

新型空调制冷设备 及配件选用手册

冯玉琪 主编
刘旭 孙振 王强 等编著

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球



人民邮电出版社
PEOPLE'S POSTS & TELECOMMUNICATIONS
PUBLISHING HOUSE

新型空调制冷设备及配件 选用手册

冯玉琪 主编
刘旭 孙振 王强 等编著

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

新型空调制冷设备及配件选用手册/冯玉琪主编. —北京:人民邮电出版社, 1999. 2
ISBN 7-115-07248-5

I. 新… II. 冯… III. 空气调节设备-制冷装置-手册
IV. TB657.2-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 23777 号

内 容 提 要

空调制冷设备不仅是现代化工业生产的重要装备,它也正在越来越普及地进入平常百姓家庭。老式空调耗电、污染、噪声大;新型空调节能、高效、污染少、噪声小。本书详细介绍了各种新型制冷空调设备的性能、选用及安装方法;收录了大量国内外各类新型制冷空调设备性能参数、技术指标资料及相关图片。本书收集的数据完整,信息量大,它不仅是制冷空调设备设计制造的技术人员、产品销售人员和各类维修人员必备的工具书,也是空调、制冷工程设计、施工人员和各类用户选用制冷空调设备时的极好参考资料。

新型空调制冷设备及配件选用手册

◆ 主 编 冯玉琪
编 著 刘旭 孙振 王强 等
责任编辑 刘君胜

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
北京顺义振华印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本:787×1092 1/16
印张:56.75
字数:1 434 千字 1999 年 3 月第 1 版
印数:1-4 000 册 1999 年 3 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-07248-5/TN·1387

定价:81.00 元

前 言

制冷与空调设备是现代化建设中所不可缺少的，随着我国经济的发展的需要，制冷空调设备的发展也同样具有良好的发展前景和巨大的潜力。

原有的制冷空调设备由于机电设计陈旧、费电、污染大、占用空间大，噪声干扰强等因素已逐渐被淘汰，而新型的高效节能型，少污染或无污染的，自动化程度高(微机控制)的新产品正逐步取代旧型产品。

如何选用新型空调与制冷设备？新型设备有哪些新的性能，怎样安装？怎样为制冷空调工程选用配件？这些都是用户常提出的问题。为满足广大读者的需要，我们特编写此书。书中提供了较为详细的新产品性能及切实可行的选择方法。

本书内容新颖、适用面广、资料新、图表全。是从事冷冻冷藏、建筑设计与装修、空调安装与维修等各行业中技术人员适用的有实用价值的工具书。在编写此书过程中，各专业厂家提供了许多资料，在此我们表示衷心的感谢！

本书系集体编写而成。除封面署名的冯玉琪和刘旭、孙振、王强外，参加本书编写和资料收集整理的人员还有王玉芝、冯梅、孙荣芬、刘晶平、吕关宝、董亮、韩力、白向东、王玉珍、周志强、范广京、陈志朝、周永强、冯倩、韦志魁、吴斌、张莉、沈永春、王刚、李如意、何里斯、王佳慧、王令侠、姜福林、朱桂华、陈铮、林玉玲、黄如海、宋丹、华京铎、王建、刘鸣、马达东等。

编者 1996年12月

第一章 制冷空调设备的选用

第一节 制冷空调设备的选用依据

一、制冷量的确定

(一) 冷藏、冷冻设备制冷量的确定

一般食品的主要物理特性见表 1-1-1。食品冷藏库制冷工艺资料见表 1-1-2。各种食品的单位平均容重 U_m (kg/m^3) 见表 1-1-3。肉类冷冻加工每吨单位耗冷量见表 1-1-4。果蔬食物的冷冻冷害参数见表 1-1-5。食品冷藏库制冷基本资料见表 1-1-6。各类食品的焐值见表 1-1-7 及表 1-1-8。家畜家禽肉类每吨只数见表 1-1-9。

表 1-1-1 一般食品的主要物理特性

序号	食品名称	含水量 (%)	冰冻点 (°C)	比热容 ($\text{kJ}/\text{kg} \cdot \text{°C}$)		潜热 (kJ/kg)	储藏容积 (m^3/t)	储藏温度 (°C)	储藏相对湿度 (%)	储藏期 天(月)
				高于冰冻点时	低于冰冻点时					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	苹果	85	-2	3.85	2.09	281	7.5	-1/+1	85~90	(2~7)
2	苹果汁		-1.7				7.5	+4.5	85	(3)
3	杏子	85.4	-2	3.68	1.93	285	7.5	-0.5/+1.6	78~85	7~14
4	杏子干						7.5	+0.5	75	(6)
5	龙须菜	94	-2	3.89	1.93	314	7.5	0/+2	85~90	21~28
6	咸肉(初腌)	39	-1.7	2.14	1.34	131	9.4	-23/-10	90~95	(4~6)
7	腊肉(熏制)	13~29		1.26~1.80	1.01~1.21	42/92		+15/+18	60/65	
8	香蕉	75	-1.7	3.35	1.76	251	15.6	+11.7	85	14
9	干蚕豆	13	-1.7	1.26	1.01	42	7.5	+0.7	70	(6)
10	扁豆	89	-1.5	3.85	1.97	297		+1/+7.5	85/90	8~10
11	甜菜	72	-2	3.22	1.72	243		0/+1.5	88~92	7~42
12	啤酒	89~91	-2	3.77	1.88	302	6.2/10.6	0/+5		(6)
13	洋白菜	85		3.85	1.97	285		0/+1.5	90~95	21~28
14	黄油	14~15	-2.2	2.30	1.42	197	5	-10/-1	75~80	(6)
15	酪乳	87	-1.7	3.77			9.4	0	85	(1)
16	卷心菜	91	-0.5	3.89	1.97	306	15.6	0/+1	85~90	(1~3)
17	胡萝卜	83	-1.7	3.64	1.88	276		0/+1	80~95	(2~5)
18	芹菜	94	-1.2	3.98	1.93	314	9.4	-0.6/0	90~95	(2~4)

续表

序号	食品名称	含水量 (%)	冰冻点 (°C)	比热容(kJ/kg·°C)		潜热 (kJ/kg)	储藏容积 (m³/t)	储藏温度 (°C)	储藏相对 湿度(%)	储藏期 天(月)
				高于冰冻点时	低于冰冻点时					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
19	干酪	46~53	-2.2/-10	2.68	1.47	168	5.0	-1.0/+1.5	65~75	(3~10)
20	櫻桃	82	-4.5	3.64	1.93	276	15.6	+0.5/+1	80	7~21
21	栗子						12.5	+0.5	75	(3)
22	巧克力	1.6		3.18	3.14		5.6	+4.5	75	(6)
23	奶油	59		2.85		193	7.5	0/+2	80	7
24	黄瓜	96.4	-0.8	4.06	2.05	318	7.5	+2/+7	75~85	10~14
25	葡萄干	85	-1.1	3.22	1.88	281	9.4	0	75~85	14
26	椰子	83	-2.8	3.43			7.5	-4.5	75	(12)
27	鲜蛋	70	-2.2	3.18	1.68	226		-1.0/0.5	80~85	(8)
28	蛋粉	6		1.05	0.88	21	6.9	+2.0	极小	(6)
29	冰蛋	73	-2.2		1.76	243		-18		(12)
30	鲜鱼	73	-1/-2	3.43	1.80	243	12.5	-0.5/+4	90~95	7~14
31	干鱼	15		2.35	1.42	151	7.5	-9/0	75~80	(3)
32	冻鱼						8.1	-20/-12	90~95	(8~10)
33	干果	30		1.76	1.13	101		0/+5	70	(6~18)
34	冻水果							-23/-15	80~90	(6~12)
35	干大蒜	74	-4	3.31	1.76	247		0/+1	75~80	(6~8)
36	谷物							-10/-2	70	(3~12)
37	葡萄	82	-4	3.60	1.84	272	9.4	-1/+3	85~90	(1~4)
38	火腿	47~54	-2.2/-1.7	2.43~2.64	1.42~1.51	167		0/+1	85~90	(7~12)
39	冻火腿							-24/-18	90~95	(6~8)
40	冻淇淋	67		3.27	1.88	218	18.7	-30/-20	85	14~84
41	果酱	36		2.01			8.1	+1	75	(6)
42	人造奶油	17~18		3.35		126	5.0	+0.5	80	(6)
43	牡蛎	86	-2.2	3.2	1.84	268		0	90	(2)
44	猪油	26		2.25	1.30	155	5.0	-18	90	(1~3)
45	韭菜	88.2	-1.4	3.77	1.93	293		0	85~90	(1~3)
46	柠檬	89	-2.1	3.85	1.93	297	9.4	+5/+10	85~90	(2)
47	莴苣	94.8	-0.3	1.82	2.01	318		0/+1	85~90	(1~2)
48	对虾			3.34				-7	80	(1)
49	玉米	75.4	-4.8	3.31	1.76	247		-0.5/+1.5	80~85	7~56
50	柑桔	86	-2.2	3.64				+1/+2	75~80	(1~3)
51	甜瓜	92.7	-1.7	3.94	2.01	306	9.4	+2/+7	80~90	7~56
52	牛奶	87	-2.8	3.77	1.93	289		0/+2	80~95	7
53	奶粉						7.5	0/+1.5	75~80	(1~6)
54	羊肉	60~70	-1.7					0	80	10
55	冻羊肉						6.2	-12/-18	80~85	(3~8)
56	干坚果	3~6	-7	0.92~1.05	0.88~0.92	10.1~18.4	12.5	0/+2	65~75	(8~12)
57	菜油	14.4~15.4						+1/+12		(6~12)
58	洋葱	87.5	-1	3.77	1.93	289	9.4	+1.5	80	(3)
59	桔子	90	-2.2	3.77	1.93	289	9.4	0/+1.2	85~90	56~70

续表

序号	食品名称	含水量 (%)	冰冻点 (°C)	比热容(kJ/kg·°C)		潜热 (kJ/kg)	储藏容积 (m³/t)	储藏温度 (°C)	储藏相对 湿度(%)	储藏期 天(月)
				高于冰冻点时	低于冰冻点时					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
60	桃子	86.9	-1.5	3.77	1.93	289	7.5	-0.5/+1	80~85	14~28
61	梨	83	-2	3.77	2.01	281	7.5	+0.5/+1.5	85~90	(1~6)
62	梨干	10		1.17	0.92	322	7.5	+0.5	75	(6)
63	青豌豆	74	-1.1	3.31	1.76	247	8.1	0	80~90	7~21
64	干豌豆						7.5	+0.5	75	(6)
65	青菠萝		-1.5				8.1	+10/+16	85~90	14~28
66	菠萝	85.3	-1.2	3.68	1.88	285	8.1	+4/+12	85~90	14~28
67	李子	86	-2.2	3.68	1.88	285	8.1	-4/0	80~95	21~56
68	猪肉	35~42	-2.2/ -1.7	2.01~ 2.26	1.26~1.34	126		0/+1.2	85~90	3~10
69	冻猪肉							-24/-18	85~95	(2~8)
70	土豆	77.8	-1.8	3.43	1.80	260	12.5	+3/+6	85~90	(6)
71	鲜家禽	74	-1.7	3.35	1.80	247	6.2	0	80	7
72	冻家禽	60		2.85			6.2	-30/-10	80	(3~12)
73	南瓜	90.5	-1	3.85	1.97	302		0/+3	80~85	(2~3)
74	兔肉	60	-1.7	3.35				0/+1	80~90	5~10
75	冻兔肉	60		2.85			6.9	-24/-12	80~90	(6)
76	萝卜	93.6	-2.2	3.98	2.01	310	8.1	0/+1	85~95	14
77	米	10	-1.7	1.09			7.5	+1.5	65	(6)
78	腊肠							-4/+5	85~90	7~21
79	菠菜	92.7	-0.9	3.94	2.01	306		0/+1	90	10~14
80	杨梅	90	-1.3	3.85	1.97	302		-0.5/+1.5	75~85	7~10
81	糖	0.5		0.84	0.84	167		+7/+10	低于60	(12~36)
82	(听装)糖汁	36	-2.2	2.68			6.2	+1	80	42
83	生西红柿	94	-0.9	3.98	2.01	310		+10/+20	85~90	21~28
84	西红柿	94	-0.9	3.98	2.01	310		+1/+5	80~90	7~21
85	大头菜	90.9	-0.9	3.89	1.97	302	8.1	0/+1	90	(1~4)
86	西瓜	92.1	-1.6	4.06	2.01	302		+2/+4	75~85	14~21
87	葡萄酒						7.5	+10	85	(6)
88	蛋黄粉				1.05	20.9		+1.5	极小	(6)
89	牛肉	63	-1.7~-2.2	2.97	1.63	209	7.2	0/1	90	5~10
90	鲜野味	74	-1.7	3.27	1.72	247		0.5	70	14
91	冻野味						8.7	-12	80	(3)
92	猪肝	65		3.06			218	-18/-24	90~95	(3~4)
93	熏制鱼			3.18				4/10	50~60	(6~8)
94	枣	83	-2.8	3.43			7.5	-4.5	75	(12)
95	李子、梅子	86	-2.2	3.68	1.88	285	8.1	0/-4	75~80	21~56
96	李子、梅干							4.5	75	(6)
97	冻水果							-15/-23	80~90	(6~12)
98	芦笋	94	-2.0	3.89	1.93	314	7.5	2/0	85~90	21~28
99	干蚕豆	13	-1.7	1.26	1.01	42	7.5	0.7	70	(6)
100	蘑菇	91.1	-1.0	3.89	1.97	302		2/0	80~85	7~14
101	包装冻蔬菜							-18/-24		(6~12)
102	冰块			4.19	2.09	335	6.2	-4	80	
103	蜂蜜	18		1.47	1.09	61	8.1	1	75	(6)

续表

序号	食品名称	含水量 (%)	冰冻点 (°C)	比热容(kJ/kg·°C)		潜热 (kJ/kg)	储藏容积 (m³/t)	储藏温度 (°C)	储藏相对湿度 (%)	储藏期 天(月)
				高于冰冻点时	低于冰冻点时					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
104	麦片	10	-1.7	1.09			9.4	2/1	65	(6)
105	果汁	36		2.68				-15/-23	80~90	(2~8)
106	听装果汁	36	-2.2	2.68			6.2	1	80	(1~4)
107	血浆						5.6	3.3	75	(2)
108	包装烟叶							1	75	(6)
109	花			1.76	1.13			1.1	85	(4)
110	皮毛							1	60	(6)

表 1-1-2

食品冷藏库制冷工艺资料

序号	室名	室温 (°C)	相对湿度 (%)	制冷设备	进货温度 (°C)	出货温度 (°C)	冷加工时间 (时)	备注
1	冷却间							
	(1)肉	-2	90	干式空气冷却器	+35	+4	20/10	分母为快速冷却 肉销副产品不冷 却
(2)分割肉副产品	±0	90	干式空气冷却器	+30	+4	20		
2	冻结间							
	(1)肉	-23~-30		干式空气冷却器	+30/+4	-15	20/10**	*分子为一次冻 结 **分母为快速 冻结
	(2)副产品,分割肉	-23~-30		吹风式搁架排管 或干式空气冷却器	+30/+4*	-15	20/24**	*分子为未经冷 却 **分母为分割 肉
	(3)禽、兔	-23~-30		吹风式搁架排管 或干式空气冷却器	+30~+25	-15	40/80	分子为铁盘装 分母为纸盒装
	(4)盘装冰蛋	-23~-30		吹风式搁架排管 或干式空气冷却器		-15	24	
	(5)听装冰蛋	-23~-30		吹风式搁架排管 或干式空气冷却器		-15	52	
(6)鱼虾	-23~-30		吹风式搁架排管 或干式空气冷却器	+15	-15	12/8*	*分子为鱼分母 为虾 **吊笼吊挂	
3	冷却物冷藏间	±0~-2	85	干式空气冷却器	/+4	±0/-2	24~72	
4	冻结物冷藏间	-18~-20	95~100	墙、顶管或干式 空气冷却器	-15/-10	-18~-20	24/48	用空气冷却器时 货间风速应不大于 0.5m/s
5	冻结物包装间	-5		墙、顶管或干式 空气冷却器				
6	冷却物包装间	常温						
7	冰库	-4		顶管	±0/-10	-4		分子为盐水制冰 分母为快速制冰
8	再冻间	-23			-4	-15	20	

表 1-1-3

各类食品的 U₀ 值(kg/m³)

序号	食品名称	单位平均容重 (kg/m ³)	序号	食品名称	单位平均容重 (kg/m ³)	序号	食品名称	单位平均容重 (kg/m ³)
1	冻猪肉	375	7	冰块(桶制冰块)	800	13	(箱装)冻鱼片	550
2	冻鱼	450	8	冻牛肉	400	14	(箱装)动物油脂	630
3	(箱装)冻家禽	350	9	冻羊肉	300	15	(桶装)动物油脂	540
4	(箱装)鲜蛋	320	10	(块状)冻肉或副产品	650	16	罐头食品	600
5	(箱装)新鲜水果	340	11	(块状)冻鱼	350	17	其他食品	300
6	(听装)冰蛋	550	12	(箱装)冻鱼	300			

注：本表内注明“箱装”或“听装”等字样者，一律按毛重计算。

表 1-1-4

肉类冷冻加工每吨单位耗冷量

序号	库房温度 (℃)	肉内降温情况		冷冻加工 时间(h)	单位耗冷量 W/T(kcal/T·h)	
		入库时(℃)	出库时(℃)		库房冷分配设备负荷	制冷机负荷
一、冷却加工						
1	-2	+35	+4	20	2900(2500)	2320(2000)
2	-7/-2	+35	+4	11	4880(4200)	3950(3400)
3	-10	+35	+12	8	6160(5300)	5000(4300)
4	-10	+35	+10	3	12790(11000)	10460(9000)
二、冻结加工						
1	-23	+4	-15	20	5230(4500)	4530(3900)
2	-23	+12	-15	12	8140(7000)	6970(6000)
3	-23	+35	-15	20	7550(6500)	5810(5000)
4	-30	+4	-15	11	9300(8000)	7550(6500)
5	-30	-10	-15	16	6620(5700)	5460(4700)

表 1-1-5

果蔬食品的冷害温度及状况

种类	温度 ℃	冷害症状
香蕉	11.7~13.3	变黑
四季豆	7.2~10.0	变软, 变色
黄瓜	13.0	变软有斑点发霉
茄子	7.7	斑点
柠檬	14.5~15.5	变软, 果心发黑
芒果	10.0~12.8	果皮变色
甜瓜	2.2~4.4	变软, 烂
西瓜	4.4	变软, 味道不好
青椒	7.2	变软变色、变味
菠萝	7.2~10.0	变色变味
土豆	3.3~4.4	变色
西红柿	(青)12.8~13.9 (熟)7.2~10.0	腐烂
红薯	12.8	变软、腐烂
		变软, 内部变质变色

表 1-1-6

食品冷库基本资料

序号	室名	室温(°C)	相对湿度(%)	制冷设备类型	进货温度(°C)	出货温度(°C)	冷加工时间(h)	每m吊钩载货量(kg/m)	每m³容积载货量(kg/m³)	每m²地板载重量(kg/m²)	备注或食品在冷间内包装方法
1	冷却间										
	(1)白条肉	-2	90	冷风机	+35	+4	20/10*	200~230			*分母为快速冷却
	(2)副产品或分割肉	0	90	冷风机	+35	+4	20			100	市猪肉及副产品不经冷却
	(3)分割肉原料预冷	0	90	冷风机	+35	+4	2~4				
	分割肉成品冷却	0~-2	90	冷风机	+27	+4	4~6				
	冻结间										
2	(1)白条肉	-23~-30		冷风机	+35/+4	-15	20/10**	200~230 每m挂 4.5~5头			*分子为一次冻结; **分母为快速冻结;
	(2)副产品	-23~-30		冷风机或吹风式搁架排管	+35	-15	20	每m²搁架装 60~80kg		200	一次冻结
	(3)分割肉、剔骨兔	-23~-30		冷风机或吹风式搁架排管	+4	-15	20	每m²搁架装 30~40kg			金属板箱包装, 装箱厚度100mm, 冻好以后换箱
	分割肉、剔骨兔	-23~-30		冷风机或吹风式搁架排管	+4	-15	44	每m²搁架装 60~80kg			瓦楞纸箱、装箱厚度>100mm, 冻结时不扣盖, 冻好以后再扣盖打捆
	分割肉、剔骨兔	-23~-30		冷风机或吹风式搁架排管	+4	-15	68	每m²搁架装 60~80kg			瓦楞纸箱, 装箱厚度>100mm, 冻结时加盖打捆, 冻好以后直接转入冷藏
	分割肉、剔骨兔	-23~-30		冷风机或吹风式搁架排管	+4	-15					

续表

序号	室名	室温 (°C)	相对湿度 (%)	制冷设备类型	进货温度 (°C)	出货温度 (°C)	冷加工时间 (h)	每 m ² 吊钩载货量 (kg/m ²)	每 m ³ 容积载货量 (kg/m ³)	每 m ² 地板载重量 (kg/m ²)	备注或食品在冷间内装裁方法	
2	(4) 整只兔	-23~-30		冷风机或吹风式搁架排管	+30~+25	-15	36	每 m ² 搁架装 60~70kg			瓦楞纸箱, 冻结时不扣盖, 冻好后扣盖打捆	
	整只兔	-23~-30		冷风机或吹风式搁架排管	+30~+25	-15	70~80	每 m ² 搁架装 60~70kg			瓦楞纸箱, 冻结时扣盖打捆, 冻好后直接转入冷藏	
	(5) 鱼类	-23~-30		冷风机或吹风式搁架排管	+15 +15	-15 -15	10 20	400~540 每 m ² 搁架装 60~70kg			铁盘装, 装盘厚度 ≤ 120mm 铁盘装, 装盘厚度 ≥ 120mm	
	(6) 虾、贝类	-23~-30		冷风机或吹风式搁架排管	+15	-15	8	270(虾) 每 m ² 搁架装 20~30kg			铁盘装, 装盘厚度 ≤ 60mm	
	(7) 盘装冰蛋听 装冰蛋	-23~-30 -23~-30		冷风机或吹风式搁架排管	+10	-15 -15	20~24 52	每 m ² 搁架装 30~40kg 每 m ² 搁架装 60~80kg			巴氏消毒器冷却至液温 度+5~-+10°C	
	(8) 家禽	-25~-30		冷风机或吹风式搁架排管		-15	11~18 24~36	(铁盘装) (箱装不扣盖)			与种类有关 鸡最长, 鹅最长	
	3 冷却物冷藏间	0~-2	85~90	冷风机	+25~-4	0~-2	24~72		230~260			分子为未经冷却
	4 冻结物冷藏间	-18~-20	90~95	冷风机或墙、顶排管	-15~-8	-18~-20	24~48		400~600			
5 冷却物包装间	常温											
6 冻结物包装间	-5											
7 储冰间	-4~-6		顶排管(光滑)						750			
8 再冻间	-23		冷风机	-8	-15	20	200~230					

表 1-1-7

食品的焐值

kcal/kg

食品温度 C	牛肉及 禽类	羊肉	猪肉	猪肉 副产品	去骨牛肉 和内分泌 原料	瘦 鱼	肥 鱼	鱼 块	鲜 蛋	全脂牛奶	奶 油	熟 黄 油	奶油 冰淇淋	牛奶 冰淇淋	葡萄、 杏子、 樱桃	各类水果 及浆果	糖果 及浆果	糖果 及浆果
-25	-2.6	-2.6	-2.5	-2.8	-2.7	-2.9	-2.9	-3.0	-2.1	-3.0	-2.2	-2.1	-3.9	-3.5	-4.1	-3.4	-4.2	-5.3
-20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-19	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.7	0.4	0.4	0.8	0.7	0.9	0.8	0.9	1.2
-18	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.0	1.3	0.9	0.8	1.7	1.5	1.8	1.6	1.9	2.4
-17	1.7	1.7	1.7	1.9	1.8	1.9	1.9	2.0	1.5	2.0	1.4	1.2	2.7	2.3	2.8	2.4	2.9	3.7
-16	2.4	2.3	2.3	2.6	2.5	2.6	2.6	2.7	2.0	2.7	1.9	1.7	3.7	3.2	3.8	3.2	4.0	5.0
-15	3.1	3.0	2.9	3.3	3.2	3.4	3.4	3.5	2.5	3.4	2.4	2.2	4.7	4.2	4.9	4.1	5.1	6.4
-14	3.8	3.7	3.6	4.1	4.0	4.1	4.1	4.3	3.0	4.2	3.0	2.7	5.8	5.3	6.1	5.0	6.3	7.9
-13	4.5	4.4	4.3	4.9	4.8	4.9	4.9	5.2	3.6	5.1	3.6	3.2	7.0	6.5	7.4	6.6	7.5	9.5
-12	5.3	5.2	5.1	5.8	5.6	5.9	5.8	6.1	4.2	6.0	4.2	3.8	8.3	7.9	8.4	7.1	8.8	11.2
-11	6.2	6.1	6.0	6.8	6.6	6.9	6.7	7.1	4.8	6.9	4.9	4.3	9.7	9.5	10.2	8.2	10.3	13.1
-10	7.2	7.1	6.9	7.9	7.5	8.0	7.8	8.3	5.4	7.8	5.6	4.9	11.2	11.3	11.9	9.4	11.8	15.2
-9	8.3	8.1	7.9	9.1	8.6	9.2	8.9	9.6	6.1	8.9	6.3	5.6	12.9	13.3	13.8	10.7	13.5	17.6
-8	9.4	9.2	8.9	10.3	9.8	10.4	10.1	10.9	6.8	10.1	7.0	6.2	14.9	15.6	15.9	12.2	15.5	20.5
-7	10.6	10.4	10.0	11.6	11.0	11.8	11.4	12.3	7.6	11.5	7.8	6.8	17.4	18.4	18.8	14.0	18.1	24.1
-6	12.1	11.8	11.3	13.2	12.5	13.5	13.0	14.0	8.6	13.1	8.7	7.5	20.7	22.0	22.4	16.4	21.4	28.7
-5	13.7	13.3	13.0	15.0	14.3	15.3	14.7	16.0	9.6	15.0	9.7	8.2	25.2	26.7	27.7	19.8	25.8	35.2
-4	15.8	15.4	14.8	17.4	16.5	17.7	17.0	18.5	11.4	17.6	10.7	8.8	31.5	23.1	35.6	24.9	32.3	40.6
-3	18.0	18.4	17.6	21.0	19.8	21.3	20.4	22.4	15.4	21.2	12.1	9.5	42.7	43.3	48.4	33.2	43.1	41.4
-2	23.6	22.9	21.9	26.6	24.7	26.7	25.4	28.1	18.1	26.6	14.4	10.3	52.8	54.9	54.7	50.4	57.3	42.1
-1	44.4	42.9	40.6	48.8	46.4	50.7	47.7	53.7	30.7	44.0	21.9	11.7	53.6	55.7	55.6	64.0	58.2	42.9
0	55.5	53.5	50.6	62.4	58.0	63.5	59.5	67.3	36.7	76.2	22.7	12.4	54.4	56.5	56.4	64.9	59.0	43.6
1	56.3	54.3	51.3	63.2	58.8	64.4	60.4	68.2	37.4	77.1	23.4	13.2	56.2	57.3	57.3	65.8	59.9	44.4
2	57.6	55.0	52.0	64.1	59.6	65.2	61.2	69.0	38.2	78.0	24.2	13.9	56.0	58.1	58.1	66.7	60.7	45.1
3	57.8	55.8	53.5	64.9	60.4	66.1	62.0	69.9	38.9	79.0	25.0	14.6	57.6	58.9	59.0	67.6	61.6	45.9

续表

食品温度 ℃	牛肉及 禽类	羊肉	猪肉	猪肉 副产品	肉类 副产品	去骨牛肉 和内分泌 原料	瘦鱼	肥鱼	鱼块	鲜蛋	全脂牛奶	奶油	熟黄油	奶油 冰淇淋	牛奶 冰淇淋	葡萄、 杏子、 樱桃	各类水果 及浆果	糖水果 及浆果	糖浆果
4	58.6	56.5	53.5	65.7	65.7	61.2	66.9	62.8	70.8	59.7	79.9	25.7	15.3	57.6	59.7	59.8	68.5	62.4	46.6
5	59.3	57.3	54.2	66.6	66.6	62.0	67.7	63.6	71.7	60.4	80.9	26.5	16.1	58.4	60.6	60.7	69.4	63.3	47.4
6	60.1	58.0	54.9	67.4	67.4	62.8	68.6	64.4	72.5	61.2	81.8	27.3	16.9	59.2	61.4	61.5	70.3	64.1	48.1
7	60.9	58.8	55.7	68.2	68.2	63.6	69.4	65.2	73.4	61.9	82.7	28.1	17.7	60.0	62.2	62.4	71.2	65.0	48.9
8	61.7	59.5	56.4	69.1	69.1	64.3	70.3	66.1	74.3	62.7	83.7	29.0	18.5	60.8	63.0	63.2	72.1	65.8	49.6
9	62.4	60.3	57.1	69.9	69.9	65.1	71.1	66.9	75.2	63.4	84.6	30.0	19.4	61.6	63.8	64.1	73.0	66.7	50.4
10	63.2	61.0	57.8	70.7	70.7	65.9	71.9	67.7	76.0	64.2	85.6	31.0	20.4	62.4	64.6	64.9	73.9	67.5	51.1
11	64.0	61.8	58.6	71.6	71.6	66.7	72.3	68.5	76.9	64.9	86.5	32.0	21.5	63.6	65.5	65.8	74.8	68.4	51.9
12	64.7	62.5	59.3	72.4	72.4	67.5	73.6	69.3	77.8	65.7	87.5	33.1	22.7	64.0	66.3	66.6	75.7	69.2	52.6
13	65.5	63.3	60.0	73.2	73.2	68.3	74.5	70.1	78.6	66.5	88.4	34.4	24.0	64.8	67.1	67.5	76.6	70.1	53.4
14	66.3	64.0	60.7	74.1	74.1	69.1	75.3	70.9	79.5	67.2	89.4	35.7	25.4	65.6	67.9	68.3	77.5	70.9	54.1
15	67.0	64.8	61.4	74.9	74.9	69.9	76.1	71.8	80.4	68.0	90.4	37.1	26.8	66.4	68.7	69.2	78.4	71.8	54.9
16	67.8	65.5	62.2	75.7	75.7	70.7	77.0	72.6	81.3	68.7	91.3	38.5	28.3	67.2	69.5	70.7	79.3	72.6	55.6
17	68.6	66.3	62.9	76.6	76.6	71.5	77.8	73.4	82.1	69.5	92.3	39.8	29.8	68.0	70.3	70.9	80.2	73.5	56.4
18	69.3	67.0	63.6	77.4	77.4	72.3	78.7	74.2	83.0	70.2	93.3	41.1	31.1	68.8	71.1	71.7	81.1	74.3	57.1
19	70.1	67.8	64.3	78.2	78.2	73.1	79.5	75.0	83.9	71.0	94.2	42.4	32.5	69.6	71.9	72.6	82.0	75.2	57.9
20	70.9	68.5	65.1	79.1	79.1	73.9	80.3	75.8	84.8	71.7	95.2	43.6	33.7	70.4	72.7	73.4	82.9	76.0	58.6
21	71.6	69.3	65.8	79.9	79.9	74.7	81.2	76.7	85.6	72.5	96.1	44.8	34.9	71.2	73.5	74.3	83.8	76.9	59.4
22	72.4	70.0	66.5	80.7	80.7	75.4	82.0	77.5	86.5	73.3	97.1	45.9	36.6	72.0	74.3	75.1	84.7	77.7	60.1
23	73.2	70.8	67.2	81.6	81.6	76.2	82.8	78.3	87.4	74.0	98.0	46.9	37.1	72.8	75.1	76.0	85.6	78.6	60.9
24	74.0	71.5	68.2	82.4	82.4	77.0	83.7	79.1	88.2	74.8	99.0	47.9	38.1	73.6	75.9	76.8	86.5	79.4	61.6
25	74.7	72.3	68.7	83.3	83.3	77.8	84.5	79.9	89.1	75.5	99.9	48.9	39.1	74.4	76.7	77.7	87.4	80.3	62.4
26	75.5	73.0	69.4	84.1	84.1	78.6	85.4	80.7	90.0	76.3	100.9	49.9	40.0	75.2	77.6	78.5	88.3	81.1	63.1
27	76.3	73.8	70.1	85.0	85.0	79.4	86.2	81.5	90.9	77.0	101.8	50.7	40.8	76.0	78.4	79.4	89.2	82.0	63.8
28	77.0	74.5	70.9	85.8	85.8	80.2	87.1	82.4	91.7	77.8	102.8	51.5	41.6	76.8	79.2	80.2	90.1	82.8	64.6
29	77.8	75.3	71.6	86.6	86.6	81.0	87.9	83.2	92.6	78.5	103.7	52.3	42.4	77.6	80.0	81.1	91.0	83.7	65.3
30	78.6	76.0	72.3	87.5	87.5	81.8	88.7	84.0	93.5	79.3	104.7	53.2	43.3	78.4	80.8	81.9	91.9	84.5	66.1
31	79.4	76.8	73.0	88.3	88.3	82.6	89.6	84.8	94.4	80.0	105.6	54.1	44.2	79.2	81.6	82.8	92.8	85.4	66.8

续表

食品温度 C	牛肉及 禽类	羊肉	猪肉	肉类 副产品	去骨牛肉 和内分泌 原料	瘦 鱼	肥 鱼	鱼 块	鲜 蛋	全脂牛奶	奶 油	熟 黄 油	奶 油 冰 淇 淋	牛 奶 冰 淇 淋	葡 萄 、 杏 子 、 腰 桃	各 类 水 果 及 浆 果	糖 水 果 及 浆 果	糖 浆 果
32	80.1	77.5	73.8	89.1	83.4	90.4	85.6	95.2	80.8	106.5	55.0	45.1	80.0	82.4	83.6	93.7	86.2	67.6
33	80.9	78.3	74.5	90.0	84.2	91.3	86.4	96.1	81.5	107.5	55.9	45.9	80.8	83.2	84.5	94.6	87.1	68.3
34	81.7	79.0	75.2	90.8	85.0	92.1	87.3	97.0	82.3	108.4	56.7	46.7	81.6	84.0	85.3	95.5	87.9	69.1
35	82.5	79.8	75.9	91.7	85.7	92.9	88.1	97.8	83.0	109.4	57.4	47.4	82.4	84.9	86.2	96.4	88.8	69.8
36	83.2	80.5	76.7	92.5	86.5	93.8	88.9	98.7	83.8	110.3	58.1	48.0	83.2	85.7	87.0	97.3	89.6	70.6
37	84.0	81.3	77.4	93.3	87.3	94.6	89.7	99.6	84.5	111.2	58.3	48.6	84.2	86.5	87.9	98.2	90.5	71.3
38	84.8	82.0	78.1	94.2	88.1	95.5	90.5	100.5	85.2	112.2	59.4	49.2	84.8	87.3	88.7	99.1	91.3	72.1
39	85.6	82.8	78.8	95.0	88.9	96.3	91.3	101.3	86.0	113.1	60.0	49.7	85.6	88.1	89.6	100.0	92.2	72.8
40	86.3	83.5	79.6	95.8	89.7	97.1	92.1	102.2	86.7	114.0	60.6	50.3	86.4	88.9	90.4	100.9	93.0	73.6

注: 1) * 分子为冷却鸡蛋的焓值, 分母为鸡蛋的焓值;

2) 表内食品未考虑具体品种和含水量等的影响, 引用时应附加10%, 比较符合实际;

3) 以-20°C为基准, 其时各种食品的焓值均为零。

表 1-18

食品名称	含水 量 %	冻结点 C	值															
			-28.89°C (-20°F)	-23.33°C (-10°F)	-20.56°C (-5°F)	-17.78°C (0°F)	-15°C (5°F)	-12.22°C (10°F)	-9.44°C (15°F)	-7.79°C (18°F)	-6.67°C (20°F)	-5.55°C (22°F)	-4.44°C (24°F)	-3.33°C (26°F)	-2.22°C (28°F)	-1.11°C (30°F)	±0 (32°F)	+4.44°C (40°F)
冻瘦牛肉	74.5	-	4.995	8.325	9.990	11.655	13.320	14.985	17.760	19.425	21.090	23.310	26.640	31.635	41.070	66.045	72.705	76.035
冻(肉用)鸡	76.0	-	4.995	7.770	9.435	11.100	12.765	14.985	17.760	19.980	21.645	23.865	27.195	31.635	39.960	67.710	73.260	77.145
冻鳕鱼	80.3	-	5.555	8.325	9.990	11.655	13.320	15.540	18.315	19.980	21.645	23.865	26.640	31.080	40.515	68.265	77.145	81.030
冻鸡蛋	66.4	-	4.995	7.215	-	9.990	-	12.765	12.765	-	17.205	18.870	20.535	22.755	27.195	40.515	67.155	70.485
冻草莓	89.3	-1.33	4.995	8.325	9.990	11.655	13.875	16.095	18.870	21.645	22.755	24.975	51.555	33.300	42.735	70.485	87.690	91.575
冻梨	83.8	-1.73	5.555	9.435	11.655	13.875	16.095	19.425	23.310	28.085	29.415	31.745	38.295	46.065	61.665	81.030	82.140	86.025
冻桃(无核)	85.1	-1.78	5.555	8.880	11.100	13.320	15.540	18.870	23.310	26.085	28.415	32.745	37.185	44.955	59.940	82.140	83.250	87.135
冻西红柿	92.9	-1.50	5.555	7.770	9.435	11.100	12.765	14.985	17.760	19.980	21.645	23.310	26.085	29.970	37.740	62.160	90.465	94.905
冻菠菜	90.2	-0.56	6.105	7.770	8.880	10.545	12.210	14.430	16.095	17.760	19.425	21.090	23.310	26.640	32.745	51.615	87.690	92.685
冻胡萝卜	87.5	-1.11	5.555	8.325	9.990	12.210	14.430	17.205	20.535	22.755	24.975	27.750	31.635	37.740	48.840	84.367	85.470	89.355
冻洋葱	85.5	-1.89	5.555	8.880	11.100	13.320	15.540	18.870	22.200	25.530	28.860	31.635	36.630	43.845	58.275	82.695	83.805	88.245

表 1-1-9

家畜家禽每吨只数

序号	家畜、家禽种类	每吨头数(或只数)	序号	家畜、家禽种类	每吨头数(或只数)
1	猪	25	4	鸡	1500
2	羊	80~100	5	鸭(指北京填鸭)	1000
3	牛	10	6	兔	1110~1330

注：*这里的每吨，是指经屠宰后家畜、家禽需进入冷藏库的半成品，并非指鲜活畜、禽的重量。仅供参考。

1. 冷藏冷冻库制冷能力

一般冷藏冷冻库的制冷量(即制冷能力)与库内的负荷、库温、食品种类及其他因素有关。对于一般食物，由于冷藏要求不同，库温也不尽相同，如：

冷藏或冷冻库 库温 $-15^{\circ}\text{C} \sim -18^{\circ}\text{C}$

速冻库 库温 -23°C

果蔬、熟食高温库 $0 \sim +5^{\circ}\text{C}$

组装式(活动式)冷藏库的热负荷有通过隔热层传入热量、冷藏物冷却和冻结的热量、开门换气热量、库内发热量(灯、人、电机及呼吸热等)所构成。其负荷百分比见表 1-1-10。

表 1-1-10

冷藏库负荷百分比

种类	热 负 荷	百 分 比	
		冷 藏	冷 却
1	通过隔热层传入热量 q_e	40~50	20~30
2	冷藏物冷却和冻结的热量 q_c	20~30	50~60
3	开门换气热量 q_o	15	10
4	库内发热量(灯、人、电机、呼吸热) q_i	15	10
	$q_e + q_c + q_o + q_i$	100	100

冷藏库所用制冷压缩机必须要为冷藏库提供足够的制冷量。制冷机冷藏吨数与制冷机组的配套可参照表 1-1-11。

表 1-1-11

冷藏吨数与制冷机组配套

库容积 m^3	吨数 T	所需制冷量 kcal/h	配套制冷机型号	蒸发器面积 m^2	排管长度 m
10	1~1.5	2990	2F 4.8	6.5	Dg22 85
15	2	4000	2F 6.3 2F 6.5	9	Dg25 115
70	8~10	16000	2F 10 4F 70	40	Dg38 300~320
140	15~20	24000	4F 10 6F 70	80	Dg38 600~640

有关冷藏库的负荷计算比较复杂，下面介绍一种行之有效的、组装式冷藏库冷冻能力的简易速算法，供参考。

如果是作为降温与保温混用的冷冻库(如商店、超市的饮料柜)，一般而言大部分为外气负

载与部分降温负载，因此将冷冻库能力与库体的总表面积制成简便图表，可由库体的总表面积很快获得该冷冻库所需的冷冻能力，如图 1-1-1 所示。此图是以每日 15% 的新进货为准，如进货量超过此值时要稍微加大所选的能力。图 1-1-5 为规格化的冷冻库速算图，它以库体高为 2.4m 的冷冻库内部平均数为基准，请读者使用时注意。选用这些图表时要特别留心其限制条件，不可断章取义，否则容易造成能力估算错误。

食品的耗冷量 Q_2

食品耗冷量的计算有三种情况，一是冻结食品在冻结过程的耗冷量；二是食品在冷藏过程的耗冷量；三是包装食品的包装材料耗冷量。

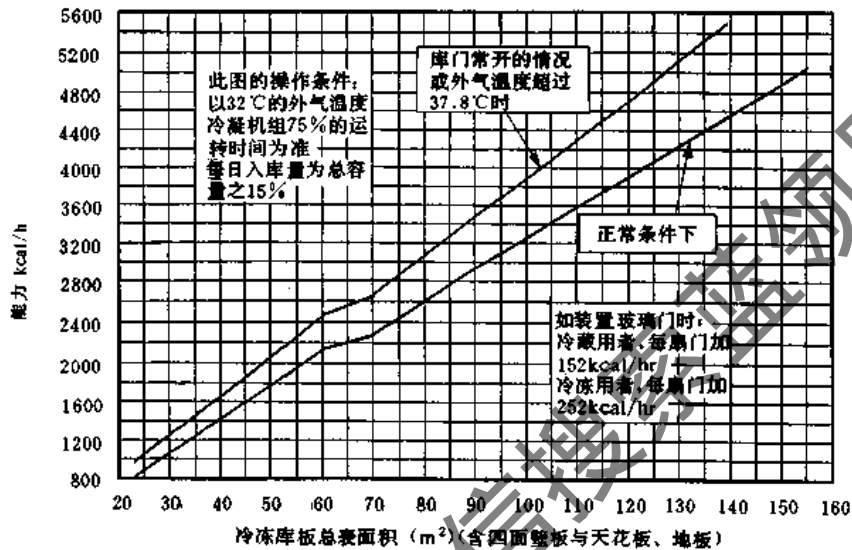


图 1-1-1 冷库制冷能力速查表(一)

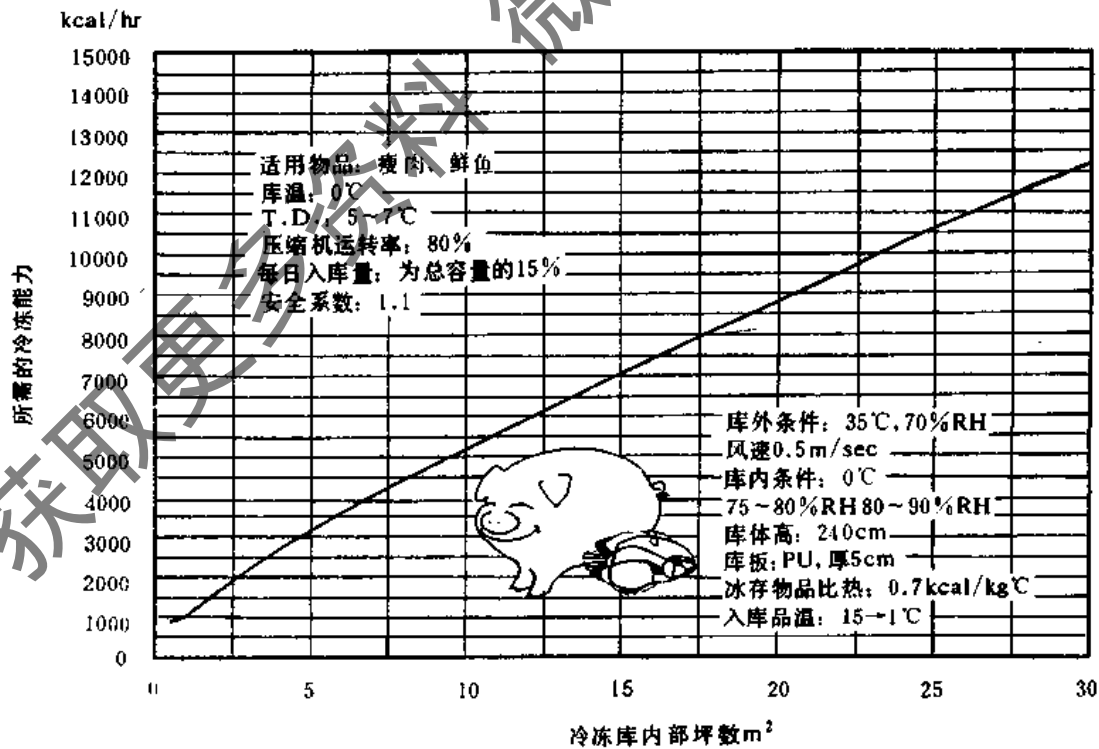


图 1-1-2 冷库制冷能力速查表(二)

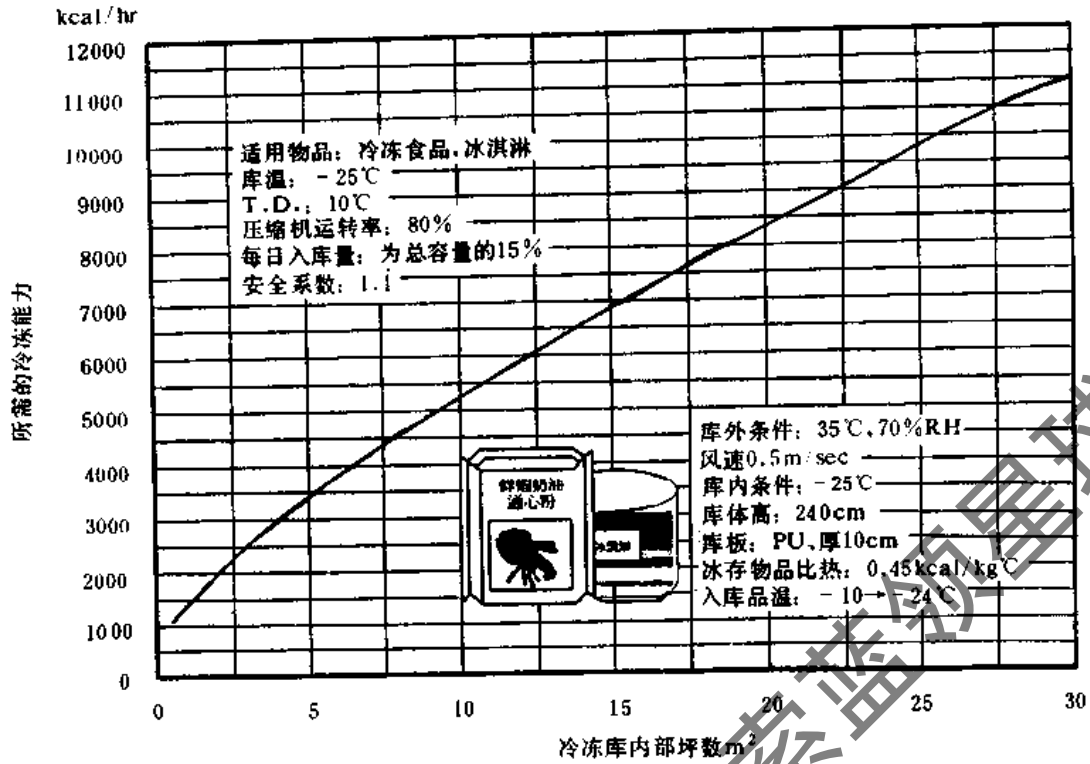


图 1-1-3 冷库制冷能力速查表(三)

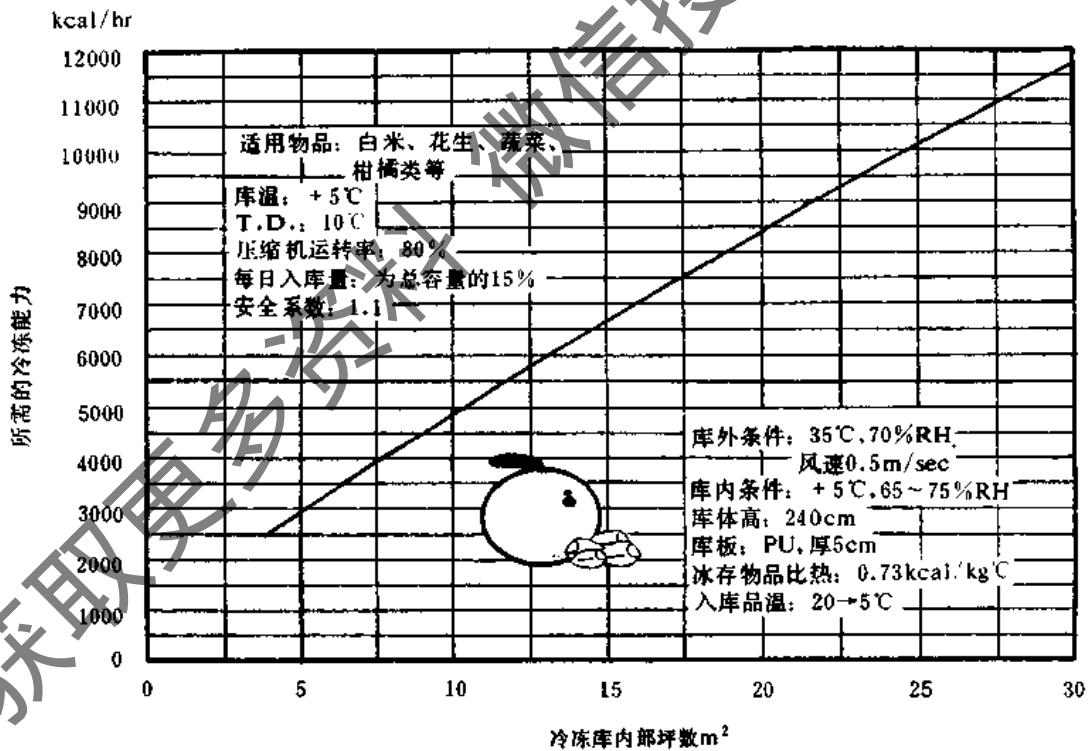


图 1-1-4 冷库制冷能力速查表(四)

① 食品冷冻加工的耗冷量

计算公式:

$$Q_{2.1} = \frac{G(i_1 - i_2)}{nZ} \text{ (kcal/h)}$$

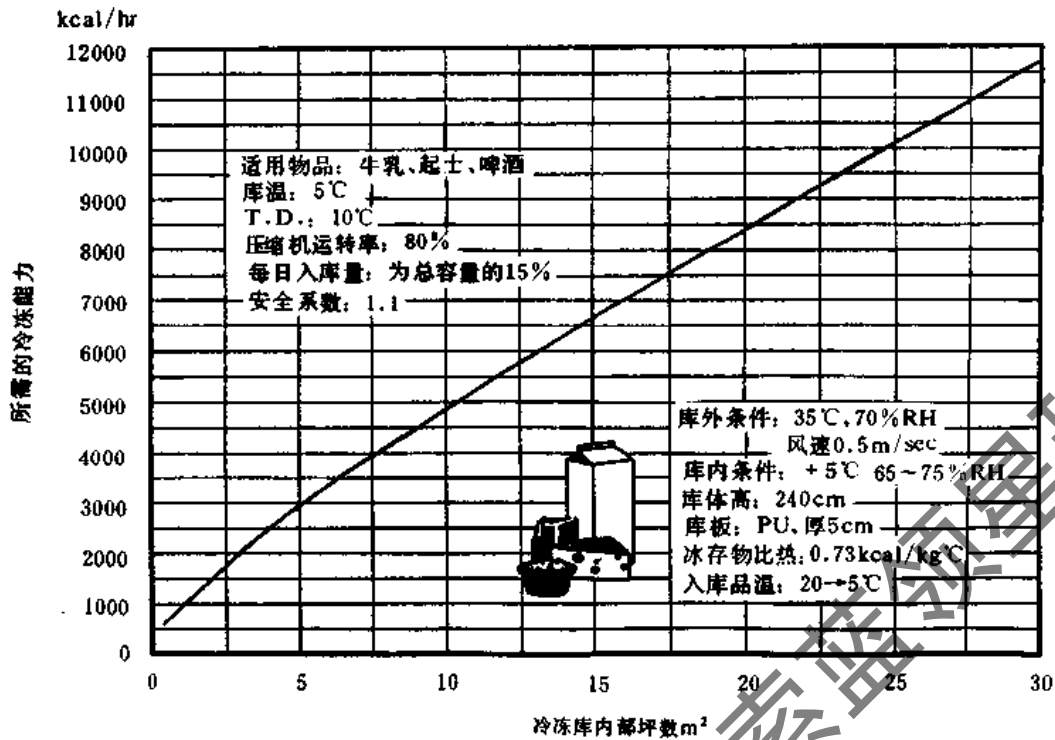


图 1-1-5 冷库制冷能力速查表(五)

式中： G ——食品冷冻加工量(kg)；

i_1, i_2 ——食品冷冻加工前、后的焓值(kcal/kg)；

n ——冷冻加工的周转次数；

Z ——食品冷冻加工时间。

食品的冷冻加工量 G ，是根据冷冻加工形式和时间(包括进货、出货时间)确定的。

② 冷藏食品的耗冷量

食品经过冷却或冻结后进入冷藏间。要求冷却或冻结的食品在规定时间内降低到冷藏温度。食品的储存量按比例计算：

生产性冷库冻结物冷藏间，按每昼夜冻结能力比例摊入于各冷藏间内；

分配性冷库冻结物冷藏间，按这个冷藏间库容量的 15% 计算；

冷藏食品的耗冷量计算公式为：

$$Q_{2.2} = \frac{G(i_1 - i_2)}{Z} \quad (\text{kcal} \cdot \text{h})$$

式中： G ——食品的储存量(kg)；

i_1, i_2 ——食品储存前、后的焓值(kcal/kg)；

Z ——计算时间(h)。

对于水果和蔬菜的储存，还须计算它在库时间的呼吸热所需的耗冷量，其计算公式为：

$$Q_{2.2} = \frac{(q_1 + q_2)}{2} G \quad (\text{kcal/h})$$

式中： q_1, q_2 ——水果或蔬菜入库、出库时相应的呼吸热 kcal/kg24 小时。

③ 包装材料的耗冷量

计算公式：

$$Q_{2.3} = \frac{g(t_1 - t_2)C}{Z} \quad (\text{kcal/h})$$

式中：
 g ——食品包装材料的重量(kg)；
 C ——食品包装材料的比热(kcal/kg·°C)；
 t_1 、 t_2 ——食品包装材料入库、出库时的温度°C；
 Z ——食品冷冻加工时间h。

表 1-1-12 中列出了食品包装的比热 C 。

表 1-1-12 食品包装的比热 C (kcal/kg)°C

包装材料名称	C	包装材料名称	C	包装材料名称	C
木板类	0.6	铁皮类	0.1	玻璃容器类	0.2
马粪纸, 纸类	0.35	布类	0.3	竹器类	0.3

2. 拼装式冷藏库负荷计算

[例题]低温冷藏库的冷冻负荷计算：

冷藏库尺寸：长 6m、宽 3m、高 3m；

库内温度：-20°C；

环境温度：35°C；

冷藏食物：冻结鱼；

入库时温度：-15°C；

每日入库量：100kg(0.1t)；

隔热保温材料：聚氨酯泡沫塑料厚 100mm；

库灯 100W 白炽灯；

传导热量 Q_1 ：

$$Q_1 = K \cdot F \cdot (t_0 - t_i)$$

式中：
 K ——传热系数(见表 1-1-13)；
 F ——外表面积(m^2)；
 $(t_0 - t_i)$ ——环境温度与库温的温差(°C)。

表 1-1-13 传热系数 K (kcal/ $\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{°C}$)

冷藏库的种类	冷 藏	冷冻(中温)	冷冻(低温)
	聚氨酯保温板(mm)	聚氨酯保温板(mm)	聚氨酯保温板(mm)
	40	100	100
K 值	0.46	0.25	0.20

冷藏库库板外表面面积：

$$F = 2(6 \times 3 + 6 \times 3 + 3 \times 3) = 90\text{m}^2; \text{ 容积约 } 50\text{m}^3.$$

传导热量：

$$Q_1 = K \cdot F \cdot (t_0 - t_i) = 0.25 \times 90 \times [35 - (-20)] = 1238\text{kcal/h}$$

换气负荷 Q_2 ：

$$Q_2 = V \cdot \Delta h \cdot 1/24 = 0.04V \cdot n \cdot \Delta h$$

式中：V——库容积(m³)；

Δh ——环境与库内空气的焓差(kcal/m³)如表 1-1-14 所示；

n——24h 换气次数(见表 1-1-15)。

表 1-1-14 环境与库内空气的焓差 Δh (kcal/m³)

库温(°C)	-20 以下	-10~-20	-2~10
焓差 Δh	44	37	32

表 1-1-15 冷藏库的换气次数 n(次/小时)

库容积(m ³)	库温(°C)		库容积(m ³)	库温(°C)	
	0 以上	0 以下		0 以上	0 以下
5.6	44.0	33.5	42.5	14.0	11.0
8.5	34.5	26.2	56.6	12.0	9.3
11.3	29.5	22.5	85.0	9.5	7.4
14.2	26.0	20.0	113.0	8.2	6.3
17.0	23.0	18.0	142.0	7.2	5.6
22.6	20.0	15.3	170.0	6.5	5.0
28.3	17.5	13.5	226.0	5.5	4.3

注：使用频繁时增加 50%，移动式增加 2 倍；长期储存为上表的 0.6 倍；有穿堂时为上表的 50%。

$$Q_2 = 0.04 \times 50 \times [(6 - 0.1) \times (3 - 0.1) \times (3 - 0.1)] \times 41 \times 9.3 \\ = 794 \text{ kcal/h}$$

冷藏物的负荷 Q_3 ：

$$Q_3 = C \cdot G(t_s - t_i) \times 1/24 = 0.04 \cdot C \cdot G(t_s - t_i)$$

式中：C——冷藏物比热(kcal/kg·°C)，可查比热表，也可查表 1-1-16；

G——每日入库量(kg)；

t_s ——入库时的食物温度(°C)；

t_i ——库温(°C)。

表 1-1-16 冷藏物比热概略值(kcal/kg·°C)

库温(°C)	-10~-20 以下	+10~-10
比热 C	0.4	0.8

$$Q_3 = 0.04 \times 0.4 \times 100 \times [-15 - (-20)] = 8 \text{ kcal/h}$$

库内发热量：

人员发热量 Q_4 按下式计算：

$$Q_4 = q \cdot H_m \cdot N \cdot 1/24 = 0.04 \cdot q \cdot H_m \cdot N$$

式中：q——人员发热量，300kcal/h·人；

H_m ——24h 内操作时间，可按 3 小时/天计算；

N——操作人数，参照表 1-1-17。

$$Q_4 = 0.04 \cdot q \cdot H_m \cdot N = 0.04 \times 300 \times 3 \times 1 = 38 \text{ kcal/h}$$

库内灯负荷 Q_5 按下式计算：

$$Q_5 = q \cdot W \cdot H \cdot 1/24 = 0.04 \cdot q \cdot W \cdot H$$

式中： q ——灯的发热量，白炽灯为 860kcal/kW·h，荧光灯为 1000kcal/kW·h；

W ——灯的功率(kW)；

H ——照明时间，一般取 3 小时/天。

库灯发热量 $Q_5 = 0.04 \cdot q \cdot W \cdot H = 0.04 \times 860 \times 0.1 \times 3 = 11\text{kcal/h}$

表 1-1-17 库容积与操作人数

库容积(m ³)	人 数	库容积(m ³)	人 数	库容积(m ³)	人 数	库容积(m ³)	人 数
250 以下	1	250~500	2	500~750	3	750~1000	4

储藏品发热量 Q_6 按下式计算：

$$Q_6 = q \cdot W$$

式中： q ——1kg 食物的呼吸热(kcal/h·kg)；

W ——入库量(kg)；

现冷藏库内为冻结鱼，其呼吸热 q 取 0，所以 $Q_6 = 0$ 。

机械发热量 Q_7 按下式计算：

$$Q_7 = 0.86 \cdot W \cdot H \cdot 1/24 = 0.04 \times 0.86W \cdot H$$

式中： W ——电功率(kW)；

H ——使用时间(h)。

当冷库内没有任何机械时

机械发生热 $Q_7 = 0.86 \times 0.04 \times W \cdot H = 0$

若冷藏库内有冷风机电热除霜时，此项应进行计算。电热除霜的用电时间应根据定时器所定时间而考虑。

总负荷 Q_0 ：

$$Q_0 = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6 + Q_7 = 1238 + 794 + 9 + 38 + 11 \\ = 2090\text{kcal/h}$$

考虑到设备选用时附加安全系数，余裕率取 1.2，所以 $Q_0 = 1.2 \times 2090 = 2508\text{kcal/h}$

冷藏库负荷简易计算如表 1-1-18 所示。

食品在冷藏库内的储藏期见表 1-1-19。

在计算冷藏库的制冷能力时要对该冷藏库的使用情况进行了解，并填入表 1-1-20。

3. 有关冷藏冷冻的技术问题

在确定冷藏库的制冷能力时，除进行上述的一些简易计算和查阅图表之外，还必须弄清如下的一些问题：

(1) 冷藏库的冷冻能力与冷藏库温度(库温)的关系

冷冻能力与库温是设计冷冻库的两个重要指标。

首先来看看冷冻能力与冷度(库温)之间的关系。有许多人在订购冷冻库时，通常只告诉承包商，要有几度库温的冷冻库，但库温是否就等于冷冻库的能力呢？我们以一个日常的例子来说明冷冻能力与库温其实是不同的。假如一部 1600c. c. 轿车在空车时要跑到时速 100km，没什么问题；如果车子的载重在它设计的载重范围内，要达到时速 100km 也都不会

有问题，只是加速时间的长短不同。但是如果要这部轿车载重 1000kg，再要求它以时速 100km 的速度跑，这恐怕大有问题！

表 1-1-18

冷藏库负荷简易计算表

由外部传入的热量		面积 A	外部或邻室的温度	库内温度	保温材料	保温材料	保温材料热系数	冷冻负荷(kcal/h)
		(m ²)	(°C)	(°C)	料类别	厚度(mm)	K(kcal/m ² ·h·°C)	$Q_1 = K \cdot F \Delta t$
传热量	库顶							
	侧墙右							
	侧墙左							
	前墙							
	后壁							
	地面							
换气负荷	冷藏库容积 V	外气与库内温差 Δh		24h 的换气次数 n		$Q_2 = V \cdot \Delta h \cdot n \cdot 1/24$		
	m ³	kcal/m ³		次/24 小时		kW(kcal/h)		
冷藏物冷冻负荷	冷藏物比热 C	24h 入库量 G		入库时的温度 T ₁		$Q_3 = C \cdot G \cdot \Delta t \cdot 1/24$		
	kcal/kg·°C	kg		°C		kW(kcal/h)		
库内发热量	工作人员	一人发热量 q	24h 内工作时间 H		工作人员数 N		$Q_4 = q \cdot N \cdot H \cdot 1/24$	
		kcal/人	h		人		kW(kcal/h)	
照明	库内发热量 q	库内灯总数		24h 内点灯时间		$Q_5 = qW \cdot h \cdot 1/24$		
		kW		h		kW(kcal/h)		
储藏品	食品发热量 q			贮藏量			$Q_6 = q \cdot W$	
	kcal/kg·h			kg			kW(kcal/h)	
机械及其他	耗电量 W			24h 内使用时间 H			$Q_7 = 860 \cdot W \cdot 1/24$	
	kW/h			h			kW(kcal/h)	
总 负 荷		$Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6 + Q_7$					kW(kcal/h)	

注：温差 Δt 为库内外温度为差

上表的单位与例题相符，读者可按法定计量单位进行换算 1kcal/h=0.86kW，1kJ/(kg·°C)=0.24kcal/(kg·°C)

表 1-1-19

冻结食品实际储藏期

序号	冻 产 品 名 称	储藏期(月)			序号	冻 产 品 名 称	储藏期(月)		
		-18°C	-25°C	-30°C			-18°C	-25°C	-30°C
1	加糖的桃、杏或樱桃	12	18	24	12	牛白条肉	12	18	24
2	不加糖的草莓	12	18	24	13	包装好的烤牛肉和牛排	12	18	24
3	加糖的草莓	18	>24	>24	14	包装好的剁碎肉(未加盐的)	10	>12	>12
4	柑桔类或其他水果果汁	24	>24	>24	15	小牛白条肉	9	12	24
5	扁豆	18	>24	>24	16	小牛烤肉和排骨	10	10~12	12
6	胡萝卜	18	>24	>24	17	羊白条肉	9	12	24
7	菜花	15	24	>24	18	烤羊肉和排骨	10	12	24
8	甘蓝	15	24	>24	19	猪白条肉	6	12	15
9	带穗蕊的玉米	12	18	24	20	烤猪肉和排骨	6	12	15
10	豌豆	18	>24	>24	21	小腊肠	6	10	
11	菠菜	18	>24	>24					

续表

序号	冻产品名称	储藏期(月)			序号	冻产品名称	储藏期(月)		
		-18℃	-25℃	-30℃			-18℃	-25℃	-30℃
22	腌肉(新鲜而未经熏制的)	2~4	6	12	30	比目鱼	10	24	>24
23	猪油	9	12	12	31	龙虾和蟹	6	12	15
24	包装得很好的家禽—— 小鸡和火鸡(去内脏)	12	24	24	32	虾	6	12	12
25	油炸小鸡	6	9	12	33	真空包装的虾	12	15	18
26	可食用的内脏	4			34	蛤和螺	4	10	12
27	液态全蛋	12	24	24	35	黄油	8	12	15
28	肥鱼(多脂肪)	4	8	12	36	奶油	6	12	18
29	瘦鱼	8	18	24	37	冰淇淋	6	12	18
					38	蛋糕;包括干酪蛋糕、巧克力蛋糕、水果蛋糕等等	12	24	>24

表 1-1-20

冷藏库使用情况表

客户:				日期	年月日
条 件	性质				
	库内条件	℃	%RH	冰存物品	
	库外尺寸	L(m)×W(m)×H(m)		储存量	kg
	库体面积	m ²			
	库外体积	L×W×H=m ³		每日入库量	kg
条 件	库内尺寸	L(m)×W(m)×H(m)		入库品温	℃
	库内面积	m ²			
	库内体积	L×W×H=m ³		冷却时间	小时
	其他要求				

由以上这个例子再回来看看冷冻库的问题。我们可以将要达到的车速比作想获得的库温，而载重量就是冷冻库的冷冻能力。因此当一个冷冻库储存物的热负载量在该冷冻库的冷冻能力范围内时，很容易便将库内温度降到所需要的温度，但是如果进入冷库的热负载量超过设计的冷冻能力时，那么很难达到所要求的温度了，同时压缩机也很容易过载而烧毁，就如同超载的汽车无法达到要求的速度，且引擎也会因过负荷而烧毁。

因此，我们在设计一个冷冻库时不能只要求冷冻库的库温，还要知道整个冷冻库所要达到的冷冻能力，因为

冷冻能力(负载)≠冷度(库温)

(2) 食物冷冻与冷冻时间的关系

前面讲述了库温与冷冻能力的关系，现在再来看看冷冻时间与热负载之间的关系。

我们仍以汽车为例，假如一部可拖重 20 吨的拖车空车时，由时速 0km 加速到 100km 需要 12s；如果载货 10 吨时，同样由时速 0km 加速到 100km，时间就需要 16s；如果载货 20 吨，同样由时速 0km 加速到 100km，时间可能就需要 22s 了。同一部车，由于载重的增加将使加速时间拉长，而其引擎的输出马力也随着载重而加大。

如果一部冷冻库库温可达 -18°C ，其冷冻能力为 15000kcal/h ，在空库运转时，温度由 25°C 降到 -18°C （热负载 30000kcal ），需要2小时；放入 25°C 5吨的猪肉时，要将肉品降温到 -18°C 时（加入热负载 241300kcal ），可能需要18小时；当放入 25°C 的猪肉10吨时（加入热负载 482600kcal ），要将肉品降温到 -18°C 时可能需要34小时。因为热负载的增加使得物品降温速度变慢，因此当建立好一个冷冻库时，要注意到热负载的多少与冷冻时间成反比。

（3）冷冻能力与冷冻时间的关系

或许有人会想到，如果知道一天的热负载为 240000kcal ，需冻结时间24小时，压缩机运转18小时，因此选冷冻能力为 13340kcal/hr 的冷冻库。可是想要再缩短冻结时间，是否将冷冻库的能力加大就可以了？其实不然，冷冻时间的长短与冷冻物的性质、包装方式、物品在库内的堆叠方式有极大的关系。

我们举一个简单的例子就可以说明这个问题了。假设有一大块 25°C 的猪肉，厚度为 5cm ，总重 5kg ，放入一个库温 -18°C 的冷冻库中；同样地，有一些切片 25°C 的猪肉片，总重也是 5kg ，截面积也相同，只是每片厚度为 0.1cm ，将这些肉片分开摊平置于另一库温 -18°C ，冷冻能力也相同的冷冻库中。那么，哪一边的猪肉最快全部冻结到 -15°C 呢？相信读者一定会选择后者，因为整块的猪肉很容易因外层的肉冻结后形成一层热阻抗，猪肉内的热量要传到外面需要较久的时间，故冻结速度比较慢。

除了冻结品本身的形状、特性与包装外，冷冻库中冻结品的摆放，冷冻库内气流的问题都会影响冻结时间。所以如果发现依计算的热量选取冷冻库，可是物品却无法在要求的时间范围内冻结至所需的温度，那么就要考虑冻结品本身的厚度是否过大，包装物的热传导性是否过低（甚至造成隔热），冷冻库内物品的堆叠是否过密，库内的气流循环是否足够。

所以说，影响冻结时间除了冷冻库的冷冻能力选用是否恰当，冷冻库内的热传效果好坏也是决定冻结时间长短的主因。因为冷冻库内的热传机构，是决定将冻结物品内热量带走速率快慢的主要因素。

（4）食物冷藏与温度的关系

有些冷冻库的业者认为冷冻库的温度越低越好，这样冰存物的保存期限可以延长。从微生物的观点来看，低温可以有效地抑制微生物的活动，但是否真有必要用很低的温度来保存冰存物呢？

其实不然，每一种冰存物所含的微生物种类不同，抑制其活动的温度也大不相同，因此在设计冷冻库的冰存温度时，应依各种物品所需要的保存温度而定。以蔬果类而言，过低的储藏温度易导致冻伤的发生，而畜肉产品虽温度低可以保存较长的时间，但以经济与能源观点来考虑，就应以保存的时间长短来选择储藏温度。如猪肉在 -18°C 下可保存4~6个月，在 -23°C 下可保存8~12个月，但冷冻猪肉若在5个月内就到消费者手上消费完毕，我们就要考虑是否有必要选择 -23°C 的保存温度。因为选择较低温的冷冻系统，其所投资的成本将大大提高，且所耗费电量更是惊人，为一个生命周期仅有5个月的产品，投注过多的资本去创造保存期限1年的冷冻环境，实在是浪费资源的做法。因此，冷冻库设计必须依冰存物的商品生命周期，与其有效的保存环境来选择合适的保存温度。

（5）关于冷藏库的使用条件

有很多人认为库温低于 0°C 以下的冷冻库都可以拿来冻结物品，一旦放进去的物品经过一段时间无法冻结时，就会怪罪冷冻库的制造商制造不良。其实冷冻库是根据其不同的用途而设计的，就像车子一样，有轿车、货车、拖车等，不同的用途就要选择不同的车种。如果

一个专为保温用途而设计的冷冻库，在计算冷冻能力时，仅考虑到大气条件，库内电器或开关库门等负载，由于放入的物品与库温相同，因此不会去考虑冰存物品降温的负载，所以在设计上只要能将大气条件、库内电器或开关库门等因素所造成流入库内的热量带走即可。如超市中的冰品柜就是属于这一类型的冷冻库。

如果将常温的物品放入保温用途的冷冻库，希望它能很快地冻结，这是不可能的，因为这个物品冻结所造成的负载并不在当初的设计范围内，且库内的气流设计方式并不适用于快速冻结物品。因此使用冷冻库时，一定要按其原先设计的用途使用，不能将保温的冷冻库拿来当冻结库用。

(6) 关于冷冻时间

影响冷冻时间的重要因素有以下几点：

① 冰存品的热传速率：如果冰存品的热传导性好，那么很容易便将内部的热量传送到物体的表面，再经由库内的冷空气带走，物品内部便能很快达到低温。

② 物品与空气间的热传速率：当物品内部的热传到表面时，便需靠库内的空气带走，因此如果物品与空气间的热传速率不佳，即使冰存品内的热传速率好，也无法将冰存品的温度很快降低。

③ 物品的包装方式：如果物品表面有包装层，这层包装物将造成物品与冷空气间的阻抗，如果包装物的材质的热传性质差，那么将阻碍物品内部的热量传出，冷冻时间也因此拉长。

④ 冰存品表面的气流速度：如果物品表面的气流速度快，物品与空气间的热传速率就会提高。但是由于一些未包装的农畜产品很容易因较强的冷风速而产生脱水现象，因此流过冰存品表面的气流速度要根据冰存品的特性以及热传需求来决定。

⑤ 库内气流的分布：如果库内的气流分布不均匀，则有可能造成库内温度低，可是冰存物品间空气温度高的现象。而发生此种问题也将造成冰存物冷冻时间拉长，甚至无法达到所希望的品温。因此设计冷冻库时要注意库内气流的分布是否均匀，物品的堆叠方式是否阻碍了气流的通道。

(7) 使用中与设计有关的问题

① 是否按照当初设计的入库量进货？

超过原设计值的进货量将使冷冻库超载，冷冻至所需品温的时间会拉长；超量过多时甚至完全无法达到要求的品温。进货量少时，冷冻至所需品温的时间将会缩短。

② 货品储藏量是否按照当初的设计值？

在具有呼吸热的冷冻库中，超过原设计值的存货量将使冷冻库超载，冷冻至所需品温的时间会拉长；超量过多时，无法达到要求的品温。

③ 入库品温是否与当初设计值相同？

超过原设计的入库品温，将使冷冻至所需品温的时间拉长。反之，较低的入库品温，将使冷冻至所需品温的时间缩短。

④ 尽量减少开门次数。过多开门次数将造成渗入空气的热负载增加，使冷冻库超载，同时也易使蒸发器上结霜，增加除霜时间。

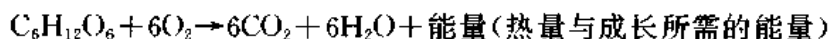
⑤ 物品的堆放不可阻碍气流通道，以免妨碍库内热传效果。

⑥ 冻结用途的冷冻库，冰存物品的包装尽量以热传导性高的材料包装，且物品不宜太厚，否则易延长食品冻结时间。

(8) 农业品的呼吸作用

一般而言，未熟果的果内细胞仍具相当的成长空间，与已成熟的水果(细胞已开始进入衰老期)比较，会有较长的生命期，因此未成熟果的储存性比过熟者要好。但是如采收过度未熟者，由于已脱离果树本体，无法再由果树吸收养分成长，成熟度差，在储存后水果的品质较差，不受消费者欢迎。目前的熟度判定均是在采收期，凭经验由外观来决定，尚无一定的最佳采收标准。一般是较晚熟程度稍前的阶段为适合时期。

在这个过程中，可以由下面简化后的化学式来说明此一现象的进行：



此一过程即称为呼吸作用，将体内的醣经过转换后成糖再分为二氧化碳及水，取维持生命的能量，呼吸作用可认为是生物体内之生物化学反应的总计。空气中的氧是使植物体内有机物质氧化，形成二氧化碳及水放出体外。

一般以呼吸量或呼吸速度来衡量呼吸的强度，亦即以一定重量的植物在一定时间内所吸收的氧气或所排出二氧化碳的重量或容积来评估呼吸强度，通常是以1公斤的植物体在1小时内所吸收的氧或排出二氧化碳的毫克数来表示。

水果类、蔬菜类的呼吸量随着种类、品种、熟度不同而有所差别，且当温度上升时，新陈代谢作用进行较快，因此呼吸量增加。一般的农产品通常温度每升高10℃，呼吸量平均增加2.4倍。

当温度降至低温时，进入睡眠时期，此时新陈代谢速度减缓，呼吸作用变为极小，利用低温来保存蔬果就是这个道理。

蒸发作用与呼吸作用一样，是植物的基本生理作用，它藉助蒸发作用将水份散于体外。在农产品储存时，蒸发作用的程度可由其重量减轻的情形来判定，它对于农产品品质影响甚大。蒸散作用会因农产品种类、品种、熟度的不同而异，而且环境的温度、湿度等条件的影响很大。

农产品在采收后，细胞为维持生命会继续新陈代谢，因此原本存在于体内的营养份被消耗供给其细胞的生长，一旦养分被消耗后，农产品的品质亦随之下降。为了使农产品能长期储存并维持其品质，必须使其生理作用缓和。因此在实施农产品冷藏时，对于其生理情形必须充分的了解，才能妥善的处理，以获得优良的产品。

有些水果在采收后有呼吸增加者，此现象称为转变期呼吸上升，如苹果、香蕉、洋梨等有追熟现象的水果类均会发生转变期呼吸上升现象，香蕉、洋梨在发生呼吸上升的同时，外观色泽由青绿色转变成黄色可食状态。在转变期的最大呼吸上升后的短期时间内为最适合生食阶段。而橘子、葡萄等类的水果就没有这种呼吸上升的现象。水果、蔬菜的呼吸热及二氧化碳吐出量见表1-1-21。具有呼吸上升现象的水果：苹果、桃子、洋梨、香蕉、芒果、木瓜、番茄、香瓜。无呼吸上升现象的水果：橘子、柳丁、柠檬、葡萄、凤梨。

蕃茄呼吸变化模式与外观颜色及熟度有极密切的关连性存在，此一关系可由图1-1-6得知。有追熟现象的水果一般可由其呼吸变化模式了解其熟度，但是转变期的呼吸上升现象在树上或采收后均会发生，因此依种类不同，也会有不与熟度一致的情形。在最大呼吸转变期前与最大呼吸转变期间为实施追熟储存的最适熟度，在该阶段采收，其储存时间可延长到最大呼吸转变期，且储存后可获得品质最佳的产品。由此可知，有追熟现象的果是较适合储存。但是并不是说无追熟现象的水果就不能储存，只要注意熟度及采收时间，无追熟现象的水果仍然可以做良好的保存。为能使各种水果能有效的储存，必须要考虑熟度及采收时间。图1-1-6为番茄采收后的呼吸热与熟度变化。

表 1-1-21

水果、蔬菜的呼吸热及二氧化碳吐量

果菜名称	贮藏温度 (°C)	呼吸热 (大卡/公斤 24 时)	CO ₂ 吐量 (毫克/公斤时)	果菜名称	贮藏温度 (°C)	呼吸热 (大卡/公斤 24 时)	CO ₂ 吐量 (毫克/公斤时)
苹果	0	0.17~0.22	3~4	草莓类	0	0.83~0.94	15~17
	4.4	0.28~0.44	5~8		4.4	1.22~1.94	22~35
	29.4	1.67~3.88	30~70		15.6	2.72~3.77	49~68
梨	0	0.17~0.22	3~4	香蕉	12.2	1.15	15
	15.6	2.22~3.32	40~60		20	2.10~2.33	38~42
桔子	1.7	0.11	2	洋葱	0	0.17~0.28	3~5
	15.6	0.45	8		10	0.45~0.50	8~9
	26.7	1.15	15		21.1	0.78~1.05	14~19
马铃薯	0	0.17~0.28	3~5	胡萝卜	4.4	0.35	6
土豆	10	0.78~1.05	4~8	芹菜类	4.4	0.65	11

蔬果类在空气中正常的呼吸作用，空气的组成概为氮气 78%，氧气 21%、二氧化碳为 0.03%。如果在改变空气组成的储存方法即称为 C. A. (英文原意为空气控制) 储存。C. A. 储存乃是将冷藏、减低氧含量，以及增加二氧化碳含量三者做一适当组合的储存方法，因此又称为 C. A. 冷藏。利用此种方法储存者，其品质变化比在普通空气中冷藏者来得少，储存时间亦较长。

在空气的组成上，氮气对于储存性的影响小，而氧及二氧化碳的浓度则直接影响储存物之储存性。氧气为植物生存所必要的，如果空气中无氧气则植物将无法呼吸而不能生存。但是如果适当减少氧气的含量，它们仍能正常呼吸作用，但其呼吸作用随着氧气浓度的减少而被抑制，因此减缓新陈代谢的速度。

人类自早期即知道，二氧化碳对于呼吸有抑制作用，如果将二氧化碳随氧气之浓度减少而增加的话，植物的呼吸则可有效地被抑制，但是二氧化碳之浓度如果超过其临界点亦会造成植物的窒息。蔬果类对于氧气及储存温度不同而改变。C. A. 冷藏并非对所有的青果物均有效果，因此必须选择适合与 C. A. 冷藏的青果物，并确立其储存条件。

目前采用 C. A. 冷藏的水果有苹果、柿子、二十世纪梨等，其他许多青果物尚在研究中，在日本已经实用化的 C. A. 冷藏，其储存条件与效果如表 1-1-22 所示。请注意此表为日本国内的农产品资料其产生条件与国内多少有所差异，因此只能提供我们做一个参考，不可全盘引用。

不论何种青果物，C. A. 冷藏之共同效果为追熟之抑制、绿色的保持、硬度的维持、酸减少的抑制、发芽及发根抑制、以及防虫作用。且对于一些在低温下容易产生低温伤害的青果物可以说是有效的储存补助方法。

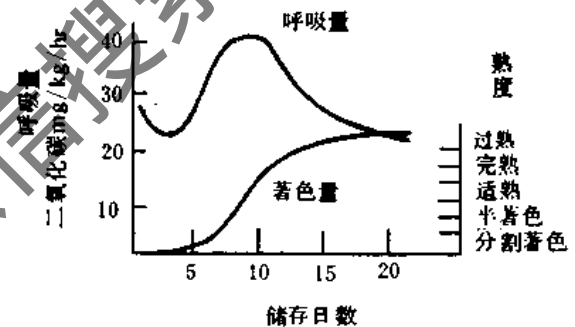


图 1-1-6 番茄采收后的呼吸与熟度变化

表 1-1-22

各种蔬果的 C. A. 储藏条件

种 类	温 度 C	湿 度 %RH	O ₂ 含量 %	CO ₂ 含量 %	保存时间	效 果
苹果	-1.1~0	90~95	3	3	6~9个月	品质保持效果大
二十世纪梨	0	85~92	5	4	9~12个月	暗褐色
西洋梨	0	95	4~5	7~8	3个月	品质保持效果大
青梅	0	—	2~3	3~5	2个月	绿色保持效果大
香蕉	12~13	—	5~10	5~10	6周	防止追熟
草莓	0	95~100	10	5~10	4周	高浓度处理 红色色泽变好
蕃茄	6~8	—	3~10	5~9	5周	
香瓜	0	—	3	10	1个月	
菠菜	0	—	10	10	3周	保持鲜绿
豌豆(带荚)	0	95~100	10	3	4周	
马铃薯	3	85~90	3~5	2~3	8~10个月	防止发芽
大蒜	0	85~90	3~5	3~5	7~8个月	防止发根、发芽

(9) 农产品的储存温度

周围温度降低时，蔬果类的呼吸及蒸散作用则转弱，相对地营养成分的消耗减少，同时微生物的繁殖亦减弱。因此冷藏可以延长其储存生命。通常蔬果的储存温度大都在 0℃ 左右，但是青果类食品对于低温敏感度随其种类不同而异，敏感度大者，其低温耐性差，当储存温度低于储存适温(比 0℃ 高的温度)则易发生低温伤害，造成储存温度低，但储存生命反而缩短的现象。此低温伤害的症状随着农产品种类不同而异，产生低温伤害的温度亦依其种类，品种，栽培条件之不同而异，一般热带，亚热带地区生产者较容易发生。该种伤害并非完全由储存于过低温度而起，它与冷藏前的温度亦有关，一般生长于较高温度(如夏季)的青果物，突然移至低温下易产生严重的低温伤害，其主要原因可能与周围环境突然改变造成生理上新陈代谢的异常有关。

低温储存能延长蔬果类的储存生命，但是亦种类不同，每种蔬果的保存适温不同，因此不可任意地来降低温度加以冷藏，必须先考虑蔬果特性及熟度，在适当的温度下进行冷藏。即使是同一品种，其冷藏适温亦随着栽培条件，成熟时的天气，熟度不同亦有所差别，造成低温伤害的形式不同，因此要将蔬果进行良好的冷藏，事前的考虑必须要周密而严谨。植物低温敏感度见表 1-1-23。

表 1-1-23

植物的低温敏感度

大	中	小
香蕉、柠檬、凤梨、胡椒、甘薯、马铃薯、豆、南瓜(夏产)、蕃茄	苹果、桃子、橘子、洋梨、李子、芹菜、莴苣、洋葱、荷兰芹、南瓜(冬产)	葡萄、芦笋、红萝卜、花菜、豌豆

(10) 农产品的储存湿度

湿度条件与蔬果类蒸散作用有极密切的关系，并直接影响品质与储存时间。通常储存湿度以 85~95% 相对湿度为适宜。当储存室湿度高时，蔬果的水份蒸散量减少，因而避免因干燥引起的品质下降，但是相反地微生物的繁殖会因湿度的提高而加速，造成产品的腐败。如

果储存室湿度过低，微生物繁殖速度降低，但是容易干燥而降低产品的品质，因此蔬果类必须在适当的湿度下储存。在实际储存中，初期储存时，由于蒸散作用的因素，会有过湿的现象，但随着储存时间的增加渐渐转为干燥，因此冷藏库内必须经常保持于一定的湿度，才可防止储存的蔬果失水。蔬果类的湿度条件随着其种类不同而异，而且未熟果蒸散量比成熟果要大，而进入过熟阶段后又再度增加。

储存过程中水份的蒸散量与蔬果类的品质有极密切的关系。如果水份量蒸散 5% 则很明显地损失其新鲜度。依蒸散量(干燥量)的不同，一般蔬果类可区分为 A、B、C 三型，A 型者蒸散量最少富有储存性，B 型蒸散量稍大，但是属于 C 型蒸散量大的菇类、草莓、茄子及樱桃则很难长期储存。

A 型(蒸散量少,储存性佳): 橘子、柿子、梨等

B 型(蒸散量稍大,储存性稍差): 李子、枇杷、葡萄

C 型(蒸散量大,不适合长期储存): 菇类、草莓、茄子、樱桃

湿度与蔬果类的呼吸作用亦有极大的关系,例如一般柑橘类、早采茄子等,在多湿的条件下,其呼吸作用较旺盛,但是甘薯类则相反地在多湿的条件下,呼吸作用较缓和。因此,湿度对于植物之呼吸作用影响随种类不同而异。对于一般的农产品而言,干燥可以抑制呼吸作用。

(二) 空调设备的制冷量

空调设备有多种,包括大型中央空调,中、小型的机组或房间空调器。空调设备的制冷量是制冷系统所产生的,设备的制冷量(也称产冷量)用于给房间内降温或除湿。

在选用空调设备时,首先要考虑其制冷量的大小能否满足房间内冷负荷的需要,即空调设备的容量能否有效地抵消房间内的热、湿负荷(余热或余湿)。

房间内的热湿负荷有建筑围护结构传热、人员的发热散湿、照明发热及某些设备的发热散湿等。建筑物房间内的热、湿负荷是上述各项负荷的总和。知道了房间的热、湿负荷,即可计算空调系统或空调设备的所应供给的制冷量。

1. 计算空调设备制冷量

有两种方法计算空调设备的制冷量,一种是利用湿空气的焓—湿图($i-h$ 图)或空气线图($t-x$ 图)进行计算,一种是利用一些已知的表格进行估算,两种方法计算的结果是相近的。

湿空气的焓—湿图及空气线图见图 1-1-7 及图 1-1-8。

下面通过一个例子介绍利用湿空气的空气线图进行有关计算。

某地夏季制冷条件见表 1-1-24。各地的室内、外条件不同,可查有关表格。

表 1-1-24

某地夏季制冷条件

参 数	干球温度 C	湿球温度 C	相对湿度 %	绝对湿度 x	焓 i
室 内	27	19.5	50	0.0112	13.2
室 外	32	26.7	68	0.0203	20.0

(1) 求显热比

已知: 显热负荷 27000kcal/h(31395W)

潜热负荷 5500kcal/h(6395W)

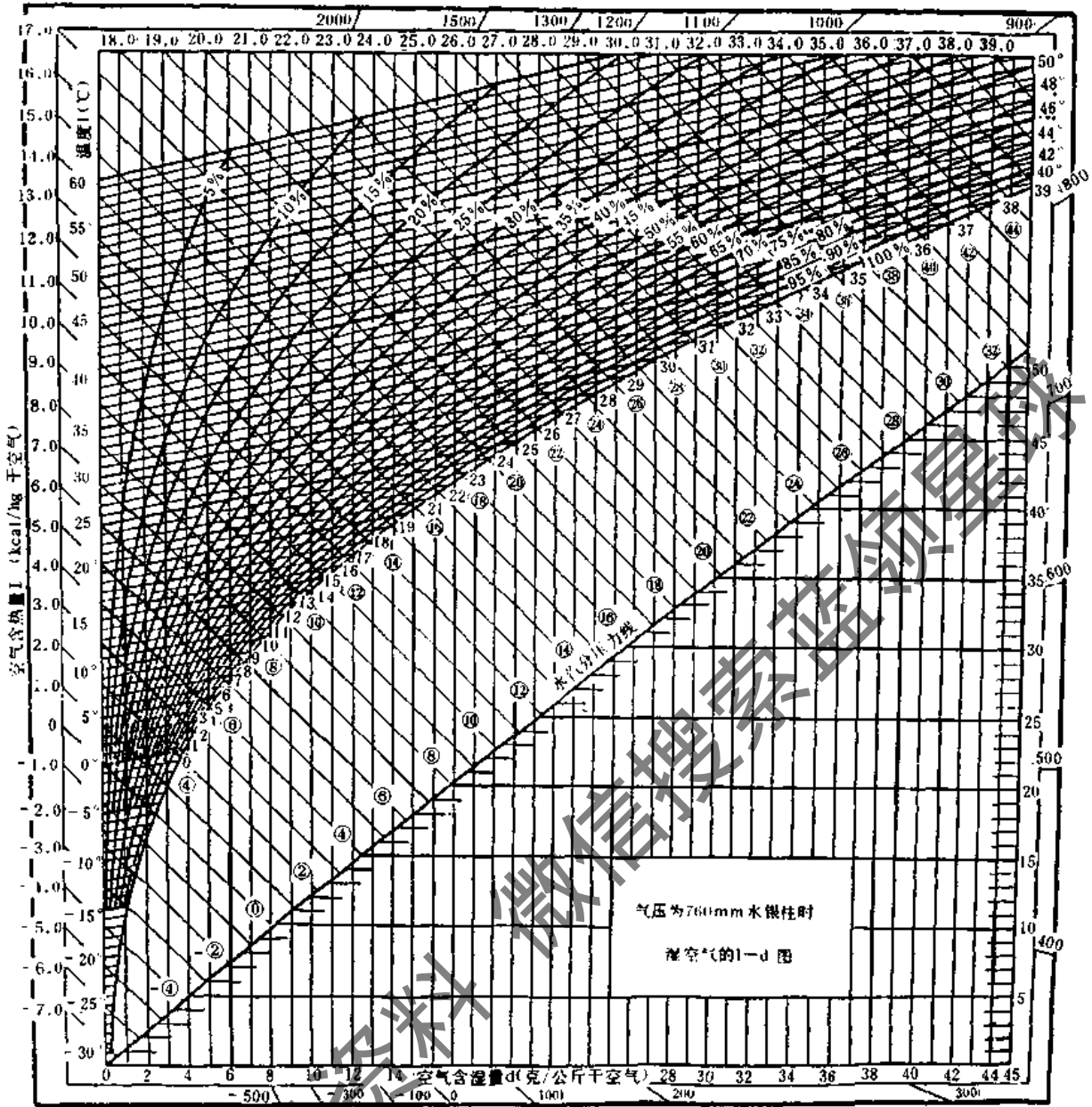


图 1-1-7 湿空气的焓-湿图

$$\text{显热比: } SHF = \frac{q_s}{q_s + q_l} = \frac{27000}{27000 + 5500} = 0.831$$

由表 1-1-24 中室内条件: 干球温度 27°C, 相对湿度 50%, 在图 1-1-9 上求出两线交点②, 然后由②点作一条 $SHF=0.831$ 的线。这条线与饱和线的交点⑤就是机器露点温度 (ADP), 因为吹出温度 $t_c > ADP$, 所以④点的温度是 16°C。即送风温度为 16°C, 若送风温度太低, 人会感到不适。

若天花板高 2.5m, 采用散流器送风, 容许温度是 11°C, 在 $SHF=0.831$ 的线上取 $t=16^\circ\text{C}$ 的点④可知: $t_1=16^\circ\text{C}$, $x_1=0.101\text{kg/kg(DA)}$, $i_1=9.9\text{kcal/kg}$, 这样点④的风量由下式求出:

$$V = \frac{q}{0.29(t_2 - t_1)} = \frac{27000}{0.29(27 - 16)} = 8500(\text{m}^3/\text{h})$$

式中 0.29 是空气的比热与空气的容积相除而得出。

$$\text{即: } \frac{0.24}{0.83} = 0.29。$$

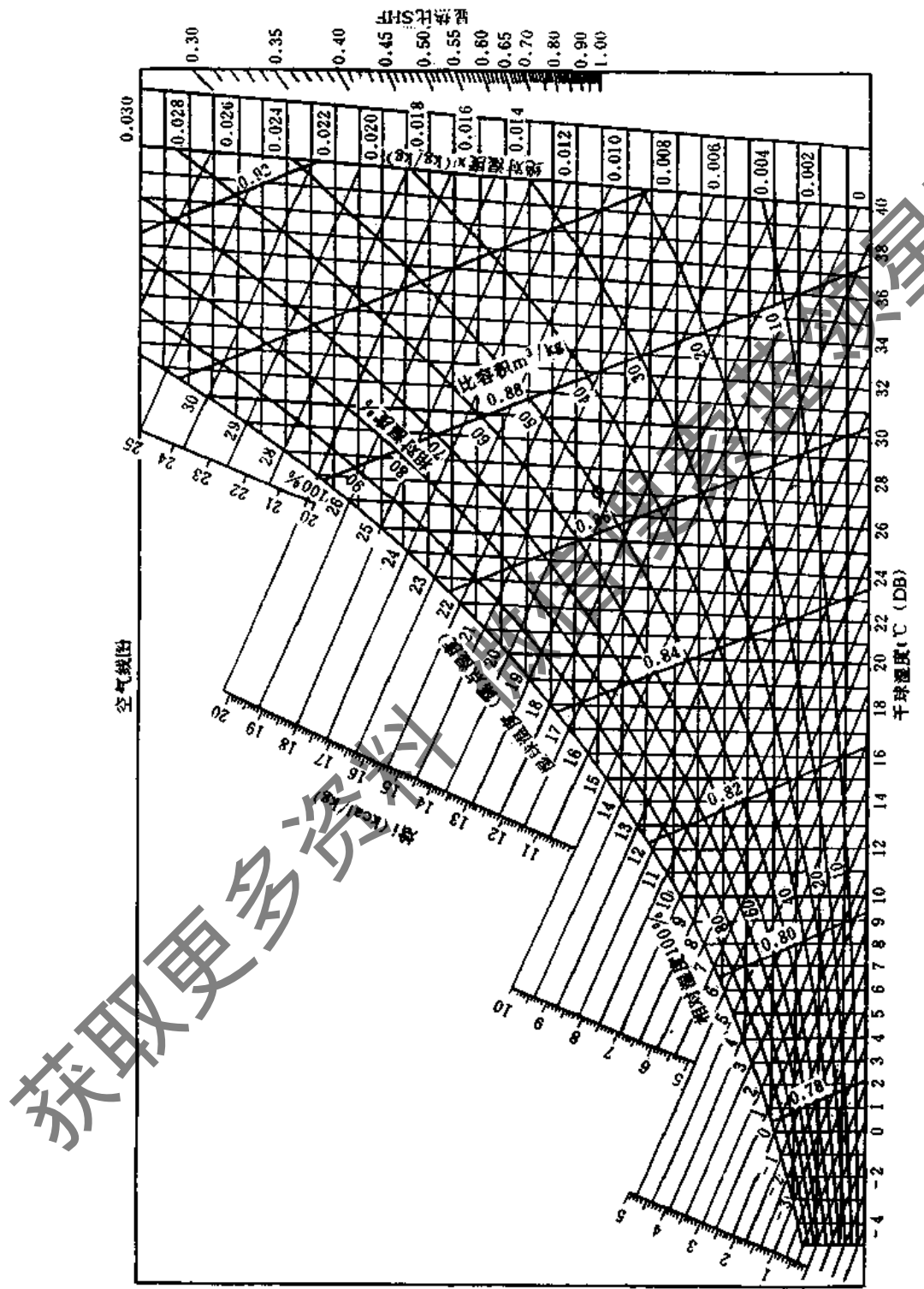


图 1-1-8 湿空气焓湿图(t-x图)

这个过程见图 1-1-9 所示。

(2) 求混合空气的焓(设空气的混合比 $K = \frac{1}{3}$)

$$i_3 = Ki_1 + (1-K)i_2$$

$$= \left(\frac{1}{3} \times 20\right) + \left(\frac{2}{3} \times 13.2\right) = 15.5 (\text{kcal/kg})$$

③ 点为混合点。空气混合后处理至⑤点。

(3) 空调器的容量(制冷量)

$$Q_0 = 1.2 \times V(i_3 - i_5)$$

$$= 1.2 \times 8500(15.5 - 9.3)$$

$$= 63240 \text{kcal/h} (7353 \text{W})$$

式中 Q_0 为制冷量。

2. 夏季空调冷负荷的估算

夏季空调冷负荷的估算有如下三种方法:

(1) 按经验公式进行计算

$$Q_0 = 1.5(Q_w + 116.3Z)$$

式中: Q_0 整个建筑围护结构引起的冷负荷

Z 空调场所内的人员数

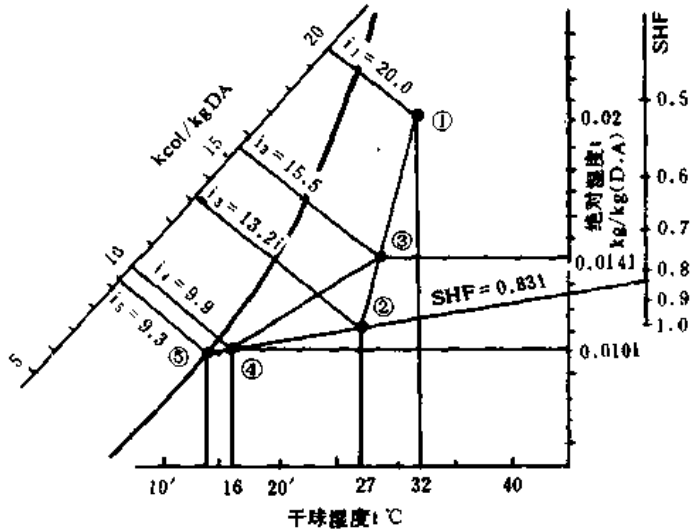


图 1-1-9 降温除湿过程

(2) 查表估算法(A)

按照表 1-1-25 中所列出的不同形式建筑单位面积冷负荷,再乘以建筑物空调面积即可(若总建筑面积小于 5000m^2 时,取上限值,若总建筑面积大于 10000m^2 时取下限值)。

表 1-1-25 空调冷负荷估算 W/m^2

房间类型	旅馆	办公楼	图书馆	体育馆	大会堂
单位面积冷负荷	70~80	85~95	105~120	105~120	150~200
房间类型	电影院	大剧院	医院	餐厅	商店
单位面积冷负荷	85~95	100~125	60~80	150~200	120~180

(3) 查表估算法(B)

按照表 1-1-26 所提供的参考值乘以建筑物总空调面积(需要空调的建筑总面积)。

表 1-1-26 空调单位面积冷负荷 (W/m^2)

房间类型	办公楼	超高层办公楼	旅馆	餐厅	商店	剧院	医院
单位面积空调冷负荷	95~115	105~145	75~95	290~350	210~240	230~350	105~130

除表 1-1-25 与表 1-1-26 以外,还有许多类似的表格可供参考,如表 1-1-27 及表 1-1-28、表 1-1-29。

表 1-1-27 空调制冷量速查表

空调器冷量(W)	2000~3500	4800~6500	7300	8300	9300
居室面积(m^2)	15~25	30~45	40~55	60~70	65~85
电子计算机机房面积(m^2)	15~20	30~40	35~45	45~50	50~60

续表

空调器冷量(W)	2000~3500	4800~6500	7300	8300	9300
饭店客房(m ²)	15~25	25~30	30~45	45~50	50~65
餐厅(m ²)	10~15	20~25	25~30	30~35	35~40
商场(m ²)	20~25	25~30	30~40	40~45	45~50
办公室(m ²)	15~20	30~40	35~45	45~50	50~60

表 1-1-28

单位面积冷负荷

	类 型	显冷负荷 W/m ² (kcal/h·m ²)	总冷负荷 W/m ² (kcal/h·m ²)
1	一般办公室	63(54)	94(81)
2	个人办公室	158(136)	267(230)
3	自助餐厅	142(122)	252(217)
4	公寓(南向)	110(95)	252(217)
5	剧院会堂	110(95)	252(217)
6	美容院	126(108)	190(163)
7	商店	110(95)	378(325)

表 1-1-29

建筑物制冷负荷(1冷吨=3320kcal/h)

建 筑 物	建筑面积 (m ²)	层数	制冷量 (冷吨)	冷吨/m ²	建 筑 物	建筑面积 (m ²)	层数	制冷量 (冷吨)	冷吨/m ²
香港中国银行	130000	70	3520	0.0271	天桥饭店	32400	13	1200	0.0370
新世界中心	360000	19	12500	0.0347	金朗饭店	36000	13	1200	0.0333
奔达中心	110000	46	3300	0.0300	四川大厦	93000	28	1850	0.0199
信德中心	245000	38	10600	0.0433	港澳中心	55000	18	2000	0.0364
夏懿大厦	47000	28	1050	0.0223	世贸中心	370000	40	10380	0.0281
交易广场	170000	52	9850	0.0579	文化交流中心	82000	18	1800	0.0220
置地广场	185000	47	8000	0.0432	国际服务中心	41000	65	9740	0.0238
汇丰银行	100000	46	3550	0.0355	国际俱乐部	53000	14	1800	0.0340
海富中心	124000	33	5400	0.0435	钓鱼台宾馆	40500	9	1600	0.0395
香港科学馆	13500	3	960	0.0711	国际饭店	72000	34	2000	0.0278
恒生银行	35250	30	2000	0.0567	京伦饭店	40300	12	1000	0.0248
华润大厦	130000	50	4800	0.0369	新世界饭店	30000	26	750	0.0250
怡和大厦	65000	50	4000	0.0615	国际大厦	59000	30	1600	0.0271
合和中心	78000	62	3000	0.0385	海口南洋大厦	36000	28	1010	0.0281
美国银行中心	42000	38	1420	0.0338	海南电视中心	40000	20	1200	0.0300
国泰航空	39000	11	1600	0.0410	大连富丽华酒店	41000	24	1050	0.0256
总商会	17000	18	650	0.0382	国际展览中心	35000	25	760	0.0217
会德丰大厦	28000	28	1650	0.0589	厦门海滨大厦	23000	24	900	0.0391
海港城	240000	19	11500	0.0479	国际金融中心	28000	26	1200	0.0429
旺角中心	59000	20	1980	0.0336	工商银行	14000	17	400	0.0256
华美达酒店	32000	27	1280	0.0400	外贸大厦	21000	18	660	0.0314
北京华威大厦	65000	10	2100	0.0323	湖光大厦	17700	22	600	0.0339
燕山饭店	27500	17	750	0.0273	深圳富临大酒店	48000	28	1800	0.0375
天伦饭店	52700	9	1600	0.0304	新都大酒店	51000	24	1700	0.0333
昆仑饭店	80000	30	2025	0.0253	航空大厦	45000	36	1200	0.0267
香山饭店	36000	4	1200	0.0333	中国银行	52000	36	1750	0.0337
南洋大厦	56000	21	1500	0.0268	医药大厦	25500	26	900	0.0353
天坛饭店	35200	10	900	0.0256	南海酒店	30000	10	1020	0.0340

续表

建筑物	建筑面积 (m ²)	层数	制冷量 (冷吨)	冷吨/m ²	建筑物	建筑面积 (m ²)	层数	制冷量 (冷吨)	冷吨/m ²
香格里拉大酒店	62500	33	1700	0.0272	联谊大厦	37500	28	1300	0.0347
阳光大酒店	39600	16	1000	0.0253	扬子江酒店	49000	36	1500	0.0306
罗湖商业城	60000	6	3150	0.0525	国贸中心	90000	37	2500	0.0278
深圳湾酒店	30000	9	1200	0.0400	国际会议中心	37200	6	1500	0.0403
大剧院	16000	3	1500	0.0938	虹桥宾馆	54000	31	1800	0.0333
天安大厦	80000	35	2600	0.0325	海伦宾馆	40000	30	1300	0.0325
国贸中心	99800	53	3000	0.0301	领事馆大楼	25000	23	1000	0.0400
粤海大厦	24000	21	900	0.0375	亚洲宾馆	50000	27	1300	0.0260
深大教学楼	27000	6	840	0.0311	青年大厦	20000	27	600	0.0300
广州中国大酒店	105600	18	4000	0.0379	杭州中旅大厦	22000	15	600	0.0273
白天鹅宾馆	92000	34	2000	0.0217	新侨饭店	33600	17	900	0.0268
广东大厦	58000	19	1800	0.0310	杭州饭店	50000	10	1200	0.0240
国际大厦	178000	63	6150	0.0346	南京金陵饭店	49600	37	1600	0.0323
华侨大厦	78000	39	1800	0.0231	武汉天安大酒店	35000	26	1350	0.0386
省政府大楼	15700	14	640	0.0407	国际金融中心	26000	22	750	0.0288
国贸交流中心	41300	6	1600	0.0387	西安古都文化中心	47200	14	600	0.0339
南湖宾馆	22700	4	1000	0.0441	国安大酒店	40600	16	1360	0.0335
中国国际酒店	35000	22	1200	0.0450	西安大酒店	60000	13	1200	0.0200
富华酒店	20000	19	900	0.0343	陕西彩电中心	26000	—	700	0.0269
天津水晶宫饭店	24000	8	800	0.0333	陕西工商银行	18300	10	600	0.0328
上海展览中心	175000	48	3300	0.0189	华美达酒店	31500	16	1050	0.0333
华亭饭店	78000	28	2010	0.0258	漳州时代大酒店	14000	16	500	0.0357

房间空调器(包括窗式空调器、分体壁挂式、分体落地式、分体吸顶或吊顶式空调器)的制冷量一般在10000W以内。家用空调器也在此类产品中。房间空调器的制冷量应与房间内的负荷相对应,家用空调器的选用可参照表1-1-25中的普通房间空调冷负荷,每单位面积(m²)取115~145W。

二、空调送风量及新风量的确定

中央空调系统或局部空调场所均需考虑其送风量及新风量。

1. 中央空调系统送风量的确定

中央空调系统的送风量可以由湿空气的焓—湿图(*i*-*w*图)来进行计算求出。其方法如下:

某空调房间经过计算,建筑围护结构传热量为 $Q=1440\text{kcal/h}$,要求房间的参数为 $t=22\pm 1^\circ\text{C}$, $\varphi=55\pm 5\%$,工作人员10人,试确定送风状态及送风量(大气压力 $B=760\text{mmHg}$)。

首先在湿空气的焓—湿图上标出N点($t_N=22^\circ\text{C}$, $\varphi=55\%$),查出N点状态的焓值 $i_N=11.0\text{kcal/kg}$ 。

然后求出热湿比(房间内的余热与余湿之比),建筑物围护结构的传热 $Q_1=1440\text{kcal/h}$,人体散热、散湿量可查本书附录。对于 22°C ,较轻劳动、每人每时散发出的全热量为 $q=126\text{kcal/h}$,散湿量为 $W=90\text{g/h}$,10人散热量为 $Q_2=126\times 10=1260\text{kcal/h}$,10人散湿量 $W=0.09\text{kg/h}\times 10=0.9\text{kg/h}$ 。

因此,空调房间的热湿比为:

$$q = \frac{1440 + 1260}{0.9} = 3000$$

在 $i-h$ 图上作 $\epsilon=3000$ 的热湿比变化过程线(见图 1-1-10)
再确定送风状态, 取送风温差 $\Delta t_s=8^\circ\text{C}$, 送风温度为 t_s
 $=22-8=14^\circ\text{C}$ 。

作 $t=14^\circ\text{C}$ 的等温线与 $q=3000$ 的热湿比过程线相交,
其交点 s 即为送风状态点。

查得送风状态: 焓值 $i_s=8.6\text{kcal/h}$, 含湿量 $d_s=8.5$
 g/kg 。

最后可求得空调送风量

$$G = \frac{Q}{i_N - i_s} = \frac{2700}{11.0 - 8.6} = 1125\text{kg/h}$$

因选用设备时需加安全系数, 现取 $\beta=1.10\sim 1.15$, 即
选用设备时的风量为

$$G' = \beta \cdot G = (1.10\sim 1.15) \times 1125$$

若取 $\beta=1.15$

$$G = 1.15 \times 1125 = 1294\text{kg/h}$$

设备铭牌上的风量都以体积流量为单位, (m^3/h), 所以应将上面计算出的重量流量
(kg/h) 换算成为体积流量(m^3/h), 其换算关系为:

$$L = \frac{G}{r}$$

式中: r 为空气容重, 一般取 $r=1.2\text{kg}/\text{m}^3$ 。

故送风量的体积流量

$$L = \frac{1294}{1.2} = 1080\text{m}^3/\text{h}$$

上例为中央空调系统某一房间的送风量。因每一房间或某些房间在全部空调系统中的室
内温湿度可能各不相同, 故而应按每个房间进行风量的计算。最后再求出建筑物总的通风量。
空调房间的热、湿比也可不经计算而由经验数据而确定, 可参考下列数值。

① 室内只有余热而没有余湿时, 热湿比为正无穷大, 变化过程线为一条自下而上的直线。

$$\epsilon = \frac{Q}{W} = \frac{Q}{0} = +\infty$$

② 室内有余热而余湿很小时, 可取:

$$\epsilon = 2000 \sim +\infty$$

③ 一般空调机组(如恒温恒湿设备)取

$$\epsilon = 2000$$

还可用显热计算法和换气次数法计算送风量。

显热计算法: 是用空调房间余热中的显热部分来计算送风量, 此时必须取显热值。如上
例中人体发热量查表时取人体轻劳动的显热量为 71kcal/h , 10 人显热量为 710kcal/h , 则房间
的热负荷为:

$$Q = 1440 + 710 = 2150\text{kcal/h}$$

显热计算公式:

$$Q = 0.24(t_N - t_s) \cdot G$$

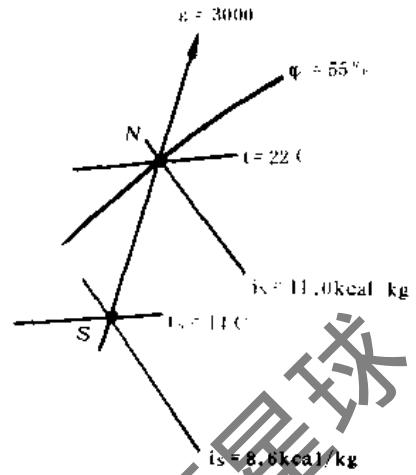


图 1-1-10 $i-h$ 图计算

$$G = \frac{Q}{0.24(t_N - t_s)}$$

式中：0.24——空气的比热(kcal/kg·°C)；

t_N ——室内空调温度(°C)；

t_s ——送风温度(°C)。

$$G = \frac{2150}{0.24(22-14)} = 1120\text{kg/h}$$

换算成体积流量

$$L = \frac{G}{r} = \frac{1120}{1.2} = 934\text{m}^3/\text{h}$$

考虑安全系数，取 $\beta=1.15$ 则空调送风量

$$L = \beta \cdot L = 1.15 \times 934 = 1074\text{m}^3/\text{h}$$

用显热计算法计算得到的结果与用热、湿比计算得到的结果非常相近。

换气次数法：由已知房间体积 $V=A \cdot B \cdot H$ 与换气次数相乘来计算送风量。公式如下：

$$L = A \cdot B \cdot H \cdot n(\text{m}^3/\text{h})$$

换气次数见表 1-1-30。

表 1-1-30

换 气 次 数

室温允许波动范围(°C)	换气次数(次/小时)	注
±1°C	5	高大房间除外
±0.5°C	8	
±0.1~0.2	12	工作时间不送风的除外

除上述方法以外，还可用简捷的查表法求出送风量，见表 1-1-31 至表 1-1-32。

表 1-1-31

建筑物人员照明及送风量

场 地	逗留者(m ² /人)	照明(W/m ²)	送风量(m ³ /(m ² ·h))
办公室	10	60	18
公 寓	10	20	37
戏剧院	1	20	46
图书馆	10	40	31
商 店	2.5	60	37
餐 厅	2	17	46
精品店	5	30	37
酒 吧	2	15	37

表 1-1-32

空调冷负荷及送风量表

场 所	空调冷量负荷 q_0 (kcal/h·m ²)	每平方米风量(m ³ /h)
办公楼		
外部区	25%玻璃窗	81
	50%玻璃窗	114
	100%玻璃窗	129
办公楼内部区	74	15~18.4
会议室	126~163	32~36

续表

场 所	空调冷量负荷 q_0 (kcal/h · m ²)	每平方米风量 (m ³ /h)
计算机房	163~327	36~72
旅馆卧室		
单人	每室 1462	14~18.4
双人	每室 2236	
公用室	98~163	27.3~46
餐厅	129~228 (每人 602)	46~64
小酒店	129~163	36
百货大楼		
地下室和一层	114~163	27.3~36
二层以上	81~114	27.3~36
商店	129	27.3~36
银行大厅	114~151	36
公寓和套间	65~81	

2. 建筑物空调新风量的确定

由于空调房间是密闭的，新鲜空气必须由新风供给。空调系统中有全新风方式和按比例相混合的新、回风方式(一次回风和二次回风)。

新风由室外引入后经过过滤，有的需经空气处理机进行温、湿度的调整后送入室内(全新风系统)，有的则按比例与回风混合。

全新风系统(也称直流式)的新风量即空调系统的总送风量，也即新风占总风量的 100%。

一次回风或二次回风系统中新风量所占总风量的百分比叫新风百分比，最小新风量的新风百分比 $m\% \leq 10\%$ (一般取 15%~20%)。

回风系统中的新风可按要求在不同的季节进行百分比的调节，一般在过渡季节(春、秋季)新风量可达到 100%，因室外空气状态符合空调要求，故可全部引入，这样可以达到节能的目的(冷冻机停止运行)。在夏初至盛夏的季节新风量由大至小变化，最小保持在 15% 的新风量。在由夏至秋的季节变化中新风量又由 15% 逐渐变至 100%。

在冬季新风也保持在最小新风百分比，因室外空气的状态与室内空调要求相差甚远，不可过多引入，新风引入前必须经过预热和过滤。

为了保证每个空调房间有满足卫生要求的新风量，应按下面标准来确定新风量。

在工作人员停留较长时间的房间内，每人所需新风量一般应在 30~40m³/h。

在人员密集的公共场所和人员停留时间短、人员比较拥挤的空调房间内，每人所需新风量应为 10~15m³/h。

在空调房间有局部排风的场合，应补偿新风，以维持房间的正压，空调房间的正压新风量应能保持房间的正压值在 0.5~1.0mmH₂O，最大的正压值约为 5mmH₂O。

电子计算机房及超净化空调系统的正压值比一般的空调房间要大些。

利用查表法可以快捷的确定空调房间的新风量，表 1-1-33 至表 1-1-36 为不同条件下的新风量及新风标准，供参考。

在众多的空调设备中，有一类专门为新风处理而设计的新风机组可供选用，有关资料请参照第二章相应内容。

表 1-1-33 每人新风标准(一) (m³/h)

逗留者密度	每人所占地板面积 (m ²)	吸烟程度	风量 (m ³ /h)	单位地板面积风量 [m ³ /(h·m ²)]	换气次数
稀	≥8	无	21.6	3.6	1.0
		少许	32.4	5.0	1.5
		重	43.2	6.5	2.0
密	3~7	无	32.4	10.0	3.0
		少许	43.2	13.3	4.0
		重	54.0	16.6	5.0
挤	≤2	无	43.2	24.1	7.0
		少许	54.0	29.9	9.0
		重	64.8	36.0	11.0

表 1-1-34 每人新风标准(二) (m³/h)

应用场所	吸烟程度	风量(m ³ /h)		单位地板面积风量 [m ³ /(h·m ²)]
		推荐	最小	
工厂	无	28.8	18	1.08
办公室	少许			4.68
百货公司、超级市场	少许			10.8
戏院	少许			—
舞厅	少许	43.2	28.8	—
饭店房间	重			6.12
图书馆	少许			—
办公室	重			4.68
住宅	重			—
餐厅	少许			—
会议室	少许	64.8	43.2	—
吧台	重			—
公寓	重			—
会议室、办公室	极重	90	64.8	21.6
走廊	—	—	—	4.68
厨房	—	—	—	36~72
厕所	—	—	—	36

表 1-1-35 最小新风量和推荐新风量

每人所占地板面积(m ²)	最小 (m ³ /h)	推荐(m ³ /h)		每人所占地板面积(m ²)	最小 (m ³ /h)	推荐(m ³ /h)	
		不吸烟	吸烟			不吸烟	吸烟
3	10.7	61.2	81.4	9	18.7	28.1	37.4
6	25.6	38.5	51.1	12	14.4	21.6	28.8

表 1-1-36

各类建筑物的换气次数

建筑物	(次/时)	建筑物	(次/时)
图书馆书架房、纺织厂	1~2	餐厅	8~12
图书馆公共场所、百货商店	3~4	修车场(排风)	10
办公室、试验室	4~6	舞厅	10~12
银行大厅、停车场、浴室、旅馆	6	宴会厅、洗衣店、厨房洗涤(排风)	10~15
卫生间(排风)、医院	6~8	锅炉房、发电机室	15~30
电影院、戏院	6~10	厨房(排风)	20~60

第二节 制冷空调设备的选用

一、冷藏冷冻设备的选用

(一) 冷藏库的结构

1. 冷冻循环

冷冻的基本原理就是利用制冷剂的液体/气体变化(潜热变化),将热量移走而达到冷冻效果。下面我们来看一看风冷压缩式冷冻循环究竟是如何达到冷冻效果的。

基本的冷冻循环见图 1-2-1。请注意制冷系统中高压和低压的划分。

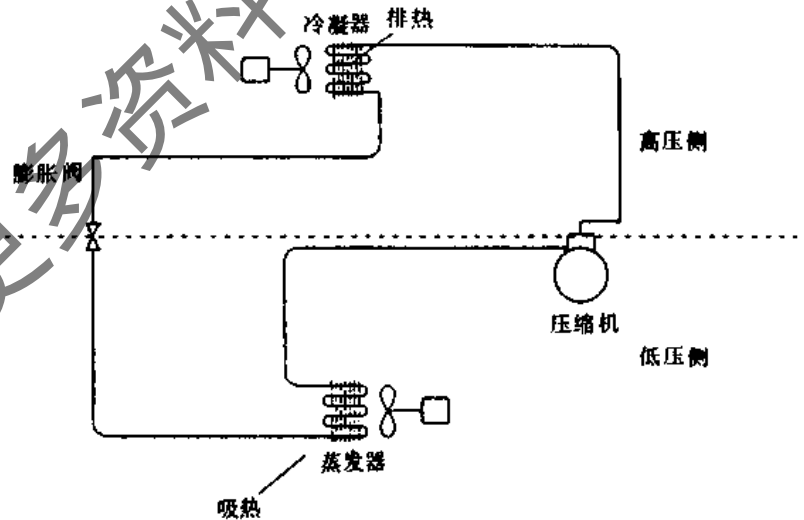


图 1-2-1 冷冻循环

如图所示,当液态制冷剂由蒸发器部分吸收由外界传来的热,变成气体制冷剂,这些气态制冷剂被压缩机吸入,经过压缩机加压后,变成高温高压的制冷剂蒸汽,这些制冷剂被送到冷凝器,在此气态制冷剂释放热到大气中变成液态制冷剂,这些液态制冷剂经过一降压装置,变成低温低压的制冷剂,再回到蒸发器中进行制冷工作,如此完成一个冷冻循环。

下面介绍制冷剂的压力与比焓值图(简称 P-H 图), 这一个图可以说是制冷剂在不同压力温度下的状态图, 在这个图上提供了几乎所有设计一个冷冻循环的基本资料。图 1-2-2 所示为制冷剂的压力与比焓值图。

在图中, 纵坐标为压力, 横坐标为比焓值(单位重量所含的热量)。图上可分为 3 个区, 由饱和液体线与饱和蒸汽线所分隔, 左侧为过冷液体区, 中间为液气共存区, 右侧为过热气体区。水平线为等压力线, 垂直线为等焓值线。除此之外, 还有等温度线、等干燥线、等熵线、等比体积等。如图 1-2-3 所示。

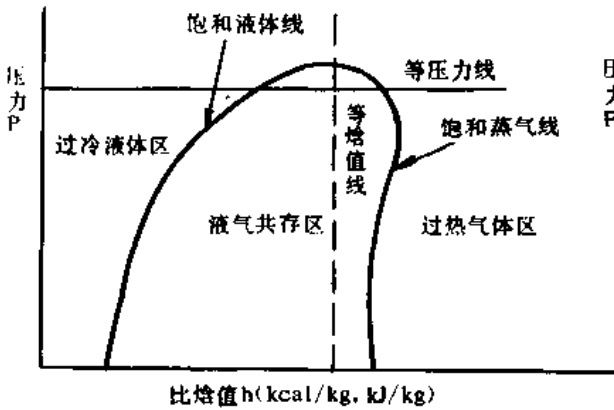


图 1-2-2 压力-比焓值图

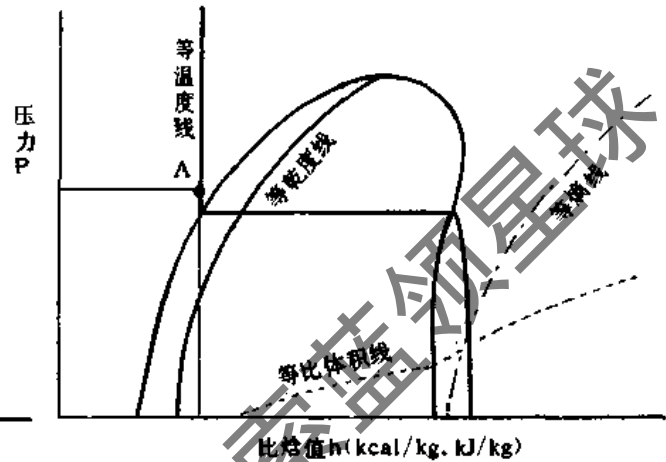


图 1-2-3 等值线

如图所示, 如果我们知道制冷剂的压力和温度资料, 那么将这些资料画在 P-H 图上(如图上的点 A), 由该点 A 画垂直线于焓值的坐标轴上, 便可以获得该制冷剂所具有的比焓值(单位重量所含之热量)。

了解了制冷剂的压力与比焓值图, 那么在整个冷冻循环上制冷剂在各部件时的状态又是如何呢? 现在我们将前面的冷冻系统图与 P-H 图结合起来说明制冷剂在冷冻系统中究竟如何循环。见图 1-2-4。

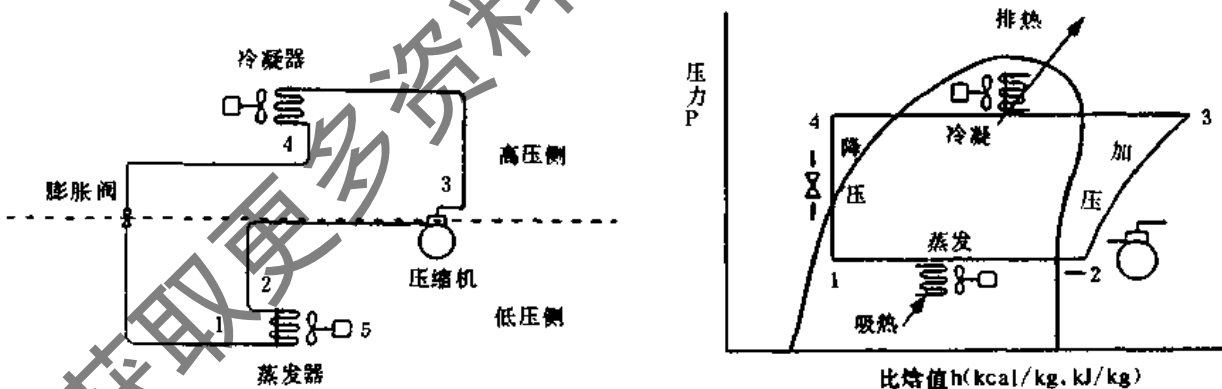


图 1-2-4 循环图

当液态制冷剂由(点 1)进入蒸发器后, 开始吸取外界的热量进行蒸发, 由于不断吸收外界的热, 制冷剂变成过热的制冷剂蒸汽, 而这些制冷剂蒸汽在点 2 进入压缩机被加压变成高压高温的制冷剂蒸汽(点 3), 这些过热的制冷剂蒸汽进入冷凝器, 将热散至大气中, 变成过冷的液态制冷剂(点 4), 然后进入膨胀阀, 这些制冷剂被降压成低温低压的制冷剂(1), 再进入蒸发器进行制冷。图 1-2-4 表示了一个理想的循环状态, 完全不考虑管路的压损与热量散失。实际的循环与理想的循环有所不同, 应如图 1-2-5 所示。

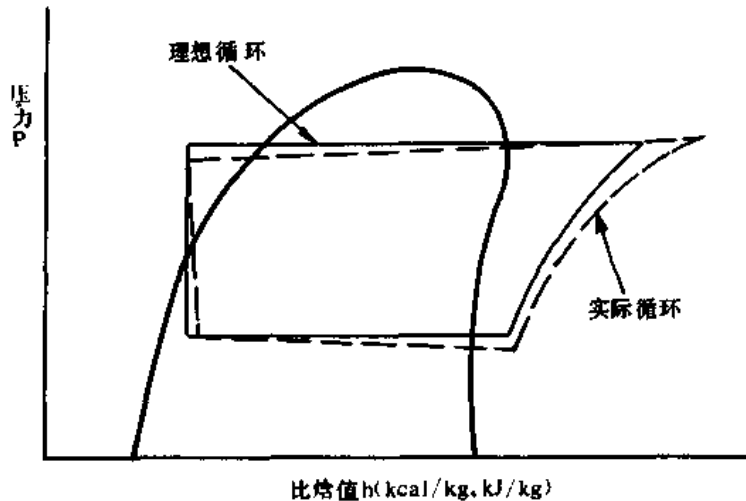


图 1-2-5 理想与实际循环

2. 冷冻系统及其控制件

(1) 压缩机

在冷冻系统中，压缩机最主要的任务是将气态制冷剂加压到易于液化的压力。其压缩机包含了两个部分：一为压缩机机构，功用为压缩气体，但它本身并不具有动力；二为电机，功用为提供压缩机机构压缩气体的动力。因此，一般讲所说的压缩机其实是包含了压缩机机构与电机。压缩机可以说是整个冷冻系统的核心。

以加压的方式来区分，压缩机可分为往复式、回转式、离心式、螺旋式、涡旋式。目前在冷冻冷藏系统上的使用以往复式、回转式居多。

若以结构区分，压缩机可分为开放式、半密式、全密式。开放式为压缩机与电机可分别拆卸；半密式为压缩机与电机位于同一外壳内，部分封盖以垫片和螺丝密封，可以拆开检查或修理；全密式为压缩机与电机密封于一外壳中，只有切割开来才能维修。一般商业上所使用的多为全密和半密。在低温冷冻上多使用转速 1800RPM 四极电机之半密式压缩机，或转速 3600RPM 二极电机之全密式压缩机，因其体积小，价格较低故被广泛采用。

(2) 冷凝器

冷凝器在冷冻系统中的任务是，将制冷剂在蒸发器所吸收的热量与压缩机对制冷剂的压缩热排放到外界。冷凝器基本上是一个热交换器，其作用在将高温高压气态制冷剂冷凝成高压液态。根据冷却介质不同，冷凝器可概分为以下四类：

a. 气冷式(风冷式)：使用空气作为冷却的介质。其优点为安装简便，适合商业系统使用。其缺点为受外界气候条件限制，冷凝温度较高。

b. 水冷式：使用水作为冷却的介质。其优点是冷却介质的温度稳定，可设计较低冷凝温度。其缺点为需加装冷却水塔与水泵，并增加水质管理问题。

c. 蒸发冷却式：利用水的蒸发和空气来作为冷却的介质。因利用水的潜热来散热，故散热面积小，散热效果好。缺点为必须增加水的循环系统与水的消耗。

d. 制冷剂冷却式：利用另一种制冷剂的蒸发作为冷却的介质，一般使用于超低温系统。

一般在冷凝器的性能测试以设定的冷凝温度与进入冷凝器的冷却介质温度，量取通过冷凝器两侧的介质温度与介质流量，计算其介质的焓差值，即可求出冷凝器的散热能力。对气

冷式与蒸发冷却式而言,量得进出冷凝器前后的干湿球温度,由空气线图查出空气焓差值,再由空气的流量与密度,就可以得到冷凝器的散热能力。而水冷式和制冷剂冷却式,则由量取进出冷凝器前后的流体焓差值与流量,即可获得冷凝器的散热能力。

(3) 蒸发器

蒸发器在冷冻系统中的任务是将冷冻库内的热量带走。其作用是使液态制冷剂在低压下吸取由冷冻库内所传来的热量,变成气态制冷剂,气态的制冷剂进入压缩机压缩后,再进入冷凝器排热。蒸发器与冷凝器的原理基本相同,所不同的是前者为向外界吸热,后者为向外界排热。由于蒸发器经常使用在低温的环境中,因此会有结霜的情形发生,为避免霜对气流的影响,一般而言鳍片的距离往往较大,并具有除霜装置,这也是蒸发器与冷凝器最大的不同处。

蒸发器依构造来分,可分为:裸管式蒸发器、板状蒸发器、鳍管式蒸发器、或其他形状传热面积之蒸发器。若依制冷剂在蒸发器内的状态不同,又可分为干式、满液式、液制冷剂循环式。若依被冷却物质的性质,又可分为气冷式(所谓的直膨式),二次制冷剂式(冷却不冻液,水等介质,再利用这些介质去循环冷却,即所谓的间接冷却式)。在此我们仅就风扇气冷鳍管式蒸发器做一介绍。

风扇气冷鳍管式蒸发器基本的构造与冷凝器类似,由电机、风扇、铜管、铝鳍片与除霜元件组成。一般这样组成的蒸发器称为蒸发机组(UNIT COOLER)。铝鳍片最主要的目的在增加蒸发器热交换面积,我们不可以用铜管的长度或管径来作为蒸发器能力大小的指标。

由膨胀阀来的低温低压制冷剂进入蒸发器后,由风扇不断将冷冻库内较高温度的空气送过热交换器,此时空气中的热由鳍片、铜管传至制冷剂中。液态制冷剂由于吸收了热而蒸发成为气态的冷剂,在蒸发器中如管路不变,由于体积的增加,流速将加快,这部分的压损也比较大。所以适当放大回路后段的管径,可降低因压损所造成的效率损失。

一般而言,为确保进入压缩机的制冷剂蒸汽全为气态,避免液态制冷剂进入压缩机造成液压缩的问题,通常会将饱和的气制冷剂再过热。所以在蒸发器的后段属于过热区段,用来造成过热制冷剂蒸汽,此一区段为无效制冷段。有人为使蒸发器的有效制冷区段增加,会在蒸发器的前后端加一过冷却热交换器,使过热段移至此热交换器中,增加蒸发器的有效制冷区段。

蒸发器与冷凝器最大的不同点是具有除霜装置。由于蒸发器表面温度经常会低于 0°C ,因此空气中的水份会在鳍片上结霜,霜的形成将造成气流通道受阻,影响到蒸发器的传热效果。因此,为维持蒸发器的能力,蒸发器都会具有除霜装置,将附着于鳍片表面的霜定时除去。

一般蒸发器较易结霜堵死的位置都在回风口处,因此有蒸发器制造厂商利用回风面鳍片的间距不同,使得回风面着霜时间延长降低除霜的次数。下面将介绍几种常用的除霜方式。

常用的除霜方式有:压缩机停止法、热制冷剂蒸汽法、洒水法、不冻液喷洒法、电热法。

a. 压缩机停止法:此种除霜方式是将压缩机停止,蒸发机组的风扇持续运转,利用库温将鳍片表面的霜除去。此种除霜方式仅适用于库温高于 $+3^{\circ}\text{C}$ 的场所,除霜的过程比较缓慢,且库内湿度较高,适合高湿度冷冻库使用。见图 1-2-6。

b. 热制冷剂蒸汽除霜法:此种方式又称热气除霜法,是利用压缩机吐出端的高压高温制冷剂蒸汽来除霜。当除霜开始时,压缩机吐出端的旁通阀打开,使高压高温的制冷剂蒸汽直接进入蒸发器中,由内向外将附着于蒸发器上的霜除去,当温度感应器感应到除霜终了的设定温度时,即关闭热气旁通阀,为避免存留在蒸发器的热量被风扇吹到冷冻库内,系统运转

后一段时间风扇才开始运转。见图 1-2-7。

这种除霜方式，十分快速。但因这种除霜方式是利用高温气态的制冷剂蒸汽放热来除去结霜，因此热制冷剂气的量要足够，否则将有有可能发生热制冷剂蒸汽冷凝为液制冷剂媒的情形。当有液制冷剂生成时，如不加装适当液气分离装置、吸气压力调整阀或将液制冷剂再气化的装置，当这些液态制冷剂返回压缩机时，将造成压缩机的液压缩。此种

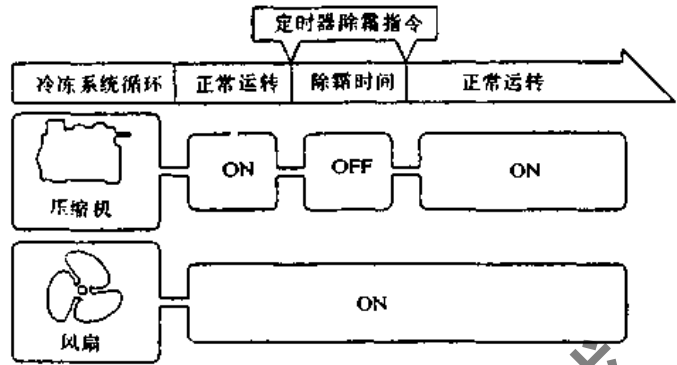


图 1-2-6 压缩机停止法除霜

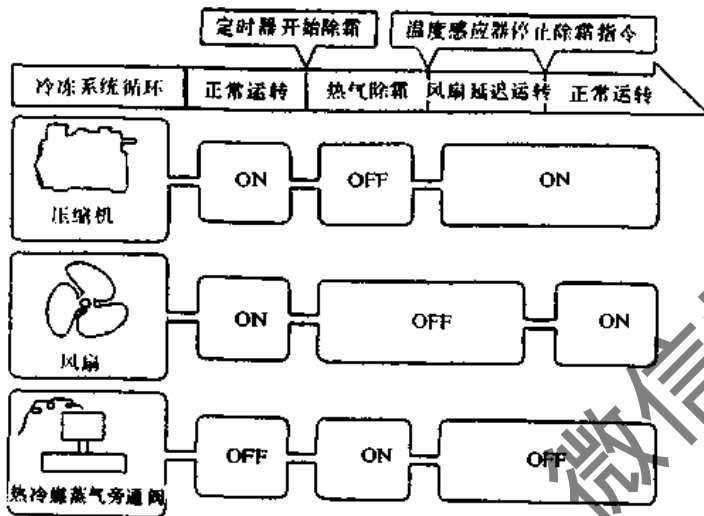


图 1-2-7 热蒸汽除霜

除霜方式的优点为电器附件少，除霜速度快，但制冷剂控制配件较多，如控制不当，容易造成压缩机的损毁，使用热制冷剂蒸汽除霜时不可不慎！

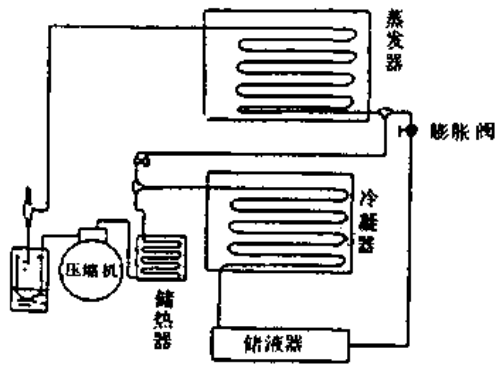
还有储热式热制冷剂蒸汽除霜装置，利用储热方式来增加除霜速度。见图 1-2-8。

c. 洒水除霜法：此种方式是利用温度较高的水直接喷洒于蒸发器的鳍片上，使霜溶解而达到除霜的效果。当除霜开始时，压缩机与风扇停止运转，除霜水的控制电磁阀打开，使除霜水喷淋于鳍片上。当除霜终了时，关闭除霜水的电磁阀，待水盘的除霜水流

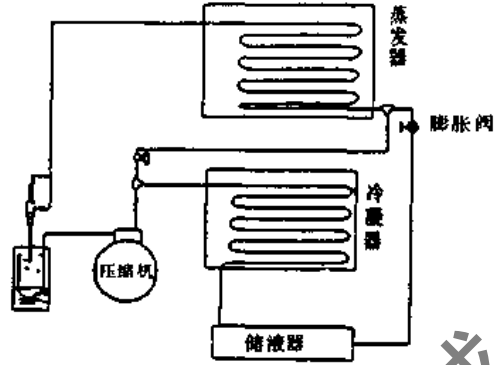
尽后，再启动压缩机与风扇运转。此种系统的优点是除霜速度快，并具有清洁鳍片的功能。这种除霜系统较为复杂，除了多一组循环泵外，还要避免除霜水飞入冷冻库内。一般洒水除霜系统适用于库温有机会提升到 0℃ 以上的场合（如急速冻结设备），较不适合长期低温使用的冷冻库中。见图 1-2-9。

如库温都经常在冻结温度以下，洒水较易发生水花冻结情形，此时就要改用不冻液作为喷洒液。如果使用不冻液的话，还需要一个不冻液浓度再生装置，以防止除霜时间久了，不冻液因含过多的霜水而降低浓度，造成结冰的情形。此一系统的设计最为复杂。见图 1-2-10。

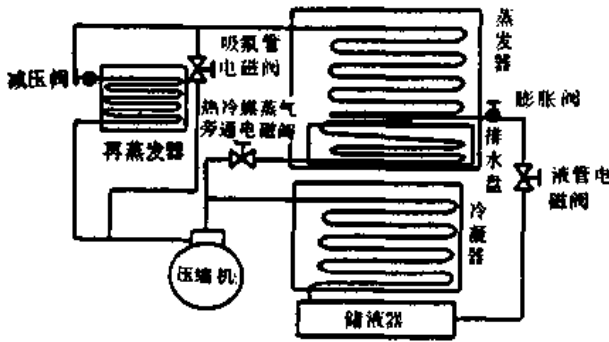
d. 电热法：此种除霜方式是利用电热器装于蒸发器的鳍片上，当开始除霜时，使电热器通电，利用电热器所产生的热量将附着于鳍片上的霜除去。当温度传感器感应到除霜终了设定的温度时，即关闭电热器，为避免存留在蒸发器的热量被风扇吹到冷冻库内，系统运转一段时间后风扇才开始动作。通常此种除霜方式使用于低温系统时，排水盘和排水管也都装有加热器以防止除霜水在管内冻结，造成排水管阻塞，此种除霜方式安装最为简单，在维修上只要抽取更换故障的电热器即可，不必拆装制冷剂管路，完全避免因更换除霜装置而影响到原冷冻系统，因此，电热除霜不失为最简易有效的除霜方式，在商业系统及小型系统上使用最多。见图 1-2-11。使用电热除霜方式时，应特别注意温度感应器放置的位置，一般而言，为



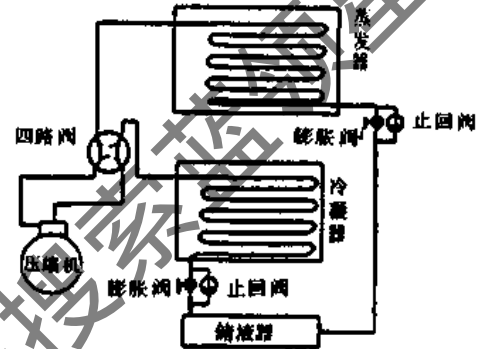
(a) 具加热器之热冷媒蒸气除霜装置图



(b) 具液气分离器与背压调节阀之热冷媒蒸气除霜装置图



(c) 具再蒸发器之热冷媒蒸气除霜装置图



(d) 逆循环热冷媒蒸气除霜装置图

图 1-2-8 几种热蒸汽除霜装置

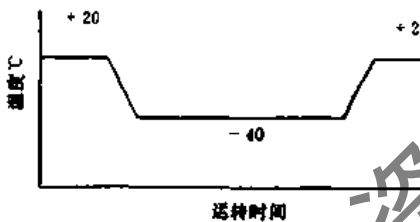


图 1-2-9 适合洒水除霜的冷冻系统

避免除霜过度反而造成库内的热负载，大部分将温度感应器装于蒸发器管排中间靠上方，或结霜最厚的位置处，并远离电热管，避免受电热管温度的影响造成误动作情形。而其温度范围，也要根据库内温湿度及结霜状况，来做适当的选择。

目前被广泛采用的除霜终了温度感应控制器为可调式，当除霜不完全的情形发生时，利用调整旋钮将终了

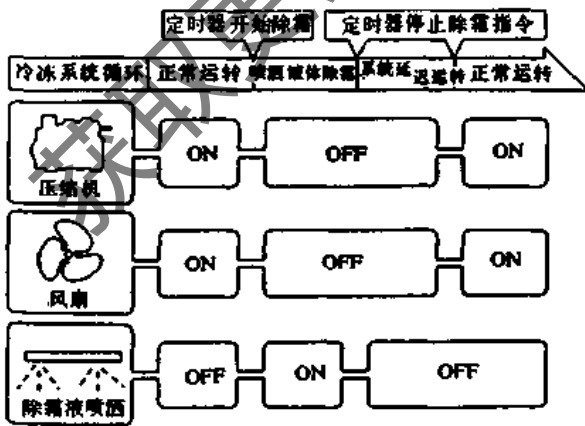


图 1-2-10 洒水与不冻液喷洒除霜

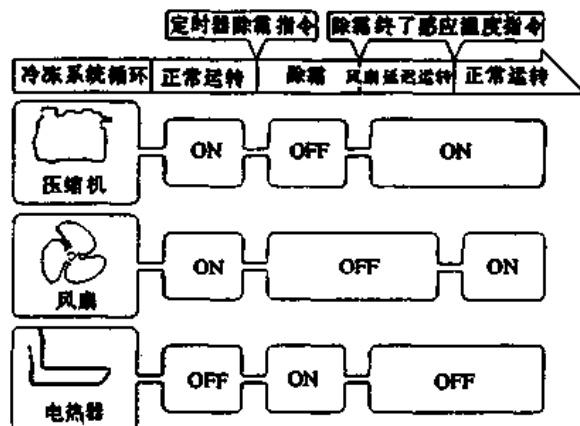


图 1-2-11 电热除霜

温度调高，以达到完全除霜的目的。如果此种温控器本体安装于库内，容易发生因结冰问题而导致控制不正确的现象，因此一般都将温控器本体安装于库外。但温控器放置于库外，容易因灰尘及潮气发生故障，温控器使用寿命较短。现在较成熟的冷冻系统，多改用稳定耐用的定温热电偶式温控器来控制除霜终了的温度。这种温控器的除霜终了温度为固定值，无法由使用者调整，因此在除霜不完全的场合，可用隔热片将感温部接触点予以适当的降温，间接提高除霜终了温度，达到完全除霜的目的。见图 1-2-12。

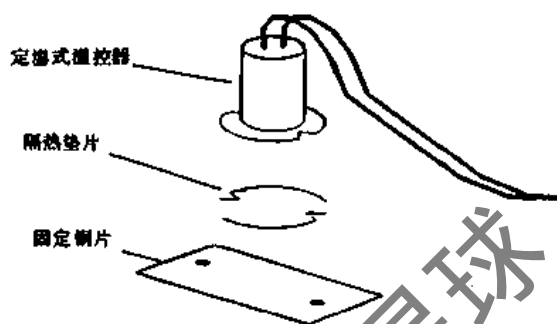


图 1-2-12 温控除霜方式

蒸发器制造厂研制出内置型的电热除霜蒸发器，可避免除霜过程中热量散逸到库体内。由于电热器置于蒸发器的内部，电热器所产生的热量完全用来除霜，因此大大提高了电热除霜的速度。此新型的电热除霜蒸发器的电热管具有鳍片装置，可使热量更快速地传向结霜的位置处，以加快除霜速度，并避免因热量累积在电热器上而缩短电热管的使用寿命。

影响气冷式蒸发器能力的因素有：

a. 蒸发器的热传面积。此值越大，蒸发器能力越高。

b. 制冷剂蒸发温度与空气进入温度的差。此一温差越大，蒸发器的能力当然越好，但是为了整体冷冻循环的效益，温差尽可能压低。因为如果制冷剂的蒸发温度越低，相对地进气压力也就越低，这对压缩机并不利。因为进气压力的下降，将导致压缩机效率的下降。

c. 制冷剂管中制冷剂的流速。在正常使用的经济流速范围内，适当提高流速，可使热传效果较佳(但流速快也代表有较大的压降损失，一般在设计时，会兼顾两者取适当值)。

d. 通过热传面积空气的流量。在适当的范围内，增加空气的流量，可有效提高热传效果，获得较佳的蒸发器能力。

e. 蒸发器传热面所使用的材质。使用热传导性较高的材质，将可提升蒸发器的总热传系数。

f. 鳍片与铜管结合的紧密程度。此一因素也对蒸发器有着相同的影响，当结合程度不佳时，管与鳍片间的空隙将造成热传阻抗，降低蒸发器的热传效果。因此蒸发器制造厂所使用的模具的精度以及胀管的好坏，都影响蒸发器的品质。

另外，为防止结霜，蒸发器鳍片距离会较大，加工时都尽量将鳍片的领高加工到能做间隔支撑。但鳍片的领高如拉得过长，易造成鳍片孔处发生褶皱情形，与铜管的接触无法密合，反而造成更大的热传损失。此点在选购时也要特别注意，不要认为铝片完全把铜管包覆，热传效果一定最好。

g. 结霜。冷冻用蒸发器鳍片的表面温度低于水蒸汽的冻结温度，因此空气中的水份就会在鳍片表面形成一层霜。霜的厚度如果过大，将造成蒸发器表面的热传阻抗。另一方面，蒸发器大多使用轴流扇叶，因此当蒸发器上累积霜时，静压增大，不但降低了空气的流量，增加风扇电机的负荷，也降低热传效果。

h. 冷冻库内的湿度。如果冷冻库内的湿度较大(储存高湿的物品或经常打开库门使外气进入)，表示空气中所含的水份较多，如果蒸发温度低于 0°C ，那么空气中的水气便会被冷凝成水，再变成冰，附着于鳍片上(也就是结霜)。因此，蒸发器有部分能力被用来移去空气中

水份的潜热，形成冷冻能力浪费。

i. 分布头分布不均(或位置不当),回管管径不当,这易导致进入蒸发器管路的制冷剂量分配不均匀,使制冷剂在蒸发器中有效传热面积减少。蒸发器在出厂时,分布头皆已检查过,所放置的位置也经过计算考虑,如果更改分布头与回管,务必与蒸发器制造厂商讨论确认后再更改。由于分布头需要有足够压差才能使制冷剂均匀分布到每一管路,故不能光以制冷剂流速来选择分布管管径。

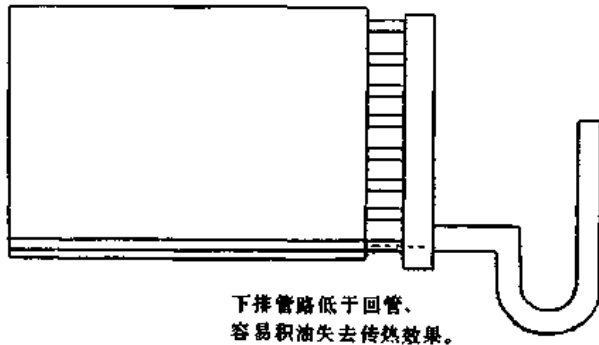


图 1-2-13 积油堵塞

j. 回管未作 U 型回油管或回管高于蒸发器底部的回路。如果回管未作 U 型回油管,容易导致蒸发器底部管路积油堵塞,形成底部管路失去作用,造成热传不良,降低蒸发器的效率。见图 1-2-13。

另一种情形是回管出口高于最下面一排管排,同样会发生底部管路积油堵塞,降低蒸发器效率。因此蒸发器制造厂为解决此问题,使蒸发器最后一排气管的位置高于回管出口,完全避免底排管路积油的问题,使

蒸发器完全发挥其应有效能。

(4) 选用与使用蒸发器的注意事项

蒸发器制造厂所提供的蒸发器说明书包含以下资料:

型号;

鳍片间距;

热传面积;

风扇规格与风量;

使用电源;

制冷剂与空气温度差(T. D.)下的冷冻能力;

进出口管径;

尺寸。

我们由使用制冷剂的蒸发器温度与冷冻库库内所需要平均温度的差值,再由所需要的冷冻能力,即可根据说明书选择合适的蒸发器。一般蒸发器制造厂通常也会提供搭配的膨胀阀,由于不同制冷剂在不同温度下其流量、体积不同,因此要注意该蒸发器的膨胀阀、分布头及管路匹配问题。

蒸发器如果选用的太小,热传量不足,则通过蒸发器的液态制冷剂无法完全变成气态制冷剂,易造成液态制冷剂回流至压缩机,造成液压缩的情形。如选用过大,则制冷剂完全气化后还被再加热,造成过热度大,使压缩机的性能下降。因此选用蒸发器时不可不慎。

蒸发器 T. D. 的选择也要特别注意,温差过大,容易发生结霜的情形,致使蒸发器效率降低;温差太小,热传效果不佳,蒸发器效率低,蒸发器尺寸加大,成本较高。由于冷冻库库中冰存物的性质不同,因此在选用蒸发机组时,亦要特别注意与冷冻库冰存物特性搭配。如果使用大温差蒸发机组于高湿度冰存物的场所(如储存蔬菜类的冷冻库)时,由于蒸发温度与进入蒸发器空气的温差太大,容易有除湿效果,于是库内的湿度越来越低,将造成冰存物产生脱水现象。所以大温差的蒸发机组比较适用于低湿储存条件。在高湿度(相对湿度 90%)的

情形时，一般建议选用 T. D. 在 5℃ 以内的蒸发器，并在系统上做一些控制配合，来达到高湿环境。如图 1-2-14 所示，对高湿度冷冻库设计的建议是加大冷冻能力，使压缩机运转时间在 50% 以内，并在蒸发器接水盘做适当积水。

当压缩机运转时，将蒸发器风扇转速降至 50%，减少其除湿能力；当温度达到设定值时压缩机停止，蒸发器风扇全速运转，将水盘的水蒸汽送入冷冻库中，作为适当之加湿，当然这种加湿模式仅适用于压缩机停止式除霜法。此一方式如控制得宜，库内的湿度可保持 90% 以上。

若相对湿度约在 80% 时，建议选用 T. D. 为 5℃~7℃ 的蒸发器。当然冷冻库内的气流速度也会对冰存物有所影响，如

果将一大风速的蒸发机组置于高湿度的冷冻库中，冰存物表面经常受低湿的强风吹拂，会很快地失去水分而损坏，所以高湿度冷冰库应选择库内风速小的设计条件。一般的包装冷藏物品(如鲜奶、果汁、饮料)，建议采用 T. D. 为 8℃~10℃ 的蒸发器。表 1-2-1 即为一般常用的 T. D. 与相对湿度的关系。

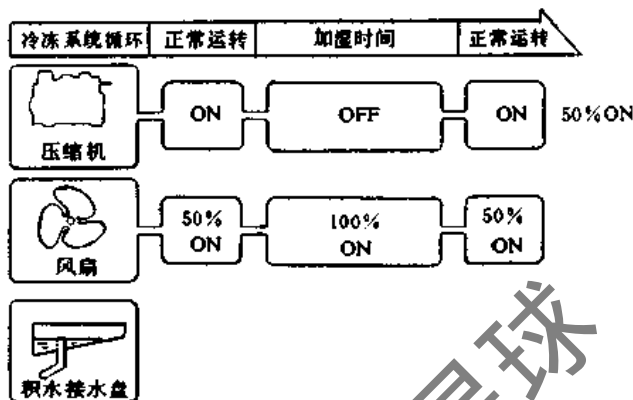


图 1-2-14 高湿冷库控制

表 1-2-1

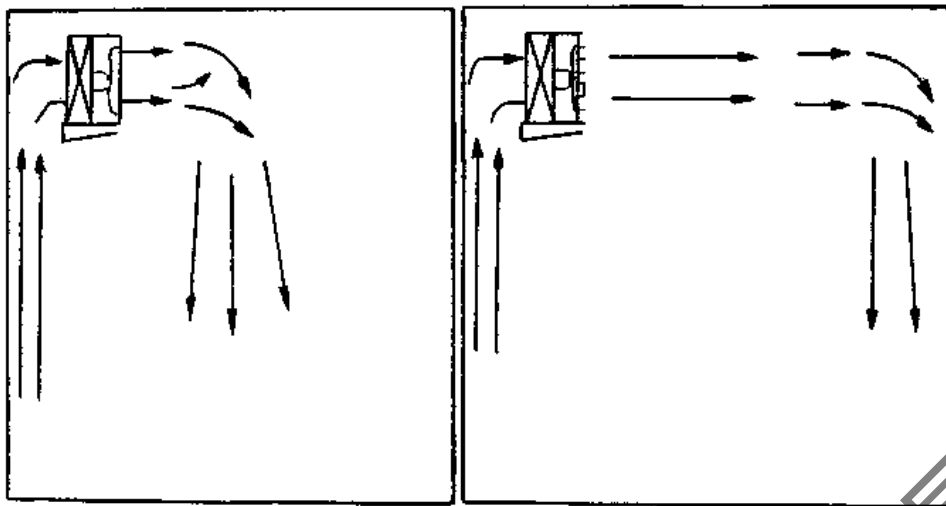
T. D. 与相对湿度的关系

冰存物品种类	相对湿度条件	建议 T. D. 值 (冷冻库温-蒸发温度)
种子, 药品, 茶, 熏制鱼类	50~60% (具有再热器的条件下)	12℃~15℃
牛奶, 乳酪制品, 果汁, 饮料, 包装之冷冻食品	65~70%	10℃
水果, 蛋, 肉类, 鱼类	80%	5℃~7℃
蔬菜, 鲜花	90%	5℃

a. 导风罩对气流的影响

在商业系统中，蒸发机组为冷冻库内产生气流的主要动力来源，如果蒸发机组无法提供库内冷气流均匀分配时，将形成短循环，降低蒸发器能力，并使库内温度分布不平均，容易造成储存物品腐坏与能源浪费。为解决此一问题，又研制出具有整流导风罩的蒸发机组。为什么加装整流导风罩就能获得较好的库内气流分布呢？我们可以通过图 1-2-15 来进行说明。

由上图来看，当未装置整流罩前，通过蒸发机组风扇的气流很快地形成旋涡方式进行，形成紊流。而一旦紊流形成后，气体分子大部分能量都消耗在涡形运动上，所以无法再向前运动，使气流扬程缩短，在中途便开始下降，无法将冷气流送向冷冻库的另一端。如果在蒸发机组上加装一整流导风罩，使通过的气流经由导风罩的整流作用后，将原本涡形运动的气体分子整流成直线运动，虽然整流后会稍微损失一点能量(风量稍减)，但可确保整流后气体分子的能量用来作直线运动，不会浪费能量于涡形运动上，因此气流的扬程拉长，有效地将冷气流传向更远的地方。故整流导风罩型的蒸发机组能有效地使冷冻库内的冷气流均匀分布。表 1-2-2 为一加装整流导风罩的试验资料。



(a) 未加装整流导风罩之蒸发机组冷空气
气流很快形成紊流使气流扬程变短

(b) 装设整流导风罩之蒸发机组冷空气
经过整流后, 形成层流使气流扬程变长

图 1-2-15 整流导风罩

表 1-2-2

加装整流罩与未装整流罩之风速比较

扬程 (m)	未装整流罩之风速 (m/s)	加装整流罩之风速 (m/s)	扬程 (m)	未装整流罩之风速 (m/s)	加装整流罩之风速 (m/s)
0	10.8	8	6	1.1	2.9
1	4.2	5.4	7	1.1	2.8
2	2.5	4.6	8	1.1	2.6
3	1.9	4.0	9	0.54	2.4
4	1.5	3.3	10	0.2	2.1
5	1.2	3.1	11	0	1.5

由上表可以看出, 加装整流罩后, 扬程明显增加。由于导风罩间隔较小, 在低温使用时, 要选择 T.D. 为 6°C 内, 以避免导风罩被霜堵死, 这是使用导风罩型蒸发器要注意的地方。

b. 蒸发器安装的影响

安装蒸发器时, 应遵照制造厂所要求的安装条件安装, 且要避免气流通道受阻, 以及气流形成短路循环(即出风立刻又被吸回蒸发器), 以免造成蒸发器性能下降。图 1-2-16 所示为气流通道受阻形成气流短路。

如果蒸发器回风侧接近冷冻库门, 容易因外气被直接吸入至蒸发器, 造成蒸发器的负载增大, 同时结霜机会大为提高, 降低蒸发器的效果。见图 1-2-17。

c. 焊料的影响

一般而言, 蒸发器使用在低温的场所。由于有除霜的过程, 为预防管排焊接处因热胀冷缩产生龟裂, 所使用的银焊中含银百分比使用于冷凝器的焊料高, 以获得较好的延展性。使用于越低温的蒸发器, 其焊料中含银百分比越高。如果冷冻库中含有鱼类或其他易产生酸性物质的物品, 酸性气体容易与焊料中的磷产生反应, 造成腐蚀情形, 在这种冷冻库中所使用的蒸发器也须采用含银成分较高的焊料, 以防止焊接点因腐蚀而泄漏制冷剂。因此如要在上述场所使用蒸发器时, 应告知蒸发器制造厂使用含银量较高(含银 $10\% \sim 35\%$)的焊料。

d. 蒸发器风扇电机的要求

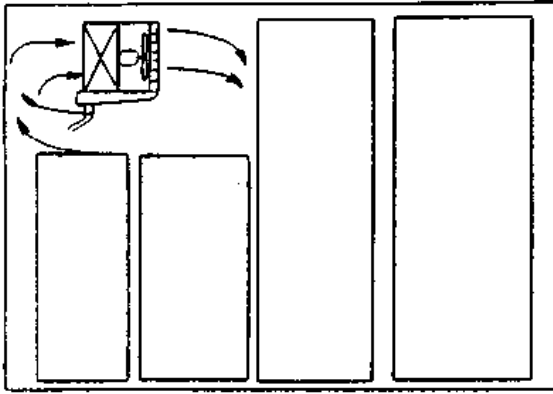


图 1-2-16 气流短路

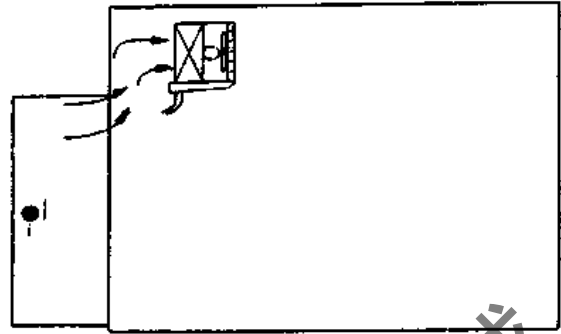


图 1-2-17 外气侵入

气冷式蒸发器所使用的风扇电机应注意防冻、防水、绝缘、扇叶角度匹配的电机数。在良好的蒸发器制造厂，其所使用的扇叶与电机是专为蒸发器而设计，这些电机必须通过各项测试后才能使用于蒸发器上。图 1-2-18 所示为一般排风扇与蒸发器专用轴流扇的性能比较曲线图。当排风扇的静压值上升时，其风量便急速下降。蒸发器中因有管排存在，故所使用的风扇需要有较高的静压值，所以蒸发器的风扇，以在高静压下风量仍有相当表现的轴流扇为主。早期的冷冻工程技术不发达，一般都将排风机用的风扇电机直接使用于蒸发器中，由于环境不同，往往风扇的马力数虽大，但却达不到所需要的风量。

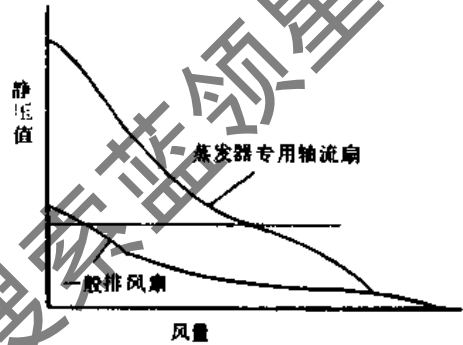


图 1-2-18 风扇电机性能

表 1-2-3 为在相同的管排下，排风扇与蒸发器专用风扇的风量与马力比较表。由表中可发现，排风扇虽较专用风扇只多大约一成的风量，但是电机所需的马力数却足足大了一倍，相当浪费能源。并且排风扇并不是在其最有效率的条件下工作，因此部分能量变成电机的发热，造成冷冻库内的热负载，降低了冷冻能力。

表 1-2-3 排风扇与蒸发器专用风扇性能比较

	排 风 扇	蒸发器专用风扇
风量(cmm)	206	186
电机马力数(HP)	1/2×2	1/4×2
使用管排	5/8 英寸,4 排,12 支,5.5 英寸,5FPI	(同左)

e. 结霜不均匀的原因

蒸发器有时候会发生管排结霜不均匀的现象。除了焊接时不慎堵死或分布头角度不良分配不均匀的因素外，另有很多原因导致此一现象。一般人往往只怪罪于蒸发器的分布头使制冷剂分布不均匀，其实有时候并不全是分布头的问题。如果平常使用并无发生结霜不均匀的问题，而是在系统维修后重新充填制冷剂才发生的话，可能是维修后系统中残留的水份在分布头处结冰，使部分分布头阻塞，造成制冷剂分布不平均。发生此现象时，可将分布头处加热，使冰融化，利用系统的干燥器将水份除去就可解决问题。而在停机无泵集动作的冷冻系统中，压缩机停机后，由于制冷剂的均压作用及蒸发器温度较低，制冷剂将流入蒸发器中，由

于重力的关系，制冷剂液停留于蒸发器底部的管排，因此，当压缩机启动后，这些液制冷剂优先蒸发，造成蒸发器底部管排结霜严重。见图 1-2-19。

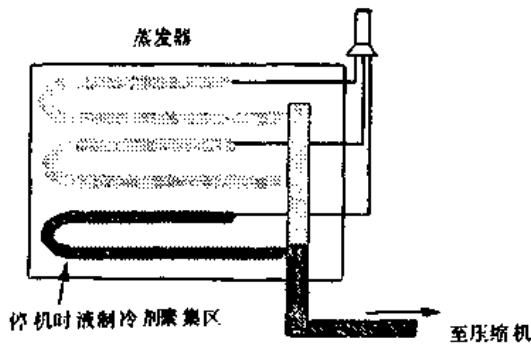


图 1-2-19 结霜不均

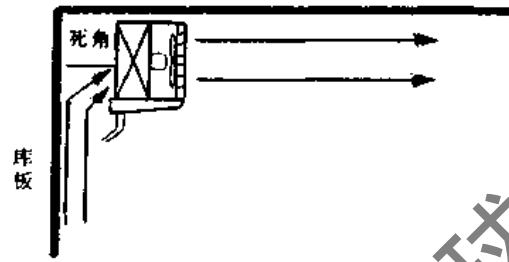


图 1-2-20 结霜过多

还有一种情形就是蒸发器吸气面离库板过近，造成进入蒸发器的气流多集中于蒸发器底部，故霜大多集中于此处。此种情形在刚运转时，下层回路因热交换量大，过热度高，一旦堵霜后又造成过热度小，造成系统不稳定。因此安装蒸发器时，应遵守蒸发器制造厂商所规定的距离（一般至少为风扇叶径的长度）。

如果冷冻库库门开关次数频繁，造成外气进入量大，那么蒸发器的结霜情形就会更严重。如果除霜次数不够或除霜终了温度感应器的位置不适当，霜便无法完全除尽，部分的霜就会停留于蒸发器上，如此霜将一直累积，形成蒸发器局部结霜过厚。如要解决此一问题，最好能减少开门次数，并增加除霜次数，改变除霜终了温度感应器的位置。

低温系统安装蒸发器时，排水管上如果未作 U 型集水环或集水环高度不够，当蒸发器运转后，很容易因库内的低温以及风扇产生的压差，造成库内外压力不同，使外界的热空气被倒吸回蒸发器内，这也会使排水口附近与蒸发器不正常结霜，同时也会造成冷冻库内的污染，及排水口被结霜堵死。见图 1-2-21。

(5) 控制件

要维持一个冷冻系统于平稳运转状态，还需要一些相关控制元件辅助。本书将介绍许多冷冻系统中常用的元件。如果想要更深入了解各元件的详细原理与选用限制，请参照各控制元件相关技术资料。

图 1-2-22 为一商业冷冻系统，冷冻库设定温度为 -20°C ，冷藏库为 $+5^{\circ}\text{C}$ ，整个冷冻循环为：压缩机 C 加压过的制冷剂，进入冷凝器 D 冷凝后，流入储液器 E，再分别经过膨胀阀 TE，进入冻结库之蒸发器 A 与冷藏库之蒸发器 B，低温低压的制冷剂蒸汽再回到压缩机 C 加压。

液管部分：

TE：感温式膨胀阀

DX：过滤干燥器

BM：手动关断阀

SGI：视窗

EVR：电磁阀

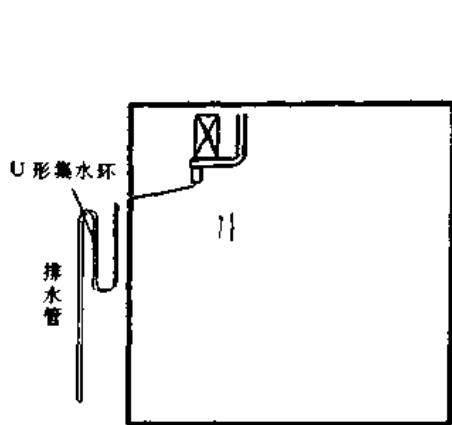
KVR：冷凝压力调节阀

E：高压储液器

冻结库气管部分：

NRV：止逆阀

冷藏库部分：



排水管U型集水环

图 1-2-21 U 形环

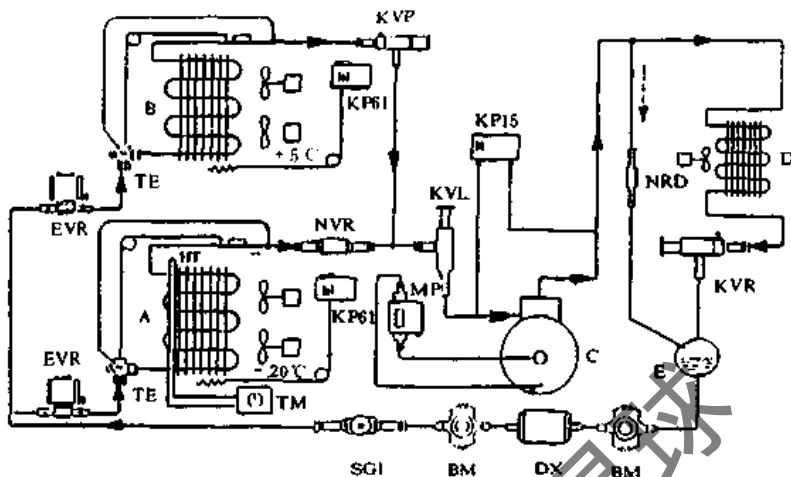


图 1-2-22 冷冻系统

KPV: 蒸发压力调整阀

KP61: 温度控制器

冻结库蒸发器部分:

HT: 电热除霜加热器 TM: 定时器

压缩机部分:

KP15: 高低压力控制器 MP: 油压保护开关

高压气管部分:

NRD: 差压阀

低压气管部分:

KVL: 曲轴箱压力调整阀

膨胀阀 TE;

膨胀阀在冷冻系统中的任务,是将高温高压的液体制冷剂降压为低温低压的制冷剂。除此功能外,还可调节制冷剂流量,使系统在负载变化时能发挥最大的效果,并在系统停机时限制高低压的逆流。

膨胀阀依其动作原理与构造可分为:

- ① 膨胀阀;
- ② 感温式膨胀阀;
- ③ 温度式电子阀;
- ④ 低压端浮球控制阀;
- ⑤ 高压端浮球控制阀;
- ⑥ 毛细管,孔口或限流管。

这些形式的膨胀阀详细资料可由相关书籍获得,在此仅就一般商业冷冻上常用的感温膨胀阀作一介绍。

感温式膨胀阀动作原理:

如果蒸发器容易有压降发生(如具有分布头的蒸发器),将使蒸发器出口压力下降,造成出口处的过热度上升,导致感温棒过热太多,产生对制冷剂流量的控制失误。为避免此一误动作的情形发生,多由蒸发器出口处拉一均压管至膨胀阀,形成外均压方式,克服压降的干扰因素。

感温棒与制冷剂管保持良好的接触，应紧压固定于制冷剂管上。安装时亦要特别注意，膨胀阀的摺箱部不可暴露于冷风吹拂中，也就是要保持摺箱温度高于感温棒才可以，否则将造成感温式膨胀阀误动作。若有其他外界热源(或冷源)会影响到感温棒时，应将感温棒作适当保温处理，以确保感温棒测到正确温度。

膨胀阀功能不佳的原因：

- ① 蒸发温度(压力)升降循环变动……所选用膨胀阀的心子号数太大。
- ② 蒸发温度(压力)降低快，但冷冻库的库温不降……所选用膨胀阀的心子号数太小或结冰，如非此两因素，可能制冷剂充填量不足。
- ③ 膨胀阀根本不动作……漏气。

过滤干燥器 DX：

过滤干燥器安装于液管上，其功能为吸收制冷剂液中的水份及酸性成分，并过滤制冷剂液中的杂质。如系统原本运转正常，但一段时间后却发生低压过低时，请检查此过滤干燥器是否失效堵塞或结冰。

手动关断阀 BM：

为了维修上的需要，通常在制冷剂管路上都会加入手动关断阀。如干燥过滤器前后所装的关断阀，当需要更换过滤器时，即可将阀关断，进行过滤器更换。

视窗 SG1：

通常安装于液管上，用来观察制冷剂流量的情形及判断制冷剂充填量是否足够。有些产品上具有示色显示装置，当制冷剂含水量增加时，即发生变色，提醒使用者更换干燥器。

电磁阀 EVR：

在系统启动停止频繁的场所，会在进入膨胀阀前的液管加装一电磁阀，以控制进入蒸发器的制冷剂流量，维持系统稳定运转。电磁阀可分为两种形式：常关型与常开型。在冷冻系统中较常使用的是常关型，即断电时为断路关闭状态，当通电激磁后即呈开路状态。此一电磁阀通常由一温度开关所控制，如图 1-2-22 中的 EVR 即由 KP61 温度开关所控制。

冷凝压力调整阀 KVR：

安装于高压液管上，用来调整冷凝压力，使液管维持足够的压力输送制冷剂。在低温系统经常使用此一装置来调整冷凝压力，以防止外气温度与负载变化造成系统的不稳定。

高压储油罐 E：

位于液管上，用来收纳负载变化的多余制冷剂，提供系统运转的稳定性。安装时必须按制造商指示安装，以免因水平位置不对造成出口处无液制冷剂流出。

逆止阀 NRV：

冷冻系统中此一装置的作用在限制制冷剂的流动方向，使制冷剂向单一方向运动，防止压缩机停止运转期间制冷剂回流至冰冷的冻结库蒸发器中。

蒸发压力调节阀 KPV：

在不同操作温度的蒸发器系统，以及蒸发温度必须严格维持在一定值的系统上，蒸发器的出口处通常会装置蒸发压力调节阀。此装置将使蒸发器的压力不致掉到预设值以下。蒸发压力调节阀的动作原理与曲轴箱压力调整阀相似，所不同的是蒸发压力调节阀调整进口处的压力，而曲轴箱压力调整阀调整出口处的压力。

温度控制器 KP61：

此一装置通常用以控制冷冻库内的温度。当温度上升时，送出动作信号；而温度下降时，送出停止信号。

定时器 TM：

用以设定蒸发器的电热除霜时间。

过冷却热交换器：

此一装置的作用，是使蒸发器出口的制冷剂蒸汽与进入蒸发器前的液态制冷剂做热交换，借此提高液态制冷剂的过冷却度，并使蒸发器的过热段移至此热交换器中，提高蒸发器的有效热传模与能力。

低压与高压控制器 KP15：

低压控制器是由进气压力所驱动，其作用是起停压缩机达到容量控制与低压限制的目的。标准低压控制器在压力上升时送出动作信号，当压力下降时送出停止信号。此一控制器连接于低压端的进气口。

高压控制器是由压缩机的排气压力所驱动，其目的是当高压侧压力过高时停止压缩机的动作。标准高压控制器在压力下降时送出动作信号，当压力上升时送出停止信号。此控制器连接于高压端的排气口。

另有高低压控制器，分别连接于高压与低压端，将高压与低压控制器安装在同一个控制盒内。

油压保护开关 MP：

本装置通常用于具有油泵的大型压缩机系统上，用于监测压缩机内的冷冻油量是否足够，以避免压缩机因缺乏冷冻油而导致压缩机机件磨损。此保护开关的一端接于油泵的出口，一端接于曲轴箱的油池内。当油压不足时，即停止压缩机动作，避免压缩机损坏。

差压阀 NRD：

差压阀安装于高压气管上，用以调整液管压力，使液管具有足够推力将制冷剂推向膨胀阀。

油分离器：

低温系统中由于蒸发器温度低，冷冻油的黏滞性变大，因此冷冻油进入蒸发器后不易返回压缩机中。为防止此种情形的发生，可于压缩机排气口装设油分离器，将高压制冷剂蒸发中的油分离液化再返回压缩机。

曲轴箱压力调整阀 KVL：

低温系统中，因吸气压力较低，所以电机的马力需求较小。当低温的冷冻系统在开始将冷冻库内温度降低时，以及除霜结束后开始运转时，由于蒸发温度较高，蒸发压力升高，制冷剂蒸汽密度变大，很容易造成电机的过载而导致烧毁。因此在低温系统的压缩机吸入口上装有曲轴箱压力调整阀，限制压缩机的进气压力，以防止压缩机过载。选用此调整阀时，要注意适当筛选，以避免通过此阀时产生过大压降，导致不可预测的系统性能下降。

液气分离器：

此装置位于进入压缩机前的吸气管上，其目的为防止蒸发器未完全蒸发的液态制冷剂进入压缩机中，造成液压缩的情形发生。

高压旁通阀(热气旁通阀)：

高压旁通阀多用于需要调整压缩机能力与避免吸气压力降得过低的场合。此旁通阀的动作原理与曲轴箱压力调整阀相同，皆是控制出口处的压力。所不同的是，高压旁通阀要能耐

压缩机排气的高温。此阀进口处位于压缩机的排气口，出口处位于蒸发器的入口。

冷凝压力风扇电机变速器：

此种装置利用感温棒检测两相区冷凝器管上的温度，运算得出制冷剂的温度，并与设定的冷凝器温度作比较，继而调整风扇转速，达到冷凝温度(压力)控制。变速器感温棒置于冷凝器中间的两相区管壁上，外覆保温层避免外界温度干扰，达到标准的冷凝压力控制。此装置能有效节省风扇电机耗电量，达到节约能源的效果。

冷凝压力控制控水阀：

在水冷式的冷凝系统中，为避免高低负载的能量差异导致冷凝压力的变化，利用此制水阀来控制冷却水流量，维持一定的冷凝压力。此种水冷式冷凝器用的压力式控水阀，其原理是利用高压侧压力来做控制，当压力升高，水阀流口变大，水流量增加，带走热量的速度变快；当压力降低，水阀流口变小，水流量减少，带走热量的速度变慢。以此方式维持高压侧压力于一定范围内。

(二) 冷藏库选型方法

1. 15吨低温库选型

储藏量 15 吨，库温为 $-18^{\circ}\text{C}\sim-20^{\circ}\text{C}$ 冷库的设备选型：

国产开启式如：2F10 需用 1 台	11kW
国产半封闭：需用 2 台	7.5kW
进口全封闭：需用 2 台	5.6kW
进口半封闭：需用 2 台	5.6kW
“美优乐”机组：只用 1 台 GM-64	3.75kW

2. 25吨低温库选型

储藏量 25 吨，库温为 $-18^{\circ}\text{C}\sim-20^{\circ}\text{C}$ 冷库的设备选型：

国产开启式如：4F10 需用 1 台	22kW
国产半封闭：需用 2 台	11.2kW
进口全封闭：需用 2 台	11.2kW
进口半封闭：需用 2 台	11.2kW
“美优乐”机组：只用 1 台 GM-100	6.3kW

3. 如何选用速冻冷库

速冻是指在很短的时间内将物品的温度以最快的方式冷却下来，使其内在的质量不产生大的变化，从而达到保鲜、保质的目的。也就是说需要连续的深度冷冻系统，使之达到速冻的最终目的。具体的说，就是深度的冷冻系统使食品迅速通过 -2°C 这个冰晶区域的过程越短，食品的保鲜度就越高。

冷藏库的库温是 -18°C ，冷藏库一般是不定期的逐步地将食品放入冷库，经过一段时间冷库的库温达到 -18°C ，取货也是不定期，不定时的。对这“一段时间”没有具体要求，这就是典型的冷藏库。

例如：一个工厂的食堂或一个食品厂的原料冷库，今天购进了 500kg 肉，放入了冷库，经

过一段时间，冷库的库温达到了 -18°C ，他们对这一段时间没有具体要求，这是冷藏库的特点。随着食堂的需要，今天可能取出 100kg 肉，明天可能取出 50kg 肉，后天可能又购进了 200kg 肉等，这就是典型的冷藏库。

低温库的库温是 -25°C 以下。因为某些食品，如冰激淋和海鲜食品需要在 -25°C 库温下保存才不会变质，否则，冰激淋的香味就没有了，海鲜食品的鲜味和口感就差多了。低温库的特点是：不定期的逐步地将食品放入冷库，经过一段时间，冷库的库温达到 -25°C ，对这段时间没有特殊的要求，但对冷库的库温是有严格要求的，在 $-18^{\circ}\text{C}\sim-25^{\circ}\text{C}$ 之间。这就是典型的低温库。

速冻库可在很短的时间内将食品冻结。速冻库的特点是，将规定的一定量的食品放入冷库，经过规定的时间，使食品的中心温度达到规定的温度，一次将所有的食品出库，这就是典型的速冻库。

速冻库制冷机组选型时的有关参数：

- 食品的进货温度；
- 食品的一次进货量；
- 食品的出货温度；
- 食品需要多长时间出库；
- 食品的种类；
- 确定合适的冷库温度。

速冻库的制冷机组选型举例：

- 进货温度： $+10^{\circ}\text{C}$
- 出货温度： -15°C
- 一次进货量： 100kg
- 出货时间：1小时
- 食品种类为猪肉
- 库温： -25°C

库温定为 -25°C ，冷量应选择为 7000kcal/h ，制冷机组应选择进口原装比策尔制冷机组LH73/2Q-4.2型两台，或“美优乐”GLT-100制冷机组，制冷量为 3810kcal/h （冷凝温度为 $+32^{\circ}\text{C}$ ，蒸发温度为 -30°C ）。请注意：如果其他条件不变，出货时间为2小时，那么选用德国比策尔制冷机组LH73/2Q-4.2型1台就够了，这样投资就可节省了一半。

4. 活动冷库库板及库体组成

拼装式活动冷库的库体由库顶板、库墙板、库底板、库角板、库门及木踏板、库灯等组成。各库板间可采用内部挂钩式、粘连铆接式和凸凹接入粘接式等方法连为一体。活动冷库的结构见图1-2-23。标准型号库板见图1-2-24。

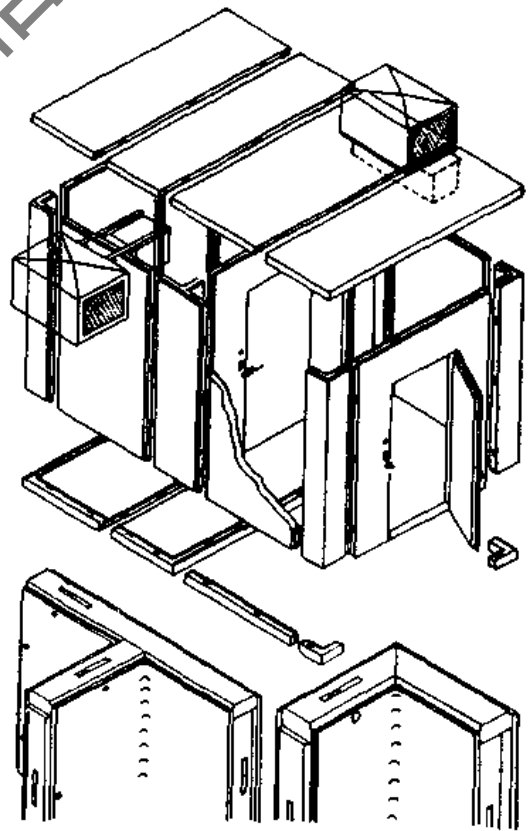


图 1-2-23 活动冷库结构

外形 尺寸 规格	RHK FS FK	900	1800	2700	3600	4500	5400	6300	7200	8100	9000	
1800	1716	2616	3516	4416	5316	6216	7116	8016	8916			
2700	2516	2500	3400	4300	5200	6100	7000	7900				
3600	3516		3400	4300	5200	6100	7000	7900				
4500	4416		3400	4300	5200	6100	7000	7900				
5400	5316		3400	4300	5200	6100	7000	7900				
6300	6216		3400	4300	5200	6100	7000	7900				
7200	7116		3400	4300	5200	6100	7000	7900				
8100	8016		3400	4300	5200	6100	7000	7900				
9000	8916		3400	4300	5200	6100	7000	7900				

图 1-2-24 标准型号库板

二、中央空调设备的选用

(一) 建筑物空调热、湿负荷计算

采用空调负荷实用算法中的冷负荷系数法。该法对计算旅馆、办公楼及类似建筑的空调冷负荷较为实用。

如建筑结构较为正规、面积居中，一般玻璃窗的楼房。

外墙、屋顶传热冷负荷计算公式如下：

$$CL = F \cdot K \cdot (t_1 - t_n) \quad (\text{W})$$

式中：CL——外墙或屋顶瞬变引起的逐时冷负荷

F——外墙或屋顶的面积(m²)

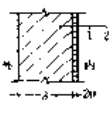
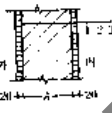
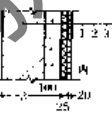
K——外墙或屋顶的传热系数(W/m²·°C)

t_n——室内设计温度(°C)

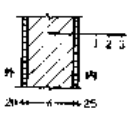
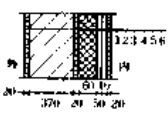

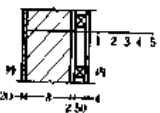
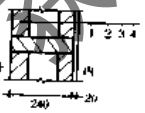
t₁——外墙或屋顶的冷负荷计算温度的逐时值(°C)

有关不同类型的外墙或屋顶的一些参数可参照表 1-2-4~表 1-2-8。

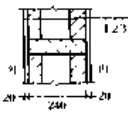
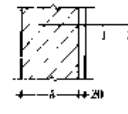
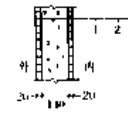
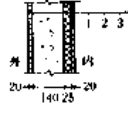

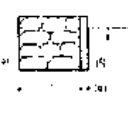
表 1-2-4 外墙结构类型

序号	构成	壁厚 (m)	保温厚 (m)	导热热阻		传热系数		容重 (kg/m ³)	热容量 (kJ/ m ² ·K)	类型
				(m ² ·h·°C/kcal)	(m ² ·K/W)	(kcal/m ² ·h·°C)	(W/m ² ·K)			
1	 1. 砖墙 2. 白灰粉刷	0.24		0.37	0.32	1.76	2.05	464	406	II
		0.37		0.56	0.48	1.33	1.55	698	611	I
		0.49		0.73	0.63	1.08	1.26	914	804	I
2	 1. 水泥砂浆 2. 砖墙 3. 白灰粉刷	0.24		0.40	0.34	1.69	1.97	500	435	II
		0.37		0.58	0.50	1.29	1.50	734	645	I
		0.49		0.75	0.64	1.05	1.22	950	833	I
3	 1. 砖墙 2. 泡沫混凝土 3. 木丝板 4. 白灰粉刷	0.24		1.11	0.95	0.77	0.90	534	477	I
		0.37		1.29	1.11	0.67	0.78	768	682	I
		0.49		1.46	1.26	0.60	0.70	984	875	0

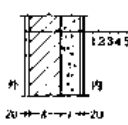
续表

序号	构成	壁厚 (m)	保温厚 (m)	导热热阻		传热系数		容重 (kg/m ³)	热容量 (kJ/ m ² ·K)	类型
				(m ² ·h·°C/kcal)	(m ² ·K/W)	(kcal/m ² ·h·°C)	(W/m ² ·K)			
4	 1. 水泥砂浆 2. 砖墙 3. 木丝板	0.24		0.55	0.47	1.35	1.57	478	431	Ⅱ
		0.37		0.73	0.63	1.08	1.26	712	607	Ⅰ
5	 1. 水泥砂浆 2. 砖墙 3. 水泥砂浆 4. 沥青蛭石板 5. 空气层 6. 板条抹灰	0.37	ρ=100	2.62	2.25	0.36	0.42	844	737	0
			ρ=150	2.98	2.56	0.32	0.37	804	687	0
6	 1. 水泥砂浆 2. 砖墙 3. 空气层 4. 石膏板 5. 白灰粉刷	0.24		0.75	0.64	1.06	1.23	555	482	Ⅱ
		0.37		0.93	0.8	0.88	1.02	789	687	Ⅰ
7	 1. 水泥砂浆 2. 砖墙 3. 油毡 4. 空气层 5. 夹板	0.37		0.8	0.69	1.00	1.16	706	624	Ⅱ
		0.49		0.97	0.83	0.85	0.99	922	812	Ⅰ
8	 1. 砖墙 2. 空气层 3. 砖墙 4. 白灰粉刷			0.46	0.40	1.51	1.76	368	322	Ⅳ

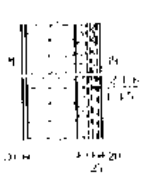
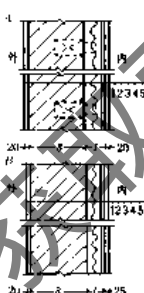
续表

序号	构成	壁厚 (m)	保温厚 (m)	导热热阻		传热系数		容重 (kg/m ³)	热容量 (kJ/ m ² ·K)	类型
				(m ² ·h·°C/kcal)	(m ² ·K/W)	(kcal/m ² ·h·°C)	(W/m ² ·K)			
9	 1. 水泥砂浆抹灰 2. 砖墙 3. 空气层 4. 砖墙 5. 白灰粉刷			0.49	0.42	1.46	1.7	404	352	■
10	 1. 硅酸盐砖墙 2. 白灰粉刷	0.24		0.35	0.3	1.84	2.14	488	427	■
		0.37		0.52	0.45	1.39	1.62	735	645	■
序号	构成	壁厚 (m)	保温层 材料	导热热阻		传热系数		容重 (kg/m ³)	热容量 (kJ/ m ² ·K)	类型
				(m ² ·h·°C/kcal)	(m ² ·K/W)	(kcal/m ² ·h·°C)	(W/m ² ·K)			
11	 1. 水泥砂浆 2. 矿渣混凝土板 3. 白灰粉刷		矿渣混 凝土 密度	0.45	0.39	1.54	1.79	208	176	W
			p=1000	0.27	0.23	2.15	2.50	292	243	V
12	 1. 水泥砂浆 2. 矿渣混凝土板 3. 木丝板 4. 白灰粉刷		p=1000	0.63	0.54	1.21	1.41	218	197	V
			p=1600	0.45	0.39	1.55	1.80	302	264	V
13	 1. 水泥砂浆 2. 矿渣夹心墙板 3. 木丝板 4. 白灰粉刷			0.65	0.56	1.18	1.37	282	247	W
14	 1. 石墙 2. 白灰粉刷	0.49		0.22	0.19	2.40	2.79	1361	1252	■

续表

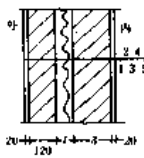
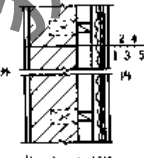
序号	构成	壁厚 (m)	保温层		导热热阻		传热系数		容重 (kg/m ³)	热容量 (kJ/ m ² ·K)	类型
			材料	厚度 (m)	(m ² ·h·°C/ kcal)	(m ² ·K/W)	(kcal/ m ² ·h·°C)	(W/m ² ·K)			
15	 <p>1. 水泥砂浆抹灰、喷浆 2. 砖墙 3. 防潮层(用于炎热潮湿地区) 4. 保温层 5. 水泥砂浆抹灰加油漆</p>	0.24	加气混凝土	0.25	1.84	1.58	0.49	0.57	690	599	I
				0.19	1.50	1.29	0.59	0.69	654	569	I
				0.15	1.28	1.10	0.68	0.79	630	548	I
				0.12	1.11	0.95	0.76	0.88	612	536	I
				0.09	0.95	0.82	0.97	1.01	594	519	I
			水泥膨胀珍珠岩	0.19	2.35	2.02	0.39	0.45	607	519	I
				0.14	1.85	1.59	0.49	0.57	589	507	I
				0.11	1.55	1.33	0.57	0.66	579	498	I
				0.08	1.25	1.07	0.69	0.80	568	494	I
				0.06	1.05	0.90	0.80	0.93	561	490	I
				0.05	0.95	0.82	0.88	1.02	558	486	I
				0.04	0.85	0.73	0.96	1.12	554	482	I
			沥青膨胀珍珠岩	0.16	2.45	2.11	0.38	0.44	596	511	I
				0.11	1.82	1.56	0.50	0.58	579	498	I
				0.08	1.45	1.25	0.61	0.71	568	494	I
		0.065		1.26	1.08	0.69	0.80	563	490	I	
		0.05		1.07	0.92	0.79	0.92	558	486	I	
		0.37	加气混凝土	0.22	1.86	1.60	0.49	0.57	906	791	I
				0.16	1.52	1.31	0.58	0.67	870	762	I
				0.12	1.30	1.12	0.67	0.78	846	741	I
				0.08	1.08	0.93	0.78	0.91	822	720	I
				0.06	0.97	0.83	0.86	1.00	810	712	I
			水泥膨胀珍珠岩	0.12	1.83	1.57	0.49	0.57	816	708	I
				0.09	1.53	1.32	0.58	0.67	806	699	I
				0.06	1.23	1.06	0.70	0.81	795	695	I
				0.045	1.08	0.93	0.78	0.91	790	691	I
			沥青膨胀珍珠岩	0.10	1.88	1.62	0.48	0.56	809	703	I
				0.07	1.51	1.30	0.59	0.69	799	695	I
0.05	1.26			1.08	0.69	0.80	792	691	I		
0.04	1.13			0.97	0.75	0.87	788	691	I		
16	塑料袋装脲醛泡沫塑料	0.07	2.38	2.05	0.39	0.45	547.6	493.6	I		
		0.05	1.88	1.62	0.48	0.56	547.2	493.2	I		
		0.035	1.51	1.30	0.59	0.69	546.9	492.4	I		
		0.025	1.26	1.08	0.69	0.80	546.7	492.0	I		

续表

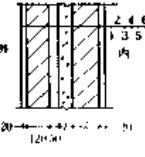
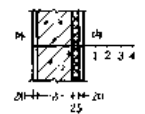
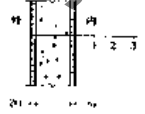
序号	构成	壁厚 (m)	保温层		导热热阻		传热系数		容重 (kg/m ³)	热容量 (kJ/m ² ·K)	类型		
			材料	厚度 (m)	(m ² ·h·°C/ kcal)	(m ² ·K/W)	(kcal/ m ² ·h·°C)	(W/m ² ·K)					
16	 <p>1. 水泥砂浆抹灰, 喷浆 2. 砖墙 3. 防潮层(用于炎热潮湿地区) 4. 保温层 5. 隔汽层(有必要时采用) 6. 木丝板, 上钉钢板网抹灰油漆</p>	0.24	塑料袋装膨胀珍珠岩 (沥青玻璃棉毡)	0.085	2.33	2.00	0.40	0.47	556	498.3	I		
				0.06	1.83	1.57	0.49	0.57	553	496.6	I		
				0.04	1.43	1.23	0.61	0.71	551	494.9	I		
				0.03	1.23	1.06	0.70	0.81	549.8	494.1	I		
				0.025	1.13	0.97	0.75	0.87	549	493.6	I		
			塑料袋装膨胀蛭石 (沥青矿渣棉毡)	0.10	2.30	1.98	0.40	0.47	558	502.4	I		
				0.07	1.80	1.55	0.50	0.58	555	498.3	I		
				0.05	1.47	1.26	0.60	0.70	552	496.6	I		
				0.04	1.30	1.12	0.67	0.78	551	495.7	I		
				0.03	1.13	0.97	0.75	0.87	550	494.5	I		
			0.37	塑料袋装脲醛泡沫塑料	0.06	2.32	1.99	0.40	0.47	781.4	699.2	I	
					0.04	1.82	1.56	0.50	0.58	781	698.4	I	
		0.03			1.57	1.35	0.57	0.66	780.8	698.0	I		
		珍珠岩(沥青玻璃棉毡) 塑料袋装膨胀		0.08	2.42	2.08	0.38	0.44	790	703.4	I		
				0.05	1.82	1.56	0.50	0.58	786	701.3	I		
				0.04	1.62	1.39	0.55	0.64	785	700.5	I		
				0.025	1.32	1.13	0.66	0.77	783	699.2	I		
				蛭石(沥青矿渣棉毡) 塑料袋装膨胀	0.09	2.32	1.99	0.40	0.47	791	707.6	I	
					0.06	1.82	1.56	0.50	0.58	787	703.4	I	
		0.04			1.49	1.28	0.59	0.69	785	701.3	I		
		0.03		1.32	1.13	0.66	0.77	784	699.2	I			
		17		 <p>1. 水泥砂浆抹灰加喷浆 2. 砖墙</p>	0.24	塑料袋装脲醛泡沫塑料	0.075	2.34	2.01	0.39	0.45	545	478.6
			0.055				1.84	1.58	0.49	0.57	544.3	478.2	I
			0.040				1.46	1.26	0.60	0.70	544	477.7	I
0.030	1.21		1.04				0.71	0.83	543.8	477.3	I		
0.025	1.09		0.94				0.78	0.91	543.7	460.6	I		
塑料袋装膨胀珍珠岩 (沥青玻璃棉毡)	0.095		2.36			2.03	0.39	0.45	555	484	I		
	0.07		1.86			1.60	0.49	0.57	552	481.9	I		
	0.05		1.46			1.26	0.60	0.70	549	480.7	I		
	0.04		1.26			1.08	0.68	0.79	548	479.8	I		
	0.03		1.06			0.91	0.79	0.92	547	479	I		
	0.025		0.96			0.83	0.86	1.00	546	478.6	I		
	0.11		2.30			1.98	0.40	0.47	556	487.4	I		
塑料袋装膨胀蛭石 (沥青矿渣棉毡)	0.08		1.80		1.55	0.50	0.58	553	484.4	I			
	0.06		1.46		1.26	0.60	0.70	550	482.3	I			
	0.05		1.30		1.12	0.67	0.78	549	481.5	I			
	0.04		1.13		0.97	0.75	0.87	548	480.7	I			
	0.03		0.96		0.83	0.86	1.00	546.8	479.4	I			
	0.025		0.88		0.76	0.93	1.08	546	479.0	I			

续表

序号	构成	壁厚 (m)	保温层		导热热阻		传热系数		容重 (kg/m ³)	热容量 (kJ/ m ² ·K)	类型				
			材料	厚度 (m)	(m ² ·h·C/ kcal)	(m ² ·K/W)	(kcal/ m ² ·h·C)	(W/m ² ·K)							
17	3. 防潮层(用于炎热潮湿地区) 4. 保温层 5. 隔汽层(有必要时采用) 6. 内表面: A. 钉板条及钢网抹灰, 油漆 B. #6 钢筋网上加14号铅丝网再作钢板网抹灰, 油漆	0.37	塑料装袋膨胀	脛泡沫塑料	0.07	2.40	2.06	0.39	0.45	779	684.2	I			
					0.05	1.90	1.63	0.48	0.56	778.2	683.7	I			
					0.035	1.53	1.32	0.58	0.67	777.9	683.3	I			
					0.025	1.28	1.10	0.68	0.79	777.7	682.9	I			
			珍珠岩(沥青)	玻璃棉毡	0.085	2.35	2.02	0.39	0.45	787	689.2	I			
					0.06	1.85	1.59	0.49	0.57	784	687.1	I			
					0.04	1.45	1.25	0.61	0.71	782	685.4	I			
			蛭石(沥青矿)	玻璃棉毡	0.03	1.25	1.07	0.69	0.80	781	684.6	I			
					0.10	2.32	1.99	0.4	0.47	789	692.1	I			
					0.07	1.82	1.56	0.5	0.58	786	689.2	I			
					0.05	1.48	1.27	0.6	0.70	783	687.1	I			
			18	1. 水泥砂浆抹灰、喷浆 2. 砖墙 3. 防潮层(用于炎热潮湿地区) 4. 保温层 5. 砖墙 6. 水泥砂浆抹灰, 油漆	0.24	塑料装袋膨胀珍珠岩	粉(沥青玻璃棉毡)	0.085	2.32	1.99	0.4	0.47	766	670.8	I
								0.06	1.82	1.56	0.5	0.58	763	668.7	I
								0.045	1.52	1.31	0.58	0.67	762	667.4	I
	0.03	1.22					1.05	0.71	0.83	760	666.2	I			
	0.025	1.12					0.96	0.53	0.62	759	665.7	I			
石(沥青矿渣棉毡)		0.10				2.29	1.97	0.4	0.47	768	674.1	I			
		0.07				1.79	1.54	0.5	0.58	765	670.8	I			
		0.05				1.45	1.25	0.61	0.71	762	669.1	I			
		0.04				1.29	1.11	0.68	0.79	761	668.2	I			
		0.03				1.12	0.96	0.76	0.88	760	667	I			
加气混凝土		0.22				2.19	1.81	0.44	0.51	888	774.6	I			
		0.16				1.51	1.30	0.59	0.69	852	745.3	I			
		0.12				1.29	1.11	0.67	0.78	828	724.4	I			
		0.08				1.06	0.91	0.79	0.92	804	703.4	I			
		0.06	0.95	0.82	0.87	1.01	792	695.0	I						
18	1. 水泥砂浆抹灰、喷浆 2. 砖墙 3. 防潮层(用于炎热潮湿地区) 4. 保温层 5. 砖墙 6. 水泥砂浆抹灰, 油漆	0.37	塑料装袋膨胀珍珠岩(沥青)	玻璃棉毡	0.09	2.41	2.07	0.38	0.44	999.8	876.0	0			
					0.06	1.81	1.56	0.5	0.58	996	873.8	I			
					0.04	1.61	1.38	0.56	0.65	995	873.0	I			
					0.025	1.31	1.12	0.67	0.78	993	871.7	I			
			蛭石(沥青矿)	玻璃棉毡	0.09	2.31	1.99	0.4	0.47	1001	879.3	0			
					0.06	1.81	1.56	0.5	0.58	997	875.1	0			
					0.04	1.47	1.26	0.6	0.7	995	873.8	I			
					0.03	1.31	1.12	0.67	0.78	994	870.9	I			
			加气混凝土		0.19	1.86	1.60	0.49	0.57	1104	967.2	0			
					0.13	1.53	1.32	0.58	0.67	1068	933.7	0			
					0.09	1.31	1.13	0.67	0.78	1044	917.0	0			
					0.05	1.08	0.93	0.78	0.91	1020	896.0	I			

序号	构成	壁厚 (m)	保温层		导热热阻		传热系数		容重 (kg/m³)	热容量 (kJ/m²·K)	类型
			材料	厚度 (m)	(m²·h·℃/kcal)	(m²·K/W)	(kcal/m²·h·℃)	(W/m²·K)			
19	 1. 水泥砂浆抹灰, 喷浆 2. 砖墙 3. 保温层 4. 隔汽层 5. 砖墙 6. 水泥砂浆抹灰, 油漆	0.24	塑料袋装膨胀珍珠岩	0.085	2.27	1.95	0.41	0.48	726	633.5	I
				0.06	1.77	1.52	0.51	0.59	723	631.4	I
				0.045	1.47	1.26	0.6	0.7	721	630.1	I
				0.03	1.17	1.01	0.74	0.86	719.6	629.3	I
				0.025	1.07	0.92	0.79	0.92	719	628.9	I
			塑料袋装膨胀蛭石	0.10	2.23	1.92	0.41	0.48	728	636.4	I
				0.07	1.73	1.49	0.52	0.6	724	633.9	I
				0.05	1.4	1.2	0.63	0.73	722	631.8	I
				0.04	1.23	1.06	0.7	0.81	721	630.6	I
				0.03	1.07	0.92	0.79	0.92	720	629.7	I
			加气混凝土	0.22	1.79	1.54	0.54	0.63	848	736.9	I
				0.16	1.46	1.26	0.63	0.73	812	707.6	I
				0.12	1.23	1.06	0.7	0.81	788	686.7	I
				0.08	1.01	0.87	0.83	0.97	764	665.7	I
				0.06	0.9	0.77	0.91	0.78	752	657.4	I
		0.04		0.79	0.68	1.01	1.17	740	649	I	
		0.37	粉(沥青玻璃棉毡)	0.08	2.35	2.02	0.39	0.45	960	839.1	I
				0.05	1.75	1.50	0.51	0.59	956	836.6	I
				0.04	1.55	1.33	0.57	0.66	955	835.7	I
				0.025	1.25	1.07	0.69	0.8	953	834.5	I
				石(沥青矿渣棉毡)	0.09	2.25	1.93	0.41	0.48	961	841.6
0.06	1.75		1.5		0.51	0.59	957	838.7	0		
0.04	1.42		1.22		0.62	0.72	955	836.6	I		
0.03	1.25		1.07		0.69	0.8	954	835.3	I		
加气混凝土	0.19		1.81		1.56	0.5	0.58	1064	929.5	0	
	0.13		1.48	1.27	0.6	0.7	1028	896	0		
	0.09		1.25	1.07	0.69	0.8	1004	879.3	0		
	0.24		木	0.075	1.2	1.03	0.72	0.84	566	531.7	I
				0.05	1.02	0.88	0.82	0.95	556	510.8	I
0.025				0.84	0.72	0.96	1.12	546	489.9	I	
板											
20	 1. 水泥砂浆抹灰, 喷浆 2. 砖墙	0.24	木	0.075	1.2	1.03	0.72	0.84	566	531.7	I
				0.05	1.02	0.88	0.82	0.95	556	510.8	I

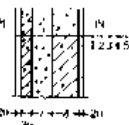
续表

序号	构成	壁厚 (m)	保温层		导热热阻		传热系数		容重 (kg/m ³)	热容量 (kJ/m ² ·K)	类型	
			材料	厚度 (m)	(m ² ·h·C/ kcal)	(m ² ·K/W)	(kcal/ m ² ·h·C)	(W/m ² ·K)				
20	3. 防潮层(用于炎热潮湿地区) 4. 空气层 5. 木丝板 6. 隔汽层 7. 钢丝网抹灰, 油漆	0.37	木 丝 板	0.075	1.39	1.2	0.63	0.73	800	741.1	I	
				0.05	1.21	1.04	0.71	0.83	790	720.2	I	
				0.025	1.03	0.89	0.82	0.95	780	699.3	I	
21	 1. 水泥砂浆抹灰加浅色喷浆 2. 砖墙 3. 空气层 4. 保温层 5. 隔汽层 6. 砖墙 7. 水泥砂浆, 油漆	0.24	加气 混 凝 土	0.19	1.83	1.57	0.49	0.57	830	720.2	I	
				0.13	1.5	1.29	0.59	0.69	794	690.9	I	
				0.09	1.28	1.1	0.68	0.79	770	670	I	
				0.05	1.06	0.91	0.8	0.93	746	653.2	I	
			水泥 膨 胀 珍 珠 岩	0.16	2.38	2.05	0.39	0.45	772	665.7	I	
				0.11	1.88	1.62	0.48	0.56	755	653.2	I	
				0.07	1.48	1.27	0.6	0.7	741	644.8	I	
				0.05	1.28	1.10	0.68	0.79	734	636.4	I	
				0.03	1.08	0.93	0.79	0.92	727	632.2	I	
				加 气 混 凝 土	0.16	1.85	1.59	0.49	0.57	1046	912.8	I
					0.1	1.52	1.31	0.58	0.67	1010	883.5	I
			0.05		1.24	1.07	0.7	0.81	980	858.3	I	
			水 泥 膨 胀 珍 珠 岩		0.14	2.36	2.03	0.39	0.45	999	866.7	0
				0.09	1.86	1.60	0.49	0.57	982	854.1	I	
				0.05	1.46	1.26	0.6	0.7	968	845.8	I	
0.03	1.26	1.08		0.69	0.8	961	841.6	I				
水 泥 膨 胀 珍 珠 岩	0.11	2.34	2.01	0.39	0.45	989	858.3	I				
	0.07	1.84	1.58	0.49	0.57	975	850	I				
	0.04	1.46	1.26	0.6	0.7	964	841.6	I				
22	 1. 水泥砂浆抹灰 2. 钢筋混凝土板 3. 木丝板 4. 白灰粉刷	0.1 0.15 0.2 0.25 0.3 0.35		0.31	0.27	1.99	2.31	318	280.5			
				0.34	0.29	1.85	2.15	438	381			
				0.38	0.33	1.73	2.01	558	481.5			
				0.42	0.36	1.62	1.88	678	582			
				0.46	0.4	1.53	1.78	798	682.5			
				0.5	0.43	1.45	1.69	918	783			
23	 1. 水泥砂浆抹灰 2. 钢筋混凝土 3. 白灰粉刷	0.1 0.15 0.2 0.25 0.3 0.35		0.13	0.11	3.08	3.58	308	259.6			
				0.17	0.15	2.76	3.21	428	360.1			
				0.2	0.17	2.5	2.91	548	460.6			
				0.24	0.21	2.29	2.66	668	561.1			
				0.28	0.24	2.11	2.45	788	661.5			
				0.32	0.28	1.95	2.15	908	762			

续表

序号	构成	壁厚 (m)	保温层		导热热阻		传热系数		容重 (kg/m ³)	热容量 (kJ/ m ² ·K)	类型
			材料	厚度 (m)	(m ² ·h·°C/ kcal)	(m ² ·K/W)	(kcal/ m ² ·h·°C)	(W/m ² ·K)			
24	 1. 水泥砂浆抹灰 2. 轻混凝土板 (矿渣和炉渣混凝土, 膨胀珍珠岩混凝土, 陶粒混凝土, 矿渣浮石混凝土) 3. 白灰粉刷	0.1	ρ=1950		0.21	0.18	2.48	2.88	263	221.9	
		0.15			0.28	0.24	2.08	2.42	361	301.5	
		0.2			0.36	0.31	1.8	2.09	458	385.2	
		0.25			0.44	0.38	1.58	1.84	556	464.8	
		0.3			0.52	0.45	1.41	1.64	653	548.5	
		0.35			0.59	0.51	1.27	1.48	751	628.1	
		0.1	ρ=1630		0.21	0.18	2.48	2.88	231	192.6	
		0.15			0.28	0.24	2.08	2.42	313	263.8	
		0.2			0.36	0.31	1.8	2.09	394	330.8	
		0.25			0.44	0.38	1.58	1.84	476	397.8	
		0.3			0.52	0.45	1.41	1.64	557	464.8	
		0.35			0.59	0.51	1.27	1.48	639	535.9	
		0.1	ρ=1350		0.26	0.22	2.2	2.56	203	171.7	
		0.15			0.36	0.31	1.8	2.09	271	226.1	
		0.2			0.46	0.4	1.52	1.77	338	284.7	
		0.25			0.57	0.49	1.31	1.52	406	339.1	
		0.3			0.67	0.58	1.16	1.35	473	397.8	
		0.35			0.77	0.66	1.03	1.2	541	452.2	
25	 1. 外粉刷 2. 加气混凝土板 3. 内粉刷	0.15			0.89	0.77	0.92	1.07	143	121.4	VI
		0.175			1.03	0.89	0.82	0.95	156	129.8	VI
		0.2			1.16	1.00	0.741	0.86	168	142.4	V
		0.25			1.44	1.24	0.61	0.71	193	163.3	IV
		0.28			1.61	1.38	0.55	0.64	208	175.9	IV
		0.3			1.72	1.48	0.52	0.6	218	184.2	III
26	 1. 加气混凝土 2. 内粉刷	0.175			1.01	0.87	0.83	0.97	120	100.5	VI
		0.2			1.14	0.98	0.75	0.87	132	113	VI
		0.25			1.42	1.22	0.62	0.72	157	134	V
		0.28			1.59	1.37	0.56	0.65	172	146.5	IV
		0.3			1.7	1.46	0.53	0.62	182	154.9	IV
27	 1. 外粉刷 2. 混凝土 3. 加气混凝土 4. 内粉刷	0.1			0.63	0.54	1.2	1.4	200	167.5	VI
		0.15			0.91	0.78	0.9	1.05	230	192.6	V
		0.2			1.19	1.02	0.72	0.84	260	217.7	IV
		0.25			1.47	1.26	0.6	0.7	290	242.8	III
		0.3			1.74	1.5	0.52	0.6	320	268	III
0.35			2.02	1.74	0.45	0.52	350	293.1	II		

续表

序号	构成	壁厚 (m)	保温层		导热热阻		传热系数		容重 (kg/m ³)	热容量 (kJ/ m ² ·K)	类型
			材料	厚度 (m)	(m ² ·h·°C/ kcal)	(m ² ·K/W)	(kcal/ m ² ·h·°C)	(W/m ² ·K)			
28	 1. 混凝土 2. 加气混凝土 3. 内粉刷	0.1			0.61	0.52	1.23	1.06	164	138.2	VI
		0.15			0.89	0.77	0.92	0.79	194	163.3	V
		0.2			1.17	1.01	0.73	0.63	224	188.4	IV
		0.25			1.45	1.25	0.61	0.52	254	213.5	III
		0.3			1.72	1.48	0.52	0.45	284	238.7	II
		0.35			2.00	1.72	0.46	0.4	314	263.8	I
29	 1. 外粉刷 2. 混凝土 3. 加气混凝土 4. 混凝土 5. 内粉刷	0.3		0.1	0.86	0.74	0.95	1.10	920	770.4	I
				0.15	1.14	0.98	0.75	0.87	950	795.5	I
				0.2	1.41	1.21	0.62	0.72	980	820.7	I
				0.25	1.69	1.45	0.53	0.62	1010	845.8	I
				0.3	1.97	1.69	0.46	0.53	1040	870.9	I
		0.2		0.1	0.78	0.67	1.02	1.19	680	569.4	I
				0.15	1.06	0.91	0.8	0.93	710	594.6	I
				0.2	1.34	1.15	0.65	0.76	740	619.7	I
				0.25	1.62	1.39	0.55	0.64	770	644.8	I
				0.3	1.89	1.63	0.48	0.56	800	669.9	I
		0.15		0.1	0.74	0.64	1.06	1.23	560	468.9	II
				0.15	1.02	0.88	0.82	0.95	590	494.1	II
				0.2	1.3	1.12	0.67	0.78	620	519.2	II
				0.25	1.58	1.36	0.56	0.65	650	544.3	I
				0.3	1.86	1.6	0.49	0.56	680	569.4	I
		0.125		0.1	0.62	0.53	1.22	1.42	490	410.3	II
				0.15	0.85	0.73	0.95	1.1	515	431.3	II
				0.2	1.08	0.93	0.78	0.91	540	452.2	II
				0.25	1.31	1.13	0.67	0.78	565	473.1	I
				0.3	1.53	1.32	0.58	0.67	590	494.1	I
				0.35	1.76	1.51	0.51	0.59	615	515	I
30		0.3		0.1	0.83	0.71	0.97	1.13	884	741.1	I
				0.15	1.11	0.95	0.77	0.9	914	766.2	I
				0.2	1.39	1.2	0.63	0.73	944	791.3	I
				0.25	1.67	1.44	0.54	0.63	974	816.5	I
				0.3	1.94	1.67	0.47	0.55	1004	841.6	I

续表

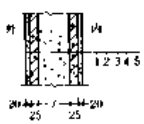
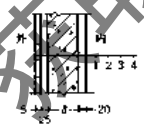
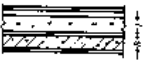
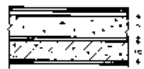
序号	构成	壁厚 (m)	保温层		导热热阻		传热系数		容重 (kg/m ³)	热容量 (kJ/ m ² ·K)	类型
			材料	厚度 (m)	(m ² ·h·°C/ kcal)	(m ² ·K/W)	(kcal/ m ² ·h·°C)	(W/m ² ·K)			
30	1. 混凝土 2. 加气混凝土 3. 混凝土 4. 内粉刷	0.2		0.1	0.76	0.65	1.05	1.22	644	540.1	I
				0.15	1.03	0.89	0.81	0.94	674	565.2	II
				0.2	1.31	1.13	0.66	0.77	704	590.4	I
				0.25	1.59	1.37	0.57	0.66	734	615.5	I
				0.3	1.87	1.61	0.48	0.56	854	716	I
		0.15		0.1	0.72	0.62	1.09	1.27	524	439.6	II
				0.15	1.00	0.86	0.84	0.98	554	464.8	II
				0.2	1.28	1.1	0.68	0.79	584	489.9	I
				0.25	1.55	1.33	0.57	0.66	614	515	I
				0.3	1.83	1.57	0.49	0.57	644	540.1	I
		0.125		0.1	0.7	0.6	1.12	1.3	464	389.4	II
				0.15	0.98	0.84	0.95	0.99	494	414.5	II
				0.2	1.26	1.08	0.69	0.8	524	439.6	II
				0.25	1.53	1.32	0.58	0.67	554	464.8	II
				0.3	1.81	1.56	0.5	0.58	584	489.9	I
31	 混凝土空心板填 泡沫混凝土 1. 外粉刷 2. 混凝土 3. 泡沫混凝土 4. 混凝土 5. 内粉刷		0.13	0.81	0.70	0.99	1.15	266	221.9	V	
			0.16	0.99	0.85	0.85	0.99	308	259.6	IV	
32	 钢筋混凝土剪力 墙 1. 釉面砖 2. 水泥砂浆 3. 钢筋混凝土 4. 内粉刷	0.35		0.33	0.28	1.9	2.21	927	774.6	I	
		0.3		0.29	0.25	2.05	2.38	807	674.1	II	
		0.25		0.25	0.21	2.22	2.58	687	573.6	II	
		0.2		0.22	0.19	2.42	2.81	567	473.1	IV	

表 1-2-5

屋面结构类型

序号	构成	壁厚 (m)	保温层		导热热阻		传热系数		容重 (kg/m ³)	热容量 (kJ/ m ² ·K)	类 型
			材料	厚度 (m)	(m ² ·h·°C/ kcal)	(m ² ·K/W)	(kcal/ m ² ·h·°C)	(W/m ² ·K)			
1	 <p>1. 砾砂外表面 5mm 2. 卷材防水层 3. 水泥砂浆找 平层 4. 保温层 5. 隔汽层 6. 水泥砂浆找 平层 7. 预制钢筋混 凝土屋面板 8. 内粉刷</p>	0.035	水泥 膨胀 珍珠 岩	0.025	0.43	0.37	1.6	1.86	203	172	VI
				0.05	0.68	0.58	1.14	1.33	212	180	V
				0.075	0.93	0.8	0.89	1.04	221	184	V
				0.1	1.18	1.01	0.73	0.85	229	188	V
				0.125	1.43	1.23	0.62	0.72	238	197	IV
				0.15	1.68	1.44	0.53	0.62	247	201	IV
				0.175	1.93	1.66	0.47	0.55	256	209	IV
				0.2	2.18	1.87	0.42	0.49	264	214	III
			沥青 膨胀 珍珠 岩	0.025	0.54	0.46	1.37	1.59	202	172	V
				0.05	0.85	0.73	0.92	1.07	209	180	V
				0.075	1.25	1.07	0.69	0.8	217	184	V
				0.1	1.61	1.38	0.55	0.64	224	193	IV
				0.125	1.97	1.69	0.46	0.53	232	197	IV
				0.15	2.32	1.99	0.4	0.47	239	205	IV
		0.175		2.68	2.3	0.35	0.41	247	209	III	
		0.2		3.04	2.61	0.31	0.36	254	218	III	
		加泡 气沫 混混 凝凝 土土	0.025	0.32	0.28	1.94	2.26	209	180	VI	
			0.05	0.46	0.4	1.53	1.78	224	193	V	
			0.075	0.6	0.52	1.26	1.47	239	205	V	
			0.1	0.74	0.64	1.07	1.24	254	218	V	
			0.125	0.87	0.75	0.93	1.08	269	230	IV	
			0.15	1.01	0.87	0.83	0.97	284	243	IV	
			0.175	1.15	0.99	0.74	0.86	299	255	III	
			0.2	1.29	1.11	0.67	0.78	314	268	III	
			沥 青 蛭 石 板	0.025	0.46	0.4	1.53	1.78	204	180	V
				0.05	0.74	0.64	1.07	1.24	214	193	V
		0.075		1.01	0.87	0.83	0.97	224	205	IV	
		0.1		1.29	1.11	0.67	0.78	234	222	IV	
0.125	1.57	1.35		0.57	0.66	244	234	III			
0.15	1.85	1.59		0.49	0.57	254	247	III			
0.175	2.12	1.82		0.43	0.5	264	260	II			
0.2	2.4	2.06		0.38	0.44	274	272	I			

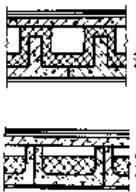
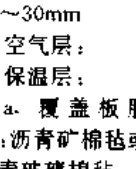

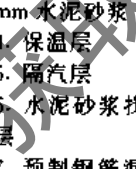
续表

序号	构成	壁厚 (m)	保温层		导热热阻		传热系数		容重 (kg/m ³)	热容量 (kJ/ m ² ·K)	类型
			材料	厚度 (m)	(m ² ·h·°C/ kcal)	(m ² ·K/W)	(kcal/ m ² ·h·°C)	(W/m ² ·K)			
2	 <p>1. 砾砂外表面 5mm 2. 卷材防水层 3. 水泥砂浆找平层 20mm 4. 保温层 5. 隔汽层 6. 水泥砂浆找平层 7. 现浇钢筋混凝土屋面板 8. 内粉刷</p>	0.07	水泥膨胀珍珠岩	0.025	0.43	0.37	1.6	1.86	251	214	V
				0.05	0.68	0.58	1.14	1.33	260	218	V
				0.075	0.93	0.8	0.89	1.04	269	226	IV
				0.1	1.18	1.01	0.73	0.85	277	230	IV
				0.125	1.43	1.23	0.61	0.72	286	234	IV
				0.15	1.68	1.44	0.53	0.62	295	243	III
				0.175	1.93	1.66	0.47	0.55	304	247	III
				0.2	2.18	1.87	0.42	0.49	312	255	III
			沥青膨胀珍珠岩	0.025	0.54	0.46	1.36	1.58	250	214	V
				0.05	0.85	0.73	0.92	1.07	257	222	V
				0.075	1.25	1.07	0.69	0.8	265	226	IV
				0.1	1.61	1.38	0.55	0.64	272	230	IV
				0.125	1.97	1.69	0.46	0.53	280	239	III
				0.15	2.32	1.99	0.4	0.47	287	247	III
				0.175	2.68	2.3	0.35	0.41	295	251	III
				0.2	3.04	2.61	0.31	0.36	302	260	III
			加气混凝土	0.025	0.32	0.28	1.94	2.26	257	218	V
				0.05	0.46	0.4	1.53	1.78	272	230	V
				0.075	0.6	0.52	1.26	1.47	287	243	IV
				0.1	0.74	0.64	1.07	1.24	302	255	IV
				0.125	0.87	0.75	0.93	1.08	317	268	III
				0.15	1.01	0.87	0.83	0.97	332	280	III
				0.175	1.15	0.99	0.74	0.86	347	293	III
				0.2	1.29	1.11	0.67	0.78	362	306	III
沥青蛭石板	0.025	0.46	0.4	1.53	1.78	252	222	V			
	0.05	0.74	0.64	1.07	1.24	262	234	IV			
	0.075	1.01	0.87	0.83	0.97	272	247	IV			
	0.1	1.29	1.11	0.67	0.78	282	260	III			
	0.125	1.57	1.35	0.57	0.66	292	272	III			
	0.15	1.85	1.59	0.49	0.57	302	289	III			
	0.175	2.13	1.82	0.43	0.5	312	301	III			
	0.2	2.4	2.06	0.38	0.44	322	314	III			

续表

序号	构成	壁厚 (m)	保温层		导热热阻		传热系数		容重 (kg/m ³)	热容量 (kJ/ m ² ·K)	类型
			材料	厚度 (m)	(m ² ·h·°C/ kcal)	(m ² ·K/W)	(kcal/ m ² ·h·°C)	(W/m ² ·K)			
3	 <p>1. C20 水泥面 砖(或钢筋混凝土 板)30mm 2. 水泥砂浆 20mm 3. 卷材防水 层,上嵌粗砂一层 4. 水泥砂浆找 平层 20mm 5. 保温层 6. 隔汽层 7. 找平层 20mm 8. 预制钢筋混 凝土屋面板 9. 内粉刷</p>	0.035	水泥膨胀珍珠岩	0.05	0.73	0.63	1.08	1.26	314	264	IV
				0.1	1.23	1.06	0.7	0.81	331	276	IV
				0.15	1.73	1.49	0.52	0.6	349	289	III
				0.2	2.23	1.92	0.41	0.48	366	297	III
			沥青膨胀珍珠岩	0.05	0.95	0.82	0.88	1.02	311	264	IV
				0.1	1.66	1.43	0.54	0.63	326	276	IV
				0.15	2.37	2.04	0.39	0.45	341	289	III
				0.2	3.09	2.66	0.3	0.35	356	301	III
			加气混凝土	0.05	0.51	0.44	1.42	1.65	326	276	V
				0.1	0.79	0.68	1.02	1.19	356	301	IV
				0.15	1.07	0.92	0.79	0.88	386	327	III
				0.2	1.34	1.15	0.66	0.76	416	352	III
			沥青蛭石板	0.05	0.79	0.68	1.02	1.19	316	281	IV
				0.1	1.34	1.15	0.65	0.76	336	306	III
				0.15	1.9	1.63	0.48	0.56	356	331	III
				0.2	2.45	2.1	0.38	0.44	376	360	I
4	 <p>1. C20 水泥面 砖(或钢筋混凝土 板)30mm 2. 水泥砂浆 20mm 3. 卷材防水层 4. 水泥砂浆找 平层 20mm 5. 保温层 6. 隔汽层 7. 现浇钢筋混 凝土屋面板 8. 内粉刷</p>	0.07	水泥膨胀珍珠岩	0.05	0.73	0.63	1.08	1.26	362	306	IV
				0.1	1.23	1.06	0.7	0.81	379	314	III
				0.15	1.73	1.49	0.52	0.6	397	327	III
				0.2	2.23	1.92	0.41	0.48	414	339	III
			沥青膨胀珍珠岩	0.05	0.95	0.82	0.87	1.01	359	306	IV
				0.1	1.66	1.43	0.54	0.63	374	318	III
				0.15	2.38	2.05	0.39	0.45	389	331	III
				0.2	3.09	2.66	0.3	0.35	404	343	III
			加气混凝土	0.05	0.51	0.44	1.41	1.64	374	318	IV
				0.1	0.79	0.68	1.02	1.19	404	343	III
				0.15	1.07	0.92	0.79	0.92	434	368	III
				0.2	1.34	1.15	0.65	0.76	464	394	III
			沥青蛭石板	0.05	0.79	0.68	1.02	1.19	364	318	IV
				0.1	1.34	1.15	0.65	0.76	384	348	III
				0.15	1.9	1.63	0.48	0.56	404	373	III
				0.2	2.46	2.12	0.38	0.44	424	398	I

续表

序号	构成	壁厚 (m)	保温层		导热热阻		传热系数		容重 (kg/m ³)	热容量 (kJ/ m ² ·K)	类型		
			材料	厚度 (m)	(m ² ·h·℃/ kcal)	(m ² ·K/W)	(kcal/ m ² ·h·℃)	(W/m ² ·K)					
5	 <ol style="list-style-type: none"> 1. 砾砂外表面 2. 卷材防水层 3. 水泥砂浆找平层 4. 钢筋混凝土板 		沥青矿棉毡、矿棉	0.025	0.9	0.77	0.92	1.07	258	218	V		
				0.05	1.31	1.13	0.66	0.77	262	222	IV		
				0.075	1.73	1.49	0.52	0.6	266	226	IV		
				0.1	2.13	1.83	0.43	0.5	269	228.2	IV		
				0.125	2.55	2.19	0.36	0.42	273	231.1	IV		
				0.15	2.97	2.55	0.32	0.37	277	234.1	IV		
				0.175	3.39	2.91	0.28	0.33	281	236.6	■		
				0.2	3.75	3.22	0.25	0.29	284	239.5	■		
	25~30mm	 <ol style="list-style-type: none"> 5. 空气层: 6. 保温层: a. 覆盖板肋时: 沥青矿棉毡或沥青玻璃棉毡 b. 仅填充板肋空间时: 矿棉或玻璃棉 7. 屋面板 35mm, 肋型或槽型钢筋混凝土板 8. 内粉刷 	沥青玻璃棉毡、玻璃棉	0.025	0.98	0.84	0.85	0.99	257	219	V		
	0.05			1.48	1.27	0.6	0.7	259	220.7	IV			
	0.075			1.98	1.7	0.46	0.53	262	222.7	IV			
	0.1			2.47	2.12	0.38	0.44	264	224.4	IV			
	0.125			2.97	2.55	0.32	0.37	267	226.1	IV			
	0.15			3.47	2.98	0.27	0.31	269	228.2	IV			
0.175	3.97	3.41	0.24	0.28	272	230.3	IV						
0.2	4.42	3.8	0.22	0.26	274	232	■						
6	 <ol style="list-style-type: none"> 1. 外表层 5mm 厚白色小石子 2. 卷材防水层 3. 找平层 4. 保温层 5. 隔汽层 6. 水泥砂浆找平层 7. 预制钢筋混凝土空心板 8. 内粉刷 	0.12	水泥膨胀珍珠岩	0.025	0.52	0.45	1.41	1.64	303	264	IV		
				0.05	0.77	0.66	1.04	1.21	312	272	■		
				0.075	1.02	0.88	0.83	0.97	321	276	■		
				0.1	1.27	1.09	0.68	0.79	330	281	■		
				0.125	1.52	1.31	0.58	0.67	338	289	■		
				0.15	1.77	1.52	0.51	0.59	347	293	■		
				0.175	2.02	1.74	0.45	0.52	356	301	■		
				0.2	2.27	1.95	0.41	0.48	365	306	■		
			20mm 水泥砂浆	 <ol style="list-style-type: none"> 4. 保温层 5. 隔汽层 6. 水泥砂浆找平层 7. 预制钢筋混凝土空心板 8. 内粉刷 	沥青膨胀珍珠岩	0.025	0.62	0.53	1.22	1.42	302	264	IV
						0.05	0.98	0.84	0.85	0.99	310	272	■
						0.075	1.34	1.15	0.65	0.76	317	276	■
						0.1	1.69	1.45	0.53	0.62	325	281	■
						0.125	2.05	1.76	0.44	0.51	332	289	■
						0.15	2.41	2.07	0.38	0.44	340	293	■
0.175	2.77	2.38	0.34	0.4	347	301	■						
0.2	3.12	2.68	0.3	0.35	355	310	■						


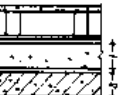
续表

序号	构成	壁厚 (m)	保温层		导热热阻		传热系数		容重 (kg/m ³)	热容量 (kJ/ m ² ·K)	类型
			材料	厚度 (m)	(m ² ·h·°C/ kcal)	(m ² ·K/W)	(kcal/ m ² ·h·°C)	(W/m ² ·K)			
6		0.12	加气 泡沫 混凝 凝土	0.025	0.4	0.34	1.67	1.94	310	272.2	IV
				0.05	0.54	0.46	1.35	1.57	325	284.7	IV
				0.075	0.68	0.58	1.14	1.33	340	297.3	■
				0.1	0.82	0.71	0.98	1.14	355	309.8	■
				0.125	0.96	0.83	0.87	1.01	370	322.4	■
				0.15	1.1	0.95	0.77	0.9	385	335	I
				0.175	1.24	1.07	0.7	0.81	400	347.5	I
				0.2	1.38	1.19	0.64	0.74	415	360.1	I
			沥青 蛭 石板	0.025	0.54	0.46	1.35	1.57	305	272.2	IV
				0.05	0.82	0.71	0.98	1.14	315	284.7	■
				0.075	1.1	0.95	0.77	0.9	325	297.3	■
				0.1	1.38	1.19	0.64	0.74	335	314	■
				0.125	1.65	1.42	0.54	0.63	345	326.6	I
				0.15	1.93	1.66	0.47	0.55	355	339.1	I
		0.175		2.21	1.9	0.42	0.49	365	351.7	I	
		0.2		2.49	2.19	0.37	0.43	375	364.3	I	
		0.15	水泥 膨胀 珍珠 岩	0.025	0.54	0.46	1.36	1.58	363	314	■
				0.05	0.79	0.68	1.02	1.19	372	322.4	■
				0.1	1.29	1.11	0.67	0.78	389	335	I
				0.15	1.79	1.54	0.5	0.58	407	343.3	I
				0.2	2.29	1.97	0.4	0.47	424	355.9	I
			沥青 膨胀 珍珠 岩	0.025	0.64	0.55	1.19	1.38	362	314	■
				0.05	1.00	0.86	0.83	0.97	369	322.4	■
				0.1	1.72	1.48	0.52	0.6	384	335	I
				0.15	2.43	2.09	0.38	0.44	399	347.5	I
				0.2	3.15	2.71	0.3	0.35	414	360.1	I
		加气 泡沫 混凝 土	0.025	0.43	0.37	1.6	1.86	369	322.4	■	
			0.05	0.57	0.49	1.31	1.52	384	335	■	
			0.1	0.84	0.72	0.96	1.12	414	360.1	■	
			0.15	1.12	0.96	0.76	0.88	444	385.2	■	
			0.2	1.4	1.2	0.63	0.73	474	410.3	I	
			沥青 蛭 石板	0.025	0.57	0.49	1.31	1.52	364	322.4	■
		0.05		0.84	0.72	0.96	1.12	374	335	■	
		0.1		1.4	1.2	0.63	0.73	394	364.3	■	
		0.15		1.96	1.69	0.46	0.53	414	389.4	I	
		0.2		2.51	2.16	0.37	0.43	434	418.7	I	

续表

序号	构成	壁厚 (m)	保温层		导热热阻		传热系数		容重 (kg/m ³)	热容量 (kJ/ m ² ·K)	类型
			材料	厚度 (m)	(m ² ·h·°C/ kcal)	(m ² ·K/W)	(kcal/ m ² ·h·°C)	(W/m ² ·K)			
6		0.18	水泥膨胀珍珠岩	0.025	0.56	0.48	1.32	1.54	396	347.5	■
				0.05	0.81	0.7	0.99	1.15	405	351.7	■
				0.1	1.31	1.13	0.66	0.77	422	364.3	■
				0.15	1.81	1.56	0.5	0.58	440	376.8	■
				0.2	2.31	1.99	0.4	0.47	457	385.2	I
			沥青膨胀珍珠岩	0.025	0.67	0.58	1.16	1.35	395	347.5	■
				0.05	1.03	0.89	0.82	0.95	402	351.7	■
				0.1	1.74	1.5	0.52	0.6	417	364.3	■
				0.15	2.46	2.12	0.38	0.44	432	376.8	■
				0.2	3.17	2.73	0.3	0.35	447	389.4	I
			加气混凝土	0.025	0.45	0.39	1.54	1.79	402	351.7	■
				0.05	0.59	0.51	1.27	1.48	417	364.3	■
				0.1	0.87	0.75	0.94	1.09	447	389.4	■
				0.15	1.15	0.99	0.75	0.87	477	414.5	■
				0.2	1.42	1.22	0.62	0.72	507	439.6	I
		沥青蛭石板	0.025	0.59	0.51	1.27	1.48	397	351.7	■	
			0.05	0.87	0.75	0.94	1.09	407	368.5	■	
			0.1	1.42	1.22	0.62	0.72	427	393.6	■	
			0.15	1.98	1.7	0.46	0.53	447	418.7	I	
			0.2	2.54	2.18	0.37	0.43	467	448	I	
		0.24	水泥膨胀珍珠岩	0.025	0.61	0.52	1.23	1.43	436	385.2	■
				0.05	0.86	0.74	0.94	1.09	445	389.4	■
				0.1	1.36	1.17	0.64	0.74	462	402	I
				0.15	1.86	1.6	0.49	0.57	480	414.5	I
				0.2	2.36	2.03	0.39	0.45	497	427.1	I
			沥青膨胀珍珠岩	0.025	0.72	0.62	1.09	1.27	435	385.2	■
				0.05	1.08	0.93	0.78	0.91	442	393.6	■
				0.1	1.79	1.54	0.5	0.58	457	406.1	I
				0.15	2.51	2.16	0.37	0.43	472	418.7	I
				0.2	3.22	2.77	0.29	0.34	487	431.3	I
加气混凝土	0.025		0.5	0.43	1.43	1.66	442	393.6	■		
	0.05		0.64	0.55	1.19	1.38	457	406.1	■		
	0.1		0.92	0.79	0.9	1.05	487	431.3	■		
	0.15		1.2	1.03	0.72	0.84	517	456.4	I		
	0.2		1.48	1.27	0.6	0.7	547	481.5	I		
沥青蛭石板	0.025	0.64	0.55	1.19	1.38	437	393.6	■			
	0.05	0.92	0.79	0.9	1.05	447	406.1	■			
	0.1	1.48	1.27	0.6	0.7	467	431.3	I			
	0.15	2.03	1.75	0.45	0.52	487	460.6	I			
	0.2	2.59	2.23	0.36	0.42	507	485.7	I			

续表

序号	构成	壁厚 (m)	保温层		导热热阻		传热系数		容重 (kg/m ³)	热容量 (kJ/m ² ·K)	类型
			材料	厚度 (m)	(m ² ·h·°C/ kcal)	(m ² ·K/W)	(kcal/ m ² ·h·°C)	(W/m ² ·K)			
7	 <p>1. 预制细石混凝土板 25mm, 表面喷白色水泥浆 2. 通风层 > 0.2m 3. 卷材防水层 4. 水泥砂浆找平层 0.02m 5. 保温层 6. 隔汽层 7. 找平层 0.02m 8. 预制钢筋混凝土板 9. 内粉刷</p>	0.035	水泥膨胀珍珠岩	0.025	0.89	0.77	0.92	1.07	292	247	IV
				0.05	1.14	0.98	0.75	0.87	301	251.2	IV
				0.075	1.39	1.2	0.63	0.73	310	259.6	III
				0.1	1.64	1.41	0.55	0.64	318	263.8	III
				0.125	1.89	1.63	0.48	0.56	327	272.2	III
				0.15	2.14	1.84	0.43	0.5	336	276.3	III
				0.175	2.39	2.06	0.39	0.45	345	280.5	II
				0.2	2.64	2.27	0.35	0.41	353	288.9	I
			沥青膨胀珍珠岩	0.025	0.95	0.82	0.87	1.01	292	247	IV
				0.05	1.27	1.09	0.68	0.79	301	251.2	IV
				0.075	1.58	1.36	0.56	0.65	310	259.6	III
				0.1	1.89	1.63	0.48	0.56	318	263.8	III
				0.125	2.2	1.89	0.42	0.49	327	272.2	III
				0.15	2.52	2.17	0.37	0.43	336	276.3	III
				0.175	2.83	2.43	0.33	0.38	345	280.5	II
				0.2	3.14	2.7	0.3	0.35	353	288.9	I
			加气混凝土	0.025	0.78	0.67	1.03	1.2	298	255.4	IV
				0.05	0.92	0.79	0.9	1.05	313	270	IV
				0.075	1.05	0.9	0.8	0.93	328	280.5	III
				0.1	1.19	1.02	0.72	0.84	343	293.1	III
				0.125	1.33	1.14	0.65	0.76	358	305.7	III
				0.15	1.47	1.26	0.6	0.7	373	318.2	III
				0.175	1.61	1.38	0.55	0.64	388	330.8	III
				0.2	1.75	1.5	0.51	0.59	403	343.3	II
8	 <p>1. 预制细石混凝土板 0.025m, 表面喷白色水泥浆 2. 通风层 > 0.2m 3. 卷材防水层 4. 水泥砂浆找平层 0.02m 5. 保温层 6. 隔汽层 7. 现浇钢筋混凝土板 8. 内粉刷</p>	0.07	水泥膨胀珍珠岩	0.025	0.91	0.78	0.9	1.05	376	318.2	III
				0.05	1.16	1.00	0.74	0.86	385	322.4	III
				0.075	1.41	1.21	0.62	0.72	394	330.8	III
				0.1	1.66	1.43	0.54	0.63	402	335	II
				0.125	1.91	1.64	0.47	0.55	411	339.1	II
				0.15	2.16	1.86	0.42	0.49	420	347.5	II
				0.175	2.41	2.01	0.38	0.44	429	351.7	II
				0.2	2.66	2.29	0.35	0.41	437	360.1	I
			沥青膨胀珍珠岩	0.025	0.97	0.83	0.86	1.00	376	318.2	III
				0.05	1.29	1.11	0.67	0.78	385	322.4	III
				0.075	1.6	1.38	0.56	0.65	394	330.8	III
				0.1	1.91	1.64	0.47	0.55	402	335	II
				0.125	2.22	1.91	0.41	0.48	411	339.1	II
				0.15	2.54	2.18	0.37	0.43	420	347.5	II
				0.175	2.85	2.45	0.33	0.38	429	351.7	II
				0.2	3.16	2.72	0.3	0.34	437	360.1	I
			加气混凝土	0.025	0.8	0.69	1.00	1.163	382	322.4	III
				0.05	0.94	0.81	0.88	1.02	397	335	III
				0.075	1.08	0.93	0.78	0.91	412	347.5	III
				0.1	1.22	1.05	0.71	0.83	427	360.1	II
				0.125	1.36	1.17	0.64	0.74	442	372.6	II
				0.15	1.5	1.29	0.59	0.69	457	385.2	II
				0.175	1.64	1.41	0.55	0.64	472	397.8	I
				0.2	1.78	1.53	0.51	0.59	487	410.3	I

续表

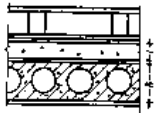
序号	构成	壁厚 (m)	保温层		导热热阻		传热系数		容重 (kg/m ³)	热容量 (kJ/ m ² ·K)	类型
			材料	厚度 (m)	(m ² ·h·°C/ kcal)	(m ² ·K/W)	(kcal/ m ² ·h·°C)	(W/m ² ·K)			
9	 <p>1. 0.025m厚预制细石混凝土板表面喷白色水泥浆 2. 通风层 > 0.2m 3. 卷材防水层 4. 水泥砂浆找平层 0.02m 5. 保温层 6. 隔汽层 7. 水泥砂浆找平层 8. 预制钢筋混凝土空心板 9. 内粉刷</p>	0.12	水泥膨胀珍珠岩	0.025	0.97	0.83	0.86	1.00	392	339.1	I
				0.05	1.22	1.05	0.7	0.81	401	343.3	I
				0.075	1.47	1.26	0.6	0.7	410	351.7	I
				0.1	1.72	1.48	0.52	0.6	419	355.9	I
				0.15	2.22	1.91	0.41	0.48	436	368.5	I
				0.2	2.72	2.34	0.34	0.4	454	381	I
			沥青膨胀珍珠岩	0.025	1.03	0.89	0.82	0.95	392	339.1	I
				0.05	1.35	1.16	0.65	0.76	401	343.3	I
				0.075	1.66	1.43	0.54	0.63	410	351.7	I
				0.1	1.97	1.69	0.46	0.59	419	355.9	I
				0.15	2.6	2.24	0.36	0.42	436	368.5	I
				0.2	3.22	2.77	0.29	0.34	454	381	I
			加气混凝土	0.025	0.86	0.74	0.95	1.10	399	347.5	II
				0.05	1.00	0.86	0.84	0.98	414	360.1	II
				0.075	1.14	0.98	0.75	0.87	429	372.6	I
				0.1	1.28	1.1	0.68	0.79	444	385.2	I
				0.15	1.56	1.34	0.57	0.66	474	410.3	I
				0.2	1.83	1.57	0.49	0.57	504	435.4	I
		0.15	水泥膨胀珍珠岩	0.025	1.00	0.86	0.84	0.98	452	389.4	I
				0.05	1.25	1.07	0.69	0.8	461	397.8	I
				0.075	1.5	1.29	0.59	0.69	469	402	II
				0.1	1.75	1.5	0.51	0.59	478	406.1	II
				0.15	2.25	1.93	0.41	0.48	496	418.7	I
				0.2	2.75	2.36	0.34	0.4	513	431.3	I
沥青膨胀珍珠岩	0.025		1.06	0.91	0.8	0.93	452	389.4	I		
	0.05		1.38	1.19	0.63	0.73	461	397.8	I		
	0.075		1.69	1.45	0.53	0.62	469	402	II		
	0.1		2.00	1.72	0.46	0.53	478	406.1	II		
	0.15		2.63	2.26	0.35	0.41	496	418.7	I		
	0.2		3.25	2.79	0.29	0.34	513	431.3	I		
加气混凝土	0.025		0.89	0.77	0.92	1.07	458	397.8	II		
	0.05		1.02	0.88	0.82	0.95	473	410.3	I		
	0.075		1.16	1.00	0.74	0.86	488	422.9	II		
	0.1		1.3	1.12	0.67	0.78	503	435.4	II		
	0.15	1.58	1.36	0.56	0.65	533	460.6	I			
	0.2	1.86	1.6	0.49	0.57	563	485.7	I			

表 1-2-6

外墙冷负荷计算温度 t_c (°C)

I 型外墙									II 型外墙								
朝 向 时 间	南	西南	西	西北	北	东北	东	东南	朝 向 时 间	南	西南	西	西北	北	东北	东	东南
	0	34.7	36.3	36.6	34.5	32.2	35.3	37.5		36.9	0	36.1	38.2	38.5	36.0	33.1	36.2
1	34.9	36.6	36.9	34.7	32.3	35.4	37.6	37.1	1	36.2	38.5	38.9	36.3	33.2	36.1	38.4	38.1
2	35.1	36.8	37.2	34.9	32.4	35.5	37.7	37.2	2	36.2	38.6	39.1	36.5	33.2	36.0	38.2	37.9
3	35.2	37.0	37.4	35.1	32.5	35.5	37.7	37.2	3	36.1	38.6	39.2	36.5	33.2	35.8	38.0	37.7
4	35.3	37.2	37.6	35.3	32.6	35.5	37.7	37.2	4	35.9	38.4	39.1	36.5	33.1	35.6	37.6	37.4
5	35.3	37.3	37.8	35.4	32.6	35.5	37.6	37.2	5	35.6	38.2	38.9	36.3	33.0	35.3	37.3	37.0
6	35.3	37.4	37.9	35.5	32.7	35.4	37.5	37.1	6	35.3	37.9	38.6	36.1	32.8	35.0	36.9	36.6
7	35.3	37.4	37.9	35.5	32.6	35.4	37.4	37.0	7	35.0	37.5	38.2	35.8	32.6	34.7	36.4	36.2
8	35.2	37.4	37.9	35.5	32.6	35.2	37.3	36.9	8	34.6	37.1	37.8	35.4	32.3	34.3	36.0	35.8
9	35.1	37.3	37.8	35.5	32.5	35.1	37.1	36.7	9	34.2	36.6	37.3	35.1	32.1	33.9	35.5	35.3
10	34.9	37.1	37.7	35.4	32.5	34.9	36.8	36.5	10	33.9	36.1	36.8	34.7	31.8	33.6	35.2	34.9
11	34.8	37.0	37.5	35.2	32.4	34.7	36.6	36.3	11	33.5	35.7	36.3	34.3	31.6	33.3	35.0	34.6
12	34.6	36.7	37.3	35.1	32.2	34.6	36.4	36.1	12	33.2	35.2	35.9	33.9	31.4	33.5	35.0	34.5
13	34.4	36.5	37.1	34.9	32.1	34.5	36.2	35.9	13	32.9	34.9	35.5	33.6	31.3	33.7	35.2	34.6
14	34.2	36.3	36.9	34.7	32.0	34.4	36.1	35.7	14	32.8	34.6	35.2	33.4	31.2	33.9	35.6	34.8
15	34.0	36.1	36.6	34.5	31.9	34.4	36.1	35.7	15	32.9	34.4	34.9	33.2	31.2	34.3	36.1	35.2
16	33.9	35.9	36.4	34.4	31.8	34.4	36.2	35.6	16	33.1	34.3	34.8	33.2	31.3	34.6	36.6	35.7
17	33.8	35.7	36.2	34.2	31.8	34.4	36.3	35.7	17	33.4	34.4	34.8	33.2	31.4	34.9	37.1	36.2
18	33.8	35.6	36.1	34.1	31.8	34.5	36.4	35.8	18	33.9	34.7	34.9	33.3	31.6	35.2	37.5	36.7
19	33.9	35.5	36.0	34.0	31.8	34.6	36.6	36.0	19	34.7	35.2	35.3	33.5	31.8	35.4	37.9	37.2
20	34.0	35.5	35.9	34.0	31.8	34.8	36.8	36.2	20	34.9	35.8	35.8	33.9	32.1	35.7	38.2	37.5
21	34.1	35.6	36.0	34.0	31.9	34.9	37.0	36.4	21	35.3	36.5	36.5	34.4	32.4	35.9	38.4	37.8
22	34.3	35.8	36.1	34.1	32.0	35.0	37.2	36.6	22	35.7	37.2	37.3	35.0	32.6	36.1	38.5	38.0
23	34.5	36.0	36.3	34.3	32.1	35.2	37.3	36.8	23	36.0	37.7	38.0	35.5	32.9	36.2	38.6	38.1
最大值	35.3	37.4	37.9	35.5	32.7	35.5	37.7	37.2	最大值	36.2	38.6	39.2	36.5	33.2	36.2	38.6	38.1
最小值	33.8	35.5	35.9	34.0	31.8	34.4	36.1	35.7	最小值	32.8	34.3	34.8	33.2	31.2	33.5	35.0	34.5

III 型外墙									IV 型外墙								
朝 向 时 间	南	西南	西	西北	北	东北	东	东南	朝 向 时 间	南	西南	西	西北	北	东北	东	东南
	0	38.1	41.9	42.9	39.3	34.7	36.9	39.1		39.1	0	37.8	42.4	44.0	40.3	34.9	36.3
1	37.5	41.4	42.5	39.1	34.4	36.4	38.4	38.4	1	36.8	41.1	42.6	39.3	34.3	35.5	37.0	37.1
2	36.9	40.6	41.8	38.6	34.1	35.8	37.6	37.6	2	35.8	39.6	41.0	38.1	33.6	34.6	35.9	36.0
3	36.1	39.7	40.8	37.9	33.6	35.1	36.7	36.8	3	34.7	38.2	39.5	36.9	32.9	33.7	34.9	35.0
4	35.3	38.7	39.8	37.1	33.1	34.4	35.9	35.9	4	33.8	36.5	38.0	35.7	32.1	32.8	33.9	33.9
5	34.5	37.6	38.6	36.2	32.5	33.7	35.0	35.0	5	32.8	35.5	36.5	34.5	31.4	32.0	32.9	33.0
6	33.7	36.6	37.5	35.3	31.9	33.0	34.1	34.2	6	31.9	34.3	35.2	33.4	30.7	31.2	32.0	32.0
7	33.0	35.5	36.4	34.4	31.3	32.3	33.3	33.3	7	31.1	33.2	33.9	32.4	30.0	30.5	31.1	31.2
8	32.2	34.5	35.4	33.5	30.8	31.6	32.5	32.5	8	30.3	32.1	32.8	31.5	29.4	30.0	30.6	30.5
9	31.5	33.6	34.4	32.7	30.3	31.2	32.1	31.9	9	29.7	31.3	31.9	30.7	29.1	30.2	30.8	30.3
10	30.9	32.8	33.5	32.0	30.0	31.3	32.1	31.7	10	29.3	30.3	31.3	30.2	29.1	31.2	32.0	30.9
11	30.5	32.2	32.8	31.5	29.8	31.9	32.8	32.0	11	29.3	30.4	30.9	30.0	29.2	32.8	33.9	32.2
12	30.4	31.8	32.4	31.2	29.8	32.8	34.1	32.8	12	29.8	30.5	30.9	30.1	29.6	34.4	36.2	34.0
13	30.6	31.6	32.1	31.1	30.0	33.9	35.6	34.0	13	30.8	30.8	31.1	30.4	30.1	35.8	38.5	36.2
14	31.3	31.7	32.1	31.2	30.3	34.9	37.2	35.4	14	32.3	31.5	31.6	31.0	30.7	36.8	40.3	38.2
15	32.3	32.1	32.3	31.4	30.7	35.7	38.5	36.9	15	34.1	32.6	32.3	31.7	31.5	37.5	41.4	40.0
16	33.5	32.9	32.8	31.9	31.3	36.3	39.5	38.2	16	36.1	34.4	33.5	32.5	32.3	37.9	41.9	41.1

续表

时 间	朝 向								时 间	朝 向							
	南	西南	西	西北	北	东北	东	东南		南	西南	西	西北	北	东北	东	东南
17	34.9	34.1	33.7	32.5	31.9	36.8	40.2	39.3	17	37.8	36.5	35.3	33.6	33.1	38.2	42.1	41.7
18	36.3	35.7	35.0	33.3	32.5	37.2	40.5	39.9	18	39.1	38.9	37.7	35.1	33.9	38.4	42.0	41.9
19	37.4	37.5	36.7	34.5	33.1	37.5	40.7	40.3	19	39.9	41.2	40.3	36.9	34.5	38.5	41.7	41.8
20	38.1	39.2	38.7	35.8	33.6	37.7	40.7	40.5	20	40.2	43.0	42.8	38.9	35.0	38.5	41.3	41.4
21	38.6	40.6	40.5	37.3	34.1	37.7	40.6	40.4	21	40.0	44.0	44.6	40.4	35.5	38.2	40.7	40.9
22	38.7	41.6	42.0	38.5	34.5	37.6	40.2	40.1	22	39.5	44.1	45.3	41.1	35.6	37.7	39.9	40.1
23	38.5	42.0	42.8	39.2	34.7	37.4	39.7	39.7	23	38.7	43.5	45.0	41.0	35.4	37.1	39.0	39.2
最大值	38.7	42.0	42.9	39.3	34.7	37.7	40.7	40.5	最大值	40.2	44.1	45.3	41.1	35.6	38.5	42.1	41.9
最小值	30.4	31.6	32.1	31.1	29.8	31.2	32.1	31.7	最小值	29.3	30.4	30.9	30.0	29.1	30.0	30.6	30.3

V型外墙

VI型外墙

时 间	朝 向								时 间	朝 向							
	南	西南	西	西北	北	东北	东	东南		南	西南	西	西北	北	东北	东	东南
0	36.2	40.9	42.7	39.5	34.2	34.8	36.0	36.1	0	33.7	37.4	39.0	36.7	32.6	32.8	33.5	33.6
1	34.9	38.9	40.5	37.8	33.3	33.7	34.7	34.9	1	32.4	35.3	36.6	34.7	31.5	31.7	32.3	32.4
2	33.7	37.1	38.4	36.1	32.3	32.7	33.6	33.7	2	31.3	33.6	34.6	33.1	30.5	30.7	31.2	31.3
3	32.6	35.4	36.5	34.6	31.4	31.8	32.5	32.6	3	30.3	32.2	32.9	31.7	29.6	29.8	30.3	30.3
4	31.5	33.9	34.9	33.2	30.5	30.9	31.5	31.6	4	29.4	30.9	31.6	30.5	28.8	29.0	29.4	29.4
5	30.6	32.6	33.4	32.0	29.7	30.0	30.6	30.6	5	28.6	29.9	30.4	29.5	28.1	28.3	28.6	28.7
6	29.8	31.5	32.1	30.9	29.0	29.3	29.7	29.8	6	27.9	29.0	29.4	28.7	27.5	27.7	27.9	28.0
7	29.0	30.4	31.0	30.0	28.4	28.7	29.1	29.1	7	27.4	28.3	28.6	28.0	27.2	27.8	28.1	27.8
8	28.4	29.7	30.1	29.3	28.1	29.0	29.4	28.9	8	27.2	28.0	28.3	27.7	27.7	29.9	30.4	28.9
9	28.1	29.2	29.6	28.9	28.3	30.5	31.1	29.8	9	27.5	28.1	28.4	27.9	28.5	33.5	34.5	31.6
10	28.3	29.1	29.4	28.8	28.7	33.0	34.1	31.8	10	28.6	28.8	29.0	28.6	29.3	37.0	39.2	35.3
11	29.0	29.4	29.7	29.2	29.3	35.4	37.4	34.5	11	30.5	29.8	30.0	29.7	30.2	39.5	43.2	39.2
12	30.5	30.1	30.3	29.8	30.0	37.3	40.5	37.4	12	33.3	31.1	31.2	30.9	31.3	40.5	45.8	42.6
13	32.7	31.1	31.1	30.7	30.9	38.4	42.8	40.2	13	36.5	33.0	32.5	32.3	32.6	40.5	46.6	45.0
14	35.2	32.6	32.2	31.8	31.9	38.9	43.8	42.3	14	39.7	35.7	34.2	33.6	33.8	40.1	45.9	46.0
15	37.7	34.9	33.7	32.9	33.0	39.1	43.9	43.4	15	42.2	39.3	36.8	35.0	34.9	39.9	44.6	45.7
16	39.8	37.8	36.0	34.2	34.0	39.2	43.6	43.7	16	43.7	43.1	40.6	37.0	35.8	39.7	43.5	44.6
17	41.3	40.9	39.1	36.0	34.8	39.3	43.0	43.4	17	44.1	46.5	44.8	39.6	36.4	39.5	42.5	43.4
18	42.0	43.7	42.5	38.3	35.5	39.2	42.4	42.9	18	43.4	48.8	48.7	42.6	36.8	39.2	41.5	42.2
19	41.9	45.8	45.7	40.7	36.0	39.0	41.7	42.1	19	42.0	49.6	51.3	45.2	37.1	38.6	40.4	40.9
20	41.2	46.8	47.9	42.8	36.4	38.5	40.8	41.2	20	40.3	48.6	51.6	46.1	37.1	37.6	39.1	39.5
21	40.1	46.4	48.4	43.5	36.4	37.8	39.7	40.0	21	38.5	45.9	49.1	44.5	36.4	36.5	37.7	38.0
22	38.9	45.0	47.2	42.8	36.0	36.9	38.5	38.3	22	36.7	42.8	45.4	41.8	35.2	35.2	36.2	36.4
23	37.5	43.0	45.1	41.3	35.2	35.9	37.2	37.4	23	35.1	39.9	42.0	39.1	33.9	33.9	34.8	34.9
最大值	42.0	46.8	48.4	43.5	36.4	39.3	43.9	43.7	最大值	44.1	49.6	51.6	46.1	37.1	40.5	46.6	46.0
最小值	28.1	29.1	29.4	28.8	28.1	28.7	29.1	28.9	最小值	27.2	28.0	28.3	27.7	27.2	27.7	27.9	27.8

表 1-2-7

屋面冷负荷计算温度 t_i (°C)

时 间	屋面类型						时 间	屋面类型					
	I型	II型	III型	IV型	V型	VI型		I型	II型	III型	IV型	V型	VI型
0	43.7	47.2	47.7	46.1	41.6	38.1	3	45.0	44.3	42.4	39.3	34.6	31.4
1	44.3	46.4	46.0	43.7	39.0	35.5	4	45.0	43.1	40.6	37.3	32.8	29.8
2	44.8	45.4	44.2	41.4	36.7	33.2	5	44.9	41.8	38.8	35.5	31.2	28.4

续表

时 间	屋面类型						时 间	屋面类型					
	I型	I型	II型	IV型	V型	VI型		I型	I型	II型	IV型	V型	VI型
6	44.5	40.6	37.1	33.9	29.8	27.2	16	38.3	40.1	43.5	47.9	54.9	59.8
7	44.0	39.3	35.5	32.4	28.7	26.5	17	38.4	41.9	46.1	50.7	56.8	60.9
8	43.4	38.1	34.1	31.2	28.4	26.8	18	38.8	43.7	48.3	52.7	57.2	60.2
9	42.7	37.0	33.1	30.7	29.2	28.6	19	39.4	45.4	49.9	53.7	56.3	57.8
10	41.9	36.1	32.7	31.0	31.4	32.0	20	40.2	46.7	50.8	53.6	54.0	54.0
11	41.1	35.6	33.0	32.3	34.7	36.7	21	41.1	47.5	50.9	52.5	51.0	49.5
12	40.2	35.6	34.0	34.5	38.9	42.2	22	42.0	47.8	50.3	50.7	47.7	45.1
13	39.5	36.0	35.8	37.5	43.4	47.8	23	42.9	47.7	49.2	48.4	44.5	41.3
14	38.9	37.0	38.1	41.0	47.9	52.9	最大值	45.0	47.8	50.9	53.7	57.2	60.9
15	38.5	38.4	40.7	44.6	51.9	57.1	最小值	38.3	35.6	32.7	30.7	28.4	26.5

表 1-2-8

结构地点修正值 t_d (°C)

I ~ IV型

编号	城 市	南	西 南	西	西 北	北	东 北	东	东 南	水 平
1	北 京	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	天 津	-0.4	-0.3	-0.1	-0.1	-0.2	-0.3	-0.1	-0.3	-0.5
3	石 家 庄	0.5	0.6	0.8	1.0	1.0	0.9	0.8	0.6	0.4
4	太 原	-3.3	-3.0	-2.7	-2.7	-2.8	-2.8	-2.7	-3.0	-2.8
5	呼 和 浩 特	-4.3	-4.3	-4.4	-4.5	-4.6	-4.7	-4.4	-4.3	-4.2
6	沈 阳	-1.4	-1.7	-1.9	-1.9	-1.6	-2.0	-1.9	-1.7	-2.7
7	长 春	-2.3	-2.7	-3.1	-3.3	-3.4	-3.4	-3.1	-2.7	-3.6
8	哈 尔 滨	-2.2	-2.8	-3.4	-3.7	-3.4	-3.8	-3.4	-2.8	-4.1
9	上 海	-0.8	-0.2	0.5	1.2	1.2	1.0	0.5	-0.2	0.1
10	南 京	1.0	1.5	2.1	2.7	2.7	2.5	2.1	1.5	2.0
11	杭 州	1.0	1.4	2.1	2.9	3.1	2.7	2.1	1.4	1.5
12	合 肥	1.0	1.7	2.5	3.0	2.8	2.8	2.4	1.7	2.7
13	福 州	-0.8	0.0	1.1	2.1	2.2	1.9	1.1	0.0	0.7
14	南 昌	0.4	1.3	2.4	3.2	3.0	3.1	2.4	1.3	2.4
15	济 南	1.6	1.9	2.2	2.4	2.3	2.3	2.2	1.9	2.2
16	郑 州	0.8	0.9	1.3	1.8	2.1	1.6	1.3	0.9	0.7
17	武 汉	0.4	1.0	1.7	2.4	2.2	2.3	1.7	1.0	1.3
18	长 沙	0.5	1.3	2.4	3.2	3.1	3.0	2.4	1.3	2.2
19	广 州	-1.9	-1.2	0.0	1.3	1.7	1.2	0.0	-1.2	-0.5
20	南 宁	-1.7	-1.0	0.2	1.5	1.9	1.3	0.2	-1.0	-0.3
21	成 都	-3.0	-2.6	-2.0	-1.1	-0.9	-1.3	-2.0	-2.6	-2.5
22	贵 阳	-4.9	-4.3	-3.4	-2.3	-2.0	-2.5	-3.5	-4.3	-3.5
23	昆 明	-8.5	-7.8	-6.7	-5.5	-5.2	-5.7	-6.7	-7.8	-7.2
24	拉 萨	-13.5	-11.8	-10.2	-10.0	-11.0	-10.1	-10.2	-11.8	-8.9
25	西 安	0.5	0.5	0.9	1.5	1.8	1.4	0.9	0.5	0.4
26	兰 州	-4.8	-4.4	-4.0	-3.8	-3.9	-4.0	-4.0	-4.4	-4.0
27	西 宁	-9.6	-8.9	-8.4	-8.5	-8.9	-8.6	-8.4	-8.9	-7.9
28	银 川	-3.8	-3.5	-3.2	-3.3	-3.6	-3.4	-3.2	-3.5	-2.4
29	乌 鲁 木 齐	0.7	0.5	0.2	-0.3	-0.4	-0.4	0.2	0.5	0.1
30	台 北	-1.2	-0.7	0.2	2.6	1.9	1.3	0.2	-0.7	-0.2
31	二 连	-1.8	-1.9	-2.2	-2.7	-3.0	-2.8	-2.2	-1.9	-2.3
32	油 头	-1.9	-0.9	0.5	1.7	1.8	1.5	0.5	-0.9	0.4

续表

编号	城市	南	西南	西	西北	北	东北	东	东南	水平
33	海口	-1.5	-0.6	1.0	2.4	2.9	2.3	1.0	-0.6	1.0
34	桂林	-1.9	-1.1	0.0	1.1	1.3	0.9	0.0	-1.1	-0.2
35	重庆	0.4	1.1	2.0	2.7	2.8	2.6	2.0	1.1	1.7
36	敦煌	-1.7	-1.3	-1.1	-1.5	-2.0	-1.6	-1.1	-1.3	-0.7
37	格尔木	-9.6	-8.8	-8.2	-8.3	-8.8	-8.3	-8.2	-8.8	-7.6
38	和田	-1.6	-1.6	-1.4	-1.1	-0.8	-1.2	-1.4	-1.6	-1.5
39	喀什	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.2	-1.9	-0.9	-1.0	-0.7
40	库车	0.2	0.3	0.2	-0.1	-0.3	-0.2	0.2	0.3	0.3

V~VI型

编号	城市	南	西南	西	西北	北	东北	东	东南	水平
1	北京	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	天津	-0.4	-0.3	-0.1	-0.1	-0.2	-0.3	-0.1	-0.3	-0.5
3	石家庄	0.5	0.6	0.8	1.0	1.0	0.9	0.8	0.6	0.4
4	太原	-3.3	-3.0	-2.7	-2.7	-2.8	-2.8	-2.7	-3.0	-2.8
5	呼和浩特	-4.3	-4.3	-4.4	-4.5	-4.6	-4.7	-4.4	-4.3	-4.2
6	沈阳	-1.4	-1.7	-1.9	-1.9	-1.6	-2.0	-1.9	-1.7	-2.7
7	长春	-2.3	-2.7	-3.1	-3.3	-3.1	-3.4	-3.1	-2.7	-3.6
8	哈尔滨	-2.2	-2.8	-3.4	-3.7	-3.4	-3.8	-3.4	-2.8	-4.1
9	上海	-1.0	-0.2	0.5	1.2	1.2	1.0	0.5	-0.2	0.1
10	南京	-1.0	1.5	2.1	2.7	2.7	2.5	2.1	1.5	2.0
11	杭州	0.6	1.4	2.1	2.9	3.1	2.7	2.1	1.4	1.5
12	合肥	1.0	1.7	2.5	3.0	2.8	2.8	2.4	1.7	2.7
13	福州	-1.9	0.0	1.1	2.1	2.2	1.9	1.1	0.0	0.7
14	南昌	-0.4	1.3	2.4	3.2	3.0	3.1	2.4	1.3	2.4
15	济南	1.6	1.9	2.2	2.4	2.3	2.3	2.2	1.9	2.2
16	郑州	0.8	0.9	1.3	1.8	2.1	1.6	1.3	0.9	0.7
17	武汉	-0.1	1.0	1.7	2.4	2.2	2.3	1.7	1.0	1.3
18	长沙	-0.2	1.3	2.4	3.2	3.1	3.0	2.4	1.3	2.2
19	广州	-3.9	-2.2	0.0	1.3	1.7	1.2	0.0	-1.8	-0.5
20	南宁	-3.3	-1.4	0.2	1.5	1.9	1.3	0.2	-1.6	-0.3
21	成都	-3.2	-2.6	-2.0	-1.1	-0.9	-1.3	-2.0	-2.6	-2.5
22	贵阳	-5.3	-4.3	-3.4	-2.3	-2.0	-2.5	-3.5	-4.3	-3.5
23	昆明	-10.0	-8.3	-6.7	-5.5	-5.2	-5.7	-6.7	-8.1	-7.2
24	拉萨	-13.5	-11.8	-8.9	-8.3	-11.0	-9.3	-9.5	-11.8	-7.7
25	西安	0.5	0.5	0.9	1.5	1.8	1.4	0.9	0.5	0.4
26	兰州	-4.8	-4.4	-4.0	-3.8	-3.9	-4.0	-4.0	-4.4	-4.0
27	西宁	-9.6	-8.9	-8.4	-8.5	-8.9	-8.6	-8.4	-8.9	-7.9
28	银川	-3.8	-3.5	-3.2	-3.3	-3.6	-3.4	-3.2	-3.5	-1.9
29	乌鲁木齐	0.7	0.5	0.2	-0.3	-0.4	-0.4	0.2	0.5	0.1
30	台北	-2.7	-1.8	-0.3	2.6	1.9	1.3	0.2	-1.0	-0.2
31	大连	-1.8	-1.6	-1.9	-2.7	-3.0	-2.8	-2.2	-1.9	-2.3
32	汕头	-4.0	-1.7	0.5	1.7	1.8	1.5	0.5	-1.1	0.4
33	海口	-3.5	-0.9	1.0	3.0	2.9	2.6	1.0	-1.3	1.0
34	桂林	-3.1	-1.1	0.0	1.1	1.3	0.9	0.0	-1.1	-0.2
35	重庆	0.1	1.1	2.0	2.7	2.8	2.6	2.0	1.1	1.7
36	敦煌	-1.7	-0.2	0.6	-0.4	-2.0	-1.6	-1.1	-1.3	-0.2
37	格尔木	-9.6	-8.8	-7.6	-7.8	-8.8	-8.3	-8.2	-8.8	-7.2
38	和田	-1.6	-1.6	-1.4	-1.1	-0.8	-1.2	-1.4	-1.6	-1.5
39	喀什	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.2	-1.9	-0.9	-1.0	-0.7
40	库车	0.2	0.3	0.2	-0.1	-0.3	-0.2	0.2	0.3	0.3

外窗冷负荷计算公式如下：

(1) 外窗传热冷负荷：

$$CL = FK(t_1 - t_n)$$

式中：CL——玻璃窗瞬变传热引起的逐时冷负荷(W)；

F——窗口面积(m²)；

K——玻璃窗的传热系数(W/m²·°C)。表 1-2-9 为玻璃窗传热系数的修正值；

t₁——玻璃窗的冷负荷计算温度的逐时值(°C)。可按表 1-2-10 中的数值采用，北京以外的地点应按表 1-2-11 修正；

t_n——室内设计温度(°C)。

(2) 外窗日射得热冷负荷：

$$CL = F_s \times C_2 \times (D_{J1max})_N \times (C_{CL})_N + F_r \times C_2 \times D_{J1max} \times C_{CL}$$

式中：CL——透过玻璃窗进入室内的日射得热引起的逐时冷负荷(W)；

F_s——窗玻璃阴影面积(m²)。应乘以窗的有效面积系数值 C_s，见表 1-2-14；

C₂——窗玻璃的综合遮挡系数 C₂ = C_s × C_n；

C_s——窗玻璃的遮挡系数，由表 1-2-12 查得；

C_n——窗内遮阳设施的遮阳系数，由表 1-2-13 查得；

(D_{J1max})_N——北向的日射得热因素最大值(W/m²)。由表 1-2-15 查得；

(C_{CL})_N——北向玻璃窗的冷负荷系数；

F_r——窗口照光面积(m²)。应乘以窗的有效面积系数 C_s，见表 1-2-14；

D_{J1max}——日射得热因素的最大值(W/m²)。由表 1-2-15 查得；

C_{CL}——冷负荷系数，北纬 27°30′ 划线，以北为北区，以南为南区，按城市所在的分区查表 1-2-16~表 1-2-19。

表 1-2-9 玻璃窗传热系数的修正值

窗框类型	单层窗	双层窗	窗框类型	单层窗	双层窗
全部玻璃	1.00	1.00	木窗框，60%玻璃	0.80	0.85
木窗框，80%玻璃	0.90	0.95	金属窗框，80%玻璃	1.00	1.20

表 1-2-10 玻璃窗冷负荷计算温度 t_i(°C)

时间(时)	0	1	2	3	4	5	6	7
t _i	27.2	26.7	26.2	25.8	25.5	25.3	25.4	26.0
时间(时)	8	9	10	11	12	13	14	15
t _i	26.9	27.9	29.0	29.9	30.8	31.5	31.9	32.2
时间(时)	16	17	18	19	20	21	22	23
t _i	32.2	32.0	31.6	30.8	29.9	29.1	28.4	27.8

表 1-2-11

玻璃窗的地点修正值 t_d (°C)

编 号	城 市	t_d	编 号	城 市	t_d
1	北 京	0	21	成 都	-1
2	天 津	0	22	贵 阳	-3
3	石 家 庄	1	23	昆 明	-6
4	太 原	-2	24	拉 萨	-11
5	呼 和 浩 特	-4	25	西 安	2
6	沈 阳	-1	26	兰 州	-3
7	长 春	-3	27	西 宁	-8
8	哈 尔 滨	-3	28	银 川	-3
9	上 海	1	29	乌 鲁 木 齐	1
10	南 京	3	30	台 北	1
11	杭 州	3	31	二 连 河	-2
12	合 肥	3	32	汕 头	1
13	福 州	2	33	海 口	1
14	福 南 昌	3	34	桂 林	1
15	济 南	3	35	重 庆	3
16	郑 州	2	36	敦 煌	-1
17	武 汉	3	37	格 尔 木	-9
18	长 沙	3	38	和 田	-1
19	广 州	1	39	喀 喇 什	0
20	南 宁	1	40	库 车	0

表 1-2-12 窗玻璃的 C_v 值

玻 璃 类 型	C _v 值
“标准玻璃”	1.00
5mm 厚普通玻璃	0.93
6mm 厚普通玻璃	0.89
3mm 厚吸热玻璃	0.96
5mm 厚吸热玻璃	0.88
6mm 厚吸热玻璃	0.83
双层 3mm 厚普通玻璃	0.85
双层 5mm 厚普通玻璃	0.78
双层 6mm 厚普通玻璃	0.74

- 注：① “标准玻璃”系指 3mm 厚的单层普通玻璃；
 ② 吸热玻璃系指上海耀华玻璃厂生产的浅蓝色吸热玻璃；
 ③ 表中 C_v 对应的内、外表面放热系数为 $\alpha_n = 8.7 \text{ W/m}^2 \cdot \text{°C}$ 和 $\alpha_w = 18.6 \text{ W/m}^2 \cdot \text{°C}$ ；
 ④ 这里的双层玻璃的内、外层玻璃是相同的。

表 1-2-13 窗内遮阳设施的遮阳系数 C_n

内遮阳类型	颜色	C _n
白布帘	浅色	0.50
浅蓝布帘	中间色	0.60
深黄、紫红、深绿布帘	深色	0.65
活动百叶帘	中间色	0.60

表 1-2-14 窗的有效面积系数值 C_e

窗 的 类 别	系 数			
	单层 钢窗	单层 木窗	双层 钢窗	双层 木窗
有效面积系数 C _e	0.85	0.70	0.75	0.60

表 1-2-15

夏季各纬度带的日射得热因素最大值 $D_{j,max}$

朝 向	纬 度 带								
纬 度 带	S	SE	E	NE	N	NW	W	SW	水平
20°	112	268	465	400	112	400	465	268	753
25°	125	285	438	362	115	362	438	285	717
30°	149	322	463	357	99	357	463	322	716
35°	216	375	494	369	105	369	494	375	726
40°	260	410	515	380	98	380	515	410	724
45°	316	437	514	372	94	372	514	437	698
拉萨	150	397	625	509	114	509	625	397	852

注：每一纬度带包括的宽度为 ±2°30′ 纬度。

表 1-2-16

北区无内遮阳窗玻璃冷负荷系数

时 间 朝 向	时 间											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
S	0.16	0.15	0.14	0.13	0.12	0.11	0.13	0.17	0.21	0.28	0.39	0.49
SE	0.14	0.13	0.12	0.11	0.10	0.09	0.22	0.34	0.45	0.51	0.62	0.58
E	0.12	0.11	0.10	0.09	0.09	0.08	0.29	0.41	0.49	0.60	0.56	0.37
NE	0.12	0.11	0.10	0.09	0.09	0.08	0.35	0.45	0.53	0.54	0.38	0.30
N	0.26	0.24	0.23	0.21	0.19	0.18	0.44	0.42	0.43	0.49	0.56	0.61
NW	0.17	0.15	0.14	0.13	0.12	0.12	0.13	0.15	0.17	0.18	0.20	0.21
W	0.17	0.16	0.15	0.14	0.13	0.12	0.12	0.14	0.15	0.16	0.17	0.17
SW	0.18	0.16	0.15	0.14	0.13	0.12	0.13	0.15	0.17	0.18	0.20	0.21
水平	0.20	0.18	0.17	0.16	0.15	0.14	0.16	0.22	0.31	0.39	0.47	0.53
时 间 朝 向	时 间											
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
S	0.54	0.65	0.60	0.42	0.36	0.32	0.27	0.23	0.21	0.20	0.18	0.17
SE	0.41	0.34	0.32	0.31	0.28	0.26	0.22	0.19	0.18	0.17	0.16	0.15
E	0.29	0.29	0.28	0.26	0.24	0.22	0.19	0.17	0.16	0.15	0.14	0.13
NE	0.30	0.30	0.29	0.27	0.26	0.23	0.20	0.17	0.16	0.15	0.14	0.13
N	0.64	0.66	0.66	0.63	0.59	0.64	0.64	0.38	0.35	0.32	0.30	0.28
NW	0.22	0.22	0.28	0.39	0.50	0.56	0.50	0.31	0.22	0.21	0.19	0.18
W	0.18	0.25	0.37	0.47	0.52	0.62	0.55	0.29	0.23	0.21	0.20	0.18
SW	0.29	0.40	0.49	0.54	0.64	0.59	0.49	0.25	0.24	0.22	0.20	0.19
水平	0.57	0.69	0.68	0.55	0.49	0.41	0.33	0.28	0.26	0.25	0.23	0.21

表 1-2-17

北区有内遮阳窗玻璃冷负荷系数

时 间 朝 向	时 间											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
S	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.05	0.11	0.18	0.26	0.40	0.58	0.72
SE	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.30	0.54	0.71	0.83	0.80	0.62
E	0.06	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.47	0.68	0.82	0.79	0.59	0.38
NE	0.06	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.54	0.79	0.79	0.60	0.38	0.29
N	0.12	0.11	0.11	0.10	0.09	0.09	0.59	0.54	0.54	0.65	0.75	0.81
NW	0.08	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.09	0.13	0.17	0.21	0.23	0.25
W	0.08	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.08	0.11	0.14	0.17	0.18	0.19
SW	0.08	0.08	0.07	0.07	0.06	0.06	0.09	0.13	0.17	0.20	0.23	0.28
水平	0.09	0.09	0.08	0.08	0.07	0.07	0.13	0.26	0.42	0.57	0.69	0.77
时 间 朝 向	时 间											
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
S	0.84	0.80	0.62	0.45	0.32	0.24	0.16	0.10	0.09	0.09	0.08	0.08
SE	0.43	0.30	0.28	0.25	0.22	0.17	0.13	0.09	0.08	0.08	0.07	0.07
E	0.24	0.24	0.23	0.21	0.18	0.15	0.11	0.08	0.07	0.07	0.06	0.06
NE	0.29	0.29	0.27	0.25	0.21	0.16	0.12	0.08	0.07	0.07	0.06	0.06
N	0.83	0.83	0.79	0.71	0.60	0.61	0.68	0.17	0.16	0.15	0.14	0.13
NW	0.26	0.26	0.35	0.57	0.76	0.83	0.67	0.13	0.10	0.09	0.09	0.08
W	0.20	0.34	0.56	0.72	0.83	0.77	0.53	0.11	0.10	0.09	0.09	0.08
SW	0.38	0.58	0.73	0.84	0.79	0.59	0.37	0.11	0.10	0.10	0.09	0.09
水平	0.85	0.84	0.73	0.63	0.49	0.33	0.19	0.13	0.12	0.11	0.10	0.09

表 1-2-18

南区无内遮阳窗玻璃冷负荷系数

时 间 朝 向	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
S	0.21	0.19	0.18	0.17	0.16	0.14	0.17	0.25	0.33	0.42	0.48	0.54
SE	0.14	0.13	0.12	0.11	0.11	0.10	0.20	0.36	0.47	0.52	0.61	0.54
E	0.12	0.11	0.10	0.09	0.09	0.08	0.24	0.39	0.48	0.61	0.57	0.38
NE	0.12	0.12	0.11	0.10	0.09	0.09	0.26	0.41	0.49	0.59	0.54	0.36
N	0.28	0.25	0.24	0.22	0.21	0.19	0.38	0.49	0.52	0.55	0.59	0.63
NW	0.17	0.16	0.15	0.14	0.13	0.12	0.12	0.15	0.17	0.19	0.20	0.21
W	0.17	0.16	0.15	0.14	0.13	0.12	0.12	0.14	0.16	0.17	0.18	0.19
SW	0.18	0.17	0.15	0.14	0.13	0.12	0.13	0.16	0.19	0.23	0.25	0.27
水平	0.19	0.17	0.16	0.15	0.14	0.13	0.14	0.19	0.28	0.37	0.45	0.52
时 间 朝 向	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
S	0.59	0.70	0.70	0.57	0.52	0.44	0.35	0.30	0.28	0.26	0.24	0.22
SE	0.39	0.37	0.36	0.35	0.32	0.28	0.23	0.20	0.19	0.18	0.16	0.15
E	0.31	0.30	0.29	0.28	0.27	0.23	0.21	0.18	0.17	0.15	0.14	0.13
NE	0.32	0.32	0.31	0.29	0.27	0.24	0.20	0.18	0.17	0.16	0.14	0.13
N	0.66	0.68	0.68	0.68	0.69	0.69	0.60	0.40	0.37	0.35	0.32	0.30
NW	0.22	0.27	0.38	0.48	0.54	0.63	0.52	0.25	0.23	0.21	0.20	0.18
W	0.20	0.28	0.40	0.50	0.54	0.61	0.50	0.24	0.23	0.21	0.20	0.38
SW	0.29	0.37	0.48	0.55	0.67	0.69	0.38	0.26	0.24	0.22	0.21	0.19
水平	0.56	0.68	0.67	0.53	0.46	0.38	0.30	0.27	0.25	0.23	0.22	0.20

表 1-2-19

南区有内遮阳窗玻璃冷负荷系数

时 间 朝 向	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
S	0.10	0.09	0.09	0.08	0.08	0.07	0.14	0.31	0.47	0.60	0.69	0.77
SE	0.07	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.27	0.55	0.74	0.83	0.75	0.52
E	0.06	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.36	0.63	0.81	0.81	0.63	0.41
NE	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.04	0.40	0.67	0.82	0.76	0.56	0.38
N	0.13	0.12	0.12	0.11	0.10	0.10	0.47	0.67	0.70	0.72	0.77	0.82
NW	0.08	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.08	0.13	0.17	0.21	0.24	0.26
W	0.08	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.07	0.12	0.16	0.19	0.21	0.22
SW	0.08	0.08	0.07	0.07	0.06	0.06	0.09	0.16	0.22	0.28	0.32	0.35
水平	0.09	0.08	0.08	0.07	0.07	0.06	0.09	0.21	0.38	0.54	0.67	0.76
时 间 朝 向	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
S	0.87	0.84	0.74	0.66	0.54	0.38	0.20	0.13	0.12	0.12	0.11	0.10
SE	0.40	0.39	0.36	0.33	0.27	0.20	0.13	0.09	0.09	0.08	0.08	0.07
E	0.27	0.27	0.25	0.23	0.20	0.15	0.10	0.08	0.07	0.07	0.07	0.06
NE	0.31	0.30	0.28	0.25	0.21	0.17	0.11	0.08	0.08	0.07	0.07	0.06
N	0.85	0.84	0.81	0.78	0.77	0.75	0.56	0.18	0.17	0.16	0.15	0.14
NW	0.27	0.34	0.54	0.71	0.84	0.77	0.46	0.11	0.10	0.09	0.09	0.08
W	0.23	0.37	0.60	0.75	0.84	0.73	0.42	0.10	0.10	0.09	0.09	0.08
SW	0.36	0.50	0.69	0.84	0.83	0.61	0.34	0.11	0.10	0.10	0.09	0.09
水平	0.85	0.83	0.72	0.61	0.45	0.28	0.16	0.12	0.11	0.10	0.10	0.09

在某些人员集中的公共场所，人体散热、散湿量是不可忽视的，这部分热量必须计算(由每人散热量与场所中的人数相乘而得)。个体的散热、散湿量见表 1-2-20。

表 1-2-20 每个人散热量(kcal/h)及散湿量(g/h)

名称	室 温 (°C)										
	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
轻 度 劳 动											
显热	80	77	71	66	60	55	52	47	43	37	32
潜热	47	50	55	60	65	70	73	78	82	88	93
全热 q	127	127	126	126	125	125	125	125	125	125	125
散湿 W	80	85	95	100	110	115	120	125	135	145	155
中 度 劳 动											
显热	85	80	74	70	66	60	55	50	45	40	35
潜热	88	92	98	102	106	110	115	120	125	130	135
全热 q	174	172	172	172	172	170	170	170	170	170	170
散湿 W	145	160	165	175	180	190	200	210	215	225	230

注：1kW=860kcal/h

除上述空调负荷实用算法之外，还有另一种计算方法，它是用当量温差代替室内、外的设计温差，将室内、外不稳定传热问题转化为稳定传热方法进行计算，但该方法中的当量温差只考虑了由于建筑围护结构热惰性而引起的计算时刻上的延迟，用该方法计算的空调负荷比实际所需的偏大。实际上建筑物的外部围护结构在设计和施工过程中也经常有变化，空调房间使用的功能也会改变，随着使用年限的增长，空调设备的效率也有所降低，同时还会有许多其他考虑不到的、不可预见的实际问题，所以设计计算偏大一些，使选择的制冷空调设备的容量大一些也是必要的。有关这种计算方法这里不再详细介绍。

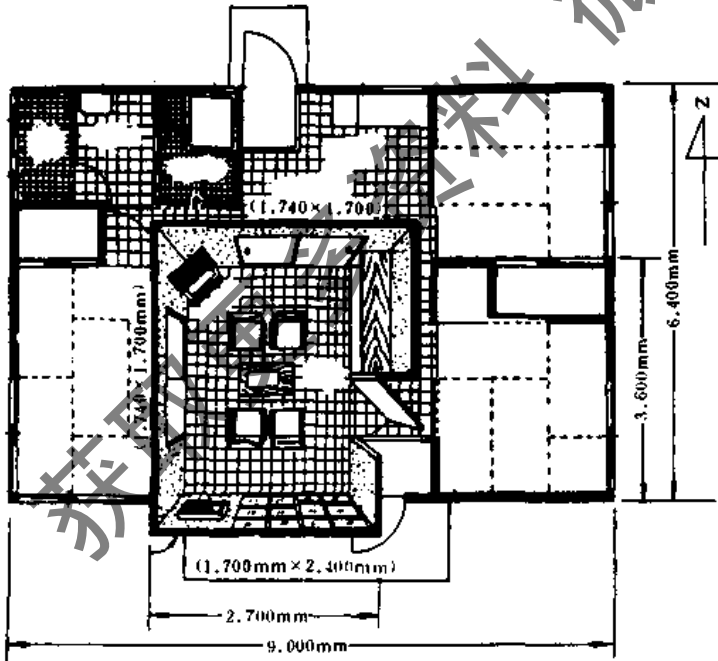


图 1-2-25 建筑物外形尺寸

下面介绍一种常见的小型建筑物空调冷、热负荷的计算实例。

某建筑物外形尺寸见图 1-2-25。室内吊顶高度为 2.4m，室内人员 3 名，热源有 40W 照明灯一盏和 30W 音响 1 台。窗子面积为 240cm × 170cm (朝南) 及 84cm × 170cm (朝东)。

(1) 玻璃窗传入热量

东窗 $0.84\text{m} \times 1.7\text{m} = 1.428\text{m}^2$ ，查有关制冷负荷表可知每 m^2 的传热量为 200kcal/h ，东窗的传热量为 $1.428 \times 200 = 285.6\text{kcal/h}$ 。

南窗 $2.4\text{m} \times 1.7\text{m} = 4.08\text{m}^2$ ，南窗的传热量为 $4.08 \times 100 =$

408kcal/h，通过比较取传热量最大的南窗的计算值即 408kcal/h。

东窗和南窗的总面积为：

$$0.84 \times 1.7 + 2.4 \times 1.7 = 5.51 (\text{m}^2)$$

(2) 内墙

$$[(2.7 \times 2.4) - (1.74 \times 1.7)] + [(3.6 \times 2.4) - (1.74 \times 1.7)] = 9.2 (\text{m}^2)$$

北侧

西侧

(3) 外墙

$$[(3.6 \times 2.4) - (0.84 \times 1.70)] + [(2.7 \times 2.4) - (2.4 \times 1.7)] = 9.61 (\text{m}^2);$$

东侧

南侧

(4) 拉门:

$$1.74 \times 1.7 \times 2 = 5.92 (\text{m}^2) \quad \text{西侧与北侧}$$

(5) 吊顶:

$$3.6 \times 2.7 = 9.72 (\text{m}^2)$$

(6) 地面:

$$3.6 \times 2.7 = 9.7 (\text{m}^2)$$

(7) 人员: 3 位

(8) 换气:

$$3.6 \times 2.7 = 9.27 (\text{m}^2)$$

(9) 电器

$$30 + 40 = 70 (\text{W})$$

将以上计算结果填入表 1-2-21 中。

表 1-2-21

空调冷、热负荷

项 目	条 件	数量(A)	与 A 有关的系数(B)	A×B (kcal/h)
1. 窗	日照			408
	北东、东南、东、南、北西	4.08m ²	100	
	南西、西	—		
	双层玻璃合计	5.51m ²	30	165
2. 壁	北向外壁	9.2m ²	10	92
	内壁	9.61m ²	35	336
	隔断	5.92m ²	15	89
3. 屋顶	上层	9.72m ²	35	340
	中层	—m ²	10	—
4. 地面		9.72m ²	5	49
5. 人	静止	3	80	240
	工作或吃饭	—	150	—
6. 换气	普通房间	9.72m ²	15	146
	有人经常出入房间	/	30	—
7. 电器、煤气发热器具	电器总计	70W	0.86	60
	煤气灶器	/	/	/
夏季负荷	1+2+3+4+5+6+7			1925

注: 制冷量单位 1000W=860kcal/h。

空调冬季供暖负荷计算可见表 1-2-22。此例的建筑物尺寸与上例不同，各类系数 B 也与夏季不同。

表 1-2-22 空调房间供暖负荷(室外温度 0℃、室内温度 20℃、室内外温差 20℃)

项 目	条 件	数量(A)	与 A 有关的系数 B	A×Bkcal/h	
1. 窗	单层玻璃	4.08m ²	110	449	
	双层玻璃		48		
2. 墙壁	外墙	普通居室外墙	2.4m ²	70	168
				40	
		保温墙		20	
	隔断	普通居室隔断		35	879
				20	
		保温隔断		10	
		障子		35	
	纸隔断	2.96m ²	17	50	
3. 屋顶	不保温	11.34	60	680	
	保温				
4. 地面	木板	11.34	10	113	
	水泥地		20		
	砖地		10		
5. 换气	外墙及窗子	27.22m ²	12	327	
	排风扇		—		
总 计		1+2+3+4+5		2666	

(二) 中央空调组合式空调器的选用

组合式空调机是用于大面积空调的主要空气处理设备。其外形一般为卧式金属箱，内部为按不同功能分段式结构。主要产品有 ZK 系列组合式、ZKX 新风型、MDK 装配式、YY 型及 JQX 全自动节能型等。

ZK 系列组合式空气处理机是采用模数网格制(即基本截面单元)组合的金属空调器，是对空气进行加热、冷却、加湿、去湿、净化、输送等过程的空气处理设备，箱体为框架结构，用几种标准构件组合。空调器断面尺寸和长度均采用模数制，模数定为 440mm(从最大限度地利用板材考虑)。它不带冷冻机，应用水冷式表面冷却器降温减湿，需供低温冷冻水。

ZK 系列空调器占地面积小，重量轻，安装简便，维修方便，可以根据需要任意分段组合，功能多样，组合灵活，可以满足各种不同空调系统的需要，特别适用于有集中冷、热源的会议室、餐厅、办公楼、试验室和对空气处理焓差有特殊要求的场合。ZK 系列产品的外形及内部结构如图 1-2-26 所示。

ZK 系列空调器每种型号有 12 种功能段，可供设计单位和用户按需要选用、组合。下面分别介绍：

新回风混合段：按新风和回风管用，并配有对开式多叶调节阀门。

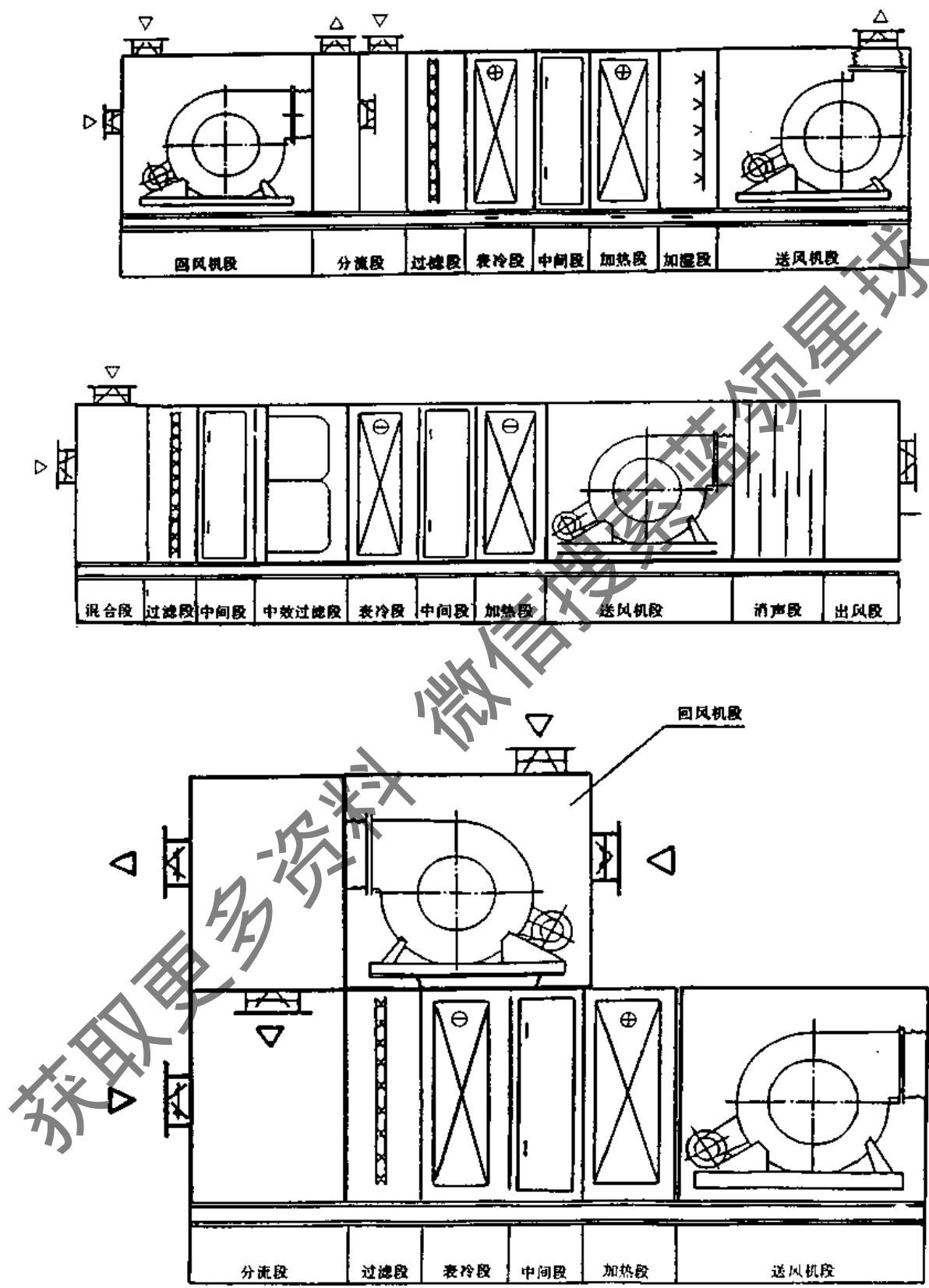


图 1-2-26 组合式空调器结构

初效空气过滤段：滤料采用 $\delta=25\text{mm}$ 粗孔聚氨脂泡沫塑料，平片、人字型安装。

中效空气过滤段：滤料采用 $\delta=10\text{mm}$ 无纺空气过滤卷材，口袋型。

表面冷却器段：配有铜管穿铝片的冷热交换器，排深分 4、5、8 三种，配有二折、间距为 40mm 的挡水板。

蒸汽加热段：采用 SRZ 型蒸汽加热器。

热水加热段：采用铜管穿铝片的冷热交换器。排深分 2、4 两种(也可利用表面冷却器作冷热两用)。

干蒸汽加湿段：配有带保护套管的干蒸汽加湿器，供汽的表压力 98kPa，喷蒸汽嘴数可按需要堵上若干个。

二次回风段：顶部设有二次回风阀门。

空段：即过滤段。

送风机段：出风口向上(配 90°风机)为箱体最末段。

中间风机段，出风口向前(配 180°风机)为箱体的中间段。

回风机段：配有新风阀，回风阀、排风阀和载断阀(配 135°风机)。

ZK 系列主要技术参数如表 1-2-23 所示。

表 1-2-23 组合式空调器规格

项目 型号	风机(m ³ /h)	尺寸(mm) (宽×高)	项目 型号	风机(m ³ /h)	尺寸(mm) (宽×高)
ZK03	3000	950×1120	ZK15	15000	1400×1950
ZK04	4000	950×1120	ZK20	20000	1820×1950
ZK05	5000	1180×1120	ZK25	25000	2250×1950
ZK06	6000	1180×1120	ZK30	30000	2470×1950
ZK07	7000	1180×1480	ZK40	40000	2900×1950
ZK08	8000	1180×1480	ZK50	50000	2900×2660
ZK09	9000	1180×1640	ZK60	60000	2900×2980
ZK10	10000	1180×1800	ZK80	80000	3340×3500

(三) 组合式空调器的热工性能及计算

1. 表冷器计算方法和公式

(1) YL、YE、YZ 表冷器：

$$\text{热交换效率 } E = \frac{t_1 - t_2}{t_1 - t_s}$$

$$\text{湿交换效率 } E_s = 1 - \frac{t_2 - t_{s2}}{t_1 - t_{s1}} \approx \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{100 - \varphi_1}$$

$$\varphi_2 = 100E_s + \varphi_1 (\%)$$

(2) YZ 淋水室：

$$\text{热交换效率 } C = \frac{ts_1 - ts_2}{ts_1 - t_j}$$

$$\text{淋水室前后的焓差和湿球温度差比例 } b = \frac{i_1 - i_2}{ts_1 - ts_2}$$

$$\text{湿交换效率 } E_s = 1 - \frac{ts - ts_1}{t_1 - ts_1} \approx \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{100 - \varphi_1}$$

(3) YL、YE、YZ 加热器:

$$\text{热交换效率 } B = \frac{t_2 - t_1}{t_{KP} - t_{KP}} = \frac{t_2 - t_1}{\frac{t_1 + t_h}{2} - \frac{t_1 + t_2}{2}}$$

对于蒸汽 $t_{KP} = t_b$

$$\text{温度准数: } A = \frac{t_2 - t_1}{t_j - t_h}$$

符号意义:

t_1 、 ts_1 、 i_1 、 φ_1 —— 空气处理前的干球温度(°C)、湿球温度(°C)、热焓(kcal/kg), 相对湿度(%).

t_2 、 ts_2 、 i_2 、 φ_2 —— 空气处理后的干球温度(°C)、湿球温度(°C)、热焓(kcal/kg), 相对湿度(%).

t_j 、 t_h —— 制冷剂的进、回水温度(°C)

t_{KP} —— 制冷剂平均温度(°C)

t_{KP} —— 空气处理前后平均温度(°C)

t_b —— 蒸汽的饱和温度(°C)

2. 表冷器选用计算实例

已知: 当地大气压力为 745mmHg, $t_1 = 25^\circ\text{C}$, $ts_1 = 20.04^\circ\text{C}$, $i = 14.2\text{kcal/kg}$, $\varphi_1 = 66\%$, 风量 $G = 12000\text{kg/h}$, 冷冻水进水温度 $t_i = 6^\circ\text{C}$, 要求将空气冷却到 $\varphi_2 = 95\%$, $t_2 = 11^\circ\text{C}$.

选用 YZ-2, d14 铜管表冷器, 查样本得: 迎风面面积 $F_y = 1.94\text{m}^2$, 通水断面积 $f = 0.0052\text{m}^2$.

解:

① 按 $t_2 = 11^\circ\text{C}$, $\varphi_2 = 95\%$ 查 $i-d$ 图得 $i_2 = 7.45\text{kcal/kg}$, 因而:

$$\xi = \frac{i_1 - i_2}{0.24(t_1 - t_2)} = \frac{14.2 - 7.45}{0.24(25 - 11)} = 2.0$$

② 求迎风面风速:

$$V_y = \frac{G}{3600 F_y r} = \frac{12000}{3600 \times 1.94 \times 1.2} = 1.43(\text{m/s})$$

③ 求热交换率 E :

$$E = \frac{t_1 - t_2}{t_r - t_i} = \frac{25 - 11}{25 - 6} = 0.736$$

考虑到表冷器长期使用后, 因管内积垢、腐蚀和管外积灰等原因, E 值应乘安全系数。由表可查得只作冷却用时 $a = 0.94$,

则 $E' = E \div a = 0.736 \div 0.94 = 0.783$

④ 求表冷器排数

前面已求出 $\xi = 2.0$, $V_y = 1.43\text{m/s}$, $E' = 0.783$, 水速 ω 取 1.4m/s

查表可知, 当片距=2.5mm时, 6排的 $E=0.819$

由表查得规格修正系数 $XG=1.035$, 则6排干球效率

$E=1.035 \times 0.819=0.847 > 0.783$, 因此满足设计要求

由表可查得当六排铜管的 $\varphi_2=95\%$, 与原假设相同, 即可满足湿交换效率的设计要求。或由表可查得湿交换效率约为0.9, 则 $\varphi_2=100 \times 0.9$, 这与设计要求相差不大, 偏安全, 满足设计要求。

注: 选用YL、YE型空调器表冷器的方法与此相同。

3. 淋水室计算实例

已知: 当地大气压力为760mmHg, 处理前空气参数 $t_1=26^\circ\text{C}$, $ts_1=19.5^\circ\text{C}$, 处理后空气参数 $ts_2=12.8^\circ\text{C}$, $\varphi_2=96\%$; 喷嘴前供水温度 $t_f=6^\circ\text{C}$; 处理风量 $G=36000\text{kg/h}$, 选用YZ-3型淋水室; 淋水室断面 $F_y=3.8\text{m}^2$ 。

求: 喷水量、淋水室排数和喷嘴参数。

解:

① 选用两排对喷淋水室。

② 求重量流速 v_r :

$$v_r = \frac{G}{F_y \cdot 3600} = \frac{3600}{3.8 \times 3600} = 2.63 (\text{kg/m}^2\text{s})$$

③ 求热交换效率 C :

$$C = \frac{ts_1 - ts_2}{ts_1 - t_f} = \frac{19.5 - 12.8}{19.5 - 6} = 0.496$$

④ 求水气比 μ :

由 ts_1 和 ts_2 查 $i-d$ 图得 $i_1=13.4(\text{kcal/kg})$, $i_2=8.6(\text{kcal/kg})$;

淋水室前后的焓差和湿球温度差的比值:

$$b = \frac{i_1 - i_2}{ts_1 - ts_2} = \frac{13.4 - 8.6}{19.5 - 12.8} = 0.716$$

由 $v_r=2.63$ 查表可得 $X=0.95$;

由 $v_r < 3.0$ 时, C 值应进行修正 $C=X \cdot C_*$

$$C_* = \frac{C}{X} = \frac{0.496}{0.95} = 0.522$$

查表可得 $\mu=1.25$ 。

⑤ 求水量 W :

$$W = 1.25 \times 36000 = 45000 (\text{kg/h})$$

⑥ 求喷嘴前水压:

查样本: 二排淋水室喷嘴密度为24个/ m^2 时, 数量为200个, 每个喷嘴的喷水量为:

$$q = \frac{45000}{200} = 225 (\text{kg/个})$$

选用Y-2型喷嘴, $P=1.5$, $d=5$, $q=235\text{kg/个}$ (由表查得)。

⑦ 由表查得二排淋水室 $\varphi_2=96\%$, 与原设计要求相符, 则可认为湿球效率满足设计要求。

⑧ 求冷量 Q :

$$Q = G(i_1 - i_2) = 36000(13.4 - 8.6) = 172800 (\text{kcal/h})$$

⑨ 求回水温度 t_h :

$$t_h = \frac{Q}{W} + t_1 = \frac{172800}{45000} + 6$$
$$t_h = 9.84^\circ\text{C}$$

⑩ 求迎面风速 V_y :

$$V_y = \frac{G}{3600F_y \cdot r} = \frac{36000}{3600 \times 3.8 \times 1.2} = 2.19\text{m/s}$$

⑪ 按二排淋水室: $V_y = 2.19\text{m/s}$, 查表淋水室空气阻力 $\Delta H = 5\text{mmH}_2\text{O}$

4. 加热器计算实例

已知: 风量 $G = 15000\text{kg/h}$, 要求空气由 $t_1 = 0^\circ\text{C}$ 加热到 $t_2 = 30^\circ\text{C}$

制热剂为热水 $t_i = 95^\circ\text{C}$, $t_h = 70^\circ\text{C}$ 要求选用加热器。

例: 选用 YZ-2, $F_y = 1.94\text{m}^2$

① 求 V_y :

$$V_y = \frac{G}{3600 \times F_y \times r} = \frac{15000}{3600 \times 1.94 \times 1.2} = 1.78(\text{m/s})$$

② 求加热量 Q :

$$Q = G(t_2 - t_1)C_p = 15000 \times (30 - 0) \times 0.24 = 108000(\text{kcal/h})$$

③ 求热交效率准数 B , 温度准数 A

$$B = \frac{t_2 - t_1}{\frac{t_i + t_h}{2} - \frac{t_1 + t_2}{2}} = \frac{30 - 0}{\frac{95 + 70}{2} - \frac{0 + 30}{2}} = \frac{30}{82.5 - 15} = 0.44$$
$$A = \frac{t_2 - t_1}{t_i - t_h} = \frac{30 - 0}{95 - 70} = 1.2$$

④ 由 $V_y = 1.78$, $A = 1.2$ 查表, 选用钢管加热器二排时 $B = 0.615 > 0.44$ 满足要求。

注: 选用 YL、YE 型加热器的方法同此。

(四) 水源热泵空调的选用

1. 水源热泵机组的特点及应用

(1) 水源热泵机组

水源热泵机组是一种水冷的整体式供冷/供热机组, 该机组带有一套可逆式的制冷循环。因而它是一种全年运转的空气调节设备。

水源热泵机组包括有制冷剂压缩循环、一套空气处理设备和一套管壳式水/制冷剂热交换器。制冷剂压缩循环包括有压缩机和可逆式阀门控制等, 采用滑行式导向操作可逆循环阀, 该阀带有可更换的磁力线圈。空气处理设备包括有冷/热排管、送风机和空气过滤器。管壳式水/制冷剂热交换器采用最新设计的管和套筒型设计, 水在管内流动, 制冷剂在管外流动, 水侧工作压力为 3MPa 。热交换器和排管的设计均能符合冷或热的制冷剂或气体运转。所有上述的部件均装在一个箱体内部。

(2) 水源热泵机组的运转模式

机组的供冷模式—水/制冷剂热交换器作为冷凝器的功能, 而排管作为蒸发器的功能。热

量由空调房间经制冷剂循环、水循环系统和冷却塔排到室外。

机组的供热模式—水/制冷剂热交换器作为蒸发器的功能，而排管作为冷凝器的功能。热量由室外经冷却塔、水循环系统和制冷剂循环传入空调房间内。

机组制冷剂循环的可逆性阀门控制供冷和供热的转换功能。见图 1-2-27。

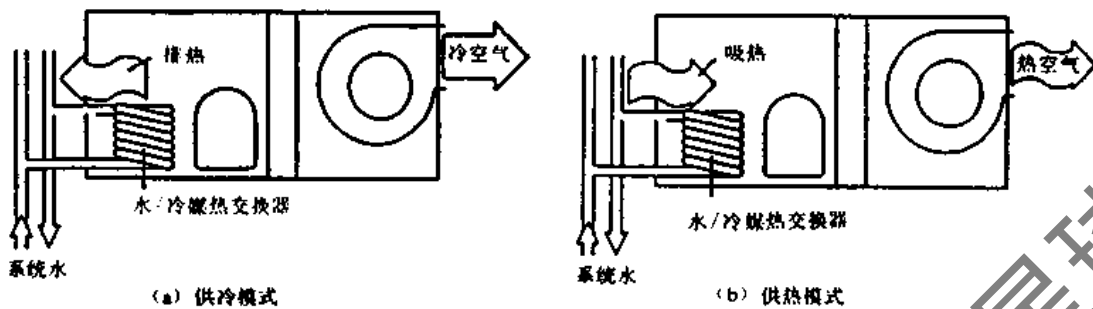


图 1-2-27 运转模式

(3) 水源热泵机组的应用范围

水源热泵机组应用于豪华住宅、宾馆、办公楼、学校、连锁店、商场以及其他商业和工业建筑物。

TRANE 空调水源热泵机组的系列产品齐全，各类的建筑物均可以选择合适的机组，包括有水平吊装机组、座地式机组、柱式机组、立式机组以及屋顶式机组。

水源热泵机组的运行操作条件一般为循环水温度在 7℃ 至 50℃ 的范围，但也可特别应用于 -4℃ 的溶液温度（乙稀乙二醇溶液）。

(4) 水源热泵机组的特点

节约能源。水源热泵系统是一种热回收的空调系统，能源的节约尤其在过渡季和冬季更为显著。

设计简单。只要布置好机组、计算和布置水循环系统、简单的风管设计和自控设计即可，故设计较简单，设计周期较短。

灵活应用。能灵活地、充分地满足建筑物各个区的需要，并随时可以更改用途。

节约投资。不设冷冻机房，不设大的通风管道，不设大的锅炉房和没有冷冻水系统，安装和投资费用大大减少。

调节灵活。每一台个别热泵机组在任何时间可以选择供冷或供热。

附加热源。附加的热源可以任选一种加热器/锅炉、电能、燃油、燃气、太阳能、热水、蒸汽或热回收等均可。

能源费用。各公司、住客或单位，计算能源费用简单而且公平。

可靠性高。个别机组的损坏和故障不影响整个系统其他机组的运行，若选用大量同型号机组，只要有几部备用机组就更为理想。

安装容易。安装工作比其他中央空调系统少，安装周期短。更改安装也容易。

噪声控制。坚固的外壳和保温以利于控制噪声，各零部件皆为室内宁静的环境而设计。

品质控制。严格的厂方测试，根据美国 U.L. 规定制造并符合美国 ARI-320 标准。

系统控制。自选的微电子控制器可以同楼宇自动控制系统连通。

(5) 水源热泵系统的主要部件

水源热泵系统的主要部件(图 1-2-28)有:

- ① 弃热设备—通常用冷却水塔配上水/水热交换器,
- 或者用闭式蒸发冷却塔。
- ② 供热设备—通常用各式热交换器或锅炉。
- ③ 跑气—空气分离器。
- ④ 膨胀水箱和补水。
- ⑤ 循环水泵。
- ⑥ 水源热泵机组。

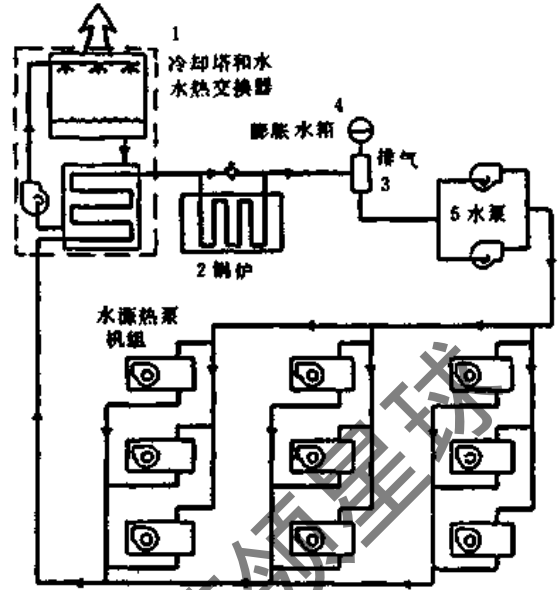
在水源热泵机组供冷时使用弃热设备, 在供热时使用供热设备(指大多数机组而言)。

典型的水源热泵系统见图 1-2-29。

(6) 不同季节的运转

夏季运转—在热的季节, 全部或大多数机组为供冷, 热量传播由室内、水环路、冷却塔, 直至室外。水环路的最初温度保持在 $32\sim 34^{\circ}\text{C}$ 。

春季/秋季运转—当所有的机组有 40% 供冷和 60% 供热时, 水循环系统接近平衡, 水温保持



水源热泵基本系统的组成

图 1-2-28 水源热泵系统

典型的水源热泵系统

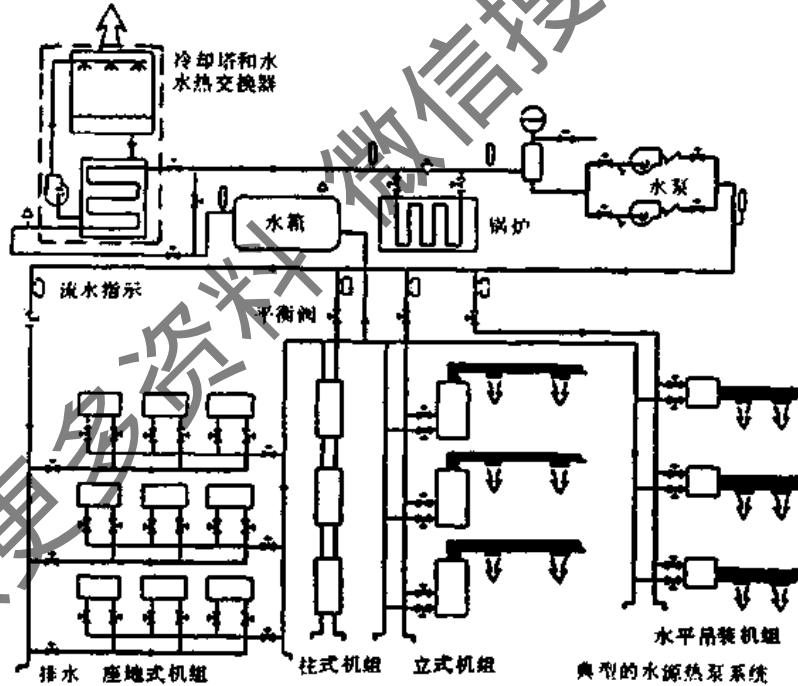


图 1-2-29 典型的水源热泵系统

在 $13\sim 32^{\circ}\text{C}$ 之间。

冬季运转—在冷的季节, 全部或大多数机组为供热, 供热源(各式热交换器或锅炉)把热量补充到水环路。

内部区域供冷运转—在建筑物的内部区域, 由于灯光、人体和设备的散热量, 使全年需要供冷。必须把热量从内部区域取走, 并传至水环路。同时周边区域需要供热, 这些热量由水环路传入。

水源热泵系统是一种热回收的系统，可以节省可观的能量，对于有多余热量或较大面积的中间区域的建筑物，可以回收这部份热量，以提高系统运行的经济性。

水源热泵不同季节的运转见图 1-2-30 至图 1-2-33。分别为夏季、冬季、春秋过渡季和内部供冷的运转方式。

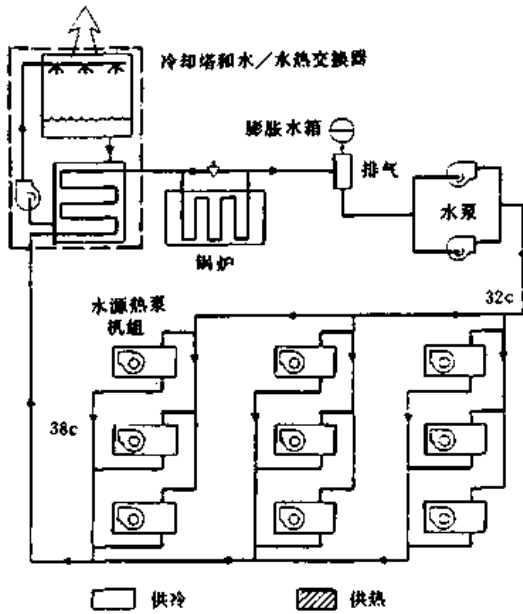


图 1-2-30 夏季运转

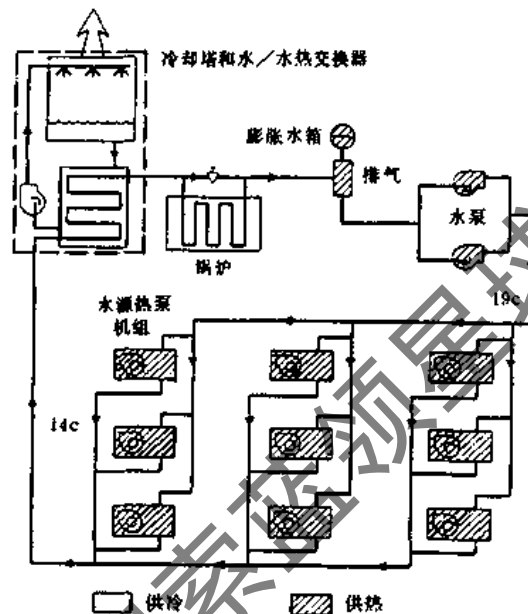


图 1-2-31 冬季运转

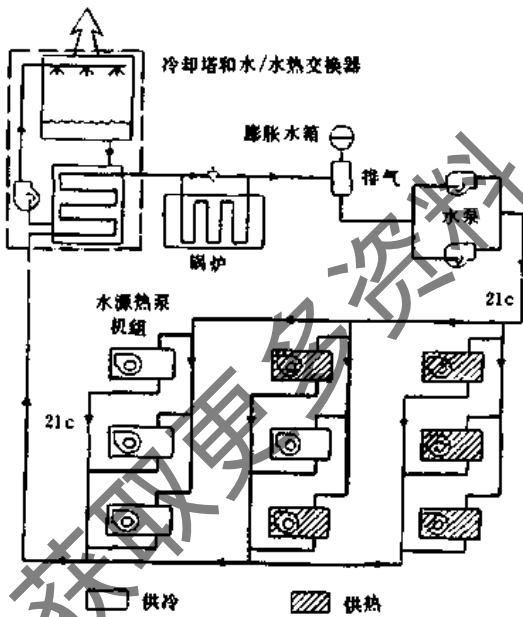


图 1-2-32 春季/秋季运转

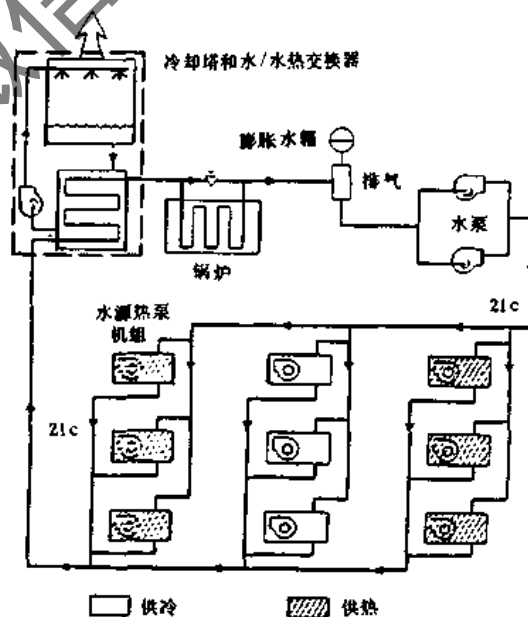


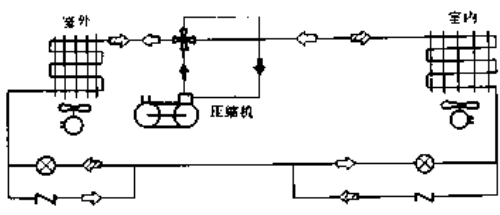
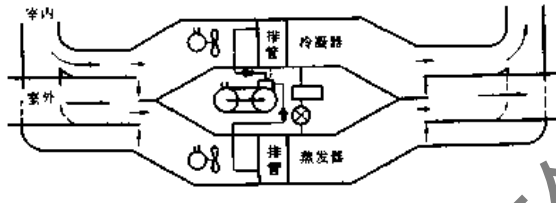
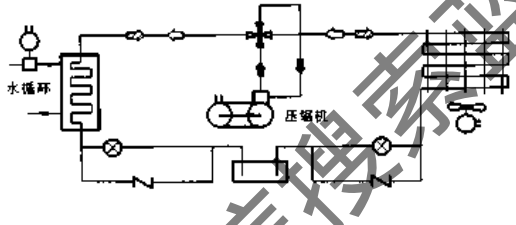
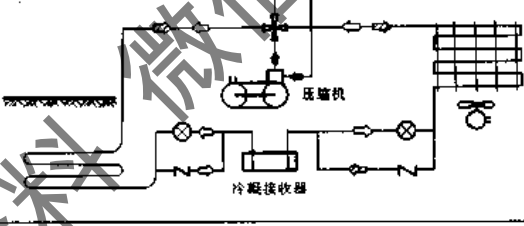
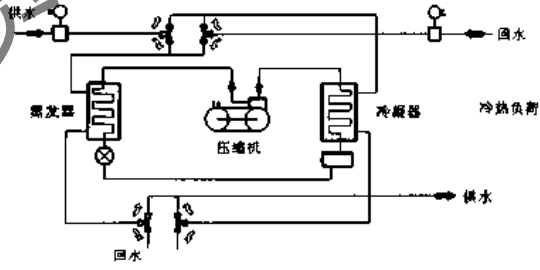
图 1-2-33 内部供冷运转

水源热泵机组可按热源、介质及热力循环的不同，分为如表 1-2-24 所示的几种类型。

水源热泵机组按其规格又可分为小型热泵机组、大型热泵机组两类。小型机组可有双向的供冷(或供热)模式，大型热泵机组可有双单向阀供冷及供热模式。各不同模式见图 1-2-34 至图 1-2-37。

表 1-2-24

热泵机组的分类

热 源	分配 介质	热力 循环	图 示 ● 供热 ◊ 供冷 ◆ 供热与供冷	备 注
空气	空气	制冷剂 转向		成套
空气	空气	空气 转向		成套和现场安装
水 空气	空气 水	制冷剂 转向		成套
地下 热源	空气	空气 转向		成套和现场安装
水	水	水 转向		成套和 现场安装

小型热泵机组只有一根毛细管，供冷和供热时制冷剂的流动方向是相反的。

小型热泵机组供冷模式(双向)如图 1-2-34 所示。

压缩机(1)泵出制冷剂气体经转向阀(2)到水/制冷剂盘管(3)，该盘管作为冷凝器把制冷剂气体冷凝为液体，循环水把热量带走，水温升约 6℃~8℃。液体制冷剂通过过滤器和双向流量器到空气排管(4)，制冷剂蒸发把室内循环空气冷却，制冷剂气体经转向阀(2)流回压缩机(1)，完成一个制冷剂循环。

供热模式(双向)如图 1-2-35 所示。

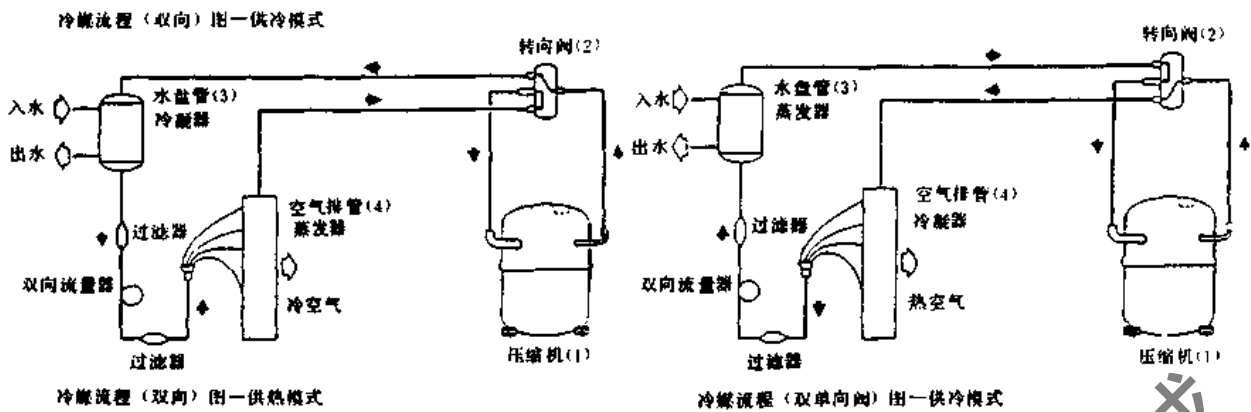


图 1-2-34 小型机组供冷模式

图 1-2-35 小型机组供热模式

压缩机(1)泵出制冷剂气体经转向阀(2)到空气排管(4),该排管作为冷凝器把制冷剂气体冷凝为液体,加热室内循环空气,液体制冷剂通过过滤器和双向流量器到水/制冷剂盘管(3),制冷剂蒸发把循环水冷却,水温降 $4^{\circ}\text{C}\sim 6^{\circ}\text{C}$,制冷剂气体经转向阀(2)流回压缩机(1),完成一个制冷剂循环。

大型热泵机组采用两个单向阀使供冷和供热时制冷剂分别通过两个不同直径的毛细管(或膨胀阀)。

供冷模式(双单向阀)如图 1-2-36 所示。

压缩机(1)泵出制冷剂气体经转向阀(2)到水/制冷剂盘管(3),该盘管作为冷凝器把制冷剂气体冷凝为液体,循环水把热量带走,水温升约 $6^{\circ}\text{C}\sim 8^{\circ}\text{C}$ 。液体制冷剂通过逆止阀、过滤器和膨胀阀(或毛细管)到空气排管(4),制冷剂蒸发把室内循环空气冷却,制冷剂气经转向阀(2)流回压缩机(1),完成一个制冷剂循环。

供热模式(双单向阀)如图 1-2-37 所示。

压缩机(1)泵出制冷剂气体经转向阀(2)到空气排管(4),该排管作为冷凝器把制冷剂气体冷凝为液体,加热室内循环空气,液体制冷剂通过逆止阀、过滤器和毛细管到水/制冷剂盘管(3),制冷剂蒸发把循环水冷却,水温降约 $4^{\circ}\text{C}\sim 6^{\circ}\text{C}$,制冷剂气体经转向阀(2)流回压缩机(1),完成一个制冷剂循环。

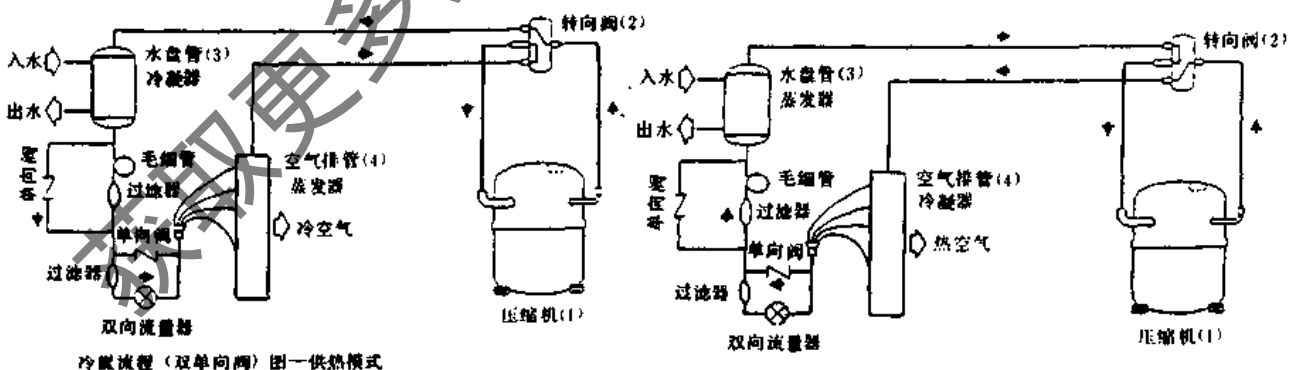


图 1-2-36 大型机组供冷模式

图 1-2-37 大型机组供热模式

水源热泵机组的形式有水平式、明装式、立式、座地式、立柱式、屋顶式等多种。

- ① 水平式: 适用于内区吊顶内安装,可以节省占楼板的面积,如办公室和学校等。
- ② 立式: 一般适用于小机房安装,占用面积不大于 0.5m^2 。制冷量小于5冷吨的机组适

用于学校、餐厅、体育馆或作新风机组用等。

③ 座地式：适用于周边区安装，通常装在窗台下或走廊处，例如办公室、公寓、汽车旅馆和住宅等。

④ 立柱式：适用于多层建筑的墙角处安装，如饭店、公寓和退休人员中心等。

⑤ 屋顶式：适用于屋顶上安装并连接风管系统。通常用于工业建筑或作新风处理机组。

水源热泵式机组的适用范围：

在建筑物的内部区，由灯、人体、计算机和其他散热设备散出大量的热，在过渡季里，对此类建筑物，必须同时对周边区供热，而对内部区供冷。为了保持室内的舒适，必须逐日甚至逐时地在供热与供冷之间进行切换。

水源热泵系统非常适合上述场合的应用，因为它能从需要供冷的内部区取出热量传递到需要供热的周边区。对于同时有供热和供冷需求，或需应用热回收(热水)的建筑物，水源热泵系统是理想的选择，它能大大地降低设备运行费用。普遍采用水源热泵系统的建筑物有办公室、饭店、汽车旅店、学校、公寓、医院和商场等。

对于一个特定的建筑物，为确保水源热泵系统正常使用，设计者必须根据建筑物的冷热负荷曲线和业主的长远利益综合评定。

对办公室、医院、学校、图书馆来说，要求有一个安静的室内环境。水源热泵系统的成功与否，将取决于如何有效地控制环境和设备的噪声。所以，对于系统的噪音控制，要作认真的考虑。

机组的参数变化范围：

表 1-2-25 列出典型水源热泵机组的运行参数选择和变化极限。了解并掌握这两组数值的区别，对于设计者来说是很重要的。

表 1-2-25 水源热泵机组的运行参数和极限(1)

参 数			供冷模式, C			供热模式, C		
			最低	标准	最高	最低	标准	最高
运 行	进风	干球	21	24	29	13	20	21
		湿球	14	18	26	—	—	—
	水	进水	7	33	49	-4(2)	18	29
		出水	12	38	54	-6(2)	14	26
极 限	进风	干球	18	—	35	5	—	27
		湿球	12	—	26	—	—	—
	水	进水	7	—	49	-4(2)	—	29(3)
		出水	12	—	54	-6(2)	—	26(3)

注：1. 机组的送风量为每冷吨 0.16m³/s，水流量为每冷吨 0.16 升/s 至 0.19 升/s；

2. 此时为稀乙二醇溶液；

3. 短时间内可以为 35/28 C。

(1) 热泵运行参数选择范围表示设计参数范围，包括进风温度和进水温度，在此范围内，热泵运行可靠，并表现出产品样本上的性能。

(2) 热泵运行参数极限表示热泵可以在此极限下作短时间的运行。非经厂家允许，不可在此极限以外的参数运行。

水源热泵系统的优缺点：

优点：

- ① 从建筑物内部区回收热量用于周边区，可以节省能耗费用；
- ② 分别满足供冷和供热的要求，比依靠一个集中系统来满足不同要求较为优越；
- ③ 水源热泵机组不暴露在室外，比风冷式机组暴露在污染和腐蚀性环境较为优越；
- ④ 建筑物之分区容易，以保持空调系统调节的灵活性；
- ⑤ 个别设备的故障，不影响其他区域的使用；
- ⑥ 容易与建筑装饰相配合；
- ⑦ 可以与中央空调系统相结合使用；
- ⑧ 非逗留区可以随时停用。

缺点：

- ① 必须同建筑师和结构师紧密配合；
- ② 每台机组都要配管和接线；
- ③ 新风管道必须敷设到有热泵机组的房间。

2. 水源热泵机组的选择要点

(1) 机组选择要点

各房间或各区的机组选型是根据热负荷或冷负荷计算，取其机组最大值。也有的以冷负荷为基准，按出水温度为 38°C 选择之；或以热负荷为基准，按出水温度 14°C 选择之。

(2) 系统的布置

部件布置：水泵一般置于辅助设备（如冷却塔、锅炉等）和水源热泵机组之间。这样布置可使机组的供水管处于水泵的压水段，而补给水管处于水泵的吸水段。

其余系统部件（如水过滤器、膨胀水箱、空气分离器等）的典型布置如图 1-2-38 所示。如需要设置蓄水箱，应将其置于水源热泵机组的水流下方，这样，锅炉可根据需要快速向系统补热。

管道布置：系统配水管道的造价占整个系统总造价的 25% 至 35%，因此合理地布置管道与正确地选择管径十分重要。要尽可能地采用同程式系统，初次投资虽略有增加，但易于保持环路的压力平衡。

多层建筑物如采用异程式系统，水泵的多余压头通常为各层平衡阀所消耗。由于靠近水泵的楼层的压力降甚大，所以减小该楼层管道尺寸在经济上是可取的。

不论采用同程式和异程式，必须设置下列部件：

- ① 系统的每一对立管，均要装平衡阀；
- ② 每对立管下部应装设排污阀，以便在初调试和定期检修时作排污用。
- ③ 每个机组装设一对截止/平衡阀和活接头，以便检修之用；
- ④ 每台水泵入口装设水过滤器；
- ⑤ 每层的分支水管应装设截止/平衡阀，以调节各层的阻力和检修。

水管的异程式和同程式系统见图 1-2-39。

(3) 水侧部件的选择

水/水热交换器：井水、湖泊或河流等地面水，如水量、水温适宜，可考虑连接于水/水热交换器上，而水源热泵系统成为闭式环路。这比使用冷却塔或锅炉节省建造费用和运行费用。此时无中间热交换器，则在净化和防腐蚀处理等方面需要增加更多的维护管理工作。

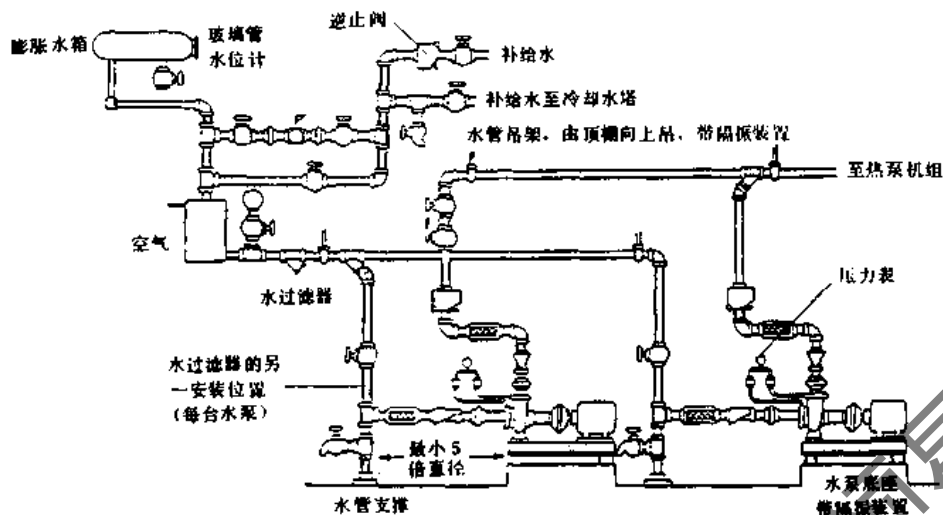


图 1-2-38 典型的水源热泵辅助设备系统

蓄热装置：一般高效水源热泵系统宜增设蓄热装置。是否采用蓄热装置需要做详细的分析比较，确定增加的建造费用与节省的运行费用是否合适。采用先进的自动控制可以使蓄热装置发挥更大的经济效益。它不仅能蓄有白天的热量供夜间使用，且通过能量管理系统使系统优化。

蓄水箱：蓄水箱必须用钢板制造，工作压力视要求而定，一般为 1.05MPa 至 2.10MPa。蓄水箱的形式分为低温型（13℃至 32℃）和高温型（60℃至 82℃）。

低温型蓄热：低温蓄水箱蓄存的能量可用于补偿冷负荷或热负荷。

- ① 日间机组供冷时的排热量，可以提供给夜间供热用；
- ② 在供冷季节，利用一天之内室外湿球温度低的有利时间，用冷却塔来降低水环路和蓄水箱的温度；
- ③ 在供热季节，如时间许可，在夜间让锅炉运行，以提高水环路和蓄水箱的水温；
- ④ 如建筑物仅在白天使用，可在夜间提高水环路蓄水箱温度，以便使次日凌晨升温时停用锅炉。

上述各种运行方式要有足够的水量/能量以满足负荷高峰期（例如早晨的升温或降温）的需要，而无须锅炉或冷却塔运行。在采用电加热的情况下，每种运行方式均可减小建筑物的用电负荷高峰，降低增容费用。

高温型蓄热：高温型蓄水箱的采暖通风空调系统显著的优点是减小用电费用和降低增容费用。在有高温蓄水箱时，在用电低谷期用电加热将蓄水温度提高到 82℃，早晨需要升温时，或白天采暖负荷需要时，把高温蓄水箱的热能释放，热水流入水环路以继续保持预先设定的最低温度或按能量管理系统所指令的温度。

高温蓄水箱的蓄水温度较高，其容积远小于低温蓄水箱。

附加水箱见图 1-2-40，水管平面布置见图 1-2-41。

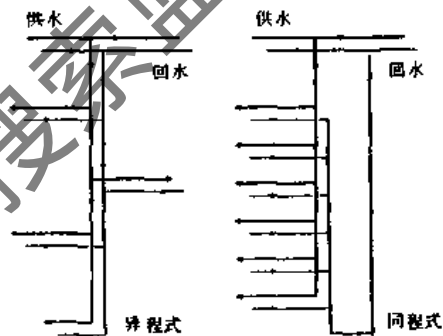


图 1-2-39 水管的异程式和同程式系统

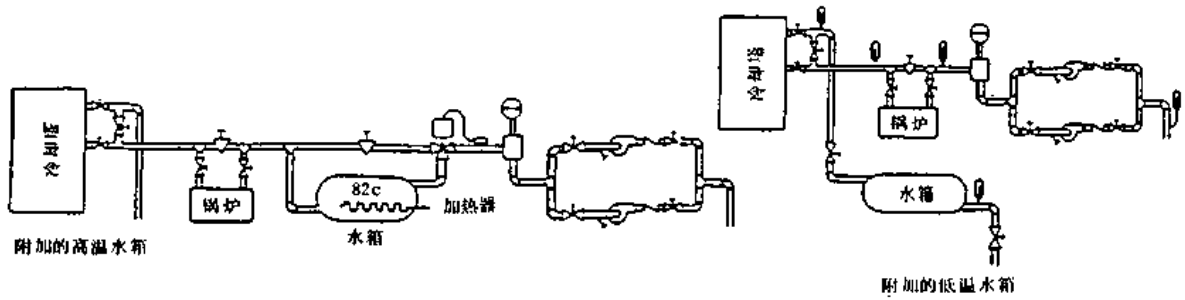
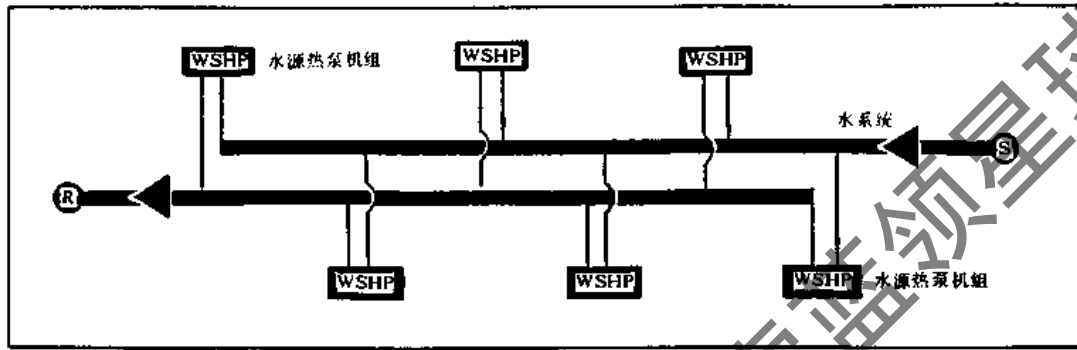


图 1-2-40 附加水箱



水管平面布置图

图 1-2-41 水管平面图

(4) 通风及新风系统

满足建筑物通风的要求有不同的方法，一般宜采用独立的风道通风系统。

通风管道布置在建筑物的中部，以降低建造费用和空气循环的能耗。同时也与热泵机组的布置相配合。

新风通过空气处理机组后，空气干球温度一般为 24°C ，露点温度为 12°C 。新风机组设有滴水盘和排水，必须配有空气过滤器，需要时设加湿器。在送、排风系统之间宜安装空气/空气热交换器，以降低夏、冬季的空调负荷。

新风处理机组把处理过的新风送至各层的水源热泵机组。系统新风量为各房间所需新风量之总和。

① 设置新风处理机组。一般一个系统设置一台空气处理机组，通过送风管道或设于吊顶的送风管送至水源热泵机组，与其回风混合。

② 冷季新风的处理。新风必须加热至 24°C ，同时加湿至相对湿度 30% 以上。

③ 热季新风的处理。新风必须冷却除湿，保证相对湿度不超过 60%。因为温湿空气在送风管内会滋生细菌。

④ 装设风机连锁开关。当建筑物不用时，关闭新风风机和新风阀门。

为了节能，可采用变风量新风系统。例如在各楼层新风干管上安装变风箱 (VAV)，以调节新风流量，当某些楼层不用时，切断该楼层的新风供应。

有效的控制建筑区域的压力，不仅能保证空气的合理分配，而且能抑制建筑物内臭味和污染物的扩散。建筑区域压力差是靠调节送、排风量来控制的。如果房间送风量大于排风量，则该房间为正压。正压不可过高，否则妨碍空气的合理分配，并可能导致区域温度控制失调。同理，如果房间的送风量小于排风量，该房间为负压，使房间的空气温度呈层状分布。尤其严重的是未经处理的、潮湿的或污染的空气渗透入室内，影响室内空气质量问题。

有时取消新风机组，而代之以安装在墙上的新风口。新风在进入热泵机组之前，必然预先处理再通过混合箱(现场制作)。为了在运行时平衡新风流量，在新风入口安装平衡阀，并与通风机连锁，当系统停止运行时，同时关闭新风入口的平衡阀。

独立的新风系统见图 1-2-42(a)大型机组布置见(b)、多台机组单独新风见图(c)，变风量新风处理机见图(d)。

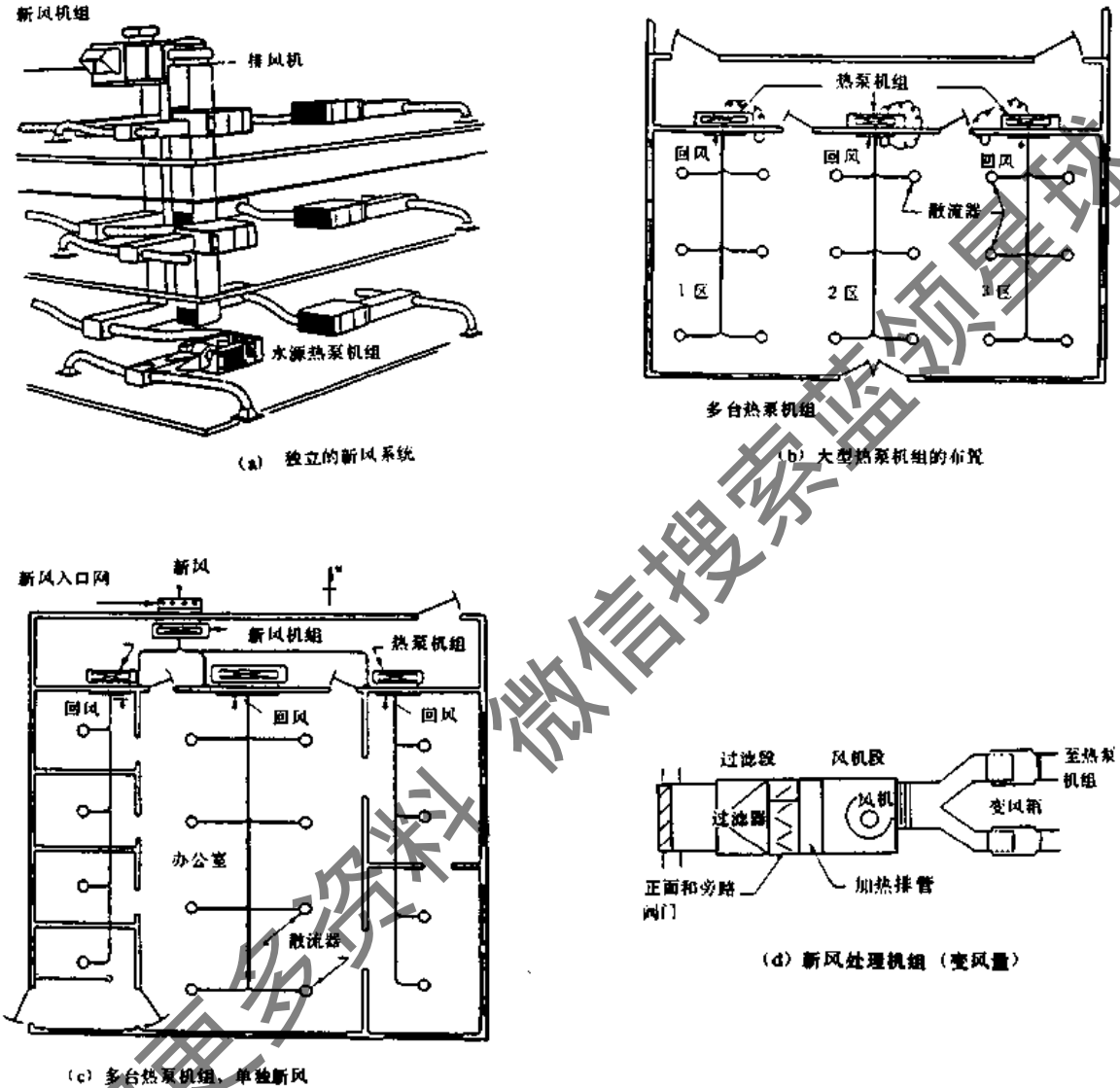


图 1-2-42 新风系统

空气侧的节能器的功能及效果:

空气侧的节能器多用于建筑内区的大型热泵机组。假如室外温度适宜，可以直接使用新风，无需机械制冷。当水环路的温度为 18°C 或更低时，空气侧的节能器必须停用，否则按供热模式运行的周边区机组将会使水环路温度再次降低，而导致启动锅炉。在无内部区热量传到周边区时，停用内部区热泵机组而节省的费用，可能超出锅炉的运行费用。

新风的处理方法:

处理新风的方法有:回收排风的热量或冷量，用来对新风进行预热或预冷;采用热轮、热管或水环管等。热回收装置的回收效率可达 60% 至 80%，因而可以大大地减少建筑物的空调冷热负荷。所以，只要有新风量和排风量，设计时就应该将热回收装置与水源热泵系统一并

加以考虑。

(5) 排风的热回收

如 1-2-43 图所示, 在空调系统中新风入口和排风管之间采用水环管是行之有效的。这种热回收系统要求在新风管和排风管内分别加设换热排管, 其换热效率在 60% 至 65%。

如果新风入口和排风管位置相互靠近, 可加设热轮。当热轮为吸湿材料制成时, 既可传递显热, 也可传递潜热。缓慢旋转的热轮, 其传热效率可达 80% 至 85%。在热轮必须装空气过滤器, 以保证高效率运行。

热管: 当新风入口和排风管位置靠近时, 热管和叉流热交换器是另一种可行的选择。该方法设有运动部件, 构造简单, 一般传热效率为 70%。

水环管: 当室外空气温度低于 16℃, 水环管能传递多余的热量, 可考虑用水环管的循环水通过热交换排管来处理新风。水环管必须加一定量的乙稀乙二醇以防水管冻裂。排管加设正面和旁路调节阀以进行容量控制。

电/燃气补充加热: 在许多情况下, 新风用电热或燃气加热器进行加热。这种方法与上述几种方法比较, 不能节能, 且初次投资较大。在确定锅炉容量时, 不考虑此种加热器所提供的补充加热量。

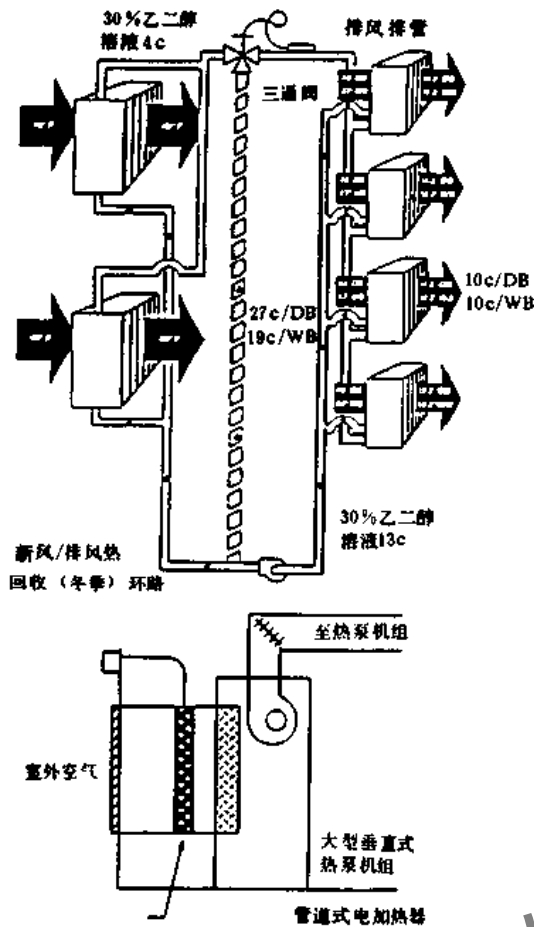


图 1-2-43 排风热回收

新风机组: 采用专门的新风机组来处理新风的冷、热负荷是经济有效的。因为各单独的热泵机组无需加大容量来负担处理变化的新风冷热负荷, 而可以选择较小型号的热泵机组, 因而设备费用低、运转噪声小、能量控制更稳定和舒适。

新风负荷按处理到某个中间值来确定, 例如夏季把室外热空气处理到 24℃。

水源热泵机组常用作热回收式新风机组以处理新风, 夏季将新风由 30℃ 冷却至 24℃, 而冬季将新风由 12℃ 加热至 24℃。

对于较寒冷的地区, 屋顶空调器或组合式空气处理机组更适合于新风的处理。为防止排管冻结, 建议采用热水或蒸汽加热排管, 也可用管式电加热器代替水加热排管。

组合式空气处理机组带有两个或多个变风箱, 并依次将新风送入周边区或内部区各单元。

TRANE 空调的综合舒适空调系统和楼宇管理系统的跟踪管理器, 能计算各房间的所需通风量, 并记录实际的送风量。根据美国 ASHRAE62-89 规定要求, 确定最小通风量和为人所接受的最低室内空气质量标准, 以避免对人体健康造成不良影响。

防止下向气流: 在寒冷的地区, 需要在窗下布置散热器, 如落地式、踢脚板式或壁盒式散热器等, 防止建筑物内大面积玻璃窗附近产生下向气流。

如果锅炉容量是按建筑总热负荷确定的话, 应该重新计算并扣除散热器的容量。

排风系统: 如果不能采用排风热回收, 排风可引入冷却塔的进风口。这样夏季较低温度

的排风可提高冷却塔的效率，而冬季较高温度的排风可减少冷却塔的热损失。

如果不能设置独立的排风机和排风管道，就必须核算卫生间或其他局部排风的排风量是否符合建筑物的要求。

为避免渗透，建筑房间内应保持稍有正压，即排风量略少于进风量。总的排风量包括集中排风量以及浴室、实验室或厨房等所有局部排风量。

水源热泵外部的能源是很多的，如图 1-2-44 所示的各种情况。

还可以用太阳能作能源，其蓄热循环见图 1-2-45 所示。

(6) 供热设备的选择

外加入循环路的热量，可选用下列设备：

- ① 电热锅炉；
- ② 矿物燃料锅炉——火管、水管/铸铁锅炉；
- ③ 水/水热交换器或蒸汽加热器。

确定供热设备的容量，同是否采用夜间降温(NSB)、早晨预热(MWU)或蓄热水箱等有关。无 NSB/MWU 的系统，可按下面方法选择：

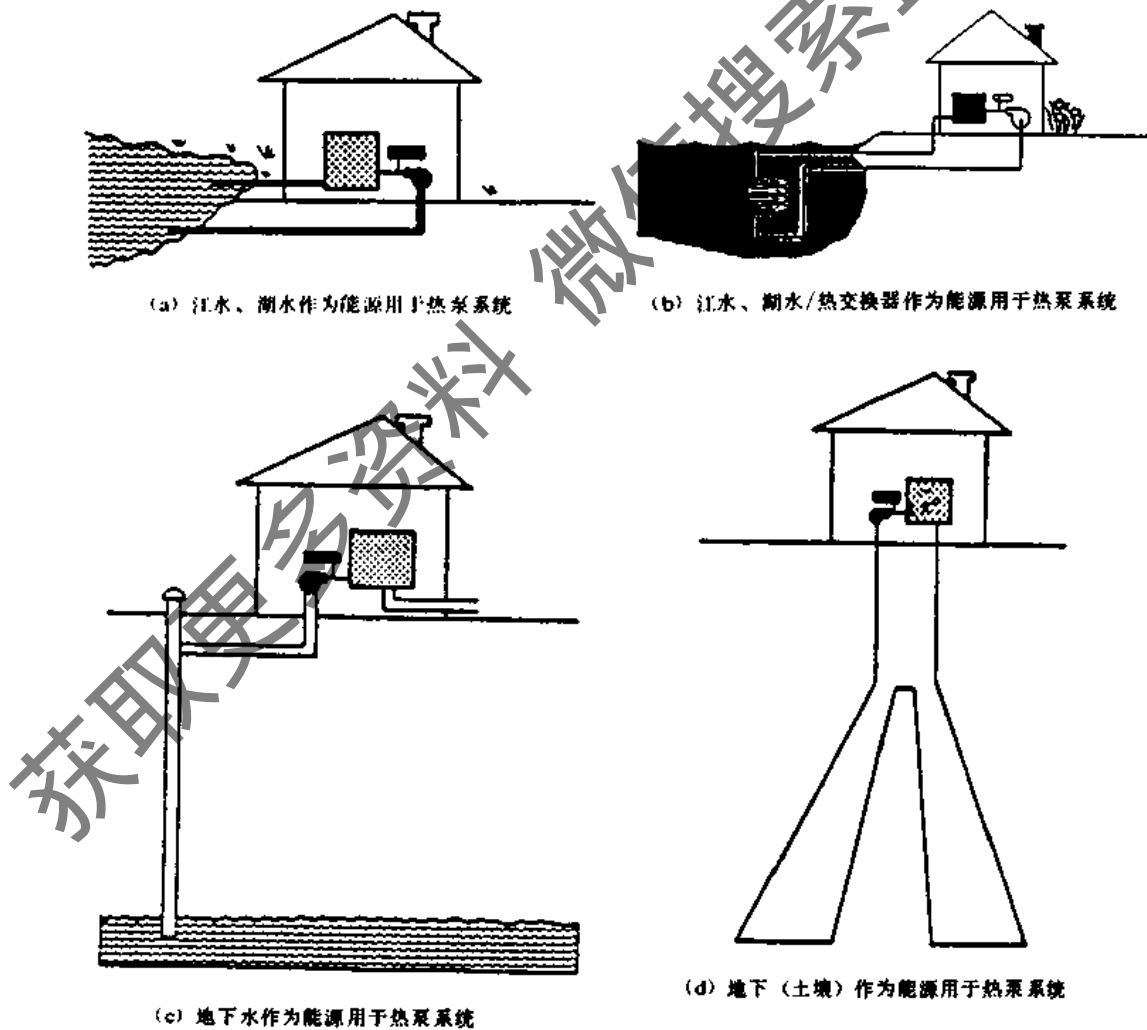


图 1-2-44 外部能源

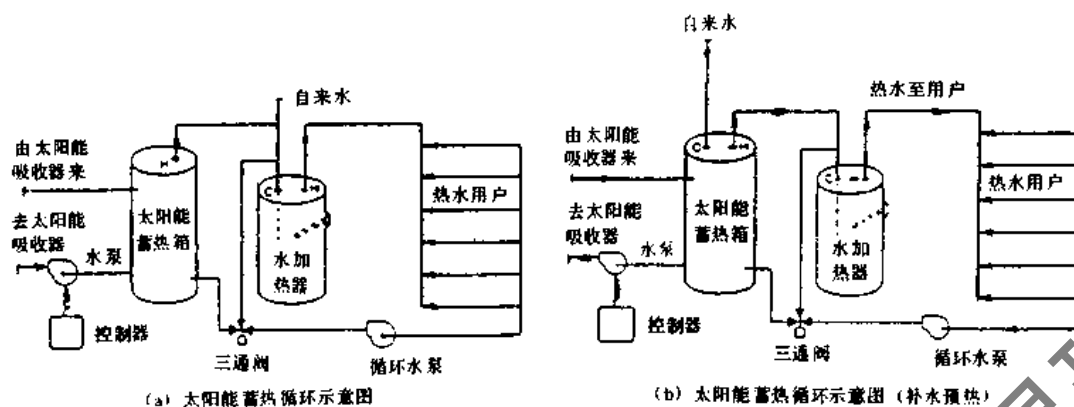


图 1-2-45 太阳能利用

- ① 计算建筑物的热负荷；
- ② 上述热负荷乘以：

$$\frac{\text{平均热 COP} - 1}{\text{平均热 COP}} \text{ (比值约为 } 0.70 \text{)}$$

其中， COP ——性能系数；

- ③ 选择锅炉/供热设备，以满足所需热量。

对于有 NSB/MWU 的系统，由于全部水源热泵机组可能同时启动，这时供热设备的有效供热量必须等于全部水源热泵机组的吸热量。如果早晨预热 (MWU) 时同时启动供冷机组 (如电子计算机房的热泵机组)，其排热量可供利用，可以减少供热设备的容量。但这一供冷机组应是可靠的和稳定的热源。

对于有 NSB、蓄热或分段 MWU 的系统，若要降低早晨预热所需的供热设备的容量，可采取下列两个方法：

- ① 增设蓄热水箱；
- ② 增设控制系统，使早晨预热分段进行。

这两个方法均可减少供热设备的容量和降低高峰用电。

空气电加热器方式，是指利用安装在水源热泵机组送、回风管道中的电加热器加热室内循环空气。这种方式控制比较简单，当水系统环路的水温不低于 13°C 时，热泵按供热模式运行。当环路的水温等于或低于 13°C 时，关闭压缩机制冷剂循环，室内空气感温器控制电加热器以调节室温。通常，系统的一些热泵机组按供冷模式运行，当热环路水温达到 21°C 时，切断电加热器，热泵机组恢复供热模式运行。

空气电加热器的优点：

- ① 电加热器易于计量，适用于用户自负；
- ② 可以作为机组的备用或应急热源；
- ③ 安装费用较低。

空气电加热器的缺点：

- ① 电加热器的效率低，其性能系数 COP 等于 1，而热泵机组一般大于 3；
- ② 电加热器不可能如供热设备或蓄热水箱一样，由系统进行节能或蓄能的能量管理。

在采用空气电加热器时，系统水循环中加入的热量少，而冷却塔和管路的热损失不断增

大。为了补偿这些热损失，可考虑在水环路安装一台启动锅炉，其容量根据冷却塔的防寒和管道热损失而确定。

蓄热水箱的大小及预热时间确定方法：

蓄热水箱的大小与蓄热量、总耗电量(kW·h)、高峰期的功率(kW)和工程预算等有关。同时要核实安装蓄热水箱的位置和建筑结构的承重。

设置蓄热水箱的目的在于蓄存的热量使早晨预热时无需使用供热设备。蓄热水箱的容积较大，因为每冷吨相当的蓄水容积为 40 至 45 升。

早晨预热时间确定方法：

确定蓄水箱的容积之前，要先确定从夜间降温设定的温度升至早晨预热设定的温度所需要的时间。这段时间的长短取决于夜间降温的设定温度、建筑物的特性、室外空气温度和水源热泵的容量。

早晨预热时间按下列步骤计算：

① 计算从夜间降温的设定温度升至早晨预热的设定温度所需的热量。假设室外空气阀门关闭，并考虑照明和各种散热设备的发热量。

② 将上述热量除以全部水源热泵的供热量之和，此值为早晨预热时间的小时数。

③ 预热时间小时数乘以 60 为 min，通常预热时间在 60 至 90min 之间。

蓄热水箱的容积按下列步骤计算：

① 假设水源热泵系统的水温为 32℃，供冷模式运行时进出水温差为 7℃，供热模式运行时进出水温差为 4℃。系统中有 45% 的热泵供冷，55% 的热泵供热。

② 水系统热泵机组出口平均温度：

对于供冷机组 $0.45 \times (32 + 7) = 17.6(\text{℃})$ ；

对于供热机组 $0.55 \times (32 - 4) = 15.4(\text{℃})$ ；

则平均混合温度 $= 17.6 + 15.4 = 33(\text{℃})$ 。

③ 蓄热水箱可资利用的温差为：

$$33 - 13 = 20(\text{℃})$$

④ 蓄热水箱可资利用的蓄热量：

水的比热为 $4.187\text{kJ}/\text{kg} \cdot \text{K}$ ，假如水系统中每冷吨水量为 45kg，则：

$$\frac{45\text{kg 水}}{1\text{冷吨}} \times 20 \times \frac{4.187\text{kW} \cdot \text{h}}{3600\text{kg 水}} = 1.05\text{kW} \cdot \text{h}/\text{冷吨}$$

即每 kg 水可蓄存 0.023kW 的热量。

⑤ 水系统蓄热量可供热的时间：

每冷吨·小时的吸热量为 $3.516\text{kW}/\text{冷吨}$

水系统蓄热量可供热的时间为：

$$\frac{1.05\text{kW} \cdot \text{h}}{\text{冷吨}} \times \frac{\text{冷吨}}{3.516\text{kW}} = 0.3\text{h} = 18\text{min}$$

⑥ 若早晨预热时间为 90min，满足早晨供热需要尚需蓄存相当于 $90 - 18 = 72\text{min}$ 的热量。

⑦ 蓄热水箱应蓄存的热量：

$$\frac{72}{60} \times 3.516\text{kW}/\text{冷吨} = 4.22\text{kW}/\text{冷吨}$$

⑧ 蓄热水箱所需容积：

按每冷吨装机容量计,所需容积为:

$$4.22\text{kW/冷吨} \times \frac{1\text{L/kg}}{0.023\text{kW/kg}} = 182\text{L/冷吨}$$

即每冷吨装机容量所需的蓄水箱容积为 181L。在此容积时,无需使用供热设备就可以在日间向建筑物提供热量。

在上例中,假设水源热泵机组有 85% 供冷,15% 供热,冷却塔出水温度为 32℃,则热泵出口的平均温度为:

$$0.85 \times (32+7) + 0.15 \times (32-4) = 37.3(\text{℃})$$

提高蓄水温度的好处是可以减少蓄热水箱的容积,缩小与其连接的管道直径。

蓄热水箱还可以将日间产生的余热蓄存起来以供夜间使用。因为许多现代建筑物日间仅产生冷负荷,即使室外温度低时也一样。因此,还要计算:

- ① 建筑物冬季设计日所需的热量;
- ② 所需热量乘以 $\frac{COP-1}{COP}$, 确定所需的蓄热量,再求得蓄水箱的容积。
- ③ 计算冬季设计日所产生的余热量,再求得蓄水箱的容积。

供算蓄热水箱后,设计者可以评估安装费用与运行费用的回报,以确定最佳蓄热水箱尺寸。

一般蓄热水箱有如下几种设计方案:

① 按蓄有冬季设计日工作时间内所产生的余热,但不超过次日夜间所需热量来确定蓄水箱的容量,此方法水箱容积最大。

② 按蓄存早晨预热所需热量来研究蓄热水箱的容量。

③ 上述两种方法的折中方案。

因为变量较多,使系统优化设计复杂。用计算机分析手段可帮助设计者分析各种系统的性能和费用,以得出最佳方案。[专] 空调公司的系统分析软件或 TRACE 经济分析软件,在特定建筑结构、气象数据、全负荷或部份负荷特性,以及预定运行模式的基础上,能够模拟建筑物的能耗状况,迅速地为主提供经济合理的方案。

蓄热水箱容积取 10~20L/m² 较为合理。总之蓄热水箱大小应以费用预算为限。

水源热泵系统的水源(弃热)主要有以下几种:

- ① 井水和地下水;
- ② 在地表上的排管循环水吸收地下能源;
- ③ 地表水—湖水、河水或海水;
- ④ 城市供水(自来水);
- ⑤ 冷却塔(闭式或开式)。

常用的弃热设备有以下 3 种:

- ① 天然能源/热交换器(见图 1-2-46)。
- ② 开式冷却水塔/热交换器;
- ③ 闭式循环的蒸发式冷却塔。

开式冷却水塔/热交换器:

一般的冷却水塔有诱导式、压入式和交流式。冷却水塔装在室外(屋顶或平台)。

冬季供热季节,水环路的水不流经冷却水塔,此时冷却水塔停止使用,并作防冻保护。

用变风量或两速风机/电动机，以及变水量或两速水泵/电动机，可以节约部份负荷的运转费用。

热交换器有板式和管壳式。热交换器装在室内。若室内不能装下热交换器，则要考虑改用闭式循环的蒸发冷却塔(见图 1-2-47)。

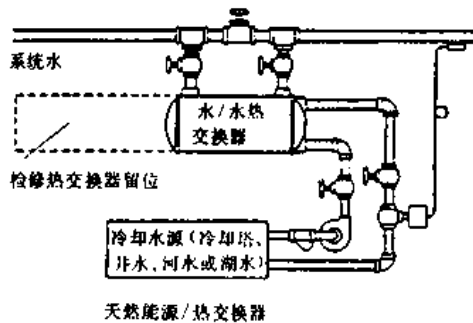


图 1-2-46 天然能源/热交换器

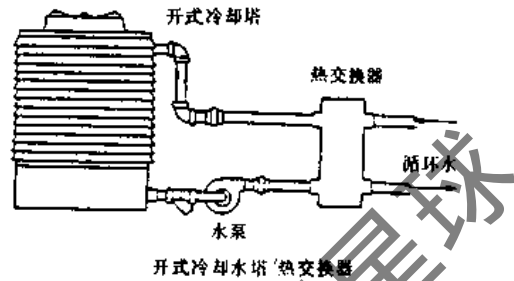


图 1-2-47 开式冷却塔/热交换器

闭式循环的蒸发式冷却塔：

闭式循环蒸发式冷却塔是由制造厂组装在一起的成套设备。

蒸发式冷却塔带有一台小型的循环水泵，把水喷淋在热交换器的排管上，进行蒸发冷却。选用进出风量的调节阀，控制环路水的温度。

蒸发式冷却塔安装在室内时，通风机的静压要加大，以便把空气引出室外(见图 1-2-48)。

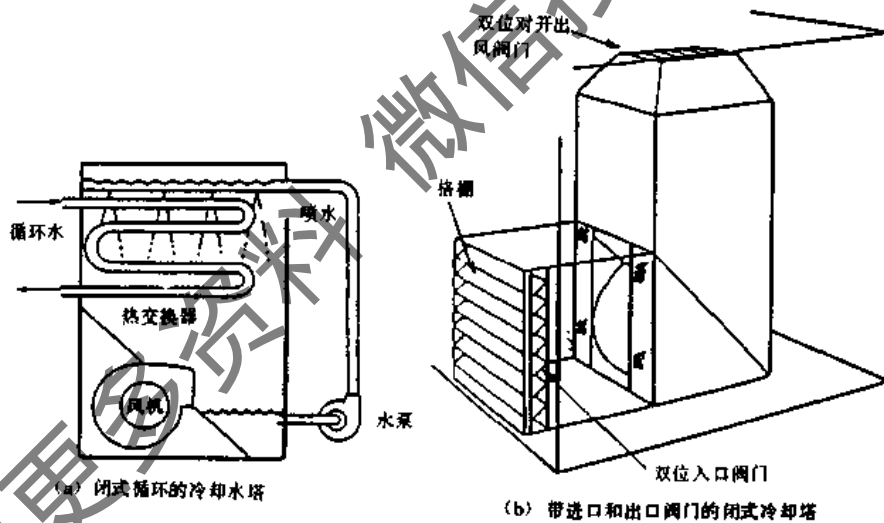


图 1-2-48 闭式循环冷却水塔

开式冷却水塔/热交换器和闭式循环的蒸发冷却塔在水源热泵系统最常用。

水源热泵系统的性能受冷却塔运行条件的影响，而系统水量是决定冷却塔能力、热泵效率和循环水泵运行费用的重要因素。另一个重要因素是系统的参差系数。

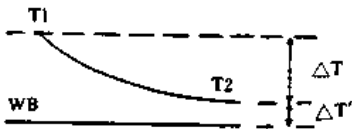
系统水流量：

表 1-2-26 列出水源热泵系统水环路的推荐流量，表中的数值为最低值，一般水流量为每冷吨 0.14L/s 至 0.21L/s。增加一些水流量是允许的，但不能超过每冷吨 0.23L/s，因为提高机组效率所节省的能量被循环水泵受消耗的能量所抵消。一般水流量以每冷吨 0.19L/s 为宜。

系统水流量低于表中的推荐值时，对水源热泵机组的效率也有影响，还有可能造成机组因高压(供冷时)或低温(供热时)而产生的停机。

表 1-2-26 水环路的推荐流量

室外设计湿球温度 (°C)	冷却塔出水温度 (°C)	0.80 参差系数 时的温度(°C)	冷幅差 (°C)	每冷吨之水流量 (L/s)
18	32	7	15	0.15
21	32	7	11	0.15
23	32	7	9	0.15
24	32	6.5	8	0.16
25	33	6	8	0.16
26	33	6	7	0.17
27	34	5.5	7	0.19



T1—由水源热泵机组回至冷却塔的进水温度(°C)。
(T2—冷却塔的出水温度(°C))。

图 1-2-49 水温曲线

水温曲线见图 1-2-49。

系统参差系数：

系统参差系数表示建筑物瞬时最大负荷与所有机组制冷量之比。系统参差系数与建筑物的大小、性质和用途有关。在冷却塔的选型计算时，若系统参差系数有偏差，会影响冷却塔型号的选择。

一般可参考下列数值：

系统总水量小于 13L/s 时，参差系数为 90%；

系统总水量为 13~19L/s 时，参差系数为 85%；

系统总水量大于 19L/s 时，参差系数为 80%。

对于某些特殊的建筑物，系统参差系数可能达 65%至 70%。

冷却水塔选型时，必须正确地确定系统的参差系数，不宜采用使循环水量减小的参差系数，以免降低热泵机组效率和引起控制产生问题。

冷却塔的选型步骤如下：

① 将系统上的所有弃热负荷相加；

② 确定建筑物的参差系数；

③ 由“水环路的推荐流量”表中，选取冷却塔的出水温度 T2；

④ 利用循环水流量之温升和参差系数确定冷却塔的温度 T1，然后用 T1 和 T2 值求得冷却温差 $\Delta T = T1 - T2$ ，以及冷幅差 $\Delta T' = T2 - WB$ 。

这样就可以确定冷却塔的大小，或者根据厂家提供的计算程序选择。

下面，举例说明冷却塔选型和参差系数选择。

例题 1. 系统参差系数为 0.80，根据夏季湿球温度确定闭式循环冷却塔的性能，已知湿球温度为 26°C，由表查得：

冷却温差 $\Delta T = T1 - T2 = 6^\circ\text{C}$ ；

冷幅差 $\Delta T' = T2 - WB = 7^\circ\text{C}$ ；

每冷吨之水流量为 0.17L/s；

水塔之出水温度 $T_2 = 26 + 7 = 33^\circ\text{C}$;

水塔之进水温度 $T_1 = 33 + 6 = 39^\circ\text{C}$ 。

全系统有 30 台热泵, 每台热泵制冷量为 3 冷吨, 则系统水流量为 $30 \times 3 \times 0.17 = 15.3 \text{ L/s}$ 循环水经热泵后之温升为:

$$\Delta t = 6 \div 0.8 = 7.5^\circ\text{C}$$

热泵出水温度为 $33 + 7.5 = 40.5^\circ\text{C}$ 。

工作的热泵与非工作的热泵, 其回水混合后, 返回冷却塔入口的温度为:

$$T_1 = 0.8 \times 40.5 + 0.2 \times 33 = 39^\circ\text{C}$$

例题 2. 系统参差系数为 0.85。其他条件不变。

参差系数大时, 返回冷却塔入口的温度为:

$$T_1 = 0.85 \times 40.5 + 0.15 \times 33 = 39.4^\circ\text{C}$$

冷却塔的冷却温差为:

$$\Delta T = T_1 - T_2 = 39.4 - 33 = 6.4^\circ\text{C}$$

上述两例表明, 参差系数加大时, 会引起冷却塔的冷却温差的较大变化, 甚至可能要选较大的冷却塔。

补给水和排污水:

水源热泵系统每冷吨·小时制冷量, 需要通过冷却塔蒸发 7.5L 水的弃热量来补充。故补给水量至少每冷吨·小时制冷量应为 7.5L 水。然而, 水蒸发后水中所含的溶解物、矿物质和杂质等浓缩, 为防止腐蚀、结垢和堵塞, 必须进行排污, 排污量约为每冷吨·小时制冷量 7.5L 水。所以总的补给水量取每冷吨·小时制冷量为 15L 水, 或取总循环水流量的 2~2.5%。

注: 以上资料由专空调供给。TRANE 专空调。

(五) 组装式冷冻水空气处理机的选用

开利 40 系列组装式冷冻水空气处理机组用于商业, 工厂, 货仓, 办公室或商店。如果有冷冻水源可用, 就不应忽视这种用途广泛的 40 系列组装机组。这些机组有 10 种普通规格可用, 包括额定冷量 3~40 冷吨与 330~7670L/s 的流量范围(13 种水平悬挂式, 3~40 冷吨; 10 种垂直上吹式, 7.5~40 冷吨)。不论地面安装的还是天花悬吊的, 40 系列是真正节省空间的机组。很窄的厚度(小于 90cm)令这些机组很易于进入现有的房间。

冷却盘管是用铜管和机械涨套的光滑平片做成, 能提供高效传热表面, 能可靠地使用多年。用户可指定附加以加热盘管。

外箱体涂上光滑塑料漆并由坚固大厚度镀锌钢板装配而成的(40CW003-005, 40HW008-016 除外)。

高效而宁静之离心风机有效地把风量送至每一角落, 并且可以用管道或直接送入。

1. 机组选择程序

例 1: 供冷。

① 确定要求。

已知:

机组形式——要求带管道的座地机组;

空气量——2 670L/s；
机外静压——200Pa；
全热冷负荷——80kW；
进口空气温度——29℃干球、22℃湿球；
进水温度——7℃；
水流量——3.75L/s。

② 确定机组规格和冷量。

机组规格 016 给出最接近的风量(查表 1-2-27)。

在冷量表按已知水流量(3.75L/s)，进风(29℃干球，22℃湿球)及水温(7℃)，在风量 2170 及 2870L/s 下读出全热冷量。确定全热冷量(内插法)。

风量出 2170L/s 时的全热冷量 = 73.9kW；

风量出 2870L/s 时的全热冷量 = 88.2kW；

实际全热冷量 = $\frac{88.2 - 73.9}{2870 - 2170} \times (2670 - 2170) + 73.9 = 84.1(\text{kW})$

040RW016 已知条件下能提供 84.1kW 全热冷量，这样就满足冷量要求。

③ 确定所需的风扇电机功率(kW)和风扇转数(r/s)

通过把机组内部的压力损失和规定的机外静压相加得出总静压。由 40RW016 风扇曲线，机组的压降为 105Pa。

总静压 = 105 + 200 = 305(Pa)

在曲线的规定风量和总静压相交处的交点是在 2.2kW 线下，可以读出转数出 15.3r/s，标准的 2.2kW 电机就满足要求。

④ 确定水压降

由水压降图，在 3.75L/s 水量下水压降可确定出 58kPa。

例 2：供热

一般以供冷选择的机组能提供足够的供热量。因此，供热选择通常是要确认所选的供冷机组的热水供热量满足设计热负荷的要求。供热水流量在大多数情况下是与供冷时一样的。

① 确定要求

已知：

选的供冷机组——40RW016；

热负荷——96kW；

进风温度——18℃干球；

进水温度——60℃。

② 确定在供冷水流量下的热量

由所选机组的供热量表，在给定风量 2170L/s 和 2870L/s，用插值法确定供热量。

在风量出 2170L/s 时供热量 = 92.6kW；

在风量出 2870L/s 时供热量 = 112kW；

实际供热量 = $\frac{112 - 92.6}{2870 - 2170} \times (2670 - 2170) + 92.6 = 106(\text{kW})$ 。

在已知条件下，机组给出 106kW 供热量，这样即满足供热要求。

表 1-2-27

冷量 (kW)				热量 (kW)					
空气量 (L/s)	冷冻水进水温度 (°C)	冷冻水量 (L/s)	进风温度 干球/湿球(°C)						
			25.0/17.0		27.0/19.5		29.0/22.0		
			TC	SHC	TC	SHC	TC	SHC	
1 600	5	1.25	30.9	23.8	37.3	24.4	43.7	24.6	
		2.50	41.0	28.2	49.6	29.4	58.1	30.1	
		3.75	46.8	30.9	56.5	32.6	66.2	33.6	
	6	1.25	28.3	22.8	34.7	23.4	41.2	23.6	
		2.50	37.6	26.7	46.1	27.9	54.7	28.7	
		3.75	42.9	29.1	52.6	30.8	62.3	31.9	
	7	1.25	25.7	21.8	32.2	22.4	38.6	22.7	
		2.50	34.2	25.2	42.7	26.5	51.3	27.4	
		3.75	39.0	27.3	48.7	29.1	58.4	30.3	
	8	1.25	23.2	20.8	29.6	21.5	36.0	21.9	
		2.50	30.8	23.8	39.3	25.2	47.9	26.1	
		3.75	35.1	25.6	44.8	27.4	54.5	28.7	
	9	1.25	20.6	19.8	27.0	20.5	33.4	21.0	
		2.50	27.3	22.4	35.9	23.8	44.4	24.8	
		3.75	31.2	24.0	40.9	25.8	50.6	27.1	
	2 170	5	1.25	35.8	28.8	43.3	29.3	50.8	29.4
			2.50	50.2	35.0	60.7	36.4	71.2	37.2
			3.75	59.1	39.1	71.4	41.2	83.8	42.5
6		1.25	32.8	27.7	40.3	28.2	47.8	28.4	
		2.50	46.0	33.1	56.5	34.5	67.0	35.5	
		3.75	54.2	36.8	66.5	38.9	78.8	40.4	
7		1.25	29.9	26.5	37.3	27.1	44.8	27.3	
		2.50	41.9	31.3	52.3	32.9	62.8	33.8	
		3.75	49.3	34.5	61.6	36.8	73.9	38.8	
8		1.25	26.9	25.3	34.3	26.0	41.8	26.3	
		2.50	37.7	29.6	48.1	31.2	58.6	32.3	
		3.75	44.3	32.4	56.7	34.6	69.0	36.3	
9		1.25	23.9	23.9	31.3	25.0	38.8	25.6	
		2.50	33.5	27.9	44.0	29.6	54.4	30.7	
		3.75	39.4	30.3	51.7	32.6	64.0	34.3	
2 870		5	1.25	39.8	33.6	48.0	34.0	56.3	33.9
			2.50	58.3	41.4	70.4	42.8	82.5	43.6
			3.75	70.6	47.0	85.3	49.4	100	50.9
	6	1.25	36.4	32.3	44.7	32.8	53.0	32.8	
		2.50	53.4	39.2	65.6	40.8	77.7	41.7	
		3.75	64.7	44.2	79.4	46.7	94.1	48.4	
	7	1.25	33.1	31.1	41.4	31.6	49.7	31.7	
		2.50	48.6	37.2	60.7	38.9	72.8	39.9	
		3.75	58.8	41.6	73.5	44.2	88.2	45.9	
	8	1.25	29.8	29.8	38.1	30.4	46.4	30.6	
		2.50	43.7	35.2	55.8	37.0	68.0	38.1	
		3.75	52.9	39.0	67.6	41.7	82.3	43.6	
	9	1.25	26.5	26.5	34.8	29.3	43.0	29.6	
		2.50	38.8	33.3	51.0	35.1	63.1	36.3	
		3.75	47.1	36.6	61.7	39.3	76.4	41.3	
	1 600	45	1.25	41.6	37.4	33.3	29.1	25.0	
			2.50	48.7	43.8	39.0	34.2	29.3	
			3.75	52.1	46.9	41.7	36.5	31.3	
50		1.25	48.5	44.4	40.2	36.0	31.9		
		2.50	56.9	52.0	47.1	42.2	37.3		
		3.75	60.8	55.6	50.3	45.1	40.0		
60		1.25	62.4	58.3	54.1	49.9	45.7		
		2.50	73.1	68.3	63.4	58.5	53.6		
		3.75	78.1	72.9	67.8	62.6	57.3		
70		1.25	76.3	72.1	67.9	63.7	59.7		
		2.50							
		3.75							
80		1.25							
		2.50							
		3.75							
2 170		45	1.25	50.1	45.1	40.0	35.0	30.0	
			2.50	60.8	54.8	48.6	42.6	36.5	
			3.75	66.2	59.5	52.9	46.3	39.7	
	50	1.25	58.4	53.4	48.4	43.4	38.4		
		2.50	70.9	64.9	58.8	52.7	46.6		
		3.75	77.2	70.6	64.0	57.3	50.7		
	60	1.25	75.1	70.1	65.1	60.1	55.1		
		2.50	91.3	85.1	79.1	73.0	66.9		
		3.75	99.2	92.6	85.9	79.4	72.8		
	70	1.25	91.7	86.7	81.7	76.7	71.7		
		2.50	111.2	105	99.3	93.3			
		3.75							
	80	1.25	108	103	98.5	93.5			
		2.50							
		3.75							
	2 870	45	1.25	57.7	52.0	46.2	40.3	34.7	
			2.50	72.4	65.2	58.0	50.7	43.5	
			3.75	80.1	72.1	64.2	56.2	48.1	
50		1.25	67.3	61.5	55.8	50.0	44.3		
		2.50	84.5	77.3	70.1	62.8	55.6		
		3.75	93.5	85.5	77.4	69.4	61.5		
60		1.25	86.5	80.8	75.0	69.3	63.5		
		2.50	109	102	94.2	87.0	79.8		
		3.75	120	112	104	96.2	88.1		
70		1.25	106	100	94.3	88.5	82.7		
		2.50	133	126	118	111	104		
		3.75	147	139	131	123			
80		1.25	125	119	113	108	102		
		2.50							
		3.75							

TC——全热冷量(kW)
SHC——显热冷量(kW)

2. 运行限制

运行限制(表 1-2-27 中空白处超过运行限制)见表 1-2-28 至表 1-2-29。

(1) 供冷

最大许可的进风湿球温度。

表 1-2-28(a) 40℃W003~005, 40HW, RW, SW, 008, 012

机组	40CW			40HW, RW		40SW	
	003	004	005	008	012	008	012
风量 (L/s)	470	620	920	1 670 *	2 080	1 380	1 530
	400	530	670	1, 080	1 450	1 080	1, 450
	330	450	570	830	1 170	830	1 170

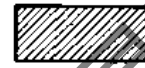
* 40HW008 : 1500

表 1-2-28(b) 40HW, RW, SW008 · 012HE

机组	40HW		40RW		40SW	
	008HE	012HE	008HE	012HE	008HE	012HE
风量 (L/s)	1 420	2 080	1 670	2 080	1 330	1 480
	1 080	1 450	1 080	1 450	1 080	1 450
	830	1 170	830	1 170	830	1 170

进风温度(℃湿球)

24.5



进风温度(℃湿球)

24.5

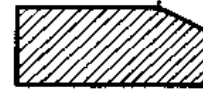


表 1-2-29 40HW, RW016-044, 40HW, RW016HE

机组	40HW, RW					
	016	016HE	024	028	034	044
风量 (L/s)	2 870	2 870	3 830	4 800	5 770	7 670
	2 170	2 170	2 830	3 500	4 250	5 670
	1 600	1 600	2 130	2 670	3 200	4 270

进风温度(℃湿球)

22 24.5



(2) 供热

最大允许出风温度出 60℃干球(除 40CW003, 004, 005 以外)。

$$\text{出风温度(℃)} = \text{进风温度(℃)} + \frac{\text{供热量(kW)} \times 860}{0.29 \times 3.6 \times \text{风量(L/s)}}$$

该系列产品详细性能参数见第三章产品介绍。

(六) 39E 空气调节箱的选用

1. 简易的选择方法

- ① 根据气体流速和盘管迎风面积决定机组(参照表 1-2-30)。
 - ② 利用粗略的数据来估计表冷器的大致规格(参照表 1-2-31), 利用表 1-2-32、表 1-2-33 可查出相关尺寸, 各功能段的规格(参照表 1-2-34、表 1-2-35)。
 - ③ 机组各基本单元的重量(参照表 1-2-36、表 1-2-37)。
- 机组规格选择见表 1-2-38。

39F 机组性能表 (面风速 = 2.5m/s)

表 1-2-30

型号	220	230	330	340	350	440	360	450	460	550	470	560	570	660	580	670	680	770	780	7100
迎风面积	m ²	0.189	0.329	0.564	0.781	1.040	1.106	1.257	1.473	1.781	1.907	2.305	2.744	2.829	3.185	3.369	3.908	3.993	4.632	5.913
风量	m ³ ·h	1760	2961	5075	7029	9360	9954	11313	13236	16029	17163	20745	24696	25461	28665	30321	35298	35938	41688	53218
空气进口	Kcal/h	16140	27390	47390	52740	36000	36400	44770	50990	73840	76780	95470	116270	117180	137240	142710	168830	169100	199630	256400
DB(C)27	(WATER)L/s	0.8	1.4	2.0	2.0	2.6	2.8	3.2	3.7	4.5	4.8	5.8	6.9	7.2	8.1	8.5	9.9	10.1	11.7	13.9
WB(C)19.5	(WATER)kPa	2.42	2.58	5.4	10.52	5.83	16.51	11.29	17.64	12.33	26.77	19.13	28.85	20.98	41.18	31.46	44.91	34.56	48.77	75.83
空气进口	Kcal/h	12580	24570	42130	51630	84630	869330	104330	119900	171960	180490	222460	257850	270200	290700	313060	353260	366340	412700	493500
DB(C)34	(WATER)L/s	0.5	1.8	3.0	4.2	5.6	5.9	6.7	7.9	9.6	10.2	12.4	11.8	14.4	11.3	13.8	13.2	15.4	14.9	13.9
WB(C)28	(WATER)kPa	4.22	9.39	10.08	21.08	11.1	23	64.51	44.43	69.39	48.92	75.72	75.64	75.68	75.48	75.55	75.04	75.46	75.33	75.01
空气阻力	Pa	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105
空气进口	Kcal/h	12040	20660	30820	30820	43660	54090	61430	89130	92500	108920	115360	140940	141590	166950	173020	205420	205070	242820	
DB(C)27	(WATER)L/s	0.8	1.4	2.0	2.0	2.8	3.2	3.7	4.5	4.8	5.4	5.8	6.9	7.2	8.1	8.5	9.9	10.1	11.7	
WB(C)19.5	(WATER)kPa	2.41	2.58	5.38	5.38	5.83	16.46	11.27	17.59	12.3	26.69	19.08	28.77	20.93	41.05	31.38	44.8	34.48	48.66	
空气进口	Kcal/h	14780	29480	50550	74360	103200	105340	127780	146910	210520	220260	245740	272450	314610	330420	353080	428250	445480	499090	589100
DB(C)34	(WATER)L/s	1.0	1.8	3.0	4.2	5.6	5.9	6.7	7.9	9.6	10.2	12.4	11.8	14.4	11.3	13.8	13.2	15.4	14.9	13.9
WB(C)28	(WATER)kPa	2.77	9.36	10.50	21.03	40.99	22.94	64.33	44.31	69.21	48.8	75.48	75.58	75.41	75.49	75.21	75.33	75.14	75.25	75.08
空气阻力	Pa	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146
空气进口	Kcal/h			32520	45070	46070	55670	63840	91720	96100	111200	118720	143890	145710		176630		209360		
DB(C)27	(WATER)L/s			2.0	2.6	2.8	3.2	3.7	4.5	4.8	5.4	5.8	6.9	7.2		8.5		10.1		
WB(C)19.5	(WATER)kPa			7.41	14.55	7.86	22.95	15.32	24.08	16.36	36.78	25.57	38.85	27.42		41.47		44.57		
空气进口	Kcal/h	16230	31070	53250	76780		108780	127090	148980	208220	224280	267550	307320	325570	342530	373720	416830	438280	487570	
DB(C)34	(WATER)L/s	1.0	1.8	3.0	4.2		5.9	6.2	7.9	8.5	10.2	10.6	10.1	12.5	9.6	11.9	11.3	13.5	12.9	
WB(C)28	(WATER)kPa	3.77	12.82	13.54	28.5		30.41	75.69	59.39	75.62	63.88	75.36	75.55	75.29	75.47	75.02	74.97	75.16	74.92	
空气阻力	Pa	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157
空气进口	Kcal/h			30350	42520	43000	52900	60240	87160	90690	106340	112820	137610	138460	162560	168920	200030	200220	236450	309660
DB(C)27	(WATER)L/s			2.0	2.6	2.8	3.2	3.7	4.5	4.8	5.4	5.8	6.9	7.2	8.1	8.5	9.9	10.1	11.7	15.0
WB(C)19.5	(WATER)kPa			2.86	5.52	3.31	8.6	6.3	9.73	7.33	14.62	11.22	16.7	13.6	23.56	19.3	27.2	22.4	31.17	54.14
空气进口	Kcal/h	14770	29110	49900	72950	100890	103330	124550	142920	205220	215100	248540	265610	321610	326000	369620	446950	458480	518960	628080
DB(C)34	(WATER)L/s	1.0	1.8	3.0	4.2	5.6	5.9	6.7	7.9	9.6	10.2	11.4	12.4	14.7	15.7	15.1	17.8	17.2	19.3	17.9
WB(C)28	(WATER)kPa	1.4	4.7	5.39	11.14	21.49	13.6	33.48	24.82	38.35	29.3	57.61	44.82	66.69	52.88	75.47	76.46	75.35	75.26	75.02
空气阻力	Pa	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157

表 1-2-31

风机出口尺寸

风机规格	B	A1	A2	风机规格	B	A1	A2
AZ180	229	201	272	AZ/RZ450	569	350	420
AZ220	256	203	278	AZ/RZ500	638	369	439
AZ225	288	225	296	AZ/RZ560	715	402	472
AZ/RZ250	322	234	304	AZ/RZ630	801	440	510
AZ/RZ280	361	252	323	AZ/RZ710	898	472	544
AZ/RZ315	404	273	343	AZ/RZ800	1007	534	597
AZ/RZ335	453	295	366	AZ/RZ900	1130	596	657
AZ/RZ400	507	322	393	AZ/RZ1000	1267	627	691

表 1-2-32

新、回风口法兰尺寸

型 号	B	E=F	H=W	型 号	B	E=F	H=W
	(mm)	(mm)	(mm)		(mm)	(mm)	(mm)
39F-220	680	506	480	39F-570	2255	1451	795
39F-230	995	821	480	39F-560	1940	1766	795
39F-330	995	821	480	39F-570	2255	2081	795
39F-340	1310	1136	480	39F-580	2570	2396	795
39F-350	1625	1451	480	39F-660	1940	1766	795
39F-360	1940	1766	480	39F-670	2255	2081	795
39F-440	1310	1136	480	39F-680	2570	2396	795
39F-450	1625	1451	480	39F-770	2255	2081	1110
39F-460	1940	1766	480	39F-780	2570	2391	1110
39F-470	2255	2081	480	39F-7100	3200	1451×2	1110

图 1-2-50 所示为风机尺寸。

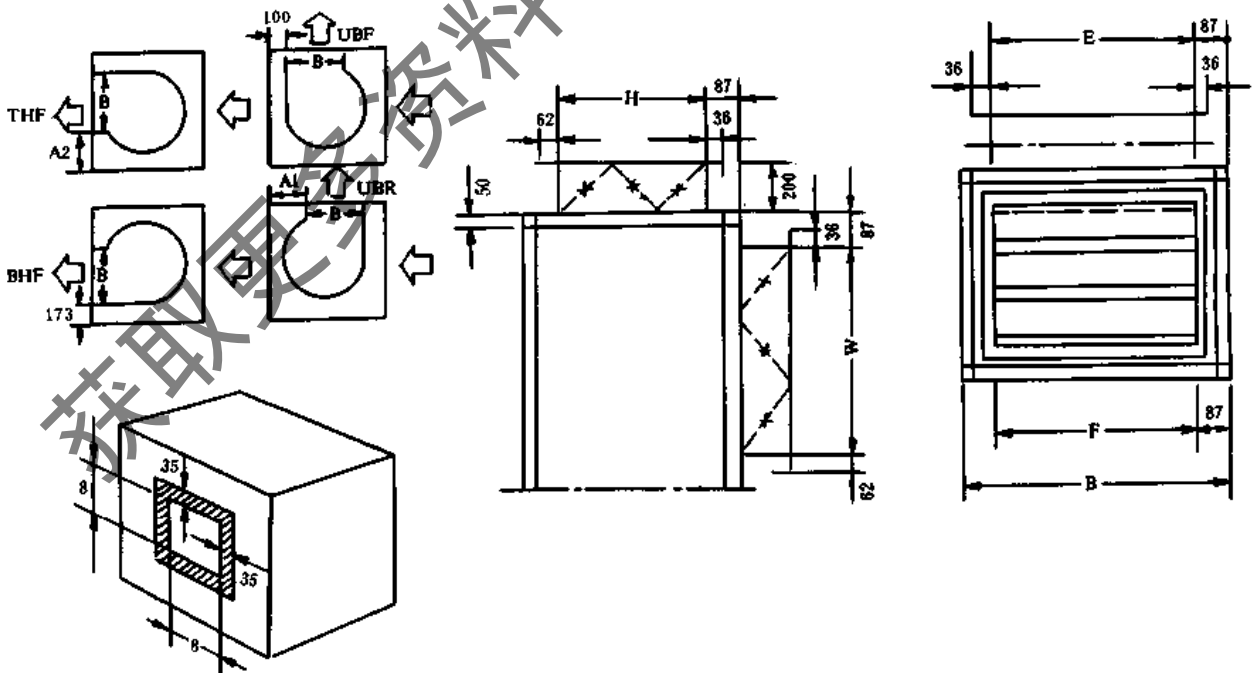


图 1-2-50 风机尺寸

表 1-2-33

盘管尺寸(mm)

UNITS	A	A1	A2	A3	A4	C/4R	C/b 8R	E/4R	E/b 8R	D	D1	D2	D3
220 11	110					150	130	60	100	48			
230	110					150	130	60	100	48			
330	110					150	130	60	100	48			
340	110					150	130	60	100	48			
350	110					150	130	60	100	48			
440	110					150	130	60	100	48			
350	110					150	130	60	100	48			
450	110					150	130	60	100	48			
370	110					150	130	60	100	48			
460	110					150	130	60	100	48			
550	110					150	130	60	100	48			
470	130					150	130	60	100	89			
560	130					150	130	60	100	89			
570	130					150	130	60	100	89			
660	120	686	800			150	130	60	100	48	48	89	
580	130					150	130	60	100	89			
670	120	686	800			150	130	60	100	48	48	89	
680	120	686	800			150	130	60	100	48	48	89	
770	120	686	800			150	130	60	100			89	
780	120	686	800			150	130	60	100			89	
7100	120	686	800			150	130	60	100			89	

图 1-2-51 所示为盘管尺寸。

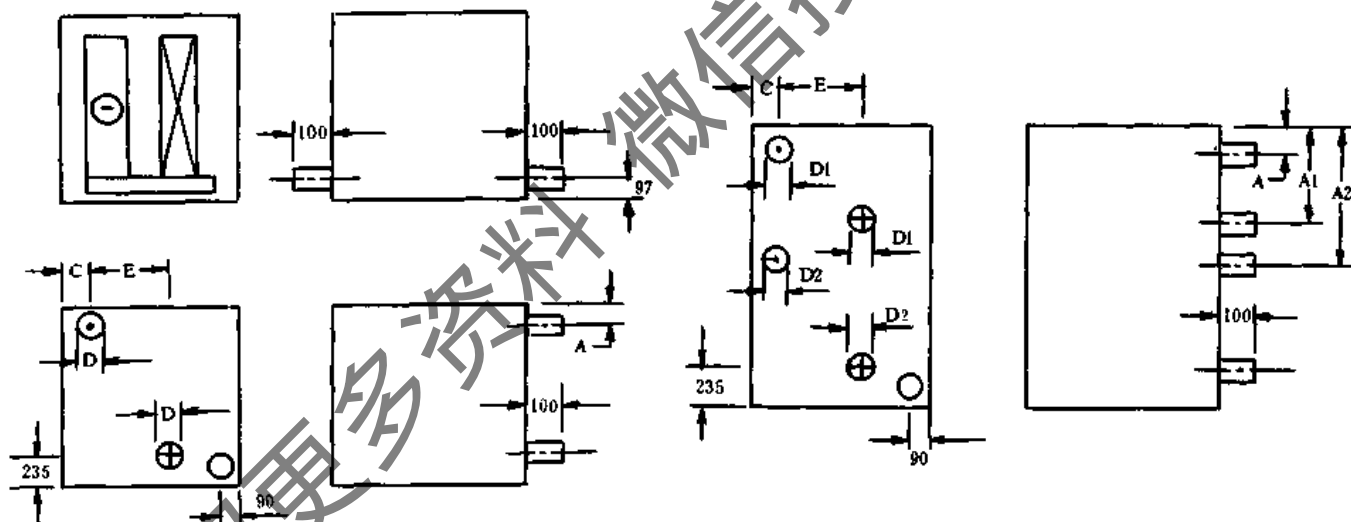


图 1-2-51 盘管尺寸

2. 冷却盘管的选择实例

已知参数:

空气流量(G): $16200\text{m}^3/\text{h}$ (查表 1-2-30), 选 39F460;

进风干球温度(T_1): 28°C 进风相对湿度(ϕ_1): 50% ;

出风干球温度(T_2): 13.5°C 出风相对湿度(ϕ_2): 90% ;

进水温度(t_{w1}): 7°C 出水温度(t_{w2}): 12°C ;

盘管迎风面积(F): 1.781m^2 。

① 参数计算:

盘管表面风速(Va): $G/3600/s=16200/3600/1.781=2.53(m/s)$;

进风空气焓(I_1): $14kcal/kg$;

出风空气焓(I_2): $8.5kcal/kg$;

总冷量(Qt): $1.2 \times G \times (I_1 - I_2) = 1.2 \times 16200 \times (14 - 8.5) = 106920(kcal/h)$;

显热(Qs): $0.29 \times G \times (T_1 - T_2) = 68121(kcal/h)$;

显热/全热比(Z): $\frac{Qs}{Qt} = 0.64$;

水量(W): $Qt / [(tw_2 - tw_1) \times Cw] = 21384(kg/h)$ 。

② 求对数平均温差(图 1-2-52):

冷却盘管叉流流交换时
对数平均温差TMC

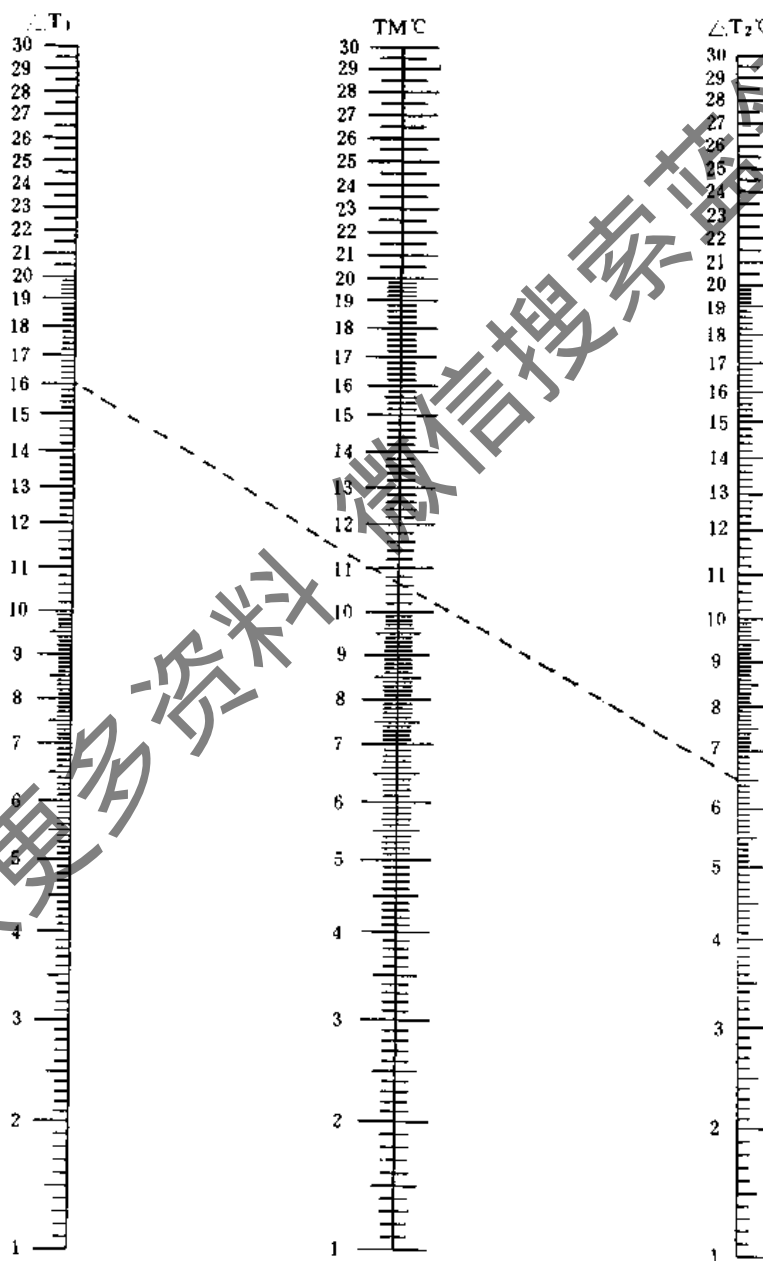


图 1-2-52 对数平均温差

$$28\text{ }^{\circ}\text{C} \xrightarrow{\text{空气}} 13.5\text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$DT=14.5\text{ }^{\circ}\text{C}$$

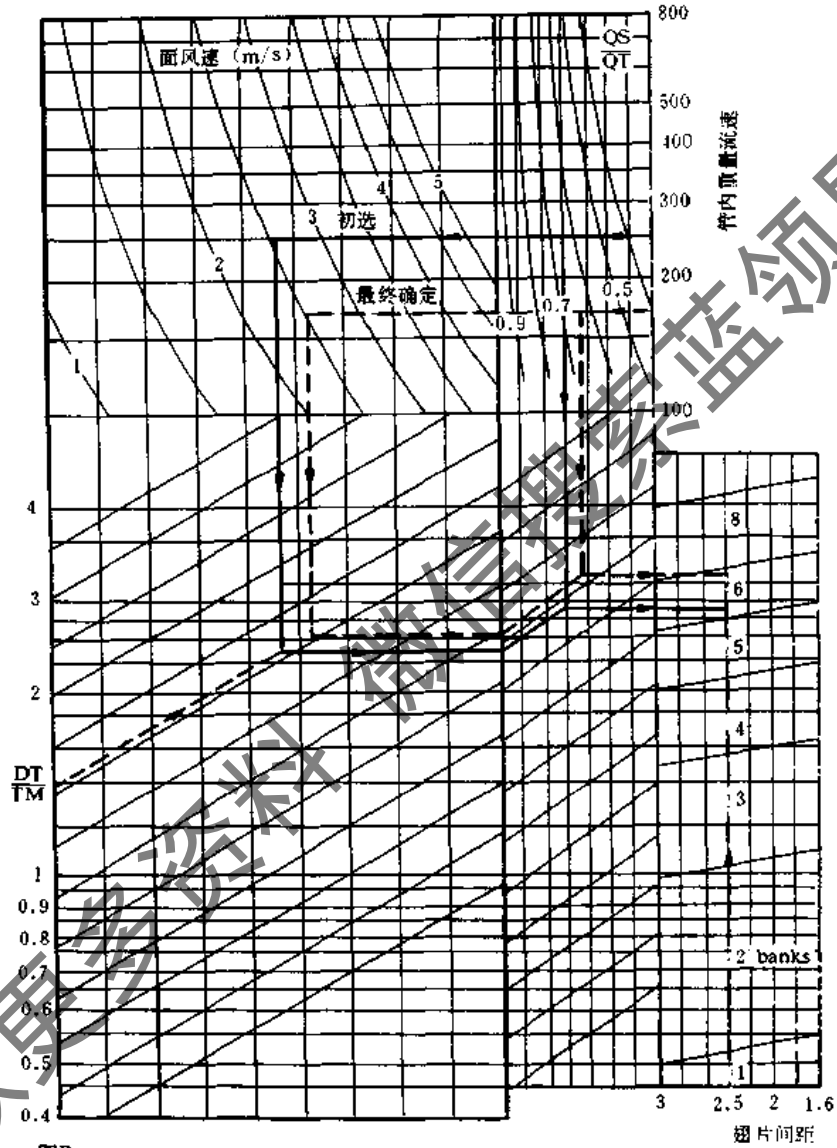
$$12\text{ }^{\circ}\text{C} \xleftarrow{\text{水}} 7\text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$TM=10.5\text{ }^{\circ}\text{C} \quad DT/TM=1.38$$

$$\Delta T_1=16\text{ }^{\circ}\text{C} \quad \Delta T_2=6.5\text{ }^{\circ}\text{C}$$

③ 盘管排数的确定：

如管内重量流速为 250 kg/h ，在图 1-2-53 上用线条把已求的各数值连起来，便可确定当翅片距离为 2.5 mm 时，盘管的排数为 6 排。



图B

图 1-2-53 冷却盘管的选择

实际上，39F460 的盘管为 6 排时，有 128 根管子同时进水(查表 1-2-34)。

所以实际管内流量为 $21384/128=167\text{ kg/h}$ ，然后用虚线连接实际的数值，最终确定盘管的排数，此例仍为 6 排，为实际所需要的排数。

④ 阻力损失的确定：

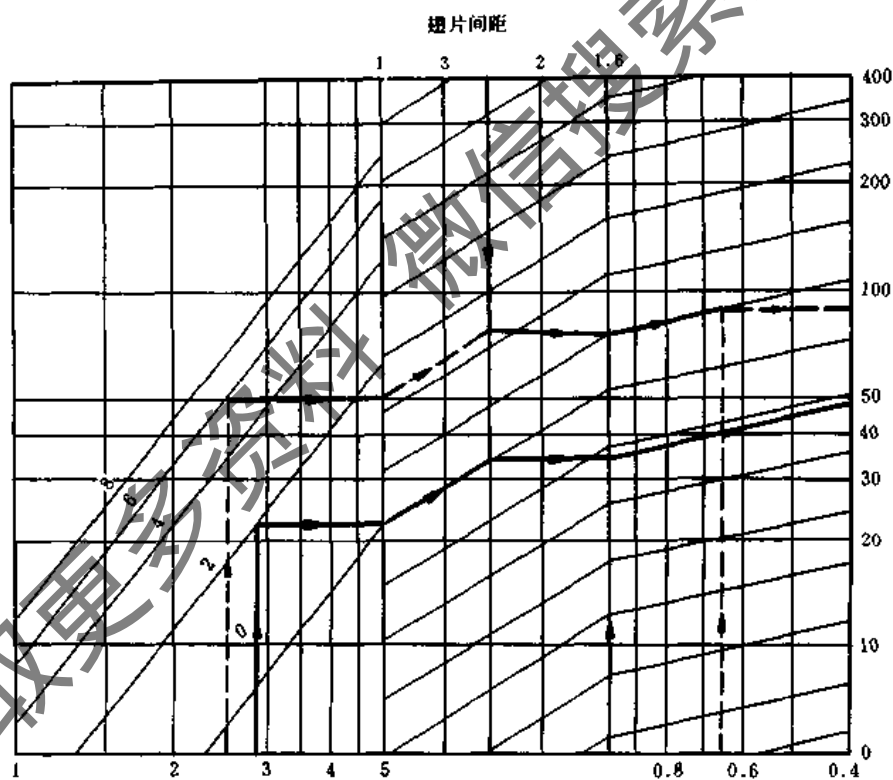
空气通过盘管 $\Delta p_a=85\text{ Pa}$ (查图 1-2-54)；

水流通过盘管，根据管内流量 167 kg/h ，平均水温 $= (7+12)/2=9.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

表 1-2-34

同时进水的管数

机 组 规 格	表面管数	排 数					机 组 规 格	表面管数	排 数				
		1	2	4	6	8			1	2	4	6	8
220	20	3	6	9	6	19	470	44	21	43	86	128	172
230	20	5	9	13	19	42	480	44	21	43	86	128	172
330	32	8	15	21	31	42	550	56	27	55	55	83	110
340	32	8	16	31	46	62	560	56	27	55	110	164	220
350	32	16	31	31	46	62	570	56	27	55	110	164	220
360	32	16	32	62	94	124	580	56	27	55	110	164	220
370	32	16	32	62	94	124	660	68	33	67	134	200	268
380	32	16	32	62	94	124	670	68	33	67	134	200	268
440	44	11	21	43	64	84	680	68	33	67	134	200	268
450	44	21	43	43	64	84	770	80	39	79	157	236	316
460	44	21	43	86	128	172	780	80	39	79	157	236	316
							7100	80	39	79	157	236	316

图 1-2-54 空气阻力损失 ΔP_w

按 39F460 查表 1-2-35, 长度为 1650mm, 排数 6 排, 修正系数为 1, $\Delta P_w = 2.1 \text{ Pa} \times 10^4$
(查图 1-2-55)

表 1-2-35

管子长度(mm)

机组宽模数	-20	-30	-40	-50	-60	-70	-80	-100
长度(mm)	425	740	1025	1365	1650	1965	2280	2910

水阻损失以平均水温10℃为基准
对不同的水温需乘下表修正系数

平均水温	10	20	40	60	80
修正系数	1	0.9	0.76	0.66	0.58

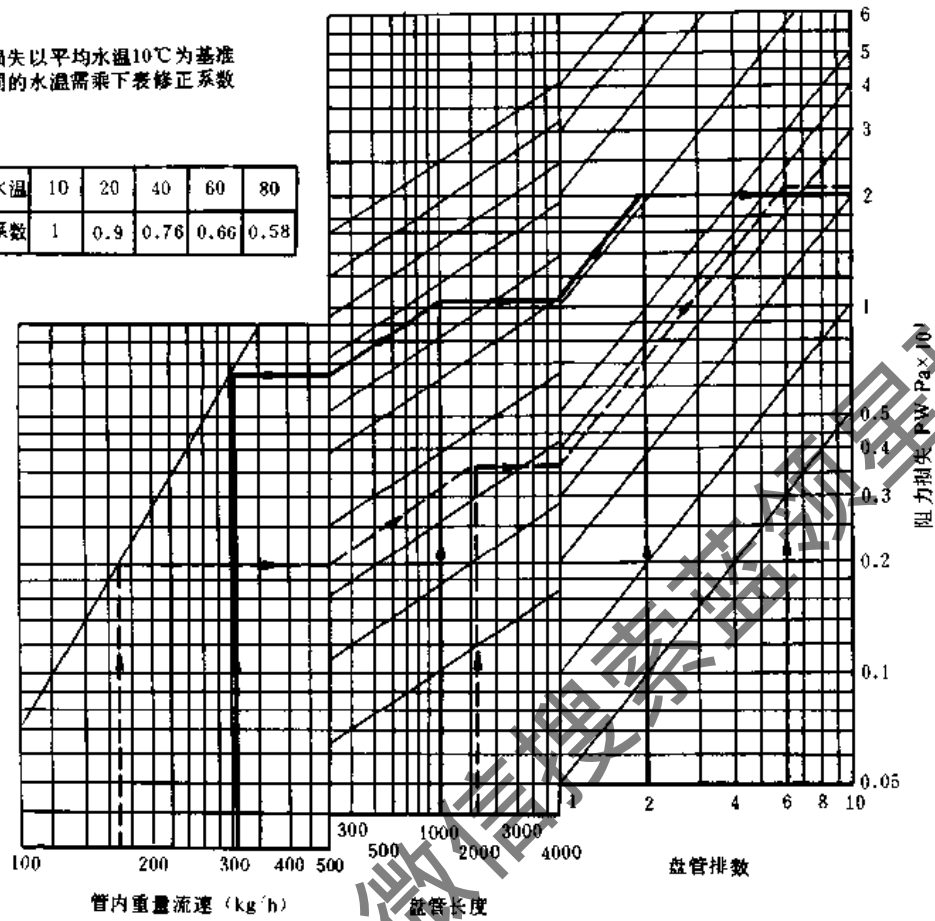


图 1-2-55 水流动阻力损失 ΔP_w

表 1-2-36

机组各基本单元的重量

盘管型式 排数	热水盘管				冷水盘管				
	2	4	6	8	2	4	6	8	
机组规格	盘管净重				机组规格	盘管净重			
220	13	19	23	26	470	62	117	155	192
230	17	27	33	38	560	68	129	169	210
330	25	40	50	60	570	77	146	195	244
340	30	50	64	78	580	86	164	221	277
350	36	62	80	99	660 *	35	61	80	98
440	40	69	87	106	660 *	54	95	126	158
360	41	72	94	116	670 *	40	70	92	114
450	48	83	109	135	670 *	61	116	154	191
460	55	96	127	159	680 *	45	79	105	131
550	60	103	137	171	680 *	68	130	174	217
					770 *	40	70	92	114
					770 *	76	145	194	243

续表

盘管型式	热水盘管				冷水盘管				盘管型式	热水盘管				冷水盘管			
	排数	2	4	6	8	排数	2	4		6	8	排数	2	4	6	8	
机组规格	盘管净重								机组规格	盘管净重							
780*	44	79	105	131	7100*	54	98	130	163	85	163	219	27	103	198	270	342

注：① 盘管重量基于如下翅片间距：

热水盘管 551片/m；

冷水盘管 551片/m。

② 为估算水量的重量(kg)用，迎风面积(m²)×排数×7.0kg/m²。

③ 所有排管是采用13mm外径的铜管带有铝制平板翅片结构。

④ 带有星号“*”空调机组有二组排管。

表 1-2-37

39F 机组各功能段尺寸(以下数据均按“模数”表示)

型 号	初始过滤器+混合箱	袋式过滤器	检修段	表冷段	加热段	风机段
39F-220	2	2	2	2	1-2	4
39F-230	2	2	2	2	1-2	4
39F-330	2	2	2	2	1-2	4
39F-340	2	2	2	2	1-2	5
39F-350	2	2	2	2	1-2	5
39F-440	2	2	2	2	1-2	5
39F-360	2	2	2	2	1-2	6
39F-450	2	2	2	2	1-2	6
39F-460	2	2	2	2	1-2	6
39F-550	3	2	2	2	1-2	6
39F-470	3	2	2	2	1-2	6
39F-560	3	2	2	2	1-2	7
39F-570	3	2	2	2	1-2	7
39F-660	3	2	2	2	1-2	7
39F-580	3	2	2	2	1-2	7
39F-670	3	2	2	2	1-2	8
39F-680	3	2	2	2	1-2	8
39F-770	4	2	2	2	1-2	8
39F-780	4	2	2	2	1-2	9
39F-7100	4	2	2	2	1-2	9

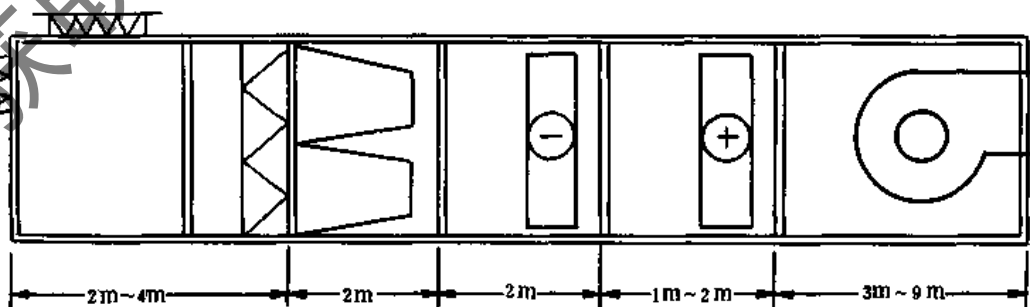


图 1-2-56 外形尺寸

表 1-2-38

39F(立式)机组尺寸和重量

型 号	风机规格	段长度模数(M)			高 度 模数(M)	重 量(kg)		
		A=B	C	D		WT1	WT2	WT3
39F-220	180	3	4	6	2+2	187	217	295
	225	4	4	6	2+2	258	266	344
39F-230	200	3	4	6	2+2	214	256	347
	225	4	4	6	2+2	304	314	412
39F-330	250	4	4	6	3+3			
	280	4	4	6	3+3	339	353	467
	315	4	4	6	3+3			
39F-340	280	4	4	6	3+3			
	315	4	4	6	3+3	432	448	592
	355	4	4	6	3+3			
39F-350	355	4	4	6	3+3	499	519	670
	400	5	5	7	3+3	560	580	736
39F-440	355	4	4	6	4+4	504	521	677
	400	5	5	7	4+4	554	574	725
	450	5	5	7	4+4	612	633	784
39F-360	355	4	4	6	3+3	560	583	765
	400	5	5	7	3+3	630	653	834
39F-450	400	5	5	7	4+4	649	673	835
	450	5	5	7	4+4	649	673	835
	500	6	6	8	4+4			
39F-460	450	5	5	7	4+4	696	722	919
	500	6	6	8	4+4	810	836	1033
	560	6	6	8	4+4	810	836	1033
39F-550	500	5	5	8	5+5	695	725	941
	560	6	6	9	5+5	816	846	1065
	630	6	6	9	5+5	816	846	1065
39F-470	500	6	6	8	4+4	850	880	1108
	560	6	6	8	4+4	850	880	1108
39F-560	560	6	6	8	5+5	854	886	1128
	630	6	6	9	5+5	913	945	1187
	710	7	7	10	5+5	1037	1069	1372
39F-570	630	6	6	9	5+5	1035	1067	1367
	710	7	7	10	5+5	1170	1202	1502
39F-660	630	6	6	9	6+5	1058	1104	1408
	710	7	7	10	6+6	1172	1218	1521
	800	8	8	10	6+6	1370	1416	1719
39F-580	630	6	6	9	5+6	1049	1091	1422
	710	7	7	10	5+5	1260	1302	1656
39F-670	630	6	6	9	6+5	1135	1177	1509
	710	7	7	10	6+6	1240	1282	1614
	800	8	8	11	6+6	1420	1462	1794
39F-680	710	7	7	10	6+6	1320	1370	1735
	800	8	8	11	6+6	1422	1472	1837
	900	8	8	11	6+6	1521	1571	1936
39F-770	710	7	7	11	7+6	1316	1368	1786
	800	8	8	12	7+7	1520	1572	1990
	900	8	8	12	7+7	1520	1572	1990

续表

型 号	风机规格	段长度模数(M)			高 度 模数(M)	重 量(kg)		
		A=B	C	D		WT1	WT2	WT3
39F-780	800	8	8	12	7+7	1610	1666	2132
	900	8	8	12	7+7	1610	1666	2132
	1000	9	9	13	7+7	1470	1796	2262
39F-7100	800	8	8	12	7+7	1842	1912	2388
	900	8	8	12	7+7	1842	1912	2388
	1000	9	9	13	7+7	2096	2166	2681

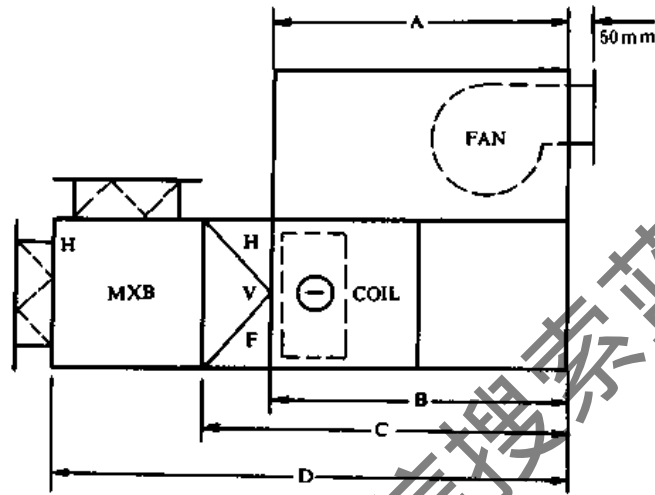


图 1-2-57 机组尺寸

常用规格和各段长度模数(M):

用模数的概念快速估算, 并粗略决定机组各功能段组合的长度, 按规定机组尺寸可以根据机组长、宽、高的模数(M)值, N由下列公式求得:

$$L = N \times 265 + (N + 1) \times 50 \quad L = \text{机组尺寸} \quad N = \text{模数}(N)\text{总数}$$

例如: 39F-230 宽 高

机组高 = $2M = 2 \times 265 + (2 + 1) \times 50 = 680$

机组宽 = $3M = 3 \times 265 + (3 + 1) \times 50 = 995$

表 1-2-39

标准模数(M)长度(mm)								
1M	2M	3M	4M	5M	6M	7M	8M	9M
365	680	995	1310	1625	1940	2255	2570	2885

表 1-2-40

机 组 规 格

机 组 规 格	盘 管 通 风 面	盘 管 表 面 速 度(m/s)								
		2.00	2.25	2.50	2.75	3.00	3.25	3.50	3.75	4.00
		风 量(m ³ /h)								
220	0.189	1360	1537	1700	1877	2041	2204	2380	2551	2720
230 ^{K-3}	0.329	2369	2677	2961	3269	3553	3837	4144	4441	5738

续表

机组规格	盘管通风面	盘管表面速度(m/s)								
		2.00	2.25	2.50	2.75	3.00	3.25	3.50	3.75	4.00
		风量(m ³ /h)								
330	0.564	4060	4588	5075	5603	6091	6599	7127	7614	8120
340 ^{K-2}	0.781	5623	6354	7029	7760	8434	9109	9837	10513	11246
350	1.040	7488	8461	9360	10333	11232	12131	13101	14040	14976
440	1.106	7963	8998	9954	10989	11944	12899	13931	14930	15926
360	1.257	9050	10227	11313	12489	13576	14662	15335	16970	18100
450 ^{K-1}	1.473	10605	11984	13256	14635	15908	17181	18555	19895	21210
460	1.781	12823	14490	16029	17695	19234	20773	22434	24043	25646
550	1.907	13730	15515	17163	18947	20595	22243	24022	25744	27460
470	2.121	15271	17256	19089	21074	22907	24740	26719	28634	30542
560	2.305	16596	18753	20745	22902	24894	26886	29036	31118	33192
570	2.744	19757	22325	24696	27265	29636	32007	34567	37045	39514
660	2.829	20369	23017	25461	28109	30554	32998	35638	38193	40738
580	3.185	22932	25913	28665	31646	34598	37150	40122	42998	45864
670	3.369	24257	27410	30321	33475	36386	39297	42440	45483	48514
680	3.908	28138	31796	35298	38830	42207	45583	49230	52759	56276
770	3.993	28750	32488	35938	39675	43125	46575	50301	53906	57510
780	4.632	33350	37686	41688	46023	50025	54027	58363	62531	66710
7100	5.913	42574	48109	53218	58752	63861	68970	74487	79826	85148

注：当经过盘管表面风速超过 3m/s 时，宜采用挡水板，以防止湿空气带入。

(七) 40 系列柜式空调器的选用

40 系列柜式空调器用于集中式空调系统。它的性能介于房间风机盘管和组合式空气处理机组之间，可广泛应用于工厂、包库、办公室、商店等场所。

40 系列柜式空调器有七种规格：风量从 60~460m³/min，冷量从 22680-120960kcal/h；

按安装位置不同，可分落地式和吊顶式；

按送风方式不同，可分直吹式和接管式；

按接口不同，可分左向和右向接口；

按供回水系统不同，可分单管和双管供回水系统。

本机组外壳厚度不足 90cm，尺寸紧凑，可方便布置在任何地方。

冷盘管采用铜管与双曲波纹片用机械涨管紧密结合加工，具有传热效率高的特点，使用可靠，寿命长。

箱体由冷机钢板烘漆制成(40HW 采用镀锌钢板)。

本机组风机采用前向多翼离心通风机，皮带传动。

本机组具有直吹式和接管式送风方式。

注：本系列机组以人面朝正面出风口方向来区分左右。

下面介绍一个选型实例。

① 确定设计条件。

给定：

- 所需风量 $160\text{m}^3/\text{min}$;
- 外部静压 $20\text{mmH}_2\text{O}$;
- 需采用立式, 外接风管;
- 总冷量 65000kcal/h ;
- 进风温度 29CDB , 22CWB ;
- 供热负荷 110000kcal/h ;
- 进风温度 21CDB ;
- 设定水温
- 冷水 7C 、热水 70C 。

② 按制冷要求选择机组。

查冷量表, 按所需风量及给定进风温度, 冷水温度 7C , 得最相近风量的机组是 016。读出在风量 144 及 $172\text{m}^3/\text{min}$ 时, 冷水流量为 $225\text{l}/\text{min}$ 。(参照表 1-2-41)。

可用插入法决定总冷量:

$T_c=61600\text{kcal/h}$, 在空气 $144\text{m}^3/\text{min}$ 时;

$T_c=71100\text{kcal/h}$, 在空气 $172\text{m}^3/\text{min}$ 时;

(冷水流量在 7C 时, 为 $225\text{l}/\text{min}$)

$$\frac{71100-61600}{172-144} \times (160-144) + 61600 = 67000(\text{kcal/h})$$

40RW016 型, 在已知条件下, 总冷量为 66900kcal/h , 可满足冷量需要。

③ 确定机组加热性能。

查加热能力表, 进风温度 21C , 热水温度 70C , 水流量 $255\text{l}/\text{min}$, 风量 144 和 $172\text{m}^3/\text{min}$ 。加热能力:

在风量 $144\text{m}^3/\text{min}$ 时, 108300kcal/h ;

在风量 $172\text{m}^3/\text{min}$ 时, 119500kcal/h ;

$$\frac{119500-108300}{172-144} \times (160-144) + 108300 = 114700(\text{kcal/h})$$

推算出, 40RW016 机组, 在给定条件下, 供暖能力为 114700kcal/h 。

④ 确定给定风机电机功率和风机转速。

由机组内部压力损失, 加上给定的外部静压, 即得出所需全部静压。

由风机性能曲线, 查得 40RW016 在风量 $160\text{m}^3/\text{min}$ 时, 压力降落是 $10.5\text{mmH}_2\text{O}$

全压 $=10.5+20=30.5(\text{mmH}_2\text{O})$

在性能曲线上, 由确定的风量和全压相交得出一, 是在 2.2kW 以下和转速在 $920\text{r}/\text{min}$ 处, 故标准电机 2.2kW , 符合要求。

⑤ 决定水侧压降。

由盘管水侧压降图, 查得, 水压力损失, 在水流量 $225\text{l}/\text{min}$ 时为 $6\text{mmH}_2\text{O}$ (见图 1-2-58)。

工程单位与国际单位换算公式:

$1\text{kcal/h}=1.163\text{W}$;

$1\text{mmH}_2\text{O}=9.8\text{Pa}$;

$1\text{mH}_2\text{O}=9.8\text{kPa}$ 。

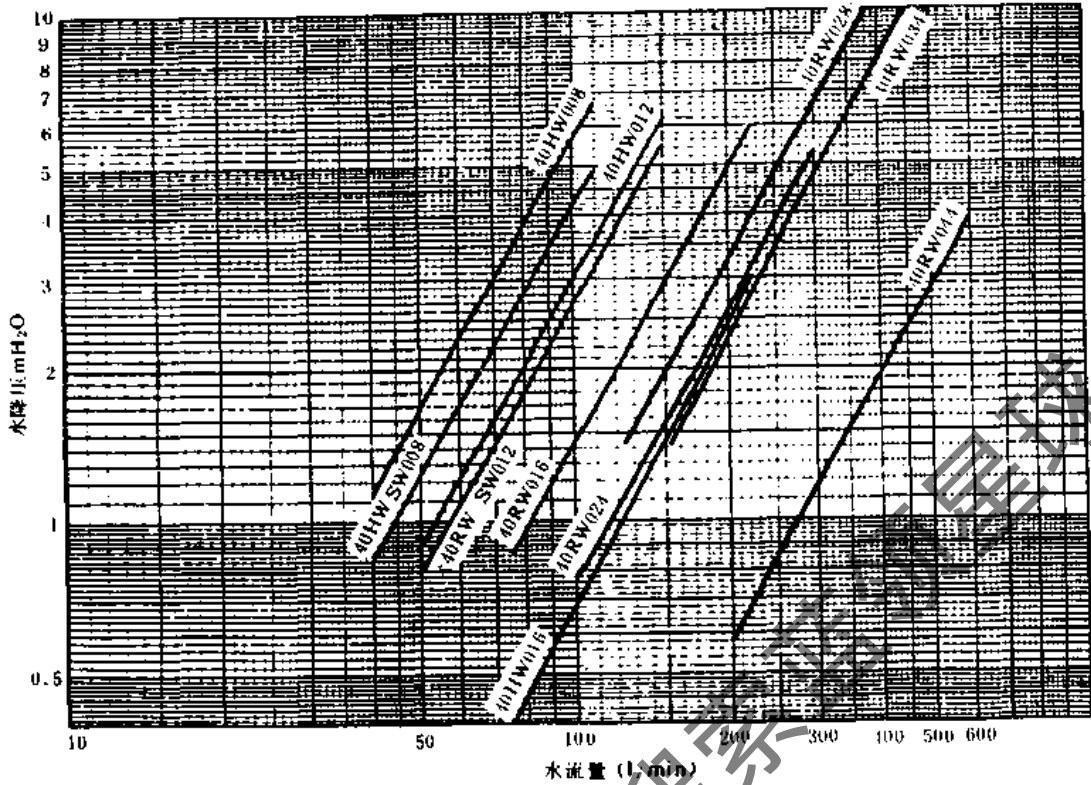


图 1-2-58 盘管水压降图
开利—通惠柜式空调机制冷与供暖能力表

表 1-2-41

• 40HW、RW016 制冷能力								• 40HW、RW016 供暖能力						
风量 (m ³ /min)	进水 温度 (°C)	水量 (l/min)	进风温度(°C)DB/WB(°C)						风量 (m ³ /min)	进水 温度 (°C)	水量 (l/min)	进风温度(°C)		
			25.0/17.0		27.0/19.5		29.0/22.0					18	21	24
			总冷量 ×10 ³ (kcal/h)	显热 冷量 ×10 ³ (kcal/h)	总冷量 ×10 ³ (kcal/h)	显热 冷量 ×10 ³ (kcal/h)	总冷量 ×10 ³ (kcal/h)	×10 ³ (kcal/h)				能力 ×10 ³ (kcal/h)	能力 ×10 ³ (kcal/h)	能力 ×10 ³ (kcal/h)
96	5	75	24.9	19.8	30.1	20.2	35.3	20.3	15	75	37.5	33.3	29.2	
		150	30.8	22.3	37.2	23.0	43.6	23.3		150	43.2	38.4	33.6	
		225	33.7	23.6	40.7	24.5	47.7	25.0		225	45.7	40.7	35.6	
	6	75	22.9	19.0	28.0	19.4	33.2	19.6	50	75	44.4	40.3	36.1	
		150	28.2	21.2	34.6	22.0	41.0	22.4		150	51.2	46.4	41.6	
		225	30.9	22.3	37.9	23.3	44.9	23.9		225	54.2	49.1	44.1	
	7	75	20.8	18.2	26.0	18.7	31.2	18.8	96	75	58.3	54.1	50.0	
		150	25.6	20.1	32.0	21.0	38.4	21.4		150	67.1	62.3	57.5	
		225	28.1	21.1	35.1	22.2	42.1	22.8		225	71.2	66.1	61.0	
8	75	18.7	17.4	23.9	17.9	29.1	18.1	70	75	72.2	68.0	63.9		
	150	23.1	19.1	29.5	20.0	35.9	20.5		150	83.1	78.3	73.5		
	225	25.3	20.0	32.3	21.1	39.3	21.7		225	88.1	83.0	77.9		
9	75	16.6	16.6	21.8	17.1	27.0	17.4	80	75	86.1	81.9	77.7		
	150	20.5	18.1	26.9	19.0	33.3	19.6		150	99.1	94.3	89.5		
	225	22.5	18.9	29.5	20.0	36.5	20.7		225	105.1	100.0	94.9		

续表

风量 (m ³ /min)	进水 温度 (°C)	水量 (l/min)	进风温度(°C)DB/WB(°C)						风量 (m ³ /min)	进水 温度 (°C)	水量 (l/min)	进风温度(°C)		
			25.0/17.0		27.0/19.5		29.0/22.0					18	21	24
			总冷量 ×10 ³ (kcal/h)	显热 冷量 ×10 ³ (kcal/h)	总冷量 ×10 ³ (kcal/h)	显热 冷量 ×10 ³ (kcal/h)	总冷量 ×10 ³ (kcal/h)	×10 ³ (kcal/h)				能力 ×10 ³ (kcal/h)	能力 ×10 ³ (kcal/h)	能力 ×10 ³ (kcal/h)
144	5	75	32.5	26.5	39.3	26.9	46.1	26.9	144	45	75	46.4	41.2	36.1
		150	43.2	30.9	52.2	32.0	61.2	32.6			150	55.4	49.2	43.1
		225	49.3	33.6	59.5	35.1	69.8	36.0			225	59.7	53.1	46.4
	6	75	29.8	25.4	36.6	25.9	43.4	26.0	50	75	54.9	49.8	44.6	
		150	39.6	29.4	48.6	30.5	57.6	31.2		150	65.6	59.5	53.3	
		225	45.2	31.8	55.4	33.4	65.7	34.3		225	70.8	64.1	57.5	
	7	75	27.1	24.3	33.9	24.9	40.7	25.1	60	75	72.1	67.0	61.8	
		150	36.0	27.9	45.0	29.1	54.0	29.8		150	86.1	80.0	73.8	
		225	41.1	30.0	51.3	31.6	61.6	32.7		225	92.9	86.2	79.6	
	8	75	24.4	23.3	31.2	23.9	38.0	24.1	70	75	89.3	84.1	79.0	
		150	32.4	26.4	41.4	27.7	50.4	28.5		150	106.6	100.5	94.3	
		225	37.0	28.3	47.2	30.0	57.5	31.1		225	115.0	108.3	101.7	
	9	75	21.7	21.7	28.5	22.9	35.3	23.3	80	75	106.4	101.3	96.1	
		150	28.8	25.0	37.8	26.3	46.8	27.2		150	127.1	121.0	114.8	
		225	32.8	26.6	43.1	28.3	53.4	29.6		225	137.1	130.5	123.8	
	172	5	75	35.7	29.5	43.1	29.9	50.6	29.9	45	75	50.0	44.4	38.9
			150	49.0	35.1	59.1	36.3	69.3	36.9		150	60.6	53.9	47.1
			225	56.8	38.6	68.7	40.4	80.5	41.4		225	65.9	58.5	51.2
6		75	32.7	28.4	40.1	28.8	47.6	28.9	50	75	59.2	53.7	48.1	
		150	41.9	33.3	53.1	34.6	65.3	35.3		150	71.8	65.1	58.4	
		225	52.1	36.5	64.0	38.3	75.8	39.5		225	78.0	70.7	63.4	
7		75	29.7	27.2	37.2	27.8	44.6	27.9	60	75	77.7	72.2	66.6	
		150	40.8	31.6	51.0	33.0	61.2	33.8		150	94.3	87.6	80.8	
		225	47.4	34.4	59.2	36.3	71.1	37.6		225	102.4	95.1	87.8	
8		75	26.8	26.1	34.2	26.7	41.6	26.9	70	75	96.3	90.7	85.1	
		150	36.7	29.9	46.9	31.4	57.1	32.3		150	116.7	110.0	103.3	
		225	42.6	32.4	54.5	34.3	66.3	35.7		225	126.8	119.5	112.2	
9		75	23.8	23.8	31.2	25.6	38.7	25.9	80	75	114.8	109.2	103.7	
		150	32.6	28.3	42.8	29.8	53.0	30.8		150	139.2	132.5	125.7	
		225	37.9	30.4	49.7	32.5	61.6	33.9		225	151.2	143.9	136.6	

(八) 50BL 系列水冷柜式空调机的选用

50BL 系列水冷柜式空调机适用于不同建筑及装修场合, 其冷量范围为 20000~

50000kcal/h。机组可直接放置在空调房间或机房内，也可连接风道。

50BL 系列有 15 冷吨及 20 冷吨级的型号，带有两个压缩机，故可有 50% 或 100% 的能量调节。有利于部分负荷运行和节能。

1. 机组选型步骤

① 确定设计条件：

给定：

总制冷量——45.3kW(39 000kcal/h)；

显热量——34.88kW(30 000kcal/h)；

蒸发器风量——135m³/min；

机外静压——24mmAq；

夏季混合进风条件：

(进风干球温度)——28℃D. B.、(进风湿球温度)——19.5℃W. B.；

冷凝器进水温度——30℃；

(设计水温升)——5℃。

② 按制冷要求选择机组：

a. 从 50BL 冷量表(表 1-2-42)中，按给定蒸发器风量(135m³/min 相当于 2250l/s)、冷凝器出水温度(35℃)及进风湿球温度(19.5℃)的条件下，得出最相近机组为 50BL015，其总制冷量(TC)为 46.5kW 接近 40000kcal/h，显热量(SHC)为 34.9kW(30 000kcal/h)及压缩机输入功率为 13.2kW。

b. 如果进风干球温度有异于 27℃，可修正显热量如下：

$$\begin{aligned} \text{SHC}' &= 30\ 000 + 135 \times 17.4 \times (1 - 0.17) \times (28 - 27) \\ &= 31\ 900 \text{kcal/h (修正显热量)} \end{aligned}$$

此机组能满足冷量需要。

③ 确定所需风机电机功率及风机转速：

a. 对所选机组由风机性能参数表(表 1-2-43)中，以给定的风量(135m³/min)及总静压(机组压降+机外静压=8+24=32mmAq)条件下，得出风机转速。50BL015 机组的风机转速为 900rpm。

此风机转速因大于机组标准驱动装置的最高转速(766rpm)，故必须于当地另选代用驱动装置。

b. 表中查得 50BL015 机组风机电机功率为 2.2kW，故此机组的正常 2.2kW 电机能满足需要。

④ 确定冷凝器水路参数：

a. 所需水流量可以下列方程式确定：

$$\begin{aligned} \text{水流量 (l/min)} &= \frac{\text{总制冷量 (kcal/h)} + \text{压缩机电机输入功率 (kW)} \times 860}{\text{水温升 (℃)} \times 60} \\ &= \frac{40\ 000 + 13.2 \times 860}{5 \times 60} = 171 \text{ (l/min)} \end{aligned}$$

b. 从所选机组的冷凝器压降曲线(见图 1-2-59)，以所确定的水流量(171l/m)与曲线的交点，在左边读出纵坐标的水压降值(3.2mAq)，适当的水泵规格可从水量及水压降值确定。

表 1-2 42

冷 量

50BL008																
蒸发器 风量旁 通系数 L/s(BF)	进风 湿球 温度 (°C)	冷凝器出水温度(°C)														
		30			35			37			40			45		
		TC	SHC	kW	TC	SHC	kW	TC	SHC	kW	TC	SHC	kW	TC	SHC	kW
900 (0.13)	17.0	21.5	19.1	6.4	20.6	18.7	6.8	20.3	18.6	6.9	19.7	18.3	7.2	18.9	17.9	7.6
	19.5	23.4	16.3	6.6	22.5	15.9	7.0	22.1	15.8	7.2	21.6	15.6	7.4	20.6	15.2	7.9
	22.0	25.3	13.5	6.8	24.4	13.2	7.2	24.0	13.0	7.4	23.4	12.8	7.7	22.4	12.4	8.1
1133 (0.15)	17.0	22.3	21.5	6.5	21.3	21.1	6.9	21.1	21.0	7.0	20.6	20.6	7.3	19.9	19.9	7.8
	19.5	24.2	18.1	6.7	23.2	17.7	7.1	22.9	17.6	7.3	22.3	17.4	7.5	21.3	17.0	8.0
	22.0	26.2	14.7	6.9	25.3	14.4	7.3	24.9	14.2	7.5	24.2	14.0	7.8	23.1	13.7	8.2
1367 (0.18)	17.0	23.3	23.3	6.6	22.4	22.4	7.0	22.2	22.2	7.2	21.8	21.8	7.4	20.9	20.9	7.9
	19.5	24.8	19.9	6.7	23.7	19.5	7.2	23.5	19.3	7.3	22.8	19.1	7.6	21.7	18.7	8.0
	22.0	26.9	15.9	7.0	25.9	15.5	7.4	25.3	15.4	7.5	24.7	15.1	7.8	23.6	14.8	8.3

50BL010																
蒸发器 风量旁 通系数 L/s(BF)	进风 湿球 温度 (°C)	冷凝器出水温度(°C)														
		30			35			37			40			45		
		TC	SHC	kW	TC	SHC	kW	TC	SHC	kW	TC	SHC	kW	TC	SHC	kW
1200 (0.13)	17.0	27.1	24.8	8.0	25.9	24.3	8.6	25.4	24.1	8.8	24.9	23.8	9.1	23.6	23.2	9.6
	19.5	29.5	21.0	8.2	28.2	20.6	8.8	27.7	20.4	9.0	27.1	20.1	9.4	25.8	19.6	10.0
	22.0	32.0	17.3	8.4	30.7	16.9	9.0	30.1	16.7	9.3	29.3	16.4	9.7	28.1	15.9	10.3
1500 (0.15)	17.0	28.0	27.9	8.1	27.1	27.1	8.7	26.7	26.7	8.9	26.1	26.1	9.3	25.1	25.1	9.9
	19.5	30.4	23.4	8.3	29.1	22.9	8.9	28.7	22.7	9.1	27.9	22.4	9.5	26.6	21.9	10.1
	22.0	32.8	18.9	8.5	31.6	18.4	9.1	31.0	18.2	9.4	30.1	17.9	9.8	28.9	17.5	10.4
1800 (0.18)	17.0	29.5	29.5	8.2	28.5	28.5	8.8	28.0	28.0	9.1	27.4	27.4	9.4	26.4	26.4	10.1
	19.5	31.0	25.6	8.4	29.7	25.0	9.0	29.1	24.8	9.2	28.5	24.6	9.6	27.1	24.0	10.2
	22.0	33.6	20.3	8.6	32.2	19.8	9.2	31.6	19.7	9.5	31.0	19.4	9.8	29.4	18.9	10.5

50BL015																
蒸发器 风量旁 通系数 L/s(BF)	进风 湿球 温度 (°C)	冷凝器出水温度(°C)														
		30			35			37			40			45		
		TC	SHC	kW	TC	SHC	kW	TC	SHC	kW	TC	SHC	kW	TC	SHC	kW
1800 (0.14)	17.0	43.0	37.6	11.9	41.4	36.9	12.6	40.5	36.6	12.9	39.6	36.1	13.4	37.7	35.3	14.1
	19.5	46.7	32.2	12.3	44.9	31.5	13.0	44.3	31.2	13.3	43.0	30.8	13.8	41.1	30.0	14.6
	22.0	50.6	26.8	12.7	48.7	26.0	13.4	48.0	25.8	13.8	46.9	25.3	14.2	44.9	24.6	15.1
2250 (0.17)	17.0	44.6	42.1	12.1	42.9	41.4	12.8	42.0	41.1	13.1	41.0	40.6	13.5	39.8	39.8	14.4
	19.5	48.6	35.6	12.5	46.5	34.9	13.2	45.5	34.6	13.5	44.5	34.1	14.0	42.4	33.3	14.8
	22.0	52.4	29.1	12.8	50.5	28.3	13.6	49.5	28.1	13.9	48.1	27.6	14.4	46.1	26.9	15.3
2700 (0.19)	17.0	46.5	46.5	12.3	44.8	44.8	13.0	44.4	44.4	13.4	43.5	43.5	13.8	41.8	41.8	14.7
	19.5	49.5	38.7	12.5	47.5	38.0	13.3	46.7	37.7	13.6	45.5	37.3	14.1	43.4	36.5	14.9
	22.0	53.6	31.1	13.0	51.4	30.4	13.7	50.7	30.2	14.0	49.4	29.7	14.5	47.1	29.0	15.4

50BL020																
蒸发器 风量旁 通系数 L/s(BF)	进风 湿球 温度 (°C)	冷凝器出水温度(°C)														
		30			35			37			40			45		
		TC	SHC	kW	TC	SHC	kW	TC	SHC	kW	TC	SHC	kW	TC	SHC	kW
2367 (0.13)	17.0	54.0	48.8	15.9	51.7	47.8	17.0	51.1	47.4	17.4	49.7	46.8	18.0	47.3	45.8	19.0
	19.5	58.9	41.6	16.3	56.3	40.6	17.4	55.6	40.2	17.8	53.8	39.6	18.5	51.5	38.6	19.6
	22.0	63.8	34.3	16.7	61.1	33.4	17.9	60.1	33.0	18.3	58.4	32.4	19.0	56.1	31.4	20.2

蒸发器 风量旁 通系数 L/s(BF)	进风 湿球 温度 (°C)	冷凝器出水温度(°C)														
		30			35			37			40			45		
		TC	SHC	kW	TC	SHC	kW	TC	SHC	kW	TC	SHC	kW	TC	SHC	kW
3000 (0.15)	17.0	56.3	55.3	16.1	54.1	54.1	17.2	53.3	53.3	17.6	52.1	52.1	18.3	50.0	50.0	19.4
	19.5	60.8	46.4	16.5	58.2	45.4	17.6	57.1	45.0	18.1	55.8	44.4	18.7	53.1	43.4	19.8
	22.0	65.9	37.5	16.9	63.1	36.6	18.1	62.0	36.2	18.5	60.2	35.6	19.2	57.7	34.6	20.4
3600 (0.18)	17.0	59.0	59.0	16.3	56.9	56.9	17.5	56.0	56.0	17.9	54.7	54.7	18.6	52.8	52.8	19.8
	19.5	62.2	50.7	16.6	59.7	49.7	17.7	58.6	49.3	18.2	57.0	48.6	18.8	54.2	47.7	20.0
	22.0	67.3	40.4	17.0	64.4	39.4	18.2	63.5	39.1	18.7	61.7	38.5	19.4	58.8	37.5	20.6

TC—总冷量(kW)

SHC—显热量(kW)

kW—机组总输入功率(kW)

E_{wob} —进风湿球温度(°C)

注:

① 总冷量未计算室内风机电机热量

② SHC 是基于进风干球温度 27°C, 如果进风干球温度低于或高于 27°C, 必须以下列方程式修正:

$$SHC' = SHC + (\text{风量}) \times 17.4 \times (1 - BF) \times (D. B. - 27)$$

式中:

SHC'—修正显热量, kcal/h BF: 旁路系数;

SHC—表中显热量, kcal/h D. B.: 进风干球温度。

③ 参数表中数值可以内插但不可外延。

④ 所有标定值都是基于冷凝器污垢系数 $0.0001 \text{ m}^2 \text{ h}^\circ \text{C} / \text{kcal}$ 。

2. 风机性能

图 1-2-59 所示为风机性能曲线。

① 风机性能曲线是基于: 盘管无凝水, 清洁过滤器。

② 总静压显示在图的纵坐标上。风机外部静压是在给定的风量下读出的总静压减去机组压力降(壳体损失——底部曲线)得出的。

③ kW 值表示风机电机额定输出功率, 如电机额定功率为 1.5kW, 则在 1.5kW 线以下的风量、总静压及转速区均包括在内。

④ 应在所示的范围内使用曲线, 不要超出此范围。

表 1-2-43 所示是风机性能表。

3. 冷凝器性能

图 1-2-60 所示为冷凝器降压曲线。

① 这些冷凝器压力降值是基于污垢系数 $0.0001 \text{ m}^2 \text{ h}^\circ \text{C} / \text{kcal}$ 。

② 水流量能以下列方程式计算:

$$\text{水流量 (l/min)} = \frac{TC + \text{压缩机输入功率 (kW)} \times 860}{\text{水温升} \times 60}$$

其中:

TC=总制冷量(kcal/h)

水温升 = 冷凝器出水温度 (°C) - 冷凝器进水温度 (°C)
 式 1, 皮带轮节径:

$$PDI = \frac{PDm \times RPSm}{RPSf}$$

$$PDm = \frac{PDI \times RPSf}{RPSm}$$

式 2, V 形皮带长度:

$$Lb = \frac{2 \times Lw + \pi(PDm + PDI)}{2} + \frac{(PDm - PDI)^2}{4 \times Lw}$$

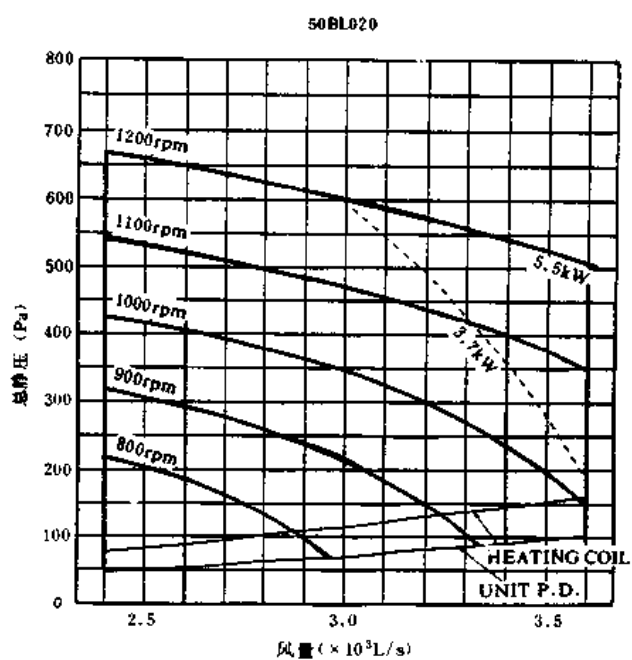
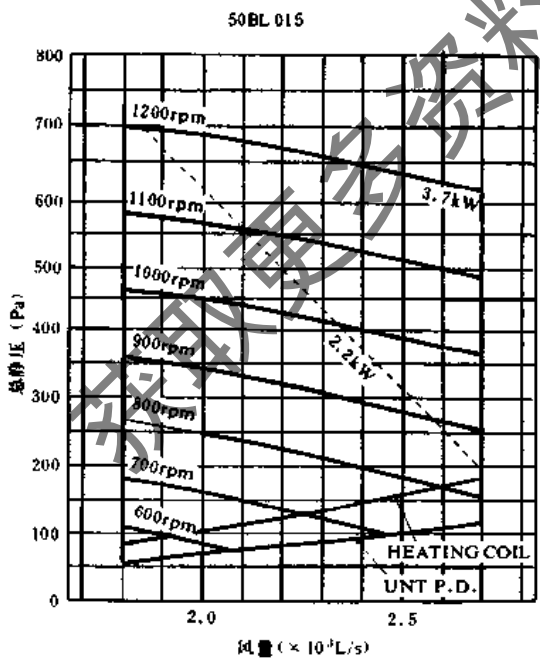
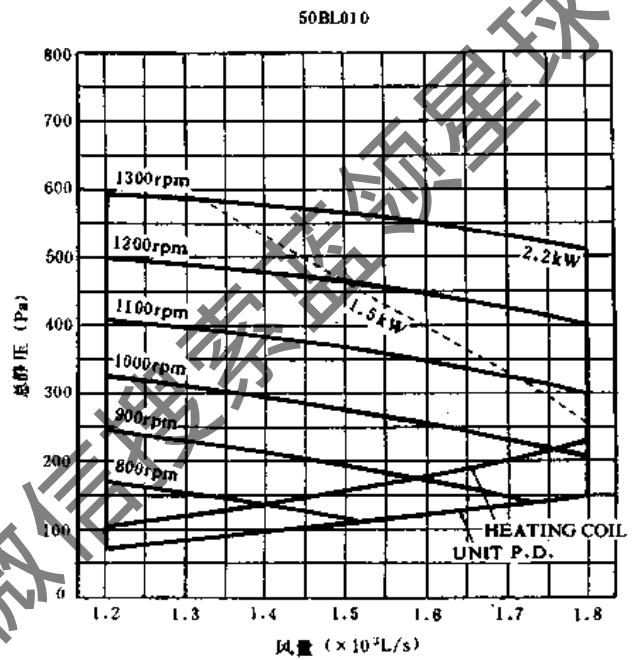
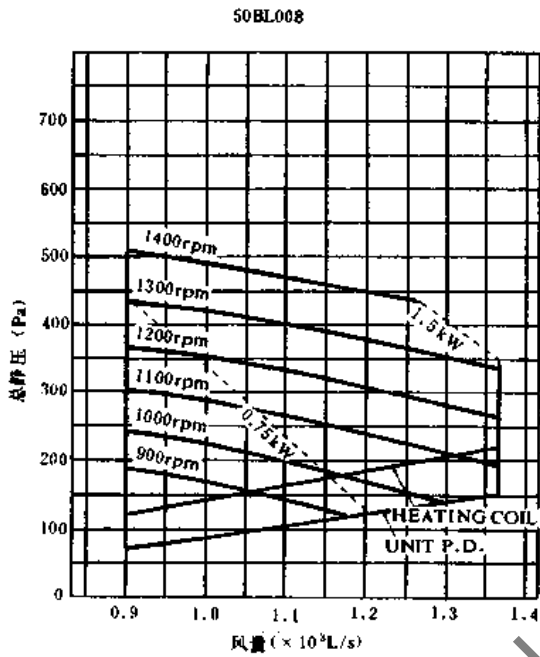


图 1-2-59 风机性能曲线

表 1 2-43

风机性能表

机组 50BL	风机电机		风机 转速 范围	节圆直径(mm)		三角皮带		中心距(mm)	风机轴 直径 (mm)	风机皮带 轮键孔
	功率 (kW)	转速 范围		电机 皮带轮	风机 皮带轮	规格	数量			
008	标准	0.75	971	118	177	A-34	1	207±34	25.4 ⁺⁰ _{-0.052}	
	代用	1.5	—	—	—	—	—	198±30		
010	标准	1.5	905	103	165	A-32	1	191±30		
	代用	2.2	—	—	—	—	—	177±30		
015	标准	2.2	766	112	212	A-41	1	268±50	35.0 ⁺⁰ _{-0.052}	
	代用	3.7	—	—	—	—	—	261±38		
020	标准	3.7	855	112	190	B-39	2	261±38		
	代用	5.5	—	—	—	—	—	252±27		

式 3. V 形皮带尺寸:

$$S_b = \frac{L_b}{25.4}$$

PDI ——风机皮带轮节径(mm)

PDm ——马达皮带轮节径(mm)

$RPSf$ ——风机转速

$RPSm$ ——马达转速(24.2r/s)

L_b ——V形皮带长度(mm)

L_w ——中心线距离(mm)

S_b ——V形皮带尺寸

开利(Carrier)的另一系列 50BL025~120 水冷柜式空调器,是一种适合商业或工业用的单台或多台系统,并可连接风管的柜式空调器。

4. 50BL025~120 系列水冷柜式空调器选型实例

① 确定设计条件:

给定:

总制冷量——95kW;

显热量——70kW;

蒸发器风量——4 500l/s;

机外余压——346Pa。

夏季混合进风条件:

(进风干球温度)——28 C D. B.;

(进风湿球温度)——19.5 C W. B.;

冷凝器进水温度——30℃;

(设计水温升)——5℃。

② 按制冷要求选择机组:

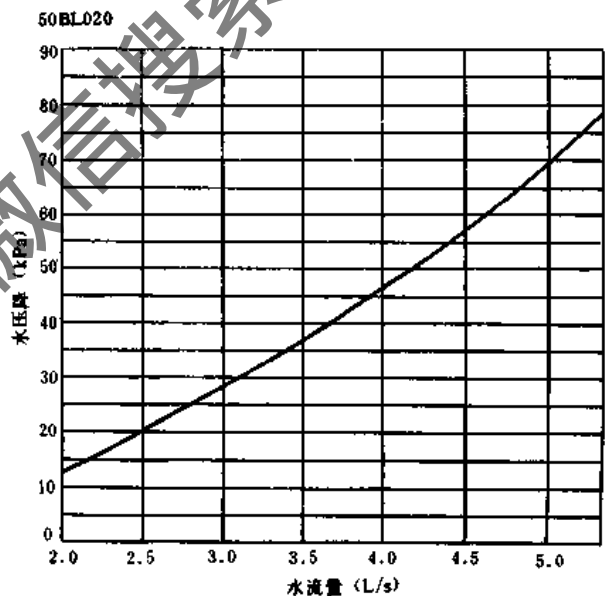
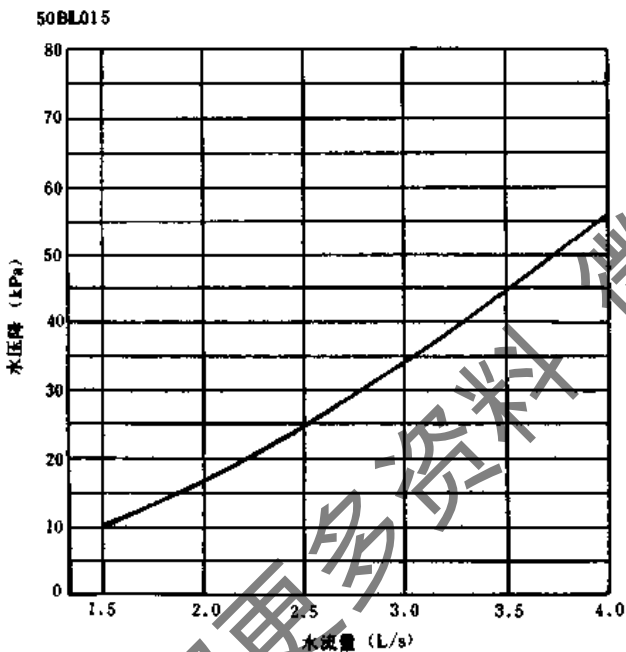
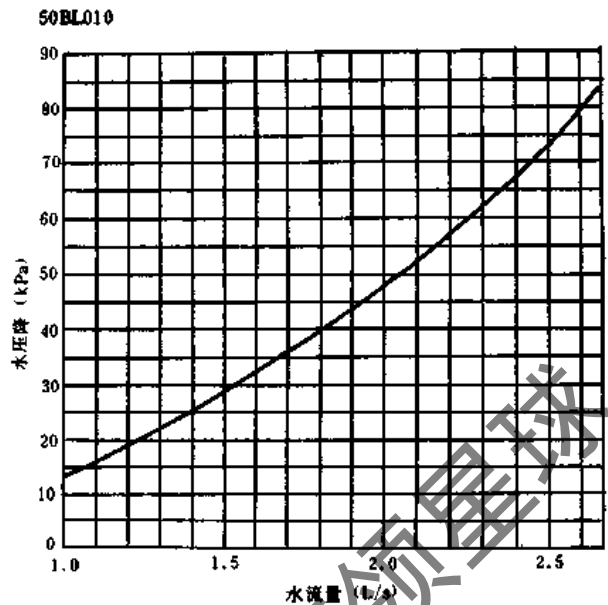
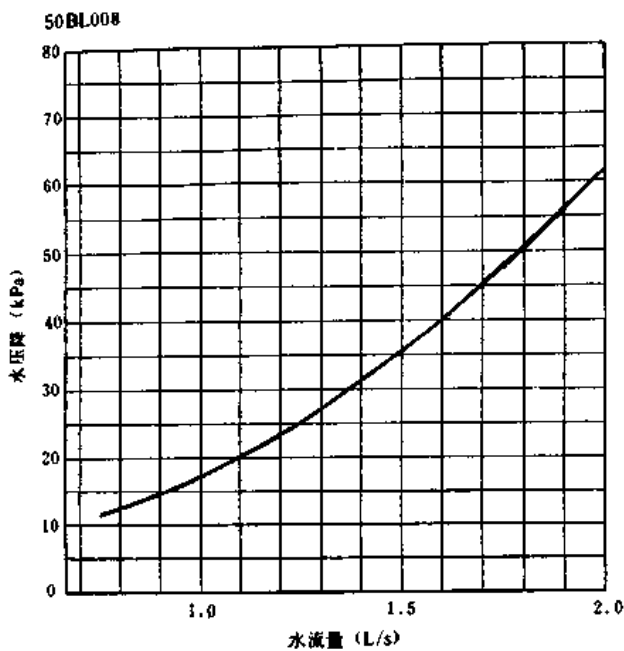


图 1-2-60 冷凝器降压曲线

a. 从 50BL 性能参数表 1-2-44 中, 按给定蒸发器风量(4 500l/s)、冷凝器出水温度(35℃)及进风湿球温度(19.5℃)的条件下, 得出最相近机组为 50BL030, 其总制冷量(TC)为 97.9kW, 显热量(SHC)为 70.6kW 及压缩机输入功率为 23.7kW。

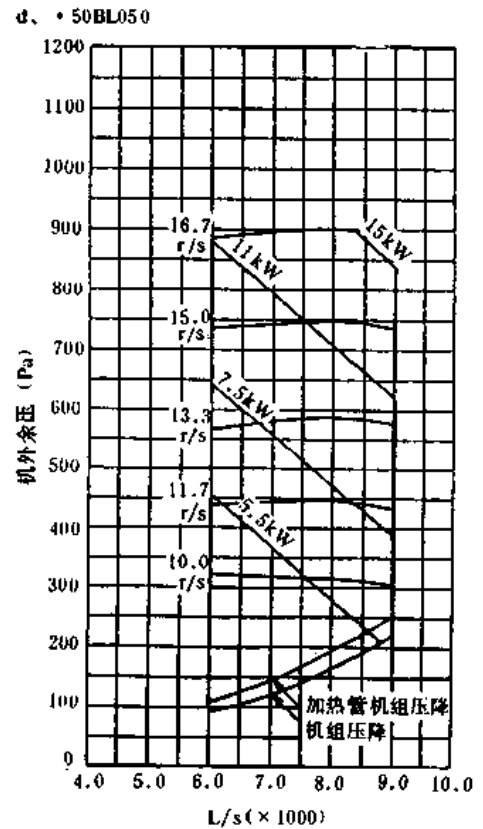
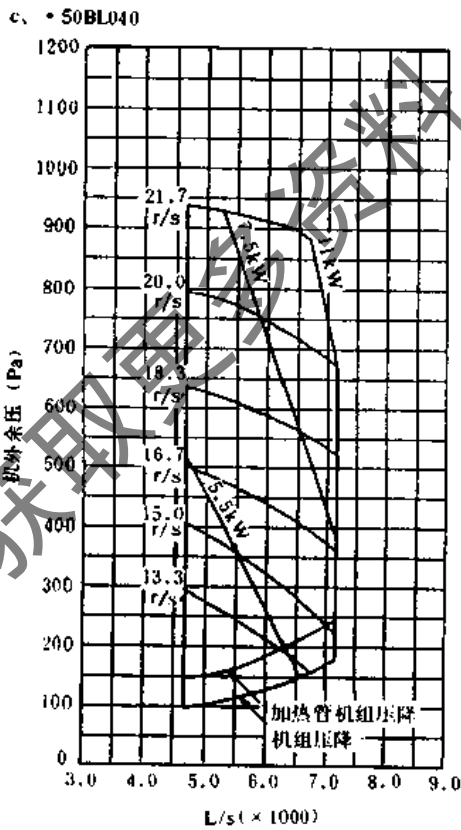
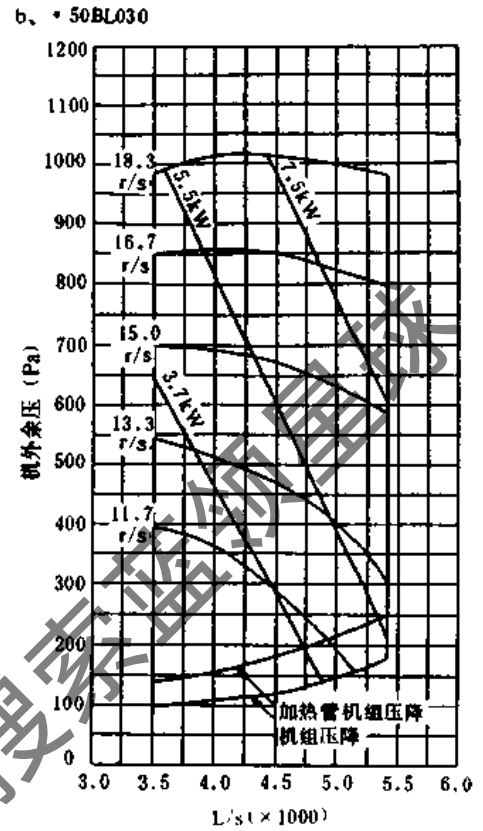
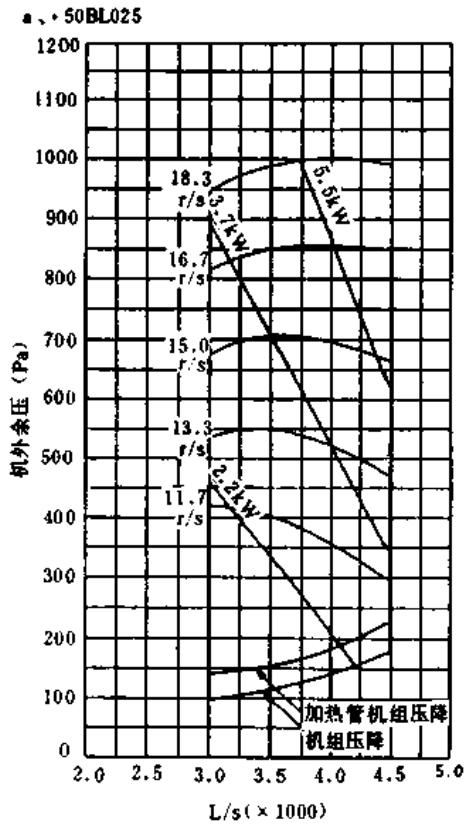
b. 如果进风干球温度有异于 27℃, 可修正显热量如下:

$$SHC' = 70.6 + 4\,500 \times 1.23 \times 10^{-3} \times (1 - 0.21) \times (28 - 27) = 74.97(\text{kW})(\text{已修正显热量})$$

此机组能满足给定的负荷需要。

③ 确定所需风机电机功率及风机转速:

a. 总静压可将机组压降加上指定的机外余压而求出。从 50BL030 风机性能曲线图 1-2-61 中, 在指定风量(4 500l/s)条件下, 机组压降为 124Pa。



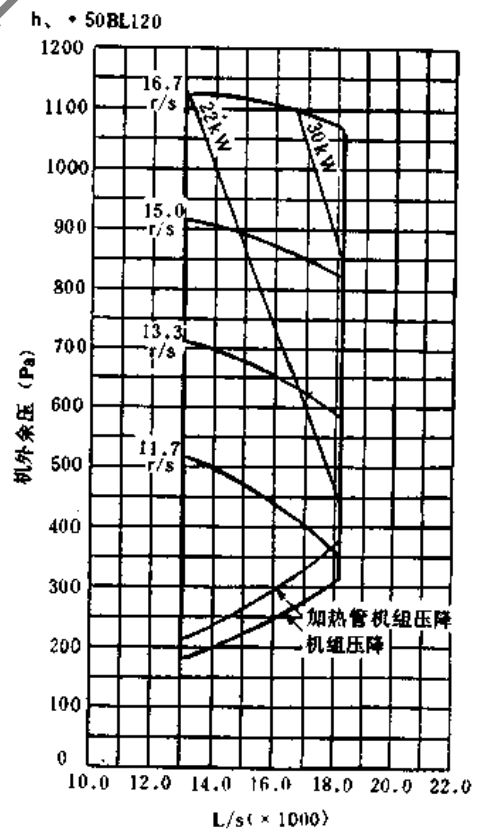
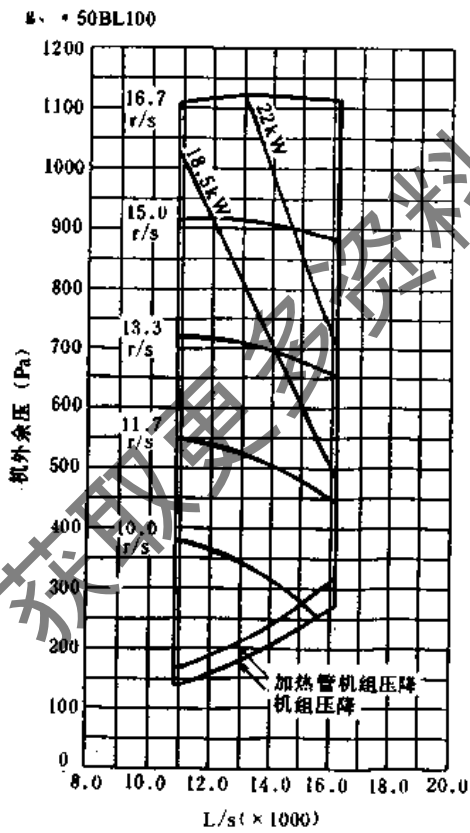
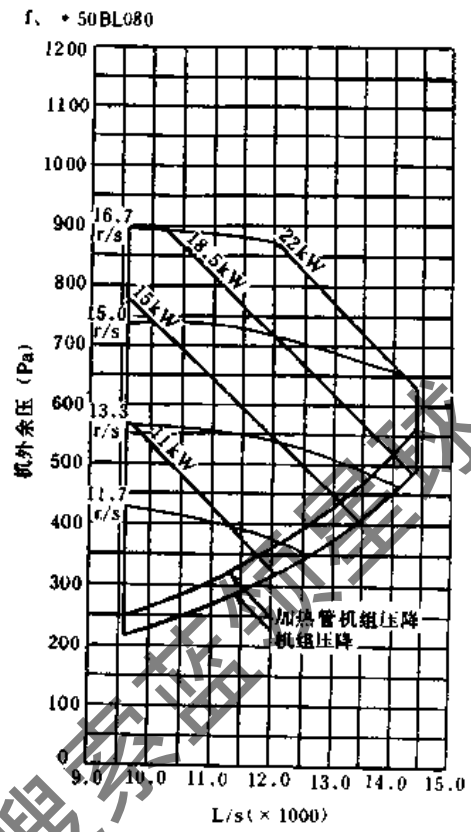
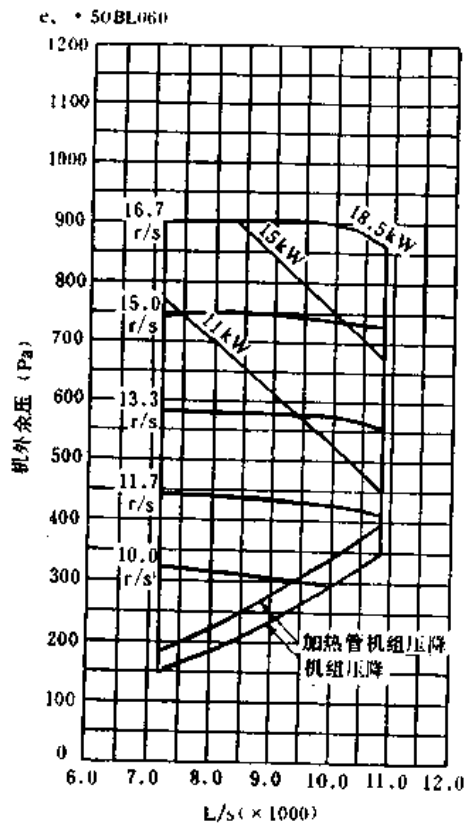


图 1-2-61 风机性能曲线

表 1-2-44

冷 量

a. 50BL025

冷凝器出 水温度(°C)		蒸发器风量(L/s)/BF								
		3000/0.07			3750/0.09			4500/0.10		
		蒸发器进风湿球温度 WB(°C)								
		22.0	19.5	17.0	22.0	19.5	17.0	22.0	19.5	17.0
30	TC	88.5	82.1	75.6	91.7	84.8	80.0	93.4	86.4	84.0
	SHC	48.6	59.5	70.1	53.4	66.5	80.0	58.0	73.4	84.0
	kW	15.6	15.4	15.3	15.6	15.5	15.4	15.6	15.5	15.5
35	TC	85.5	78.8	72.6	87.9	81.2	77.3	89.6	82.9	81.5
	SHC	47.4	58.1	68.8	52.1	65.2	77.3	56.7	72.0	81.5
	kW	17.3	17.1	16.8	17.4	17.2	17.0	17.5	17.3	17.2
37	TC	83.9	77.5	71.3	86.4	79.8	76.2	88.0	81.4	80.4
	SHC	46.9	57.6	68.3	51.6	64.7	76.2	56.2	71.5	80.4
	kW	18.1	17.8	17.5	18.2	17.9	17.7	18.2	18.0	17.9
40	TC	81.8	75.5	69.5	84.1	77.7	74.5	86.7	79.2	78.4
	SHC	46.1	56.8	67.5	50.9	63.9	74.5	55.4	70.7	78.4
	kW	19.1	18.7	18.4	19.3	18.9	18.7	19.3	19.0	18.9
45	TC	78.2	72.1	66.5	80.3	74.1	72.1	82.2	75.7	75.3
	SHC	44.9	55.5	66.2	49.6	62.6	72.1	54.1	69.3	75.3
	kW	20.9	20.4	19.8	21.0	20.5	20.3	21.1	20.7	20.6

b. 50BL030

冷凝器出 水温度(°C)		蒸发器风量(L/s)/BF								
		3583/0.07			4500/0.09			5417/0.10		
		蒸发器进风湿球温度 WB(°C)								
		22.0	19.5	17.0	22.0	19.5	17.0	22.0	19.5	17.0
30	TC	106.7	98.3	90.5	109.9	102.1	94.3	112.9	104.3	100.6
	SHC	57.5	69.9	82.2	63.2	78.3	93.4	68.5	86.3	100.6
	kW	22.0	21.5	21.1	22.2	21.7	21.3	22.3	21.8	21.6
35	TC	102.3	94.4	87.4	105.9	97.9	92.3	108.1	100.1	97.2
	SHC	56.1	68.4	80.6	61.6	76.7	92.3	66.9	84.6	97.2
	kW	24.0	23.5	22.9	24.3	23.7	23.3	24.4	23.9	23.7
37	TC	101.2	93.4	85.8	104.2	96.3	91.1	106.4	98.4	95.7
	SHC	55.4	67.7	80.0	61.0	76.0	91.1	66.3	84.1	95.7
	kW	24.9	24.2	23.6	25.1	24.5	24.1	25.3	24.7	24.5
40	TC	98.7	90.9	83.7	101.5	93.7	89.1	103.6	95.8	94.1
	SHC	54.5	66.8	79.0	60.1	75.1	89.1	65.4	83.1	94.1
	kW	26.1	25.4	24.7	26.4	25.7	25.2	26.6	25.9	25.7
45	TC	94.3	86.9	79.9	97.0	89.5	85.7	98.9	91.4	90.6
	SHC	53.0	65.2	77.4	58.5	73.5	85.7	63.9	81.5	90.6
	kW	28.2	27.3	26.5	28.5	27.6	27.2	28.7	27.9	27.7

c. 50BL040

冷凝器出 水温度(°C)		蒸发器风量(L/s)/BF								
		4833/0.07			6000/0.09			7167/0.10		
		蒸发器进风湿球温度 WB(°C)								
		22.0	19.5	17.0	22.0	19.5	17.0	22.0	19.5	17.0
30	TC	141.1	130.6	121.4	145.8	134.5	125.1	148.4	137.4	133.7
	SHC	75.7	92.0	108.2	82.4	102.1	121.8	88.9	111.7	133.7
	kW	29.8	29.2	28.6	30.0	29.5	28.9	30.1	29.6	29.4

续表

冷凝器出水温度(C)		蒸发器风量(L/s)/BF								
		4833/0.07			6000/0.09			7167/0.10		
		蒸发器进风湿球温度WB(C)								
		22.0	19.5	17.0	22.0	19.5	17.0	22.0	19.5	17.0
35	TC	137.2	126.9	117.0	141.0	130.3	120.9	143.1	132.8	129.9
	SHC	74.1	90.3	106.4	80.8	100.4	119.9	87.2	110.1	129.9
	AW	32.5	31.8	31.1	32.8	32.1	31.4	32.9	32.3	32.1
37	TC	135.1	124.9	115.2	138.6	128.4	119.2	141.1	130.8	128.4
	SHC	73.4	89.6	105.7	80.1	99.7	119.2	86.5	109.3	128.4
	AW	33.6	32.9	32.1	33.9	33.1	32.4	34.0	33.3	33.1
40	TC	131.9	122.6	112.9	135.6	125.5	120.1	138.0	128.6	126.1
	SHC	72.4	88.6	104.6	79.1	98.6	120.1	85.5	108.3	126.1
	AW	35.2	34.4	33.6	35.5	34.7	34.2	35.7	34.9	34.7
45	TC	127.1	117.5	108.9	130.3	121.3	116.5	133.5	123.3	122.0
	SHC	70.6	86.7	102.7	77.3	96.7	116.5	83.8	106.4	122.0
	AW	38.0	37.0	36.0	38.3	37.4	36.9	38.5	37.6	37.4

d. 50BL050

冷凝器出水温度(C)		蒸发器风量(L/s)/BF								
		6000/0.11			7500/0.14			9000/0.16		
		蒸发器进风湿球温度WB(C)								
		22.0	19.5	17.0	22.0	19.5	17.0	22.0	19.5	17.0
30	TC	176.9	163.9	150.5	182.4	168.5	158.7	187.4	173.2	166.3
	SHC	96.9	118.0	139.1	105.8	131.4	158.7	114.2	143.8	166.3
	AW	30.6	30.3	30.1	30.6	30.4	30.2	30.7	30.5	30.4
35	TC	170.4	157.1	145.2	176.3	162.8	153.3	179.8	165.9	161.6
	SHC	94.5	115.6	136.6	103.3	128.8	153.3	111.7	141.3	161.6
	AW	34.0	33.5	33.0	34.2	33.7	33.4	34.3	33.8	33.7
37	TC	167.6	155.2	142.9	173.4	159.8	151.2	176.5	163.1	159.4
	SHC	93.5	114.5	135.6	102.3	127.8	151.2	110.7	140.3	159.4
	AW	35.4	34.8	34.1	35.6	35.0	34.6	35.7	35.2	35.0
40	TC	164.2	151.4	139.2	168.7	155.7	148.8	171.9	159.0	155.6
	SHC	91.9	113.0	133.9	100.8	126.2	148.8	109.2	138.7	155.6
	AW	37.4	36.7	35.9	37.7	36.9	36.5	37.9	37.1	36.9
45	TC	156.9	144.6	133.2	161.4	148.8	143.5	164.3	151.6	149.8
	SHC	89.4	110.5	131.3	98.2	123.6	143.5	106.6	136.1	149.8
	AW	40.7	39.7	38.7	41.1	40.1	39.6	41.3	40.3	40.2

e. 50BL060

冷凝器出水温度(C)		蒸发器风量(L/s)/BF								
		7167/0.07			9000/0.08			10833/0.10		
		蒸发器进风湿球温度WB(C)								
		22.0	19.5	17.0	22.0	19.5	17.0	22.0	19.5	17.0
30	TC	214.4	198.4	182.6	221.1	205.0	193.5	226.3	209.1	203.4
	SHC	117.4	143.3	169.2	129.2	161.0	193.5	140.6	178.1	203.4
	AW	42.9	42.0	41.1	43.3	42.4	41.8	43.5	42.6	42.3
35	TC	206.2	190.9	175.4	213.0	196.5	187.3	217.3	202.0	197.8
	SHC	114.6	140.4	166.2	126.4	158.2	187.3	137.8	175.1	197.8
	AW	46.9	45.7	44.6	47.3	46.2	45.5	47.6	46.5	46.2

续表

冷凝器出 水温度(°C)		蒸发器风量(L/s)/BF								
		7167/0.07			9000/0.08			10833/0.10		
		蒸发器进风湿球温度 WB(°C)								
		22.0	19.5	17.0	22.0	19.5	17.0	22.0	19.5	17.0
37	TC	203.9	187.6	172.5	209.5	194.3	184.8	215.0	198.5	195.2
	SHC	113.5	139.2	165.0	125.3	156.9	184.8	136.6	173.7	195.2
	AW	48.5	47.2	46.0	48.9	47.7	47.0	49.3	48.0	47.8
40	TC	198.5	182.8	169.0	205.2	189.5	181.9	209.5	193.2	190.7
	SHC	111.7	137.5	163.1	123.5	155.0	181.9	134.7	171.9	190.7
	AW	50.9	49.5	48.1	51.4	50.0	49.3	51.7	50.4	50.1
45	TC	191.0	175.9	163.2	196.6	180.9	175.5	200.0	184.7	183.7
	SHC	108.9	134.4	159.9	120.5	151.9	175.5	131.8	168.8	183.7
	AW	54.8	53.2	51.4	55.4	53.8	53.1	55.8	54.2	54.1
f. 50BL080										
冷凝器出 水温度(°C)		蒸发器风量(L/s)/BF								
		9667/0.08			12000/0.09			14000/0.10		
		蒸发器进风湿球温度 WB(°C)								
		22.0	19.5	17.0	22.0	19.5	17.0	22.0	19.5	17.0
30	TC	284.1	263.0	242.8	292.7	271.6	251.5	298.5	276.4	264.5
	SHC	152.3	185.0	217.6	166.1	205.7	245.2	177.6	222.8	264.5
	AW	58.5	57.4	56.2	58.9	57.9	56.8	59.2	58.1	57.5
35	TC	275.1	255.9	235.1	284.3	262.8	244.1	289.0	267.6	257.5
	SHC	149.3	181.7	214.3	163.0	202.6	241.7	174.4	219.6	257.5
	AW	63.9	62.5	61.1	64.4	63.0	61.7	64.7	63.4	62.8
37	TC	271.8	251.3	232.7	280.0	259.3	244.0	284.8	265.1	254.5
	SHC	148.0	180.5	213.0	161.9	201.3	240.4	173.3	218.1	254.5
	AW	66.0	64.6	63.0	66.6	65.1	63.7	66.9	65.5	64.9
40	TC	266.8	247.0	227.2	274.3	255.1	240.0	280.4	259.8	251.4
	SHC	146.1	178.5	211.0	159.8	199.2	240.0	171.1	216.1	251.4
	AW	69.3	67.6	66.0	69.9	68.3	67.1	70.3	68.7	68.0
45	TC	257.1	238.4	219.9	265.8	245.8	233.8	270.3	249.8	243.9
	SHC	142.7	175.0	207.2	156.5	195.6	233.8	167.9	212.5	243.9
	AW	74.7	72.8	70.8	75.4	73.5	72.3	75.9	74.0	73.3
g. 50BL100										
冷凝器出 水温度(°C)		蒸发器风量(L/s)/BF								
		10833/0.06			13500/0.08			16167/0.09		
		蒸发器进风湿球温度 WB(°C)								
		22.0	19.5	17.0	22.0	19.5	17.0	22.0	19.5	17.0
30	TC	350.9	324.1	298.1	364.3	335.4	310.7	371.8	345.7	326.2
	SHC	185.3	223.1	260.8	202.1	248.5	294.4	218.5	272.5	326.2
	AW	68.9	68.3	67.5	69.1	68.6	67.9	69.2	68.7	68.3
35	TC	337.9	312.9	286.9	349.9	324.5	299.3	359.9	332.8	317.6
	SHC	180.8	218.2	255.8	197.7	243.4	289.3	213.6	267.4	317.6
	AW	74.6	75.2	73.9	76.8	75.7	74.5	77.2	76.1	75.4
37	TC	334.3	307.1	282.2	346.3	319.5	293.8	354.3	326.8	313.4
	SHC	178.8	216.5	253.7	195.8	241.5	287.1	211.6	265.6	313.4
	AW	79.3	77.9	76.3	79.9	78.5	77.0	80.3	78.9	78.1

续表

冷凝器出水温度(°C)		蒸发器风量(L/s)/BF								
		10833/0.06			13500/0.08			16167/0.09		
		蒸发器进风湿球温度 WB(°C)								
		22.0	19.5	17.0	22.0	19.5	17.0	22.0	19.5	17.0
40	TC	325.4	299.7	276.7	337.9	311.1	286.6	345.1	318.5	305.5
	SHC	176.1	213.4	250.7	192.8	238.4	283.8	208.8	262.4	305.5
	kW	83.6	81.8	80.0	84.3	82.6	80.8	84.8	83.1	82.3
15	TC	313.3	288.4	264.1	324.0	297.7	279.8	330.3	304.6	295.9
	SHC	170.9	208.1	245.3	187.8	233.2	279.8	203.9	257.2	295.9
	kW	90.6	88.2	85.8	91.5	89.2	87.5	92.2	89.9	89.0
h. 50BL120										
冷凝器出水温度(°C)		蒸发器风量(L/s)/BF								
		13000/0.08			16167/0.09			18167/0.10		
		蒸发器进风湿球温度 WB(°C)								
		22.0	19.5	17.0	22.0	19.5	17.0	22.0	19.5	17.0
30	TC	421.0	389.2	359.6	434.8	404.0	373.2	411.8	409.0	379.3
	SHC	219.8	264.2	308.7	239.0	292.7	346.4	250.6	310.4	369.8
	kW	91.0	89.4	87.6	91.8	90.2	88.5	92.1	90.5	88.8
35	TC	408.5	377.0	349.4	421.0	391.7	361.0	429.5	396.8	369.0
	SHC	215.2	259.4	303.3	234.4	288.1	341.4	246.0	305.5	364.7
	kW	99.6	97.5	95.3	100.5	98.5	96.4	100.9	98.9	96.8
37	TC	403.4	373.8	343.2	415.5	386.5	356.0	422.7	391.4	364.3
	SHC	213.3	257.4	301.4	232.6	285.9	339.6	244.2	303.5	362.5
	kW	103.0	100.7	98.5	104.0	101.8	99.5	104.4	102.3	100.0
40	TC	396.0	365.1	337.5	408.2	377.2	350.3	413.8	385.1	363.3
	SHC	210.2	254.5	298.5	229.4	283.2	336.3	241.1	300.3	363.3
	kW	108.2	105.7	103.4	109.3	106.8	104.2	109.8	107.3	105.4
45	TC	381.8	352.1	324.3	395.2	365.4	337.1	401.0	371.3	353.3
	SHC	205.3	249.2	292.8	224.4	277.5	330.5	235.9	294.8	353.3
	kW	116.9	113.9	110.8	118.1	115.1	112.1	118.6	115.7	113.9

TC—总冷量 (kW);

SHC—显热量 (kW);

kW—压缩机马达输入功率 (kW);

WB—进入湿球温度。

总静压 = 124 + 346 = 470(Pa)

在曲线上找出指定风量及总静压的交接点。

交接点是在 5.5kW 线之下及风机转速可确定为 13.3r/s。标准的 5.5kW 电机可满足要求条件。

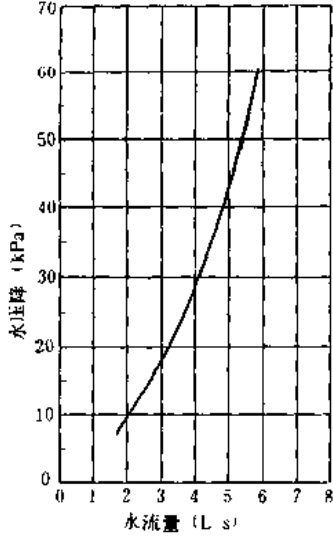
① 确定冷凝器水量要求:

a. 所需水流量可以下列方程式确定:

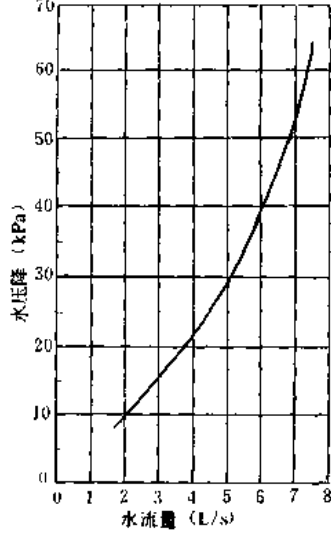
$$\text{水流量(L/s)} = \frac{[\text{总制冷量(kW)} + \text{输入功率(kW)}]}{\text{水温升(°C)} \times 4.187} = \frac{(97.9 + 23.7)}{5 \times 4.187} = 5.8(\text{L/s})$$

b. 在所选机组的冷凝器压降曲线(图 1-2-62)中, 所确定的水流量(5.8l/s)与曲线的交点, 在左边读出从坐标的水压降值(38kPa), 适当的水泵规格可从此水压降值确定。

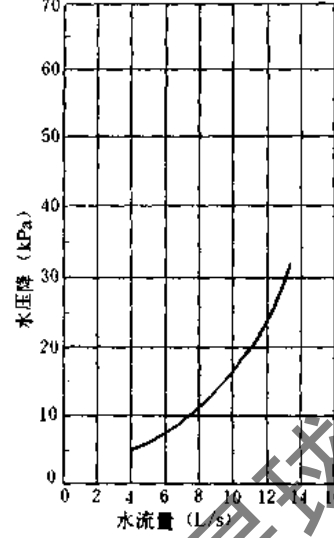
a. • 50BL025



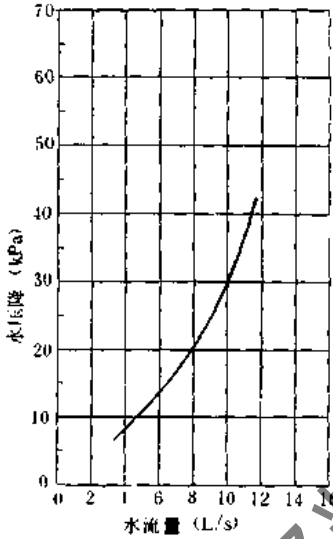
b. • 50BL030



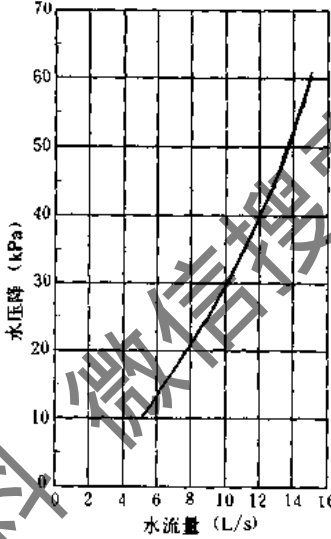
c. • 50BL040



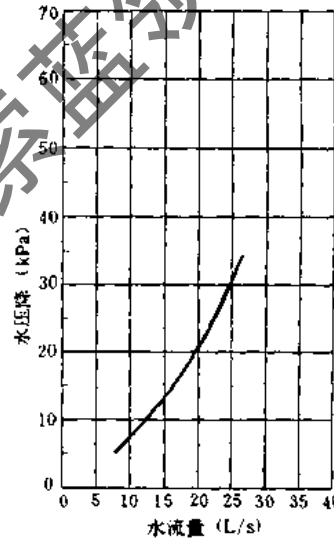
d. • 50BL050



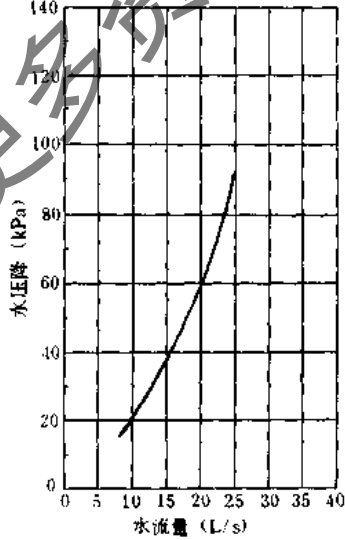
e. • 50BL060



f. • 50BL080



g. • 50BL100



h. • 50BL120

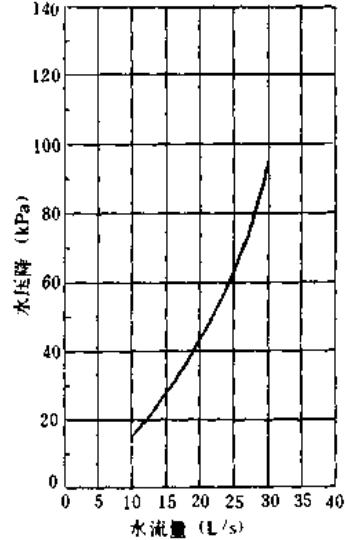


图 1-2-62 冷凝器性能曲线

注：

① 毛制冷量并未减除室内风机电机热量。

② 显热量是基于进风干球温度 27℃，如果进风温度低于或高于 27℃，必须以下列方程式修正：

$$SHC' = SHC + (\text{风量}) \times 1.23 \times 10^{-3} \times (1 - B.F.) \times (D.B. - 27)$$

式内：

SHC'—修正显热量(kW)

B.F.—旁通系数

SHC—表中显热量(kW)

D.B.—进风干球温度

③ 参数表中数值可以内插但不可外延。

注：

① 风机性能曲线是依据：盘管湿工况，清洁过滤器。

② 最大风机转速如下：

18.3r/s—025 及 030；

21.7r/s—040；

16.7r/s—050 至 120。

③ 总静压显示在图的纵坐标上。

风机外部静压是总静压减去机组压力损失(壳体损失——底部曲线)，在给定的风量下读出。如使用加热盘管时，按减去加热盘管压降机组曲线上的压降值推出。

④ kW 值表示风机电机额定输出功率，如电机额定功率为 7.5kW，可以包括在 7.5kW 线以下的风量、总静压及转速。

⑤ 应在范围内使用曲线不要超出此范围。

注：

① 这些冷凝器压降值是基于污垢系数 0.000088℃/W；

② 水流量能以下列方程式计算：

$$\text{水流量(L/s)} = \frac{[TC + \text{压缩机输入功率(kW)}]}{\text{水温升(℃)} \times 4.187}$$

式内：

TC——总制冷量(kW)；

水温升(℃)——冷凝器出水温度/冷凝器进水温度。

(九) 30H 系列半封闭往复式冷水机组的选用

以开利空调系统为例。开利 30H 系列半封闭往复式冷水机组可用于冷冻水的空调系统。制冷范围从 45.4kW~461kW，有 11 种标准型机组，均具有节能、宁静、运行可靠、维修方便等特点。

机组具有机组耐用、部分负荷效率高、手动转换开关、启动功率低、操作方便等特点。

1. 机组选用步骤

① 根据下列要求，决定能满足冷量要求的机组规格和运行条件：

所需能量——113kW；

冷冻水出水温度(LCWT)——7℃；

冷冻水温升——5℃；
 冷凝器进水温度——30℃；
 (冷凝器设计温升)——5℃；
 污垢系数(蒸发器和冷凝器)——0.086m²℃/kW。

② 决定冷量、机组规格、输入功率、水流量：

30HK 水冷式机组：

从表 1-2-45 所示 30HK 性能参数表中的冷冻水出水温度 LCWT 样(在此例即 7℃)，依次查得等于或大于所需的冷量值(在表中最适当之值为 114kW)的相应机组规格和运行条件：

机组规格——30HK040；

压缩机输入功率——31.6kW；

总排热量(THR)——146kW；

冷凝水出水温度——35℃。

表 1-2-45

性能参数

冷冻水出水温度(℃)		冷凝器出水温度(℃)				
		30	35	37	40	45
5	CAP	113	106	104	100	93.9
	THR	142	137	136	133	128
	AW	28.9	30.7	31.4	32.5	34.1
7	CAP	121	114	112	108	101
	THR	151	146	144	141	136
	AW	29.6	31.6	32.4	33.5	35.2
10	CAP	134	126	124	119	112
	THR	164	160	157	155	149
	AW	30.7	32.9	33.7	35.0	36.9
12	CAP	143	135	132	127	120
	THR	174	169	166	164	158
	AW	31.4	33.8	34.7	36.0	38.0
15	CAP	157	148	145	140	132
	THR	189	184	181	178	172
	AW	32.5	35.1	36.1	37.5	39.8
30HK050		冷凝器出水温度(℃)				
冷冻水出水温度(℃)		30	35	37	40	45
5	CAP	151	142	139	134	125
	THR	190	184	181	178	171
	AW	39.0	41.8	42.9	44.4	46.9
7	CAP	162	153	149	144	135
	THR	202	195	193	190	183
	AW	39.9	42.9	44.1	45.8	48.5
10	CAP	180	170	166	160	150
	THR	222	214	211	207	201
	AW	41.3	44.6	45.9	47.8	50.8
12	CAP	192	181	177	171	160
	THR	234	227	224	220	213
	AW	42.2	45.7	47.1	49.1	52.3
15	CAP	211	200	195	188	177
	THR	254	247	244	239	231
	AW	43.5	47.4	48.9	51.1	54.6

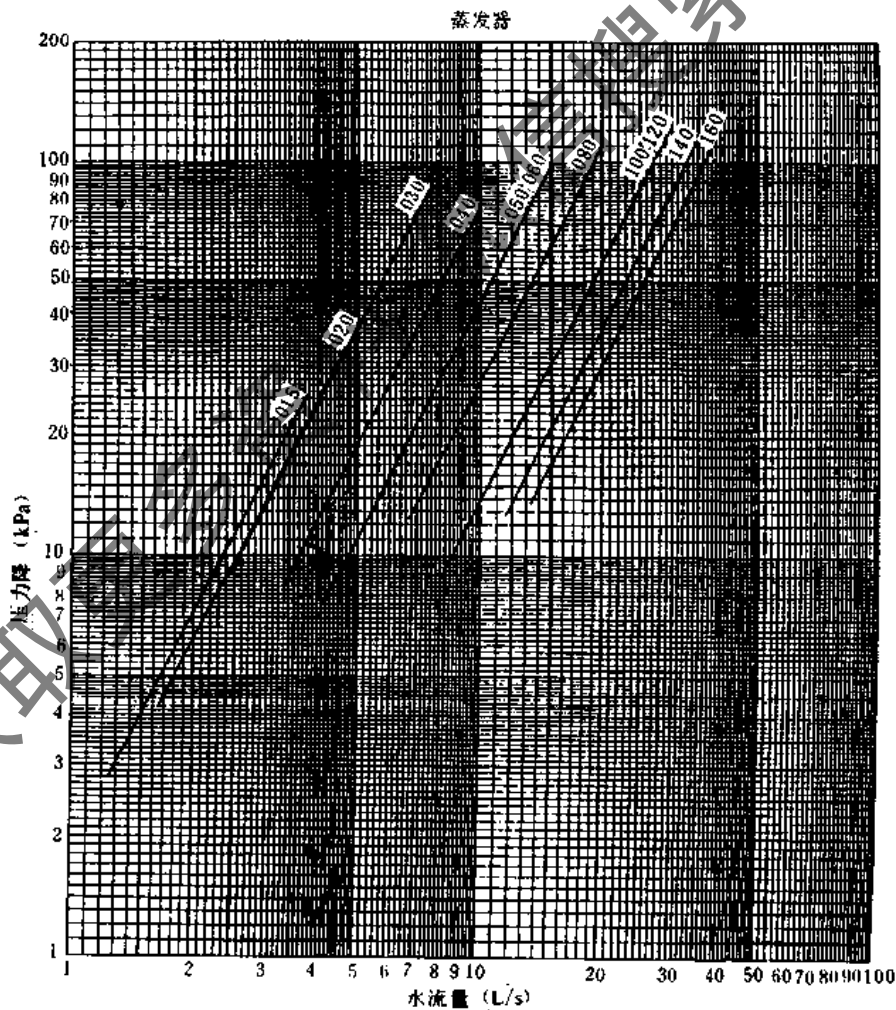
冷冻水出水温度(°C)		冷凝器出水温度(°C)				
		30	35	37	40	45
5	CAP	183	171	166	159	148
	THR	224	216	212	207	198
	kW	41.6	44.7	45.9	47.5	50.0
7	CAP	196	184	179	172	160
	THR	239	230	226	221	211
	kW	42.4	45.8	47.1	48.9	51.7
10	CAP	218	205	200	192	179
	THR	262	252	249	243	233
	kW	43.5	47.4	48.9	51.0	54.2
12	CAP	233	219	214	206	192
	THR	278	268	264	258	246
	kW	44.2	48.4	50.0	52.3	55.8
15	CAP	257	242	236	227	212
	THR	302	292	288	281	271
	kW	45.1	50.0	51.7	54.3	58.3

CAP—冷量 (kW);

THR—总排热量 (kW);

kW—压缩机电机输入功率 (kW)。

③ 根据上述蒸发器及冷凝器之流量,从水压降曲线(见图1-2-63)决定蒸发器及冷凝器水压降:



(a)

冷凝器

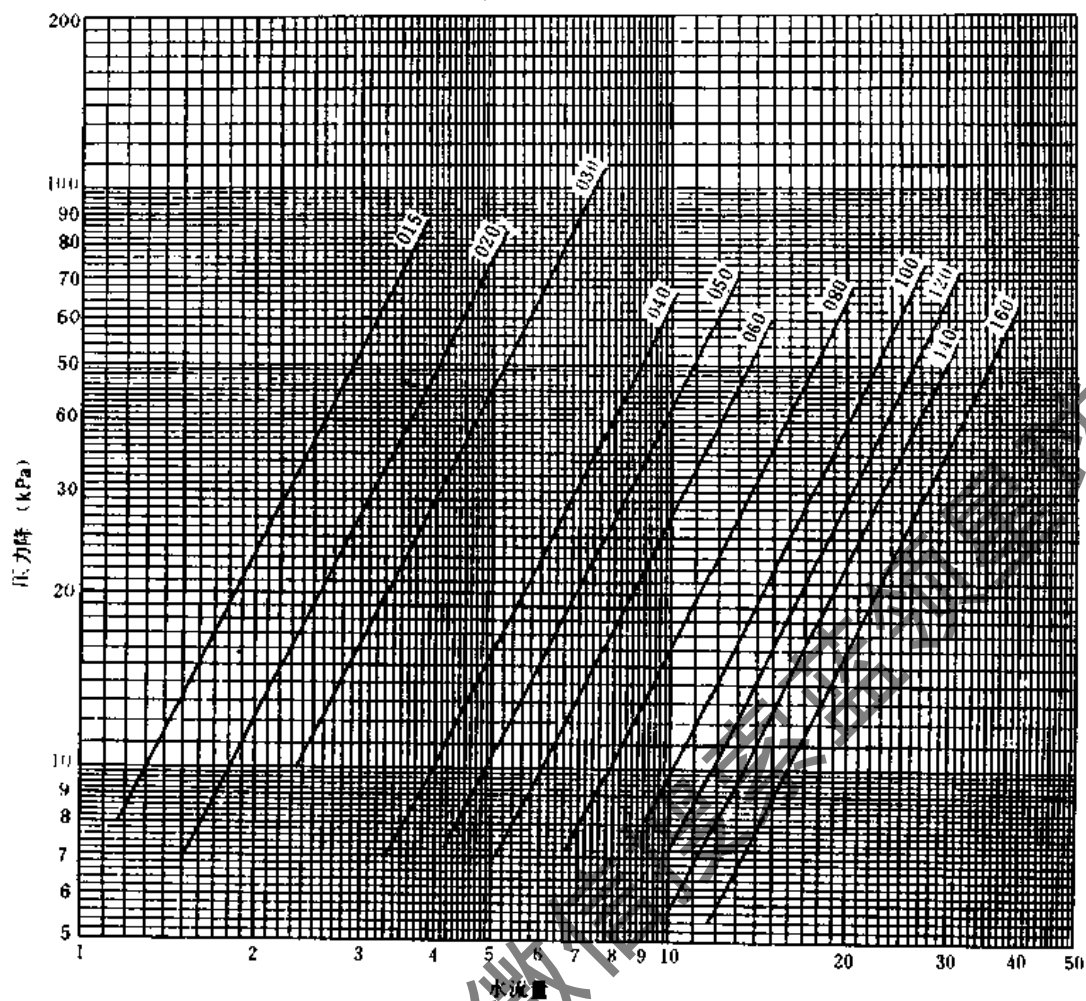


图 1-2-63 水压降图

蒸发器水压降——25kPa；

冷凝器水压降——30kPa。

所有参数是基于：

- 蒸发器及冷凝器水温升为 5℃；
- 蒸发器及冷凝器的污垢系数为 0.086m²℃/kW；
- 再冷为-7℃。

参数表中数值可内插但不可外延。

2. 蒸发器水量

蒸发器水流量能以以下方程式计算：

$$\begin{aligned} \text{蒸发器水流量 (L/s)} &= \frac{\text{冷量 (kW)}}{\text{水温升 (°C)} \times 4.187} \\ &= \frac{114}{5 \times 4.187} = 5.45 \text{ (L/s)} \end{aligned}$$

冷凝器水流量能以以下方程式计算：

$$\text{冷凝器水流量 (L/s)} = \frac{\text{总排热量 (kW)}}{\text{水温升 (°C)} \times 4.187}$$

$$= \frac{146}{5 \times 4.187} = 6.97 (\text{L/s})$$

蒸发器及冷凝器水流量必须在容许水流量范围之内(参阅表 1-2-46)。

表 1-2-46 容许水流量范围(L/s)

机型	冷凝器		蒸发器		机型	冷凝器		蒸发器	
	水流量—30HK/HL		水流量—30HK			水流量—30HK/HL		水流量—30HK	
	最小	最大	最小	最大		最小	最大	最小	最大
015	1.17	3.83	1.25	3.75	060	5.0	14.8	5.0	15.0
020	1.50	5.17	1.67	5.00	080	6.67	20.5	4.67	20.0
030	2.33	7.67	2.50	7.50	100	9.17	27.5	8.34	25.0
040	3.34	10.1	3.34	10.0	120	10.0	33.3	10.0	30.0
050	4.17	13.0	4.17	12.5					

(十) 30GQ 系列风冷热泵型冷水机组的选用

开利 30GQ 系列风冷热泵型冷水机组在商业、工业应用上提供高效、经济及可靠的制冷及供热。

系列产品有 6 种机型可选用, 制冷量从 160kW 至 314kW, 供热有 92.6kW 至 349kW。该产品可广泛适用于中央空调的空气处理系统, 风机盘管或房间的终端设备。用于办公楼、工厂、商店、学校, 医院及酒店公寓等舒适空调。

机组具有全面控制、个别控制及遥远控制。

选型实例:

① 选定机组大小及所要求的运行条件, 以满足在给定条件下给定的出冷量。

已知:

冷负荷	200kW
冷冻水出水温度(LCWT)	7℃
室外空气温度(OAT)	35℃
冷冻水温升	5℃
热负荷	180kW
热水出水温度(LCWT)	45℃
室外空气温度(OAT)	0℃

② 从冷量表(表 1-2-47)找到 30GQ080, 其冷量为 209.3kW, LCWT 为 7℃, OAT 为 35℃, 在这些条件下所需功率为 75.3kW。

$$\text{水流量(L/s)} = \frac{\text{冷量(kW)}}{4.187 \times \text{水量(L/s)}} = \frac{209.3}{4.187 \times 5} = 10.0 (\text{L/s})$$

压力降:

从蒸发器水压降图(图 1-2-64)中读出, 当水流量为 10.0L/s 时, 水压降为 34kPa。

③ 由瞬时热量表(表 1-2-48)找到在 0℃ OAT 及 45℃ LHWT 下, 30GQ080 机组具有供热量 197.7kW, 综合热量可由修正系数表查得(0℃时为 0.94)。

$$\text{综合热量} = 197.7 \times 0.94 = 185.8 (\text{kW})$$

因此热量为 185.8kW 的满足特定的热负荷, 而从表中可读出电输入功率为 62.8kW。

$$\text{水温升} = \frac{\text{综合热量(kW)}}{4.187 \times \text{水流量(L/s)}} = \frac{185.8}{4.187 \times 10.0} = 4.4 (\text{℃})$$

表 1-2-47

冷 量

型号 30GQ	OAT (℃)	冷冻水出水温度(℃)									
		5		7		9		12		15	
		冷量	kW	冷量	kW	冷量	kW	冷量	kW	冷量	kW
040	25	112.1	29.8	121.0	30.6	129.1	31.2	141.9	32.0	154.7	33.0
	30	106.1	32.0	112.6	33.0	122.1	33.8	133.7	34.8	146.5	36.2
	35	98.9	34.0	106.1	35.0	114.0	35.8	125.6	36.8	137.2	38.6
	40	90.2	36.0	97.7	37.0	104.7	38.0	116.3	39.6	127.9	41.0
	45	81.4	37.8	97.9	38.8	94.9	40.0	105.1	41.8	116.3	43.4
050	25	134.9	37.6	144.2	38.6	154.7	39.8	168.6	41.4	183.8	43.0
	30	125.6	39.8	134.9	40.8	144.2	42.2	159.3	43.8	174.5	45.8
	35	116.3	42.2	125.6	43.6	134.9	45.0	148.9	47.0	162.8	49.2
	40	108.6	44.8	116.3	44.6	125.6	48.2	138.4	50.4	151.2	52.8
	45	99.6	47.4	107.5	49.0	114.7	50.8	126.8	53.4	139.6	56.2
060	25	168.6	45.0	180.3	46.4	190.7	46.0	208.2	50.0	225.6	52.4
	30	157.0	47.8	168.6	49.4	179.1	51.0	196.5	53.2	214.0	55.8
	35	146.5	51.0	157.0	52.6	167.5	54.6	183.8	57.4	200.0	60.2
	40	134.9	53.4	145.4	55.8	155.8	58.0	171.0	61.4	186.1	64.8
	45	125.6	56.6	136.1	58.8	146.5	61.0	160.5	64.2	176.8	67.4
080	25	223.3	64.1	238.4	67.2	252.3	70.7	274.4	76.5	294.2	83.0
	30	209.3	68.6	223.3	71.6	236.0	75.5	257.0	81.6	276.7	88.3
	35	196.5	72.6	209.3	76.1	222.1	80.2	240.7	86.7	258.1	93.7
	40	182.6	76.8	195.4	80.6	205.8	84.9	224.4	91.7	239.5	99.3
	45	169.8	97.5	180.3	85.0	190.7	89.6	207.0	96.8	222.1	105.0
100	25	279	77.7	298	81.4	315	85.5	343	92.4	367	100
	30	262	83.0	279	86.6	295	91.2	321	98.4	347	106
	35	245	87.8	262	91.9	278	96.8	301	104	323	113
	40	228	92.7	244	97.2	257	102	280	110	300	119
	45	213	97.5	226	102	238	108	259	116	278	126
120	25	335	96.0	358	101	379	106	412	115	442	125
	30	314	103	335	107	355	113	386	122	415	132
	35	295	109	314	114	334	120	362	130	387	141
	40	274	115	293	121	309	127	337	138	359	149
	45	255	121	271	128	286	134	310	145	334	158

注: OAT—户外气温;

冷量—kW;

kW—机组输入功率。

下面对表 1-2-47 补充 3 点说明:

① 表中所有数值均基于以下条件:

—制冷剂 R22

—使用清水于冷却器(标准污垢系数)

—冷却器流量如下:

30GQ	流量(L/s)
040	6.67
050	8.33
060	10.00

蒸发器水压降

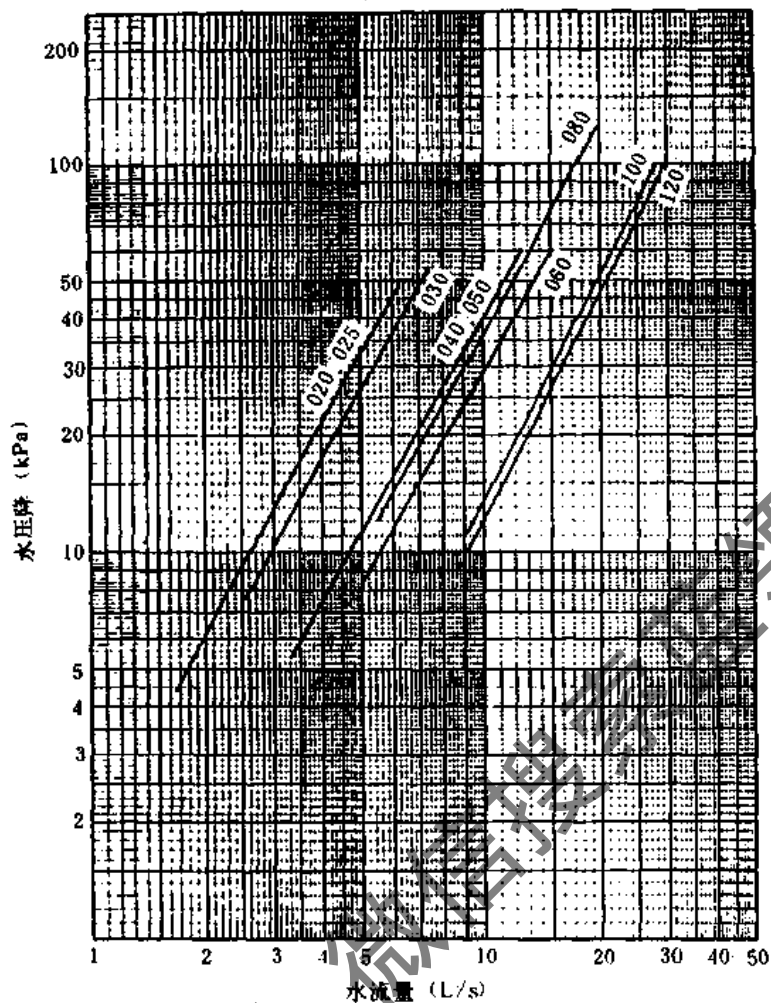


图 1-2-64 水压降图

080	13.3
100	16.7
120	20.0

② 水温升可以用以下方程式计算：

$$\text{水温升}(\text{℃}) = \frac{\text{冷量}(\text{kW})}{4.187 \times \text{水流量}(\text{L/s})}$$

③ 冷量会因水流量不同而稍异，在最高流量时，实际冷量比额定流量时的冷量值低 1%；在最低流量时，实际冷量则比额定流值下的冷量值高 3%。

下表中所列为瞬时热量：

30GQ040-060

OAT(℃)	15	7	4	0	-5	-10	-15
系数	1.00	1.00	0.92	0.94	0.95	0.96	0.97

30GQ080-120

OAT(℃)	15	7	4	0	-5	-10	-15
系数	1.00	1.00	0.93	0.94	0.96	0.97	0.97

表 1-2-48

瞬时热量

型号 30GQ	OAT (°C)	出水温度(°C)									
		35		40		45		50		55	
		热量	kW	热量	kW	热量	kW	热量	kW	热量	kW
040	15	152.4	34.6	147.7	36.6	143.0	38.6	139.6	40.4	134.9	42.4
	7	119.8	31.8	116.3	33.8	113.3	35.4	109.8	37.0	106.5	38.2
	4	109.3	31.0	107.0	32.8	103.5	34.2	101.2	35.4	97.7	36.6
	0	97.7	30.2	95.4	31.6	92.6	33.0	89.6	34.0	87.2	34.6
	-5	81.4	28.4	79.1	29.4	76.8	30.6	74.4	31.4	72.1	30.0
	-10	67.5	26.2	65.1	27.4	62.8	28.2	60.9	29.0	58.8	29.0
	-15	58.2	24.2	55.8	25.0	54.0	25.8	52.6	26.2	50.7	26.2
050	15	173.3	39.4	166.6	42.8	165.1	46.0	160.5	49.2	155.8	52.2
	7	141.9	36.6	137.2	39.4	132.6	42.0	127.9	44.2	123.3	46.6
	4	129.1	35.8	125.6	38.2	122.1	40.6	118.6	42.6	114.7	44.6
	0	115.1	34.4	111.6	36.2	108.2	38.2	104.7	40.0	101.2	41.4
	-5	99.6	32.4	96.1	34.0	93.0	35.8	90.0	37.2	86.5	38.6
	-10	82.1	30.0	79.5	31.2	77.0	32.4	74.7	33.4	72.1	34.4
	-15	67.5	27.8	65.1	28.8	62.8	29.6	60.7	30.2	58.6	31.0
060	15	222.1	48.2	216.3	51.0	210.5	54.2	204.7	57.6	197.7	61.0
	7	179.1	44.2	174.5	46.6	168.6	49.4	162.8	52.8	158.2	54.6
	4	162.8	43.0	158.2	45.2	153.5	47.4	148.9	49.4	144.2	51.8
	0	145.4	41.0	140.7	43.2	136.1	45.4	131.4	47.4	126.8	49.4
	-5	124.4	38.8	121.0	40.2	117.5	41.8	112.8	43.4	108.9	45.0
	-10	102.3	35.4	100.0	37.0	95.4	38.4	95.4	39.8	93.0	41.0
	-15	88.4	32.4	86.1	33.8	83.7	35.4	81.4	36.2	79.1	37.0
080	15	281.4	65.4	279.1	70.4	276.7	75.8	273.3	81.6	270.9	87.8
	7	238.4	60.7	236.0	64.8	232.6	68.7	229.1	73.2	226.7	77.9
	4	223.3	59.4	219.8	62.8	217.4	66.5	213.9	70.2	210.5	74.7
	0	204.7	58.2	201.2	60.7	197.7	63.6	194.2	66.9	190.7	70.3
	-5	183.7	57.3	179.1	58.8	175.6	60.8	172.1	62.9	167.4	65.4
	-10	165.1	57.0	160.5	57.6	158.1	58.6	151.2	59.7	146.5	61.0
	-15	148.8	56.9	143.0	57.2	138.4	57.4	132.6	57.5	127.9	57.6
100	15	344	79.3	342	85.2	340	91.6	335	98.5	331	106
	7	292	73.7	290	78.6	285	83.2	280	88.5	278	94.1
	4	273	72.2	270	76.2	266	80.6	262	85.0	258	90.3
	0	251	70.8	247	73.7	242	77.2	238	81.1	234	85.1
	-5	226	69.7	220	71.5	215	73.8	210	76.3	205	79.3
	-10	202	69.3	197	70.1	194	71.2	185	72.5	179	74.1
	-15	183	69.0	176	69.2	170	69.5	163	69.7	157	70.0
120	15	422	98.1	419	106	415	114	410	122	407	132
	7	358	91.1	355	97.2	349	103	344	110	341	117
	4	335	89.1	330	94.2	327	99.8	321	105	316	112
	0	307	87.3	302	91.1	297	95.4	292	100	286	105
	-5	276	86.0	269	88.2	264	91.2	258	94.4	251	98.1
	-10	248	85.5	241	86.4	237	87.9	227	89.6	220	91.5
	-15	223	85.2	215	85.5	208	85.8	199	86.1	192	86.4

注: OAT—户外气温;

热量—kW;

kW—机组输入功率。

(十一) 30A 系列风冷式冷水机组与热泵的选用

开利30AEA/AQA 是商业用紧凑型气—水热泵和风冷冷水机组,共有六种大小不同的型号。该产品噪声低、外形低且紧凑,适合安装在稠密的商业区或居民区。

该产品的特点是安装容易;耐用。具有可靠的正排风压控制;自动除霜系统及电子恒温器等。

选用实例:

选择 30AQA 热泵与满足规定的制冷和供热设计条件如下:

冷负荷	22kW
冷冻水出水温度	7℃
室外室气温度	35℃
热负荷	20kW
热水出水温度	50℃
热水水温升	5℃
室外室气温度	0℃

查冷量表 1-2-49, 确定 30AEA/AQA010 能在规定条件下满足冷负荷的要求。

查表 1-2-50 30AQA010 合计供热量并检查之, 证明它能满足规定的供热量。

因之, 同一机组既能满足冷负荷也能满足热负荷的要求。

如果所选机组能满足冷负荷而不能满足热负荷要求, 则必须选用较大的机组。

表 1-2-49

冷 量

室外空气温度 (℃)	冷冻水出水温度(℃)										
	5		7		9		12		15		
	CAP	kW	CAP	kW	CAP	kW	CAP	kW	CAP	kW	
30AEA/AQA008	25	18.6	6.2	19.8	6.4	21.1	6.6	23.0	7.0	24.7	7.3
	30	17.5	6.5	18.7	6.8	19.8	7.0	21.7	7.4	23.3	7.7
	35	16.3	6.9	17.4	7.1	18.6	7.4	20.2	7.8	21.9	8.1
	40	15.2	7.2	16.2	7.5	17.4	7.7	19.0	8.2	20.4	8.5
	45	14.0	7.5	15.0	7.8	16.0	8.1	17.7	8.6	18.9	9.0
30AEA/AQA010	25	24.9	7.3	26.5	7.6	28.2	7.9	30.7	8.3	33.0	8.6
	30	23.3	7.7	24.9	8.0	26.5	8.3	28.9	8.7	30.9	9.1
	35	21.8	8.1	23.3	8.4	24.8	8.7	27.1	9.2	29.0	9.6
	40	20.2	8.5	21.5	8.8	23.1	9.1	25.3	9.6	27.1	10.1
	45	18.7	8.8	19.9	9.1	21.4	9.5	23.5	10.1	25.2	10.5
30AEA/AQA015	25	36.9	8.7	39.4	8.9	41.7	9.1	45.3	9.4	48.8	9.8
	30	34.7	9.3	37.1	9.5	39.4	9.8	42.9	10.2	46.2	10.5
	35	32.8	9.8	34.9	10.1	37.3	10.4	40.4	10.8	43.7	11.2
	40	30.7	10.3	32.8	10.6	34.9	11.0	38.1	11.5	40.9	11.9
	45	28.6	10.8	30.5	11.2	32.6	11.5	35.7	12.1	38.3	12.6
30AEA/AQA020	25	48.8	12.9	52.0	13.2	54.9	13.5	59.6	14.0	64.1	14.6
	30	46.2	13.8	49.3	14.1	52.1	14.5	56.7	15.1	61.0	15.7
	35	43.9	14.6	46.5	15.0	49.5	15.4	53.7	16.1	57.8	16.7
	40	41.3	15.4	43.7	15.8	46.6	16.3	50.7	17.0	54.6	17.7
	45	38.7	16.1	41.1	16.6	43.9	17.2	47.7	17.9	51.2	18.7

续表

室外空气温度 (°C)	冷冻水出水温度(°C)										
	5		7		9		12		15		
	CAP	kW	CAP	kW	CAP	kW	CAP	kW	CAP	kW	
30AEA/AQA025	25	61.6	15.3	65.5	15.8	69.5	16.2	75.5	17.0	81.0	17.8
	30	58.1	16.2	61.8	16.7	65.6	17.2	71.4	18.1	76.4	18.9
	35	54.6	17.0	58.1	17.6	61.7	18.2	67.2	19.1	71.6	20.0
	40	51.2	17.8	54.5	18.4	57.9	19.1	63.2	20.1	67.2	21.0
	43	49.1	18.2	52.4	18.9	55.5	19.6	60.6	20.6	64.5	21.5
30AEA/AQA030	25	73.7	20.4	78.5	21.1	83.4	21.8	91.0	22.9	98.2	24.0
	30	69.5	21.6	74.1	22.4	78.8	23.1	86.0	24.3	92.9	25.5
	35	65.4	22.8	69.8	23.6	74.1	24.4	81.1	25.7	87.4	27.0
	40	61.3	23.9	65.4	24.8	69.6	25.7	76.2	27.1	81.7	28.3
	43	58.8	24.5	62.9	25.4	67.0	26.4	73.3	27.8	78.6	29.1

注: CAP—冷量 kW;

kW—压缩机输入功率。

表 1-2-50

合计供热量

室外空气温度 (°C)	热水出水温度(°C)										
	35		40		45		50		55		
	CAP	kW	CAP	kW	CAP	kW	CAP	kW	CAP	kW	
30AQA008	15	27.2	6.5	26.5	6.9	26.0	7.3	25.2	7.7	24.5	8.2
	7	22.1	5.9	21.4	6.2	20.9	6.6	20.3	7.0	19.7	7.3
	4	20.3	5.7	19.8	6.0	19.2	6.3	18.6	6.7	18.1	7.0
	0	18.1	5.4	17.6	5.7	17.1	6.0	16.6	6.3	16.0	6.6
	-5	15.7	5.0	15.2	5.3	14.8	5.6	14.3	5.8	13.7	6.0
	-10	13.5	4.7	13.1	4.9	12.7	5.1	12.2	5.3	11.7	5.5
	-15	11.6	4.4	11.1	4.5	10.7	4.7	10.2	4.8	9.8	4.9
30AQA010	15	38.1	8.0	37.2	8.6	36.2	9.1	35.1	9.6	34.1	10.1
	7	30.7	7.4	30.0	7.8	29.1	8.2	28.1	8.6	27.3	9.0
	4	28.1	7.1	27.5	7.5	26.6	7.9	25.9	8.2	25.0	8.6
	0	25.2	6.8	24.5	7.1	23.8	7.5	23.0	7.8	22.2	8.0
	-5	21.8	6.4	21.2	6.7	20.5	6.9	19.8	7.2	19.0	7.4
	-10	18.8	6.0	18.2	6.2	17.5	6.4	16.9	6.6	16.2	6.7
	-15	16.1	5.5	15.5	5.7	14.9	5.8	14.3	5.9	13.6	6.0
30AQA015	15	53.0	9.6	51.9	10.4	50.8	11.1	49.4	11.8	48.1	12.4
	7	43.2	9.1	42.4	9.7	41.3	10.3	40.1	10.8	38.8	11.3
	4	39.9	8.9	39.1	9.5	38.0	10.0	36.9	10.5	35.9	10.9
	0	35.9	8.7	35.1	9.1	34.2	9.6	33.1	10.0	32.0	10.3
	-5	31.4	8.3	30.6	8.6	29.7	9.0	28.7	9.3	28.8	9.6
	-10	27.3	7.8	26.6	8.1	25.7	8.4	24.7	8.6	23.7	8.8
	-15	23.7	7.3	22.9	7.6	22.0	7.7	21.0	7.9	20.1	7.9
30AQA020	15	73.4	14.4	72.1	15.4	70.6	16.5	69.1	17.5	67.6	18.5
	7	60.5	13.6	59.0	14.4	58.1	15.3	56.8	16.1	55.4	17.0
	4	56.0	13.2	55.0	14.1	53.8	14.9	52.8	15.6	51.5	16.4
	0	50.5	12.8	49.7	13.5	48.7	14.2	47.6	14.9	46.4	15.6
	-5	44.5	12.2	43.6	12.9	42.7	13.5	41.7	14.0	40.8	14.6
	-10	39.1	11.6	38.3	12.2	37.4	12.6	36.5	13.1	35.5	13.5
	-15	34.1	11.0	33.3	11.4	32.4	11.8	31.6	12.1	30.7	12.4

续表

室外空气温度 (°C)	热水出水温度(°C)										
	35		40		45		50		55		
	CAP	kW	CAP	kW	CAP	kW	CAP	kW	CAP	kW	
30AQA025	15	83.5	15.7	81.7	16.8	79.8	17.8	77.9	18.8	75.8	19.8
	7	68.0	14.5	66.4	15.4	65.1	16.2	63.2	17.0	61.4	17.7
	4	63.1	14.1	61.5	14.9	60.0	15.6	58.2	16.3	56.8	17.0
	0	56.5	13.6	55.4	14.2	53.9	14.9	52.5	15.5	50.9	16.1
	-5	49.5	12.9	48.3	13.4	47.2	13.9	45.9	14.4	44.5	14.9
	-10	43.4	12.1	42.2	12.6	41.0	13.0	39.9	13.4	38.6	13.8
	-15	37.6	11.4	36.6	11.7	35.7	12.1	34.6	12.3	33.5	12.6
30AQA030	15	112.5	21.8	109.9	23.2	107.2	24.6	104.4	26.0	101.9	27.3
	7	92.1	19.9	89.3	21.1	87.2	22.2	85.1	23.3	82.6	24.4
	4	84.8	19.2	83.0	20.3	80.8	21.3	78.5	22.3	76.2	23.3
	0	76.3	18.3	74.4	19.3	72.4	20.2	70.7	21.1	68.7	21.9
	-5	66.9	17.2	65.1	18.0	63.4	18.8	61.6	19.5	59.7	20.2
	-10	58.0	16.1	56.5	16.8	54.9	17.4	53.6	18.0	52.0	18.5
	-15	50.4	15.0	48.9	15.5	47.5	16.0	46.1	16.5	44.6	16.8

CAP—合计供热量 kW;

kW—压缩机输入功率。

下面对表 1-2-50 作几点说明:

① 表中所有标定值均基于以下条件:

—R-22 制冷剂

—在冷却器内水是干净的(未考虑结垢系数)

—冷却器的流量如下:

30AEA/AQA	流量 L/s(L/s)
008	1.33
010	1.67
015	2.50
020	3.33
025	4.17
030	5.00

② 水温升可用下列程式计算:

$$\text{温升}(^{\circ}\text{C}) = \frac{\text{容量(kW)}}{4.187 \times \text{水流量(L/s)}}$$

③ 供热量随水量稍有变化。在最大水量时,供热量会比标定量减小 1%。在最小水量时,供热量会比标定量增大 3%。

④ 合计的供热量(示于表内的)表示在给定条件下能真正使用的供热量,各种损失如结霜等等已经有所考虑了。在某一给定条件下,粗略的或瞬时的供热量可用下列系数求出:

室外空气温度(°C)	-15	-10	-5	0	4	7	15
供热量所采的系数	1.04	1.05	1.06	1.09	1.04	1.0	1.0

(十二) 小型风冷式别墅空调冷水机组的选型

1. 机组选择方法

风冷式冷热水机组的容量通常是根椐夏季冷负荷来选择,对冬季热负荷进行校核计算。如果机组供热量大于采暖负荷,该机组满足冬季采暖要求。如果采暖负荷大于机组供热量,可按两种情况考虑,当机组供热量小于采暖负荷的50%~60%时,本厂可增设辅助加热装置,如果机组供热量大于采暖负荷的50%~60%时,则应综合考虑初投资和运行费用来确定机组的容量。

所选择的风冷式冷热水机组的冬夏季运行工况应与该地区冬夏季室外计算温度相符。

2. 冬季室外温度的确定

风冷式冷热水机组冬季是以室外空气为热源,属空气热源热泵,冬季室外计算温度的确定与空调设备和采暖设备略有不同,当无辅助加热装置,室内按冬季空调室内计算参数设计时,冬季室外计算温度为其室外空调计算温度,此时室外出现的较低的日平均温度低于冬季室外计算温度的时间,平均不超过一天。当无辅助加热装置,室内按冬季采暖室内计算参数设计时,冬季室外计算温度为冬季室外采暖计算温度,此时室外出现的较低的日平均温度低于冬季室外计算温度的时间,平均不超过一天。当有辅助加热装置时,在选择热泵时,通常不是根据建筑物的计算热负荷来确定热泵容量,冬季室外空气计算温度不采用采暖室外计算温度,而采用热泵平衡点温度作为室外计算温度。图1-2-65所示为我国7个采暖区域的分布图及平衡温度,可供设计参考。

3. 辅助加热装置的选定

风冷式冷热水机组冬季是否要另设辅助加热装置,需通过计算确定。当采暖负荷大于机组供热量时,通常应设辅助加热装置,如果采用降低室外计算温度的办法,即加大风冷式冷热水机组的容量,虽然可以不设辅助加热装置,但经济上不一定合理。

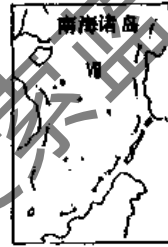
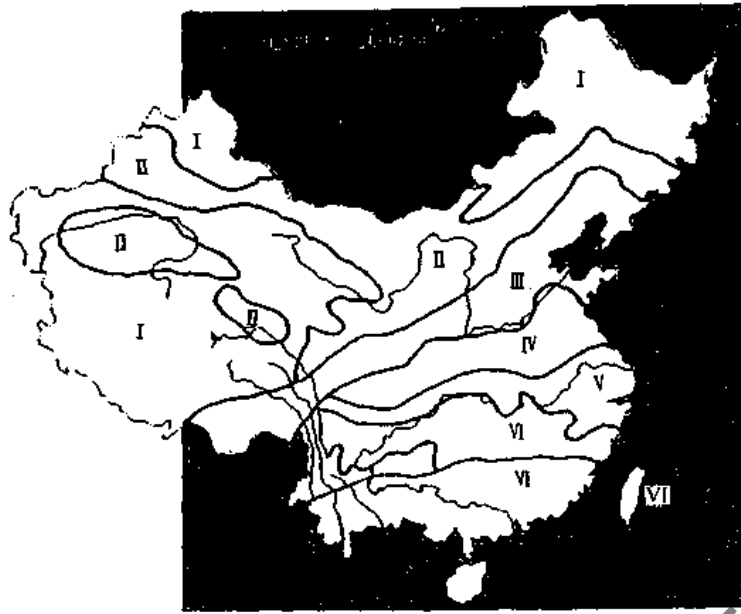
风冷式冷热水机组的辅助加热装置可以是:①在风机盘管系统中设置小型锅炉,提高冬季供水温度;②在有另外的热源(热水或废热水)时,可采用板式热交换器提高冬季供水温度;③采用直燃式(煤气、天然气等)加热器提高冬季供水温度;④采用电加热提高室温。风冷式冷热水机组出厂时均未带辅助加热装置,如若需要,本公司可另外设计、配套。

4. 空气换热器的除霜

当空气换热器表面温度低于0℃时,在空气换热器表面将结霜,霜层不但降低了热交换效率,而且增大了空气阻力,因此应定期进行除霜,本机组采用的是热气除霜法,即让压缩机的高压排气经四通阀,进入空气换热器进行除霜,当除霜时风冷式冷热水机组将暂停供热,室温会产生稍许波动。

5. 预冷(热)负荷

一般公共建筑,空调设备往往是间歇运行,即白天运行,夜间关闭。第二天运行时,由于建筑物的蓄冷(热),房间温度需要运行一定的时间后才能达到设定值。如果要求缩短这一时间,在选择风冷式冷热水机组时应该考虑预冷(热)负荷。预冷(热)负荷与预冷(热)时间有关,预冷(热)负荷需通过计算确定。一般预冷(热)时间按2~3小时考虑。



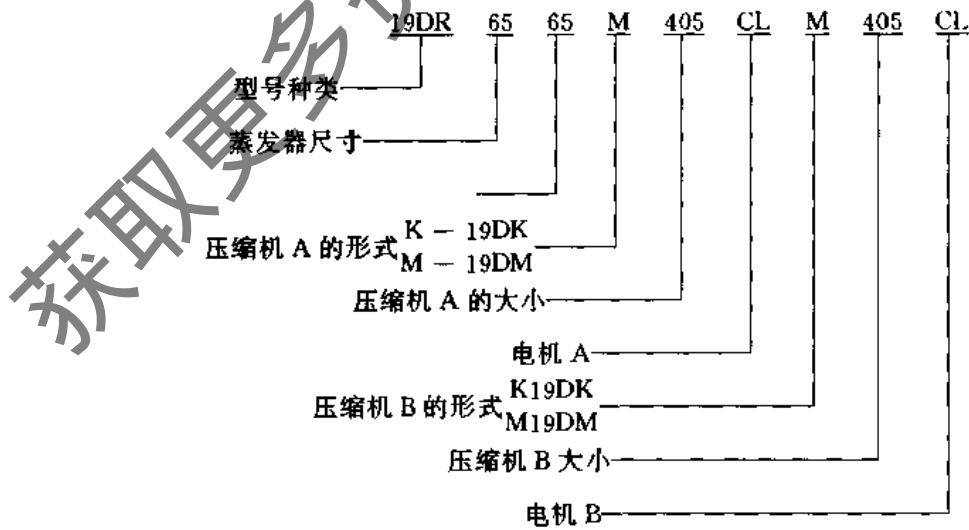
我国 7 个采暖区的平衡温度

区域	I	II	III	IV	V	VI	VII
平衡点温度(°C)	-12	-8	-6	-1	1	2	6

图 1-2-65 采暖区域图

(十三) 19DR 系列全封闭式离心冷水机组的选用

1. 型号命名法



2. 选用实例

表 1-2-51 与表 1-2-52 分别列出了英制和公制时 19DR 系列全封闭式离心冷水机组的选型实例。

表 1-2-51 选择实例——英制

额定冷吨数	制冷机型号	
	中 效 (. 67 - . 69 kW/Ton)*	高 效 (. 62 - . 64 kW/Ton)*
500	19DR5555K404CQ	19DR5555M505CQ
550	19DR5556K223CDK223CD	19DR5556K253CEK253CE
600	19DR5657K254CEK254CE	19DR5757K253CDK253CD
650	19DR5656K354CNK224CD†	19DR5657K353CMK223CC
700	19DR5756K354CPK224CD†	19DR5758K353CNK223CD
750	19DR5858K403CPK253CD	19DR5858K403CPK253CD
800	19DR6565K404CQK254CL	19DR6565K313CMK313CM
850	19DR6565K354CPK354CP†	19DR6566K353CNK353CN
900	19DR6565K404CPK404CP†	19DR6567K403CNK403CN
950	19DR6665K404CQK404CQ†	19DR6869K403CPK403CP
1000	19DR6868K404CQK404CQ	19DR6769M505CQM505CQ

kW——压缩机输入功率(kW)。

* 在某些情况下, 表内所列的冷水机型号会有每单位净冷负荷一种输入功率消耗, 即会小于所指示的范围。

† 在蒸发器内使用超冷 UTLC 管, 而在冷凝器内使用高性能(HPT)管。

注:

① 电机是 460-3-60。

② 所有换热器都是两通路的, 至使用标准现场污秽许可值。

③ 最大压降=32 英尺水柱。

④ 所有机组, 除非另有说明, 蒸发器内都有 UTLC 管, 而在冷凝器内为 TCT5 管。

⑤ 上表是根据下列水的条件:

蒸发器: 54~44 F;

冷凝器: 85 F 进水, 3 美加仑/分。

⑥ 要得到计算机选择的对不同电压, 冷水机构造或水的条件的机组, 要与各地开利销售办事处接触。

表 1-2-52 选择实例——公制

额定冷吨数	kW	制冷机型号	
		中 效 (. 67 - . 69 kW/USRT)*	高 效 (. 62 - . 64 kW/USRT)*
500	1760	19DR5555K404CQ	19DR5555M505CQ
550	1930	19DR5352K253CEK253CE†	19DR5556K223CDK223CD
600	2110	19DR5657K253CDK253CD	19DR5657K253CDK253CD
650	2290	19DR5755K354CNK224CD†	19DR5758K353CMK223CC
700	2460	19DR5755K354CQK224CE†	19DR5758K353CNK223CD
750	2640	19DR6060K404CQK254CE	19DR6565K353CNK223CD
800	2810	19DR6766K403CPK253CE	19DR6766K403CPK253CE
850	2990	19DR6565K353CNK353CN	19DR6566K353CNK353CN
900	3170	19DR6565K354CPK354CP†	19DR6567K403CNK403CN

续表

额定冷吨数	kW	制冷机型号	
		中效 (.67-.69 kW/USRT)*	高效 (.62-.64 kW/USRT)*
950	3340	19DR6665K404CQK404CQ†	19DR6768K403CPK403CP
1000	3520	19DR6769K404CQK404CQ	19DR6769M505CQM505CQ

kW——压缩机输入功率(千瓦);

kW——千瓦(制冷功率);

USRT——美制冷吨。

* 在某些情况下,表内所列的冷水机型号会有每单位净冷负荷的一种输入功率消耗,即会小于所指示的范围。

† 在蒸发器内使用 ULTC 管,而在冷凝器内使用高性能(HPT)管。

注:

① 电机是 380-3-50。

② 所有换热器都是两通路的,至使用标准现场污秽许可值。

③ 最大压降=32 英尺水柱

④ 所有机组,除非另有说明,蒸发器内都为 SUPER-B 管,而在冷凝器内为 TCT5 管。

⑤ 上表是根据下列水的条件:

蒸发器: 12.2~6.7℃

冷凝器: 29.5℃进水, 0.189LS/USRT

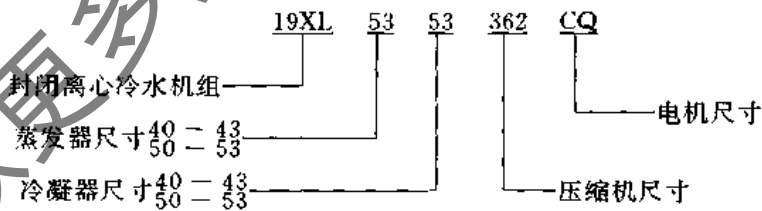
⑥ 要得到计算机选择的对不同电压,冷水机构造或水的条件的机组,要与各地开利销售办事处接触。

(十四) 19XL 封闭离心式冷水机组的选用

开利 19XL 是先进的封闭离心式冷水机组,为了保护环境防止制冷剂的污染,它采用 R-22 和 HFC-134a 代替以往的旧制冷剂。19XL 是仅有的能在同一台冷水机上使用新制冷剂的冷水机组,在 R-22 不能使用时可从 HCFC-22 转换成 HFC-134a。这种灵活性令 19XL 冷水机组成为理想的选择。

19XL 封闭离心式冷水机组具有以下特点:可拆卸设计;任选的随机启动器;封闭式单级高效压缩机;整体的压缩机润滑系统并有高性能的换热器及微处理机控制。

1. 型号命名法



2. 选型实例

表 1-2-53 中列出 19XL 系列水冷全封闭离心式冷水机组初步选型实例(仅供参考)。

表 1-2-53 选型实例 (制冷剂:R-22)

型号	制冷量	耗电指标	装机容量	蒸发器		冷凝器		外形尺寸	运行重量
	冷吨	kW/冷吨	kW	流量 (m ³ /h)	压降 (kPa)	流量 (m ³ /h)	压降 (kPa)	长×宽×高 (mm)	(kg)
19XL4040333CL	300	0.72	243	182	86	220	95	4159×1670×2048	~8000

续表

型 号	制冷量	耗电指标	装机容量	蒸发器		冷凝器		外形尺寸	运行重量
	冷吨	kW/冷吨	kW	流量 (m ³ /h)	压降 (kPa)	流量 (m ³ /h)	压降 (kPa)	长×宽×高 (mm)	(kg)
19XL4142344CM	350	0.71	267	212	92	256	83	4159×1670×2048	~8000
19XL4243354CN	400	0.70	295	242	96	292	88	4159×1670×2048	~8000
19XL5050366CQ	450	0.70	360	272	86	328	93	4166×1835×2188	~10000
19XL5151366CR	500	0.70	410	305	86	365	96	4166×1835×2188	~10000
19XL5252366CR	550	0.70	410	333	86	400	85	4166×1835×2188	~10500
19XL5353375CR	580	0.69	410	351	83	423	93	4166×1835×2188	~10500

说明：上述技术参数基础条件为：① 蒸发器进、出水温度：12℃/7℃，冷凝器进、出水温度：32℃/37℃；
 ② 蒸发器、冷凝器污垢系数：按美国 ARI-550 标准；
 ③ 电气参数：380V-3PH-50Hz；
 ④ 制冷剂改为：R-134a 时请与开利中国有限公司联络。

(十五) 冰水盘管的选用实例

依照冰水盘管选用表来决定最适之 AHU 型号和零件组合。

举例如下：

AHU 规范

需求风量 $Q = 150\text{CMM}$

进风温度 $T_e = 28^\circ\text{C DB}$

$T_e' = 21^\circ\text{C WB}$

出风温度 $T_1 = 14^\circ\text{C DB}$

$T_1' = 13.5^\circ\text{C WB}$

冰水进水温度 $T_a = 7^\circ\text{C}$

冰水出水温度 $T_b = 2^\circ\text{C}$

选择顺序

① 已知条件

$$Q = 150\text{CMM}$$

$$T_e = 28^\circ\text{C}$$

$$T_e' = 21^\circ\text{C}$$

$$T_1 = 14^\circ\text{C}$$

$$T_1' = 13.5^\circ\text{C}$$

② 查空气线图

$$H_e = 14.51\text{kcal/kg}$$

$$H_1 = 9.04\text{kcal/kg}$$

③ 计算显热负荷 H_s

$$\begin{aligned} H_s &= 17.35 \times 150 \times (28 - 14) \\ &= 36435 (\text{kcal/kg}) \end{aligned}$$

④ 计算全热负荷 H_t

$$\begin{aligned} H_t &= 72 \times 150 \times (14.51 - 9.04) \\ &= 59076 (\text{kcal/kg}) \end{aligned}$$

⑤ 计算显热比 R_t

$$\begin{aligned} R_t &= 36435/59076 \\ &= 0.617 \end{aligned}$$

⑥ 决定盘管表面风速 V_s'

(一般设计范围为 2.0—3.5m/s)

假设 $V_s' = 3\text{m/s}$

⑦ 以 V_s' 求出盘管面积 F_s'

$$\begin{aligned} F_s' &= 150/(60 \times 3) \\ &= 0.833 (\text{m}^2) \end{aligned}$$

⑧ 利用表 1-2-54 性能表选择与 F_s' 面积接近的面积作为真正选用面积
选用 KLAH-150 盘管

$$F_s = 0.958 (\text{m}^2)$$

⑨ 求出实际表面风速 V_s

$$V_s = 150/(60 \times 0.958) = 2.61 \text{m/s}$$

⑩ 计算水量 q

$$\begin{aligned} T_b &= 12^\circ\text{C} \\ T_s &= 7^\circ\text{C} \\ q &= 59076/(60 \times (12 - 7)) \\ &= 197 (\text{L/MIN}) \end{aligned}$$

⑪ 计算水流速 V_w

$$\begin{aligned} V_w &= 197/(60 \times 20 \times 1000 \times 0.001709) \\ &= 0.96 (\text{m/s}) \end{aligned}$$

当 $V_w < 1\text{m/s}$ 时用 HALF SERPENTINE

$$V_w = 0.96 \times 2 = 1.92 (\text{m/s})$$

⑫ 利用 CHART B 求出热传系数 K

$$\begin{aligned} V_w &= 1.92 \text{m/s} \\ V_s &= 2.61 \text{m/s} \end{aligned}$$

$$K = 1049 \text{kcal/HRm}^2\text{C ROW}$$

⑬ 利用 CHART D 求出冷凝因数 C

$$\begin{aligned} R_t &= 0.617 \\ V_w &= 1.92 \text{m/s} \\ C &= 0.867 \end{aligned}$$

⑭ $\Delta T' = |T_s - T_b| = 16^\circ\text{C}$

$$\Delta T'' = |T_i - T_s| = 7^\circ\text{C}$$

⑮ $MED = (16 - 7)/\text{Ln}(16/7)$

⑯ 决定盘管排数 ROW

$$ROW = (59076 \times 0.617) / (1049 \times 0.867 \times 0.958 \times 10.89) = 3.84$$

决定盘管排数为 4 排

⑰ 选用 AHU 型号为 KLAH-150

表 1-2-54

冷水盘管(表冷器)选用表

序号	有关计算
1	风量 $Q=150\text{CFM}$
2	进风温度 $T_e=28^\circ\text{CDB}$, $T_e'=21^\circ\text{CWB}$, $H_e=14.51\text{kcal/kg}$
3	出风温度 $T_1=14^\circ\text{CDB}$, $T_1'=13.5^\circ\text{CWB}$ 焓值 $H_1=9.04\text{kcal/kg}$
4	显热负荷 $H_s=17.35 \times Q \times (T_e - T_1) = 36435\text{kcal/h}$
5	全热负荷 $H_t=72 \times Q \times (H_e - H_1) = 59076\text{kcal/h}$
6	显热比 $R_s = \frac{H_s}{H_t} = 0.617$
7	确定表面风速 $V_s 2.0 \sim 3.5\text{m/s}$ 取 $V_s'=3.0\text{m/s}$
8	盘管面积 $F_s' = \frac{Q}{60 \times V_s'} = 0.833\text{m}^2$
9	选用 KLAH-150 盘管 $F_s = 0.958\text{m}^2$
10	实际面风速 $V_s = \frac{Q}{60 \times F_s} = 2.61\text{m/s}$
11	水量 $q = H_t \times (T_b - T_s) = 1971/\text{min}$
12	水速 $V_w = \frac{q}{60 \times TH \times 1000 \times 0.0001709} = 0.96\text{m/s}$
13	$V_w < 1$, $V_c = 0.96 \times 2 = 1.92\text{m/s}$
14	传热系数 $K = 1049\text{kcal/h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C} \cdot \text{Row}$
15	冷凝系数 $C = 0.867$ (查图 2-1-2-4CHARTD)
16	进水温度 $T_s = 7^\circ\text{C}$, 出水温度 $T_b = 12^\circ\text{C}$
17	$T_e = 28^\circ\text{C}$, $T_1 = 14^\circ\text{C}$, 温差 $T_b = 12^\circ\text{C}$, $T_s = 7^\circ\text{C}$, $\Delta T = 16^\circ\text{C}$, $\Delta T' = 7^\circ\text{C}$
18	$MED = \frac{\Delta T - \Delta T'}{\ln(\Delta T / \Delta T')} = 10.89\text{B}$
19	排数 $ROW = \frac{H_t \times R_s}{K \times C \times F_s \times MED} = 3.84$
20	确定空气处理机型号: KLAH-150 型(江陵空调)

(十六) 热水盘管的选用实例

依照热水盘管选用表来决定最适之 AHU 型号和零件组合。

举例如下:

AHU 规范:

需求风量 $Q = 150\text{CMM}$

进风温度 $T_e = 15^\circ\text{C DB}$

出风温度 $T_1 = 38^\circ\text{C DB}$

热水进水温度 $T_s = 70^\circ\text{C}$

热水出水温度 $T_b = 60^\circ\text{C}$

选择顺序

① 已知条件

$$Q=150 \text{ CMM}$$

$$T_a=15^\circ\text{C}$$

$$T_1=38^\circ\text{C}$$

② 计算显热负荷 H_s

$$\begin{aligned} H_s &= 17.35 \times 150 \times (38 - 15) \\ &= 59858 (\text{kcal/kg}) \end{aligned}$$

③ 决定盘管表面风速 V_a'

(一般设计范围为 2.0—3.5m/s)

假设 $V_a'=3\text{m/s}$

④ 以 V_a' 求出盘管面积 F_a'

$$\begin{aligned} F_a' &= 150 / (60 \times 3) \\ &= 0.833 (\text{m}^2) \end{aligned}$$

⑤ 利用表 1-2-55 性能表选择与 F_a' 面积接近之面积为真正选用面积
选用 CAD-150 盘管

$$F_a = 0.958 \text{m}^2$$

⑥ 求出实际表面风速 V_a

$$V_a = 150 / (60 \times 0.958) = 2.61 (\text{m/s})$$

⑦ 计算水量 q

$$T_b = 60^\circ\text{C}$$

$$T_a = 70^\circ\text{C}$$

$$\begin{aligned} q &= 59076 / 60 (60 \times (70 - 60)) \\ &= 100 (\text{L/MIN}) \end{aligned}$$

⑧ 计算水流速 V_w

$$\begin{aligned} V_w &= 100 / (60 \times 20 \times 1000 \times 0.0001709) \\ &= 0.49 (\text{m/s}) \end{aligned}$$

当 $V_w < 1\text{m/s}$ 时用 QUARTER SERPEN TIN

$$V_w = 0.49 \times 4 = 1.96 (\text{m/s})$$

⑨ 利用 CHART B 求出热传系数 K

$$V_w = 1.96 \text{m/s}$$

$$V_a = 2.61 \text{m/s}$$

$$K = 1050 \text{kcal/HRm}^2 \text{C ROW}$$

⑩ $\Delta T = |T_a - T_b| = 32^\circ\text{C}$

$$\Delta T'' = |T_1 - T_a| = 45^\circ\text{C}$$

$$\begin{aligned} \text{⑪ } MED &= (45 - 32) / \ln(45/32) \\ &= 38.13 \end{aligned}$$

⑫ 决定盘管排数 ROW

$$\begin{aligned} ROW &= (59076 \times 0.617) / (1049 \times 0.867 \times 0.958 \times 10.89) \\ &= 3.84 \end{aligned}$$

决定盘管排数为 4 排

⑬ 选用 AHU 型号为 KLAH-150

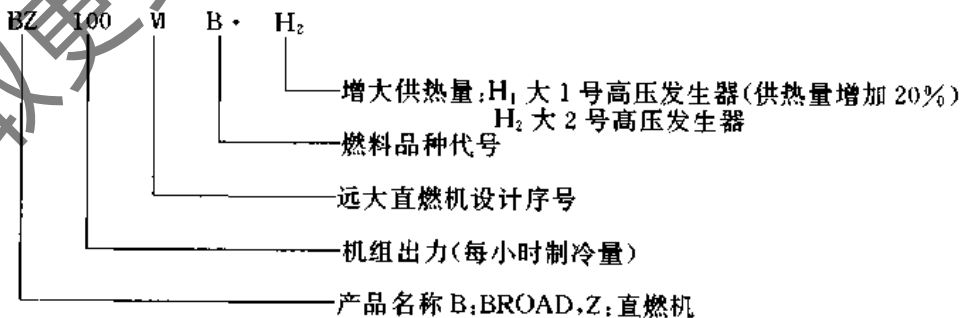
表 1-2-55

热水盘管选择

序号	有关计算
1	风量 $Q=150\text{CFM}$
2	进风温度 $T_c=15\text{C}$
3	出风温度 $T_1=38\text{C}$
4	显热负荷 $H_s=17.35\times Q\times(T_1-T_c)=59858\text{kcal/kg}$
5	盘管面积 $F_s'=\frac{Q}{60\times V_s'}=0.833\text{m}^2$ (V_s' 取 3.0m/s)
6	盘管面积 CAD-150 盘管 $F_s=0.958\text{m}^2$
7	实际面风速 $V_s=\frac{Q}{60\times F_s}=2.61\text{m/s}$
8	水量 $q=\frac{H_s}{60(T_s-T_b)}=100\text{l/min}$
9	水速 $V_w=\frac{q}{60\times H_s\times 1000\times 0.0001709}=0.49\text{m/s}$
10	$V_w<1\text{m/s}$ $V_w=0.49\times 4=1.96\text{m/s}$
11	传热系数查图 K 曲线得 $K=1050\text{kcal/h}\cdot\text{m}^2\cdot\text{C}\cdot\text{R}$
12	热水进水温度 70C $T_s=70\text{C}$
13	热水出水温度 60C $T_b=60\text{C}$
14	$T_s=70\text{C}$, $T_b=60\text{C}$ $T_1=38\text{C}$, $T_c=15\text{C}$ $\Delta T=32\text{C}$, $\Delta T'=45\text{C}$
15	$MED=\frac{\Delta T'-\Delta T}{\ln(\Delta T'/\Delta T)}=38.13$
16	排数 $ROW=\frac{H_s}{K\times F_s\times MED}=1.56$
17	选型: KLAH-150 型(江陵空调)

(十七) 远大 VI 型直燃溴化锂吸收式制冷机选用实例

1. 远大直燃机型号编制规则



注: 燃料品种代号: A 重油、B 轻油

C 燃气(热值 > 9000kcal/Nm³)

D 燃气(热值 5000~9000kcal/Nm³)

E 燃气(热值 < 5000kcal/Nm³)

表 1-2-56 所示为远大 VI 型直燃机形式一览表

表 1-2-56 远大 VI 型直燃机形式一览表

类型	型式	特性	型号例
功能	标准型	可分别或同时实现三种功能：制冷、采暖、卫生热水	BZ100WB
	空调型	可分别或同时实现二种功能：制冷、采暖(代号:k)	BZ100W(k)B
	单冷型	只能制冷(如果用户有特殊要求,可在停止制冷时,提供 $\leq 45^{\circ}\text{C}$ 热水。代号:d)	BZ100W(d)B
燃料	轻油型	燃用 $-10^{\#}\sim 10^{\#}$ 柴油,热值: $\geq 9000\text{kcal/kg}$ 。(代号:B)	BZ100WB
	重油型	燃用原油、渣油、混合油(亦可燃轻油),热值: $\geq 9000\text{kcal/kg}$,订货时说明粘度(代号:A)	BZ100WA
	燃气型	燃用各种天然气、煤气、液化气、油制气,热值 $\geq 3500\text{kcal/Nm}^3$,压力 $\geq 500\text{mmH}_2\text{O}$,订货时说明热值及压力(代号C、D为天然气,代号E为煤气)	BZ100WC
	双燃料型	一机可分别燃用两种燃料,分为两大类:轻油/燃气型、重油/燃气型。(代号:BC、AC)	BZ100WBC
特殊订货	高发加大型	可提高供热能力,每加大一号,供热能力增加20%,一般可加大3号。(代号:H)	BZ100WB·H ₂
	船用型	适于轻微摇晃场合运转,可用海水作冷却水	订货时说明
	室外型	适于露天设置(配置简易金属屋)	订货时说明
	分体运输型	受运输条件限制,大型机(≥ 300 型)必须采取分体搬运,如果受进入用户机房尺寸限制,中型机(30~250型)亦可分体搬运,凡分体运输,一般分为2体:主体、高发,设备搬入机房就位后,由远大负责联接2体间的管道	订货时说明
	高压型	能承受空调系统水柱静压为 $0.8\text{MPa}\sim 1.20\text{MPa}$ 。一般不推荐这种机型,因为成本较高	订货时说明
	超高压型	承压高于 1.20MPa	订货时说明
	低品位燃气型	热值或压力较低的燃气,如热值低于 3500kcal/Nm^3 或压力低于 $50\text{mmH}_2\text{O}$	订货时说明

远大 VI 型直燃机一般说明:

① 直燃机(远大创名)全称:直燃溴化锂吸收式冷温水机。

② 机内工作压力:负压($3\text{mmHg}\sim 720\text{mmHg}$)

属非压力容器范畴,不受国家劳动部门安全监察。

③ 运行噪音: $\leq 65\text{dB(A)}$,废气排放符合一类地区环保要求(燃烧机环保指标符合欧共体规范)。

④ 运行震动: $\leq 2u$ (几乎感觉不到震动)。

⑤ 制冷剂:溴化锂(LiBr)水溶液,无毒、无害。

⑥ 动力:以非固体燃料(油、气)为能耗补偿。

⑦ 电力:仅用作溶液、冷剂循环和运转控制,耗量极小,约占制冷/供热量的千分之八。

2. VI 型直燃机控制方式选择

① 基本控制方式:每台机组配置一套电控柜,能满足机组运转自动控制和故障自动保护功能。

② 选购件:

远程控制器：可在远离机房的地方开关机组及监视机组各种运转工况，控制线路的长短由用户与远大商定，线路的联接由远大现场完成。

中央控制器：如果用户空调系统配有三台以上机组，为了更大限度地节省燃料和泵辅电耗，宜选配一台中央控制器。它的特点是能根据运算数据，预测负荷状态，准确控制机组运转台数和启停时间。

打印功能：可随时或定时将运行数据打印出来。

联网功能：可通过电话线路将用户机组与远大用户中心总部联网监控。

3. 选型注意事项

功能确定：M型直燃机分为标准型、空调型、单冷型三种。单冷型价格较前二者便宜，标准型与空调型价格接近。

负荷确定：应针对冷、热不同负荷选择机型，标准型M型直燃机供热量是制冷量的80%，如果热负荷大(比如制冷时供卫生热水，或采暖时供卫生热水或采暖负荷大于制冷负荷)，则可选订高发加大型，外型尺寸基本不变，价格略有增加。

燃料确定：通常，轻油(柴油)系统是最简单、方便的，它不像重油那样需要加热输油管，亦不像燃气那样受到外部供气系统约束。如果有便宜的重油来源，当然应该加以考虑；如果有可靠的气源，更应考虑，因为燃气价格便宜且不需用户运输。如果用户预知燃气不能完全满足需要(每天的用气高峰致使气量不足或年内某季节气量不足)时，可选择双燃料机组。由于它备有双重功能，因而价格较昂贵。请将初投资增加与运转费降低比较，进行合理选择。

台数确定：通常，一个系统最好配置2台以上主机，且分别配置独立的冷却水循环泵和冷却塔及冷温水循环泵，这样至少有两大优点：可靠性更高；低负荷运行时水泵电耗降低。总之，台数愈多，灵活性愈大，可靠性愈强，运转费愈低。关于最佳台数选择方案，请向远大咨询。

表 1-2-57 所示为远大直燃机标准型机组的成套供货清单。

表 1-2-57 成套供货清单

NO.	项 目	数 量	备 注
1	主 体	1台	含低压发生器、冷凝器、蒸发器、吸收器、溶液热交换器、自动抽气装置等
2	高压发生器	1台	含烟箱、泄气门、风门等
3	热水器	1台	可同时制备采暖热水和卫生热水
4	屏蔽泵	3台	含发生泵、吸收泵、冷剂泵
5	真空泵	1台	含电磁阀
6	燃烧机	1台	含油管或燃气管路装置
7	变频器	1台	
8	电控柜	1套	含 AI 装置及软件、真空计、燃烧机电脑、压力、流量、液位控制器、电气设备控制、保护装置
9	随机备件	1套	含全套易损件，能满足 5 年维护保养需要
10	随机工具	1套	含全套调试、维修工具
11	随机文件	1套	含出厂合格证、远大直燃机《用户手册》、各辅机辅件使用说明书、质量检验文件

(十八) 42C/V 风机盘管的选用

开利 42C/V 风机盘管适用于中央空调系统。产品有六种规格供选用：立式；卧式；明装；暗装；单盘管及组合式盘管。

1. 选型方法

选择制冷用机组时，是把设计显热负荷与机组显热负荷相匹配。在大多数情况下，盘管有足够的潜热容量，可满足设计需要。如使用室外空气，则相应修整其负荷及计算公式：

$$\text{水温升}(\text{°C}) = \frac{\text{全热量}(\text{kcal/h})}{60 \times \text{水流量}(\text{L/min})}$$

$$\text{空气温升}(\text{°Cdb}) = \frac{\text{显热量}(\text{kcal/h})}{0.29 \times \text{空气流量}(\text{m}^3/\text{h})}$$

2. 制冷

(1) 按风机高转速时选用

风机盘管通常是按风机高转速时选用，以确保选用是最小型号的机组。

① 确定工作要求。

已知：室内显热制冷负荷——2000kcal/h；
 室内总热制冷负荷——2700kcal/h；
 进风温度——27°C DB、19.5°C WB；
 进水温度——7°C；
 风量——660m³/h。

② 确定机组规格，水量及压降。

在进风温度 19.5°CWB 及进水温度 7°C 时，查冷量性能表 1-2-58，得出机组显热量应等于或大于所需值。读出在显热制冷负荷为 2160kcal/h，全热制冷负荷为 2850kcal/h，其机组规格为 004 型，水流量为 8L/min，水侧压降为 0.6mH₂O。速度修正系数 V_s 可在表 1-2-62 中查得。

表 1-2-58

冷量性能表

单盘管/组合盘管

(kcal/h)

型号	进水温度 (°C)	水量 (L/min)	水压降 (mH ₂ O)	进风温度(°C)									
				17.0WB		18.0WB				19.0WB			
				24.0DB		25.0DB		26.0DB		26.0DB		27.0DB	
				TH	SH	TH	SH	TH	SH	TH	SH	TH	SH
004	5	8	0.6	2740	2210	2970	2230	2970	2400	3200	2240	3200	2410
		11	1.0	3170	2440	3430	2470	3430	2650	3700	2490	3700	2670
		14	1.5	3460	2590	3750	2630	3750	2820	4040	2660	4040	2850
		17	2.1	3680	2700	3980	2740	3980	2930	4290	2780	4290	2970
	6	8	0.6	2510	2130	2740	2140	2740	2320	2970	2150	2970	2320
		11	1.0	2900	2320	3170	2350	3170	2530	3430	2380	3430	2550
		14	1.5	3170	2450	3460	2490	3460	2680	3750	2530	3750	2710
		17	2.1	3370	2540	3680	2590	3680	2780	3980	2630	3980	2820

续表

型号	进水温度 C	水量 (L/min)	水压降 (mH ₂ O)	进风温度(C)										
				17.0WB		18.0WB				19.0WB				
				24.0DB		25.0DB		26.0DB		26.0DB		27.0DB		
				TH	SH	TH	SH	TH	SH	TH	SH	TH	SH	
004	7	8	0.6	2280	2040	2610	2060	2510	2230	2740	2070	2740	2240	
		11	1.0	2640	2200	2900	2230	2900	2410	3170	2260	3170	2440	
		14	1.5	2890	2300	3170	2350	3170	2530	3460	2390	3460	2570	
		17	2.1	3060	2380	3370	2430	3370	2610	3680	2480	3680	2660	
	8	8	0.6	2050	1960	2280	1980	2280	2150	2510	1990	2510	2160	
		11	1.0	2380	2080	2640	2120	2640	2290	2900	2150	2900	2320	
		14	1.5	2600	2160	2890	2210	2890	2390	3170	2260	3170	2430	
		17	2.1	2760	2210	3060	2280	3060	2450	3370	2330	3370	2510	
	9	8	0.6	1830	1830	2050	1900	2050	2050	2280	1910	2280	2080	
		11	1.0	2110	1950	2380	2000	2380	2170	2640	2030	2640	2200	
		14	1.5	2310	2010	2600	2070	2600	2240	2890	2120	2890	2290	
		17	2.1	2450	2040	2760	2120	2760	2290	3060	2180	3060	2350	
	10	8	0.6	1600	1600	1830	1830	1830	1830	2050	1840	2050	2010	
		11	1.0	1850	1830	2110	1880	2110	2050	2380	1920	2380	2090	
		14	1.5	2002	1850	2310	1920	2310	2090	2600	1980	2600	2140	
		17	2.1	2140	1870	2450	1950	2450	2120	2760	2030	2760	2190	
	006	5	12	1.4	3980	3170	4310	3190	4310	3440	4640	3220	4640	3450
			15	2.0	4320	3330	4680	3370	4680	3620	5040	3400	5040	3640
			18	2.7	4570	3440	4950	3490	4950	3740	5330	3530	5330	3780
			21	3.5	4760	3530	5160	3580	5160	3840	5560	3630	5560	3880
6		12	1.4	3650	3030	3980	3060	3980	3300	4310	3080	4310	3320	
		15	2.0	3960	3160	4320	3210	4320	3450	4680	3240	4680	3480	
		18	2.7	4190	3260	4570	3310	4570	3560	4950	3360	4950	3600	
		21	3.5	4370	3330	4760	3390	4760	3640	5160	3440	5160	3690	
7		12	1.4	3320	2900	3650	2930	3650	3170	3980	2950	3980	3190	
		15	2.0	3600	3000	3960	3040	3960	3290	4320	3090	4320	3320	
		18	2.7	3810	3070	4190	3130	4190	3370	4570	3180	4570	3420	
		21	3.5	3970	3120	4370	3190	4370	3430	4760	3250	4760	3490	
8		12	1.4	2990	2770	3320	2800	3320	3040	3650	2820	3650	3060	
		15	2.0	3240	2830	3600	2880	3600	3120	3960	2930	3960	3160	
		18	2.7	3430	2880	3810	2950	3810	3180	4190	3010	4190	3240	
		21	3.5	3570	2910	3970	2990	3970	3230	4370	3060	4370	3290	
9		12	1.4	2650	2640	2990	2670	2990	2920	3320	2700	3320	2940	
		15	2.0	2880	2670	3240	2720	3240	2960	3600	2770	3600	3000	
		18	2.7	3050	2690	3430	2760	3430	2990	3810	2830	3810	3050	
		21	3.5	3180	2700	3570	2790	3570	3020	3970	2870	3970	3090	
10	12	1.4	2320	2320	2650	2550	2650	2650	2990	2580	2990	2820		
	15	2.0	2520	2500	2880	2560	2880	2790	3240	2620	3240	2840		
	18	2.7	2670	2490	3050	2570	3050	2800	3430	2650	3430	2870		
	21	3.5	2780	2480	3180	2590	3180	2800	3570	2670	3570	2890		

注: 1000W = 860kcal/h

(2) 按风机中转速时选用

通常都是在中速或低转速下实际运行, 因而也可按中速下平均制冷负荷条件选型。

① 确定工作要求。

已知：平均设计室内显热制冷负荷——1270kcal/h；
 平均设计室内全热制冷负荷——1700kcal/h；
 进风温度——27℃ DB、19.5℃ WB；
 进水温度——7℃；
 平均设计风量——340m³/h。

② 试选机组规格。

从表 1-2-59 可知，中转速时，最接近所需风量的数值是 350m³/h，其相应的机组规格为 003 型。

③ 由冷量修正表查出中转速时所选机组的冷量修正系数。

003 型机组：显热量乘 0.84，全热量乘 0.86

④ 确定修正显热和全热制冷负荷。

以平均设计负荷除以修正系数即得：

$$\frac{1270}{0.84} = 1512 \quad (\text{修正显热负荷})$$

$$\frac{1700}{0.86} = 1977 \quad (\text{修正全热负荷})$$

⑤ 最终选定机组，确定水流量及压降。

用上述修整负荷代替给定负荷，按 27℃ DB、19.5℃ WB 及 7℃ 进水温度查冷量性能表，选定机组的显热和全热制冷负荷要等于或大于修整负荷，由表 1-2-60 读出，显热量 1600kcal/h，全热量 2140kcal/h，读左侧首行，机组规格为 003 型，水流量 6L/min，压降 0.9mH₂O。

(3) 加热(用按制冷选用的机组)

通常，按制冷选用的机组，其供暖能力是足够的，加热量是按照水流量相同时来选定的。即用进水温度来满足所需室内所需加热负荷。

① 确定工作要求。

已知：按制冷负荷选出的型号——004 型、水量 8L/min；
 室内加热负荷——5000kcal/h；
 进风温度——21℃ DB。

② 确定所需水温。

查热水供暖性能表 1-2-61，风机高转速时，004 型机组在 8L/min、供暖 5160kcal/h，进水温度为 60℃。

工程单位与国际单位换算公式：

$$1\text{kcal/h} = 1.163\text{W}$$

$$1\text{mH}_2\text{O} = 9.8\text{kPa}$$

$$1\text{mmH}_2\text{O} = 9.8\text{Pa}$$

表 1-2-59

技术资料表

性能		型号	002	003	004	006	008	012
		风量 (m ³ /h)	高速		340	510	680	1,020
中速			230	350	470	750	940	1,500
低速			150	230	320	480	640	960

续表

性能		型号	002	003	004	006	008	012
风机	型式	离心式、前曲叶片						
	数量		1	1	2	2	4	4
风电机	型式	永久式电容电机						
	数量		1	1	1	1	2	2
盘管	型式	铜管、双曲波纹片						
	片/英寸	42CL, CM, VL, VM, CP, VP, CF	13					
	使用压力 (MPa)	42CL, CM, VL, VM, CP, VP, CF	1.5					
	迎风面积 (m ²)	42CL, VL, VM, VP	0.093	0.121	0.148	0.204	0.286	0.397
		42CM, CP	0.100	0.124	0.148	0.197	0.270	0.368
		42CF (制冷)	0.100	0.124	0.148	0.197	0.270	0.368
		42CF (加热)	0.100	0.124	0.148	0.197	0.270	0.368
	容积 (l)	42CL, CM, VL, VM, CP, VP	0.6	0.7	0.8	1.1	1.4	1.9
		42CF (制冷)	0.6	0.7	0.8	1.1	1.4	1.9
		42CF (加热)	0.3	0.35	0.4	0.55	0.7	0.95
接管	进水回水	42CL, CM, VL, VM, CP, VP	3/4"内螺纹					
		42CF (制冷)	3/4"内螺纹					
		42CF (加热)	5/8"喇叭口					
	凝结水	42CL	外径 26mm 保温管					
		42CM, CP, CF	3/4"外螺纹					
		42VL, VM, VP	外径 20mm 软管					
净重 (kg)	42CL	19.5	21.5	24.5	30	41	50	
	42CM, CP	13	15	17.5	20	29	36	
	42CF	14	16	19	21.5	31	39	
	42VL	19	21	23.5	28	38	46	
	42VM, VP	14	15	18	22	32	39	
附带件	42CL, CM, CP, CF	选择开关						
	42VL	选择开关						
	42VM, VP	选择开关						

表 1-2-60

冷量性能表

平盘管/组合盘管

kcal/h

型号	进水温度 C	水量 l/min	水压降 mH ₂ O	进风温度(C)									
				17.0WB		18.0WB				19.0WB			
				24.0DB		25.0DB		26.0DB		26.0DB		27.0DB	
				TH	SH	TH	SH	TH	SH	TH	SH	TH	SH
002	5	4	0.4	1360	1090	1470	1100	1470	1190	1580	1110	1580	1190
		5.5	0.7	1580	1220	1720	1230	1720	1320	1850	1240	1850	1330
		7	1.0	1740	1300	1890	1320	1890	1420	2030	1340	2030	1430
		8.5	1.3	1860	1360	2020	1390	2020	1480	2170	1410	2170	1500
	6	4	0.4	1240	1050	1360	1060	1360	1140	1470	1060	1470	1150
		5.5	0.7	1450	1160	1580	1170	1580	1260	1720	1190	1720	1270
		7	1.0	1600	1230	1740	1250	1740	1340	1890	1270	1890	1360
		8.5	1.3	1710	1280	1860	1310	1860	1400	2020	1330	2020	1420
	7	4	0.4	1130	1010	1240	1010	1240	1100	1360	1020	1360	1100
		5.5	0.7	1320	1100	1450	1110	1450	1200	1580	1130	1580	1220
		7	1.0	1450	1160	1600	1180	1600	1270	1740	1200	1740	1290
		8.5	1.3	1550	1200	1710	1230	1710	1320	1860	1250	1860	1340
	8	4	0.4	1020	970	1130	970	1130	1060	1240	980	1240	1060
		5.5	0.7	1190	1040	1320	1050	1320	1140	1450	1070	1450	1160
		7	1.0	1310	1080	1450	1110	1450	1200	1600	1130	1600	1220
		8.5	1.3	1400	1120	1550	1150	1550	1240	1710	1180	1710	1270
	9	4	0.4	900	900	1020	940	1020	1020	1130	940	1130	1030
		5.5	0.7	1060	970	1190	1000	1190	1080	1320	1010	1320	1100
		7	1.0	1160	1010	1310	1040	1310	1120	1450	1060	1450	1150
		8.5	1.3	1240	1030	1400	1070	1400	1150	1550	1100	1550	1190
10	4	0.4	790	790	900	900	900	900	1020	910	1020	990	
	5.5	0.7	920	910	1060	940	1060	1020	1190	960	1190	1040	
	7	1.0	1020	930	1160	960	1160	1050	1310	990	1310	1080	
	8.5	1.3	1090	940	1240	990	1240	1070	1400	1020	1400	1100	
003	5	6	0.9	2050	1640	2220	1650	2220	1780	2390	1660	2390	1790
		8	1.4	2300	1770	2500	1790	2500	1920	2690	1810	2690	1940
		10	2.0	2480	1850	2690	1880	2690	2010	2890	1900	2890	2030
		12	2.6	2610	1910	2820	1940	2820	2280	3040	1970	3040	2100
	6	6	0.9	1880	1570	2050	1580	2050	1710	2220	1600	2220	1720
		8	1.4	2110	1680	2300	1700	2300	1830	2500	1720	2500	1850
		10	2.0	2270	1750	2480	1780	2480	1910	2690	1810	2690	1930
		12	2.6	2390	1800	2610	1830	2610	1970	2820	1870	2820	2000
	7	6	0.9	1710	1500	1880	1520	1880	1640	2050	1530	2050	1650
		8	1.4	1920	1590	2110	1610	2110	1740	2300	1640	2300	1760
		10	2.0	2070	1640	2270	1680	2270	1810	2480	1710	2480	1840
		12	2.6	2170	1680	2390	1720	2390	1850	2610	1760	2610	1890
	8	6	0.9	1540	1440	1710	1450	1710	1580	1880	1470	1880	1590
		8	1.4	1730	1500	1920	1530	1920	1650	2110	1550	2110	1680
		10	2.0	1860	1540	2070	1580	2070	1700	2270	1610	2270	1730
		12	2.6	1960	1570	2170	1610	2170	1740	2390	1650	2390	1780
	9	6	0.9	1370	1370	1540	1390	1540	1520	1710	1400	1710	1530
		8	1.4	1540	1410	1730	1440	1730	1560	1920	1470	1920	1590
		10	2.0	1650	1430	1860	1480	1860	1600	2070	1510	2070	1630
		12	2.6	1740	1450	1960	1500	1960	1620	2170	1550	2170	1660
10	6	0.9	1200	1200	1370	1330	1370	1370	1540	1340	1540	1470	
	8	1.4	1340	1320	1540	1350	1540	1470	1730	1380	1730	1500	
	10	2.0	1450	1320	1650	1370	1650	1490	1860	1410	1860	1530	
	12	2.6	1520	1330	1740	1380	1740	1500	1960	1440	1960	1550	

表 1-2-61

供热性能表

单盘管

(kcal/h)

型号	水量 L/min	水压降 mH ₂ O	进风温度(°C)								
			21.0DB								
			进水温度(°C)								
			40	45	50	55	60	65	70	75	80
002	4	0.4	1280	1620	1960	2290	2630	2970	3310	3640	3980
	5.5	0.7	1360	1720	2080	2440	2800	3160	3520	3880	4240
	7	1.0	1420	1790	2170	2540	2920	3290	3660	4040	4410
	8.5	1.3	1460	1850	2230	2620	3000	3390	3770	4160	4540
003	6	0.9	1850	2340	2820	3310	3800	4290	4770	5260	5740
	8	1.4	1950	2460	2970	3490	4000	4510	5030	5540	6050
	10	2.0	2020	2550	3080	3610	4140	4670	5210	5740	6270
	12	2.5	2070	2620	3160	3710	4250	4800	5340	5880	6430
004	8	0.6	2510	3170	3840	4500	5160	5820	6480	7140	7810
	11	1.0	2680	3380	4090	4790	5500	6210	6910	7620	8320
	14	1.5	2790	3530	4270	5000	5740	6470	7210	7940	8680
	17	2.1	2880	3640	4400	5160	5910	6670	7430	8190	8950
006	12	1.4	3510	4430	5630	6280	7210	8130	9050	9980	10900
	15	2.0	3650	4620	5580	6540	7500	8460	9420	10380	11350
	18	2.7	3760	4750	5740	6730	7720	8710	9700	10690	11690
	21	3.5	3850	4860	5880	6890	7900	8910	9930	10940	11950
008	16	1.5	5070	6410	7740	9080	10410	11750	13080	14420	15750
	22	2.4	5360	6770	8180	9590	11000	12410	13820	15230	16640
	28	3.6	5550	7020	8480	9940	11400	12860	14330	15790	17250
	34	4.9	5700	7200	8700	10200	11700	13200	14700	16200	17700
012	24	3.2	7070	8930	10790	12650	14500	16360	18220	20080	21940
	30	4.5	7310	9230	11150	13080	15000	16920	18850	20770	22690
	36	6.0	7490	9460	11430	13400	15370	17340	19310	21290	23260
	42	7.7	7630	9640	11650	13660	15670	17680	19680	21690	23700

组合盘管

(kcal/h)

型号	水量 (L/min)	水压降 (mH ₂ O)	进风温度(°C)								
			21.0DB								
			进水温度(°C)								
			40	45	50	55	60	65	70	75	80
002	4	0.5	850	1130	1380	1640	1910	2170	2440	2710	2970
	6	1.0	900	1210	1480	1760	2040	2330	2610	2900	3190
	8	1.7	940	1250	1540	1830	2120	2420	2710	3010	3310
	10	2.5	970	1280	1570	1880	2180	2480	2780	3090	3400
003	4	0.8	1120	1480	1830	2180	2530	2890	3250	3600	3970
	6	1.7	1190	1600	1970	2350	2730	3110	3500	3880	4270
	8	2.9	1250	1650	2060	2450	2850	3250	3650	4050	4450
	10	4.4	1280	1700	2100	2520	2930	3340	3750	4160	4580
004	4	1.2	1350	1800	2240	2670	3110	3550	4000	4440	4890
	6	2.5	1440	1960	2420	2890	3370	3840	4320	4800	5280
	8	4.1	1510	2010	2530	3020	3510	4010	4510	5020	5520
	10	6.2	1560	2080	2580	3110	3620	4130	4650	5170	5680

续表

型号	水量 (L/min)	水压降 (mH_2O)	进风温度($^{\circ}\text{C}$)								
			21.0DB								
			进水温度($^{\circ}\text{C}$)								
			40	45	50	55	60	65	70	75	80
006	8	0.5	2000	2620	3320	3830	4450	5070	5680	6310	6930
	12	1.0	2140	2840	3500	4150	4820	5480	6150	6820	7500
	16	1.6	2250	2940	3660	4350	5040	5740	6440	7140	7850
	20	2.4	2320	3040	3750	4480	5200	5910	6640	7370	8090
008	8	1.0	2590	3420	4250	5070	5900	6740	7580	8420	9260
	12	2.0	2760	3720	4600	5490	6390	7290	8200	9110	10020
	16	3.5	2910	3840	4820	5750	6690	7630	8580	9530	10490
	20	5.2	3000	3970	4920	5930	6890	7860	8840	9820	10810
012	8	1.7	3440	4610	5760	6930	8090	9260	10440	11620	12800
	12	3.6	3640	5010	6260	7520	8780	10050	11320	12600	13880
	16	6.0	3840	5160	6560	7880	9200	10530	11860	13200	14450
	20	9.0	3980	5340	6680	8130	9490	10860	12240	13620	15010

3. 供热

表 1-2-61 中的数据是按风机在高速时,进风干球温度为 21°C db 时获得,对于风机在中速或低速时的供热能力,可按表中值乘以速度修正系数 V_s 得出。表 1-2-62 所示为速度修正系数表。

在进风干球温度不是 21°C 时,热量修正方法举例如下:

已知:空调器型号—006

水量 —18L/min

进水温度 — 60°C

进风温度 — 18°C DB

解:查表可得出:当型号为 006,进水温度为 60°C ,水流量为 18L/min,进风温度为 21°C 时,供热能力为 7720kcal/h。

每相差 1°C ,其供热能力变化量为

$$\frac{7720}{60-21}=198(\text{kcal/h}^{\circ}\text{C})$$

在进风温度为 18°C 时,修正后供热能力为

$$198 \times (60-18) = 8320(\text{kcal/h})$$

表 1-2-62

速度修正系数 V_s

型号	中速	低速	型号	中速	低速
002	0.84	0.72	006	0.87	0.75
003	0.85	0.73	008	0.86	0.74
004	0.86	0.74	012	0.87	0.75

(十九) 房间空调器的选用

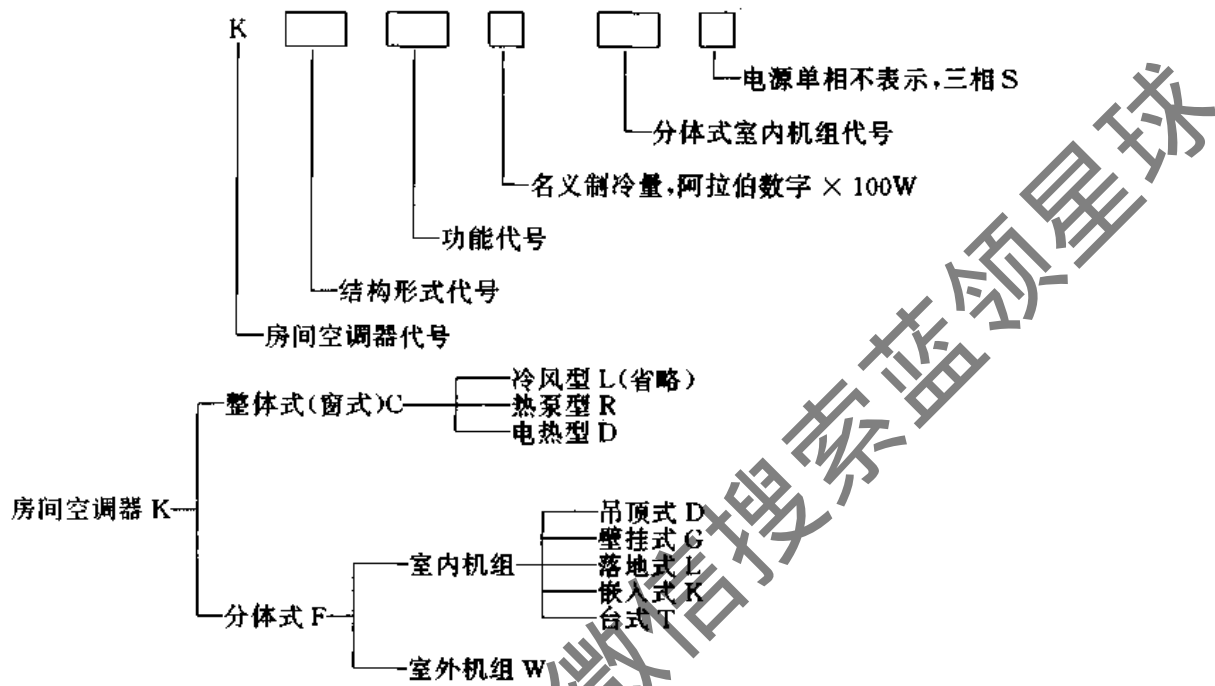
房间空调器是以创造室内舒适环境为目的,制冷量在 9000W(7740kcal/h)以下的,采用全

封闭式压缩机和风冷式冷凝器的中、小型空调器。

房间空调器可以向密闭空间、房间或区域直接提供经过处理的温、湿度合适的空气。它主要包括一个制冷和去湿用的制冷系统和空气循环及净化装置，还可以包括加热和通风装置。

1. 型号表示法

空调器型号表示方法如下：



型号示例：

例 1：KC—22

表示窗式冷风型房间空调器，制冷量为 2200W(1935kcal/h)。

例 2：KFR——28GW

表示分体壁挂式热泵型房间空调器(包括室内机组和室外机组)，制冷量为 2800W(2408kcal/h)。

例 3：KFR——28G

表示分体壁挂式热泵型房间空调器室内机组，制冷量为 2800W(2408kcal/h)。

例 4：KFR——28W

表示分体式热泵型房间空调器室外机组，制冷量为 2800W(2408kcal/h)。

空调器的名义制冷量 W(kcal/h)优先选用系列：

1250(1075)	1400(1204)	1600(1376)
1800(1548)	2000(1720)	2250(1935)
2500(2150)	2800(2408)	3150(2709)
3500(3010)	4000(3440)	4500(3870)
5000(4300)	5600(4816)	6300(5418)
7100(6106)	8000(6880)	9000(7740)

2. 制冷量的选择

选用多大的空调器,主要是以制冷量(或制热量)的多少为依据。由于房间的建筑形式、面积、人员或使用空调的要求等因素的不同,空调房间的空调负荷(所需要的制冷量、制热量)也不相同。这就需要在事先有周密的考虑。精确的方法是对房间的空调负荷进行热工计算,包括建筑物围护结构的传热(如门窗、屋顶、地板、内、外墙壁的传热);室内人员的发热、发湿,机器设备的发热、发湿,以及照明器具的发热等的复杂计算。近年来,国内外制冷空调设计部门研究出一种比较简易的计算方法,这种空调负荷计算的方法是一般用户可以掌握的。

一般家用空调可按 $150\text{W}/\text{m}^2$ 选用,若房间门窗多、日晒、传热多,可考虑 $160\sim 200\text{W}/\text{m}^2$ 。只要已知房间的面积,即可按下式进行空调负荷的计算。

$$Q_0 = q_0 F$$

式中: Q_0 ——空调器的制冷负荷(W);

F ——房间面积(m^2);

q_0 ——房间单位面积冷负荷(W/m^2)。

应该指出,使用该式进行计算时,空调房间温度要求应在 27°C 以下,房间高度不可超过 3m ,且房间应密封好,窗户上挂双层白色内窗帘,房间门不能频繁打开,室内不应有发热燃气炉、电热炉等。

有的用户在冬季不用暖气取暖而选购空调器,利用空调器供暖是不太理想,也不太经济的。因为冬季空调房间需要的供热量较大,大约每平方米要 210W 之多,寒冷地区甚至可达 290W 。若选用热泵式空调器,因其工作条件是室外温度 0°C 以上,温度过低不可使用,所以只能在临近取暖期或冬季结束天气转暖时使用。若选用电热型空调器,虽然其使用不受外界温度的影响,但满足取暖需要耗费大量的电能,是不经济的。

为解决房间内的冬季取暖问题,最好是利用原有的暖气设备,而辅以空调器制热,即在冬季取暖前使用热泵型空调器(带辅助电加热器),而在严寒的日子里靠暖气供暖。

3. 空调器耗电量的选择

空调器耗电量的多少可参照空调器铭牌上的总功率(kW)加以比较。

空调器的总功率包括压缩机的输入功率和风扇的输入功率。例如 KC-30 窗式空调器压缩机的输入功率为 1.59kW ,风扇输入功率为 0.02kW ,则其总功率为 1.61kW 。又如冷热两用型空调器,制冷功率为 2.1kW ,热泵制热功率为 2.28kW ,辅助电加热功率为 1.8kW ,遇到这种机组其空调器的总功率应考虑全年使用的最大耗电量,即 $2.1\text{kW} + 1.8\text{kW} = 3.9\text{kW}$,而不可只考虑夏季制冷的耗电量 2.1kW 。

对于分体式空调器,应该考虑室内外机组的总耗电量,即室外机组的压缩机电动机、冷凝器排风扇电动机和室内机组的送风风扇电动机及电加热器、辅助电加热器的电功率等(一般制热运转电功率大于制冷运转电功率时,按制热运转电功率计算)。

4. 空调器性能的选择

标志一台空调器的好坏,除了上述各项因素外,还有性能系数这一重要的因素。所谓性能系数,就是单位功率的制冷量,即空调器的制冷量与其消耗的电功率之比,又称能效比(英文缩写为 EER)。性能系数的单位一般为 W/W 。

5. 噪声的选择

空调器的噪声是由于机内部件运转或安装不当引起的。若是机内部件装配不良，精度不够而引起噪声，不但会使人感到不适，而且还易使机件损坏。因此，空调器噪声的高低，在某种程度上也表示空调器的质量好坏。

用户在选购空调器时，要注意产品铭牌上的噪声值，在制冷量、消耗功率相同的情况下，选用噪声值低的产品。

空调器在中冷、低冷和高冷时，噪声各不相同。用户在选购时应加以注意的是：家用空调器，由于睡眠时也需要运转，所以要选择在弱风或低冷运转（即弱冷、弱风）条件下噪声值低的空调器，以得到人们需要的安静环境。低冷挡的噪声值比强冷挡应降低4—6dB(A)。所以在选购时要检查“弱冷”运转时的噪声如何，是否满足上述要求。

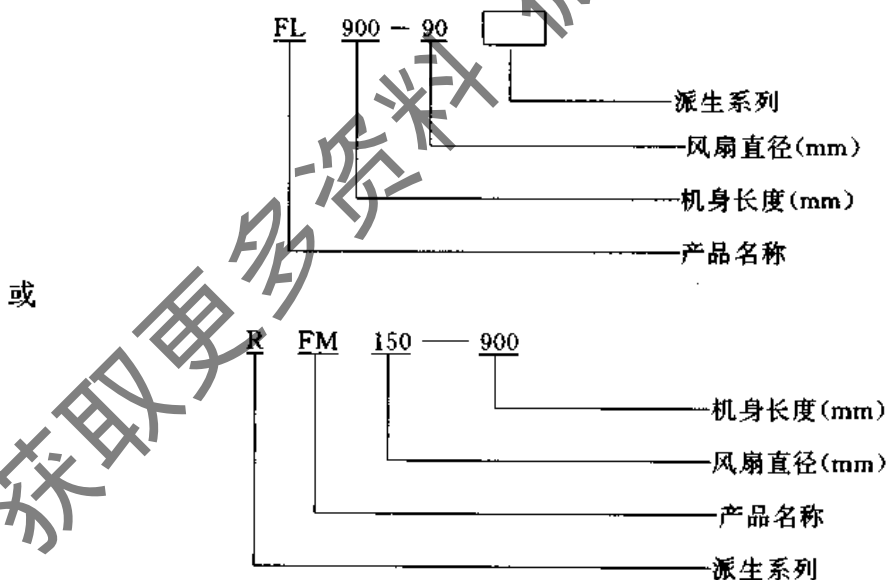
(二十) 空气幕的选用

空气幕（又称风幕机、空气门帘、风帘等）是一种空气调节的辅助装置，它是利用风幕机单相电容式运转电容器的相移而产生的力矩驱动电机，带动外形匀称的贯流铝合金风扇，产生均匀的幕式气流，来有效地遮断室内外的空气，具有保持室温，隔湿，防止粉尘、有毒、污染气体及各种异味侵入的功能。

空气幕广泛应用于电子、仪表、机械及食品等行业，如冷冻、冷藏库，以及装有空调的饭店、宾馆、招待所、医院、商店、影剧院等场所。

1. 空气幕的型号及种类

空气幕的型号表示法：



空气幕有两种：冷风型和冷暖风型。可根据需要进行选用。

2. 选型方法

选型时主要是根据门的宽度和高度与空气幕的机身长度和风轮直径来选择，门的宽度比机身长度略短为佳，当门较宽时，也可将两台或两台以上的风幕机并列使用。门较高时，可

选用风轮直径大的机型；反之，可选用轮径较小的机型。环境要求清静时，可选用直径小的机型，对噪声要求不高时，则可选用轮径大的机型。

表 1-2-63、表 1-2-64、表 1-2-65 列出了几种不同产品的型号及规格，可供选用。

表 1-2-63 空气幕外形尺寸

型 号	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
FL900-90	900	675	—	—	4	78	80	20	175	79	176	38	140
FL1200-90	1200	990	0	495	6	78	80	20	175	79	176	38	140
FL900-150	900	800	160	320	8	80	150	35	266	104	265	45	220
FL1200-150	1200	1100	220	440	8	80	150	35	266	104	265	45	220
FL600-90	600	512	—	—	4	78	80	20	175	79	176	38	140
FL600-150	600	500	—	250	6	80	150	35	266	104	265	45	220
FL900-150R	900	800	160	320	8	198	150	35	266	104	383	165	220

表 1-2-64 空气幕技术参数

型 号	机身长度 (mm)	风轮直径 (mm)	额定电压 (V)	额定频率 (Hz)	最大输入功率 (W)	距出风口 3m 处风速 (m/min)	平均声压级 (dB)	重量 (kg)	外形尺寸 (mm)
FL900-90	900	φ90	220	50	60	>70	≤60	13.2	900×176×175
FL1200-90	1200	φ90	220	50	80	>70	≤60	16.2	1200×176×175
FL900-150	900	φ150	220	50	130	>100	≤65	25	900×266×265
FL1200-150	1200	φ150	220	50	130	>100	≤65	30	1200×266×265
FL600-90	600	φ90	220	50	55	>70	≤60	11	600×176×175
FL600-150	600	φ150	220	50	110	>100	≤60	17	600×266×265

表 1-2-65 长城冷暖风风幕机技术参数

型 号	机身长度 (mm)	风轮直径 (mm)	额定电压 (V)	额定频率 (Hz)	输入功率 (kW)	发热器功率 (kW)	出风口风速 (m/s)	出风口风量 (m³/min)	平均声压级 (dB)	外形尺寸 (mm)
RFM150-900	900	150	220	50	4	3.8	10-13	50-65	≤65	900×270×270
RFM150-1200	1200	150	220	50	5	4.8	10-13	50-65	≤65	1200×270×270

(二十一) 电子计算机房专用空调机的选用

1. 电子计算机房空调的条件

电子计算机房的送风温度一般为 17~20℃，相对湿度 $\varphi < 70\%$ （一般在 45~65% 之间），温度波动值控制在 $\pm 1 \sim 2$ ℃ 之间，相对湿度波动值控制在 $\pm 5 \sim 10\%$ 之间。

表 1-2-66 列出了电子计算机房温度、湿度条件。

表 1-2-66

电子计算机房温、湿度条件

房间名称		温度(℃)	相对湿度(%)	房间名称	温度(℃)	相对湿度(%)		
电子计算机房	运转时	电子计算机吸气口	15~32	35~65	程序设计室	20~27	40~60	
		双层地板内	15~32	35~65	操作室	20~27	40~60	
		推荐值	室内给定值	20~27	45~60	办公室	20~27	40~60
			夏季	26	45~60	保管室	5~32	40~60
			冬季	20	45~60	资料室	20~27	40~60
			双层地板内	18~20	<80	维护室	20~27	40~60
	停机	室内	10~32 5~15	<70	休息室	20~27	40~60	
穿孔卡片室	20~27	40~60	电源室	10~30	35~70			

2. 机房空调机选用实例

(1) 热负荷计算

计算机房的热负荷来源有：建筑围护结构传热，电子计算机本身发热量，人员发热、照明发热等，以上各项发热量的总和即为空调机的总负荷，其中显热负荷约占 90~95%。空调机负荷的计算可参照本书有关内容。

(2) 机组的选择

空调机选择的各种参数：

Q_0 ：空调机冷量(在热负荷的基础上增加 5~10%) (W)；

Q ：循环风量 (m³/h 或 m³/min)；

n ：换气次数 (次/h)；

q ：新风量 (m³/h 或 m³/min)；

DB ：室内干球温度 (℃)；

WB ：室内湿球温度 (℃)；

RH ：室内相对湿度 (%)；

i ：焓 (kcal/kg)；

x ：绝对湿度 (kg/kg)。

机组的选定方法：

选定机组应按顺序进行，介绍如下。首先要把计算上所需要用的量及符号列举出来，以便作好准备。

Q ：空调装置的循环风量 (m³/h)；

Q_A ：外气空气量 (m³/h)；

V ：室内容积 (m³)；

N ：在室内的工作人员 (人)；

n ：换气次数 (次/h)；

q ：每一个人的新鲜空气量 (m³/h·人)；

DB ：干球温度 (℃)；

WB ：湿球温度 (℃)。

然后计算：

算出内部显热及内部潜热。

估计空调器装置的品种机组，选定风量。

① 求其外气空气量。

新鲜空气量： $Q_F = q \times N$

进入空气量： $Q_1 = \frac{V \times n}{60}$

假定： $Q_F > Q_1$ 时， $Q_A = Q_F$

$Q_F < Q_1$ 时， $Q_A = Q_1$

② 求出混合点 DB_3 和 i_3 。

换气次数 n ，在电子计算机室取 0.5~1.5；

$$DB_3 = \frac{Q_F \times DB_2 + (Q - Q_F) \times DB_1}{Q}$$

空气线图如图 1-2-66 所示，将室内点 1 和外部空气点 2 以直线进行连结，通过与 DB_3 点的交点，求得 i_3 。

③ 求最终出口条件 DB_6 和 x_6 。

$$DB_6 = DB_1 - \frac{SL}{17.3 \times Q}; \quad x_6 = x_1 - \frac{LL}{43.178 \times Q}$$

④ 求空调器的能力 TC (kcal/h)。

采用多台空调器时，以其和进行计算。

⑤ 求冷却器出口条件 i_4 ：

$$i_4 = i_3 - \frac{TC}{72.1 \times Q}$$

⑥ 求在装置露点的 i_s 。

首先，所估计品种机组由图 1-2-66 进行选定，通过线图求得分流系数 BF ，然后由下式求得 i_s ：

$$i_s = \frac{i_1 - i_3 \times BF}{1 - BF}$$

⑦ 求 DB_4 和 x_4 (参照图 1-2-66)。

在如图 1-2-66 所示空气线图上，将点 3 与点 i_s 用直线连接，而由此线与 i_4 的线之间的交点 4，即可求得。

对所假设估计的品种机组及其风量进行检查，看是否可以满足条件。

若是 $DB_4 \leq DB_6$ ，而且， $x_4 \geq x_6$ 时，即满足条件，就可以采用这个品种机组及其风量。然后再求再热器 H (kcal/h)。

⑧ 一般采取蒸汽加湿效果良好，使用的是气盘式的加湿器。

水加湿： $H = Q \{17.3(DB_6 - DB_4) + 43.178(x_6 - x_5)\}$ (kcal/h)

蒸汽加湿： $H = 17.3Q(DB_6 - DB_4)$

⑨ 求加湿量 x ：

$$x = 72.1 \times Q \times (x_6 - x_4) \quad (\text{kg/h})$$

将以上所计算的值，汇总记在图 1-2-67 上，就可以明确地掌握装置系统动态。

下面通过一个实例来介绍。

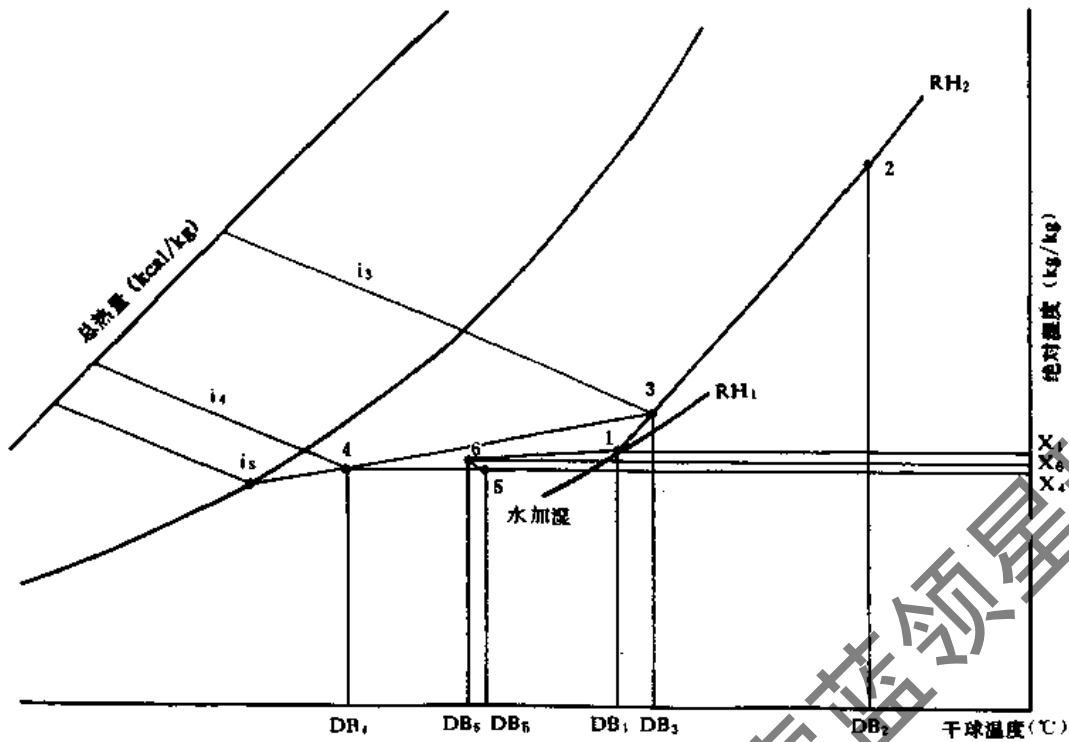


图 1-2-66 空气线图

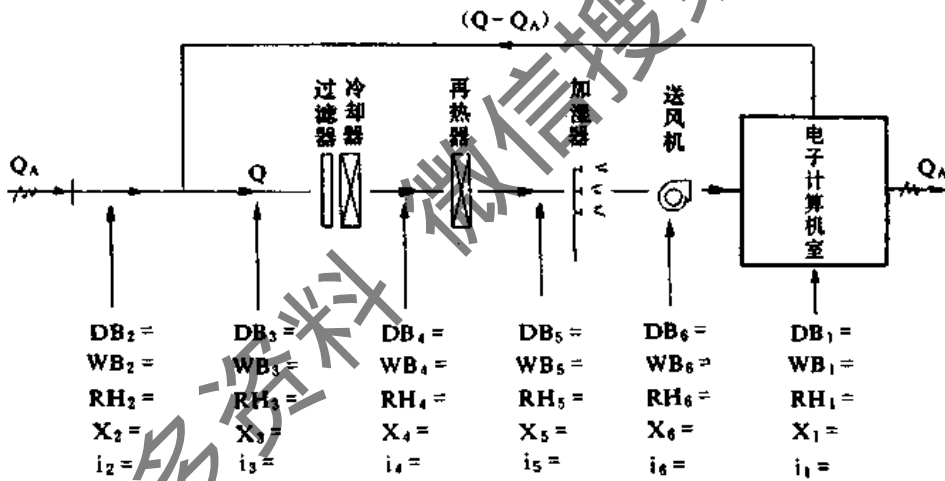


图 1-2-67 空调系统

这里假定内部负荷为 $SL=60000\text{kcal/h}$, $LL=12000\text{kcal/h}$, 室内 $DB_1=24^\circ\text{C}$, $RH_1=50\%$, 外气 $DB_2=34^\circ\text{C}$, $RH_2=60\%$, $V=1.250\text{m}^3$, $N=20$ 人, $q=0.42\text{m}^3/\text{min}$ 人, 选定其适宜的品种机组。

若采用 4 台 GAT-100 型风冷式机组, 风量 $Q=165 \times 4=660 (\text{m}^3/\text{h})$ 。

① 求外空气量 Q_A 。

假定换气次数 $n=1$:

$$Q_F = 0.42 \times 20 = 8.4 (\text{m}^3/\text{min})$$

$$Q_1 = \frac{1.250 \times 1}{60} = 20.8 (\text{m}^3/\text{min})$$

因为 $Q_1 > Q_F$, 故取 $Q_A = 20.8 (\text{m}^3/\text{min})$ 。

② 求 DB_3 和 i_3 (参照图 1-2-68)。

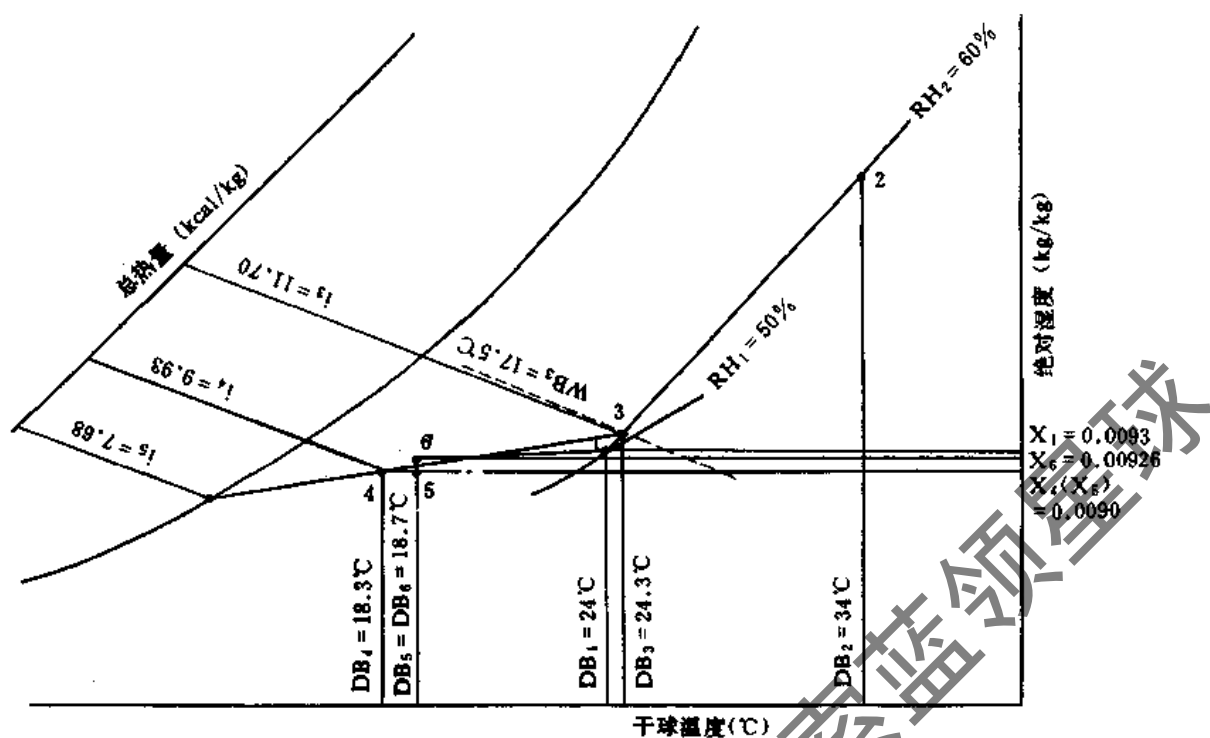


图 1-2-68 空气线图

$$DB_3 = \frac{20.8 \times 34 + (660 - 20.8) \times 24}{660} = 24.3 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

由空气线图即可得 $i_3 = 11.7$ (kcal/kg)。

③ 求 DB_6 和 X_6 ：

$$DB_6 = 24 - \frac{60000}{17.3 \times 660} = 18.7 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

$$X_6 = 0.0093 - \frac{1200}{43.478 \times 660} = 0.00926 \text{ (kg/kg)}$$

④ 求 TC 。

因为外气 $DB_2 = 34^\circ\text{C}$ ，进气湿球温度 $WB_3 = 17.5^\circ\text{C}$ (由空气线图)，GAT-100 的能力，由线图可得知，每台的能力为 21100 kcal/h，因此：

$$TC = 21600 \times 4 = 84400 \text{ (kcal/h)}$$

⑤ 求 i_4 ：

$$i_4 = 11.7 - \frac{84400}{72.1 \times 660} = 9.93 \text{ (kcal/kg)}$$

⑥ 求 i_5 。

分流系数 BF 可由图中得到， $BF = 0.56$ ：

$$i_5 = \frac{9.93 - 11.7 \times 0.56}{1 - 0.56} = 7.68 \text{ (kcal/kg)}$$

⑦ 求 DB_1 和 x_1 。

由空气线图，得知 $DB_1 = 18.3^\circ\text{C}$ ：

$$x_1 = 0.09 \text{ kg/kg}$$

验算检查

$$DB_4 = 18.3^\circ\text{C} \quad DB_6 = 18.7^\circ\text{C}, \quad DB_4 < DB_6$$

$$x_4 = 0.009 \quad x_6 = 0.0096, \quad x_4 < x_6$$

故采用 GAT-100, 4 台, 风量 $165 \times 4 = 660\text{m}^3/\text{min}$ 是可以满足条件的。

⑧ 求再热器 H 。

加湿是采用平盘式加湿器:

$$H = 17.3 \times 660 \times (18.7 - 18.3) = 4.567(\text{kcal/h})$$

⑨ 求加湿量 x

$$x = 72.1 \times 660 \times (0.00926 - 0.009) = 12.4 \quad (\text{kg/h})$$

将以上各量按照空调系统图进行图示, 就形成图 1-2-69。

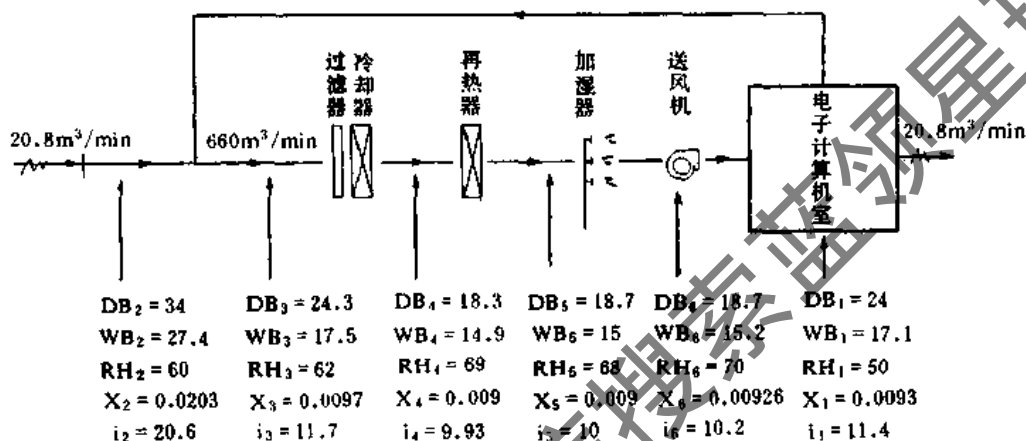


图 1-2-69 空调系统图

(二十二) 冷却塔的选用

冷却塔的规格依据空调冷量而定, 可参照表 1-2-67 所示。冷水机组与冷却塔的配套如表 1-2-68 所示。

制冷压缩机与冷却塔的配套如表 1-2-69 所示。

表 1-2-67 空调机与冷却塔的配套

空调机制冷量 W		配用冷却塔(t)	空调机制冷量 W		配用冷却塔(t)
L-10	11620	BTL-5 (5)	L-30	34800	BTL-10 (10)
L-15	17450	BTL-5 (5)	L-40	46500	BTL-15 (15)
L-20	23255	BTL-8 (8)	L-50	58100	BTL-15 (15)

表 1-2-68 冷水机组与冷却塔的配套

冷水机组制冷量 $W(\text{kcal/h})$	配用冷却塔型号(t)	冷水机组制冷量 $W(\text{kcal/h})$	配用冷却塔型号(t)
18000~20000(1.7~2 万)	BTL-5 (5)	116000~140000(10~12 万)	BTL-30 (30)
28000~34000(2.7~3.2 万)	BTL-8 (8)	19.4000~2325000(16.7~20 万)	BTL-50 (50)
34000~45000(3.3~4.0 万)	BTL-10 (10)	310000~372000(26.7~32 万)	BTL-80 (80)
58000~69000(5~6 万)	BTL-15 (15)	383000~465000(33~40 万)	BTL-100 (100)

表 1-2-69

制冷压缩机与冷却塔的配套

2F10 型	标准 R12 空调	BTL5(5t) BTL10(10t)	6FW10 型	标准 R12 空调	BTL30(30t) BTL30(30t)
	标准 R22 空调	BTL10(10t) BTL15(15t)		标准 R22 空调	BTL30(30t) BTL50(50t)
4F10 型	标准 R12 空调	BTL10(10t) BTL15(15t)	8FS10 型	标准 R12 空调	BTL30(30t) BTL50(50t)
	标准 R22 空调	BTL15(15t) BTL30(30t)		标准 R22 空调	BTL30(30t) BTL80(80t)

(二十三) 除湿机的选用

除湿机也叫去湿机，是用来排除房间内多余水蒸汽的专用装置。大、中型除湿机用于地下室、仓库、湿度大的车间等场所，小型的除湿机可用于旅馆、医院及家庭的除湿、干燥处理。

所谓冷冻除湿，就是在制冷系统中使蒸发器的表面温度低于空气的露点温度，这样含有多余水蒸汽的湿空气遇到冷的蒸发器时就会冷凝为水而析出。析出的冷凝水顺着蒸发器表面流下，落入下部的接水盘后，经排水孔和管道流入盛水容器中。经过除湿处理后的空气，含湿量大为降低。除湿机的除湿量以 kg/h 计算。

除湿机的特性曲线如图 1-2-70 所示。当已知被处理的空气进入机组时的温度为 23℃，相对湿度 $\varphi=70\%$ 时，利用该图可查出此除湿机的除湿量约为 3kg/h。

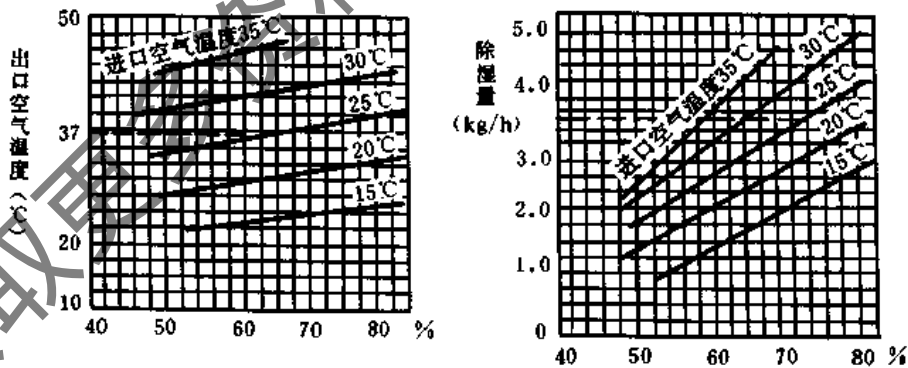


图 1-2-70 除湿机特性曲线

除湿机的除湿量与被处理空气的状态参数(t, φ)有关，从特性曲线分析可知，进口空气温度高、相对湿度高时，其除湿量就大，反之则小。

在选择除湿机时应注意以下几点：①室内的温度及室外的湿度；②房屋的面积和高度；③房屋的封闭条件；④室内不应有湿源；⑤除湿机的位置应通风。选择时可参照表 1-2-70 列出的数据选用。

表 1-2-70

除湿面积标准

除湿能力(kg/d)	除湿面积(m ²)	除湿能力(kg/d)	除湿面积(m ²)
2.0	6~7	6.3	13~21
2.2	5~7	7.1	15~23
2.5	5~8	8.2	17~26
2.8	6~9	9.0	19~30
3.1	7~10	10	21~33
3.5	7~11	12	23~36
4.0	9~13	14	26~39
4.5	10~15	16	30~46
5.0	11~16	18	34~52
5.6	12~18		35~39

(二十四) 活塞式制冷压缩机的选用

活塞式制冷压缩机的单机容量和台数应该按照便于能量调节、运行时压缩机的电动机负载率尽可能高，以利节能的原则来确定。

一般情况下，对氨制冷系统，当其冷凝压力与蒸发压力之比小于或等于 8 时，采用单级压缩机，当压力比大于 8 时，采用双级压缩机；对氟利昂制冷系统，当压力比小于或等于 10 时，采用单级压缩机，当压力比大于 10 时，采用双级压缩机。

双级压缩的高、低压级理论输气量之比宜取为 1/3，且尽可能采用单机双级压缩机。单机双级比组配式双级有更多的优点，主要是设备投资少，总重量轻，占地面积少，电动机的功率匹配合理，吸、排气阀的弹簧刚度符合双级压缩运行要求，油路和水路系统简单，启动和停车操作控制方便。

经常在低温工况下工作的压缩机尽可能选用长引程的。

选择压缩机时的计算工作温度条件不得超过制冷压缩机的设计和使用条件。

选用多台压缩机时，尽可能采用同一系列的产品，最多不要超过两种系列。

1. 压缩机的选择计算

压缩机的选择计算包括制冷量、轴功率、配套电动机功率及冷却水消耗量的计算。

进行这几项计算之前，应确定制冷循环的形式、使用的制冷剂和工作参数，并计算出制冷循环的主要性能指标。结合压缩机选型要点，初步确定压缩机的单机容量和台数，选定压缩机的型号。然后按照制冷量计算方法，计算出压缩机在使用工况下的制冷量。若压缩机的制冷量不符合设计要求，则重新选定压缩机型号，再作计算，直到选定的压缩机的制冷量满足设计要求后，再进行后 3 项的计算。

(1) 压缩机制冷量的计算

确定压缩机制冷量有查性能曲线法和算法两种方法。

① 查性能曲线法

按照确定的循环工作参数(主要是冷凝温度和蒸发温度)，根据工厂提供的压缩机性能曲线，来确定所选的压缩机的制冷量。

注意，对双级压缩机，查性能曲线法只适用于单机双级压缩机。

② 算法

参照有关公式计算。

注意，对双级压缩机，式中的各项参数应为低压级的参数。

(2) 压缩机轴功率的计算

确定压缩机轴功率有查性能曲线法和算法两种方法。

① 查性能曲线法

按照确定的循环工作参数(主要是冷凝温度和蒸发温度)，根据工厂提供的压缩机性能曲线，来确定所选压缩的轴功率。

注意，对双级压缩机，查性能曲线法只适用于单机双级压缩机。

② 算法

可按有关公式来计算。

注意，双级压缩机应分别计算高压级的轴功率和低压级的轴功率。单机双级压缩机的轴功率为高、低压级轴功率之和。

(3) 压缩机配用电动机功率的确定

压缩机配用电机的功率是根据压缩机所需轴功率 N_c ，考虑传动效率 η_c 并计及工况变动、电压波动和启动转矩等因素的附加系数后计算确定的，其计算公式如下：

$$N = \frac{(1.05 \sim 1.10)N_c}{\eta_c} \quad (\text{kW})$$

式中 N_c ——压缩机轴功率(kW)；

η_c ——传动效率。直接传动时， $\eta_c = 1.0$ ；皮带传动时， $\eta_c = 0.97 \sim 0.99$ 。

对于小型制冷系统，可选用压缩冷凝机组。所谓压缩冷凝机组，就是把压缩机和冷凝器

这两个主要制冷设备及电动机、油分离器、电控仪表等组装在一起而成的机组。若冷凝器采用风冷式的，称为风冷式压缩冷凝机组；冷凝器采用水冷式的，则称为水冷式冷凝机组。设计时，根据用途，选配适当的蒸发器及其他附件，即可组成一个完整的制冷系统。

图 1-2-71 为 4F-10 型的制冷压缩机性能曲线。

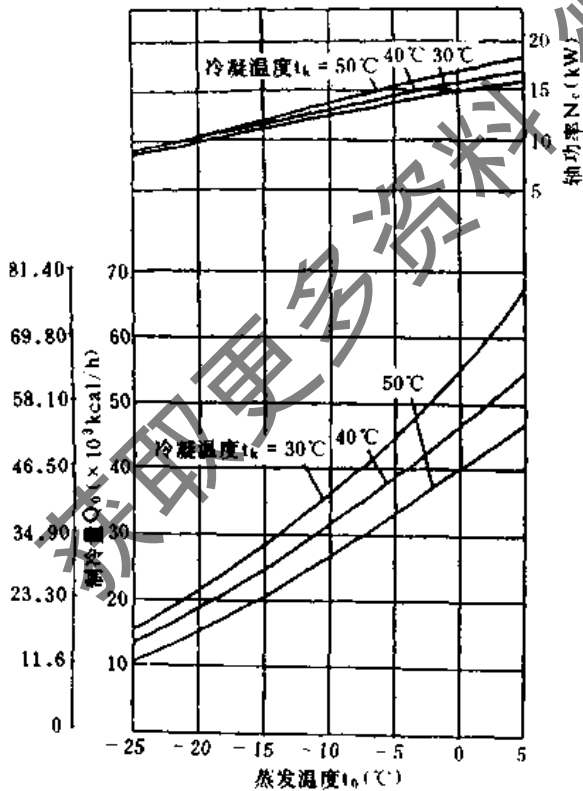


图 1-2-71 4F-10 型压缩机性能曲线

2. 选用注意事项

有时，在选购制冷压缩机组时，人们习惯说我要多少匹的制冷机组，或是多少大卡的制冷机组，这是不科学的。选购制冷压缩机组时，要分清制冷压缩机组的类型。

制冷压缩机组分为四种：

第一种是空凋制冷压缩机组，蒸发温度从 $+10^{\circ}\text{C} \sim 0^{\circ}\text{C}$ ；

第二种是高温制冷压缩机组，蒸发温度从 $0^{\circ}\text{C} \sim -15^{\circ}\text{C}$ ；

第三种是低温制冷压缩机组，蒸发温度从

- 15℃ ~ -25℃；

第四种是超低温制冷压缩机组，蒸发温度从-25℃ ~ -40℃；

用户可根据自己所选用的制冷压缩机组的使用条件，如在什么蒸发温度下使用，环境温度是多少，来确定所选用的制冷压缩机组所需要的冷量是多大。

原装制冷压缩机的冷量，是按实验室所得出的冷量，通过使用最佳的冷凝器、风扇电机、风扇、储液罐、高低压控制器和最佳的电磁阀、膨胀阀、过滤器、吊顶风机以及最好的制冷剂配合得出的。但是生产厂家考虑到生产成本与每个配合器件的性能，这样组合成制冷压缩机组的冷量就比制冷压缩机的冷量小一些，所以选用制冷压缩机组一定要看制冷压缩机组的冷量表。

制冷压缩机组的冷量是按原厂选用的各个配合器件所得出的冷量。

国内组装的制冷压缩机组分为以下3类：

第一类是全部用国外原厂的散件组装成的。由于生产条件和技术所限，制冷量要减少3%左右(仅供参考)。

第二类是采用部分散件组装的，如采用制冷压缩机、风扇电机和冷凝器。这样的产品制冷量是要减少5%左右(仅供参考)。

第三类是只有制冷压缩机采用国外原厂的，其他全部采用国产件。这样做虽然降低了成本，但也造成了一些损失，如：

风扇电机的功率和转速达不到国外原厂的效率；

冷凝器的结构和效率达不到原厂的效率；

其他配件的质量和效率也达不到原厂的效率；

综合以上原因，实际组装制冷机组的制冷量是要减少。而且这样的组装制冷机组，由于规模小、技术力量差和成本等原因，一般不能给出在各冷凝温度和蒸发温度下的制冷量，那么我们如何选用呢？

这里我们建议，如果选用进口制冷压缩机组，就选用原装进口制冷压缩机组或全部大散件组装的制冷压缩机组。

而选用只有压缩机是进口的组装机组，不如选用国产的制冷压缩机组。

3. 关于标准制冷量

通过实践我们认识到，如果按国产制冷机组的标准制冷量来选择进口原装制冷机组的标准制冷量，那么选择的进口制冷机组就很大了。下面举例说明。

例如：冷库的参数如下：

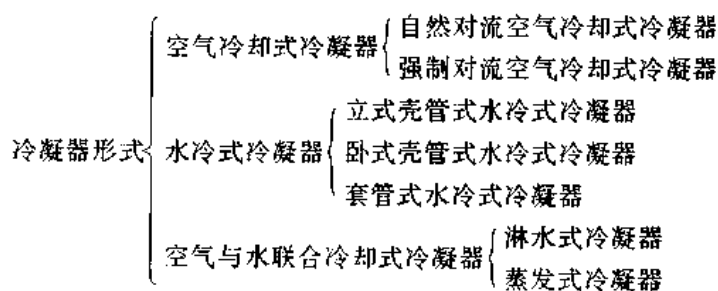
冷库性质：储藏库；储藏量：15T；容积：60m³；库温：-18℃

如选用国产制冷机组，应该用2F10制冷机组，它的标准制冷量为14000kcal/h；如选用进口原装美优乐制冷机组，选用GM-64制冷机组就够了，它的制冷量为5486.8kcal/h。所以，在为冷库选择进口制冷机组时，不能凭经验就选用多少匹或多少大卡的制冷机组，否则可能会为此花费很多的资金，造成不必要的浪费。选择进口制冷机组时，最好能与经营这种制冷机组的单位进行咨询，或向有关专家请教。

(二十五) 冷凝器设备的选用

冷凝器的形式主要与冷却介质有关。冷却介质一般为水和空气。冷却方式有水冷、空气

冷却(风冷)及水与空气联合冷却三种方式。按冷却方式不同,可把冷凝器分为三大类,每一类又可按冷凝器的结构、安装方式分成几种。目前,活塞式制冷装置中常用的冷凝器形式分类如下:



1. 冷凝器的选型要点

冷凝器形式的选择取决于水温、水质、水源是否充沛及气象条件;同时,也与制冷剂的种类及机房的布置要求等情况有关。一般可按下列原则选择:

- ① 冷凝器总的冷凝面积应能满足实际运行的最大负荷工况要求,并有一定裕量。
- ② 冷凝器的台数一般与压缩机对应,但不宜过多,2~4台为宜,不考虑备用。
- ③ 立式冷凝器适用于水质较差而水源丰富地区,但只用于氨系统。
- ④ 卧式冷凝器适用于水温较低、水质较好的场合,氨或氟利昂系统均可使用。
- ⑤ 淋水式冷凝器适用于空气相对湿度较低、水源不足和水质较差的场合,目前只用于氨制冷系统。
- ⑥ 蒸发式冷凝器由于耗水量很小,所以特别适用于水源缺乏、干燥地区。
- ⑦ 风冷式冷凝器在水源缺乏、干燥地区使用,但多用于中小型氟利昂系统。
- ⑧ 当冷却水为循环使用时,立式冷凝器和卧式冷凝器均可采用。
- ⑨ 从设备费和维护费用看,蒸发式冷凝器最高。对大、中型制冷装置,蒸发式冷凝器同立式或卧式冷凝器与冷却塔的组合形式相比,建设初投资不相上下,而运行时省水节能。

2. 冷凝器的选择计算

冷凝器的选择计算包括确定冷凝器的传热面积、冷却介质流量及冷却介质在冷凝器中的流动阻力损失。

(1) 冷凝器传热面积的确定

冷凝器传热面积按下式计算

$$F = \frac{Q_k}{K \cdot \theta_m} = \frac{Q_k}{q_F} \quad (\text{m}^2)$$

式中 Q_k ——冷凝器热负荷(W);

K ——冷凝器传热系数(W/(m²·℃));

θ_m ——冷凝器内平均传热温差(℃);

q_F ——冷凝器的单位传热面积热负荷(W/m²)。

① 冷凝器热负荷 Q_k 的确定。

对于单级压缩制冷循环,也可按下列方法进行概略计算:

$$Q_k = \phi Q_0 \quad (\text{W})$$

式中 ϕ ——冷凝器热负荷系数;

Q_0 ——制冷量(W)。

② 冷凝器传热系数 K 的确定。

传热系数可根据有关公式进行计算。计算时,首先要计算制冷剂和冷却介质的放热系数,但放热系数的计算涉及到一些计算温度(如传热管的壁温、冷却介质膜层温度等)在计算中是未知数,所以要采用试凑法或图解法。而在计算过程中又要设定传热管的结构尺寸、布置方式等。对工程设计中的选择计算来说,这些往往又是未知数。因此,在工程设计的计算中通常是采用经过实际验证、符合通常使用条件的传热系数 K 或单位面积热负荷 q_F 的推荐值作为选择计算中确定所需冷凝器传热面积的依据。

各类冷凝器传热系数 K 和单位面积热负荷的推荐值见表 1-2-71。

表 1-2-71 冷凝器的 K 值和 q_F 值

制冷剂	冷凝器形式	传热系数 K ($W/m^2 \cdot ^\circ C$)	单位面积热负荷 q_F (W/m^2)	相 关 条 件
氨	立式壳管式	700~800	3500~4000	(1) 冷却水温升 2~3 $^\circ C$; (2) 传热温差 4~6 $^\circ C$; (3) 单位面积冷却水耗量 1~1.7 $m^3/m^2 \cdot h$; (4) 光钢管; (5) 冷却水温度较高时,取较小值
	卧式壳管式	800~1000	4000~5000	(1) 冷却水温升 4~6 $^\circ C$; (2) 传热温差 4~6 $^\circ C$; (3) 单位面积冷却水耗量 0.5~0.9 $m^3/m^2 \cdot h$; (4) 水速 0.6~1.0 m/s ; (5) 冷却水温度较高时,取较小值
	淋水式	600~700	2900~3500	(1) 单位面积冷却水耗量 0.8~1.0 $m^3/m^2 \cdot h$; (2) 补充水量为循环水量的 10~12%; (3) 光钢管; (4) 湿度较大地区取较小值
	蒸发式	600~750	1800~2500	(1) 单位面积冷却水耗量 0.12~0.16 $m^3/m^2 \cdot h$; (2) 补充水量为循环量的 5~10%; (3) 光钢管; (4) 湿度较大地区取较小值
氟利昂	卧式壳管式	1200~1600(R22) 870~1300(R12)		(1) 冷却水温升 4~6 $^\circ C$; (2) 传热温差 7~9 $^\circ C$; (3) 水速 1.5~2.5 m/s ; (4) 单位面积冷却水量 0.5~0.9 $m^3/m^2 \cdot h$; (5) 低肋螺纹铜管
	风冷式	25~30	250~300	(1) 空气流速 2~3 m/s ; (2) 传热温差 8~12 $^\circ C$; (3) 空气温升 2~10 $^\circ C$,一般为 8 $^\circ C$
	蒸发式	500~700	1500~2200	(1) 单位面积冷却水耗量 0.12~0.16 $m^3/m^2 \cdot h$; (2) 补充水量为循环量的 5~10%; (3) 传热温差 2~3 $^\circ C$; (4) 光钢管; (5) 湿度较大地区取较小值

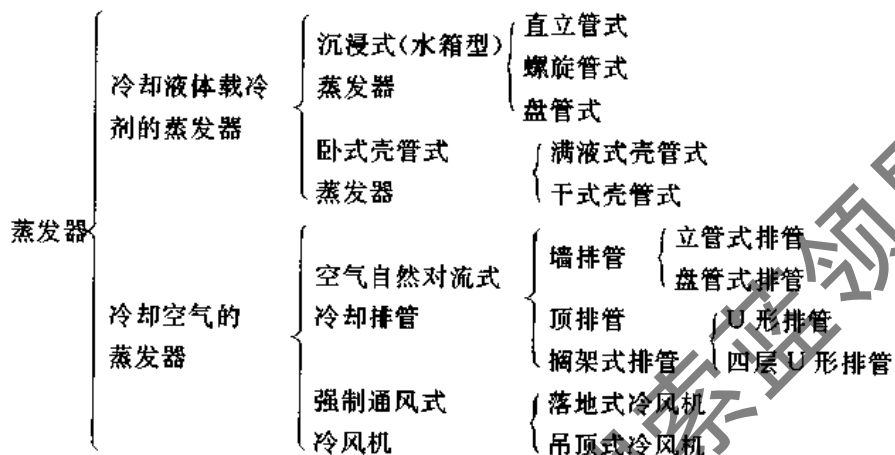
注:① 水冷式冷凝器的 K 、 q_F 值是对一般水温(32 $^\circ C$)和水质(污垢系数淡水为 0.000086 $m^2 \cdot ^\circ C/W$,海水为 0.000172 $m^2 \cdot ^\circ C/W$)而言。

② K 、 q_F 值均按传热管外面积计算。

(二十六) 蒸发器的选用

1. 蒸发器的形式

蒸发器的形式与其用途和被冷却物的种类有关。实际应用中，有多种多样的用途，所以蒸发器的形式很多。通常按照被冷却物的种类不同，把蒸发器分为冷却液体载冷剂和冷却空气的两大类。每一大类还可按其构造、安装方式的不同分成各种不同形式。目前，活塞式制冷装置常用的蒸发器分类如下：



此外，还有一些特殊用途的专用蒸发器，如快速制冰机、管冰机、片冰机、平板速冻机的蒸发器，这里不作介绍。

2. 冷却排管和冷风机的选择

冷库冻结间(室温为 $-23\sim-30^{\circ}\text{C}$)，通常采用冷风机，以提高降温速度。对小型冷库的冻结间(冻结能力小于5t)，也可以采用搁架式排管或墙管加顶管。

冷库冷却间(室温为 $\pm 0\sim-2^{\circ}\text{C}$)，一般货物的温度由 35°C 降到 4°C 左右，由于库温变化大，且空气大量析湿，所以通常采用冷风机，以提高降温速度，也便于融霜。必要时，可增设墙管。

冻结物冷藏间(室温为 $-18\sim-25^{\circ}\text{C}$)，对需要防止货物风干的场合，通常采用墙管或顶管；对于无风干问题的场合，应尽可能采用冷风机，这不仅可以提高冷却效果，而且可以简化系统。

冷却物冷藏间(室温为 $\pm 0\sim-2^{\circ}\text{C}$)，一般采用冷风机，必要时可增设墙管，但需要考虑凝结水的排放。

冰库(室温为 -4°C)，通常采用顶管。

环境试验装置的空气冷却器通常是冷风机。

各种蒸发器的特点和适用范围见表 1-2-72。

3. 冷风机的选择

冷库速冻用的冷风机用于空气强制性循环式的冷库，它是一种冷却空气用的设备。按冷却空气采用的方式不同，冷风机可分为干式、湿式和干湿混合式三种，其中干式冷风机使用较为广泛。

表 1-2-72

各种蒸发器的特点和适用范围

蒸发器类型		优点	缺点	适用范围
冷却液体载冷剂的蒸发器	沉浸式(水箱型)			
	直立管式	(1) 有一定蓄冷能力; (2) 操作管理方便; (3) 载冷剂冻结的危险性小; (4) 制冷剂蒸汽脱离传热面快; 传热效果好	(1) 只能使用水或盐水等非挥发性载冷剂; (2) 容易发生腐蚀; (3) 金属耗量大; (4) 体积大、占地面积大; (5) 易积油	氨制冷系统的冰池或冷水箱
	螺旋管式	(1)、(2)、(3)、(4)同直立管式; (5) 传热系数比直立管式高; (6) 耗钢量、体积比直立管式小	(1)、(2)、(3)、(4)、(5)同直立管式; (6) 维修较直立管式麻烦	同直立管式
	盘管式	(1)、(2)、(3)同直立管式; (4)结构简单	(1)、(2)、(3)、(4)、(5)同直立管式	小型氟利昂系统
冷却液体载冷剂的蒸发器	卧式壳管式	与沉浸式相比 (1) 结构紧凑, 重量轻, 占地面积少; (2) 载冷剂封闭在蒸发器中, 故载冷剂系统可采用闭式循环, 腐蚀性可能小些; (3) 可以使用易挥发的载冷剂	与沉浸式相比 (1) 加工复杂, 焊接质量要求高; (2) 无蓄冷能力; (3) 载冷剂易发生冻结、胀裂管子; 与干式壳管式相比 (4) 易积油; (5) 壳体直径大时, 静液柱对蒸发温度影响大	氨制冷系统中广泛应用; 也可用于氟利昂系统
	干式壳管式	(1)、(2)、(3)同满液式; (4) 载冷剂不易冻结; (5) 回油方便; (6) 制冷剂充灌量小, 系统中可不设储液器; (7) 可用热力膨胀阀供液; (8) 不存在液柱对蒸发温度的影响	(1)、(2)同满液式; (3) 因有折流板, 装配工艺比满液式复杂	氟利昂系统
冷却空气的蒸发器	自然对流式			
	立管式排管	与冷风机相比: (1) 结构简单、加工方便; 与其他形式的冷却排管相比: (2) 传热效果较好; (3) 结霜均匀	与冷风机相比: (1) 耗钢量大; (2) 充液量大; (3) 除霜较麻烦; 与其他形式冷却排管相比: (4) 蒸发温度低时(-40°C 以下), 制冷剂液柱对蒸发温度的影响大	氨制冷系统的墙排管, 但目前很少用了
	盘管式排管	(1) 同立管式; (2) 充液量比立管式少	(1)、(2)、(3)同立管式; (4) 盘管回路较长, 制冷剂蒸汽不易排出, 传热效果不如立管式	氨或氟利昂系统墙排管或顶排管
	U形排管	与盘管式相比: 供液回路短, 传热效果好	(1)、(2)、(3)同立管式; (4) 安装时水平度要求高, 否则易造成供液不均匀; (5) 供液量少时, 易产生结霜不均匀现象	广泛用于氨制冷系统顶排管
	搁架式排管	(1) 同立管式; (2) 结构紧凑, 空间利用率较高	(1) 同立管式; (2) 装、卸货物只能手工作业, 劳动强度大	小型氨或氟利昂系统的半接触式冻结装置

续表

蒸发器类型		优点	缺点	适用范围
冷却空气的蒸发器	强制通风式冷风机	与自然对流冷却排管相比： (1) 结构紧凑； (2) 传热效果好； (3) 操作可实现自动化； (4) 不占地面	与落地式相比： 融霜水处理不好的话，易溅到室内地坪上或食物上	氨或氟利昂系统冷藏室结冻室、环境试验室的空气冷却设备
	落地式冷风机	(1)、(2)、(3)同吊顶式； (4) 融霜水易排除	与吊顶式相比： 占地面积大	同吊顶式

干式冷风机有落地式和吊顶式两种，其结构主要由空气冷却排盘(蒸发盘管)、风机及除霜装置组成。氨冷风机和氟利昂冷风机的冷却排管一般是套片式的。

落地式冷风机主要由上、中、下3部分组成，其下部为水盘，用来收集冷风机冲霜用水并支承风机主体(也是空气的吸入口)，上部为排风风帽，内装风机(轴流式或离心式)，在风帽与管簇间为淋水管(冲霜用水)。中间部分是空气冷却排管(蒸发管组)，套片式冷风机其冷却管簇为套片管，在D25×2.5mm的无缝钢管上，套有0.5mm的镀锌钢片或0.5mm的铝片。

冷库用的落地式冷风机有3种，KLD型用于冻结物冷藏间；KIL型用于冷却物冷藏间；KLJ型用于冻结间。

吊顶式冷风机装在库房平顶之下，常用于冻结间和冷却间，可分为单面送风和双面送风两种。

氟利昂冷风机一般是套片式的。冷却管用直径为10~20mm的紫铜管，其外套有0.2~0.3mm的薄铝肋片。冷却管簇的外面有钢板制成的外壳。

冷藏库用氟利昂冷风机的新型产品有L型、D型、D₁型等。其中L系列冷风机用于0℃以上的冷藏库，可以储藏水果、蔬菜、禽蛋等新鲜食品。D系列冷风机用于-15℃左右的低温库，可以储存肉类、水产品等。D₁系列冷风机用于速冻库，最低温度可达-30℃。这几种冷风机均采用高翻双边翅片、低噪音高效风机，不锈钢电热融霜系统。不锈钢加热器端部用橡胶封结、安全可靠。

表1-2-73~表1-2-75为冷风机的有关数据。

冷风机的选择方法：

- ① 根据库温(或蒸发温度)选择翅片节距(4.7, 9.4 ÷ 4.7 或 9.4)。
- ② 确定对数平均温差 Δt (参照图1-2-72)。

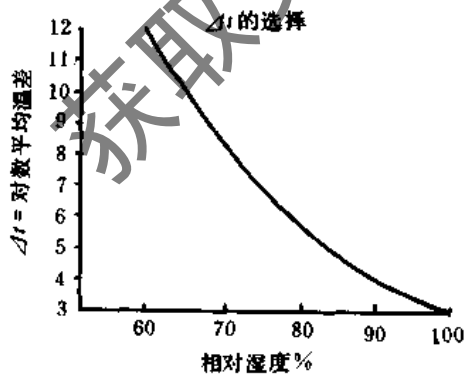


图1-2-72 对数平均温差

③ 根据运转工况与 ΔT 确定修正系数 CF ，见表1-2-76。

④ 根据计算给出的所需热负荷 CT 与修正系数确定冷风机型号。

选择举例：

已知：冷库热负荷 $CT=10000\text{kcal/h}(11620\text{W})$ ，制冷剂为R502，蒸发温度-25℃

解：① 蒸发温度-25℃故选D型双重翅片，节距为9.4 ÷ 4.7。

② 参考图1-2-72确定对数平均温差， $\Delta T=6^\circ\text{C}$

=6K。

③ 查表 1-2-76 知修正系数 $CF=1.71$ 。

故所需冷风机的名义制冷量为：

$$10000 \times 1.71 = 17100 \text{ kcal/h} (19880 \text{ W})。$$

④ 选定冷风机型号为 D180D，其名义制冷量为 18000kcal/h(20900W)。

表 1-2-73 冷风机技术参数

L(肋片节距 4.7mm)			L78		L96	L114	L150	L234	L312	L390
面积(参考)	m ²		26		32	38	50	78	104	130
制冷量	$\Delta t10\text{C}$	kcal/h	7800		9600	11400	15000	23400	31200	39000
	$\Delta t10\text{K}$	kW	9.07		11.16	13.26	17.44	27.21	36.28	45.35
D(双重肋片节距 9.4÷4.7)				D63D	D75D	D90D	D120D	D180D	D240D	D300D
面积(参考)	m ²			21	25	30	40	60	80	100
制冷量	$\Delta t10\text{C}$	kcal/h		6300	7500	9000	12000	18000	24000	30000
	$\Delta t10\text{K}$	kW		7.33	8.72	10.47	13.95	20.93	27.91	34.88
电除霜	加热器	kW		3.6	3.6	4.2	5.4	6.2	7.2	9.0
	排水管 长 1.5m=0.1kW									

表 1-2-74 冷风机数据

冷风机型号	L78		L96	L114	L150	L234	L312	L390
		D63D	D75D	D90D	D120D	D180D	D240D	D300D
	D ₁ 39D		D ₁ 48D	D ₁ 57D	D ₁ 75D	D ₁ 126D	D ₁ 168D	D ₁ 210D
风机数量	2	2	2	3	3	2	3	4
风机功率(kW)	0.12	0.12	0.18	0.12	0.18	0.25	0.25	0.25
电压(V)	380	380	380	380	380	380	380	380

表 1-2-75 加热器数据

冷风机型号		D63D	D75D	D90D	D120D	D180D	D240D
	D ₁ 39D		D ₁ 48D	D ₁ 57D	D ₁ 75D	D ₁ 126D	D ₁ 168D
除霜加热器	数量	2	2	2	3	3	4
	功率(kW)	1.0	1.2	1.2	1.0	1.4	1.2
	电压(V)	220	220	220	220	220	220
水盘加热器	数量	1	1	1	1	1	2
	功率(kW)	1.0	1.2	1.2	1.2	1.2	0.7
	电压(V)	220	220	220	220	220	220
总功率(kW)		3.0	3.6	3.6	4.2	5.4	7.2

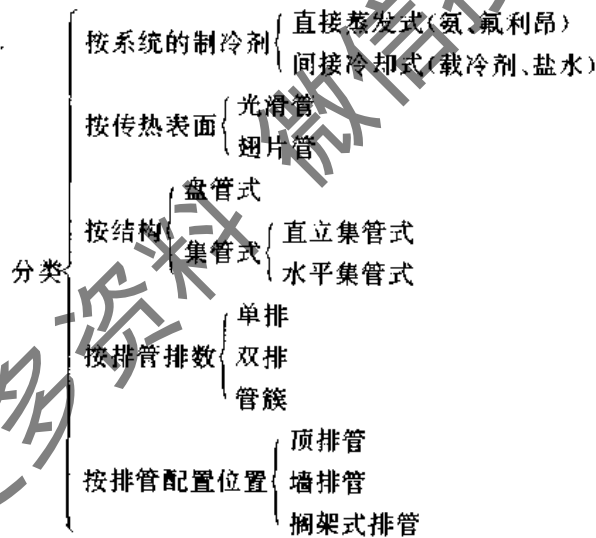
表 1-2-76

修正系数 CF

制冷剂		R12						R22			R502		
ΔT	C	5	6	7	8	9	10	5	6	7	8	9	10
蒸发温度 (C)	0	1.72	1.48	1.25	1.08	0.95	0.87	1.68	1.46	1.24	1.08	0.96	0.87
	-5	1.73	1.48	1.26	1.11	0.98	0.89	1.70	1.48	1.27	1.11	0.97	0.89
	-10	1.79	1.54	1.31	1.15	1.02	0.92	1.77	1.54	1.31	1.14	1.02	0.93
	-15	1.88	1.63	1.38	1.19	1.06	0.95	1.86	1.62	1.37	1.20	1.06	0.95
	-20	1.91	1.66	1.40	1.23	1.09	1.00	1.91	1.67	1.40	1.22	1.09	1.00
	-25	1.95	1.70	1.46	1.27			1.96	1.71	1.45	1.27		
	-30	2.01	1.78	1.54	1.35			2.04	1.8	1.54	1.36		
	-35							2.11	1.87	1.62	1.41		
	-40							2.25	2.01	1.75	1.56		

注：此表是按除霜周期为 4~5 小时给出。

冷藏库所用的蒸发排管(盘管)是冷却空气的装置,用于冷冻和冷藏降温,排管的分类如下:



用于氨制冷系统的冷藏库排管有盘管式($\phi 38 \times 2.2\text{mm}$ 无缝钢管弯制而成)、立管式墙排管(由水平集管与数十根 $\phi 38 \times 2.2\text{mm}$ 的立管焊接而成)和集管式顶排管($\phi 38 \times 2.2\text{mm}$ 无缝钢管组成)等。

氟利昂制冷机组在冷藏库中使用的很广泛(中、小型冷藏库)。所用的冷却排管有顶排管、墙排管和搁架式排管。排管的管材常用 $\phi 19 \times 1.5\text{mm} \sim \phi 22 \times 1.5\text{mm}$ 紫铜管或 $\phi 25 \times 2.25\text{mm}$ 、 $\phi 38 \times 2.2\text{mm}$ 的无缝钢管等(无缝钢管的规格见表 1-2-77 所示)。

排管在制冷系统中的连接有单管串联式、双管并联式和串、并联混合式,图 1-2-73 所示为 Q-16F 型冷藏库排管的结构。6 个排管采用串并联混合式,每 3 个排管串联为一组,然后两组相并联。制冷剂管路的进、出口各一个与系统相连。

表 1-2-77

冷库用无缝钢管的规格

外径×壁厚 (mm)	内径 (mm)	质量 (kg/m)	净断面积 (m ²)	外圆周长 (mm)	1m 长外表面积 (m ²)	1m ² 的长度 (m)
22×2.0	18	0.986	0.00025	69.08	0.069	14.47
25×2.0	21	1.13	0.00034	78.54	0.078	12.82
32×2.2	27.6	1.62	0.00099	100.48	0.100	9.95
38×2.2	33.6	1.94	0.00088	119.32	0.119	8.39

氟利昂用排管的传热面积可由下式求得：

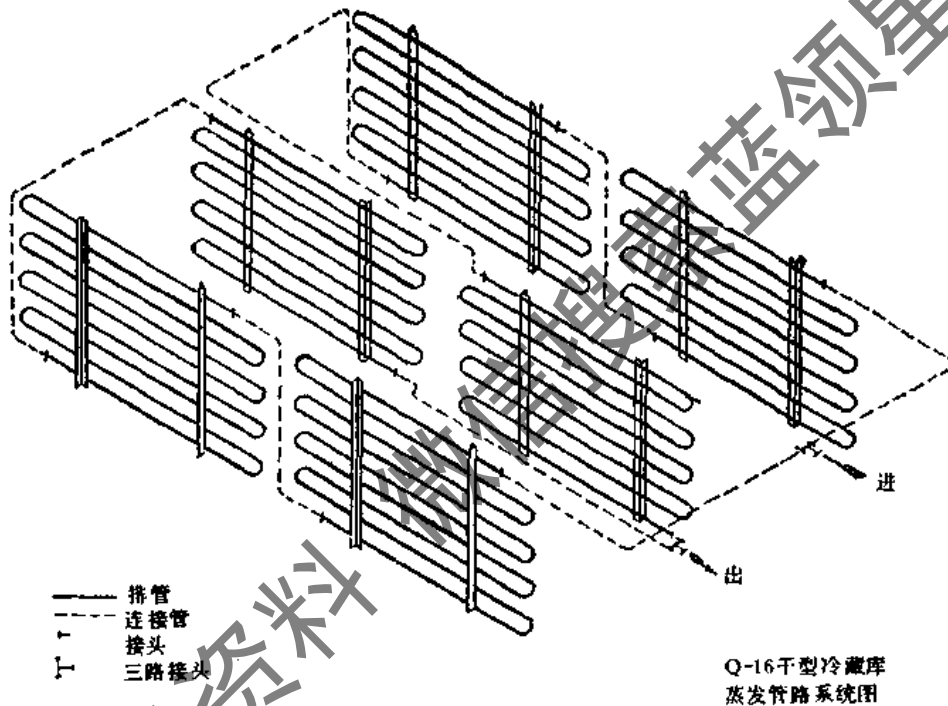


图 1-2-73 Q-16F 冷库排管

$$F = \frac{Q_0}{K \cdot \Delta t} \text{ (m}^2\text{)}$$

式中： Q_0 为冷负荷 $W(\text{kcal/h})$ ； Δt 为库内温度与蒸发温度之差 ($^{\circ}\text{C}$)，自然对流的氟利昂光滑排管的传热温差取 $7\sim 10^{\circ}\text{C}$ ，最大时取 15°C 。 K 为传热系数 $\text{J}/(\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^{\circ}\text{C})$ 。

(二十七) 通风机的选用

1. 要求

选用通风机，首先是要满足所需要的风量 Q 和风压 H_0 ，同时还要考虑噪声低，要选定叶轮直径和转数 n ，使风机能在最有利的工况下运行。在选用时应考虑以下几个原则。

① 具有最佳的效率；选用高效率风机，一般应选用能在最高效率 92% 以上的区域工作的风机。

② 具有最低的噪声：为此应尽量采用后向式离心通风机，尽可能选用叶轮转数和圆周速度比较低的通风机，尽可能采用直联传动，选用滑动轴承代替滚动轴承。

③ 具有较好的调节性能：选用具有比较平坦的没有驼峰形性能曲线的通风机。

④ 功率曲线要求：在风量为零时所需功率(启动功率)尽可能小，在额定风量下所需功率最大，为此选用后向式离心通风机就较好。

⑤ 其他要求：通风机的进出口方向与连接管方向相一致，叶轮具有较好强度、耐腐蚀、耐磨等。

2. 选用通风机应预先确定的数据

① 不同工作条件下的风量，至少应知道最大风量 Q_{\max} 。

② 不同工作条件下的风压，至少应知道最大风压 H_{\max} 。

③ 流体的温度 $t(^{\circ}\text{C})$ 。

④ 工作条件下的大气压力 B 。

⑤ 流体的重度 γ 或密度 ρ 。

考虑到实际工况与计算值的偏差，所以应按所需的最大风量、最大风压来选用风机。实际选用时其风量与风压应按下式确定(略有裕量)：

$$Q_p = 1.1Q_{\max},$$

$$H_p = 1.15H_{\max}.$$

3. 具体选用方法

根据所需的风量、风压及其他有关参数，在产品样本选型时，尽量考虑满足所需参数要求。必须注意，样本中的性能曲线和性能表中，都是在标准状况下的参数，当所需要的参数为非标准状况时，必须把非标准状况性能参数按表 1-2-78 的关系式化成标准状态下的性能参数，然后才可进行查选。选用风机的方法较多，最常用的有以下两种选择方法。

① 按性能曲线或性能与选用件表进行选择。

风机的性能曲线，是指将一个系列内的各个机号的通风机在最经济工作范围内的风量 Q 和全压 H 绘制而成的曲线图，又称 $Q-H$ 选择曲线。有的也同时绘有转数线和功率线。这里讲的最经济范围，是指在性能曲线上选取的这样一个工作范围：当流量改变时，效率 η 值不低于最大效率值 η_{\max} 的 0.9 倍(即 $\eta \geq 0.9\eta_{\max}$)时的流量和全压值。

性能与选用件表，是把风机的性能参数，如风量 Q 、全压 H 、效率 η 、功率 N 、转数 n 、机号、配用电动机规格等，全列在一张表格中，以供用户选用。

② 按无因次性能曲线进行选择：

a. 确定选用风机的基本参数；

b. 根据基本参数计算比转数 n_s ；

c. 根据比转数 n_s 选定风机类型；

d. 查无因次性能曲线，找出 $\eta = \eta_{\max}$ 时的 Q 、 \bar{H} 、 \bar{N} ；

e. 根据 \bar{Q} 、 \bar{H} 、 \bar{N} 值计算风机的 u_2 、 D_2 以及 Q 、 N ；

f. 如果所算出的风量 Q 与使用所要求的风量相差较大，则可以修正直径 D_2 ，即改选另外机号(或缩小、或增大机号)。

$$\text{修正值: } D_2' = \left(\frac{Q'}{Q}\right)^{\frac{1}{3}} \cdot D_2$$

$$\text{则修正后: } H' = \left(\frac{D_2'}{D_2}\right)^2 \cdot H$$

$$N' = \left(\frac{D_2'}{D_2}\right)^5 \cdot N$$

(1) 叶轮

通风机叶轮一般由镀锌薄板、薄铝板或工程塑料制成，直径较大而生产量小的用镀锌钢板制造，直径小的叶轮用铝板冲压或用工程塑料压铸成型。

① 叶轮形式见图 1-2-74

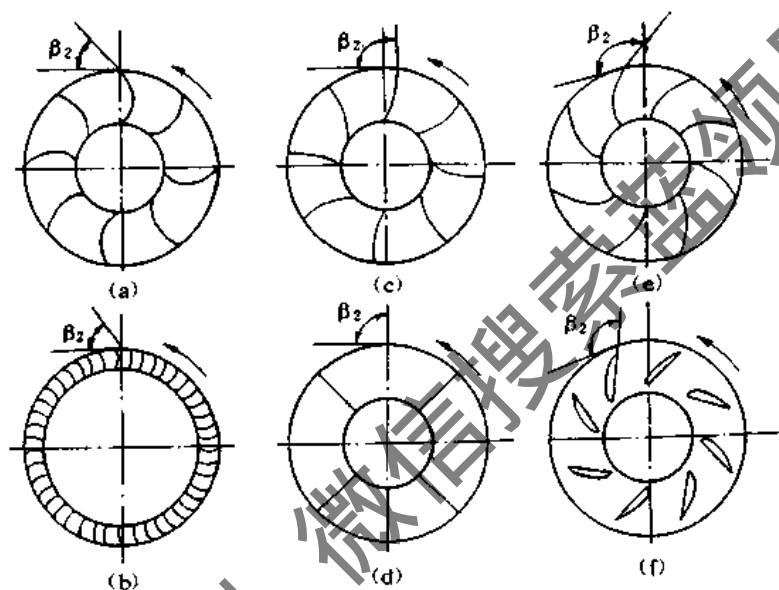


图 1-2-74 风机叶轮形式

(a) 一般前向式叶轮 (b) 多叶式前向叶轮 (c) 弯曲径向式叶轮

(d) 直线径向式叶轮 (e) 一般后向式叶轮 (f) 机翼型后向叶轮

a. 前向式叶轮。叶片出口角 $\beta_2 < 90^\circ$ ，带前向式叶片的通风机称前向离心通风机。

b. 径向式叶轮。叶片出口角 $\beta_2 = 90^\circ$ ，带径向式叶片的通风机称径向离心通风机。

c. 后向式叶轮。叶片出口角 $\beta_2 < 90^\circ$ ，带后向式叶片的通风机称后向离心通风机。

叶轮形式对风机性能有很大影响，下面介绍 3 种叶轮形式。

后向式叶轮。其叶道断面逐渐变化，顺流性较好，气体被增压及加速的过程比较平缓，气流的静压成分较高，故流动损失小，效率较高，噪声较小，所配电动机也不会出现超载现象。缺点是产生的全风压较低，在相同风量下，比其他形式风机叶轮直径要大，或者转速要高。

前向叶轮。其叶道较短，叶道断面变化大，顺流性差，气体被增压及加速过程比较剧烈，气体的脱流和涡流情况比较多，气流的动压成分较高，流动损失较大，效率较低，噪声较大。相对来说，在相同风量风压下，前向式风机的效率较低，噪声较大，所配电动机可能出现超载现象。但是它可产生较高的压头，比其他形式风机的叶轮直径要小或者转速要低，目前在要求尺寸小，功率消耗较小的小型或微型风机中，采用前向叶轮较多。小型空调器的风机叶轮，要求外形小，风量大，且其效率指标不占主要地位，其所用叶轮，基本上是多叶的前向

叶轮。

径向叶轮。这种叶轮的性特点介于前面二种之间，由于加工工艺简单，叶片强度较好，故也常被采用作排尘风机及电机的自冷却风叶。

(2) 轴流式风机与贯流式风机

轴流风机运行时，空气由轴流进入叶片，然后继续保持轴流运动而排出机外。轴流风机的工作原理是，由于叶轮具有斜面形状，所以当叶轮在机壳中转动时，空气一方面随着叶轮转动，一方面沿着轴向推进，因空气在机壳中的流动始终沿着轴流，故称为轴流式通风机。

轴流式通风机的优点是效率较高(可达85%~90%)，产生的风量较大，因而在相同风量风压下，它的尺寸较小，耗电量较少。但它的压头较低，多数在40mm水柱以下，而且噪声较高，使用范围比离心式风机较窄，多用于噪声要求不高的大风量系统，或者是低风压体积小场合，如风冷式冷凝器、蒸发式冷凝器、凉水塔等，它们所需要的风压不高，但要求风量要大。

小型的贯流式通风机，用于分体壁挂式空调器室内蒸发机组中。这种风机的叶轮具有前向式叶片，叶片的轴向宽度可以做得很宽，呈滚筒状，两端面密封，气流沿叶轮径向横贯流过，开始时空气沿径向流入，然后沿径向向外流出，气流二次通过叶道。这种风机的特点是，可以在叶轮直径较小、转速较低的情况下，产生较高的压头，效率也很高，噪声较小，因此多用于小型风机中，同时叶轮的轴向宽度可自由选取，以获得较大的风量。另外，其机壳可以转动方向，可随时改变吸、排的风向。

(3) 风机的性能参数

选用风机时必须对其性能参数有所了解。

通风机的性能参数一般有以下几项：

① 风量——即流量，指单位时间内风机所排出的气体容积，常用 Q_m 和 Q_h 表示。 Q_m ——每分钟的风量(m^3/min)， Q_h ——每小时的风量(m^3/h)。

② 全压 H ——静压与动压之和。即 $H=H_s+H_d$ 。其单位为mm水柱。

③ 主轴转速 n ——每分钟内叶轮的转速(r/min)。

④ 轴功率 N ——主轴输入的功率。单位为kW。

⑤ 效率 η ——通风机的空气功率与轴功率之比。又称全压效率。

⑥ 噪声——通风机的空气动力噪声及机械噪声的叠加。单位为dB(A)。

(4) 通风机的压力

① 全压 H ：单位重量的气体从进入通风机到离开通风机时所增加的能量(静压与动压之和)。

② 静压 H_s ：气体沿着管壁平行流动时，作用于管壁的压力。静压为全压与动压之差。

③ 动压 H_d ：气体流动速度所产生的压力，通风机的动压为通风机出口截面的气体速度压力。

它们的数学式为：

通风机的全压： $H=H_s+H_d$ (mmH₂O)

通风机的静压： $H_s=H_{s_2}-(-H_{s_1})$ (mmH₂O)

$$\text{通风机的动压: } H_d = \frac{1}{2} \rho_2 C_2^2 - \frac{1}{2} \rho_1 C_1^2 = \frac{1}{2} \rho (C_2^2 - C_1^2) \quad (\text{mmH}_2\text{O})$$

式中: H_{st_1} ——通风机进口处静压(mmH₂O);

H_{st_2} ——通风机出口处静压(mmH₂O);

C_1 ——通风机进口处风速(m/s);

C_2 ——通风机出口处风速(m/s);

ρ ——气体密度(kg·s²/m⁴)。在通风机中,一般认为 $\rho_1 = \rho_2 = \rho$ 。

(5) 通风机的性能曲线

通风机的风量 Q , 风压 H 、风机功率 N 及效率 η 各物理量之间有一定的关系, 这种关系可以集中地反映在一种性能曲线上。风机的特性曲线表征了风机工作的内在规律和风机的空气动力性能。一条性能曲线代表一种风机的性能。不同规格品种的风机, 其性能也不相同。由于通风机的风压有全压、静压和动压之分, 一般具有不同全压的风机, 其静压和动压不一定相同。所以, 一般情况下的性能曲线有全压效率曲线和静压效率曲线, 有全压曲线和静压曲线。

通风机的性能曲线见图 1-2-75。

不同通风机的性能曲线见图 1-2-76。

(6) 通风机性能参数的关系

通风机的各种性能曲线, 都是在一定转数和标准状况下, 通过实

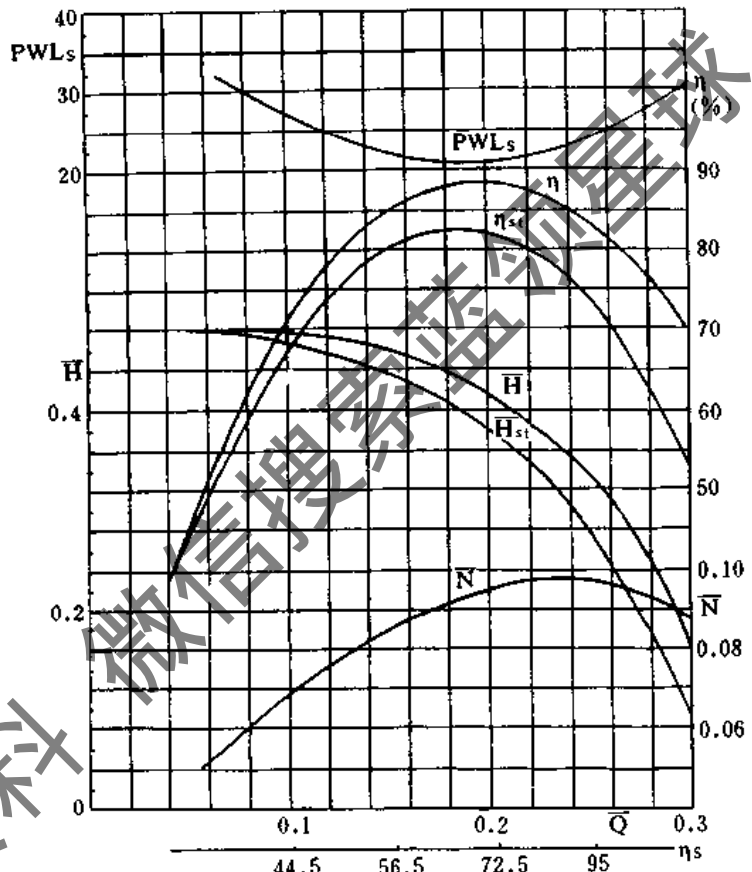


图 1-2-75 通风机性能曲线

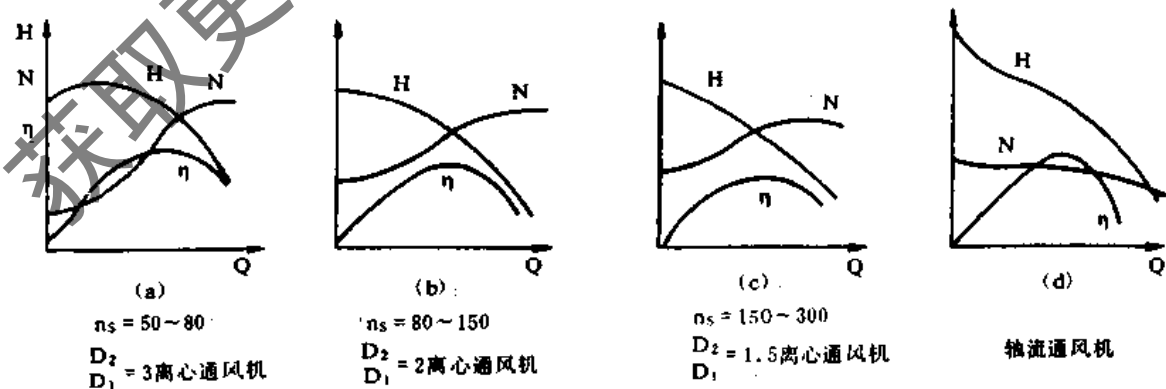


图 1-2-76 不同通风机性能曲线

验获得。标准状况系指大气压力 $B=760\text{mmHg}$ 、大气温度 $t=20^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $\phi=50\%$ 时的空气状态，在这种标准状况下，空气重度 $\gamma=1.2\text{kg}/\text{m}^3$ ，重力加速度 $g=9.8\text{m}/\text{s}^2$ ，此时空气密度 $\rho=0.1223\text{kg}\cdot\text{s}^2/\text{m}^3$ 。

在其他条件不变情况下，可将通风机性能参数的换算关系式列于表 1-2-78。

表 1-2-78 通风机性能参数换算关系式

换算项目	转数改变	叶轮直径改变	气体重度改变	空气温度及大气压力改变
风量(m^3/h)	$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{n_1}{n_2}$	$\frac{Q_1}{Q_2} = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^3$	$Q_1 = Q_2$	$Q_1 = Q_2$
风压(Pa)	$\frac{H_1}{H_2} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2$	$\frac{H_1}{H_2} = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2$	$\frac{H_1}{H_2} = \frac{\gamma_1}{\gamma_2}$	$\frac{H_1}{H_2} = \frac{760}{B} \cdot \frac{273+t_2}{273+20}$
功率(kW)	$\frac{N_1}{N_2} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^3$	$\frac{N_1}{N_2} = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^5$	$\frac{N_1}{N_2} = \frac{\gamma_1}{\gamma_2}$	$\frac{N_1}{N_2} = \frac{760}{B} \cdot \frac{273+t_2}{273+20}$
效率(%)	$\eta_1 = \eta_2$	$\eta_1 = \eta_2$	$\eta_1 = \eta_2$	$\eta_1 = \eta_2$

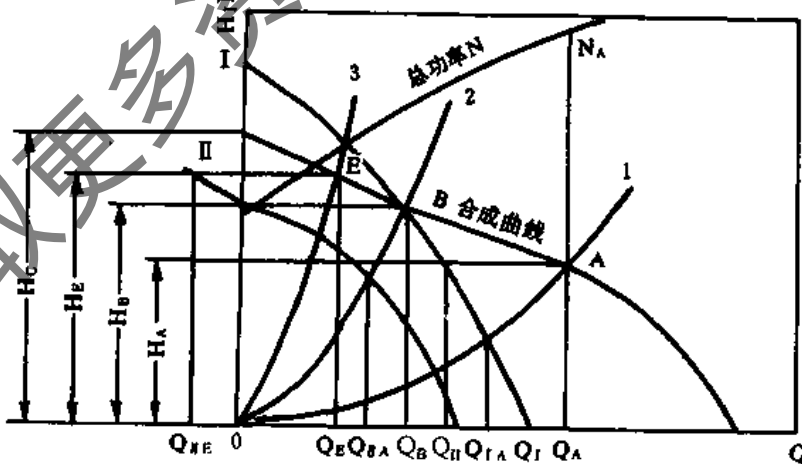
注：表中注脚符号“1”表示设计(标准状况)工况下空气的性能参数；

注脚符号“2”表示使用工况下的性能参数， B 为使用当地的大气压力。

(7) 多台通风机串并联时风机的选用

通风机并联可以加大通风量。并联后的压力，对每台风机都是相等的，而并联后的总风量则等于各台风机风量的总和。因此，并联后的合成特性曲线 $H-Q$ 是将同一压力下各台风机的风量相叠加而成。如图 1-2-77 中合成特性曲线的 A 点，是在压力 H_A 时，一台通风机的风量 Q_I 及另一台风机的风量 Q_{II} 相加而得。

通风机并联使用时，要想增加较大的流量，必须在阻力较小的管路中使用，若管网阻力



I—第1台风机的性能曲线；II—第2台风机的性能曲线；

1、2、3—三种不同管网的特性曲线

图 1-2-77 两台通风机的并联使用

过大,则不仅不能起到增加流量的作用,反有可能妨碍另一台风机的正常工作(见图 1-2-77)。因此,通风机在管网阻力较小的第一种情况下工作、其性能曲线经过 A 点,则总通风量 Q_A 要大于只有一台通风机工作时的流量。若通风机是在第二种情况下工作,其性能曲线经过 B 点,总通风量 Q_B 与第一台风机单独工作时的情况一样,第二台风机此时一点也不起作用。若是风机在第三种情况下工作,管道特性曲线通过 E 点,空气量 Q_E 比第一台风机单独工作时还要小,所以第二台风机不仅不起作用,反而妨碍了第一台风机的工作。

为了在流量不变情况下增加系统压力,通风机可以串联。如图 1-2-78 所示为通风机串联时的曲线合成。

通风机串联后的曲线是将同一流量下各台风机的压力进行叠加。如图 1-2-78 中合成特性曲线 $H-Q$ 上的 A 点,是将在流量 Q_A 时曲线 I 及 I 上的纵坐标相加而成。

欲使通风机在串联使用后压力显著增加时,必须在阻力较大的管路中工作。这种现象可由上图中分析出来。图中曲线 1、2、3 分别表示三种不同的管道特性曲线。

分析可知:若在管道阻力较大的第一种情况下工作,管道特性曲线经过 A 点,总压力 H_A 将大于仅有一台通风机工作时的压力。若在第二种情况下工作,管道特性曲线经过 B 点,其总压力将与第一台通风机单独工作时一样。这时第二台通风机根本不起作用。若在管道阻力较小的第三种情况下工作,管道特性曲线经过 C 点,管路中的压力比第一台通风机单独工作时小,因此第二台风机反而妨碍了第一台的工作。

必须强调指出,无论是风机并联或是串联,除注意上面的事项外,还必须选择同一型号、同一规格的几台风机相连接。不可任意将型号、规格不同的几台风机并联或串联。

(二十八) 风管的选用

空调系统中的通风、回风,排风均需由管道输送(风管)。风管的材料可用镀锌钢板或玻璃钢制作。

1. 风速的确定

风管内风速的大小对空气的输送分布及噪声都有一定的影响,空调系统一般采用低速风道,其最大风速在 20m/s 以下。风速过大会使噪声增大。

2. 风管

风管的管径(矩形管道 $a \times b$)可用计算法求出,也可用表查出。

当已选定空调机需要向空调房间送风时,需要制作钢板风管。风管的尺寸(长度和管径)

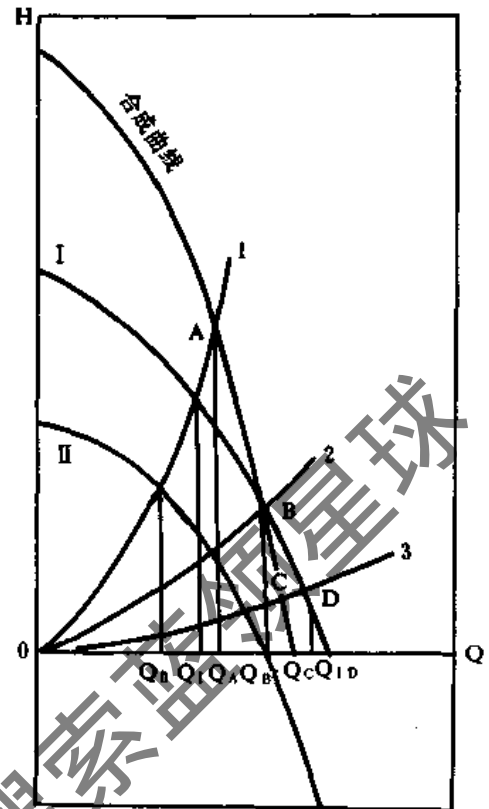


图 1-2-78 串联风机曲线合成

要根据要求来确定。一般采用假定速度法来确定。即先假定风管内的风速，再由已知的风量求出管道的截面面积，最后定出实际的尺寸。

若空调系统较为复杂时，各风管和送口的速度不相同，表 1-2-79 列出了低速风道 ($v < 14\text{m/s}$) 推荐的风速值。

表 1-2-79 低速空调系统的推荐风速值

部 位	低 速 风 道		
	居 住 建 筑	公 共 建 筑	工 厂
新风入口	3.5	4.0	5.0
风机入口	3.5	4.0	5.0
风机出口	5.0~8.0	6.5~10.0	8.0~12.0
主管道	3.5~4.5	5.0~6.5	6.0~9.0
水平支管道	3.0	3.0~4.5	4.0~5.0
立支管道	2.5	3.0~3.5	4.0
送风口	1.0~2.0	1.5~3.5	3.0~4.0
回风管道	低于送风管	低于送风管	低于送风管

风管面积计算公式

$$F = \frac{L}{v \times 3600} (\text{m}^2)$$

式中： L ——风量 (m^3/h)； v ——风速 (m/s)； F ——风管截面 (m^2)。

例：某公共建筑空调房间长 20m，宽 4m，高 3.0m，现需要向 5 个这样大小的房间送风，试确定送风主风管的尺寸(室温允许波动范围 $\pm 1^\circ\text{C}$)。

① 确定总风量，换气次数取 $n=5$ 。

房间内送风量：

$$L = A \cdot B \cdot H \cdot n (\text{m}^3/\text{h})$$

则总送风量 $L = 5 \times 5 \times (20 \times 4 \times 3.0) = 6000 (\text{m}^3/\text{h})$ 。

② 假定风速，查表 1-2-79，取 $v = 6.0\text{m/s}$ 。

③ 风管截面积： $F = \frac{L}{v \times 3600} = \frac{6000}{6 \times 3600} = 0.27 (\text{m}^2)$

④ 确定风管的尺寸

若采用圆形风管时，可用下式计算

$$d = \sqrt{\frac{4F}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 0.27}{3.14}} = 0.34\text{m} = 340(\text{mm}) (\text{圆管直径})。$$

若采用方形风管，管道截面边长为 184mm。

若采用矩形风管，管道的长、短边尺寸可参照表 1-2-80 选用，表中给出了矩形风管的流量当量直径，由圆管直径 d 可变换为矩形边长 $a \times b$ ，而管中流量不变。

查表 1-2-80，当直径 $d \approx 340\text{mm}$ 时，矩形风管尺寸有 $a \times b = 180 \times 600(\text{mm})$ 、 $a \times b = 240$

×420(mm)、及 $a \times b = 250 \times 400$ (mm)……等, 可根据现场安装尺寸择优选用。

小型风管的当量直径见表 1-2-81 所示。

表 1-2-80 矩形风管流量当量直径表

$b \backslash a$	100	120	140	160	180	200	220	240	250	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500		
100	109																							
120	119	131																						
140	129	142	153																					
160	137	151	163	175																				
180	145	160	173	185	197																			
200	152	168	182	195	207	219																		
220	159	176	191	204	217	229	241																	
240	166	183	198	213	226	239	251	262																
250	169	186	202	217	231	244	256	268	273															
260	172	190	206	221	235	248	261	272	279	284														
280	177	196	213	229	244	257	271	282	289	295	306													
300	183	202	220	237	252	267	280	293	299	305	316	328												
320	188	208	227	244	260	275	289	301	309	314	326	338	350											
340	193	214	233	251	267	283	297	310	318	323	335	348	360	372										
360	198	219	239	258	274	290	305	320	327	333	346	358	370	382	394									
380	203	225	245	264	281	298	314	328	335	342	355	367	380	392	404	416								
400	207	230	251	270	288	305	321	336	343	351	364	376	390	402	414	426	438							
420	211	234	256	276	294	312	328	344	351	359	373	386	399	411	424	436	448	459						
440	215	239	261	282	300	319	335	352	360	367	381	395	408	420	434	446	458	469	481					
460	219	243	267	287	306	325	342	359	366	374	389	403	417	430	443	456	468	479	491	503				
480	223	248	272	292	312	331	349	366	374	382	397	412	426	439	452	465	478	489	502	513	526			
500	227	252	276	298	318	337	355	373	381	389	404	420	435	448	461	474	488	498	512	523	536	547		
520	231	256	281	303	324	343	362	380	388	396	412	428	443	457	471	483	497	508	522	533	546	558		
540	234	261	285	308	329	349	368	387	395	403	420	436	450	465	480	494	506	518	532	553	556	568		
560	238	265	289	312	334	355	374	393	401	410	427	443	458	473	488	501	515	547	541	543	565	587		
580	242	269	293	317	339	360	380	398	407	417	434	450	466	481	496	510	524	537	550	562	575	588		
600	245	273	298	322	345	365	386	404	414	420	440	458	473	489	504	518	533	546	556	571	585	598		

续表

a	b	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
155	23.4	35.8	45.7	54.4	62.1	69.1	75.6	81.6	87.3	92.6	97.4	102.6	107.2	111.1	115.1	119.2	123.5	127.9	132.4	136.9	141.5	146.1	150.8	155.5	160.2	165.0	169.7	174.5	179.2	184.0	188.7	193.5	198.2	203.0	207.7	212.5	217.2	222.0	226.7	231.5	236.2	241.0	245.7	250.5	255.2	260.0	264.7	269.5	274.2	279.0	283.7	288.5	293.2	298.0	302.7	307.5	312.2	317.0	321.7	326.5	331.2	336.0	340.7	345.5	350.2	355.0	359.7	364.5	369.2	374.0	378.7	383.5	388.2	393.0	397.7	402.5	407.2	412.0	416.7	421.5	426.2	431.0	435.7	440.5	445.2	450.0	454.7	459.5	464.2	469.0	473.7	478.5	483.2	488.0	492.7	497.5	502.2	507.0	511.7	516.5	521.2	526.0	530.7	535.5	540.2	545.0	549.7	554.5	559.2	564.0	568.7	573.5	578.2	583.0	587.7	592.5	597.2	602.0	606.7	611.5	616.2	621.0	625.7	630.5	635.2	640.0	644.7	649.5	654.2	659.0	663.7	668.5	673.2	678.0	682.7	687.5	692.2	697.0	701.7	706.5	711.2	716.0	720.7	725.5	730.2	735.0	739.7	744.5	749.2	754.0	758.7	763.5	768.2	773.0	777.7	782.5	787.2	792.0	796.7	801.5	806.2	811.0	815.7	820.5	825.2	830.0	834.7	839.5	844.2	849.0	853.7	858.5	863.2	868.0	872.7	877.5	882.2	887.0	891.7	896.5	901.2	906.0	910.7	915.5	920.2	925.0	929.7	934.5	939.2	944.0	948.7	953.5	958.2	963.0	967.7	972.5	977.2	982.0	986.7	991.5	996.2	1001.0	1005.7	1010.5	1015.2	1020.0	1024.7	1029.5	1034.2	1039.0	1043.7	1048.5	1053.2	1058.0	1062.7	1067.5	1072.2	1077.0	1081.7	1086.5	1091.2	1096.0	1100.7	1105.5	1110.2	1115.0	1119.7	1124.5	1129.2	1134.0	1138.7	1143.5	1148.2	1153.0	1157.7	1162.5	1167.2	1172.0	1176.7	1181.5	1186.2	1191.0	1195.7	1200.5	1205.2	1210.0	1214.7	1219.5	1224.2	1229.0	1233.7	1238.5	1243.2	1248.0	1252.7	1257.5	1262.2	1267.0	1271.7	1276.5	1281.2	1286.0	1290.7	1295.5	1300.2	1305.0	1309.7	1314.5	1319.2	1324.0	1328.7	1333.5	1338.2	1343.0	1347.7	1352.5	1357.2	1362.0	1366.7	1371.5	1376.2	1381.0	1385.7	1390.5	1395.2	1400.0	1404.7	1409.5	1414.2	1419.0	1423.7	1428.5	1433.2	1438.0	1442.7	1447.5	1452.2	1457.0	1461.7	1466.5	1471.2	1476.0	1480.7	1485.5	1490.2	1495.0	1500.0	1505.0	1510.0	1515.0	1520.0	1525.0	1530.0	1535.0	1540.0	1545.0	1550.0	1555.0	1560.0	1565.0	1570.0	1575.0	1580.0	1585.0	1590.0	1595.0	1600.0	1605.0	1610.0	1615.0	1620.0	1625.0	1630.0	1635.0	1640.0	1645.0	1650.0	1655.0	1660.0	1665.0	1670.0	1675.0	1680.0	1685.0	1690.0	1695.0	1700.0	1705.0	1710.0	1715.0	1720.0	1725.0	1730.0	1735.0	1740.0	1745.0	1750.0	1755.0	1760.0	1765.0	1770.0	1775.0	1780.0	1785.0	1790.0	1795.0	1800.0	1805.0	1810.0	1815.0	1820.0	1825.0	1830.0	1835.0	1840.0	1845.0	1850.0	1855.0	1860.0	1865.0	1870.0	1875.0	1880.0	1885.0	1890.0	1895.0	1900.0	1905.0	1910.0	1915.0	1920.0	1925.0	1930.0	1935.0	1940.0	1945.0	1950.0	1955.0	1960.0	1965.0	1970.0	1975.0	1980.0	1985.0	1990.0	1995.0	2000.0

制作风管的镀锌钢板规格见表 1-2-82 所示。

表 1-2-82 镀锌钢板规格

厚度 (mm)	宽度×长度(mm)				
	710×1420	750×1500	750×1800	900×1800	1000×2000
	每张理论重量(kg)				
0.50	3.96	4.42	5.30	6.36	7.85
0.55	4.35	4.86	5.83	6.99	8.64
0.60	4.75	5.30	6.36	7.63	9.42
0.65	5.15	5.74	6.89	8.27	10.20
0.70	5.54	6.18	7.42	8.90	10.99
0.75	5.94	6.62	7.95	9.54	11.78
0.80	6.33	7.06	8.48	10.17	12.56
0.90	7.12	7.95	9.54	11.44	14.13
1.00	7.91	8.83	10.60	12.72	15.70
1.10	8.70	9.71	11.66	13.99	17.27
1.20	9.50	10.60	12.72	15.26	18.84
1.30	10.29	11.48	13.78	16.53	20.41
1.40	11.08	12.36	14.81	17.80	21.98
1.50	11.87	13.25	15.90	19.07	23.55
1.60	12.66	14.13	16.96	20.35	25.12
1.80	14.24	15.90	19.08	22.80	28.16
2.00	15.83	17.66	21.20	25.43	31.40

表 1-2-83 及表 1-2-84 给出了低速空调系统钢板风管的壁厚。

表 1-2-83 钢板风管的壁厚(mm)

圆管直径或矩形风管大边的边长	≤200	>200 ≤500	>500 ≤1120	1250~2000
保温风管	0.70	1.0	1.2	1.5
不保温风管	0.50	0.75	1.0	1.2

表 1-2-84 国外风管壁厚

钢板号	壁厚(mm)	钢板号	壁厚(mm)
16#	1.70	21#	0.70
18#	1.30	2#	0.60
20#	1.10	28#	0.50
22#	0.90		

空调风道的计算可用图 1-2-79 求出。若已知管道内送风量、风速，即可确定管径和阻力。风管阻力为摩擦阻力(沿程损失)和局部阻力，可将各管件(弯头、风口等)的局部阻力计算在内进行计算。

局部阻力可用某一长度的直风管阻力来代替(当量长度)，当量长度 l' 用 m 表示，若把圆

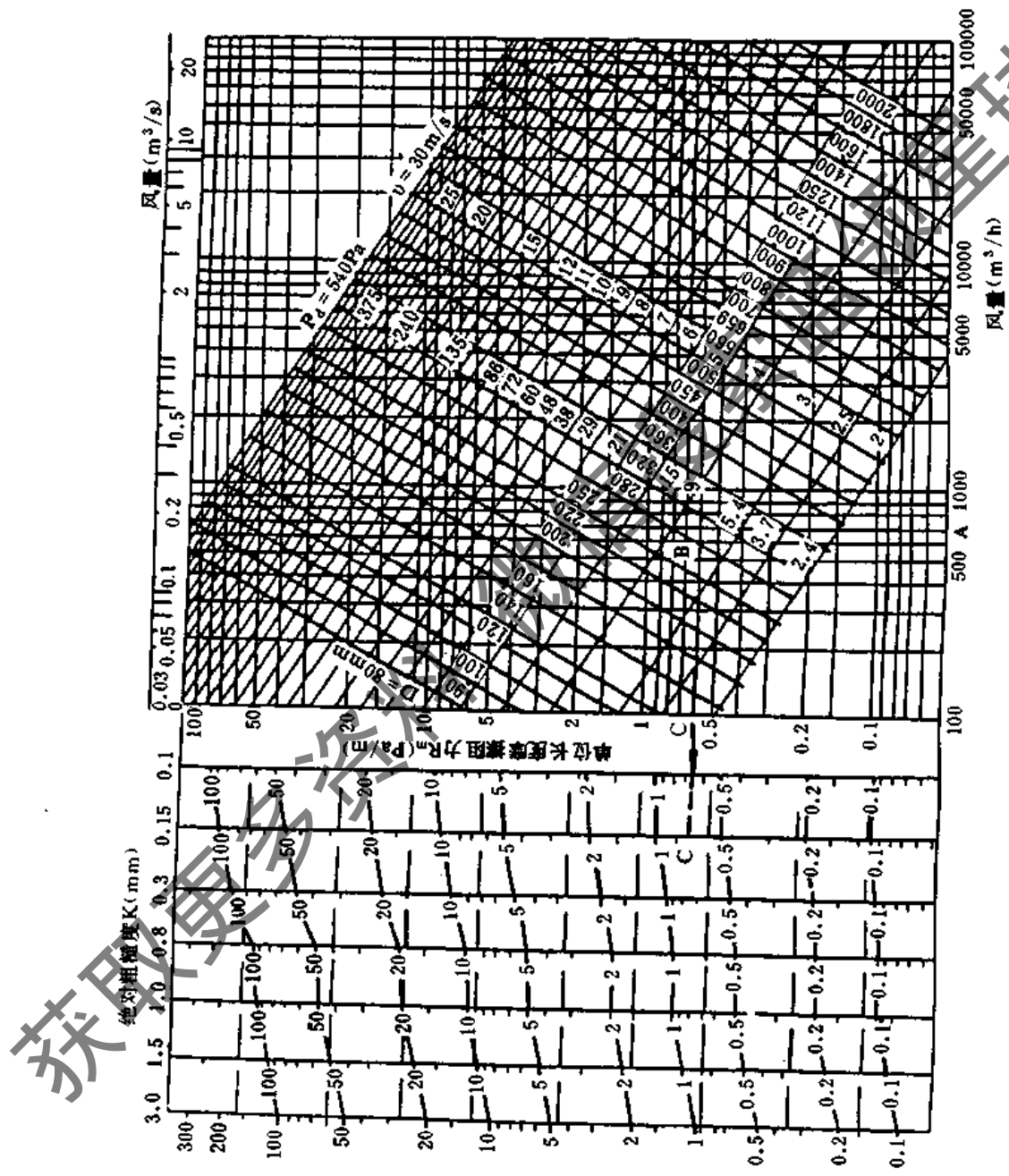


图1 2 79 风道计算图

风道的直径设为 d ，矩形风道长边的长度设为 a ，则 l/d 或 l/a 即为当量长度比。

局部阻力系数见表 1-2-85。

局部阻力计算公式中有两种单位，即 mmH_2O 和 Pa 。

$$\Delta h_d = \zeta \frac{\rho v^2}{2} (\text{Pa})$$

式中： ζ ——局部阻力系数见表 1-2-85；

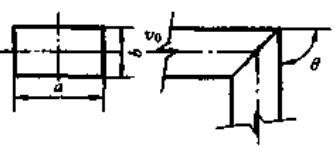
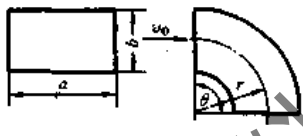

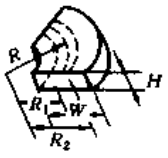
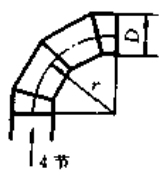
ρ ——空气密度 (kg/m^3)；

v ——风管内平均流速 (m/s)；

h_d ——局部阻力 (mmH_2O 或 Pa)。

表 1-2-85

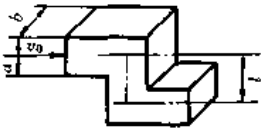
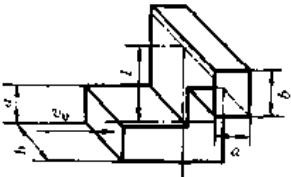
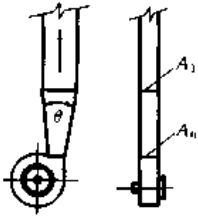
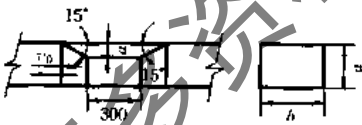
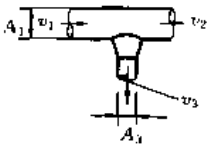
局部阻力系数

序号	名称	图形	局部阻力系数 ζ										备注																							
			a/b																																	
1	矩形风道斜接弯头		θ	a/b																																
			(度)	0.25	0.5	0.75	1.0	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0																						
			20	0.08	0.08	0.08	0.07	0.07	0.07	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05																						
			30	0.18	0.17	0.17	0.16	0.15	0.15	0.13	0.13	0.12	0.12	0.11																						
			45	0.38	0.37	0.36	0.34	0.33	0.31	0.28	0.27	0.26	0.25	0.24																						
			60	0.60	0.59	0.57	0.55	0.52	0.49	0.46	0.43	0.41	0.39	0.38																						
			75	0.89	0.87	0.84	0.81	0.77	0.73	0.67	0.63	0.61	0.58	0.57																						
90	1.3	1.3	1.2	1.2	1.1	1.1	0.93	0.92	0.89	0.85	0.83																									
2	矩形弯头 ($\theta=90^\circ$)		r/b	a/b																																
				0.25	0.5	0.75	1.0	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0																						
			0.5	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2																						
			0.75	0.57	0.52	0.49	0.44	0.40	0.39	0.39	0.40	0.42	0.43	0.44																						
			1.0	0.27	0.25	0.23	0.21	0.19	0.18	0.18	0.19	0.20	0.21	0.21																						
			1.5	0.22	0.20	0.19	0.17	0.15	0.14	0.14	0.15	0.16	0.17	0.17																						
2.0	0.20	0.18	0.16	0.15	0.14	0.13	0.13	0.14	0.14	0.15	0.15																									
3	带导流片的矩形弯头 (小形导流片)		单片式导流片 $\zeta=0.35$ 流线型导流片 $\zeta=0.10$																																	
4	带导流片的矩形弯头		<table border="1"> <thead> <tr> <th>R/W</th> <th>R_1/W</th> <th>R_2/W</th> <th>ζ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.5</td> <td>0.2</td> <td>0.4</td> <td>0.45</td> </tr> <tr> <td>0.75</td> <td>0.4</td> <td>0.7</td> <td>0.12</td> </tr> <tr> <td>1.0</td> <td>0.7</td> <td>1.0</td> <td>0.10</td> </tr> <tr> <td>1.5</td> <td>1.3</td> <td>1.6</td> <td>0.15</td> </tr> </tbody> </table>				R/W	R_1/W	R_2/W	ζ	0.5	0.2	0.4	0.45	0.75	0.4	0.7	0.12	1.0	0.7	1.0	0.10	1.5	1.3	1.6	0.15										
R/W	R_1/W	R_2/W	ζ																																	
0.5	0.2	0.4	0.45																																	
0.75	0.4	0.7	0.12																																	
1.0	0.7	1.0	0.10																																	
1.5	1.3	1.6	0.15																																	
5	圆形风道的弯头		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">节数</th> <th colspan="4">r/D</th> </tr> <tr> <th>0.5</th> <th>0.75</th> <th>1.0</th> <th>1.5</th> <th>2.0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5</td> <td>—</td> <td>0.46</td> <td>0.33</td> <td>0.24</td> <td>0.19</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>—</td> <td>0.50</td> <td>0.37</td> <td>0.27</td> <td>0.24</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0.98</td> <td>0.54</td> <td>0.42</td> <td>0.34</td> <td>0.33</td> </tr> </tbody> </table>					节数	r/D				0.5	0.75	1.0	1.5	2.0	5	—	0.46	0.33	0.24	0.19	4	—	0.50	0.37	0.27	0.24	3	0.98	0.54	0.42	0.34	0.33	
节数	r/D																																			
	0.5	0.75	1.0	1.5	2.0																															
5	—	0.46	0.33	0.24	0.19																															
4	—	0.50	0.37	0.27	0.24																															
3	0.98	0.54	0.42	0.34	0.33																															

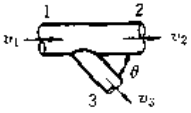
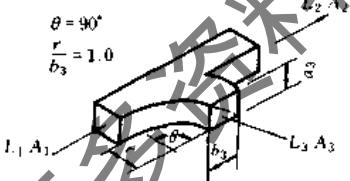
续表

序号	名称	图 形	局部阻力系数 ζ										备 注	
			$\frac{A_1}{A_2}$	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9		
6	突然扩大		$\frac{A_1}{A_2}$	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	$h_d = \zeta \frac{v_1^2 \rho}{2}$	
ζ	0.81	0.64	0.49	0.36	0.25	0.16	0.09	0.04	0.01					
7	突然缩小		$\frac{A_2}{A_1}$	0.1	0.2	0.4	0.6						$h_d = \zeta \frac{v_2^2 \rho}{2}$	
ζ	0.34	0.32	0.25	0.16										
8	逐渐缩小		$\theta = 30^\circ \quad 45^\circ \quad 60^\circ$ $\zeta = 0.02 \quad 0.04 \quad 0.07$										$h_d = \zeta \frac{v_1^2 \rho}{2}$	
9	逐渐扩大		$\frac{A_1}{A_0}$	θ (度)										
				16	20	30	45	60	90	120	180			
			2	0.18	0.22	0.25	0.29	0.31	0.32	0.33	0.30			
			4	0.36	0.43	0.50	0.56	0.61	0.63	0.63	0.63			
			6	0.42	0.47	0.58	0.68	0.72	0.76	0.76	0.75			
			≥ 10	0.42	0.49	0.59	0.70	0.80	0.87	0.85	0.86			
10	矩形风道平面扩散管		$\frac{A_1}{A_0}$	θ (度)										
				14	20	30	45	60	90	180				
			2	0.09	0.12	0.20	0.34	0.37	0.38	0.35				
			4	0.16	0.25	0.42	0.60	0.68	0.70	0.66				
			6	0.19	0.30	0.48	0.65	0.76	0.83	0.80				
11	矩形变形管		$\theta < 14^\circ \quad \zeta = 0.15$											
12	天圆地方 (从圆形变至矩形)		(根据 θ 从序号 10 中的表查 ζ 值)										$\tan(\theta/2)$ $= (1.13 \sqrt{a_1 b_1} - D_0) / 2l$	
13	天圆地方 (矩形变至圆形)		(根据 θ 从序号 10 中的表查 ζ 值)										$\tan(\theta/2)$ $= (D_1 - 1.13 \sqrt{a_0 b_0}) / 2l$	
14	矩形风道缩小或扩大的弯头		$\frac{a_0}{b_0}$	b_1/b_0										
				0.6	0.8	1.2	1.4	1.6	2.0					
			0.25	1.8	1.4	1.2	1.1	1.1	1.1					
			1.0	1.7	1.4	1.0	0.95	0.90	0.84					
			4.0	1.5	1.1	0.81	0.76	0.72	0.66					
			∞	1.5	1.0	0.69	0.63	0.6	0.55					

续表

序号	名称	图形	局部阻力系数 ζ	备注																																																																		
15	矩形风道 90°Z形 弯头		<table border="1"> <tr> <td>l/a</td> <td>0</td><td>0.4</td><td>0.6</td><td>0.8</td><td>1.0</td><td>1.2</td><td>1.4</td><td>1.6</td><td>1.8</td><td>2.0</td> </tr> <tr> <td>ζ</td> <td>0</td><td>0.62</td><td>0.90</td><td>1.6</td><td>2.6</td><td>3.6</td><td>4.0</td><td>4.2</td><td>4.2</td><td>4.2</td> </tr> <tr> <td>l/a</td> <td>2.4</td><td>2.8</td><td>3.2</td><td>4.0</td><td>5.0</td><td>6.8</td><td>7.0</td><td>9.0</td><td>10.0</td><td>∞</td> </tr> <tr> <td>ζ</td> <td>3.7</td><td>3.3</td><td>3.2</td><td>3.1</td><td>2.9</td><td>2.8</td><td>2.7</td><td>2.6</td><td>2.5</td><td>2.3</td> </tr> </table>	l/a	0	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	ζ	0	0.62	0.90	1.6	2.6	3.6	4.0	4.2	4.2	4.2	l/a	2.4	2.8	3.2	4.0	5.0	6.8	7.0	9.0	10.0	∞	ζ	3.7	3.3	3.2	3.1	2.9	2.8	2.7	2.6	2.5	2.3																							
l/a	0	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0																																																												
ζ	0	0.62	0.90	1.6	2.6	3.6	4.0	4.2	4.2	4.2																																																												
l/a	2.4	2.8	3.2	4.0	5.0	6.8	7.0	9.0	10.0	∞																																																												
ζ	3.7	3.3	3.2	3.1	2.9	2.8	2.7	2.6	2.5	2.3																																																												
16	矩形风道不在同一平面的2个90°弯头		<table border="1"> <tr> <td>l/b</td> <td>0</td><td>0.4</td><td>0.6</td><td>0.8</td><td>1.0</td><td>1.2</td><td>1.4</td><td>1.6</td><td>1.8</td><td>2.0</td> </tr> <tr> <td>ζ</td> <td>1.2</td><td>2.4</td><td>2.9</td><td>3.3</td><td>3.4</td><td>3.4</td><td>3.4</td><td>3.3</td><td>3.2</td><td>3.1</td> </tr> <tr> <td>l/b</td> <td>2.4</td><td>2.8</td><td>3.2</td><td>4.0</td><td>5.0</td><td>6.0</td><td>7.0</td><td>9.0</td><td>10.0</td><td>∞</td> </tr> <tr> <td>ζ</td> <td>3.2</td><td>3.2</td><td>3.2</td><td>3.0</td><td>2.9</td><td>2.8</td><td>2.7</td><td>2.5</td><td>2.4</td><td>2.3</td> </tr> </table> <p>当 $a \neq b$ 时要乘上下表的修正值 ϵ</p> <table border="1"> <tr> <td>a/b</td> <td>0.25</td><td>0.50</td><td>0.75</td><td>1.0</td><td>1.5</td><td>2.0</td><td>3.0</td><td>4.0</td><td>6.0</td><td>8.0</td> </tr> <tr> <td>ϵ</td> <td>1.10</td><td>1.07</td><td>1.04</td><td>1.0</td><td>0.95</td><td>0.90</td><td>0.83</td><td>0.78</td><td>0.72</td><td>0.70</td> </tr> </table>	l/b	0	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	ζ	1.2	2.4	2.9	3.3	3.4	3.4	3.4	3.3	3.2	3.1	l/b	2.4	2.8	3.2	4.0	5.0	6.0	7.0	9.0	10.0	∞	ζ	3.2	3.2	3.2	3.0	2.9	2.8	2.7	2.5	2.4	2.3	a/b	0.25	0.50	0.75	1.0	1.5	2.0	3.0	4.0	6.0	8.0	ϵ	1.10	1.07	1.04	1.0	0.95	0.90	0.83	0.78	0.72	0.70	
l/b	0	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0																																																												
ζ	1.2	2.4	2.9	3.3	3.4	3.4	3.4	3.3	3.2	3.1																																																												
l/b	2.4	2.8	3.2	4.0	5.0	6.0	7.0	9.0	10.0	∞																																																												
ζ	3.2	3.2	3.2	3.0	2.9	2.8	2.7	2.5	2.4	2.3																																																												
a/b	0.25	0.50	0.75	1.0	1.5	2.0	3.0	4.0	6.0	8.0																																																												
ϵ	1.10	1.07	1.04	1.0	0.95	0.90	0.83	0.78	0.72	0.70																																																												
17	风机出口接风道的平面对称扩散管		<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">θ(度)</td> <td colspan="6">A_1/A_2</td> </tr> <tr> <td>1.5</td><td>2.0</td><td>2.5</td><td>3.0</td><td>3.5</td><td>4.0</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>0.05</td><td>0.07</td><td>0.09</td><td>0.10</td><td>0.11</td><td>0.11</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>0.06</td><td>0.09</td><td>0.11</td><td>0.13</td><td>0.13</td><td>0.14</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>0.07</td><td>0.10</td><td>0.13</td><td>0.15</td><td>0.16</td><td>0.16</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>0.08</td><td>0.13</td><td>0.16</td><td>0.18</td><td>0.21</td><td>0.23</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>0.16</td><td>0.24</td><td>0.29</td><td>0.32</td><td>0.34</td><td>0.35</td> </tr> <tr> <td>35</td> <td>0.21</td><td>0.34</td><td>0.39</td><td>0.44</td><td>0.48</td><td>0.50</td> </tr> </table>	θ (度)	A_1/A_2						1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	10	0.05	0.07	0.09	0.10	0.11	0.11	15	0.06	0.09	0.11	0.13	0.13	0.14	20	0.07	0.10	0.13	0.15	0.16	0.16	25	0.08	0.13	0.16	0.18	0.21	0.23	30	0.16	0.24	0.29	0.32	0.34	0.35	35	0.21	0.34	0.39	0.44	0.48	0.50												
θ (度)	A_1/A_2																																																																					
	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0																																																																
10	0.05	0.07	0.09	0.10	0.11	0.11																																																																
15	0.06	0.09	0.11	0.13	0.13	0.14																																																																
20	0.07	0.10	0.13	0.15	0.16	0.16																																																																
25	0.08	0.13	0.16	0.18	0.21	0.23																																																																
30	0.16	0.24	0.29	0.32	0.34	0.35																																																																
35	0.21	0.34	0.39	0.44	0.48	0.50																																																																
18	矩形风道压低以避免开阻挡物		<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">b/a</td> <td colspan="4">a/h</td> </tr> <tr> <td>0.125</td><td>0.15</td><td>0.25</td><td>0.30</td> </tr> <tr> <td>1.0</td> <td>0.26</td><td>0.30</td><td>0.33</td><td>0.35</td> </tr> <tr> <td>4.0</td> <td>0.10</td><td>0.14</td><td>0.22</td><td>0.30</td> </tr> </table>	b/a	a/h				0.125	0.15	0.25	0.30	1.0	0.26	0.30	0.33	0.35	4.0	0.10	0.14	0.22	0.30																																																
b/a	a/h																																																																					
	0.125	0.15	0.25	0.30																																																																		
1.0	0.26	0.30	0.33	0.35																																																																		
4.0	0.10	0.14	0.22	0.30																																																																		
19	圆形风道分流三通(圆锥接出)		<table border="1"> <tr> <td colspan="7">主通道 ζ_{1-2}</td> </tr> <tr> <td>v_2/v_1</td> <td>0.3</td><td>0.4</td><td>0.5</td><td>0.6</td><td>0.8</td><td>1.0</td> </tr> <tr> <td>ζ_{1-2}</td> <td>0.20</td><td>0.15</td><td>0.10</td><td>0.06</td><td>0.02</td><td>0</td> </tr> <tr> <td colspan="7">支通道 ζ_{3-1}</td> </tr> <tr> <td>v_3/v_1</td> <td>0.6</td><td>0.7</td><td>0.8</td><td>1.0</td><td>1.2</td><td></td> </tr> <tr> <td>ζ_{3-1}</td> <td>1.90</td><td>1.27</td><td>0.39</td><td>0.50</td><td>0.37</td><td></td> </tr> </table> <p>上述是 $A_1/A_3=8.2$ 的情况, $A_1/A_3=2$ 时比上述增加约 30%</p>	主通道 ζ_{1-2}							v_2/v_1	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	ζ_{1-2}	0.20	0.15	0.10	0.06	0.02	0	支通道 ζ_{3-1}							v_3/v_1	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2		ζ_{3-1}	1.90	1.27	0.39	0.50	0.37		$h_d = \zeta_{1-2} \frac{v_1^2 \rho}{2}$ $h_d = \zeta_{3-1} \frac{v_3^2 \rho}{2}$																								
主通道 ζ_{1-2}																																																																						
v_2/v_1	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0																																																																
ζ_{1-2}	0.20	0.15	0.10	0.06	0.02	0																																																																
支通道 ζ_{3-1}																																																																						
v_3/v_1	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2																																																																	
ζ_{3-1}	1.90	1.27	0.39	0.50	0.37																																																																	

续表

序号	名称	图形	局部阻力系数 ζ	备注																																																																																																																																																																																																																										
20	圆形风道 分流三通 (斜接出) $\theta = 45^\circ$		<p>主通道 $\zeta_{1-2} = 0.05 \sim 0.06$</p> <p>支通道 ζ_{1-2}</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>v_3/v_1</th> <th>0.4</th> <th>0.6</th> <th>0.8</th> <th>1.0</th> <th>1.2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$A_1/A_3 = 1$</td> <td>3.2</td> <td>1.02</td> <td>0.52</td> <td>0.47</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>3.0</td> <td>3.7</td> <td>1.4</td> <td>0.75</td> <td>0.51</td> <td>0.42</td> </tr> <tr> <td>8.2</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>0.79</td> <td>0.57</td> <td>0.47</td> </tr> </tbody> </table>	v_3/v_1	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	$A_1/A_3 = 1$	3.2	1.02	0.52	0.47	—	3.0	3.7	1.4	0.75	0.51	0.42	8.2	—	—	0.79	0.57	0.47	$h_d = \zeta_{1-2} \frac{v_1^2 \rho}{2}$ $h_d = \zeta_{1-3} \frac{v_3^2 \rho}{2}$																																																																																																																																																																																																		
v_3/v_1	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2																																																																																																																																																																																																																									
$A_1/A_3 = 1$	3.2	1.02	0.52	0.47	—																																																																																																																																																																																																																									
3.0	3.7	1.4	0.75	0.51	0.42																																																																																																																																																																																																																									
8.2	—	—	0.79	0.57	0.47																																																																																																																																																																																																																									
21	矩形风道 Y形分流 三通		<p>支通道 ζ_{12}</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">$\frac{A_3}{A_2}$</th> <th rowspan="2">$\frac{A_3}{A_1}$</th> <th colspan="10">L_3/L_1</th> </tr> <tr> <th>1.0</th> <th>0.2</th> <th>0.3</th> <th>0.4</th> <th>0.5</th> <th>0.6</th> <th>0.7</th> <th>0.8</th> <th>0.9</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.25</td> <td>0.25</td> <td>0.55</td> <td>0.50</td> <td>0.60</td> <td>0.85</td> <td>1.2</td> <td>1.8</td> <td>3.1</td> <td>4.4</td> <td>6.0</td> </tr> <tr> <td>0.33</td> <td>0.25</td> <td>0.35</td> <td>0.35</td> <td>0.50</td> <td>0.80</td> <td>1.3</td> <td>2.0</td> <td>2.8</td> <td>3.8</td> <td>5.0</td> </tr> <tr> <td>0.5</td> <td>0.5</td> <td>0.62</td> <td>0.48</td> <td>0.40</td> <td>0.40</td> <td>0.48</td> <td>0.60</td> <td>0.78</td> <td>1.1</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>0.67</td> <td>0.5</td> <td>0.52</td> <td>0.40</td> <td>0.32</td> <td>0.30</td> <td>0.34</td> <td>0.44</td> <td>0.62</td> <td>0.92</td> <td>1.4</td> </tr> <tr> <td>1.0</td> <td>0.5</td> <td>0.44</td> <td>0.38</td> <td>0.38</td> <td>0.41</td> <td>0.52</td> <td>0.68</td> <td>0.92</td> <td>1.2</td> <td>1.6</td> </tr> <tr> <td>1.0</td> <td>1.0</td> <td>0.67</td> <td>0.55</td> <td>0.46</td> <td>0.37</td> <td>0.32</td> <td>0.29</td> <td>0.29</td> <td>0.30</td> <td>0.37</td> </tr> <tr> <td>1.33</td> <td>1.0</td> <td>0.70</td> <td>0.60</td> <td>0.51</td> <td>0.42</td> <td>0.34</td> <td>0.28</td> <td>0.26</td> <td>0.26</td> <td>0.29</td> </tr> <tr> <td>2.0</td> <td>1.0</td> <td>0.60</td> <td>0.52</td> <td>0.43</td> <td>0.33</td> <td>0.24</td> <td>0.17</td> <td>0.15</td> <td>0.17</td> <td>0.21</td> </tr> </tbody> </table> <p>主通道 ζ_{12}</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">$\frac{A_3}{A_2}$</th> <th rowspan="2">$\frac{A_3}{A_1}$</th> <th colspan="10">L_3/L_1</th> </tr> <tr> <th>0.1</th> <th>0.2</th> <th>0.3</th> <th>0.4</th> <th>0.5</th> <th>0.6</th> <th>0.7</th> <th>0.8</th> <th>0.9</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.25</td> <td>0.25</td> <td>-0.01</td> <td>-0.03</td> <td>-0.01</td> <td>0.05</td> <td>0.13</td> <td>0.21</td> <td>0.29</td> <td>0.38</td> <td>0.46</td> </tr> <tr> <td>0.33</td> <td>0.25</td> <td>0.08</td> <td>0</td> <td>-0.02</td> <td>-0.01</td> <td>0.02</td> <td>0.08</td> <td>0.16</td> <td>0.24</td> <td>0.34</td> </tr> <tr> <td>0.5</td> <td>0.5</td> <td>-0.03</td> <td>-0.06</td> <td>-0.05</td> <td>0</td> <td>0.06</td> <td>0.12</td> <td>0.19</td> <td>0.27</td> <td>0.35</td> </tr> <tr> <td>0.67</td> <td>0.5</td> <td>0.04</td> <td>-0.02</td> <td>-0.04</td> <td>-0.03</td> <td>-0.01</td> <td>0.04</td> <td>0.12</td> <td>0.23</td> <td>0.37</td> </tr> <tr> <td>1.0</td> <td>0.5</td> <td>0.72</td> <td>0.48</td> <td>-0.28</td> <td>0.13</td> <td>0.05</td> <td>0.04</td> <td>0.09</td> <td>0.18</td> <td>0.30</td> </tr> <tr> <td>1.0</td> <td>1.0</td> <td>-0.02</td> <td>-0.04</td> <td>-0.04</td> <td>-0.01</td> <td>0.06</td> <td>0.13</td> <td>0.22</td> <td>0.30</td> <td>0.38</td> </tr> <tr> <td>1.33</td> <td>1.0</td> <td>0.10</td> <td>0.01</td> <td>-0.03</td> <td>-0.03</td> <td>-0.01</td> <td>0.03</td> <td>0.10</td> <td>0.20</td> <td>0.30</td> </tr> <tr> <td>2.0</td> <td>1.0</td> <td>0.62</td> <td>0.38</td> <td>0.23</td> <td>0.13</td> <td>0.08</td> <td>0.06</td> <td>0.06</td> <td>0.10</td> <td>0.20</td> </tr> </tbody> </table>	$\frac{A_3}{A_2}$	$\frac{A_3}{A_1}$	L_3/L_1										1.0	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.25	0.25	0.55	0.50	0.60	0.85	1.2	1.8	3.1	4.4	6.0	0.33	0.25	0.35	0.35	0.50	0.80	1.3	2.0	2.8	3.8	5.0	0.5	0.5	0.62	0.48	0.40	0.40	0.48	0.60	0.78	1.1	1.5	0.67	0.5	0.52	0.40	0.32	0.30	0.34	0.44	0.62	0.92	1.4	1.0	0.5	0.44	0.38	0.38	0.41	0.52	0.68	0.92	1.2	1.6	1.0	1.0	0.67	0.55	0.46	0.37	0.32	0.29	0.29	0.30	0.37	1.33	1.0	0.70	0.60	0.51	0.42	0.34	0.28	0.26	0.26	0.29	2.0	1.0	0.60	0.52	0.43	0.33	0.24	0.17	0.15	0.17	0.21	$\frac{A_3}{A_2}$	$\frac{A_3}{A_1}$	L_3/L_1										0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.25	0.25	-0.01	-0.03	-0.01	0.05	0.13	0.21	0.29	0.38	0.46	0.33	0.25	0.08	0	-0.02	-0.01	0.02	0.08	0.16	0.24	0.34	0.5	0.5	-0.03	-0.06	-0.05	0	0.06	0.12	0.19	0.27	0.35	0.67	0.5	0.04	-0.02	-0.04	-0.03	-0.01	0.04	0.12	0.23	0.37	1.0	0.5	0.72	0.48	-0.28	0.13	0.05	0.04	0.09	0.18	0.30	1.0	1.0	-0.02	-0.04	-0.04	-0.01	0.06	0.13	0.22	0.30	0.38	1.33	1.0	0.10	0.01	-0.03	-0.03	-0.01	0.03	0.10	0.20	0.30	2.0	1.0	0.62	0.38	0.23	0.13	0.08	0.06	0.06	0.10	0.20	
$\frac{A_3}{A_2}$	$\frac{A_3}{A_1}$	L_3/L_1																																																																																																																																																																																																																												
		1.0	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9																																																																																																																																																																																																																				
0.25	0.25	0.55	0.50	0.60	0.85	1.2	1.8	3.1	4.4	6.0																																																																																																																																																																																																																				
0.33	0.25	0.35	0.35	0.50	0.80	1.3	2.0	2.8	3.8	5.0																																																																																																																																																																																																																				
0.5	0.5	0.62	0.48	0.40	0.40	0.48	0.60	0.78	1.1	1.5																																																																																																																																																																																																																				
0.67	0.5	0.52	0.40	0.32	0.30	0.34	0.44	0.62	0.92	1.4																																																																																																																																																																																																																				
1.0	0.5	0.44	0.38	0.38	0.41	0.52	0.68	0.92	1.2	1.6																																																																																																																																																																																																																				
1.0	1.0	0.67	0.55	0.46	0.37	0.32	0.29	0.29	0.30	0.37																																																																																																																																																																																																																				
1.33	1.0	0.70	0.60	0.51	0.42	0.34	0.28	0.26	0.26	0.29																																																																																																																																																																																																																				
2.0	1.0	0.60	0.52	0.43	0.33	0.24	0.17	0.15	0.17	0.21																																																																																																																																																																																																																				
$\frac{A_3}{A_2}$	$\frac{A_3}{A_1}$	L_3/L_1																																																																																																																																																																																																																												
		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9																																																																																																																																																																																																																				
0.25	0.25	-0.01	-0.03	-0.01	0.05	0.13	0.21	0.29	0.38	0.46																																																																																																																																																																																																																				
0.33	0.25	0.08	0	-0.02	-0.01	0.02	0.08	0.16	0.24	0.34																																																																																																																																																																																																																				
0.5	0.5	-0.03	-0.06	-0.05	0	0.06	0.12	0.19	0.27	0.35																																																																																																																																																																																																																				
0.67	0.5	0.04	-0.02	-0.04	-0.03	-0.01	0.04	0.12	0.23	0.37																																																																																																																																																																																																																				
1.0	0.5	0.72	0.48	-0.28	0.13	0.05	0.04	0.09	0.18	0.30																																																																																																																																																																																																																				
1.0	1.0	-0.02	-0.04	-0.04	-0.01	0.06	0.13	0.22	0.30	0.38																																																																																																																																																																																																																				
1.33	1.0	0.10	0.01	-0.03	-0.03	-0.01	0.03	0.10	0.20	0.30																																																																																																																																																																																																																				
2.0	1.0	0.62	0.38	0.23	0.13	0.08	0.06	0.06	0.10	0.20																																																																																																																																																																																																																				

序号	名称	图形	局部阻力系数 ζ	备注																																																																																																																																																																																																																																												
22	矩形风道 Y形分流 三通	<p>$A_1 = A_2 + A_3$ $\theta = 15^\circ \sim 90^\circ$</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="8">主通道 ζ_{13}</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">θ (度)</th> <th colspan="7">v_2/v_1</th> </tr> <tr> <th>0.1</th> <th>0.2</th> <th>0.3</th> <th>0.4</th> <th>0.5</th> <th>0.6</th> <th>0.8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>15</td> <td>0.81</td> <td>0.65</td> <td>0.51</td> <td>0.38</td> <td>0.28</td> <td>0.20</td> <td>0.11</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>0.84</td> <td>0.69</td> <td>0.56</td> <td>0.44</td> <td>0.34</td> <td>0.26</td> <td>0.19</td> </tr> <tr> <td>45</td> <td>0.87</td> <td>0.74</td> <td>0.63</td> <td>0.54</td> <td>0.45</td> <td>0.38</td> <td>0.29</td> </tr> <tr> <td>60</td> <td>0.90</td> <td>0.82</td> <td>0.79</td> <td>0.66</td> <td>0.59</td> <td>0.53</td> <td>0.43</td> </tr> <tr> <td>90</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">θ (度)</th> <th colspan="6">v_3/v_1</th> </tr> <tr> <th>1.0</th> <th>1.2</th> <th>1.4</th> <th>1.6</th> <th>1.8</th> <th>2.0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>15</td> <td>0.06</td> <td>0.14</td> <td>0.30</td> <td>0.51</td> <td>0.76</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>0.15</td> <td>0.15</td> <td>0.30</td> <td>0.51</td> <td>0.76</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>45</td> <td>0.24</td> <td>0.23</td> <td>0.30</td> <td>0.51</td> <td>0.76</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>60</td> <td>0.36</td> <td>0.33</td> <td>0.39</td> <td>0.51</td> <td>0.76</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>90</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="7">主通道 ζ_{12}</th> </tr> <tr> <th colspan="7">θ(度) 15~60 90</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">$\frac{v_2}{v_1}$</th> <th colspan="6">A_2/A_1</th> </tr> <tr> <th>0~1.0</th> <th>0~0.4</th> <th>0.5</th> <th>0.6</th> <th>0.7</th> <th>≥ 0.8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>0.1</td> <td>0.81</td> <td>0.81</td> <td>0.81</td> <td>0.81</td> <td>0.81</td> <td>0.81</td> </tr> <tr> <td>0.2</td> <td>0.61</td> <td>0.64</td> <td>0.64</td> <td>0.64</td> <td>0.64</td> <td>0.64</td> </tr> <tr> <td>0.3</td> <td>0.50</td> <td>0.50</td> <td>0.52</td> <td>0.52</td> <td>0.50</td> <td>0.50</td> </tr> <tr> <td>0.4</td> <td>0.36</td> <td>0.36</td> <td>0.40</td> <td>0.38</td> <td>0.37</td> <td>0.36</td> </tr> <tr> <td>0.5</td> <td>0.25</td> <td>0.25</td> <td>0.30</td> <td>0.28</td> <td>0.27</td> <td>0.25</td> </tr> <tr> <td>0.6</td> <td>0.16</td> <td>0.16</td> <td>0.23</td> <td>0.20</td> <td>0.18</td> <td>0.16</td> </tr> <tr> <td>0.8</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.17</td> <td>0.10</td> <td>0.07</td> <td>0.04</td> </tr> <tr> <td>1.0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.20</td> <td>0.10</td> <td>0.05</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1.2</td> <td>0.07</td> <td>0.07</td> <td>0.36</td> <td>0.21</td> <td>0.14</td> <td>0.07</td> </tr> <tr> <td>1.4</td> <td>0.39</td> <td>0.39</td> <td>0.79</td> <td>0.59</td> <td>0.30</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>1.6</td> <td>0.90</td> <td>0.90</td> <td>1.4</td> <td>1.2</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>1.8</td> <td>1.8</td> <td>1.8</td> <td>2.5</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>2.0</td> <td>3.2</td> <td>3.2</td> <td>4.0</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>	主通道 ζ_{13}								θ (度)	v_2/v_1							0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	15	0.81	0.65	0.51	0.38	0.28	0.20	0.11	30	0.84	0.69	0.56	0.44	0.34	0.26	0.19	45	0.87	0.74	0.63	0.54	0.45	0.38	0.29	60	0.90	0.82	0.79	0.66	0.59	0.53	0.43	90	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	θ (度)	v_3/v_1						1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	15	0.06	0.14	0.30	0.51	0.76	1.0	30	0.15	0.15	0.30	0.51	0.76	1.0	45	0.24	0.23	0.30	0.51	0.76	1.0	60	0.36	0.33	0.39	0.51	0.76	1.0	90	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	主通道 ζ_{12}							θ (度) 15~60 90							$\frac{v_2}{v_1}$	A_2/A_1						0~1.0	0~0.4	0.5	0.6	0.7	≥ 0.8	0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.1	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.2	0.61	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.3	0.50	0.50	0.52	0.52	0.50	0.50	0.4	0.36	0.36	0.40	0.38	0.37	0.36	0.5	0.25	0.25	0.30	0.28	0.27	0.25	0.6	0.16	0.16	0.23	0.20	0.18	0.16	0.8	0.04	0.04	0.17	0.10	0.07	0.04	1.0	0	0	0.20	0.10	0.05	0	1.2	0.07	0.07	0.36	0.21	0.14	0.07	1.4	0.39	0.39	0.79	0.59	0.30	—	1.6	0.90	0.90	1.4	1.2	—	—	1.8	1.8	1.8	2.5	—	—	—	2.0	3.2	3.2	4.0	—	—	—	
			主通道 ζ_{13}																																																																																																																																																																																																																																													
			θ (度)	v_2/v_1																																																																																																																																																																																																																																												
				0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8																																																																																																																																																																																																																																						
			15	0.81	0.65	0.51	0.38	0.28	0.20	0.11																																																																																																																																																																																																																																						
			30	0.84	0.69	0.56	0.44	0.34	0.26	0.19																																																																																																																																																																																																																																						
			45	0.87	0.74	0.63	0.54	0.45	0.38	0.29																																																																																																																																																																																																																																						
			60	0.90	0.82	0.79	0.66	0.59	0.53	0.43																																																																																																																																																																																																																																						
			90	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0																																																																																																																																																																																																																																						
			θ (度)	v_3/v_1																																																																																																																																																																																																																																												
				1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0																																																																																																																																																																																																																																							
			15	0.06	0.14	0.30	0.51	0.76	1.0																																																																																																																																																																																																																																							
30	0.15	0.15	0.30	0.51	0.76	1.0																																																																																																																																																																																																																																										
45	0.24	0.23	0.30	0.51	0.76	1.0																																																																																																																																																																																																																																										
60	0.36	0.33	0.39	0.51	0.76	1.0																																																																																																																																																																																																																																										
90	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0																																																																																																																																																																																																																																										
主通道 ζ_{12}																																																																																																																																																																																																																																																
θ (度) 15~60 90																																																																																																																																																																																																																																																
$\frac{v_2}{v_1}$	A_2/A_1																																																																																																																																																																																																																																															
	0~1.0	0~0.4	0.5	0.6	0.7	≥ 0.8																																																																																																																																																																																																																																										
0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0																																																																																																																																																																																																																																										
0.1	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81																																																																																																																																																																																																																																										
0.2	0.61	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64																																																																																																																																																																																																																																										
0.3	0.50	0.50	0.52	0.52	0.50	0.50																																																																																																																																																																																																																																										
0.4	0.36	0.36	0.40	0.38	0.37	0.36																																																																																																																																																																																																																																										
0.5	0.25	0.25	0.30	0.28	0.27	0.25																																																																																																																																																																																																																																										
0.6	0.16	0.16	0.23	0.20	0.18	0.16																																																																																																																																																																																																																																										
0.8	0.04	0.04	0.17	0.10	0.07	0.04																																																																																																																																																																																																																																										
1.0	0	0	0.20	0.10	0.05	0																																																																																																																																																																																																																																										
1.2	0.07	0.07	0.36	0.21	0.14	0.07																																																																																																																																																																																																																																										
1.4	0.39	0.39	0.79	0.59	0.30	—																																																																																																																																																																																																																																										
1.6	0.90	0.90	1.4	1.2	—	—																																																																																																																																																																																																																																										
1.8	1.8	1.8	2.5	—	—	—																																																																																																																																																																																																																																										
2.0	3.2	3.2	4.0	—	—	—																																																																																																																																																																																																																																										

序号	名称	图形	局部阻力系数 ζ	备注																																																								
23	矩形风道 分流三通		<p>主通道 ζ_{12}</p> <p>$v_2/v_1 < 1.0$ 时, 大致可以不计</p> <p>$v_2/v_1 \geq 1.0$ 时,</p> $\zeta_{12} = 0.46 - 1.24x + 0.93x^2$ $x = \left(\frac{v_3}{v_1}\right) \times \left(\frac{a}{b}\right)^{1/4}$ <p>支通道 ζ_{13}</p> <table border="1"> <tr> <td>x</td> <td>0.25</td> <td>0.5</td> <td>0.75</td> <td>1.0</td> <td>1.25</td> </tr> <tr> <td>ζ_{13}</td> <td>0.3</td> <td>0.2</td> <td>0.3</td> <td>0.4</td> <td>0.65</td> </tr> </table> <p>表中 $x = \left(\frac{v_3}{v_1}\right) \times \left(\frac{a}{b}\right)^{1/4}$</p>	x	0.25	0.5	0.75	1.0	1.25	ζ_{13}	0.3	0.2	0.3	0.4	0.65	$h_d = \zeta_{12} \frac{v_1^2 \rho}{2}$ $h_d = \zeta_{13} \frac{v_3^2 \rho}{2}$																																												
x	0.25	0.5	0.75	1.0	1.25																																																							
ζ_{13}	0.3	0.2	0.3	0.4	0.65																																																							
24	T形分流 三通主通道 为锥形 支通道 45°斜口 接出	<p>$0.5 \leq A_3/A_1 \leq 1.0$</p> <p>$0.5 \leq A_2/A_1 \leq 1.0$</p>	<p>支通道</p> <table border="1"> <tr> <td>L_3/L_1</td> <td>0</td> <td>0.1</td> <td>0.2</td> <td>0.3</td> <td>0.4</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>ζ_{13}</td> <td>1.4</td> <td>1.2</td> <td>0.96</td> <td>0.82</td> <td>0.68</td> <td>0.56</td> </tr> <tr> <td>L_3/L_1</td> <td>0.6</td> <td>0.6</td> <td>0.8</td> <td>0.9</td> <td>1.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ζ_{13}</td> <td>0.49</td> <td>0.47</td> <td>0.48</td> <td>0.50</td> <td>0.54</td> <td></td> </tr> </table> <p>主通道</p> <table border="1"> <tr> <td>L_2/L_1</td> <td>0</td> <td>0.1</td> <td>0.2</td> <td>0.3</td> <td>0.4</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>ζ_{12}</td> <td>0.22</td> <td>0.21</td> <td>0.20</td> <td>0.20</td> <td>0.20</td> <td>0.02</td> </tr> <tr> <td>L_2/L_1</td> <td>0.6</td> <td>0.7</td> <td>0.8</td> <td>0.9</td> <td>1.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ζ_{12}</td> <td>0.20</td> <td>0.22</td> <td>0.25</td> <td>0.35</td> <td>0.53</td> <td></td> </tr> </table>	L_3/L_1	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	ζ_{13}	1.4	1.2	0.96	0.82	0.68	0.56	L_3/L_1	0.6	0.6	0.8	0.9	1.0		ζ_{13}	0.49	0.47	0.48	0.50	0.54		L_2/L_1	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	ζ_{12}	0.22	0.21	0.20	0.20	0.20	0.02	L_2/L_1	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0		ζ_{12}	0.20	0.22	0.25	0.35	0.53		$h_d = \zeta_{13} \frac{v_3^2 \rho}{2}$ $h_d = \zeta_{12} \frac{v_1^2 \rho}{2}$
L_3/L_1	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5																																																						
ζ_{13}	1.4	1.2	0.96	0.82	0.68	0.56																																																						
L_3/L_1	0.6	0.6	0.8	0.9	1.0																																																							
ζ_{13}	0.49	0.47	0.48	0.50	0.54																																																							
L_2/L_1	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5																																																						
ζ_{12}	0.22	0.21	0.20	0.20	0.20	0.02																																																						
L_2/L_1	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0																																																							
ζ_{12}	0.20	0.22	0.25	0.35	0.53																																																							
25	圆形风道 Y形合流 ($\theta = 45^\circ$)		<p>分通道 ζ_{32}</p> <table border="1"> <tr> <td rowspan="4">分通道 (\downarrow)</td> <td>v_3/v_2</td> <td>0.4</td> <td>0.6</td> <td>0.8</td> <td>1.0</td> <td>1.2</td> </tr> <tr> <td>$\frac{A_1}{A_3} - 1.0$</td> <td>0</td> <td>0.22</td> <td>0.37</td> <td>0.37</td> <td>0.20</td> </tr> <tr> <td>3.0</td> <td>-0.36</td> <td>-0.10</td> <td>0.15</td> <td>0.40</td> <td>0.75</td> </tr> <tr> <td>8.2</td> <td>-0.56</td> <td>-0.32</td> <td>-0.05</td> <td>0.24</td> <td>0.55</td> </tr> </table> <p>主通道 ζ_{12}</p> <table border="1"> <tr> <td>v_1/v_2</td> <td>0.2</td> <td>0.4</td> <td>0.6</td> <td>1.2</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>$\frac{A_2}{A_3} - 1.0$</td> <td>-0.17</td> <td>0.06</td> <td>0.19</td> <td>0.17</td> <td>0.04</td> </tr> <tr> <td>3.0</td> <td>-1.50</td> <td>-0.70</td> <td>-0.20</td> <td>0.10</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>8.2</td> <td>-5.70</td> <td>-2.90</td> <td>-0.10</td> <td>-0.10</td> <td>0</td> </tr> </table>	分通道 (\downarrow)	v_3/v_2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	$\frac{A_1}{A_3} - 1.0$	0	0.22	0.37	0.37	0.20	3.0	-0.36	-0.10	0.15	0.40	0.75	8.2	-0.56	-0.32	-0.05	0.24	0.55	v_1/v_2	0.2	0.4	0.6	1.2	1.0	$\frac{A_2}{A_3} - 1.0$	-0.17	0.06	0.19	0.17	0.04	3.0	-1.50	-0.70	-0.20	0.10	0	8.2	-5.70	-2.90	-0.10	-0.10	0	$h_d = \zeta_{32} \frac{v_3^2 \rho}{2}$ $h_d = \zeta_{12} \frac{v_2^2 \rho}{2}$							
分通道 (\downarrow)	v_3/v_2	0.4	0.6		0.8	1.0	1.2																																																					
	$\frac{A_1}{A_3} - 1.0$	0	0.22		0.37	0.37	0.20																																																					
	3.0	-0.36	-0.10		0.15	0.40	0.75																																																					
	8.2	-0.56	-0.32	-0.05	0.24	0.55																																																						
v_1/v_2	0.2	0.4	0.6	1.2	1.0																																																							
$\frac{A_2}{A_3} - 1.0$	-0.17	0.06	0.19	0.17	0.04																																																							
3.0	-1.50	-0.70	-0.20	0.10	0																																																							
8.2	-5.70	-2.90	-0.10	-0.10	0																																																							

序号	名称	图形	局部阻力系数 ζ						备注			
26	矩形风道 Y形合流 三通		支通道 ζ_{13}						$h_d = \zeta_{13} \frac{v_3^2 \rho}{2}$			
			$\frac{A_3}{A_2}$	$\frac{A_3}{A_1}$	L_3/L_1							
					0.1	0.2	0.3	0.4				
			0.25	0.25	-0.50	0	0.50	1.2				
			0.33	0.25	-1.2	-0.40	0.40	1.6				
			0.5	0.5	-0.50	-0.20	0	0.25				
			0.67	0.5	-1.0	-0.60	-0.20	0.10				
			1.0	0.5	-2.2	-1.5	-0.95	-0.50				
			1.0	1.0	-0.60	-0.30	-0.10	-0.04				
			1.33	1.0	-1.2	-0.80	-0.40	-0.20				
			2.0	1.0	-2.1	-1.4	-0.90	-0.50				
					$\frac{A_3}{A_2}$	$\frac{A_3}{A_1}$	L_3/L_1					
							0.5	0.6		0.7	0.8	0.9
			0.25	0.25	2.2	3.7	0.58	8.7		11		
			0.33	0.25	3.0	4.8	6.8	8.9		11		
0.5	0.5	0.45	0.70	1.0	1.5	2.0						
0.67	0.5	0.30	0.60	1.0	1.5	2.0						
1.0	0.5	0	0.40	0.80	1.3	1.9						
1.0	1.0	0.13	0.21	0.29	0.36	0.42						
1.33	1.0	0	0.16	0.24	0.32	0.38						
2.0	1.0	-0.20	0	0.20	0.25	0.30						
		主通道 ζ_{12}						$h_d = \zeta_{12} \frac{v_2^2 \rho}{2}$				
		$\frac{A_2}{A_1}$	$\frac{A_3}{A_1}$	L_3/L_1								
				0.1	0.2	0.3	0.4					
0.75	0.25	0.30	0.30	0.20	-0.1							
1.0	0.5	0.17	0.16	0.10	0							
0.75	0.5	0.27	0.35	0.32	0.25							
0.5	0.5	1.2	1.1	0.90	0.65							
1.0	1.0	0.18	0.24	0.27	0.28							
0.75	1.0	0.75	0.36	0.33	0.35							
0.5	1.0	0.80	0.87	0.80	0.68							
		$\frac{A_2}{A_1}$	$\frac{A_3}{A_1}$	L_3/L_1								
				0.5	0.6	0.7						
0.75	0.25	-0.45	-0.92	-1.5								
1.0	0.5	-0.08	-0.18	-0.27								
0.75	0.5	0.12	-0.03	-0.23								
0.5	0.5	0.35	0	-0.40								
1.0	1.0	0.23	0.18	0.10								
0.75	1.0	0.27	0.18	0.05								
0.5	1.0	0.55	0.40	0.25								

续表

序号	名称	图形	局部阻力系数 ζ	备注									
27	矩形风道的合流		主通道 ζ_{13}						$h_d = \zeta_{13} \frac{v_3^2 \rho}{2}$				
			v_1/v_3	0.4	0.6	0.3	1.0	1.2		1.5			
			A_1/A_3	-0.75	-1.2	-0.3	0.5	0.8		1.1	-		
				0.67	-1.7	-0.9	-0.3	0.1		0.45	0.7		
		0.60	-2.1	-1.3	-0.8	0.4	0.1	0.2					
		支通道 ζ_{23}						$h_d = \zeta_{23} \frac{v_3^2 \rho}{2}$					
v_2/v_3	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5							
ζ_{23}	-1.30	-0.90	-0.5	0.1	0.55	1.4							
28	圆形风道内单叶片的风阀		θ (度)	10	15	20	30	40					
			ζ	0.52	0.95	1.54	3.80	10.8					
			θ (度)	45	50	60	70						
			ζ	20	35	113	751						
29	管内孔板		A_2/A_1	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0					
			ζ	47.8	7.80	1.80	0.29	0					
30	矩形风道流线型叶片蝶阀		θ (度)	0	10	20	30	40	50	60			
			ζ	0.60	0.65	1.6	4.0	9.4	24	67			
31	矩形风道平行式多叶阀		nb	θ (度)									
			$2(a+b)$	80	70	60	50	40	30	20	10	0	
			0.3	116	32	14	9.0	5.0	2.3	1.4	0.79	0.52	
			0.4	152	38	16	9.0	6.0	2.4	1.5	0.85	0.52	
			0.5	188	45	18	9.0	6.0	2.4	1.4	0.92	0.52	
			0.6	245	45	21	9.0	5.4	2.4	1.5	0.92	0.52	
			0.8	284	55	22	9.0	5.4	2.5	1.5	0.92	0.52	
			1.0	361	65	24	10	5.4	2.6	1.6	1.0	0.52	
			1.5	576	102	28	10	5.4	2.7	1.6	1.0	0.52	
			32	矩形风道对开式多叶阀		nb	θ (度)						
$2(a+b)$	80	70				60	50	40	30	20	10	0	
0.3	807	284				73	21	9.0	4.1	2.1	0.85	0.52	
0.4	915	332				100	28	11	5.0	2.2	0.92	0.52	
0.5	1045	377				122	33	13	5.4	2.3	1.0	0.52	
0.6	1121	411				148	33	14	6.0	2.3	1.0	0.52	
0.8	1299	495				188	54	18	6.6	2.4	1.1	0.52	
1.0	1521	547				245	65	21	7.3	2.7	1.2	0.52	
1.5	1654	677				361	107	28	9.0	3.2	1.4	0.52	

续表

序号	名称	图形	局部阻力系数 ζ						备注		
			n	0.30	0.40	0.50	0.55	0.60		0.65	
33	风道中安有网格的矩形和圆形风道		n	0.30	0.40	0.50	0.55	0.60	0.65		
			ζ	6.2	3.0	1.7	1.3	0.97	0.75		
			n	0.70	0.75	0.80	0.90	1.0			
			ζ	0.58	0.44	0.32	0.14	0			
n ——网格的过风面积比											
34	风管出口(渐扩)		A_1/A_2	$\theta=10^\circ$	20	30	40				
			0.7	0.64	0.72	0.70	0.86				
			0.6	0.55	0.64	0.74	0.83				
			0.5	0.48	0.58	0.70	0.79				
			0.4	0.40	0.53	0.65	0.76				
			0.3	0.31	0.48	0.62	0.73				
35	穿孔板(钢板)送风口		v	开孔面积比			$h_d = \zeta \frac{v^2 \rho}{2}$ (v —面风速)				
				0.2	0.4	0.6					
			0.5	30	6.0	2.3					
			1.0	33	6.3	2.7					
			1.5	36	7.4	3.0					
			2.0	39	7.8	3.2					
			2.5	40	8.3	3.4					
			3.0	41	8.6	3.7					
			36	穿孔板(钢板)吸风口		开孔面积比				$h_d = \zeta \frac{v^2 \rho}{2}$ (面风速)	
						ζ		0.2	0.4		0.6
	35	7.6				3.0	1.2				
37	百叶风格		活动百叶格		固定百叶格		$h_d = \zeta \frac{v^2 \rho}{2}$				
			$\zeta_1=3.5, \zeta_2=1.4$		$\zeta_1=2.7, \zeta_2=0.9$						

风管内的空气流动阻力:

风管内的空气流动阻力, 应该是摩擦阻力和局部阻力之和。

$$\Delta H = \Sigma(\Delta H_m + h_d) = \Sigma(lR_m + h_d) \text{ (Pa)}$$

式中 ΔH_m ——管道的摩擦阻力(Pa);

l ——风管长度(m)。

圆形风管尺寸见表 1-2-86, 矩形风管尺寸见表 1-2-87。风道的尺寸见表 1-2-88。

低速风管的结构要求见表 1-2-89, 各类形状风管的钢板厚度见表 1-2-90。

制作风管用的钢材规格见表 1-2-91。

低压风管尺寸的选用见表 1-2-92。

表 1-2-86

圆形风管规格尺寸

外径 D (mm)	钢板制风管		塑料制风管		外径 D (mm)	钢板制风管		塑料制风管				
	外径允许偏差 (mm)	壁厚 (mm)	外径允许偏差 (mm)	壁厚 (mm)		外径允许偏差 (mm)	壁厚 (mm)	外径允许偏差 (mm)	壁厚 (mm)			
100	±1	0.5	±1	3.0	500	±1	0.75	±1	4.0			
120												
140												
160												
180												
200												
220		0.75			4.0		4.0	1000	±1	1.2~1.5	±1.5	6.0
250												
280												
320												
360												
400												
450												
1120												
1250												
1400												
1600												
1800												
2000												

表 1-2-87

矩形风管规格

外边长 $A \times B$ (mm)	钢板制风管		塑料制风管		外边长 $A \times B$ (mm)	钢板制风管		塑料制风管				
	外边长允许偏差 (mm)	壁厚 (mm)	外边长允许偏差 (mm)	壁厚 (mm)		外边长允许偏差 (mm)	壁厚 (mm)	外边长允许偏差 (mm)	壁厚 (mm)			
120×120	±1	0.5	±1	3.0	400×400	±1	0.75	±1	4.0			
160×120												
160×160												
220×120												
200×160												
200×200												
250×120		0.75			4.0		4.0	630×250	±1	1.0	±1	5.0
250×160												
250×200												
250×250												
320×160												
320×200												
320×250												
320×320												
400×200												
400×250	0.75	4.0	4.0	800×320	±1	1.0	±1	5.0				
400×320												
400×320												
400×320	0.75	4.0	4.0	800×400	±1	1.0	±1	5.0				
400×320												
400×320												
400×320	0.75	4.0	4.0	800×630	±1	1.0	±1	5.0				
400×320												
400×320												
400×320	0.75	4.0	4.0	1000×320	±1	1.0	±1	5.0				
400×320												
400×320												

续表

外边长 $A \times B$ (mm)	钢板制风管		塑料制风管		外边长 $A \times B$ (mm)	钢板制风管		塑料制风管	
	外边长 允许偏差 (mm)	壁厚 (mm)	外边长 允许偏差 (mm)	壁厚 (mm)		外边长 允许偏差 (mm)	壁厚 (mm)	外边长 允许偏差 (mm)	壁厚 (mm)
1000×400			-3	6.0	1250×1000	1.2			8.0
1000×500					1600×500				
1000×630					1600×630				
1000×800					1600×800				
1000×1000					1600×1000				
1250×400					1600×1250				
1250×500					2000×800				
1250×630					2000×1000				
1250×800					2000×1250				

表 1-2-88 风道的尺寸表 ($R=0.10\text{mmH}_2\text{O/m}$, 其中 $Q > 10000\text{m}^3/\text{h}$, $v=8\text{m/s}$)

风量 (m^3/h)	风道尺寸 (cm)		风量	尺寸		风量	尺寸		风量	尺寸	
	圆形	矩形		尺寸	尺寸		尺寸	尺寸			
			1400	31.6	62×15 43×20	5500	52.8	62×30 59×40	20000	44	128×60
100	11.7	12×10 20×6	1600	33.1	70×15 48×20	6000	54.5	88×30 63×40	25000	106	168×60
200	15.2	20×10 40×6	1800	34.6	53×20 34×30	7000	57.5	70×40 56×50	30000	114	198×60
300	17.5	28×10 36×8	2000	36.0	58×20 36×30	8000	60.3	78×40 62×50	35000	125	245×60
400	19.5	35×10 48×8	2500	39.2	70×20 44×30	9000	63.0	86×40 68×50	40000	132	285×60
500	21.3	42×10 26×15	3000	41.8	50×30 36×40	10000	66	94×40 74×50	45000	143	250×75
600	22.7	50×10 30×15	3500	44.4	56×30 42×40	12000	74	94×50	50000	151	280×75
800	25.2	38×15	4000	46.5	62×30 46×40	14000	79	88×60	60000	165	270×90
1000	27.6	46×15 32×20	4500	48.8	70×30 50×40	16000	86	105×60	70000	178	280×100
1200	29.5	54×15 38×20	5000	51.0	76×30 56×40	18000	89	113×60	80000	190	290×110

表 1-2-89

低速风管结构要求

长边 (mm)	正常钢板厚度 (mm)	每段最大长度			法兰角钢 最小尺寸
		不带压边和加强	带压边	带加强	
≤400	0.6	—	—	—	—
400~600	0.6	1500	—	—	25×25×3
600~800	0.8	1500	—	2000	25×25×3

低速矩形风管结构要求					
长边 (mm)	正常钢板厚度 (mm)	每段最大长度			法兰角钢 最小尺寸
		不带压边和加强	带压边	带加强	
800~1000	0.8	1200	1500	1500	25×25×3
1000~1500	1.0	800	1200	1200	40×40×4
1500~2250	1.0	800	800	800	40×40×4
2250~3000	1.2	600	600	600	50×50×5

低速铝制风管结构要求					
长边或直径 (mm)	铝管厚度 (mm)	每段最大长度			法兰角钢 最小尺寸
		不带压边和加强	带压边	带加强	
矩形					
≤400	0.8	—	—	—	
400~600	0.8	1500	—	—	25×25×3
600~800	1.0	1500	—	2000	25×25×3
800~1000	1.0	1200	1500	1500	40×40×4
1000~1500	1.2	800	1200	1200	40×40×4
1500~2250	1.2	800	800	800	50×50×5
2250~3000	1.6	600	600	600	60×60×5
圆形					
≤510	0.8	—	—	—	25×25×3
510~760	1.0	—	—	—	25×25×3
760~1020	1.2	—	1250	—	25×25×3
1020~1525	1.6	—	1250	—	30×30×3
					40×40×4

表 1-2-90

各类形状风管的钢板厚度

低压圆形风管的钢板厚度(mm)				
风管直径 (mm)	负 压		正 压	
	螺旋管	长 缝 管	螺旋管	长 缝 管
200	0.5	0.7	0.5	0.5
350	0.6	0.7	0.5	0.6
650	0.7	0.9	0.6	0.7
900	0.9	1.1	0.7	0.9
1200	1.1	1.3	0.9	1.1
1500	1.3	1.7	1.1	1.3
2000	—	1.7	—	1.7

中高压圆形风管钢板厚度(mm)				
风管直径 (mm)	螺旋管	长 缝 管		熔焊配件
		插嵌连接	法兰连接	
200	0.6	0.7	0.6	0.9
350	0.6	0.7	0.6	1.1
650	0.7	0.9	0.7	1.1
900	0.9	1.1	0.9	1.1
1200	1.1	1.1	1.1	1.3
1500	1.3	1.3	1.3	1.3
2000	—	—	1.7	1.7

续表

长圆形风管钢板厚度(mm)			
主轴尺寸(mm)	螺旋管	长缝管	熔焊配件
≤600	0.7	1.3	1.1
600~900	0.9	1.1	1.1
900~1200	0.9	1.3	1.3
1200~1500	1.1	1.3	1.3
1500~1800	1.1	1.7	1.7
>1800	1.3	1.7	1.7

矩形和圆形风管配件结构要求(高、低速)				
直径(mm)		正常钢板厚度(mm)	每段最大长度(mm)	法兰角钢最小尺寸
低速	≤510	0.6	—	25×25×3
	510~760	0.8	—	25×25×3
	760~1020	1.0	1250	30×30×3
	1020~1525	1.2	1250	40×40×4
高速	≤510	0.8	—	25×25×3
	510~760	1.0	—	25×25×3
	760~1020	1.2	1250	30×30×3
	1020~1525	1.2	1250	40×40×4
≤800		1.2	800	40×40×4
800~1000		1.2	800	40×40×4
1000~2250		1.2	600	50×50×5
2250~3000		1.6	600	50×50×5

表 1-2-91

制作风管用的钢材规格

角钢尺寸 (mm)	镀锌角钢重量 (kg/m)	高碳钢重量 (kg/m)	相当的角铝尺寸 (mm)
25×25×1.6	0.65	0.61	32×32×3
25×25×3	1.14	1.11	40×40×3
35×35×3	1.63	1.58	50×50×3
45×45×3	2.12	2.05	50×50×6
45×45×4	2.77	2.70	50×50×6
55×55×3	2.60	2.52	60×60×6
55×55×4	3.14	3.33	80×80×6
65×55×5	4.20	4.12	80×80×6
65×65×5	5.00	4.91	80×80×10
65×65×6	5.93	5.84	80×80×10

钢板、铝板的厚度和重量

号	厚度(mm)		重量(kg/m ²)	
	镀锌钢板	铝板	镀锌钢板	铝板
28	0.5	0.5	4.02	1.36
26	0.6	0.6	4.83	1.64
24	0.7	0.8	5.63	2.18

续表

号	厚度(mm)		重量(kg/m ²)	
	镀锌钢板	铝板	镀锌钢板	铝板
22	0.9	1.0	7.24	2.73
20	1.1	1.4	8.85	3.83
18	1.3	1.8	10.46	4.91
16	1.7	2.0	13.68	5.46
14	2.1	—	16.90	—
12	2.6	—	20.92	—
11	3.1	—	24.94	—
10	3.6	—	28.97	—

表 1-2-92

低压风管尺寸选用表

支风管		主风管		圆形风管 直径(mm)	矩形风管尺寸(mm)					
风速 (m/s)	风量 (m ³ /h)	风速 (m/s)	风量 (m ³ /h)							
2.5	110	3.0	140	127	200×75	125×100	125×125			
3.0	170	4.0	220	152	250×75	200×100	150×125			
	265		340	178	275×100	200×125	175×150			
	380		480	203	375×100	275×125	225×150	200×175		
4.0	520	5.0	660	229	500×100	375×125	300×150	250×175	200×200	
	700		880	254	625×100	475×125	375×150	300×175	275×200	225×225
	900		1140	280	575×125	450×150	375×175	325×200	275×225	250×250
5.0	1140	6.0	1410	305	550×150	450×175	400×200	350×225	300×250	275×275
	1400		1770	330	675×150	550×175	450×200	400×225	350×250	300×300
	1700		2160	356	650×175	550×200	475×225	425×250	350×300	325×325
	2040		2620	381	775×175	650×200	550×225	475×250	400×300	350×350
	2410		3060	406	900×175	750×200	625×225	550×250	450×300	375×350
6.0	2890	7.5	3930	432	850×200	725×225	625×250	525×300	425×350	400×375
	3400		4250	457	975×200	825×225	725×250	575×300	500×350	425×400
	3830		4850	483	950×225	825×250	650×300	550×350	475×400	450×425
	4380		5470	508	1075×225	925×250	725×300	625×350	525×400	475×400
	5020		6290	533	1050×250	800×300	675×350	575×400	525×450	475×475
	5610		7170	559	1175×280	900×300	750×350	650×400	575×450	500×500
7.5	6290	9.0	7990	584	1000×300	825×350	700×400	625×450	550×500	525×525
	7720		9000	610	1100×300	900×350	775×400	675×450	600×500	550×550
	8070		10200	635	1225×300	1000×350	850×400	725×450	650×500	600×550
	8920		11200	660	1100×350	925×400	800×450	725×500	650×550	625×575
	9770		12300	686	1175×350	1000×400	875×450	775×500	700×550	650×600
	10700		13600	771	1300×350	1075×400	950×450	825×500	750×550	700×600
	11900		15000	737	1425×350	1175×400	1025×450	750×500	800×550	750×600
	13200		16600	762	1275×400	1100×450	975×500	875×550	800×600	725×650
14100	17700	787	1375×400	1175×450	1225×500	925×550	850×600	775×650		
15500	19200	813	1475×400	1275×450	1100×500	1000×550	900×600	825×650		
17000	20700	838	1600×400	1350×450	1200×500	1075×550	975×600	900×650		
18300	22800	864	1725×400	1450×450	1275×500	1125×550	1025×600	950×650		

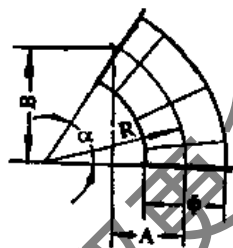
支风管		主风管		圆形风管 直径(mm)	矩形风管尺寸(mm)					
风速 (m/s)	风量 (m ³ /h)	风速 (m/s)	风量 (m ³ /h)							
9.0	19700	11.0	25000	889	1825×400	1550×450	1350×500	1225×500	1075×600	1000×650
	21100		27200	914	1950×400	1675×450	1450×500	1300×550	1175×600	1050×650
	22400		28900	940	2075×400	1775×450	1550×500	1375×550	1225×600	1125×650
	24500		30400	965	2200×400	1875×450	1650×500	1450×550	1300×600	1200×650
	26500		33600	991	2375×400	2000×450	1750×500	1525×550	1375×600	1250×650
	28700		36700	1016	2150×450	1850×500	1625×550	1475×600	1350×650	1125×750
10.0	30900	11.0	39400	1040	2250×450	200×500	1725×550	1600×600	1400×650	1200×750
	33200		42100	1070	2400×450	2100×500	1825×550	1650×600	1475×650	1250×750
	35400		44700	1090	2550×450	2200×500	1925×550	1750×600	1550×650	1300×750
	37700		47400	1120	2350×500	2025×550	1825×600	1650×650	1500×700	1375×750
	40000		50200	1140	2450×500	2150×550	1900×600	1725×650	1575×700	1450×750
11.0	41700	11.0	52900	1170	2575×500	2275×550	2000×600	1800×650	1650×700	1525×750
	44400		55600	1190	2700×500	2375×550	2100×600	1900×650	1750×700	1575×750
	46600		58300	1220	2900×500	2525×550	2200×600	2000×650	1825×700	1675×750
	48800		61000	1240	3000×500	2750×550	2350×600	2075×650	1900×700	1750×750
	51000		63800	1270	2750×550	2450×600	2200×650	2000×700	1825×750	1700×800

(二十九) 通风管件的选用

1. 弯管尺寸计算实例

已知弯管的弯曲半径 $R=1000\text{mm}$ ，弯曲角度 $\alpha=30^\circ$ ，求弯管的安装尺寸 A 、 B ？

计算公式(结合图 1-2-80)：



$$A = R - R \cos \alpha = R(1 - \cos \alpha)$$

$$B = R \sin \alpha$$

$$R = \frac{A}{1 - \cos \alpha}$$

代入已知值计算：

$$A = R(1 - \cos \alpha) = 1000 \times (1 - 0.866) = 134(\text{mm})$$

$$B = R \sin \alpha = 1000 \times 0.5 = 500(\text{mm})$$

图 1-2-80 弯管基本尺寸

弯管安装尺寸 A 、 B 与加工制造尺寸 R 、 α 相互间关系的计算数据详见表 1-2-93。通风配管时，可以直接查表选用。

如果所采用弯管的弯曲半径 R 的尺寸在表中查不到，可以应用公式计算出所需要的尺寸；也可以应用内插算法在查表的基础上计算出所需要的尺寸。下面举例：

已知弯管的弯曲半径 $R=415\text{mm}$ ，弯曲角度 $\alpha=30^\circ$ ；求安装尺寸 A 、 B 。

查表 1-2-93，当 $R_1=400$ ， $\alpha=30^\circ$ 时， $A_1=53.6$ ， $B_1=200$ 。当 $R_2=420$ ， $\alpha=30^\circ$ 时， $A_2=56.3$ ， $B_2=210$ 。

内插计算如下：

$$R_2 - R_1 = 420 - 400 = 20, \quad A_2 - A_1 = 56.3 - 53.6 = 2.7, \quad B_2 - B_1 = 210 - 200 = 10.$$

$$2.7 \div 20 = 0.135, \quad 10 \div 20 = 0.5.$$

以 $R_1 = 400$ 为基准计算 A 、 B 的尺寸为：

$$A = 53.6 + 0.135 \times 15 = 55.625(\text{mm})$$

$$B = 200 + 0.5 \times 15 = 207.5(\text{mm})$$

以 $R_2 = 420$ 为基准进行内插法计算也能得到同样的结果。

表 1-2-93

弯管尺寸

(mm)

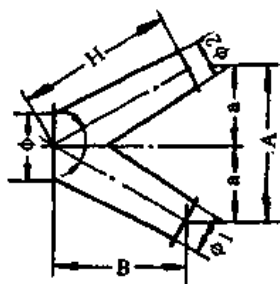
尺寸 R	90°		75°		60°		45°		30°		15°	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
100	100	100	74.1	96.6	50	86.6	29.3	70.7	13.4	50	3.4	25.9
120	120	120	88.9	115.9	60	103.9	35.2	84.8	16.1	60	4.1	31.1
140	140	140	103.7	135.2	70	121.2	41	99	18.8	70	4.8	36.3
160	160	160	118.6	154.6	80	138.6	46.9	113.1	21.5	80	5.4	41.4
180	180	180	133.4	173.9	90	155.9	52.7	127.3	24.1	90	6.1	46.6
200	200	200	148.2	193.2	100	173.2	58.6	141.4	26.8	100	6.8	51.8
220	220	220	163	212.5	110	190.5	64.5	155.5	29	110	7.5	56.9
250	250	250	185.3	241.0	125	216.4	73.3	176.7	33.5	125	8.5	64.8
280	280	280	207.5	270.5	140	242.5	82	198	37.5	140	9.5	72.5
320	320	320	237.1	309.1	160	277.1	93.8	226.2	42.9	160	10.9	82.9
360	360	360	266.7	347.7	180	311.8	105.5	254.5	48.2	180	12.2	93.2
400	400	400	296.4	386	200	346.4	117.2	282.8	53.6	200	13.6	103.6
450	450	450	334.0	434.0	225	389.3	132.0	318.0	60.4	225	15.3	116.5
500	500	500	370.5	483	250	433	146.6	353.6	67	250	17	129.5
560	560	560	414.9	540.9	280	485	164.3	395.9	75	280	19	145
630	630	630	467.0	608.0	315	546.0	184.5	446.0	84.4	315	21.4	163.3
700	700	700	518.7	676.2	350	606.2	205.1	494.9	93.8	350	23.8	181.3
800	800	800	592.8	772.8	400	692.8	234.4	565.6	107.2	400	27.2	207.2
900	900	900	666.9	869.1	450	779.4	263.7	636.3	120.6	450	30.6	233.1
1120	1120	1120	829.9	1081.9	560	969.9	328.2	791.8	150.1	560	38.1	290.1
1250	1250	1250	926.0	1206.0	625	1083.0	366.6	884.5	167.5	625	42.5	324.0
1400	1400	1400	1037.4	1352.4	700	1212.4	410.2	989.8	187.9	700	47.6	362.6
1600	1600	1600	1185.6	1545.6	800	1385.6	468.8	1131.2	214.9	800	54.4	414.4
1800	1800	1800	1333.8	1738.8	900	1558.7	527.4	1272.6	241.2	900	61.2	466.2
2000	2000	2000	1482	1932	1000	1732	586	1414	268	1000	68	518
2020	2020	2020	1496.8	1951.3	1010	1749.3	591.8	1428.1	270.7	1010	68.7	523.2
2040	2040	2040	1511.6	1970.6	1020	1766.6	597.9	1442.3	273.3	1020	69.4	528.4
2060	2060	2060	1526.5	1989.9	1030	1783.9	603.6	1456.4	276	1030	70	533.5
2080	2080	2080	1541.3	2009.3	1040	1801.3	609.4	1470.5	278.7	1040	70.7	538.7
2100	2100	2100	1556.1	2028.6	1050	1818.6	615.3	1484.7	281.4	1050	71.4	543.9
2120	2120	2120	1570.9	2047.9	1060	1835.9	621.2	1498.7	284.1	1060	72.1	549.1
2140	2140	2140	1585.7	2067.2	1070	1853.2	627	1512.9	286.7	1070	72.7	554.3
2160	2160	2160	1600.5	2086.6	1080	1870.5	632.8	1527.1	289.4	1080	73.4	559.4
2180	2180	2180	1615.4	2105.8	1090	1887.8	638.7	1541.3	292.1	1090	74.1	564.6
2200	2200	2200	1630.2	2125.2	1100	1905.2	644.6	1555.4	294.8	1100	74.8	569.8
2220	2220	2220	1645	2144.5	1110	1922.5	650.5	1569.5	297.4	1110	75.5	575
2240	2240	2240	1659.8	2163.8	1120	1939.8	656.3	1583.7	300.2	1120	76.2	580.2
2260	2260	2260	1674.6	2183.2	1130	1957.2	662.2	1597.8	302.8	1130	76.8	585.3
2280	2280	2280	1689.5	2202.5	1140	1974.5	668	1611.9	305.5	1140	77.5	590.5
2500	2500	2500	1853	2410.4	1250	2164.0	733	1767.0	335.0	1250	85.0	648.0
3000	3000	3000	2222	2896.0	1500	2596.0	880	2123.0	402.5	1500	102.3	778.0

2. 对称三通尺寸计算

计算举例(结合图 1-2-81):

已知一对称三通的 $H=1000\text{mm}$ 、 $\alpha=60^\circ$ ，求安装尺寸 A 、 B 。

计算公式:



$$\begin{cases} A=2H\sin\frac{\alpha}{2} \\ B=H\cos\frac{\alpha}{2} \end{cases}$$

代入已知值, 得

$$A=2H\sin\frac{\alpha}{2}=2\times 1000\times 0.5=1000(\text{mm})$$

图 1-2-81 对称三通基本尺寸

$$B=H\cos\frac{\alpha}{2}=1000\times 0.866=866(\text{mm})$$

对称三通的安装尺寸 A 、 B 与加工制造尺寸 H 、 α 之间关系的计算数据详见表 1-2-94。通风配管时, 可以直接查表选用。

表 1-2-94

对称三通尺寸

(mm)

尺寸 H	30°		45°			60°			90°			120°			
	α	A	B	α	A	B	α	A	B	α	A	B	α	A	B
300	77.7	155.4	289.8	114.9	229.8	277.2	150	300	259.8	212.1	424.2	212.1	259.8	519.6	150
350	90.7	181.4	338.1	134.1	268.2	323.4	175	350	303.1	247.5	495	247.5	303.1	606.2	175
400	103.6	207.2	386.4	153.2	306.4	369.6	200	400	346.4	282.8	565.6	282.8	346.4	692.8	200
450	116.6	233.2	434.7	172.4	344.8	415.8	225	450	389.7	318.2	636.4	318.2	389.7	779.4	225
500	129.5	259	483	191.5	383	462	250	500	433	353.5	707	353.5	433	866	250
550	142.5	285	531.3	210.7	421.4	508.2	275	550	476.3	388.9	777.8	388.9	476.3	952.6	275
600	155.4	310.8	579.6	229.8	459.6	554.4	300	600	519.6	424.2	848.4	424.2	519.6	1039.2	300
650	168.4	336.8	627.9	249	498	600.6	325	650	562.9	459.6	919.2	459.6	562.9	1125.8	325
700	181.4	362.6	676.2	268.1	536.2	646.8	350	700	606.2	495	990	495	606.2	1212.4	350
750	194.3	388.6	724.5	287.3	574.6	693	375	750	649.5	530.3	1060.6	530.3	649.5	1299	375
800	207.2	414.4	772.8	306.4	612.8	739.2	400	800	692.8	565.6	1131.2	565.6	692.8	1385.6	400
850	220.2	440.4	821.1	325.6	651.2	785.4	425	850	736.1	601	1202	601	736.1	1472.2	425
900	233.1	466.2	869.4	344.7	689.4	831.6	450	900	779.4	636.3	1272.6	636.3	779.4	1558.8	450
950	246.1	492.2	917.7	363.9	727.8	877.8	475	950	822.7	671.7	1343.4	671.7	822.7	1645.4	475
1000	259	518	966	383	766	924	500	1000	866	707	1414	707	866	1732	500
1050	272	544	1014.3	402.2	804.4	970.2	525	1050	909.3	742.4	1484.8	742.4	909.3	1818.6	525
1100	284.9	569.8	1062.6	421.3	842.6	1016.4	550	1100	952.6	777.7	1555.4	777.7	952.6	1905.2	550
1150	297.9	595.8	1110.9	440.5	881	1062.6	575	1150	995.9	813.1	1626.2	813.1	995.9	1991.8	575
1200	310.8	621.6	1155.2	459.6	919.2	1108.8	600	1200	1039.2	848.4	1696.8	848.4	1039.2	2078.4	600
1250	323.8	647.6	1203.5	478.8	957.6	1155	625	1250	1082.5	883.8	1767.6	883.8	1082.5	2165	625
1300	336.7	673.4	1251.8	497.9	995.8	1201.2	650	1300	1125.8	919.1	1838.2	919.1	1125.8	2251.6	650
1350	349.7	699.4	1300.1	517.1	1034.2	1247.4	675	1350	1169.1	954.5	1909	954.5	1169.1	2338.2	675
1400	362.6	725.2	1348.4	536.2	1072.4	1293.6	700	1400	1212.4	989.8	1979.6	989.8	1212.4	2424.8	700
1450	375.6	751.2	1396.7	555.4	1110.8	1339.8	725	1450	1255.7	1025.2	2050.4	1025.2	1255.7	2511.4	725
1500	388.5	777	1445	574.5	1149	1386	750	1500	1299	1060.5	2121	1060.5	1299	2598	750
1550	401.5	803	1493.3	593.7	1187.4	1432.2	775	1550	1342.3	1095.9	2191.8	1095.9	1342.3	2684.6	775
1600	414.4	828.8	1541.6	612.8	1225.6	1478.4	800	1600	1385.6	1131.2	2262.4	1131.2	1385.6	2771.2	800

续表

尺寸 α H	30°			45°			60°			90°			120°		
	α	A	B	α	A	B	α	A	B	α	A	B	α	A	B
1650	427.4	854.8	1593.9	632	1264	1524.6	825	1650	1428.9	1166.6	2333.2	1166.6	1428.9	2857.8	825
1700	440.3	880.6	1642.2	651.1	1302.2	1570.8	850	1700	1472.2	1201.9	2403.8	1201.9	1472.2	2544.4	850
1750	453.3	906.6	1690.5	670.3	1340.6	1617	875	1750	1515.5	1237.3	2474.6	1237.3	1515.5	3031	875
1800	466.2	932.6	1738.8	689.4	1378.8	1663.2	900	1800	1558.8	1272.6	2545.2	1272.6	1558.8	3117.6	900
1850	479.2	958.4	1787.1	708.6	1417.2	1709.4	925	1850	1602.1	1308	2616	1038	1602.1	3204.2	925
1900	492.1	984.2	1835.4	727.7	1455.4	1755.6	950	1900	1645.4	1343.3	2686.6	1343.3	1645.4	3290.8	950
1950	505.1	1010.2	1883.7	746.9	1493.8	1801.8	975	1950	1688.7	1378.7	2757.4	1378.7	1688.7	3377.4	975
2000	518	1036	1972	766	1532	1848	1000	2000	1732	1414	2828	1414	1732	3464	1000
2050	530.9	1061.8	1980.3	785.2	1570.4	1894.2	1025	2050	1775.3	1449.4	2898.8	1449.4	1775.3	3550.6	1025
2100	543.9	1087.8	2028.6	804.4	1608.8	1940.4	1050	2100	1818.6	1484.8	2969.6	1484.8	1818.6	3637.2	1050
2150	556.8	1113.6	2076.9	823.6	1647.2	1986.6	1075	2150	1861.9	1520	3040	1520	1861.9	3723.8	1075
2200	569.8	1139.6	2125.2	842.6	1685.2	2032.8	1100	2200	1905.2	1555.6	3111.2	1555.6	1905.2	3810.4	1100

如果所采用的对称三通 H 尺寸在表中查不到时, 可用上述公式计算求出需要的尺寸, 也可以用内插算法求得所需要的尺寸。

3. 分流三通尺寸计算

计算举例(结合图 1-2-82):

已知一分流三通的 $H=1000\text{mm}$ 、 $\alpha=30^\circ$, 求安装尺寸 A 、 B 。

$$A = H \sin \alpha = 1000 \times 0.5 = 500 (\text{mm})$$

$$B = H \cos \alpha = 1000 \times 0.866 = 866 (\text{mm})$$

分流三通的安装尺寸 A 、 B 与加工制造尺寸 H 、 α 之间关系的计算数据详见表 1-2-95。在进行通风配管时, 可以直接查表选用。

如果所采用的分流三通的 H 尺寸在表中查不到时, 可以应用上述公式计算求得需要的尺寸。也可以用内插算法求出所需要的尺寸。

四通管的安装尺寸与加工制造尺寸之间关系的计算与分流三通相通。

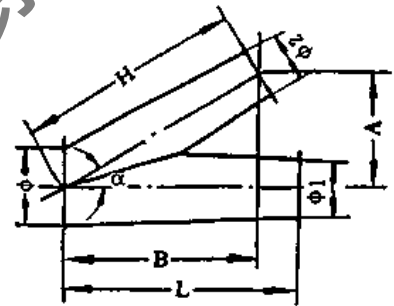


图 1-2-82 分流三通基本尺寸

表 1-2-95 分流三通尺寸 (mm)

尺寸 α H	15°		20°		25°		30°		35°		45°		60°	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
200	51.8	193.2	68.4	187.9	84.5	181.2	100	173.2	114.7	163.8	141.4	141.4	173.2	100
250	64.8	241.5	85.5	234.9	105.7	226.5	125	216.5	143.4	204.8	176.8	176.8	216.5	125
300	77.7	289.8	102.6	281.9	126.8	271.8	150	259	172.1	245.7	212.1	212.1	259.8	150
350	90.7	338.1	119.7	328.9	147.9	317.2	175	303.1	200.7	286.7	247.5	247.5	303.1	175
400	103.6	386.4	136.8	375.9	169	362.5	200	346.4	229.4	327.6	282.8	282.8	346.4	200
450	116.6	434.7	153.9	422.8	190.2	407.8	225	389.7	258.1	368.6	318.2	318.2	389.7	225

续表

H	15°		20°		25°		30°		35°		45°		60°	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
500	129.5	483	171	469.8	211.3	458.1	250	433	286.8	409.6	353.5	353.5	433	250
550	142.5	531.3	188.1	516.8	232.4	498.4	275	476.3	315.4	450.5	388.9	388.9	476.3	275
600	155.4	579.6	205.2	563.8	253.6	543.7	300	519.6	344.1	491.5	424.2	424.2	519.6	300
650	168.4	627.9	222.3	610.8	274.7	589	325	562.9	372.8	532.4	459.6	459.6	562.9	325
700	181.3	676.2	239.4	657.7	295.8	634.3	350	606.2	401.5	573.4	494.9	494.9	606.2	350
750	191.3	724.5	256.5	704.7	316.9	679.6	375	649.5	430.2	614.4	530.3	530.3	649.5	375
800	207.2	772.8	273.6	751.7	338.1	724.9	400	692.8	458.8	655.3	565.6	565.6	692.8	400
850	220.2	821.1	290.7	798.7	359.2	770.3	425	736.1	487.5	696.3	601	601	736.1	425
900	233.1	869.4	307.8	845.7	380.3	815.6	450	779.4	516.2	737.2	636.3	636.3	779.4	450
950	246.1	917.7	324.9	892.6	401.5	860.9	475	822.7	544.9	778.2	671.7	671.7	822.7	475
1000	259	966	342	939.6	422.6	906.3	500	866	573.6	819.2	707	707	866	500
1050	272	1014.3	359.1	986.6	443.7	951.5	525	909.3	602.2	860.1	742.4	742.4	909.3	525
1100	284.9	1062.6	376.2	1033.6	464.8	996.8	550	952.6	630.9	901.1	777.7	777.7	952.6	550
1150	297.9	1110.9	393.3	1080.6	485.9	1042.1	575	995.9	659.6	942.1	813.1	813.1	995.9	575
1200	310.8	1159.2	410.4	1127.5	507.1	1087.4	600	1039.2	688.3	983	848.4	848.4	1039.2	600
1250	323.8	1207.5	427.5	1174.5	528.2	1132.7	625	1082.5	717	1024	883.8	883.8	1082.5	625
1300	336.7	1255.8	444.6	1221.5	549.4	1178.1	650	1125.8	745.6	1064.9	919.1	919.1	1125.8	650
1350	349.7	1304.1	461.7	1268.5	570.5	1223.4	675	1169.1	774.3	1105.9	954.5	954.5	1169.1	675
1400	362.6	1352.4	478.8	1315.4	591.6	1268.7	700	1212.4	803	1146.8	989.8	989.8	1212.4	700
1450	375.6	1400.7	495.9	1362.4	612.7	1314	725	1255.7	831.7	1187.8	1025.2	1025.2	1255.7	725
1500	388.5	1449	513	1409.4	633.9	1359.3	750	1299	860.4	1228.8	1060.5	1060.5	1299	750
1550	401.5	1497.3	530.1	1456.4	655	1404.6	775	1342.3	889.1	1269.7	1095.9	1095.9	1342.3	775
1600	414.4	1545.6	547.2	1503.3	676.2	1449.9	800	1385.6	917.7	1310.7	1131.2	1131.2	1385.6	800
1650	427.4	1593.9	564.3	1550.3	697.3	1495.3	825	1428.9	946.4	1351.6	1166.6	1166.6	1428.9	825
1700	440.3	1642.2	581.4	1597.3	718.4	1540.5	850	1472.2	975.1	1392.6	1201.9	1201.9	1472.2	850
1750	453.3	1690.5	598.5	1644.3	739.5	1585.8	875	1513.5	1003.8	1433.6	1237.3	1237.3	1513.5	875
1800	466.2	1738.1	615.6	1691.3	760.6	1631.2	900	1558.8	1032.4	1474.5	1272.6	1272.6	1558.8	900
1850	479.2	1787.1	632.7	1738.2	781.8	1676.4	925	1602.1	1061.1	1515.5	1308	1308	1602.1	925
1900	492.1	1835.4	649.8	1785.2	802.9	1721.8	950	1645.4	1089.8	1556.4	1343.3	1343.3	1645.4	950
1950	505	1883.7	666.9	1832.2	824.1	1767.1	975	1688.7	1118.5	1597.4	1378.7	1378.7	1688.7	975
2000	518	1932	684	1879.1	845.2	1812	1000	1732	1147.2	1638.4	1414	1414	1732	1000
2050	531	1980.3	701.1	1926.1	866.3	1857.7	1025	1775.3	1175.8	1679.3	1449.4	1449.4	1775.3	1025
2100	543.9	2028.6	718.2	1973.1	887.4	1903	1050	1818.6	1204.5	1720.3	1484.7	1484.7	1818.6	1050

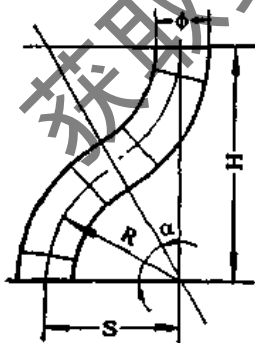


图 1-2-83 来回弯尺寸

4. 来回弯尺寸计算

计算举例(结合图 1-2-83):

已知一来回弯管的弯曲半径 $R=500\text{mm}$ 、 $\alpha=60^\circ$ ，求偏心距 S 及高度 H 尺寸。

应用计算公式计算结果如下:

$$S=2R(1-\cos\alpha)=2\times 500\times (1-0.5)=500(\text{mm})$$

$$H=2R\sin\alpha=2\times 500\times 0.866=866(\text{mm})$$

来回弯管的安装尺寸兼加工制造尺寸 H 、 S 与加工制造尺寸 α 、

R 之间关系的计算数据详见表 1-2-96。在进行通风配管时，可以直接查表选用。

如果采用的来回弯管的弯曲半径 R 尺寸在表中查不到时，可以用上述公式计算出所需要的尺寸。也可以用内插计算法求得所需要的尺寸。

5. 弯管的现场制作尺寸计算

计算举例：

现场安装需配制一弯管，经实测得知，配制弯管的 A=400mm、B=500mm，求配制弯管的制造尺寸 R、α 的值。

$$\operatorname{tg}\beta = \frac{B}{A} = \frac{500}{400} = 1.25 \quad \beta = \arctg 1.25 = 51^{\circ}21'$$

$$\alpha = 180^{\circ} - 2\beta = 180^{\circ} - 2 \times 51^{\circ}21' = 77^{\circ}18'$$

$$R = \frac{B}{\sin\alpha} = \frac{500}{0.9755} \approx 512(\text{mm})$$

放样方法决定 R、α 的作图：

图 1-2-84 为用放样方法决定 R、α 作图实例，其作图顺序是：

- ① 作一直线 Ob。
- ② 作一直线 fN 垂直 Ob。
- ③ 量取 fM=A，fN=B。
- ④ 连接 MN 并作它的垂直平分线，垂直平分线与 ob 交于 O 点。

点。

- ⑤ 连接 ON。

则 OM=ON=R；∠NOM=α。

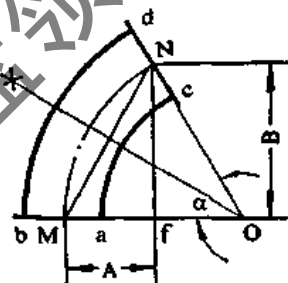


图 1-2-84 弯管作图实例

表 1-2-96

来回弯管尺寸

(mm)

α 尺寸	15°		30°		45°		60°		75°		90°	
	S	H	S	H	S	H	S	H	S	H	S	H
100	6.8	51.8	26.8	100	58.6	141.4	100	173.2	148.2	193.2	200	200
150	10.2	77.7	40.2	150	87.9	212.1	150	259.8	222.3	289.8	300	300
200	13.6	103.6	53.6	200	117.2	282.8	200	346.4	296.4	386.4	400	400
250	17	129.5	67	250	146.5	353.5	250	433	370.5	483	500	500
300	20.4	155.4	80.4	300	175.8	424.2	300	519.6	444.6	579.6	600	600
350	23.8	181.3	83.8	350	205.1	494.9	350	606.2	518.7	676.2	700	700
400	27.2	207.2	107.2	400	234.4	565.6	400	692.8	592.8	772.8	800	800
450	30.6	233.1	120.6	450	263.7	636.3	450	779.4	666.9	869.4	900	900
500	34	259	134	500	293	707	500	866	741	966	1000	1000
550	37.4	284.9	147.4	550	322.3	777.7	550	952.6	815.1	1062.6	1100	1100
600	40.8	310.8	160.8	600	351.6	848.4	600	1039.6	889.2	1159.2	1200	1200
650	44.2	336.7	174.2	650	380.9	919.1	650	1125.8	963.3	1255.8	1300	1300
700	47.6	362.6	187.6	700	410.2	989.8	700	1212.4	1037.4	1352.4	1400	1400
750	51	388.5	201	750	439.5	1060.5	750	1299	1111.5	1449	1500	1500
800	54.4	414.4	214.4	800	468.8	1131.2	800	1385.6	1185.6	1545.6	1600	1600

续表

α 尺寸 R	15°		30°		45°		60°		75°		90°	
	S	H	S	H	S	H	S	H	S	H	S	H
850	57.8	440	227.8	850	498.1	1201.9	850	1472.2	1259.7	1642.2	1700	1700
900	61.2	466.2	241.2	900	527.4	1272.6	900	1558.8	1333.8	1738.8	1800	1800
950	64.6	492.1	254.6	950	556.7	1343.3	950	1645.4	1407.9	1835.4	1900	1900
1000	68	518	268	1000	586	1414	1000	1732	1482	1932	2000	2000
1050	71.4	543.9	281.4	1050	605.3	1484.7	1050	1818.6	1556.1	2028.6	2100	2100
1100	74.8	569.8	294.8	1100	634.6	1555.4	1100	1905.2	1630.2	2125.2	2200	2200
1150	78.2	595.7	308.2	1150	663.9	1626.1	1150	1991.8	1704.3	2221.9	2300	2300
1200	81.6	621.6	321.6	1200	693.2	1696.8	1200	2078.4	1778.4	2318.4	2400	2400
1250	85	647.5	335	1250	720.5	1767.5	1250	2165	1852.5	2418.2	2500	2500
1300	88.4	673.4	348.4	1300	751.8	1838.2	1300	2251.6	1926.6	2514.6	2600	2600
1350	91.8	699.3	361.8	1350	781.1	1908.9	1350	2338.2	2000.7	2611.2	2700	2700
1400	95.2	724.7	375.2	1400	810.4	1979.6	1400	2424.8	2074.8	2707.8	2800	2800
1450	98.6	750.6	388.6	1450	839.7	2050.3	1450	2511.4	2148.9	2804.4	2900	2900
1500	102	776.5	402	1500	869	2121	1500	2598	2223	2898	3000	3000
1550	105.4	802.4	415.4	1550	898.3	2191.7	1550	2684.6	2297.1	2994.6	3100	3100
1600	108.8	828.3	428.8	1600	927.6	2262.4	1600	2771.2	2371.2	3091.2	3200	3200
1650	112.2	854.2	442.2	1650	956.9	2333.1	1650	2857.8	2445.3	3187.8	3300	3300
1700	115.6	880.1	455.6	1700	986.2	2403.8	1700	2944.4	2519.4	3284.4	3400	3400
1750	119	906	469.5	1750	1015	2474.5	1750	3031	2593.5	3381	3500	3500
1800	122.4	931.1	482.4	1800	1044.8	2545.2	1800	3117.6	2667.6	3477.6	3600	3600
1850	125.8	957	495.8	1850	1074.1	2615.9	1850	3204.2	2741.7	3574.2	3700	3700
1900	129.2	982.9	509.2	1900	1103.4	2686.6	1900	3290.8	2815.8	3670.8	3800	3800
1950	132.6	1008.8	522.6	1950	1132.7	2757.3	1950	3377.4	2889.9	3767.4	3900	3900
2000	136	1034.7	536	2000	1162	2828	2000	3464	2964	3864	4000	4000
2050	139.4	1060.6	549.4	2050	1191.3	2898.7	2050	3550.6	3038.1	3960.6	4100	4100
2100	142.8	1086.5	562.8	2100	1220.6	2969.4	2100	3637.2	3112.2	4057.2	4200	4200
2150	146.2	1112.4	576.2	2150	1249.9	3040.1	2150	3723.8	3186.3	4153.8	4300	4300
2200	149.6	1138.3	589.6	2200	1279.2	3110.8	2200	3810.4	3260.4	4250.4	4400	4400
2250	153	1164.2	603	2250	1308.5	3181.5	2250	3897	3334.5	4347	4500	4500
2300	156.4	1190.1	616.4	2300	1337.8	3252.2	2300	3983.6	3408.6	4443.6	4600	4600
2350	159.8	1216	629.8	2350	1367.1	3322.9	2350	4070.2	3482.7	4540.3	4700	4700
2400	163.2	1241.9	643.2	2400	1396.4	3393.6	2400	4156.8	3556.8	4636.8	4800	4800

6. 分流三通现场制作尺寸

计算举例:

一分流三通, $A=500\text{mm}$ 、 $B=866\text{mm}$, 求分流三通的加工制造尺寸 α 及 H 的值。

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{A}{B} = \frac{500}{866} = 0.5773 \quad \alpha = 30^\circ$$

$$H = \frac{A}{\sin\alpha} = \frac{B}{\cos\alpha} = \sqrt{A^2 + B^2} = \frac{500}{0.5} = \frac{866}{0.866}$$

$$= \sqrt{500^2 + 866^2} = 1000(\text{mm})$$

放样方法决定 H 、 α 的作图:

图 1-2-85 为用放样方法决定 H 、 α 作图实例, 其作图顺序是:

- ① 作一直线 ab 等于 B 。
- ② 作一直线 bc 等于 A 并垂直 ab 。
- ③ 连接 ac 。

则 $ac = H$; $\angle bac = \alpha$ 。

对称三通、四通的计算与放样作图方法与分流三通相同。

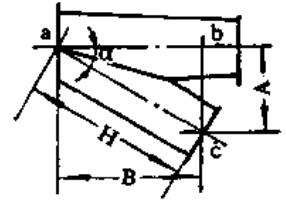


图 1-2-85 分流三通尺寸

7. 来回弯管现场制作尺寸

当来回弯管的安装尺寸兼加工制造尺寸 S 、 H 已给定, 求加工制造尺寸 R 、 α 。

来回弯管的 $S = 2A$, $H = 2B$ 。因此, 用计算方法决定 R 、 α 时可用弯管的计算公式。放样作图也同于弯管。如图 1-2-86 所示, 放样作图方法如下:

- ① 作一直线 ab 等于 S 。
- ② 作一直线 ba' 等于 H 并垂直于 ab 。
- ③ 连接 aa' 并找出其中点 c 。
- ④ 作 ac 的垂直平分线 Od , od 与 ab 交于 O 点。
- ⑤ 连接 Oc 并延长交于 O' 点。

则 $R = OQ = Oc = O'c = O'a'$, $\alpha = \angle cOa = \angle cO'a'$ 。

如果两管道的偏心距 A 及高度 B 尺寸为已知, 但 A 、 B 的尺寸均很大, 用来回弯管不能满足实际需要, 而需用三个管件(即两个同弯曲半径 R 同弯曲角度 α 的弯管与一个直管)所组成的管件, 如图 1-2-87 所示。

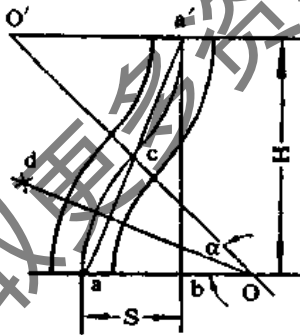


图 1-2-86 来回弯管尺寸

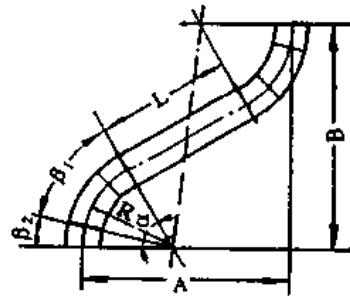


图 1-2-87 偏心距较大的弯管尺寸

8. 弯管的弯曲角度及直管长度尺寸

计算举例:

如图 1-2-88 所示, $A = 10\text{m}$, $B = 8\text{m}$ 。求弯管弯曲角度 α 及直管长度 L 。

如通风管设计直径为 $\phi 200\text{mm}$, 因此, $R = 1.5 \times 200 = 300(\text{mm})$ 。

$$L = \sqrt{A^2 - 4AR + B^2} = \sqrt{10^2 - 4 \times 10 \times 0.3 + 8^2} = 12.33(\text{mm})$$

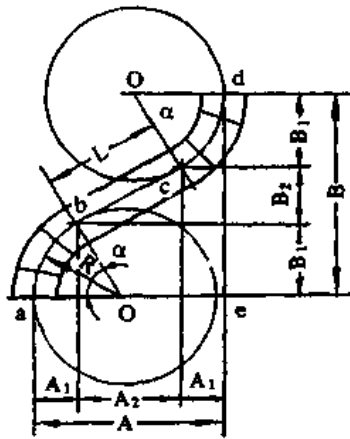


图 1-2-88 弯管尺寸

$$\beta_1 = \arctg \frac{2R}{L} = \arctg \frac{2 \times 0.3}{12.33} = 2^\circ 47'$$

$$\beta_2 = \arctg \frac{A - 2R}{B} = \arctg \frac{10 - 2 \times 0.3}{8} = 49^\circ 36'$$

$$\alpha = \beta_1 + \beta_2 = 2^\circ 47' + 49^\circ 36' = 52^\circ 23'$$

放样方法如下(参见图 1-2-88):

- ① 作一直线 ae 等于 A 。
- ② 作一直线 ed 等于 B 并垂直 ae 。
- ③ 以 a 、 d 为心, 量取 $aO = dO = R$ 。
- ④ 以两个 O 点为圆心, 以 Oa 或 Od 为半径画圆, 并作两圆的内公切线 bc , 则 b 、 c 分别为两圆上的切点。

- ⑤ 分别连接 Ob 、 Oc 。

则 bc 长为直管 L 尺寸, $\angle aOb = \angle dOc = \alpha$ 用计算方法准确度高。而用放样方法则简单、效率高。

(三十) 风口的选用

风口是空调管道的末端设备, 可按用途分为送风风口、回风风口、新风风口及排风风口等几种。按结构又可分为百叶风口、散流器及条形风口等。

风口的材料有铝合金和木材。铝合金风口有铝本色(氧化)和喷塑(彩色)两种, 木制风口以木材制成上面涂以不同颜色的漆。

选用风口的依据是风口的送风量、出风速度(或回风速度)、射程、噪声等。

1. 气流组织

由风口送、回风而形成的气流称为气流组织。气流组织有上送下回、侧送侧回等多种形式。各种不同的空调通风场所有不同的气流组织要求, 如图 1-2-89 所示。

用途	图示	
侧送风口		
顶送风口		
下送风口		
影剧院		
饭店房间		
洁净室		

图 1-2-89 气流组织

2. 风口特性

各种风口之特性如表 1-2-97 所示。

表 1-2-97 各种风口之特性

特 性	侧送风口	条缝送风口	局部孔板	顶棚散流器	顶棚孔板
$m^3/(hm^2)$ 地板	10~20	14~35	16~50	16~90	18~180
换气次数	7	12	18	30	60

常用侧送风口形式有表 1-2-98 中所列的几种。

不同送风方式的送风量指标和房间内的平均流速见表 1-2-99。

侧送风口的送风量见表 1-2-100。

常用散流器的形式见表 1-2-101。

顶棚散流器送风量见表 1-2-102。

新风口、回风口、排风口的最大风量见表 1-2-103。

各类送风口以噪声标准控制的允许风速见表 1-2-104。

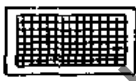

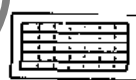
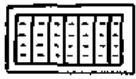
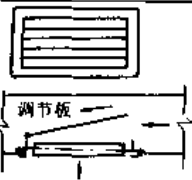
逗留区的送风流速见表 1-2-105。

百叶窗和回风格栅的推荐流速见表 1-2-106。

空调房间允许的最大送风温差见表 1-2-107。

各类送风口的最大允许流速见表 1-2-108。

表 1-2-98 常用侧送风口形式

形 式	形 状	特 点 和 应 用 场 合
1. 格栅送风口		叶片或空花图案的格栅，用于一般空调工程
2. 单层百叶送风口	 平行叶片	叶片活动，可根据冷、热射流调节送风的上下倾角，用于一般空调工程
3. 双层百叶送风口	 对开叶片	叶片可活动，内层对开叶片用以调节风量，用于较高精度空调工程
4. 三层百叶送风口		叶片可活动，有对开叶片可调风量，又有水平、垂直叶片可调上下倾角和射流扩散角，用于高精度空调工程
5. 带调节板活动百叶送风口	 调节板	通过调节板调整风量；用于较高精度空调工程

续表



形式	形状	特点和应用场合
6. 带出口隔板的条缝形风口		常设于工业车间的截面变化均匀送风管道上, 用于一般精度的空调工程
7. 条缝形送风口		常配合静压箱(兼作吸音箱)使用, 可作为风机盘管、诱导器的出风口, 适用于一般精度的民用建筑空调工程

表 1-2-99 不同送风方式的送风量指标和平均流速

送风方式	单位地板面积的送风量($m^3/(m^2 \cdot h)$)	工作区平均流速(m/s)	换气次数(h^{-1})
侧送百叶风口	11~22	0.13~0.18	7
条形风口	15~36	0.10~0.18	12
局部孔板送风	16~54	0.10~0.18	18
顶棚散流器	16~90	0.10~0.25	30
顶棚孔板送风	18~180	0.05~0.15	60

表 1-2-100 侧送风口的送风量(m^3/h)

送风口尺寸 (mm)	送风口流速 (m/s)				
	1.5	2.0	2.5	3.75	5.0
250×100	100	135	170	255	340
300×100	125	165	205	305	410
400×100	165	220	270	410	545
500×100	205	270	340	510	680
600×100	245	325	410	610	820
750×100	305	410	510	765	1020
900×100	370	490	610	920	1225
250×150	155	205	255	380	510
300×150	185	245	305	460	610
400×150	245	325	410	610	820
500×150	305	410	510	765	1020
600×150	370	490	610	920	1225
750×150	460	610	765	1150	1530
900×150	550	735	920	1380	1840
400×200	325	435	545	820	1090
500×250	410	545	680	1020	1360
600×200	490	625	815	1225	1630
750×200	620	820	1020	1530	2040
900×200	735	980	1225	1835	2450
400×250	410	545	680	1020	1360
500×250	510	680	850	1275	1700

续表

送风口尺寸 (mm)	送风口流速 (m/s)				
	1.5	2.0	2.5	3.75	5.0
600×250	610	820	1020	1530	2040
750×250	765	1020	1275	1910	2550
900×250	920	1225	1530	2295	3060
500×300	610	820	1020	1530	2040
600×300	735	980	1225	1835	2450
750×300	920	1225	1530	2295	3060
900×300	1100	1470	1835	2755	3670
1000×50	205	270	340	510	680
1000×75	310	405	510	765	1020
1000×100	410	540	680	1020	1360
1000×125	515	675	850	1275	1700
1000×150	615	810	1020	1530	2040
1000×175	720	945	1190	1785	2380
1000×200	820	1080	1360	2040	2720

表 1-2-101

常用散流器形式

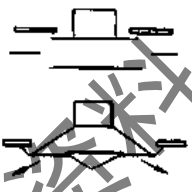
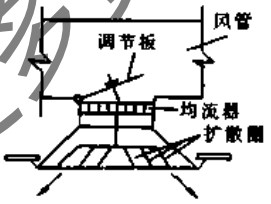

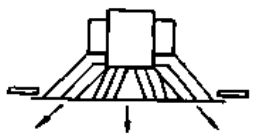
形 式	形 状	特 点 和 应 用 场 合
1. 盘式		平送流型 适用于层高较低的房间, 挡板上可贴吸声材料, 使气流声减轻
2. 直片式		平送流型或下送流型 适用于气流要求较均匀和可调风量的场所
3. 流线型		下送流型 适用于净化空调
4. 送吸式		平送流型 可将送、回风口结合在一起

表 1-2-102

顶棚散流器送风量(m³/h)

尺寸(mm)	送风流速 (m/s)					
	1.0	1.5	2.0	2.5	3.75	5.0
250×250	170	225	340	425	640	850
300×300	215	365	490	610	920	1225
350×350	335	500	665	835	1250	1660
400×400	435	655	870	1090	1630	2175
500×500	680	1020	1360	1700	2550	3400
600×600	980	1470	1960	2450	3670	4900

表 1-2-103

新风口、回风口、排风口的最大风量

尺寸 (mm)	风量(m ³ /h)			尺寸 (mm)	风量(m ³ /h)		
	新风入口	回风口	排风口		新风入口	回风口	排风口
300×300	680	545	850	1200×750	6800	5440	8500
450×300	1020	815	1275	1500×750	8500	6800	10625
600×300	1360	1090	1700	1800×750	10200	8160	12750
750×300	1700	1360	2125	900×900	6120	4900	7650
900×300	2040	1630	2550	1050×900	7140	5710	8925
1050×300	2380	1905	2975	1200×900	8160	6530	10200
1200×300	2720	2175	3400	1500×900	10200	8160	12750
450×450	1530	1225	1915	1800×900	12240	9790	15300
600×450	2040	1630	2550	2100×900	14280	11425	17850
750×450	2550	2040	3190	1050×1050	8330	6665	10415
900×450	3060	2450	3825	1200×1050	9520	7615	11900
1050×450	3570	2855	4465	1500×1050	11900	9520	14875
1200×450	4080	3265	5100	1800×1050	14280	11425	17850
600×600	2720	2175	3400	2100×1050	16660	13330	20825
750×600	3400	2720	4250	2400×1050	19040	15230	23800
900×600	4080	3265	5100	1200×1200	10880	8705	13600
1050×600	4760	3810	5950	1500×1200	13600	10880	17000
1200×600	5440	4350	6800	1800×1200	16320	13055	20400
1500×600	6800	5440	8500	2100×1200	19040	15230	23800
750×750	4250	3400	5315	2400×1200	21760	17410	27200
900×750	5100	4080	6375	1500×1500	17000	13600	21250
1050×750	5950	4760	7440	1800×1500	20400	16320	25500

表 1-2-104

以噪音标准控制的允许送风流速

	应用场所	流速 (m/s)
以噪音标准控制的 允许送风流速	图书馆、广播室	1.75~2.5
	住宅、公寓、私人办公室、医院房间	2.5~4.0
	银行、戏院、教室、一般办公室、商店、餐厅	4.0~5.0
	工厂、百货公司、厨房	5.0~7.5

续表

	应 用 场 所	流 速 (m/s)
推荐的送风口流速	播音室	1.5~2.5
	戏院	2.5~3.5
	住宅、公寓、饭店房间、教室	2.5~3.8
	私人办公室	2.5~4.0
	一般办公室	5.0~6.0
	电影院	5.0
	百货店、上层	7.5
	百货店、地下	10.0

表 1-2-105

逗留区的送风流速

	人体感觉或环境状况	流 速 (m/s)
逗留区流速	不舒适、停滞空气的感觉	0~0.06
	理想、舒适	0.127
	基本舒适	0.127~0.25
	不舒适、可以吹动薄纸	0.33
	对站立者为舒适感之上限	0.38
	用于工厂和局部空调	0.38~1.52
逗留区最大允许流速	长时间坐办公室 冷却	0.10
	长时间坐办公室 加热	0.20
	短时间坐餐厅 冷却	0.15
	短时间坐餐厅 加热	0.30
	商店轻工作 冷却	0.20
	商店轻工作 加热	0.35
	重 工 作 冷却	0.30
	重 工 作 加热	0.45

表 1-2-106

百叶窗和回风格栅的推荐流速

位 置	百叶窗的推荐流速(m/s)					回风格栅的推荐流速(m/s)				
	新风	回风	减湿器正面	减湿器旁通	加热器旁通	近座位	逗留区以上	门下部	门上部	工业用
流速(m/s)	2.5~4	5~6	2~4	7.5~12	5~7.5	2~3	3~4	4	3	≥4

表 1-2-107

空调房间允许的最大温差(C)

送风方式	房 间 高 度 (m)				
	2	3	4	5	6
侧送百叶风口	9.0	11	13	15	17
条形风口	6.5	8.3	10	12	14
顶棚散流器	9.5	16	17	18	18

表 1-2-108

送风口的最大允许流速(m/s)

应用场所		盘形送风口	顶棚送风口	侧送风口
广播室		3.0~3.5	4.0~4.5	2.5
医院治疗房		4.0~4.5	4.5~5.0	2.5~3.0
饭店房间、会客室		4.0~5.0	5.0~6.0	2.5~4.0
百货公司、剧场		6.0~7.5	6.2~7.5	5.0~7.0
教室、图书馆、办公室		5.0~6.0	6.0~7.5	3.5~4.5

通风系统之流速(m/s)			
系 统		商 业	工 业
低 速	送风、最大流速	13	13
	送风、一般流速	6~11	11~13
	回风、最大流速	10	13
	回风、一般流速	7.5~9	9~13
高速、一般		13	13~25

(三十一) 空气过滤器的选用

空气过滤器是在空气调节机中净化空气用的主要装置，一般安装在新风入口处或空调机的回风格栅处。

空气过滤器有初效、中效、亚高效和高效之分，根据不同的净化要求而定。

空调净化——超净化，用于电子、医药、电子计算机房等，根据其用途不同而分为不同的净化等级。

洁净室的级别见表 1-2-109 及表 1-2-110。

表 1-2-109

洁净室级别

洁净室级别	尘粒径(μm)	平均含尘浓度(粒/升)	温度范围($^{\circ}\text{C}$)	相对湿度(%)	正压值 Pa(mmH_2O)	噪声 dB(A)
3	≥ 0.5	≤ 3	18~26	40~60	5(≥ 0.5)	≤ 65
30	≥ 0.5	≤ 30				
300	≥ 0.5	≤ 300				
3000	≥ 0.5	≤ 3000				
30000	≥ 0.5	≤ 30000				

表 1-2-110

美国联邦标准 20gB

洁净室 级 别	微 粒 子			压 力 (Pa) (mmH_2O)	温 度 ($^{\circ}\text{C}$)		相 对 湿 度			流 速 (m/s)
	粒 径 (μm)	浓 度			范 围	误 差	最 高 (%)	最 低 (%)	误 差 (%)	
		(粒/ ft^3)	(粒/升)							
100	> 0.5	< 100	< 3.5	> 12.75 (> 1.3)	19.4~25	$\pm 2.8 \sim \pm 0.28$	45	30	± 10 ± 5	0.45 ± 0.1
10000	> 0.5	< 10000	< 350							
	> 0.5	< 65	< 2.3							
100000	> 0.5	< 100000	< 3500							
	> 5.0	< 700	< 2.5							

空气过滤器的效率及阻力见表 1-2-111。

表 1-2-111 空气过滤器规格

名称	计数效率% (0.3 μ m)	阻力 Pa(mmH ₂ O)
初效	<20	≤30(≤3)
中效	20~90	≤100(≤10)
亚高效	90~99.9	≤150(≤15)
高效	≥99.91	≤250(≤25)

CWA 型、CWB 型初效空气过滤器的技术指标见表 1-2-112 及图 1-2-90。

表 1-2-112 CWA 型、CWB 型初效空气过滤器技术指标

型号	尺寸 (mm)		风量 (m ³ /h)	阻力(mmH ₂ O)		计数效率 (%)			重量 (kg)
				初	终	≥1 μ	≥2 μ	≥6 μ	
CWA-1	B 120	C 110	1500	4	10	9	29	63	~3.2
CWA-2	B 70	C 60	1000	7	15	13	43	73	~2.2
CWB-1	B×H×E 520×520×610		2200	3.5	10	12	28	56	
			5000	7.5	15	15	48	75	
CWB-2	B×H×E 440×470×500		1500	3.5	10	12	28	56	
			3500	7.5	15	15	48	75	

ZW 型中效空气过滤器技术指标见表 1-2-113 及图 1-2-91。

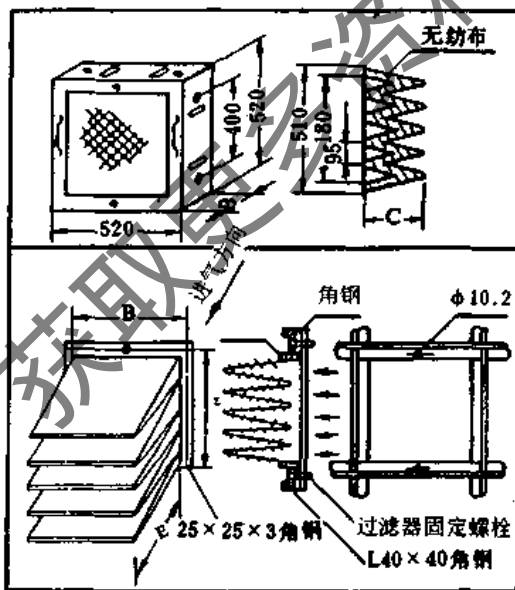


图 1-2-90 初效过滤器

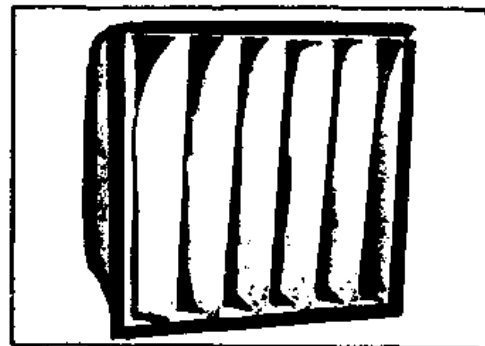


图 1-2-91 中效过滤器

表 1-2-113

ZW 型中效空气过滤器技术指标

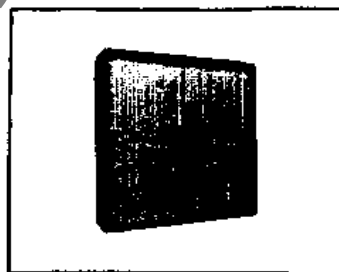
型号	风量 (m ³ /h)	阻力(mmH ₂ O)		外形尺寸(mm)			计数过滤效率(%)				重量 (kg)
		初	终	B	H	E	≥0.5μ	≥1μ	≥2μ	≥5μ	
ZW-1	2000	7.0	20	520	520	610	10.5	35	65	88	
	3150	12.5	20	520	520	610	12	46	78	90	
	3550	14.0	20	520	520	610	26	65	85	95	
ZW-2	1950	7.0	20	440	470	700	10.5	35	65	88	
	3050	12.5	20	440	470	700	12	46	78	90	
	3450	14.0	20	440	470	700	26	65	85	95	

GB 型高效空气过滤器的技术指标见表 1-2-114 及图 1-2-92。

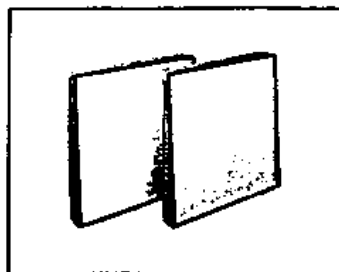
表 1-2-114

GB 型高效空气过滤器的技术指标

型号	额定风量 (m ³ /h)	初阻力 (mmH ₂ O)	纳焰效率 (%)		容尘量 (g)	外形尺寸 (mm)	重量 (kg)
			一类	二类			
GB-01-Z	1000	≤22	>99.99	>99.97	>500	484×484×220	8.5 11.0
GB-03-Z	1500	≤22	>99.99	>99.97	>800	630×630×220	14.5 16.0
1.5GB-01-Z	1500	≤22	>99.99	>99.97	>800	726×484×220	11.5 15.0
2GB-01-Z	2000	≤22	>99.99	>99.97	>1000	968×484×220	15.0 18.5
1.5GB-03-Z	2250	≤22	>99.99	>99.97	>1200	945×630×220	20.0 22.0
2GB-03-Z	3000	≤22	>99.99	>99.97	>1600	1260×630×220	26.0 27.5



GB 型系列高效空气过滤器



WGB 型系列高效空气过滤器

图 1-2-92 高效过滤器

高效空气过滤器送风口安装见图 1-2-93，其安装尺寸见表 1-2-115。

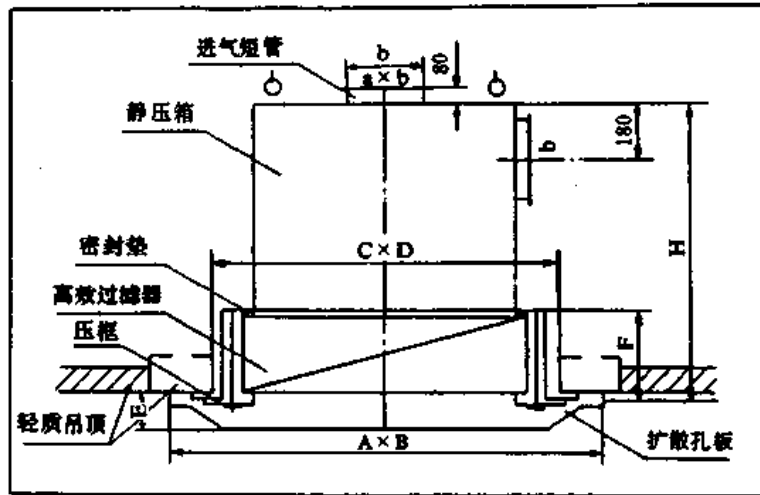


图 1-2-93 高效过滤器送风口

表 1-2-115

高效空气过滤器送风口安装尺寸(mm)

型号	配高效过滤器 型号	孔板外形尺寸 A×B	吊顶留洞尺寸 C×D	短管 a×b	E	F	H	重量 (kg)
GF-01	GB-01	660×660	570×570	320×200	62	225	600	43
GF-02	GB-02	496×496	406×406	200×200	52	265	600	32
GF-03	GB-03	806×806	716×716	320×250	72	225	600	56
WGF-01	WGP-01	660×660	570×570	320×200	62	85	470	50
WGF-03	WGP-03	806×806	716×716	320×250	72	85	470	64
1.5WGF-01	1.5WGF-01	702×660	812×570	320×250	62	85	470	69
1.5WGF-03	1.5WGF-03	1121×806	1031×716	(320×200)2	72	85	470	86
2WGF-01	2WGF-01	1144×660	1054×570	320×250	62	85	470	90
2WGF-03	2WGF-03	1436×806	1346×716	(320×250)2	72	85	470	120

空气过滤器的安装:

(1) 组合式中效过滤器

组合式中效过滤器可集中装置在空气处理箱内(包括新风过滤箱),除直接安置外,也可以设在空调箱过滤段内的支承框架相连接。见图 1-2-94 及图 1-2-95。

组合式中效过滤器直接安装在新风管道,见图 1-2-96。

(2) 中效过滤器与亚高效过滤器

两种过滤器串接安装在空气过滤箱内,见图 1-2-97。

(三十二) 水泵的选用

总扬程:
$$H = H_2 + H_1 + \frac{V_2^2 - V_1^2}{2g} \dots\dots\dots (1)$$

出水压力 H_2 (mH₂O) 根据压力表所示折算为水泵轴心线的水压;若压力表读数 P_2 (kg/cm²); 测压点至泵轴心距离 Z_2 。

则: $H_2 = 10P_2/r \pm Z_2$

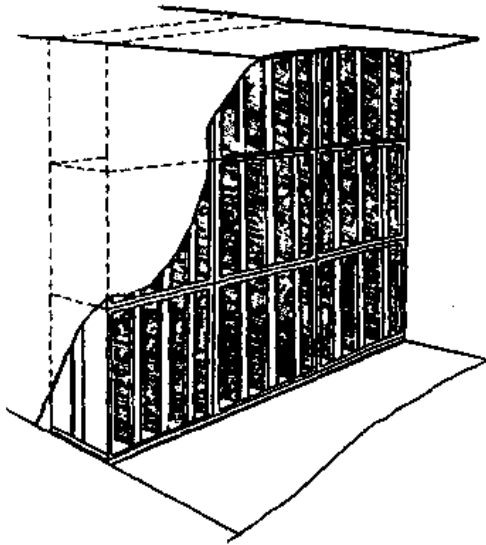


图 1-2-94 直接安装

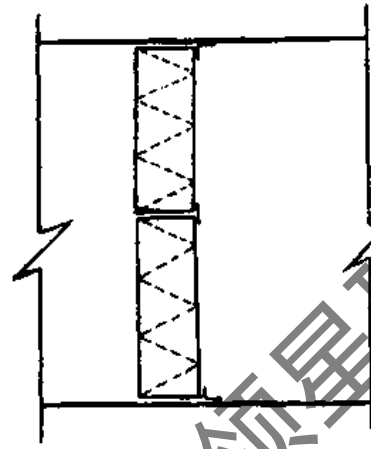
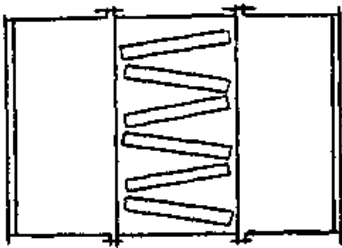
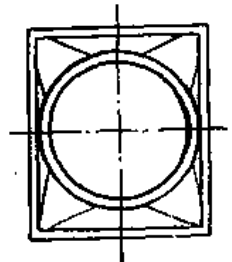
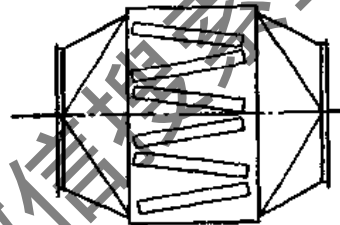
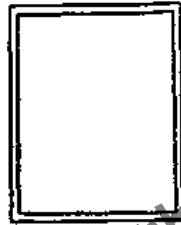


图 1-2-95 支撑架安装



(a) 矩形管道内



(b) 圆形管道内

图 1-2-96 新风管道内安装

(a) 矩形风管内 (b) 圆形风管内

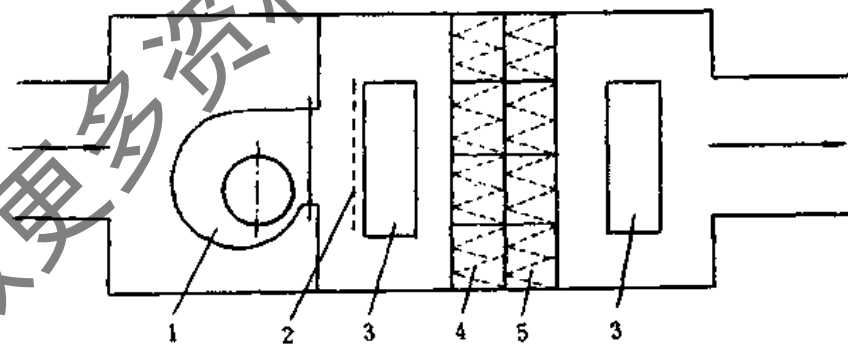


图 1-2-97 过滤器串接

1—风机 2—挡风孔板 3—检修门 4—中效过滤器 5—亚高效过滤器

其中当压力表装于泵轴心线之上， Z_2 取(+)号；

压力表装于泵轴心线之下， Z_2 取(-)号。

吸入真空 H_1 (mH₂O) 根据真空表(或“U”形水银差压计)换算为水泵轴心线的真空水柱米高度；若真空表读数 P_1 (kgf/cm²)，真空表测量点至泵轴心线距离 Z_1 (m)。

则： $H_1 = 10P_1 / r \pm Z_1$

其中当真空表装于泵轴心线之上， Z_1 取(-)号；

真空表装于泵轴心线之下， Z_1 取(+)号。

出水速度 V_2 ：压力表所在处液体的速度(m/s)

进水速度 V_1 ：真空表所在处液体的速度(m/s)

重力加速度 $g=9.81\text{m/s}^2$

液体比重 r ：所输送液体的单位体积重量(kg/l) $r_{\text{水}}=1\text{kg/l}$ ，因此(1)式可写成：

$$H=10 \frac{(P_2+P_1)}{r} + (Z_2 \pm Z_1) + \frac{V_2^2 - V_1^2}{2g} \dots\dots\dots (2)$$

式中： (Z_2+Z_1) 可看为压力表与真空表两测压点之间的距离。

在实际工作时，压力表所指示的出水压力(mH₂O)是决定于泵轴心线至排水面之垂直高度及排水管路中全部(包括所有阀门、弯头、吐出锥管)水头损失之总和，真空表所指示的真空高度(mH₂O)是决定于泵轴心线至吸水面之垂直高度及吸水管路中的全部水头损失的总和。因此自吸水面至出水面的垂直高度加上吸水及排出管路上的全部扬程损失之总和，必须在水泵规定的工作范围内，高于或低于泵规定的工作范围外使用都是不经济的。

最大允许吸上真空度(mH₂O)：在大气压力 760mmHg，水温 20℃条件下，在一定流量时，水泵允许的最大吸上真空度。用户在安装水泵时，要注意泵轴心线至吸水面的垂直高度，应该从选用水量的最大许可吸上真空高度中，减去吸水管路中全部(包括阀门、弯头、底阀、滤网等)水头损失及水温与大气压对吸上真空度的影响。当水量增大时，允许吸上真空的高度就小；水量小时，允许吸上真空的高度就大一些。水泵在某一流量点工作时，真空度超过该流量的最大允许吸上真空的高度时，有发生汽蚀的可能，对水泵工作寿命有极大的影响。

在规定的标准转数下，水泵的主要性能符合于技术规范中所列的主要性能。

水泵性能规定的标志：

Q ——流量(l/s 或 m³/h)；

H ——扬程(m)；

N ——轴功率(kW)；

η ——效率(%)；

n ——转数(r/min)。

水泵规定叶轮外径为 D ，转数为 n 时的流量为 Q 、扬程 H 、轴功率 N ；必要时可以降低转数至 n_2 或减小叶轮直径 D_2 时使用，这时泵的流量将变为 Q_2 、扬程 H_2 、轴功率 N_2 ，它们之间的关系如下：

$$\begin{aligned} Q_2 &= Q \frac{n_2}{n} && \text{或 } Q_2 = Q \frac{D_2}{D} \\ H_2 &= H \left(\frac{n_2}{n} \right)^2 && \text{或 } H_2 = H \left(\frac{D_2}{D} \right)^2 \\ N_2 &= N \left(\frac{n_2}{n} \right)^3 && \text{或 } N_2 = N \left(\frac{D_2}{D} \right)^3 \end{aligned}$$

水泵中规定的转数是泵的最高转数，在泵运转中只允许比规定转数高 4%，若再要提高，须取得工厂同意，减低转数使用不限。

第二章 新型设备性能及安装方法

第一节 空调用冷水机组

一、溴化锂吸收式冷水机组

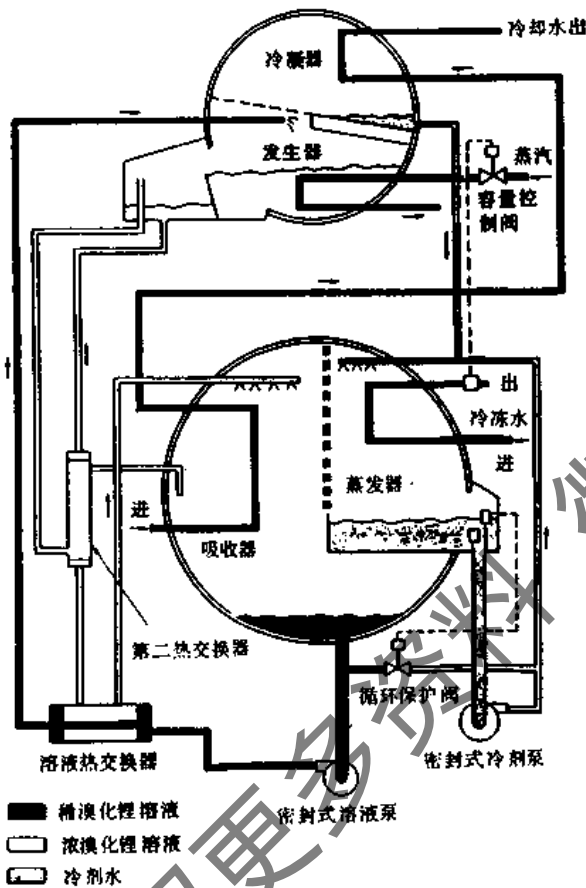


图 2-1-1 单效制冷循环

1. 开利(carrier)16JH、JS、RAW 型封闭型吸收式冷水机组

(1) 16JH 型单效吸收式机组制冷循环

单效吸收式制冷机组由蒸发器、吸收器、冷凝器、发生器、热交换器、泵组及辅助设备所组成。

在蒸发器中，液态制冷剂水由于吸收了冷冻水中的热量而汽化。制冷剂水蒸汽被吸收器中的液态溴化锂溶液所吸收，因而使溶液稀释。稀溶液由溶液泵输送流经溶液热交换器时，温度被提升，然后进入发生器被蒸汽或热水加热后温度进一步上升。在发生器中，制冷剂水从溴化锂溶液中沸腾逸出。重新浓缩后的溶液通过溶液热交换器返回吸收器。发生器中产生的制冷剂水蒸汽进入冷凝器，被液化后便流返蒸发器。在蒸发器和吸收器中，为提高热传递效率，制冷剂水和溴化锂浓溶液分别喷淋在管簇上。

16JH 型单效机组的制冷循环见图 2-1-1。其机组性能参数表见表 2-1-1。

表 2-1-1

16JH 型机组性能参数表

型号 16JH		010		012		014		016		018		021		024	
冷冻水出水温度	℃	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7
冷量	tons	85	95	100	110	120	130	135	150	150	165	180	195	205	225
	kW	299	334	352	387	422	457	475	527	527	580	633	686	721	791
冷冻水															
流量	L/s	14.3	16.0	16.8	18.5	20.2	21.8	22.7	25.2	25.2	27.7	30.2	32.9	34.5	37.8
压力降	kPa	54	69	59	69	59	69	74	88	69	78	69	83	74	83

续表

型号 16JH		010		012		014		016		018		021		024	
接管尺寸	mm	100						125						150	
流程数		4						3							
冷却水															
流量	L/s	24.5		28.5		33.7		38.8		42.7		50.3		58.2	
压力降	kPa	88		93		98		83		78		83		78	
接管尺寸	mm	125						150						200	
流程数															
吸收器		4						3							
冷凝器		2						1							
蒸汽															
消耗量	kg/h	720	790	850	910	1020	1080	1150	1240	1270	1370	1530	1620	1740	1870
接管尺寸	mm														
进口		80						100						150	
出口								32						40	
型号 16JH		028		032		036		041		047		054		057	
冷冻水出水温度	℃	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7
冷量	tons	235	260	270	295	310	340	345	380	395	435	445	490	490	540
	kW	826	914	950	1037	1090	1196	1215	1336	1389	1530	1565	1723	1723	1899
冷冻水															
流量	L/s	39.5	43.6	45.3	49.5	52.0	57.2	58.0	63.8	66.3	73.0	74.8	82.3	82.3	90.7
压力降	kPa	74	88	54	64	54	64	49	59	54	64	54	64	118	137
接管尺寸	mm	150						200							
流程数		3						2							
冷却水															
流量	L/s	67.2		76.2		87.9		98.2		112.4		126.7		139.5	
压力降	kPa	83		69		74		64		69		69		147	
接管尺寸	mm	200						250							
流程数															
吸收器		3						2							
冷凝器								1							
蒸汽															
消耗量	kg/h	2000	2160	2290	2450	2630	2820	2930	3150	3360	3160	3780	4070	4160	4480
接管尺寸	mm							150						200	
进口								50						80	
出口		40													
型号 16JH		065		073		080		088		094		106		118	
冷冻水出水温度	℃	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7
冷量	tons	540	600	610	675	670	740	716	750	783	820	879	920	974	1020
	kW	1899	2110	2145	2373	2356	2602	2518	2637	2753	2883	3091	3235	3425	3587
冷冻水															
流量	L/s	90.7	100.8	102.5	113.3	112.5	124.4	120.4	126.0	131.5	137.9	147.7	154.5	163.7	171.4
压力降	kPa	118	137	188	142	118	142	113	123	113	123	113	123	113	123

续表

型号 16JH		065		073		080		088		094		106		118	
接管尺寸	mm	200						250							
流程数								2							
冷却水															
流量	L/s	155.0		174.4		191.2		166.7		182.2		204.4		226.7	
压力降	kPa	147		147		147		98		98		98		98	
接管尺寸	mm	250						300							
流程数								2							
吸收器								1							
冷凝器								1							
蒸汽															
消耗量	kg/h	4590	4980	5180	5600	5690	6140	6070	6280	6670	6870	7480	7710	8290	8550
接管尺寸	mm	200						250							
进口								80							
出口								80							
型号 16JH		129		141		159		088		094		106			
冷冻水出水温度	℃	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7
冷量	tons	1075	1125	1170	1225	1318	1380	764	800	830	870	932	975		
	kW	3780	3956	4114	4308	4634	4853	2686	2813	2919	3060	3277	3429		
冷冻水															
流量	L/s	180.7	189.0	196.5	205.9	221.5	231.9	128.4	134.4	146.2	146.2	156.5	163.9		
压力降	kPa	113	123	113	123	113	123	123	137	137	137	123	137		
接管尺寸	mm	250		300				250							
流程数		2													
冷却水															
流量	L/s	250.1		275.1		310.6		206.7		224.8		251.9			
压力降	kPa	98		98		98		147		147		147			
接管尺寸	mm	300		350				300							
流程数		2													
吸收器		1													
冷凝器		1													
蒸汽															
消耗量	kg/h	9150	9430	9960	10270	11220	11570	6490	6640	6966	7189	7920	8090		
接管尺寸	mm	250						80							
进口								80							
出口								80							
型号 16JH		118		129		141						159			
冷冻水出水温度	℃	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7		
冷量	tons	1031	1080	1137	1190	1236	1295	1395	1460						
	kW	3626	3798	3998	4185	4347	4554	4906	5135						
冷冻水															
流量	L/s	181.5	181.5	191.6	200.0	217.5	217.5	234.4	245.4						
压力降	kPa	137	137	123	137	137	137	123	137						
接管尺寸	mm	250				300									
流程数		2													

续表

型号 16JH		118		129		141		159	
冷却水									
流量	L/s	279		307.6		334.5		377.2	
压力降	kPa	147		147		147		147	
接管尺寸	mm	300				350			
流程数									
吸收器						2			
冷凝器						1			
蒸汽									
消耗量	kg/h	8647	8924	9660	9880	10369	10701	11860	12120
接管尺寸	mm								
进口						250			
出口						80			

注：① 上述冷量基于冷却水进水温度 32℃，发生器进机蒸汽压力 98kPa(1.0kgf/cm²)(表压)，及蒸发器、吸收器和冷凝器污垢系数 0.088m²k/kW。在温度低于 175℃及最大过热为 51℃时，蒸汽阀前供气压力(表压)为 147kPa(1.5kgf/cm²)。

② 冷冻水进出的温差 5℃。

③ 冷冻水及冷却水的水侧标准设计工作压力 780kPa(8kgf/cm²)(表压)。

④ 其他设计条件下的特殊选择资料可向就近的“开利”代理咨询。

16JH 型机组标准规格和尺寸见图 2-1-2 及表 2-1-2。

表 2-1-2

标准尺寸

型号 16JH	010	012	014	016	018	021	024	028	032	036	041	047	054	057	065	073	080											
尺寸 (mm)																												
A	2975			4035			4030			5250			5300		5340		6915		6915		6915							
B	1430			1410			1570			1900			2020		2130		2060		2160		2240							
C	2390			2350			2610			2700			3000		3300		3300		3200		3350							
D	1715			1698			1790			1995			2050		2350		2420		2290		2380							
运行重量(kg)	4800	4900	5000	6900	7000	7100	8000	8500	10900	11100	13900	14400	15500	19000	19500	21000	21500											
装运总重量*(kg)	4800			6100			7600			9500			11400		12800		14800		16800		18000							
型号 16JH	088		094		106		118		129		141		159															
尺寸 (mm)																												
A	6200				6800				6900				6900				7000				7000							
B	2160				2280				2410				2540				2680				2880							
C	3530				3650				3845				4040				4250				4550							
D	2600				2800				2950				3100				3200				3400							
运行重量 (kg)	31500				33000				34000				39000				40000				45000				49000			
吸收器/蒸发器装运重量* (kg)	16000				18000				19000				21000				23000				25000							
装运总重量* (kg)	21500				24000				25600				28200				31400				34500							

* 包括外包装箱

注：① 型号 010—080 通常整体装运；型号 088—159 通常分两件装运，体积较大的一件为吸收/蒸发器。

② 接管位置及尺寸请与“开利”公司联系。

③ 尺寸是近似的，确切的尺寸按要求绘制。

16JH 型机组电气参数见表 2-1-3。

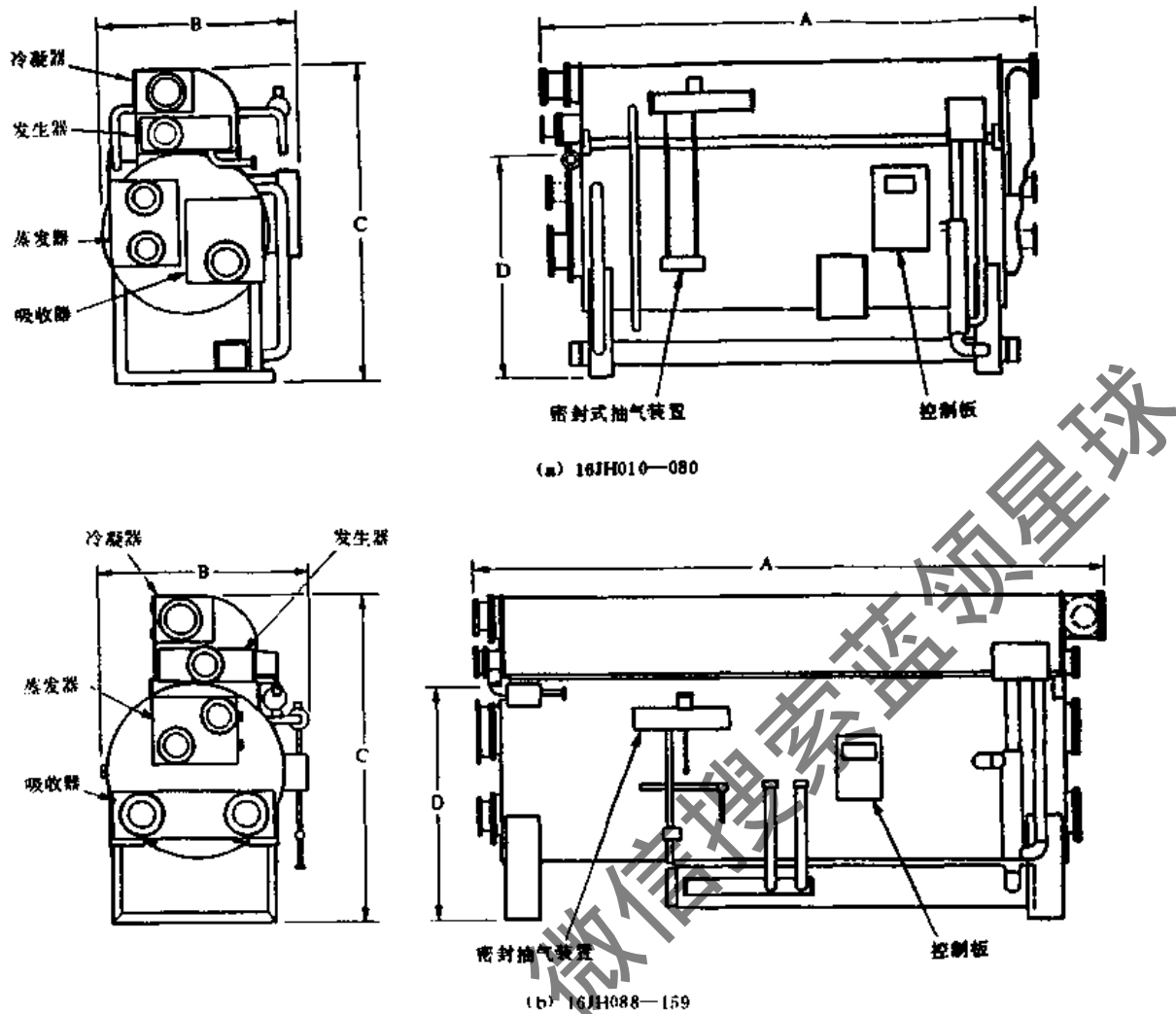


图 2-1-2 16JH 尺寸

表 2-1-3

功率要求

型号 16JH	泵电机容量(kW)		电源功率 (kVA)
	溶液	冷剂	
010-021	1.5	0.4	7.5
024, 028	1.5	0.75	9
032-054	3.7	0.75	13
057, 065	3.7	1.5	14
073*, 080*	3.7 每台	1.5	22
088-129*	3.7 每台	2.2	25
141*159†	5.5 每台	3.7	29

注：* 机组具有两个溶液泵。

+ 机组具有三个溶液泵。

16JH 型机组的安装接管接线见图 2-1-3。

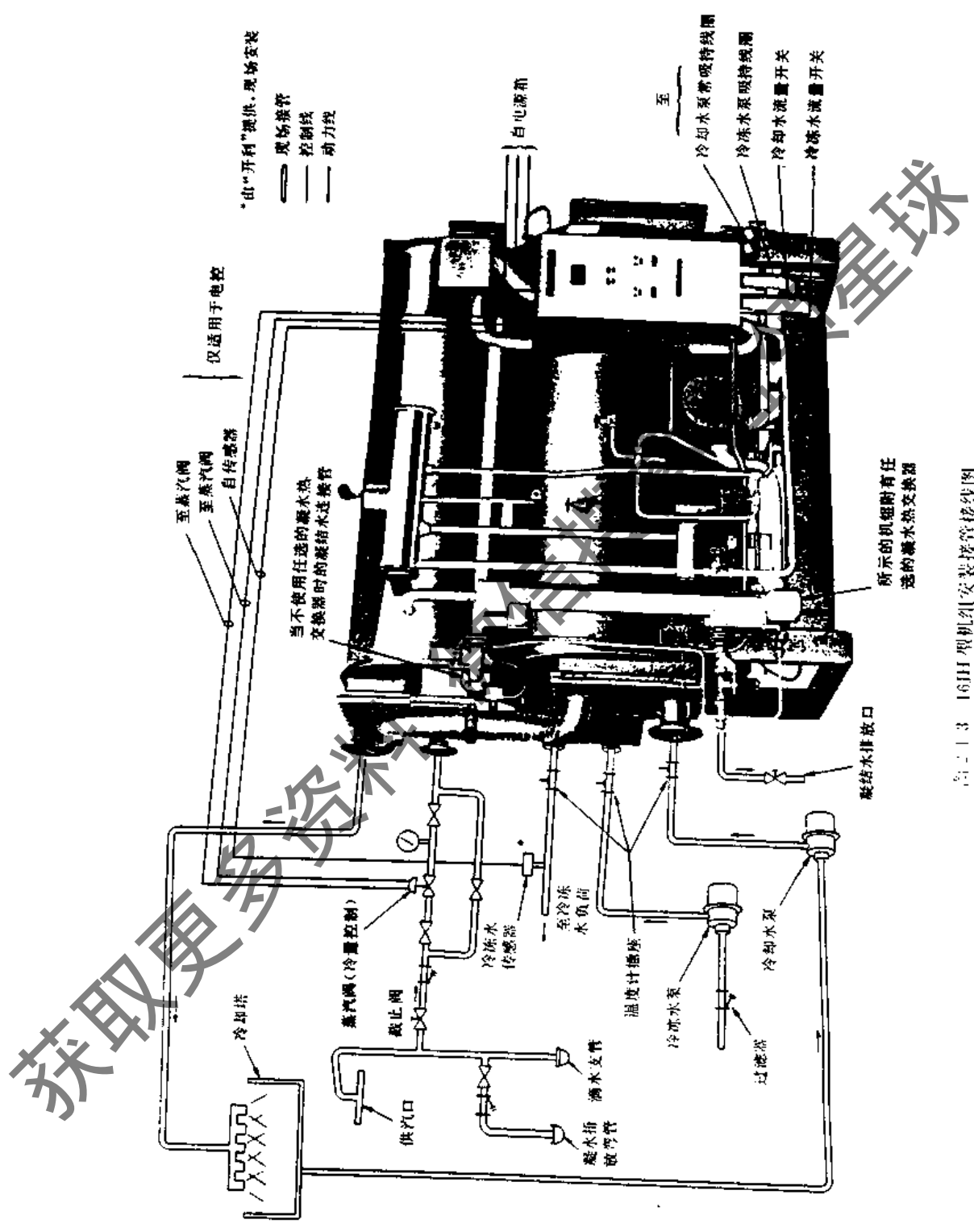


图 3-1-3 16BH 型机组安装接管线图

安装注意事项:

① 在进出口水管便于维修之处安装温度计和压力表。

② 冷冻水泵、冷却水泵及膨胀水箱的位置必须考虑静压力及水头,以确保制冷机组的表压不大于水箱设计工作压力。

③ 冷冻水和冷却水的流量应符合所订规格。为便于监察运行控制,可在冷冻水管上安装流量计。

④ 如果冷却水进水温度有低于 15℃ 的倾向,为保持水温高于 15℃,应安装旁通阀,请与“开利”联系求得协助。

⑤ 如果供气压力大于 147kPa,应安装减压阀。过滤器亦被推荐使用。

⑥ 当供气温度超过 175℃ 时,应安装过热蒸汽降温装置。

⑦ 冷量控制阀应安装在吸收式机组之前的位置;两个压力范围在 0~196kPa 的压力表应分别安装在冷量控制阀之前及之后。为了检查和维修,在蒸汽控制阀的周围应安装一根带手动阀的旁通管。蒸汽量控制阀由“开利”提供,其他部件由现场提供。

(2) 16JS、RAW 型双效吸收式制冷循环

双效吸收式制冷机组由蒸发器、吸收器、冷凝器、低压发生器、高压发生器、热交换器、泵组及辅助部件组成。在蒸发器中,冷却冷冻水的制冷剂首先汽化,然后被吸收器中的溴化锂溶液所吸收。溴化锂溶液由泵输送经过低温热交换器、凝水换热器、高温热交换器后进入高压发生器。在高压发生器中,一部分制冷剂水从由蒸汽加热的溴化锂溶液中沸腾出来。从高压发生器排出的中等浓度的溴化锂溶液流经高温热交换器后进入低压发生器,被高压发生器所产生的制冷剂蒸汽进一步浓缩。制冷剂蒸汽在低压发生器管道内液化,并流往冷凝器。重新浓缩后的溴化锂溶液流经低温热交换器,其温度被降低后进入吸收器。低压发生器中产生的制冷剂蒸汽由流过冷凝器的冷却塔冷水冷凝,冷凝后的制冷剂水随同在低压发生器中加热溴化锂溶液后冷凝的制冷剂水一起返回蒸发器。

16JS 吸收式制冷循环见图 2-1-4,其标准规格见表 2-1-4。

表 2-1-4 16JS 吸收式制冷机标准规格

型 号		16JS 810		812		814		816		818		
冷冻水出口温度		(°C)	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7
冷 量		(t)	80	90	95	105	108	120	122	135	140	155
		(kW)	281	317	334	369	380	422	429	475	492	545
冷 冻 水	流 量	(m ³ /min)	0.81	0.91	0.96	1.06	1.09	1.21	1.23	1.36	1.41	1.56
	压 降	(mH ₂ O)	5.0	6.0	5.0	6.0	5.0	6.0	6.5	7.5	6.0	7.5
		(kPa)	49	59	49	59	49	59	64	74	59	74
	接管尺寸	(mm)	100		→		→		125		→	
	流程数		4		→		→		3		→	
冷 却 水	流 量	(m ³ /min)	1.36	1.53	1.62	1.79	1.84	2.04	2.07	2.30	2.38	2.64
	压 降	(mH ₂ O)	8.0	10.0	9.0	10.5	9.0	10.5	7.0	8.5	7.0	8.5
		(kPa)	79	98	88	103	88	103	69	83	69	83
	接管尺寸	(mm)	125		→		→		150		→	
	流程数目	吸收器		4		→		→		3		→
冷凝器			2		→		→		1		→	

续表

型 号		16JS		810		812		814		816		818					
蒸 汽	耗 量(kg/h)			370	405	440	475	500	540	560	610	645	700				
	进 管(mm)			65		→		→		→		→					
	出 管(mm)			25		→		→		→		→					
电 力	电 源(V)			200/220		→		→		→		→					
	制 冷 剂 泵(kW)			0.4		→		→		→		→					
	溶 液 泵(kW)			2.2		→		→		→		→					
	供 电(kVA)			11		→		→		→		→					
型 号 16JS				821		824		828		832		836					
冷 冻 水 出 口 温 度(°C)				6	7	6	7	6	7	6	7	6	7				
冷 量		(t)		162	180	189	210	216	240	252	280	288	320				
		(kW)		570	633	665	739	760	844	886	984	1013	1125				
冷 却 水	流 量(m ³ /min)	1.63	1.82	1.91	2.12	2.18	2.42	2.54	2.82	2.90	3.23						
	压 降																
	(mH ₂ O)	6.0	7.5	6.5	7.5	6.5	7.5	4.9	5.8	4.9	5.8						
	(kPa)	59	74	64	74	64	74	48	57	48	57						
	接 管 尺 寸(mm)	125		150		→		→		→		→					
流 程 数		3		→		→		2		→		→					
冷 冻 水	流 量(m ³ /min)	2.75	3.06	3.21	3.57	3.68	4.08	4.28	4.76	4.90	5.44						
	压 降																
	(mH ₂ O)	7.5	9.0	7.0	8.5	7.0	8.5	5.8	7.1	6.1	7.4						
	(kPa)	74	88	69	83	69	83	57	70	60	73						
	接 管 尺 寸(mm)	150		200		→		→		→		→					
流 程 数 目	吸 收 器	3		→		→		2		→		→					
	冷 凝 器	1		→		→		→		→		→					
蒸 汽	耗 量(kg/h)	745	810	870	945	995	1080	1157	1260	1322	1440						
	进 管(mm)	65		80		→		→		→		→					
	出 管(mm)	25		→		→		→		→		→					
电 力	电 源(V)	200/220		→		→		→		→		→					
	制 冷 剂 泵(kW)	0.4		0.75		→		→		→		→					
	溶 液 泵(kW)	2.2		3.7		→		→		→		→					
	供 电(kVA)	11		13		→		→		→		→					
型 号		841		847		854		857		865		873		880			
冷 冻 水 出 口 温 度(°C)		6	7	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7		
冷 量		(t)		324	360	360	400	405	450	450	500	495	550	558	620	612	680
		(kW)		1139	1266	1266	1407	1424	1582	1582	1758	1741	1934	1962	2180	2152	2391
冷 冻 水	流 量(m ³ /min)	3.27	3.63	3.63	4.03	4.08	4.54	4.54	5.04	4.99	5.54	5.63	6.25	6.17	6.85		
	压 降																
	(mH ₂ O)	4.5	5.5	4.6	5.6	4.7	5.7	9.8	11.8	9.8	11.8	9.9	11.9	10.0	12.1		
	(kPa)	44	54	45	55	46	56	96	116	96	116	97	117	98	119		
	接 管 尺 寸(mm)	200		→		→		→		→		→		→		200	
流 程 数		2		→		→		→		→		→		→		2	
冷 却 水	流 量(m ³ /min)	5.51	6.12	6.12	6.80	6.89	7.65	7.20	8.00	7.92	8.80	8.93	9.92	9.79	10.88		
	压 降																
	(mH ₂ O)	5.8	7.0	5.8	7.0	5.9	7.1	10.9	13.2	10.9	13.2	11.2	13.5	11.2	13.6		
	(kPa)	57	69	57	69	58	70	107	130	107	130	110	133	110	134		
	接 管 尺 寸(mm)	250		→		→		→		→		→		→		250	
流 程 数 目	吸 收 器	2		→		→		→		→		→		→		2	
	冷 凝 器	1		→		→		→		→		→		→		1	

续表

型 号		841		847		854		857		865		873		880	
蒸 汽	耗 量(kg/h)	1487	1620	1652	1800	1860	2025	2070	2250	2277	2475	2567	2790	2815	3060
	进 管(mm)	80		→		→		→		→		100		100	
	出 管(mm)	25		→		→		→		→		→		25	
电 力	电 源(V)	200/220		→		→		→		→		→		200/220	
	制 冷 剂 泵(kW)	0.75		→		→		1.5		→		→		1.5	
	溶 液 泵(kW)	3.7		5.5		→		→		→		3.7×2		3.7×2	
	供 电(kVA)	12		14		→		15		→		22		22	

注：表中数据基于下列条件：

① 供汽压力为 8kgf/cm^2 (0.78MPa) 表压 (饱和蒸汽)。

② 冷却水温度

型号	进口	出口
810-854	32℃	37.5℃
857-880	32℃	38℃

③ 污垢系数为 $0.0001\text{m}^2\text{h}^\circ\text{C}/\text{kcal}$ ($0.088\text{m}^2\text{K}/\text{kW}$)。

④ 冷冻水进出口温差 5℃。

⑤ 凝结水出口温低于 95℃，冷水机组的凝结水出口背压应低于 0.5kgf/cm^2 (0.05MPa) 表压。

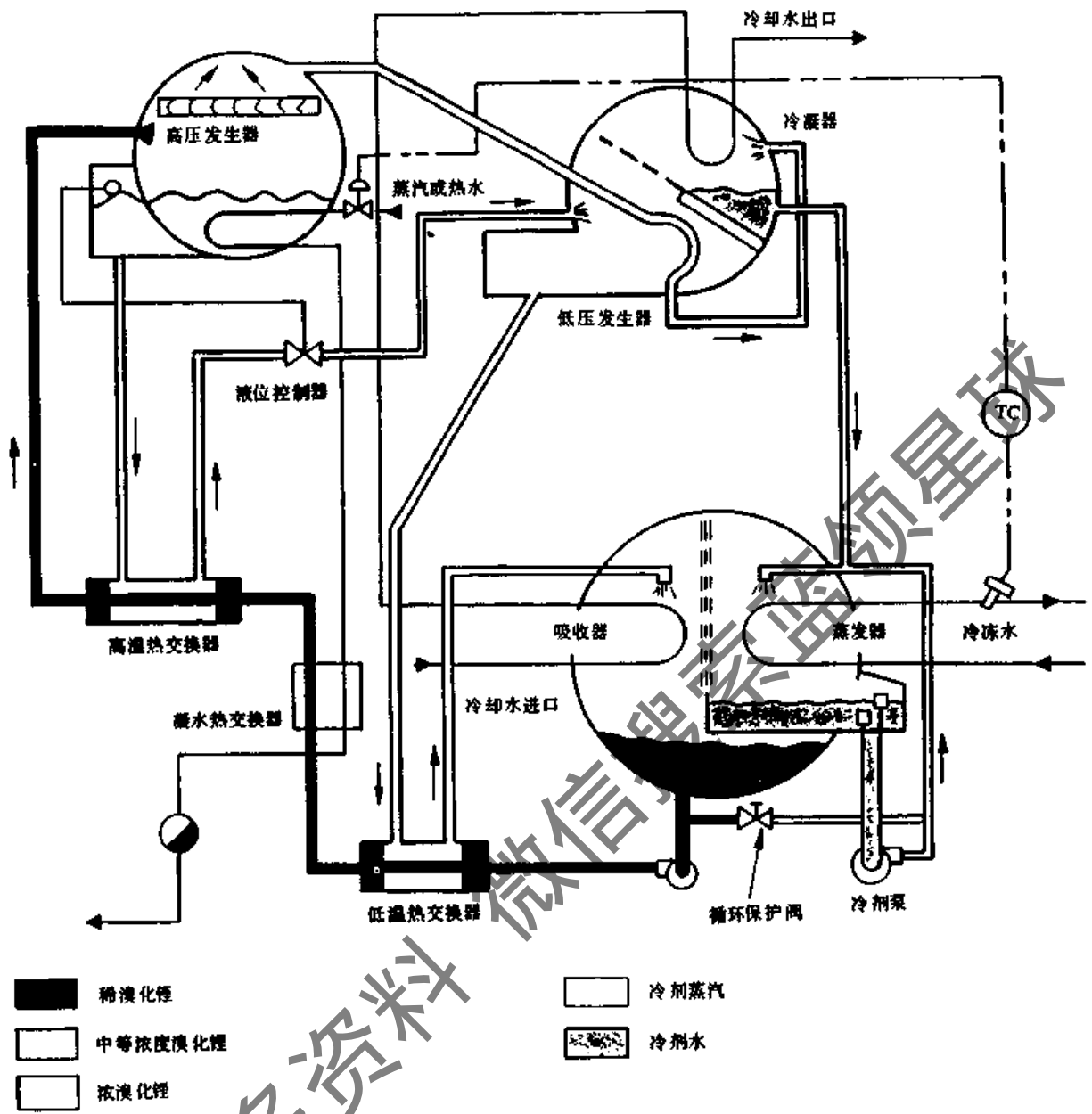
⑥ 在标准条件下，冷量调节范围为 100%~20%。

RAW 系列双效吸收式制冷机组的规格见表 2-1-5 及表 2-1-6。

表 2-1-5

RAW 标准机组规格

型 号(RAW)		080	090	100	110	120	135	150
冷冻水出口温度(℃)		7	→	→	→	→	→	→
冷 量 (t) (kW)		800	900	1000	1100	1200	1350	1500
		2813	3615	3617	3868	4220	4747	5275
冷 冻 水	流 量(m^3/min)	6.72	7.56	8.40	9.24	10.08	11.34	12.60
	压 降 (mH_2O) (kPa)	9.0	9.0	8.9	8.9	8.8	8.8	8.8
		88	88	87	87	86	86	86
	接 管(mm)	250	→	→	→	300	→	→
	流 程 数	2	→	→	→	→	→	→
冷 却 水	流 量(m^3/min)	13.33	15.00	16.67	18.33	20.00	22.50	25.01
	压 降 (mH_2O) (kPa)	9.8	10.2	10.6	10.2	10.6	10.0	10.5
		96	100	104	100	104	98	103
	接 管(mm)	300	→	→	350	→	400	→
	流 程 数 数 目	吸 收 器	2	→	→	→	→	→
冷 凝 器		1	→	→	→	→	→	→
蒸 汽	耗 量(kg/h)	3600	4050	4500	4950	5400	6075	6750
	进 管(mm)	100	→	125	→	→	→	→
	出 管(mm)	50	→	→	→	→	→	→
电 力	电 源(V)	200/220	→	→	→	→	→	→
	制 冷 剂 泵(kW)	0.75	1.5	→	→	→	→	→
	溶 液 泵(kW)	3.7×2 台	4.8×2 台	→	5.5×2 台	→	5.5×2 台+1.5	→
	供 电(kVA)	20	22	→	24	→	28	28



典型16JS 吸收式循环图

图 2-1-4 16JS 双效制冷循环图

表 2-1-6

节能机组规格

型号(RAW)	080L	090L	100L	110L	120L	135L	150L	
冷冻水出口温度(°C)	6	→	→	→	→	→	→	
冷量 (t) (kW)	800	900	1000	1100	1200	1350	1500	
	2813	3615	3517	3868	4220	4747	5275	
冷冻水	流量(m³/min)	6.72	7.56	8.40	9.24	10.08	11.34	
	压降 (mH ₂ O) (kPa)	10.3	10.3	10.2	10.2	10.1	10.1	10.1
		101	101	100	100	99	99	99
	接管(mm)	250	→	→	→	→	→	→
流程数	2	→	→	→	→	→	→	

续表

型号(RAW)		080L	090L	100L	110L	120L	135L	150L
冷却水	流量(m ³ /min)	12.80	14.40	16.00	17.60	19.20	21.60	24.00
	压降 (mH ₂ O) (kPa)	10.4	10.8	11.2	10.8	11.2	10.6	11.1
		102	106	110	106	110	104	109
	接管(mm)	300	→	→	350	→	400	→
	流程 数目	吸收器	2	→	→	→	→	→
冷凝器		1	→	→	→	→	→	→
蒸汽	耗量(kg/h)	3520	3960	4400	4840	5280	5940	6600
	进管(mm)	100	→	125	→	→	→	→
	出管(mm)	50	→	→	→	→	→	→
电力	电源(V)	200/220	→	→	→	→	→	→
	制冷剂泵(kW)	0.75	1.5	→	→	→	→	→
	溶液泵(kW)	3.7×2台	4.8×2台	→	5.5×2台	→	5.5×2台 +1.5	5.5×2台 +1.5
	供电(kVA)	20	22	→	24	→	28	28

上述规格系基于下列条件:

- ① 供汽压力为 8kgf/cm² 表压(0.78MPa)的/饱和蒸汽。
- ② 冷却水温度

型号	进口	出口
080-150	32℃	37.5℃
080L-150L	32℃	38℃
- ③ 污垢系数为 0.0001m²h²℃/kcal(0.088m²K/kW)。
- ④ 冷冻水进出口温差 6℃。
- ⑤ 蒸汽凝结水温度低于 95℃, 冷水机组蒸汽凝结水出口背压应小于 0.5kgf/cm² 表压。
- ⑥ 冷量调节范围在标准条件下为 100%~20%。

16JS 型机组外形尺寸见图 2-1-5 及表 2-1-7。

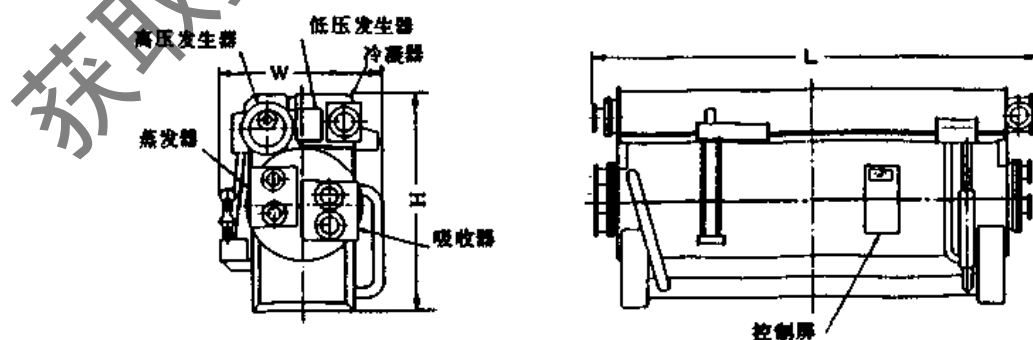


图 2-1-5 16JS 机组外形尺寸

表 2-1-7

16JS 型机组标准尺寸

型 号		16JS	810	812	814	816	818	821	824	828	832	836
尺寸	长(L)	mm	2990	→	→	4040	→	→	4110	→	5250	→
	宽(W)	mm	1795	→	→	1755	→	→	1890	→	1900	→
	高(H)	mm	2320	→	→	→	→	→	2500	→	2550	→
重量	运行重量	t	6.9	7.0	7.1	9.8	9.9	10.0	10.3	10.6	12.3	12.7
	装运重量(净重)	t	5.3	5.4	5.5	7.3	7.4	7.5	7.7	7.9	9.2	9.5
型 号		16JS	841	847	854	857	865	873	880			
尺寸	长(L)	mm	5300	→	→	5340	6915	→	→	→	→	→
	宽(W)	mm	2020	→	→	2130	2060	→	→	2160	2240	→
	高(H)	mm	2780	→	→	2970	2950	→	→	2870	3020	→
	分开后高度(H ₀)	mm					2420	→	→	2290	2380	→
重量	运行重量	t	14.5	14.9	16.5	20.0	20.5	22.0	23.0	23.0	23.0	23.0
	装运重量(净重)	t	10.0	10.9	12.0	10.0	10.2	10.8	11.8	11.8	11.8	11.8

● 16JS 857-880 的装运重量为分开两部分后较大件之重量。

RAW 型机组标准尺寸见图 2-1-6 及表 2-1-8。

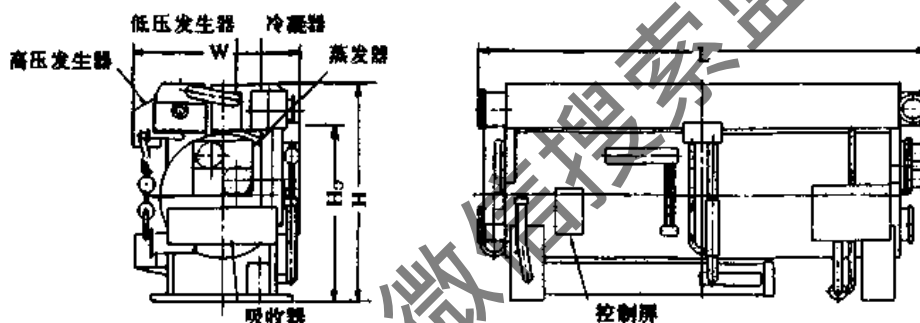


图 2-1-6 RAW 型机组外形尺寸

表 2-1-8

RAW 型机组标准尺寸

型 号		RAW	080	090	100	110	120	135	150
尺寸	长(L)	mm	6995	→	→	7060	→	7210	7210
	宽(W)	mm	2330	2385	2585	2685	2840	3050	3200
	高(H)	mm	3000	3200	3360	3535	3750	4050	4180
	分开后高度(H ₀)	mm	2500	2550	2750	2900	3050	3350	3400
重量	运行重量	t	29	32	36	39	43	47	53
	装运重量(净重)	t	16	18	19	21	23	25	27
型 号		RAW	080L	090L	100L	110L	120L	135L	150L
尺寸	长(L)	mm	7880	→	→	7970	→	8120	→
	宽(W)	mm	2330	2385	2585	2685	2840	3050	3200
	高(H)	mm	3000	3000	3360	3535	3750	4050	4180
	分开后高度(H ₀)	mm	2500	2550	2750	2900	3050	3350	3400
重量	运行重量	t	32	36	39	43	48	54	60
	装运重量(净重)	t	18	19	21	23	26	28	30

● RAW080-150L 的装运重量为分开两部分后的较大件重量。

16JS 型机组电气参数见表 2-1-9。16JS、RAW 型机组典型接管及联线见图 2-1-7。

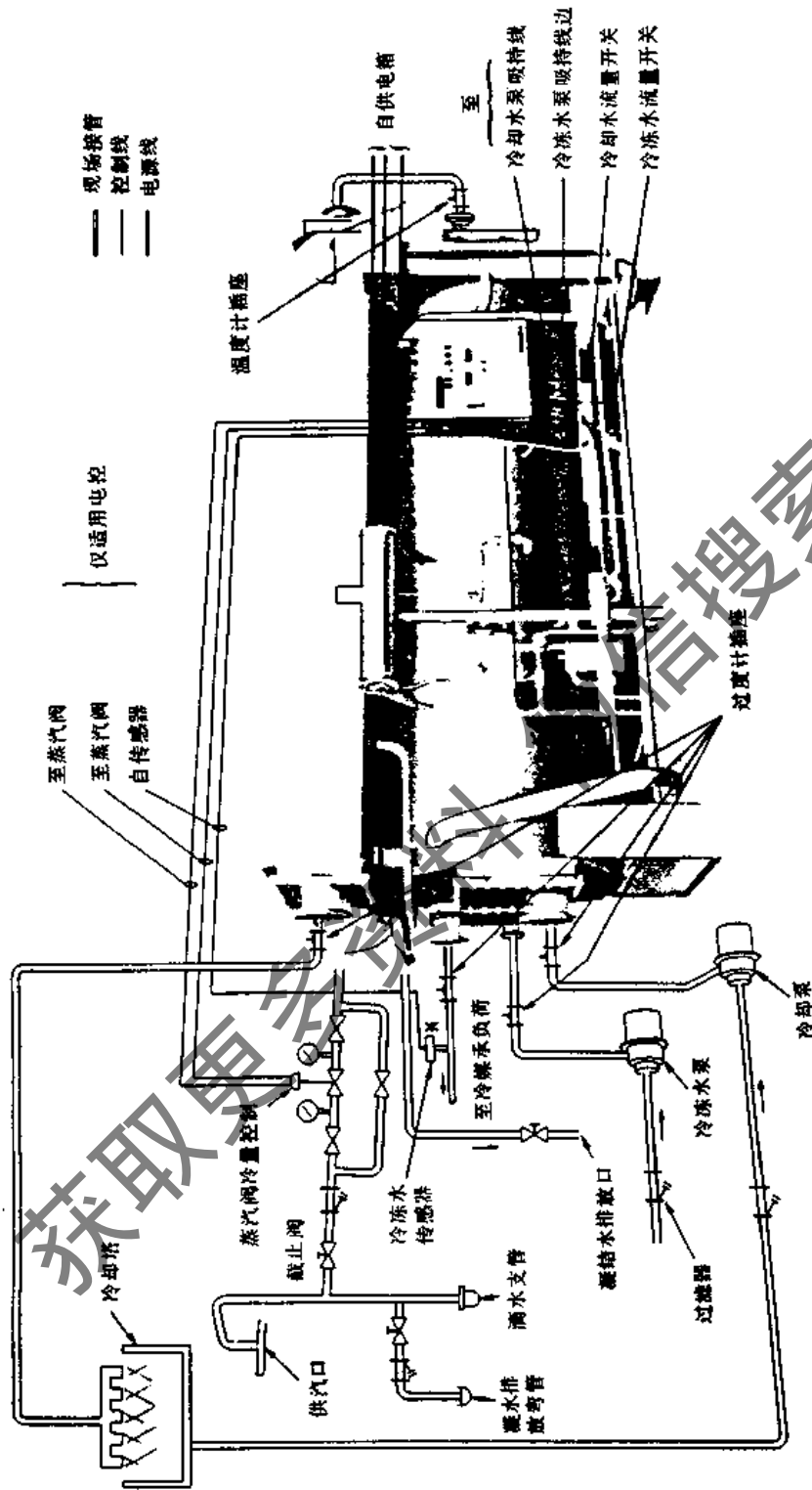


图 2-1-7 16JS、SAW 型机组接管及联线

表 2-1-9

功率要求

型 号	泵电机容量(kW)		电源功率 (kVA)	型 号	泵电机容量(kW)		电源功率 (kVA)
	溶液	冷剂			溶液	冷剂	
16JS				16JS			
810-821	2.2	0.4	11	857,865*	5.5(每台)	1.5	15
824-841	3.7	0.75	13				
847,854	5.5	0.75	15	873,880*	3.7(每台)	1.5	22

* 机组具有两台溶液泵。

安装注意事项:

- ① 在进出机水管便于维修处安装温度计和压力表。
- ② 冷冻水泵、冷却水泵及膨胀水箱的位置必须考虑静压力及水头,以确保制冷机组的表压不大于水箱设计工作压力。
- ③ 冷冻水和冷却水的流量应符合所订规格。为便于监察运行控制,可在冷冻水管道上安装流量计。
- ④ 如果冷却水进水温度有低于 15℃ 的倾向,为保持水温高于 15℃,应安装旁通阀。请与“开利”联系,求得协助。
- ⑤ 高压发生器—高压容器,在蒸汽调节阀之前必须安装安全减压阀。使进机压力限制在 880kPa 以下。
- ⑥ 冷量控制阀安装在吸收式机组之前,两个测压范围在 0—1470kPa 的压力表应分别安装在冷量控制阀之前及之后。为检查和维修方便,在冷量控制阀的周围应安装一带手动阀门的旁通管。冷量控制阀由“开利”提供;其他部件现场提供。
- ⑦ 安装蒸汽凝结水管,以使与机组联接的背压小于 490kPa。

16JH、JS、RAW 型机组典型控制逻辑图见图 2-1-8。

16JH、JS、RAW 型机组的机件特点如下:

① 全封闭式防泄泵组免去维修费用

“开利”独一无二的溶液泵和冷剂泵采用了全封闭式的防泄漏电机/泵体组合结构。这一密封设计免除了为防止泄漏和延长机组寿命而独立设置、使用复杂的防泄漏密封水装置及附属的自来水管。不需要为防止空气渗入或流体泄出而设置的密封填料函。特别设计的轴承吸收了径向和轴向的推力,确保保持时常保持正确的吻合。轴承由泵内输送的流体自行润滑,因此机组不会被润滑油脂或其他润滑剂所污染。溶液泵和冷剂泵在运行五年或二万个小时(先达到的时间为准)以后,建议在现场对泵组进行一次检查和保养。

② 无电机自动抽吸装置延长了机组的寿命,确保机组的最高效率和性能

“开利”抽气装置自动地把 16JH 和 JS、RAW 型机组在运行时产生的不凝性气体排出,并保持机组的高效率和充沛的制冷量。装置绝对真空——不需要附加真空泵或其他辅助设备。无电机连续抽气有助于防止气体腐蚀机组的内表面和消除溴化锂溶液被油气污染的威胁。

“开利”无电机抽气装置确保了机组持久耐用和无需维修的运行,而不需要附加接线或类似由普通电机驱动的泵一样需要更换润滑油。

③ 无电机抽气装置的运行——在机组运行过程中,由溶液泵排出的溴化锂溶液流过喷射器(A)。为保证抽气彻底,喷射器的数量会随机组的型号增减。喷射器产生的虹吸将不凝性气体从吸收器中抽出并和流过喷射器的溶液混合。喷射器排出的溶液和不凝性气体流经检查阀

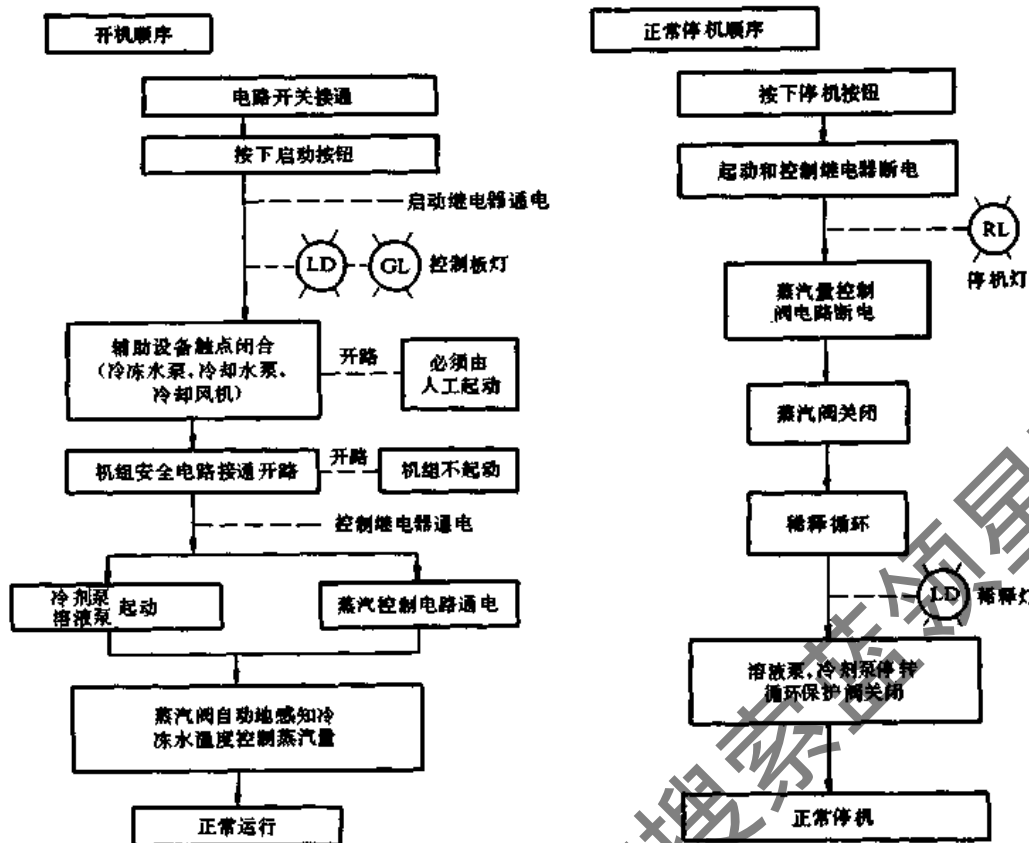


图 2-1-8 JH、JS、RAW 型机组典型控制逻辑

(H)进入储存室(D)。在储存室(D)中,部分不凝性气体从溶液中分离出来。溶液及残留的不凝性气体流入分离室(C),在分离室(C)中残留的不凝性气体分离出来并返回储存室(D),溶液则通过溶液返流管经第二热交换器(B)返回吸收器。

由于储存室内充入不凝性气,室内溶液水平下降直至达到不凝性气体需要排放的预定水平位置,而受压排出的溶液则返流回吸收器。在储存室中,不凝性气体被分离出来并且在任何时间都不能重新返回机组——甚至当机组停机时亦一样。此时,抽气装置便须进行人工排气。抽气过程十分简单,只要首先关闭通往吸收器的溶液返回阀(E),溶液便被迫进储存器,把不凝性气体压力升高到高于大气压力,跟着便打开排气阀(F),使不凝性气体通过水封排出,然后立即关闭排气阀(F)。恢复抽气装置自动运行时,只须打开溶液返回阀(E),溶液返流回吸收器,而抽气装置便回复连续自动的和无电机运行。

抽吸装置进行抽气和排气是在机组运作时进行的。操作者可记录抽气和排气的时间间隔和趋势,以便按时进行排气工作。参照图 2-1-9(a)。

④ 铬酸锂缓蚀剂: 现场使用的附加防腐措施

在 16JH 和 JS、RAW 型吸收式冷水机组的溴化锂溶液中添加铬酸锂缓蚀剂后,对防止机组内表面的腐蚀危害,增加了额外的安全保护。并能确保以较低费用进行方便的维修和可靠的运行。

铬酸锂不仅是一种有效的缓蚀剂,而且令现场检测和维修更为方便。用于检测的任选溶液分析测试仪器现已推出。这手提式的仪器包括了在现场能迅速和实际测定缓蚀剂浓度和溶液化学成分所必需的组件。使用方便的色度计立即显示检测结果,不会因等待实验分析结果而造成延误。

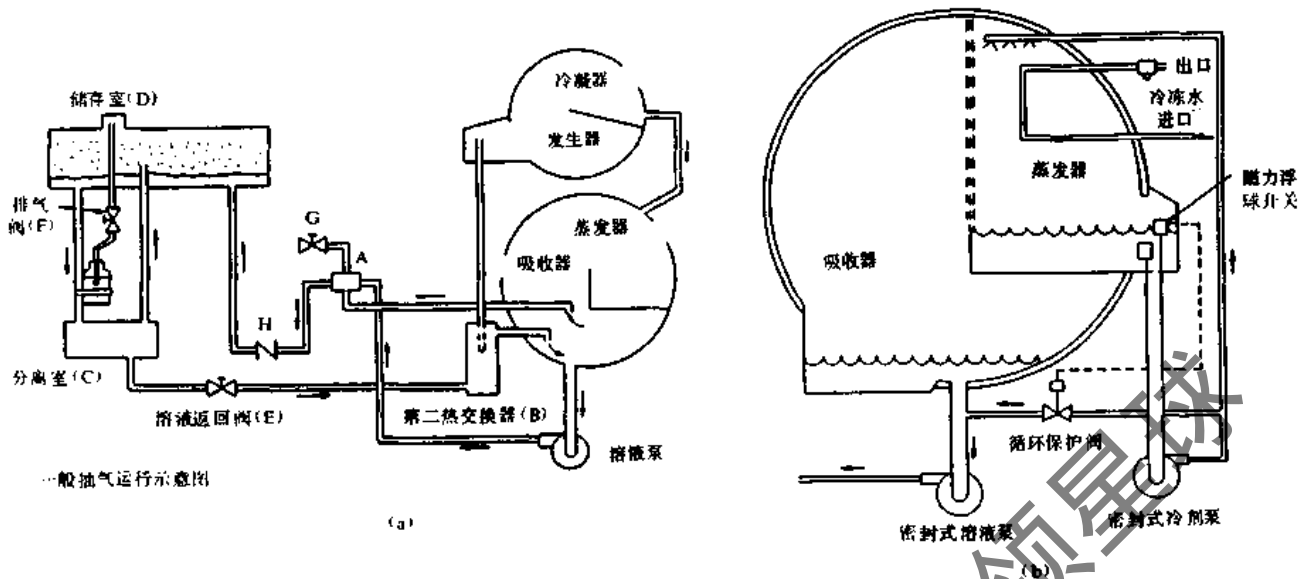


图 2-1-9 抽气运行

⑤ 电动或气动中央控制削减了设备费用

“开利”作为标准形式在机组上设置电动或气动中央控制装置，其中何者对运行更有效，则取决于机组的规格和应用场合。

在小型的 16JH 型低压蒸汽机组上，使用电动控制阀比较经济，因而成为 16JH010~057 型机组的标准组件。电动控制阀形式也是 16JS、RAW 型高压蒸汽机组的标准组件。与开利竞争的其他机组，则必须附加一台辅助空压机，故增加设备和运行费用。

气动控制阀配用于使用热水或蒸汽耗量较大的机组(16JH065~159)时最为实用，因而气动控制也是这类机组的标准组件。当使用现场已有了压缩设备时，16JS、RAW 型机组和小型的 16JH 型机组配用任选的气动控制也是一个可取的方案。

中央控制装置与运作及其他信号灯相连接，从而使操作者在任何时候都能迅速地操作机组运行。

带有控制板的标准型机组上含有多路控制转换器和机组泵在启动时的临界温度过载补偿功能。

采用印刷线路对时间继电器进行顺次连接，避免了因连线而引起的断路故障。耐用的发光二极管(LEDs)显示机组运行状态和各种安全停机的原因。

⑥ 循环保护装置自动防止溶液浓度过高和结晶

“开利”的控制装置通过监察蒸发器中制冷剂液位水平来防止溶液的浓度过高。这使机组能连续、可靠地运行和妥善地处理会使其他机组发生结晶故障的失常状态。当蒸发器中的制冷剂上升到预定的液位时，蒸发器中的制冷剂由泵送出，以维持正常的系统平衡并防止因浓度过高而结晶。

循环保护装置也保证了制冷剂泵的安全吸入液位和防止溶液过稀。控制装置自动地感知蒸发器内所需的最小安全液位，并于需要时候开动制冷剂泵，从而维持正常的系统平衡及保护制冷剂泵。同样地，也可防止停机稀释循环时溶液过稀的情况，减少能耗和缩短机组两次启动的时间。

这一安全可靠的控制装置，确保了稳定的机组冷冻水出水温度，及允许当机组冷却水进水温度低至 15℃ 时仍能满载连续运行。见图 2-1-9(b)。

管板、水室和封盖上涂有环氧树脂，可防止表面被腐蚀和被流体所污染，以延长机组寿命。

附：单位换算

流量：

$$L/s = 0.06 m^3/min$$

$$L/s = 13.1981 UKgal/min$$

$$L/s = 1632.9325 lb/h$$

压力降：

$$kPa = 9.8 m Aq \div 10 \times mAq$$

$$kPa = 2.989 \times ft$$

压力：

$$kPa = 6.89 \times psi$$

$$kPa = 98 \times kgf/cm^2$$

$$psi = 14.3 \times kg/cm^2$$

热阻(污垢)：

$$0.088 m^2 K/kW = 0.0001 m^2 h^\circ C/kcal = 0.0005 ft^2 h F/Btu$$

$$0.176 m^2 K/kW = 0.0002 m^2 h^\circ C/kcal = 0.001 ft^2 h F/Btu$$

温度：

$$F = (1.8 \times C) + 32$$

$$C = 0.55(F - 32)$$

$$T^\circ C = 0.555 \times \Delta T F$$

长度：

$$m = 0.305 \times ft$$

$$mm = 25.4 \times in$$

质量：

$$kg = 0.45 \times lb$$

$$kg = 1000 \times metric\ tons$$

制冷量：

$$Tons = \frac{GPM \times \Delta T F}{24}$$

$$Tons = 1.19 \times L/S \times \Delta T^\circ C$$

$$kW = 4.186 \times L/S \times \Delta T^\circ C$$

$$Tons = 0.00033 \times kcal/h$$

$$kW = 3.517 \times ton$$

吸收式制冷：

吸收器—冷凝器温升(ΔT)

英制：

$$\Delta T F = \frac{ton \times 24}{\text{冷凝水流量(GPM)}} + \frac{ton \times \text{蒸汽单耗}(lb/h/ton) \times 1.9}{\text{冷凝水流量(GPM)}}$$

$$= \frac{ton(24 + 1.9 \times \text{蒸汽单耗})}{\text{冷凝水流量(GPM)}}$$

* 若使用凝水热交换器，常数为 2.1。

国际制与冷吨：

$$\Delta T^{\circ}\text{C} = \frac{\text{tons}}{1.19 \times \text{冷凝水流量(L/S)}} + \frac{\text{tons} \times \text{蒸汽单耗(kg/h-ton)} \times 0.147'}{\text{冷凝水流量(L/S)}}$$

$$= \frac{\text{tons}(0.84 + 0.147 \times \text{蒸汽单耗})}{\text{冷凝水流量 b/s}} \quad (0.84 = \frac{1}{1.19})$$

国际制与千瓦：

$$\Delta T^{\circ}\text{C} = \frac{\text{kW}}{4.18 \times \text{冷凝水流量 L/S}} + \frac{\text{kW} \times \text{蒸汽单耗(kg/h-kW)} \times 0.147'}{\text{冷凝水流量(L/S)}}$$

$$= \frac{\text{kW}(0.239 + 0.147 \times \text{蒸汽单耗})}{\text{冷凝水流量 L/S}}$$

' 若使用凝水热交换器，常数为 0.163。

2. 远大 VI 型直燃机

远大 VI 型直燃机的制冷循环见图 2-1-10。

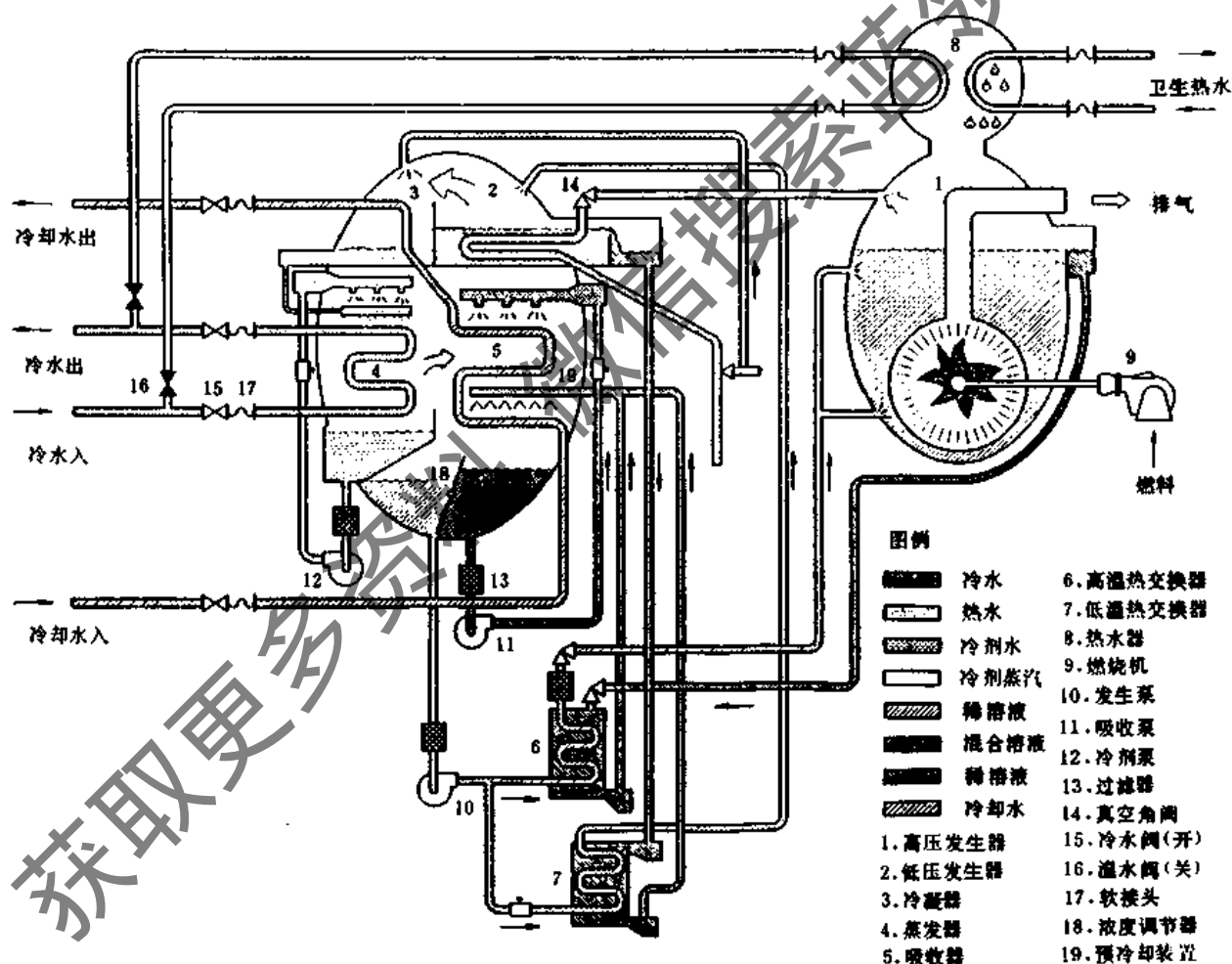


图 2-1-10 制冷循环

制冷循环过程如下：

(1) 高压发生器

高压发生器由内筒体、外筒体、前、后管板，烟管及前、后烟箱组成。燃烧机从前管板插入内筒体，喷出火焰(约 1400℃)，使内筒体及烟管周围的溴化锂溶液沸腾，产生水蒸汽，同

时使溶液浓缩，产生的水蒸汽进入低压发生器；浓溶液进入高温热交换器。高压发生器内压力约为 700mmHg(表压：-0.01MPa)。

(2) 低压发生器

低压发生器由铜管、折流板及前后水室组成。高压发生器产生的水蒸汽进入前水室，将铜管外侧的稀溴化锂溶液加热，使之沸腾，产生水蒸汽；同时使溶液浓缩，水蒸汽进入冷凝器，浓缩后的溶液进入低温热交换器。同时，铜管内的水蒸汽被管外溶液冷凝后，经过一只节流阀(针阀)流进冷凝器。低压发生器内压力约为 57mmHg。

(3) 冷凝器

冷凝器由铜管及前、后水盖组成。冷却水从后水盖流进铜管内，使管外侧的来自高压发生器的凝水冷却和低压发生器的水蒸汽冷凝；冷却水从前水盖进入冷却塔。在这里，冷却水带走了高压发生器、低压发生器的热量(即燃烧热量)。

冷凝器与低压发生器同一个空间(上筒体)，压力相当。

(4) 蒸发器

蒸发器由铜管、前后水盖、喷淋盘、水盘、冷剂泵组成。用户空调系统来的冷水从水盖进入铜管(约 12℃)，使淋在管外的来自冷凝器的冷剂水获得热量而蒸发，部分未蒸发的水落到水盘上，被冷剂泵再次送入喷淋盘，循环喷淋；冷水的热量被蒸发后温度降为 7℃，流出蒸

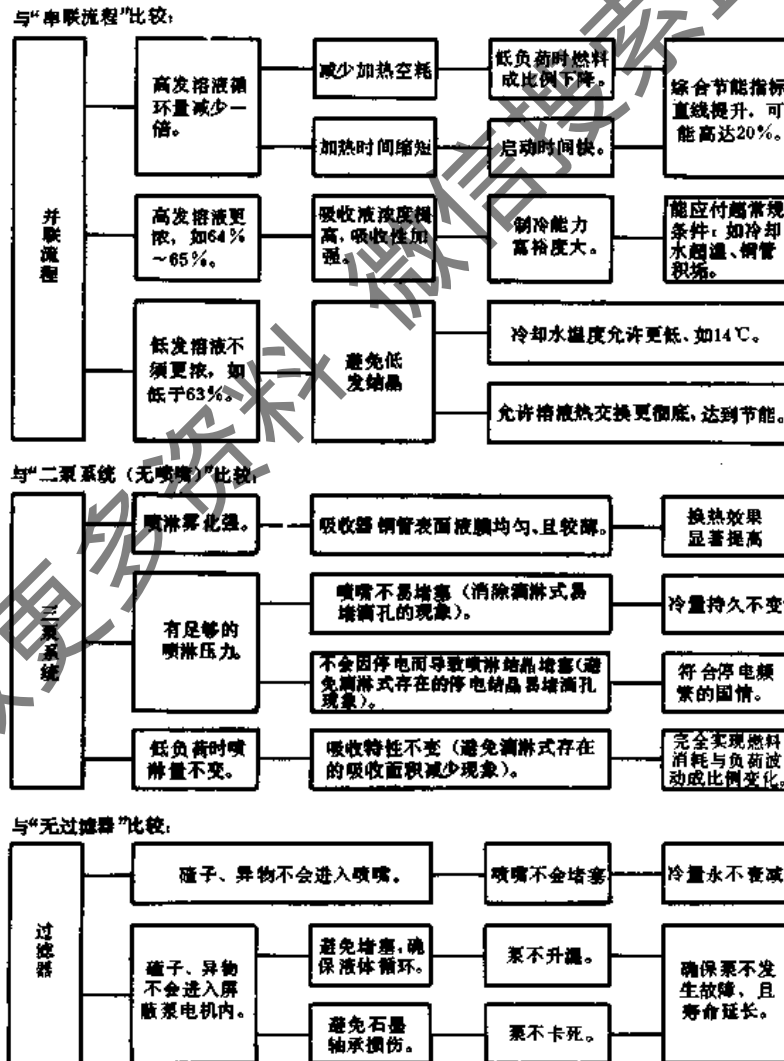


图 2-1-11 机组优点方框图

发器，进入用户空调系统，进行制冷。

蒸发器内的压力约为 6mmHg。

(5) 吸收器

吸收器由铜管、前后水盖及喷淋盘、溶液箱、吸收泵、发生泵组成。由冷却塔来的冷却水，从水盖进入铜管，使喷淋在管外的来自高压发生器和低压发生器的浓液冷却，溴化锂溶液在一定温度和浓度条件下(如浓度 63%及温度 40℃)，具有极强的吸水性能，这时，它大量吸收了同一空间的蒸发器产生的制冷剂水蒸汽，并把吸收来的汽化热量传给冷却水带走。在这里，冷却水带走了用户空调系统的热量。

吸收了水蒸汽的溴化锂变稀了，丧失了吸收能力，这时它由发生泵送入高压发生器和低压发生器，再次产生蒸汽并浓缩。

(6) 高、低温热交换器

高、低温热交换器由铜管、折流板及前、后液室组成，分为稀液侧和浓液侧，其作用是给稀液升温及浓液降温，达到节省燃料及减少冷却水负荷，提高吸收效果的双重目的。

(7) 预冷却循环

当进入吸收器的溶液温度较高(尤其在盛夏高温时节)时，如果直接进行喷淋，势必引起泵气蚀、减少流量、且易烧坏吸收泵。远大改为让浓溶液预先经过部分吸收器冷却再进行吸收的循环方式，达到了吸收液浓度高、喷淋雾化强、喷淋量稳定且又不损坏吸收泵的目的。

远大 VI 型直燃机的优点方框图见图 2-1-11。

远大 VI 型直燃机的供热循环见图 2-1-12，其供热优点方框图见图 2-1-13。

简单地说，VI 型直燃机在采暖及供卫生热水时，其主体部分(即除高压发生器、热水器以

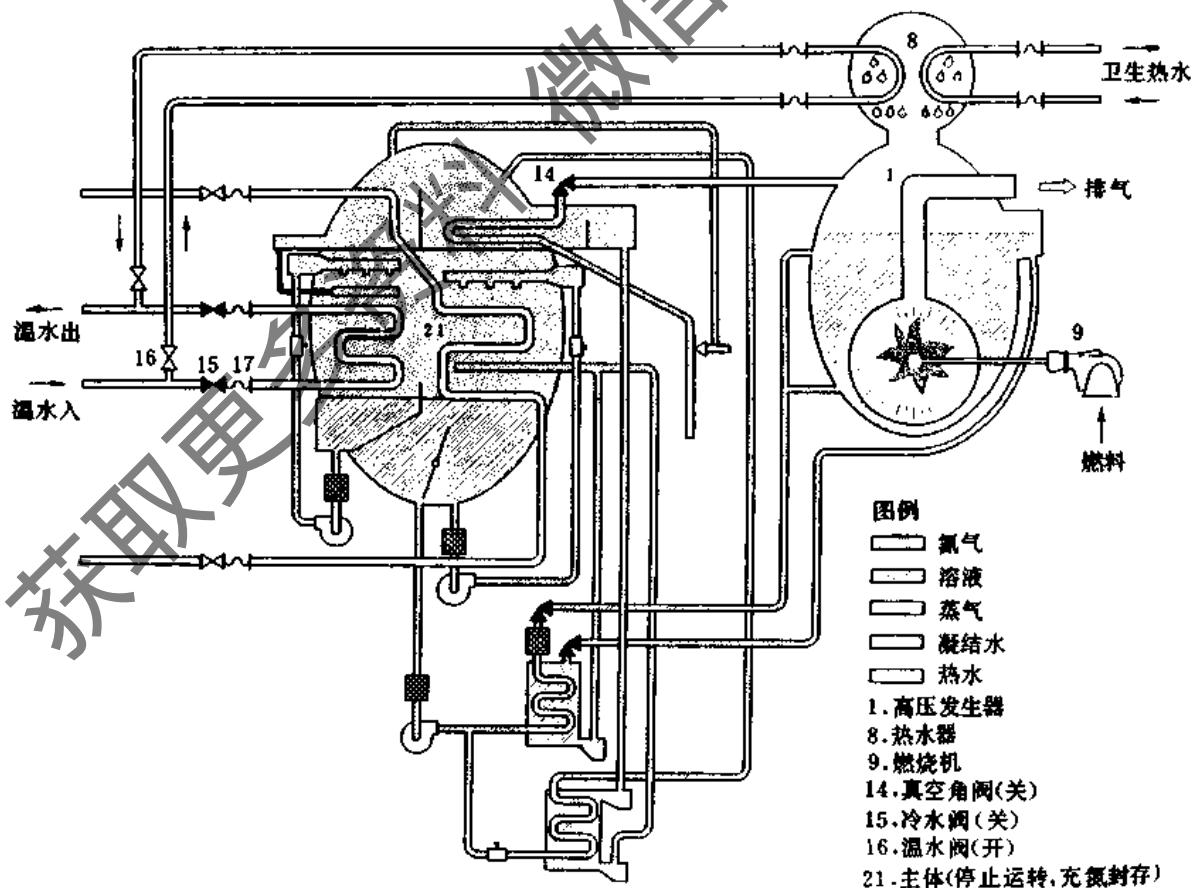


图 2-1-12 供热循环

与“主体供热(蒸发器供热)”比较:

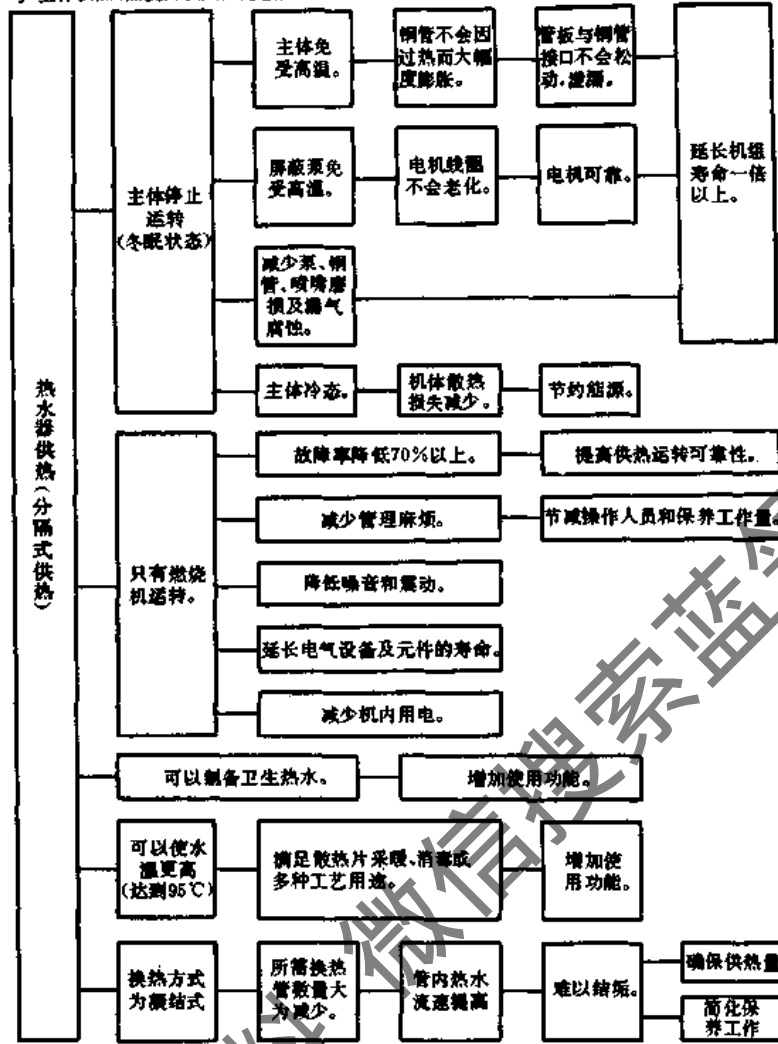


图 2-1-13 供热优越性

外的其他部分)完全处于一种冬眠状态,是完全无腐蚀和无磨损的。

供热循环方式: 燃烧机加热高压发生器内的溶液,使溶液产生水蒸汽进入热水器,将热水器里铜管内的温水加热,水蒸汽凝结后流回高压发生器,如此循环不已。

供热时高压发生器变成一台真空锅炉,在温水出水温度 65℃时,其绝对压力约为 400mmHg;溶液温度约为 110℃;排烟温度约为 180℃(制冷时排烟温度约为 210℃)。

VI型机热水器供热主要特点:

- 减少主体磨损与腐蚀。可以向其内部充入氮气,使外界空气无法进入,因而寿命可延长一倍以上。
- 减少运转部件。只有一台燃烧机在工作,因而可靠性高。
- 可以提高温水品位,使温度达到 95℃,可用于暖气片采暖,亦可用于烘干或消毒。
- 减少机组散热损失。由于主体为冷态,散热面积大为减少。
- 减少排烟热损失(排烟温度低),热效率高。
- 由于设有多级温度控制、压力控制以及安全阀保护,高压发生器在任何时候均为负压,绝对安全。

卫生热水的特点:

- a. 可以在制冷或采暖的同时，随时制取卫生热水。
 - b. 可以单独生产卫生热水(如同可以单独采暖一样)。
 - c. 由于流速设计较高，加之采用光管换热，长期使用未经软化的水亦不会结垢。
- 远大VI型直燃机额定参数见表 2-1-10。其性能曲线见图 2-1-14。

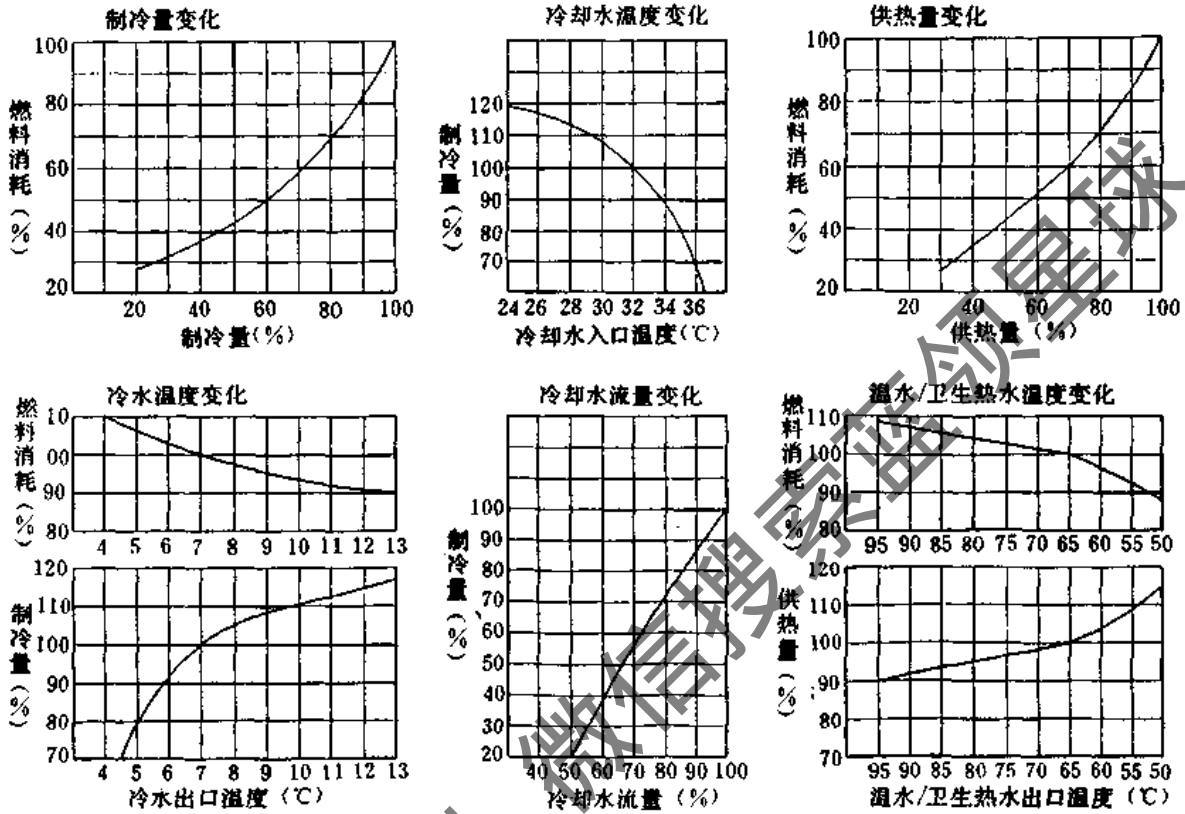


图 2-1-14 直燃机性能曲线

表 2-1-10

远大VI型直燃机额定参数表

系 列	中 型 系 列								
型 号(BZ-VI)	30	40	50	65	75	85	100	125	
制 冷 量									
(10 ⁴ kcal/h)	30	40	50	65	75	85	100	125	
(kW)	349	465	581	756	872	988	1163	1453	
(USRt)	100	133	165	215	248	281	330	413	
供 热 量									
(10 ⁴ kcal/h)	24	32	40	52	60	68	80	100	
冷 水	流 量(m ³ /h)	60	80	100	130	150	170	200	250
	压力损失(MPa)	0.09	0.09	0.12	0.11	0.12	0.11	0.12	0.10
	接管口径 [mm(DN)]	100	125	125	125	150	150	150	200
冷 却 水	流 量(m ³ /h)	98	130	163	212	245	278	327	410
	压力损失(MPa)	0.09	0.09	0.12	0.11	0.12	0.11	0.12	0.13
	接管口径 [mm(DN)]	125	150	150	200	200	200	200	250

续表

系 列		中 型 系 列							
型 号(BZ-VI)		30	40	50	65	75	85	100	125
温 水	流 量(m ³ /h)	30	40	50	65	75	85	100	125
	压力损失(MPa)	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.06
	接管口径 [mm(DN)]	70	80	100	100	125	125	125	150
卫 生 热 水	流 量(m ³ /h)	15	20	25	32.5	37.5	42.5	50	62.5
	压力损失(MPa)	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
	接管口径 [mm(DN)]	70	80	100	100	125	125	125	150
最 大 燃 料 量	轻 油(kg/h)	28	37	45	59	70	77	88	110
	城市煤气(Nm ³ /h)	77	101	123	161	192	211	241	304
	天 然 气(Nm ³ /h)	27	35	43	56	66	73	83	105
溶 液 量(t)		2.5	2.8	3.3	3.7	4.0	4.4	4.8	5.7
配 电 量(kW)		6.0	7.1	7.1	7.7	7.7	11.4	11.4	14.7
整机(大件)运重(t)		7.0	8.6	9.2	11.2	12.1	13.3	14.7	16.9
运转重量(估)(t)		12	15	16	19	21	23	25	29
整 机 (大 件) 运 输 尺 寸	长(mm)	3320	3380	4380	3920	4420	3940	4440	5520
	宽(mm)	1860	2100	2100	2370	2370	2590	2590	2590
	高(mm)	1890	1950	1950	2250	2250	2570	2570	2570
系 列		中 型 系 列				大 型 系 列			
型 号(BZ-VI)		150	200	250	300	400	500	600	800
制 冷 量	(10 ⁴ kcal/h)	150	200	250	300	400	500	600	800
	(kW)	1744	2326	2907	3488	4651	5814	6977	9302
	(USRt)	496	661	827	992	1323	1653	1984	2646
供热量 (10 ⁴ kcal/h)		120	160	200	240	320	400	480	640
冷 水	流 量(m ³ /h)	300	400	500	600	800	1000	1200	1600
	压力损失(MPa)	0.10	0.10	0.11	0.11	0.08	0.08	0.09	0.09
	接管口径 [mm(DN)]	200	250	250	300	300	350	400	450
冷 却 水	流 量(m ³ /h)	490	654	820	980	1308	1640	1960	2616
	压力损失(MPa)	0.13	0.13	0.12	0.12	0.13	0.13	0.14	0.14
	接管口径 [mm(DN)]	250	300	350	350	400	450	500	600
温 水	流 量(m ³ /h)	150	200	250	300	400	500	600	800
	压力损失(MPa)	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
	接管口径 [mm(DN)]	150	150	200	200	250	250	2×200	2×250
卫 生 热 水	流 量(m ³ /h)	75	100	125	150	200	250	300	400
	压力损失(MPa)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
	接管口径 [mm(DN)]	150	150	200	200	250	250	2×200	2×250

续表

系 列		中 型 系 列			大 型 系 列				
型 号(BZ-VI)		150	200	250	300	400	500	600	800
最大燃料量	轻 油(kg/h)	131	172	222	266	352	440	528	704
	城市煤气(Nm ³ /h)	359	471	608	728	964	1205	1446	1928
	天 然 气 (Nm ³ /h)	124	163	210	252	333	416	500	666
溶 液 量(t)		6.8	8.2	9.5	10.4	12	13.6	15	18
配 电 量(kW)		14.7	18.7	22.5	24.5	27.7	31.3	34.0	37.3
整机(大件)运重(t)		19.0	23.5	26.0	(20.0)	(26.5)	(32.0)	(38.0)	(48.0)
运转重量(估)(t)		31	34	40	46	54	63	73	92
整机(大件) 运输尺寸	长(mm)	5520	5580	6580	(6580)	(7640)	(7640)	(8700)	(8700)
	宽(mm)	2740	3100	3100	(2200)	(2280)	(2400)	(2460)	(2630)
	高(mm)	2770	2970	2970	(3100)	(3300)	(3700)	(3700)	(4000)

其他参数:

- ① 冷水额定出口/入口温度: 7℃/12℃。
 - ② 冷却水额定出口/入口温度: 37.5℃/32℃。
 - ③ 温水额定出口/入口温度: 65℃/57℃。
 - ④ 卫生热水额定出口/入口温度: 60℃/44℃。
 - ⑤ 冷水允许最低出口温度: 5℃(特殊定货例外)。
 - ⑥ 温水、卫生热水允许最高出口温度: 95℃。
 - ⑦ 冷却水允许初始最低入口温度: 14℃; 冷却水允许运转入口温度: 24℃~38℃。
 - ⑧ 冷水、冷却水、温水、卫生热水压力限制: 0.8MPa。
 - ⑨ 冷水、冷却水、温水、卫生热水污垢系数: 0.0001m²·h·℃/kcal
 - ⑩ 使用电源: 三相 380V/50Hz 或 380V/60Hz。(表列配电量系指燃用轻油时机组的配电量。)
 - ⑪ 表列溶液量系指溴化锂含量 50% 之溶液。
 - ⑫ 制冷额定排气温度: 210℃±10%, 采暖额定排气温度: 180℃±10%。
 - ⑬ 表列轻油系以 0[#] 柴油计算, 低位热值: 10400kcal/kg。
 - ⑭ 表列城市煤气按低位热值 3800kcal/Nm³ 计算。
 - ⑮ 表列天然气按低位热值 11000kcal/Nm³ 计算。(当使用其他品种燃料时, 可将其热值与上述燃料热值进行对比, 求出耗量。)
 - ⑯ 冷水允许流量调节范围: 70~120%。
 - ⑰ 冷却水允许流量调节范围: 30~120%。
 - ⑱ 温水、卫生热水允许流量调节范围: 50~150%。
 - ⑲ 冷量自动调节范围: 20~100%, 燃料自动调节范围: 30~100%。
 - ⑳ 热量自动调节范围: 30~100%, 燃料自动调节范围: 30~100%。
 - ㉑ 制冷的同时制卫生热水, 则制冷量相应降低(除非加大高压发生器)。
 - ㉒ 供热量是指温水热量与卫生热水热量之和或两者之一(两者均可单独达到额定供热量)。
- 远大 VI 型直燃机外形尺寸见图 2-1-15~图 2-1-18。其相应尺寸见表 2-1-11。

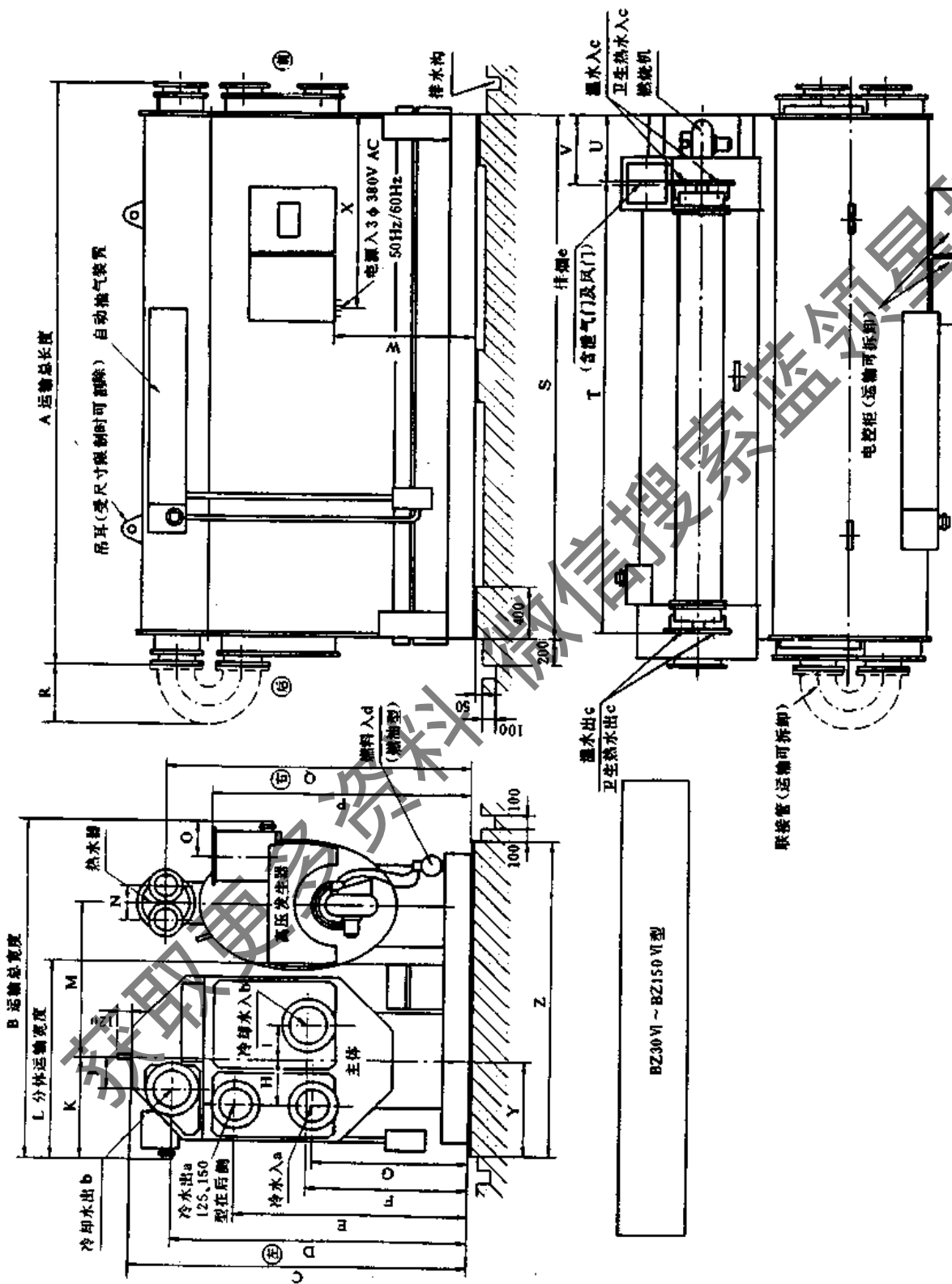


图 2-1-15 外形尺寸

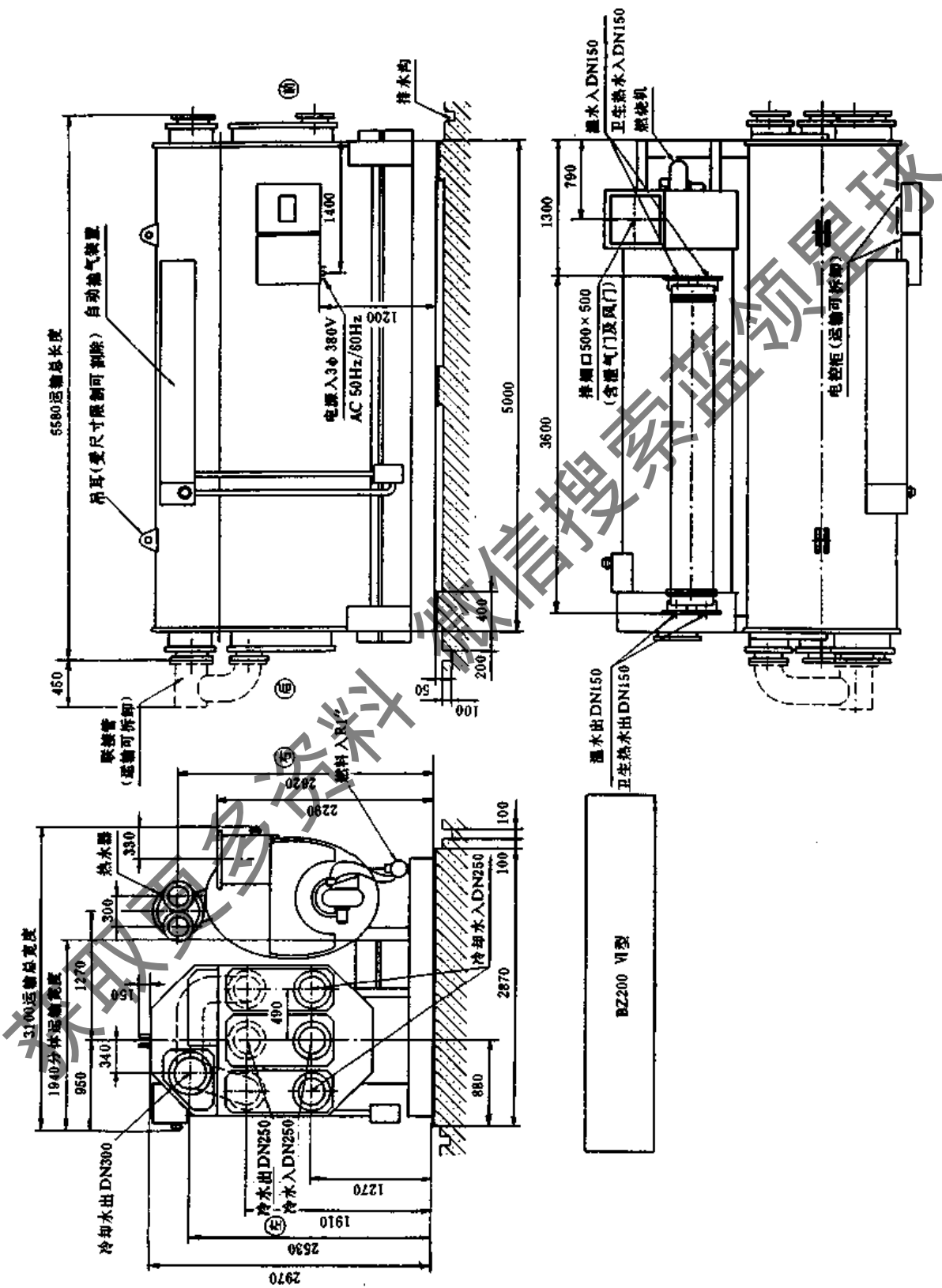


图 2-1-16 外形尺寸

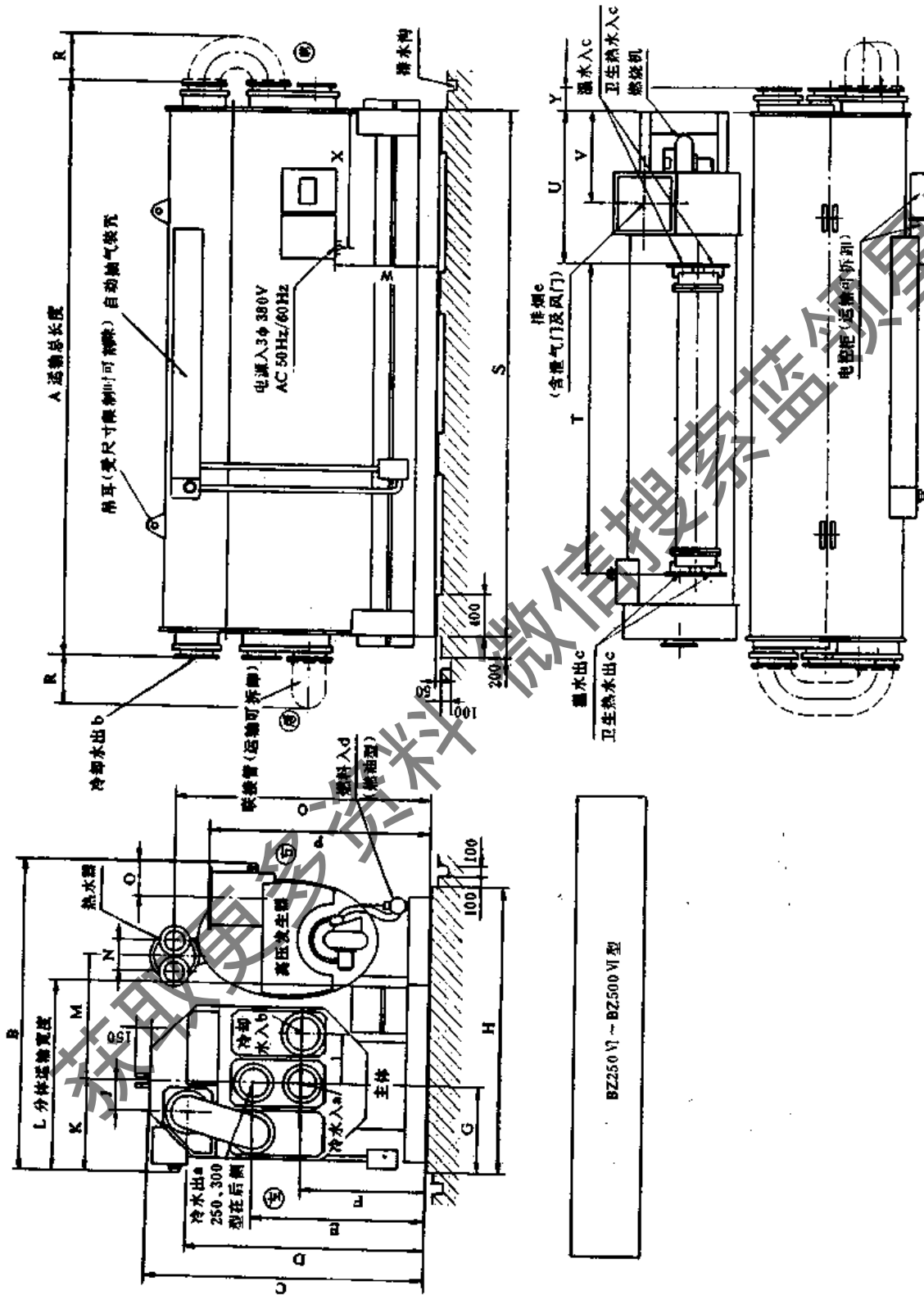


图 2-1-17 外形尺寸

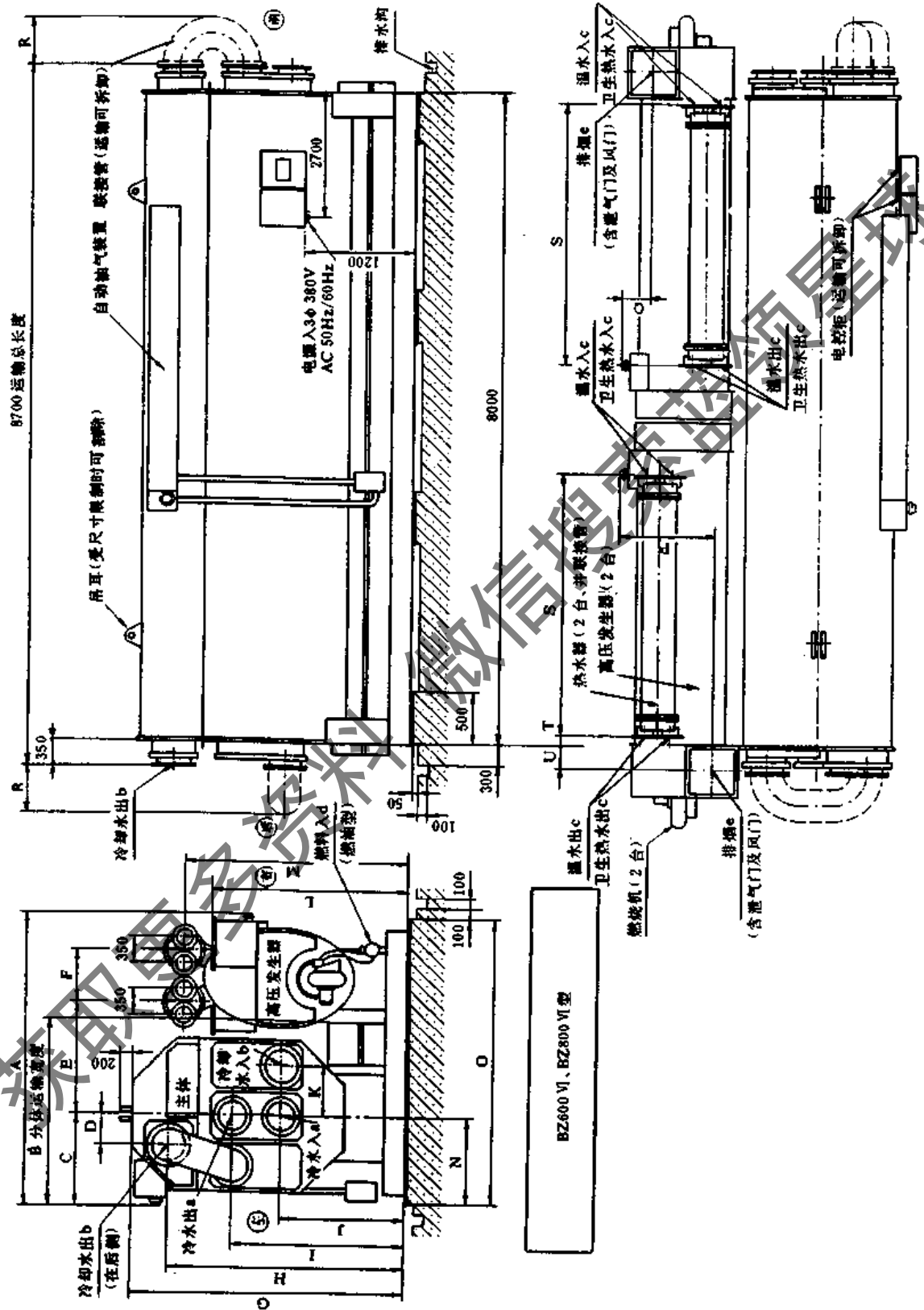


图 2-1-18 外形尺寸

表 2-1-11

远大 V 型直燃机外形尺寸

单位: mm

机型	30	40	50	65	75	85	100	125	150
A	3320	3380	4380	3920	4420	3940	4440	5520	5520
B	1860	2100	2100	2370	2370	2590	2590	2590	2740
C	1890	1950	1950	2250	2250	2570	2570	2570	2770
D	1640	1670	1670	1955	1955	2260	2260	2230	2200
E	1320	1330	1330	1475	1475	1810	1810	1780	1750
F	920	945	945	1100	1100	1280	1280	1200	1200
G	890	910	910	1070	1080	1200	1200	1200	1190
H	240	245	245	320	310	300	300	300	350
I	200	220	220	250	250	263	263	260	275
J	180	190	190	245	245	240	240	240	283
K	580	625	625	730	730	800	800	800	850
L	1120	1330	1330	1580	1580	1650	1650	1650	1800
M	795	915	915	1050	1050	1250	1250	1250	1220
N	180	190	210	210	230	260	260	285	285
O	160	200	200	240	255	240	240	280	300
P	1300	1350	1350	1520	1520	1890	1890	1990	2020
Q	1590	1680	1680	1940	1940	2200	2200	2340	2320
R	220	250	250	330	330	340	340	400	400
S	3000	3000	4000	3500	4000	3500	4000	5000	5000
T	2400	2500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500
U	560	560	750	250	610	0	560	1030	1030
V	655	640	830	305	650	120	590	1050	1030
W	1000	1000	1000	1100	1100	1200	1200	1200	1200
X	1100	1100	1200	1100	1200	1100	1200	1500	1500
Y	600	650	650	780	780	870	870	820	870
Z	1920	2160	2160	2300	2300	2500	2500	2500	2500
a	DN100	DN125	DN125	DN125	DN150	DN150	DN150	DN200	DN200
b	DN125	DN150	DN150	DN200	DN200	DN200	DN200	DN250	DN250
c	DN70	DN80	DN100	DN100	DN125	DN125	DN125	DN150	DN150
d	R1/2"	R1/2"	R1/2"	R1/2"	R1/2"	R3/4"	R3/4"	R1"	R1"
e	220×220	250×250	250×250	290×290	320×320	320×320	350×350	400×400	440×440
机型	250	300	400	500	600	800			
A	6580	6580	7640	7640	3650	4050			
B	3100	3420	3550	3650	2460	2630			
C	2970	3100	3300	3700	1150	1300			
D	2530	2550	2830	3150	530	610			
E	1910	2000	2120	2330	1350	1500			

续表

机型	250	300	400	500	600	800
F	1270	1290	1340	1370	700	800
G	880	950	950	1000	3700	4000
H	2870	3150	3260	3310	3110	3280
I	490	550	550	600	2460	2680
J	340	390	390	480	1450	1550
K	950	1050	1050	1100	635	680
L	2050	2200	2280	2400	2390	2500
M	1220	1330	1320	1300	2690	2860
N	300	350	350	400	1050	1200
O	350	380	430	470	3400	3760
P	2320	2390	2580	2900	1180	1230
Q	2600	2690	2860	3220	390	460
R	550	550	640	710	700	770
S	6000	6000	7000	7000	3700	3700
T	3600	3700	3700	3700	200	200
U	1700	1650	2650	2400	360	410
V	1100	1025	1975	1650		
W	1200	1200	1200	1200		
X	1800	1800	2300	2300		
Y	290	290	320	320		
a	DN250	DN300	DN300	DN350	DN400	DN450
b	DN350	DN350	DN400	DN450	DN500	DN600
c	DN200	DN200	DN250	DN250	2×DN200	2×DN250
d	R1"	R1½"	R1½"	R1½"	R1½"	R1½"
e	560×560	610×610	710×710	790×790	610×610	710×710

下面介绍有关安装方面的一些要领。

(1) 工程流程

中央空调系统安装工程是一项周期长、涉及面广的工程，用户必须进行周密计划和充分准备。图 2-1-19 所示为工程流程图。

值得提醒用户注意的是，由于远大采取“准时生产”管理体系，远大 V 型直燃机订货周期不能少于 6 个月。请用户在制订工程计划时充分考虑这一情况。下述各项“设计施工要领”基本上都是暖通空调专业常识，其中也含有远大几年来为用户服务的实践积累起来的经验，请设计师依照自己的经验及国家有关规范进行设计，不必完全受下述条文约束。

(2) 机房土建设计施工要领

① 选址。考虑到直燃机的三大特点：运转安全、振动极小、噪音小，所以，机房场地的选择十分方便，地下室、地面、楼层中、屋顶都可以作为机房。当然，地下室的通风和排水

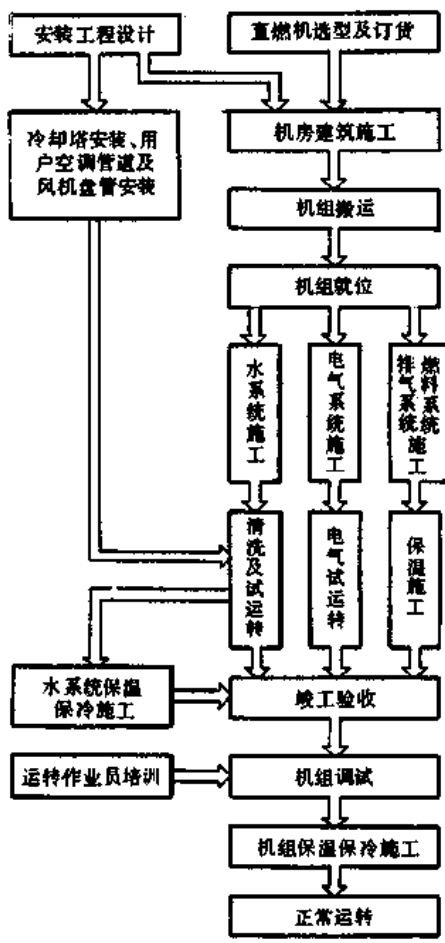


图 2-1-19 工程流程图

较复杂，而楼层中、屋顶的水电较难解决，且吊装也许会增加难度。这些都应认真对待。冷却水、冷温水静压过高的场合(比如超过 0.8MPa)，可以考虑将机房设于楼层中或屋顶。水泵噪音和振动较大，泵房与机房应隔离。

② 机房通风要好。通风不良将导致机组运转所需空气量不足，并且会引起机房潮湿，腐蚀机组。机组必要空气量由输入燃料量决定，每万大卡热值的燃料需 15m³ 空气 (15m³/10⁴kcal)。

③ 机房排水十分重要。因为机组接管处不可避免的产生凝结水(即使有保冷层)，且外部系统管路阀门不可避免会有泄漏。一旦机房积水，将引发电路故障和机组锈蚀。排水工程应注意：a. 保持机组基础处于机房最高地位。b. 机组四周设置排水沟，沟上垫铸铁网板，排水沟内的水能顺利排出机房。c. 机房所有泄水管、信号管均置于排水沟上可见处，不能埋入沟内。d. 地下室机房应设置集水坑和潜水泵，潜水泵尽可能装有自控装置，能自动排水。

④ 机房尺寸。机组尺寸直接影响机房尺寸，建议机房尺寸(最小)如图 2-1-20 所示，图中“A、B”为洗管空间，此空间可利用门或窗，亦可二台机组共用。此范围的冷温水、冷却水管道应能方便拆卸。其尺寸表见表 2-1-12。

(3) 基础设计及机组就位要领

机组基础设计可按设备静荷载考虑，在设备到位之前应作完粗坯基础。机组就位水平度及机脚与基础面的接触方法是十分重要的，绝不能轻视。图 2-1-21 所示为机组就位水平测量及机脚垫层示意图。

(4) 机房电气系统设计施工要领

表 2-1-12

尺寸表

单位：mm

机型	30	40	50	65	75	85	100	125	150	200	250	300	400	500	600	800
A	2700	2700	3700	3200	3700	3200	3700	4500	4500	4500	5500	5500	6500	6500	7500	7500
B	700	750	750	900	900	900	1000	1000	1250	1400	1400	1600	1600	1700	1800	2000

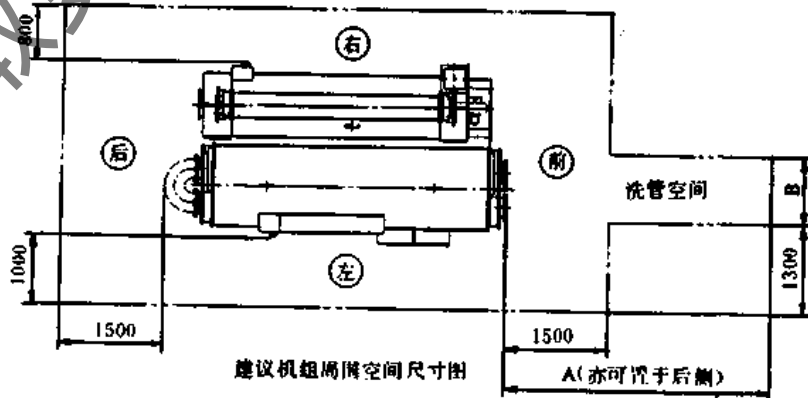


图 2-1-20 机组周围空间尺寸

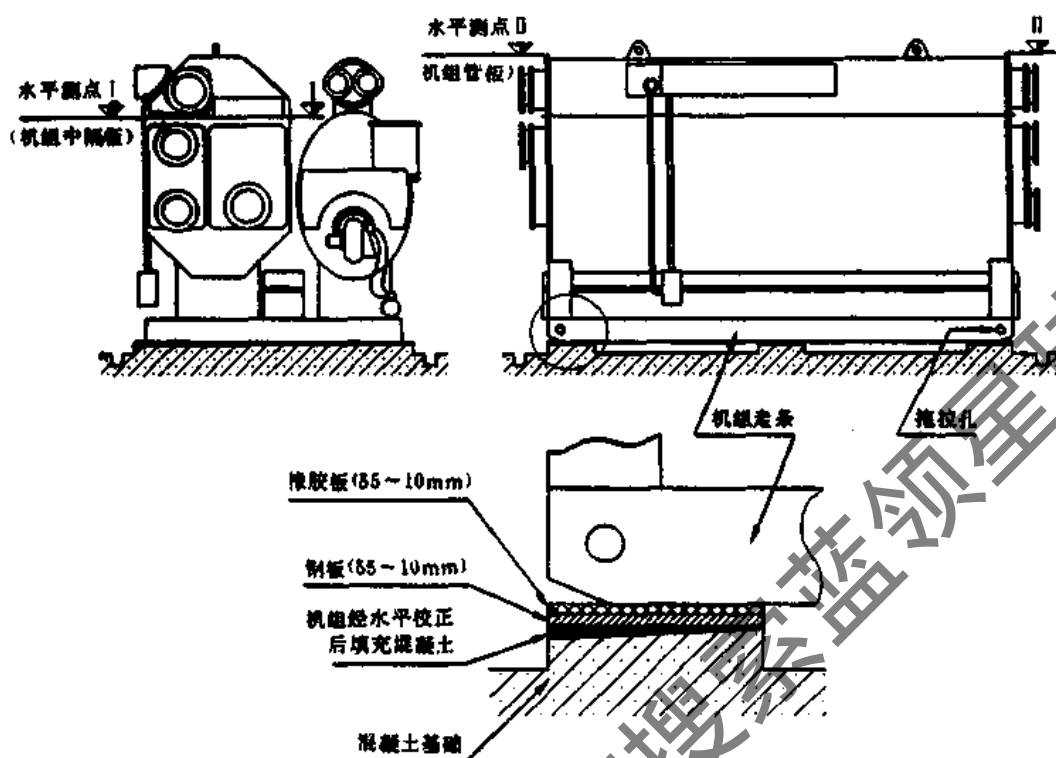


图 2-1-21 机组就位水平测量及机脚垫层示意图

注意，水平校正后允许最大不平度为 0.8/1000。

- ① 机组三相动力线的规格必须满足机组的配电功率要求。
- ② 冷却水泵、冷温水泵、冷却塔风机配电屏内需要另设启动、停止控制线接线端，用于机组与上述设备联动控制，由用户敷设线径为 0.75mm^2 的导线（每台电机 4 根线），并作好标记。
- ③ 如果装设燃气泄漏检测装置和消防检测装置，由用户将检测装置的输出继电器的一组触点预留给机组进行电气控制，且各敷设两根 0.5mm^2 的导线，并作好标记。
- ④ 送至机组的动力线及控制线必须分管敷设，由用户引线至机组电控柜下方，柜内接线由远大负责。
- ⑤ 冷温水、冷却水温控探头、靶式流量控制器及其接头丝座由用户负责现场安装（从随工具箱中取出），远大负责接线。
- ⑥ 卫生热水电动伺服阀及其温控装置由用户负责。如受经费限制，可仅用手动阀调节出水温度。
- ⑦ 机组及所有电动设备均应有可靠接地。
- ⑧ 机房内应照明充足、可靠，通风良好，将室内温度控制在 $5^\circ\text{C}\sim 40^\circ\text{C}$ 范围内。
- ⑨ 机房内电气系统的设计施工，按照国家有关规范进行。

电气系统配置实例见图 2-1-22。

(5) 水系统设计施工要领

- ① 机组冷温水、冷却水入口必须设过滤器（规格 8~10 目），各循环泵入口亦应设过滤器，大型系统最好加设集污器。

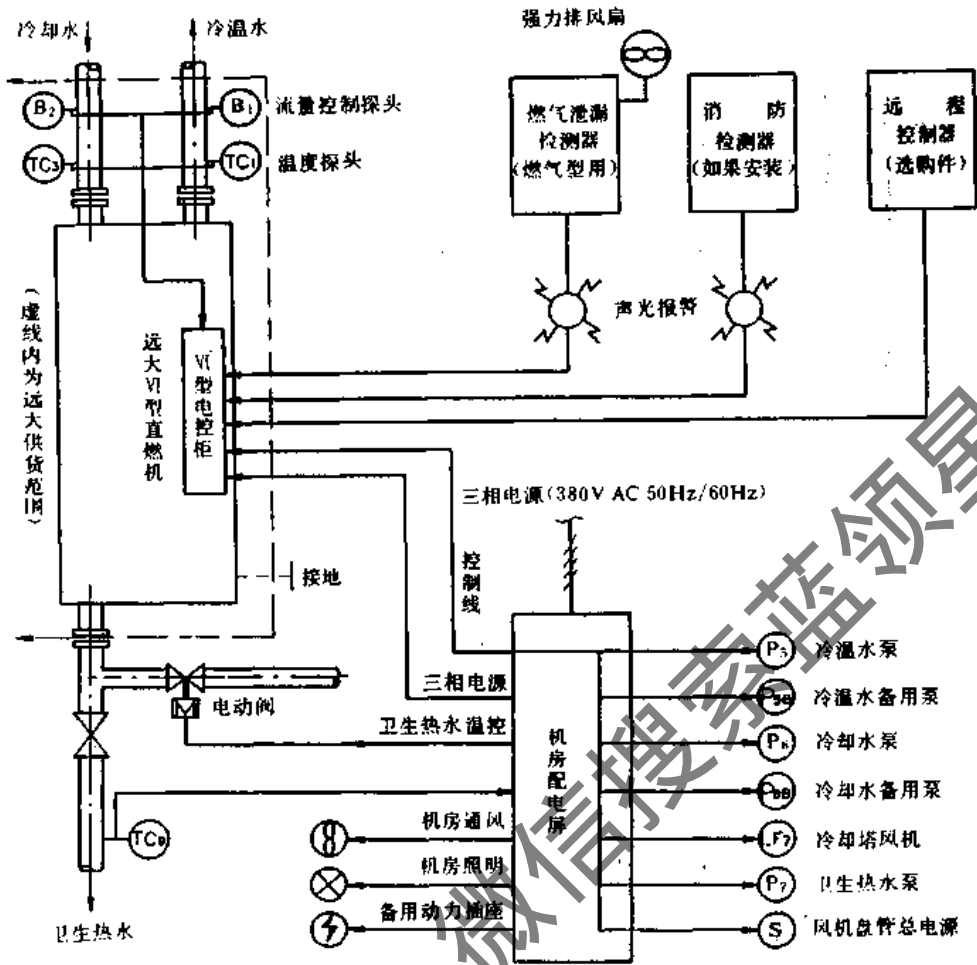


图 2-1-22 机房电气系统配置实例

② 机组冷温水、冷却水、卫生热水出口、入口必须设减振器；各水泵进、出口必须设减振器(橡胶软接头、金属软管均可)。

③ 冷却塔内应设自动补水管(浮球阀控制)；在冷温水泵和冷却水泵入口段应设大流量补水管。补水阀应设于溢流信号管出口附近(泵房和机房内均可)，以利观察是否满水。

④ 空调系统膨胀水箱和卫生热水箱应设溢流信号管，补水阀设于信号管出口附近(设于机房或泵房内均可)。

⑤ 多台机组系统，应为每台机组设置专用冷温水泵、冷却水泵、卫生热水泵和冷却塔，但每个独立管路系统之间应有管路阀门连接，以利互为备用；单机系统应设置备用泵、冷却塔，避免因辅机故障引起停机。

⑥ 只要水系统静压高于 25m，就应将泵置于机组出口段，以减小机组承压，延长其寿命，对高于 80m 的系统，宜采取中间技术层(二次换热)方式或订购高压型机组。

⑦ 管路阀门的设置方位应考虑：机组前、后管道应可拆卸，不要阻碍揭开水盖清洗换热管必须的空间，不要从机组上部穿过，以免管路施工、维修时弄伤机组。

• ⑧ 管径应 \geq 机组接口管径(以流速不高于 2.5m/s 为限)；弯管切忌直角弯，以减少管内流动阻力。

⑨ 管路最低处应设排水阀，最高处应设自动排气阀(排气阀不能设于泵入口段)。

⑩ 应在机组外接管口附近设置压力表和温度计，其方位应便于观看(压力表面盘应在机组电控柜前能观看得到)。应在冷温水、冷却水主管道上设置流量计，以利于掌握机组负荷状况。

⑪ 冷却塔设置场所应远离热源、尘源，尤其应远离烟囱。且应有良好的通风；亦应考虑噪声和漂水对周围环境的影响。冷却塔应有充足的集水槽(否则应配贮水箱)。

⑫ 冷却塔宜选用防护网型，以避免空中异物进入塔内。如用普通型则应在塔底出口处设置可靠的滤网(8~10目)，滤网应能方便拆洗。

⑬ 卫生热水出口或入口管道上必须设置安全阀(常规锅炉安全阀)，以便在其进口或出口阀门关闭后而又忘记开泄水阀时，能将由机组加热引起的压力消除。安全阀启动值为该管道工作压力之120%，最高一定不能够超过0.8MPa。

⑭ 所有机外管路的重力应由支架或吊钩承受，绝不允许由机组承受。机组受重或受震将影响寿命，严重时可能造成损毁。

⑮ 冷温水、卫生热水管路阀门应在试压及冷循环合格后进行保温和保冷、防凝水处理，保温材料应耐热 $\geq 95^{\circ}\text{C}$ 。

⑯ 推荐节电方案：冷却水可采取2泵串联，低负荷时只开一台泵；亦可加设变频器。冷温水可分设2泵，夏季开大泵，冬季开小泵。以上措施可实现全年平均节电40%~70%。允许低流量运行是远大直燃机区别于同类产品的一项重大特长。

⑰ 远大在随机备件中向用户提供了2套温度探头及丝座和2套靶式流量控制器及丝座。请用户将丝座焊于冷温水出口及冷却水入口管道上，其前后直段应 $\geq 1\text{m}$ ，安装探头和联线由远大现场完成。

水系统设计实例参照图2-1-23。

(6) 燃油系统设计施工要领

① 直燃机供油系统与常规燃油锅炉供油系统一致，可参照国家规范进行设计。

② 重油系统因涉及到加热装置、加压装置等，较为复杂，在此不详述。本文仅介绍轻油系统。

③ 过滤器选型和设置位置是至关重要的！如果赃物流入燃烧机，将导致燃烧恶化、爆燃、熄火，会在短小时内使燃烧机油泵、电磁阀损坏。

务必至少设置2级过滤器：油箱出口处设“中燃油过滤器”(60目/寸)，燃烧机入口处设“细燃油过滤器”(140目/寸)。如果设有双级油箱，则应在储油箱与日用油箱之间设一个“中燃油过滤器”(过滤器石油配件商店有售，如果自制，按国标图CR312.2及CR312.3制作)。

④ 油输送管路宜采用无缝钢管焊接，进行0.8MPa水压试验，确保不漏。施工前应彻底除尽管内锈渣。

⑤ 管径按油料流速 $\leq 0.3\text{m/s}$ 为准。

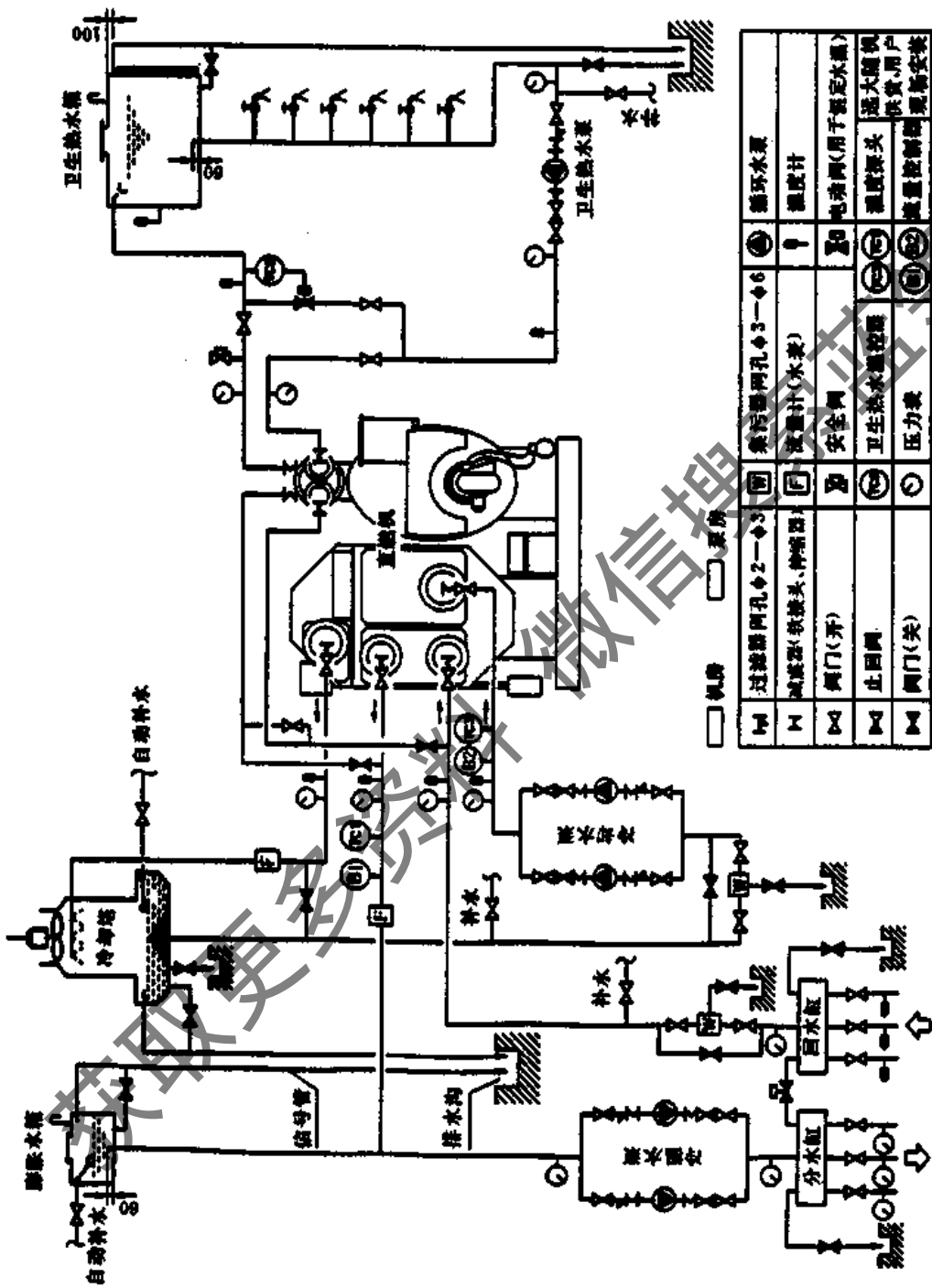
⑥ 应避免管道形成集气弯和积污弯，在管道最低处应设排污阀。

⑦ 油位应高于燃烧机0.1~1.5m之间。

⑧ 储油箱可以埋在地下，地面用来绿化。油箱应设置检查孔(人孔)，通向地面，亦应设呼吸阀和油位探针；油泵设置场所应有良好通风且应避阳、雨。

⑨ 油箱周围应通风良好。油箱房应备灭火器。

燃油系统设计实例见图2-1-24。



□	汽泵	□	泵房
①	过滤器 网孔 $\phi 2-\phi 3$	②	集行器 网孔 $\phi 3-\phi 6$
③	减压器(软接头、冲蚀器)	④	流量计(水表)
⑤	阀门(开)	⑥	安全阀
⑦	止回阀	⑧	卫生热水温度控制
⑨	阀门(关)	⑩	压力表
⑪		⑫	循环水泵
		⑬	温度计
		⑭	电液阀(用于固定水漏)
		⑮	温度探头
		⑯	流量控制阀
		⑰	远大随阀
		⑱	供货、用户
		⑳	现场安装

说明: 1. 本图所示机组组外, 均为用户负责范围。
 2. 本图所示管路系统仅供参考, 空调设计时可根据需要自行设计。

图 2-1-23 水系统设计实例

去空调用户 由空调用户来

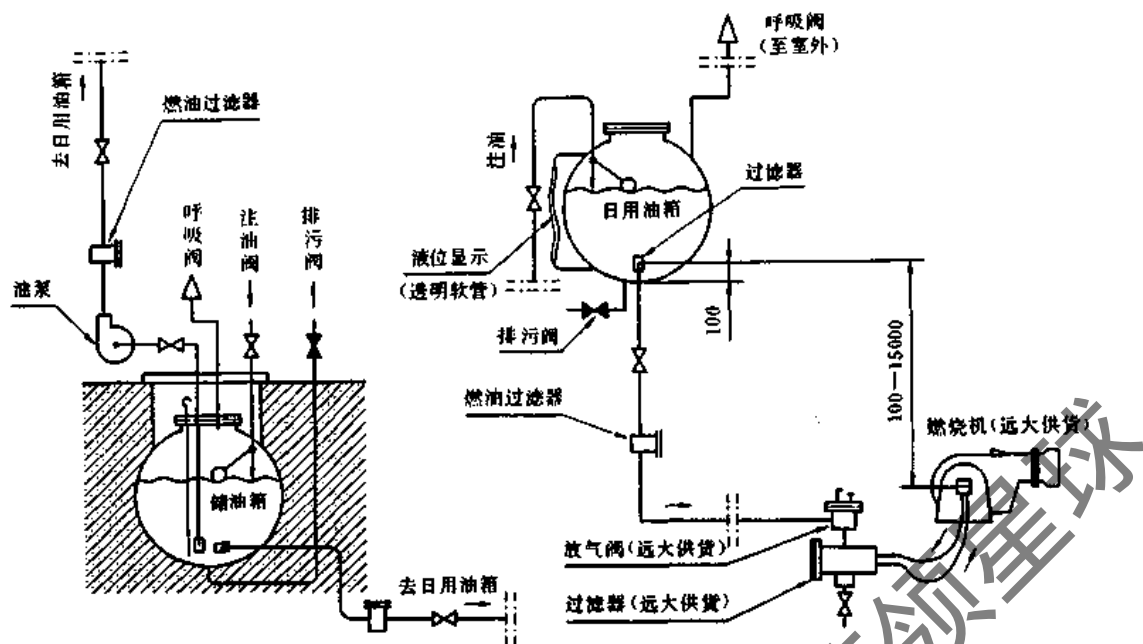


图 2-1-24 燃油系统设计实例

(7) 燃气系统设计施工要领

- ① 直燃机燃气系统与常规燃气锅炉燃气系统一致，可参照国家规范进行设计。
- ② 燃气分为天然气、城市煤气、液化石油气、油制气等类型，由于其使用方便、成本低、环境效益好正逐渐被我国城市大规模推广。燃气在运用上的突出要点是安全、热值、压力和流量。

③ 安全

远大选配燃烧机均符合欧洲标准，具有多级可靠安全装置。请严格按照燃烧机说明书进行管路、阀门、仪表安装。

机房内务必安装燃气泄漏检测报警器，并与机房强力排风扇联动。

所有连接管路应进行气密性试验，充入 $\geq 0.4\text{MPa}$ 气压，施皂液检漏。

机房应通风良好，保持 24 小时通风。

④ 热值：

低于 $3000\text{kcal}/\text{Nm}^3$ 的燃气不宜使用。燃气热值分为 C、D、E 三类，热值愈高，设备成本及运转成本愈低。

⑤ 压力：

燃气进入机房的压力不宜低于 $300\text{mmH}_2\text{O}$ ，低于此值，将视情况特别对待。在 $500\sim 1500\text{mmH}_2\text{O}$ 范围内，可满足要求；高于 $1500\text{mmH}_2\text{O}$ 应设减压装置。

⑥ 流量：

流量与燃气压力和输送管道口径有关，应认真计算，以确保机组所需燃气量，请参照《管径选定标准》设计管道。见图 2-1-25。

⑦ 管路最低处应设泄水阀。

⑧ 管路进入机房后，在距机组 2~3m 处应设置放散管、压力计、球阀、过滤器、流量计。

⑨ 用户应尽早将燃气品种、热值、压力向远大提

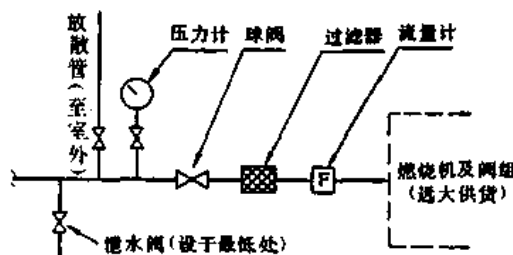


图 2-1-25 燃气管路之管径选定标准

供，以便远大及时、准确地选配相应的燃烧机。

⑩ 远大在选定燃烧机后，会及时将燃气进入机房管道所需口径反馈给用户，用户应依此安装管道、阀门、过滤器、流量计。

燃气入口装置如图 2-1-26 所示。

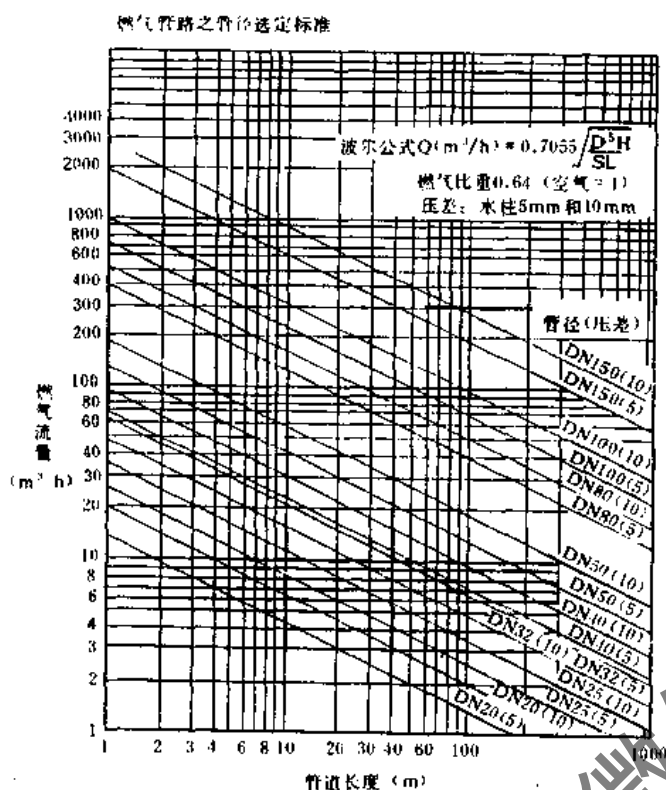


图 2-1-26 燃气入口装置示意图

(8) 排气系统设计施工要领

① 直燃机排气系统与常规燃油、燃气锅炉排气系统一致，可参照国家规范进行设计。

② 烟道、烟囱截面尺寸。

a. 机组排气压 1~10mmH₂O (随负荷变化)。

b. 机组排气量：由输入燃料热量决定，每输入 10⁴kcal 热量，排出 18Nm³ 气体 (即 18Nm³/10⁴kcal)。

c. 建议烟道、烟囱内烟气流速 3~5m/s。

d. 有经验的设计师可按上述数据自行决定烟道和烟囱的截面尺寸。

e. 为简化计算，可直接按排气口尺寸 (见外形尺寸图 e) 定为烟道烟囱尺寸，但仅适用于横向长度 8m 以内的烟道，通常每延长 1m，截面应增大 5%，最大至 2 倍即可。

③ 共用烟道。

a. 可以与同种燃料的直燃机、锅炉共用烟道，但不能与非同种燃料或其他类型设备 (如发电机) 共用烟道。

b. 共用烟道截面取各烟道之和 × 1.2 以上的安全系数。

c. 必须采取插入式进行共用烟道连接。

④ 材料。

a. 烟道材料应按耐用 20 年设计，宜用 ≥δ4 普通钢板 (如用不锈钢板则可减薄)；烟囱最好采用砖、混凝土制作，在其内侧施以耐火混凝土 (由矾土水泥、耐火砖渣配成)，如因条件限制，须采取钢制烟囱，其厚度应不少于 δ4。

b. 钢制烟道、烟囱应予保温，室外部分应予防水，保温材料厚度 30~50mm，可用硅酸铝棉、玻璃纤维棉、矿棉等，外包玻纤布。防水材料最好用铝箔或不锈钢板、镀锌钢板，在接口处施以树脂胶等密封材料。

⑤ 膨胀。

金属遇热会产生较大膨胀，应按 2.7mm/m 膨胀量进行设计 (膨胀系数 1.28×10^{-2} ，温度变化 210℃)。解决的方案有：在直段较长处设伸缩器；在法兰口垫厚石棉带；利用弯头自由变形。切不可让膨胀力压在机组上。

⑥ 附件。

- a. 烟囱口应设置防风罩、防雨帽及避雷针。
- b. 烟道内不可避免会产生凝水，如不及时排除，会造成钢板腐蚀及烟道结垢，排水管宜采取水封，连续排除凝水。管径 DN20 即可。每台机组排气口已设有排水管接口，请接管至水沟。
- c. 在立式烟囱底部应设除尘门，在横向烟道适当部位应设置检查门。在所有检查门及法兰处，均以石棉带密封。
- d. 穿越屋顶的烟囱应在烟壁焊接挡水罩。
- e. 穿越屋顶或墙壁的烟道、烟囱应包石棉带或保温棉，以免膨胀和导热影响建筑物。
- f. 烟道重量应由支架或吊钩承受，绝不许由机组承受。

⑦ 排气口设置方位。

除特种重油型机组应进行环保控制外，其他机组排气均能符合中国一类地区环保要求（燃烧机均是按欧洲最严厉的环保标准制造）。因而，排气口方位选择较灵活。但在居住区应考虑二氧化碳及热量对环境的影响，排气口方位选择还应考虑下述问题：

- a. 距冷却塔 12m 以上或高于塔顶 2m 以上。
- b. 尽可能不暴露于商业、文化区，以免影响市容。
- c. 尽可能让机房人员方便观看，以便于及时发现冒烟事故。
- d. 务必要高于周围 1m 内建筑 0.6m 以上。

⑧ 烟道焊接及法兰连接务必密封。经过密封检验后才能施以保温。烟道上所有螺栓均应涂上石墨粉后才装配，以利拆卸。

⑨ 消防。

机组额定排气温度 $210^{\circ}\text{C} \pm 10\%$ ，为符合消防规范，务必按 400°C 选择保温材料。并按 400°C 设计周围防火隔离区；在烟道周围 0.5m 以内，不允许有可燃物；烟道绝不许从油库房及有易燃气体的房屋中穿过；排气口水平距离 6m 以内不允许堆放易燃品。有关消防法规请向当地消防部门咨询。

排气系统实施例见图 2-1-27。

(9) 保温、保冷施工要领

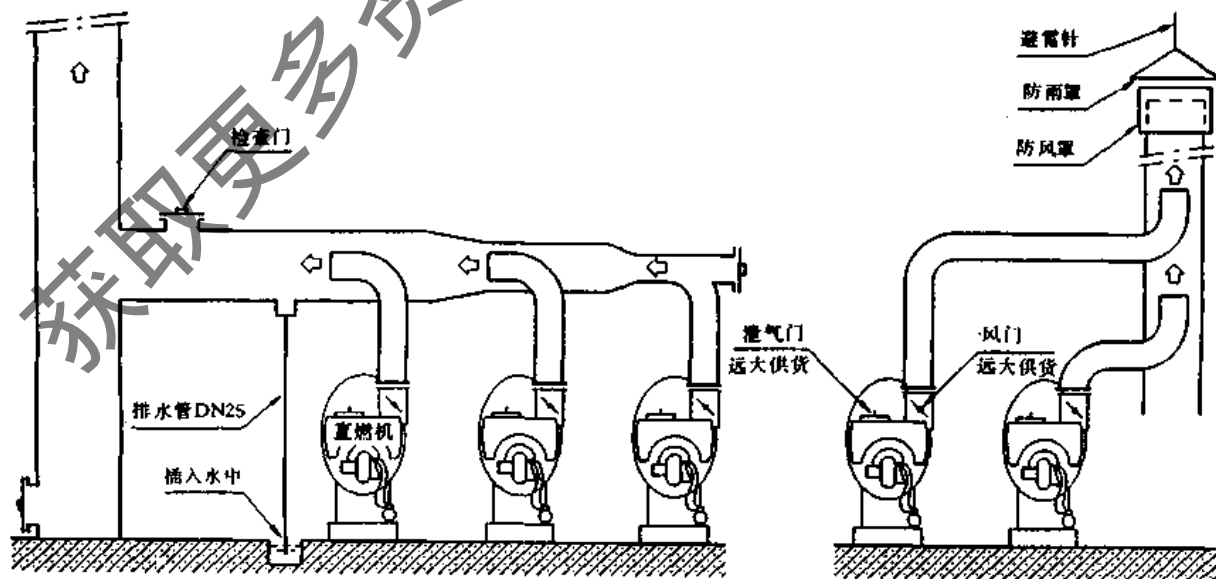


图 2-1-27 排气系统实施例

- ① 应在机组调试完成后进行保温、保冷施工。
- ② 绝不能在机组上施焊。保温板用活动环带固定；保冷板直接粘贴于机体上。保温、保冷应具有可拆性，便于检漏。
- ③ 不能损伤机身电气线路器件。
- ④ 不能遮盖视镜、测温管、阀门、排污塞，电气装置及线路。
- ⑤ 外表应美观。
- ⑥ 保温范围：高压发生器、低压发生器、热水器、热交换器及相关管道。
- ⑦ 保冷范围：蒸发器及相关管道、冷剂泵、蒸发器水盖及接管。
- ⑧ 保温材料长期耐热能力 $\geq 180^{\circ}\text{C}$ ，保冷材料应具有不吸水性、不透气性，接口应用胶带封死，使空气完全不能渗入保冷层内。
- ⑨ 冷凝器、吸收器、抽气装置及其相关部位(即表面温度 $20\sim 70^{\circ}\text{C}$)不需保温。
- ⑩ 保温的重要性：
 - a. 节约燃料约3%。
 - b. 避免机房高温，改善工作环境，延长机组(尤其电器元件)寿命。
- ⑪ 如不进行保冷，将使蒸发器外壳长期产生凝结水，易锈蚀，且浪费冷量。
- ⑫ 远大备有保温、保冷材料供用户选购。

图 2-1-28 所示为中、大型机组保温保冷示意图。

(10) 搬运指南

① 发货状态

标准发货方式：中型机为整体发货(随机工具、备件装于机体上)；大型机分为主体、高压发生器两体发货。

电控柜、燃烧机另行包装。运输方式一般为：主机汽车运输时，随车发运；主机铁路运输时，不随车而改为铁路零担发运。

- 工厂已作完气密性检测，并充入高纯氮气 0.02MPa 。请搬运人员切勿乱动阀门或碰伤、拉伤机身，如造成泄漏将使机组腐蚀。

- 切勿损坏电气元件和线路，即使轻微碰撞亦不允许。

② 吊装运输要领

- 起吊必须以机组顶部吊耳为着力点，起吊张角必须小于 90° ，机组必须用载重量大于机组重量的车辆运输，确保机组运输平稳。关于车种选择，请向远大咨询。

- 运输时，机组底脚(走条)前、后端及中部必须垫厚橡胶(或废轮胎等)，保证着力均匀，且振动小。

③ 拖入机房注意事项

- 在机下垫滚动管时，只能在走条下着力提升，且必须在前(后)端的两边同时提升。

- 拖拉只能挂拖拉孔，注意避免走条变形。

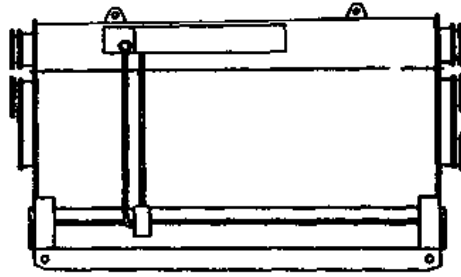
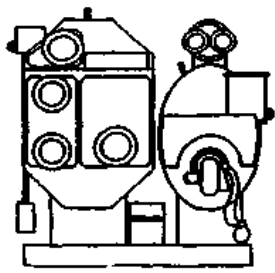
- 即使是短时间置于某处，也务必将机组走条前、后端垫塞严实，使其整体着力均匀，否则，将酿成机组扭伤变形等无法挽回的事故。

注意：远大V型直燃机是重型真空设备，全部搬运过程应有专人监管！

机组吊装示意图见图 2-1-29。

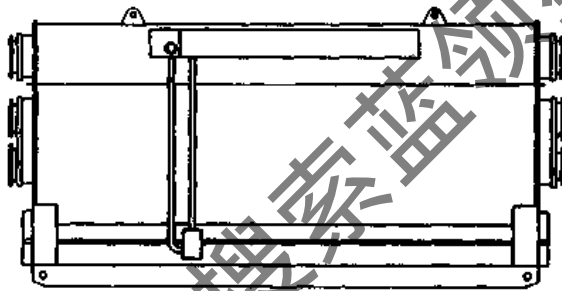
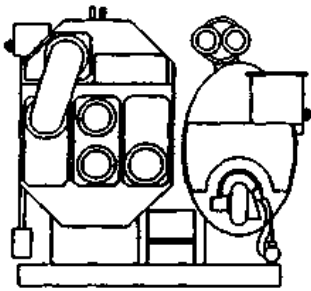
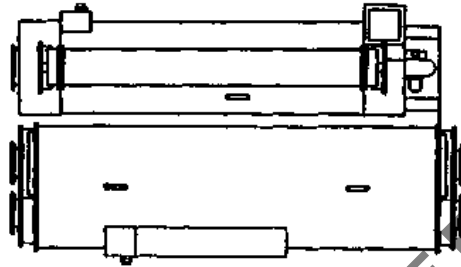
(11) 冷却水水质管理要领

- ① 冷却水经冷却塔大量蒸发到大气中去，因而逐渐被浓缩、劣化、引起机组传热管腐蚀、



中型机保温保冷示意图

(a)



大型机保温保冷示意图

(b)

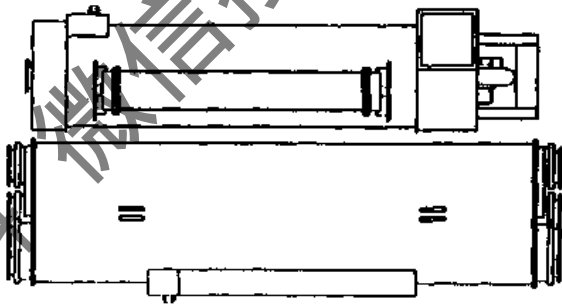
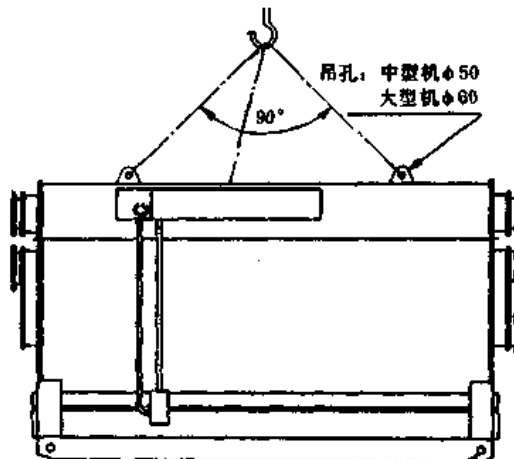
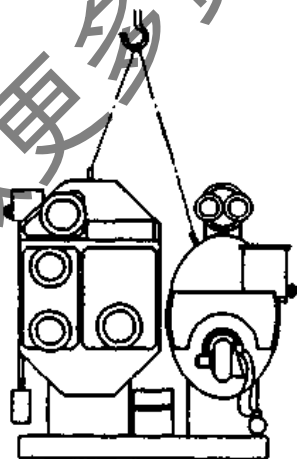


图 2-1-28 保温保冷示意图



吊孔：中型机 $\phi 50$
大型机 $\phi 60$

90°

拖拉孔 $\phi 40$

注意：起吊只允许勾吊孔；拖拉只允许勾拖拉孔，其它处不许受力。

图 2-1-29 机组吊装示意图

结垢，如长期不采取措施，将可能影响机组出力。

② 通过补充新水、定时排污水可以起到较好的效果。但由于各地水质差异较大，对于特殊地区，宜采用加药方法，使水质稳定。

③ 在水质恶劣的地区，每年宜清洗一次机组冷却水管束。

冷却水水质标准见表 2-1-13。

表 2-1-13 冷却水水质标准(日本标准 仅供参考)

项 目	循环水标准值	补给水标准值	倾 向	
			腐蚀	积垢
pH(25℃)	6.5~8.0	6.5~8.0	○	○
电导率(25℃)($\mu\text{S}/\text{cm}$)	<800	<200	○	○
氯离子 Cl^- (mgCl^-/l)	<200	<50	○	○
硫酸根离子 SO_4^{2-} (mgSO_4/l)	<200	<50	○	○
酸消耗量(PH4.8)(mgCaCO_3/l)(M 碱度)	<100	<50		
总硬度(mgCaCO_3/l)	<200	<50		
铁 Fe(mgFe/l)	<1.00	<0.3	○	○
硫化物离子 S^{2-} (mgS^{2-}/l)	测不出	测不出	○	○
铵离子 NH_4^+ (mgNH_4^+/l)	<1.00	0.20	○	
氧化硅 SiO_2 (mgSiO_2/l)	<50	<30		○

(12) 关于溴化锂(LiBr)溶液的建议

① 应认真对待溶液，出现溶液质量事故可能导致：制冷能力下降；结晶故障；机组被严重腐蚀。

② 不论哪种溶液，均以厂方提供的标准为检验依据。主要控制项目：溴化锂含量、缓蚀剂含量、杂质含量、PH 值。

③ 建议用户在溶液灌入机内之前采样送当地化学实验室检验，并将结果通报远大，并同时采集二瓶样品：一瓶自存，另一瓶送远大检验存档。

④ 灌注溶液时对每桶溶液仔细观察，以利及时发现色泽异常、起泡、含油、含渣等恶性事件。

⑤ 灌注溶液时必须连续检测 PH 值和浓度。

⑥ 远大 V 型直燃机适宜选用溴化锂含量 50%~55% 的溶液(每种机型略有不同，可在调试中浓缩或添加蒸馏水。)

⑦ 远大 V 型直燃机不需要在灌注溶液时添加能量增强剂(如辛醇)，以免掩盖机组调试性能的真实性。为了节省燃料，增加机组出力，可在调试完成后添加辛醇。添加辛醇应事先征得远大同意。

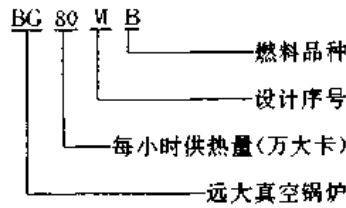
(13) 远大真空锅炉简介

远大真空锅炉即远大直燃机中的高压发生器，能单独或同时提供采暖、卫生热水。各项技术参数与直燃机供热工况参数完全一致。

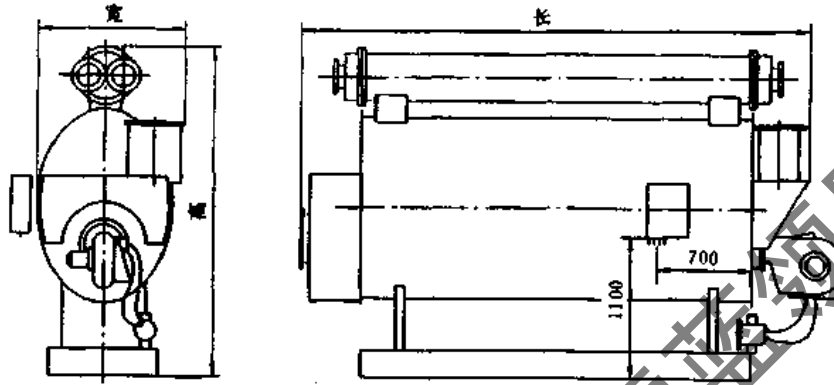
远大真空锅炉安装工程中，涉及供热管路、燃烧、排气系统的设计、施工要求与远大直燃机完全一致。

远大真空锅炉与远大直燃机一样为负压运行，安装及使用不属锅炉压力容器安全监察范围。

远大真空锅炉型号编制规则：



远大真空锅炉外形尺寸见图 2-1-30 其数据表见表 2-1-14。



远大真空锅炉外形尺寸图

图 2-1-30 真空锅炉外形尺寸

表 2-1-14

远大真空锅炉数据表

机 型	BG24 W	BG32 W	BG40 W	BG52 W	BG60 W	BG68 W	BG80 W	BG100 W	BG120 W	BG160 W	BG200 W	BG240 W	BG320 W	BG400 W	
溶液量(t)	0.50	0.65	0.73	0.85	0.92	1.03	1.2	1.4	1.6	1.9	2.2	2.6	3.0	3.3	
运输重量(t)	1.5	1.8	2.1	2.5	2.8	3.2	3.6	4.2	4.9	6.1	7.1	7.9	9.3	11.5	
运转重量(估)(t)	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	7.0	8.5	10.0	12.0	14.0	17.0	20.0	
尺 寸 (mm)	长	2880	2880	3410	3410	3840	3500	3900	4480	4540	4620	5400	5460	5560	5950
	宽	820	910	920	1000	1020	1100	1130	1180	1290	1380	1410	1490	1580	1630
	高	1740	1840	1840	2110	2110	2380	2380	2540	2540	2850	2860	2940	3130	3580

3. 双良蒸汽双效吸收式制冷机

(1) 制冷原理

溴化锂水溶液只是吸收剂(吸收水蒸汽)，其中的水才是真正的制冷剂。利用水在高真空状态下低沸点汽化吸取热量达到制冷的目的。

真空泵将机组抽至高真空后，由发生泵将吸收器内的稀溶液分别送到高、低压发生器，在高压发生器内由工作蒸汽将稀溶液浓缩成浓溶液，同时产生高压冷剂蒸汽。后者进入低压发生器的换热管内以加热浓缩稀溶液，同时也产生冷剂蒸汽。

高、低压发生器分别产生的冷剂水和冷剂蒸汽在冷凝器中被冷却水冷却和冷凝后进入蒸发器，再由冷剂泵将它送到蒸发器内喷淋。在高真空下吸收管内冷水的热量低温沸腾，产生大量冷剂蒸汽，同时制取低温冷水，即本机的产品。

高、低压发生器里的浓溶液分别进入吸收器，利用其很强大的吸收水蒸汽的特点，浓溶液吸收冷剂蒸汽后又成为稀溶液，如此周而复始循环工作。

制冷流程图见图 2-1-31。

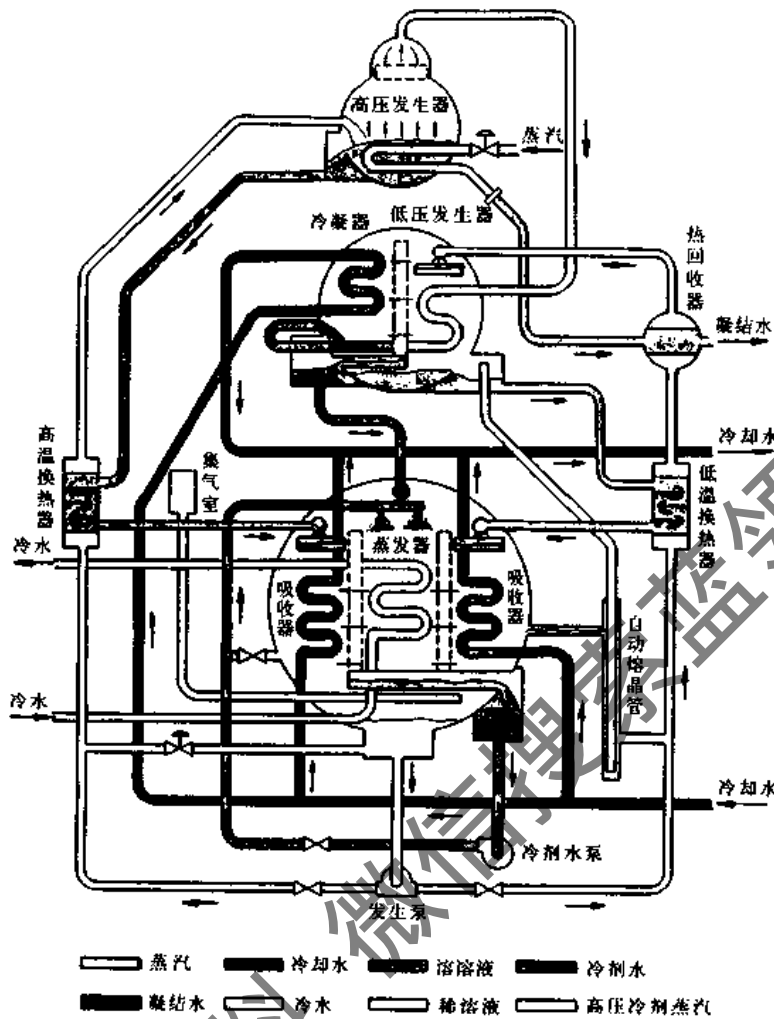


图 2-1-31 制冷流程图

(2) 微电脑控制

全自动控制的机理是通过在某些部位设置温度、压差和液位等传感元件，并配置电动执行机构，以微电脑为中枢而完成的，后者置于电控柜内。

机组自控系统具有以下功能：

① 数据显示

冷水出口温度(℃)	冷水进口温度(℃)
冷却水进口温度(℃)	冷却水出口温度(℃)
高压发生器浓溶液出口温度(℃)	蒸汽调节阀开启度(%)

② 自动调节制冷量

如外界冷负荷变化，则由微电脑通过对冷水出口温度的检测，自动调整蒸汽控制阀的开启度，以达到调节制冷量的目的。

③ 故障处理

当某个参数偏离预先的设定值，或出现非常情况时，

如：冷剂水温度过低	冷水出水温度过低
冷却水进水温度过低	高压发生器浓溶液出口温度过高

熔晶管温度过高

冷水断水

冷却水断水

屏蔽泵真空泵电流过载

即同时发出相应的光和声的报警，并自动进行处理，如关闭蒸汽控制阀和蒸汽电磁阀并进入稀释溶液等停车准备阶段。如在未停机前故障消除，不但报警信号解除，而且自动转入正常运行状态。

④ 自动开机停机

接通电源后，先启动冷水泵和冷却水泵，随即按下“启动”钮，发生泵和蒸汽等依次投入正常运行状态。停机时按下“停止”钮，即自动关闭蒸汽转入稀释等停机准备阶段，直至停机，再依次关闭冷却水泵和冷水泵。

在调试阶段应先拨到手动挡、手动开机，调试正常后转入自动挡。

双良蒸汽双效溴化锂吸收式冷水机组的性能曲线见图 2-1-32。

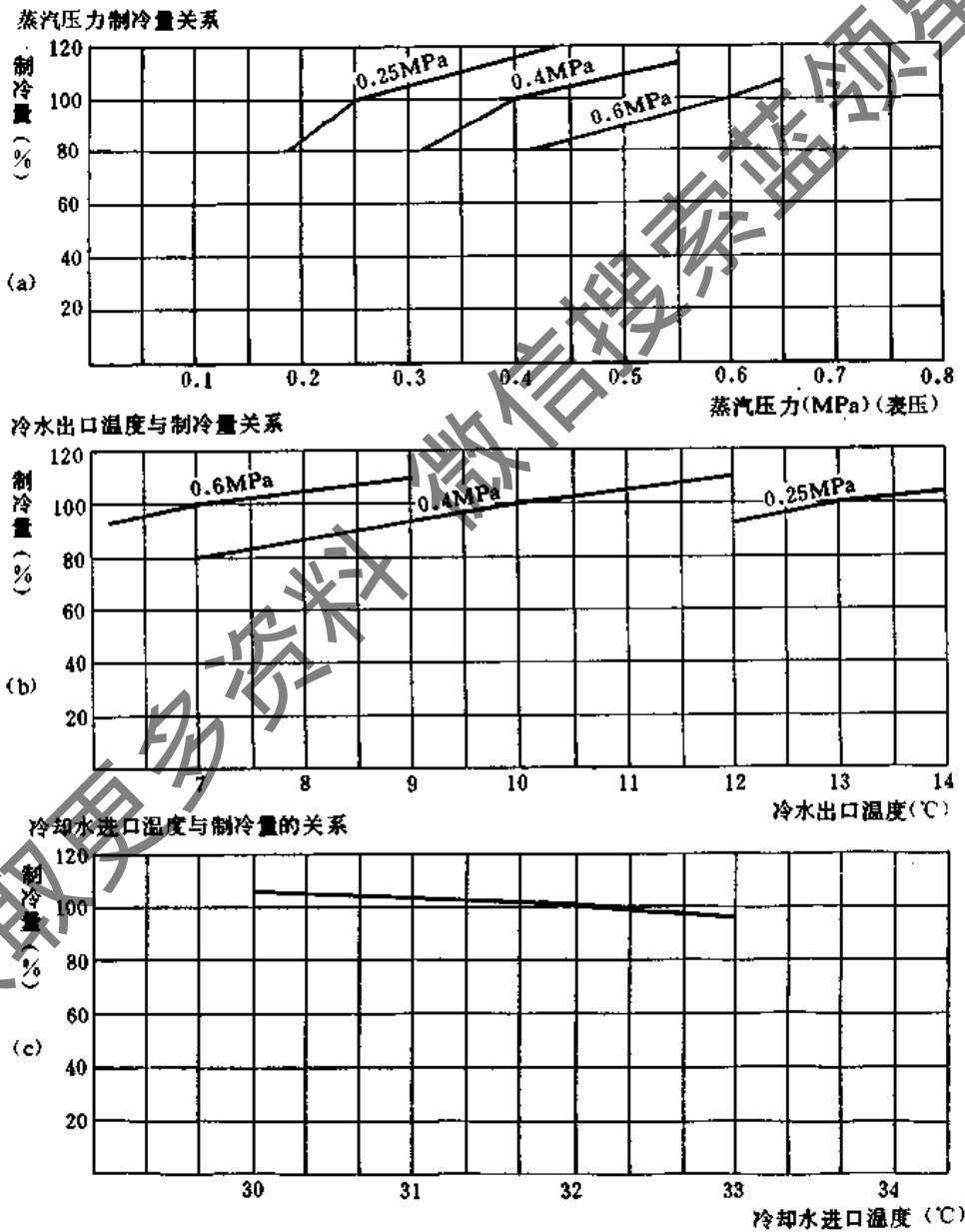


图 2-1-32 性能曲线

机组技术数据见表 2-1-15 至表 2-1-18。

机组技术数据说明：

① 技术数据表中各外部条件——蒸汽、冷水、冷却水值均为标准工况，实际运行时可适当调整。

② SXZ 系列中 0.6MPa/7℃、0.4MPa/10℃、0.25MPa/13℃ 制冷量相同者为同一机组，如用户蒸汽条件与原订货工况不符时，可在 0.25MPa~0.6MPa(表压~饱和)范围内变动。

③ 制冷量调节范围为 20%~100%，冷水、冷却水流量调节范围为 50%~100%。

④ 冷水允许最低温度为 6℃，冷却水允许最低温度为 20℃。

⑤ 冷水、冷却水污垢系数均为 0.086m²℃/kW(0.0001m²h℃/kcal)。

⑥ 冷水、冷却水系统最高承压为 0.8MPa。

表 2-1-15 蒸汽压力 0.6MPa(表压)

型号		SXZ6-	23D	35D	60D	115D	175D	230D	290D	350D	465D	520D
制冷量	kW	230	350	600	1150	1750	2300	2900	3500	4650	5200	
	10 ⁴ kcal/h	20	30	50	100	150	200	250	300	400	450	
冷	进出口温度	℃	12→7									
	流量	m ³ /h	40	60	100	200	300	400	500	600	800	900
	压力损失	MPa	0.08	0.08	0.08	0.1	0.1	0.12	0.12	0.12	0.12	0.15
水	接管直径	DN(mm)	80	100	125	150	200	250	250	300	350	400
	进出口温度	℃	32→38									
冷却水	流量	m ³ /h	62	93	155	310	465	620	750	900	1200	1350
	压力损失	MPa	0.1	0.1	0.12	0.12	0.14	0.14	0.14	0.14	0.1	0.12
	接管直径	DN(mm)	100	125	150	200	250	300	350	350	400	450
蒸	耗量	kg/h	310	470	780	1560	2350	3100	3900	4680	6200	7020
	凝水温度	℃	≤90									
	凝水背压	MPa	≤0.05									
汽	汽管直径	DN(mm)	40	50	70	80	100	125	125	150	150	150
	凝水管直径	DN(mm)	25	25	25	32	40	50	50	50	50	50
电	电源		3φ380V 50Hz									
	总电流	A	9.8	13.3	13.3	23.3	32.3	38.5	65	65	65	65
	功率容量	kVA	4.3	5.4	5.4	7.2	10.9	12.9	20.2	20.2	20.2	20.2
电	发生器	kW	1.1	2.2	2.2	4	5.5	7.5	13	13	13	13
	制冷剂泵	kW	1.1	1.1	1.1	1.1	2.2	2.2	4	4	4	4
	真空泵	kW	1.1	1.1	1.1	1.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
外形尺寸	长度	mm	3505	3550	5110	5800	7000	7530	9160	9050	9225	10210
	宽度	mm	1625	1800	1765	2100	2200	2450	2400	2660	3000	3000
	高度	mm	2620	2915	2900	3100	3360	3415	3415	3415	4590	4590
浓度 50%溶液重量	t	1.5	2	2.5	4.5	5.8	7.5	9	9.5	14	15	
运输重量	t	5.6	7.6	10	15.8	21.5	27.5	34	38	55	62	
运行重量	t	7.5	10.5	13.5	21.5	28	37	45	49	70	80	

⑦ 如选用自动微电脑控制系统,本厂配用的蒸汽控制阀和蒸汽电磁阀其公称直径与蒸汽管相同。

表 2-1-16

蒸汽压力 0.4MPa(表压)

型号	SXZ4-	23Z	35Z	60Z	115Z	175Z	230Z	290Z	350Z	465Z	520Z	
制冷量	kW	230	350	600	1150	1750	2300	2900	3500	4650	5200	
	10 ⁴ kcal/h	20	30	50	100	150	200	250	300	400	450	
冷水	进出口温度	℃	15→10									
	流量	m ³ /h	40	60	100	200	300	400	500	600	800	900
	压力损失	MPa	0.08	0.08	0.08	0.1	0.1	0.12	0.12	0.12	0.12	0.15
接管直径	DN(mm)	80	100	125	150	200	250	250	300	350	400	
冷却水	进出口温度	℃	32→38									
	流量	m ³ /h	62	93	155	310	465	620	750	900	1200	1350
	压力损失	MPa	0.1	0.1	0.12	0.12	0.14	0.14	0.14	0.14	0.1	0.12
接管直径	DN(mm)	100	125	150	200	250	300	350	350	400	450	
蒸汽	耗量	kg/h	310	470	780	1560	2350	3100	3900	4680	6200	7020
	凝水温度	℃	≤85									
	凝水背压	MPa	≤0.05									
汽管直径	DN(mm)	40	50	70	80	100	125	125	150	150	150	
	凝水管直径	DN(mm)	25	25	25	32	40	50	50	50	50	
电源	电源	34, 380V, 50Hz										
	总电流	A	9.8	13.3	13.3	23.3	32.3	38.5	65	65	65	65
	功率容量	kVA	4.3	5.4	5.4	7.2	10.9	12.9	20.2	20.2	20.2	20.2
电机	发生泵	kW	1.1	2.2	2.2	4	5.5	7.5	13	13	13	13
	制冷剂泵	kW	1.1	1.1	1.1	1.1	2.2	2.2	4	4	4	4
	真空泵	kW	1.1	1.1	1.1	1.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
外形尺寸	长度	mm	3505	3550	5110	5800	7000	7530	9160	9050	9225	10210
	宽度	mm	1625	1800	1765	2100	2200	2450	2400	2660	3000	3000
	高度	mm	2620	2915	2900	3100	3360	3415	3415	3415	4590	4590
浓度 50%溶液重量	t	1.3	1.5	2.2	4.2	5.2	7	8.5	9.5	12	13	
运输重量	t	5.6	7.6	10	15.8	21.5	27.5	34	38	55	62	
运行重量	t	7.5	10	13	21	27.5	36.5	44.5	49	68	78	

表 2-1-17

蒸汽压力 0.25MPa(表压)

型号	SXZ2.5-	23G	35G	60G	115G	175G	230G	290G	350G	465G	520G	
制冷量	kW	230	350	600	1150	1750	2300	2900	3500	4650	5200	
	10 ⁴ kcal/h	20	30	50	100	150	200	250	300	400	450	
冷水	进出口温度	℃	18→13									
	流量	m ³ /h	40	60	100	200	300	400	500	600	800	900
	压力损失	MPa	0.08	0.08	0.08	0.1	0.1	0.12	0.12	0.12	0.12	0.15
接管直径	DN(mm)	80	100	125	150	200	250	250	300	350	400	

续表

型号		SXZ2.5-	23G	35G	60G	115G	175G	230G	290G	350G	465G	520G
冷却水	进出口温度	℃	32→38									
	流量	m ³ /h	65	95	165	315	475	625	750	900	1200	1350
	压力损失	MPa	0.1	0.1	0.12	0.12	0.14	0.14	0.14	0.14	0.1	0.12
	接管直径	DN(mm)	100	125	150	200	250	300	350	350	400	450
蒸	耗量	kg/h	310	470	780	1560	2350	3100	3900	4680	6200	7020
	凝水温度	℃	≤80									
	凝水背压	MPa	≤0.05									
汽	汽管直径	DN(mm)	40	50	70	80	100	125	125	150	150	150
	凝水管直径	DN(mm)	25	25	25	32	40	50	50	50	50	50
电源		3φ, 380V, 50Hz										
电	总电流	A	9.8	13.3	13.3	23.3	32.3	38.5	65	65	65	65
	功率容量	kVA	4.3	5.4	5.4	7.2	10.9	12.9	20.2	20.2	20.2	20.2
电	发生泵	kW	1.1	2.2	2.2	4	5.5	7.5	13	13	13	13
	制冷剂泵	kW	1.1	1.1	1.1	1.1	2.2	2.2	4	4	4	4
	真空泵	kW	1.1	1.1	1.1	1.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
外形尺寸	长度	mm	3505	3550	5110	5800	7000	7530	9160	9050	9225	10210
	宽度	mm	1625	1800	1765	2100	2200	2450	2400	2660	3000	3000
	高度	mm	2620	2915	2900	3100	3360	3415	3415	3415	4590	4590
浓度 50%溶液重量		t	1.3	1.5	2.2	4.2	5.2	7	8.5	9.5	12	13
运输重量		t	5.6	7.6	10	15.8	21.5	27.5	34	38	55	62
运行重量		t	7.5	10	13	21	27.5	36.5	44.5	49	68	78

表 2-1-18

蒸汽压力 0.4MPa(表压)

型号		SXZ4-	35D	60D	115D	175D	型号	SXZ4-	35D	60D	115D	175D	
制冷量	kW	350	600	1150	1750	电	电源		3φ, 380V, 50Hz				
	10 ⁴ kcal/h	30	50	100	150		总电流	A	13.3	13.3	23.3	32.3	
冷却水	进出口温度	℃	12→7				电	功率容量	kVA	5.4	5.4	7.2	10.9
	流量	m ³ /h	60	100	200	300		发生泵	kW	2.2	2.2	4	5.5
	压力损失	MPa	0.08	0.08	0.1	0.1	制冷剂泵	kW	1.1	1.1	1.1	2.2	
	接管直径	DN(mm)	100	125	150	200	真空泵	kW	1.1	1.1	1.1	2.2	
冷却水	进出口温度	℃	32→38				电	长度	mm	4150	5185	6800	8210
	流量	m ³ /h	95	158	315	475		宽度	mm	1800	1880	2100	2195
	压力损失	MPa	0.1	0.12	0.12	0.14	高度	mm	2915	2920	3100	3360	
	接管直径	DN(mm)	125	150	200	250	浓度 50%溶液重量	t	1.8	2.7	5	6.3	
蒸	耗量	kg/h	470	780	1560	2350	运输重量	t	10	12	18.8	23.2	
	凝水温度	℃	≤85				电	运行重量	t	12	15	25	31
	凝水背压	MPa	≤0.05					外形尺寸					
	汽管直径	DN(mm)	50	70	80	100							
汽	凝水管直径	DN(mm)	25	25	32	40							

机组的电气控制及电路图:

普通型电气原理图见图 2-1-33。

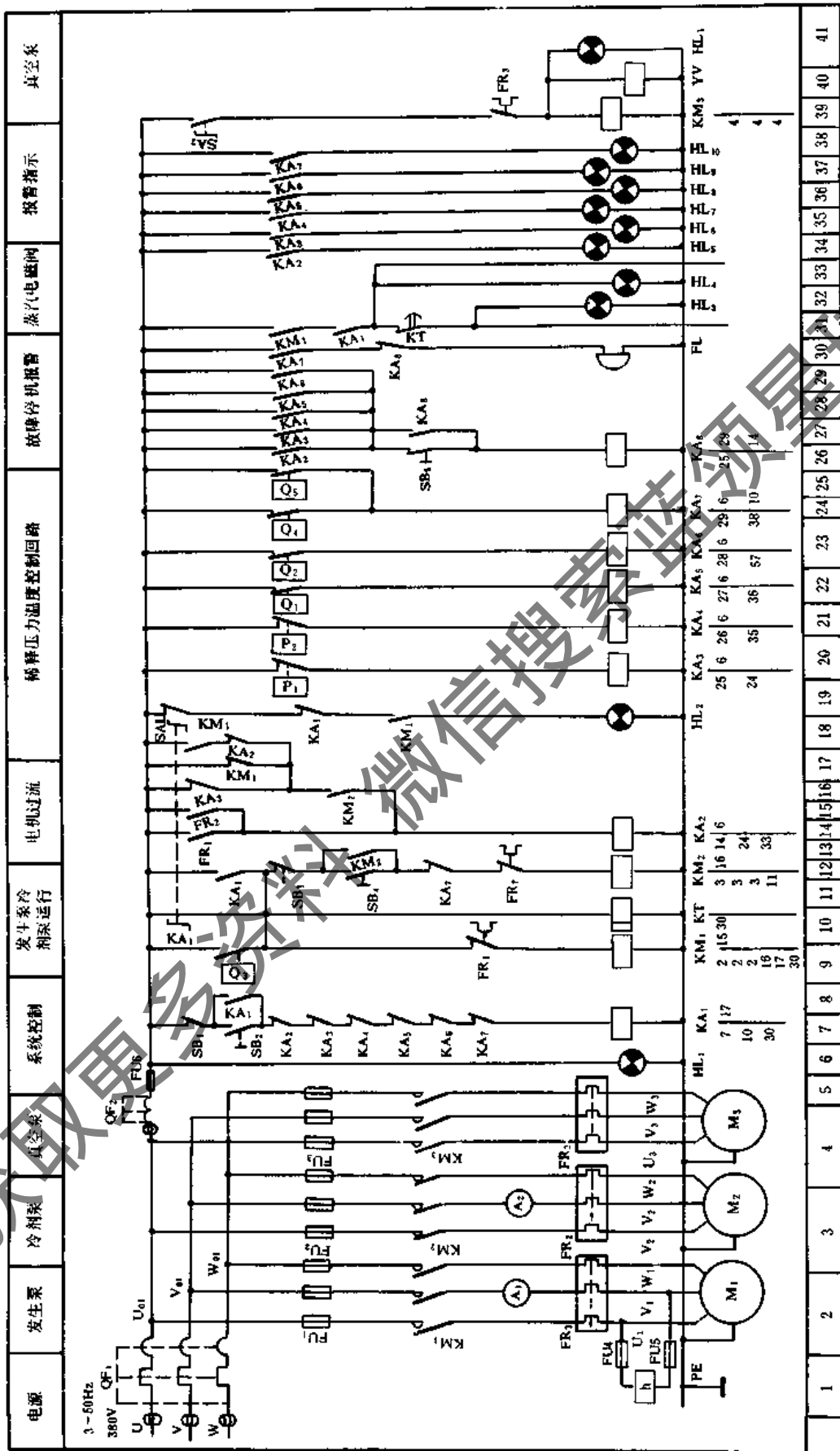
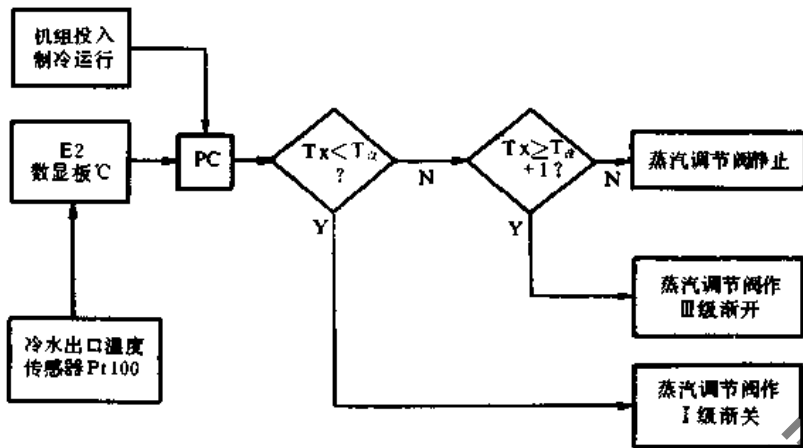


图 2-1-33 普通型电气原理图

微机控制系统：

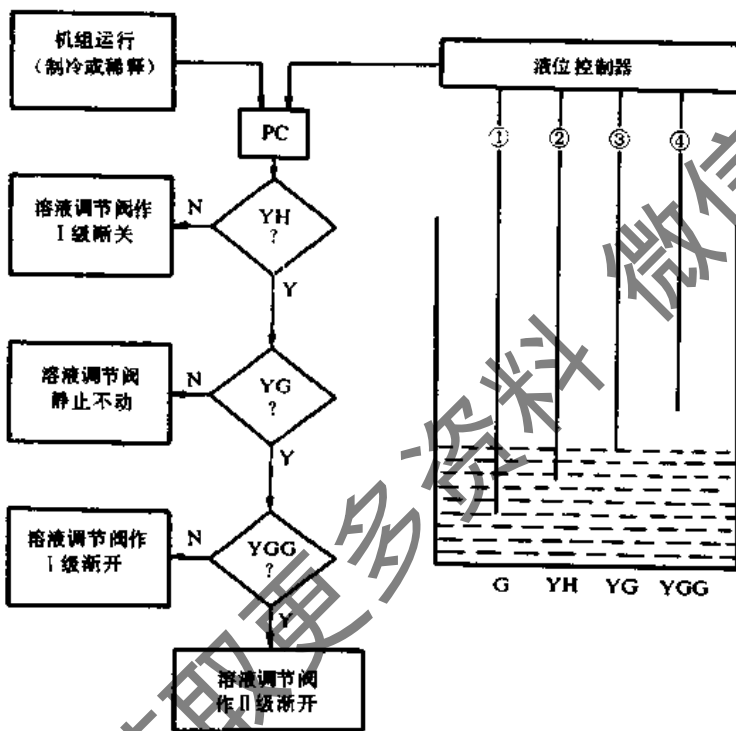
强电部分与普通型电原理图相同，（参照图 2-1-33）。自控系统流程图：冷量自动控制参见图 2-1-34。



注：① T_x ——冷水出口温度； T_{set} ——冷水出口设定温度。

② 机组处于初期运行期间时不受上述能量自动调节控制。

图 2-1-34 自控系统流程图



注：① YH 为液位适中；

② YG 为液位高；

③ YGG 为液位过高。

图 2-1-35 液位自动控制流程

高压发生器液位自动控制见图

2-1-35。

高压发生器液位自动控制系统自机组投入运行(制冷或稀释状态)即有效。

为使高压发生器液位被控制在最佳状态，在机组调试前需将“可调液位电极”调节到最佳位置。

冷剂水液位自动控制过程参见图 2-1-36。

冷剂水液位控制系统只有在机组处于“自动”运行方式时才有效。

自动控制接线图见图 2-1-37。

机组系统配管见图 2-1-38。

说明：

① 在机组虚线方框以外的管线按用户需要自行配置。如用户所订系非全自动控制系统，则蒸汽管线上虚线内两个阀不在供应之列；

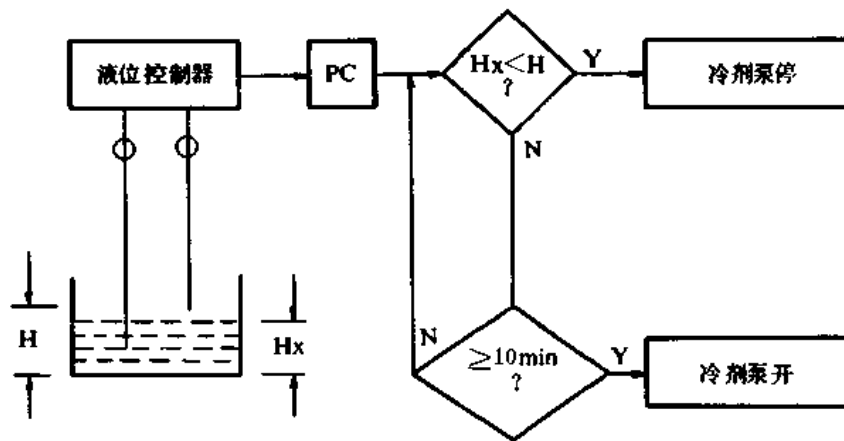
② 管道连接尺寸和管径请查阅

安装接管图、基础图和技术数据表。

(3) 机外管线设施设计要点

① 当蒸汽压力超过 0.6MPa（表压～饱和）时，需按常规设置减压阀等成套装置。

② 在进机组汽管附近请设置：



注：① H 为设定高度；
② Hx 为实际高度。

图 2-1-36 制冷剂液位自动控制

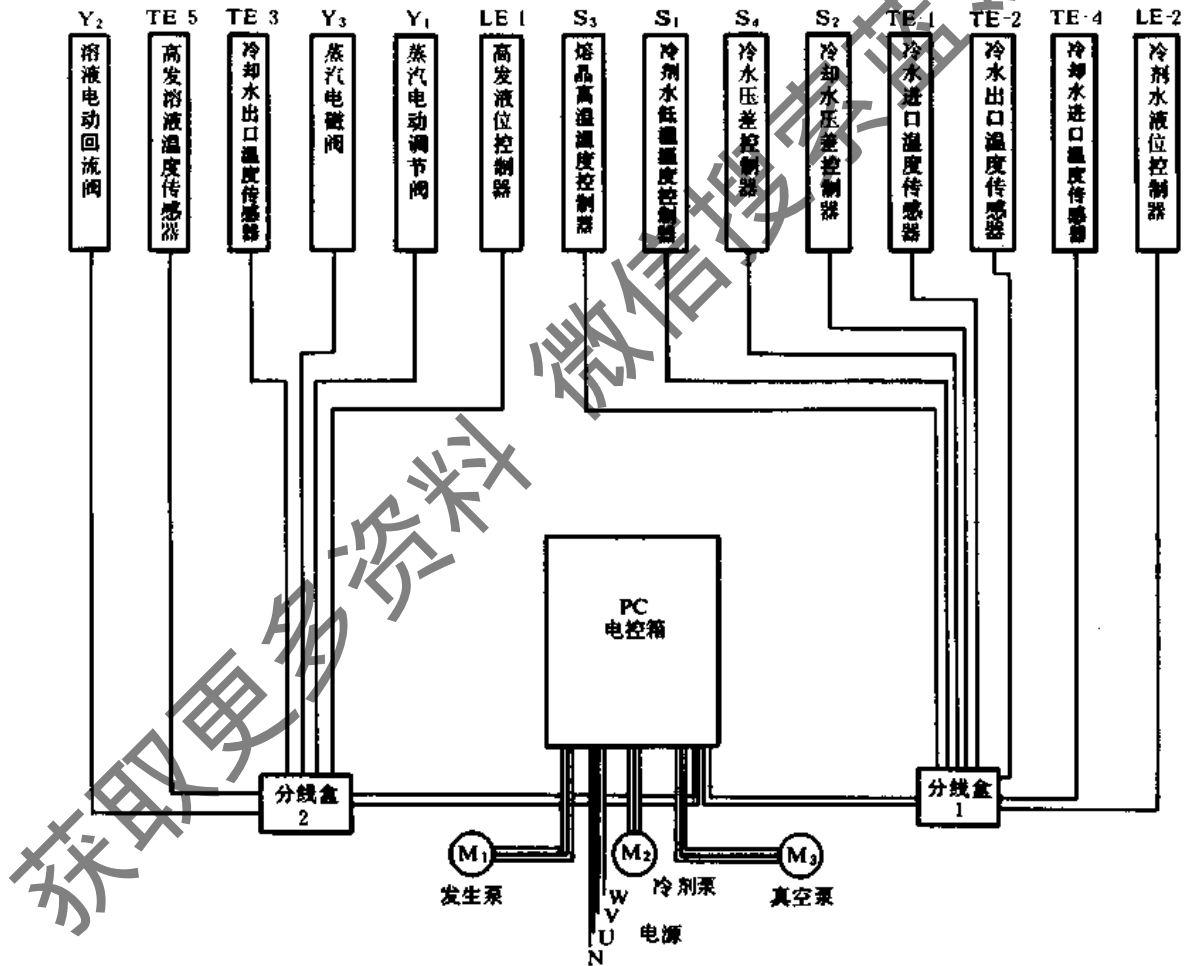


图 2-1-37 自控系统接线图

- 压力计、温度计和流量计；
- 过滤器和疏水器；
- 调节阀和旁通阀；
- 开放式安全阀其排汽管应通向室外(开启压力视运行工况而定)。

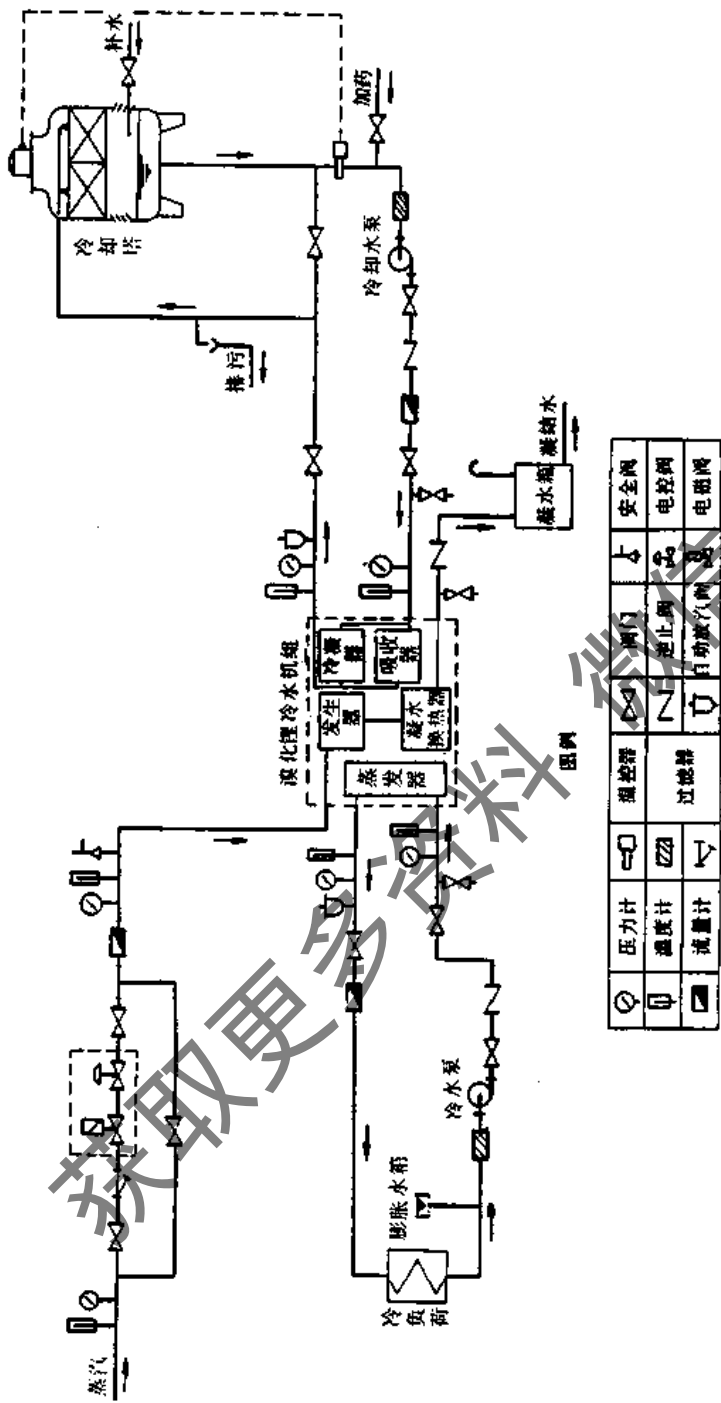


图 2-1-38 系统配管图

③ 凝结水管

- a. 背压不得大于 0.05MPa;
- b. 出口处应设逆止阀, 并在其前方设一放空阀。

④ 冷水系统为闭式循环时宜用软水, 其定压装置应符合恒压要求。水系统压力较高时, 水泵入口宜与机组相连。

⑤ 在冷水、冷却水的出入口管道附近设阀门外, 并设:

- a. 压力计、温度计和流量计;
- b. 在最低位置设排水阀, 并将排水引至排水沟;
- c. 在各联管的最高处设自动排气阀。

⑥ 在冷水泵、冷却水泵入口侧是否设置过滤器, 视需要而定。如设置, 则清除时应保证系统运转不得中断。

⑦ 每台制冷机宜设冷水、冷却水系统的适量流量计, 且其直管段长度应符合流量计的要求。

⑧ 在冷水开启式系统中, 且对冷水供水温度有严格要求者, 在机组出口与储水池间可设旁通阀。

⑨ 冷却塔的选型和设置需考虑:

- a. 水量和热工性能与机组相匹配;
- b. 周围热源、尘源、通风、噪声和飘水等因素;
- c. 如无储水池, 冷却塔应选用有集水槽型的。

⑩ 为了有效地控制冷却塔循环水水质、补水、加药和排污, 管上宜设调节阀和瞬时流量计。

⑪ 为防止冷却水水温过低, 冷却塔出水管上设恒温器控制风机的启闭; 冷却塔进出口管间可加旁通阀。

⑫ 其他。

- a. 机房与水泵房不宜同置一室;
- b. 使用蒸汽非稳定设施不与本机组供汽管相连;
- c. 使用时储液器与机组间一般用真空橡胶管相连。

(4) 冷却水水质管理

冷却塔里的循环冷却水经蒸发冷却后, 水中盐分浓缩, 此外还因空气和水强化接触, 使水中溶氧量增加, 二氧化碳散失, pH 值上升, 水质进一步恶化引起传热管内或结垢或腐蚀或两者兼而有之, 导致机组制冷量下降甚至因点蚀而被停。被迫停机。

我国溴化锂吸收式冷水机专业标准, 对补充水、冷却水水质基本要求见表 2-1-19。

加药设备见表 2-1-20。

(5) 冷水机组管理要点

① 运行

每当机组稀释直至停止运行后, 应让冷水泵和空调机(或空调室)继续运行半小时, 以防机内冷水结冰。

② 机内

- a. 定期检验溶液的 pH 值和缓蚀剂含量。
- b. 停机期内如采用负压保护, 应按时检测和记录不凝性气体压力, 一旦发现泄漏, 应及

时处理。

表 2-1-19

冷却水水质要求

项目	单位	补充水	冷却水	倾向		
				腐蚀	结垢	
基本项目	PH 值(25℃)		6.5~8.0	6.5~8.0	✓	✓
	导电率(25℃)	μs/cm	<200	<800	✓	✓
	氯离子 Cl ⁻	mgCl ⁻ /l	<50	<200	✓	
	硫酸根离子 SO ₄ ²⁻	mgSO ₄ ²⁻ /l	<50	<200	✓	
	酸消耗量(PH4-8)	mgCaCO ₃ /l	<50	<100		
	全硬度	mgCaCO ₃ /l	<50	<200		
参考项目	铁 Fe	mgFe/l	<0.3	<1.0	✓	
	硫离子 S ²⁻	mgS ²⁻ /l	检验不出	检验不出	✓	
	铵离子 NH ₄ ⁺	mgNH ₄ ⁺ /l	<0.2	<1.0		
	氧化硅 SiO ₂	mgSiO ₂ /l	<30	<50		✓

表 2-1-20

YW 系列加药设备

制冷机	规格	23			35			60			115			175			230			290			350			465			520		
	台数	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
加药设备	YW-32																														
	YW-48																														
	YW-64																														

1 台加药设备

设备选型条件：浓缩倍数 N=3

2 台加药设备

加药稀释 50—150 倍

c. 机组停用后，如需正压检漏必须使用氮气。

③ 水系统管内侧

a. 如水质不能满足要求，应添加水质稳定剂，或采取其他相应措施。

b. 正式停止使用后，应及时进行清洗和干燥保护。

由于补充水水质因地而异，相差悬殊，请用户根据当地具体情况采取相应的措施进行管理，如调节补水和排污量。

如水质较差，可添加水质稳定剂和相应设备，则可以提高冷却水含盐量的允许浓度，以减少结垢或腐蚀。

4. 上海塔库玛(TAKUMA)直燃型吸收式冷热水机

塔库玛(TAKUMA)直燃型吸收式冷热水机组分引进日本最新技术，其 100 冷吨单机型技术参数见表 2-1-21。外形图见图 2-1-39。

获取更多资料 微信号: 蓝领星球

T100(K/G) 2 型外形图

No.	名称	备注
1	冷热水入口	Dg100
2	冷热水出口	Dg100
3	冷却水入口	Dg125
4	冷却水出口	Dg125
5	电源接线口	φ45孔
6	煤气接口	Dg80
	天然气接口	Dg50
	燃油接口	Dg15
7	接地端子	M5

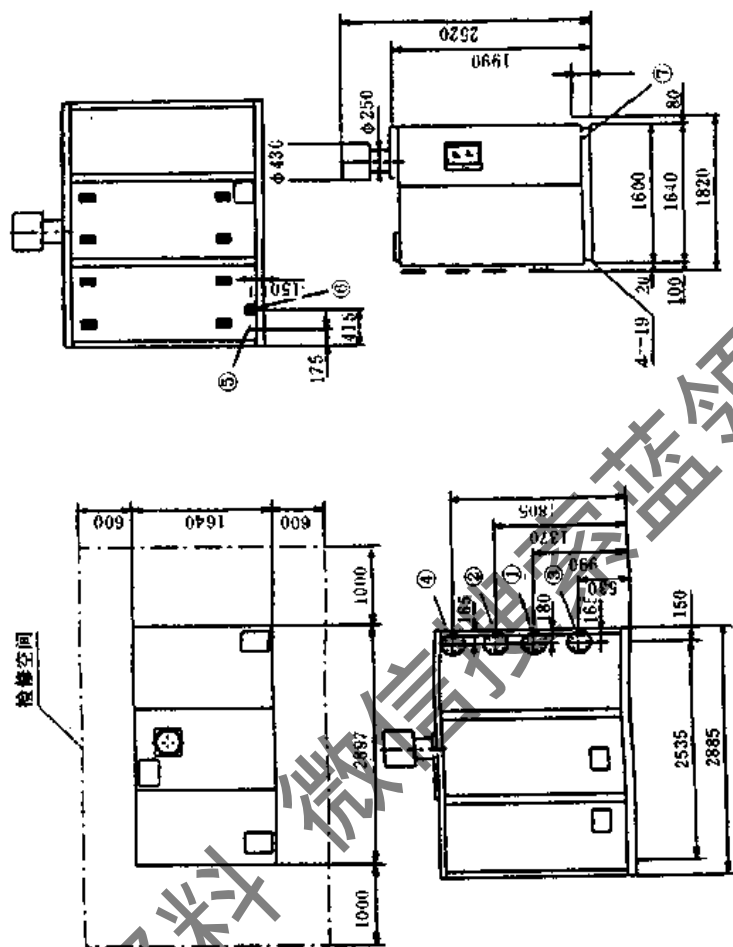


图 2-1-39 T100(K/G) 2 型外形图

表 2-1-21

100 冷吨单机型参数

形 式		T100G2	T100K2
能 力	供冷气	kcal/h	302, 400
		kW	352
	供暖气	kcal/h	256, 300
		kW	298
冷 热 水	冷水出入口温度(°C)		7~12
	热水出入口温度(°C)		55~50.2
	冷热水流量(t/h)		60.5
	机内压力损失(MPa)		0.049
	管路连接口径(Dg)		100
冷 却 水	冷却水出入口温度(°C)		38~32
	冷却水流量(t/h)		100
	机内压力损失(MPa)		0.074
	管路连接口径(Dg)		125
燃料消费量	煤气(Nm ³ /h)	75.8	0#柴油 kg/h
	天然气(Nm ³ /h)	36.0	
燃气管路 连接口径	煤气(Dg)	80	连接径 Dg
	天然气(Dg)	50	
排气筒连接口径(mm)		250	250
电 气	电源		380V 50Hz
	吸收液泵(kW)		2.2
	喷射泵(kW)		1.1
	制冷剂泵(kW)		0.4
	燃烧器电机(kW)		0.75
控制方式		0~50%~100%	0~50%~100%
外 形 尺 寸	长(mm)		2,885
	宽(mm)		1,640
	高(不包括烟囱)(mm)		1,990
重 量	搬入重量(kg)		5,600
	运转重量(kg)		6,000

机组的标准规格见表 2-1-22 至表 2-1-24。

说明:

- ① 冷水、冷却水、热水的污垢系数均为 $0.086\text{m}^2 \cdot \text{C}/\text{kW}$ 。
- ② 冷水、冷却水、热水的最高使用压力均为 0.5MPa。
- ③ 燃气的标准气体供给压力为 $200\text{mmH}_2\text{O}$ ，在 $120\sim 1,500\text{mmH}_2\text{O}$ 压力范围内可使用，超过 $1,500\text{mmH}_2\text{O}$ 需装减压装置。

- ④ 煤气消耗量以发热量 $3,800\text{kcal}/\text{Nm}^3$ 算出，天然气消耗量以发热量 $8,000\text{kcal}/\text{Nm}^3$

算出，0[#]柴油消耗量以发热量 10,400kcal/kg 算出。

⑤ 型号 G 表示燃气，K 表示燃油，S 表示蒸汽热源。

表 2-1-22

标准规格

煤气

项目		型号	T30G2	T40G2	T50G2	TZ60G2	TZ70G2	TZ80G2	TZ90G2	TZ100G2
机器组合			30	40	50	30+30	30+40	40+40	40+50	50+50
能 力	供冷气	kcal/h	90,720	120,960	151,200	181,440	211,680	241,920	272,160	320,400
		kW	106	141	176	211	246	282	317	352
	供暖气	kcal/h	79,000	105,600	132,100	158,000	184,600	211,200	237,700	264,200
		kW	92	123	154	184	215	246	276	307
冷 热 水	冷水出入口温度(°C)		7~12.5							
	热水出入口温度(°C)		55~50.2							
	冷热水流量(t/h)		16.5	22.0	27.5	33.0	38.5	44.0	49.5	55.0
	机内压力损失(MPa)		0.04	0.06	0.08	0.04	0.06	0.06	0.08	0.08
	管路连接口径(Dg)		50	50	65	50×2	50×2	50×2	50+65	65×2
冷 却 水	冷却水出入口温度(°C)		38~32							
	冷却水流量(t/h)		28.9	38.5	48.2	57.9	67.5	77.1	86.7	96.4
	机内压力损失(MPa)		0.045	0.065	0.10	0.045	0.065	0.065	0.10	0.10
	管路连接口径(Dg)		65	65	80	65×2	65×2	65×2	65+80	80×2
燃 料	煤气消耗量(Nm ³ /h)		22.7	30.2	37.8	45.4	52.9	60.4	68.0	75.6
	天然气消耗量(Nm ³ /h)		10.8	14.4	17.9	21.6	25.2	28.8	32.3	35.8
连 接 口 径	煤气(Dg)		35	50	50	35×2	35+50	50×2	50×2	50×2
	天然气(Dg)		25	30	30	25×2	25+30	30×2	30×2	30×2
排气筒连接口径(mm)			160	160	160	160×2	160×2	160×2	160×2	160×2
电 气	电源		380V 50Hz							
	吸收液泵(kW)		0.75	0.75	0.75	0.75×2	0.75×2	0.75×2	0.75×2	0.75×2
	制冷剂泵(kW)		0.2	0.2	0.2	0.20×2	0.20×2	0.20×2	0.20×2	0.20×2
	燃烧器电机(kW)		0.25	0.40	0.40	0.25×2	0.25+0.4	0.40×2	0.40×2	0.40×2
	消耗	供冷气时(kW)	1.85	2.10	2.10	3.70	3.95	4.20	4.20	4.20
电力	供暖气时(kW)	1.40	1.65	1.65	2.80	3.05	3.30	3.30	3.30	
控制方式			开-关							
外 形 尺 寸	长(mm)		1,270	1,425	1,518	2,550	2,705	2,860	2,953	3,046
	宽(mm)		1,562	1,562	1,562	1,562	1,562	1,562	1,562	1,562
	高(mm)		1,853	1,853	1,853	1,853	1,853	1,853	1,853	1,853
运输重量(kg)			2,270	2,560	3,000	4,540	4,830	5,120	5,560	6,000
搬入重量(kg)			2,150	2,400	2,800	2,150×2	2,150+2,400	2,400×2	2,400+2,800	2,800×2

续表

项目		型号	TZ110G2	TZ120G2	TZ130G2	TZ140G2	TZ150G2	
机器组合			30+40+40	40+40+40	40+40+50	40+50+50	50+50+50	
能 力	供冷气	kcal/h	332,640	362,880	393,120	423,360	453,600	
		kW	387	422	458	493	528	
	供暖气	kcal/h	290,200	316,800	343,300	369,800	396,300	
		kW	337	368	399	430	461	
冷 热 水	冷水出入口温度(°C)		7~12.5					
	热水出入口温度(°C)		55~50.2					
	冷热水流量(t/h)		60.5	66.0	71.5	77.0	82.4	
	机内压力损失(MPa)		0.06	0.06	0.08	0.08	0.08	
	管路连接口径(Dg)		50×3	50×3	50×2+65	50+65×2	65×3	
冷 却 水	冷却水出入口温度(°C)		38~32					
	冷却水流量(t/h)		106.0	115.6	125.3	134.9	144.6	
	机内压力损失(MPa)		0.065	0.065	0.10	0.10	0.10	
	管路连接口径(Dg)		65×3	65×3	65×2+80	65+80×2	80×3	
燃 料	煤气消耗量(Nm ³ /h)		83.1	90.6	98.2	105.8	113.4	
	天然气消耗量(Nm ³ /h)		39.6	43.2	46.7	50.2	53.7	
连 接 口 径	煤气(Dg)		35+50+50	50×3	50×3	50×3	50×3	
	天然气(Dg)		25+30+30	30×3	30×3	30×3	30×3	
排气筒连接口径(mm)			160×3	160×3	160×3	160×3	160×3	
电 气	电源		380V 50Hz					
	吸收液泵(kW)		0.75×3	0.75×3	0.75×3	0.75×3	0.75×3	
	制冷剂泵(kW)		0.20×3	0.20×3	0.20×3	0.20×3	0.20×3	
	燃烧器电机(kW)		0.25+0.4×2	0.4×3	0.4×3	0.4×3	0.4×3	
	消 耗 电 力	供冷气时(kW)		6.05	6.3	6.3	6.3	6.3
		供暖气时(kW)		4.7	4.95	4.95	4.95	4.95
控制方式			开关					
外 形 尺 寸	长(mm)		4,140	4,295	4,388	4,481	4,574	
	宽(mm)		1,562	1,562	1,562	1,562	1,562	
	高(mm)		1,853	1,853	1,853	1,853	1,853	
运输重量(kg)			7,390	7,680	8,120	8,560	9,000	
搬入重量(kg)			2,150+2,400×2	2,400×3	2,400×2+2,800	2,400+2,800×2	2,800×3	

表 2-1-23

标准规格

0# 柴油

型号		T30K2	T40K2	T50K2	TZ60K2	TZ70K2	TZ80K2	TZ90K2	TZ100K2
项目									
燃料消耗量(kg/h)		8.7	11.6	14.4	17.4	20.3	23.2	26.0	28.8
燃料连接口径(Dg)		10	10	10	10×2	10×2	10×2	10×2	10×2
电 气	燃烧器电机(kW)	0.20	0.20	0.40	0.20×2	0.20×2	0.20×2	0.2+0.4	0.4×2
	消耗 电力								
	供冷气时(kW)	1.85	1.9	2.0	3.7	3.75	3.8	3.9	4.0
	供暖气时(kW)	1.4	1.45	1.55	2.8	2.85	2.9	3.0	3.1
型号		TZ110K2	TZ120K2	TZ130K2	TZ140K2	TZ150K2			
项目									
燃料消耗量(kg/h)		31.9	34.8	37.6	40.4	43.2			
燃料连接口径(Dg)		10×3	10×3	10×3	10×3	10×3			
电 气	燃烧器电机(kW)	0.2×3	0.2×3	0.2×2+0.4	0.2+0.4×2	0.4×3			
	消耗 电力								
	供冷气时(kW)	5.65	5.7	5.8	5.9	6.0			
	供暖气时(kW)	4.3	4.35	4.45	4.55	4.65			

表 2-1-24

标准规格

蒸汽

型号		T30S2	T40S2	T50S2	TZ60S2	TZ70S2	TZ80S2	TZ90S2	TZ100S2
项目									
蒸汽压力(kg/cm ² G)		7(饱和蒸汽)							
蒸汽消耗量(kg/h)		142.5	190.0	237.5	285.0	332.5	380.0	427.5	475.0
蒸汽 连接口径	入口(Dg)	25	35	35	25×2	25+35	35×2	35×2	35×2
	出口(排放)(Dg)	20	20	20	20×2	20×2	20×2	20×2	20×2
电 气	消耗 电力								
	供冷气时(kW)	1.3	1.4	1.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0
	供暖气时(kW)	0.85	0.95	1.05	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1
型号		TZ110S2	TZ120S2	TZ130S2	TZ140S2	TZ150S2			
项目									
蒸汽压力(kg/cm ² G)		7(饱和蒸汽)							
蒸汽消耗量(kg/h)		522.5	570.0	617.5	665.0	712.5			
蒸汽 连接口径	入口(Dg)	25+35×2	35×3	35×3	35×3	35×3			
	出口(排放)(Dg)	20×3	20×3	20×3	20×3	20×3			
电 气	消耗 电力								
	供冷气时(kW)	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5			
	供暖气时(kW)	2.75	2.85	2.95	3.05	3.15			

供暖气增大型规格见表 2-1-25、表 2-1-26。

表 2-1-25

供暖增大规格

煤²气

项目		型号	T30G2H	T40G2H	T50G2H	TZ60G2H	TZ70G2H	TZ80G2H	TZ90G2H	TZ100G2H
机器组合			30	40	50	30+30	30+40	40+40	40+50	50+50
能 力	供冷气	kcal/h	90,720	120,960	151,200	181,440	211,680	241,920	272,160	302,400
		kW	106	141	176	211	246	282	317	352
	供暖气	kcal/h	110,000	147,840	184,940	220,000	257,840	295,680	332,780	369,880
		kW	128	172	215	256	300	344	387	430
冷 热 水	冷水出入口温度(°C)		7~12.5							
	热水出入口温度(°C)		65~58.3							
	冷热水流量(t/h)		16.5	22.1	27.5	33.0	38.5	44.0	49.5	55.0
	机内压力损失(MPa)		0.04	0.06	0.08	0.04	0.06	0.06	0.08	0.08
	管路连接口径(Dg)		50	50	65	50×2	50×2	50×2	50+65	65×2
冷 却 水	冷却水出入口温度(°C)		38~32							
	冷却水流量(t/h)		29.0	38.6	48.2	57.9	67.5	77.1	86.7	96.4
	机内压力损失(MPa)		0.045	0.065	0.10	0.045	0.065	0.065	0.10	0.10
	管路连接口径(Dg)		65	65	80	65×2	65×2	65×2	65+80	80×2
燃 料	煤 气 消 耗 量	供冷气时 (Nm ³ /h)	22.7	30.2	37.8	45.4	52.9	60.4	68.0	75.6
		供暖气时 (Nm ³ /h)	31.8	42.2	52.9	63.6	74.0	84.7	95.1	105.8
	天 然 气 消 耗 量	供冷气时 (Nm ³ /h)	10.8	14.4	17.9	21.6	25.2	28.8	32.3	35.8
		供暖气时 (Nm ³ /h)	15.1	20.1	25.2	30.2	35.2	40.2	45.2	50.2
连 接 口 径	煤 气 (Dg)	35	50	50	35×2	35+50	50×2	50×2	50×2	
	天 然 气 (Dg)	25	30	35	25×2	25+30	30×2	30+35	35×2	
排气筒连接口径(mm)		160	160	160	160×2	160×2	160×2	160×2	160×2	
电 气	电 源		380V 50Hz							
	吸 收 液 泵 (kW)		0.75	0.75	0.75	0.75×2	0.75×2	0.75×2	0.75×2	0.75×2
	制 冷 剂 泵 (kW)		0.20	0.20	0.20	0.20×2	0.20×2	0.20×2	0.20×2	0.20×2
	燃 烧 器 电 机 (kW)		0.40	0.40	0.40	0.40×2	0.40×2	0.40×2	0.40×2	0.40×2
	消 耗	冷 气 (kW)	2.10	2.10	2.10	4.20	4.20	4.20	4.20	4.20
	电 力	暖 气 (kW)	1.65	1.65	1.65	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30
控制方式		开-关								
外 形 尺 寸	长(mm)		1,270	1,425	1,518	2,550	2,705	2,860	2,953	3,046
	宽(mm)		1,562	1,562	1,562	1,562	1,562	1,562	1,562	1,562
	高(mm)		1,853	1,853	1,853	1,853	1,853	1,853	1,853	1,853
运输重量(kg)		2,270	2,560	3,000	4,540	4,830	5,120	5,560	6,000	
搬入重量(kg)		2,150	2,400	2,800	2,150×2	2,150+2,400	2,400×2	2,400+2,800	2,800×2	

续表

项目		型号	TZ110G2H	TZ120G2H	TZ130G2H	TZ140G2H	TZ150G2H
机器组合			30+40+40	40+40+40	40+40+50	40+50+50	50+50+50
能 力	供冷气	kcal/h	332640	362880	393120	423360	453600
		kW	387	422	458	493	528
	供暖气	kcal/h	405680	443520	480620	517720	554820
		kW	472	516	559	602	645
冷 热 水	冷水出入口温度(°C)		7←12.5				
	热水出入口温度(°C)		65←58.3				
	冷热水流量(t/h)		60.5	66.0	71.5	77.0	82.4
	机内压力损失(MPa)		0.06	0.06	0.08	0.08	0.08
	管路连接口径(Dg)		50×3	50×3	50×2+65	50+65×2	65×3
冷 却 水	冷却水出入口温度(°C)		38←32				
	冷却水流量(t/h)		106.0	115.6	125.3	134.9	144.6
	机内压力损失(MPa)		0.065	0.065	0.10	0.10	0.10
	管路连接口径(Dg)		65×3	65×3	65×2+80	65+80×2	80×3
燃 料	煤气 消耗量	供冷气时 (Nm ³ /h)	83.1	90.6	98.2	105.8	113.4
		供暖气时 (Nm ³ /h)	116.2	126.6	137.3	148.0	158.7
	天然气 消耗量	供冷气时 (Nm ³ /h)	39.6	43.2	46.7	50.2	53.7
		供暖气时 (Nm ³ /h)	55.3	60.3	65.4	70.5	75.6
连接口径	煤气(Dg)	35+50×2	50×3	50×3	50×3	50×3	
	天然气(Dg)	25+30×2	30×3	30×2+35	30+35×2	35×3	
排气筒连接口径(mm)		160×3	160×3	160×3	160×3	160×3	
电 气	电源		380V 50Hz				
	吸收液泵(kW)		0.75×3	0.75×3	0.75×3	0.75×3	0.75×3
	制冷剂泵(kW)		0.20×3	0.20×3	0.20×3	0.20×3	0.20×3
	燃烧器电机(kW)		0.4×3	0.4×3	0.4×3	0.4×3	0.4×3
	消耗 电力	冷气(kW)	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3
		暖气(kW)	4.95	4.95	4.95	4.95	4.95
控制方式		开-关					
外形尺寸	长(mm)		4,140	4,295	4,388	4,481	4,574
	宽(mm)		1,562	1,562	1,562	1,562	1,562
	高(mm)		1,853	1,853	1,853	1,853	1,853
运输重量(kg)		7,390	7,680	8,120	8,560	9,000	
搬入重量(kg)		2,150+2,400×2	2,400×3	2,400×2+2,800	2,400+2,800×2	2,800×3	

表 2-1-26

供暖增大型规格

0[#] 柴油

项目		型号	T30K2H	T40K2H	T50K2H	TZ60K2H	TZ70K2H	TZ80K2H	TZ90K2H	TZ100K2H
燃料消耗量	冷气时(kg/h)		8.7	11.6	14.4	17.4	20.3	23.2	26.0	28.8
	暖气时(kg/h)		12.1	16.2	20.2	24.2	28.3	32.4	36.4	40.4
连接口径(Dg)			10	10	10	10×2	10×2	10×2	10×2	10×2
电气	燃烧器电机(kW)		0.20	0.40	0.40	0.20×2	0.20+0.4	0.40×2	0.4×2	0.4×2
	消耗	冷气(kW)	1.85	2.10	2.10	3.70	3.95	4.20	4.20	4.20
	电力	暖气(kW)	1.40	1.65	1.65	2.80	3.05	3.30	3.30	3.30

项目		型号	TZ110K2H	TZ120K2H	TZ130K2H	TZ140K2H	TZ150K2H
燃料消耗量	冷气时(kg/h)		31.9	34.8	37.6	40.4	43.2
	暖气时(kg/h)		44.5	48.6	52.6	56.6	60.6
连接口径(Dg)			10×3	10×3	10×3	10×3	10×3
电气	燃烧器电机(kW)		0.2+0.4×2	0.4×3	0.4×3	0.4×3	0.4×3
	消耗	冷气(kW)	6.05	6.30	6.30	6.30	6.30
	电力	暖气(kW)	4.70	4.95	4.95	4.95	4.95

(注) 请参照“标准规格”的附注

TAKUMA 吸收式冷吸水机组的外形及尺寸见图 2-1-40。

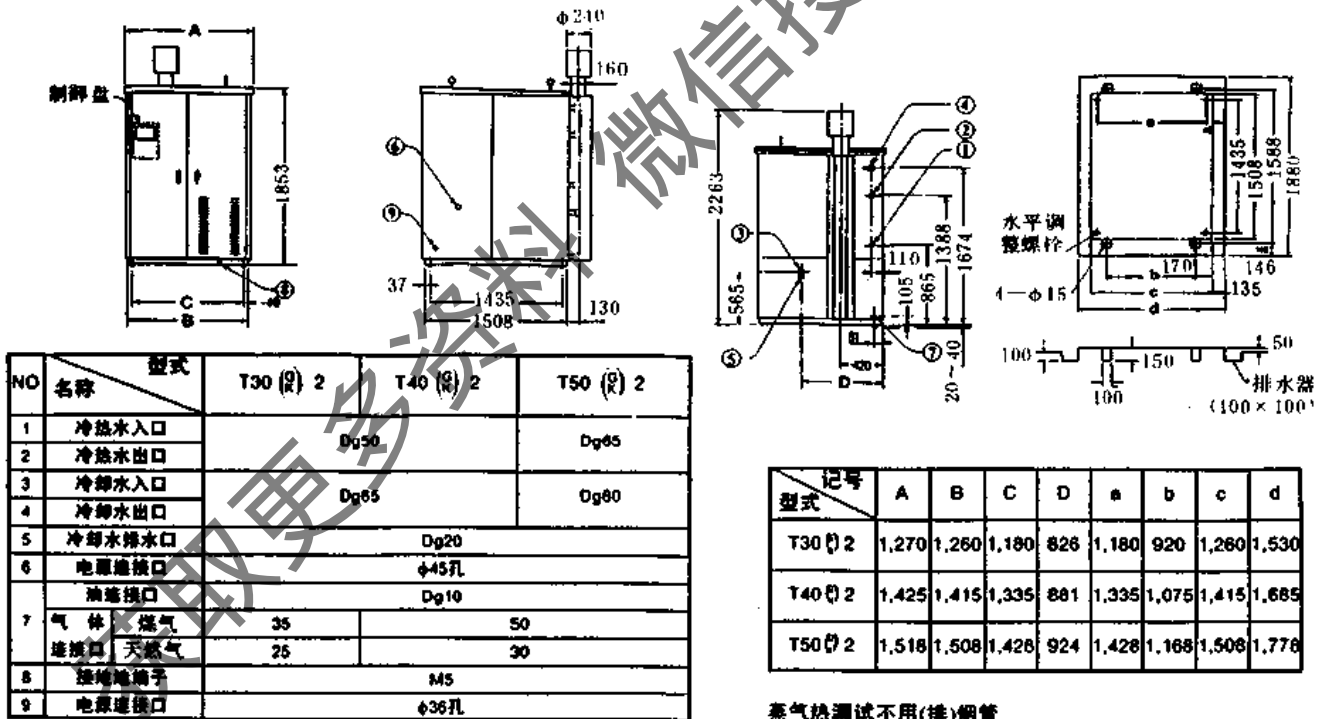


图 2-1-40 外形图

机组安装要领如下:

- ① 冷却水机的外壳处置要注意, 尤其是烟筒部不能受力。
- ② 搬入口应确保搬入需要的最大尺寸。需要垫滚子拖拉时, 要加上支架、滚子或垫板的尺寸。

③ 吊装时须在 4 只吊耳上拴绳索，吊装角度在 60° 以内。

④ 搬入时要保持平衡，防止冲撞落下，翻转事故。外壳上绝对不能坐人。

⑤ 冷温水机不可在躺倒状态移动。

⑥ 本机为吸收液，冷却液内装工高真空容器，破损时无法修复。应特别注意本机底部有泵、热交换器和配管等。

⑦ 搬入后不能马上安装，须保存三个月以上，或冬季放在室外保管时，请接洽。

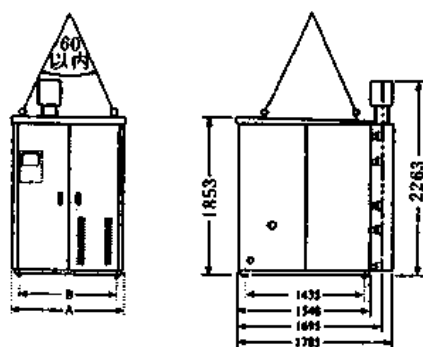


图 2-1-41 吊装搬运

设置吸收式冷热水机时，冷热水机周围，必须留有足够的操作、保养用空间。

前面和后面……1m 以上

侧面……0.5m 以上

有操作盘的侧面在 1m 以上

机组的吊装搬运可参照图 2-1-41 及表 2-1-27。

表 2-1-27

尺寸规格

形式	A	B	搬入质量
T30K2-G2	1270mm	1180mm	2150kg
T40K2-G2	1425mm	1335mm	2400kg
T50K2-G2	1518mm	1426mm	2800kg

T100 $\left(\begin{smallmatrix} K \\ G \end{smallmatrix}\right)$ Z 型搬运图见图 2-1-42。

吊装注意事项：

在搬入时，去掉烟筒罩及吊装夹具罩(3 处)，用本体内的吊耳吊装。

如图所示，吊装时务必在 3 个吊耳环上装钢缆，并使其角度在 90 度以内。

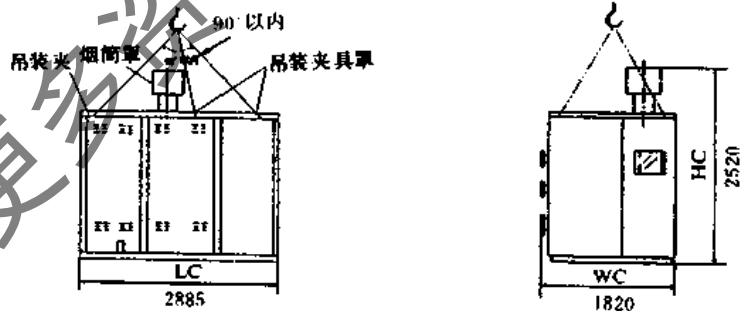


图 2-1-42 吊装搬运

供应范围见表 2-1-28。

操作要领如下：

① 排气系统要领

本产品排气系统设计可参照常规燃油、燃气锅炉排气系统的有关规范。

烟囱的排气口要离开建筑物 1m 以上，或者离开建筑物的开口部分(门、窗通气孔等)3m 以上。

表 2-1-28

供应范围

项 目	范围	用户施工	选购件(另购)	备 考	
1. 机器	冷热水机本体	○		参照下列项	
	机外操作盘		○		
	遥控操作盘		○		
2. 试验	出厂前试验	○			
	现场试运行		○	供冷、供暖各1次	
3. 搬入安装	出厂		○		
	现场		○		
	安装		○		
4. 电气工程	机外操作盘		○		
	操作盘、机内之间配线		○		
	电源(3 \times 380V)配线		○		
	锅炉与辅机电气		○		
	遥控盘配线		○		
	冷却水温度控制	○	○		内装于机器
5. 其他	现场用水、电等		○		
	试运行用水、电、燃料等		○		
	基础工程		○		
	排气筒工程		○		
	冷热水配管防冻恒温箱(RFT)		○	○	锅炉防冻用
	感震器			○	

距烟囱顶端水平距离 1m 以内有建筑物时，要高出其房檐 0.6m 以上。

机组排气量由输入燃料量决定，约为 $13.6\text{Nm}^3/10^4\text{kcal}$ 。

烟气流速建议 $3\sim 5\text{m/s}$ ，由此确定截面积。烟道和烟囱高度的确定须使排气静压达到 $0\sim -5\text{mmH}_2\text{O}$ 。

烟道和烟囱需穿过墙壁、天花板等建筑物时，要使用耐热、耐火结构的不燃性材料。

烟囱开口处要使用避免雨雪进入且通风的结构，与冷却塔或空气进出口有 5m 以上距离。

可与同种燃料的直燃机、锅炉共用烟道，不可与非同种燃料或其他类型设备共用烟道。

烟道及烟室要能排出凝水。

② 燃油系统要领

燃油系统应采用单管系统，油位应在燃烧器上 $0\sim 2\text{m}$ 内。

油配管的接口处的油压为 $0.05\sim 0.5\text{kg/cm}^2\text{G}$ ，超过 $0.5\text{kg/cm}^2\text{G}$ 易导致油泵故障。

输油管内油速应在 0.3m/s 以下。

在配管设计时，须使油箱与燃烧器之间的配管与油接口的口径相同，最大配管长度为 30m ，超过以上长度须增大口径，以保持流量稳定，每个弯管接头、T形接头、单向阀相当于

1. 7m 管路长度。

在冬季气温较低地区，输油管需保温。

为保养起见，在输油管上须装手动阀，输油管要有防雨措施。

测定燃烧量，要安装流量计，位置如图示。

请在流量计入口处设置油过滤器(30目/英寸， $d=0.25$ ，60目/英寸， $d=0.14$)。

务请避免管路中有集气弯和积污湾，在管道最低处应设排污阀。

试运转时务必抽出输油管路中的空气，对管路用燃料油进行充分清洗。

③ 燃气系统要领

务请安装维修专用的煤气表及过滤器(60目/英寸， $d=0.14$)。

务必按照煤气行业的施工标准进行配管施工和充分检漏。

本产品燃烧器的标准气体供给压力为 $200\text{mmH}_2\text{O}$ ，在 $120\sim 1500\text{mmH}_2\text{O}$ 范围内可使用，超过 $1500\text{mmH}_2\text{O}$ 须减压装置。

机组油配管系统见图 2-1-43。管路系统见图 2-1-44。

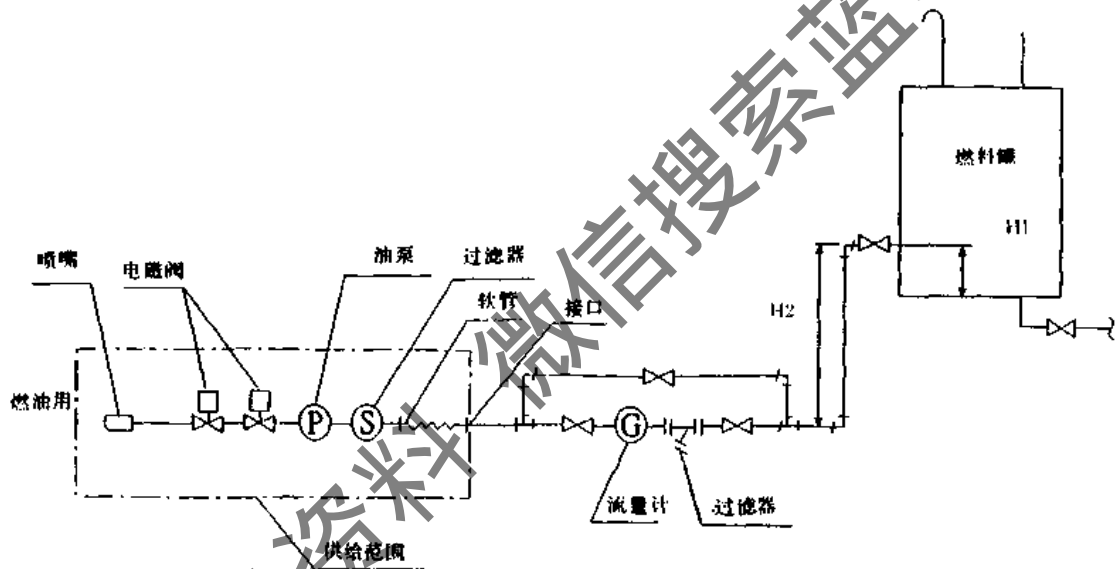


图 2-1-43 油配管系统

管路系统安装注意事项：

- ① 应让冷热水、冷却水按一定的额定流量流动，可用压力计测定(流量范围为额定值的 $80\sim 110\%$)。
- ② 应在冷热水、冷却水管路出入口安装温度计、压力计。
- ③ 应在配管顶部设空气排放阀。
- ④ 冷却水、冷热水系统的机内耐压强度为 0.5MPa 。
- ⑤ 冷热水机本体内装有热敏元件，控制冷却塔温控风扇的运转。
- ⑥ 冷热水管在冬季有冻结危险的地区，应安装防冻热敏元件。
- ⑦ 为管理冷却水水质，应为冷却塔配排水装置或用电导率控制的自动排水装置。
- ⑧ 各管路底部装有泄水阀。
- ⑨ 应设置冷却塔旁路管路。
- ⑩ 年内进行冷暖运行，用三通阀控制温度。

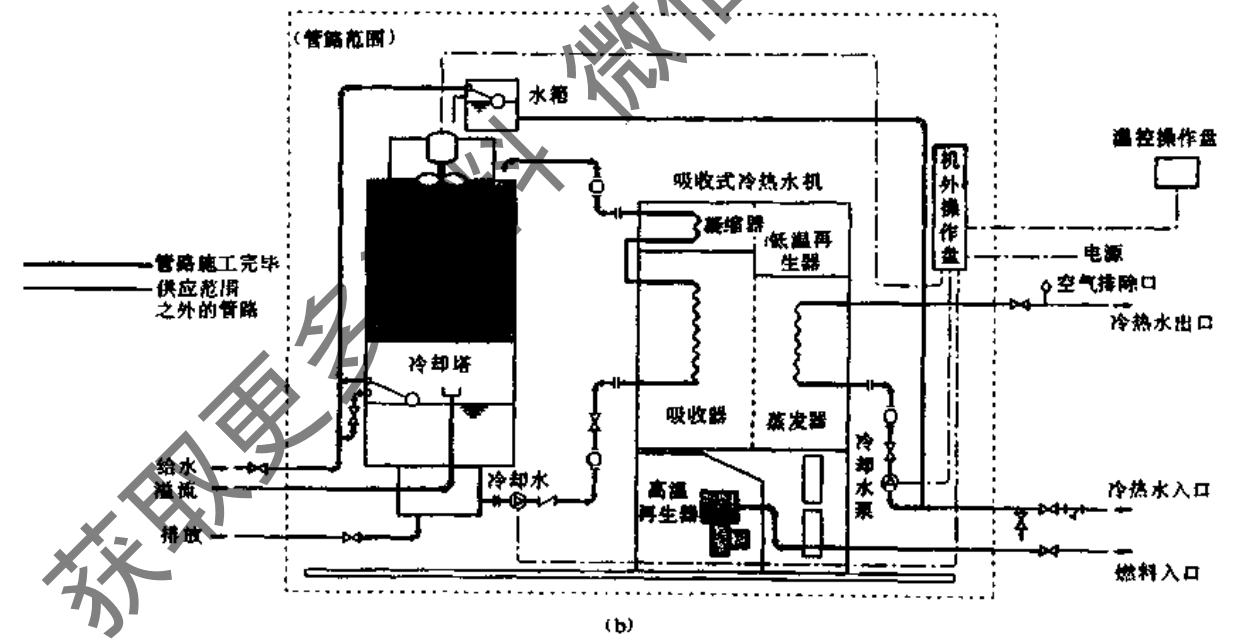
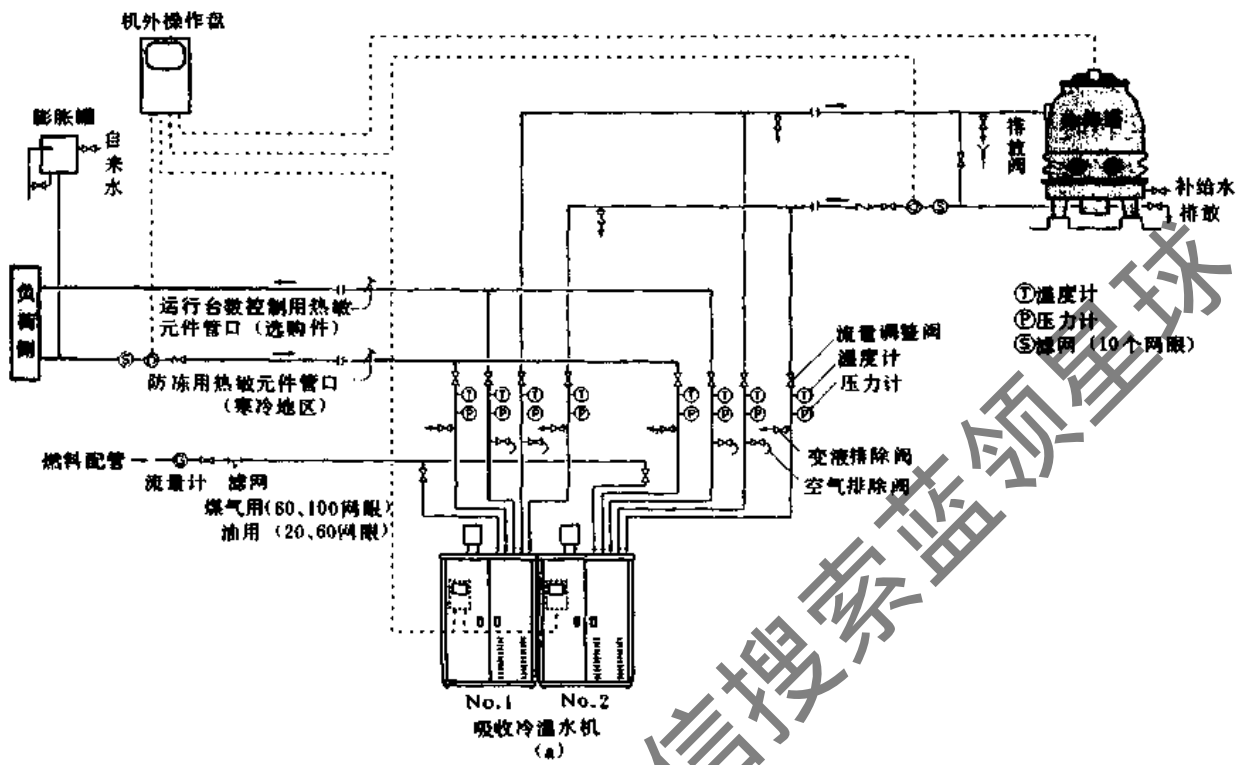


图 2-1-44 管路系统

- ⑪ 冷热水、冷却水泵在冷热水机本体入口侧采用压入方式安装。
- ⑫ 膨胀罐的设置应使水位比冷热水管路最高处高 1~2m 处。
- ⑬ 配装型实现冷热水机、冷却塔和泵等的一体化，搬入现场安装时，仅需连接配管和电气，大大缩短施工期。

TAKUMA 小型机组技术参数见表 2-1-29、表 2-1-30、表 2-1-31。

表 2-1-29

小型机组技术参数

煤气

项目		型号	标准规格			供暖增大型规格			
			T30G2P	T40G2P	T50G2P	T30G2PH	T40G2PH	T50G2PH	
能 力	供冷气	kcal/h	90,720	120,960	151,200	90,720	120,960	151,200	
		kW	106	141	176	106	141	176	
	供暖气	kcal/h	79,000	105,600	132,100	110,000	147,840	184,940	
		kW	92	123	154	128	172	215	
冷 热 水	冷水出入口温度(°C)		7←12.5			7←12.5			
	热水出入口温度(°C)		55←50.2			65←58.3			
	冷热水流量(t/h)		16.5	22.1	27.5	16.5	22.1	27.5	
	机内压力损失(MPa)		0.04	0.06	0.08	0.04	0.06	0.08	
	机外扬程(MPa)		0.15(0.19)	0.135(0.23)	0.18(0.25)	0.15(0.19)	0.135(0.23)	0.18(0.25)	
	管路连接口径(Dg)		50	50	65	50	60	65	
	冷热水盘管水容量(l)		45.2	62.5	73.0	45.2	62.5	73.0	
	冷 却 水	冷却水出入口温度(°C)		38←32			38←32		
冷却水流量(t/h)		29.0	38.6	48.2	29.0	38.6	48.2		
机内压力损失(MPa)		0.045	0.065	0.10	0.045	0.065	0.10		
管路连接口径(Dg)		65	65	80	65	65	80		
冷却水盘管水容量(l)		64.2	84.8	104.2	64.2	84.8	104.2		
冷 却 塔		存水量(l)		285	418	435	285	418	435
		给水管口径(Dg)		25	25	25	25	25	25
		溢流管口径(Dg)		40	40	40	40	40	40
	排放管口径(Dg)		40	40	40	40	40	40	
燃 料	煤气 消耗量	冷气(Nm ³ /h)	22.7	30.2	37.8	22.7	30.2	37.8	
		暖气(Nm ³ /h)				31.8	42.2	52.9	
	天然气 消耗量	冷气(Nm ³ /h)	10.8	14.4	17.9	10.8	14.4	17.9	
		暖气(Nm ³ /h)				15.1	20.1	25.2	
连接口径	煤气(Dg)	35	50	50	35	50	50		
	天然气(Dg)	25	30	30	25	30	35		
排气筒连接口径(mm)		160	160	160	160	160	160		
燃 料	电源		380V 50Hz			380V 50Hz			
	吸收液泵(kW)		0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	
	制冷泵(kW)		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	
	燃烧器电机(kW)		0.25	0.4	0.40	0.4	0.4	0.4	
	冷热水泵(kW)		1.5(2.2)	2.2(3.7)	3.7(5.5)	1.5(2.2)	3.7(3.7)	5.5(5.5)	
	冷却水泵(kW)		2.2	3.7	3.7	2.2	3.7	3.7	
冷却塔风扇(kW)		0.6	0.3×2	0.3+0.6	0.6	0.6	0.9		
控制方式		开-关			开-关				

续表

项目		型号	标准规格			供暖增大型规格		
			T30G2P	T40G2P	T50G2P	T30G2PH	T40G2PH	T50G2PH
外形尺寸	长(mm)		2300	3215	3408	2300	3215	3408
	宽(mm)		2050	2050	2050	2050	2050	2050
	高(mm)		2690	2703	2703	2690	2703	2703
运输重量(kg)			3250	3960	4460	3250	3960	4460
搬入重量(kg)			2800	3330	3780	2800	3330	3780

[注1] ()内表示使用高扬程泵时。

[注2] 外形尺寸中不包括排气筒。

表 2-1-30

小型机组技术参数

0[#]柴油

项目		型号	标准规格			供暖增大型规格		
			T30K2P	T40K2P	T50K2P	T30K2PH	T40K2PH	T50K2PH
燃料消耗量	冷气(kg/h)		8.7	11.6	14.4	8.7	11.6	14.4
	暖气(kg/h)					12.1	16.2	20.2
燃料连接口径(Dg)			10	10	10	10	10	10
电气	燃烧器电机(kW)		0.2	0.2	0.4	0.2	0.4	0.4

表 2-1-31

小型机组技术参数

蒸汽

项目		型号	标准规格		
			T30S2P	T40S2P	T50S2P
蒸汽压力(kg/cm ² G)			7(饱和蒸汽)		
蒸汽消耗量(kg/h)			142.5	190.0	237.5
蒸汽连接口径	入口(Dg)		25	35	35
	出口(排放)(Dg)		20	20	20

(注)请参照“标准规格”的附注

小型机组外形及尺寸见图 2-1-45。

机组电气原理图见图 2-1-46。

机组遥控操作盘见图 2-1-47。

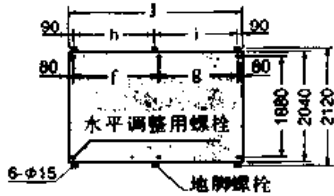
遥控操作实现了冷热水机的远距离自动运行。一旦运行状况异常,会自动报警,因而可放心地使用。

水质管理:

冷却水经冷却塔蒸发逐渐浓缩,水质变劣,并发生腐蚀和产生氧化皮,从而导致冷热水机功率下降及传热管腐蚀等。因此,须装上冷却水排放装置。

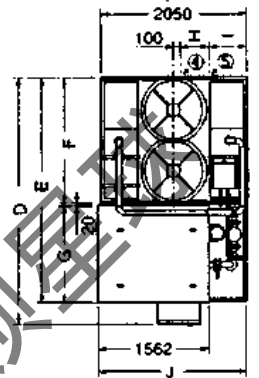
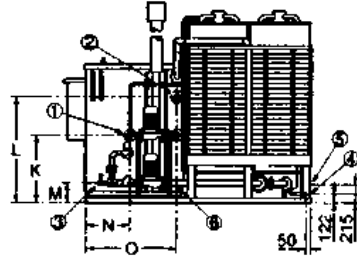
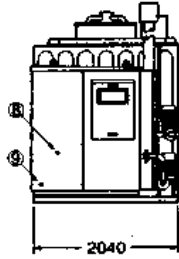
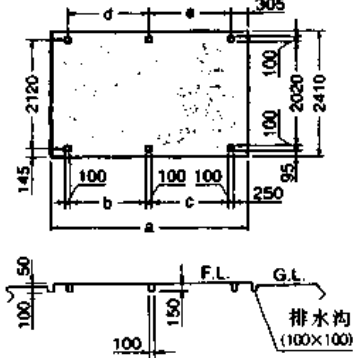
另外可通过添加水处理药品进行水质管理。

冷却水水质标准见表 2-1-32。补水水质标准见表 2-1-33。



型式	记号	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
T30G(K)2P		2,285	2,800	2,890	2,806	2,300	1,010	1,270	806	429	1,582	980	1,443	276	451	1,152
T40G(K)2P		3,200	2,800	2,703	3,321	3,215	1,770	1,428	386	539	2,061	980	1,483	276	577	1,307
T50G(K)2P		3,353	2,800	2,703	3,714	3,458	1,870	1,518	691	434	2,074	980	1,483	208	621	1,400

型式	记号	a	b	c	d	e	f	g	h	i	i
T30G(K)2P		2,716	825	940	1,025	1,040	820	1,266	1,026	1,080	2,285
T40G(K)2P		3,630	1,410	1,410	1,510	1,510	1,590	1,450	1,510	1,510	3,200
T50G(K)2P		3,822	1,512	1,500	1,612	1,600	1,690	1,543	1,612	1,600	3,353



No.	名称	T30G(K)2P	T40G(K)2P	T50G(K)2P
1	冷热水入口	Dg50法兰		Dg65法兰
2	冷热水出口	Dg50法兰		Dg65法兰
3	冷却塔侧冷却水排水口	Dg20		
4	冷却塔排放装置	Dg40		
5	冷却塔手动给水口	Dg25		
6	油配管口(燃油)	Dg10		
7	气体	煤气Dg	35	50
	连接口	天然气Dg	25	30
8	接地端子	MS		
9	电气配线口	Ø45孔		
9	电气配线口	Ø36孔		

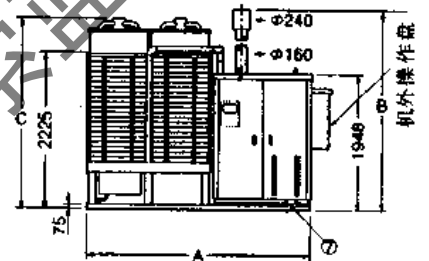
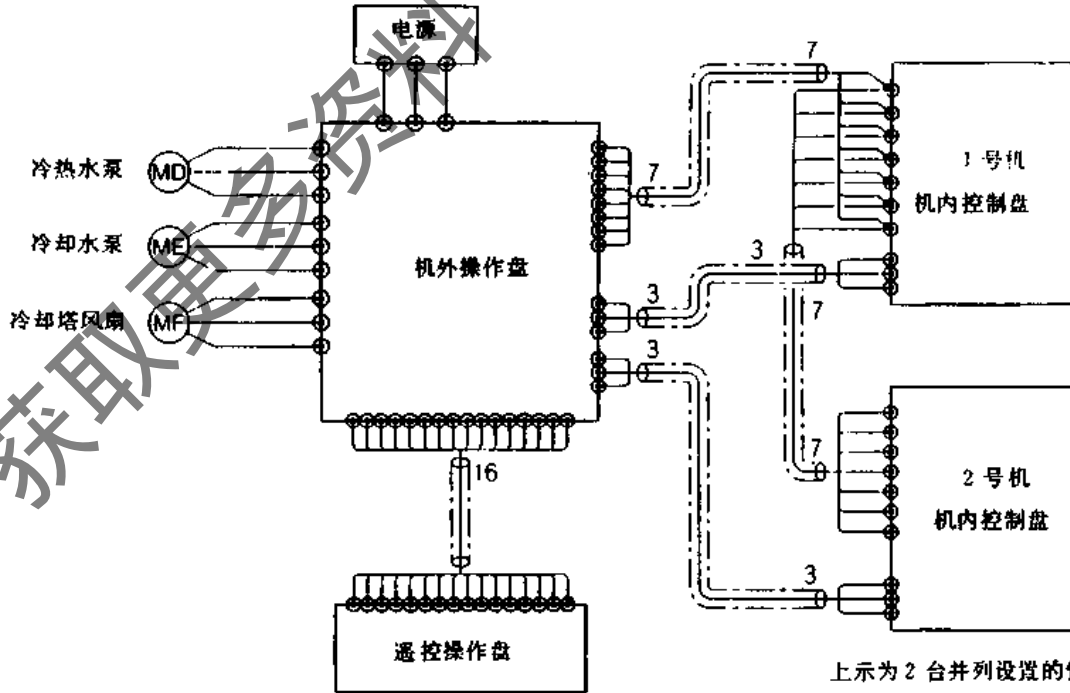


图 2-1-15 小型机组外形图及尺寸

三相AC200V 50/60Hz



上示为 2 台并列设置的情况
遥控操作盘也有 4 线方式

图 2-1-16 机组电气原理图

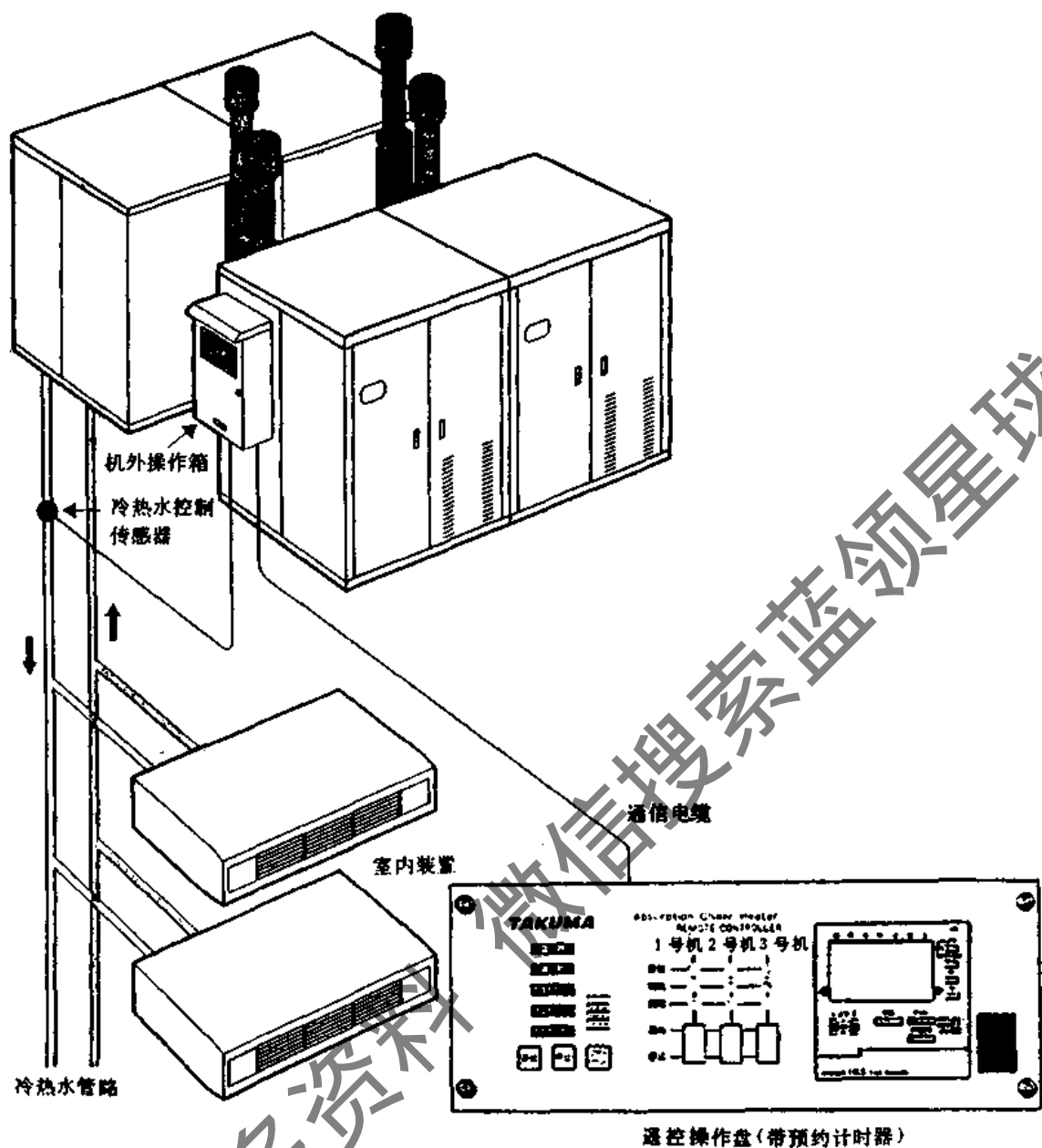


图 2-1-47 遥控操作盘

表 2-1-32

冷却水水质标准(参考值)

项 目	标 准 值	倾 向	
		腐 蚀	氮 化 安 生 成
PH(25℃)	6.5~8.2	○	○
导电率(25℃)($\mu\text{s}/\text{cm}$)	800 以下	○	○
氯化物离子 Cl^- (mg Cl^- /l)	200 以下	○	
硫酸离子 SO_4^{2-} (mg SO_4^{2-} /l)	200 以下	○	
酸消耗量 (pH4.8)(mg CaCO_3 /l)(M 碱度)	100 以下		○
全硬度(mg CaCO_3 /l)	200 以下		○
铁 Fe(mgF/l)	1.0 以下	○	○
硫化物离子 S^{2-} (mg S^{2-} /l)	无法测定	○	
铵离子 NH_4^+ (mg NH_4^+ /l)	1.0 以下		
硅离子 SiO_2 (mg SiO_2 /l)	以下		○

表 2-1-33

补给水质标准(参考值)

项 目	标 准 值	项 目	标 准 值
PH(25℃)	6.5~8.0	全硬度(mgCaCO ₃ /l)	70 以下
导电率(25℃)(μs/cm)	300 以下	铁 Fe(mgF/l)	0.3 以下
氯化物离子 Cl ⁻ (mgCl ⁻ /l)	50 以下	硫化物离子 S ²⁻ (mgS ²⁻ /l)	无法测定
硫酸离子 SO ₄ ²⁻ (mgSO ₄ ²⁻ /MG/l)	50 以下	铵离子 NH ₄ ⁺ (mgNH ₄ ⁺ /l)	0.2 以下
酸消耗量 (PH4.8)(mgCaCO ₃ /l)(M 碱度)	50 以下	硅离子 SiO ₂ (mgSiO ₂ /l)	50 以下

JRA—GL—02—1994

5. 双良—特灵(TRANE)2000 型溴化锂吸收式冷热水机组

双良—特灵机组智慧型微电脑单元控制系统(UCP2)的操作显示盘见图 2-1-48。

UCP2 控制系统的功能如

下:

操作显示盘:

UCP2 具有简便的中文操作介面,操作人员只需按适当的按键,即可进入客户报告、溴冷机报告、泵及抽真空报告、操作员设定、维修设定、维修测试、诊断等功能。所有的报告、诊断及诊断信息均以简明扼要的中文显示出来。

机组运行状况报告:

UCP2 可为用户提供溴冷机报告、泵及抽真空报告和一份客户指定的报告(可应用户的个别需求而设计)。

故障自动诊断功能:

由于微电脑提供所有的控制功能,一旦故障发生,UCP2 的 90 余种个别诊断功能便会指出问题所在,200 多条诊断信息便会对该故障提供更明确的故障指导。同时 UCP2 可记忆储存 20 多条诊断信息,可提供故障再发生时对以前的诊断进行查询。

提供密码保护:

只有经授权可进入系统的操作人员和维修人员方可改变主机的操作参数及调整维修所需的一切设定和设定值。

远程监控(选择性设备):

如用户需要,特灵计划根据中国市场的特殊需要,尽快提供附加设备,UCP2 便可在近期

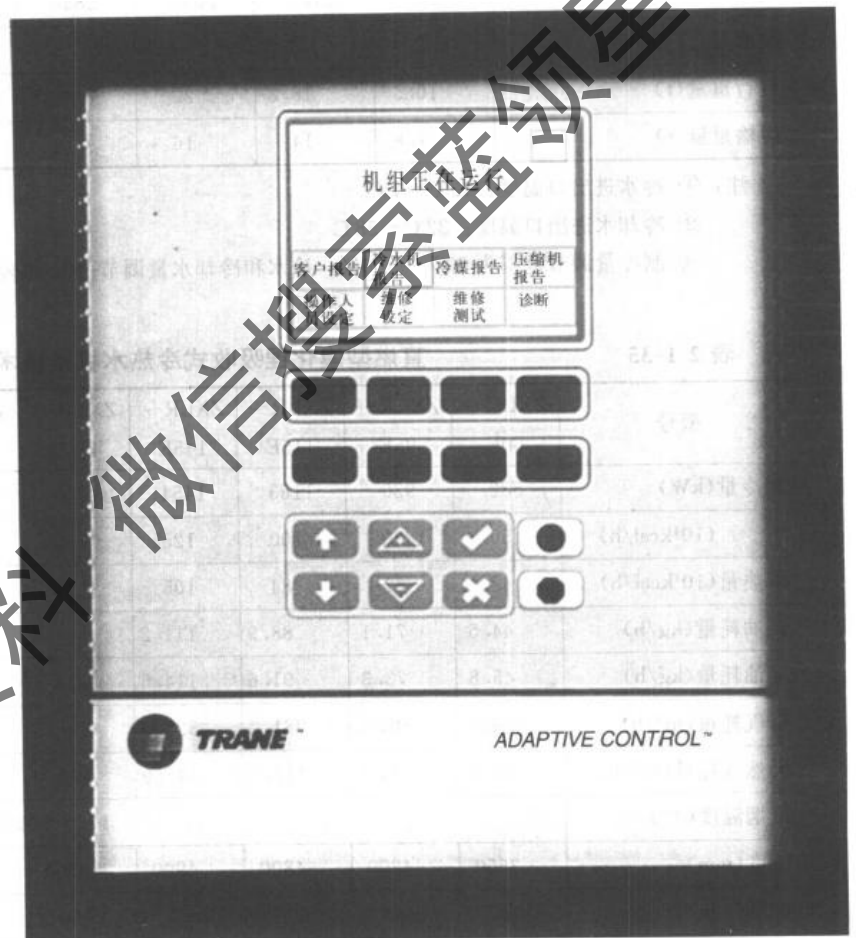


图 2-1-48 操作显示盘

内为用户提供远程临控服务，双良特灵总部可完全监控用户机组的运行状况及诊断资料。

双良—特灵吸收式制冷机技术参数见表 2-1-34 及表 2-1-35。

表 2-1-34 蒸汽双效溴化锂吸收式冷水机组技术数据表

型号	SXZ ₆ ~ 60DE	SXZ ₆ ~ 115DE	SXZ ₆ ~ 145DE	SXZ ₆ ~ 175DE	SXZ ₆ ~ 230DE	SXZ ₆ ~ 290DE	SXZ ₆ ~ 350DE	SXZ ₆ ~ 465DE
制冷量(kW)	582	1163	1454	1745	2326	2908	3489	4652
(10 ⁴ kcal/h)	50	100	125	150	200	250	300	400
蒸汽耗量(kg/h)	780	1560	1950	2340	3120	3900	4680	6240
功率容量(kVA)	5.2	7.4	10.3	11.3	13.6	13.6	13.6	20.1
长度(mm)	3715	4800	4800	5350	5820	6550	6960	7450
宽度(mm)	2005	2250	2340	2640	2800	2930	3000	3320
高度(mm)	2170	2400	2595	2850	3220	3345	3500	3750
溶液量(t)	2	3.5	4.8	5.2	6.5	7.5	8.4	14.8
运行重量(t)	10.5	18.8	22	24.8	32.6	42	46	62
运输重量(t)	7.8	14	16	18	24	32	35	42

注：① 冷水进出口温度：12℃~7℃

② 冷却水进出口温度：32℃~38℃

③ 制冷量调节范围为 20%~100%；冷水和冷却水量调节范围 80%~120%

表 2-1-35 直燃型溴化锂吸收式冷热水机组技术数据表

型号	ZXLR~ 60E	ZXLR~ 95E	ZXLR~ 115E	ZXLR~ 145E	ZXLR~ 175E	ZXLR~ 205E	ZXLR~ 230E	ZXLR~ 290E	ZXLR~ 350E
制冷量(kW)	582	930	1163	1454	1745	2035	2326	2908	3489
(10 ⁴ kcal/h)	50	80	100	125	150	175	200	250	300
供热量(10 ⁴ kcal/h)	42	67	84	105	126	147	168	210	252
轻油耗量(kg/h)	44.5	71.1	88.9	111.2	133.4	155.6	177.8	222.2	266.7
重油耗量(kg/h)	45.8	73.3	91.6	114.5	137.4	160.3	183.2	229	274.8
煤气耗量(m ³ /h)	130.5	208.8	261.0	326.3	391.5	456.8	522.0	652.5	783.0
天然气耗量(m ³ /h)	58.3	93.4	116.7	145.9	175.0	204.2	233.4	291.7	350.1
排烟温度(℃)	170±10%								
长度(mm)	3650	4200	4800	4900	4900	5350	5900	6400	6500
宽度(mm)	2080	2450	2530	2800	2800	2980	3350	3245	3550
高度(mm)	2055	2215	2250	2525	2600	2850	2860	3130	3500
溶液量(t)	2.2	3.4	4.3	4.8	5.2	6	7.4	9.8	10.8
运行重量(t)	11.2	16.9	19.5	23.2	26.8	30	34.8	42.2	48
运输重量(t)	8.3	12.5	14	17	20	22	25	31	34

注：① 冷水进出口温度：12℃~7℃；热水进出口温度：55.8℃~60℃

② 冷却水进出口温度：32℃~38℃

③ 能量调节范围 燃油：30%~100%；燃气：25%~100%；冷水和冷却水调节范围：80%~120%

④ 本公司可为您设计 20%~500 万 kcal/h 的各种类型溴化锂机组，如有特殊需求，欢迎垂询。

6. 大连三洋双效溴化锂吸收式制冷机

大连三洋公司生产的溴化锂吸收式制冷机由蒸发器、吸收器、冷凝器、低温再生器及高温再生器三个筒和热交换器、溶液泵等组成。其工作原理是：冷水在蒸发器内被来自冷凝器减压节流后的低温冷剂水冷却，冷剂水自身吸收冷水热量后蒸发，成为冷剂水蒸汽，进入吸收器内，被浓溶液吸收，浓溶液变为稀溶液。

吸收器里的稀溶液由溶液泵送往低温热交换器，高温热交换器。经高温热交换器后溶液温度升高，最后进入高温再生器。在高温再生器中稀溶液被加热，浓缩成中间浓度溶液。

中间浓度溶液经高温热交换器进入低温再生器，被来自在高温再生器内产生的冷剂蒸汽加热，成为最终浓溶液。浓溶液流经低温热交换器，温度被降低，进入吸收器，喷淋在冷却水管上，吸收来自蒸发器的冷剂水蒸汽，成为稀溶液。另一方面，在高温再生器内，外部蒸汽加热溴化锂溶液后产生的水蒸汽，进入低温再生器，加热中间浓度溶液，自身凝结成冷剂水后，和低温再生器产生的冷剂蒸汽一起进入冷凝器被冷却，经减压节流，变成低温冷剂水，进入蒸发器，喷淋在冷水管上，冷却进入蒸发器的冷水。以上循环如此反复进行，最终达到制取低温冷水的目的。

大连三洋双效溴化锂吸收式制冷机具有如下特点：

① 体积小，重量轻，性能高。

采用了90年代最新开发的高性能优质传热管及三洋多年经验之总结的优化设计结构，体积、重量大幅度减小，性能显著提高。

② 使用寿命长

采用各种优质材料，特殊气密性检测装置及特殊制造工艺和独有的溴化锂溶液，机器使用寿命长。

③ 自动化程度高

本机采用微电脑控制，可实行全自动操作运转。

④ 高真空的长期保持系统

由于采用了三洋独有专利的高性能抽气系统和抽气能力长期自动监测系统功能，抽气能力显著提高，并节省维持真空度的日常管理时间。

⑤ 吸收器溶液泵采用变频控制

在机器部分负荷运转时可用变频电机调整吸收器溶液泵的流量，从而使机器在部分负荷时运转蒸汽消费量，电力消耗量相应大幅度减少，在最佳节能状态下运转。

⑥ 启动后达到全负荷运转时间短

由于采用了三洋独家专利的微电脑控制系统，使机器启动后可在10分钟内转入全负荷正常运转。

⑦ 最佳的稀释循环系统

停机时溶液的稀释循环运转，用微电脑自动算出停机前的制冷负荷状况后，对应算出最佳稀释时间，同时通过采用三洋独有专利的冷剂再循环系统并用，使停机前稀释在最佳最短状态下完成，使机器所用能源，动力消耗更加合理。

⑧ 数字微积分比例自动控制

机器主容量控制及其他有关控制，采用数字微积分比例电脑控制。

⑨ 自动安全保护控制

本机备有对应于 19℃~34℃冷却水自动安全保护控制系统和溶液浓度安全控制系统,使运转范围进一步扩大,安全保护运转更加可靠。

⑩ 自动防结晶保护

用微机控制自动测出运转状态下溶液浓度,从而自动调整相应使用蒸汽量,以达到调整溶液浓度的目的,从而控制和防止运转过程中溶液结晶的发生。

⑪ 检修处理预知机能

用抽气信号来预告检修保养。

• ⑫ 性能可靠

本机出厂前经高精度性能试验装置测试检验,确保产品性能。

机组保守运转数据管理机能:

为了保证高效持续运行,运行状况的检查是不可少的。

另外,还备有正确的维护修养情报的提供和维护修养的预报功能。

不挥发性存储器可以存储记忆 8 天的运转数据,利用终端操作,能够调出任意时间点的数据。

记录数据见表 2-1-36,报警时数据见表 2-1-37。

表 2-1-36 记录数据

记录数据	冷温水进口温度 冷温水入口温度 冷温水出口温度 冷却水进口温度 冷却水入口温度 冷却水出口温度 高温再生器温度 低温再生器温度 凝缩器温度 冷水设定温度 温水设定温度	冷温水机运转时间 燃烧时间 制冷剂运转时间 吸收液泵运转时间 冷温水机发停次数 燃烧发停次数 制冷剂开停次数 吸收液泵发停次数 (机种不同项目有所不同)
------	---	--

表 2-1-37 报警时数据

报警时数据	燃烧 储室压力 高温再生器液面低 电动球形阀开关 吸收液泵热 鼓风机热 抽气泵热 油泵热 制冷剂热 冷水泵联锁装置 温水泵联锁装置 冷却水泵联锁装置 进,排气风机联锁装置 冷温水进口温度 冷温水入口温度 冷温水出口温度 冷却水进口温度 冷却水入口温度 冷却水出口温度 高温再生器温度 低温再生器温度 凝缩器温度 排气温度 温水进口温度 温水入口温度 温水出口温度	高温再生器压力高 冷水流量异常 温水流量异常 冷却水流量异常 吸收液泵运转 鼓风机运转 抽气泵运转 制冷剂运转 燃烧异常 风压异常 气压异常 电源电压异常 排气温度高 冷水温度低 温水温度高 冷却水温度低 高温再生器温度高 冷温水机运转时间 其他 机种编码 ID 编码 (机种不同项目有所不同)
-------	--	--

为了发挥高机能、高性能，增加了盘面表示。为了满足客户的要求，把各种规格标准化，见表 2-1-38。

表 2-1-38

规格标准化

表 示	异常个别表示 运转时间 发停次数
取出信号	运转信号，停止信号，异常信号 起动确认信号，燃烧信号 冷房信号，暖房信号 冷水泵运转信号 冷却水泵运转信号 进，排气风机运转信号
控 制	远距离发停信号 外气补偿回路 远距离设定回路

大连三洋双效溴化锂吸收式制冷机的规格见表 2-1-39，表 2-1-40。

表 2-1-39

蒸汽压力为 6kg/cm²G 时制冷机的规格

型 号		SCC-14	SCC-22	SCC-32	SCC-42	SCC-52	SCC-53	SCC-61	
制冷量	USRT	150	200	340	420	530	590	680	
	kW	(527)	(703)	(1196)	(1477)	(1864)	(2075)	(2391)	
	10 ³ kcal/h	(454)	(695)	(1028)	(1270)	(1603)	(1784)	(2056)	
冷水系	冷水进出口温度	C 12→7							
	冷水流量	m ³ /h	90.7	121	206	254	321	357	411
	机内压头损失	mH ₂ O	4.9	4.9	3.7	3.4	4.7	6.2	3.4
	进出口管径	A	100	125	150	200	200	200	250
冷却水系	冷却水进出口温度	C 32→37.6							
	冷却水流量	m ³ /h	150	200	340	420	530	590	680
	机内压头损失	mH ₂ O	5.2	4.2	6.5	7.7	7.7	9.9	6.1
	进出口管径	A	125	150	200	250	300	300	350
电 源	电压	3φ 380V 50Hz							
	总电流	A	10.3	12.6	17.1	18.6	21.5	25.5	25.7
	电线截面	mm ²	3.5	3.5	3.5	3.5	5.5	5.5	5.5
	功率容量	kVA	8.1	10.0	13.7	14.9	17.2	20.5	20.6
电机额定功率	吸收液泵 No. 1	kW	2.5(6.8A)	3.4(9.1A)	3.4(9.1A)	3.4(9.1A)	3.7(12A)	5.5(15A)	5.5(15A)
	吸收液泵 No. 2	kW	—	—	1.3(4A)	1.8(5.4A)	1.8(5.4A)	1.8(6.4A)	1.8(6.4A)
	制冷剂泵	kW	0.2(1.3A)		0.4(1.8A)				
	抽气泵	kW	0.4(1.3A)						

续表

型 号		SCC-14	SCC-22	SCC-32	SCC-42	SCC-52	SCC-53	SCC-61	
外形尺寸	长度(L)	mm	3670	3730	4850	4850	5600	6100	5710
	宽度(W)	mm	1700	1850	2085	2250	2450	2450	2800
	高度(H)	mm	2000	2270	2400	2650	3000	3000	3400
重 量	运行重量	ton	6.0	7.8	12.0	14.7	21.9	23.2	28.1
	运输重量	ton	5.3	6.8	10.5	12.8	19.0	20.1	24.1
	运输形态		一体搬入						
蒸 汽 系	蒸汽耗量	kg/h	690	920	1560	1930	2440	2710	3730
	蒸汽进口管径	A	50	65	80	80	100	100	125
	凝结水出口管径	A	25	25	40	40	50	50	65
	蒸汽控制阀的连接口径	A	40	40	50	65	65	80	80
抽管维修尺寸	mm	3400	3400	4500	4500	5200	5700	5200	
型 号		SCC-62	SCC-63	SCC-71	SCC-72	SCC-73	SCC-82		
制 冷 量	USRT	760	850	930	1020	1100	1200		
	kW	(2672)	(2989)	(3270)	(3587)	(3868)	(4220)		
	10 ³ kcal/h	(2298)	(2570)	(2812)	(3084)	(3326)	(3629)		
冷 水 系	冷水进出口温度	℃	12→7						
	冷水流量	m ³ /h	460	514	562	617	665	726	
	机内压头损失	mH ₂ O	4.6	6.1	4.5	5.7	7.1	6.3	
	进出口管径	A	250	250	300	300	300	350	
冷 却 水 系	冷却水进出口温度	℃	32→37.6						
	冷却水流量	m ³ /h	760	850	930	1020	1100	1200	
	机内压头损失	mH ₂ O	8.0	10.4	6.3	7.9	9.6	9.4	
	进出口管径	A	350	350	400	400	400	400	
电 源	电压		3φ 380V 50Hz						
	总电流	A	29.7	29.7	42.0	42.0	42.0	42.0	
	电线截面	mm ²	5.5	5.5	14.0	14.0	14.0	14.0	
	功率容量	kVA	23.9	23.9	34.0	34.0	34.0	34.0	
电 机 额 定 功 率	吸收液泵№1	kW	5.5(19A)	5.5(19A)	7.5(23A)	7.5(23A)	7.5(23A)	7.5(23A)	
	吸收液泵№2	kW	1.8(6.4A)	1.8(6.4A)	3.7(12A)	3.7(12A)	3.7(12A)	3.7(12A)	
	制冷剂泵	kW	0.4(1.8A)		1.1(3.9A)				
	抽气泵	kW	0.4(1.3A)		0.75(1.9A)				
外形尺寸	长度(L)	mm	6210	6730	6170	6690	7180	7330	
	宽度(W)	mm	2800	2800	3000	3000	3000	3250	
	高度(H)	mm	3400	3400	3600	3600	3600	3650	
重 量	运行重量	ton	30.1	32.2	35.7	38.0	40.1	46.8	
	运输重量	ton	25.8	27.7	31.2	26.3/33.2	27.7/35.1	32.1/41.0	
	运输形态		一体搬入			·1	·1	·1	

续表

型 号		SCC-62	SCC-63	SCC-71	SCC-72	SCC-73	SCC-82	
蒸 汽 系	蒸汽耗量	kg/h	3500	3910	4280	4690	5060	5520
	蒸汽进口管径	A	125	125	150	150	150	150
	凝结水出口管径	A	65	65	80	80	80	80
	蒸汽控制阀的连接口径	A	80	100	100	100	100	100
	抽管维修尺寸	mm	5700	6200	5800	6300	6800	6800

注：① 1USRT(美式冷冻吨)=3,024kcal/h(千卡/小时)

② 标准的冷水进出口温度为12℃→7℃

(标准的进出口温度差为5℃)

③ 标准的冷却水进出口温度为32℃→37.6℃

(标准的进出口温度差为5.6℃)

④ 标准的蒸汽压力为6kg/cm²G。蒸汽耗量为4.6kg/h·RT。

⑤ 冷水系和冷却水系的最高工作压力为8kg/cm²G。

⑥ (*1)运输和交货时，溴化锂溶液另外装置。

⑦ 蒸汽控制阀为电动式。

此外，恕今后不经预告而可能更改上表中有关数值。

表 2-1-40

蒸汽压力为8kg/cm²G时制冷机的规格

型 号		NCC-14	NCC-22	NCC-32	NCC-42	NCC-52	NCC-53	NCC-61	
制 冷 量	USRT	180	240	400	500	630	700	800	
	kW	(633)	(844)	(1407)	(1758)	(2215)	(2461)	(2813)	
	10 ³ kcal/h	(544)	(726)	(1210)	(1512)	(1905)	(2117)	(2419)	
冷 水 系	冷水进出口温度	℃ 12→7							
	冷水流量	m ³ /h	109	145	242	302	381	423	484
	机内压头损失	mH ₂ O	6.9	7.0	5.0	4.8	6.6	8.7	4.7
	进出口管径	A	100	125	150	200	200	200	250
冷 却 水 系	冷却水进出口温度	℃ 32→37.5							
	冷却水流量	m ³ /h	180	240	400	500	630	700	800
	机内压头损失	mH ₂ O	7.4	6.0	8.9	10.8	18.8	13.9	8.4
	进出口管径	A	125	150	200	250	300	300	350
电 源	电压	3φ 380V 50Hz							
	总电流	A	10.3	12.6	17.1	18.6	21.5	25.5	25.7
	电线截面	mm ²	3.5	3.5	3.5	3.5	5.5	5.5	5.5
	功率容量	kVA	8.1	10.0	13.7	14.9	17.2	20.5	20.6
电 机 额 定 功 率	吸收液泵№1	kW	2.5(6.8A)	3.4(9.1A)	3.4(9.1A)	3.4(9.1A)	3.7(12A)	5.5(15A)	5.5(15A)
	吸收液泵№2	kW	—	—	1.3(4A)	1.8(5.4A)	1.8(5.4A)	1.8(6.4A)	1.8(6.4A)
	冷媒泵	kW	0.2(1.3A)		0.4(1.8A)				
	抽气泵	kW	0.4(1.3A)						

续表

型 号		NCC-14	NCC-22	NCC-32	NCC-42	NCC-52	NCC-53	NCC-61	
外形尺寸	长度(L)	mm	3670	3730	4850	4850	5600	6100	5710
	宽度(W)	mm	1700	1850	2085	2250	2450	2450	2800
	高度(H)	mm	2000	2270	2400	2650	3000	3000	3400
重量	运行重量	ton	6.0	7.8	12.0	14.7	21.9	23.2	28.1
	运输重量	ton	5.3	6.8	10.5	12.8	19.0	20.1	24.1
	运输形态	一体搬入							
蒸汽系	蒸汽耗量	kg/h	792	1060	1760	2200	2780	3080	3520
	蒸汽进口管径	A	50	65	80	80	100	100	125
	凝结水出口管径	A	25	25	40	40	50	50	65
	蒸汽控制阀的连接口径	A	φ40	40	50	50	65	65	80
抽管维修尺寸	mm	3400	3400	4500	4500	5200	5700	5200	
型 号		NCC-62	NCC-63	NCC-71	NCC-72	NCC-73	NCC-82		
制冷量	USRT	900	1000	1100	1200	1300	1500		
	kW	(3165)	(3516)	(3868)	(4220)	(4571)	(5274)		
	10 ³ kcal/h	(2722)	(3024)	(3326)	(3629)	(3931)	(4536)		
冷水系	冷水进出口温度	℃	12→7						
	冷水流量	m ³ /h	544	605	665	726	786	907	
	机内压头损失	mH ₂ O	6.4	8.4	6.2	7.9	9.8	9.8	
	进出口管径	A	250	250	300	300	300	350	
冷却水系	冷却水进出口温度	℃	32→37.5						
	冷却水流量	m ³ /h	900	1000	1100	1200	1300	1500	
	机内压头损失	mH ₂ O	11.4	14.3	8.8	10.9	13.4	14.6	
	进出口管径	A	350	350	400	400	400	400	
电源	电压	3φ 380V 50Hz							
	总电流	A	29.7	29.7	42.0	42.0	42.0	42.0	
	电线截面	mm ²	5.5	5.5	14.0	14.0	14.0	14.0	
	功率容量	kVA	23.9	23.9	34.0	34.0	34.0	34.0	
电机额定功率	吸收液泵№1	kW	5.5(19A)	5.5(19A)	7.5(23A)	7.5(23A)	7.5(23A)	7.5(23A)	
	吸收液泵№2	kW	1.8(6.4A)	1.8(6.4A)	3.7(12A)	3.7(12A)	3.7(12A)	3.7(12A)	
	冷媒泵	kW	0.4(1.8A)		1.1(3.9A)				
	抽气泵	kW	0.4(1.3A)		0.75(1.9A)				
外形尺寸	长度(L)	mm	6210	6730	6170	6690	7180	7330	
	宽度(W)	mm	2800	2800	3000	3000	3000	3250	
	高度(H)	mm	3400	3400	3600	3600	3600	3650	
重量	运行重量	ton	30.1	32.2	35.7	38.0	40.1	46.8	
	运输重量	ton	25.8	27.7	31.2	26.3/33.2	27.7/35.1	32.1/41.0	
	运输形态	一体搬入					*1	*1	*1

续表

型 号		NCC-62	NCC-63	NCC-71	NCC-72	NCC-73	NCC-82	
蒸汽系	蒸汽耗量	kg/h	3960	4400	4840	5280	5720	6600
	蒸汽进口管径	A	125	125	150	150	150	150
	凝结水出口管径	A	65	65	80	80	80	80
	蒸汽控制阀的连接口径	A	80	80	80	80	80	100
	抽管维修尺寸	mm	5700	6200	5800	6300	6800	6800

注：① 1USRT(美式冷冻吨)=3.024kcal/h(千卡/小时)

② 标准的冷水进出口温度为 12℃→7℃

(标准的进出口温度差为 5℃)

③ 标准的冷却水进出口温度为 32℃→37.5℃

(标准的进出口温度差为 5.5℃)

④ 标准的蒸汽压力为 8kg/cm²G。蒸汽耗量为 4.4kg/h·RT。

⑤ 冷水系和冷却水系的最高工作压力为 8kg/cm²G。

⑥ (*1)运输和交货时，溴化锂溶液另外装置。

⑦ 蒸汽控制阀为电动式。

此外，恕今后不经预告而可能更改上表中有关数值。

接受订货范围及交货施工范围见表 2-1-41 及表 2-1-42。

表 2-1-41

接受订货范围

项 目		标准规格	选 购 件
冷水系	流量	0.605m ³ /h·RT ($\Delta t=5^{\circ}\text{C}$ 定流量)	变流量下限值(50%)
	温度	12℃~7℃	出口温度为 5℃~12℃ $\Delta t: 3^{\circ}\text{C}\sim 10^{\circ}\text{C}$
	水质	自来水(根据 JRA9001)	工业用水、井水
	最高工作压力	8kg/cm ² G	耐压 1~10kg/cm ² G 耐压 2~14kg/cm ² G 耐压 3~16kg/cm ² G
冷却水系	流量	1.0m ³ /h·RT ($\Delta t=5.5^{\circ}\text{C}$ 定流量)	变流量下限值(50%)
	温度	32℃~37.5℃ 下限温度 22℃	进口温度: 20℃~33℃
	水质	自来水(根据 JRA9001)	工业用水、井水
	最高工作压力	8kg/cm ² G	耐压 1~10kg/cm ² G 耐压 2~14kg/cm ² G 耐压 3~16kg/cm ² G
设置场所	设置在室内机械室 本体防锈涂漆施工 (不包括保温、保冷、最后涂装) 环境温度: 5℃~40℃ 相对湿度: 90%以下		

续表

项 目		标 准 规 格	选 购 件
交货包装式样		所有机种；均以整体交货	
电 源	频率和电压	3 相、220V/50Hz	
		380V/50Hz 电压变动范围为±10%以内	
电气配线		电缆配线 制动…电缆 动力…电缆	
本体安全装置		防止冷水冻结 高温再生器温度过高 高温再生器压力过高 电动机过载 冷却水温度过低 冷水流量开关	
容量控制装置	方式	冷水出口温度的数字 PID (比例微积分)控制 吸收液系的频率转换控制	
	蒸汽控制阀	电动式二通阀	气动式
控制盘	涂漆颜色	芒塞尔 No. 5 Y—7/1(半光)	
	显示	用数字显示温度和时间	
控制盘	外接线端子	显示运转……a 接点 显示停止……a 接点 显示异常……a 接点 附带设备的运转……a 接点起动的确认 ……a 接点 (全都是无电压接点)	
抽气装置	方式	由液流喷射器、使不凝汽体积蓄槽内，及 由靶管进行氢气的连续排气	
蒸 汽 系	耗量	4.6kg/h·RT	4.4kg/h·RT
	温度	164℃	175℃
	工作压力	6kg/cm ² G(饱和)	8kg/cm ² G(饱和)

表 2-1-42

交货施工范围

项 目		公司交货施工	用户施工	备 注
① 主 体	吸收式制冷机本体	○		参阅表下面
② 运 输 安 装	从工厂到楼房边		○	
	从楼房边到机械的安装地基		○	
	制冷机的安装		○	
	现场的试车和和调整	·	○	
	运转的指导	·	○	

续表

	项 目	公司交货施工	用户施工	备 注
③电气工程	外部的电气配线工程		○	请配线到控制盘内接线台的接线处
	冷却水温度控制装置		○	请对冷却塔风扇的开闭用恒温器进行安装和配线, 或对冷却水控制阀的恒温器进行安装和配线
④其他工程	基础工程		○	不包括地脚螺栓。固定地脚螺栓时, 请对台架和垫圈进行焊接。
	外部配管工程		○	不包括相配的凸缘
	防止水配管的冻结		○	冬季停止运转时, 请对防止冷水和冷却水配管的冻结, 加以考虑。
	蒸汽控制阀的安装工程		○	请配线到安装在配管中间的控制盘内接头
	冷却水的水质管理		○	请设置冷却水排放装置, 以进行恰当的水质管理。
	保温保冷工程		○	
⑤涂漆	本体的底涂	○		涂防锈底漆
	控制盘的涂漆	○		巴塞尔 No. 5Y-7/1 半光
⑥其他	现场的装配用电、水砂等			
	现场试车时的电、水、或蒸汽等			
	溴化锂溶液			

大连三洋系列机组的外形尺寸分别见图 2-1-49、图 2-1-50、图 2-1-51、图 2-1-52、图 2-1-53、图 2-1-54、图 2-1-55、图 2-1-56。

机组的安装:

安装基础见图 2-1-57 中(a)、(b)、(c)。安装基础尺寸见表 2-1-43 及表 2-1-44。

① 制冷机机架上备有安装地脚螺栓的 $\phi 50$ 孔。

② 在紧固地脚螺栓时, 务请按照图(c)中所示的那样将机架和垫圈焊接在一起。

③ 请在制冷机的四周设置排水沟。

④ 为了维护机器, 请把地板做成防水结构。

⑤ 安装基础表面应水平而平滑。(水平度为每 1000mm 在 2mm 以下。)

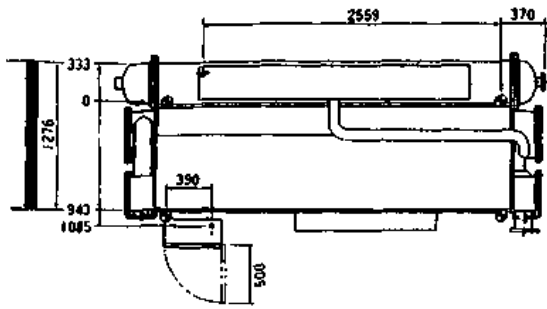
机组保温、保冷面积见图 2-1-58。其保温、保冷的绝热厚度见表 2-1-45。

表 2-1-43

安装基础尺寸

机 型	尺寸(mm)											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Y ₀	Z ₀
SCC-14	160	160	320	1200	1000	1300	220	2866	3.0	3.0	80	260
SCC-22	185	185	370	1500	1300	1600	270	2816	3.9	3.9	80	260

NCC-14/SCC-14



- * 外形尺寸 [(L)、(W)、(H)] 为表值。
随附件的不同，外形尺寸稍有差异。
- * 标记 ⊕ 表示制冷机地脚螺栓的位置。
- * 制冷机左右的其中某一侧应留出拉拔管子的空间。
- * 制冷机的周围应留出可进行维护作业的空间。
长度方向...1m 上面...0.2m 其他...0.5m
控制盘侧...1.2m

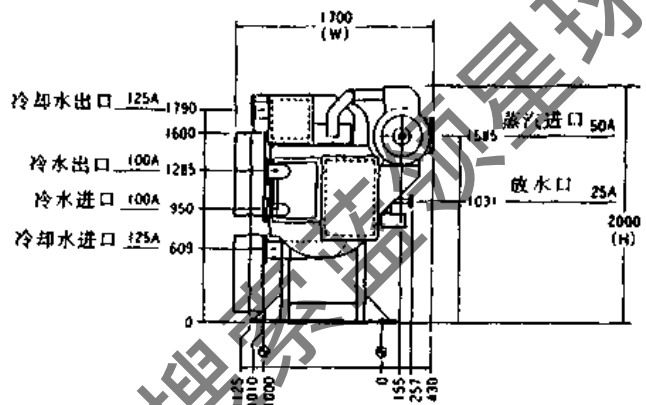
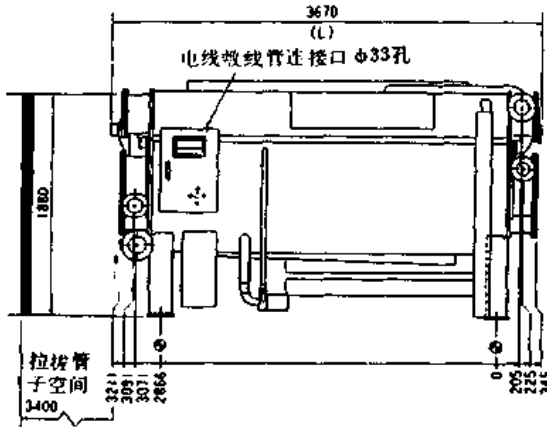
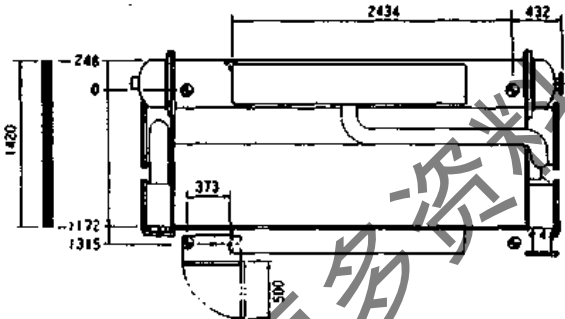


图 2-1-49 NCC-14/SCC-14 外形尺寸

NCC-22/SCC-22



- * 外形尺寸 [(L)、(W)、(H)] 为表值。
随附件的不同，外形尺寸稍有差异。
- * 标记 ⊕ 表示制冷机地脚螺栓的位置。
- * 制冷机左右的其中某一侧应留出拉拔管子的空间。
- * 制冷机的周围应留出可进行维护作业的空间。
长度方向...1m 上面...0.2m 其他...0.5m
控制盘侧...1.2m

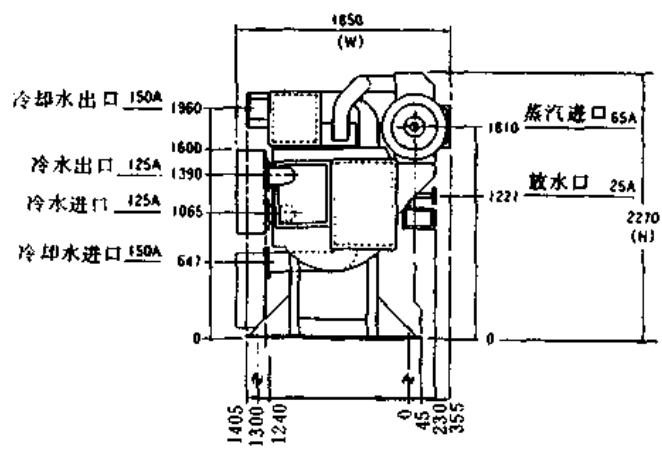
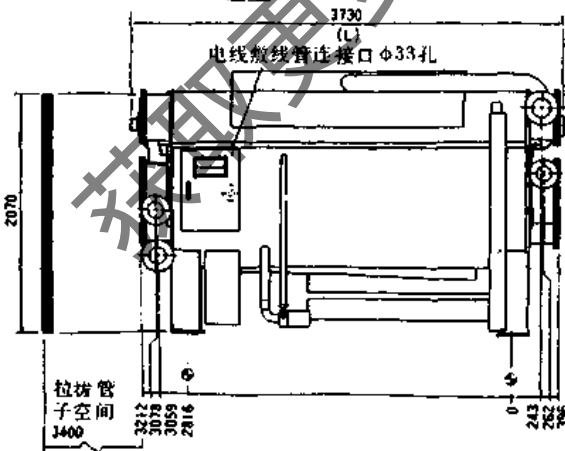
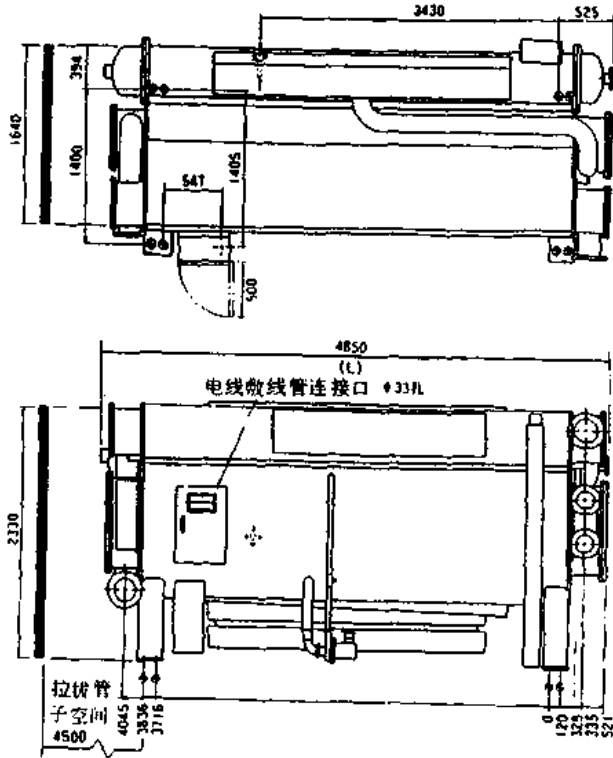


图 2-1-50 NCC-22/SCC-22 外形尺寸

NCC-32/SCC-32



- 外形尺寸 [L]、(W)、(H) 为代表值。随附件的不同，外形尺寸稍有差异。
- 标记 ⊕ 表示制冷机地脚螺栓的位置。
- 制冷机左右的其中某一侧应留出拉拔管子的空间。
- 制冷机的周围应留出可进行维护作业的空间。长度方向...1m 上面...0.2m 其他...0.5m 控制盘侧...1.2m

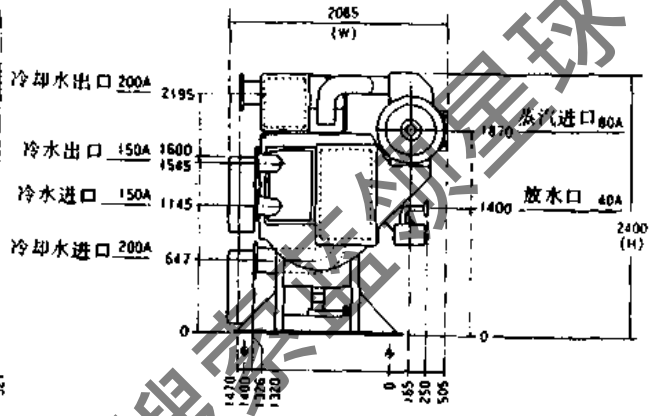
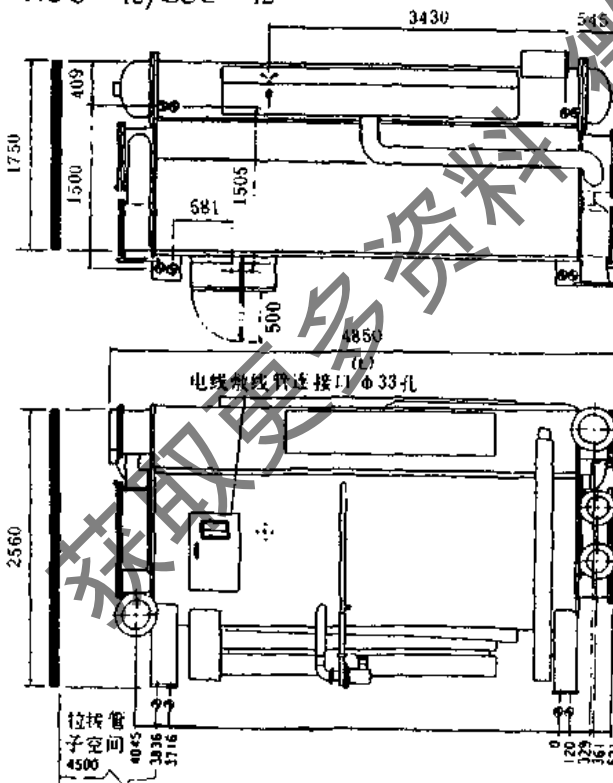


图 2-1-51 NCC-32/SCC-32 外形尺寸

NCC-42/SCC-42



- 外形尺寸 [L]、(W)、(H) 为代表值。随附件的不同，外形尺寸稍有差异。
- 标记 ⊕ 表示制冷机地脚螺栓的位置。
- 制冷机左右的其中某一侧应留出拉拔管子的空间。
- 制冷机的周围应留出可进行维护作业的空间。长度方向...1m 上面...0.2m 其他...0.5m 控制盘侧...1.2m

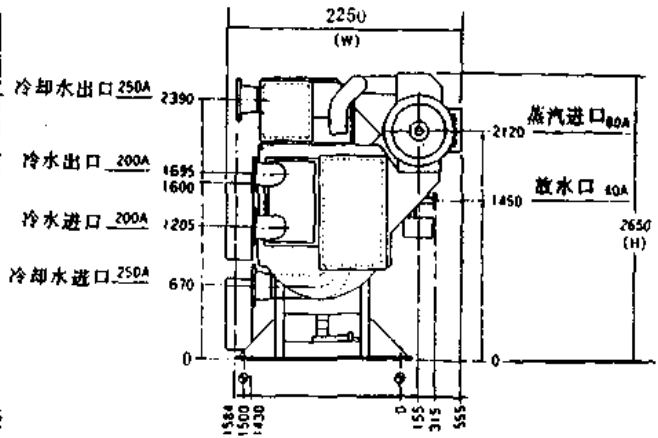
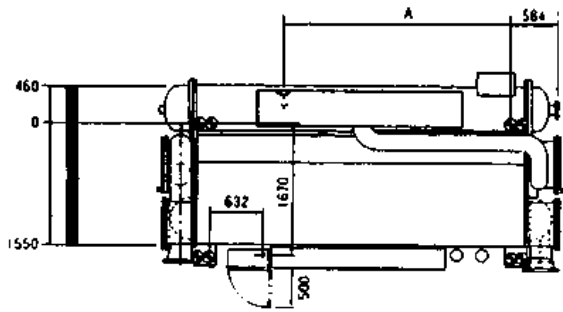


图 2-1-52 NCC-42/SCC-42 外形尺寸

NCC—52·53/SCC—52·53



- * 外形尺寸 [(L)、(W)、(H)] 为代价值。
- 随附件的不同，外形尺寸稍有差异。
- * 标记 ⊙ 表示制冷机地脚螺栓的位置。
- * 制冷机左右的其中某一侧应留出拉拔管子的空间。
- * 制冷机的周围应留出可进行维护作业的空间。
- 长度方向...1m 上面...0.2m 其他...0.5m
- 控制盘侧...1.2m

	A	B	C	D	E	F
NCC-52/SCC-52	3662	4621	4378	4246	5600	5200
NCC-53/SCC-53	3662	5121	4876	4746	6100	5700

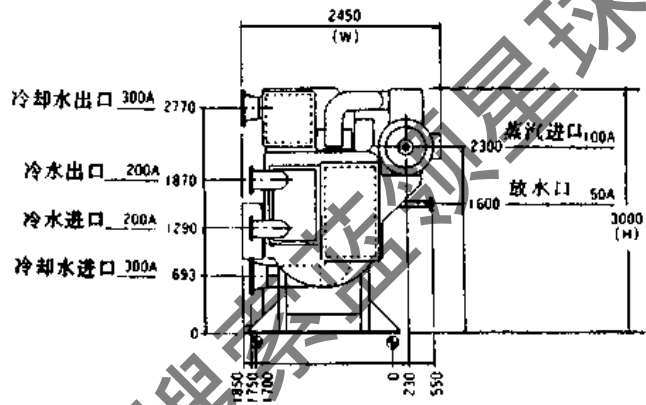
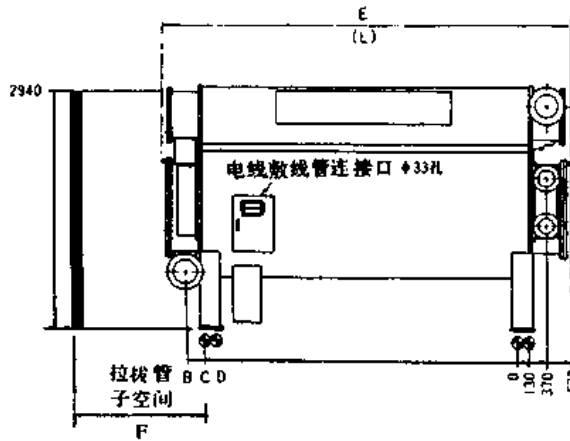
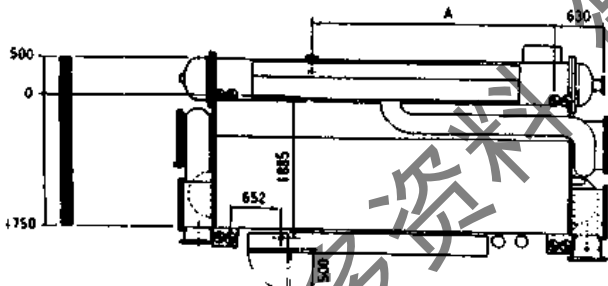


图 2-1-53 NCC-52,53/SCC-52,53 外形尺寸

NCC—61·62·63/SCC—61·62·63



- * 外形尺寸 [(L)、(W)、(H)] 为代价值。
- 随附件的不同，外形尺寸稍有差异。
- * 标记 ⊙ 表示制冷机地脚螺栓的位置。
- * 制冷机左右的其中某一侧应留出拉拔管子的空间。
- * 制冷机的周围应留出可进行维护作业的空间。
- 长度方向...1m 上面...0.2m 其他...0.5m
- 控制盘侧...1.2m

	A	B	C	D	E	F
NCC-61/SCC-61	3118	4618	4328	4188	5710	5200
NCC-62/SCC-62	3616	5116	4826	4686	6210	5700
NCC-63/SCC-63	4141	5641	5351	5211	6730	6200

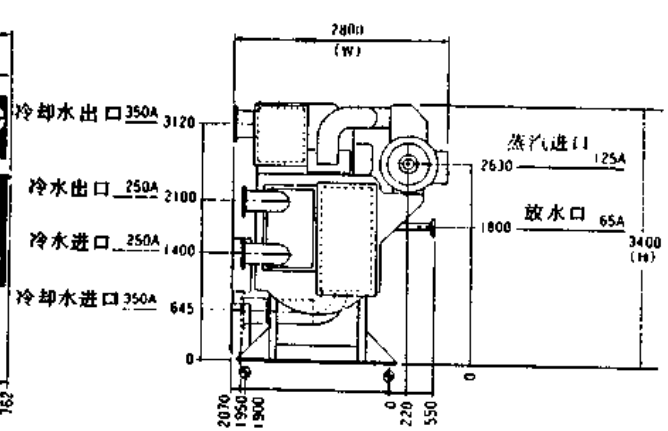
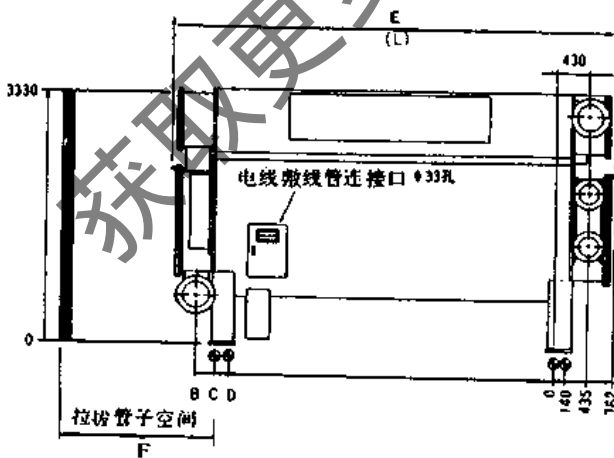
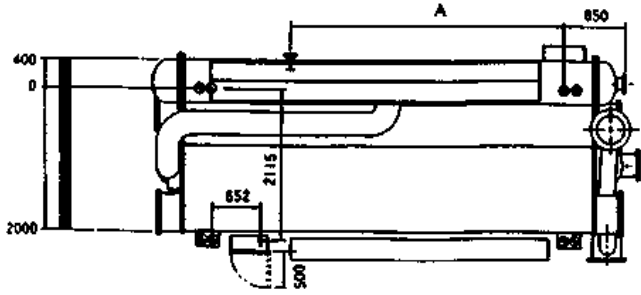


图 2-1-54 NCC-61,62,63/SCC-61,62,63 外形尺寸

NCC-71·72·73/SCC-71·72·73



- * 外形尺寸 [(L)、(W)、(H)] 为代价值。随附件的不同，外形尺寸稍有差异。
- * 标记 ⊕ 表示制冷机地脚螺栓的位置。
- * 制冷机左右的其中某一侧应留出拉拔管子的空间。
- * 制冷机的周围应留出可进行维护作业的空间。
长度方向...1m 上面...0.2m 其他...0.5m
控制盘侧...1.2m

	A	B	C	D	E
NCC-71/SCC-71	3960	4426	4286	6170	5800
NCC-72/SCC-72	3741	4951	4811	6690	6300
NCC-73/SCC-73	4241	5451	5311	7180	6800

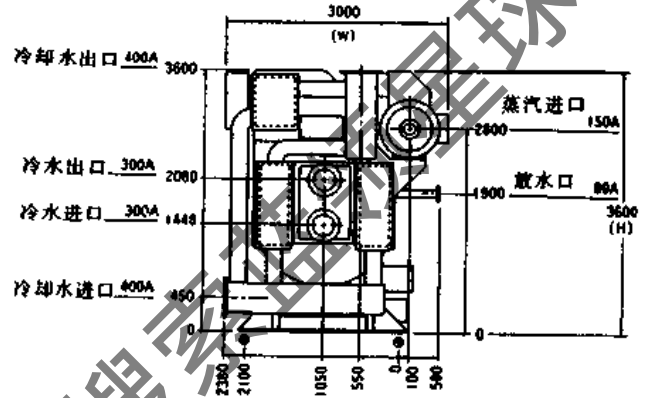
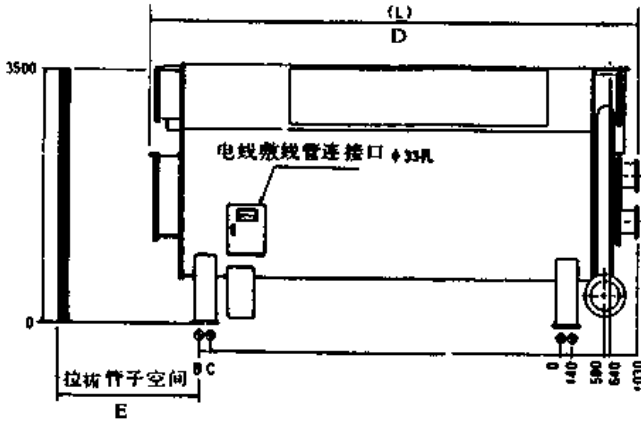
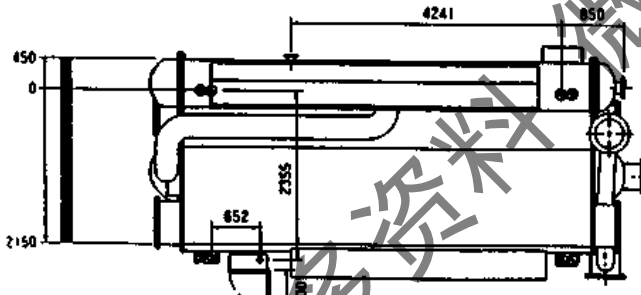


图 2-1-55 NCC-71,72,73/SCC-71,72,73 外形尺寸

NCC-82/SCC-82



- * 外形尺寸 [(L)、(W)、(H)] 为代价值。随附件的不同，外形尺寸稍有差异。
- * 标记 ⊕ 表示制冷机地脚螺栓的位置。
- * 制冷机左右的其中某一侧应留出拉拔管子的空间。
- * 制冷机的周围应留出可进行维护作业的空间。
长度方向...1m 上面...0.2m 其他...0.5m
控制盘侧...1.2m

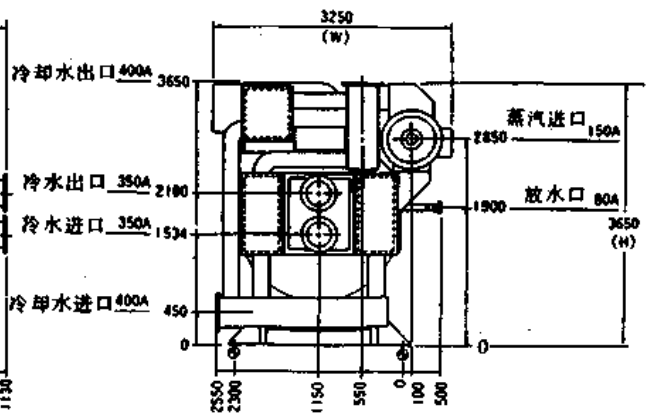
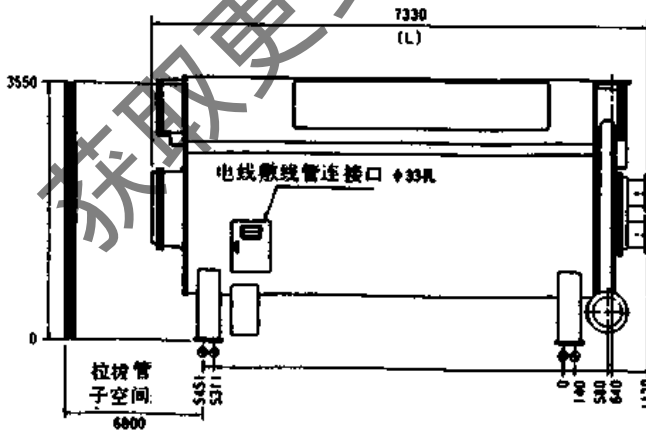
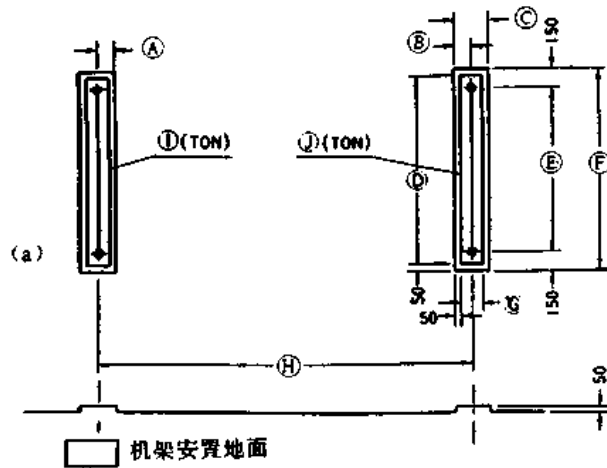


图 2-1-56 NCC-82/SCC-82 外形尺寸

SCC-14~SCC-22



SCC-32~SCC-82

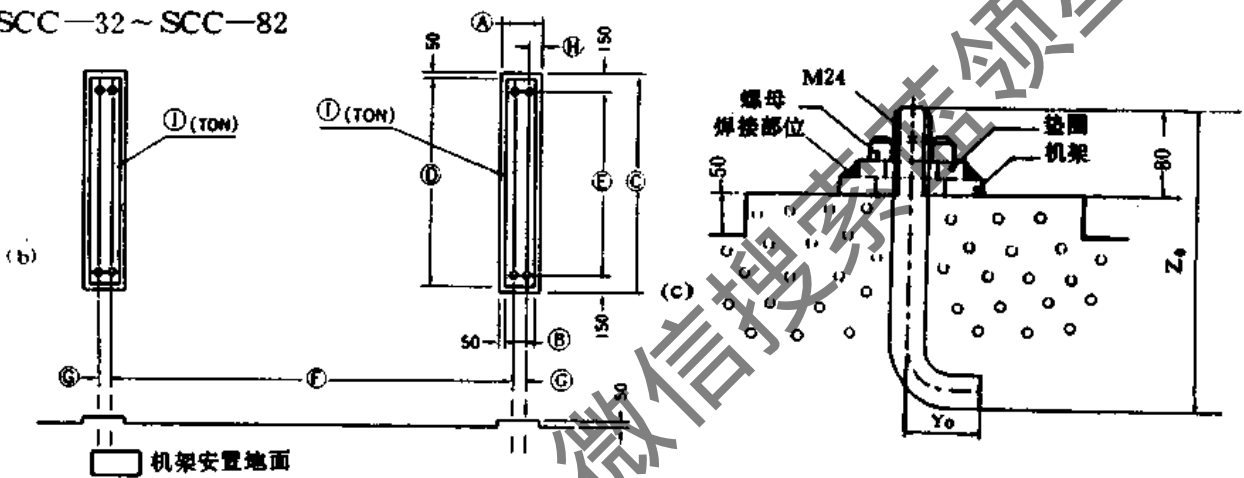


图2-1-57 安装基础

表 2-1-44

安装基础尺寸

尺寸(mm) 机型	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Y ₀	Z ₀
SCC-32	370	270	1700	1600	1400	3716	120	125	6.0	80	260
SCC-42	370	270	1800	1700	1500	3716	120	125	7.4	80	340
SCC-52	370	270	2000	1900	1700	4246	130	120	11.0	80	340
SCC-53	370	270	2000	1900	1700	4746	130	120	11.6	80	340
SCC-61	420	320	2200	2100	1900	4188	140	140	14.1	80	340
SCC-62	420	320	2200	2100	1900	4686	140	140	15.1	80	340
SCC-63	420	320	2200	2100	1900	5211	140	140	16.1	80	340
SCC-71	420	320	2400	2300	2100	4286	140	140	17.9	90	440
SCC-72	420	320	2400	2300	2100	4811	140	140	19.0	90	440
SCC-73	420	320	2400	2300	2100	5311	140	140	20.1	90	440
SCC-82	420	320	2600	2500	2300	5311	140	140	23.4	90	440

NCC型的尺寸相同

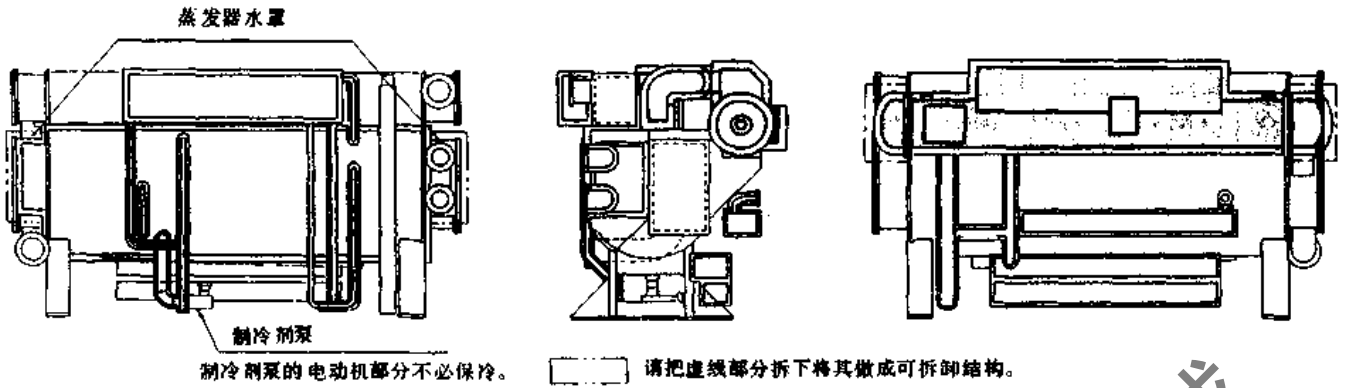


图 2-1-58 保温保冷面积

表 2-1-45

保温、保冷绝热厚度

机型	区分 绝热厚度		保温面积(m ²)		保冷面积(m ²)		机型	区分 绝热厚度		保温面积(m ²)		保冷面积(m ²)	
	75(mm)	30(mm)	50(mm)	30(mm)	75(mm)	30(mm)		50(mm)	30(mm)	75(mm)	30(mm)	50(mm)	30(mm)
NCC-14/SCC-14	7.5	4.2	6.7	0.3	NCC-61/SCC-61	21.2	10.7	19.5	0.8				
NCC-22/SCC-22	8.4	4.8	8.0	0.4	NCC-62/SCC-62	23.3	11.2	20.7	0.8				
NCC-32/SCC-32	12.7	6.7	11.4	0.5	NCC-63/SCC-63	25.4	11.7	22.1	0.8				
NCC-42/SCC-42	13.4	7.2	12.8	0.5	NCC-71/SCC-71	27.2	13.5	15.1	1.0				
NCC-52/SCC-52	18.1	9.3	16.7	0.7	NCC-72/SCC-72	29.6	13.9	15.7	1.0				
NCC-53/SCC-53	19.9	9.7	17.8	0.7	NCC-73/SCC-73	31.9	14.3	16.2	1.0				
					NCC-82/SCC-82	33.8	15.5	17.4	1.1				

说明：75mm 保温：高温再生器、低温再生器、蒸汽管道等

30mm 保温：热交换器、连接管道等

50mm 保冷：蒸发器、蒸发器水罩等

30mm 保冷：制冷剂泵上部、连接管道等

- 保温材料：玻璃纤维或者石棉
- 保冷材料：聚乙烯泡沫塑料
- 保温保冷材料的绝热厚度符合“建设省机械设备施工通用规格书”的要求。
- 保温保冷的合计面积也包括机器内部管道类的面积。
- 产品出厂时的油漆不包含防锈油漆工序。
- 保温保冷材料请使用不燃性材料。

吸收式制冷机组的显示部见图 2-1-59。

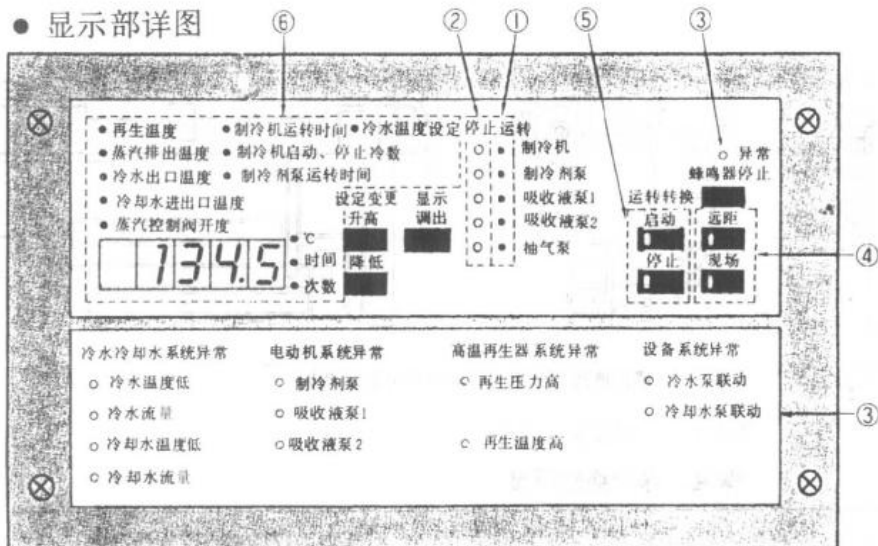
大连三洋双效吸收式制冷机的电气线路图见图 2-1-60，电气配线图见图 2-1-61。

机组的控制盘见图 2-1-62。

- ① 附属设备的冷水泵联动配线请使用吸收式制冷机控制盘上的端子 170-136。
- ② 附属设备的冷却水泵联动配线请使用吸收式制冷机控制盘上的端子 170-135。
- ③ 附属设备的冷水泵运转停止信号的配线请使用吸收式制冷机控制盘上的端子 305-306。

- ④ 附属设备的冷却水泵运转停止信号的配线请使用吸收式制冷机控制盘上的端子 307-

● 显示部详图



指示灯颜色一览表

记号	名称	颜色
1	运转指示灯	红
2	停止指示灯	绿
3	异常指示灯	黄
4	现场、远距指示灯	红
5	运转转换指示灯	红
6	数据指示灯	红

※ 操作盘显示随机型不同稍有差异。

图 2-1-59 机组显示部

308.

⑤ 连接蒸汽切断阀时，请从吸收式制冷机控制盘上的端子 309-310 进行配线。

⑥ 吸收式制冷机控制盘备有 4 种远距状态显示用的接点。

停止显示用接点 (端子号 300-302)

运转显示用接点 (端子号 301-302)

异常显示用接点 (端子号 303-304)

起动确认信号用接点 (端子号 317-318)

⑦ 蒸汽切断阀的连接请参照连接要领图。

注) 各接点的额定电流为 AC250V0.1A。

⑧ 从附属设备启动、停止吸收式制冷机时，能够对应 6 种启动、停止信号。

a: 用无电压接点 A 的连续信号进行启动、停止时，请用吸收式制冷机控制盘的端子 319-321 进行配线。

b: 用无电压接点 A 进行运转，用无电压接点 B 进行停止时，请按下述对吸收式制冷机控制盘的端子进行配线。

* 请把无电压接点 A 的运转信号配线接到吸收式制冷机控制盘的端子 319-321。

* 请把无电压接点 B 的停止信号配线接到吸收式制冷机控制盘的端子 320-321。

c: 用直流 24V 连续信号进行启动、停止时，请用吸收式制冷机控制盘的端子 319-322 进行配线。

(吸收式制冷机控制盘的输入端子无极性，因此请自由接线。)

d: 用直流 24V 进行运转、停止时，请按下述对吸收式制冷机控制盘的端子进行配线。

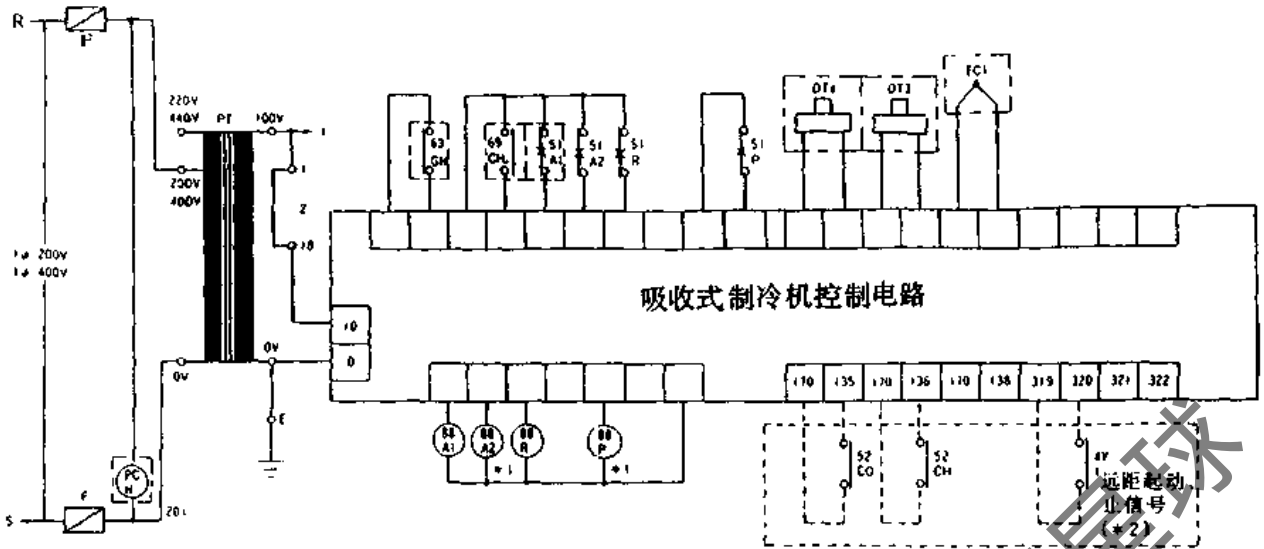
* 请把直流 24V 的运转信号配线接到吸收式制冷机控制盘的端子 319-322。

* 请把直流 24V 的停止信号配线接到吸收式制冷机控制盘的端子 320-322。

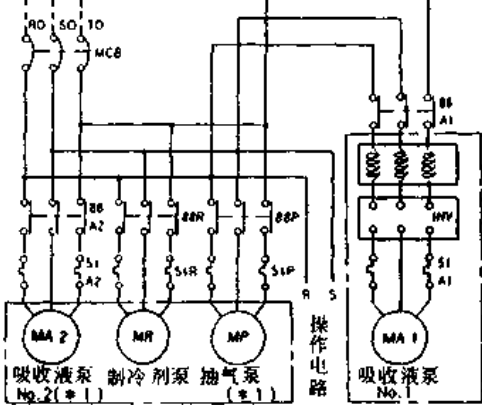
(吸收式制冷机控制盘的输入端子无极性，因此请自由接线。)

e: 用交流 24V 连接信号进行启动、停止时，请用吸收式制冷机控制盘的端子 319-322 进行配线。

f: 用交流 24V 进行运转、停止时，请按下述对吸收式制冷机控制盘的端子进行配线。

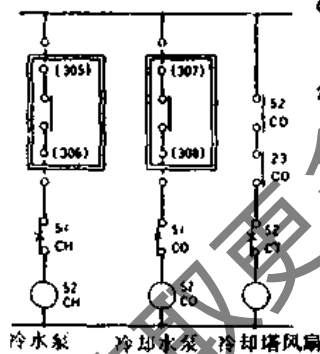


- 3φ 200V 50Hz
- 3φ 200-220V 60Hz
- 3φ 400V 50Hz
- 3φ 400-440V 60Hz



记号	名称	备注
MCB	断路器	
PT	操作电路电源变压器	
F	保险丝	
PGH	靶管加热器	
88A1, A2	吸收液泵电磁开关	※(1)
88B	制冷剂泵电磁开关	
88P	抽气泵电磁开关	
63CH	高温再生器压力开关	
69CH	冷水流量开关	
INV	转换器	
ACR	整流器	
S2CH	冷水泵联动	交货范围外
S2CO	冷却水泵联动	交货范围外
4Y1	远距启动、停止信号	交货范围外
51A1, A2	吸收液泵磁敏继电器	※(1)
51R	制冷剂泵磁敏继电器	
51P	抽气泵磁敏继电器	
DT1	冷水出口温度传感器	
DT3	高温再生器温度传感器	
TC1	蒸汽排出口温度传感器	

附属设备电路例子

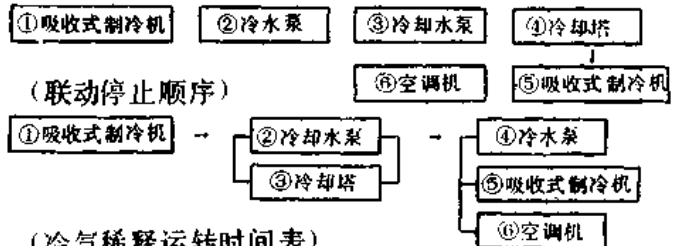


- (注意)
- 务必把23CO(冷却水恒温器)装到冷却水进口侧。
 - 内表示吸收式制冷机控制盘上备有端子, 所以请从吸收式制冷机侧进行冷水泵、冷却水泵的联动启动、停止。
* 冷水泵使用吸收式制冷机控制盘上的端子305-306。
* 冷却水泵使用吸收式制冷机控制盘上的端子307-308。

(注意)

- 请用吸收式制冷机控制盘上的端子305-306进行冷水泵的联动启动、停止。
- 请用吸收式制冷机控制盘上的端子307-308进行冷却水泵的联动启动、停止。
- 有关远距启动、停止, 请参照电气配线图中远距启动、停止信号的连接例子。

辅机启动、停止顺序 (联动启动顺序)



(冷气稀释运转时间表)

控制阀	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF
吸收式制冷机								
冷却水泵								
冷水泵								

停止信号 时间决定于高温再生器的温度 时间决定于高温再生器的温度

全部停止

* 稀释运转时间最短为6分钟, 最长为15分钟。

注1. 请在吸收式制冷机完全停止后再停止空调机。

图 2-1-60 电气线路图

远距启动、停止信号连接例子

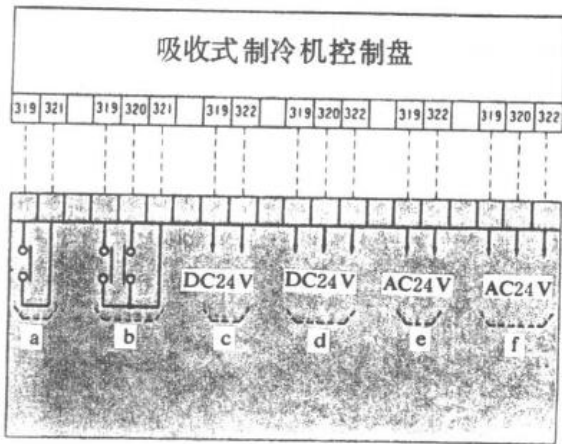


图 2-1-61 吸收式制冷机控制盘

* 请把交流 24V 的运转信号配线接到吸收式制冷机控制盘的端子 319-322。

* 请把交流 24V 的停止信号配线接到吸收式制冷机控制盘的端子 320-322。

机组管道系统图见图 2-1-63。

管道敷设施工的注意事项：

① 从吸收式制冷机(虚线)接出的外部管道请用户自己准备。

② 管道连接位置和管径,请参照外形尺寸图和规格值表。

③ 请把冷水泵、冷却水泵、膨胀水箱安装在适当的位置,使其施加到本体上的压力不超出规定值。

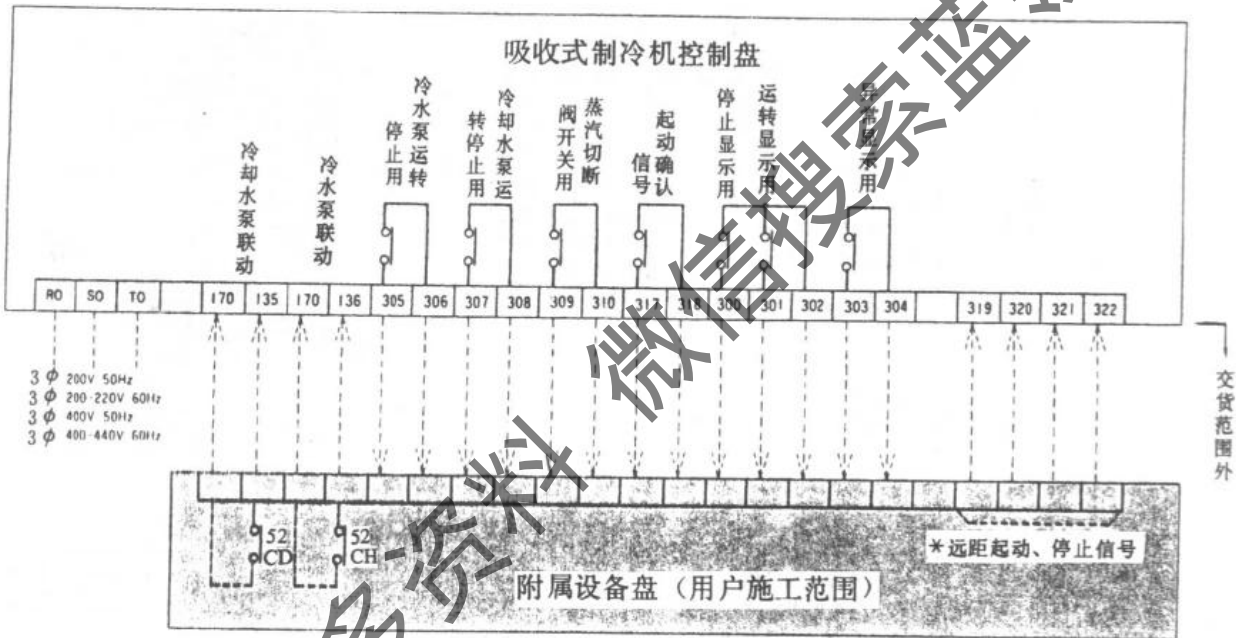


图 2-1-62 吸收式制冷机控制盘

④ 对于每台制冷机应尽量设置专用的冷水泵和冷却水泵,它们的流量应符合规定要求。

⑤ 为了进行冷却水的水质管理,请在冷却塔进口的管道处接一个冷却水流量调节阀。

⑥ 在冷水、冷却水管道中应安装过滤器(10号滤网)。

⑦ 为了对制冷机进行维护和管理,在冷水、冷却水进出口的附近,除了安置各种管道的断流阀之外,还请安置下述设备。

a. 请在冷水、冷却水的进出口附近安装温度表和压力表。

b. 请在高于水箱的位置装上放气阀。

c. 请在制冷机和冷水、冷却水的各断流阀之间管道的最低位置处装上排水阀,并把管子一直接到排水沟。

d. 请在制冷机和各进出口的断流阀之间的管道上安装 40A 的垫块和断流阀,以使用清洗液对各循环水系统进行清洗时使用。

⑧ 本机属于第二类压力容器,因此,务请按照上图的要领,在尽量靠近制冷机的位置安

获取更多资料

为了防止冷水结冰，当向吸收式制冷机发出停止信号时，在吸收式制冷机的稀薄运转后（最长15分钟），应继续运行冷水一级泵、冷水二级泵和空调机的运转。

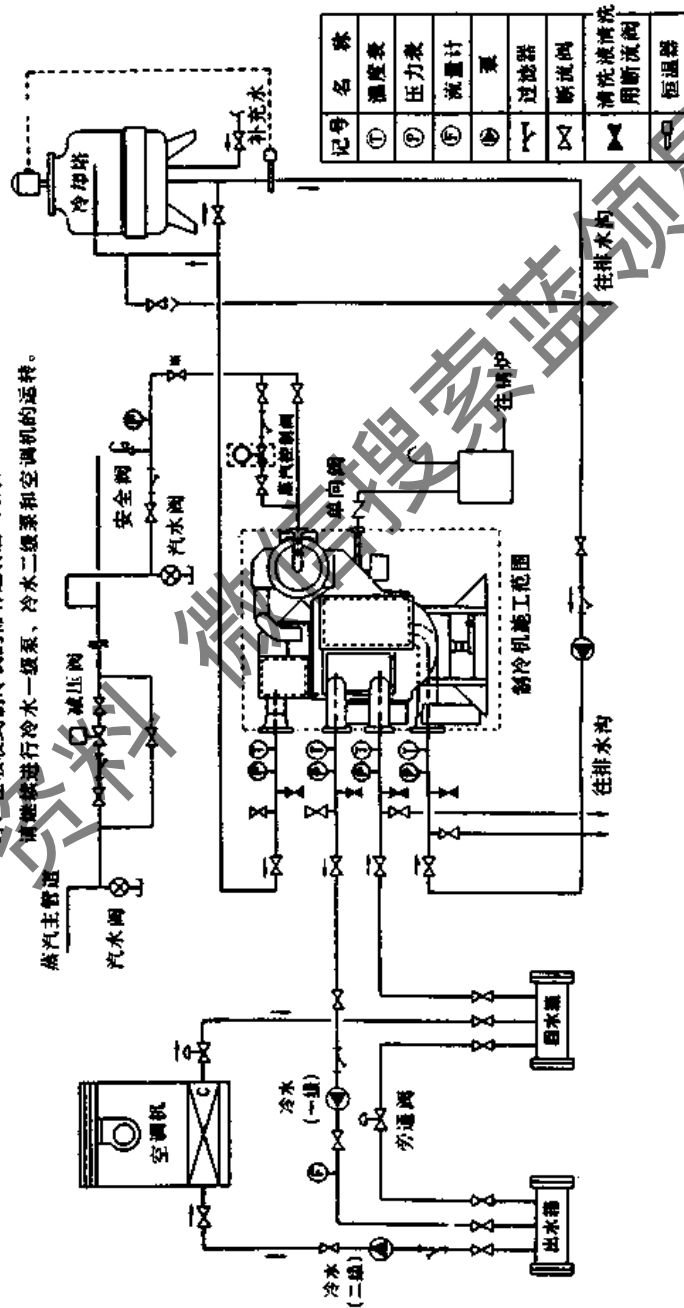


图 2-1-63 管道系统图

装压力表以及安全阀,安全阀的开启压力为10kgf/cm²。此外,应将安全阀的排气管接到室外。

⑨ 蒸汽压力的标准值为6kgf/cm²。

当蒸汽压力超出标准压力时,请按照上图的要领安装减压阀。

⑩ 即使在不需要减压阀时,也务请在制冷机的进口附近安装过滤器和排水用汽水阀。

⑪ 请将蒸汽泄放管的背压控制在5mAq以内。

⑫ 当制冷机停止时可能会产生蒸汽和排水的倒流现象,因此请用户自己加设单向阀。

⑬ 蒸汽泄放系统出口处的汽水阀已组装在制冷机本体上,因此用户不必再准备此阀。

⑭ 请用户安装断流阀以防止蒸汽流入停止中的制冷机内。

此外,当设置数台制冷机并进行台数控制时,请安装能够完全自动停止的蒸汽切断阀(在吸收式制冷机控制盘内备有蒸汽切断阀开关用的端子)。

⑮ 在对烟囱或排气筒出口进行设计、施工时,务请将它们的安装位置布置在远离冷却塔的地方。

冷却水的水质管理要领:

冷却水中的水分经冷却塔发散到大气中而被蒸发,因此冷却水逐渐浓缩、劣化。

冷却水的水质下降后将会引起腐蚀和积垢现象,从而导致制冷机的能力下降,以及热传导管道的腐蚀等故障,因此,请设置冷却水流量装置,对冷却水的水质进行适当的管理。此外,若添加适当的水质处理剂,则效果更好。日本制冷空调工业会对于普通空调用制冷机的用水,制订有相应的水质标准,具体如表2-1-46所示,可供参考。

表 2-1-46 冷却水的水质标准

项 目	标 准 值	倾 向	
		腐 蚀	生 成 积 垢
PH(25℃)	6.5~8.0	○	○
电导率(25℃)($\mu\text{V}/\text{cm}$)	800 以下	○	○
氯化物离子 Cl^- (mgCl ⁻ /l)	200 以下	○	
硫酸离子 SO_4^{2-} (mgSO ₄ ²⁻ /l)	200 以下	○	
酸消耗量(PH4.8)(mgCaCO ₃ /l)(M 碱度)	100 以下		
总硬度(mgCaCO ₃ /l)	200 以下		
铁 Fe(mgF/l)	1.0 以下	○	○
硫化物离子 S^{2-} (mgS ²⁻ /l)	测不出	○	
铵离子 NH_4^+ (mgNH ₄ ⁺ /l)	1.0 以下	○	
离子状二氧化硅 SiO_2 (mgSiO ₂ /l)	50 以下		○

补水的水质标准见表2-1-47。

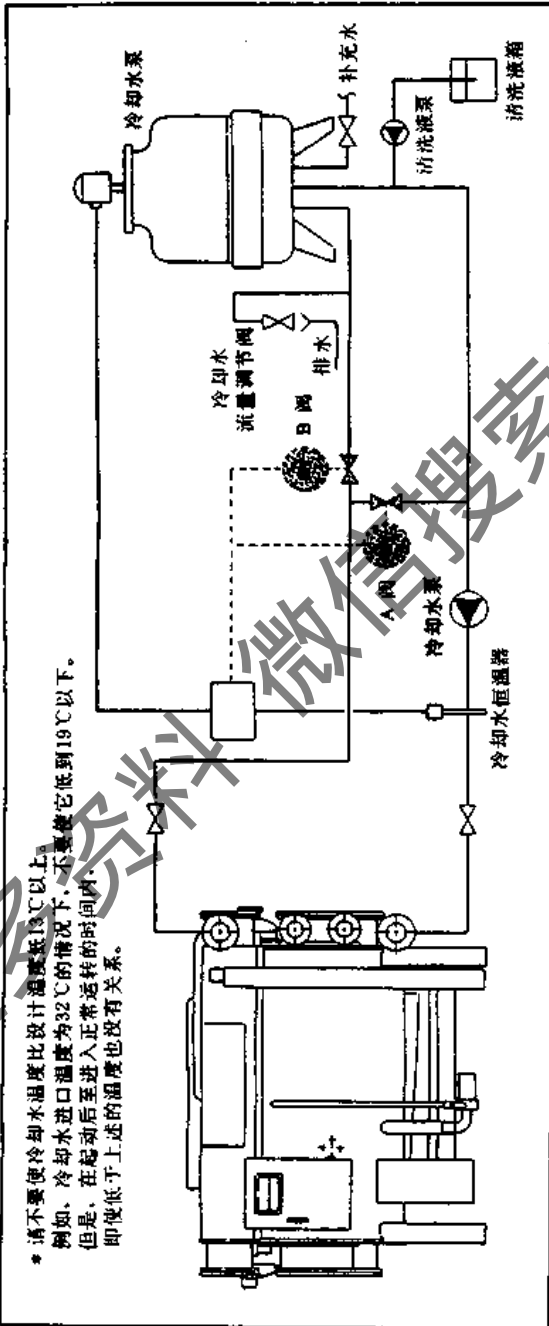
表 2-1-47 补充水的水质标准(参考值)

项 目	标 准 值
pH(25℃)	6.5~8.0
电导率(25℃)($\mu\text{V}/\text{cm}$)	200 以下
氯化物离子 Cl^- (mgCl ⁻ /l)	50 以下
硫酸离子 SO_4^{2-} (mgSO ₄ ²⁻ /l)	50 以下
酸消耗量(PH4.8)(mgCaCO ₃ /l)(M 碱度)	50 以下
总硬度(mgCaCO ₃ /l)	50 以下
铁 Fe(mgF/l)	0.3 以下
硫化物离子 S^{2-} (mgS ²⁻ /l)	测不出
铵离子 NH_4^+ (mgNH ₄ ⁺ /l)	0.2 以下
离子状二氧化硅 SiO_2 (mgSiO ₂ /l)	30 以下

冷却水温度控制要领见图2-1-64。

获取更多资料

* 请不要使冷却水温度比设计温度低13℃以上。
 例如，冷却水进口温度为32℃的情况下，不要使它低到19℃以下。
 但是，在启动后至进入正常运转的时间内，
 即便低于上述的温度也没有关系。



制造厂	型号	温度范围	温差	开关
业原HMEWER	T676A	-15~+35℃	1.7~5.6℃	SPDTX1
SAGHOMIYA	SWS-2050	+5~+50℃	2~15℃	SPDTX1

1. 务必根据冷却水的温度使风扇启动和停止。
2. 仅在夏天的冷气运转中，才能把A阀作为手动蝶阀等使用。
3. 在中后期和冬天的冷气运转中，请把A阀B阀作为自动阀使用。
 (采用三通阀结构也可以) 冷却水恒温器设定值 例如
 22℃以下关闭，25℃以上打开

图 2-1-61 冷却水温度控制要领

7. 上海第一冷冻机厂 SXZ 系列双效溴化锂吸收式冷水机组

SXZ 系列双效溴化锂吸收式冷水机组主要技术参数见表 2-1-48。

表 2-1-48 SXZ 系列双效溴化锂吸收式冷水机组主要技术参数

型号(SXZ6)	36D	60D	84D	115D	145D	175D	200D	230D	290D	350D	410D
制冷量 (kW)	350	600	870	1160	1400	1750	2040	2320	2900	3490	4070
(10 ⁴ kcal/h)	30	50	75	100	120	150	175	200	250	300	350
冷却水量(m ³ /h)	60	104	150	200	240	300	350	400	500	600	700
压降(MPa)	0.07	0.08	0.075	0.08	0.05	0.055	0.06	0.12	0.10	0.11	0.12
冷却入口接管直径(mm)	100	125	150	150	200	200	200	250	250	300	300
冷却入口水量(t/h)	91	160	230	300	372	465	543	620	775	930	1085
压降(MPa)	0.10	0.12	0.115	0.12	0.11	0.065	0.07	0.14	0.10	0.12	0.14
冷却出口接管直径(mm)	125	150	200	200	250	250	250	300	350	400	400
冷却出口水量(kg/h)	465	810	1160	1550	1860	2325	2713	3100	3875	4650	5425
蒸发器入口接管直径(mm)	50	65	80	80	100	100	100	125	125	150	150
蒸汽出口接管直径(mm)	25	25	40	40	50	50	50	50	65	80	80
发生泵功率(kW)	1.5	2.2	2.2	4	5.5	5.5	5.5	6.2	6.2	6.2	6.2
制冷剂泵功率(kW)	1.1	1.1	1.1	2.2	2.2	2.2	2.2	3	3	3	3
溶液泵功率(kW)	2.2	2.2	3	4	4	4	4	3.7	3.7	3.7	3.7
真空泵功率(kW)	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
溶液(50%)(t)	1.6	2.3	3.5	4.2	4.5	5	6	7	8.5	10	11.5
运行重量(t)	8	10.8	14.4	17.7	19	21.5	24	27.8	33.3	38.8	44.3
运输重量(t)	5.4	7.8	10	12.5	13.5	15	16.8	18	22	26	30
长(mm)	3600	5100	5260	5760	5280	5780	6280	5900	6850	7900	8900
宽(mm)	1740	1740	1780	1840	2000	2000	2000	2400	2400	2550	2550
高(mm)	2820	2820	2980	3080	3100	3100	3100	3400	3400	3500	3500

注：① 冷水温度 12℃~7℃。

② 冷却水温度 32℃~38℃。

③ 冷却水、冷水污垢系数为 0.08m²·℃/kW。

8. 开封通用机械厂 SXZ 系列蒸汽双效溴化锂吸收式制冷机

(1) 主要技术参数

适用蒸汽工作压力(表)：0.25MPa、0.4MPa、0.6MPa

冷水出水温度分别有：7℃、8℃、10℃、13℃

制冷量：120~5800kW

冷却水进口温度:32℃

为满足高层建筑用冷水的需要,还生产有承受冷水压力为1.0、1.6MPa的机组。如用户需要,可在订货合同中予以注明。

(2) 工作条件

冷水出口温度:不低于5℃。

工作蒸汽:饱和蒸汽,干度99%以上,过热度不大于50℃。

冷却水:清洁淡水,水质应符合有关要求。

电源:电压:380V,频率:50Hz。

(3) 工作原理

在日常生活中,我们都有这样的常识,把酒精滴在皮肤上会有凉爽的感觉,这是因为酒精蒸发时吸收皮肤上的热量的缘故。不仅酒精,任何一种液体在蒸发过程中,都要吸取周围的热量。

同样,我们知道,液体蒸发温度与其相应的压力有密切关系,压力愈低,其蒸发温度也愈低。例如:在一个大气压下,水的蒸发温度为100℃,而在0.00891个大气压时,水的蒸发温度就降为5℃了。由此可知,水的蒸发温度随压力的降低而降低,如果我们能创造一个压力很低,或者说真空度很高的环境,让水在其中蒸发,就能获得相应的低温水了。

溴化锂吸收式制冷机就是利用上述原理,让水在压力很低的蒸发器中蒸发、吸热,制取低温冷水的。显然,为使蒸发器的蒸发、吸热过程连续进行,就必须不断地补充蒸发掉的水,并不断带走蒸发后的水蒸汽。这一功能就是依靠溴化锂溶液的特性来实现的。

(4) 制冷循环

SXZ型蒸汽两效溴化锂吸收式制冷机工作原理图如图2-1-65所示。吸收器出口稀溶液,由发生器泵输送,分别经高、低温热交换器及凝水回热器后,进入高、低压发生器。在高压发生器中,稀溶液被在管内流动的工作蒸汽加热而沸腾,产生冷剂蒸汽,溶液被浓缩;低压发生器中的稀溶液,则被在低压发生器管内流动的,来自高压发生器的冷剂蒸汽加热而沸腾,同样产生冷剂蒸汽,溶液被浓缩。

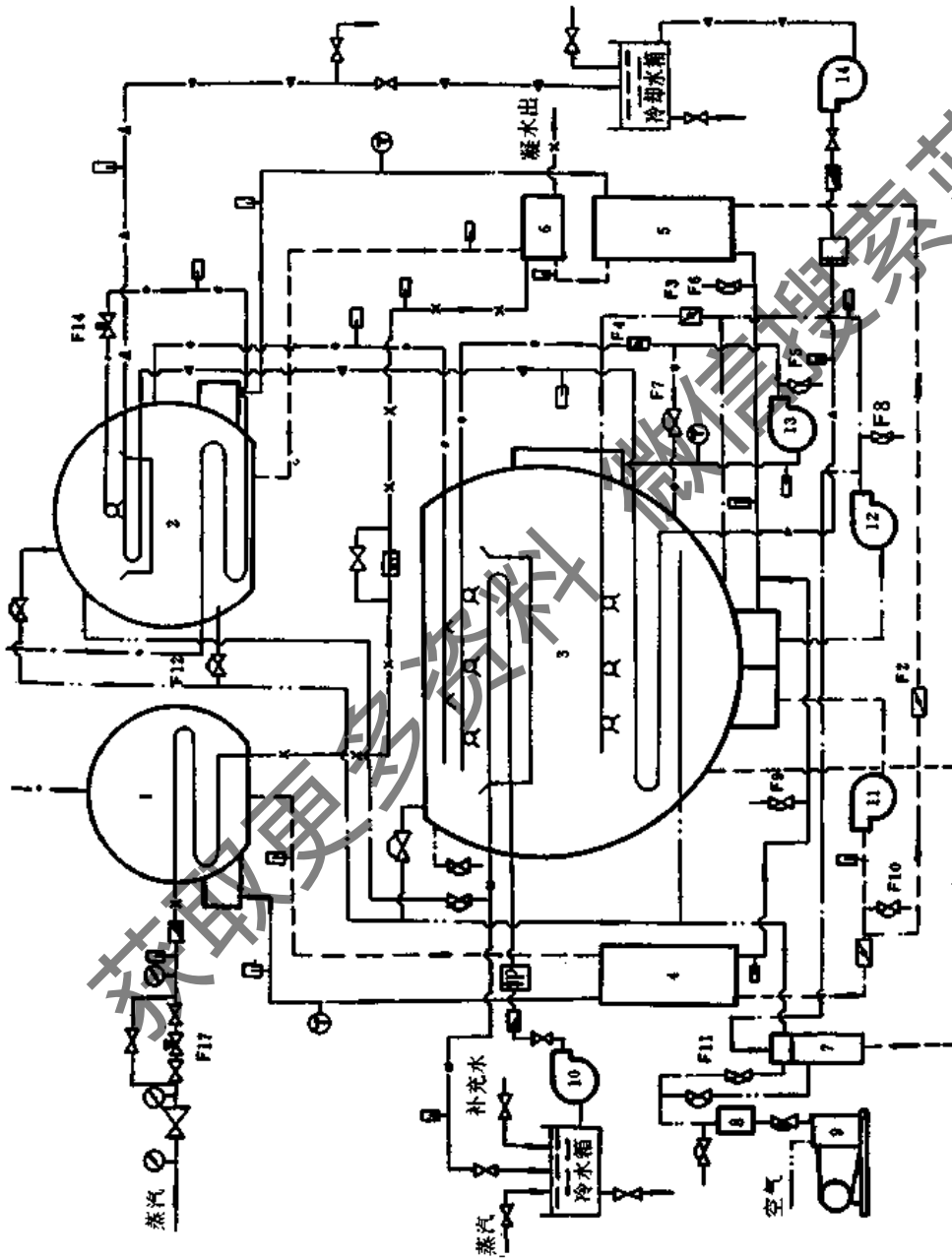
高压发生器中产生的冷剂蒸汽加热低压发生器的溶液后,凝结成冷剂水,经节流后,压力降低,进入冷凝器,与低压发生器中产生的冷剂蒸汽一起,被在冷凝器管内流动的冷却水所冷却,成为与冷凝压力相应的冷剂水。

聚集在冷凝器中的冷剂水,经U形管节流后,进入蒸发器。由于蒸发器中的压力很低,便有部分冷剂水蒸发,而大部分冷剂水由蒸发器泵输送,喷淋在蒸发器管簇上,吸收在管内流动的冷水的热量而蒸发,使冷水的温度降低,从而达到制冷的目的。

由高压发生器、低压发生器出来的浓溶液,分别经高、低温热交换器加热稀溶液后,进入吸收器,与吸收器中的稀溶液混合,由吸收器泵输送,喷淋在吸收器管簇上,被在管内流动的冷却水冷却,温度降低后,吸收来自蒸发器的冷剂蒸汽成为稀溶液。这样,喷淋溶液不断地吸收蒸发器中冷剂水蒸发而产生的冷剂蒸汽,使蒸发器中的制冷过程不断地进行。因吸收蒸发器中冷剂蒸汽而变稀的溴化锂溶液,再由发生器泵分别送往高、低压发生器沸腾、浓缩。这样便完成了一个制冷循环。如此循环不止,蒸发器就能不断地输出低温冷水,供空调或生产工艺降温之用。

机组中的空气或其他不凝性气体由旋片式真空泵抽除。

—	浓溶液管路
- - -	稀溶液管路
- · - ·	中间溶液管路
—○—	制冷剂蒸汽(水)管路
—■—	冷水管路
—▲—	冷却水管路
—X—	蒸汽凝水管路
—·—·	抽空管路
Ⓢ	温度控制器
Ⓜ	温度计
Ⓜ	疏水阀
Ⓜ	流量计
Ⓜ	压力表
Ⓜ	蝶阀
Ⓜ	节流阀
Ⓜ	减压阀
Ⓜ	压力继电器
Ⓜ	截止阀
Ⓜ	真空电磁阀
Ⓜ	真空隔膜阀



1. 高压发生器 2. 低压发生器-冷凝器 3. 蒸发器-吸收器 4. 高温热交换器 5. 低温热交换器 6. 凝水回热器
7. 自动抽气装置 8. 阻油器 9. 真空泵 10. 冷水泵 11. 发生器泵 12. 吸收器泵 13. 蒸发器泵 14. 冷却水泵

图 2-1-65 工作流程图

(5) 机组主要部件的结构及功能

SXZ 型蒸汽两效溴化锂吸收式制冷机主要由高压发生器、低压发生器、冷凝器、蒸发器、吸收器、高温热交换器、低温热交换器、凝水回热器等换热设备，以及屏蔽泵、真空泵、阀门、电控箱等部件组成。低压发生器和冷凝器为一个筒体，与高压发生器并排置于另一个筒体蒸发器、吸收器的上部，组成三筒结构。底部装有三台屏蔽泵和一台真空泵；高、低温热交换器、凝水回热器置于机组背下部；机组的正面(靠右边)装有电控箱、自动抽气装置(靠左边)等部件。

① 高压发生器

高压发生器为沉浸式结构，上部是汽罩和挡液装置，下部是传热管。稀溶液在传热管外由一端流向另一端时，被管内流动的工作蒸汽加热而沸腾，使溶液中的水分蒸发出来成为制冷剂蒸汽而浓缩。浓溶液出液囊后流往高温热交换器；制冷剂蒸汽经过挡液板流向低压发生器。

高压发生器工作时，真空度 $40\sim 90\text{kPa}$ ($300\sim 700\text{mmHg}$)，工作温度 $120\text{℃}\sim 180\text{℃}$ 。

② 低压发生器

稀溶液在低压发生器传热管外由一端流向另一端时，被在管内流动的，来自高压发生器的制冷剂蒸汽加热而沸腾，产生制冷剂蒸汽，经挡液装置进入上部的冷凝器。管内制冷剂蒸汽放出热量后凝结成制冷剂水，经节流也进入冷凝器。

③ 冷凝器

冷凝器是冷凝和冷却制冷剂蒸汽及制冷剂水的部件。来自低压发生器的制冷剂蒸汽，被管内流动的冷却水冷却而液化；另一方面，来自低压发生器管内的制冷剂水，节流后散布在传热管外，同样被管内冷却水所冷却，温度降低。两路制冷剂水一起流向冷凝器水盘，再通过 U 形管流向蒸发器。

④ 蒸发器

蒸发器为制取冷水的部件。来自冷凝器的制冷剂水，由喷淋装置均匀地喷淋在蒸发器管簇上，便有部分制冷剂水吸热蒸发，而水盘中的大部分制冷剂水则由蒸发器泵输送，再次喷淋在蒸发器管簇上，吸取管内冷水的热量而蒸发，使冷水温度降低，供外部使用。蒸发后的制冷剂蒸汽，经挡液装置流向吸收器。

⑤ 吸收器

吸收器的作用，是吸收来自蒸发器的制冷剂蒸汽，它的上部装有喷淋装置，下部是传热管。由高、低温热交换器来的浓溶液与稀溶液混合后，由吸收器泵输送，经喷淋装置均匀地喷在吸收器管簇上。喷淋溶液吸收来自蒸发器的制冷剂蒸汽，其吸收热由在管内流动的冷却水带走。

⑥ 高温热交换器

高温热交换器为长方形管壳式热交换器。来自高压发生器的浓溶液在管外流动，与来自吸收器并在管内流动的稀溶液进行热交换，使浓溶液温度降低，稀溶液温度升高，从而减小吸收器和高压发生器的热负荷，以提高机组的热力系数。

⑦ 低温热交换器

低温热交换器与高温热交换器结构相似，也是长方形管壳式热交换器。来自低压发生器的浓溶液在管外流动，与来自吸收器并在管内流动的稀溶液进行热交换，从而减小低压发生器和吸收器的热负荷，同样可提高机组的热力系数。

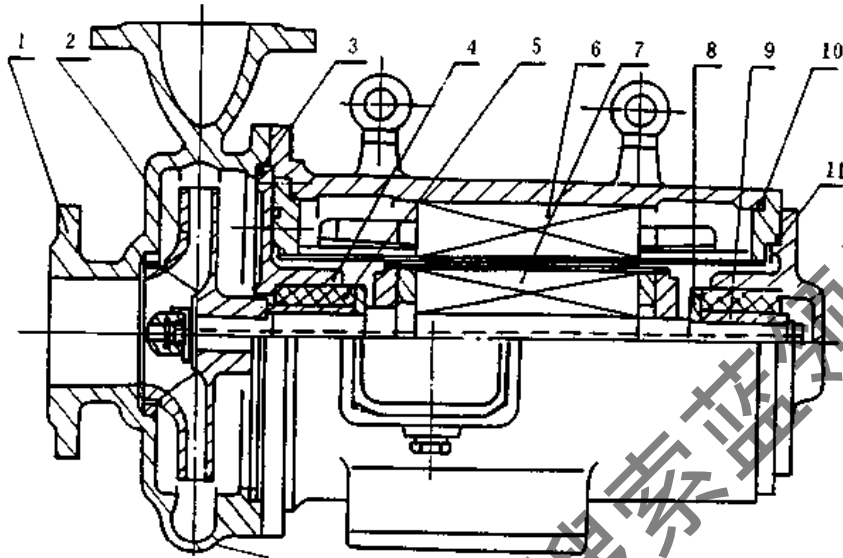
⑧ 凝水回热器

凝水回热器是圆形管壳式热交换器。来自高压发生器工作蒸汽的凝结水在管内流动，与

来自低温热交换器并在管外流动的稀溶液进行热交换，使进入低压发生器的稀溶液温度进一步提高，凝水的温度降低，从而降低机组的蒸汽单耗。

⑨ 屏蔽泵

为了防止空气泄入机内，机组中的发生器泵、吸收器泵、蒸发器泵均采用屏蔽泵，即泵与电机构成一个密封的整体。屏蔽泵的结构如图 2-1-66 所示。



1. 泵体 2. 叶轮 3. O型圈 4. 轴承座 5. 石墨轴承 6. 定子 7. 转子 8. 推力板 9. 轴承 10、11. O型圈

图 2-1-66 屏蔽泵

2X 型旋片式真空泵结构图见图 2-1-67。

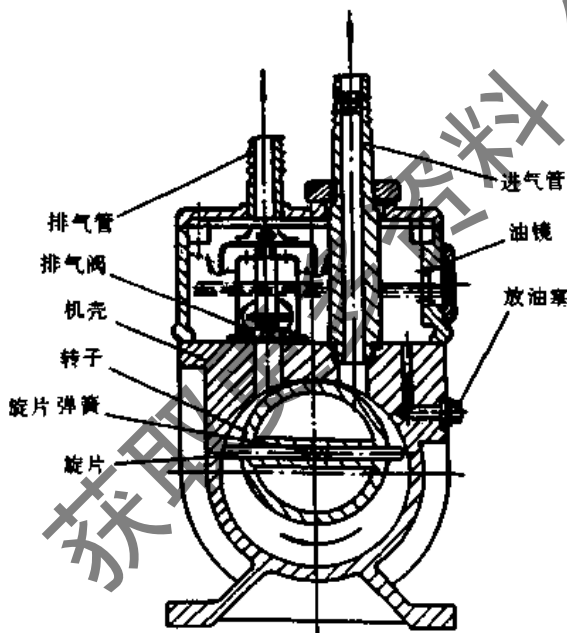


图 2-1-67 2X 型旋片式真空泵结构

蒸发器冷剂水的循环是由蒸发器泵来完成的，冷剂水由蒸发器下部的液囊经蒸发器泵输送到蒸发器顶部的喷淋系统，喷淋在蒸发器传热管上。

溶液循环是由发生器泵和吸收器泵来实现的，由吸收器底部液囊出来的混合溶液由吸收器泵输送，经吸收器喷淋装置喷淋在吸收器传热管上。来自吸收器液囊的稀溶液由发生器泵输送，一部分经高温热交换器进入高压发生器；另一部分经低温热交换器、凝水回热器进入低压发生器。卧式屏蔽泵结构示意图如图 2 所示。

⑩ 抽气系统

机内即使漏入微量空气，也会严重损害机组的性能，同时，还会加快溶液对金属材料的腐蚀，影响机组的寿命。为此，必须设置抽气装置，以排除机内的空气等不凝性气体。SXZ 型蒸汽两效

机的抽气系统由自动抽气装置和旋片式真空泵等部件组成。旋片式真空泵如图 3 所示。

阻油器的作用，在于防止真空泵油因操作不当吸入机内，影响机组的正常运行。

(6) 电气控制及安全保护

SK 型电控箱是专为溴化锂制冷机配套电控系统之一(普通型)。整机采用微电子技术,从提高控制精度。工作方式:手动控制开机、停机;故障自动保护。保护项目多于“ZB J73 006—89”国家标准。机组装有运转计时功能。SK 型电控箱是一种功能较全,成本较低的电控操作系统。该控制箱各型控制箱功能见表 2-1-49。

表 2-1-49 溴化锂制冷机控制箱型号功能简表

型号	功 能	检测执行机构
SK	手动开机、停机、故障声光报警、自动保护,运转时间累计,停电保护。	温度控制器: WTZK-50C 差压控制器: CWK11 压力控制器: 蒸汽电磁阀: ZCZ- ϕ ϕ 为通径 \geq 蒸汽接管直径
ZK-I	包括 SK 型全部功能,另增加程序开机、停机,故障自动停机。冷量自动调节。	在 SK 型基础上增加: MCS-51 单片微机系统; 蒸汽电动调节阀; 温度传感变送器: WBS-
ZK-II	在 ZK-I 型基础上,增加温度巡回检测、数字显示,定时打印记录,液位控制。	在 ZK-I 型基础上增加: 液位控制器: 自制 数码显式: 6 位 LED 微型打印机: TP-16B
ZK-III	除完成机组的程序开机、停机,冷量自动调节,液位自动控制外,实现了外系统自动控制,制冷量及各参数 CRT 模拟显示,并打印运转报表。	通用微机; 针式打印机; 温度传感变送器; 压力传感变送器; 流量传感变送器; 液位控制器; 蒸汽电动调节阀; 溶液电动调节阀等。

以上为标准型控制箱,有箱挂式、台式、箱挂式和台式双回路三种,如用户有特殊要求,可根据需要适当调整或另行设计。

性能特点:

a. 该装置电源电压采用交流三相四线制: 380V 50Hz。其中控制电压为直流 5V。电源电压波动范围为 $\pm 10\%$ 均可正常工作。

b. 采用无触点电子元件——固态继电器——代替老式中间继电器,运行可靠、无噪音、寿命长、事故率低。

c. 安全保护装置采用或门(74 系列)芯片进行检测放大信号,驱动执行机构动作,同时声光报警。该装置灵敏度高,反应迅速,运行可靠,有效地保护机组安全运行。

d. 整机控制线路安装在三块印刷线路板上,出现控制故障,只须对三块线路板检测;即可准确判断故障点。省工省时,维修方便。

e. 该电控箱与蒸汽管道上的蒸汽电磁阀可组成自动安全保护装置,如不用蒸汽电磁阀,则可作一般电控箱用。

主要技术参数:

电源电压采用三相四线制: 380V 50Hz;

制冷量调节范围: 100%~20%;

电控箱使用范围: 100 万 kcal/h 以下制冷机使用 115kW 型;

150 万制冷机使用 175kW 型;

200 万制冷机使用 230kW 型;

电控箱总功率：5.4kW~14.2kW；

电控箱总电流：26.4A~50.9A；

控制电压：+5VDC；

电控箱外形尺寸：箱挂式：高×宽×深 900×600×250(mm)；

台式：高×宽×深 1200×800×600(mm)。

工作原理及结构：

该电控箱控制系统由三部分组成：1. 主回路；2. 控制回路；3. 安全保护执行机构。

主回路电源为 380V，由三相空气开关(QF1)经交流接触器(KM1-KM4)、热继电器(K1-K4) 连接发生器泵(M1)、吸收器泵(M2)、蒸发器泵(M3)、真空泵(M4)、三屏蔽泵串有电流表(PA1-PA3)。

控制回路主要由三块电路板构成，分述如下：

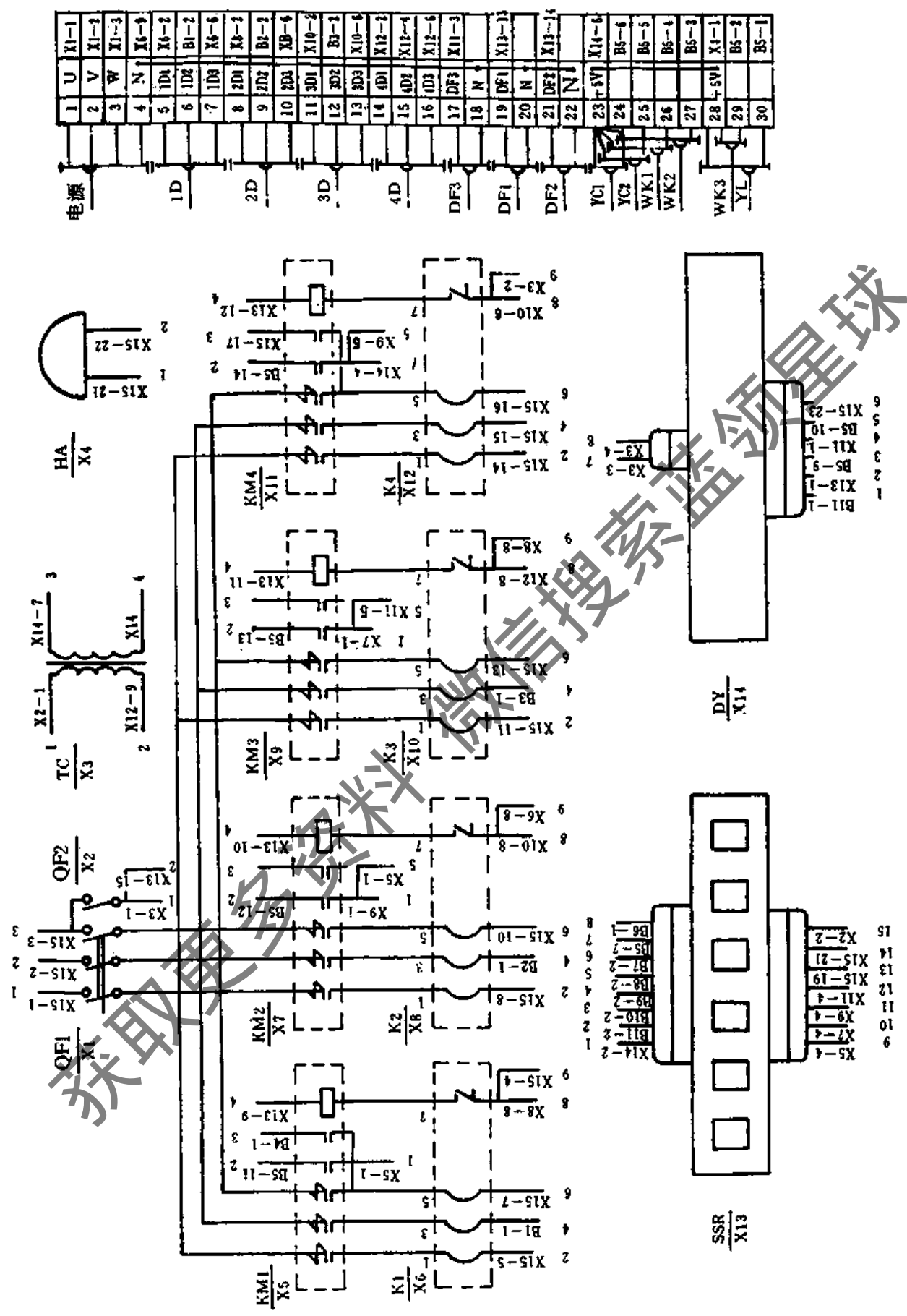
电源板：220V AC 经变压器(TC)输出 8V AC，8V AC 再通过熔断器(FU)进入全桥(AB)整流，经电容(C1、C2)滤波后，送入三端稳压器(7805)稳压，再经电容进一步滤波，获得比较纯净的 5V DC 电源，供给指示灯板、固态继电器板、按钮、报警系统等。其中送到按钮的一路经小型继电器(K5)，只有按下板上复位键(RSB)，继电器(K5)吸合后方有电，这样可以防止自锁按钮在闭合位置突然上电启动各泵。

固态继电器板：该板由交流固态继电器(SSR1-SSR7)及压敏电阻(RV1-RV7)构成。交流固态继电器为新型无触点开关，当控制端加 3.2~14V DC 正向电压，通过光电耦合接通输出端交流回路。压敏电阻可防止电路中感性元件在电流通断时产生瞬时高压击穿固态继电器。固态继电器 SSR1-SSR4 控制端负极接 DC 电源负极，正极通过按钮接 +5V，按钮的闭合和断开可控制固态继电器的通断，从而启、停各泵。固态继电器 SSR5，其正极接蒸汽电磁阀(YV1)的启动按钮(SB5)、负极接报警逻辑芯片的输出。无报警现象时，芯片输出为低电平(<0.7V)，通过启、停按钮(SB5)可开、闭蒸汽电磁阀(YV1)；若有报警，逻辑电路输出为高电平(>3V)，这时即使 SB5 闭合，因固态继电器控制端电压小于导通电压，蒸汽电磁阀(YV1)也不能打开。固态继电器 SSR7 控制警铃，其负极接 DC 地，正极接报警芯片的输出，报警时芯片输出高电平，固态继电器(SSR7)接通电铃。

指示灯及报警处理板：该板由 12 个指示灯(V01~V12)及两片逻辑芯片(74LS32)等组成。指示灯(V01~V12)为发光二极管，各串一个限流电阻(R01~R12)，V01 为电源指示灯，V02~V06 分别为发生器泵(M1)、吸收器泵(M2)、蒸发器泵(M3)、真空泵(M4)、蒸汽电磁阀(YV1)的运转指示灯，V07~V12 为报警指示灯。冷水缺水差压控制器(SP1)，冷却水断水差压控制器(SP2)，高压发生器浓出液防晶温度控制器(ST1)，低压发生器浓出液防晶温度控制器(ST2)，蒸发器制冷剂水防冻温度控制器(ST3)及高压防爆压力控制器(SP3)构成或逻辑，报警信号对地(DC)各接一较大电阻(R13~R18)，以保证正常情况下 74LS32 的输入均为低电平，当任一控制器动作，接通 5VDC 电源，相应指示灯亮，逻辑电路输出高电平，通过固态继电器关闭蒸汽电磁阀(YV1)，接通警铃(HA)。可按消音开关(SB6)关掉报警声响。

安全保护执行机构：在进口蒸汽管道上加装一只蒸汽电磁阀(220VAC, 50Hz)。使之与电控箱接线端子(19)号联接，可起到自动安全保护作用，从根本上消除因“三温二水”损坏机组的可能性。

SK 电控和相接线图见图 2-1-68。箱门背面接线图见图 2-1-69。



1	U	X1-1
2	V	X1-2
3	W	X1-3
4	N	X1-4
5	1D1	X6-2
6	1D2	B1-2
7	1D3	X6-6
8	2D1	X6-2
9	2D2	B2-2
10	2D3	X6-6
11	3D1	X10-2
12	3D2	B3-2
13	3D3	X10-6
14	4D1	X12-2
15	4D2	X12-6
16	4D3	X12-6
17	DF3	X11-3
18	N	
19	DF1	X13-13
20	N	
21	DF2	X13-14
22	N	
23	YC1	X14-6
24	YC2	B5-6
25	WK1	B5-5
26	WK2	B5-4
27		B5-3
28	WS1	X4-1
29	YL	B5-2
30		B5-1

图 2-1-68 SK 电控和相接线图

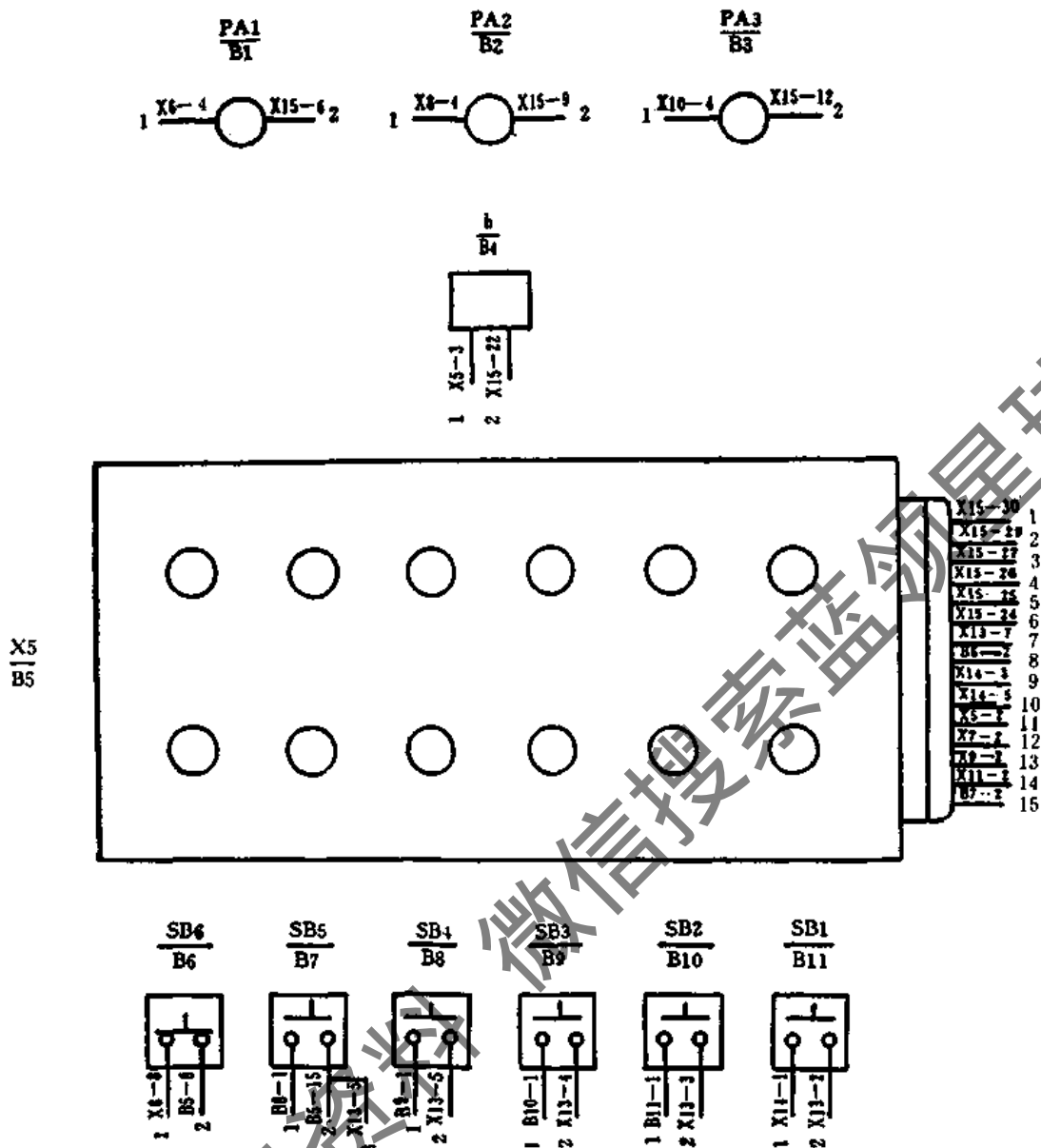


图 2-1-69 箱门背面接线图

(7) 操作使用方法及安全保护

开机前首先把三相空气开关(QF1)和单相开关(QF2)由“OFF”位置推到“ON”位置,电源指示灯(V01)亮,然后按一下电源板上的复位键(RSB),电控系统进入正常工作状态,可启动电控箱面板上所标各泵。启动各泵的顺序应遵守制冷机使用说明书操作规程。

制冷机运行时,当温度控制器(ST1~ST3)与差压控制器(SP1~SP2)超过给定值,电控箱面板指示灯(V07~V11)及电铃(HA)会同时声、光报警,在此情况下,按下面板消音开关(SB6)并紧急排除故障。

本电控箱选用KD2-23型带自锁按钮,如果机组停电,按钮仍在闭合位置,为了防止再次送电时机组运转,在电源板上装有一复位键(RSB),该键起到了停电保护作用,当机组需再次运转时,须再按复位键(RSB),系统方可运行。

在电控箱面板上装有一只读数准确、使用可靠的积时数字表(PT),当机组运转时表就计时,能准确地进行机组运转积时记录。

本电控箱根据不同机组需要，可控制 349kW~5815kW 制冷机的使用(30 万 kcal/h~500 万 kcal/h)。

安全保护：

本电控箱安全保护包括以下内容：

冷却水断水保护；

冷水断水保护；

低压发生器出口浓溶液高温保护；

高压发生器出口浓溶液高温保护；

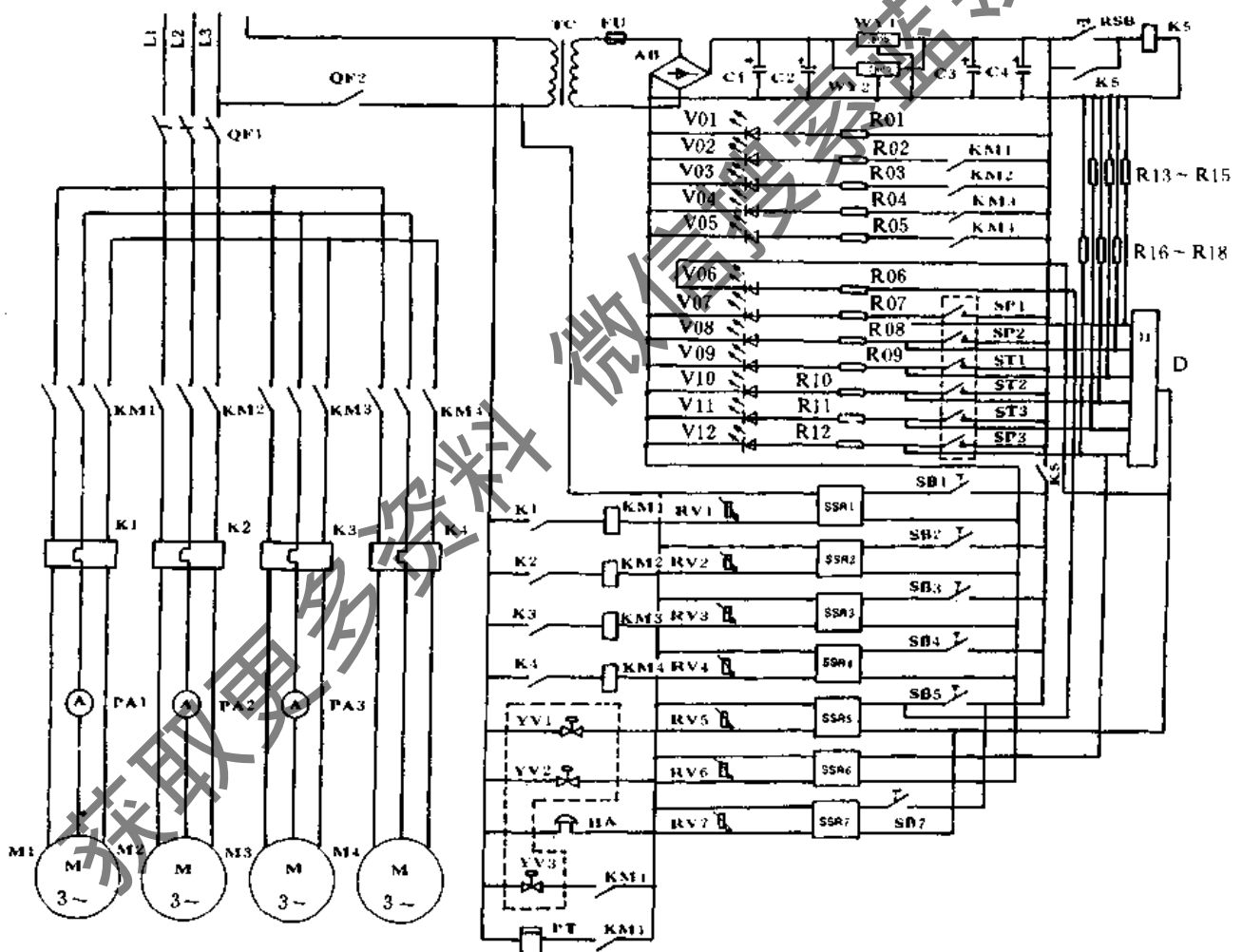
制冷水防冻；

机组各屏蔽泵电机过载短路保护；

停机自动稀释溶液；

停电保护(如用户不采用蒸汽电磁阀，则没有该项保护功能)。

电气原理图见图 2-1-70。



- 说明：
1. 本电控箱原理图适用于各型号制冷机，用户实际装配的控制箱某些元器件可能与原理图不一致。
 2. SP3 压力控制器及 YV2 电磁阀为高压型防爆用，普通机组不予装配。
 3. 若用户不要求自动保护，电磁阀不装置。
 4. SP1、SP2、SP3 接常闭触点，ST1、ST2、ST3 接常开触点。
 5. 虚线框内元件不在控制箱内。

图 2-1-70 电气原理图

注意事项:

SK 型电控箱选用 DZ 型三相空气开关和 DZ 型单相开关(图 2-1-69 中 1、2)。三相空气开关由手柄、操作机构、脱扣装置及触头系统均安装在塑料外壳内组成一体。由于操作时快分、快合,所以触头磨损极小,寿命长。

图 2-1-69 中 7-10 为 CJ 系列交流接触器。接触器在工作时如发出较大的噪声,可用压缩空气或小毛刷等清除磁铁极面上的尘垢,在使用中如发现在切断电源后接触器有显著的延时释放现象,只需将磁铁极面上的油垢擦净即能恢复正常。接触器的触头由于电弧而产生烧黑或烧毛现象,并不影响其性能,不必清除,否则反会促使接触器提前损坏。接触器的触头弹簧的压缩超程小于 0.5mm 时,应调换新触头,未将完好的灭弧罩装上前切勿操作接触器。

图 2-1-69 中 11~14 为 CJ 系列热继电器。为使热继电器的整定电流与负载的额定电流相符,可旋动调节旋钮,使所需的刻度对准邻近的白色标记,旋钮上的刻度值与整定电流值之间可能有些误差,可在使用时按情况略为旋转。热继电器上有红漆涂封的螺钉不得拧动,否则其保护特性即行改变。

机组故障分析及排除方法见表 2-1-50。

表 2-1-50 机组故障分析及排除方法

故障现象	故障分析原因	排除方法
不启动	1. 总电源未接通(控制电源) 2. 复位键(FA)未按 3. 固态继电器未接通	1. 检查电源板 2. 检查复位键 3. 检查继电器板
冷却水报警灯亮电铃响	冷却水断水或流量低于 80%(设定值)	检查、调整冷却水流量到规定值
冷水报警灯亮电铃响	冷水流量低于 80%(设定值)	检查、调整冷水流量到设定值
高压发生器浓溶液防晶灯亮电铃响	高压发生器浓溶液出口温度过高大于 165℃(设定值)	1. 关小蒸汽阀 2. 加大溶液循环量
低浓防晶报警灯亮电铃响	低压发生器浓溶液出口温度过高大于 95℃(设定值)	1. 关小蒸汽阀 2. 加大低压发生器溶液循环量
冷剂水防冻报警灯亮电铃响	冷剂水(蒸发器)出口温度过低	1. 关闭蒸汽 2. 停开吸收泵
高压超限报警灯亮电铃响	1. 高压发生器压力过高 2. 机组内部铜管破裂	1. 迅速关闭蒸汽 2. 检查机组

(8) 主要电器原件规格参数

① 蒸汽电磁阀

型号: CZC 型

工作电压: 220V(AC)50Hz

工作通径: $\phi 50$ 、 $\phi 80$ 、 $\phi 125$

最小压降: 0.05MPa

环境温度: +45%

相对湿度: 85%

工作压力: 0.1~0.8MPa

注: 我厂销售的机组配套电控箱不含蒸汽电磁阀。用户可以自购,如需我厂提供应同我厂

电器分厂另签合同, 否则不与提供。

② 固态继电器

型号: C603-01

输入电压:

最大工作电压: 250VDC

最大负载电流: 最大值 1A

断态漏电流: 最大值 5mA

③ 三端稳压器

型号: MC7805

输出电压: $5 \pm 0.35V$

最大电流: 1.5A

④ 二输入或门: 74LS32

机组的自动控制方框图见图 2-1-71。

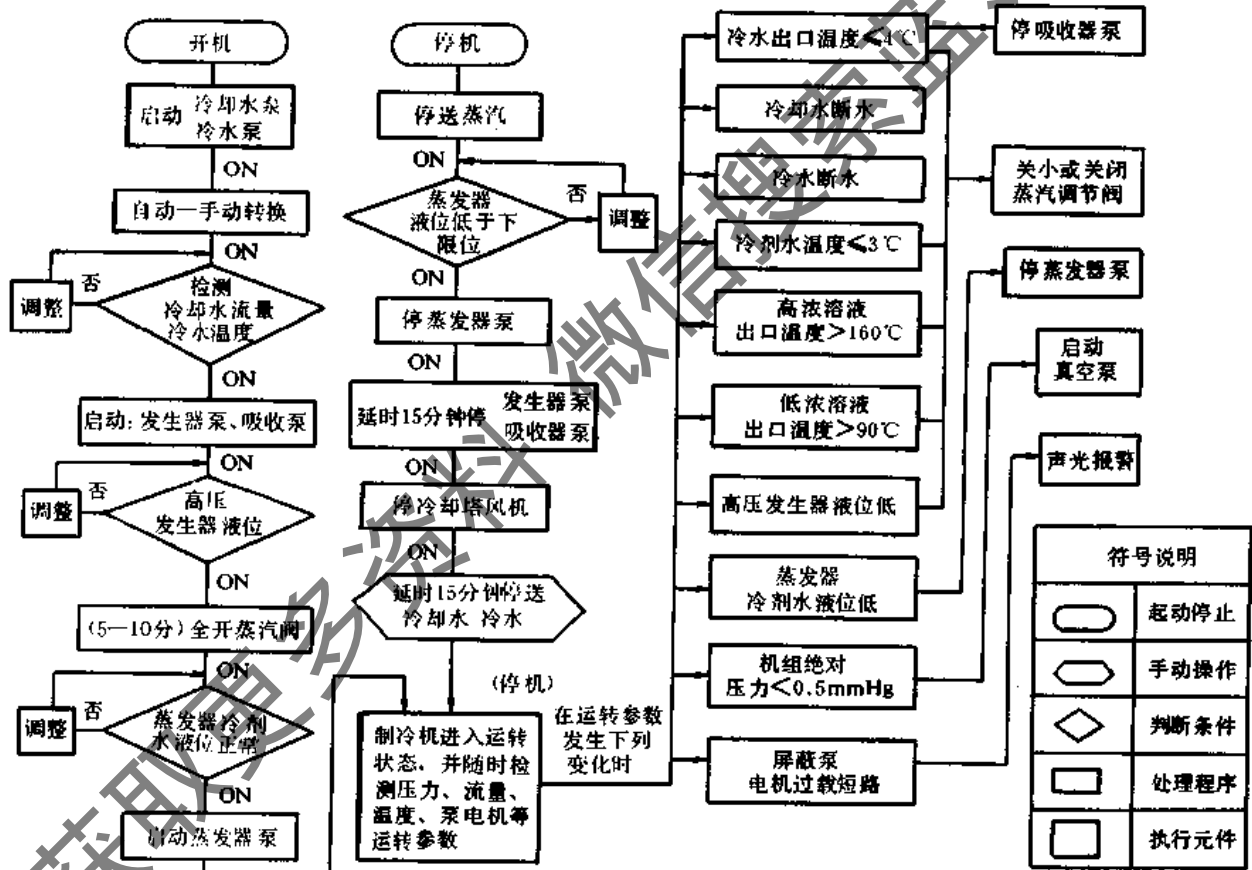
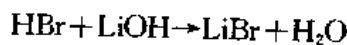


图 2-1-71 自动控制方框图

(9) 溴化锂吸收式制冷机的溴化锂溶液性质

溴化锂溶液由固体溴化锂溶解于水中而成。通常, 由氢溴酸和氢氧化锂通过中和反应来制取:



由于溴化锂分别属于碱金属和卤族元素, 因此可以想象它的一般性质与食盐(NaCl)相似, 在大气中不变质、不分解, 不挥发, 是一种稳定的物质。未添加缓蚀剂(Li₂CrO₃)前, 溴

化锂溶液是无色透明液体，无毒，入口有咸苦味，溅在皮肤上微痒。添加铬酸锂后呈微黄色。

溴化锂溶液的质量直接影响溴化锂吸收式制冷机的性能，因此，应对它的质量指标进行严格控制。一般应达到下列技术指标：

浓度： $50\pm 1\%$ ；

碱度：pH 值在 9.0~10.5 的范围内；

铬酸锂含量： $\sim 0.2\%$ ；

杂质最高含量：

氯化物(Cl^-)：0.5%；

硫酸盐(SO_4^{2-})：0.05%；

溴酸盐(BrO_2^-)：无反应；

氨(NH_3)：0.001%；

钡(Ba)：0.001%；

钙(Ca)：0.005%；

镁(Mg)：0.001%。

① 溶解度

溴化锂在水中的溶解度很高，常温下饱和溶液的浓度约为 60%。在一定的浓度下，随着温度的降低会有晶体析出；同样，在一定温度下随着浓度的升高也会有晶体析出。这在溴化锂制冷机的运行过程和停机期间必须十分注意，以防止结晶事故的发生。

② 比重

溴化锂溶液的比重比水大，其数值与溶液的浓度和温度有关，只要测得溶液的比重和温度，便可利用比重图表，查得溶液的浓度。

③ 比热

溴化锂溶液的比热较小，比热小，发生过程中所需加给溶液的热量就较小，吸收过程中所必须从溶液中带走的热量也较小，因此，有利于提高溴化锂吸收式制冷机的热力系数。

④ 水蒸汽分压

溴化锂溶液的水蒸汽分压很低，因此吸水性强。即对于蒸汽来说，溴化锂溶液是一种很好的吸收剂。它具有吸收温度比它低得多的水蒸汽的能力。

⑤ 腐蚀性

溴化锂溶液对普通金属材料有较强的腐蚀性，尤其在有氧的条件下，腐蚀相当严重。

因此，隔氧是防腐的根本措施。此外，在溶液中添加适量的铬酸锂，并把它的 pH 值保持在 9.0~10.5 的范围内，也是必不可少的措施。

⑥ 使用过程中要避免直接接触皮肤，防止溅入眼内，也不要用品尝。

(10) 机组安装

SXZ 型系列蒸汽双效溴化锂吸收式制冷机，除制冷量大于 1750kW ($150\times 10^4\text{Kcal/h}$) 的机组，因受运输条件限制，需分装出厂外，其余均为组装式。现场安装只要接上汽、水、电即可调试、运转。对分装出厂的机组，一般由制造厂负责到现场组装。

① 机房布置

机房应尽可能选择在靠近汽源和使用冷水的地方。

机房内要求光线充足，湿度适中，灰尘少，通风好；如安装在室外，需对电器设备和测量仪表加以保护，如防潮、防晒等。

机房尽可能宽敞，除考虑安放储液罐，充注溶液和操作位置外，还应考虑机器检修和清洗传热管的空间。

机房内应有电源插座、自来水龙头等设备；机器的四周应有排水沟。

② 机组安装

由于溴化锂制冷机运转平稳，振动小，故其基础可按机组的静载荷（即机组的运转重量）进行设计。

机组就位后，应检查其纵向和横向的水平度。两个方向的水平度可通过机座与基础间的垫块来调整，水平度偏差一般不超过 $1/1000$ 。检查机组水平的办法，可用水平仪测定，也可在机组的水平基准线上用塑料连通管校核。

③ 外部管道安装

工作蒸汽管路：

工作蒸汽管道管径应符合设计规定值。除用户订货要求配备全套自控时，蒸汽调节阀可由制造厂代订货外，其余附件均由用户自备。

当工作蒸汽干度低于 0.95 时，应装设汽水分离器。

蒸汽凝结水管路：

凝水压力一般在 $0.05 \sim 0.25 \text{MPa}$ ，如凝水不能自行回锅炉的凝结水箱，可在凝水出口装设凝结水箱，再由凝水泵送往锅炉的凝结水箱。凝结水箱的液面一般应低于凝水回热器的位置。

蒸汽管路安装示意图 2-1-72。凝水管路安装见图 2-1-73。

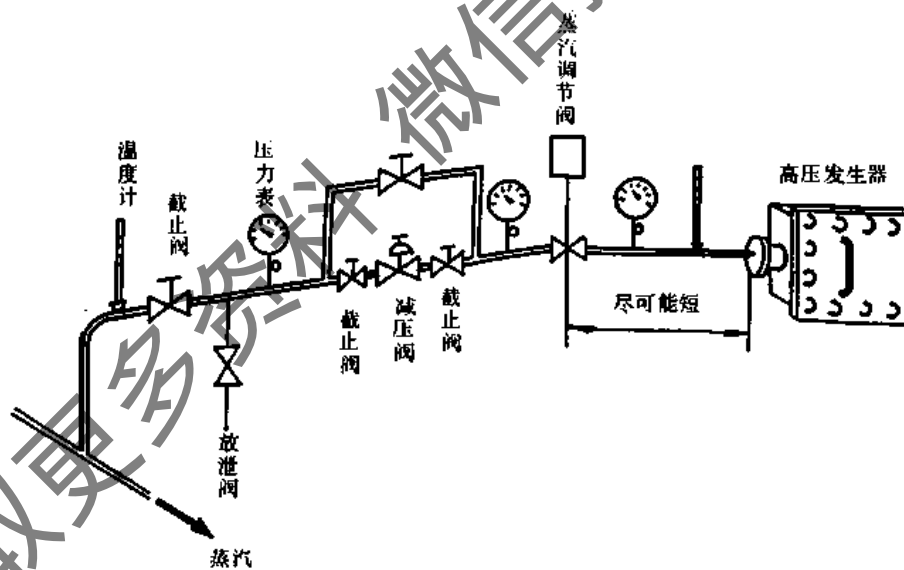


图 2-1-72 蒸汽管路安装示意图

冷却水管路：

在设计冷却水管道系统时，冷却水在管内的流速通常为 $1 \sim 2.5 \text{m/s}$ 。

当冷却水进口温度偏低时（如低于 25°C ），可通过装在冷却水管路中的调节阀来调节冷却水温度，亦可通过冷却水旁通及控制冷却塔风机的运转状况来控制冷却水温度，以保证机组正常运行。

当利用江河、湖泊中的水作为冷却水时，应对水质加以控制，以避免杂物堵塞吸收器与冷凝器的传热管。为此，除对冷却水进行沉淀、软化等处理外，还应在冷却水泵前装设水过

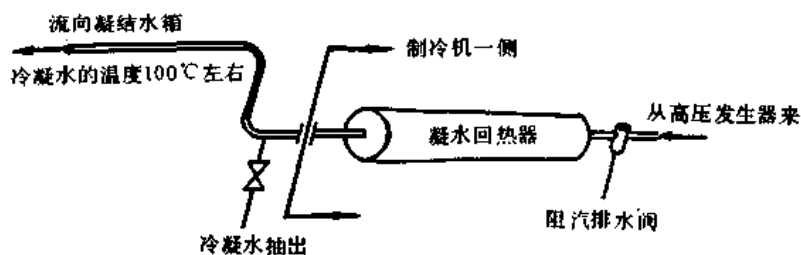


图 2-1-73 凝水管路安装示意图

滤器。对于使用开式循环的冷却水，如周围环境较差，容易被杂物侵入时，也需要在冷却水泵前加装水过滤器。

冷水管路：

在设计冷水系统管道时，冷水在管内流速为 $1\sim 2.5\text{m/s}$ 。

对于开式的冷水系统，为避免周围环境中的杂物侵入而堵塞蒸发器的传热管，宜在冷水泵前装设水过滤器。

管道法兰：

安装管道的连接法兰时，必须注意所有衬垫的任何部分不要盖住内部截面。法兰的衬垫建议选用下列材料：

工作蒸汽管道与凝水管道—中压石棉橡胶板

冷却水与冷水管—耐油橡胶板

④ 电气系统及测量仪表安装

电气系统：

制冷机的屏蔽泵、真空泵已与机组固定连结，电控箱也随机出厂，安装时只要把电源接入控制箱即可；如电控箱与机组分装，可按图 2-1-69 所示的接线图，进行接线、安装。

电源接通后，屏蔽泵的转向可根据运转时的声音及电流的大小来判断。转向不对时可通过接线来校正。

测量仪表及安装：

工业运转及性能测试所需仪表及安装位置，如表 2-1-51 所示。

表 2-1-51 测试仪表及安装位置

序号	名称	数量	规格	安装位置
1	水银温度计	1	0~200℃ 分度值：1℃或2℃	1. 高压发生器进口蒸汽管路
		1		2. 高压发生器出口浓溶液管路
		1		3. 高压发生器出口凝水管路
		1		4. 高温热交换器稀溶液出口管路
2	实验室水银温度计	2	0~50℃ 分度值：0.1℃	1. 蒸发器进、出口冷水管路
		2		2. 吸收器进、出口冷却水管路
		1		3. 冷凝器出口冷却水管路
		1		4. 蒸发器泵进口冷剂水管路
3	水银温度计	1	0~100℃ 分度值：1.0℃	1. 低压发生器出口浓溶液管路
		1		2. 发生器泵出口稀溶液管路
		1		3. 吸收器泵出口喷淋溶液管路

续表

序号	名称	数量	规格	安装位置
3	水银温度计	2	0~100℃ 分度值: 1.0℃	4. 高、低温热交换器出口浓溶液管路
		1		5. 低温热交换器稀溶液出口管路
		1		6. 低压发生器制冷剂蒸汽凝水管路
		1		7. 低压发生器稀溶液进口管路
4	弹簧管式压力表	2	0~1MPa1.5级	减压阀或蒸汽调节阀前后蒸汽管路
5	流量计 (孔板流量计或水表)	1	额定流量	1. 冷水进口(或出口)管路
		1		2. 冷却水进口(或出口)管路
		1		3. 加热蒸汽进口管路(不能用水表)

安装流量计时, 其进、出口按规定要有一定距离的直管段。

绝热保温:

为了提高机组的热效率, 减小蒸发器和冷水管路系统的冷量损失, 以及高、低压发生器、高、低温热交换器等部件的热损失, 在密封性试验合格后, 可在现场进行绝热保温工作。绝热保温部位如下:

蒸发器外表面, 蒸发器泵进出口管道;

冷水进出口管道;

高压发生器外表面;

低压发生器外表面;

高温热交换器及低温热交换器;

高压发生器工作蒸汽管道。

低温部位保温材料可用软木、泡沫塑料; 高温部分可用硅藻石棉土、玻璃纤维等材料。

(11) 机组的运转

① 运转准备

a. 汽水管路系统检查

检查冷却水泵、冷水泵、冷却塔以及风机的运转是否正常, 管路连结处是否漏水等。

b. 机组检查

气密性检查:

制冷机在出厂前, 虽然已对机组各部分进行过严格的密封性检查, 但由于装卸运输中振动冲击等原因, 可能造成某些部位开裂、松动而引起泄漏。因此现场安装完毕后, 应对机组真空系统进行气密性检查。

气密性检查包括压力检漏和真空检查两方面, 其方法如下:

压力检漏 向制冷机真空系统充入 0.078~0.1MPa 的氮气, 或者无油干燥压缩空气, 然后在各法兰密封面、焊缝、阀门连接处、传热管胀接接头等可能泄漏的地方涂以肥皂水, 若发现有泡沫连续或断续出现, 则为泄漏地方, 应予消除。

对传热管的泄漏检查, 可采用橡胶塞等堵住一端, 另一端用手指堵住, 且留有空隙, 涂肥皂水后, 若有气泡产生, 则为传热管漏, 此时应更换新管; 若发现胀管处泄漏, 则应重新进行胀管。

所有泄漏消除后, 充氮气至压力为 0.078~0.1MPa 经 24 小时后, 若机内压力降 ΔP 不大

于 65Pa(0.5mmHg), 则认为制冷机密封达到要求。否则应重新检漏, 直到达到要求为止。

压力降 ΔP 可按式计算:

$$\Delta P = (B_1 + P_1) \frac{273 + t_2}{273 + t_1} - B_2 - P_2 \quad \text{Pa (mmHg)}$$

式中: P_1 、 t_1 、 B_1 为充压前机内的压力、环境温度及大气压力;

P_2 、 t_2 、 B_2 为充压 24 小时后机内的压力、环境温度及大气压力。

真空检查 压力检漏合格后, 为了进一步考核制冷机的密封性能, 还要进行真空检查。真空检查有下列一些方法。

一种方法是将制冷机通大气阀门全部关闭, 开启真空泵, 当抽到系统内真空度不小于 0.1MPa(700mmHg) 时, 停真空泵, 静置 24 小时, 其真空度下降值 ΔP 不大于 25Pa(0.2mmHg), ΔP 可按式计算:

$$\Delta P = B_2 - P_{v2} - (B_1 - P_{v1}) \frac{273 + t_2}{273 + t_1} \quad \text{Pa (mmHg)}$$

式中: P_{v1} 、 t_1 、 B_1 为真空泵关闭后, 机内的真空度、环境温度及大气压力;

P_{v2} 、 t_2 、 B_2 为静置 24 小时后, 机内的真空度、环境温度及大气压力。

还有一种方法是开启真空泵, 当制冷机系统内真空度抽到绝对压力不大于 65Pa(0.5mmHg) 时, 静置 24 小时, 绝对压力 ΔP 上升值不大于 25Pa(0.2mmHg), ΔP 可按式计算:

$$\Delta P = P_2 - P_1 \frac{273 + t_2}{273 + t_1} \quad \text{Pa (mmHg)}$$

式中: P_1 、 t_1 为真空泵关闭后, 机内的绝对压力与环境温度;

P_2 、 t_2 为静置 24 小时后, 机内的绝对压力与环境温度。

c. 电气设备和自控仪表检查

检查电源送电是否正常, 温度与压力继电器的指示值是否符合要求, 调节阀给定值是否正确, 动作是否灵敏, 流量计与温度计等测量仪表是否达到精度等级。

d. 制冷机清洗

制冷机检漏合格后, 应对其内部进行清洗, 其步骤如下:

I 将蒸馏水(约 5t 左右)由取样阀充入机内。

II 按程序开机步骤开机, 持续 30~60 分钟, 然后放出存水, 使机内杂质和污物一同流出, 重复数次, 直到放出的水不浑浊为止, 最后放尽存水。

III 机器清洗后, 应充以 0.078~0.1MPa 压力的氮气(或无油干燥压缩空气), 对拆卸过的地方进行检漏。必要时还应进行真空检查。检漏合格应立即抽真空, 做好充灌溶液的准备工

e. 充注溶液

目前, 市售溴化锂溶液一般为混合液, 溶液中已加入 0.2% 左右的铬酸锂作为缓蚀剂。溶液 pH 值已调到 9~10.5。充灌前希望复测。若不满足要求, 应重新调到上述值。充灌方法如下:

I 准备一溶液缸(一般用搪瓷缸)和溶液灌注瓶, 按图 2-1-74 所示方法连接, 其中, 软管 1 应充满溶液, 以排除管内的空气。然后一端接于溶液取样阀(图 2-1-65 中阀 10), 另一端插入盛着已配制好的溶液的容器中。

II 将溴化锂溶液倒入溶液缸内, 若发现溶液混浊或有其他脏物时, 应过滤后再注入机内。

Ⅱ 打开取样阀，溴化锂溶液则由溶液缸进入灌注瓶，经软管 1 注入机内。此时应注意橡胶软管应始终插于溶液中，以免空气沿软管进入机内。

Ⅳ 当溶液按规定量充灌完毕后，关闭取样阀，启动发生器泵和吸收器泵，观察高、低压发生器、吸收器中的液位。若两个发生器的液位到最高一排传热管的位置，而吸收器的液位也在抽气管下部与液囊上部之间，则可认为充灌的溶液量基本合适。否则，应重新充灌，直到满足要求为止。

Ⅴ 若充入机内的溶液量过多，可启动发生器泵，打开溶液取样阀，把溶液从机内放出。

Ⅵ 冷剂水的注入与排出。

当充灌的溴化锂溶液浓度较高，如 55% 时，一般应同时充灌冷剂水。充入的冷剂水为蒸馏水，它可由取样阀(图 2-1-65 中阀 5)注入，其方法与充灌溶液相同。启动蒸发器泵，若冷剂水的液位在液囊视镜的中、下部，则可认为充灌量基本合适。

如果溴化锂溶液的浓度较低，如市售 50% 的溶液，应先经发生器浓缩，把多余的冷剂水排出，才能使溶液的浓度达到规定值。

抽液容器见图 2-1-75。

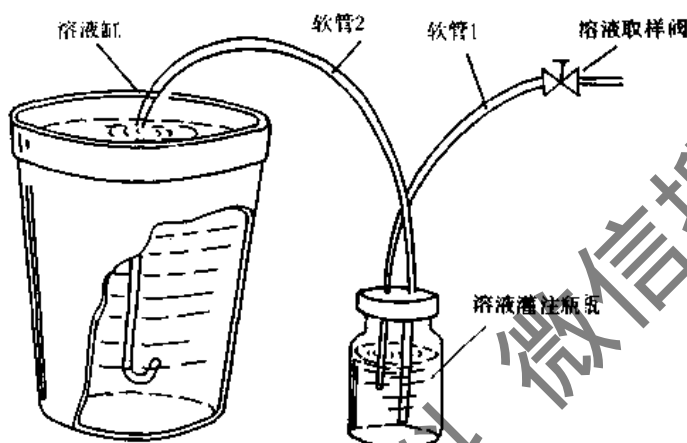


图 2-1-74 溶液充灌系统

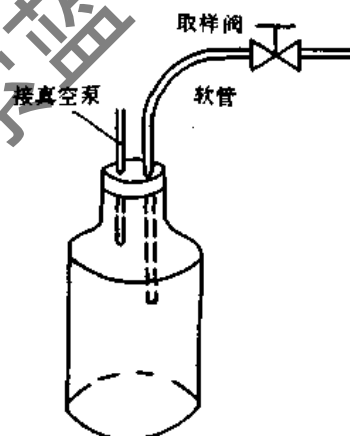


图 2-1-75 抽液容器

Ⅶ 添加辛醇。

添加辛醇的目的，在于提高制冷机的制冷量。与国内、外其他厂家生产的溴化锂吸收式制冷机一样，制冷机性能的考核是在溶液中添加辛醇后进行的。由于辛醇与溶液不相溶解，它可以与溶液相混合后加入，也可以单独注入机内。辛醇添加量为灌入机内溶液的 0.1~0.3%。辛醇灌注方法与溶液灌注方法相同，通过取样阀 6 和阀 9 将辛醇慢慢吸入。加注时，切忌空气泄入机内。

② 运转操作

a. 启动

制冷机启动有自动和手动两种方式。下面是手动启动的操作方法：

Ⅰ 启动冷水泵和热水泵，慢慢打开两泵出口阀门，向机组供水，并将冷却水量、冷量调整至规定值。

Ⅱ 按下电源开关，接通机组电源，并将“自动”、“手动”转换开关拨至“手动”位置。

Ⅲ 启动发生器泵，调节阀 1 和阀 2，观察送往两个发生器的溶液量，当液面稳定在传热管最上面一排管子的下缘时，即认为输送溶液量基本合适。阀 1 和阀 2 为手动碟阀，调节时先把背轮松开，才能转动阀瓣；调节后应把背轮拧紧，方能定位和密封。

IV 启动吸收器泵，观察并通过阀 3 调节吸收器的喷淋情况。

V 慢慢打开蒸汽调节阀、截止阀，徐徐向高压发生器送汽，待溶液温度升高，沸腾和飞溅正常后，将蒸汽压力调至规定值。蒸汽阀打开前，若管道有凝水，应通过泄水阀将凝水排除，以防击。

VI 随着溶液的循环、蒸汽的加热，发生过程不断进行，浓溶液温度与浓度不断升高，吸收器液位逐渐下降，蒸发器液位逐渐上升。当蒸发器液位超过视镜时，启动蒸发器泵。蒸发器中制冷剂水的喷淋情况通过阀 4 调节。

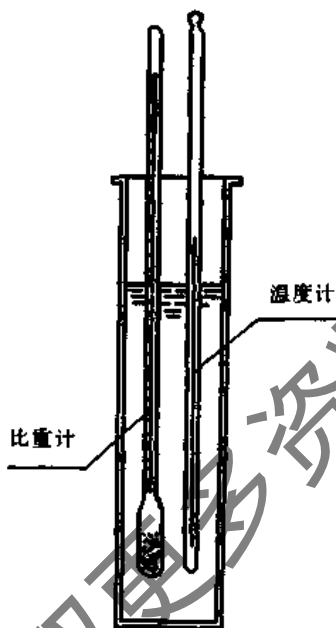
蒸发器泵启动后，制冷机便逐渐投入正常运转。

b. 运转

制冷机运转过程中，一般应作下列一些工作：

I 溶液浓度与制冷剂水比重的测定。

机组调试或运转初期，为了分析制冷机的运行情况，应对溶液的浓度和制冷剂水的比重进行测定（机组运行正常后，可不经常测定）。溶液浓度的测定方法是：通过取样阀（图 2-1-65 中阀 10、阀 6、阀 8、阀 9）抽取少量溶液至玻璃量筒（约 200ml）中，如图 2-1-76 所示，同时测量其温度和比重，由有关的比重图表则可查得相应的浓度。由阀 6 和阀 9 取样时，因处于真空状态，不能直接放出，应通过取样器（图 2-1-77）抽取。



溶液浓度测量示意图

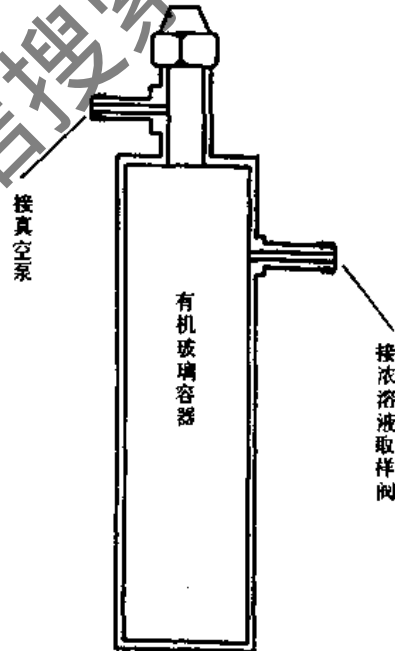
图 2-1-76 溶液浓度测量

测量制冷剂水比重时，可通过取样阀 5 取样，然后由比重计直接读出。

II 溶液循环量的调整。

溴化锂吸收式制冷机运转过程中，进入高、低压发生器的溶液循环量不仅直接影响机器的性能，而且可能影响机器的正常运行。溶液循环量偏小，制冷量降低；溶液循环量过大，除热效率降低外，还可能由于发生器中液位过高而使制冷剂水污染，影响机组正常运转。

溶液循环量合适与否，一般可通过浓度差来判断。在设计工况下，高、低压发生器进、出口的浓度差应在 4.5~5.5% 的范围内。若浓度差偏大，则溶液的循环量偏小；反之，溶液循



取样器示意图

图 2-1-77 取样器

环量偏大。

溶液循环量可通过图 2-1-65 中的阀 1 和阀 2 来调整。

■ 运转记录。

运转记录是制冷机运转情况的重要资料，应按表 2-1-52 所列项目进行记录，以备分析和考查。运转记录通常每两小时记录一次，根据需要可适当增加或减少。

表 2-1-52 运转记录表

年 月 日		操 作 者			
时 间					
高压发生器	* 加热蒸汽进口压力 MPa(表)				
	* 加热蒸汽进口温度 °C				
	加热蒸汽流量 kg/h				
低压发生器	冷剂加热蒸汽进口温度 °C				
	冷剂蒸汽凝水温度 °C				
	稀溶液进口温度 °C				
	浓溶液出口温度 °C				
蒸发器	蒸发温度 °C				
	冷剂水比重				
	* 冷水进口温度 °C				
	* 冷水出口温度 °C				
	* 冷水量 t/h				
冷凝器	* 水泵出口压力 MPa(表)				
	冷凝温度 °C				
	* 冷却水进口温度 °C				
	* 冷却水出口温度 °C				
吸收器	* 冷却水量 t/h				
	* 喷淋溶液温度 °C				
	* 冷却水进口温度 °C				
	* 冷却水出口温度 °C				
	* 冷却水量 t/h				
高温换热器	冷却水泵出口压力 MPa(表)				
	* 浓溶液进口温度 °C				
	* 浓溶液出口温度 °C				
	* 稀溶液进口温度 °C				
低温换热器	稀溶液出口温度 °C				
	* 浓溶液进口温度 °C				
	* 浓溶液出口温度 °C				
	稀溶液进口温度 °C				
低温换热器	稀溶液出口温度 °C				
	稀溶液进口温度 °C				

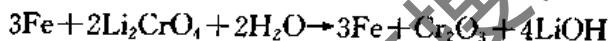
续表

年 月 日		操 作 者			
凝水回热器	凝水进口温度 ℃				
	凝水出口温度 ℃				
	稀溶液进口温度 ℃				
	稀溶液出口温度 ℃				
溶液浓度	吸收器出口稀溶液 %				
	喷淋溶液 %				
	高压发生器出口浓溶液 %				
	低压发生器出口浓溶液 %				
屏蔽泵	* 发生器泵电流 A				
	* 蒸发器泵电流 A				
	* 吸收器泵电流 A				

备注：表中带*者，每次记录必须填写

IV 运转管理。

溶液的管理 机器运转初期，溶液中的铬酸锂含量因生成保护膜会逐渐下降。此外，如果机内含有铁锈、空气，即使是极微量，也会发生以下化学反应：



使溶液的 pH 值增加，严重时会引起机器的腐蚀。因此，制冷机运转一段时间后，应取样分析铬酸锂的含量、pH 值以及铁、铜、氯离子等杂质的含量。

当铬酸锂的含量低于 0.1% 时，应及时添加调整，而 pH 值则应保持在 9.0~10.5 之间。pH 值过高，用氢溴酸(HBr)调整，反之用氢氧化锂(LiOH)调整。调整时应把 HBr(或 LiOH)稀释，通过取样阀 6 或阀 9 慢慢加入，以防过量。

制冷剂的管理 在运转过程中，若制冷剂的比重大于 1.04，则说明含有溴化锂，制冷剂被污染。制冷剂污染会使制冷量降低。通常，制冷剂比重小于 1.02 时，可以认为正常；超过 1.04，则应进行再生处理，并分析污染原因，以防再次发生。

制冷剂再生方法如下：

关闭蒸发器泵出口阀 4，打开旁通阀 7，使蒸发器的制冷剂水全部通入吸收器，制冷剂旁通后，关闭阀 7，停止蒸发器泵运转，待溶液浓缩，制冷剂重新在蒸发器聚集到一定量后再启动蒸发器泵。

辛醇的补充 辛醇与溶液不相溶解。机组运转一段时间后，一部分辛醇会漂浮在制冷剂表面。另外，由于辛醇易挥发，真空泵的运转也会把辛醇带出机外，使辛醇的循环量减少，从而影响机器的性能，因此应根据实际情况，酌情补充。

水质管理 冷却水、冷水的水质不仅影响机器的性能，而且影响机器的寿命。水质差，易在传热管壁形成水垢，使制冷量下降。

用于溴化锂吸收式制冷机的水质应符合要求。若水质的硬度较高，使用时应进行软化处理，或采用软水。

真空泵的管理 无论制冷机运行或停机，启动真空泵前均应先观察吸收器的液位，只有在确定液位低于吸收器中抽气管的位置时，方能启动。否则，真空泵启动后，溴化锂溶液会

沿抽气管系进入真空泵，使其损坏。

真空泵运转过程中，应经常注意观察真空泵油的状态，若油中含有水分，应及时更换，油温过高时（如 70℃ 以上），应及时采取措施，以保持良好的抽气性能，油位应在油线上，不宜过低，也不宜过高。

c. 运转检查

为保证制冷机正常工作，在机组运行过程中，应对下列各项经常进行检查。

屏蔽泵的运转状况：如电机温升是否过高（一般不超过 70℃），有无异常响声，运转是否正常等；

冷水量：是否在设计值的 ±5% 左右；

冷却水量：是否在设计值的 ±5% 左右；

冷却塔与风机的工作情况；

冷却水泵、冷水泵的运转情况。

③ 停机

手动停机：

关闭工作蒸汽（关蒸汽调节阀、截止阀）；

屏蔽泵：冷却水泵、冷水泵继续运转一段时间（约 7~10 分钟），待溶液充分稀释、混合后，停止各泵运转。若室温较低，为防止停机后溶液结晶，可将蒸发器中的制冷剂水通过阀 7 旁通入吸收器；

长期停车，应在溶液稀释后，取样测量其浓度，确定停车期间溶液不会因室温降低而结晶，方可停机；

停止各泵后，切断控制箱电源；

检查机组中各阀的关闭情况，以防漏气。

自动停机：

按下停机按钮，蒸汽调节阀及工作蒸汽关闭；在稀释控制器作用下，各屏蔽泵继续运转，待达到规定要求后自动停止运转；

关冷却水泵、冷却塔风机及冷水泵；

切断控制箱电源，检查机组中各阀关闭情况。

④ 外界参数变化对制冷机性能的影响

根据现场测试结果，当工作蒸汽压力、冷水出口温度、冷却水进口温度等外界参数变化时，SXZ 型蒸汽两效机的制冷量也随之变化。

a. 工作蒸汽压力与制冷量的关系

当其他条件不变，蒸汽压力偏离设计值 0.1MPa 时，机组的制冷量约变化 9~11%。如图 2-1-78 所示。

图 2-1-78 所示为蒸汽压力与制冷量的关系。

b. 冷水出口温度与制冷量的关系

其他条件不变，冷水出口温度偏离设计值 1℃ 时，机组制冷量变化约 6~7%。如图 2-1-79 所示。

c. 冷却水进口温度与制冷量的关系。

图 2-1-80 所示为冷却水进口温度与制冷量的关系。由图可知，当冷却水进口温度偏离设计值 1℃ 时，机组制冷量约变化 5~6%。

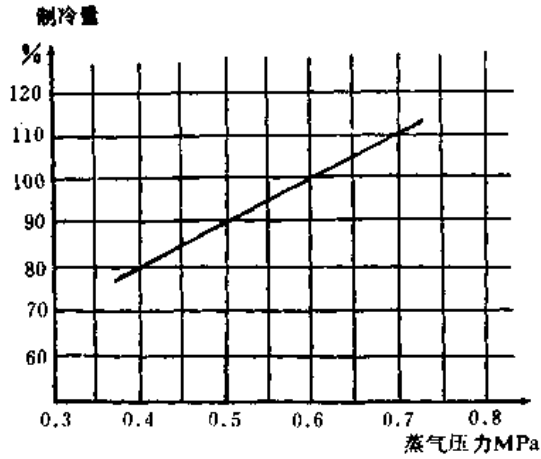


图 2-1-78 蒸汽压力与制冷量的关系

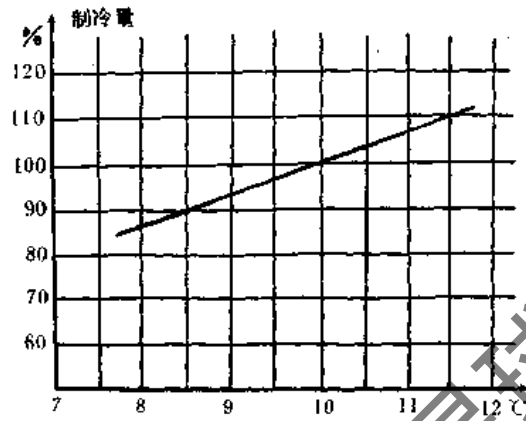


图 2-1-79 冷水出口温度与制冷量的关系

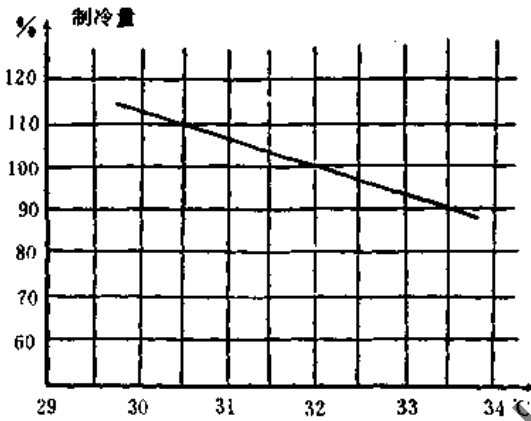


图 2-1-80 冷却水进口温度与冷量的关系

d. 水侧污垢系数与制冷量的关系

表 2-1-53 所示为污垢系数与制冷量的关系。

冷机运转一段时间后，传热管内、外壁逐渐形成了一层污垢，对传热起阻碍作用，其对传热的影响常用污垢系数来表示，污垢系数越大，传热性愈差，因而制冷量下降。

值得指出的是，外界参数偏离设计值，当朝着降低制冷量的方向变化时，偏离值越大，制冷量降低幅度越大。例如：蒸汽压力设计值为 0.6MPa(表)的机组，当工作蒸汽压力低于 0.4MPa(表)后，蒸汽压力每降低 0.1MPa(表)，制冷量降低的幅度将超过 11%，达 20%左右；而当外界参数朝着增加制冷量的方向变化时，超过某一范围后，制冷量增

加的幅度下降，甚至不再增加。例如：冷水出口温度设计值为 10°C 的机组，超过 13°C 后，继续提高冷水的出口温度，制冷量的增加就不太明显了。

表 2-1-53 污垢系数对制冷量的影响

污垢系数 $m^2 \cdot h \cdot ^\circ C / kW$ ($mh \cdot ^\circ C / kcal$)	0.086	0.17	0.34
制冷量 %	(0.0001)	(0.0002)	(0.0004)
部位			
冷却水侧	100	89	74
冷水侧	100	92	/

(12) 常见故障及其排除方法

① 异常停机

制冷机运转过程中，出现下列任何一种情况时，均应立即关闭加热蒸汽，并按停车步骤停车。

冷却水断水；

冷水断水；

冷却塔(风机)运转不正常，冷却水温度过高；

机组泄漏，性能低下，冷水出口温度过高；

发生器泵、吸收器泵、蒸发器泵中任意一台不能正常运转；

断电。

② 结晶排除方法

运转过程中，高温热交换器或低温热交换器结晶时，可利用间歇、运转发生器泵，使在管内流动、温度较高的溶液反复加热结晶部位，直到结晶部位消除为止。操作时应适当关小工作蒸汽和冷却水，使吸收器出口溶液温度保持在 60℃~65℃左右。

③ 常见故障及其排除方法见表 2-1-54。

表 2-1-54

常见故障及其排除方法

序号	故障现象	原因	排除方法
1	启动初期运转不稳定，吸收器溶液液位越来越低，高压发生器或低压发生器液位越来越高，吸收器溶液浓度偏高，高压发生器甚至出现汽击声响	<ol style="list-style-type: none">1. 运转初期，高压发生器泵出口阀 1 开启度过大，送往高压发生器的溶剂量过大。2. 阀 2 的开启度过大，送往低压发生器的溶剂量过大。3. 机器内有不凝性气体，真空度未达到要求。4. 冷却水温度过低，而冷却水量又过大。	<ol style="list-style-type: none">1. 将蒸发器的制冷剂，适量旁通入吸收器中，并将阀 1 的开启度关小，让机器重新建立平衡。2. 适当关小阀 2，使液位稳定于要求的位置。3. 启动真空泵，使真空度达到要求。4. 适当减少冷却水量。
2	制冷量低于设计值	<ol style="list-style-type: none">1. 稀溶液循环量不当。2. 机器的密封性不良，有空气渗入。3. 真空泵性能不良。4. 喷淋装置有阻塞，喷淋状态不佳。5. 传热管结垢或阻塞。6. 制冷剂被污染。7. 蒸汽压力过低。8. 制冷剂 and 溶液注入量不足。9. 发生器泵，吸收器泵，蒸发器泵汽蚀。10. 冷却水温过高。11. 冷却水量过小。	<ol style="list-style-type: none">1. 调节阀 1、阀 2，使稀溶液循环量合乎要求。2. 开启真空泵抽气，并排除泄漏处。3. 测定真空泵性能，并排除真空泵故障。4. 冲洗喷淋管。5. 清洗传热管内壁污垢与杂物。6. 测量制冷剂比重；若超过 1.04 时，进行制冷剂再生。7. 调整蒸汽压力。8. 重新补充适量的溶液与制冷剂。9. 测定各屏蔽泵的电流和倾听其声音，并排除故障。10. 检查冷却水系统，降低冷却水温。11. 适当加大冷却水量。
3	冷水出口温度越来越高	<ol style="list-style-type: none">1. 冷水流量过大。2. 外界负荷大于机器的制冷能力。	<ol style="list-style-type: none">1. 适当减少冷水流量。2. 适当降低外界负荷。
4	制冷剂被污染	<ol style="list-style-type: none">1. 送往高压发生器的溶液循环量过大，液位过高。2. 送往低压发生器的溶液循环量过大，液位过高。3. 冷却水温过低，而冷却水量又过大。4. 送往高压发生器的蒸汽压力过高。	<ol style="list-style-type: none">1. 适当调整阀 1 的开启度，使液位合乎要求。2. 适当调整阀 2 的开启度，使液位合乎要求。3. 适当减少冷却水的水量。4. 适当调整蒸汽压力。

续表

序号	故障现象	原因	排除方法
5	低温热交换器结晶	1. 冷却水温过低。 2. 低压发生器液溶浓温度偏高。 3. 送往低压发生器溶液循环量过小。	1. 适当减小冷却水量。 2. 降低加热蒸汽压力。 3. 适当加大低压发生器的溶液循环量。
6	停机后溶液结晶	1. 停车时稀释循环时间太短。 2. 机器周围环境温度过低。	1. 延长稀释循环时间, 使各部溶液充分均匀混合。 2. 加入制冷剂水稀释溶液, 使之在该环境下不产生结晶。
7	运转中机器突然停车	1. 电源断电, 泵停止运转。 2. 溶液泵与制冷剂泵过载, 热继电器动作, 断开电路使泵停止运转。	1. 检查供电系统, 排除故障, 恢复供电。 2. 检查泵的过载原因, 并予以排除。

(13) 机组的维护保养

① 短期停机保养

短期停机(不超过1~2周)时, 制冷机的保养工作主要是保持机内的真空度, 若发现有空气泄入机内, 应及时启动真空泵抽除。此外, 还应注意环境温度的变化, 以防溶液结晶。

如果停机期间需要检修、更换屏蔽泵或阀, 切忌机内长时间暴露大气。因此, 检修工作应事先计划好, 迅速完成, 以防腐蚀。

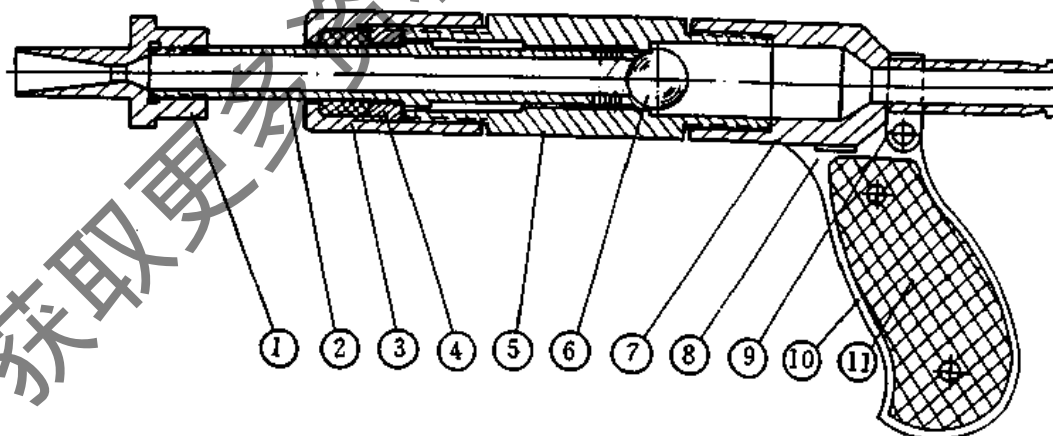
② 长期停机的保养

长期停机时, 应特别注意机器的维护保养, 以保证机器具有良好的使用性能。

长期停机的保养工作主要有:

- a. 将蒸发器内的制冷剂水全部旁通到吸收器, 使溶液充分混合稀释, 然后放至储液罐。
- b. 清洗传热管。

打开吸收器、冷凝器、蒸发器封盖, 检查传热管。若管内积有泥沙、飞花等脏物, 可用图2-1-81所示的清洗工具, 用机械方法予以清除。若管内结垢, 则应采用化学方法清洗。



① 喷头 ② 枪筒 ③ 分管 ④ 盘根紧帽 ⑤ 枪身
⑥ 钢球 ⑦ 枪尾 ⑧ 枪柄固定片 ⑨ 枪柄固定圈 ⑩ 枪柄

图 2-1-81 清洗工具示意图

应用化学方法除垢, 建议采用上海第二试剂厂生产的81-A型安全酸洗剂。清洗方法如图2-1-82所示。清洗时, 把该酸洗液配成5~10%的水溶液, 加温到50℃~60℃, 使其在传

热管内循环，一般去除 1mm 厚水垢约需 1.8 小时。酸洗完毕，放出酸液，然后再加入 0.5%~1% 的磷酸三钠或碳酸钠溶液循环，进行中和处理。

c. 将吸收器、冷凝器、蒸发器传热管及封盖箱内的积水放净，以防管子冻裂。

d. 机内充以 0.02~0.03MPa(表)的氮气或保持真空，防止空气泄入。

e. 经常(1~2 周)检查机器的密封情况，若充氮压力或真空度降低时，应及时检漏，以保持良好的密封性能。

f. 检修或更换性能低下的零部件。如：屏蔽泵的石墨轴承、真空泵的旋片弹簧、隔膜阀密封圈、隔膜、自控元件、疏水器等。在更换真空系统零部件时，切忌机内长期暴露大气。

g. 溴化锂溶液的处理。

若机内放出的溶液混浊，颜色由淡黄变为暗红色、黑色或绿色，则应进行处理，其方法如下：

I 沉淀法：将溴化锂溶液置于一缸内，放置一定时间后，沉淀物即沉积于缸底，则溶液澄清，然后从上面将干净的溶液抽出。

II 过滤法：最好使用网孔为 3 μ m 的丙稀过滤器，也可先将溶液沉淀一、二天后再过滤。但切忌使用棉质纤维素制成的过滤器。

III 测定溶液中的铬酸锂含量、pH 值及辛醇含量，并调整至所需的范围。

h. 所有电气设备及仪表均应防止受潮。

③ 定期检查

为了保持制冷机的良好性能和安全运转，无论停机或运转期间，均应对机器进行定期检查。定期检查项目如表 2-1-55 所示。

表 2-1-55 定期检查项目

项 目	定 期 检 查 内 容	定 期 检 查 时 间			
		每日	每周	每月	每年
旋片式真空泵	1. 油的污染与乳化 2. 真空泵性能 3. 传动皮带的松紧性 4. 电动机的绝缘性能 5. 带放气真空电磁阀的动作		○	○ ○ ○	○
自控元件	1. 给定值是否合适 2. 动作是否正常			○ ○	
发生器泵 吸收器泵 蒸发器泵	1. 有无不正常响声 2. 电动机的电流是否超过正常值 3. 电动机的绝缘性能 4. 叶轮的拆检和回液管的清洗 5. 石墨轴承磨损程度的检查	○		○	○ ○ ○

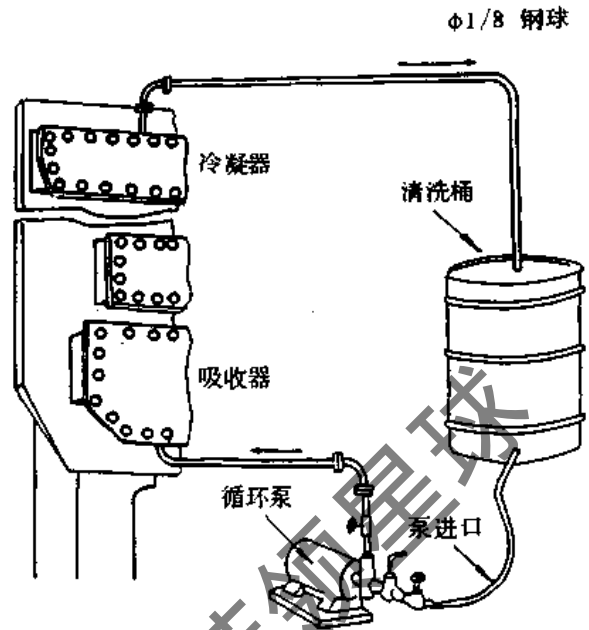


图 2-1-62 化学除垢

续表

项 目	定 期 检 查 内 容	定 期 检 查 时 间			
		每日	每周	每月	每年
溴化锂溶液	1. 溶液的浓度 2. 溶液清洁程度, 决定是否处理 3. 溶液的 pH 值与含铬酸锂的浓度		○	○	○
制冷剂	制冷剂被污染情况的测定, 决定是否再生		○		
传热管	1. 管内壁的腐蚀情况 2. 管内壁的结垢情况				○ ○
机器的密封性	测定“并”真空 24 小时后, 真空度的下降值		○	○	
隔膜式真空泵	1. 密封度 2. 橡皮隔膜的老化程度				○ ○
压力表、流量计、控制箱	1. 指示值准确度的校验 2. 电器绝缘性能 3. 电器开关的动作可靠性				○ ○ ○

(14) SXZ 型蒸汽两效溴化锂吸收式制冷机操作规程

① 总则

- a. 本操作规程适用于 SXZ 型蒸汽两效溴化锂吸收式制冷机。
- b. 蒸汽两效溴化锂吸收式制冷机运转过程中, 机房应有操作人员值班, 并严格遵守本规程, 以确保机组安全运行。
- c. 未经许可, 非操作人员及管理人员不得随意进入机房, 更不得随意开启和旋动机组中的阀门或其他部件, 以免意外事故发生。

② 运转准备

检查下列部位或设备是否符合要求:

- a. 机组的气密性: 确认真空度下降量 24 小时不超过 65Pa(0.5mmHg)。
- b. 真空泵的抽气性能: 确认极限抽真空性能不低于 0.07Pa(5×10^{-4} 托)。
- c. 溴化锂溶液的 pH 值应在 9.0~10.5 范围内; 铬酸锂含量不低于 0.1%, 乙醇添加量为溶液量的 0.3%, 且没有锈蚀等污物存在。
- d. 安全保护动作正常, 尤其是冷却水和冷水的压力低于规定值时, 能进行声、光报警, 并切断工作蒸汽。
- e. 蒸发器、冷凝器、吸收器中的传热管壁结垢情况, 不允许有杂物堵塞。

③ 启动程序

机组启动时应严格遵守下列操作程序:

- a. 启动冷却水泵、冷水泵及冷却塔风机, 将水量调到规定值或规定值的 $\pm 5\%$ 。
- b. 启动发生器泵、通过调节发生器泵出口的真空碟阀, 将高、低压发生器的液位稳定在顶排传热管。
- c. 启动吸收器泵, 观察吸收喷淋情况是否良好。
- d. 启动真空泵, 对机组抽真空 10~15 分钟。
- e. 打开凝水回热器前疏水器的旁通阀(防水击)。
- f. 慢慢打开蒸汽阀门, 徐徐向高压发生器送汽, 使溶液温度升高, 待沸腾正常后, 将蒸

汽压力调到给定值。

g. 蒸发器液囊中水位到达视镜后，启动蒸发器泵，机组便逐渐投入正常运转。

h. 关闭疏水器的旁通阀。

④ 运转操作

a. 作好运转记录，分析机组运行是否正常。

b. 观察高、低压发生器、吸收器和蒸发器的液位，防止高压发生器液位过低，损坏传热管；蒸发器液位过低会引起蒸发器泵“空吸”。

c. 监视屏蔽泵运行情况，测定工作电流及泵壳温度。当泵壳温度高于 80℃ 时，应停止运行，并查找引起温度过高的原因。

d. 当机组性能降低时，可通过下列工作进行分析；

I 测量制冷剂水比重，若比重 ≥ 1.04 时，应进行再生。

II 启动真空泵，抽出机内不凝性气体。

III 根据防晶管的发热情况，判断溶液是否结晶。

e. 出现下列任一情况时，均应立即关闭加热蒸汽：

I 断水或制冷剂水温度过低，保护装置动作，电铃响、红灯亮。

II 任一屏蔽泵发生故障。

III 严重漏气。

IV 液位异常升高。

V 断电。

⑤ 停机程序

a. 关闭加热蒸汽阀门。

b. 继续运转 10~15 分钟后，依次停止蒸发器泵、发生器泵、吸收器泵和冷却水泵、冷水泵、冷却塔风机的运行。

c. 测量溶液浓度，确认停机期间不会结晶。

d. 切断电源。

⑥ 注意事项

a. 真空泵的操作方法。

I 启动真空泵前，应先启动发生器泵和吸收器泵，待吸收器的液位低于规定值时，方可启动真空泵。

II 打开抽气总阀前，应使真空泵运转 2~3 分钟，并判断真空电磁阀是否正常工作。

III 抽气完毕，关闭抽气总阀后，方可停止真空泵运行。

IV 真空泵停止运行后，应立即检查电磁阀的动作；若抽气口不能通大气，应打开手动阀放气，以免再次启动时将真空泵油吸入机内。

V 机组运行中，不能对高压发生器和冷凝器进行抽气。

VI 真空泵油及油位应符合要求。

VII 长时间(如 1~2 小时)运转真空泵时，应打开气镇阀。

b. 利用真空蝶阀调节流量时，应先松开背轮才能使阀瓣转动，调节完毕后，应重新将背轮拧紧，以便定位和密封。

c. 长期停机充氮时，应先将连接管道的空气充分排除，严防空气泄入机内。

d. 经常检查机组的密封性能，无论运行或停机期间均不得泄入空气，一旦发现泄漏，应

及时检漏，并不得暴露大气。

e. 排净所有传热管内的存水，以防冬季冻裂。

饱和水蒸汽表见表 2-1-56。

表 2-1-56

(a) 饱和水蒸汽表

温 度		压 力		比 容 积 (m ³ /kg)		焓 (kcal/kg)			熵 (kcal/kg · K)		
(C)	(K)	P (kg/cm ²)	h (mmHg)	u' ¹	u''	i' ¹	i''	r= i''-i' ¹	s' ¹	s''	r/T= s''-s' ¹
0	273.16	0.006228	4.58	0.0010002	206.3	0.00	597.1	597.1	0.0000	2.1860	2.1860
1	274.16	0.006697	4.93	0.0010001	192.5	1.01	597.6	596.6	0.0036	2.1796	2.1760
2	275.16	0.007194	5.29	0.0010001	179.9	2.01	598.0	596.0	0.0073	2.1733	2.1660
3	276.16	0.007724	5.68	0.0010000	168.1	3.02	598.5	595.4	0.0109	2.1670	2.1561
4	277.16	0.008289	6.10	0.0010000	157.2	4.02	598.9	594.9	0.0145	2.1608	2.1464
5	278.16	0.00891	6.54	0.0010000	147.1	5.03	599.3	594.3	0.0182	2.1549	2.1367
6	279.16	0.009530	7.01	0.0010001	137.7	6.03	599.8	593.8	0.0218	2.1488	2.1270
7	280.16	0.010210	7.51	0.0010001	129.0	7.03	600.2	593.2	0.0253	2.1427	2.1174
8	281.16	0.010932	8.04	0.0010002	120.9	8.04	600.7	592.6	0.0289	2.1367	2.1078
9	282.16	0.011699	8.61	0.0010003	113.4	9.04	601.1	592.1	0.0325	2.1308	2.0983
10	283.16	0.012513	9.20	0.0010004	106.4	10.04	601.5	591.5	0.0361	2.1250	2.0889
11	284.16	0.013376	9.84	0.0010005	99.87	11.04	602.0	590.9	0.0396	2.1192	2.0796
12	285.16	0.014292	10.5	0.0010006	93.79	12.04	602.4	590.4	0.0431	2.1134	2.0703
13	286.16	0.015263	11.2	0.0010007	88.13	13.04	602.9	589.8	0.0466	2.1078	2.0612
14	287.16	0.016290	12.0	0.0010008	82.86	14.04	603.3	589.3	0.0501	2.1022	2.0521
15	288.16	0.017378	12.8	0.0010010	77.94	15.04	603.8	588.7	0.0535	2.0965	2.0430
16	289.16	0.018529	13.6	0.0010011	73.34	16.04	604.1	588.1	0.0570	2.0910	2.0340
17	290.16	0.019747	14.5	0.0010013	69.06	17.04	604.6	587.5	0.0605	2.0855	2.0250
18	291.16	0.021034	15.5	0.0010015	65.05	18.03	605.0	587.0	0.0639	2.0800	2.0161
19	292.16	0.022395	16.5	0.0010017	61.30	19.03	605.5	586.4	0.0673	2.0746	2.0073
20	293.16	0.023830	17.5	0.0010018	57.80	20.03	605.9	585.9	0.0708	2.0693	1.9985
21	294.16	0.025347	18.6	0.0010020	54.53	21.03	606.3	585.3	0.0742	2.0639	1.9897
22	295.16	0.026948	19.8	0.0010023	51.46	22.02	606.8	584.8	0.0776	2.0587	1.9811
23	296.16	0.028637	21.1	0.0010025	48.59	23.02	607.2	584.2	0.0810	2.0535	1.9725
24	297.16	0.030415	22.4	0.0010027	45.90	24.02	607.6	583.6	0.0843	2.0483	1.9640
25	298.16	0.032291	23.8	0.0010030	43.37	25.02	608.1	583.1	0.0876	2.0431	1.9555
26	299.16	0.034266	25.2	0.0010033	41.01	31.01	608.5	582.5	0.0910	2.0380	1.9470
27	300.16	0.036347	26.7	0.0010035	38.79	32.01	608.9	581.9	0.0943	2.0330	1.9387
28	301.16	0.038536	28.3	0.0010038	36.70	33.01	609.4	581.4	0.0976	2.0280	1.9304
29	302.16	0.040838	30.0	0.0010041	34.75	33.01	609.8	580.8	0.1009	2.0231	1.9222
30	303.16	0.043261	31.8	0.0010044	32.91	34.00	610.2	580.2	0.1042	2.0182	1.9140
31	304.16	0.045807	33.7	0.0010048	31.18	31.00	610.7	579.7	0.1075	2.0133	1.9058
32	305.16	0.048482	35.7	0.0010051	29.55	32.00	611.1	579.1	0.1008	2.0085	1.8977
33	306.16	0.051292	37.7	0.0010054	28.02	33.00	611.5	578.5	0.1141	2.0037	1.8896
34	307.16	0.054240	39.9	0.0010058	26.58	33.99	611.9	578.0	0.1174	1.9990	1.8816
35	308.16	0.057337	42.2	0.0010061	25.23	34.99	612.4	577.4	0.1207	1.9943	1.8736

续表

温度		压力		比容积 (m ³ /kg)		焓 (kcal/kg)			熵 (kcal/kg·K)		
(°C)	(K)	<i>P</i> (kg/cm ²)	<i>h</i> (mmHg)	<i>u</i> '	<i>u</i> ''	<i>i</i> '	<i>i</i> ''	$r = i'' - i'$	<i>s</i> '	<i>s</i> ''	$r/T = s'' - s'$
36	309.16	0.060585	44.6	0.0010064	23.95	35.99	612.8	576.8	0.1239	1.9896	1.8657
37	310.16	0.063990	47.1	0.0010068	22.75	36.99	613.2	576.2	0.1271	1.9849	1.8578
38	311.16	0.067561	49.7	0.0010071	21.61	37.98	613.7	575.7	0.1303	1.9803	1.8500
39	312.16	0.071301	52.4	0.0010075	20.54	38.98	614.1	575.1	0.1335	1.9758	1.8423
40	313.16	0.075220	55.3	0.0010079	19.53	39.98	614.5	574.5	0.1367	1.9713	1.8346
41	314.16	0.079324	58.3	0.0010083	18.58	40.98	614.9	574.0	0.1398	1.9668	1.8270
42	315.16	0.083620	61.5	0.0010087	17.68	41.97	615.4	573.4	0.1430	1.9624	1.8194
43	316.16	0.088112	64.8	0.0010091	16.83	42.97	615.8	572.8	0.1462	1.9580	1.8118
44	317.16	0.092813	68.3	0.0010095	16.02	43.97	616.2	572.2	0.1493	1.9536	1.8043
45	318.16	0.097729	71.9	0.0010099	15.26	44.96	616.6	571.7	0.1524	1.9492	1.7968
46	319.16	0.10287	75.7	0.0010103	14.55	45.96	617.1	571.1	0.1555	1.9449	1.7894
47	320.16	0.10824	79.6	0.0010108	13.87	46.96	617.5	570.5	0.1586	1.9406	1.7820
48	321.16	0.11384	83.7	0.0010112	13.22	47.95	617.9	570.0	0.1617	1.9364	1.7747
49	322.16	0.11968	88.0	0.0010116	12.62	48.65	618.3	569.4	0.1649	1.9323	1.7676
50	323.16	0.12581	92.5	0.0010121	12.04	49.95	618.8	568.8	0.1680	1.9281	1.7501
51	324.16	0.13219	97.2	0.0010125	11.49	50.95	619.2	568.2	0.1711	1.9240	1.7529
52	325.16	0.13884	102.1	0.0010130	10.97	51.95	619.6	567.6	0.1742	1.9199	1.7457
53	326.16	0.14577	107.2	0.0010135	10.48	52.94	620.0	567.1	0.1773	1.9159	1.7386
54	327.16	0.15301	112.5	0.0010140	10.01	53.94	620.4	566.5	0.1803	1.9118	1.7315
55	328.16	0.16054	118.1	0.0010115	9.572	54.94	620.8	566.9	0.1834	1.9078	1.7244
56	329.16	0.16839	123.9	0.0010150	9.152	55.94	621.2	565.3	0.1684	1.9038	1.7174
57	330.16	0.17657	129.9	0.0010155	8.753	56.94	621.7	544.7	0.1895	1.8999	1.7104
58	331.16	0.18508	136.1	0.0010160	8.375	57.94	622.1	564.1	0.1925	1.8960	1.7035
59	332.16	0.19394	142.7	0.0010165	8.015	58.94	622.5	563.6	0.1955	1.8922	1.6967
60	333.16	0.20316	149.4	0.0010198	7.673	59.94	622.9	563.0	0.1984	1.8883	1.6899
61	334.16	0.21275	156.5	0.0010176	7.348	60.94	623.3	562.4	0.2014	1.8845	1.6831
62	335.16	0.22272	163.3	0.0010182	7.039	61.94	623.7	561.8	0.2044	1.8809	1.6763
63	336.16	0.23309	171.5	0.0010187	6.745	62.94	624.2	561.2	0.2074	1.8770	1.6696
64	337.16	0.24386	179.4	0.0010193	6.465	63.94	624.6	560.6	0.2104	1.8733	1.6629
65	338.16	0.25506	187.6	0.0010171	6.198	64.94	625.0	560.5	0.2133	1.8695	1.6562
66	339.16	0.26669	196.2	0.0010204	5.944	65.93	625.4	559.5	0.2163	1.8658	1.6495
67	340.16	0.27876	205.0	0.0010210	5.703	66.93	625.8	558.9	0.2193	1.8622	1.6426
68	341.16	0.29129	214.3	0.0010216	5.472	67.93	626.2	558.3	0.2222	1.8586	1.6364
69	342.16	0.30430	223.8	0.0010222	5.253	68.93	626.6	557.7	0.2251	1.8550	1.6299
70	343.16	0.31780	233.8	0.0010228	5.043	69.93	627.0	557.1	0.2280	1.8515	1.6234
71	344.16	0.33179	244.1	0.0010234	4.844	70.93	627.4	556.5	0.2309	1.8479	1.6170
72	345.16	0.33631	254.7	0.0010240	4.653	71.94	627.8	555.9	0.2338	1.8444	1.6106
73	346.16	0.36136	265.8	0.0010246	4.471	72.94	628.3	555.3	0.2367	1.8409	1.6042
74	347.16	0.37696	277.3	0.0010252	4.298	73.94	628.7	554.7	0.2395	1.8374	1.6979

续表

温度		压力		比容积 (m ³ /kg)		焓 (kcal/kg)			熵 (kcal/kg·K)		
(C)	(K)	P (kg/cm ²)	h (mmHg)	u'	u''	i'	i''	r= i''-i'	s'	s''	r/T= s''-s'
75	348.16	0.39313	289.2	0.0010258	4.132	74.94	629.1	554.1	0.2424	1.8340	1.6916
76	349.16	0.40986	301.5	0.0010264	3.974	75.94	629.5	553.5	0.2453	1.8305	1.5853
77	350.16	0.42720	314.2	0.0010270	3.822	76.95	629.9	552.9	0.2482	1.8272	1.5790
78	351.16	0.44516	327.4	0.0010277	3.678	77.95	630.3	552.3	0.2511	1.8239	1.5728
79	352.16	0.46374	341.1	0.0010283	3.539	78.95	630.7	551.7	0.2540	1.8206	1.5666
80	353.16	0.48297	355.3	0.0010290	3.407	79.95	631.1	551.1	0.2568	1.8173	1.5606
81	354.16	0.50286	369.9	0.0010296	3.281	80.95	631.5	550.5	0.2596	1.8140	1.5544
82	355.16	0.52344	385.0	0.0010303	3.160	81.96	631.9	549.9	0.2624	1.8107	1.5483
83	356.16	0.54472	400.7	0.0010310	3.044	82.96	632.3	549.3	0.2652	1.8075	1.5423
84	357.16	0.56673	416.9	0.0010317	2.934	83.96	632.6	548.7	0.2680	1.8043	1.5363
85	358.16	0.58947	433.6	0.0010324	2.828	84.96	633.0	548.1	0.2708	1.8011	1.5303
86	359.16	0.61296	450.9	0.0010331	2.726	85.97	633.4	547.5	0.2736	1.7979	1.5243
87	360.16	0.63723	468.7	0.0010338	2.629	86.97	633.8	546.9	0.2763	1.7947	1.5184
88	361.16	0.66231	487.2	0.0010345	2.535	87.97	634.2	546.2	0.2791	1.7916	1.5125
89	362.16	0.68821	506.2	0.0010352	2.446	88.98	634.6	545.6	0.2819	1.7885	1.5066
90	363.16	0.71493	525.9	0.0010359	2.360	89.98	635.0	545.0	0.2847	1.7855	1.5008
91	364.16	0.74253	546.2	0.0010366	2.278	90.98	635.4	544.4	0.2875	1.7825	1.4950
92	365.16	0.77101	567.1	0.0010374	2.199	91.99	635.8	543.8	0.2902	1.7794	1.4892
93	366.16	0.80038	588.7	0.0010381	2.124	92.99	636.2	543.2	0.2930	1.7764	1.4834
94	367.16	0.83069	611.0	0.0010389	2.051	94.00	636.6	542.60	0.2958	1.7735	1.4777
95	368.16	0.86193	634.0	0.0010397	1.982	95.00	636.9	541.9	0.2985	1.7705	1.4720
96	369.16	0.89416	657.7	0.0010404	1.915	99.01	637.4	541.4	0.3012	1.7675	1.4663
97	370.16	0.92738	682.1	0.0010412	1.851	97.01	637.7	540.7	0.3039	1.7646	1.4607
98	371.16	0.96161	707.3	0.0010419	1.789	98.02	638.1	540.1	0.3066	1.7617	1.4551
99	372.16	0.99689	733.3	0.0010427	1.730	99.03	638.5	539.4	0.3093	1.7588	1.4495
100	373.16	1.03303	760.0	0.0010435	1.673	100.04	638.8	538.8	0.3120	1.7559	1.4439
105	378.16	1.2318	906.1	0.0010474	1.419	105.07	640.7	535.6	0.3255	1.7419	1.4164
110	383.16	1.4609	1074.6	0.0010515	1.210	110.12	642.5	532.4	0.3388	1.7283	1.3895
115	388.16	1.7239	1268.0	0.0010558	1.036	115.18	644.4	529.2	0.3519	1.7151	1.3632
120	393.16	2.0245	1489.1	0.0010603	0.8916	120.25	646.1	525.9	0.3648	1.7023	1.3375
125	398.16	2.8666	1740.8	0.0010649	0.7704	125.33	647.9	522.5	0.3776	1.6899	1.3123
130	403.16	2.7544	2026.0	0.0010697	0.6681	130.42	649.5	519.1	0.3903	1.6778	1.2875
135	408.16	3.1923	2348.1	0.0010746	0.5819	135.54	651.2	515.6	0.4029	1.6661	1.2632
140	413.16	3.6848	2710.4	0.0010798	0.5087	140.64	652.8	512.1	0.4153	1.6547	1.2394
145	418.16	4.2369	3116.5	0.0010850	0.4462	145.80	654.3	508.5	0.4276	1.6436	1.2160
150	423.16	4.8535	3570.0	0.0010906	0.3926	150.92	655.8	504.9	0.4398	1.6328	1.1930

表 2-1-56

(b) 饱和水蒸汽表

压 力		温 度	比 容 积 (m ³ /kg)		焓 (kcal/kg)			熵 (kcal/kg · K)		
P (kg/cm ²)	h (mmHg)	t (°C)	u'	u''	i'	i''	$r =$ $i'' - i'$	s'	s''	$r/T =$ $s'' - s'$
0.010	7.36	6.700	0.0010001	131.6	6.73	600.1	593.4	0.0243	2.1446	2.1203
0.015	11.03	12.735	0.0010007	89.59	12.78	602.8	590.0	0.0456	2.1092	2.0636
0.020	14.71	17.202	0.0010013	68.25	17.24	604.7	587.4	0.0611	2.0834	2.0232
0.025	18.39	19.774	0.0010020	55.24	20.80	606.2	585.4	0.0734	2.0651	1.9917
0.030	22.07	23.771	0.0010027	46.50	25.79	607.5	583.7	0.0835	2.0495	1.9660
0.04	29.42	28.64	0.0010040	35.43	28.65	609.6	581.0	0.0997	2.0248	1.9251
0.05	36.78	32.55	0.0010052	28.70	32.55	611.3	578.8	0.1126	2.0058	1.8932
0.06	44.13	35.82	0.0010064	24.17	35.81	612.7	576.9	0.1233	1.9904	1.8671
0.07	51.49	38.66	0.0010074	20.90	38.64	613.9	575.3	0.1324	1.9773	1.8449
0.08	58.84	41.16	0.0010083	18.43	41.14	615.0	573.9	0.1404	1.9661	1.8257
0.09	66.20	43.41	0.0010093	16.50	43.38	616.0	572.6	0.1474	1.9561	1.8087
0.10	73.56	45.45	0.0010101	14.94	45.41	616.8	571.4	0.1538	1.9473	1.7935
0.12	88.27	49.05	0.0010117	12.58	49.00	618.4	569.4	0.1650	1.9320	1.7670
0.14	103.0	52.17	0.0010131	10.89	52.12	619.6	567.5	0.1747	1.9192	1.7445
0.16	117.7	54.93	0.0010144	9.602	54.87	620.8	565.9	0.1832	1.9081	1.7249
0.18	132.4	57.41	0.0010157	8.597	57.35	621.8	564.5	0.1907	1.9983	1.7076
0.20	147.1	59.66	0.0010169	7.787	59.60	622.7	563.1	0.1974	1.8890	1.6921
0.22	161.8	61.73	0.0010180	7.121	61.67	623.6	562.0	0.2036	1.8817	1.6781
0.24	176.5	63.65	0.010191	6.562	63.59	624.4	560.8	0.2094	1.8746	1.6652
0.26	191.2	65.43	0.0010201	6.088	65.37	625.2	595.8	0.2146	1.8679	1.6533
0.28	206.0	67.10	0.0010211	5.678	67.03	625.8	558.8	0.2196	1.8619	1.6423
0.30	220.7	68.67	0.0010220	5.323	68.60	626.5	557.9	0.2241	1.8561	1.6320
0.32	235.4	70.16	0.0010229	5.011	70.09	627.1	557.0	0.2285	1.8509	1.6224
0.34	250.1	71.57	0.0010237	4.734	71.51	627.7	556.2	0.2326	1.8459	1.6133
0.36	264.8	72.91	0.0010245	4.487	72.85	628.2	555.4	0.2364	1.8412	1.6048
0.38	279.5	74.19	0.0010253	4.265	74.13	628.7	554.6	0.2401	1.8368	1.5967
0.40	294.2	75.41	0.0010261	4.065	75.35	629.2	553.9	0.2437	1.8328	1.5891
0.45	331.0	78.26	0.0010278	3.641	78.21	630.4	552.2	0.2519	1.8231	1.5712
0.50	367.8	80.86	0.0010296	3.299	80.81	631.4	550.6	0.2592	1.8145	1.5553
0.55	404.6	83.24	0.0010312	3.018	83.20	632.3	549.1	0.2659	1.8067	1.5408
0.60	441.3	85.45	0.0010327	2.781	85.41	633.2	547.8	0.2721	1.7997	1.5276
0.65	478.1	87.51	0.0010341	2.580	87.48	634.0	546.5	0.2778	1.7932	1.5154
0.70	514.9	89.45	0.0010355	2.408	89.43	634.8	545.4	0.2832	1.7872	1.5040
0.75	551.7	91.27	0.0010368	2.257	91.25	635.5	544.3	0.2882	1.7817	1.4935
0.80	588.4	92.99	0.0010381	2.124	92.98	636.2	543.2	0.2930	1.7764	1.4834
0.90	662.0	96.18	0.0010405	1.903	96.19	637.4	541.2	0.3017	1.7670	1.4653
1.0	735.6	99.09	0.0010428	1.725	99.12	638.5	539.4	0.3096	1.7586	1.4490
1.1	809.1	101.76	0.0010448	1.578	101.81	639.5	537.7	0.3168	1.7509	1.4341

续表

压力		温度	比容积		焓			熵		
			(m^3/kg)		(kcal/kg)			$(\text{kcal}/\text{kg} \cdot \text{K})$		
P (kg/cm^2)	h (mmHg)	t ($^{\circ}\text{C}$)	u'	u''	i'	i''	$r = i'' - i'$	s'	s''	$r/T = s'' - s'$
1.2	882.7	104.25	0.0010468	1.454	104.32	640.4	536.1	0.3235	1.7440	1.4205
1.3	956.2	106.56	0.0010486	1.350	106.65	641.3	534.6	0.3296	1.7376	1.4080
1.4	1029.8	108.44	0.0010505	1.259	108.86	642.1	533.2	0.3355	1.6317	1.3962
1.5	1103.3	110.79	0.0010523	1.130	110.92	642.8	531.9	0.3408	1.7262	1.3854
1.6	1176.9	112.73	0.0010538	1.110	112.89	643.5	530.7	0.3459	1.7211	1.3752
1.8	1324.0	116.33	0.0010570	0.9953	116.53	644.8	528.3	0.3553	1.7117	1.3560
2.0	1471.1	119.62	0.0010600	0.9018	119.86	646.0	526.1	0.3638	1.7033	1.3395
2.2	1618.2	122.64	0.0010627	0.8249	122.92	647.0	524.1	0.3715	1.6957	1.3242
2.4	1765.3	125.46	0.001065	0.7603	125.84	648.0	522.2	0.3788	1.6888	1.3100
2.6	1912.4	128.08	0.0010679	0.7054	128.45	648.9	520.4	0.3855	1.6824	1.2970
2.8	2059.6	130.55	0.0010702	0.6531	133.98	649.7	518.7	0.3917	1.6765	1.2848
3.0	2206.7	132.83	0.0010725	0.6170	123.36	650.5	517.1	0.3975	1.6710	1.2735
3.2	2353.92	135.081	0.0010750	0.5805	135.7	651.3	515.6	0.40312	1.6661	1.26298
3.4	2501.04	137.178	0.0010772	0.5484	137.8	651.9	514.1	0.40835	1.6613	1.25295
3.6	2648.16	139.177	0.0010792	0.5198	139.9	652.5	512.7	0.41331	1.6567	1.24339
3.8	2795.28	141.089	0.0010812	0.4940	141.8	653.1	511.3	0.41804	1.6521	1.23436
4.0	2942.4	142.921	0.0010831	0.4708	143.7	653.7	510.0	0.42256	1.6482	1.22564
4.2	3089.52	144.681	0.0010856	0.4497	145.5	654.2	508.7	0.42688	1.6442	1.21742
4.4	3236.64	146.375	0.0010888	0.4304	147.3	654.7	507.4	0.43103	1.6406	1.20957
4.6	3383.6	148.008	0.0010889	0.4128	148.9	655.2	506.2	0.43502	1.6370	1.20198
4.8	3530.88	149.585	0.0010903	0.3966	150.6	655.6	505.0	0.43886	1.6336	1.19474
5.0	3678.00	151.110	0.0010920	0.3816	152.1	656.0	503.9	0.44256	1.6303	1.18774
5.2	3825.12	152.587	0.0010937	0.3678	153.7	656.4	502.8	0.44614	1.6271	1.18096
5.4	3972.24	154.019	0.0010953	0.3549	155.1	656.8	501.7	0.44960	1.6241	1.17450
5.6	4119.36	155.410	0.0010969	0.3430	156.6	657.2	500.6	0.45295	1.6212	1.16825
5.8	4266.48	156.761	0.0010984	0.3318	158.0	657.6	499.6	0.45620	1.6183	1.16210
6.0	4413.6	158.076	0.0011000	0.3213	159.3	657.9	498.6	0.45935	1.6156	1.15625
6.2	4560.72	159.357	0.0011015	0.3115	160.7	658.3	497.6	0.46241	1.6129	1.15049
6.4	4707.84	160.604	0.0011029	0.3023	162.0	658.6	496.6	0.461395	1.6104	1.14501
6.6	4854.96	161.821	0.0011044	0.2937	163.2	658.9	495.7	0.46829	1.6079	1.13961
6.8	5002.08	163.010	0.0011058	0.2855	164.5	659.2	494.7	0.47112	1.6054	1.13428
7.0	5149.2	164.170	0.0011072	0.2778	165.7	659.5	493.8	0.47388	1.6301	1.12922
7.2	5296.32	165.305	0.0011086	0.2705	166.9	659.8	492.9	0.47557	1.6008	1.12423
7.4	5443.44	166.415	0.0011100	0.2635	168.0	660.0	492.0	0.47919	1.5986	1.11941
7.6	5590.56	167.501	0.0011113	0.2570	169.1	660.3	491.2	0.48157	1.5964	1.11465
7.8	5737.68	168.565	0.0011127	0.2507	170.3	660.6	490.3	0.48426	1.5943	1.11004
8.0	5884.8	169.607	0.0011140	0.2448	171.3	660.8	489.5	0.48672	1.5922	1.10548
8.2	6031.92	170.629	0.0011153	0.2391	172.4	661.0	488.6	0.48912	1.5902	1.10108

续表

压力		温度	比容积 (m ³ /kg)		焓 (kcal/kg)			熵 (kcal/kg·K)		
P (kg/cm ²)	h (mmHg)	t (°C)	u'	u''	i'	i''	$r = i'' - i'$	s'	s''	$r/T' = s'' - s'$
8.4	6179.04	171.632	0.0011165	0.2337	173.5	661.3	487.8	0.49146	1.5882	1.09674
8.6	6326.16	172.616	0.0011178	0.2285	174.5	661.5	487.0	0.49377	1.5863	1.09253
8.8	6473.28	173.581	0.0011190	0.2236	175.5	661.7	486.2	0.49603	1.5844	1.08837
9.0	6620.4	174.530	0.0011203	0.2188	176.5	661.9	485.4	0.49825	1.5826	1.08435
9.2	6767.52	175.462	0.0011215	0.2143	177.5	662.1	484.6	0.50042	1.5808	1.08038
9.4	6914.64	176.378	0.0011227	0.2100	178.5	662.3	483.9	0.50255	1.5790	1.07645
9.6	7061.76	177.279	0.0011239	0.2058	179.4	662.5	483.1	0.50465	1.5773	1.07265
9.8	7208.88	178.166	0.0011251	0.2018	180.3	662.7	482.4	0.50671	1.5756	1.06889
10.0	7356.0	179.038	0.0011262	0.1979	181.3	662.9	481.6	0.50873	1.5739	1.06517

二、离心式冷水机组

1. 开利 19DK 系列离心式冷水机组

机组主要技术参数见表 2-1-57。机组性能表见表 2-1-58 至表 2-1-60。

表 2-1-57

主要技术参数

机组型号		19DK61255CE		19DK65355CN		19DK78405CQ	
单筒体规格		61		65		78	
压缩机型号		255		355		405	
电机型号		CE		CN		CQ	
名义制冷量	kW	872	1046	1220	1395	1570	1686
	10 ⁴ kcal/h	75	90	105	120	135	145
冷水	进水温度	12		12		12	
	出水温度	7		7		7	
	流量	150	180	210	240	270	290
	流程数	2		2		2	
水	进出口径	Dg150		Dg150		Dg200	
	压头损失	74.4	81.5	85	97.6	55	60
	污垢系数	0.086		0.086		0.086	
冷却水	进水温度	32		32		32	
	出水温度	37		37		37	
	流量	185	225	260	300	335	360
	流程数	2		2		2	
	进出口径	Dg200		Dg200		Dg250	
	压头损失	90.4	99.3	95	111.9	62	64
污垢系数	0.086		0.086		0.086		

续表

机组型号		19DK61255CE	19DK65355CN	19DK78405CQ	
电 机	电机功率	Max 1kW	214	289	352
	电 源	V-Ph-Hz	380-3-50		
	额定电流	A	362	488	595
	冷却方式		直接喷氟利昂液体冷却		
重 量	R11 充入量	kg	352	386	544
	润滑油加入量	L	79		
	机组吊装重量	kg	6192	6419	7837
	机组运行重量	kg	6990	7312	9121
机 组 尺 寸	长 度	mm	4260		4317
	宽 度	mm	1356		1524
	高 度	mm	2334		2695
启 动 柜 尺 寸	长 度	mm	900		
	宽 度	mm	550		
	高 度	mm	2100		

表 2-1-58

19DK61255CE 性能表

机 组 冷 量 (kW)	电 机 输入功率 (kW)	蒸 发 器				冷 凝 器			
		冷水出水 温度(°C)	冷水进水 温度(°C)	冷水流量 (t/h)	冷水压力降 (kPa)	冷却水进水 温度(°C)	冷却水出水 温度(°C)	冷却水流量 (t/h)	冷却水压力降 (kPa)
992.2	201	5	10	170.3	77.1	26	31	205.6	93.1
978.1	205			168.1	75.2	28	33	204.2	90.9
971.1	211			167.0	74.2	30	35	204.1	90.2
935.2	212			160.8	69.5	32	37	198.4	84.9
995.6	196	6	11	171.2	76.7	26	31	204.8	92.4
985.1	201			169.2	75.8	28	33	204.5	91.4
978.1	207			168.2	74.8	30	35	204.0	90.6
964.1	212			165.8	72.9	32	37	203.0	88.7
999.3	193	7	12	171.7	77.3	26	31	205.6	93.0
992.2	198			170.6	76.3	28	33	205.3	91.9
985.2	204			169.4	75.4	30	35	205.2	91.1
978.1	210			168.2	74.4	32	37	205.0	90.4
1006.2	191	8	13	173.2	77.9	26	31	206.3	93.6
999.1	195			172.1	76.9	28	33	205.9	92.5
992.0	200			170.6	75.9	30	35	205.4	91.6
985.2	207			169.4	75.5	32	37	205.0	90.9

续表

机组 冷量 (kW)	电机 输入功率 (kW)	蒸 发 器				冷 凝 器			
		冷水出水 温度(℃)	冷水进水 温度(℃)	冷水流量 (t/h)	冷水压力降 (kPa)	冷却水进水 温度(℃)	冷却水出水 温度(℃)	冷却水流量 (t/h)	冷却水压力降 (kPa)
1013.2	188	9	14	174.2	78.5	26	31	207.1	94.3
1006.2	193			173.2	77.5	28	33	207.0	93.2
995.6	198			171.2	76.5	30	35	206.6	92.2
988.7	203			170.0	75.6	32	37	206.2	91.4
1020.2	186	10	15	175.7	79.1	26	31	208.1	94.9
1013.2	191			174.6	78.1	28	33	207.7	93.9
999.1	194			171.8	76.2	30	35	205.9	91.7
992.2	199			170.6	75.7	32	37	205.4	90.8

表 2-1-59

19DK65355CN 性能表

机组 冷量 (kW)	电机 输入功率 (kW)	蒸 发 器				冷 凝 器			
		冷水出水 温度(℃)	冷水进水 温度(℃)	冷水流量 (t/h)	冷水压力降 (kPa)	冷却水进水 温度(℃)	冷却水出水 温度(℃)	冷却水流量 (t/h)	冷却水压力降 (kPa)
1333.3	254	5	10	229	87.7	26	31	274	102.6
1316.3	265			226	85.7	28	33	276	103.1
1298.3	278			223	83.7	30	35	279	103.9
1280.5	278			220	81.6	32	37	270	97.1
1375.2	258	6	11	237	92.3	26	31	282	108.0
1358.3	268			233	90.3	28	33	284	108.5
1340.2	280			230	88.3	30	35	286	109.1
1322.2	280			227	86.0	32	37	277	102.2
1407.2	259	7	12	242	95.7	26	31	288	112.0
1402.2	269			241	95.0	28	33	289	112.2
1395.6	278			240	94.4	30	35	290	112.4
1354.2	280			233	89.3	32	37	283	105.9
1449.2	264	8	13	250	100.4	26	31	296	117.7
1439.2	278			248	99.0	28	33	297	118.0
1428.2	279			246	97.8	30	35	295	115.4
1386.3	280			238	92.7	32	37	288	109.6
1481.3	265	9	14	255	103.9	26	31	301	121.9
1470.3	274			253	102.6	28	33	303	122.2
1459.2	280			251	101.3	30	35	301	119.4
1407.2	278			242	94.8	32	37	292	11.9

续表

机组 冷量 (kW)	电机 输入功率 (kW)	蒸 发 器				冷 凝 器			
		冷水出水 温度(°C)	冷水进水 温度(°C)	冷水流量 (t/h)	冷水压力降 (kPa)	冷却水进水 温度(°C)	冷却水出水 温度(°C)	冷却水流量 (t/h)	冷却水压力降 (kPa)
1523.2	269	10	15	262	108.8	26	31	301	127.8
1502.2	278			259	106.1	28	33	311	128.1
1481.3	279			255	103.4	30	35	304	121.9
1438.3	279			248	98.2	32	37	297	115.9

表 2-1-60

19DK78405CQ 性能表

机组 冷量 (kW)	电机 输入功率 (kW)	蒸 发 器				冷 凝 器			
		冷水出水 温度(°C)	冷水进水 温度(°C)	冷水流量 (t/h)	冷水压力降 (kPa)	冷却水进水 温度(°C)	冷却水出水 温度(°C)	冷却水流量 (t/h)	冷却水压力降 (kPa)
1544	306	5	10	265.3	47.9	26	31	319.3	52.5
1516	311			260.3	46.4	28	33	315.7	50.9
1459	310			250.9	43.3	30	35	306.0	47.7
1361	299			234.0	38.3	32	37	286.9	42.2
1625	319	6	11	279.4	52.2	26	31	335.5	57.4
1586	320			272.5	50.0	28	33	329.4	55.0
1544	323			265.3	47.6	30	35	322.9	52.6
1474	319			253.4	43.8	32	37	310.0	48.5
1681	325	7	12	289.1	55.2	26	31	346.3	60.8
1667	333			286.0	54.3	28	33	345.6	59.9
1628	336			280.1	52.1	30	35	339.5	57.6
1572	335			270.4	48.9	32	37	330.1	54.2
1723	327	8	13	296.6	57.4	26	31	353.9	63.2
1723	339			296.6	57.4	28	33	356.4	63.3
1709	347			294.1	56.5	30	35	355.7	62.6
1656	348			285.1	53.5	32	37	347.0	59.3
1765	329	9	14	303.8	59.6	26	31	361.8	65.7
1765	349			303.8	59.6	28	33	364.0	65.8
1751	348			301.7	58.8	30	35	363.2	65.0
1695	347			292.0	55.4	32	37	353.5	61.4
1808	332	10	15	311.4	61.9	26	31	369.7	68.2
1808	342			311.4	61.9	28	33	371.5	68.3
1794	349			308.9	61.0	30	35	370.4	67.4
1737	348			299.2	57.6	32	37	360.7	63.7

机组外形尺寸见图 2-1-83 及表 2-1-61。

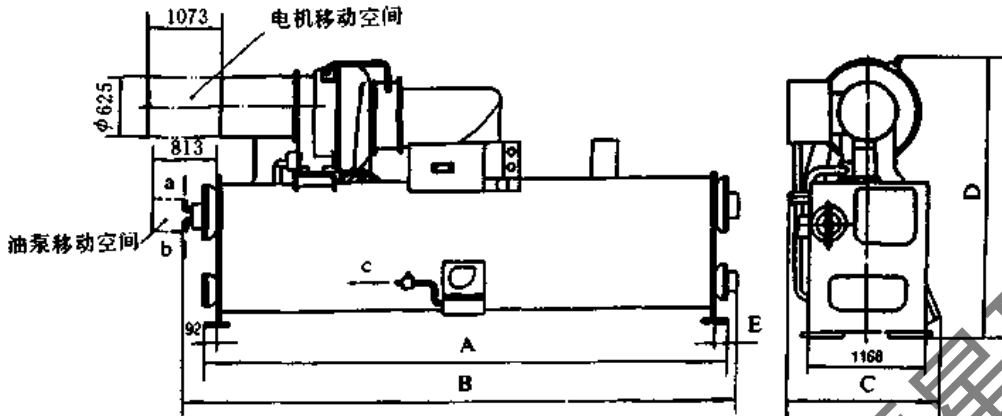


图 2-1-83 外形尺寸

表 2-1-61

外形尺寸

机组型号	尺寸 A	尺寸 B	尺寸 C	尺寸 D	尺寸 E	接口 a	接口 b	接口 c
19DK61255CE	4031	4260	1356	2334	257	油泵冷却器 进 口	油泵冷却器 出 口	氟利昂 充液口
19DK65355CN	4031	4260	1356	2334	257	Z 1/2 英寸 (内)	3/4 英寸-16	Z 1/2 英寸 (内)
19DK78405CQ	4031	4317	1524	2695	286			

注：① 拔管长度为 4000mm，留在任一端均可。

② 冷水管和冷却水管在电机端称为 A 型，在压缩机组端称为 B 型。正常产生为 B 型，如选用 A 型，应特别注明。

机组的安装：

水接管位置及尺寸见图 2-1-84 及表 2-1-62。

表 2-1-62

水接管尺寸

位置·尺寸 机组型号	水接管尺寸			
	1(冷却水出水)	2(冷却水进水)	3(冷水进水)	4(冷水出水)
19DK61255CE	Dg200(φ219×7)	Dg200(φ219×7)	Dg150(φ168×7)	Dg150(φ168×7)
19DK65355CN	Dg200(φ219×7)	Dg200(φ219×7)	Dg150(φ168×7)	Dg150(φ168×7)
19DK78405CQ	Dg250(φ273×9)	Dg250(φ273×9)	Dg200(φ219×7)	Dg200(φ219×7)

支撑板标准位置见图 2-1-85，支撑板与基础底板位置见图 2-1-86。其相应尺寸见表 2-1-63，标准防震形式见图 2-1-87。

表 2-1-63

尺寸表

尺寸	19DK1625 CE	19DK65355 CN	19DK78405 CQ
A	1280	1280	1508
B	1300	1300	1516

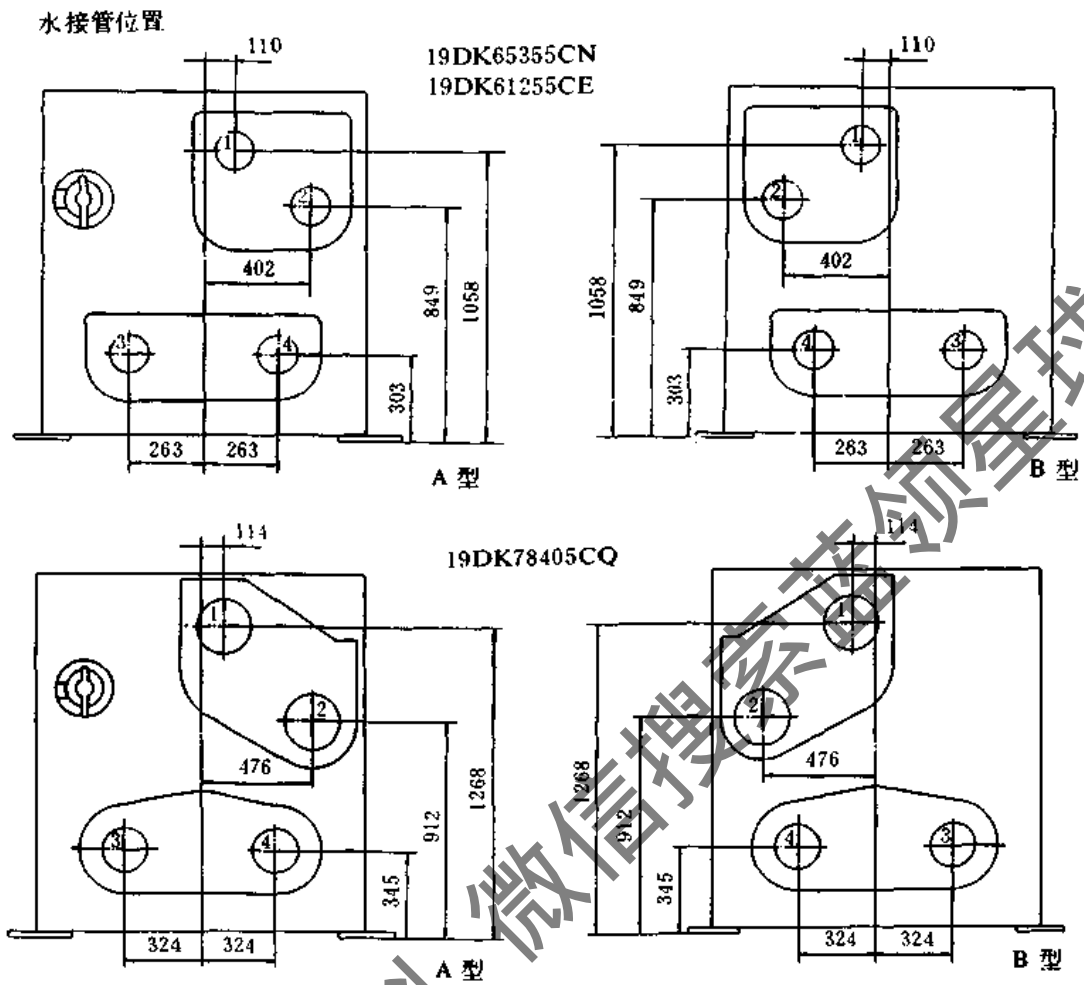


图 2-1-84 水接管位置

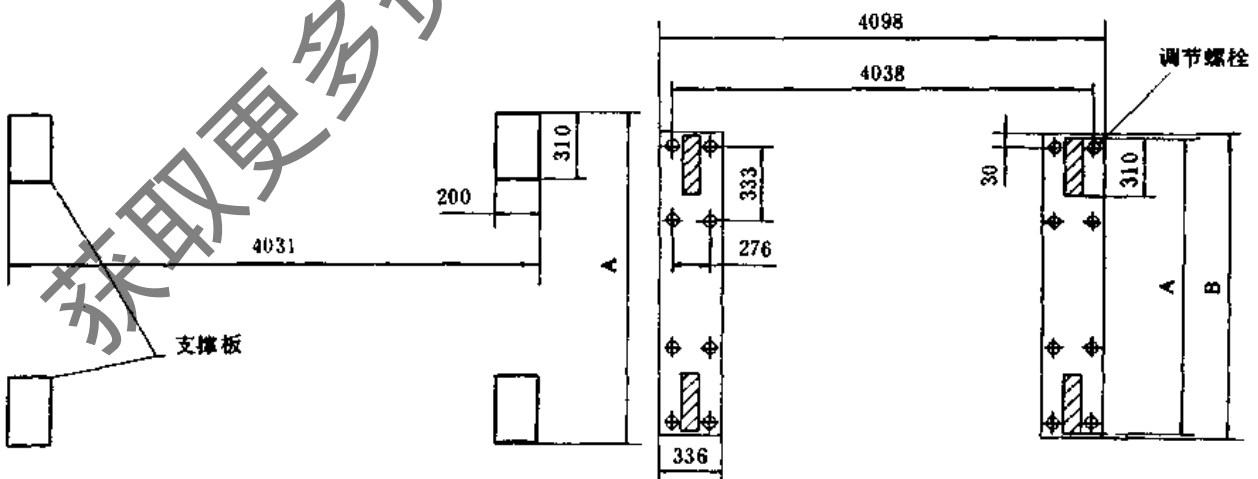


图 2-1-85 支撑板标准位置

图 2-1-86 支撑板与基础底板位置

开利 19DK 离心式制冷机典型电路见图 2-1-88, 典型接线和管路见图 2-1-89。

图 2-1-89 中的注释见表 2-1-64 及表 2-1-65。

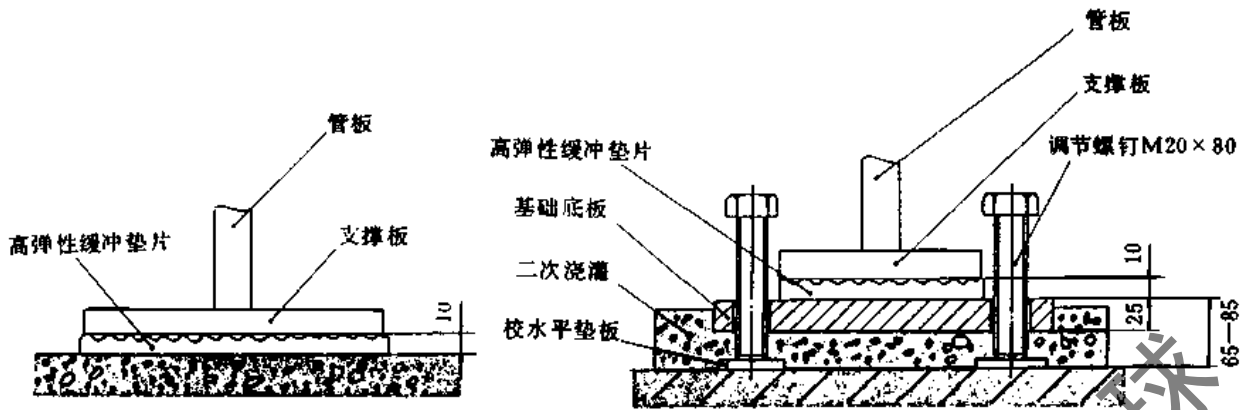


图 2-1-87 标准防震形式

表 2-1-64

线号	用途	规格
1	总电源进启动柜	交流 380V 三相四线
2	启动柜至电机端子盒	交流 380V 电机引线 6 根(0.6 倍额定电流) 接地线 1 根
3	启动柜至油加热器接线盒	交流 115V 电源线 2 根 10A
4	启动柜至油泵启动器端子盒	交流 380V 电源线 三相 1A、接地线 1 根
5	启动柜至控制箱	交流 115V 电源线 2 根 15A 交流 115V 控制线 5 根 交流 5V 信号线 2 根(屏蔽线)
6	控制箱至冷水水流开关 控制箱至冷却水水流开关	交流 115V 控制线 2 根 交流 115V 控制线 2 根
7	控制箱至冷水泵启动器 控制箱至冷却水泵启动器 控制箱至冷却塔风机启动器	交流 115V 控制线 2 根 交流 115V 控制线 2 根(供用户选用的控制信号线,也可不用) 交流 115V 控制线 2 根

图 2-1-89 注释

表 2-1-65

图 2-1-89 中图形注释

符号	名称	建议规格及安装位置
	水流开关	安装在出水管上离弯头、阀门 3~5 倍管径距离处。加装 1" 管牙接头
	温度计	(0~50℃)范围
	压力表	(0~10kg/cm²)安装在进、出水管阀门与连接法兰之间
	阀门	
	水过滤器	

注：① 电源线及信号线的长度为从机组到启动柜再留有一定的余量。

② 建设单位须将全部电线电缆敷设到位，并作出线头标识符号。

③ 电脑信号线最好单独敷设。

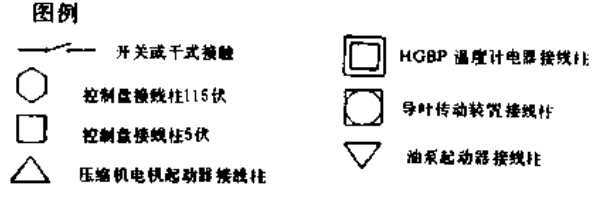
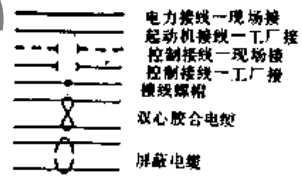
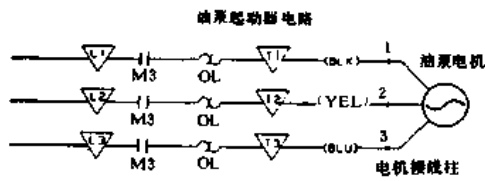
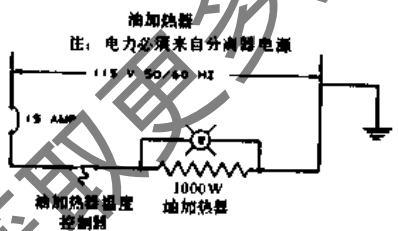
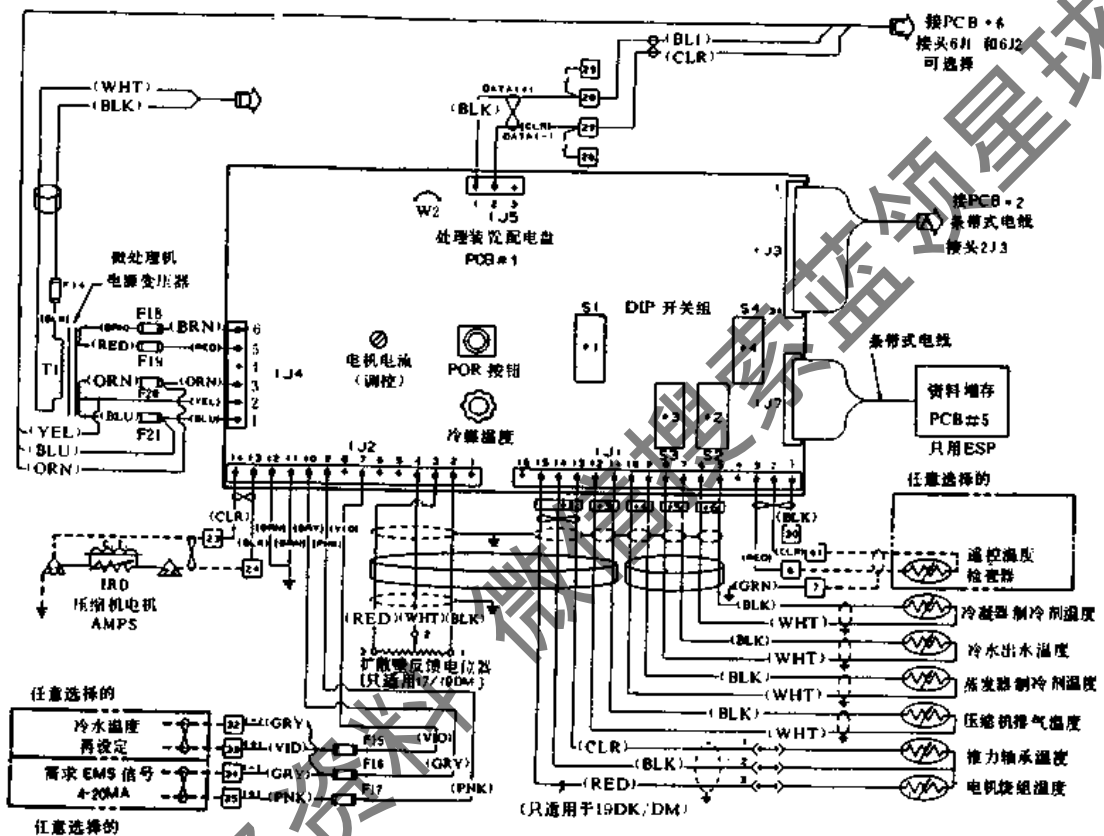
④ 启动柜电源线进线为顶部(150×200 长方孔)或底部(大长方孔)，其他出线均为底部。

⑤ 油泵位于电机端。

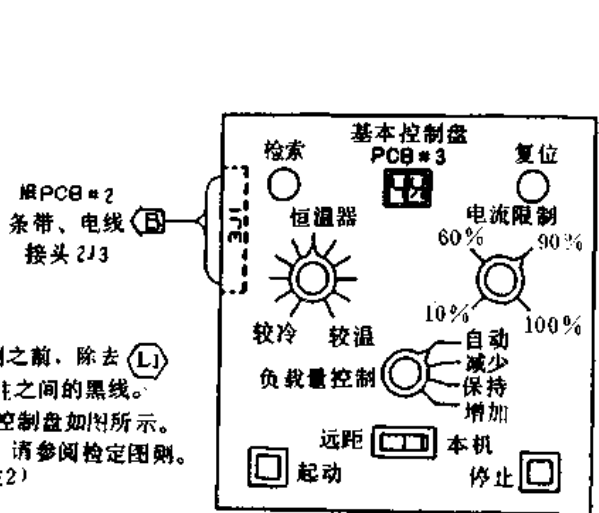
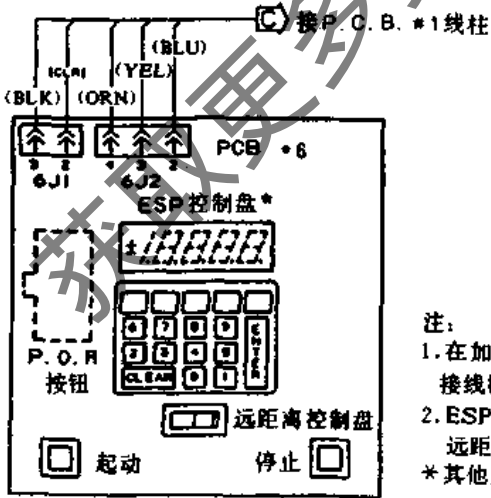
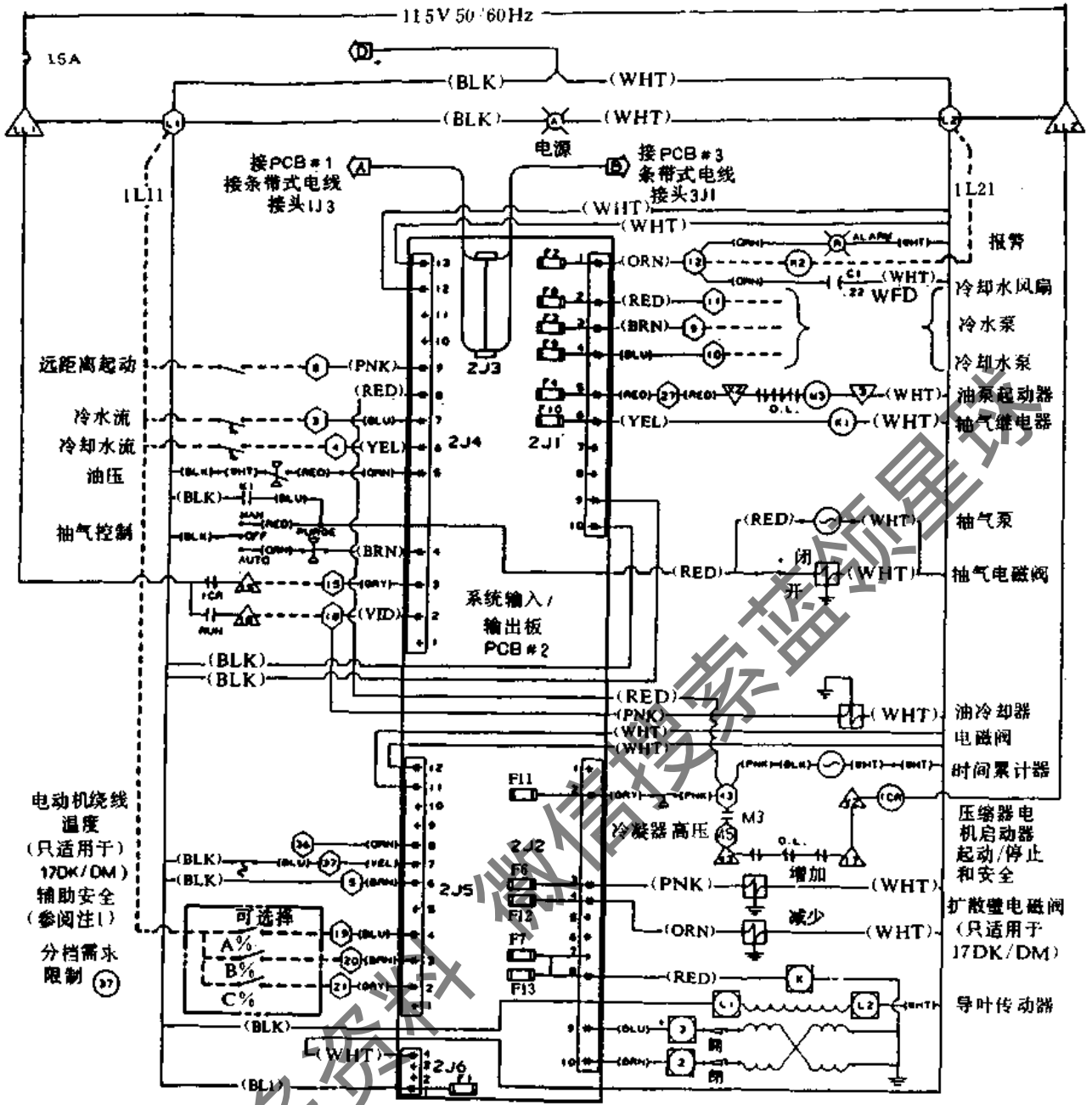
19DK 机组采用微电脑控制，其功能是：

程序逻辑控制确保机组安全有效地启动、停机和再循环。

全自动的冷量控制系统，准确地控制机组的冷量，在任何负荷条件下具有最佳的效率。



(a)



注：
 1. 在加上附加保护限制之前，除去 (L1) 接线柱和 (S) 接线柱之间的黑线。
 2. ESP 控制盘—单元控制盘如图所示。
 远距离装置控制盘，请参阅检定图例。
 *其他选择 (请参阅注2)

(b)

图 2-1-88 典型电路

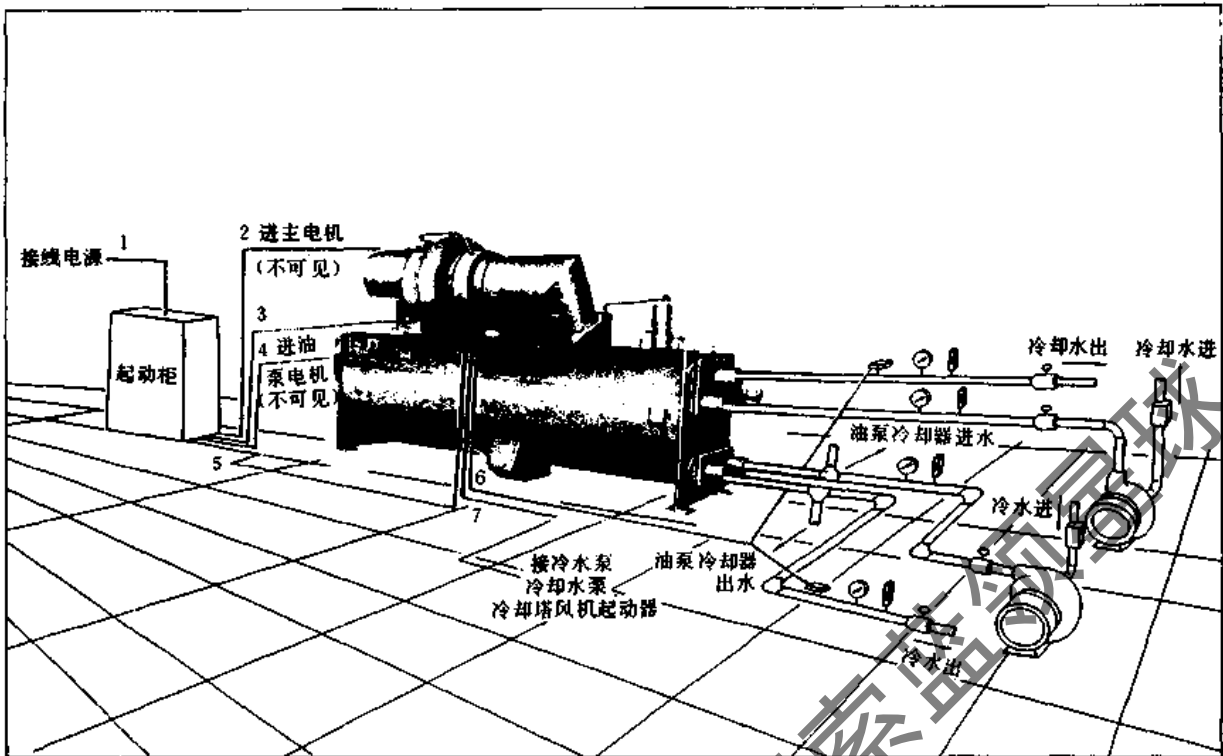


图 2-1-89 典型接线和管路

安全断路装置,保证当系统运行超过设计规定参数时,机组自动停机、报警及显示故障代码。

微电脑控制:

开机/停机/复位; 冷量控制; 电源电流限制器; 远距/本机选择。

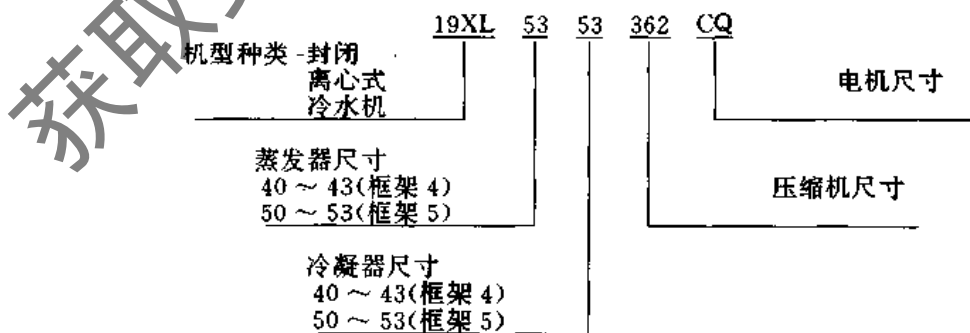
显示:

电源指示; 启动前微机监测检查; 机组运行情况; 压缩机机电电流百分比; 记忆故障代码; 报警; 运转时间累计等。

2. 开利 19XL 封闭离心式冷水机组

19XL 封闭离心式制冷机组可适应对环境保护的制冷剂选择(HCFC-22 或 HFC-134a),能够在同一设备内使用 HCFC-22 或 HFC-134a,即使在 HCFC-22 不能使用时,也可从 HCFC-22 转换成使用 HFC-134a,且不用昂贵的制冷剂监测器和外加装载容器。

型号命名法:



19XL 机组制冷循环见图 2-1-90。

19XL 制冷循环: 压缩机连续地从蒸发器抽吸气态制冷剂,其抽气量决定于导叶阀的开

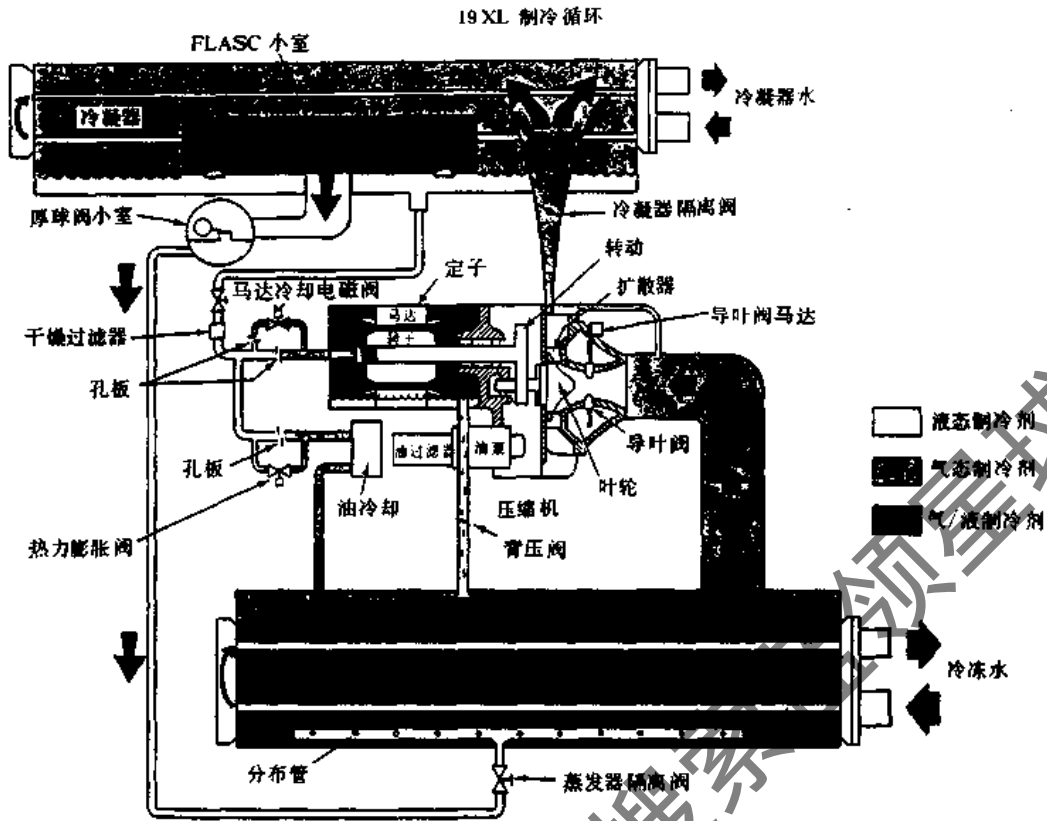


图 2-1-90 制冷循环

度。由于压缩机的吸气降低了蒸发器内压力，保存的制冷剂就在很低的温度下沸腾（一般 38 至 42F [3 至 6°C]）。沸腾所需的能量是由流过蒸发器管的水来获得。随着热量被传走，水就变得足够冷，适用于空调回路或工艺液体冷却。

由水中取热以后，制冷剂蒸汽被压缩。压缩仍然加入更多的热量，由压缩机排入冷凝器时制冷剂是相当温热（一般 98F 至 102F [37°C 至 40°C]）。

相对凉的水（一般 65F 至 90F [18°C 至 32°C]）流入冷凝器管，由制冷剂传走热量，而蒸汽凝结成液体。液体制冷剂通过孔口进入 FLASC（内蒸过冷器）室。由于 FLASC 室是处于低压，所以部分液态制冷剂蒸发成蒸汽，由此冷却剩余的液态制冷剂。FLASC 蒸汽被再次冷凝并进入冷凝器的冷却水管上。冷凝的液体排入一个在 FLASC 和蒸发器之间的厚球阀小室。在此处，一个浮球阀形成一个液封以防止 FLASC 室的蒸汽进入蒸发器。当液态制冷剂通过该阀时，其中一些在器侧降压情况下蒸发成蒸汽闪发过程中由余下的液态冷吸热。制冷剂于是又处于循环开始时的温度和压力。

19XL 的基本数据见表 2-1-66 至表 2-1-70。电气数据见表 2-1-71 至表 2-1-72。

表 2-1-66

压缩机/电机重量

电机尺寸	英 制						SI 制					
	压缩机重量(磅)	定子重量(磅)		转子重量(磅)		端部罩盖(磅)	压缩机重量(kg)	定子重量(kg)		转子重量(kg)		端部罩盖(kg)
		60Hz	50Hz	60Hz	50Hz			60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	
CD	2660	1153	1213	234	252	250	1208	523	551	106	114	114
CE	2660	1162	1227	237	255	250	1208	528	557	108	116	114
CL	2660	1202	1283	246	270	250	1208	546	582	112	123	114

续表

电机尺寸	英 制						SI 制					
	压缩机重量(磅)	定子重量(磅)		转子重量(磅)		端部罩盖(磅)	压缩机重量(kg)	定子重量(kg)		转子重量(kg)		端部罩盖(kg)
		60Hz	50Hz	60Hz	50Hz			60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	
CM	2660	1225	1308	254	275	250	1208	556	594	115	125	114
CN	2660	1276	1341	263	279	250	1208	579	609	119	127	114
CP	2660	1289	1356	266	284	250	1208	585	616	121	129	114
CQ	2660	1306	1363	273	287	250	1208	593	619	124	130	114
CR	2660	1335	1384	282	294	250	1208	606	628	128	133	114

注：对中压电机上表中 60Hz 的安加 85 磅(39kg)，50Hz 的加 145 磅(66kg)。总压缩机/电机重量是压缩机、定子、转子和端部罩盖重量之总和。压缩机重量包括吸气和排气弯头的重量。

表 2-1-67 部件重量

部件	磅	kg	部件	磅	kg
吸气弯头*	54	25	控制箱+	30	14
排气弯头*	46	21	任选的装于机组的启动器**	500	227

* 包括在压缩机总重量内。

+ 包括在蒸发器总重量内。

** 任选的装于机组的启动器重量是不包括在内的，必须加在换热器的重量上。

表 2-1-68 换热器重量

代号	英 制						SI 制					
	台架重*(磅)		机器充注(磅)				台架重*(kg)		机器充注(kg)			
	仅蒸发器	仅冷凝器	制冷剂+		水		仅蒸发器	仅冷凝器	制冷剂+		水	
			蒸发器	冷凝器	蒸发器	冷凝器			蒸发器	冷凝器	蒸发器	冷凝器
40	5154	4643	1020	350	445	465	2340	2108	463	159	202	211
41	5275	4771	1090	350	485	515	2395	2166	495	159	220	234
42	5418	4909	1150	350	535	565	2460	2229	522	159	243	257
43	5577	5064	1200	350	590	625	2532	2299	545	159	268	284
50	6730	6413	1450	350	660	700	3055	2912	658	159	300	318
51	6927	6584	1500	350	725	765	3145	2989	681	159	329	347
52	7140	6780	1580	350	800	840	3242	3078	717	159	363	381
53	7359	7005	1650	350	870	920	3341	3180	749	159	395	418

* 台架重是指标准壁厚标准管的重量。对特种管要由计算机选择。

+ 所列的制冷剂充注对 HCFC-22 和 HFC-134a 是相同的。

表 2-1-69 海水箱的附加重量

换热器框架和通路数	英 制				SI 制			
	台架重(磅)		水重(磅)		台架重(kg)		水重(kg)	
	蒸发器	冷凝器	蒸发器	冷凝器	蒸发器	冷凝器	蒸发器	冷凝器
框架 4, 2 通路	1115	660	575	425	506	300	261	193
框架 4, 1 和 3 通路	2030	1160	1155	845	922	527	524	384
框架 5, 2 和通路	1220	935	730	535	554	424	331	243
框架 5, 1 和 3 通路	2240	1705	1460	1070	1017	774	663	486

* 总的重量加到换热器的重量上。

表 2-1-70

SI 制(kg)

换热器	水箱情况	框架 4, 标准水管		框架 4, 法兰接		框架 5, 标准管		框架 5, 法兰接	
		1034kPa	2068kPa	1034kPa	2068kPa	1034kPa	2068kPa	1034kPa	2068kPa
蒸发器	NIH, 1 通路盖	129	188	147	223	187	262	205	297
	NIH, 2 通路盖	129	187	155	237	186	260	212	311
	NIH, 3 通路盖	133	197	140	213	192	273	200	290
	NIH, 平端盖	110	133	110	133	138	193	138	193
	MWB 盖	CS	282	CS	282	CS	348	CS	348
	平端盖	CS	219	CS	219	CS	214	CS	214
冷凝器	NIH, 1 通路盖	139	202	157	237	169	214	188	249
	NIH, 2 通路盖	131	197	156	248	167	213	194	246
	NIH, 3 通路盖	145	212	153	228	185	224	190	249
	NIH, 平端盖	103	123	103	123	123	172	123	172
	MWB 盖	CS	215	CS	215	CS	268	CS	268
	平端盖	CS	163	CS	163	CS	194	CS	194

psig—磅/寸², 表压

CS—同厂商联系

MWB—海水箱

NIH—管板式

* 这些重量仅供参考。150 磅/寸²表压(1034kPa)标准水箱盖的重量已包括在上面所示的换热器重量内。

表 2-1-71

电器数据

电机尺寸	电机电力特性	60Hz 电机									50Hz 电机					
		最大 1kW	低 电 压						中 等 电 压			低 电 压		中 等 电 压		
			200V	230V	380V	416V	460V	575V	2400V	3300V	4160V	230V	346V	400V	3000V	3300V
CD	RLA per kW		3.28	2.85	1.83	1.57	1.43	1.14	.274	.199	.158	2.82	1.87	1.62	.212	.199
	LRA Star	200	1135	1012	676	617	486	405	—	—	—	924	673	563	—	—
	LRA Delta		3545	3163	2112	1929	1519	1265	255	199	147	2887	2102	1761	194	194
CE	RLA per kW		3.28	2.85	1.73	1.57	1.43	1.14	.272	.196	.155	2.85	1.90	1.64	.219	.197
	LRA Star	219	1395	1044	622	606	462	373	—	—	—	1165	780	665	—	—
	LRA Delta		4359	3263	1945	1893	1443	1165	284	210	164	3640	2436	2078	214	212
CL	RLA per kW		3.28	2.85	1.73	1.55	1.43	1.14	.272	.200	.157	2.82	1.87	1.62	.212	.196
	LRA Star	243	1275	1173	749	708	546	398	—	—	—	1197	812	721	—	—
	LRA Delta		3984	3665	2340	2212	1707	1245	281	227	178	3740	2536	2252	241	236
CM	RLA per kW		3.32	2.89	1.74	1.56	1.44	1.15	.272	.199	.159	2.79	1.85	1.60	.220	.200
	LRA Star	267	1349	1422	841	825	562	498	—	—	—	1542	833	730	—	—
	LRA Delta		4215	4443	2628	2577	1757	1556	313	261	198	4819	2603	2280	258	254
CN	RLA per kW		3.28	2.85	1.73	1.56	1.43	1.14	.272	.198	.156	2.79	1.85	1.70	.216	.194
	LRA Star	295	1644	1333	865	874	663	610	—	—	—	1446	854	896	—	—
	LRA Delta		5138	4167	2704	2731	2071	1908	346	287	215	4518	2670	2800	291	285

续表

电机尺寸	电机电力特性	60Hz 电机									50Hz 电机					
		低 电 压							中等电压		低 电 压			中等电压		
		最大 1kW	200V	230V	380V	416V	460V	575V	2400V	3300V	4160V	230V	346V	400V	3000V	3300V
CP	PLA per kW		3.24	2.82	1.71	1.56	1.41	1.13	.274	.200	.160	2.82	1.87	1.62	.215	.197
	LRA Star	323	1607	1430	851	859	719	601	—	—	—	1534	1020	951	—	—
	LRA Delta		5023	4468	2659	2684	2247	1878	378	320	237	4794	3187	2973	325	292
CQ	RLA per kW		3.28	2.85	1.73	1.56	1.43	1.14	.274	.198	.160	2.79	1.96	1.60	.213	.194
	LRA Star	360	1912	1639	948	1064	1000	672	—	—	—	1542	1303	951	—	—
	LRA Delta		5976	5121	2963	3325	3125	2098	457	329	268	4819	4071	2973	346	348
CR	RLA per kW		3.26	2.80	1.72	1.56	1.42	1.13	.274	.202	.157	2.80	1.87	1.61	.213	.195
	LRA Star	410	2836	2125	1423	1211	1199	856	—	—	—	2068	1440	1158	—	—
	LRA Delta		8864	6640	4447	3785	3748	2675	528	414	297	6464	4500	3619	450	438

表中符号：

1kW—压缩机电机输入功率(kW)

LRA—转子锁定电流

OLTA—过载跳闸电流(=RLA×1.08)

RLA—额定负载电流

注：① 标准电压见表 2-1-72。

表 2-1-72

电机额定电压及使用电压范围

60Hz		50Hz	
额定电压	使用的供电电压	额定电压	使用的供电电压
200	200~208V 电网	230	220~240V 电网
230	220~240V 电网	346	320~360V 电网
380	360~400V 电网	400	380~415V 电网
416	401~439V 电网	3000	2900~3100V 电网
460	440~480V 电网	3300	3200~3400V 电网
575	550~600V 电网		
2400	2300~2500V 电网		
3300	3150~3450V 电网		
4160	4000~4300V 电网		

以上所列之电压供应数值范围均可标明在电机名牌上。而所选择之冷水机组之电压不应在此范围外。

② 如果您选用电压不是表列的电压，要建立电力数据就要用下列公式：

$$RLA = \text{表列 } RLA \times \frac{\text{表列电压}}{\text{所选电压}}$$

$$OLTA = \text{表列 } OLTA \times \frac{\text{表列电压}}{\text{所选电压}}$$

$$LRA = \text{表列 } LRA \times \frac{\text{表列电压}}{\text{所选电压}}$$

例：电机为表列 1.14A/kW 输入，且为 550V，求额定负载电流。

$$RLA = 1.14 \times \frac{575}{550} = 1.19$$

表 2-1-73

辅助标定(三相·50/60Hz)

项 目	平均 kW	设计中心电压 伏-相-赫	最低/最高 电机电压	启动功率 kVA	封闭功率 kVA
油 泵	1.35	220-3-60	200/240	9.34	1.65
	1.35	430-3-60	380/480	9.09	1.60
	1.35	563-3-60	507/619	24.38	2.08
	1.50	230-3-50	220/240	11.15	1.93
	1.50	393-3-50	346/440	8.30	1.76

注: FLA=封闭 kVA 伏 * 1000/ $\sqrt{3}$ * 伏特

LRA=启动 kVA 伏 * 1000/ $\sqrt{3}$ * 伏特

表 2-1-74

辅助标定(115/230V,单相,50/60Hz)

项 目	功 率	封闭 kVA	平均瓦数(W)
控制	24V 直流	0.16	180
油槽加热器	115-230/1/50-60	—	1200

注: ① 传动机构油加热器仅在压缩机停机时开动。

② 对油加热器/控制供电必须在压缩机断电时能提供连续服务的回路。

19XL 机组的外形尺寸见图 2-1-91 及表 2-1-75; 换热器尺寸见表 2-1-76; 电机维修间尺寸见表 2-1-77。

表 2-1-75

19XL 机组外形尺寸

换热器 (蒸发器和 冷凝器尺寸)	A(长)				B(宽)		C(高)		水管尺寸(寸) (公称管尺寸)		
	2 通路 *		1 或 3 通路 +		ft-in.	mm	ft-in.	mm	1 通路	2 通路	3 通路
	ft-in.	mm	ft-in.	mm							
40-43	13-7 $\frac{1}{4}$	4159	14-3 $\frac{1}{4}$	4350	5-5 $\frac{1}{4}$	1670	6-8 $\frac{1}{2}$	2048	10	8	6
50-53	13-8	4166	14-3 $\frac{1}{2}$	4362	6-0 $\frac{1}{4}$	1835	7-2 $\frac{1}{2}$	2188	10	8	6

表 2-1-76

换热器尺寸

换热器 (蒸发器和 冷凝器尺寸)	(带海水箱的长度-表示出)			
	2 通路 *		1 或 3 通路 +	
	ft-in.	mm	ft-in.	mm
40-53	14-9 $\frac{1}{2}$	4512	16-5 $\frac{1}{2}$	5017

* 假定蒸发器和冷凝器的接水管在冷水机的同侧。

+ 若蒸发器或冷凝器或二者均分 1 或 3 通路设计, 那么就要用 1 或 3 通路的长度。

表 2-1-77

电机维修间距

间 距 D	
ft-in.	mm
4-0	1219

注: ① 维修通道应按 ASHRAE(美国暖通制冷和空调工程协会)15 和 NFPA(国家防火协会)70 和地区安全法规提供。

② 为检修方便, 台架上部最少要有 3 尺的间距。

③ 按要求可提供经认可的图纸。

19XL 机组典型的接管与接线见图 2-1-92 及图 2-1-93。

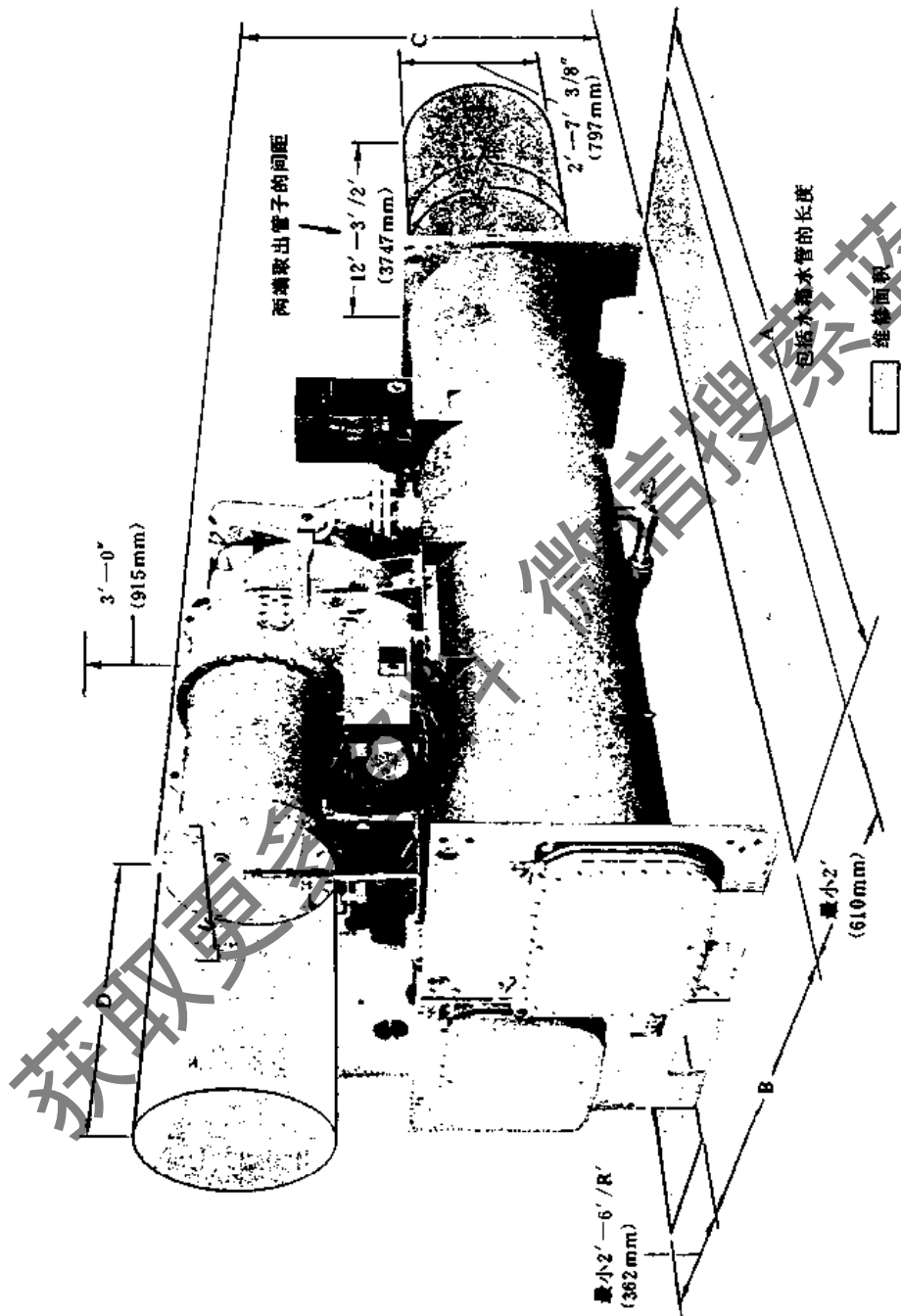
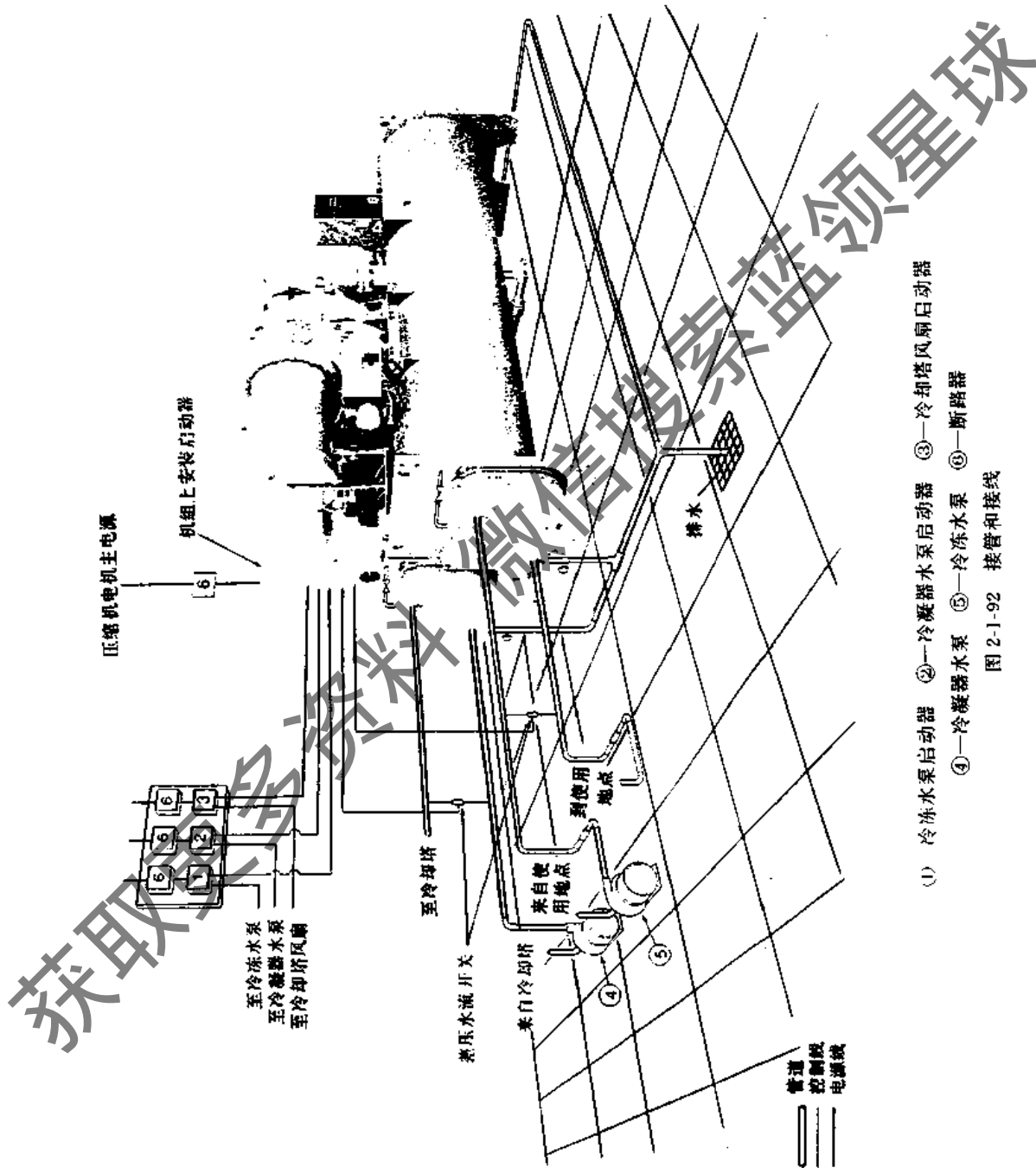


图 2-1-91 机组外形尺寸



(1) 冷冻水泵启动器 (2) 冷凝器水泵启动器 (3) 冷却塔风扇启动器
 (4) 冷凝器水泵 (5) 冷冻水泵 (6) 断路器

图 2-1-92 接管和接线

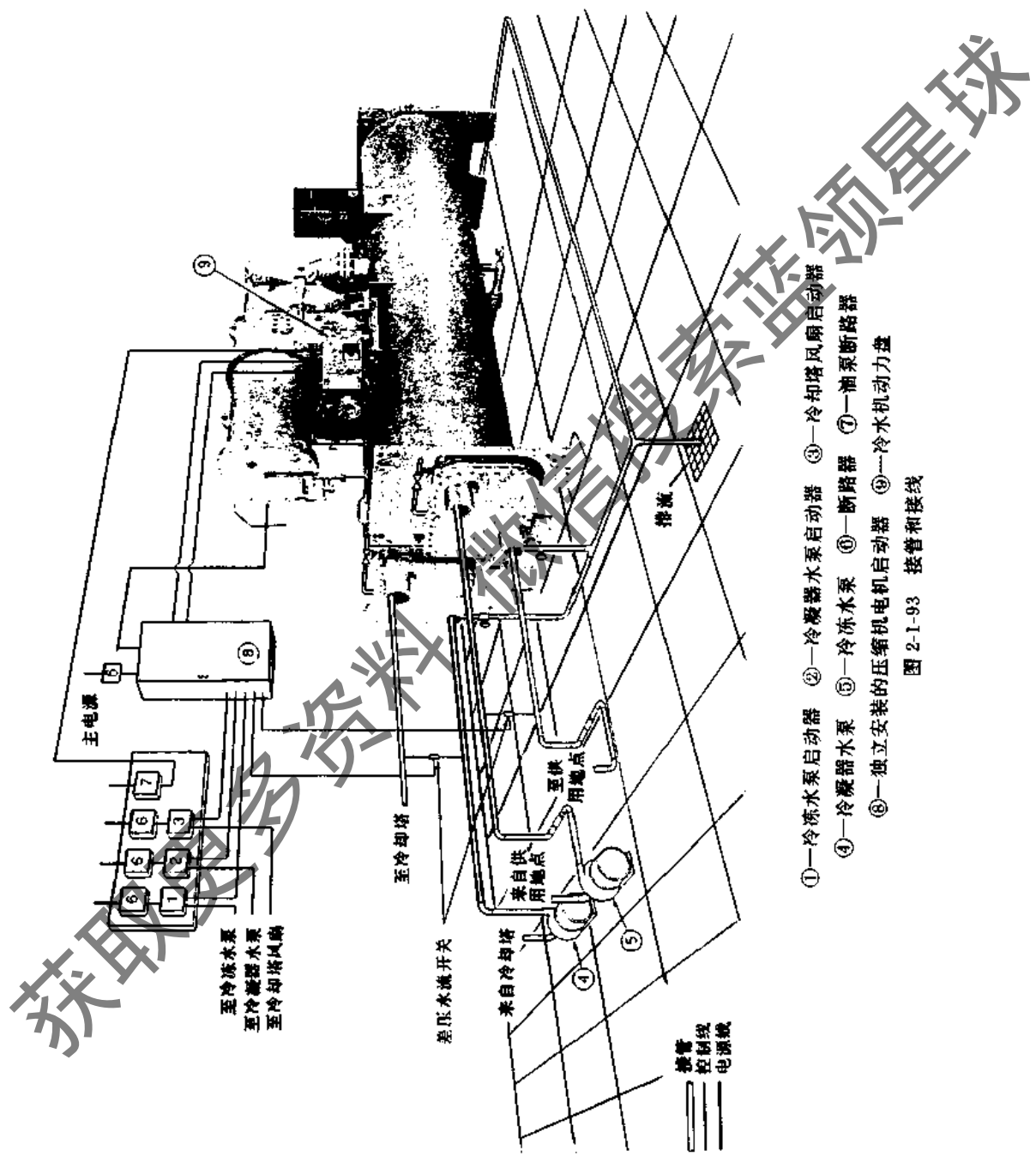


图 2-1-93 接管和接线

注：① 两图中所示的接管和接线只是对一般接点，而不表示具体应用的细节。根据需要可以得到认可的现场接线和尺寸图。

- ② 所有接线却必须符合适用的法则。
- ③ 有关接管技术的细节可参考开利系统设计手册。
- ④ 任选的装置未在接线图上表示，如
 - 远距启/停
 - 远距报警
 - 任选的安全装置
 - 4mA 到 20mA 复位
 - 任选的远距传感器

3. 开利 19DR、D-1000 系列封闭式离心式冷水机组

机组的基本数据见表 2-1-78、表 2-1-79 及表 2-1-80、表 2-1-81(该机组冷量 1760~3520kW, 500~1000RT)。

表 2-1-78 换热器重量

机体构架	编号	英 制						国际单位制					
		台架重*(磅)		机器充注(磅)				台架重*(kg)		机器充注(kg)			
		冷凝器	蒸发器	制冷剂+		水		蒸发器	冷凝器	制冷剂+		水	
				蒸发器	冷凝器	蒸发器	冷凝器			蒸发器	冷凝器	蒸发器	冷凝器
5	50	7.549	6.082	1020	400	798	834	3424	2759	463	181	362	378
5	51	7.753	6.312	1110	400	863	911	3517	2863	504	181	391	413
5	52	8.014	6.592	1190	400	916	1006	3635	2990	540	181	429	456
5	53	8.320	6.924	1340	400	1043	1116	3774	3141	608	181	473	506
5	54	8.621	7.256	1370	400	1138	1227	3910	3291	622	181	516	557
5	55	8.473	6.824	1170	490	955	1000	3843	3095	531	222	433	454
5	56	8.728	7.111	1290	490	1036	1096	3959	3226	585	222	470	497
5	57	9.053	7.462	1350	490	1139	1213	4106	3385	626	222	517	550
5	58	9.436	7.877	1550	490	1260	1353	4280	3573	703	222	572	614
5	59	9.812	8.291	1710	490	1380	1492	4451	3761	776	222	626	677
6	60	12.767	9.259	1630	610	1213	1338	5791	4200	740	277	550	607
6	61	12.972	9.489	1640	610	1282	1412	5884	4304	744	277	582	640
6	62	13.176	9.744	1700	610	1350	1495	5977	4420	771	277	612	678
6	63	13.431	9.999	1720	610	1435	1578	6092	4536	780	277	651	716
6	64	13.686	10.306	1870	610	1521	1677	6208	4674	850	277	690	760
6	65	14.390	10.569	2040	760	1451	1597	6527	4794	926	345	658	723
6	66	14.645	10.857	2050	760	1537	1688	6643	4925	930	345	697	766
6	67	14.900	11.175	2120	760	1622	1791	6758	5069	962	345	736	812
6	68	15.219	11.494	2150	760	1729	1891	6903	5214	975	345	784	858
6	69	15.538	11.878	2340	760	1836	2019	7048	5388	1061	345	833	916

台架重量包括装在容器上的所有内部和外部附件。

制冷剂充注——表列的制冷剂重量是在冷冻水出水温度为 44 F (7 C)，冷凝器出水温度为 95 F (35 C) 和最大机器制冷量(冷吨)条件下所需的充注量。

随机器装运的制冷剂量可能超过在这些条件下所需的量。

因此，若不能观察机器的性能以确定所需的实际用量，则不能全量充注。

表 2-1-79 压缩机重量 *

压缩机形式	压缩机规格	组 件		压缩机形式	压缩机规格	组 件	
		磅	kg			磅	kg
DK	172-258	1750	794	DM	204-286	2585	1173
	282-408	2510	1139		314-506	3665	1662

* 净重有可能与表内所列数据有±5%的变化。对于总的压缩机重量，要加上所用电机的重量(见电机重量表)。

表 2-1-80 电机压缩机组合

压缩机形式	电机规格	压缩机配用的规格	压缩机形式	电机规格	压缩机配用的规格
DK	CA 到 CL*	172-258	DM	CA 到 CL*	204-306
	CD 到 CQ	282-408		CD 到 CQ	314-506

* CA 只能用在高压。CL 在 50Hz 压缩机 172-258 不能用。

表 2-1-81 电机重量

电机规格	总 重 量		转 子 重 量		电 机 承 插 端	
	磅	kg	磅	kg	磅	kg
CB	940	426	170	77		
CC	980	445	180	82	90	41
CD	1020	463	190	86		
CE	1060	481	200	91		
CL	1100	499	210	95	90	41
CM	1130	513	220	100		
CN	1190	540	230	104		
CP	1210	549	230	104	90	41
CQ	1240	562	240	109		

* 表内所列重量对低电压(200~600V)电机。要计算高电压电机的重量，要对 CB-CD 规格电机总重量加上 200 磅(91kg)，对 CE-CQ 规格电机总重量加上 150 磅(68kg)。

单压缩机机组外形尺寸见表 2-1-82 及图 2-1-94。

表 2-1-82 外形尺寸

蒸发器规格	冷凝器规格	压缩机框架规格	长 A		宽 B		高 C		接管尺寸(英寸)							
			ft-in.	mm	ft-in.	mm	ft-in.	mm	蒸发器规格				冷凝器规格			
									1	2	3	4	1	2	3	4
50-54	50-54	3	14-3	4343	7-4	2235	8-11	2718	12	8	6	6	12	10	8	6
55-59	55-59	3	17-6	5334	7-4	2235	8-11	2718	12	8	6	6	12	10	8	6

* 所示的长度只是冷水机在驱动端带水箱水管接头的尺寸。

对任一特定的制冷机，尺寸参考经过检验的图纸。

双压缩机机组外形尺寸见表 2-1-83 及图 2-1-95。

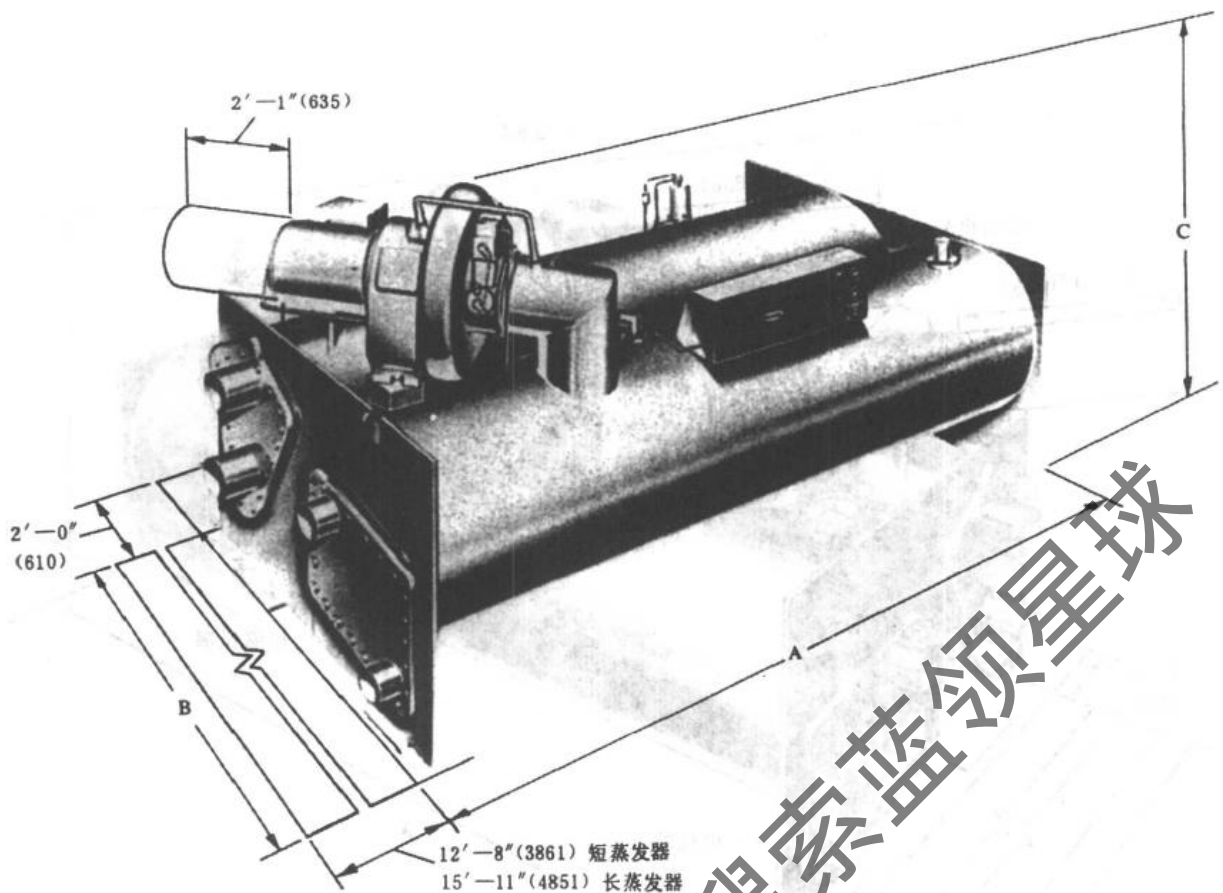


图 2-1-94 外形尺寸
外形尺寸

表 2-1-83

蒸发器规格	冷凝器规格	压缩机 框架规格 (A/B)	长 A*		宽 B		高 C	接管尺寸(英寸)								
								蒸发器通路				冷凝器通路				
			ft-in.	mm	ft-in.	mm		1	2	3	4	1	2	3	4	
50-54	50-54	2/2	14-3	4343	7-10	2388	8-2	2489	12	8	6	6	12	10	8	6
55-59	55-59	2/2	17-6	5334	7-10	2388	8-2	2489	12	8	6	6	12	10	8	6
55-59	55-59	3/2	17-6	5334	7-10	2388	8-11	2718	12	8	6	6	12	10	8	6
60-64	60-64	3/2	14-5	4394	8-11	2718	10-0	3048	14	10	8	8	14	10	10	8
65-69	65-69	3/2	17-7	5359	8-11	2718	10-0	3048	14	10	8	8	14	10	10	8
65-69	65-69	3/3	17-7	5359	8-11	2718	10-0	3048	14	10	8	8	14	10	10	8

* 蒸发器通路、冷凝器通路所示长度是在驱动端只带水箱和接管的冷水机。
对其他特定冷水机的尺寸可参照经过检验合格的图纸。

整体部分负荷特性：

整体部分负荷值(IPLV)是冷水机运行的整个部分负荷范围内每单位蒸发器负荷冷水机的输入功率消耗的加权平均值。IPLV是由ARI确立的，并且包括在最新AR1550-88标准修改版内。计算IPLV的公式如下：

$$IPLV = 0.1 \left(\frac{A+B}{2} \right) + 0.5 \left(\frac{B+C}{2} \right) + 0.3 \left(\frac{C+D}{2} \right) + 0.1(D)$$

式中：

A=在100%负荷点处，冷水机功率消耗/蒸发器负荷。

B=在75%负荷点处，冷水机功率消耗/蒸发器负荷。

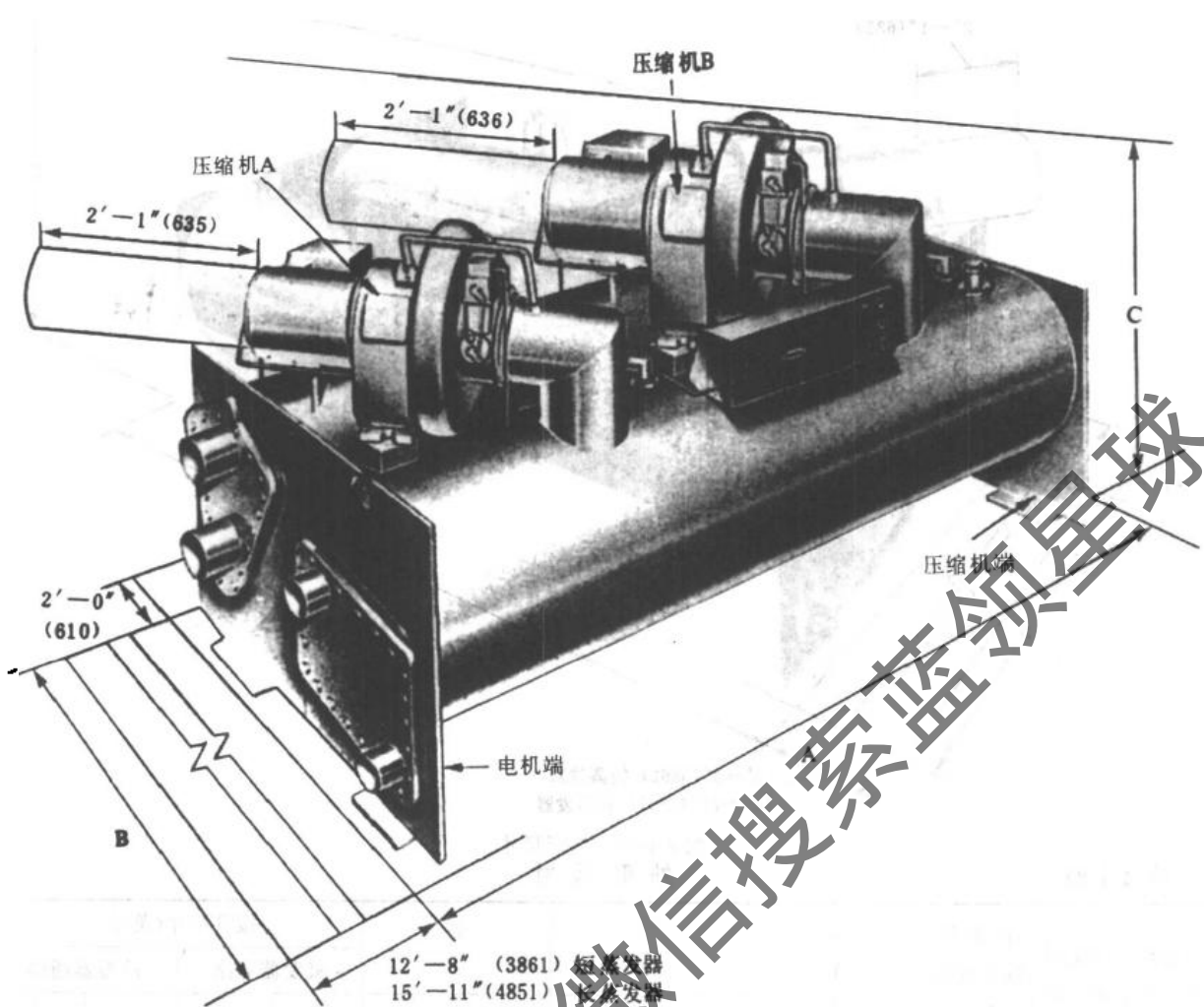


图 2-1-95 外形尺寸

C=在 50% 负荷点处，冷水机功率消耗/蒸发器负荷。

D=在 25% 负荷点处，冷水机功率消耗/蒸发器负荷。

(所有水的条件的按 ARI 标准 550 所规定。)

要确定具体的全负荷和部分负荷机器特性，必须从地区的开利销售部门得到计算机选择资料。

例：对 650 冷吨高效机的计算机选择产生下列资料：

型号：19DR5657K353CMK223CC

100% 负荷，650 冷吨时 = 0.641kW/TON = A

75% 负荷，487 冷吨时 = 0.571kW/TON = B

50% 负荷，325 冷吨时 = 0.521kW/TON = C

25% 负荷，162 冷吨时 = 0.601kW/TON = D

$$\begin{aligned}
 IPLV &= 0.1 \left(\frac{0.64 + 0.57}{2} \right) + 0.5 \left(\frac{0.57 + 0.52}{2} \right) + 0.3 \left(\frac{0.52 + 0.60}{2} \right) + 0.1(0.60) \\
 &= 0.1(0.605) + 0.5(0.545) + 0.3(0.56) + 0.1(0.60) \\
 &= 0.0605 + 0.2725 + 0.1680 + 0.060 \\
 &= 0.56
 \end{aligned}$$

辅助额定值见表 2-1-84 及表 2-1-85。

表 2-1-84

辅助额定值——3 相, 50/60Hz

项 目	平均功率 (kW)	设计中心 电 压	供 电 V-PH-Hz	标称值 (kVA)	启动功率 (kVA)
单压机油泵	0.37	230	220/240-3-50	0.81	5.22
		410	380/440-3-50		
		220	200/240-3-60		
		460	440/480-3-60		
		575	550/600-3-60		
双压机油泵	1.12	230	220/240-3-50	2.40	12.30
		410	380/440-3-50		
		220	200/240-3-60		
		460	440/480-3-60		
		575	550/600-3-60		

表 2-1-85

辅助额定值——115V, 1 相, 50/60Hz

压 缩 机	回 路	启 动 kVA	平 均 值	
			kVA	kW
单	控制 油加热器	0.30	0.23	0.05
		—	1.00	1.00
双	控制	0.54	0.47	0.11
		—	2.00	2.00

kW——千瓦

kVA——千伏安

注: ① 辅助设备的平均消耗功率包括在选择例表内所示的数值内。

② 控制回路的额定值是为 3200MP 控制、ESP I 任选项、压缩机导叶操作器、抽气机组、两个 ICR 继电器(15-VA 每只)及一个 K2, PR-1, PR-2 及 PR-3 继电器提供的。只在不凝性物质存在时, 抽气才运行。一个 15A 的照明回路可以取代变压器使用。

③ 油加热器必须在一个回路上, 当压缩机启动器断路时, 还能继续工作。在压缩机停机期间, 恒温控制使加热器仅在需要时运行。

机组电力数据见表 2-1-86 及表 2-1-87。

表 2-1-86

电力数据

电机 类型	电机电力 特 性	60 Hz 电 机						50 Hz 电 机										
		低 电 压					最大	高 电 压			低 电 压			高 电 压				
		最大	200V	230V	380V	460V		575V	2400V	3300V	4160V	最大	230V	346V	400V	最大	3000V	3300V
CA	RLA per kW	—	—	—	—	—	—	0.29	0.21	0.17	—	—	—	—	—	0.22	0.20	
	LRA Star	—	—	—	—	—	144	—	—	—	—	—	—	—	144	—	—	
	LRA Delta	—	—	—	—	—	—	188	136	108	—	—	—	—	—	148	140	
CB	RLA per kW	—	3.36	2.92	1.77	1.46	1.17	—	0.277	0.201	0.160	—	2.82	1.87	1.62	—	0.221	0.201
	LRA Star	156	850	763	520	374	318	156	—	—	—	156	795	545	480	156	—	—
	LRA Delta	—	2656	2385	1626	1167	994	—	204	149	118	—	2485	1702	1501	—	156	150

续表

电机 类型	电机电力 特性	60 Hz 电机										50 Hz 电机						
		低 电 压					高 电 压					低 电 压			高 电 压			
		最大	200V	230V	380V	460V	575V	最大	2400V	3300V	4160V	最大	230V	346V	400V	最大	3000V	3300V
CC	RLA per kW		3.32	2.89	1.75	1.44	1.15		0.280	0.203	0.161		2.85	1.90	1.64		0.221	0.201
	LRA Star	172	1044	964	520	418	321	172	—	—	—	172	771	593	462	172	—	—
	LRA Delta		3262	3012	1626	1305	1004		226	164	130		2410	1852	1443		167	164
CD	RLA per kW		3.28	2.85	1.73	1.43	1.14		0.273	0.199	0.158		2.82	1.87	1.62		0.219	0.199
	LRA Star	200	1136	1012	676	486	405	200	—	—	—	200	924	673	563	200	—	—
	LRA Delta		3551	3163	2112	1519	1265		265	192	153		2887	2102	1761		196	169
CE	RLA per kW		3.28	2.85	1.73	1.43	1.14		0.273	0.199	0.158		2.85	1.90	1.64		0.219	0.199
	LRA Star	219	1395	1044	622	462	373	219	—	—	—	219	1165	780	665	219	—	—
	LRA Delta		4359	3263	1945	1443	1165		284	206	164		3640	2436	2078		214	197
CL	RLA per kW		3.28	2.85	1.73	1.43	1.14		0.277	0.201	0.160		2.82	1.87	1.62		0.219	0.199
	LRA Star	243	1275	1173	749	546	398	243	—	—	—	243	1197	812	721	243	—	—
	LRA Delta		3984	3665	2340	1707	1245		320	233	185		3740	2536	2252		221	237
CM	RLA per kW		3.32	2.89	1.75	1.44	1.15		0.273	0.199	0.158		2.79	1.85	1.60		0.219	0.199
	LRA Star	267	1349	1422	841	562	498	267	—	—	—	267	1542	833	730	267	—	—
	LRA Delta		4215	4443	2628	1757	1556		354	257	204		4819	2603	2280		258	262
CN	RLA per kW		3.28	2.85	1.73	1.43	1.14		0.273	0.199	0.158		2.79	1.85	1.60		0.219	0.199
	LRA Star	295	1644	1333	865	663	610	295	—	—	—	295	1446	854	896	295	—	—
	LRA Delta		5138	4167	2704	2071	1908		392	285	226		4518	2670	2800		257	286
CP	RLA per kW		3.24	2.82	1.71	1.41	1.13		0.273	0.199	0.158		2.82	1.87	1.62		0.219	0.199
	LRA Star	323	1607	1430	851	719	601	323	—	—	—	323	1534	1020	951	323	—	—
	LRA Delta		5023	4468	2659	2247	1878		421	306	243		4794	3187	2973		317	292
CQ	RLA per kW		3.28	2.85	1.73	1.43	1.14		0.277	0.201	0.160		2.79	1.85	1.60		0.219	0.199
	LRA Star	360	1912	1639	948	700	672	360	—	—	—	360	1542	1303	951	360	—	—
	LRA Delta		5976	5121	2963	3126	2098		474	345	273		4819	4071	2973		351	337

符号:

kW——压缩机输入功率(千瓦);

LRA——转子锁定电流;

OLTA——过载跳闸电流(=RLA×1.08);

RLA——额定负载电流。

注:① 标准电压,见表 2-1-87;

② 对所选电压不是表内所列的电压,要建立电力数据可用下列各式:

$$RLA = \text{表列 } RLA \times \frac{\text{表列电压}}{\text{所选电压}}$$

$$OLTA = \text{表列 } OLTA \times \frac{\text{表列电压}}{\text{所选电压}}$$

$$LRA = \text{表列 } LRA \times \frac{\text{表列电压}}{\text{所选电压}}$$

例:求表列为 1.14A/kW 入的电机在 550V 时的额定负载电流。

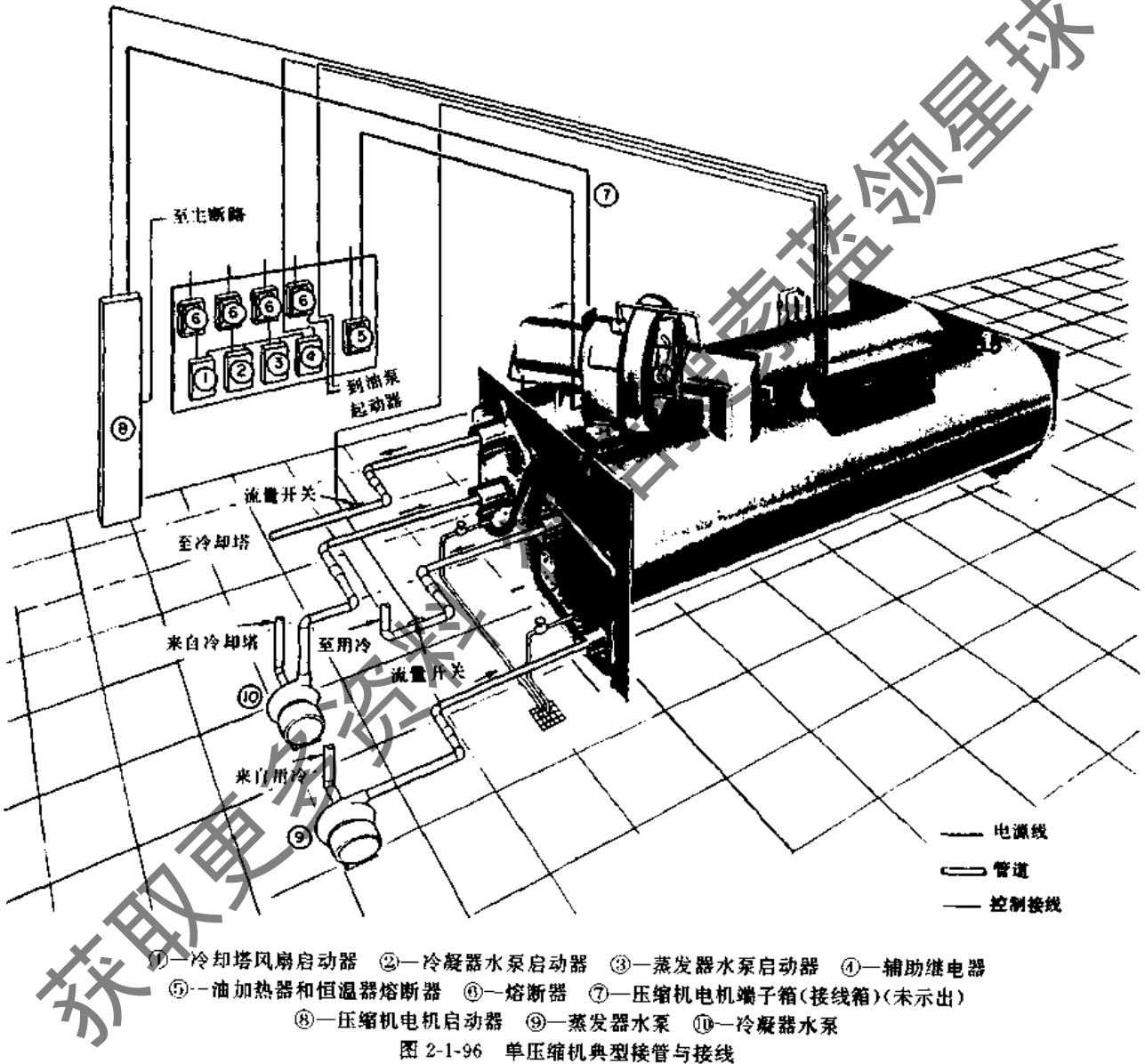
$$RLA = 1.14 \times \frac{575}{550} = 1.19$$

表 2-1-87

额定电压与适用供电电压范围

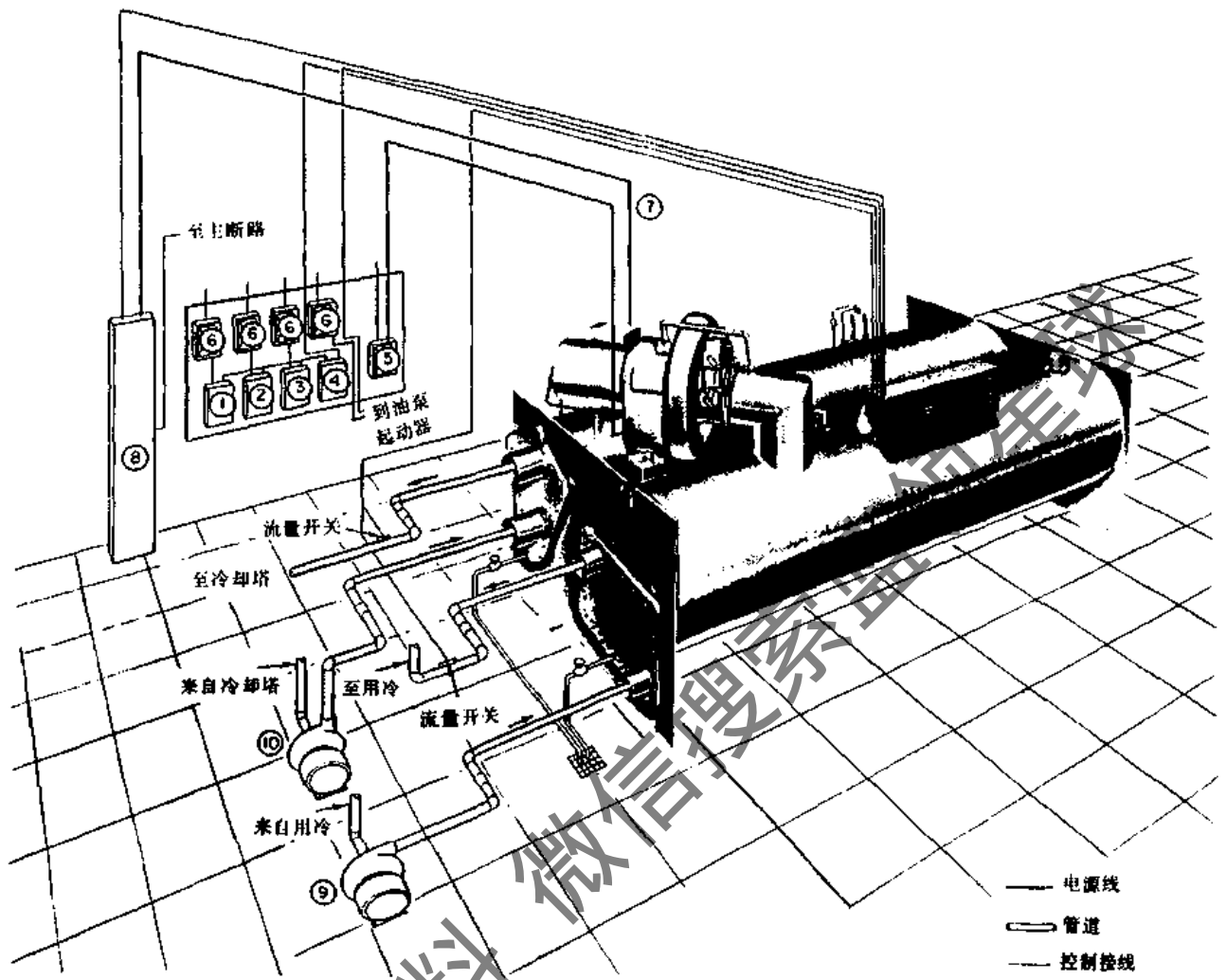
额定电压	60Hz	额定电压	50Hz	额定电压	60Hz	额定电压	50Hz
	用于供电电压		用于供电电压		用于供电电压		用于供电电压
200	200~208V 系统	230	220~240V 系统	575	550~600V 系统	3300	3200~3400V 系统
230	220~240V 系统	346	320~360V 系统	2400	2300~2500V 系统		
380	360~400V 系统	400	380~415V 系统	3300	3150~3450V 系统		
160	440~480V 系统	3000	2900~3100V 系统	4160	4000~4300V 系统		

单压缩机典型接管与接线见图 2-1-96。双压缩机典型接管与接线见图 2-1-97。



注：① 所示的接线和接管仅是通用的接点，并不表示一个特定设备安装的细节。根据需要可得到经过检验的现场接线和尺寸图。

- ② 所有接线必须符合适用的法规。
- ③ 有关接管技术细节参考开利系统设计手册。
- ④ 一个独立的 115V 熔断控制电源是需要的，除非压缩机电机控制是用一个变压器。
- ⑤ 为油加热器和恒温器提供一个单独的 115V 熔断式电源。
- ⑥ 辅助继电器是任选件(取决于接触器标定值)，并且可装在主起动器箱内或外置。



①—冷却塔风扇启动器 ②—冷凝器水泵启动器 ③—蒸发器水泵启动器 ④—辅助继电器
 ⑤—油加热器和恒温器熔断器 ⑥—熔断器 ⑦—压缩机电机端子箱(接线箱)(未示出)
 ⑧—压缩机电机启动器 ⑨—蒸发器水泵 ⑩—冷凝器水泵

图 2-1-97 双压缩机典型接管与接线

- 注：① 所示的接线和接管仅是通用的接点，并不表示一个特定设备安装的细节。根据需要可得到经过检验的现场接线和尺寸图。
- ② 所有接线必须符合适用的法规。
- ③ 有关接管技术细节参考开利系统设计手册。
- ④ 一个独立的 115V 熔断控制电源是需要的，除非压缩机电机控制是用一个变压器。
- ⑤ 为油加热器和恒温器提供一个单独的 115V 熔断式电源。
- ⑥ 辅助继电器是任选件(取决于接触器标定值)，并且可装在主启动器箱内或外置。
- ⑦ 双压缩机机组上的每一压缩机可分别接上独立启动柜，或由一整个启动柜配以主电源线与整个启动开关连接。

4. 重庆通用机器厂 LSBLXR134a 无氟离心式冷水机组

机组的主要技术参数见表 2-1-88 及表 2-1-89。

表 2-1-88

中国唯一 HCFC123/CFC-11 兼容离心式制冷机组主要技术参数

参数名称		机组型号	LSBLXR123(R11)												
			-700	-900	-1050	-1200	-1400	-1750	-2100	-2450	-2800	-3300	-3700	-4200	
制冷量*	kW		704	878	1055	1268	1407	1756	2111	2460	2814	3338	3727	4222	
	(制冷剂为 R11 时)	RT	200	250	300	360	400	500	600	700	800	980	1060	1200	
		10 ⁴ kcal/h	60.5	75.5	90.7	109	121	151	181.5	211.5	242	287	320.5	363	
冷水	进水温度	°C	12												
	出水温度	°C	7												
	流量	m ³ /h	121	151	181.4	218	242	312	363	423	574	641	726		
	流程		4				3				2				
	接管口径	mm	150			200			250			300			
	污垢系数	m ² C/kW	0.086												
	水阻损失	mAq	12			12.5				9.3			11.5		
冷却水	进水温度	°C	32												
	出水温度	°C	37												
	流量	m ³ /h	150	188	226	272	302	378	453	529	604	696	779	881	
	流程		3				2								
	接管口径	mm	150			200			250			300			350
	污垢系数	m ² C/kW	0.0886												
电机	输出功率	kW	150	180	200	235	260	320	385	455	515	600	670	760	
	电压	V	380/6000						6000						
R11 充入量	kg	650				700	850	900	950	1050	2000				
润滑油加入量	kg	35						70							
机组吊装质量	t	7			8.6	8.9	10	11.40	13.4	13.8	18.0	18.7	20.0		
机组运行质量	t	8.3	8.5	8.7	9.8	10.1	11.7	13.0	15.4	16.0	22.0	23.0	25.0		
机组尺寸	长(A)	mm	3860			4952			5020			6160			6700
	宽(B)	mm	1783			1690			1977			1982			2350
	高(C)	mm	2381			2381			2717			2900			3200

*注:当制冷剂改用 R123 时,制冷量将经上表所列数据减少 10~15%;主电源及控制电源频率为 50Hz,控制电源电压均为 380V。主机电压 6000V 时,启动柜由用户自配。

表 2-1-89

LSBLXR 134a 离心式冷水机组主要技术参数

参数名称		机组型号	LSBLXR134a	LSBLXR134a	LSBLXR134a	LSBLXR134a	LSBLXR134a	LSBLXR134a
			-800	-1100	-1400	-1750	-2200	-2800
制 冷 量	kW		800	1100	1400	1750	2200	2800
	10 ⁴ kcal/h		68.8	94.6	120.4	150.5	189.2	240.8
冷 水	进水温度	℃	12					
	出水温度	℃	7					
	流 量	m ³ /h	137.6	189.2	240.8	301	378.4	481.6
	流 程		3			3		
	接管通径	mm	200			300		
	污垢参数	m ² ℃/kW	0.086					
	水阻损失	MPa	0.16					
冷 却 水	进水温度	℃	32					
	出水温度	℃	37					
	流 量	m ³ /h	172	236.5	301	392	490	619
	流 程		2					
	接管通径	mm	200			300		
	污垢参数	m ² ℃/kW	0.086					
	水阻损失	MPa	0.058			0.075		
电 机	输入功率	kW	222	289	367	445	556	700
	电压	V	380	380	380	6000	6000	6000
R134a 充入量	kg	400	450	500	850	900	950	
润滑油加入量	kg	65			85			
机组吊装质量	T	13.5						
机组运行质量	T							
机 组 尺 寸	长(A)	mm	4992			5058		
	宽(B)	mm	1990			2550		
	高(C)	mm	2270			2670		

LSBLXR123(R11)700型~2800型、3300型~4200型机组的外形图见图 2-1-98；LSBLXR134a800型~2800型外形图见图 2-1-99。

R123/R11 通用离心式冷水机组使用特色：

- 采用符合国际环保要求的最佳替代工质 HCFC-123，与 CFC-11 通用，不需要更换任何零部件，国内唯一允许在 2005 年以后使用的离心式制冷机。
- 微电脑控制，在冷却水进水温度不变时，冷负荷调节范围 20%~100%。
- 包含多种先进专有技术，运行可靠性高，操作维修方便，功耗指标低。
- 换热器及循环系统处于负/低压状态，安全可靠、外漏可能性小。
- 5~7 年内 HCFC-123 的价格仅为 HCFC-134a 的 43~50%，润滑油与 CFC-11 机组通用。

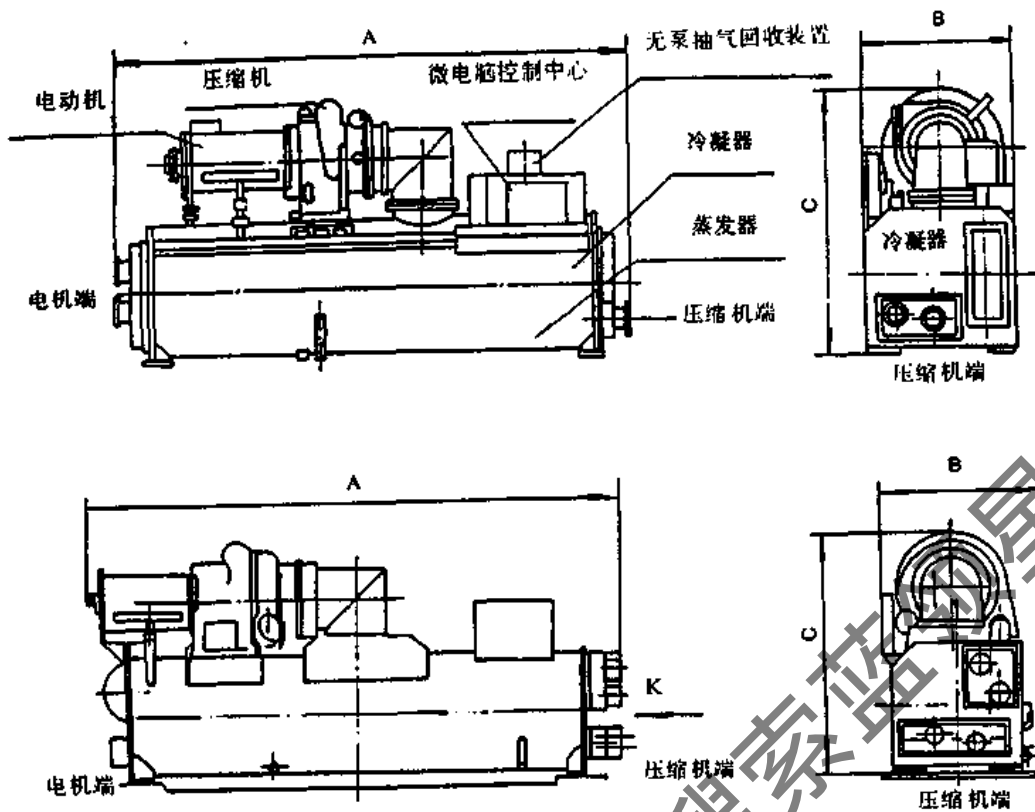


图 2-1-98 外形图

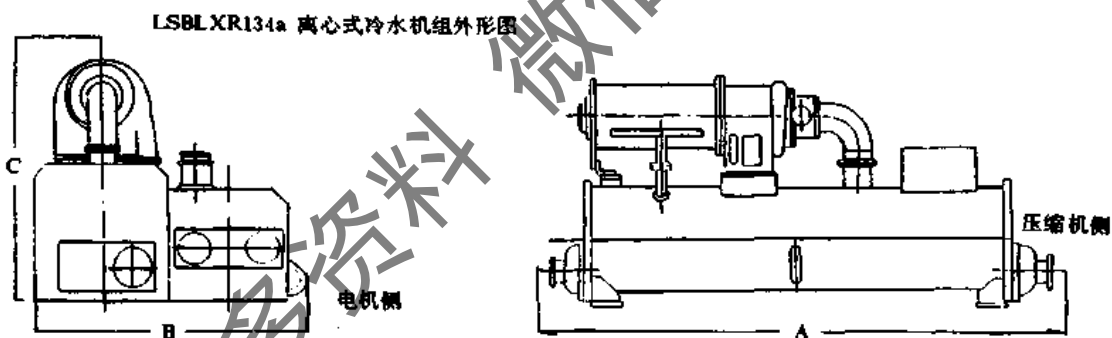


图 2-1-99 外形图

5. 重庆通用机器厂 KA 型、KF 型开式离心制冷机组

KA 型低温离心制冷机组、YSLXR11—773(11)低温离心制冷机组、KF 型离心制冷机组的性能参数见表 2-1-90 及表 2-1-91、表 2-1-92。

表 2-1-90

KA 型低温离心制冷机组性能参数表

参数名称 机组型号	制冷剂	制冷量 [kW (万大卡/ 小时)]	蒸发器			冷凝器			主电机		压缩机转速 (r/min)
			进水 (C)	出水 (C)	流量 (m ³ /hr)	进水 (C)	出水 (C)	流量 (m ³ /hr)	输出功率 (kW)	电压 (V)	
KA130×(-42)	R-717	1512(130)	-32	-37	260	32	35	820	1800	6000	12886
KA250×(-20)	R-717	2910(250)	-10	-15	500	32	35	1220	1800	6000	12886

续表

参数名称 机组型号	制冷剂	制冷量 [kW (万大卡/ 小时)]	蒸发器			冷凝器			主电机		压缩机转速 (r/min)
			进水 (°C)	出水 (°C)	流量 (m ³ /hr)	进水 (°C)	出水 (°C)	流量 (m ³ /hr)	输出功率 (kW)	电压 (V)	
ATL625-5-1	R-717	7268(625)	-18	-22	1860	29	32	2660	输入 5000kW	6000	8400和10500 (低压缸)(高压缸)

表 2-1-91

YSLXR11—773(11)低温离心制冷机组性能参数表

参数名称 机组型号	制冷剂	制冷量 [kW (万大卡/ 小时)]	蒸发器			冷凝器			主电机		压缩机转速 (r/min)
			进水 (°C)	出水 (°C)	流量 (m ³ /hr)	进水 (°C)	出水 (°C)	流量 (m ³ /hr)	输出功率 (kW)	电压 (V)	
YSLXR11-773(11)	R-11 R-123	773(66.5)	-2	-7	156	29	34	174	315	380	5020

表 2-1-92

KF 型离心制冷机组性能参数表

参数名称 机组型号	制冷剂	制冷量 [kW (万大卡/ 小时)]	蒸发器			冷凝器			主电机		压缩机转速 (r/min)
			进水 (°C)	出水 (°C)	流量 (m ³ /hr)	进水 (°C)	出水 (°C)	流量 (m ³ /hr)	输出功率 (kW)	电压 (V)	
KF120×4	R-11 R-123	1400(120)	13	9	300	32	36	369	360	6000	4980
KF120×10	R-11 R-123	1400(120)	20	15	240	32	36	360	350	6000	7500
KF150×0	R-12 R-134a	1750(150)	10	5	300	32	37	380	500	6000	11500
KF190×0	R-12 R-134a	2270(190)	10	5	380	32	37	480	630	6000	11500
KF240×0	R-12 R-134a	2800(240)	10	5	480	32	37	600	800	6000	11500
KF100×(-30)	R-12 R-134a	1170(100)	-22	-25	388	30	35	308	800	6000	7500
KF140×(-10)	R-12 R-134a	1630(140)	-2	-7	330	30	35	420	800	6000	6923

6. 特灵(TRANE)三级压缩离心式冷水机组

三级压缩离心式冷水机组是特灵(TRANE)公司的独特产品, 三级压缩冷水机组的特点是:

- (1) 运行稳定、可靠性高

直接传动的设计既简单、可靠，又提高效率。只有一个重要的运转部件，即电动机/压缩机叶轮，以低速运行，因此可靠性达到最大程度。三级压缩可以消除低负荷的喘振问题。轴承的正压润滑保证了系统润滑的可靠性。固定孔板制冷剂流量装置可以避免浮球阀、膨胀阀引起的故障问题。

(2) 运行噪声最低

标准的特灵冷水机组的额定噪音一般为 80DBA，这是按照美国 ARI-575 标准测定的。由于取消了增速齿轮，故不会产生不愉快的噪声。

(3) 满足客户的广泛需要

新特华生产线可以提供 3000 多种的机组型号，来满足客户的需要，包括一些特殊用途的情况。

选择冷水机组，全部借助于电脑，对于不同型号的压缩机、电动机、蒸发器和冷凝器进行组合，可以精确地计算出冷水机组的容量和性能，以符合系统的要求。

新特华的电脑选择程序完全符合美国 ARI 标准。

(4) 使用寿命长

压缩机的寿命取决于叶轮的线速度，三级压缩机的叶轮转速低，只有 3000r/min，同时叶轮直径也较小，因而叶轮线速度降低，这样压缩机的寿命也得以延长。

(5) 三级压缩制冷效率高，可以在广阔的容量范围内有效地运行，可以消除单级压缩机中旁路制冷剂热气而消耗能量，并完全避免喘振。

制冷剂气体在某一角度下离开压缩机叶轮时，具有切向和径向分量。切向分量是由叶轮切线速度决定的，而径向分量是由制冷剂气体流量和叶轮排气断面积决定的。三级压缩的优点是能够获得较低的叶轮切线速度和尽可能高的径向分量而排出气体。当压缩机在低负荷或冷凝温度高的情况下运行时，较高的径向分量就可以抵抗制冷剂断流。这种断流和不稳定的运行即称为喘振，三级压缩完全可以避免。

(6) 三级进气导流叶片

经过精心设计的可变导流叶片，使压缩机的部分负荷性能得到进一步改善。

进气导流叶片有两个功能：一是调节气体流量来满足部分负荷的要求；二是预先转动制冷剂气体方向，使其以最佳角度进入叶轮，从而提高效率。

(7) 两级节能器

三级压缩之间的两个节能器可以提高效率 7%。制冷剂在蒸发器和冷凝器之间的二个中间压力下闪蒸，使其大大提高冷水机组的效率，这在单级压缩冷水机组是不可能的。

(8) 直接传动，没有齿轮传动损失

直接传动的压缩机没有齿轮传动损失。齿轮传动损失在全负荷时大约占总耗能量的 3~5%。在部分负荷时，齿轮传动损失的百分比增大，在 50% 负荷时，齿轮传动损失占 10%，在 25% 负荷时，齿轮传动损失占 20%。

(9) 可靠的电动机冷却系统

电动机转子和定子浸在液态制冷剂中，在各种负荷条件提供有效和完全的冷却。制冷剂从冷凝器经一固定孔板装置进入电动机内部，然后经一重力排放阀流回两级节能器，这是个可靠的运行系统。

(10) 复式孔口流量控制装置

复式孔口流量控制装置可以在各种负荷情况下有效地控制制冷剂流量。它取消了转动部

件, 运行非常可靠。

特灵 CVHE 系列三级压缩离心式冷水机组的主要技术指标见表 2-1-93。

表 2-1-93 特灵冷水机组

型 号	制冷量 (冷吨)	尺寸(mm)			重量 (kg)	型 号	制冷量 (冷吨)	尺寸(mm)			重量 (kg)
		长	宽	高				长	宽	高	
CVHE-300-215-050S -320-050S-320	300	3895	2026	2422	7400	CVHE-470-337-080L -500-080L-500	500	5186	2419	2902	12500
CVHE-330-242-050S -360-050S-360	350					CVHE-530-379-080L -560-080L-560	560				
CVHE-370-270-050S -400-050S-400	400					CVHE-590-433-080L -630-080L-630	620				
CVHE-370-301-050S -450-050S-450	450					CVHE-590-489-080L -710-080L-710	700				
CVHE-420-337-050S -500-050S-500	480					CVHE-660-548-080L -800-080L-800	770				
CVHE-420-379-050S -550-050S-500	500					CVHE-660-548-080L -890-080L-800	820				
CVHE-300-215-050S -320-050S-320	300					CVHE-740-489-125L -800-125L-800	700				
CVHE-330-242-050S -360-050S-360	350					CVHE-830-548-125L -900-125L-900	800				
CVHE-370-270-050S -400-050S-400	400					CVHE-830-621-125L -1000-125L-1000	900				
CVHE-370-301-050S -450-050S-450	450					CVHE-930-716-125L -1120-125L-1120	1000				
CVHE-420-337-050S -500-050S-500	500	CVHE-1040-799-125L -1250-125L-1250	1100								
CVHE-420-379-050S -550-050S-500	500	CVHE-1040-799-125L -1400-125L-1250	1200								
CVHE-470-337-080S -500-080S-500	500	3937	2419	2902	11000	CVHE-830-489-140E -1000-140L-1000	800	5725	3040	3086	18500
CVHE-530-379-080S -560-080S-560	560					CVHE-830-548-140E -1000-140L-1000	900				
CVHE-590-433-080S -630-080S-630	620					CVHE-930-621-140E -1120-140L-1250	1050				
CVHE-590-489-080S -710-080S-710	680					CVHE-1040-716-140E -1250-140L-1250	1150				
CVHE-660-548-080S -800-080S-800	740					CVHE-1040-799-140E -1450-140L-1400	1250				
CVHE-660-548-080S -890-080S-800	800					CVHE-1040-892-140E -1450-140L-1400	1350				

三、螺杆式冷水机组

1. 武汉冷冻机厂 W-LSLGF 型微机控制螺杆冷水机组

机组的技术参数见表 2-1-94。

表 2-1-94 W-LSLGF 型机组技术参数

型 号		LSLGF100	LSLGF200	LSLGF300	LSLGF500	LSLGF1000	LSLGF1000-1	LSLGF2000	W-LSLGF1000	
名义工况制冷量 7/32℃	kW	133	216	324	490	945	980	1890	945	
制冷剂		R22								
制冷剂加入量	kg	80	85	90	250	430	450	1200	430	
润滑油牌号		N32 或 N46				N46				
润滑油加入量	kg	40	80	80	140	180	180	1000	180	
噪音	dB(A)	≤76	≤85	≤85	≤89	≤91	≤91	≤99	≤91	
振动	μm	≤10	≤20				≤25		≤20	
机组外形尺寸	长	mm	2293	3692	3812	3628	4303	4360	5750	4940
	宽	mm	1186	1462	1462	1785	1922	2030	2800	2800
	高	mm	1490	1880	1880	2270	2353	2544	3155	2353
机组重量	kg	1570	2970	3286	4950	7700	9011	19283	9000	
运行重量	kg	1700	3490	3720	6100	9100	10151	23000	10120	
型 号		LG10CF	LG12.5CF	LG12.5CF	LG16CF	LG20CF	LG20CF	LG25CF	LG20CF	
转子名义直径	mm	100	125	125	160	200	200	250	200	
转子长度	mm	150	190	190	240	300	300	375	300	
转子型线		单边非对称摆线—圆弧型线								
阳转子转速	r/min	2960		4440	2960					
压缩机转向(面对 电动机轴伸端)		逆时针		顺时针	逆时针					
理论排气量	m ³ /h	134.7	264	396	552	1068	1068	2160	1068	
制冷量调节范围		15~100%无级调节								
型号		YW180M-2	YW200L ₁ -2	YW225M-2	JK ₂ 112-2	JK ₂ 124-2	JK ₂ 124-2	JK135-2	JKZ124-Z	
额定转速	r/min	2960								
额定电压	V	380						6000	380	
额定频率	Hz	50								
额定功率	kW	30	65	85	125	250	250	500	250	
流量	L/min		80	120	120	120	120	300	120	
电动机型号			Y90L-4	Y100L ₁ -4	Y100L ₁ -4	Y100L ₂ -4	Y100L ₂ -4	Y132-6	Y100L ₁ -2-4	
电动机功率	kW		1.5	2.2	2.2	3	3	5.5	3	
额定转速	r/min		1450							

续表

型 号		LSLGF100	LSLGF200	LSLGF300	LSLGF500	LSLGF1000	LSLGF1000-1	LSLGF2000	W-LSLGF1000	
油 冷 却 器	冷却面积(管内)	m	2.5	8	8	12	17	17	35	17
	冷却水量	m ³ /h	2	4	6	11	21	21	45	21
	水程阻力	MPa	0.02	0.07		0.06				
	进出水管径		1½"	1¼"			2"	2"	Dg80	2"
冷 凝 器	型号		K6.0	K16.4	K22.3	K26	K50	K60.7	K118	K50
	冷凝面积(管内)	m ²	6.0	16.4	22.3	26	50	60.7	118	50
	管材		紫铜管							
	管径	mm	φ16×1.5	φ16×1	φ16×1	φ19×1.5	φ19×1.5	φ19×1.5	φ19×1.5	φ19×1.5
	冷却水量	m ³ /h	30	60	90	150	300	300	550	300
	进出水管径	mm	Dg65	Dg100	Dg100	Dg125	Dg150	Dg200	Dg200	Dg150
水程阻力	MPa	0.09	0.06							
蒸 发 器	型号		G10	G20	G29.5	M26	M48	M58.4	M118	M48
	蒸发面积(管内)	m	10	20	29.5	26	48	58.4	118	48
	管材		紫铜管							
	管径	mm	φ16×1	φ16×1	φ16×1	φ19×1.5	φ19×1.5	φ19×1.5	φ19×1.5	φ19×1.5
	冷冻水流量	m ³ /h	25	40	60	100	200	200	400	200
	进出水管径	mm	Dg80	Dg100	Dg100	Dg125	Dg150	Dg200	Dg200	Dg150
水程阻力	MPa	0.02	0.06	0.06	0.04	0.04	0.04	0.05	0.4	
配用电气控制箱型号		xy 30	xy 65	xy 85	xy 125	xy 250	xy 250	xy 500		

注：机组所配冷凝器和蒸发器水侧压力为1MPa，若用于高层建筑请说明。

机组的流程图见图 2-1-100。其性能表见表 2-1-95。

流程图

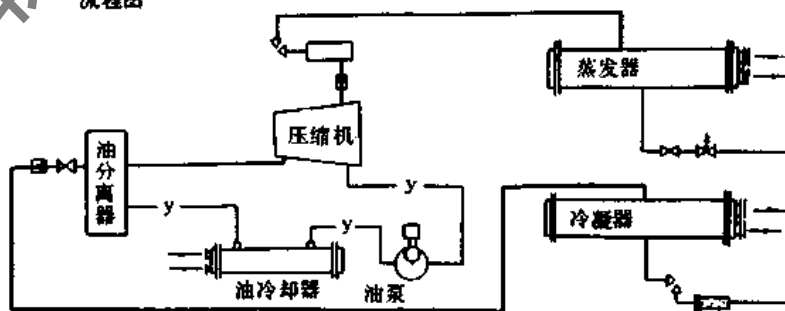


图 2-1-100 流程图

表 2-1-95

机组性能参数

型 号	制冷量(kW) 轴功率(kW)	冷却水进水 温度(℃)	22	24	26	28	30	32	34
			冷冻水出水温度(℃)						
LSLGF100	5	20.5	97.7	96.0	94.3	92.0	90.0	87.3	85.7
			20.5	20.8	22.1	23.3	24.5	25.8	27.0
	6	20.6	100.0	99.0	96.3	94.0	91.7	88.2	86.8
			20.6	21.6	22.2	23.5	24.5	25.8	27.1
	7	20.7	102.7	100.7	98.8	96.0	91.7	88.2	86.8
			20.7	21.5	22.3	23.5	24.5	25.8	27.1
	8	20.7	106.0	103.7	101.7	98.7	96.1	93.5	90.5
			20.7	21.6	22.4	23.6	24.8	26.0	27.3
	9	20.8	110.7	107.7	105.3	102.7	100.0	97.0	93.5
			20.8	21.7	22.5	23.7	25.0	26.2	27.3
	10	20.8	114.3	111.8	109.6	106.7	103.3	100.0	96.7
			20.8	21.8	22.5	23.7	25.0	26.2	27.5
11	20.8	118.7	116.7	114.9	110.7	107.3	103.5	100.3	
		20.8	21.8	22.5	23.8	25.1	26.4	27.6	
12	21.0	120.0	120.0	118.7	114.7	111.5	108.0	104.4	
		21.0	21.9	22.5	24.0	25.2	26.6	27.7	
LSLGF200	5	41.6	224	216	215	211	208	201	193
			41.6	43.6	45.8	48.0	50.8	53.0	55.2
	6	41.8	233	228	224	221	217	213	208
			41.8	43.8	46.0	48.2	51.0	53.2	55.4
	7	42.0	242	238	231	230	226	216	212
			42.0	44.0	46.2	48.4	51.2	53.4	55.6
	8	42.3	251	248	243	238	233	229	223
			42.3	44.3	46.4	48.7	51.4	53.6	55.8
	9	42.5	259	255	251	246	239	236	228
			42.5	44.5	46.7	48.9	51.6	53.8	56.0
	10	42.7	264	261	256	251	244	241	232
			42.7	44.7	46.9	49.3	52.0	54.0	56.2
11	42.9	266	264	259	255	248	244	235	
		42.9	44.9	47.2	49.1	52.0	54.2	56.4	
12	43.1	267	264	261	257	251	245	239	
		43.1	45.1	47.4	49.5	52.2	54.3	56.6	

续表

型 号	制冷量(kW) 轴功率(kW)	冷却水进水 温度(℃)	22	24	26	28	30	32	34
LSLGF300	5		324	313	311	306	301	292	280
			62.4	65.4	68.7	72.0	76.2	79.5	82.8
	6		337	330	324	320	314	308	301
			62.7	65.7	69.0	72.3	76.5	79.8	83.1
	7		351	345	335	332	327	324	313
			63.0	66.0	69.3	72.6	76.8	80.1	83.4
	8		364	359	352	345	338	332	323
			63.5	66.5	66.9	73.1	77.1	80.4	83.7
	9		375	370	364	356	347	342	330
			63.8	66.8	70.1	73.4	77.4	80.7	84.0
	10		383	378	371	364	354	349	336
			64.1	67.1	70.4	73.7	77.7	81.0	84.3
11		386	382	376	369	360	353	341	
		64.4	67.4	70.8	74.0	78.0	81.3	84.6	
12		387	383	378	372	364	355	346	
		64.7	67.7	71.1	74.3	78.3	81.5	84.9	
LSLGF500	5		496	490	485	476	468	461	455
			85.6	89.7	93.8	97.9	102.1	106.2	111.8
	6		504	499	492	486	478	470	464
			86.1	90.3	94.4	98.5	102.6	106.7	112.3
	7		525	516	509	505	499	490	484
			86.7	90.8	94.9	99.0	103.1	107.2	112.8
	8		556	545	537	530	520	512	504
			87.2	91.3	95.4	99.5	103.6	107.7	113.3
	9		580	572	562	555	543	536	528
			87.7	91.8	95.9	100.0	104.1	108.2	113.8
	10		597	586	576	569	556	550	541
			87.9	92.1	96.2	100.5	104.3	108.5	114.1
11		608	598	587	580	566	560	551	
		88.2	92.3	96.4	100.7	104.6	108.7	114.4	
12		621	609	599	592	578	572	563	
		88.7	92.8	96.9	101.0	105.1	109.2	114.9	
LSLGF1000 W-LSLGF1000	5		958	947	935	917	904	889	878
			167	175	183	191	199	207	218
	6		977	966	956	935	923	906	896
			168	176	184	192	200	208	219
	7		1004	994	984	975	962	945	934
			169	177	185	193	201	209	220
	8		1062	1050	1036	1024	1008	993	978
			170	178	186	194	202	210	221

续表

型 号	制冷量(kW) 轴功率(kW)	冷却水进水 温度(°C)	22	24	26	28	30	32	34	
										冷冻水出水温度(°C)
LSLGF1000 W-LSLGF1000	9	9	1120	1106	1087	1075	1054	1044	1022	
			171	179	187	195	203	211	222	
	10	10	1154	1138	1120	1107	1078	1068	1053	
			171	179	187	196	203	211	222	
	11	11	1177	1161	1142	1129	1100	1090	1073	
			172	180	188	196	204	212	223	
	12	12	1200	1184	1164	1151	1122	1112	1095	
			173	181	189	197	205	213	224	
	LSLGF1000-1	5	5	993	982	970	951	937	922	910
				170	178	186	194	202	210	221
		6	6	1013	1002	991	970	957	940	929
				171	179	187	195	203	211	222
7		7	1041	1031	1020	1011	998	980	969	
			172	180	188	196	204	212	223	
8		8	1101	1089	1074	1062	1045	1030	1014	
			173	181	189	197	205	213	224	
9		9	1161	1147	1127	1115	1093	1083	1060	
			174	182	190	198	206	214	225	
10		10	1197	1180	1161	1148	1118	1108	1092	
			174	182	190	199	206	214	225	
11		11	1221	1204	1184	1171	1141	1130	1113	
			175	183	191	199	207	215	226	
12		12	1244	1228	1207	1194	1164	1153	1136	
			176	184	192	200	208	216	227	
LSLGF2000		5	5	1916	1894	1870	1834	1808	1778	1756
				334	350	366	382	398	414	436
		6	6	1954	1932	1912	1870	1846	1812	1792
				336	352	368	384	400	416	438
		7	7	2008	1988	1968	1950	1924	1890	1868
				338	354	370	386	402	418	440
		8	8	2124	2100	2072	2048	2016	1986	1956
				340	356	372	388	404	420	442
	9	9	2240	2212	2174	2150	2108	2088	2044	
			342	358	374	390	406	422	444	
	10	10	2308	2276	2240	2214	2156	2136	2106	
			342	358	374	392	406	422	444	
	11	11	2354	2322	2284	2258	2200	2180	2146	
			344	360	376	392	408	424	446	
	12	12	2400	2368	2328	2302	2244	2224	2190	
			346	362	378	394	410	426	448	

2. 武汉冷冻机厂半封闭螺杆冷水机组

机组系统流程图见图 2-1-101，其性能表见表 2-1-96，主要技术参数见表 2-1-97。

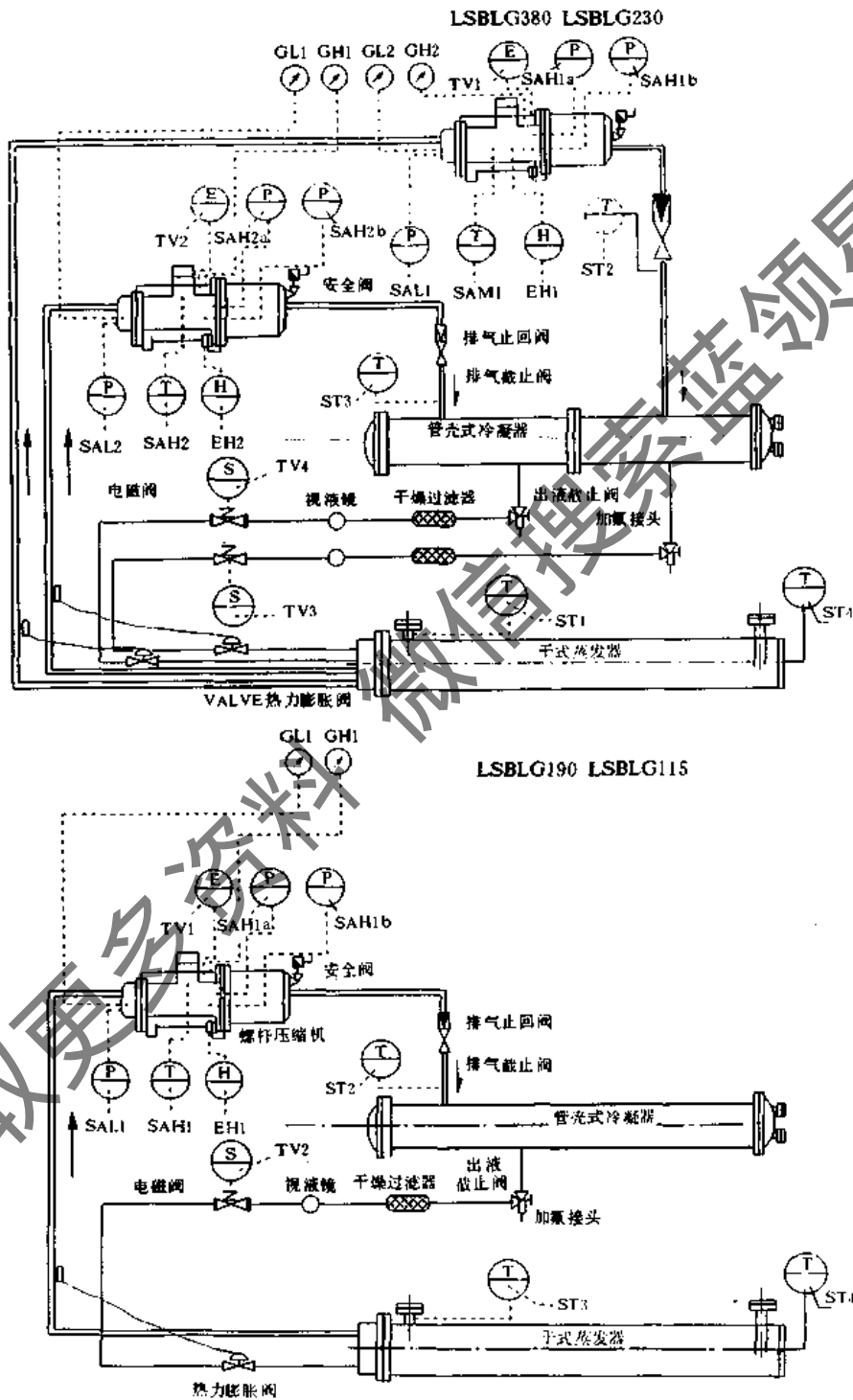


图 2-1-101 机组系统流程

表 2-1-96

机组性能表

型 号	制冷量(kW) 输入功率(kW)	冷却水进水 温度(℃)	22	24	26	28	30	32
			冷冻水出水温度(℃)					
LSBLG380	5		393/79.9	389/91.2	383/91.2	376/88.4	370/90.8	356/95.6
	6		406/80.6	402/83.5	396/86.9	390/89.5	382/92.1	368/94.8
	7		419/81.6	413/85.9	408/87.4	402/90.8	394/92.9	380/96.1
	8		432/82.7	426/85.8	421/88.7	415/91.2	406/92.3	380/96.1
	9		445/83.8	440/86.7	434/89.6	427/92.4	418/95.6	404/98.7
	10		458/84.9	452/87.8	446/90.8	440/93.7	430/97.0	416/100.0
	11		471/86.0	496/89.1	459/92.0	452/95.1	442/98.3	428/101.3
	12		484/87.2	479/90.0	472/93.3	456/96.0	453/99.6	445/102.0
LSBLG230	5		237/51.2	234/53.0	231/53.0	229/56.8	227/58.5	21.9/60.2
	6		244/52.0	241/53.6	238/55.8	235/57.6	232/59.4	224/61.0
	7		252/52.8	248/54.4	245/56.4	241/58.4	237/60.3	230/61.8
	8		259/53.6	256/55.2	252/57.2	247/59.2	242/61.2	235/62.6
	9		266/54.4	263/56.0	259/58.0	253/60.0	247/62.0	240/63.4
	10		274/55.2	270/56.8	265/58.8	259/60.8	252/62.8	244/64.2
	11		282/56.0	279/57.4	273/59.4	256/61.6	258/63.4	252/65.0
	12		290/56.8	288/58.2	280/60.2	270/62.4	263/64.2	258/65.8
LSBLG190	5		196.5/40.3	194.5/41.3	191.5/45.6	188/44.2	185/45.4	178/47.8
	6		203/40.3	201/41.8	198/43.5	195/44.8	191/46.1	184/47.4
	7		209.5/40.8	207/42.8	204/43.7	201/45.4	197/46.5	190/48.1
	8		216/41.4	213/42.9	210.5/44.4	207.5/45.6	203/46.2	190/48.7
	9		222.5/41.9	220/43.4	217/44.8	213.5/46.2	209/47.8	202/49.4
	10		229/42.5	226/43.9	223/45.4	220/46.9	215/48.5	208/50
	11		235.5/43	248/44.55	229.5/46	226/47.6	221/49.2	214/50.7
	12		242/43.6	239.5/45	236/46.7	228/48.0	226.5/49.8	222.5/51.3
LSBLG115	5		118.5/25.6	117/26.5	115.5/27.5	114.5/28.4	113.5/29.3	109.5/30.1
	6		122/26	120.5/26.8	119/27.9	117.5/28.8	116/29.7	112/30.5
	7		126/26.4	124/27.2	122.5/28.2	120.5/29.2	118.5/30.2	115/30.9
	8		129.5/26.8	128/27.6	126/28.6	123.5/29.6	121/30.6	117.5/31.3
	9		133/27.2	131.5/28	129.5/29	126.5/30	123.5/31	120/31.7
	10		137/27.6	135/28.4	132.5/29.4	129.5/30.4	126/31.4	122/32.1
	11		141/28	139.5/28.7	136.5/29.7	128/30.8	129/31.7	126/32.5
	12		145/28.4	144/29.1	140/30.1	135/31.2	131.5/32.1	129/32.9

表 2-1-97

主要技术参数

型 号		LSBLG115	LSBLG190	LSBLG230	LSBLG380
名义制冷量	kW	115	190	230	380
	kcal/h	98900	165000	197800	330000
冷冻水工作温度范围(℃)		3~16			
能量调节(%)		100, 50	100, 50	100, 75, 50, 25	
电 制	主回路	50Hz 380V			
	控制回路	50Hz 220V			
压缩机	形式	BLG10-30	BLG14-45G	BLG10-30	BLG14-45C
	数量	1	1	2	2
	理论排量	114	192	144×2	192×2
	电机功率(kW)	30	45	30×2	45×2
	额定电流(A)	60	90	60×2	90×2
	电加热器功率(kW)	0.15	0.15	0.15×2	0.15×2
冷凝器	形式	壳管式			
	冷却水流量(m ³ /h)	≥30	≥45	≥60	≥90
	冷却水进出口直径(mm)	3"	4"	4"	DN100
	水程阻力(MPa)	0.07	0.07	0.07	0.08
蒸发器	形式	干式蒸发器			
	冷却水流量(m ³ /h)	≥20	≥35	≥40	≥70
	冷却水进出口直径(mm)	DN80	DN100	DN100	DN125
	水程阻力(MPa)	0.07	0.07	0.07	0.08
制冷剂	种类	R22			
	填充量(kg)	27	32	27×2	32×2
冷冻油	种类	4GS			
	填充量(kg)	7	8	7×2	8×2
机组外型	长(mm)	2616	2616	3390	3540
	宽(mm)	634	634	880	880
	高(mm)	1530	1622	1860	1907
	净重(kg)	1000	1200	2064	2547
	毛重(kg)	1300	1500	2605	3100

3. 重庆嘉陵半封闭螺杆式冷水机组

冷水机组技术参数见表 2-1-98。冷水机组总汇见表 2-1-99。

表 2-1-98

技术参数表

型 号		LSBLG175		LSBLG350	
名义制冷量		keal/h	150000	300000	
		W	175000	350000	
		Btu/h	597000	1194000	
能量控制		%	100, 75, 50, 0	100, 75, 50, 25, 0	
启动方式		星△启动			
外形尺寸	高	mm(ft-in)	1546(5-7/8)	1624(5-4)	
	宽	mm(ft-in)	2600(8-6 3/8)	3500(11-5 25/32)	
	深	mm(ft-in)	900(2-11 7/16)	1200(3-11 1/4)	
净重		kgs(1bs)	1470(3238)	2350(5176)	
制冷剂		R22			
流量控制		热力膨胀阀			
制冷回路		1		2	
压缩机		半封闭螺杆压缩机			
数量		1		2	
冷凝器		壳管式			
蒸发器		壳管式干式蒸发			
安全保护		高/低压开关、断水、结冻、可熔栓、安全阀、电机反转、压缩机过热。			
连接管		管牙			
冷凝器		管牙			
进口		mm(in)	DN80(3)	2-DN80(2-3)	
出口		mm(in)	DN80(3)	2-DN80(2-3)	
蒸发器		管牙		法兰	
进口		mm(in)	DN80(3)	DN125(5)	
出口		mm(in)	DN80(3)	DN125(5)	
水流量	冷冻水	m ³ /h	32	64	
	冷却水	m ³ /h	40	80	

4. 江陵螺杆式压缩机冰水机组

全封闭 KWCR 型(单机/双机)机组规格性能见表 2-1-100。半封闭(单机/双机)机组规格性能见表 2-1-101。KWCF 型(单机/双机/三机)机组规格性能见表 2-1-102。KWCC 型(单机/双机/三机)规格性能见表 2-1-103。

KWCF 型半封闭螺杆式压缩机流程图见图 2-1-102。

5. 嘉陵 LSBLG 系列半封闭螺杆冷水机组

机组技术参数见表 2-1-104, 电气数据见表 2-1-105。电源进线规格见表 2-1-106。电控原理图见图 2-1-103 及 2-1-104, 机组性能表见表 2-1-107。

表 2-1-99

冷水机组总汇

形式项目	压缩机功率×台数		形式项目													
	HP	kW	40×1	50×1	60×1	40×2	50×2	60×2	85×2	125×2	85×3	125×3	50×4	60×4	85×4	125×4
水冷式	型号		LSBLG117	LSBLG116	LSBLG175	LSBLG233	LSBLG292	LSBLG350	LSBLG496	LSBLG729	LSBLG744	LSBLG1094	LSBLG583	LSBLG700	LSBLG992	LSBLG1458
	kcal/h	100600	125500	150500	200300	251100	300900	300900	426500	626800	639700	940700	501300	601900	853000	1253700
	W	117000	146000	175000	233000	292000	350000	350000	496000	729000	744000	1094000	583000	700000	992000	1458000
	Btu/h	399200	498200	597000	795000	996300	1194000	1194000	1692000	2487000	2539000	3732900	1989300	2388500	3384800	4974900
风冷式	型号		LSBLGF100	LSBLGF124	LSBLGF149	LSBLGF198	LSBLGF248	LSBLGF298					LSBLGF496	LSBLGF595		
	kcal/h	86000	106600	128100	170300	213200	256200						426500	511600		
	W	100000	124000	149000	198000	248000	298000						496000	595000		
	Btu/h	341200	423100	508400	675600	846200	1017000						1692400	2030000		
水-水 热泵式	型号		LSBLGS117	LSBLGS146	LSBLGS175	LSBLGS233	LSBLGS292	LSBLGS350					LSBLGS583	LSBLGS700		
	kcal/h	100600	125500	150500	200300	251100	300900						501300	601900		
	W	117000	146000	175000	233000	292000	350000						583000	700000		
	Btu/h	399200	498200	597000	795000	996300	1194000						1989300	2388500		
空气-水 热泵式	型号		LSBLGR100	LSBLGR124	LSBLGR149	LSBLGR198	LSBLGR248	LSBLGR298					LSBLGR496	LSBLGR595		
	kcal/h	86000	106600	128100	170300	213200	256200						426500	511600		
	W	100000	124000	149000	198000	248000	298000						496000	595000		
	Btu/h	341200	423100	508400	675600	846200	1017000						1692400	2030000		

注:本表所列冷水机组,除LSBLG175、LSBLG350,其他规格型号,本公司将陆续推出,详细技术参数,请参阅该样本续集或与本公司联系。

表 2-1-100

KWCR 型机组性能参数

项目	型号	KWCR-1005H	KWCR-1008H	KWCR-1010H	KWCR-1015H	KWCR-2020H	KWCR-2025H	KWCR-2030H
标称容量 (kcal/h)	60Hz	15,120	24,192	30,240	45,360	60,480	75,600	90,720
	50Hz	12,096	19,354	24,192	36,288	48,384	60,480	72,576
输入电量 (kW)	60Hz	8	8	10.5	15	10.5×2	12.8×2	15×2
	50Hz	6.4	6.4	8.4	12	8.4×2	10.2×2	12×2
容量控制 (%)		0%~100%						
压缩机	形式	全密闭、往复式压缩机						
冷凝器	形式	壳管式						
冰水器		壳管式,外部保温						
冷冻油		SUNISO 4GS						
形式		R-22						
制冷剂	回路	单回路			双回路			
	充灌量	4	6	8	12	16	20	24
水流量	冰水 (m³/h)	2.7	4.4	5.5	8.2	10.9	13.6	16.4
	冷却水 (m³/h)	3.4	5.5	6.8	9.1	13.6	17	20.5
管径 (mm)	冰水	31.3	31.3	37.5	50	50	50	62.5
	冷却水	31.3	31.3	37.5	50	50	50	62.5
外形尺寸 (mm)	A	1200	1200	1500	1500	1900	1900	1900
	B	500	500	500	500	600	600	600
	C	1200	1300	1400	1400	1500	1500	1500
	D	700	700	900	900	1200	1200	1200
	E	400	400	400	400	500	500	500
保护装置及配备		1. 电机过热保护器 2. 过载保护器 3. 高低压开关 4. 温度开关 5. 安全阀 6. 防冻开关						
电源		3 ϕ /220V, 380V, 440V/60Hz, 50Hz						
机组重量 (kg)		258	318	378	498	648	768	888
备注		1. 主机冷冻容量系依据冰水进水温度 12.7℃, 出水温度 7.2℃, 冷却水进水温度 32.2℃, 出水温度 27.7℃, 积垢系数为 0.00005m²h°C/kcal。 2. 本型录之规格性能, 尺寸仅供参考, 应以“确认图”为准 1 USRT=3024 kcal/h, 1kcal/h=0.001163kW, 1m³/h=4.403USGPM						

表 2-1-101

半封闭机组性能参数

项目	型号	KWCR-1030S	KWCR-1040S	KWCR-1050S	KWCR-1060S	KWCR-1080S	KWCR-1100S	KWCR-2060S	KWCR-2080S	KWCR-2100S	KWCR-2160S	KWCR-2200S
标称容量(kcal/h)	60Hz	90,720	120,960	151,200	181,440	241,920	302,400	181,440	241,920	302,400	362,880	483,840
	50Hz	72,576	96,768	120,960	145,152	193,536	241,920	145,152	193,536	241,920	290,304	387,072
输入电量(kW)	60Hz	27	38	47	56	76	93	27×2	38×2	47×2	56×2	76×2
	50Hz	22	30	38	45	61	74	22×2	30×2	38×2	45×2	61×2
无段容量控制(%)	0~50%~100%											
压缩机	半密闭,往复式压缩机											
冷凝器	壳管式											
冰水器	壳管式,外部保温											
冷冻油												
制冷剂	R-22											
回路	单回路											
回路	双回路											
充填量	24	32	40	48	64	80	80	48	64	80	96	128
冰水(m³/h)	16.4	21.8	27.3	32.7	43.6	54.5	54.5	32.7	43.6	54.5	65.5	87.3
冷却水(m³/h)	20.5	27.3	34.1	41	54.5	68.2	68.2	41	54.5	68.2	81.8	109
冰水	62.5	62.5	75	75	100	100	100	75	100	100	100	125
冷却水	62.5	62.5	75	75	100	100	100	75	100	100	100	125
外型	A	2200	2200	2550	2550	2800	2800	2800	2800	2800	3200	3200
	B	600	600	750	750	900	900	900	900	950	950	1100
尺寸	C	1550	1550	1650	1650	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800
(mm)	D	1200	1200	1400	1400	1600	1600	1600	1600	1600	2000	2000
	E	500	500	650	650	800	800	800	850	850	850	1000
保护装置及配备	1. 电机过热保护器 2. 过载保护器 3. 高低压开关 4. 温度开关 5. 安全阀 6. 防冻开关											
电源	3ø/220V, 380V, 440V/60Hz, 50Hz											
机组重量(kg)	1200	1400	2150	2350	2500	2850	2850	3000	3200	3600	3800	4500
备注	1. 主机冷冻容量系依据冰水进水温度 12.7℃, 出水温度 7.2℃; 冷却水进水温度 32.2℃, 出水温度 37.7℃, 积垢系数为 0.00005m²h/℃/kcal。 2. 本型录之规格性能、尺寸仅供参考, 应以“确认图”为准 1 USRT=3024 kcal/h, 1kcal/h=0.001163kW, 1m³/h=4.403USGPM											

表 2-1-102

KWCF 型机组性能参数

项目	型	KWCF-40C	KWCF-50C	KWCF-60C	KWCF-80CT	KWCF-100CT	KWCF-120CT	KWCF-150CTQ	KWCF-180CTQ
标称容量 (kcal/h)	60Hz	121,000	150,000	182,000	242,000	300,000	364,000	450,000	546,000
	50Hz	100,000	125,000	152,000	200,000	250,000	304,000	375,000	456,000
输入电量 (kW)	60Hz	30	37	45	30×2	37×2	45×2	37×3	45×3
	50Hz	25	30	37	25×2	30×2	37×2	30×3	37×3
压缩机	形式	半密闭、双螺旋压缩机							
启动方式	启动方式	Y-△部分绕组启动							
冷凝器	冷凝器	壳管式							
冰水器	冰水器	壳管式,外部保温							
冷冻油	冷冻油	SUNISO 4GS							
制冷剂	形式	R-22							
回路	单回路	双回路							3回路
	25	35	40	50	70	80	105	120	
充填量	60Hz	20.6	25.8	31.3	41.2	51.6	62.6	77.4	93.9
	50Hz	21.8	27.3	32.7	43.6	54.5	65.5	81.8	98.2
冰水 (m³/h)	60Hz	18.8	22.5	27.4	36	45	54.8	67.6	82.1
	50Hz	27.3	34.1	40.9	54.5	68.2	81.8	102.3	112.7
冷却水 (m³/h)	60Hz	22.5	28.2	34.2	45	56.3	68.5	84.5	102.7
	50Hz	75	75	75	75	100	100	125	125
管径 (mm)	60Hz	62.5	75	75	75	100	100	125	125
	50Hz	75	75	75	75	100	125	125	125
保护装置及配备	1. 电机过热保护器 2. 过载保护器 3. 高低压开关 4. 温度开关 5. 安全阀 6. 防冻开关								
电源	3φ/220V, 380V, 440V/60Hz, 50Hz								
机组重量 (kg)	1280	1500	1690	2990	2780	3040	3790	4240	
备注	1. 主机冷冻容量系依据冰水进水温度 12.7℃, 出水温度 7.2℃, 冷却水进水温度 32.2℃, 出水温度 37.7℃, 积垢系数为 0.00005m²h°C/kcal. 2. 本型录之规格性能、尺寸仅供参考, 应以“确认图”为准 1 USRT = 3024 kcal/h, 1kcal/h = 0.001163kW, 1m³/h = 4.403USGPM								

表 2-1-103

KWCC 型机组性能参数

项目	型号	KWCC-30C	KWCC-40C	KWCC-50C	KWCC-60C	KWCC-60CT	KWCC-80CT	KWCC-100CT	KWCC-120CT	KWCC-150CT	KWCC-180CT	Q
标称容量 (kcal/h)	60Hz	90,720	120,960	151,200	181,440	181,440	241,920	302,400	362,880	453,660	544,320	
	50Hz	75,400	100,300	125,200	150,100	150,800	200,600	250,400	300,200	375,600	450,300	
输入电量 (kW)	60Hz	22	30	37	45	22×2	30×2	37×2	45×2	37×3	45×3	
	50Hz	18.5	25	30	37	18.5×2	25×2	30×2	37×2	30×3	37×3	
压缩机	形式	半密闭、双螺杆压缩机										
启动方式		Y-△部分绕组启动										
冷凝器		壳管式										
冰水器		壳管式,外部保温										
冷冻油		SUNISO 4GS										
制冷剂	形式	R-22										
回路	单回路	19.5	26	32.5	39	39	52	65	78	97.5	117	
	双回路	16.3	21.6	27	32.2	32.4	43.1	53.8	64.5	80.7	96.8	
充填量	60Hz	16.4	21.8	27.3	32.2	32.7	43.6	54.5	65.5	81.8	98.2	
	50Hz	13.6	18.1	22.6	27	27.2	36.2	45.2	54.2	67.7	81.2	
冰水 (m³/h)	60Hz	20.5	27.3	34.1	40.9	40.9	54.5	68.2	81.8	102.3	122.7	
	50Hz	17	22.6	28.2	33.8	34	45.2	56.5	67.7	84.7	101.5	
冷却水 (m³/h)	60Hz	75	75	75	100	100	100	100	100	100	125	
	50Hz	75	75	75	100	100	100	100	100	100	125	
管径 (mm)	60Hz	75	75	75	100	100	100	150	150	150	200	
	50Hz	75	75	75	100	100	100	150	150	150	200	
保护装置及配备		1. 电机过热保护器 2. 过载保护器 3. 高低压开关 4. 温度开关 5. 安全阀 6. 防冰开关										
电源		3 φ / 220V, 380V, 440V / 60Hz, 50Hz										
机组重量 (kg)		1148	1148	1148	1148	1841	2036	2427	3362	3595	4179	
备注	1.	主机冷冻容量系依据冰水进水温度 12.7°C, 出水温度 7.2°C; 冷却水进水温度 32.2°C, 出水温度 37.2°C, 积垢系数为 0.0005m³h°C/kcal.										
	2.	本型录之规格性能、尺寸仅供参考, 应以“确认图”为准										
		1 USRT=3024 kcal/h, 1kcal/h=0.001163kW, 1m³/h=4.403USGPM										

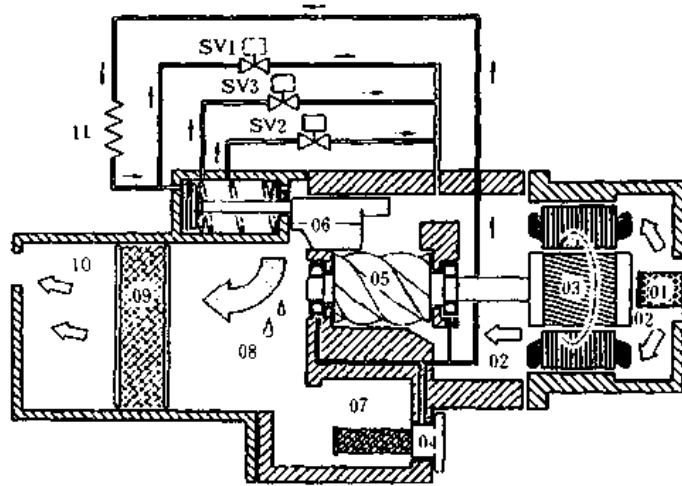
表 2-1-104

技术参数表

型号	LSBLG	LSBLG	LSBLG	LSBLG	LSBLG	LSBLG	LSBLG	LSBLG	LSBLG	LSBLG	LSBLG	LSBLG	LSBLG	LSBLG	LSBLG	LSBLG	LSBLG	LSBLG	LSBLG
名义制冷量	175	247	350	370	494	525	617	700	740	844	988	1090	1234	1480	1480	1480	1480	1480	1480
kcal/h	150000	212420	301000	318200	424840	451500	530600	602000	636400	725840	849600	937400	1061200	1272800	1272800	1272800	1272800	1272800	1272800
W	175000	247000	350000	370000	494000	525000	617000	700000	740000	844000	988000	1090000	1234000	1480000	1480000	1480000	1480000	1480000	1480000
U. S. RT	50	70	100	105	140	150	175	200	210	240	281	310	351	421	421	421	421	421	421
形式	半封闭螺杆式																		
数量	1	1	2	1	2	3	2	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
配机	60	80	120	120	160	180	200	240	240	280	320	360	400	480	480	480	480	480	480
功率	45	60	90	90	120	135	150	180	180	210	240	270	300	360	360	360	360	360	360
滑油规格	N56																		
加油量	18×1	25×1	18×2	25×1	25×2	18×3	25×2	16×4	25×2	(18+25)×2	25×4	(18+25)×2	25×4	25×4	25×4	(18+25)×2	25×4	25×4	25×4
油加热器	120×1	120×1	120×2	120×1	120×2	120×3	120×2	120×4	120×2	120×4	120×4	120×4	120×4	120×4	120×4	120×4	120×4	120×4	120×4
启动方式	Y/Y/Y																		
使用制冷剂	R22																		
制冷剂填充量	45×1	65×1	45×2	90×1	65×2	45×3	65+90	45×4	90×2	(45+65)×2	65×4	(45+90)×2	(65+90)×2	90×4	90×4	(45+90)×2	(65+90)×2	(65+90)×2	90×4
安全保护	高/低压开关、断水、结冻、可熔栓安全阀、电机反转、压缩机过热等																		
形式	卧式壳管式																		
水侧承压	1.0																		
水压降	11	29	21	30	58	43	59	40	60	59	60	59	61	62	62	59	61	61	62
水流量	38	53	75	80	106	113	133	151	159	182	212	235	265	318	318	235	265	265	318
管径	G3	DN100	2-G3	DN125	DN125	DN125	DN150	2-DN100	DN150	2-DN125	2-DN125	2-DN125	2-DN125	2-DN150	2-DN150	2-DN125	2-DN125	2-DN150	2-DN150

型 号		LSBLG	LSBLG	LSBLG	LSBLG	LSBLG	LSBLG	LSBLG	LSBLG	LSBLG	LSBLG	LSBLG	LSBLG	LSBLG	LSBLG	LSBLG	LSBLG	LSBLG	LSBLG
形 式		1175	247	350	370	494	525	617	700	740	844	988	1090	1234	1480				
蒸发器		1.0																	
水侧承压	kPa	45	45	34	47	52	35	55	35	58	55	52	55	55	58	55	52	55	58
水压降	kPa	45	42	60	64	85	90	106	120	127	145	170	188	212	255	212	170	212	255
水流量	m ³ /h	30	42	60	64	85	90	106	120	127	145	170	188	212	255	212	170	212	255
管径	mm	DN80	DN100	DN125	DN125	DN150	DN150	DN150	2-DN125	DN150	2-DN125	2-DN150	2-DN150	2-DN150	2-DN150	2-DN150	2-DN150	2-DN150	2-DN150
长	mm	2500	2500	3600	2500	3800	3700	3800	3700	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
宽	mm	1000	1290	1100	1415	1120	1500	1180	1400	1180	1850	1900	2050	2100	2100	2100	2100	2100	2100
高	mm	1600	1400	1650	1520	1800	1600	1920	1750	1920	1850	1850	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100
机组重量	kg	1600	1700	2950	2400	3300	4400	4000	5920	5000	5700	6500	7400	8000	10000	8000	6500	8200	11000
运转重量	kg	1900	2000	3900	2800	3900	5000	4800	6700	5500	6450	7300	8200	8800	11000	8800	7300	8200	11000
长	mm	2800	2800	4000	2800	4300	4200	4300	4200	4300	4300	4300	4300	4300	4300	4300	4300	4300	4300
宽	mm	1200	1500	1300	1650	1300	1750	1500	1800	1350	2300	2400	2300	2500	2500	2500	2400	2300	2500
高	mm	1970	1800	2100	2000	2300	2200	2400	2200	2400	2400	2400	2600	2600	2600	2600	2400	2600	2600
运输重量	kg	1800	1900	3100	2600	3800	4300	4500	6400	5300	6050	7000	7500	8600	10600	8600	7000	7500	10600

卧式壳管



01—进气过滤器 02—低压制冷剂气体 03—电机 04—冷冻机油过滤器 05—螺旋转子
 06—容量控制机构 07—冷冻机油 08—制冷剂及冷冻机油高压混合气体 09—油分离器
 10—高压制冷剂气体 11—容量控制机构供油毛细管 SV1—容量控制电磁阀(启动使用)
 SV2—容量控制电磁阀(75%时使用) SV3—容量控制电磁阀(50%时使用)

图 2-1-102 半封闭螺杆式压缩机流程

表 2-1-105

电气数据

使用电制		380V-3PH-50Hz	
电压范围		342~457V	
机组型号	最大功率(kW)	最大运转电流(A)	启动电流(A)
LSBLG175	45	85	325
LSBLG247	65	120	500
LSBLG350	90	170	325
LSBLG370	95	180	750
LSBLG494	130	240	500
LSBLG525	135	255	325
LSBLG617	160	300	750
LSBLG700	180	340	325
LSBLG740	190	360	750
LSBLG844	220	410	500
LSBLG988	260	480	500
LSBLG1090	280	530	750
LSBLG1234	320	600	750
LSBLG1480	380	720	750

表 2-1-106

电源进线规格

电缆线规格 芯数×截面积(m ²)	3×35+1×10 [*]	3×50+1×16	3×35+1×10 3×50+1×16	3×35+1×10 3×70+1×25	3×50+1×16 3×70+1×16	3×70+1×25
机组型号(单机) 组数	LSBLG175 1组	LSBLG247 1组				LSBLG370 1组
机组型号(双机) 组数	LSBLG350 2组	LSBLG494 2组			LSBLG617 各1组	LSBLG740 2组
机组型号(3机) 组数	LSBLG525 3组					
机组型号(肆机) 组数	LSBLG700 4组	LSBLG988 4组	LSBLG844 各2组	LSBLG1090 各2组	LSBLG1234 各2组	LSBLG1480 4组

注: ① 规格栏内1×截面积系指中性线。

② 电缆线型号为 BVV 型护套电缆线。

表 2-1-107

机组性能表

机 型	冷凝器 进水温度 (°C)	冷冻水出水温度(°C)											
		5		7		9		11		13		15	
		制冷量 (kW)	功 率 (kW)	制冷量 (kW)	功 率 (kW)	制冷量 (kW)	功 率 (kW)	制冷量 (kW)	功 率 (kW)	制冷量 (kW)	功 率 (kW)	制冷量 (kW)	功 率 (kW)
LSBLG175	25	184.5	33.5	189.6	33.8	194.0	34.4	200.2	35.6	206.6	36.3	214.0	37.2
	28	181.3	35.4	184.6	35.8	189.8	36.3	195.1	37.2	202.2	38.2	208.7	40.1
	30	177.1	39.1	180.2	39.7	185.6	40.1	190.8	40.5	197.1	41.1	204.5	42.1
	32	172.9	41.5	175.0	42.0	180.4	42.5	187.6	42.9	192.9	43.4	200.3	44.0
LSBLG350	25	369.0	66.9	379.2	67.8	388.0	68.8	400.3	71.1	413.2	72.7	428.1	74.4
	28	362.6	70.7	369.3	71.6	379.6	72.7	390.1	74.4	404.8	76.3	417.4	80.2
	30	354.3	78.3	360.5	79.3	371.1	80.2	381.6	81.1	394.2	82.1	409.1	84.1
	32	345.7	83.2	350.0	84.0	360.8	84.9	375.2	86.0	385.9	86.8	400.6	87.9
LSBLG525	25	553.5	100.3	568.8	101.6	582.0	103.1	600.5	106.6	619.8	109.0	642.1	111.4
	28	543.9	106.1	553.9	107.3	569.4	109.0	585.2	111.5	607.3	114.5	626.2	120.3
	30	531.4	117.4	540.7	118.1	556.7	120.3	572.4	121.6	591.3	123.1	613.6	126.2
	32	518.6	124.7	525.0	126.0	541.2	127.3	562.8	128.9	578.8	130.2	600.9	131.8
LSBLG700	25	738.0	133.7	758.4	135.5	776.0	137.6	800.6	142.1	826.4	145.3	856.2	148.8
	28	725.2	141.4	738.5	143.2	759.2	145.3	780.2	148.8	809.7	152.6	834.9	160.3
	30	708.5	156.5	721.0	158.6	742.2	160.3	763.2	162.1	788.4	164.2	818.2	168.2
	32	691.5	166.3	700.0	168.0	721.5	169.8	750.4	171.9	771.7	173.6	801.2	175.7

续表

机 型	冷凝器 进水温度 (℃)	冷冻水出水温度(℃)											
		5		7		9		11		13		15	
		制冷量 (kW)	功 率 (kW)	制冷量 (kW)	功 率 (kW)	制冷量 (kW)	功 率 (kW)	制冷量 (kW)	功 率 (kW)	制冷量 (kW)	功 率 (kW)	制冷量 (kW)	功 率 (kW)
LSBLG247	25	260.4	47.2	267.6	47.8	273.8	48.5	282.5	50.1	291.6	51.3	302.1	52.5
	28	255.9	49.9	260.0	50.5	267.9	51.3	275.3	52.5	285.7	53.8	294.6	56.6
	30	250.0	55.2	254.4	55.9	261.9	56.6	269.3	57.2	278.2	57.9	288.7	59.3
	32	244.0	58.7	247.0	59.3	254.6	59.9	264.8	60.6	272.3	61.3	282.7	62.0
LSBLG370	25	390.1	70.7	401.2	71.7	410.1	72.6	423.0	74.6	436.9	76.6	452.5	78.7
	28	383.4	74.9	390.5	75.7	401.5	76.7	412.3	78.7	428.0	80.7	441.3	84.7
	30	374.5	82.8	381.1	83.7	392.3	84.7	403.2	85.6	416.8	86.7	432.4	88.9
	32	365.5	87.8	370.0	88.8	381.4	89.8	396.7	90.7	407.9	91.8	423.5	92.7
LSBLG494	25	520.8	94.2	535.7	95.6	547.6	96.8	565.4	99.5	583.3	102.2	604.1	105.0
	28	511.9	99.5	521.1	100.9	536.6	102.2	550.5	105.0	571.4	107.7	589.2	113.0
	30	500.0	110.4	508.9	111.6	523.8	113.0	538.6	114.3	556.5	115.7	577.3	119.3
	32	488.0	117.0	494.0	118.4	509.5	119.8	529.7	121.1	544.6	122.5	566.6	123.8
LSBLG617	25	650.5	117.8	669.0	119.4	688.9	121.1	706.2	125.4	728.5	127.8	754.5	131.2
	28	639.3	124.4	651.2	126.2	670.2	127.8	687.6	131.2	713.6	134.6	735.9	141.2
	30	624.4	137.9	635.6	139.6	651.2	141.2	672.8	142.9	695.1	144.7	721.1	148.1
	32	609.6	146.3	617.0	148.0	636.3	149.7	661.6	151.3	680.2	153.1	707.7	154.8
LSBLG740	25	780.1	141.2	802.4	143.3	820.2	145.3	847.0	150.6	873.7	153.4	904.9	157.4
	28	766.7	149.4	781.0	151.3	803.7	153.4	824.7	157.4	855.9	161.4	882.7	169.6
	30	748.9	165.5	762.3	167.5	784.6	169.6	806.9	171.6	833.6	173.5	864.8	178.8
	32	731.1	175.6	740.0	177.6	763.2	179.6	793.5	181.7	815.8	183.6	848.8	185.6
LSBLG844	25	889.8	161.1	914.9	163.4	935.6	165.6	965.7	170.6	996.5	174.9	1032.2	179.4
	28	874.5	170.2	890.4	172.5	916.2	174.9	940.6	179.4	976.2	184.0	1006.6	193.2
	30	854.3	188.7	869.4	180.9	894.9	193.2	920.2	195.4	950.7	192.8	986.4	203.4
	32	833.7	200.2	844.0	202.4	870.3	204.7	904.9	207.1	930.5	209.3	967.2	211.7
LSBLG988	25	1041.6	188.3	1071.3	191.0	1095.1	193.8	1130.8	200.8	1166.6	204.5	1208.2	209.9
	28	1023.7	199.2	1042.8	201.8	1073.1	204.5	1101.1	209.9	1142.7	215.2	1178.5	226.1
	30	999.9	220.6	1017.8	223.4	1047.5	226.1	1077.3	228.8	1113.0	231.4	1154.7	238.4
	32	976.1	234.1	988.0	236.8	1018.9	239.5	1059.4	242.2	1089.2	244.8	1133.2	247.5

续表

机 型	冷凝器 进水温度 (°C)	冷冻水出水温度(°C)											
		5		7		9		11		13		15	
		制冷量 (kW)	功 率 (kW)	制冷量 (kW)	功 率 (kW)	制冷量 (kW)	功 率 (kW)	制冷量 (kW)	功 率 (kW)	制冷量 (kW)	功 率 (kW)	制冷量 (kW)	功 率 (kW)
LSBLG1090	25	1149.1	208.1	1181.6	211.1	1208.2	214.1	1247.3	221.7	1286.9	226.1	1333.0	231.8
	28	1129.3	220.1	1150.3	222.9	1183.3	226.1	1214.8	231.8	1206.7	237.7	1300.1	249.8
	30	1103.2	243.8	1122.8	246.8	1155.7	249.8	1188.5	252.7	1227.8	255.6	1273.9	262.9
	32	1076.8	258.8	1090.0	261.6	1124.0	264.5	1168.7	267.7	1208.9	270.4	1249.4	273.5
LSBLG1234	25	1300.9	135.5	1338.1	238.8	1367.8	242.2	1412.4	251.0	1457.0	255.7	1509.0	262.3
	28	1278.6	248.9	1302.4	252.2	1340.3	255.7	1375.2	262.3	1427.3	269.1	1471.9	282.6
	30	1248.9	275.8	1271.2	279.2	1308.3	282.6	1345.5	285.9	1390.1	289.2	1442.1	298.0
	32	1219.1	292.7	1234.0	296.0	1272.7	299.3	1323.2	302.8	1360.4	306.1	1415.4	309.4
LSBLG1480	25	1560.2	282.6	1604.8	286.6	1640.5	290.6	1694.0	301.1	1747.5	306.7	1809.9	314.9
	28	1533.5	298.7	1562.0	302.8	1607.5	306.7	1649.4	314.9	1711.8	322.9	1756.3	339.0
	30	1497.8	331.0	1524.6	335.0	1569.2	339.0	1613.7	343.1	1667.2	347.2	1729.6	357.7
	32	1462.2	351.1	1480.0	355.2	1526.4	359.3	1587.0	363.2	1631.6	367.3	1697.5	371.4

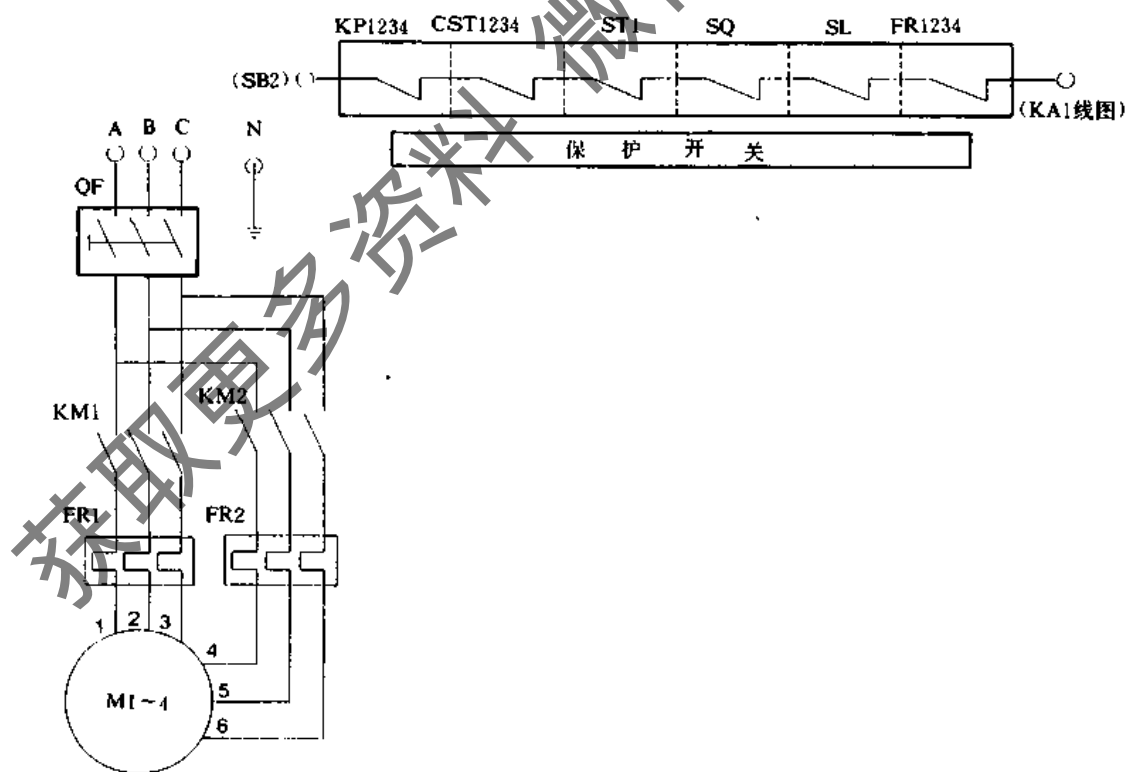
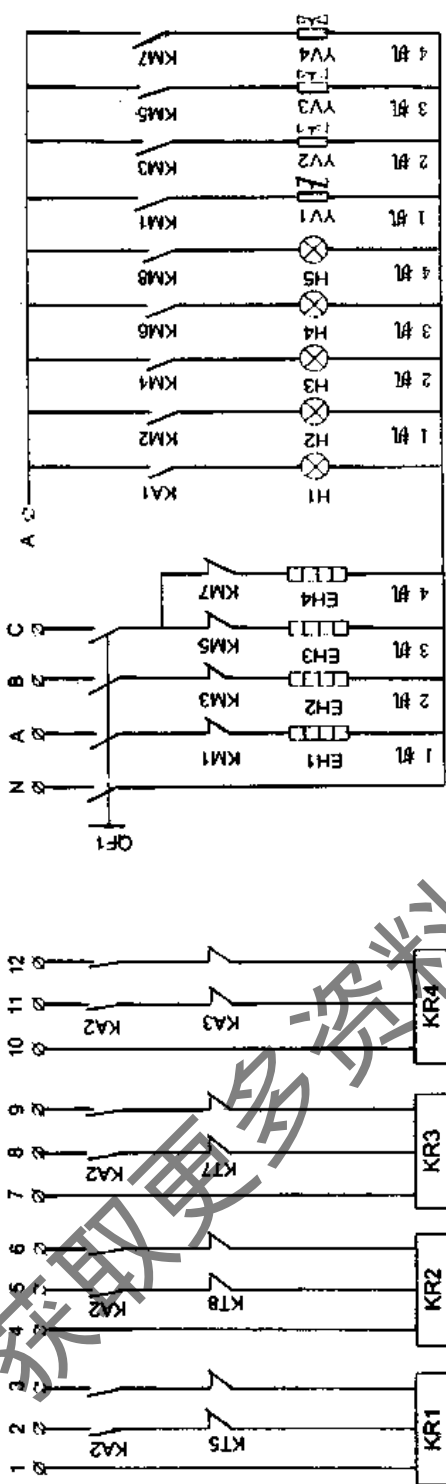


图 2-1-103 电控原理图(一)



1 机相序保护	2 机相序保护	3 机相序保护	4 机相序保护	压缩机油加热器	故障	压缩机运行	供电电磁阀
---------	---------	---------	---------	---------	----	-------	-------

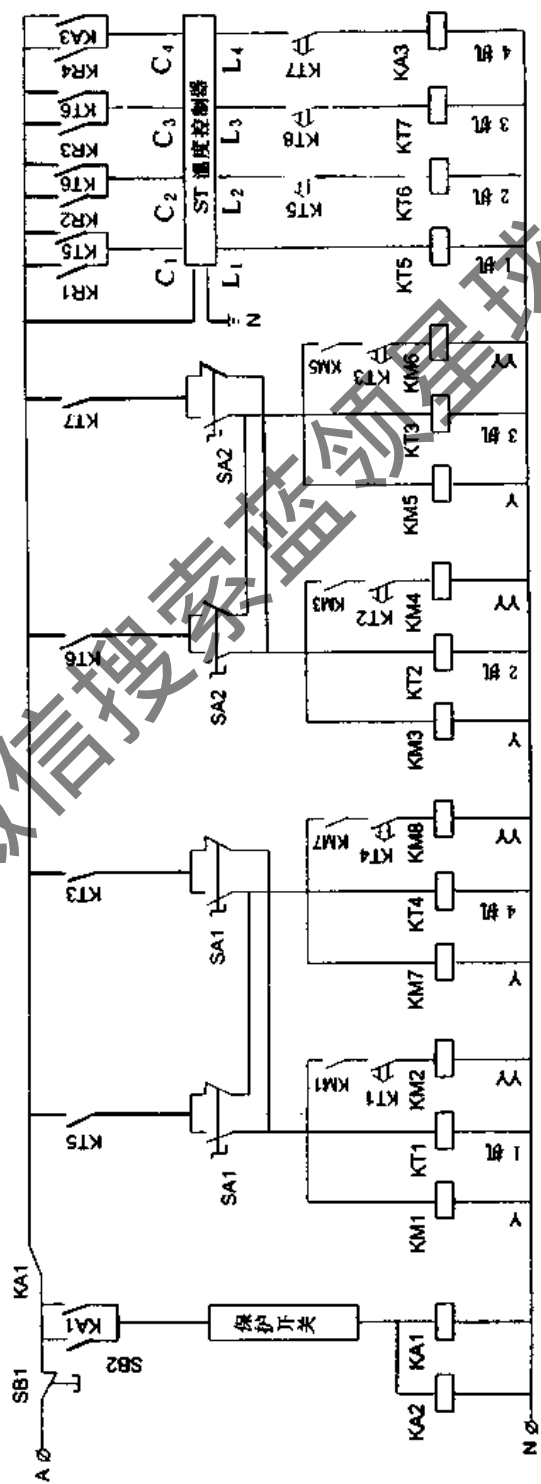


图 2-1-104 电控原理图

6. 上海第一冷冻机厂 FLL 系列螺杆式冷水机组

机组主要技术参数见表 2-1-108。

表 2-1-108 FLL 系列螺杆式冷水机组主要技术参数

型 号		FLL-110	FLL-175	FLL-220	FLL-350	FLL-450	FLL-700
制冷量 [kW(kcal/h)]		110 (95000)	175 (150000)	220 (189000)	350 (300000)	440 (387000)	700 (600000)
压缩机型号		BLG12.5-30G1	BLG140-45G1	BLG12.5-30G1	BLG140-45G1	BLG12.5-30G1	BLG140-45G1
数 量		1	1	2	2	4	4
单台压缩机	配用功率(kW)	30	45	30	45	30	45
	电 源	3~380V 50Hz					
制冷剂		R22					
制 冷 剂 水	进口温度(°C)	12					
	出口温度(°C)	7					
	流量(m ³ /h)	20	30	40	60	80	120
	压头损失(MPa)	≤0.08					
	污垢系数(m ² ·°C/kW)	0.086					
	进出口通径(mm)	70	80	80	125	125	150
冷 却 水 (双 进 出 口)	进口温度(°C)	32					
	出口温度(°C)	37					
	流量(m ³ /h)	25	36	50	75	100	150
	压头损失(MPa)	≤0.06					
	污垢系数(m ² ·°C/kW)	0.086					
	进出口通径(mm)	50	65	2×80	2×100	2×100	2×125
重 量	制冷剂充灌量(kg)	50	60	60	70	80	100
	机组重量(kg)	1800	2200	2400	2800	3000	3600
	运转重量(kg)	2400	2800	3000	3400	3600	4200
	运输重量(kg)	2700	3100	3300	3700	3900	5500

7. 上海第一冷冻机厂 MWF 系列螺杆式冷水机组

该机组主要技术参数见表 2-1-109。

表 2-1-109 MWF 螺杆冷水机组主要技术参数

参 数	型 号	MWF160			MWF200			MWF250		
		S-W	M-W	L-W	S-W	M-W	L-W	S-W	M-W	L-W
制 冷 剂		R22								
转 速 (r/min)		2950								
制冷量 ^① [kW(10 ³ kcal/h)]		349 (300)	442 (380)	523 (450)	698 (600)	872 (750)	1105 (950)	1454 (1250)	1802 (1550)	2151 (1850)

续表

参 数	型 号	MWF160			MWF200			MWF250		
		S-W	M-W	L-W	S-W	M-W	L-W	S-W	M-W	L-W
能 量 调 节		10%~100%无级								
冷冻油	牌 号	46								
	充注量(L)	120	150	180	240	280	340	610	750	900
油冷却器	冷却水入口通径(mm)	40			50			65		
	冷却水出口通径(mm)	40			50			65		
	冷却水量(m ³ /h)	9	11	13	17	21	24	31	40	45
冷凝液	冷却水入口通径(mm)	125			175			250		
	冷却水出口通径(mm)	125			175			250		
	冷却水流量(m ³ /h)	90	115	140	185	235	285	370	465	560
	压头损失(MPa)	小于 0.08								
蒸发器	制冷剂水入口通径(mm)	100		125	150		200	200		250
	制冷剂水出口通径(mm)	100		125	150		200	200		250
	制冷剂水流量(m ³ /h)	60	75	90	120	150	185	245	310	370
	压头损失(MPa)	小于 0.1								
外形尺寸	长(mm)	3400	3700	3700	4000	4600	4900	5300	5400	5400
	宽(mm)	2200	2300	2400	2600	2600	2600	3100	3300	3500
	高(mm)	2200	2300	2300	2600	2700	2800	3300	3400	3500
电动机	机座号	Y280M-2	Y315S-2	Y315M-2	Y315S	Y315M		Y355M	JK-134-2	JK-500
	功率(kW)	90	110	130	185	220	250	335	440	500
	电 源	3~380V 50Hz							3~6000V 50Hz	
制品重量(kg)		5000	5500	6000	8000	9000	11000	15000	18000	19000
氟里昂充注量(kg)		60	75	90	150	180	200	350	400	450

注：① 制冷量是指：冷水温度 12℃~7℃，冷却水进口温度 32℃时。

8. 扬帆半封闭螺杆式冷水机组

该机组主要性能参数见表 2-1-110。

表 2-1-110

半封闭螺杆式水冷冷水机组主要性能参数

项目	型号	LSBLG360		LSBLG720	
		kW	KCAL/H	kW	KCAL/H
制 冷 量	kW	360		720	
	KCAL/H	309800		619500	
电 源		380V 3 ϕ 50Hz			
机组输入总功率	kW	82.0		164.0	

续表

项目		型号	LSBLG360	LSBLG720
能量调节		%	100-75-50-25-0	
压缩机	形式		进口半封闭式螺杆压缩机组	
	台数		2	4
	输入功率	kW	82.0	164.0
	启动电流	Y/YY A	290/485	
	额定电流	A	248	496
冷凝器	形式		壳管式	
	冷却水流量	m ³ /h	76.1	152.2
	水阻力损失	MPa	0.027	
蒸发器	形式		干式壳管式	
	冷水流量	m ³ /h	62.0	124.0
	水阻力损失	MPa	0.05	
冷媒	使用工质		R22	
	控制形式		外平衡式热力膨胀阀	
冷水控制			微机控制或继电器控制	
压缩机启动方式			50%-75%-100%自动上载启动	
安全保护装置			压缩机相序, 电机过载, 绕组温度, 排气温度, 吸排气压力, 冷水断水, 冷水出水温度等	
配管口径	冷却水	mm	DN100	DN150
	冷水	mm	DN100	DN150
机组重量		kg	2550	5250
机组外形尺寸(长×宽×高)		mm	3680×800×2067	3680×1920×2067

四、活塞式压缩机冷水机组

1. 开利 30HKA、HK、HR 系列冷水机组

该系列机组采用半封闭式压缩机, 供冷量为 45.4kW 至 461kW。其机组性能参数见表 2-1-111。

表 2-1-111

性能参数表

机组型号	30HKA015	30HKA020	30HKA030	30HK040	30HK050	30HK060
近似运行重量(kg)	420	730	740	960	1270	1400
制冷剂	R-22					
充液量(kg)	11	8×2	15	27	18×2	21×2

续表

机组型号		30HKA015	30HKA020	30HKA030	30HK040	30HK050	30HK060
压缩机	形式	半封闭往复式 1440rpm					
型号	Ckt 1	06DF337	06DA724	06E6166	06E7199	06E2166	06E6175
	Ckt 2	—	06DA724	—	—	06E2166	06E6175
每台压缩机汽缸数	Ckt 1	6	6	4	6	4	6
	Ckt 2	—	6	—	—	4	6
卸载器数量	Ckt 1	1	—	1	2	1	1
	Ckt 2	—	—	—	—	1	1
冷量调节级数		2	2	2	3	4	4
冷量(%)		100-67-0	100-50-0	100-50-0	100-67-33-0	100-75-50-25-0	100-83-67-33-0
每台压缩机注油量	(L)	4.4	4.4	6.7	9	6.7	9
总油量(L)		4.4	8.8	6.7	9	13.4	18
蒸发器	形式	壳管式					
壳体外径(mm)		216.3	216.3	267.4	267.4	267.4	267.4
制冷剂回路数		1	2	1	1	2	2
水容积(L)		12.7	20.8	28.6	38	46	51
水接口(英寸)							
进出水接口		2 MPT	2-1/2 MPT	2-1/2 MPT	3 MPT	3 MPT	4 MPT
排水管口		3/8 MPT	3/8 MPT	1 FPT	1 FPT	1 FPT	1 FPT
冷凝器	形式	壳管式					
壳体外径(mm)	Ckt 1	267.4	267.4	267.4	267.4	216.3	216.3
	Ckt 2	—	267.4	—	—	216.3	216.3
水接口(英寸)	Ckt 1	2FPT	1-1/2 FPT	2-1/2 FPT	2-1/2 FPT	2 FPT	2 FPT
进出水接口	Ckt 2	—	1-1/2 FPT	—	—	2 FPT	2 FPT
机组型号		30HK080	30HK100	30HK120	30HR140	30HR160	
近似运行重量(kg)		1720	2320	2450	3170	3520	
制冷剂		R-22					
充液量(kg)		26×2	24+42	24+54	40×2	45×2	
压缩机	形式	半封闭往复式 1440rpm					
型号	Ckt 1	06E6199	06E6199	06E6199	06EF175, 06EF199	06EF299×2	
	Ckt 2	06E6199	06EF175×2	06EF199×2	06EF175, 06EF199	06EF299×2	
每台压缩机汽缸数	Ckt 1	6	6	6	6×2	6×2	
	Ckt 2	6	6×2	6×2	6×2	6×2	
卸载器数量	Ckt 1	1	1	1	—	—	
	Ckt 2	1	—	—	—	—	
冷量调节级数		4	4	4	4	4	
%冷量		100-83-67-33-0	100-70-57-30-0	100-67-56-33-0	100-80-60-30-0	100-75-50-25-0	
每台压缩机注油量	(L)	9	9	9	9	9	
总油量(L)		18	27	27	36	36	

续表

机组型号		30HK080	30HK100	30HK120	30HR140	30HR160
蒸发器	形式	壳管式				
壳体外径(mm)		318.5	355.6	355.6	406.4	406.4
制冷剂回路数		2	2	2	2	2
水容积(L)		70	92	107	114	133
水接口(英寸)						
进出水接口		4 MPT	5 Flange	5 Flange	6 Flange	6 Flange
排水管口		1 FPT	1 FPT	1 FPT	1 MPT	1 MPT
冷凝器	形式	壳管式				
壳体外径(mm)	Ckt 1	267.4	267.4	267.4	318.5	355.6
	Ckt 2	267.4	318.5	355.6	318.5	355.6
水接口(英寸)	Ckt 1	2-1/2 FPT	2-1/2 FPT	2-1/2 FPT	3 FPT	4 FPT
进出水接口	Ckt 2	2-1/2 FPT	3 FPT	4 FPT	3 FPT	4 FPT

机组性能参数见表 2-1-112 至表 2-1-119, 电力数据见表 2-1-120, 接线原理图见图 2-1-105 及图 2-1-106。

表 2-1-112

30HR140 性能参数表

性能参数		冷凝器出水温度(°C)				
		30	35	37	40	45
5	CAP	417	392	381	366	341
	THR	515	497	488	477	458
	kW	97.9	105	107	111	117
7	CAP	449	422	411	395	368
	THR	549	530	520	510	488
	kW	100	108	110	115	121
10	CAP	499	470	458	440	411
	THR	602	582	573	561	539
	kW	103	112	115	120	127
12	CAP	534	503	490	472	442
	THR	639	617	609	595	573
	kW	105	115	118	123	131
15	CAP	588	555	542	522	489
	THR	697	674	665	650	627
	kW	109	119	123	128	137

注: CAP——冷量(kW);

THR——总排热量(kW);

kW——压缩机电机输入功率(kW)。

表 2-1-113

30HR160 性能参数表

性能参数 冷冻水出水温度(°C)		冷凝器出水温度(°C)				
		30	35	37	40	45
5	CAP	455	430	419	404	379
	THR	571	552	545	534	515
	kW	115	122	125	129	136
7	CAP	488	461	450	434	407
	THR	606	588	579	567	547
	kW	118	126	129	133	140
10	CAP	540	511	499	481	452
	THR	663	641	633	620	599
	kW	122	131	134	139	147
12	CAP	576	545	533	514	484
	THR	702	679	671	657	635
	kW	125	134	138	143	151
15	CAP	633	599	586	566	533
	THR	763	739	730	715	692
	kW	130	140	144	149	158

表 2-1-114

30HK080 性能参数表

性能参数 冷冻水出水温度(°C)		冷凝器出水温度(°C)				
		30	35	37	40	45
5	CAP	226	213	208	200	188
	THR	283	274	271	265	255
	kW	57.8	61.5	62.9	64.9	68.2
7	CAP	242	228	223	215	202
	THR	301	291	288	282	273
	kW	59.3	63.2	64.7	66.9	70.4
10	CAP	268	253	247	238	224
	THR	329	319	315	308	298
	kW	61.4	65.8	67.5	69.9	73.8
12	CAP	285	270	264	255	240
	THR	348	337	333	327	316
	kW	62.9	67.5	69.3	71.9	76.1
15	CAP	313	297	290	280	264
	THR	379	367	363	355	344
	kW	65.1	70.2	72.2	75.0	79.6

表 2-1-115

30HK100 性能参数表

性能参数		冷凝器出水温度(°C)				
		30	35	37	40	45
5	CAP	299	281	274	263	245
	THR	367	355	348	340	327
	kW	68.4	73.2	75.0	77.6	81.6
7	CAP	322	302	295	283	264
	THR	392	377	371	364	348
	kW	69.9	75.1	77.1	79.9	84.3
10	CAP	357	336	328	315	295
	THR	429	414	408	399	383
	kW	72.0	77.9	80.1	83.4	88.4
12	CAP	381	360	351	338	316
	THR	455	439	438	424	407
	kW	73.3	79.7	82.2	85.6	91.0
15	CAP	420	396	387	373	350
	THR	495	479	472	462	445
	kW	75.3	82.4	85.1	89.0	95.1

表 2-1-116

30HK120 性能参数表

性能参数		冷凝器出水温度(°C)				
		30	35	37	40	45
5	CAP	338	319	312	300	282
	THR	425	412	406	397	383
	kW	86.7	92.2	94.3	97.4	102
7	CAP	363	343	335	323	303
	THR	452	438	432	422	408
	kW	88.9	94.8	97.1	100	106
10	CAP	401	379	371	358	336
	THR	493	478	472	463	447
	kW	92.2	98.7	101	105	111
12	CAP	428	405	396	382	360
	THR	522	506	499	491	473
	kW	94.3	101	104	108	114
15	CAP	470	445	435	421	396
	THR	567	550	543	534	516
	kW	97.6	105	108	113	119

表 2-1-117

30HKA015 性能参数表

性能参数 冷冻水出水温度(°C)		冷凝器出水温度(°C)				
		30	35	37	40	45
5	CAP	44.5	42.4	41.5	40.2	37.9
	THR	55.1	53.9	53.4	52.6	51.2
	kW	10.6	11.6	11.9	12.5	13.3
7	CAP	47.6	45.4	44.4	43.0	40.7
	THR	58.5	57.1	56.6	55.7	54.3
	kW	10.8	11.8	12.2	12.7	13.6
10	CAP	52.5	50.1	49.1	47.6	45.9
	THR	63.4	62.1	61.6	60.7	59.1
	kW	11.0	12.1	12.5	13.1	14.1
12	CAP	55.9	53.3	52.3	50.7	48.1
	THR	67.0	65.7	65.0	64.1	62.5
	kW	11.1	12.3	12.7	13.4	14.5
15	CAP	61.2	58.4	57.3	55.7	52.8
	THR	72.5	71.1	70.4	69.5	67.7
	kW	11.3	12.6	13.1	13.8	14.9

表 2-1-118

30HKA020 性能参数表

性能参数 冷冻水出水温度(°C)		冷凝器出水温度(°C)				
		30	35	37	40	45
5	CAP	60.7	56.8	55.2	52.9	49.1
	THR	73.8	70.9	69.9	68.2	65.5
	kW	13.1	14.2	14.7	15.3	16.4
7	CAP	65.4	61.3	59.7	57.2	53.1
	THR	78.7	75.8	74.7	72.9	69.9
	kW	13.2	14.5	15.0	15.7	16.8
10	CAP	72.9	68.4	66.6	64.0	59.6
	THR	86.3	83.3	82.0	80.2	76.9
	kW	13.4	14.9	15.4	16.2	17.4
12	CAP	78.0	73.4	71.5	68.7	64.1
	THR	91.6	88.5	87.2	85.2	81.9
	kW	13.6	15.1	15.7	16.5	17.8
15	CAP	86.2	81.1	79.2	76.2	71.2
	THR	99.9	96.6	95.2	93.2	89.7
	kW	13.7	15.4	16.0	17.0	18.4

表 2-1-119

30HKA030 性能参数表

性能参数 冷冻水出水温度(°C)		冷凝器出水温度(°C)				
		30	35	37	40	45
5	CAP	77.0	72.9	71.6	69.1	64.9
	THR	94.1	91.2	90.4	88.5	85.5
	kW	17.1	18.3	18.8	19.4	20.6
7	CAP	82.7	78.5	76.7	74.5	70.1
	THR	100.2	97.3	96.0	94.5	91.3
	kW	17.5	18.8	19.3	20.0	21.2
10	CAP	91.8	87.1	85.2	82.4	78.1
	THR	109.9	106.6	105.3	103.3	100.3
	kW	18.1	19.5	20.1	20.9	22.2
12	CAP	98.0	93.1	91.1	88.2	83.2
	THR	116.5	113.1	111.7	109.6	106.0
	kW	18.5	20.0	20.6	21.4	22.8
15	CAP	107.7	102.4	100.3	97.2	91.9
	THR	126.8	123.1	121.6	119.4	115.7
	kW	19.1	20.7	21.3	22.2	23.8

表 2-1-120

电力数据

型号 30		机 组			#1 压缩机			#2 压缩机					
		电 压		MCA	MFA	ICF	RLA	LRA	MTA	RLA	LRA	MTA	
		额定电压	范 围										
HKA	015	400	342	440	26	45	83	20.7	83	31	—	—	—
	020				30	40	73	13.5	59	22	13.5	59	22
	030				45	80	146	36	146	53	—	—	—
HK	040	400	342	440	73	125	155	58	155	98	—	—	—
	050				88	125	185	39	146	53	39	146	53
	060				97	125	243	43	200	68	43	200	68
	080				131	175	316	58	258	98	58	258	98
	100*				159	200	301	58	258	98	43	200	68
	120				189	225	374	58	258	98	**	**	**
HR	140	400	342	440	217	250	359	58	258	98	43	200	83
	160				247	300	432	58	258	98	***	***	***

ICF——最大启动瞬时电流(等于启动压缩机的 LRA 与运转中压缩机的 RLA 之和);

LRA——紧制电流;

MCA——最小电路电流(对于补定导线规格);

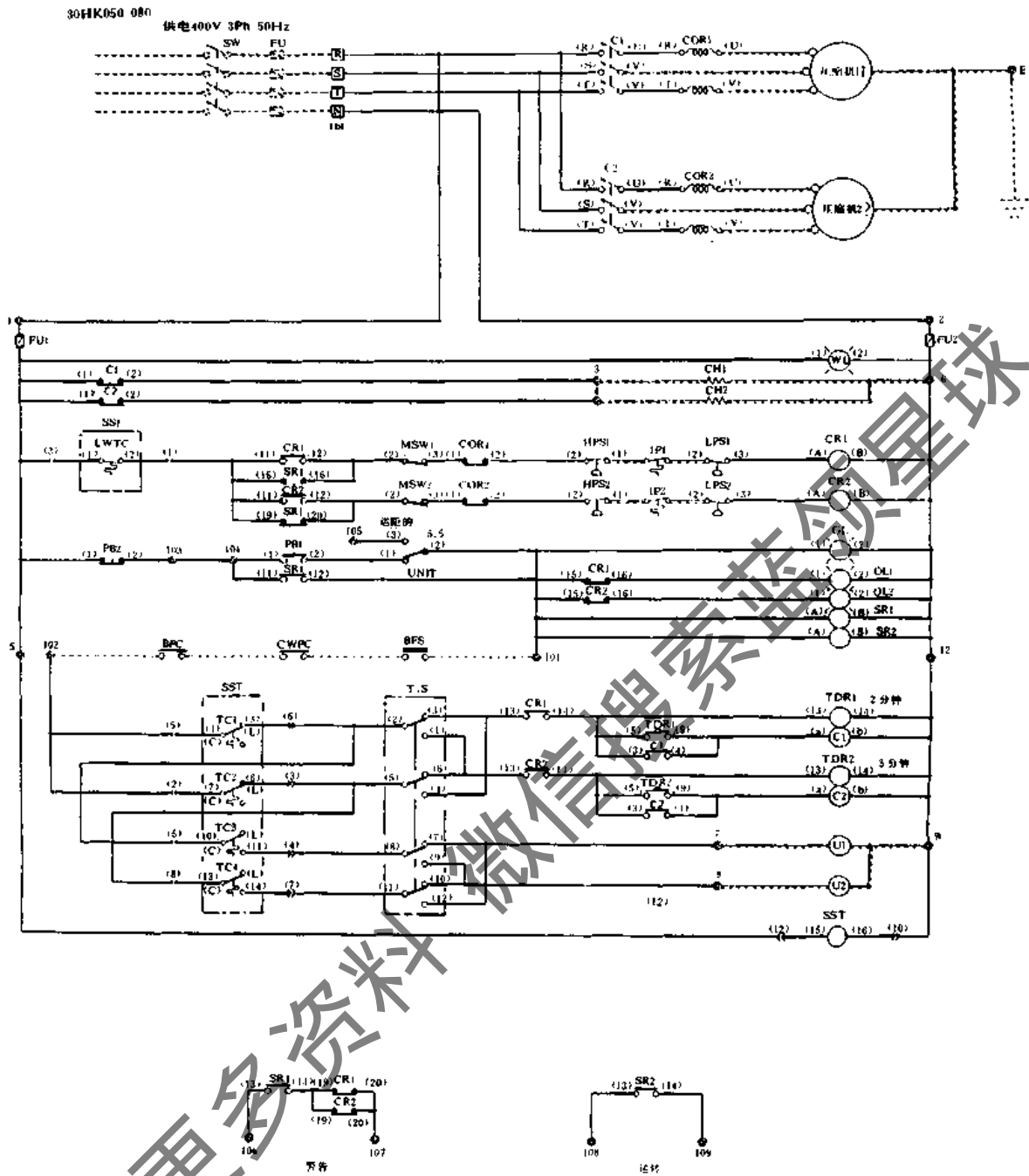
MFA——最大保险丝电流;

MTA——断路器跳闸电流(线路电流断路器);

RLA——额定负载电流(压缩机)。

注: ① 30HK100 和 120 型机组有 3 台压缩机。在 100 型机组, 2 号压缩机的参数适用于该机的第 3 号压缩机(*); 在 120 型机组, 1 号压缩机的参数适用于该型机组的第 2 号及第 3 号压缩机(**)。30HR 机组有 4 台压缩机。在 140 型机组, 1 号压缩机的参数适用于该机的第 3 号压缩机, 2 号压缩机参数适用于第 4 号压缩机。在 160 型机组, 所有压缩机的参数与 1 号压缩机相同。

② 因控制电路为单相 230V, 故电源须为三相四线。



AR——辅助继电器 BFS——盐水流量开关 BPC——盐水泵接触器 C——压缩机接触器 CH——曲轴箱油加热器 COMP——压缩机电机 COR——压缩机过载继电器 CR——控制继电器(连锁继电器) CWPC——冷凝水泵接触器 E——地线端子 FV——保险 GL——绿灯(运转) HPS——高压开关 IP——内置压缩机马达保护器 LPS——低压开关 LWTC——低水温切断 MSW——维护开关 OL——黄灯(报警) PB1——按钮(启动) PB2——按钮(关/复位) SR——启动继电器 S.S——选择器开关 SST——固体电路恒温器 SW——开关 TB——接线箱 TC——温度控制器 TDR——延时继电器 T.S.——转换器开关 U——卸载器线圈 WL——白灯(电源供电) ——厂内接线(箱内)现场接线 →——插塞接头

图 2-1-105 接线原理图
(30HK050—080 型)

机组的控制程序如下:

控制电路电流为 230V，从动力线(R)和中线(N)上引出。曲轴箱油电热器接在控制电路中，位于 ON-OFF(开-关)之前。电热器在控制电路电源接通后一直工作。如机组因安全装置跳闸而发生停机情况，电热器操作亦不受影响。

所有机组均有多级温度调节器，由工厂调定，以保持通过冷冻水回水温度实现容量控制。30HK040 机组有 3 级温度控制器，30HK050—120 机组有 4 级温度控制器。机组 040-080 上的每台压缩机都有电磁控制卸载器。30HK100 和 120 机组有三台压缩机，而且三台压缩机的每一台都有电磁控制卸载器。

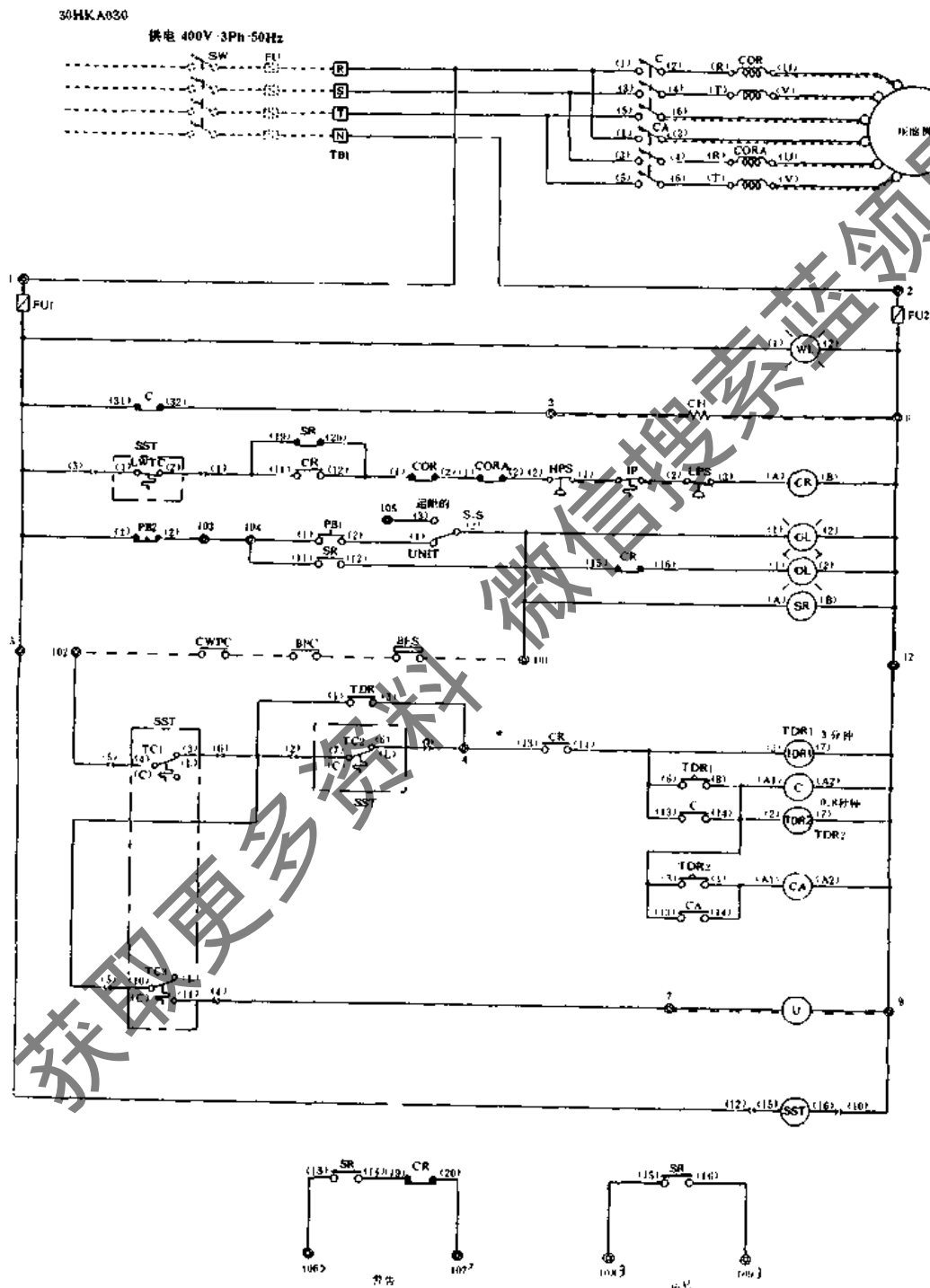


图 2-1-106 接线原理图(30HKA030 型)

机组 30HK040——在开始启动时，假定所有控制器开关都在最大冷量的位置。按控制盘上的“ON”（开）按钮，延时继电器（TRD1）则通电，压缩机在 60s 时启动。当在启动压缩机时，延时继电器（TDR2）为部分线组启动提供一秒钟的延时。

机组 30HK050、060、080——此机组有两个时间继电器（TRD1，TRD2）作启动之用。如果所有的控制器开关均处于最大冷量的位置，则 TDR1 和 TDR2 同时通电。

1 号压缩机在 120s 时启动，而 2 号压缩机将在 180s 时启动。现在机组是处于正常运行时，两台压缩机均运转。

压缩机启动顺序是固定的 1-2。当转换开关在 1 的位置时，压缩机停机顺序为 2-1，当转换开关在 2 的位置时，顺序就是 1-2。

机组 30HK100、120——这些有 3 台压缩机的机组启动有 3 个 TDR。TDR1 给压缩机接触器 1 号（C1）在 150s 时供电，TDR2 给（C2）在 120s 时供电，而 TDR3 在 180s 时给（C3）供电，压缩机启动顺序总是 2-1-3。当转换器开关在位置 1 时，压缩机停机顺序则为 3-1-2，当在位置 2 时，顺序为 2-1-3。

连锁电路——安全装置——压缩机过载继电器，内置防护器，高低压开关和冷冻水低温断路器等都是与连锁电路串接的。当这些装置的任何一个开路，则要检查和校正其原因，重新按 ON（开）按钮开关之前要按动 OFF/RESET（关/复位）按钮复位（报警灯将关上）。若不遵守该程序，则压缩机永远不能再启动。

2. 沈阳第一冷冻机厂 LSZ 活塞式冷水机组

LSZ 活塞式冷水机组的主机采用美国谷轮（copeland）6RJ1—4000 型半封闭式压缩机，有 1 台、2 台、3 台、4 台、5 台、6 台、7 台、8 台等并联使用方式，可逐台启动，节能显著，免除了降压启动的附加投资。并可根据负荷变化情况自动调节压缩机的运转台数，运行可靠，比相同制冷量的单台压缩机更经济可靠。

机组的主要参数见表 2-1-121。典型接线和水管路见图 2-1-107。

表 2-1-121

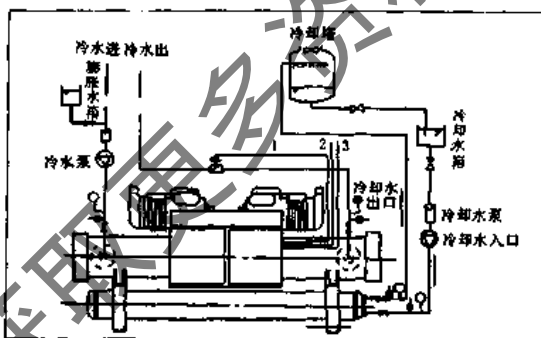
主要技术参数

名称		单位	型号	LSZ100	LSZ200	LSZ300	LSZ400	LSZ500	LSZ600	LSZ700	LSZ800
制冷量		kW		112	224	336	448	560	680	780	900
R22 充注量	系统 1	kg		26	26	46	46	60	60	95	95
	系统 2			26	26	46	46	60	60	95	95
压缩机启动方式				直接启动							
总功率		kW		30	2*30	3*30	4*30	5*30	6*30	7*30	8*30
电 源				3N 380V (±10%) 50Hz							
能量 调节	制冷量控制方法		卸缸	根据回水温度由恒温器控制压缩机运转台数							
	控制级数		3	2	2	3	3	4	4	4	4
	冷量百分比	%	33/66/100	50/100	66/100	50/75/100	40/80/100	33/66/83/100	28/57/86/100	25/50/75/100	
安全保护				高压；低压；断水；油压；电机异常；低水温							
型 号			6RS-4000	6RJ1-4000 半封闭制冷压缩机							
台 数		台	1	2	3	4	5	6	7	8	
单台排气量		m ³ /h		126.8							
曲轴箱电加热器功率		W	140	2*140	3*140	4*140	5*140	6*140	7*140	8*140	
润滑方式				油泵（可逆）							
冷冻 机油	型 号			N32，冷冻机油							
	单台充注量	L		7.24							

续表

名称		单位	型号	LSZ100	LSZ200	LSZ300	LSZ400	LSZ500	LSZ600	LSZ700	LSZ800	
蒸发器	冷水进出口管径 DN	mm		50	80	100	125	150	150	175	175	
	进水温度	℃		12								
	出水温度	℃		7(5~10 之间可调)								
	额定水量	m ³ /h		18	36	54	72	90	108	126	144	
	泄水接管	mm		3/4"								
	水侧容积	L		79	101	165	228	297	289	435	435	
	水侧承压能力	MPa		1.6								
	水侧阻力	MPa		≤0.1								
冷凝器	冷却水进出口管径 DN	系统 1	in	2-1/2	2-1/2	3	3	4	4	5	5	
		系统 2	in		2-1/2	2-1/2	3	3	4	4	5	
	进水温度	℃		≤32								
	额定水量	m ³ /h		22.5	45	67.5	90	112.5	135	158	180	
	水侧容积	系统 1	L		20	23	34.5	34.5	49.6	49.6	65	65
		系统 2	L			23	23	34.5	34.5	49.6	48	65
	水侧承压能力	MPa		0.6								
水侧阻力	MPa		≤0.1									
外型尺寸	长(L)	mm		2600	3086	3100	3560	3600	3800	4000	4000	
	宽(W)	mm		700	1015	1100	1150	1180	1200	1240	1240	
	高(H)	mm		1410	1390	1700	1700	1700	1780	2070	2070	
重量(约)	kg		1200	1700	2670	3310	4000	4500	5280	5600		

注：机组冷量指额定条件：冷却进水温度 32℃，出水温度 37℃；冷冻水进水温度 12℃，出水温度 7℃下的制冷量。



1	水流控制器接线	3 芯护套线 3×1
2	控制回路电源线	2 芯护套线 2×1.5
3	主回路电源线	三相四线 (380V) 电缆电流 参见机组电气参数表
	水流控制物	安装在出水管上弯头阀门 后10倍管径的距离处
	温度计	0~50℃
	压力表	0~1.0MPa
	截止阀	
	水过滤器	
	逆止阀	

图 2-1-107 典型接线和水管路

3. 开利 30HK、HR 系列活塞式冷水机组

该机组为活塞式半封闭压缩机，双制冷回路形式。机组的主要技术参数见表 2-1-122，电气数据见表 2-1-123。性能表见表 2-1-124、表 2-1-125、表 2-1-126、表 2-1-127 及表 2-1-128、表 2-1-129。

表 2-1-122

机组主要技术参数表

机组型号	30HK-036	30HK-065	30HK-115	30HR-161	30HR-175	30HR-225	30HR-250**	30HR-280**
名义制冷量	116 10 R22	232 20 R22	348 30 R22	464 40 R22	580 50 R22	698 60 R22	813 70 R22	930 80 R22
工质								
压缩机台数及型号*	1台 06E7	1台 06E6	1台 06EF 2台 06E6	2台 06E6	2台 06EF	3台 06EF	4台 06EF	4台 06EF
冷量调节范围	30/66/100	33/50/83/100	22/33/66/100	16/25/41/50/ 67/75/91/100	20/40/60 80/100	16/33/50 67/83/100	14/28/43/ 57/71 86/100	12/25/37/50/ 62/75/87/100
压缩机总加油量	9	18	27	36	45	54	63	72
电源(V·Ph·Hz)	380-3-50							
运行控制方式	全 自 动							
安全保护装置	高低压、冷水断水、冷水低温、油加热及洋温控制							
额定工况下机组输入功率	30	59.5	88.6	118	146.5	178.4	210	240
电机冷却方式	氟利昂气体冷却							
重量								
R22加入量	23	37	63	78	110	126	126	136
机组重量	940	1400	1920	2770	3710	3930	4675	4995
机组运行重量	1000	1530	2054	3120	4175	4440	5260	5620
冷水								
进水温度	12	12	12	12	12	12	12	12
出水温度	7	7	7	7	7	7	7	7
流量	20	40	60	80	100	120	140	160
压头损失	44	44	21	30	36	51	63	80
污垢系数	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086
进出口径	ZG2"管牙(内)	Dg80 法兰	Dg125 法兰	Dg150 法兰	Dg175 法兰	Dg175 法兰	Dg175 法兰	Dg175 法兰
冷却水								
进水温度	32	32	32	32	32	32	32	32
出水温度	37	37	37	37	37	37	37	37
流量	25	50	75	100	124	148	175	200
压头损失	26	26	93	38	93	93	100	100
污垢系数	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086
进出口径	ZG2"管牙(内)	ZG2"管牙(内)	Dg70 法兰	Dg70 法兰	Dg70 法兰	Dg70 法兰	Dg70 法兰	Dg70 法兰
外形尺寸								
长度	2580	2470	3200	3125	4255	4255	4070	4070
宽度	910	885	1020	940	912	912	1275	1275
高度	1205	1470	1630	1929	1956	1956	2000	2000

注：* 压缩机型号中6表示有一只卸载，7表示有二只卸载；F表示无卸载；** 表列为参考数据，详细数据请与销售部联系。

表 2-1-123

电气数据(机组)

标称电压(V-Ph-Hz)		400-3-50		
电网电压范围(V)		342-457		
机组型号	kW Max	WSA	ICF	ICI
30HK-036	45	96	207	207
30HK-065	90	173	422	345
30HK-115	135	250	499	345
30HR-161	180	327	576	345
30HR-195	225	404	653	345
30HR-225	270	481	730	345
30HR-250	315	558	807	345
30HR-280	360	635	884	345

符号说明: ICF——瞬间电流—启动时最大瞬间电流, 任何时候此值都等于压缩机启动时的堵转电流与其他正在运转的压缩机的满载电流之和。

ICI——最大的压缩机的堵转电流。

WSA——电线额定电流, 适是最大的压缩机的满载电流的 125%加上电路里的其他电机的满载电流。

表 2-1-124

30HK-036 性能表

机组冷量 (kW)	电机 输入功率 (kW)	蒸 发 器				冷 凝 器			
		冷水出水 温度(°C)	冷水进水 温度(°C)	冷水流量 (t/h)	冷水压力降 (kPa)	冷却水进水 温度(°C)	冷却水出水 温度(°C)	冷却水流量 (t/h)	冷却水压力降 (kPa)
110.9	27.3	5	10	19.00	43.0	26	31	23.50	24.0
103.8	28.1			18.70	40.0	28	33	23.30	22.0
106.6	28.8			18.30	39.5	30	35	23.00	21.5
104.5	29.5			18.00	39.0	32	37	22.80	21.0
116.6	27.5	6	11	19.71	46.0	26	31	24.20	24.5
112.5	28.3			19.40	44.0	28	33	23.90	24.3
110.2	29.1			19.00	43.0	30	35	23.70	24.2
108.0	29.9			18.60	40.0	32	37	23.30	22.0
120.0	27.1	7	12	20.60	51.0	26	31	25.00	26.2
117.7	28.0			20.20	50.0	28	33	24.80	26.0
115.0	29.0			19.70	46.0	30	35	24.50	25.0
112.2	30.0			19.30	43.0	32	37	24.20	24.5
121.7	28.2	8	13	20.93	52.5	26	31	26.16	28.0
119.4	29.0			20.53	51.0	28	33	25.60	27.0
117.3	29.8			20.17	50.0	30	35	25.20	26.5
115.2	30.5			19.80	46.0	32	37	24.70	25.0

续表

机组冷量 (kW)	电 机 输入功率 (kW)	蒸 发 器				冷 凝 器			
		冷水出水 温度(°C)	冷水进水 温度(°C)	冷水流量 (t/h)	冷水压力降 (kPa)	冷却水进水 温度(°C)	冷却水出水 温度(°C)	冷却水流量 (t/h)	冷却水压力降 (kPa)
127.9	27.4	9	14	22.00	56.0	26	31	27.50	31.0
125.0	28.6			21.50	53.0	28	33	26.80	30.0
122.4	29.6			21.00	52.5	30	35	26.25	28.5
119.3	30.5			20.50	51.0	32	37	25.60	27.0
129.4	28.6	10	15	22.25	57.0	26	31	27.80	32.0
127.2	29.4			21.88	56.0	28	33	27.30	30.5
124.8	30.3			21.47	53.0	30	35	26.80	30.0
122.4	31.0			21.00	52.5	32	37	26.25	28.5

表 2-1-125

30HK-065 性能表

机组冷量 (kW)	电 机 输入功率 (kW)	蒸 发 器				冷 凝 器			
		冷水出水 温度(°C)	冷水进水 温度(°C)	冷水流量 (t/h)	冷水压力降 (kPa)	冷却水进水 温度(°C)	冷却水出水 温度(°C)	冷却水流量 (t/h)	冷却水压力降 (kPa)
216.3	54.2	5	10	37.20	38.0	26	31	46.50	21.5
211.9	55.7			36.45	37.5	28	33	45.56	21.0
207.5	57.1			35.69	37.0	30	35	44.60	20.5
203.2	58.5			34.95	36.0	32	37	43.68	20.0
224.5	54.7	6	11	38.61	39.5	26	31	48.26	23.0
220.0	55.3			37.84	39.0	28	33	47.30	22.5
215.5	57.8			37.00	38.0	30	35	46.25	21.5
211.0	59.7			36.29	37.5	32	37	45.36	21.0
232.9	55.2	7	12	40.10	44.0	26	31	50.10	26.0
228.3	56.9			39.26	42.5	28	33	49.10	25.0
223.6	58.4			38.46	40.0	30	35	48.10	23.0
218.0	59.5			37.50	38.5	32	37	46.88	22.5
240.6	56.3	8	13	41.38	44.5	26	31	51.70	27.5
236.0	57.7			40.59	44.0	28	33	50.74	26.5
231.3	59.0			39.78	43.5	30	35	49.72	25.5
227.0	60.6			39.10	42.0	32	37	48.80	24.5
249.2	56.6	9	14	42.86	53.0	26	31	53.58	30.0
244.2	58.4			42.00	50.0	28	33	52.50	28.5
239.2	60.0			41.00	44.5	30	35	51.25	27.0
235.0	61.5			40.42	43.5	32	37	50.50	26.5
258.0	57.2	10	15	44.38	55.0	26	31	55.50	31.0
253.0	58.9			43.52	54.0	28	33	54.50	30.5
248.0	60.6			42.66	53.0	30	35	53.36	30.0
244.1	61.9			41.99	50.0	32	37	52.48	28.5

表 2-1-126

30HK-115 性能表

机组冷量 (kW)	电 机 输入功率 (kW)	蒸 发 器				冷 凝 器			
		冷水出水 温度(℃)	冷水进水 温度(℃)	冷水流量 (t/h)	冷水压力降 (kPa)	冷却水进水 温度(℃)	冷却水出水 温度(℃)	冷却水流量 (t/h)	冷却水压力降 (kPa)
335.0	79.9	5	10	57.60	21.0	26	31	72.00	84.2
328.0	81.9			56.40	19.4	28	33	70.50	80.8
321.0	84.1			55.20	19.0	30	35	69.00	78.9
314.0	86.1			54.00	18.2	32	37	67.50	75.2
346.8	80.7	6	11	59.65	22.0	26	31	74.56	90.7
340.0	83.0			58.48	21.0	28	33	73.10	87.6
332.5	85.3			57.19	20.0	30	35	71.50	83.0
325.0	87.4			55.90	19.2	32	37	69.88	79.0
360.3	81.5	7	12	61.96	23.5	26	31	77.46	97.0
352.9	83.9			60.70	22.5	28	33	75.87	93.0
344.4	86.4			59.24	21.3	30	35	74.00	89.3
337.6	88.6			58.00	20.8	32	37	72.58	85.6
373.9	82.1	8	13	64.30	25.0	26	31	80.38	104.0
366.3	84.7			63.00	24.5	28	33	78.75	100.0
359.0	87.1			61.75	23.5	30	35	77.19	96.0
350.7	89.6			60.30	22.6	32	37	75.40	92.0
387.8	82.7	9	14	66.70	26.9	26	31	83.38	111.0
380.0	85.4			65.36	26.0	28	33	81.70	107.0
373.0	88.1			64.15	25.0	30	35	80.20	104.0
367.0	90.8			63.12	24.5	32	37	78.90	100.0
401.5	83.4	10	15	69.05	29.0	26	31	86.30	117.0
393.0	86.1			67.60	28.0	28	33	84.50	114.0
386.0	88.8			66.40	26.9	30	35	83.00	109.0
378.0	91.2			65.00	25.9	32	37	81.25	106.0

表 2-1-127

30HR-161 性能表

机组冷量 (kW)	电 机 输入功率 (kW)	蒸 发 器				冷 凝 器			
		冷水出水 温度(℃)	冷水进水 温度(℃)	冷水流量 (t/h)	冷水压力降 (kPa)	冷却水进水 温度(℃)	冷却水出水 温度(℃)	冷却水流量 (t/h)	冷却水压力降 (kPa)
438.1	107.0	5	10	75.35	27.6	26	31	94.00	33.0
427.7	110.5			73.56	26.5	28	33	92.00	32.0
419.7	113.4			72.19	26.0	30	35	90.23	30.0
410.8	116.2			70.65	24.0	32	37	88.31	29.5
450.6	108.6	6	11	77.50	30.0	26	31	96.88	36.0
441.8	111.8			75.00	29.0	28	33	95.00	34.0
433.3	114.9			74.52	27.0	30	35	93.16	32.0
424.8	117.6			73.00	26.0	32	37	91.32	31.0

续表

机组冷量 (kW)	电 机 输入功率 (kW)	蒸 发 器				冷 凝 器			
		冷水出水 温度(°C)	冷水进水 温度(°C)	冷水流量 (t/h)	冷水压力降 (kPa)	冷却水进水 温度(°C)	冷却水出水 温度(°C)	冷却水流量 (t/h)	冷却水压力降 (kPa)
464.3	109.7	7	12	79.86	31.0	26	31	99.82	37.0
456.7	112.8			78.55	30.5	28	33	98.19	36.0
447.7	116.0			77.00	30.0	30	35	96.25	34.5
438.9	118.0			75.49	29.0	32	37	94.36	33.0
480.3	110.5	8	13	82.60	35.0	26	31	103.26	40.0
471.6	113.9			81.11	32.0	28	33	101.39	39.0
462.8	117.0			79.60	30.0	30	35	99.50	37.0
453.7	120.2			78.02	29.5	32	37	97.53	36.0
496.0	111.5	9	14	85.31	36.0	26	31	106.64	42.0
486.8	115.0			83.73	35.5	28	33	104.66	41.0
478.0	118.0			82.20	34.0	30	35	102.75	40.0
467.9	121.4			80.47	31.0	32	37	100.59	39.0
511.0	113.0	10	15	87.89	38.0	26	31	109.86	45.0
501.8	116.6			86.31	37.0	28	33	107.89	43.0
492.0	119.4			84.62	35.5	30	35	105.78	41.0
482.0	123.0			82.90	35.0	32	37	103.60	40.5

表 2-1-128

30HR-195 性能表

机组冷量 (kW)	电 机 输入功率 (kW)	蒸 发 器				冷 凝 器			
		冷水出水 温度(°C)	冷水进水 温度(°C)	冷水流量 (t/h)	冷水压力降 (kPa)	冷却水进水 温度(°C)	冷却水出水 温度(°C)	冷却水流量 (t/h)	冷却水压力降 (kPa)
560.3	133.9	5	10	96.35	33.5	26	31	119.40	72.3
542.9	139.5			93.36	31.4	28	33	117.35	69.9
536.9	141.3			92.33	30.7	30	35	116.63	69.1
531.2	143.1			91.35	30.2	32	37	115.96	68.3
582.2	135.2	6	11	100.12	36.0	26	31	123.37	76.8
564.2	141.1			97.00	33.8	28	33	121.29	74.4
558.3	143.0			96.00	33.2	30	35	120.60	73.6
551.9	144.8			94.90	32.4	32	37	119.81	72.7
604.7	136.3	7	12	103.98	38.6	26	31	127.43	81.5
586.3	142.5			100.83	36.5	28	33	125.33	79.1
580.0	144.5			99.74	35.8	30	35	124.59	78.2
573.8	146.5			98.68	35.3	32	37	123.87	77.4
627.8	137.4	8	13	107.96	41.8	26	31	131.59	86.3
608.9	143.9			104.71	39.3	28	33	129.46	83.8
602.4	146.0			103.59	38.5	30	35	128.70	82.9
596.0	148.1			102.49	37.6	32	37	127.96	82.1

续表

机组冷量 (kW)	电 机 输入功率 (kW)	蒸 发 器				冷 凝 器			
		冷水出水 温度(℃)	冷水进水 温度(℃)	冷水流量 (t/h)	冷水压力降 (kPa)	冷却水进水 温度(℃)	冷却水出水 温度(℃)	冷却水流量 (t/h)	冷却水压力降 (kPa)
651.5	138.4	9	14	112.03	44.7	26	31	135.83	91.1
631.9	145.2			108.67	42.2	28	33	133.64	88.6
625.4	147.4			107.54	41.4	30	35	132.90	87.8
618.8	149.5			106.41	40.5	32	37	132.12	86.9
675.8	139.3	10	15	116.22	48.0	26	31	140.57	96.6
655.7	146.4			112.76	45.5	28	33	137.94	93.6
649.0	148.7			111.60	44.0	30	35	137.18	92.7
642.2	150.9			110.44	43.5	32	37	136.39	91.8

表 2-1-129

30HR-225 性能表

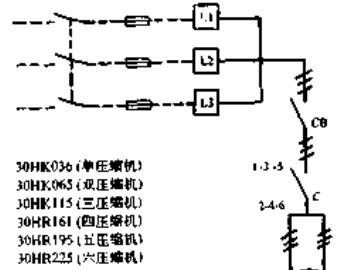
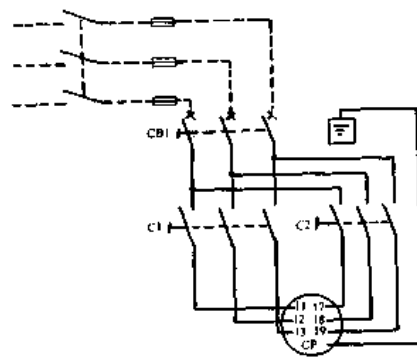
机组冷量 (kW)	电 机 输入功率 (kW)	蒸 发 器				冷 凝 器			
		冷水出水 温度(℃)	冷水进水 温度(℃)	冷水流量 (t/h)	冷水压力降 (kPa)	冷却水进水 温度(℃)	冷却水出水 温度(℃)	冷却水流量 (t/h)	冷却水压力降 (kPa)
664.4	163.1	5	10	114.25	46.5	26	31	142.30	72.1
644.0	170.0			110.75	43.6	28	33	139.98	69.7
637.2	172.2			109.58	42.7	30	35	139.19	68.9
630.7	174.4			108.46	41.8	32	37	138.45	68.2
690.1	164.7	6	11	118.68	50.2	26	31	147.00	76.7
669.0	171.8			115.05	47.2	28	33	144.59	74.3
662.0	174.2			113.84	46.2	30	35	143.80	73.5
655.1	176.4			112.66	45.2	32	37	143.00	72.7
716.5	166.2	7	12	123.22	53.9	26	31	151.80	81.5
694.8	173.7			119.48	50.8	28	33	149.36	79.1
687.6	176.1			118.25	49.9	30	35	148.53	78.2
680.5	178.4			117.02	48.8	32	37	147.70	77.4
743.6	167.5	8	13	127.87	57.8	26	31	156.68	86.3
721.2	175.3			124.02	54.6	28	33	154.17	83.9
713.8	177.9			122.75	53.5	30	35	153.34	83.0
706.5	180.4			121.50	52.5	32	37	152.52	82.2
771.3	166.8	9	14	132.64	61.7	26	31	161.67	91.3
748.3	176.9			128.68	58.4	28	33	159.10	88.7
740.7	179.6			127.38	57.3	30	35	158.26	87.9
733.1	182.2			126.07	56.3	32	37	157.40	87.0
799.7	169.9	10	15	137.52	65.7	26	31	166.74	96.3
776.2	178.4			133.48	62.4	28	33	164.16	93.8
768.5	181.2			132.16	61.3	30	35	163.32	92.9
761.0	183.9			130.87	60.2	32	37	162.49	92.1

机组电路图见图 2-1-108、图 2-1-109 及图 2-1-110、图 2-1-111。

压缩机主线路

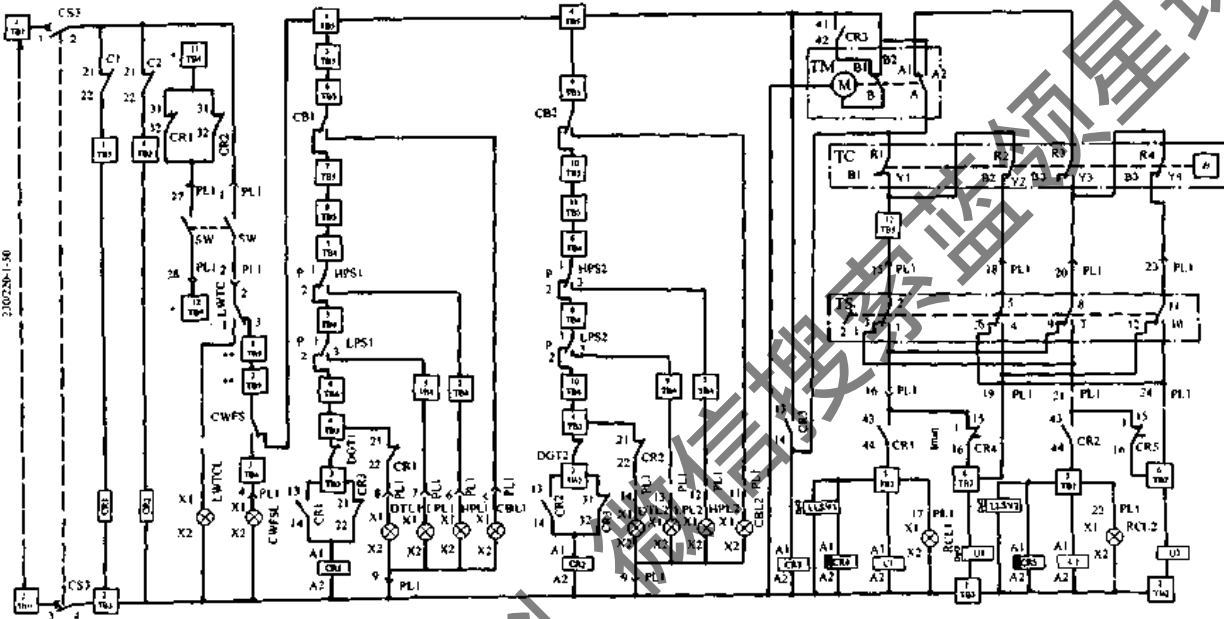
380/400V-3Ph-50Hz

- 1 虚线部分由用户自行提供元件，并予现场进行连接。
- 2 如图中仅标出一条压缩机主回路，即 30HK-065 则再并联一条压缩回路，其余类推。



- 30HK036 (单压缩机)
- 30HK065 (双压缩机)
- 30HK115 (三压缩机)
- 30HR161 (四压缩机)
- 30HR195 (五压缩机)
- 30HR225 (六压缩机)

30HK-065



30HK-115

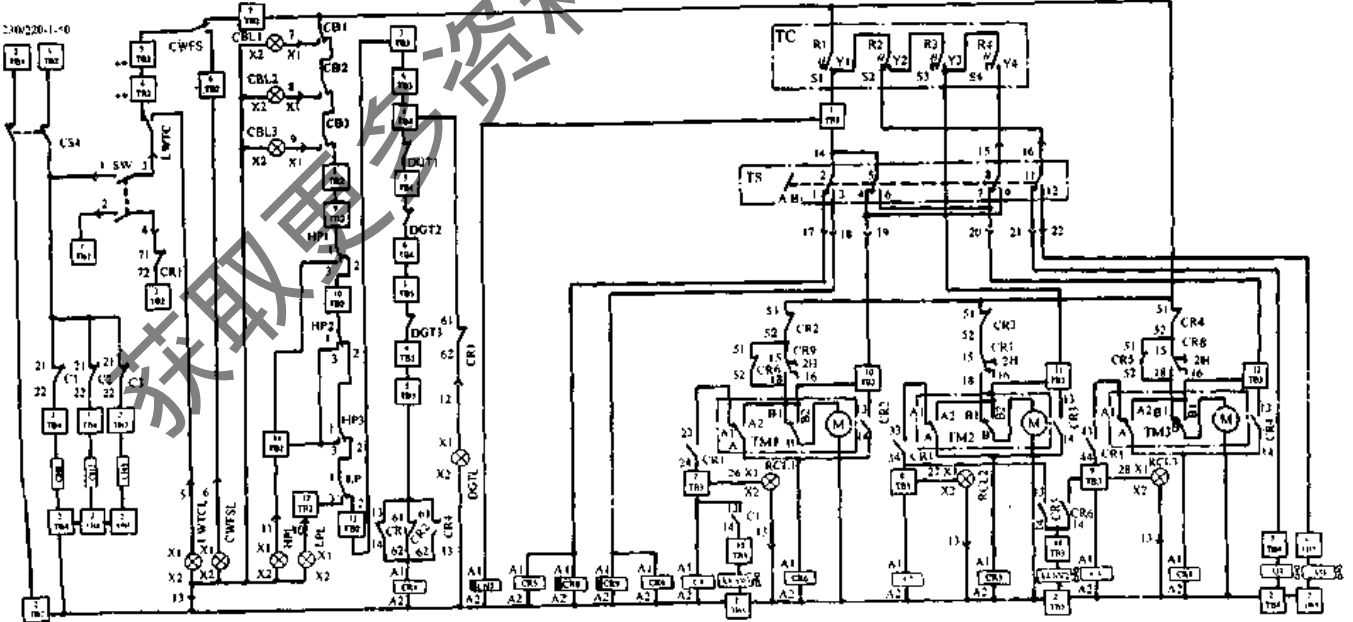


图 2-1-108 压缩机主电路及 30HK-065/30HK-115 电路图

机组典型接线和管路见图 2-1-112。线号及电路符号见表 2-1-130 及表 2-1-131。

表 2-1-130

图 2-1-112 中各线号用途

线号	用途及建议规格
1	低配提供的主电源三相四线(380V)(电线电流参见机组电气数据表)
2	控制电路电源 2 根 1.5mm ² (220V)
3	流量开关信号线、四芯护套线(随机附带)

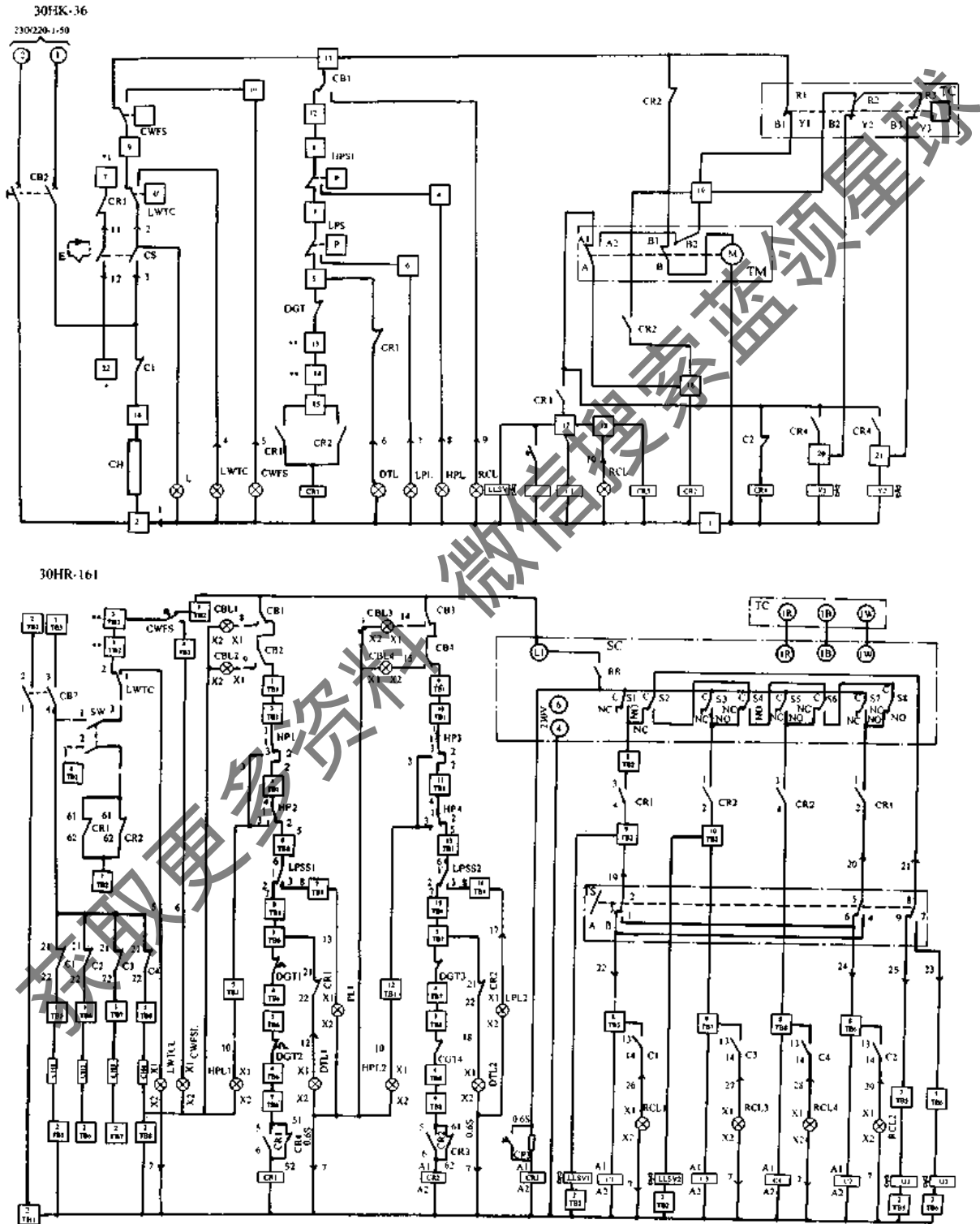
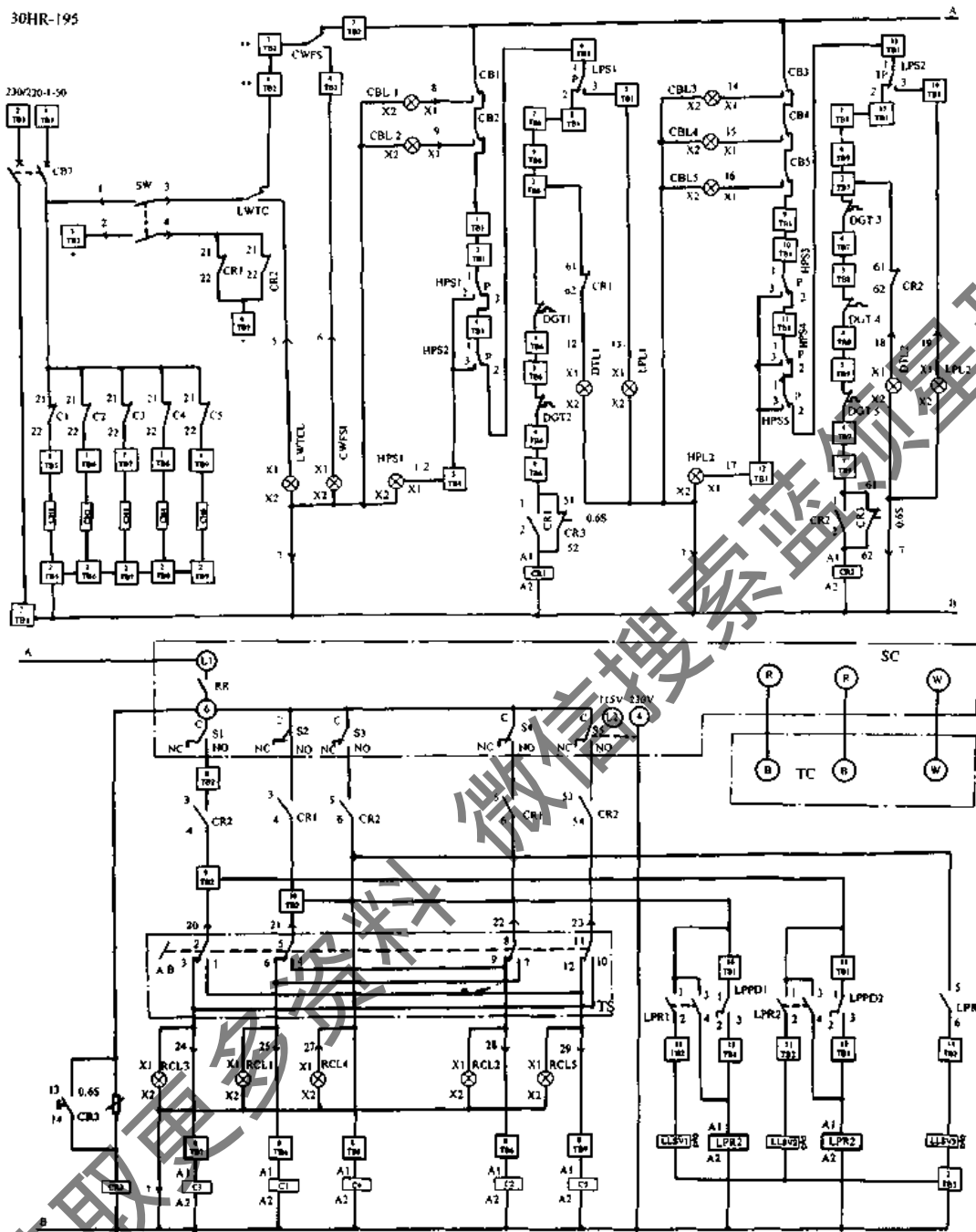


图 2-1-109 30HK-036 及 30HK-161 电路图



说明: ① 主电源线引入控制箱: 均在右上侧长方孔中引入。30HK-036 直接接入 CB1, 连接螺栓为 M6", 其余接入端子板 L, 连接螺栓为 M10(065-161)或 M16(195-225)。

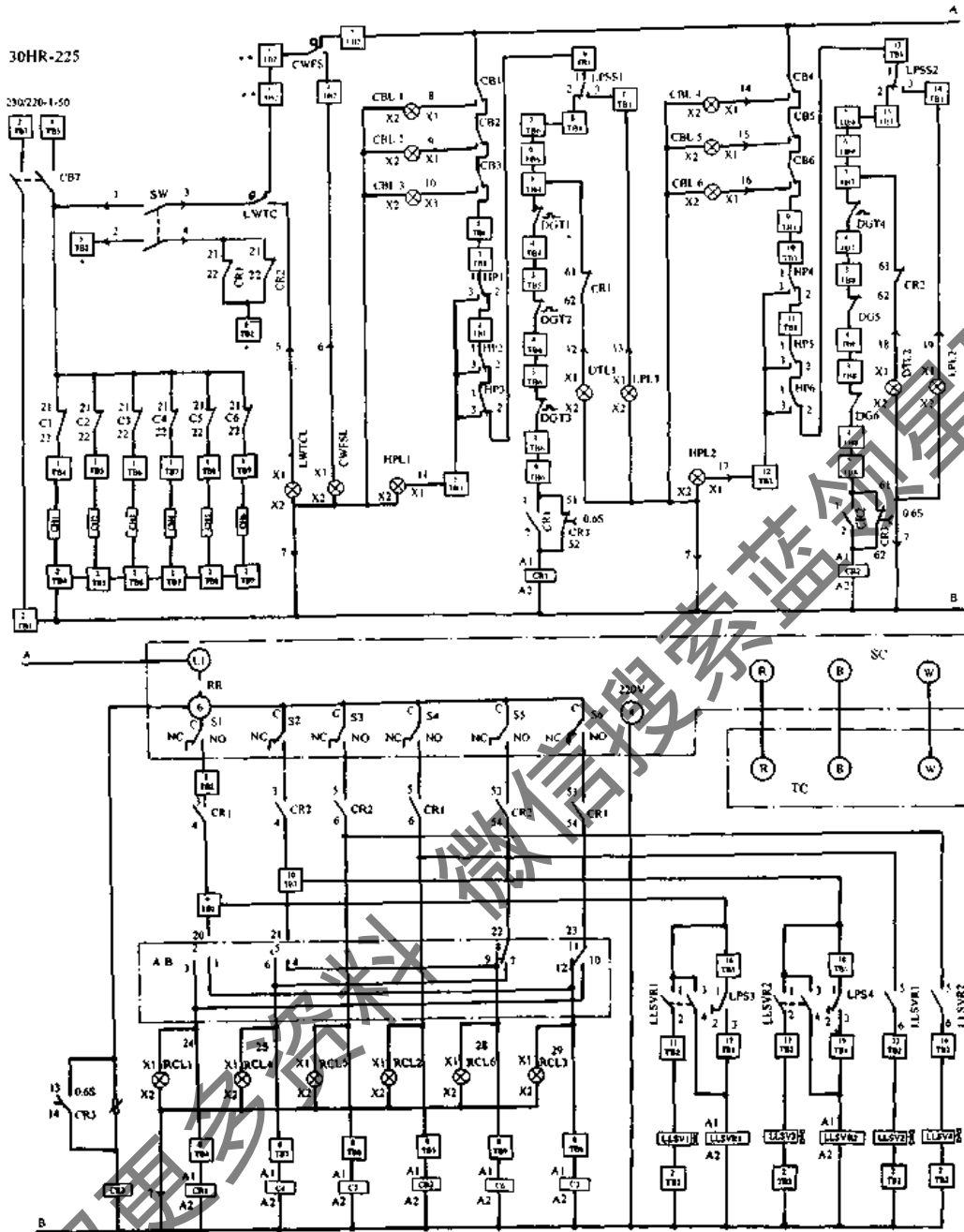
② 控制电源(~220/230V)可从三相四线主电源引入, 也可单独引入。

③ 压缩机回路断路器分断能力为 5kA, 控制回路断路器分断能力为 6kA。

* 注有该标记两端子为现场外接故障报警用。

** 注有该标记两端子为现场外接辅助安全保护联锁用。接入联锁时, 拆去两端子间的短接线。

图 2-1-110. 30HR-195 电路图



- | | | | |
|------------------|---------------|-------------------|------------|
| C——接触器 | DGT——排气温度保护开关 | LPR——低压继电器 | SW——开-停开关 |
| CB——断路器 | DTL——排气温度保护指示 | LPS——低压保护开关 | TB——端子板 |
| CBL——压缩机回路断路指示灯 | 灯 | LWTC——低水温切断 | TC——温度控制器 |
| CH——曲轴箱电加热器 | HPL——高压保护指示灯 | LWTCL——低水温切断保护指示灯 | TD——延时块 |
| CP——压缩机 | HPS——高压保护开关 | LPSV——供液电磁阀 | TM——定时器 |
| CR——控制继电器 | LISV——供液电磁阀 | R——继电器 | TS——转换开关 |
| CWFS——冷水水流开关 | LPD——低压控制开关 | RCL——压缩机运行指示灯 | U、Y——卸载电磁阀 |
| CWFSL——冷水水流保护指示灯 | LPL——低压保护指示灯 | SC——分级控制器 | 线圈 |

图 2-1-111 30HR-225 电路图

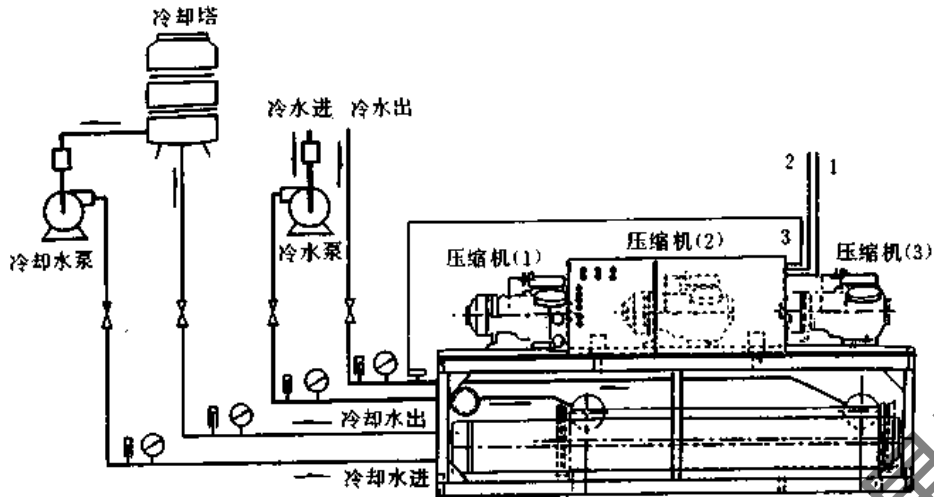


图 2-1-112 典型接线和管路

表 2-1-131

图 2-112 中电路符号含义

符 号	名称及建议规格、安装位置
⌒	水流开关(随机附带)。安装在出水管上离弯头、阀门 3-5 倍管径距离处，加装 1" 管牙接头
⌒	温度计(0~50℃)
⊙	压力表(0~10kg/cm ²)。安装在进出水管阀门与连接法兰之间
⌘	阀门
□	水过滤器

注：① 电源线的长度为从低压配电柜到机器控制开关箱的距离，通常要留有一定的余量。

② 建设单位须将全部电线电缆敷设到位，并作出线头标识符号。

4. 沈阳第一冷冻机厂 LSZ 系列冷水机组

LSZ 系列冷水机组是一种提供冷冻水的制冷装置，适用于宾馆大厦、办公大楼、商场、餐厅、舞厅、影剧院、医院及工业企业等需要集中式空调或生产工艺需要冷冻水的地方。

本机组由半封闭活塞式制冷压缩机、冷凝器、干式蒸发器、干燥过滤器、电磁阀、压力表、压力控制器、温度控制器及电控箱等组成。制冷压缩机是以引进日本三菱重工的技术和关键设备生产的产品，质量可靠、噪音低，振动小，运行平稳。冷凝器和蒸发器均采用新型高效换热管制成，结构紧凑，体积小，重量轻。机组设有完善的保护装置，运行安全可靠。采用多台压缩机组成的机组，逐台直接启动，免除了降压启动装置的附加投资。在部分负荷运行时，节能效果显著，降低了全年运行费用。

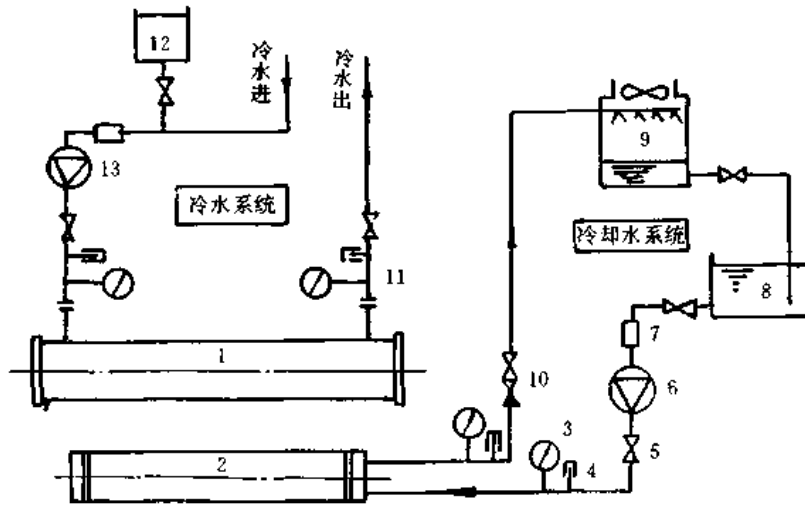
LSZ170 机组设两组独立的回路。在一组回路不工作时，另一组回路仍能正常运行，提高了整个空调系统的可靠性，特别适用于须高度可靠运行的使用场合。

自动控制机组运行，根据负荷变化自动调节投入运行的压缩机数量。比相同制冷量的单台压缩机机组更经济可靠。

机组采用 R22 为制冷工质，无环境污染。

允许采用乙二醇或用氯化钙、氯化钠等水溶液作载冷剂，但必须提前与本厂联系。

机组主要技术参数见表 2-1-132，循环水典型系统见图 2-1-113。



1. 蒸发器 2. 冷凝器 3. 压力表 4. 温度计(0~50℃) 5. 阀门
6. 冷却水泵 7. 水过滤器 8. 冷却水箱 9. 冷却塔
10. 逆止阀 11. 法兰 12. 膨胀水箱 13. 冷水泵

图 2-1-113 循环水典型系统

表 2-1-132

机组主要技术参数

项 目		型 号	LSZ10	LSZ20	LSZ45	LSZ85	LSZ125	LSZ170
制 冷 量 (冷冻水出水温度 7℃时)	kW		12.8	25.6	48.8	97.7	146.5	195.3
压缩机型号×台数	—		S41×1	S81×1	S151H×1	S151H×2	S151H×3	TS301H×2
功 率	kW		3.7	6.7	13	26	39	52
电 源	—		3N			380V	50Hz	
制 冷 剂	—		R22					
制冷剂充注量	kg		14	20	25	38	50	30×2
安全保护			高压		低压	防冻		
进出口管径	mm		Dg32	Dg40	Dg50	Dg65	Dg65	Dg80
进水温度	℃		12					
出水温度	℃		7(5~10℃间可调)					
额定水量	m ³ /h		2(2~3)	4(4~6)	8(5~11)	17(12~22)	25(20~30)	34(30~40)
水侧承压能力	MPa		0.6					
水侧压头损失	MPa		<0.05					
水侧容积	m ³		0.048	0.05	0.05	0.068	0.09	0.18
进出管径	in		1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	2 1/2	3
进水温度	℃		≤32					
额定水量	m ³ /h		3.7	7	14	28	42	56
水侧承压能力	MPa		0.6					
水侧压头损失	MPa		≤0.1					

续表

项 目		型 号		LSZ10	LSZ20	LSZ45	LSZ85	LSZ125	LSZ170
外形尺寸	长(L)	mm	1590	1800	2445	2467	2851	3000	
	宽(W)	mm	420	420	580	1020	1030	1460	
	高(H)	mm	1020	1100	1230	1160	1080	1390	
	重量(约)	kg	400	600	1000	1300	1600	2300	

注：当外形尺寸发生变化时，不另行通知。

5. 上海冷气机厂 LSB 系列冷水机组

LSB 新系列活塞式半封闭冷水机组配用引进大金技术制造的高速半封闭制冷压缩机，运转噪音低，振动小，无轴封泄漏之虞，可保证机组长期使用而不需检修或补制冷剂。由于上述优点，因而机组具有较强的灵活性和较广的使用范围，宾馆、餐厅、影剧院、会堂、医院病房、手术室、通讯机房、计算机房、商场、工厂办公楼、车间等的空气调节场所和电镀设备、塑料加工、化工机械设备等工艺冷却以及凡需要低温冷冻水的场所，都可以采用本系列冷水机组作制冷源。

特点：

主机采用日本大金(DAIKIN)公司技术制造的半封闭制冷压缩机。

机组完全由电脑(PLC)控制、实现全过程自动化控制，并达到了节能目的。

换热器全部采用高效传热管，大大提高传热效率。

机组主要的制冷控制元件及电气配套元件采用进口优质元件。

机组主要技术参数见表 2-1-133。

表 2-1-133

机组主要技术参数

机组型号		LSB-700(PLC)	机组型号	LSB-700(PLC)	
制冷量(kW)		686	冷冻水	水侧阻力(MPa)	<0.1
压缩机型号×台数		8HC752LB×4		最大承压(MPa)	1.5
压缩机电动机功率(kW)		45×4	冷却水	进水温度范围(°C)	28~35
能量调节(%)		0-25-50-75-100		额定水量(m³/h)	148
环路数		4		适用范围(m³/h)	148~160
制冷剂		R-22		进出口管径(DN)	80×4
制冷剂填充量(kg)		30×4		水侧阻力(MPa)	<0.1
冷冻油充注量(kg)		14×4		最大承压(MPa)	0.8
冷冻水	适用温度范围(°C)	5-12	外形尺寸	长(mm)	3080
	额定水量(m³/h)	118		宽(mm)	2100
	适用范围	60-160		高(mm)	1850
	进出口管径(DN)	150		重量(kg)	6200

6. 亚联 DZL、DZM、DZH 系列微型单元组合式冷水机组

中美合资的常熟亚联制冷设备有限公司是由上海冷气机厂、上海合众工程公司、常熟冷

气机厂，美国亚联制冷设备有限公司共同投资建立的合资企业，引进美国技术专门生产小型大冷量组合式冷水机组。

DZL、DZM、DZH 系列微型单元组合式冷水机组可单台使用，也可多台并联通过电脑进行远程控制(当单元机组数 $4 \leq n \leq 10$ 时即可进行集中控制)，以利节能。

DZL、DZM 型组合式低温冷水机组的技术参数见表 2-1-134，DZH 系列微型组合式冷水机组主要技术参数见表 2-1-135。机组的选用范围见图 2-1-114，机组的电气性能见表 2-1-136。

表 2-1-134 DZL、DZM 系列微型组合式冷水机组主要技术参数表

型 号	单 位	DZL-25	DZL-30	DZL-50	DZL-60	DZM-45	DZM-45-A	DZM-54	DZM-54-A	DZM-90	DZM-108	
使用电源		3 ϕ -380V \pm 10% 50Hz										
制冷量	kW	27.90	34.88	55.80	69.76	53.02		62.79		106.05	125.58	
	kcal/h	24000	30000	48000	60000	45600		54000		91200	108000	
压缩机	配用功率	kW	15	20	15 \times 2	20 \times 2	15		20		15 \times 2	20 \times 2
	形 式		美国原装进口全封闭									
制冷剂	型 号		R-22									
	充注量	kg	4	5	4 \times 2	5 \times 2	4.5		5.5		4.5 \times 2	5.5 \times 2
能量调节			0-100		0-50-100		0-100					
组合群控数量		台/组				4~10			4~10			
运行方式			电脑 PLC 全自动									
安全保护装置			高压、低压、断水、防冻、过载、缺相、压缩机内埋温度保护									
蒸发器形式			瑞典原装进口板式换热器									
制冷剂水	出水温度	℃	-8(-2~-10)				5(3~7)					
	进出水温差	℃	3~5				5(3~8)					
	额定流量	m ³ /h	7	10	15	20	9		11		18	22
	流量范围	m ³ /h	5~9	7~12	12~18	15~25	6~15		7~18		12~30	14~35
	水侧阻力	MPa	\leq 0.05		\leq 0.06		\leq 0.05			\leq 0.06		
进出水接管		mm	法兰连接 DN50			DN65	法兰连接 DN50				DN65	
冷冻水泵	功率	kW				3		3				
	流量	m ³ /h				12.5		12.5				
	扬程	m				32		32				
冷凝器形式			瑞典原装进口板式换热器									
冷却水	出水温度	℃	\leq 32				\leq 36					
	额定流量	m ³ /h	10	12	20	24	15		17.5		30	35
	流量范围	m ³ /h	9~12	10~15	18~24	20~30	12.5~17.5		15~20		25~35	30~40
	水侧阻力	MPa	\leq 0.06				\leq 0.06			\leq 0.09		
	进出水接管		mm	法兰连接 DN50			DN65	法兰连接 DN50				DN65
外型尺寸 (L \times W \times H)		mm	570 \times 660 \times 1670		570 \times 1100 \times 1670		\times 660 \times	\times 1100 \times	\times 660 \times	570 \times 1100 \times 1670		

续表

型号	单位	DZL-25	DZL-30	DZL-50	DZL-60	DZM-45	DZM-45-A	DZM-54	DZM-54-A	DZM-90	DZM-108
净重	kg	260	275	480	505	260	350	275	365	480	505
毛重	kg	285	300	525	550	285	395	300	410	525	550

注: *DZL 系列指冷却水出水温度 32℃, 冷冻水出水温度 -8℃时的制冷量。

DZM 系列指冷却水出水温度 35℃, 冷冻水出水温度 5℃时的制冷量。

表 2-1-135 DZH 系列微型组合式冷水机组主要技术参数表

型号	单位	DZH-60	DZH-60-A	DZH-70	DZH-70-A	DZH-120	DZH-140
使用电源		3φ-380V±10% 50Hz					
制冷量*	kW	68.84		81.28		137.67	162.56
	kcal/h	59200		69900		118400	139800
压缩机	配用功率	15		20		15×2	20×2
	形式	美国原装进口全封闭					
制冷剂	型号	R-22					
	充注量	5		6		5×2	6×2
能量调节		0-100				0-50-100	
组合群控数量		台/组		4~10			
运行方式		电脑 PLC-全自动					
安全保护装置		高压、低压、断水、防冻、过载、缺相、压缩机内埋温度保护					
制冷剂水	蒸发器形式	瑞典原装进口板式换热器					
	出水温度	11(7~15)					
	进出水温差	5(4~6)					
	额定流量	12		14		24	28
	流量范围	10~15		11.5~17.5		20~30	23~35
	水侧阻力	≤0.05				≤0.07	
	进出水接管	mm 法兰连接 DN50					DN65
冷冻水泵	功率	kW 3		3			
	流量	m³/h 12.5		12.5			
	扬程	m 32		32			
冷却水	冷凝器形式	瑞典原装进口板式换热器					
	出水温度	≤36					
	额定流量	18		20		36	40
	流量范围	15~24		17~28		30~48	34~56
	水侧阻力	≤0.06				≤0.12	
	进出水接管	mm 法兰连接 DN50					DN65
外型尺寸 (L×W×H)		mm -×660×-	-×1100×-	-×660×-	570×1100×1670		
重量	净重	kg 260	350	275	365	480	505
	毛重	kg 285	395	300	410	525	550

注: *指冷却水出水温度 35℃, 冷冻水出水温度 11℃时的制冷量。

表 2-1-136

DZL、DZM、DZH 系列微型组合式冷水机组电气性能表

标准电压		380V-3φ-50Hz					
电网电压范围		用户电		342V-420V			
相电压不平衡率		网范围		<2.5%			
机组型号	额定功率 (kW)	运转电流 (A)	启动电流 (A)	机组型号	额定功率 (kW)	运转电流 (A)	启动电流 (A)
DZL-25	12.5	≤28	~120	DZM-90	31.8	≤62	~200
DZL-30	14.7	≤33	~160	DZM-108	39.6	≤76	~240
DZL-50	25.0	≤56	~150	DZH-60	17.1	≤33	~180
DZL-60	29.4	≤66	~200	DZH-60-A	20.1	≤39	~200
DZM-45	15.9	≤31	~160	DZH-70	21.0	≤40	~220
DZM-45-A	18.9	≤37	~170	DZH-70-A	24.0	≤46	~230
DZM-51	19.8	≤38	~200	DZH-120	34.2	≤66	~220
DZM-51-A	22.8	≤44	~210	DZH-140	42.0	≤80	~260

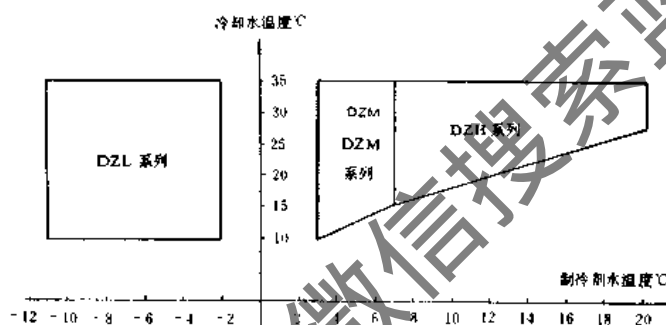


图 2-1-114 机组选用范围

机组的外形见图 2-1-115。机组的接管方式有 5 种，详见图 2-1-116、图 2-1-117、图 2-1-118、图 2-1-119 及图 2-1-120。

接管方式 1 的特点：

- 保温水箱具有蓄冷功能。
- 制冷剂的温度波动小。
- 负载流量可独立调整。

接管方式 2 的特点：

- 通过电磁阀的开、闭，保温水箱具有冷蓄功能。
- 制冷剂温度波动小。
- 负载流量总和必须 \geq 机组冷冻水的最小流量。

接管方式 3 的特点：

- 材料节省、施工简单。
- 一次性投资小。
- 制冷剂的温度波动稍大。
- 负载流量总和必须 \geq 机组冷冻水的最小流量。

接管方式 4 的特点：

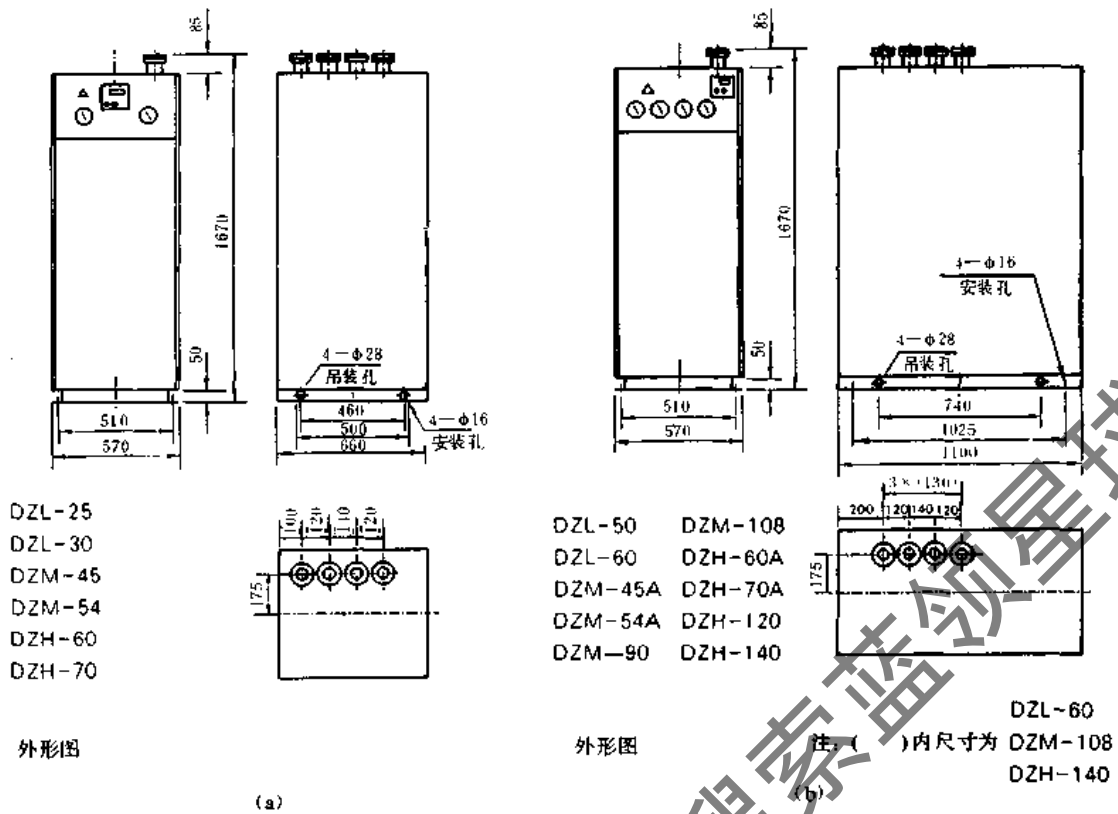


图 2-1-115 机组外形

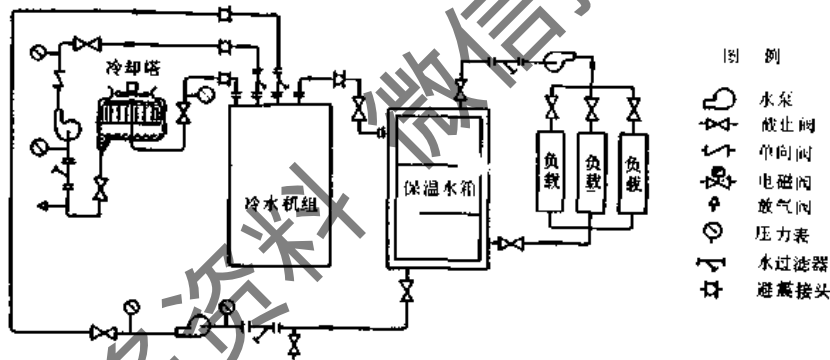


图 2-1-116 接管方法 1

- 使用耐酸热交换器,比盘向钛合金管施工简单。
- 制冷效率高。
- 扩大了电解槽的容积。
- 节省成本。

接管方式 5 的特点:

- 制冷剂温度波动小。
- 能对强热高温负载进行冷却。
- 冬天能利用环境气温冷却,节约能耗。
- 可控制被冷却负载的表面结露。
- 负载流量总和必须 \geq 机组冷冻水的最

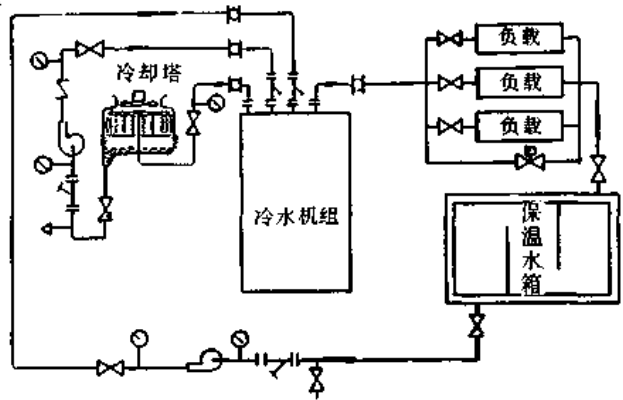


图 2-1-117 接管方法 2

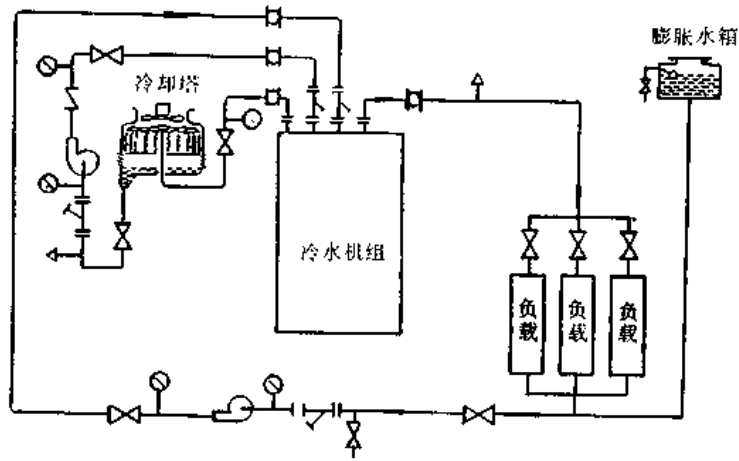


图 2-1-118 接管方法 3

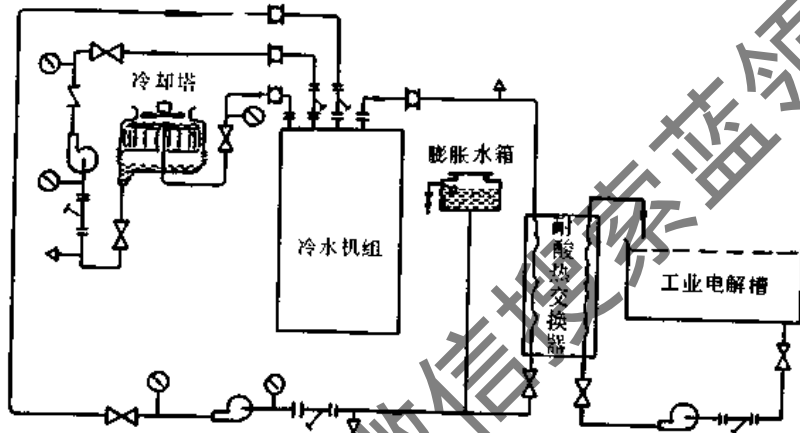


图 2-1-119 接管方式 4

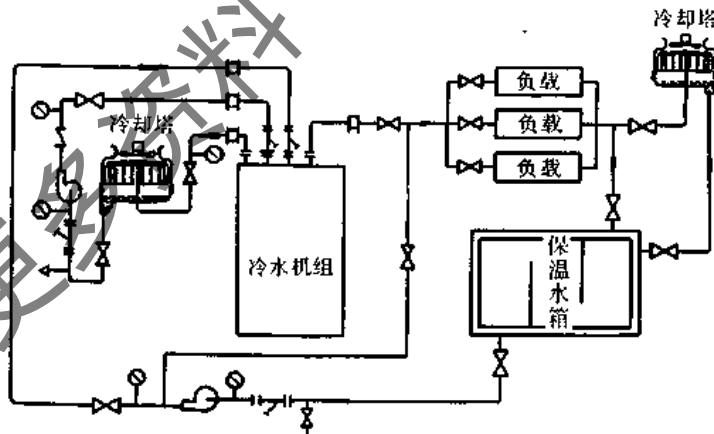


图 2-1-120 接管方式 5

小流量。

- 一次性投资增加。

注意：① 以上列举的是 5 种典型接管方式，用户可根据需要，重新组合成符合自己特定要求的制冷剂接管系统。

② 水过滤器(出厂附件)必须直接安装在机组水管的进口法兰上，以免水管系统的杂物进入机组而阻塞换热器。

③ 每台机组内部均已配有流量控制器，出厂时已经过试验台的整定。

④ 机组安装的地面要求平整，无需加固或另做基础。机组的电源线及通讯电缆均从底部进出。操作面必须留有 1.2m 空隙，其余三侧空隙不得小于 0.6m。

⑤ 膨胀水箱安装的位置应高于所有冷冻水管道之最高位置 0.3m 以上。

⑥ 冷却塔安装的位置应高于所有冷却水管道之最高位置 1m 以上。

7. 亚联 DZ 型单元组合式冷水机组

DZ 型单元组合式冷水机组是目前冷水组家族内体积最小、重量最轻、灵活性最好、适应性最强的新一代产品，堪称——迷你型冷水机组。因而已被越来越多的设计师和客户迅速认识而广泛采用。

机组适用于新建和改建的民用、工业用的中央室和制冷工程，如宾馆、饭店、商场、影剧院、办公楼、体育场、医院及恒温恒湿车间、空调净化系统等并可以为工业工艺流程和低温工程提供冷冻水和低温盐水。

DZ 型单元组合式冷水机组的特点：

① 单机与组合：机组可单台独立使用，也可多台并联使用；一次设备组装后，若要增加容量，可再选几个单元与它并联，异常的灵活方便；始终使机组与负荷处于最佳匹配状态。

② 体积重量的迷你型：DZ 型冷水机组体积与重量仅为普通冷水机组的 1/2 左右。每单元均适合电梯运载、用小推车推着，几乎可以穿过任何一条小的门廊，为空调基建施工，解决了难题，节省了费用。

③ 灵活适应性：DZ 型机组由于体积和重量的迷你型，结构设计紧凑，维修空间缩小，机组噪音 \leq NR65，结果不一定有机房，可以安装在无其他用途的非常狭小的空间。扩大了昂贵房价的使用面积，特别适用于旧建筑改装。

④ 麻雀虽小，五脏俱全：DZ 型机组的体积和重量的奇小，是由于采用了目前世界上最高效率的制冷元件，通过精心设计而成，机组操作异常的方便，运转十分可靠。

压缩机：进口美国 Bristol 公司制造的全封闭压缩机，质量上乘，机内外均有有效防震。

冷凝器、蒸发器：进口瑞典 SWEP 公司制造的不锈钢板式换热器，体积奇小而换热效率高达 98%，耐腐蚀，易清洗。

优质的自控元件和完善的保护体系：如果下列任何一安全保护装置（即冷冻水水温过低、高压过高、低压偏低、电机过热、过载）跳离时，压缩机电路即被切断，同时报警信号指示灯亮。

ZD 型单元冷水机组的主要技术参数见表 2-1-137 及表 2-1-138。水管配管见图 2-1-121。电气参数见表 2-1-139。

表 2-1-137

ZD 型单元冷水机组主要技术参数

型 号		DZ 55 S	DZ 55 A	DZ 55	DZ-110
制冷量(kcal/h)		55000			110000
压 缩 器	型号×台数	(美)H2NG244×1			×2
	配用功率(kW)	15×1			15×2
	形 式	全 封 闭			
制 冷 剂	型 号	氟利昂 22(R-22)			
	充 注 量(kg)	5			5×2

续表

型 号		DZ 55 S	DZ 55 A	DZ 55	DZ-110
冷 冻 水	蒸发器形式	(瑞典)板式换热器			
	出水温度(C)	7			
	水 量(t/h)	12.5			25
	水侧阻力(MPa)	<0.05			<0.06
进出水管接管(mm)		法兰连接 Dg50			
冷 冻 水 泵	功 率(kW)		3		
	流 量(t/h)		10		
	扬 程(m)		32		
冷 却 水	冷凝器形式	(瑞典)板式换热器			
	出水温度(C)	≤36			
	水 量(t/h)	15			30
	水侧阻力(MPa)	<0.06			<0.065
进出水管接管(mm)		法兰连接 Dg50			
外型尺寸(L×W×H)(mm)		570×660×1560	570×1100×1560		
重 量	净 重(kg)	260	350	320	480
	毛 重(kg)	285	395	365	525
电 源		380V±10% 50Hz 三相			

表 2-1-138

DZ 型单元冷水机组性能参数

型号	冷却水 出 水 温 度 (C)	冷冻水出水温度(C)							
		5		6		7		8	
		制冷量 (kcal/h ×1000)	输入功率 (kW)	制冷量 (kcal/h ×1000)	输入功率 (kW)	制冷量 (kcal/h ×1000)	输入功率 (kW)	制冷量 (kcal/h ×1000)	输入功率 (kW)
DZ-55	34	51.5	16.0	53.6	16.2	55.7	16.4	58.7	16.7
DZ-55-A	35	50.7	16.2	52.4	16.4	55.0	16.7	56.2	16.9
DZ-55-S	36	48.1	16.4	51.5	16.7	53.6	16.9	55.7	17.2
	37	47.7	16.6	50.7	17.0	52.4	17.2	54.9	17.5
	38	47.3	16.8	49.8	17.2	51.9	17.4	53.6	17.7
	39	46.5	17.1	49.0	17.4	51.5	17.6	52.4	17.9
	40	46.0	17.2	48.1	17.6	50.7	17.8	51.9	18.1
DZ-110	34	103.0	32.0	107.2	32.3	111.4	32.8	117.4	32.4
	35	101.4	32.3	104.8	32.7	110.0	33.4	112.4	33.8
	36	96.2	32.7	103.0	33.1	107.2	33.8	111.4	34.4
	37	95.4	33.1	101.4	33.5	104.8	34.4	109.8	34.9
	38	94.6	33.5	99.6	34.2	103.8	34.8	107.2	35.4
	39	93.0	34.2	98.0	34.7	103.0	35.2	104.8	35.8
	40	92.0	34.4	96.2	35.3	101.4	35.6	103.8	36.2

注：① 冷却水、冷冻水进出水温差为 5.6℃。

② DZ-55-A 型的(输入功率)不含水泵功率。

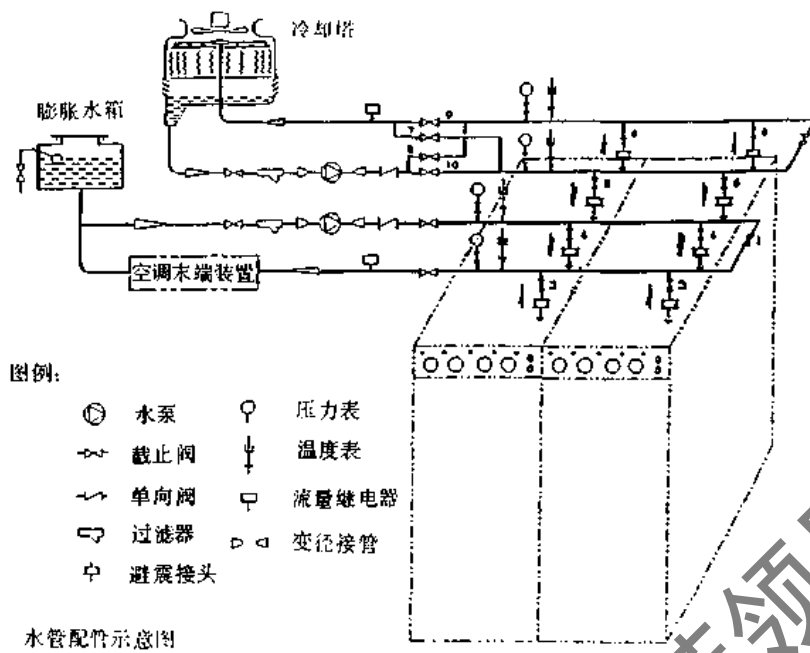


图 2-1-121 水管配管示意图

表 2-1-139 电气数据

标准电压		380V-3φ-50Hz		
电网电压范围	用户 电网 范围	342V-420V		
相电流不平衡率		<3%		
相电压不平衡率		<2.5%		
机组型号	额定功率(kW)	额定运转电流(A)	瞬间启动电流(A)	最大运转电流(A)
DZ-55-S	17	≤30	~150	34
DZ-55-A	20	≤36	~165	42
DZ-55	17	≤30	~150	34
DZ-110	34	≤60	~180	68

8. 扬帆 S 系列小型化冷(热)水机组

该系列机组具有重量轻体积小特点, 只要用手推车就能轻易地将机组搬运至安装地点, 无需使用吊车和堆高机, 而且机组占用空间小。

机组自动化程度高, 使用、维修灵活, 若其中一台发生故障, 并不影响整个空调系统。机组的外形尺寸见图 2-1-122, 主要技术参数见表 2-1-140。配管示意图见图 2-1-123。

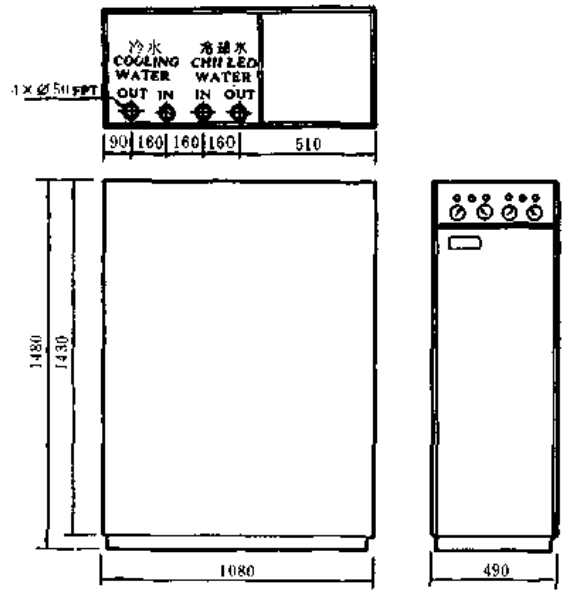


图 2-1-122 外形尺寸

9. 吉荣 LSZ 水冷式冷水机组

吉荣 LSZ 水冷式冷水机组的名义工况技术数据见表 2-1-141。热回收型水冷冷水机组名义工

况技术数据见表 2-1-142。

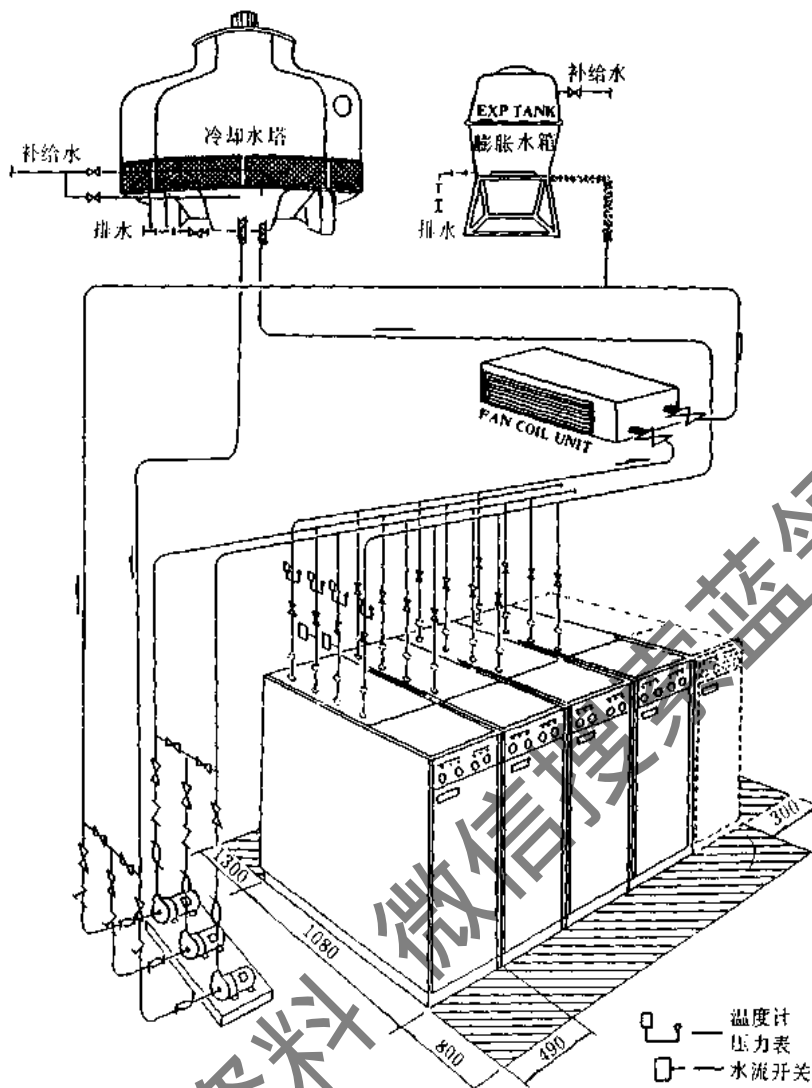


图 2-1-123 配管示意图

表 2-1-140

主要技术参数

项 目	型 号	005S	008S	010S	012S	015S	010D	012D	015D	020D	025D	030D	
冷却能力	kcal/h	12600	18500	25600	32700	38000	25200	29200	37000	51200	65400	76000	
	kW	14.7	21.5	29.8	38.0	44.2	29.3	34.1	43.1	59.5	76.1	88.4	
机房能力	kcal/h	15100	25800	33200	41800	44400	32500	37100	46600	66400	83600	88700	
	kW	17.6	29.9	39.1	48.7	51.6	37.7	43.1	54.2	77.2	97.2	103.1	
形式	全密闭往复式												
电 源	380V-50Hz												
压缩机	运转电流	A	14.3	20.0	26.0	29.5	40.0	28.6	30.0	40.0	52.0	59.0	80.0
	消耗电力	kW	3.9	5.6	7.9	10.3	11.8	7.7	8.1	11.2	15.8	20.5	23.5
	启动电流	A	114	153	225	251	324	129	145	173	251	280	364

续表

型 号		005S	008S	010S	012S	015S	010D	012D	015D	020D	025D	030D
能力调整	%	100/0					100/50/0					
冰水流量	l/min	42	62	85	109	126	84	97	124	170	218	253
冷却水流量		53	78	108	138	160	106	120	156	216	276	320
冷凝器形式	耐酸不锈钢式											
冰水器形式	耐酸不锈钢平板式											
制冷剂控制	感温膨胀阀											
启动方式	直接启动						顺次直接启动					
保护装置	高低压保护开关、温度开关、防冻开关、过载继电器、可熔栓或安全阀											
制冷剂	R-22											
冷冻机油	SUNISO-4GS											
产品重量	kg	130	160	170	180	200	240	250	300	330	350	380
运转重量		150	185	200	210	250	280	290	350	380	400	440

注：冷房能力值以下条件为准：1. 冰水入口温度 12℃、出口 7℃。2. 冷却入口温度 30℃、出口 35℃。

暖房能力值以下条件列为准：热水出水 15℃。

表 2-1-141

标准型水冷冷水机组名义工况技术数据

型 号	LS52Z	LS72Z	LS104Z	LS120Z	LS204Z	LS240Z	LS286Z
尺寸类型	G1 B1	G2 B1	G2	G2 B2	G2 B3	G4 B4	G4 B5
冷量(*) (kW)	53.7	75.2	107.1	120.9	205.3	240	285.8
压缩机	E1 D1	E2 D1	E2	E2 D1	D2 D1	D2	D2
输入功率(*) (HP)	16.9×1	12.9×2	17×2	21.4×2	31.3×2	38.6×2	43.4×2
输入功率(*) (kW)	12.6	19.3	25.3	31.9	46.7	57.6	64.8
输入电流(*) (A)	22.9	33.9	45.9	57	87.3	111.3	127.4
最大电流(*) (A)	26.3	38.9	52.7	65.5	100.3	127.9	146.5
启动电流(A)	150	127	173	220	310	364	468
蒸发器(N°)	1	2	2	2	1	1	1
制冷回路(N°)	1	1	1	1	2	2	2
水流量(*) (m³/h)	9.24	12.94	18.48	20.80	35.31	41.37	49.16
水路压降(*) (kPa)	18.7	48	18.7	23.8	45	52.2	47.7
水容量(L)	6	6	12	12	48	55	93
冷凝器(N°)	1	2	2	2	2	2	2
水流量(*) (m³/h)	10.42	14.79	20.85	23.87	39.51	46.63	54.77
水路压降(*) (kPa)	23.6	61.4	23.6	31	37.9	38.8	50.8
水容量(L)	6	6	12	12	16	20	22
能量调节级数							
标准(N°)	1	2	2	2	2	2	2
附加(N°)	1	—	2	2	2	2	2
体积(G型)							
长(mm)	620	1200	1200	1200	2700	2900	2900
宽(mm)	825	825	825	825	850	850	850
高(mm)	1400	1400	1400	1400	1300	1300	1500
净重(kg)	260	460	520	580	1230	1500	1740
噪音(*) (*) [dB(A)]	47	48	49	49	66, 5	70	70, 4

续表

型号	LS332Z	LS408Z	LS480Z	LS572Z	LS640Z	LS814Z	LS1280Z	LS1280Z
尺寸类型	G4 B6	G5 B7	G5 B8	G5	G5 B9	B10	G6	B11
冷量(*) (kW)	333.3	415	489.1	570.2	620.7	814	1299.4	1299.4
压缩机(N°)	D2	D4	D4	D4	S2 T4	R1	S3	R1
输入功率(*) (HP)	53.4×2	31.0×4	38.2×4	43.3×4	52.1×4	239	151.6×3	373.3
	79.6	92.6	114	129.1	155.5	178.3	339.2	278.5
输入电流(*) (A)	157.3	173.2	220.4	253.9	298	350.5	605.5	508.4
最大电流(**) (A)	180.8	199.1	253.4	291.9	343.1	403.1	696.3	584.6
启动电流(A)	544	408	453	594	720	704.5	1113	934.5
蒸发器(N°)	1	1	1	1	1	1	1	1
制冷回路(N°)	2	2	2	2	2	2	3	1
水流量(*) (m³/h)	57.33	71.40	84.14	98.08	106.77	142.8	223.5	218.3
水路压降(*) (kPa)	50.4	34.6	50.5	46.2	47.3	65.2	58	76
水容量(L)	88	134	125	114	222	300	620	550
冷凝器(N°)	2	2	2	2	2	2	3	1
水流量(*) (m³/h)	64.4	80.00	94.48	109.87	122.16	178.5	255.92	213.4
水路压降(*) (kPa)	44	45.9	43.4	42.3	52.4	—	44.6	—
水容量(L)	36	48	56	66	66	113	180	180
能量调节级数								
标准(N°)	2	4	4	4	4	无级调节	6	无级调节
附加(N°)	2	4	4	4	4	—	—	—
体积(G型)								
长(N°)	2900	3650	3650	3650	3650	3430	4540	3430
宽(mm)	850	950	950	950	950	1588	1300	1588
高(mm)	1500	2200	2200	2200	2200	1880	2085	1962
净重(kg)	1980	2400	2715	3000	3630	4830	6469	5520
噪音(***) [dB(A)]	73.5	69.5	73	73	76.5	84	90.7	92

(*)指机组蒸发器出水温度7℃, 回水温度12℃, 冷凝器进水温度29.5℃, 出水温度35℃。

(**)最大功率指在启动时。

(***)噪音指距机组5m远的开放空间。

表 2-1-142

热回收型水冷冷水机组名义工况技术数据

型号	LS72Z	LS104Z	LS120Z	LS204Z	LS240Z	LS286Z	LS332Z	LS408Z	LS480Z	LS572Z	LS640Z
尺寸类型	G2	G2	G2	G6	G6	G6	G6	G7	G7	G7	G7
冷量(*) (kW)	75.2	106.6	120.9	205.3	240.5	285.8	330.6	415	489.1	570.2	620.7
冷量(**) (kW)	66	92.5	105.7	182.8	213.6	257.3	295.2	373.7	430.9	513.3	554.4
热量(***) (kW)	87.1	121.8	141.1	273.4	280.4	333.2	388	482.5	563.4	665.3	731.5
压缩机(N°)	E2	E2	E2	D2	D2	D2	D2	D4	D4	D4	T4
输入功率(*) (HP)	12.9×2	17.2×2	21.4×2	31.3×2	38.7×2	43.4×2	53.7×2	31.1×4	38.3×4	43.5×4	52.0×4
	19.3	25.7	31.9	46.7	57.8	64.8	80.1	92.9	114.3	129.8	155.3
输入电流(*) (A)	34	46.4	56.9	87.3	111.5	127.3	158.2	173.7	220.9	255	297.6
输入功率(**) (HP)	14.1×2	19.6×2	23.7×2	36.6×2	44.8×2	50.9×2	62.2×2	36.5×4	44.4×4	50.9×4	59.3×4
	21.1	29.3	35.4	54.6	66.8	75.9	92.8	108.8	132.5	152	177.1

续表

型号	LS72Z	LS104Z	LS120Z	LS204Z	LS240Z	LS286Z	LS332Z	LS408Z	LS480Z	LS572Z	LS640Z
输入电流(**) (A)	36.2	51.3	62.2	99.5	126.5	145.1	178.1	198.2	251.2	290.6	331.7
最大电流(***) (A)	46.3	58.8	71.3	114	145.5	167.7	207.5	230.2	290.3	337.6	383.6
启动电流(A)	127	173	220	310	364	468	544	408	453	594	720
蒸发器(N°)	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
制冷回路(N°)	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
水流量(*) (m ³ /h)	12.94	18.34	20.80	35.31	41.37	49.16	56.87	71.40	84.14	98.08	106.77
水路压降(*) (kPa)	48	18.4	23.8	45	52.2	47.7	49.6	34.6	50.5	46.2	47.3
水容量(l)	6	12	12	48	55	93	88	134	125	114	222
冷凝器(N°)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
水流量(*) (m ³ /h)	14.84	20.60	23.97	39.50	46.75	54.91	64.33	79.82	94.10	109.74	121.19
水路压降(*) (kPa)	28.7	41.2	41	37.8	41.9	49.7	58.3	53.4	48.6	52.3	49.3
水流量(**) (m ³ /h)	13.61	19.11	22.06	37.48	43.99	51.98	60.91	75.41	88.65	103.92	114.17
水路压降(**) (kPa)	24.1	35.4	34.6	34	37.1	44.5	52.1	47.3	43.1	46.8	43.7
水容量(***) (l)	6	8	9	17	19	24	32	42	51	63	70
能量调节级数											
标准(N°)	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4
附加(N°)	—	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4
体积											
长(mm)	1470	1670	1680	2700	2900	2900	2900	3650	3650	3650	3650
宽(mm)	825	825	825	1000	1000	1000	1000	1200	1200	1200	1200
高(mm)	1745	1745	1500	1500	1500	1500	2400	2400	2400	2400	2400
净重(kg)	610	710	820	1350	1440	1800	1920	2430	2640	3360	3480
噪音(****) [dB(A)]	48	49	49	66.5	70	70.4	73.5	69.5	73	73	76.5

(*)指机组蒸发器出水温度 7℃, 回水温度 12℃, 冷凝器进水温度 29.5℃, 出水温度 35℃。

(**)指机组蒸发器出水温度 7℃, 回水温度 12℃, 冷凝器进水温度 39.5℃, 出水温度 45℃。

(***)最大功率指在启动时。

(****)水容量指全部回路。

(*****)噪音指距机组 5m 远的开放空间。

机组水管连接见图 2-1-124 及图 2-1-125、图 2-1-126。

10. 大连冰山 100 系列活塞式冷水机组

该系列冷水机组适应于各类建筑的中央空调及工业工艺需要的低温水, 广泛应用于剧场、宾馆、餐厅、商场、医院等的空调及设备冷却。

LS 系列活塞式冷水机组的技术数据见表 2-1-143。

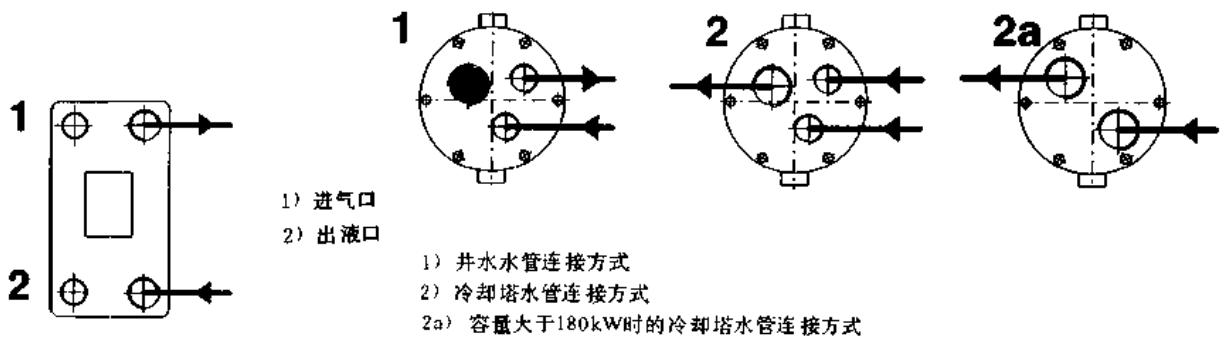


图 2-1-124 水管连接图
(板式冷凝器)

图 2-1-125 水管连接图
(壳管式冷凝器)

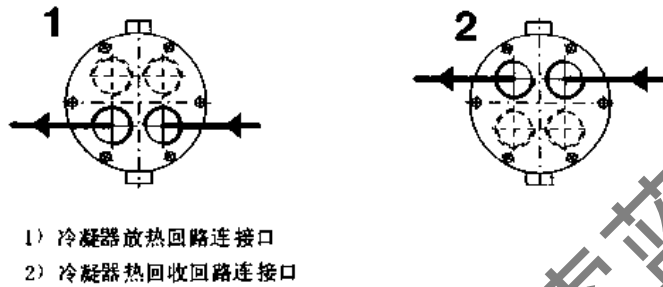


图 2-1-126 水管连接图(全热回收壳管式冷凝器)

表 2-1-143

LS 系列技术数据

项 目	LS8F ₂ S10	LS4F ₂ V10	LS2F ₂ L10
压缩机型号	8F ₂ S10	4F ₂ V10	2F ₂ Z10
转速 (r/min)	1440	960	960
工质	R22	R22	R22
产冷量 (kW)	290	97.5	48.7
电机型号	Y280M-4	Y225M-6	Y180L-6
电机功率 (kW)	90	30	15
电制	380V-50Hz	380V-50Hz	380V-50Hz
能量调节范围 (%)	自动+手动 50-75-100	50-100	0
制冷剂充装量 (kg)	≈ 80	50	35
冷凝温度 (°C)	40	40	40
冷却水进口温度 (°C)	32	32	32
冷却水出口温度 (°C)	37	37	37
冷却水流量 (m ³ /h)	63	32	14.5
冷却水阻力 (MPa)	≤ 0.069	≤ 0.069	≤ 0.069
冷水进口温度 (°C)	12	12	12
冷水出口温度 (°C)	7	7	7
冷水流量 (m ³ /h)	53	27	8.4
冷水阻力 (MPa)	≤ 0.078	≤ 0.078	≤ 0.078
蒸发温度 (°C)	~ 2	~ 2	~ 2
冷凝水进出口管径 (mm)	DN100	DN65	ZG1 1/2"
蒸发器进出水管径 (mm)	DN100	DN65	DN50
机组质量 (kg)	~ 3800	2425	1290

五、风冷式冷水机组及热泵

1. 开利 30GQ 系列空气—水热泵机组

风冷式冷水机组在室外安置,采用空气冷却与换热,免去冷却水塔及冷却水泵,安装迅速方便。

机组可与中央空调系统相连接,提供冷源或热源。

采用多台 06D 或 06E 半封闭式压缩机及多回路的设计,节能效果显著。

机组采用集成电路控制,按设计要求全自动调节运行。

机组主要技术参数见表 2-1-144。电气数据见表 2-1-145。性能参数(冷量)见表 2-1-146,热量参数见表 2-1-147。接线图见图 2-1-127,典型接线和管路见图 2-1-128。

表 2-1-144 机组主要技术参数

机组型号		30GQ-040	30GQ-050	30GQ-060	30GQ-080	30GQ-100	30GQ-120	
名义制冷量	kW	112.6	134.9	168.6	223.3	279	335	
电机功率	kW	33.0	40.8	49.4	71.6	86.6	107	
名义制热量	kW	113.3	132.6	168.6	232.6	285	349	
电机功率	kW	35.4	42	49.4	68.7	83.2	103	
工 质		R22	R22	R22	R22	R22	R22	
压缩机台数及型号	第一回路	1台 06DA824	1台 06DA328	1台 06DA537	1台 06E6299	1台 06EF275	1台 06EF299	
	第二回路	1台 06DA824	1台 06DA328	1台 06DA537	1台 06E6299	1台 06EF275	1台 06EF299	
	第三回路	1台 06DA824	1台 06DA328	1台 06DA537	—	1台 06E6299	1台 06E6299	
	第四回路	1台 06DA824	1台 06DA328	1台 06DA537	—	—	—	
能量控制级数		4	4	4	4	4	4	
压缩机总加油量	L	17.6	17.6	17.6	18	27	27	
电源(V-Ph-Hz)		380-3-50Hz						
运行控制方式		全自动调节						
安全保护装置		系统高低压,吸排气高低温,机组低水温及断水						
电机冷却方式		氟利昂液体冷却						
重 量	R22 充入量	kg	40	42	50	60	78	88
	机组重量	kg	2422	2540	2932	3253	3988	4269
	机组运行重量	kg	2540	2660	3080	3500	4200	4500
盘 管	排数…翅片/in		3…13	3…13	3…13	4…13	3…15	3…15
	表面积	m ²	7.90	7.90	9.88	9.88	13.8	15.8
风 机	数量…直径(in)		6…24	6…24	6…24	6…30	10…26	6…30
			—	—	—	—	—	4…26
	数量…转速(r/s)		6…15	6…15	6…15	6…14.3	10…15.5	6…14.3
			—	—	—	—	—	4…15.5
	风量	L/S	16400	16400	16800	17500	24000	27080
电动机数量…功率(kW)			6…0.35	6…0.35	6…0.35	6…0.75	10…0.55	6…0.75
			—	—	—	—	—	4…0.55

续表

机组型号		30GQ-040	30GQ-050	30GQ-060	30GQ-080	30GQ-100	30GQ-120	
热水 交换 器	数量	2	2	2	1	1	1	
	水容量	L	60	60	80	109	116	
	水流量	L/S	3.33~10.0	4.17~12.5	5.00~15.0	6.67~20.0	8.33~25.0	10.0~30.0
	最大工作压力	氟利昂侧	2.75MPa					
		水侧	0.98MPa					
进出水管接口		3"法兰	3"法兰	3"法兰	4"法兰	4"法兰	5"法兰	
机组 尺寸	长度	mm	3700	3700	3700	3950	4800	5300
	宽度	mm	2000	2000	2000	2000	2000	2000
	高度	mm	1870	1870	2250	2250	2300	2300

注：制冷量工况为出水7℃、室外30℃；制热量工况为出水45℃、室外7℃。

表 2-1-145

电气数据(机组)

标称电压(S-Ph-Hz)		400-3-50		
电网电压范围(V)		360~440		
机组型号	kW Max	最小配电电流(A)	最大熔断电流(A)	最大瞬间电流(A)
30GQ-040		75.1	90	129
30GQ-050		87.9	100	147
30GQ-060		111.3	125	195
30GQ-080	90	181.4	250	380
30GQ-100	110.2	218	275	362
30GQ-120	135	263	300	461

表 2-1-146

性能参数(冷量)

型号	OAT (℃)	出水温度(℃)									
		5		7		9		12		15	
		冷量	kW	冷量	kW	冷量	kW	冷量	kW	冷量	kW
30GQ-040	25	142.1	29.8	121.0	30.6	129.1	31.2	141.9	32.0	154.7	33.0
	30	106.1	32.0	112.6	33.0	122.1	33.8	133.7	34.8	146.5	36.2
	35	98.9	34.0	106.1	35.0	114.0	35.8	125.6	36.8	137.2	38.6
	40	90.2	36.0	97.7	37.0	104.7	38.0	116.3	39.6	127.9	41.0
	45	81.4	37.8	97.9	38.8	94.9	40.0	105.1	41.8	116.3	43.4
30GQ-050	25	134.9	37.6	144.2	38.6	154.7	39.8	168.6	41.4	183.8	43.0
	30	125.6	39.8	134.9	40.8	144.2	42.2	159.3	43.8	174.5	45.8
	35	116.3	42.2	125.6	43.6	134.9	45.0	148.9	47.0	162.8	49.2
	40	108.6	44.8	116.3	44.6	125.6	48.2	138.4	50.4	151.2	52.8
	45	99.6	47.4	107.5	49.0	114.7	50.8	126.8	53.4	139.6	56.2

续表

型号 30GQ	OAT (C)	出水温度(C)									
		5		7		9		12		15	
		冷量	kW	冷量	kW	冷量	kW	冷量	kW	冷量	kW
060	25	168.6	45.0	180.3	46.4	190.7	46.0	208.2	50.0	225.6	52.4
	30	157.0	47.8	168.6	49.4	179.1	51.0	196.5	53.2	214.0	55.8
	35	146.5	51.0	157.0	52.6	167.5	54.6	183.8	57.4	200.0	60.2
	40	134.9	53.4	145.4	55.8	155.8	58.0	171.0	61.4	186.1	64.8
	45	125.6	56.6	136.1	58.8	146.5	61.0	160.5	64.2	176.8	67.4
080	25	223.3	64.1	238.4	67.2	252.3	70.7	274.4	76.5	294.2	83.0
	30	209.3	68.6	223.3	71.6	236.0	75.7	257.0	81.6	276.7	88.3
	35	196.5	72.6	209.3	76.1	222.1	80.2	240.7	86.7	258.1	93.7
	40	182.6	76.8	195.4	80.6	205.8	84.9	224.4	91.7	239.5	99.3
	45	169.8	97.5	180.3	85.0	190.7	89.6	207.0	96.8	222.1	105.0
100	25	279	77.7	298	81.4	315	85.5	343	92.4	367	100
	30	262	83.0	279	86.6	295	91.2	321	98.4	347	106
	35	245	87.8	262	91.9	278	96.8	301	104	323	113
	40	228	92.7	244	97.2	257	102	280	110	300	119
	45	213	97.5	226	102	238	108	259	116	278	126
120	25	335	96.0	358	101	379	106	412	115	442	125
	30	314	103	335	107	356	113	386	122	415	132
	35	295	109	314	114	334	120	362	130	387	141
	40	274	115	293	121	309	127	337	138	359	149
	45	255	121	271	128	286	134	310	145	334	158

注：OAT—室外气温。

冷量—kW。

kW—机组输入功率。

·冷量会因水流量不同而稍异，在最高流量时，实际冷量比额定值低1%，在最低流量时，实际冷量则比额定值高3%。

表 2-1-147

热量参数

型号 30GQ	OAT (C)	出水温度(C)									
		35		40		45		50		55	
		热量	kW	热量	kW	热量	kW	热量	kW	热量	kW
040	15	152.4	34.6	147.7	36.6	143.0	38.6	139.6	40.4	134.9	42.4
	7	119.8	31.8	116.3	33.8	113.3	35.4	109.8	37.0	106.5	38.2
	4	109.3	31.0	107.0	32.8	103.5	34.2	101.2	35.4	97.7	36.6
	0	97.7	30.2	95.4	31.6	92.6	33.0	89.6	34.0	87.2	34.6
	-5	81.4	28.4	79.1	29.4	76.8	30.6	74.4	31.4	72.1	30.0
	-10	67.5	26.2	65.1	27.4	62.8	28.2	60.9	29.0	58.8	29.0
	-15	58.2	24.2	55.8	25.0	54.0	25.8	52.6	26.2	50.7	26.2

续表

型号 30GQ	OAT (C)	出水温度(C)									
		35		40		45		50		55	
		热量	kW	热量	kW	热量	kW	热量	kW	热量	kW
050	15	173.3	39.4	186.6	42.8	165.1	46.0	160.5	49.2	155.8	52.2
	7	141.9	36.6	137.2	39.4	132.6	42.0	127.9	44.2	123.3	46.6
	4	129.1	35.8	125.6	38.2	122.1	40.6	118.6	42.6	114.7	44.6
	0	115.1	34.4	111.6	36.2	108.2	38.2	104.7	40.0	101.2	41.4
	-5	99.6	32.4	96.1	34.0	93.0	35.8	90.0	37.2	86.5	38.6
	-10	82.1	30.0	79.5	31.2	77.0	32.4	74.7	33.4	72.1	34.4
	-15	67.5	27.8	65.1	28.8	62.8	29.6	60.7	30.2	58.6	31.0
060	15	222.1	48.2	216.3	51.0	210.5	54.2	204.7	57.6	197.7	61.0
	7	179.1	44.2	174.5	46.6	168.6	49.4	162.8	52.8	158.2	54.6
	4	162.8	43.0	158.2	45.2	153.5	47.4	148.9	49.4	144.2	51.8
	0	145.4	41.0	140.7	43.2	136.1	45.4	131.4	47.4	126.8	49.4
	-5	124.4	38.8	121.0	40.2	117.5	41.8	112.8	43.4	108.9	45.0
	-10	102.3	35.4	100.0	37.0	95.4	38.4	95.4	39.8	93.0	41.0
	-15	88.4	32.4	86.1	33.8	83.7	35.4	81.4	36.2	79.1	37.0
080	15	281.4	65.4	279.1	70.4	276.7	75.8	273.3	81.6	270.9	87.8
	7	238.4	60.7	236.0	64.8	232.6	68.7	229.1	73.2	226.7	77.9
	4	223.3	59.4	219.8	62.8	217.4	66.5	213.9	70.2	210.5	74.7
	0	204.7	58.2	201.2	60.7	197.7	63.6	194.2	66.9	190.7	70.3
	-5	183.7	57.3	179.1	58.8	175.6	60.8	172.1	62.9	167.4	65.4
	-10	165.1	57.0	160.5	57.6	158.1	58.6	151.2	59.7	146.5	61.0
	-15	148.8	56.9	143.0	57.2	138.4	57.4	132.6	57.5	127.9	57.6
100	15	344	79.3	342	85.2	340	91.6	335	98.5	331	106
	7	292	73.7	290	78.6	285	83.2	280	88.5	278	94.1
	4	273	72.2	270	76.2	266	80.6	262	85.0	258	90.3
	0	251	70.8	247	73.7	242	77.2	238	78.1	234	85.1
	5	226	69.2	220	71.5	215	73.8	210	76.3	205	79.3
	-10	202	69.3	197	70.1	194	71.2	185	72.5	179	74.1
	-15	183	70.1	176	69.6	170	69.3	163	69.5	157	69.7
120	15	422	98.1	419	106	415	114	410	122	407	132
	7	358	91.1	355	97.2	349	103	344	110	341	117
	4	335	89.1	330	94.2	327	99.8	321	105	316	112
	0	307	87.3	302	91.1	297	95.4	292	100	286	105
	-5	276	86.0	269	88.2	264	91.2	258	94.4	251	98.1
	-10	248	85.5	241	86.4	237	87.9	227	89.6	220	91.5
	-15	223	86.4	215	85.8	208	85.5	199	85.7	192	86.0

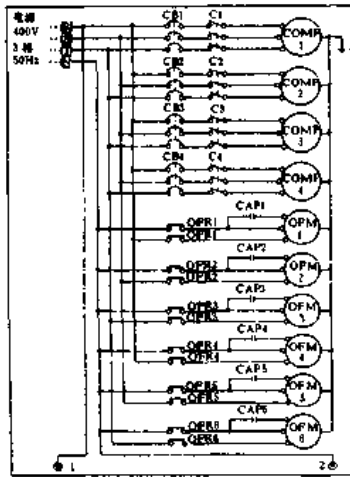
OAT—室外气温。

热量—kW。

kW—机组输入功率。

- 表中所列均为瞬时热量。
- 长期热量之修正系数为：

OAT(C)	15	7	4	0	-5	-10	-15
系数	1.00	1.00	0.92	0.94	0.95	0.96	0.97



温度控制

温度	控制	温度	控制
TC1	ON	TH1	OFF
TC2	ON	TH2	OFF
TC3	ON	TH3	OFF
TC4	ON	TH4	OFF
LWTC	ON	HWTC	OFF

2°C 5°C 55°C 80°C

温度控制逻辑图

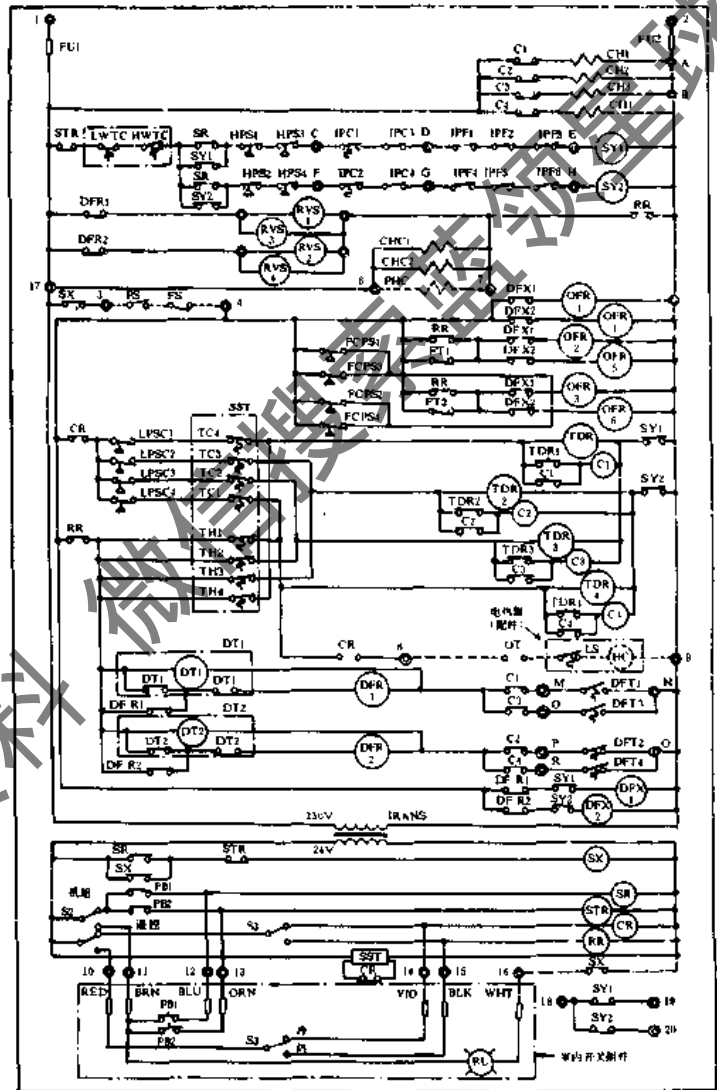
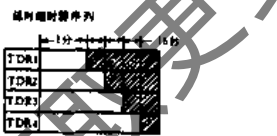
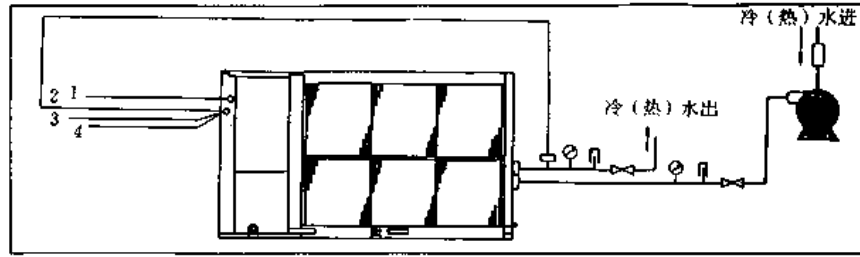


图 2-1-127 接线图

2. 开利 30AEA/AQA 风冷式冷水机组与热泵

该机组为商业用紧凑型气—水热泵和风冷冷水机组，适用于新建或重新建筑的空调。机组规格见表 2-1-148 及表 2-1-149。电力数据见表 2-1-150。



线号	用途
1	低配提供的主电源 交流380V 三相四地(电线电流参见机组电气数据表)
2	控制箱至水电开关 交流220V 控制线 2根
3	控制箱至水泵起动机连锁 交流220V 控制线 2根(供用户选用的控制线,也可不用)
4	控制箱至远距离操纵箱 交流24V 控制线 7根(供用户选用的控制线,也可不用)

符号	名称及建议规格 安装位置
⊕	水流开关安装在出水管上离弯头 阀门3-5倍管径距离处 加装1"管牙接头
⊠	温度计(0-100℃)范围
⊙	压力表(0-10kg/cm ²) 安装在进进出水管阀门与连接法兰之间
⊗	阀门
⊔	水过滤器

注: ①电源线的长度为从低压配电柜到机器控制开关箱再留有一定的余量。
②建设单位须将全部电线电缆敷设到位并作出线头标识符号。

图 2-1-128 典型接线和管路

表 2-1-148

机组规格表

	30AEA 冷水机				30AQA 热泵			
	008	010	015	020	008	010	015	020
冷量(kW)	17.4	23.3	34.9	46.5	17.4	23.3	34.9	46.5
热量(kW)	-	-	-	-	20.9	29.1	41.3	58.1
运行重量(kg)	279	335	539	715	289	347	554	755
制冷剂	R-22				R-22			
充注量(kg)	4.7	6.0	9.5	15.0	4.7	6.0	9.5	15.0
压缩机(往复式)	全封闭		半封闭		全封闭		半封闭	
型号	GB04AK075	GB04AK095	06DF328	06DF537	GB04AK075	GB04AK095	06DF328	06DF537
注油量(L)	3.0	3.0	4.4	4.4	3.0	3.0	4.4	4.4
容量分级(%)	100-0	100-0	100-67-0	100-67-0	100-0	100-0	100-67-0	100-67-0
室外盘管	铜管铝片				铜管铝片			
排数	2	2	2	3	2	2	3	3
肋片间距(mm)				1.7		1.7		
迎风面积(m ²)	1.87	2.14	2.65	3.47	1.87	2.14	2.65	3.47
室外风扇	轴流式、直接驱动				轴流式、直接驱动			
数目	1	1	2	2	1	1	2	2
直径(mm)	607	607	607	659	607	607	607	659
转数(r/s)	11.3	15.8	11.3	11.7	11.3	15.8	11.3	11.7
风量(L/s)	1500	1833	3000	3667	1500	1833	3000	3667
电机功率(kW)	0.175	0.3	0.175×2	0.34×2	0.175	0.3	0.175×2	0.34×2

续表

	30AEA 冷水机				30AQA 热泵			
	008	010	015	020	008	010	015	020
换热器	套管式				套管式			
水容量(L)	5	9	14	30	5	9	14	30
最高工作压力(MPa)	制冷剂侧 2.75 水侧 0.98				制冷剂侧 2.75 水侧 0.98			
最小水量(L/s)	0.58	0.67	1.0	1.33	0.58	0.67	1.0	1.33
最大水量(L/s)	1.67	2.17	3.33	4.00	1.67	2.17	3.33	4.00
水管接头 进口和出口(内螺纹)	1-1/2	2	2	2-1/2	1-1/2	2	2	2-1/2
总尺寸								
宽(mm)	1200	1200	1950	2100	1200	1200	1950	2100
厚(mm)	1090	1090	1090	1190	1090	1090	1090	1190
高(mm)	1530	1720	1785	1898	1530	1720	1785	1898
正常供电	400-3-50							

表 2-1-149

机组规格表

	30AEA 冷水机		30AQA 热泵	
	025	030	025	030
· 冷量(kW)	58.1	69.8	58.1	69.8
· 热量(kW)	—	—	65.1	87.2
运行重量(kg)	950	1060	990	1100
制冷剂	R-22		R-22	
充注量(kg)	15.0	26.0	17.0	25.0
压缩机(往复式)	半封闭		半封闭	
型号	06E2250	06E2266	06E2250	06E2266
充油量(L)	6.7	6.7	6.7	6.7
容量分级(%)	100-50-0	100-50-0	100-50-0	100-50-0
室外盘管	铜管铝片		铜管铝片	
排数	2	3	2	3
肋片间距(mm)	1.7		1.7	
迎风面积(m ²)	5.58	5.58	5.58	5.58
室外风扇	轴流式, 直接驱动		轴流式, 直接驱动	
数目	2	2	2	2
直径(mm)	650	764	650	764
转数(r/s)	12.1	12.1	12.1	12.1
风量(L/s)	4233	6433	4233	6433
电机功率(kW)	0.66×2	0.66×2	0.66×2	0.66×2
换热器	壳管式		壳管式	
水容量	20	30	20	30
最高工作压力(MPa)	制冷剂侧 2.75 水侧 0.98		制冷剂侧 2.75 水侧 0.98	
最小水量(L/s)	2.08	2.50	2.08	2.50
最大水量(L/s)	6.25	7.50	6.25	7.50
水接管 进口和出口(内螺纹)	2-1/2	2-1/2	2-1/2	2-1/2
总尺寸				
宽(mm)	3000	3000	3000	3000
厚(mm)	1000	1000	1000	1000
高(mm)	2090	2090	2090	2090
正常供电	400-3-50			

表 2-1-150

电力数据(400/3/50)

UNIT				压 缩 机						风 扇 电 机				总计 (ea) kW	
型号 30AEA/AQA	电 压		MCA	MFA	RFA	ICF	RLA	LRA	MTA	风扇数	电压	PH	FLA (ea)		
	名牌	SUPPLY													
	最低	最高													
008	400*	342	440	21	35	20	69	16	68	20	1	230	1	0.8	0.175
010				25	40	25	81	18	79	26	1	230	1	1.9	0.3
015				30	50	30	85	22	83	31	2	230	1	0.8	0.175
020				40	60	45	84	29	81	40	2	400	3	1.5	0.34
025				47	80	50	91	35	88	55	2	400	3	1.5	0.66
030				62	100	70	123	47	120	75	2	400	3	1.5	0.66

FLA—全负荷电流(风扇电机);

ICF—启动瞬时最大电流(为启动压缩机的制动转子电流与其压缩机额定负载电流之和);

kW—冷凝器风扇电机正常输出功率;

LRA—制动转子电流;

MCA—最小电路电流(选线用);

MFA—最大熔断电流;

MTA—断路器跳闸电流;

PH—相;

RFA—推荐的熔断电流;

RLA—额定负载电流(压缩机)。

* 供电必须是四线的, 其中一根为中线控制回路提供单相 230V。

3. 开利 30GQ040-120 风冷热泵型冷水机组

机组数据见表 2-1-151, 电力参数见表 2-1-152。尺寸规格见图 2-1-129 及图 2-1-130。图 2-1-131。

表 2-1-151

技术参数

机组	30GQ	040	050	060	080	100	120
运行重量(kg)		2540	2660	3080	3500	4200	4500
制冷剂		R-22			R-22		
回路数目		4	4	4	2	3	3
充液量(kg)		40	42	50	90	78	88
压缩机		半封闭往复式			半封闭往复式		
数目*型号		4*06DA824	4*06DA328	4*06DA537	2*06E6299	2*06EF275 1*06E6299	2*06EF299 1*06E6299
充油量 压缩机(L)		4.4	4.4	4.4	9.0	9.0	9.0
能量控制级数		4	4	4	4	4	4
室外盘管		铜管、铝翅片			铜管、铝翅片		
行数*翅片/英寸		3*13	3*13	3*13	4*13	3*15	3*15
迎风面积(m ²)		7.90	7.90	9.88	9.88	13.8	15.8
室外风扇		直接驱动的轴流式			直接驱动轴流式		
数目*直径(in)		6*24	6*24	6*24	6*30	10*26	6*30

续表

机组	30GQ	040	050	060	080	100	120
转速(r/s)		15	15	15	—	—	4…26
空气量(L/s)		16400	16400	16800	6…14.3	10…15.5	6…14.3
数目…电机(kW)		6…0.35	6…0.35	6…0.35	—	—	4…15.5
					17500	24000	27080
					6…0.75	10…0.55	6…0.75
					—	—	4…0.55
水换热器		壳管式			壳管式		
换热器数目		2	2	2	1	1	1
水体积(L)		60	60	80	109	107	116
水流量(L/s)		3.33~10.0	4.17~12.5	5.00~15.0	6.67~20.0	8.33~25.0	10.0~30.0
最高工作压力		液侧 2.75MPa 水侧 0.98MPa			液侧 2.75MPa 水侧 0.98MPa		
水接口: 进水		3"法兰	3"法兰	3"法兰	4"法兰	4"法兰	5"法兰
去水		3"法兰	3"法兰	3"法兰	4"法兰	4"法兰	5"法兰
尺寸大小(mm)							
阔度		3700	3700	3700	3950	4840	5300
深度		2000	2000	2000	2000	2000	2000
高度		1870	1870	2250	2250	2300	2300

表 2-1-152

电力参数

机 数			压 缩 机				风 扇 电 机							
型 号	电力供应 (V-PH-Hz)	电压范围	MCA (A)	MFA (A)	ICF (A)	压缩机 数 目	RLA 每台 (A)	LRA 每台 (A)	MTA 每台 (A)	风扇 数目	电压	相数	FLA 每部 (A)	输出 每部 (kW)
30GQ040	400-3-50	342~440	86	100	136	4	19	74	27.5	6	230	1	2.5	0.35
30GQ050			103	125	157	4	23	83	31.0	6	230	1	2.5	0.35
30GQ060			129	150	207	4	29	115	40.0	6	230	1	2.5	0.35
30G080			161	250	380	2(06E 299)	75	292	113	6	400	3	2.1	0.75
30GQ100			218	275	416	2(06E 275)	54	214	80	10	400	3	1.6	0.55
							1(06E 299)	75	292	113				
30GQ120			263	300	461	3(06E 299)	75	292	113	4	400	3	1.6	0.55
										6			2.1	0.75

符号说明: * 电源必须为 4 线, 其一为中性线, 以供单相 230V 特之控制线路之用。

FLA: 全荷电流;

ICF: 最大起动瞬时电流;

LRA: 转子额定电流;

MCA: 最小回路电流;

MFA: 保险丝最大电流;

MTA: 断路器跳闸电流;

RLA: 预定负载电流;

RFA: 推荐保险丝电流。

(1) 控制

风扇在过渡制冷季主要采用周期循环控制。风扇的周期循环控制是由两级反映环境温度

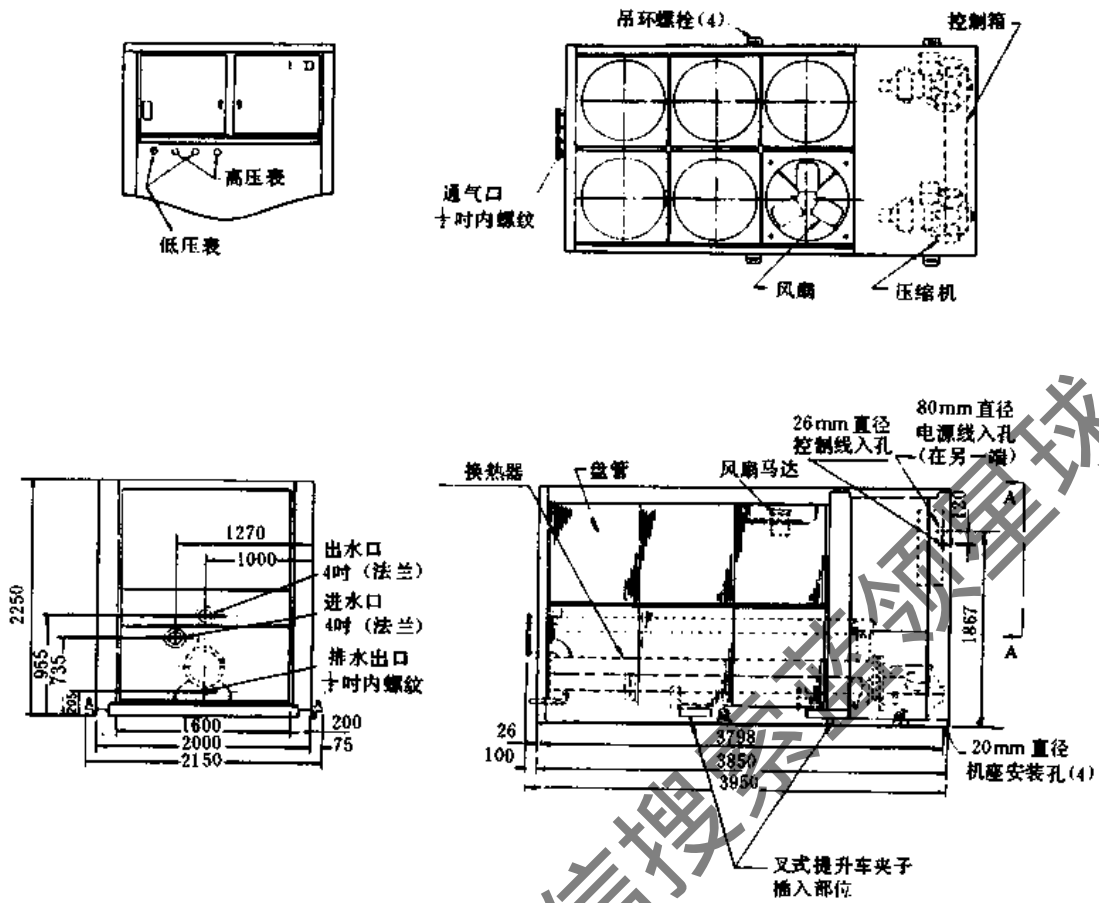
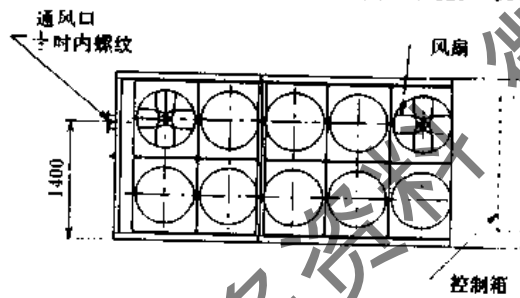


图 2-1-129 30GQ080 型外形尺寸



型号	A	B	C	D	E	F	G	H
30GQ100	4840	4700	920	4600	580	1106	701	4
30GQ120	5340	5200	1020	5100	1100	1096	691	5

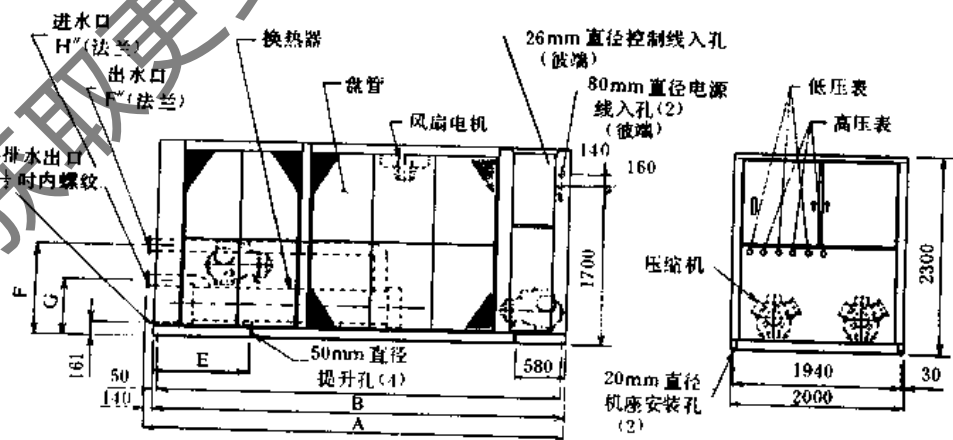
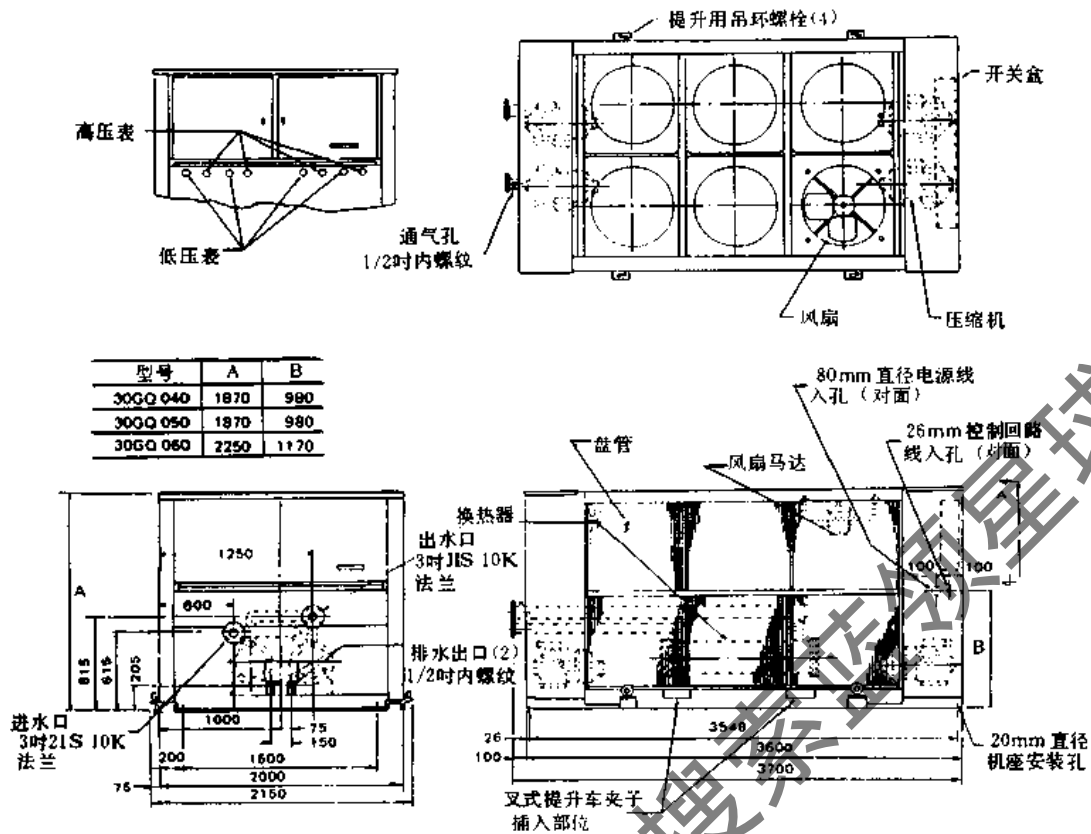


图 2-1-130 30GQ100、120 型外形尺寸



型号	A	B
30GQ 040	1870	990
30GQ 050	1870	990
30GQ 060	2250	1170

图 2-1-131 30GQ30GQ040、050、060 型外形尺寸

变化的恒温器来转换的。

30GQ040-080

第一级恒温器切断两台相关的风扇电机，第二级切断另外两台相关的风扇电机。

30GQ100-120

第一级恒温器切断三台相关的风扇电机，第二级切断另外三台相关的风扇电机。

① 风扇压力开关

在除霜运行时，风扇停转且在肋片上的霜化掉。在除霜以后，风扇设计成在冷凝压力 2250kPa 下运转，以防机组由于风扇停转导致高压开关启动。

② 压缩机启动延时计时器

每台压缩机启动都是延时的，在室外风扇启动以后，时间延迟继电器才充电。压缩机启动延时计时器的延时时间如下表所示：

机 型	计 时 器	延 迟 时 间
30GQ040-060	TDR1	1 分钟
	TDR2	1 分钟 15 秒
	TDR3	1 分钟 13 秒
	TDR4	1 分钟 45 秒
30GQ080	TDR1	1 分钟
	TDR2	1 分钟 15 秒
30GQ100, 120	TDR2	1 分钟
	TDR3	1 分钟 15 秒
	TDR1	1 分钟 30 秒

③ 机组停机

按 PB2 按钮，停机继电器充电至压缩机和风扇停转。

④ 根据温度控制器的容量控制系统

机组的容量控制是通过一个恒温器感受进口温度而起作用的。恒温器由工厂按下列温度设定，但在现场调整。

30GQ040-060

冷冻水控制	断路(°C)	接通(°C)
NO. 1	7	8.4
NO. 2	8.4	9.8
NO. 3	9.8	11.2
NO. 4	11.2	12.6
热水控制	断路(°C)	接通(°C)
NO. 1	40.8	39.4
NO. 2	42.2	40.8
NO. 3	43.6	42.2
NO. 4	45.0	43.6

30GQ080-120

冷冻水控制	断路(°C)	接通(°C)
NO. 1	7	8.4
NO. 2	8.4	9.8
NO. 3	9.8	11.2
NO. 4	11.2	12.6
热水控制	断路	接通(°C)
NO. 1	40.8	39.4
NO. 2	42.2	40.8
NO. 3	43.6	42.2
NO. 4	45.0	43.6

⑤ 高低水温断路

恒温器装在出口水管上。在断路温度(见下示)下可供压缩机停机。

手动再置(复位)可通过按 PB2 或 PB1 按钮实现。

	切断(°C)	接通(°C)
冻结防护	2	5
过热保护	60	55

在初始启动之前和在一次持续停机之后再启动机组，压缩机面轴箱加热器必须通电加热 24 小时。

(2) 制冷

在初始启动时，假定所有的安全装置都在正常操作，制冷恒温器(TC)就要求全制冷量并且所有在警告标记板上的指令都需跟随这一要求。

当按下启动按钮 PB1 时，启动继电器(SR)和启动辅助继电器(SX)都分别通电。将选择开关拨向“制冷”(COOL)，控制继电器(CR)就通电，冷凝器风扇将启动，时间延迟继电器通电，并且每台压缩机的接触器相继通电(在风扇运行 60 秒钟之后 C1 通电，然后是 C2、C3、C4，

间隔为 15 秒钟。)在压缩机启动后,面轴箱加热器则断电。如果因某种原因压缩机停机,那么在重新启动之前,则有同样的延时。

(3) 供热

假定所有的安全装置是正常的,把选择开关转向加热“HEAT”,并且反向继电器(RR)及反向电磁阀(RVS)通电。化霜辅助继电器(DFR 或 DFX)保持室外风扇运转。每台压缩机的接触器相继通电。(在风扇运转后 60 秒钟,15 秒间隔相继地为 C1、C2 通电——30GQ080;为 C2、C3、C1 通电——30GQ100,120;先是 C1 通电,风扇运转后 60 秒后,间隔 15sC2、C3 及 C4 通电——30GQ040-060。)

(4) 化霜循环

化霜恒温器(DFT)开动化霜计时器,并且化霜继电器(DFR)通电。室外风扇将停转且反向电磁阀断电。当化霜恒温器开路或 12 分钟过去了(最多),反向电磁阀则通电以结束化霜循环。化霜计时器计算另外一个化霜行动(60 分钟——30GQ040-060,54 分钟-30GQ080,36 分钟-30GQ100,120)。

4. 吉荣 LSFZ 系列风冷式冷水机组

LSFZ 系列是适用于各种民用及工业场所的中小型风冷型冷水机组。整个机组全部由防锈材料制成。适合于室外安装。

冷凝器风机可选用轴流式风机或离心式风机。压缩机、电器柜、水泵、蒸发器及控制安全装置全部放置在与汽流隔离的部份,并且很容易打开柜门进行检修。

LSFZ 系列冷水机组的运行全部由 MP99 微电脑监控及管理,并且可通过串行通讯接口进行集中监控。

机组完全在厂内组装并已注氟,可以减少现场安装的时间及费用,它们的安装一般只需要水路及电路的连接。

LSFZ 系列冷水机组设计最低出水温度是+5℃,最高入水温度是+20℃。

机组型号说明:

LSF300Z A ELN D2 G8

① ② ③ ④⑤ ⑥

① 产品系列:

LSF300Z

——结构类型:Z—整体式。

——名义制冷量,300 × 10³W。

——冷凝器冷却方式

F—风冷式。

——载冷剂:S—水

——形式:L—冷水机。

② 冷凝器风机:

A—轴流式风机;

C—离心式风机。

③ 机型:

STD—标准型不用吸音材料进行封闭,不降低系统效率和使用寿命;

LNO—低噪音型情况下,采用特殊的方式极大的降低机组噪音;

ELN—超低噪音型重新设计机组规格,不使用吸音材料进行封闭,降低系统效率和使用寿命的情况下,极大的降低机组噪音。

④ 压缩机类型:

E—全封闭压缩机;

S—半封闭压缩机;

D—盘型阀片压缩机(DISCUS);

T—联体压缩机(TWIN)。

⑤ 压缩机台数。

⑥ 机柜类型:

G—冷凝盘管位于机组一侧;

U—冷凝盘管位于机组两侧;

B—冷凝盘管是V型排列。

LSFZ.A型名义工况技术数据见表2-1-153、表2-1-154、表2-1-155,LSFZ.C型名义工况技术数据见表2-1-156、表2-1-157。LSFM模块式机组技术数据见表2-1-158,LSFM模块式风冷冷水机组技术数据见表2-1-159。

表 2-1-153 LSFZ·A·STD 标准型轴流式冷泵风机

型 号	LSF27Z	LSF40Z	LSF55Z	LSF80Z	LSF110Z	LSF130Z	LSF160Z
压缩机类型	E1	E1	E1	E2	E2	E2 D1	D2
机柜类型	G0 B0	G2 B1	G2 B1	G4 B2	G6 B3	G6 B4	B5
制冷量(*) (kW)	25.8	41.1	53.7	78.7	110.2	131.1	154.1
压缩机台数(N°)	1	1	1	2	2	2	2
输入功率(*) (kW)	8.6	11.4	17.3	24.1	34.9	43.5	50.1
电流(*) (A)	15.1	20	30.4	42	61.4	78.4	89.3
最大电流(*) (*) (A)	17.6	23.4	35.5	49.1	71.8	91.7	105.1
启动电流(A)	93	125	190	146	222	256	290.7
风机数量(*) (*) (*) (N°)	1	2	2	3	4	4	6
风量(m³/h)	9000	18000	16500	27000	33000	41000	66000
输入功率(kW)	0.67	1.34	1.34	2	2.68	3.8	4.9
电流(A)	3.3	3.3	3.3	3.3	6.6	7	8.9
蒸发器							
水流量(*) (m³/h)	4.45	7.08	9.24	13.54	18.96	22.55	26.51
压降(*) (kPa)	55.4	21.2	18.7	40.9	35	42	27.2
水容量(l)	2	4	4	19	29	34	46
制冷回路(N°)	1	1	1	2	2	2	2
制冷级							
标准(N°)	1	1	1	2	2	2	2
附加(N°)		1	1	2	2		2
体积(G,U型)							
长(mm)	1150	2000	2000	2600	3600	3600	3050
宽(mm)	895	1040	1040	1200	1290	1290	2000
高(mm)	1545	1595	1595	1595	1595	1565	2240
净重(kg)	330	535	580	930	1205	1215	1725
噪声(*) (*) 距机组 1m 远 [dB(A)]	68	70.2	69.7	70.5	70.5	71.5	71.5

续表

型 号	LSF188Z	LSF220Z	LSF260Z	LSF300Z	LSF376Z	LSF440Z	LSF520Z	LSF600Z
压缩机类型	D2 D1	D2	D2	D2 D4	D4 D2	D4	D4	D4
机柜类型	G7 B5	G8 B6	G8 B7	G8 B7	U9 B8	U10 B9	U11 B10	U11 B10
制冷量(*) (kW)	182.8	217.5	257.3	289.7	373.9	437.1	522.9	598.8
压缩机台数(N°)	2	2	2	2	4	4	4	4
输入功率(*) (kW)	54.1	64.4	74.9	94.7	106.1	128.8	145.8	180.7
电流(*) (A)	98.5	122.5	143.5	181.1	193.9	244.9	280.6	348.3
最大电流(**) (A)	115.2	143.3	167.8	211.8	226.8	286.5	328.3	407.5
启动电流(A)	310	364	468	544	408	453	594	720
风机数量(****) (N°)	4	6	6	6	6	8	10	10
风量(m³/h)	50500	76000	73000	73000	111000	156.800	196000	185000
输入功率(kW)	3.8	5.7	5.7	5.7	9.6	12.8	16	16
电流(A)	7	10.5	10.5	10.5	20.4	27.2	34	34
蒸发器								
水流量(*) (m³/h)	31.45	37.42	44.27	49.84	64.31	75.19	89.94	103.01
压降(*) (kPa)	35.6	42.6	38.6	37.9	46.8	38.4	38.7	44
水容量(l)	48	54	93	87	80	89	89	114
制冷回路(N°)	2	2	2	2	2	2	2	2
制冷级								
标准(N°)	2	2	2	2	4	4	4	4
附加(N°)	2	2	2	2	4	4	4	4
体积(G,U型)								
长(mm)	3600	5170	5170	5170	4510	5500	6490	6490
宽(mm)	1290	1290	1290	1290	2130	2130	2130	2130
高(mm)	2115	2155	2155	2155	2410	2410	2410	2410
净重(kg)	1730	2095	2435	2450	3400	4190	49350	5370
噪声(***)距机组 1m 远 [dB (A)]	71.5	72.8	72.8	72.8	81.2	80.4	82.1	82.1

(*)指蒸发器出水温度 7℃, 入水温度 12℃; 室外温度 32℃ 情况下, 称为名义工况。

(**)最大输入功率指机组在启动状态下。

(***)距机组 1m 远开放空间, 冷凝盘管侧的声压级噪声。L8 型以内机组带泵组不影响噪声指标。

(****)型号在 110-E2 以内电机为 220V 单相电机, 其余型号为 380V 三相电机。

表 2-1-154

LSFZ-A-LNO 低噪音型轴流式冷凝风机

型 号	LSF27Z	LSF40Z	LSF55Z	LSF80Z	LSF110Z	LSF130Z	LSF160Z
压缩机类型	E1	E1	E1	E2	E2	E2	D2
机柜类型	G0 B0	G2 B1	G2 B1	G4 B2	G6 B3	G6 B4	B5
制冷量(*) (kW)	25	39.9	51.1	75.9	103.7	123.8	147.2
压缩机数量(N°)	1	1	1	2	2	2	2
输入功率(*) (kW)	9	11.8	17.9	25.2	36.2	45.4	48.1
电流(*) (A)	15.5	20.6	31.4	43.6	63.4	81.3	87.3
最大电流(**) (A)	18.1	24.1	36.7	51	74.1	95.1	100.6
启动电流(A)	93	125	190	146	222	256	279.6

续表

型 号	LSF27Z	LSF40Z	LSF55Z	LSF80Z	LSF110Z	LSF130Z	LSF160Z	
风机(****)(N°)	1	2	2	3	4	4	6	
风量(m³/h)	6620	13240	12260	19860	24520	30350	48000	
输入功率(kW)	0.32	0.64	0.64	0.96	1.28	2.56	3.05	
电流(A)	1.65	1.65	1.65	1.65	3.3	4.6	4.86	
蒸发器								
水流量(*) (m³/h)	4.3	6.87	8.79	13.06	17.84	21.3	26.0	
压降(*) (kPa)	51.9	20	16.9	37.9	31	37.4	26.9	
水容量(l)	2	4	4	19	29	34	44	
制冷回路(N°)	1	1	1	2	2	2	2	
制冷级								
标准(N°)	1	1	1	2	2	2	2	
附加(N°)		1	1	2	2		2	
体积(G,U型)								
长(mm)	1150	2000	2000	2600	3600	3600	3050	
宽(mm)	895	1040	1040	1200	1290	1290	2000	
高(mm)	1545	1595	1595	1595	1595	1655	2240	
净重(kg)	330	535	580	930	1205	1215	1725	
噪声(***)距机组 1m 远 [dB(A)]	62	64.2	64.2	65.5	65.4	67.5	71.5	
型 号	LSF188Z	LSF220Z	LSF260Z	LSF300Z	LSF376Z	LSF440Z	LSF520Z	LSF600Z
压缩机类型	D1	D2	D2	D2	D4 D2	D4	D4	D4
机柜类型	G7 B5	G8 B6	G8 B7	U9 B7	U9 B8	U10 B9	U11 B10	U11 B10
制冷量(*) (kW)	172.9	209.7	245.2	295.2	355	418.7	503.6	576.7
压缩机数量(N°)	2	2	2	2	4	4	4	4
输入功率(*) (kW)	57.4	66.9	78.8	92.7	111.5	134	152.1	189.5
电流(*) (A)	103.9	126.7	149.9	177.9	202.5	253.7	290.7	362.3
最大电流(*) (A)	121.5	148.2	175.3	208.1	136.9	296.8	340.1	423.8
启动电流(A)	210	364	468	544	408	453	594	720
风机(*****)(N°)	4	6	6	6	6	8	10	10
风量(m³/h)	37000	58920	55500	86400	83850	118.500	148000	139700
输入功率(kW)	2.56	3.84	3.84	4.32	4.32	5.76	7.2	7.2
电流(A)	4.6	6.9	6.9	11.7	11.7	15.6	19.5	19.5
蒸发器								
水流量(*) (m³/h)	29.75	36.08	42.18	50.79	61.06	72.03	86.63	99.2
压降(*) (kPa)	31.8	39.5	35	39.4	42.1	35.2	35.9	40.7
水容量(l)	48	54	93	87	80	89	89	114
制冷回路(N°)	2	2	2	2	2	2	2	2
制冷级								
标准(N°)	2	2	2	2	4	4	4	4
附加(N°)	2	2	2	2	4	4	4	4
体积(G,U型)								
长(mm)	3600	5170	5170	4510	4510	5500	6490	6490
宽(mm)	1290	1290	1290	2130	2130	2130	2130	2130
高(mm)	2115	2155	2155	2410	2410	2410	2410	2410

续表

型 号	LSF188Z	LSF220Z	LSF260Z	LSF300Z	LSF376Z	LSF440Z	LSF520Z	LSF600Z
净重(kg)	1730	2095	2435	3250	3400	4190	4935	5370
噪声(***)[dB(A)]	67.5	68.3	68.3	69.5	74.2	73.4	75.1	75.1

(*)指蒸发器出水温度 7℃, 入水温度 12℃; 室外温度 32℃ 情况下。称为名义工况。

(**)最大输入功率指机组在启动状态下。

(***)距机组 1m 远开放空间, 冷凝盘管侧的声压级噪声。L8 型以内机组带泵组不影响噪声指标。

(****)型号在 110.E2 以内电机为 220V 单相电机, 其余型号为 380V 三相电机。

表 2-1-155

LSFZ-A·ELN 超低噪音型轴流式冷凝风机

型 号	LSF27Z	LSF40Z	LSF55Z	LSF80Z	LSF110Z	LSF130Z	LSF160Z	
压缩机类型	E1	E1	E1	E2	E2	E2	D2	
机柜类型	G2 B1	G4 B2	G4 B3	G6 B4	G7 B5	G7 B5	B6	
制冷量(*) (kW)	25.8	39.3	52	77.3	102.6	123.8	152.1	
压缩机数量(N°)	1	1	1	2	2	2	2	
输入功率(*) (kW)	8.7	11.9	17.7	24.8	36.4	45.5	48.9	
电流(*) (A)	15.2	20.9	31.1	45.1	63.7	81.4	88.6	
最大电流(**) (A)	17.7	24.4	36.3	50.4	74.5	95.2	103.7	
启动电流(A)	93	125	190	146	222	256	289	
风机数量(****) (N°)	1	2	3	4	4	4	6	
风量(m³/h)	6500	11000	14000	18000	24000	31000	42000	
输入功率(kW)	0.24	0.48	0.72	0.96	0.96	1.8	2.7	
电流(A)	1.2	1.2	1.2	2.4	2.4	3.2	4.8	
蒸发器								
水流量(*) (m³/h)	4.45	6.76	8.94	13.30	17.65	21.3	26.16	
压降(*) (kPa)	55.4	19.4	17.5	39.4	30.3 ¹	37.4	26.9	
水容量(l)	2	4	4	19	29	34	46	
制冷回路(N°)	1	1	1	2	2	2	2	
制冷级								
标准(N°)	1	1	1	2	2	2	2	
附加(N°)		1	1	2	2		2	
体积(G、U 型)								
长(mm)	2000	2600	2600	3600	3600	3600	4206	
宽(mm)	1040	1200	1200	1290	1290	1290	2000	
高(mm)	1595	1595	1595	1595	2145	2115	2300	
净重(kg)	455	680	715	1145	1250	1320	1890	
噪声(***)[dB(A)]	59	59.2	59.5	59	60.5	62.5	62.5	
型 号	LSF188Z	LSF220Z	LSF260Z	LSF300Z	LSF376Z	LSF440Z	LSF520Z	LSF600Z
压缩机类型	D2 D1	D2	D2	D2 D4	D4 D2	D4	D4	D4
机柜类型	G8 B6	G8 B7	U9 B8	U10 B9	U10 B9	U11 B10	U12 B11	U12 B11
制冷量(*) (kW)	177.9	203.8	252.5	295.2	361.3	422.4	503.6	565.6
压缩机数量(N°)	2	2	2	2	4	4	4	4
输入功率(*) (kW)	56.1	69.2	75.8	92.5	110.7	133.8	153.4	193.9

续表

型 号	LSF188Z	LSF220Z	LSF260Z	LSF300Z	LSF376Z	LSF440Z	LSF520Z	LSF600Z
电流(*) (A)	101.8	130.5	145	177.5	201.1	253.3	292.8	369.5
最大电流(**) (A)	119.1	152.6	169.6	207.6	235.2	296.3	342.5	432.3
启动电流(A)	310	364	468	544	408	453	594	720
风机数量(****) (N°)	6	6	6	8	8	10	12	12
风量(m³/h)	42000	48000	75000	80000	82000	100000	120000	120000
输入功率(kW)	2.7	2.7	2.64	3.52	3.52	4.4	5.28	5.28
电流(A)	4.8	4.8	6	8	8	10	12	12
蒸发器								
水流量(*) (m³/h)	30.61	35.06	43.44	50.79	62.15	72.67	86.63	97.29
压降(*) (kPa)	33.7	37.3	37.1	39.4	43.7	35.8	35.9	39.2
水容量(l)	48	54	93	87	80	89	89	114
制冷回路(N°)	2	2	2	2	2	2	2	2
制冷级								
标准(N°)	2	2	2	2	4	4	4	4
附加(N°)	2	2	2	2	4	4	4	4
体积(G,U型)								
长(mm)	5170	5170	4510	5500	5500	6490	7480	7480
宽(mm)	1290	1290	2130	2130	2130	2130	2130	2130
高(mm)	2155	2155	2410	2410	2410	2410	2410	2410
净重(kg)	2000	2090	3260	3560	4100	4720	5510	5780
噪声(***) [dB(A)]	59.8	63.3	63	64.8	66.2	67.4	66.5	66.5

(*)指蒸发器出水温度7℃,入水温度12℃;室外温度32℃情况下,称为名义工况。

(**)最大输入功率指机组在启动状态下。

(***)距机组1m远开放空间,冷凝盘管侧的声压级噪声。L8型以内机组带泵组不影响噪声指标。

(****)型号在110.E2以内电机为220V单相电机,其余型号为380V三相电机。

表 2-1-156

SFZ.C.STD 标准型离心式冷凝风机

型 号	LSF27Z	LSF40Z	LSF55Z	LSF80Z	LSF110Z
压缩机类型	E1	E1	E1	E2	E2
机柜类型	G1	G3	G3	G5	G7
制冷量(*) (kW)	25.8	39.9	53.7	78.7	108
压缩机数量(N°)	1	1	1	2	2
输入功率(*) (kW)	8.8	11.8	17.4	24.1	35.2
电流(*) (A)	15.3	20.7	30.7	42	61.9
最大电流(**) (A)	17.6	23.4	35.5	49.1	71.8
启动电流(A)	93	125	190	146	222
风机(N°)	1	2	2	3	4
风量(m³/h)	7500	13000	18000	27000	36000
静压(Pa)	50	50	50	50	50
功率(N°×kW)	1×1.1	2×0.75	2×1.5	3×1.5	4×1.5
电流(N°×A)	1×2.8	2×2.1	2×3.7	3×3.7	4×3.7
蒸发器					
水流量(*) (m³/h)	4.45	6.87	9.24	13.54	18.59

续表

型 号	LSF27Z	LSF40Z	LSF55Z	LSF80Z	LSF110Z
压降(*) (kPa)	55.4	20	18.7	40.9	33.6
水容量(l)	2	4	4	19	29
制冷回路(N°)	1	1	1	2	2
制冷级					
标准(N°)	1	1	1	2	2
附加(N°)		1	1	2	2
体积					
长(mm)	1150	2000	2000	2600	3600
宽(mm)	895	1040	1040	1200	1290
高(mm)	1960	2010	2010	2010	2010
净重(kg)	390	675	705	1110	1480
噪声(***)[dB(A)]	64.5	66.2	74.2	75.5	74.5
型 号	LSF130Z	LSF188Z	LSF220Z	LSF260Z	LSF300Z
压缩机类型	E2 D2	D2	D2	D2	D2
机柜类型	G7	G7	G8	G8	G8
制冷量(*) (kW)	126.2	179.5	209.7	252.5	284.1
压缩机数量(N°)	2	2	2	2	2
输入功率(*) (kW)	44.3	55.7	67.5	76.5	95.9
电流(*) (A)	79.9	101.2	127.6	146.1	183.1
最大电流(**) (A)	91.7	115.2	143.3	167.8	211.8
启动电流(A)	256	310	364	468	544
风机(N°)	4	4	4	4	4
风量(m³/h)	36000	40000	54000	60000	63000
静压(Pa)	50	50	50	50	50
功率(N°×kW)	4×1.5	4×2.2	4×2.2	4×3	4×3
电流(N°×A)	4×3.7	4×5.3	4×5.3	4×6.9	4×6.9
蒸发器					
水流量(*) (m³/h)	21.72	30.89	36.08	43.44	48.88
压降(*) (kPa)	38.9	34.3	39.5	37.1	36.5
水容量(l)	34	48	54	93	87
制冷回路(N°)	2	2	2	2	2
制冷级					
标准(N°)	2	2	2	2	2
附加(N°)		2	2	2	2
体积					
长(mm)	3600	3600	5170	5170	5170
宽(mm)	1290	1290	1290	1290	1290
高(mm)	2010	2010	2050	2050	2050
净重(kg)	1525	1930	2380	2740	2770
噪声(****)型号 [dB(A)]	74.5	74.5	77	79.5	81.5

(*)指蒸发器出水温度7℃, 入水温度12℃; 室外温度32℃情况下。称为名义工况。

(**)最大输入功率指机组在启动状态下。

(***)距机组1m远开放空间, 冷凝盘管侧的声压级噪声。L8型以内机组带泵组不影响噪声指标。

(****)型号在110、E2以内电机为220V单相电机, 其余型号为380V三相电机。

表 2-1-157

SFZ-C-ELN 超低噪音型离心式冷凝风机

型 号	LSF27Z	LSF40Z	LSF55Z	LSF80Z
压缩机类型	E1	E1	E1	E2
机柜类型	G3	G5	G5	G7
制冷量(*) (kW)	25.4	38	52	75.9
压缩机数量(N°)	1	1	1	2
输入功率(*) (kW)	8.9	12.4	17.8	25
电流(*) (A)	15.4	21.5	31.3	43.4
最大电流(*) (*) (A)	17.6	23.4	35.5	49.1
启动电流(A)	93	125	190	146
风机(N°)	2	2	3	4
风量(m³/h)	6000	9000	13000	19000
静压(Pa)	50	50	50	50
功率(N°×kW)	2×0.37	2×0.37	3×0.37	4×0.37
电流(N°×A)	2×1.27	2×1.27	3×1.27	4×1.27
蒸发器				
水流量(*) (m³/h)	4.37	6.55	8.94	13.06
压降(*) (kPa)	53.6	18.1	17.5	37.9
水容量(l)	2	4	1	19
制冷回路(N°)	1	1	1	2
制冷回路				
标准(N°)	1	1	1	2
附加(N°)			1	2
体积				
长(mm)	2000	2600	2600	3600
宽(mm)	1040	1200	1200	1290
高(mm)	2010	2010	2010	2010
净重(kg)	610	850	885	1395
噪声(*) (*) (*) [dB(A)]	54.7	58.7	60	61
型 号	LSF110Z	LSF130Z	LSF188Z	LSF220Z
压缩机类型	E2	E2	D2	D2
机柜类型	G8	G8	G8	G8
制冷量(*) (kW)	105.8	123.8	179.5	209.7
压缩机数量(N°)	2	2	2	2
输入功率(*) (kW)	35.5	45.6	55.7	66.9
电流(*) (A)	62.3	81.6	101.2	126.7
最大电流(*) (*) (A)	71.8	91.7	115.2	143.3
启动电流(A)	222	256	310	364
风机(N°)	6	6	6	6
风量(m³/h)	29000	30000	38000	49000
静压(Pa)	50	50	50	50
功率(N°×kW)	6×0.37	6×0.37	6×0.75	6×1.1
电流(N°×A)	6×1.27	6×1.27	6×2.1	6×2.8
蒸发器				
水流量(*) (m³/h)	18.22	21.30	30.89	36.08

续表

型 号	LSF110Z	LSF130Z	LSF188Z	LSF220Z
压降(*) (kPa)	32.3	37.4	334.3	39.5
水容量(l)	29	34	48	54
制冷回路(N°)	2	2	2	2
制冷级				
标准(N°)	2	2	2	2
附加(N°)	2		2	2
体积				
长(mm)	5170	5170	5170	5170
宽(mm)	1290	1290	1290	1290
高(mm)	2050	2050	2050	2050
净重(kg)	1880	1895	2300	2395
噪声(***)(dB(A))	61.8	62.3	67.3	73.3

(*)指蒸发器出水温度7℃, 入水温度12℃; 室外温度32℃情况下, 称为名义工况。

(**)最大输入功率指机组在启动状态下。

(***)距机组1m远开放空间, 冷凝盘管侧的声压级噪声。L8型以内机组带泵组不影响噪声指标。

(*****)型号在110.E2以内电机为220V单相电机, 其余型号为380V三相电机。

表 2-1-158

单元模块式风冷冷水机组

单元模块		型 号	LSF30M	LSF96M	LSF161M
		规 格	I	I	II
制 冷 量	kW		30.2	96	161
	kcal/h		26000	82600	138500
	冷吨		8.6	27.3	45.8
压 缩 机	型 号		美国 TECUMSEH AN5612	美国 COPELAND 6DR-4000	美国 COPELAND 66D-70HH
	台数×kW HP		1×7.5 1.0	1×29.8 40	1×52.2 70
	加油量	L	6.6	7.6	8.3
制 冷 剂	工 质		R22		
	加入量	kg	6	26	48
冷 凝 风 机	数量	台	2	3	4
	功率	kW	2×0.37	3×1.1	4×2.2
	转数	r. p. m	960	960	960
冷 热 水	水量	m ³ /h	5.2	16.5	27.7h
	进出水管接口尺寸	in	1½	3	3
外 形 尺 寸	长度	mm	850	1200	1500
	宽度	mm	2000	2500	3650
	高度	mm	1800	2400	2400
机组重量		kg	~550	~1500	~2500

注: 制冷量标定工况室外环境 35℃, 冷水进水 12℃, 冷水出水 7℃。

表 2-1-159

模块式风冷冷水机组

机组型号	LSF90M		LSF61M		LSF91M		LSF96M		LSF161M		LSF192M		LSF288M		LSF322M		LSF384		LSF483		LSF576		LSF644M		LSF805M		LSF966M								
	1×1	1×2	1×2	1×3	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×2	1×2	1×3	1×2	1×3	1×2	1×4	1×3	1×4	1×3	1×6	1×4	1×6	1×4	1×5	1×6	1×5	1×6							
单元模块规格×个数	30.2	60.5	90.7	96	161	192.1	288.1	322.1	384.2	483.1	576.3	644.2	805.2	966.3	831000	274.8	137.4	163.9	183.2	229	274.8	229	274.8	229	274.8	229	274.8	229	274.8						
制冷量	26000	52000	78000	82600	138500	165200	247800	277000	330400	415600	495600	554000	692500	831000	831000	274.8	137.4	163.9	183.2	229	274.8	229	274.8	229	274.8	229	274.8	229	274.8						
冷吨	8.6	17.2	25.8	27.3	45.8	54.6	81.9	91.6	109.3	137.4	163.9	183.2	229	274.8	274.8	137.4	163.9	183.2	229	274.8	229	274.8	229	274.8	229	274.8	229	274.8	274.8						
型号	美国 TECUMSEH																美国 COPELAND																		
压缩机	AN5612	AN5612	AN5612	AN5612	6DR-4000	6DR-4000	6DR-4000	6DR-4000	6DR-4000	6DR-4000	6DR-4000	6DR-4000	6DR-4000	6DR-4000	6DR-4000	6DR-4000	6DR-4000	6DR-4000	6DR-4000	6DR-4000	6DR-4000	6DR-4000	6DR-4000	6DR-4000	6DR-4000	6DR-4000	6DR-4000	6DR-4000	6DR-4000						
台数×kW	1×7.5	2×7.5	3×7.5	3×10	1×29.8	2×29.8	3×29.8	3×40	1×52.2	2×52.2	3×52.2	3×70	1×70	2×70	3×70	3×8.3	2×8.3	3×8.3	3×8.3	3×8.3	3×8.3	3×8.3	3×8.3	3×8.3	3×8.3	3×8.3	3×8.3	3×8.3	3×8.3						
加油量 L	6.6	2×6.6	3×6.6	3×6.6	7.6	2×7.6	3×7.6	3×7.6	8.3	2×8.3	3×8.3	3×8.3	3×8.3	3×8.3	3×8.3	3×8.3	3×8.3	3×8.3	3×8.3	3×8.3	3×8.3	3×8.3	3×8.3	3×8.3	3×8.3	3×8.3	3×8.3	3×8.3	3×8.3						
工质	R22																																		
制冷剂	加入量	kg	6	2×6	3×6	3×6	26	48	2×26	3×26	3×26	2×48	2×48	2×48	2×48	2×48	2×48	2×48	2×48	2×48	2×48	2×48	2×48	2×48	2×48	2×48	2×48	2×48	2×48	2×48	2×48				
冷风机	数量	台	2	2×2	3×2	3×2	3	4	2×3	3×3	3×3	2×4	2×4	2×4	2×4	2×4	2×4	2×4	2×4	2×4	2×4	2×4	2×4	2×4	2×4	2×4	2×4	2×4	2×4	2×4	2×4	2×4			
风机	功率	kW	2×0.37	4×0.37	6×0.37	6×0.37	3×1.1	4×2.2	6×1.1	9×1.1	8×2.2	12×1.1	12×1.1	12×1.1	12×1.1	12×1.1	12×1.1	12×1.1	12×1.1	12×1.1	12×1.1	12×1.1	12×1.1	12×1.1	12×1.1	12×1.1	12×1.1	12×1.1	12×1.1	12×1.1	12×1.1	12×1.1			
热水	转数	r.p.m	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960		
水	水量	m³	5.2	10.4	15.6	16.5	27.7	33	33	49.6	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1		
管接口尺寸	总进出水管接口尺寸	in	1½	2	2½	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
外形尺寸	长度	mm	850	1715	2580	1200	1500	2420	2420	3640	3640	3020	3020	3020	3020	3020	3020	3020	3020	3020	3020	3020	3020	3020	3020	3020	3020	3020	3020	3020	3020	3020	3020	3020	
尺寸	宽度	mm	2000	2000	2000	2500	3650	2500	2500	2500	2500	3650	3650	3650	3650	3650	3650	3650	3650	3650	3650	3650	3650	3650	3650	3650	3650	3650	3650	3650	3650	3650	3650	3650	
尺寸	高度	mm	1800	1800	1800	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400
重量	机组重量	kg	~550	~1100	~1650	~1500	~2500	~3000	~3000	~4500	~4500	~5000	~5000	~5000	~5000	~5000	~5000	~5000	~5000	~5000	~5000	~5000	~5000	~5000	~5000	~5000	~5000	~5000	~5000	~5000	~5000	~5000	~5000	~5000	~5000

注：制冷量标定工况室外环境 35℃，冷水进水 12℃，冷水出水 7℃。

5. 吉荣 LRSFZ 系列热泵风冷冷水机组

LRSFZ 系列是适用于各种民用及工业场所的中小型热泵机组。整个机组全部由防锈材料制成，适合于室外安装。

冷凝器风机可选用轴流式风机或离心式风机；压缩机、电器柜、水泵、蒸发器及控制安全装置等放置在很容易打开柜门进行检修的地方。

LRSFZ 系列冷水机组的运行全部由 MP99 或 STAEFA 微电脑监控及管理，通过串行接口可进行集中管理。机组完全在厂内组装并已注氟，以减少现场安装的时间及费用，它们的安装一般只需要连接水路、电路。

LRSFZ 冷水机组设计最低出水温度是 +5℃，最高入水温度是 +20℃。

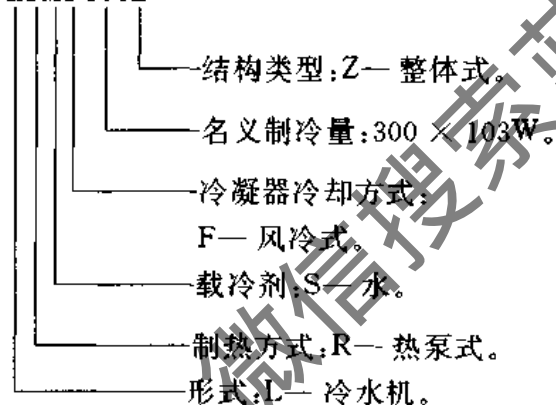
机组型号说明：

LRSF300Z A STD D2 G8

① ② ③ ④⑤ ⑥

① 产品系列

LRSF300Z



② 冷凝器风机

A— 轴流式风机；

C— 离心式风机。

③ 机型

STD— 标准型；

ELN— 超低噪音型。

超低噪音型重新设计机组或部件的规格尺寸，在不使用吸音材料，不降低机组的寿命、效率的情况下，使机组噪音显著降低。

④ 压缩机类型

E— 全封闭压缩机；

S— 半封闭压缩机；

D— 盘型阀片压缩机(DISCUS)；

T— 联体压缩机(TWIN)。

⑤ 压缩机台数

⑥ 箱体类型

G— 冷凝盘管位于机组一侧；

U— 冷凝盘管位于机组两侧；

B--冷凝盘管呈V型排列。

吉荣 LRSFZ. A 型机组名义工况技术数据见表 2-1-160、表 2-1-161, LRSFZ. C 型机组名义工况技术数据见表 2-1-162, LRSFM 模块式机组技术数据见表 2-1-163, 模块式热泵型风冷冷热水机组见表 2-1-164。

LRSF30M (I 型) 单元模块、多个模块组合机组尺寸见图 2-1-132。LRSF96M (II) 型机组见图 2-1-133。LRSF161M (III) 型模块见图 2-1-134, LRSF161M (IV) 型模块组合见图 2-1-135。

MP99 电脑功能见表 2-1-165, STAEFA 电脑功能见表 2-1-166。

表 2-1-160 LRSFZ. A. STD 标准型轴流式冷凝风机

型 号	LRSF27Z	LRSF40Z	LRSF55Z	LRSF80Z	LRSF110Z	LRSF130Z	LRSF160Z	
压缩机类型	E1	E1	E1	F2	E2	E2	D2	
机柜类型	G0 B0	G2 B1	G2 B1	G4 B2	G6 B3	G6 B4	B5	
制冷量(*) (kW)	26.2	41.1	53.7	78.6	109.7	128.3	154.1	
制热量(**) (kW)	29	44.9	57.8	85.1	116.9	139.4	173.3	
压缩机数量(N°)	1	1	1	2	2	2	2	
输入功率(*) (kW)	8.6	11.4	17.3	24.3	34.9	43.8	50.1	
电流(*) (A)	15.1	20.1	30.6	42.3	61.8	78.9	89.3	
输入功率(**) (kW)	8.4	12.3	16.9	23.4	33.4	41.3	45.4	
最大电流(***) (A)	17.6	23.4	35.5	49.1	71.8	91.7	105.1	
启动电流(A)	93	125	190	146	222	256	290.7	
风机数量(****) (N°)	1	2	2	3	4	4	6	
风量(m³/h)	9000	18000	16500	27000	33000	41000	66000	
输入功率(kW)	0.67	1.34	1.34	2	2.68	3.8	4.9	
电流(A)	3.3	3.3	3.3	3.3	6.6	7	8.9	
蒸发器								
水流量(*) (m³/h)	4.52	7.08	9.24	13.53	18.87	22.08	26.51	
压降(*) (kPa)	57.2	21.2	18.7	31.8	29.3	25.6	27.2	
水容量(L)	4	7	10	22	34	38	46	
制冷回路(N°)	1	1	1	2	2	2	2	
能量调节								
标准(N°)	1	1	1	2	2	2	2	
附加(N°)		1	1	2	2		2	
体积(G, U 型)								
长(mm)	1150	2000	2000	2600	3600	3600	3050	
宽(mm)	895	1040	1040	1200	1290	1290	2000	
高(mm)	1545	1595	1595	1595	1595	1565	2240	
净重(kg)	340	550	590	950	1220	1280	1725	
1m 远噪声(****) [dB (A)]	68	70.2	69.7	70.5	70.5	71.5	71.5	
型 号	LRSF188Z	LRSF220Z	LRSF260Z	LRSF300Z	LRSF376Z	LRSF440Z	LRSF520Z	LRSF600Z
压缩机类型	D2	D2	D2	D2	D4	D4	D4	D4
机柜类型	G7 B5	G8 B6	G8 B7	G8 B7	U9 B8	U10 B9	U11 B10	U11 B10
制冷量(*) (kW)	182.1	219.3	256.7	286.7	368.3	430.5	515.1	589.8

续表

型 号	LRSF188Z	LRSF220Z	LRSF260Z	LRSF300Z	LRSF376Z	LRSF440Z	LRSF520Z	LRSF600Z
制热量(**)(kW)	180.1	225	265.2	299.5	384.3	449.3	537.5	615.5
压缩机数量(N°)	2	2	2	2	4	4	4	4
输入功率(*)(kW)	54.5	65	75.3	95.2	107.1	130.1	147.3	182.5
电流(*)(A)	99.2	123.5	144.1	182	195.8	247.3	283.4	351.8
输入功率(**)(kW)	50.5	62.7	73.1	87.5	101.3	123	139.2	172.6
最大电流(***)(A)	115.2	143.3	167.8	211.8	226.8	286.5	328.3	407.5
启动电流(A)	310	364	468	544	408	453	594	720
风机数量(* * * * *)(N°)	4	6	6	6	6	8	10	10
风量(m³/h)	50500	76000	73000	73000	111000	156800	196000	185000
输入功率(kW)	3.8	5.7	5.7	5.7	9.6	12.8	16	16
电流(A)	7	10.5	10.5	10.5	20.4	27.2	34	34
蒸发器								
水流量(*)(m³/h)	31.33	37.73	4415	4933	6335	7405	8860	10131
压降(*)(kPa)	29.8	28	29.7	27.5	26.9	38.6	32.2	28.7
水容量(l)	55	93	87	80	134	125	220	207
制冷回路(N°)	2	2	2	2	2	2	2	2
能量调节								
标准(N°)	2	2	2	2	4	4	4	4
附加(N°)	2	2	2	2				
体积(G、U型)								
长(mm)	3600	5170	5170	5170	4510	5500	6490	6490
宽(mm)	1290	1290	1290	1290	2130	2130	2130	2130
高(mm)	2115	2155	2155	2155	2410	2410	2410	2410
净重(kg)	1790	2240	2490	2540	3720	4450	5340	5660
1m 远噪声(* * * * *) [dB(A)]	71.5	72.8	72.8	72.8	81.2	80.4	82.1	82.1

(*)指蒸发器出水温度7℃, 入水温度12℃, 室外温度32℃情况下。

(**)指在热泵工作状态下出水温度45℃, 进水温度40℃, 室外温度7℃, 相对湿度90%情况下。

(***)最大输入功率指机组在启动状态下。

(****)距机组1m远开放空间, 冷凝盘管侧的声压级噪声。

(*****)型号在110、E2以内电机为单相电机, 其余型号为三相电机。

表 2-1-161

LRSFZ. A. ELN 超低噪音型轴流式冷凝风机

型 号	LRSF27Z	LRSF40Z	LRSF55Z	LRSF80Z	LRSF110Z	LRSF130Z	LRSF160Z
压缩机类型	E1	E1	E1	E2	E2	E2	D2
机柜类型	G2 B1	G4 B2	G4 B3	G6 B4	G7 B5	G7 B5	B6
制冷量(*)(kW)	25.8	39.3	52	77.1	101.2	123.5	152.1
制热量(**)(kW)	30.1	44.3	58.8	77.2	115.7	139.8	171.0
压缩机数量(N°)	1	1	1	2	2	2	2
输入功率(*)(kW)	8.8	12	17.7	24.9	36.5	45.7	48.9
电流(*)(A)	15.3	20.9	31.1	43.3	63.9	81.7	88.6
输入功率(**)(kW)	8.6	12.2	17.1	22.1	33.5	41.8	46.1
最大电流(***)(A)	17.7	24.4	36.3	50.4	74.5	95.2	103.7
启动电流(A)	93	125	190	146	222	256	289

续表

型 号	LRSF27Z	LRSF40Z	LRSF55Z	LRSF80Z	LRSF110Z	LRSF130Z	LRSF160Z	
风机(****)(N°)	1	2	3	4	4	4	6	
风量(m³/h)	6500	11000	14000	18000	24000	31000	42000	
输入功率(kW)	0.24	0.48	0.72	0.96	0.96	1.8	2.7	
电流(A)	1.2	1.2	1.2	2.4	2.4	3.2	4.8	
蒸发器								
水流量(*) (m³/h)	4.45	6.76	8.94	13.27	17.41	21.25	26.16	
压降(*) (kPa)	55.4	19.4	17.5	30.6	24.9	23.7	26.9	
水容量(l)	4	7	10	22	34	38	46	
制冷回路(N°)	1	1	1	2	2	2	2	
能量调节								
标准(N°)	1	1	1	2	2	2	2	
附加(N°)		1	1	2	2		2	
体积(G,U型)								
长(mm)	2000	2600	2600	3600	3600	3600	4206	
宽(mm)	1040	1200	1200	1200	1290	1290	2000	
高(mm)	1595	1595	1595	1595	2145	2115	2360	
净重(kg)	460	690	725	1165	1315	1385	1890	
1m 远噪声(****) [dB(A)]	59	59.2	59.5	59	60.5	62.5	62.0	
型 号	LRSF188Z	LRSF220Z	LRSF260Z	LRSF300Z	LRSF376Z	LRSF440Z	LRSF520Z	LRSF600Z
压缩机类型	D2	D2	D2	D2	D4	D4	D4	D4
机柜类型	G8 B6	G8 B7	U9 B8	U10 B9	U10 B9	U11 B10	U12 B11	U12 B11
制冷量(*) (kW)	177	202.3	256.7	292.4	355.9	416	496.1	557.2
制热量(**) (kW)	197.7	227	285.2	327.2	371.4	434.2	517.7	581.8
压缩机数量(N°)	2	2	2	2	4	4	4	4
输入功率(*) (kW)	56.5	69.8	74.4	93	111.8	135.2	154.9	195.8
电流(*) (A)	102.4	131.5	142.7	178.3	203.6	255.8	295.7	373.2
输入功率(**) (kW)	52.5	62.9	75.5	91.9	105.5	127.5	146.1	184.7
最大电流(***)(A)	119.1	152.6	169.6	207.6	235.2	296.3	342.5	432.3
启动电流(A)	310	364	468	544	408	453	594	720
风机(****)(N°)	6	6	6	8	8	10	12	12
风量(m³/h)	42000	48000	75000	80000	82000	100000	120000	120000
输入功率(kW)	2.7	2.7	2.64	3.52	3.52	4.4	5.28	5.28
电流(A)	4.8	4.8	6	8	8	10	12	12
蒸发器								
水流量(*) (m³/h)	30.45	34.81	44.15	50.29	61.2	71.5	85.3	95.8
压降(*) (kPa)	28.1	23.8	29.7	28.6	25	36	30	25.7
水容量(l)	55	93	87	80	134	125	220	207
制冷回路(N°)	2	2	2	2	2	2	2	2
能量调节								
标准(N°)	2	2	2	2	4	4	4	4
附加(N°)	2	2	2	2				
体积(G,U型)								
长(mm)	5170	5170	4510	5500	5500	6490	7480	7480

续表

型 号	LRSF188Z	LRSF220Z	LRSF260Z	LRSF300Z	LRSF376Z	LRSF440Z	LRSF520Z	LRSF600Z
宽(mm)	1290	1290	2130	2130	2130	2130	2130	2130
高(mm)	2155	2155	2410	2410	2410	2410	2410	2410
净重(kg)	2045	2220	3580	3920	4430	4990	5930	6080
1m 远噪声(****) [dB(A)]	59.8	63.3	63	64.8	66.2	67.4	66.5	66.5

(*)指蒸发器出水温度 7℃, 入水温度 12℃, 室外温度 32℃ 情况下。

(**)指在热泵工作状态下出水温度 45℃, 进水温度 40℃, 室外温度 7℃, 相对湿度 90% 情况下。

(***)最大输入功率指机组在启动状态下。

(****)距机组 1m 远开放空间, 冷凝盘管侧的声压级噪声。

(*****)型号在 110-E2 以内电机为单相电机, 其余型号为三相电机。

表 2-1-162

LRSFZ. C. ELN 超低噪音型、离心式冷凝风机

型 号	LRSF27Z	LRSF40Z	LRSF55Z	LRSF80Z
压缩机类型	E1	E1	E1	E2
机柜类型	G3	G5	G5	G7
制冷量(*) (kW)	25.4	36	51.1	75.6
制热量(**) (kW)	29.7	43.4	58.9	84.7
压缩机数量(N°)	1	1	1	2
输入功率(*) (kW)	8.9	12.4	17.9	25.2
电流(*) (A)	15.4	21.5	31.4	43.6
输入功率(**) (kW)	8.6	12	17	23.4
最大电流(***) (A)	17.6	23.4	35.5	49.1
启动电流(A)	93	125	190	146
风机(N°)	2	2	3	4
风量(m³/h)	6000	9000	13000	19000
静压(Pa)	50	50	50	50
功率(N°×kW)	2×0.37	2×0.37	3×0.37	4×0.37
电流(N°×A)	2×1.27	2×1.27	3×1.27	4×1.27
蒸发器				
水流量(*) (m³/h)	4.37	6.55	8.79	13.02
压降(*) (kPa)	53.6	18.1	16.9	29.4
水容量(l)	4	7	10	22
制冷回路(N°)	1	1	1	2
能量调节				
标准(N°)	1	1	1	2
附加(N°)		1	1	2
体积				
长(mm)	2000	2600	2600	3600
宽(mm)	1040	1200	1200	1290
高(mm)	2010	2010	2010	2010
净重(kg)	615	870	915	1415
1m 远噪声(****)型号 [dB(A)]	54.7	58.7	60	61

续表

型 号	LRSF110Z	LRSF130Z	LRSF188Z	LRSF220Z
压缩机类型	E2	E2 D2	D2	D2
机柜类型	G8	G8	G8	G8
制冷量(*) (kW)	105.4	121	178.7	210.8
制热量(**) (kW)	118.9	140.2	191.4	222
压缩机数量(N°)	2	2	2	2
输入功率(*) (kW)	35.6	45.8	55.9	67.3
电流(*) (A)	62.5	82	101.5	127.3
输入功率(**) (kW)	34	41.8	51.8	62.2
最大电流(***) (A)	71.8	91.7	115.2	143.3
启动电流(A)	222	256	310	364
风机(N°)	6	6	6	6
风量(m³/h)	29000	30000	38000	49000
静压(Pa)	50	50	50	50
功率(N°×kW)	6×0.37	6×0.37	6×0.75	6×1.1
电流(N°×A)	6×1.27	6×1.27	6×2.1	6×2.8
蒸发器				
水流量(*) (m³/h)	18.14	20.83	30.75	36.27
压降(*) (kPa)	27.1	22.8	28.6	25.8
水容量(l)	34	38	93	93
制冷回路(N°)	2	2	2	2
能量调节				
标准(N°)	2	2	2	2
附加(N°)	2		2	2
体积				
长(mm)	5170	5170	5170	5170
宽(mm)	1290	1290	1290	1290
高(mm)	2050	2050	2050	2050
净重(kg)	1865	1925	2345	2525
1m远噪声(****)型号 [dB(A)]	61.8	62.3	67.3	73.3

(*)指蒸发器出水温度7℃, 入水温度12℃, 室外温度32℃情况下。

(**)指在热泵工作状态下出水温度45℃, 进水温度40℃, 室外温度7℃, 相对湿度90%情况下。

(***)最大输入功率指机组在启动状态下。

****距机组1m远开放空间, 冷凝盘管侧的声压级噪声。供电电压为380/3/50; 也有220/3/50与415/3/50。

表 2-1-163

LRSFZ-C-STD 标准型、离心式冷凝风机

型 号	LRSF27Z	LRSF40Z	LRSF55Z	LRSF80Z	LRSF110Z
压缩机类型	E1	E1	E1	E2	E2
机柜类型	G1	G3	G3	G5	G7
制冷量(*) (kW)	25.4	39.3	52.8	78.6	107.5
制热量(**) (kW)	28.4	43.7	58	85.1	115.8
压缩机数量(N°)	1	1	1	2	2
输入功率(*) (kW)	8.8	11.9	17.5	24.3	35.3
电流(*) (A)	15.4	20.8	30.8	42.3	62.1
输入功率(**) (kW)	8.4	12.1	16.9	23.4	33.5
最大电流(***) (A)	17.6	23.4	35.5	49.1	71.8
启动电流(A)	93	125	190	146	222
风机(N°)	1	2	2	3	4
风量(m³/h)	7500	13000	18000	27000	36000
静压(Pa)	50	50	50	50	50

续表

型 号	LRSF27Z	LRSF40Z	LRSF55Z	LRSF80Z	LRSF110Z
功率(N°×kW)	1×1.1	2×0.75	2×1.5	3×1.5	4×1.5
电流(N°×A)	1×2.8	2×2.1	2×3.7	3×3.7	4×3.7
蒸发器					
水流量(*) (m³/h)	4.37	6.76	9.09	13.53	18.51
压降(*) (kPa)	53.6	19.4	18.1	31.8	28.2
水容量(l)	4	7	10	22	34
制冷回路(N°)	1	1	1	2	2
能量调节					
标准(N°)	1	1	1	2	2
附加(N°)		1	1	2	2
体积					
长(mm)	1150	2000	2000	2600	3600
宽(mm)	895	1040	1040	1200	1290
高(mm)	1960	2010	2010	2010	2010
净重(kg)	400	680	710	1140	1510
1m 远噪声(****) [dB(A)]	64.5	66.2	74.2	75.5	74.5
型 号	LRSF130Z	LRSF188Z	LRSF220Z	LRSF260Z	LRSF300Z
压缩机类型	E2 D2	D2	D2	D2	D2
机柜类型	G7	G7	G8	G8	G8
制冷量(*) (kW)	125.9	178.7	208.7	251.8	283.9
制热量(**) (kW)	136.4	198.3	228.8	253.9	285.9
压缩机数量(N°)	2	2	2	2	2
输入功率(*) (kW)	44.4	55.9	68	76.9	96.3
电流(*) (A)	79.9	101.5	128.6	146.8	183.7
输入功率(**) (kW)	41.2	52.8	63.1	71.7	85
最大电流(****) (A)	91.7	115.2	143.3	167.8	211.8
启动电流(A)	256	310	364	468	544
风机(N°)	4	4	4	4	4
风量(m³/h)	36000	40000	54000	60000	63000
静压(Pa)	50	50	50	50	50
功率(N°×kW)	1×1.5	4×2.2	4×2.2	4×3	4×3
电流(N°×A)	4×3.7	4×5.3	4×5.3	4×6.9	4×6.9
蒸发器					
水流量(*) (m³/h)	21.66	30.75	35.91	43.33	48.84
压降(*) (kPa)	24.7	28.6	25.3	28.6	27
水容量(l)	38	55	93	87	80
制冷回路(N°)	2	2	2	2	2
能量调节					
标准(N°)	2	2	2	2	2
附加(N°)		2	2	2	2
体积					
长(mm)	3600	3600	5170	5170	5170
宽(mm)	1290	1290	1290	1290	1290
高(mm)	2010	2010	2050	2050	2050
净重(kg)	1555	1975	2510	2775	2830
噪声(****)型号 [dB(A)]	74.5	74.5	77	79.5	81.5

(*)指蒸发器出水温度7℃, 入水温度12℃; 室外温度32℃情况下。

(**)指在热泵工作状态下出水温度45℃, 进水温度40℃, 室外温度7℃, 相对湿度90%情况下。

(***)最大输入功率指机组在启动状态下。

(****)距机组1m远开放空间, 冷凝盘管侧的声压级噪声。供电电压为380/3/50; 也有220/3/50与415/3/50的。

表 2-1-164

模块式热泵型风冷热水机组

机组型号	LRSF39M	LRSF61M	LRSF91M	LRSF96M	LRSF161M	LRSF192M	LRSF288M	LRSF322M	LRSF384	LRSF483	LRSF576	LRSF644M	LRSF803M	LRSF966M
单元模块规格×个数	1×1	1×2	1×3	1×1	1×1	1×2	1×3	1×2	1×4	1×3	1×6	1×4	1×5	1×6
制冷量	30.2	60.5	90.7	96	161	192.1	288.1	322.1	384.2	483.1	576.3	644.2	803.2	966.3
制热量	26000	52000	78000	82600	138500	165200	247800	277000	330400	415500	495600	554000	692500	831000
冷吨	8.6	17.2	25.8	27.3	45.8	54.6	81.9	91.6	109.3	137.4	163.9	183.2	229	274.8
功率	32.1	64.2	96.3	102.2	171.4	204.4	306.6	342.8	408.8	514.2	613.3	685.6	857	1028.4
制热量	27600	55200	82800	87900	147400	175800	263700	294800	351600	442200	527400	589600	737000	884400
型号	美国 TECUMSEH													
压缩机	美国 COPELAND													
制冷剂	R22													
加入量	6	2×6	3×6	26	48	2×26	3×26	2×48	4×26	3×48	6×26	4×48	5×48	6×48
数量	2	2×2	3×2	3	4	2×3	3×3	2×4	4×3	3×4	6×3	4×4	5×4	6×4
功率	2×0.37	4×0.37	6×0.37	3×1.1	4×2.2	6×1.1	9×1.1	8×2.2	12×1.1	12×2.2	18×1.1	16×2.2	20×2.2	24×2.2
转速	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960
水量	5.2	10.4	15.6	16.5	27.7	33	49.6	55.4	66.1	83.1	99.1	110.8	138.5	166.2 h
总进出水管接口尺寸	1½	2	2½	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6
外形尺寸	850	1715	2580	1200	1500	2420	3640	3020	4860	4540	7300	6060	7580	9100
宽度	2000	2000	2000	2500	3650	2500	2500	3650	2500	3650	2500	3650	3650	3650
高度	1800	1800	1800	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400
机组重量	~550	~1100	~1650	~1500	~2500	~3080	~4500	~5000	~6000	~7500	~9000	~10000	~12500	~15000

注：① 制冷量标定工况室外环境 35℃，冷水进水 12℃，冷水出水 7℃。
 ② 制热量标定工况室外环境 7℃，热水进水 40℃，热水出水 45℃。

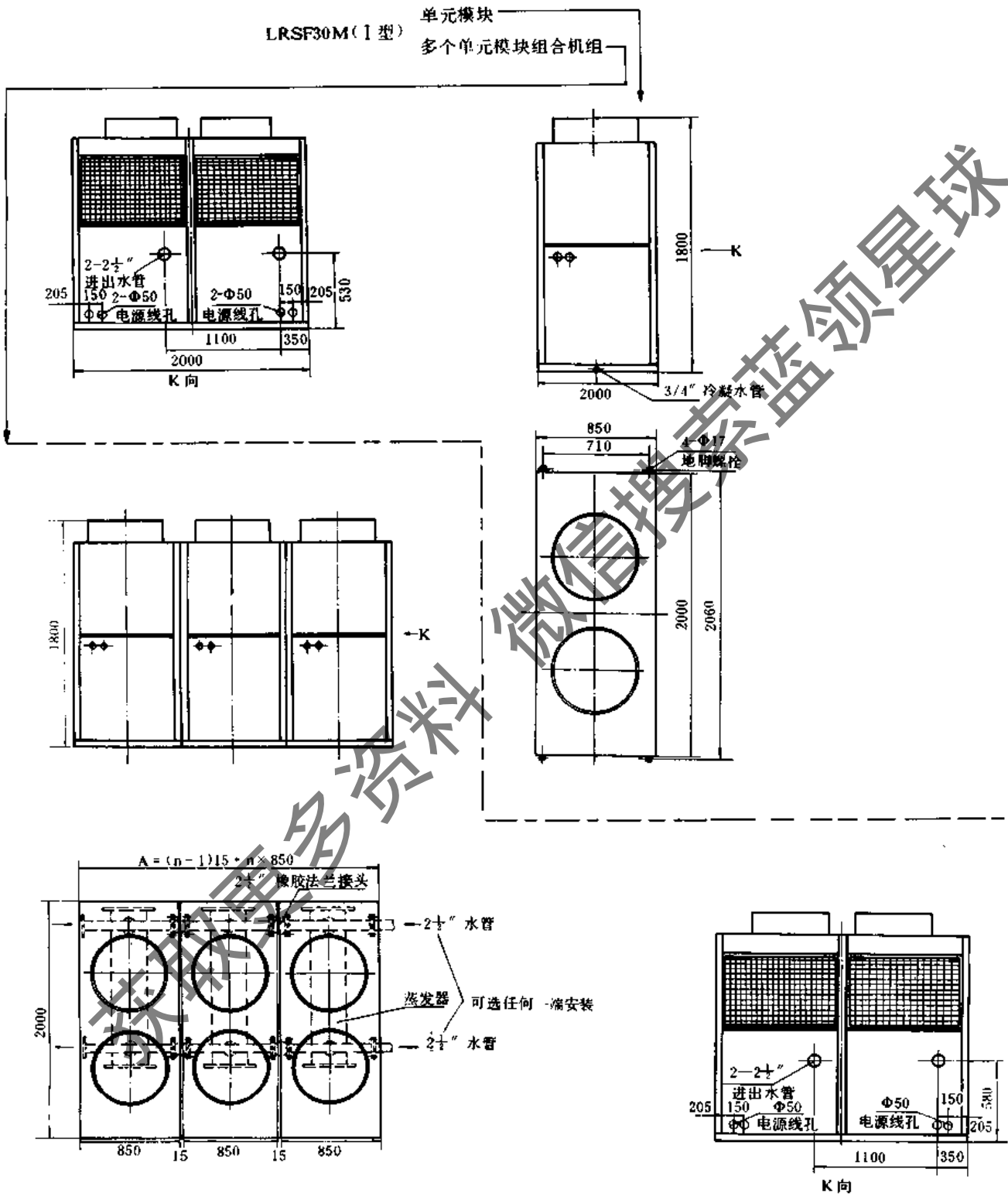


图 2-1-132 LRSF30M(I)型单元模块及组合机组

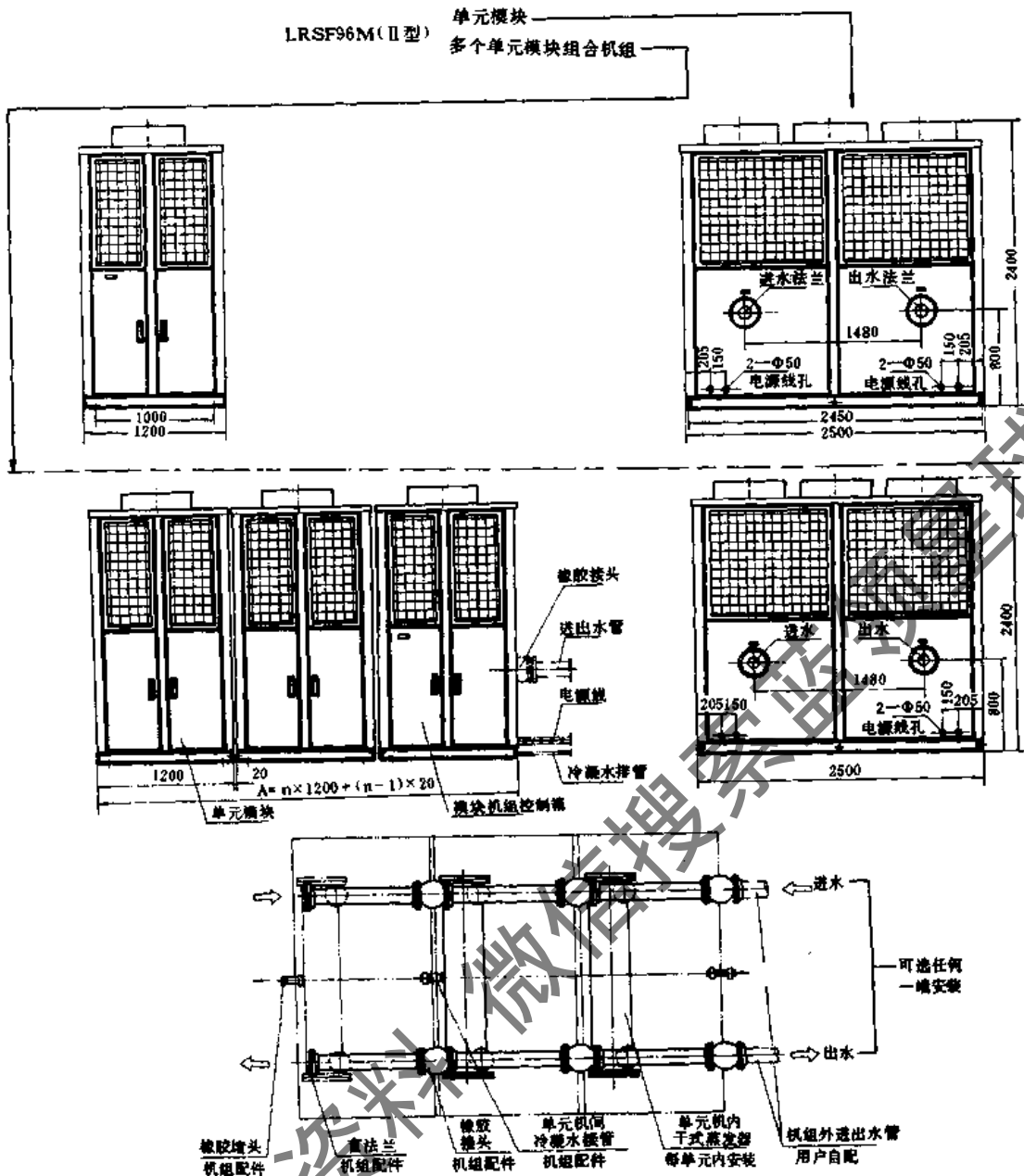


图 2-1-133 LRSF96M(I型)单元模块及组合机组

表 2-1-165

MP99 电脑功能

显 示	出/入水温度同时显示	●	显 示	水流量值(l/s)	○
	压缩机工作状态	●		实际水温设置点	●
	冷凝器风机工作状态	●		水温设置点	●
	水泵工作状态	○		压力设置点	●
	比例输出驱动冷凝器状态	●		水流量设置点	○
	机组手动工作状态	●		热回收系统回水温度设置点	○
	高/低压及油压值	●		主要部件累计工作时间	●
	蒸发器水流量值	○		机组工作时间	●
	温度补偿设置值	○		维修级	●
	室外温度值	○		每台压缩机启动次数	●
	机组电流值	○		当前时间及年月日	●
	输入电压值	○		报警种类(自动复位或自锁)	●
	热回收系统回水温度值	○		系列信息	●
	数据通讯波特率	●		维修指南	●

续表

功	指示灯及显示屏状态测试	●	功	电脑电路自动自诊断	●
	修改设定参数的电脑密码	●		温度设定点修正	●
能	存储器复位	●	能	开/停温差设定修正	●
	自动重新启动程序	●		报警修正	●
功	压缩机启动顺序自动倒换	●	能	厂家设定自动恢复	●
	水泵启动顺序自动倒换	○		水流量检测	○
能	在启动状态时蒸发器压力控制	●	报	声音报警信号	●
	压缩机油温控制	●		灯光报警信号	●
功	电脑输入电压控制	●	警	缺少外部信息(只有灯光信号)	●
	机组输入电压控制	○		冷凝器风扇故障(1至6种报警)	●
能	蒸发器水温控制	●	警	压缩机压力过低报警	●
	能量调节控制	○		压缩机油压力过低报警	●
功	冷凝器风扇速度控制	○●	警	压缩机压力升高过快报警	●
	双水温设置点	●		压缩机压力过高报警	●
能	温度设置点自动改变	●	警	压缩机温度过高/过低报警	●
	压缩机转速限制装置	●		膨胀阀故障	●
功	压缩机启动次数计数器	●	警	压缩机热保护报警	●
	比例输出限制装置	●		水泵故障	○
能	出水温度限制装置	●	警	水流量过高	○
	制冷需求延时反应	●		水流量过低	○
功	蒸发器抽空自动停机	●	警	出水温度过高/过低	●
	出水温度补偿(根据负载)	○		输入电压超出允许范围	○
能	出水温度补偿(根据室外温度)	○	警	电脑电路故障	●
	热回收系统	○		电脑键盘故障	●
功	传输波特率选定	●	警	温度传感器故障	●
	十次报警时间及日期	●		压力传感器故障	●
能	启/停状态存储	●	警	四个可选外部报警	○
	“随机”启动机组	●		热回收系统报警	○
功	串行数据输出接口	○	警	恒温器限制动作	●
	串行数据输出时间控制	●		需要维护提示	●

●标准 ○任选。

表 2-1-166

STAEFA 电脑功能

显	出/入水温度同时显示	●	显	高/低压及油压值	●
	压缩机工作状态	●		机组电流值	○
示	冷凝器风机工作状态	●	示	输入电压值	○
	水泵工作状态	○		实际水温设置点	●
能	机组手动工作状态	●	示	水温设置点	●

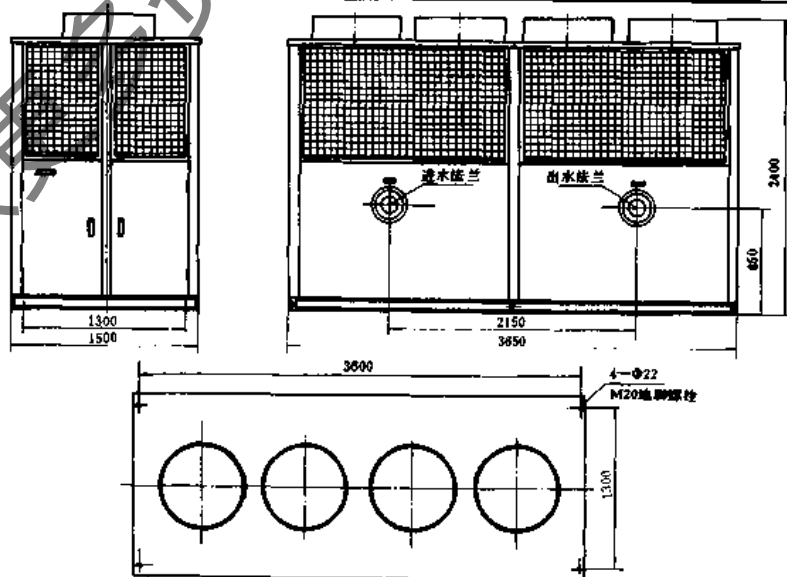


图 2-1-134 LRSF161M(■)型单元模块及组合机组

续表

显示	压力设置点	●	功	“随机”启动机组	●
	主要部件累计工作时间	●		多台机组群控	●
	当前时间及年月日	●		串行数据输出接口	○
功	修改设定参数的电脑密码	●	能	电脑电路自动自诊断	●
	自动重新启动程序	●		温度设定点修正	●
	压缩机启动顺序自动倒换	●		开/停温差设定修正	●
	压缩机油温控制	●		报警修正	●
	电脑输入电压控制	●		厂家设定自动恢复	●
	机组输入电压控制	○		声音报警信号	●
	蒸发器水温控制	●		灯光报警信号	●
能	能量调节控制	○	报	冷凝器风扇故障(1至6种报警)	●
	冷凝器风扇速度控制	○●		压缩机压力过低报警	●
	双水温设置点	●		压缩机油压力过低报警	●
	可编入一星期运行时间表,且可选择每天不同时间模式	●		压缩机压力过高报警	●
	软手操——单独运行一台或几台机组不受控制器控制,以便于检修	●		压缩机热保护报警	●
	出水温度限制装置	●		水泵故障	○
	蒸发器抽空自动停机	●		出水温度过高/过低	○
	出水温度补偿(根据负载)	○		电脑电路故障	●
	出水温度补偿(根据室外温度)	○		电脑键盘故障	●
	可实现中央计算机与异地多台机组的通讯	●		温度传感器故障	●
			警	压力传感器故障	●
				需要维护提示	●

LRSF161M(Ⅲ型)单元模块

●标准 ○任选

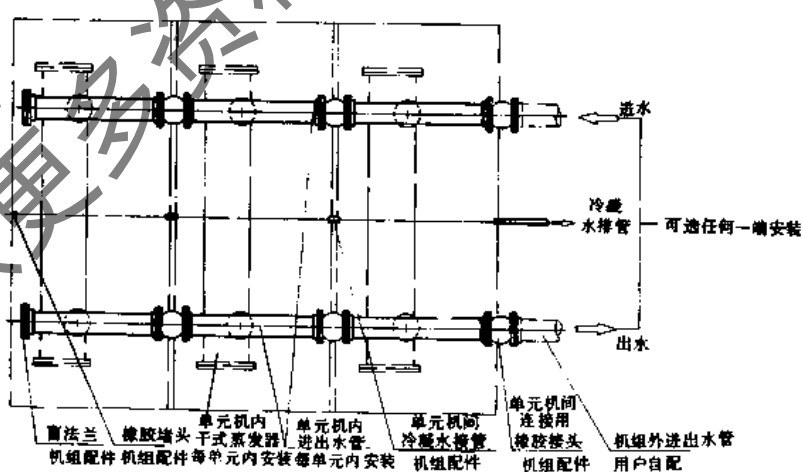
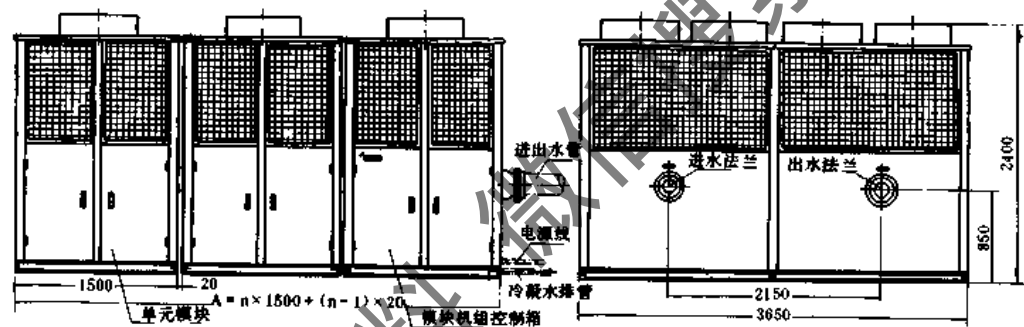


图 2-1-135 LRSF161M(N)型多个单元模块组合机组

6. 重庆冰洋LSQFM 系列风冷冷水模块化机组、LSRQFM 系列空气-水热泵模块化机组

该机组的主要技术参数见表 2-1-167,模块 A 性能参数见表 2-1-168 及表 2-1-169。

主要技术参数

型 号	3N~50Hz, 380V/~/50Hz, 220V															
	LS(R)QFM -330	LS(R)QFM -275	LS(R)QFM -220	LS(R)QFM -165	LS(R)QFM -110	LS(R)QFM -330	LS(R)QFM -275	LS(R)QFM -220	LS(R)QFM -165	LS(R)QFM -110	LS(R)QFM -385	LS(R)QFM -440	LS(R)QFM -495	LS(R)QFM -550	LS(R)QFM -605	LS(R)QFM -660
使用电制主回路/控制回路	3N~50Hz, 380V/~/50Hz, 220V															
名义制冷量 kW	55	110	165	220	275	330	385	440	495	550	605	660	720	775	830	885
×10 ³ kcal/h	47.3	94.6	141.9	189.2	236.5	283.8	331.1	378.4	425.7	473	520.3	567.6	614.9	662.2	709.5	756.8
名义制热量 kW	58	116	174	232	290	348	406	464	522	580	638	696	754	812	870	928
×10 ³ kcal/h	49.88	99.76	149.64	199.52	249.4	299.28	349.46	399.04	448.92	498.8	548.68	600.28	649.84	699.68	749.52	799.36
制冷剂	R22															
安全保护	高、低压, 失压, 断水, 断路, 缺相, 过载, 久电压, 防冻, 压缩机内温度保护															
运行方式	自动															
模块组合	进口全封闭															
形式	A B A+B 2B A+2B 3B A+3B 4B A+4B 5B A+5B 6B															
数 量	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
输入功率 kW	17	34	51	68	85	102	119	136	153	170	187	204	221	238	255	272
油充注量 L	7.6	15.2	22.8	30.4	38	45.6	53.2	60.8	68.4	76	83.6	91.2	98.8	106.4	114	121.6
出水温度 °C	5~15(LSQFM) 5~15(制冷), 35~50(采暖) (LSRQFM)															
额定水流量 m ³ /h	9.5	19	28.5	38	47.5	57	66.5	76	85.5	95	104.5	114	123.5	133	142.5	152
水头损失 MPa	<0.06															
最高承压 MPa	3.0															
进出水管径 DN	100 125															
风机形式	轴流式															
功率 kW	1.5	3.0	4.5	6.0	7.5	9.0	10.5	12.0	13.5	15.0	16.5	18.0	19.5	21.0	22.5	24.0
总风量 m ³ /h	24950	49990	74850	99800	124750	149700	174650	199600	224550	249500	274450	299300	324200	349100	374000	398900
高 mm	2035															
宽 mm	1980															
长 mm	1065	2100	3165	4200	5265	6300	7365	8400	9465	10500	11565	12600	13665	14730	15795	16860
重 量 kg	~515	~1030	~1545	~2060	~2565	~3090	~3605	~4120	~4635	~5150	~5665	~6180	~6695	~7210	~7725	~8240

注: ① 型号中带 R 者为热泵型, 无 R 者为单冷型。
 ② 名义制冷量系指冷水入口温度 12°C, 出口温度 7°C, 空气侧入口干球温度 35°C 时的制冷量。
 ③ 名义制热量系指热水入口温度 40°C, 出口温度 45°C, 空气侧入口干球温度 7°C 的制热量。
 ④ 机组功率中不包括水泵电机。

表 2-1-168

LSQFM55、LSRQFM55 型机组冷量性能参数表

室外进风温度 (°C)	出水温度(°C)									
	5		7		9		12		15	
	冷量 (kW)	功耗 (kW)	冷量 (kW)	功耗 (kW)	冷量 (kW)	功耗 (kW)	冷量 (kW)	功耗 (kW)	冷量 (kW)	功耗 (kW)
25	58.1	17.1	62.8	17.6	66.4	18.1	73.2	18.9	79.7	19.5
30	54.2	17.8	58.3	18.4	62.4	19.0	69.0	19.9	74.1	20.8
35	51.2	18.5	55.0	19.1	59.1	19.8	65.1	20.9	69.7	21.8
40	46.7	19.8	50.6	19.8	54.2	20.6	60.2	21.9	64.3	22.9

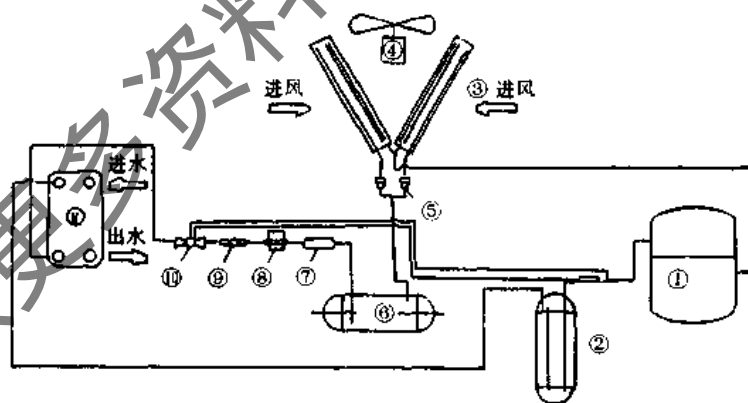
表 2-1-169

LSRQFM55 型机组瞬时热量性能参数表

室外进风温度 (°C)	出水温度(°C)							
	35		40		45		50	
	冷量 (kW)	功耗 (kW)	冷量 (kW)	功耗 (kW)	冷量 (kW)	功耗 (kW)	冷量 (kW)	功耗 (kW)
15	76.4	17.2	74.9	18.4	73.2	18.8	71.0	20.1
7	61.2	15.9	59.5	17.0	58.0	17.8	56.0	18.4
4	52.0	15.5	50.5	16.5	49.2	17.0	47.5	17.6
0	47.7	15.1	46.3	15.8	45.2	16.5	40.9	16.9
-5	39.7	14.3	38.5	14.7	37.6	15.3	36.3	15.7
-10	34.2	13.2	32.0	13.7	31.5	14.1	30.2	14.5

注：其他模块化机组的冷量、瞬时热量、功耗，只要将其机组的名义制冷量除以 55，再乘以上表格中相应数据即可。

模块制冷系统流程见图 2-1-136 及图 2-1-137。



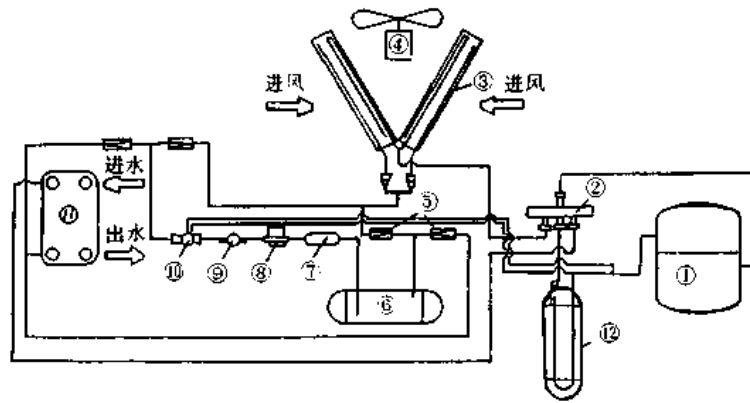
- ①—全球闭压缩机 ②—汽液分离器 ③—翅片式换热器 ④—轴流风机
 ⑤—分液器 ⑥—储氟器 ⑦—干燥过滤器 ⑧—电磁阀
 ⑨—视液镜 ⑩—热力膨胀阀 ⑪—板式换热器

图 2-1-136 LSQFM55 型机组

单元模块机组电气数据：

供电电压：380V±10%，三相 50Hz。

自动开机：当电源失电后又重新送电时，所有压缩机将按规定的顺序逐台启动。



- ①—全封闭压缩机 ②—四通换向阀 ③—翅片式换热器 ④—轴流风机
 ⑤—单向阀 ⑥—储氟器 ⑦—干燥过滤器 ⑧—电磁阀 ⑨—视镜
 ⑩—热力膨胀阀 ⑪—板式换热器 ⑫—汽液分离器

图 2-1-137 LSRQFM55 型机组

水泵的控制：机组设有水泵控制接点，在冬季停机状态下，根据水温来控制水泵运行，以防水管冻裂。

机组状态显示：每个模块机组的运行或故障状态均由显示器指示，并发出远传信号。

单台压缩机额定电流：36.5A。

堵转电流：208A。

风机电流：LSRQFM55：4.0A；LSRQFM110：8.0A。

最大工作电流：LSRQFM55：40.5A；LSRQFM110：81A。

模块机组组合后的最大工作电流见表 2-1-170。

表 2-1-170 模块机组组合后的最大工作电流

模块型号、数量	最大工作电流	组合型号、数量	最大工作电流
LS(R)QFM55—1	40.5A	LS(R)QFM110—1	81A
LS(R)QFM110—1	121.5A	LS(R)QFM110—2	162A
LS(R)QFM55—1		LS(R)QFM110—3	243A
LS(R)QFM110—2	202.5A	LS(R)QFM110—4	324A
LS(R)QFM55—1		LS(R)QFM110—5	405A
LS(R)QFM110—3	283.5A	LS(R)QFM110—6	486A
LS(R)QFM55—1			
LS(R)QFM110—4	364.5A		
LS(R)QFM55—1			
LS(R)QFM110—5	445.5A		
LS(R)QFM55—1			

电源安装：当组合后的机组压缩机数量在 8 台以下时，电源为一副动力线，当压缩机数量大于或等于 8 台时，电源为两副动力线。接线位置见表 2-1-171。

电气控制系统的特点及功能：

所有运行参数及控制动作均由电脑监控。

欠水量保护：当冷冻水流量减少到危险点时，停止机组运行。

能量调节方式：通过调节压缩机的开机数量来控制制冷或制热量。

温度控制：通过监测回水温度来确定开机数量，以实现最低的电耗。

表 2-1-171 接线位置

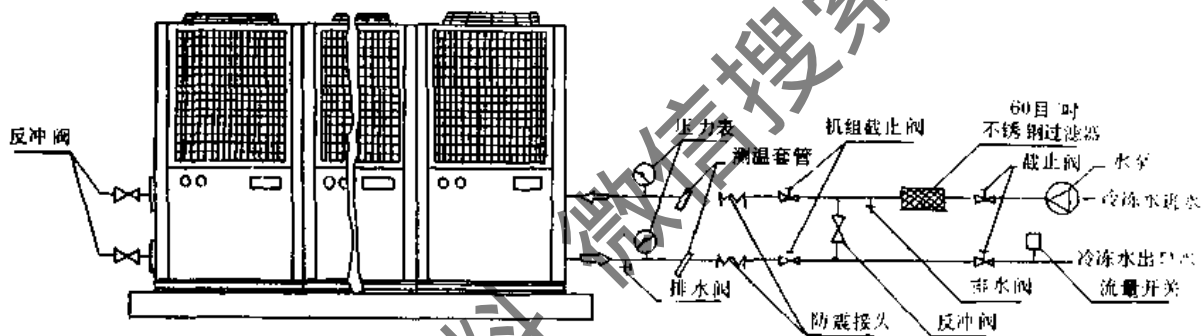
机组型号	压缩机台数	接线位置	接线方式
LS(R)QFM	1	模块机组电控柜	直接与空气自动开关连接
LS(R)QFM	2	模块机组电控柜	与电源接线板连接
LS(R)QFM165~ LS(R)QFM440	3~8	总配电箱	与电源接线板连接，每相最大可连接 2 根 95mm ² 线缆
LS(R)QFM195~ LS(R)QFM660	9~12	2 个配电箱 2 副独立电源	与电源接线板连接，每相最大可连接 1 根 150mm ² 线缆

压缩机运行顺序：机组每 24 小时自动转换一次开机顺序，以确保所有压缩机运行时间平衡，如遇限制电力负荷时，可预先设定开机台数。

除霜控制：能自动选择吹风或热气除霜方式，并配有手动强制除霜。

压缩机延时保护：当压缩机停机后，有 3 分钟的延时开机保护，以防止压缩机的频繁启动。

模块化机组冷冻水配管示意图 2-1-138。



注：① 测温套管装于距机组端部 800mm 处。

② 流量开关装于距前面截止阀 750mm 处的水平直管上。

图 2-1-138 配管示意

7. 天津开利气冷式冰水机组

30GD/HD 气冷式冰水机组是与风机盘管相配合的冷水机组，一台主机可拖动多台室内风机盘管。它比分体式空调机更具有优越性，相当于小型中央空调系统，不需要冷却塔和专门的机房，适用于歌舞厅、餐厅、酒吧、办公室、小型别墅住宅等。

30GD 系列风冷式冷水机组的性能参数见表 2-1-172。机组外形尺寸见图 2-1-139，内部结构见图 2-1-140，制冷系统工作原理见图 2-1-141。

表 2-1-172(a) 性能参数

项 目	单位/型号	30HD×005	30GD×008	30GD×010	30GD×012	30GD×015
制冷量	kW	17.63	24.92	28.06	33.79	36.43
电源	V-pH-Hz	380V-13pH-50Hz				
运转电源	A	13.9	19.8	22.3	29.8	30.1

续表

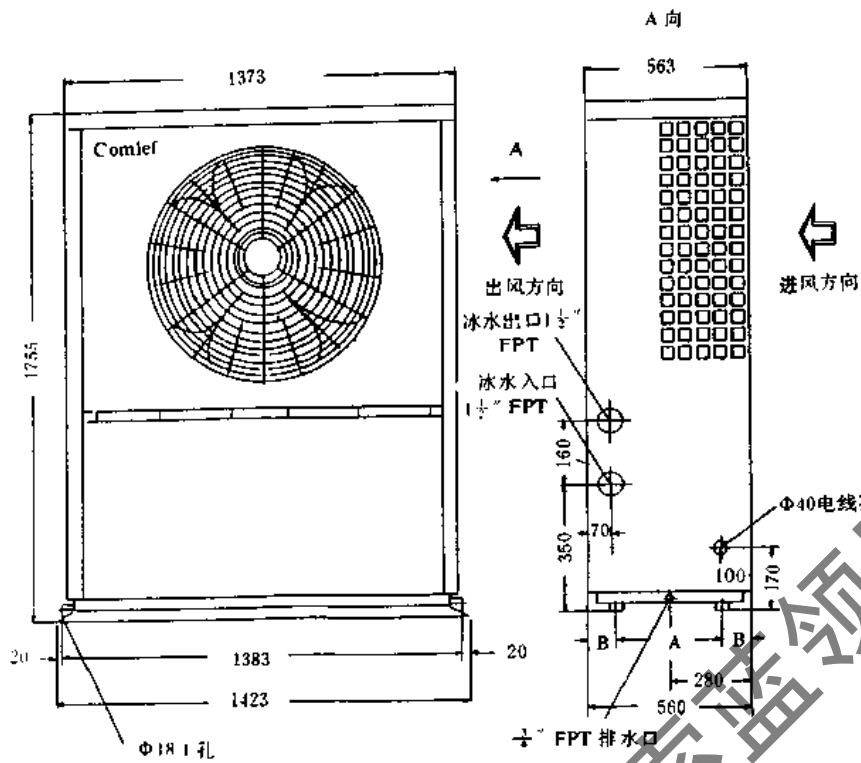
项 目	单位/型号	30HD×005	30GD×008	30GD×010	30GD×012	30GD×015	
起动电流	A	80.7	115.1	129.6	173.2	178.2	
输入功率	kW	7.8	11.1	12.5	16.7	17.2	
冷凝剂	风扇形式	直接驱动螺旋桨式					
	风扇尺寸	IN	24	30	30	30	
	电机功率	HP	1/3	3/5	3/5	3/5	
压缩机形式		全封闭活塞式					
冷冻油充填量		L	2.07	3.8	3.8	3.8	
冰水器	形 式	套管	板式				
	水 量	L/S	0.84	1.19	1.34	1.61	
	进水温度	°C	12	12	12	12	
	出水温度	°C	7	7	7	7	
进出水配管		IN	1寸内螺纹管				
水 泵	形 式	电机直接式离心水泵					
	功 率	HP	1/2	1	1	2	
	扬 程	M	16.8	19	19	28	
制 冷 剂	R22	kg	4.0	4.5	5.3	6.4	
	控制方式	热力膨胀阀					
外形尺寸	宽	mm	1130	1423			1583
	高	mm	1473	1755			
	厚	mm	432	563			
重 量		kg	163	308	330	355	404
保护装置	压缩机及制冷剂回路	高低压开关 过电流保护 过热保护 延时保护 可溶栓					
	冰水回路	温度开关、防冻结开关					

表 2-1-172(b)

性能参数

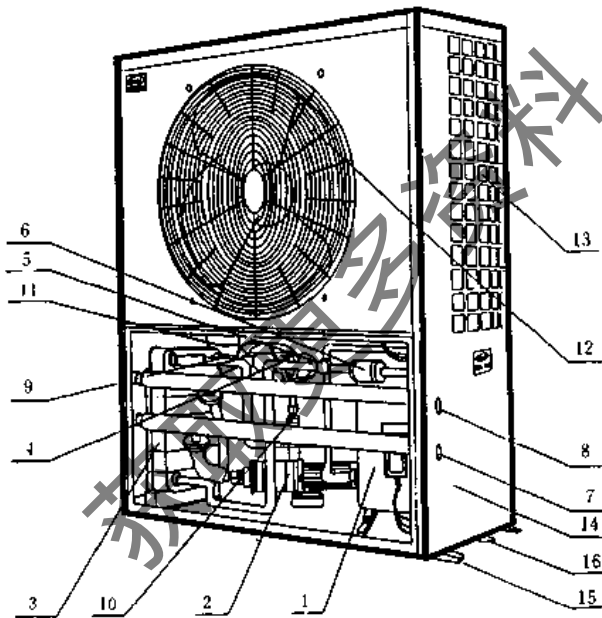
进风温度 (°C)	30				35				40				46 (最大工况试验)	
	30GDX010		30GDX012		30GDX010		30GDX012		30GDX010		30GDX012		30GDX010	30GDX012
项 目	PF	PA	PF	PA	PF	PA	PF	PA	PF	PA	PF	PA	水冷却器出水温度	
5°C	27.32	10.98	30.56	12.43	25.63	11.69	29.01	12.73	23.79	12.25	27.23	13.21	10°C, 标定水流量, 额定电压下, 连续运行不少于2小时, 机组正常。	
7°C	29.09	11.28	31.75	12.79	27.73	12.10	32.23	13.40	25.96	12.77	28.17	14.02		
9°C	29.56	11.76	34.29	13.23	29.70	12.34	32.27	14.17	27.95	13.00	31.43	14.18		
11°C	33.91	12.25	36.54	13.73	31.97	12.68	34.74	14.45	30.20	13.48	32.58	14.82		
13°C	36.41	12.68	38.01	14.26	33.90	13.15	37.28	14.55	31.46	14.05	34.38	15.51		
15°C	37.01	13.26	39.33	14.88	35.71	13.67	38.30	15.51	33.83	14.50	35.81	15.89		

PF——制冷量(kW) PA——输入功率(kW)



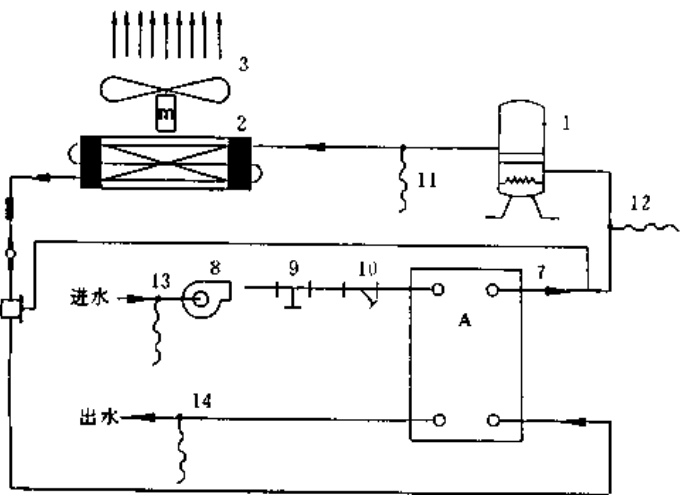
项目 机 型	A B		项目 机 型	A B	
	010	366		97	012

图 2-1-139 机组外形



- 1—压缩机 2—水泵 3—板式换热器 4—视镜
 5—膨胀阀 6—干燥过滤器 7—进水管 8—出水管
 9—逆止阀 10—水过滤器 11—控制箱 12—风扇
 13—冷凝器 14—底托 15—侧板 16—排水孔

图 2-1-140 内部结构



- 1—压缩机 2—冷凝器 3—风扇电机 4—干燥过滤器
 5—视镜 6—膨胀阀 7—板式换热器 8—水泵
 9—逆止阀 10—水过滤器 11—高压开关 12—低压开关
 13—温控器 14—防冻开关

图 2-1-141 制冷原理

制冷剂循环路线：

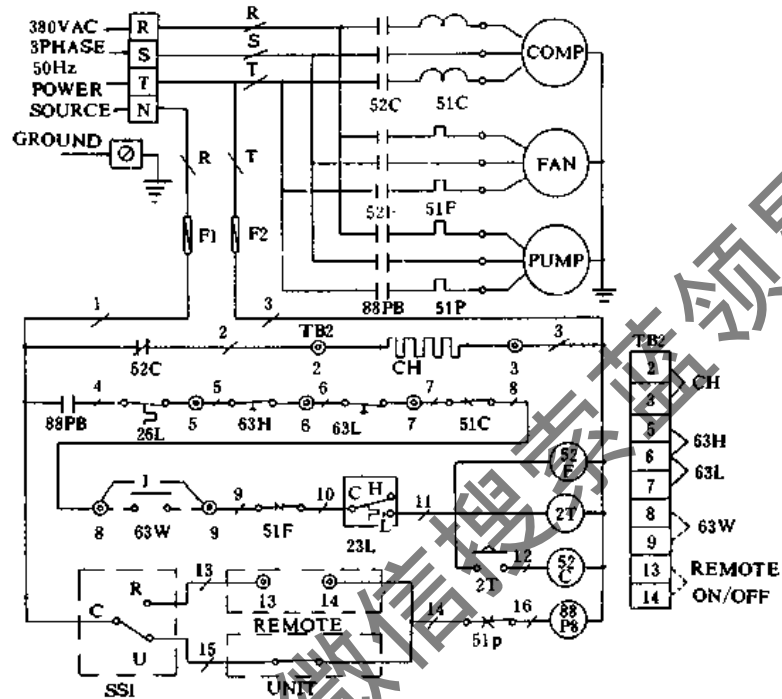
压缩机→风冷冷凝器→干燥过滤器→视镜→膨胀阀→板式换热器→压缩机

载冷剂循环路线：

进水管到水泵→逆止阀→水过滤器→板式换热器→出水管

运转模式：

接通系统选择开关→接通遥控开关(或本体开关)→水泵风机启动→3 分钟后压缩机启动
机组的电路图见图 2-1-142。



REMOTE 为接至遥控开关接点

UNIT 为主机本体 ON/OFF 开关

TB2 的 8 与 9 号出厂时为短路，安装时请拿掉短路线(J)，

并接至水流开关(63W)

非技术人员请勿打开此控制箱，以免发生危险

* 符号说明：

2T——时间延时继电器

23L——温度开关

26L——防冻保护开关

51C——压缩机过载保护

51F——风扇电机过载保护

51P——水泵电机过载保护

52C——压缩机电磁接触器

52F——风扇电机电磁接触器

63H——高压保护开关

63L——低压保护开关

63W——水流开关

88PB——水泵电机电磁接触器

CH——压缩机曲轴箱加热器

COMP——压缩机

F1, F2——保险丝

FAN——风扇电机

——短路线

PUMP——水泵电机

SS1——系统选择开关

TB——接线端子线台

⊙——TB2 外接端子

---——用户自理接线

图 2-1-142 电路图

安装场所选择：

30GDX 系列冰水机可安装于屋顶，地面或其他任何方便安装并可靠承重的位置。

选择通风良好，排气顺畅的场所，并能保证运行噪音和排气不影响邻居。

本机置于屋顶时，应注意风向，避免直接顶风；安装于地面时，应避开强风口。

机身周围应有适当空间，以便安装、保养、维修。(见图 2-1-143 示)。

机身周围应有排水道以排除冷凝水。

离电源较近，以便配线方便。

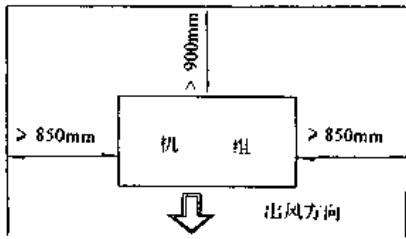


图 2-1-143 安装空间尺寸

置。

搬运机组时，倾斜度应小于 30° 。

水管联接：

打开机组前后下盖板，旋下进水管及出水管堵头，用 $1\frac{1}{2}$ 的进水干管及出水干管分别与机组进水管及出水管联接，施工时请注意以下几点：

① 请按附图所示的配管方法施工，并按照水暖管道标准正确施工。

② 按给出的配管尺寸选取相应的管径。

③ 应使室内风机盘管或主干管与机组进出水口压差尽量减小。

④ 整个管路系统内应清洁，无锈渣污物，以防堵塞管路，配管完毕后应以 $7.5\text{kg}/\text{cm}^2$ 水压试漏，并保压 24 小时，确保整个管路系统无渗漏现象，然后包保温层。

(注：配管路应单独试压，千万不可与冰水机组一起试压)。

⑤ 应在配水管路的最高处装设膨胀水箱，膨胀水箱内的水面比水配管的最高点至少须高出 1m 以上。

⑥ 在机组外之出水管中应装设水流开关，水流开关可选择 PENN、HONEYWELL、SAGINOMIYA 等牌号，确保机组运行时出水管中有水，水量最小为 $0.91\text{L}/\text{s}$ ；并且将水流开关之控制线接至冰水机控制盒内之 8、9 接线端子上，与机组一起连锁控制。

⑦ 应避免空气滞流于管内，水配管的最高处应装置自动排气阀。

⑧ 机组进出水管处须装置温度计、水压计，以便利于运转中的检查。

⑨ 将机组内之排水软管侧的侧板上的不断孔打开，将机组内之排水软管穿到机组外。

电气配线：

开启机组控制箱盖，将靠近控制箱侧的侧板上的电源线孔打开，电源线由此孔穿入并接到电源线端子上，将遥控开关接到下接线 13、14 端子(见图 2-1-144)。

试运转前的检查：

① 检查室内风机盘管。检查所有室内风机盘管的电源线是否无误，风机运转方向是否正确。风机盘管进出口阀门是否全开。风机盘管内如空气存在时，应当由放气阀将其排出。

② 检查配管系统。检查膨胀水箱水

量是否充足，补充水供应是否正常。检查整个配管系统水量是否充满，空气是否排放干净。检

离补给水源较近，便利配管施工。

机组若露天安装，应架设防雨防晒棚，防止阳光照射和雨淋。

机组周围应无强热源，其他设备的排气口，强烈蒸汽和可燃性气体。

安装方式：

可直接用膨胀螺栓固定在水泥机座上，也可用角钢制成钢托架，加防震橡胶垫置于地面或屋顶，并确保机组水平放

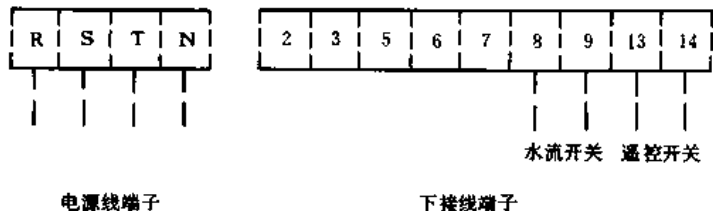


图 2-1-144 接线

查系统中的阀门是否已全部开启。检查管路保温系统是否良好。

③ 检查配电系统。检查所供电源电压是否正常，各相之间误差是否在 2% 内。检查各配电零件螺丝是否锁紧，线路是否按照配电线路图配电。检查地线是否接好。

④ 检查冰水机组。检查机组系统选择开关是否在“UNIT”位置。检查压机润滑油是否已预温（用手摸机壳有热度）。检查机组上所有紧固螺丝和机械部分螺丝是否松动。

试运行：

① 先检查准备之各项是否合格。

② 确认机组系统选择开关在“UNIT”位置后，将本体开关由“OFF”位置扳至“ON”位置即可开机，此时立即检查风机和水泵转向是否如所指方向，如转向不对，立即切断电源，将电源线接线端子上之 R 及 S 相互换，再通电试之；如转向正常，则观察水路系统的水流开关和水压表，要求水流开关在通的状态时，水压表有 200kPa 左右的水压。

③ 开机 3 分钟后，压机将自动启动。启动后注意观察视镜，如视镜中有连续不断的大量气泡，则表示制冷剂有泄漏，应补充制冷剂。

④ 压机启动后，以听觉判断机组运转有无异声，如有异声立即停电检查，如无异声方可继续运转。

⑤ 再检查机组输入功率和电流是否与说明书之性能数据表相符，如不符合，则停机检查。

⑥ 以上各项运转一切正常后，再连续运转。

⑦ 调整各房间的供水阀，使各房间的温度达到使用要求。

⑧ 观察出水温度降温情况是否正常，机组进出水有 3℃ 左右温差即可。

⑨ 温控器在出厂时已经设定，用户切不可随意自行调整。

⑩ 试运转一段时间，并确认无故障后，停电关机，将机组系统选择开关扳至“REMOTE”位置，接好遥控开关，盖好机组前后下盖板，以后开关机操作直接使用遥控开关即可。

操作与维护：

① 经专业人员调试好机组后，机组所有安全保护开关均已设定完毕，用户切勿自行调整。

② 机组所有开关切勿任意关闭。

③ 室内风机盘管回风过滤网应定期拆下清洗（三周）。

④ 室内风机盘管的出风口及回风口请勿堵塞。

⑤ 经常检查水系统补水装置是否正常，不要出现断水情况。

⑥ 机组上及其附近请勿堆放杂物，以免堵塞进出风口，四周应保持干燥、清洁，通风良好。

⑦ 冷凝器翅片应定期清洁，一月一次。清洁时切断电源，用高压气体由出风口处吹扫。

⑧ 应关好门窗，避免冷气外泄。

⑨ 在使用季节，即使停机也不要切断电源（以便于对压机油加温）。如不得不切断电源（如停机两天以上），那么再重新开机前，要先通电 24 小时再开启主机。

⑩ 冬季停用冷气时应作封机保养，并应放净水泵及整个水回路中的水以防冻裂水泵及水回路，要从水泵最下部排水口处放水，机组应加装防冻。

8. 特灵(TRANE)CGAK 小型风冷式冷水机组

CGAK 小型风冷式冷水机组可为住宅、公寓、办公楼、医院、学校、餐厅、宾馆的空调提供冷源。其技术参数见表 2-1-173。

表 2-1-173 CGAK 小型冷风式冷水机组(冷冻水 7℃/12℃, 室外空气 35℃)

CGAK 型 号	制冷量		压 缩 机				冷 却 风 机			
	冷吨	kW	输入 功率 (kW)	制冷剂 循环	电 流 (A)		数 量	转 速	风量 (l/s)	冷冻 水量 (l/s)
					运 转	启 动				
103	3.7	13.1	4.3	1	11.9	71	1	460	1280	0.63
105	5.6	19.5	6.5	1	19.0	114	1	460	1940	0.94
211	7.3	25.7	8.6	2	2×11.9	83	1	460	2190	1.25
212	9.3	32.6	10.8	2	2×14.9	104	2	460	3800	1.57
213	11.1	39.0	13.4	2	2×19	135	2	460	4030	1.88

CGAK 型 号	蒸 发 器		水 泵		润 滑 油 (l)	制 冷 剂 (kg)	外形尺寸(mm)			重 量 (kg)	接 管 尺 寸 (mm)
	水压 力降 (m)	水量 (l/s)	功率 (kW)	扬程 (m)			长	宽	高		
105	1	0.84	0.62	22	3.5	5.0	1290	500	1900	320	32
211	4	1.11	1.2	35	4.0	6.6	1640	500	1900	400	32
212	5	1.41	1.2	33	4.0	8.4	1990	500	1900	450	32
213	4	1.68	1.2	27	7.0	10.0	1990	500	1900	480	32

特灵小型风冷式冷水机组 CGAK 系列, 由 3.7 冷吨至 11.1 冷吨, 共计 5 种型号, 配合空气处理机组和风机排管机组使用。机组特点:

- * 不装水塔, 机组用风冷式, 可侧吹或上吹散热。
- * 安装容易, 机组之装配、内部配线、制冷剂充注等工作已在工厂完成, 出厂前做好调试工作, 在现场只需接上电线和冷冻水管即可使用。
- * 节省空间, 机组装在屋顶、阳台或地面, 不需机房。
- * 舒适宁静, 压缩机采用特殊隔声和防震装置, 配上低速运转的排热风机, 整体机组运转声音很低。
- * 节省能源, 具有自动温度控制装置, 当冷冻水温达到设定值时, 自动停止压缩机运转。

压缩机—采用美国 TRANE 特灵牌全封闭往复式压缩机, 噪音低, 振动小, 效率高。

风冷式冷凝器—冷凝器为铜管铝片式马蹄形热交换器, 使用 3/8 英寸无缝紫铜设计, 经水压式涨管后使铜管与铝片紧密配合。排热风机使用大型轴流式螺旋叶片, 风量大, 振动小。电动机为特别低速运转。

蒸发器—多管式热交换器, 外壳为镀锌 A 级钢管, 内部为特制螺纹铜管。冷媒流经铜管内部, 冷冻水流速铜管与钢管之间的间隙。

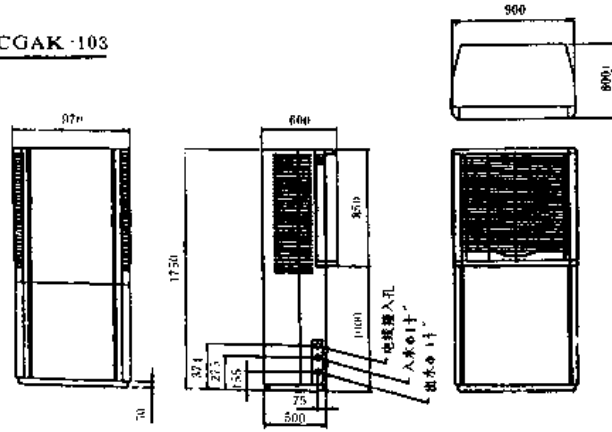
水泵—涡壳离心式水泵, 机械轴封, 水泵装在机组内并加隔振装置。

外箱—由镀锌钢板和冲孔钢板组成, 外形美观, 内表面贴隔声材料。

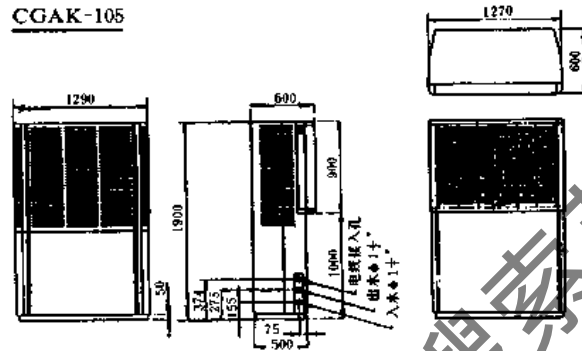
配电和保护装置—配电箱内有电磁开关、继电器、电流过载保护, 自动控制有高低压开关、温度开关、防冻和过载保护、可熔栓等。

机组的外形尺寸见图 2-1-145。

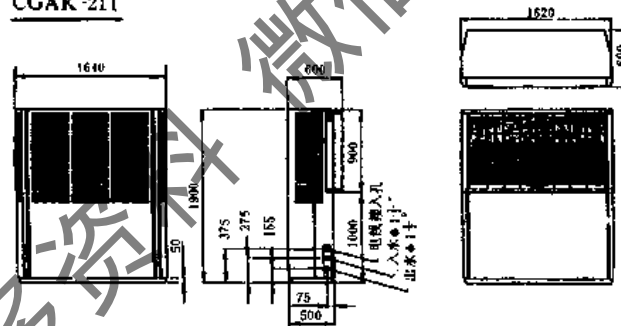
CGAK-103



CGAK-105



CGAK-211



CGAK-212-213

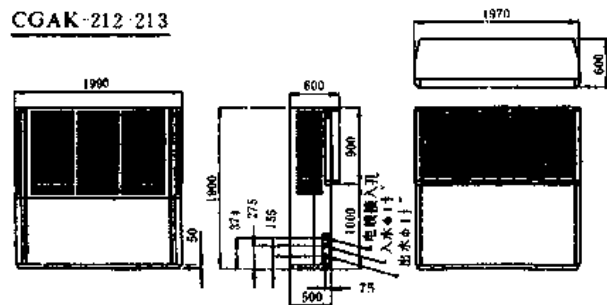


图 2-1-145 机组外形尺寸

安装场所之选定：

本机可置于屋顶、阳台或室外庭院中。

安装位置应选择通风良好，排气顺畅之场所。

本机置于阳台时，若采用上吹排风时，机体上方至少应保留 1m 空间，采用侧吹排风时，应注意风向，避免直接顶风，如以上二项无法避免时，应装置导风管，以免系统压力过高，产生跳机。

机身周围应有适当空间，严禁放置杂物，以利保养及保持良好通风状况。

距离电源较近，配线方便之地方。

距离补给水源较近，便利配管施工。

9. 高川 KCMZ 系列模块组合式风冷热泵机组

KCMZ 系列模块化风冷热泵机组广范适用于别墅群、商用楼、办公室、住宅、高层建筑、工厂等中央空调系统使用，可安装于屋顶、地面、阳台或室外任何地方。尤其对噪声和周围环境有较高要求的不允许安装锅炉、不易安置冷却塔的特殊场合，模块风冷热泵机组是最佳的选择。

KCMZ 系列模块化风冷热泵机组可由多台单机组应用，每台单机结构性能完全相同，每个单元制冷量为 70kW，制热量为 79kW，是由两个完全独立的热泵系统组成。

模块化热泵机组可由 1 至 6 个单元组合而成，总制冷量可达 420kW(361200kcal/h)，总制热量可达 474kW(407640kcal/h)。

KCMZ 系列模块化风冷热泵机组在运行中，通过传统而可靠的机械电控系统，可按空调负荷量的大小启停各台压缩机，使机组输出的总冷/总热量准确地与负荷相匹配。

机组主要技术参数见表 2-1-174，主要尺寸见图 2-1-146，机组的维修空间见图 2-1-147。

表 2-1-174 主要技术参数

型号		KCMZ-20(H)	KCMZ-30(H)	KCMZ-40(H)	KCMZ-50(H)	KCMZ-60(H)	KCMZ-70(H)	KCMZ-80(H)	KCMZ-90(H)	KCMZ-100(H)	KCMZ-110(H)	KCMZ-120(H)
制 冷 量	kW	70	105	140	175	210	245	280	315	350	385	420
制 暖 量	kW	79	118	158	197	236	276	316	355	394	433	472
压缩机	功率	9×2	9×3	9×4	9×5	9×6	9×7	9×8	9×9	9×10	9×11	9×12
	额定电流	20.4×2	20.4×3	20.4×4	20.4×5	20.4×6	20.4×7	20.4×8	20.4×9	20.4×10	20.4×11	20.4×12
	充注量	11.5	22	29	36.5	44	51	58	65.5	73	80.5	88
R22-水热 交换器	配管口径	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	水流量	13	20	27	33	40	47	54	60	66	73	80
	水阻力损失	3.8	3.9	4.0	4.2	4.4	4.5	4.7	5.1	5.4	5.5	5.6
风 扇	形式	铝合金轴流直联驱动										
	功率	1.1	0.55×4	0.55×4	2.6	3.3	3.7	4.4	4.8	5.1	5.9	6.6
电器特性	总功率	23	34	46	56	67	78	89	100	112	124	137
	电 流	47	68	92	112	134	156	178	200	224	248	274
重 量	kg	850	1280	1870	2400	3070	3480	3990	4450	4960	5520	6160

注：① 冷房能力指工作环境温度 35℃，入水温度 12℃，出水温度 7℃ 状态下测得。

② 冷房能力指工作环境温度 70℃，入水温度 40℃，出水温度 45℃ 状态下测得。

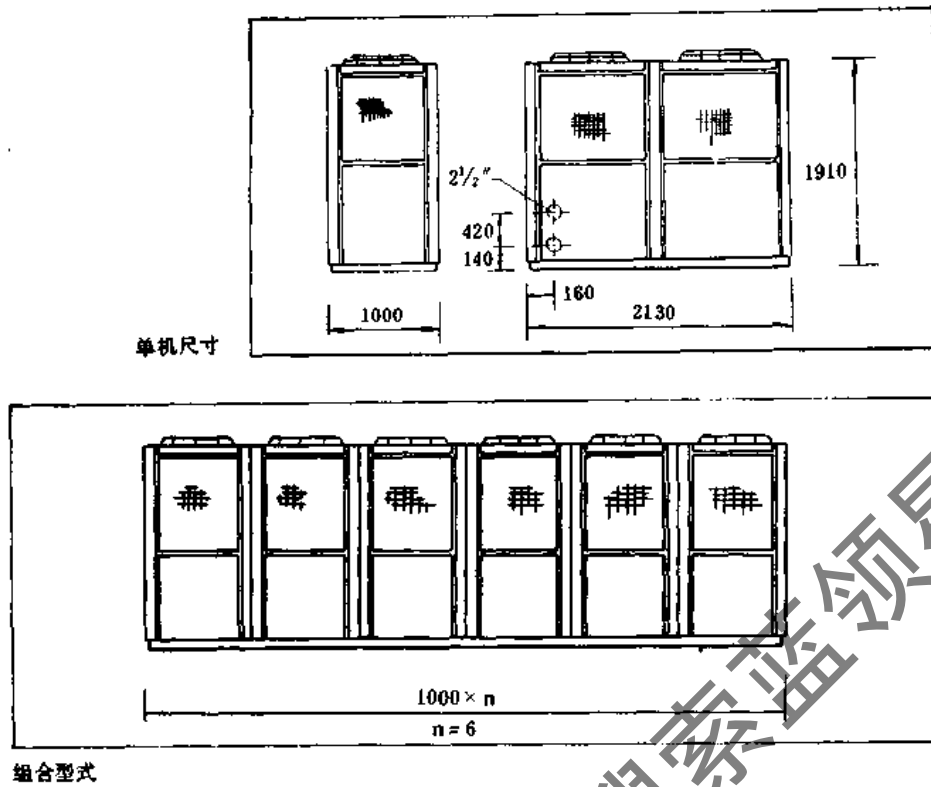


图 2-1-146 外形尺寸

10. 高川 KCC 系列侧吹式热泵风冷式冷水机组

KCC 系列侧吹式热泵风冷式冷水机组，适用于别墅、商用楼、住宅、宾馆等场合，可以安装在屋顶、地面、阳台等场合。

KCC 系列侧吹式热泵主机造型美观，体积小、重量轻，确保其冷凝效果。冷凝风扇以30°斜度侧出风，风阻较小、无气体回流，能消除季风对风扇的影响。本机运转噪音低，对环境影响少，运行平稳。

KCC 系列机组的外形尺寸见图 2-1-148 及表 2-1-175。主要技术参数见表 2-1-176。

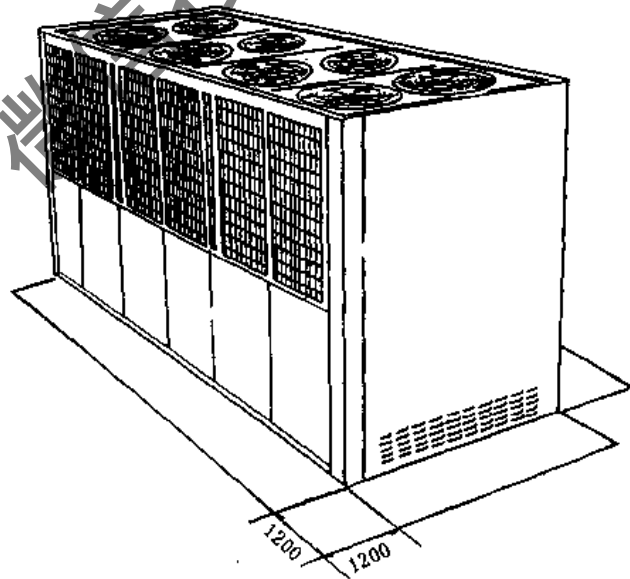


图 2-1-147 维修空间

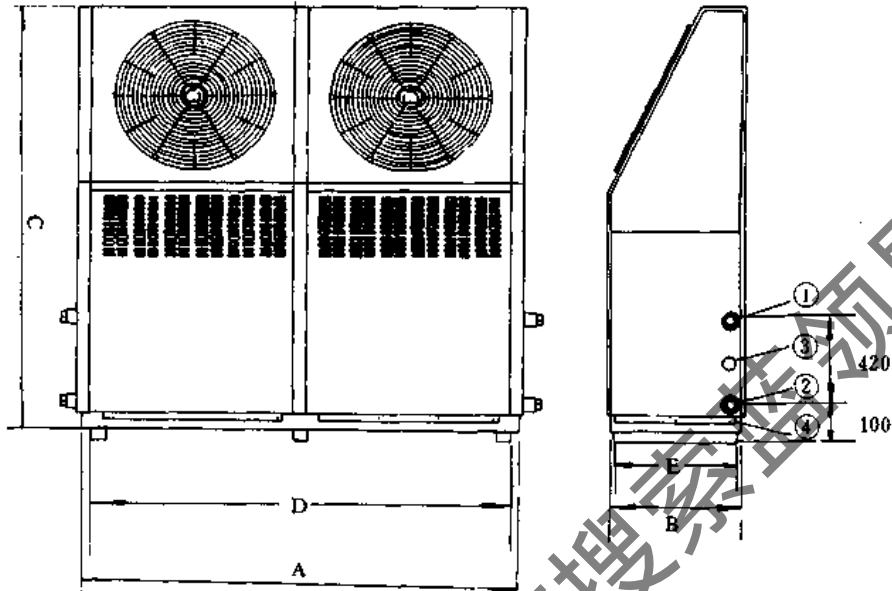
表 2-1-175

外形尺寸

尺寸 机型	A	B	C	D	E
05	892	602	1900	862	572
08	1092	602	1900	1062	574
10	1124	602	1900	1695	572

续表

机 型 \ 尺 寸	A	B	C	D	E
15	2124	602	1900	2095	572
20	2560	602	1900	2528	650



KCC—5 单风机 KCC—8 单风机 KCC—10~15 双机 KCC—20 三风机

① 冰水出口 ② 冰水入口 ③ 电源线及控制线配线口 ④ 排水孔

图 2-1-148 外形尺寸

表 2-1-176

主要技术参数

KCC 系列型号		5R	8R	10R	15R	20R	
使用电源		380V 3~50Hz					
制冷量	kW	19.2	25	34.4	50	70	
	kcal/H	16500	22500	29600	43000	60200	
制热量	kW	22.2	29.5	40.3	59	79	
	kcal/H	19140	25370	34600	50740	679430	
压缩机	形式	进口全封闭					
	输出功率	kW	4.8	6.7	9	6.7×2	9×2
	电流	A	11.2	15.5	21	31	42
空气热交换器	形式	Hi-XL 辐射内螺纹钢管, 强化抗蚀螺鳍法					
	风机类别	多极轴流低噪电机					
	输出功率	kW	0.35	0.55	0.75	1.1	1.2
循环水	出水温度	℃	7~10	7~10	7~10	7~10	7~10
	(冷热)	℃	40~45	40~45	40~45	40~45	40~45
	流量	M ³ /H	3.5	5.2	6.6	10	13
	进水管径	DN	1.5"	1.5"	2"	2"	2.5"

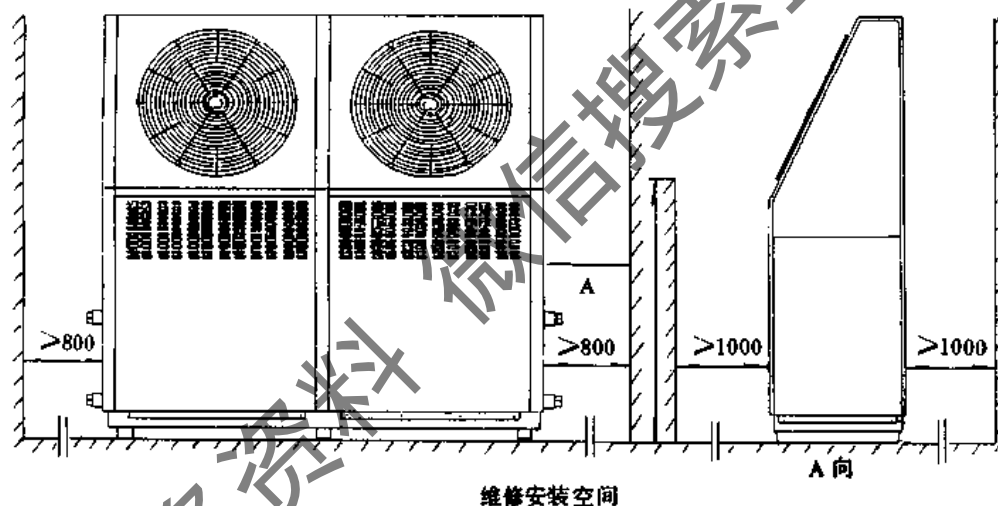
续表

KCC 系列型号		5R	8R	10R	15R	20R	
安全保护装置		高压、低压、断水、防冻、过热、缺相、欠电压过载压机保证					
制冷剂注入量	kg	4	5.4	8	11	16	
电气特性	功率	kW	5.7	8.5	11.3	16.8	22.3
	电流	A	12	16	23	33.5	44.7
机组重量	kg	250	300	450	500	600	
外形尺寸	长	mm	600	600	600	600	600
	宽	mm	900	1100	1750	2130	2590
	高	mm	1900	1900	1900	1900	1900

注：制冷量是在室外进风温度 35℃，冷冻水出水温度 7℃时测得。制热量指室外进风温度 7℃，热水出水温度 45℃时的热量。

机组维修空间见图 2-1-149。

维修空间



维修安装空间

图 2-1-149 机组维修空间

11. 高川 KCW 系列卧式风冷热泵机组

机组的主要技术参数见表 2-1-177，外形尺寸见图 2-1-150 及表 2-1-178。

表 2-1-177

主要技术参数

性能 温度 型号	制冷量(kW)					制热量(H)(kW)						
	40℃	38℃	35℃	30℃	28℃	8℃	4℃	2℃	0℃	-2℃	-4℃	-8℃
KC-05(H)	16.5	16.8	17.5	18.5	18.9	19.1	17.1	15.6	14.1	12.6	11.3	8.9
KC-80(H)	25.1	25.5	26.2	27.9	28.7	27.4	24.2	21.7	19.4	16.9	14.9	11
KC-10(H)	29.5	30.5	32	34.6	35.6	33.5	29.3	26.2	25	22.5	20.5	15.5
KC15(H)	48.5	50	52	55.6	57.3	54.7	48.9	43.5	39.2	34.8	31.3	24

续表

性能 温度 型号 (°C)	制冷量(kW)					制热量(H)(kW)						
	40°C	38°C	35°C	30°C	28°C	8°C	4°C	2°C	0°C	-2°C	-4°C	-8°C
KC-20(H)	66.3	68.3	71	76	78.2	74.2	66.9	61.7	56	51.9	47	37.5
KC-30(H)	94.1	97	101	108.3	111.6	133.7	122.3	113.5	105.5	96.8	89.2	76
KC-40(H)	133.5	137.5	143	152.9	157.2	177	162.2	151.5	138.9	129.4	118	97.7
KC-50(H)	160	165.5	173	185.5	189.1	220	202	186	173	157	146	122
KC-60(H)	199.5	202.5	214	230	232.3	242	219.8	205.7	187.7	171.5	155.8	129.4
KC-70(H)	246.3	240.5	249	265	267.2	265	242.8	228.7	210.7	194.5	178.8	152.4
KC80-(H)	266	273.2	285	306.4	311.7	297	269.1	250.3	234.7	213.9	193.7	161
KC-90(H)	301.2	309.8	321	342	347.2	333	305.1	286.3	270.7	247	226.8	178
KC-100(H)	335.9	344.5	356	377	382	370	333.8	307.3	279.7	252.7	229.5	194
KC-110(H)	366	377.2	392	416.5	427	407	370.8	344.3	316.9	289.9	266.7	231.2
KC-120(H)	399.2	411.3	428	456.7	468.7	444.7	405.7	380.4	350.2	324.1	299.7	250

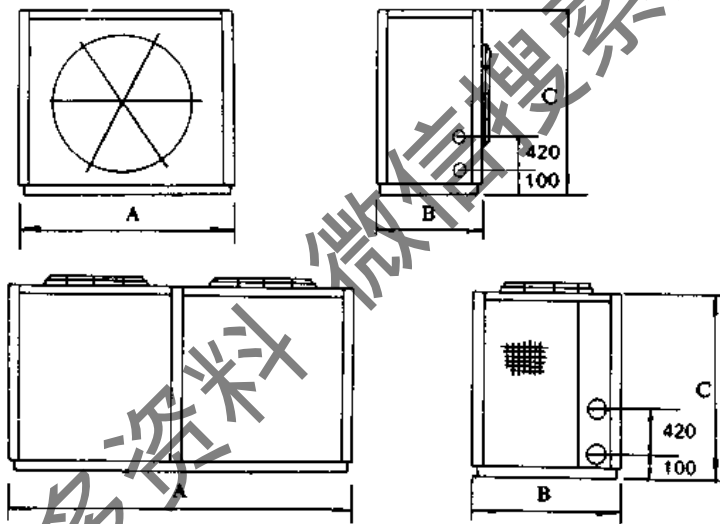


图 2-1-150 外形尺寸

表 2-1-178

外形尺寸

型号 尺寸	5RT(H)	8RT(H)	10RT(H)	15RT(H)
A	1200	1500	1730	2200
B	700	700	1000	1000
C	1200	1200	1200	1200

高川空气热源热泵工作原理见图 2-1-151, 热泵空调系统的配管见图 2-1-152, 电路图及控制图分别见图 2-1-153 及图 2-1-154。

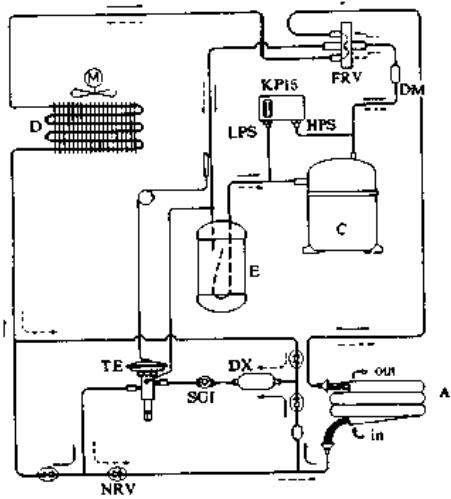


图 2-1-151 工作原理图

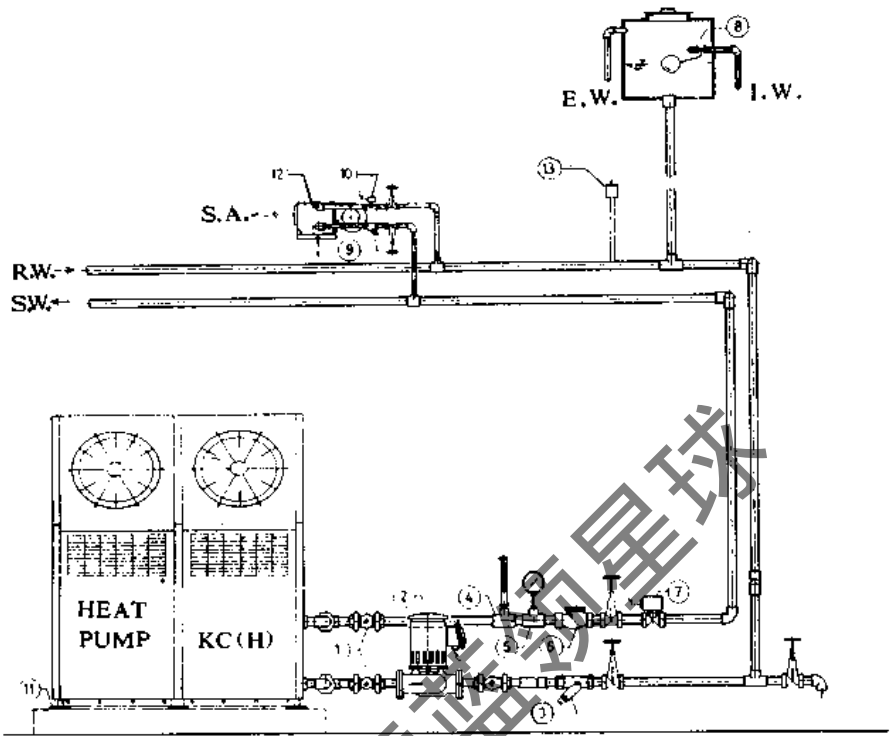
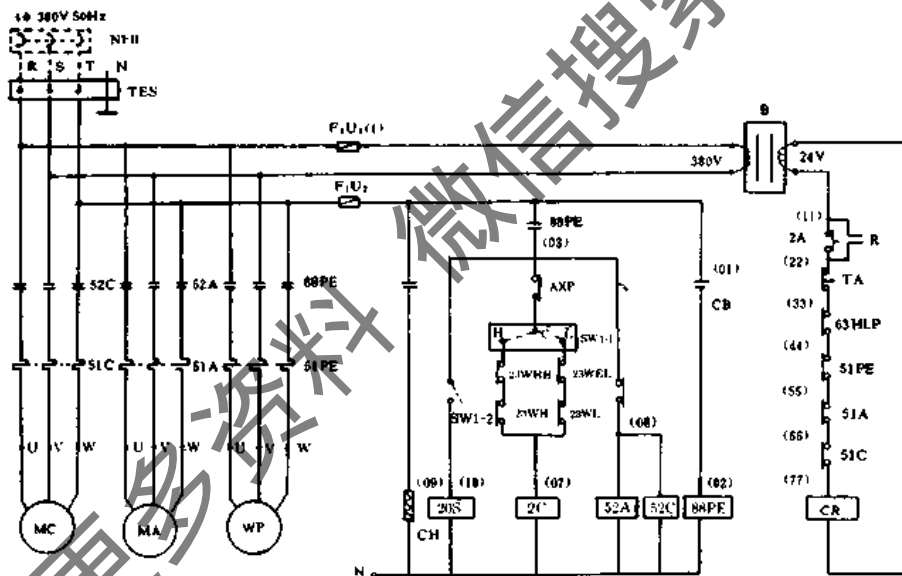
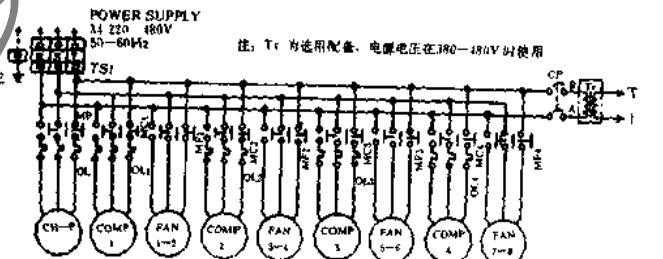
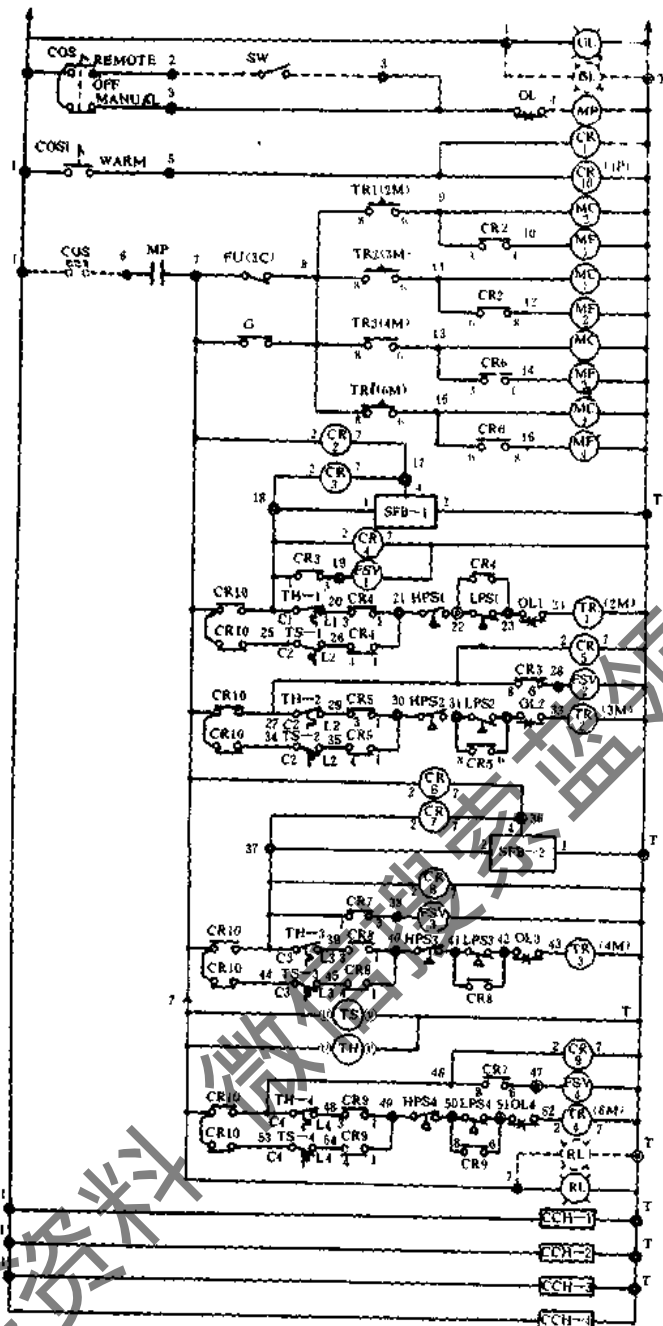


图 2-1-152 配管



- A 水热交换器 in 水入口 out 水出口
 C 压缩机
 D 空气热交换器
 E 贮液器
 M 轴流风机
 KPI5 压力控制器
 LPS 低压开关
 HPS 高压开关
 FRV 四通换向阀
 DM 消音器
 DX 干燥过滤器
 SGI 视镜
 TE 膨胀阀
 NRV 单向阀
 → 制冷流程
 → 制热流程

图 2-1-153 电路图



- 1—隔震橡胶接头 2—管道泵(户外型) 3—水过滤器 4—出水温度计 5—出水压力表
 - 6—单向阀 7—流量开关 8—膨胀水箱 9—水过滤器 10—电动两通阀
 - 11—减震橡胶垫 12—风机盘管水组 13—自动放气阀
 - S. A. 送风 S. W. 送水 R. W. 回水
 - I. W. 补给水 E. W. 溢水
- 图 2-1-154 控制图

图 2-1-153 电控制代号说明见表 2-1-179。

图 2-1-154 电控制代号说明见表 2-1-180。

表 2-1-179 电路代号

NFB	熔断丝开关	51A	过载保护开关(冷凝电机)	CR	中间继电器
TES	电源端子板			B	变压器
ML	压缩机	51PC	过载保护开关(水泵)	QA	启动开关
MA	冷风风扇电机	F ₁ U ₁ 、F ₂ U ₂	保险丝	TA	停止开关
WP	水泵	CH	油箱加热器(压缩机)	63HLPE	高低压力开关
52C	电磁接触器(压缩机)	20S	四方切换阀	23WHH	高温极取控制开关
52A	电磁接触器(冷凝电机)	5W	冷暖切换开关	23WEI	低温防冻开关
88PE	电磁接触器(水泵)	AXP	流量计	23WH	高温控制开关
52C	过载保护开关(压缩机)	2C	延时继电器	23WL	低温控制开关

表 2-1-180 电气控制图一般代号说明

代号	说明	代号	说明	代号	说明
A	电流表	FCr	运转电容器(风扇)	ON	启动开关
APR-S	逆向保护电驿	FR	闪动电驿	OP	油压表
AS	电流选择开关	FSV	四方切换阀	OPS	油压开关
BZ	蜂鸣器	FU	防冻开关	PCs	启动电容器(水泵)
C-T	冷却水塔风扇马达	GL	电源指示灯	PUMP	水泵
CAP	进相电容器	HLPS	高低压开关	RL	运转指示灯
CCr	运转电容器(压缩机)	HP	高压开关	RPB	复归按钮开关
CCs	启动电容器(压缩机)	HPS	高压开关	S	离心开关
CD-P	冷却水泵	HTS	高压吐出温度保护开关	SFB	温度计时除霜开关
CDFS	冷却水水流开关	KEY	控制箱门锁	SR	启动电驿
CHFS	冰水水流开关	LP	低压表	SV	电磁止阀
CH-P	冰水泵	LPS	低压开关	SW	远方控制开关
COS	选择开关	MC	电磁接触器(压缩机)	TB	端子台
COS2	冷暖选择开关	MCD	电磁接触器(Δ运转)	TH	温度开关(暖房)
COS3	泵集开关	MCM	电磁接触器(主电路)	TR	限时电驿
COMP	压缩机	MCS	电磁接触(Y启动)	Tr	变压器
CP	回路保护器	MF	电磁接触器(风扇)	TS	温度开关(冷房)
CR	辅助电驿	MP	电磁接触器(水泵)	UV	卸载电磁阀
CSV	压缩机液路电磁阀	MR	棘轮电驿	V	电压表
CT	比流器	MT	内部保护器(压缩机)	VS	电压切换开关
E	接地	NFB	无熔断丝开关	YL	异常指示灯
F	保险丝	OFF	停机开关	⊗	外接端子
FAN	风扇马达	OL	过载保护器	⊗	接地螺丝
					由业者自行配置

12. 上海冷气-亚联 LSQFR 系列小型热泵机组

LSQFR 系列空气-水热泵机组的主要技术参数见表 2-1-181 机组性能见表 2-1-182。

表 2-1-181

主要技术参数

机组型号		(LSQF-18) LSQFR-18	(LSQF-25) LSQFR-25	(LSQF-30) LSQFR-30	(LSQF-37) LSQFR-37	
使用电源		3φ-380V±10%-50Hz				
制冷量(*)	kW	18	25	30	37	
	kcal/h	15500	21500	26000	32000	
制热量(**)	kW	18.5	26	31	37.5	
	kcal/h	16000	22600	27000	32300	
压缩机	形式	进口全封闭				
	数量	1	1	1	1	
	配用功率	kW	6	8.5	10	12.5
运行方式		PLC 全自动				
机组噪音	db	<68				
安全保护装置		高压、低压、断水、防冻、过热、缺相、过载 压缩机内埋温度保护、压缩机排气温度过高				
循环水	出水温度(冷/热)	℃	6~12/40~45			
	流量	m ³ /h	3(2.8~3.8)	4(3.8~5.5)	5.2(4.6~6.5)	6.5(5.8~8)
	进出水管径	DN	40(G1½")			
	机外扬程	m	~15			
循环水泵	功率	kW	1.1		1.5	
	流量	m ³ /h	4.5~6		6.3~8	
	扬程	m	20		20	
风机	形式	轴流风机				
	功率	kW	0.75		0.55×2	
外形尺寸	长	mm	1350		1610	
	宽	mm	660		750	
	高	mm	1850		1850	
制冷剂		R-22				
机组重量	kg	340(310)	365(335)	490(450)	550(510)	
环境温度	℃	-5~43				

注：(*)指室外进风温度 35℃，冷冻水出水温度 7℃时的制冷量。

(**)指室外进风温度 7℃，热水出水温度 45℃时的热量。

制热量：仅适用于 LSQFR 系列。

表 2-1-182

机组性能参数表

LSQF-25 风冷冷水机组、LSQFR-25 空气-水热泵机组冷量性能参数

出水温度(℃) 参 数 室外进风温度(℃)	5		7		9		11		13	
	冷量 (kW)	功耗 (kW)	冷量 (kW)	功耗 (kW)	冷量 (kW)	功耗 (kW)	冷量 (kW)	功耗 (kW)	冷量 (kW)	功耗 (kW)
25	26.6	7.6	28.7	7.8	30.6	8.0	32.5	8.2	34.4	8.3
30	24.5	8.0	26.8	8.3	28.8	8.5	30.8	8.7	32.6	8.9
35	22.4	8.4	25.0	8.7	26.8	8.9	28.9	9.2	30.7	9.4
40	20.4	8.7	22.5	9.0	24.6	9.3	26.8	9.6	28.8	9.9

LSQFR-25 空气-水热泵机组热量性能参数

出水温度(℃) 参 数 室外进风温度(℃)	35		40		45		50	
	热量 (kW)	功耗 (kW)	热量 (kW)	功耗 (kW)	热量 (kW)	功耗 (kW)	热量 (kW)	功耗 (kW)
14	36.8	7.8	35.1	8.3	33.3	8.7	31.5	9.0
10	31.7	7.4	30.2	7.8	28.6	8.1	27.0	8.4
7	29.3	7.2	27.8	7.5	26.0	7.8	24.7	8.0
4	27.1	7.0	25.7	7.3	24.2	7.5	22.8	7.7
0	24.8	6.7	23.5	7.0	22.2	7.2	20.7	7.3
-4	20.8	6.2	19.6	6.4	18.3	6.5	16.9	6.6

LSQF-30 风冷冷水机组、LSQFR-30 空气-水热泵机组冷量性能参数表

出水温度(℃) 参 数 室外进风温度(℃)	5		7		9		11		13	
	冷量 (kW)	功耗 (kW)	冷量 (kW)	功耗 (kW)	冷量 (kW)	功耗 (kW)	冷量 (kW)	功耗 (kW)	冷量 (kW)	功耗 (kW)
25	32.4	8.9	34.9	9.2	37.0	9.4	39.2	9.7	41.2	9.9
30	29.7	9.3	32.5	9.6	34.9	9.9	37.1	10.2	39.2	10.5
35	27.1	9.7	30.0	10.1	32.4	10.4	34.9	10.8	37.0	11.1
40	24.5	10.1	27.0	10.5	29.5	10.9	32.2	11.3	34.7	11.7

LSQFR-30 空气-水热泵机组热量性能参数表

出水温度(℃) 参 数 室外进风温度(℃)	35		40		45		50	
	热量 (kW)	功耗 (kW)	热量 (kW)	功耗 (kW)	热量 (kW)	功耗 (kW)	热量 (kW)	功耗 (kW)
14	44.4	9.2	42.1	9.6	39.8	10.1	37.5	10.5
10	38.5	8.7	36.3	9.0	34.0	9.3	31.9	9.7
7	35.6	8.4	33.5	8.7	31.0	9.0	29.2	9.2
4	32.9	8.1	30.8	8.3	28.8	8.6	26.7	8.8
0	30.3	7.8	28.3	8.0	26.3	8.2	24.3	8.4
-4	25.4	7.1	23.5	7.2	21.7	7.4	19.8	7.5

续表

LSQF-37 风冷冷水机组、LSQFR-37 空气-水热泵机组冷量性能参数表

出水温度(°C) 参 数 室外进风温度(°C)	5		7		9		11		13	
	冷量 (kW)	功耗 (kW)	冷量 (kW)	功耗 (kW)	冷量 (kW)	功耗 (kW)	冷量 (kW)	功耗 (kW)	冷量 (kW)	功耗 (kW)
25	40.8	11.2	44.8	11.4	48.1	11.8	51.8	12.0	55.4	12.3
30	36.8	11.6	40.9	12.0	44.6	12.4	48.2	12.8	51.6	13.1
35	32.9	12.1	37.0	12.5	40.5	13.0	44.5	13.4	47.8	13.8
40	29.2	12.5	32.3	13.0	32.1	13.5	40.2	14.0	43.9	14.5

LSQFR-37 空气-水热泵机组热量性能参数表

出水温度(°C) 参 数 室外进风温度(°C)	35		40		45		50	
	热量 (kW)	功耗 (kW)	热量 (kW)	功耗 (kW)	热量 (kW)	功耗 (kW)	热量 (kW)	功耗 (kW)
14	56.6	11.4	52.9	12.0	49.2	12.5	45.7	13.0
10	47.8	10.8	44.4	11.2	44.2	11.6	38.2	11.9
7	43.6	10.4	40.5	10.8	37.5	11.1	34.8	11.4
4	40.0	10.1	37.0	10.4	34.3	10.6	31.9	10.9
0	36.2	9.7	33.5	9.9	31.0	10.1	28.9	10.3
-4	29.8	8.9	27.5	9.0	25.6	9.1	23.3	9.2

机组的电气性能见表 2-1-183, 机组外形图见图 2-1-155 及图 2-1-156。

表 2-1-183

风冷冷水机组、空气-水热泵机组电气性能表

标准电压		380V-3φ-50Hz			
电网电压范围		用户电 网范围	342V-420V		
相电压不平衡率			<2.5%		
机 组 型 号		额定功率(kW)	额定运行电流(A)	最大运行电流(A)	瞬间启动电流(A)
LSQF-18	制冷	≤6.2	≤11.2	≤12.0	~60
LSQFR-18	制热	≤5.6	≤10.5	≤11.5	
LSQF-25	制冷	≤8.7	≤15.5	≤16.5	~80
LSQFR-25	制热	≤7.8	≤14.7	≤15.5	
LSQF-30	制冷	≤10.1	≤19.1	≤21.9	~100
LSQFR-30	制热	≤9.0	≤17.3	≤19.1	
LSQF-37	制冷	≤12.5	≤23.9	≤26.4	~120
LSQFR-37	制热	≤11.1	≤22.1	≤23.7	

LSQF—18.25风冷水机组
LSQFR—18.25空气—水热泵机组 外形图

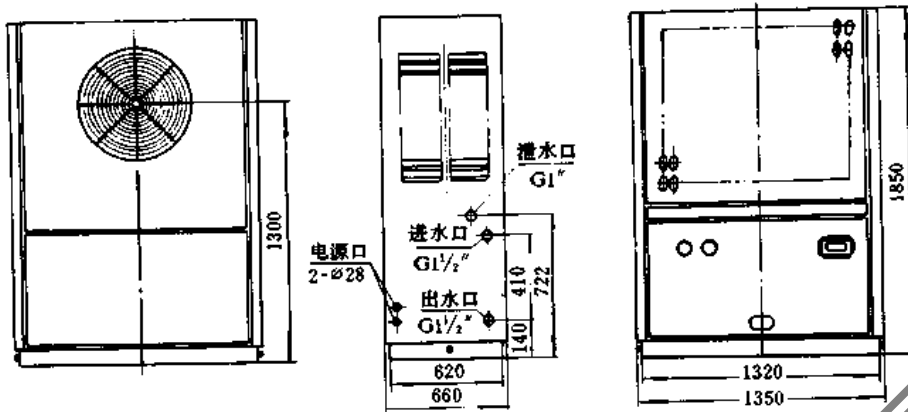


图 2-1-155 LSQF、LSQFR-18、25 型机组外形图

LSQF—30.37风冷水机组
LSQFR—30.37空气—水热泵机组 外形图

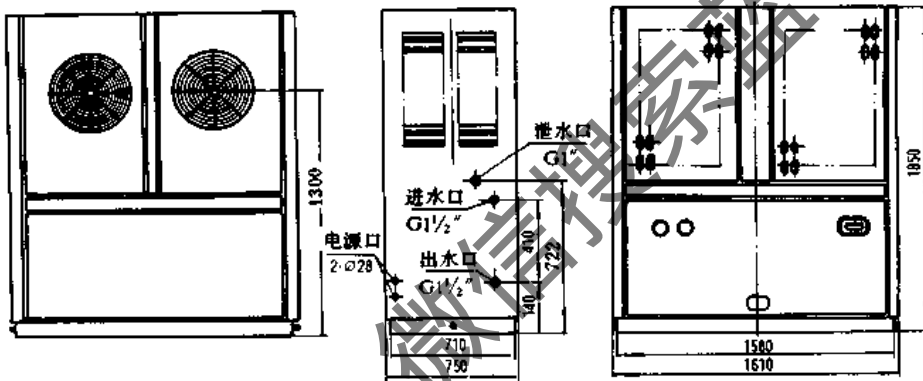


图 2-1-156 LSQF、LSQFR-30、37 型机组外形图

13. 亚联 FLS(P) 系列风冷热泵机组

机组主要技术参数见表 2-1-184，性能参数见表 2-1-185。机组电气性能表见表 2-1-186。机组外形见图 2-1-157 及图 2-1-158。

机组的安装接管图见图 2-1-159。

表 2-1-184 主要技术参数

机组型号		FLS-50	FLSP-50	FLS-100	FLSP-100
使用电源		3φ—380V±10%—50Hz			
制冷量 [*]	kW	52.5	52.5	105	105
	kcal/h	45150	45150	90300	90300
制热量 ^{**}	kW	/	51.4	/	102.8
	kcal/h	/	44200	/	88400
压缩机	形式	进口全封闭			
	数量	1	1	2	2
	配用功率	kW	15	15	15×2

续表

机组型号		FLS-50	FLSP-50	FLS-100	FLSP-100	
运行方式		PLC 全自动				
机组噪音	db	<68				
安全保护装置		高压、低压、断水、防冻、过热、缺相、过载 欠电压、压缩机内埋温度保护、压缩机排气超温保护				
循环水	出水温度(冷/热)	℃	5~12	5~12/40~45	5~12, 5~12/40~45	
	流量	m ³ /h	9(8~12)		18(16~24)	
	进出水管径	DN	50		65	
	水头损失	MPa	<0.06			
	最高承压	MPa	3.0			
风机	形式		轴流风机			
	功率	kW	0.75×2		0.75×4	
外形尺寸	长	mm	2150		2130	
	宽	mm	1075		2150	
	高	mm	2060		2060	
制冷剂		R-22				
机组重量	kg	580	600	1180	1200	
环境温度	℃	15~43	-8~43	15~43	-8~43	

注：(*)指室外进风温度 35℃，冷冻水出水温度 7℃时的制冷量。

(**)指室外进风温度 7℃，热水出水温度 45℃时的热量。

表 2-1-185

性能参数表

FLS-50 气冷冷水机组；FLSP-50 空气-水热泵冷水机组；冷量性能参数表

室外进风温度(℃)	出水温度(℃)		5		7		9		11		13	
	冷量(kW)	功耗(kW)	冷量(kW)	功耗(kW)	冷量(kW)	功耗(kW)	冷量(kW)	功耗(kW)	冷量(kW)	功耗(kW)	冷量(kW)	功耗(kW)
25	56.8	15.5	61.6	15.9	65.6	16.2	69.7	16.5	73.7	16.9		
30	52.3	16.3	57.4	16.7	61.9	17.2	66.1	17.6	70.0	18.0		
35	47.9	17.0	52.5	17.5	57.5	18.1	62.3	18.5	66.2	19.0		
40	43.5	17.6	48.1	18.3	52.6	18.9	57.6	19.4	62.1	20.0		

FLSP-50 空气-水热泵冷水机组热量性能参数表

室外进风温度(℃)	出水温度(℃)		35		40		45		50	
	热量(kW)	功耗(kW)	热量(kW)	功耗(kW)	热量(kW)	功耗(kW)	热量(kW)	功耗(kW)	热量(kW)	功耗(kW)
14	70.5	15.9	66.7	16.6	63.1	17.3	59.4	18.0		
10	62.7	15.2	59.3	15.8	55.9	16.4	52.4	16.9		
7	57.8	14.7	54.6	15.3	51.4	15.8	48.1	16.2		

续表

出水温度(°C) 参 数 室外进风温度(°C)	35		40		45		50	
	热量 (kW)	功耗 (kW)	热量 (kW)	功耗 (kW)	热量 (kW)	功耗 (kW)	热量 (kW)	功耗 (kW)
4	50.7	13.9	47.8	14.4	44.9	14.8	42.0	15.2
0	42.3	12.8	39.8	13.2	37.3	13.5	33.9	13.9
-4	34.9	11.7	32.8	12.0	29.7	12.2	25.8	12.5
-6	31.2	11.2	29.4	11.5	25.9	11.6	21.3	11.8

FLS-100 气冷冷水机组; FLSP-100 空气-水热泵冷水机组冷量性能参数表

出水温度(°C) 参 数 室外进风温度(°C)	5		7		9		11		13	
	冷量 (kW)	功耗 (kW)	冷量 (kW)	功耗 (kW)	冷量 (kW)	功耗 (kW)	冷量 (kW)	功耗 (kW)	冷量 (kW)	功耗 (kW)
25	113.6	2×15.5	123.2	2×15.9	131.2	2×16.2	139.4	2×16.5	147.4	2×16.9
30	104.6	2×16.3	114.8	2×16.7	123.8	2×17.2	132.2	2×17.6	140.0	2×18.0
35	95.8	2×17.0	105.0	2×17.5	115.0	2×18.1	124.6	2×18.5	132.4	2×19.0
40	87.0	2×17.6	96.2	2×18.3	105.2	2×18.9	115.2	2×19.4	124.2	2×20.0

FLSP-100 空气-水热泵冷水机组热量性能参数表

出水温度(°C) 参 数 室外进风温度(°C)	35		40		45		50	
	热量 (kW)	功耗 (kW)	热量 (kW)	功耗 (kW)	热量 (kW)	功耗 (kW)	热量 (kW)	功耗 (kW)
14	141.0	2×15.9	133.4	2×16.6	126.2	2×17.3	118.8	2×18.0
10	125.4	2×15.2	118.6	2×15.8	111.8	2×16.4	104.8	2×16.9
7	115.6	2×14.7	109.2	2×15.3	102.8	2×15.8	96.2	2×16.2
4	101.4	2×13.9	95.6	2×14.4	89.8	2×14.8	84.0	2×15.2
0	84.6	2×12.8	79.6	2×13.2	74.6	2×13.5	67.8	2×13.9
-4	69.8	2×11.7	65.6	2×12.0	59.4	2×12.2	51.6	2×12.5
-6	62.4	2×11.2	58.8	2×11.5	51.8	2×11.6	42.6	2×11.8

表 2-1-186

气冷冷水机组、空气-水热泵机组电气性能表

标准电压		380V-3φ-50Hz			
电网电压范围		用户电	342V-420V		
相电压不平衡率		网范围	<2.5%		
机组型号		额定功率(kW)	额定运行电流(A)	最大运行电流(A)	瞬间启动电流(A)
FLS-50	制冷	19	38	42	~190
FLSP-50	制热	17.5	36	39	
FLS-100	制冷	38	76	64	~230
FLSP-50	制热	35	72	78	

FLS--50、FLSP--50气冷冷水机组、空气——水热泵机组 外形图

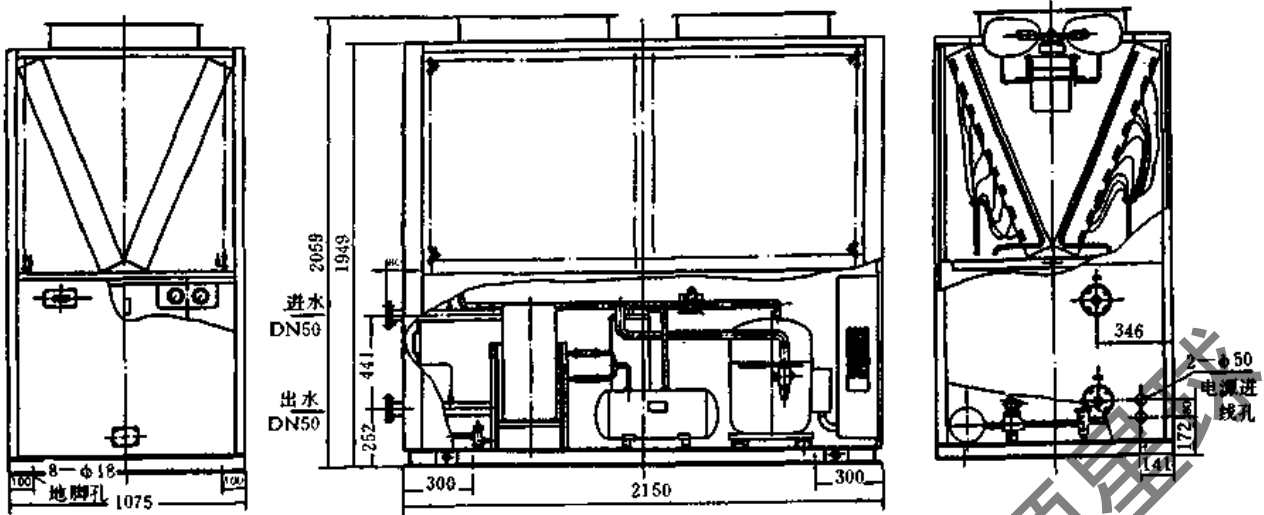


图 2-1-157 FLS-50、FLSP-50 型机组外形尺寸

FLS-100、FLSP-100气冷冷水机组、空气——水热泵机组 外形图

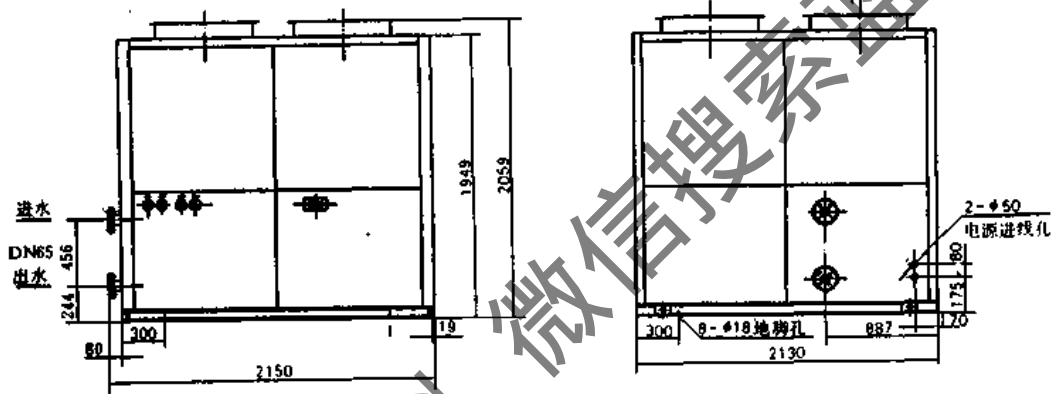
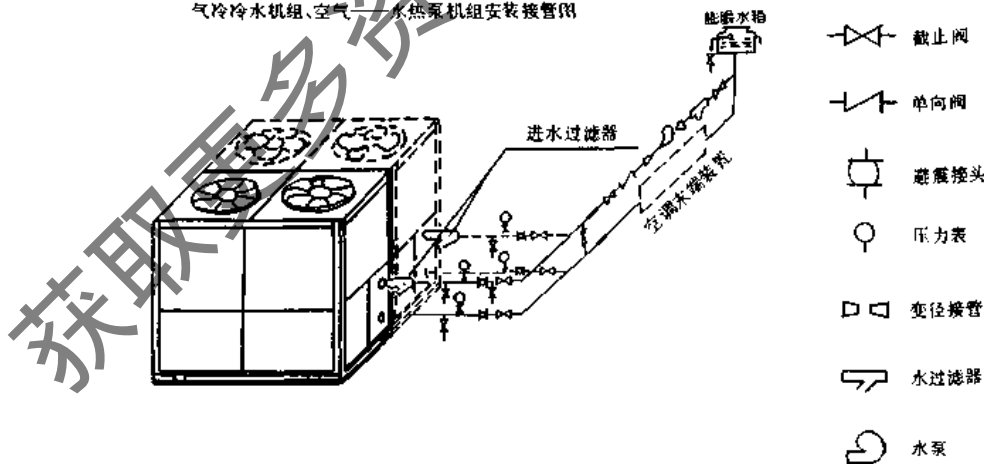


图 2-1-158 FLS-100、FLSP-100 型机组外形尺寸

气冷冷水机组、空气——水热泵机组安装接管图



- 注：① 机组四周与墙壁之间距离应大于 0.7m。
 ② 多台机组可并列拼装于机组侧面，其间不必留空隙。
 ③ 进水过滤器必须直接安装在机组水管进口法兰上，以免水管系统的杂物进入机组而阻塞换热器。
 ④ 订货时可根据用户要求增配水泵、辅助电加热、有线遥控器。

图 2-1-159 安装接管图

14. 上海冷气机厂 LSQF 风冷及热泵式冷(热)水机组

机组的主要技术参数见表 2-1-187, 性能表见表 2-1-188。

表 2-1-187 主要技术参数

机组型号		LSQF	LSQFR	LSQF	LSQFR	LSQF	LSQFR	LSQF	LSQFR	LSQF	LSQFR
		-65	-65	-130	-130	-195	-195	-260	-260	-325	-325
使用电源		380V 3φ50Hz									
制冷量(*)	kW	64.3	64.3	128.6	128.6	192.9	192.9	257.2	257.2	321.5	321.5
	(kcal/h)	55300	55300	111000	111000	166000	166000	221000	221000	276000	276000
制热量(**)	kW		65.6		131.2		196.8		262.4		328
	(kcal/h)		56400		112800		169200		225600		282000
压缩机	形式	进口全封闭									
	数量	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5
	配用功率 kW	18	18	36	36	54	54	72	72	90	90
运行方式		自动 Auto									
安全保护装置		高压、低压、断水、防冻、过热、缺相、欠电压、过载、压缩机内埋温度保护									
循环水	出水温度(冷/热) °C	5~12	5~12/ 40~45	5~12	5~12/ 40~45	5~12	5~12/ 40~45	5~12	5~12/ 40~45	5~12	5~12/ 40~45
	流量 m ³ /h	11(8~15)		22(16~30)		33(24~45)		44(32~60)		55(40~75)	
	进出水管径 DN	50		65		80		100		125	
	水头损失 MPa	<0.06									
	最高承压 MPa	1.0									
风机	形式	轴流风机									
	功率 kW	0.75×2		0.75×4		0.75×6		0.75×8		0.75×10	
外形尺寸	长 mm	2150		2130		3185		4240		5295	
	宽 mm	1075		2150		2150		2150		2150	
	高 mm	2059		2059		2100		2100		2100	
制冷剂		R22									
机组重量 kg		600	650	1180	1280	1770	1920	2400	2600	3200	3400
噪声(声压级) dB(A)		65.6		68.6		70.4		71.6		72.6	

表 2-1-188 性能参数表

LSQFR-65 空气-水热泵机组、LSQF-65 风冷冷水机组 冷量性能参数表:

室外进风温度(°C)	出水温度(°C)		7		9		12		15	
	冷量 (kW)	功耗 (kW)	冷量 (kW)	功耗 (kW)	冷量 (kW)	功耗 (kW)	冷量 (kW)	功耗 (kW)	冷量 (kW)	功耗 (kW)
25	67.9	19.7	73.4	20.3	77.6	20.9	85.6	21.8	93.2	22.5
30	63.4	20.5	68.2	21.2	72.9	21.9	80.7	22.9	86.6	23.8
35	59.9	21.3	64.3	22.0	69.1	22.8	76.1	24.1	81.5	25.0

续表

出水温度(°C)	5		7		9		12		15	
	冷量(kW)	功耗(kW)	冷量(kW)	功耗(kW)	冷量(kW)	功耗(kW)	冷量(kW)	功耗(kW)	冷量(kW)	功耗(kW)
室外进风温度(°C)										
40	54.6	22.8	59.2	22.8	63.4	23.7	70.4	25.2	75.2	26.3

LSQFR 65 空气-水热泵机组瞬时热量性能参数表:

出水温度(°C)	35		40		45		50	
	热量(kW)	功耗(kW)	热量(kW)	功耗(kW)	热量(kW)	功耗(kW)	热量(kW)	功耗(kW)
室外进风温度(°C)								
15	86.5	21.8	84.8	23.4	82.9	23.9	80.4	25.5
7	69.3	20.2	67.3	21.6	65.6	22.6	63.3	23.4
4	58.9	19.7	57.2	20.9	55.7	21.7	53.8	22.4
0	54.0	19.2	52.4	20.1	51.2	20.9	46.3	21.5
-5	44.9	18.1	43.6	18.7	42.6	19.4	41.1	19.9
-10	38.7	16.7	36.2	17.4	35.6	17.9	34.2	18.4

LSQFR-130 空气-水热泵机组、LSQF-130 风冷冷水机组 冷量性能参数表:

出水温度(°C)	5		7		9		12		15	
	冷量(kW)	功耗(kW)	冷量(kW)	功耗(kW)	冷量(kW)	功耗(kW)	冷量(kW)	功耗(kW)	冷量(kW)	功耗(kW)
室外进风温度(°C)										
25	135.8	39.4	146.8	40.6	155.2	41.8	171.2	43.6	186.4	45.0
30	126.8	41.0	136.4	42.4	145.8	43.8	161.4	45.8	173.2	47.6
35	119.8	42.6	128.6	44.0	138.2	45.6	152.2	48.1	163.0	50.0
40	109.2	45.6	118.4	45.6	126.8	47.4	146.8	50.4	150.4	52.6

LSQFR-130 空气-水热泵机组瞬时热量性能参数表:

出水温度(°C)	35		40		45		50	
	热量(kW)	功耗(kW)	热量(kW)	功耗(kW)	热量(kW)	功耗(kW)	热量(kW)	功耗(kW)
室外进风温度(°C)								
15	173.0	43.6	169.6	46.8	165.8	47.8	160.8	51.0
7	138.6	40.4	134.6	43.2	131.2	45.6	126.6	46.8
4	117.8	39.4	114.4	41.8	111.4	43.4	107.6	44.8
0	108.0	38.4	104.8	40.2	102.4	41.8	92.6	43.0
-5	89.8	36.2	87.2	37.4	85.2	38.8	82.2	39.8
-10	77.4	33.4	72.4	34.8	71.2	35.8	68.4	36.8

续表

LSQFR-195 空气-水热泵机组、LSQF-195 风冷冷水机组 冷量性能参数表:

出水温度(°C) 参 数 室外进风温度(°C)	5		7		9		12		15	
	冷量 (kW)	功耗 (kW)	冷量 (kW)	功耗 (kW)	冷量 (kW)	功耗 (kW)	冷量 (kW)	功耗 (kW)	冷量 (kW)	功耗 (kW)
25	203.7	59.1	220.2	60.9	232.8	62.7	256.8	65.4	279.6	67.5
30	190.2	61.5	204.6	63.6	218.7	65.7	242.1	68.7	259.8	71.4
35	179.7	63.9	192.9	66.0	207.3	68.4	228.3	72.3	244.5	75.0
40	163.8	68.4	177.6	68.4	190.2	71.1	211.2	75.6	225.6	78.9

LSQFR-195 空气-水热泵机组瞬时热量性能参数表:

出水温度(°C) 参 数 室外进风温度(°C)	35		40		45		50	
	热量 (kW)	功耗 (kW)	热量 (kW)	功耗 (kW)	热量 (kW)	功耗 (kW)	热量 (kW)	功耗 (kW)
15	259.5	65.4	254.4	70.2	248.7	71.7	241.2	76.5
7	207.9	60.6	201.9	64.8	196.8	67.8	189.9	70.2
4	176.7	59.1	171.6	62.7	167.4	65.1	161.4	67.2
0	162.0	57.6	157.2	60.3	153.6	62.7	138.9	64.5
-5	134.7	54.1	130.8	56.1	127.8	58.2	123.3	59.7
-10	116.1	50.1	108.6	52.2	106.8	53.7	102.6	55.2

LSQFR-260 空气-水热泵机组、LSQF-260 风冷冷水机组 冷量性能参数表:

出水温度(°C) 参 数 室外进风温度(°C)	5		7		9		12		15	
	冷量 (kW)	功耗 (kW)	冷量 (kW)	功耗 (kW)	冷量 (kW)	功耗 (kW)	冷量 (kW)	功耗 (kW)	冷量 (kW)	功耗 (kW)
25	271.6	78.8	293.6	81.2	310.4	83.6	342.4	87.2	372.8	90.0
30	253.6	82.0	272.8	84.8	291.6	87.6	322.8	91.6	316.4	95.2
35	239.6	85.2	257.2	88.0	276.4	91.2	304.4	96.4	326.0	100.0
40	218.4	91.2	236.8	91.2	253.6	94.8	281.6	100.8	300.8	105.2

LSQFR-260 空气-水热泵机组瞬时热量性能参数表:

出水温度(°C) 参 数 室外进风温度(°C)	35		40		45		50	
	热量 (kW)	功耗 (kW)	热量 (kW)	功耗 (kW)	热量 (kW)	功耗 (kW)	热量 (kW)	功耗 (kW)
15	346.0	87.2	339.2	93.6	331.6	95.6	321.6	102.0
7	277.2	80.8	269.2	86.4	262.4	90.4	253.2	93.6
4	235.6	78.8	228.8	83.6	222.8	86.8	215.2	89.6

续表

出水温度(℃) 参 数 室外进风温度(℃)	35		40		45		50	
	热量 (kW)	功耗 (kW)	热量 (kW)	功耗 (kW)	热量 (kW)	功耗 (kW)	热量 (kW)	功耗 (kW)
0	216.0	76.8	209.6	80.4	204.8	83.6	185.2	86.0
-5	179.6	72.4	174.4	74.8	170.4	77.6	164.4	79.6
-10	154.8	66.8	144.8	69.6	142.4	71.6	136.8	73.6

LSQFR-325 空气-水热泵机组、LSQF-325 风冷冷水机组 冷量性能参数表:

出水温度(℃) 参 数 室外进风温度(℃)	5		7		9		12		15	
	冷量 (kW)	功耗 (kW)	冷量 (kW)	功耗 (kW)	冷量 (kW)	功耗 (kW)	冷量 (kW)	功耗 (kW)	冷量 (kW)	功耗 (kW)
25	339.5	98.5	367.0	101.5	388.0	104.5	428.0	109.0	466.0	112.5
30	317.0	102.5	341.0	106.0	364.5	109.5	403.5	114.5	433.0	119.0
35	299.5	106.5	321.5	110.0	345.5	114.0	380.5	120.5	407.5	125.0
40	273.0	114.0	296.0	114.0	317.0	118.5	352.0	126.6	376.0	131.5

LSQFR-325 空气-水热泵机组瞬时热量性能参数表:

出水温度(℃) 参 数 室外进风温度(℃)	35		40		45		50	
	热量 (kW)	功耗 (kW)	热量 (kW)	功耗 (kW)	热量 (kW)	功耗 (kW)	热量 (kW)	功耗 (kW)
15	432.5	109.0	424.0	117.0	414.5	119.5	402.0	127.5
7	346.5	101.0	336.5	108.0	328.0	113.0	316.5	117.0
4	294.5	98.5	286.0	104.5	278.5	108.5	269.0	112.0
0	270.0	96.0	262.0	100.5	256.0	104.5	231.5	107.5
-5	224.5	90.5	218.0	93.5	213.0	97.0	205.5	99.5
-10	193.5	83.5	181.0	87.0	178.0	89.5	171.0	92.0

15. 新晃(SINKO)SA 系列气冷热泵机组

SINKO 气冷热泵机组 SA 系列, 标称马力自 5HP-30HP, 机型共有 9 种, 分别为 SA-05CSH、SA-06CSH、SA-08CSH、SA-10CSH、SA-12CSH、SA-15CSH、SA-20CDH、SA-25CDH、SA-30CDH 等; 本系列产品可搭配室内送风机(FAN COIL UNIT)及空调箱(AIR HANDLING UNIT)使用, 特别适合一般家庭、高级别墅、小型餐厅、商店、旅馆及办公大楼等场所使用。

新晃热泵机组命名法:

SA	气冷主机	SA	XX	X	X	X
能量代号	05,06,08,10,12,15,20,25,30(标称马力)					
电 压	C:3 ϕ /380V/50Hz					
压 缩 机	S:单压缩机 D:双压缩机					
暖 气	H					

结构及特性:

(1) 安装简便

本机组内含冰水泵桶, 现场安装只需接上电源及冰水管即可, 无需其他组件。

(2) 操作容易

本机组完全采用自动连锁控制, 可使用手控或远控运转, 操作简单方便。

(3) 宁静舒适

本机组采用良好之隔音材料, 配合特殊设计之低转速排热风扇电机, 运转时安静低噪音。

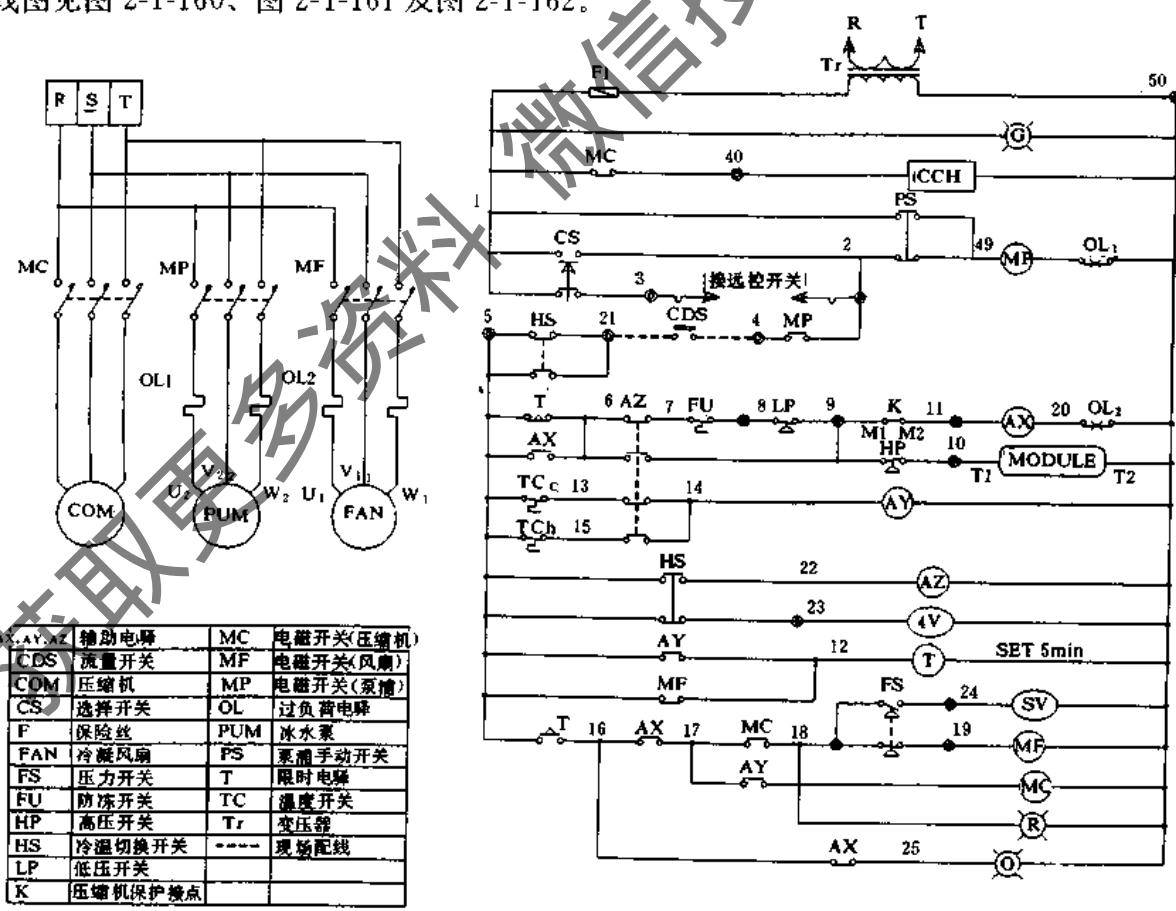
(4) 节省空间

特殊薄型设计, 可直接安装于阳台、屋顶或庭院中, 无需机房, 可节省空间。

(5) 节约能源

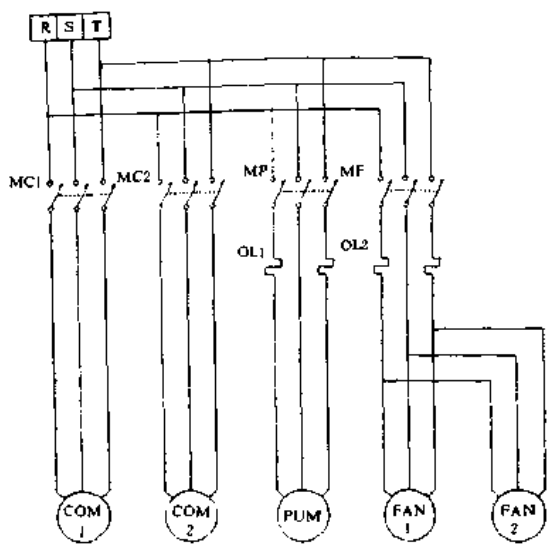
本机组装置自动温控设备, 当冰水温度达到设定点时, 压缩机会自动停止运转, 节省用电。

新晃(SINKO)SA系列单机规格见表 2-1-189, SA系列双机规格见表 2-1-190。机组控制配线图见图 2-1-160、图 2-1-161 及图 2-1-162。



A, AY, AZ	辅助电铃	MC	电磁开关(压缩机)
CDS	流量开关	MF	电磁开关(风扇)
COM	压缩机	MP	电磁开关(泵桶)
CS	选择开关	OL	过负荷电铃
F	保险丝	PUM	冰水泵
FAN	冷凝风扇	PS	泵桶手动开关
FS	压力开关	T	限时电铃
FU	防冻开关	TC	温度开关
HP	高压开关	Tr	变压器
HS	冷温切换开关	----	现场配线
LP	低压开关		
K	压缩机保护触点		

图 2-1-160 SA05~15CSH 型电路图



AX, AY, AZ	辅助电路	MF	电磁接触器 (风扇)
CCH	油加温器	MP	电磁接触器 (泵浦)
CDS	流量开关	OL	过载继电器
COM	压缩机	PUM	泵浦
CS	感温开关 (远控-手动)	PS	泵浦手动开关
F	保险丝	SV	电磁阀
FAN	风扇	T	限时电路
FS	压力开关	TC	温度开关-冷气
FU	防冻开关	TCb	温度开关-暖气
HP	高压保护开关	Tr	变频器
HS	选择开关 (冷气-暖气)	JV	四方阀
LP	低压保护开关	Ⓢ	电源指示灯
K	压缩机内部保护器	Ⓣ	运转指示灯
KR	自保电路	Ⓤ	异常指示灯
MC	电磁接触器 (压缩机)	~	反场电压

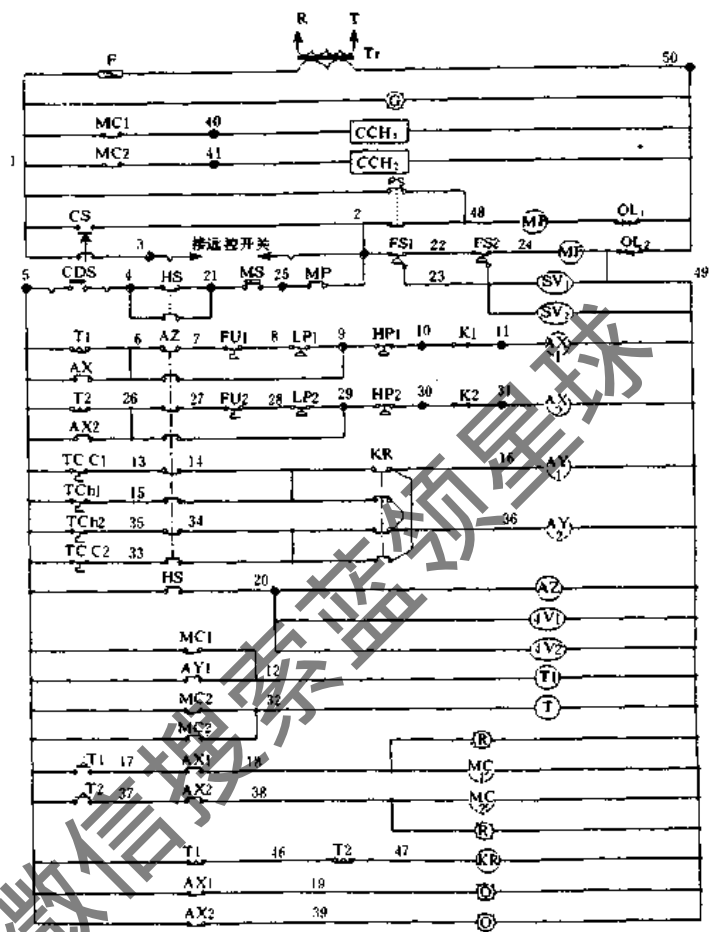


图 2-1-161 SA20~25CDH 型电路图

安装场所:

① 本机可选择装置于屋顶、阳台或屋外庭院中,唯周围应注意是否存有妨害通风之建筑物或屏障。

② 安装场所应注意是否有足够空间可让空调主机出入。

③ 装置于屋顶或阳台时,应特别注意地板强度能否承受空调主机之运转重量及注意防范噪音是否会向地面传播。

④ 本机装置于阳台时,若采用上吹式排气,则机体上方至少应保留 1.5m 高度之空间,以免散热不良。采用侧吹时,则应注意风向,避免直接顶风,如以上两项因素无法完全排除时,应加装导风管于机体本身,以免系统高压过高产生跳机。

⑤ 机身周围应选择有足够之维修保养空间,不可堆放杂物以免造成危险。

⑥ 选择距主电源较近之处,以免电压降过大无法启动。

⑦ 选择距补给水源较近之处,以便利配管施工。

⑧ 本机装置于室外时,应注意避开水银灯,以防夏夜蚊虫聚集,影响冷凝器散热不良,及不易清洗保养。

⑨ 如场所特殊,上列注意事项无法克服时,请洽询本公司业务部门,以提供协助解决安装困难之方法。

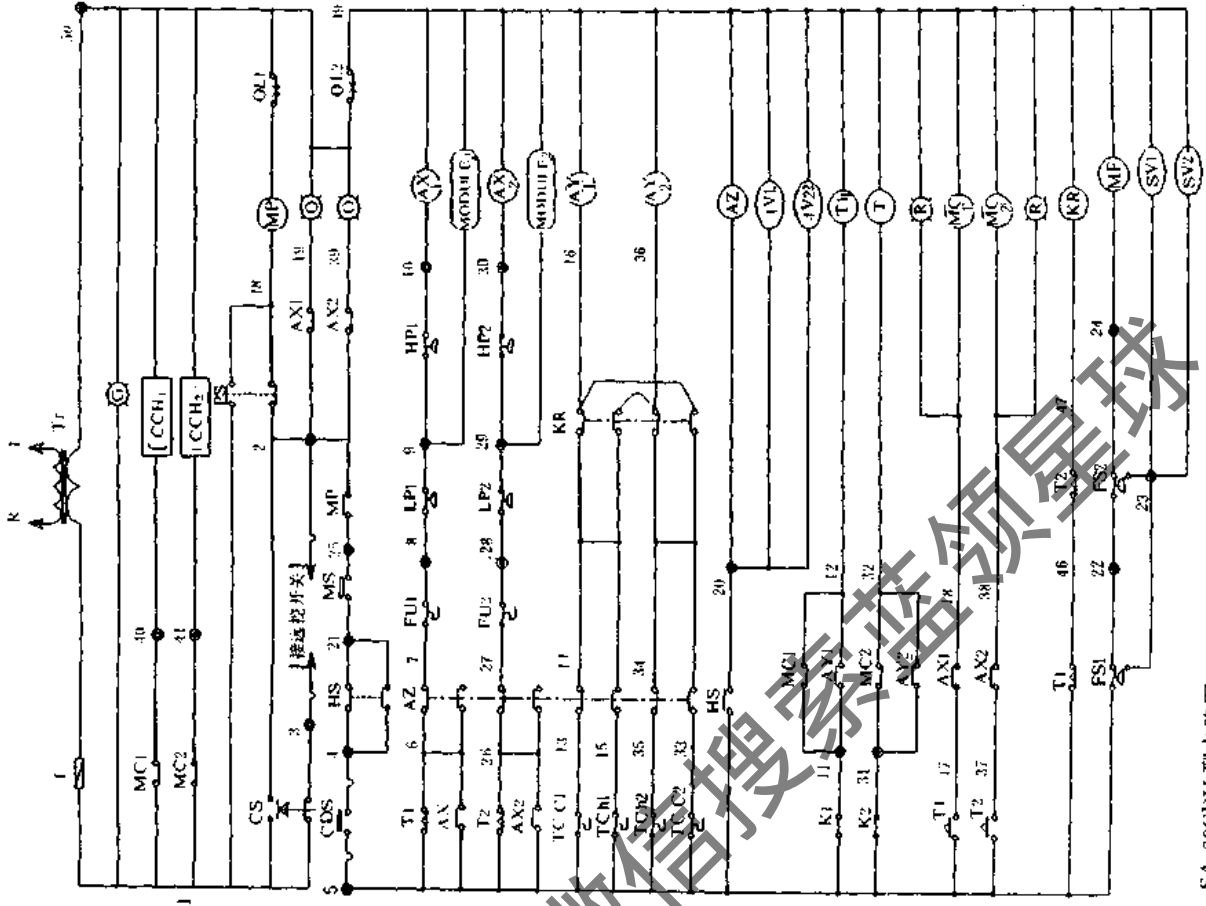
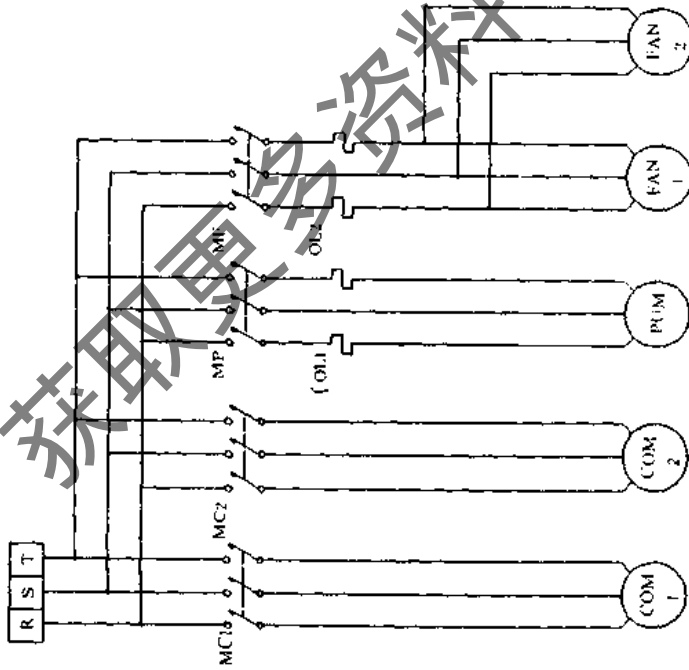


图 2-1-162 SA-30C(1)H 型电路图



AX, AY, AZ	辅助电铃	MF	电磁接触器 (风阀)
CCH	油加热器	MP	电磁接触器 (泵浦)
CDS	差速开关	OL	过载继电器
COM	压缩机	PUM	泵浦
CS	成程开关 (遥控-手动)	PS	泵浦手动开关
F	保险丝	SV	电磁阀
FAN	风扇	T	瞬时电铃
FS	压力开关	TCC	温度开关-冷气
FU	防冰开关	TCH	温度开关-暖气
HP	高压保护开关	Tr	变压器
HS	选择开关 (冷气-暖气)	TV	四方阀
LP	低压保护开关	Ⓞ	电源指示灯
K	压缩机内部保护装置	Ⓟ	运转指示灯
KR	自锁电铃	Ⓠ	异常指示灯
MC	电磁接触器 (压缩机)	~	现场配置

表 2-1-189

单机规格

项目 \ 机型		SA-05CSH	SA-06CSH	SA-08CSH	SA-10CSH	SA-12CSH	SA-15CSH
冷房能力	kcal/h	11500	16800	22400	26600	32000	38000
暖房能力	kcal/h	13700	19400	25800	30600	36800	43200
电 源		380V/3 ϕ /50Hz					
压 缩 机	形 式	全密闭往复式					
	数 量	1					
	人力冷房(kW)	5.5	7.2	9.9	12.0	14.8	16.9
	人力暖房(kW)	5.4	7.1	9.5	11.8	14.6	16.7
散热风扇	形 式	轴流式(螺旋风扇)					
	消耗电力(kW)	0.5	0.6	0.9	0.9	0.9	0.9
冰 水 泵	形 式	多段加压离心式(不锈钢叶轮)					
	消耗电力(kW)	0.6	0.9	1.0	1.2	1.3	1.6
	扬 程(m)	25	28	28	30	30	32
冰 水 器	形 式	板式热交换器					
	冰水流量(L/min)	39	56	75	89	107	127
	水头损失(m)	2.8	2.8	2.8	3.0	3.0	3.0
制 冷 剂	种 类	R-22					
	控制方式	膨 胀 阀					
冷 冻 油	形 式	SUNISO-3GS			26S	SUNISO-5GS	
外型尺寸	宽度(mm)	825	1075	1200		1500	
	高度(mm)	1850	1850	1920		1920	
	深度(mm)	500	580	660		860	
重 量(kg)	262	325	338	388	410	530	
保护装置	高低压开关、温度开关、防冻开关、过载保护器、可熔栓						
进出水管	1-1/4"	1-1/2"				2"	

备注：① 以上冷冻能力之条件为冰水入口温度 12℃、出口温度 7℃；室外环境温度为 35℃。

② 以上暖房能力之条件为热水出水温度 45℃；室外环境温度为 7℃。

③ 本机组适用环境温度范围为 -10℃~+40℃ 之间。

④ 本公司保有变更产品设计之权利，型录内容若有变动时，恕不另行通知。

表 2-1-190

双机规格

项目 \ 机型		SA-20CDH	SA-25CDH	SA-30CDH
冷房能力	kcal/h	52800	63400	75400
暖房能力	kcal/h	60700	72300	85900
电 源		380V/3 ϕ /50Hz		

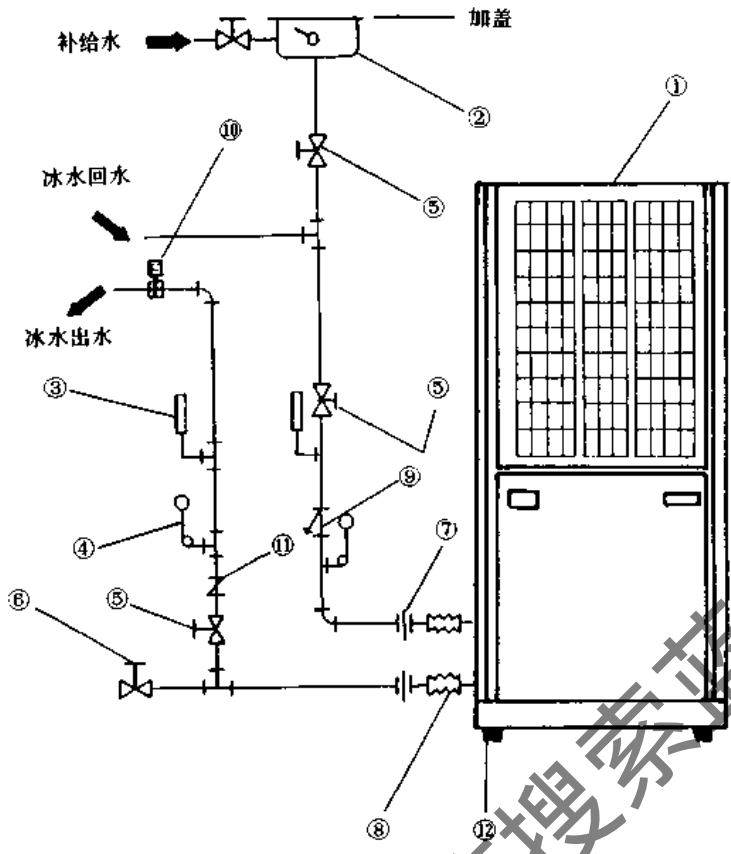
续表

项目 \ 机型		SA-20CDH	SA-25CDH	SA-30CDH
压缩机	形式	全密闭往复式		
	数量	2		
	人力冷房(kW)	24.1	30.0	34.2
	人力暖房(kW)	23.6	29.4	33.7
散热风扇	形式	轴流式(螺旋风扇)		
	消耗电力(kW)	0.9×2	0.9×2	0.9×2
冰水泵	形式	涡流同轴式		
	消耗电力(kW)	2.0	2.3	2.5
	扬程(m)	28	30	30
冰水器	形式	板式热交换器		
	冰水流量(L/min)	176	211	251
	水头损失(m)	3.0	3.1	3.3
制冷剂	种类	R-22		
	控制方式	膨胀阀		
冷冻油	形式	SUNISO-3GS	26S	SUNISO-5GS
外型尺寸	宽度(mm)	2800		
	高度(mm)	1800		
	深度(mm)	1300		
重量(kg)	1000	1080	1150	
保护装置	高低压开关、温度开关、防冻开关、过载保护器、可熔栓			
进出水管	2英寸			

配管见图 2-1-163。

机组吊运及安装时的注意事项：

- ① 机体从工厂运至工地现场，在吊装之前，应维持良好的捆包状态。
- ② 搬运时应小心轻放，尽量维持机体在垂直状态，勿倾斜 30°以上。
- ③ 吊装时为避免空调主机外表刮伤或变形，钢索与机体接触部分须放置保护垫(见图 2-1-164)。
- ④ 机体向上吊时，应避免撞击到其他物体，以免滑动。同时人员应避免站立于机体下方或附近，以确保安全。
- ⑤ 膨胀水箱为防腐蚀、防锈之材质，安装于整个管路之最高点，以提供自动排气及冷缩热胀之功能。
- ⑥ 循环水配管系统于出水之最高点加装自动排气阀，系统完成后，于开机前确实将管路中之空气排除，避免无水运转造成损坏。



①—冰水主机 ②—膨胀水箱 ③—温度计 ④—压力计 ⑤—闸阀 ⑥—排水阀 ⑦—由令
⑧—防震软管 ⑨—过滤器 ⑩—流量开关 ⑪—逆止阀 ⑫—避震垫
图 2-1-163 配管

16. 同力 TLC 系列小型风冷式冷水机组

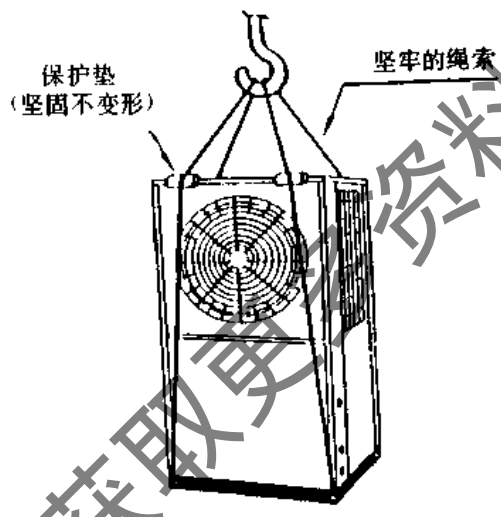


图 2-1-164 吊运安装

TLC 系列风冷式冷(热)水机组可与各类风机盘管空调器或柜式空调组成中央空调系统,可单机运转,也可多台组合运转,亦能进行冷热转换,不同的场合可选择其最适合的机型。由于安装简便,无须机房和冷却塔,所以对建筑改造十分方便。本机组运转噪音低,对环境影响小,与同样能力的其他类型空调相比,运转更加安静平稳,从而拓宽了其适用范围。例如:商场、宾馆、饭店、餐厅、写字楼、影剧院、舞厅等公共场所,以及对环境要求高的计算机房、电话机房、图书资料库、医院、试验室等场合,也非常适用。

机组的主要技术参数见表 2-1-191。

表 2-1-191 性能参数表

项目	机型	TLC-03 (H)	TLC-05 (H)	TLC-08 (H)	TLC-10 (H)	TLC-12 (H)	TLC-15 (H)	TLC-20 (H)
制冷量	kcal/h	9000	15000	22500	27500	34500	44800	61340
制热量	kcal/h	10500	16500	23500	28750	36150	47000	63740

续表

项目	机型	TLC-03	TLC-05	TLC-08	TLC-10	TLC-12	TLC-15	TLC-20
		(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)	(H)
电源		380V/3 ϕ /50Hz						
压缩机	形式	全封闭往复式						
	输入功率(kW)	3.2	6.1	9.2	11	14.7	16.8	22
	额定电流(A)	5.24	12.5	17.8	19.5	23.8	27.4	39
风扇电机	形式	大角度叶片低噪声轴流式						
	外径 \times 数量	17" \times 1	24" \times 1	28" \times 1	24" \times 2	24" \times 2	28" \times 2	28" \times 2
	输入功率(kW)	0.060	0.375	0.375	0.375 \times 2	0.375 \times 2	0.375 \times 2	0.375 \times 2
冰水器	形式	多重管式冷热水交换器						
	冰水流量(m ³ /h)	6	6	6	9	9	15	16
	压头损失(mH ₂ O)	2.3	2.3	2.4	2.9	2.9	3.5	3.8
制冷剂	种类	R22						
	控制方式	热力膨胀阀						
	充注量(L)	2.5	3.9	6.6	8.2	10.2	13.1	16.4
冷冻油	种类	SONISO—SGS						
	封入量	1.5	1.8	3.0	3.5	3.5	3.5	7
冷暖切换装置		四通换向阀						
冷热水配管 FPT (英寸)		1 1/4	1 1/4	1 1/2	1 1/2	1 1/2	2	2
保护装置		高低压开关、温度开关、防冻开关、电机过载保护、易熔塞、缺相、短路等						
重量(kg)		81+72	245	300	450	480	500	600
外形尺寸		950 \times 400 \times 770	600 \times 900	600 \times 1100	600 \times 1750	600 \times 2130	600 \times 2130	600 \times 2590
长 \times 宽 \times 高(mm)		900 \times 450 \times 550	\times 1950	\times 1950	\times 1950	\times 1950	\times 1950	\times 1950

说明：① 制冷能力系指冷水入口温度 12℃，出口温度 7℃，室外环境温度 35℃工况下测得。

② 制热能力系指热水入口温度 40℃，出口温度 45℃，室外环境温度 8℃工况下测得。

③ 适用温度范围 0℃~+40℃。

④ 冰水循环水泵为外置，用户根据使用条件自行选配。

⑤ TLC-03 型为超薄型，主机与冰水器分置，现场安装时用铜管连接。

安装场所选定：

- ① TLC 系列冷(热)水主机可安装于阳台、屋顶、地面或任何方便安装的位置。
- ② 选择通风良好，排气顺畅的场所。
- ③ 本机置于阳台、屋顶时，应注意风向，避免直接顶风。

- ④ 机身周围应有适当空间，以便安装保养维修。
- ⑤ 机身周围应设有排水道，以排除冷凝水。
- ⑥ 距离电源较近，配线方便的地方。
- ⑦ 距离补给水源较近，便利配管施工。
- ⑧ 机组若露天安放，应架设防雨防晒棚，防止阳光照射及雨淋。
- ⑨ 多台机组组合安装时，应采取并联方式。

安装方式：

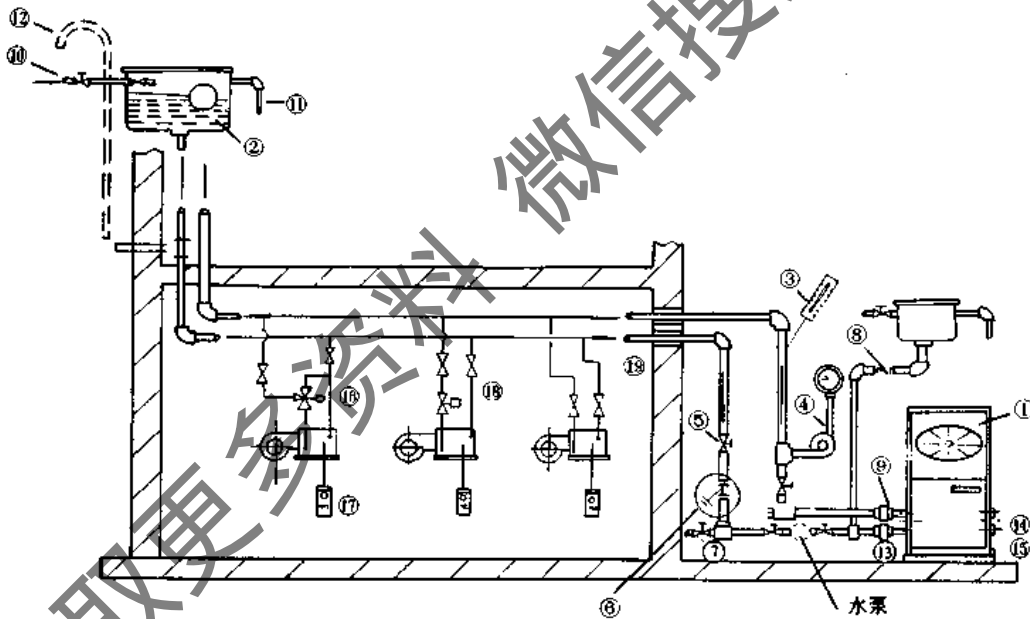
① 可直接用膨胀螺栓固定在水泥机座上，基座应高出地面 150mm 以上，以期配管方便，利于排水。也可用角钢制成钢托架，加防震橡胶垫置于地面或屋顶平台，机组切勿装在倾斜面上。

② 为了冷水机组能正常地发挥其最高性能，必须留出日常检修、保养、通风的空间。

水配管的施工注意事项：

不适当的水配管施工极易造成冷水机组故障，并引起噪音或将来保养上的困难，故施工时请注意以下几点：

① 冰水配管方法请依本公司建议的配管方法施工(见图 2-1-165)，或按水暖通管道标准正确施工。



代号说明：

- ①—冷水机组 ②—膨胀水箱 ③—温度计 ④—压力表 ⑤—截止阀 ⑥—水过滤器
- ⑦—排水阀 ⑧—逆止阀 ⑨—内螺纹活接头 ⑩—补给水 ⑪—溢水管 ⑫—排气管
- ⑬—电源接线口 ⑭—排水口 ⑮—基础 ⑯—带有电动三通阀的水路系统
- ⑰—温控器 ⑱—带有电动二通阀的水路系统 ⑲—送风机与主水路连接系统

图 2-1-165 配管图

② 按给出的配管尺寸选用相应的管径。

③ 为使冰水管路系统的阻力减小，在施工时应使室内风机盘管或主管路与主机进出水口

的压差尽量减小。

④ 整个管路系统内应清洁，无锈渣污物，以防堵塞管路。在配管完毕后，应以 $7.5\text{kg}/\text{cm}^2$ 水压试漏，并保持 24 小时，确保整个系统无渗漏现象，然后包保温层（注：管路应单独试压，不可与冷水机组一起试压）。

⑤ 冰水器出入水口的管路保温确实扎好，以利保温及防潮。

⑥ 两台以上的热交换器与冷水机组并联使用时，为使每台热交换器的冰水流量相等，防止偏流现象，冷水机的管路系统应严格按照水暖管道施工标准正确施工。

⑦ 冰水器的冰水配管若采用密闭式回路时，为使水能缓冲水温变化所引起的体膨胀或收缩现象以及隔离补给水水压对水配管的影响，应装设膨胀水箱，其位置应装于整套水配管的最高处，膨胀水箱内的水面比水配管的最高点至少须高出 1m 以上。

⑧ 为确定冰水器及管路系统内所需冰水完全充足，避免冰水器因缺水产生的结冰或低压太低现象，导致压缩机和冰水器故障，管路系统内应加装流量开关，并与压缩机连锁控制。

⑨ 冰水管的水泵应装于冰水器的入口侧，锅炉用的循环泵应装于出水口侧。

⑩ 避免空气滞流于管内，水配管系统的最高处请装置自动排气阀。

⑪ 装用膨胀水箱或排气阀时，水配管系统的横向走管须向上依 1/250 的倾斜度施工。

⑫ 冷水机组水配管出入口请装配防震软管，以减少机体的震动经水管传到各室内。

⑬ 冷水机组的水管各出入口处，须装上温度计、水压表，以便利于运转中的检查。

⑭ 冷水机组运转使用时，冰水器的水量或不冻液必须保持于最小流量以上，以防事故发生。

⑮ 冰水器的出入口配管附近应装设接管座，以便将来检修时可轻易将机体与水配管分离，冷水机组各出入水管前应各自装一阀门，并且在水入管口装排水口，出水配管口装排气口。水配管系统应加装水过滤器。

⑯ 系统在配管完毕并试压以后，先以其他水压在系统内部运转 8 小时后排净，再注入新水连接水泵使整个系统运转。

注意事项：

膨胀水箱应装在整个空调设备的最高位置，以保持自动排气功能并具备间接给水及冰水系统之膨胀收缩作用。

如膨胀水箱无法装在系统的最高位置时，则应按照虚线所示方法施工。

该机组的控制器系中美技术合作的产品，具有功能齐全，操作简单，节约能源，无人执守全自动化运行，工作可靠性高，使用寿命长等特点。

功能及特点：

本控制器为智能化设备：具有开机自检功能，并显示故障类型和部位，以便于用户检修，快速排除故障。

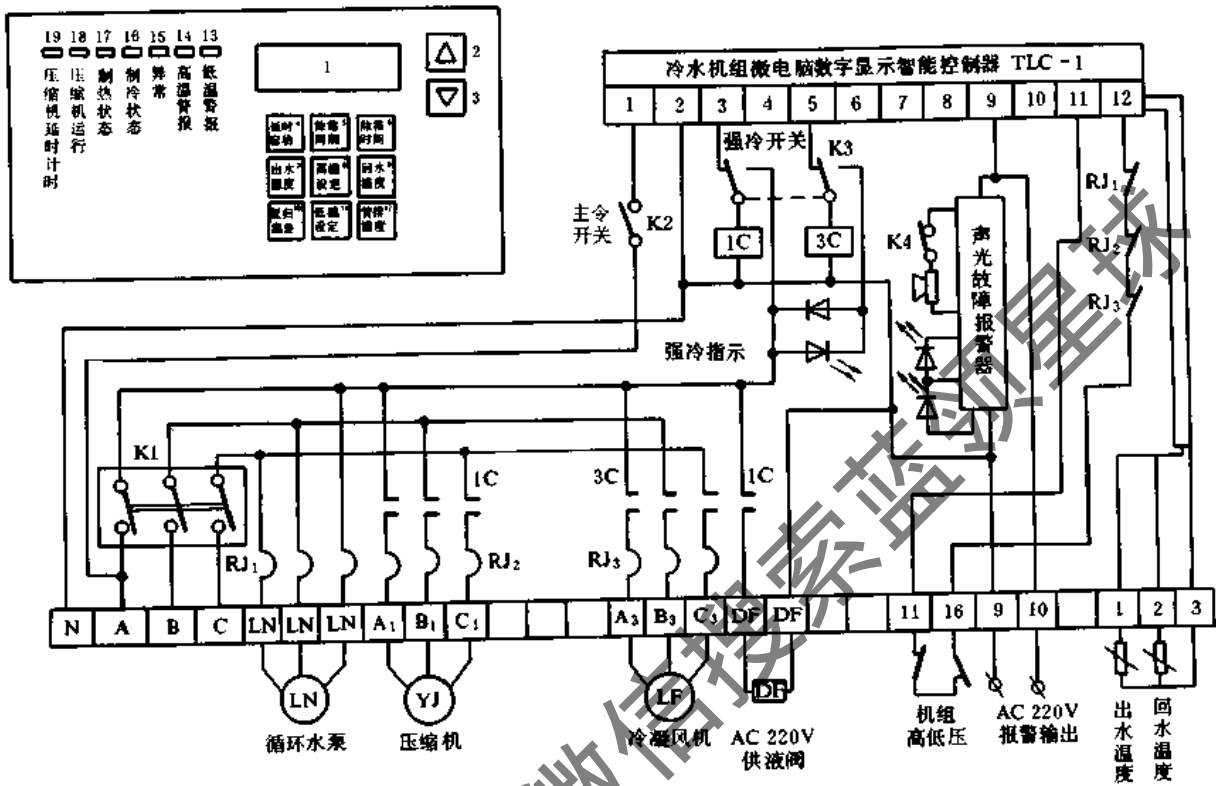
• 面板显示直观：两位半数字 LED 显示及功能指示灯显示。TLC-1 型为单冷型，TLC-2 为热泵型。

• 超温监视：提供高低温两组设定值作为超温监测用。

• 异常监视：能监测异常信号（高低压、压缩机、冷凝器、电机过载、缺相、短路等）。当发生异常时，所有输出停止，且蜂鸣器报警。

• 出水温度控制：控制范围 $5^{\circ}\text{C}\sim 15^{\circ}\text{C}$ ，控制温差 $1^{\circ}\text{C}\sim 6^{\circ}\text{C}$ 。

- 停电记忆功能：停电时各种设定数据不消失。
 - 防冻功能：机组电控部分设有防冻开关，防止缺水、断水造成冰水器冻裂。
- 机组的电气工作原理图见图 2-1-166。



注：当控制器发生故障时，请关闭主令开关，打开强冷开关保证制冷，并及时请专业人员维修。

图 2-1-166 电气工作原理图

故障含义：

- ① C₁——记忆系统故障；
- ② C₂——出水温度传感器开路；
- ③ C₃——出水温度传感器短路；
- ④ C₄——管排温度传感器开路；
- ⑤ C₅——管排温度传感器短路；
- ⑥ CH——压缩机等系统电器过载、缺相、短路、超压等。

控制器操作步骤：

首先请用户将空气开关置于 ON 位置。详见显示面板图：

- ① 设定高温限制值(8号与2或3号键)；
- ② 设定低温限制值(11号与2或3号键)；
- ③ 设定出水温度值(7号与2或3号键)；
- ④ 设定延时时间值(4号与2或3号键)，一般设定在180s；
- ⑤ 设定复归温差值(10号与2或3号键)，范围1℃~6℃；
- ⑥ 设定管排温度值(12号与2或3号键)，一般设定在1℃~3℃；
- ⑦ 设定除霜周期时间值(5号键与2或3号键)，一般设定在0~24小时。

- ⑧ 设定除霜时间(6号键与2或3号键),一般设定在1~50分钟。
- ⑨ 按下制冷运行键,机组制冷运行开始。(经设定延时时间后)
- ⑩ 按下制热运行键,机组制热运行开始。(经设定延时时间后)
- ⑪ 停机时请用户将空气开关置位(OFF(关))。
- ⑫ 按下回水温度(9号键)显示回水温度。

注:室外温度低于0℃时,请将机组停止供电且将其中循环水排除干净,以防冻坏设备。

第二节 空 调 机

一、大型中央空调机

1. ZK型组合式空调机

组合式空调机组有ZK型、ZKW型、TKZ型、KCW型等。

组合式空调机组采用标准模数的聚氨脂发泡隔热复合板作为机组基本截面单元。

组合式空调机组是对空气进行加热、冷却、加湿、净化、输送等过程的处理设备。这种空气处理机自身不带冷源和热源,制冷剂为水(冷水),热源为热水或低压蒸汽,以功能段为组合单元。

组合式空调机可以根据需要任意分段组合,功能多样、灵活,可以满足各种不同空调系统的需要,特别适用于中央空调系统的大饭店、宾馆、体育馆、办公大楼、公寓、生产车间、医院等场所。

ZK型组合空调机的风量见表2-2-1。主要技术参数见表2-2-2。组合式空调机的组合示意图2-2-1。

表 2-2-1 空调机风量

项目 型号	风机(m ³ /h)	尺寸宽×高(mm)	项目 型号	风机(m ³ /h)	尺寸宽×高(mm)
ZK03	3000	970×1130	ZK15	15000	1400×1960
ZK04	4000	970×1130	ZK20	20000	1830×1960
ZK05	5000	1185×1130	ZK25	25000	2260×1960
ZK06	6000	1185×1130	ZK30	30000	2475×1960
ZK07	7000	1185×1480	ZK40	40000	2905×1960
ZK08	8000	1185×1480	ZK50	50000	2905×2670
ZK09	9000	1185×1640	ZK60	60000	2905×2990
ZK10	10000	1185×1800	ZK80	80000	3335×3500

表 2-2-2

ZK 空调机主要技术参数

项目		型号		ZK03	ZK04	ZK05	ZK06	ZK07	ZK08	ZK09	ZK10		
风量(m ³ /h)				3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000		
主要 技术 参数	冷量 (kW kcal/h)	入口工况		27℃DB/21℃WB									
		4排	15.54		22.20	31.58	32.30	40.04	45.22	51.68	63.16		
			13364		19092	27159	27778	34440	38889	44445	54317		
		6排	23.40		33.42	41.99	46.66	50.79	57.08	69.66	83.98		
			20124		28741	36111	40128	43680	49088	59907	72222		
		8排	25.54		36.47	46.46	51.62	60.55	72.26	82.60	92.92		
	21964		31364	39959	44393	52080	62143	71036	79911				
	热量 (kW kcal/h)	入口工况		15℃DB									
		热水	2排	12.66		18.23	25.02	29.00	32.40	36.48	43.14	50.64	
				10888		15674	21517	24940	27864	31373	37100	43550	
4排			23.31		33.30	47.37	54.00	60.06	67.83	77.52	94.74		
			20047		28638	40738	46440	51651	58334	66667	81476		
蒸汽		2排	18.99		27.34	37.53	40.23	54.72	54.72	64.71	75.96		
	16331		23512	32276	34598	47059	47057	55651	65326				
换热器型号		CR-N		CR-N	CR-N	CR-N	2CR-N	2CR-N	2CR-N	2CR-N	2CR-N		
		×14×600		×20×600	×18×800	×20×800	×12×800	×14×800	×16×600	×18×800			
迎面风速(m/s)				≈2.5									
盘管工作压力 (kPa kg/cm ²)				117kPa/12kg/cm ²									
余压(kPa mmH ₂ O)		412		412	400	400	530	530	380	380			
		42		42	41	41	54	54	39	39			
噪声 [dB(A)]		63		63	65	65	66	66	67	67			
初效 过 滤 段	段长度(mm)				540								
	滤速(m/s)				2.5								
	初阻($\frac{\text{Pa}}{\text{mmH}_2\text{O}}$)				50/51								
	终阻($\frac{\text{Pa}}{\text{mmH}_2\text{O}}$)				100/10.2								
	计数效率(%)				>60%								
	重量(kg)				100			130		160		200	
	段长度(mm)				1185								
中效 过 滤 段	滤速(m/s)				0.3								
	初阻($\frac{\text{Pa}}{\text{mmH}_2\text{O}}$)				7.5/7.65								
	终阻($\frac{\text{Pa}}{\text{mmH}_2\text{O}}$)				150/15.3								
	计数效率(%)				65/90%								
	重量(kg)				140			182		224		280	

续表

项目		型号	ZK03	ZK04	ZK05	ZK06	ZK07	ZK08	ZK09	ZK10
加湿量(kg/h)			12	15	18	22	25	29	34	38
加湿段	干蒸汽	段高度 (mm)	540							
		重量(kg)	90		100		120		160	
	高压水	段长度 (mm)	940							
		重量(kg)	130		140		170		240	
项目		型号	ZK15	ZK20	ZK25	ZK30	ZK40	ZK50	ZK60	ZK80
风量(m ³ /h)			15000	20000	25000	30000	40000	50000	60000	80000
主要 技术 参数	冷量 (kW kcal/h)	入口工况	27℃DB/21℃WB							
		4排	88.70	109.14	149.92	189.98	231.34	260.16	347.01	462.22
			76282	93860	128938	163383	198952	223738	298429	397509
		6排	106.86	159.94	200.56	253.52	306.58	367.92	459.87	604.90
			91899	137548	172481	218027	263659	316411	395488	520214
	8排	133.76	176.44	236.86	298.32	359.16	431.37	539.19	722.30	
		115034	151738	203700	256555	309136	370978	463703	621178	
	热量 (kW kcal/h)	热水	入口工况	15℃DB						
2排			67.05	84.31	116.88	148.65	181.74	218.16	272.61	362.04
		57663	72421	100517	127839	156296	187618	23445	311354	
4排		133.05	163.71	224.88	284.97	347.01	390.24	520.52	693.33	
		114423	140954	193397	245074	298429	335606	447643	596264	
蒸汽	2排	100.58	126.35	175.32	222.98	272.61	327.24	408.92	543.06	
86495	108631	150776	191759	234445	320126	351667	467032			
换热器型号			2CR-N ×20×1000	2CR-N ×18×1400	2CR-N ×20×1800	2CR-N ×20×2200	2CR-N ×20×2600	2CR-N ×20×2600 CR-N ×12×2600	3CR-N ×20×2600	2CR-N ×20×3000 2CR-N ×16×3000
迎面风速(m/s)			≈2.5							
盘管工作压力 (kPa kg/cm ²)			117kPa/12kg/cm ²							
余压 (kPa mmH ₂ O)		477	528	601	510	650	904	955	955	
		49	54	61	52	66	92	97	97	
噪声 [dB(A)]			69	71	73	75	79	81	81	83
初效 过滤 段	段长度(mm)		540							
	滤速(m/s)		2.5							
	初阻($\frac{Pa}{mmH_2O}$)		50/51							
	终阻($\frac{Pa}{mmH_2O}$)		100/10.2							
	计数效率(%)		>60%							
重量(kg)			250	300	340	380	440	710	790	950

续表

项目 \ 型号		ZK15	ZK20	ZK25	ZK30	ZK40	ZK50	ZK60	ZK80				
中效过滤段	段长度(mm)	1185											
	滤速(m/s)	0.3											
	初阻($\frac{\text{Pa}}{\text{mmH}_2\text{O}}$)	7.5/7.65											
	终阻($\frac{\text{Pa}}{\text{mmH}_2\text{O}}$)	150/15.3											
	计数效率(%)	65/90%											
	重量(kg)	350	420	480	530	620	990	1106	1340				
加湿段	加湿量(kg/h)	50	65	75	90	120	150	180	240				
	干蒸汽	段高度(mm)	540										
		重量(kg)	200	250	280	320	390	650	730	920			
	高压水	段长度(mm)	940										
		重量(kg)	280	350	390	450	550	870	940	1160			
项目 \ 型号		ZK03			ZK04			ZK05			ZK06		
表冷段	段长度(mm)	540											
	管排数	4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8
	换热面积(m ²)	25.48	38.22	50.96	36.40	54.6	72.8	43.06	64.58	86.11	47.48	71.76	95.68
	水流量(T/h)	2.66	4.06	4.4	3.82	5.75	6.28	5.43	7.22	7.99	5.56	8.03	8.88
	水阻($\frac{\text{kPa}}{\text{mmH}_2\text{O}}$)	9.96	17.10	7.94	10.00	16.56	7.84	28.91	25.60	12.05	15.91	24.9	11.96
		1.02	1.71	0.81	1.02	1.69	0.80	2.95	2.50	1.23	1.62	2.54	1.22
	进出水温度(°C)	7/12											
	表冷器台数	1											
	重量(kg)	130			150			180			200		
	加热段	段长度(mm)	540										
管排数		2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
换热面积(m ²)		12.74	25.48	18.20	36.40	21.53	43.06	23.92	47.48	12.74	25.48	18.20	36.40
水量(T/h)		1.09	1.99	1.56	2.86	2.15	4.07	2.49	4.64	1.09	1.99	1.56	2.86
加热器台数		1											

续表

项目		型号			ZK03	ZK04	ZK05	ZK06					
加 热 段	进出水温度 (°C)	60/50											
	水阻 ($\frac{kPa}{mH_2O}$)	9.42	6.96	10.29	7.024	21.74	20.32	16.67	11.17				
		0.96	0.711	1.05	0.716	2.22	2.074	1.70	1.14				
	蒸汽 压力(kg/cm ²) 温度(°C)	2kg/cm ² /133°C(表压力)											
	重量	110		120		150		180					
	电加热	根据用户需要配制											
送 风 机 段	段长度(mm)	1400											
	风机转速 (r/min)	1044											
	电机功率(kW)	2.2				3							
	重量(kg)	420											
回风机段	一般情况下回风机风量为送风机风量的80%，回风机全压为送风机全压50%。如用户另有选择可在合同中单独注明。风机转速、电机功率、段长按实际情况确定。												
项目		型号			ZK07	ZK08	ZK09	ZK10					
表 冷 段	段长度(mm)												
	管排数	4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8
	换热面积(m ²)	57.4	86.12	114.82	66.98	100.52	134.02	76.54	114.8	153.1	86.12	129.2	172.2
	水流量(T/h)	6.88	8.73	10.4	7.78	9.86	12.43	8.89	11.98	14.2	10.86	14.45	15.99
	水阻($\frac{kPa}{mH_2O}$)	16.56	9.44	11.71	16.23	9.26	12.25	15.87	13.93	11.99	28.91	24.60	12.05
		1.69	0.96	1.95	1.66	0.94	1.25	1.62	1.42	1.22	2.95	2.51	1.23
	进出水温度(°C)	7/12											
	表冷器台数	2											
	重量(kg)	250			250			270			300		
	加 热 段	段长度(mm)	540										
管排数		2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
换热面积(m ²)		28.7	57.4	33.48	66.98	38.28	76.54	43.06	86.12				
水量(T/h)		2.79	5.17	3.12	5.84	3.71	6.66	4.31	8.13				
加热器台数		2											
进出水温度 (°C)		60/50											
水阻($\frac{kPa}{mH_2O}$)		12.77	11.62	14.65	11.17	18.13	11.14	21.80	20.29				
		1.30	1.17	1.49	1.14	1.85	1.137	2.22	2.07				
蒸汽 压力(kg/cm ²) 温度(°C)	2kg/cm ² /133°C(表压力)												

续表

项目		型号											
		ZK07	ZK08	ZK09	ZK10								
加热段	重量	210	210	230	250								
	电加热	根据用户需要配制											
送风机段	段长度(mm)	1400			1615								
	风机转速(r/min)	1124			950								
	电机功率(kW)	4	5.5										
	重量(kg)	570			670								
回风机段	一般情况下回风机风量为送风机风量的80%，回风机全压为送风机全压50%。如用户另有选择可在合同中单独注明。风机转速、电机功率、段长按实际情况确定。												
项目		型号											
		ZK15	ZK20	ZK25	ZK30								
表冷段	段长度(mm)	540											
	管排数	4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8
	换热面积(m ²)	120.6	181	241.3	170.6	255.8	341.1	216.3	304.5	432.6	266.2	399.4	532.5
	水流量(T/h)	15.3	18.38	23.1	18.8	27.51	30.36	25.86	34.50	40.74	32.68	43.62	51.38
	水阻($\frac{\text{kPa}}{\text{mH}_2\text{O}}$)	30.97	12.54	16.54	12.94	20.60	10.15	19.11	16.56	14.21	25.48	22.15	19.01
		3.16	1.28	1.69	1.32	2.10	1.02	1.95	1.69	1.45	2.60	2.26	1.94
	进出水温度(°C)	7/12											
	表冷器台数	2											
	重量(kg)	370			530			700			1000		
	加热段	段长度(mm)	540										
管排数		2	4	2	4	2	4	2	4	2	4		
换热面积(m ²)		60.32	120.64	85.28	170.56	108.16	216.32	133.12	266.24				
水量(T/h)		5.79	11.48	7.28	14.1	11.69	19.40	14.87	24.50				
加热器台数		2											
进出水温度(°C)		60/50											
		水阻($\frac{\text{kPa}}{\text{mH}_2\text{O}}$)	16.72	21.77	9.45	17.44	17.27	13.45	23.21	17.92			
1.7			2.22	0.96	1.78	1.76	1.372	2.37	1.829				
蒸汽压力(kg/cm ²)		2kg/cm ² /133°C(表压力)											
温度(°C)													
重量	300			430			550			700			
电加热	根据用户需要配制												

续表

型号		ZK15			ZK20			ZK25			ZK30							
项目																		
送风机段	段长度(mm)	1830											2260					
	风机转速(r/min)	809			768			726			1066							
	电机功率(kW)	7.5						11			15							
	重量(kg)	800			970			1200			1450							
回风机段		一般情况下回风机风量为送风机风量的80%，回风机全压为送风机全压50%。如用户另有选择可在合同中单独注明。风机转速、电机功率、段长按实际情况确定。																
型号		ZK40				ZK50				ZK60				ZK80				
项目																		
表冷段	段长度(mm)																	
	管排数	4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8		
	换热面积(m ²)	316.16	474.2	662.3	379.98	570	758.8	474.2	711.4	948.4	655.9	985.6	1313.3					
	水流量(T/h)	39.8	52.74	61.83	44.76	63.29	74.2	59.7	79.1	92.74	79.5	104.04	124.24					
	水阻($\frac{\text{kPa}}{\text{mH}_2\text{O}}$)	32.55	27.93	23.81	32.55	28.48	24.33	32.55	28.48	24.33	36.85	31.28	27.32					
		3.22	2.85	2.43	3.32	2.91	2.48	3.32	2.91	2.48	3.76	3.19	2.79					
	进出水温度(°C)	7/12																
	表冷器台数	2				3				4								
	重量(kg)	1150				1700				2000				2500				
	加热段	段长度(mm)	540															
管排数		2	4	2	4	2	4	2	4	2	4							
换热面积(m ²)		158.08	316.16	189.99	379.98	237.12	474.24	328.55	655.86									
水量(T/h)		18.17	29.20	18.77	33.57	23.45	44.78	31.14	59.63									
加热器台数		2				3				4								
进出水温度(°C)		60/50																
		水阻($\frac{\text{kPa}}{\text{mH}_2\text{O}}$)	29.70	22.90	24.21	21.10	24.20	22.85	27.40	25.98								
蒸汽		压力(kg/cm ²)	2kg/cm ² /133°C(表压力)															
		温度(°C)																
重量		800				1300				1600				2000				
电加热	根据用户需要配制																	
送风机段	段长度(mm)	2260				2905				3335								
	风机转速(r/min)	1200				972				1027								
	电机功率(kW)	18.5				30				37				45				
	重量(kg)	1650				2100				2350				3150				
回风机段		一般情况下回风机风量为送风机风量的80%，回风机全压为送风机全压50%。如用户另有选择可在合同中单独注明。风机转速、电机功率、段长按实际情况确定。																

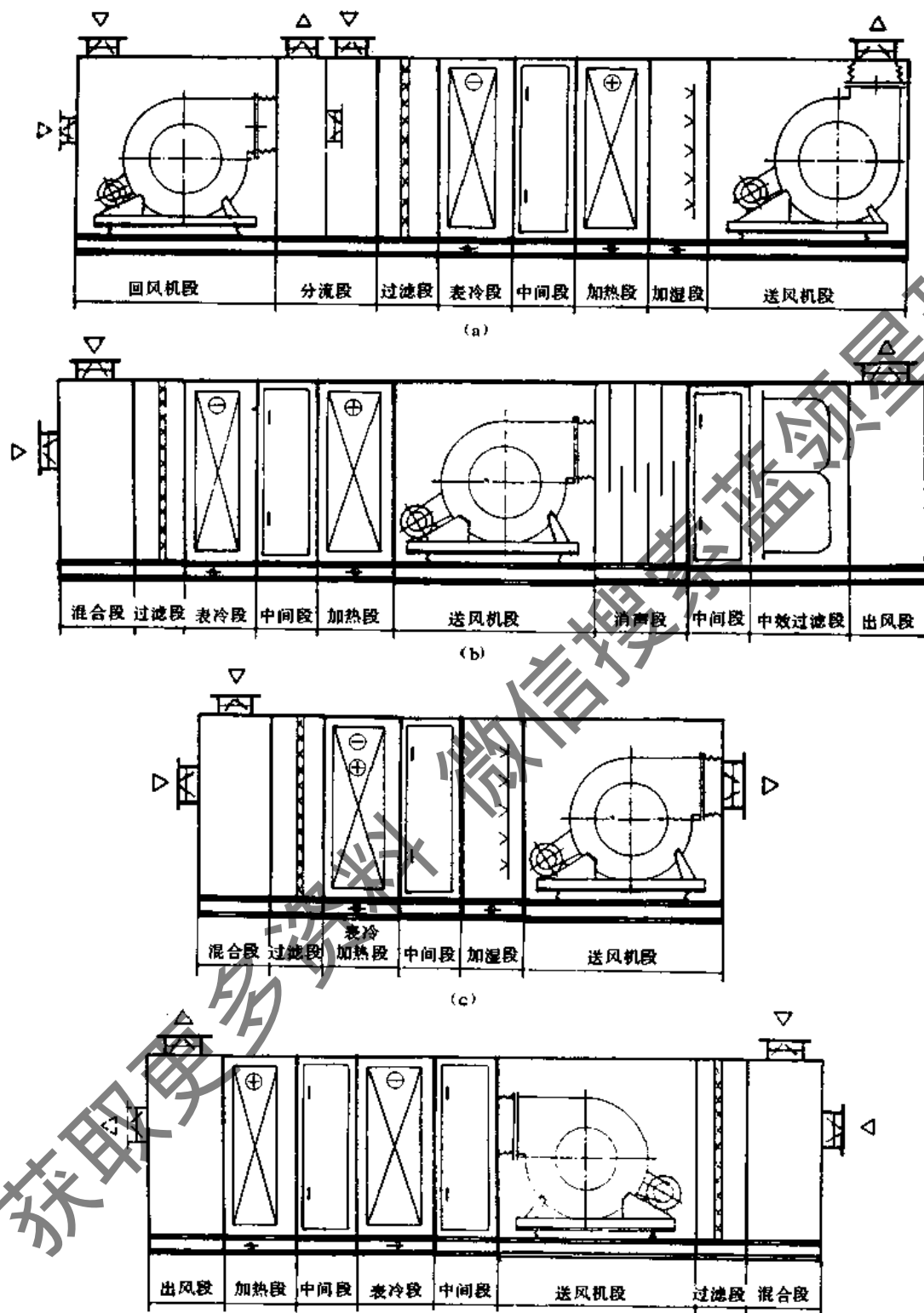


图 2-2-1 组合式空调机的组合

2. KCW 型装配式空气处理机

KCW 型装配式空气处理机为卧式，其主要技术参数见表 2-2-3。

表 2-2-3

主要技术参数

性能参数	机组型号											
	KCW28MZ	KCW45MZ	KCW56MZ	KCW85MZ	KCW108MZ	KCW145MZ	KCW175MZ	KCW216MZ	KCW265MZ	KCW300MZ	KCW350MZ	KCW420MZ
主要性能	标准风量											
	m ³ /h											
	6排											
	kW											
热 量	蒸汽											
	2排											
	kW											
	4排											
冷 冻 水 量	m ³ /h											
	混合段 A											
	长											
	mm											
初中效过滤器 B	长											
	mm											
中间段 C	长											
	mm											
表 冷 器	迎风面积											
	m ²											
加 热 器	水压降											
	kPa											
加 湿 器	进出水管径											
	in											
表 冷 加 热 器	蒸汽加热											
	进出口管径											
加 湿 段 D	热水加热											
	进出口管径											
加 湿 器	加湿量											
	kg											
风 机	长度											
	mm											
风 机 转 速	风机型号											
	转/分											
全 压 (静 压)	Pa											
	Pa											
风 机 电 机 功 率	HP											
	kW											
组 装 尺 寸	长度											
	mm											
总 重 量	长											
	mm											
总 重 量	宽											
	mm											
总 重 量	高											
	mm											
总 重 量	kg											
	kg											

根据用户要求配给

3. KG 系列柜式空调机

KG 系列柜式空调机的主要技术参数见表 2-2-4。盘管的冷却能力见表 2-2-5，盘管的加热及加湿量见表 2-2-6。

表 2-2-4 主要技术参数

参 数 型 号	风量 (m ³ /h)	余压 $\frac{P_a}{(\text{mmH}_2\text{O})}$	噪声 [db(A)]	电机功率 (kW)	重量 (kg)
KG03 _w I (I)S	3000	$\frac{412}{42}$	<65	2.2	590
KG04 _w I (I)S	4000	$\frac{412}{42}$	<65	2.2	610
KG05 _w I (I)S	5000	$\frac{441}{45}$	<67	3	640
KG06 _w I (I)S	6000	$\frac{441}{45}$	<67	3	660
KG07 _w I (I)S	7000	$\frac{500}{50}$	<68	4	860
KG08 _w I (I)S	8000	$\frac{560}{56}$	<68	5.5	860
KG09 _w I (I)S	9000	$\frac{560}{56}$	<70	5.5	950
KG10 _w I (I)S	10000	$\frac{560}{56}$	<70	5.5	950
KG15 _w I (I)S	15000	$\frac{580}{58}$	<74	7.5	1110
KG20 _w I (I)S	20000	$\frac{608}{60}$	<76	11	1200
KG25 _w I (I)S	25000	$\frac{620}{62}$	<78	11	1850
KG30 _w I (I)S	30000	$\frac{650}{65}$	<80	15	2210
KG40 _w I (I)S	40000	$\frac{715}{73}$	<83	18.5	2300

插板式过滤器：初阻力为 30~50Pa，终阻力为 60~100Pa。

注：表 2-2-4 中电机功率和机组余压是在表冷器选 6 排管时测定的，如果表冷器增为 8 排管，或再增加一个加热器而机组余压保持不变，则电机功率有可能增加。

空调自控系统与 KG、ZK 型空调机配套使用，可以实现对各种空气工况参数如温度、湿度、压力等的自动控制。既可满足不同等级舒适性空调的要求，也可实现工业工艺性空调的各种需要。温度精度可保证在 ±3%RH 以内，压力稳定精度在 100Pa 内。

(1) 工作原理

基于对被控对象空调参数测量值与设定值(即要求的控制值)之差，通过控制系统调节空调机内进行热湿交换的介质流量，达到稳定被控参数之目的。其简单的示意性原理方块图见图 2-2-2。

调节器基本特性有比例式(P)、比例积分(PI)式，比例积分微分(PID)式。其设定值 X_s 可以是定值，也可以是按某一规律变化的变量，例如，室内温度可以如图 2-2-3 所示随室外温度

表 2-2-5

盘管的制冷能力

型号	换热器型号	入口工况 A: 33°CDB/27°CWB						入口工况 B: 27°CDB/21°CWB												
		冷量 (kW/kcal/h)		水量 (t/h)		水阻 (kPa/mH ₂ O)		冷量 (kW/kcal/h)		水量 (t/h)		水阻 (kPa/mH ₂ O)								
		4排	6排	8排	4排	6排	8排	4排	6排	8排	4排	6排	8排							
KG03LI	CR-N	25.58	32.65	40.19	4.40	5.62	6.92	18.50	25.00	33.77	15.54	23.40	25.54	2.66	4.06	4.37	9.96	16.60	16.60	7.89
(I)(S)	×14×600	21956	28079	35563				1.89	2.55	1.40	13364	20124	21964				1.02	1.69	1.69	0.80
KG04LI	CR-N	32.34	41.35	50.90	5.56	7.11	8.75	20.94	28.33	35.59	21.09	31.75	34.64	3.62	5.46	5.96	12.35	20.47	20.47	9.72
(I)(S)	×16×600	27812	35561	43774				2.14	2.89	1.59	18137	27305	29796				1.26	2.09	2.09	0.99
KG05LI	CR-N	41.90	52.36	64.95	7.20	9.00	11.17	21.87	28.77	36.00	30.01	39.89	44.13	5.16	6.86	7.59	14.52	20.60	20.60	9.95
(I)(S)	×20×600	36034	45029	55858				2.23	2.94	1.63	25800	34305	37957				1.48	2.10	2.10	1.02
KG06LI	CR-N	51.91	66.14	82.05	8.93	11.38	14.12	28.50	38.42	48.35	32.30	46.66	51.62	5.56	8.01	8.84	15.91	25.01	25.01	12.06
(I)(S)	×20×800	44643	56880	70563				2.91	3.92	2.18	27778	40128	44393				1.62	2.55	2.55	1.23
KG07LI	CR-N	61.53	80.09	99.63	10.59	13.78	17.44	23.24	32.12	41.91	38.16	55.98	61.76	6.58	9.61	10.63	12.92	20.67	20.67	9.95
(I)(S)	×14×1400	52920	68880	85680				2.37	3.28	1.83	32818	48143	53114				1.32	2.11	2.11	1.02
KG08LI	CR-N	70.90	91.53	110.81	12.20	15.75	19.96	33.47	44.13	55.78	43.65	63.98	70.58	7.52	10.98	12.14	12.92	20.68	20.68	9.94
(I)(S)	×16×1400	60974	78716	95297				2.39	3.28	1.77	37539	55023	60899				1.32	2.11	2.11	1.01
KG09LI	CR-N	78.37	100.74	125.58	13.45	17.33	21.60	37.49	49.26	61.79	54.18	71.79	84.81	9.35	12.35	14.58	24.00	20.67	20.67	17.76
(I)(S)	×18×1400	67398	86634	107999				3.86	5.19	2.94	46599	61894	72937				2.45	2.11	2.11	1.80
KG10LI	CR-N	86.51	111.08	139.53	14.88	19.11	24.00	22.77	30.96	39.47	54.57	79.97	88.22	9.40	13.72	15.18	12.92	20.67	20.67	9.95
(I)(S)	×20×1400	74399	95329	120000				2.32	3.16	1.78	46930	68774	75869				1.32	2.11	2.11	1.02
KG15LI	2CR-N	131.86	171.63	207.21	22.68	29.53	35.65	50.31	64.27	79.72	97.12	127.78	142.14	16.78	21.88	24.32	34.55	29.40	29.40	14.29
(I)(S)	×12×1800	113400	147602	178201				5.13	4.31	2.32	83523	109891	122240				3.53	3.00	3.00	1.46
KG20LI	2CR-N	170.23	226.05	270.70	29.28	38.88	46.56	34.61	44.79	55.76	118.86	158.48	187.28	20.44	27.14	36.70	22.25	19.25	19.25	16.60
(I)(S)	×14×2000	146400	194400	232800				3.53	3.04	2.66	102220	136293	161061				2.27	1.96	1.96	1.69
KG25LI	2CR-N	209.95	282.52	337.55	36.12	48.58	58.06	44.80	59.18	72.24	147.96	195.98	230.20	25.32	33.66	39.58	28.98	25.00	25.00	21.39
(I)(S)	×14×2400	180557	242881	290293				4.57	4.00	3.49	126730	168543	199972				2.96	2.55	2.55	2.18
KG30LI	2CR-N	250.27	338.13	405.06	43.05	58.16	69.98	47.18	61.48	75.37	173.44	225.28	287.58	31.84	42.14	49.44	30.06	27.95	27.95	23.86
(I)(S)	×16×2600	215232	290792	348352				4.81	4.23	3.71	149158	210941	247318				3.07	2.85	2.85	2.43
KG40LI	2CR-N	351.21	463.26	558.14	61.45	79.69	96.00	55.54	72.44	89.99	231.34	306.58	389.46	39.80	52.68	61.80	32.55	27.95	27.95	23.86
(I)(S)	×20×2600	307201	398404	480000				5.67	4.74	4.18	198952	263659	300136				3.32	2.85	2.85	2.43

注: ① 入口水温 $t_{w1}=7^{\circ}\text{C}$, 进出水温差 $\Delta t_w=5^{\circ}\text{C}$ 。② 迎面风速 $V_f=2.5\text{m/s}$ 。

③ N 为换热器管排数。

表 2-2-6

机组的加热能力及加湿量

型号	换热器型号	入口工况: 15°CDB												入口工况: -12°CDB											
		热量 (kW/kcal/h)				水量 (t/h)				水阻 (kPa/mH ₂ O)				热量 (kW/kcal/h)				水量 (t/h)				水阻 (kPa/mH ₂ O)			
		4排	5排	6排	8排	4排	6排	8排	4排	6排	8排	4排	6排	8排	4排	6排	8排	4排	6排	8排	4排	6排	8排		
KG03LI	CR-N	23.31	35.10	38.31	1.99	3.04	3.28	7.06	11.66	5.52	38.29	48.97	60.28	12.94	17.53	9.64									
(I)(S)	×14×600	20047	30186	32937	1.99	3.04	3.28	0.72	1.19	0.56	32929	42114	51841	1.32	1.79	0.98									
KG04LI	CR-N	31.64	47.63	51.96	2.72	4.10	4.47	8.69	14.39	6.82	48.51	62.03	76.35	14.70	19.86	10.96									
(I)(S)	×16×600	27210	40962	44686	2.72	4.10	4.47	0.89	1.47	0.71	41719	53346	65661	1.50	2.03	1.12									
KG05LI	CR-N	45.02	59.84	66.20	3.87	5.15	5.69	10.19	14.48	6.98	62.85	78.54	97.43	15.39	20.20	11.24									
(I)(S)	×20×600	38717	51462	56932	3.87	5.15	5.69	1.04	1.48	0.71	54051	67544	83790	1.57	2.06	1.15									
KG06LI	CR-N	48.45	69.99	77.43	4.17	6.01	6.63	11.17	17.55	8.45	77.86	99.21	123.07	20.21	26.94	14.97									
(I)(S)	×20×800	41667	60191	66590	4.17	6.01	6.63	1.14	1.79	0.86	66960	85321	105840	2.04	2.75	1.53									
KG07LI	CR-N	57.24	83.97	92.64	4.94	7.21	7.97	9.05	14.51	6.98	92.30	120.14	149.45	16.30	22.54	12.57									
(I)(S)	×14×1400	49226	72214	79670	4.94	7.21	7.97	0.92	1.48	0.71	79374	103320	128527	1.66	2.30	1.28									
KG08LI	CR-N	65.48	95.97	105.87	5.64	8.24	9.10	9.06	14.50	6.98	106.35	137.29	166.21	16.47	22.55	12.15									
(I)(S)	×16×1400	56313	82534	91048	5.64	8.24	9.10	0.92	1.48	0.71	79374	103320	128527	1.68	2.30	1.28									
KG09LI	CR-N	81.27	107.96	127.31	7.01	9.27	10.94	16.85	14.50	12.48	117.55	151.11	188.37	21.86	21.95	20.20									
(I)(S)	×18×1400	69892	92846	109487	7.01	9.27	10.94	1.72	1.48	1.27	101093	129955	161998	2.23	2.24	2.06									
KG10LI	CR-N	81.86	119.96	132.33	7.05	10.31	11.39	9.07	14.39	6.98	129.77	165.12	209.30	15.98	21.49	12.27									
(I)(S)	×20×1400	70400	103166	113804	7.05	10.31	11.39	0.93	1.48	0.71	111602	142003	179998	1.63	2.19	1.25									
KG15LI	2CR-N	145.68	191.67	213.21	12.59	16.41	18.24	24.22	20.63	10.03	197.79	257.44	310.81	17.01	22.14	26.73									
(I)(S)	×12×1800	125285	164836	183361	12.59	16.41	18.24	2.47	2.10	1.02	170099	221398	267297	3.60	3.03	1.63									
KG20LI	2CR-N	178.29	237.72	280.92	15.33	20.36	27.53	15.61	13.51	11.65	256.35	339.09	406.05	24.29	20.91	18.32									
(I)(S)	×14×2000	153329	204439	241591	15.33	20.36	27.53	1.59	1.38	1.19	219601	291609	349203	2.48	2.13	1.87									
KG25LI	2CR-N	221.04	293.97	345.30	18.99	25.25	29.69	20.34	17.54	15.01	314.92	423.63	506.32	31.44	27.50	24.03									
(I)(S)	×14×2400	190094	252814	296958	18.99	25.25	29.69	2.08	1.79	1.53	270831	364382	435435	3.21	2.81	2.45									
KG30LI	2CR-N	260.16	367.37	431.37	23.88	31.61	37.08	21.09	19.62	16.75	375.40	507.19	607.59	33.11	28.63	25.52									
(I)(S)	×16×2600	223738	316411	370978	23.88	31.61	37.08	2.15	2.00	1.71	322844	430183	522527	3.38	2.92	2.60									
KG40LI	2CR-N	347.01	459.87	539.19	29.85	39.51	46.35	22.84	19.61	16.75	526.81	694.89	837.21	38.18	32.60	28.77									
(I)(S)	×20×2600	298429	395488	463703	29.85	39.51	46.35	2.33	2.00	1.71	453057	597605	720001	3.90	3.33	2.91									

注: 入口水温 $t_{w1} = 60^{\circ}\text{C}$ 。进出水温差 $\Delta t_w = 10^{\circ}\text{C}$ 。迎面风速 $V_f = 2.5\text{m/s}$ 。“N”为换热器管排数。

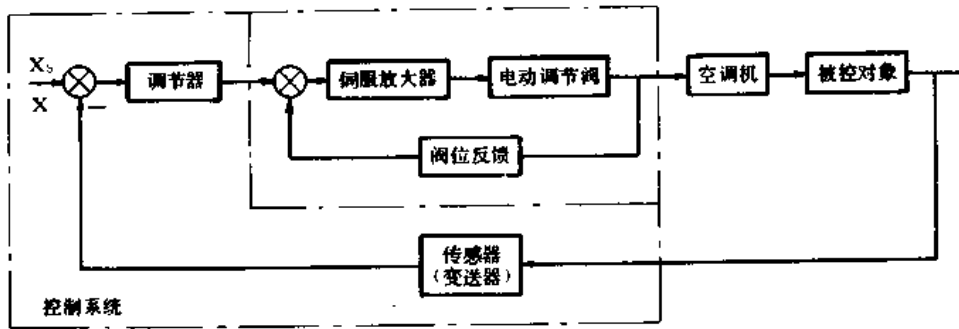


图 2-2-2 原理方块图

而改变(特性可调)。

控制系统可以是位式或连续可调的一般系统，也可以为较复杂的系统，这一切都取决于使用场所(被控对象的特点)、工艺要求等。

KG 型空调机功能较简单，只有一个换热器实现表冷和加热功能，还有加湿和送风段。因此，可以用较简单的控制回路实现对温度(t)、湿度(相对湿度 φ)的控制。

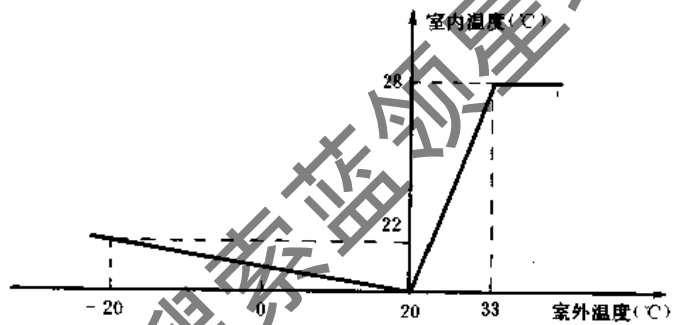


图 2-2-3 室温调节

① 位式系统

位式系统(见图 2-2-4)。

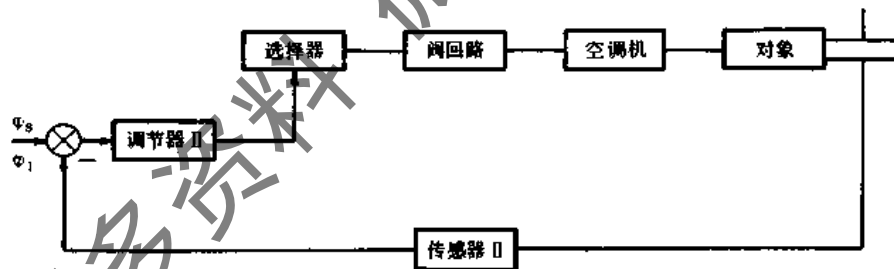


图 2-2-4 位式系统

调节器为触头输出，可以为二位，也可为三位式，其设定值 X_s 分别为被控参数所要求的上、下限范围或定值，电动调节阀为开路工作状态。

对于负荷变化不大、精度要求不太高的场所，这样的控制系统是适用的。

② 连续可调的控制系统

调节器为具有不同复杂程度的线路，电动调节阀为带有位置反馈的闭环回路(称阀回路)。其与 KG 型空调机配套的工作原理图如图 2-2-5 所示。

传感器(包括变送器—将空调参数转换成电信号)安装在回风管道内或要求测量处，调节器、伺服放大器、指示仪表等装于控制柜中。电动调节阀装于空调机的介质(水、蒸汽)回路中。调节器的正、反向作用分别对应于换热器的表冷和加热作用。

③ KG 型空调机要实现对湿度的控制

图 2-2-5 所示系统仅在于对冬季加湿量的控制，要对夏天的除湿量也进行控制就需要加大表冷器冷量，而这必然影响到温度的变化，因此对表冷器的控制必须采用自动选择调节系统，其传递方块图示意于图 2-2-6 中，其中 t_1 、 t_s 分别为即时和设定温度； φ_1 、 φ_s 分别为即时和设定相对湿度。

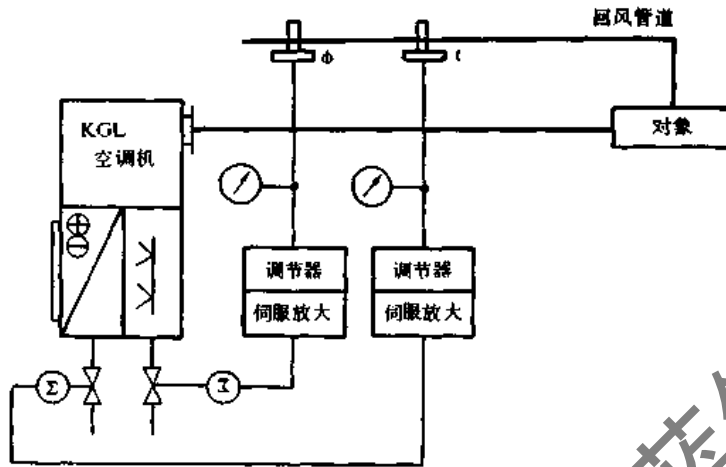


图 2-2-5 工作原理

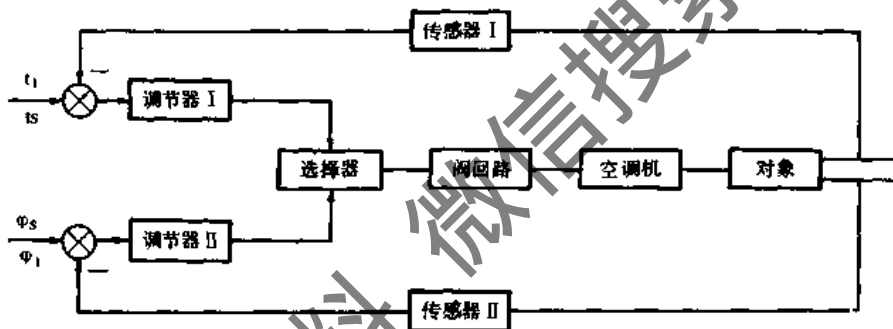


图 2-2-6 调节方块图

选择器可以是高值的，也可以是低值的。它根据两个调节器输出选择其一去控制阀回路的工作，从而达到通过调节冷水量而同时控制温、湿度的要求。但表冷器的冷机去湿能力是有限的，欲达到较高要求，应用组合式空调机及控制系统。

至于冬夏季控制的转换功能是在控制柜内实现的。

ZK 型组合式空调机功能段比较齐全，因此与之配套的空调自控系统也比较复杂。例如：实现对温度同时控制的工作原理图如图 2-2-7 所示。

① 回路 I、II 为温度控制系统，这是两个完全独立的回路，控制系统 I 为分程控制系统，其冷阀回路的特性如图 2-2-8 所示。

一个温度调节器分别控制表冷和加热两个电动调节阀；而表冷和加热阀分别为正向和反向工作状态。通过调节阀回路参数和改变调节器特性及其特性参数（比例带、积分时间、微分时间等），达到比较理想的温度稳定特性，并保证系统所要求的稳定精度。

回路 II 是预热通、断控制系统，也是为保证温度要求而必备的系统，它可以是个位式调节系统。设定值是根据室外新风温度而定的，在北方地区是很必要的。

② 回路 III 是湿度控制系统，也是一个分程控制系统，其输出特性也如图 2-2-7 所示。再

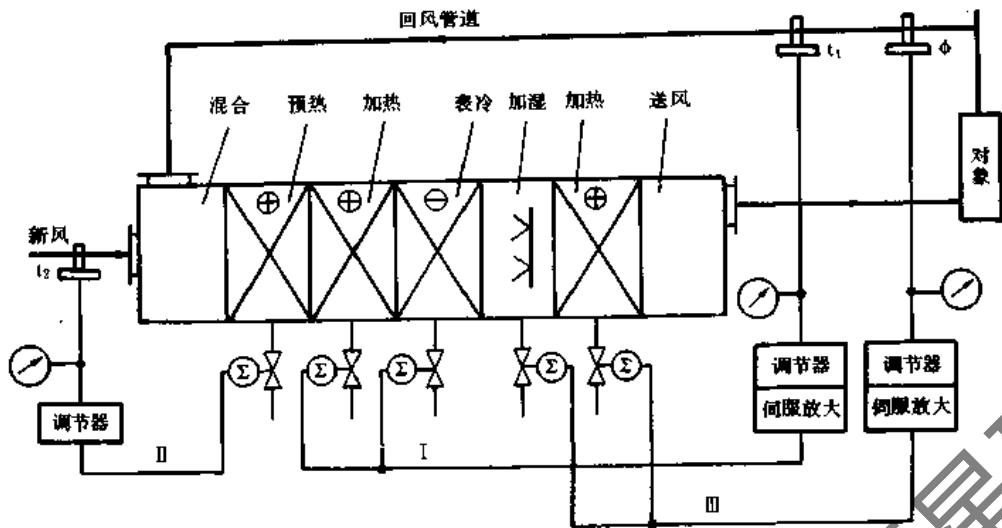


图 2-2-7 温度同时控制

热阀是电开式，加湿阀是电关式。

③ 上述控制方案不是唯一的。对象不同，工艺性不同，方案也不尽相同。例如：还可以通过改变新、回风比例，改变一、二次回风量达到调节温度的目的。这种合理利用新风，利用回风的控制系统更具有显著的节能效果。

④ 除对温度、相对湿度的控制外，还可以对其他参数如空气压力、风量、水路压差等实现自动控制，以及对过滤器阻力进行监测、报警，对电动阀、防火排烟阀的自动控制等，这里不再赘述。

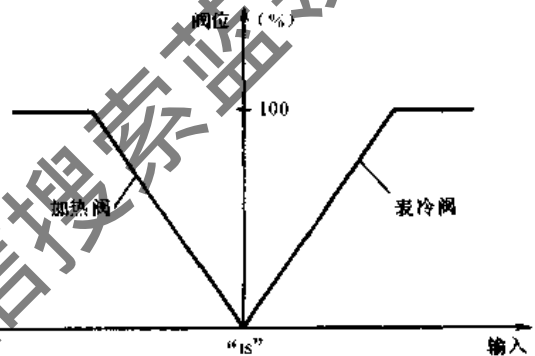


图 2-2-8 阀回路特性

柜式新风机组的类型见表 2-2-7，小型化的柜式空调机主要技术数据见表 2-2-8。

表 2-2-7 柜式新风机组的类型

型号规格	KG(03—15)LA	KG(03—15)WA	KG(03—40)L	KG(03—40)W	KG(02—08)D
特点	立式小型化	卧式小型化	立式普通型	卧式普通型	吊顶式
安装位置	坐地式,占地面积小,体积小。	坐地式,用于机房较低矮时,体积小。	坐地式,占地面积小。	坐地式,用于机房较低矮时。	吊装在天花板内。
过滤器	插拔式过滤器可左右抽出。	插拔式过滤器可左右抽出。	插拔式过滤器可左右抽出。	插拔式过滤器可左右抽出。	可左右及向下抽出。(定货说明)
噪声	噪声低	噪声低	噪声比小型化高	噪声比小型化高	噪声低
余压	余压较小	余压较小	余压较高,可根据用户要求。	余压较高,可根据用户要求。	余压较低
加湿	无加湿	无加湿	干蒸汽高压水加湿	干蒸汽高压水加湿	无加湿
换热器	4排或6排	4排或6排	4排、6排或8排	4排、6排或8排	2排、4排或6排

表 2-2-8

主要技术参数

参 数 型 号	风量 (m ³ /h)	余压 ($\frac{\text{Pa}}{\text{mmHg}(T)}$)	噪声 [db(A)]	电机功率 (kW)	重量 (kg)	备 注
KG03 _w I (I)A	3000	$\frac{196}{20}$	60	0.8	260	
KG04 _w I (I)A	4000	$\frac{284}{29}$	62	1.1	280	
KG05 _w I (I)A	5000	$\frac{284}{29}$	62	1.1	300	
KG06 _w I (I)A	6000	$\frac{343}{35}$	64	1.8	330	
KG07 _w I (I)A	7000	$\frac{343}{35}$	64	1.8	360	
KG08 _w I (I)A	8000	$\frac{343}{35}$	64	1.8	360	
KG09 _w I (I)A	9000	$\frac{382}{39}$	66	2.2	390	
KG10 _w I (I)A	10000	$\frac{382}{39}$	66	2.2	420	
KG15 _w I (I)A	15000	$\frac{342}{35}$	68	1.8×2	680	设置两台风机

(2) 组合式或柜式空调机的安装、运行与维护 机组的安装:

- ① 机组四周,尤其是检查门及外接水管一侧,应留有充分空间,以便于维修。
- ② 机组应放置在平整的基座上(水泥或机槽钢焊成)。基座应高于机房地平面200~250mm。
- ③ 机房内应设有地漏,以便冷凝水排放或清洗机组时排放污水。
- ④ 机组最下部的水管为冷凝水排放管,应与外管路正确联接,以保证冷凝水的顺利排放。
- ⑤ 组合空调机组装时,各段之间应衬以密封条,并按标示的序号正确组装。
- ⑥ 必须将外管路的水路清洗干净后方可与空调机组的进出水管相接,以免将换热器水路堵死。与机组管路相接时,不能用力过猛,以免损坏换热器。
- ⑦ 机组内部安装有换热器的放气及泄水阀门,为了方便操作,用户也可在机组外部的进出水管上安装放气泄水阀门。通水时旋开放气阀门排气,排完后将阀门旋紧,停机后通过泄水阀门排出换热器水管内的积水。
- ⑧ 用冷热水作为介质的换热盘管,下部为进水口,上部为出水口。用蒸汽为介质的加热盘管上部为进气口,下部为出水口。
- ⑨ 空调机的供电电源为380V、50Hz。检查电源电压符合要求后方可与电机相接。接通后先启动一下电机,检查风机转向是否正确,如转向相反,应停机将电源相序改变,然后将

电机电源正式接好。

- ⑩ 风机应接在有保护装置的电源上。机壳应接地。大于 15kW 时应降压启动。
- ⑪ 空调机的进出风口与风道间用软接头连接。

机组的运行：

- ① 冷热媒为清洁的软化水。换热器的工作压力不应超过 1178kPa(12kg/cm²)。
- ② 空调机不接负载运行后，应将出风口堵住 3/4，以防烧坏电机。
- ③ 风机达到正常转速后，轴承温升不超过 40℃。

④ 空调机冬季运行时如需停机，必须保持换热器内的热水连续流动，并关闭新风阀，以免换热器冻坏。

⑤ 空调机应有专业人员专职管理运行，运行中应经常定期检查机组的运行状况，发现异常应及时排除，排除后方可继续运行。

机组的维护：

- ① 冬季不用的换热器应及时将其中的水放尽，以防冻坏。
- ② 新机组运行一个月后，应检查皮带松紧程度及螺栓是否有松动现象，如有以上现象，可将电机及叶轮轴承固定螺栓重新调整紧固。
- ③ 过滤器应经常用清洗剂清洗。过滤器两次清洗时间视当地环境而定。
- ④ 空调机运行二至三年后应全面进行保养。用化学方法清除换热器水管内的水垢，用压缩机空气或水冲洗换热片。

4. KCD 型吊顶式空调机

吊顶式空调机性能参数见表 2-2-9，盘管的冷却能力见表 2-2-10，盘管的加热能力见表 2-2-11。机组外形尺寸见图 2-2-9 及表 2-2-12。

表 2-2-9 吊顶式空调机性能表

参 数 型 号	风量 (m ³ /h)	余压 ($\frac{\text{Pa}}{\text{mmH}_2\text{O}}$)	噪声 [db(A)]	电机功率 (kW)	重量 (kg)	备 注
KG02D I	2000	$\frac{245}{25}$	58	0.7	195	
KG03D I	3000	$\frac{245}{25}$	60	0.7	215	
KG04D I	4000	$\frac{245}{25}$	60	2×0.7	255	设置两台风机
KG05D I	5000	$\frac{245}{25}$	60	2×0.7	305	设置两台风机
KG06D I	6000	$\frac{245}{25}$	62	2×0.7	346	设置两台风机
KG07D I	7000	$\frac{216}{22}$	62	2×0.65	395	设置两台风机
KG08D I	8000	$\frac{216}{22}$	62	2×0.65	433	设置两台风机

表 2-2-10

盘管的冷却能力

型号	换热器型号	入口工况 A: 27°CDB/21°CWB						入口工况 B: 33°CDB/27°CWB								
		冷量 (kW/kcal/h)		水量 (t/h)		水阻 (kPa/mH ₂ O)		冷量 (kW/kcal/h)		水量 (t/h)		水阻 (kPa/mH ₂ O)				
		7排	4排	2排	4排	6排	2排	4排	6排	2排	4排	6排	2排	4排	6排	
KG02D I	CR-N ×8×800	7.19	12.82	21.00			25.87	15.88	7.45			49.69	80.46	20.38		
		6183	11111	18060	1.24	2.22	3.61	2.64	1.62	0.76	2.11	3.12	4.08	5.07	8.21	2.08
		8.94	16.98	22.64			23.72	22.25	19.21			3.10	4.64	5.77	56.15	39.30
KG03D I	CR-N ×8×1000	7688	14603	19470	1.54	2.92	3.89	2.42	2.27	1.96	15480	23237	28800	5.73	4.01	3.19
		13.90	26.32	33.42	2.39	4.52	5.75	30.97	28.91	16.56	25.12	35.72	45.77	64.09	41.85	24.21
		11954	22635	28741				3.16	2.95	1.69	21600	30720	39360	4.32	6.10	7.82
KG04D I	CR-N ×10×1200	16.68	29.99	40.11	2.87	5.17	6.90	31.07	19.11	16.56	29.30	43.56	57.91	62.03	29.4	25.87
		14345	25791	34495				3.17	1.95	1.69	25200	36600	49800	5.04	7.32	9.92
		16.88	36.12	47.98	2.90	6.21	8.25	13.43	24.01	20.68	34.33	51.91	67.81	32.05	37.44	31.65
KG06D I	CR-N ×12×1400	14817	31063	41263				1.37	2.45	2.11	29520	44640	58320	3.27	3.82	3.23
		19.69	38.16	55.98	3.39	6.58	9.61	13.43	12.94	20.58	42.98	61.53	80.09	34.99	23.23	32.05
		16993	32818	48143				1.37	1.32	2.10	36960	52920	68880	7.39	10.58	13.77
KG07D I	CR-N ×14×1400	23.40	45.22	65.32	4.02	7.78	11.22	16.56	15.88	24.99	50.23	72.96	93.77	42.43	28.42	39.00
		20124	38889	56175				1.69	1.62	2.55	43200	62400	80640	4.33	2.90	3.98

注: 入口水温 $t_{w1}=7^{\circ}\text{C}$, 进出水温差 $\Delta t_w=5^{\circ}\text{C}$, 迎面风速 $V_f=2.5\text{m/s}$, “N” 为换热器管排数。

表 2-2-11

盘管的加热能力

机组型号	换热器型号	入口工况 A: 15°CDB						入口工况 B: -12°C											
		热量 (kW/kcal/h)		水量 (t/h)		水阻 (kPa/mH ₂ O)		热量 (kW/kcal/h)		水量 (t/h)		水阻 (kPa/mH ₂ O)							
		2排	4排	6排	2排	4排	6排	2排	4排	6排	2排	4排	6排						
KG02D I	CR-N ×8×800	10.79	19.38	31.50	-0.93	1.67	2.70	18.13	11.17	12.25	18.42	27.21	35.58	1.58	2.34	3.06	34.79	16.95	14.31
		9279	16667	27090				1.85	1.14	1.25	15841	23401	30599				3.55	1.73	1.46
KG03D I	CR-N ×8×1000	13.41	25.47	33.96	1.25	2.19	2.91	16.56	15.58	13.43	27.00	40.56	50.24	2.32	3.48	4.32	39.30	27.64	21.85
		11533	21904	29206				1.69	1.59	1.37	23220	34882	43202				4.01	2.82	2.23
KG04D I	CR-N ×10×1200	20.85	39.48	50.13	1.79	3.39	4.31	21.66	20.29	11.66	37.68	53.38	68.66	3.24	4.60	5.90	44.98	29.60	17.15
		17931	33953	43112				2.21	2.07	1.19	32405	46079	59043				4.59	3.02	1.75
KG05D I	CR-N ×12×1200	25.02	44.99	60.17	2.15	3.88	5.18	21.76	13.43	11.66	43.95	63.84	86.87	3.78	5.49	7.47	18.52	20.58	18.33
		21517	38691	51746				2.22	1.97	1.19	37797	54902	74704				1.89	2.10	1.87
KG06D I	CR-N ×12×1400	25.32	54.18	71.97	2.18	4.67	6.17	9.41	16.86	14.41	51.50	77.87	101.72	4.43	6.69	8.74	22.54	26.26	22.15
		21775	46595	61894				0.96	1.72	1.47	44256	66964	87475				2.30	2.68	2.26
KG07D I	CR-N ×14×1400	29.54	57.24	83.97	2.54	4.94	7.21	9.41	9.11	14.50	64.47	92.30	120.14	5.54	7.94	10.33	24.60	16.27	22.54
		25404	49226	72214				0.96	0.93	1.48	55444	79374	103316				2.51	1.66	2.30
KG08D I	CR-N ×14×1600	35.10	67.92	97.98	3.02	5.84	8.42	11.66	11.17	17.54	75.35	108.84	140.66	6.48	9.36	12.09	29.79	19.99	27.34
		30186	58411	84263				1.19	1.14	1.79	64797	93603	120963				3.04	2.04	2.79

注: 入口水温 $t_{w1}=60^{\circ}\text{C}$ 。进出水温差 $\Delta t_w=10^{\circ}\text{C}$ 。迎面风速 $V_f=2.5\text{m/s}$ 。“N”为换热器管排数。

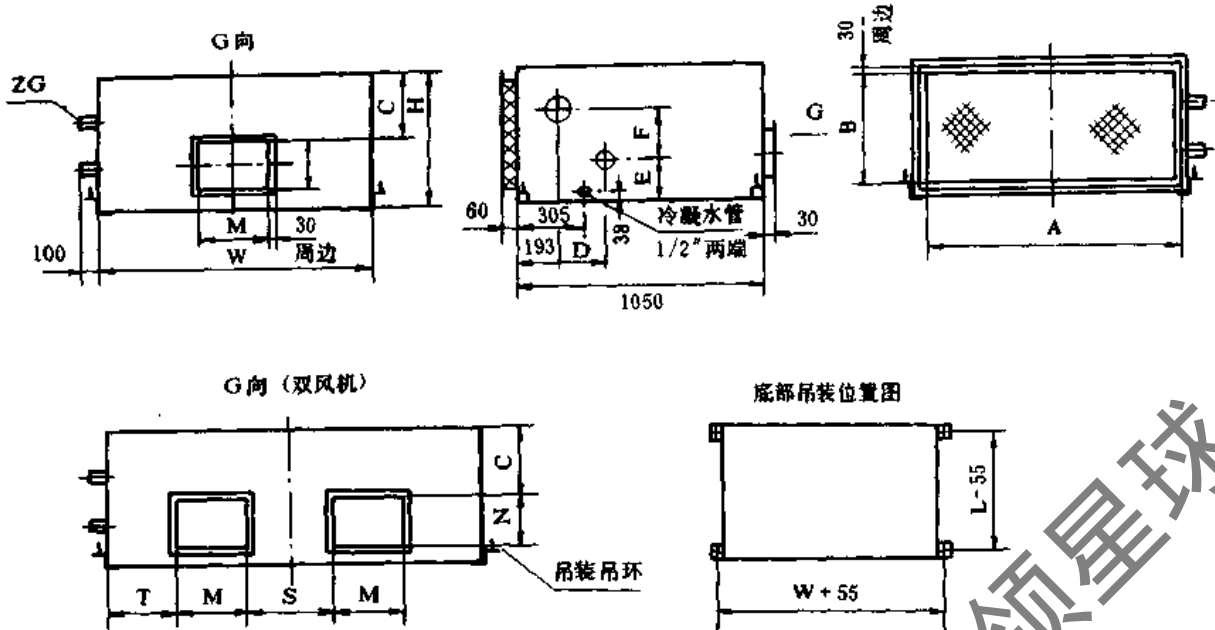


图 2-2-9 吊顶式机组外形尺寸

表 2-2-12

KGD 吊顶式空调机外形尺寸

型 号	换热器型号	外 形 尺 寸				进 出 水 管 及 管 径			进 风 法 兰		出 风 法 兰				
		L	W	H	C	D	E	F	ZG (英寸)	A	B	M	N	S	T
KG02D I	CR-4×8×800	1050	1150	550	265	104	134	246	1 1/4	978	378	300	200	-	-
	173					1 1/2									
KG03D I	CR-4×8×1000	1050	1350	550	164	104	134	246	1 1/4	1178	378	300	300	-	-
	173					1 1/2									
KG04D I	CR-4×10×1200	1050	1550	630	285	104	135	325	1 1/4	1378	458	300	200	350	300
	173					1 1/2									
KG05D I	CR-4×10×1200	1050	1550	710	260	104	137	403	1 1/4	1378	538	300	250	350	300
	173					2									
KG06D I	CR-4×12×1400	1050	1750	710	235	104	141	399	2	1578	538	300	300	350	400
	173					2									
KG07D I	CR-4×14×1400	1185	1750	790	325	104	145	475	2	1578	618	325	300	400	350
	173					2 1/2									
KG08D I	CR-4×14×1600	1185	1950	790	325	104	145	475	2	1778	618	400	300	400	375
	173					2 1/2									

5. KCD 吊装抽出式空气处理机

KCD 吊装抽出式空气处理机的主要技术参数见表 2-2-13。

表 2-2-13 主要技术参数

项 目		型 号		KCD25CZ	KCD38CZ	KCD50CZ	KCD75CZ	KCD100CZ	KCD125CZ	KCD150CZ	KCD200CZ								
主要性能	标定风量	m ³ /h	2,500		3,800	5,000	7,500	10,000	12,500	15,000	20,000								
	标定冷量	6 排 kW	16.4		25.3	33.6	47.1	66.0	82.8	99.1	132								
	水量	m ³ /h	2.82		4.35	5.78	8.10	11.35	14.24	17.05	22.70								
过滤、表冷器	初效过滤器	尼 龙 网																	
	迎风面积	m ²	0.28		0.43	0.57	0.82	1.12	1.40	1.66	2.34								
	水压降	kPa	20.2		12.6	27.3	37.3	46.7	54.9	55.7	57.4								
	进出水管径	in	1		1 $\frac{1}{4}$	1 $\frac{1}{4}$	1 $\frac{1}{2}$	2	2	2	2 $\frac{1}{2}$								
送风机	风机型号	A9-6A		A10-8A	A12-12A	A12-12A	A15-15A	A18-18A	2A15-15A	2A15-15A									
	风机转速	转/分		1140	1300	1000	1200	840	1000	1030	1170	850	980	725	870	870	1000	950	1070
		中	高																
	余压(静压)	Pa	Pa	150	25	150	300	200	320	250	400	250	450	300	500	350	500	400	550
	风机电机功率	kW	kW	0.75	0.75	0.75	1.12	1.12	1.12	2.2	3.75	3.75	3.75	3.75	5.6	5.6	5.6	7.5	7.5
HP		HP	1	1	1	1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$	3	5	5	5	5	7 $\frac{1}{2}$	7 $\frac{1}{2}$	7 $\frac{1}{2}$	10	10	
外形尺寸	长	mm	1280		1340	1340	1400	1400	1400	1550	1550								
	宽	mm	960		1250	1520	1630	1850	2000	2100	2200								
	高	mm	600		650	650	840	900	980	1200	1510								
机组重量	kg	~220		~280	~380	~500	~660	~720	~800	~920									

6. 卧式、立式抽出式空气处理机

卧式、立式抽出式空气处理机主要技术参数见表 2-2-14。

7. G-D 系列立柜式空气处理机

G-D 系列立柜式空气处理机的主要技术参数见表 2-2-15。

表 2-2-14

主要技术参数

项 目	型 号		KCW28CZ KCL28CZ	KCW45CZ KCL45CZ	KCW56CZ KCL56CZ	KCW85CZ KCL85CZ	KCW108CZ KCL108CZ	KCW145CZ KCL145CZ	KCW175CZ KCL175CZ	KCW216CZ KCL216CZ	KCW265CZ KCL265CZ	KCW300CZ KCL300CZ	KCW350CZ KCL350CZ							
	主要性能	项 目																		
主要性能	标称风量	m ³ /h	2 800	4 500	5 600	8 500	10 800	14 500	17 500	21 600	26 500	30 000	35 000							
	标称冷量	kW	18.3	29.5	37.4	56.0	72.7	89.7	115.2	136.6	174.1	197.3	231.4							
	水量	m ³ /h	3.15	5.08	6.43	9.63	12.5	15.42	19.81	23.5	29.94	33.94	39.8							
初效过滤器																				
过滤	迎风面积	m ²	0.33	0.50	0.64	1.01	1.21	1.60	1.99	2.44	3.01	3.38	3.95							
表冷器	水压降	kPa	26.4	20.7	27.8	29.4	32.1	39.1	52.3	54.9	55.1	55.3	56.3							
	进出水管径	in	1	1 1/4	1 1/4	1 1/2	2	2	2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	3							
尼 龙 网																				
风 机 型 号																				
送 风 机	风机转速	转/分	A10-8A		A12-12A	A15-15A	A15-15A	A15-15A	2A15-15A	2A18-18A	A22-22H	2A18-18A	A25-25H							
		中	960	1150	770	770	955	860	1020	890	1070	950	1120	860	1020	715	790	965	1030	
余压(静压)	Pa	150	300	150	350	200	400	250	450	300	500	350	550	400	600	500	650	550	650	
	kW	0.75	0.75	0.75	1.12	1.12	1.50	2.25	3.75	3.75	3.75	3.75	5.65	5.65	7.5	11.2	14.9	14.9	14.9	
功 率	HP	1	1	1	1 1/2	2	3	5	5	5	5	7 1/2	10	7 1/2	10	15	20	20	20	
	HP	1	1	1	1 1/2	2	3	5	5	5	5	7 1/2	10	7 1/2	10	15	20	20	20	
卧 式 外 形 尺 寸																				
长	mm	1420	1560	1560	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2150	2150	
宽	mm	1040	1350	1350	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	2080	2080	2080	2080	2080	2150	2150	2150	
高	mm	720	840	840	1080	1080	1250	1250	1480	1480	1480	1700	1700	1700	1700	2060	2320	2320	2630	
立 式 机 组 重 量																				
长	mm	950	1065	1065	1200	1200	1250	1250	1250	1250	1250	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1900	
宽	mm	1040	1350	1350	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	2080	2080	2080	2080	2150	2150	2150	2150	
高	mm	1225	1370	1370	1720	1720	1900	1900	2080	2080	2080	2720	2720	2720	2720	2720	2720	2720	2950	
立式机组重量	kg	~280	~335	~335	~470	~470	~520	~520	~665	~665	~665	~925	~925	~925	~925	~1090	~1090	~1090	~1340	
	kg	~280	~335	~335	~470	~470	~520	~520	~665	~665	~665	~925	~925	~925	~1090	~1090	~1090	~1090	~1340	~1650
	kg	~280	~335	~335	~470	~470	~520	~520	~665	~665	~665	~925	~925	~925	~1090	~1090	~1090	~1090	~1340	~1650
	kg	~280	~335	~335	~470	~470	~520	~520	~665	~665	~665	~925	~925	~925	~1090	~1090	~1090	~1090	~1340	~1650

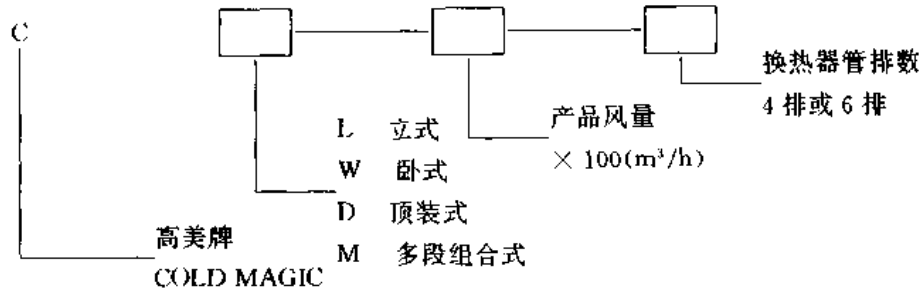
表 2-2-15

立式空气处理机技术参数

项目		G-28-D		G-45-D		G-56-D		G-86-D		G-108-D		G-140-D		G-175-D		G-216-D			
主要性能	标准风量	m ³ /h		4,500		5,600		8,600		10,800		14,000		17,500		21,600			
	标准冷量	4 排		19.9		24.7		37.6		47.7		66.7		83.4		103			
		水 量		m ³ /h		3.42		4.25		6.47		8.2		11.47		14.34		17.72	
尼 龙 网																			
初效过滤器																			
过滤、表冷器	迎风面积	m ²		0.58		0.74		1.09		1.38		1.93		2.35		2.75			
	水压降	kPa		6.1		7.8		8.6		9.5		12.3		14.0		16.8			
	进出水管径	in		1		1 $\frac{1}{4}$		1 $\frac{1}{4}$		1 $\frac{1}{2}$		2		2		2			
送风 机	风机型号	A10-8A		A12-12A		A12-12A		A15-15A		A15-15A		2A15-15A		2A15-15A		2A18-18A			
		转/分		760 960		700 790		750 880		685 830		860 1000		860 1000		940 1050		860 1020	
	余压 (静压)	Pa	50 150		80 150		100 200		150 300		300 450		350 500		400 550		470 620		
		kW	0.75 0.75		0.75 0.75		1.1 1.1		1.5 2.2		3.7 3.7		3.7 5.6		5.6 7.5		7.5 11.2		
	风机电 机功率	HP	1 1		1 1		1 $\frac{1}{2}$ 1 $\frac{1}{2}$		2 3		5 5		5 7 $\frac{1}{2}$		7 $\frac{1}{2}$ 10		10 15		
		长	mm		1200		1500		1750		1750		1850		2050		2200		
	外形尺寸	宽	mm		550		580		780		780		1050		1050		1050		
		高	mm		1400		1400		1550		1550		1610		1760		1760		
	机组重量	kg		~230		~280		~380		~520		~680		~750		~850		~960	

8. C-系列风柜

产品型号说明:



例: CL 100-6

高美牌 10000m³/h 风量之立式风柜, 盘管为 6 排管。

CL 系列风柜技术参数见表 2-2-16 至表 2-2-19。立式风柜外形尺寸见图 2-2-10 及表 2-2-20。CW 型卧式风柜技术参数见表 2-2-21 至表 2-2-24, 卧式风柜的外形尺寸见图 2-2-11 及表 2-2-25。CD 型超薄顶装式风柜的技术参数见表 2-2-26 至表 2-2-29, 其外形尺寸见图 2-2-12 及表 2-2-30。

表 2-2-16 CL 系列冻水风柜性能参数(4 排)

项 目	型号	CL050-4	CL070-4	CL085-4	CL100-4	CL120-4	CL150-4	CL180-4	CL210-4
风量	(m ³ /h)	5000	6800	8500	10060	11710	14640	17840	20830
	(L/s)	1380	1890	2360	2790	3250	4060	4950	5780
冷量	(kW)	28.9	39.7	49.6	62.7	76.2	88.6	109	135
	(kcal/h)	24854	34142	42656	53922	65532	76196	93740	116100
全压	(Pa)	350	350	350	350	400	400	400	400
水量	(L/s)	1.38	1.89	2.37	2.99	3.64	4.23	5.2	6.44
水压降	(mH ₂ O)	0.9	1.7	2.3	1.9	2.9	2.4	2.3	2.5
风机数量×直径	(mm)	1×320	1×381	1×381	1×460	1×460	1×460	2×381	2×381
电机功率	(kW)	0.75	1.5	2.2	2.2	3	3	2×2.2	2×2.2
噪音	(dB) (1.5m)	56	56	57	58	58	59	59	60
项 目	型号	CL260-4	CL300-4	CL350-4	CL420-4	CL540-4	CL660-4	CL820-4	CL1020-4
风量	(m ³ /h)	26100	30200	34800	41990	53980	66330	82000	102000
	(L/s)	7250	8390	9670	11660	14990	18420	22780	28330
冷量	(kW)	164.2	185	212	259	332.6	410.2	523.5	602
	(kcal/h)	141212	159100	182320	222740	286036	352772	450210	517720
全压	(Pa)	400	400	500	500	500	500	500	500
水量	(L/s)	7.84	8.83	10.12	12.36	15.87	19.58	24.98	28.73
水压降	(mH ₂ O)	2.8	2.1	2.3	2.4	2.4	4.3	4.5	2.5
风机数量×直径	(mm)	2×460	2×460	1×800	1×900	1×900	1×1000	2×800	2×900
电机功率	(kW)	2×3	2×3	7.5	11	15	15	2×11	2×15
噪音	(dB) (1.5m)	62	62	65	66	68	68	69	70

标准工况: 供冷: 进风干/湿球温度 27℃/19.5℃, 进出水温度 7℃/12℃

表 2-2-17

CL 系列冻水风柜性能参数(6 排)

型 号		CL050-6	CL070-6	CL085-6	CL100-6	CL120-6	CL150-6	CL180-6	CL210-6
风量	(m ³ /h)	5000	6800	8500	10060	11710	14640	17840	20830
	(L/s)	1380	1890	2360	2790	3250	4060	4950	5780
冷量	(kW)	39.1	53.7	67.5	85.3	103.9	120.5	147	183
	(kcal/h)	33626	46182	58050	73358	89354	103630	126420	157380
全压	(Pa)	350	350	350	350	400	400	400	400
水量	(L/s)	1.87	2.56	3.22	4.07	4.96	5.75	7.02	8.73
水压降	(mH ₂ O)	1.2	2.6	4.6	2.4	2.4	3.3	5.2	3.8
风机数量×直径	(mm)	1×320	1×381	1×381	1×460	1×460	1×460	2×381	2×381
电机功率	(kW)	0.75	1.5	2.2	2.2	3	3	2×2.2	2×2.2
噪音	(dB) (1.5m)	56	56	57	58	58	59	59	60
型 号		CL260-6	CL300-6	CL350-6	CL420-6	CL540-6	CL660-6	CL820-6	CL1020-6
风量	(m ³ /h)	26100	30200	34800	41990	53980	66330	82000	102000
	(L/s)	7250	8390	9670	11660	14990	18420	22780	28330
冷量	(kW)	220	250	284.7	354.8	458.7	565	710	820
	(kcal/h)	189200	215000	244842	305128	394482	485900	610600	705200
全压	(Pa)	400	400	500	500	500	500	500	500
水量	(L/s)	10.5	11.93	13.58	16.93	21.89	26.96	33.89	39.14
水压降	(mH ₂ O)	4.8	4.3	4.5	4.5	4.1	4.8	5.1	4.8
风机数量×直径	(mm)	2×460	2×460	1×800	1×900	1×900	1×1000	2×800	2×900
电机功率	(kW)	2×3	2×3	7.5	11	15	15	2×11	2×15
噪音	(dB) (1.5m)	62	62	65	66	68	68	69	70

标准工况：供冷；进风干/湿球温度 27℃/19.5℃。进出水温度 7℃/12℃

表 2-2-18

CL 系列冻水风柜性能参数(4 排)

型 号		CL050-4	CL070-4	CL085-4	CL100-4	CL120-4	CL150-4	CL180-4	CL210-4
风量	(m ³ /h)	5000	6800	8500	10060	11710	14640	17840	20830
	(L/s)	1380	1890	2360	2790	3250	4060	4950	5780
冷量	(kW)	57.8	79.4	99.2	125.4	152.4	177.2	218	270
	(kcal/h)	49708	68284	85312	107844	131064	152392	187480	232200
全压	(Pa)	350	350	350	350	400	400	400	400
水量	(L/s)	2.76	3.78	4.74	5.98	7.28	8.46	10.4	12.88
水压降	(mH ₂ O)	1.1	2.7	2.9	2.6	3.3	4.8	3.6	4.3
风机数量×直径	(mm)	1×320	1×381	1×381	1×460	1×460	1×460	2×381	2×381
电机功率	(kW)	0.75	1.5	2.2	2.2	3	3	2×2.2	2×2.2
噪音	(dB) (1.5m)	56	56	57	58	58	59	59	60

续表

型 号		CL260-4	CL300-4	CL350-4	CL420-4	CL540-4	CL660-4	CL820-4	CL1020-4
项 目									
风量	(m ³ /h)	26100	30200	34800	41990	53980	66330	82000	102000
	(L/s)	7250	8390	9670	11660	14990	18420	22780	28330
冷量	(kW)	328.4	370	424	518	665.2	820.4	1047	1204
	(kcal/h)	282424	318200	364640	445480	572072	705544	900420	1035440
全压	(Pa)	400	400	500	500	500	500	500	500
水量	(L/s)	15.68	17.66	20.24	24.72	31.74	39.16	49.96	57.46
水压降	(mH ₂ O)	1.8	2.1	2.5	3.5	3.9	5.7	6.2	4.3
风机数量×直径	(mm)	2×460	2×460	1×800	1×900	1×900	1×1000	2×800	2×900
电机功率	(kW)	2×3	2×3	7.5	11	15	15	2×11	2×15
噪音	(dB) (1.5m)	62	62	65	66	68	68	69	70

新风工况：供冷：进风干/湿球温度 34℃/28℃。进出水温度 7℃/12℃。

表 2-2-19

CL 系列冻水风柜性能参数(6 排)

型 号		CL050-6	CL070-6	CL085-6	CL100-6	CL120-6	CL150-6	CL180-6	CL210-6
项 目									
风量	(m ³ /h)	5000	6800	8500	10060	11710	14640	17840	20830
	(L/s)	1380	1890	2360	2790	3250	4060	4950	5780
冷量	(kW)	78.2	107.4	135	170.6	207.8	241	294	366
	(kcal/h)	67252	92364	116100	146716	178708	207260	252840	314760
全压	(Pa)	350	350	350	350	400	400	400	400
水量	(L/s)	3.74	5.12	6.44	8.14	9.92	11.5	14.04	17.46
水压降	(mH ₂ O)	1.2	2.3	2.1	2.2	2.8	3.1	3.4	3.5
风机数量×直径	(mm)	1×320	1×381	1×381	1×460	1×460	1×460	2×381	2×381
电机功率	(kW)	0.75	1.5	2.2	2.2	3	3	2×2.2	2×2.2
噪音	(dB) (1.5m)	56	56	57	58	58	59	59	60

型 号		CL260-6	CL300-6	CL350-6	CL420-6	CL540-6	CL660-6	CL820-6	CL1020-6
项 目									
风量	(m ³ /h)	26100	30200	34800	41990	53980	66330	82000	102000
	(L/s)	7250	8390	9670	11660	14990	18420	22780	28330
冷量	(kW)	440	500	569.4	709.6	917.4	1130	1420	1640
	(kcal/h)	378400	430000	489684	610256	788964	971800	1221200	1410400
全压	(Pa)	400	400	500	500	500	500	500	500
水量	(L/s)	21	23.86	27.16	33.86	43.78	53.92	67.78	78.28
水压降	(mH ₂ O)	3.5	3.7	3.9	2.3	2.5	3.6	5.3	4.1
风机数量×直径	(mm)	2×460	2×460	1×800	1×900	1×900	1×1000	2×800	2×900
电机功率	(kW)	2×3	2×3	7.5	11	15	15	2×11	2×15
噪音	(dB) (1.5m)	62	62	65	66	68	68	69	70

新风工况：供冷：进风干/湿球温度 34℃/28℃。进出水温度 7℃/12℃。

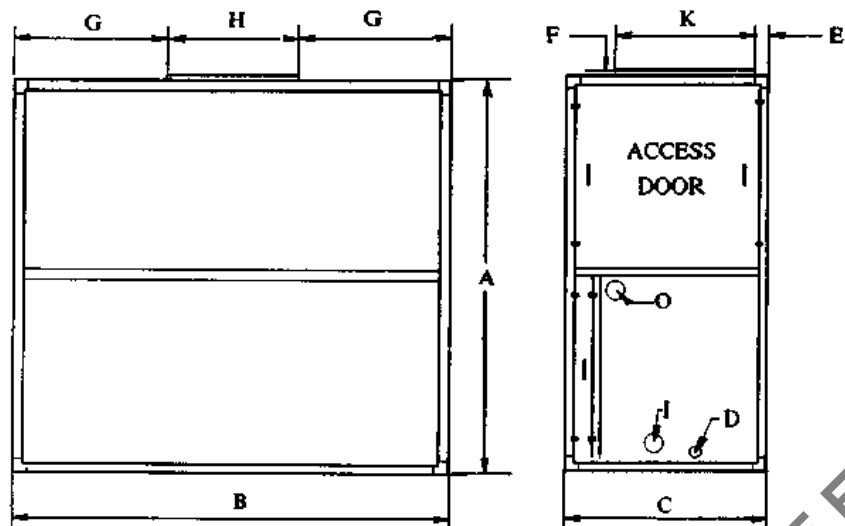


图 2-2-10 外形尺寸

表 2-2-20

外形尺寸

单位 mm

项目 型号	A	B	C	D	E	F	G	H	K	I	O
CL050	1340	1320	700	25	40	30	471	377	341	1 $\frac{1}{2}$ "	1 $\frac{1}{2}$ "
CL070	1630	1530	830	25	40	30	528	473	403	1 $\frac{1}{2}$ "	1 $\frac{1}{2}$ "
CL085	1720	1530	830	25	40	30	528	473	403	2"	2"
CL100	1830	1755	925	38	40	30	600	556	480	2"	2"
CL120	1830	1980	925	38	40	30	712	556	480	2 $\frac{1}{2}$ "	2 $\frac{1}{2}$ "
CL150	1980	2060	925	38	40	30	752	556	480	2 $\frac{1}{2}$ "	2 $\frac{1}{2}$ "
CL180	1890	2440	830	38	40	30	510	2×473	403	2 $\frac{1}{2}$ "	2 $\frac{1}{2}$ "
CL210	2080	2440	830	38	40	30	510	2×473	403	3"	3"
CL260	2190	3050	925	38	40	30	691	2×556	480	3"	3"
CL300	2360	3050	925	38	40	30	691	2×556	480	2×2 $\frac{1}{2}$ "	2×2 $\frac{1}{2}$ "
CL350	3320	3050	1570	38	50	30	1025	1000	1000	2×2 $\frac{1}{2}$ "	2×2 $\frac{1}{2}$ "
CL420	3860	3050	1751	38	50	30	965	1120	1120	2×3"	2×3"
CL540	4090	3050	1751	50	50	30	965	1120	1120	2×3"	2×3"
CL660	4475	3600	1912	50	50	30	1175	1250	1250	2×3"	2×3"
CL820	4090	4060	1570	50	50	30	515	2×1000	1000	2×4"	2×4"
CL1020	4540	4540	1751	50	50	30	575	2×1120	1120	2×4"	2×4"

表 2-2-21

CW 系列冻水风柜性能参数(4排)

型 号		CW050-4	CW070-4	CW085-4	CW100-4	CW120-4	CW150-4	CW180-4	CW210-4
项 目									
风量	(m ³ /h)	5000	6800	8500	10060	11710	14640	17840	20830
	(L/s)	1380	1890	2360	2790	3250	4060	4950	5780
冷量	(kW)	28.9	39.7	49.6	62.7	76.2	88.6	109	135
	(kcal/h)	24854	34142	42656	53922	65532	76196	93740	116100
全压	(Pa)	350	350	350	350	400	400	400	400
水量	(L/s)	1.38	1.89	2.37	2.99	3.64	4.23	5.2	6.44
水压降	(mH ₂ O)	0.9	1.7	2.3	1.9	2.9	2.4	2.3	2.5
风机数量×直径	(mm)	1×320	1×381	1×381	1×460	1×460	1×460	2×381	2×381
电机功率	(kW)	0.75	1.5	2.2	2.2	3	3	2×2.2	2×2.2
噪音	(dB) (1.5m)	56	56	57	58	58	59	59	60

标准工况：供冷：进风干/湿球温度 34℃/28℃。进出水温度 7℃/12℃。

型 号		CW260-4	CW300-4	CW350-4	CW420-4	CW540-4	CW660-4	CW820-4	CW1020-4
项 目									
风量	(m ³ /h)	26100	30200	34800	41990	53980	66330	82000	102000
	(L/s)	7250	8390	9670	11660	14990	18420	22780	28330
冷量	(kW)	164.2	185	212	259	332.6	410.2	523.5	602
	(kcal/h)	141212	159100	182320	222710	286036	352772	450210	517720
全压	(Pa)	400	400	500	500	500	500	500	500
水量	(L/s)	7.84	8.83	10.12	12.36	15.87	19.58	24.98	28.73
水压降	(mH ₂ O)	2.8	2.1	2.3	2.4	2.4	4.3	4.5	2.5
风机数量×直径	(mm)	2×460	2×460	1×800	1×900	1×900	1×1000	2×800	2×900
电机功率	(kW)	2×3	2×3	7.5	11	15	15	2×11	2×15
噪音	(dB) (1.5m)	62	62	65	66	68	68	69	70

标准工况：供冷：进风干/湿球温度 27℃/19.5℃。进出水温度 7℃/12℃。

表 2-2-22

CW 系列冻水风柜回风工况(6排)

型 号		CW050-6	CW070-6	CW085-6	CW100-6	CW120-6	CW150-6	CW180-6	CW210-6
项 目									
风量	(m ³ /h)	5000	6800	8500	10060	11710	14640	17840	20830
	(L/s)	1380	1890	2360	2790	3250	4060	4950	5780
冷量	(kW)	39.1	53.7	67.5	85.3	103.9	120.5	147	183
	(kcal/h)	33626	46182	58050	73358	89354	103630	126420	157380
全压	(Pa)	350	350	350	350	400	400	400	400
水量	(L/s)	1.87	2.56	3.22	4.07	4.96	5.75	7.02	8.73
水压降	(mH ₂ O)	1.2	2.6	4.6	2.4	2.4	3.3	5.2	3.8
风机数量×直径	(mm)	1×320	1×381	1×381	1×460	1×460	1×460	2×381	2×381

续表

项 目	型 号	CW050-6	CW070-6	CW085-6	CW100-6	CW120-6	CW150-6	CW180-6	CW210-6
	电机功率 (kW)		0.75	1.5	2.2	2.2	3	3	2×2.2
噪音 (dB) (1.5m)		56	56	57	58	58	59	59	60

标准工况：供冷：进风干/湿球温度 34℃/28℃ 进出水温度 7℃/12℃

项 目	型 号	CW260-6	CW300-6	CW350-6	CW420-6	CW540-6	CW660-6	CW820-6	CW1020-6
	风量 (m ³ /h) (L/s)		26100	30200	34800	41990	53980	66330	82000
		7250	8390	9670	11660	14990	18420	22780	28330
冷量 (kW) (kcal/h)		220	250	284.7	354.8	458.7	565	710	820
		189200	215000	244842	305128	394482	485900	510600	705200
全压 (Pa)		400	400	500	500	500	500	500	500
水量 (L/s)		10.5	11.93	13.58	16.93	21.89	26.96	33.89	39.14
水压降 (mH ₂ O)		4.8	4.3	4.5	4.5	4.1	4.8	5.1	4.8
风机数量×直径 (mm)		2×460	2×460	1×800	1×900	1×900	1×1000	2×800	2×900
电机功率 (kW)		2×3	2×3	7.5	11	15	15	2×11	2×15
噪音 (dB) (1.5m)		62	62	65	66	68	68	69	70

标准工况：供冷：进风干/湿球温度 27℃/19.5℃ 进出水温度 7℃/12℃

表 2-2-23

冷水风柜性能额定参数表 4 排

项 目	型 号	CW260-4	CW300-4	CW350-4	CW420-4	CW540-4	CW660-4	CW820-4	CW1020-4
	风量 (m ³ /h) (L/s)		26100	30200	34800	41990	53980	66330	82000
		7250	8390	9670	11660	14990	18420	22780	28330
冷量 (kW) (kcal/h)		164.2	185	212	259	332.6	410.2	523.5	602
		141212	159100	182320	222740	286036	352772	450210	517720
全压 (Pa)		400	400	500	500	500	500	500	500
水量 (L/s)		7.84	8.83	10.12	12.36	15.87	19.58	24.98	28.73
水压降 (mH ₂ O)		2.8	2.1	2.3	2.4	2.4	4.3	4.5	2.5
风机数量×直径 (mm)		2×460	2×460	1×800	1×900	1×900	1×1000	2×800	2×900
电机功率 (kW)		2×3	2×3	7.5	11	15	15	2×11	2×15
噪音 (dB) (1.5m)		62	62	65	66	68	68	69	70

表 2-2-24

冻水风柜性能额定参数表 6排

项 目	型 号	CW260-6	CW300-6	CW350-6	CW420-6	CW540-6	CW660-6	CW820-6	CW1020-6
		风量	(m ³ /h) (L/s)	26100 7250	30200 8390	34800 9670	41990 11660	53980 14990	66330 18420
冷量	(kW) (kcal/h)	220 189200	250 215000	284.7 244842	354.8 305128	458.7 394482	565 485900	710 610600	820 705200
全压	(Pa)	400	400	500	500	500	500	500	500
水量	(L/s)	10.5	11.93	13.58	16.93	21.89	26.96	33.89	39.14
水压降	(mH ₂ O)	4.8	4.3	4.5	4.5	4.1	4.8	5.1	4.8
风机数量×直径	(mm)	2×460	2×460	1×800	1×900	1×900	1×1000	2×800	2×900
电机功率	(kW)	2×3	2×3	7.5	11	15	15	2×11	2×15
噪音	(dB) (1.5m)	62	62	65	66	68	68	69	70

标准工况：供冷：进风干/湿球温度 27℃/19.5℃ 进出水温度 7℃/12℃

项 目	型 号	CW260-4	CW300-4	CW350-4	CW420-4	CW540-4	CW660-4	CW820-4	CW1020-4
		风量	(m ³ /h) (L/s)	26100 7250	30200 8390	34800 9670	41990 11660	53980 14990	66330 18420
冷量	(kW) (kcal/h)	328.4 282424	370 318200	424 364640	518 445480	665.2 572072	820.4 705544	1047 900420	1204 1035440
全压	(Pa)	400	400	500	500	500	500	500	500
水量	(L/s)	15.68	17.66	20.24	24.72	31.74	39.16	49.96	57.46
水压降	(mH ₂ O)	1.8	2.1	2.5	3.5	3.9	5.7	6.2	4.3
风机数量×直径	(mm)	2×460	2×460	1×800	1×900	1×900	1×1000	2×800	2×900
电机功率	(kW)	2×3	2×3	7.5	11	15	15	2×11	2×15
噪音	(dB) (1.5m)	62	62	65	66	68	68	69	70

新风工况：供冷：进风干/湿球温度 34℃/28℃。进出水温度 7℃/12℃。

项 目	型 号	CW260-6	CW300-6	CW350-6	CW420-6	CW540-6	CW660-6	CW820-6	CW1020-6
		风量	(m ³ /h) (L/s)	26100 7250	30200 8390	34800 9670	41990 11660	53980 14990	66330 18420
冷量	(kW) (kcal/h)	440 378400	500 430000	569.4 489684	709.6 610256	917.4 788964	1130 971800	1420 1221200	1640 1410400
全压	(Pa)	400	400	500	500	500	500	500	500
水量	(L/s)	21	23.86	27.16	33.86	43.78	53.92	67.78	78.28
水压降	(mH ₂ O)	3.5	3.7	3.9	2.3	2.5	3.6	5.3	4.1
风机数量×直径	(mm)	2×460	2×460	1×800	1×900	1×900	1×1000	2×800	2×900
电机功率	(kW)	2×3	2×3	7.5	11	15	15	2×11	2×15
噪音	(dB) (1.5m)	62	62	65	66	68	68	69	70

新风工况：供冷：进风干/湿球温度 34℃/28℃ 进出水温度 7℃/12℃

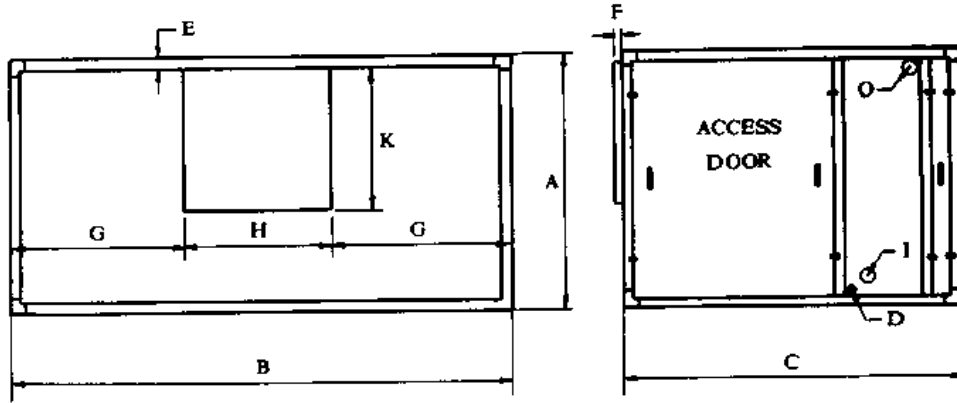


图 2-2-11 外形尺寸
卧式风柜的尺寸

表 2-2-25

(mm)

项目 型号	A	B	C	D	E	F	G	H	K	I (英寸)	O (英寸)
CW050	758	1320	1250	25	40	30	471	377	341	1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$
CW070	856	1530	1400	25	40	30	528	473	403	1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$
CW085	877	1530	1550	25	40	30	528	473	403	2	2
CW100	982	1755	1550	38	40	30	600	556	480	2	2
CW120	982	1980	1550	38	40	30	712	556	480	2 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$
CW150	1030	2060	1700	38	40	30	752	556	480	2 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$
CW180	1079	2440	1400	38	40	30	510	2×473	403	2 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$
CW210	1232	2440	1850	38	40	30	510	2×473	403	3	3
CW260	1232	3050	1850	38	40	30	691	2×556	480	3	3
CW300	1395	3050	2050	38	40	30	691	2×556	480	2 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$
CW350	1700	3050	2250	38	50	30	1025	1000	1000	2 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$
CW420	1885	3050	2500	38	50	30	965	1120	1120	3	3
CW540	2285	3050	2500	50	50	30	965	1120	1120	3	3
CW660	2360	3600	2650	50	50	30	1175	1250	1125	3	3
CW820	2285	4060	2200	50	50	30	515	2×1000	1000	4	4
CW1020	2750	4540	2500	50	50	30	575	2×1120	1120	4	4

表 2-2-26

CD 系列冻水风柜性能参数表(4 排)

项 目	型 号	CD018	CD025	CD033	CD043	CD063	CD082
	风量	(m ³ /h)	1770	2480	3320	4250	6310
	(L/s)	490	680	920	1180	1750	2270
冷量	(kW)	9.6	14.3	19	23.7	35.5	47.5
	(kcal/h)	8256	12298	16340	20382	30530	40850
全压	(Pa)	350	350	350	350	350	350
水量	(L/s)	0.46	0.68	0.9	1.13	1.69	2.27
水压降	(mH ₂ O)	1.4	2.1	2.4	1.8	3.2	3.6
风机数量×直径	(mm)	1×241	1×241	1×270	1×320	1×381	1×381
电机功率	(kW)	0.375	0.55	0.75	0.75	1.1	1.5
噪音	(dB) (1.5m)	55	55	57	58	58	59
重量	(kg)	117	140	155	176	270	338

标准工况：供冷：进风干/湿球温度 27℃/19.5℃。进出水温度 7℃/12℃。

表 2-2-27

CD 系列冻水风柜性能参数表(6 排)

项 目	型 号	CD018	CD025	CD033	CD043	CD063	CD082
	风量	(m ³ /h)	1770	2480	3320	4250	6310
	(L/s)	490	680	920	1180	1750	2270
冷量	(kW)	13	19.4	25	32.5	48	66
	(kcal/h)	11180	16684	21500	27950	41280	56760
全压	(Pa)	350	350	350	350	350	350
水量	(L/s)	0.62	0.93	1.19	1.55	2.29	3.15
水压降	(mH ₂ O)	3.0	3.6	4.5	4.5	2.4	2.7
风机数量×直径	(mm)	1×241	1×241	1×270	1×320	1×381	1×381
电机功率	(kW)	0.375	0.55	0.75	0.75	1.1	1.5
噪音	(dB) (1.5m)	55	55	57	58	58	59
重量	(kg)	127	153	172	197	302	374

标准工况：供冷：进风干/湿球温度 27℃/19.5℃。进出水温度 7℃/12℃。

表 2-2-28

CD 系列冻水风柜性能参数表(4 排)

项 目	型 号	CD018	CD025	CD033	CD043	CD063	CD082
	风量	(m ³ /h)	1770	2480	3320	4250	6310
	(L/s)	490	680	920	1180	1750	2270
冷量	(kW)	19.2	28.6	38	47.4	71	95
	(kcal/h)	16512	24596	32680	40764	61060	81700

续表

型 号	CD018	CD025	CD033	CD043	CD063	CD082
全压 (Pa)	350	350	350	350	350	350
水量 (L/s)	0.92	1.36	1.8	2.26	3.38	4.54
水压降 (mH ₂ O)	1.1	0.9	1.3	1.9	2.0	1.8
风机数量×直径 (mm)	1×241	1×241	1×270	1×320	1×381	1×381
电机功率 (kW)	0.375	0.55	0.75	0.75	1.1	1.5
噪音 (dB) (1.5m)	55	55	57	58	58	59
重量 (kg)	117	140	155	176	270	338

新风工况：供冷：进风干/湿球温度 34℃/28℃。进出水温度 7℃/12℃。

表 2-2-29

CD 系列冻水风柜性能参数表(6 排)

型 号	CD018	CD025	CD033	CD043	CD063	CD082
风量 (m ³ /h)	1770	2480	3320	4250	6310	8200
(L/s)	490	680	920	1180	1750	2270
冷量 (kW)	26	38.8	50	65	96	132
(kcal/h)	22360	33368	43000	55900	82560	113520
全压 (Pa)	350	350	350	350	350	350
水量 (L/s)	1.24	1.86	2.38	3.1	4.58	6.3
水压降 (mH ₂ O)	1.3	2.1	1.6	2.2	1.9	2.6
风机数量×直径 (mm)	1×241	1×241	1×270	1×320	1×381	1×381
电机功率 (kW)	0.375	0.55	0.75	0.75	1.1	1.5
噪音 (dB) (1.5m)	55	55	57	58	58	59
重量 (kg)	127	153	172	197	302	374

新风工况：供冷：进风干/湿球温度 34℃/28℃ 进出水温度 7℃/12℃

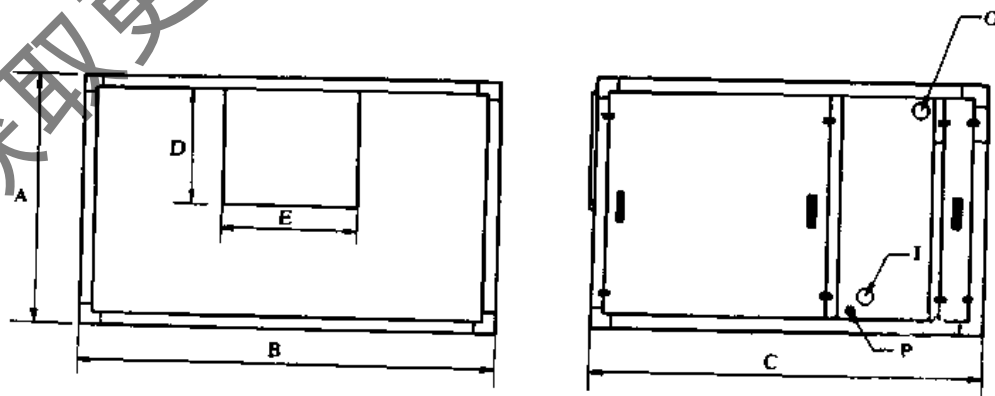


图 2-2-12 外形尺寸

表 2-2-30

外形尺寸

(mm)

项 目 型 号	A	B	C	D	E	I	O	P
CD018	510	750	940	260	300	25	25	19
CD025	510	980	940	260	300	25	25	19
CD033	605	1040	990	289	333	32	32	19
CD043	625	1155	1100	341	377	32	32	19
CD063	750	1410	1335	403	473	38	38	25
CD082	880	1450	1335	403	473	38	38	25

9. 机电一体化自动节能空调机

JQX 系列节能全自动新风空调器是机电仪一体化的新风空调器，它是将新风空调器微型工业控制计算机、控制柜、动力柜、多种传感器、电动风阀、电动水阀及最先进的空调技术和最先进的控制技术综合而成的新风空调器，JQX 系列节能全自动新风空调器由新风过滤器、冷热交换器、干蒸汽加湿器送风机段组成。

JQX 系列节能全自动新风空调器利用微机实现智能优化控制，自动化程度高，可无人管理，具有多种有效报警系统，可靠性高，能实现全年全自动运行，不但控制精度大大提高，必要时温度控制精度可在 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ，湿度控制精度 $\pm 5\% \text{RH}$ ，节能显著，能耗降低 $10\% \sim 30\%$ ，控制参数容易调整，温湿度等各种待调参数可随机显示。

该新风空调器占地面积小，机组高度小，适用于层高较低的机房。

该控制系统主要由工业控制微机、继电器控制与保护电器和装在机组上各种温湿度传感器、过滤器堵塞发讯器、防冻保护器、电动风阀、电动水阀、电磁蒸汽加湿阀、变速风机等组成。工业控制微机的作用，是把各种传感器的检测值与目标值进行比较，并根据比较结果输出相应的电信号，通过电动水阀实现改变水量控制，通过蒸汽加湿阀改变加湿量，通过电动风阀改变新风量、通过变风机转数改变送风量，使送风温湿度保持在所需要的最佳节能范围，使设备工作在最佳节能工况，从而实现智能优化最佳节能控制。如图 2-2-13 所示。

工业控制微机既可独立实现全年全自动智能优化控制，又可与整个建筑系统联网运行，构成了分级分布控制系统。

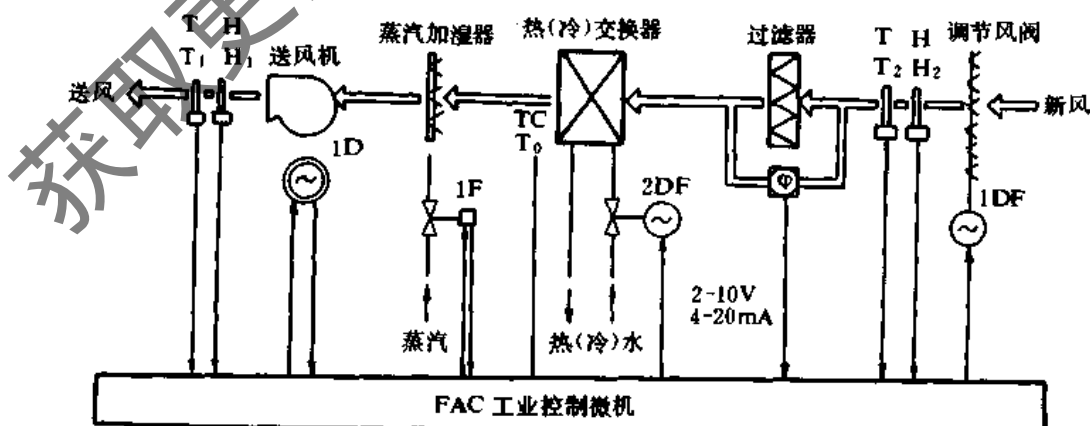


图 2-2-13 FAC 工业控制微机

该机组可提供先进的自学习自适应控制软件,控制系统自动识别,控制参数自动整定,节能工况自动判断与转换实现全自动化。运行人员只需一天培训,即可上岗。

安装调试非常简单,将空调器、计算机、传感器、执行机构及全部控制装置综合于一体,实现了机电仪一体化,施工时只需安装电源、进出水管、加湿管和风管,系统即可正常工作,这样大大简化了安装,缩短了工程施工周期、提高了安全性。

JQK 型空调器功能特点:

JQK 型节能全自动空调器采用全年节能工况分区自动判断及自动转换,能实现高精度温湿度控制,最佳送风状点控制、盘管状态控制、升温控制、启停控制、变风量控制、变水量控制以及实现工作时间与非工作时间自动改变设定值等控制,从而保证节能效果。

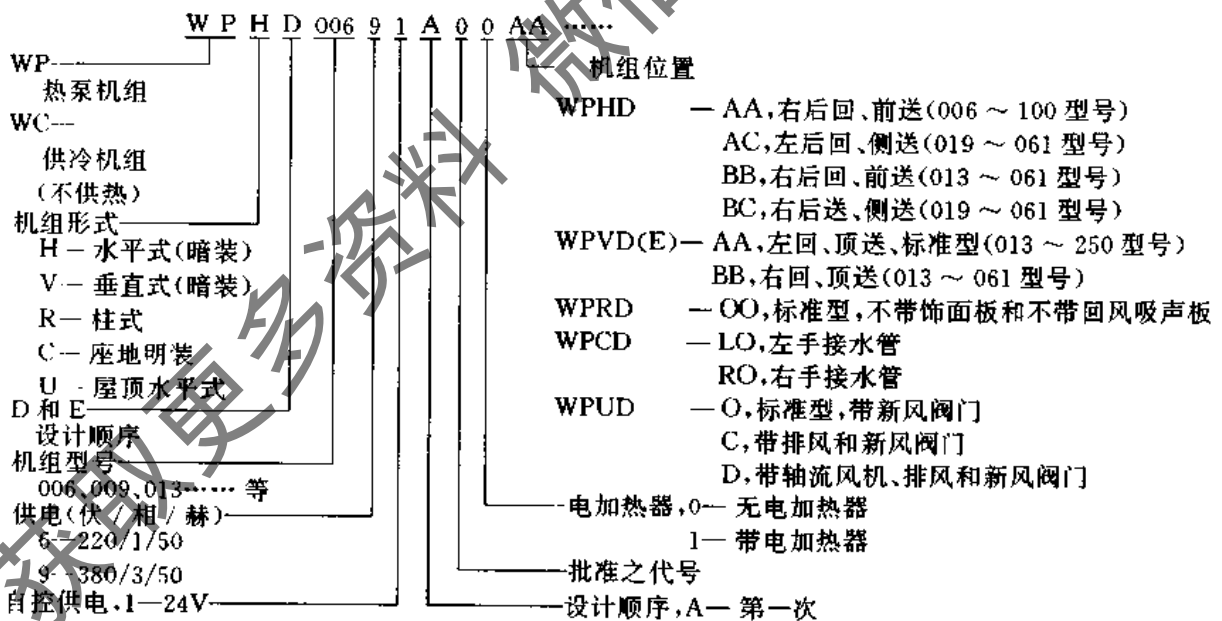
JQK 型节能全自动空调器采用计算机控制。该计算机装置采用先进的 SAC 工业控制微机,接口电路采用全隔离方式,计算机系统与其外部线路全部隔离。系统还采用了多种屏蔽等措施,进一步提高了系统的抗干扰性,易于扩充,便于维修,性能可靠。完善的控制软件能实现预测控制和自适应控制,控制参数容易调整,控制精度高,温湿度等各种待调参数可随机显示,并可随时打印,各种性能指标全优于模拟仪表所构成的常规控制系统。

JQK 型由于采用了微机和先进的高级控制软件,从节能工况自动转换和提高控制工况等多方面保证了最佳节能工况的实现。

JQK10~60 型节能全自动空调器,每种型号都有多种功能段供设计单位选用组合。其中送风机段、表面换热器段、初效过滤段、回风机段应同时选用,否则节能效果差。

10. 水源热泵空调机

水源热泵空调机的型号表示如下:



机组的特点如下:

WPHD、WPVD/E、WPRD 和 WPCD 适用于在空气调节房间内安装使用,而 WPUD 适合于屋顶上安装使用。成套设备在工厂组装、调试并注入制冷剂 HCFC-22。设备的性能符合美国制冷学会 ARI320 的规定。

机壳——机壳用镀锌钢板制造,两端的检修板只要向上提一下就可拆卸下来,以便检修压缩机和通风机。外壳内表面用 13mm 厚的玻璃棉保温。滴水盘用镀锌钢板制造,并涂上油漆。

压缩机——高效率的全封闭压缩机，带有内部隔振，并在压缩机底部装有外部隔振。压缩机包括有过载保护和高低压开关等。多台压缩机时，各有单独的制冷剂循环。

空气/制冷剂热交换器——空气/制冷剂热交换器为铜管铝片制的排管，工作压力为 2.8MPa。多台压缩机时，各有相对应的热交换器。

水/制冷剂热交换器——水/制冷剂热交换器为一管筒型设计，盘管用铜管制造，管内为水流动，管外为制冷剂。工作压力为 3.1MPa。盘管带有双向制冷剂液体过滤器干燥器。

可逆式阀门——可逆式循环阀门采用滑行导向操作，该阀门包括可更换的磁力线圈。

制冷剂管——制冷剂管为铜制，所有低温制冷剂管均用 10mm 厚的合成材料保温。材料的火焰扩散等级少于 25，烟密度等级低于 50。合成材料评定为 L94V-5 级。

通风机/电动机组合——通风机为双进风型、向前弯叶轮。单个压缩机的机组配有 PSC 电动机，该电动机为永久性润滑和密封轴承，多个压缩机的机组用 V 形皮带传动。

空气过滤器——玻璃纤维过滤器厚 25mm，一次性用途，过滤器效率 72%，容尘率为 0.3kg/m²。

水源热泵机组的性能见表 2-2-31，水源热泵机组供冷工况(供冷量)见表 2-2-32，水源热泵机组的供热量见表 2-2-33。风量表见表 2-2-34，电气资料见表 2-2-35。

小型机组的性能系数

$$\text{能源效率 } EER = \frac{\text{制冷能力(BTU/h)}}{\text{耗电量(W)}}$$

$$\text{性能系数 } COP = \frac{\text{制冷能力(kW)}}{\text{耗电量(kW)}}$$

$$COP = 0.2931EER$$

$$\text{热泵机组 } COP_h = 1 + COP$$

水源热泵的外形尺寸见图 2-2-14 至图 2-2-29 及表 2-2-36、表 2-2-37、表 2-2-38。

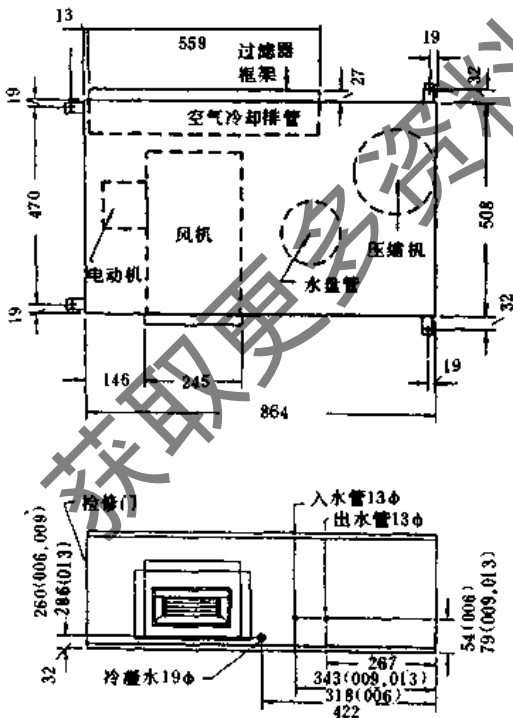


图 2-2-14 水平暗装 WPHD 006-013 型

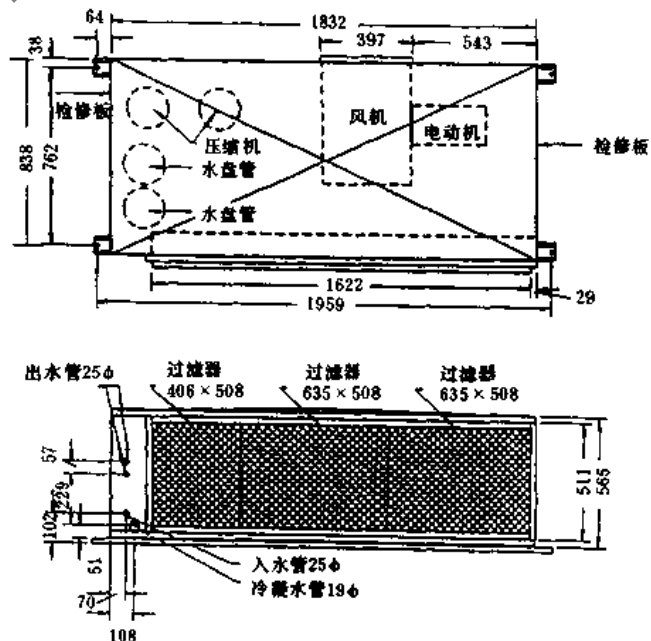


图 2-2-15 水平暗装 WPHD080-100 型

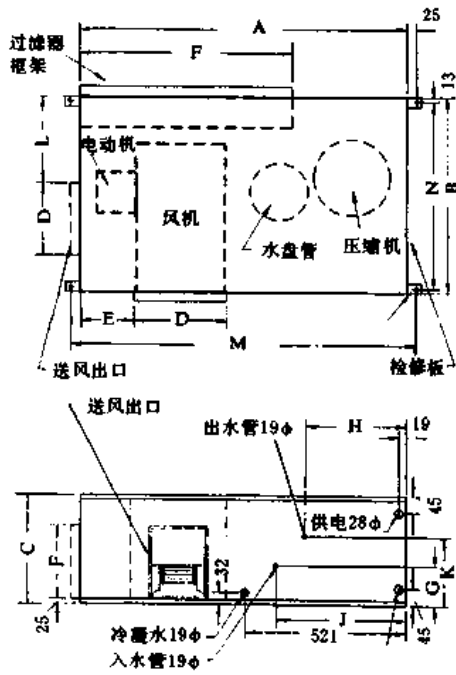


图 2-2-16 水平暗装 WPHD019-061 型

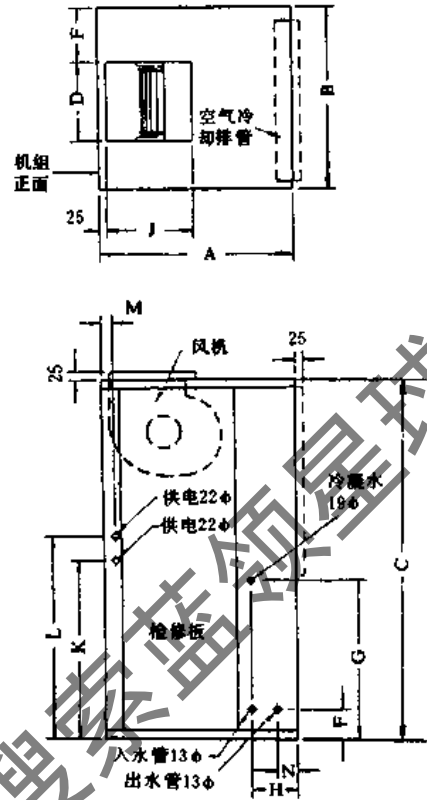


图 2-2-17 垂直暗装 WPVD 013-019 型

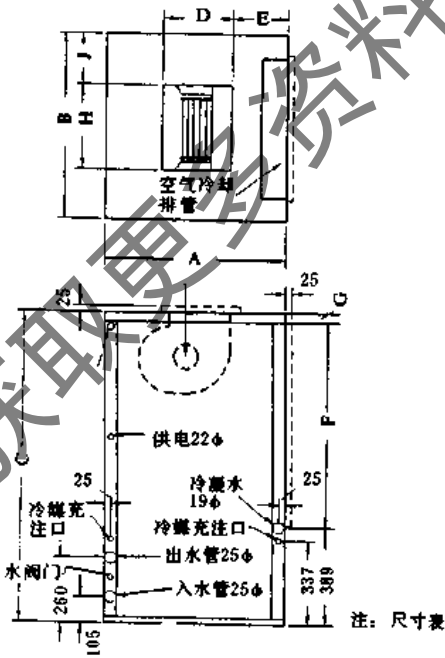


图 2-2-18 垂直暗装 WPVE 026-061 型

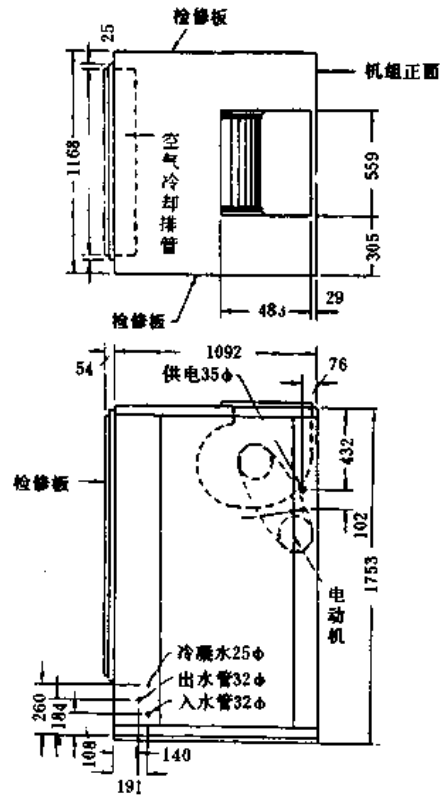


图 2-2-19 垂直暗装 WPVD 150 型

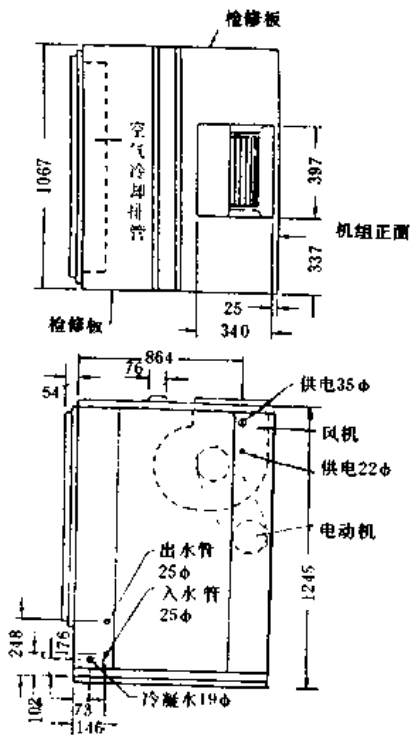


图 2-2-20 垂直暗装 WPVD 080-100 型

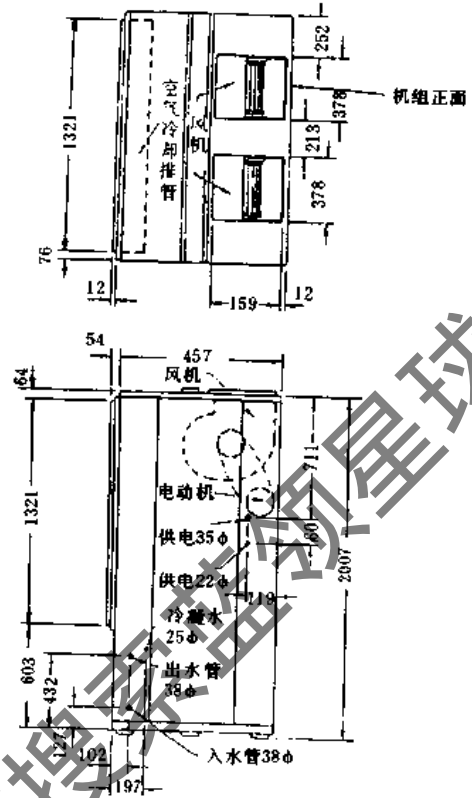


图 2-2-21 垂直暗装 WPVD 200-250 型

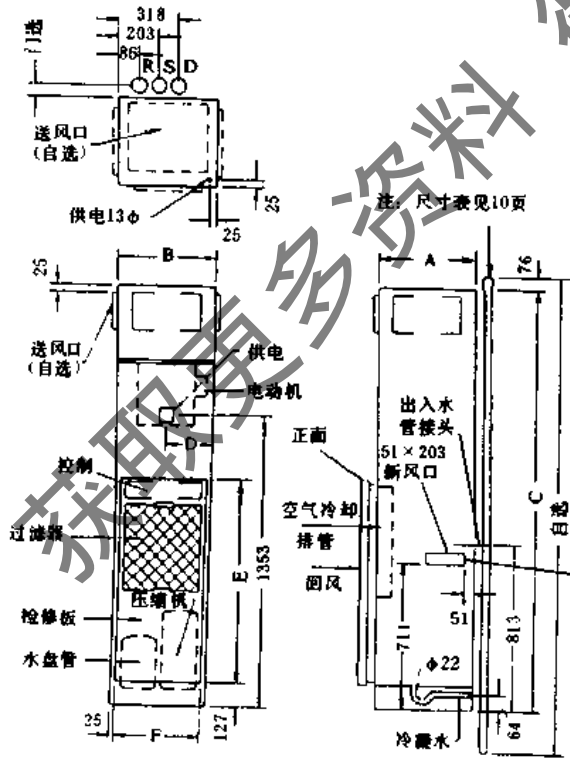


图 2-2-22 柱式 WPRD 009~026 型

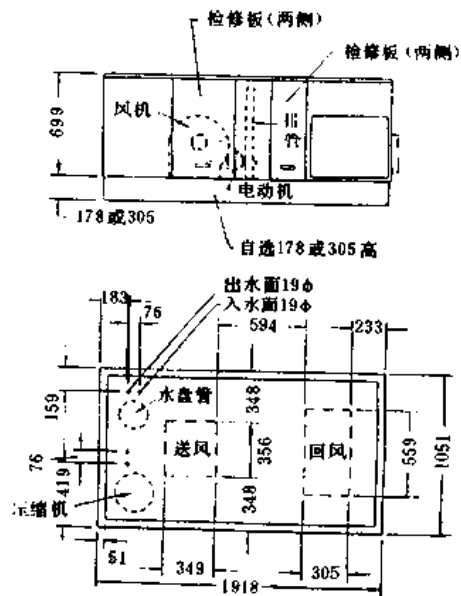


图 2-2-23 屋顶水平式 WPUD050 型

表 2-2-31

水源热泵组的性能表

项 目 型 号	制 冷		耗 电		性能比		供 热			性 能		送 风 量		冷 却		送 风 接 口 尺 寸		送 风 排 管		运 输 重 量		运 行 重 量		外 形 尺 寸			凝 结 排	备 注
	Btu/h	kW	kW	耗电 kW	EER	COP	Btu/h	kW	耗电 kW	C.O.P.	CFM	m ³ /h	L/s	L	W	L	W	排数	面积 (m ²)	(kg)	(kg)	L	W	H	水 管 尺 寸 (mm)			
WPVD 006	5550	1.63	560	9.9	3.8	6130	2.38	630	3.8	200	340	0.1	245	152	559	223	2	0.09	55	53	864	508	261	19.1		水平		
009	7920	2.32	690	11.5	4.2	10700	3.13	750	4.2	300	509	0.1	245	152	559	223	3	0.11	62	59	864	508	261	19.1		吊顶暗		
013	10800	3.16	890	12.1	4.3	14200	4.16	970	4.3	400	679	0.2	245	152	559	248	3	0.13	64	62	864	508	286	19.1		紫可连		
019	16200	4.75	1.420	11.4	4.1	21600	6.33	1.540	4.1	600	1019	0.3	184	264	610	387	2	0.23	87	82	1029	508	432	19.1		紫送回		
026	21200	6.21	1.850	11.5	4.3	28400	8.32	1.950	4.3	800	1358	0.4	219	264	610	387	3	0.23	89	84	1029	508	432	19.1		风		
028	27000	7.91	2.340	11.5	4.4	36200	10.61	2.410	4.4	1000	1698	0.5	219	264	762	438	3	0.27	105	98	1169	508	483	19.1				
035	32400	9.49	2.810	11.5	4.4	43400	12.72	2.890	4.4	1200	2090	0.6	243	264	762	438	2	0.32	105	98	1169	508	483	19.1				
041	37400	10.96	3.250	11.5	4.3	47400	13.89	3.260	4.3	1400	2377	0.7	273	264	762	438	4	0.32	118	109	1347	699	546	19.1				
051	42800	12.54	3.690	11.6	4.1	57200	16.76	4.100	4.1	1600	2717	0.8	343	292	965	489	3	0.44	143	134	1347	699	546	19.1				
061	54400	15.94	4.780	11.4	4.1	68800	20.16	4.880	4.1	2000	3396	0.9	343	292	965	489	3	0.44	146	137	1347	699	546	19.1				
080	83700	24.52	6.810	12.3	4.4	107000	31.35	7.200	4.4	3000	5094	1.5	397	340	1635	464	4	0.70	289	282	1832	839	565	19.1				
100	111000	32.52	9.600	11.6	4.1	140000	41.02	10.100	4.1	4000	6792	1.9	397	340	1635	646	4	0.88	312	302	1832	839	565	19.1				
WPVD 013	10800	3.16	890	12.1	4.3	14200	4.16	970	4.3	400	679	0.2	245	152	442	392	2	0.17	64	62	432	546	610	19.1		垂直		
019	16200	4.75	1.420	11.4	4.1	21600	6.33	1.540	4.1	600	1019	0.3	245	264	442	519	3	0.21	87	82	597	508	794	19.1		座地暗		
WPVE 026	21200	6.21	1.850	11.5	4.3	28400	8.32	1.950	4.3	800	1358	0.4	260	240	737	483	3	0.28	89	84	623	623	1259	19.1		紫可连		
028	27000	7.91	2.340	11.5	4.4	36200	10.61	2.410	4.4	1000	1698	0.5	260	240	737	483	3	0.28	105	98	623	623	1259	19.1		紫送回		
035	32400	9.49	2.810	11.5	4.4	43400	12.72	2.890	4.4	1200	2038	0.6	260	235	839	610	3	0.41	105	98	737	737	1259	19.1		风		
0.41	37400	10.96	3.250	11.5	4.3	47400	13.89	3.260	4.3	1400	2377	0.7	260	235	839	610	3	0.41	118	109	737	737	1259	19.1				
051	42800	12.54	3.690	11.6	4.1	57200	16.76	4.100	4.1	1600	2717	0.8	260	235	839	610	3	0.47	143	134	737	737	1259	19.1				
061	54400	15.94	4.780	11.4	4.1	68800	20.16	4.880	4.1	2000	3396	0.9	334	289	839	610	4	0.47	146	137	737	737	1259	19.1				
WPVD 080	83700	24.52	6.810	12.3	4.4	107000	31.35	7.200	4.4	3000	5094	1.5	397	340	966	921	3	0.88	289	282	864	1067	1270	19.1				
100	111000	32.52	9.600	11.6	4.1	140000	41.02	10.100	4.1	4000	6792	1.9	397	340	966	921	4	0.88	312	302	764	1067	1270	19.1				
150	160000	46.88	15.700	10.2	3.8	213000	62.41	16.300	3.8	6000	10189	2.8	559	483	978	1372	3	1.19	628	618	1147	1169	1778	25.4				
200	204000	59.77	19.800	10.3	3.6	237000	75.30	20.800	3.6	8000	13585	3.8	378	407	1369	1321	3	1.81	650	650	1020	1474	2032	25.4				
250	257000	75.30	25.400	10.1	3.8	342000	100.21	26.200	3.8	10000	16981	4.7	378	407	1369	1321	4	1.81	685	677	1020	1474	2032	25.4				

续表

项目 型号	制冷量		效能比 E.E.R	供热量			性能 系数 C.O.P.	送风量		冷却 水量 (L/s)	送风接口尺寸 (mm)			回风接口尺寸 (mm)			送风排管		运输 重量 (kg)	运行 重量 (kg)	外形尺寸 (mm)			备注	
	Btu/h	kW		Btu/h	kW	耗电 kW		CFM	m ³ /h		L	W	L	W	L	W	L	W			H				
WPRD 009	7500	2.31	680	11.6	10.800	3.16	750	4.2	300	509	0.1	-	-	-	-	-	2	0.13	100	91	407	407	2235	22.2	柱式 安装
013	10900	3.19	950	11.5	14.300	4.19	980	4.3	400	679	0.2	-	-	-	-	-	3	0.13	109	100	407	407	2235	22.2	
019	16500	4.83	1.440	11.5	21.900	6.42	1.500	4.3	600	1019	0.3	-	-	-	-	-	3	0.19	121	112	458	508	2235	22.2	
026	21600	6.33	1.870	11.5	28.900	8.47	1.880	4.5	800	1358	0.4	-	-	-	-	-	3	0.19	132	123	458	508	2235	22.2	
WPCD 006	5770	1.69	570	10.1	8.090	2.37	640	3.7	200	340	0.1	-	-	-	-	-	2	0.09	68	66	1067	311	502	15.9	座地 明装
009	7570	2.22	710	10.7	10.400	3.05	750	4.1	300	509	0.1	-	-	-	-	-	2	0.13	71	68	1219	311	502	15.9	
013	11300	3.31	1.110	10.2	15.000	4.39	1.220	3.6	400	679	0.2	-	-	-	-	-	3	0.13	73	69	1219	311	502	15.9	
016	15100	4.42	1.450	10.4	20.300	5.95	1.470	4.0	530	900	0.3	-	-	-	-	-	3	0.17	87	82	1474	311	502	15.9	
020	16100	4.72	1.650	9.8	21.600	6.33	1.720	3.7	600	1019	0.3	-	-	-	-	-	3	0.17	89	84	1474	311	502	15.9	
025	21600	6.33	1.870	11.5	27.100	7.94	1.910	4.2	900	1528	0.4	-	-	-	-	-	2	0.30	307	280	1935	458	813	22.2	
031	27000	7.91	2.340	11.5	33.400	9.79	2.350	4.2	900	1628	0.5	-	-	-	-	-	3	0.30	334	307	1935	458	813	22.2	
036	31600	9.26	2.720	11.6	40.900	11.98	2.860	4.2	1000	1698	0.6	-	-	-	-	-	3	0.35	319	291	1935	458	813	22.2	
040	35900	10.52	3.550	10.1	46.700	13.68	3.570	3.8	1250	2123	0.6	-	-	-	-	-	3	0.46	334	303	2642	508	813	22.2	
045	40700	11.93	4.040	10.1	55.500	16.26	4.210	3.9	1250	2123	0.8	-	-	-	-	-	3	0.46	375	341	2642	508	813	22.2	
WPUD 050	54400	15.94	4.780	11.4	68.800	20.16	4.880	4.1	2000	3396	0.9	359	350	559	305	-	4	0.44	259	350	1938	1073	699	19.1	屋顶 水平安 装
080	85500	25.05	8.420	10.2	107.000	31.35	8.450	3.7	3200	5434	1.5	381	407	762	458	-	3	0.78	409	387	2419	1150	894	19.1	
100	108000	31.94	11.000	9.9	140.000	41.02	11.400	3.6	4000	6792	1.9	381	407	762	458	-	4	0.78	500	478	2419	1150	894	19.1	
150	160000	46.88	15.700	10.2	213.000	62.41	16.300	3.8	6000	10189	2.8	559	489	762	508	-	4	1.17	682	648	2978	1150	1251	25.4	
200	204000	59.77	19.800	10.3	257.000	75.30	20.800	3.6	8000	13585	3.8	1042	407	1524	407	-	4	1.94	1500	1455	2661	2007	1175	25.4	

注：① 按照美国空调制冷学会ARI-320标准——供冷时室内温度干球/湿球26.7/19.4℃，冷却水进水温度29.4℃，供热时室内温度干球/湿球21.1/15.6℃，冷却水进水温度21.1℃。

② 机组型号：WP——热泵式

WC——供冷式

③ 机外余压一般为13mm，最高可达50mm。

水源热泵制冷量(kW)

表 2-2-32

项目 型号	风量 (m ³ /s)	水量 (l/s)	COP	进风 湿球 温度 (°C)	入水温度 15°C				入水温度 20°C				入水温度 25°C				入水温度 30°C				入水温度 35°C								
					总热 (kW)	显热 (kW)	耗电 (kW)	排热 (kW)	总热 (kW)	显热 (kW)	耗电 (kW)	排热 (kW)	总热 (kW)	显热 (kW)	耗电 (kW)	排热 (kW)	总热 (kW)	显热 (kW)	耗电 (kW)	排热 (kW)	总热 (kW)	显热 (kW)	耗电 (kW)	排热 (kW)	总热 (kW)	显热 (kW)	耗电 (kW)	排热 (kW)	
WPHD 006 (WPCD 006)	0.10	0.092	3.1	19	1.91	1.11	0.47	2.38	1.87	1.09	0.50	2.37	1.83	1.07	0.53	2.35	1.77	1.05	0.56	2.34	1.66	1.00	0.59	2.26	1.56	1.34	0.58	2.14	
WPHD 009 (WPCD 009)	0.13	0.12	3.3	19	2.42	2.06	0.37	2.99	2.36	2.03	0.61	2.98	2.30	2.01	0.66	2.97	2.23	1.98	0.70	2.93	2.05	1.90	0.74	2.79	1.93	1.93	0.72	2.65	
WPHD 013 (WPRD 013)	0.15	0.17	3.5	17	3.49	2.22	0.76	4.24	3.40	2.20	0.81	4.21	3.31	2.16	0.87	4.19	3.22	2.12	0.92	4.14	2.95	2.01	0.98	3.93	2.79	2.38	0.95	3.74	
WPHD 019 (WPRD 019)	0.30	0.25	3.3	17	4.98	4.00	1.19	6.16	4.85	3.94	1.27	6.13	4.73	3.90	1.36	6.09	4.59	3.83	1.45	6.03	4.22	3.65	1.53	5.74	4.47	3.97	1.50	5.47	
WPHD 026 (WPVE 026)	0.37	0.33	3.3	17	6.84	4.40	1.57	8.41	6.67	4.34	1.69	8.36	6.51	4.28	1.80	8.31	6.31	4.20	1.92	8.23	5.80	3.99	2.03	7.83	7.47	4.72	1.98	7.47	
WPHD 028 (WPVE 028)	0.37	0.41	3.3	17	7.77	5.01	1.92	9.69	7.67	5.06	2.06	9.74	7.59	5.98	2.20	9.80	7.47	5.87	2.34	9.82	7.01	5.67	2.48	9.49	9.33	6.59	2.42	9.02	
WPHD 035 (WPVE 035)	0.45	0.49	3.3	17	10.69	6.48	2.36	13.0	10.30	6.33	2.53	12.8	9.90	6.17	2.71	12.6	9.44	5.99	2.88	12.3	8.44	5.60	3.05	11.5	11.7	7.98	6.60	2.98	10.9
				17	9.51	8.62	2.25	11.7	9.16	8.45	2.42	11.6	8.81	8.27	2.58	11.4	8.40	8.06	2.73	11.2	7.51	7.51	7.51	7.51	11.2	7.51	7.51	7.51	10.5

续表

项目 型号	风量 (m ³ /s)	风量 (l/s)	COP	进风 湿球 温度 (°C)	入水温度 15°C				入水温度 20°C				入水温度 25°C				入水温度 30°C				入水温度 35°C							
					总热 (kW)	显热 (kW)	耗电 (kW)	排热 (kW)	总热 (kW)	显热 (kW)	耗电 (kW)	排热 (kW)	总热 (kW)	显热 (kW)	耗电 (kW)	排热 (kW)	总热 (kW)	显热 (kW)	耗电 (kW)	排热 (kW)	总热 (kW)	显热 (kW)	耗电 (kW)	排热 (kW)	总热 (kW)	显热 (kW)	耗电 (kW)	排热 (kW)
WPHD 041 (WPVE 041)	0.55	0.58	3.3	21	11.5	7.4	2.75	14.3	11.4	7.3	2.95	14.3	11.3	7.3	3.15	14.4	11.1	7.2	3.35	14.4	10.4	6.9	3.55	14.0	10.4	6.9	3.55	14.0
				19	10.9	8.7	2.69	13.6	10.8	8.6	2.88	13.6	10.6	8.6	3.08	13.7	10.5	8.5	3.27	13.7	9.8	3.27	13.7	9.8	8.2	3.47	13.3	9.8
WPHD 051 (WPVE 051)	0.80	0.67	3.4	21	14.0	9.4	3.15	17.1	13.6	9.3	3.38	17.0	13.3	9.2	3.61	16.9	12.9	9.1	3.84	16.7	11.9	8.6	4.07	15.9	11.9	8.6	4.07	15.9
				19	13.1	11.2	3.08	16.7	12.9	11.0	3.31	16.2	12.6	10.9	3.53	16.0	12.2	10.8	3.75	15.9	11.2	10.3	3.98	15.1	11.2	10.3	3.98	15.1
WPHD 061 (WPVE 061)	0.85	0.85	3.3	21	17.7	11.7	4.07	21.7	17.2	11.5	4.36	21.6	16.9	11.4	4.66	21.5	16.3	11.2	4.95	21.3	15.0	10.7	5.25	20.2	15.0	10.7	5.25	20.2
				19	16.6	13.8	3.97	20.7	16.3	13.7	4.26	20.6	15.9	13.5	4.55	20.5	15.5	13.3	4.84	20.2	14.2	12.8	5.13	19.3	14.2	12.8	5.13	19.3
WPHD 080 (WPVD 080)	1.40	1.3	3.5	21	27.1	17.9	5.85	32.9	26.4	17.7	6.28	32.7	25.8	17.4	6.70	32.4	25.0	17.1	7.13	32.1	16.4	22.9	7.55	30.5	16.4	22.9	7.55	30.5
				19	25.6	21.2	5.72	31.3	25.0	20.8	5.13	31.2	24.4	20.6	6.55	30.9	23.6	20.3	6.96	30.6	19.5	21.7	7.38	29.1	19.5	21.7	7.38	29.1
WPHD 100 (WPVD 100)	1.60	1.7	3.3	21	35.3	22.0	8.1	43.4	34.4	21.7	8.7	43.1	33.6	21.4	9.2	42.9	32.6	21.0	9.8	42.4	29.9	20.0	10.4	40.3	29.9	20.0	10.4	40.3
				19	33.4	25.8	7.9	41.3	32.6	25.6	8.5	41.0	31.7	25.2	9.0	40.8	30.8	24.8	9.6	40.3	28.3	23.7	10.2	38.5	28.3	23.7	10.2	38.5
WPVD 150 (WPUD 150)	2.80	2.4	2.8	21	51.0	32.3	12.8	63.8	49.4	31.7	14.2	63.5	47.7	31.0	15.5	63.3	45.9	30.5	16.9	62.8	43.5	29.5	18.2	61.6	43.5	29.5	18.2	61.6
				19	47.9	37.9	12.3	60.1	46.3	37.2	13.6	59.9	44.8	36.6	14.9	59.7	43.1	35.9	16.2	59.3	40.8	34.9	17.5	58.3	40.8	34.9	17.5	58.3
WPVD 200 (WPUD 200)	3.80	3.0	2.8	21	64.0	40.3	16.4	80.5	61.9	39.5	18.2	80.1	59.9	38.7	19.9	79.8	57.7	37.9	21.7	79.3	54.5	36.6	23.4	77.9	54.5	36.6	23.4	77.9
				19	60.0	47.1	15.8	75.8	58.1	46.3	17.4	75.6	56.2	43.3	19.1	75.2	54.1	44.4	20.8	74.9	51.2	43.1	22.4	73.5	51.2	43.1	22.4	73.5
				17	56.2	53.8	15.1	71.2	54.3	52.9	16.7	70.9	52.4	51.9	18.3	70.7	50.5	50.5	19.9	70.5	47.8	47.8	21.5	69.3	47.8	47.8	21.5	69.3

续表

项目 型号	风量 (m ³ /s)	水量 (l/s)	COP	进风 湿度 温度 (°C)	入水温度 15°C				入水温度 20°C				入水温度 25°C				入水温度 30°C				入水温度 35°C			
					总热 (kW)	显热 (kW)	耗电 (kW)	排热 (kW)	总热 (kW)	显热 (kW)	耗电 (kW)	排热 (kW)	总热 (kW)	显热 (kW)	耗电 (kW)	排热 (kW)	总热 (kW)	显热 (kW)	耗电 (kW)	排热 (kW)	总热 (kW)	显热 (kW)	耗电 (kW)	排热 (kW)
WPVD 250 (WPUD 250)	4.70	3.8	2.8	21	81.0	52.3	22.3	103	78.4	51.4	24.1	102	75.7	50.5	23.9	102	72.9	49.4	27.7	101	69.0	48.0	29.5	98
				19	76.0	61.5	21.4	97	73.5	60.6	23.1	97	71.0	59.5	24.9	96	68.5	58.4	26.6	95	64.8	56.9	28.3	93
				17	71.0	70.7	20.5	92	68.7	68.7	22.1	91	66.4	66.4	23.8	90	64.0	64.0	25.5	89	60.5	60.5	27.1	88
WPCD 013	0.15	0.18	3.0	21	3.86	2.37	0.94	4.79	3.72	2.31	1.01	4.72	3.37	2.26	1.08	4.65	3.42	2.20	1.14	4.56	3.14	2.09	1.21	4.35
				19	3.64	2.77	0.92	4.55	3.51	2.71	0.98	4.49	3.37	2.65	1.05	4.43	3.23	2.58	1.12	4.35	2.97	2.47	1.18	4.14
				17	3.43	3.16	0.90	4.33	3.30	3.11	0.96	4.27	3.17	3.03	1.03	4.05	3.04	2.97	1.09	4.13	2.79	2.79	1.16	3.94
WPCD 016	0.25	0.23	3.0	21	4.77	2.87	1.22	5.99	4.66	2.83	1.30	5.97	4.55	2.78	1.39	5.94	4.42	2.73	1.48	5.90	4.15	2.63	1.57	5.72
				19	4.51	3.35	1.19	5.70	4.41	3.30	1.27	5.67	4.30	3.26	1.36	5.66	4.17	3.20	1.45	5.63	3.93	3.08	1.53	5.45
				17	4.24	3.81	1.16	5.41	4.15	3.77	1.24	5.38	4.05	3.71	1.33	5.37	3.93	3.66	1.41	5.35	3.70	3.55	1.50	5.19
WPCD 020	0.30	0.25	2.8	21	4.98	3.19	1.40	6.37	4.92	3.17	1.50	6.42	4.87	3.15	1.60	6.48	4.79	3.12	1.71	6.49	4.49	3.00	1.81	6.30
				19	4.70	3.76	1.37	6.07	4.65	3.73	1.47	6.12	4.61	3.71	1.57	6.12	4.52	3.67	1.67	6.19	4.24	3.55	1.77	6.01
				17	4.43	4.30	1.34	5.77	4.38	4.28	1.33	5.81	4.33	4.26	1.53	5.86	4.26	4.22	1.63	5.88	4.00	4.00	1.72	5.72
WPCD 031	0.42	0.41	3.3	21	8.53	4.71	1.97	10.5	8.34	4.63	2.10	10.4	8.14	4.55	2.25	10.4	7.91	4.44	2.40	10.3	7.43	4.23	2.54	10.0
				19	8.06	5.41	1.92	10.0	7.87	5.31	2.06	9.4	7.69	5.21	2.20	9.9	7.41	5.11	2.34	9.8	7.02	4.87	2.48	9.5
				17	7.59	6.06	1.88	9.5	7.42	5.95	2.01	9.4	7.23	5.85	2.15	9.4	7.04	5.72	2.29	9.3	6.61	5.48	2.42	9.1
WPCD 036	0.47	0.48	3.3	21	9.95	5.81	2.30	12.2	9.72	5.72	2.46	12.2	9.50	5.63	2.63	12.1	9.23	5.52	2.80	12.0	8.67	5.30	2.96	11.6
				19	9.41	6.74	2.24	11.6	9.19	6.64	2.41	11.6	8.98	6.55	2.57	11.5	8.72	6.43	2.73	11.4	8.20	6.20	2.89	11.1
				17	8.86	7.65	2.19	11.1	8.65	7.55	2.35	11.1	8.45	7.45	2.51	10.9	8.21	7.33	2.67	10.9	7.71	7.07	2.83	10.6
WPCD 040	0.59	0.55	2.9	21	11.4	6.84	3.37	14.8	11.1	6.73	3.46	14.5	10.8	6.63	3.54	14.4	10.5	6.51	3.62	14.2	9.9	6.26	3.70	13.6
				19	10.7	7.97	3.30	14.1	10.5	7.85	3.38	13.8	10.2	7.74	3.46	13.8	9.9	7.62	3.53	13.5	9.4	7.35	3.61	12.9
				17	10.1	9.08	3.22	13.4	9.9	8.95	3.30	13.1	9.6	8.84	3.37	13.0	9.4	8.71	3.45	12.8	8.8	8.42	3.53	12.3
WPCD 045	0.59	0.62	2.8	21	12.7	7.36	3.88	16.6	12.4	7.24	3.98	16.4	12.1	7.13	4.07	16.2	11.8	7.09	4.16	15.9	11.1	6.71	4.26	15.4
				19	12.1	8.57	3.79	15.9	11.6	8.44	3.88	15.7	11.5	8.33	3.98	15.5	11.2	8.17	4.07	15.2	10.5	7.87	4.16	14.7
				17	11.5	9.77	3.70	15.1	11.2	9.63	3.79	15.0	10.9	8.34	3.88	14.8	10.6	8.34	3.97	14.7	10.0	9.01	4.06	14.1

表 2-2-33

水源热泵制热量(kW)

项目 型号	风量 (m ³ /s)	水量 (l/s)	COP	进风湿球 温度 (°C)	入水温度 10°C			入水温度 15°C			入水温度 20°C			入水温度 25°C		
					总热 (kW)	耗电 (kW)	吸热 (kW)	总热 (kW)	耗电 (kW)	吸热 (kW)	总热 (kW)	耗电 (kW)	吸热 (kW)	总热 (kW)	耗电 (kW)	吸热 (kW)
WPHD 006 (WPCD 006)	0.10	0.092	3.8	22	1.91	0.53	1.37	2.16	0.56	1.60	2.36	0.59	1.78	2.56	0.62	1.94
					1.87	0.57	1.30	2.12	0.60	1.51	2.33	0.63	1.69	2.51	0.66	1.85
					1.84	0.62	1.22	2.08	0.65	1.43	2.28	0.68	1.59	2.46	0.71	1.76
WPHD 009 (WPCD 009) (WPRD 009)	0.13	0.12	4.1	22	2.52	0.63	1.90	2.81	0.66	2.15	3.03	0.70	2.34	3.23	0.73	2.50
					2.48	0.68	1.80	2.77	0.71	2.06	2.98	0.75	2.23	3.17	0.78	2.40
					2.43	0.73	1.70	2.71	0.76	1.95	2.92	0.80	2.12	3.12	0.84	2.28
WPHD 013 (WPVD 013) (WPRD 013)	0.15	0.17	4.2	27	3.38	0.92	2.57	3.79	0.86	2.92	4.07	0.91	3.16	4.35	0.95	3.40
					3.33	0.88	2.44	3.72	0.93	2.79	4.00	0.98	3.02	4.27	1.02	3.24
					3.27	0.95	2.31	3.65	1.00	2.65	3.92	1.05	2.87	4.17	1.10	3.08
WPHD 019 (WPVD 019) (WPRD 019)	0.30	0.25	4.1	17	5.13	1.28	3.85	5.73	1.35	4.38	6.16	1.41	4.76	6.57	1.48	5.09
					5.03	1.38	3.65	5.63	1.45	4.17	6.05	1.52	4.52	6.45	1.59	4.86
					4.94	1.48	3.47	5.52	1.55	3.97	5.93	1.63	4.30	6.33	1.71	4.63
WPHD 026 (WPVE 026) (WPRD 026) (WPCD 025)	0.37	0.33	4.2	27	6.74	1.64	5.10	7.55	1.73	5.81	8.12	1.81	6.30	8.65	1.90	6.76
					6.63	1.77	4.86	7.41	1.86	5.55	7.97	1.95	6.01	8.49	2.04	6.45
					6.50	1.89	4.60	7.26	1.99	5.27	7.81	2.09	5.72	8.33	2.19	6.14
WPHD 028 (WPVE 028)	0.37	0.41	4.1	17	8.42	2.10	6.33	9.42	2.21	7.21	10.31	2.32	7.80	10.80	2.43	8.37
					8.27	2.26	6.01	9.23	2.38	6.86	9.93	2.50	7.44	10.59	2.62	7.99
					8.10	2.42	5.69	9.06	2.55	6.51	9.74	2.67	7.07	10.40	2.80	7.59
WPHD 035 (WPVE 035)	0.45	0.49	4.1	17	10.12	2.52	7.58	11.28	2.65	8.64	12.09	2.78	9.36	12.91	2.91	10.03
					9.88	2.71	7.21	11.05	2.85	8.23	11.86	3.00	8.92	12.67	3.14	9.57
					9.77	2.91	6.83	10.81	3.06	7.81	11.74	3.21	8.49	12.44	3.36	9.12

续表

项 目 型 号	风量 (m ³ /s)	水量 (l/s)	COP	进风球 温 (°C)	入水温度 10°C			入水温度 15°C			入水温度 20°C			入水温度 25°C		
					总热 (kW)	耗电 (kW)	吸热 (kW)	总热 (kW)	耗电 (kW)	吸热 (kW)	总热 (kW)	耗电 (kW)	吸热 (kW)	总热 (kW)	耗电 (kW)	吸热 (kW)
WPHD 041 (WPVE 041)	0.55	0.58	4.1	17	11.2	2.79	8.40	12.4	2.93	9.57	13.5	3.08	10.36	14.3	3.22	11.12
				20	10.9	3.00	7.98	12.2	3.16	9.12	13.1	3.31	9.88	14.1	3.47	9.44
				27	10.8	3.21	7.56	12.0	3.38	8.65	12.9	3.55	9.40	13.8	3.72	10.09
WPHD 051 (WPVE 051)	0.80	0.67	4.1	17	13.7	3.42	10.3	15.3	3.59	11.7	16.5	3.77	12.7	17.6	3.95	13.6
				22	13.5	3.68	9.8	15.0	3.87	11.2	16.2	4.06	12.1	17.2	4.25	13.0
				27	13.3	3.94	9.3	14.8	4.14	10.6	15.8	4.35	11.5	17.0	4.56	12.3
WPHD 061 (WPVE 061) (WPUD 050)	0.85	0.85	4.1	17	16.4	4.10	12.3	18.4	4.31	14.1	19.8	4.53	15.2	21.0	4.74	16.4
				22	16.2	4.41	11.7	18.0	4.64	13.4	19.4	4.87	14.5	20.7	5.10	15.6
				27	15.8	4.72	11.2	17.7	4.97	12.7	19.1	5.22	13.8	20.3	5.47	14.9
WPHD 080 (WPVD 080) (WPUD 080)	1.40	1.3	4.3	17	25.3	6.01	19.3	28.3	6.32	22.0	30.5	6.64	23.8	32.4	6.95	25.6
				22	24.9	6.47	18.4	27.8	6.81	20.9	29.9	7.14	22.8	31.9	7.48	24.4
				27	24.4	6.93	17.4	27.2	7.29	20.0	29.3	7.65	21.6	31.3	8.01	23.2
WPHD 100 (WPVD 100) (WPUD 100)	1.60	1.7	3.8	17	32.9	8.9	24.0	36.7	9.3	27.4	39.5	9.8	29.8	42.1	10.2	31.9
				22	32.2	9.5	22.7	36.0	10.0	26.0	38.7	10.5	28.3	41.4	11.0	30.3
				27	31.6	10.2	21.4	35.3	10.7	24.7	38.0	11.3	26.7	40.6	11.8	28.7
WPVD 150 (WPUD 150)	2.80	2.4	3.6	17	47.3	14.1	33.3	53.6	14.9	38.8	58.7	15.6	43.1	63.6	16.3	47.3
				22	46.4	15.0	31.4	52.6	15.8	36.7	57.6	16.6	40.9	62.3	17.3	45.0
				27	45.5	15.9	29.5	51.5	16.7	34.8	56.3	17.5	38.8	61.0	18.4	42.7
WPVD 200 (WPUD 200)	3.80	30	3.4	17	56.4	17.8	38.5	63.8	18.8	45.1	69.9	19.7	50.1	75.7	20.6	55.1
				22	55.2	18.9	36.3	62.6	19.9	42.7	68.5	20.9	47.6	74.2	21.9	52.2
				27	54.1	20.0	34.1	61.3	21.1	40.2	67.0	22.1	44.9	72.6	23.2	49.4

续表

项目 型号	风量 (m ³ /s)	水量 (l/s)	COP	进风湿球 温度 (°C)	入水温度 10°C			入水温度 15°C			入水温度 20°C			入水温度 25°C		
					总热 (kW)	耗电 (kW)	吸热 (kW)	总热 (kW)	耗电 (kW)	吸热 (kW)	总热 (kW)	耗电 (kW)	吸热 (kW)	总热 (kW)	耗电 (kW)	吸热 (kW)
WPVD 250 (WPUD 250)	4.70	3.8	3.6	17	75.5	22.5	52.9	85.5	23.7	61.7	93.5	24.9	68.6	101.3	26.0	75.2
				22	74.0	23.9	20.0	83.7	25.1	58.6	91.6	26.4	65.2	99.2	27.6	71.6
WPCD 013	0.15	0.18	3.6	27	72.3	25.3	47.1	81.0	26.6	55.3	89.7	27.9	61.7	97.2	29.2	67.9
				17	3.50	1.00	2.49	3.97	1.07	2.90	4.34	1.14	3.20	4.70	1.20	3.49
WPCD 016	0.25	0.23	3.8	22	3.43	1.08	2.35	3.88	1.15	2.73	4.26	1.22	3.02	4.61	1.30	3.31
				27	3.36	1.16	2.21	3.81	1.23	2.58	4.17	1.31	2.86	4.52	1.39	3.13
WPCD 020	0.30	0.25	3.6	17	4.58	1.25	3.34	5.20	1.33	3.86	5.69	1.41	4.27	6.15	1.49	4.66
				22	4.50	1.34	3.16	5.09	1.43	3.66	5.58	1.52	4.06	6.05	1.61	4.43
WPCD 031	0.42	0.41	3.9	27	4.42	1.44	2.98	5.00	1.53	3.47	5.47	1.63	3.85	5.93	1.72	4.21
				17	4.94	1.42	3.52	5.61	1.52	4.08	6.13	1.61	4.52	6.64	1.70	4.93
WPCD 036	0.47	0.48	3.9	22	4.85	1.53	3.33	5.50	1.63	3.86	6.01	1.73	4.28	6.51	1.84	4.69
				27	4.76	1.64	3.13	4.40	1.75	3.64	5.90	1.86	4.05	6.40	1.97	4.43
WPCD 040	0.59	0.55	3.6	17	7.52	1.99	5.53	8.52	2.12	6.41	9.33	2.25	7.07	10.11	2.39	7.72
				22	7.38	2.14	5.24	9.53	2.28	6.08	9.15	2.43	6.73	9.92	2.57	7.35
WPCD 045	0.59	0.62	3.6	27	7.24	2.29	4.95	8.21	2.45	5.77	8.98	2.60	6.38	9.73	2.75	6.98
				17	9.2	2.42	6.74	10.3	2.58	7.80	10.4	2.74	8.62	12.3	2.90	9.41
WPCD 045	0.59	0.62	3.6	22	9.0	2.60	6.38	10.2	2.78	7.41	11.2	2.95	8.20	12.1	3.12	8.95
				27	8.8	2.79	6.04	10.0	2.98	7.02	10.9	3.16	7.77	11.9	3.35	8.50
WPCD 045	0.59	0.62	3.6	17	10.6	3.15	7.40	12.0	3.32	8.63	13.0	3.48	9.58	14.2	3.65	10.51
				22	10.3	3.35	7.00	11.7	3.52	8.20	12.8	3.70	9.13	13.8	3.87	10.02
WPCD 045	0.59	0.62	3.6	27	10.1	3.54	6.62	11.5	3.72	7.78	12.6	3.91	8.67	13.6	4.09	9.53
				17	12.3	3.69	8.6	14.0	3.89	10.0	15.2	4.08	11.2	16.5	4.27	12.2
WPCD 045	0.59	0.62	3.6	22	12.1	3.92	8.2	13.7	4.13	9.6	15.0	4.33	10.7	16.3	4.54	11.7
				27	12.0	4.15	7.8	13.6	4.37	9.2	14.9	4.59	10.2	16.1	4.80	11.3

表 2-2-34

水源热泵机组风量表

(a)WPHD/WPVD

型 号	速 度	下列机外静压(Pa)下的风量(m ³ /s)				
		25	50	75	100	125
WPHD 006	高	0.13	0.11	0.09	0.08	0.06
	中	0.11	0.10	0.09	0.07	
	低	0.10	0.09	0.08	0.06	
WPHD 009	高	0.16	0.14	0.13	0.11	0.09
	中	0.14	0.13	0.11	0.09	
	低	0.13	0.11	0.10		
WPHD 013 (WPVE 013)	高	0.18	0.16	0.14	0.13	0.10
	中	0.16	0.14	0.13	0.11	
	低	0.14	0.13	0.11		
WPHD 019 (WPVD 019)	高	0.35	0.32	0.30	0.26	0.24
	中	0.31	0.29	0.27		
	低	0.28	0.26	0.24		
WPHD 026 (WPVD 026)	高	0.41	0.38	0.37	0.34	0.31
	中	0.37	0.35	0.33		
	低	0.33	0.31			
WPHD 028 (WPVD 028)	高	0.41	0.38	0.37	0.34	0.31
	中	0.37	0.35	0.33		
	低	0.33	0.31			
WPHD 035 (WPVD 035)	高	0.50	0.48	0.45	0.42	0.39
	中	0.45	0.43	0.41		
	低	0.41				
WPHD 041 (WPVD 041)	高	0.60	0.57	0.55	0.52	0.48
	中	0.54	0.52	0.50		
	低	0.49				
WPHD 051 (WPVD 051)	高	0.86	0.83	0.80	0.76	0.72
	中	0.78	0.74			
	低					
WPHD 061 (WPVD 061)	高	0.90	0.87	0.85	0.81	0.74
	中		0.79	0.76		
	低	0.81				

(b)WPRD

型 号	速 度	下列机外静压(Pa)下的风量(m ³ /s)					
		0	25	37	50	62	75
WPRD 009	高	0.16	0.14	0.12	0.10		
	低	0.14	0.12	0.10			
WPRD 013	高	0.19	0.17	0.15	0.13	0.12	
	低	0.16	0.14	0.12			
WPRD 019	高	0.26	0.25	0.24	0.22	0.21	0.20
	低	0.22	0.20	0.19			
WPRD 026	高	0.33	0.31	0.30	0.28		
	低	0.29	0.26	0.25			

注：通风机之风量以湿排管为基准，对于干排管，则风量为表中数值的1.12倍。

表 2-2-35

水源热泵机组电气资料

型 号	供 电	压 缩 机			通 风 机			满载电流 (A)	最小电路 电流(A)	熔断器 规格
		数量	额定电流 (A)	额定电流 (A)	数量	额定电流 (A)	功率 (kW)			
WPHD 006	220/1/50	1	2.6	12.3	1	0.7	0.06	3.3	4.0	15
WPHD 009	220/1/50	1	3.1	16.0	1	0.7	0.06	3.3	4.6	15
WPHD/WPVD 013	220/1/50	1	3.8	22.9	1	0.7	0.06	4.5	5.5	15
WPHD/WPVD 019	220/1/50	1	6.6	39.5	1	1.2	0.15	7.8	9.9	20
WPHD/WPVE 026	220/1/50	1	8.5	46.0	1	1.0	0.15	9.5	11.6	20
WPHD/WPVE 028	220/1/50	1	13.9	55.0	1	1.4	0.25	15.3	18.8	25
WPHD/WPVE 028	380/3/50	1	4.4	30.0	1	0.8	0.19	5.2	6.3	15
WPHD/WPVE 035	380/3/50	1	4.4	30.1	1	1.2	0.25	5.6	6.7	15
WPHD/WPVE 041	380/3/50	1	5.3	37.7	1	1.4	0.25	6.7	8.0	15
WPHD/WPVE 051	380/3/50	1	6.0	37.0	1	2.1	0.39	8.1	9.6	20
WPHD/WPVE061	380/3/50	1	10.4	55.0	1	2.1	0.39	12.5	15.1	25
WPHD/WPVD 080	380/3/50	2	6.0	37.0	1	1.9	0.75	13.9	16.9	25
WPHD/WPVI 080	380/3/50	2	6.0	37.0	1	2.8	1.43	14.8	17.8	25
WPHD/WPVD 100	380/3/50	2	10.4	55.0	1	2.8	1.13	23.6	28.8	40
WPHD/WPVD 100	380/3/50	2	10.4	55.0	1	3.5	1.50	24.3	29.5	40
WPVD 150	380/3/50	3	9.6	62.0	1	4.8	2.25	33.6	36.0	45
WPVD 150	380/3/50	3	9.6	62.0	1	7.6	3.75	36.4	38.8	45
WPVD 200	380/3/50	2	19.3	96.5	1	7.6	3.75	46.2	51.0	70
WPVD 200	380/3/50	2	19.3	96.5	1	10.5	5.63	49.1	53.9	70
WPVD 250	380/3/50	2	27.6	135.0	1	7.6	3.75	62.8	69.7	90
WPVD 250	380/3/50	2	27.6	135.0	1	10.5	5.63	65.7	72.6	100
WPRD 009	220/1/50	1	3.1	16.0	1	0.6	0.06	3.7	4.5	15
WPRD 013	220/1/50	1	3.9	22.9	1	0.6	0.31	4.5	5.3	15
WPRD 019	220/1/50	1	6.6	39.5	1	0.7	0.31	7.4	9.0	20
WPRD 026	220/1/50	1	10.0	39.0	1	0.8	0.15	10.8	13.3	20
WPCD 006	220/1/50	1	2.6	12.3	1	0.7	0.06	3.3	4.0	15
WPCD 009	220/1/50	1	3.0	16.0	1	0.7	0.06	3.7	4.5	15
WPCD 013	220/1/50	1	5.4	33.0	1	0.7	0.06	6.1	7.4	15
WPCD 016	220/1/50	1	6.6	39.5	1	0.7	0.06	7.3	8.9	15
WPCD 020	220/1/50	1	7.3	43.5	1	0.7	0.06	7.3	9.8	15
WPCD 025	380/3/50	1	3.4	25.0	1	1.3	0.25	4.7	5.6	15
WPCD 031	380/3/50	1	4.1	26.0	1	1.3	0.25	5.4	6.4	15
WPCD 036	380/3/50	1	4.4	30.7	1	1.3	0.25	5.7	6.8	15
WPCD 040	380/3/50	1	6.0	37.0	2	0.5	0.19	7.0	8.5	15
WPCD 045	380/3/50	1	6.5	46.0	2	0.5	0.19	7.5	9.1	15
WPUD 050	380/3/50	1	10.4	55.0	1	1.9	0.75	12.3	14.9	25
WPUD 080	380/3/50	2	7.0	46.0	1	1.8	0.75	15.8	17.6	20
WPUD 080	380/3/50	2	7.0	46.0	1	2.6	1.13	16.6	18.4	25
WPUD 100	380/3/50	2	9.6	62.0	1	2.6	1.13	21.8	24.2	30
WPUD 100	380/3/50	2	9.6	62.0	1	3.5	1.50	22.7	25.0	30

续表

型号	供电	压缩机			通风机			满载电流 (A)	最小电路电流 (A)	熔断器规格
		数量	额定电流 (A)	额定电流 (A)	数量	额定电流 (A)	功率 (kW)			
WPUD 150	380/3/50	3	9.6	62.0	1	4.8	2.25	33.6	36.0	45
WPUD 150	380/3/50	3	9.6	62.0	1	7.6	3.75	36.4	38.8	45
WPUD 200	380/3/50	2	19.3	96.5	1	4.8	2.25	43.4	48.2	60
WPUD 200	380/3/50	2	19.3	96.5	1	7.6	3.75	46.2	51.0	70

注: WPUD 型号可以自选带排风机 2 台, 每台 0.19kW。

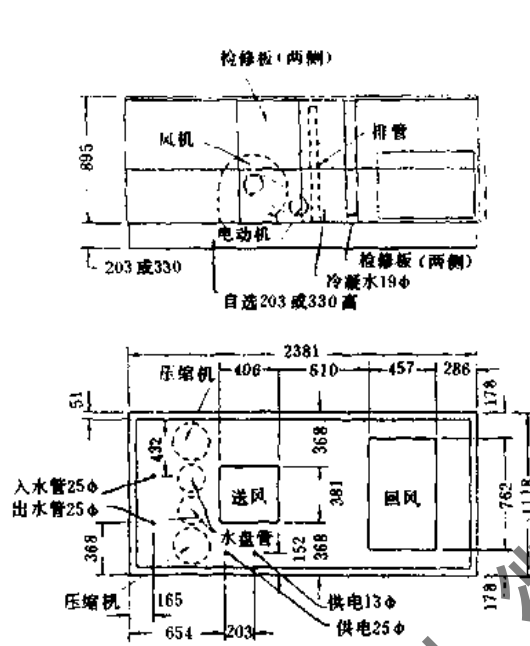


图 2-2-24 屋顶水平式 WPUD080-100 型

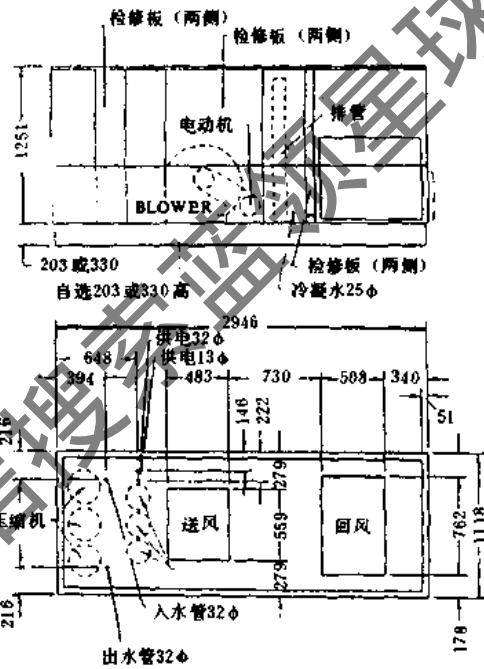


图 2-2-25 屋顶水平式 WPUD150 型

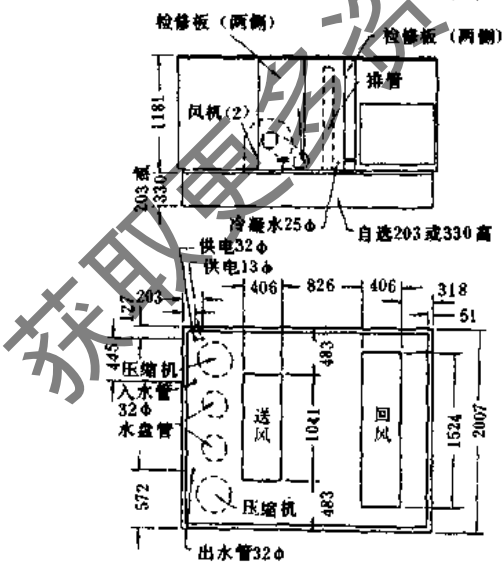


图 2-2-26 屋顶水平式 WPUD-200 型

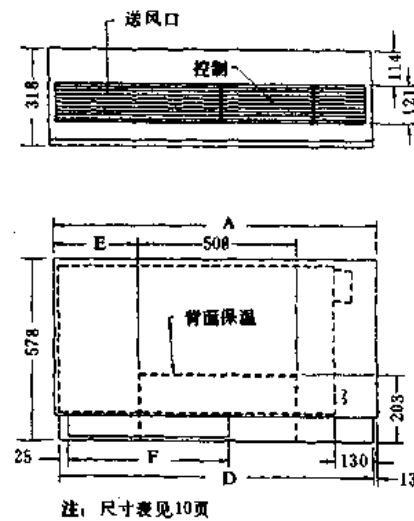


图 2-2-27 座地明装 WPCD006-020 型

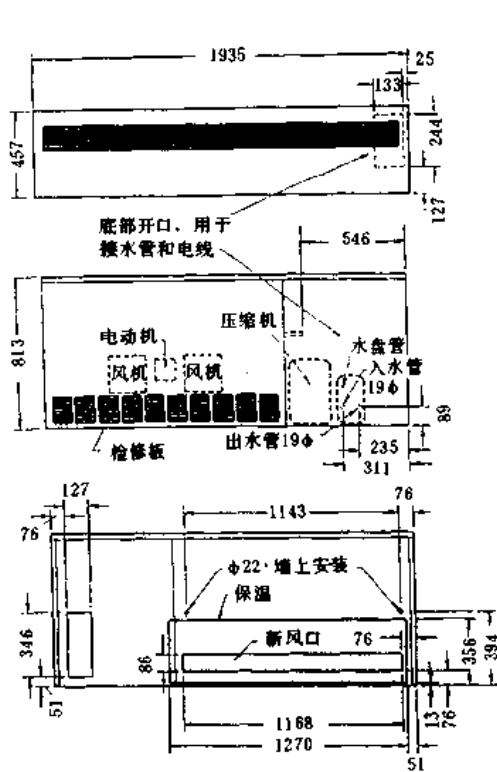


图 2-2-28 座地明装 WPCD025-036 型

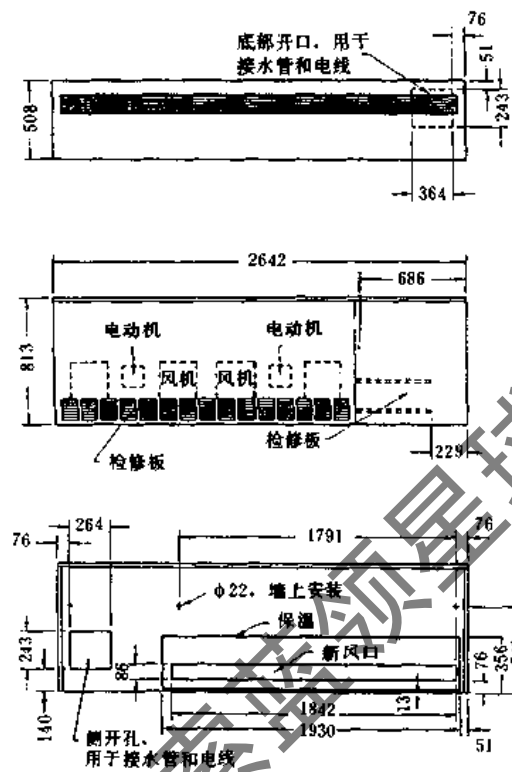


图 2-2-29 座地明装 WPCD 040-045 型

表 2-2-36

WPHD、WPVD 及 WPVE 机组外形尺寸

项目 型号	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L	M	N	P	空气过滤器 数量×尺寸
WPHD 019	1029	508	432	184	203	264	102	292	368	102	225	1118	483	610	1×378×610
WPHD 026	1029	508	432	219	165	264	102	292	368	102	187	1118	483	610	1×378×610
WPHD 028	1168	508	483	219	264	264	92	292	368	92	200	1257	483	762	1×429×762
WPHD 035	1168	508	483	243	264	264	102	292	368	102	178	1257	483	762	1×429×762
WPHD 041	1346	699	546	343	295	292	98	254	330	413	254	1435	673	965	1×429×762
WPHD 051	1346	699	546	343	295	292	98	254	330	413	254	1435	673	965	1×470×965
WPHD 061	1346	699	546	343	295	292	98	254	330	413	254	1435	673	965	1×470×965
WPVD 013	432	546	610	245	173	83	197	105	152	76	305	16	29	—	1×406×432
WPVD 019	597	508	768	243	162	89	267	133	264	451	705	38	89	—	1×432×527
WPVE 026	622	622	1259	257	183	737	116	206	211						1×508×508
WPVE 028	622	622	1259	257	183	737	116	206	211						1×508×508
WPVE 035	737	737	1259	229	254	838	14	257	251	/	/	/	/	/	1×406×635/ 1×457×635
WPVE 041	737	737	1259	229	254	838	14	257	251						1×406×635/ 1×457×635
WPVE 051	737	737	1259	286	225	838	14	330	203						1×406×635/ 1×457×635
WPVE 061	737	737	1259	286	225	838	14	330	203						1×406×635/ 1×457×635

表 2-2-37

WPCD 机组尺寸表(mm)

项 目 型 号	A	D	E	F
WPCD 006	1067	1038	279	530
WPCD 009	1219	1191	356	683
WPCD 013	1219	1191	356	683
WPCD 016	1473	1445	483	886
WPCD 020	1473	1445	483	886

表 2-2-38

WPRD 机组尺寸表(mm)

项 目 型 号	A	B	C		D	E	F	空气过滤器 数量×尺寸
			顶出风	侧出风				
WPRD 009~013	406	406	2032	2235	203	978	356	1×559×356
WPRD 013~026	457	508	2032	2235	254	1016	457	1×508×457

注：其他型号之尺寸均表示在图中。

水源热泵机组的通风机性能见表 2-2-39。

表 2-2-39

水源热泵机组 WPHD、WPVD 和 WPVD 通风机性能表

型号	风量 (m ³ /s)	下列机外静压(Pa)下的转速(RPM)和功率(kW)															
		50		100		150		200		250		300		400		500	
		RPM	kW	RPM	kW	RPM	kW	RPM	kW	RPM	kW	RPM	kW	RPM	kW	RPM	kW
WPHD 080	1.26	713	0.50	770	0.56	821	0.62	866	0.69	912	0.75	962	0.88				
	1.42	788	0.69	841	0.81	888	0.88	932	0.94	972	1.00	1011	1.07	1099	1.25		
	1.57	863	0.94														
WPHD 100	1.38	660	0.56	708	0.62	757	0.69	813	0.81	862	0.88	907	0.94	988	1.13	1079	1.25
	1.57	738	0.81	785	0.94	823	1.00	869	1.07	918	1.19	963	1.25				
	1.77	818	1.19	863	1.25												
WPVD 080	1.26	708	0.38	760	0.44	808	0.50	855	0.56	897	0.62	935	0.69				
	1.42	750	0.50	800	0.56	840	0.62	885	0.69	927	0.75	965	0.81	1033	0.94		
	1.57	792	0.62	839	0.69	879	0.75	915	0.88	955	0.94						
WPVD 100	1.38	649	0.56	699	0.56	737	0.62	778	0.69	816	0.75	850	0.81				
	1.57	716	0.75	763	0.81	793	0.94	832	0.94	877	1.00						
	1.77	785	1.00	836	1.07												
WPVD 150	2.36	417	1.00	500	1.25	533	1.37	575	1.56	608	1.75	633	1.88	708	2.19		
	2.60	491	1.31	525	1.50	566	1.67	600	1.88	633	2.06	667	2.25	716	2.63		
	2.83	516	1.69	550	1.88	583	2.06	625	2.25	658	2.44	696	2.63	741	3.06		
WPVD 200	3.15	491	1.25	541	1.50	591	1.75	633	1.88	675	2.12	708	2.34	783	2.69	833	3.06
	3.54	559	1.75	591	2.00	633	2.25	675	2.44	716	2.63	741	2.87	800	3.25	866	3.68
	3.93	600	2.30	650	2.63	683	2.81	716	3.13	733	3.31	783	3.44	841	3.81	916	4.37
WPVD 250	3.93	616	2.50	650	2.75	683	2.94	716	3.13	741	3.44	775	3.68	833	4.13	883	5.56
	4.33	658	3.25	691	3.50	716	3.75	750	3.94	783	4.25	808	4.43	866	5.00		
	4.72	716	4.19	741	4.62												

型号	风量 (m ³ /s)	下列机外静压(Pa)下的转速(RPM)和功率(kW)															
		50		100		150		200		250		300		400		500	
		RPM	kW	RPM	kW	RPM	kW	RPM	kW	RPM	kW	RPM	kW	RPM	kW	RPM	kW
WPU1050	0.69	673	0.25	747	0.25	808	0.32	888	0.38	961	0.44						
	0.79	746	0.32	817	0.38	875	0.44	930	0.44	1000	0.50	1065	0.56				
	0.89	819	0.44	888	0.50	945	0.56	995	0.62	1042	0.62	1105	0.69	1221	0.88		
WPU1080	1.26	452	0.44	506	0.50	553	0.56	601	0.62	645	0.69	683	0.81				
	1.42	493	0.56	546	0.62	588	0.69	631	0.81	675	0.88						
	1.57	536	0.75	586	0.81	627	0.94										
WPU1100	1.38	502	0.56	551	0.62	593	0.69	639	0.81	681	0.88	718	0.94	787	1.13		
	1.57	559	0.81	606	0.88	644	0.92	681	1.07	722	1.13	760	1.25				
	1.77	617	1.07	661	1.19												
WPU1150	2.36	467	1.07	507	1.25	547	1.40	583	1.56	617	1.67	652	1.94				
	2.60	506	1.44	543	1.56	580	1.75	615	1.94	646	2.06	678	2.25	739	2.69		
	2.83	544	1.82	580	2.00	613	2.19	647	2.38	678	2.57	706	2.75				
WPU1200	3.15	482	1.25	527	1.44	576	1.63	619	1.82	656	1.94	696	2.12	771	2.57	836	2.94
	3.54	529	1.75	572	1.94	612	2.19	656	2.38	695	2.57	728	2.75				
	3.93	576	2.31	621	2.57	655	2.81	692	3.01								

水源热泵机组的安装实例见图 2-2-30 至图 2-2-33。

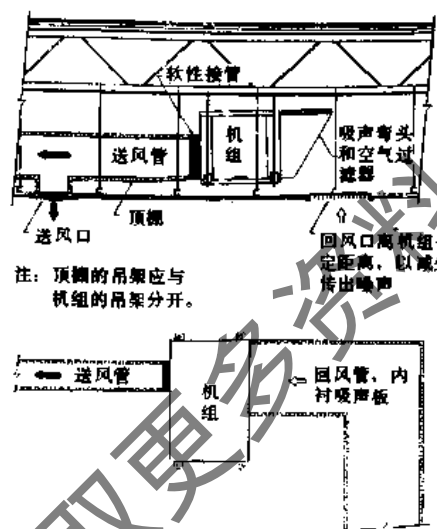


图 2-2-30 水平暗装机组的安装实例

安装水源热泵机组的注意事项:

- ① 机组的安装应留有检修空间, 以便容易检测连接管道和电气接线, 并便于检修空气过滤器、风机叶轮、排管、电动机、压缩机和清洁滴水盘。
- ② 机组滴水盘的排水管应装置 50mm 的存水弯。
- ③ 安装机组时, 要防止噪声反射到房间, 机组出风口和回风口要装设一段吸声管道。送回风管通过防火墙时要装防火阀。
- ④ 多层建筑各楼层的热泵机组, 尽量安装在相对应的位置上, 以便节省水管、电气导管

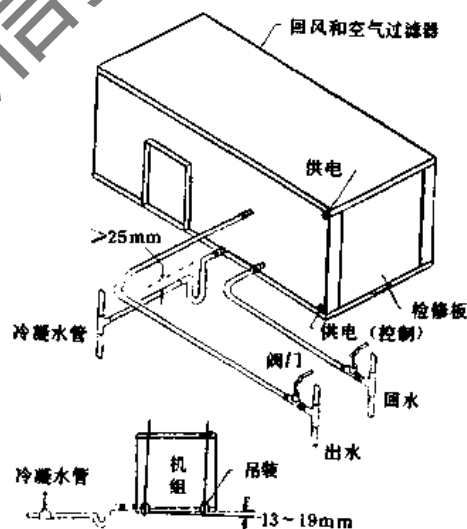
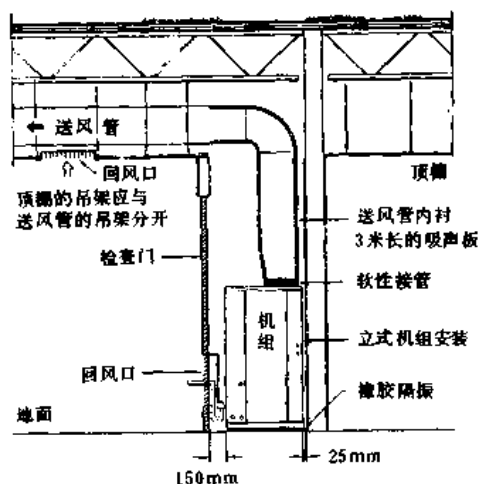


图 2-2-31 安装实例



- 注:
1. 机组回风口避免处于噪声控制严格的地方;
 2. 送风管和回风管尽量采用90°的吸声弯头, 并内衬3m长的吸声板。
 3. 风管与机组采用软性接头连接。

图 2-2-32 立式暗装机组的安装实例

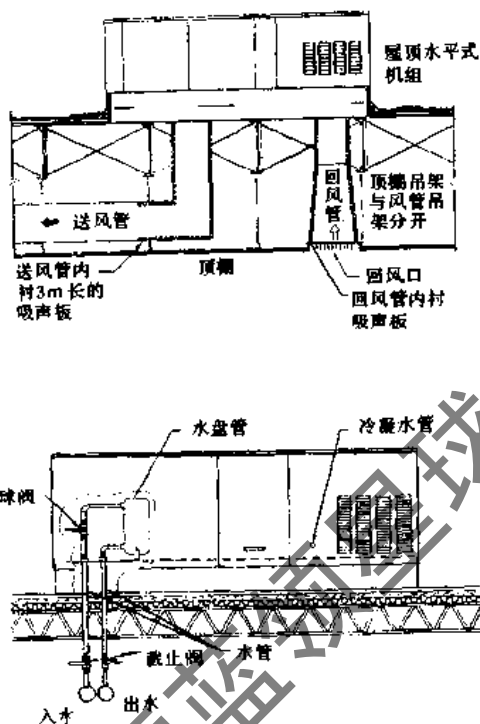


图 2-2-33 屋顶水平式机组的安装实例

和新风管道的安装费用, 同时也便于检修。

- ⑤ 在顶棚上机组附近处设有检查口, 以便检修机组。
- ⑥ 安装水管和电线导管时, 不要阻碍机组各部件的检修。
- ⑦ 连接机组的水管和电线导管要用软性接头或软管, 以防止振动的传播。
- ⑧ 两个机组之间的最小距离为 2.5m, 以防止噪声的叠加。
- ⑨ 软性支风管接至送风口时, 支风管长度不少于 3 倍支风管直径, 软管的吸声大约每米 7dB。送风口应避免直接开在主风管上。
- ⑩ 机组送风出口(入口)采用帆布接头连接钢制风管, 以防止机组振动传向送风(回风)管道。
- ⑪ 主风管流速应低于 3m/s, 一段取 2~3m/s, 接近送风口处的流速不应超过 2.4m/s。
- ⑫ 送风管内要有厚 25mm 的内贴吸声板, 除消声外又防止风管外表面出现冷凝水。
- ⑬ 采用 90°的直角吸声弯头以减少通风机的噪声。
- ⑭ 弯头、三通和阀门等风管零部件之间有 4 至 5 倍的风管直径的距离, 使气流的流动平稳。散流器、格栅和调节阀也应保持适当的距离。
- ⑮ 顶棚的吊架不应与风管相碰。所有顶棚、风管和机组, 都应设有单独的吊架。
- ⑯ 机组正下方应有吸声板, 吸声板面积应大于机组底部面积的 2 倍, 吸声板厚度 25mm。
- ⑰ 回风口位置距离机组的最小距离为 2m。
- ⑱ 空气过滤器设有检查门, 以便定期将空气过滤器拆下来清洗。
- ⑲ 安装于小室内的机组, 应防止噪声从回风口传播入空调房间, 在回风口处装设吸声板。
- ⑳ 送风机的出口要保持气流的畅通, 避免阻力的增加和发生二次噪声。
- ㉑ 座地式机组的基座, 装有厚 10~15mm 的隔振橡胶垫。
- ㉒ 装在墙上的回风门, 其尺寸应大于机组, 每边最小大出 25mm。
- ㉓ 座地式机组的出口处, 如果直接装上送风口, 噪声会大些。为减少噪声的传播, 应先

接上一段送风管。

⑳ 避免机组安装在吸声系数低于 0.20 的房间内，以下因素会影响吸声系数：

- a. 墙体材料-混凝土、钢架、石块或砖块；
- b. 顶棚的结构和材料；
- c. 室内的家具和摆设；
- d. 墙体(内、外墙)的保温材料；
- e. 地板(或地毯)。

㉑ 机组的安装位置应留有足够的空间，使噪声作球状形传播，避免机组安装在有 2 面或 2 面以上的反射面的位置，从而产生二次噪声。

㉒ 空气进出机组的路线是噪声传播的主要途径。

㉓ 水平吊装机组不要直接安装在人员逗留处的头顶，最好安装在走道、储物室和机械室等位置。

有关各种机组的安装见图 2-2-34、图 2-2-35、图 2-2-36、图 2-2-37 及图 2-2-38。

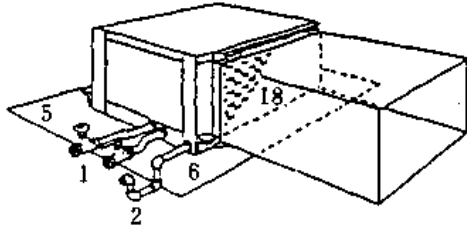


图 2-2-34 水平式机组的检修

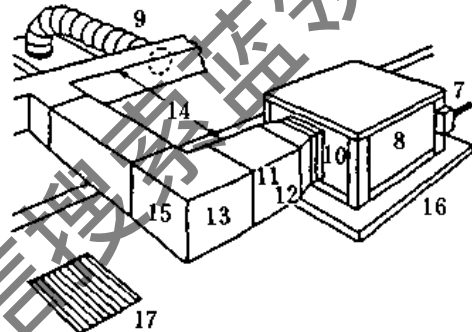


图 2-2-35 水平式机组的安装

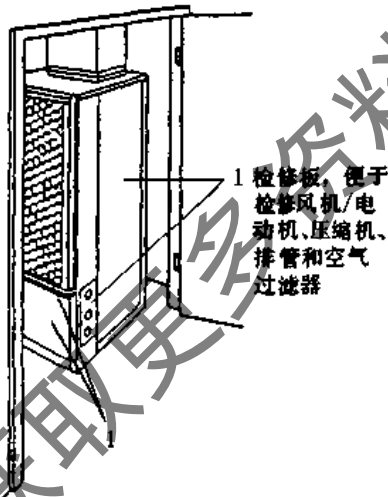


图 2-2-36 垂直式机组的检修

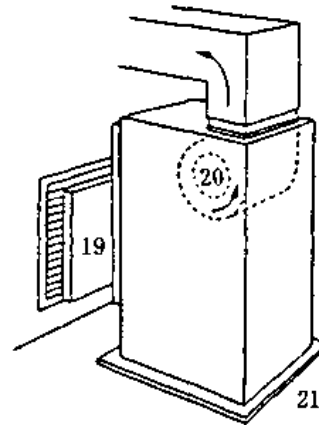


图 2-2-37 减少噪声的风管安装

11. 小型中央空调——Robur·Sevel 吸收式燃气冷暖空调

吸收式燃气制冷机由发生器、冷凝器、蒸发器、吸收器、溶液泵等组成。

其工作原理是：在密封的制冷系统中，氨为制冷剂，水为吸收剂。当燃烧器点燃后，发生器被加热，使其中的氨饱和溶液沸腾，氨气从溶液中分离并进入冷凝器冷凝为液体，然后

通过冷剂节流阀降低压力进入蒸发器。液氨在蒸发器蒸发成气体的过程中吸收蒸发盘管外表面冷水的热量，将冷水冷至7℃，冷水通过水泵送入所需的空调区域。

经蒸发器流出的氨气进入吸收器，在其中被稀释溶液吸收成饱和溶液，通过溶液泵返回发生器。以上循环反复进行，最终达到制取低温冷水的目的。

适用范围：民居、公用事业及商用建筑

动力：人工煤气、液化石油气、天然气等多种气源

小型中央空调燃气冷气机的运行原理见图2-2-39。

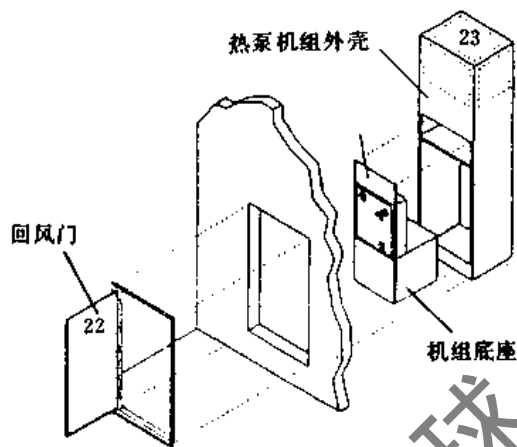


图 2-2-38 柱式机组的嵌入式安装

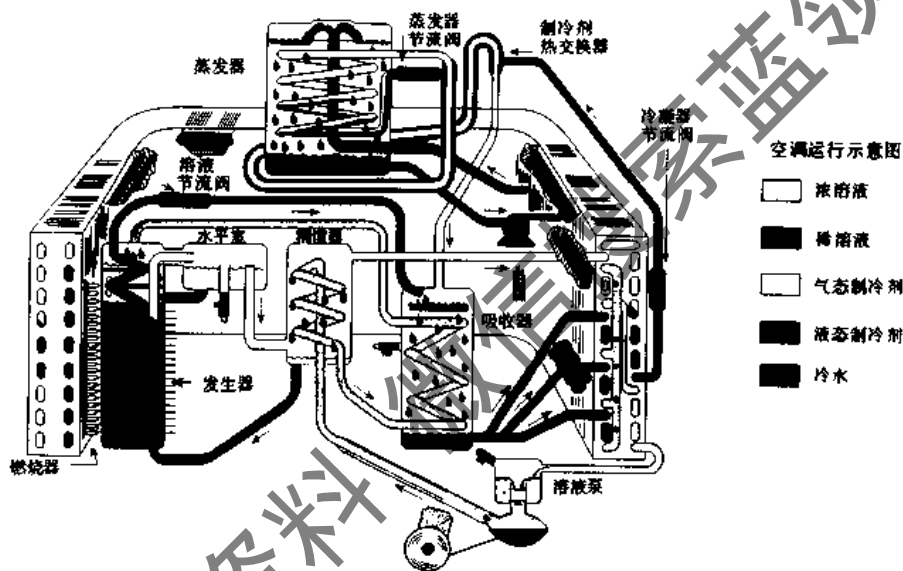


图 2-2-39 运行原理图

燃气冷气机有如下的特点：

体积小、重量轻、结构简单——采用高科技成果和高性能优质材料，使机组结构简化，性能优化。

机组设置灵活——室外机可根据用户要求安装在屋顶或建筑物背立面。采用冷、热水循环方式，一台室外机可驱动数台室内机。对于制冷负荷大的场合。可由数台室外机组合，并可实现分段控制，具有运行灵活性和最佳的经济性。

使用寿命长——系统不用压缩机和冷却塔，机组维修简单，运行耐久可靠，使用寿命是电空调机组的2~3倍。

耗电量少——空调运行仅需功率很低的单相电(0.25 千瓦/美国冷吨)，与电空调相比，电耗减少85%，大大降低或消除了昂贵的电增容费。

保护环境——采用氨作制冷剂，不使用破坏地球臭氧层的氟里昂。

操作简便，自动化程度高。

温度调节方便——单元中各房间温度可根据不同需要随意调节。

燃气冷气机的主要技术参数见表 2-2-40，冷暖两用机的主要技术参数见表 2-2-41。机组外形见图 2-2-40、图 2-2-41 及图 2-2-42。相应尺寸见表 2-2-42 及表 2-2-43。

表 2-2-40 燃气冷气机主要技术参数

项 目		型 号	燃 气 冷 气 机			
			ACE36	ACD36	ACC48	ACC60
制冷量	(RT)		3	3	4	5
	(kW)		10.55	10.55	14.07	17.58
	(kcal/h)		9072	9072	12096	15120
燃气热负荷	(kW)		17	22	29	37
	(kcal/h)		14616	18900	25200	31500
冷水系统	冷水进、出口温度(℃)		12.8—7.2			
	冷水流量(L/min)		27.25	27.25	36.34	45.42
电源	电压		220V 50Hz			
	制冷耗电(kW)		0.74	0.875	1.00	1.275
电机额定功率	冷凝器鼓风机(kW)		0.245	0.245	0.368	0.368
	制冷剂循环泵(kW)		0.368	0.368	0.368	0.552
	冷水循环泵(kW)		由制冷剂循环泵驱动			
管道连接	冷水供、回水管直径		3/4"	3/4"	1"	1"
	燃气入口直径		1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
机组外管道及风机盘管的允许阻力损失(kPa)			80	80	77.7	74.7
外形尺寸	宽度 W(mm)		787	740	851	851
	深度 D(mm)		1016	1016	1232	1232
	高度 H(mm)		1105	959	1191	1191
重量	装箱重量(kg)		340	259	340	361
	运行重量(kg)		306	245	326	354

表 2-2-41 燃气冷暖机主要技术参数

项 目		型 号	燃 气 冷 暖 两 用 机				
			AYE36-110	AYD36-110	AYC48-140	AYC60-160	AYC60-165
制冷量	(RT)		3	3	4	5	5
	(kW)		10.55	10.55	14.07	17.58	17.58
	(kcal/h)		9072	9072	12096	15120	15120
燃气热负荷	(kW)		17	22	29	37	37
	(kcal/h)		14616	18900	25200	31500	31500
冷水系统	冷水进、出口温度(℃)		12.8—7.2				
	水量(L/min)		27.25	27.25	36.34	45.42	45.42
供热量 (kcal/h)			22176	22176	28224	28224	33264
燃气热负荷(供热)(kcal/h)			27720	27720	35280	35280	41580
供热系统	供水温度(℃)		62.8	62.8	62.2	59.4	61.4
	回水温度(℃)		48.9	48.9	48.9	48.9	48.9

续表

项 目	型 号	燃 气 冷 暖 两 用 机				
		AYE36-110	AYD36-110	AYC48-140	AYC60-160	AYC60-165
电 源	电压	220V 50Hz				
	制冷耗电(kW)	0.74	0.875	1.00	1.28	1.28
	供热耗电(kW)	0.30	0.30	0.40	0.42	0.42
电 机 额 定 功 率	冷凝器鼓风机(kW)	0.245	0.245	0.368	0.368	0.368
	制冷剂循环泵(kW)	0.368	0.368	0.368	0.552	0.552
	冷水循环泵(kW)	由制冷剂循环泵驱动				
	热水循环泵(kW)	0.245				
管 道 连 接	冷、热水供、回水管直径(英寸)	$\frac{7}{8}$	$\frac{7}{8}$	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{8}$
	燃气入口直径(英寸)	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$
机组外管道及风机盘管的允许阻力损失(kPa)		74.7	74.7	74.7	74.7	74.7
外 形 尺 寸	宽度 W(mm)	1165	1114	1238	1238	1238
	深度 D(mm)	1016	1016	1232	1232	1232
	高度 H(mm)	1105	959	1191	1191	1191
重 量	装箱重量(kg)	431	338	429	449	449
	运行重量(kg)	379	326	412	440	440

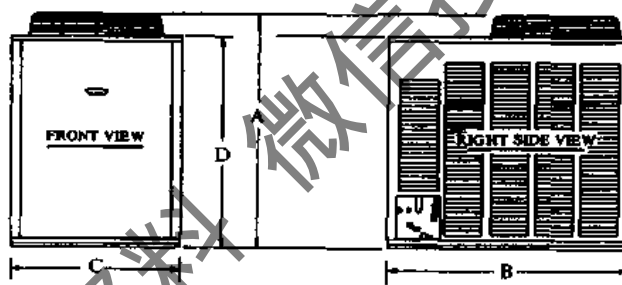


图 2-2-40 ACE36 ACC48 ACD36 ACC60

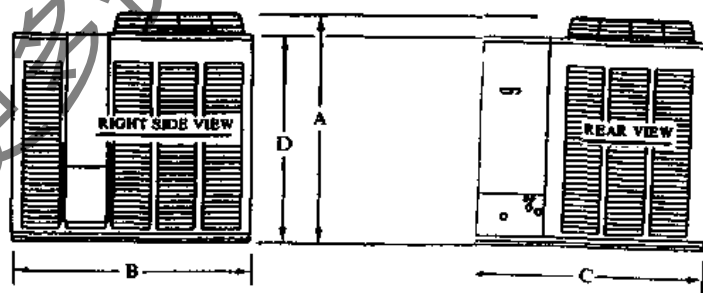


图 2-2-41 AYE36 AYC48 AYD36 AYC60

表 2-2-42

尺 寸 表

制冷量 (RT)	型 号	高度 A (mm)	深度 B (mm)	宽度 C (mm)	D (mm)	运行重量 (kg)
3	ACE36	1105	1016	787	1067	306
3	ACD36	959	1016	740	864	245
4、5	ACC48、ACC60	1191	1232	851	1073	326、354

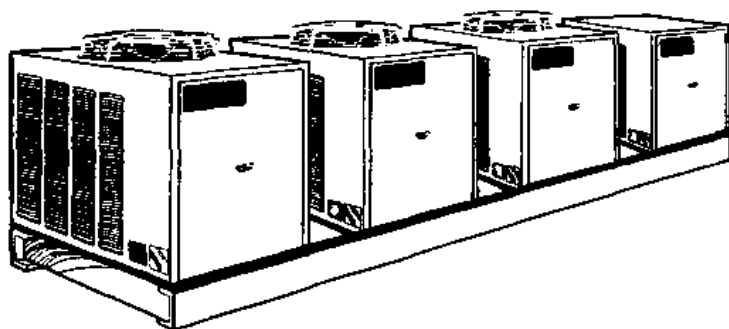


图 2-2-42 RTC 系列

表 2-2-43

尺寸表

制冷量 (RT)	型 号	高度 A (mm)	深度 B (mm)	宽度 C (mm)	D (mm)	R (mm)	运行重量 (kg)
3	AYE36	1105	1016	1165	1067	152	379
3	AYD36	959	1016	1114	864	152	326
4、5	AYC48、AYC60	1191	1232	1238	1073	152	412、440

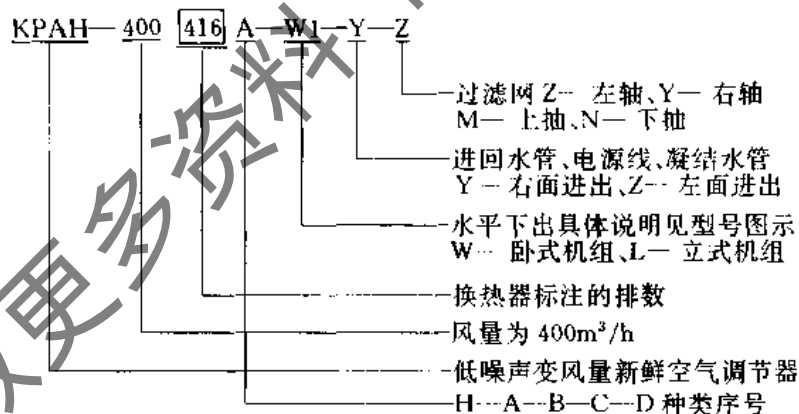
12. 变风量空调机组

KPAH 系列变风量空调机组配备有无级调速的变风量风机，风量可变节能。

KPAH 系列变风量空调机组有 10 种形式，17 种规格，分立式和卧式两种供选用。

KPAH 系列变风量空调机组的技术参数见表 2-2-44、表 2-2-45、表 2-2-46、表 2-2-47、表 2-2-48、表 2-2-49 及表 2-2-50。机组的型号及图示见图 2-2-43。

KPAH 系列空调机组的型号表示如下：



安装注意事项：

① 该机组运转平稳、振动小，一般不需要设置减振基础。对防振要求高的场合，四角可垫以橡胶隔振垫。

② 冷(热)水流动方向采用下进、上出的安装方法，即下面是进水管，上面是回水管，最下面一根是冷凝水排出管。考虑到负压关系，冷凝水排出管应接 U 型存水管后再通下水道。

③ 进出水管在机组外面应装有阀门，用以调节流量和机组修理时切断水源。

④ 新风管可接在回风管上，与机组相连的风道和水管的重量不得由机组承受。

⑤ 送风管道不宜太长，弯头不宜太多，风管外部必须有保温措施。

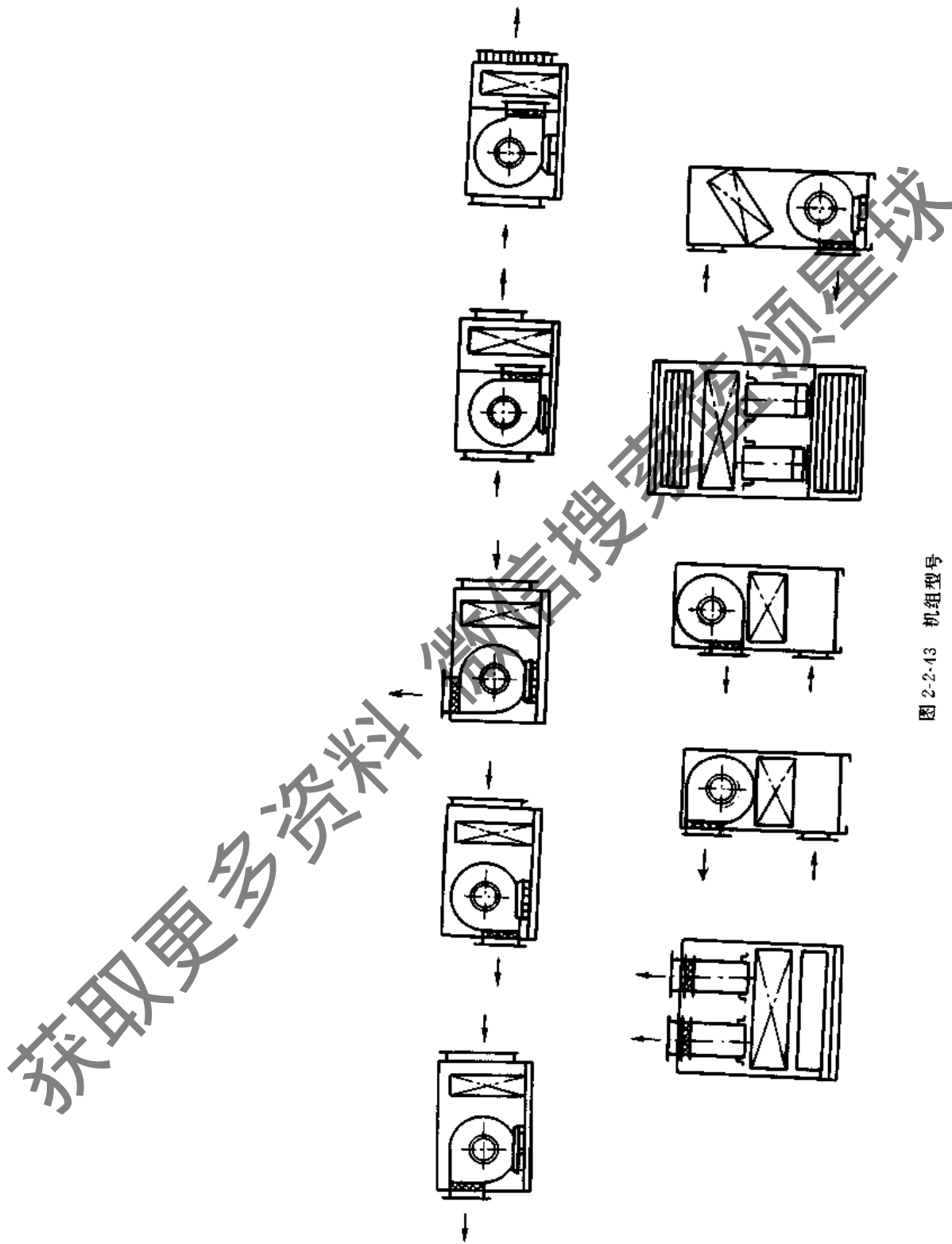


图 2-2-13 机组型号

表 2-2-44

技术性能

参数	型号	KPAH2004	KPAH2004H	KPAH2006	KPAH3004	KPAH3006	KPAH4004
风量(m ³ /h)	2000	2000	2000	2000	3000	3000	4000
余压 mmH ₂ O(Pa)	10(98)	18(176)	13(127)	20(196)	15(147)	15(147)	8(78)
额定制冷量 kW(kcal)	11.04(9490)	11.04(9490)	15.12(13000)	16.15(13890)	22.68(19500)	22.68(19500)	21.34(18350)
额定制热量 kW(kcal)	15.46(13290)	15.45(13290)	21.17(18200)	22.60(19440)	30.13(25920)	30.13(25920)	29.88(25700)
形式	离心式前曲叶片						
台数…机号	1…11-62-2.5	1…11-62-2.5	1…11-62-2.5	1…YDF-5	1…YDF-5	1…YDF-5	2…11-62-2.5
形式	全封闭外转子 B 级绝缘						
功率(kW)	0.37×1	0.37×1	0.37×1	0.37×1	0.37×1	0.37×1	0.37×1
转速(r/min)	920	1200	1200	1330	1330	1330	920
形式	紫铜管塞大波纹形铝肋片						
排数	4	4	6	4	6	6	4
迎风面积(m ²)	0.24	0.24	0.24	0.34	0.34	0.34	0.44
供水管	40	40	40	40	40	40	40
凝结水管	25	25	25	25	25	25	25
排气及非水管	3	3	3	3	3	3	3
水量(kg/h)	1900	1900	2600	2800	3800	3800	3670
水阻力(mH ₂ O)	0.7	0.7	1-2	0.9	1.4	1.4	0.4
噪声(dB)	A 声级	56	62	58	58	58	57
重量约(kg)	立式	170	170	200	250	270	250
	卧式	160	160	190	230	250	230
外形尺寸	立式	850×600×1500	850×600×1500	850×600×1500	1150×600×1500	1150×600×1500	1350×600×1500
	卧式	850×1050×650	850×1050×650	850×1050×650	1150×1050×600	1150×1050×600	1350×1050×650

注：① 额定制冷工况：进风温度 27℃(干球)、19.5℃(湿球)

进水温度 7℃

② 额定制热量工况：进风温度 21℃(干球)

进水温度 60℃

③ 风侧余压是在湿工况空气条件下测得的

表 2-2-45

技术性能

参数	型号		KPAH4006	KPAH4004H	KPAH4006	KPAH6004	KPAH6004H	KPAH6006	KPAH6004A	KPAH6006A	
	风量参数	风量(m ³ /h)	4000	4000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
额定工况	余压 mmH ₂ O(Pa)	16(157)	10(98)	8(78)	16(157)	10(98)	16(157)	10(98)	20(196)	15(147)	
	总冷量 kW(kcal)	21.34(18350)	29.40(25280)	30.72(26420)	30.72(26420)	43.20(37150)	43.20(37150)	43.20(37150)	29.80(25630)	39.73(34130)	
风机	总热量 kW(kcal)	29.88(25700)	41.16(35400)	43.00(36980)	43.00(36980)	60.48(52010)	60.48(52010)	60.48(52010)	41.72(35880)	55.63(47840)	
	形式	离心式前曲叶片									
风机电机	台数...机号	2...11-62-2.5	2...11-62-2.5	3...11-62-2.5	3...11-62-2.5	3...11-62-2.5	3...11-62-2.5	3...11-62-2.5	2...YDF-5	2...YDF-5	
	形式	全封闭外转子 B 级绝缘									
热交换器	功率(kW)	0.37×2	0.37×2	0.37×3	0.37×3	0.37×3	0.37×3	0.37×3	0.37×2	0.37×2	
	转速(r/min)	1200	1200	920	920	1200	1200	1200	1330	1330	
接管(Dg)	形式	紫铜管套大波纹形铝肋片									
	排数	4	6	4	4	4	4	6	4	6	
水流参数	迎风面积(m ²)	0.44	0.44	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.62	0.62	
	供水管	40	40	40	40	40	40	40	40	40	
	凝结水管	25	25	25	25	25	25	25	25	25	
噪声(dB)	排气及排水管	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	水量(kg/h)	3670	5000	5280	5280	7450	7450	7450	5200	7400	
重量约(kg)	水阻力(mmH ₂ O)	0.4	0.7	0.8	0.8	1.4	1.4	1.4	0.8	1.4	
	A 声级	63	62	58	58	64	64	64	61	61	
外形尺寸(mm)	立式	250	280	330	330	330	330	360	330	360	
	卧式	230	260	320	320	340	340	340	320	340	
注: ① 额定冷量工况: 进风温度 27℃(干球), 19.5℃(湿球)	立式	1350×600×1500	1350×600×1500	1850×600×1500	1850×600×1500	1850×600×1500	1850×600×1500	1850×600×1500	1800×600×1500	1800×600×1500	
	卧式	1350×1050×650	1350×1050×650	1850×1050×650	1850×1050×650	1850×1050×650	1850×1050×650	1850×1050×650	1800×1050×600	1800×1050×600	
② 额定热量工况: 进风温度 21℃(干球)	立式	250	280	330	330	330	330	360	330	360	
进风温度 7℃	卧式	230	260	320	320	340	340	340	320	340	
进风温度 21℃(干球)	立式	1350×600×1500	1350×600×1500	1850×600×1500	1850×600×1500	1850×600×1500	1850×600×1500	1850×600×1500	1800×600×1500	1800×600×1500	
进风温度 60℃	卧式	1350×1050×650	1350×1050×650	1850×1050×650	1850×1050×650	1850×1050×650	1850×1050×650	1850×1050×650	1800×1050×600	1800×1050×600	

注: ① 额定冷量工况: 进风温度 27℃(干球), 19.5℃(湿球)

进风温度 7℃

② 额定热量工况: 进风温度 21℃(干球)

进风温度 60℃

表 2-2-46

技术性能

参数	离心式前曲叶片									
	КРАH4004A	КРАH4006A	КРАH5004A	КРАH5006A	КРАH8004A	КРАH8006A	КРАH8004B	КРАH8006B		
风量(m ³ /h)	4000	4000	5000	5000	8000	8000	8000	8000		
余压 mmH ₂ O(Pa)	29(284)	24(235)	31(304)	26(255)	29(284)	24(235)	88(862)	83(813)		
总冷量 kW(kcal)	22.32(19200)	30.24(26000)	26.88(23120)	37.24(32030)	44.64(38390)	60.48(52010)	44.64(38390)	60.48(52010)		
总热量 kW(kcal)	31.25(26880)	42.33(36400)	37.63(32360)	52.13(44830)	62.50(53750)	84.67(72820)	62.50(53750)	84.67(72820)		
形式	离心式前曲叶片									
台数...机号	1...11-62-3.5	1...11-62-3.5	1...11-62-3.5	1...11-62-3.5	1...11-62-3.5	2...11-62-3.5	1...11-62-3.5	1...11-62-3.5		
形式	全封闭外转子 B 级绝缘									
功率(kW)	0.8×1	0.8×1	1.1×1	1.1×1	0.8×2	0.8×2	3×1	3×1		
转速(r/min)	900	900	900	900	900	900	1330	1330		
形式	紫铜管套大波纹形铝肋片									
排数	4	6	6	6	4	6	4	6		
迎风面积(m ²)	0.48	0.48	0.56	0.56	0.96	0.96	0.96	0.96		
供水管	50	50	50	50	50	50	50	50		
凝结水管	25	25	25	25	25	25	25	25		
排气及排水管	3	3	3	3	3	3	3	3		
水量(kg/h)	3900	5100	4600	6000	7800	10400	7800	10400		
水阻力(mH ₂ O)	0.6	1.0	0.85	1.3	0.5	1.3	0.5	1.3		
A 声级	56	56	62	62	60	60	75	75		
立式	310	330	320	340	480	530	480	530		
卧式	290	310	300	330	460	510	460	510		
立式	950×850×1850	950×850×1850	950×850×1850	950×850×1850	1500×850×1850	1500×850×1850	1500×850×1850	1500×850×1850		
卧式	950×1350×1050	950×1350×1050	950×1350×1050	950×1350×1050	1500×1350×1050	1500×1350×1050	1500×1350×1050	1500×1350×1050		

注：① 额定冷量工况：进风温度 27℃(干球)，19.5℃(湿球)

进水温度 7℃

② 额定热量工况：进风温度 21℃(干球)

进水温度 60℃

表 2-2-47

技术性能

参数	型号									
	KPAH10004A	KPAH10006A	KPAH12004A	KPAH12006A	KPAH15004A	KPAH15006A	KPAH16004B	KPAH16006B		
风量参数	风量(m ³ /h) 10000 30(294)	10000 25(245)	12000 29(284)	12000 24(235)	15000 30(294)	15000 24(235)	16000 84(823)	16000 77(753)		
额定工况	总冷量 kW(kcal) 52.50(45150) 73.50(63210)	71.20(61230) 99.68(85720)	66.50(57190) 93.10(80960)	91.00(78260) 127.40(109560)	79.80(68630) 111.72(96080)	108.22(93070) 151.51(130300)	82.08(70600) 114.91(98820)	110.20(94770) 154.28(132680)		
风机	形式	离心式前曲叶片								
	台数...机号	2...11-62-3.5	2...11-62-3.5	3...11-62-3.5	3...11-62-3.5	3...11-62-3.5	2...11-62-3.5	2...11-62-3.5		
风机电机	形式	全封闭外转子 B 级绝缘								
	功率(kW) 转速(r/min)	1.1×2 900	1.1×2 900	0.8×3 900	0.8×3 900	1.1×3 900	1.1×3 900	3×2 1330		
热交换器	形式	紫铜管套大波纹形铝肋片								
	排数 迎风面积(m ²)	4 100	6 100	4 140	6 140	4 152	6 152	4 152		
接管(Dg)	供水管	50	50	70	70	70	70	70		
	凝结水管	25	25	25	32	25	32	32		
	排气及排水管	3	3	3	3	3	3	3		
水流参数	水量(kg/h)	9000	12200	11500	13500	13600	14800	19000		
	水阻力(mH ₂ O)	0.7	1.7	1.3	2.1	1.8	2.2	4.4		
噪声(dB)	A 声级	66	66	64	64	68	77	77		
	立式 卧式	490 470	530 520	580 550	660 620	670 650	670 650	740 720		
外形尺寸 (mm)	立式	1500×850×1850	1500×850×1850	2150×850×1850	2150×850×1850	2150×850×1850	2150×850×1850	2150×850×1850		
	卧式	1500×1350×1050	1500×1350×1050	2150×1350×1050	2150×1350×1050	2150×1350×1050	2150×1350×1050	2150×1350×1050		

注: ① 额定冷量工况: 进风温度 27°C(干球), 19.5°C(湿球)

进风温度 7°C

② 额定热量工况: 进风温度 21°C(干球)

进风温度 60°C

表 2-2-48

技术性能

参数	型号	KPAH7204C	KPAH7206C	KPAH8604C	KPAH8606C	KPAH14404C	KPAH14406C
风量参数	风量(m ³ /h) 余压 mmH ₂ O(Pa)	7200 47(460)	7200 42(411)	8600 51(500)	8600 45(411)	14400 46(441)	14400 39(382)
额定工况	总冷量 kW(kcal) 总热量 kW(kcal)	41.04(35290) 87.49(49410)	57.00(49020) 79.80(68630)	44.23(38040) 61.92(53250)	61.56(52940) 86.18(74120)	74.49(64060) 104.37(89760)	103.68(89170) 145.15(124830)
风机	形式 台数...机号	1...11-62-4	1...11-62-4	1...11-62-4	1...11-62-4	2...11-62-4	2...11-62-4
风机电机	形式 功率(kW) 转速(r/min)	1.8×1 900	1.8×1 900	2.2×1 920	2.2×1 920	1.8×2 900	1.8×2 900
热交换器	形式 排数 迎风面积(m ²)	4 0.912	6 0.912	4 0.960	6 0.960	4 1.536	6 1.536
接管(Dg)	供水管 凝结水管 排气及排水管	50 25 3	50 32 3	50 32 3	50 32 3	70 32 3	70 32 3
水流参数	水量(kg/h) 水阻力(mH ₂ O)	7100 1.5	9800 0.7	7800 1.7	10600 0.8	12800 1.1	18000 2.5
噪声(dB)	A 声级	66	66	72	68	68	68
重量约(kg)	立式 卧式	410 390	460 430	420 390	470 440	630 600	710 680
外形尺寸(mm)	立式 卧式	1250×950×2050 1250×1500×1250	1250×950×2050 1250×1500×1250	1250×950×2050 1250×1500×1250	1250×950×2050 1250×1500×1250	1850×950×2050 1850×1500×1250	1850×950×2050 1850×1500×1250

注: ① 额定冷量工况: 进风温度 27°C(干球), 19.5°C(湿球)

进水温度 7°C, 水流量

② 额定热量工况: 进风温度 21°C(干球)

进水温度 60°C

表 2-2-49

技术性能

参数	型号	KPAH17204C	KPAH17206C	KPAH21604C	KPAH21606C	KPAH25804C	KPAH25806C
风量 (m ³ /h)	17200	17200	17200	21600	21600	25800	25800
余压 mmH ₂ O (Pa)	48(470)	41(402)	45(441)	39(382)	48(470)	41(402)	41(402)
总冷量 kW(kcal)	84.38(72650)	113.66(97750)	111.54(95920)	147.50(126850)	126.50(108790)	170.20(146370)	170.20(146370)
总热量 kW(kcal)	108.27(92110)	159.12(136840)	156.15(134290)	217.35(186920)	177.10(152310)	238.28(204930)	238.28(204930)
形式	离心式前曲叶片						
台数…机号	2…11-62-4	2…11-62-4	3…11-62-4	3…11-62-4	3…11-62-4	3…11-62-4	3…11-62-4
形式	全封闭外转子 B 级绝缘						
功率 (kW)	2.2×2	2.2×2	1.8×2	1.8×3	2.2×3	2.2×3	2.2×3
转速 (r/min)	920	920	900	900	920	920	920
形式	紫铜管套大波纹形帮肋片						
排数	4	6	4	6	4	6	6
迎风面积 (m ²)	1.536	1.536	2.30	2.30	2.35	2.35	2.35
供水管	70	70	70	70	70	70	70
凝结水管	32	32	32	32	32	32	32
排气及排水管	3	3	3	3	3	3	3
水量 (kg/h)	14500	19400	19300	28200	21600	32500	32500
水阻力 (mH ₂ O)	1.4	2.7	2.6	1.0	3.4	1.3	1.3
噪声 (dB)	70	70	72	72	75	75	75
重量约 (kg)	640	700	860	960	870	970	970
立式	600	680	830	930	830	940	940
外形尺寸 (mm)	1850×950×2050	1850×950×2050	2650×950×2050	2650×950×2050	2650×950×2050	2650×950×2050	2650×950×2050
卧式	1850×1500×1250	1850×1500×1250	2650×1500×1250	2650×1500×1250	2650×1500×1250	2650×1500×1250	2650×1500×1250

注：① 额定冷量工况；进风温度 27℃(干球)，19.5℃(湿球)

进水温度 7℃，水流速

② 额定热量工况；进风温度 21℃(干球)

进水温度 60℃

表 2-2-50

技术性能

参数	型号	KPAH12004B	KPAH12006B	KPAH24004D	KPAH24006D	KPAH36004D	KPAH36006D
风量参数	风量 (m ³ /h) 余压 mmH ₂ O (Pa)	12000 60(588)	12000 54(529)	24000 58(568)	24000 52(510)	36000 56(548)	36000 49(480)
额定工况	总冷量 kW (kcal) 总热量 kW (kcal)	65.55(56370) 91.77(78920)	89.70(77140) 125.58(108000)	122.85(105650) 172.00(147920)	168.46(144880) 235.84(202820)	169.40(145680) 237.16(203960)	239.76(206190) 335.60(203960)
风机	形式 台数...机号	1...11-62-4.5	1...11-62-4.5	2...11-62-4.5	2...11-62-4.5	3...11-62-4.5	3...11-62-4.5
风机电机	形式 功率 (kW) 转速 (r/min)	4×1 920	4×1 920	4×2 920	4×2 920	4×3 920	4×3 920
热交换器	形式 排数 迎风面积 (m ²) 供水管 凝结水管 排气及排水管	4 1.43 40×2 32 3	6 1.43 40×2 32 3	4 2.34 50×2 32 3	6 2.34 50×2 32 3	4 3.34 70×2 40 3	6 3.34 70×2 40 3
水流参数	水量 (kg/h) 水阻力 (mH ₂ O)	9500 0.4	15400 1.2	21000 1.7	24000 3.0	24300 2.6	41260 1.4
噪声 (dB)	A 声级	73	73	75	75	79	79
重量约 (kg)	立式 卧式	560 530	630 600	850 760	970 880	1150 1100	1300 1250
外形尺寸 (mm)	立式 卧式	1500×1050×2350 1500×1650×1450	1500×1050×2350 1500×1650×1450	2250×1050×2350 2250×1650×1450	2250×1050×2350 2250×1650×1450	3000×1050×2350 3000×1650×1450	3000×1050×2350 3000×1050×1450

注：① 额定冷量工况：进风温度 27℃ (干球)，19.5℃ (湿球)

进水温度 7℃，水流速

② 额定热量工况：进风温度 21℃ (干球)

进水温度 60℃

⑥ 卧式机组可利用吊环，采用吊式安装。

⑦ 变风量空调系采用三相四线，电源 380V，频率 50Hz 交流电源。电源接通后，先启动风机，检查叶轮旋转方向是否正确。

运行与维修：

① 变风量空调操作十分方便，只要开动内机和水泵即可。

② 换热器中水流速宜调到 0.6~1.3m/s 之间。冷水温度一般 7℃ 左右，热水温度 60℃ 左右。若热水温度高于 80℃ 时，可采用卧式压出式机组。此外水质应干净。

③ 在空调不使用季节，应使换热器内充满水，以减少管子锈蚀。但如果是在冬季又不使用时，为防止管子冻裂，必须将机组存水放尽。

④ 风机及电机轴承运行 1500 小时后需要换一次润滑油。

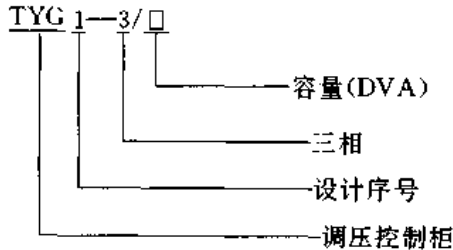
⑤ 空气过滤器应定期进行清洗或更换。

⑥ 机组运行两年后，应全面保养一次。用化学方法清洗换热器水管，除去水垢，用压缩空气或水冲洗换热器翅片。

变风量调压控制柜选择：

① 调压柜为交流三相四线 380/220V，频率 50Hz。共分 4 种：3、6、9、15kVA。

② 型号意义：



③ 安装环境：

安装环境必需有良好的通风条件；相对湿度不大于 85%；周围无腐蚀、易燃、易爆、导电粉尘、燃烧粉尘。

④ 外形尺寸：

外形尺寸见图 2-2-44 及表 2-2-51。

表 2-2-51

型号	尺寸	G(mm)
TYG1-3/3		1100
TYG1-3/6		1200
TYG1-3/9		1200
TYG1-3/15		1500

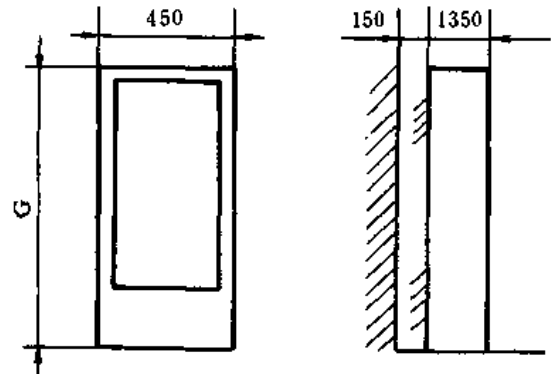


图 2-2-44 外形尺寸

本柜调压范围 200~380V。

本柜不能并联使用。

⑤ 容量选择：

$2.2P \leq S$ P—空调器电动机总容量(kW)。

S—调压柜容量(kVA)。

机组的控制原理见图 2-2-45。

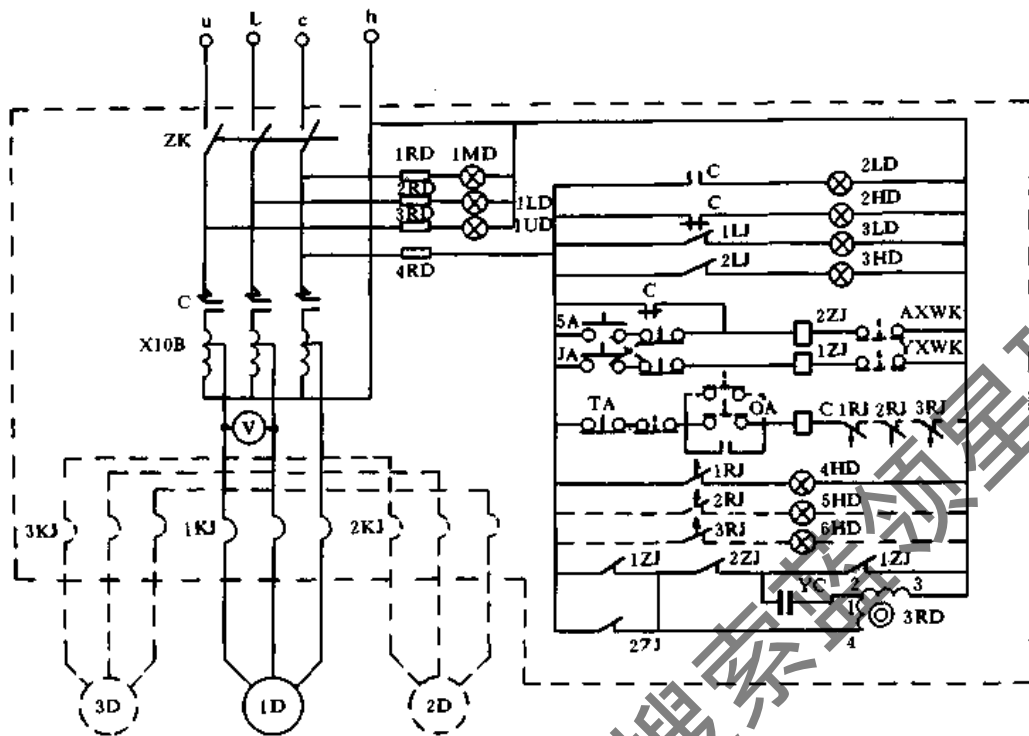


图 2-2-45 控制原理

13. ZK-B 系列变风量空调机组

ZK-B 系列变风量空调机组主要由初效过滤器、一台空气热交换器、一台或几台 YD-FW 型低噪声双进风离心通风机、钢骨架及壁板组成。该空调器的冷(热)水由集中式冷热源供给。风机转速控制箱可使机组风量作无级变化，当空调系统无风量变化要求时，机组可直接接入 380V 电源作全风量运行。

ZK-B 系列变风量空调机组的风量为 4000~15000m³/h。其特点是：体积小、重量轻、使用灵活、操作方便、维护简单，可以在现场拆卸组装。该空调器广泛用于工业和民用建筑的空调系统及新风供给系统。

机组的主要技术参数见表 2-2-52。

表 2-2-52 主要技术参数

项 目		型 号	ZK $\frac{L}{W}$ 4-B	ZK $\frac{L}{W}$ 8-B	ZK $\frac{L}{W}$ 12-B	ZK $\frac{L}{W}$ 5-B	ZK $\frac{L}{W}$ 10-B	ZK $\frac{L}{W}$ 15-B	
主要性能	风量(m ³ /h)		4000	8000	12000	5000	10000	15000	
	冷 量	4 排	(kW)	22.3	44.7	67	27.9	55.8	86.7
			(kcal/h)	19200	38400	57600	24000	48000	72000
		6 排	(kW)	29.3	58.6	87.9	36.6	73.3	109.9
			(kcal/h)	25200	50400	75600	31500	63000	94500
	冷水量	4 排	(t/h)	3.84	7.7	11.5	4.8	9.6	14.4
6 排		(t/h)	5.2	10.4	15.5	6.3	12.6	18.9	

续表

项 目			型 号						
			ZK $\frac{L}{W}$ 4-B	ZK $\frac{L}{W}$ 8-B	ZK $\frac{L}{W}$ 12-B	ZK $\frac{L}{W}$ 5-B	ZK $\frac{L}{W}$ 10-B	ZK $\frac{L}{W}$ 15-B	
主要性能	热 量	4 排	(kW)	30.2	60.5	90.7	37.8	75.6	113.4
			(kcal/h)	26000	52000	78000	32500	65000	97500
		6 排	(kW)	40.9	81.9	122.8	51.2	102.3	153.5
			(kcal/h)	35200	70400	105600	44000	88000	132000
	热水量	4 排	(t/h)	2.6	5.2	7.8	3.3	6.5	9.8
		6 排	(t/h)	3.5	7.0	10.6	4.4	8.8	13.2
	水压降(mH ₂ O)			1.5	5.0	10.0	2.2	7.0	11.0
	机组噪声 [dB(A)]			<60	<63	<68	<60	<65	<70
	机组余压(Pa)			220			250		
	风 机	型 号		YDFW(采用外旋式专用电机)					
电机功率(kW)		1.1	1.1×2	1.1×3	1.8	1.8×2	1.8×3		
风机数(台)		1	2	3	1	2	3		
表面式换热器	翅管形式		铜管穿铝双翻边气窗式片, 铜管 $\phi 16 \times 0.75$, 铝片厚 0.2mm						
	排数		4 排或 6 排						
	进出水管		2"外螺纹						
	凝结水管		1"外螺纹						
	工作压力(MPa)		2.5(25kg/cm ²)						
空气过滤器			粗孔尼龙绵凸网						
机组重量(t)			0.5	0.65	0.8	0.65	0.75	0.9	

注: ① 机组冷水进口 $t_1=7^\circ\text{C}$, 出口 $t_2=12^\circ\text{C}$; 热水 60°C , 温差 10°C 。

② 水流速 $\omega=0.6\sim 1.2\text{m/s}$; 迎面风速 $V_f=2.5\text{m/s}$ 。

型号意义:

ZK □ □ - □ □ □

用途特征: B—变风量, X—新风, T—通用机组(略)

金属箱体材料(略)

规格代号($10^3\text{m}^3/\text{h}$)

结构形式: L—立式, W—卧式, D—吊挂式

组合式空调机组

型号示例: ZKW5 表示组合卧式空调机组, 额定风量 $5000\text{m}^3/\text{h}$

ZKD3 X 表示吊挂式新风空调机组, 额定风量 $3000\text{m}^3/\text{h}$

机组外形及尺寸分别见图 2-2-46 及表 2-2-53。

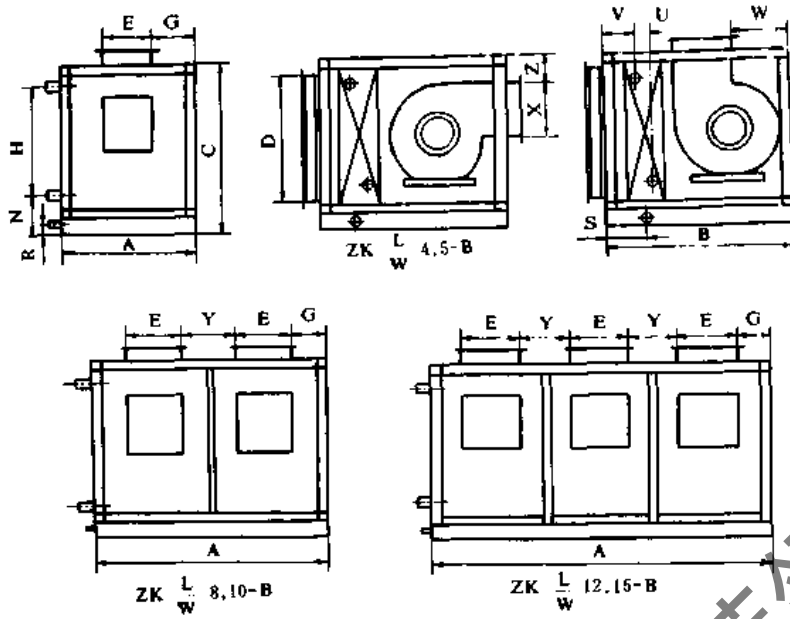


图 2-2-46 变风量空调机外形

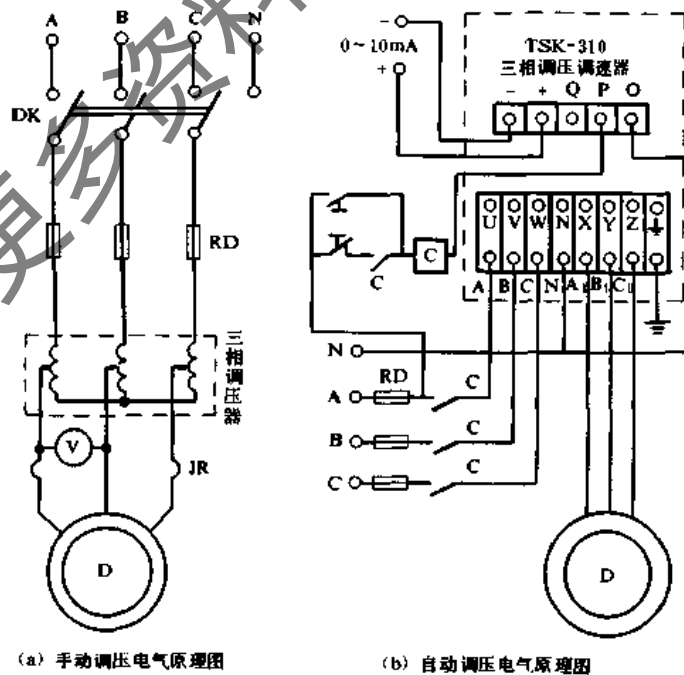
表 2-2-53

变风量空调机外形尺寸

(mm)

尺寸 (mm)	A	B	C	D	E	G	H	N	R	S	U	V	X	W	Y	Z	回风口面积
ZK $\frac{L}{W}$ 4.5-B	858	1208	1066	893	322	268	700	212	40	250	105/173	179	362	406	—	174	D×745
ZK $\frac{L}{W}$ 8.10-B	1438	1208	1066	893	322	218	700	212	40	250	105/173	179	362	406	350	174	D×1323
ZK $\frac{L}{W}$ 12.15-B	2008	1208	1066	893	322	199	700	212	40	250	105/173	179	362	406	322	174	D×1893

变风量空调机的电气原理图见图 2-2-47。



(a) 手动调压电气原理图

(b) 自动调压电气原理图

图 2-2-47 电气原理图

14. 箱型空气调节箱

通惠—开利 40HW、RW、SW 箱型空气调节箱具有精确的设计、紧凑的机型、可靠的性能及多样的选择。各种机型规格与尺寸简表见表 2-2-54。

表 2-2-54 40HW、RW、SW 型空气调节箱主要规格

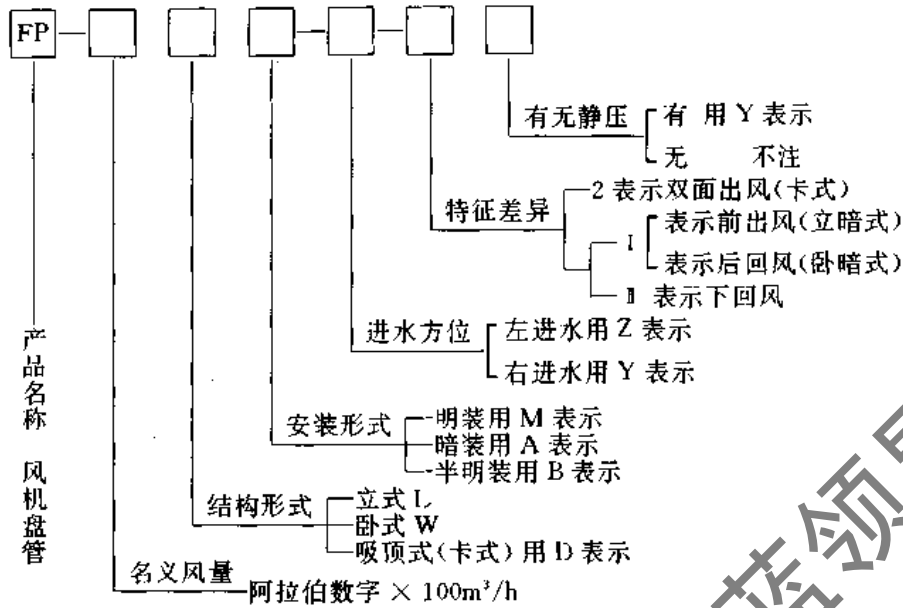
40 型号		吊挂式			落地式(配风管)							直吹式	
		HW008	HW012	HW016	RW008	RW012	RW016	RW024	RW028	RW034	RW044	SW008	SW012
重量 (kg)	空调箱	140	165	190	145	180	200	255	300	370	430	160	195
	附件过滤器	12	16	—	—	—	—	17.5	21	24	24	—	—
	附件风箱	—	—	—	—	—	20	—	—	—	—	—	—
外形 尺寸	长	800	880	1250	600	600	670	760	760	760	900	600	600
	宽	1520	2020	1970	914	1258	1300	1680	2090	2090	2180	914	1258
	高	648	648	670	1620	1620	1716	1670	1670	1876	2000	2000	2000
风量	标准量(m ³ /min)	80	100	144	100	100	144	192	240	288	384	80	100
	范围(m ³ /min)	60-100	75-125	96-172	60-100	75-125	96-172	128-230	160-188	192-346	256-460	60-100	75-125
风扇	数量…直径(mm)	离心前曲多翼式叶片											
		1…324	1…382	1…324	1…382	2…382	1…324						
冷盘 管	鳍片	双曲波纹片											
	数量	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
	管排…鳍片/英吋	3…11	4…11	4…11	3…14	3…14	3…14	4…11	4…11	4…11	4…11	3…11	3…11
	表面管数	16	20	26	26	26	26	32	32	32	24EA	26	26
	总表面积(m ²)	0.58	0.84	1.13	0.57	0.85	1.13	1.5	1.88	2.26	3.0	0.57	0.85
	盘管容量(l)	7.6	9.2	18.0	8.0	10.9	18.9	26.0	31.5	41.1	50.7	8.0	10.9
冷量	标准量(kW)	26.2	34.9	52.3	26.2	34.9	52.3	69.8	87.2	104.7	139.6	26.2	34.9
附件 热盘 管	鳍片	双曲波纹片											
	管排…鳍片/英吋	2…11	2…14	2…14	2…11	2…11	2…11	2…14	2…14	2…14	2…14	2…11	2…11
	表面积(m ²)	0.51	0.71	0.75	0.39	0.57	0.70	0.88	1.15	1.35	1.72	0.39	0.57
热量	标准量(kW)	23.4	31.9	46.9	20.2	29.2	46.9	58.4	74.4	88.5	112	20.2	29.2
空气 过滤 器	形式	—	—	—	可清洗						—	可清洗	
	数量	—	—	—	1			2			—	1	
	长	—	—	—	820	820	1016	1016	1016	1206	—	820	820
	宽	—	—	—	678	1022	1106	1466	926	926	—	678	1022
	高	—	—	—	8	8	8	8	8	8	—	8	8

15. FP 系列风机盘管空调器

FP 系列风机盘管空调器是中央空调系统的末端装置，其主要结构是风机及盘管。可在不同季节供应冷、暖气。由于接管的不同，可分双管式、三管式和四管式。机组置于室内，有明装、暗装两大类，又可分为立式、卧式、卡式、柱式等多种。FP 系列风机盘管的热工性能

及技术参数见表 2-2-55。

风机盘管的型号表示如下：



型号示例：

- ① FP-6.3WA-Z-1Y 表示 6.3 型卧式暗装风机盘管，左进水，后回风，有静压，名义风量 630m³/h。
- ② FP-8DB-Y-2 表示 8 型卡式半明装风机盘管，右进水，双面出风，名义风量 800m³/h。
- ③ FP-5LM-Y 表示 5 型立式明装风机盘管，右进水，名义风量 500m³/h。

表 2-2-55 风机盘管性能及技术参数

参数	型号	FP-3.5	FP-5.0	FP-6.3	FP-8.0	FP-10.0	FP-12.5	FP-20
风量(m ³ /h)	高 速	400	580	690	900	1000	1300	2100
	中 速	300	400	460	600	800	1000	1700
	低 速	250	320	350	450	650	750	1400
冷量(W)	高 速	2000	2800	3600	4600	5400	6700	12000
	中 速	1700	2500	3200	4000	4900	6200	8500
	低 速	1300	2000	2800	3600	4300	5800	7200
热量(W)	高 速	3000	4200	5250	6800	8000	9900	16000
	中 速	2500	3700	4800	6000	7350	9300	12800
	低 速	1900	3000	4200	5400	6450	8500	10200
噪声 dB(A)		34	36	38	42	43	45	48
工作压力	MPa	1.0						
电机	电源及形式	~220V/50Hz 低噪声永久电容式电机						
	数 量	1	1	1	1	1	2	2
	输入功率(W)	30	40	50	60	75	90	120
叶轮(个)	数 量	1	2	2	2	2	4	4
	形 式	金属低噪声双进风离心式通风机风叶						

续表

参 数		型 号	FP-3.5	FP-5.0	FP-6.3	FP-8.0	FP-10.0	FP-12.5	FP-20
水量	kg/h		350	500	630	800	1000	1250	2000
水阻	kPa		6	14	16	28	42	22	40
接管	进出水管	Rc3/4(3/4 英寸锥管内螺纹)							
	凝水管	R3/4(3/4 英寸锥管外螺纹)							

注：上表按标准工况测试：

冷量测定工况：

室温干球 DB=27℃

室温湿球 WB=19.5℃

进水温度：tw=7℃

热量测定工况：

室温干球：DB=21℃

进水温度：tw=60℃

北京青云风机盘管 FP-WA 系列有机外静压的技术参数见表 2-2-56。机外静压和风量关系见图 2-2-48，水阻曲线见图 2-2-49。

表 2-2-56 FP-WA 系列风机盘管机组带机外静压技术参数

参 数		机组代号	3.5	5	6.3	8	10	12.5	20
名义风量 (m ³ /h)	0Pa		500	780	900	1000	1400	1800	2600
	30Pa		428	634	745	873	1190	1498	2350
	40Pa		400	580	680	790	1100	1350	2200
消耗功率 (W)	0Pa		52	65	85	95	145	170	280
	30Pa		46	62	78	86	132	153	260
	40Pa		45	60	80	85	130	145	250
水量 (kg/h)	0Pa		455	650	800	1000	1300	1470	2600
	30Pa		430	525	720	890	1130	1370	2400
	40Pa		400	500	700	800	1020	1280	2040
冷量 (W)	0Pa		2450	3500	4400	5500	7200	8200	14000
	30Pa		2255	3010	3810	4900	6240	7527	12900
	40Pa		2050	2800	3700	4500	5800	6700	11600
热量 (W)	0Pa		3500	5200	6300	8800	10680	11250	17500
	30Pa		3180	5000	5900	7280	8600	10000	16000
	40Pa		3000	4200	5300	6700	7950	9900	15900
※噪声 dB(A)			42	43.5	45	45	49	51	51

※噪声值是 0Pa 时测试值。

以上表中数据执行 JB/T4283-91 规定冷、热工况条件下测试。

FP 系列风机盘管的安装尺寸见图 2-2-50 及表 2-2-57，图 2-2-51 及表 2-2-58，图 2-2-52 及表 2-2-59，图 2-2-53 及表 2-2-60，图 2-2-54 及表 2-2-61。

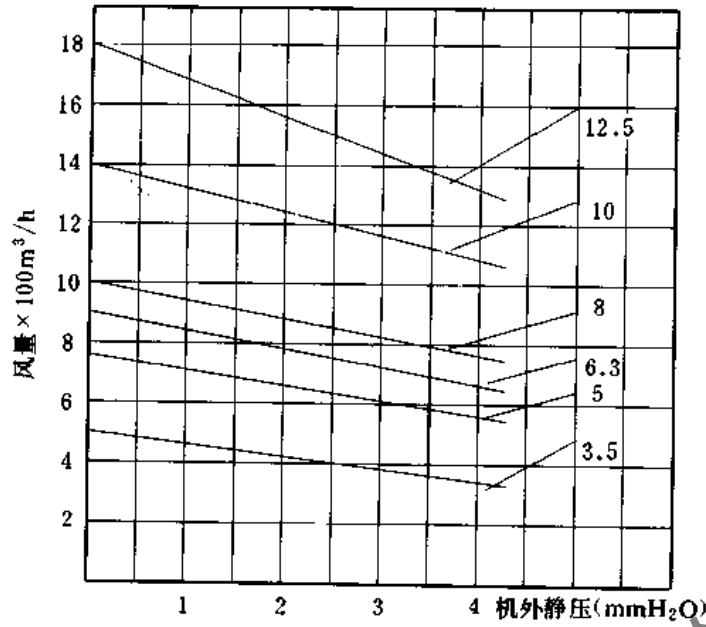


图 2-2-48 机外静压和风量

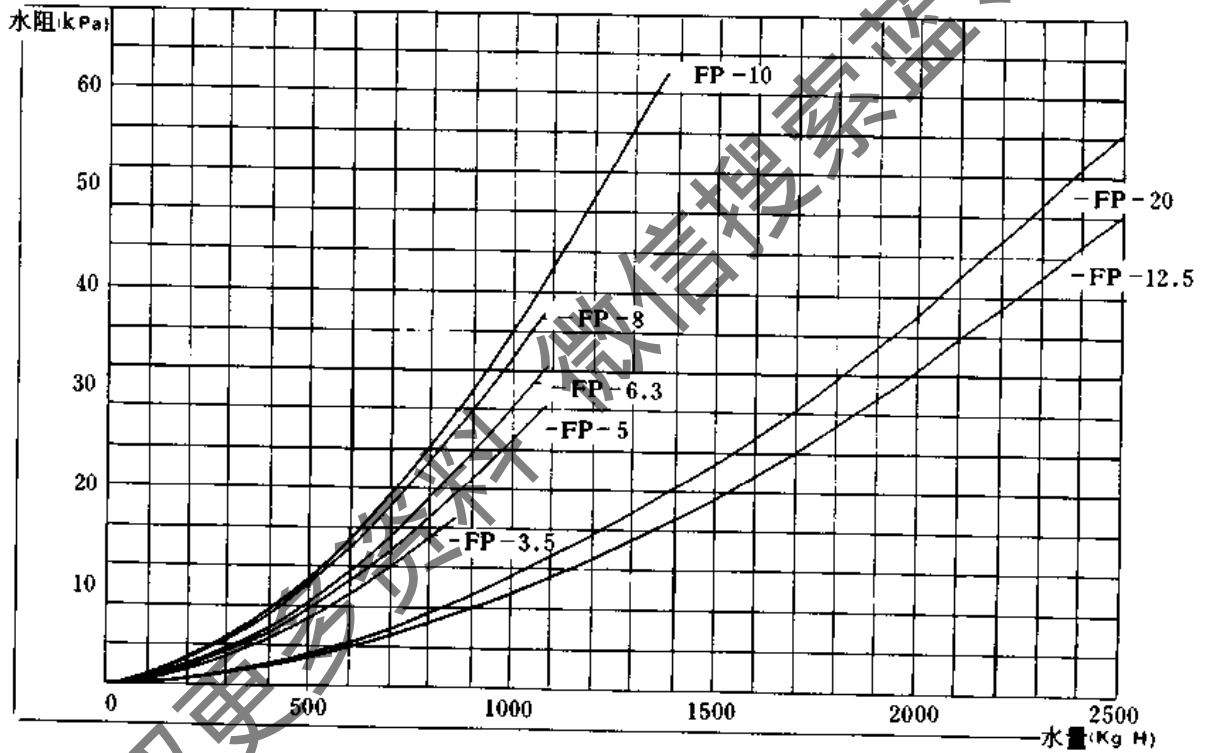


图 2-2-49 水阻曲线

表 2-2-57

尺寸表

型号	项目	A	B	重量(kg)
FP-3.5WM		856	622	29
FP-5WM		956	722	31
FP-6.3WM		1056	822	35
FP-8WM		1256	1022	41
FP-10WM		1356	1122	44
FP-12.5WM		1656	1422	54
FP-20WM		2056	1822	64

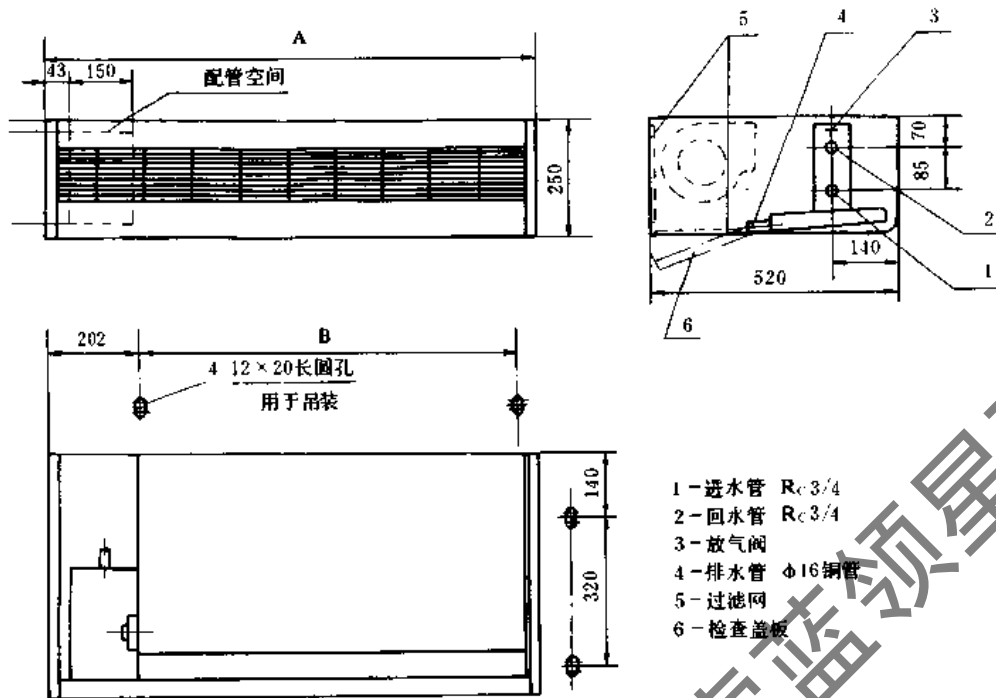
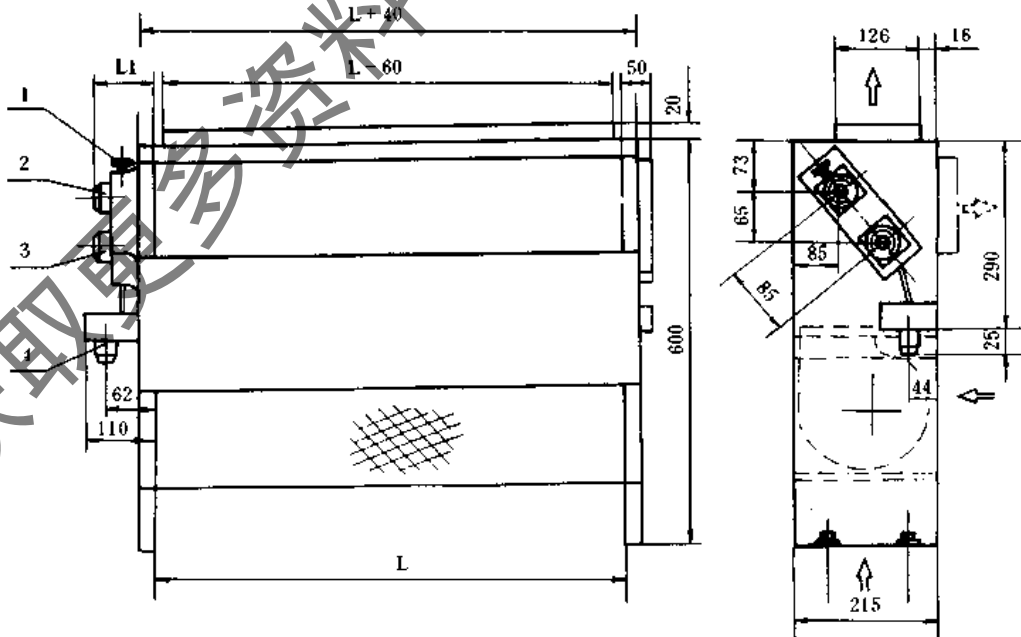


图 2-2-50 卧式明装机组外形尺寸

表 2-2-58

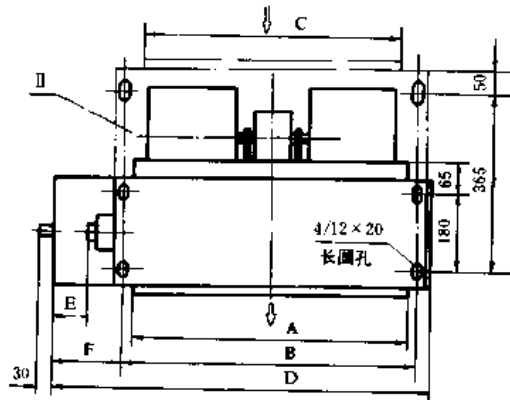
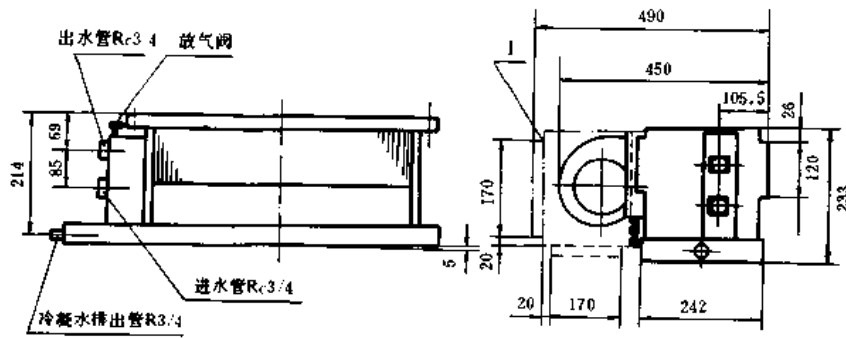
尺寸表

型号	FP-3.5LA	FP-5LA	FP-6.3LA	FP-8LA	FP-10LA	FP-12.5LA	FP-20LA
项目							
L_1			93			108	
L	498	598	698	898	998	1298	1698
重量(kg)	19	21	25	27	30	43	53



1-放气阀 2-回水管 Rc3/4 3-进水管 Rc3/4 4-冷凝水排接管 R3/4

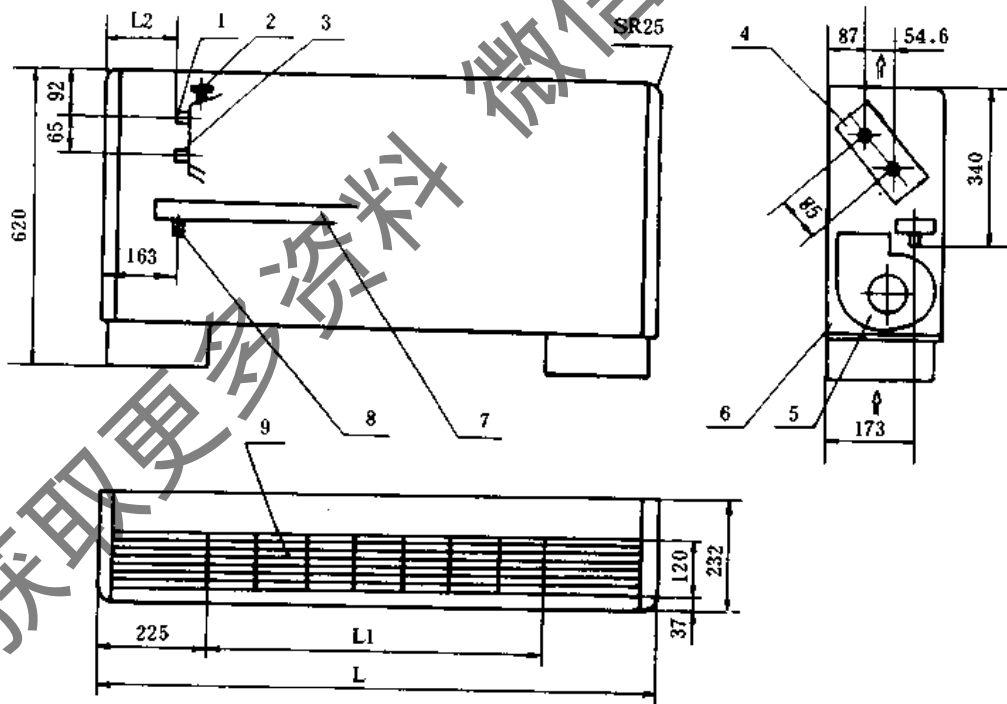
图 2-2-51 立式暗装外形尺寸



注：图为左进水
基本型FP-WA-Z-Y

I 后回风FP-WA-Z-Y-I
II 下回风FP-WA-Z-Y-II

图 2-2-52 卧式暗装



注：图为左进水

1--出水管 Rc3/4 2--放气阀 3--进水管 Rc3/4 4--换热器

5--风机 6--防尘网 7--凝水盘 8 冷凝水排出管 R3/4 9--出风口

图 2-2-53 立式明装外形尺寸

表 2-2-59

尺寸表

型号	FP-3.5WA-Z FP-3.5WA-Y-I FP-3.5WA-Z-I	FP-5WA-Z FP-5WA-Y-I FP-5WA-Z-I	FP-6.3WA-Z FP-6.3WA-Y-I FP-6.3WA-Z-I	FP-8WA-Z FP-8WA-Y-I FP-8WA-Z-I	FP-10WA-Z FP-10WA-Y-I FP-10WA-Z-I	FP-12.5WA-Z FP-12.5WA-Y-I FP-12.5WA-Z-I	FP-20WA-Z FP-20WA-Y-I FP-20WA-Z-I
A	500	600	700	900	1000	1300	1700
B	531	631	750	930	1030	1330	1730
C	460	560	660	860	960	1260	1660
D	716	816	916	1116	1216	1516	1916
E	82	82	82	82	82	72	52
F	160	160	160	160	160	165	145
重量 (kg)	14	15	18	22	23	34	45
	16	19	22	25	27	41	53

表 2-2-60

尺寸表

型号	FP-3.5LM-Z FP-3.5LM-Y	FP-5LM-Z FP-5LM-Y	FP-6.3LM-Z FP-6.3LM-Y	FP-8LM-Z FP-8LM-Y	FP-10LM-Z FP-10LM-Y	FP-12.5LM-Z FP-12.5LM-Y	FP-20LM-Z FP-20LM-Y
L	950	1050	1150	1350	1450	1750	2150
L1	500	600	700	900	1000	1300	1700
L2	131	131	131	131	131	116	116
重量(kg)	29	31	35	40	43	55	67

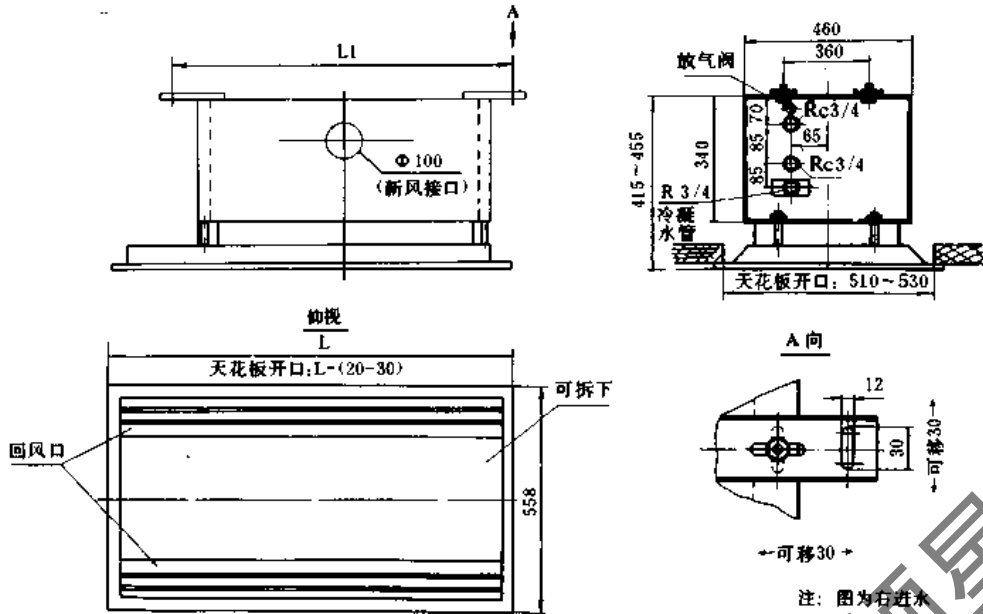


图 2-2-54 卡式机组外形尺寸

表 2-2-61

尺寸表

型 号	尺 寸	L	L1	型 号	尺 寸	L	L1
FP-3.5DB-2		964	716	FP-8.0DB-2		1364	1116
FP-5.0DB-2		1064	816	FP-10.0DB-2		1464	1216
FP-6.3DB-2		1164	916	FP-12.5DB-2		1804	1556

青云风机盘管的制冷和供热能力见表 2-2-62 至表 2-2-65。

表 2-2-62

制冷能力

(单位: Watt)

型号	进水温度 (°C)	水流量 (l/min)	室温设计条件													
			17.0WB		18.0WB		19.0WB		19.5WB		20.0WB		21.0WB		22.0WB	
			24.0DB		25.0DB		26.0DB		27.0DB		28.0DB		29.0DB		30.0DB	
			Q _r	Q _s	Q _r	Q _s	Q _r	Q _s	Q _r	Q _s	Q _r	Q _s	Q _r	Q _s	Q _r	Q _s
3.5	5	4.5	1660	1350	1790	1360	1920	1370	1990	1428	2050	1460	2160	1430	2270	1460
		6.0	1930	1500	2080	1510	2230	1520	2300	1580	2380	1640	2530	1650	2680	1650
		7.5	2110	1590	2280	1620	2440	1640	2530	1700	2620	1750	2780	1630	2950	1640
		9.0	2250	1660	2430	1700	2600	1720	2690	1780	2790	1850	2970	2800	3140	2810
	6	4.5	1520	1300	1660	1310	1790	1310	1860	1370	1920	1420	2050	1420	2190	1520
		6.0	1770	1430	1920	1440	2080	1460	2150	1520	2230	1570	2380	1580	2530	1590
		7.5	1940	1510	2110	1530	2280	1560	2360	1620	2440	1690	2620	1700	2780	1710
		9.0	2070	1570	2240	1600	2430	1630	2510	1700	2600	1760	2790	1770	2970	1780
	7	4.5	1400	1260	1520	1260	1660	1270	1720	1330	1790	1370	1920	1370	2050	1370
		6.0	1620	1360	1850	1370	1920	1400	2000	1450	2080	1500	2230	1520	2380	1530
		7.5	1770	1430	1940	1450	2100	1480	2200	1550	2280	1600	2440	1610	2620	1620
		9.0	1880	1480	2070	1510	2240	1530	2340	1600	2430	1660	2600	1670	2790	1680
8	4.5	1270	1210	1400	1210	1520	1220	1600	1270	1660	1330	1790	1330	1920	1330	
	6.0	1460	1290	1620	1300	1770	1330	1850	1380	1920	1440	2080	1450	2230	1640	
	7.5	1600	1340	1770	1370	1940	1400	2030	1460	2100	1520	2280	1530	2440	1540	
	9.0	1710	1380	1880	1420	2070	1450	2160	1510	2240	1580	2430	1590	2600	1600	

型号	进水温度 (°C)	水流量 (l/min)	室温设计条件													
			17.0WB		18.0WB		19.0WB		19.5WB		20.0WB		21.0WB		22.0WB	
			24.0DB		25.0DB		26.0DB		27.0DB		28.0DB		29.0DB		30.0DB	
			Q _r	Q _s	Q _r	Q _s	Q _r	Q _s	Q _r	Q _s	Q _r	Q _s	Q _r	Q _s	Q _r	Q _s
3.5	9	4.5	1130	1130	1270	1180	1400	1170	1470	1230	1520	1280	1660	1280	1790	1280
		6.0	1310	1210	1460	1240	1620	1260	1700	1310	1770	1370	1920	1380	2080	1390
		7.5	1430	1260	1500	1290	1770	1310	1860	1380	1940	1440	2100	1450	2280	1460
		9.0	1520	1280	1710	1330	1880	1360	1980	1430	2070	1490	2240	1500	2430	1510
	10	4.5	1000	1000	1130	1130	1270	1140	1340	1190	1400	1230	1520	1230	1660	1230
		6.0	1150	1140	1310	1180	1470	1200	1550	1260	1620	1310	1770	1320	1920	1330
		7.5	1270	1160	1430	1210	1600	1230	1700	1300	1770	1360	1940	1370	2100	1380
		9.0	1350	2080	1520	1240	1710	1270	1800	1340	1880	1400	2070	1410	2240	1420
5	5	6.0	2390	1910	2580	1920	2780	1930	2890	2020	2980	2080	3180	2090	3390	2090
		8.0	2680	2060	2910	2080	3130	2110	3240	2190	3350	2270	3570	2280	3800	2280
		10.0	2890	2150	3130	2190	3360	2210	3490	2310	3610	2390	3850	2400	4090	2410
		12.0	3040	2220	3280	2260	3540	2290	3670	2390	3800	2470	4050	2490	4300	2500
	6	6.0	2190	1830	2390	1840	2590	1860	2690	1930	2780	2000	2980	2020	3180	2010
		8.0	2460	1960	2680	1980	2910	2000	3020	2090	3130	2170	3350	2180	3570	2190
		10.0	2640	2040	2890	2070	3130	2110	3250	2190	3360	2270	3610	2300	3850	2300
		12.0	2780	2100	3040	2130	3280	2180	3410	2260	3540	2350	3800	2380	4050	2400
	7	6.0	1990	1750	2190	1770	2390	1780	2500	1860	2590	1930	2780	1930	2980	1940
		8.0	2250	1850	2470	1880	2690	1910	2800	1990	2910	2070	3130	2090	3350	2100
		10.0	2410	1910	2640	1960	2890	1990	3010	2070	3130	2170	3360	2190	3610	2200
		12.0	2530	1960	2780	2000	3040	2050	3170	2140	3280	2220	3640	2260	3790	2280
	8	6.0	1800	1680	1990	1690	2190	1710	2300	1780	2390	1850	2580	1860	2780	1860
		8.0	2020	1750	2240	1780	2480	1810	2570	1890	2680	1970	2910	1990	3130	2000
		10.0	2170	1800	2410	1840	2640	1880	2770	1970	2890	2050	3130	2070	3360	2090
		12.0	2280	1840	2530	1880	2780	1920	2910	2120	3040	2110	3280	2140	3540	2160
	9	6.0	1600	1600	1800	1620	1990	1630	2090	1710	2190	1780	2390	1790	2580	1790
		8.0	1800	1650	2020	1680	2240	1710	2350	1800	2460	1880	2680	1900	2910	1910
		10.0	1920	1680	2170	1730	2410	1760	2530	1850	2640	1930	2890	1970	3130	1990
		12.0	2030	1700	2280	1760	2530	1810	2660	1890	2780	1980	3040	2010	3280	2050
	10	6.0	1400	1400	1600	1550	1800	1560	1890	1640	1990	1710	2190	1720	2380	1720
		8.0	1560	1540	1800	1580	2020	2610	2120	1700	2240	1760	2460	1800	2670	1810
		10.0	1690	1540	1930	1610	2170	1650	2280	1740	2410	1820	2640	1850	2880	1880
		12.0	1770	1560	2060	1630	2280	1690	2400	1770	2530	1850	2480	1900	3040	3030
6.3	5	8.0	2850	2230	3110	2250	3380	2270	3510	2370	3640	2460	3910	2480	4170	2460
		10.5	3350	2500	3650	2530	3940	2560	4120	2670	4270	2790	4570	2800	4880	2810
		13.0	3680	2670	4020	2720	4360	2760	4520	2880	4700	3000	5030	3020	5370	3030
		15.5	3940	2800	4290	2850	4650	2890	4820	3020	5010	3150	5360	3170	5720	3200
	6	8.0	2580	2150	2850	2150	3110	2160	3240	2270	3380	2370	3640	2370	3910	2370
		10.5	3030	2360	3350	2390	3650	2430	3800	2540	3960	2650	4270	2670	4570	2680
		13.0	3350	2510	3680	2560	4020	2600	4200	2720	4360	2840	4700	2870	5030	2880
		15.5	3580	2610	3940	2670	4290	2720	4470	2850	4650	2980	5010	3010	5360	3140
	7	8.0	2310	2030	2700	2060	2850	2070	2970	2170	3120	2270	3380	2280	3640	2280
		10.5	2730	2220	3040	2260	3350	2290	3500	2400	3650	2520	3960	2530	4270	2560
		13.0	3020	2340	3350	2390	3680	2440	3860	2570	4020	2680	4360	2720	4700	2740
		15.5	3220	2430	3580	2490	3940	2540	4110	2670	4290	2800	4650	2840	5010	2870

续表

型号	进水温度 (°C)	水流量 (l/min)	室温设计条件													
			17.0WB		18.0WB		19.0WB		19.5WB		20.0WB		21.0WB		22.0WB	
			24.0DB		25.0DB		26.0DB		27.0DB		28.0DB		29.0DB		30.0DB	
			Q _r	Q _s	Q _r	Q _s	Q _r	Q _s	Q _r	Q _s	Q _r	Q _s	Q _r	Q _s	Q _r	Q _s
6.3	8	8.0	2040	1940	2310	1960	2580	1970	2720	2080	2850	2170	3120	2180	3380	2180
		10.5	2430	2080	2730	2130	3030	2210	3200	2280	3350	2380	3650	2410	3960	2430
		13.0	2680	2170	3020	2230	3350	2290	3520	2400	3680	2530	4020	2570	4360	2590
		15.5	2870	2230	3220	2310	3580	2370	3750	2500	3940	2630	4290	2670	4650	2710
	9	8.0	1790	1790	2040	1870	2310	1880	2450	1990	2580	2090	2850	2090	3120	2090
		10.5	2130	1930	2440	1990	2730	2020	2880	2140	3050	2250	3350	2280	3650	2300
		13.0	2350	2000	2680	2070	3020	2130	3180	2250	3320	2370	3680	2420	4020	2440
		15.5	2510	2030	2870	2130	3220	2200	3400	2310	3580	2450	3940	2500	4290	2550
	10	8.0	1520	1520	1790	1790	2060	1800	2180	1900	2310	2000	2580	2000	2850	2010
		10.5	1810	1790	2100	1850	2440	1890	2580	2010	2730	2130	3030	2150	3350	2170
		13.0	2010	1810	2350	1890	2680	1960	2850	2090	3020	2210	3350	2250	3680	2300
		15.5	2150	1840	2510	1930	2870	2020	3040	2150	3220	2280	3580	2340	3940	2380
8	5	10.5	3770	2990	4090	3010	4420	3040	4580	3160	4760	3140	5080	3290	5400	3280
		13.5	4220	3230	4580	3260	4930	3290	5130	3420	5310	3420	5670	3570	6030	3580
		16.5	4530	3370	4920	3420	5310	2970	5500	3610	5700	3610	6100	3770	6490	3790
		19.5	4770	3490	5180	3540	5590	3590	5790	3750	6000	3740	6410	3910	6820	3940
	6	10.5	3340	2870	3770	2890	4090	2900	4260	3030	4420	3020	4750	3160	5080	3160
		13.5	3850	3520	4220	3090	4580	3130	4760	3270	4940	3260	5310	3420	5650	3430
		16.5	4140	3180	4530	3240	4920	3290	5120	3430	5310	3430	5700	3600	6100	3610
		19.5	4360	3280	4770	3340	5180	3400	5380	3550	5590	3550	6000	3720	6410	3810
	7	10.5	3120	2740	3500	2770	3770	2780	3630	2910	4100	2900	4420	3040	4750	3050
		13.5	3490	2890	3860	2930	4220	2970	4400	3510	4580	3110	4940	3260	5310	3280
		16.5	3760	3000	4140	3050	4530	3100	4730	4250	4920	3250	5310	3420	5700	3450
		19.5	3950	3060	4360	3130	4770	3200	4970	3350	5180	3360	5590	3530	6000	3570
8	10.5	2790	2610	3120	2640	3450	2660	3610	2790	3780	2780	4100	2920	4420	2920	
	13.5	3130	2720	3490	2770	3850	2840	4040	2950	4230	2950	4580	3110	4944	3130	
	16.5	3370	2790	3760	2870	4140	2930	4340	3060	4540	3080	4920	3250	5310	3280	
	19.5	3510	2840	3950	2930	4360	3000	4570	3150	4780	3160	5180	3240	5590	3380	
9	10.5	2470	2460	2790	2520	3120	2540	3290	2670	3440	2660	3770	2800	4100	2810	
	13.5	2770	2550	3140	2610	3490	2650	3670	2790	4010	2800	4220	2950	4580	2990	
	16.5	2980	2600	3370	2670	3760	2740	3950	2890	4260	2890	4530	3070	4920	3110	
	19.5	3140	2620	3540	2720	3950	2800	4160	2940	4360	2970	4770	3150	5180	3200	
10	10.5	2140	2140	2470	2410	2800	2430	2960	2560	3120	2540	3450	2690	3770	2700	
	13.5	2400	2380	2760	2450	3140	2500	3310	2640	3490	2650	3850	2810	4220	2830	
	16.5	2590	2390	2980	2480	3370	2550	3560	2700	3760	2710	4140	2890	4580	2910	
	19.5	2720	2400	3140	2500	3540	2600	3740	2750	3950	2520	4360	2960	4770	3010	
10	5	12.5	4700	3760	5080	3780	5470	3810	5660	3950	5860	3830	6250	4110	6630	4110
		16.5	5090	3960	5510	3990	5930	4620	6140	4180	6350	4060	6770	4350	7190	4360
		20.5	5380	4070	5830	4130	6270	4180	6490	4340	6710	4220	7170	4530	7610	4550
		24.5	5610	4180	6070	4230	6540	4290	6770	4470	6990	4340	7460	4650	7920	4680

型号	进水温度 (°C)	水流量 (l/min)	室温设计条件													
			17.0WB		18.0WB		19.0WB		19.5WB		20.0WB		21.0WB		22.0WB	
			24.0DB		25.0DB		26.0DB		27.0DB		28.0DB		29.0DB		30.0DB	
			Q _r	Q _s	Q _r	Q _s	Q _r	Q _s	Q _r	Q _s	Q _r	Q _s	Q _r	Q _s	Q _r	Q _s
10	6	12.5	4310	3590	4700	3630	5080	3650	5280	3800	5470	3680	5860	3960	6250	3960
		16.5	4680	3750	5090	3800	5510	3840	5720	4000	5930	3870	6350	4180	6770	4190
		20.5	4940	3860	5380	3920	5830	3980	6050	4140	6270	4030	6710	4330	7170	4350
		24.5	5150	3960	5610	4010	6070	4070	6300	4250	6540	4130	6990	4440	7460	4480
	7	12.5	3930	3460	4310	3480	4700	3500	4300	3650	5080	3530	5470	3800	5850	3820
		16.5	4260	3560	4680	3610	5090	3680	5300	3820	5510	3700	5930	3990	6350	4010
		20.5	4500	3660	4940	3710	5380	3770	6610	3930	5830	3830	6270	4130	6710	4160
		24.5	4690	3700	5150	3780	5610	3850	5840	4030	6070	3920	6540	4230	6990	4270
	8	12.5	3550	3290	3930	3330	4320	3350	4500	3500	4700	3390	5080	3660	5470	3660
		16.5	3840	3360	4260	3420	4680	3480	4890	3630	5100	3530	5510	3820	5930	3840
		20.5	4060	3420	4500	3500	4940	3970	5160	3730	5390	3630	5830	3930	6270	3970
		24.5	4220	3450	4690	3550	5150	3630	5390	3800	5610	3700	6070	4010	6540	4060
	9	12.5	3150	3140	3550	3180	3930	3210	4120	3360	4300	3230	4700	3510	5080	3530
		16.5	3420	3180	3840	3230	4260	3290	4470	3450	4680	3350	5100	3630	5510	3680
		20.5	3620	3200	4060	3280	4500	3360	4720	3530	4940	3420	5390	3730	5830	3780
		24.5	3770	3210	4220	3310	4690	3410	4920	3570	5150	3490	5610	3800	6070	3850
	10	12.5	2770	2770	3150	3040	3550	3070	3730	3220	3930	3090	4320	3390	4700	3400
		16.5	3000	2980	3420	3050	3840	3120	4050	3270	4260	3180	4680	3470	5100	3500
		20.5	3180	2970	3620	3060	4060	3150	4280	3320	4500	3220	4940	3540	5490	3580
		24.5	3300	2960	3770	3070	4220	3180	4450	3360	4690	3270	5150	3580	5610	3650
12.5	5	16	6670	4500	6140	4540	6620	4570	6850	4760	7090	4930	7560	4940	8030	4940
		21	6340	4820	6860	4880	7390	4930	7660	5130	7920	5320	8450	5340	8980	5360
		26	6770	5010	7330	5090	7900	5150	8180	5360	8460	5560	9030	5600	9590	5630
		31	7070	5130	7660	5730	8250	5300	8540	5510	8840	5720	9430	5770	9990	5800
	6	16	5200	4310	5670	4350	6140	4380	6380	4560	6620	4740	7090	4750	7360	4760
		21	5810	4560	6340	4630	6860	4690	7130	4890	7390	5080	7920	5110	8450	5140
		26	6200	4720	6770	4810	7330	4890	7610	5090	7900	6290	8460	5340	9030	5370
		31	6480	4820	7070	4930	7660	5010	7950	5220	8250	5430	8840	5490	9430	5530
	7	16	4730	4120	5200	4160	5670	4200	5910	4380	6140	4550	6620	4570	7090	4580
		21	5280	4310	5810	4390	6340	4460	6600	4650	6860	4840	7390	4880	7920	4910
		26	5640	4430	6200	4530	6770	4620	7050	4820	7330	5020	7900	5080	8460	5120
		31	5890	4510	6480	4620	7070	4720	7350	4930	7660	5140	8250	5210	8840	5260
	8	16	4260	3930	4730	3970	5200	4010	5430	4200	5670	4370	6140	4390	6620	4460
		21	4750	4060	5280	4140	5180	4220	6070	4410	6340	4600	6860	4650	7390	4690
		26	5080	4130	5640	4250	6200	4340	6490	4550	6770	4750	7330	4820	7900	4870
		31	5300	4180	5890	4310	6480	4430	6780	4640	7070	4840	7660	4920	8250	4990
	9	16	3780	3750	4250	3800	4730	3840	4960	4020	5200	4190	5670	4210	6140	4320
		21	4220	3800	4750	3890	5280	3980	5540	4180	5810	4370	6340	4420	6860	4470
		26	4510	3830	5080	3960	5640	4070	5920	4280	6200	4480	6770	4550	7330	4620
		31	4710	3850	5300	4000	5390	4130	6190	4340	6480	4550	7070	4640	7660	4720
10	16	3310	3310	3780	3620	4250	3660	4490	3860	4730	4020	5200	4040	5670	4060	
	21	3700	3530	4220	3640	4750	3740	5020	3940	5280	4130	5810	4190	6340	4240	
	26	3950	3520	4510	3670	5080	3790	5360	4000	5640	4200	6200	4290	6770	4360	
	31	4120	3510	4710	3680	5300	3830	5600	4040	5890	4250	6480	4350	7070	4440	

型号	进水温度 (°C)	水流量 (l/min)	室温设计条件													
			17.0WB		18.0WB		19.0WB		19.5WB		20.0WB		21.0WB		22.0WB	
			24.0DB		25.0DB		26.0DB		27.0DB		28.0DB		29.0DB		30.0DB	
			Qt	Qs	Qt	Qs	Qt	Qs	Qt	Qs	Qt	Qs	Qt	Qs	Qt	Qs
20	5	27.0	9470	7410	10260	7480	11040	7540	11430	7840	11830	8130	12620	8150	13410	8170
		33.0	10050	7630	10890	7730	11720	7820	12140	8130	12560	8420	13400	8470	14240	8500
		39.0	10470	7780	11340	7910	12210	8000	12640	8330	13080	8630	13960	8690	14830	8740
		45.0	10770	7900	11680	8030	12570	8140	13010	8470	13470	8770	14360	8840	15260	8900
	6	27.0	8680	7060	9470	7140	10260	7210	10640	7500	11040	7790	11830	7830	12620	7840
		33.0	9210	7230	10050	7340	10890	7440	11310	7750	11720	8050	12560	8100	13400	8140
		39.0	9600	7350	10470	7480	11340	6000	11770	7910	12210	8220	13080	8290	13960	8340
		45.0	9880	7420	10770	7570	11680	7700	12120	8030	12570	8340	11470	8420	14360	8490
	7	27.0	7890	6710	8780	6800	9470	6870	9860	7180	10260	7470	11040	7500	11830	7540
		33.0	8370	6830	9210	6960	11050	7060	10600	7370	10890	7680	11720	7730	11720	7780
		39.0	8720	6900	9600	7050	10470	7180	10900	7500	11340	7800	12210	7890	13080	7960
		45.0	8980	6960	9870	7120	10770	7270	11220	7580	11680	7900	12570	8000	13470	8080
	8	27.0	7100	6370	7890	6470	8680	6550	9070	6850	9470	7140	10260	7190	11040	7220
		33.0	7540	6420	8370	6560	9210	6680	9630	6990	10050	7290	10890	7370	11720	7430
		39.0	7850	6460	8720	6620	9600	6770	10030	7080	10470	7400	11340	7490	12210	7570
		45.0	8080	6470	8980	6650	9870	6830	10330	7150	10770	7470	11680	7570	12570	7680
	9	27.0	6300	6040	7100	6140	7890	6230	8280	6540	8680	6830	9470	6870	10260	6920
		33.0	6700	6010	7540	6170	8370	6300	8790	6620	9210	6920	10050	7800	10890	7070
		39.0	6980	5980	7850	6190	8720	6350	9150	6660	9590	6980	10470	7090	11340	7190
		45.0	7190	5960	8080	6210	8980	6370	9430	6700	9870	7010	10770	7150	11680	7260
10	27.0	5530	5530	6300	5820	7090	5920	7490	6220	7890	6510	8680	6570	9470	6620	
	33.0	5860	5590	6700	5770	7540	5920	7960	6230	8370	6540	9210	6640	10050	6720	
	39.0	6110	5520	6980	5730	7850	5920	8280	6240	8720	6560	9600	6690	10470	6790	
	45.0	6280	5470	7190	5700	8080	5920	8530	6240	8980	6570	9870	6720	10770	6850	

注：上表为高速时制冷量，中速、低速时的制冷量需在查出上表值后乘表 2-2-63 中的速度修正系数 V_s 。

① 冷量数值修正系数见表 2-2-63。

② 以上制冷性能按标准制冷工况测试：

室温干球：DB=27.0°C；

室温湿球：WB=19.5°C；

进水温度： $t_w=7$ °C；

表 2-2-63 冷量数值修正系数

档数	系数	型号						
		FP-3.5	FP-5.0	FP-6.3	FP-8.0	FP-10	FP-12.5	FP-20
中速	Qt	0.850	0.893	0.889	0.870	0.907	0.925	0.708
	Qs	0.830	0.873	0.870	0.850	0.890	0.910	0.685
低速	Qt	0.650	0.714	0.778	0.783	0.796	0.866	0.600
	Qs	0.610	0.670	0.735	0.746	0.755	0.826	0.561

WB—湿球温度(°C)；

DB—干球温度(°C)；

Qt—全热量 Watt；

Qs—显热量 Watt。

表 2-2-64

采暖能力

(单位:Watt)

型号	进水温度 (°C)	水流量 (L/min)	室内温度条件 (°C)						
			18	19	20	21	22	23	24
			Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
3.5	50	4.5	1905	1830	1755	1680	1600	1520	1440
		6.0	2355	2265	2175	2085	1990	1895	1800
		7.5	2505	2410	2315	2220	2120	2020	1920
		9.0	2585	2485	2385	2285	2185	2090	1990
	55	4.5	2295	2220	2145	2070	1990	1910	1830
		6.0	2815	2725	2635	2545	2450	2355	2260
		7.5	2990	2895	2800	2705	2605	2505	2400
		9.0	3080	2980	2885	2780	2685	2580	2485
	60	4.5	2700	2620	2540	2460	2380	2300	2220
		6.0	3285	3190	3095	3000	2910	2820	2730
		7.5	3485	3385	3280	3185	3090	2985	2880
		9.0	3575	3475	3375	3275	3175	3075	2975
	65	4.5	3075	3000	2925	2850	2770	2690	2610
		6.0	3735	3645	3555	3465	3370	3275	3180
		7.5	3955	3860	3765	3670	3570	3470	3370
		9.0	4070	3970	3870	3770	3670	3570	3470
	70	4.5	3465	3390	3315	3240	3160	3080	3000
		6.0	4195	4105	4015	3925	3830	3735	3640
		7.5	4435	4340	4245	4150	4055	3960	3865
		9.0	4550	4455	4360	4265	4165	4065	3965
	75	4.5	3955	3780	3705	3630	3550	3770	3690
		6.0	4650	4560	4470	4380	4290	4200	4110
		7.5	4820	4825	4730	4635	4535	4435	4335
		9.0	5045	4950	4855	4760	4660	4560	4460
5	50	6.0	2510	2410	2305	2200	2095	1990	1885
		8.0	3285	3160	3035	2910	2780	2650	2520
		10.0	3650	3510	3370	3230	3090	2950	2810
		12.0	3835	3690	3545	3400	3250	3100	2950
	55	6.0	3040	2935	2830	2725	2620	2515	2410
		8.0	3940	3810	3680	3555	3425	3295	3165
		10.0	4350	4210	4070	3930	3790	3650	3510
		12.0	4575	4430	4275	4130	3980	3830	3680
	60	6.0	3560	3455	3350	3245	3140	3035	2930
		8.0	4590	4460	4330	4200	4070	3940	3810
		10.0	5050	4910	4770	4630	4490	4350	4210
		12.0	5290	5145	5000	4855	4710	4565	4420
	65	6.0	4085	3980	3875	3770	3665	3560	3455
		8.0	5235	5105	4975	4845	4715	4585	4455
		10.0	5750	5610	5470	5330	5190	5050	4910
		12.0	6020	5875	5730	5585	5440	5295	5105

续表

型号	进水温度 (°C)	水流量 (l/min)	室内温度条件 (°C)						
			18	19	20	21	22	23	24
			Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
5	70	6.0	4610	4505	4400	4295	4190	4085	3980
		8.0	5880	5750	5620	5490	5360	5230	5100
		10.0	6440	6310	6170	6030	5890	5750	5610
		12.0	6750	6605	6460	6315	6170	6025	5880
	75	6.0	5130	5025	4920	4815	4710	4605	4505
		8.0	6525	6395	6265	6135	6005	5875	5745
		10.0	7100	6985	6820	6705	6590	6475	6360
		12.0	7480	7335	7190	7045	6900	6755	6610
6.3	50	8.0	3400	3290	3180	3070	2960	2850	2740
		10.5	4285	4150	4015	3880	3740	3600	3460
		13.0	4705	4555	4415	4265	4115	3965	3815
		15.5	4920	4450	4610	4455	4295	4135	3975
	55	8.0	3945	3835	3725	3615	3505	3395	3285
		10.5	4970	4835	4700	4565	4430	4295	4160
		13.0	5470	5320	5170	5020	4870	4720	4570
		15.5	5705	5550	5395	5240	5080	4920	4760
	60	8.0	4480	4375	4270	4165	4055	3945	3835
		10.5	5670	5530	5390	5250	5115	4980	4845
		13.0	6225	6075	5925	5775	5620	5465	5310
		15.5	6490	6335	6180	6025	5865	5705	5545
	65	8.0	5040	4930	4820	4710	4600	4490	4380
		10.5	6345	6210	6075	5940	5800	5660	5520
		13.0	6975	6825	6675	6525	6375	6225	6075
		15.5	7275	7120	6965	6810	6650	6490	6330
	70	8.0	5585	5475	5365	5255	5145	5035	4925
		10.5	7030	6895	6760	6625	6485	6345	6206
		13.0	7730	7580	7430	7280	7130	6980	6830
		15.5	8060	7905	7750	7595	7435	7275	7115
	75	8.0	6120	6015	5910	5805	5695	5585	5475
		10.5	7715	7580	7445	7310	7170	7030	6890
		13.0	8480	8330	8180	8030	7880	7730	7580
		15.5	8815	8690	8535	8380	8220	8060	7900
8	50	10.5	4790	4630	4470	4310	4145	3980	3815
		13.5	5455	5275	5095	4915	4730	4545	4360
		16.5	5685	5495	5305	5115	4925	4735	4545
		19.5	5890	5695	5500	5305	5105	4905	4705
	55	10.5	5615	5450	5285	5120	4955	4790	4625
		13.5	6375	6195	6015	5835	5650	5465	5280
		16.5	6640	6450	6260	6070	5880	5690	5500
		19.5	6875	6680	6485	6290	6090	5890	5690
	60	10.5	6415	6255	6095	5935	5770	5605	5440
		13.5	7305	7120	6930	6750	6565	6380	6195
		16.5	7595	7405	7215	7025	6830	6635	6440
		19.5	7860	7665	7470	7275	7075	6875	6675
	65	10.5	7240	7070	6910	6750	6585	6420	6255
		13.5	8210	8030	7850	7670	7485	7300	7115
		16.5	8545	8355	8165	7975	7785	7595	7405
		19.5	8845	8650	8455	8260	8060	7860	7660

续表

型号	进水温度 (°C)	水流量 (l/min)	室内温度条件 (°C)						
			18	19	20	21	22	23	24
			Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
8	70	10.5	8045	7885	7725	7565	7400	7235	7070
		13.5	9130	8950	8770	8590	8400	8220	8035
		16.5	9500	9310	9120	8930	8740	8550	8360
		19.5	9830	9635	9440	9245	9045	8845	8645
	75	10.5	8860	8700	8540	8380	8215	8050	7885
		13.5	10060	9875	9690	9505	9320	9135	8950
		16.5	10455	10265	10075	9885	9690	9495	9300
		19.5	10615	10620	10425	10230	10030	9830	9630
10	50	12.5	6035	5845	5655	5465	5270	5075	4880
		16.5	6500	6295	6090	5885	5680	5475	5270
		20.5	6695	6480	6265	6055	5840	5625	5410
		24.5	6765	6550	6335	6120	5905	5700	5575
	55	12.5	6995	6805	6615	6425	6230	6025	5820
		16.5	7535	7330	7125	6920	6710	6500	6290
		20.5	7745	7535	7325	7115	6905	6695	6485
		24.5	7840	7625	7410	7195	6980	6765	6550
	60	12.5	7955	7765	7575	7385	7190	6995	6800
		16.5	8565	8360	8155	7950	7745	7540	7335
		20.5	8810	8600	8390	8180	7965	7750	7535
		24.5	8910	8695	8480	8265	8050	7835	7620
	65	12.5	8915	8725	8535	8345	8150	7955	8160
		16.5	9600	9395	9190	8985	8775	8565	8355
		20.5	9870	9660	9450	9240	9025	8810	8595
		24.5	9985	9770	9555	9340	9125	8910	8695
	70	12.5	9875	9685	9495	9305	9110	8915	9720
		16.5	10630	10425	10220	10015	9805	9595	9385
		20.5	10930	10720	10510	10300	10085	9870	9655
		24.5	11045	10835	10625	10415	10200	9985	9770
	75	12.5	10830	10640	10450	10260	10070	9880	9690
		16.5	11660	11455	11250	11045	10840	10635	10430
		20.5	11990	11780	11570	11360	11145	10930	10715
		24.5	12130	11915	11700	11485	11270	11055	10840
12.5	50	16	6940	6665	6390	6115	5840	5565	5290
		21	7755	7450	7145	6840	6535	6230	5925
		26	8290	7965	7640	7315	6990	6665	6340
		31	8950	8270	7930	7595	7255	6915	6575
	55	16	8315	8040	7765	7490	7215	6940	6665
		21	9285	8980	8675	8370	8065	7760	7455
		26	9915	9550	9265	8940	8615	8290	7965
		31	10295	9955	9615	9280	8940	8600	8260
	60	16	9685	9415	9145	8870	8595	8320	8045
		21	10825	10515	10205	9900	9590	9280	8970
		26	11545	11220	10895	10570	10245	9920	9595
		31	11970	11635	11300	10965	10630	10295	9960
	65	16	11085	10805	10525	10250	9970	9690	9410
		21	12355	12045	11735	11430	11120	10810	10500
		26	13185	12855	12525	12200	11870	11540	11210
		31	13670	13330	12990	12655	12315	11975	11635

续表

型号	进水温度 (°C)	水流量 (l/min)	室内温度条件 (°C)						
			18	19	20	21	22	23	24
			Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
12.5	70	16	11350	11625	11900	11625	11350	11075	10800
		21	13870	13565	13260	12955	12650	12345	12040
		26	13800	14475	14150	13825	13500	13175	12850
		31	15355	15015	14675	14340	14000	13660	13320
	75	16	13830	13555	13280	13005	12730	12458	12180
		21	15400	15095	14790	14485	14180	13875	13570
		26	16430	16105	15780	15455	15130	14808	14480
		31	17040	16700	16360	16025	15685	15345	15005
20	50	27	11440	11070	10700	10335	9965	9595	9225
		33	12995	12580	12165	11750	11335	10920	10505
		39	13925	13480	13035	12590	12145	11700	11255
		45	14595	14130	13665	13200	12730	12270	11805
	55	27	13270	12900	12530	12165	11795	11425	11055
		33	15070	14655	14240	13825	13410	12995	12580
		39	16145	15700	15255	14815	14370	13920	13480
		45	16920	16455	15990	15525	15060	14595	14130
	60	27	15090	14725	14360	13995	13630	13260	12900
		33	17145	16730	16315	15900	15485	15070	14660
		39	18365	17920	17475	17035	16590	16140	15700
		45	19245	18780	18325	17860	17385	16920	16455
	65	27	16935	16565	16195	15830	15460	15090	14720
		33	19220	18805	18390	17975	17560	17145	16775
		39	20590	20145	19700	19255	18810	18365	17920
		45	21570	21105	20640	20175	19710	19245	18780
	70	27	18765	18395	18025	17660	17290	16920	16550
		33	21295	20880	20465	20050	19635	19220	18805
		39	22810	22365	21920	21475	21030	20585	20140
		45	23895	23430	22995	22500	22035	21570	21100
	75	27	20585	20220	19855	19490	19125	18750	18365
		33	23370	22955	22540	22125	21710	21295	20880
		39	25130	24585	24140	23695	23250	22805	22360
		45	26220	25755	25290	24825	24360	23895	23430

注：上表为高速时加热量，中速、低速时的加热量需在查出上表值后乘以表 2-2-65 中的速度修正系数 V_s 。

① 采暖数值修正系数见表 2-2-65。

② 以上采暖性能按标准采暖工况测试；

室温干球：DB=21.0°C；

表 2-2-65

采暖数值修正系数

型号		FP-3.5	FP-5.0	FP-6.3	FP-8.0	FP-10	FP-12.5	FP-20
档数	系数							
中速	Q	0.833	0.881	0.914	0.882	0.919	0.939	0.800
低速	Q	0.633	0.714	0.800	0.794	0.806	0.859	0.638

进水温度: $t_w = 60\text{ }^\circ\text{C}$;

DB - 干球温度 $^\circ\text{C}$;

Q - 全热量 Watt.

风机盘管的电路图见图 2-2-55、图 2-2-56、图 2-2-57 及图 2-2-58。

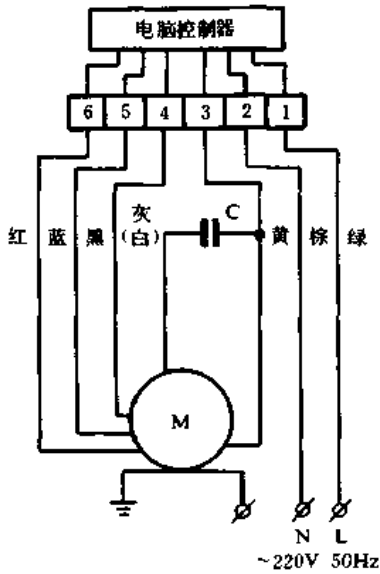


图 2-2-55 FP-3.5~10LM 电路

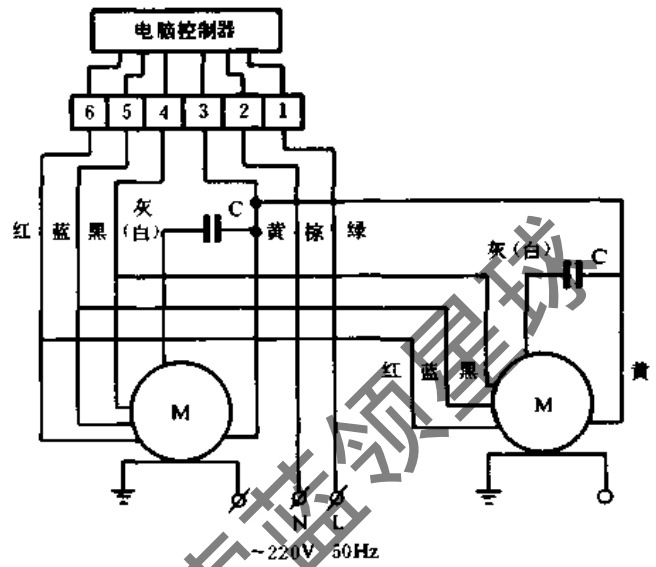


图 2-2-56 FP-12.5~20LM 电路

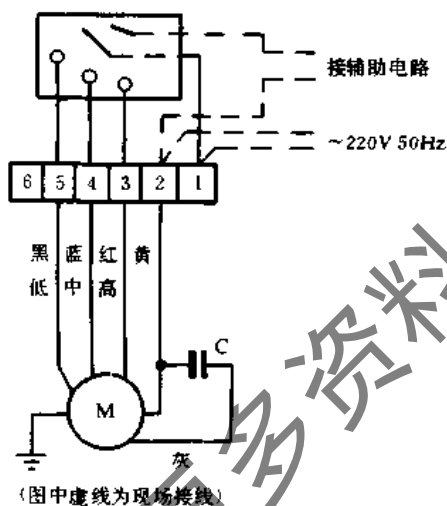


图 2-2-57 FP-3.5~10WA、WM、LA、DB 电路

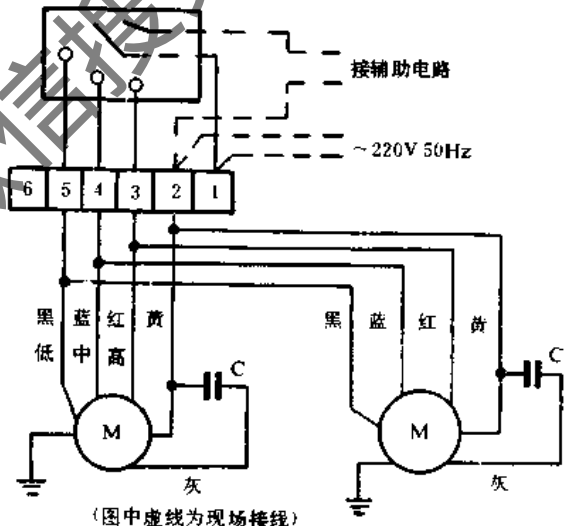


图 2-2-58 FP-12.5~20WA、WM、LA、DB 电路

FP 系列风机盘管的安装注意事项:

① 机组进、出水管安装时应加保温层, 以免夏季使用时产生凝结水。螺纹连接处应采取密封措施(最好选用聚四氟乙烯生料带)。进出水管与外接管路连接时必须对准, 建议采用挠性接管或铜管连接, 连接时切忌用力过猛(因是薄壁管的铜焊件)造成盘管弯扭或漏水。

② 机组凝水盘的排水软管不得压扁、折弯, 以保证冷凝水畅通。

③ 冬季供给热水温度应不高于 $80\text{ }^\circ\text{C}$ 。要求供给清洁的软化水。

④ 机组安装时应保持其相对的垂直和水平位置, 并保证凝水盘排水畅通。

⑤ 机组回水管备有手动放气阀, 运行前需将放气阀打开, 待盘管及管路内空气排净后再关闭放气阀。

⑥ 电机轴承用双面防尘盖滚珠轴承，轴承已加好润滑油脂(不用定期加润滑油脂)。

⑦ 机组之壳体上备有接地螺栓，供安装时与保护接地系统连接。

⑧ 换热器应定期吹扫，保持清洁，保证良好的传热性能，装有过滤网的机组应定期清洗过滤网，以保证回风畅通。

⑨ 机组电源额定电压 $220 \pm 10\%$ ，50Hz，线路按“电气线路图”连接。要求连接导线颜色与接线标牌一致。

⑩ 卧式明装机组安装时，拆下左、右外壳板后，连接水管和电线(水、电各在一侧)，接好后再装好左右外壳板。

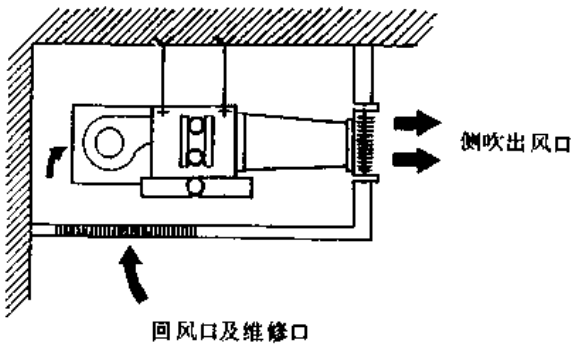


图 2-2-59 侧送风口

FP 系列风机盘管的几种安装方式见图 2-2-59、图 2-2-60 及图 2-2-61。以上 3 种为卧式暗装机组吊装在天花板内与风口连接所形成的侧送下回、下送下回、下送侧回等气流组织形式。送风口可采用侧送双层百叶风口、散流器下送风口、线型送风口、灯具型出风口。回风口一般采用条状单层百叶风口或散流器状回风口。

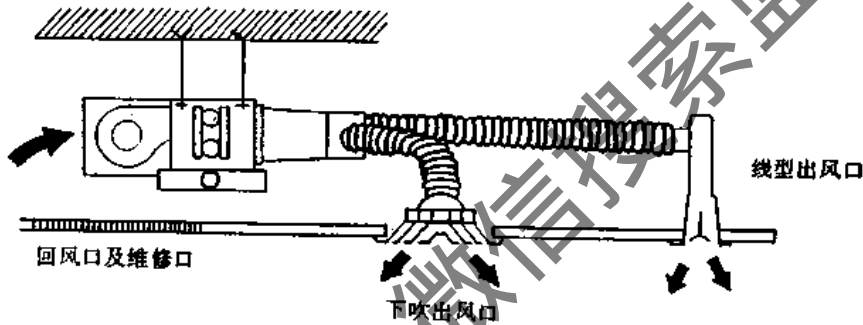


图 2-2-60 下送风口

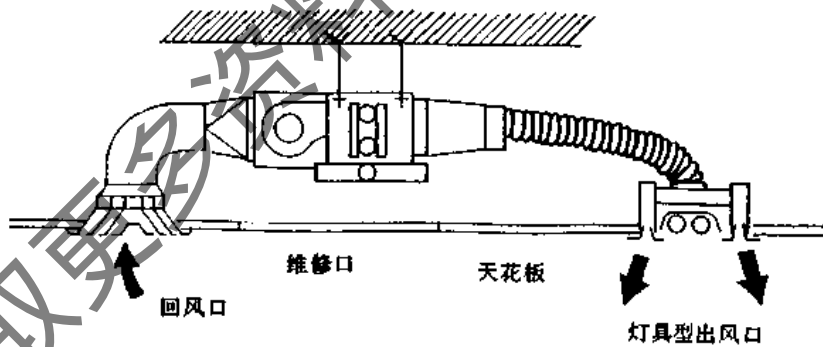


图 2-2-61 灯具形风口

在风机盘管的出风口与送风口之间可以用风道相连接，风管不宜太长或太粗，一般可用铝合金成型软管或镀锌钢板风管。风道外部一定要注意保温隔热。

FP 型风机盘管的水管安装(配管)方式可见图 2-2-62、图 2-2-63、图 2-2-64 所示的 3 种，分别有双水管系统、对冷水、热水分开的 3 管或 4 管系统供选择。

16. 室内送风机

室内送风机即室内风机盘管，其结构与风机盘管相同。高川室内送风机型号表示如下：

K
 CR — 600
 S
 DC

DC: 四管式冷暖两用
 FH: 电热式冷暖两用
 特殊配备 3V: 三通阀装置
 X: 直接膨胀式
 S: 标准型 P: 回风箱
 静压 H: 高静压
 L: 低噪声
 风量 200 ~ 1400CFM(m³/h)
 CR: 吊挂隐藏式
 C: 吊挂豪华式
 FR: 落地隐蔽式
 F: 落地豪华式

高川室内送风机

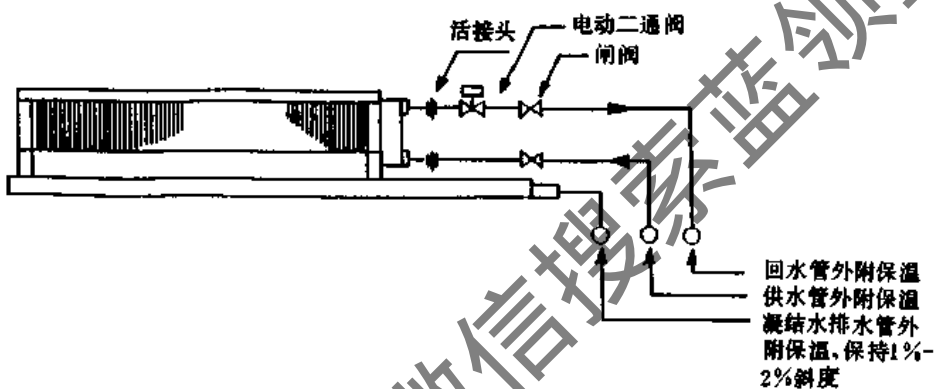


图 2-2-62 双水管系统

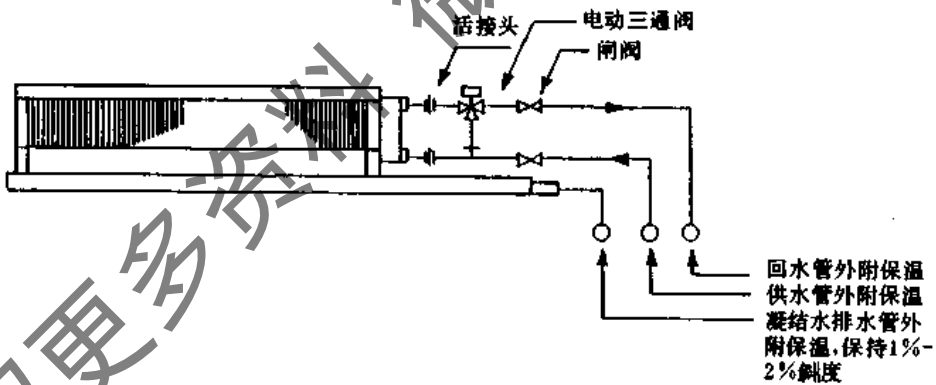


图 2-2-63 三水管系统

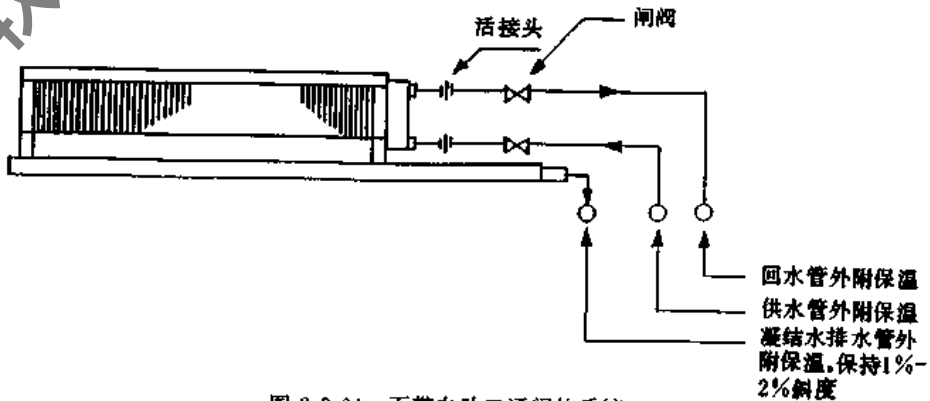


图 2-2-64 不带电动二通阀的系统

高川室内送风机双管式制冷量见表 2-2-66。双管式供暖量见表 2-2-67。四管式制冷量见表 2-2-68。四管式供暖量见表 2-2-69。机外静压与风量修正系数见表 2-2-70。机组噪声分析见表 2-2-71。

表 2-2-66

双管式制冷量

(kcal/h)

(进风温度 干球 $DB=24^{\circ}C$ 湿球 $WB=17.8^{\circ}C$ (相对湿度 $RH=55\%$))

型号	冰水流量 (l/min)	水压降 (MPa)	进 水 温 度 ($^{\circ}C$)									
			5		6		7		8		9	
			SH	TH	SH	TH	SH	TH	SH	TH	SH	TH
200	3.00	0.09	1178	1367	1114	1260	1053	1156	989	1049	929	942
	6.00	0.27	1414	1926	1359	1776	1290	1625	1234	1475	1178	1324
	9.00	0.51	1517	2171	1436	1999	1380	1831	1298	1660	1242	1492
	12.00	0.82	1574	2309	1500	2128	1427	1948	1359	1767	1285	1586
300	3.00	0.10	1488	1582	1410	1457	1328	1333	1251	1251	1174	1174
	6.00	0.32	1836	2372	1767	2188	1694	2003	1612	1819	1535	1629
	9.00	0.61	1982	2726	1896	2511	1803	2300	1733	2085	1647	1874
	12.00	0.96	2064	2919	1969	2691	1862	2463	1788	2236	1694	2008
400	6.00	0.41	2414	2890	2329	2667	2245	2439	2162	2212	1988	1988
	9.00	0.81	2731	3551	2626	3272	2516	2912	2322	2642	2221	2373
	12.00	1.32	2876	3939	2762	3631	2649	3328	2426	2313	2319	2624
	15.00	1.92	3010	4281	2880	3946	2749	3612	2477	3054	2360	2743
500	6.00	0.43	2579	3000	2478	2749	2410	2557	2318	2367	2156	2171
	9.00	0.85	2787	3623	2680	3339	2567	3057	2460	2774	2395	2547
	12.00	1.36	2935	4019	2818	3705	2703	3390	2569	2781	2456	2763
	15.00	2.01	3071	4368	2939	4027	2805	3686	2672	3347	2555	3004
600	6.00	0.44	3083	3366	3009	3190	2919	3009	2833	2833	2657	2657
	9.00	0.88	3371	4106	3246	3783	3108	3465	2979	3143	2911	2941
	12.00	1.40	3543	4566	3409	4209	3280	3852	3108	3495	2979	3138
	18.00	2.85	3766	5129	3607	4729	3444	4329	3280	3929	3117	3525
800	9.00	0.45	3925	4819	3779	4445	3637	4076	3495	3697	3315	3353
	12.00	0.92	4230	5598	4058	5159	3887	4725	3719	4286	3555	3848
	15.00	1.45	4480	6217	4286	5731	4093	5245	3904	4759	3715	4273
	21.00	3.22	4794	6973	4566	6427	4347	5886	4127	5340	3917	4794
1000	12.00	0.34	4785	5929	4609	5464	4428	5000	4256	4536	4076	4076
	18.00	0.70	5168	6896	4953	6354	4742	5817	4536	5279	4334	4738
	24.00	1.20	5426	7537	5189	6948	4953	6359	4725	5770	4497	5181
	30.00	1.80	5555	7946	5305	7236	5060	6621	4815	6006	4583	5396
1200	12.00	0.40	5920	6991	5705	6440	5503	5894	5305	5348	5103	5103
	18.00	0.83	6483	8439	6221	7782	5967	7120	5714	6462	5469	5800
	24.00	1.40	6840	9338	6548	8607	6260	7876	5980	7150	5696	6419
	30.00	2.15	6982	9682	6677	8925	6376	8169	6079	7412	5791	6655
1400	12.00	0.49	6793	7003	6548	6548	6182	6182	5821	5821	5456	5456
	18.00	1.02	7313	8444	7085	7786	6857	7124	6578	6578	6165	6165
	24.00	1.70	7773	9557	7459	8809	7158	8061	6930	7317	6655	6655
	30.00	3.00	8293	10873	7988	10022	7618	9170	7313	8323	6930	7472

(进风温度 干球 $DB=26^{\circ}C$ 湿球 $WB=19.5^{\circ}C$ (相对湿度 $RH=55\%$))

型号	冰水流量 (l/min)	水压降 (MPa)	进 水 温 度 ($^{\circ}C$)									
			5		6		7		8		9	
			SH	TH	SH	TH	SH	TH	SH	TH	SH	TH
200	3.00	0.09	1285	1617	1238	1505	1178	1393	1114	1281	1643	1169
	6.00	0.27	1543	2274	1479	2115	1414	1960	1359	1801	1290	1647
	9.00	0.51	1655	2562	1582	2386	1518	2210	1436	2034	1380	1857
	12.00	0.82	1724	2730	1655	2541	1565	2352	1492	2163	1414	1973

续表

型号	冰水流量 (l/min)	水压降 (MPa)	进 水 温 度 (°C)									
			5		6		7		8		9	
			SH	TH	SH	TH	SH	TH	SH	TH	SH	TH
300	3.00	0.10	1642	1870	1565	1741	1488	1612	1410	1483	1328	1354
	6.00	0.32	1982	2803	1913	2610	1849	2416	1767	2223	1694	2029
	9.00	0.61	2158	3220	2064	2997	1982	2777	1896	2554	1823	2330
	12.00	0.96	2240	3448	2158	3212	2051	2971	1969	2734	1862	2498
400	6.00	0.41	2586	3378	2498	3145	2414	2911	2331	2677	2247	2443
	9.00	0.81	2831	4032	2723	3753	2623	3478	2519	3199	2419	2919
	12.00	1.32	2994	4458	2873	4150	2757	3845	2644	3537	2532	3228
	15.00	1.92	3074	4658	2949	4340	2824	4016	2702	3695	2586	3374
500	6.00	0.43	2765	3563	2673	3317	2591	3088	2517	2886	2449	2626
	9.00	0.85	3047	4355	2936	4239	2685	3770	2717	3467	2623	3166
	12.00	1.36	3125	4895	3101	4557	2969	4090	2853	3884	2739	3179
	15.00	2.01	3377	5215	3485	4856	3105	4497	3065	4184	2841	3764
600	6.00	0.44	3280	3865	3173	3598	3083	3366	3001	3190	2949	3009
	9.00	0.88	3633	4953	3508	4609	3371	4269	3246	3625	3147	3586
	12.00	1.40	3831	5602	3706	5215	3543	4832	3409	4445	3280	4058
	15.00	2.85	4093	6062	3929	5645	3766	5228	3607	4807	3444	4364
800	9.00	0.45	4247	5688	4101	5297	3960	4923	3818	4527	3676	4119
	12.00	0.92	4592	6608	4420	6152	4248	5696	4084	5241	3917	4785
	15.00	1.45	4875	7334	4677	6831	4484	6324	4295	5817	4106	5310
	21.00	3.22	5232	8229	5004	7661	4781	7094	4561	6526	4347	5959
1000	12.00	0.34	5181	6995	5004	6413	4824	6028	4652	5546	4475	5064
	18.00	0.70	5610	8134	5396	7575	5185	7012	4979	6453	4776	5890
	24.00	1.20	5907	8891	5666	8276	5430	7666	5205	7051	4974	6436
	30.00	1.80	6053	9261	5800	8620	5555	7984	5310	7343	5073	6707
1200	12.00	0.40	6393	8246	6187	7678	5980	7111	5774	6539	5573	5972
	18.00	0.83	7029	9957	6771	9273	6518	8586	6264	7898	6015	7210
	24.00	1.40	7438	11019	7145	10258	6853	9497	6574	8740	6294	7979
	30.00	2.16	7597	11423	7287	10636	6987	9850	6690	9058	6402	8272
1400	12.00	0.49	7313	8272	7085	7700	6857	7132	6548	6561	6182	6182
	18.00	1.02	7911	9979	7696	9291	7390	8603	7258	7915	6930	7227
	24.00	1.70	8371	11290	8138	10512	7837	9733	7537	8955	7236	8177
	30.00	3.00	8972	12860	8672	11960	8293	11075	7988	10189	7696	9299

注: SH=显热容量 TH=总热容量

表 2-2-67

双管式供暖量

(进风温度 干球 DB=20°C)

型号	冰水流量 (l/min)	水压降 (MPa)	总 热 容 量 (kcal/h)									
			进 水 温 度 (°C)									
			40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
200	3.00	0.09	1238	1548	1857	2167	2473	2786	3095	3405	3715	4024
	6.00	0.27	1582	1978	2373	2769	3164	3560	3955	4351	4746	5142
	9.00	0.51	1737	2171	2605	3040	3474	3908	4342	4776	5211	5645
	12.00	0.82	1806	2257	2709	3160	3611	4063	4514	4966	5417	5868
300	3.00	0.10	1565	1956	2347	2739	3130	3521	3912	4304	4695	5086
	6.00	0.32	2046	2558	3070	3581	4093	4604	5116	5628	6139	6651
	9.00	0.61	2218	2773	3328	3882	4437	4991	5546	6101	6655	7210
	12.00	0.96	2304	2880	3457	4033	4609	5185	5761	6337	6913	7489

续表

型号	冰水 流量 (l/min)	水压降 (MPa)	总热容量 (kcal/h)									
			进 水 温 度 (°C)									
			40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
400	6.00	0.41	2809	3511	4214	4916	5618	6320	7023	7725	8427	9329
	9.00	0.81	3106	3882	4659	5436	6212	6989	7765	8542	9606	10369
	12.00	1.32	3282	4103	4925	5745	6566	7387	8207	9028	10153	11203
	15.00	1.92	3338	4173	4972	5841	6676	7510	8345	9179	10323	11505
500	6.00	0.43	2994	3742	4491	5239	5988	6736	7485	8234	8982	9166
	9.00	0.85	3312	4140	4968	5797	6624	7453	8280	9058	9836	10172
	12.00	1.36	3501	4329	5252	6127	7002	7877	8752	9512	10275	10731
	15.00	2.01	3631	4514	5447	6360	7262	8171	9066	9960	10776	11066
600	6.00	0.44	3543	4428	5314	6199	7085	7971	8856	9742	10628	11513
	9.00	0.88	3921	4901	5881	6862	7842	8822	9802	10782	11763	12743
	12.00	1.40	4144	5181	6217	7253	8289	9325	10361	11397	12433	13469
	18.00	2.85	4368	5460	6552	7644	8736	9828	10920	12012	13104	14196
800	9.00	0.45	4653	5817	6980	8144	9307	10470	11634	12797	13960	14531
	12.00	0.92	5023	6279	7535	8791	10046	11302	12588	13829	15070	15649
	15.00	1.45	5286	6608	7929	9251	10573	11894	13216	14538	15859	16432
	21.00	3.22	5489	6862	8234	9606	10979	12351	13723	15096	16468	17046
1000	12.00	0.34	5444	6806	8167	9528	10889	12205	13611	14973	16334	16655
	18.00	0.70	5926	7408	8889	10371	11852	13334	14815	16297	17778	18220
	24.00	1.20	6263	7790	9438	10966	12456	14022	15580	17138	18696	19226
	30.00	1.80	6366	7958	9549	11141	12733	14324	15916	17913	19099	19785
1200	12.00	0.40	6432	8039	9647	11255	12863	14471	16079	17687	19295	20679
	18.00	0.83	7355	9194	11033	12854	14647	16441	18249	19724	21521	23362
	24.00	1.40	7916	9895	11874	13853	15831	17811	19789	21760	23747	25262
	30.00	2.16	8117	10146	12175	14205	16234	18263	20292	22322	24351	26380
1400	12.00	0.49	7274	9093	10911	12003	13822	16367	18186	20004	21823	23641
	18.00	1.02	8220	10275	12330	13564	15619	18495	20550	22605	24660	26715
	24.00	1.70	8874	11092	13310	14643	16862	19966	22184	24402	26621	28839
	30.00	3.00	9355	11694	14033	15434	18710	21049	23339	25725	28065	30404

(进风温度 干球 DB=22°C)

型号	冰水 流量 (l/min)	水压降 (MPa)	总热容量 (kcal/h)									
			进 水 温 度 (°C)									
			40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
200	3.00	0.09	1114	1423	1733	2042	2352	2661	2971	3280	3590	3899
	6.00	0.27	1423	1819	2114	2610	3005	3401	3796	4192	4587	4983
	9.00	0.51	1565	1999	2433	2868	3302	3736	4170	4604	5039	5473
	12.00	0.82	1625	2077	2528	2979	3431	3886	4334	4785	5236	5688
300	3.00	0.10	1410	1801	2193	2584	2975	3366	3758	4149	4540	4931
	6.00	0.32	1840	2352	2863	3375	3887	4398	4910	5421	5933	6445
	9.00	0.61	1995	2549	3104	3659	4213	4768	5322	5877	6432	6986
	12.00	0.96	2072	2648	3224	3801	4377	4953	5529	6105	6681	7257
400	6.00	0.41	2477	3165	3854	4542	5230	5918	6607	7295	7983	7992
	9.00	0.81	2739	3501	4261	5023	5784	6545	7306	8067	8827	8874
	12.00	1.32	2895	3700	4503	5308	6112	6916	7721	8525	9329	9359
	15.00	1.92	3943	3759	4580	5397	6216	7033	8637	8669	9486	9656

续表

型号	冰水流量 (l/min)	水压降 (MPa)	总热容量 (kcal/h)									
			进水温度 (°C)									
			40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
500	6.00	0.43	2698	3670	4154	4896	5655	6379	7121	7864	8512	8882
	9.00	0.85	2955	3775	4596	5416	6237	7058	7793	8697	9437	9858
	12.00	1.36	3129	4065	4895	5832	6714	7598	8409	9280	9974	10400
	15.00	2.01	3446	4450	5039	5936	6908	7738	8638	9537	10324	10727
600	6.00	0.44	3190	4076	4961	5847	6733	7618	8504	9390	10275	11161
	9.00	0.88	3530	4510	5490	6470	7451	8431	9411	10391	11371	12352
	12.00	1.40	3744	4926	5997	7068	8139	9210	10281	11173	12064	13057
	18.00	2.85	3856	5022	6114	7206	8298	9390	10482	11573	12666	13578
800	9.00	0.45	4188	5352	6515	7678	8842	10005	11169	12332	13495	14083
	12.00	0.92	4521	5776	7033	8279	9544	10800	12056	13310	14567	15168
	15.00	1.45	4758	6079	7401	8722	10044	11365	12687	14009	15330	15924
	21.00	3.22	4941	6313	7685	9058	10430	11802	13175	14543	15919	16522
1000	12.00	0.34	4900	6261	7623	8984	10345	11706	13067	14428	15789	16144
	18.00	0.70	5334	6815	8297	9778	11260	12741	14223	15705	17186	17661
	24.00	1.20	5609	7167	8725	10283	11841	13399	14957	16515	18073	18633
	30.00	1.80	5730	7322	8913	10505	12096	13688	15279	16871	18463	19175
1200	12.00	0.40	5727	7317	8908	10499	12089	13680	15271	16862	18452	20043
	18.00	0.83	6470	8267	10064	11862	13659	15456	17253	19050	20847	22644
	24.00	1.40	6995	8938	10881	12825	14768	16711	18654	20598	22541	24484
	30.00	2.16	7304	9334	11363	13392	15421	17451	19480	21509	23538	25568
1400	12.00	0.49	6548	8366	10185	12003	13822	15641	17459	19278	21096	22915
	18.00	1.02	7399	9454	11509	13564	15619	17674	19729	21784	23839	25894
	24.00	1.70	7988	10206	12425	14643	16862	19080	21298	23517	25735	27954
	30.00	3.00	8418	10757	13095	15434	17773	20112	22451	24781	27128	29467

表 2-2-68

四管式制冷量

(kcal/h)

(进风温度 干球 DB=21°C 湿球 WB=17.8°C(相对湿度 RH=55%))

型号	冰水流量 (l/min)	水压降 (MPa)	进水温度 (°C)									
			5		6		7		8		9	
			SH	TH	SH	TH	SH	TH	SH	TH	SH	TH
200 DC	3.00	0.28	1062	1238	1006	1144	950	1045	894	950	838	851
	6.00	0.91	1290	1625	1242	1496	1199	1371	1144	1242	1071	1118
	9.00	1.80	1380	1840	1316	1694	1268	1552	1212	1400	1152	1264
	12.00	3.00	1427	1965	1371	1814	1298	1660	1242	1505	1199	1354
300 DC	3.00	0.30	1341	1475	1268	1359	1199	1242	1126	1131	1058	1058
	6.00	0.96	1681	1986	1625	1831	1565	1677	1470	1522	1380	1380
	9.00	1.90	1801	2279	1733	2098	1660	1922	1595	1741	1496	1565
	12.00	3.10	1862	2438	1788	2249	1720	2055	1647	1866	1561	1678
400 DC	6.00	1.13	2109	2522	2035	2330	1962	2129	1888	1928	1736	1736
	9.00	2.20	2297	2947	2208	2713	2115	2484	2026	2256	1937	2022
	12.00	3.30	2428	3220	2321	2967	2222	2718	2115	2464	2019	2215
	15.00	5.20	2489	3322	2378	3064	2267	2803	2162	2545	2058	2289
500 DC	6.00	1.18	2383	2713	2299	2519	2192	2345	2082	2170	1936	1999
	9.00	2.30	2546	3231	2458	2888	2385	2683	2295	2483	2171	2282
	12.00	3.70	2690	3574	2576	3181	2483	2960	2385	2736	2276	2446
	15.00	5.50	2761	3754	2650	3351	2532	3067	2436	2872	2331	2520

续表

型号	冰水流量 (l/min)	水压降 (MPa)	进 水 温 度 (°C)									
			5		6		7		8		9	
			SH	TH	SH	TH	SH	TH	SH	TH	SH	TH
600 DC	6.00	1.25	2949	3052	2846	2846	2691	2691	2532	2532	2373	2373
	9.00	2.40	3108	3693	3009	3220	2949	3027	2846	2846	2670	2670
	12.00	3.90	3280	4127	3147	3568	3048	3263	2949	3160	2812	2812
	15.00	5.70	3371	4394	3246	3822	3108	3500	3009	3360	2889	2889
800 DC	6.00	1.30	3379	4097	3259	3779	3186	3457	3001	3134	2816	2816
	9.00	2.50	3723	4815	3573	4437	3422	4063	3332	3684	3130	3110
	12.00	4.10	4033	5408	3856	4987	3684	4561	3512	4140	3345	3719
	15.00	5.80	4660	6135	4291	5658	4084	5181	3878	4699	3680	4218
1000 DC	6.00	0.29	3887	4742	3697	4372	3543	3998	3405	3629	3259	3259
	9.00	0.57	4445	5791	4261	5340	4080	4888	3899	4437	3727	3981
	12.00	0.93	4721	6182	4514	5701	4308	5215	4110	4674	3912	4248
	15.00	1.35	4888	6277	4669	5787	4454	5297	4239	4807	4033	4316
1200 DC	9.00	0.63	4854	5593	4566	5150	4402	4716	4243	4282	3844	4084
	12.00	1.04	5314	6490	5103	6625	4893	5557	4688	5168	4484	4639
	15.00	1.50	5679	7472	5434	6887	5193	6303	4966	5718	4729	5133
	21.00	2.70	6010	7747	5675	7141	5417	6535	5168	5929	4923	5322
1400 DC	9.00	0.72	5236	5847	5064	5387	4901	4936	4514	4514	4230	4230
	12.00	1.20	5873	7132	5653	6578	5434	6019	4686	5460	4484	4905
	15.00	1.72	6389	8035	6126	7403	5873	6780	5619	6148	5374	5525
	21.00	3.10	6651	8654	6367	7979	6088	7300	5813	6629	5542	5950

(进风温度 干球 DB=26°C 湿球 WB=19.5°C (相对湿度 RH=55%))

型号	冰水流量 (l/min)	水压降 (MPa)	进 水 温 度 (°C)									
			5		6		7		8		9	
			SH	TH	SH	TH	SH	TH	SH	TH	SH	TH
200 DC	3.00	0.28	1174	1456	1118	1363	1062	1264	1006	1161	950	1062
	6.00	0.91	1406	1922	1359	1788	1298	1655	1260	1522	1212	1389
	9.00	1.81	1500	2171	1436	2021	1380	1874	1333	1724	1268	1574
	12.00	3.00	1565	2326	1492	2163	1427	2003	1371	1844	1298	1681
300 DC	3.00	0.30	1479	1741	1410	1621	1341	1500	1268	1384	1199	1264
	6.00	0.96	1823	2347	1767	2188	1694	2025	1647	1862	1565	1702
	9.00	1.90	1948	2691	1874	2506	1801	2317	1733	2132	1681	1948
	12.00	3.10	2016	2880	1948	2603	1862	2481	1801	2283	1720	2085
400 DC	6.00	1.13	2280	2979	2216	2775	2133	2571	2060	2362	1986	2158
	9.00	2.20	2501	3453	2403	3237	2317	3000	2223	2759	2133	2517
	12.00	3.30	2644	3805	2538	3540	2432	3282	2334	3017	2236	2755
	15.00	5.20	2714	3928	2603	3658	2494	3388	2387	3114	2280	2844
500 DC	6.00	1.18	2557	3508	2480	2986	2408	2764	2311	2543	2203	2360
	9.00	2.30	2767	3802	2662	3550	2574	3289	2483	3025	2408	2761
	12.00	3.70	2916	4223	2802	3931	2691	3642	2600	3350	2505	3060
	15.00	5.50	2991	4432	2879	4130	2781	3823	2670	3516	2557	3200
600 DC	6.00	1.25	3147	3607	3048	3358	2979	3108	2846	2863	2691	2691
	9.00	2.40	3371	4359	3246	4058	3147	3758	3048	3457	2979	3156
	12.00	3.90	3543	4875	3409	4540	3280	4205	3186	3869	3083	3534
	15.00	5.70	3633	5185	3508	4832	3409	4471	3280	4114	3147	3753

续表

型号	冰水流量 (l/min)	水压降 (MPa)	进 水 温 度 (°C)									
			5		6		7		8		9	
			SH	TH	SH	TH	SH	TH	SH	TH	SH	TH
800 DC	6.00	1.30	3620	4837	3512	4506	3366	4170	3332	3835	3186	3504
	9.00	2.50	4041	5684	3891	5292	3740	4901	3594	4510	3448	4119
	12.00	4.10	4390	6384	4213	5946	4037	5503	3869	5064	3697	4622
	15.00	5.80	4918	7244	4780	6745	4497	6242	4291	5744	4089	5245
1000 DC	6.00	0.29	4144	5598	4007	5211	3861	4824	3723	4437	3581	3590
	9.00	0.57	4828	6836	4643	6367	4463	5894	4282	5421	4110	4948
	12.00	0.93	5142	7291	4931	6788	4725	6290	4527	5782	4329	5278
	15.00	1.35	5331	7412	5107	6896	4888	6389	4673	5877	4467	5365
1200 DC	9.00	0.63	5361	6599	5107	6144	4854	5962	4622	5232	4463	4781
	12.00	1.04	5851	7966	5572	7420	5348	6870	5138	6320	4936	5770
	15.00	1.50	6174	8818	5933	8207	5692	7601	5460	6995	5228	6384
	21.00	2.70	6608	9140	6328	8512	6010	7880	5696	7248	5443	6621
1400 DC	9.00	0.72	5924	6896	5611	6423	5357	5950	5142	5469	4979	4996
	12.00	1.20	6535	8418	6222	7842	5920	7257	5793	6677	5490	6096
	15.00	1.72	6935	9480	6672	8826	6419	8173	6165	7519	5916	6866
	21.00	3.10	7459	10215	7111	9510	6823	8805	6543	8100	6264	7395

注: SH=显热容量 TH=总热容量

表 2-2-69

四管式供暖量

(进风温度 R_B 干球=20°C)

型号	冰水流量 (l/min)	水压降 (MPa)	总 热 容 量(kcal/h)									
			进 水 温 度 (°C)									
			40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
200 DC	1.98	0.35	886	1109	1328	1552	1771	1995	2214	2438	2657	2880
	3.00	0.69	980	1225	1470	1715	1960	2206	2451	2696	2941	3186
	4.02	1.13	1040	1303	1561	1823	2081	2343	2601	2863	3121	3383
	6.00	2.27	1118	1397	1677	1956	2236	2515	2795	3074	3353	3633
300 DC	1.98	0.37	1049	1311	1574	1836	2098	2360	2623	2885	3147	3409
	3.00	0.72	1204	1505	1806	2107	2408	2709	3009	3310	3611	3912
	4.02	1.21	1298	1625	1948	2274	2597	2923	3246	3573	3895	4222
	6.00	2.36	1389	1737	2085	2433	2777	3126	3474	3822	4170	4514
400 DC	1.98	0.44	1341	1676	2020	2373	2689	3023	3359	3696	4027	4358
	3.00	0.86	1586	1978	2378	2771	3171	3564	3964	4357	4749	5141
	4.02	1.38	1740	2174	2607	3041	3474	3907	4341	4778	5215	5650
	6.00	2.81	1962	2452	2942	3425	3923	4406	4904	5390	5876	6362
500 DC	1.98	0.46	1450	1810	2178	2546	2900	3263	3623	3987	4350	4713
	3.00	0.91	1714	2143	2572	2998	3426	3856	4285	4713	5140	5571
	4.02	1.47	1884	2355	2826	3296	3923	4236	4707	5179	5651	6123
	6.00	2.96	2135	2782	3239	3734	4269	4801	5341	5872	6404	6934
600 DC	1.98	0.48	1608	2003	2408	2803	3207	3611	4007	4411	4815	5219
	3.00	0.95	1935	2425	2906	3388	3869	4359	4841	5327	5813	6295
	4.02	1.54	2132	2666	3199	3732	4265	4798	5331	5864	6397	6924
	6.00	3.00	2425	3035	3715	4248	4850	5460	6071	6677	7287	7889

续表

型号	冰水 流量 (l/min)	水压降 (MPa)	总热容量									
			进 水 温 度 (°C)									
			40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
800 DC	1.98	0.50	1642	2046	2459	2872	3285	3689	4101	4510	4918	5322
	3.00	0.98	2072	2588	3104	3620	4136	4652	5168	5688	6208	6728
	4.02	1.62	2382	2984	3577	4170	4764	5365	5959	6577	7154	7729
	6.00	3.04	2752	3439	4127	4815	5503	6182	6870	7558	8246	8934
1000 DC	1.98	0.10	1892	2373	2846	3319	3792	4265	4738	5211	5684	6157
	3.00	0.21	2408	2975	3568	4162	4755	5348	5942	6540	7137	7734
	4.02	0.35	2709	3379	4058	4729	5408	6131	6758	7433	8108	8781
	6.00	0.70	3181	3972	4764	5563	6363	7154	7945	8741	9536	10297
1200 DC	1.98	0.12	2098	2623	3242	3672	4205	4729	5254	5779	6303	6846
	3.00	0.23	2683	3353	4024	4686	5357	6028	6698	7369	8040	8190
	4.02	0.39	3147	3929	4721	5503	6294	7077	7868	8651	9433	9613
	6.00	0.78	3801	4755	5709	6655	7610	8555	9510	10460	11410	11681
1400 DC	1.98	0.14	3018	2691	3233	3775	4308	4850	5391	5931	6466	6793
	3.00	0.27	2855	3568	4282	4996	5709	6423	7135	7845	8559	9028
	4.02	0.45	3353	4196	5030	5873	6707	7549	8392	8392	11069	10675
	6.00	0.90	4110	5142	6165	7197	8220	9252	10275	11305	12330	12991

(进风温度 DB 干球 = 22°C)

型号	冰水 流量 (l/min)	水压降 (MPa)	总热容量 (kcal/h)									
			进 水 温 度 (°C)									
			40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
200 DC	1.98	0.35	795	1019	1238	1462	1681	1905	2124	2347	2567	2795
	3.00	0.69	881	1126	1371	1617	1862	2107	2352	2597	2842	3087
	4.02	1.13	937	1195	1457	1715	1978	2236	2498	2756	3018	3276
	6.00	2.27	1006	1285	1565	1844	2124	2403	2687	2962	3242	2521
300 DC	1.98	0.37	946	1208	1470	1733	1995	2257	2519	2782	3044	3306
	3.00	0.72	1083	1384	1683	1986	2287	2588	2889	3190	3491	3792
	4.02	1.21	1169	1492	1819	2141	2468	2790	3117	3439	3766	4089
	6.00	2.36	1251	1599	1943	2291	2640	2988	3336	3680	4028	4377
400 DC	1.98	0.44	1235	1651	1917	2260	2603	2943	3294	3637	3978	4319
	3.00	0.86	1451	1859	2260	2669	3069	3478	3878	4283	4687	5088
	4.02	1.36	1593	2035	2477	2919	3352	3811	4253	4696	5138	5571
	6.00	2.81	1801	2302	2802	3303	3803	4304	4796	5296	5797	6293
500 DC	1.98	0.46	1308	1705	2027	2389	2753	3112	3479	3834	4202	4572
	3.00	0.91	1556	1989	2419	2857	3285	3719	4148	4581	5015	5453
	4.02	1.47	1713	2187	2662	3136	3608	4090	4565	5232	5514	5804
	6.00	2.96	1940	2481	3017	3554	4094	4635	5168	5708	6249	6790
600 DC	1.98	0.48	1426	1849	2244	2648	3052	3448	3852	4239	4652	5065
	3.00	0.95	1745	2227	2709	3199	3680	4162	4643	5129	5615	6089
	4.02	1.54	1926	2459	2992	3525	4058	4592	5125	5658	6191	6715
	6.00	3.00	2184	2794	3396	3998	4609	5219	5821	6432	7042	7652
800 DC	1.98	0.50	1479	1883	2296	2709	3113	3525	3938	4346	4755	5189
	3.00	0.98	1857	2382	2898	3414	3929	4445	4970	5486	6002	6518
	4.02	1.62	2141	2743	3336	3938	4531	5125	5727	6320	6913	7506
	6.00	3.04	2433	3164	3852	4540	5228	5907	6595	7286	7971	8643

续表

型号	冰水流量 (l/min)	水压降 (MPa)	总热容量 (kcal/h)									
			进 水 温 度 (°C)									
			40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
1000 DC	1.98	0.10	1711	2184	2657	3130	3603	4072	4549	5026	5503	5980
	3.00	0.21	2141	2734	3328	3929	4523	5116	5709	6303	6896	7477
	4.02	0.35	2433	3113	3783	4463	5133	5813	6483	7163	7842	8518
	6.00	0.70	2863	3654	4445	5245	6036	6836	7635	8426	9218	10008
1200 DC	1.98	0.12	1892	2416	2941	3465	3990	4514	5039	5560	6088	6614
	3.00	0.23	2408	3078	3748	4420	5090	5761	6432	7103	7774	8447
	4.02	0.39	2829	3620	4402	5185	5976	6767	7549	8335	9123	9908
	6.00	0.78	3422	4377	5322	6277	7223	8177	9132	10080	11032	11984
1400 DC	1.98	0.14	1943	2476	3018	3560	4093	4635	5176	5712	6251	6793
	3.00	0.27	2571	3285	3988	4712	5426	6139	6853	7565	8280	8995
	4.02	0.45	3018	3861	4695	5537	6371	7124	8048	8891	9733	10073
	6.00	0.90	3697	4729	5761	6784	7807	8839	9862	10890	11917	12943

表 2-2-70

机外静压与风量修正系数

(风量: 高速)

型 号		机 外 静 压 (mmHg)											
		0		1		2		3		4		5	
		FACTOR	CMH	FACTOR	CMH	FACTOR	CMH	FACTOR	CMH	FACTOR	CMH	FACTOR	CMH
200S	CT	1.08	475	1.05	450	1.03	430	1.00	410	0.96	380	0.91	340
	CS	1.09		1.06		1.03		1.00		0.95		0.90	
300S	CT	1.08	620	1.05	590	1.03	560	1.00	530	0.96	490	0.91	450
	CS	1.09		1.06		1.03		1.00		0.95		0.90	
400S	CT	1.06	960	1.05	930	1.02	890	1.00	850	0.97	800	0.93	750
	CS	1.07		1.06		1.03		1.00		0.96		0.93	
500S	CT	1.05	1080	1.04	1050	1.02	1020	1.00	970	0.97	920	0.93	860
	CS	1.06		1.05		1.03		1.00		0.97		0.92	
600S	CT	1.05	1210	1.04	1180	1.02	1140	1.00	1090	0.97	1030	0.93	960
	CS	1.06		1.05		1.03		1.00		0.97		0.92	
800S	CT	1.05	1460	1.04	1420	1.02	1370	1.00	1320	0.97	1250	0.92	1150
	CS	1.06		1.04		1.02		1.00		0.97		0.91	
1000S	CT	1.06	1800	1.04	1740	1.03	1680	1.00	1600	0.97	1500	0.92	1380
	CS	1.07		1.05		1.03		1.00		0.96		0.91	
1200S	CT	1.06	2300	1.04	2220	1.02	2140	1.00	2060	0.97	1960	0.94	1840
	CS	1.06		1.04		1.02		1.00		0.97		0.93	
1400S	CT	1.05	2620	1.03	2540	1.02	2460	1.00	2380	0.97	2260	0.93	2080
	CS	1.06		1.04		1.02		1.00		0.97		0.92	

续表

(风量:中速)

型 号		机 外 静 压 (mmHg)												
		0		1		2		3		4		5		
		FACTOR	CMH	FACTOR	CMH	FACTOR	CMH	FACTOR	CMH	FACTOR	CMH	FACTOR	CMH	
KCR	200S	CT	0.97	370	0.94	350	0.89	320	0.84	290	0.79	260	0.73	230
		CS	0.97		0.93		0.88		0.82		0.76		0.69	
	300S	CT	0.97	500	0.94	470	0.89	430	0.84	390	0.79	350	0.73	310
		CS	0.97		0.93		0.88		0.82		0.76		0.69	
	400S	CT	0.95	770	0.93	740	0.90	700	0.87	660	0.83	610	0.78	560
		CS	0.94		0.92		0.88		0.85		0.80		0.76	
	500S	CT	0.92	850	0.91	820	0.88	790	0.85	740	0.81	690	0.76	620
		CS	0.91		0.89		0.87		0.83		0.79		0.73	
	600S	CT	0.92	940	0.91	910	0.88	870	0.85	820	0.81	760	0.76	690
		CS	0.91		0.89		0.87		0.83		0.79		0.73	
	800S	CT	0.92	1140	0.91	1110	0.89	1070	0.87	1020	0.83	960	0.80	890
		CS	0.91		0.90		0.88		0.85		0.81		0.77	
	1000S	CT	0.93	1400	0.91	1350	0.88	1280	0.85	1200	0.81	1110	0.76	1000
		CS	0.92		0.90		0.87		0.83		0.78		0.73	
	1200S	CT	0.93	1800	0.91	1750	0.89	1680	0.86	1590	0.83	1500	0.79	1380
		CS	0.92		0.90		0.88		0.85		0.81		0.77	
	1400S	CT	0.95	2160	0.93	2080	0.91	2000	0.89	1920	0.87	1840	0.84	1760
		CS	0.94		0.92		0.90		0.87		0.85		0.82	

(风量:高速)

型 号		机 外 静 压 (mmHg)												
		0		2		4		6		8		10		
		FACTOR	CMH	FACTOR	CMH	FACTOR	CMH	FACTOR	CMH	FACTOR	CMH	FACTOR	CMH	
KCR	200H	CT	1.16	525	1.12	475	1.08	430	1.01	380	0.91	315	0.80	255
		CS	1.18		1.13		1.09		1.01		0.90		0.77	
	300H	CT	1.16	750	1.12	680	1.08	620	1.01	540	0.91	450	0.80	360
		CS	1.18		1.13		1.09		1.01		0.90		0.77	
	400H	CT	1.14	1160	1.10	1050	1.06	950	1.00	850	0.92	730	0.79	570
		CS	1.16		1.12		1.06		1.00		0.91		0.77	
	500H	CT	1.11	1250	1.08	1180	1.05	1100	1.00	990	0.92	850	0.80	680
		CS	1.12		1.09		1.06		0.99		0.91		0.77	
	600H	CT	1.11	1360	1.08	1280	1.05	1200	1.00	1080	0.92	930	0.80	740
		CS	1.12		1.09		1.06		0.99		0.91		0.77	
	800H	CT	1.14	1760	1.11	1640	1.06	1480	1.00	1330	0.93	1160	0.83	960
		CS	1.15		1.12		1.07		1.00		0.92		0.81	

续表

型 号			机 外 静 压 (mmHg)											
			0		2		4		6		8		10	
			FACTOR	CMH	FACTOR	CMH	FACTOR	CMH	FACTOR	CMH	FACTOR	CMH	FACTOR	CMH
KCR	1000H	CT	1.12	2060	1.09	1940	1.06	1800	1.01	1620	0.92	1370	0.78	1050
		CS	1.14		1.11		1.07		1.01		0.91		0.75	
	1200H	CT	1.11	2600	1.08	2440	1.04	2230	1.00	2040	0.92	1780	0.79	1380
		CS	1.13		1.09		1.05		0.99		0.91		0.77	
	1400H	CT	1.13	3130	1.09	2870	1.05	2650	1.00	2400	0.935	2100	0.84	1760
		CS	1.15		1.10		1.06		1.01		0.93		0.82	

(风量:中速)

型 号			机 外 静 压 (mmHg)											
			0		2		4		6		8		10	
			FACTOR	CMH	FACTOR	CMH	FACTOR	CMH	FACTOR	CMH	FACTOR	CMH	FACTOR	CMH
KCR	200H	CT	1.04	425	0.98	380	0.90	330	0.80	270	0.65	210	0.55	150
		CS	1.04		0.98		0.89		0.77		0.64		0.49	
	300H	CT	1.04	570	0.98	510	0.90	440	0.80	360	0.68	280	0.55	200
		CS	1.04		0.98		0.89		0.77		0.64		0.49	
	400H	CT	1.02	880	0.96	780	0.88	670	0.78	550	0.65	420	0.50	280
		CS	1.02		0.95		0.86		0.75		0.61		0.43	
	500H	CT	0.96	940	0.91	860	0.85	770	0.76	640	0.66	520	0.53	370
		CS	0.95		0.90		0.83		0.73		0.62		0.47	
	600H	CT	0.96	1000	0.91	920	0.85	820	0.76	680	0.66	550	0.53	390
		CS	0.95		0.91		0.83		0.73		0.62		0.47	
	800H	CT	0.98	1260	0.92	1140	0.87	1020	0.80	890	0.70	730	0.56	520
		CS	0.97		0.91		0.85		0.77		0.66		0.50	
	1000H	CT	0.98	1550	0.92	1380	0.86	1230	0.78	1040	0.67	820	0.54	590
		CS	0.98		0.91		0.84		0.75		0.62		0.48	
	1200H	CT	0.97	1960	0.92	1770	0.86	1580	0.79	1360	0.69	1100	0.55	780
		CS	0.97		0.91		0.84		0.76		0.64		0.49	
1400H	CT	0.98	2280	0.93	2100	0.89	1920	0.83	1720	0.74	1430	0.60	1040	
	CS	0.97		0.93		0.87		0.81		0.71		0.55		

注: CS=显热容量 CT=总热容量

表 2-2-71

机组噪声分析

(吊挂隐藏式 标准型)

(dB)

风速	型号	中心音频 (Hz)							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
高速 H	200S	11	22	26	38	41	39	30	16
	300S	16	20	31	37	38	38	31	16
	400S	17	20	40	38	42	44	36	24
	500S	16	23	32	38	41	40	33	20
	600S	16	24	33	39	42	41	34	20
	800S	24	34	40	42	46	46	40	28
	1000S	20	32	35	45	45	44	38	28
	1200S	17	30	35	42	45	43	36	22
	1400S	21	34	40	48	48	47	41	29
中速 M	200S	10	20	25	34	32	33	24	11
	300S	16	17	29	32	35	35	26	10
	400S	15	22	24	35	38	39	30	16
	500S	11	19	30	33	36	34	28	15
	600S	12	20	30	34	37	35	28	15
	800S	19	29	34	41	42	42	35	22
	1000S	18	28	32	42	42	40	33	17
	1200S	13	24	32	38	40	38	30	17
	1400S	18	30	35	44	45	43	36	22
低速 L	200S	10	18	22	30	25	25	18	7
	300S	12	14	23	30	30	18	18	6
	400S	10	14	23	29	30	29	28	9
	500S	10	13	23	25	26	23	18	9
	600S	10	12	24	26	27	24	18	9
	800S	14	25	28	33	34	32	27	10
	1000S	13	25	28	34	32	29	27	9
	1200S	12	18	26	32	30	28	22	12
	1400S	16	22	28	40	35	32	25	12

(吊挂隐藏式 高静压)

(dB)

风速	型号	中心音频 (Hz)							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
高速 H	200H	14	32	42	47	49	47	38	24
	300H	19	30	46	46	48	47	40	24
	400H	20	30	40	47	49	48	44	32
	500H	18	31	39	45	44	45	39	28
	600H	18	31	40	46	46	47	40	28
	800H	19	29	33	42	43	44	37	24
	1000H	22	35	42	50	51	51	45	32
	1200H	22	36	42	48	51	50	44	30
	1400H	21	34	40	48	48	47	41	19
中速 M	200H	13	30	40	45	46	45	37	24
	300H	19	28	42	44	45	45	39	23
	400H	18	30	39	46	48	47	42	29
	500H	16	29	36	44	41	40	35	23
	600H	16	30	37	45	42	42	37	23
	800H	15	26	30	37	39	40	31	16
	1000H	22	34	39	48	49	48	42	29
	1200H	20	33	40	45	49	48	40	27
	1400H	18	30	35	44	45	43	36	22

续表

风速	型号	中心音频 (Hz)							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
低速 L	200H	12	28	36	42	42	42	30	16
	300H	16	29	40	41	42	42	31	16
	400H	15	28	34	42	43	43	35	23
	500H	12	24	29	35	36	35	25	11
	600H	12	24	30	36	36	36	26	12
	800H	14	22	27	33	34	33	26	12
	1000H	21	28	34	43	43	42	34	19
	1200H	15	30	34	40	42	40	32	17
	1400H	16	22	28	40	35	32	25	12

17. 91A 风机盘管空调机组

SINKO(新晃)91A 风机盘管机组技术性能见表 2-2-72。SF 型外形尺寸见图 2-2-65 及表 2-2-73。SFR 型外形尺寸见图 2-2-66 及表 2-2-74。SC 型外形尺寸见图 2-2-67 及表 2-2-75。SCR 型、ECR 型外形尺寸见图 2-2-68 及表 2-2-76。SCR 髀型、ECR 髀型外形见图 2-2-69 及表 2-2-77、表 2-2-78。SCR-DC 型、ECR-DC 型及 SFR-DC 型外形见图 2-2-70。

风机盘管开关接线图见图 2-2-71。

表 2-2-72

技术性能表

性能	机种	型号	技术性能表						
			200	300	400	600	800	1200	
额定风量 (m ³ /h)	SF	H	310	460	650	900	1240	1600	
		SFR	M	240	320	480	580	970	1070
			SC	L	120	230	320	380	660
	SCR	H	350	530	700	1000	1300	1600	
		M	260	330	480	630	970	1060	
		L	150	200	280	410	600	670	
	ECR	H	450	600	800	1100	1550	2100	
		M	300	470	530	770	970	1070	
		L	190	270	330	440	590	650	
冷却能力 (W)	SF(R)SC	H	1745	2610	3640	4880	7220	8965	
	ECR	H	2035	2965	3950	5300	6975	8545	
	ECR	H	2390	3350	4500	5790	8240	9300	
加热能力 (W)	SF(R)SC	H	3170	4440	6120	8230	12780	17090	
	SCR	H	3560	5430	6800	9225	12420	16200	
	ECR	H	4340	5960	7520	10110	13550	17770	
输入功率 (W)	SF(R)SC	H	35	48	61	82	135	175	
	SCR	H	35	60	68	87	143	168	
	ECR	H	60	70	87	112	168	230	

续表

性能	型号		200	300	400	600	800	1200
	机种							
噪声值 (dB(A))	SF(R)SC	H	36	37	42	45	47	47
	SCR	H	37	36	40	47	47	47
	ECR	H	46.5	43.5	45.5	49.5	49	51
水量 (L/s)	SF(R)SC	H	0.085	0.128	0.178	0.238	0.352	0.437
	SCR	H	0.099	0.145	0.192	0.257	0.34	0.416
	ECR	H	0.117	0.163	0.22	0.282	0.403	0.453
水压损失 (kPa)	SF(R)SC	H	5.8	5.8	11.9	28	11.3	20
	SCR	H	3.4	7.2	13.7	29	9.2	15.2
	ECR	H	4.6	8.9	17.2	33.9	12.2	17.8
制品重量 (kg)	SF		27	32	35	44	60	70
	SFR		20	24	26	36	50	60
	SC		27	32	35	44	60	70
	SCR ECR		17	18	19	27	39	45

注：① 噪声是在消声室，离机组各表面 1m 的位置(JIS 测定条件)测定的值。

② 冷却、加热能力是在 JIS 测定条件下 ($DB=27^{\circ}C, WB=19.5^{\circ}C, TW_1=7^{\circ}C, \Delta TW=5^{\circ}C$ 及 $DB=21^{\circ}C, TW_1=60^{\circ}C$ 与制冷时同样水量) 的值。

③ 额定风量是当机外余压为 $0mmAq$ 时的值，但 ECR 是机外余压为 $3mmHg$ 时的值。

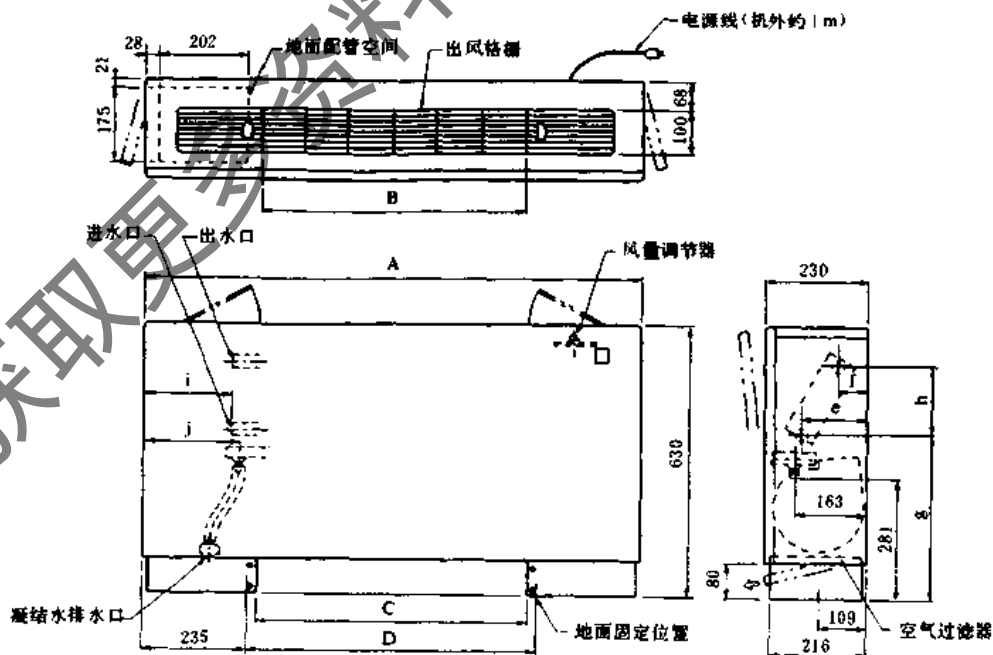


图 2-2-65 外形尺寸

表 2-2-73

外形尺寸

(mm)

项目 机型	A	B	C	D	送风机数量	e	f	g	h	i	j
SF-200	910	400	410	440	1	145	74	392	133	192	210
SF-300	1110	600	610	640	1	151	69	381	155	195	210
SF-400	1210	700	710	740	2	151	69	381	155	195	210
SF-600	1510	1000	1010	1040	2	151	69	381	155	195	210
SF-800	1910	1400	1410	1440	4	145	74	392	133	177	195
SF-1200	2210	1700	1710	1740	4	145	74	392	133	177	195

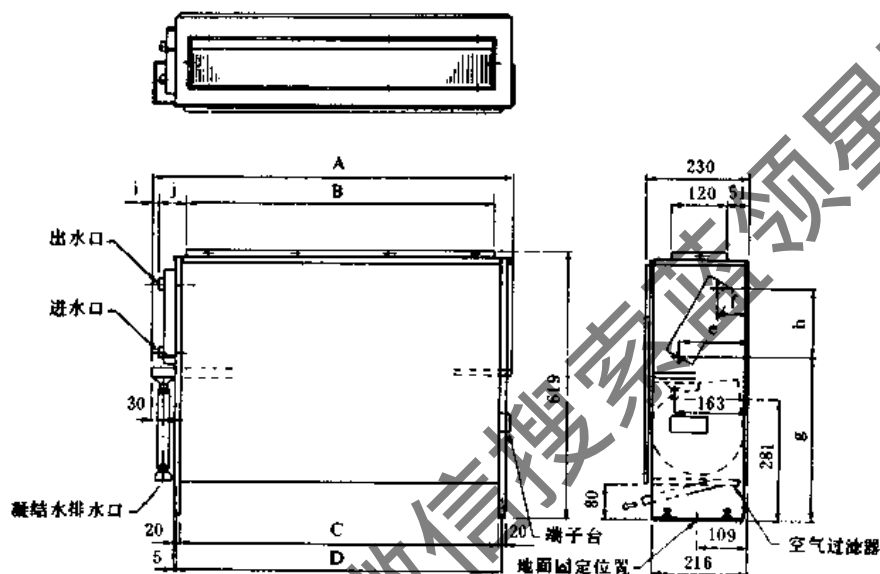


图 2-2-66 外形尺寸

表 2-2-74

外形尺寸

(mm)

项目 机型	A	B	C	D	送风机数量	e	f	g	h	i	j
SFR-200	540	392	410	440	1	145	74	392	133	12	67
SFR-300	710	592	610	640	1	151	69	381	155	15	64
SFR-400	810	692	710	740	2	151	69	381	155	15	64
SFR-600	1110	992	1010	1040	2	151	69	381	155	15	64
SFR-800	1545	1392	1410	1440	4	145	74	392	133	12	82
SFR-1200	1845	1692	1710	1740	4	145	74	392	133	12	82

表 2-2-75

尺寸表

(mm)

项目 机型	A	B	C	D	送风机数量
SC-200	1010	500	550	520	1
SC-300	1110	600	650	620	2
SC-400	1210	700	750	720	2
SC-600	1430	900	970	940	2
SC-800	1730	1200	1270	1240	4
SC-1200	1930	1400	1470	1440	4

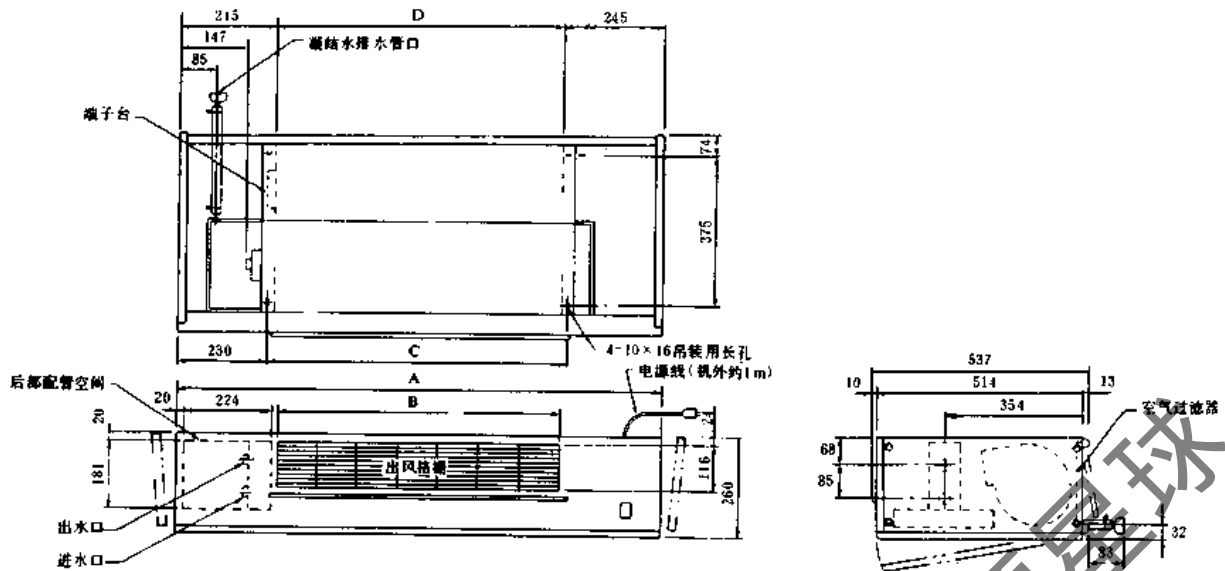


图 2-2-67 外形尺寸

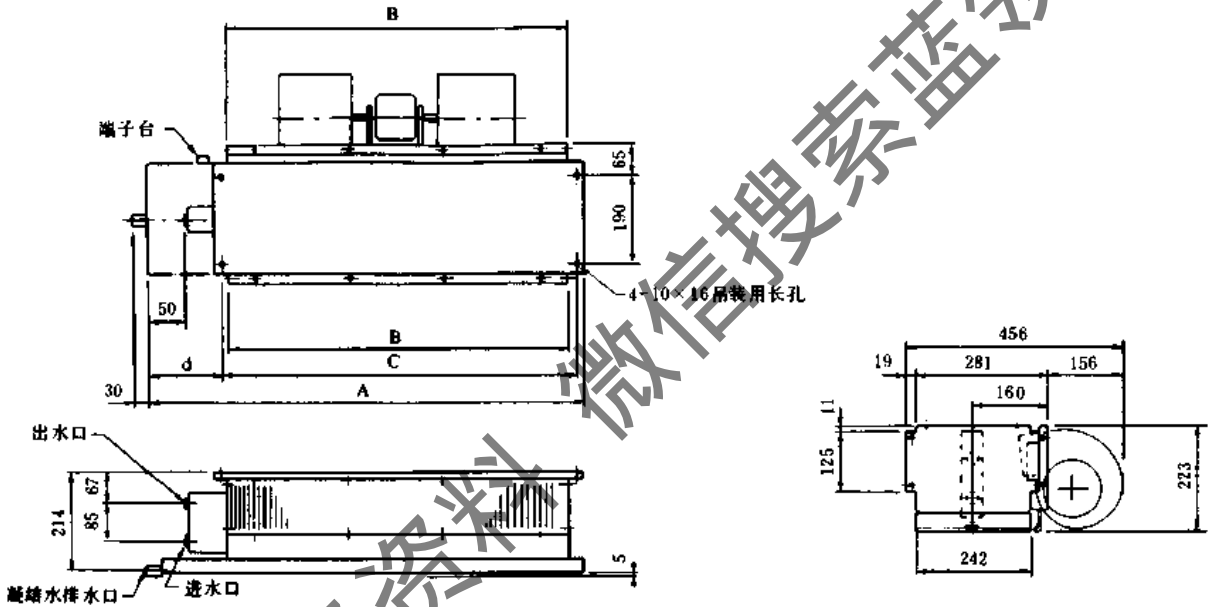


图 2-2-68 外形尺寸

表 2-2-76

尺寸表

(mm)

项目 机型	A	B	C	送风机数量	d
SCR-200 ECR-200	699	520	550	1	134
SCR-300 ECR-300	799	620	650	2	134
SCR-400 ECR-400	899	720	750	2	134
SCR-600 ECR-600	1119	940	970	2	134
SCR-800 ECR-800	1434	1240	1270	4	149
SCR-1200 ECR-1200	1634	1440	1470	4	149

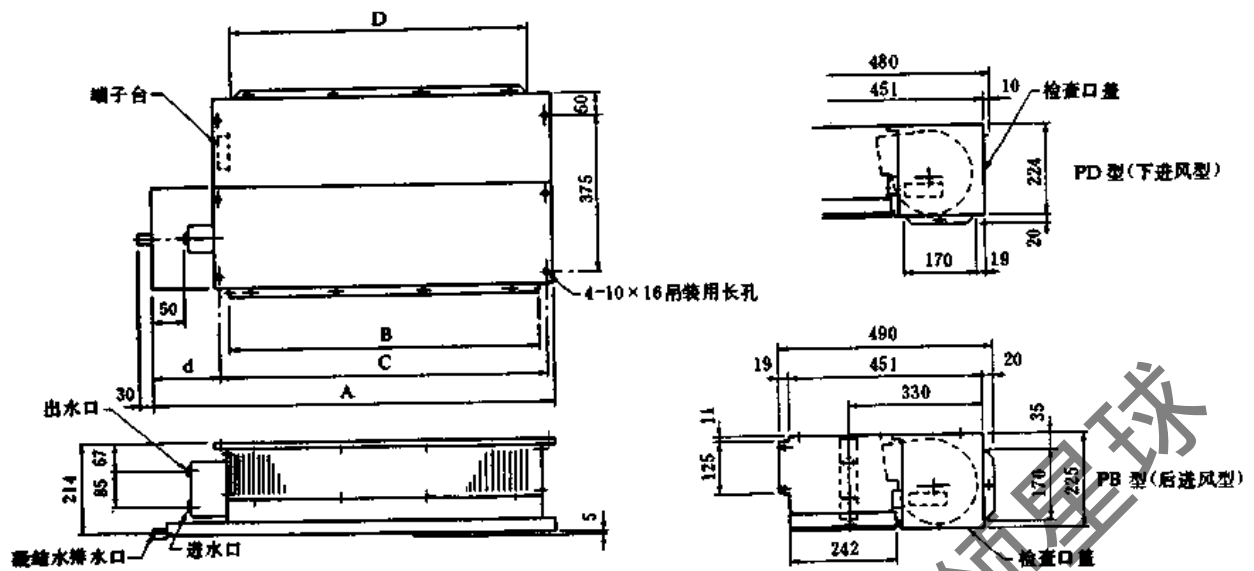


图 2-2-69 SCR-PB/PD型外形尺寸

表 2-2-77

外形尺寸

(mm)

机型	项目	A	B	C	D	送风机数量	d
SCR-200	PB	699	520	550	480	1	134
	PD						
SCR-300	PB	799	620	650	580	2	134
	PD						
SCR-400	PB	899	720	750	680	2	134
	PD						
SCR-600	PB	1119	940	970	900	2	134
	PD						
SCR-800	PB	1434	1240	1270	1200	4	149
	PD						
SCR-1200	PB	1634	1440	1470	1400	4	149
	PD						

表 2-2-78

外形尺寸

(mm)

机型	项目	A	B	C	D	送风机数量	d
ECR-200	PB	699	520	550	480	1	134
	PD						
ECR-300	PB	799	620	650	580	2	134
	PD						
ECR-400	PB	899	720	750	680	2	134
	PD						

续表

机型	项目	A	B	C	D	送风机数量	d
ECR-600	PB	1119	940	970	900	2	134
	PD						
ECR-800	PB	1434	1240	1270	1200	4	149
	PD						
ECR-1200	PB	1634	1440	1470	1400	4	149
	PD						

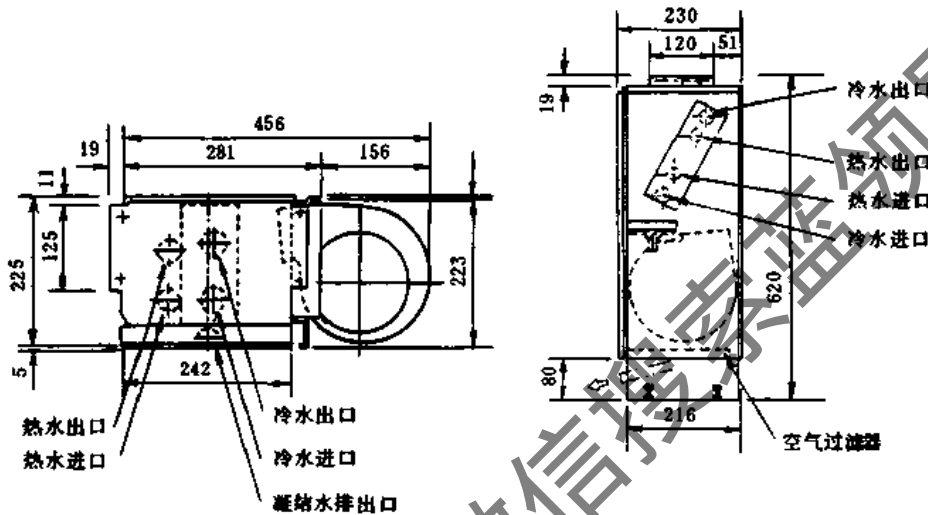


图 2-2-70 4 管制风机盘管 2 排冷却+1 排加热

(注意事项)

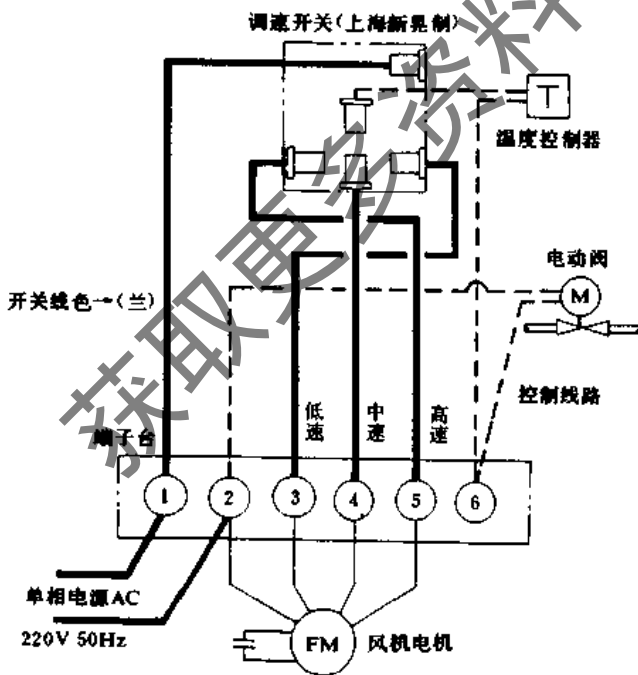


图 2-2-71 开关接线图

① 一般不设温控场合,客户可按图中粗实线部分进行施工。

② 若设有温控场合,客户可按图中粗实线和虚线部分进行施工。

③ 端子台至电机的接线在出厂前已按细实线接好,客户毋需再施工。

④ 使用其他三速开关时,请参考端子部分的接线图。

⑤ 上海新晃制调速开关电气容量 250V/3A。

⑥ 温度控制器,电磁阀控制回路的电气容量 110VA,若该回路总容量超过 110VA 时请通过电磁继电器控制。

⑦ 请注意若干台风机盘管共用一只开关连动的场合,仅限于同一型号机组,不同型号机组不能连动,连动台数请与厂方商量。

18. 双良 FP 系列风机盘管机组

江苏双良集团生产的 FP 系列风机盘管
技术参数见表 2-2-79。风量比和制冷、供暖能力比见图 2-2-72，水阻力关系见图 2-2-73，余
压型卧式暗装机组静压和风量见图 2-2-74。

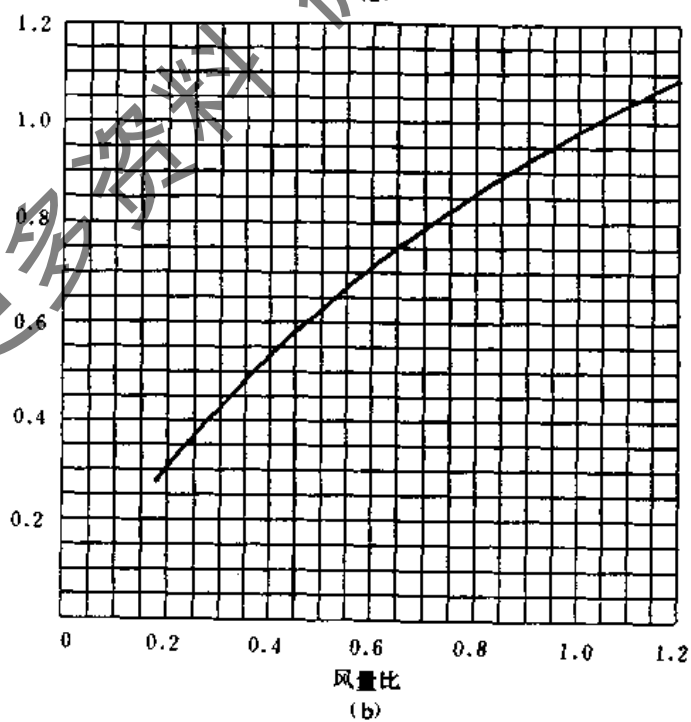
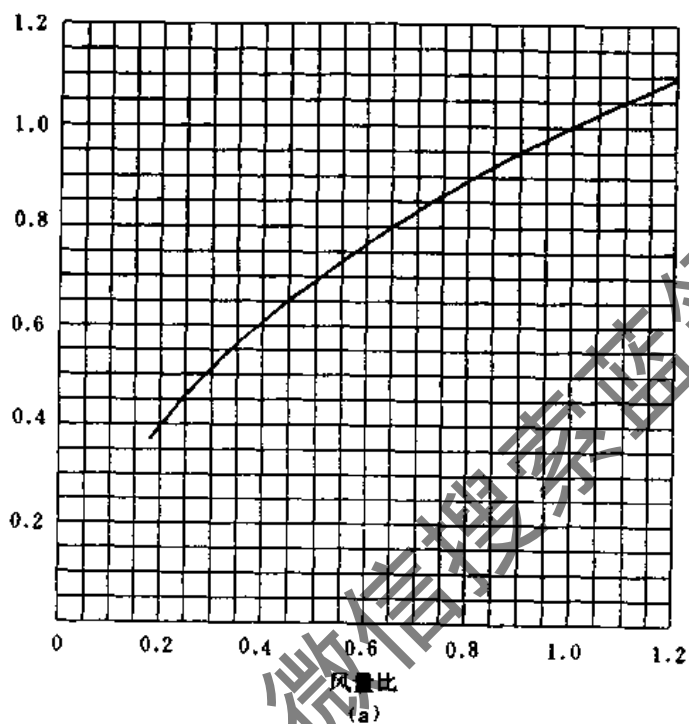


图 2-2-72 风量比和制冷、供暖能力比

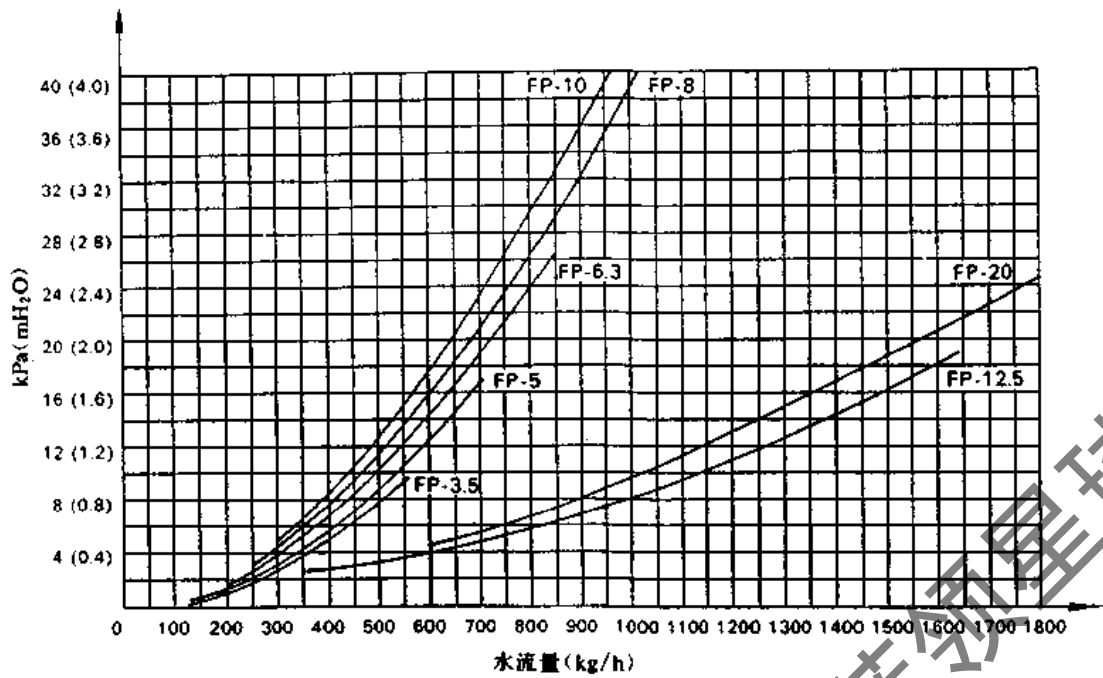


图 2-2-73 水阻力关系

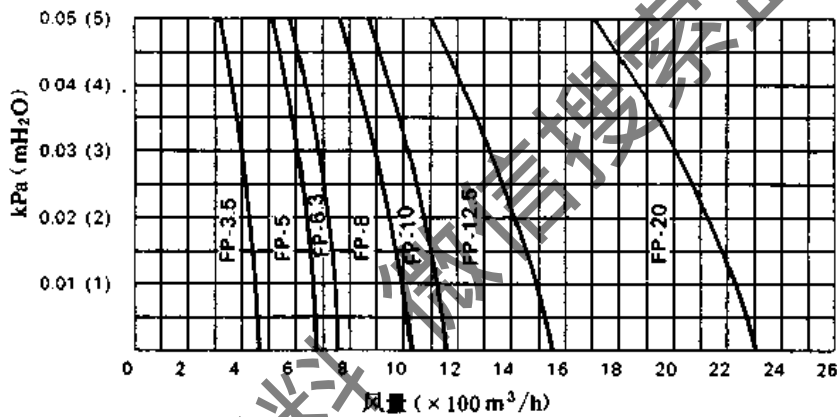


图 2-2-74 静压和风量

表 2-2-79

双良 FP 风机盘管技术参数

性能	型号	FP-3.5	FP-5	FP-6.3	FP-8	FP-10	FP-12.5	FP-20	
风量(m ³ /h)	标准型	高	350	500	630	800	1000	1250	2000
		中	280	350	480	640	750	960	1400
		低	210	250	350	460	550	750	840
	余压型	高	380	580	660	880	1020	1315	2030
		中	290	430	470	610	760	1010	1180
		低	220	255	285	380	450	660	780
供冷量(W)	标准型	高	2300	3000	3700	4600	5550	7000	11050
		中	1950	2550	3000	3720	4860	6320	9380
		低	1650	2150	2400	2980	3500	4840	7680
	余压型	高	2420	3400	4580	5280	5880	8360	11620
		中	2050	2880	3700	4250	5430	7500	9850
		低	1720	2420	2960	3410	3700	5750	8080

续表

性能	型号	FP-3.5	FP-5	FP-6.3	FP-8	FP-10	FP-12.5	FP-20	
供热量(W)	标准型	高	3350	4380	5580	6880	8080	10180	16820
		中	3000	3880	5060	6010	7060	9800	14780
		低	2450	3000	3680	4200	4850	7850	10100
	余压型	高	4220	5860	7350	8700	10050	12880	18680
		中	3710	5150	6460	7380	7960	11330	16400
		低	2780	3860	4850	5720	5960	8500	11320
输入功率(W)	标准型	25	30	58	68	98	116	186	
	余压型	52	58	68	98	116	136	230	
耗水量(t/h)	标准型	0.4	0.52	0.64	0.79	0.96	1.2	1.9	
	余压型	0.42	0.59	0.79	0.91	1.02	1.45	2.0	
配管	进出水管	Rc1/2					Rc3/4		
	泄水管	R3/4							
电源	单相 AC220V50Hz								
盘管工作压力	1MPa								
噪音(dB)	标准型	36	38	39	42	45	44	48	
	余压型	40	42	43	46	48	47	51	
重量(kg)	立式明装	29	32	35	38	42	52	68	
	立式暗装	22	24	26	29	33	43	53	
	卧式明装	28	32	36	40	44	60	70	
	卧式暗装	16	18	19	21	25	35	43	

注：① 冷量测定工况：干球温度 27℃、湿球温度 19.5℃、进水温度 7℃、进出水温差 5℃。

② 热量测定工况：干球温度 21℃、进水温度 60℃。

③ 标准型风量是当机外余压为 0mmH₂O 时的值，但余压型是机外余压为 3mmH₂O 时的值。

19. 麦克维尔风机盘管

麦克维尔 CW 型风机盘管的技术参数见表 2-2-80。

表 2-2-80

CW 系列风机盘管技术参数

项目	机型	CW 200	CW 300	CW 400	CW 600	CW 800	CW 1000	CW 1200	
	性能	风量 (m ³ /h/t ² /m)	H 高	340/200	578/340	680/400	1,020/600	1,360/800	1,614/950
M 中			255/150	510/300	510/300	714/420	1,189/700	1,223/720	1,444/850
L 低			221/130	425/250	425/250	595/350	934/550	1,020/600	1,189/700
总制冷量		kcal/hr	1,760	2,720	3,080	4,780	6,260	7,230	10,200
	Btu/hr	7,000	10,790	12,220	18,970	24,840	28,690	40,470	
显制冷量	kcal/hr	1,415	2,020	2,280	3,660	4,620	5,540	7,590	
	Btu/hr	5,615	8,020	9,050	14,520	18,330	21,980	30,120	

续表

项目		机型		CW 200	CW 300	CW 400	CW 600	CW 800	CW 1000	CW 1200	
	水流量	(L/min)		5.9	9.0	10.3	16.0	20.9	24.1	34.0	
	压力损失	(mAq)		0.82	2.30	1.13	3.1	3.24	1.83	3.77	
	出风静压(SH)	(mmAq)		3	3	3	3	3	3	3	
热交器	形式	无缝铜管机械压接铝散热片									
	最高工作压力	(kg/cm ²)	10								
	表面积	(m ² /ft ²)	0.078/0.83	0.108/1.16	0.128/1.38	0.169/1.82	0.209/2.25	0.270/2.91	0.325/3.50		
电机	形式	滚珠轴承分相电容式电机									
	额定输入功率	(W)	37	54	73	92	142	146	184		
	额定输出功率	(W)	15	25	30	45	95	258.45	2×45		
	极对数	4									
	绝缘等级	E									
	电机数量		1	1	1	1	1	2	2		
风机	形式	离心式风机(前弯式镀锌钢板风轮)									
	风机数量	Φ140×140	1	0	2	0	0	0	0		
		Φ140×200	0	1	0	2	2	3	4		
风机罩	镀锌钢板 0.5mm										
外形尺寸	深	mm	439	439	439	439	439	439	439		
	宽	mm	595	745	845	1,045	1,245	1,545	1,815		
	高	mm	231	231	231	231	231	231	231		
重量	kg	12.0	16.0	18.4	22.3	26.2	34.7	40.0			

20. 申菱 FP 系列风机盘管

申菱 FP 系列风机盘管性能参数见表 2-2-81。

表 2-2-81

性能参数

项目		型号	FP-5WA	FP-6.3WA	FP-10WA	FP-12.5WA	FP-16WA	FP-20WA
风量	高速	m ³ /h	500	630	1000	1250	1600	2000
	中速		350	440	710	880	1130	1420
	低速		230	290	470	580	730	910
供冷量		W	2800	3500	5300	6600	8500	10600
供热量		W	4200	5250	7950	9900	11100	15900
噪声	普通型	dB(A)	36	38	42	43	46	48
	高静压型		37	39	43	45	48	50
机外静压	普通型	Pa	25					
	高静压型		45					
水量		kg/h	480	600	910	196	1140	1460

续表

项目	型号		FP-5WA	FP-6.3WA	FP-10WA	FP-12.5WA	FP-16WA	FP-20WA
	参数							
水阻力		kPa	12	15.8	16	23	34	55
盘管	翅片形式		铜管+铝双向开槽型翅片					
	工作压力		1MPa					
风机	形式		前曲叶片、双进风离心式					
	数量		1	2	2	2	3	3
电机	形式		单相电容运转异步电动机					
	电源		1N~50Hz 220V					
输入功率	普通型	W	53	73	95	124	148	197
	高静压型		65	86	118	155	183	241
接管	进出水(英寸)		1/2			3/4		
	凝结水(英寸)		3/4					
重量		kg	14	14	18	22	27	30

21. 重庆冰洋水冷柜式空调机

重庆冰洋水冷柜式空调机主要技术参数见表 2-2-82。

表 2-2-82

主要技术参数

类别		水冷单元式空调机							
型号		LR49	LZ49	LR61	LZ61	LR70	LZ70	LR120	LZ120
使用电制	主回路/控制回路	3N~50Hz/380V~50Hz, 220V							
名义制冷量	kW	49		61		70		116	
	$\times 10^3 \text{kal/h}$	42		52.7		60		100	
	$\times 10^3 \text{Btu/h}$	167		209		238		397	
制热量(kW)		49		61		70		120	
制冷工质		R22							
能量调节范围(%)		100, 50, 0							
安全保护		高低压、失压、断路、过压、电加热器过热、自熄绝热材料、防火阀连锁电路							
温度调节范围及精度(°C)		18~30 \pm 2°C							
压缩机	型号 \times 台数	AN5590H \times 2		AN5612H \times 2		AN5614H \times 2		HZNG244DER \times 2	
	功率 kW(输入)kW(input)	7.5 \times 2		10 \times 2		12 \times 2		20.6 \times 2	
	转速 r/min	2880							
风机	风量(m ³ /h) \times 数量	9000		10000		12000		20000	
	风机全压/机外余压(Pa)	690/360		650/400		700/400		700/400	
	电机功率(kW)	3		4		5.5		7.5	
蒸发器	形式	翅片管式							
	节流元件 \times 数量	RF9 \times 2		RF11 \times 2		RF11 \times 2		RF12 \times 2	

续表

类别		水冷单元式空调机							
型号		LR49	LZ49	LR61	LZ61	LR70	LZ70	LR120	LZ120
冷凝器	形式	卧式壳管串联式 C+S 高效换热管							
	冷却水流量(m ³ /h)	11.2		14		16		27	
	冷却水压力降(MPa)	<0.1							
	水侧承压(MPa)	0.6							
	冷却水进出口径	DN40					DN65		
加热器	形式	翅片管式							
	热水流量(m ³ /h)	2110		2600		3010		5000	
	蒸汽流量(kg/h)		80		100		115		190
	热水(蒸汽)进出口径	DN40							
外形尺寸(长×宽×高)(L×W×H)		1420×1220×1895		1590×1220×1895		1790×1220×1895		2000×1365×1880	
净重(kg)		850		1000		1100		1950	
包装箱外形尺寸(长×宽×高)(L×W×H)		1630×1435×2150		1800×1435×2150		1950×1435×2150		2260×1560×2230	
总重(kg)		930		1113		1227		2090	

水冷柜式空调机的特性曲线见图 2-2-75。

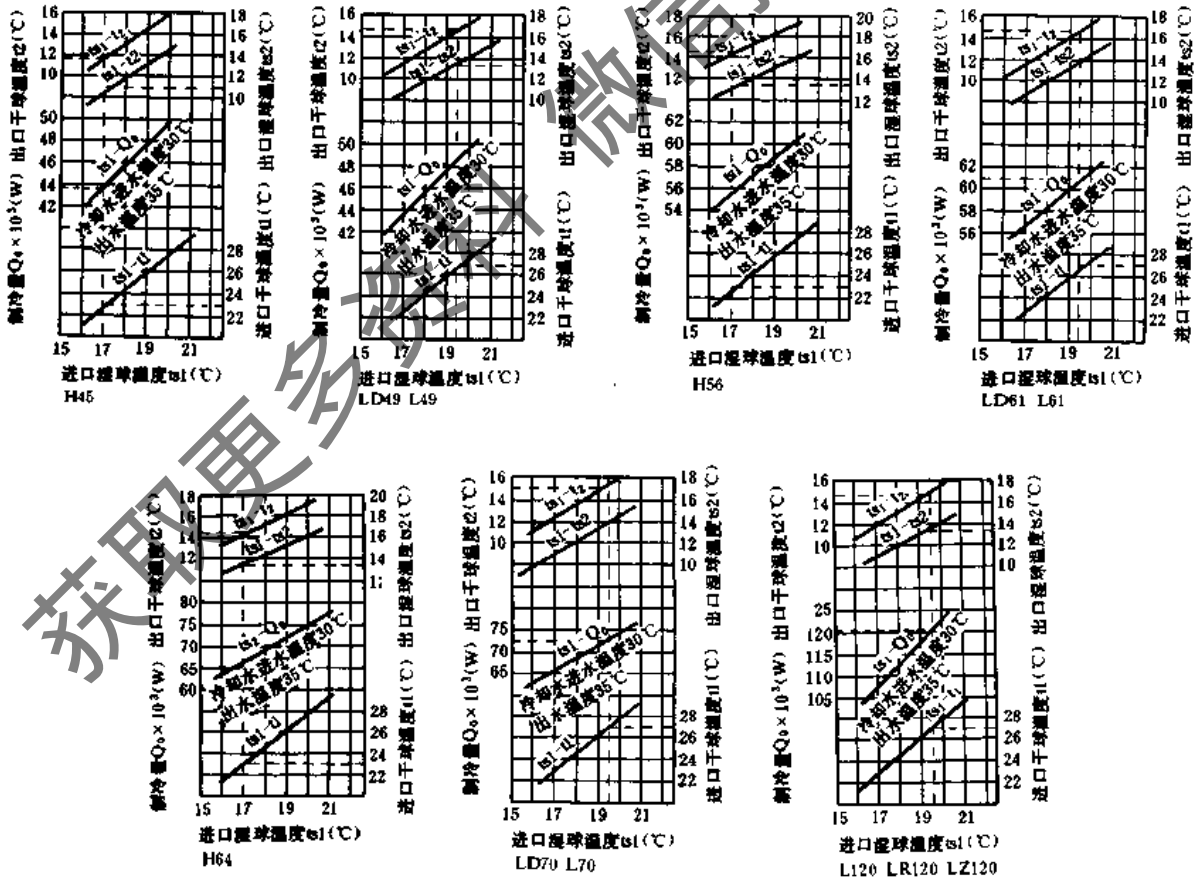


图 2-2-75 水冷柜式空调机特性曲线

水冷柜式空调机的电路见图 2-2-76 至图 2-2-81。

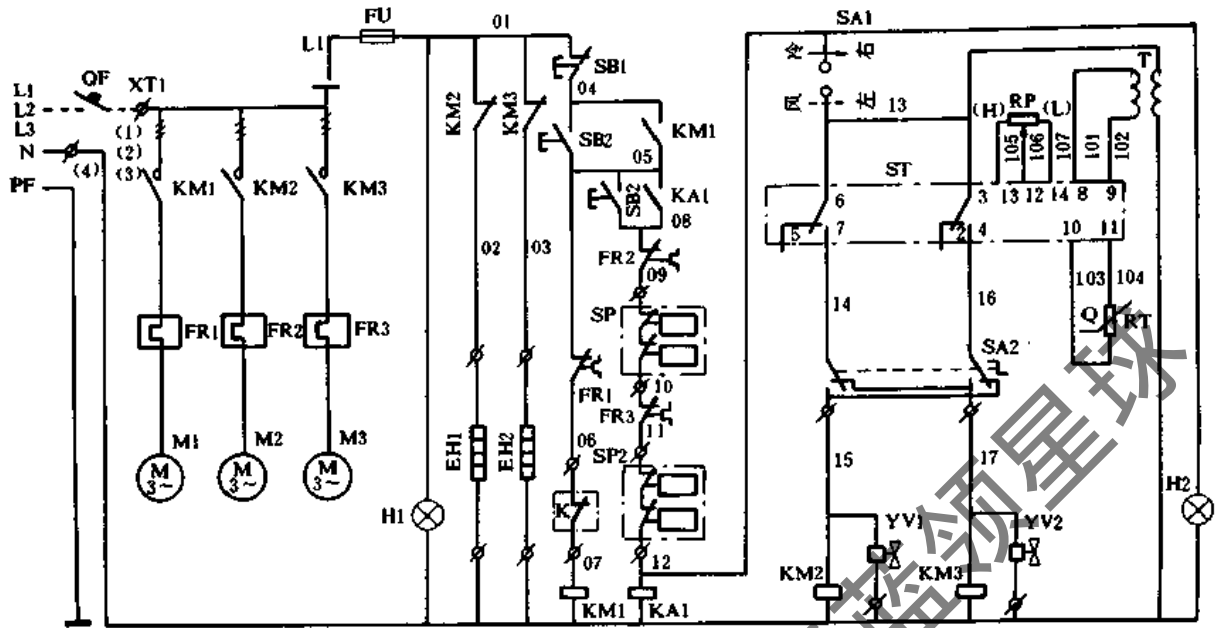


图 2-2-76 L120 电路

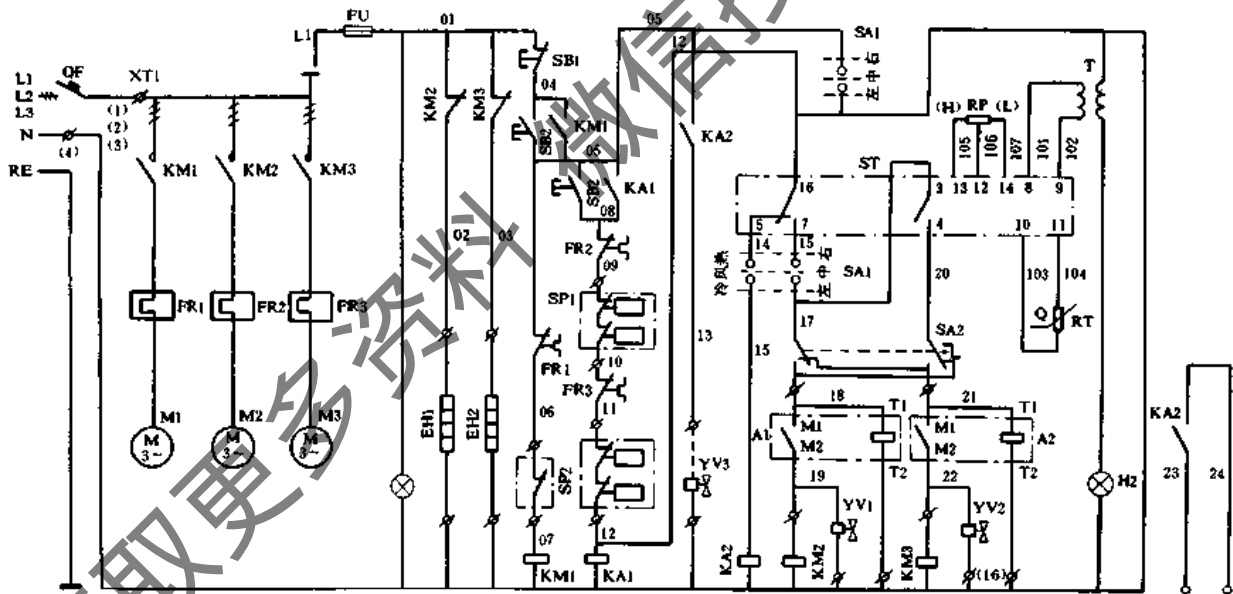


图 2-2-77 LZ120、LR120 电路

22. 特灵 (TRANE) 水冷柜式空调机

特灵水冷式空调机采用美国特灵 (TRANE) 全封闭涡旋式压缩机、水冷壳管式冷凝器及铜管铝片式蒸发器和双进风前倾风机。

机组制冷量分级调节，管壳式水冷，其落地式水冷柜式的技术性能见表 2-2-83，机组制冷量表见表 2-2-84，机组送风量与耗电量见表 2-2-85。

表 2-2-83

C 系列水冷柜式空调机性能

型号	制冷量		送风量 (m ³ /s)	制冷量调节 (%)	耗电量 (kW)	运行 电流 (A)	外形尺寸 (mm)			运行 重量 (kg)	压缩机		冷凝器				蒸发器接管			送风机			空气过滤器						
	kW	冷吨					长	宽	高		数量 / 循环	运行电流 (单个)	水量 (l/s)	压力 降 (m)	接管 尺寸 (mm)	面积 (m ²)	铜管 (mm)	排水 管 (mm)	数量	功率 (kW)	电流 运行 启动	风机 直径 (mm)	数量	尺寸 mm					
C20	66	18.8	2.92	50—100	19.4	42	1854	842	1830	620	2/2	15/103	2	3.8	1.6	4.5	32	1.4	12.7	32	1	3.75	8	42	390	8	406×508		
C25	83	23.5	3.66	52—100	23.1	50	1854	1107	1980	910	2/1	15/109	1	4.6	2.1	3.8	50	1.8	12.7	32	1	3.75	8	42	400	6	406×508		
C30	98	28.0	4.36	60—100	29.6	61	1854	1107	1980	990	2/1	22/161	1	5.6	2.5	5.3	50	2.0	12.7	32	1	5.63	12	82	400	4	406×508		
C40	129	36.8	5.72	46—71—100	39	80	2134	1107	1980	1205	3/2	15/109	2	7.3	3.3	5.9	50	2.6	12.7	32	2	7.5	16	104	390	9	508×635		
C50	161	45.8	7.14	36—61—75—100	46.1	95	2642	1321	1980	1540	4/2	15/109	2	9.1	4.2	4.7	65	3.5	12.7	32	2	7.5	16	104	450	4	406×508		
C60	193	54.8	8.54	31—62—80—100	58.9	117	2642	1321	1980	1695	4/2	22/161	2	10.8	5.0	6.4	65	4.1	12.7	32	2	11.25	23	153	450	8	406×508		
																											12	406×635	
																												8	508×635

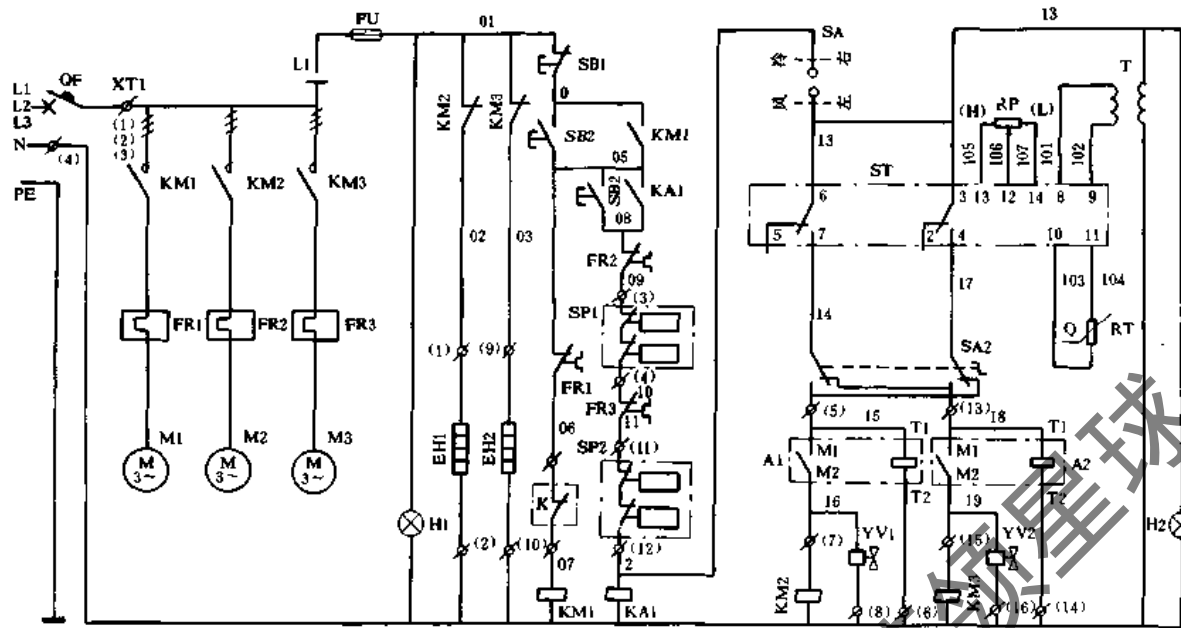


图 2-2-78 L 系列电路

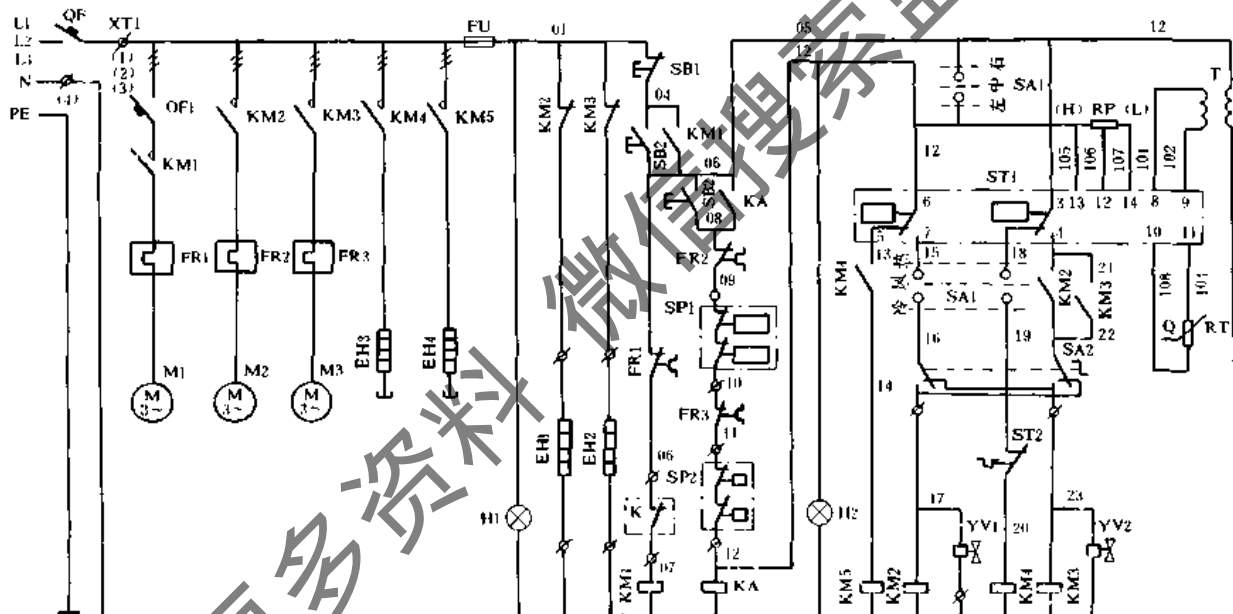


图 2-2-79 LD 系列电路

表 2-2-84 座地式水冷空调柜机制冷量表

型号	回风温度		冷却水温 30℃/35.5℃				冷却水温 35℃/40.5℃				冷却水温 40℃/45.5℃			
			制冷量(kW)		冷却水量(L/s)	压缩机功率(kW)	制冷量(kW)		冷却水量(L/s)	压缩机功率(kW)	制冷量(kW)		冷却水量(L/s)	压缩机功率(kW)
	干球	湿球	总量	显热			总量	显热			总量	显热		
SWUQ C20	24	19	68	39	3.8	14.5	66.1	37.9	3.7	15.7	62.8	36.5	3.6	16.8
	27	19	69	48	3.8	14.5	66.0	46.7	3.7	15.7	62.7	45.3	3.6	16.8
	30	22	74	47	4.1	15.0	72.2	46.1	4.1	16.3	68.6	44.8	3.9	17.5
SWUQ C25	24	19	86	49	4.7	17.5	82.7	47.5	4.7	19.4	79.6	46.2	4.6	21.6
	27	19	86	60	4.7	17.5	82.7	58.5	4.7	19.4	79.6	57.2	4.6	21.6
	30	22	93	59	5.1	17.7	90.1	57.7	5.0	19.7	86.7	56.4	5.0	21.9

型号	回风温度		冷却水温 30℃/35.5℃				冷却水温 35℃/40.5℃				冷却水温 40℃/45.5℃			
	干球	湿球	制冷量(kW)		冷却水量(L/s)	压缩机功率(kW)	制冷量(kW)		冷却水量(L/s)	压缩机功率(kW)	制冷量(kW)		冷却水量(L/s)	压缩机功率(kW)
			总量	显热			总量	显热			总量	显热		
SWUQ C30	24	19	102	58	5.7	21.7	98.5	57.0	5.6	24.0	94.8	55.5	5.6	26.5
	27	19	102	72	5.7	21.7	98.4	70.6	5.6	24.0	94.7	69.1	5.6	26.5
	30	22	111	71	6.1	22.2	107.2	69.6	6.0	24.4	103.2	68.1	6.0	27.0
SWUQ C40	24	19	134	76	7.4	28.5	129.3	73.9	7.4	31.5	124.3	71.9	7.3	35.0
	27	19	134	93	7.4	28.5	129.2	91.0	7.4	31.5	124.3	88.9	7.3	35.0
	30	22	145	92	8.0	29.0	140.5	89.7	7.9	32.1	135.2	87.7	7.8	35.6
SWUQ C50	24	19	167	94	9.2	34.8	161.3	92.0	9.1	38.6	155.2	89.4	9.1	42.9
	27	19	167	116	9.2	34.8	161.2	113.1	9.1	38.6	155.0	110.5	9.1	42.9
	30	22	182	114	9.9	35.2	175.4	111.4	9.8	39.1	168.8	108.9	9.7	43.4
SWUQ C60	24	19	200	115	11.1	43.3	192.7	112.2	11.0	47.7	185.4	109.2	10.9	52.8
	27	19	199	142	11.1	43.3	192.6	139.3	11.0	47.7	185.2	136.3	10.9	52.8
	30	22	217	140	11.9	44.2	209.4	137.2	11.8	48.6	201.5	134.2	11.7	53.8

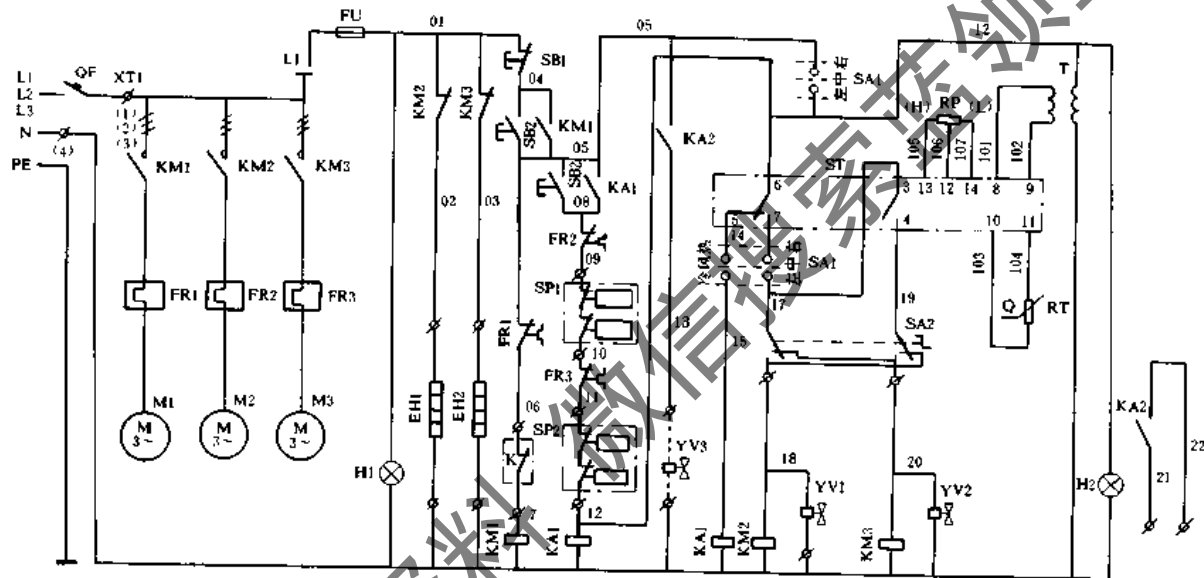


图 2-2-80 LR(LZ)系列电路

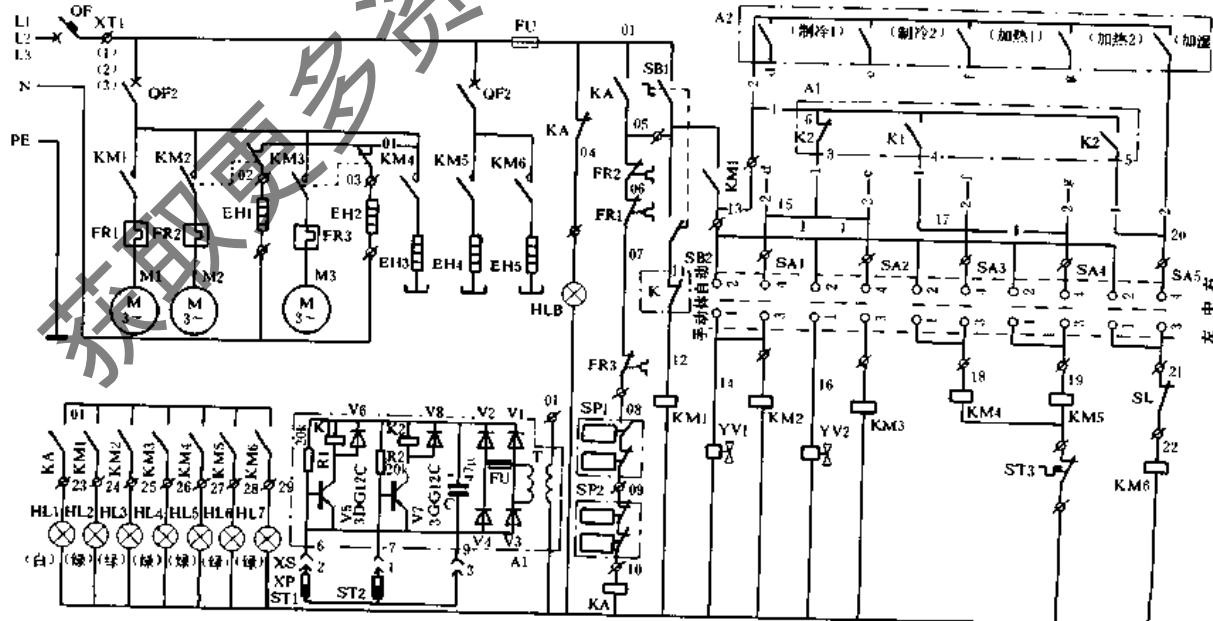


图 2-2-81 H 系列电路

表 2-2-85

水冷空调柜机不同送风量和机外静压下的风机转速和耗电量

转速和耗电量		RPM	kW	RPM	kW	RPM	kW	RPM	kW	RPM	kW	RPM	kW	RPM	kW	RPM	kW	RPM	kW
机外静压(Pa)		125		150		200		250		300		350		400		450		500	
SWUQ C20	2.34m³/s	671	1.2	700	1.2	757	1.4	814	1.5	867	1.7	919	1.8	967	2.0	1013	2.1	1058	2.3
	2.92m³/s	771	2.0	795	2.1	842	2.2	889	2.4	954	2.6	980	2.8	1023	3.0	1067	3.2	1110	3.3
	3.56m³/s	889	3.3	910	3.4	951	3.6	990	3.8	1026	4.0	1063	4.2	1102	4.4	1139	4.7	1177	4.9
SWUQ C25	2.92m³/s	634	1.4	661	1.5	713	1.7	764	1.9	812	2.1	860	2.3	9.7	2.5	953	2.8	999	3.0
	3.66m³/s	724	2.3	748	2.5	791	2.6	834	3.0	876	3.1	917	3.3	958	3.6	998	3.8	1036	4.1
	4.46m³/s	835	3.5	855	4.0	894	4.3	931	4.5	967	4.8	1001	5.2	1036	5.5	1071	5.7	1105	5.9
SWUQ C30	3.72m³/s	719	2.3	743	2.5	786	2.6	829	5.0	870	3.2	911	3.3	952	3.6	992	3.9	1030	4.1
	4.36m³/s	806	3.5	825	3.6	866	4.0	904	4.2	940	4.5	977	4.8	1012	5.1	1047	5.3	1082	5.5
	5.31m³/s	942	6.0	958	6.1	990	6.3	1023	6.7	1057	7.2	1088	7.4	1118	7.6	—	—	—	—
SWUQ C40	4.57m³/s	609	2.2	737	2.4	799	2.7	861	3.0	918	3.3	971	3.6	1021	3.9	1068	4.2	1115	4.6
	5.72m³/s	730	3.9	835	4.0	887	4.4	937	4.4	986	5.1	1036	5.5	1085	6.0	1131	6.4	1175	6.7
	6.38m³/s	802	5.1	900	5.3	943	5.7	990	6.1	1035	6.5	1076	6.9	1123	7.3	1169	7.8	1213	8.3
机外静压(Pa)		200		250		300		350		400		450		500		600		625	
SWUQ C50	6.03m³/s	574	2.8	634	3.4	702	4.4	754	5.1	790	5.6	834	6.1	871	6.6	914	7.6	963	7.9
	7.14m³/s	602	3.8	651	4.3	697	4.8	751	5.6	810	6.8	859	7.8	899	8.5	967	9.8	983	10.1
	8.64m³/s	658	5.8	698	6.3	734	6.9	775	7.5	815	8.1	854	8.8	897	9.7	991	12.3	—	—
SWUQ C60	7.53m³/s	667	5.5	705	6.0	749	6.6	789	7.2	831	7.9	881	9.0	932	10.4	1014	12.5	—	—
	8.54m³/s	714	7.3	751	7.9	785	8.5	821	9.1	860	9.8	895	10.5	931	11.2	—	—	—	—
	9.54m³/s	765	9.5	799	10.2	832	10.9	862	11.5	893	12.2	927	12.9	—	—	—	—	—	—

23. 麦克维尔水冷柜式空调机

麦克维尔水冷柜式空调机的技术参数见表 2-2-86。

表 2-2-86

主要技术参数

型 号		MWC060A	MWC100A	MWC120A	MWC160A
名义制冷量	BTU/hr	60, 200	98, 500	122, 000	158, 800
	kcal/h	15, 171	24, 824	30, 746	40, 020
	W	17, 644	28, 869	35, 756	46, 542
制冷量调整范围	%	100, 0	100, 0	100, 50, 0	100, 62, 38, 0
机壳材料	镀锌钢板				
机壳涂层	环氧树脂				
尺寸长×宽×高	mm	1747×1000×509			2010×1200×659
重量	kg	180	210	320	340
压缩机					
形式	全封闭式				
数量		1	1	2	2
电源	380—415V/3Ph/50Hz				
满载电流	A	7.4	12.7	7.4(2)	7.4(1), 12.7(1)
最大运转电流	A	8.6	14.3	8.6(2)	8.6(1), 14.3(1)
堵转电流	A	62	91	62(2)	62(1), 91(1)

续表

型 号		MWC060A	MWC100A	MWC120A	MWC160A		
曲轴加热器	W	40	60	40(2)	40(1), 60(1)		
油充注量	fl.Oz	55	128	55(2)	55(1), 128(1)		
R22 充注量	kg	1.7	2.8	1.7(2)	1.7(1), 2.8(1)		
保护形式		内部断开					
冷凝器							
形 式		套管式					
水流量	m ³ /hr	3.4	5.5	6.9	8.9		
水 压	mAq	3.7	4.2	4.0	4.2		
蒸发盘管							
形 式		铜管尺寸 φ9.52(mm)					
排数/每英寸肋片		3/12	4/12	4/12	4/12		
表面积	m ²	0.41	0.63	0.74	0.94		
制冷剂控制		毛细管					
盘管风机							
形式/驱动		离心机/皮带驱动					
电机功率	kW	0.37	1.1	1.1(1.5)	1.5(2.2)		
风量	m ³ /hr	2990	5097	5437	7747		
	CFM	1760	3000	3200	4560		
出风静压	Pa	0	0	0(249)	0(274)		
	inWg	0	0	0(1.0)	0(1.1)		
过滤器							
形 式		高效可清洗式					
尺 寸	mm	810×467	825×720	962×762	1029×914		
型 号		MWC250A	MWC300A	MWC400A	MWC450A	MWC520A	MWC610A
名义制冷量	BTU/hr	254,800	297,000	395,000	446,000	525,000	609,000
	kcal/hr	64,214	74,849	99,546	112,399	132,308	153,478
	W	74,677	87,046	115,768	130,715	153,869	178,488
制冷量调整范围	%	100,50.0	100,50.0	100,67.33.0	100,67.33.0	100,53,47.0	100,50.0
机壳材料		镀锌钢板					
机壳涂层		环氧树脂					
尺寸长×宽×高	mm	1752×1830×1132		1752×1830×1319		2006×2030×1333	
重 量	kg	610	640	730	810	1030	1050
压缩机							
形 式		全封闭式					
数 量		2	2	3	3	2	2

续表

型号		MWC250A	MWC300A	MWC400A	MWC450A	MWC520A	MWC610A
电源		380-415V/3Ph/50Hz					
满载电流	A	16.6(2)	21.2(2)	16.6(3)	21.2(3)	33.9(1),42.8(1)	42.8(2)
最大运转电流	A	17.6(2)	22.5(2)	17.6(3)	22.5(3)	35.5(1),46.1(1)	46.1(2)
堵转电流	A	104(2)	135(2)	104(3)	135(3)	190(1),215(1)	215(2)
曲轴加热器	W	70(2)	70(2)	70(3)	70(3)	100(2)	100(2)
油充注量	fl. Oz	106(2)	106(2)	106(3)	106(3)	256(2)	256(2)
R22 充注量	kg	2.9(2)	3(2)	2.9(3)	3(3)	8(1),9(1)	9.5(2)
保护形式		内部断开				引导负荷	
冷凝器							
形式		套管式					
水流量	m ³ /hr	14.5	17.0	22.6	25.5	14(1),16(1)	17.4(2)
水压	mAq	4.3	3.9	4.6	4.0	4.0,3.5	4.1(2)
蒸发盘管							
形式		钢管尺寸 49.52(mm)					
排数/每英寸肋片		3/12	3/12	4/12	4/12	4/12	4/12
表面积	m ²	1.98	1.98	2.23	2.23	2.89	2.89
制冷剂控制		毛细管				膨胀阀	
盘管风机							
形式/驱动		离心机/皮带驱动					
电机功率	kW	4.0	5.5	5.5	5.5	11	11
风量	m ³ /hr	13,082	16,310	20,047	21,746	26,843	29,561
	CFM	7,700	9,600	11,800	12,800	15,800	17,400
出风静压	Pa	430	381	353	304	463	463
	mWg	1.73	1.53	1.42	1.22	1.86	1.86
过滤器							
形式		高效可清洗式					
尺寸	mm	553×603 (6)		553×680 (6)		603×806 (6)	

注：① 制冷量是基于如下条件：

室内空气温度：27℃干球(80°F干球)，19.5℃湿球(67°F湿球)

进水温度 29.4℃(85°F)

出水温度 35℃(95°F)

② 制冷量是个近似值，没有考虑风机电机的发热损失。

③ 出风静压是指配标准电机在正常风量条件下的最大静压。

④ 规格参数变化时，恕不预先通知。

机组制冷量见表 2-2-87。

表 2-2-87

机组制冷量

型号	进风温度		出冷凝器水温								
			80F			95F			110F		
	DB(F)	WB(F)	TC	SHC	IP	TC	SHC	IP	TC	SHC	IP
060	74	62	55.3	42.5	3.8	51.1	40.4	4.3	47.1	38.6	4.7
	80	67	65.0	46.2	4.0	60.2	43.9	4.5	55.3	41.5	5.5
	86	72	70.2	46.4	4.2	65.0	44.8	4.7	59.8	42.4	5.3
100	74	62	90.4	70.5	5.8	83.7	66.9	6.4	77.0	64.0	7.1
	80	67	106.3	76.5	6.0	98.5	72.9	6.7	90.6	68.8	7.4
	86	72	114.8	76.9	6.2	106.3	74.4	7.0	97.8	69.5	7.8
120	74	62	112.0	86.2	7.8	103.7	82.0	8.6	95.3	78.2	9.5
	80	67	131.8	93.5	8.0	122.0	89.0	9.0	112.2	84.2	9.9
	86	72	142.4	93.9	8.3	131.8	91.0	9.4	121.2	86.0	10.4
160	74	62	145.8	113.7	9.7	135.0	108.1	10.7	124.2	103.1	11.7
	80	67	171.5	123.5	10.0	158.8	117.5	11.2	146.1	111.0	12.3
	86	72	185.2	124.1	10.4	171.5	120.1	11.6	157.8	112.1	12.9
250	74	62	233.9	170.7	15.4	216.6	162.5	17.1	199.2	155.4	18.6
	80	67	275.2	187.1	17.1	254.8	178.4	19.0	234.4	168.8	20.9
	86	72	297.2	190.2	17.5	275.2	181.6	19.7	253.2	172.2	21.6
300	74	62	272.6	199.0	18.4	252.4	189.4	20.4	232.3	181.2	21.7
	80	67	320.8	218.1	20.4	297.0	207.9	22.7	273.2	196.7	24.4
	86	72	346.4	221.8	20.9	320.8	211.7	23.5	295.0	200.6	25.2
400	74	62	362.5	268.3	24.5	335.7	255.1	27.1	308.9	244.0	29.6
	80	67	426.6	294.3	27.2	395.0	280.5	30.2	363.4	265.3	33.3
	86	72	460.7	299.5	27.8	426.6	285.8	31.3	392.5	270.8	34.4
150	74	62	409.5	298.9	27.6	379.1	284.3	30.6	348.8	272.1	33.4
	80	67	481.7	327.5	30.6	446.0	312.2	34.1	410.3	295.4	37.5
	86	72	520.2	332.9	31.3	481.7	317.9	35.2	443.2	301.3	38.8
520	74	62	481.9	371.0	31.6	446.2	352.5	35.1	410.5	336.7	38.3
	80	67	567.0	402.5	35.1	525.0	383.3	39.1	483.0	362.2	43.0
	86	72	612.3	404.1	35.9	567.0	391.2	40.4	521.7	370.4	44.5
610	74	62	559.0	408.1	36.9	517.7	388.2	40.9	476.3	371.5	44.7

型号	进风温度		出冷凝器水温								
			80F			95F			110F		
	DB(F)	WB(F)	TC	SHC	IP	TC	SHC	IP	TC	SHC	IP
610	80	67	657.7	447.2	41.0	609.0	426.3	45.6	560.3	403.4	50.2
	86	72	710.3	454.5	42.0	657.7	434.0	47.2	605.1	411.4	51.9

注: TC—总制冷量(MBH); SHC—显热量(MBH); IP—压缩机耗功(kW)

麦克维尔水冷柜式空调机的外形尺寸见图 2-2-82 至图 2-2-85。

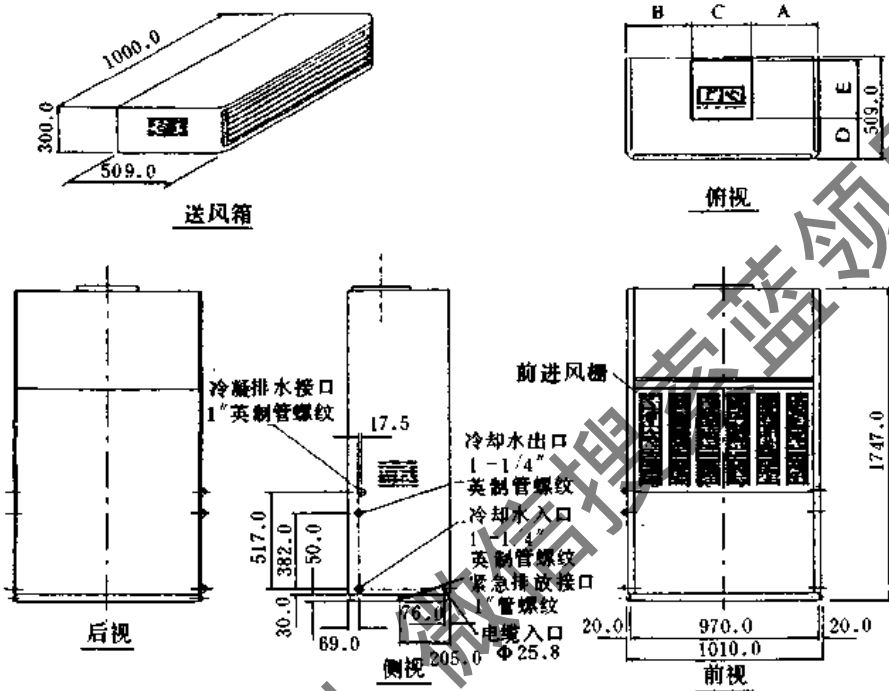


图 2-2-82 MWC060A/100A 外形尺寸

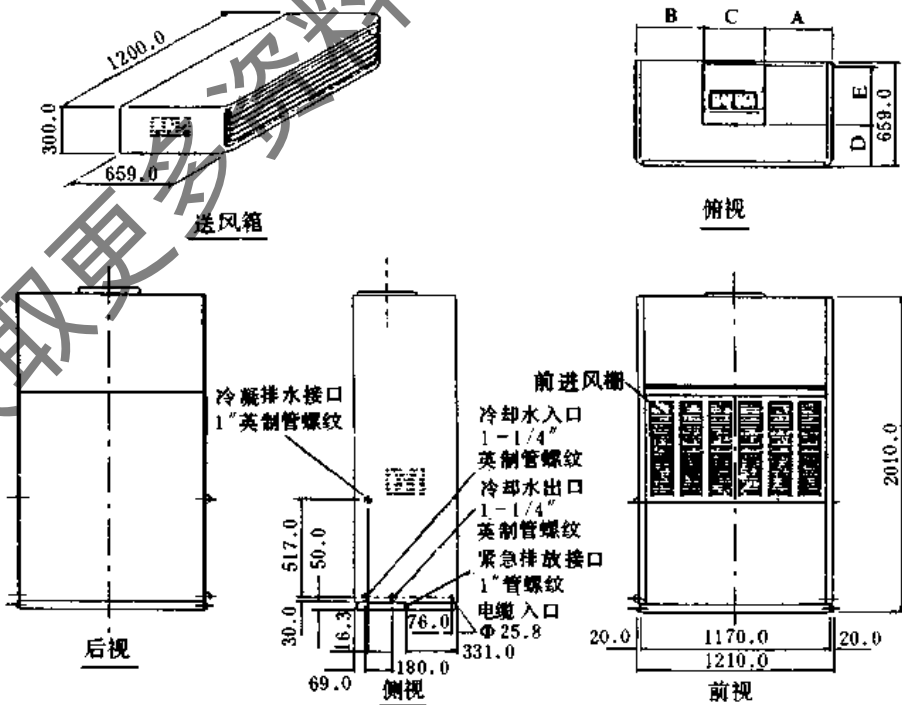


图 2-2-83 MWC120A/160A 外形尺寸

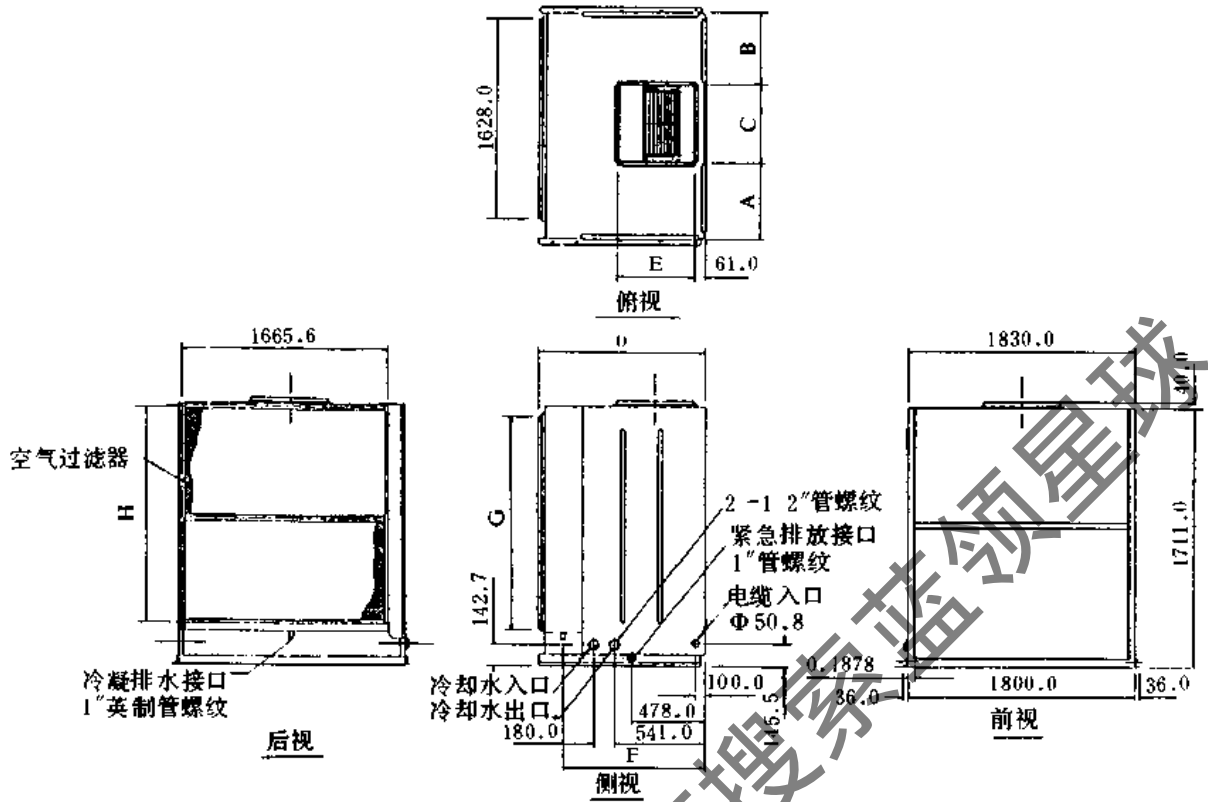


图 2-2-84 MWC250A/300A/400A/450A 外形尺寸

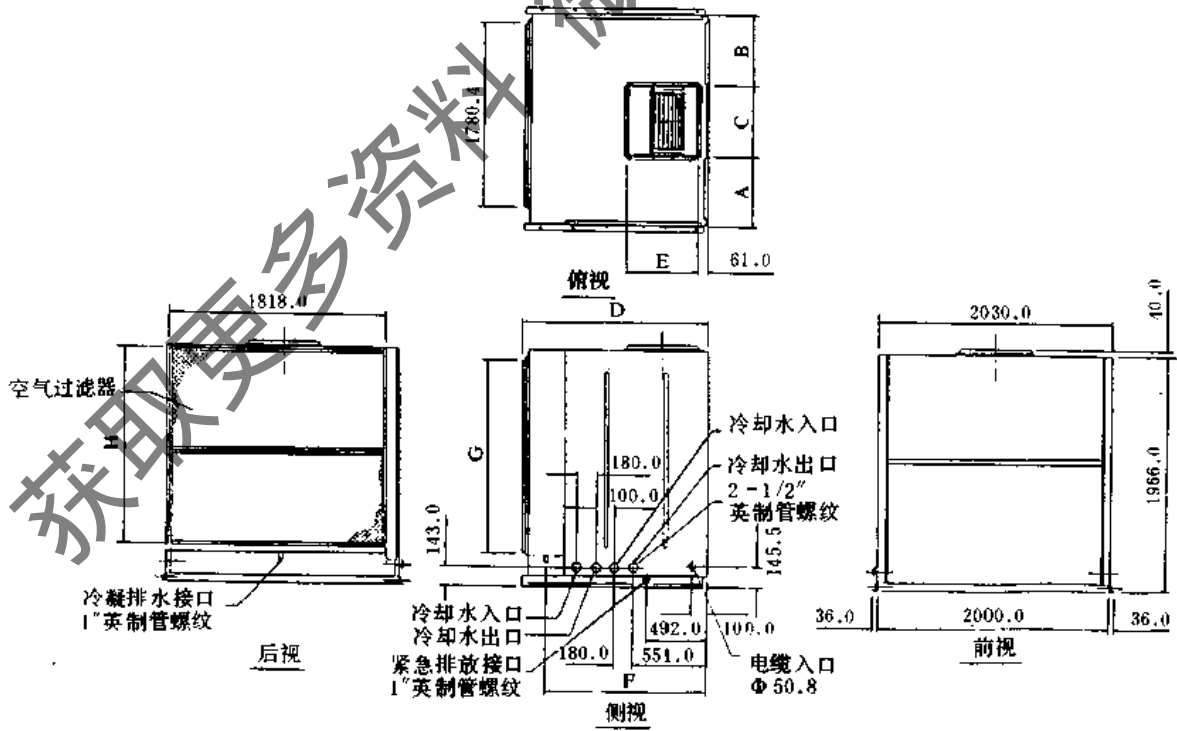


图 2-2-85 MWC520A/610A 外形尺寸

麦克维尔水冷柜式空调机的电路见图 2-2-86 至图 2-2-89。

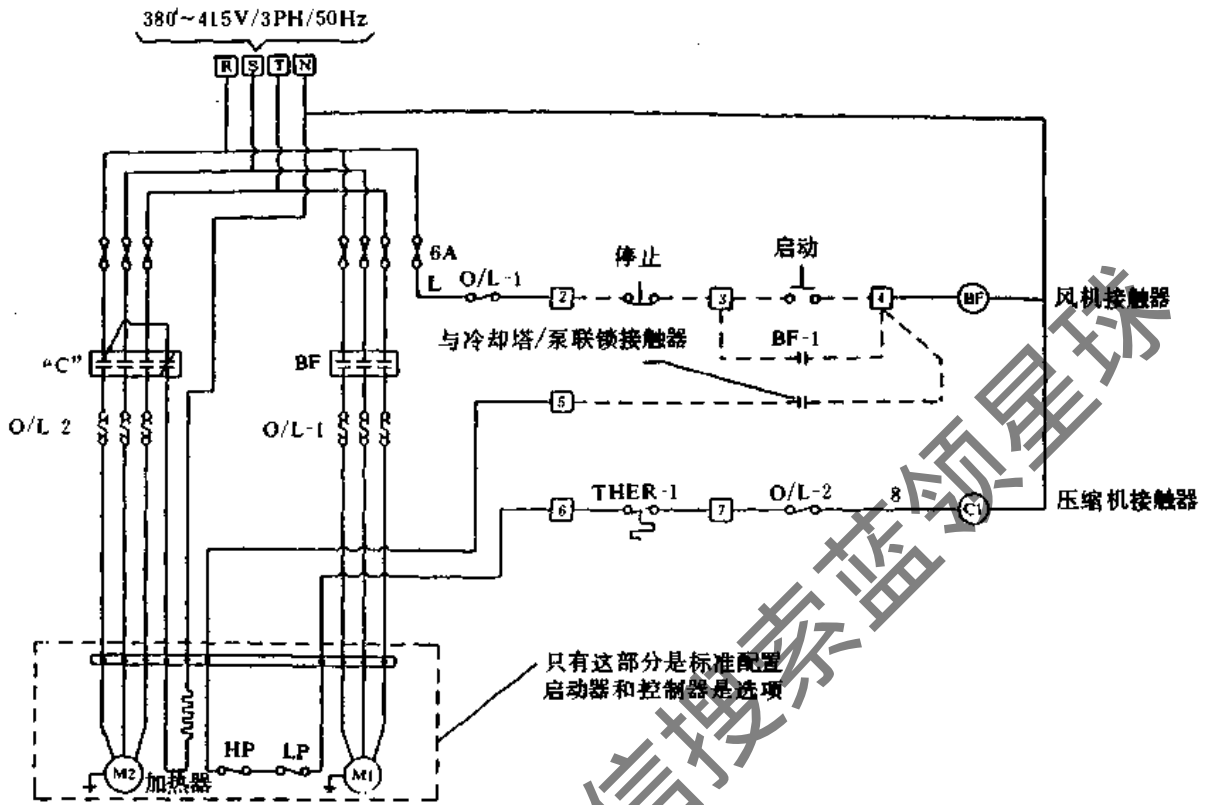


图 2-2-86 电路(一)

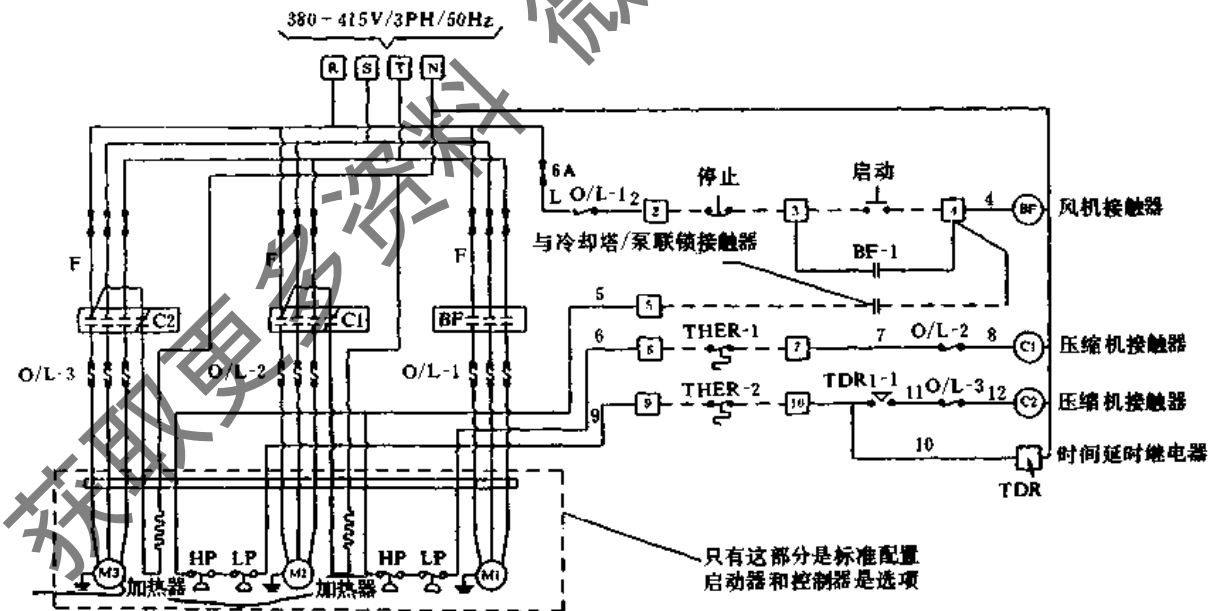


图 2-2-87 电路(二)

24. 申菱水冷柜式空调机

申菱 L(LD)系列水冷柜式空调机性能参数见表 2-2-88。

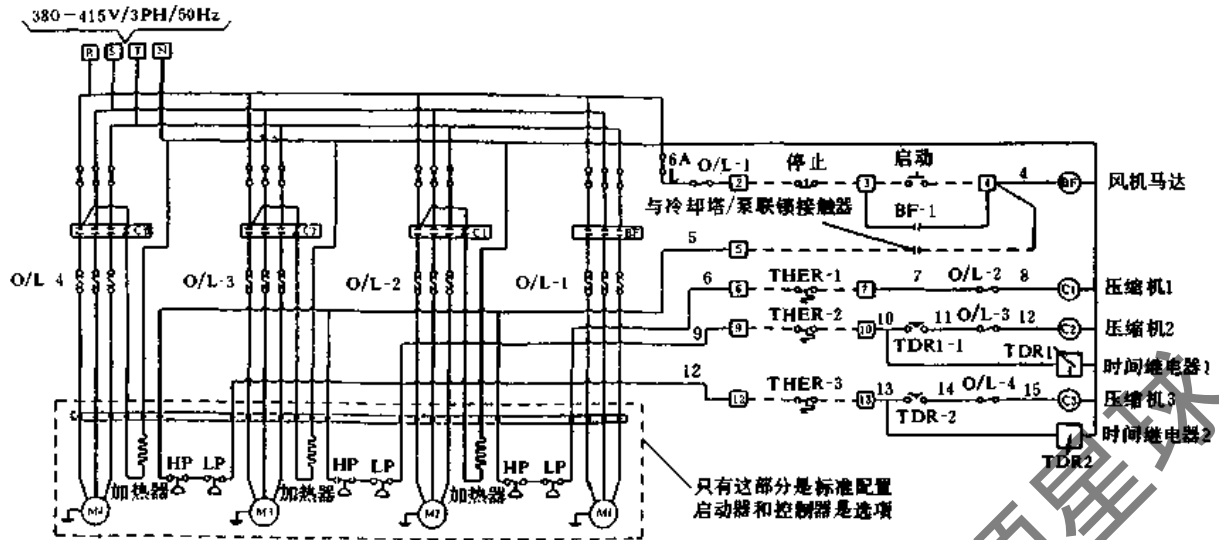


图 2-2-88 电路(三)

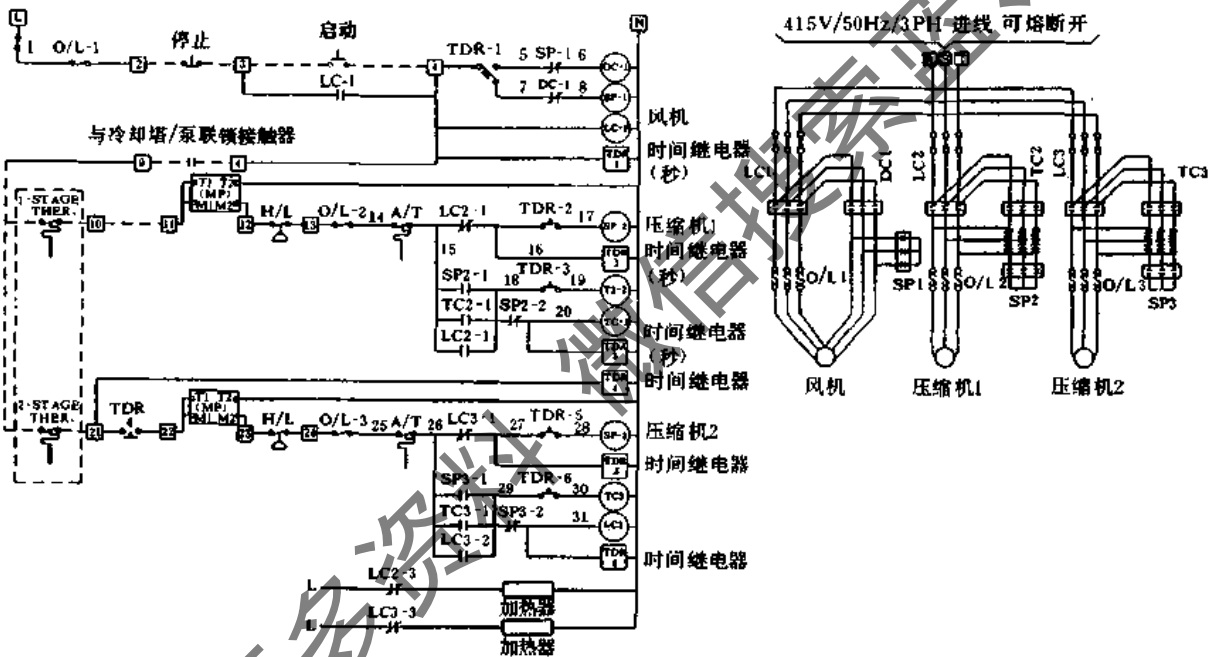


图 2-2-89 电路(四)

表 2-2-88 性能参数

项目	参数	型号	L16	L24	L32	L49	L65	L79	L98	L98A	L126
			LD16	LD24	LD32	LD49	LD65	LD79	LD98	LD98A	LD126
制冷量	W		16000	24400	32500	48800	65100	79000	97700	97700	125600
	kcal/h		13760	20980	27940	41960	56000	67930	84000	84000	108000
制热量	W		9000	12000	18000	24000	36000	45000	45000	45000	54000
	kcal/h		7740	10300	15500	20600	31000	38700	38700	38700	46400
循环风量	顶出风	m ³ /h	2500	4800	6000	8000	11000	14000	16000	16000	20000
	侧出风		2200	4200	5000	6800	9000	—	—	—	—

续表

项目	型号		L16	L24	L32	L49	L65	L79	L98	L98A	L126
	参数		LD16	LD24	LD32	LD49	LD65	LD79	LD98	LD98A	LD126
机外静压	顶出风	Pa	118	147	147	196	245	245	294	294	343
	侧出风		0	0	0	0	0	—	—	—	—
温控范围			制冷时 16~32℃±2℃ 制热时 15~30℃±2℃								
能量调节		%	0,100			0.50,100			0.67,100	0.50,100	0.67,100
压缩机	类型		全封闭活塞式								
	名义功率	kW	3.75	5.5	7.5	5.5×2	7.5×2	9.8+7.5	7.5×3	9.8×2	9.8×3
电源			3N~380V 50Hz								
总输入功率	制冷	kW	4.5	7.8	10.7	15.7	20.5	25.3	32.5	30.5	37.0
	制热	kW	9.1	15.0	19.5	27.0	31.0	50.5	50.5	50.5	61.5
制冷剂 R22	节流方式		毛细管								
	充注量	kg	2.5	4	4.3	4×2	4.3×2	7.2+7.0	4.3×3	7.2×2	5.5×3
噪声	顶出风	dB(A)	52	64	65	68	70	72	78	78	80
	侧出风		50	60	62	65	67	—	—	—	—
加热器功率		kW	9	12	18	24	36	45	45	45	54
外形尺寸	宽	mm	780	1194	1194	1644	1874	1920	1920	1920	2150
	深	mm	500	570	570	654	654	1200	1200	1200	1415
	高 mm	顶出风	1738	1725	1725	1855	1855	1843	1843	1843	2030
		侧出风	1900	1935	1935	2140	2215	—	—	—	—
重量	顶出风	kg	174	330	350	570	630	990	1106	1100	1420
	侧出风		179	338	358	582	630	—	—	—	—

申菱 H 系列水冷恒温恒湿空调机性能参数见表 2-2-89。

表 2-2-89

性能参数

项目	型号		H15	H22	H30	H45	H60	H72	H90	H115
	制冷量	W		14600	22100	29500	44600	59500	72300	89500
kcal/h			12550	19000	25370	38350	51160	62170	76960	98700
制热量	W		7500	9000	12000	18000	22500	36000	36000	45000
	kcal/h		6450	7740	10320	15480	19350	30950	30950	38700
循环风量	顶出风	m ³ /h	2500	4800	6000	8000	11000	14000	16000	20000
	侧出风		2200	4200	5000	6800	9000	—	—	—
机外静压	顶出风	Pa	118	147	147	196	245	245	294	343
	侧出风		0	0	0	0	0	—	—	—
噪声	顶出风	dB(A)	60	64	65	68	70	72	78	80
	侧出风		58	60	62	65	68	—	—	—
能量调节		%	100,0			100,50,0			100,67,33,0	

续表

项目		型号	H15	H22	H30	H45	H60	H72	H90	H115
温控范围			16℃~27℃±0.8℃							
湿控范围			30~70%±5% RH							
电 源			3N~50Hz 380V							
总输出功率		kW	12.6	16.8	22.7	33.7	43.0	61.3	64.0	82.0
制冷剂 R22	节流方式		外平衡式热力膨胀阀							
	充注量	kg	2.8	3.9	4.1	3.7×2	4.1×2	5.5+5.0	4.1×3	5.0×3
加湿器	功率	kW	4	4	4	4	8.25	8.25	10	10
	加湿量	kg/h	5.4	5.4	5.4	5.4	10.9	10.9	12	12
外形尺寸	宽	mm	786	1194	1194	1644	1874	1920	1920	2150
	深	mm	500	570	570	654	654	1200	1200	1415
	高 mm	顶出风	1738	1725	1725	1855	1855	1843	1843	2030
		侧出风	1900	1935	1935	2140	2215	—	—	—
重 量	出风	kg	194	350	370	597	668	1055	1171	1485
	出风		199	358	375	609	686	—	—	—

电路图符号见表 2-2-90。

表 2-2-90

符 号	名 称	符 号	名 称
1D-2D	压缩机电动机	WJ	温度控制器
FD	风机电动机	SJ, SJ ₁ ~SJ ₂	时间继电器
1C-10C	交流接触器	YL, YLJ ₁ ~YLJ ₂	压力继电器
RJ ₁ -RJ ₆	过流断路器	WBJ, WBJ ₁ ~WBJ ₂	压缩机内置温度控制器
H ₁ -H ₂	压缩机油加热器	DHF ₁ -DHF ₂	四通阀
RD	熔丝	H ₃	电加热器
RS	旋转开关	HP	热保护器
GL	运行指示灯	RH	热熔断器
RL	故障指示灯	SW	手动开关
		TDWJ ₁ -TDWJ ₂	时间融霜温度控制器

25. 重庆冰洋风冷柜式空调机

重庆冰洋风冷柜式空调机主要技术参数见表 2-2-91。

表 2-2 91

主要技术参数

类别		风冷单元式空调机								
型号		LFR42N	LFZ42N	LFR52N	LFZ52	LFR60N	LFZ60N			
使用电制	主回路/控制回路	3N-50Hz, 380V/~50Hz, 220V								
名义制冷量	kW	42		52		60				
	$\times 10^3 \text{kcal/h}$	36		45		51.6				
	$\times 10^3 \text{Btu/h}$	143		179		205				
制热量(kW)		49		61		70				
制冷工质		R22								
能量调节范围(%)		100, 50, 0								
安全保护		高低压、失压、断路、过载、电加热器过热、自熄绝热材料、防火阀连锁电路								
温度调节范围及精度(°C)		18~30°C \pm 2°C								
室内机	压缩机	型号 \times 台数		AN5590H \times 2		AN5612H \times 2		AN5614H \times 2		
		功率	kW(输入)		7.5 \times 2		10 \times 2		12 \times 2	
			转速(r/min)		2880					
	风机	风量(m ³ /h) \times 数量		9000		10000		12000		
		风机全压/机外余压(Pa)		690/360		660/400		700/400		
		电机功率(kW)		3		4		5.5		
	蒸发器	形式		翅片管式						
		节流元件 \times 台数		RF9 \times 2		RF11 \times 2		RF11 \times 2		
	加热器	形式		翅片管式						
		热水流量(m ³ /h)		2110		2600		3010		
		蒸汽流量(kg/h)		80		100		115		
		热水(蒸汽)进出口径		DN40						
		外形尺寸(长 \times 宽 \times 高)(mm)		1420 \times 1220 \times 1895		1590 \times 1220 \times 1895		1790 \times 1220 \times 1895		
	重量(kg)		800		900		960			
	包装箱外形尺寸(长 \times 宽 \times 高)(mm)		1630 \times 1435 \times 2150		1800 \times 1435 \times 2150		1950 \times 1435 \times 2150			
	重量(kg)		880		1017		1067			
	室外机	风冷冷凝器	型号 \times 台数		FN90 \times 2		FN110 \times 2		FN132 \times 2	
			风量m ³ /h \times 数量		10000 \times 2		(6000 \times 2) \times 2		(8000 \times 2) \times 2	
风压 Pa			167		140		140			
电机功率(kW) \times 数量			0.75 \times 2		(0.37 \times 2) \times 2		(0.55 \times 2) \times 2			
配管	制冷剂气体入口/液体出口		T2 ϕ 22 \times 1.5 ϕ / ϕ 16 \times 1.5							
机	外形尺寸(长 \times 宽 \times 高)(mm)		965 \times 820 \times 1205		1090 \times 820 \times 1205		1276 \times 820 \times 1205			
	净重(kg)		160 \times 2		185 \times 2		210 \times 2			
	包装箱外形尺寸(长 \times 宽 \times 高)(mm)		1130 \times 1040 \times 1360		1254 \times 1040 \times 1360		1440 \times 1040 \times 1360			
	总重(kg)		223 \times 2		255 \times 2		290 \times 2			

风冷式空调机的性能曲线见图 2-2-90。

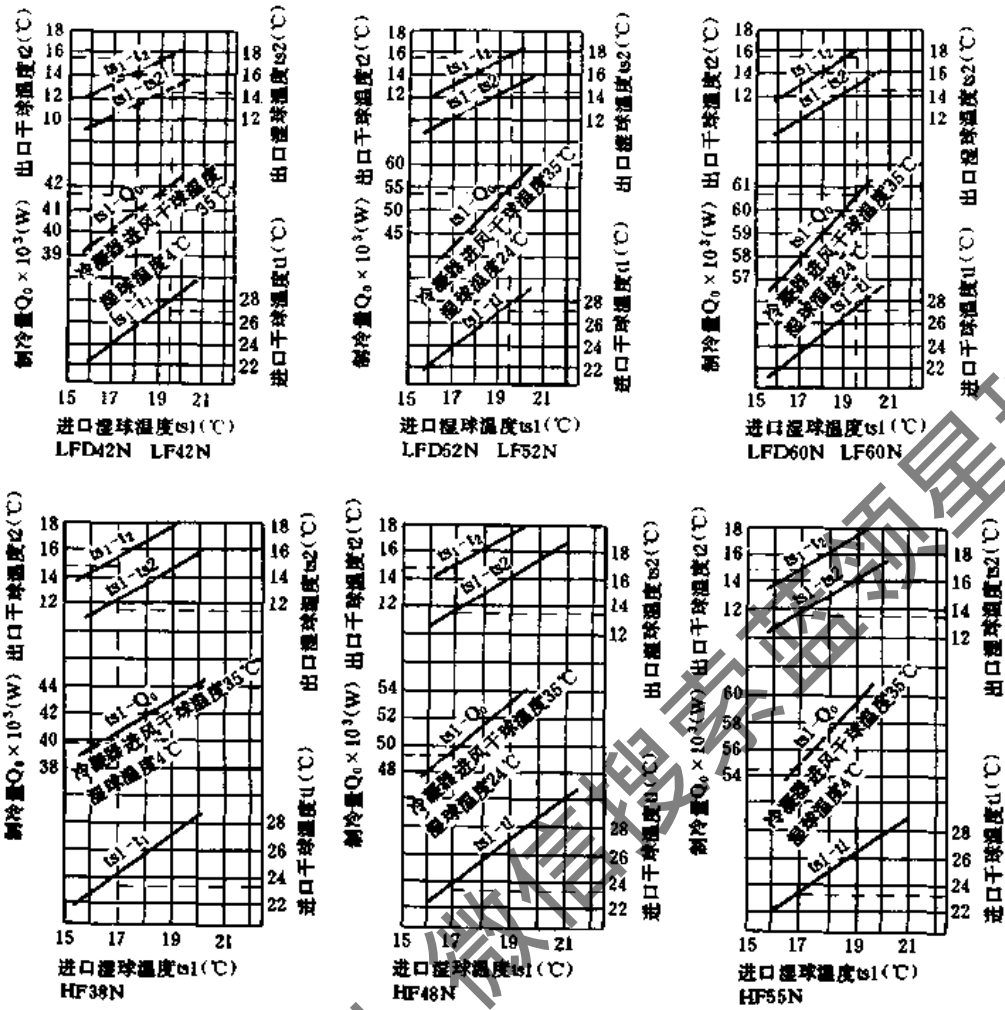


图 2-2-90 性能曲线

风冷柜式空调机电路见图 2-2-91 至图 2-2-94。

重庆冰洋柜式空调机的主要电气参数见表 2-2-92。

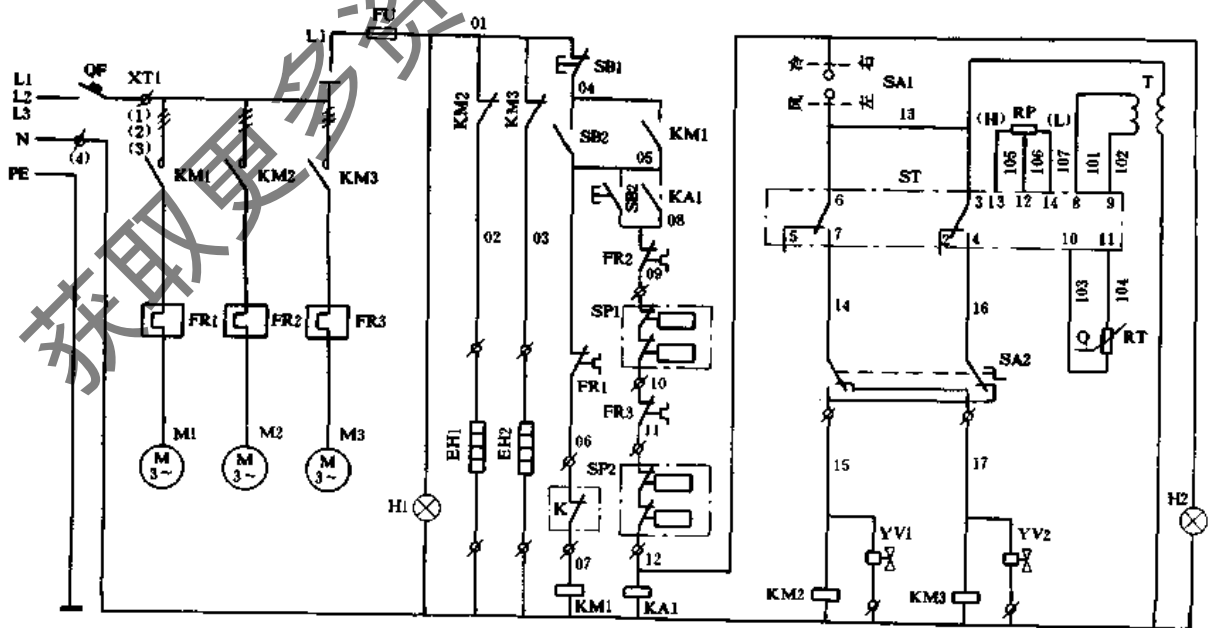


图 2-2-91 电路(一)

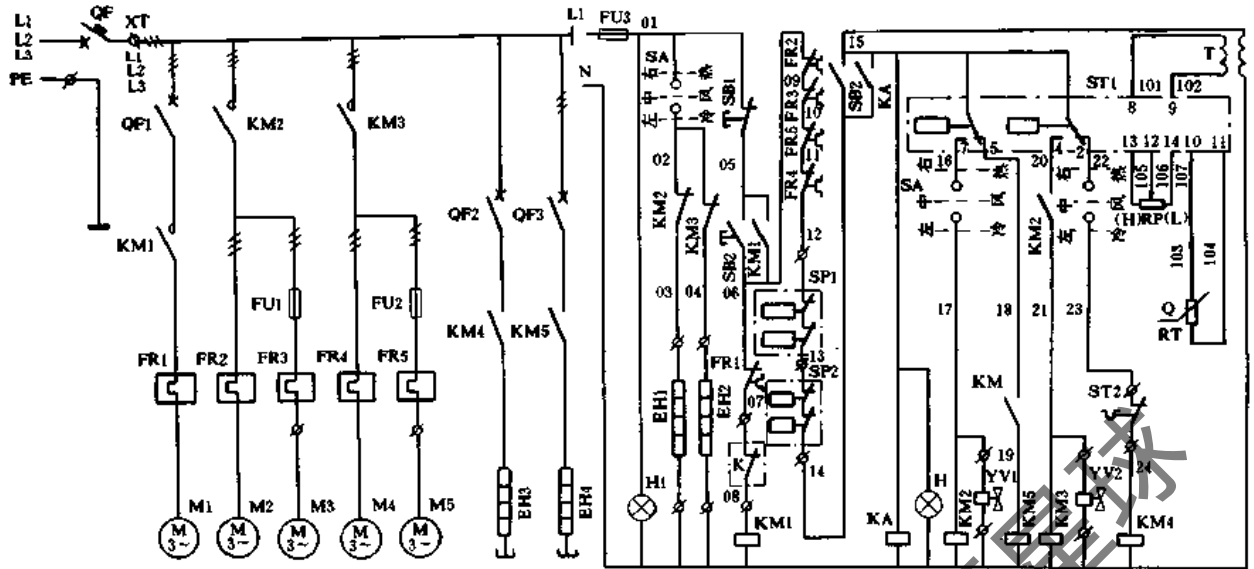


图 2-2-92 电路(二)

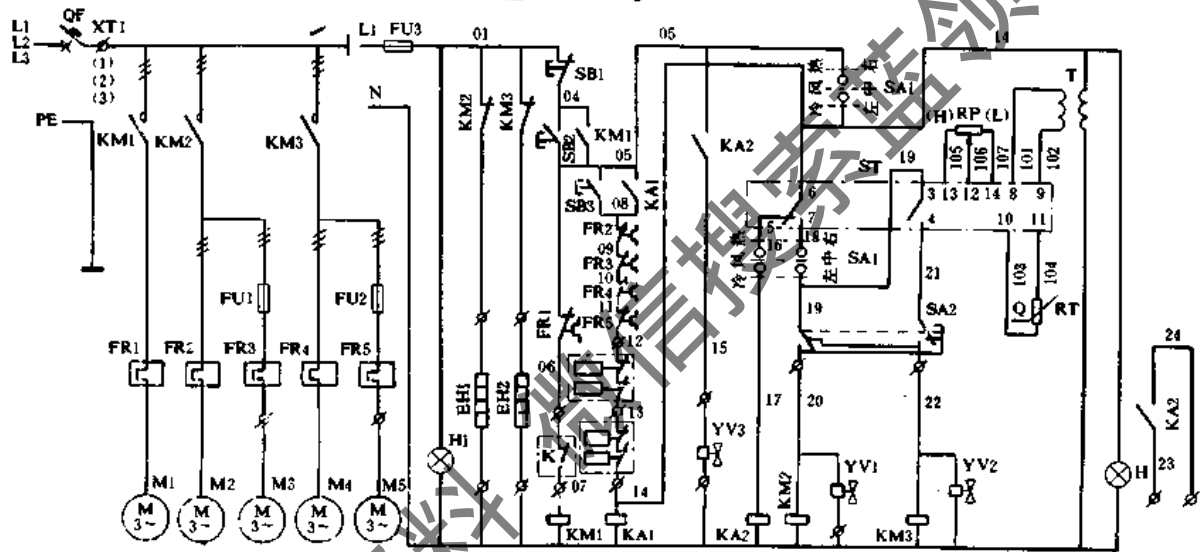


图 2-2-93 电路(三)

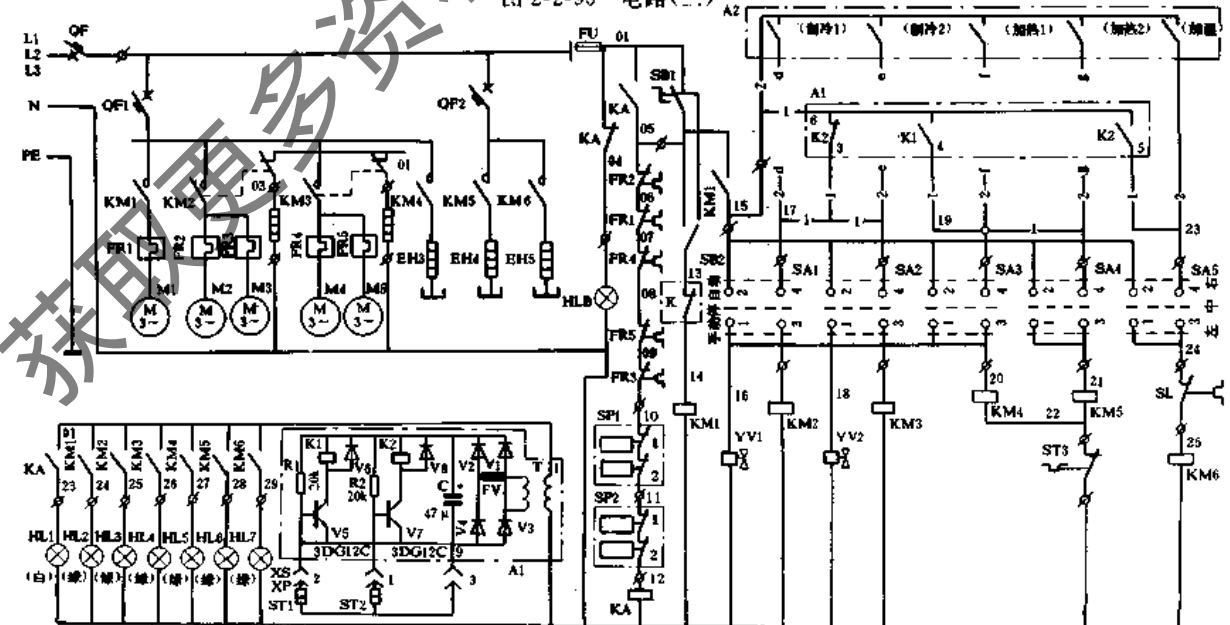


图 2-2-94 电路(四)

表 2-2-92

主要电气参数

电流电压范围(V)/电源		340~400/3N~50Hz380/220V		
空调机型号	最大工作容量(kW)	最大工作电流(A)	启动电流(A)	室外机电流(A)
L49、LR49、LZ49	17.5	33	106	
LD49	35.5	55	106	
H45	43	65	156	
L61、LR61、LZ61	24.6	44.8	144	
LD61	37.6	58.8	144	
H56	48	73.3	194	
L70、LR70、LZ70	30.4	53.6	170	
LD70	46.4	71.6	170	
H64	58	89.8	230	
L120、LR120、LZ120	48.5	87	287	
LF42N、LFR42N、LFZ42N	23.0	43.4	116	2×3.7(A)
LFD42N	35.5	62.4	116	2×3.7(A)
HF38N	43	65	166	2×3.7(A)
LF52N、LFR52N、LFZ52N	30.6	53.8	153	2×2.4(A)
LFD52N	37.6	63.8	153	2×2.4(A)
HF48N	48	73.3	203	2×2.4(A)
LF60N、LFR60N、LFZ60N	36.4	63.8	180	2×3.1(A)
LFD60N	46.4	77.8	180	2×3.1(A)
HF55N	58	89.8	240	2×3.1(A)

- 注：① 最大工作容量指的是空调机满载工作时的最大输入功率。
 ② 启动电流指的是一台压缩机的启动电流加上所有其他应该工作的电器正常运行的电流。
 ③ 电气线路如下：配电装置至空调机的电源线、风冷式空调机室内机至两台室外机的连接线，防火阀至空调机的控制线。

26. 申菱风冷柜式空调机

申菱风冷柜式空调机性能参数见表 2-2-93。其结构见图 2-2-95。

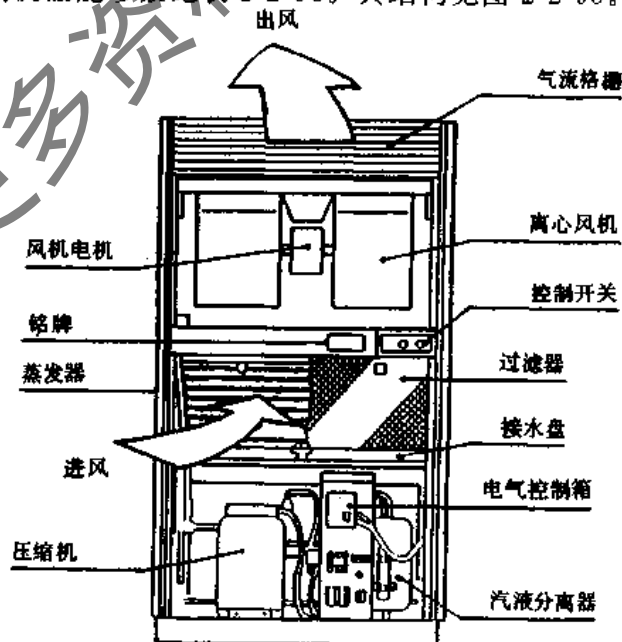


图 2-2-95 风冷式机室内组结构

表 2-2-93

性能参数

项目		型号	LF20N	LF20W	LF29N	LF29W	LF43N	LF58N	LF68N	LF90N	LF90NA	LF110N
		参数	LFD20N	LFD20W	LFD29N	LFD29W	LFD43N	LFD58N	LFD68N	LFD90N	LFD90NA	LFD110N
制冷量	W		21700	21700	29100	29100	43500	58200	68500	89500	89500	11000
	kcal/h		18700	18700	25000	25000	37400	50000	58900	76960	76960	86000
制热量	W		12000	12000	18000	18000	24000	36000	45000	45000	45000	54000
	kcal/h		10300	10300	15500	15500	20600	31000	38700	38700	38700	46500
循环风量	顶出风	m ³ /h	4800	—	6000	—	8000	11000	14000	16000	16000	20000
	侧出风		4200	4200	5000	5000	6800	9000	—	—	—	—
机外静压	顶出风	Pa	147	—	147	—	196	245	245	294	294	343
	侧出风		0	0	0	0	0	0	—	—	—	—
能量调节	%		0.100				0.50.100			0.67.100	0.50.100	0.67.100
温控范围		制冷时 16~32℃±2℃ 制热时 15~30℃±2℃										
压缩机	类型		全封闭活塞式									
	名义功率	kW	5.5	5.5	7.5	7.5	5.5×2	7.5×2	9.84	7.5	7.5×3	9.8×2
电源		3N~380V 50Hz/3~380V 50Hz										
总输入功率	制冷	kW	8.9	9.3	12.4	12.4	16.1	21.2	27.2	32.5	33.5	45.2
	制热	kW	15.0	15.0	19.5	19.5	27.0	31.0	50.5	50.5	50.5	61.5
制冷剂	节流方式		毛细管									
	R22	充注量	kg	7.5	7.5	9	9	7.5×2	9.0×2	19×2	9.0×3	19×2
室内机噪声	顶出风	dB(A)	64	—	65	—	68	70	72	78	78	80
	侧出风		60	57	62	58	65	67	—	—	—	—
加热器功率		kW	12.0	12.0	18.0	18.0	24.0	36.0	45.0	45.0	45.0	54.0
室内机外形尺寸	宽	mm	1194	1160	1194	1160	1644	1874	1920	1920	1920	2150
	深	mm	570	500	570	500	654	654	1198	1198	1198	1415
	高 (mm)	顶出风	1725	—	1725	—	1855	1855	1843	1843	1843	1980
		侧出风	1935	1750	1935	1750	2140	2220	—	—	—	—
室内机重量	顶出风	kg	275	—	295	—	480	525	802	906	900	1425
	侧出风	kg	283	191	303	211	492	525	—	—	—	—
室外机型号			SW-8	SW-8W	SW-10	SW-10W	SW-8	SW-10	SW-13	SW-10	SW-15	SW-15
数量			1	1	1	1	2	2	2	3	2	3
室外机噪声		dB(A)	65	63	65	63	68	70	80	80	80	85
室外机外形尺寸	宽	mm	900	1498	900	1498	900	900	1830	900	1830	1830
	深		1025	765	1025	765	1025	1025	1050	900	1050	1050
	高		980	866	1235	866	980	980	1245	1239	1245	1245
室外机重量		kg	130	217	150	267	130×2	150×2	223×2	150×3	260×2	260×3

申菱 HF 系列风冷恒温恒湿空调机性能参数见表 2-2-94。

表 2-2-94

性能参数

项目		型号	HF12N	HF20N	HF26N	HF40N	HF53N	HF63N	HF80N	HF100N	
		参数									
制冷量	W		11500	19500	26000	39800	52600	62500	80300	99800	
	kcal/h		9900	16800	22360	34220	45230	53740	69050	85800	
制热量	W		7500	9000	12000	18000	22500	36000	36000	45000	
	kcal/h		6450	7740	10320	15480	19350	30950	30950	38700	
循环风量	顶出风	m ³ /h	2500	4800	6000	8000	11000	14000	16000	20000	
	侧出风		2200	4200	5000	6800	9000	—	—	—	
机外静压 EXT.	顶出风	Pa	118	147	147	196	245	245	294	343	
	侧出风		0	0	0	0	0	—	—	—	
室内机 噪声	顶出风	dB(A)	60	64	65	68	70	72	78	80	
	侧出风		58	60	62	65	68	—	—	—	
能量调节	%		100,0			100,50,0			100,67,33,0		
温控范围及精度			16℃~27℃±0.3℃								
湿控范围及精度			30~70%±5% RH								
电 源			3N~50Hz 380V								
总输入功率	kW		13.7	18.3	24.4	34.1	45.7	63.2	68.5	86.5	
制冷剂	节流方式		外平衡式热力膨胀阀								
R22	充注量	kg	3.5	7.5	9.0	7.5×2	9.0×2	18+14	9.0×3	18×3	
加湿器	功率	kW	4	4	4	4	8	8	10	10	
	加湿量	kg/h	5.4	5.4	5.4	5.4	10.9	10.9	12	12	
外形 尺寸	宽	mm	686	1194	1194	1644	1874	1928	1928	2150	
	深	mm	486	570	570	654	654	1200	1200	1415	
	高	顶出风	mm	1500	1725	1725	1855	1855	1843	1843	2030
		侧出风	mm	1750	1930	1930	2140	2215	—	—	—
重量	顶出风	kg	148	295	315	507	563	885	971	1485	
	侧出风	kg	158	303	323	819	578	—	—	—	
室外机型号			SW8H×1	SW8H×1	SW10H×1	SW8H×2	SW10H×2	SW13H×2	SW10H×3	SW13H×3	
室外机 风机	形式		低噪声轴流式								
	电机功率	kW	0.245	0.70	1.1	0.75×2	1.1×2	0.75×2×2	1.1×2×3	0.75×2×3	
	风量	m ³ /h	5220	11400	13200	11400×2	13200×2	11400×2×2	13200×2×3	11400×2×3	
室外机噪声	dB(A)		67	65	65	70	70	80	80	80	
室外机 外形 尺寸	宽	mm	720	1040	1040	1040	1040	1100	1040	1100	
	深		720	1040	1040	1040	1040	1832	1040	1832	
	高		940	985	1239	985	1239	1246	1209	1245	
室外机重量	kg		120	130	150	130×2	150×2	200×2	150×3	200×3	

27. 江陵箱形空调机

江陵箱形空调机的性能见表 2-2-95。

28. 特灵(TRANE)分体式空调机及风冷成套空调机

特灵(TRANE)分体式空调机性能和尺寸见表 2-2-96。

特灵(TRANE)风冷式成套空调机性能见表 2-2-97。

29. 麦克维尔风冷管道型空调机

麦克维尔风冷管道型空调机性能参数见表 2-2-98。

30. 天加(TICA)风冷管道分体式空调机

机组性能参数见表 2-2-99。机组选型及组合见表 2-2-100。

表 2-2-95 江陵箱形空调机性能表

型号	风量 (m ³ /min)	盘管 风速 (m/s)	8ROWS					
			8FPI		10FPI		12FPI	
			水量 (L/min)	容量 (kcal/h)	水量 (L/min)	容量 (kcal/h)	水量 (L/min)	容量 (kcal/h)
KLAH 30	24.4	2.20	41.3	12392	42.2	12667	45.8	13769
	28.2	2.54	44.1	13218	45.0	13493	49.5	14870
	31.0	2.80	48.6	14594	50.5	15145	54.1	16247
	33.3	3.00	52.3	15696	54.2	16247	57.0	17073
KLAH 35	30.6	2.20	52.1	15621	54.1	16246	57.2	17177
	35.4	2.54	54.8	16454	58.3	17496	61.7	18525
	39.0	2.80	59.0	17704	62.5	18746	66.2	19853
	41.8	3.00	63.2	18954	68.0	20412	72.0	21662
KLAH 45	36.7	2.20	62.7	18822	64.4	19317	68.0	20407
	42.4	2.54	67.7	20308	69.3	20804	73.2	21959
	46.7	2.80	71.5	21464	75.4	22620	78.1	23445
	50.0	3.00	77.0	23115	81.5	24436	88.0	26417
KLAH 55	45.8	2.20	79.0	23705	82.6	24790	87.2	26184
	52.9	2.54	87.2	26184	89.8	26959	97.6	29283
	58.3	2.80	95.0	28508	97.6	29283	105.3	31607
	62.2	3.00	100.1	30057	103.8	31142	110.5	33156
KLAH 75	60.1	2.20	105.0	31512	111.0	33318	116.7	35031
	70.4	2.54	114.2	34266	120.3	36102	127.4	38244
	77.6	2.80	123.4	37020	130.0	39008	136.1	40844
	83.4	3.00	131.5	39467	138.1	41456	144.8	43444
KLAH 95	77.0	2.20	127.2	38162	132.5	39772	139.5	41865
	89.0	2.54	138.4	41543	143.3	42992	151.3	45407
	98.1	2.80	148.6	44602	154.0	46213	162.1	48628
	105.0	3.00	158.8	47662	165.8	49755	172.3	51687
KLAH 120	96.3	2.20	160.0	48024	166.6	49980	175.0	52470
	111.2	2.54	173.1	51937	180.8	54249	190.3	57095
	122.6	2.80	185.5	55672	194.4	58340	203.3	61008
	131.3	3.00	198.0	59407	207.0	62075	215.8	64743
KLAH 150	126.5	2.20	216.2	64881	225.4	67620	235.0	70510
	146.0	2.54	233.8	70148	245.7	73729	256.2	76854
	161.0	2.80	248.5	74571	262.6	78784	273.8	82155
	172.0	3.00	260.5	78152	281.5	84472	290.7	87211
KLAH 190	156.5	2.20	274.6	82390	286.8	86047	300.4	90134
	180.7	2.54	296.8	89059	310.4	93146	326.2	97878
	199.2	2.80	316.2	94866	332.0	99600	348.5	104547
	213.0	3.00	332.7	99815	354.2	106268	366.8	110355

表 2-2-96

分体式机组性能和尺寸表(部分)

形式	型 号		室内机组				室外机组										管径(mm)			自选附件							
	室内机组	室外机组	制冷量 BTU/h	功率 (kW)	送风量 (m ³ /h)	功 率 (W)	电 压 (V)	电 流 (A)	净 重 (kg)	外形尺寸 (mm)			压 缩 机 功 率 (kW)	风 机 功 率 (W)	电 压 (V)	电 流 (A)	净 重 (kg)	外形尺寸 (mm)			制 冷 剂 液 体	制 冷 剂 气 体	排 水 管	有 线 遥 控	无 线 遥 控	热 泵 式	
										高	宽	厚						高	宽	厚							
挂墙式	MCW509	TTK509	900	2.6	374	27	220	0.12	10	349	795	153	0.89	64	220	4.25	33	525	790	220	6.3	9.5	18	√	√	√	√
	MCW512	TTK512	12000	3.5	620	32	220	0.21	14	360	990	198	1.23	73	220	5.9	36	530	750	270	6.3	12.7	26	√	√	√	√
	MCW512	TTK512	12000	3.5	620	32	220	0.21	14	360	990	198	1.22	75	220	6.5	24	392	988	350	6.3	15.9	26	√	√	√	√
	MCW512	TTK010	12000	3.5	620	32	220	0.21	14	360	990	198	1.20	135	220	7.6	46	616	464	464	6.4	15.9	26	√	√	√	√
	MCW518	TTK518	18000	5.3	750	59	220	0.23	14	360	990	198	1.92	75	220	9.9	39	592	928	350	6.3	15.9	26	√	√	√	√
	MCW518	TTK020	18000	5.3	750	59	220	0.23	14	360	990	198	2.04	139	220	11.9	51	616	464	464	7.9	19.1	26	√	√	√	√
	MCW524	TTK524	24000	7.1	1070	70	220	0.26	19	370	1250	210	2.41	50	220	11.7	45	592	988	350	7.9	19.1	26	√	√	√	√
	MCW524	TTK024	24000	7.1	1070	70	220	0.26	19	370	1250	210	2.64	139	220	14.9	51	616	464	464	7.9	19.1	26	√	√	√	√
	MCW530	TTK530	30000	8.8	1380	40	220	0.37	29	370	1500	240	3.20	70	220	17.0	67	835	850	305	9.5	15.9	26	√	√	√	√
	MCW536	TTK536	36000	10.6	1500	40	220	0.39	31	370	1500	240	3.86	60	220/380	19.6	103	1085	890	365	9.5	19.1	26	√	√	√	√
座地式	MCF509	TTK509	9000	2.6	425	28	220	0.11	19	700	560	200	0.89	64	220	4.25	33	525	790	220	6.3	9.5	18	√	√	√	√
	MCF512	TTK512	12000	3.5	578	62	220	0.25	30	680	1100	215	1.20	73	220	5.91	36	530	750	270	6.3	12.7	18	√	√	√	√
挂墙式 (一拖二、 一拖三)	2×MCW509	MTK518	2×9000	2×2.6	374	27	220	0.12	10	349	795	153	0.89	80	220	8.56	59	630	830	305	6.3	9.5	18	√	√	√	√
	2×MCW518	MTK524	2×12000	2×3.5	620	32	220	0.17	14	360	990	198	1.13	115	220	11.7	68	835	850	305	6.3	12.7	26	√	√	√	√
	2×MCW509 1×MCW516	MTK534	2×9000 1×16000	2×2.6 1×4.7	374 800	27 37	220 220	0.12 0.32	10 14	349 360	795 990	153 198	0.89 1.65	60	220	17.2	100	678	1050	600	6.3	9.5	18	√	√	√	√
	2×MCF509	MTK518	2×9000	2×2.6	425	28	220	0.11	19	700	560	200	0.89	80	220	8.54	59	630	830	305	6.3	9.5	18	√	√	√	√
座地式 (一拖二)	2×MCF512	MTK524	2×12000	2×3.5	578	62	220	0.25	30	680	160	215	1.13	115	220	11.5	68	835	850	305	6.3	12.7	26	√	√	√	√
	1×MCW509 1×MCF509	MTK524	2×9000	2×2.6	374	27	220	0.12	10	349	795	153	0.89	80	220	8.57	59	630	830	305	6.3	9.5	18	√	√	√	√
混合式 (一拖二)	1×MCW512 1×MCF512	MTK524	2×12000	2×3.5	620	32	220	0.17	14	360	990	198	1.13	115	220	11.6	68	835	850	305	6.3	12.7	26	√	√	√	√
	MCX512	TTK512	12000	3.5	680	37	220	0.45	32	604	1032	215	1.22	75	220	6.5	24	592	988	350	6.3	15.9	26	√	√	√	√
天花 座地	MCX512	TTJ010	12000	3.5	680	37	220	0.45	32	604	1032	215	1.20	135	220	7.6	46	616	464	464	6.4	15.9	26	√	√	√	√
	MCX518	TTK518	18000	5.3	808	37	220	0.45	35	604	1032	215	1.92	75	220	9.9	39	592	988	350	6.3	15.9	26	√	√	√	√
两用式	MCX518	TTJ020	18000	5.3	808	37	220	0.45	35	604	1032	215	2.04	139	220	11.9	51	616	464	464	7.9	19.1	26	√	√	√	√
	MCX524	TTK524	24000	7.1	1148	50	220	0.55	40	604	1282	240	2.41	50	220	11.7	44	592	988	350	7.9	19.1	26	√	√	√	√

续表

形式	型号		制冷量		室内机组						室外机组						管径(mm)				自选附件					
	室内机组	室外机组	BTU/h	kW	送风量 (m ³ /h)	功率 (W)	电压 (V)	电流 (A)	净重 (kg)	外形尺寸 (mm)			压缩机 功率 (kW)	风机 功率 (W)	电压 (V)	电流 (A)	净重 (kg)	外形尺寸 (mm)			制冷剂 液体	制冷剂 气体	排水管	有线遥控	无线遥控	热泵式
										高	宽	厚						高	宽	厚						
天花, 落地 两用式	MCX524	TTJ024	24000	7.1	1148	50	220	0.55	40	604	1282	240	2.64	139	220	14.9	51	616	464	464	7.9	19.1	26	√	√	
	MCX530	TTK530	30000	8.8	1556	100	220	1.10	55	604	1532	240	3.20	70	220	17.0	86	735	988	350	9.5	15.9	26	√	√	
	MCX536	TTJ030	30000	8.8	1556	100	220	1.10	55	604	1532	240	3.10	187	220	20.7	71	619	718	625	9.5	22.3	26	√	√	
	MCX536	TTK536	36000	10.6	1556	100	220	1.10	55	604	1532	240	3.86	60	220/380	19.6	91	795	988	350	9.5	19.1	26	√	√	
天花式	MCS524	TTK524	25000	7.3	1140	160	220	1.1	28	185	1270	670	2.64	139	220	14.9	66	885	870	300	7.9	19.1	26	√		
	MCS536	TTK536	36000	10.6	1680	270	220	2.5	41	250	1570	670	3.86	60	220/380	19.6	92	1235	940	340	9.5	19.1	26	√		
	MCS548	TTK548	44400	13.0	1920	328	220	3.0	41	250	1570	670	4.54	60	380	7.6	106	1235	940	340	9.5	19.1	26	√		
	MCW509	TWK509	9000	2.6	374	27	220	0.12	10	349	795	153	0.89	64	220	4.25	37	525	790	220	6.3	9.5	18	√		
热泵	MCW512	TWK512	12000	3.5	620	32	220	0.21	14	360	990	198	1.23	73	220	5.9	43	530	750	270	6.3	12.7	26	√	√	
	MCW524	TWK524	24000	7.1	1070	70	220	0.26	19	370	1250	210	2.41	50	220	11.7	86	592	988	350	7.9	19.1	26	√	√	
	MCW536	TWK536	36000	10.6	1500	40	220	0.39	31	370	1500	240	3.86	60	220/380	19.6	117	1085	890	365	9.5	19.1	26	√	√	
	MCS518	TWK518	48000	14.1	1920	328	220	3.0	41	250	1570	670	4.54	60	380	7.6	132	1235	940	340	9.5	19.1	26	√	√	
热泵	MCX512	TWJ010	10000	2.9	680	37	220	0.45	32	604	1082	215	1.20	135	220	7.6	66	616	610	508	6.4	15.9	26	√		
	MCX518	TWJ015	15000	4.4	808	37	220	0.45	35	604	1082	215	1.82	135	220	9.9	66	616	610	508	6.4	15.9	26	√		
	MCX518	TWJ020	20000	5.9	808	37	220	0.45	35	604	1032	215	2.04	139	220	11.9	77	616	711	635	7.9	19.1	26	√		
	MCX536	TWJ030	30000	8.8	1556	100	220	1.10	55	604	1532	240	3.10	187	220	20.7	92	838	711	635	9.5	19.1	26	√		
吊顶, 暗装, 可接 风管	MCD512	TTK012	12000	3.5	504	0.17	220	0.52	25	265	571	954	1.39	50	220	5.8	55	591	988	350	12	6	19			
	MCD512	TTJ012	12000	3.5	504	0.17	220	0.52	25	265	571	954	1.28	100	220	7.3	51	617	465	465	16	6	19			
	MCD518	TTK518	18000	5.3	792	0.2	220	0.64	28	265	571	1080	1.78	50	220	11.6	60	591	988	350	12	6	19			
	MCD518	TTJ020	18000	5.3	792	0.2	220	0.64	28	265	571	1080	2.13	100	220	12.6	57	617	465	465	19	8	19			
	MCD524	TTK524	24000	7.1	1008	0.36	220	0.80	31	265	571	1365	2.38	50	220	13.0	64	591	988	350	16	10	19			
	MCD524	TTJ024	24000	7.1	1008	0.26	220	0.80	31	265	571	1365	2.53	150	220	22.4	69	617	719	625	19	8	19			
	MCD536	TTK530	30000	8.8	1404	0.41	220	1.27	47	265	571	1785	3.33	100	220	18.5	71	795	988	350	16	10	19			
	MCD536	TTJ030	30000	8.8	1404	0.41	220	1.27	47	265	571	1785	3.44	190	220	22.0	80	817	719	625	22	10	19			
	MCD536	TTK536	36000	10.6	1404	0.41	220	1.27	47	265	571	1785	3.84	100	380	8.6	88	795	988	350	16	10	19			
	MCD048	TTK048	50000	14.7	2718	0.5	220	2×1.65	64	425	711	1194	5.5	100	380	10	127	1255	988	350	29	10	19			
	MCD060	TTK060	60000	17.6	3398	0.65	220	2×2.1	74	425	711	1194	6.82	100	380	10.6	127	1255	988	350	29	10	19			

形式	型号	制冷量		室内机组						室外机组						管径(mm)				自选附件									
		室内机组	室外机组	kW	BTU/h	送风量 (m ³ /h)	功率 (W)	电压 (V)	电流 (A)	净重 (kg)	外形尺寸 (mm)			压缩机功率 (kW)	风机功率 (W)	电压 (V)	电流 (A)	净重 (kg)	外形尺寸 (mm)			制冷剂液体	制冷剂气体	排水管	有线遥控	无线遥控	热泵式		
											高	宽	厚						高	宽	厚								
热泵	BWU018			4.0	13500	756	0.1	220	2.1	38	254	947	720	1.53	100	220	3	64	635	585	308	16	7	19					
	BWU024			5.6	19000	1048	0.19	220	1.76	43	254	1099	720	1.99	100	220	10	74	635	712	610	19	8	19					
	BWU024			8.4	28500	2368	0.19	220	1.76	43	254	1099	720	3.45	150	220	19	94	839	712	635	23	10	19					
	BWU030			8.8	30600	1548	0.25	220	2.36	43	254	1099	720	3.71	150	220	19	94	839	712	635	23	10	19					
大分体、供冷或热泵	TWJ030			9.4	32000	1692	0.25	220	2.6	52	1092	546	533	3.6	190	220	19	80	635	712	610	22.3	9.5	19					
	TWJ030			9.4	32000	1692	0.25	220	2.6	52	1092	546	533	3.6	150	220	19	94	839	712	610	22.3	9.5	19					
	TTK536			10.8	37000	1692	0.26	220	2.6	52	1092	546	533	4.28	100	380	10	95	795	988	350	19	10	19					
	TTJ030			10.0	34000	2052	0.25	220	2.1	68	1321	597	533	3.72	190	220	19	80	737	712	610	28.6	9.5	19					
	TWE040			10.0	34000	2052	0.25	220	2.1	68	1321	597	533	3.72	150	220	19	94	839	712	610	28.6	9.5	19					
	TWE040			12.6	43000	2196	0.25	220	2.1	68	1321	597	533	4.04	250	380	10	94	937	711	635	28.6	9.5	19					
	TWE040			12.6	43000	2196	0.25	220	2.1	68	1321	597	533	4.04	250	380	10	132	940	991	889	28.6	9.5	19					
	TTK548			14.1	48000	2556	0.25	220	2.1	68	1321	597	533	5.39	100	380	10	127	1255	988	350	29	10	19					
	TTA050A			14.6	50000	2580	0.57	380	1.4	136	1423	966	559	5.21	190	380	10	143	1143	991	889	28.6	9.5	19					
	TWA050			14.6	50000	2880	0.57	380	1.4	136	1423	966	559	5.5	100	380	10	127	1255	988	350	28.6	9.5	19					
	TTK548			14.1	48000	2880	0.57	380	1.4	136	1423	966	559	5.5	100	380	10.6	127	1255	988	350	28.6	9.5	19					
	TTK560			16.4	56000	3240	0.57	380	1.4	136	1423	966	559	6.82	100	380	11	151	839	839	737	28.6	9.5	19					
	TTA060			17.9	61000	3744	1.13	380	3.2	176	1524	1219	635	6.67	250	380	18.2	180	991	864	1067	35	13	19					
	TTA075			22.3	76000	4248	1.13	380	3.2	176	1524	1219	635	8.6	250	380	18.2	187	991	864	1067	35	13	19					
	TWA075			22.3	76000	4248	1.13	380	3.2	176	1524	1219	635	8.6	250	380	18.2	180	991	864	1067	35	13	19					
	TTA075A			23.1	79000	4428	1.5	380	3.6	215	1524	1626	635	11.6	560	380	26.1	214	991	864	1067	35	13	19					
TWA075A			29.4	100500	5652	1.5	380	3.6	215	1524	1626	635	11.6	560	380	26.1	226	1093	965	1321	35	13	19						
TTA100			29.4	100500	5652	1.5	380	3.6	215	1524	1626	635	11.6	560	380	26.1	226	1093	965	1321	35	13	19						
TWA100			30.0	102500	5652	1.5	380	3.6	215	1524	1626	635	12.1	560	380	26.1	236	1093	965	1321	35	13	19						
TTA100B			36.9	126100	7128	2.3	380	4.6	343	1753	2032	712	14.2	560	380	27.4	312	991	864	2235	35	13	19						
TTA125B			44.5	152000	8496	2.3	380	4.6	343	1753	2032	712	16.6	500	380	32	358	991	861	2235	35	13	25.4						
TTA155B			44.5	152000	8496	2.3	380	4.6	343	1753	2032	712	16.6	500	380	32	376	991	864	2235	35	13	25.4						
TWA155B			46.6	159000	8496	3.8	380	7.6	403	1829	2363	788	17.9	500	380	35	358	991	864	2235	35	13	25.4						
TTA155B			58.6	199900	9504	3.8	380	7.6	403	1829	2363	788	23.5	1120	380	36.1	430	1143	1118	2363	43	16	25.4						
TTA200B			58.6	199900	9504	3.8	380	7.6	403	1829	2363	788	23.5	1120	380	36.1	430	1143	1118	2363	43	16	25.4						
TWA200B			58.6	199900	9504	3.8	380	7.6	403	1829	2363	788	23.5	1120	380	36.1	430	1143	1118	2363	43	16	25.4						

注: ① 本表仅列出常用的分体式空调机组的部份组合, 也可以有其他的组合方法。

② 室外机组 TT 字头的为仅冷机组, TW 字头的为热泵机组。

③ 表中制冷量按下列参数制定: 室外空气 35°C, 室内空气 26°C/19°C(干/湿球)。

表 2-2-97

风冷式成套空调机组/热泵机组性能表

型号	制冷量		供热量		压缩机		冷凝风机		蒸发器风机		空气过滤器		制冷剂 (kg)	重量 (kg)	外形尺寸 (mm)		
	BTU/h	kW	耗电 (kW)	耗电 (kW)	数量	形式	调节 (%)	送风量 (m ³ /s)	数量	功率 (kW)	送风量 (m ³ /s)	数量			长×宽	长	宽
TCC030	30500	8.9	3.25	—	1/1	往复	100	1.10	1	0.38	0.52	1	508×653	1403	914	741	
TCC040	43000	12.6	4.27	—	1/1	往复	100	1.53	1	0.38	0.69	1	254×635	1634	1143	848	
TCC050	53500	15.7	5.63	—	1/1	往复	100	1.53	1	0.38	0.87	1	254×635	1634	1143	848	
TCH063	63000	18.5	6.12	—	1/1	往复	100	1.89	1	0.38	1.00	1	407×635	2215	1262	889	
TCH073	78000	22.9	7.81	—	1/1	往复	100	2.10	1	0.38	1.18	1	407×635	2215	1262	889	
TCH085	89000	26.3	9.0	—	2/1	往复	100	2.47	1	0.75	1.35	1	508×635	2395	1621	1245	
TCH100	105500	30.9	10.6	—	2/1	往复	100	2.83	1	0.75	1.56	1	508×635	2395	1621	1245	
TCH125	133000	39.0	13.3	—	2/1	往复	100	3.94	2	0.25	1.98	1	508×508/508×635	2725	1811	1273	
TCH155	152100	44.6	15.7	—	2/1	往复	100	4.25	2	0.25	2.38	1	508×508/508×635	2725	1811	1273	
TCH175	180000	52.7	17.8	—	2/1	往复	100	5.31	2	0.75	2.79	1	508×635	3106	2167	1372	
TCH200	206500	60.5	21.4	—	2/1	蜗旋	50—100	5.82	2	0.75	3.14	1	508×635	3106	2167	1372	
TCH250	236000	69.1	21.9	—	2/1	蜗旋	50—100	6.50	2	0.75	3.92	1	508×635	3106	2167	1372	
WCC030	31000	9.1	3.24	8.6	2.83	1/1	往复	100	1.10	1	0.38	0.52	1	508×653	1403	941	741
WCC040	41000	12.0	4.06	11.4	3.75	1/1	往复	100	1.53	1	0.38	0.69	1	254×635	1634	1143	848
WCC050	51500	15.1	5.45	14.5	4.78	1/1	往复	100	1.53	1	0.38	0.87	1	254×635	1634	1143	848
WCH063	62000	18.2	6.32	17.0	5.0	1/1	往复	100	1.89	1	0.38	1.00	1	407×635	2215	1262	889
WCH073	78000	22.9	7.81	20.8	7.0	1/1	往复	100	2.10	1	0.38	1.18	1	407×635	2215	1262	889
WCH100	111000	32.5	10.4	27.8	9.3	2/1	往复	100	2.83	1	0.75	1.56	1	508×635	2395	1621	1245
WCH125	129300	44.1	12.6	33.3	11.2	2/1	往复	100	3.94	2	0.25	1.98	1	508×508/508×635	2725	1811	1273
WCH155	154900	45.4	15.3	40.4	13.5	2/1	往复	100	4.25	2	0.25	2.38	1	508×508/508×635	2725	1811	1273
WCH200	202600	59.4	21.6	57.5	19.3	2/2	蜗旋	50—100	5.82	2	0.75	3.14	1	508×635	3106	2167	1372

续表

型号	制冷量		供热量		压缩机			冷凝风机			蒸发器风机			空气过滤器		制冷剂 R22 (kg)	重量 (kg)	外形尺寸 (mm)	
	BTU/h	kW	耗电 (kW)	耗电 (kW)	数量 循环	形式	调节 (%)	送风量 (m ³ /s)	数量	功率 (kW)	送风量 (m ³ /s)	数量	功率 (kW)	数量	长×宽			长	宽
	SAHD C20	234000	68.6	23.3	—	2/1	螺旋	50—100	5.86	2	0.75	3.78	2	5.6	4/4	406×508	3943	2375	1726
SAHD C25	293000	85.9	29.2	—	2/1	螺旋	40—100	7.89	3	0.75	4.72	2	7.5	4/4	508×508	3943	2375	1726	
SAHD C30	351000	102.8	34.9	—	2/1	螺旋	50—100	8.97	3	0.75	5.67	2	11.25	12	406×508	3943	2375	1864	
SAHC C20	234000	68.6	23.3	—	2/2	螺旋	50—100	5.86	2	0.75	3.78	2	5.6	12	508×508	6655	2286	1931	
SAHC C25	293000	85.9	29.2	—	2/2	螺旋	40—100	7.89	3	0.75	4.72	2	7.5	12	508×508	6655	2286	1931	
SAHC C30	351000	102.8	34.9	—	2/2	螺旋	50—100	8.97	3	0.75	5.67	2	11.25	16	508×508	6655	2286	2083	
SAHC C40	478000	140.1	46.2	—	4/2	螺旋	25—50—75—100	11.94	4	0.75	7.56	2	15.0	16	508×635	8484	2286	2210	
SAHC C50	569000	166.7	55.0	—	4/2	螺旋	30—60—80—100	15.56	6	0.75	9.44	2	15.0	20	508×635	9042	2286	1931	
SAHC C55	641000	187.8	60.0	—	4/2	螺旋	25—50—75—100	15.56	6	0.75	10.39	2	22.5	20	508×635	9042	2286	1931	
SAHC C60	712000	208.6	66.7	—	4/2	螺旋	25—50—75—100	17.22	6	0.75	11.38	2	22.5	35	406×508	8230	2947	2210	
SAHC C70	819000	240.0	76.8	—	2/2	往复	25—50—75—100	17.22	6	0.75	13.22	2	30	35	406×508	8230	2947	2210	
SAHC C75	903000	264.6	82.0	—	4/2	往复	25—50—75—100	17.22	6	0.75	14.17	2	30	35	406×508	8230	2947	2210	
SEHE C90	1039000	304.4	94.4	—	2/2	往复	25—50—75—100	25.0	8	0.75	17.0	2	37.5	25	610×610	10617	3632	2058	
SEHE C11	1224000	358.6	111.0	—	2/2	往复	22—44—78—100	26.9	9	0.75	19.8	2	37.5	25	610×610	10617	3632	2058	
SEHE C11	1413000	414.0	128.0	—	2/2	往复	25—50—75—100	29.7	10	0.75	21.7	2	60	25	610×610	10770	3556	1981	
SEHE C11	1575000	461.5	143.0	—	2/2	往复	25—50—75—100	35.8	12	0.75	21.7	2	60	25	610×610	10770	3556	1981	

注：① 最高机外余压 TCC/WCC 为 15mm，TCH/WCH 为 50mm，SAHD/SAHC/SAHE 为 150mm

② 机组的供电均适用于 380/3/50，机组的 E. F. R. = 0.4

表 2-2-98

风冷管道型空调机性能参数表

类型	室外机		MMC040B	MMC050B	MMC060C	MMC075C	MMC100B	MMC125B	MMC075C×2
	室内机		MDB040B	MDB050B	MDB060B	MDB075C	MDB100B	MDB125B	MDB150B
制冷量	Brn/b	40, 00		50, 000	60, 000	80, 000	100, 000	125, 000	150, 000
	keal/h	10, 080		12, 6000	15, 120	20, 161	25, 201	31, 502	37, 802
循环控制									
管径	排气管	mm (in)	12.70 (1/2)	12.70 (1/2)	12.70 (1/2)	12.70 (1/2)	15.88 (5/8)	19.05 (5/8)	12.70 (1/2)
	吸气管	mm (in)	19.05 (3/4)	22.23 (7/8)	22.23 (7/8)	25.40 (1)	28.58 (11/8)	28.58 (11/8)	25.40 (1)
冷凝器盘管	排数		2	3	2	2	4	4	2
	片数/寸		14	14	14	16	12	16	16
迎风面积	m ² (ft ²)	0.77 (8.29)	0.77 (8.29)	1.12 (12.06)	1.24 (13.3)	1.77 (19)	1.77 (19)	1.77 (19)	2×1.77 (19)
类型/驱动									
叶片材料									
冷凝器风扇	叶片直径	mm (in)	356 (14)	406.4 (16)	660.4 (26)	660.4 (26)	660.4 (26)	660.4 (26)	660.4 (26)
	运转电流	A	0.56	0.94	3.4	3.4	3.4	3.4	2×3.4
输入额定功率	W	124	180	625	625	625	625	625	2×625
风量	ft ³ /min	2, 400	2, 400	3, 400	6, 000	7, 000	7, 000	7, 000	2×7, 000
电源	V/Hz/PH	380-420/50/3							
保护装置									
制冷控制方式									
压缩机	最大启动电流	A	45	62	79	91	104	135	2×91
	运行电流	A	6.3	8.2	11.8	14.0	17.0	23.5	2×14.0
尺寸	高	mm (in)	1086 (42.76)	946 (37.2)	946 (37.2)	946 (37.2)	946 (37.2)	946 (37.2)	2×946 (37.2)
	宽	mm (in)	925 (35.42)	1, 300 (51.2)	1, 300 (51.2)	1, 116 (43.9)	1, 116 (43.9)	1, 116 (43.9)	2×1, 116 (43.9)
净重	厚	mm (in)	400 (15.75)	500 (19.7)	500 (19.7)	500 (19.7)	500 (19.7)	500 (19.7)	2×939 (37.0)
	kg (lb)	110 (243)	125 (276)	132 (291)	162 (357)	193 (426)	224 (493)	224 (493)	2×162 (357)

类 型	室外机		室内机		MMC040B		MMC050B		MMC060C		MMC075C		MMC100B		MMC125B		MMC075C×2	
			MDB040B		MDB050B		MDB050B		MDB060B		MDB075C		MDB100B		MDB125B		MDB150B	
蒸发器																		
	排数	3		4		4		3		3		4		3		4		
蒸发器盘管	片数/寸	12		12		12		12		12		12		14		12		
	迎风面积	0.26 (2.81)		0.26 (2.81)		0.26 (2.81)		0.49 (5.31)		0.54 (5.82)		0.54 (5.82)		1.01 (10.82)		1.01 (10.82)		
	风速	136.2 (445)		174.4 (569)		174.4 (569)		115.7 (376)		131.1 (429)		168 (550)		117.7 (388)		129 (425)		
	类型/驱动																	
	数量	1		1		1		2		2		2		1		1		
蒸发器风扇	叶片直径	282.6 (11.13)		282.6 (11.13)		282.6 (11.13)		282.6 (11.13)		282.6 (11.13)		282.6 (11.13)		282.6 (11.13)		395 (15.55)		
	风量	35.4 (1250)		45.35 (1500)		45.35 (1500)		56.69 (2000)		70.8 (2500)		90.7 (3200)		118.9 (4200)		130.3 (4600)		
	静压	12.7 (0.5)		12.7 (0.5)		12.7 (0.5)		12.7 (0.5)		12.7 (0.5)		12.7 (0.5)		12.7 (0.5)		25.4 (1)		
	形式																	
蒸发器风扇电机	电源	V/Hz/PH		220~240/50/1		220~240/50/1		220~240/50/1		220~240/50/1		220~240/50/1		380~420/50/3		380~420/50/3		
	运行电流	A		1.63		1.63		2×1.70		2×1.70		2×1.70		2×1.63		4.9		
	额定功率	W		305		365		2×305		2×305		2×305		2×365		2200		
	高	mm (in)		575 (22.52)		575 (22.52)		575 (22.52)		575 (22.52)		575 (22.52)		855 (34.84)		855 (34.84)		
	宽	mm (in)		892 (35.12)		892 (35.12)		1502 (59.13)		1502 (59.13)		1502 (59.13)		1640 (64.57)		1640 (64.57)		
	厚	mm (in)		761 (29.96)		761 (29.96)		761 (29.96)		761 (29.96)		761 (29.96)		1040 (40.94)		1040 (40.94)		
	净重	kg (lb)		50 (110)		55 (121)		85 (188)		96 (212)		100 (221)		140 (309)		145 (320)		

续表

类型	室外机	MMC100B×2	MMC125B×2	MMC100B×3	MMC100B×1 MMC125B×2	MMC100B×4	MMC125B×4
制冷量	室内机	MDB200B	MDB250B	MDB300B	MDB350B	MDB400	MDB500B
	Btu/h	200,000	250,000	300,000	350,000	400,000	500,000
	kcal/h	50,403	63,004	75,605	88,202	100,806	126,008
循环控制							
热力膨胀阀							
管径	棒气管	15.88 (5/8)	19.05 (3/4)	15.88 (5/8)	15.88 (5/8) + 19.05 (3/4)	15.88 (5/8)	19.05 (3/4)
	吸气管	28.58 (1 1/8)	28.58 (1 1/8)	28.58 (1 1/8)	28.58 (1 1/8)	28.58 (1 1/8)	28.58 (1 1/8)
冷凝器盘管	排数	4	4	4	4	4	4
	片数/寸	12	16	12	12	12	16
	迎风面积	2×1.77 (19)	2×1.77 (19)	3×1.77 (19)	3×1.77 (19)	4×1.77 (19)	4×1.77 (19)
直 接							
铝							
冷凝器风扇	叶片直径	660.4 (26)	660.4 (26)	660.4 (26)	660.4 (26)	660.4 (26)	660.4 (26)
	运转电流	A	2×3.4	3×3.4	3×3.4	4×3.4	4×3.4
	输入额定功率	W	2×625	3×625	3×625	4×625	4×625
	风量	ft ³ /min	2×7,000	3×7,000	3×7,000	4×7,000	4×7,000
室外机组	电源	V/Hz/PH	380-420/50/3				
	保护装置	过热保护/高低压保护开关					
压缩机	制冷控制方式	开/关					
	最大启动电流	A	2×104	3×104	(1×104) + (2×135)	4×104	4×135
	运行电流	A	2×17.0	3×17.0	(1×17.0) + (2×23)	4×17.0	4×23.5
	高	mm (in)	2×946 (37.2)	3×946 (37.2)	3×946 (37.2)	4×946 (37.2)	4×946 (37.2)
	宽	mm (in)	2×1,116 (43.9)	3×1,116 (43.9)	3×1,116 (43.9)	4×1,116 (43.9)	4×1,116 (43.9)
	厚	mm (in)	2×939 (37.0)	3×939 (37.0)	3×939 (37.0)	4×939 (37.0)	4×939 (37.0)
净重		kg (lb)	2×193 (426)	3×193 (426)	1×193 (426) + 2×224 (493)	4×193 (426)	4×224 (493)

类型	室外机	MMC100B×2	MMC125B×2	MMC100B×3	MMC100B×1 MMC125B×2	MMC100B×4	MMC125B×4
	室内机	MDB200B	MDB250B	MDB300B	MDB350B	MDB400	MDB500B
蒸发器							
	排数	4	4	5	4	4	5
	片数/寸	12	14	12	12	14	12
蒸发器盘管	迎风面积	1.2 (12.92)	1.49 (16.01)	1.63 (17.5)	2.38 (25.62)	2.38 (25.62)	2.55 (27.45)
	风速	151 (495)	152.4 (500)	156.7 (514)	125 (410)	142.7 (468)	166.7 (546)
	类型/驱动	离心直接驱动			离心/皮带驱动		
室内机	数量	1	1	1	1	1	1
	叶片直径	395 (15.55)	470 (18.50)	470 (18.50)	470 (18.50)	592 (23.30)	592 (23.30)
	风量	181.3 (6400)	226.7 (8000)	254 (9000)	297.5 (10500)	340 (12000)	425 (15000)
	静压	30.5 (1.2)	30.5 (1.2)	30.5 (1.2)	30.5 (1.2)	30.5 (1.2)	35.5 (1.4)
	形式	鼠笼式					
蒸发器风扇	电源	220~240/50/1			380~420/50/3		
	运行电流	8.4	8.4	11.3	11.3	14.6	20.5
	额定功率	4000	4000	5500	5500	7500	11000
	高	945 (37.2)	1291 (50.83)		1546 (60.87)	1546 (60.87)	
	宽	1894 (74.57)	1866 (73.46)		2122 (83.54)	2274 (89.53)	
	厚	980 (38.58)	1199 (47.2)		1199 (47.2)	1466 (57.7)	
净重		180 (398)	250 (553)	270 (597)	320 (707)	330 (730)	350 (774)

表 2-2-99

性能参数

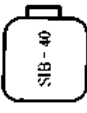














型号	TDS 40B	TDS 50B	TDS 60B	TDS 75B	TDS 100B	TDS 125B	TDS 150B	TDS 200B	TDS 250B	TDS 300B	TDS 350B	TDS 400B	TDS 500B
制冷量	kcal/h 10,080	12,600	15,120	20,161	25,201	31,502	37,802	50,403	63,004	75,605	88,202	100,806	126,008
	kW 11.72	14.63	17.58	23.44	29.3	36.64	43.96	58.61	73.27	87.92	102.58	117.23	146.54
风量	Btu/h 40,000	50,000	60,000	80,000	100,000	125,000	150,000	200,000	250,000	300,000	350,000	400,000	500,000
余压	m ³ /h 2088	2722	3402	4248	5443	7135	7819	10879	13604	15242	17849	20401	25499
电源	mmH ₂ O 13.2	10.2	14	15.2	10.2	25.4	25.4	30.5	30.5	30.5	30.5	30.5	35.5
耗电	← 220V/1PH/50Hz →												
运行电流	kW 0.305	0.365	0.61	0.61	0.73	2.2	2.2	4.0	4.0	5.5	5.5	7.5	11.0
风机驱动形式	A 1.7	1.63	3.4	3.4	3.26	4.9	4.9	8.4	8.4	11.3	11.3	14.6	20.5
组合台数及型号	← 直接 →												
电源	← 380V/3PH/50Hz →												
压缩机	1× SOB40	1× SOB50	1× SOB60	1× SOB75	1× SOB100	3× SOB125	2× SOB75	2× SOB100	2× SOB125	3× SOB100	1×SOB100 2×SOB125	4× SOB100	4× SOB125
耗电	← 480V/3PH/50Hz →												
运行电流	kW 3.8	4.8	6.5	8.6	10.7	12.8	2×8.6	2×10.7	2×12.8	3×10.7	1×10.7+2×12.8	4×10.7	4×12.8
	kW 0.124	0.18	0.24	0.625	0.625	0.625	1.25	1.25	1.25	1.875	1.875	2.5	2.5
氟管管径	A 6.6	9.5	10.6	14	17	23.5	2×14	2×17	2×23.5	3×17	1×17+2×23.5	4×17	4×23.5
	mm 12.7	12.7	12.7	12.7	15.88	19.05	6.8	6.8	6.8	10.2	10.2	13.6	13.6
连接方法	mm 19.05	22.23	22.23	25.4	28.58	28.58	28.58	28.58	28.58	28.58	28.58	28.58	28.58
制冷剂 R-22 充注量	← 快速接头 →												
	kg 2.8	3.9	4	5.4	5.8	7.6	2×5.4	2×5.8	2×7.6	3×5.8	1×5.8+2×7.6	4×5.8	4×7.6
	← 焊接 →												

* 制冷量是根据室内温度 27°C (db) / 19.5°C (wb) 及室外温度 35°C (db)

* 注意随着产品的改进而可能使以上参数有所变化

表 2-2-100

空调机组合

匹数	制冷量	型号	室外机	室内机	室外机			室内机					
					宽 (mm)	厚 (mm)	高 (mm)	重 (kg)	宽 (mm)	厚 (mm)	高 (mm)	重 (kg)	出风尺寸 (mm)
4	40,000 Btu/h 11.72kW	TDS-40B			925	400	1086	110	892	761	572	50	270×295
5	50,000 Btu/h 14.65kW	TDS-50B			925	400	1086	125	892	761	572	55	270×295
6	60,000 Btu/h 17.58kW	TDS-60B			925	400	1086	132	1502	761	572	85	828×295
7.5	80,000 Btu/h 23.44kW	TDS-75B			1116	939	946	162	1502	761	572	96	828×295
10	100,000 Btu/h 29.30kW	TDS-100B			1116	939	946	193	1502	761	572	100	828×295
12.5	125,000 Btu/h 36.64kW	TDS-125B			1116	939	946	224	1640	1040	855	140	474×408
15	150,000 Btu/h 43.96kW	TDS-150B		 	1116	939	946	216	1640	1040	855	145	474×108
					需 2 台组合								

续表

匹数	制冷量	型号	室外机		室内机		室外机						室内机					
			宽 (mm)	厚 (mm)	高 (mm)	重 (kg)	宽 (mm)	厚 (mm)	高 (mm)	重 (kg)	宽 (mm)	厚 (mm)	高 (mm)	重 (kg)	宽 (mm)	厚 (mm)	高 (mm)	重 (kg)
20	200, 000 Btu/h 58.61kW	TDS-200B			1116	939	946	2×193	1894	980	945	180	474×408					
			需 2 台组合															
25	250, 000 Btu/h 73.27kW	TDS-250B			1116	939	946	2×224	1866	1199	1291	250	620×542					
			需 2 台组合															
30	300, 000 Btu/h 87.92kW	TDS-300B			1116	939	946	3×193	1866	1199	1291	270	620×542					
			需 3 台组合															
35	350, 000 Btu/h 102.58kW	TDS-350B			1116	939	946	1×193 2×224	2122	1199	1546	320	560×482					
			需 3 台组合															
40	400, 000 Btu/h 117.23kW	TDS-400B			1116	939	946	4×193	2274	1466	1546	330	694×698					
			需 4 台组合															
50	500, 000 Btu/h 146.54kW	TDS-500B			1116	939	946	4×224	2274	1466	1546	350	694×698					
			需 4 台组合															



标准可顶出风, 可改作顶出风

标准可前面出风, 可改作前面出风

只可前面出风

风管分体式空调机的安装见图 2-2-96。

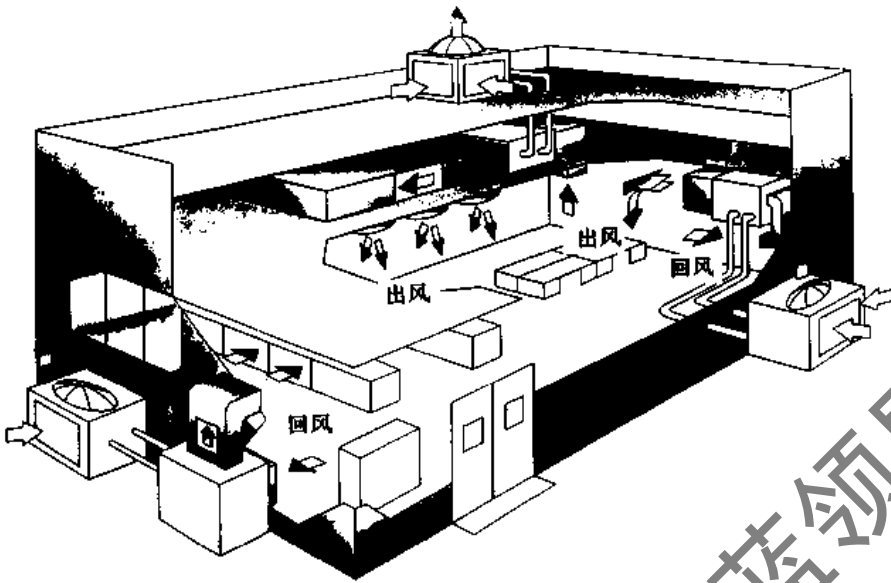


图 2-2-96 风管分体式空调机安装

31. 天龙分体风管式空调机

天龙分体风管式空调机 4.5kW~90.7kW 各种机型选用见图 2-2-97。

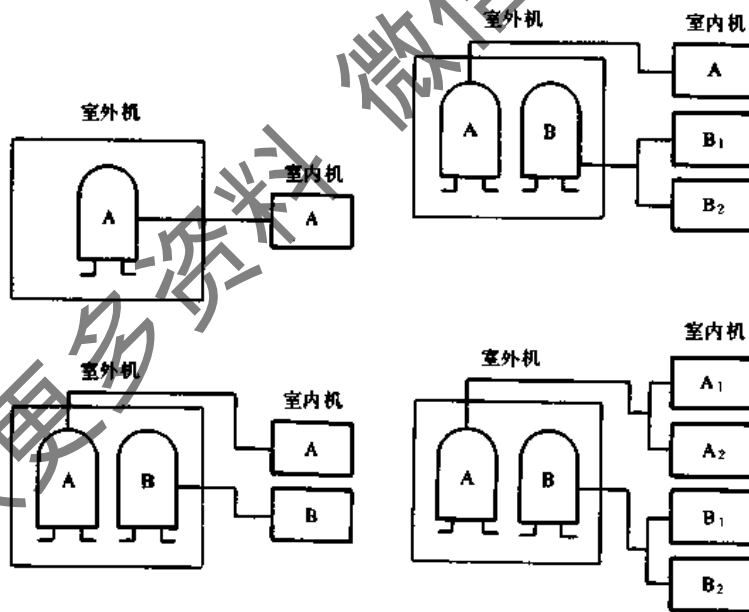


图 2-2-97 机型选用

风管分体式空调机典型应用范例见图 2-2-98、图 2-2-99 及图 2-2-100。

图 2-2-98 中(a)装于宾馆房间的走道上方，直接通过静压箱和墙上的百叶窗风口向空调区送风。

图 2-2-98 中(b)是暗装于公寓、宾馆或办公室的天花板空间内，由短风管连接于百叶风口或天花板散流器。

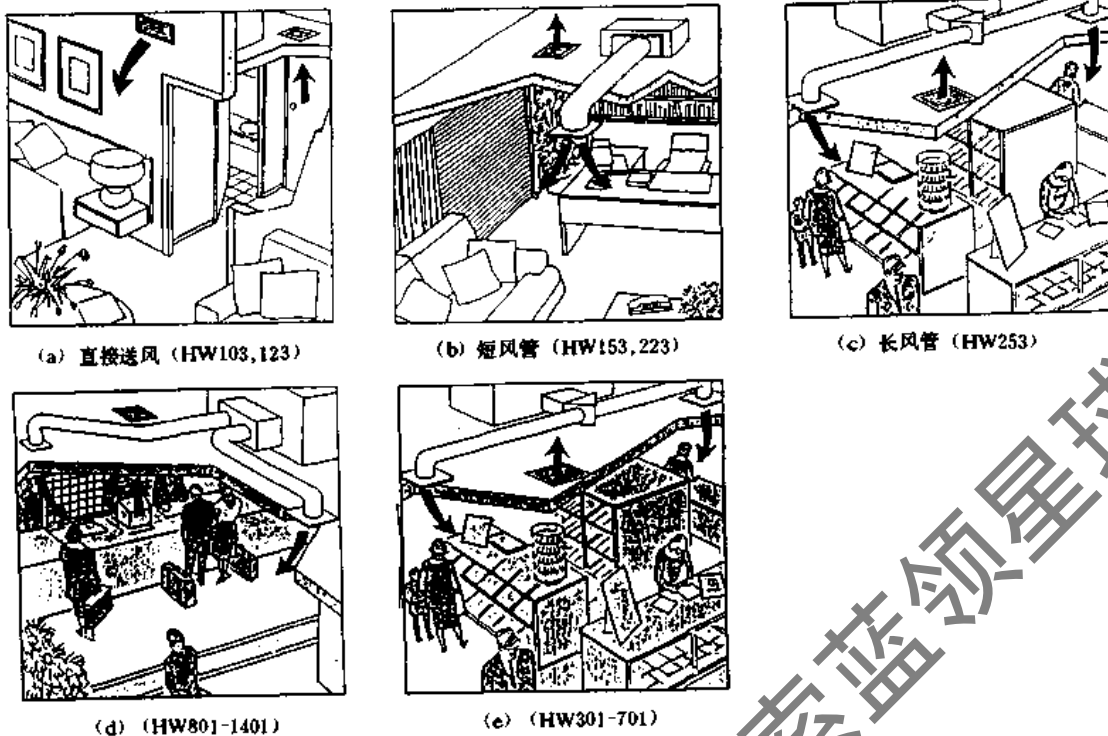


图 2-2-98 风管送风

图 2-2-98 中(c)是高静压型，能够使用长风管应用于更大的空调区域，例如：大型办公室、商店、公共场所或工作区域等。

32. 天龙水源热泵空调机

水源热泵空调机与原有的一般空调机性能比较见表 2-2-101。

水源热泵机组与中央空调系统之比较见表 2-2-102。
水源热泵空调系统示意图见图 2-2-101。

33. 松下水冷柜式空调机

松下水冷柜式空调机(CP 系列)技术参数见表 2-2-103。

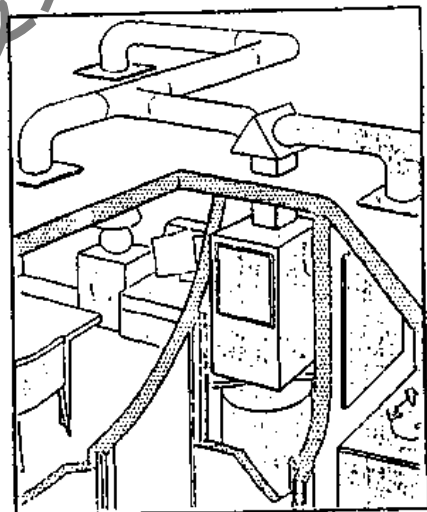


图 2-2-99 柜机接风管

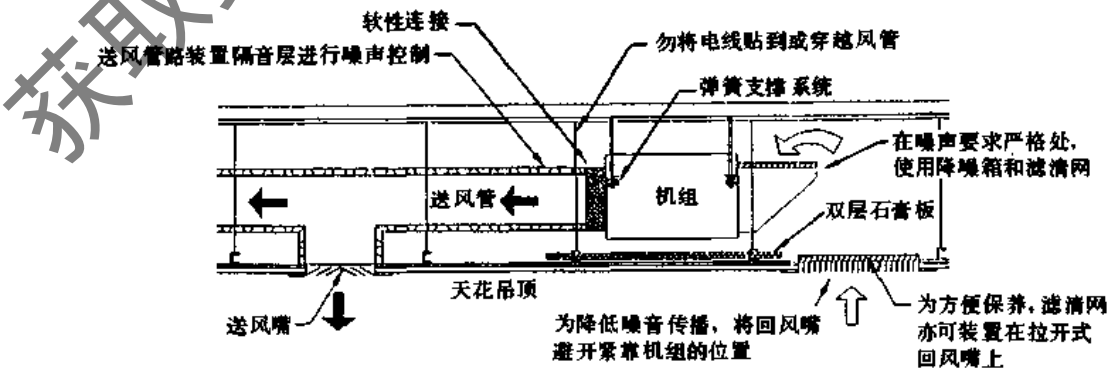


图 2-2-100 风管安装

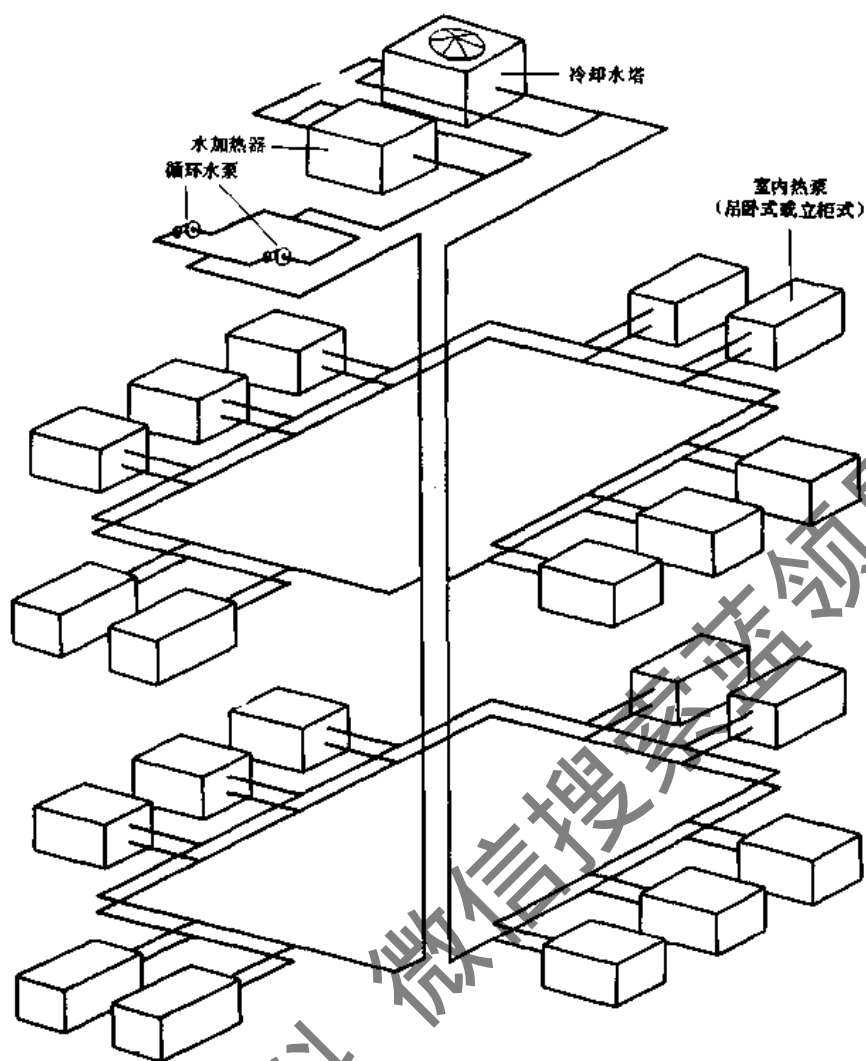


图 2-2-101 水源热泵空调系统

表 2-2-101

性能比较

水源热泵空调机	一般空调机
①3 匹以下使用均为旋转式压缩机，耗电量低，噪音小	①一般使用活塞式压缩机耗电量高，噪声较高
②冷凝器使用天龙专利的铜质套管，独特的内走水外走冷液的散热方式使冷水内侧保持平滑，增加水速，从而减少水内杂质的阻塞机会	②一般使用外管为铸铁走水，内管为铜走冷液的散热方式，因铸铁表面不太平滑，水速减慢，易引起水内杂质的阻塞
③压缩机采用全封闭式装配，并经特别消音处理，减少了噪音外泄	③压缩机部位封闭不完全，增加了机组噪音
④随机供应悬挂防震弹簧及高压冷却软水管，避免因安装不当，引起的不必要的震动和噪音	④通常不随机供应此类的设施
⑤3 匹以下机组风机置于蒸发器之后，有效地减少了因送风而外泄的噪音	⑤送风风机一般在蒸发器之前，以致于送风噪音较高
⑥3 匹以下冷凝水管承受正压，不需安装传统抵消负压的 U 形弯头，使施工更简单。同时，冷凝管阻塞的机会减少	⑥通常需接 U 形弯头施工较复杂，同时，冷凝水管阻塞的机率增高
⑦控制系统简单，只需对循环水温进行控制即可	⑦控制系统复杂(阀门、电路较多)，需较高要求的设计和安装

续表

水源热泵空调机	一般空调机
⑧冷却水系统简单, 只需一般技术人员即可应付自如	⑧需专门技术人员维护和保养, 更多时需委托供货商来维护和保养, 费用较高
⑨冷却水管道较易平衡, 循环水流量要求不高, 调试系统简单	⑨系统平衡经常需要安装大量调水电动阀门和自动控制设备, 增加额外费用
⑩可逐台启动, 启动电流很小, 从而可以缩小电缆尺寸, 减轻对电网的冲击	⑩整机启动, 启动电流通常较大, 对电网的冲击很强
⑪少数备用机组即可保证空调正常供给, 个别机组故障并不影响附近及整座建筑物空调效果	⑪昂贵的备用制冷机组, 且主机损坏, 整个空调系统将会部分或全部停顿
⑫并无季节转换冷暖控制系统之麻烦	⑫冷暖转换较为复杂
⑬可分期投资设备, 只需先安装循环水管系统, 而机组则可分层增加	⑬必须先投资冷冻主机, 这样就增加了一次性投资的费用
⑭旧楼翻新安装空调, 既可避免损坏楼宇原有结构, 又可分层安装及使用空调	⑭无法避免损坏原有结构, 且难找到适用机房, 一般需全楼停业以进行安装工程, 经济损失较大
⑮各单位可独立调节机组选择冷暖空调	⑮不可能办到
⑯能够更好的符合环保要求	⑯对环境保护产生一定影响

表 2-2-102

水源热泵机组与中央空调系统比较

水源式热泵系统	中央控制空调系统
①系统设计简单	①系统设计较复杂
②只需应用双管路系统(冷却水塔)	②通常需四管路系统, 增加额外投资
③室内管路无需绝热材料保温	③需绝热材料保温(冷冻水系统), 增加额外投资
④免机房, 只需提供冷却水塔, 水泵放置场所, 节省了宝贵的主机占地面积	④需要占地较大的机房
⑤总投资较低	⑤总投资较高
⑥部分空调使用时节能, 尤其在过渡季节根据不同需要, 不同空间可同时分别供应冷暖, 能源可相互交替, 节省过渡季节的耗能	⑥部分空调使用时, 最低能量亦要达到总容量的 25%, 在达不到满负荷时, 浪费大量能源
⑦若房子分别租赁或出售给不同业主时, 电费、维修、保养费等均能独立核算	⑦费用不易核算, 无论业主用否或用多用少, 费用一样支付
⑧使用时间机动灵活, 跨度大, 假期或下班后, 用户还可个别享用空调	⑧使用时间有所局限, 部分空调使用时必需启动整个空调, 至少也要启动容量的 25%。例如, 一栋 30 层楼房, 当有 3 个层面使用空调时, 原本只需 10% 的能量, 而实际却需要 25%

表 2-2-103

水冷柜式空调机技术参数

项目	制冷能力	电源	耗电量	风量	外静压	压缩机	风扇马达	噪声	外形尺寸 (高×长×宽)	净重
	RTU/h		冷气			额定输出	额定输出			
型号	W		kW	m ³ /min	mmHg	kW	kW	dB(A)	mm	kg
CP-31WV	32,000 9,300	3N~380V	3.00	低: 19.1 高: 21.1	0	1.99	0.15	低: 48 高: 51	1,750×615×425	105
CP-51WV	50,000 14,530	3N~380V	4.15	低: 34.9 高: 41.0	0	2.98	0.23	低: 51 高: 54	1,750×800×425	145

续表

项目 型号	制冷能力	电源	耗电量	风量 m ³ /min	外静压 mmHg	压缩机	风扇马达	噪声 dB(A)	外形尺寸 (高×长×宽) mm	净重 kg
	BTU/h		冷气			额定输出	额定输出			
	W		kW			kW	kW			
CP-51WDV	50,000 14,530	3N~380V	4.48	42	14	2.98	0.75	54	1,750×800×425	160
CP-81WDV	80,000 23,260	3N~380V	6.32	62	23	5.6	0.75	55	1,630×1,180×495	220
CP-101WDV	100,000 29,070	3N~380V	8.40	82	25	6.7	1.5	58	1,630×1,480×495	275
CP-15WDV	160,000 46,510	3N~380V	12.96	115	20	5.6×2	2.2	64	1,880×1,480×710	420
CP-201WDV	200,000 58,140	3N~380V	17.22	180	25	6.7×2	3.7	66	1,880×1,750×710	520

34. 冰蓄冷空调

常规的制冷中央空调系统为两大部分：冷源和末端系统。冷源由制冷机组提供6~8℃的冷水给末端装置(如风机盘管)，通过末端装置来满足建筑物内的空调要求。

采用冰蓄冷空调可以将原来常规的设计运行8小时或10小时的制冷机组运行时间压缩30%~45%，在供电电网的用电低谷时间内制冷机启动运转，用制冰蓄冷模式将冷量储存在蓄冰设备中(如：蓄冰槽，蓄冰罐)，而在供电电网的用电高峰时间内，制冷机组满足部分空调负荷，其余部分用蓄冰装置溶冰输出冷量来满足，从而达到“削峰填谷”，均衡用电及降低电子设备容量的目的。

蓄冰空调之特点：

(1) 减少电网压力

冰蓄冷空调使电网的负荷更趋于平均，提高电网使用负荷率、减少电网拉闸限电。

(2) 节省电费

冰蓄冷空调系统充分利用夜间低谷供电，而避开了日间用电高峰，节省运行电费。我国电力部在“1995~2000年节电规划”中明确指出：用2~3年时间内在全国电网推行峰谷分时电价政策，用经济杠杆促使电力用户调整负荷，削峰填谷，到2000年前完成将1000~1200万kW高峰电力负荷转移到后夜低谷用电的目标。

(3) 节省电力投资

设备容量减少，所需输电和变电设备的容量也相应减少，电力安装费用及电力设备投资降低。

(4) 节省空调设备费用

可以供应低温冷冻水，加大供回水温差，减小冷冻水泵及末端空调箱容量。

(5) 降低设备噪声

可以采取低温供水和低温送风，使水流量和风量减小，运行噪声降低。

(6) 节省空调及电力设备的维护保养费用

空调设备容量和数量减少，电力设备容量降低，维护保养的人力，材料和其他的消耗将

减少。

SE 系列蓄能型冰水箱的结构见图 2-2-102，其外形尺寸见表 2-2-104。

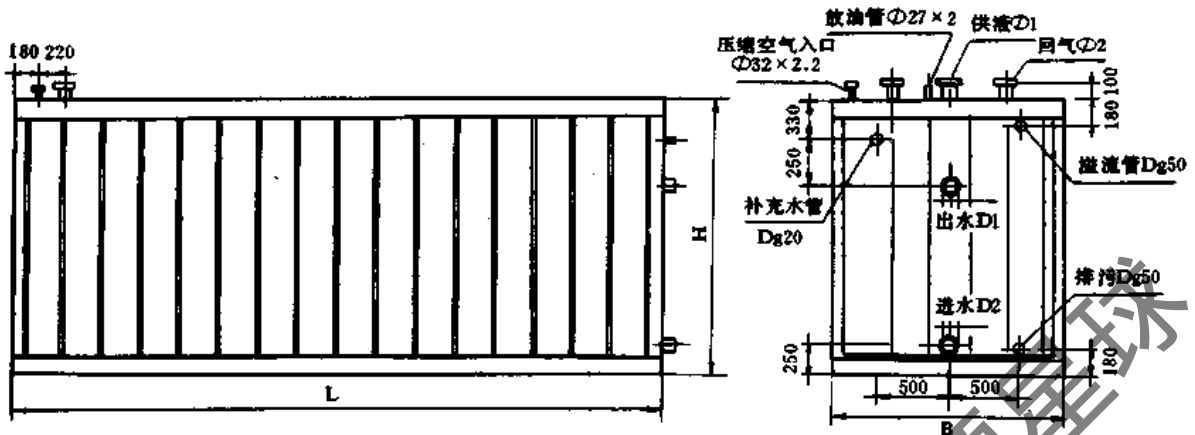


图 2-2-102 蓄能型冰水箱

表 2-2-104

SE 冰水箱外型尺寸表

型号	L	B	H1	φ1	φ2	D1、D2	W1(T)	W2(T)	氨液分离器直径 D	Q ₀ (kW)
SE8-8-5	6210	1670	1760	φ76×3.5	φ57×3.0	80	4	15.5	400	43
-6	7270	1670	1760	φ76×3.5	φ57×3.0	80	4.5	17.4	400	51
-7	8330	1670	1760	φ76×3.5	φ57×3.0	100	5.2	21.0	400	60
SE8-10-6	5990	1670	2080	φ76×3.5	φ57×3.0	80	4.5	17.4	400	51
-7	6840	1670	2080	φ76×3.5	φ57×3.0	100	5.0	20.0	400	60
-8	7690	1670	2080	φ76×3.5	φ57×3.0	100	5.6	21.0	400	68
SE10-10-7	5650	1900	2080	φ76×3.5	φ57×3.0	100	4.9	20.5	400	85
-8	6330	1990	2080	φ76×3.5	φ57×3.0	100	5.3	22.5	400	68
-10	7690	1990	2080	φ89×4.0	φ76×3.5	100	6.4	27.6	500	85
SE12-10-8	5430	2310	2080	φ76×3.5	φ57×3.0	100	5.5	23.0	400	102
-10	6560	2310	2080	φ89×4.0	φ76×3.5	100	6.2	22.6	500	85
-12	7690	2310	2080	φ89×4.0	φ76×3.5	125	7.3	32.2	500	102
SE12-12-8	4670	2310	2400	φ76×3.5	φ57×3.0	100	5.4	23.0	400	68
-10	5620	2310	2400	φ89×4.0	φ76×3.5	100	6.3	27.6	500	85
-12	6560	2310	2400	φ89×4.0	φ76×3.5	125	7.0	32.1	500	102
-14	7510	2310	2400	φ89×4.0	φ76×3.5	125	8.2	37.1	500	119
SE14-12-10	4940	2630	2400	φ89×4.0	φ76×3.5	160	6.3	28.1	500	85
-12	5750	2630	2400	φ89×4.0	φ76×3.5	125	7.0	32.6	500	102
-14	6560	2630	2400	φ89×4.0	φ76×3.5	125	7.8	37.2	500	119
-16	7370	2630	2400	φ89×4.0	φ76×3.5	125	9.6	42.1	500	136
SE14-14-14	5400	2630	2720	φ89×4.0	φ76×3.5	125	7.7	35.2	500	102
-16	6450	2630	2720	φ89×4.0	φ76×3.5	125	8.8	41.8	500	119
-18	7140	2630	2720	φ108×4.0	φ89×4.0	125	9.5	46.5	500	136

优态盐蓄冰系统见图 2-2-103。高温相变蓄冷系统见图 2-2-104。

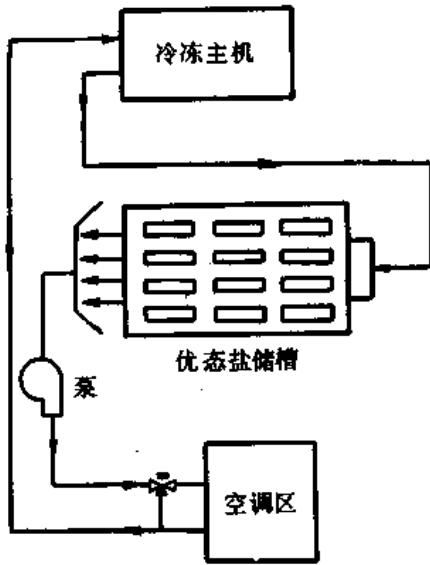


图 2-2-103 优态盐蓄冰系统

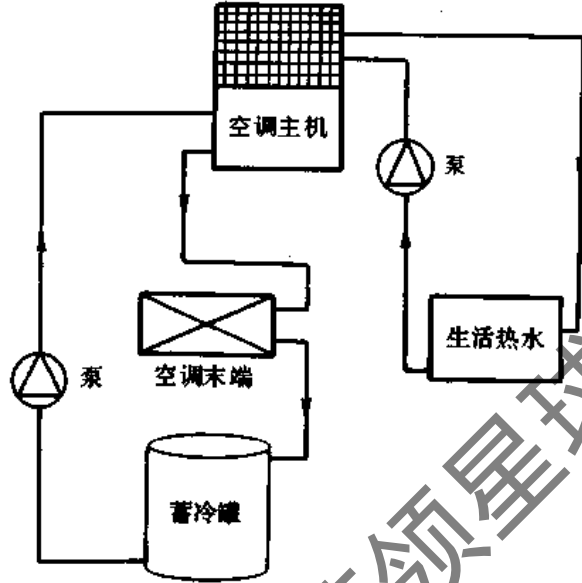


图 2-2-104 高温相变蓄冷系统

冷水机组冷量、蓄冷器蓄冷量计算：

① 估算日空调总负荷冷量 QH ：

$$QH = Q \cdot H_c \cdot F \cdot 3.6 \times 10^3 (\text{kJ})$$

$$= 3.6 \times 10^3 \times Q \cdot H_c \cdot F (\text{kJ})$$

式中： Q ——空调设计负荷，按常规设计为峰值负荷(kW)；

H_c ——白天空调工作时间(hr)；

F ——参差系数，等于日平均负荷除以峰值负荷，据统计一般 $F=0.65\sim 0.85$ 。

② 估算冷水机组额定制冷量 Q_m

$$Q_m = \frac{QH}{(H_c + H_n \times R) \times 3.6 \times 10^3} (\text{kW})$$

式中： H_n ——夜间蓄冷时间(hr)；

R ——冷水机组蓄冷工况与额定工况制冷能力之比，(螺杆式 $R=0.7$ ，活塞式 $R=0.65$)。

③ 估算蓄冷器额定蓄冷量 Q_s

$$Q_s = \frac{QH - Q_m \times H_c \times 3.6 \times 10^3}{\eta} (\text{kJ})$$

式中： $\eta=0.9$ (蓄冷系数)。

例：某一空调工程峰值负荷 $Q=500\text{kW}$ ，空调时间 10h，蓄冷时间 $H_n=8\text{h}$ ，参差系数 $F=0.8$ ，选螺杆机组 $R=0.7$ 。

日空调总负荷：

$$QH = 500 \times 10 \times 0.8 = 4000 (\text{kWhr}) = 144 \times 10^5 (\text{kJ})$$

冷水机组额定制冷量：

$$Q_m = \frac{4000}{10 + 8 \times 0.7} = 256 (\text{kW})$$

选 $1.05 \times 256 = 270\text{kW}$ 机组。

蓄冷器蓄冷量：

$$Q_c = \frac{4000 - 270 \times 10}{0.9} = 1444 (\text{kWhr}) = 401 \times 10^4 (\text{kJ})$$

可选 XL-2/125 一台或 XL-1/30 一台加 XL-1/100 一台并联。

制冷设备减少率：

$$\frac{270}{500} = 54\%$$

配合蓄冷的制冷机有多种，表 2-2-105 为供冷蓄冷双效型冷水机组规格。

表 2-2-105 供冷蓄冷双效型冷水机组规格

型号	制冷量 (kJ)	电机容量 (kW)	型号	制冷量 (kJ)	电机容量 (kW)
RCU40SY ₂	452 × 10 ³ (10.8 × 10 ⁴ kcal/h)	28.5	RCU120SY ₂	1373 × 10 ³ (32.8 × 10 ⁴ kcal/h)	86.6
RCU50SY ₂	565 × 10 ³ (13.5 × 10 ⁴ kcal/h)	35.6	RCU150SY ₂	1195 × 10 ³ (40.5 × 10 ⁴ kcal/h)	107
RCU60SY ₂	686 × 10 ³ (16.4 × 10 ⁴ kcal/h)	43.3	RCU180SY ₂	2060 × 10 ³ (49.2 × 10 ⁴ kcal/h)	130
RCU80SY ₂	909 × 10 ³ (21.7 × 10 ⁴ kcal/h)	57.3	RCU200SY ₂	2260 × 10 ³ (54.0 × 10 ⁴ kcal/h)	143
RCU100SY ₂	1130 × 10 ³ (27 × 10 ⁴ kcal/h)	71.3	RCU240SY ₂	2746 × 10 ³ (65.6 × 10 ⁴ kcal/h)	173

注：北京西冷公司产品

35. WZL、NZL 系列装配式冷库

冷库板采用高压发泡聚氨酯隔热芯板。冷库种类代号见表 2-2-106。

表 2-2-106 冷库种类代号

冷库分类代号	L	D	J	冷库分类代号	L	D	J
库温(°C)	+5~-5°C	-10~-18°C	-23°C	板厚(mm)	50	75~100	100~150

冷库用于冷藏保鲜，可在 +5°C ~ -18°C 范围内调整；用于冻结，可在 -18°C ~ -25°C 范围内调整。

WZL 系列为室外装配冷库，可装配 70~5000m³ 的不同规格之冷库。

保温隔热板的板长有 1800mm、2000mm、2400mm、2700mm、3600mm、4500mm、5400mm、6000mm 等规格；保温隔热板宽度有 300mm、350mm、450mm、800mm、900mm 等规格；保温板厚度有 50mm、75mm、100mm、120mm、150mm 等规格。

NZL 系列为可安装于室内的活动冷库配备进口全封闭机组及国产半封闭机组。

表 2-2-107 为 NZL 系列形式参数。

表 2-2-107 NZL 系列形式参数

H' (m)	2									2.4									
	1.8			2.7			3.6			1.8			2.7			3.6			
k (m)	W (m)	2.20	2.15	2.10	2.20	2.15	2.10	2.20	2.15	2.10	2.60	2.55	2.50	2.60	2.55	2.50	2.60	2.55	2.50
	H (m)	2.20	2.15	2.10	2.20	2.15	2.10	2.20	2.15	2.10	2.60	2.55	2.50	2.60	2.55	2.50	2.60	2.55	2.50
	T (mm)	100	75	50	100	75	50	100	75	50	100	75	50	100	75	50	100	75	50
2.7	V (m ³)	8	8	9	13	13	14				10	10	11	15	16	16			
3.6		11	11	12	17	18	18	23	24	25	13	14	14	20	21	22	28	29	29
4.5					22	22	23	29	30	31				26	27	28	35	36	37
5.4					26	27	28	35	36	37				31	32	33	42	44	45
6.3								42	42	43								50	51

注：H'—库内净高 H—库体高 V—名义容积 W—库体宽 L—库体长 T—库板厚

36. 海尔系列商用冷藏陈列展示柜

(1) 柜台式冷藏展示柜

GK 系列柜台式冷藏展示柜结构见图 2-2-105, 其规格见表 2-2-108 及表 2-2-109。

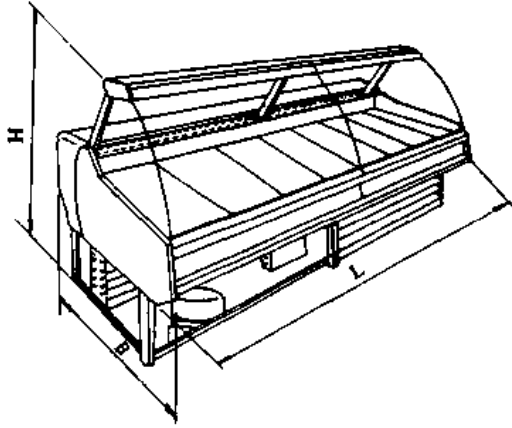


图 2-2-105 柜台式冷藏陈列柜结构

表 2-2-108

整机

项目 型号	展示面积 (m ²)	工作温度 (°C)	制冷剂	电压(V)	频率(Hz)	净重(kg)	外形尺寸(mm) (长×宽×高)
GK0.2L	0.84	0~10	R22	220	50	160	1038×1300×1235
GK0.3L	1.13	0~10	R22	220	50	180	1350×1300×1235
GK0.4L	1.69	0~10	R22	220	50	240	1975×1300×1235
GK0.5L	2.25	0~10	R22	220	50	330	2600×1300×1235
GK0.7L	3.37	0~10	R22	220	50	450	3850×1300×1235

表 2-2-109

分体拼装

项目 型号	展示面积 (m ²)	工作温度 (°C)	制冷剂	电压(V)	频率(Hz)	净重(kg)	制冷量 (W)	外形尺寸(mm) (长×宽×高)
GK1.0L	4.50	0~10	R22	3#380V	50	660	2258	5060×1300×1235
GK1.2L	5.62	0~10	R22	3#380V	50	780	2720	6310×1300×1235
GK1.4L	6.74	0~10	R22	3#380V	50	900	3182	7560×1300×1235

(2) 分体岛式展示柜

图 2-2-106 为分体岛式展示柜的内部结构, 其规格见表 2-2-110。

应用:

适用于储藏肉类、鱼类等冷冻食品。

特点:

使用最新设计翅片式蒸发器, 水平风幕送冷, 制冷迅速均匀。

蒸发器自动电加热化霜, 保证冷量的有效传递。

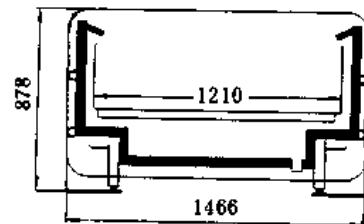


图 2-2-106 岛式展示柜结构

冷凝机组与柜体分开放置,使噪声和散热对售货环境无影响,便于组装超市。

附件夜盖用于夜间和不营业时,既保温又节电。

拼接组合,随心所欲。

表 2-2-110

岛式展示柜规格

项目 型号	外形尺寸			展示面积 (m ²)	净容积 (m ³)	工作温度 (°C)	制冷负荷 (W)	化霜加热 丝功率 (W)	防露加热 丝功率 (W)	防触电 保护类别	电源
	长(mm)	宽(mm)	高(mm)								
DK1.3W	2610	1466	876	3.03	1.0	≤-18	970	3080	70	1	3φ380V
DK1.9W	3860	1466	876	4.54	1.5	≤-18	1690	4920	105	1	3φ380V

单侧侧板厚:55mm。

使用工况:温度 25°C,相对湿度 60%。

(3) 岛式冷冻展示柜

图 2-2-107 为岛式冷冻展示柜结构图,其规格见表 2-2-111。

应用:

适用于储藏肉类、鱼类及其他可低温储藏的副食品。

特点:

制冷剂为对环境无害的 R22 或 R502。

两套制冷系统,保证足够的制冷深度。

翅片式强制风冷冷凝器。

自动电加热除霜。

有两个温度计,用于显示柜内温度。

夜盖在夜间或不营业时使用,起到保温和节电作用。

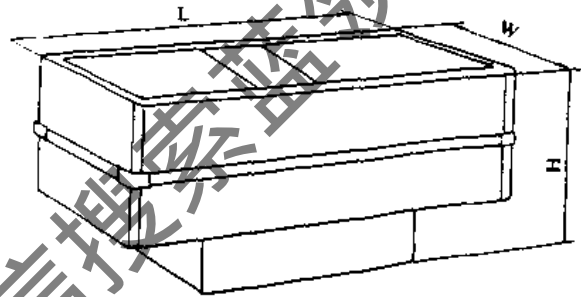


图 2-2-107 岛式冷冻展示柜结构

表 2-2-111

岛式冷冻展示柜结构

项目 型号	净容积 (L)	展示面积 (m ²)	工作温度 (°C)	制冷剂	电压 (V)	频率 (Hz)	净重(kg)	外形尺寸(mm) (长×宽×高)
DK0.4W	358	0.848	≤-18	R22/R502	220	50	152	1542×1042×960
DK0.5W	490	1.156	≤-18	R22/R502	220	50	184	2042×1042×960
DK0.7W	622	1.463	≤-18	R22/R502	220	50	201	2542×1042×960

使用工况:温度 30°C,相对湿度 55%。

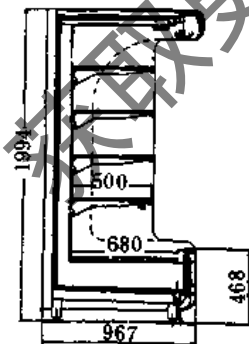


图 2-2-108 分体壁式
展示柜结构

(4) 分体壁式展示柜

分体壁式展示柜的结构见图 2-2-108,其规格见表 2-2-112。

应用:

适用于奶制品、饮料、水果、蔬菜、熟食品等的保鲜销售,亦可使鲜花保鲜。

特点:

蒸发器自然化霜,节省电能,强制风幕将柜内食品与环境有效隔离。

顶层与底层各有日光灯管数只,照明充足,增强了展示效果。

冷凝机组与柜体分开放置,使噪声与散热对售货环境无影响,便于
组装超市。

拼接组合,随心所欲。

表 2-2-112

分体壁式展示柜规格

项目 型号	外形尺寸			展示面积 (m ²)	工作温度 (°C)	制冷负荷 (W)	防触电保护 类别(W)	电源
	长(mm)	宽(mm)	高(mm)					
GK1.9L3	2610	1005	1994	4.52	0~10	3300	1	3φ380V
GK2.8L3	3860	1005	1994	6.78	0~10	4950	1	3φ380V

单侧侧板厚: 55mm。

使用工况: 温度 25°C, 相对湿度 60%。

(5) 带储藏室的冰淇淋展示柜

图 2-2-109 为带储藏室的冰淇淋展示柜, 其规格见表 2-2-113。

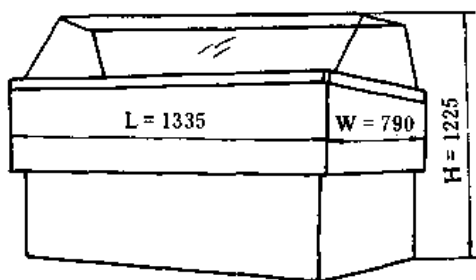


图 2-2-109 带储藏室的冰淇淋展示柜结构

应用:

适用于冰淇淋、冰糕及类似食品的销售。

特点:

有两个翅片式蒸发器和一个盘管式蒸发器。

翅片式强制风冷冷凝器。

自动热气除霜。

玻璃罩顶盖设有铰链, 取放食品开门非常方便。

有一储藏室, 可存放各种冷冻食品。

制冷剂为对环境无害的 R22。

有一日光灯, 可使销售食品呈现柔和的视觉效果。

表 2-2-113

规格

项目 型号	净容积 (L)	展示面积 (m ²)	工作温度 (°C)	制冷剂	电压 (V)	频率 (Hz)	净重(kg)	外形尺寸(mm) (长×宽×高)
DB0.4W	展示: 90 储藏: 174	0.529	≤ -18	R22	220	50	127	1335×790×1225

使用工况: 温度 25°C, 相对湿度 60%。

37. 新阳食品速冻装置

SS 系列食品速冻装置见图 2-2-110、图 2-2-111、图 2-2-112 及图 2-2-113。其主要性能见表 2-2-114。

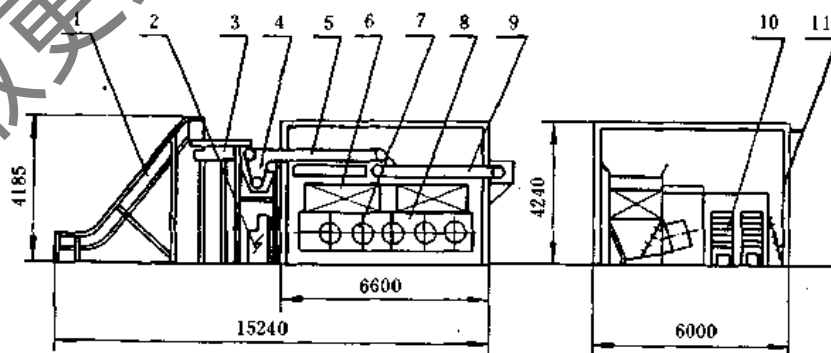


图 2-2-110 SS3D 型

1. 提升机
2. 控制柜
3. 振动送料机
4. 前动力架
5. 初冻流态床
6. 蒸发器
7. 风机
8. 风池
9. 终冻流态床
10. 架车
11. 围护结构

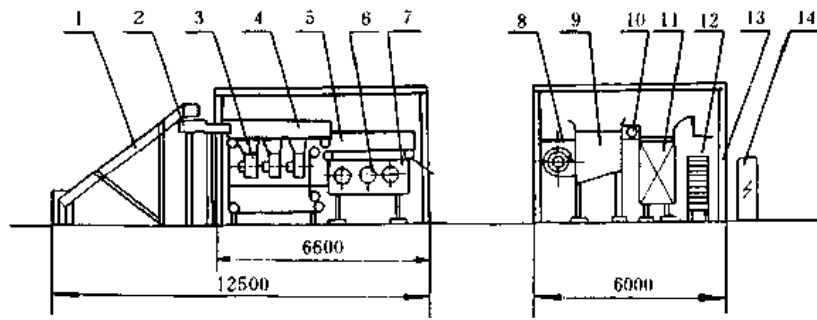


图 2-2-111 SS7 型

1. 板式提升机 2. 振动送料机 3. 离心风机 4. 初冻脉冲床 5. 终冻床 6. 轴流风机 7. 风池
8. 检修走廊 9. 增压风池 10. 脉冲器 11. 蒸发器 12. 架车 13. 围护结构 14. 控制柜

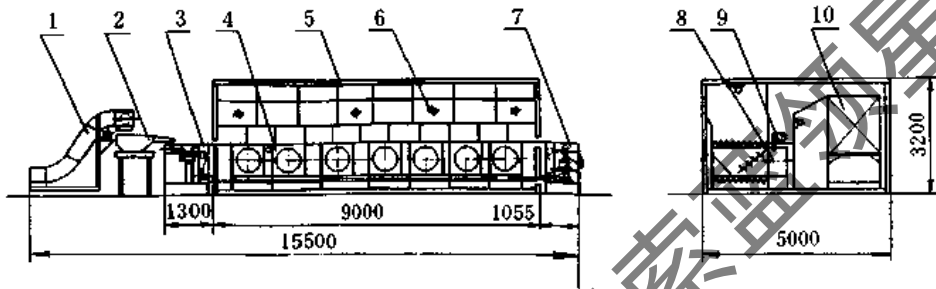


图 2-2-112 SS8A 型

1. 提升机 2. 振动送料机 3. 前部传动装置 4. 风池 5. 速冻间 6. 防护网
7. 后部传动装置 8. 风机 9. 机械脉冲 10. 蒸发器

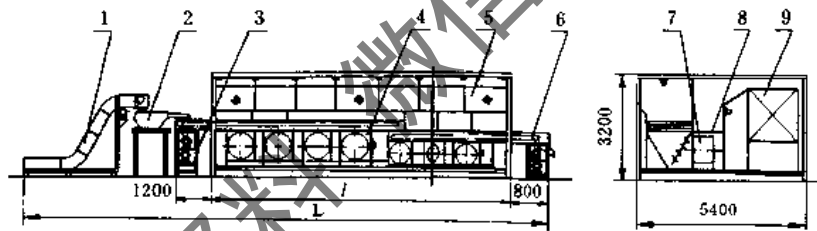


图 2-2-113 SSD 型

1. 提升机 2. 振动送料机 3. 前部传动装置 4. 风池 5. 防护网
6. 后部传动装置 7. 风机 8. 检修走廊 9. 蒸发器

表 2-2-114

主要性能

性能	型号	SS2	SS3D	SS6	SS7
产量(kg/h)		750~1000 青刀豆	1000 青刀豆	400~500 青刀豆	1350~1500 青刀豆
进料温度(°C)		15	15	15	15
出料温度(°C)		-18	-18	-18	-18
循环冷空气温度(°C)		-35±2	-35±2	-35±2	-35±2
冻结时冷空气温度(°C)		-30±2	-30±2	-30±2	-30±2
速冻装置所耗功率(kW)		34	47.6	22.7	36.1
速冻间尺寸(长×宽×高)(m³)		8.67×4.4×3.2	6.6×6×4.24	6.2×4.6×3.3	6.6×6×4.24
速冻装置总长(m)		15.53	15.24	12.2	12.5
需配供冷量(-40°C时)(kW)		186	186	122	244
特点		流态隧道两用式	流态隧道两用式	流态式	流态隧道两用式

续表

性能	型号	SS8	SSD1.5	SSD2	SSD3
产量(kg/h)		1000 青刀豆	1500 青刀豆	2000 青刀豆	3000 青刀豆
进料温度(°C)		15	15	15	15
出料温度(°C)		-18	-18	-18	-18
循环冷空气温度(°C)		-35±2	-35±2	-35±2	-35±2
冻结时冷空气温度(°C)		-30±2	-30±2	-30±2	-30±2
速冻装置所耗功率(kW)		45	50	66	83
速冻间尺寸(长×宽×高)(m ³)		9×5×3.2	11.7×5.0×3.2	15.3×5.0×3.2	18×5.0×3.2
速冻装置总长(m)		16	18.56	22.16	24.86
需配供冷量(-40°C时)(kW)		198	256	326	453
特点		流态式机械脉冲	流态式机械脉冲	流态式机械脉冲	流态式机械脉冲

TS 系列食品速冻装置见图 2-2-114 及图 2-2-115, 其性能见表 2-2-115。

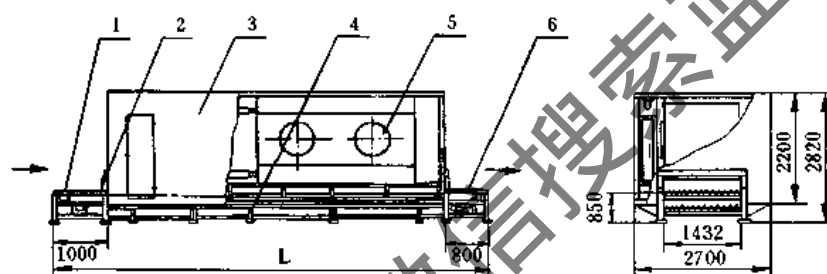


图 2-2-114 TS 系列(一)

1. 前部装置 2. 传送网带 3. 围护结构 4. 中部托架 5. 风机 6. 后部装置

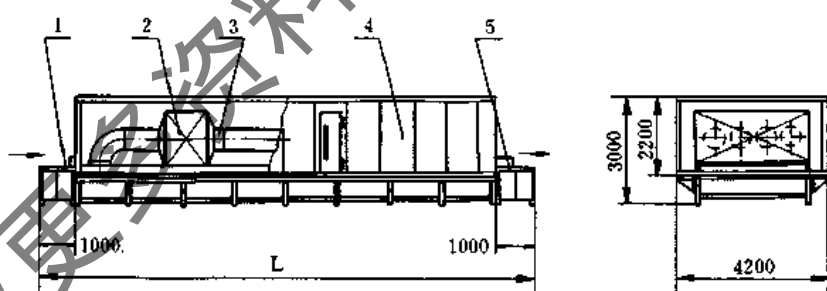


图 2-2-115 TS 系列(二)

1. 前部装置 2. 蒸发器 3. 风机 4. 速冻间 5. 后部装置

表 2-2-115

TS 系列食品速冻装置主要性能

性能	型号	TS150	TS300	TS500	TS750	TS1000
产量(kg/h)		150(饺子、春卷等)	300(饺子、春卷等)	500(饺子、春卷等)	750(饺子)	1000(饺子)
进料温度(°C)		25	25	25	25	25
出料温度(°C)		-18	-18	-18	-18	-18
循环冷空气温度(°C)		-35±2	-35±2	-35±2	-35±2	-35±2

续表

性能	型号	TS150	TS300	TS500	TS750	TS1000
冻结时冷空气温度(°C)		-30±2	-30±2	-30±2	-30±2	-30±2
速冻装置所耗功率(kW)		6	9	12	11.5	20
速冻间尺寸(长×宽×高)(m³)		8.1×2.7×2.2	12.6×2.7×2.2	16.2×2.7×2.2	13.5×3.2×2.2	14.4×4.2×2.2
速冻装置总长(m)		9.9	14	18	14.6	16.4
需配供冷量(-40°C时)(kW)		58	105	122	170	210
特点		不锈钢网带代基础	不锈钢网带代基础	不锈钢网带代基础	铝蒸发器, 不锈钢宽网带代基础	铝蒸发器, 不锈钢宽网带代基础

WS 系列食品速冻装置结构见图 2-2-116, HS 吊笼式主要性能见表 2-2-116。

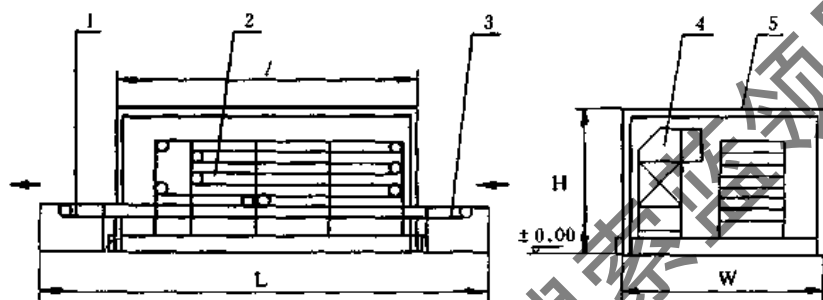


图 2-2-116 WS 系列

1. 出料装置 2. 往复传送装置 3. 进料装置 4. 空气冷却装置 5. 围护结构

表 2-2-116

HS 吊笼式主要性能

性能	型号	HS1	性能	型号	HS1
产量(kg/h)		13500kg/24h(虾)	速冻装置所耗功率(kW)		46
进料温度(°C)		15	速冻间尺寸(长×宽×高)(m³)		9.8×6×3.2
出料温度(°C)		-18	速冻装置总长(m)		14.2
循环冷空气温度(°C)		-35±2	需配供冷量(-40°C时)(kW)		186
冻结时冷空气温度(°C)		-30±2	特点		隧道吊笼式

DS 螺旋式食品速冻装置主要性能见表 2-2-117, 结构见图 2-2-117。

表 2-2-117 DS 螺旋式食品速冻装置主要性能

性能	型号	DS1
产量(kg/h)		500(饺子)
进料温度(°C)		15
出料温度(°C)		-18
循环冷空气温度(°C)		-35±2
冻结时冷空气温度(°C)		-30±2
速冻装置所耗功率(kW)		15
速冻间尺寸(长×宽×高)(m³)		5.7×2.45×2.4
速冻装置总长(m)		8.5
需配供冷量(-40°C时)(kW)		105
特点		堆积带螺旋式

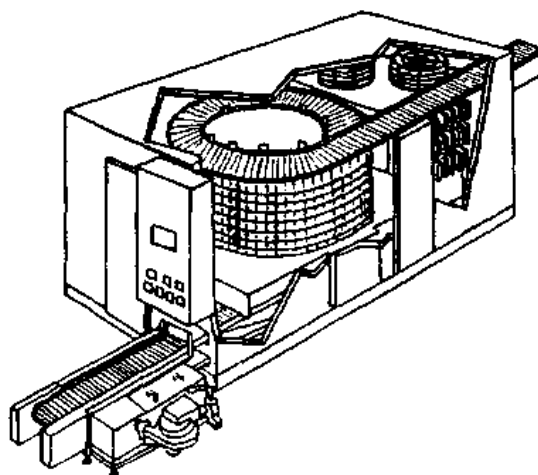
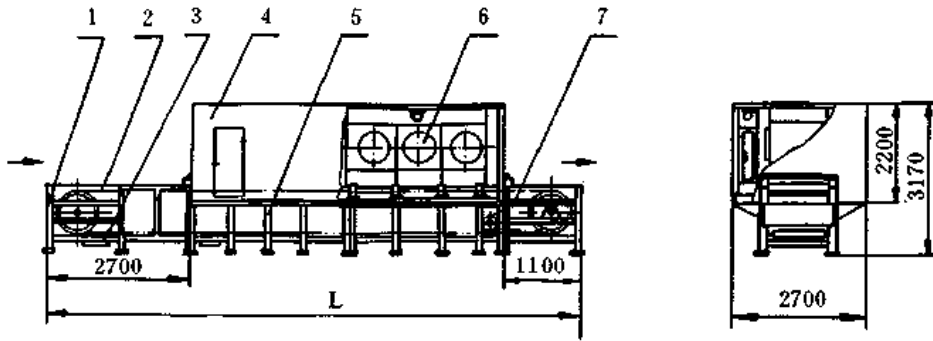


图 2-2-117 DS 螺旋式食品速冻装置

JS 系列食品速冻装置主要结构见图 2-2-118，其性能见表 2-2-118。



1. 前部装置 2. 传送钢带 3. 清洗装置 4. 围护结构 5. 中部托架 6. 风机 7. 后部装置

图 2-2-118 JS 系列

表 2-2-118

JS 系列食品速冻装置主要性能

性能	型号	JS-1	JS-2	JS-3
产量(kg/h)		200~300(无头虾)	350~450(无头虾)	650~750(无头虾)
进料温度(°C)		10	10	10
出料温度(°C)		-18	-18	-18
循环冷空气温度(°C)		-35±2	-35±2	-35±2
冻结时冷空气温度(°C)		-30±2	-30±2	-30±2
速冻装置所耗功率(kW)		9	11	18
速冻间尺寸(长×宽×高)(m³)		10.8×2.7×2.2	16.2×2.7×2.2	25.2×2.7×2.2
速冻装置总长(m)		14.6	20.0	
需配供冷量(-40°C时)(kW)		82	128	186
特点		接触板带式代基础	接触板带式代基础	接触板带式代基础

38. 雪梅 BQLB-35 果汁冰淇淋机

由江苏泰州商业机械厂生产的 BQLB-35 型果汁冰淇淋机可以生产出用麦管吸饮的果汁冰淇淋和软冰淇淋、硬冰淇淋及其他饮料。其技术参数如下：

产量：35kg/h；

膨化率：65~100%；

耗能：2kW/h 以下；

压缩机：2HP，380V/50Hz；

制冷剂：R502；

搅拌电机：1kW，4 极 1450rpm，380V/50Hz；

风扇电机：120W，4 极 1440rpm，220V/50Hz；

空气压缩机：180W，4 极 1450rpm，220V/50Hz；

主电路：3~380V/50Hz；

控制电路：220V/50Hz；

重量：380kg；

外形尺寸(长×宽×高)(mm³): 1200×470×1540。

39. 蒙特转轮除湿机

蒙特(Munters)转轮除湿机外形见图 2-2-119。

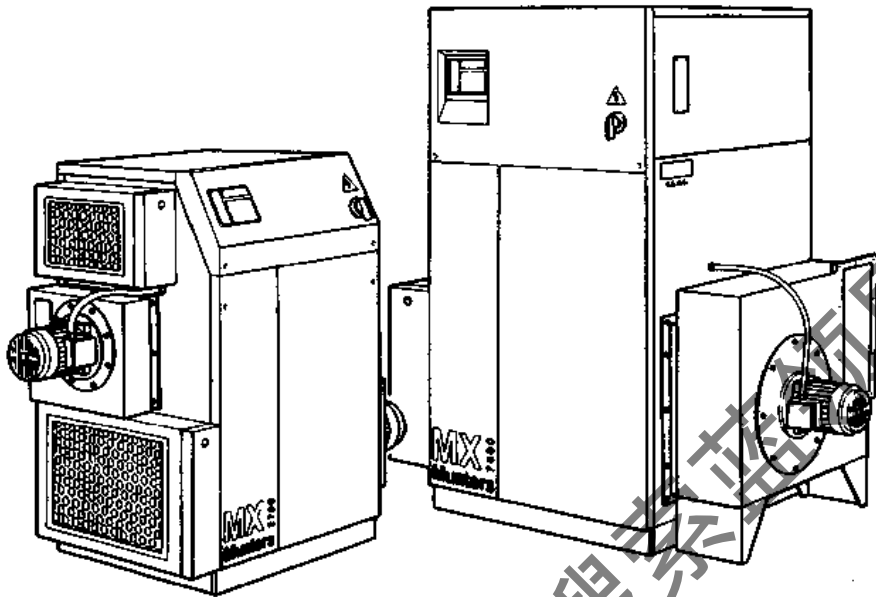


图 2-2-119 除湿机

转轮除湿机的特点:

- ① 备有氯化锂、硅胶和分子筛转轮，除湿性能优越，效率高，除湿量大，可连续自动除湿。与冷却凝露法相比较，可获得 0~−50℃ 的空气露点，优越得多(露点除湿空气露点温度不低于 10~15℃)。
- ② 无污染不腐蚀，不需补充吸湿剂，寿命可达 8 年。
- ③ 经济、节能、运行费用低。与冷却除露法相比较，可节电约 20%~30%。
- ④ 空气的湿度容易控制，可根据再生能量的控制稳定和调节处理空气湿度，可与系统自动控制一体化。

(1) 转轮除湿机工作原理

如图 2-2-120 所示，转轮除湿机的主体结构为一不断转动的蜂窝状转轮。干燥转轮是除湿机中吸收水分的重要部件，它是由特殊复合耐热材料制成的波纹状介质所构成，波纹状介质中载有干燥剂。这种设计，结构紧密，且提供了巨大的除湿表面。除湿转轮由含有高度密封填料的隔板分为两个区：一为处理空气端的 270°扇形区域；一为再生空气端的 90°扇形区域。

当待除湿的潮湿空气(处理空气)进入转轮 270°扇形区域时，空气中水分子被转轮内之吸湿剂吸收，干燥后的空气则通过处理风机送至干空气出口。

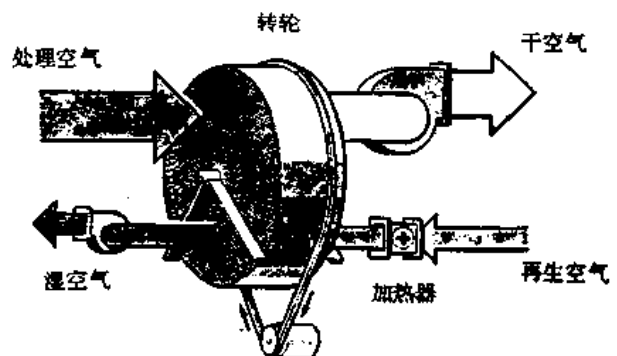


图 2-2-120 转轮除湿机工作原理

除湿转轮在除湿过程中，不断缓慢转动。当处理空气区域的转轮扇面吸收了水分子，变成饱和状态后，转到再生空气端。再生空气(一般为室外空气)经加热后，以高温空气将转轮中之水分子带出，湿空气则由再生空气风机排至室外。

在上述边除湿边再生的过程中，空气不断除湿，转轮不断再生，如此周而复始连续进行除湿。

转轮的转速一般在8周/时左右，所产生的干燥空气保持恒定条件的因素，仅取决于进口空气的参数和再生能量的控制。

(2) 一般空调工程中的应用

最适用于对环境有一定湿度要求的房间空调，尤其在新风处理采用转轮除湿后，将会节约能量和提高系统湿度控制的稳定性。

特别适用于相对湿度 $\leq 50\%$ 和新风量较大的环境中。

例如：电子工业厂房、宾馆新风处理等。

蒙特除湿机的型号及性能见表 2-2-119 至表 2-2-120。

表 2-2-119 蒙特公司除湿机基本型号性能表(国内组装设备)

项目 型号	处理空气流量 (m ³ /h)	再生方式	最大能耗 电(kW)	除湿能力(kg/24h) (在以下进口空气条件时)			最大外形尺寸(mm)			重量 (kg)
				10℃ 50%RH	20℃ 50%RH	30℃ 50%RH	长	宽	高	
				M200	200	电加热	1.77	17.3	26.4	
M600	600	电加热	4.6	50	76	78	910	623	1200	107
MIX1500	1500	电加热	18	170	222	290	1295	1585	1570	456
MDC2000	2000	电加热	23.7	224	294	386	1295	1585	1570	456
MDC3000	3000	电加热	34.5	330	441	579	1295	1585	1570	456
MDC4000	4000	电加热	43.7	448	588	772	1395	1585	1570	487
MIX5000	5000	电加热	54.7	562	734	965	1395	1585	1570	487
MIX6000	6000	电加热	65.2	672	881	1158	1495	1585	1570	527
MIX7000	7000	电加热	76.2	784	1028	1351	1495	1585	1570	527

注：① 干燥转轮、风机叶轮均为进口。

② 蒸汽加热再生型除湿机已有资料，不久将推出。

表 2-2-120 蒙特公司除湿机基本型号性能表(进口原装设备)

项目 型号	处理空气流量 (m ³ /h)	再生方式	最大能耗		除湿能力(kg/24h) (在以下进口空气条件时)			最大外形尺寸 (mm)			重量 (kg)
			电(kW)	蒸汽 (kg/h)	10℃	20℃	30℃	长	宽	高	
					50%RH	50%RH	50%RH				
MG50	50	电加热	0.44		3.2	4.2	5	300	275	388	10
MG90	90	电加热	0.74		5.6	7.4	8.9	300	275	388	10
MG110	110	电加热	0.94		8.8	12.6	14.6	428	296	600	27
M90L*	90	电加热	0.83		6.2	7.9	—	355	430	610	27
M120	120	电加热	1.3		11.8	17.3	18.7	481	425	468	26
M120L*	120	电加热	1.36		9.7	14.5	—	630	460	977	51

续表

项目 型号	处理空气 流量 (m ³ /h)	再生 方式	最大能耗		除湿能力(kg/24h) (在以下进口空气条件时)			最大外形尺寸 (mm)			重量 (kg)
			电(kW)	蒸汽 (kg/h)	10℃ 50%RH	20℃ 50%RH	30℃ 50%RH	长	宽	高	
ML180	180	电加热	2.1		15	27	41.5	603	410	910	53
ML270	270	电加热	3.1		22.6	40	50	603	410	1010	58
ML420	420	电加热	4.55		42	65	77.4	795	590	1297	119
ML690	690	电加热	7.82		70	107.3	127	795	590	1397	137
ML1100	1100	电加热	12.75		111	171	203	795	590	1497	147
ML120L*	420	电加热					—				
ML690L*	690	电加热					—				
ML1100L*	1100	电加热					—				
MLT800	800	电加热									
MLT1400	1400	电加热									
MX15-S-E1	1500	电加热	18.18		170	222	298	1629	800	1402	332
MX15-S-S1	1500	蒸汽	2.88	26							
MX21-S-E1	2100	电加热	26.48		235	307	403	1667	800	1402	340
MX21-S-S1	2100	蒸汽	3.98	38.4							
MX27-S-E1	2700	电加热	35.38		303	397	521	1695	800	1402	348
MX27-S-S1	2700	蒸汽	4.78	52.2							
MX37-S-E1	3700	电加热	41.78		417	545	716	2020	1213	1962	622
MX37-S-S1	3700	蒸汽	3.98	64.5							
MX50-S-E1	5000	电加热	59.58		562	735	966	2022	1213	1962	659
MX50-S-S1	5000	蒸汽	6.48	90.6							
MX62-S-E1	6200	电加热	73.98		696	909	1195	2111	1213	1962	699
MX62-S-S1	6200	蒸汽	6.48	115.2							
MX76-S-E1	7600	电加热	91.68		853	1116	1466	2254	1213	1962	745
MX76-S-S1	7600	蒸汽	8.78	141.4							
MXT21-S-E1	2100	电加热	18.88		205	286	312	1654	800	1402	340
MXT21-S-S1	2100	蒸汽	3.58	25.92							
MXT28-S-E1	2800	电加热	27.28		264	396	456	1659	800	1402	348
MXT28-S-S1	2800	蒸汽	4.78	38.38							
MXT50-S-E1	5000	电加热	43.58		480	648	768	2048	1213	1962	659
MXT50-S-S1	5000	蒸汽	5.78	64.51							
MXT75-S-E1	7500	电加热	61.08		672	936	1050	2206	1213	1962	699
MXT75-S-S1	7500	蒸汽	7.89	90.65							
MXT90-S-E1	9000	电加热	75.48		840	1176	1344	2180	1213	1962	745
MXT90-S-S1	9000	蒸汽	7.98	115.24							

注：*表示带有再生空气冷凝器。

10. ZS 系列转轮除湿机

ZS 系列转轮除湿机主要性能见表 2-2-121。

表 2-2-121 转轮除湿机的主要性能表

项目	型号	ZS-0.50	ZS-3D	ZS-5 ^D _Q	ZS-10 ^D _Q	ZS-12 ^D _Q	ZS-15 ^D _Q	ZS-20 ^D _Q	ZS-25 ^D _Q	ZS-30 ^D _Q	ZS-40 ^D _Q	ZS-60 ^D _Q	ZS-100 ^D _Q
转芯厚度(mm)		100	200	400	200	300	400	300	400	300	400	400	400
转芯直径(mm)		387	400	400	800	800	800	1000	1000	1250	1250	1250	2000
面风速(m/s)		1.5	1.5	2.0	1.5	2.0	2.0	1.5	2.0	1.5	2.0	2.0	2.0
额定除湿量(kg/h)		0.42	3.05	5.6	9.2	12.32	16.4	19.2	25.6	30	40	57.6	102.4
除湿风量(m ³ /h)		120	509	680	2035	713	2713	3180	4240	5000	6700	9600	17000
再生风量(m ³ /h)			170	226	678	905	905	1060	1420	1670	2210	3200	5700
除湿阻力(Pa)			82.5	220	82.5	165	220	124	220	124	220	220	220
再生阻力(Pa)			95.0	253	95.0	190	253	143	25.3	143	253	253	253
电热再生功率(kW)			4.6	6.1	18.3	24.4	24.4	28.5	38.1	44.6	59.5	85.6	152
蒸汽再生耗量(kg/h)			/	10.2	30.4	40.5	40.5	47.4	63.3	74.1	99	143	252
蒸汽加热 加热器型号			/	B-4R -6 -12	B-4R -10 -15	B-4R -10 -8	B-4R -10 -18	B-4R -10 -21	U-4R -12 -24	U-4R -15 -24	U-4R -18 -24	U-4R -21 -30	U-4R -24 -48
传热面积(m ²)			/	2.63	7.89	10.51	10.51	12.4	16.5	19.3	25.7	37.0	65.7
单位除湿量(kg)			3.35	5.03	3.35	5.02	5.02	5.03	5.03	5.03	5.03	5.03	5.03

说明:

- ① 额定除湿量是在空气温度 27℃, 相对湿度 60% 的测试值
- ② 其他项是在额定除湿量和面风速下的计算值
- ③ 传热面积是在再生加热器×温度 30℃, 出口 110℃, 再生蒸汽表压 2.0kg/cm², 传热系数 40W/m²·h·℃ 计算值。

除湿机全性能曲线见图 2-2-121。

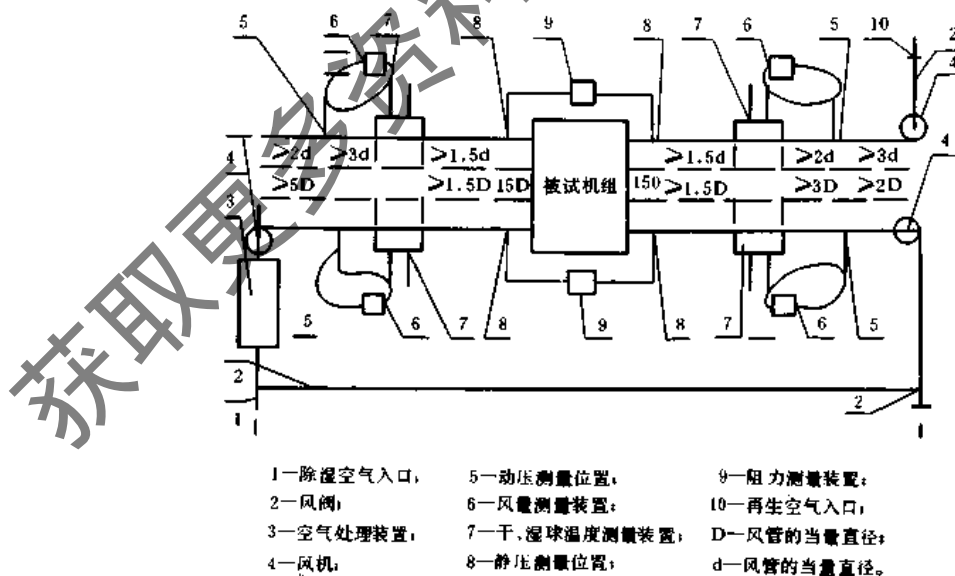


图 2-2-121 ZS 除湿机全性能曲线

除湿侧和再生侧除湿量按下列公式计算:

$$W = (L_1 \rho_1 d_1 - L_2 \rho_2 d_2) / 1000$$

式中： W ——除湿量(kg/h)；
 L_1 ——进转芯前风量(m^3/h)；
 L_2 ——出转芯后风量(m^3/h)；
 ρ_1 ——进转芯前空气密度(kg/m^3)；
 ρ_2 ——出转芯后空气密度(kg/m^3)；
 d_1 ——进转芯前的含湿量(g/kg)；
 d_2 ——出转芯后的含湿量(g/kg)。

ZS系列转轮除湿机的产品外形尺寸见图 2-2-122 至图 2-2-125。

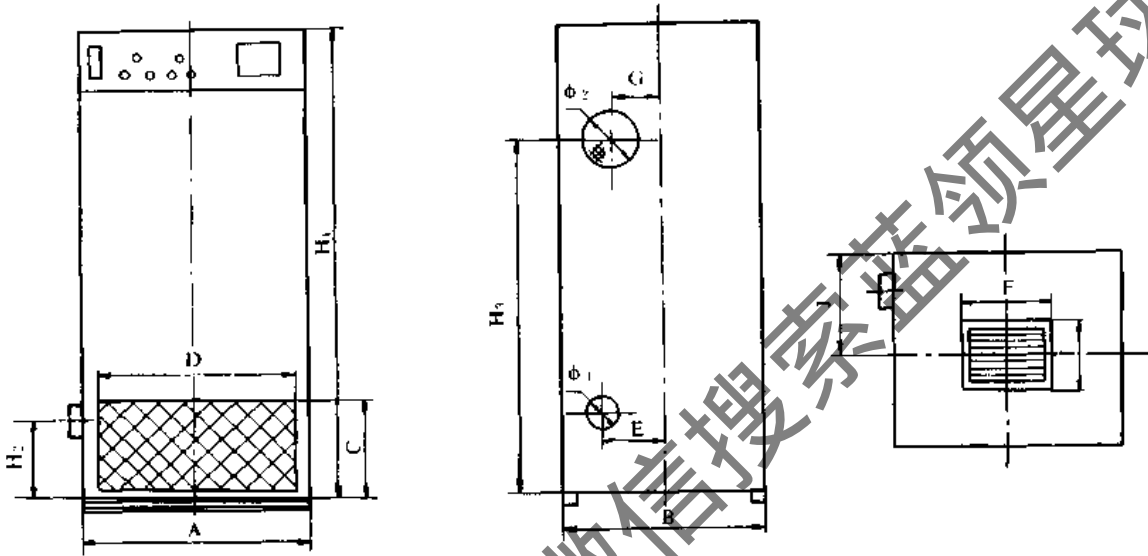


图 2-2-122 ZS-37~60 型除湿机外形尺寸

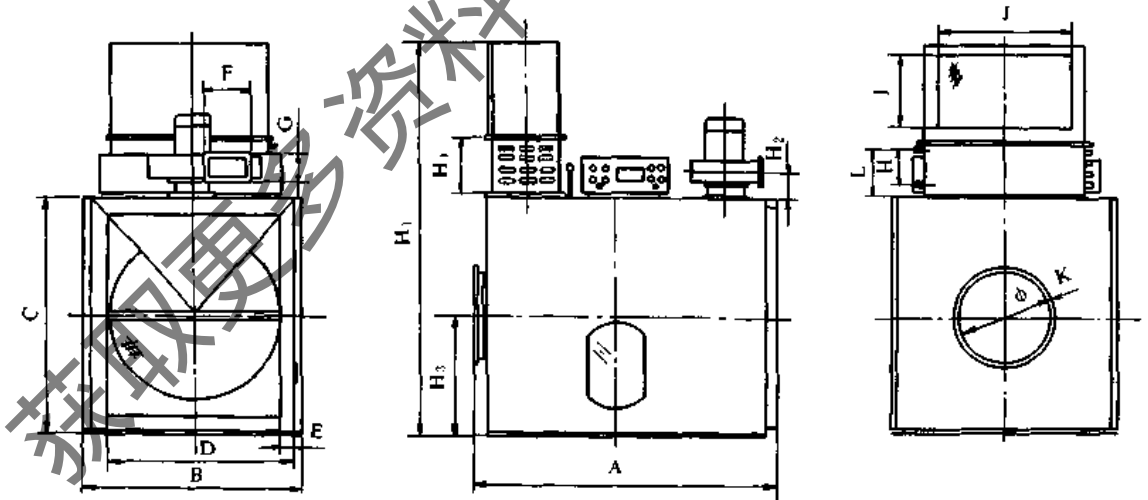


图 2-2-123 ZS-10~60Q 型除湿机外形尺寸

除湿机安装要求：

- ① 除湿机安装时，首先按除湿系统设计要求的位置定位、固定和放平，然后再连接系统管道，系统管道安装应符合国家有关的施工验收规范和规定。
- ② 系统安装时，要求对再生后空气的排出管道进行保温。管路不宜过长，出口方向有不

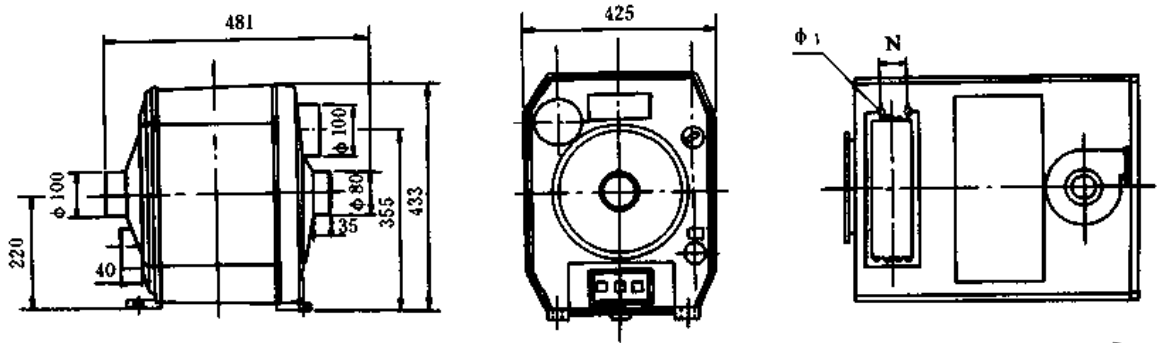


图 2-2-124 ZS-0.5D 型除湿机外形尺寸

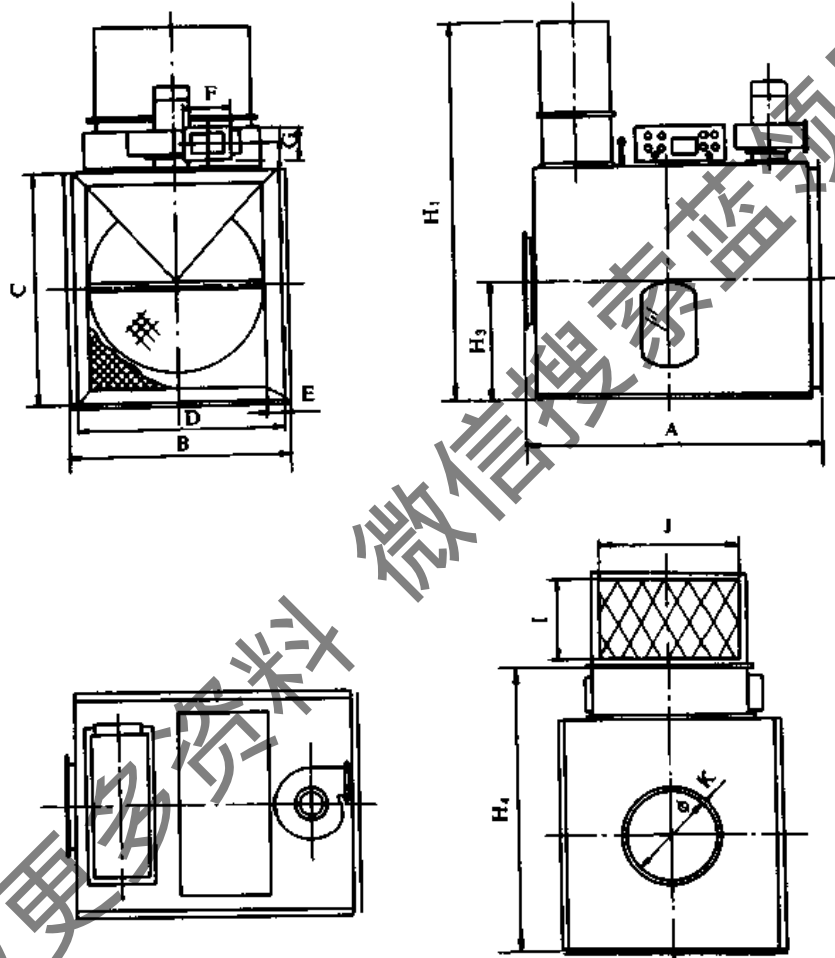


图 2-2-125 ZS-10-60D 型除湿机外形尺寸

小于 1% 的坡度。如不能按此要求进行安装时，应在管道最低点设置凝结水排出口，同时根据管道压头设置水封弯，以防湿热空气从排水口溢出。

③ 如果除湿机和空调净化系统配套使用，空调净化系统中有专设过滤设备时，除湿机空气过滤器可以不用，可设置旁通管路，在非除湿季节使用。

④ 除湿机为专用设备，如室内温度有要求时，可在除湿机干空气出口增设冷却器，或冷风机组来调节温度。

⑤ 处理空气和再生空气风量之比，一定要为 3:1，否则除湿效果不佳。

⑥ 如果突然停电，为保护转芯不被烤坏，应先把再生空气过滤器下阀板抽出通风，或打

开除湿机门板，用手缓慢转动转芯，冷却到 50℃ 以下即可。

应用范围：

① 地下建筑

凡有湿度要求而余热量很小的地下建筑，如人防工程、战备指挥所、地下仓库、餐厅、舞厅、溜冰场，以及建筑使用初期围护结构、拱洞等均可使用。

② 有低温低湿要求的特种工艺和工程

本机与冷冻机配套使用能获 -30℃ 的低露点空气，特别适合化纤行业聚酯切片除湿工艺和工程使用。

③ 干燥工艺

由于处理后的空气相对湿度很低，一般可达 10%RH，凡温度要求低于 50℃ 的干燥工艺，如动物胶、尿素、聚乙烯颗粒、砂糖的脱水、电工器材、半导体、木材、胶片、炸药、药品、食品、粮食、水果、茶叶、蚕茧等要求低温低湿干燥的工艺均可适用。

④ 具有杀菌作用，无公害

由于吸湿剂有强烈杀菌作用，对制药工业、食品行业、手术室、无菌室、病房的通风除湿尤为适用。由于本机采用的方法为干式除湿的方法，没有氟里昂制冷剂的影响，不产生公害现象。

⑤ 其他

凡有湿度要求的各种仓库、汽车精密仪器、仪表的保管、喷漆工艺、印刷车间、舰艇、机舱以及化工原料，各种绝缘材料、档案室、图书馆及梅雨季节的家庭除湿等等，均可选用。

第三节 制冷空调配件

一、通风机及排气扇

1. KT 系列空调机用通风机

KT 系列空调机用通风机规格、型号和选用件见表 2-3-1 至表 2-3-4。

表 2-3-1 KT6-50-N98E 皮带传动空调离心通风机规格、型号和选用件

序 号	风量 (m ³ /h)	全 压 (Pa)(mm·H ₂ O)		噪 声 [dB(A)]	比噪声 [dB(A)]	效率 (%)	轴功率 (kW)	配用电机
n ₂ =300r/min								
1	26667	667	68	79.5	16.4	67	9.1	y180L-8 11kW
2	29333	658	67	79.7	16.3	69	9.6	
3	32000	649	66	80	16.3	70	10.3	
4	34667	640	65	80.4	16.5	69	11.07	y200L-8 15kW
5	37333	631	64	80.9	16.8	67	12.13	
6	40000	618	63	81.2	17	66	12.19	
7	42667	596	61	81.2	17	63	13.91	

续表

序号	风量 (m ³ /h)	全 压 (Pa)(mm·H ₂ O)		噪 声 [dB(A)]	比噪声 [dB(A)]	效率 (%)	轴功率 (kW)	配用 电机
n ₂ = 600r/min								
1	32000	960	98	83.5	16.4	67	15.81	y225S-8 18.5kW
2	35200	947	97	83.7	16.3	69	16.66	
3	38400	934	95	83.9	16.3	70	17.8	
4	41600	922	94	84.4	16.5	69	19.13	y225M-8 22kW
5	44800	909	93	84.9	16.8	67	20.95	
6	48000	890	91	85.2	17	66	22.31	
7	51200	858	87	85.1	17	63	24.03	y225M-6 30kW
n ₂ = 700r/min								
1	37333	1307	133	86.8	16.4	67	25.11	y225M-6 30kW
2	41067	1289	131	87	16.3	69	26.46	
3	44800	1272	130	87.3	16.3	70	28.27	
4	48533	1254	128	87.7	16.5	69	30.38	y250M-6 37kW
5	52267	1237	126	88.2	16.8	67	33.27	
6	56000	1211	123	88.5	17	66	35.43	
7	59733	1167	119	88.5	17	63	38.6	y280S-6 45kW
n ₂ = 800r/min								
1	42667	1707	174	89.7	16.4	67	37.48	y280S-6 45kW
2	46933	1684	172	89.9	16.3	69	39.49	
3	51200	1661	169	90.2	16.3	70	42.2	
4	55467	1638	167	90.6	16.5	69	45.35	y280M-6 55kW
5	59733	1616	165	91.1	16.8	67	49.67	
6	64000	1582	161	91.4	17	66	52.88	
7	68267	1525	155	91.4	17	63	56.97	
n ₂ = 900r/min								
1	48000	2160	220	92.3	16.4	67	53.36	y280M-6 55kW
2	52800	2131	217	92.5	16.3	69	56.23	
3	57600	2102	214	92.7	16.3	70	60.08	y280S-6 75kW
4	62400	2074	211	93.2	16.5	69	64.57	
5	67200	2045	208	93.7	16.8	67	70.72	
6	72000	2002	204	94	17	66	75.29	
7	76800	1930	197	93.9	17	63	81.11	y280M-6 90kW
n ₂ = 1000r/min								
1	53333	2667	272	94.6	16.4	67	73.19	y280S-6 75kW
2	58667	2631	268	94.8	16.3	69	77.14	
3	64000	2596	265	95	16.3	70	82.42	y280M-6 90kW
4	69333	2560	261	95.5	16.5	69	88.57	
5	74667	2524	257	96	16.8	67	97.01	
6	80000	2471	252	96.3	17	66	103.28	y280S-4 110kW
7	85333	2382	243	96.2	17	63	111.26	

KT6-43-N08E 空调机用离心风机规格、型号和选用件见表 2-3-2。

表 2-3-2

KT6-43-N08E 规格

序号	风量 (m ³ /h)	全 压 (Pa)(mm·H ₂ O)		噪 声 [dB(A)]	比噪声 [dB(A)]	效率 (%)	轴功率 (kW)	配用电机
n2=500r/min								
1	23750	688	70	79.7	16.8	69	8.16	y180L-8 11kW
2	25000	695	71	79.9	16.7	69	8.69	
3	26250	695	71	80	16.6	68	9.26	
4	27500	703	72	80.3	16.6	68	9.8	
5	28750	703	72	80.5	16.6	67	10.4	
6	30000	699	71	80.7	16.7	65	11.13	
7	31250	695	71	81	16.8	58	12.92	y200L-8 15kW
8	32500	688	70	81	16.8	52	14.82	
9	33750	680	69	81.1	16.8	60	13.18	
n2=600r/min								
1	28500	990	101	83.6	16.8	69	14.1	y200L-8 15kW
2	30000	1001	102	83.9	16.7	69	15.01	
3	31500	1001	102	84	16.6	68	15.99	y225L ₁ -6 18.5kW
4	33000	1013	103	84.3	16.6	68	16.94	
5	34500	1013	103	84.5	16.6	67	17.98	
6	36000	1007	103	84.7	16.7	65	19.23	y225L ₂ -6 22kW
7	37500	1001	102	84.9	16.8	58	22.32	
8	39000	990	101	85	16.8	52	25.6	y225M-6 30kW
9	40500	979	100	85.1	16.8	60	22.78	
n2=700r/min								
1	33250	1348	137	87	16.8	69	22.39	y225M-6 30kW
2	35000	1363	139	87.2	16.7	68	23.34	
3	36750	1363	139	87.3	16.6	68	25.4	
4	38500	1378	140	87.6	16.6	68	26.9	
5	40250	1378	140	87.8	16.6	67	28.55	
6	42000	1378	140	88.1	16.7	65	30.53	
7	43750	1363	139	88.3	16.8	58	35.45	y250M-6 37kW
8	45500	1348	137	88.4	16.8	52	40.66	
9	47250	1332	136	88.4	16.8	60	36.17	
n2=800r/min								
1	38000	1760	179	89.9	16.8	69	33.42	y250M-6 37kW
2	40000	1780	181	90.1	16.7	69	35.58	
3	42000	1780	181	90.2	16.6	68	37.91	
4	44000	1800	183	90.5	16.6	68	40.16	y280S-6 45kW
5	46000	1800	183	90.7	16.6	67	42.61	
6	48000	1790	182	91	16.7	65	45.58	
7	50000	1780	181	91.2	16.8	58	52.91	y280M-6 55kW
8	52000	1760	179	91.3	16.8	52	60.69	
9	54000	1740	177	91.3	16.8	60	54	
n2=900r/min								
1	42750	2228	227	92.5	16.8	69	47.59	y280M-6 55kW
2	45000	2253	230	92.7	16.7	69	50.66	
3	47250	2253	230	92.8	16.6	68	53.98	

续表

序号	风量 (m ³ /h)	全 压 (Pa)(mm·H ₂ O)		噪 声 [dB(A)]	比噪声 [dB(A)]	效率 (%)	轴功率 (kW)	配用电机
n ₂ =900r/min								
4	49500	2278	232	93.1	16.6	68	57.18	y280S-6 75kW
5	51750	2278	232	93.3	16.6	67	60.67	
6	54000	2265	231	93.5	16.7	65	64.9	
7	56250	2253	230	93.7	16.8	58	75.34	
8	58500	2228	227	93.8	16.8	52	86.41	y280M-6
9	60750	2202	224	93.9	16.8	60	76.88	90kW
n ₂ =1000r/min								
1	47500	2750	280	94.7	16.8	69	65.28	y280S-6 75kW
2	50000	2781	284	95	16.7	69	69.49	
3	52500	2781	284	95.1	16.6	68	74.04	
4	55000	2813	287	95.4	16.6	68	78.44	y280M-6 90kW
5	57500	2813	287	95.6	16.6	67	83.23	
6	60000	2797	285	95.8	16.7	65	89.02	
7	62500	2781	284	96	16.8	58	100.39	y280S-4 110kW
8	65000	2750	280	96.1	16.8	52	118.53	
9	67500	2719	277	96.2	16.8	60	105.47	

KT5-44-№7E 空调机用离心风机规格型号和选用件见表 2-3-3。

表 2-3-3

KT5-44-№7E 型规格

序号	风量 (m ³ /h)	全 压 (Pa)(mm·H ₂ O)		噪 声 [dB(A)]	比噪声 [dB(A)]	效率 (%)	轴功率 (kW)	配用电机
n ₂ =500r/min								
1	14286	469	48	71.7	14.4	71	3.25	y160M ₂ -8 5.5kW
2	15306	476	49	71.8	14	72	3.49	
3	16327	482	49	72.2	14	72	3.77	
4	17347	484	49	72.7	14.2	73	3.97	
5	18367	484	49	73	14.3	72	4.26	
6	19388	466	47	73.2	14.6	71	4.39	
7	20408	471	48	73.9	15	70	4.74	
8	21429	463	47	74.8	15.8	69	4.96	
9	22449	456	46	75.6	16.5	67	5.26	
n ₂ =600r/min								
1	17143	675	69	75.7	14.4	71	5.62	y160M ₂ -8 5.5kW
2	18367	686	70	75.8	14	72	6.03	y160L-8 7.5kW
3	19592	693	71	76.1	14	72	6.51	
4	20816	697	71	76.6	14.2	73	6.86	
5	22041	698	71	77	14.3	72	7.36	
6	23265	671	68	77.2	14.6	71	7.58	
7	24490	678	69	77.9	15	70	8.18	y160L-8 11kW
8	25714	667	68	78.8	15.8	69	8.57	
9	26939	656	67	79.5	16.5	67	9.09	
n ₂ =700r/min								
1	20000	918	94	79.1	14.4	71	8.92	y160L-8 11kW
2	21429	934	95	79.1	14	72	9.58	
3	22857	944	96	79.5	14	72	10.3	
4	24286	949	97	80	14.2	73	10.89	
5	25714	949	97	80.3	14.3	72	11.69	

续表

序号	风量 (m ³ /h)	全 压 (Pa)(mm·H ₂ O)		噪 声 [dB(A)]	比噪声 [dB(A)]	效率 (%)	轴功率 (kW)	配用电机
n ₂ = 700r/min								
6	27143	913	93	80.5	14.6	71	12.04	y180L-6 15kW
7	28571	923	94	81.3	15	70	13	
8	30000	908	93	82.1	15.8	69	13.62	
9	31429	893	91	82.9	16.5	67	14.44	
n ₂ = 800r/min								
1	22857	1200	122	82	14.4	71	13.32	y180L-6 15kW
2	24490	1219	124	82	14	72	14.3	
3	26122	1233	126	82.4	14	72	15.42	
4	27755	1239	126	82.9	14.2	73	16.25	y200L ₁ -6 18.5kW
5	29388	1240	126	83.2	14.3	72	17.45	
6	31020	1193	122	83.4	14.6	71	17.97	
7	32653	1206	123	84.2	15	70	19.4	y200L ₂ -6 22kW
8	34286	1186	121	85	15.8	69	20.32	
9	35918	1166	119	85.8	16.5	67	21.56	
n ₂ = 900r/min								
1	25714	1518	155	84.5	14.4	71	18.96	y200L ₂ -6 22kW
2	27551	1543	157	84.6	14	72	20.36	
3	29388	1560	159	84.9	14	72	21.96	
4	31224	1569	160	85.4	14.2	73	23.14	y225M-6 30kW
5	33061	1570	160	85.8	14.3	72	24.85	
6	34898	1510	154	86	14.6	71	25.59	
7	36735	1527	156	86.7	15	70	27.62	
8	38571	1501	153	87.6	15.8	69	28.94	
9	40408	1476	150	88.3	16.5	67	30.69	
n ₂ = 1000r/min								
1	28571	1874	191	86.8	14.4	71	26.01	y225M-6 30kW
2	30612	1905	194	86.8	14	72	27.93	
3	32653	1926	196	87.2	14	72	30.12	
4	34694	1937	197	87.7	14.2	73	31.74	y250M-6 37kW
5	36735	1938	198	88.1	14.3	72	34.09	
6	38776	1864	190	88.3	14.6	71	35.1	
7	40816	1885	192	89	15	70	37.89	
8	42857	1853	189	89.9	15.8	69	39.69	y280S-6 45kW
9	44898	1822	186	90.6	16.5	67	42.1	

KT5-44-N97.5E 空调机用离心风机规格型号见表 2-3-4。

表 2-3-4

KT5-44-N97.5E 风机规格型号

序号	风量 (m ³ /h)	全 压 (Pa)(mm·H ₂ O)		噪 声 [dB(A)]	比噪声 [dB(A)]	效率 (%)	轴功率 (kW)	配用电机
n ₂ = 500r/min								
1	16000	507	52	73.2	14.7	66	4.24	y160M ₂ -8 5.5kW
2	17333	511	52	73.4	14.5	69	4.43	

续表

序号	风量 (m ³ /h)	全 压 (Pa)(mm·H ₂ O)		噪 声 [dB(A)]	比噪声 [dB(A)]	效率 (%)	轴功率 (kW)	配用电机
n ₂ =500r/min								
3	18667	520	53	73.7	14.3	72	4.68	y160M ₂ -8 5.5kW
4	20000	524	53	74	14.2	72	5.02	
5	21333	529	54	74.2	14.1	72	5.4	
6	22667	520	53	75.7	15.4	71	5.72	
7	24000	511	52	75.6	15.2	70	6.04	y160L-8 7.5kW
8	25333	502	51	75.5	15.1	67	6.07	
9	26667	489	50	76.2	15.8	64	7.02	
n ₂ =600r/min								
1	19200	730	74	77.2	14.7	66	7.32	y160L-8 7.5kW
2	20800	736	75	77.4	14.5	69	7.65	
3	22400	749	76	77.7	14.3	72	8.09	y180L-8 11kW
4	24000	755	77	77.9	14.2	72	8.68	
5	25600	762	78	78.2	14.1	72	9.34	
6	27200	749	76	79.6	15.4	71	9.89	
7	28800	736	75	79.5	15.2	70	10.44	
8	30400	723	74	79.5	15.1	67	11	
9	32000	704	72	80.2	15.8	64	12.14	
n ₂ =700r/min								
1	22400	993	101	80.5	14.7	66	11.62	y180L-6 15kW
2	24267	1002	102	80.8	14.5	69	12.15	
3	26133	1019	104	81	14.3	72	12.85	
4	28000	1028	105	81.3	14.2	72	13.78	
5	29867	1037	106	81.5	14.1	72	14.83	
6	31733	1019	104	83	15.4	71	15.71	
7	33600	1002	102	82.9	15.2	70	16.58	y200L ₁ -6 18.5kW
8	35467	984	100	82.8	15.1	67	18	
9	37333	958	98	83.5	15.8	64	19.27	
n ₂ =800r/min								
1	25600	1297	132	83.4	14.7	66	17.35	y200L ₁ -6 18.5kW
2	27733	1308	133	83.7	14.5	69	18.13	
3	29867	1331	136	83.9	14.3	72	19.17	y200L ₂ -6 22kW
4	32000	1343	137	84.2	14.2	72	20.58	
5	34133	1354	138	84.4	14.1	72	22.13	
6	36267	1331	136	85.9	15.4	71	23.45	y225M-6 30kW
7	38400	1308	133	85.8	15.2	70	24.75	
8	40533	1286	131	85.7	15.1	67	27	
9	42667	1252	128	86.4	15.8	64	28.77	
n ₂ =900r/min								
1	28800	1642	167	86	14.7	66	24.7	y225M-6 30kW
2	31200	1656	169	86.2	14.5	69	25.82	
3	33600	1685	172	86.5	14.3	72	27.3	
4	36000	1699	173	86.8	14.2	72	29.3	

续表

序号	风量 (m ³ /h)	全压 (Pa)(mm·H ₂ O)		噪声 [dB(A)]	比噪声 [dB(A)]	效率 (%)	轴功率 (kW)	配用电机
n2=900r/min								
5	38400	1714	175	87	14.1	72	31.51	y250M-6 37kW
6	40800	1685	172	88.4	15.4	71	33.38	
7	43200	1656	169	88.3	15.2	70	35.24	
8	45600	1627	166	88.3	15.1	67	38	y280S-6
9	48000	1584	161	89	15.8	64	40.96	45kW
n2=1000r/min								
1	32000	2027	207	88.3	14.7	66	33.88	y280M-6 37kW
2	34667	2044	208	88.5	14.5	69	35.42	
3	37333	2080	212	88.8	14.3	72	37.45	
4	40000	2098	214	89	14.2	72	40.19	y280S-6 45kW
5	42667	2116	216	89.3	14.1	72	43.23	
6	45333	2080	212	90.7	15.4	71	45.79	
7	48000	2044	208	90.6	15.2	70	48.34	y280M-6 55kW
8	50667	2009	205	90.6	15.1	67	52	
9	53333	1956	199	91.3	15.8	64	56.19	
n2=960r/min								
1	30720	1868	190	87.4	14.7	66	29.98	y225M-6 30kW
2	33280	1884	192	87.6	14.5	69	31.34	y250M-6 37kW
3	35840	1917	195	87.9	14.3	72	33.13	
4	38400	1933	197	88.2	14.2	72	35.55	
5	40960	1950	199	88.4	14.1	72	38.25	y280S-6 45kW
6	43520	1917	195	89.8	15.4	71	40.52	
7	46080	1884	192	89.7	15.2	70	42.77	
8	48640	1851	189	89.7	15.1	67	46	y280M-6 55kW
9	51200	1802	184	90.4	15.8	64	49.72	

KT 系列空调通风机外形及安装尺寸、特性曲线见图 2-3-1 至图 2-3-7。

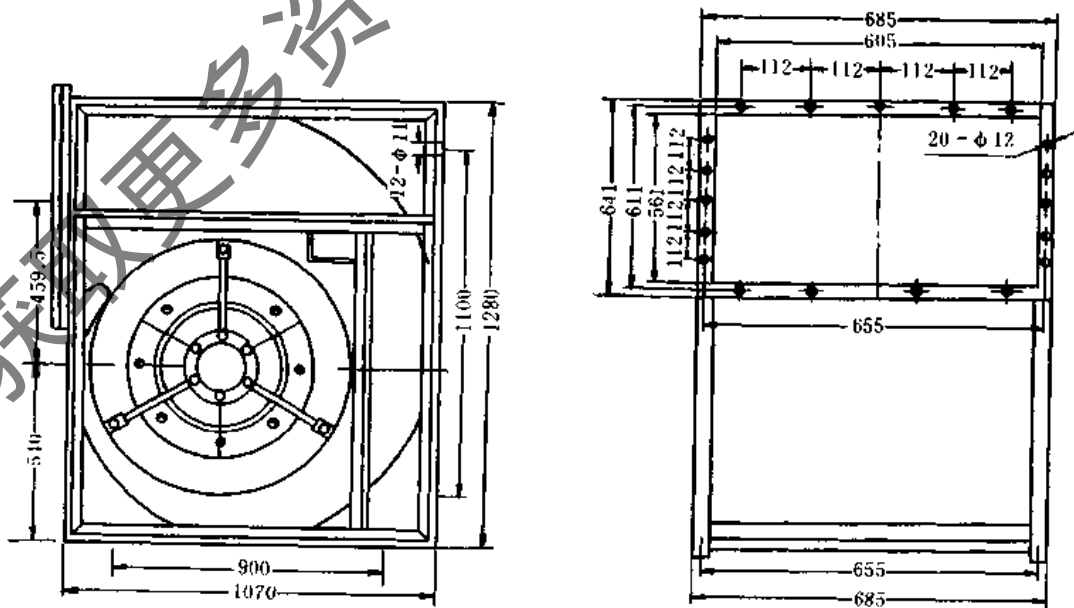


图 2-3-1 KT5-44-№7 外形及安装尺寸

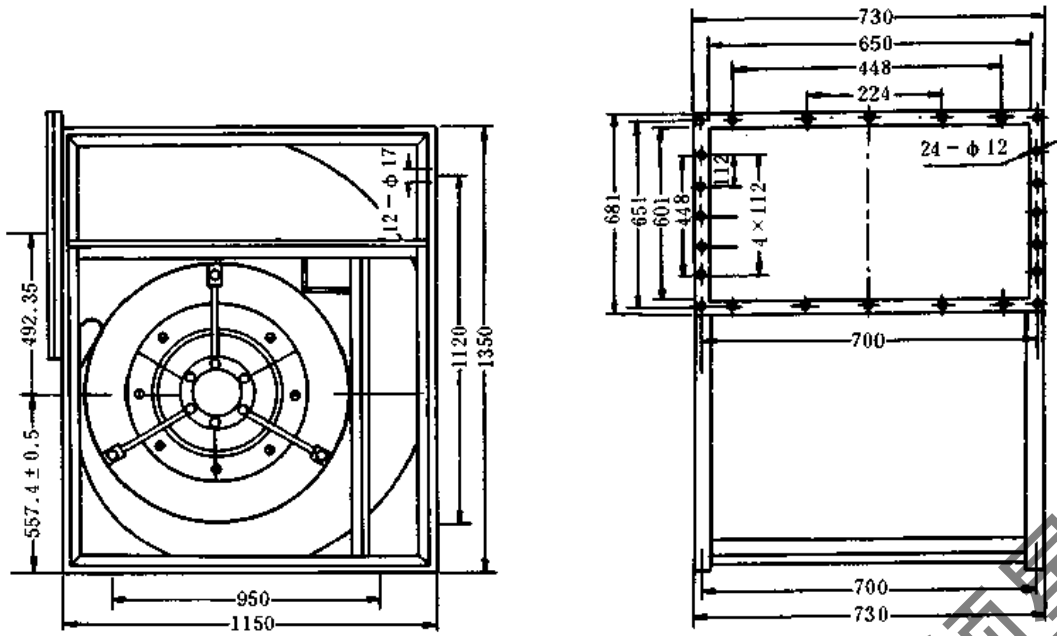


图 2-3-2 KT5-44-N07.5 外形及安装尺寸

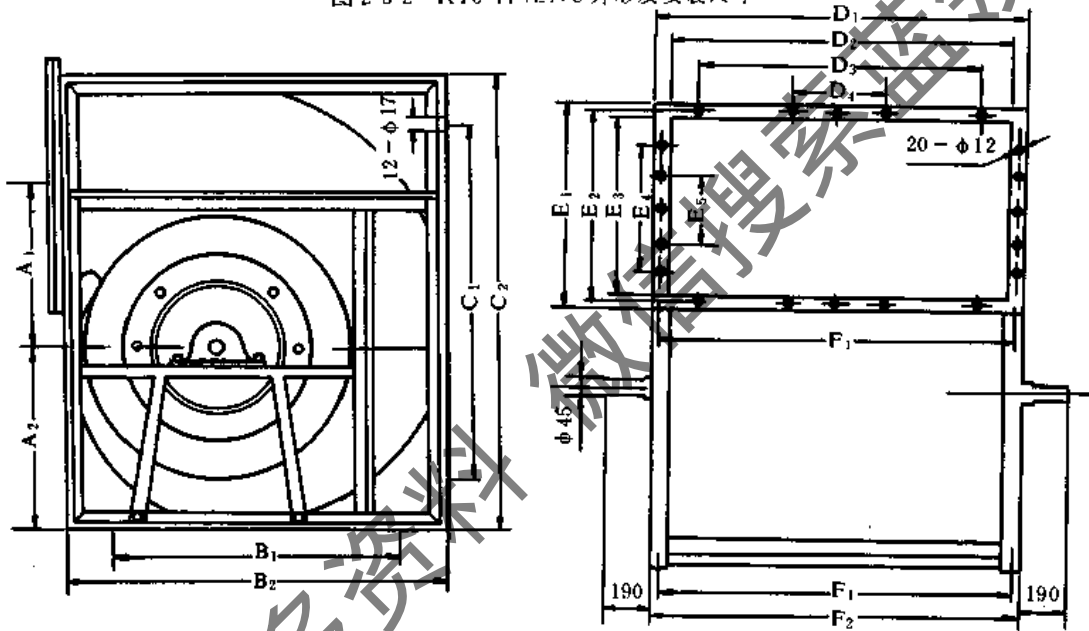


图 2-3-3 KT5-44-N07E 外形及安装尺寸

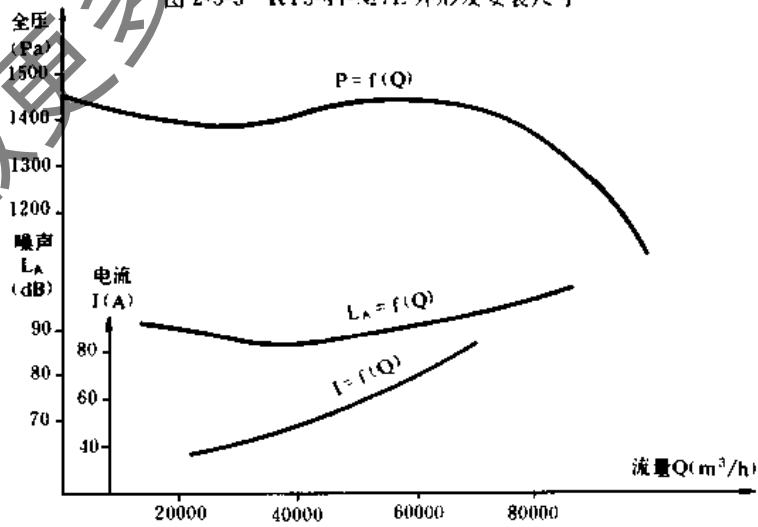


图 2-3-4 KT6-50-N08 特性曲线

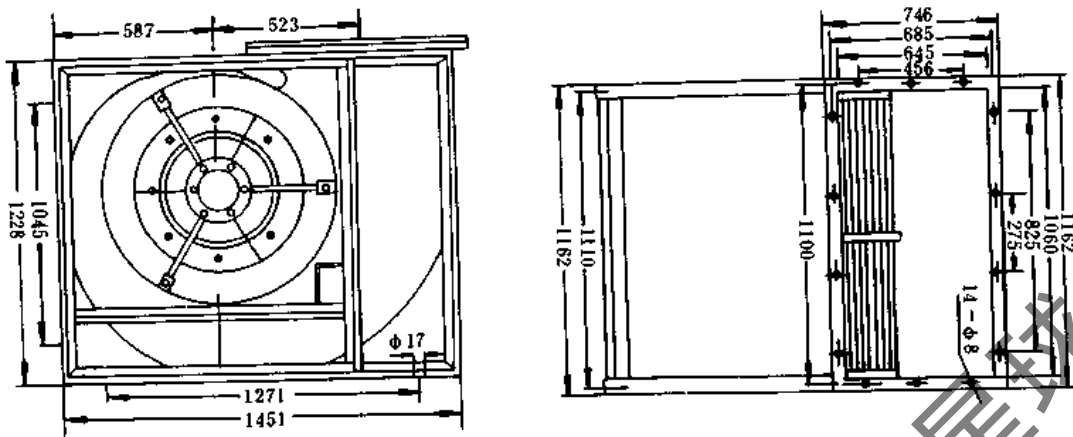


图 2-3-5 KT6-50-No8 外形及安装尺寸

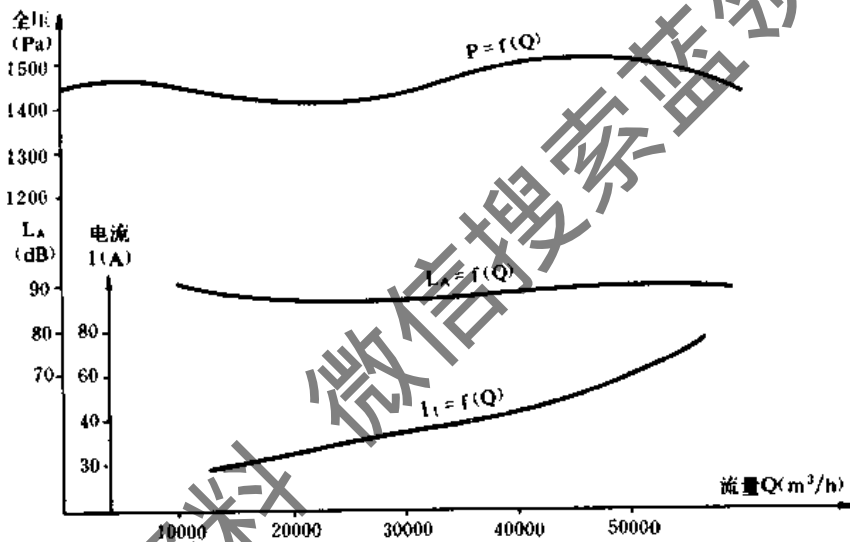


图 2-3-6 KT6-43-No8 特性曲线

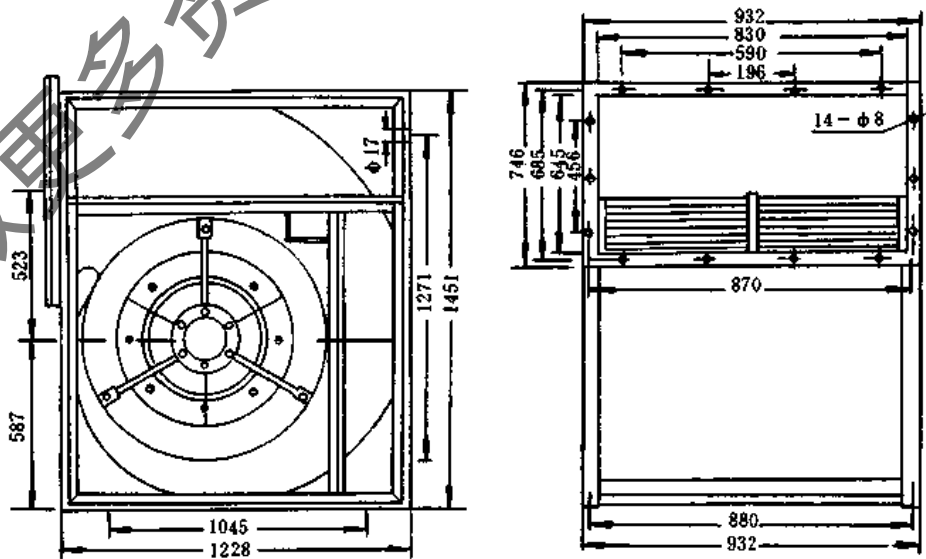


图 2-3-7 KT6-43-No8 外形及安装尺寸

表 2-3-5 为 7[#]、7.5[#] 皮带拖动风机外形及安装尺寸。

表 2-3-5 7[#]、7.5[#] 皮带拖动风机外形及安装尺寸

项 目	A ₁	A ₂	B ₁	B ₂	C ₁	C ₂	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	F ₁	F ₂
风机型号																	
KT5-44-N07E	459.5	540	900	1070	1100	1280	685	605	448	224	641	611	561	448	224	655	685
KT5-44-N07.5E	492.35	557	950	1150	1120	1350	730	650	448	224	681	651	601	448	224	700	730

2. DW 系列空调机用通风机

DW-12-47 No: 2.0 型风机外形尺寸见图 2-3-8, 特性曲线见图 2-3-9。

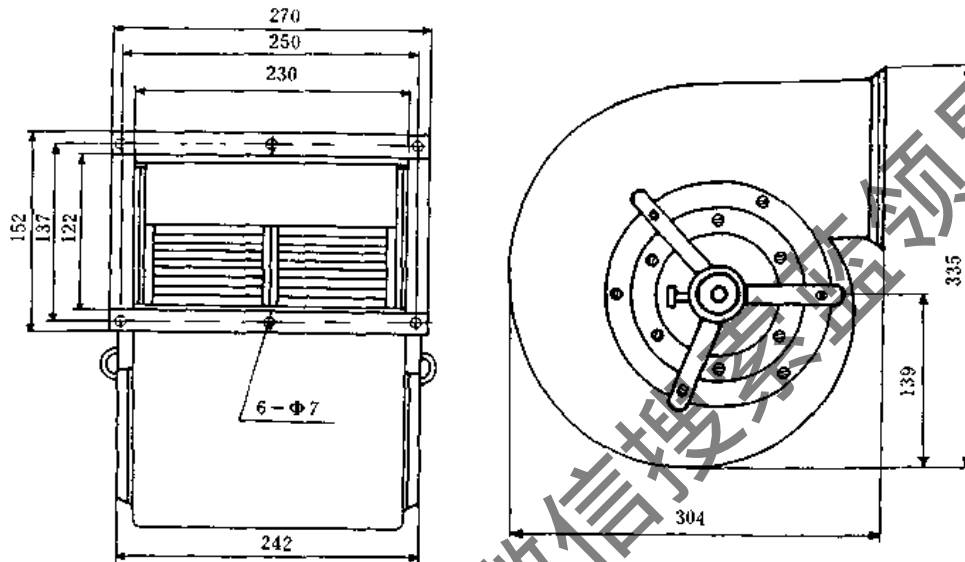


图 2-3-8 外形尺寸

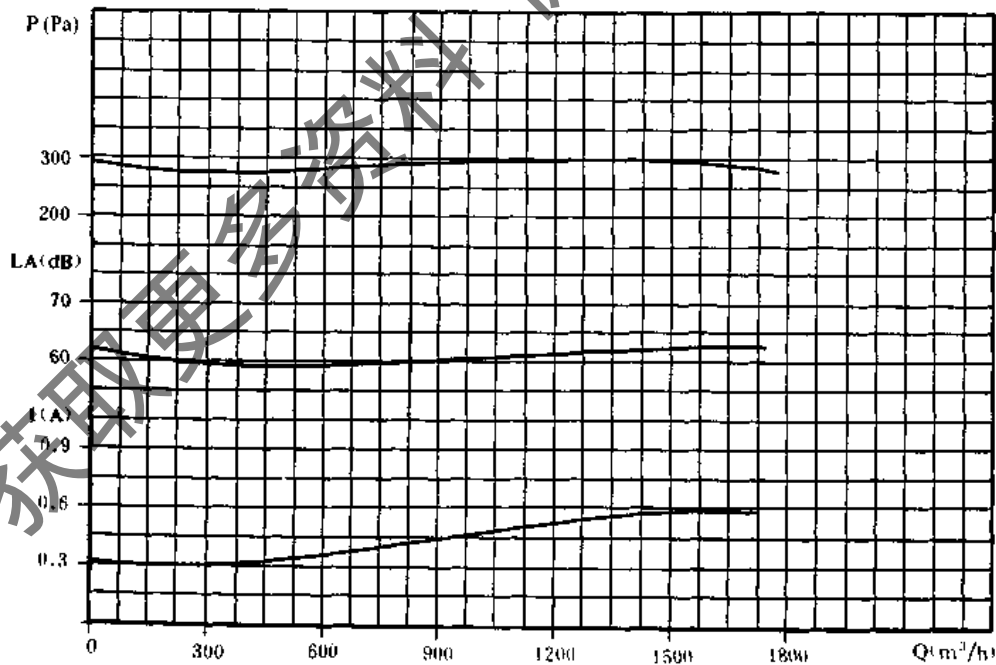


图 2-3-9 特性曲线

额定流量: 1380m³/h 全压: 300Pa 噪声: 62dB(A) 重量: 9.7kg
 额定电流: 0.56A 电机功率: 0.2kW 电容: 1.7μF

DW10-50 №2.5S 型风机外形尺寸见图 2-3-10，特性曲线见图 2-3-11。

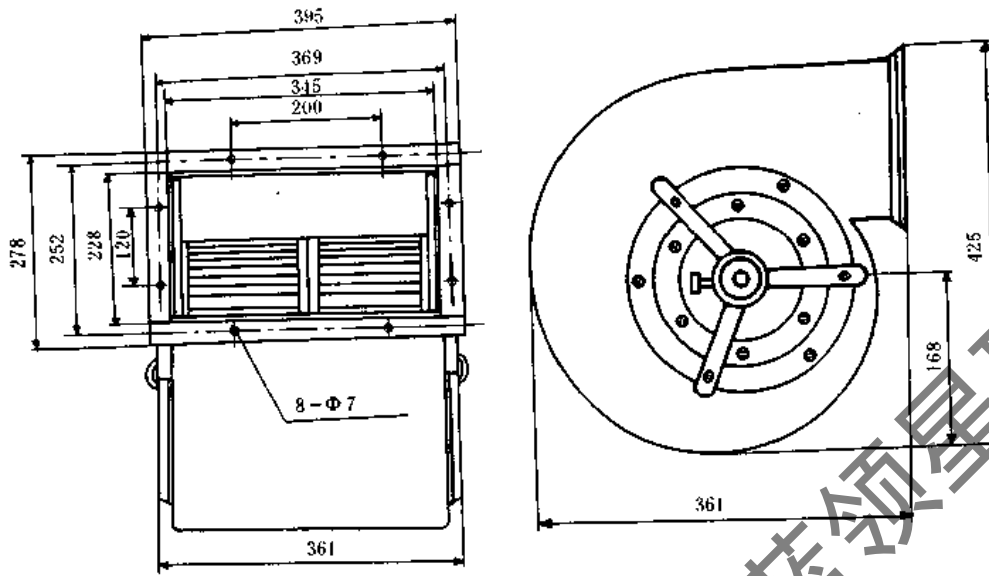


图 2-3-10 外形尺寸

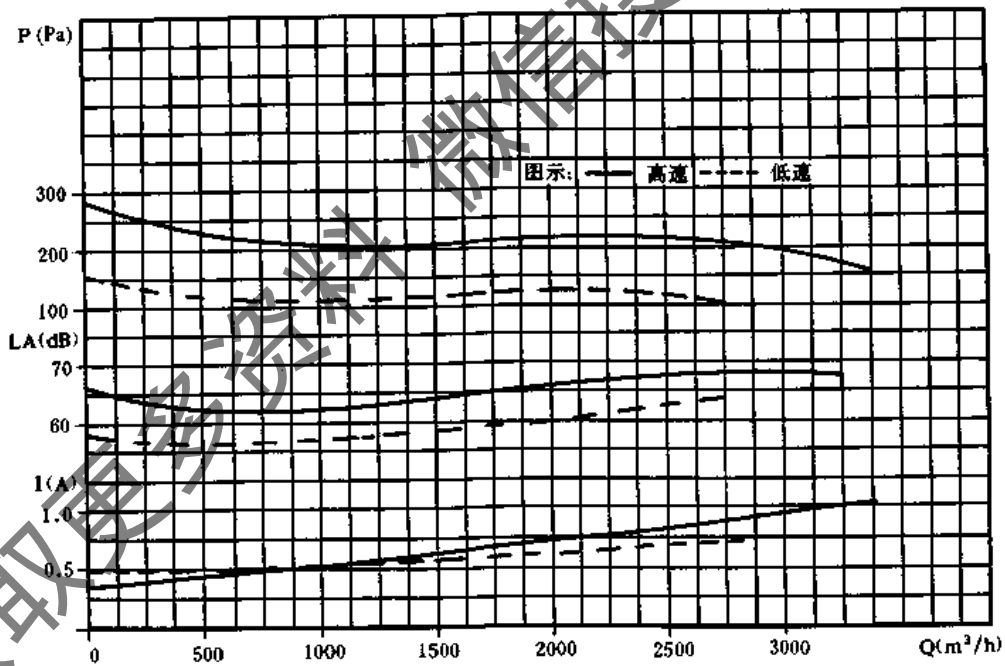


图 2-3-11 特性曲线

额定流量：2000~1700m³/h 全压：210~130Pa 噪声：60dB(A) 重量：22kg
 额定电流：0.75~0.68A 电机功率：0.2~0.15kW

DW9-41 №：25 型风机外形尺寸见图 2-3-12，其特性曲线见图 2-3-13。

DW8-34 №：2.5 型风机外形尺寸见图 2-3-14，其特性曲线见图 2-3-15。

DW9-54 №：2.5 风机外形尺寸见图 2-3-16，其特性曲线见图 2-3-17。

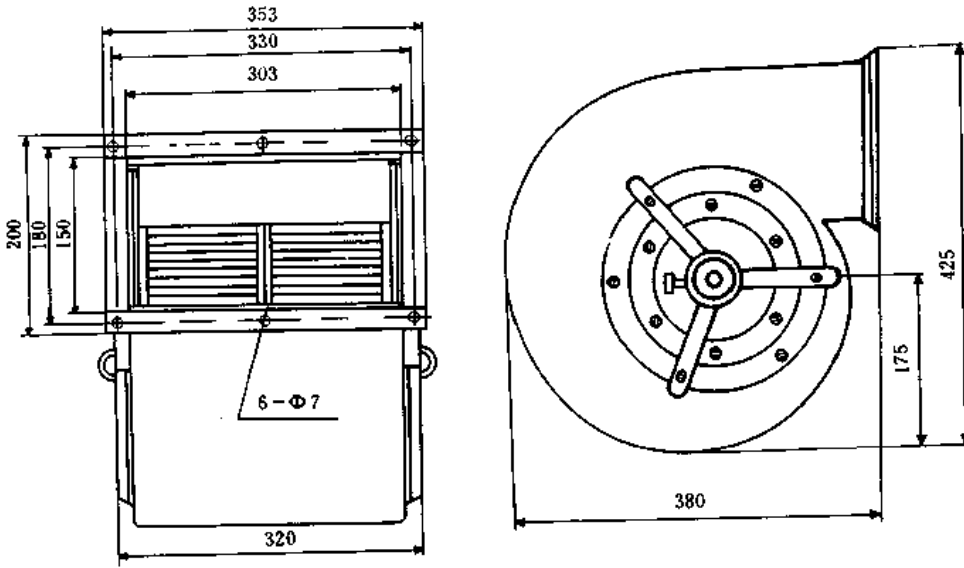


图 2-3-12 外形尺寸
 额定流量: 1500m³/h
 全压: 410Pa
 噪声: 66dB(A)
 重量: 21kg

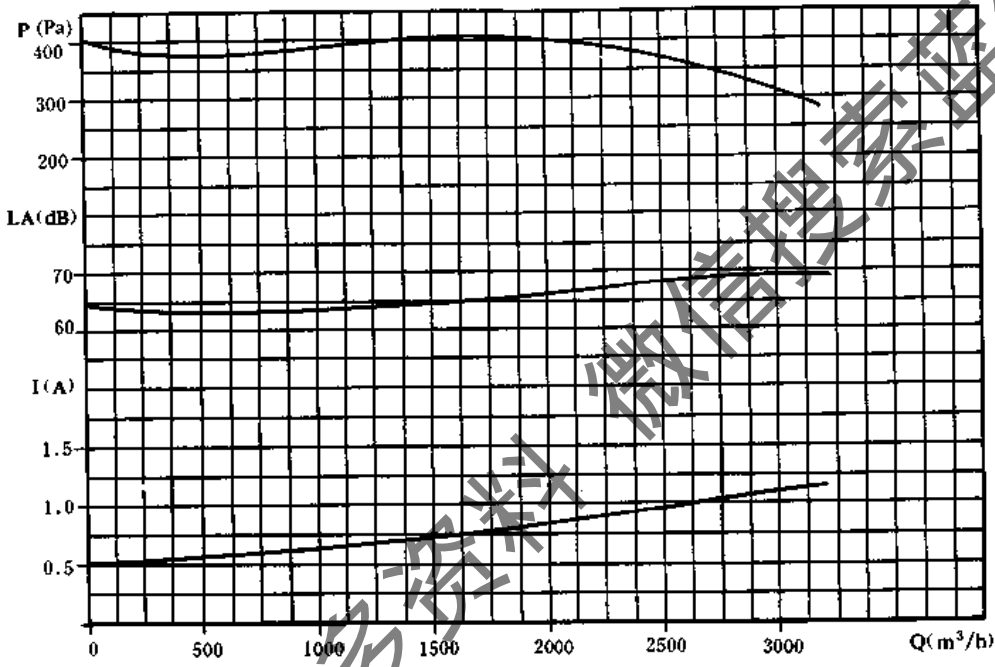


图 2-3-13 特性曲线
 额定电流: 1.2A
 电机功率: 0.7kW
 电容: μ F

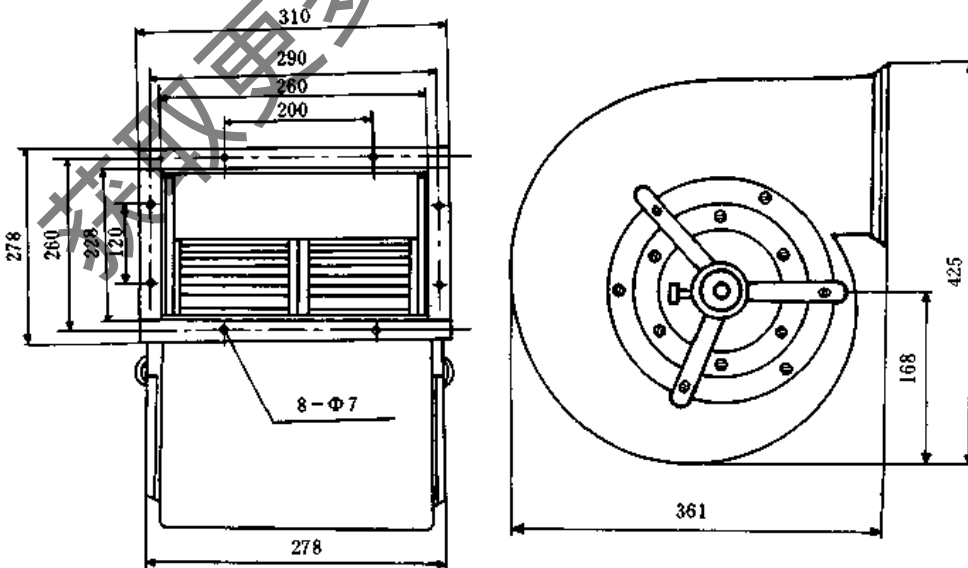
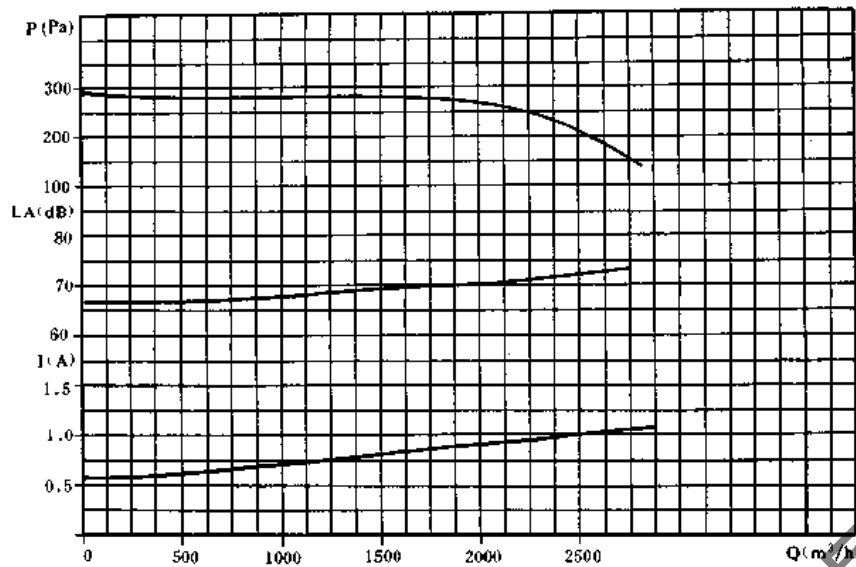


图 2-3-14 外形尺寸



额定流量: $2000m^3/h$ 全压: $300Pa$ 噪声: $65dB(A)$ 重量: $21kg$
 额定电流: $0.93A$ 电机功率: $0.37kW$

图 2-3-15 特性曲线

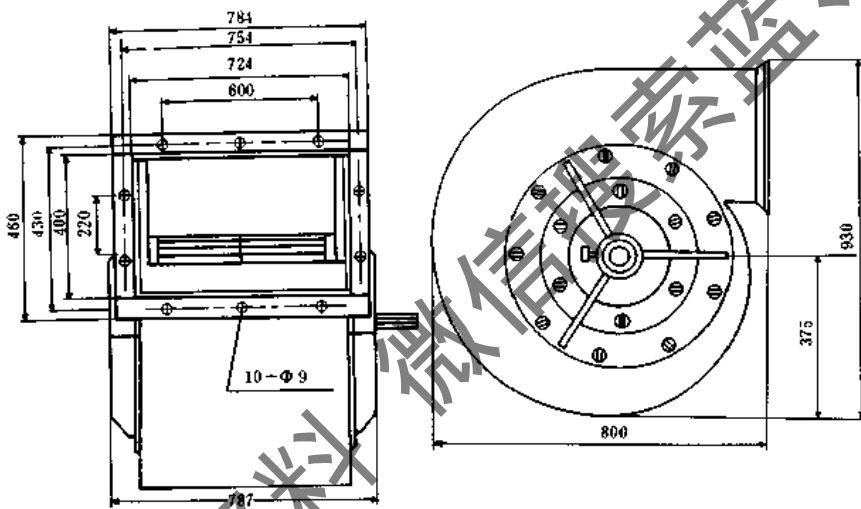
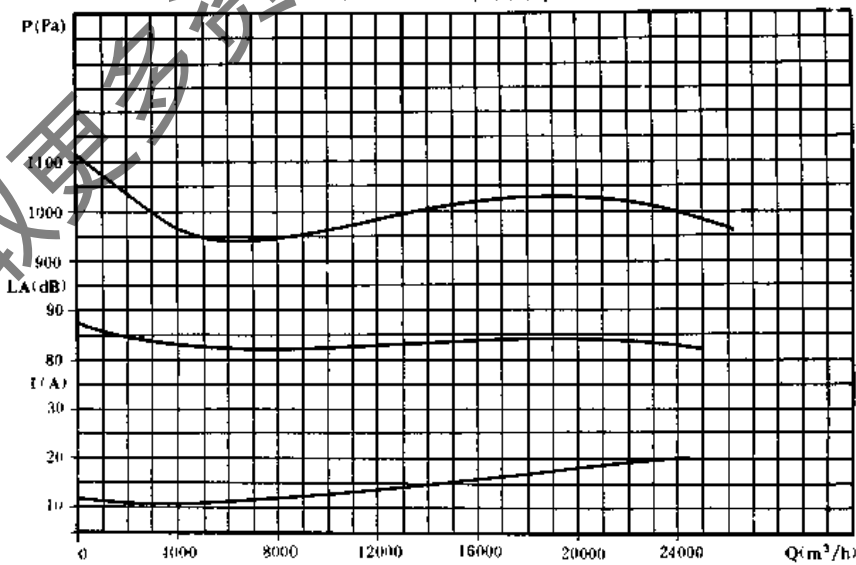


图 2-3-16 外形尺寸



额定流量: $20000m^3/h$ 全压: $1040Pa$ 噪声: $80dB(A)$ 重量: $186kg$ 额定电流: $19A$ 电机功率: $9.0kW$

图 2-3-17 特性曲线

DW15-43 №3.0 风机外形尺寸见图 2-3-18，其特性曲线见图 2-3-19。

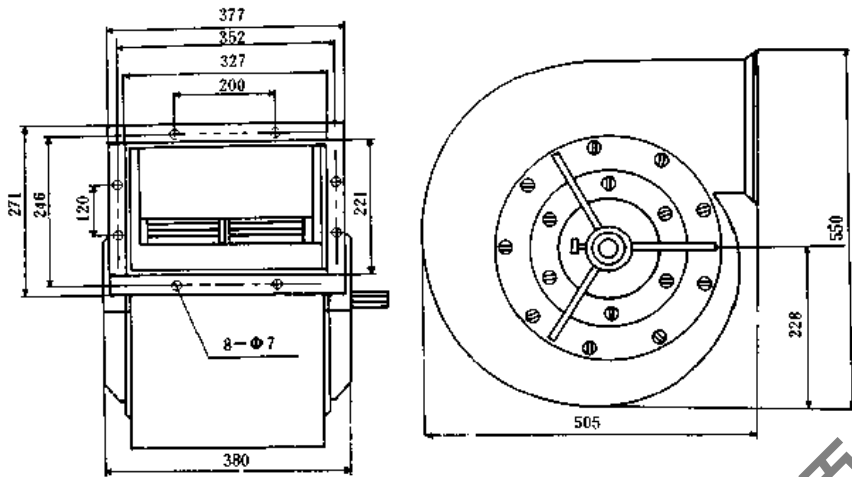
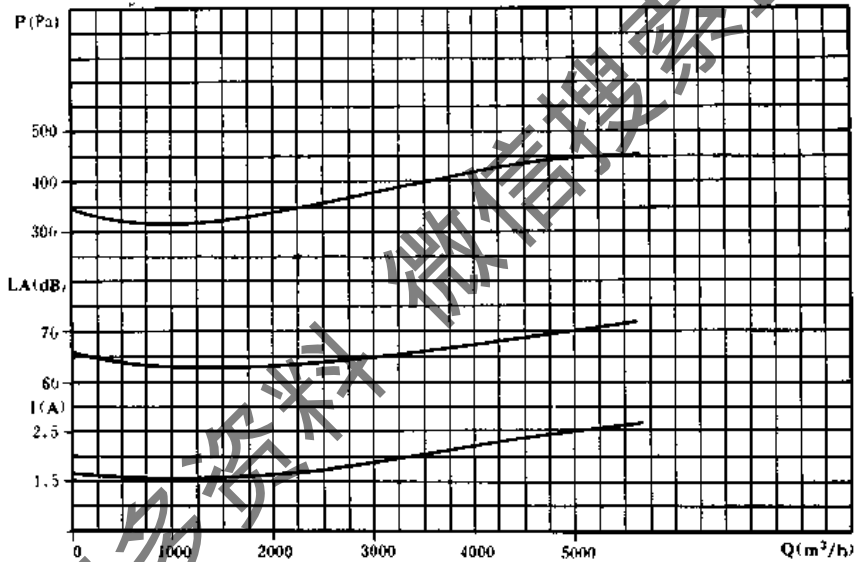


图 2-3-18 外形尺寸



额定流量：4000m³/h 全压：420Pa 噪声：66dB(A) 重量：32kg
 额定电流：2.1A 电机功率：0.9kW

图 2-3-19 特性曲线

DW15-44 №3.0 风机外形尺寸见图 2-3-20，其特性曲线见图 2-3-21。

DW13-43 №3.0 风机外形尺寸见图 2-3-22，其特性曲线见图 2-3-23。

DW10-48 №3.5 风机外形尺寸见图 2-3-24，其特性曲线见图 2-3-25。

DW10-54 №3.5S 风机外形尺寸见图 2-3-26，其特性曲线见图 2-3-27。

DW13-35 №4.0 风机外形尺寸见图 2-3-28，其特性曲线见图 2-3-29。

DW8-63 №4.0 风机外形尺寸见图 2-3-30，其特性曲线见图 2-3-31。

DW7-50 №4.0 风机外形尺寸见图 2-3-32，其特性曲线见图 2-3-33。

DW13-39 №4.0 风机外形尺寸见图 2-3-34，其特性曲线见图 2-3-35。

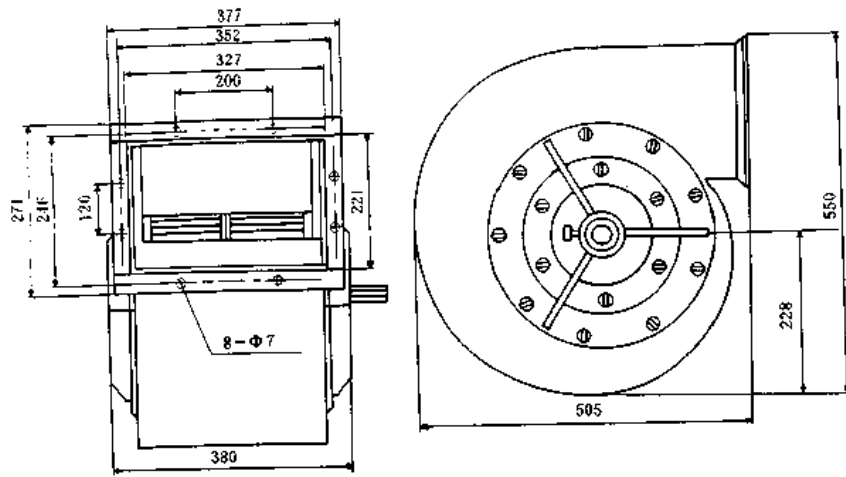
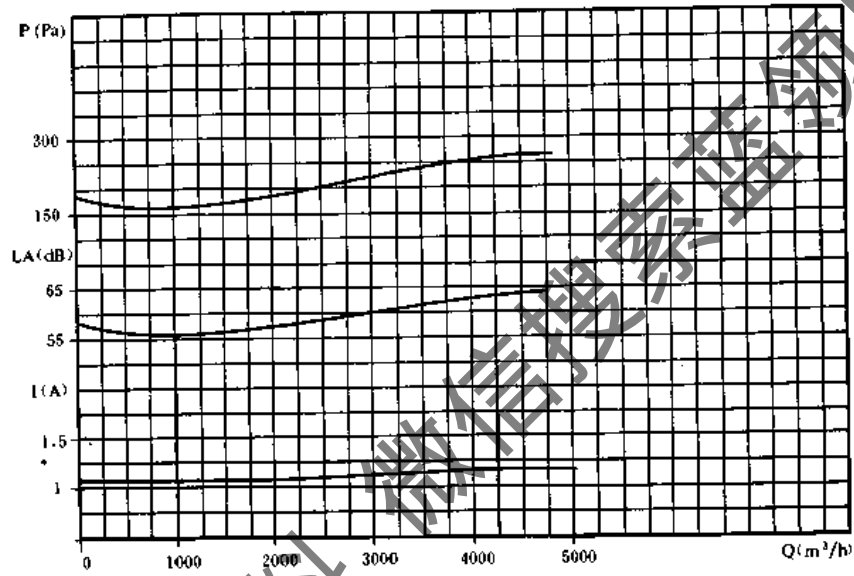


图 2-3-20 外形尺寸



额定流量: 3000m³/h 全压: 230Pa 噪声: 64dB(A) 重量: 32kg
 额定电流: 1.5A 电机功率: 0.42kW

图 2-3-21 特性曲线

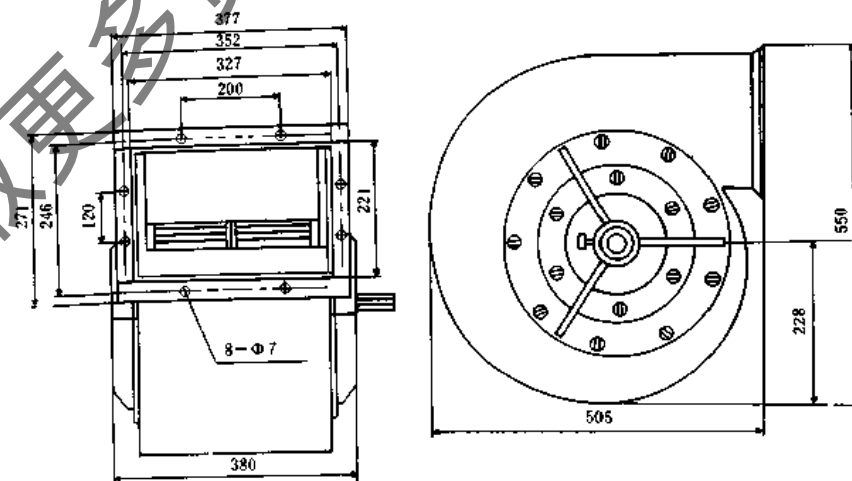
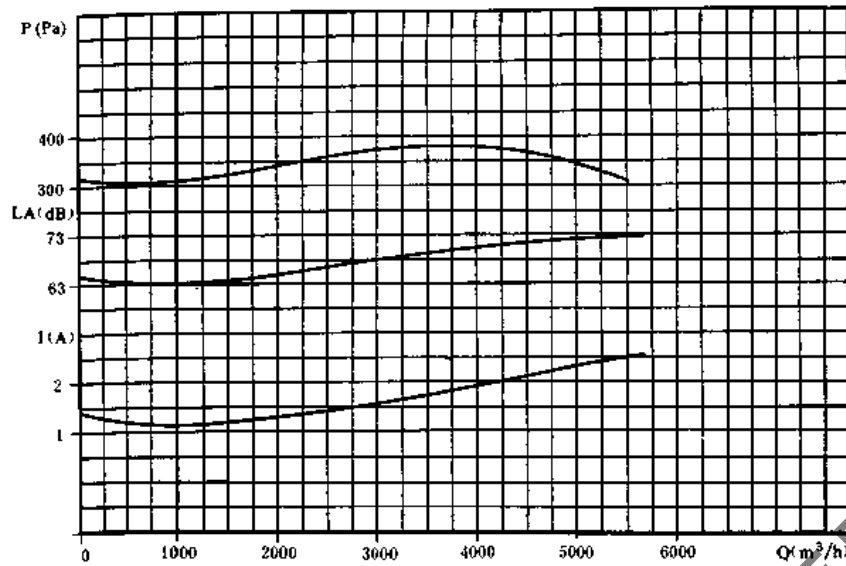


图 2-3-22 外形尺寸



额定流量: $3000\text{m}^3/\text{h}$ 全压: 350Pa 噪声: 66.5dB(A) 重量: 32kg 额定电流: 1.8A 电机功率: 0.65kW

图 2-3-23 特性曲线

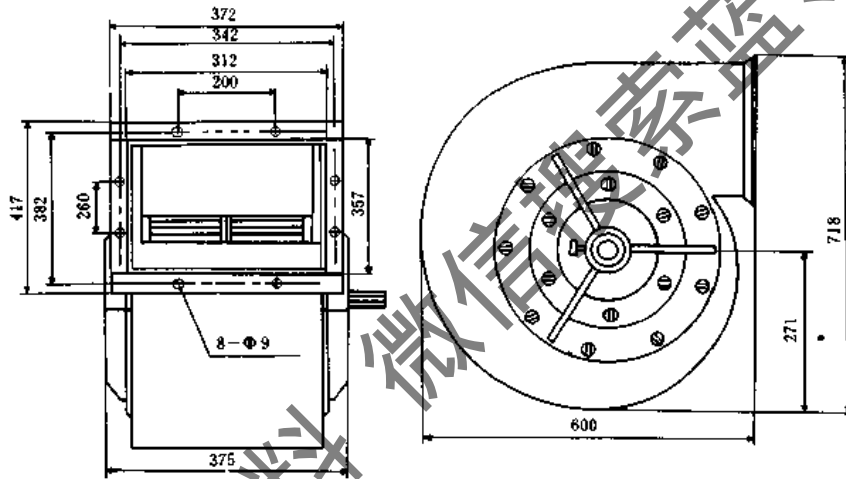
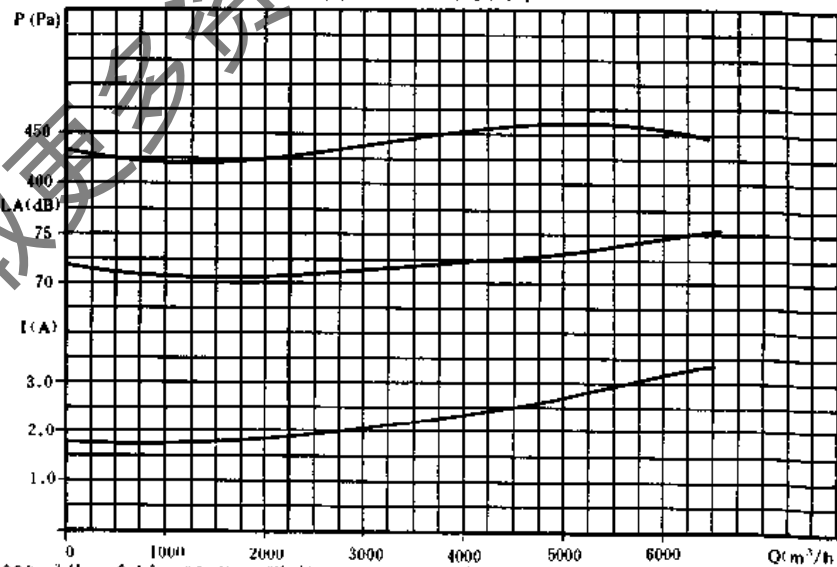


图 2-3-24 外形尺寸



额定流量: $4000\text{m}^3/\text{h}$ 全压: 350Pa 噪声: 67dB(A) 重量: 64kg 额定电流: 3.5A 电机功率: 1.5kW

图 2-3-25 特性曲线

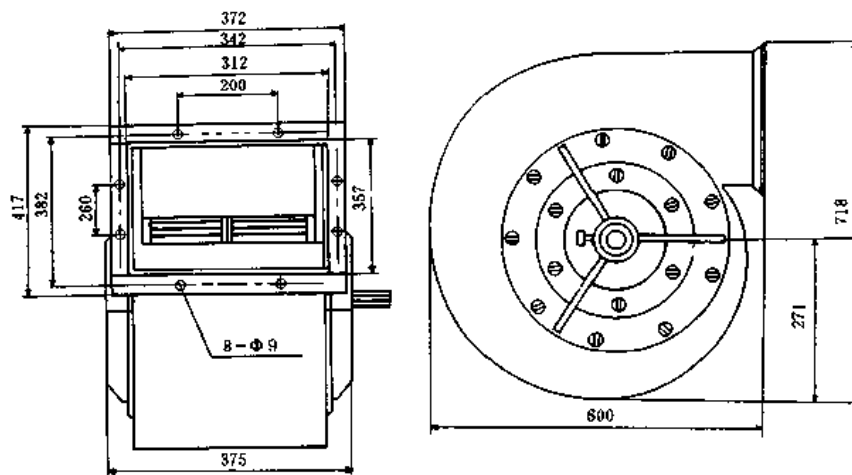
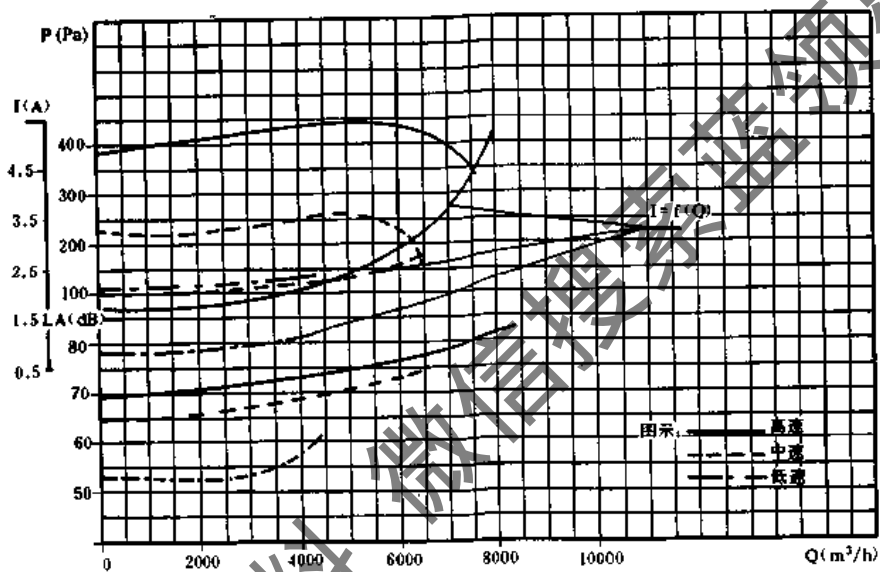


图 2-3-26 外形尺寸



额定流量: 5000/4000/3000 m^3/h 全压: 420/230/110 Pa 噪声: 73/68/57 $\text{dB}(\text{A})$ 重量: 65 kg
 额定电流: 2.7/2.0/1.1 A 电机功率: 1.2/0.6/0.2 kW

图 2-3-27 特性曲线

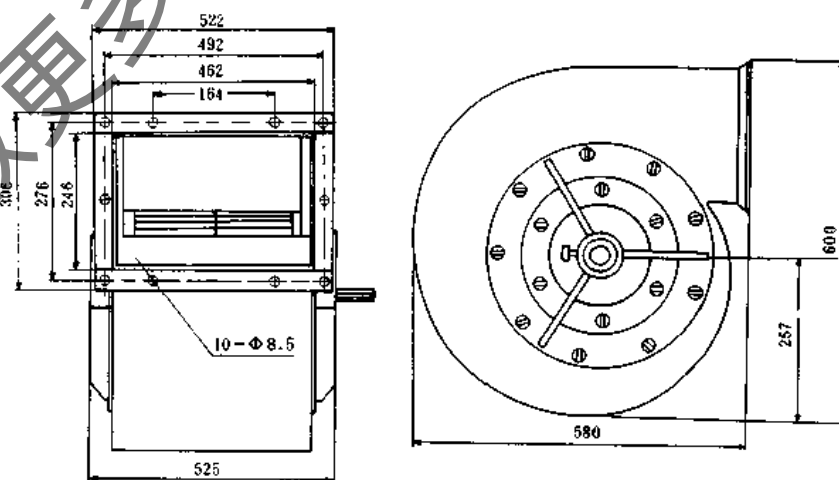
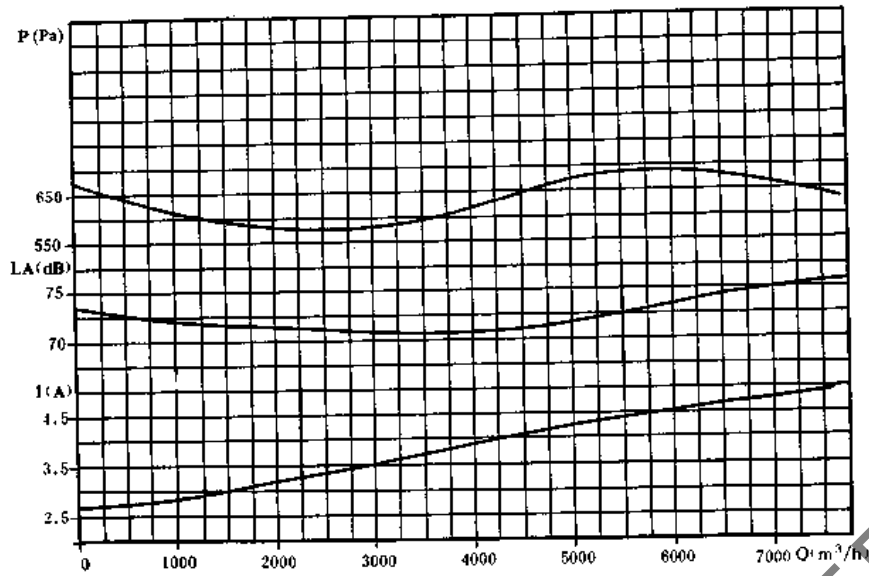


图 2-3-28 外形尺寸



额定流量: $4500m^3/h$ 全压: $650Pa$ 噪声: $70dB(A)$ 重量: $75kg$ 额定电流: $5.1A$ 电机功率: $2.2kW$
图 2-3-29 特性曲线

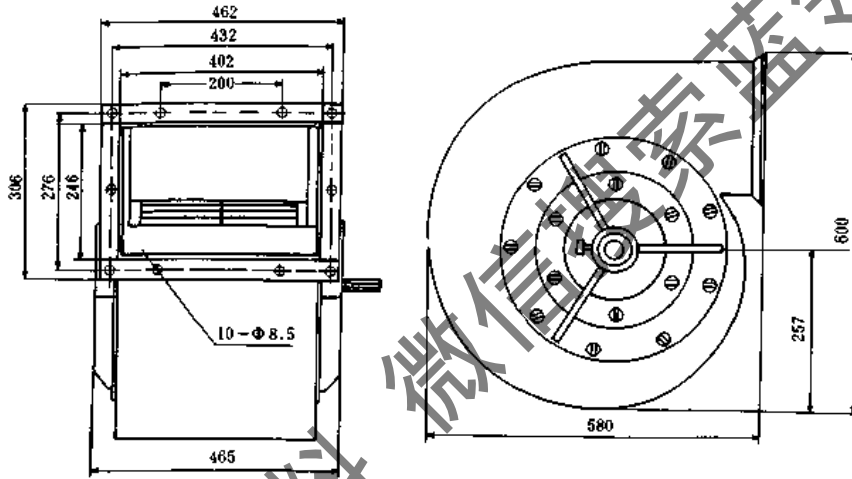
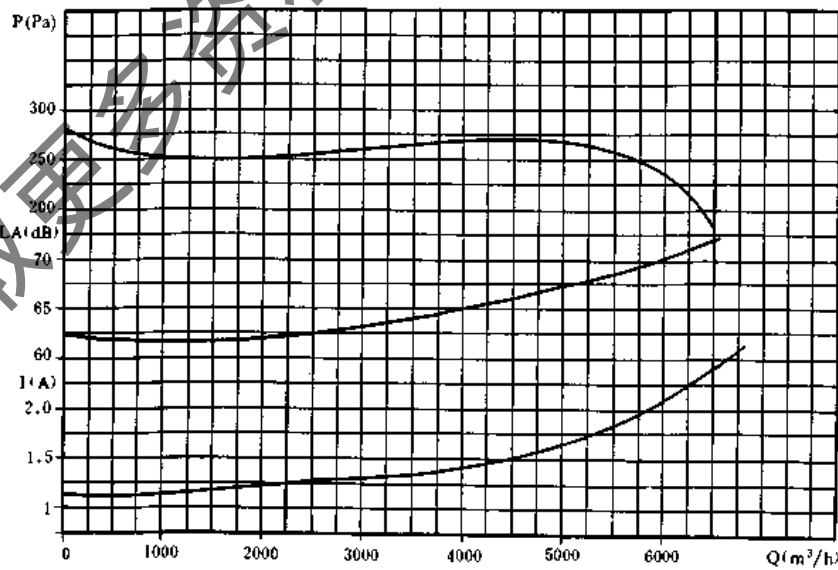


图 2-3-30 外形尺寸



额定流量: $6000m^3/h$ 全压: $230Pa$ 噪声: $70.5dB(A)$ 重量: $67kg$ 额定电流: $2.2A$ 电机功率: $0.8kW$
图 2-3-31 特性曲线

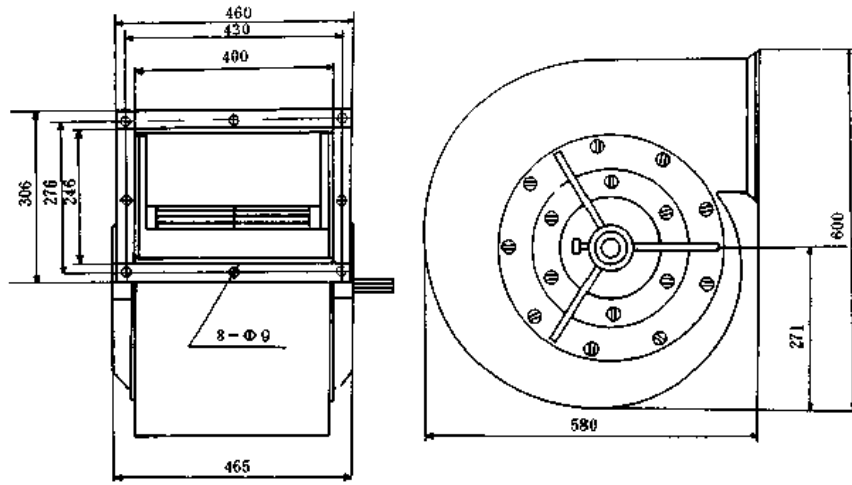
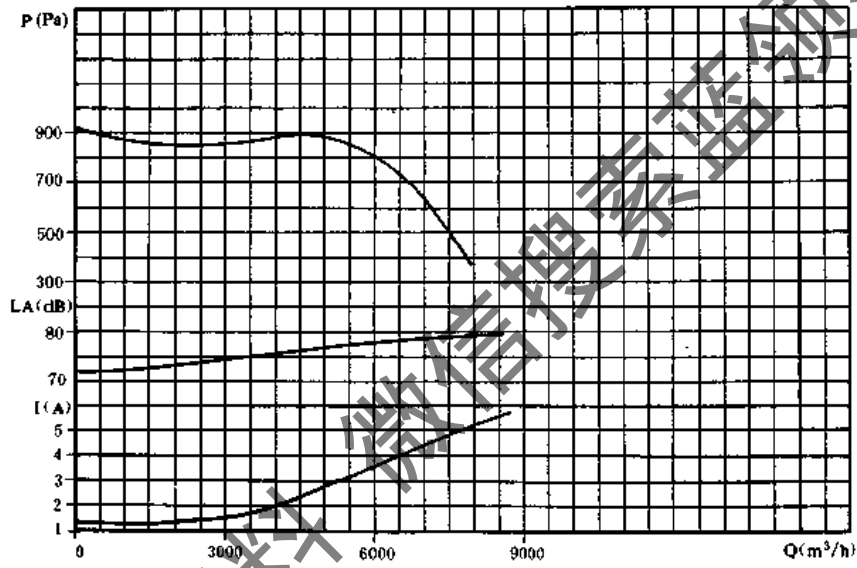


图 2-3-32 外形尺寸



额定流量: $6000\text{m}^3/\text{h}$ 全压: 800Pa 噪声: 76dB(A) 重量: 70kg 额定电流: 4.7A 电机功率: 2.2kW

图 2-3-33 特性曲线

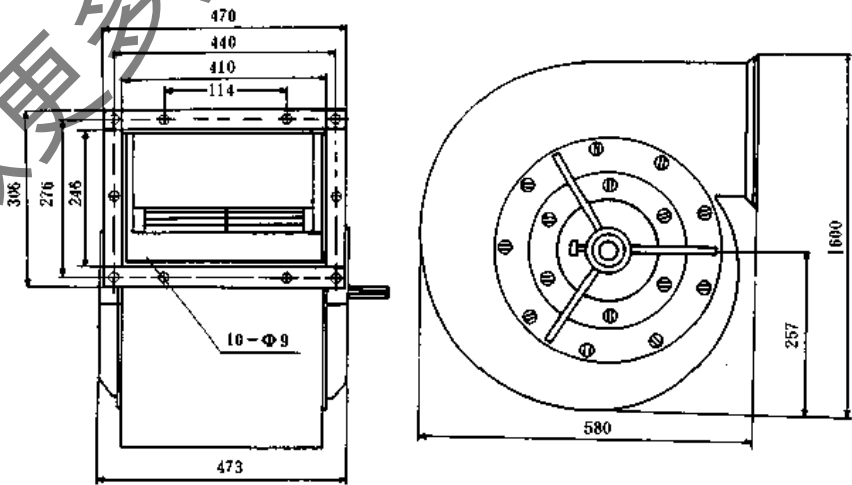
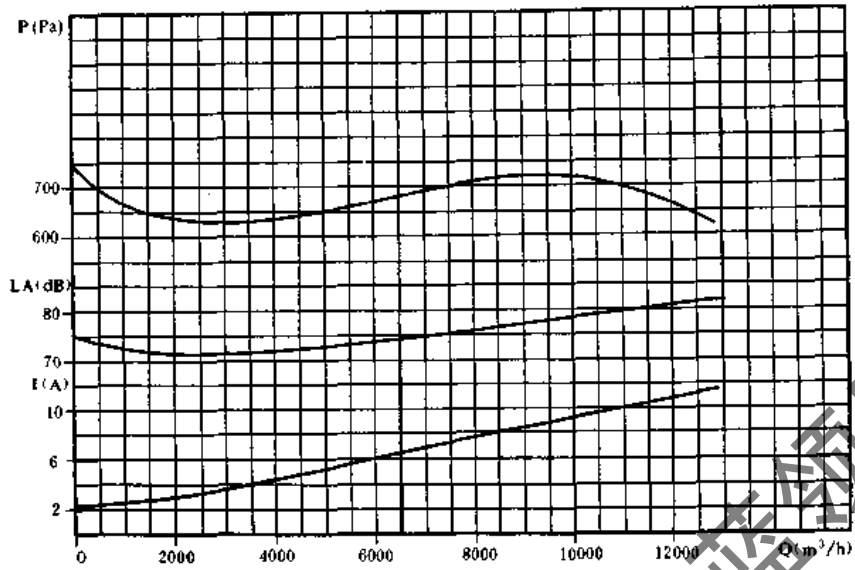


图 2-3-34 外形尺寸



额定流量: $6000\text{m}^3/\text{h}$ 全压: 610Pa 噪声: $70\text{dB}(\text{A})$ 重量: 70kg
 额定电流: 4.5A 电机功率: 2kW

图 2-3-35 特性曲线

DW13-44 №4.2 风机外形尺寸见图 2-3-36, 其特性曲线见图 2-3-37。

DW13-42 №4.5 外形尺寸见图 2-3-38, 其特性曲线见图 2-3-39。

DW13-52 №4.5 风机外形尺寸见图 2-3-40, 其特性曲线见图 2-3-41。

DW9-80 №4.5 风机外形尺寸见图 2-3-42, 其特性曲线见图 2-3-43。

DW9-73 №4.5 风机外形尺寸见图 2-3-44, 其特性曲线见图 2-3-45。

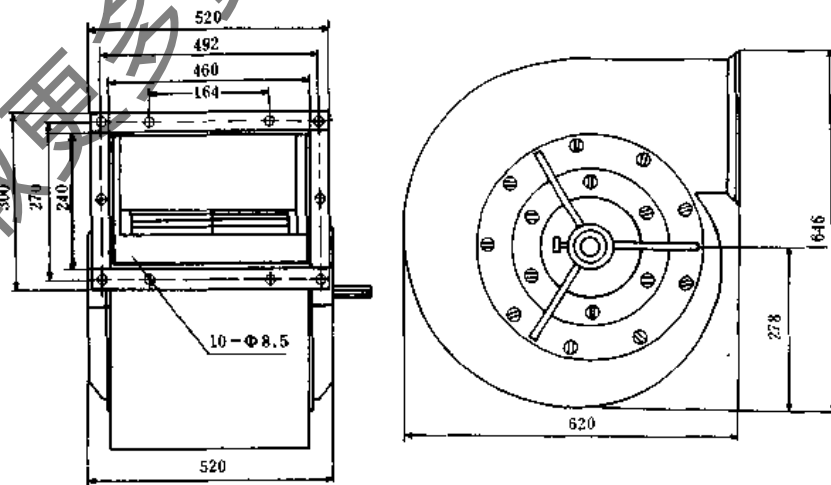
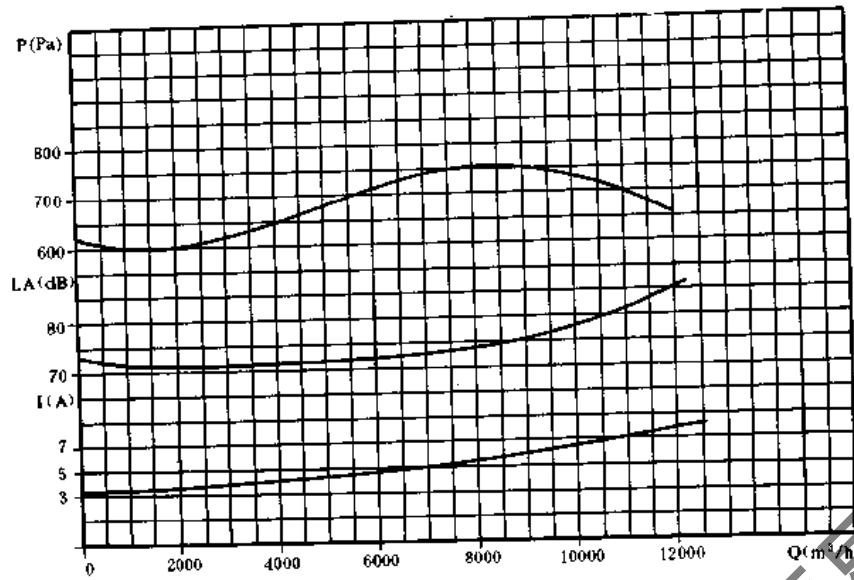


图 2-3-36 外形尺寸



额定流量: 9000m³/h 全压: 690Pa 噪声: 75dB(A) 重量: 85kg 额定电流: 6.7A 电机功率: 3kW
图 2-3-37 特性曲线

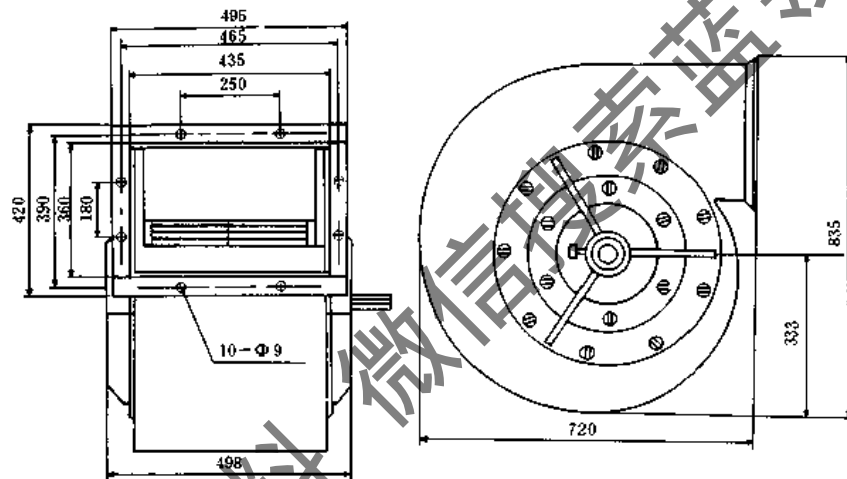
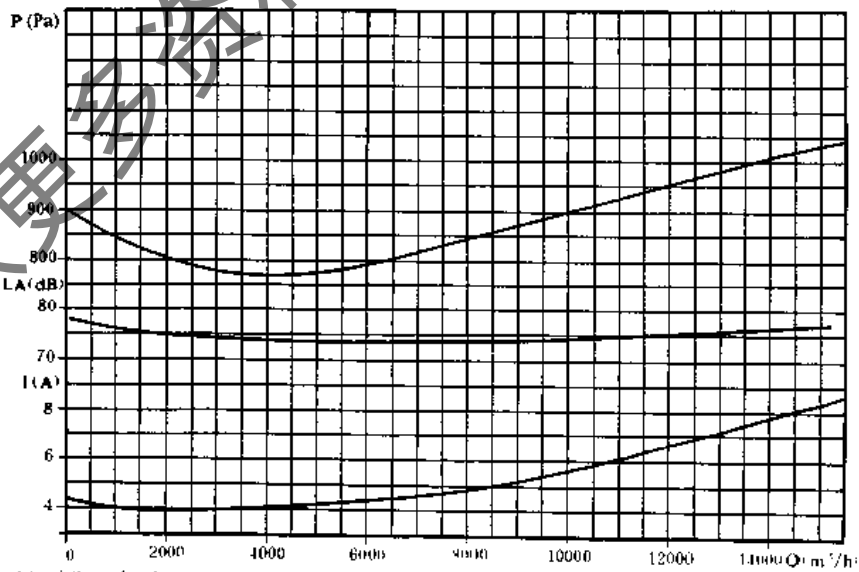


图 2-3-38 外形尺寸



额定流量: 10000m³/h 全压: 800Pa 噪声: 78dB(A) 重量: 119kg 额定电流: 7.2A 电机功率: 3.5kW
图 2-3-39 特性曲线

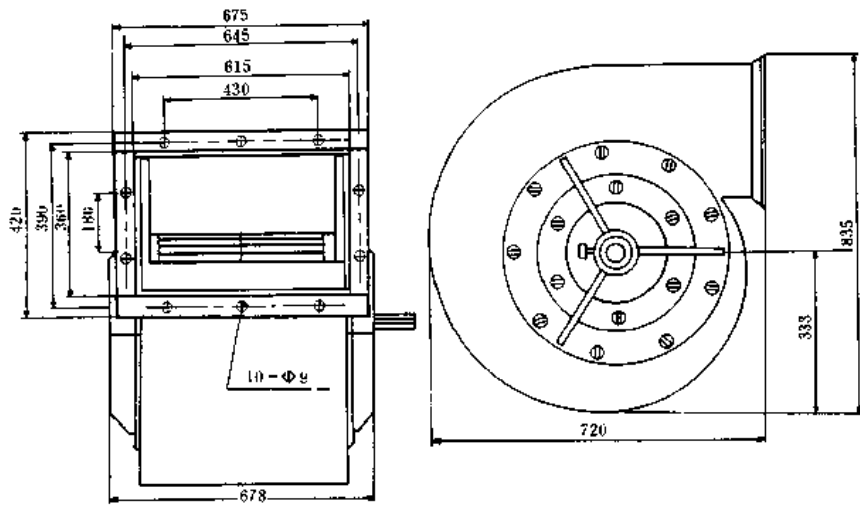
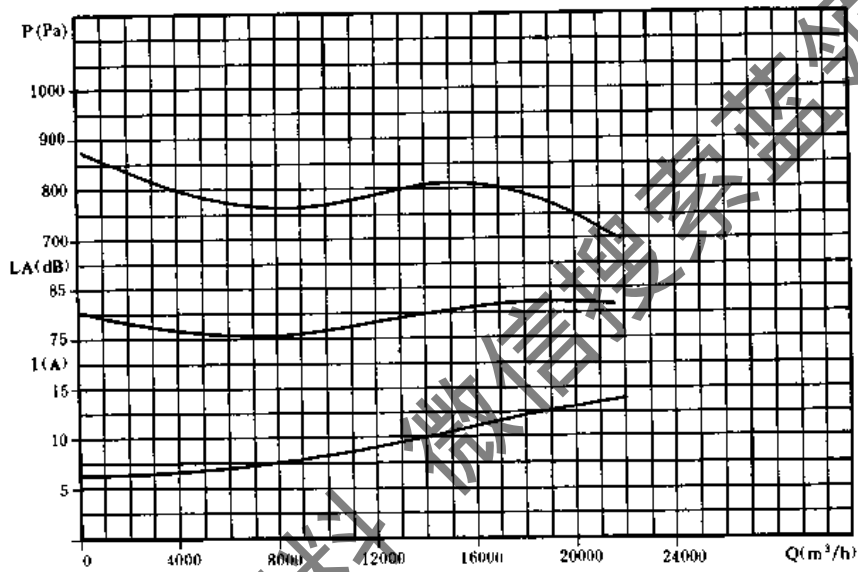


图 2-3-40 外形尺寸



额定流量: 15000m³/h 全压: 800Pa 噪声: 78dB(A) 重量: 140kg 额定电流: 11.2A 电机功率: 5.5kW

图 2-3-41 特性曲线

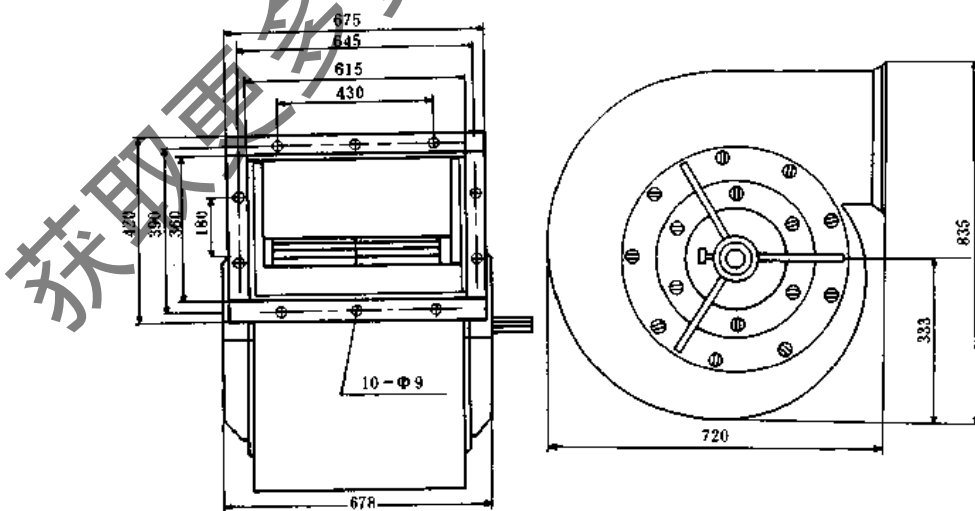
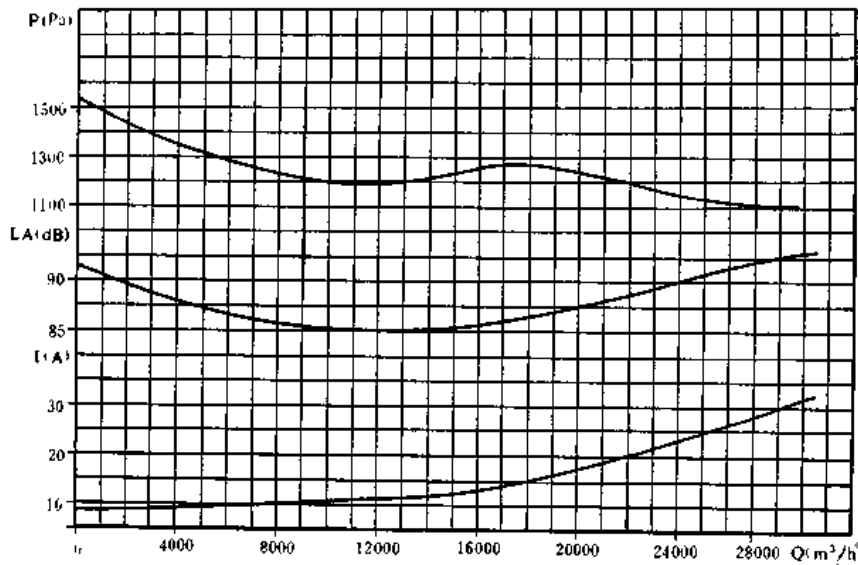


图 2-3-42 外形尺寸



额定流量: $30000m^3/h$ 全压: $1100Pa$ 噪声: $92.5dB(A)$ 重量: $178kg$ 额定电流: $28.6A$ 电机功率: $14kW$
图 2-3-43 特性曲线

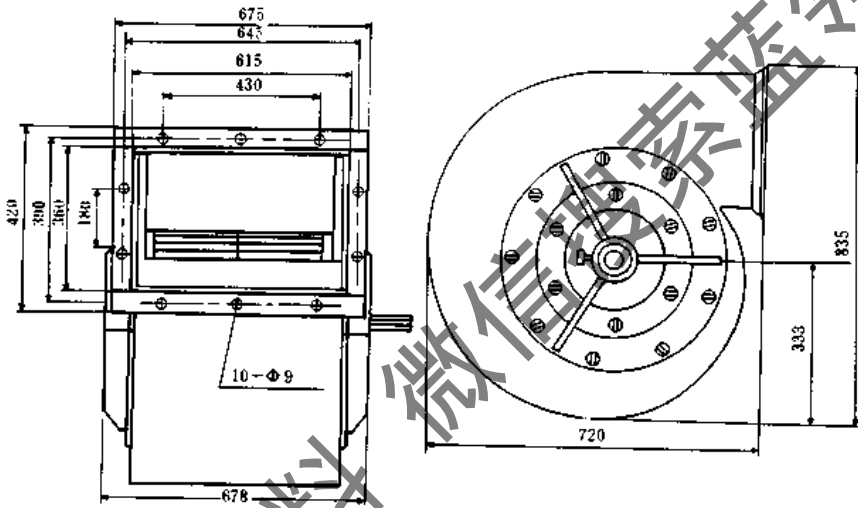
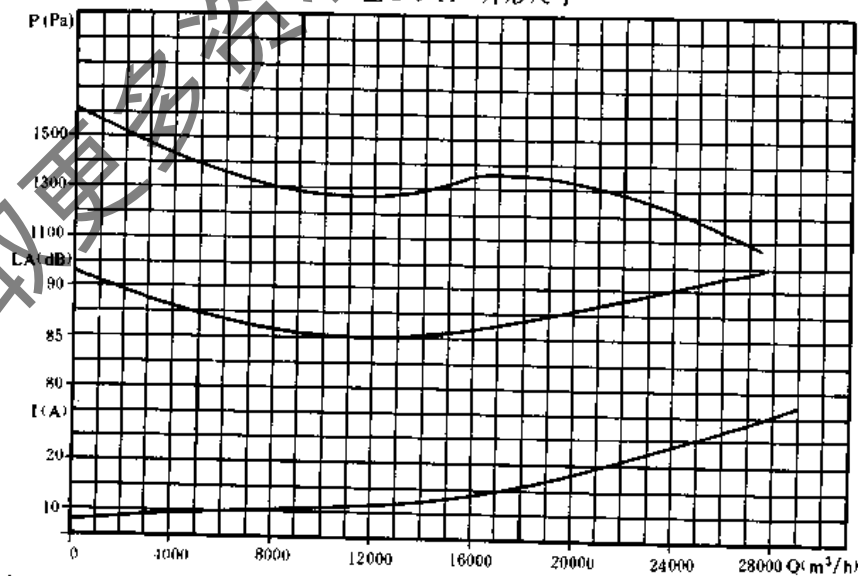


图 2-3-44 外形尺寸



额定流量: $25000m^3/h$ 全压: $1150Pa$ 噪声: $92dB(A)$ 重量: $178kg$ 额定电流: $28.6A$ 电机功率: $14kW$
图 2-3-45 特性曲线

DW 系列风机底座及安装尺寸见表 2-3-6。

表 2-3-6 风机底座及安装尺寸

项 目 型 号	A	B	A ₁	B ₁	K ₁	H ₁	H ₂	K ₂	A ₂	B ₂	K ₃	X	Y	N
DW12-47N2.0	250	270	180	260	60	335	304	90	180	260	64	4	8	7
DW11-45N2.0	250	270	180	260	60	335	304	90	180	260	64	4	8	7
DW8-34N2.5	293	320	280	300	40	425	362	120	280	340	30	4	8	7
DW10-50N2.5	375	405	280	300	40	425	362	120	280	340	30	4	8	7
DW9-41N2.5	333	363	280	300	40	425	381	120	280	360	40	4	8	7
DW9-60N2.5	333	363	280	300	40	425	381	120	280	360	40	4	8	7
DW9-54N2.5	333	363	280	300	40	425	381	120	280	360	40	4	8	7
DW15-43N3.0	361	388	380	445	62	550	505	82	380	500	60	4	8	9
DW15-44N3.0	361	388	380	445	62	550	505	82	380	500	60	4	8	9
DW13-43N3.0	361	388	380	445	62	550	505	82	380	500	60	4	8	9
DW10-48N3.5	354	394	460	560	70	720	600	188	460	560	70	4	8	10
DW10-54N3.5	354	394	460	560	70	720	600	188	460	560	70	4	8	10
DW13-35N4.0	495	540	400	500	100	600	581	122	400	500	80	4	8	10
DW8-63N4.0	435	482	400	500	100	600	581	122	400	500	80	4	8	10
DW7-50N4.0	435	480	400	500	100	600	581	122	400	500	80	4	8	10
DW12-44N4.0	495	540	400	500	100	600	581	122	400	500	80	4	8	10
DW12-47N4.0	440	480	440	600	130	770	720	200	440	600	80	4	8	10
DW13-39N4.0	450	490	400	500	100	600	581	122	400	500	80	4	8	10
DW13-44N4.2	499	539	420	520	100	650	625	120	420	570	100	4	8	10
DW14-34N4.0	378	418	440	480	80	701	612	124	350	550	100	4	8	10
DW15-37N4.0	378	418	440	480	80	701	612	124	350	550	100	4	8	10
DW13-42N4.5	480	515	400	522	128	835	725	180	400	660	150	4	8	12
DW13-52N4.5	660	695	400	522	128	835	725	180	400	660	150	4	8	12
DW9-80N4.5	660	695	400	522	128	835	725	180	400	660	150	4	8	12
DW9-73N4.5	660	695	400	522	128	835	725	180	400	660	150	4	8	12
DW13-52N5.0	765	805	422	522	200	930	800	234	500	750	150	4	8	12

3. YDW 系列低噪声空调通风机

YDW 系列离心通风机性能参数见表 3-2-7。

表 2-3-7 YDW 系列离心通风机性能参数

项 目 机 型 参 数	流 量 (m ³ /h)	全 压 (Pa)	功 率 (kW)	额 定 电 流 (A)	额 定 转 速 (r/min)	噪 声 dB(A)	整 机 量 (kg)
2.5S	960	184	0.25	0.91	900	51	17
	1220	193					
	1450	201					
	1720	188					
	1930	156					

续表

机型	项目 参数	流量 (m ³ /h)	全压 (Pa)	功率 (kW)	额定电流 (A)	额定转速 (r/min)	噪声 dB(A)	整机量 (kg)
2.5HS		1344	252	0.32	1.05	1250	56	16
		1761	262				57	
		2113	248				62	
		2211	246				63	
		2430	216				65	
2.5M		1310	207	0.25	0.91	900	56	20
		1760	200				57	
		2030	193				58	
		2340	185				59	
		2540	164				61	
2.5HM		1273	291	0.45	1.4	1250	61	22
		1756	303				62	
		2585	284				64	
		2819	271				65	
		3236	248				67	
2.5L		2040	215	0.37	1.3	900	56	25
		2328	212				57	
		2580	206				59	
		2714	185				61	
		2820	173				62	
2.5HL		1940	241	0.45	1.46	900	57	27
		2354	234				58	
		2536	226				60	
		2787	207				62	
		3120	203				63	
3.0M		2432	330	0.55	1.6	900	60	35
		2826	343				61	
		3268	364				62	
		3840	359				63	
		4430	346				64	
3.5S		2850	396	0.75	2.19	900	60	53
		3164	407				62	
		3640	424				63	
		4073	407				64	
		4754	398				65	
3.5M		3130	402	0.75	2.19	900	60	55
		3824	438				62	
		4020	452				63	
		4456	435				64	
		4763	410				66	
3.5L		3253	401	1.1	3.02	900	61	60
		4324	434				63	
		4923	465				64	
		5325	443				65	
		5730	422				67	
4.0S		3996	576	1.5	3.77	900	66	66
		4819	613				68	
		5188	610				69	
		5824	602				70	
		6236	583				70	

续表

机型	项目 参数	流量 (m ³ /h)	全压 (Pa)	功率 (kW)	额定电流 (A)	额定转速 (r/min)	噪声 dB(A)	整机量 (kg)
4.0M		5460	607	1.8	4.75	900	65	72
		5873	608				67	
		6524	615				68	
		7132	587				69	
		7564	572				70	
4.0L		4830	591	2.2	5.8	900	66	85
		5430	610				67	
		7132	615				68	
		7830	607				70	
		8430	602				71	
4.5AA		8510	610	2.2	6.0	900	65	90
		9540	630				66	
		10240	655				68	
		10980	631				70	
		11350	623				71	
4.5AS		6643	669	2.2	5.8	900	67	79
		7648	707				68	
		8210	720				69	
		8550	712				70	
		8920	678				71	
4.5AM		7650	656	2.5	6.5	900	67	98
		8430	679				68	
		9070	710				69	
		9560	672				70	
		10320	648				72	
4.5AL		8430	665	3.0	6.76	900	66	111
		9540	684				68	
		10700	710				69	
		11200	678				70	
		12540	689				72	
4.5S		8120	751	3.5 (4.0)	7.81 (8.91)	900	70	112
		9140	787				71	
		10170	812				73	
		11020	810				74	
		12430	804				75	
4.5M		8300	797	4.0	8.91	900	71	139
		10860	801				72	
		12480	822				73	
		13980	814				75	
		15400	804				76	
5.0A		12070	740	5.5	11.8	900	73	150
		13920	776				75	
		15460	804				76	
		17530	787				78	
		18300	778				79	
6.0A		15680	804	7.5	13.4	900	77	158
		16970	810				79	
		18400	821				81	
		20300	830				82	
		21080	820				83	

注：表中所列选用电机为 Y 系列外转子电机，电压 380V，频率 50Hz。

外形和安装尺寸见表 2-3-8，外形尺寸见图 2-3-46。

表 2-3-8

外形和安装尺寸

(单位: mm)

项目 尺寸 型号	A	A ₁	A ₂	A ₃	B	B ₁	B ₂	H	W ₁	H ₁	H ₂	L ₃	W ₂	N	d	L ₄	L ₁	L ₂	A ₄	E
YDW2.5S	250	92	275	300	150	175	200	373	408	193	171	350	383	10	7	270	350	270	280	30
YDW2.5HS	250	92	275	300	150	175	200	373	408	193	171	350	383	10	7	270	350	270	280	30
YDW2.5M	290	105	315	340	150	175	200	373	408	193	171	350	383	10	7	270	350	270	320	30
YDW2.5HM	290	105	315	340	150	175	200	373	408	193	171	350	383	10	7	270	350	270	320	30
YDW2.5L	340	122	365	390	150	175	200	373	408	193	171	350	383	10	7	270	350	270	370	30
YDW2.5HL	340	122	365	390	150	175	200	373	408	193	171	350	383	10	7	270	350	270	370	30
YDW3.0M	320	115	345	370	182	205	230	450	500	232	208.4	425	475	10	7	345	425	345	350	30
YDW3.5S	336	120	360	386	205	230	255	503	555	262	235	480	530	10	7	400	480	400	366	30
YDW3.5M	376	134	401	426	205	230	255	503	555	262	235	480	530	10	7	400	480	400	406	30
YDW3.5L	432	152	457	482	205	230	255	503	555	262	235	480	530	10	7	400	480	400	462	30
YDW4.0S	330	120	361	390	240	270	300	585	633	300	268	555	603	10	9	475	555	475	360	30
YDW4.0M	410	147	441	470	240	270	300	585	633	300	268	555	603	10	9	475	555	475	440	30
YDW4.0L	460	164	490	530	240	270	300	585	633	300	268	555	603	10	9	475	555	475	490	30
YDW4.5AA	500	177	530	560	240	270	300	585	633	300	268	555	603	10	9	475	555	475	530	30
YDW4.5AS	410	147	440	460	242	272	302	615	660	311	279	620	630	10	9	500	556	436	440	30
YDW4.5AM	460	164	490	510	242	272	302	615	660	311	279	620	630	10	9	500	556	436	490	30
YDW4.5AL	500	177	530	560	242	272	302	615	660	311	279	620	660	10	9	500	556	484	530	30
YDW4.5S	476	169	506	536	244	274	304	670	725	341	307	684	695	10	9	564	604	484	516	40
YDW4.5M	585	203	615	645	244	274	304	670	725	341	307	684	695	10	9	564	604	484	625	40
YDW5.0A	620	217	650	680	300	330	360	700	785	356	337	735	755	10	9	615	635	515	660	40
YDW6.0A	660	230	690	720	300	330	360	700	785	356	337	735	755	10	9	615	630	515	700	40

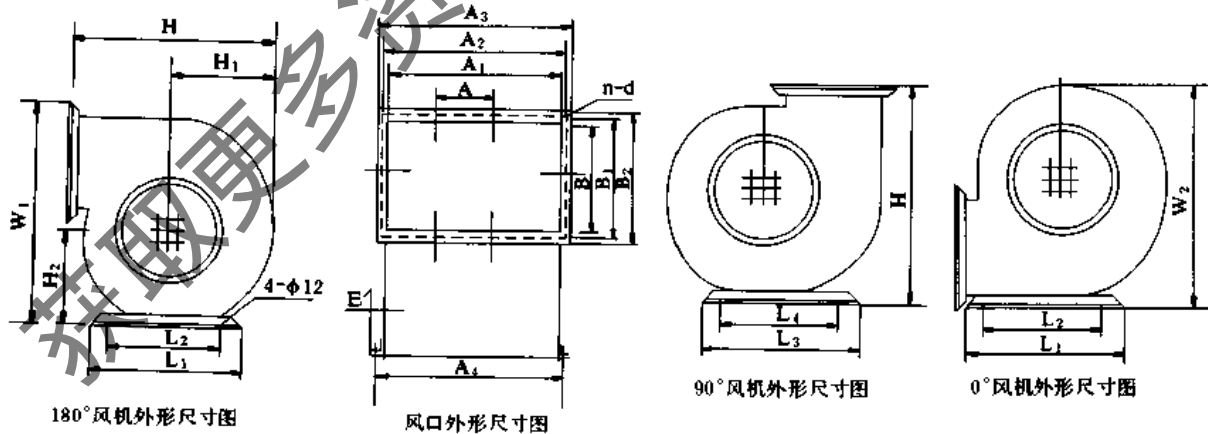


图 2-3-46 外形尺寸图

4. KT 系列空调机用通风机

KT11-62 系列风机的规格和性能见表 2-3-9，外形及安装尺寸见图 2-3-47 及表 2-3-10。

表 2-3-9

基本参数表

型 号	项 目 叶轮直径 (mm)	风量 (m³/h)	全压 (Pa)	转速 (r/min)	噪声 [dB(A)]	配 用 电 机		
						额定功率 (kW)	额定电压 (V)	额定频率 (Hz)
KT11-62N2.5A	250	2000	186	960	62	0.25	a. c. 380	50
		2300	255	1100	66	0.37		
		2600	334	1250	67	0.55		
KT11-62N2.8A	280	2200	250	860	66	0.37		
		2500	314	980	68	0.55		
KT11-62N3.5A	350	4000	343	860	65	0.8		
		5000	392	910	67	1.1		
		6000	530	1100	69	2.2		
		6500	844	1380	71	3.0		
KT11-62N4.0A	400	7300	540	850	71	1.8		
		8000	630	920	76	2.2		
KT11-62N4.5A	450	10000	638	920	76	4.0		
		10500	697	960	78	4.5		

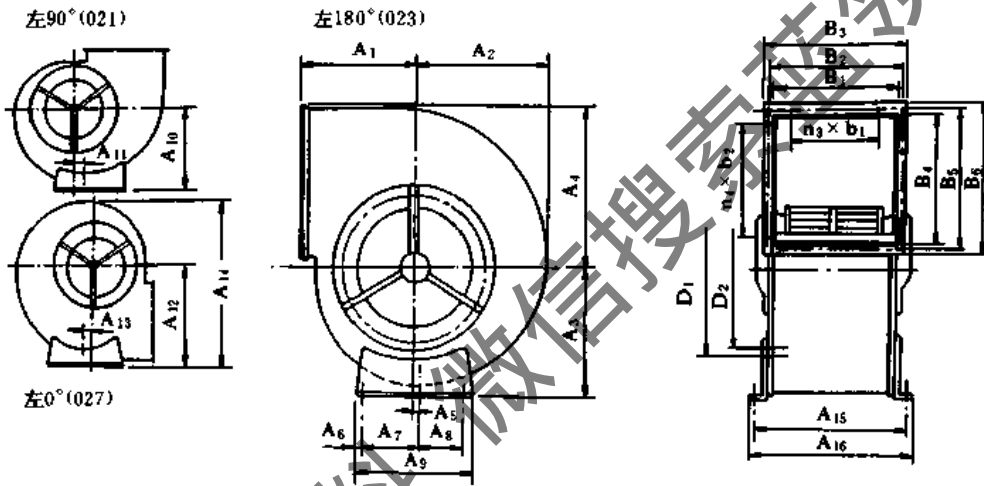


图 2-3-47 外形尺寸

表 2-3-10

KT11-62 系列风机安装及外形尺寸

机 号	配用 电机	进 风 口		出 风 口				安 装 及 外 形 尺 寸										总 重 kg			
		D ₁	联接螺栓		B ₁	B ₂	B ₃	联接螺孔				A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆		A ₇	A ₈	地脚螺栓
			规格	个数				直径	个数	间 距											
2.5	YDFW0.25-6	310	M6×16	6	238	264	288	φ7	12	2×104	2×104	200	246	218	309	17.5	20	100	100	M8×80	20.5
	YDFW0.37-6	288			232	258	282					240	261	17.5	313	17.5	516	278	318		24
	YDFW0.55-4				254	280	304					224	278	238	355	20	25	100	100		26
2.8	YDFW0.37-6	360	M6×16	6	284	310	334	φ7	12	2×104	2×104	250	288	20	362	20	590	294	334	M8×80	28
	YDFW0.55-4	330			314	344	374					280	349	297	448	25	30	170	170		30
3.5	YDFW0.8-6	430	M8×20	6	φ7	12	2×120	3×120	400	359	25	110	25	697	374	414	M10×100	50			
	YDFW1.1-6																	52			
	YDFW2.2-4	55																			
	YDFW3.0-4	67.5																			

续表

机号	配用电机	进风口		出风口						安装及外形尺寸								总重 kg			
		D ₁	联接螺栓		B ₁	B ₂	B ₃	联接螺孔				A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆		A ₇	A ₈	地脚螺栓
			规格	个数				直径	个数	间距											
		D ₂	M(d ₁)×l ₁	n ₁	B ₄	B ₅	B ₆	d ₂	n ₂	n ₃ ×b ₁	n ₄ ×b ₂	A ₉	A ₁₀	A ₁₁	A ₁₂	A ₁₃	A ₁₄		A ₁₅	A ₁₆	M(d ₃)×l ₂
4.0	YDFW1.8-6	180	M8×20	8	361	391	421	φ7	14	2×140	3×130	320	394	338	504	29	59.5	170	170	M10×100	67
	YDFW2.2-6	150			404	434	464					459	409	29	514	29	837	421	461		
4.5	YDFW4.0-6	524	M8×20	8	422	452	482	φ10	16	3×116	3×116	350	432	369	547	31.5	65	185	185	M10×100	94
		494			434	464	494					500	447	39	554	48.5	907	482	522		

KT11-45系列离心通风机规格性能见表2-3-11，其安装尺寸见表2-3-12及图2-3-48。

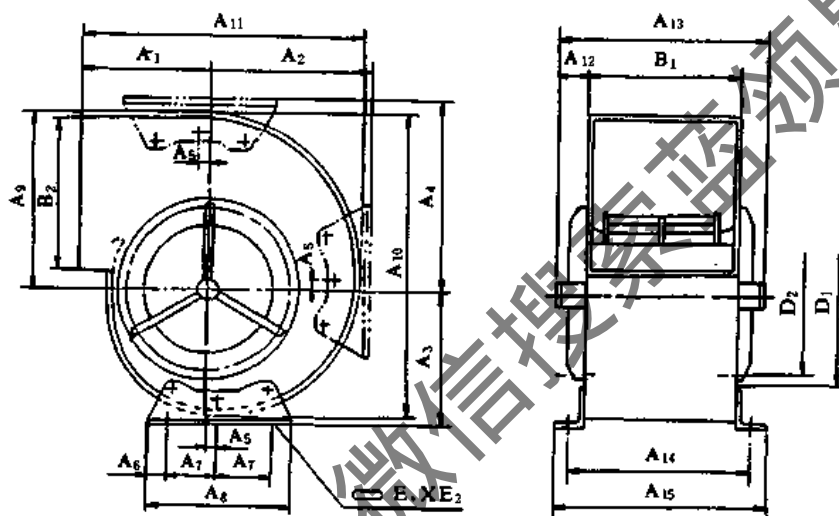


图2-3-48 KT11-45A风机外形尺寸

表2-3-11

规格性能表

项目 型号	叶轮直径 (mm)	风量 (m ³ /h)	全压 (Pa)	转速 (r/min)	噪声 [dB(A)]	配用电机			压力 系数 (P)	比转 速 (Ns)
						额定功率 (kW)	额定电压 (V)	额定频率 (Hz)		
KT11-45N2.5	250	2000	186	960	61	0.25	a. c. 380	50	1.1	45
		2300	255	1100	64	0.37				
		2600	334	1250	67	0.55				
KT11-45N2.8	280	2200	245	860	65	0.37				
		2500	314	980	67	0.55				
KT11-45N3.0	300	3000	294	930	65	0.55				
		3300	520	1250	73	1.0				
KT11-45N3.5	350	4000	343	860	63	0.8				
		5000	392	910	65	1.1				
		6000	530	1100	68	2.2				
		6500	844	1380	70	3.0				
KT11-45N4.0	400	7300	540	850	70	1.8				
		8000	630	920	75	2.2				
KT11-45N4.5	450	10000	638	920	76	4.0				
		10500	697	960	77	4.5				
KT11-45N5.0	500	13500	900	950	79	6.0				

表 2-3-12

安 装 尺 寸

机号	配用电机	进 风 口		出 风 口		外 形 尺 寸							地 脚		总重 (kg)
		D_1	联接螺栓	B_1	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	A_8	螺孔 $E_1 \times E_2$		
		D_2	个数规格	B_2	A_9	A_{10}	A_{11}	A_{12}	A_{13}	A_{14}	A_{15}		螺栓 $M \times r$		
2.5	YDFW0.25-6	290	6-M6×16	248	193	228	195	286	16.5	22	80	204	10×20	20	
	YDFW0.37-6													23.5	
	YDFW0.55-4	278		232	256.5	447	416.5	29.5	307	290	330		M8×80	25.5	
2.8	YDFW0.37-6	330	6-M6×16	264	207	259	221	322	19	20	115	270	12×20	26	
	YDFW0.55-4	314		284	292.5	509	461.5	28	320	306	346		M10×100	28	
3.0	YDFW0.55-6	348	9-M6×16	324	214	259	218	309	22	20	115	270	12×20	29.5	
	YDFW1.0-4	334		252	304	518	469	17.5	361	366	406		M10×100	31.5	
3.5	YDFW0.8-6	416	6-M8×20	384	261	318	272	393	23	33	138	342	12×30	46	
	YDFW1.1-6													48	
	YDFW2.2-4	400		353	359	626	574	13.5	411	426	466		M10×100	51	
	YDFW3.0-4													56	
1.0	YDFW1.8-6	460	8-M8×20	412	250	353.5	294.5	453.5	20	24	156	360	12×20	63	
	YDFW2.2-6	444		404	419.5	710	629.5	13	433	455	495		M10×100	66	
1.5	YDFW4.0-6	520	8-M8×20	464	311	397	332	503	27	45	171	432	12×30	91.5	
		494		434	468.5	795	703.5	41	546	507	547		M10×100		
3.0	YDFW6.0-6	616	8-M8×20	505	340	438	366	553	30	41	191	464	12×30	130	
		572		503	518.5	879	772.5	69.5	647	548	588		M10×100		

KTQ 系列离心通风机外形尺寸见图 2-3-49 及表 2-3-13。

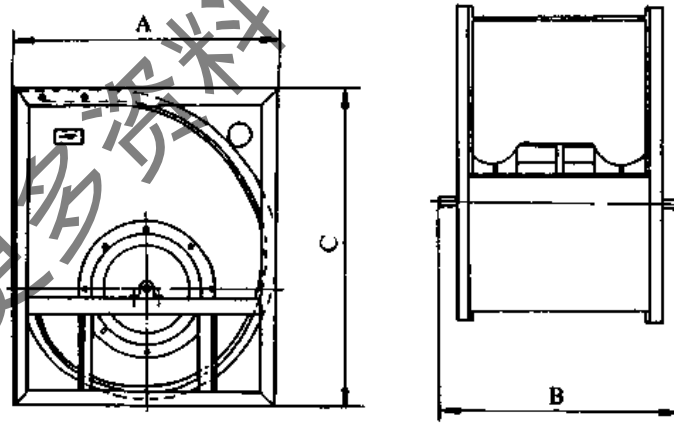


图 2-3-49 外形尺寸

表 2-3-13

外形尺寸

项 目	A	B	C	项 目	A	B	C
风机型号				风机型号			
KTQ180	341	460	384	KTQ280	493	640	567
KTQ200	371	486	417	KTQ315	546	680	630
KTQ225	409	516	467	KTQ355	604	755	702
KTQ250	447	580	509	KTQ400	673	829	783

续表

项目 风机型号	A	B	C	项目 风机型号	A	B	C
KTQ450	749	953	872	KTQ710	1169	1325	1325
KTQ500	837	1022	960	KTQ800	1305	1430	1487
KTQ560	913	1150	1070	KTQ900	1458	1590	1670
KTQ630	1021	1240	1194	KTQ1000	1592	1730	1831

KTP 系列金属叶轮(适用于室内送风机、风机盘管)性能参数见表 2-3-14 及表 2-3-15, 外形尺寸见表 2-3-16。

表 2-3-14

KTP140-165 叶轮性能参数

转速	高速(1250r/min)				中速(1150r/min)				低速(1000r/min)			
流量(m ³ /h)	185	255	319	418	144	239	290	346	66.6	124	180	260
全压(Pa)	120	117	116	114	107	103	102	101	82.8	81.3	80.6	78.2

表 2-3-15

KTP140-195 叶轮性能参数

转速	高速(1250r/min)				中速(1100r/min)				低速(900r/min)			
流量(m ³ /h)	229	285	342	398	114	194	285	341	30	98.6	180	249
全压(Pa)	121	116	111	101	95	91	82	80	66	62	56	50

表 2-3-16

外形尺寸

项目 型号	叶轮直径 (mm)	叶轮宽度 (mm)	轴 径 (mm)	项目 型号	叶轮直径 (mm)	叶轮宽度 (mm)	轴 径 (mm)
KTP140-165	φ140	165	φ12	KTP140-195	φ140	195	φ12

5. 暗装排气扇

为配合建筑物的高度密封设计, 用高压排气扇改善室内空气, 暗装于天花板内的强力排气扇可安装于卧室、起居室、卫生间、盥洗室或小型的 KTV 包间中。

强力排气扇的外形见图 2-3-50, 其主要由电动机、离心式风机、外壳、防止逆流遮板、具有爪钉的方园匹配器及盒式吹出口、按式连接端子、按弹式方格面板等组成。安装空间见表 2-3-17, 外形尺寸见图 2-3-51。

排气扇性能曲线见图 2-3-52。规格见表 2-3-18。

用于家庭的松下“家之宝”通风扇配合现代室内装潢设计, 其从屋内安装、拆卸, 清洗时可用手拆卸分解。其安装尺寸见图 2-3-53。“家之宝”通风扇外形尺寸见图 2-3-54, 规格见表 2-3-19。

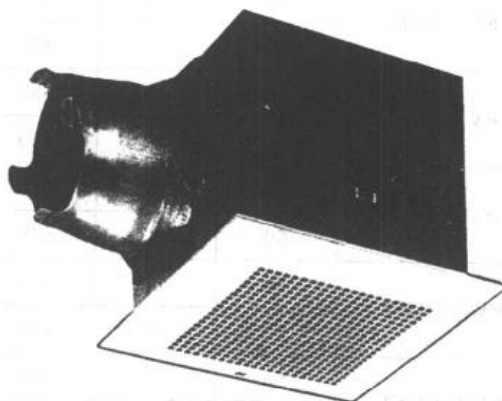


图 2-3-50 排气扇

表 2-3-17

安装空间

型 号	安装空间	接 管	Blade dia	型 号	安装空间	接 管	Blade dia
FV-17CU6 FV-17CUS1	177mm×177mm	φ100mm	φ120mm	FV-24CUS1	240mm×240mm	φ100mm	φ120mm
FV-24CU6	240mm×240mm	φ100mm	φ120mm	FV-27CD6	270mm×270mm	φ150mm	φ170mm
FV-24CD6	240mm×240mm	φ100mm	φ140mm	FV-32CD6	320mm×320mm	φ150mm	φ180mm
FV-24CH6				FV-38CD6	385mm×385mm	φ150mm	φ230mm

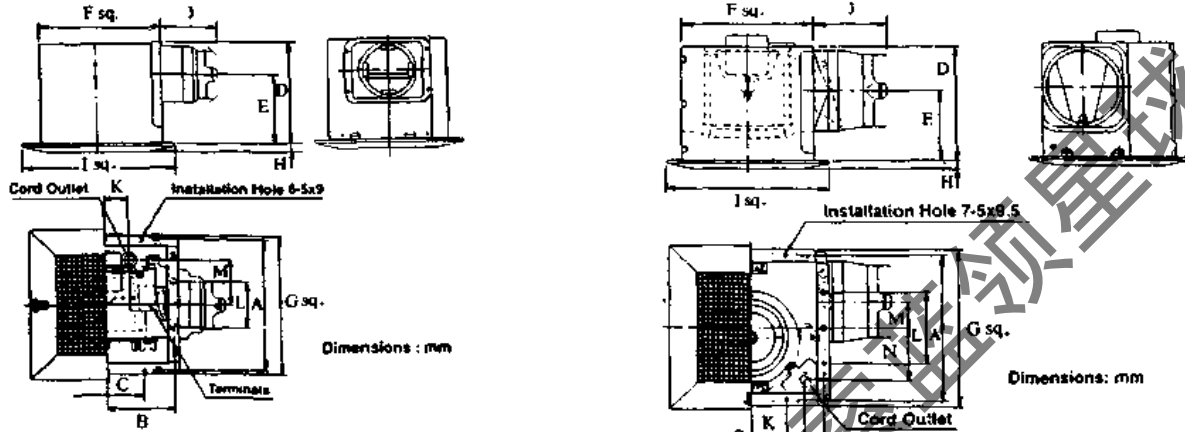


图 2-3-51 安装尺寸

表 2-3-18

排气扇规格

MODEL NO.	Hz	Watt	R. P. M.	Air Volume CMH(CFH)	dB(A)	Weight
FV-17CU6	50	11	880	80(2800)	32	2.4kg(5.3lb)
	60	13	840	75(2600)	31	
FV-24CU6	50	25	960	140(4900)	37	3.3kg(7.3lb)
	60	27	940	135(4800)	36	
FV-24CU6	50	25	820	175(6200)	34	3.4kg(7.5lb)
	60	24	730	155(5500)	32	
FV-24CH6	50	25	980	205(7200)	40	3.7kg(8.2lb)
	60	27	960	205(7200)	40	
FV-27CD6	50	24	490	265(9400)	32	5.4kg(11.9lb)
	60	27	490	265(9400)	32	
FV-32CD6	50	40	590	415(14600)	40	6.7kg(14.8lb)
	60	43	560	390(13800)	39	
FV-38CD6	50	98	680	680(24000)	46	10.0kg(22.1lb)
	60	107	640	650(22900)	45	
FV-17CUS1	50	11	880	80(2800)	32	2.4kg(5.3lb)
	60	13	840	75(2600)	31	
FV-24CUS1	50	25	960	140(4900)	37	3.3kg(7.3lb)
	60	27	940	135(4800)	36	

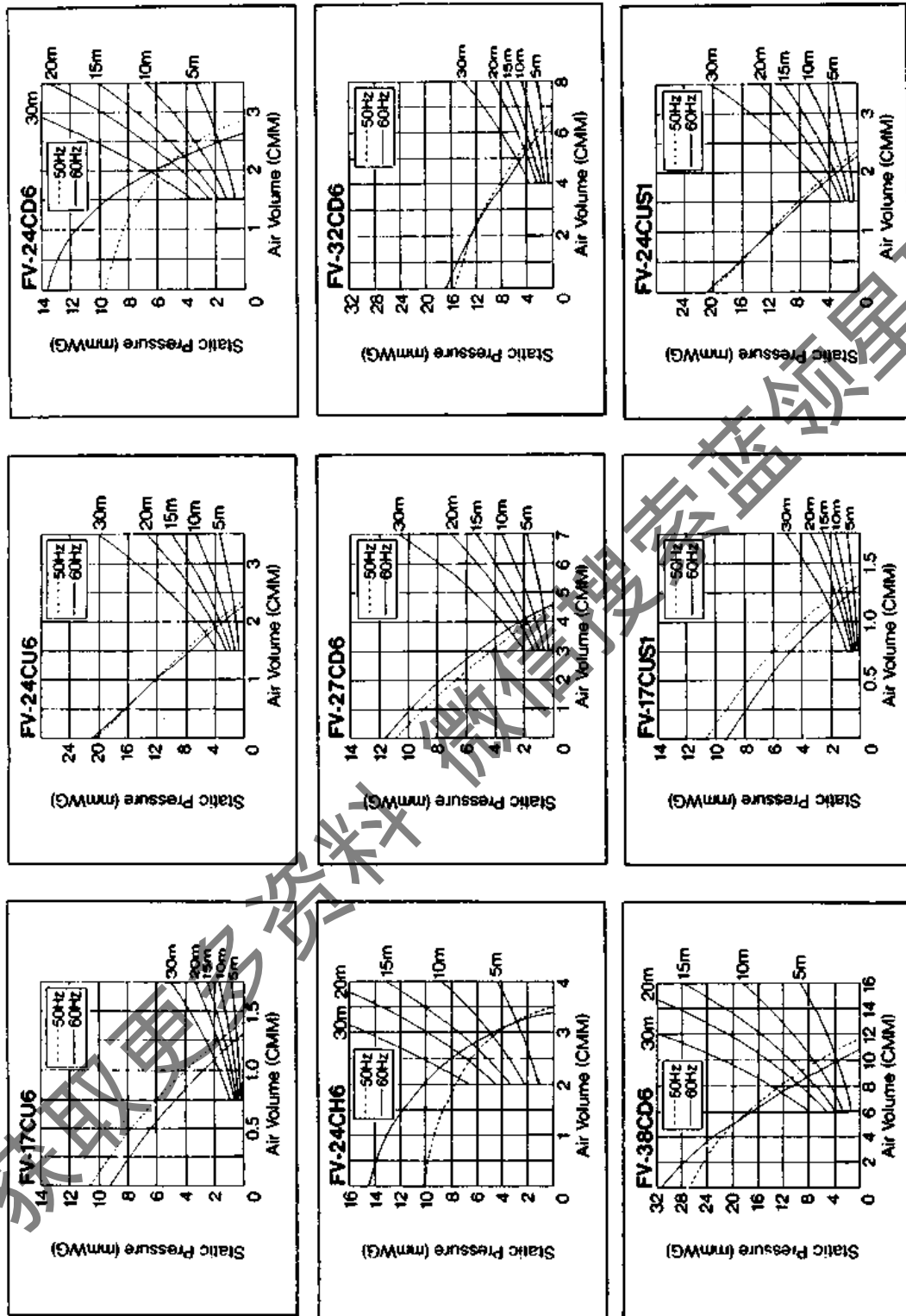


图 2-3-52 性能曲线

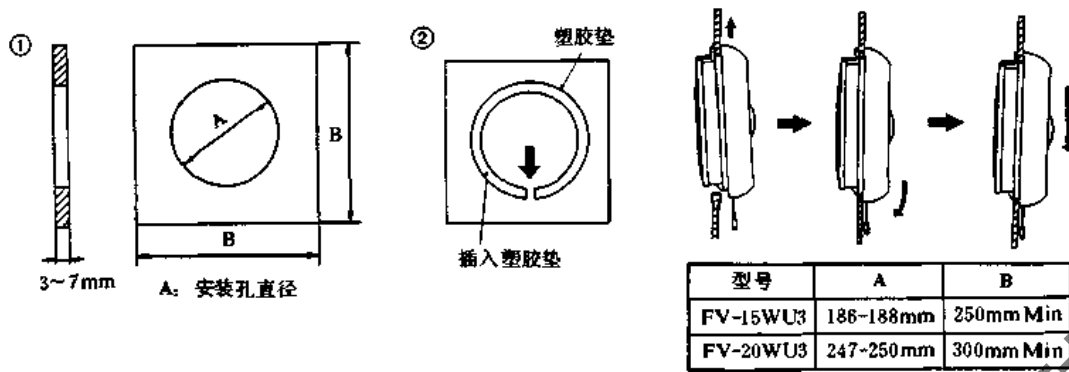


图 2-3-53 安装尺寸

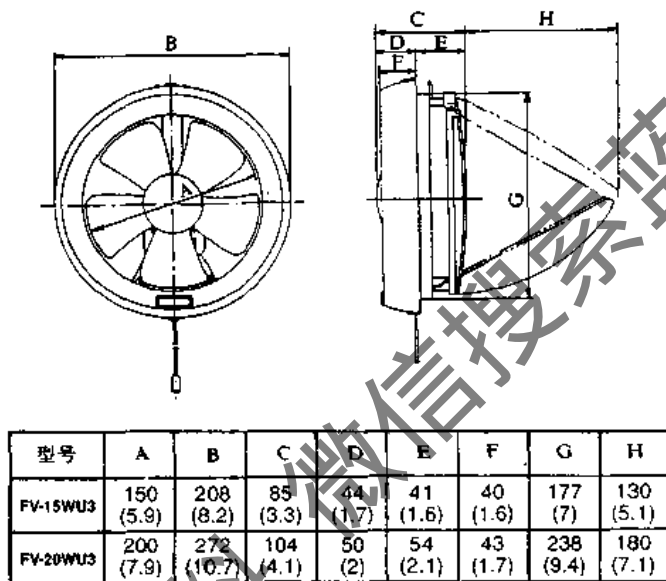


图 2-3-54 外形尺寸

表 2-3-19

家之宝通风机规格

项 目	FV-15WU3		FV-20WU3	
	型 号		型 号	
电源频率(Hz)	50	60	50	60
功率(W)	16	13	25	22
转数(R. P. M.)	1940	1900	2050	1820
风量	210m ³ (7400cft)	210m ³ (7400cft)	390m ³ (13800cft)	360m ³ (12700cft)
噪声[dB(A)]	37	36	43	40
重量(kg)(lb)	0.7(1.5)		1.3(2.9)	

6. 强力排气扇

由北京青云航空仪表公司生产的室内排气扇规格见表 2-3-20, 其安装尺寸见图 2-3-55。

表 2-3-20

排气扇规格

型号	项目	功率(W)	转数/(r/min)	排气量(m ³ /h)	噪声 [dB(A)]
PQ-1		22	1150r/min	90	44
PQ-1		25	1400r/min	140	44

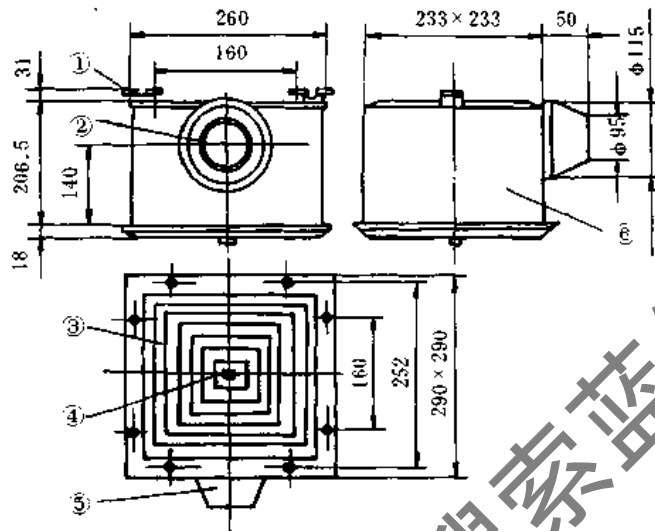


图 2-3-55 安装尺寸

7. 空调风扇用微型电机

GYS-125 空调风扇电动机技术数据见表 2-3-21, 电气原理图见图 2-3-56, 外形及安装尺寸见图 2-3-57。

表 2-3-21

GYS-125 空调风扇电机技术数据

名称 型号	电压 (V)	频率 (Hz)	相数	转速 (r/min)	额定功率 (W)	振动 (mm/s)	噪声 [dB(A)]
GYS-125	220/Δ 380/Y	50	3	910	125	2.8	≤55

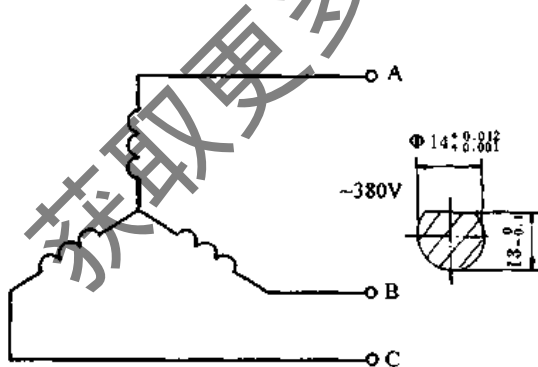


图 2-3-56 电气原理图

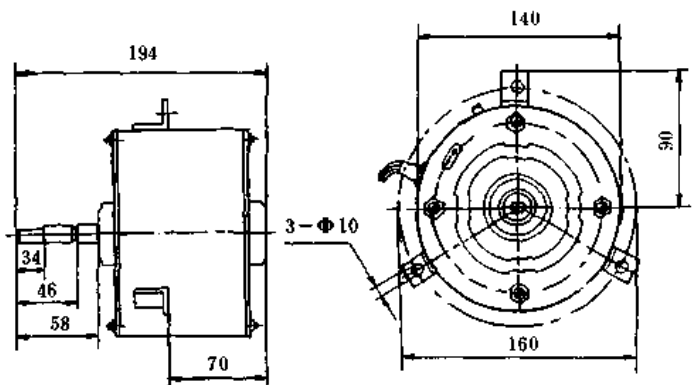


图 2-3-57 外形及安装尺寸

YJC-2Y 空调风扇电动机技术数据见表 2-3-22, 电气原理图见图 2-3-58, 外形及安装尺寸见图 2-3-59。

表 2-3-22

YJC-2Y 空调风扇电动机技术数据

名称 型号	电压 (V)	频率 (Hz)	相数	转速 (r/min)	额定功率 (W)	振动 (min/s)	电容 (μF)	噪声 [dB(A)]
YJC2Y8-6	220	50	1	650-520	6	1.8	0.68	≤ 35
YJC2Y6-20	220	50	1	850-700	20	1.8	1	≤ 35
YJC2Y6-15	220	50	1	850-600	15	1.8	1.68	≤ 35

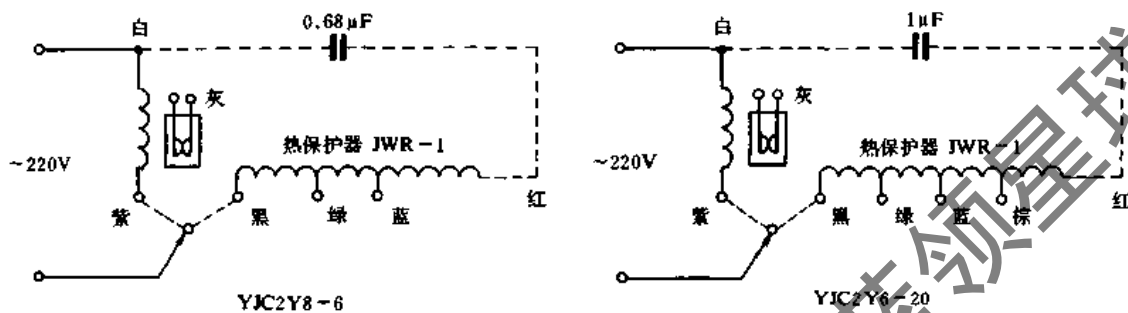


图 2-3-58 电气原理图

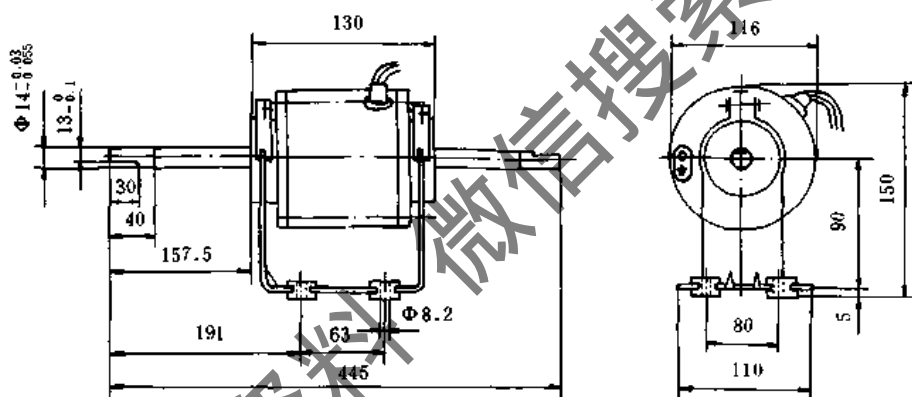


图 2-3-59 外形及安装尺寸

NK-10 室内空调风扇电动机技术数据见表 2-3-23。电气原理图见图 2-3-60，外形及安装尺寸见图 2-3-61。

WK-10 室外风扇电动机技术见表 2-3-24。电气原理图见图 2-3-62，外形及安装尺寸见图 2-3-63。

表 2-3-23 NK-10 室内空调风扇电机技术数据

名称 型号	电压 (V)	频率 (Hz)	相数	转速 (r/min)
NK-10	220	50	1	1300/1100/900 1200/1000/800
名称 型号	额定功率 (W)	振动 (mm/s)	电容 (μF)	噪声 [dB(A)]
NK-10	10	1.8	1	≤ 39

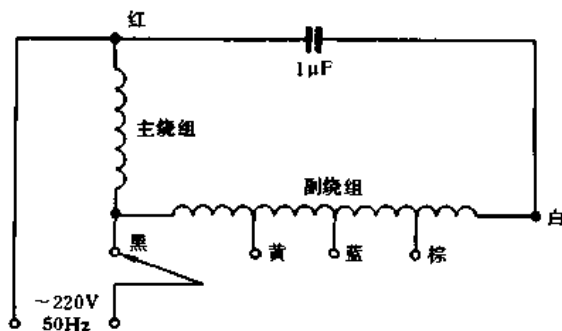


图 2-3-60 电气原理图

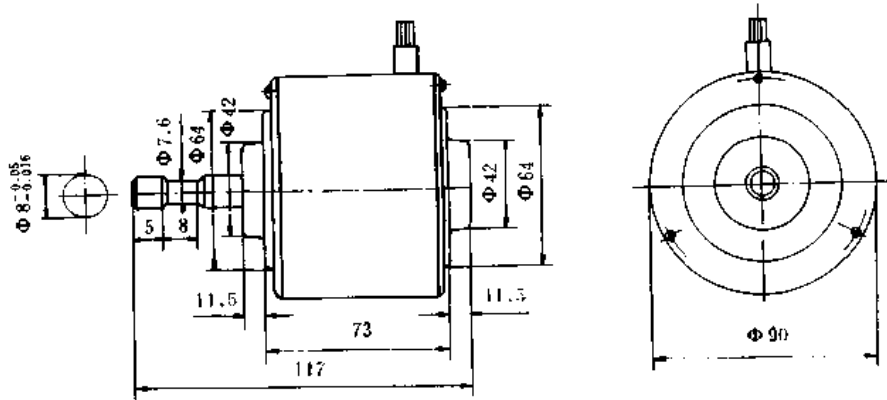


图 2-3-61 外形及安装尺寸

表 2-3-24 WK-10 室外风扇电动机

名称 型号	电压 (V)	频率 (Hz)	相数	转速 (r/min)
WK-10	220	50	1	910
名称 型号	额定功率 (W)	振动 (mm/s)	电容 (μF)	噪声 [dB(A)]
WK-10	7	1.8	1	≤ 42

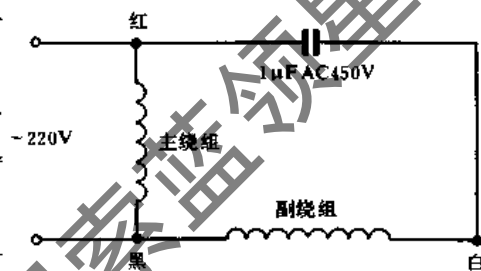


图 2-3-62 电气原理图

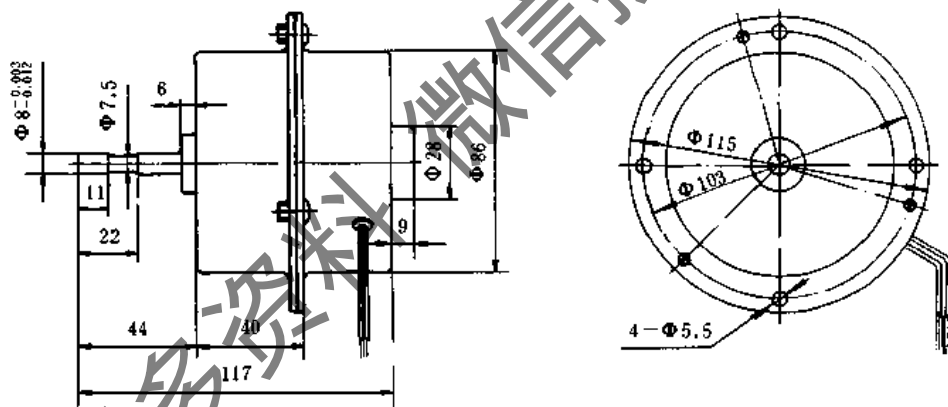


图 2-3-63 外形及安装尺寸

LCK-20 空调风扇电机技术数据见表 2-3-25, 电气原理图见图 2-3-64, 外形及安装尺寸见图 2-3-65。

表 2-3-25 LCK-20 空调风扇电机技术数据

名称 型号	电压 (V)	频率 (Hz)	相数	转速 (r/min)
LCK-20	220	50	1	1100~1300
名称 型号	额定功率 (W)	电容 (μF)	振动 (mm/s)	噪声 [dB(A)]
LCK-20	20	1.5	2.8	≤ 50

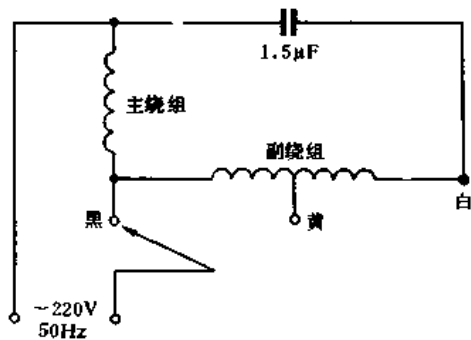


图 2-3-64 电气原理图

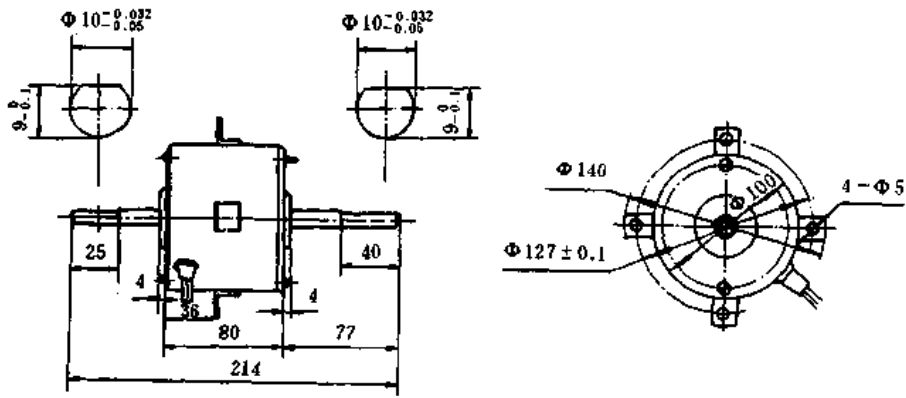


图 2-3-65 外形及安装尺寸

WCK-20 空调风扇电动机技术数据见表 2-3-26, 电气原理图见图 2-3-66, 外形及安装尺寸见图 2-3-67.

表 2-3-26 WCK-20 空调风扇电动机技术数据

型号	名称	电压 (V)	频率 (Hz)	相数	转速 (r/min)
WCK-20		220	50	1	650~850
型号	名称	额定功率 (W)	电容 (μF)	振动 (mm/s)	噪声 [dB(A)]
WCK-20		20	1.5	2.8	≤ 50

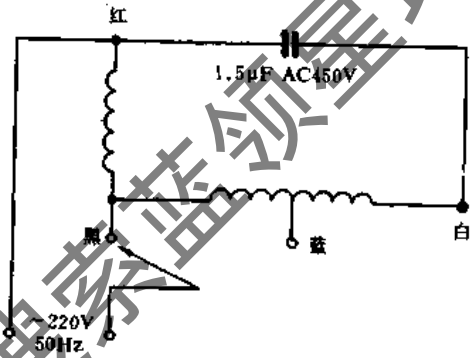


图 2-3-66 电气原理图

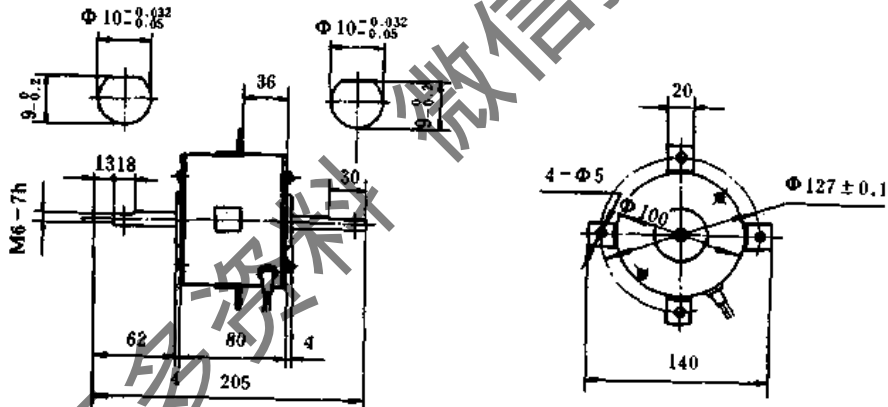


图 2-3-67 外形及安装尺寸

GDD-85 多速空调电动机技术数据见表 2-3-27, 电气原理图见图 2-3-68, 外形及安装尺寸见图 2-3-69.

表 2-3-27 GDD-85 多速空调电动机技术数据

型号	名称	电压 (V)	频率 (Hz)	相数	转速 (r/min)
GDD-85		220	50	1	850/800/750 850/750/650
型号	名称	额定功率 (W)	电容 (μF)	振动 (mm/s)	噪声 [dB(A)]
GDD-85		85	3	2.8	≤ 50

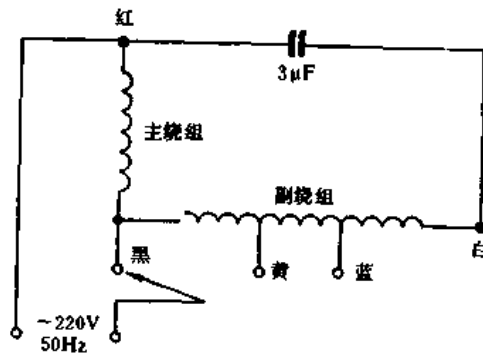


图 2-3-68 电气原理图

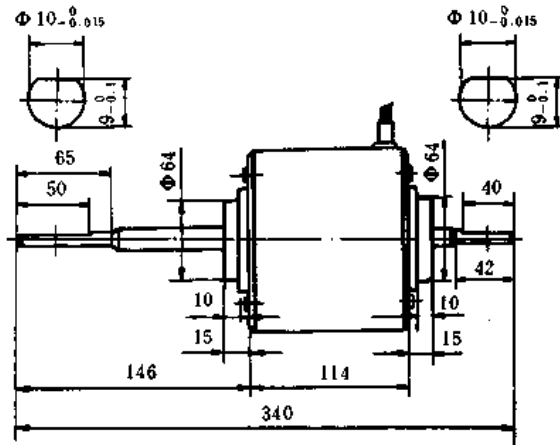


图 2-3-69 外形及安装尺寸

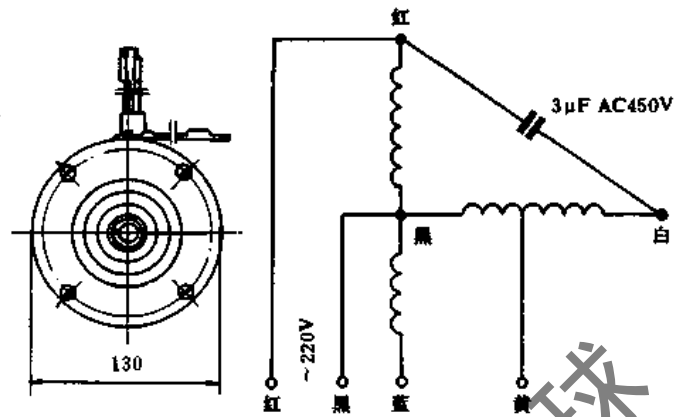


图 2-3-70 电气原理图

GDB-35 调速空调电动机的技术数据见表 2-3-28, 电气原理图见图 2-3-70, 外形及安装尺寸见图 2-3-71。

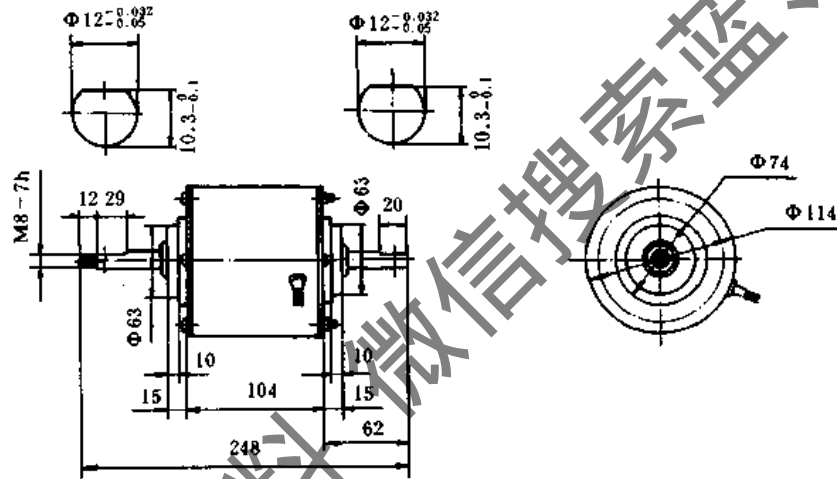


图 2-3-71 外形及安装尺寸

表 2-3-28 GDB-35 调速空调电机技术数据

型号	名称	电压 (V)	频率 (Hz)	相数	转速 (r/min)	额定功率 (W)	电容 (μF)	振动 (mm/s)	噪声 [dB(A)]
GDB-35		220	50	1	750~900	35	3	2.8	≤50

GYD-180 空调压力泵电动机技术数据见表 2-3-29, 电气原理图见图 2-3-72, 外形及安装尺寸见图 2-3-73。

表 2-3-29 GYD-180 空调压力泵电机技术数据

型号	名称	电压 (V)	频率 (Hz)	相数	转速 (r/min)
GYD-180		220	50	1	1400
型号	名称	额定功率 (W)	振动 (mm/s)	电容 (μF)	噪声 [dB(A)]
GYD-180		180	2.8	12	≤55

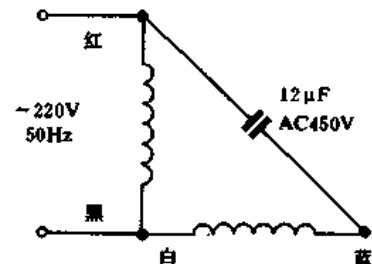


图 2-3-72 电气原理图

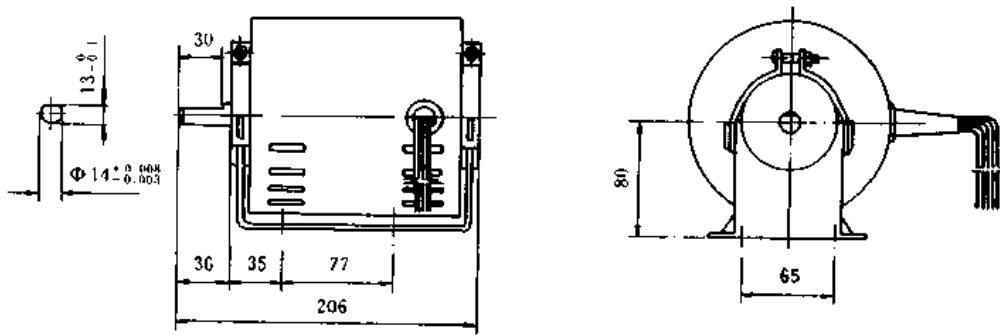


图 2-3-73 外形及安装尺寸

二、冷却塔

1. 良机冷却塔

良机逆流式冷却塔结构见图 2-3-74。

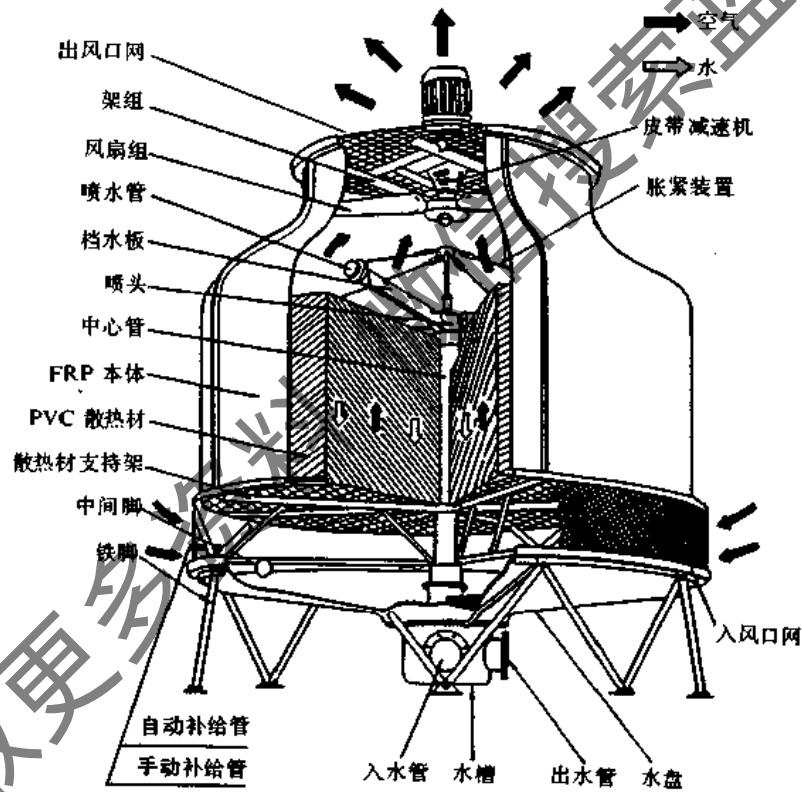


图 2-3-74 良机冷却塔构造图

良机冷却塔选型(参照图 2-3-75)。

选型实例：循环水量：550m³/h

温差 $\Delta t = 37 - 32 = 5^{\circ}\text{C}$

设计条件：热水温度：37℃，冷水温度：32℃

① 由热水温度 37℃ 等温线垂直向上引线 与湿球温度 28℃ 之曲线相交于点①。

② 由点① 向右划水平线 与温差 5℃ 之曲线相交于点②。

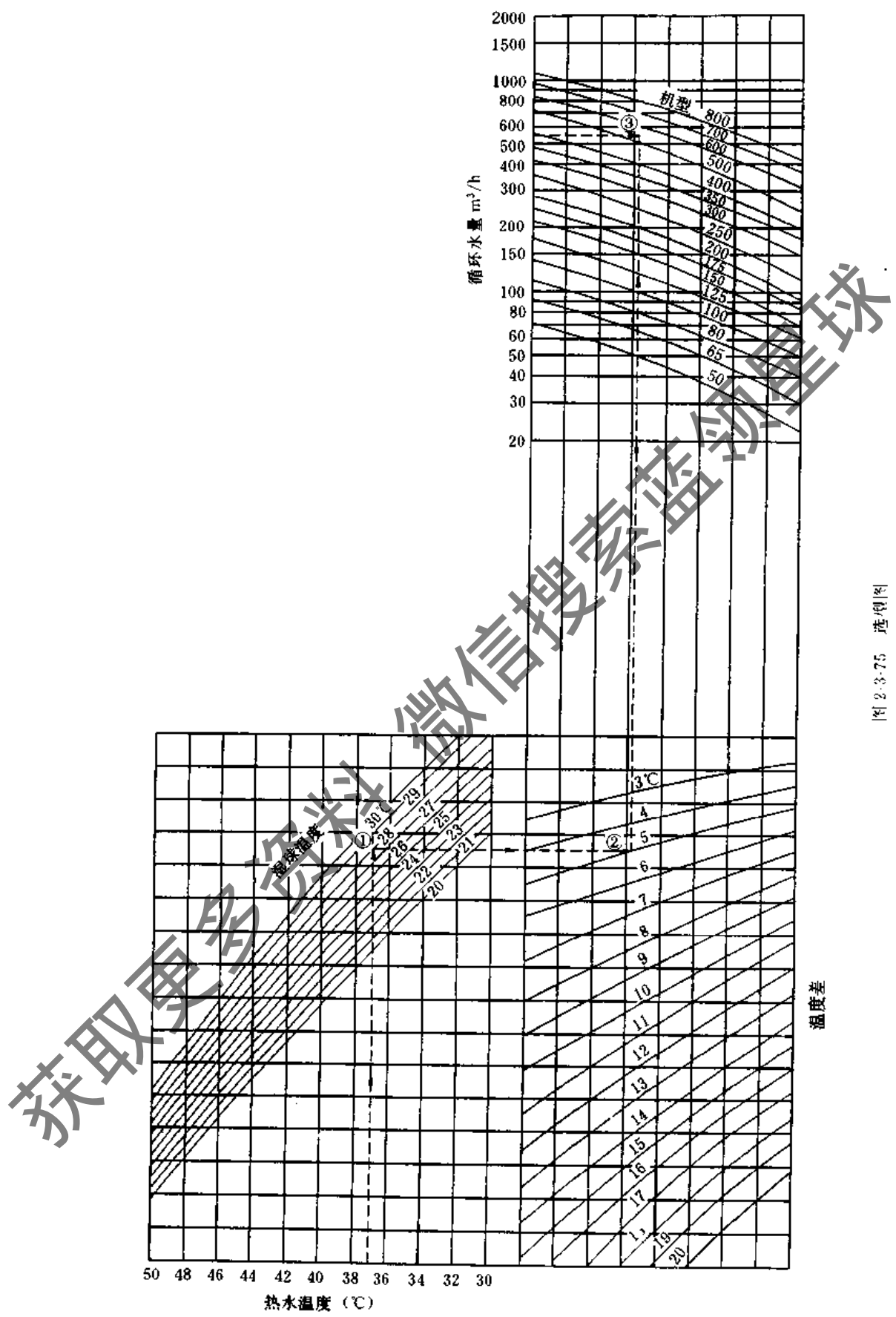
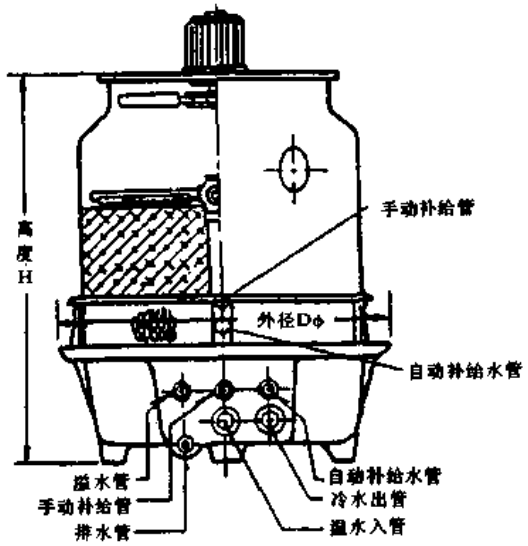
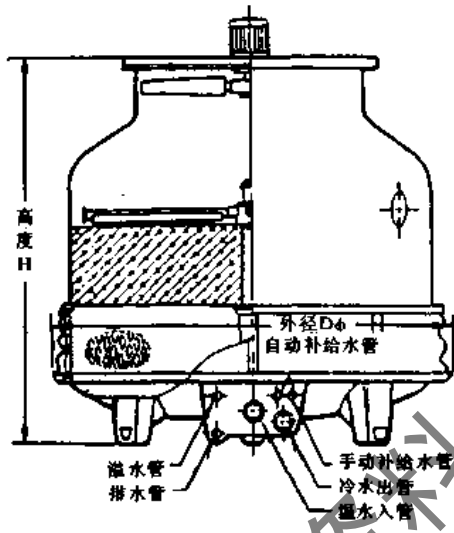


图 2-3-75 选型图



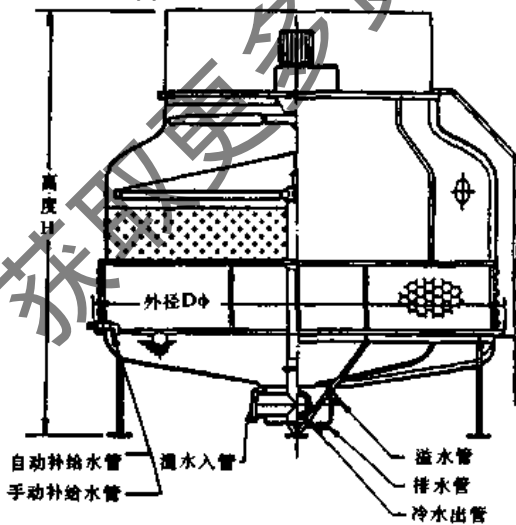
LBC-M-3~20

图 2-3-76 LBC-M-3~20 型



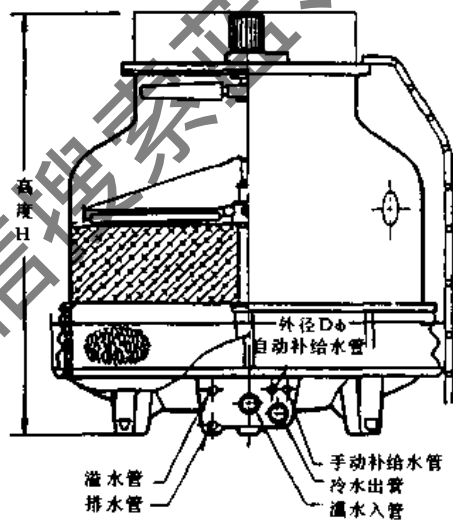
LBC-M-30

图 2-3-77 LBC-M-30 型



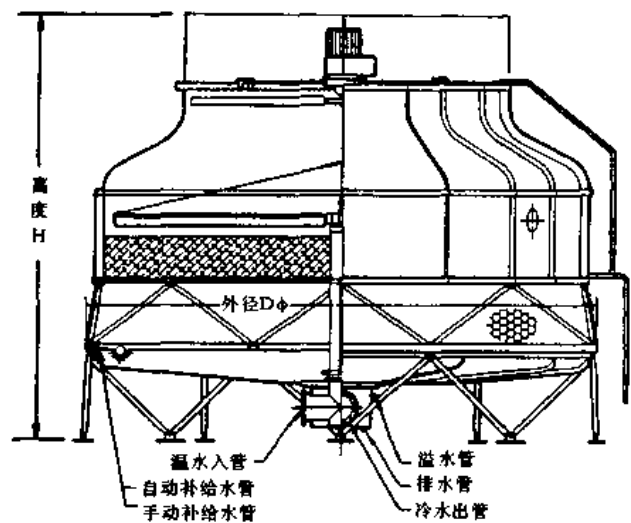
LBC-M-125~200

图 2-3-79 LBC-M-125~200 型



LBC-M-50~100

图 2-3-78 LBC-M-50~100 型



LBC-M-250~900

图 2-3-80 LBC-M-250~900 型

③ 由点②垂直向上引线与循环水量 $550\text{m}^3/\text{h}$ 线相交得交点③。

④ 若点③落于某机型之曲线上，则选择该机型；若介于两机型间，则选择较大之机型。比如点③介于 $500\sim 600$ 之间，则应选择 600 型冷却塔。

LBC-M-3~900 系列外形尺寸见图 2-3-76 至图 2-3-80。

LBC-M-3~900 系列标准规格见表 2-3-30，基础尺寸见图 2-3-81 至图 2-3-82。

LBCM-LN-3~900 型外形尺寸见图 2-3-83 至图 2-3-87。基础尺寸见图 2-3-88 及图 2-3-89，标准规格见表 2-3-31。

冷却塔流量和温度选定见表 2-3-32。冷却塔水质限定值见表 2-3-35。

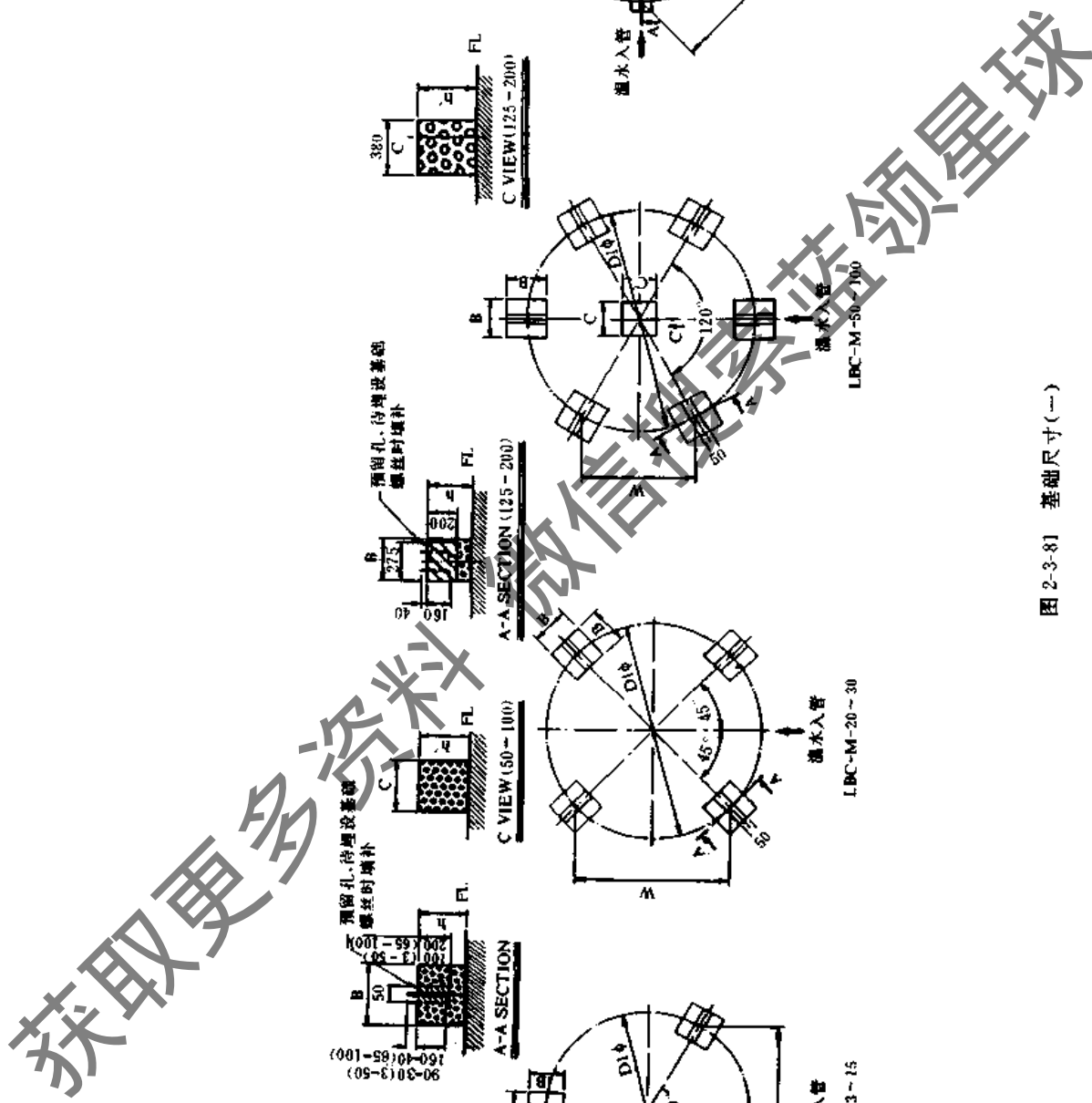


图 2-3-81 基础尺寸(一)

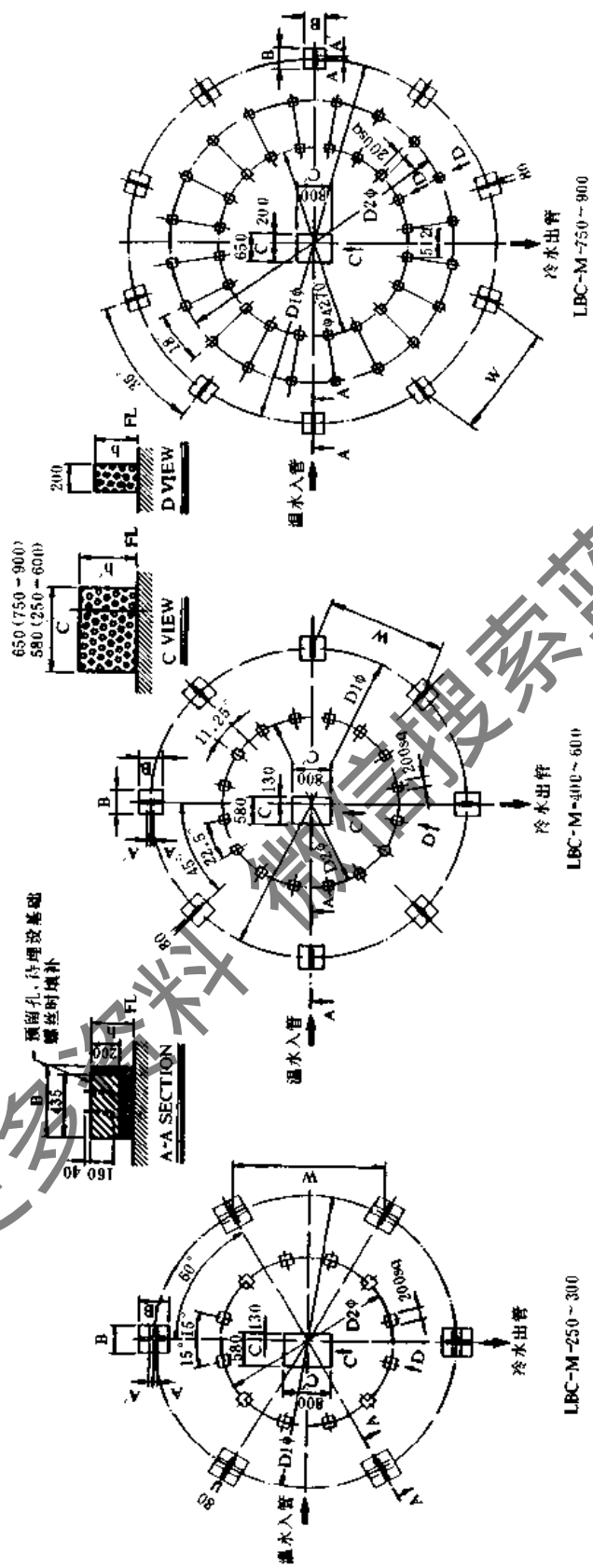
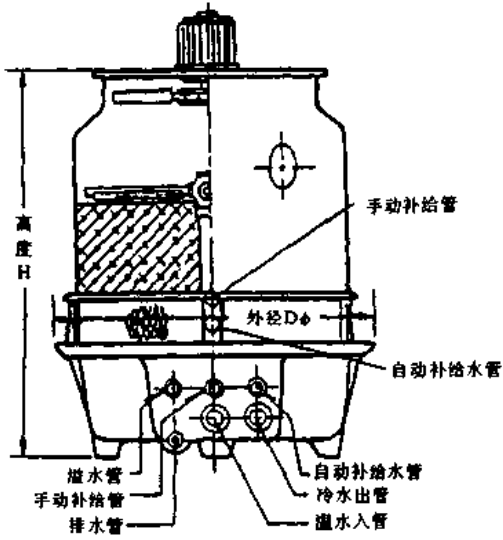


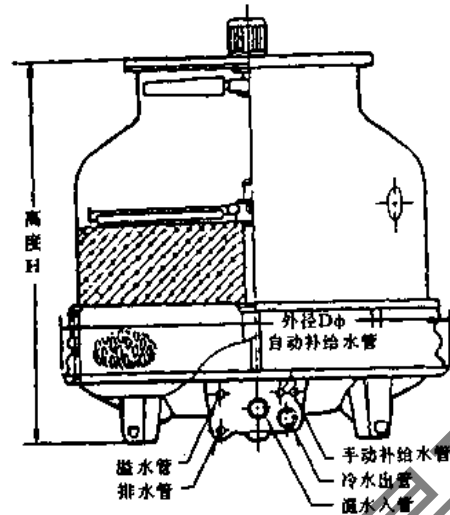
图 2-3-82 基础尺寸(二)

获取更多资料 搜索 索蓝领星球



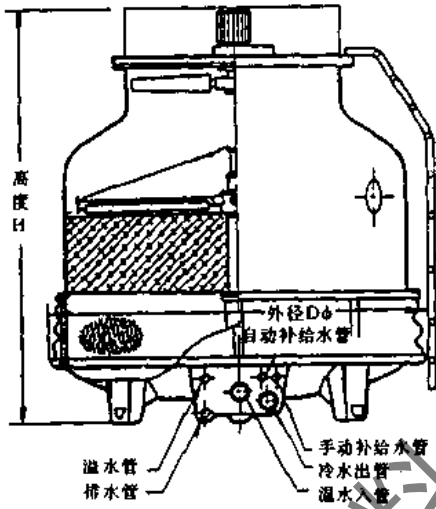
LBCM-LN-3~20

图 2-3-83 LBCM-LN-3~20 型



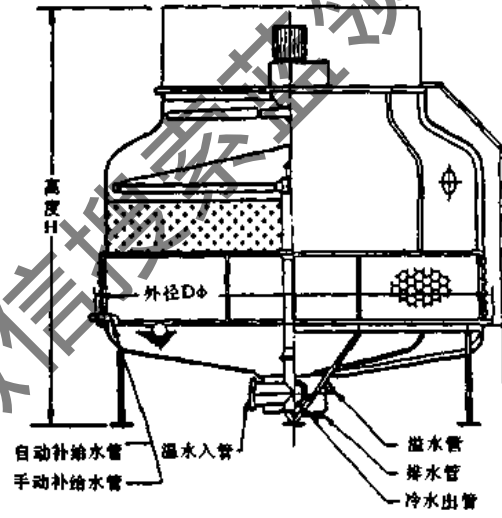
LBCM-LN-30~80

图 2-3-84 LBCM-LN-30~80 型



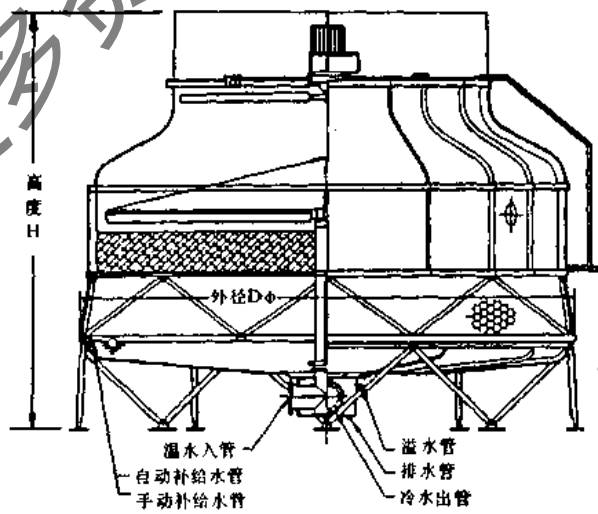
LBCM-LN-100

图 2-3-85 LBCM-LN-100 型



LBCM-LN-125~200

图 2-3-86 LBCM-LN-125~200 型



LBCM-LN-250~900

图 2-3-87 LBCM-LN-250~900 型

获取更多资料 访问 筑龙星球

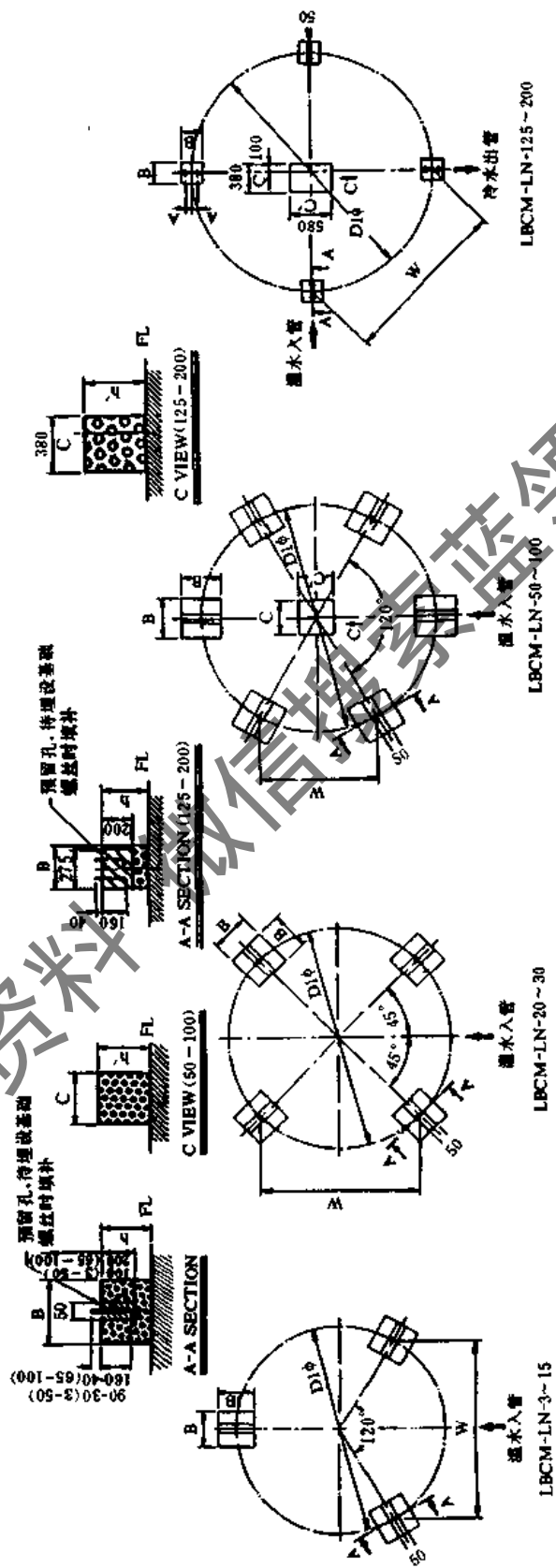


图 2-3-88 基础尺寸(一)

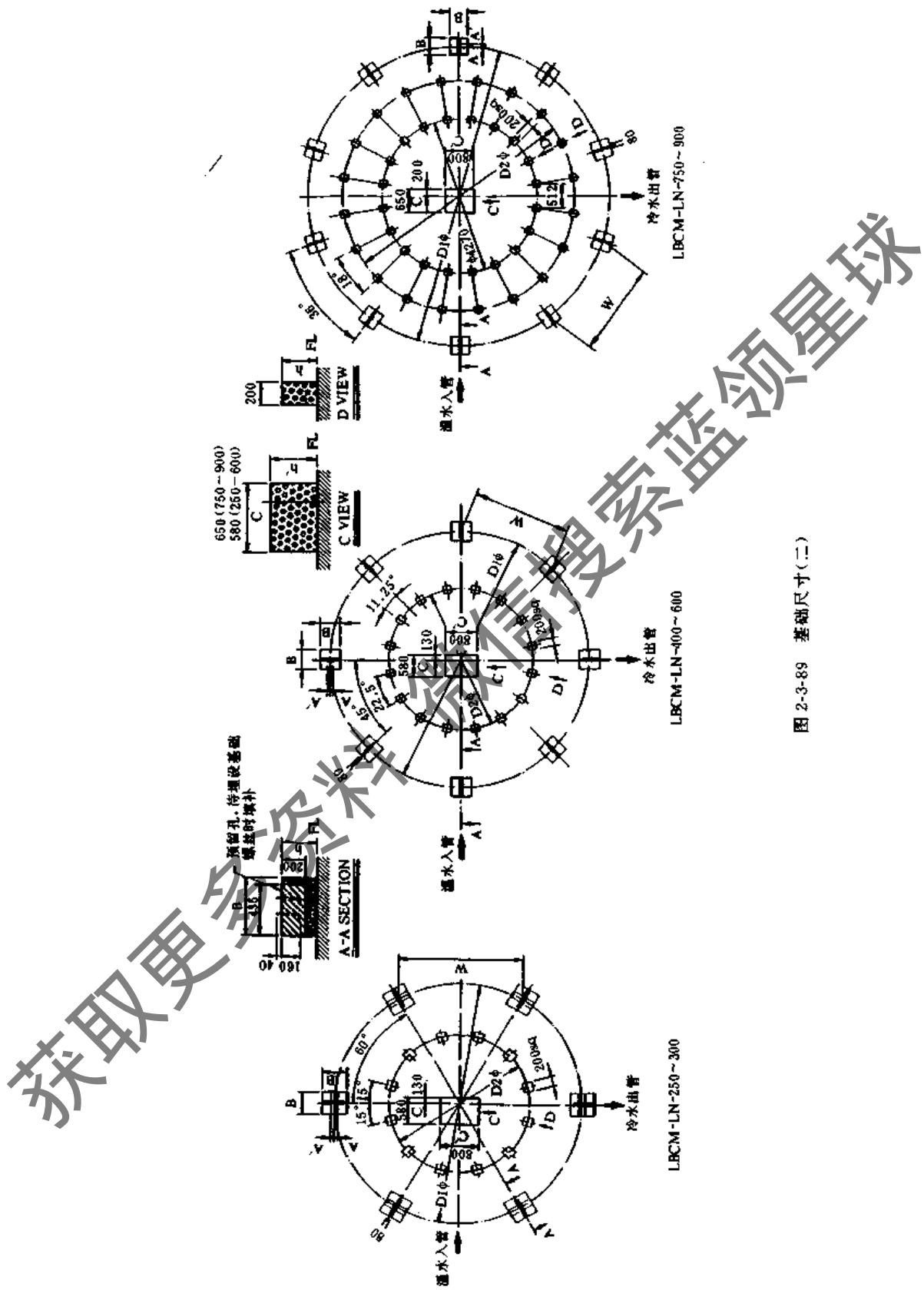


图 2-3-89 基础尺寸(二)

表 2-3-30

标准规格

机型	标准水量 $\times 1$ (m^3/HR)		外型尺寸(mm)		送风装置		※2 配管尺寸(mm)					
	W. B28C	W. B27C	高度 H	外径 D	电机 (HP)	风叶直径 D(mm)	温水管	冷水出管	排水管	溢水管	补给水管 $\times 3$	
											自动(Ba)	手动(Q)
LBC-M-3	3	3.5	1310	750	1/6	500	40	40	20	25	15	15
5	5	6	1690	860	1/6	500	40	40	25	25	15	15
10	10	11	1940	1170	1/4	670	50	50	25	25	15	15
15	15	18	2170	1380	3/4	770	50	50	25	25	15	15
20	20	22	2205	1580	1	770	65	65	25	25	15	15
30	30	35	2410	2000	1 1/2	970	65	65	25	25	20	20
50	50	58	2565	2175	2	1170	100	100	25	25	20	25
65	65	72	2645	2650	3	1470	100	100	25	25	25	25
80	80	88	2780	3050	3	1470	125	125	25	50	25	25
100	100	115	2785	3220	5	1750	125	125	50	50	25	25
125	125	138	3490	3770	5	1750	125	125	50	50	32	32
150	150	172	3690	3770	7 1/2	2360	150	150	50	50	32	32
200	200	230	3850	4440	10	2360	200	200	50	50	32	32
250	250	285	4340	5180	15	2970	200	200	50	100	50	50
300	300	345	4430	5580	15	2970	200	200	50	100	50	50
400	400	460	4790	6600	20	3380	250	250	50	100	50	50
500	500	575	5330	7600	30	3580	250	250	80	100	50	50
600	600	690	5745	7600	30	3580	300	300	80	100	50	50
750	750	850	6220	8430	40	4270	300	300	80	100	65	65
900	900	1050	6520	8430	50	4270	300	300	80	100	65	65

续表

机型	略重		基础尺寸										基础螺栓			扬程 M×4		
	净重 (kg)	运重 (kg)	D ₁ (mm)	D ₂ (mm)	W (mm)	A (mm)	A' (mm)	B (mm)	C (mm)	C' (mm)	h (mm)	h' (mm)	(mm)	(inch)	长度 (inch)		数量	
LBC-M-3	40	115	550	—	976	—	—	200	—	—	150	—	M12	1/2	120	4 3/4	3	1.5
5	50	127	650	—	568	—	200	—	—	150	—	—	M12	1/2	120	4 3/4	3	1.7
10	80	260	950	—	823	—	200	—	—	150	—	—	M12	1/2	120	4 3/4	3	2.0
15	120	460	1120	—	970	—	200	—	—	150	—	—	M12	1/2	120	4 3/4	3	2.0
20	140	540	1330	—	940	—	200	—	—	150	—	—	M12	1/2	120	4 3/4	4	2.1
30	260	670	1680	—	1188	—	250	—	—	200	—	—	M12	1/2	120	4 3/4	4	2.3
50	400	1120	1760	—	880	—	250	250	—	200	240	—	M12	1/2	120	4 3/4	5	2.5
65	480	1300	2350	—	1175	—	300	300	—	300	350	—	M16	5/8	200	8	5	2.8
80	540	1630	2620	—	1310	—	300	300	—	300	350	—	M16	5/8	200	8	5	3.2
100	750	2730	2860	—	1430	—	300	400	—	400	340	—	M16	5/8	200	8	5	3.5
125	1050	3640	3354	—	2372	—	300	280	—	580	400	—	M16	5/8	200	8	8	3.7
150	1230	3770	3354	—	2372	—	300	280	—	580	400	—	M16	5/8	200	8	8	4.1
200	1500	4760	3964	—	2803	—	300	280	—	580	400	—	M16	5/8	200	8	8	4.1
250	2420	7060	5100	2900	2550	70	500	450	130	800	400	—	M20	3/4	200	8	12	4.5
300	2700	7340	5500	3100	2750	70	500	450	130	800	400	—	M20	3/4	200	8	12	4.5
400	3660	11070	6480	3600	2480	70	500	450	130	800	400	—	M20	3/4	200	8	16	5.5
500	4700	12300	7500	4155	2870	70	500	450	130	800	400	—	M20	3/4	200	8	16	6.5
600	5000	12800	7500	4155	2870	70	500	450	130	800	400	—	M20	3/4	200	8	16	6.5
750	7100	26610	8330	6400	2574	70	500	450	200	800	400	—	M20	3/4	200	8	20	7
900	7500	27012	8330	6400	2574	70	500	450	200	800	400	—	M20	3/4	200	8	20	7.5

※ 1. 标准水量 m³/HR, 入口水温 37°C, 出口水温 32°C, 外气湿球(W.B)28°C之条件下设计。

※ 2. Ba: 自动补给水管, Q: 手动补给水管。

※ 3. 选择水泵之扬程是以配管与冷凝器之阻力损失加上冷却塔之塔体扬程。

表 2-3-31

LBCM-LN-3~900 型标准规格

机型	标准风量 (m ³ /HR)		外型尺寸(mm)			送风装置		配管尺寸(mm)					
	W. B28°C	W. B27°C	高度 H	外径 D	电机 (HP)	风叶直径 D(mm)	温水入管	冷水出管	排水管	溢水管	补给水管		
											自动(Ba)	手动(Q)	
LBCM-LN-3	3	3.5	1410	750	1/6	500	40	40	20	25	15	15	
5	5	6	1690	860	1/6	500	40	40	25	25	15	15	
10	10	11	1940	1170	1/4	670	50	50	25	25	15	15	
15	15	18	2170	1380	3/4	770	50	50	25	25	15	15	
20	20	22	2205	1580	1	770	65	65	25	25	15	15	
30	30	35	2410	2000	1	970	65	65	25	25	20	20	
50	50	58	2565	2175	1½	1170	100	100	25	25	20	25	
65	65	72	2645	2650	2	1470	100	100	25	25	25	25	
80	80	88	2780	3050	2	1470	125	125	25	50	25	25	
100	100	115	3435	3220	5	2360	125	125	50	50	25	25	
125	125	138	4140	3770	5	2360	125	125	50	50	32	32	
150	150	172	4390	3770	7½	2970	150	150	50	50	32	32	
200	200	230	4750	4440	10	2970	200	200	50	50	32	32	
250	250	285	5220	5180	15	3380	200	200	50	100	50	50	
300	300	345	5310	5580	15	3380	200	200	50	100	50	50	
400	400	460	5670	6600	20	3580	250	250	50	100	50	50	
500	500	575	6210	7600	30	4270	250	250	80	100	50	50	
600	600	690	6625	7600	30	4270	300	300	80	100	50	50	
750	750	850	7050	8430	40	4270	300	300	80	100	65	65	
900	900	1050	7350	8430	50	4270	300	300	80	100	65	65	

续表

机型	略重		基础尺寸											基础螺丝			扬程 (m)	
	净重 (kg)	运重 (kg)	D ₁ (mm)	D ₂ (mm)	W (mm)	A (mm)	A' (mm)	B (mm)	C (mm)	C' (mm)	h (mm)	h' (mm)	(mm)	(inch)	长度 (mm)	(inch)		数量
LBCM-LN-3	43	118	550	550	476			200						M12	120	4 3/4	3	1.5
5	54	131	650	—	563			200						M12	120	4 3/4	3	1.7
10	86	266	950	—	823			200						M12	120	4 3/4	3	2.0
15	140	485	1120	—	970			200						M12	120	4 3/4	3	2.3
20	170	575	1330	—	940			200						M12	120	4 3/4	4	2.4
30	320	740	1680	—	1188		250	250			200			M12	120	4 3/4	4	2.5
50	460	1190	1760	—	880		250	250	250		200	240		M12	120	4 3/4	5	2.7
65	560	1390	2350	—	1175		300	300	300	300	300	350		M16	200	8	5	3.0
80	620	1710	2620	—	1310		300	300	300	300	300	350		M16	200	8	5	3.2
100	850	2830	2860	—	1430		300	300	400	400	300	340		M16	200	8	5	3.5
125	1150	3740	3354	—	2372	65	65	300	280	100	300	400		M16	200	8	8	3.7
150	1480	4070	3354	—	2372	65	65	300	280	100	300	400		M16	200	8	8	4.1
200	1850	5110	3964	—	2803	70	70	300	280	100	300	400		M16	200	8	8	4.1
250	2620	7260	5100	2900	2550	70	70	500	450	130	300	400		M20	200	8	12	4.5
300	2900	7540	5500	3100	2750	70	70	500	450	130	300	400		M20	200	8	12	4.5
400	3980	11390	6480	3600	2480	70	70	500	450	130	300	400		M20	200	8	16	5.5
500	5180	12780	7500	4155	2870	70	70	500	450	130	300	400		M20	200	8	16	6.5
600	5900	13700	7500	4155	2870	70	70	500	450	130	300	400		M20	200	8	16	6.5
750	8000	27510	8330	6400	2574	70	70	500	450	200	300	400		M20	200	8	20	7
900	8400	27910	8330	6400	2574	70	70	500	450	200	300	400		M20	200	8	20	7.5

① 标准水量 m³/HR, 入口水温 37°C, 出口水温 32°C, 外气凝球(W.B)28°C之条件下设计。

② 配管尺寸 15—1/2B、20—3/4B、25—1B、32—1 1/4B、40—1 1/2B、50—2B、65—2 1/2B、80—3B、100—4B、125—5B、150—6B、200—8B、250—10B、300—12B。

③ 选择水泵之扬程是以配管与冷凝器之阻力损失加上冷却塔之塔体扬程。

表 2-3-32

LBC-M、LBCM-LN 系列冷却塔选定表

冷却塔 规格	27℃																	
	5			6			7			8			9			10		
水量 C (m ³ /h)	38	37	36	38	37	36	39	38	37	40	39	38	41	40	39	42	41	40
型号	3	4.5	2.8	3.1	2.4	1.8	2.7	2.1	1.6	2.4	1.9	1.4	2.2	1.7	1.3	2.0	1.6	1.2
5	7.4	6.0	4.7	5.1	4.0	3.0	4.5	3.6	2.7	4.1	3.3	2.5	3.8	3.0	2.3	3.5	2.8	2.1
10	14.6	11.0	9.4	10.2	8.1	6.2	9.1	7.3	5.5	8.2	6.6	5.1	7.6	6.1	4.7	7.1	5.7	4.4
15	21.8	18.0	14.1	15.4	12.2	9.3	13.6	10.9	8.3	12.4	9.9	7.6	11.4	9.1	7.0	10.6	8.5	6.6
20	28.4	22.0	18.8	20.5	16.5	12.7	18.3	14.8	11.5	16.7	13.5	10.5	15.5	12.6	9.8	14.5	11.8	9.2
30	42.5	35.0	28.2	30.7	24.8	19.1	27.5	22.3	17.3	25.1	20.4	15.9	23.3	18.9	14.8	21.8	17.8	14.0
50	70.7	58.0	47.1	51.2	41.3	31.9	45.9	37.2	28.9	42.0	34.1	26.6	38.9	31.7	24.8	36.5	29.8	23.4
65	91.9	72.0	61.2	66.5	53.7	41.5	59.7	48.4	37.6	54.6	44.4	34.6	50.6	41.2	32.3	47.4	38.7	30.5
80	112.5	88.0	75.4	81.9	66.3	51.5	73.6	59.8	46.7	67.4	55.0	43.0	62.6	51.2	40.2	58.8	48.1	38.0
100	138.7	115.0	94.4	102.3	83.5	65.5	92.5	75.8	59.7	85.1	69.9	55.3	79.3	65.3	51.8	74.7	61.6	49.0
125	174.8	138.0	117.9	127.9	104.0	81.0	115.3	94.0	73.6	105.7	86.5	68.0	98.3	80.6	63.6	92.4	75.9	60.1
150	214.4	172.0	141.1	153.6	123.2	94.5	137.3	110.5	85.2	125.0	101.0	78.3	115.6	93.6	72.9	108.0	87.7	68.5
200	283.6	230.0	188.3	204.8	165.0	127.3	183.5	148.4	115.1	167.5	136.0	105.9	155.2	126.3	98.8	145.4	118.6	93.1
250	351.6	285.0	235.6	255.9	207.2	160.8	230.0	186.9	145.7	210.6	171.7	134.4	195.6	159.8	125.6	183.5	150.3	118.5
300	409.3	345.0	283.6	306.8	253.0	200.7	279.1	230.8	183.9	258.1	214.1	171.2	241.8	200.9	161.2	228.6	190.4	153.1
400	553.4	460.0	377.6	409.2	334.6	262.7	370.2	303.7	239.5	340.8	280.4	222.0	317.9	262.1	208.3	299.6	247.5	197.2
500	699.0	575.0	471.5	511.7	415.8	324.0	461.0	375.9	294.3	423.0	345.9	271.9	393.4	322.5	254.4	369.7	303.7	240.4
600	812.5	690.0	567.7	613.5	508.1	405.4	559.7	465.0	372.6	519.1	432.4	347.6	487.3	406.8	328.0	461.7	386.1	312.1
750	1014.0	850.0	709.7	766.8	635.7	507.8	700.1	582.2	467.0	649.6	541.6	436.0	610.1	509.7	411.5	578.3	484.1	391.8
900	1218.8	1050.0	851.5	920.2	762.2	608.1	839.6	697.5	558.9	778.6	648.6	521.5	730.9	610.1	492.0	692.5	579.2	468.2

28 C

湿球温度		28 C																	
水温降		5			6			7			8			9			10		
水量 (m ³ /h)	型号	38	37	36	39	38	37	40	39	38	41	40	39	42	41	40	43	42	41
3		3.9	3.0	2.2	3.3	2.6	1.9	2.9	2.3	1.7	2.6	2.0	1.5	2.4	1.9	1.4	2.2	1.7	1.3
5		6.4	5.0	3.7	5.5	4.3	3.3	4.8	3.8	2.9	4.4	3.5	2.7	4.0	3.2	2.5	3.7	3.0	2.3
10		12.6	10.0	7.5	10.9	8.7	6.6	9.7	7.7	5.9	8.8	7.0	5.4	8.1	6.5	5.0	7.5	6.1	4.7
15		18.9	15.0	11.3	16.4	13.0	9.9	14.5	11.6	8.9	13.2	10.6	8.1	12.2	9.8	7.5	11.3	9.1	7.1
20		24.9	20.0	15.3	21.8	17.5	13.5	19.5	15.8	12.2	17.8	14.4	11.2	16.5	13.4	10.5	15.4	12.6	9.9
30		37.3	30.0	23.0	32.6	26.3	20.3	29.3	23.7	18.4	26.7	21.7	16.9	24.8	20.2	15.8	23.2	19.0	14.9
50		62.1	50.0	38.5	54.4	43.9	34.0	48.4	39.6	30.8	44.6	36.3	28.4	41.4	33.8	26.5	38.8	31.7	25.0
65		80.8	65.0	50.0	70.7	57.1	44.2	63.5	51.5	40.0	58.1	47.2	36.9	53.9	43.9	34.4	50.5	41.3	32.5
80		99.1	80.0	61.8	86.9	70.4	54.7	78.2	63.6	49.7	71.7	58.5	45.8	66.6	54.5	42.9	62.5	51.3	40.5
100		122.8	100.0	78.1	108.4	88.6	69.6	98.1	80.4	63.3	90.3	74.3	58.8	84.2	69.4	55.1	79.4	65.6	52.2
125		154.3	125.0	97.0	135.7	110.4	86.1	122.4	99.8	78.3	112.3	91.9	72.4	104.6	85.8	67.7	98.3	80.8	64.0
150		187.6	150.0	114.5	163.3	131.1	100.7	146.0	117.7	90.9	133.7	107.6	83.5	123.2	99.8	77.8	115.2	93.6	73.2
200		249.0	200.0	153.5	217.5	175.4	135.5	195.1	157.9	122.6	178.3	144.8	112.9	165.3	134.6	105.3	154.9	126.4	99.3
250		309.7	250.0	193.1	271.6	220.1	171.0	244.3	198.7	155.1	223.9	182.6	143.2	208.0	170.1	133.8	195.3	160.1	126.3
300		364.9	300.0	237.0	324.6	267.8	212.7	295.5	244.6	195.1	273.5	227.0	181.6	256.4	213.3	171.2	242.6	202.2	162.7
400		490.6	400.0	312.7	433.6	354.8	278.9	392.6	322.3	254.5	361.7	297.8	236.1	337.6	278.6	221.6	318.3	263.2	209.9
500		617.1	500.0	387.9	542.7	441.4	344.4	489.4	399.4	313.1	449.4	367.8	289.5	418.2	343.1	271.0	393.3	323.3	256.1
600		726.5	600.0	476.8	648.5	537.6	429.4	592.2	492.4	395.0	549.6	458.2	368.8	516.3	431.3	348.2	489.5	409.7	331.5
750		907.2	750.0	596.7	810.4	672.5	537.8	740.6	616.4	495.0	687.7	573.8	462.4	646.3	540.5	436.8	613.1	513.5	416.0
900		1089.7	900.0	715.2	972.7	806.4	644.1	888.3	738.6	592.5	824.5	687.3	553.2	774.5	647.0	522.3	734.3	614.5	497.3

冷却塔配管尺寸见图 2-3-90 及表 2-3-33。

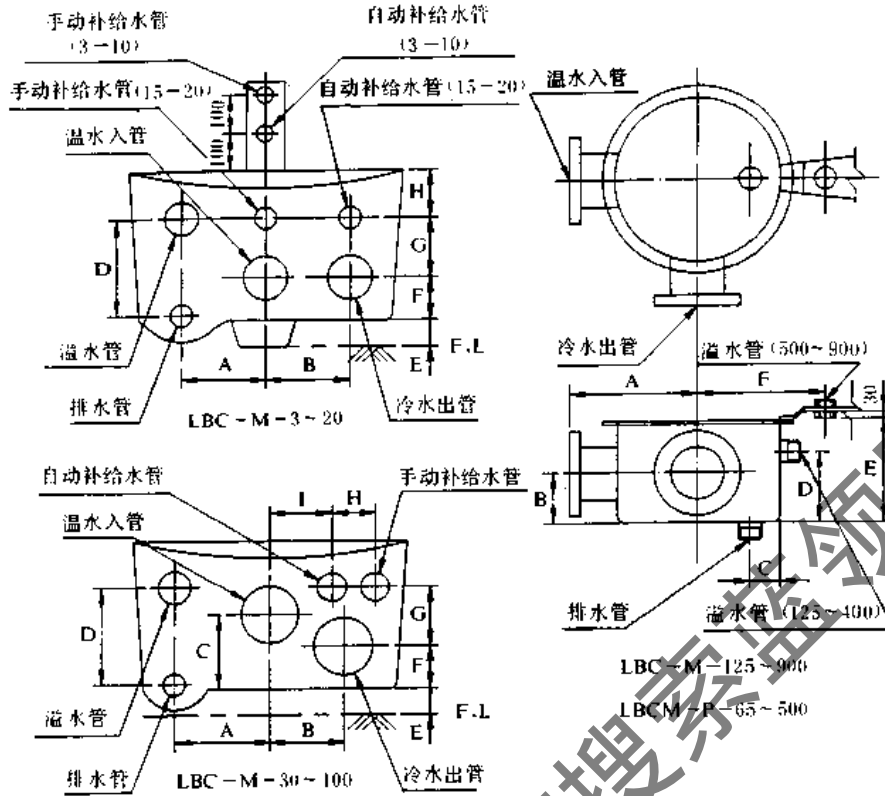


图 2-3-90 配管尺寸

表 2-3-33

配管尺寸

型号	项目	A	B	C	D	E	F	G	H	I
LBC-M-3		110	110		134	35	90	100	60	
LBC-M-5		110	110		152	35	90	120	60	
LBC-M-10		140	140		182	35	107.5	132.5	60	
LBC-M-15~20		140	140		170	60	75	105		
LBC-M-30		175	115	160	200	40	80	145	90	120
LBC-M-50		250	220	148	210	40	100	140	110	170
LBC-M-65		300	290	200	255	20	100	200	150	200
LBC-M-80		300	290	240	255	20	100	200	150	200
LBC-M-100		300	290	220	240	20	120	230	130	220
LBC-M-125 LBCM-P-65~100		417	164	80	225					
LBC-M-150~200 LBCM-P-125~200		405	170	80	225					
LBC-M-250 LBCM-P-250		405	171	80	280					
LBC-M-300~400 LBCM-P-300~400		410	211	80	280					
LBC-M-500~600 LBCM-P-500		450	236	100		530	665			
LBC-M-750~900		500	300	100		630	750			

冷却塔应安装在屋顶或空气畅通无阻的地方，避免安装在热源及烟道或易反射音量的地方，以及有腐蚀性气体发生的地方，如化学车间、温泉等。

冷却塔安装方向及放置要领：

- ① 注意配管问题。
- ② 应平放，不可倾斜，以免散水不均而影响冷却效果，见图 2-3-91 所示。
- ③ 基础要牢固，螺栓应拧紧。

配管：

① 循环水出入水之配管，向下为佳，避免突高之配管，且不能有高于下方水槽之配管，见图 2-3-92。

- ② 配管大小应照塔底之接管尺寸安装，否则，过小了影响效果，过大了浪费材料。
- ③ 循环水泵应低于正常操作中下部水槽水位以下，见图 2-3-93。

④ 两台以上并联使用，而只使用一台水泵时，水槽须另装一连通管，使两台并用之连通管，使两台并用之冷却塔水位同高见图 2-3-94。



图 2-3-91 应放平

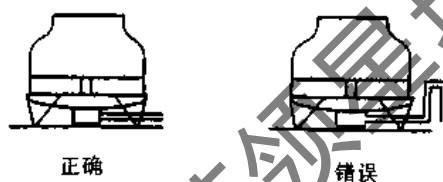


图 2-3-92 配管



图 2-3-93 水泵



图 2-3-94 并用

⑤ 管径在 4 英寸(10cm)以上的循环水出入口接管处，宜用防震软管(高压橡胶管)，以防止塔身因管路的震动或因配管不正而使水盘破裂。

避震器：

冷却塔的基础欲加装避震器时，冷却塔的支脚与避震器之间必须装设整体底座，以避免因受力不匀而导致冷却塔损坏。

补水：

供水水源低于冷却塔时，或水压不够供水时，须另装一台水泵或另装一较高之补水箱，以供补水。

2. 良机超低噪声冷却塔

良机超低噪声冷却塔(LRCM-LN 型)结构见图 2-3-95。

LRCM 系列外观尺寸见图 2-3-96 及图 2-3-97，其相应规格见表 2-3-34。

表 2-3-34 良机 LRCM 系列规格

机型 LRCM-LN		50	65	80	100	125	150	175	
循环水量	W.B. 28°C	m ³ /HR	50	65	80	100	125	150	175
	W.B. 27°C	m ³ /HR	58	72	88	115	138	172	195
外形尺寸	宽度(W)	mm	2635	2635	2835	2835	3135	3335	3335
	长度(L)	mm	1470	1670	1870	1870	2275	2575	2875
高度	(h ¹)	mm	820	820	1020	1020	1215	1215	1320
	(h ²)	mm	2350	2350	2350	2550	2750	2850	2850
	(H)	mm	3170	3175	3370	3570	3965	4065	4170
送装风置	风扇直径	mm	1200	1300	1500	1500	1800	2000	2000
	马力	HP	2×1	2×1	5×1	5×1	7½×1	7½×1	10×1

续表

机型 LRCM-LN		50	65	80	100	125	150	175
配管尺寸	温水入口(I)	3B(80A) ×2	3B(80A) ×2	4B(100A) ×2	4B(100A) ×2	5B(125A) ×2	5B(125A) ×2	5B(125A) ×2
	冷水出管(C)	4B(100A)	5B(125A)	5B(125A)	6B(150A)	8B(200A)	8B(200A)	8B(200A)
	排水管(D)	2B(50A)	2B(50A)	2B(50A)	2B(50A)	2B(50A)	2B(50A)	2B(50A)
	溢水管(M)	2B(50A)	2B(50A)	2B(50A)	2B(50A)	2B(50A)	2B(50A)	2B(50A)
	补给水管							
	自动(A)	3/4B(20A)	1B(25A)	1B(25A)	1B(25A)	1 1/4B(32A)	1 1/4B(32A)	1 1/4B(32A)
	手动(M)	3/4B(20A)	1B(25A)	1B(25A)	1B(25A)	1 1/4B(32A)	1 1/4B(32A)	1 1/4B(32A)
制品略重	kg	600	630	720	760	980	1120	1200
运转重量	kg	1800	1900	2140	2180	2720	3170	3370
塔体扬程	m	3	3	3	3.2	3.4	3.5	3.5

注：① 本型录系以循环水量 m^3/HR ，入口水温 $37^\circ C$ ，出口水温 $32^\circ C$ ，外气湿球(W. B) $28^\circ C$ 为标准设计条件。

② 选择水泵之扬程是以配管与冷凝器之阻力损失加上冷却塔之塔体扬程。

③ LRCM-LN-200 水槽一只。

④ 补给水管为 $1\ 1/4B(32A)$ 者，其外配管接头为 $1\ 1/2B(40A)$ 。

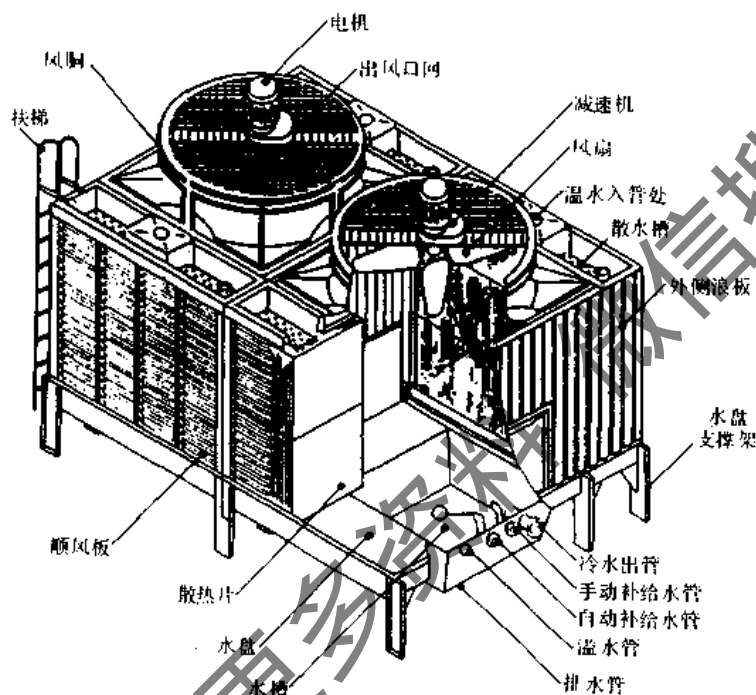


图 2-3-95 LRCM-LN 型冷却塔结构

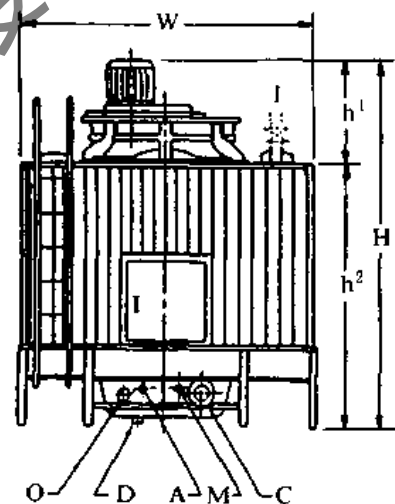


图 2-3-96 外形尺寸(一)

LRCM-LN-50~800 基础尺寸见图 2-3-98 及表 2-3-35。

配管尺寸见图 2-3-99 及图 2-3-100。

LRCM-LN 系列冷却塔流量和温度选用表见表 2-3-36。

冷却塔安装注意事项(参照图 2-3-101):

- ① 水塔安装位置必须通风良好。
- ② 水塔安装位置必须远离尘垢密集或有酸性气体存在之场所。
- ③ 水塔安装位置必须远离烟筒或其他热源地区。
- ④ 水塔安装位置必须预留空间，足够配管与主机相连接。
- ⑤ 水塔安装必须保持水平，同时基础螺栓与水盘铁脚必须锁紧。

⑥ 设计时, 空气采取由冷却塔之顺风板侧吸入塔体, 因此入口网侧与周围物体之距离必须保持适当, 避免因阻力过大造成风量不足。

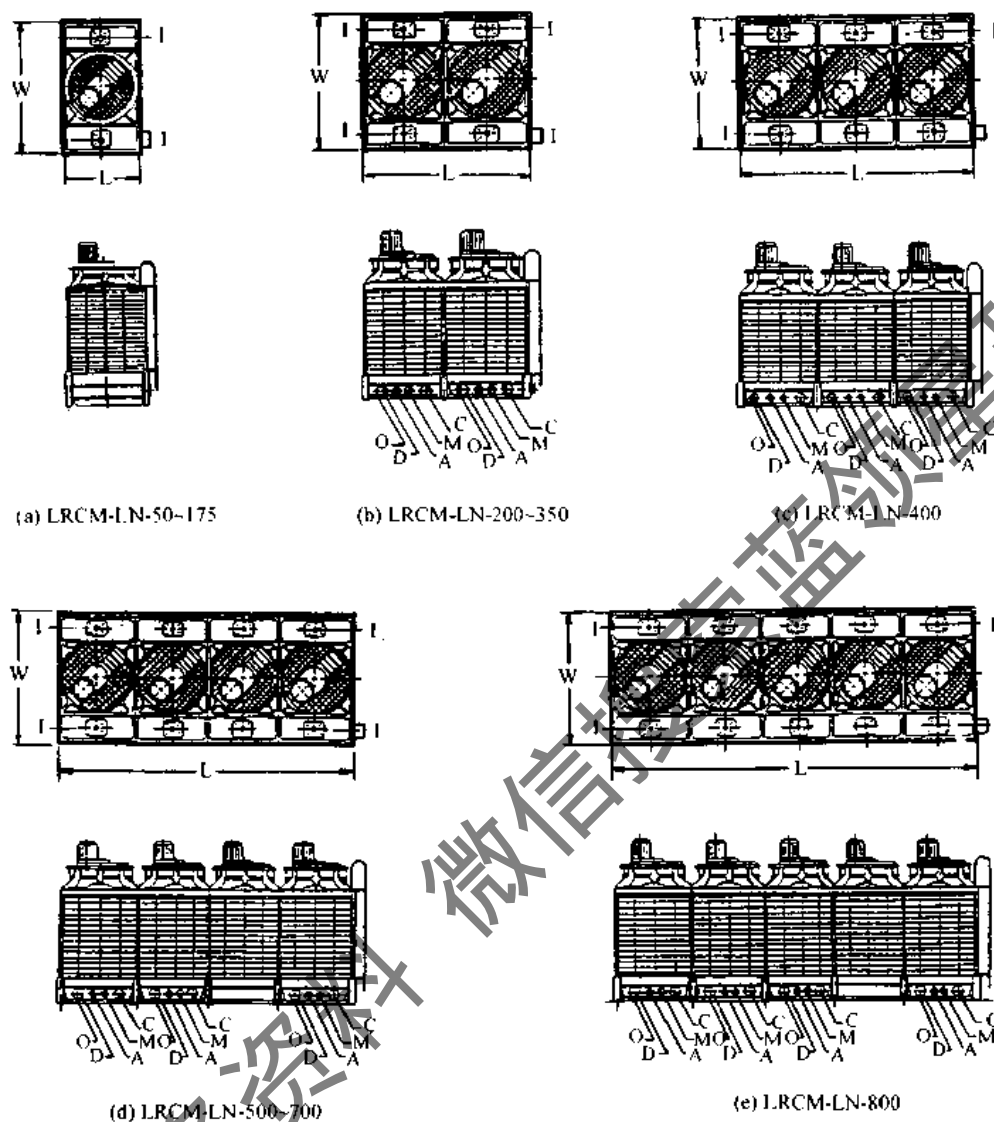


图 2-3-97 外形尺寸(二)

表 2-3-35

基础尺寸数据

型号	50	65	80	100	125	150	175	200	250	300	350	400	500	600	700	800
项目																
A	702.5	802.5	902.5	902.5	1105	1255	1405	1805	2210	2510	2810	2510	2210	2510	2810	2810
B	1705	1905	2105	2105	2510	2810	3110	3910	4720	5320	5920	7830	9140	10340	11540	14350
C	635	635	735	735	885	985	985	735	885	985	985	985	885	985	985	985
D	2930	2930	3130	3130	3430	3630	3630	3130	3430	3630	3630	3630	3430	3630	3630	3630
E	8	8	8	8	8	8	8	12	12	12	12	16	20	20	20	24

3. ATM 闭式冷却塔

上海合众——益美高 ATM 闭式冷却塔装有美国益美高专利高效传热盘管, 该盘管采用椭圆形管子, 增加了管子表面积, 缩小了管子间距, 提高了传热效率。其冷却塔结构见图 2-3-102。

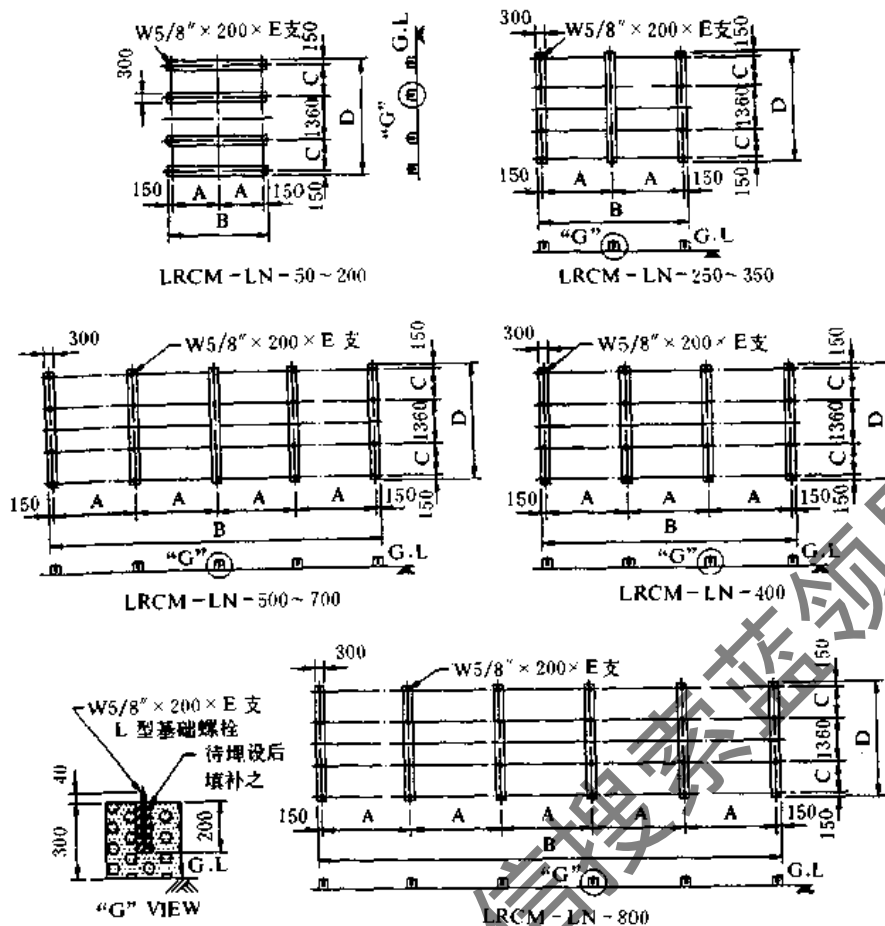


图 2-3-98 基础尺寸

ATM 闭式冷却塔选型程序：

选择闭式冷却塔，必须已知所需冷却水的水量(l/s)，要求将水温从几度(℃)冷却降温至几度(℃)，以及冷却塔安装地点的空气设计湿球温度。

示例：

已知：要求将 34l/s 的水从 40℃ 冷却降温至 32℃ (当地湿球温度为 26℃)。

选型步骤：

选型：

① 确定冷却水温降：

$$\Delta t_1 = 40 - 32 = 8^\circ\text{C}$$

② 确定逼近度(出水温度与湿球温度之间的温差)：

$$\Delta t_2 = 32^\circ\text{C} - 26^\circ\text{C} = 6^\circ\text{C}$$

③ 求出排热系数：

从表 2-3-37 的湿球温度 26℃ 表中查出逼近度 6℃，温降 8℃ 时的排热系数 $K = 0.54$

④ 计算负荷 F_1 ：

$$\text{负荷 } F_1 = 4.186 \cdot l \cdot \Delta t = 4.186 l \cdot \Delta t$$

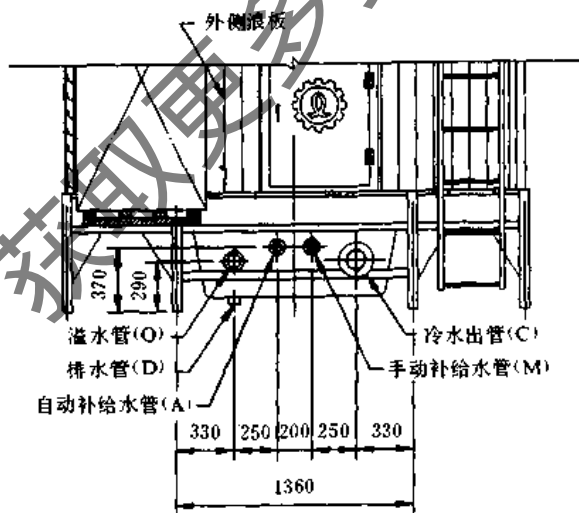


图 2-3-99 LRCM-LN50~200 型外側浪板面配管尺寸

(kW)

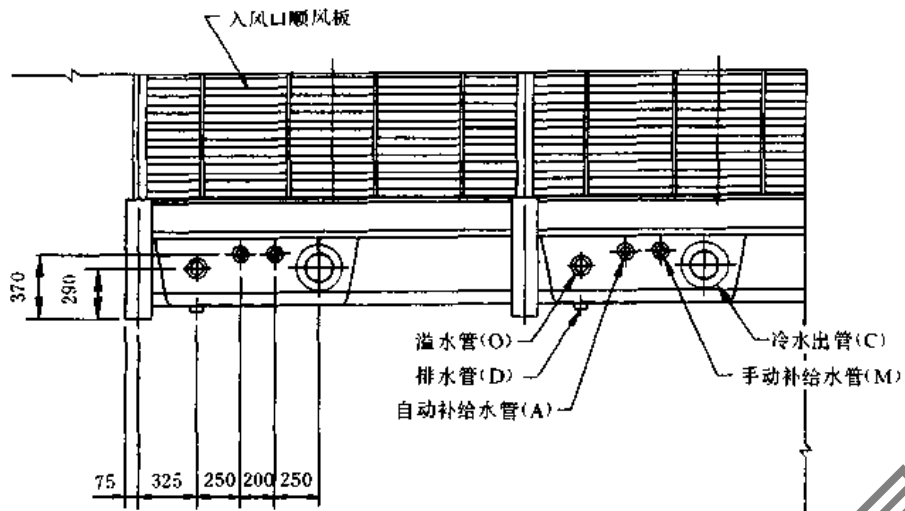


图 2-3-100 LRCM-LN250~800 入风口面配管尺寸

式中： l ——水量(l/s)；

Δt_1 ——温差(°C)。

即负荷：

$$F_1 = 4.186 \times 34 \times 8 = 1139(\text{kW})$$

⑤ 修正后负荷 F_2 ：

$$F_2 = K \cdot F_1 \quad (\text{kW})$$

式中： K ——排热系数

即：

$$F_2 = 0.54 \times 1139 = 615(\text{kW})$$

⑥ 由表 2-3-38 查得，流量为 34l/s 时，等于或大于 615kW 排热能力的机型为 ATM135B 型。

盘管压力降由表 2-3-39 确定。本例中可查出盘管压降 ATM135B 型为 27.1kPa。

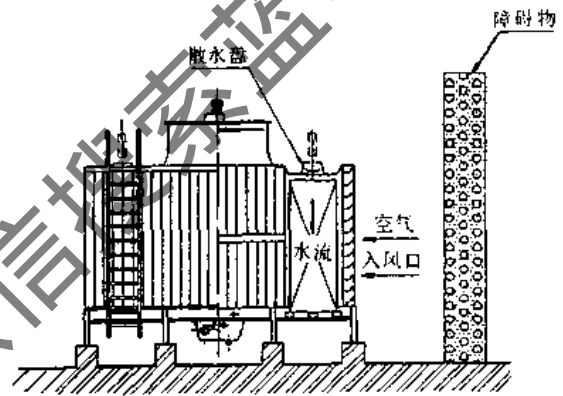


图 2-3-101 冷却塔安装位置

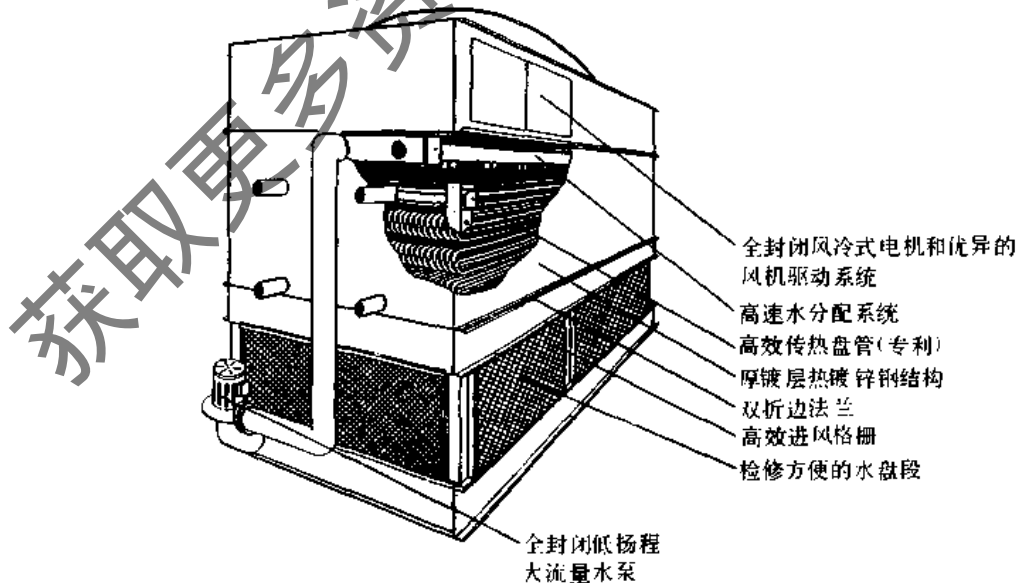


图 2-3-102 冷却塔结构

表 2-3-36

LRCM-LN 系列冷却塔流量和温度选用表

湿球温度		27℃																	
水温降 ℃		5		6		7		8		9		10							
水量 (m ³ /h)	C 型号	38	37	36	38	37	36	39	38	37	40	39	38	41	40	39	42	41	40
		33	32	31	32	31	30	32	31	30	32	31	30	32	31	30	32	31	30
50		70.7	58.0	47.1	51.2	41.3	31.9	45.9	37.2	28.9	42.0	34.1	26.6	38.9	31.7	24.8	36.5	29.8	23.4
65		91.9	72.0	61.2	66.5	56.7	47.5	59.7	48.4	37.6	54.6	44.4	34.6	50.6	41.2	32.3	47.4	38.7	30.5
80		112.5	88.0	75.4	81.9	66.3	51.5	73.6	59.8	46.7	67.4	55.0	43.0	62.6	51.2	40.2	58.8	48.1	38.0
100		138.7	115.0	94.4	102.3	83.5	65.5	92.5	75.8	59.7	85.1	69.9	55.3	79.3	65.3	51.8	74.7	61.6	49.0
125		174.8	138.0	117.9	127.9	104.0	81.0	115.3	94.0	73.6	105.7	86.5	68.0	98.3	80.6	63.6	92.4	75.9	60.1
150		214.4	172.0	141.1	153.6	123.2	94.5	137.3	110.5	85.2	125.0	101.0	78.3	115.6	93.6	72.9	108.0	87.7	68.5
175		249.0	201.0	164.7	179.2	144.1	110.9	160.4	129.5	106.2	146.3	118.5	92.1	135.4	109.7	85.9	126.7	103.2	80.8
200		283.6	230.0	188.3	204.8	165.0	127.3	183.5	148.4	116.1	167.6	136.0	105.9	155.2	126.3	98.8	145.4	118.6	93.1
250		351.6	285.0	235.6	255.9	207.2	160.8	230.0	186.9	145.7	210.6	171.7	134.4	195.6	159.8	125.6	183.5	150.3	118.5
300		409.3	345.0	283.6	306.8	253.0	200.7	279.1	230.8	183.9	258.1	214.1	171.2	241.8	200.9	161.2	228.6	190.4	153.1
350		481.4	402.5	330.6	358.0	293.8	231.7	324.7	267.3	211.7	299.5	247.3	196.6	279.9	213.5	184.8	264.1	219.0	175.2
400		553.4	460.0	377.6	409.2	334.6	262.7	370.2	303.7	239.5	340.8	280.4	222.0	317.9	262.1	208.3	299.6	247.5	197.2
500		699.0	575.0	471.5	511.7	415.8	324.0	461.0	375.9	294.3	423.0	345.9	271.9	393.4	322.5	254.4	369.7	303.7	240.4
600		812.5	690.0	567.7	613.5	508.1	405.4	559.7	465.0	372.6	519.1	432.4	347.6	487.3	406.8	328.0	461.7	386.1	312.1
700		946.4	793.1	662.2	715.4	593.1	473.8	653.2	543.2	435.7	606.1	505.3	406.8	569.2	473.6	383.9	539.6	451.7	365.7
800		1083.5	933.5	757.0	818.1	667.4	540.6	746.4	620.1	496.9	692.2	576.6	463.6	649.8	542.4	437.4	615.6	514.9	416.2

28 C

湿球温度 水湿降 C	5			6			7			8			9			10		
	38 33	37 32	36 31	39 33	38 32	37 31	40 33	39 32	38 31	41 33	40 32	39 31	42 33	41 32	40 31	43 33	42 32	41 31
型号	38 33	37 32	36 31	39 33	38 32	37 31	40 33	39 32	38 31	41 33	40 32	39 31	42 33	41 32	40 31	43 33	42 32	41 31
50	62.1	50.0	38.5	54.4	43.9	34.0	48.4	39.6	30.8	44.6	36.3	28.4	41.4	33.8	26.5	38.8	31.7	25.0
65	80.8	65.0	50.0	70.7	57.1	44.2	63.5	51.5	40.0	58.1	47.2	36.9	53.9	43.9	34.4	50.5	41.3	32.5
80	99.1	80.0	61.8	86.9	70.4	54.7	78.2	63.6	49.7	71.7	58.5	45.8	66.6	54.5	42.9	62.5	51.3	40.5
100	122.8	100.0	78.1	108.4	88.6	69.6	98.1	80.4	63.3	90.3	74.3	58.8	84.2	69.4	55.1	79.4	65.6	52.2
125	154.3	125.0	97.0	135.7	110.4	86.1	122.4	99.8	78.3	112.3	91.9	72.4	104.6	85.8	67.7	98.3	80.8	64.0
150	187.6	150.0	114.5	163.3	131.1	100.7	146.0	117.7	90.9	133.1	107.6	83.5	123.2	99.8	77.8	115.2	93.6	73.2
175	218.3	175.0	134.0	190.4	153.3	118.1	170.6	137.8	106.8	155.7	126.2	98.2	144.3	117.2	91.6	135.1	110.0	86.3
200	249.0	200.0	153.5	217.5	175.4	135.5	195.1	157.9	122.6	178.3	144.8	112.9	165.3	134.6	105.3	154.9	126.4	99.3
250	309.7	250.0	193.1	271.6	220.1	171.0	244.3	198.7	155.1	223.9	182.6	143.2	208.0	170.1	133.8	195.3	160.1	126.3
300	364.9	300.0	237.0	324.6	267.8	212.7	295.5	244.6	195.1	273.5	227.0	181.8	256.4	213.3	171.2	242.6	202.2	162.7
350	418.9	350.0	274.9	379.1	311.3	245.8	344.1	283.5	224.8	317.6	262.4	209.0	301.5	246.0	196.4	280.5	232.7	186.3
400	490.6	400.0	312.7	433.6	354.8	278.9	392.6	322.3	254.5	361.7	297.8	236.1	337.6	278.6	221.6	318.3	263.2	209.9
500	617.1	500.0	387.9	542.7	441.4	344.4	489.4	399.4	313.1	449.4	367.8	289.5	418.2	343.1	271.0	393.3	323.3	256.1
600	726.5	600.0	476.8	648.5	537.6	429.4	592.2	492.4	395.0	549.6	458.2	368.8	516.3	431.3	348.2	489.5	409.7	331.5
700	847.0	700.0	556.7	756.1	627.4	501.8	691.0	575.1	461.8	641.3	535.4	431.4	603.0	504.3	406.9	572.0	479.1	388.1
800	968.7	800.0	668.5	864.7	716.9	572.6	789.7	656.6	526.7	733.0	611.0	491.8	688.5	573.2	464.3	652.8	546.3	442.1

29 C

湿球温度 水温度 C	5		6			7			8			9			10				
	39 34	38 33	37 32	40 34	39 33	38 32	41 34	40 33	39 32	42 34	41 33	40 32	43 34	42 33	41 32	44 34	43 33	42 32	
水量 (m ³ /h)	39 34	38 33	37 32	40 34	39 33	38 32	41 34	40 33	39 32	42 34	41 33	40 32	43 34	42 33	41 32	44 34	43 33	42 32	
型号	50	65	80	100	125	150	175	200	250	300	350	400	500	600	700	800			
	65.9	85.7	105.1	130.0	163.5	199.3	231.8	264.2	328.4	385.7	452.5	519.3	654.0	767.3	893.9	1023.2			
	53.1	69.0	84.9	106.0	132.6	159.5	186.0	212.5	265.3	317.4	370.6	423.8	530.3	634.3	739.6	845.8			
	40.9	53.2	65.7	82.8	103.0	121.9	142.6	163.3	205.2	251.1	291.5	331.8	412.0	504.7	589.2	673.0			
	57.7	75.1	92.2	114.9	143.9	173.7	202.4	231.1	288.3	343.4	401.5	459.4	575.7	685.6	799.3	914.3			
	46.7	60.7	74.8	94.0	117.2	139.6	163.1	186.6	233.9	283.7	330.0	376.3	468.7	568.9	663.8	758.6			
	36.2	47.0	58.2	73.9	91.5	107.3	125.8	144.3	181.9	225.6	260.9	296.2	366.1	455.0	531.5	606.7			
	51.9	67.5	83.1	104.1	129.9	155.4	181.5	207.5	259.6	313.0	364.7	416.4	519.7	626.7	731.1	835.7			
	42.1	54.7	67.6	85.4	106.1	128.4	146.8	168.1	211.3	259.3	300.8	342.2	424.5	521.6	609.0	695.5			
	32.8	42.6	52.9	67.4	83.3	96.9	113.8	130.6	165.2	207.1	238.8	270.5	333.1	418.9	489.6	558.6			
	47.5	61.8	76.2	95.9	119.4	141.8	165.8	189.8	238.1	290.0	337.0	384.0	477.6	582.1	679.4	744.3			
	38.7	50.3	62.2	78.9	97.8	114.7	134.2	154.2	194.4	240.8	278.6	315.7	391.2	485.7	567.5	647.6			
	30.2	39.3	48.8	62.5	77.0	89.1	104.8	120.4	152.5	193.0	222.0	251.1	308.2	391.4	457.7	521.9			
	44.1	57.3	70.9	89.5	111.2	131.3	153.7	176.0	221.4	271.9	315.3	358.6	444.7	547.2	639.0	729.7			
	36.0	46.8	58.0	73.8	91.3	106.5	125.0	143.4	181.2	226.4	261.3	296.2	365.2	457.5	534.8	610.1			
	28.2	36.7	45.7	58.7	72.2	83.0	97.7	112.4	142.7	182.0	208.9	235.8	288.7	369.7	432.6	493.0			
	41.4	53.8	66.6	84.4	104.6	122.8	144.0	165.1	208.0	257.5	297.9	338.3	418.5	519.1	606.5	692.3			
	33.8	44.0	54.6	69.8	86.1	99.9	117.4	134.8	170.6	214.7	247.4	280.0	344.3	434.8	508.3	579.8			
	26.6	34.7	43.2	55.6	68.3	78.2	92.1	106.0	134.8	173.0	198.3	223.5	273.0	352.2	412.3	469.7			

表 2-3-37

排热系数

逼近度	16C																	18C																
	温 降																	温 降																
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17						
4	1.20	1.08	0.99	0.92	0.85	0.79	0.75	0.70	0.67	0.63	0.60	0.57	0.54	0.51	1.13	1.03	0.95	0.87	0.81	0.76	0.71	0.67	0.64	0.60	0.57	0.54	0.51	0.49						
5	1.05	0.96	0.88	0.82	0.76	0.72	0.67	0.64	0.60	0.57	0.54	0.51	0.49	0.47	0.99	0.91	0.84	0.78	0.73	0.68	0.65	0.60	0.57	0.54	0.51	0.49	0.47	0.45						
6	0.93	0.86	0.80	0.74	0.69	0.65	0.61	0.57	0.55	0.52	0.49	0.47	0.45	0.43	0.88	0.81	0.76	0.71	0.66	0.62	0.58	0.55	0.52	0.50	0.47	0.45	0.43	0.42						
7	0.84	0.78	0.72	0.67	0.63	0.59	0.56	0.53	0.50	0.48	0.46	0.44	0.42	0.41	0.79	0.73	0.68	0.64	0.59	0.56	0.54	0.51	0.48	0.46	0.43	0.42	0.40	0.38						
8	0.76	0.71	0.66	0.62	0.58	0.55	0.52	0.49	0.46	0.44	0.43	0.41	0.39	0.38	0.72	0.67	0.63	0.59	0.55	0.53	0.50	0.47	0.45	0.42	0.41	0.39	0.37	0.36						
9	0.70	0.65	0.61	0.57	0.54	0.51	0.48	0.46	0.44	0.42	0.40	0.38	0.37	0.36	0.66	0.62	0.59	0.55	0.52	0.49	0.47	0.44	0.41	0.39	0.38	0.37	0.35	0.34						
10	0.64	0.61	0.57	0.54	0.51	0.48	0.46	0.43	0.41	0.39	0.37	0.36	0.35	0.34	0.61	0.58	0.55	0.52	0.49	0.46	0.44	0.42	0.39	0.37	0.36	0.35	0.34	0.33						
11	0.60	0.57	0.54	0.51	0.48	0.46	0.43	0.41	0.39	0.37	0.36	0.34	0.33	0.33	0.58	0.54	0.51	0.48	0.46	0.44	0.41	0.39	0.37	0.36	0.34	0.33	0.32	0.31						
12	0.57	0.54	0.51	0.48	0.45	0.43	0.40	0.38	0.37	0.36	0.34	0.33	0.32	0.31	0.54	0.51	0.48	0.46	0.44	0.41	0.38	0.37	0.36	0.34	0.33	0.32	0.31	0.30						
13	0.54	0.51	0.48	0.45	0.43	0.41	0.38	0.36	0.35	0.34	0.32	0.31	0.30	0.29	0.51	0.49	0.46	0.43	0.4	0.37	0.35	0.34	0.33	0.31	0.30	0.29	0.29	0.29						
14	0.51	0.48	0.46	0.43	0.41	0.38	0.37	0.36	0.34	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28	0.48	0.46	0.43	0.4	0.37	0.35	0.34	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28	0.28	0.28						
	19C																	20C																
	温 降																	温 降																
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17						
4	1.10	1.01	0.93	0.85	0.79	0.74	0.69	0.66	0.62	0.58	0.55	0.53	0.50	0.48	1.07	0.98	0.90	0.83	0.77	0.73	0.68	0.65	0.61	0.57	0.54	0.52	0.50	0.48						
5	0.97	0.89	0.82	0.76	0.71	0.66	0.63	0.59	0.56	0.53	0.50	0.48	0.46	0.44	0.94	0.86	0.80	0.74	0.69	0.65	0.61	0.57	0.55	0.52	0.49	0.47	0.45	0.43						
6	0.86	0.79	0.74	0.69	0.64	0.60	0.56	0.54	0.51	0.49	0.46	0.44	0.43	0.41	0.83	0.77	0.71	0.66	0.62	0.58	0.55	0.53	0.50	0.47	0.45	0.43	0.42	0.40						
7	0.76	0.71	0.66	0.62	0.58	0.55	0.53	0.50	0.47	0.45	0.43	0.41	0.39	0.38	0.74	0.69	0.65	0.60	0.57	0.54	0.51	0.48	0.45	0.43	0.42	0.40	0.38	0.37						
8	0.70	0.65	0.61	0.57	0.54	0.51	0.48	0.46	0.44	0.42	0.40	0.38	0.37	0.36	0.68	0.63	0.59	0.56	0.53	0.50	0.47	0.45	0.43	0.41	0.39	0.37	0.36	0.35						
9	0.64	0.60	0.57	0.54	0.51	0.48	0.46	0.43	0.40	0.38	0.37	0.36	0.35	0.34	0.62	0.59	0.55	0.53	0.50	0.47	0.45	0.42	0.40	0.38	0.37	0.35	0.34	0.33						
10	0.59	0.56	0.54	0.51	0.47	0.45	0.42	0.40	0.38	0.37	0.35	0.34	0.34	0.32	0.58	0.55	0.52	0.49	0.46	0.44	0.42	0.39	0.37	0.36	0.35	0.34	0.33	0.32						
11	0.56	0.53	0.50	0.47	0.45	0.42	0.40	0.38	0.37	0.35	0.34	0.33	0.32	0.31	0.55	0.52	0.49	0.46	0.44	0.41	0.39	0.37	0.36	0.35	0.33	0.32	0.31	0.30						
12	0.53	0.50	0.47	0.45	0.42	0.40	0.37	0.36	0.35	0.33	0.32	0.31	0.30	0.29	0.51	0.48	0.46	0.44	0.41	0.39	0.37	0.36	0.34	0.33	0.32	0.31	0.30	0.29						
13	0.50	0.47	0.44	0.42	0.40	0.37	0.36	0.35	0.33	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28	0.48	0.45	0.43	0.41	0.39	0.36	0.35	0.34	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28	0.27						
14	0.47	0.44	0.42	0.40	0.38	0.36	0.34	0.33	0.32	0.31	0.29	0.28	0.28	0.27	0.46	0.44	0.41	0.39	0.37	0.35	0.34	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28	0.27	0.26						

湿球温度 排热系数		21℃																													
		温 降																													
逼近度		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	22℃															
		温 降																													
4		1.04	0.95	0.88	0.81	0.75	0.71	0.66	0.63	0.59	0.56	0.53	0.50	0.48	0.46	1.01	0.93	0.85	0.79	0.73	0.69	0.65	0.61	0.47	0.54	0.52	0.49	0.47	0.45		
5		0.91	0.84	0.77	0.72	0.67	0.63	0.59	0.56	0.54	0.51	0.48	0.46	0.44	0.43	0.88	0.81	0.75	0.70	0.65	0.61	0.58	0.55	0.52	0.49	0.47	0.45	0.43	0.42		
6		0.80	0.75	0.70	0.65	0.60	0.57	0.54	0.51	0.49	0.46	0.44	0.43	0.41	0.39	0.78	0.73	0.68	0.63	0.59	0.56	0.53	0.50	0.48	0.46	0.43	0.42	0.40	0.38		
7		0.72	0.67	0.63	0.59	0.56	0.53	0.50	0.47	0.45	0.43	0.41	0.39	0.37	0.36	0.70	0.66	0.62	0.58	0.54	0.52	0.49	0.46	0.44	0.42	0.40	0.38	0.37	0.36		
8		0.66	0.62	0.58	0.55	0.52	0.49	0.46	0.44	0.42	0.40	0.38	0.37	0.35	0.34	0.64	0.60	0.57	0.54	0.51	0.48	0.45	0.43	0.41	0.39	0.37	0.36	0.34	0.34		
9		0.60	0.57	0.54	0.51	0.48	0.46	0.43	0.40	0.38	0.37	0.36	0.34	0.34	0.33	0.59	0.56	0.53	0.50	0.47	0.45	0.42	0.40	0.38	0.36	0.35	0.34	0.33	0.32		
10		0.57	0.54	0.51	0.48	0.46	0.43	0.40	0.38	0.37	0.35	0.34	0.33	0.32	0.31	0.55	0.52	0.49	0.47	0.44	0.42	0.39	0.37	0.36	0.35	0.33	0.33	0.32	0.30		
11		0.53	0.50	0.47	0.45	0.43	0.40	0.38	0.37	0.35	0.34	0.33	0.32	0.31	0.30	0.52	0.49	0.46	0.44	0.41	0.39	0.37	0.36	0.34	0.33	0.32	0.31	0.30	0.29		
12		0.50	0.47	0.45	0.43	0.40	0.38	0.36	0.35	0.33	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28	0.48	0.46	0.44	0.41	0.39	0.37	0.35	0.34	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28	0.27		
13		0.47	0.45	0.42	0.40	0.37	0.36	0.35	0.33	0.31	0.30	0.29	0.28	0.27	0.27	0.45	0.43	0.41	0.39	0.36	0.35	0.34	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28	0.27	0.26		
14		0.44	0.42	0.40	0.38	0.36	0.34	0.33	0.31	0.30	0.29	0.28	0.27	0.26	0.25	0.43	0.41	0.39	0.37	0.35	0.33	0.32	0.31	0.29	0.28	0.27	0.26	0.25	0.25		
湿球温度 排热系数		23℃																													
		温 降																													
逼近度		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	24℃															
		温 降																													
4		0.98	0.90	0.83	0.77	0.72	0.67	0.63	0.59	0.56	0.54	0.51	0.49	0.47	0.45	0.95	0.87	0.81	0.75	0.70	0.65	0.62	0.58	0.55	0.53	0.50	0.48	0.46	0.44		
5		0.85	0.79	0.73	0.68	0.64	0.60	0.57	0.54	0.51	0.48	0.46	0.44	0.43	0.41	0.82	0.76	0.71	0.66	0.62	0.58	0.55	0.52	0.50	0.47	0.45	0.43	0.42	0.40		
6		0.75	0.71	0.66	0.62	0.58	0.55	0.52	0.49	0.47	0.45	0.43	0.41	0.39	0.37	0.73	0.68	0.64	0.60	0.56	0.53	0.50	0.48	0.46	0.44	0.42	0.40	0.38	0.36		
7		0.68	0.64	0.60	0.56	0.53	0.50	0.47	0.45	0.44	0.41	0.39	0.37	0.36	0.35	0.66	0.62	0.58	0.55	0.52	0.49	0.46	0.44	0.42	0.40	0.38	0.37	0.35	0.35		
8		0.62	0.59	0.55	0.52	0.49	0.47	0.44	0.42	0.40	0.38	0.36	0.35	0.34	0.33	0.60	0.57	0.54	0.51	0.48	0.45	0.43	0.41	0.39	0.37	0.35	0.35	0.34	0.33		
9		0.58	0.55	0.52	0.49	0.46	0.44	0.41	0.39	0.37	0.36	0.34	0.33	0.32	0.31	0.56	0.53	0.50	0.48	0.45	0.42	0.40	0.38	0.37	0.35	0.34	0.33	0.32	0.31		
10		0.54	0.51	0.48	0.45	0.43	0.40	0.38	0.36	0.35	0.34	0.33	0.32	0.31	0.30	0.52	0.49	0.47	0.45	0.42	0.39	0.37	0.36	0.34	0.33	0.32	0.31	0.30	0.29		
11		0.50	0.47	0.45	0.43	0.40	0.38	0.37	0.35	0.33	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28	0.49	0.46	0.44	0.41	0.39	0.37	0.36	0.34	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28	0.27		
12		0.47	0.45	0.42	0.40	0.38	0.36	0.35	0.33	0.31	0.30	0.29	0.28	0.27	0.27	0.46	0.43	0.41	0.39	0.37	0.35	0.34	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28	0.27	0.26		
13		0.44	0.42	0.40	0.37	0.36	0.34	0.33	0.31	0.30	0.29	0.28	0.27	0.26	0.25	0.43	0.41	0.39	0.37	0.35	0.33	0.32	0.31	0.29	0.28	0.27	0.26	0.25	0.25		
14		0.42	0.40	0.38	0.36	0.34	0.33	0.31	0.30	0.29	0.28	0.27	0.26	0.25	0.24	0.41	0.39	0.37	0.35	0.33	0.32	0.30	0.29	0.28	0.27	0.26	0.25	0.24	0.24		

湿球温度 排热系数		25C 温 降																										
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
4	0.92	0.85	0.79	0.73	0.68	0.64	0.60	0.57	0.54	0.51	0.49	0.47	0.45	0.43	0.89	0.82	0.76	0.71	0.66	0.62	0.58	0.55	0.53	0.50	0.48	0.46	0.44	0.42
5	0.80	0.74	0.69	0.65	0.60	0.57	0.54	0.51	0.49	0.46	0.44	0.43	0.41	0.39	0.77	0.72	0.67	0.63	0.59	0.56	0.53	0.50	0.48	0.45	0.43	0.41	0.40	0.38
6	0.71	0.66	0.62	0.58	0.55	0.52	0.49	0.47	0.45	0.43	0.41	0.39	0.37	0.36	0.69	0.65	0.60	0.57	0.54	0.51	0.48	0.46	0.44	0.42	0.40	0.38	0.36	0.36
7	0.64	0.60	0.57	0.54	0.51	0.48	0.45	0.44	0.41	0.39	0.37	0.36	0.35	0.34	0.62	0.59	0.55	0.52	0.49	0.47	0.44	0.42	0.40	0.38	0.36	0.35	0.34	0.33
8	0.59	0.56	0.53	0.50	0.47	0.44	0.42	0.40	0.38	0.36	0.35	0.34	0.33	0.32	0.57	0.54	0.51	0.49	0.46	0.43	0.41	0.38	0.37	0.36	0.34	0.33	0.32	0.31
9	0.55	0.52	0.49	0.46	0.44	0.41	0.39	0.37	0.36	0.34	0.33	0.32	0.31	0.30	0.53	0.50	0.48	0.45	0.42	0.40	0.38	0.37	0.35	0.34	0.32	0.31	0.30	0.29
10	0.51	0.48	0.46	0.43	0.41	0.38	0.37	0.35	0.34	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28	0.49	0.47	0.44	0.42	0.39	0.37	0.36	0.35	0.33	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28
11	0.48	0.45	0.43	0.40	0.38	0.37	0.35	0.33	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28	0.27	0.46	0.44	0.41	0.39	0.37	0.36	0.34	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28	0.27	0.26
12	0.44	0.42	0.40	0.38	0.36	0.34	0.33	0.31	0.30	0.29	0.28	0.27	0.26	0.26	0.43	0.41	0.38	0.36	0.35	0.34	0.32	0.31	0.29	0.28	0.27	0.26	0.25	
13	0.42	0.39	0.37	0.36	0.34	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28	0.27	0.26	0.25	0.24	0.40	0.38	0.36	0.35	0.33	0.32	0.30	0.28	0.27	0.26	0.25	0.24	0.23	
14	0.39	0.38	0.36	0.34	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28	0.27	0.26	0.25	0.24	0.23	0.38	0.36	0.35	0.33	0.31	0.30	0.29	0.28	0.26	0.25	0.24	0.23	0.22	
湿球温度 排热系数		28C 温 降																										
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
4	0.83	0.77	0.72	0.67	0.63	0.59	0.56	0.53	0.50	0.47	0.45	0.43	0.42	0.40	0.78	0.73	0.68	0.64	0.59	0.56	0.53	0.51	0.48	0.45	0.43	0.42	0.40	0.38
5	0.72	0.68	0.63	0.59	0.56	0.53	0.50	0.48	0.45	0.43	0.41	0.39	0.38	0.37	0.68	0.64	0.60	0.57	0.53	0.51	0.48	0.45	0.43	0.41	0.39	0.38	0.37	0.35
6	0.65	0.61	0.58	0.54	0.51	0.48	0.45	0.43	0.41	0.39	0.38	0.37	0.35	0.34	0.61	0.58	0.54	0.52	0.49	0.46	0.43	0.41	0.39	0.38	0.36	0.35	0.34	0.33
7	0.59	0.56	0.53	0.50	0.47	0.44	0.42	0.40	0.38	0.36	0.35	0.34	0.33	0.32	0.56	0.53	0.50	0.47	0.44	0.42	0.40	0.38	0.36	0.35	0.34	0.33	0.31	0.31
8	0.54	0.51	0.49	0.46	0.43	0.41	0.39	0.37	0.36	0.34	0.33	0.32	0.31	0.30	0.51	0.49	0.46	0.43	0.41	0.39	0.37	0.35	0.34	0.33	0.31	0.30	0.29	0.28
9	0.50	0.48	0.45	0.43	0.40	0.38	0.36	0.35	0.34	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28	0.47	0.45	0.42	0.40	0.38	0.36	0.35	0.33	0.32	0.31	0.30	0.28	0.27	0.27
10	0.47	0.44	0.42	0.39	0.37	0.36	0.34	0.33	0.31	0.30	0.29	0.28	0.27	0.27	0.44	0.42	0.39	0.37	0.36	0.34	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28	0.27	0.26	0.26
11	0.43	0.41	0.39	0.37	0.35	0.34	0.32	0.31	0.30	0.29	0.27	0.26	0.25	0.25	0.41	0.38	0.37	0.35	0.33	0.32	0.30	0.29	0.28	0.27	0.26	0.25	0.24	
12	0.40	0.38	0.36	0.35	0.33	0.32	0.30	0.29	0.28	0.27	0.26	0.25	0.24	0.23	0.38	0.36	0.34	0.33	0.31	0.30	0.28	0.27	0.26	0.25	0.24	0.23	0.23	
13	0.38	0.36	0.34	0.33	0.31	0.30	0.28	0.28	0.26	0.25	0.24	0.23	0.22	0.22	0.35	0.34	0.32	0.31	0.29	0.28	0.27	0.26	0.25	0.24	0.23	0.23	0.22	0.21
14	0.36	0.34	0.32	0.31	0.30	0.29	0.27	0.26	0.24	0.23	0.23	0.22	0.21	0.20	0.33	0.32	0.30	0.29	0.28	0.27	0.26	0.25	0.24	0.23	0.22	0.22	0.21	0.21

表 2-3-38 排热能力 (kW)

排热能力 型号	流量 (L/S)																						
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38
22A	74	80	85	89	93	97	100	103	106	108	110	112	116	119	121	123	125	126	127	128	129	130	131
22B	82	88	93	98	103	107	110	114	117	119	122	124	128	131	133	136	137	139	140	141	142	143	145
22C	87	93	99	104	109	113	117	120	123	126	129	131	135	138	141	143	145	147	148	149	151	152	153
33A	93	101	109	116	122	128	133	138	143	147	151	154	160	165	170	173	176	178	180	182	183	184	185
33B	103	112	120	128	135	141	147	153	158	162	167	170	177	182	187	191	194	196	199	200	202	203	204
33C	109	118	127	135	142	149	156	162	167	172	176	180	187	193	198	202	205	208	210	212	214	215	216
45A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	168	174	179	183	191	198	204	209	213	217	220	223	225	228
45B	128	140	151	162	172	181	190	198	205	211	217	223	233	241	248	254	260	264	268	271	274	276	277
45C	135	148	160	171	182	192	201	209	217	224	230	236	246	255	263	269	275	279	283	287	289	292	293
排热能力 型号	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	40	44	48	52	56	60	66	72	76
68A	187	203	218	232	245	257	268	278	287	295	303	310	316	322	332	340	347	352	357	361	366	369	371
68B	206	224	240	256	270	283	295	306	316	325	334	341	348	355	366	375	382	389	394	398	403	407	409
68C	234	255	274	291	307	322	336	348	360	370	380	389	397	404	410	426	435	442	448	453	459	464	466
91A	—	—	—	—	—	—	338	351	364	376	387	397	406	414	429	442	452	462	470	476	485	490	493
91B	251	275	297	318	337	355	372	387	402	415	427	438	448	457	473	487	499	509	518	525	534	541	543
91C	280	306	331	354	376	396	415	432	447	462	475	487	499	509	527	543	556	567	577	585	595	602	605
135A	294	325	354	382	407	431	454	475	494	512	528	544	558	571	595	616	635	651	667	682	702	721	732
135B	325	358	391	421	449	476	500	523	545	564	583	599	615	630	656	679	700	718	735	751	774	794	807
135C	369	408	444	479	511	541	569	595	620	642	663	682	700	717	746	773	796	817	837	855	881	904	918

表 2-3-39 盘管压力降(kPa)

压 型 号	流量 (L/S)		盘管压力降(kPa)																												
	5	6	8	9	10	11	12	13	14	15	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38									
22A	1.4	1.9	2.6	3.3	4.1	4.9	5.9	6.9	7.9	9.1	10.3	11.6	14.3	17.3	20.6	24.0	27.8	31.8	30.0	33.8	37.6	41.7	46.0								
	22B	1.8	2.5	3.3	4.1	5.1	6.2	7.4	8.7	10.0	11.4	13.0	14.6	18.0	21.8	25.9	30.3	35.0	40.0	39.4	44.2	49.3	54.7	60.3							
		22C	2.1	3.0	3.9	5.0	6.2	7.5	8.9	10.4	12.1	13.8	15.6	17.6	21.7	26.3	31.2	36.5	42.2	48.2	48.7	54.7	61.0	67.6	74.5						
			33A	1.6	2.2	3.0	3.8	4.7	5.7	6.8	8.0	9.2	10.5	11.9	13.4	16.6	20.0	23.8	27.8	32.1	36.7	35.7	40.1	44.7	49.5	54.6					
				33B	2.1	2.9	3.8	4.8	6.0	7.3	8.6	10.1	11.7	13.4	15.1	17.0	21.0	25.4	30.2	35.3	40.8	46.6	46.9	52.7	58.7	65.1	71.8				
					33C	2.5	3.5	4.6	5.9	7.3	8.8	10.5	12.3	14.2	16.2	18.3	20.6	25.5	30.8	36.6	42.8	49.4	56.5	58.1	65.2	72.8	80.6	88.9			
						45A	1.8	2.6	3.4	4.3	5.4	6.5	7.7	9.0	10.4	11.9	13.5	15.2	18.8	22.7	27.0	31.6	36.5	41.7	41.3	46.4	51.8	57.4	63.3		
							45B	2.3	3.3	4.3	5.5	6.9	8.3	9.9	11.6	13.3	15.3	17.3	19.4	24.0	29.0	34.5	40.3	46.6	53.3	54.4	61.1	68.2	75.6	83.3	
								45C	2.9	4.0	5.3	6.8	8.4	10.1	12.0	14.1	16.3	18.6	21.0	23.6	29.2	35.3	42.0	49.1	56.7	64.8	67.5	75.8	84.5	93.7	103.3
									68A	1.6	2.2	3.0	3.8	4.7	5.7	6.8	8.0	9.2	10.5	11.9	13.4	14.9	16.6	20.0	23.6	27.8	32.1	36.7	35.7	42.4	49.6
68B										2.1	2.9	3.8	4.8	6.0	7.3	8.6	10.1	11.7	13.4	15.1	17.0	19.0	21.0	25.4	30.2	35.3	40.8	46.6	46.9	55.7	65.1
	68C									2.5	3.5	4.6	5.9	7.3	8.8	10.5	12.3	14.2	16.2	18.3	20.6	23.0	25.5	30.8	36.6	42.8	49.4	56.5	58.1	68.9	80.6
		91A								1.8	2.6	3.4	4.3	5.4	6.5	7.7	9.0	10.4	11.9	13.5	15.2	17.0	18.8	22.7	27.0	31.6	36.5	41.7	41.3	49.1	57.4
			91B							2.3	3.3	4.3	5.5	6.9	8.3	9.9	11.6	13.3	15.3	17.3	19.4	21.7	24.0	29.0	34.5	40.3	46.6	53.3	54.4	64.6	75.6
				91C						2.9	4.0	5.3	6.8	8.4	10.1	12.0	14.1	16.3	18.6	21.0	23.6	26.4	29.2	35.3	42.0	49.1	56.7	64.8	67.5	80.1	93.7
					135A					2.3	3.2	4.2	5.4	6.7	8.1	9.6	11.2	13.0	14.8	16.8	18.8	21.0	23.3	28.2	33.3	39.2	45.2	51.7	52.6	62.5	73.1
						135B				2.9	4.1	5.4	6.9	8.6	10.4	12.3	14.4	16.7	19.1	21.6	24.3	27.1	30.0	36.3	43.1	50.4	58.2	66.6	69.5	82.5	96.4
							135C			3.6	5.0	6.7	8.5	10.5	12.7	15.1	17.7	20.4	23.3	26.4	29.7	33.1	36.7	44.4	52.7	61.7	71.3	81.4	86.3	102.4	119.8
								10		10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	40	44	48	52	56	60	66	72
									10	1.6	2.2	3.0	3.8	4.7	5.7	6.8	8.0	9.2	10.5	11.9	13.4	14.9	16.6	20.0	23.6	27.8	32.1	36.7	35.7	42.4	49.6
10										2.1	2.9	3.8	4.8	6.0	7.3	8.6	10.1	11.7	13.4	15.1	17.0	19.0	21.0	25.4	30.2	35.3	40.8	46.6	46.9	55.7	65.1
	10									2.5	3.5	4.6	5.9	7.3	8.8	10.5	12.3	14.2	16.2	18.3	20.6	23.0	25.5	30.8	36.6	42.8	49.4	56.5	58.1	68.9	80.6
		10								1.8	2.6	3.4	4.3	5.4	6.5	7.7	9.0	10.4	11.9	13.5	15.2	17.0	18.8	22.7	27.0	31.6	36.5	41.7	41.3	49.1	57.4
			10							2.3	3.3	4.3	5.5	6.9	8.3	9.9	11.6	13.3	15.3	17.3	19.4	21.7	24.0	29.0	34.5	40.3	46.6	53.3	54.4	64.6	75.6
				10						2.9	4.0	5.3	6.8	8.4	10.1	12.0	14.1	16.3	18.6	21.0	23.6	26.4	29.2	35.3	42.0	49.1	56.7	64.8	67.5	80.1	93.7
					10					1.6	2.2	3.0	3.8	4.7	5.7	6.8	8.0	9.2	10.5	11.9	13.4	14.9	16.6	20.0	23.6	27.8	32.1	36.7	35.7	42.4	49.6
						10				2.1	2.9	3.8	4.8	6.0	7.3	8.6	10.1	11.7	13.4	15.1	17.0	19.0	21.0	25.4	30.2	35.3	40.8	46.6	46.9	55.7	65.1
							10			2.5	3.5	4.6	5.9	7.3	8.8	10.5	12.3	14.2	16.2	18.3	20.6	23.0	25.5	30.8	36.6	42.8	49.4	56.5	58.1	68.9	80.6
								10		1.8	2.6	3.4	4.3	5.4	6.5	7.7	9.0	10.4	11.9	13.5	15.2	17.0	18.8	22.7	27.0	31.6	36.5	41.7	41.3	49.1	57.4
									10	2.3	3.3	4.3	5.5	6.9	8.3	9.9	11.6	13.3	15.3	17.3	19.4	21.7	24.0	29.0	34.5	40.3	46.6	53.3	54.4	64.6	75.6
10										2.9	4.0	5.3	6.8	8.4	10.1	12.0	14.1	16.3	18.6	21.0	23.6	26.4	29.2	35.3	42.0	49.1	56.7	64.8	67.5	80.1	93.7

ATW 闭式冷却塔的外形尺寸见图 2-3-103、图 2-3-104 及相应的表 2-3-40 及表 2-3-41。

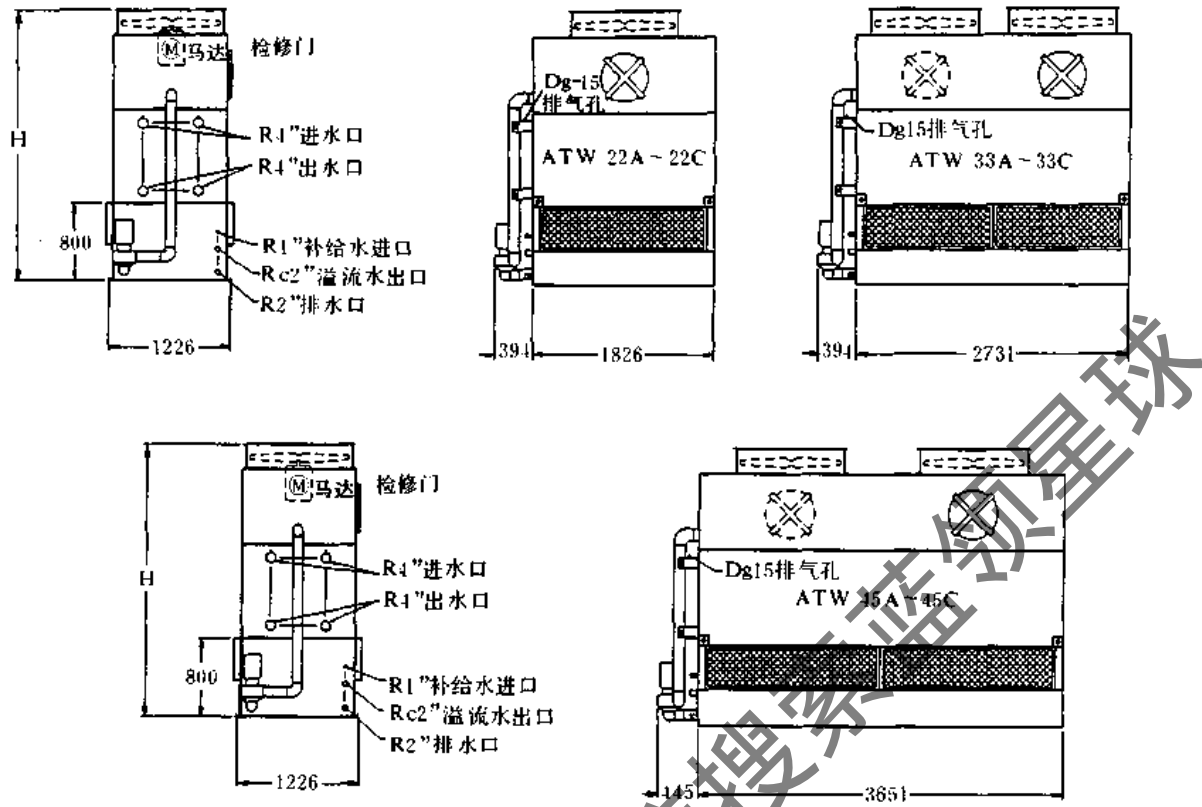


图 2-3-103 ATW22A~22C、ATW33A~33C、ATW45A~45C 型外形尺寸

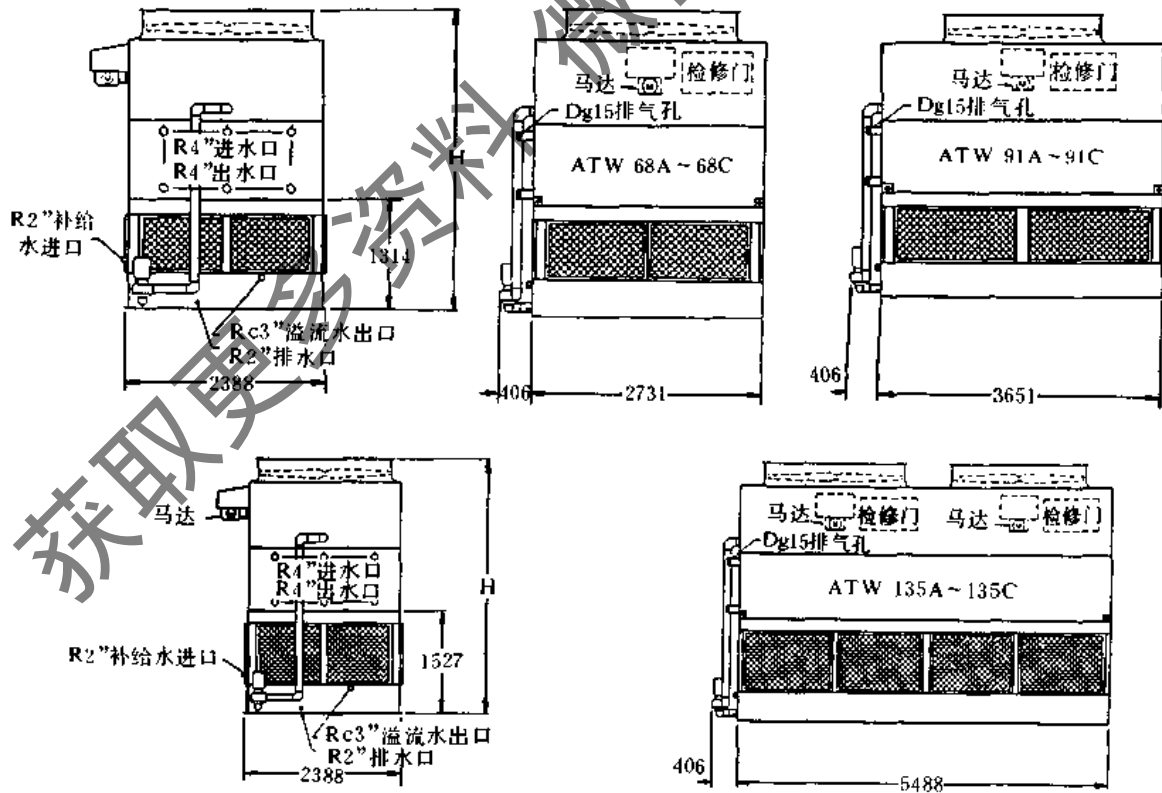


图 2-3-104 ATW68A~68C、ATW91A~91C、ATW135A~135C 型外形尺寸

表 2-3-40

规 格

项目 型号	重 量(kg)			风 机		喷 淋 泵		远 置 储 水 槽		盘管 容 积 (l)	尺 寸(mm)	
	运 输	运 行	最 重 部 件	功 率 (kW)	风 量 (m ³ /s)	功 率 (kW)	流 量 (l/s)	容 量 (l)	接 管 尺 寸 (mm)		高 度 H	长 度
ATW22A	1185	1925	980	4.0	6.7	0.5	8.5	455	150	212	2572	1826
22B	1380	2180	1170	4.0	6.6	0.5	8.5	455	150	276	2762	1826
22C	1580	2450	1375	4.0	6.3	0.5	8.5	455	150	337	2953	1826
ATW33A	1690	2755	1415	(2)2.2	9.6	0.75	12.6	680	150	310	2572	2731
33B	1970	3140	1695	(2)2.2	9.3	0.75	12.6	680	150	405	2762	2731
33C	2270	3540	1990	(2)2.2	9.0	0.75	12.6	680	150	503	2953	2731
ATW45A	2160	3595	1810	(2)2.2	11.9	1.1	17.0	870	200	409	2572	3651
45B	2555	4130	2200	(2)4.0	13.1	1.1	17.0	870	200	541	2762	3651
45C	2930	4640	2580	(2)4.0	12.7	1.1	17.0	870	200	670	2953	3651

* 是指机组和管道中容纳的水量。允许加大水量，使在运行中水槽底部的水能够覆盖泵的吸入口和过滤器(一般300mm已足够)。

表 2-3-41

规 格

项目 型号	重 量(kg)			风 机		喷 淋 泵		远 置 储 水 槽		盘管 容 积 (l)	尺 寸(mm)	
	运 输	运 行	最 重 部 件	功 率 (kW)	风 量 (m ³ /s)	功 率 (kW)	流 量 (l/s)	容 量 (l)	接 管 尺 寸 (mm)		高 度 H	长 度
ATW68A	3295	5140	2740	7.5	18.6	1.5	25.6	945	200	621	3397	2731
68B	4235	5895	3295	7.5	18.2	1.5	25.6	945	200	810	3588	2731
68C	4465	6710	3905	11.0	19.2	1.5	25.6	945	200	1007	3778	2731
ATW91A	4395	6880	3510	11.0	25.2	2.2	34.4	1285	250	818	3397	3651
91B	5150	7905	4260	11.0	24.8	2.2	34.4	1285	250	1083	3588	3651
91C	5910	8935	5020	15.0	25.6	2.2	34.4	1285	250	1340	3778	3651
ATW135A	1675	9890	5135	(2)7.5	37.2	4.0	50.4	1855	300	1219	3610	5486
135B	7295	11425	6250	(2)7.5	36.2	4.0	50.4	1855	300	1612	3800	5486
135C	8445	12985	7400	(2)11.0	38.3	4.0	50.4	1855	300	2006	3991	5486

* 是指机组和管道中容纳的水量。允许加大水量，使在运行中水槽底部的水能够覆盖泵的吸入口和过滤器(一般300mm已足够)。

ATW型冷却塔安装:

① ATW型冷却塔安装可采用两根工字钢，通常将工字钢置于机组底部外法兰下面，外法兰上有 $\phi 19$ 孔供安装与工字钢之间的固定螺栓之用。

② 工字钢的尺寸可根据经验确定。工字钢的最大挠度为冷却塔长度的1/360，并不得超过12.7mm。

③ 每根工字钢的挠度也可按照55%的运行重量以均匀荷载进行计算。运行重量参照表2-3-40及表2-3-41。

④ 工字钢的水平度，在冷却塔放上之前应在每1.8m为3mm(即 $3/1800=0.17\%$)以内，不得在冷却塔和工字钢之间塞垫片来找水平。

钢结构支架见图2-3-105及表2-3-42。

表 2-3-42

尺 寸 表

型 号	尺寸(mm)		型 号	尺寸(mm)	
	A	B		A	B
ATW-22A~22C	1826	1226	ATW-68A~68C	2731	2388
33A~33C	2731	1226	91A~91C	3651	2388
45A~45C	3651	1226	135A~135C	5486	2388

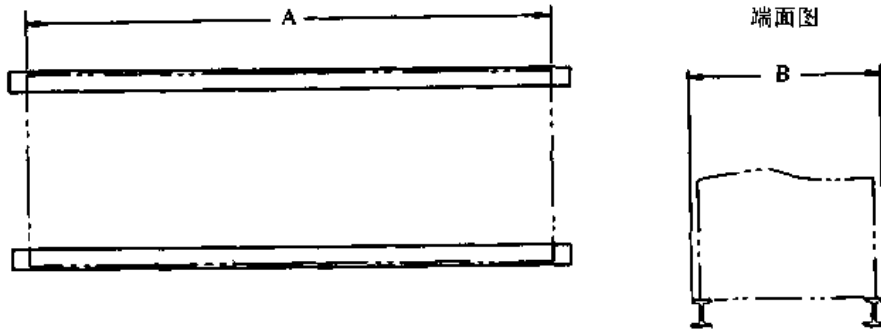


图 2-3-105 钢结构支架

4. HM 系列冷却塔

HM 系列横流式低噪声方型冷却塔选型表见表 2-3-43，其结构见图 2-3-106。

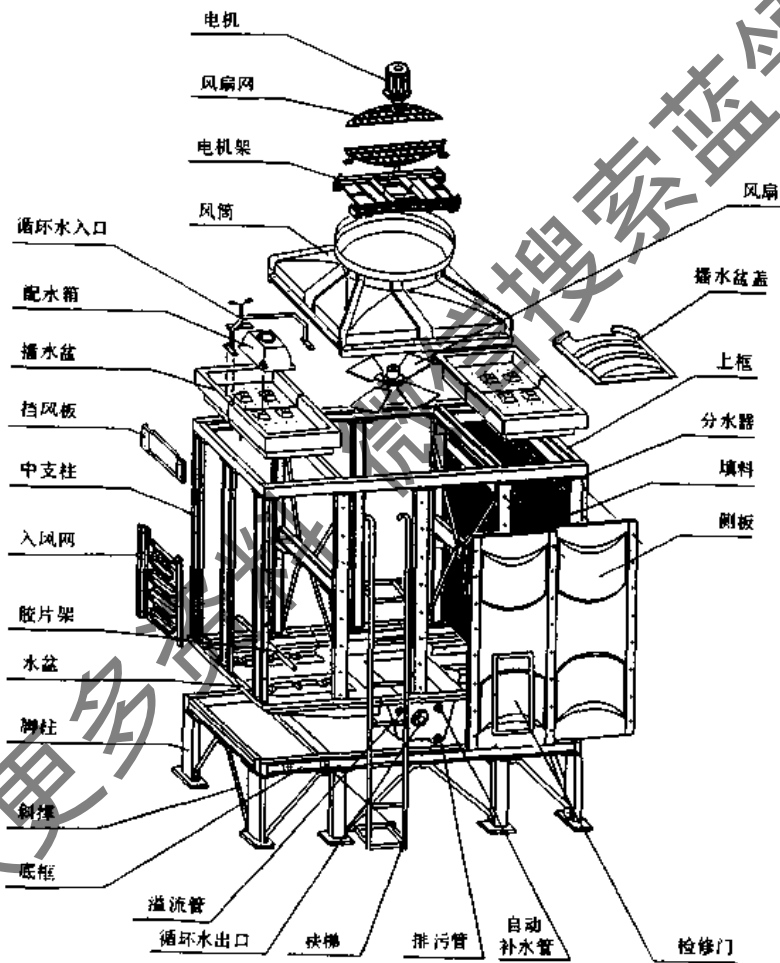


图 2-3-106 HM 系列结构图

HM 系列方形低噪声水塔性能参数见表 2-3-44，其外形尺寸见图 2-3-107。

HM 系列冷却塔设计工况参数：

进水温度 $t_1=37^{\circ}\text{C}$ ，出水温度 $t_2=32^{\circ}\text{C}$ ；

湿球温度 $\text{WBT}=28^{\circ}\text{C}$ ，水温降 $\Delta T=5^{\circ}\text{C}$ ；

冷幅高 $\Delta T=4^{\circ}\text{C}$ ，大气压力 $P_0=9.94\times 10^4\text{Pa}$ 。

表 2-3-43

选型表

湿球温度 (°C)	27					28						
	5	6	7	8	9	10	5	6	7	8	9	10
水温降 (°C)	36 31	38 32	39 32	40 32	41 32	42 32	37 32	38 33	39 32	40 32	41 32	42 32
循环水量 (m ³ /h)	36 31	38 32	39 32	40 32	41 32	42 32	37 32	38 33	39 32	40 32	41 32	42 32
型号	HM-50	HM-65	HM-80	HM-100	HM-125	HM-150	HM-175	HM-200	HM-250	HM-300	HM-350	HM-400
进水温 (°C)	37.5	50.0	60.8	78.8	87.1	100.0	117.1	136.2	158.3	193.4	234.2	272.4
出水温 (°C)	41.5	56.6	69.6	87.1	108.1	129.8	150.8	178.2	212.8	242.2	301.7	356.4
设计工况:	37.5	50.0	60.8	78.8	87.1	100.0	117.1	136.2	158.3	193.4	234.2	272.4
进水温 t ₁ = 37°C	41.5	56.6	69.6	87.1	108.1	129.8	150.8	178.2	212.8	242.2	301.7	356.4
出水温 t ₂ = 32°C	44.2	56.9	69.7	88.1	111.0	133.7	153.2	174.1	216.4	259.2	321.6	388.1
湿球温度 WBT = 28°C	47.8	62.3	76.5	95.8	118.9	142.8	165.8	196.0	237.8	286.2	353.8	429.3
	50.4	66.7	82.0	106.5	133.7	168.7	200.0	248.0	306.4	370.9	440.0	522.4
	58.1	76.5	95.8	123.6	154.8	198.4	248.0	306.4	370.9	440.0	522.4	612.8
	68.2	88.1	111.0	143.1	181.5	234.1	293.6	353.8	429.3	500.0	588.1	684.4
	84.5	110.6	142.8	181.5	234.1	306.4	388.1	476.6	575.0	684.4	804.0	936.4
	102.3	132.6	176.8	221.2	286.2	353.8	440.0	532.8	638.4	759.6	896.0	1048.0
	117.6	154.8	205.5	265.3	331.7	408.2	496.6	595.3	702.2	822.4	952.0	1096.0
	136.4	176.8	237.8	309.5	385.0	468.2	556.6	655.3	762.2	882.4	1012.0	1152.0
	168.9	221.2	293.6	370.9	458.2	546.6	645.0	753.3	872.2	1002.0	1142.0	1292.0
	204.6	265.3	347.3	435.8	534.2	632.6	741.0	859.3	988.2	1128.0	1278.0	1438.0
	235.2	309.5	397.5	496.0	604.4	712.8	831.2	960.6	1100.0	1250.0	1410.0	1580.0
	272.8	353.8	452.3	561.8	680.2	808.6	947.0	1106.4	1275.8	1456.0	1646.0	1846.0
	306.9	398.0	506.5	625.0	753.4	891.8	1041.2	1200.6	1370.0	1550.0	1740.0	1940.0
	352.8	449.3	567.8	696.3	834.7	983.1	1142.5	1311.9	1491.3	1680.7	1880.1	2090.5
	409.2	530.6	669.1	817.6	976.0	1144.4	1322.8	1512.2	1711.6	1921.0	2140.4	2370.8
	470.4	619.1	787.6	976.1	1184.6	1403.1	1612.6	1842.1	2091.6	2351.1	2620.6	2900.1
	545.6	707.5	906.0	1125.5	1384.0	1672.5	1982.0	2311.5	2661.0	3030.5	3420.0	3830.5
	682.0	884.4	1133.7	1433.2	1792.7	2182.2	2601.7	3051.2	3530.7	4030.2	4550.7	5090.2
	200.0	260.0	330.0	410.0	500.0	600.0	710.0	830.0	960.0	1100.0	1250.0	1410.0
	340.0	450.0	580.0	730.0	890.0	1070.0	1270.0	1490.0	1730.0	2000.0	2290.0	2600.0
	470.0	620.0	790.0	990.0	1210.0	1450.0	1710.0	2000.0	2310.0	2640.0	3000.0	3380.0

设计工况: 进水温 t₁ = 37°C
 出水温 t₂ = 32°C
 湿球温度 WBT = 28°C

表 2-3-44

HB 系列低噪声及超低噪声水塔性能

参数 型号	WBT=28℃		WBT=27℃		外形尺寸(mm)			风机 直径 D ₀ (mm)	电机		重量(kg)		供水 压力 P ₀ (mmH ₂ O)
	(m ³ /h) 循环 水量	(kcal/h) ×10 ³ 冷却 能力	(m ³ /h) 循环 水量	(kcal/h) ×10 ³ 冷却 能力	W 塔宽	L 塔长	H 塔高		额定 功率 N (kW)	额定 电流 I (A)	净重	运行重	
HM-50L	50	250	56	280	1600	3380	3500	1200	1.5	5.5	1050	2100	3.2
HM-65L	65	325	73	365	1600	3380	3500	1200	1.5	5.5	1100	2150	3.2
HM-80L	80	400	90	450	1920	3700	3600	1470	2.2	7.7	1350	2650	3.4
HM-100L	100	500	112	560	1920	3700	3600	1470	2.2	7.7	1350	2650	3.4
HM-125L	125	625	140	700	2340	4120	3750	1800	4	12.5	1600	3000	3.4
HM-150L	150	750	168	840	2820	4600	4000	2400	5.5	12.6	1900	3700	3.6
HM-175L	175	875	196	980	3080	4600	4000	2400	5.5	12.6	2050	3850	3.6
HM-200L	200	1000	224	1120	3720	4600	4000	2400	5.5	12.6	2400	4500	3.6
HM-250L	250	1250	280	1400	4560	4120	3750	1800×2	4×2	12.5×2	3100	5900	3.4
HM-300L	300	1500	336	1680	5520	4600	4000	2400×2	5.5×2	12.6×2	3700	7300	3.6
HM-350L	350	1750	392	1960	6040	4600	4000	2400×2	5.5×2	12.6×2	4000	7600	3.6
HM-400L	400	2000	448	2240	7320	4600	4000	2400×2	5.5×2	12.6×2	4700	8900	3.6
HM-450L	450	2250	504	2520	8220	4600	4000	2400×3	5.5×3	12.6×3	5500	10900	3.6
HM-525L	525	2620	583	2940	9000	4600	4000	2400×3	5.5×3	12.6×3	5950	11350	3.6
HM-600L	600	3000	672	3360	10920	4600	4000	2400×3	5.5×3	12.6×3	7000	13300	3.6
HM-700L	700	3500	784	3920	11960	4600	4000	2400×4	5.5×4	12.6×4	7900	15100	3.6
HM-800L	800	4000	896	4480	14520	4600	4000	2400×4	5.5×4	12.6×4	9300	17700	3.6
HM-1000L	1000	5000	1120	5600	18120	4600	4000	2400×5	5.5×5	12.6×5	11600	19900	3.6
HMB-300L	300	1500	336	1680	3720	6400	5100	3000	11	24.6	2900	7650	5.6
HMB-500L	500	2500	560	2800	4620	7300	5750	3700	15	34.1	4960	10800	5.6
HMB-700L	700	3500	784	3920	6420	8200	5950	4200	22	47.5	10500	16130	5.8
HM-50UL	50	250	56	280	1600	3380	3500	1470	1.5	5.5	1325	2625	3.4
HM-100UL	100	500	112	560	1920	3700	3600	1800	2.2	7.7	1570	2970	3.4
HM-125UL	125	625	140	700	2340	4120	3750	2400	4	12.5	1890	3690	3.6
HM-150UL	150	750	168	840	3080	4600	4000	2400	5.5	12.6	2050	3850	3.6
HM-175UL	175	875	196	980	3720	4600	4000	2400	5.5	12.6	2400	4500	3.6
HM-200UL	200	1000	224	1120	4560	4120	3750	1800×2	2.2×2	7.7×2	3040	5840	3.4
HM-250UL	250	1250	330	1400	5520	4600	4000	2400×2	4×2	12.5×2	3680	7280	3.6
HM-300UL	300	1500	336	1680	6040	4600	4000	2400×2	5.5×2	12.6×2	4000	7600	3.6
HM-350UL	350	1750	392	1760	7320	4600	4000	2400×2	5.5×2	12.6×2	4700	8900	3.6
HM-400UL	400	2000	448	2240	8220	4600	4000	2400×3	4×3	12.6×3	5470	10870	3.6
HM-450UL	450	2250	504	2520	9000	4600	4000	2400×3	5.5×3	12.6×3	5950	11350	3.6
HM-525UL	525	2620	588	2940	10920	4600	4000	2400×3	5.5×3	12.6×3	7000	13300	3.6
HM-600UL	600	3000	672	3360	11960	4600	4000	2400×4	5.5×4	12.6×4	7900	15100	3.6
HM-700UL	700	3500	784	3920	14520	4600	4000	2400×4	5.5×4	12.6×4	9300	17700	3.6
HM-800UL	800	4000	896	4480	18120	4600	4000	2400×5	5.5×5	12.6×5	11600	19900	3.6

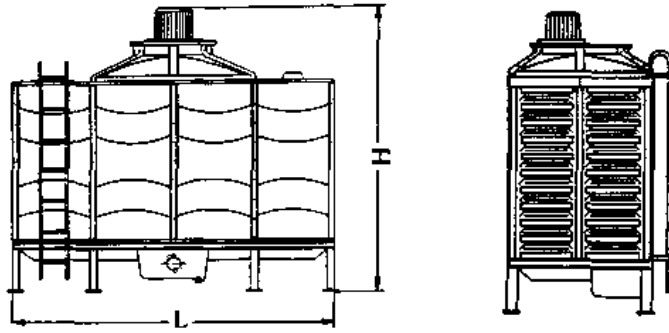
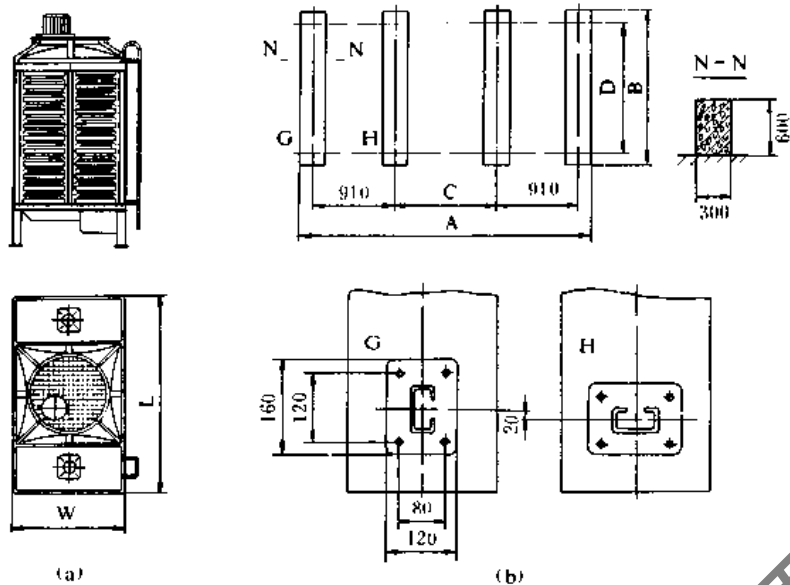


图 2-3-107 外形尺寸

HM 系列方形塔外形及基础尺寸见图 2-3-108 至图 2-3-115，方形塔噪声测定见图 2-3-116 及表 2-3-45。

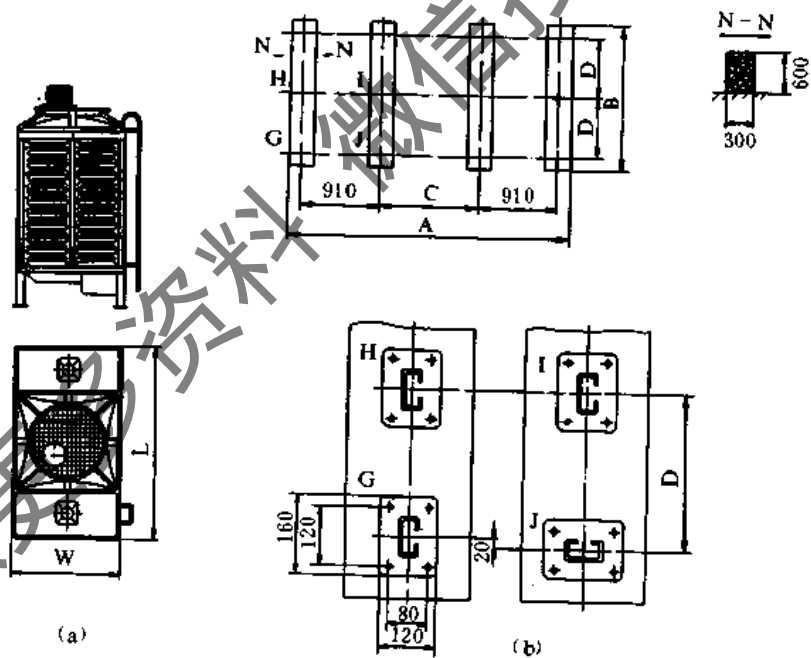
表 2-3-45 方形塔噪声值

噪声 型号	参数	低噪声型(L)			超低噪声型(LI)		
		1	2	3	1	2	3
HM-50		57.0	53.0	43.1	50.3	47.1	37.5
HM-65		57.0	53.0	43.1	50.3	47.1	37.5
HM 80		58.8	54.4	44.5	51.8	48.5	38.9
HM-100		58.9	54.6	44.5	52.0	48.7	38.9
HM-125		59.6	55.2	45.7	52.9	49.0	39.8
HM-150		59.8	54.2	47.9	53.6	49.6	40.9
HM-175		59.8	54.5	48.3	53.8	49.7	41.1
HM-200		60.0	54.9	48.4	54.0	50.0	41.2
HM-250		60.6	56.2	45.9	53.9	50.0	40.3
HM-300		60.8	55.2	48.9	54.6	49.9	41.7
HM-350		60.8	55.3	49.3	54.8	50.7	42.1
HM-400		61.0	55.9	49.4	55.0	51.0	42.3
HM-450		61.8	56.2	49.9	55.0	51.0	42.3
HM-525		62.2	56.8	50.8	55.2	51.2	42.4
HM-600		62.5	57.0	50.8	55.7	51.9	42.6
HM-700		62.8	57.4	50.8	56.0	52.4	43.1
HM-800		63.5	58.0	51.8	56.7	52.9	43.6
HM-1000		64.0	58.5	52.3	57.1	53.3	44.1
HMB-300		59.9	58.0	51.4	—	—	—
HMB-500		61.5	60.1	54.3	—	—	—
HMB-700		63.4	62.8	55.8	—	—	—



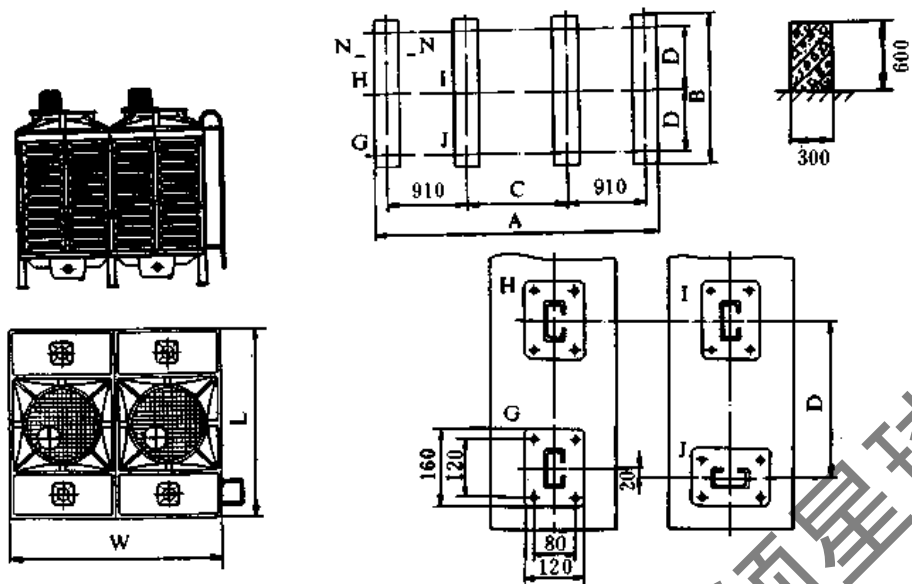
参数 型号	基础尺寸 (mm)					脚支 数量
	A	B	C	D	E	
HM-50L	3600	1740	1180	1520	—	8
HM-65L, 50UL	3600	1740	1480	1520	—	8
HM-80L	3920	2060	1800	1840	—	8
HM-100L	3920	2060	1800	1840	—	8
HM-125L, 100UL	4340	2480	2220	2260	—	8

图 2-3-108 HM-50~125T



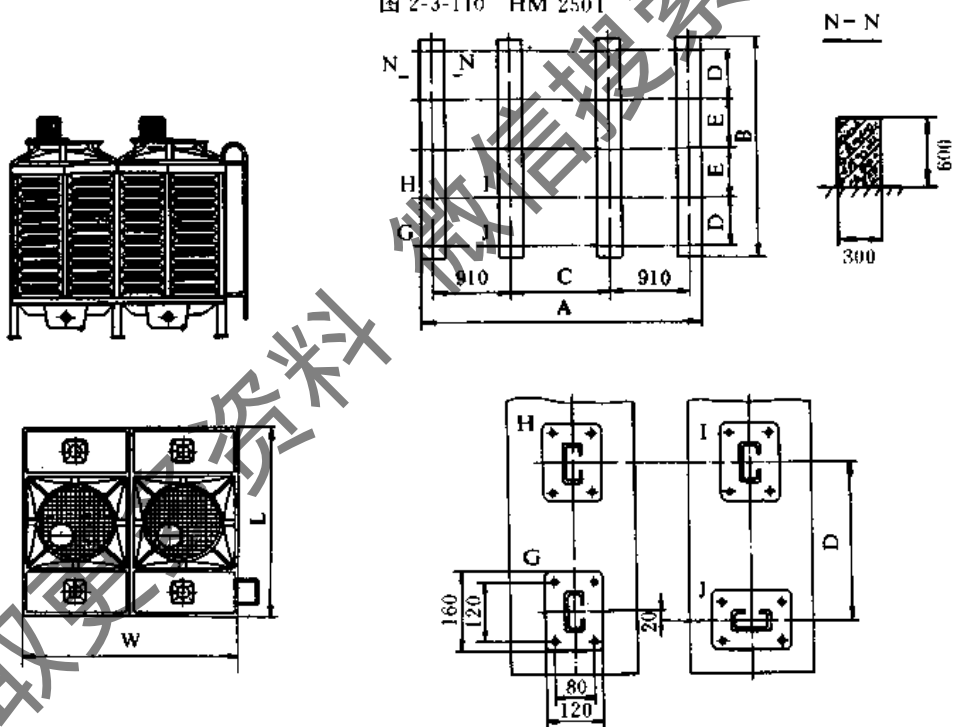
参数 型号	基础尺寸 (mm)					脚支 数量
	A	B	C	D	E	
HM-150L, 125UL	4820	2960	2700	1370	—	8
HM-175L, 150UL	4820	3220	2700	1500	—	12
HM-200L, 175UL	4820	3860	2700	1820	—	12

图 2-3-109 HM-150~200T



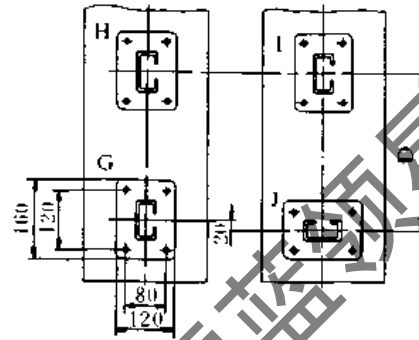
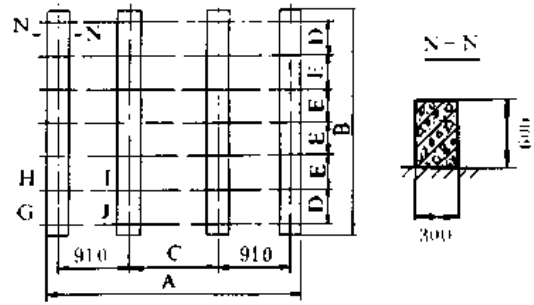
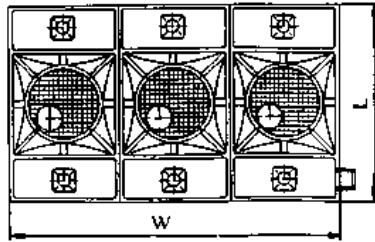
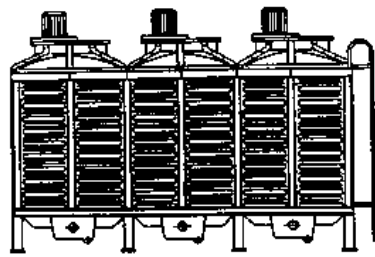
参数 型号	基础尺寸 (mm)					脚支 数量
	A	B	C	D	E	
HM-250L, 200UL	4340	4740	2220	2260	—	12

图 2-3-110 HM 250T



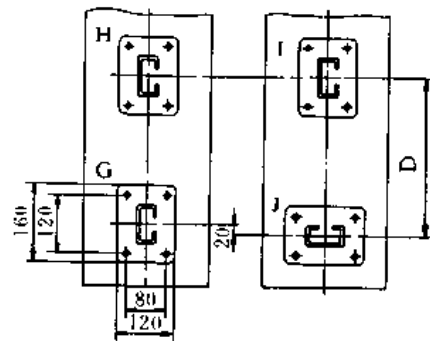
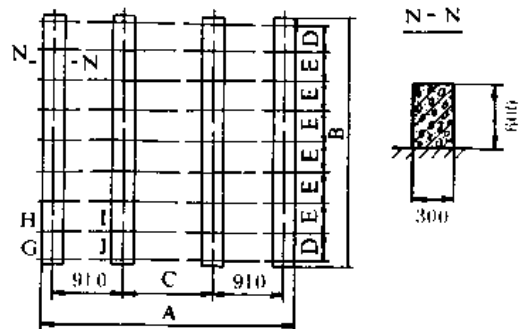
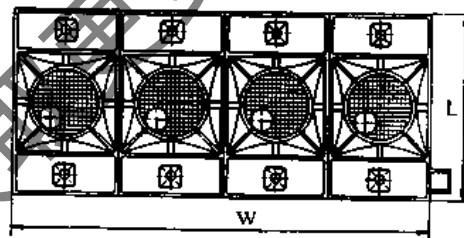
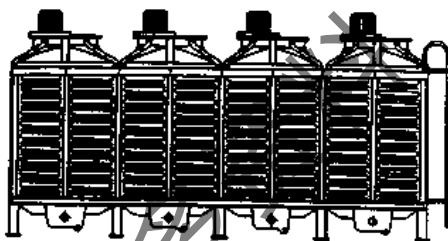
参数 型号	基础尺寸 (mm)					脚支 数量
	A	B	C	D	E	
HM-300L, 250UL	4820	5660	2700	1370	1350	20
HM-350L, 300UL	4820	6180	2700	1500	1480	20
HM-400L, 350UL	4820	7460	2700	1820	1800	20

图 2-3-111 HM-300~400T



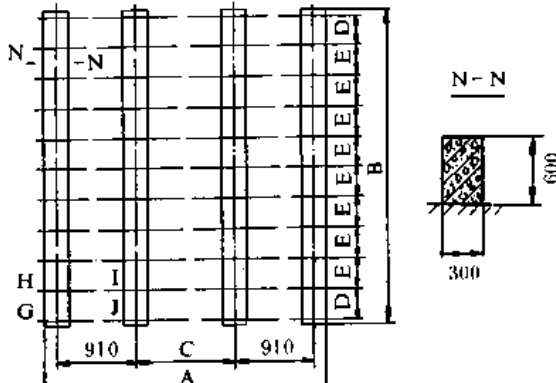
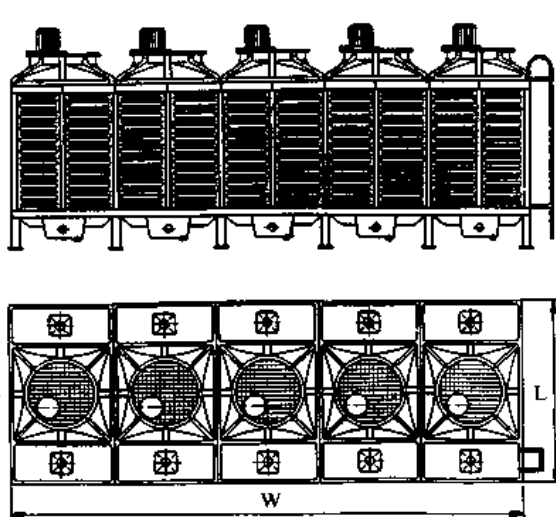
型号	基础尺寸 (mm)					脚支数量
	A	B	C	D	E	
HM-450L, 400UL	4820	8360	2700	1370	1350	28
HM-525L, 450UL	4820	9140	2700	1500	1480	28
HM-600L, 525UL	4820	11060	2700	1820	1800	28

图 2-3-112 HM-450~600T



型号	基础尺寸 (mm)					脚支数量
	A	C	B	D	E	
HM-700L, 600UL	4820	12100	2700	1500	1480	36
HM-800L, 700UL	4820	14660	2700	1820	1800	36

图 2-3-113 HM-700~800T



型号	参数	基础尺寸 (mm)					脚支数量
		A	B	C	D	E	
HM-1000L、800UL		4820	18260	2700	1820	1800	11

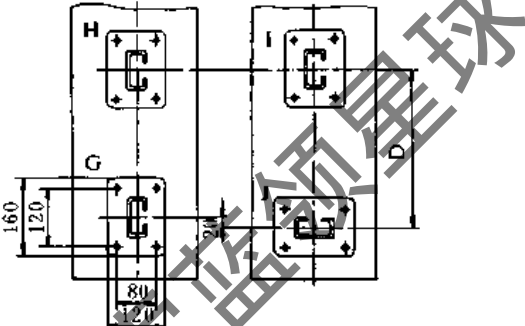
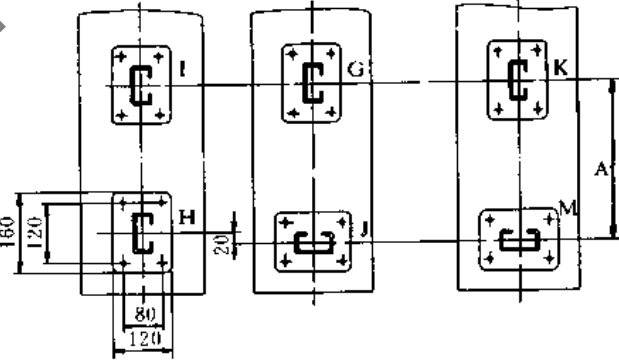
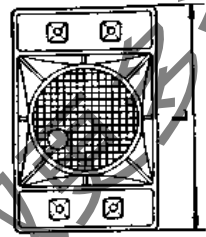
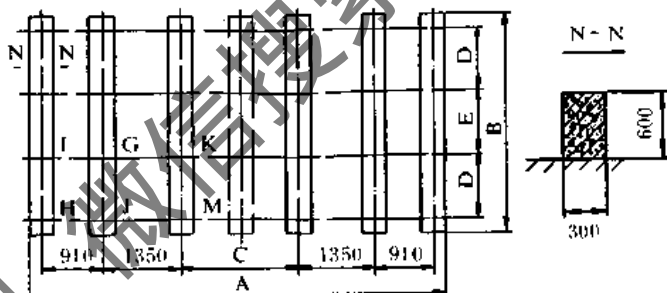
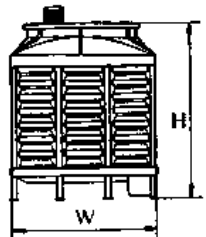


图 2-3-111 HM 1000



型号	参数	基础尺寸 (mm)					脚支数量
		A	B	C	D	E	
HMB-300L		6620	3900	1800	1820	—	18
HMB-500L		7520	4800	2700	1820	900	24
HMB-700L		9320	6600	4500	2120	2120	28

图 2-3-115 HMB 300L、500L、700L

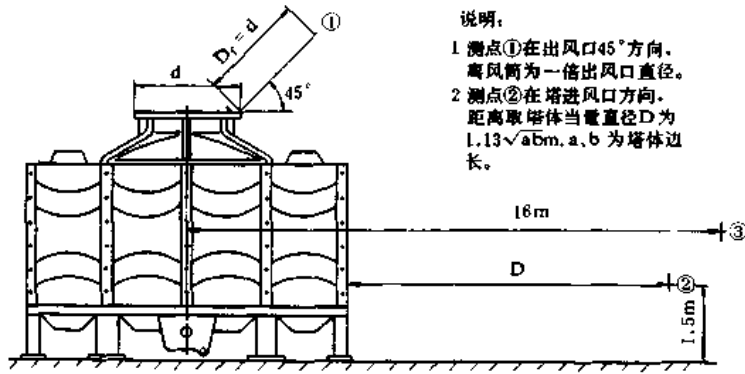


图 2-3-116 HM 方形塔噪声值

HM 系列方塔外接管尺寸见图 2-3-117、图 2-3-118 及表 2-3-46、表 2-3-47。

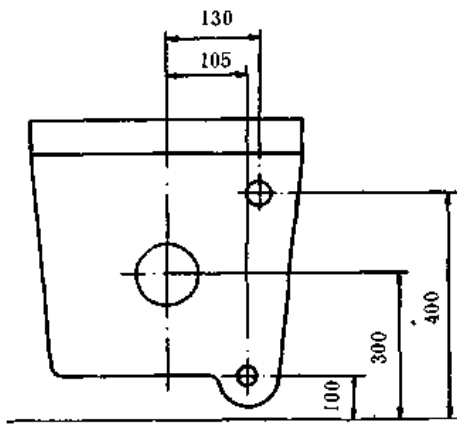


图 2-3-117 L 型外接管尺寸

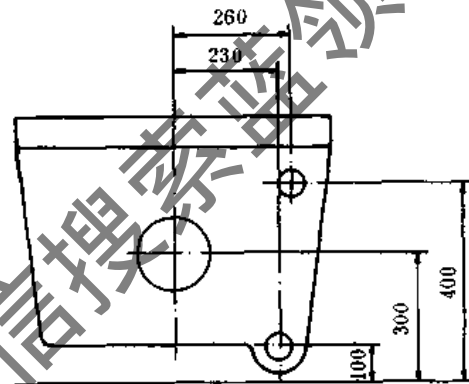


图 2-3-118 UL 型外接管尺寸

表 2-3-46

L 型外接管尺寸表

参数 型号	进水	出水	满水	排污	自动补水	手动补水	接管形式
HM-50	80×2	100	50	50	20	25	甲
HM-65	80×2	125	50	50	20	25	甲
HM-80	100×2	150	80	80	25	40	乙
HM-100	100×2	150	80	80	25	40	乙
HM-125	125×2	150	80	80	25	40	甲
HM-150	125×2	200	80	80	25	40	乙
HM-175	125×2	200	80	80	25	40	甲
HM-200	125×2	200	80	80	25	40	乙
HM-250	125×4	150×2	80×2	80×2	25×2	40×2	甲
HM-300	125×4	200×2	80×2	80×2	25×2	40×2	乙
HM-350	125×4	200×2	80×2	80×2	25×2	40×2	甲
HM-400	125×4	200×2	80×2	80×2	25×2	40×2	乙
HM-450	125×6	200×3	80×3	80×3	25×3	40×3	乙

续表

型号	参数	进水	出水	满水	排污	自动补水	手动补水	接管形式
HM-525		125×6	200×3	80×3	80×3	25×3	40×3	甲
HM-600		125×6	200×3	80×3	80×3	25×3	40×3	乙
HM-700		125×8	200×3	80×4	80×4	25×4	40×4	甲
HM-800		125×8	200×4	80×4	80×4	25×4	40×4	乙
HM-1000		125×10	200×5	80×5	80×5	25×5	40×5	乙
HMB-300		150×2	200	80	80	25	40	乙
HMB-500		150×4	250	125	80	50	50	乙
HMB-700		200×4	300	150	80	50	50	乙

表 2-3-47

UL 型外接管尺寸表

型号	参数	进水	出水	满水	排污	自动补水	手动补水	接管形式
HM-50UL		80×2	100	50	50	20	25	甲
HM-65UL		—	—	—	—	—	—	—
HM-80UL		—	—	—	—	—	—	—
HM-100UL		100×2	150	80	80	25	40	甲
HM-125UL		125×2	150	80	80	25	40	乙
HM-150UL		125×2	200	80	80	25	40	甲
HM-175UL		125×2	200	80	80	25	40	乙
HM-200UL		100×4	150×2	80×2	80×2	25×2	40×2	甲
HM-250UL		125×4	150×2	80×2	80×2	25×2	40×2	乙
HM-300UL		125×4	200×2	80×2	80×2	25×2	40×2	甲
HM-350UL		125×4	200×2	80×2	80×2	25×2	40×2	乙
HM-400UL		125×6	150×3	80×3	80×3	25×3	40×3	乙
HM-450UL		125×6	200×3	80×3	80×3	25×3	40×3	甲
HM-525UL		125×6	200×3	80×3	80×3	25×3	40×3	乙
HM-600UL		125×8	200×4	80×4	80×4	25×4	40×4	甲
HM-700UL		125×8	200×4	80×4	80×4	25×4	40×4	乙
HM-800UL		125×10	200×5	80×5	80×5	25×5	40×5	乙

5. SC 及 SR 系列冷却塔

下面通过一个实例介绍 SC 及 SR 系列冷却塔选择方法：

例：已知处理水量 $350\text{m}^3/\text{hr}$ ，进水温度 37°C ，出水温度 32°C ，室外湿球温度 28°C ，冷幅高 4°C （出水温度—湿球温度），水温差 5°C （进水温度—出水温度）

参照图 2-3-119 进行选择。

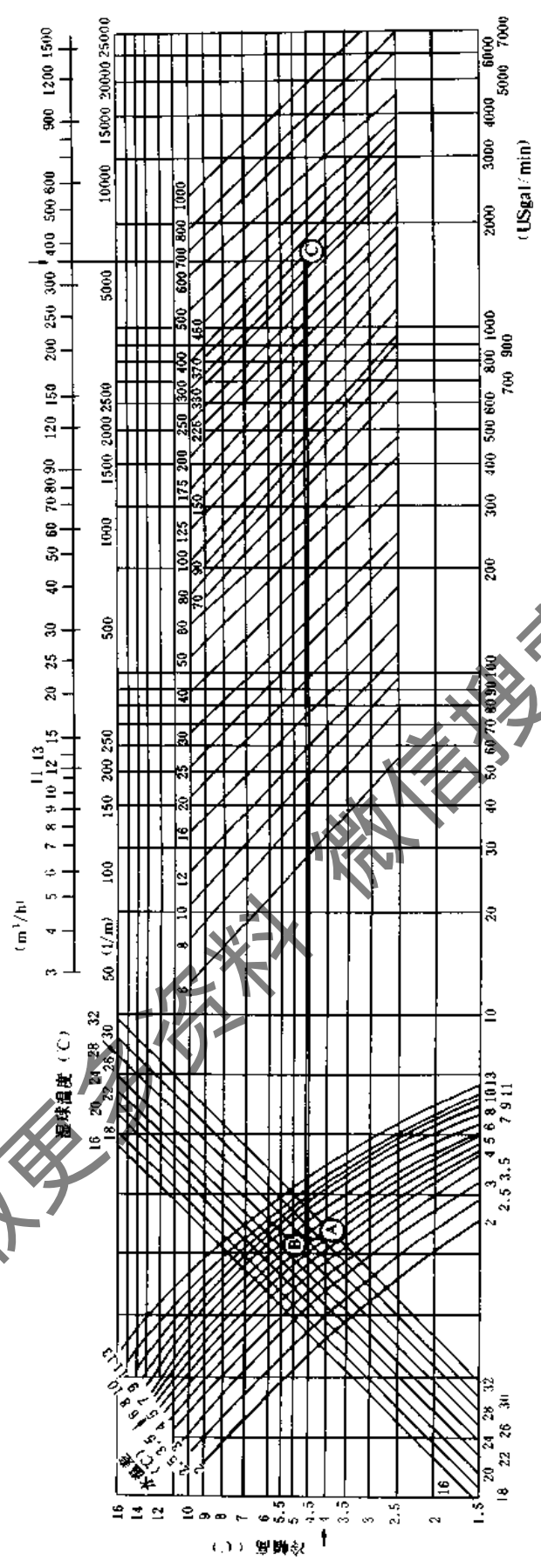


图 2-3-119 选择图

获取更多信息 索蓝领星球

- (1) 从 4℃ 冷幅高点上划一条平行线，找出与 5℃ 温差斜线之交点 A。
- (2) 在 A 点上划一垂直线，找出与 28℃ 湿球温度斜线之交点 B。
- (3) 在 B 点划一平行线，同时在 350m³/h 水量点上划一垂直线，找出其交点 C，C 点在 370 和 330 斜线之间。

(4) 选用型号 350 或 400 型。

SC 系列单风机型外形见图 2-3-120，SC 系列 L 型参数见表 2-3-48。

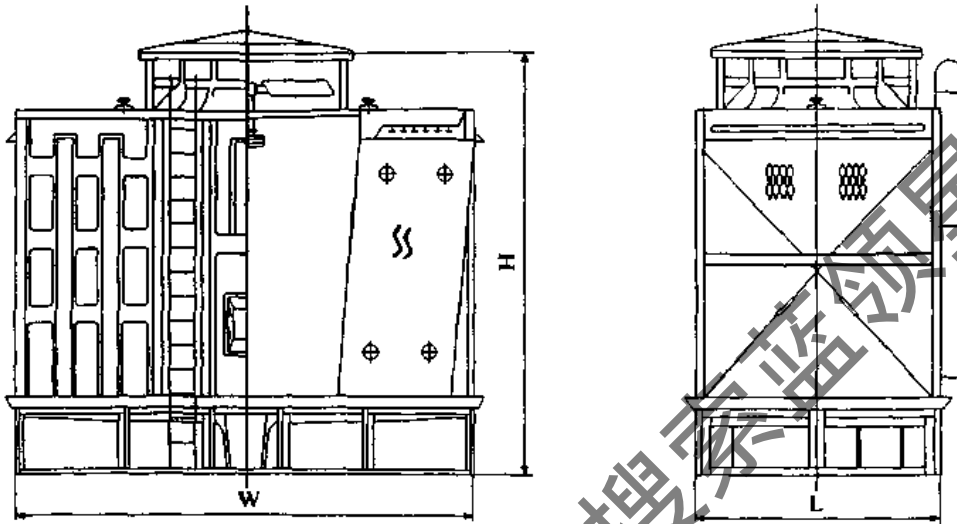


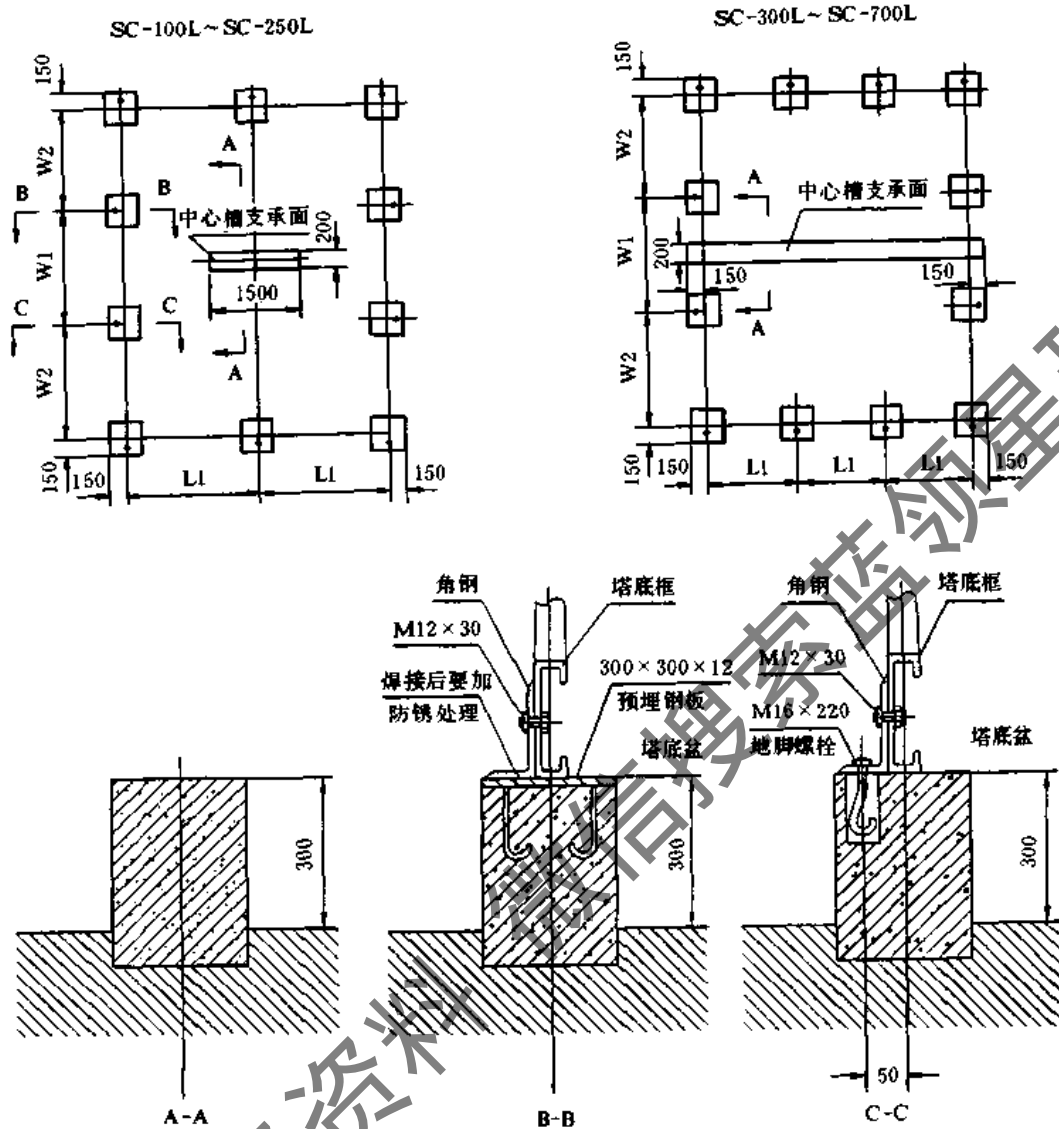
图 2-3-120 SC 单风机型外形

表 2-3-48

SC 系列单风机低噪声 L 型参数

项目 型号	循环 水量 (m ³ /h)	动力系统		外形尺寸			接口管径						塔体 扬程 (mH ₂ O)	重量	
		风机 直径 (mm)	电机 功率 (kW)	长 L (mm)	宽 W (mm)	高 H (mm)	进水 管径 (mm)	出水 管径 (mm)	满水 管径 (mm)	自动 补水 (mm)	快速 补水 (mm)	排污 管径 (mm)		自重 (kg)	运行量 (kg)
SC-100L	100	1484	3	2300	3370	3520	80×2	125	50	25	25	40	3.7	1090	1920
SC-125L	125	1780	4	2300	3670	3520	100×2	150	50	25	25	40	3.7	1180	2220
SC-150L	150	1780	5.5	2500	3670	4020	100×2	150	50	25	25	40	4.2	1560	2810
SC-175L	175	2100	5.5	2800	3980	4020	125×2	150	50	25	25	40	4.2	1800	4120
SC-200L	200	2100	5.5	2800	4840	3630	125×2	200	80	25	25	40	3.8	1900	4560
SC-250L	250	2370	7.5	2800	5100	4130	125×2	200	80	25	25	40	4.3	2050	4820
SC-300L	300	2910	7.5	3100	5700	4730	150×2	200	80	25	25	40	4.8	2550	6100
SC-350L	350	2910	11	3100	5700	5230	150×2	250	80	50	50	50	5.3	2830	6380
SC-400L	400	2910	11	3600	5700	5230	125×4	250	80	50	50	50	5.3	3080	7170
SC-450L	450	3330	15	3600	6080	5230	125×4	250	80	50	50	50	5.3	3690	7990
SC-500L	500	3330	15	4500	6080	5230	125×4	250	80	50	50	50	5.3	4400	9500
SC-600L	600	3580	18.5	4500	6330	5230	150×4	250	80	50	50	50	5.3	4660	9960
SC-700L	700	3580	22	4900	6330	5230	150×4	300	80	50	50	50	5.3	5170	11930

SC系列单风机低噪声L型基础尺寸见图2-3-121及表2-3-49。



- 注：① 地脚螺栓由客户自备；
 ② A-A 为承托中心槽水泥台（或铁梁由用户提供）；
 ③ 不使用地脚螺栓时，参照图 B-B（图中角钢由厂方供应）；
 ④ 使用地脚螺栓时，参照图 C-C（图中角钢由厂方供应）；
 ⑤ 各基础与中心槽支承面同处于一个水平面，其标高及图中各尺寸误差小于 5mm。

图 2-3-121 基础尺寸

表 2-3-49

尺寸表

型号 项目	SC-100L	SC-125L	SC-150L	SC-175L	SC-200L	SC-250L	SC-300L	SC-350L	SC-400L	SC-450L	SC-500L	SC-600L	SC-700L
L1	1130	1130	1230	1380	1380	1380	1017	1017	1183	1183	1483	1483	1617
W1	1000	1000	1000	1000	1500	1500	2650	2650	2650	2800	2800	2800	2800
W2	1165	1315	1315	1470	1650	1780	1500	1500	1500	1615	1615	1740	1740

SC 系列外接管安装位置尺寸见图 2-3-122 及表 2-3-50。

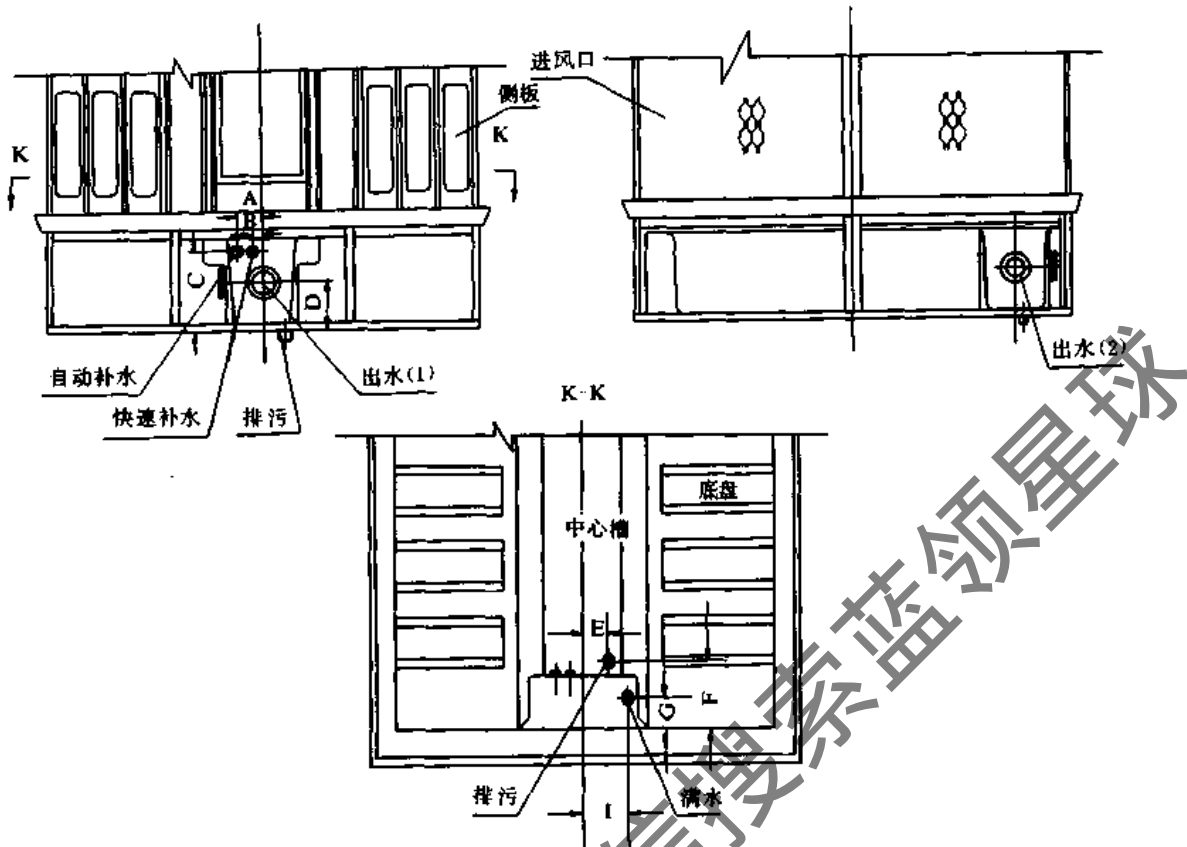


图 2-3-122 外接管安装尺寸

表 2-3-50

外接管尺寸

(mm)

型号 参数	SC-100	SC-125	SC-150	SC-175	SC-200	SC-250	SC-300	SC-350	SC-400	SC-450	SC-500	SC-600	SC-700
A	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
B	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
C	380	380	380	620	620	620	620	620	620	620	620	620	620
D	220	220	220	220	220	220	220	230	230	230	230	230	250
E	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
F	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370
G	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
I	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200

SC 系列单风机超低噪声-UL 型参数见图 2-3-123 及表 2-3-51。

表 2-3-51

技术参数

项目 型号	循环 水量 (m ³ /h)	动力系统		外形尺寸			接口管径						塔体 扬程 (mH ₂ O)	重量	
		风机 直径 (mm)	电机 功率 (kW)	长 L (mm)	宽 W (mm)	高 H (mm)	进水管径 φ (mm)	出水管径 φ (mm)	满水管径 φ (mm)	自动 补水 φ (mm)	快速 补水 φ (mm)	排污 管径 φ (mm)		自重 (kg)	运行重 (kg)
SC-100UL	100	1780	2.2	2300	3670	3520	80×2	125	50	25	25	40	3.7	1150	2190
SC-125UL	125	1780	3	2500	3670	4020	100×2	150	50	25	25	40	4.2	1550	2800
SC-150UL	150	2100	4	2800	3980	4020	100×2	150	50	25	25	40	4.2	1810	4130

续表

项目 型号	循环水量 (m ³ /h)	动力系统		外形尺寸			接口管径						塔体扬程 (mH ₂ O)	重量	
		风机直径 (mm)	电机功率 (kW)	长 L (mm)	宽 W (mm)	高 H (mm)	进水管径 φ (mm)	出水管径 φ (mm)	满水管径 φ (mm)	自动补水 φ (mm)	快速补水 φ (mm)	排污管径 φ (mm)		自重 (kg)	运行重 (kg)
SC-175UL	175	2100	4	2800	4840	3630	125×2	150	50	25	25	40	3.8	1885	4545
SC-200UL	200	2370	5.5	2800	5100	4130	125×2	200	80	25	25	40	4.3	2010	4780
SC-250UL	250	2910	5.5	3100	5700	4730	125×2	200	80	25	25	40	4.8	2510	6060
SC-300UL	300	2910	5.5	3100	5700	5230	150×2	200	80	50	50	50	5.3	2780	6330
SC-350UL	350	2910	7.5	3600	5700	5230	150×2	250	80	50	50	50	5.3	3060	7150
SC-400UL	400	3330	11	3600	6080	5230	125×4	250	80	50	50	50	5.3	3640	7940
SC-450UL	450	3330	11	4500	6080	5230	125×4	250	80	50	50	50	5.3	4350	9450
SC-500UL	500	3580	15	4500	6330	5230	125×4	250	80	50	50	50	5.3	4610	9910
SC-600UL	600	3580	18.5	4900	6330	5230	150×4	250	80	50	50	50	5.3	5100	11860

注：① SC-200UL~SC-600UL 可按实际需要选择单风机组装成双风机型或多风机型塔，如 SC-600UL 可用 SC-300UL 组装成双风机型，可用 SC-200UL 组装成三风机型，可用 SC-150UL 组装成四风机型，亦可用 SC-100UL 组装成六风机型；

② SC-600UL 以上塔型亦可按实际需要选择单风机塔组装而成，我公司亦可根据特殊要求为客户。

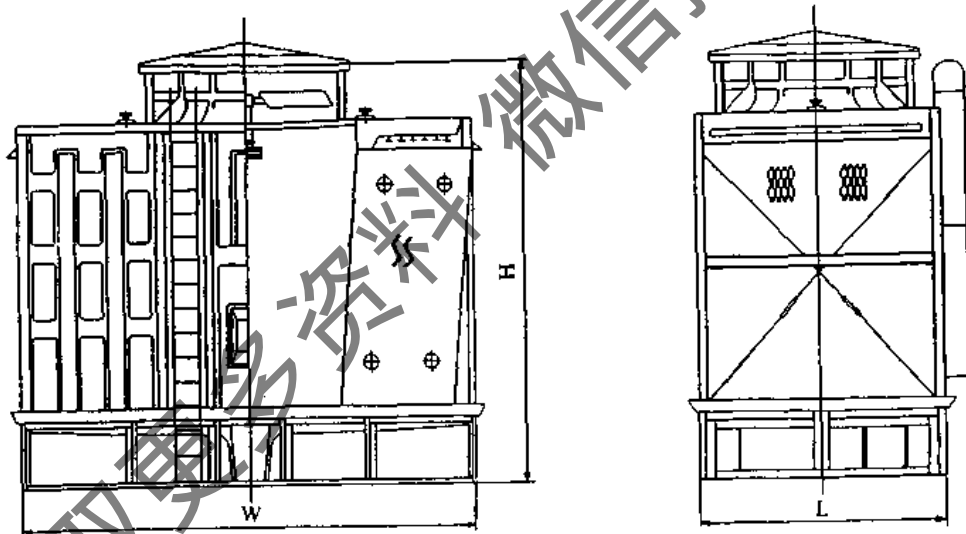


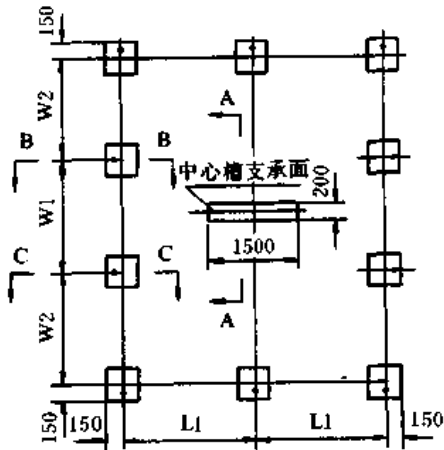
图 2-3-123 外形尺寸

SC 系列单风机超低噪声-UL 型基础尺寸见图 2-3-124 及表 2-3-52。

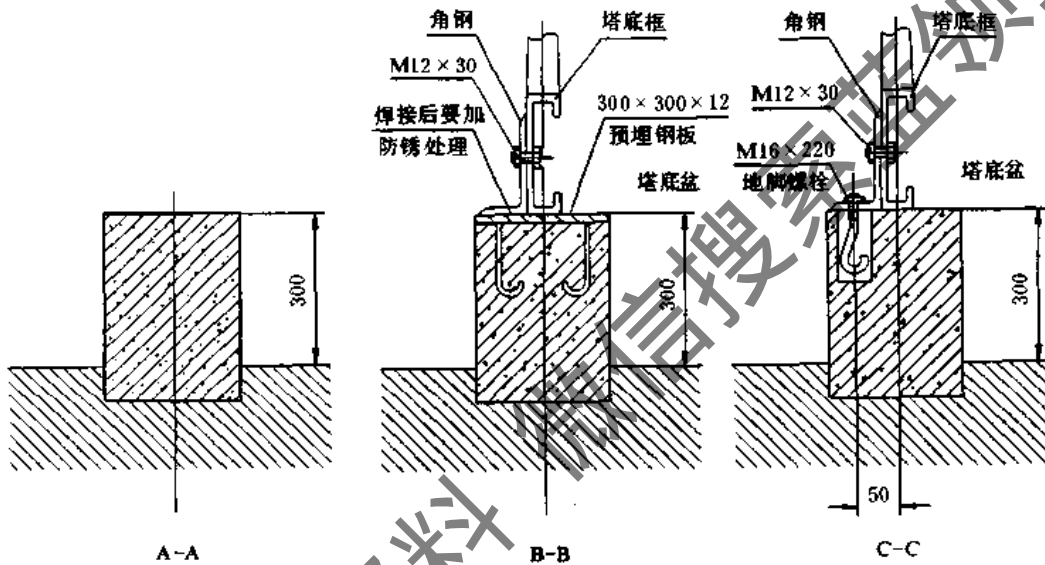
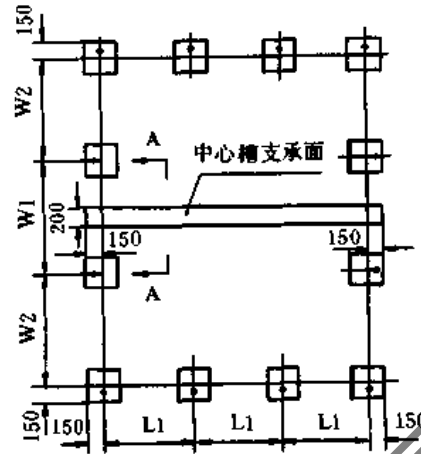
表 2-3-52 基础尺寸

型号 尺寸	SC-100UL	SC-125UL	SC-150UL	SC-175UL	SC-200UL	SC-250UL	SC-300UL	SC-350UL	SC-400UL	SC-450UL	SC-500UL	SC-600UL
L1	1130	1230	1380	1380	1380	1017	1017	1183	1183	1483	1483	1617
W1	1000	1000	1000	1500	1500	2650	2650	2650	2800	2800	2800	2800
W2	1315	1315	1470	1650	1780	1500	1500	1500	1615	1615	1740	1740

SC-100UL~SC-200UL



SC-250UL~SC-600UL



注：① 地脚螺栓由客户自备；

② A-A 为承托中心槽水混合（或铁梁由用户提供）；

③ 不使用地脚螺栓时，参照图 B-B（图中角钢由厂方供应）；

④ 使用地脚螺栓时，参照图 C-C（图中角钢由厂方供应）；

⑤ 各基础与中心槽支承面同处于一个水平面，其标高及图中各尺寸误差小于 5mm。

图 2-3-124 基础尺寸

SC 系列冷却塔噪声测定见表 2-3-53 及图 2-3-125。

表 2-3-53

噪声值

单位：dB(A)

型号	低噪声型(L型)				超低噪声型(UL型)			
	①	②	③	④	①	②	③	④
SC-100	54	61	64	58	49	56	59	53
SC-125	55	61	65	59	49	56	60	55
SC-150	56	62	66	60	51	57	60	55
SC-175	58	63	67	62	52	58	61	56
SC-200	58	63	67	62	53	58	62	57
SC-250	59	64	68	63	53	59	63	57
SC-300	60	64	68	64	54	59	63	58

续表

测点 型号	低噪声型(L型)				超低噪声型(UL型)			
	①	②	③	④	①	②	③	④
SC-350	61	65	69	65	55	60	64	59
SC-400	61	65	70	65	55	60	64	59
SC-450	62	66	70	66	56	61	65	60
SC-500	64	67	71	68	58	62	66	62
SC-600	64	67	72	68	58	62	67	62
SC-700	65	68	73	69	—	—	—	—

- 说明：1. 测点②为冷却塔当量直径 D_m 处 ($D_m = 1.13 \sqrt{LW}$, L, W 分别为冷却塔的边长)。
 2. 噪声测定前冷却塔周围环境必须安静, 环境噪声应比塔正常时测点②处的噪声低 10dB(A) 以上, 否则应进行修正, 修正值请同生产商联系。
 3. 噪声标准以测点②的 A 声级为准, 其余测点作为对比用。

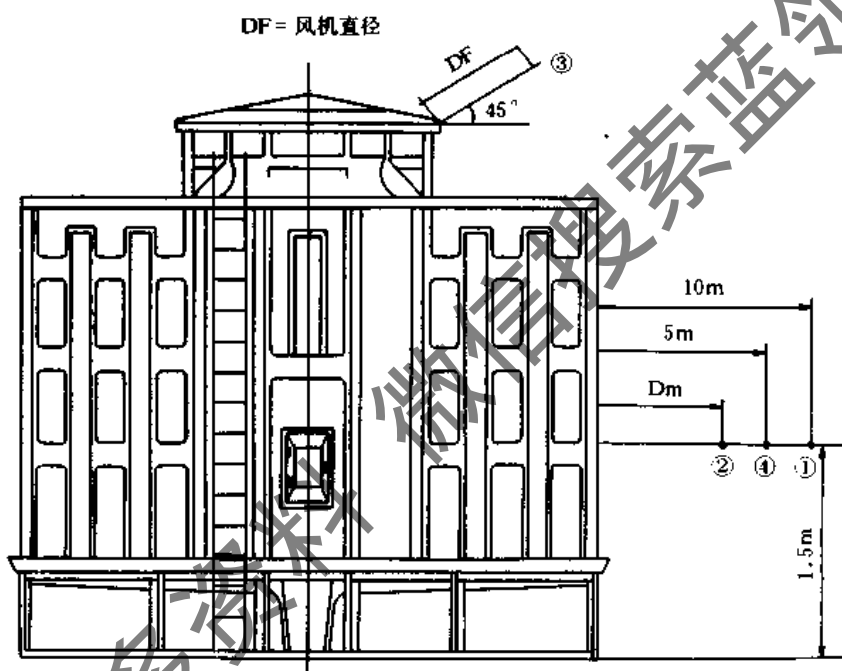


图 2-3-125 噪声测定

SR 系列冷却塔规格见表 2-3-54 及图 2-3-126。

表 2-3-54 SR 系列冷却塔规格

参数 型号	冷却 水量 (m ³ /h)	风机 直径 (mm)	电机功率(kW)		外形尺寸(mm)				重 量(kg)						塔体 扬程 (mH ₂ O)
			标准型 及低噪 音型	超低 噪音 型	标准型及低噪音型		超低噪音型		标准型		低噪音型		超低噪音型		
					H	D	UH	UD	自重	运行重	自重	运行重	自重	运行重	
SR-6	6	584	0.18	0.18	1403	930	2098	1245	54	133	57	136	91	170	1.3
SR-8	8	584	0.18	0.18	1620	930	2315	1245	60	139	63	142	100	179	1.5
SR-10	10	584	0.18	0.18	1720	1070	2415	1380	72	197	75	200	118	243	1.7
SR-12	12	760	0.37	0.37	1675	1170	2370	1500	82	209	89	216	125	252	1.6
SR-16	16	760	0.37	0.37	1790	1370	2485	1710	94	309	99	313	155	369	1.6
SR-20	20	760	0.55	0.55	2010	1370	2705	1710	113	327	120	334	177	391	1.8
SR-25	25	884	0.55	0.55	1900	1600	2705	2025	144	447	150	453	230	533	1.6

续表

参数 型号	冷却 水量 (m ³ /h)	风机 直径 (mm)	电机功率(kW)		外形尺寸(mm)				重量(kg)						塔体 扬程 (mH ₂ O)
			标准型 及低噪 音型	超低 噪音 型	标准型及低噪音型		超低噪音型		标准型		低噪音型		超低噪音型		
					H	D	UH	UD	自重	运行重	自重	运行重	自重	运行重	
SR-30	30	884	0.75	0.75	2015	1780	2820	2130	185	666	188	669	263	744	1.7
SR-40	40	884	1.1	1.1	2360	1870	3155	2240	257	781	270	794	341	865	2.0
SR-50	50	1184	1.1	1.1	2445	2000	3360	2420	307	924	323	940	438	1055	2.3
SR-60	60	1184	1.5	1.5	2490	2100	3505	2520	325	1034	337	1046	450	1159	2.3
SR-70	70	1184	1.5	1.5	2368	2600	3283	3020	469	1540	524	1595	620	1691	1.9
SR-80	80	1184	2.2	2.2	2595	2600	3510	3020	495	1566	550	1621	690	1781	2.1
SR-90	90	1484	2.2	2.2	2498	2950	3498	3330	560	1571	624	1635	760	1771	2.1
SR-100	100	1484	3	3	2725	2950	3725	3330	610	1621	667	1678	800	1811	2.3
SR-125	125	1780	4	4	2605	3300	3960	3770	793	2093	871	2171	1215	2815	2.2
SR-150	150	1780	4	5.5	3163	3705	4513	4380	1020	2520	1097	2597	1513	3013	2.7
SR-175	175	1780	5.5	7.5	3390	3705	4745	4380	1124	2624	1223	2723	1663	3163	2.9
SR-200	200	2370	5.5	7.5	3534	4400	4989	5100	1410	3610	1567	3767	2102	4302	2.7
SR-225	225	2370	5.5	7.5	3534	4400	4989	5100	1518	3718	1627	3872	2122	4322	2.9
SR-250	250	2370	7.5	7.5	3761	4400	5216	5100	1652	3852	1828	4028	2369	4569	3.2
SR-300	300	2910	7.5	11	3996	4800	5446	5460	1817	4517	2004	4704	2683	5383	3.1
SR-330	330	2910	11	11	3996	4800	5446	5460	2376	5076	2472	5172	3151	5851	3.2
SR-370	370	2910	11	11	4559	5460	6009	6420	2640	6640	2876	6876	3643	7643	3.9
SR-400	400	2910	11	15	4559	5460	6009	6420	2840	6840	3000	7000	3767	7767	4.1
SR-450	450	3330	15	15	4649	5900	6304	6950	3230	8430	3430	8630	4300	9500	4.0
SR-500	500	3330	15	15	5068	6620	6723	7680	3746	10249	4007	10507	4960	11460	3.9
SR-600	600	3330	15	15	5068	6620	6723	7680	3958	10458	4200	10700	5160	11660	4.0
SR-700	700	3580	18.5	18.5	5268	7600	6928	8900	4700	12700	5150	13150	6170	14170	4.2
SR-800	800	3580	18.5	18.5	5268	7600	6928	8800	4980	12900	5430	13430	6450	14450	4.1
SR-1000	1000	4900	22	22	5577	8800	7277	10000	6260	15260	6710	15510	7660	16660	4.6

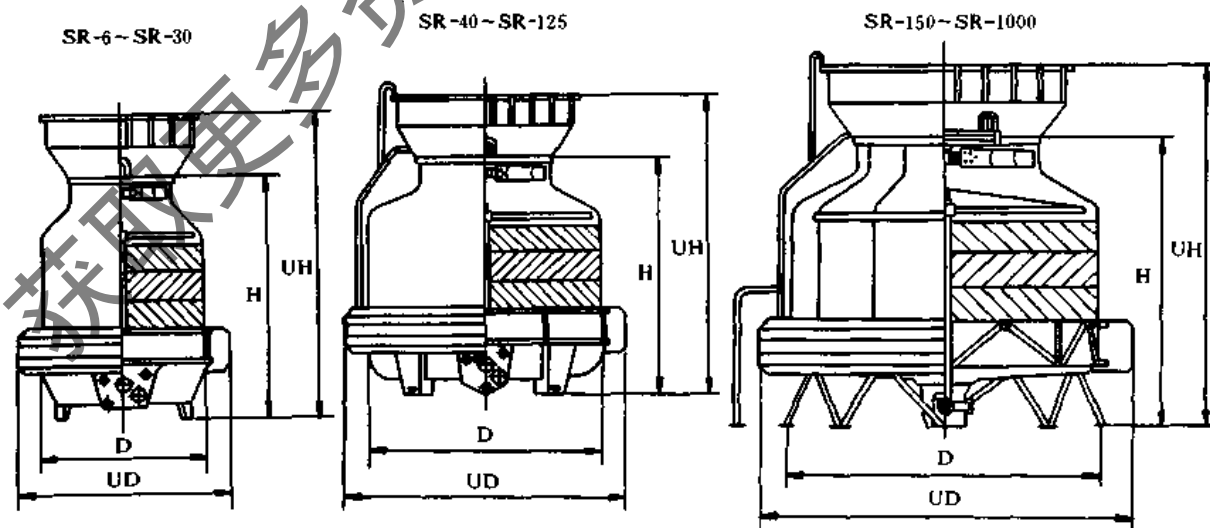
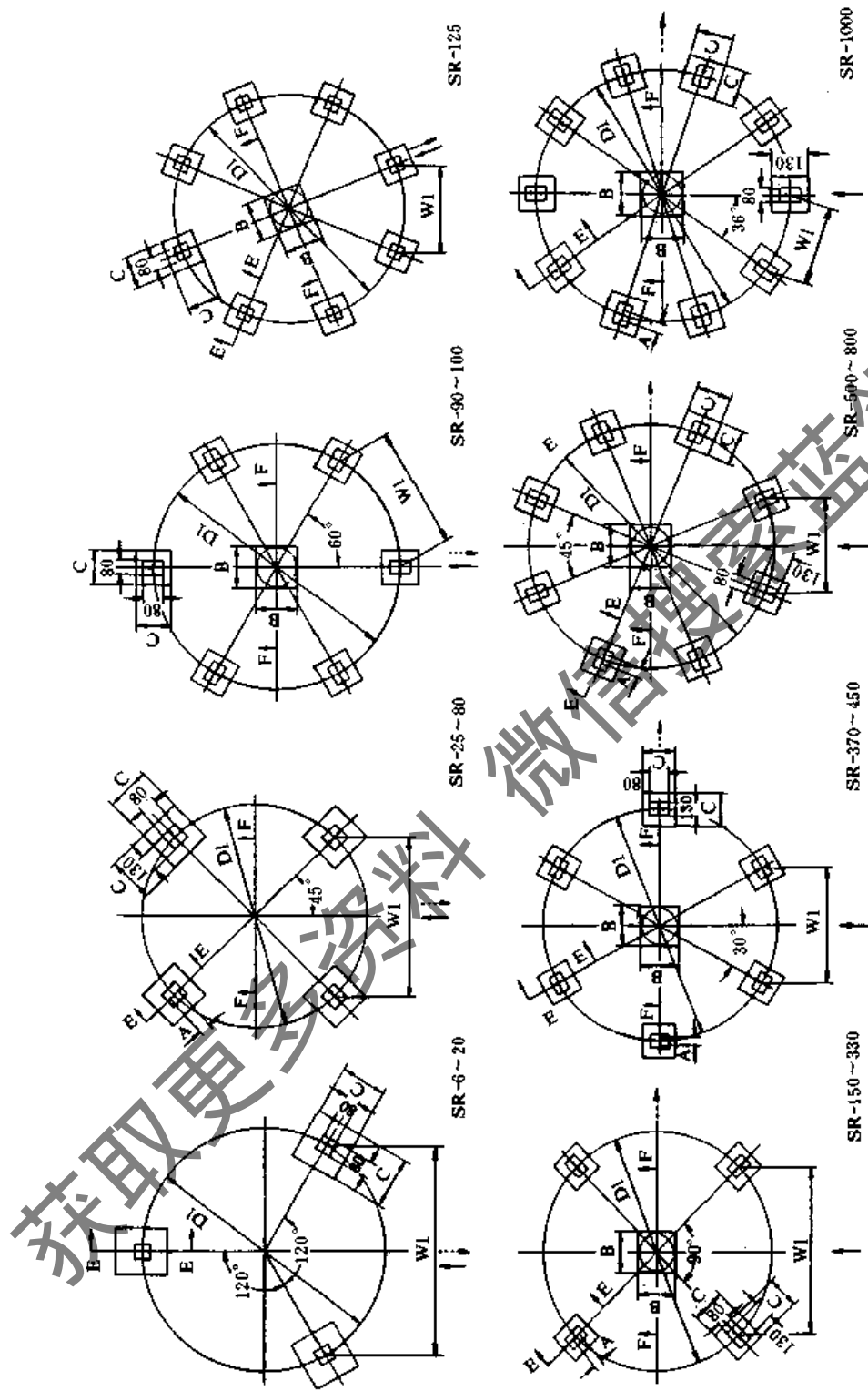


图 2-3-126 SR 系列冷却塔外形尺寸

SR 系列冷却塔基础外接尺寸见图 2-3-127 及表 2-3-55。



注：“↑”为进水方向，“↓”为出水方向

图 2-3-127 SR 冷却塔基础尺寸

表 2-3-55

基础尺寸

参 数 型 号	接管口径(mm)						基础尺寸(mm)					地脚螺栓		
	进水	出水	满水	排污	补水	快速 补水	D1	W1	C	B	A	尺寸 (mm)	长度 (mm)	个数 (支)
SR-6	40	40	25	25	15	—	590	511	250	—	—	M12	120	3
SR-8	40	40	25	25	15	—	590	511	250	—	—	M12	120	3
SR-10	50	50	25	25	15	—	820	710	250	—	—	M12	120	3
SR-12	50	50	25	25	15	—	860	745	250	—	—	M12	120	3
SR-16	50	50	25	25	15	—	1051	910	300	—	—	M12	160	3
SR-20	50	50	25	25	15	—	1051	910	300	—	—	M12	160	3
SR-25	80	80	25	25	15	—	1263	893	300	—	0	M12	160	4
SR-30	80	80	25	25	15	—	1425	1008	300	—	0	M12	160	4
SR-40	80	80	25	25	20	—	1506	1065	300	—	0	M12	160	4
SR-50	100	100	40	40	20	—	1980	1400	300	—	100	M14	160	8
SR-60	100	100	40	40	20	—	2080	1471	300	—	100	M14	160	8
SR-70	100	100	40	40	20	—	2234	1580	300	—	0	M12	160	4
SR-80	100	100	40	40	20	—	2234	1580	300	—	0	M12	160	4
SR-90	125	125	40	40	20	20	2500	1250	300	300	—	M12	160	6
SR-100	125	125	40	40	20	20	2500	1250	300	300	—	M12	160	6
SR-125	150	150	40	40	20	20	2820	1079	300	300	—	M12	160	8
SR-150	150	150	80	40	25	25	3570	2524	400	600	100	M16	200	8
SR-175	150	150	80	40	25	25	3570	2524	400	600	100	M16	200	8
SR-200	150	150	80	40	25	25	4300	3041	400	600	100	M16	200	8
SR-225	200	200	80	40	25	25	4300	3041	400	600	100	M16	200	8
SR-250	200	200	80	40	25	25	4300	3041	400	600	100	M16	200	8
SR-300	200	200	80	40	25	25	4700	3323	400	600	100	M16	200	8
SR-330	200	200	80	40	25	25	4700	3323	400	600	100	M16	200	8
SR-370	250	250	100	80	50	50	5200	2600	400	800	100	M16	200	12
SR-400	250	250	100	80	50	50	5200	2600	400	800	100	M16	200	12
SR-450	250	250	100	80	50	50	5800	2900	500	800	100	M16	250	12
SR-500	250	250	100	80	50	50	6500	2487	500	800	100	M16	250	16
SR-600	250	250	100	80	50	50	6500	2487	500	800	100	M16	250	16
SR-700	300	300	100	80	80	80	7500	2870	500	800	100	M16	250	16
SR-800	300	300	100	80	80	80	7500	2870	500	800	100	M16	250	16
SR-1000	300	300	100	80	80	80	8700	2616	600	800	100	M16	250	20

注：地脚螺栓客户自备。

SR 系列冷却塔外接管安装尺寸见图 2-3-128、图 2-3-129 及表 2-3-56、表 2-3-57。

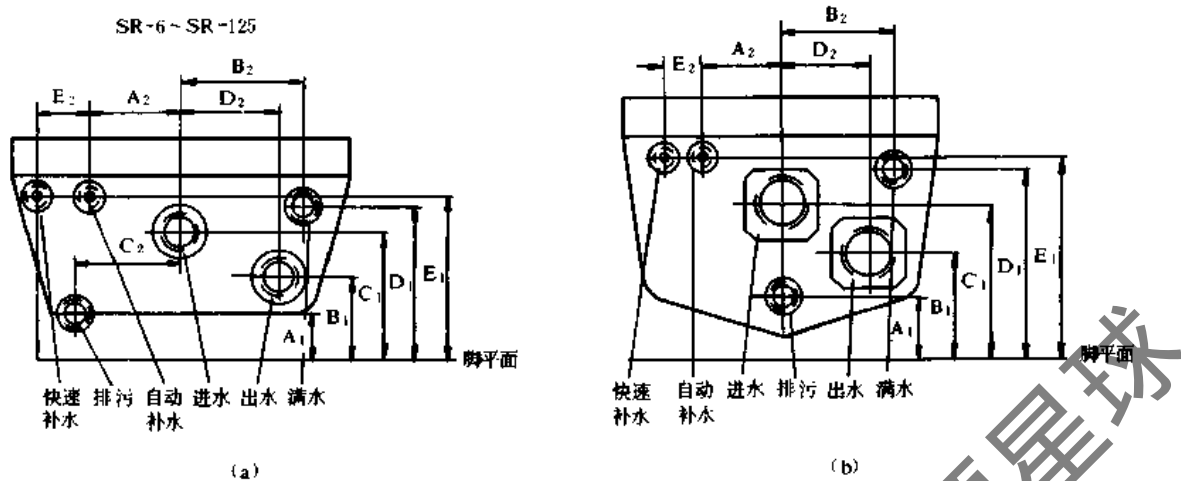


图 2-3-128 外接管安装尺寸

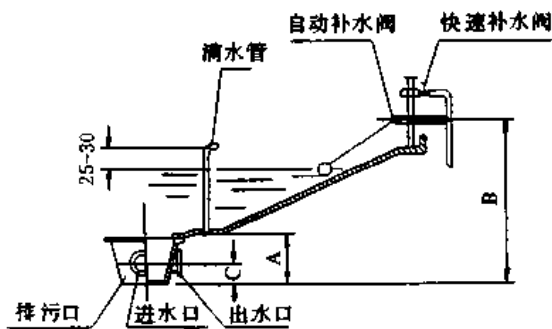


图 2-3-129 水管

SR、SC 系列冷却塔安装注意事项：

- ① 地面承载：参考冷却塔运行重量及安全系数，校核安装地基承载能力。
- ② SR 系列冷却塔与平行建筑物之间最短距离 S 见图 2-3-130。
- ③ 冷却塔基础需按规定尺寸预埋好水平钢板，以机械安装基础之公差为准。
- ④ 水泵以及出水管安装最高标高 H_1 应低于正常运行中水盆高 H_2 见图 2-3-130。

表 2-3-56

外接管尺寸

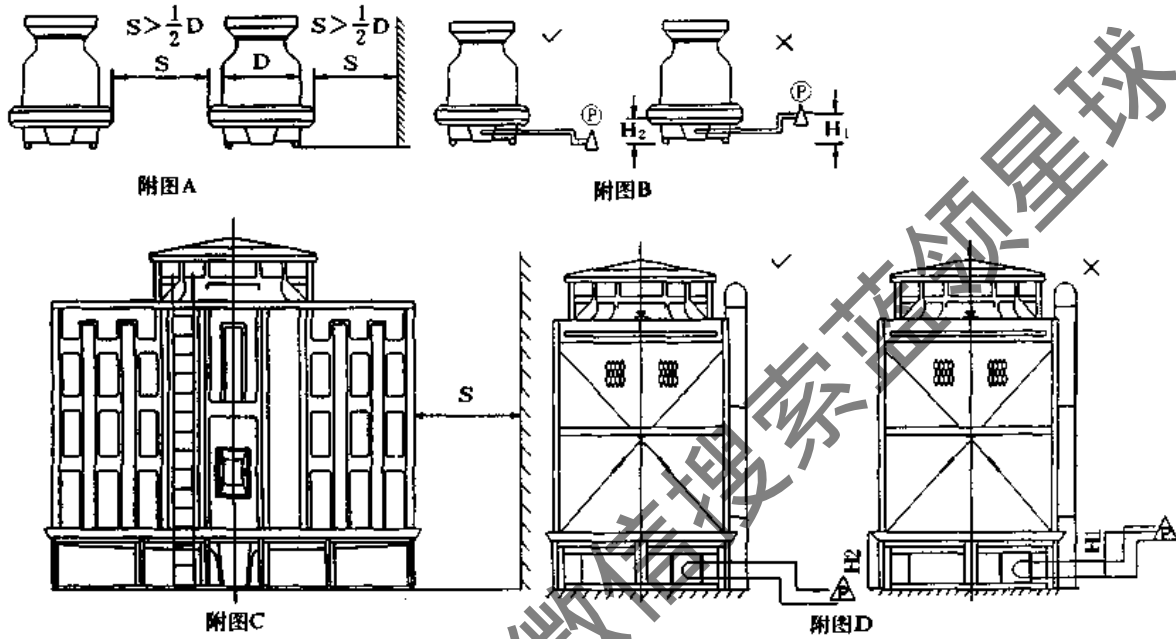
参数 型号	尺寸(mm)										图号
	A1	B1	C1	D1	E1	A2	B2	C2	D2	E2	
SR-6	55	90	155	190	265	165	140	115	110	—	图(a)
SR-8	55	90	155	190	265	165	140	115	110	—	图(a)
SR-10	70	118	220	245	300	155	125	120	100	—	图(a)
SR-12	85	120	210	220	280	165	127	125	95	—	图(a)
SR-16	65	127	197	250	295	231	220	174	155	—	图(a)
SR-20	65	127	197	250	295	231	220	174	155	—	图(a)
SR-25	65	103	190	315	350	206	182	—	129	—	图(b)
SR-30	75	160	300	325	390	220	200	160	130	—	图(a)
SR-40	75	160	300	315	390	220	200	170	130	—	图(a)
SR-50	105	202	307	371	394	230	221	—	168	—	图(b)
SR-60	85	175	305	361	475	220	211	—	167	—	图(b)
SR-70	85	146	207	351	380	240	217	—	178	—	图(b)
SR-80	85	146	207	351	380	240	217	—	178	—	图(b)
SR-90	160	245	355	410	470	240	285	340	265	90	图(a)
SR-100	160	245	355	410	470	240	285	340	265	90	图(a)
SR-125	90	240	380	455	480	330	355	—	310	75	图(a)

表 2-3-57

接管尺寸

(mm)

型号	SR-150	SR-175	SR-200	SR-225	SR-250	SR-300	SR-330	SR-370	SR-400	SR-450	SR-500	SR-600	SR-700	SR-800	SR-1000
尺寸															
A	640	640	640	640	640	640	640	750	750	750	750	750	750	750	750
B	1000	1000	1110	1110	1110	1110	1110	1280	1280	1330	1335	1335	1360	1360	1400
C	355	355	355	355	355	355	355	315	315	315	315	315	315	315	315



型号	SC-100~SC-125	SC-150~SC-200	SC-250~SC-300	SC-350~SC-400	SC-450~SC-700
S	>1.8m	>2.4m	>3.0m	>3.5m	>4.0m

图 2-3-130 安装尺寸

SR 系列冷却塔噪声测定见图 2-3-131 及表 2-3-58。

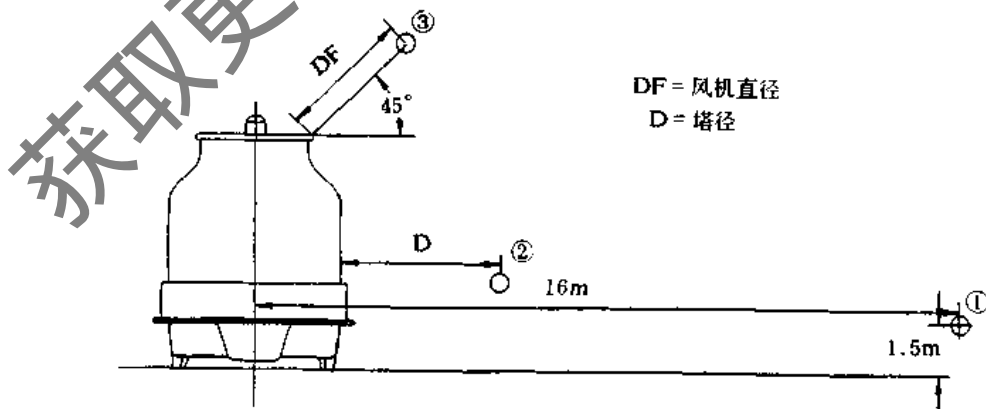


图 2-3-131 噪声测定图

表 2-3-58

噪声测定值

单位: dB(A)

测点 型号	标准型			低噪声型			超低噪声型		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
SR-6	43	54	56	41	52	54.5	38	49	51.5
SR-8	43	54	56	41	52	54.5	38	49	51.5
SR-10	43	57	60	41	55	58	38	52	55
SR-12	44	57	60	41.5	55	58	38.5	52	55
SR-16	44	58	61	42	56	59	39	52.5	55.5
SR-20	44	58	61	42	56	59	39	52.5	55.5
SR-25	45	60	63	43	57.5	61	40	53.5	57.5
SR-30	46	60.5	64	44	57.5	61.5	41	53.5	57.5
SR-40	46	60.5	64	44.5	58	61.5	41.5	55	58.8
SR-50	47.5	61.5	66	46	58.5	63.5	42	55.5	60
SR-60	50	61.5	66	48	58.5	63.5	43	55.5	60
SR-70	51	62.5	68	49	59.5	65	43.5	56	61
SR-80	51	62.5	68	49	59.5	65	44	56	61
SR-90	52.5	64	70	50	61	67	46	57	63
SR-100	53	64.5	70.5	50	61.5	67	46	57.5	63
SR-125	55	65.5	72	51	63	69	46	60	65
SR-150	56	66	73	52	64	70	47	60	65.5
SR-175	56	66.5	73.5	52	64.5	70.5	47	61	66.5
SR-200	56.5	68	74	52.5	65	71	48	61	66.5
SR-225	57	69	75	52.5	66	72	48	61.5	67.5
SR-250	57	69	75	52.5	66	72	48	61.5	67.5
SR-300	59	70.5	77	54	67	73.5	50	62	69
SR-330	60	70.5	77.5	55	68	75	51	63	70
SR 370	60.5	71	78	55.5	68.5	76	51	63.5	71
SR-400	61	71	78.5	55.5	68.5	76	51	63.5	71
SR-450	61.5	71.5	79	56.2	69	76.5	51.5	64	71.5
SR-500	62	71.5	79.5	57	69.5	77	52	64.5	72
SR-600	63	72	80.5	59	70	77.5	55	65	72.5
SR-700	67	72	81	62	71.5	77.5	58	66.5	72.5
SR-800	67	76.5	82	63	72.5	79.5	59	67.5	74.5
SR-1000	69	77	84	64	73	80	60	68	75

三、水泵

1. IS 型单级离心泵

IS 型系列水泵性能参数范围(按设计点计):

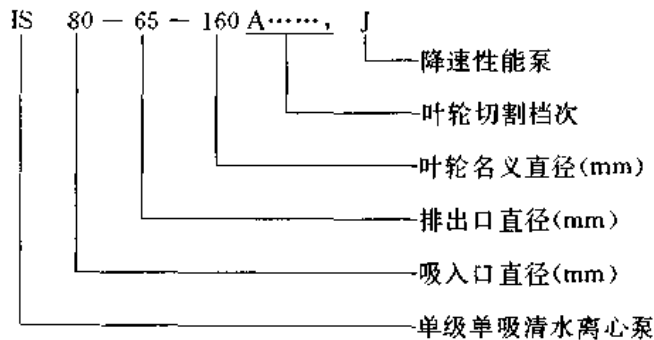
转 速: 2900r/min 和 1450r/min;

进口直径：50~200mm；

流量：6.3~400m³/h；

扬程：5~125m。

泵的标记(例如 IS80-65-160)：



用户在选择水泵的规格时，应注意以下几点：

- ① 选用水泵的流量应小于水井或其他水源的正常产水量，并适当考虑枯水季节。
- ② 选用水泵的扬程应按实际需要的扬程，并考虑水泵的管路损失。
- ③ 选用水泵时应考虑水泵的安装高度，即被吸液面至水泵轴线的垂直距离要小于水泵规定的高度。

水泵安装高度 H_{ss} 的估算：

$$H_{ss} \leq H_a - F_v - \Delta H_s - [NPSH]$$

$$H_{ss} \leq 10.09 - \Delta H_s - [NPSH]$$

式中： $H_a = 10.33$ (m)标准大气压力(水柱)

$F_v = 0.24$ (m)常温清水(20℃)的汽化压力(水柱)

ΔH_s = 吸入管路损失，根据实际情况计算。

$[NPSH] = [NPSH]_r + 0.3$ (m)

$[NPSH]$ 允许的汽蚀余量。 $[NPSH]_r$ 性能参数表上给定的必需汽蚀余量。

IS 型泵系列选型见图 2-3-132。

额定性能参数见表 2-3-59。

泵安装的好坏对泵的运行和寿命有重要影响，所以安装和校正必须仔细进行。泵的外形及安装尺寸见图 2-3-133 和表 2-3-60。

(1) 安装和校正

- ① 清除底座上的油腻和污垢，把底座放在地基上。
- ② 用水平仪检查底座的水平度，允许用楔铁找平。
- ③ 用水泥浇灌底座和地脚螺栓孔眼。
- ④ 水泥干固后应检查底座和地脚螺栓孔眼是否松动，合适后拧紧地脚螺栓，重新检查水平度。
- ⑤ 清理底座的支持平面、水泵脚及电机脚的平面，并把泵和电机安装到底座上去。
- ⑥ 联轴器之间应保持一定的间隙，一般为 2mm。检查水泵轴与电机轴中心线是否一致，可用薄垫片调整使其同心。

测量联轴器的外圆上下、左右的差别不得超过 0.1mm，两联轴器端面间隙一周上最大和最小的间隙差别不得超过 0.3mm。

(2) 安装说明

- ① 泵的安装高度，管路的长度、直径、流速应符合实际条件，力求减少不必要的损失。
- ② 长距输送时应取较大管径。泵的管路应有自己的支架，不允许管路的重量加在泵上，避免把泵压坏。
- ③ 排出管路如装逆止阀，应装在闸阀的外面。

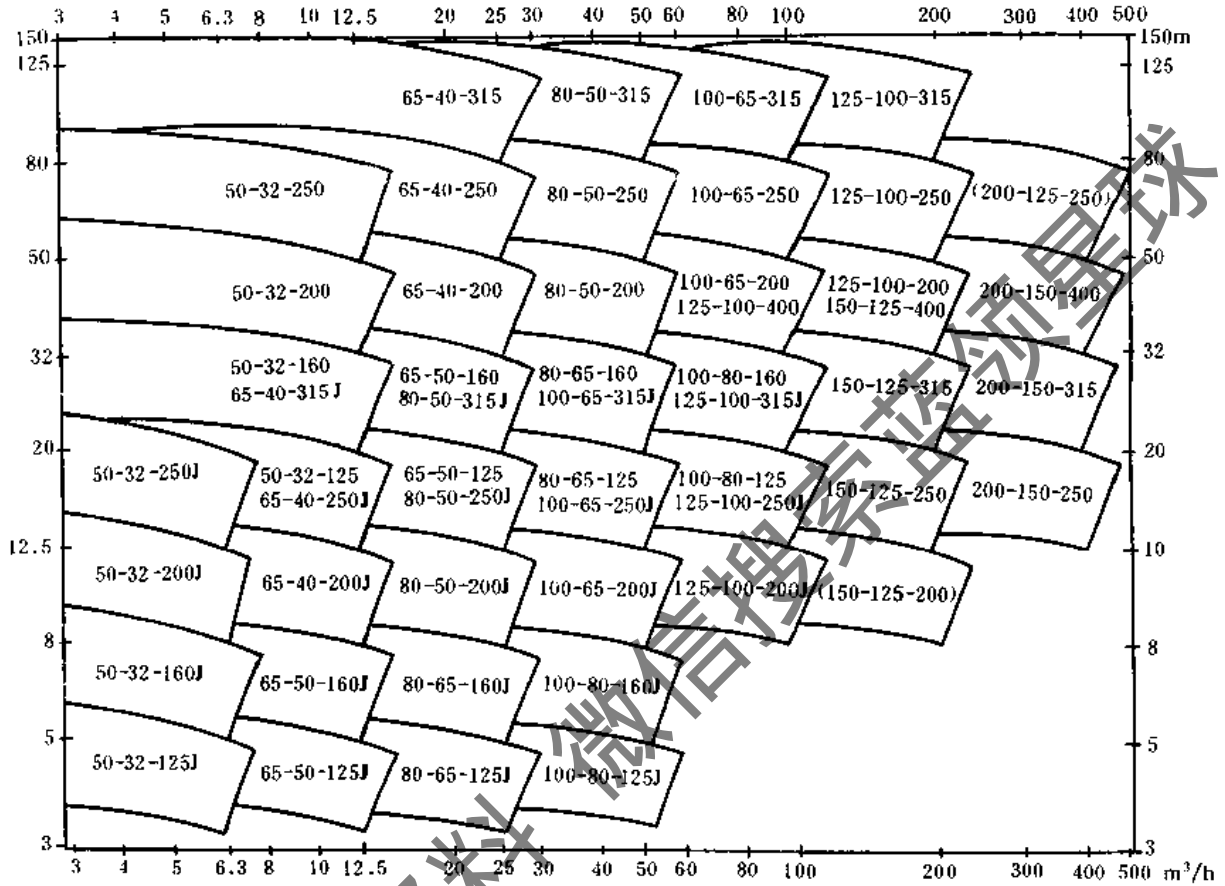


图 2-3-132 IS 型水泵选型图

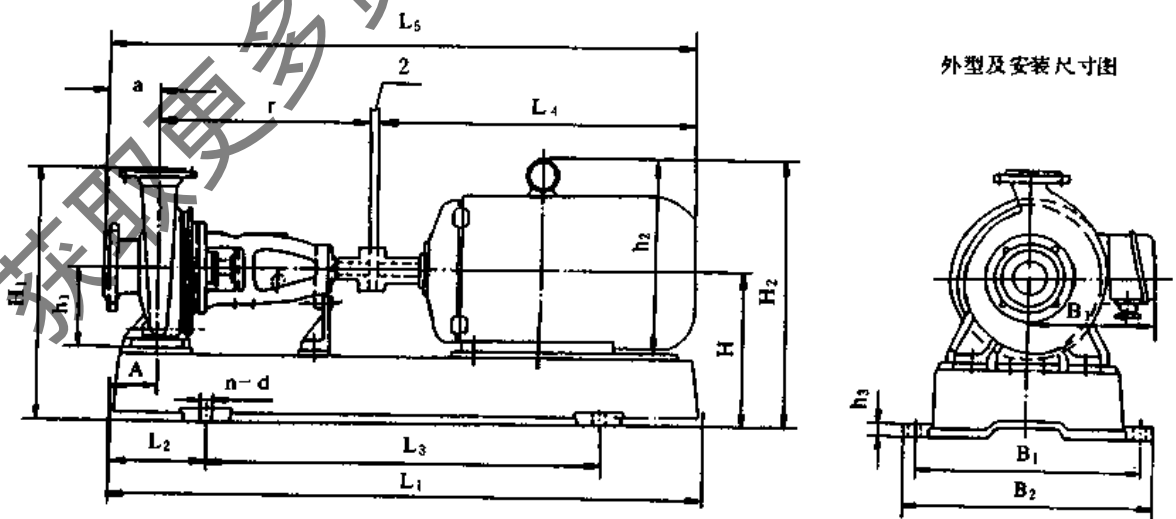


图 2-3-133 泵的外形及安装尺寸

表 2-3-59

IS 泵主要性能参数

项目 泵型号	转速 (r/min)	流量		扬程 (m)	效率 (%)	功率		必需汽蚀 余量 (m)		
		(m ³ /h)	(l/s)			轴功率 (kW)	电机功率 (kW)			
IS50-32-125	2900	7.5	2.08	22	47	0.96	2.2	2.0		
		12.5	3.47	20	60	1.13		2.0		
		15	4.17	18.5	60	1.26		2.5		
IS50-32-125A		10	2.78	16	60	0.724	1.1	2.0		
IS50-32-125J	1450	3.75	1.04	5.4	43	0.13	0.55	2.0		
		6.3	1.74	5.0	54	0.16		2.0		
		7.5	2.08	4.6	55	0.17		2.5		
IS50-32-160	2900	7.5	2.08	34.3	44	1.59	3	2.0		
		12.5	3.47	32	54	2.02		2.0		
		15	4.17	29.6	56	2.16		2.5		
IS50-32-160A		10.9	3.03	28	54	1.55	2.2	2.0		
IS50-32-160B		9.38	2.61	24	54	1.14	1.5	2.0		
IS50-32-160J	1450	3.75	1.04	8.5	35	0.25	0.55	2.0		
		6.3	1.74	8.0	48	0.29		2.0		
		7.5	2.08	7.5	49	0.31		2.5		
IS50-32-200	2900	7.5	2.08	52.5	38	2.82	5.5	2.0		
		12.5	3.47	50	48	3.54		2.0		
		15	4.17	48	51	3.95		2.5		
		IS50-32-200A		11.25	3.13	45	48	2.87	4	2.0
		IS50-32-200B		10	2.78	40	48	2.27	3	2.0
		IS50-32-200C		9	2.50	36	48	1.83	2.2	2.0
IS50-32-200J	1450	3.75	1.04	13.1	33	0.41	0.75	2.0		
		6.3	1.74	12.5	42	0.51		2.0		
		7.5	2.08	12	44	0.56		2.5		
IS50-32-250	2900	7.5	2.08	82	28.5	5.87	11	2.0		
		12.5	3.47	80	38	7.16		2.0		
		15	4.17	78.5	41	7.83		2.5		
		IS50-32-250A		11.72	3.26	75	38	6.29	7.5	2.0
		IS50-32-250B		10.94	3.04	70	38	5.48	7.5	2.0
		IS50-32-250C		10.16	2.82	65	38	4.73	5.5	2.0
IS50-32-250D		9.38	2.61	60	38	4.02	5.5	2.0		
IS50-32-250E		8.59	2.39	55	38	3.38	4	2.0		
IS50-32-250J	1450	3.75	1.04	20.5	23	0.91	1.5	2.0		
		6.3	1.74	20	32	1.07		2.0		
		7.5	2.08	19.5	35	1.14		2.5		

续表

项目 泵型号	转速 (r/min)	流量		扬程 (m)	效率 (%)	功率		必需汽蚀 余量 (m)
		(m ³ /h)	(l/s)			轴功率 (kW)	电机功率 (kW)	
IS65-50-125	2900	15	4.17	21.8	58	1.54	3.0	2.0
		25	6.94	20	69	1.97		2.5
		30	8.33	18.5	68	2.22		3.0
IS65-50-125A		20	5.56	16	69	1.26	1.5	2.5
IS65-50-125J	1450	7.5	2.08	5.35	53	0.21	0.55	2.0
		12.5	3.47	5.0	64	0.27		2.0
		15.0	4.17	4.7	65	0.30		2.5
IS65-50-160	2900	15	4.17	35	54	2.65	5.5	2.0
		25	6.94	32	65	3.35		2.0
		30	8.33	30	66	3.71		2.5
IS65-50-160A		21.9	6.08	28	65	2.56	3	2.0
IS65-50-160B		18.8	5.22	24	65	1.88	2.2	2.0
IS65-50-160J	1450	7.5	2.08	8.8	50	0.36	0.75	2.0
		12.5	3.47	8.0	60	0.45		2.0
		15	4.17	7.2	60	0.49		2.5
IS65-40-200	2900	15	4.17	53	49	4.42	7.5	2.0
		25	6.94	50	60	5.67		2.0
		30	8.33	47	61	6.29		2.5
IS65-40-200A		22.5	6.25	45	60	4.59	5.5	2.0
IS65-40-200B		20	5.56	40	60	3.63		2.0
IS65-40-200C		18	5.00	36	60	2.94	4	2.0
IS65-40-200J	1450	7.5	2.08	13.2	43	0.63	1.1	2.0
		12.5	3.47	12.5	55	0.77		2.0
		15	4.17	11.8	57	0.85		2.5
IS65-40-250	2900	15	4.17	82	37	9.05	15	2.0
		25	6.94	80	50	10.89		2.0
		30	8.33	78	53	12.02		2.5
IS65-40-250A		23.4	6.50	75	50	9.05	11	2.0
IS65-40-250B		21.88	6.08	70	50	7.89		2.0
IS65-40-250C		20.3	5.64	65	50	6.81	7.5	2.0
IS65-40-250D		18.75	5.21	60	50	5.80	7.5	2.0
IS65-40-250E		17.19	4.78	55	50	4.87	5.5	2.0
IS65-40-250J	1450	7.5	2.08	21	35	1.23	2.2	2.0
		12.5	3.47	20	46	1.48		2.0
		15	4.17	19.4	48	1.65		2.5

续表

项目 泵型号	转速 (r/min)	流量		扬程 (m)	效率 (%)	功率		必需汽蚀 余量 (m)	
		(m ³ /h)	(l/s)			轴功率 (kW)	电机功率 (kW)		
IS65-40-315	2900	15	4.17	127	28	18.5	30	2.5	
		25	6.94	125	40	21.3		2.5	
		30	8.33	123	44	22.8		3.0	
IS65-40-315A		23.5	6.53	117.5	40	18.8	22	2.5	
IS65-40-315B		22	6.11	110	40	16.5	18.5	2.5	
IS65-40-315C		20.5	5.69	102.5	40	14.3		2.5	
IS65-40-315D		19	5.28	95	40	12.3	15	2.5	
IS65-40-315E		17.5	4.86	87.5	40	10.43		2.5	
IS65-40-315J	1450	7.5	2.08	32.3	25	2.63	4	2.5	
		12.5	3.47	32	37	2.94		2.5	
		15	4.17	31.7	41	3.16		3.0	
IS80-65-125	2900	30	8.33	22.5	64	2.87	5.5	3.0	
		50	13.9	20	75	3.63		3.0	
		60	16.7	18	71	3.98		3.5	
IS80-65-125A		40	11.11	16	75	2.33		3	3.0
IS80-65-125J	1450	15	4.17	5.6	55	0.42	0.75	2.5	
		25	6.94	5.0	71	0.48		2.5	
		30	8.33	4.5	72	0.51		3.0	
IS80-65-160	2900	30	8.33	36	61	4.82	7.5	2.5	
		50	13.9	32	73	5.97		2.5	
		60	16.7	29	72	6.59		3.0	
IS80-65-160A		43.8	12.17	28	73	4.57	5.5	2.5	
IS80-65-160B		37.5	10.42	24	73	3.36	4	2.5	
IS80-65-160J		1450	15	4.17	9	55	0.67	1.5	2.5
	25		6.94	8	69	0.79	2.5		
	30		8.33	7.2	68	0.86	3.0		
IS80-50-200	2900	30	8.33	53	55	7.87	15	2.5	
		50	13.9	50	59	9.87		2.5	
		60	16.7	47	71	10.8		3.0	
		IS80-50-200A	45	12.5	45	69	7.79	11	2.5
		IS80-50-200B	40	11.11	40	69	6.32	7.5	2.5
		IS80-50-200C	36	10.00	36	69	5.12		2.5
IS80-50-200J	1450	15	4.17	13.2	51	1.06	2.2	2.5	
		25	6.94	12.5	65	1.31		2.5	
		30	8.33	11.8	67	1.44		3.0	

续表

项目 泵型号	转速 (r/min)	流量		扬程 (m)	效率 (%)	功率		必需汽蚀 余量 (m)	
		(m ³ /h)	(l/s)			轴功率 (kW)	电机功率 (kW)		
IS80-50-250	2900	30	8.33	84	52	13.2	22	2.5	
		50	13.9	80	63	17.3		2.5	
		60	16.7	75	64	19.2		3.0	
IS80-50-250A		46.88	13.02	75	63	15.21	18.5	2.5	
IS80-50-250B		43.75	12.15	70	63	13.30	15	2.5	
IS80-50-250C		40.63	11.29	65	63	11.40		2.5	
IS80-50-250D		37.50	10.42	60	63	9.73		2.5	
IS80-50-250E		34.38	9.55	55	63	8.18	11	2.5	
IS80-50-250J		1450	15	4.17	21	49	1.75	3	2.5
	25		6.94	20	60	2.27	2.5		
	30		8.33	18.8	61	2.52	3.0		
IS80-50-315	2900	30	8.33	128	41	25.5	37	2.5	
		50	13.9	125	54	31.5		2.5	
		60	16.7	123	57	35.3		2.5	
		IS80-50-315A	47	13.06	117.5	54	27.8	37	2.5
		IS80-50-315B	44	12.22	110	54	24.4	30	2.5
		IS80-50-315C	41	11.39	102.5	54	21.2		2.5
		IS80-50-315D	38	10.56	95	54	18.2		22
		IS80-50-315E	35	9.72	87.5	54	15.4	18.5	2.5
IS80-50-315J	1450	15	4.17	32.5	39	3.4	5.5	2.5	
		25	6.94	32	52	4.19		2.5	
		30	8.33	31.5	56	4.6		3.0	
IS100-80-125	2900	60	16.7	24	67	5.86	11	4.0	
		100	27.8	20	78	7.0		4.5	
		120	33.3	16.5	74	7.28		5.0	
IS100-80-125A	89.4	24.83	16	78	5.0	7.5	4.5		
IS100-80-125J	1450	30	8.33	6	64	0.77	1.5	2.5	
		50	13.9	5	75	0.91		2.5	
		60	16.7	4	71	0.92		3.0	
IS100-80-160	2900	60	16.7	36	70	8.42	15	3.5	
		100	27.8	32	78	11.2		4.0	
		120	33.3	28	75	12.2		5.0	
IS100-80-160A		81.5	22.64	28	78	8.6	11	4.0	
IS100-80-160B		75	20.83	24	78	6.3	7.5	4.0	

续表

项目 泵型号	转速 (r/min)	流量		扬程 (m)	效率 (%)	功率		必需汽蚀 余量 (m)	
		(m ³ /h)	(l/s)			轴功率 (kW)	电机功率 (kW)		
IS100-80-160J	1450	30	8.33	9.2	67	1.12	2.2	2.0	
		50	13.9	8.0	75	1.45		2.5	
		60	16.7	6.8	71	1.57		3.5	
IS100-65-200	2900	60	16.7	54	65	13.6	22	3.0	
		100	27.8	50	76	17.9		3.6	
		120	33.3	47	77	19.9		4.8	
IS100-65-200A	2900	90	25	45	76	14.5	18.5	3.6	
IS100-65-200B		80	22.22	40	76	11.5	15	3.6	
IS100-65-200C		72	20	36	76	9.3	11	3.6	
IS100-65-200J	1450	30	8.33	13.5	60	1.84	4	2.0	
		50	13.9	12.5	73	2.33		2.0	
		60	16.7	11.8	74	2.61		2.5	
IS100-65-250	2900	60	16.7	87	61	28.4	37	3.5	
		100	27.8	80	72	30.3		3.8	
		120	33.3	74.5	73	33.3		4.8	
IS100-65-250A	2900	93.75	26.04	75	72	26.6	30	3.8	
IS100-65-250B		87.5	24.31	70	72	23.2		3.8	
IS100-65-250C		81.25	22.57	65	72	20.02		3.8	
IS100-65-250D	2900	75	20.83	60	72	17.03	22	3.8	
IS100-65-250E		68.75	19.10	55	72	14.30		18.5	3.8
IS100-65-250J		1450	30	8.33	21.3	55		3.16	5.5
	50		13.9	20	68	4.00	2.0		
	60		16.7	19	70	4.44	2.5		
IS100-65-315	2900	60	16.7	133	55	39.6	75	3.0	
		100	27.8	125	66	51.6		3.6	
		120	33.3	118	67	57.5		4.2	
IS100-65-315A	2900	94	26.11	117.5	66	45.6	55	3.6	
IS100-65-315B		88	24.44	110.0	66	40		45	3.6
IS100-65-315C		82	22.78	102.5	66	34.7			3.6
IS100-65-315D	2900	76	21.11	95	66	29.8	37	3.6	
IS100-65-315E		70	19.44	87.5	66	25.3		30	3.6
IS100-65-315J		1450	30	8.33	34	51			5.44
	50		13.9	32	63	6.92	2.0		
	60		16.7	30	64	7.67	2.5		

续表

项目 泵型号	转速 (r/min)	流量		扬程 (m)	效率 (%)	功率		必需汽蚀 余量 (m)
		(m ³ /h)	(l/s)			轴功率 (kW)	电机功率 (kW)	
IS125-100-200	2900	120	33.3	57.5	67	28.0	45	4.5
		200	55.6	50	81	33.6		4.5
		240	66.7	44.5	80	36.4		5.0
IS125-100-200A		180	50	45	81	27.21	37	4.5
IS125-100-200B		160	44.44	40	81	21.51	30	4.5
IS125-100-200C		144	40	36	81	17.43	22	4.5
IS125-100-200J	1450	60	16.7	14.5	62	3.83	7.5	2.5
		100	27.8	12.5	76	4.48		2.5
		120	33.3	11.0	75	4.79		3.0
IS125-100-250	2000	120	33.3	87	66	43.0	35	3.8
		200	55.6	80	78	55.9		4.2
		240	66.7	72	75	62.8		5.0
IS125-100-250A		187.5	52.08	75	78	49.1	4.2	
IS125-100-250B		175	48.61	70	78	42.8	4.2	
IS125-100-250C		162.5	45.14	65	78	36.9	45	4.2
IS125-100-250D		150	41.67	60	78	31.4	37	4.2
IS125-100-250E		137.5	38.19	55	78	26.4	30	4.2
IS125-100-250J	1450	60	16.7	21.5	63	5.59	11	2.5
		100	27.8	20	76	7.17		2.5
		120	33.3	18.5	77	7.84		3.0
IS125-100-315	2000	120	33.3	132.5	60	72.1	110	4.0
		200	55.6	125	75	90.8		4.5
		240	66.7	120	77	101.9		5.0
IS125-100-315A		188	52.22	117.5	75	80.2	90	4.5
IS125-100-315B		176	48.89	110	75	70.3		4.5
IS125-100-315C		164	45.56	102.5	75	61.1	75	4.5
IS125-100-315D		152	42.22	95	75	52.5		4.5
IS125-100-315E		140	38.89	87.5	75	44.5		55
IS125-100-315J	1450	60	16.7	33.5	58	9.4	15	2.5
		100	27.8	32	73	11.9		2.5
		120	33.3	30.5	74	13.5		3.0
IS125-100-400	1450	60	16.7	52	53	16.1	30	2.5
		100	27.8	50	65	21.0		2.5
		120	33.3	48.5	67	23.6		3.0

续表

项目 泵型号	转速 (r/min)	流量		扬程 (m)	效率 (%)	功率		必需汽蚀 余量 (m)
		(m ³ /h)	(l/s)			轴功率 (kW)	电机功率 (kW)	
IS125-100-400A	1450	90	25	45	65	17	22	2.5
IS125-100-400B		80	22.22	40	65	13.4	15	2.5
IS125-100-400C		72	20	36	65	10.89		2.5
IS150-125-250	1450	120	33.3	22.5	71	10.4	18.5	3.0
		200	55.6	20	81	13.5		3.0
		240	66.7	17.5	78	14.7		3.5
IS150-125-250A	1450	160	44.44	16	81	8.6	11	3.0
IS150-125-315		120	33.3	34	70	15.86	30	2.5
		200	55.6	32	79	22.08		2.5
IS150-125-315A	240	66.7	29	80	23.71	3.0		
IS150-125-315A	1450	175	48.61	28	79	16.9	22	2.5
IS150-125-315B		150	41.67	24	79	12.4	15	2.5
IS150-125-400		1450	120	33.3	53	62	27.9	45
	200		55.6	50	75	36.3	2.8	
	240		66.7	46	74	40.6	3.5	
IS150-125-400A	1450	180	50	45	75	29.4	37	2.8
IS150-125-400B		160	44.44	40	75	23.2	30	2.8
IS150-125-400C		144	40	36	75	18.8	22	2.8
IS200-150-250	1450	240	66.7	22.6	70	21.1	37	3.6
		400	111.1	20.0	83	26.2		1.6
		460	127.8	17.2	79	27.3		4.9
IS200-150-250A	1450	320	88.89	16	83	16.8	22	1.6
IS200-150-315		240	66.7	37	70	34.6	55	3.0
		400	111.1	32	82	42.5		3.5
	460	127.8	28.5	80	44.6	4.0		
IS200-150-315A	1450	350	97.22	28	82	32.5	37	3.5
IS200-150-315B		300	83.33	24	82	23.4	30	3.5
IS200-150-400		1450	240	66.7	55	74	48.6	90
	400		111.1	50	81	67.2	3.8	
	460		127.8	45	76	74.2	4.5	
IS200-150-400A	1450	360	100	45	81	57.2	75	3.8
IS200-150-400B		320	88.89	40	81	43.0	55	3.8
IS200-150-400C		288	80	36	81	34.84	75	3.8

表 2-3-60

尺寸表

产品型号	机座号/功率	外型及安装尺寸																		
		A	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	a	f	L ₅	B ₁	B ₂	B ₃	h ₁	h ₂	h ₃	H	H ₁	H ₂	B ₄	n-d
IS50-32-125	Y80 ₁ -4/0.55	80	730	95	540	285	80	385	765	150	360	320	112	170	25	187	327	277		4-φ18.5
IS50-32-125	Y90L-2/2.2	80	825	170	505	335	80	392	833	155	390	350	112	190	25	182	332	287		4-φ18.5
IS50-32-160	Y80 ₁ -4/0.55	80	720	90	540	285	80	385	765	150	360	320	132	170	25	207	367	297		4-φ18.5
IS50-32-160	Y100L-2/3	80	785	170	445	380	80	385	850	180	390	350	132	245	25	212	372	357		4-φ18.5
IS50-32-200	Y80 ₂ -4/0.75	80	720	90	540	285	80	385	765	150	360	320	160	170	25	235	415	325		4-φ18.5
IS50-32-200	Y132S-2/5.5	80	923	190	563	475	80	385	945	210	450	400	160	315	30	212	420	395		4-φ24
IS65-50-125	Y80 ₁ -4/0.55	80	730	95	540	285	80	385	765	150	360	320	112	170	25	187	327	277		4-φ18.5
IS65-50-125	Y100L-2/3	80	825	170	505	380	80	385	850	180	390	350	112	245	25	192	332	337		4-φ18.5
IS65-50-160	Y80 ₂ -4/0.75	80	720	90	540	285	80	385	765	150	360	320	132	170	25	207	367	297		4-φ18.5
IS65-50-160	Y132S ₁ -2/5.5	80	923	190	563	475	80	385	945	210	450	400	132	315	30	212	372	395		4-φ24
IS65-40-200	Y90S-4/1.1	80	800	100	600	310	100	385	790	155	390	350	160	190	25	235	415	335		4-φ18.5
IS65-40-200	Y132S ₂ -2/7.5	80	923	190	563	475	100	385	945	210	450	400	160	315	30	212	420	395		4-φ24
IS60-65-125	Y80 ₂ -4/0.75	80	720	90	540	285	100	385	785	150	360	320	132	170	25	207	367	297		4-φ18.5
IS60-65-125	Y132S ₁ -2/5.5	80	923	190	563	475	100	385	965	210	450	400	132	315	30	212	372	395		4-φ24
IS80-65-160	Y90L-4/1.1	80	800	100	600	335	100	385	835	155	390	350	160	190	25	235	415	335		4-φ18.5
IS80-65-160	Y132S ₂ -2/7.5	80	923	190	563	475	100	385	945	210	450	400	160	315	30	212	420	395		4-φ24
IS80-50-200	Y100L ₁ -4/2.2	80	800	100	600	380	100	385	880	180	390	350	160	245	25	235	435	380		4-φ18.5
IS80-50-200	Y160M ₂ -2/15	83	953	200	553	600	100	385	1073	255	480	430	160	385	30	240	440	465		4-φ24
IS100-80-125	Y90L-4/1.5	95	800	100	600	335	100	385	835	155	390	350	160	190	25	235	415	335		4-φ18.5
IS100-80-125	Y160M ₁ -2/11	83	953	200	553	600	100	385	1073	255	480	430	160	385	30	240	420	465		4-φ24
IS50-32-250	Y90L-4/1.5	95	940	140	660	335	100	500	958	155	450	400	180	190	30	255	480	355		4-φ24
IS50-32-250	Y160M ₁ -2/11	95	1178	170	840	600	100	500	1223	255	540	490	180	385	30	280	505	505		4-φ18.5
IS65-40-250	Y100L ₁ -4/2.2	95	940	140	660	380	100	500	1003	180	450	400	180	245	30	255	480	400		4-φ24
IS65-40-250	Y160M ₂ -2/15	95	1178	170	840	600	100	500	1223	255	540	490	180	385	30	280	505	505		4-φ24
IS65-40-315	Y112M-4/4	95	960	110	740	400	125	500	1048	190	490	440	200	265	30	290	540	443		4-φ24

续表

产品型号	机座号/功率	外型及安装尺寸																			
		A	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	a	f	L ₅	B ₁	B ₂	B ₃	h ₁	h ₂	h ₃	H	H ₁	H ₂	B _A	m-d	
IS65-40-315	Y180M-2/22	95	1278	170	940	775	125	500	1423	310	610	550	200	475	40	300	550	575			4-φ28
IS80-50-250	Y100L ₂ -4/3	95	940	140	660	380	125	500	1028	180	450	400	180	245	30	255	480	400			4-φ24
IS80-50-250	Y180M-2/22	95	1178	170	840	670	125	500	1318	285	540	490	180	430	30	280	505	530			4-φ24
IS80-50-315	Y132S-4/5.5	95	1040	150	740	475	125	500	1123	210	490	440	225	315	30	315	595	498			4-φ24
IS80-50-315	Y200L ₂ -2/37	95	1278	170	940	775	125	500	1423	310	610	550	225	475	40	325	605	600			4-φ24
IS100-65-200	Y112M-4/4	95	960	110	740	400	100	500	1023	190	490	440	180	265	30	270	495	423			4-φ24
IS100-65-200	Y180M-2/22	83	1125	200	725	670	100	500	1259	285	510	460	180	430	30	260	485	510			4-φ24
IS100-65-250	Y132S-4/5.5	110	1040	150	740	475	125	500	1123	210	490	440	200	315	30	290	540	473			4-φ24
IS100-65-250	Y200L ₂ -2/37	120	1222	250	722	775	105	500	1407	310	576	516	200	475	40	300	550	575			4-φ28
IS100-80-160	Y100L ₁ -4/2.2	95	940	140	660	380	100	500	1003	180	450	400	160	245	30	235	435	380			4-φ24
IS100-80-160	Y160M ₂ -2/15	83	1125	200	725	600	100	500	1207	285	510	460	160	385	30	240	440	465			4-φ24
IS125-100-200	Y132M-4/7.5	110	1040	150	740	515	125	500	1163	210	490	440	200	315	30	290	570	473			4-φ24
IS125-100-200	Y225M-2/45	110	1285	175	940	815	125	500	1463	345	610	550	200	530	40	330	610	635			4-φ28
IS100-65-315	Y160M-4/11	110	1155	155	840	600	125	530	1280	285	540	490	225	385	30	335	615	560			4-φ24
IS100-65-315	Y280S-2/75	110	1456	300	856	1000	125	530	1682	410	593	533	225	640	35	355	635	695	670		4-φ28
IS125-100-250	Y160M-4/11	110	1155	155	840	600	140	530	1295	255	540	490	225	385	30	335	615	560			4-φ24
IS125-100-250	Y280S-2/75	110	1533	165	1200	1000	140	530	1701	410	730	670	225	640	40	375	655	735			4-φ28
IS125-100-315	Y160L-4/15	110	1205	150	940	645	140	530	1340	225	610	530	250	385	40	380	695	605			4-φ28
IS125-100-315	Y315S-2/110	110	1560	180	1200	1190	140	530	1891	576	800	740	250	865	40	400	715	950			4-φ28
IS125-100-400	Y200L-4/30	130	1265	100	1060	645	140	530	1340	255	610	600	280	385	40	430	785	655			4-φ28
IS150-125-250	Y180H-4/18.5	130	1365	150	1060	775	140	530	1470	310	660	600	290	475	40	430	785	705			4-φ28
IS150-125-315	Y200L-4/30	144	1487	290	927	775	140	530	1452	310	660	600	260	475	30	355	735	635			4-φ28
IS150-125-400	Y225M-4/45	130	1353	230	893	845	140	530	1522	345	598	538	315	530	40	395	795	700	600		4-φ28
IS200-150-250	Y225S-4/37	136	1320	136	1045	820	160	530	1517	345	605	545	280	530	40	385	760	690	600		4-φ28
IS200-150-315	Y250M-4/55	135	1590	300	1020	930	160	670	1767	385	720	660	315	575	30	375	775	700			4-φ28
IS200-150-400	Y280S-4/75	130	1620	300	1020	1000	160	670	1837	410	720	660	315	640	40	405	855	765			4-φ28

管路、弯头、阀的摩擦损失见表 2-3-61，阀及弯管折合直管长度见表 2-3-62，一定管路直径之最大流量限制见表 2-3-63。

表 2-3-61 管路、弯头、阀的摩擦损失简表

管径 (mm)	流 量 (L/S)																						
	1	2	4	6	8	10	直管摩擦损失简表(供估计用) 管 100m 直管损失米数以 新铸铁管为标准旧管加倍																
25	32.7	13.0																					
38	3.5	14	55				15	20															
50	0.8	3.1	13	29					25	30													
65		0.8	3.2	7.1	13	20					40	50											
75		0.4	1.6	3.3	5.9	9.6	21.6						60	70									
100			0.4	0.8	1.3	2.1	6.8	8.6	13	19.4					80	90							
125				0.23	0.4	0.63	1.3	2.7	4.1	5.9	10.7						100	110					
150					0.16	0.26	0.58	1.1	1.6	2.3	4.2	6.4	9.4					120	130				
175						0.11	0.27	0.5	0.74	1.05	1.9	2.9	4.3	5.8	7.7	9.6			140	160			
200							0.13	0.26	0.37	0.53	0.93	1.5	2.1	2.9	3.7	4.7	6.1	7.2	8.5		180	200	
250								0.07	0.12	0.18	0.30	0.48	0.68	0.93	1.2	1.5	19	23	2.8	3.3	3.7	4.9	0.2
300									0.07	0.12	0.19	0.27	0.37	0.49	0.61	0.76	0.9	1.1	1.3	1.5	2.0	2.4	3.0

表 2-3-62 阀及弯管折合直管长度(每个)

种 类	折合管路直径倍数	备 注	种 类	折合管路直径倍数	备 注
全开闸阀	13	未畅开加倍	逆止阀	100	
标准弯管	25		底 阀	100	部分堵塞加倍

注：例如 100mm 直径管，底阀折合 100 倍直径，等于 $100 \times 100 = 10,000\text{mm} = 10\text{m}$ 直管长度，假定流量为 8l/s 查上表，直管每 100m 损失 1.3m，则 10m 损失 0.13m，即一个 100mm 底阀，流量为 8l/s 时，则损失扬程 0.13m。

表 2-3-63 一定管路直径之最大流量限制

管路直径 (mm)	最大流量 (l/s)	最大流速 (m/s)	管路直径 (mm)	最大流量 (l/s)	最大流速 (m/s)
25	1	2.04	125	30.0	2.44
38	2.5	1.69	150	43.0	2.45
50	4.17	2.12	175	60.0	2.49
65	6.67	2.01	200	83.3	2.69
75	10.0	2.26	250	133.3	2.72
100	18.4	2.33	300	192.0	2.71

超过此限使管路损失显著增加

2. LG 型高层建筑给水泵

LG 型水泵是立式高层建筑给水泵。

25LG3-10 型水泵性能参数见图 2-3-134 及表 2-3-64。

32LG6.5-15 型水泵性能参数见图 2-3-135 及表 2-3-65。

40LG12-15 型水泵性能参数见图 2-3-136 及表 2-3-66。

50LG24-20 型水泵性能参数见图 2-3-137 及表 2-3-67。

65LG36-20 型水泵性能参数见图 2-3-138 及表 2-3-68。

80LG50-20 型水泵性能参数见图 2-3-139 及表 2-3-69。

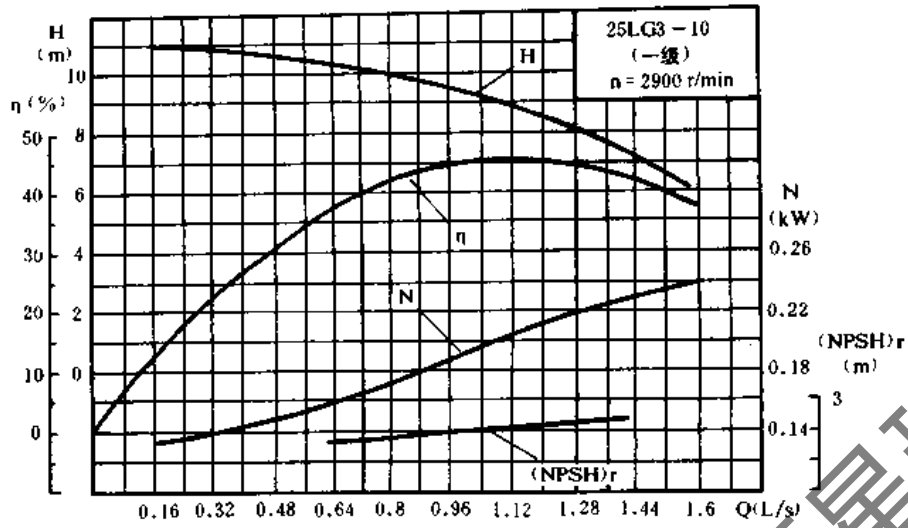


图 2-3-134 25LG-10 型

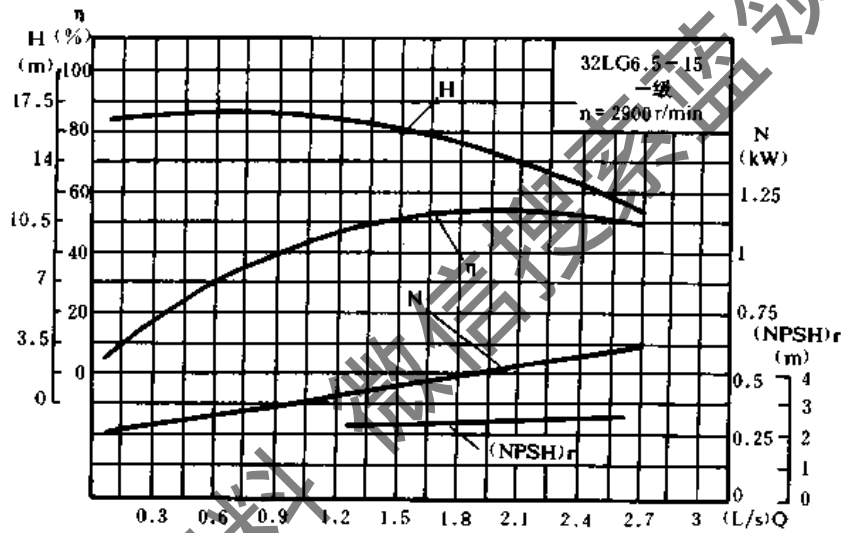


图 2-3-135 32LG6.5-15 型

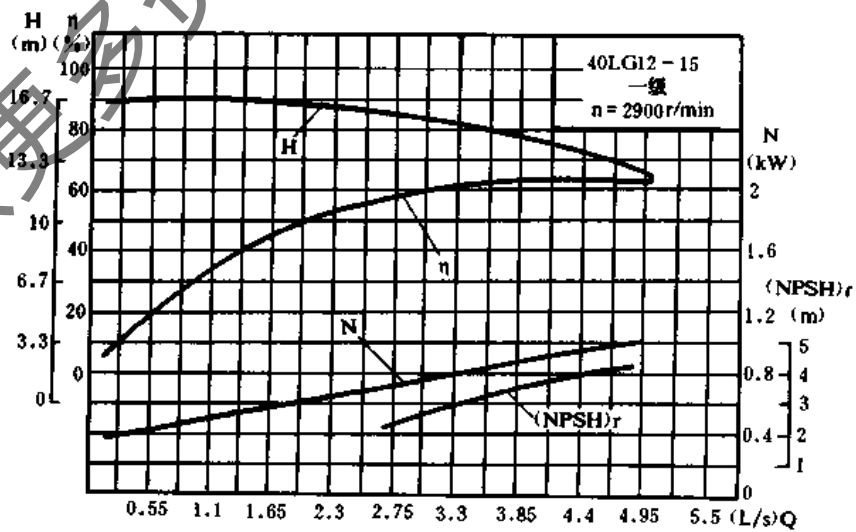


图 2-3-136 40LG12-15 型

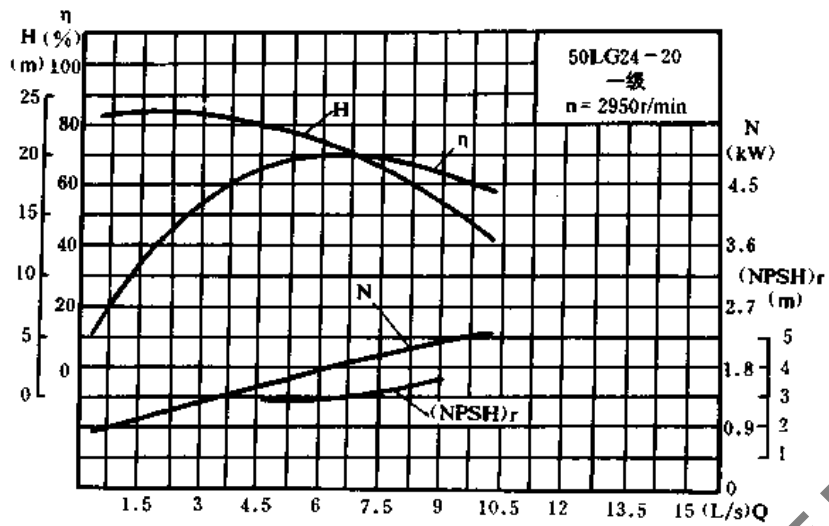


图 2-3-137 50LG24-20 型

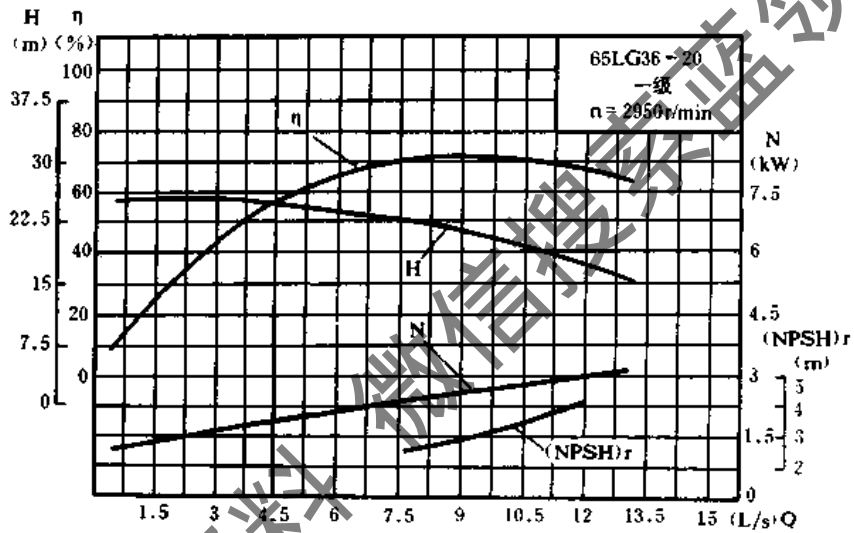


图 2-3-138 65LG36-20 型

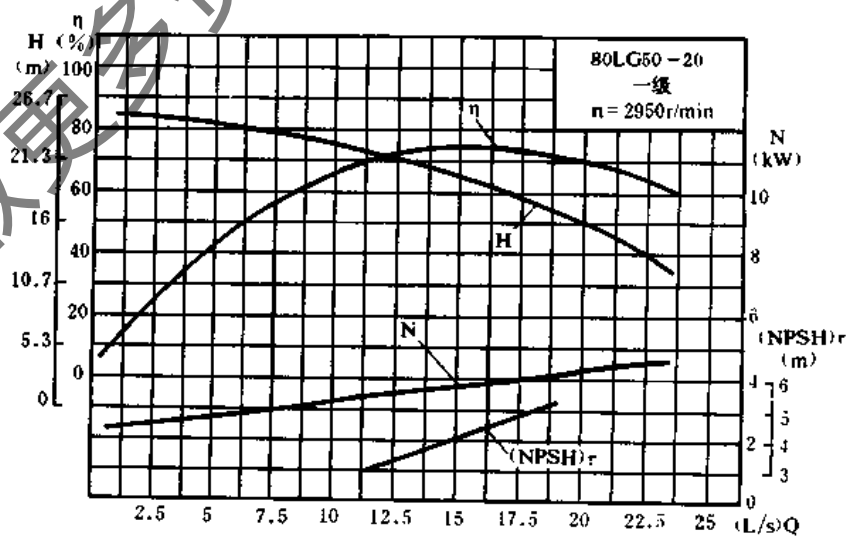


图 2-3-139 80LG50-20 型

表 2-3-64

25LG3-10 型水泵性能参数

级数	流量 Q		总扬程 H(m)	转速 (r/min)	功率 N(kW)		效率 η(%)	(NPSH)r (m)	叶轮直径 (mm)
	m ³ /h	l/s			轴功率	电机功率			
2	2.4	0.67	20.8	2900	0.358	0.75	38	1.8	48
	3.0	0.83	20		0.389		42	2.0	
	4.7	1.31	15.4		0.448		44	2.2	
3	2.4	0.67	31.2		0.537	1.1	38	1.8	
	3.0	0.83	30		0.584		42	2.0	
	4.7	1.31	23.1		0.672		44	2.2	
4	2.4	0.67	41.6		0.716	1.1	38	1.8	
	3.0	0.83	40		0.778		42	2.0	
	4.7	1.31	30.8		0.896		44	2.2	
5	2.4	0.67	52		0.894	1.5	38	1.8	
	3.0	0.83	50		0.973		42	2.0	
	4.7	1.31	38.5		1.120		44	2.2	
6	2.4	0.67	62.4		1.073	2.2	38	1.8	
	3.0	0.83	60		1.167		42	2.0	
	4.7	1.31	46.2		1.344		44	2.2	
7	2.4	0.67	72.8		1.252	2.2	38	1.8	
	3.0	0.83	70		1.362		42	2.0	
	4.7	1.31	53.9		1.568		44	2.2	
8	2.4	0.67	83.2		1.431	2.2	38	1.8	
	3.0	0.83	80		1.556		42	2.0	
	4.7	1.31	61.6		1.792		44	2.2	

表 2-3-65

32LG6.5-15 型水泵性能参数

级数	流量 Q		总扬程 H(m)	转速 (r/min)	功率 N(kW)		效率 η(%)	(NPSH)r (m)	叶轮直径 (mm)
	m ³ /h	l/s			轴功率	电机功率			
2	4.5	1.25	32.6	2900	0.85	1.5	47	2.2	116
	6.5	1.81	30		1.00		53	2.4	
	9.5	2.64	23		1.19		50	2.6	
3	4.5	1.25	48.9		1.28	2.2	47	2.2	
	6.5	1.81	45		1.50		53	2.4	
	9.5	2.64	34.5		1.79		50	2.6	
4	4.5	1.25	65.2		1.70	3	47	2.2	
	6.5	1.81	60		2.00		53	2.4	
	9.5	2.64	46		2.38		50	2.6	
5	4.5	1.25	81.5		2.13	4	47	2.2	
	6.5	1.81	75		2.50		53	2.4	
	9.5	2.64	57.5		2.98		50	2.6	
6	4.5	1.25	97.8		2.55	4	47	2.2	
	6.5	1.81	90		3.00		53	2.4	
	9.5	2.64	69		3.57		50	2.6	
7	4.5	1.25	114.1		2.98	5.5	47	2.2	
	6.5	1.81	105		3.50		53	2.4	
	9.5	2.64	80.5		4.17		50	2.6	
8	4.5	1.25	130.4		3.40	5.5	47	2.2	
	6.5	1.81	120		4.00		53	2.4	
	9.5	2.64	92		4.76		50	2.6	

表 2-3-66

40LG12-15 型水泵性能参数

级数	流量 Q		总扬程 H(m)	转速 (r/min)	功率 N(kW)		效率 η (%)	(NPSH) _r (m)	叶轮直径 (mm)
	m ³ /h	l/s			轴功率	电机功率			
2	9	2.5	32	2900	1.43	2.2	55	2.2	120
	12	3.33	30		1.63		60	2.9	
	18	5	24		1.87		63	4.3	
3	9	2.5	48		2.14	3	55	2.2	
	12	3.33	45		2.45		60	2.9	
	18	5	36		2.80		63	4.3	
4	9	2.5	64		2.85	4	55	2.2	
	12	3.33	60		3.27		60	2.9	
	18	5	48		3.73		63	4.3	
5	9	2.5	80		3.57	5.5	55	2.2	
	12	3.33	75		4.08		60	2.9	
	18	5	60		4.67		63	4.3	
6	9	2.5	96		4.28	5.5	55	2.2	
	12	3.33	90		4.90		60	2.9	
	18	5	72		5.60		63	4.3	
7	9	2.5	112		4.99	7.5	55	2.2	
	12	3.33	105		5.72		60	2.9	
	18	5	84		6.54		63	4.3	
8	9	2.5	128		5.70	7.5	55	2.2	
	12	3.33	120		6.51		60	2.9	
	18	5	96		7.47		63	4.3	

表 2-3-67

50LG24-20 型水泵性能参数

级数	流量 Q		总扬程 H(m)	转速 (r/min)	功率 N(kW)		效率 η (%)	(NPSH) _r (m)	叶轮直径 (mm)
	m ³ /h	l/s			轴功率	电机功率			
2	18	5	44	2950	3.22	5.5	67	2.85	134
	24	6.67	40		3.79		69	3.15	
	30	8.33	33		4.21		64	3.40	
3	18	5	66		4.83	7.5	67	2.85	
	24	6.67	60		5.68		69	3.15	
	30	8.33	49.5		6.32		64	3.40	
4	18	5	88		6.44	11	67	2.85	
	24	6.67	80		7.58		69	3.15	
	30	8.33	66		8.43		64	3.40	
5	18	5	110		8.05	11	67	2.85	
	24	6.67	100		9.47		69	3.15	
	30	8.33	82.5		10.53		64	3.40	
6	18	5	132		9.66	15	67	2.85	
	24	6.67	120		11.37		69	3.15	
	30	8.33	99		12.64		64	3.40	

表 2-3-68

65LG36-20 型水泵性能参数

级数	流量 Q		总扬程 H(m)	转速 (r/min)	功率 N(kW)		效率 η (%)	(NPSH) _r (m)	叶轮直径 (mm)
	m ³ /h	l/s			轴功率	电机功率			
2	27	7.5	45.5	2950	4.78	7.5	70	2.6	136
	36	10	40		5.41		72.5	3.4	
	43.2	12	34		5.97		67	4.2	
3	27	7.5	68.25		7.17	11	70	2.6	
	36	10	60		8.11		72.5	3.4	
	43.2	12	51		8.96		67	4.2	
4	27	7.5	91		9.56	15	70	2.6	
	36	10	80		10.82		72.5	3.4	
	43.2	12	68		11.94		67	4.2	
5	27	7.5	113.75		11.95	18.5	70	2.6	
	36	10	100		13.52		72.5	3.4	
	43.2	12	85		14.93		67	4.2	
6	27	7.5	136.5		14.34	22	70	2.6	
	36	10	120		16.23		72.5	3.4	
	43.2	12	102		17.91		67	4.2	

表 2-3-69

80LG50-20 型水泵性能参数

级数	流量 Q		总扬程 H(m)	转速 (r/min)	功率 N(kW)		效率 η (%)	(NPSH) _r (m)	叶轮直径 (mm)
	m ³ /h	l/s			轴功率	电机功率			
2	40	11.1	43.6	2950	6.78	11	70	3.1	135
	50	13.9	40		7.26		75	3.8	
	68.4	19	31.7		8.44		70	5.3	
3	40	11.1	65.4		10.18	15	70	3.1	
	50	13.9	60		10.89		75	3.8	
	68.4	19	47.55		12.65		70	5.3	
4	40	11.1	87.2		13.57	18.5	70	3.1	
	50	13.9	80		14.52		75	3.8	
	68.4	19	63.4		16.87		70	5.3	
5	40	11.1	109		16.96	22	70	3.1	
	50	13.9	100		18.16		75	3.8	
	68.4	19	79.25		21.09		70	5.3	
6	40	11.1	130.8		20.35	30	70	3.1	
	50	13.9	120		21.79		75	3.8	
	68.4	19	95.1		25.31		70	5.3	

水泵的安装:

- ① 安装前检查水泵和电机的完好情况。
- ② 检查泵基础, 并将泵安装在基础上, 垫高 30~40mm 准备填充水泥砂浆之用。
- ③ 进行找正, 并穿好地脚螺栓, 填充水泥砂浆。
- ④ 待水泥干固后, 重新找正, 拧紧地脚螺栓的螺母。

水泵的运行、停止与保养:

- ① 将泵周围清除干净。
- ② 通过注油孔往轴承体内加入钙基黄油。

- ③ 检查电机转向是否与泵相符。
- ④ 将泵内灌满水、不得有空气，并关闭吐出管上的闸阀。
- ⑤ 启动电机。
- ⑥ 当泵以正常转速运转后，出口压力表显示压力时，逐渐打开出口闸阀。
- ⑦ 在运行中，泵的轴承温度不得超过外界温度 35°C ，其极限温度不大于 75°C 。
- ⑧ 调整填料压盖的压紧程度，使填料室内的漏水程度为每分钟 $20\sim 40$ 滴为宜。
- ⑨ 定期检查联轴器，注意电机轴承温升。
- ⑩ 当泵停车时，应先关闭出口管路上的闸阀，并停止电机。
- ⑪ 泵在运转过程中发现有不正常噪音时，应立即停车检查其原因。
- ⑫ 在冬季，如短期停用水泵时，须将泵内水放干净。
- ⑬ 泵经长期使用后，当流量、压力有明显下降时，应拆开水泵检查，更换其已磨损的零件。
- ⑭ 长期停止使用水泵时，应将水泵拆开，将泵零件上的水份擦干，除去锈垢，并涂以防锈油脂，然后重新装好妥善保管。

LG 型水泵外形及安装尺寸见图 2-3-140 及表 2-3-70。

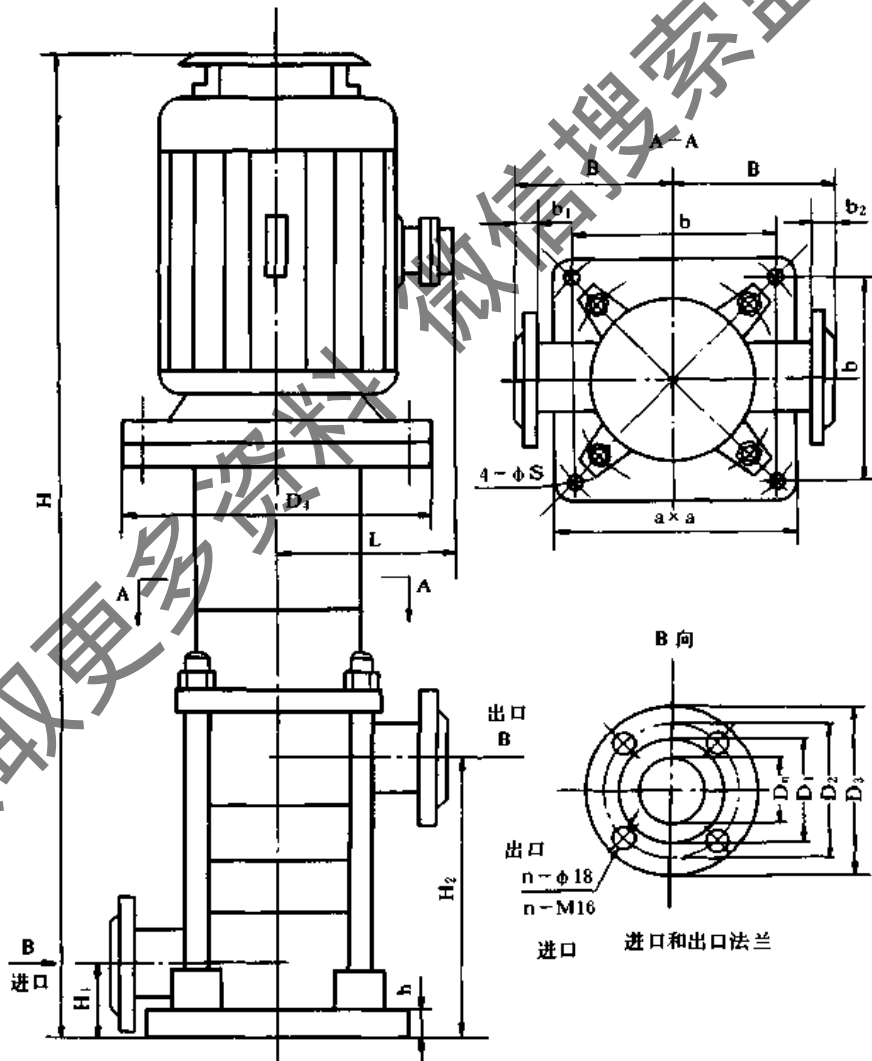


图 2-3-140 外形及安装尺寸

表 2-3-70

LG 型泵外形及安装尺寸表

项目 泵型号	H	H ₁	H ₂	a	B	b	D ₀	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	L	4-φS	b ₁	b ₂	h	n
32LG6.5-15×2	688		177														
32LG6.5-15×3	760		227								φ200	155					
32LG6.5-15×4	858		277									180					
32LG6.5-15×5	928	63	327				φ32	φ78		φ140	φ250	190					
32LG6.5-15×6	978		377														
32LG6.5-15×7	1103		427								φ300	210					
32LG6.5-15×8	1153		477														
40LG12-15×2	729		190	260	145	219			φ100		φ200	155				22	20
40LG12-15×3	830		246								φ250	180					
40LG12-15×4	906		302									190					
40LG12-15×5	1037	64	358				φ40	φ80		φ130							
40LG12-15×6	1093		414								φ300	210	4-φ17.5				4
40LG12-15×7	1149		470														
40LG12-15×8	1205		526														
50LG24-20×2	972		251								φ300	210					
50LG24-20×3	1037		316														
50LG24-20×4	1227	79	381				φ50	φ100	φ125	φ160					24		
50LG24-20×5	1292		446								φ350	225					
50LG24-20×6	1357		511														
65LG36-20×2	1007		269	300	180	247.5					φ300	210					
65LG36-20×3	1197		334														
65LG36-20×4	1262	89.5	399				φ65	φ120	φ145	φ185	φ350	225		20		25	
65LG36-20×5	1372		464														
65LG36-20×6	1462		529									285					
80LG50-20×2	1218		319												20		
80LG50-20×3	1296		397								φ350	225					
80LG50-20×4	1419	112	475	315	187	272	φ80	φ133	φ160	φ200			4-φ23	24			B
80LG50-20×5	1522		553									285					
80LG50-20×6	1705		631								φ400	310					

3. SG 系列管道泵

SG 系列管道泵的主要性能参数及安装尺寸见表 2-3-71。

表 2-3-71

主要性能参数及安装尺寸

项目 型号	口径 (mm)	流量 (m ³ /h)	扬程 (m)	效率 (%)	电机 功率 (kW)	电压 (V)	转速 (r/min)	安装尺寸连接法兰按(JB78—59)标准制造							重量 (kg)
								L	H	D	D ₁	D ₂	b	d	
15SG0.6-5	15	0.6	5	60	0.04	220	2800	165	190	1/2 管牙					5
15SG1.8-10	15	1.8	10	60	0.12	220	2800	230	300	1/2 管牙					11
20SG2-8	20	2	8	60	0.12	220	2800	230	300	3/4 管牙					12
20SG3-14	20	3	14	60	0.25	220	2800	260	320	3/4 管牙					16
20SG3-30	20	3	30	60	0.75	220	2800	310	360	3/4 管牙					29

续表

项 目 型 号	口径 (mm)	流量 (m ³ /h)	扬程 (m)	效率 (%)	电机 功率 (kW)	电压 (V)	转速 (r/min)	安装尺寸连接法兰按(JB78--59)标准制造								重量 (kg)
								L	H	D	D ₁	D ₂	b	d	m	
25SG2.5-15	25	2.5	15	60	0.25	220	2800	270	340	100	75	60	14	12	4	18
25SG4-20	25	4	20	60	0.75	220	2800	270	370	100	75	60	14	12	4	23
25SG3-30	25	3	30	60	0.75	220	2800	290	370	100	75	60	14	12	4	30
32SG5-20	32	5	20	60	0.75	220	2800	260	380	120	90	70	16	14	4	28
40SG5-8	40	5	8	60	0.25	220	2800	260	350	130	100	80	16	14	4	19
40SG6-20	40	6	20	60	0.75	220	2800	260	390	130	100	80	16	14	4	30
50SG10-7.5	50	10	7.5	55	0.75	220	2800	255	390	140	110	90	16	14	4	32
50SG10-15	50	10	15	60	0.75	220	2800	260	400	140	110	90	16	14	4	31
25SG4-20	25	4	20	60	0.75	380	2800	260	370	100	75	60	14	12	4	23
25SG3-30	25	3	30	60	0.75	380	2800	290	370	100	75	60	14	12	4	28
25SG6.5-30	25	6.5	30	60	1.5	380	2800	290	420	100	75	60	14	12	4	37
25SG10-50	25	10	50	60	4	380	2800	350	500	115	85	65	16	14	4	58
32SG5-20	32	5	20	60	0.75	380	2800	260	380	120	90	70	16	14	4	28
32SG8-30	32	8	30	65	1.5	380	2800	290	420	120	90	70	16	14	4	38
32SG15-40	32	15	40	60	4	380	2800	350	510	135	100	78	18	18	4	60
32SG12-50	32	12	50	60	4	380	2800	350	510	135	100	78	18	18	4	61
32SG14-80	32	14	80	60	7.5	380	2800	420	540	135	100	78	18	18	4	98
40SG6-20	40	6	20	60	0.75	380	2800	260	390	130	100	80	16	14	4	30
40SG9-30	40	9	30	65	1.5	380	2800	290	430	130	100	80	16	14	4	40
40SG18-40	40	18	40	60	4	380	2800	350	520	145	110	85	18	18	4	61
40SG15-50	40	15	50	70	4	380	2800	350	520	145	110	85	18	18	4	62
40SG18-65	40	18	65	65	7.5	380	2800	420	550	145	110	85	18	18	4	98
40SG15-80	40	15	80	65	7.5	380	2800	420	550	145	110	85	18	18	4	100
50SG10-7.5	50	10	7.5	55	0.75	380	2800	255	390	140	110	90	16	14	4	30
50SG10-15	50	10	15	60	0.75	380	2800	260	400	140	110	90	16	14	4	31
50SG12-25	50	12	25	65	1.5	380	2800	290	430	140	110	90	16	14	4	42
50SG15-30	50	15	30	65	2.2	380	2800	300	440	140	110	90	16	14	4	45
50SG18-40	50	18	40	65	4	380	2800	350	530	160	125	100	20	18	4	64
50SG16-50	50	16	50	65	4	380	2800	350	530	160	125	100	20	18	4	65
50SG20-65	50	20	65	65	7.5	380	2800	420	560	160	125	100	20	18	4	101
50SG25-80	50	25	80	65	15	380	2800	420	560	160	125	100	20	18	4	102
50SG30-100	50	30	100	65	22	380	2800	420	690	160	125	100	20	18	4	165
65SG30-15	65	30	15	65	2.2	380	2800	280	450	160	130	110	16	14	4	45
65SG30-27	65	30	27	65	4	380	2800	310	540	160	130	110	16	14	4	68
65SG40-40	65	40	40	65	7.5	380	2800	360	570	180	145	120	20	18	4	103
65SG30-50	65	30	50	65	7.5	380	2800	360	570	180	145	120	20	18	4	105

续表

项目 型号	口径 (mm)	流量 (m ³ /h)	扬程 (m)	效率 (%)	电机 功率 (kW)	电压 (V)	转速 (r/min)	安装尺寸连接法兰按(JB78—59)标准制造								重量 (kg)
								L	H	D	D ₁	D ₂	b	d	m	
65SG50-65	65	50	65	65	15	380	2800	420	720	180	145	120	20	18	4	168
65SG40-80	65	40	80	65	18.5	380	2800	420	720	180	145	120	20	18	4	270
65SG45-100	65	45	100	65	22	380	2800	470	780	180	145	120	20	18	4	230
80SG35-20	80	35	20	65	4	380	2800	310	560	185	150	125	18	18	4	70
80SG50-30	80	50	30	65	7.5	380	2800	340	590	185	150	125	18	18	4	100
80SG70-40	80	70	40	65	15	380	2800	400	730	195	160	135	22	18	4	173
80SG60-50	80	60	50	70	15	380	2800	400	730	195	160	135	22	18	4	175
80SG80-65	80	80	65	70	22	380	2800	470	800	195	160	135	22	18	8	233
80SG70-80	80	70	80	70	22	380	2800	470	800	195	160	135	22	18	8	235
80SG55-100	80	55	100	70	30	380	2800	520	850	195	160	135	22	18	8	290
100SG40-18	100	40	18	65	4	380	2800	310	570	205	170	145	18	18	4	75
100SG50-30	100	50	30	65	7.5	380	2800	340	600	205	170	145	18	18	4	100
100SG70-40	100	70	40	65	15	380	2800	400	750	215	180	155	22	18	8	180
100SG60-50	100	60	50	70	15	380	2800	400	750	215	180	155	22	18	8	185
100SG80-65	100	80	65	70	22	380	2800	470	810	215	180	155	22	18	8	245
100SG75-78	100	75	78	70	22	380	2800	470	810	215	180	155	24	18	8	250
100SG100-60	100	100	60	70	30	380	2800	500	870	215	180	155	24	18	8	300
100SG55-100	100	55	100	70	30	380	2800	500	870	215	180	155	24	18	8	300
125SG80-18	125	80	18	70	7.5	380	1450	520	690	245	210	185	24	18	8	155
150SG100-15	150	100	15	70	7.5	380	1450	520	710	280	240	210	22	23	8	160
150SG140-26	150	140	26	70	18.5	380	1450	550	830	280	240	210	22	23	8	300
150SG160-40	150	160	40	70	30	380	2800	550	900	280	240	210	22	23	8	350
150SG200-50	150	200	50	70	37	380	2800	720	925	280	240	210	22	23	8	370
150SG220-65	150	220	65	70	55.5	380	2800	720	1050	280	240	210	26	23	8	450
150SG170-180	150	170	80	70	55.5	380	2800	720	1050	280	240	210	26	23	8	500
200SG200-20	200	200	20	70	18.5	380	1450	550	860	335	295	265	26	23	8	300
200SG200-35	200	200	35	70	30	380	2800	720	925	335	295	265	26	23	8	370
200SG200-44	200	200	44	70	37	380	2800	720	950	335	295	265	26	23	8	390
200SG240-60	200	240	60	70	55.5	380	2800	720	1080	335	295	265	28	23	8	500
200SG200-75	200	200	75	70	55.5	380	2800	720	1080	335	295	265	28	23	8	520
250SG380-22	250	380	22	70	37	380	1450	680	1020	390	350	320	28	23	12	430
250SG500-30	250	500	30	70	55	380	1450	700	1100	390	350	320	28	23	12	550
300SG400-20	300	400	20	70	37	380	1450	680	1050	440	400	368	28	23	12	460
300SG500-30	300	500	30	70	55	380	1450	700	1130	440	400	368	28	23	12	580
350SG800-20	350	800	20	70	55	380	1450	750	1180	500	460	428	30	23	16	600

续表

项 目 型 号	口径 (mm)	流量 (m ³ /h)	扬程 (m)	效率 (%)	电机 功率 (kW)	电压 (V)	转速 (r/min)	安装尺寸连接法兰按(JB78—59)标准制造								重量 (kg)
								L	H	D	D ₁	D ₂	b	d	m	
100SG1000-18	400	1000	18	70	55	380	1450	800	1210	565	515	182	32	23	16	650
500SG1200-15	500	1200	15	70	55	380	1450	850	1240	670	620	585	34	25	20	750
500SG800-20	500	800	20	70	55	380	1450	850	1240	670	620	585	34	25	20	750

注:SG 普通型、SGZ 直角型、SGR 热水型、SGP 防腐型、SGB 防爆型、SGPB 防爆防腐型管道泵性能及安装尺寸相似。

四、风口和风阀

1. 铝合金百叶风口

(1) FK-1、FK-19 双层百叶式风口

FK-1、FK-19 双层百叶式风口适用于风机盘管和中央空调系统的末端。

FK-1 与 FK-19 的不同仅在于外框和叶片尺寸不同。风口吹出角度前气流分布见图 2-3-141。

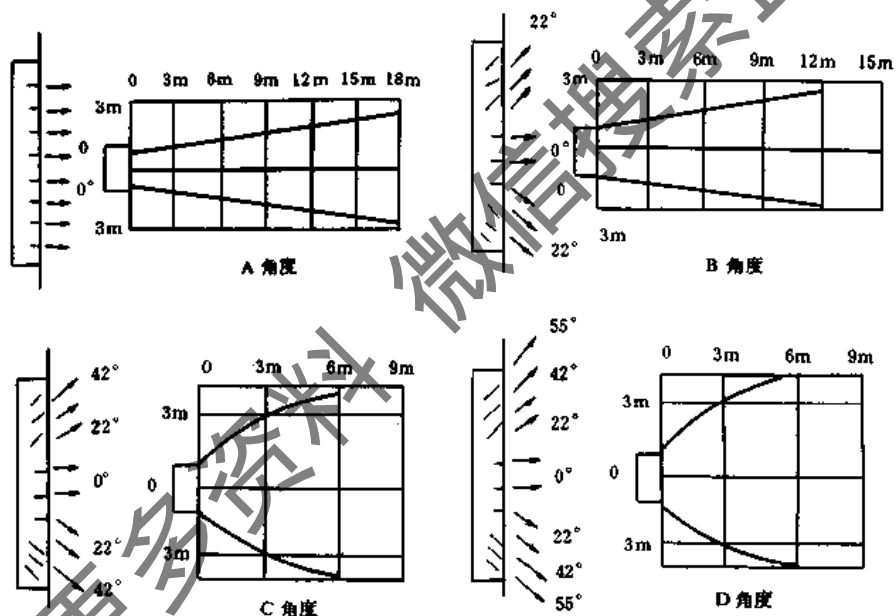


图 2-3-141 风口吹出角度与气流

风口的安装形式见图 2-3-142 至图 2-3-144。



图 2-3-142 FK-19 型安装(一)

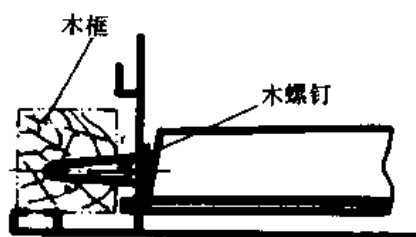


图 2-3-143 FK-19 型安装(二)

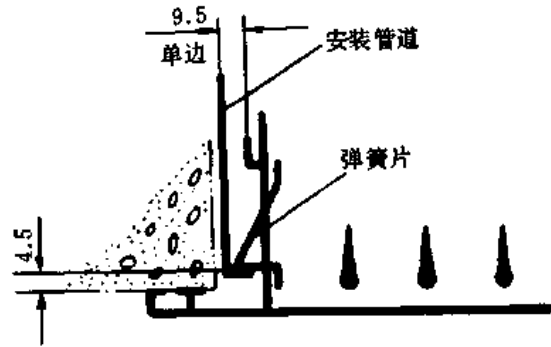


图 2-3-144 FK-19、FK-1 风口安装

风口叶片结构形式有两种，见图 2-3-145。

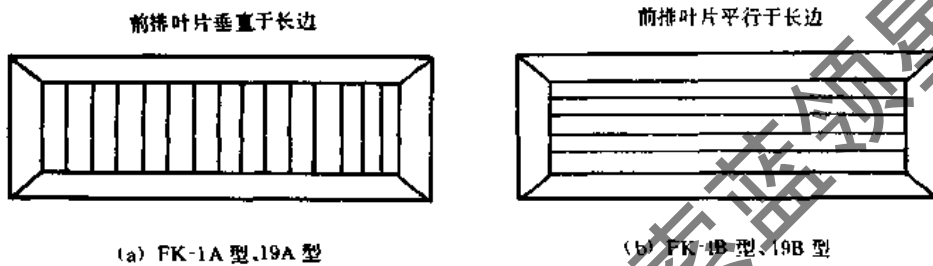


图 2-3-145 风口叶片结构

百叶式风口的规格见图 2-3-146 及表 2-3-72。

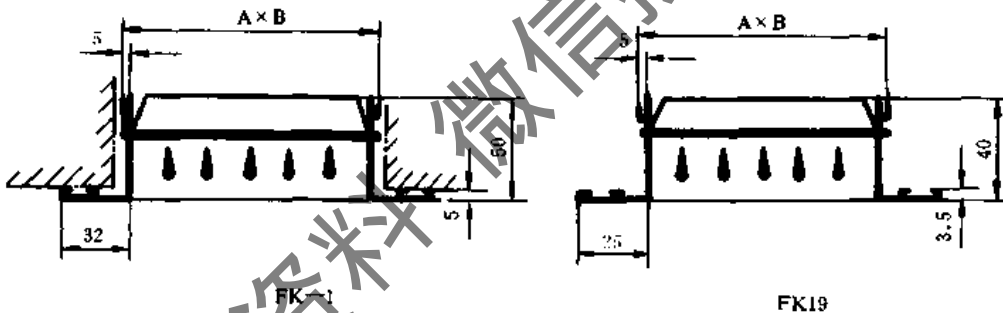


图 2-3-146 百叶式风口尺寸

表 2-3-72 FK-1、FK-19 双层百叶风口规格系列及性能表

规格尺寸 (mm)				100×100		100×150		100×200 150×150		100×250		100×300 150×200		100×400 200×200	
颈部 风速 (m/s)	吹出 角度	全压 损失 (mm H ₂ O)	静压 损失 (mm H ₂ O)	风量	到达 距离	风量	到达 距离	风量	到达 距离	风量	到达 距离	风量	到达 距离	风量	到达 距离
				(m ³ /h)	(m)	(m ³ /h)	(m)	(m ³ /h)	(m)	(m ³ /h)	(m)	(m ³ /h)	(m)	(m ³ /h)	(m)
1	A	0.13	0.07	36	1.01	55	1.23	70	1.42	90	1.59	110	1.74	125	2.01
	B	0.19	0.13		0.73		0.90		1.04		1.16		1.27		1.47
	C	0.22	0.16		0.58		0.70		0.82		0.91		0.99		1.15
	D	0.3	0.23		0.4		0.48		0.56		0.62		0.68		0.79
2	A	0.53	0.28	72	1.71	110	2.08	140	2.42	180	2.69	220	2.94	250	3.41
	B	0.75	0.5		1.19		1.45		1.68		2.05		2.37		
	C	0.90	0.66		0.95		1.16		1.34		1.50		1.64		1.90
	D	1.19	0.94		0.71		0.87		1.01		1.12		1.23		1.42

续表

规格尺寸 (mm)				100×100		100×150		100×200 150×150		100×250		100×300 150×200		100×400 200×200	
顶部 风速 (m/s)	吹出 角度	全压 损失 (mm H ₂ O)	静压 损失 (mm H ₂ O)	风量 (m ³ /h)	到达 距离 (m)	风量 (m ³ /h)	到达 距离 (m)	风量 (m ³ /h)	到达 距离 (m)	风量 (m ³ /h)	到达 距离 (m)	风量 (m ³ /h)	到达 距离 (m)	风量 (m ³ /h)	到达 距离 (m)
3	A	1.18	0.63	108	2.23	165	2.82	210	3.26	270	3.63	330	3.98	375	4.61
	B	1.68	1.13		1.66		2.03		2.36		2.62		2.87		3.32
	C	2.03	1.48		1.32		1.61		1.87		2.08		2.28		2.64
	D	2.67	2.12		0.98		1.20		1.39		1.55		1.70		1.97
1	A	2.11	1.13	144	2.63	220	3.22	280	3.73	360	4.15	440	4.45	500	5.27
	B	2.99	2.01		2.03		2.48		2.88		3.20		3.51		4.07
	C	3.61	2.63		1.58		1.93		2.24		2.49		2.73		3.16
	D	4.74	3.76		1.16		1.42		1.65		1.83		2.02		2.33
5	A	3.29	1.76	180	2.83	275	3.45	350	4.00	450	4.45	550	4.88	625	5.65
	B	4.67	3.14		2.28		2.79		3.23		3.60		3.94		4.57
	C	5.65	4.10		1.76		2.15		2.50		2.78		3.04		3.53
	D	7.41	5.88		1.30		1.59		1.84		1.84		2.24		2.60
规格尺寸 (mm)				100×350		100×450		100×500		100×600		100×700		100×800	
				150×250		150×300		100×550		100×650		100×750			
规格尺寸 (mm)				150×350		150×400		150×450		150×500		150×550		150×600	
				200×250		200×300		200×350		200×400		200×450		200×500	
规格尺寸 (mm)				250×250		250×300		250×350		250×400		250×450		250×500	
				250×550		250×600		250×650		250×700		250×750		250×800	
顶部 风速 (m/s)	吹出 角度	全压 损失 (mm H ₂ O)	静压 损失 (mm H ₂ O)	风量 (m ³ /h)	到达 距离 (m)	风量 (m ³ /h)	到达 距离 (m)	风量 (m ³ /h)	到达 距离 (m)	风量 (m ³ /h)	到达 距离 (m)	风量 (m ³ /h)	到达 距离 (m)	风量 (m ³ /h)	到达 距离 (m)
1	A	0.13	0.07	145	1.88	160	2.13	190	2.31	215	2.46	270	2.71	290	2.88
	B	0.19	0.13		1.37		1.55		1.68		1.79		1.98		2.11
	C	0.22	0.16		1.08		1.22		1.32		1.41		1.55		1.65
	D	0.3	0.23		0.74		0.84		0.91		0.97		1.06		1.13
2	A	0.53	0.28	290	3.19	320	3.61	380	3.91	430	4.17	540	4.59	580	4.89
	B	0.75	0.5		2.22		2.51		2.72		2.90		3.19		3.40
	C	0.90	0.66		1.77		2.01		2.18		2.32		2.55		2.72
	D	1.19	0.94		1.33		1.51		1.63		1.74		1.92		2.04
3	A	1.18	0.63	435	4.30	480	4.88	570	5.28	645	5.63	810	6.20	870	6.61
	B	1.68	1.13		3.10		3.51		3.81		4.06		4.47		4.76
	C	2.03	1.48		2.47		2.80		3.03		3.23		3.56		3.79
	D	2.67	2.12		1.84		2.08		2.25		2.40		2.64		2.82
4	A	2.11	1.13	580	4.92	640	5.57	760	6.03	860	6.43	1080	7.08	1160	7.55
	B	2.99	2.01		3.80		4.30		4.66		4.97		5.47		5.83
	C	3.61	2.63		2.95		3.35		3.63		3.86		4.26		4.54
	D	4.74	3.76		2.17		2.46		2.67		2.84		3.13		3.34
5	A	3.29	1.76	725	5.28	800	5.98	950	6.48	1075	6.90	1350	7.60	1450	8.10
	B	4.67	3.14		4.26		4.83		5.23		5.58		6.14		6.54
	C	5.65	4.10		3.29		3.73		4.04		4.31		4.74		5.05
	D	7.41	5.88		2.43		2.75		2.98		3.17		3.50		3.73

续表

规格尺寸 (mm)		100×850	100×1000	150×750	150×850	150×1000	200×800								
		100×900	150×650	150×800	150×900	200×700	200×850								
		150×600	150×700	200×550	200×650	200×750	250×650								
		200×450	200×500	200×600	250×500	250×600	300×550								
		300×300	250×400	250×450	250×550	300×500									
			300×350	300×400	300×450										
颈部 风速 (m/s)	吹出 角度	全压 损失 (mm H ₂ O)	静压 损失 (mm H ₂ O)	风量 (m ³ /h)	到达 距离 (m)	风量 (m ³ /h)	到达 距离 (m)	风量 (m ³ /h)	到达 距离 (m)	风量 (m ³ /h)	到达 距离 (m)	风量 (m ³ /h)	到达 距离 (m)	风量 (m ³ /h)	到达 距离 (m)
1	A	0.13	0.07	325	3.02	360	3.26	430	3.48	480	3.69	540	3.89	600	4.08
	B	0.19	0.13		2.20		2.38		2.54		2.70		2.84		2.98
	C	0.22	0.16		1.73		1.99		2.12		2.23		2.31		1.87
	D	0.3	0.23		1.19		1.28		1.37		1.45		1.53		1.60
2	A	0.53	0.28	650	5.12	720	5.53	860	5.90	960	6.27	1080	6.60	1200	6.92
	B	0.75	0.5		3.56		3.84		4.11		4.36		4.59		4.81
	C	0.90	0.66		2.85		3.07		3.28		3.49		3.67		3.85
	D	1.19	0.94		2.14		2.31		2.46		2.61		2.75		2.88
3	A	1.18	0.63	975	6.92	1080	7.47	1290	7.98	1440	8.48	1620	8.91	1800	9.34
	B	1.68	1.13		4.98		5.38		5.75		6.10		6.42		6.73
	C	2.03	1.48		3.97		4.28		4.57		4.86		5.11		5.36
	D	2.67	2.12		2.95		3.18		3.40		3.61		3.80		3.98
4	A	2.11	1.13	1300	7.90	1440	8.53	1720	9.11	1920	9.67	2160	10.18	2400	10.67
	B	2.99	2.01		6.10		6.59		7.04		7.47		7.87		8.24
	C	3.61	2.63		4.75		5.12		5.47		5.81		6.12		6.41
	D	4.74	3.76		6.49		3.77		4.03		4.27		4.50		4.72
5	A	3.29	1.76	1625	8.48	1800	9.15	2150	9.78	2400	10.38	2700	10.93	3000	11.45
	B	4.67	3.14		6.85		7.39		7.90		8.38		8.83		9.25
	C	5.65	4.10		5.29		5.71		6.10		6.47		6.82		7.14
	D	7.41	5.88		3.90		4.21		4.50		4.77		5.03		5.27
规格尺寸 (mm)		200×900	200×1000	250×850	250×1000	300×900	300×1000								
		250×700	250×800	250×900	300×850										
		250×750	300×700	300×750											
		300×600		300×800											
		300×650													
颈部 风速 (m/s)	吹出 角度	全压 损失 (mm H ₂ O)	静压 损失 (mm H ₂ O)	风量 (m ³ /h)	到达 距离 (m)	风量 (m ³ /h)	到达 距离 (m)	风量 (m ³ /h)	到达 距离 (m)	风量 (m ³ /h)	到达 距离 (m)	风量 (m ³ /h)	到达 距离 (m)	风量 (m ³ /h)	到达 距离 (m)
1	A	0.13	0.07	650	4.35	750	4.49	800	4.76	900	5.02	1000	5.22	1100	5.50
	B	0.19	0.13		3.18		3.28		3.48		3.67		3.81		4.02
	C	0.22	0.16		2.49		2.58		2.73		2.88		2.99		3.15
	D	0.3	0.23		1.71		1.77		1.87		1.97		2.05		2.16
2	A	0.53	0.28	1300	7.83	1500	7.63	1600	8.08	1800	8.52	2000	8.85	2200	9.93
	B	0.75	0.5		5.13		5.30		5.62		5.92		6.15		6.49
	C	0.90	0.66		4.11		4.24		4.49		4.74		4.92		5.19
	D	1.19	0.94		3.18		3.18		3.37		3.55		3.69		3.89
3	A	1.18	0.63	1950	9.98	2250	10.30	2400	10.90	2700	11.51	3000	11.95	3300	12.61
	B	1.68	1.13		7.19		7.42		7.86		8.29		8.61		9.08
	C	2.03	1.48		5.72		5.91		6.26		6.60		6.86		7.23
	D	2.67	2.12		4.25		4.39		4.45		4.91		5.10		5.38

续表

规格尺寸 (mm)				200×900 250×700 250×750 300×600 300×650		200×1000 250×800 300×700		250×850 250×900 300×750 300×800		250×1000 300×850		300×900		300×1000	
颈部风速 (m/s)	吹出角度	全压损失 (mm H ₂ O)	静压损失 (mm H ₂ O)	风量 (m ³ /h)	到达距离 (m)	风量 (m ³ /h)	到达距离 (m)	风量 (m ³ /h)	到达距离 (m)	风量 (m ³ /h)	到达距离 (m)	风量 (m ³ /h)	到达距离 (m)	风量 (m ³ /h)	到达距离 (m)
4	A	2.11	1.13	2600	11.39	3000	11.77	3200	12.47	3600	13.41	4000	14.40	4400	15.12
	B	2.99	2.01		8.80		9.09		9.63		10.15		10.55		11.12
	C	3.61	2.63		6.85		7.07		7.49		7.90		8.20		8.65
	D	4.74	3.76		5.04		5.20		5.51		5.81		6.04		6.37
5	A	3.29	1.76	3250	12.23	3750	12.63	4000	13.38	4500	14.10	5000	14.65	5500	15.45
	B	4.67	3.14		9.88		10.20		10.81		11.39		11.84		12.48
	C	5.65	4.10		7.63		7.88		8.35		8.80		9.14		9.64
	D	7.41	5.88		5.62		5.81		6.15		6.49		6.74		7.11

(2) 单层百叶风口

FK-2、FK-20 型单层百叶风口多用于回风，且常与 FK-5 型过滤器配套使用，也可加设多叶对开调节阀以控制风量。

FK-2、FK-20 型单层百叶风口的结构见图 2-3-147，外形尺寸见图 2-3-148，规格及性能见表 2-3-73。

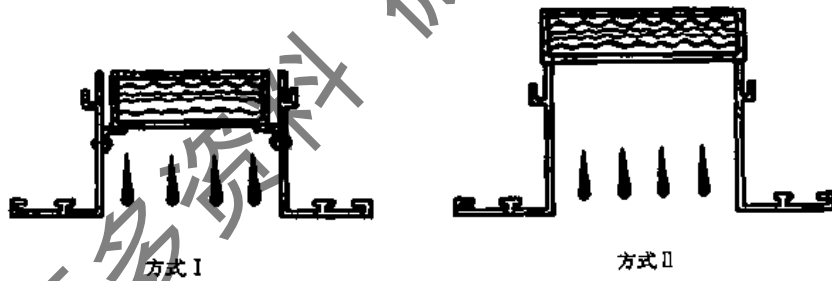


图 2-3-147 FK-2、FK-20 型单层百叶风口结构

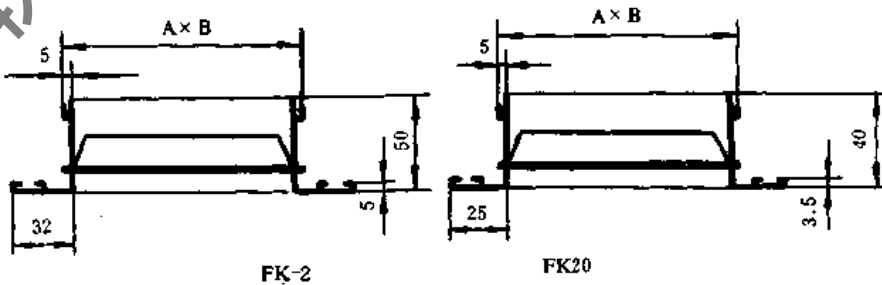


图 2-3-148 FK-2、FK-20 型风口尺寸

表 2-3-73

FK-2、FK-20 单层百叶送风、回风规格系列及性能表

规格尺寸 (mm)		100×100		100×150		100×200 150×150		100×250		100×300 150×200		100×400 200×200					
颈部 风速 (m/s)	吹出 角度	送风		回风		风量 (m ³ /h)	到达 距离 (m)	风量 (m ³ /h)	到达 距离 (m)	风量 (m ³ /h)	到达 距离 (m)	风量 (m ³ /h)	到达 距离 (m)	风量 (m ³ /h)	到达 距离 (m)		
		全压 损失 (mm H ₂ O)	静压 损失 (mm H ₂ O)	全压 损失 (mm H ₂ O)	静压 损失 (mm H ₂ O)												
1	A	0.11	0.05	0.07	0.13	36	1.05	55	1.28	70	1.49	90	1.66	110	1.81	125	1.96
	B	0.17	0.11				0.87		1.06		1.23		1.37		1.50		1.62
	C	0.21	0.15				0.67		0.81		0.94		1.05		1.15		1.24
	D	0.28	0.22				0.42		0.51		0.59		0.64		0.72		0.78
2	A	0.44	0.20	0.29	0.54	72	1.77	110	2.17	140	2.51	180	2.79	220	3.06	250	3.31
	B	0.06	0.43				1.47		1.79		2.08		2.30		2.54		2.74
	C	7	0.61				1.20		1.46		1.70		1.89		2.07		2.24
	D	0.85	0.87				0.72		0.88		1.02		1.14		1.25		1.35
3	A	1.11	0.67	1.22	108	2.34	165	2.86	210	3.31	270	3.68	330	4.04	375	4.37	
	B	0.99				0.44		1.86		2.28		2.64		2.94		3.22	3.48
	C	1.52				0.97		1.60		1.96		2.27		2.53		2.77	3.00
	D	1.9				1.35		0.98		1.20		1.39		1.55		1.70	1.84
4	A	1.76	1.18	2.16	144	2.69	220	3.28	280	3.81	360	4.26	440	4.64	500	5.02	
	B	2.70				1.72		2.20		2.69		3.12		3.47		3.80	4.11
	C	3.38				2.40		1.83		2.24		2.59		2.88		3.16	3.42
	D	4.43				3.45		1.18		1.44		1.66		1.85		2.03	2.19
5	A	2.75	1.85	3.38	180	2.94	275	3.59	350	4.16	450	4.63	550	5.07	625	5.49	
	B	4.21				2.68		2.54		3.11		3.60		4.01		4.39	4.75
	C	5.28				3.75		2.03		2.48		2.88		3.20		3.51	3.80
	D	6.92				5.39		1.33		1.63		1.89		2.10		2.30	2.49
规格尺寸 (mm)		100×350 150×250		100×450 150×300		100×500 150×350 200×250		100×600 100×650 150×400 200×300 250×250		100×700 100×750 150×450 150×500 200×350 250×300		100×800 150×550 200×400 250×350					
颈部 风速 (m/s)	吹出 角度	送风		回风		风量 (m ³ /h)	到达 距离 (m)	风量 (m ³ /h)	到达 距离 (m)	风量 (m ³ /h)	到达 距离 (m)	风量 (m ³ /h)	到达 距离 (m)	风量 (m ³ /h)	到达 距离 (m)		
		全压 损失 (mm H ₂ O)	静压 损失 (mm H ₂ O)	全压 损失 (mm H ₂ O)	静压 损失 (mm H ₂ O)												
1	A	0.11	0.05	0.07	0.13	145	2.10	160	2.22	190	2.41	215	2.57	270	2.83	290	3.01
	B	0.17	0.11				1.74		1.84		1.99		2.13		2.34		2.49
	C	0.21	0.15				1.33		1.41		1.53		1.63		1.79		1.91
	D	0.28	0.22				0.84		0.88		0.96		1.02		1.12		1.20
2	A	0.44	0.20	0.29	0.54	290	3.55	320	3.75	380	4.07	430	4.33	540	4.47	580	5.09
	B	0.67	0.43				2.94		3.11		3.37		3.59		3.95		4.21
	C	0.85	0.61				2.40		2.53		2.75		2.93		3.22		3.43
	D	1.11	0.87				1.45		1.53		1.66		1.77		1.95		2.07

续表

规格尺寸 (mm)		100×350 150×250		100×450 150×300		100×500 100×550 150×350 200×250		100×600 100×650 150×400 200×300 250×250		100×700 100×750 150×450 150×500 200×350 250×300		100×800 150×550 200×400 250×350												
		送风		回风		风量 (m³/h)	到达 距离 (m)	风量 (m³/h)	到达 距离 (m)	风量 (m³/h)	到达 距离 (m)	风量 (m³/h)	到达 距离 (m)	风量 (m³/h)	到达 距离 (m)									
		吹出 角度	全压 损失 (mm H ₂ O)	静压 损失 (mm H ₂ O)	全压 损失 (mm H ₂ O)											静压 损失 (mm H ₂ O)								
3	A	0.99	0.44	0.67	1.22	435	4.68	480	4.95	5.36	645	5.71	810	6.29	870	6.71								
	B	1.52	0.97														3.73	3.94	4.27	4.55	5.02	5.35		
	C	1.9	1.35														3.21	3.39	3.68	3.92	4.32	4.60		
	D	2.49	1.94														1.97	2.08	2.25	2.40	2.64	2.82		
4	A	1.76	0.78	1.18	2.16	580	5.38	640	5.69	6.16	860	6.57	1080	7.24	1160	7.71								
	B	2.70	1.72														4.41	4.66	5.05	5.38	5.93	6.32		
	C	3.38	2.40														3.66	6.87	4.20	4.47	4.92	5.25		
	D	4.43	3.45														2.35	2.49	2.69	2.87	3.16	3.37		
5	A	2.75	1.22	1.85	3.38	725	5.88	800	6.21	6.73	1075	7.18	1350	7.90	1450	8.42								
	B	4.21	2.68														5.09	5.38	5.83	6.21	6.84	7.29		
	C	5.28	3.75														4.07	4.30	4.66	4.97	5.47	5.83		
	D	6.92	5.39														2.67	2.82	3.06	3.26	3.29	3.82		
规格尺寸 (mm)		100×850 100×900 150×600 200×450 300×300		100×1000 150×650 150×700 250×400 300×350		150×750 150×800 200×550 200×600 250×450 300×400		150×850 150×900 200×650 250×500 250×550 300×450		150×1000 200×700 200×750 250×600 300×500		200×800 200×850 250×650 300×550												
		送风		回风		风量 (m³/h)	到达 距离 (m)	风量 (m³/h)	到达 距离 (m)	风量 (m³/h)	到达 距离 (m)	风量 (m³/h)	到达 距离 (m)	风量 (m³/h)	到达 距离 (m)									
		吹出 角度	全压 损失 (mm H ₂ O)	静压 损失 (mm H ₂ O)	全压 损失 (mm H ₂ O)											静压 损失 (mm H ₂ O)								
		1	A	0.11	0.05	0.07	0.13	325	3.15	360	3.40	3.64	480	3.86	540	4.06	600	4.26						
			B	0.17	0.11														2.61	2.82	3.01	3.20	3.36	3.53
			C	0.21	0.15														2.00	2.16	2.31	2.45	2.58	2.70
D	0.28		0.22	1.25	1.35														1.45	1.54	1.62	1.69		
2	A	0.44	0.20	0.29	0.54	650	5.32	720	5.75	6.14	960	6.52	1080	6.86	1200	7.19								
	B	0.67	0.43														4.41	4.76	5.08	5.40	5.68	5.95		
	C	0.85	0.61														3.59	3.88	4.14	4.40	4.63	4.85		
	D	1.11	0.87														2.17	2.43	2.50	2.66	2.80	2.93		
3	A	0.99	0.44	0.67	1.22	975	7.02	1080	7.58	8.09	1440	8.59	1620	9.05	1800	9.48								
	B	1.52	0.97														5.59	6.04	6.45	6.85	7.21	7.56		
	C	1.90	1.35														4.81	5.20	5.55	5.89	6.21	6.50		
	D	2.49	1.94														2.95	3.18	3.40	3.61	3.80	3.97		

续表

规格尺寸 (mm)		100×850		100×1000		150×750		150×850		150×1000		200×800			
		100×900		150×650		150×800		150×900		200×700		200×850			
规格尺寸 (mm)		150×600		150×700		200×550		200×650		200×750		250×650			
		200×450		250×400		200×600		250×500		250×600		300×350			
规格尺寸 (mm)		300×300		300×350		250×450		250×550		300×500		300×450			
颈部 风速 (m/s)	吹出 角度	送风		回风		风量 (m ³ /h)	到达 距离 (m)	风量 (m ³ /h)	到达 距离 (m)	风量 (m ³ /h)	到达 距离 (m)	风量 (m ³ /h)	到达 距离 (m)	风量 (m ³ /h)	到达 距离 (m)
		全压 损失 (mm H ₂ O)	静压 损失 (mm H ₂ O)	全压 损失 (mm H ₂ O)	静压 损失 (mm H ₂ O)										
4	A	1.76	0.78				8.07		8.71		9.31		9.88	10.40	10.90
	B	2.70	1.72	1.18	2.16	1300	6.61	1440	7.14	1720	7.62	1920	8.09	2160	8.52
	C	3.38	2.40				5.49		5.93		6.33		6.72	7.08	7.42
	D	4.43	3.45				3.53		3.81		4.07		4.32	4.54	4.76
5	A	2.75	1.22				8.81		9.52		10.17		10.79	11.36	11.91
	B	4.21	2.68	1.85	3.38	1625	7.63	1800	8.24	2150	8.80	2400	9.34	2700	9.83
	C	5.28	3.75				6.10		6.59		7.07		7.47	7.87	8.24
	D	6.92	5.39				4.00		4.32		4.61		4.9	5.16	5.40
规格尺寸 (mm)		200×900		200×1000		250×850		250×1000		300×900		300×1000			
		250×700		250×800		250×900		300×750		300×850		300×900			
规格尺寸 (mm)		250×750		300×700		300×750		300×850		300×900		300×1000			
		300×600		300×700		300×750		300×850		300×900		300×1000			
规格尺寸 (mm)		300×650													
颈部 风速 (m/s)	吹出 角度	送风		回风		风量 (m ³ /h)	到达 距离 (m)	风量 (m ³ /h)	到达 距离 (m)	风量 (m ³ /h)	到达 距离 (m)	风量 (m ³ /h)	到达 距离 (m)	风量 (m ³ /h)	到达 距离 (m)
		全压 损失 (mm H ₂ O)	静压 损失 (mm H ₂ O)	全压 损失 (mm H ₂ O)	静压 损失 (mm H ₂ O)										
1	A	0.11	0.05				4.55		4.70		5.25		5.45	5.75	
	B	0.17	0.11	0.07	0.07	650	3.77	750	3.89	800	900	4.34	1000	4.51	
	C	0.21	0.15				2.89		2.98		3.33		3.46	3.65	
	D	0.28	0.22				1.81		1.87		1.98		2.17	2.29	
2	A	0.44	0.20				7.68		7.93		8.40		8.85	9.20	
	B	0.67	0.43	0.29	0.54	1300	6.36	1500	6.57	1600	1800	7.33	2000	76.2	
	C	0.85	0.61				5.18		5.35		5.67		5.98	6.21	
	D	1.11	0.87				3.13		3.23		3.42		3.61	3.75	
3	A	0.99	0.44				10.12		10.45		11.07		11.67	12.13	
	B	1.52	0.97	0.67	1.22	1950	8.07	2250	8.33	2400	2700	9.31	3000	9.67	
	C	1.79	1.35				6.94		7.17		7.60		8.01	8.32	
	D	2.49	1.94				4.25		4.39		4.65		4.91	5.10	
4	A	1.76	0.78				11.64		12.02		12.73		13.42	13.95	
	B	2.70	1.72	1.18	2.16	2600	9.54	3000	9.85	3200	3600	11.00	4000	11.43	
	C	3.38	2.40				7.92		8.18		8.67		9.14	9.49	
	D	4.43	3.45				5.09		5.25		5.56		5.87	6.06	
5	A	2.75	1.22				12.71		13.13		13.91		14.66	15.24	
	B	4.21	2.68	1.85	3.38	3250	11.00	3750	11.36	4000	4500	12.96	5000	13.19	
	C	5.28	3.75				8.80		9.09		9.63		10.15	10.55	
	D	6.92	5.39				5.77		5.96		6.31		6.66	6.91	

(3) 固定百叶风口

FK-4、FK-27 侧壁格栅式风口常用于卫生间、洗漱间的回风，电梯、管道口及检修口的装饰，也可用于建筑物的通风口。FK-4、FK-27 型风口尺寸见图 2-3-149，规格及性能见表 2-3-74。FK-12 可开式侧壁格栅式风口的的外形尺寸见图 2-3-150 及表 2-3-75。

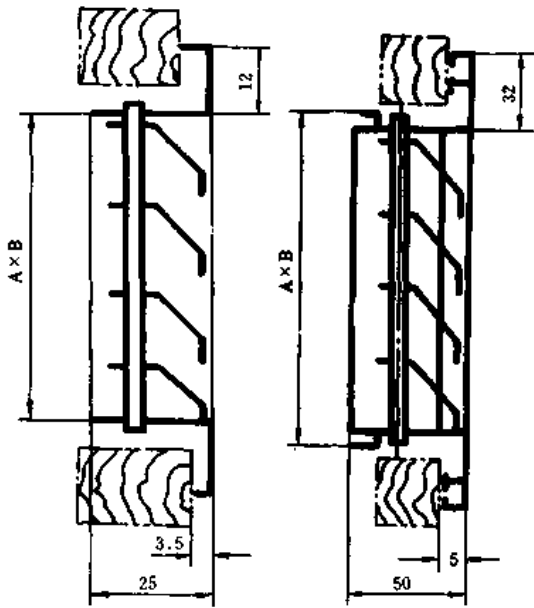


图 2-3-149 FK-4、FK-27 风口尺寸

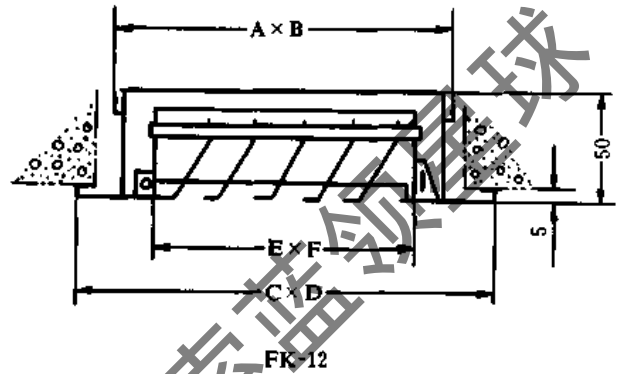


图 2-3-150 FK-12 风口尺寸

表 2-3-74

FK-4 侧壁格栅式风口规格系列及回风性能表

连管风速 (m/s)	1	2	3	4	5
全压损失 (mmH ₂ O)	0.85	3.43	7.71	13.70	21.42
静压损失 (mmH ₂ O)	0.91	3.67	8.26	14.68	22.95
阻力系数	$\zeta=13.98$				
规格尺寸 (mm)	风量 (m ³ /h)				
200×200	145	230	435	580	720
200×300	220	435	650	865	1080
200×400	290	580	865	1155	1440
200×500	360	720	1080	1440	1800
300×300	325	650	975	1300	1620
300×400	435	865	1300	1730	2160
300×500	540	1080	1620	2160	2700
300×600	650	1300	1945	2595	3240
400×400	580	1155	1730	2305	2880
400×500	720	1440	2160	2880	3600
400×600	865	1730	2595	3460	4320
400×500	900	1800	2700	3600	4500
500×600	1080	2160	3240	4320	5400
500×700	1260	2520	3780	5040	6300
500×800	1440	2880	4320	5760	7200
500×1000	1800	3600	5400	7200	9000

表 2-3-75

FK-12 可开式侧壁格栅式风口尺寸图表

规格尺寸 A×B	C×D	E×F	规格尺寸 A×B	C×D	E×F
300×300	354×354	265×265	500×500	554×554	465×465
300×400	354×454	265×365	500×600	554×654	465×565
300×500	354×554	265×465	500×800	545×854	465×765
400×400	454×454	365×365	600×600	654×654	565×565
400×500	454×554	365×465	600×800	654×854	565×765
400×600	545×654	365×565	600×1000	654×1054	565×865

FK-22、FK-26 为固定叶片斜送风口(叶片斜角为 24°)，其叶片布置见图 2-3-151，安装形式见图 2-3-152、图 2-3-153。风口压力损失阻力系数见表 2-3-76，风口规格见表 2-3-77。

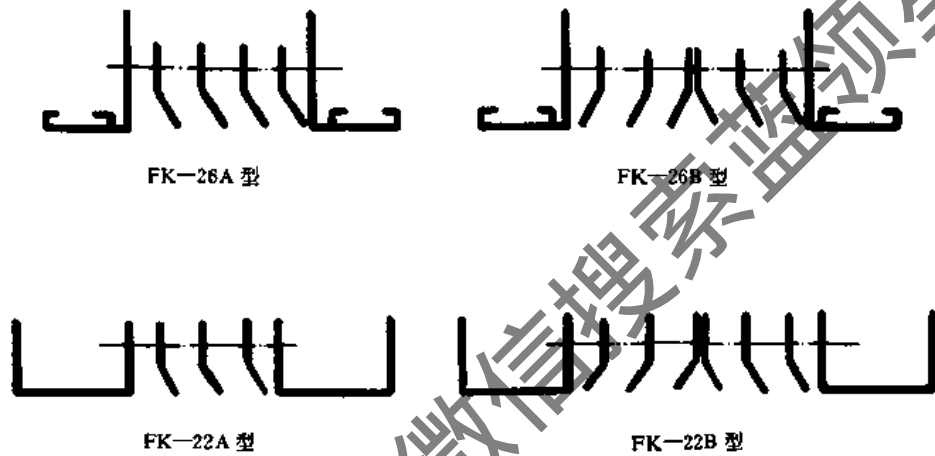


图 2-3-151 叶片布置

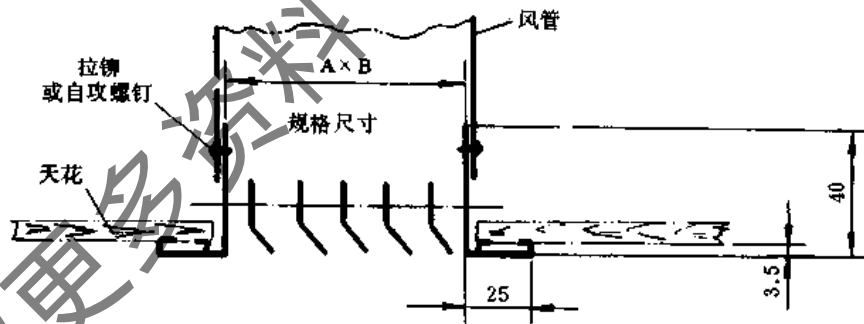


图 2-3-152 安装形式

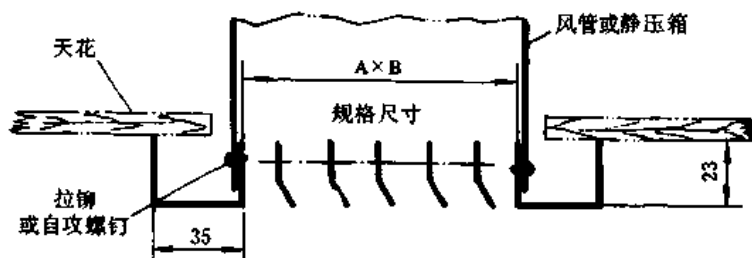


图 2-3-153 安装形式

表 2-3-76

FK-22、FK-26 固定百叶风口压力损失、阻力系数表

送、回风颈部风速(m/s)			1	2	3	4	5
送	FK- ²² ₂₆ A	全压损失 (mmH ₂ O)	0.15	0.62	1.39	2.48	3.87
		静压损失 (mmH ₂ O)	0.09	0.37	0.84	1.50	2.34
	FK- ²² ₂₆ B	全压损失 (mmH ₂ O)	0.17	0.68	1.53	2.71	4.24
		静压损失 (mmH ₂ O)	0.11	0.43	0.98	1.73	2.71
回	全压损失(mmH ₂ O)		0.13	0.53	1.18	2.10	3.27
	静压损失(mmH ₂ O)		0.19	0.77	1.73	3.08	4.80
	阻力系数ξ		2.14				

表 2-3-77

FK-22、FK-26 固定百叶风口规格系列及送风距离表

风速(m/s)	1		2		3		4		5						
	风量 (m ³ /h)	送风距离(m)		风量 (m ³ /h)	送风距离(m)		风量 (m ³ /h)	送风距离(m)		风量 (m ³ /h)	送风距离(m)				
		FK- ²² ₂₆ A	FK- ²² ₂₆ B		FK- ²² ₂₆ A	FK- ²² ₂₆ B		FK- ²² ₂₆ A	FK- ²² ₂₆ B		FK- ²² ₂₆ A	FK- ²² ₂₆ B			
100×100	40	1.24	0.76	70	2.37	1.80	110	2.96	2.45	140	3.31	2.81	180	3.59	3.06
100×200	70	1.76	1.07	140	3.36	2.54	220	4.19	3.47	290	4.74	3.98	360	5.09	4.31
100×300	110	2.15	1.31	220	4.10	3.10	320	5.11	4.32	430	5.77	4.86	540	6.20	5.28
100×400	140	2.49	1.51	290	4.75	3.59	430	5.92	4.9	580	6.69	5.63	720	7.19	6.12
150×300	160	2.63	1.6	320	5.02	3.8	490	6.29	5.2	650	7.07	5.95	810	7.60	6.48
100×500	180	2.77	1.7	360	5.29	4.01	540	6.60	5.47	720	7.46	6.27	900	8.01	6.83
100×600	220	3.04	1.85	430	5.80	4.39	650	7.23	6.00	860	8.17	6.87	1080	8.78	7.18
150×400															
200×300															
150×500	270	3.31	2.02	540	6.82	4.79	810	7.92	6.53	1080	8.91	7.49	1350	9.57	8.16
250×300															
200×400	290	3.51	2.14	580	6.70	5.07	860	8.36	6.92	1150	9.44	7.94	1440	10.14	8.61
150×600	320	3.73	2.27	650	7.12	5.39	970	8.92	7.36	1300	10.03	8.44	1620	10.78	9.19
200×500	360	3.93	2.4	720	7.50	5.68	1080	9.35	7.75	1440	10.57	8.9	1800	11.35	9.67
250×400															
150×700	380	4.08	2.46	760	7.69	5.82	1130	9.63	7.94	1510	10.83	9.11	1890	11.64	9.92
200×600															
150×800	430	4.30	2.62	860	8.21	6.22	1300	10.24	8.48	1730	11.57	9.24	2160	12.43	10.6
300×400															
250×250	450	4.39	2.67	900	8.38	6.34	1350	10.49	8.66	1800	11.81	9.94	2250	12.69	10.81
200×700	500	4.64	2.83	1010	8.86	6.71	1510	11.06	9.16	2020	12.49	10.51	2520	13.42	11.44
250×600	540	4.81	2.93	1080	9.18	6.95	1620	11.45	9.48	2160	12.94	10.88	2700	13.9	11.84
300×500															
200×800	580	4.96	3.02	1150	9.47	7.17	1730	11.82	9.79	2300	13.35	11.23	2880	14.34	12.23
200×900	650	5.27	3.21	1300	10.06	7.62	1940	12.55	10.39	2590	14.18	11.93	3240	15.23	12.98
300×600															
200×1000	720	5.56	3.38	1440	10.61	8.03	2160	13.23	10.96	2880	14.95	12.57	3600	16.06	13.7
250×800															
300×700	760	5.69	3.46	1510	10.86	8.22	2270	13.55	11.22	3020	15.30	12.87	3780	16.44	14.01

续表

风速(m/s)	1			2			3			4			5		
	风量 (m ³ /h)	送风距离(m)		风量 (m ³ /h)	送风距离(m)		风量 (m ³ /h)	送风距离(m)		风量 (m ³ /h)	送风距离(m)		风量 (m ³ /h)	送风距离(m)	
		FK ⁻²² _{26A}	FK ⁻²² _{26B}		FK ⁻²² _{26A}	FK ⁻²² _{26B}		FK ⁻²² _{26A}	FK ⁻²² _{26B}		FK ⁻²² _{26A}	FK ⁻²² _{26B}		FK ⁻²² _{26A}	FK ⁻²² _{26B}
300×800	860	6.08	3.71	1730	11.61	8.79	2590	14.49	12	3460	16.37	13.77	4320	17.59	15
250×1000	900	6.2	3.78	1800	11.84	8.97	2700	14.78	12.24	3600	16.69	14.04	4500	17.94	15.28
300×1000 250×1200	1080	6.8	4.14	2160	12.98	9.83	3240	16.19	13.41	4320	18.29	15.39	5400	19.65	16.75
300×1200	1300	7.45	4.54	2590	14.22	10.76	3890	17.74	14.69	5180	20.04	16.86	6480	21.53	18.35
250×1500	1350	7.6	4.63	2700	14.5	11	4050	18.1	15	5400	20.45	17.21	6750	21.97	18.73
300×1500	1620	8.33	5.07	3200	15.9	12.04	4860	19.83	16.43	6480	22.41	18.85	8100	24.07	20.51
300×1800	1940	9.12	5.55	3890	17.41	13.18	5830	21.72	18	7780	24.54	20.64	9720	26.36	22.47
300×2000	2160	9.61	5.85	4320	18.35	13.9	6480	22.9	18.97	8640	25.87	21.76	10800	27.8	23.7

注：① 送风到达距离按国标规定末端残余风速为 0.5m/s 时的数据；

② FK-22B、FK-26B 型风口气流吹出为两侧，每侧风量为性能表中的一半，其到达距离两侧相同。

FK-30 双层固定百叶送风口为下送型风口，固定叶片下送斜角为 26.5°，适用于对角单一方向的斜送风。

FK-30 风口结构尺寸见图 2-3-154，规格尺寸由用户自定。

FK-21 地百叶风口为地送风固定百叶送风口，其叶片布置见图 2-3-155、图 2-3-156。

FK-21 地送风风口压力损失见表 2-3-78，风口规格及性能见表 2-3-79。

(4) 自垂百叶风口

FK-14 型风口是自垂百叶风口，此类风口用于具有正压的空调房间自动排气。FK-14 型风口结构尺寸见图 2-3-157，规格见表 2-3-80。

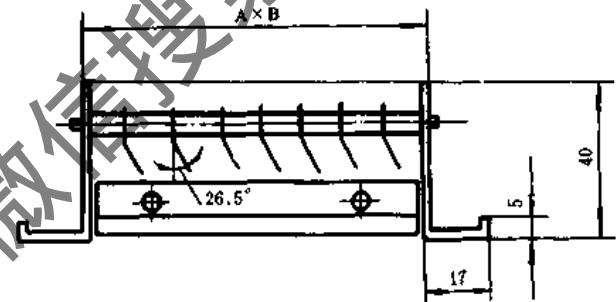


图 2-3-154 FK-30 风口结构尺寸

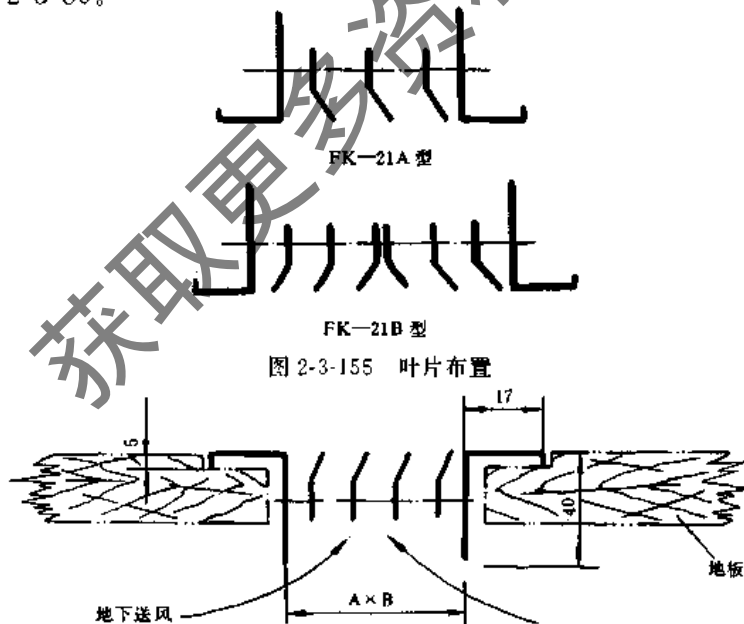


图 2-3-156 地下送风

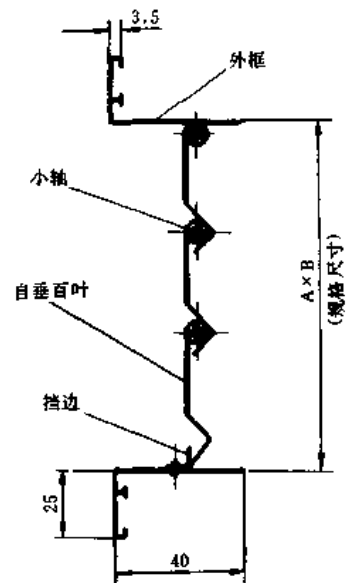


图 2-3-157 FK-14 风口结构尺寸

表 2-3-78

FK-21 地送风风口压力损失表

颈部风速 (m/s)		1	2	3	4	5
FK-21A	全压损失 (mmH ₂ O)	0.15	0.61	1.37	2.43	3.79
	静压损失 (mmH ₂ O)	0.09	0.36	0.82	1.45	2.26
FK-21B	全压损失 (mmH ₂ O)	0.13	0.53	1.20	2.14	3.34
	静压损失 (mmH ₂ O)	0.07	0.29	0.65	1.16	1.81

表 2-3-79

FK-21 地送风风口规格系列及性能表

风速 (m/s)	1						2						3						4						5					
	规格尺寸 (mm)	风量 (m ³ /h)	送风距离 (m)		风量 (m ³ /h)	送风距离 (m)		风量 (m ³ /h)	送风距离 (m)		风量 (m ³ /h)	送风距离 (m)		风量 (m ³ /h)	送风距离 (m)		风量 (m ³ /h)	送风距离 (m)		风量 (m ³ /h)	送风距离 (m)									
			FK -21A	FK -21B		FK -21A	FK -21B		FK -21A	FK -21B		FK -21A	FK -21B		FK -21A	FK -21B		FK -21A	FK -21B		FK -21A	FK -21B	FK -21A	FK -21B						
100×100	40	1.3	0.72	70	2.66	1.39	110	3.28	2.09	140	3.71	2.55	180	4.07	2.88															
100×200	70	1.84	1.02	140	3.76	1.97	220	4.64	2.96	290	5.25	3.62	360	5.76	4.08															
100×300	110	2.24	1.25	220	4.58	2.4	320	5.66	3.61	430	6.4	4.41	540	7.02	4.97															
150×200																														
100×400	140	2.6	1.45	290	5.31	2.78	430	6.55	4.18	580	7.41	5.11	720	8.14	5.76															
150×300	160	2.75	1.53	320	5.62	2.49	490	6.93	4.42	650	7.84	5.4	810	8.60	6.09															
100×500	180	2.9	1.61	360	5.92	3.1	540	7.31	4.66	720	8.27	5.7	900	9.07	6.43															
100×600																														
200×300	220	3.17	1.77	430	6.5	3.39	650	8	5.11	860	9.05	6.24	1080	9.94	7.04															
150×400																														
150×500	270	3.46	1.93	540	7.07	3.7	810	8.73	5.57	1080	9.87	6.8	1350	10.84	7.68															
250×300																														
200×400	290	3.67	2.04	580	7.5	3.92	860	9.25	5.9	1150	10.46	7.21	1440	11.48	8.13															
150×600	320	3.9	2.17	650	7.97	4.17	970	9.83	6.27	1300	11.12	7.66	1620	12.2	8.64															
200×500	360	4.11	2.28	720	8.39	4.39	1080	10.35	6.6	1440	11.71	8.07	1800	12.85	9.1															
250×400																														
150×700	380	4.21	2.34	760	8.6	4.5	1130	10.61	6.77	1510	12	8.27	1890	13.18	9.33															
300×400	430	4.5	2.5	860	9.19	4.81	1300	11.34	7.23	1730	12.82	8.84	2160	14.08	9.97															
200×600																														
150×800																														
250×500	450	4.59		900	9.38	4.91	1350	11.57	7.38	1800	13.09	9.02	2250	14.36	10.17															
风速 (m/s)	1						2						3						4						5					
规格尺寸 (mm)	风量 (m ³ /h)	送风距离 (m)		风量 (m ³ /h)	送风距离 (m)		风量 (m ³ /h)	送风距离 (m)		风量 (m ³ /h)	送风距离 (m)		风量 (m ³ /h)	送风距离 (m)		风量 (m ³ /h)	送风距离 (m)		风量 (m ³ /h)	送风距离 (m)										
		FK -22 ₂₆ A	FK -22 ₂₆ B		FK -22 ₂₆ A	FK -22 ₂₆ B		FK -22 ₂₆ A	FK -22 ₂₆ B		FK -22 ₂₆ A	FK -22 ₂₆ B		FK -22 ₂₆ A	FK -22 ₂₆ B		FK -22 ₂₆ A	FK -22 ₂₆ B		FK -22 ₂₆ A	FK -22 ₂₆ B									
200×700	500	4.85	2.7	1010	9.92	5.2	1510	12.24	7.8	2020	13.84	9.54	2520	15.19	10.76															
250×600	540	5.03	2.8	1080	10.27	5.38	1620	12.67	8.08	2160	14.33	9.88	2700	15.73	11.14															
300×500																														
200×800	580	5.19	2.89	1150	10.6	5.55	1730	13.1	8.34	2300	14.8	10.19	2880	16.24	11.5															

续表

风速(m/s)	1			2			3			4			5			
	规格尺寸 (mm)	风量 (m ³ /h)	送风距离(m)		风量 (m ³ /h)	送风距离(m)		风量 (m ³ /h)	送风距离(m)		风量 (m ³ /h)	送风距离(m)		风量 (m ³ /h)	送风距离(m)	
			FK -22 ₂₆ A	FK -22 ₂₆ B		FK -22 ₂₆ A	FK -22 ₂₆ B		FK -22 ₂₆ A	FK -22 ₂₆ B		FK -22 ₂₆ A	FK -22 ₂₆ B		FK -22 ₂₆ A	FK -22 ₂₆ B
	200×900 300×600	650	5.51	3.07	1300	11.26	5.89	1940	13.9	8.86	2590	15.71	10.83	3240	17.24	12.21
	200×1000 250×800	720	5.81	3.23	1440	11.87	6.21	2160	14.65	9.34	2880	16.56	11.4	3600	18.18	12.88
	300×700	760	5.95	3.31	1510	12.15	6.36	2270	15	9.56	3020	16.96	11.68	3780	18.54	13.18
	300×800	860	6.36	3.54	1730	13	6.8	2590	16.04	10.23	3460	18.14	12.5	4320	19.91	14.44
	250×1000	900	6.49	3.61	1800	13.25	6.94	2700	16.36	10.43	3600	18.5	12.75	4500	20.3	14.38
	300×1000 250×1200	1080	7.11	3.96	2160	14.52	7.6	3240	17.92	11.43	4320	20.27	13.97	5400	22.25	15.76
	300×1200	1300	7.79	4.33	2590	15.91	8.33	3890	19.63	12.52	5180	22.21	15.3	6480	24.37	17.26
	250×1500	1350	7.95	4.42	2700	16.24	8.5	4050	20.04	12.78	5400	22.66	15.62	6750	24.88	17.62
	300×1500	1620	8.71	4.84	3240	17.8	9.31	4860	22	14	6480	24.83	17.11	8100	27.25	19.3
	300×1800	1940	9.53	5.31	3890	19.48	10.2	5830	24.04	15.34	7780	27.19	18.74	9720	29.84	21.14
	300×2000	2160	10.05	5.6	4320	20.54	10.75	6480	25.35	16.17	8640	28.67	19.75	10800	31.46	22.3

表 2-3-80

FK-14 自垂百叶排风口规格系列及风量表

连管风速(m/s) 风量(m ³ /h) 规格尺寸(mm)	1	2	3	4	5	8.3
	150×150	80	160	240	320	405
150×200	110	220	325	430	540	895
200×200	145	290	430	580	720	1200
200×300	220	430	650	865	1080	1790
200×400	290	580	865	1150	1440	2390
250×250	225	450	675	900	1125	1870
250×300	270	540	810	1080	1350	2240
250×400	360	720	1080	1440	1800	2990
300×300	325	650	970	1300	1620	2690
300×400	430	865	1300	1730	2160	3585
300×500	540	1080	1620	2160	2700	4480
300×600	650	1300	1945	2590	3240	5380
350×350	440	880	1325	1765	2205	3660
350×400	505	1010	1510	2020	2520	4185
350×500	630	1260	1890	2520	3150	5230
350×600	760	1510	2270	3025	3780	6275
400×400	580	1150	1730	2305	2880	4780
400×500	720	1440	2160	2880	3600	5980
400×600	865	1730	2590	3460	4320	7170
500×500	900	1800	2700	3600	4500	7470

2. 散流器

(1) 方形散流器

FK-10、FK-31 四面吹散流器、气流为贴附型，适用于空调送风。FK-31 型风口是在 FK-10 的基础上发展而成，它们之间的差别为：FK-10 是正方形的，FK-31 是长方形的。

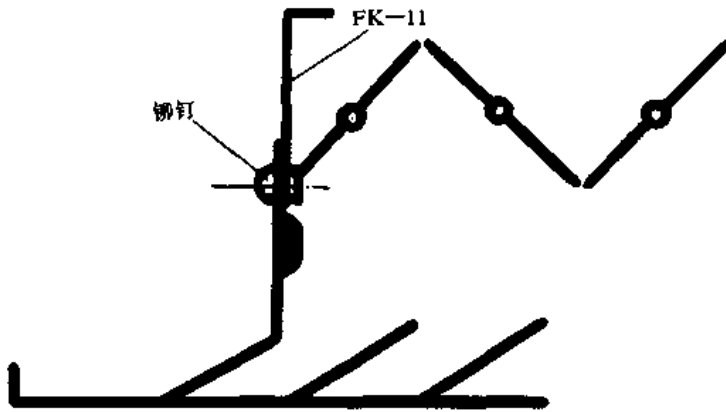


图 2-3-158 散流器与调节阀配套安装

安装高度制约颈部风速的最高限度见表 2-3-81。

音响点制约颈部风速的最高限度见表 2-3-82。

FK-10 方形散流器规格及性能见表 2-3-83。

FK-10、FK-31 散流器与调节阀 (FK-11) 配套使用时的安装方式见图 2-3-158。

FK-10、FK-31 型尺寸见图 2-3-159，规格尺寸见表 2-3-84。

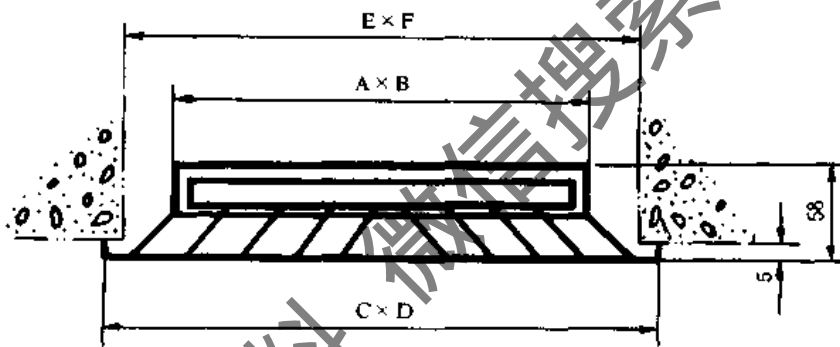


图 2-3-159 安装尺寸

表 2-3-81 安装高度制约颈部风速的最高限度

风口安装高度	风口颈部风速	风口安装高度	风口颈部风速
2.1~2.7m	5.5m/s 以下	3~4.25m	7.5m/s 以下

表 2-3-82 音响点制约颈部风速的最高限度

安装场所	吹出口颈部风速	安装场所	吹出口颈部风速
播音室	3~3.5m/s	剧场 剧场休息厅 教室 音乐厅 食堂 图书馆 游艺厅 一般办公室	5~6m/s
医院门诊室 病房 旅馆客房 接待室 居室 计算机房	4~5m/s	商店 旅馆 大剧场 饭店	6~7.5m/s

表 2-3-83

FK-10 方形散流器规格系列及性能表

颈部风速(m/s)	2		3		4		5		6	
静压损失(mmH ₂ O)	0.73		1.64		2.91		4.54		6.56	
全压损失(mmH ₂ O)	0.97		2.19		3.89		6.07		8.77	
规格尺寸 (mm)	风量 (m ³ /h)	射程 (m)	风量 (m ³ /h)	射程 (m)	风量 (m ³ /h)	射程 (m)	风量 (m ³ /h)	射程 (m)	风量 (m ³ /h)	射程 (m)
120×120	105	0.74	155	1.01	210	1.31	260	1.54	310	1.73
180×180	235	1.12	350	1.52	470	1.97	585	2.31	700	2.6
240×240	415	1.49	625	2.03	830	2.63	1040	3.09	1245	3.47
300×300	650	1.86	975	2.54	1300	3.29	1620	3.86	1945	4.34
360×360	935	2.23	1400	3.05	1987	3.94	2335	4.63	2800	5.2
420×420	1270	2.61	1905	3.56	2540	4.6	3175	5.4	3810	6.07
480×480	1660	2.98	2490	4.07	3320	5.26	4150	6.18	4980	6.94
540×540	2100	3.35	3150	4.57	4200	5.91	5250	6.94	6300	7.8
600×600	2595	3.72	3890	5.08	5185	6.57	6480	7.72	7780	8.67

注：① 送风射程规定末端风速为 0.5m/s 时的数据

② FK-31 矩形散流器、FK-37 三面吹散流器与 FK-10 方形散流器颈部面积相等时性能数据等效。

表 2-3-84

FK-31 规格尺寸表

规格 A×B	C×D	E×F	规格 A×B	C×D	E×F
240×360	363×483	290×410	300×420	423×543	350×470
240×420	363×543	290×470	300×480	423×603	350×530
240×480	363×603	290×530	360×480	483×603	410×530

(2) 圆形散流器

FK-39、FK-8 圆形散流器尺寸见图 2-3-160，其规格见表 2-3-85，风口安装见图 2-3-161，性能数据见表 2-3-86。

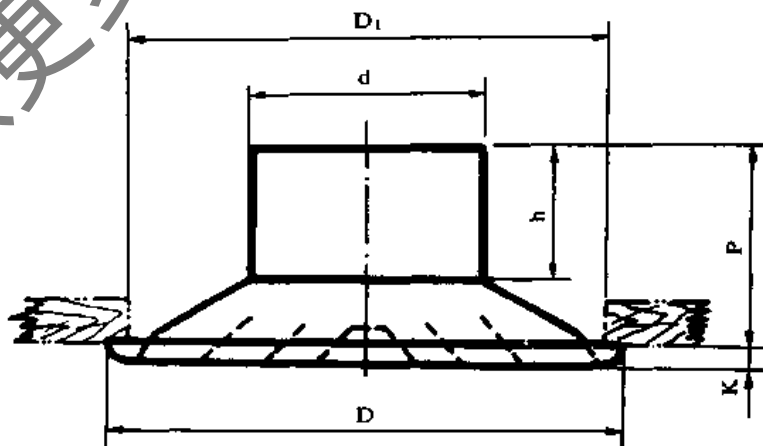


图 2-3-160 FK-39、FK-8 型风口尺寸

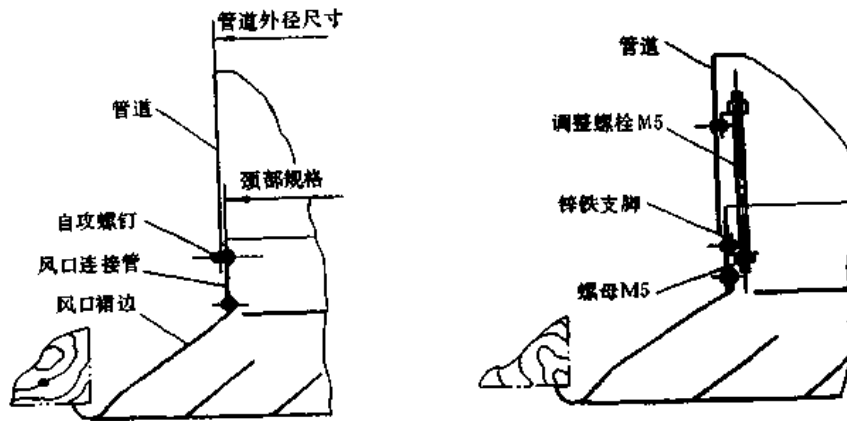


图 2-3-161 风口安装

表 2-3-85

FK-39、FK-8 规格尺寸表

规格	尺寸	d	D	P	h	K	D_1
12		129	286	132	100	6	260
15		154	343	138	100	8	310
20		205	457	156	105	9	420
25		257	572	168	105	13	530
30		308	686	186	110	16	630
35(14")		356	749	128	20	10	648
40(16")		406	864	144	20	10	749
45(18")		457	1016	162	25	20	826
50(20")		508	1092	177	25	20	927

表 2-3-86

FK-39、FK-8 圆形散流器性能数据表

颈部风速(m/s)	2		3		4		5		6		7	
静压损失(mmH ₂ O)	0.49		1.11		1.97		3.08		4.44		6.03	
全压损失(mmH ₂ O)	0.74		1.66		2.95		4.61		6.55		9.03	
规格尺寸 (mm)	风量 (m ³ /h)	射程 (m)	风量 (m ³ /h)	射程 (m)	风量 (m ³ /h)	射程 (m)	风量 (m ³ /h)	射程 (m)	风量 (m ³ /h)	射程 (m)	风量 (m ³ /h)	射程 (m)
12" (φ129)	90	0.58	140	0.81	190	1.17	240	1.46	280	1.73	330	1.88
15" (φ154)	130	0.69	200	0.97	270	1.40	340	1.74	400	2.06	470	2.25
20" (φ205)	240	0.92	360	1.29	480	1.87	590	2.32	710	2.75	830	2.99
25" (φ257)	370	1.16	560	1.62	750	2.34	930	2.90	1120	3.44	1310	3.75
30" (φ308)	540	1.39	800	1.94	1070	2.80	1340	3.48	1610	4.13	1880	4.5
35" (φ356)	720	1.6	1060	2.24	1430	3.24	1790	4.02	2150	4.77	2510	5.2
40" (φ406)	930	1.83	1409	2.56	1860	3.69	2330	4.59	2800	5.44	3260	5.93
45" (φ457)	1180	2.06	1770	2.88	2360	4.16	2950	5.16	3540	6.12	4130	6.67
50" (φ508)	1460	2.29	2190	3.2	2920	4.62	3650	5.72	4380	6.81	5110	7.42

注：表中射程为按国标规定末端残余风速 0.5m/s 时的数据。

另一种FK-41、FK-9型圆盘散流器通常用于送冷、暖风，其尺寸见图2-3-162及表2-3-87。性能数据见表2-3-88。

FK-29小型圆散流器可安装于建筑物内的顶棚上冷暖送风，特别适用于顶棚较低之小房间送风。其结构尺寸见图2-3-163。规格见表2-3-89。

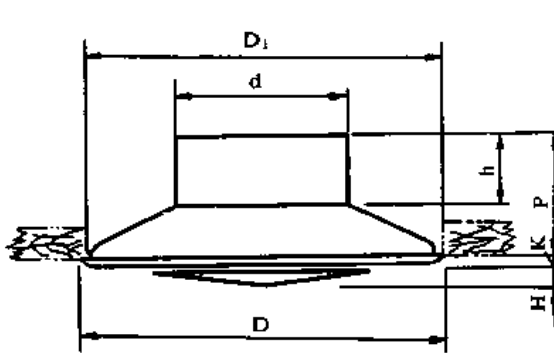


图 2-3-162 FK-41、FK-9 型尺寸

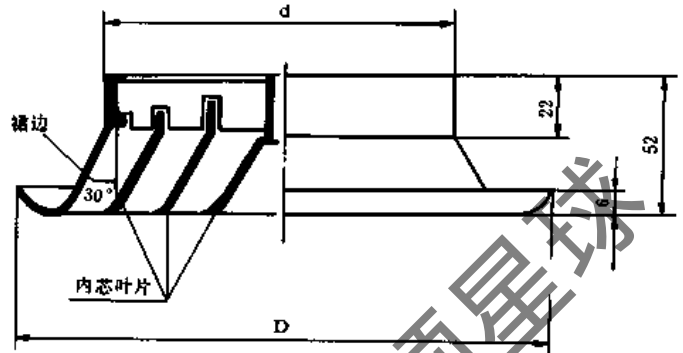


图 2-3-163 FK-29 型尺寸

表 2-3-87 FK-41、FK-9 型尺寸

规格	尺寸	d	D	P	h	K	H	D_1
12		129	286	132	100	6	11	260
15		154	343	138	100	9	14	310
20		205	457	156	105	9	17	420
25		257	572	168	105	13	20	530
30		308	686	186	110	16	23	635

表 2-3-88 FK-41、FK-9 圆盘散流器性能数据表

颈部风速 (m/s)	2		3		4		5		6	
静压损失 (mmH ₂ O)	0.84		1.89		3.36		5.25		7.58	
全压损失 (mmH ₂ O)	1.09		2.44		4.34		6.78		9.79	
规格尺寸 (mm)	风量 (m ³ /h)	射程 (m)	风量 (m ³ /h)	射程 (m)	风量 (m ³ /h)	射程 (m)	风量 (m ³ /h)	射程 (m)	风量 (m ³ /h)	射程 (m)
12" (φ129)	90	0.55	140	0.92	190	1.24	240	1.48	280	1.68
15" (φ154)	130	0.66	200	1.09	270	1.48	340	1.77	400	2.00
20" (φ205)	240	0.88	360	1.46	480	1.97	590	2.36	710	2.67
25" (φ257)	370	1.11	560	1.82	750	2.47	930	2.96	1120	3.34
30" (φ308)	540	1.32	800	2.19	1070	2.96	1340	3.54	1610	4.00

注：表中射程为按国标规定末端残余风速 0.5m/s 时的数据。

表 2-3-89 FK-29 小型圆散流器的结构图及规格表

型号	尺寸	d	D	内芯叶片层数	型号	尺寸	d	D	内芯叶片层数
12"		φ126	φ176	3	20"		φ205	φ255	5

FK-52 型为一种旋流送风口，在空调工程中可作大风量、大温差送风，以减少风口数量，安装在天花板或顶棚上，可用于 3m 以内的低空调，也可用于高度 10m 以上的大面积建筑送风。

FK-52 旋流风口流型见图 2-3-164，FK-52 旋流风口尺寸见图 2-3-165 及表 2-3-90，FK-52 顶送风吹出性能见表 2-3-91。

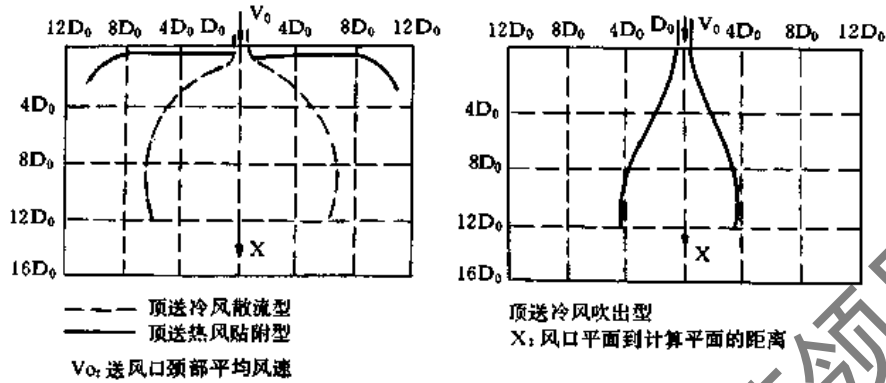


图 2-3-164 FK-52 型旋流风口流型

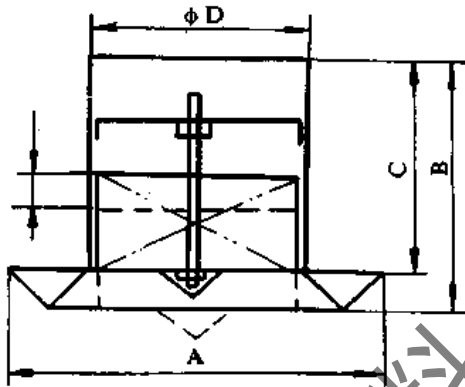


图 2-3-165 风口尺寸

表 2-3-90 尺寸表

预尺寸 ϕD	ϕA	B	C
$\phi 150$	$\phi 231$	190	170
$\phi 250$	$\phi 372$	275	265
$\phi 320$	$\phi 483$	330	335
$\phi 400$	$\phi 603$	395	415
$\phi 500$	$\phi 743$	470	515

表 2-3-91

FK-52 顶送冷风吹出型性能表

预尺寸 $D \sqrt{F_0}$ (毫米) (米)	颈部风速 V_0 (m/s)	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0	7.0	8.0
	静压损失 (mmH ₂ O)	0.80	1.09	1.42	1.80	2.22	3.24	4.35	5.68
	全压损失 (mmH ₂ O)	1.35	1.84	2.40	3.04	3.75	5.40	7.35	9.55
250 0.217	风量 (m ³ /h)	524	611	698	786	873	1048	1222	1397
	射程 (m)	2.52	3.52	4.12	4.78	5.43	7.03	8.02	9.55
320 0.283	风量 (m ³ /h)	560	1004	1147	1291	1474	1721	2008	2295
	射程 (m)	3.64	4.53	5.32	6.16	7.00	9.08	10.40	12.30
400 0.351	风量 (m ³ /h)	1317	1572	1760	2021	2245	2694	3143	3192
	射程 (m)	4.57	5.69	6.68	7.73	8.78	11.4	13.0	15.4
500 0.439	风量 (m ³ /h)	2108	2459	2810	3162	3513	4216	4548	5621
	射程 (m)	5.172	7.12	8.35	9.68	11.0	14.2	16.3	19.3

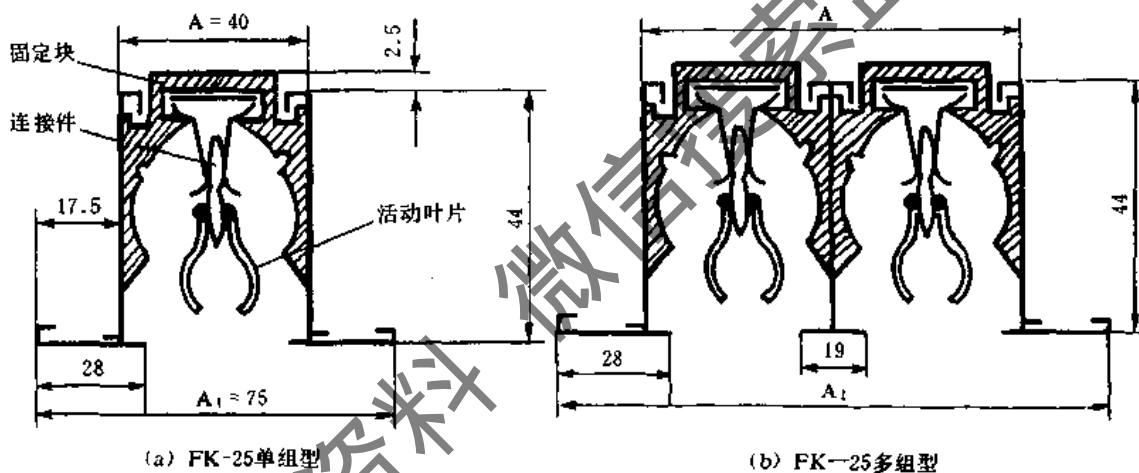
续表

射程×处的最大 温差 $\Delta t_F^{max} = t_F - t^{max}$	$\Delta t_0 = 6\text{C}$	0.23	0.17	0.14	0.12	0.10	0.08	0.06	0.04
	$\Delta t_0 = 7\text{C}$	0.27	0.20	0.17	0.14	0.12	0.09	0.07	0.04
	$\Delta t_0 = 8\text{C}$	0.31	0.23	0.19	0.16	0.14	0.10	0.08	0.05
	$\Delta t_0 = 9\text{C}$	0.35	0.26	0.21	0.18	0.15	0.12	0.09	0.06
	$\Delta t_0 = 10\text{C}$	0.39	0.29	0.24	0.20	0.17	0.13	0.10	0.06
	$\Delta t_0 = 11\text{C}$	0.42	0.32	0.26	0.22	0.19	0.14	0.11	0.07
	$\Delta t_0 = 12\text{C}$	0.46	0.35	0.29	0.24	0.20	0.16	0.12	0.08

3. 条形风口

FK-25 型活叶条形散流器可作为送风或回风的部件。活动叶片可调整风量和风向。可装于天花板或侧墙上。

FK-25 散流器结构及尺寸见图 2-3-166 及表 2-3-92，规格长度见图 2-3-167 及表 2-3-93。



(a) FK-25单组型

(b) FK-25多组型

图 2-3-166 FK-25 型结构尺寸

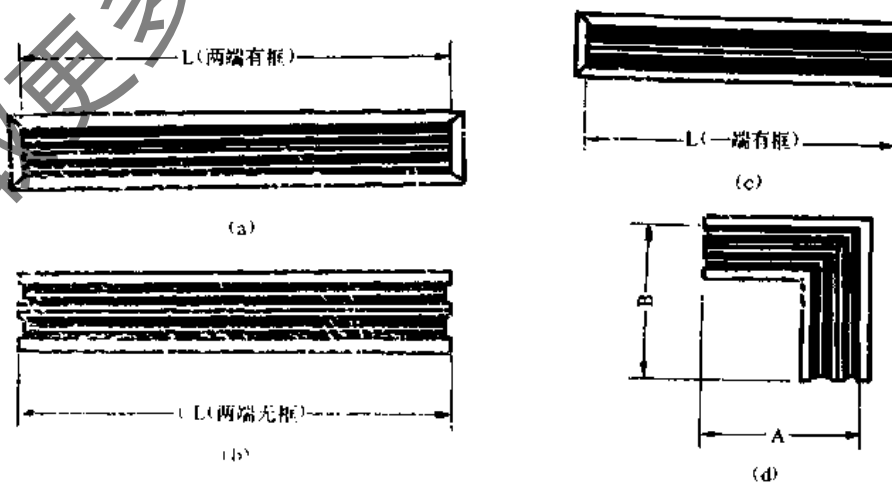


图 2-3-167 规格长度

表 2-3-92

结构尺寸表

叶片组数	A	A ₁	叶片组数	A	A ₁
1	40	75	3	117	152
2	78.5	113.5	4	155.5	190.5

表 2-3-93

规格长度

(a)		(b)		(c)		(d)		
类别代号	L(mm)	类别代号	L(mm)	类别代号	L(mm)	类别代号	A(mm)	B(mm)
D1.5	1500	Z1.5	1500	T0.5	500	J1.1	300	300
D2	2000	Z2	2000	T1.0	1000	J1.2	300	600
D3	3000	Z3	3000	T1.5	1500	J2.1	600	300
						J2.2	600	600

FK-25 角度段各类别代号所代表的结构形状见图 2-3-168。

FK-25 散流器调整其叶片位置气流的改变见图 2-3-169。

FK-25 型条形风口的技术数据见表 2-3-94。

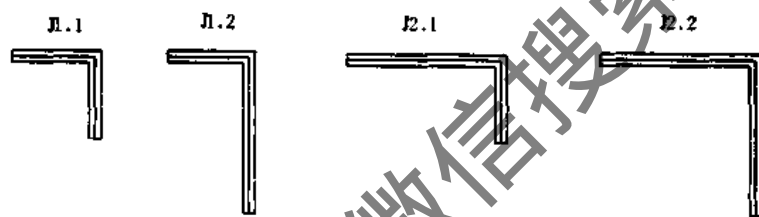


图 2-3-168 各类形状

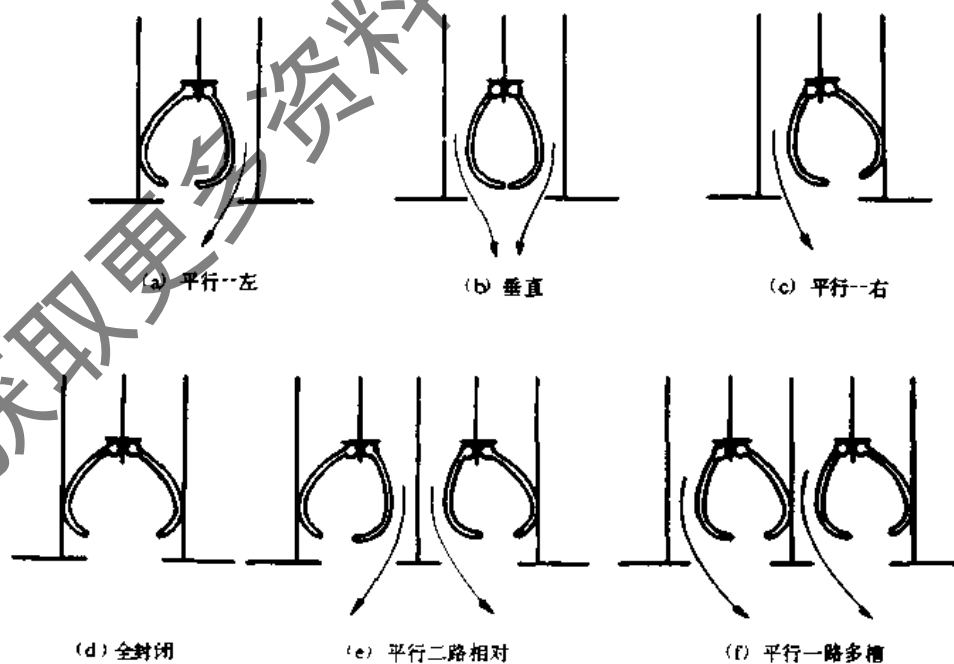


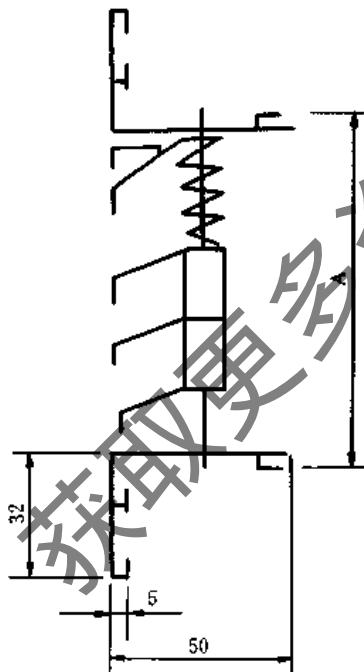
图 2-3-169 叶片与气流改变

表 2-3-94

条形风口技术数据

叶片组数	条形长度	L=500						L=1000						L=1500					
		风量(m ³ /h)	全压损失(mmH ₂ O)	扩散半径	射程(m)	风量(m ³ /h)	全压损失(mmH ₂ O)	扩散半径	射程(m)	风量(m ³ /h)	全压损失(mmH ₂ O)	扩散半径	射程(m)	风量(m ³ /h)	全压损失(mmH ₂ O)	扩散半径	射程(m)		
1	风量(m ³ /h)	80	110	140	170	200	230	170	200	230	260	290	320	170	200	230	260	290	320
	全压损失	H 2.6	4.5	6.9	9.3	11.7	15.1	5.9	7.6	9.5	11.9	14.4	17.6	2.9	3.7	4.7	5.8	7.0	8.7
	(mmH ₂ O)	V 1.3	2.2	3.5	4.7	6.2	7.9	3.1	3.9	5.0	6.2	7.5	8.9	1.7	2.1	2.6	3.1	3.8	4.6
	扩散半径	H 4.03	5.7	6.23	6.8	7.11	7.64	2.62	3.15	3.65	4.1	4.41	4.71	1.56	1.86	2.28	2.58	2.89	3.27
	射程(m)	V 3.08	4.29	5.47	6.19	6.57	7.3	2.36	2.85	3.34	3.8	4.1	4.41	1.03	1.25	1.56	1.79	2.01	2.36
2	风量(m ³ /h)	160	220	280	340	400	460	340	400	460	520	580	640	340	400	460	520	580	640
	全压损失	H 2.2	4.0	6.2	8.5	10.9	14.2	5.2	6.8	8.6	10.8	13.2	16.2	2.2	2.8	3.6	4.6	5.6	7.1
	(mmH ₂ O)	V 1.1	1.9	3.2	4.3	5.7	7.5	2.7	3.5	4.5	5.6	6.8	8.1	1.3	1.6	2.0	2.5	3.1	3.8
	扩散半径	H 4.03	5.17	6.23	6.8	7.11	7.64	2.62	3.15	3.65	4.1	4.41	4.71	1.56	1.86	2.28	2.58	2.89	3.27
	射程(m)	V 3.08	4.29	5.47	6.19	6.57	7.3	2.36	2.85	3.34	3.8	4.1	4.41	1.03	1.25	1.56	1.79	2.01	2.36
3	风量(m ³ /h)	240	330	420	510	600	690	510	600	690	780	870	960	510	600	690	780	870	960
	全压损失	H 1.8	3.4	5.5	7.7	9.9	12.9	4.5	5.9	7.5	9.6	11.7	14.4	1.6	2.2	2.9	3.7	4.6	6.0
	(mmH ₂ O)	V 0.9	1.7	2.8	3.9	5.2	6.9	2.3	3.0	4.0	5.0	6.1	7.4	0.9	1.1	1.5	1.9	2.5	3.0
	扩散半径	H 4.03	5.17	6.23	6.8	7.11	7.64	2.62	3.15	3.65	4.1	4.41	4.71	1.56	1.86	2.28	2.58	2.89	3.27
	射程(m)	V 3.08	4.29	5.47	6.19	6.57	7.3	2.36	2.85	3.34	3.8	4.1	4.41	1.03	1.25	1.56	1.79	2.01	2.36
3	风量(m ³ /h)	230	440	560	680	800	920	680	800	920	1040	1160	1280	680	800	920	1040	1160	1280
	全压损失	H 1.5	3.0	4.9	6.9	9.0	11.7	3.7	5.0	6.5	8.5	10.6	13.3	1.2	1.6	2.1	2.8	3.6	4.8
	(mmH ₂ O)	V 0.7	1.4	2.4	3.5	4.8	6.3	2.0	2.6	3.5	4.4	5.5	6.7	0.7	0.9	1.1	1.5	1.9	2.4
	扩散半径	H 4.03	5.17	6.23	6.8	7.11	7.64	2.62	3.15	3.65	4.1	4.41	4.71	1.56	1.86	2.28	2.58	2.89	3.27
	射程(m)	V 3.08	4.29	5.47	6.19	6.57	7.3	2.36	2.85	3.34	3.8	4.1	4.41	1.03	1.25	1.56	1.79	2.01	2.36

FK-24 型条缝活芯回风口的整个叶片可以取出，便于安装过滤器，其结构见图 2-3-170。



FK-24型条缝活芯回风口

图 2-3-170 FK-24 型条缝活芯回风口结构

4. 风口过滤器

FK-5 风口过滤器外形为长方形，其尺寸见图 2-3-171 及表 2-3-95。

FK-5 型风口过滤器性能见表 2-3-96。

表 2-3-95 尺寸表

规格 A×B	C×D	规格 A×B	C×D
100×200	62×162	300×400	262×362
100×300	62×262	300×600	262×562
100×500	62×462	300×800	262×762
200×300	162×262	300×1000	262×962
200×400	162×362	350×500	312×462
200×500	162×462	350×600	312×562
250×300	212×262	350×800	312×762
250×500	212×462	350×1000	312×962
250×600	212×562	350×1200	312×1162

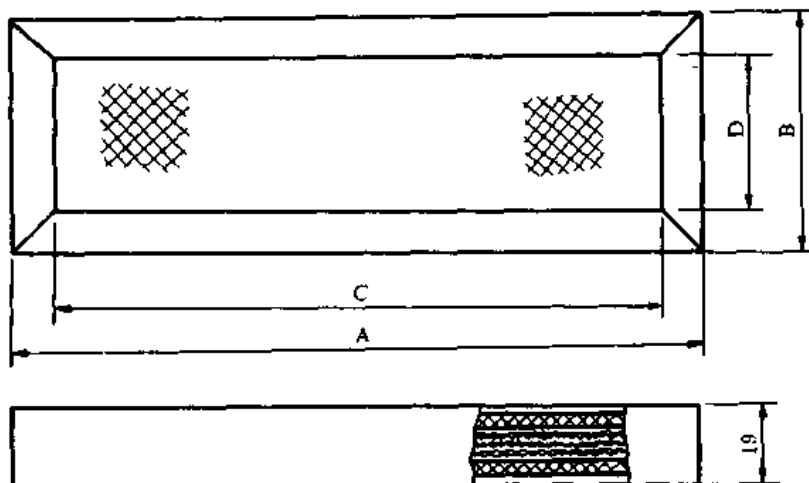


图 2-3-171 FK-5 型风口过滤器尺寸

表 2-3-96

FK-5 风口过滤器性能表

序号	试件净面积 (m ²)	厚度		在风速为(以下)时的静压损失 (mmH ₂ O)			平均效率 (%)		容尘量 (g/m ²)	
		网子层数	排列厚度 (mm)	0.77 (m/s)	1.54 (m/s)	2.62 (m/s)	测定时阻力范围 (mmH ₂ O)	61.00	阻力范围 (mmH ₂ O)	G(称重计算)
1	0.193	5	19	0	0.60	1.50	1.2~2.4	61.00	0~2.4	648
2	0.193	7	19	0	0.60	1.35	1.5~2.4	62.78	0~2.4	674
3	0.193	9	19	0	0.60	1.80	1.2~2.4	67.92	0~2.4	933
4	0.193	19	19	0	0.60	1.80	0~30	67.97	0~3.4	1450

FK-43 型风口过滤器是另一种空气过滤器,其结构与 FK-5 型相同,仅是边框较小,其厚度为 12mm,由三层薄网和两层厚网组成。

FK-40 型空调机过滤器用于空调机中,过滤器作成多组,其尺寸可由实际需要确定。

FK-57 型处理机过滤器可用于空调机回风口作初效过滤器,其外形见图 2-3-172 及表 2-3-97。

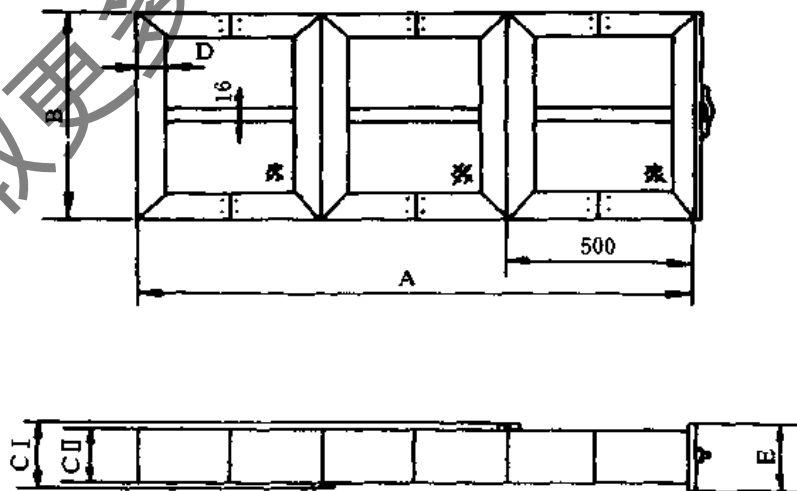


图 2-3-172 FK-57 型空气处理机过滤器外形尺寸

表 2-3-97

外形尺寸

(mm)

规格	C1	C1	D	E
30#	33	30	22	40
40#	43	40	25	50
50#	53	50	28	60

5. 防水风口及外墙风口

LBY-1 型外墙风口外形见图 2-3-173, 安装尺寸见表 2-3-98 至表 2-3-101。

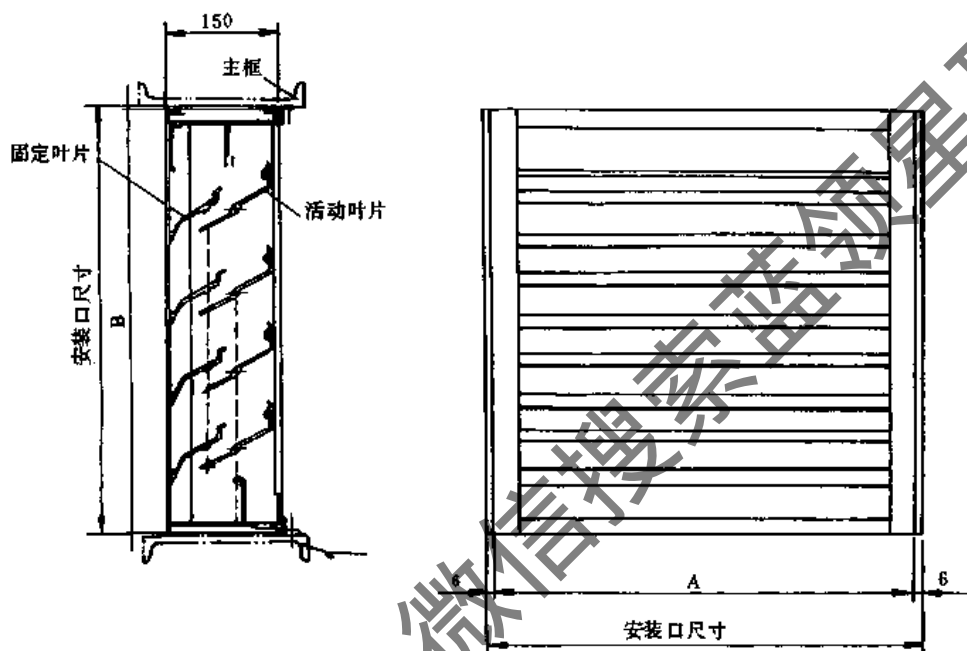


图 2-3-173 外墙风口尺寸

表 2-3-98

干工况 LBY-T 单层铝合金百叶风口阻力性能测定数据

风速 (m/s)	阻力 (mmH ₂ O)	阻力系数 (ζ)	风速 (m/s)	阻力 (mmH ₂ O)	阻力系数 (ζ)	风速 (m/s)	阻力 (mmH ₂ O)	阻力系数 (ζ)	风速 (m/s)	阻力 (mmH ₂ O)	阻力系数 (ζ)
1.49	0.45	3.11	2.86	1.52	2.94	4.87	4.70	3.10	6.81	9.69	3.27
1.97	0.73	2.97	3.91	3.04	3.11	5.91	7.20	3.22			

表 2-3-99

干工况 LBY-1 双层铝合金百叶风口阻力性能测定数据

风速 (m/s)	阻力 (mmH ₂ O)	阻力系数 (ζ)	风速 (m/s)	阻力 (mmH ₂ O)	阻力系数 (ζ)	风速 (m/s)	阻力 (mmH ₂ O)	阻力系数 (ζ)	风速 (m/s)	阻力 (mmH ₂ O)	阻力系数 (ζ)
1.51	0.67	4.66	2.86	2.30	4.38	4.93	7.51	4.80	6.82	14.70	4.92
4.96	1.10	4.48	3.87	4.37	4.53	5.85	10.59	4.82			

表 2-3-100

湿工况 LBY-1 双层铝合金百叶风口阻力性能测定数据

风速 (m/s)	阻力 (mmH ₂ O)	阻力系数 (ζ)	风速 (m/s)	阻力 (mmH ₂ O)	阻力系数 (ζ)	风速 (m/s)	阻力 (mmH ₂ O)	阻力系数 (ζ)	风速 (m/s)	阻力 (mmH ₂ O)	阻力系数 (ζ)
1.50	0.64	4.48	2.92	2.35	4.31	4.90	7.02	4.57	6.85	14.38	4.79
2.08	1.18	4.27	3.88	4.15	4.31	5.85	10.29	4.69			

表 2-3-101

LBY-1 双层铝合金百叶风口的过水量测定数据

风速 (m/s)	过水量 g/kg(干)	风速 (m/s)	过水量 g/kg(干)	风速 (m/s)	过水量 g/kg(干)	风速 (m/s)	过水量 g/kg(干)	风速 (m/s)	过水量 g/kg(干)	风速 (m/s)	过水量 g/kg(干)
2.0	0.37	3.0	0.32	4.0	0.25	5.0	0.18	6.0	0.11	7.0	0.10

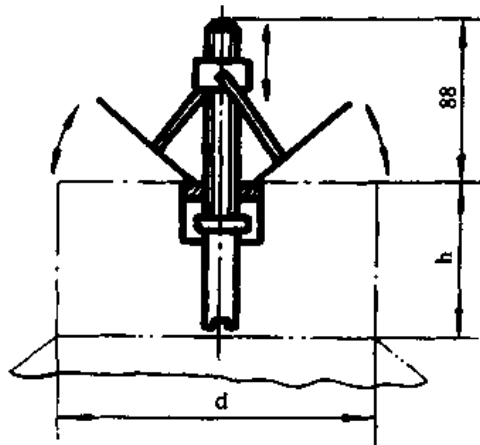
6. 风量调节阀

(1) FK-13 圆形对开调节阀

FK-13 圆形对开调节阀的外形尺寸见图 2-3-174 及表 2-3-102。

(2) FK-58 球形可调风口

FK-58 球形可调风口外形尺寸见图 2-3-175 及表 2-3-103。



FK-39、FK-8或FK-41、FK-9的颈部

图 2-3-174 FK-13 型外形尺寸

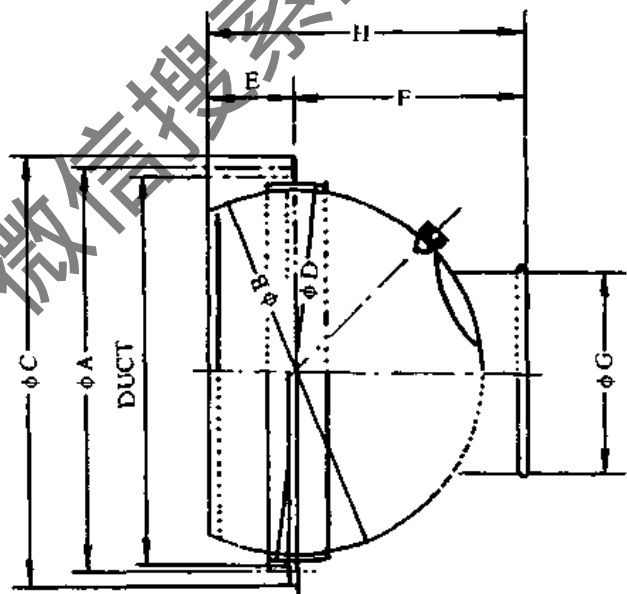


图 2-3-175 FK-58 球形可调风口

表 2-3-102 FK-13 圆形对开调节阀尺寸表

规格	尺寸	规格	尺寸	规格	尺寸	规格	尺寸	规格	尺寸
12	129	15	154	20	205	25	257	30	308

表 2-3-103

外型尺寸

风管尺寸	A	B	C	D	E	F	G	H
85	97	75	115	82	20	50	38	70
110	122	100	140	107	26	62	50	88
140	152	130	170	137	37	78	65	115

续表

风管尺寸	A	B	C	D	E	F	G	H
160	172	150	190	157	44	90	75	134
215	232	200	250	210	48	112	100	160
280	304	267	322	276	50	174	140	224
318	342	305	360	314	63	200	165	263
318	342	305	360	314	65	185	190	200
430	451	410	469	425	90	260	230	350
490	511	470	529	484	100	300	260	400
490	511	470	529	484	100	300	310	400

FK-58 球形可调风口的性能数据见图 2-3-176。

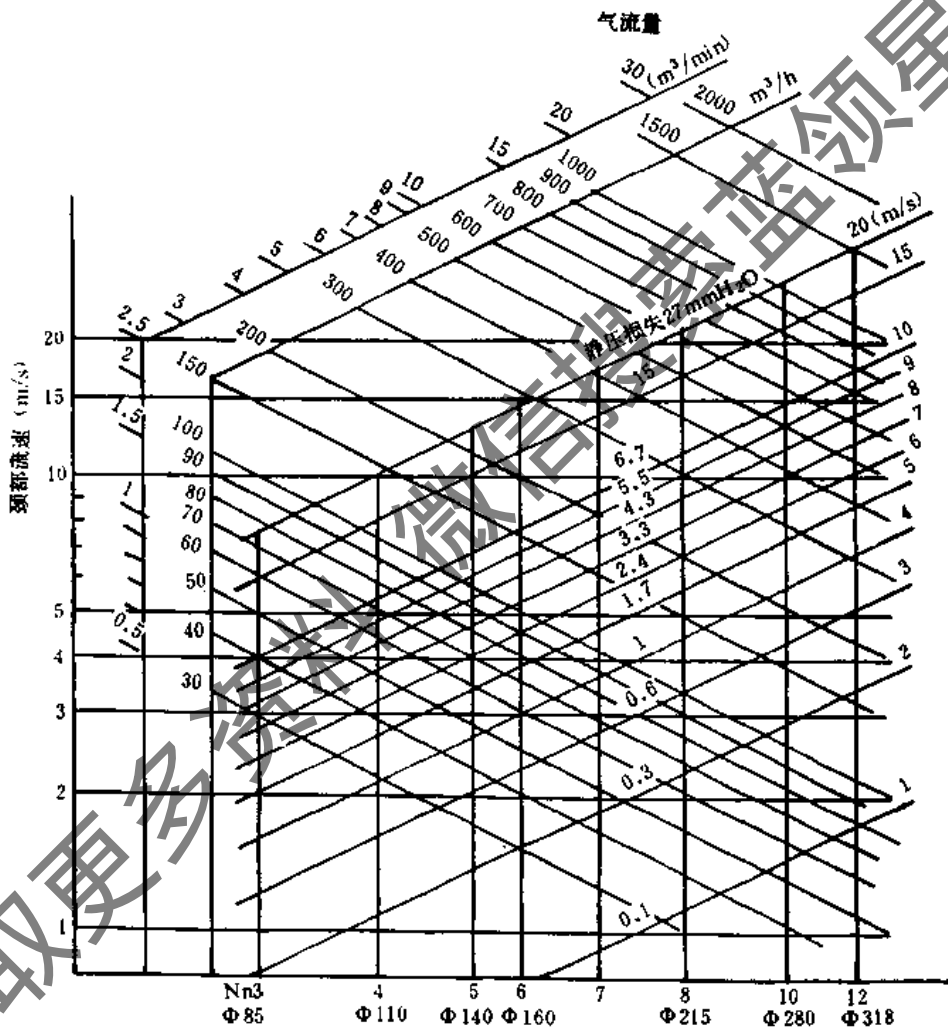


图 2-3-176 气流特性

五、空调消声器

1. T701-1 片式消声器

T701-1 片式消声器结构见图 2-3-177，其技术参数见表 2-3-104。

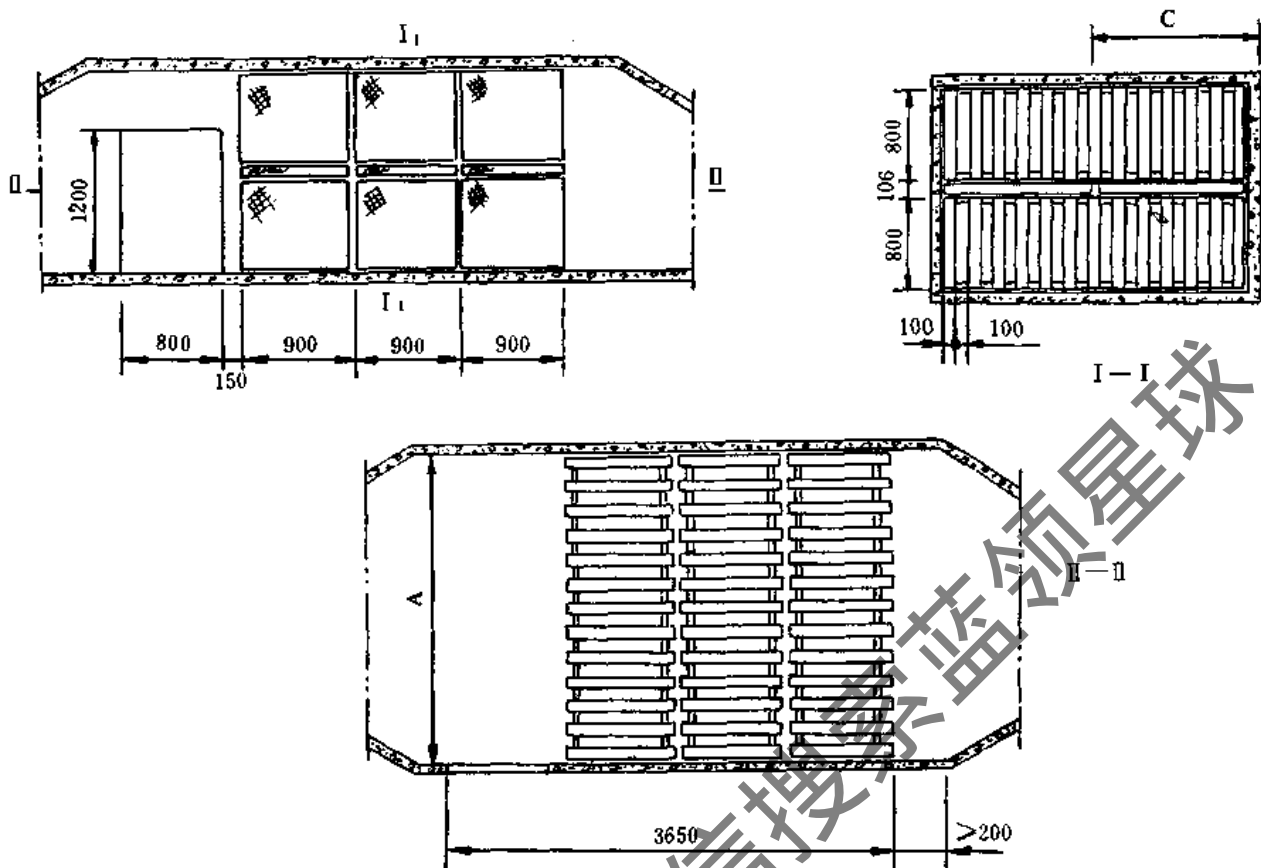


图 2-3-177 T701 型片式消声器

表 2-3-104

T701 片式消声器技术参数

倍频程中心频率(Hz)		50	100	200	400	800	1600	3150	6300
声衰减量(dB)		5	11	22	32	38	32	22	13
型号	尺寸(mm)		重量(kg)	风速 4m/s		风速 5m/s			
	A	C		风量(m ³ /h)	阻力(mmH ₂ O)	风量(m ³ /h)	阻力(mmH ₂ O)		
1	900	890	972	9200	6	11500	9		
2	1300	1290	1365	13800	6	17300	9		
3	1700	840	1758	18400	6	23000	9		
4	2500	1240	2544	27600	6	34600	9		

2. T701-2、T701-4 管式消声器

T701-2 及 T701-4 管式消声器规格见表 2-3-105，其结构见图 2-3-178。

表 2-3-105

T701-2 及 T701-4 消声器规格

型号	在下列倍频程中心频率下声衰减量(dB)							尺寸 (mm)				重量 (kg)
	100	200	400	800	1600	3150	6300	A	B	a	b	
矿棉管式消声器 T701-2												
1	7.7	15.0	20.8	23.4	26.2	27.2	18.0	320	320	200	200	32.98
2	6.4	12.5	17.3	19.4	21.8	14.6	7.2	320	420	200	300	38.91
3	5.8	11.3	15.6	17.5	19.7	13.2	6.6	320	520	200	400	44.88

续表

型号	在下列倍频程中心频率下声衰减量(dB)							尺寸 (mm)				重量 (kg)
	100	200	400	800	1600	3150	6300	A	B	a	b	
矿棉管式消声器 T701-2												
4	6.2	12.0	16.6	18.8	21.0	14.0	7.0	370	370	250	250	38.91
5	5.1	10.0	13.9	15.6	17.5	12.0	6.0	370	495	250	375	46.50
6	4.6	9.0	12.5	14.0	15.8	10.5	5.3	370	620	250	500	53.91
7	5.1	10.0	13.9	15.6	17.5	11.7	5.8	420	420	300	300	44.89
8	4.2	8.3	11.6	12.9	14.6	9.7	4.9	420	570	300	450	53.91
9	3.8	7.5	10.4	11.7	13.2	8.8	4.4	420	720	300	600	62.88
卡普隆管式消声器 T701-4												
1	7.7	17.6	30.0	29.5	26.5	18.5	12.3	360	360	200	200	28.44
2	6.4	14.7	25.1	24.6	22.2	14.8	7.4	360	460	200	300	32.93
3	5.8	13.2	22.6	22.1	19.9	13.2	6.6	360	560	200	400	37.83
4	6.2	14.1	24.1	23.6	21.2	14.1	7.1	410	410	250	250	32.93
5	5.1	11.7	20.1	19.6	17.7	11.8	5.9	410	535	250	375	39.04
6	4.6	10.5	18.0	17.6	15.9	10.6	5.3	410	660	250	500	45.01
7	5.1	11.7	20.0	19.6	17.7	11.8	5.9	460	460	300	300	37.83
8	4.2	9.8	16.7	16.4	14.8	9.8	4.9	460	610	300	450	45.01
9	3.8	8.8	15.0	14.7	13.3	8.8	4.4	460	760	300	600	52.1

3. T701-6 阻抗复合式消声器

本消声器可降低空气调节、采暖通风中的中、低压风机的噪声，单位长度消声效果为：低频 10~15dB；中频 15~25dB；高频 25~30dB。

平均阻力系数约为 0.4，适用风速一般以 6~12m/s 为宜。

T701-6 阻抗复合式消声器规格及技术参数见表 2-3-106。

消声器外形尺寸见图 2-3-179 至图 2-3-184。

表 2-3-106 T701-6 型消声器规格及技术参数

型号	长度 (mm)	尺寸 (mm)		有效截面 (m ²)	膨胀比 (M)	有效截频 (Hz)	适用风量 (m ³ /h)			
		A×B	a×b				风速 6m/s	风速 8m/s	风速 10m/s	风速 12m/s
1	1600	800×500	520×230	0.093	4.26	596	2000	2660	3330	4000
2	1600	800×600	510×370	0.139	3.91	507	3000	4000	5000	6000
3	1600	1000×600	700×370	0.186	3.17	480	4000	5330	6670	8000
4	1600	1000×800	770×400	0.231	3.46	420	5000	6660	8320	10000
5	900	1200×800	700×550	0.278	3.43	380	6000	8000	10000	12000
6	900	1200×1000	780×630	0.372	3.20	339	8000	10660	13340	16000
7	900	1500×1000	950×630	0.463	3.29	430	10000	13320	16640	20000
8	900	1500×1400	1000×970	0.695	3.07	513	15000	20000	25000	30000
9	900	1800×1400	1330×970	0.928	2.73	470	20000	26700	33400	40000
10	900	2000×1800	1500×1310	1.390	2.59	393	30000	40000	50000	60000

注：1~4 号为单节使用，5~10 号可以多节串联使用。

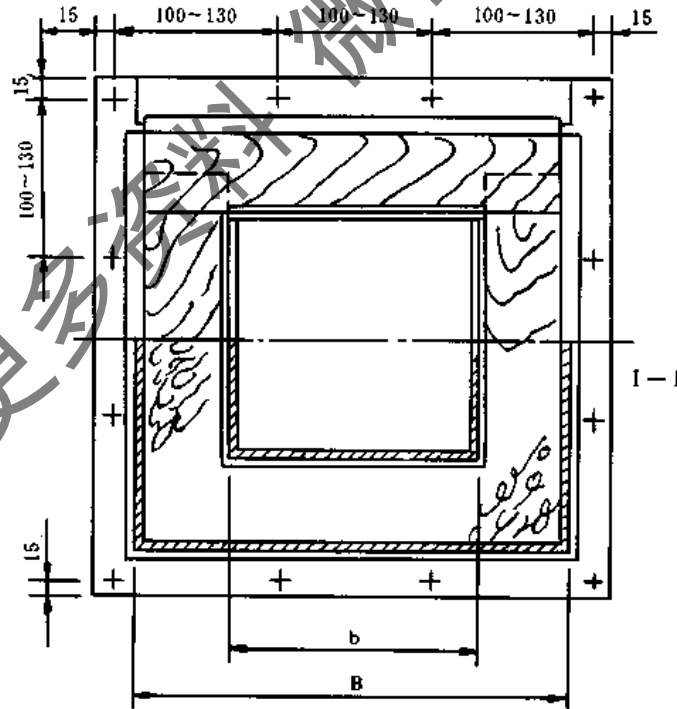
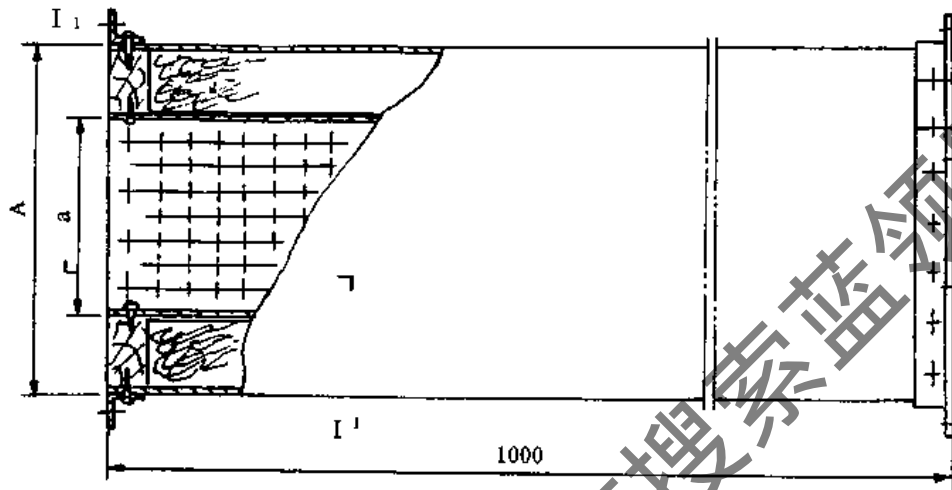


图 2-3-178 管式消声器结构

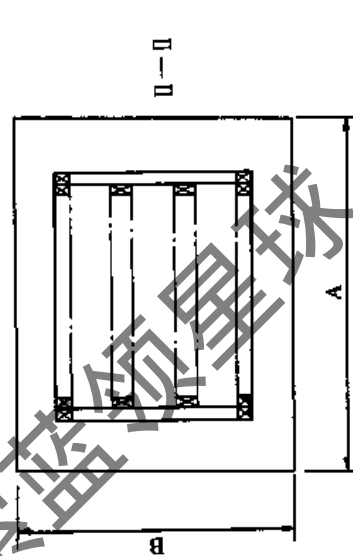
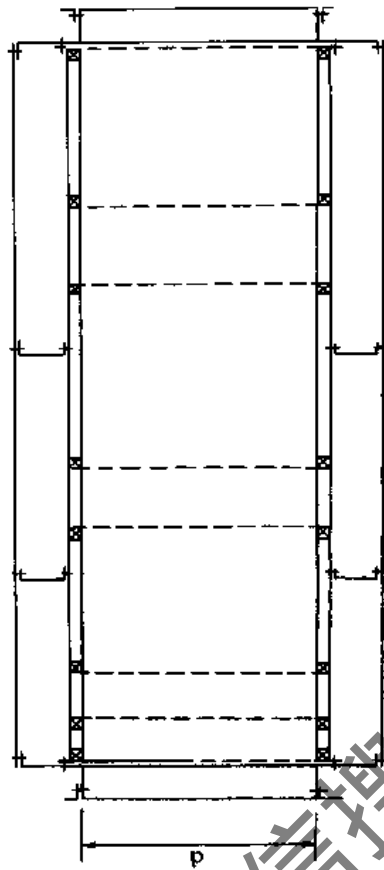
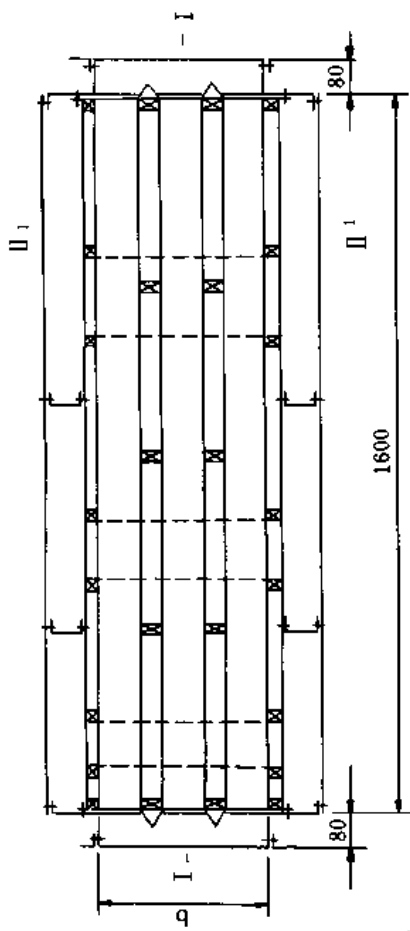


图 2-3-180 T701-6 2~4号

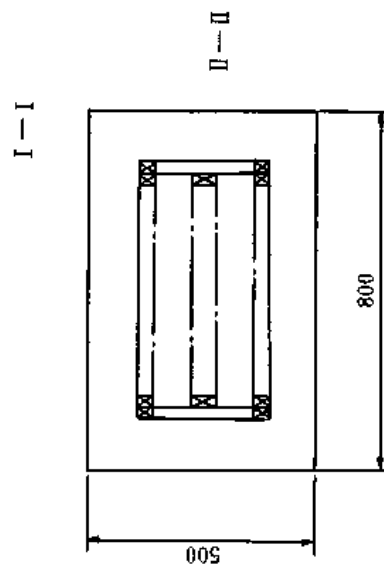
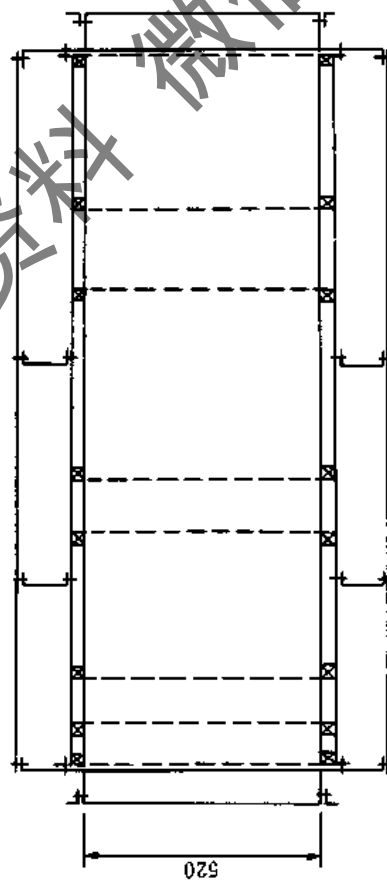
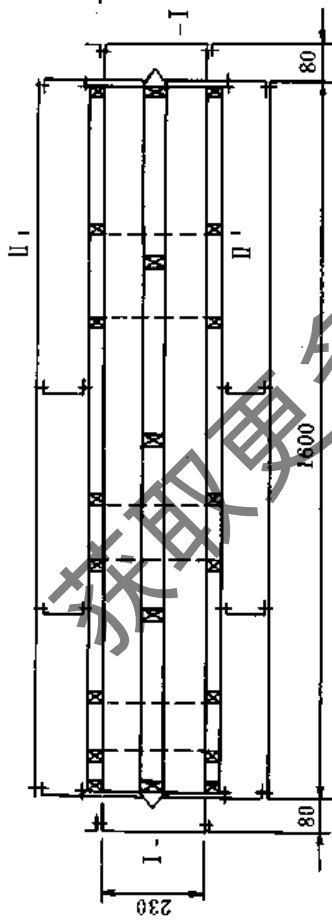


图 2-3-179 T701-6 2~1号

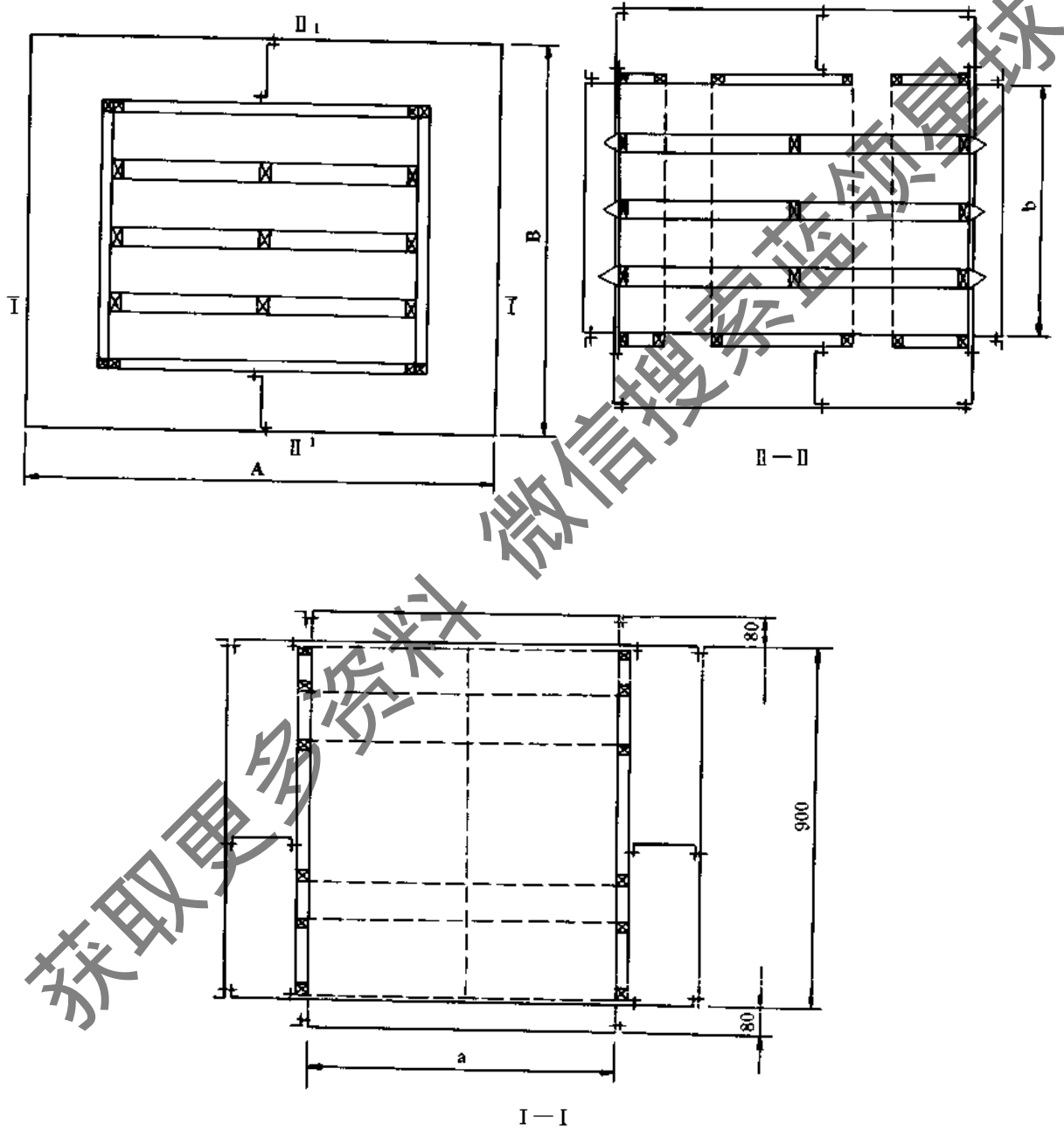


图 2-3-181 T701-6 5~6号

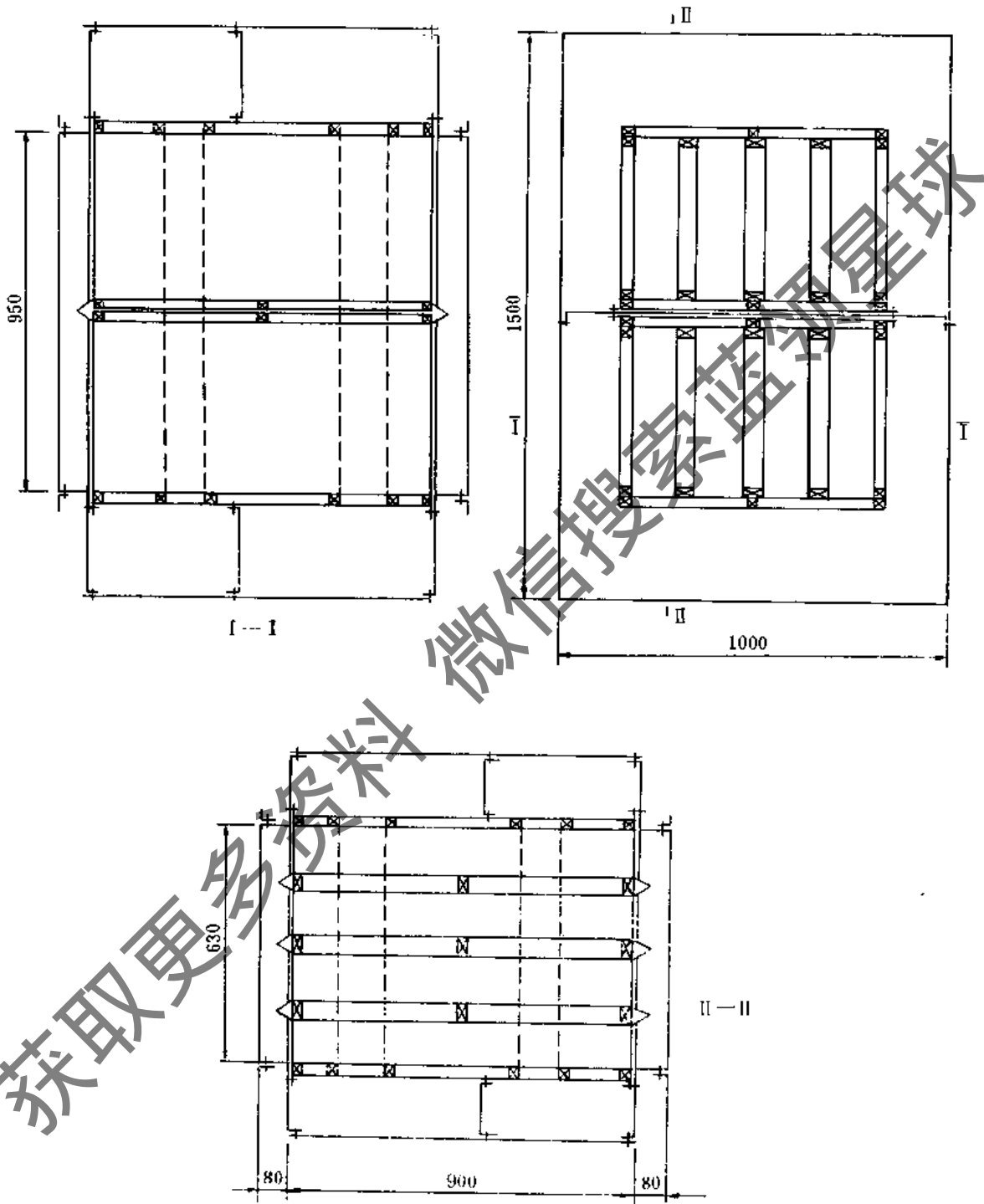


图 2-3-182 T701-6 7号

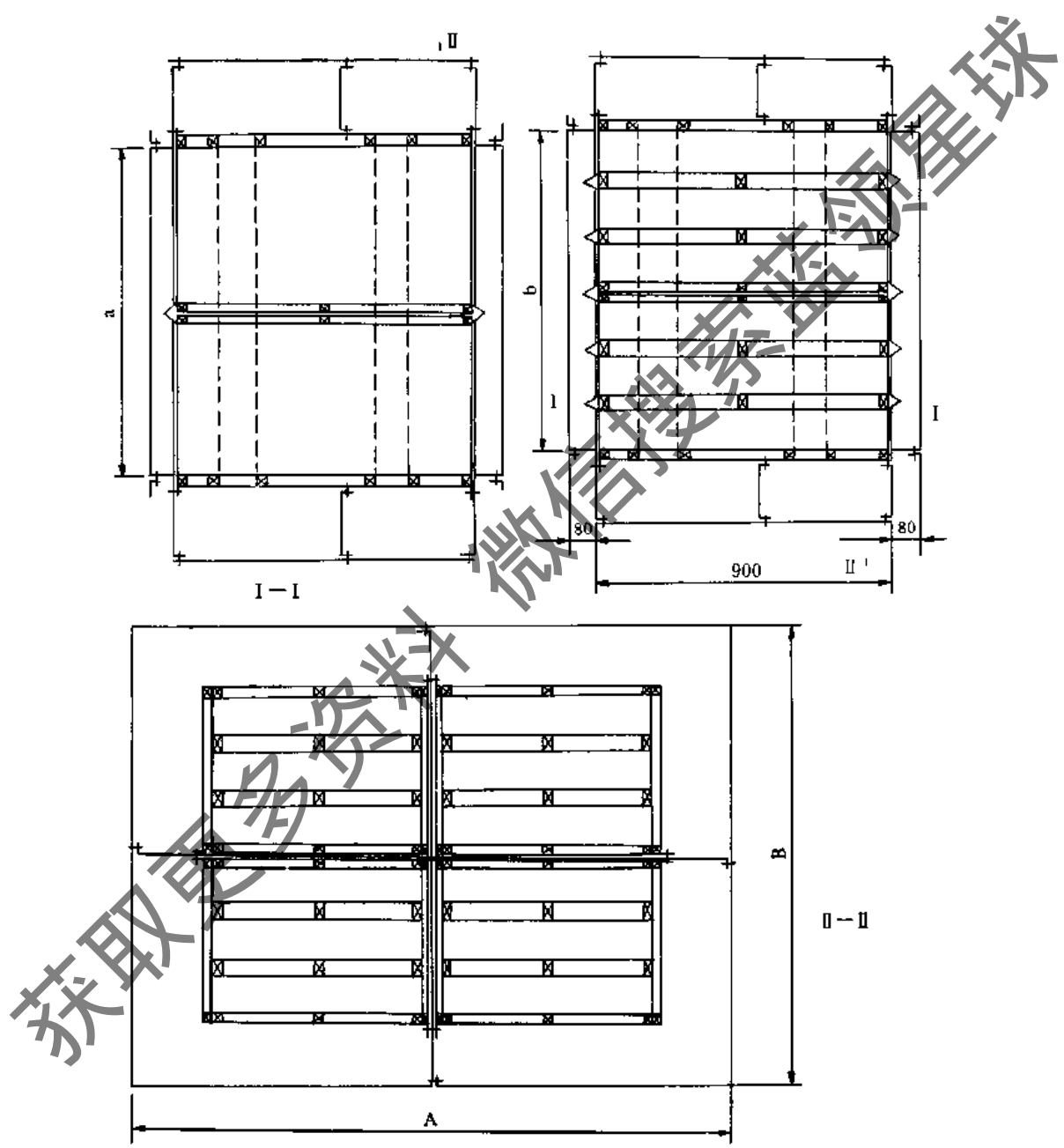


图 2-3-183 T701-6 8~9号

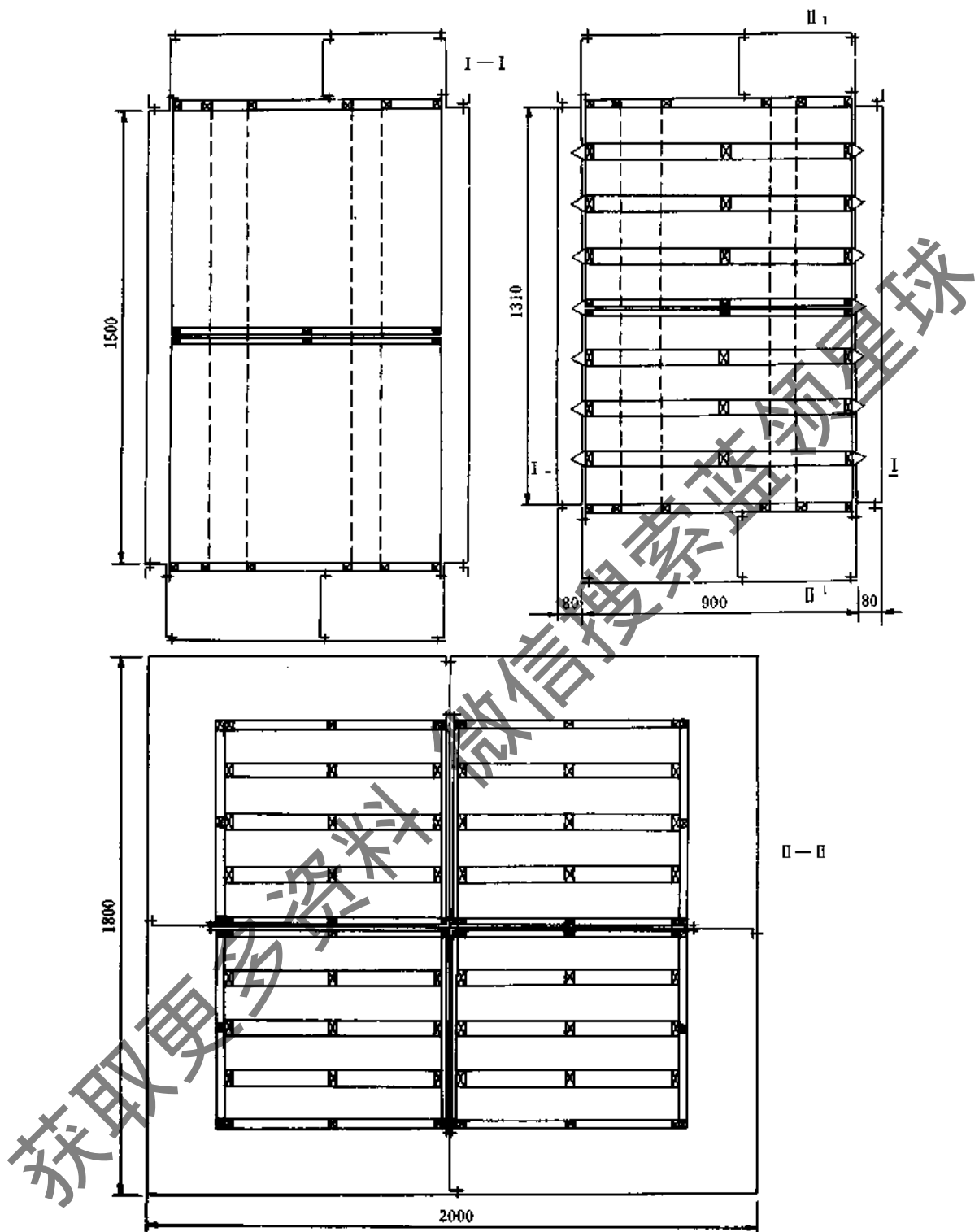


图 2-3-184 T701-6 10号

4. T701-3 聚酯泡沫管式消声器

T701-3 型管式消声器的结构尺寸见图 2-3-185，其技术参数见表 2-3-107。

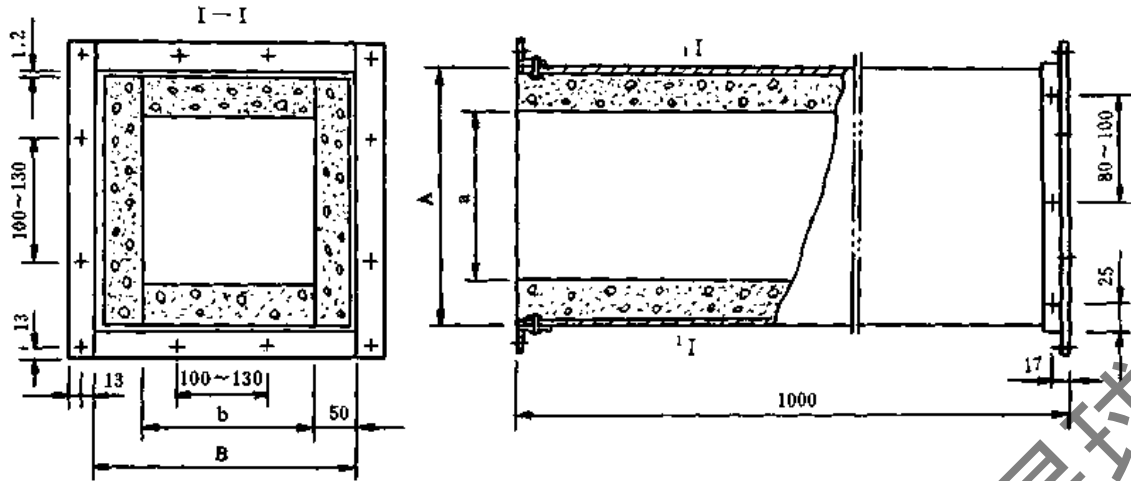


图 2-3-185 T701-3 型管式消声器

表 2-3-107

T701-3 型管式消声器技术参数表

型号	在下列倍频程中心频率下声衰减量(dB)							尺寸				重量(kg)
	100	200	400	800	1600	3150	6300	A	B	a	b	
1	2.56	10.9	25.9	18.6	24.3	25.9	17.8	300	300	200	200	17
2	2.14	9.7	21.6	15.5	20.3	13.5	6.8	300	400	200	300	20
3	1.92	8.18	19.4	13.9	18.2	12.0	6.0	300	500	200	400	23
4	2.05	8.70	20.7	14.8	19.4	12.8	6.4	350	350	250	250	20
5	1.71	7.28	17.3	12.4	16.2	10.8	5.4	350	475	250	375	23
6	1.53	6.54	15.5	11.1	14.6	9.8	4.9	350	600	250	500	27
7	1.70	7.24	17.2	12.3	16.2	10.8	5.4	400	400	300	300	23
8	1.42	6.05	14.3	10.3	13.4	8.9	4.4	400	550	300	450	27
9	1.28	5.44	13.0	9.2	12.1	8.0	4.0	400	700	300	600	31

5. 消声弯头

KT-22 消声弯头广泛用于通风、空调、净化系统中消除噪声。

该消声弯头根据国际风管尺寸共分三种型号 39 种规格。

KT-22 消声弯头的结构见图 2-3-186。

KT-22 消声弯头技术参数见表 2-3-108。

表 2-3-108

KT-22 消声弯头技术参数

I 型	规格	1	2	3	4	5	6	7	8
	B×H (mm)	320×200	320×250	320×320	400×200	400×250	400×320	400×400	500×200
	规格	9	10	11					
	B×H (mm)	500×250	500×320	500×400					
II 型	规格	12	13	14	15	16	17	18	19
	B×H (mm)	630×250	630×320	630×400	630×500	630×630	800×320	800×400	800×500
	规格	20	21	22	23	24	25	26	
	B×H (mm)	800×630	800×800	1000×400	1000×500	1000×630	1000×800	1000×1000	

续表

I 型	规格	27	28	29	30	31	32	33	34
	B×H (mm)	1250×400	1250×500	1250×630	1250×800	1250×1000	1600×500	1600×630	1600×800
	规格	35	36	37	38	39			
	B×H (mm)	1600×1000	1600×1250	2000×800	2000×1000	2000×1250			

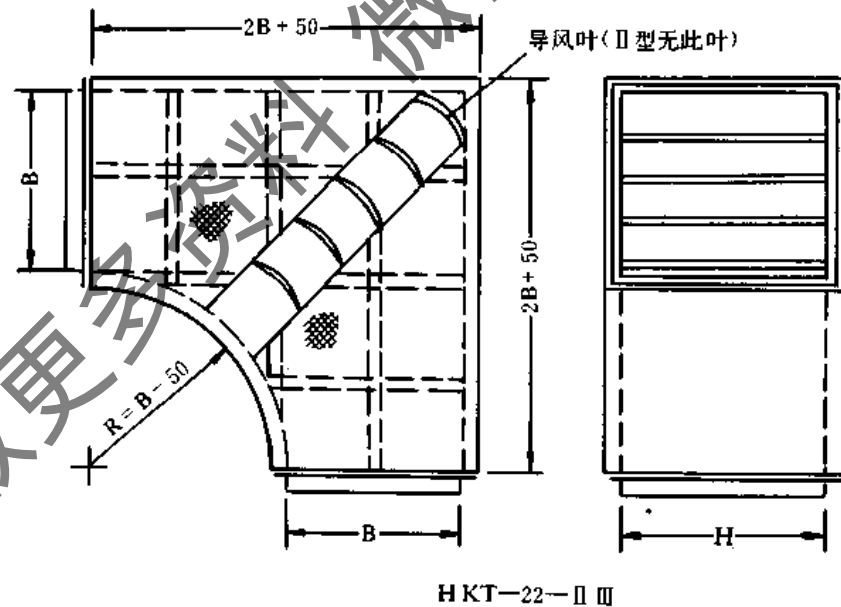
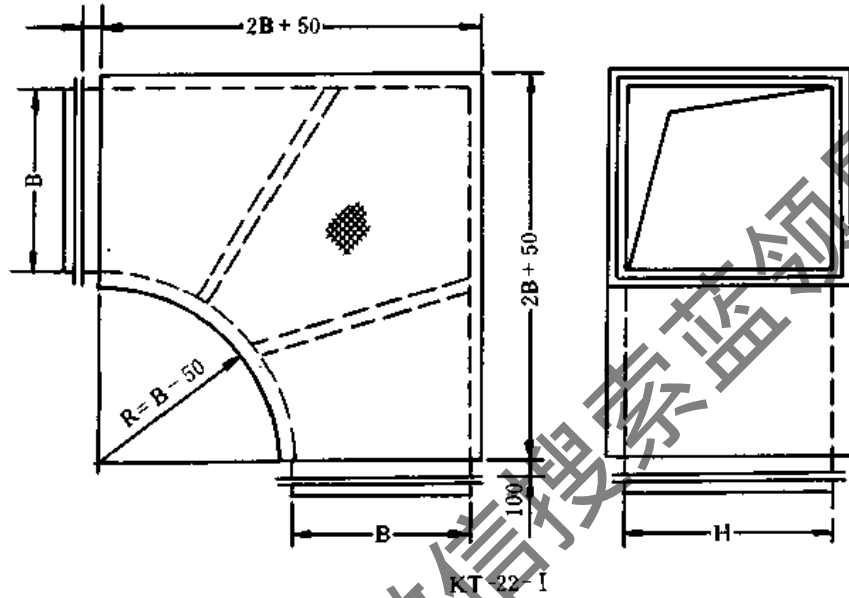


图 2-3-186 KT-22 型消声弯头

当需要多个消声弯头连接安装时，两个消声弯头连接间距应大于二倍风口截面对角线长度，才能起到应有的消声效果。当两个消声弯头连接间距小于二倍风口截面对角线长度时，其消声效果约仅为单个消声弯头的 1.5 倍，因此在连续使用消声弯头时，应尽可能加长连接间距，以保证消声效果。

6. KS 系列消声器

KS 系列消声器为折板式阻性消声器，每节长 900mm，其规格见表 2-3-109。

表 2-3-109 KS 消声器规格

项 目 \ 型 号	KS-1	KS-2	KS-3	KS-4	KS-5	KS-6	KS-7	KS-8
风量(m ³ /h)	6000	9000	13500	18000	24000	30000	4000	60000
断面(mm)	750×500	1050×500	1050×800	1200×1000	1500×1000	1900×1000	1900×1300	1900×1700
净面积(m ²)	0.225	0.30	0.48	0.70	0.90	1.05	1.46	1.91
重量(kg)	120~140	140~160	160~190	190~250	250~300	300~400	400~550	550~700

消声器的数量应根据系统的声衰减计算后确定。消声器不宜直接配置在通风机房或其它噪声较高的房间内，以免消声器末端或经消声后的管道进入噪声，即防止“短路”。

当消声器必须设在机房或噪声较高的房间内时，可选用管壁隔声的 KSA-1 系列消声器，其型号规格同 KS-1 系列消声器，在外管壁上包层 50mm 厚岩棉，具体见 KSA-1 消声器图(图 2-3-187)。

在风机出口处，由于气流速度高，再生噪声较高，消声器不能充分发挥效率，因此配置消声器不宜太长，一般以 1~2 节为宜。当消声量不足时，应在管道进入空调房间前追加消声器。消声器性能见表 2-3-110。

表 2-3-110 消声器性能表

消声器长 (mm)	空气流速 (m/s)	阻 力 (mmH ₂ O)	下列频率(Hz)下声衰减量(dB)					
			125	250	500	1000	2000	4000
900 (一节)	8	3.8	7.0	14.0	18.0	19.5	24.0	25.5
	6	1.0	7.0	14.3	20.0	20.7	25.5	26.3
	4	0.4	7.5	14.5	22.0	21.7	27.0	28.0
1800 (二节)	8	5.2	11.0	22.3	31.0	32.2	39.7	40.9
	6	2.8	12.6	25.5	35.4	36.8	45.3	46.8
	4	1.4	13.4	27.0	37.6	39.1	48.2	49.7
2700 (三节)	8	7.0	13.2	26.8	37.2	38.6	47.6	49.1
	6	3.2	15.9	32.2	44.7	46.5	57.2	59.0
	4	1.9	17.2	34.9	48.4	50.4	62.1	64.0

消声器的安装连接：可悬吊在楼板上、架设在墙或柱上，但都应做隔振处理。直接装在上风口时，亦应有隔振措施。

消声器与消声器与管道连接，应在接口处垫入厚 2mm 橡胶垫。接口变径有特殊要求时，定货时另加说明。消声器的接口法兰尺寸是：(连接螺栓 MB×25)

消声器运输、存放时不宜受潮，以免降低吸声性能。安装应由专业队施工，以保证消声性能。

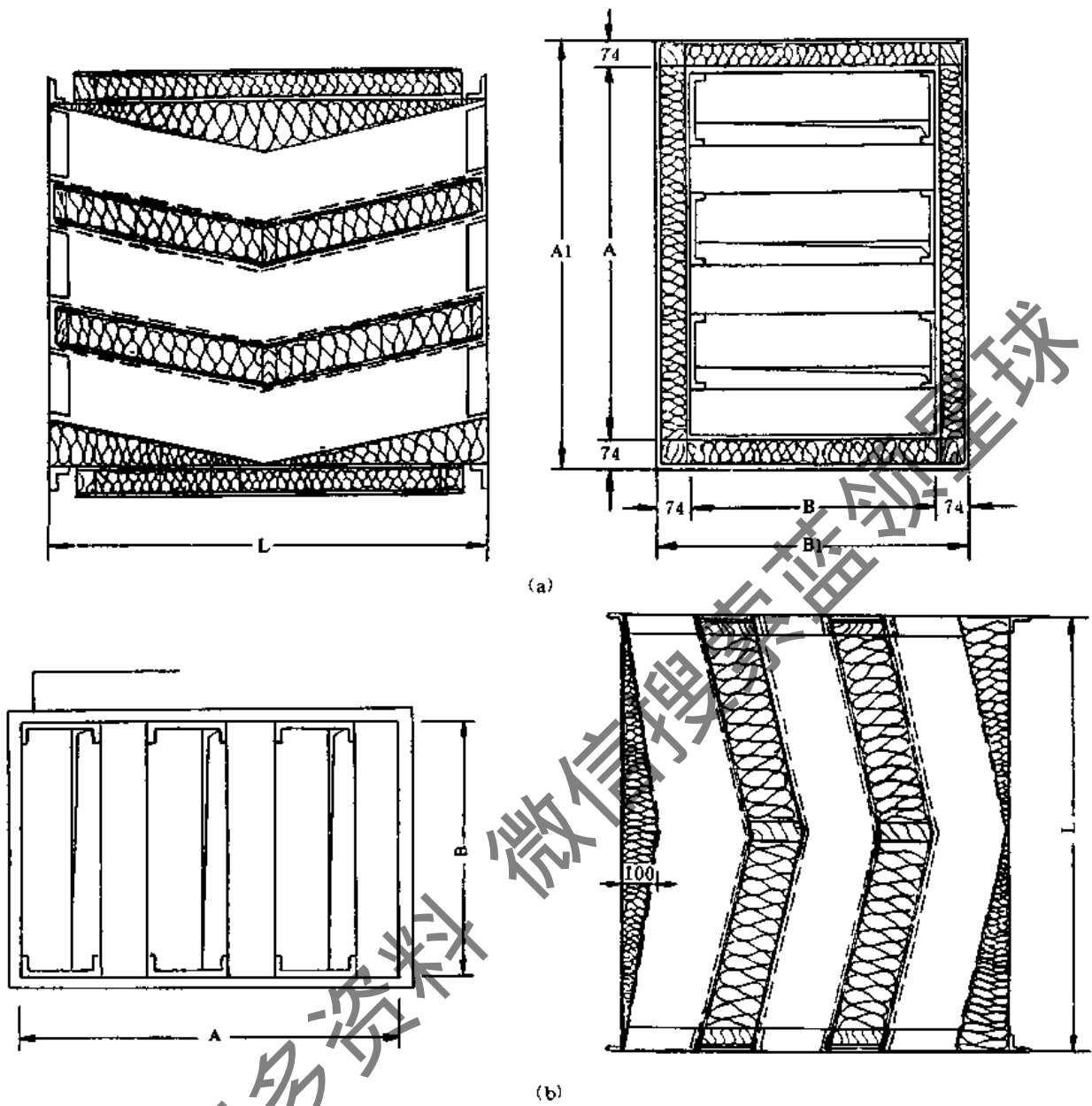


图 2-3-187 消声器示意图

表 2-3-111

序号	风管规格		法兰尺寸及用料规格										
	A	B	A ₁	B ₂	角钢规格	螺 孔							
						φ ₁	a ₁	b ₁	a	孔数	Δ	L _a	L _b
(mm)				(mm)	(mm)				个	(mm)			
KS-1	752	502	754	504	40×40×4	9.5	798	548	18	22	22	114	109.5
KS-2	1052	502	1054	504		9.5	1098	548	18	26	22	121	109.5
KS-3	1052	802	1054	804		9.5	1098	848	18	32	22	121	122
KS-4	1203	1003	1205	1005		9.5	1249	1049	18	38	22	125	116.5
KS-5	1503	1003	1505	1005		9.5	1549	1049	18	38	22	155	116.5

续表

序号	风管规格		法兰尺寸及用料规格										
	A	B	A ₁	B ₂	角钢规格	螺 孔							
						ϕ_1	a ₁	b ₁	a	孔数	Δ	La	Lb
	(mm)				(mm)	(mm)				个	(mm)		
KS-6	1903	1003	1905	1005	50×50×5	9.5	1960	1060	22.5	42	27.5	162	117
KS-7	1903	1303	1905	1305		9.5	1960	1360	22.5	44	27.5	162	135
KS-8	1903	1703	1905	1705		9.5	1960	1760	22.5	48	27.5	126	146

7. 微孔板复合消声器系列

WFX 型微孔板复合消声器的外形尺寸见图 2-3-188, 有关技术参数见表 2-3-112。

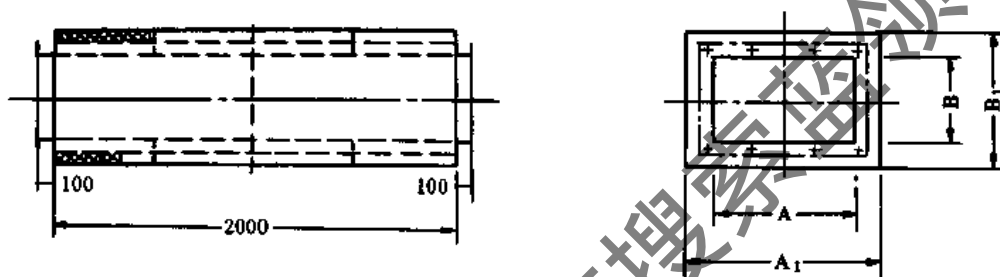


图 2-3-188 WFX 型微孔板复合消声器

表 2-3-112

WFX 型微穿孔板复合消声器

项 目 型 号	外形尺寸 (mm)		空气流量 (m ³ /h)	阻 损 (mmH ₂ O)	配法兰 (mm)	降噪量 [dB(A)]
	A×B	A ₁ ×B ₁				
WFX-1	120×120	380×380	300~400	2	L25×4	15
WFX-2	160×120	420×380	400~530	2	L25×4	15
WFX-3	160×160	420×420	540~720	2	L25×4	15
WFX-4	200×120	460×380	505~670	2	L25×4	15
WFX-5	200×160	460×420	680~900	2	L25×4	18
WFX-6	200×200	460×460	850~1130	2	L25×4	18
WFX-7	250×120	510×380	630~840	2	L25×4	18
WFX-8	250×160	510×420	840~1120	2	L25×4	18
WFX-9	250×200	510×460	1060~1410	2	L25×4	18
WFX-10	250×250	510×510	1320~1760	2	L25×4	20
WFX-11	320×160	580×420	1080~1440	2	L25×4	20
WFX-12	320×200	580×460	1360~1810	2	L25×4	20
WFX-13	320×250	580×510	1700~2260	2	L25×4	20
WFX-14	320×320	580×580	2180~2900	2	L25×4	20
WFX-15	400×200	660×460	1700~2260	2	L25×4	20
WFX-16	400×250	660×510	2125~2830	2	L25×4	20

续表

项 目 型 号	外形尺寸(mm)		空气流量 (m ³ /h)	阻 损 (mmH ₂ O)	配法兰 (mm)	降噪量 [dB(A)]
	A×B	A ₁ ×B ₁				
WFX-17	400×320	660×580	2730~3635	2	L25×4	20
WFX-18	400×400	660×660	3410~4550	2	L30×4	22
WFX-19	500×200	760×460	2120~2830	2	L30×4	22
WFX-20	500×250	760×510	2660~3550	2	L30×4	22
WFX-21	500×320	760×580	3410~4550	2	L30×4	22
WFX-22	500×400	760×660	4270~5695	3	L30×4	22
WFX-23	500×500	760×760	5350~7130	3	L30×4	22
WFX-24	630×250	890×510	3340~4460	3	L30×4	22
WFX-25	630×320	890×580	4295~5725	2	L30×4	22
WFX-26	630×400	890×660	5380~7170	3	L30×4	22
WFX-27	630×500	890×760	6730~9090	3	L30×5	22
WFX-28	630×630	890×890	8490~11320	3	L30×5	22
WFX-29	800×320	1060×580	5460~7360	3	L30×5	22
WFX-30	800×400	1060×680	6830~9110	3	L30×5	22
WFX-31	800×500	1060×760	8560~11550	3	L30×5	22
WFX-32	800×630	1100×930	10790~14390	3	L30×5	25
WFX-33	800×800	1100×1100	13720~18290	3	L30×5	25
WFX-34	1000×320	1260×580	6827~9100	3	L30×5	25
WFX-35	1000×400	1260×660	8550~11400	3	L30×5	25
WFX-36	1000×500	1260×760	10700~14450	3	L30×5	25
WFX-37	1000×630	1300×930	13500~18000	3	L30×5	25
WFX-38	1000×800	1300×1100	17160~22880	3	L30×5	25
WFX-39	1000×1000	1300×1300	21470~28630	3	L30×5	25
WFX-40	1250×400	1510×660	10680~14240	3	L30×5	25
WFX-41	1250×500	1510×760	13370~17830	3	L30×5	25
WFX-42	1250×630	1550×930	16870~22500	3	L30×5	25
WFX-43	1250×800	1550×1100	21450~28600	3	L30×5	22~25
WFX-44	1250×1000	1550×1300	26840~35780	3.5	L40×5	22~25
WFX-45	1600×500	1860×760	17130~22830	3.5	L40×5	22~25
WFX-46	1600×630	1900×930	21610~28810	3.5	L40×5	22~25
WFX-47	1600×800	1900×1100	27470~36630	3.5	L40×5	22~25
WFX-48	1600×1000	2000×1400	34370~45830	3.5	L40×5	22~25
WFX-49	1600×1250	2000×1650	42990~57720	3.5	L40×5	22~25
WFX-50	2000×800	2400×1200	34350~45810	3.5	L40×5	22~25
WFX-51	2000×1000	2400×1400	42980~57310	3.5	L40×5	22~25
WFX-52	2000×1250	2400×1650	53760~71680	3.5	L40×5	22~25

YWFX 型微穿孔板复合消声器见图 2-3-189 及表 2-3-113。

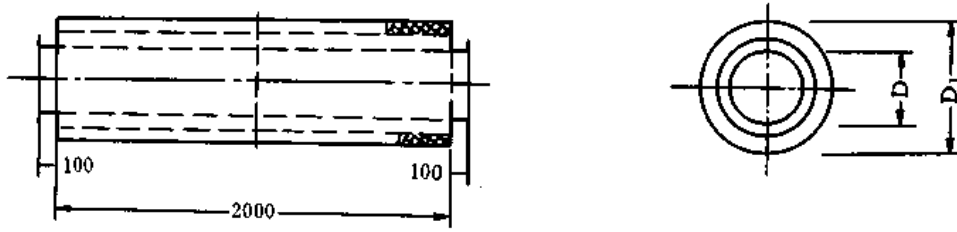


图 2-3-189 YWFX 型外形尺寸

表 2-3-113

YWFX 型微穿孔板复合消声器

型号	外形尺寸(mm)		空气流量 (m ³ /h)	阻 损 (mmH ₂ O)	配法兰 (mm)	降噪量 [dB(A)]
	D	D ₁				
YWFX-1	100	360	170~220	1.5	L30×4	15
YWFX-2	120	380	240~320	1.5	L30×4	15
YWFX-3	140	400	330~440	1.5	L30×4	15
YWFX-4	160	420	430~570	1.5	L30×4	15
YWFX-5	180	440	540~730	1.5	L30×4	15
YWFX-6	200	460	670~890	1.5	L30×4	18
YWFX-7	220	480	810~1080	1.5	L30×4	18
YWFX-8	250	510	1050~1400	1.5	L40×4	18
YWFX-9	280	540	1320~1750	1.5	L40×4	18
YWFX-10	320	580	1720~2290	1.5	L40×4	18
YWFX-11	360	620	2180~2910	1.5	L40×4	18
YWFX-12	400	660	2690~3590	1.5	L40×4	22
YWFX-13	450	710	3410~4550	2	L40×4	22
YWFX-14	500	760	4215~5620	2.5	L40×4	22
YWFX-15	560	820	5280~7040	2.5	L40×4	22
YWFX-16	630	930	6690~8920	2.5	L40×4	22
YWFX-17	700	1000	8265~11020	2.5	L40×4	22
YWFX-18	800	1100	10800~14400	2.5	L40×4	22
YWFX-19	900	1200	13680~18240	3.5	L40×4	22
YWFX-20	1000	1300	16900~22530	3.5	L40×4	22
YWFX-21	1120	1520	21170~28220	3.5	L40×4	22
YWFX-22	1250	1650	26380~35170	3.5	L40×5	25
YWFX-23	1400	1800	33110~44140	3.5	L40×5	25
YWFX-24	1600	2000	43270~57690	3.5	L40×5	25
YWFX-25	1800	2200	54780~73040	3.5	L40×5	25
YWFX-26	2000	2400	67650~90210	3.5	L40×5	25

WT 系列微穿孔板消声器见图 2-3-190 及表 2-3-114。

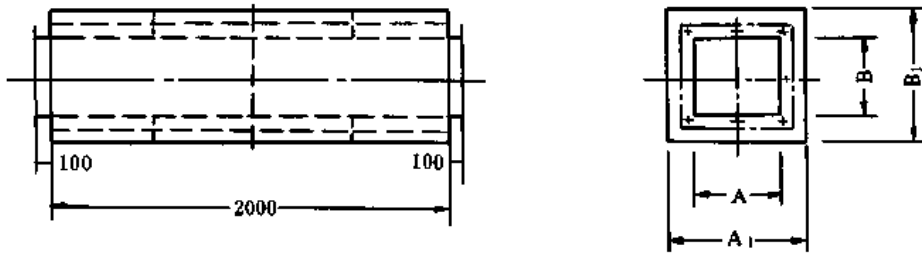


图 2-3-190 WT 型消声器外形尺寸

表 2-3-114

WT-型微穿孔板消声器

型 号	外形尺寸(mm)		空气流量 (m ³ /h)	阻 损 (mmH ₂ O)	配法兰 (mm)	降噪量 [dB(A)]
	A×B	A ₁ ×B ₁				
WT-1	120×120	420×420	300~400	2	L25×4	25
WT-2	160×120	460×420	400~530	2	L25×4	25
WT-3	160×160	460×460	540~720	2	L25×4	25
WT-4	200×120	500×420	505~670	2	L25×4	25
WT-5	200×160	500×460	680~900	2	L25×4	25
WT-6	200×200	500×500	850~1130	2	L25×4	25
WT-7	250×120	550×420	630~840	2	L25×4	25
WT-8	250×160	550×460	840~1120	2	L25×4	25
WT-9	250×200	550×500	1060~1410	2	L25×4	25
WT-10	250×250	550×550	1320~1760	2	L25×4	25
WT-11	320×160	620×460	1080~1440	2	L25×4	25
WT-12	320×200	720×600	1360~1810	2	L25×4	22~25
WT-13	320×250	720×650	1700~2260	2	L25×4	22~25
WT-14	320×320	720×720	2180~2900	2	L25×4	22~25
WT-15	400×200	800×600	1700~2260	2	L25×4	22~25
WT-16	400×250	800×650	2125~2830	2	L25×4	22~25
WT-17	400×320	800×720	2730~3635	2	L25×4	22~25
WT-18	400×400	800×800	3410~4550	3	L30×4	22~25
WT-19	500×200	900×600	2120~2830	2	L30×4	22~25
WT-20	500×250	900×650	2660~3550	2	L30×4	22~25
WT-21	500×320	900×720	3410~4550	2	L30×4	22~25
WT-22	500×400	900×800	4270~5695	3	L30×4	22~25
WT-23	500×500	900×900	5350~7130	3	L30×4	22~25
WT-24	630×250	1030×650	3340~4460	2	L30×4	22~25
WT-25	630×320	1030×720	4295~5725	2	L30×4	22~25
WT-26	630×400	1030×800	5380~7170	3	L30×4	22~25

8. WKT 系列消声弯头

WKT 系列消声弯头见图 2-3-191 及表 2-3-115。

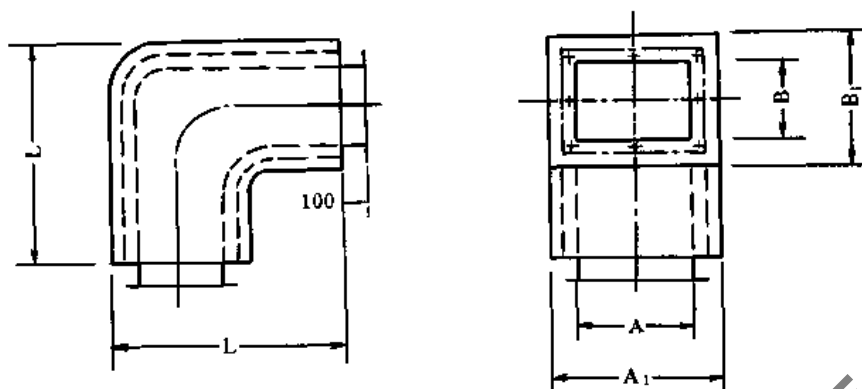


图 2-3-191 WKT 系列消声弯头

表 2-3-115

WKT 型微穿孔板消声弯头

型号	外形尺寸(mm)			空气流量 (m ³ /h)	阻 损 (mmH ₂ O)	配法兰 (mm)	降噪量 [dB(A)]
	A×B	A ₁ ×B ₁	L				
WKT-1	120×120	380×380	570	300~400	2	L30×4	15
WKT-2	160×120	420×380	570	400~530	2	L30×4	15
WKT-3	160×160	420×420	630	540~720	2	L30×4	15
WKT-4	200×120	460×380	570	505~670	2	L30×4	15
WKT-5	200×160	460×420	630	680~900	2	L30×4	15
WKT-6	200×200	460×460	690	850~1130	2	L30×4	15
WKT-7	250×120	510×380	570	630~840	2	L30×4	15
WKT-8	250×160	510×420	630	840~1120	2	L30×4	15
WKT-9	250×200	510×460	690	1060~1410	2	L40×4	15
WKT-10	250×250	510×510	765	1320~1760	2	L40×4	15
WKT-11	320×160	580×420	630	1080~1440	2	L40×4	15
WKT-12	320×200	580×460	690	1360~1810	2	L40×4	15
WKT-13	320×250	580×510	765	1700~2260	2	L40×4	15
WKT-14	320×320	580×580	870	2180~2900	2	L40×4	15
WKT-15	400×200	660×460	690	1700~2260	2.5	L40×4	15
WKT-16	400×250	660×510	765	2125~2830	2.5	L40×4	15
WKT-17	400×320	660×580	870	2730~3635	2.5	L40×4	18
WKT-18	400×400	660×660	990	3410~4550	3	L40×4	18
WKT-19	500×200	760×460	690	2120~2830	2.5	L40×4	18
WKT-20	500×250	760×510	765	2660~3550	2.5	L40×4	18
WKT-21	500×320	760×580	870	3410~4550	2.5	L40×4	18
WKT-22	500×400	760×660	990	4270~5695	3	L40×4	18

续表

型号	外形尺寸(mm)			空气流量 (m ³ /h)	阻 损 (mmH ₂ O)	配法兰 (mm)	降噪量 [dB(A)]
	A×B	A ₁ ×B ₁	L				
WKT-23	500×500	760×760	1140	5350~7130	3	L40×4	18
WKT-24	630×250	890×510	765	3340~4460	2.5	L40×4	18
WKT-25	630×320	890×580	870	4295~5725	3	L40×4	18
WKT-26	630×400	890×660	990	5380~7170	3	L40×4	18
WKT-27	630×500	890×760	1140	6730~9090	3	L40×4	18
WKT-28	630×630	890×890	1335	8490~11320	3	L40×4	18
WKT-29	800×320	1060×580	870	5460~7360	3	L40×4	18
WKT-30	800×400	1060×680	990	6830~9110	3	L40×4	18
WKT-31	800×500	1060×760	1140	8560~11550	3	L40×4	18
WKT-32	800×630	1100×930	1395	10790~14390	3	L40×4	18
WKT-33	800×800	1100×1100	1650	13720~18290	3	L40×4	20
WKT-34	1000×320	1300×620	870	6827~9100	3	L40×4	20
WKT-35	1000×400	1300×700	990	8550~11400	3	L40×4	20
WKT-36	1000×500	1300×800	1140	10700~14450	3	L40×4	20
WKT-37	1000×630	1300×930	1395	13500~18000	3	L40×4	20
WKT-38	1000×800	1300×1100	1650	17160~22880	3	L40×4	20
WKT-39	1000×1000	1300×1300	1950	24170~28630	3	L40×4	20
WKT-40	1250×400	1550×700	1140	10680~14240	3	L40×4	20
WKT-41	1250×500	1550×800	1140	13370~17830	3	L40×4	20
WKT-42	1250×630	1550×930	1395	16870~22500	3	L40×4	20
WKT-43	1250×800	1550×1100	1650	21450~28600	3	L40×4	20
WKT-44	1250×1000	1550×1300	1950	26840~35780	3	L40×4	20
WKT-45	1600×500	1900×800	1140	17130~22830	3.5	L40×4	20
WKT-46	1600×630	1900×930	1395	21610~28810	3.5	L40×4	20
WKT-47	1600×800	1900×1100	1650	27470~36630	3.5	L40×5	20
WKT-48	1600×1000	2000×1400	2100	34370~45830	3.5	L40×5	20
WKT-49	1600×1250	2000×1650	2475	42990~57720	3.5	L40×5	20
WKT-50	2000×800	2400×1200	1800	34350~45810	3.5	L40×5	20
WKT-51	2000×1000	2400×1400	2100	42980~57310	3.5	L40×5	20
WKT-52	2000×1250	2400×1650	2475	53760~71680	3.5	L40×5	20

WKT 型微穿孔板消声弯头广泛应用于通风空调系统消除管道内介质流动的空气动力噪声。

YWKT 型微穿孔板消声弯头见图 2-3-192 及表 2-3-116。

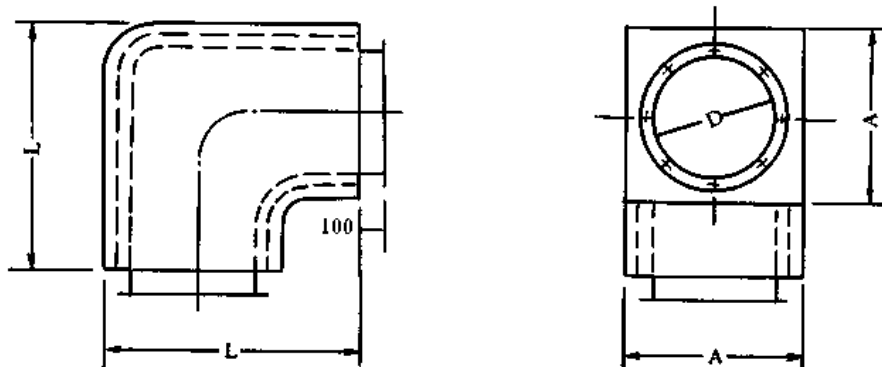


图 2-3-192 YWKT 型消声弯头

表 2-3-116

YWKT 型微穿孔板消声弯头

型号	外形尺寸(mm)			空气流量 (m ³ /h)	阻损 (mmH ₂ O)	配法兰 (mm)	降噪量 [dB(A)]
	D	A	L				
YWKT-1	100	360	540	170~220	2	L30×4	18
YWKT-2	120	380	570	240~320	2	L30×4	18
YWKT-3	140	400	600	330~440	2	L30×4	18
YWKT-4	160	420	630	430~570	2	L30×4	18
YWKT-5	180	440	660	540~780	2	L40×4	18
YWKT-6	200	460	690	670~890	2	L40×4	18
YWKT-7	220	480	720	810~1080	2	L40×4	18
YWKT-8	250	510	765	1050~1400	2	L40×4	18
YWKT-9	280	540	810	1320~1750	2	L40×4	18
YWKT-10	320	580	870	1720~2290	2	L40×4	18
YWKT-11	360	620	930	2180~2910	2	L40×4	18
YWKT-12	400	660	990	2690~3590	2.5	L40×4	18
YWKT-13	450	710	1050	3410~4550	2.5	L40×4	18
YWKT-14	500	760	1140	4215~5620	3	L40×4	18
YWKT-15	560	820	1230	5280~7040	3	L40×4	18
YWKT-16	630	930	1395	6690~8920	3	L50×5	20
YWKT-17	700	1000	1500	8265~11020	3	L50×5	20
YWKT-18	800	1100	1650	10800~14400	3.5	L50×5	20
YWKT-19	900	1200	1800	13680~18240	3.5	L50×5	20
YWKT-20	1000	1300	1950	16900~22530	3.5	L50×5	20
YWKT-21	1120	1520	2280	21170~28220	3.5	L50×5	20
YWKT-22	1250	1650	2475	26380~35170	3.5	L50×5	20
YWKT-23	1400	1800	2700	33110~44140	3.5	L50×5	20
YWKT-24	1600	2000	3000	43270~57690	3.5	L60×5	20
YWKT-25	1800	2200	3300	54780~73040	3.5	L60×5	20
YWKT-26	2000	2400	3600	67650~90210	3.5	L60×5	20

9. ST₃-12 厚片式消声器

本消声器是在 T701-1 片式消声器基础上改进的。它增加了片厚，提高了低频衰减量，使之与空调系统噪声所需的衰减量相吻合。它按比例增大了片距，缩小了消声器体积、重量和阻力损失，广泛适用于空调系统。

消声器分别由厚度 200mm(1~5 号)、300mm(6~8 号)的消声片构成，节长 1m。用户可根据系统风量、管道内的设计风速和空调间的消声要求等确定消声器的型号和节数，一般不宜超过三节串联使用，风道内风速设计以 4~8m/s 为宜，一般不超过 10m/s，有关规格见表 2-3-117。

表 2-3-117 规格表

型号	风管截面 A×H(mm)	法兰规格 (mm)	消声片		重量 (kg)	适用风量(m ³ /h)			
			厚(mm)	片数		4m/s	6m/s	8m/s	10m/s
1	800×500	30×30×4	200	2	68	3000	4500	6000	7500
2	1200×500	30×30×4	200	3	102	4500	6800	9000	11000
3	1200×700	30×30×4	200	3	122	6000	9000	12000	15000
4	1200×800	30×30×4	200	3	131	7500	11000	15000	18000
5	1600×800	40×40×4	200	4	179	9000	13500	18000	22500
6	1800×800	40×40×4	300	3	183	10500	15000	21000	26000
7	1800×900	40×40×4	300	3	195	12000	18000	24000	30000
8	1800×1000	40×40×4	300	3	207	13500	20000	27000	33000

消声器不宜设在机房内，如必须装在机房内时，应对消声器外壳及其后位于机房内的管道采取隔声处理。

风管和消声器两边连接管变径部分不宜太短，一般不小于 0.5m 即可。

厚片式消声器的结构见图 2-3-193。消声器的衰减特性见表 2-3-118。

表 2-3-118 消声器衰减特性

节数	消声片厚 (mm)	风速 (m/s)	在下列倍频中心频率下声衰减量(dB)								计权声级	
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	LiN
1	200	4	4	7	14	16	21	25	24	23	15	8
		6	5	7	16	17	21	25	24	22	17	8
		8	5	7	16	16	21	24	25	24	16	9
	300	4	6	11	13	14	18	19	18	18	14	10
		6	6	11	13	13	18	20	17	18	13	9
		8	5	10	12	14	18	21	18	18	14	9
2	200	4	5	10	27	26	32	35	21	26	23	12
		6	5	10	29	27	32	35	21	27	24	11
		8	5	11	27	26	31	35	21	28	24	11
	300	4	7	17	17	21	27	29	24	24	21	12
		6	8	16	17	22	26	29	25	24	20	11
		8	9	19	20	26	27	30	26	26	23	13

续表

节数	消声片厚 (mm)	风速 (m/s)	在下列倍频中心频率下声衰减量(dB)								计权声级	
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	LiN
3	200	4	6	14	35	36	40	43	34	31	28	12
		6	6	13	34	37	38	41	40	32	27	12
		8	7	14	32	36	38	42	40	33	27	11
	300	4	7	23	23	28	34	35	25	25	26	13
		6	9	22	23	28	35	36	28	25	25	11
		8	8	21	22	29	33	34	25	24	27	13

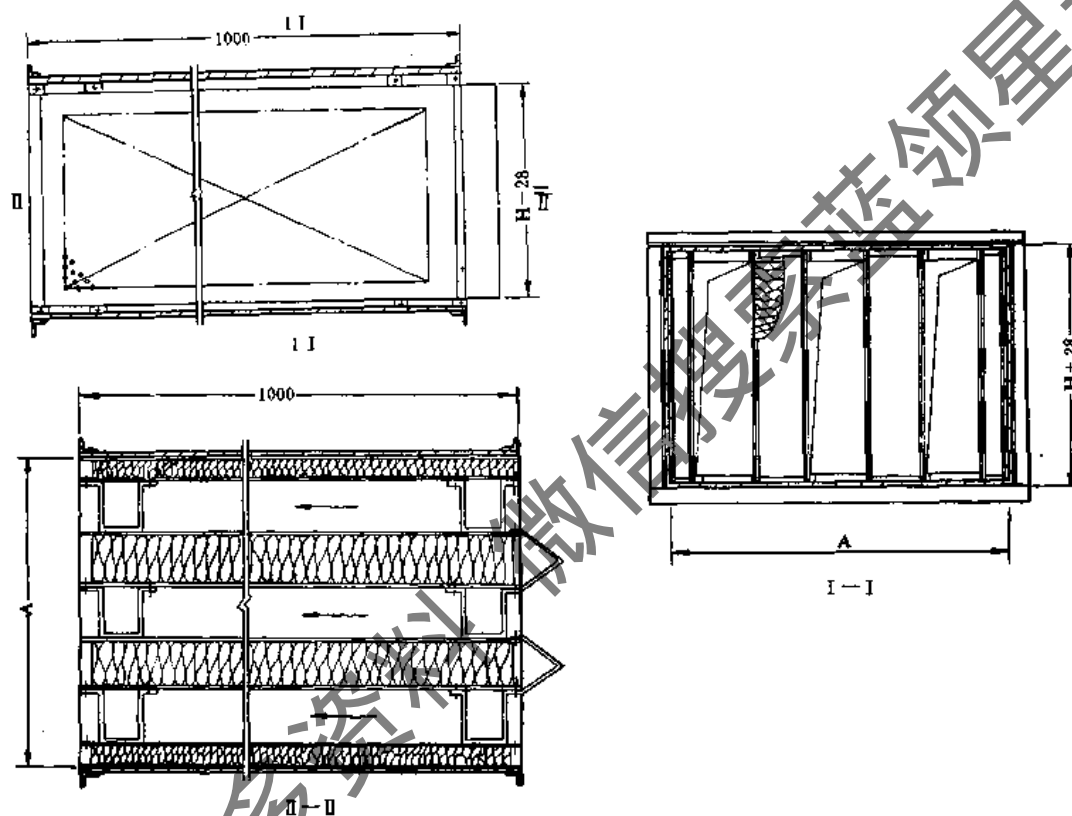


图 2-3-193 厚片式消声器结构

六、防火阀

防火类产品型号功能见表 2-3-119，防火系列产品结构见表 2-3-120。

表 2-3-119

防火类产品型号功能

序号	名称	型号	功能代号	功能特性	外形	规格
1	自重翻板式 防火阀	FHF-1		70℃易熔片熔断阀门靠自重关闭、手动复位、用户有特殊要求可加输出电信号装置	矩形	≥100×100×100
2		FHY-1			圆形	≥φ120×120
3		FHF-2			矩形	≥250×250

续表

序号	名称	型号	功能代号	功能特性	外形	规格
4	防火阀	FFH-1	FD	70℃自动关闭, 还可手动关闭、手动复位输出电信号	矩形	≥300×300×320
5		FFH-6	FD		圆形	≥φ300×400
6	防火调节阀	FFH-2	FVD	70℃自动关闭, 还可手动关闭, 手动复位 0~90°五档风量调节输出电信号	矩形	≥300×300×320
7		FFH-7	FVD		圆形	≥φ300×400
8	防烟防火调节阀	FFH-3	SFVD	70℃自动关闭, 电信号 DC24V 关闭, 手动关闭手动复位 0~90°五档风量调节输出两路电信号	矩形	≥300×300×320
9		FFH-8	SFVD		圆形	≥φ300×400
10	小型防火调节阀	FFH-4	FVD ₁	70℃自动关闭, 手动关闭, 手动复位, 0~90°无极风量调节, 可输出电信号	矩形	≤300×300×200
11		FFH-5	FVD ₁		圆形	≤φ300×300
12	方圆形防火阀	FFH-9	FD	同 FFH-1		≥D300
13		FFH-10	FVD	同 FFH-2		≥D300
14		FFH-11	SFVD	同 FFH-3		≥D300
15	扁圆形防火阀	FFH-12	FD	同 FFH-1	扁圆形	≥200×100
16		FFH-13	SFVD	同 FFH-2	扁圆形	≥200×100
17		FFH-14	SFVD	同 FFH-3	扁圆形	≥200×100
18	防火风口	FFH-15	FVD ₂	70℃(或 280℃)自动关闭, 风量调节, 手动复位	矩形	≥250×250
19		FFH-16	FVD ₂		圆形	≥φ250
20	远控防烟	FFH-17	BSVFD	远距离手动关闭, 70℃自动关闭, 电信号 DC24V 关闭手动复位 0~90°无级调节风量, 输出两路电信号	矩形	≥300×300×320
21	防火调节阀	FFH-18	BSVFD		圆形	≥φ250

表 2-3-120

防火系列产品结构表

序号	名称	结构特性		
1	法兰规格 阀体钢板厚度	通风面积 $S=A \times B \text{ m}^2$	钢板法兰(mm)	阀体钢板厚度(mm)
		$S \leq 0.12$	25	2
		$0.12 < S \leq 1.6$	30、35 或 40	2
		$S > 1.6$	45	3
2	温度熔断器	动作温度 70℃ 阀门关闭		
3	叶片	2mm 钢板		
4	叶片轴	镀锌圆钢 φ12mm		
5	轴套	黄铜 H62		
6	拉簧	65Mn φ2.0mm 或 11a		
7	检查窗尺寸	小型防火阀 φ70×25mm 防火阀 φ120×30mm		
8	表面防锈	阀体内外表涂铁红底漆灰色面漆		
9	FD FVD SFVD 型自动手动开关 操作装置	额定电压	DC24V ±10%	
10		额定电流	0.6A~0.8A	
11		微动开关	接点容量 AC380V3A	
12		动作转矩	10~70kgcm	
13		电磁铁吸力	2.5kg	
14		复位方式	手动开启复位	
15	漏烟量	标准状态下, 阀门前后压差为 20Pa 漏烟量小于 5m ³ /m ² min		
16	阀门局部阻力系数	阀门叶片全开启时为 1.91		

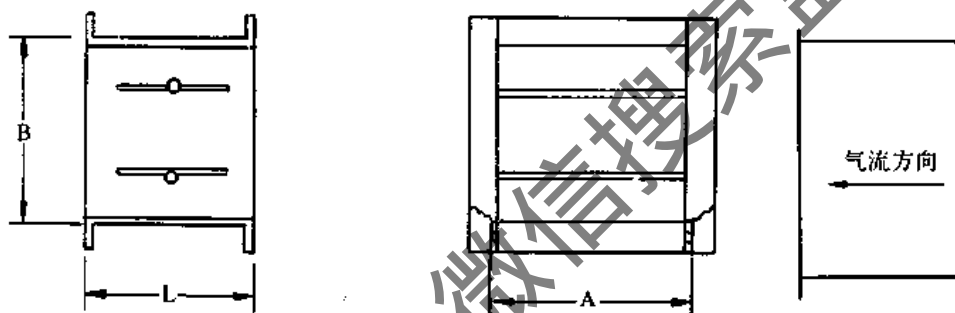
各类防火阀操作装置数量及叶片数量见表 2-3-121。

表 2-3-121 各类防火阀操作装置数量及叶片数量

阀门高度 B(mm)	≤250	320	400	500	630	800	800	800	1000	1250
阀门宽度 A(mm)							800<A≤1600	A>1600	800<A≤1600	A>1600
操作装置 数量(个)	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3
叶片数量 (个)	1	2	2	3	4	4	8	12	12	18
形式简图										

防火阀阀体“*A*”、“*B*”尺寸的确定：

在阀上平行于叶片轴的尺寸为“*A*”尺寸，垂直于叶片轴的尺寸为“*B*”尺寸[尺寸“*A*”、“*B*”的含义参见图 2-3-194(a)]。



阀体的水平、垂直、厚度的外部尺寸(不包括法兰)

(b)

(a) 阀的外部尺寸 (b) 阀的左、右式

图 2-3-194 阀的结构

功能代号：

S——带电磁铁，可电控阀门动作(电磁铁为 24V，DC，0.7A)；

F——带温度熔断器，防火阀为 70℃，排烟防火阀为 280℃；

V——带风量调节，阀门的叶片可在开关两个位置之间五档调节；

D——手动操作及复位；

B——钢缆远距离控制；

阀门控制器左、右式安装位置的判定：

人顺气流方向观察，控制装置在左为左式，在右为右式，见图 2-3-194(b)。

1. FHF-1 型、FHF-2 型、FHY-1 型自垂翻板式防火阀

适用：自垂翻板式防火阀通常安装在通风、空调系统的管道中，也可安装在防火墙和地台内，平时常开。FHF-1 和 FHY-1 按建标 T356 结构设计，并做了些必要的改进。

FHF-2 多叶防火阀在 FHF-1 的基础上改进了设计，*L* 尺寸可以大大减少，但无检查门，若需要可单独订购管道修理门，装在靠近防火阀的管道上。

$$L = \text{墙厚} + 100 \quad \text{或} \quad L = \frac{B}{N} + 50$$

(N 为 B 尺寸内的阀板数量)

性能: 当风管内气温超过 70°C 时, 易熔片熔断, 叶片在重力作用自动关闭。

根据用户要求, 可安装电讯号与有关设备连锁。

FHF-1 型自垂翻板式防火阀见图 2-3-195, FHF-2 型自垂翻板式防火阀见图 2-3-196, FHY-1 型防火阀见图 2-3-197。

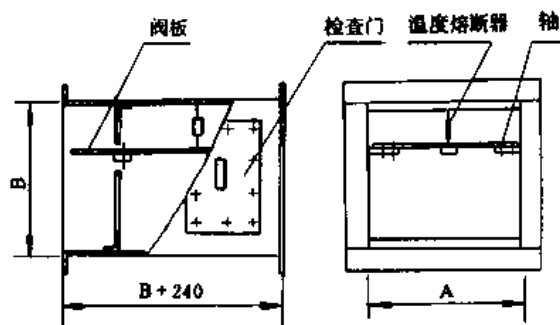


图 2-3-195 FHF-1 型防火阀

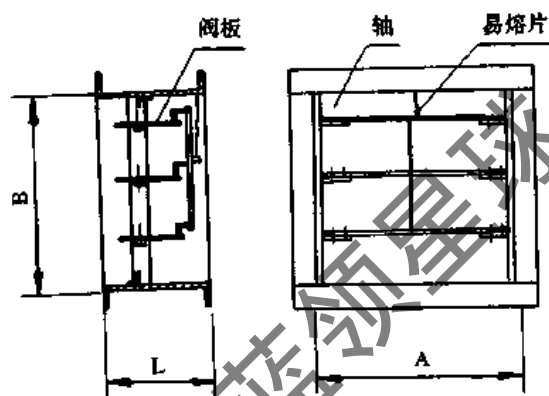


图 2-3-196 FHF-2 型防火阀

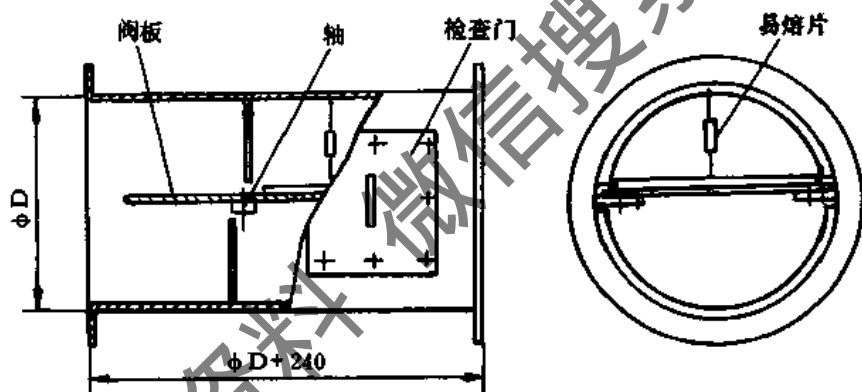


图 2-3-197 FHY-1 型防火阀

2. FFH-1 型、FFH-6 型防火阀

适用: 防火阀通常被安装在通风管道上, 平时阀门常开, 气流温度达到 70°C 时, 阀门关闭。

性能: ①温度到 70°C 时, 温度熔断器动作, 阀门靠拉簧力关闭。

②手动关闭, 手动复位。

③阀门关闭后, 可发出电信号。

FFH-1 型、FFH-6 型防火阀结构见图 2-3-198。

3. FFH-2 型、FFH-7 型防火调节阀

适用: 防火调节阀通常安装在通风管道上, 平时阀门常开, 阀门叶片可在 $0\sim 90^{\circ}$ 内五档调节, 当气流温度达到 70°C 时, 阀门关闭。

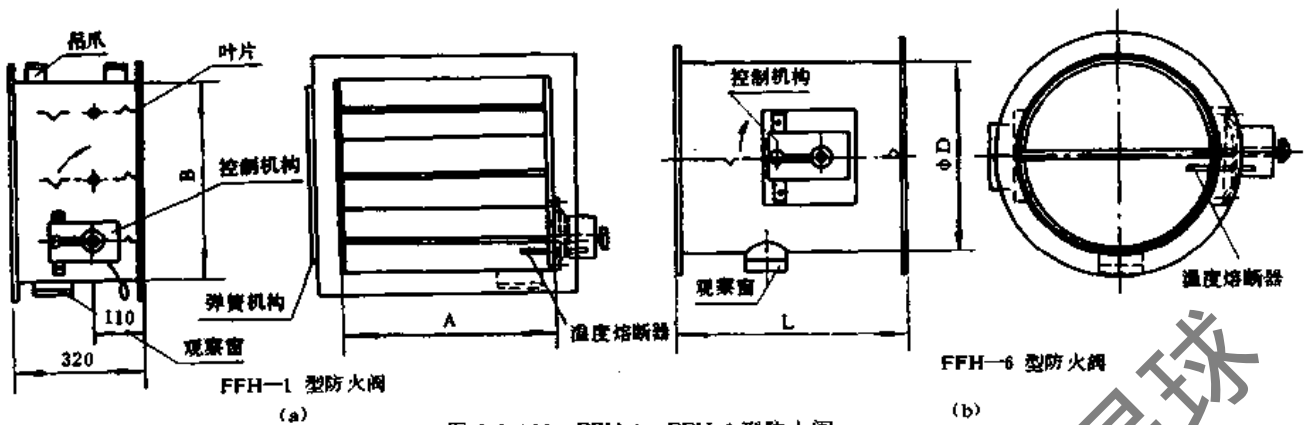


图 2-3-198 FFH-1、FFH-6 型防火阀

- 性能：①温度到 70℃时，温度熔断器动作，阀门靠拉簧力关闭。
 ②手动关闭，手动复位。
 ③手动调节阀门叶片角度。
 ④阀门关闭后，可发出电信号。

FFH 系列防火阀规格见表 2-3-122。

表 2-3-122

FFH 系列防火阀规格

型号	形状	功能	型号	形状	功能	型号	形状	功能
FFH-1	方形	FD	FFH-3	方形	SFVD	FFH-7	圆形	FVD
FFH-2	方形	FVD	FFH-6	圆形	FD	FFH-8	圆形	SFVD

4. FFH-3 型、FFH-8 型防烟防火阀

适用：防烟防火调节阀，通常安装在通风管道上，平时阀门常开，阀叶片可在 0~90°内五档调节，当管道内气流温度达到 70℃时，阀门关闭。或控制中心通 DC24V 电压可使阀门关闭。

- 性能：①温度到 70℃时，温度熔断器动作，阀门靠拉簧力关闭。
 ②手动关闭，手动复位。
 ③手动调节阀门叶片角度。
 ④控制中心，通 DC24V 电压，使阀门中电磁铁吸合，阀门靠拉簧力关闭。
 ⑤阀门关闭后，可发出两反馈电信号。

注：防烟防火调节阀 FFH-3 外形与 FFH-1 的外形一样，防烟防火调节阀 FFH-8 外形与 FFH-6 的外形一样。

5. FFH-4 型、FFH-5 型小型防火调节阀

适用：小型防火调节阀，通常安装在通风面积较小的风管上，平时阀门常开，当风道气流温度 70℃时，阀门关闭(阀门叶片可在 0~90°内调节)。

- 性能：①温度达到 70℃时，温度熔断器动作，阀门靠拉簧力关闭。
 ②手动关闭，手动复位。
 ③阀门关闭后，可发出电信号。

FFH-4 型小型防火调节阀结构见图 2-3-199。

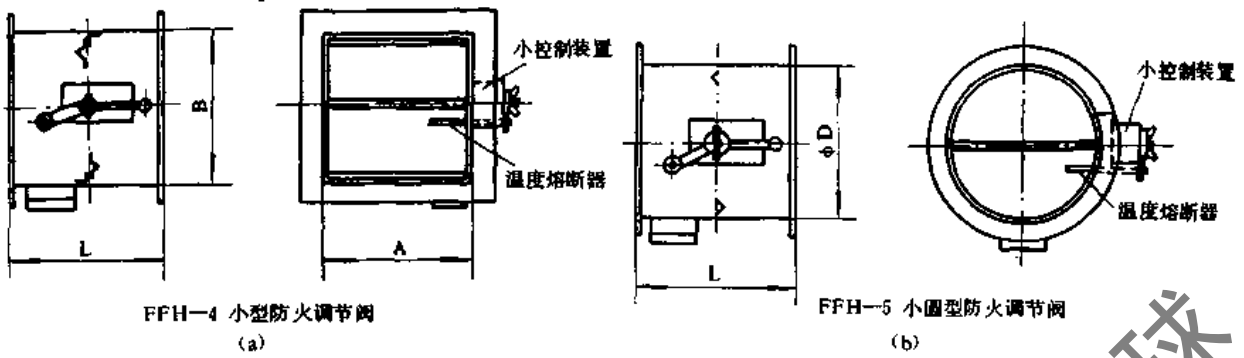
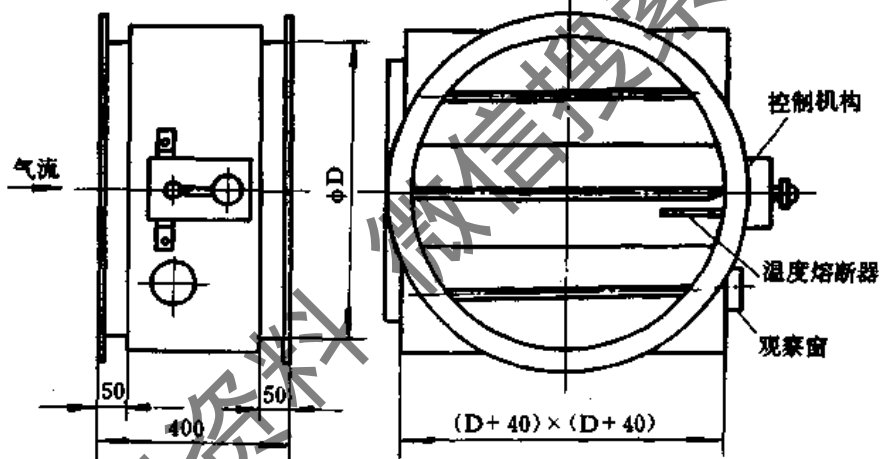


图 2-3-199 FFH-4 型防火调节阀结构

6. FFH-9 型、FFH-10 型、FFH-11 型方圆形防火阀

适用：圆形防火阀，通常安装在通风面积圆形的风管上，平时阀门常开，温度达到 70℃ 时阀门关闭。其性能 FFH-9 与 FFH-1 一样；FFH-10 与 FFH-2 一样；FFH-11 与 FFH-3 一样。FFH-9 型、FFH-10 型、FFH-11 型防火阀结构见图 2-3-200。



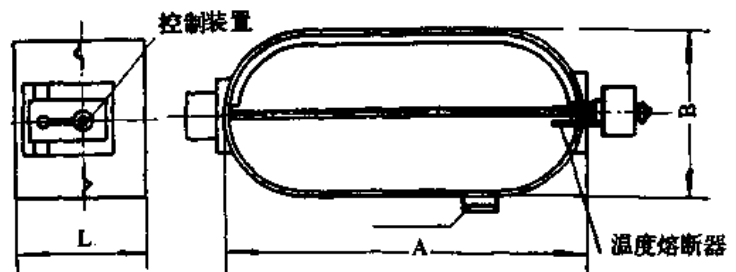
FFH-9 FFH-10 FFH-11 方圆形防火阀

图 2-3-200 FFH-9、10、11 型防火阀结构

7. FFH-12 型、FFH-13 型、FFH-14 型扁圆形防火阀

适用：扁型防火阀，通常安装在通风面积为扁圆形风管上，它的连接不用法兰，而用插接件连接，然后再用密封胶带密封，平时常开，火灾时阀门关闭，其性能 FFH-12 与 FFH-1 一样；FFH-13 与 FFH-2 一样；FFH-14 与 FFH-3 一样。

FFH-12、13、14 型防火阀结构见图 2-3-201。



FFH-12 FFH-13 FFH-14 扁圆形防火阀

图 2-3-201 FFH-12、13、14 型防火阀结构

8. FFH-15 型、FFH-16 型防火风口

适用：防火风口一般安装在通风或回风管道上。

性能：温度到达 70℃ 时，自动关闭。

FFH-15、16 型防火风口结构见图 2-3-202。

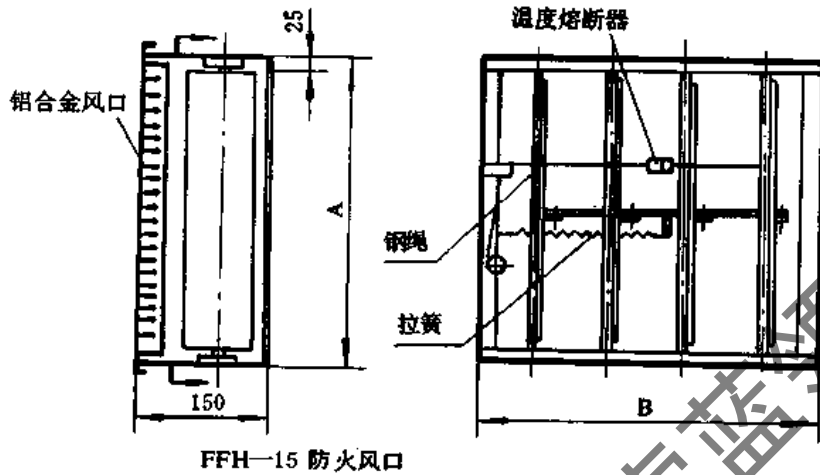


图 2-3-202 FFH-15、16 型防火风口结构

9. FFH-17 型、FFH-18 型远控防烟防火调节阀

适用：远控防烟防火调节阀一般用在通风、回风管道上。在较复杂地形，而且又需要经常调节的地方比较适用(FFH-18 为圆形，功能与 FFH-17 相同)。

FFH-17、18 型防烟、防火调节阀结构见图 2-3-203。

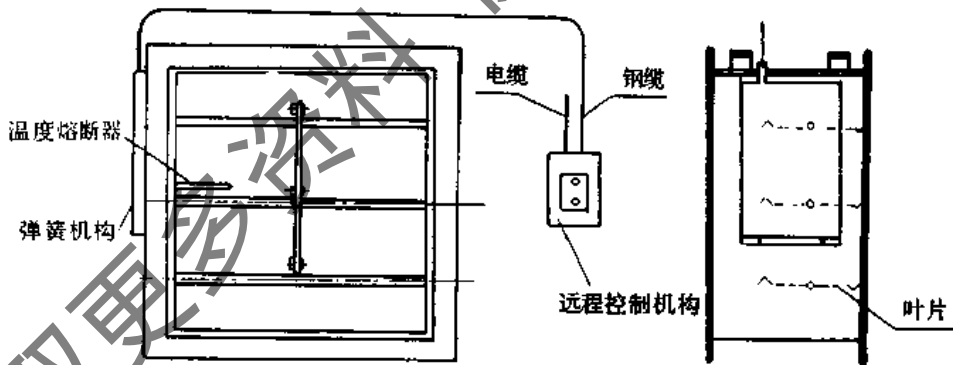


图 2-3-203 FFH-17、18 型防火阀结构

防火类产品控制装置及作用原理：

(1) 小型控制装置原理及调整方法

操作装置结构如图 2-3-204 所示。当气流达到 70℃，易熔片 2 熔断，易熔杆芯 3 在弹簧 4 的作用下迅速向下移动，此时叶片轴 14 在扭簧 12 的作用下迅速转动，阀门关闭，调整叶片开启角度时，松开蝶形螺母 9，转动手柄 11，根据角度标牌确定叶片开启角度，然后再拧紧螺母 9。

(2) 温度熔断器更换方法

温度熔断器结构如图 2-3-204 所示。松开螺母 6，拧下螺钉 1，取下熔断的易熔片，换上新

的易熔片,装上固定螺钉1,压下弹簧4,拧紧螺母6,将温度熔断器放入固定套内,把拨叉放好,搬动手柄调整叶片角度,拧紧螺母9,调整完毕,注意易熔片需迎气流方向。

(3) SFVD控制装置

结构如图 2-3-205 所示。当发生火灾时,烟感(或温感)发出火警信号给控制中心,控制中心通 DC24V 电信号给电磁铁,电磁铁工作。拉动杠杆 10 使杠杆与棘爪 2 脱开,棘爪 2 与阀体叶片上的轴 13 固定在一起,此时叶片在阀体弹簧力作用下,迅速关闭。当气流温度达到 70℃ 时,温度熔断器 14 内的易熔片熔断,易熔杆在压簧作用下迅速向下移动,连接片 6 失去定位。在拉簧 5 的作用下,杠杆 10 与棘爪 2 脱开,阀门关闭。手拉动杠杆也可使杠杆 10 与棘爪 2 脱开,阀门关闭。

阀门关闭的同时,棘爪上的凸轴压合微动开关 3 的触点,切断电磁铁电源 A、B,此时也接通微动开关 3B、C 两点输出阀门关闭信号。

(4) 控制装置的安装

把阀体上的主轴穿在控制机构的箍夹上,根据阀体上的叶片位置,拧紧箍夹上的螺母,再用支架把控制装置固定在阀体上。

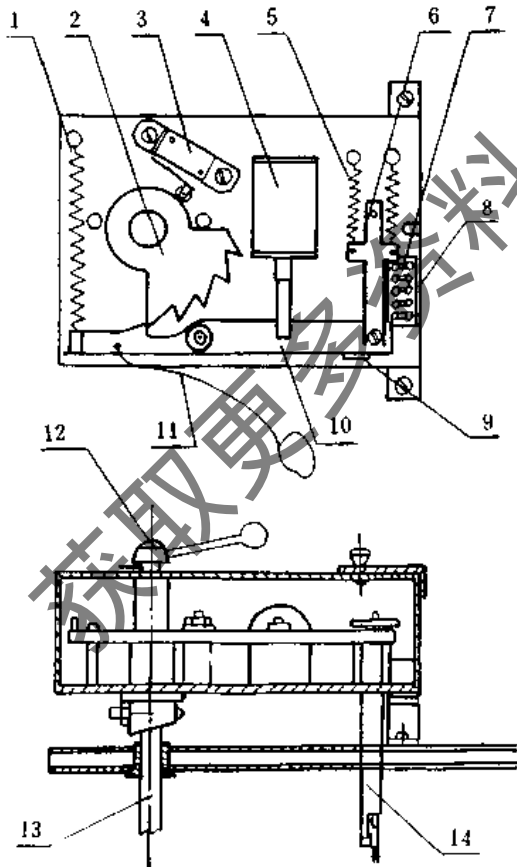


图 2-3-205 SFVD 控制装置

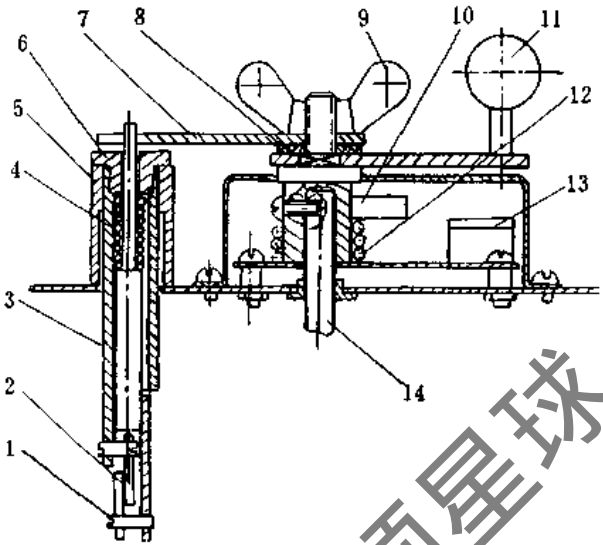


图 2-3-204 小型控制装置

防火阀的安装方法和注意事项:

① 安装防火阀之前,应先检查阀门外形及操作机构是否完好。检查动作的灵活性,确认阀门各方面都正常之后再行安装。

② 防火阀与防火墙(或楼板)之间的风管应采用 $\geq 1.6\text{mm}$ 的钢板制作,在风管外壁用耐火材料保温隔热。防火电气线路要采用 $\phi 20$ 耐火材料保护管。

③ 防火阀宜有单独的支吊架,以避免风管在高温下变形影响阀门功能。

④ 在阀门的操作机构一侧应有不小于 200mm 的净空间以利检修。

⑤ 防火阀在吊顶内安装时,在观察窗和操作机构下面设检查门入孔,尺寸不小于 450×450 。

⑥ 防火阀等设备在安装之后应定期检查和动作试验,发现拉簧失效,应及时更换,并记录。

⑦ 下面列举防火阀类产品安装方法,供用户参考,见图 2-3-206。

防火阀产品规格:

防火阀产品规格见表 2-3-123 至表 2-3-129。

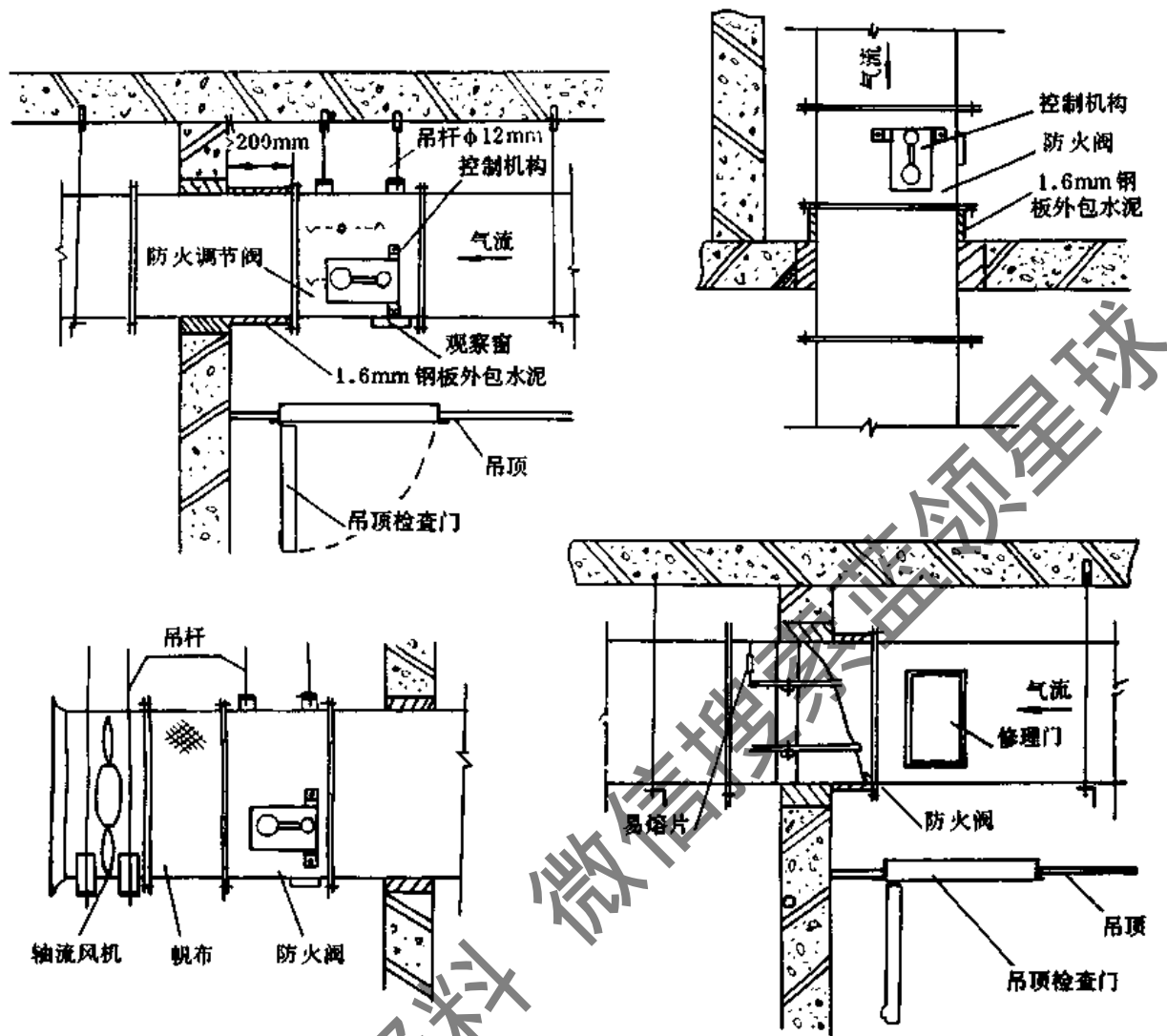


图 2-3-206 防火阀安装

表 2-3-123 防火阀 FFH-1、防火调节阀 FFH-2、防烟防火调节阀 FFH-3 规格(mm)

A×B	A×B	A×B	A×B	A×B	A×B	A×B
320×320						
400×320	400×400					
500×320	500×400	500×500				
630×320	630×400	630×500	630×630			
800×320	800×400	800×500	800×630	800×800		
1000×320	1000×200	1000×500	1000×630	1000×800	1000×1000	
		1250×500	1250×630	1250×800	1250×1000	1250×1250
			1600×630	1600×800	1600×1000	1600×1250
				2000×800	2000×1000	2000×1250
L=320	L=320	L=320	L=320	L=320	L=320	L=320

表 2-3-124 小型防火调节阀 FFH-4 规格 (mm)

A×B	A×B	A×B	A×B
100×100			
150×100	150×150		
200×100	200×150	200×200	
250×100	250×150	250×200	250×250
	320×150	320×200	320×250
	400×150	400×200	400×250
	500×150	500×200	500×250
	630×150	630×200	630×250
L=160	L=160	L=200	L=320

表 2-3-125 小型防火调节阀 FFH-5 规格 (mm)

φ	L	法兰规格
100	200	L20×20×3
120	200	L20×20×3
160	200	L20×20×3
180	200	L25×25×3
200	200	L25×25×3
250	250	L25×25×3
280	280	L25×25×3

表 2-3-126 圆形防火调节阀 FFH-8、FFH-7、FFH-6 规格 (mm)

φ	L	法兰规格	φ	L	法兰规格	φ	L	法兰规格
300	400	L25×25×3	400	400	L25×25×3	630	630	L30×30×3
320	400	L25×25×3	450	450	L30×30×3	800	800	L40×40×4
360	400	L25×25×3	500	500	L30×30×3	1000	1000	L40×40×4

表 2-3-127 方圆形防火阀 FFH-9、方圆形防火调节阀 FFH-10、FFH-11 规格 (mm)

规格 φD	φ200	φ400	φ700	φ1250
	φ250	φ450	φ800	φ1500
	φ300	φ500	φ1000	φ1600
	φ320	φ600	φ1200	φ1800
控制机构数量	1	1	2	3
法兰规格	L25×25×3	L30×30×4	L40×40×4	L45×45×5

表 2-3-128 扁圆形防火阀 FFH-12、扁圆形防火调节阀 FFH-13、扁圆形防烟防火调节阀 FFH-14 规格 (mm)

211×76								
236×76	236×102							
315×76	315×102	312×152						
350×76	350×102	352×152	362×203					
435×76	435×102	427×152	442×203	453×254				
	500×102	511×152	512×203	493×254	534×305			
		551×152	592×203	563×254	544×305	551×355		
			682×203	653×254	624×305	621×355	646×406	
				733×254	783×305	789×355	760×406	747×508
					863×305	834×355	855×406	907×508
						914×355	965×406	966×508
							1024×406	1045×508
								1306×508
								1465×508

表 2-3-129

防火风口 FFH-15、远控防烟防火调节阀 FFH-17 规格 (mm)

200×200							
250×200	250×250						
300×200	300×250	300×300					
400×200	400×250	400×300	400×400				
450×200	450×250	450×300	450×400	450×450			
	500×250	500×300	500×400	500×450	500×500		
			600×400	600×450	600×500	600×600	
				800×450	800×500	800×600	800×800

七、排烟阀

排烟类产品型号功能见表 2-3-130。

表 2-3-130

排烟类产品型号功能

序号	名称	型号	功能代号	功能特性	外形	规格
1	排烟阀	FPY-1	SD	电讯号 DC24V 开启, 手动开启, 手动复位输出 开启电信号	矩形	$\geq 200 \times 200 \times 320$
2		FPY-3	SD		圆形	$\geq \phi 200 \times 400$
3	排烟防火阀	FPY-2	SFD	电讯号 DC24V 开启, 手动开启, 280℃重新关 闭, 手动复位, 输出开启电信号	矩形	$\geq 320 \times 320 \times 320$
4		FPY-6	SFD		圆形	$\geq \phi 200 \times 400$
5	远控排烟阀	FPY-4	BSD	电讯号 DC24V 开启, 远距离手动开启, 远距离 手动复位, 输出开启电信号	矩形	$\geq 320 \times 320 \times 300$
6		FPY-8	BSD		圆形	$\geq \phi 200 \times 400$
7	远控排烟防火阀	FPY-5	BSFD	电讯号 DC24V 开启, 远距离手动开启, 远距离 手动复位, 280℃重新关闭, 输出开启电信号	矩形	$\geq 320 \times 300 \times 300$
8		FPY-7	BSFD		圆形	$\geq \phi 200 \times 400$
9	方圆形排烟阀	FPY-9	SD	同 FPY-1		≥ 250
10	方圆形排烟防火阀	FPY-10	SFD	同 FPY-2		≥ 300
11	方圆形远控排烟阀	FPY-11	BSD	同 FPY-4		≥ 250
12	方圆形远控排烟防火阀	FPY-12	BSFD	同 FPY-5		≥ 300
13	扁圆形排烟阀	FPY-13	SD	同 FPY-1	扁圆	B: ≥ 100
14	扁圆形排烟防火阀	FPY-14	SFD	同 FPY-2	扁圆	B: ≥ 200
15	扁圆形远控排烟阀	FPY-15	BFD	同 FPY-4	扁圆	B: ≥ 200
16	排烟风口	FPY-16	SD	电信号 DC24V 开启, 手动开启, 手动复位	矩形	$\geq 200 \times 200$
17	板式排烟口	PYK-1	BSD	电信号 DC24V 开启, 远距离手动开启, 远距离 手动复位, 输出开启电信号	矩形	$\geq 200 \times 200$ $\leq 800 \times 800$
18	多叶排烟口	PYK-21 PYK-211	SD	电讯号 DC24V 开启, 手动开启, 手动复位输出 开启电信号	矩形	$\geq 250 \times 250$
19	远控多叶排烟口	PYK-31 PYK-311	BSD	电讯号 DC24V 开启, 远距离手动开启, 远距离 手动复位, 输出开启电信号	矩形	$\geq 250 \times 250$
20	远控多叶防火排烟口	PYK-41 PYK-411	BSFD	电讯号 DC24V 开启, 远距离手动开启, 280℃ 重新关闭, 手动复位, 输出开启电信号	矩形	$\geq 250 \times 250$

续表

序号	名称	型号	功能代号	功能特性	外形	规格
21	多叶防火排烟口	PYK-51 PYK-511	SFD	电讯号 DC24V 开启, 手动开启, 280℃ 重新关闭, 手动复位, 输出开启电信号	矩形	≥250×250
22	回风排烟防火阀	FPY-18	SFD	双 SD 功能控制器, 电讯号 DC24V 开启与关闭, 280℃ 最后关闭, 手动复位, 输出开启与关闭电信号。	矩形	≥250×250

排烟系列产品结构见表 2-3-131。

表 2-3-131

排烟系列产品结构见表 2-3-131

序号	名称	结构特性		
		通风面积 $S=A \times B(m^2)$	钢板法兰宽度 mm	阀体钢板厚度 mm
1	法兰规格 阀体钢板厚度	$S \leq 0.12$	25	2
		$0.12 < S < 1.6$	30、35 或 40	2
		$S > 1.6$	45	3
2	温度熔断器	管道内气温达到 280℃ 时阀门关闭		
3	叶片	2mm 钢板		
4	叶片轴	镀锌圆钢 $\phi 12mm$		
5	轴套	黄铜 H62		
6	拉簧	65Mn $\phi 2.0mm$		
7	检查窗尺寸	$\phi 100$		
8	表面防锈	阀体内外表面涂铁红底漆灰色面漆		
9	FD、FVD、BSFD 型自动控制装置	额定电压	DC24V ± 10%	
10		额定电流	0.5A ~ 0.8A	
11		微动开关	接点容量 AC380V3A	
12		动作转矩	10 ~ 70kgcm	
13		电磁铁吸力	2.5kg	
14		复位方式	手动复位和远距离手动复位	
15	漏烟量	标准状态下, 阀门前后压差为 20Pa 漏烟量小于 $5m^3/m^2min$		
16	阀门局部阻力系数	阀门叶片全开启时为 1.91		

各类排烟阀操作装置数量及叶片数量见表 2-3-132。

表 2-3-132

各类排烟阀操作装置数量及叶片数量

阀门高度 $B(mm)$	阀门宽度 $A(mm)$	320	400	500	630	800	800 $800 < A \leq 1600$	800 $A > 1600$	1000 $800 < A \leq 1600$	1250 $A > 1600$
操作装置 数量(个)		1	1	1	1	1	2	2	2	3
叶片数量 (个)		1	2	2	3	4	4	8	12	12
形式简图										

1. 排烟阀 FPY-1(SD)、FPY-3(SD)

适用：排烟阀一般安装在排烟系统的风管上，平时常闭，发生火灾时，烟感探头发出火警信号，控制中心给阀上电磁铁接通信号使阀门迅速打开，也可人手动迅速打开阀门进行排烟。

性能：①电信号 $DC24 \pm 2.4V$ 将阀门打开。②手动可使阀门打开。③手动复位。④阀门动作后输出开启信号，根据用户要求可以与其他设备连锁。

注：排烟阀 FPY-1(SD)外形与 FPY-2(SFD)相似，不带温度传感器。排烟阀 FPY-3(SD)

外形与 FPY-6(SFD)相似，不带温度传感器。

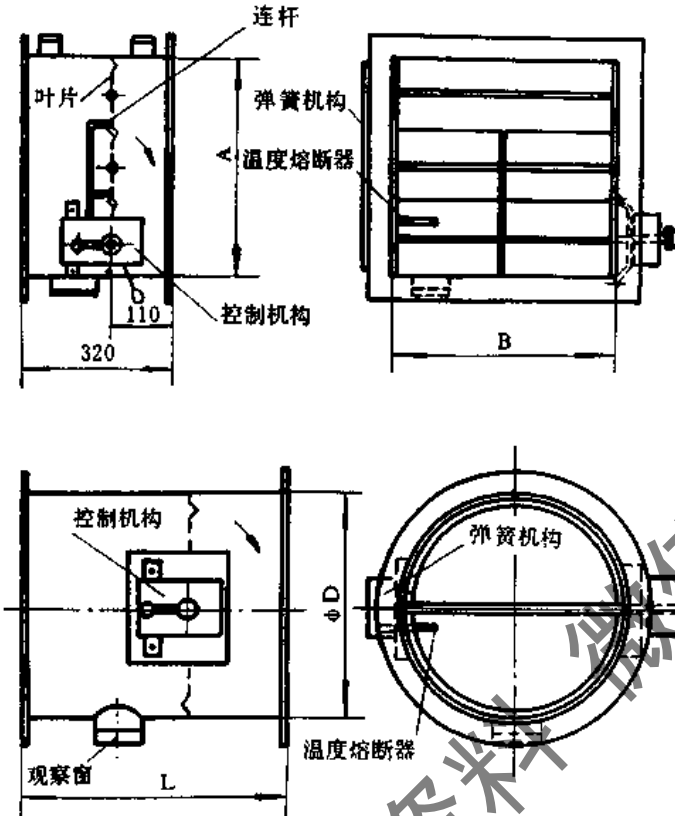


图 2-3-207 FPY-2、6 型排烟防火阀结构

2. 排烟防火阀 FPY-2(SFD)、FPY-6(SFD)

适用：排烟防火阀一般安装在排烟系统的风管上，平时常闭，发生火灾时，烟感探头发出火警信号，控制中心通 $DC24V$ 电给阀上电磁铁，使阀门迅速打开，或人手动迅速打开阀门进行排烟，当烟道温度到 $280^{\circ}C$ 时自动关闭也可手动复位。

性能：①电信号 $DC24 \pm 2.4V$ 将阀门打开。②手动可使阀门打开。③手动复位。④温度达到 $280^{\circ}C$ 时阀门关闭。⑤阀门动作后输出开启信号根据用户要求可以与其他设备连锁。

FPY-2 型、FPY-6 型排烟防火阀结构见图 2-3-207。

3. 远控排烟阀 FPY-4(BSD)、FPY-8(BSD)

适用：远控排烟阀一般安装在排烟系统的风管上或排烟口处，平时常闭，发生火灾时，烟感探头发出火警信号，控制中心通 $DC24V$ 电给阀上远程控制器上的电磁铁，使阀门迅速打开，也可手动迅速打开阀门，手动复位。人能够在房间内操纵阀门。

注：远控排烟阀 FPY-4(BSD)外形与 FPY-5(BSFD)相似，不带温度传感器。远控排烟阀 FPY-8(BSD)外形与 FPY-7(BSFD)相似，不带温度传感器。

4. 远控排烟防火阀 FPY-5(BSFD)、FPY-7(BSFD)

适用：远控排烟防火阀一般安装在排烟系统的风管上或排烟口处，平时常闭，发生火灾时，烟感探头发出火警信号，控制中心通 $DC24V$ 电给阀上远程控制器上的电磁铁，使阀门打开，也可在房间内手动打开阀门。当温度达到 $280^{\circ}C$ 时，易熔片断开，阀门自动关闭。

性能：①电信号 $DC24 \pm 2.4V$ 将阀门打开。②远距离手动可使阀门打开。③远距离手动

复位。④温度达到 280℃时，阀门关闭。⑤阀门动作后，输出开启信号，根据用户要求可以与其他设备连锁。

FPY-5、FPY-7 远排烟防火阀结构见图 2-3-208。

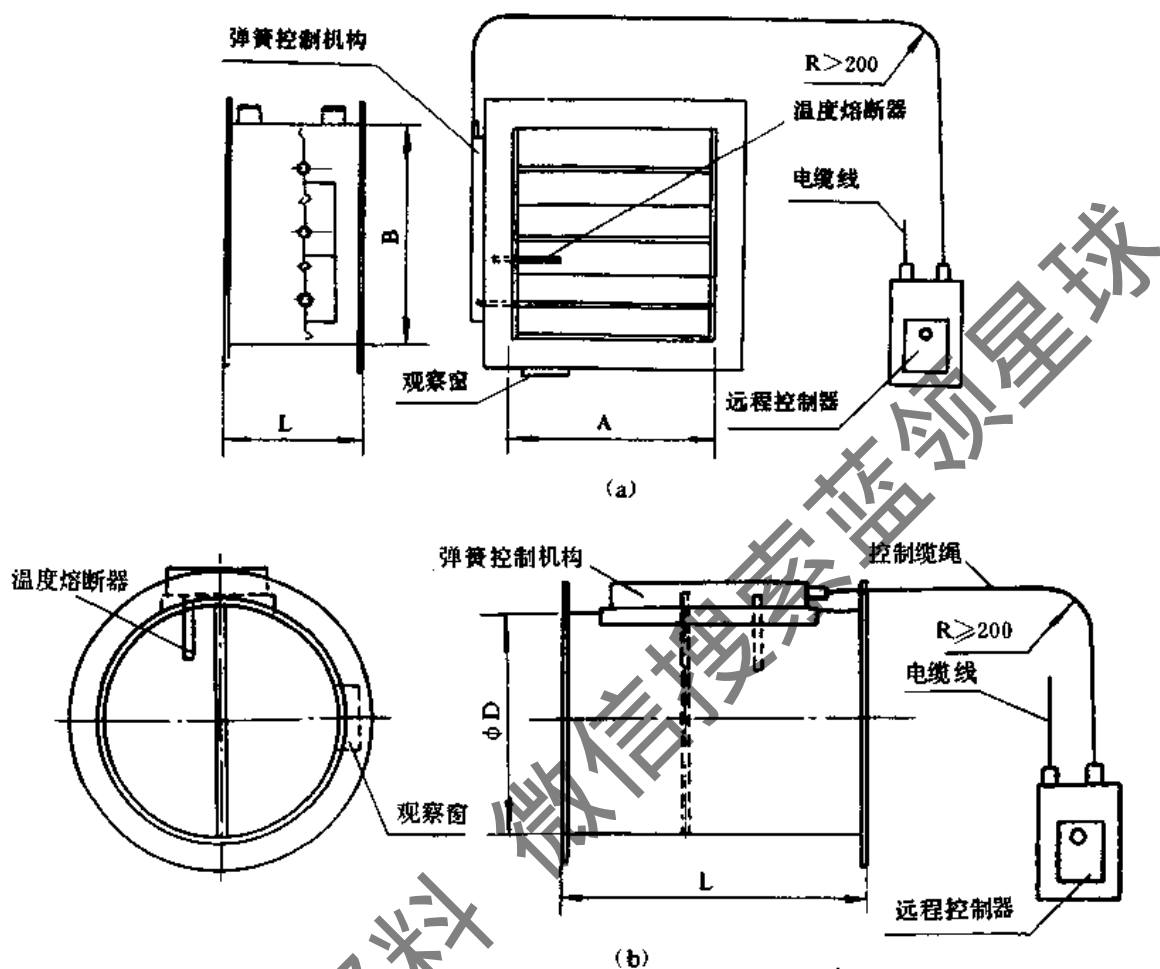


图 2-3-208 FPY-5、FPY-7 远排烟防火阀

5. 方圆形排烟阀 FPY-9、FPY-10、FPY-11、FPY-12

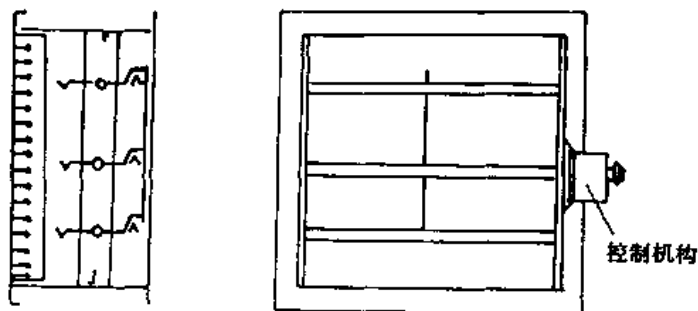
方圆形排烟阀一般用在圆形截面尺寸较大的排烟管道上，其外形与方圆形防火阀一样，只是防火阀常开，排烟阀常闭。性能上，方圆形排烟阀 FPY-9 与排烟阀 FPY-1 一样。方圆形排烟防火阀 FPY-10 与排烟防火阀 FPY-2 一样。方圆形远控排烟阀 FPY-11 与远控排烟阀 FPY-4 一样。方圆形远控排烟防火阀 FPY-12 与远控排烟防火阀 FPY-5 一样。

6. 扁圆形排烟阀 FPY-13、FPY-14、FPY-15

扁圆形排烟阀一般用在扁圆形截面的排烟管道上，其外形与扁圆形防火阀一样，只是防火阀常开，排烟阀常闭。性能上，扁圆形排烟阀 FPY-13 与排烟阀 FPY-1 一样。扁圆形排烟防火阀 FPY-14 与排烟防火阀 FPY-2 一样，扁圆形远控排烟阀 FPY-15 与远控排烟阀 FPY-4 一样。

7. 排烟风口 FPY-16

排烟风口，一般用在吊顶上的排烟管道上，平时常闭。火灾发生时，烟感探头发出火警



FPY-16排烟口

图 2-3-209 FPY-16 排烟口

信号给控制中心,控制中心通 DC24V 电,让阀体上控制机构内的电磁铁动作,使阀门打开,进行排烟。外部的铝合金风口,起到装饰性作用。

- 性能: ① 电信号 DC24V 将阀门打开;
② 手动打开,手动复位;
③ 阀门打开时,输出两路电信号。

FPY-16 型排烟风口结构见图 2-3-209。

8. 回风排烟防火阀 FPY-18

FPY-18 回风排烟防火阀主要用在回风排烟合二为一的管道中。这种管道平时作为回风管道,发生火灾时,阀体可有选择地关闭或打开,管道则起到排烟管道的作用。

其具体功能是:阀体叶片平时由左右两个 SD 控制盒手动牵引打开,管道作回风管道。当某一区域烟感报警,控制中心发出电信号,所有阀体的左侧控制盒动作,阀体叶片关闭,管道全部封闭。此后烟感探明发烟区域,控制中心再向此区域发电信号,此区域的阀体右侧控制盒动作,阀体叶片打开,这段区域的管道则成为了排烟管道。当火蔓延至阀体时,阀板处 280℃ 易熔片断,阀板落下,切断管道,阀体起到防火阀的作用。

本阀在一组动作完毕后,需手动复位,方可进行下一组动作。其结构见图 2-3-210。

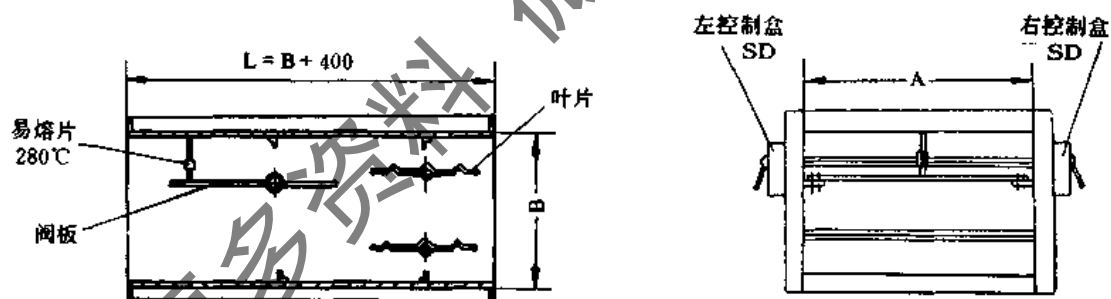


图 2-3-210 FPY-18 回风排烟防火阀

9. 板式排烟口 PYK-1(BSD)

板式排烟口可安装在走道吊顶板上或墙上和防烟前室,也可以直接安装在排烟风道末端。火灾发生时,烟感探头发出火警信号,控制中心通 DC24V 电给远程控制装置,远程控制装置内的电磁铁动作,释放钢丝绳,在阀体扭簧力作用下将阀门打开,或手动打开进行排烟。

- 性能: ① 电信号 DC24±2.4V 将排烟口打开。
② 远距离手动开启。
③ 远距离手动复位。
④ 排烟口打开时输出电信号,根据用户要求可与其他设备连锁。

板式排烟口的结构见图 2-3-211。

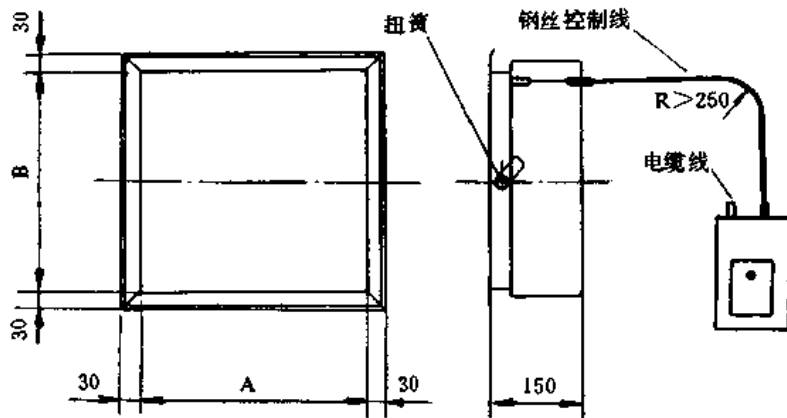


图 2-3-211 板式排烟口

10. 多叶排烟口 PYK-2 I、I 型(SD)

多叶排烟口通常安装在过道或防烟前室、无窗房间的排烟系统上，一般在侧墙上安装，平时常闭。火灾发生时，烟感探头发火警信号，控制中心通 DC24V 电给排烟口上控制机构，使排烟口迅速打开，也可手动打开进行排烟。如图 2-3-212 所示，叶片垂直于阀门主轴为 I 型，叶片平行于阀门主轴为 I 型。

- 性能：① 电信号 $DC24 \pm 2.4V$ 将排烟口打开。
 ② 手动开启。
 ③ 手动复位。
 ④ 排烟口打开时输出电信号，根据用户要求可与其他设备连锁。

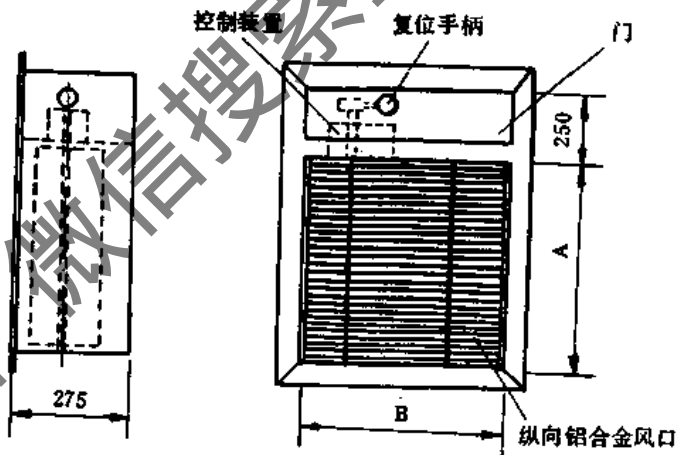


图 2-3-212 PYK-211 型多叶排烟口

11. 远控多叶排烟口 PYK-3 I、I 型(BSD)

远程控制多叶排烟口一般安装在过道或侧墙，或者安装在无窗房间的排烟系统上，平时常闭。火灾发生时，烟感探头发火警信号，控制中心通 DC24V 电给排烟口上控制机构，使排烟口迅速打开进行排烟，也可远控手动打开，远控手动复位。(I 型与 I 型的区别与 PYK-2 相同)。如图 2-3-213 所示， $(A+250) \times B$ 为 I 型， $A \times (B+250)$ 为 I 型，铝合金风口叶片平行于 A 尺寸。

- 性能：① 电信号 $DC24 \pm 2.4V$ 将排烟口打开。
 ② 远距离手动开启。
 ③ 远距离手动复位。
 ④ 排烟口打开时输出电信号，根据用户要求可与其他设备连锁。

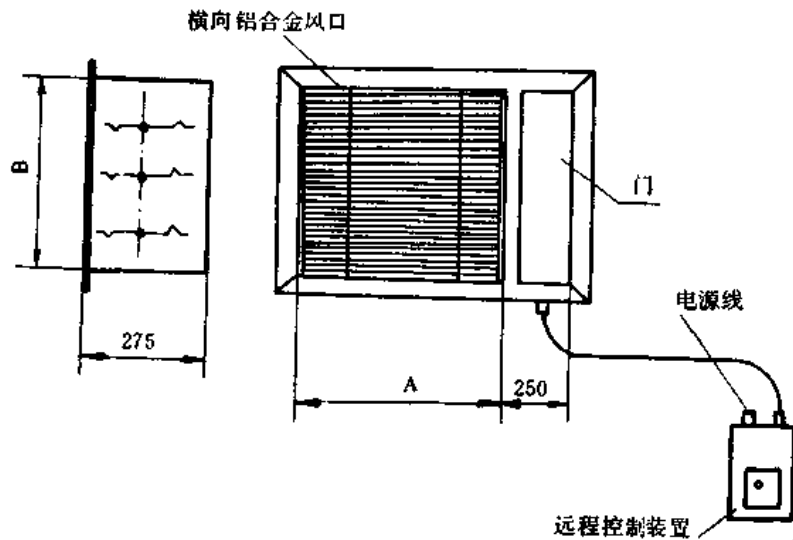


图 2-3-213 PYK-31 型远控多叶排烟口

12. 远程控制多叶防火排烟口 PYK-4 I、II 型(BSFD)

远程控制多叶防火排烟口一般安装在过道或侧墙,或者安装在无窗房间的排烟系统上,平时常闭。火灾发生时,烟感探头发火警信号,控制中心通 DC24V 电给排烟口上控制机构,使排烟口迅速打开进行排烟,也可远控手动打开,远控手动复位。当气温升到 280℃ 时,排烟口迅速关闭。(I 型与 II 型的区别与 PYK-2 相同)

如图 2-3-214 所示:($A+250$) $\times B$ 为 I 型, $A \times (B+250)$ 为 II 型,铝合金风口叶片平行于 A 尺寸。

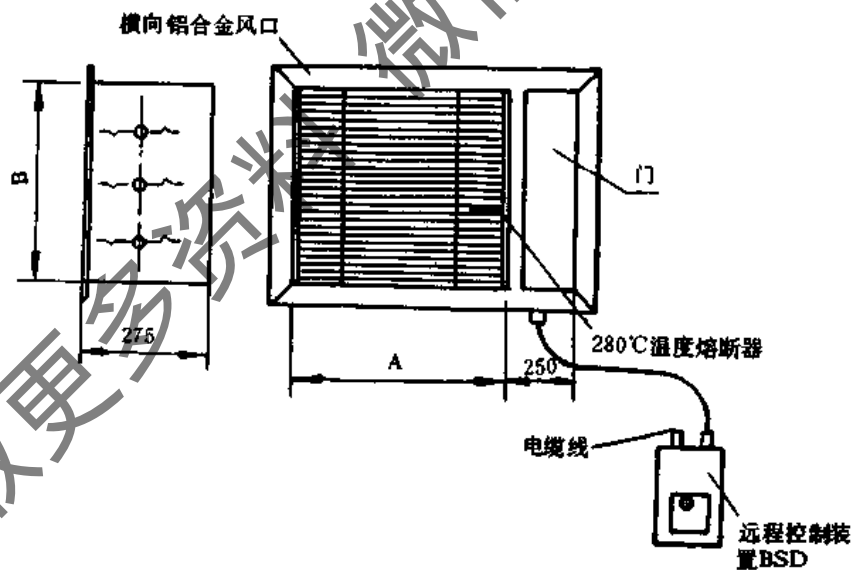


图 2-3-214 PYK-41 型(BSFD)远控多叶防火排烟口

- 性能:
- ① 电信号 DC24V \pm 2.4V 将排烟口打开。
 - ② 远距离手动开启。
 - ③ 远距离手动复位。
 - ④ 温度达到 280℃ 时,排烟口关闭。
 - ⑤ 排烟口打开时输出电信号,根据用户要求可与其他设备连锁。

13. 多叶防火排烟口 PYK-5 I、II 型(SFD)

多叶防火排烟口一般安装在过道或侧墙，或者安装在无窗房间的排烟系统上，平时常闭。火灾发生时，烟感探头发出火警信号，控制中心通 DC24V 电给排烟口上控制机构，使排烟口迅速打开进行排烟，当烟达到 280℃ 时，排烟口迅速关闭。(图 2-3-215 为 PYK-5 I 型防火排烟口，PYK-5 I 型与它的区别在于风口叶片与阀门主轴平行。)

- 性能：
- ① 电信号 $DC24 \pm 2.4V$ 将排烟口开启。
 - ② 手动可使阀门打开。
 - ③ 手动复位。
 - ④ 阀门动作后输出开启信号，根据用户要求可与其他设备连锁。
 - ⑤ 温度达到 280℃ 时排烟口关闭。

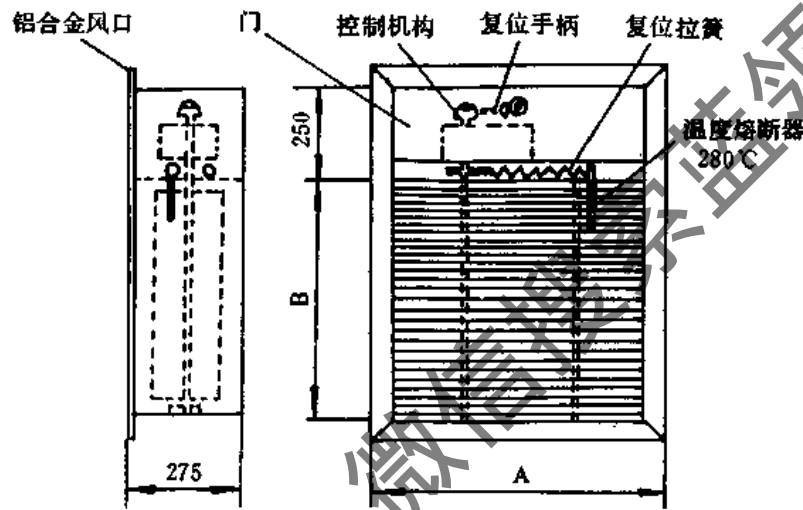


图 2-3-215 PYK-5 I 型防火排烟口

排烟阀排烟口系列产品控制装置及作用原理：

(1) SD 型控制装置操作原理

SD 型控制装置见图 2-3-216。

火灾发生时，烟感探头发出火警信号，控制中心接通 DC24V 电给电磁铁。通电后，电磁铁工作，通过连接片将杠杆 9 与叶片主轴连接的棘爪 2 脱开，叶片在拉簧的作用下迅速打开，阀门打开的同时主轴上凸轮压合微动开关 3 的触点，输出阀门开启信号；双微动开关亦可联动其他设备，也可手动拉绳使杠杆 9 与棘爪 2 脱开，叶片在弹簧拉力作用下迅速打开。复位时，将主轴上复位手柄按逆时针旋转使棘爪 2 与杠杆啮合，复位完毕。

(2) BSD 型控制装置操作原理

BSD 型控制装置如图 2-3-217 所示。

火灾发生时，烟(温感)感探头发出火警信号，控制中心通 DC24V 电给电磁铁，电磁铁动作，将杠杆挂钩 5 与棘爪座挂钩 8 脱开，在拉簧 7 的作用下，棘

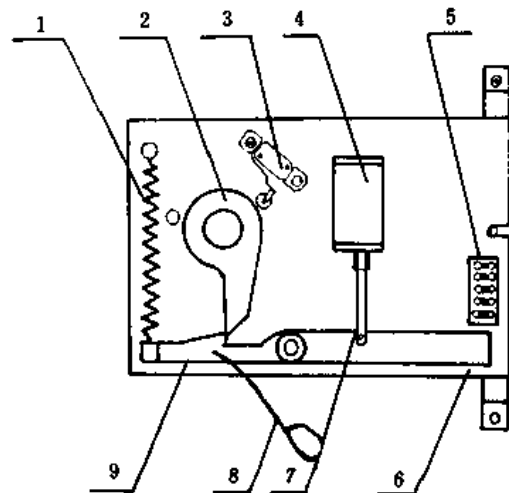


图 2-3-216 SD 控制装置

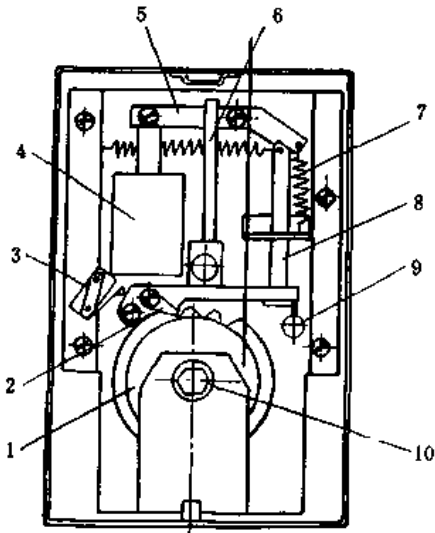


图 2-3-217 BSD 型控制装置

爪挂钩 8 向左转动,使棘爪 2 抬起与滚筒上的棘轮脱开,阀门在叶片拉簧作用下将钢丝绳拉回,阀门迅速打开,此时微动开关 3 的触点被棘爪座的压片压合,输出开启信号或与其他消防系统联锁,也可手动按下手动按钮 6,使杠杆挂钩 5 和棘爪座挂钩 8 脱开迅速打开阀门,同样实现上述动作。阀门复位时,将复位按钮 9 向所指的方向拉下,使杠杆挂钩与棘爪挂钩 8 啮合,棘爪轮被棘爪牙 2 撑住,滚筒 1 不得倒转,将复位手柄插入 10 中,顺时针方向旋转,将钢丝绳卷绕在滚筒 1 上,此时钢丝绳拉力克服阀体上叶片拉簧力将阀门关闭,处于正常位置。

(3) 排烟防火阀弹簧杠杆机构动作原理

火灾发生时,烟(温感)感探头发出火警信号,控制中心通 DC24V 电给控制机构电磁铁,电磁铁动作或手拉钢丝绳使挂钩与主轴棘爪脱开,在拉簧 1 作用下,阀门迅速

打开进行排烟。当烟气温度的达到 280℃时,温度熔断器动作,芯轴缩入,转动片失去阻力,在拉簧 2 的作用下阀门关闭。

(4) BSFD 型操作装置原理

BSFD 型操作装置如图 2-3-218 所示。

火灾发生时,烟感温感探头发火警信号,控制中心通 DC24V 电给控制机构电磁铁,电样铁动作或手动动作,钢绳随杠杆被拉簧 2 拉回,阀门迅速开启。当烟气温度的达到 280℃时,易熔片熔断,芯轴缩入,转动片失去阻力,在拉簧 1 的作用下阀门关闭。

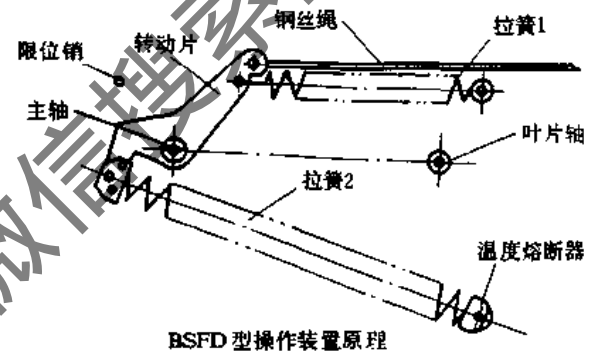


图 2-3-218 BSFD 型操作装置原理

排烟阀、排烟口系列产品安装方法参见图

2-3-219。

注意事项如下:

① 电气线路及控制缆绳应采用 Dg20 的钢管作为保护套管。控制缆绳套管的弯曲半径不宜小于 2500mm,弯曲处一般不多于 3 处,缆绳长度一般不大于 6m,若长度超过 6m,应在订货时说明。

在排烟阀(口)至远程控制装置的相对位置铺设好套管,套管的一端紧靠排烟阀(口),另一端紧靠远程控制装置,然后将缆绳穿入套管。将缆绳的一端穿进阀体上弹簧机构内,并将它栓在穿线轴上,用钢丝绳夹固紧,剪去多余的钢索。缆绳另一端穿进远程控制装置,并穿过导线轴绕在卷筒上,至少绕三圈,将多余的部分剪去。

② 多叶排烟口在安装时,先将铝合金风口拆下,将阀体砌入墙内,四周用水泥抹平后,或者用螺栓固定在预埋钢件上,再将铝金风口安装上。请注意:不要在阀体内留下脏物和不要划伤铝合金风口。

试验机构的性能,确认机构动作灵活可靠后,才算安装完毕。

排烟类产品规格:

排烟阀、排烟口系列产品规格见表 2-3-133。

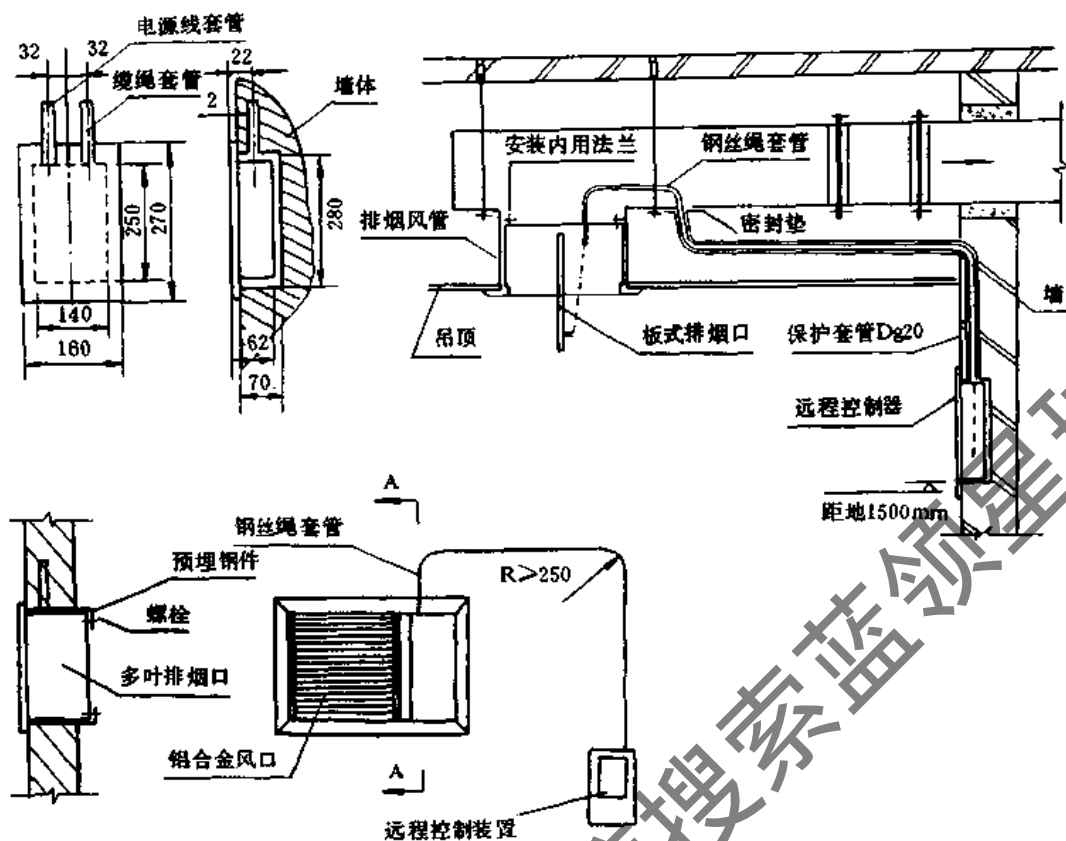


图 2-3-219 安装方法

表 2-3-133

排烟阀、排烟口系列产品规格表

(a) 板式排烟口 PYK-1

$A \times B$	$A \times B$	$A \times B$	$A \times B$	$A \times B$	$A \times B$	$A \times B$
250×250						
300×250	300×300					
400×250	400×300	400×400				
450×250	450×300	450×400	450×450			
500×250	500×300	500×400	500×450	500×500		
630×250	630×300	630×400	630×450	630×500	630×630	
800×250	800×300	800×400	800×450	800×500	800×630	800×800
L=150	L=150	L=150	L=200	L=200	L=200	L=200

(b) PYK-2 型、PYK-3 型、PYK-4 型、PYK-5 型多叶排烟口

$A \times B$	$A \times B$	$A \times B$	$A \times B$	$A \times B$	$A \times B$	$A \times B$	$A \times B$
250×250	250×300	250×400	250×500				
300×250	300×300	300×400	300×500	300×600	300×630		
400×250	400×300	400×400	400×500	400×600	400×630	400×800	
500×250	500×300	500×400	500×500	500×600	500×630	500×800	500×1000
600×250	600×300	600×400	600×500	600×600	600×630	600×800	600×1000

续表

$A \times B$	$A \times B$	$A \times B$	$A \times B$	$A \times B$	$A \times B$	$A \times B$	$A \times B$
	630×300	630×400	630×500	630×600	630×630	630×800	630×1000
		800×400	800×500	800×600	800×630	800×800	630×1000
					1000×630	1000×800	1000×1000

注：无色处为 I 型规格，有色处为 II 型规格

(c) FPY-1、FPY-2、FPY-4、FPY-5 型排烟阀

$A \times B$	$A \times B$	$A \times B$	$A \times B$	$A \times B$	$A \times B$	$A \times B$
250×250						
300×250	320×320					
400×250	400×320	400×400				
500×250	500×320	500×400	500×500			
630×250	630×320	630×400	630×500	630×630		
800×250	800×320	800×400	800×500	800×630	800×800	
1000×250	1000×320	1000×400	1000×500	1000×630	1000×800	1000×1000

注：FPY-3、FPY-6、FPY-7、FPY-8 圆型排烟阀规格同防火阀 FFH-6、FFH-7、FFH-8

FPY-9、FPY-10、FPY-11 规格同方圆型防火阀、防火调节阀 FFH-9、FFH-10、FFH-11

FPY-12、FPY-13、FPY-14 规格同扁圆型防火阀 FFH-12、FFH-13、FFH-14、FPY-15 规格相同

系统电气控制原理

系统电气控制原理图如图 2-3-220 所示，图中 D1 表示排烟风机或加压送风机，D2 表示通风空调系统的排风机，D3 表示空调机，P 表示火警指示灯，J 表示防火阀，排烟阀与风机联锁的继电器。

当火灾发生时，烟感(或温感)探头发火警信号给控制中心，控制中心接通 DC24V 电源，防火或排烟阀门动作，同时微动开关动作，继电器 J 工作，使排烟风机或加压风机 D1 启动，排风机和空调风机停止。

如要选双微动开关时，无论是手动控制还是控制中心发出 DC24V 电信号控制，都能使排烟风机(或加压送风机)、排风机、空调风机联动。此时继电器 J 的控制电压为 AC220V，若选单微动开关时，控制中心发出 DC24V 电信号，可以联动排烟风机(或加压送风机)，如手动使防火排烟阀动作，要等到控制中心得到火警发出 DC24V 电信号后才能联动其他设备，否则要人为按动 2QA、3QA、2TA 按钮。

控制要求见图 2-3-221，控制接线见图 2-3-222。

防火阀、排烟阀、排烟口等阀门的维修及管理：

阀门安装使用后，应根据有关消防安全管理的要求，定期进行检查，一般一年不得少于一次，并对检查结果做记录。

检查阀门安装状态；

检查阀门有无变形；

检查叶片轴有无锈死；

检查阀门内有无异物；

检查阀门的拉簧及扭簧是否失效；

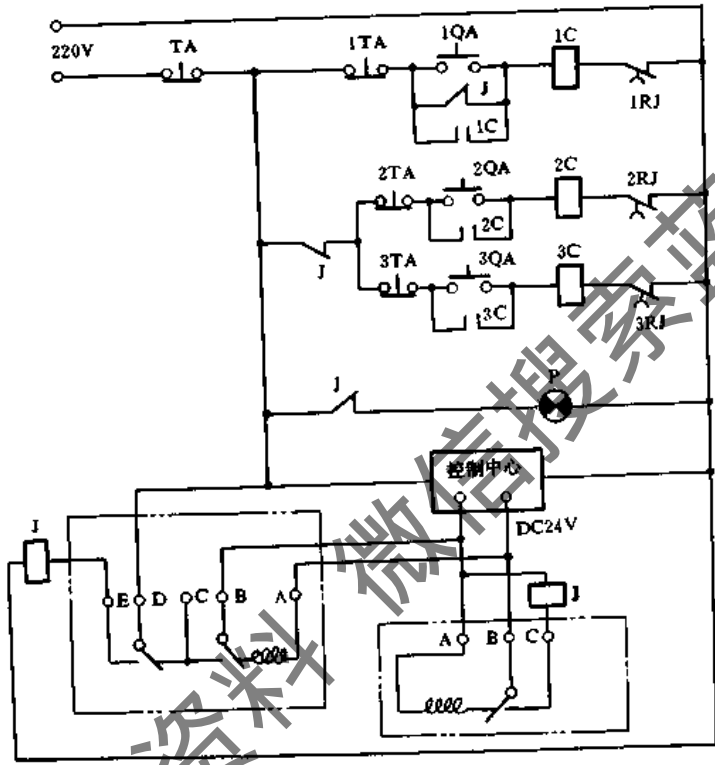
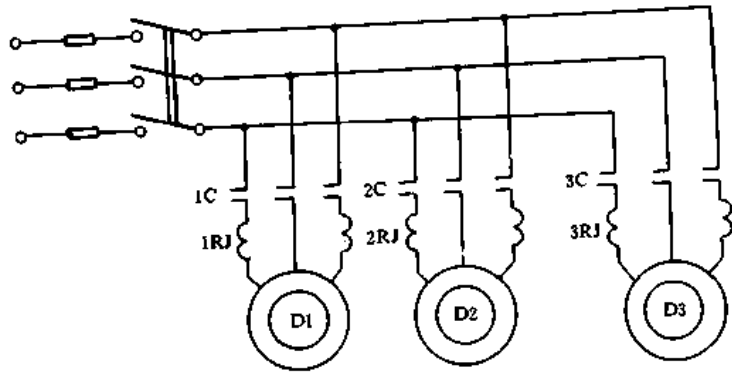
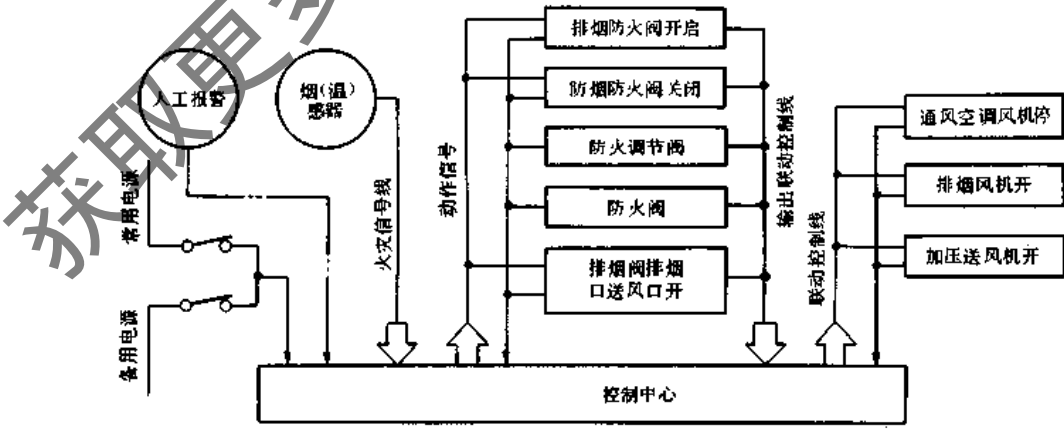


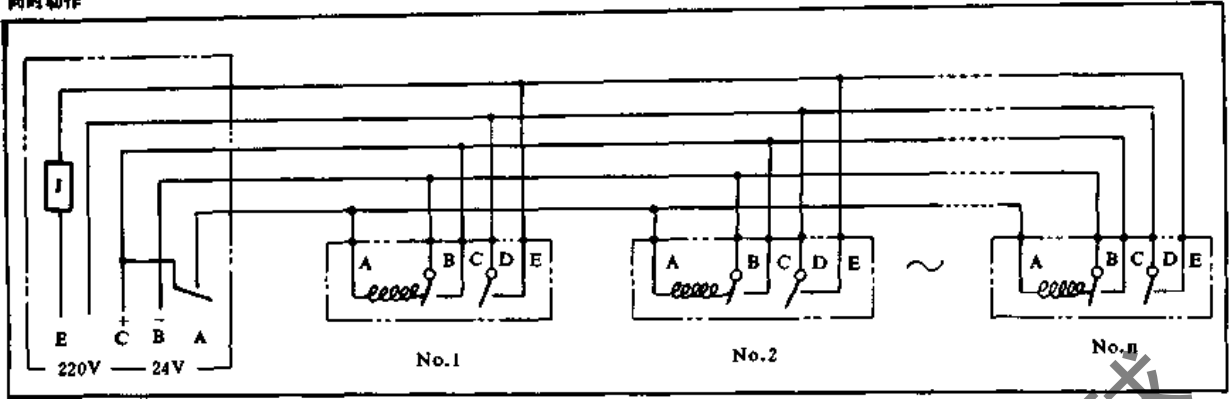
图 2-3-220 电气原理图



电器控制原理

图 2-3-221 控制要求

同时动作



顺序动作

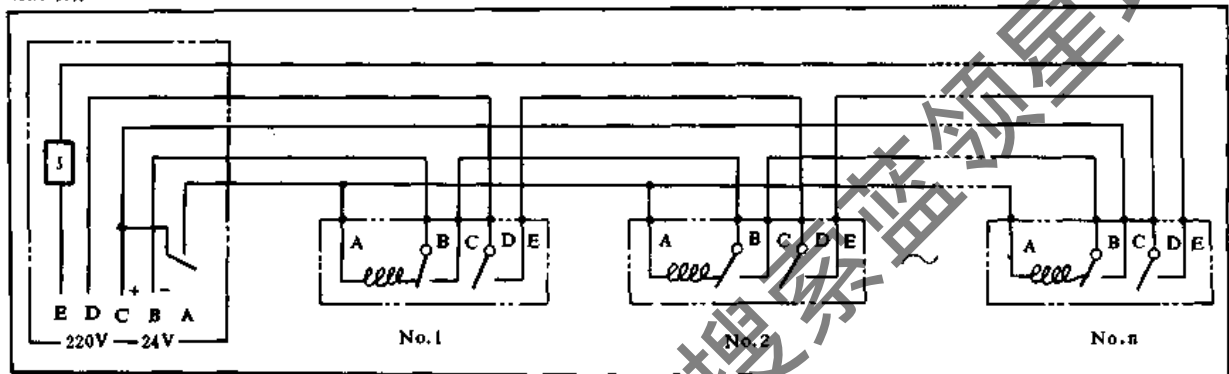


图 2-3-222 控制接线图

检查控制装置及控制系统；

由控制中心向阀体的控制装置通电，检查电磁铁工作是否正常，阀门是否动作；

模拟温度熔断器上的易熔片断开，检查芯杆是否向下移动，阀门是否动作；

拉动手动操作装置，检查阀门是否动作；

电磁铁动作，温度熔断器动作、手动操作之任意一启动指令发出后，控制装置上的微动开关触点是否接通，控制系统上的控制盘是否显示；

检查控制装置内的电线有无断线、短路或接触不良的现象。

八、制冷空调温控器

1. 冰箱、冰柜等小型制冷机温控器

产品型号：WDF(K59)系列、WPF(K50)系列、WPF-X(K54)系列、WP-X(K61)系列、WSF(K60)系列。

(1) WDF(K59)系列

用途：用于双门双温电冰箱及各种直冷式冷冻冷藏箱。

特点：具有自动化霜功能。

温差：11~36℃。

调节范围：最大19℃。

毛细管选择范围：300~2500mm。

产品温度特性举例见表 2-3-134 及图 2-3-223。

表 2-3-134 产品温度特性举例

型号	温度特性(°C)				感温剂	强制关机
	暖点		冷点			
	开	关	开	关		
WDF30 (K59-H2800)	+4±1	(-19)	+4±1	-30±1.5	R115	

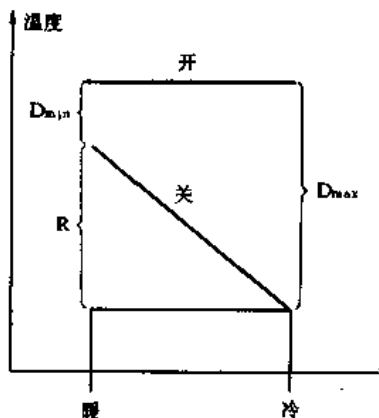


图 2-3-223 温度特性

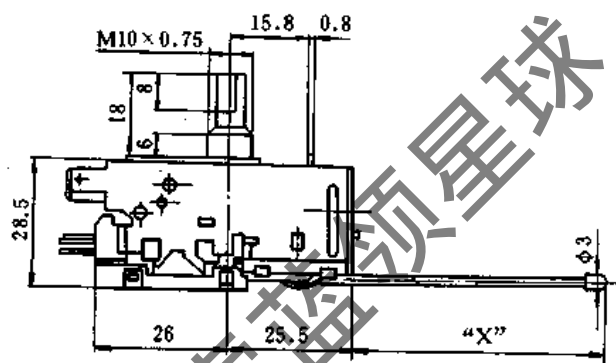


图 2-3-225 温控器结构

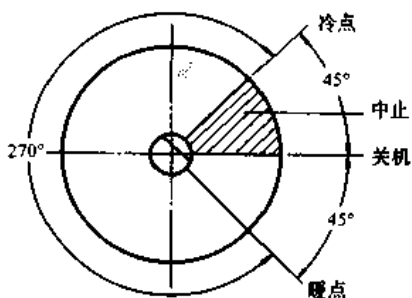
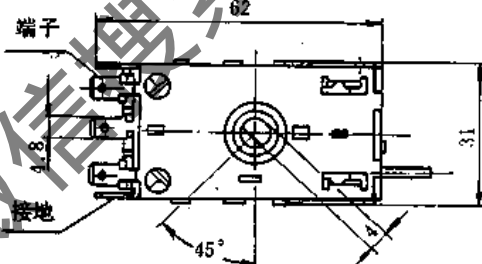


图 2-3-224 旋转角度与温度设定



L 灯 C 压缩机 R 除霜加热器
R₁ 环形加热器 R₂ 内部加热器

图 2-3-226 电路图

旋钮角度与温度设定见图 2-3-224。
温控器的结构见图 2-3-225，电路图见图 2-3-226。

(2) WPF(K50)系列

用途：用于各种家用蒸发式、吸收式冰箱、冰柜及冷饮器。

温差：4~15°C。

调节范围：最大 15°C。

毛细管选择范围：300~2500mm。

该产品温度特性举例见表 2-3-135 及图 2-3-227。

旋钮角度与温度设定见图 2-3-228。温控器的结构见图 2-3-229。电路图见图 2-3-230。

表 2-3-135 产品温度特性举例

型号	温度特性(°C)				感温剂	可设强制关机
	暖点		冷点			
	开	关	开	关		
WPF27 (K50-P6072)	-1.2±1.5	-13.7±1.5	-10.7±2.5	-27.5±2.5	R502	

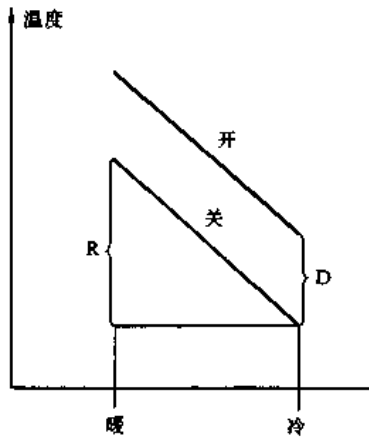


图 2-3-227 温度特性

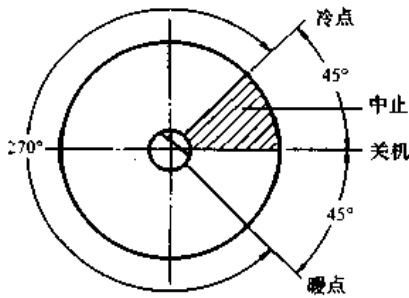


图 2-3-228 旋钮角度与温度设定

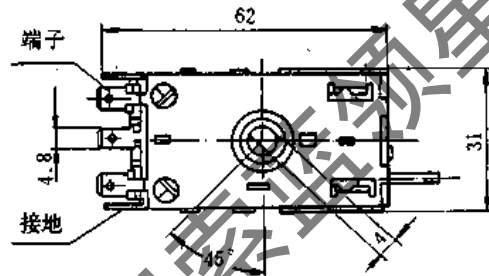
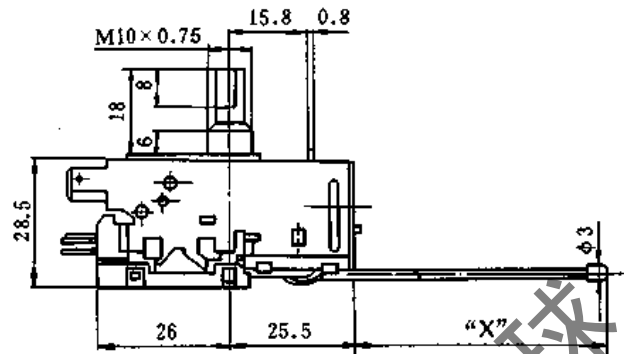
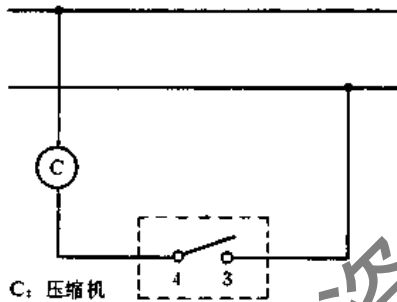


图 2-3-229 温控器结构



C: 压缩机

图 2-3-230 电路图

(3) WPE-X(K54)系列

用途：用于冷冻冰箱、冰柜。

特点：具有高温报警功能。

温差：4~10℃。

调节范围：最大 15℃。

毛细管选择范围：300~2500mm。

产品温度特性见表 2-3-136 及图 2-3-231。

旋钮角度与温度特性见图 2-3-232。温度控制器结构见

图 2-3-233。电路图见图 2-3-234。

表 2-3-136

产品温度特性举例

型号	温度特性(℃)						感温剂
	暖点			冷点			
	信号	开	关	信号	开	关	
WPF (K54-H119)	4.5±1.5	-16.8±1	-22.2±1	4.5±1.5	(-32.2)	-36.6±2.2	R502

(4) WP-X(K61)系列

用途：用于冷藏箱、柜及各种冷饮器。

特点：具有停机指示信号功能。

温差：4~10℃。

调节范围：4~10℃。

毛细管选择范围：300~2500mm。

WP-X(K61)系列产品温度特性举例见表 2-3-137 及图 2-3-235。温控器结构见图 2-3-236，电路图见图 2-3-237。

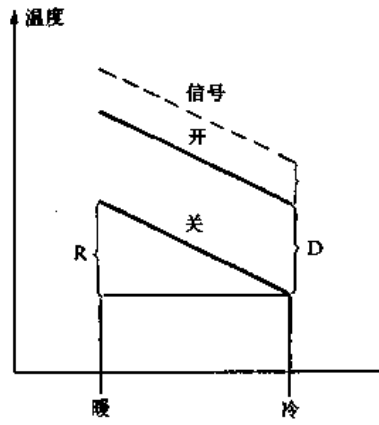


图 2-3-231 温度特性

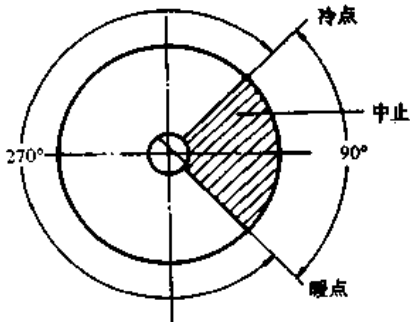


图 2-3-232 旋钮角度与温度特性

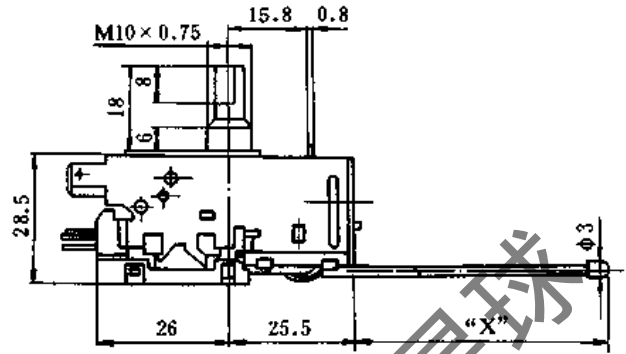
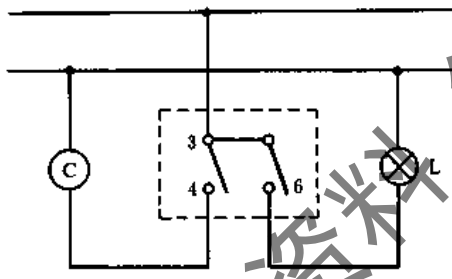


图 2-3-233 温控器结构



L: 灯 C: 压缩机

图 2-3-234 电路图

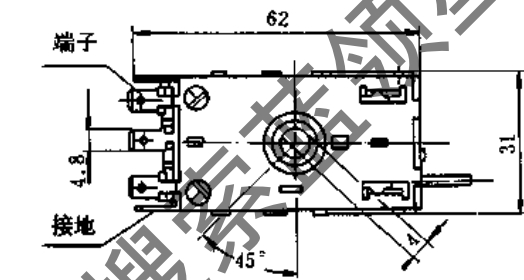


图 2-3-235 温控器结构

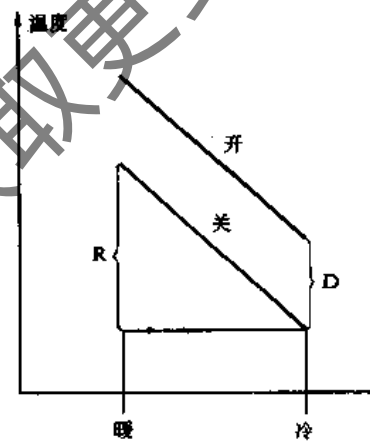


图 2-3-236 温控器特性

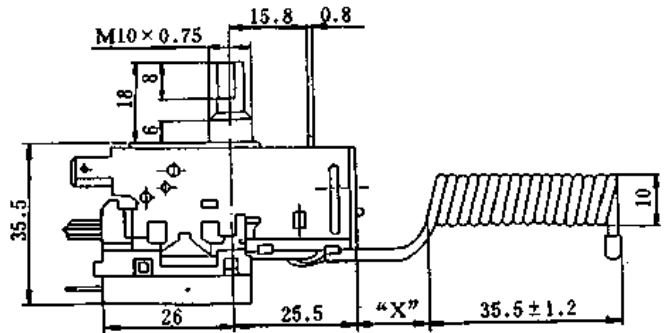
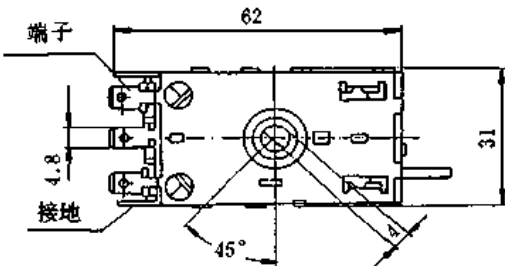
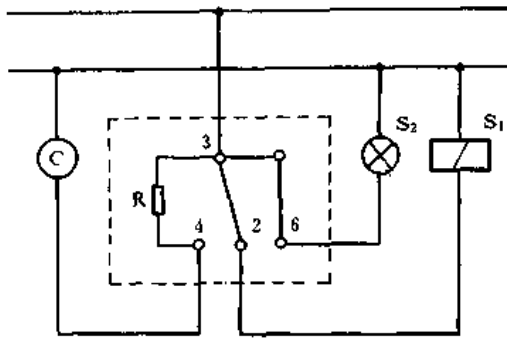


图 2-3-237 温控器结构





C: 压缩机 S₁: 电磁阀 S₂: 灯 R: 内部加热器

图 2-3-237 电路图

C: 压缩机 S₁ 电磁阀 S₂ 灯 R: 内部加热器

(5) WP-X(K61)系列

用途: 用于冷藏箱、柜及各种冷饮器。

特点: 具有停机指示信号功能。

温差: 4~10℃。

调节范围: 4~10℃。

毛细管选择范围: 300~2500mm。

产品温度特性参照表 2-3-138。

WP-X(K61)系列温控器结构见图 2-3-238, 其

电路图见图 2-3-239。

温控器介绍(参照图 2-3-240);

表 2-3-137

产品温度特性举例

型 号	除 霜	温度特性(℃)				感温剂
		暖 点		冷 点		
		开	关	开	关	
WSF27 (K60-L2068)	+6.1±2.5	-1.2±2.5	—	-10.5±1.6	-27.3±1.6	R500

表 2-3-138

产品温度特性举例

型 号	温度特性(℃)				感温剂	强制关机
	暖 点		冷 点			
	开	关	开	关		
WPO (K61-H3511)	+11.8±2	(7.3)	+5±1	-1.3±1	R12	

使用条件:

TS>TB;

TS—主体介质温度;

TB—感温部介质温度。

技术参数:

- ① 毛细管长度 900±65mm;
- ② 旋钮轴扭矩 0.02—0.45N·m;
- ③ 接触电阻 <20mΩ;
- ④ 绝缘电阻 >50MΩ;
- ⑤ 绝缘强度 AC 1500V 历时 1 分钟;
- ⑥ 寿命 >20 万次;
- ⑦ 额定电压 AC 250V;
- ⑧ 额定电流 6A;
- ⑨ 开机电流 <54A。

工作原理:

温控器是利用感温剂等组成的密封系统, 当被控温度的变化引起密闭系统内压力变化时, 使压力敏感元件膜盒伸缩, 通

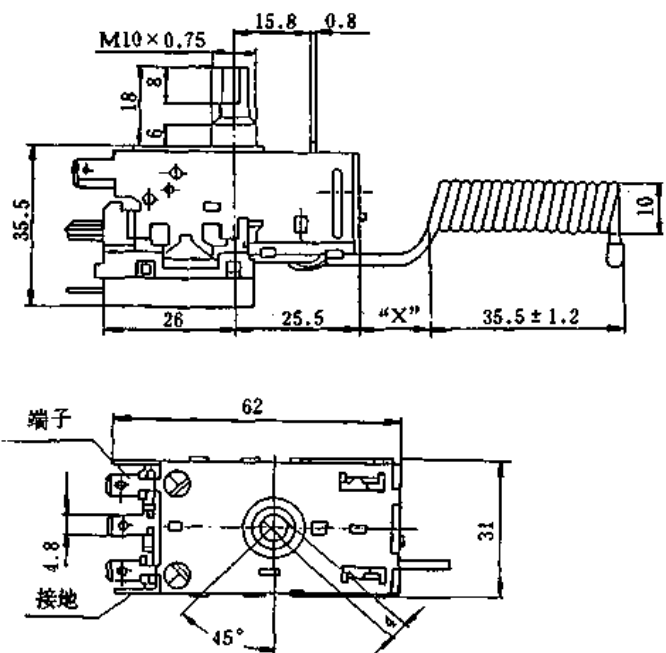


图 2-3-238 温控器结构

过杠杆和快跳开关完成电路的通断。

安装使用：

本温控器采用中心柱安装形式。使用时，将其安装在电冰箱等的控制面板上，感温毛细管装在蒸发器表面的夹持器上。装夹长度不小于 150mm。在安装时，毛细管的弯曲半径不小于 25mm。

温度特性检测：

① 检测指示温度的标定

检测指示温度应用二级以上精度的水银棒温度计进行标定，检测温度与标定温度在测定允许差为 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 。

② 检温槽的温度均匀

测温槽内的液体温度必须一致，槽内液体需不断搅拌，不同点的温差小于 0.1°C 。

③ 毛细管深入冷液深度 140mm。

④ 在接近动作点时，温度升降速率必需维持每分钟摄氏半度之内。

⑤ 采用第一周期以后的读数

第一周期的读数往往不正确，应选择第二周期或以后的读数。

⑥ 温度读数需按当天大气压力修整

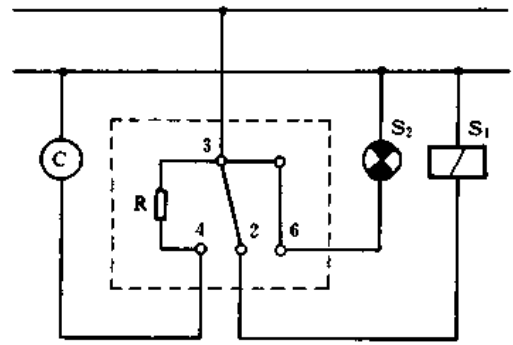


图 2-3-239 电路图

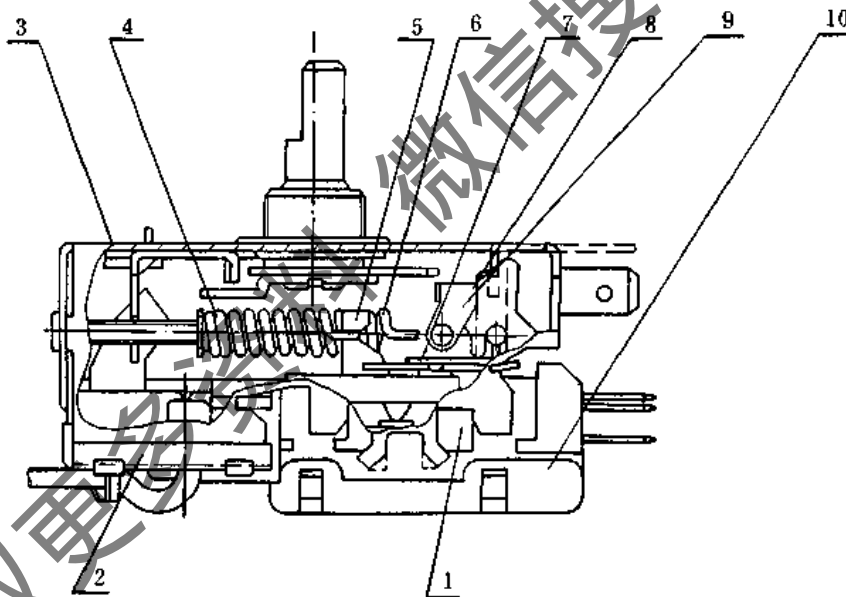


图 2-3-240 温控器

1. 开关组装 2. 膜盒组装 3. 框架局部组装 4. 范围弹簧组装 5. 膜盆绝缘体组装
6. 切出弹簧组装 7. 切出杠杆 8. 压杆 9. 关机杆 10. 开关盖

本厂温控器温度参数是依据 737mmHg 气压为标准设定的，检测时温控器的参数需要根据当时的大气压进行修整。

2. 空调用温控器

新菱 SRT 系列温控器广泛用于商业、工业及民用建筑物采暖、冷气或全年性中央空调系统的室内温度控制器，特别适用于风机盘管、电热器等控制系统，该温控器灵敏度高，安装

方便，可靠实用。

SRT023 型温控器规格型号及技术数据见表 2-3-139。外形尺寸见图 2-3-241。

表 2-3-139 SRT 型温控器规格型号、技术数据

型 号	SRT 023A 带系统 HEAT-OFF-COOL 开关及风机 HIGH-MED-LOW 开关		
	SRT 023B 带系统 ON-OFF 开关及风机 HIGH-MED-LOW 开关		
工作范围	5~30℃		
温 差	约 0.5~0.8℃		
感温元件	单极充气膜盒		
开关额定电流电压	恒温器	1A	250V AC
	风机开关	6(2)A	250V AC
引线连接	组合接线柱		
外 壳	材料	坚韧阻燃工程塑料	
	颜色	乳白色	

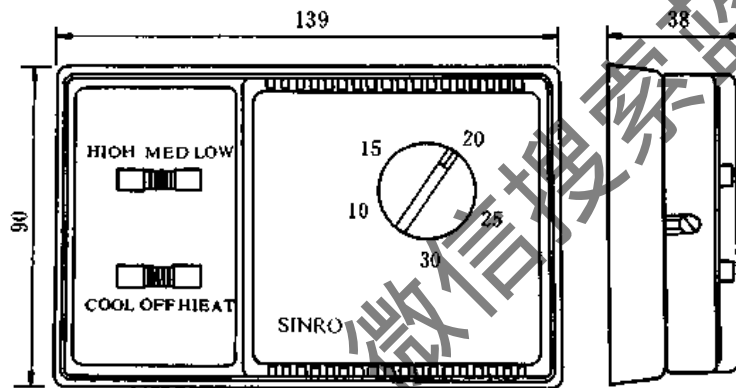


图 2-3-241 外形尺寸

特点：

- ① 外壳使用坚韧阻燃工程塑料。
- ② 整体式设计，方便安装。
- ③ 系统的“OFF”档切断一切电路。
- ④ 开关动作不受震动影响。

安装须知：

- ① 温控器须垂直安装于空调室内的墙上，距离地面约 1.5m，以确保温控器接收到足够的气流而准确地测控室温。
- ② 温控器必须置于远离光线直射的门窗及烹调设备或有其他热源之处。
- ③ 拧松盒盖左边螺丝(无须将其全部拧出，以免丢失)，拆下盒盖(注意：在作业中勿拆卸调温旋钮)。
- ④ 将温控器用线盒配套的专用螺丝固定于线盒上。图 2-3-242 为接线示意图。
- ⑤ 将电线从底板中部长孔处穿出，并按规定接入组合接线柱内固紧。
- ⑥ 将两个拨动开关置于中部位置(即标有 OFF 和 MED 的位置)，装上盒盖。最后拧紧盒盖螺丝。

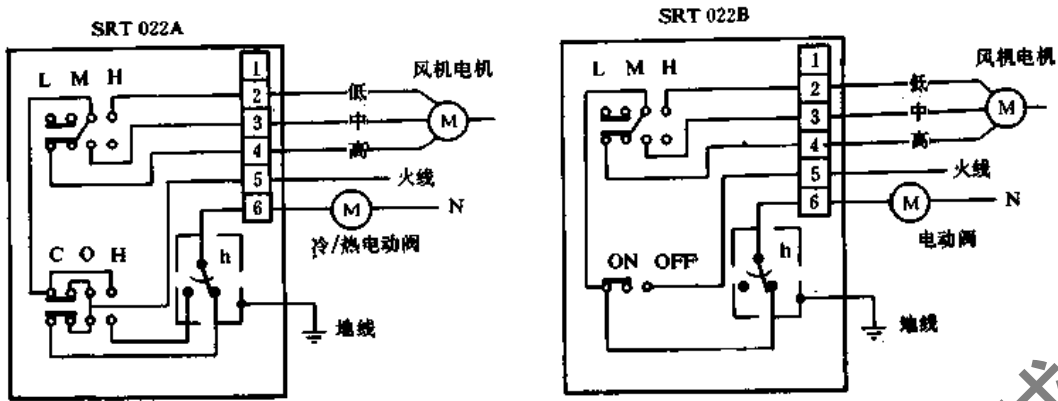


图 2-3-242 接线示意图

⑦ 配套线盒为入墙式，尺寸为 86mm×86mm×32mm，并带螺孔的标准接线盒，详见图 2-3-243 所示安装图。

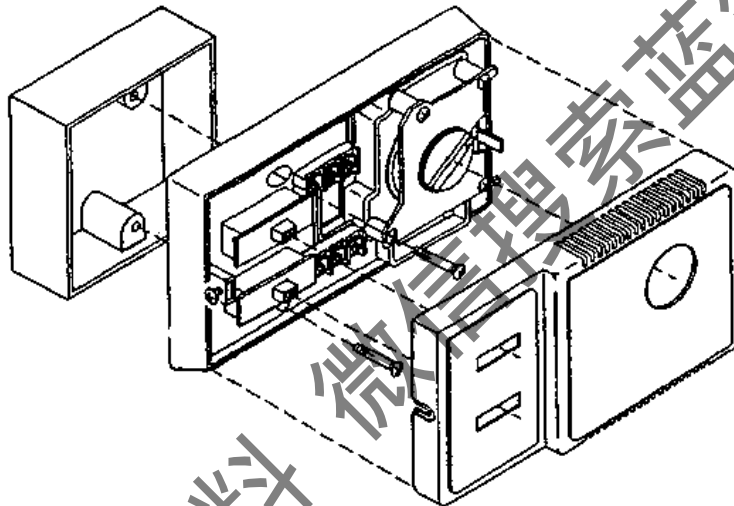


图 2-3-243 安装示意图

SRT022 型温控器规格型号及技术数据见表 2-3-140，外形尺寸见图 2-3-244。

表 2-3-140 SRT 022 型温控器规格型号、技术参数

型 号	SRT 022A 带系统 HEAT-OFF-COOL 开关及风机 HIGH-MED-LOW 开关		
	SRT 022B 带系统 ON-OFF 开关及风机 HIGH-MED-LOW 开关		
工作范围	5~30℃		
温 差	约 0.5~0.8℃		
感温元件	单极充气膜盒		
开关额定电流电压	恒温器	1A	250V AC
	风机开关	6(2)A	250V AC
引线连接	组合接线柱		
外 壳	材料	坚韧阻燃工程塑料	
	颜色	乳白色	

外型尺寸

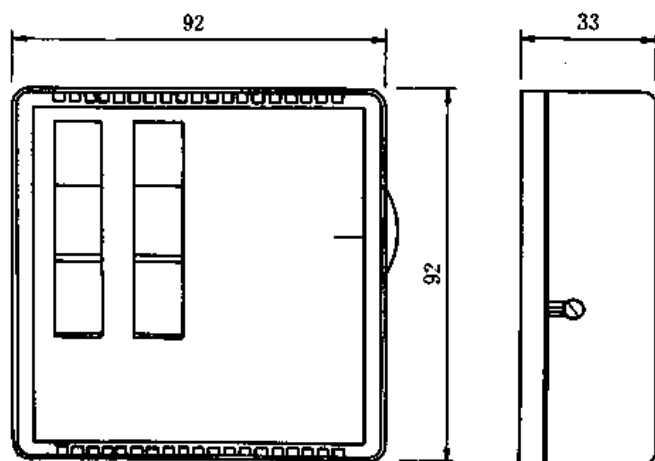


图 2-3-244 外形尺寸

特点:

- ① 外壳使用坚韧阻燃工程塑料。
- ② 整体式设计, 方便安装。
- ③ 系统的“OFF”挡切断一切电路。
- ④ 开关动作不受震动影响。

安装须知:

① 温控器须垂直安装于空调室内的墙上, 距离地面约 1.5m, 以确保温控器接收到足够的气流而准确地测控室温。

② 温控器必须置于远离光线直射的门窗及烹调设备或有其他热源之处。

③ 拧松盒盖左边螺丝(无须将其全部拧出, 以免丢失), 拆下盒盖(注意: 在作业中勿拆卸调温旋钮)。

④ 将底板用配套的螺丝固定于线盒上。接线示意图见图 2-3-245。

④ 将底板用配套的螺丝固定于线盒上。接线示意图见图 2-3-245。

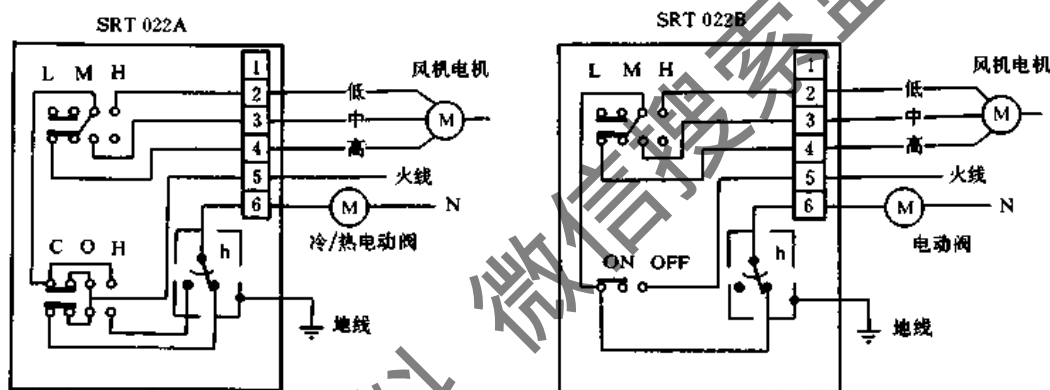


图 2-3-245 接线示意图

⑤ 将连线从底板左下长孔处穿出, 并按规定接入组合接线柱内固紧。

⑥ 将两个拨动开关及盒盖上的拨板置于最下位置(即标有 COOL 和 L 的位置), 装上盒盖。注意应确保盒盖上的拨板切实套入拨动开关拨柄内, 最后拧紧盒盖螺丝。

⑦ 配套线盒为入墙式, 尺寸为 86mm×86mm×32mm, 并带螺孔的标准接线盒, 详见图 2-3-246 所示安装图。

3. 风机盘管控制器

(1) 双管式

二管式单一冷水盘管电路见图 2-3-247。

ST-1 内的温控器具有通/断两个工作位置, 可装设于其温度需加以控制的场所内。温控器的通断可控制 SV-1 电动阀的动作, 使室内温度保持在所需的范围(温控器的恒定温度在 5~30℃可调)。

ST-1 内的组合转换开关是用以对风机及系统进行切换的手动开关。夏天, 对盘管供应冷冻水, 当室温升高至超过设定点温度时, 温控器触点 1 和 2 接通, 电动阀被打开, 系统对室

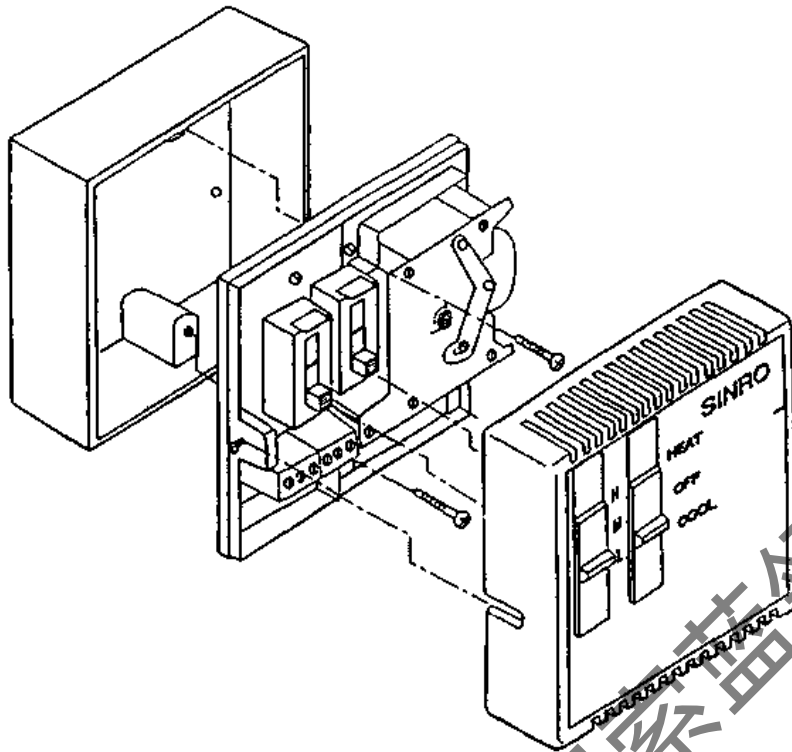


图 2-3-246 安装示意图

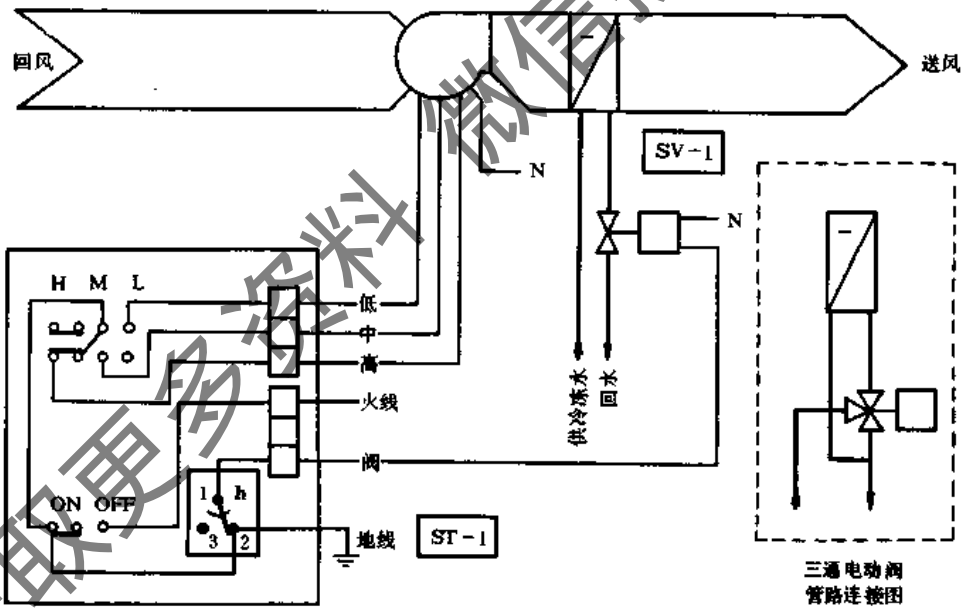


图 2-3-247 电路图

内提供冷气。当开关拨在“OFF”挡时，电动阀因失电而关闭，风机电路亦同时被切断。

代号	型号	说明
ST-1	SRT022B/SRT023B	室内温控器(带风机三速开关)
SV-1	SR01 系列	电动阀

(2) 双管式冷/热水二用盘管

双管式冷/热水二用盘管电路见图 2-3-248。

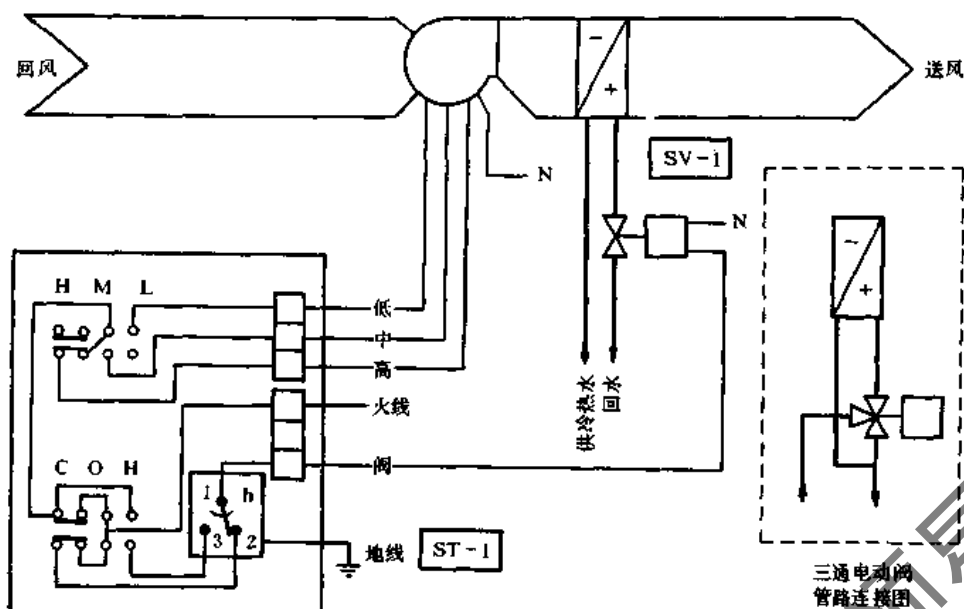


图 2-3-248 冷/热水二用盘管电路

ST-1 内的温控器具有通/断两个工作位置,可装设于其温度需加以控制的场所内。温控器的通断可控制电动阀的动作,使室内温度保持在所需的范围(温控器的恒定温度在 5~30℃ 可调)。

ST-1 内的组合转换开关是用以对风机及系统进行切换的手动开关。夏季运作时,选择开关应拨在“冷”挡。并对盘管供应冷冻水。当室温升高至超过设定温度时,温控器的触点 1 和 2 接通,电动阀被打开,系统对室内提供冷气。冬季运作时,选择开关拨在“热”挡,并对盘管供应热水。当室温下降至低于设定温度时,温控器触点 1 和 3 接通,电动阀被打开,系统对室内提供暖气。

系统转换开关拨在“OFF”挡时,电动阀因失电而关闭,其风机电路亦同时被切断。

代号	型号	说明
ST-1	SRT022A/SRT023A	带风机及系统转换开关的室内温控器
ST-1	SR01 系列	电动阀

(3) T-1、SV-1、S-1 型风机盘管控制器(双管单一冷水盘管)

双管式单一冷水盘管电路见图 2-3-249。

T-1 内的温控器具有通/断两个工作位置,装设于回风管内。温控器的通断可控制电动阀的动作,使室内温度保持在所需的范围(温控器的恒定温度在 5~30℃ 可调)。夏天,对盘管供应冷水,当室温升高至超过设定温度时,温控器触点 1 和 2 接通,电动阀被打开,系统对室内提供冷气。

当 S-1 拨在“OFF”挡时,电动阀因失电而关闭,风机电路亦同时被切断。

代号	型号	说明
T-1	SRT02TA/SRT02TB	风管式温控器
SV-1	SRT01 系列	电动阀
S-1	SRT02SA	三速开关

(4) T-1、SV-1、S-1 型风机盘管控制器(二管式冷/热水二用盘管)

T-1、SV-1、S-1 型风机盘管电路见图 2-3-250。

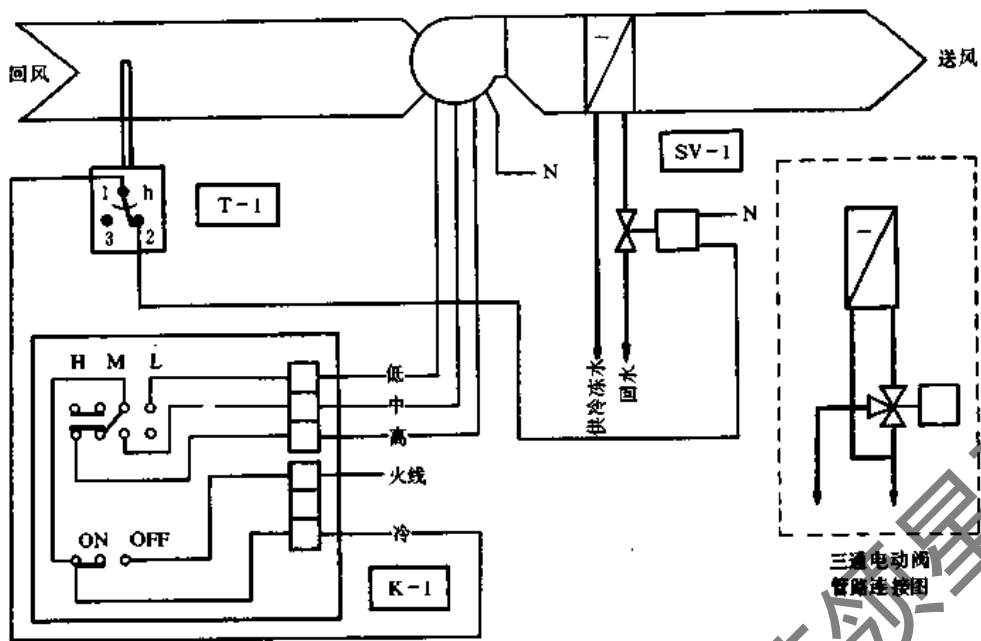


图 2-3-249 双管式单一冷水盘管电路

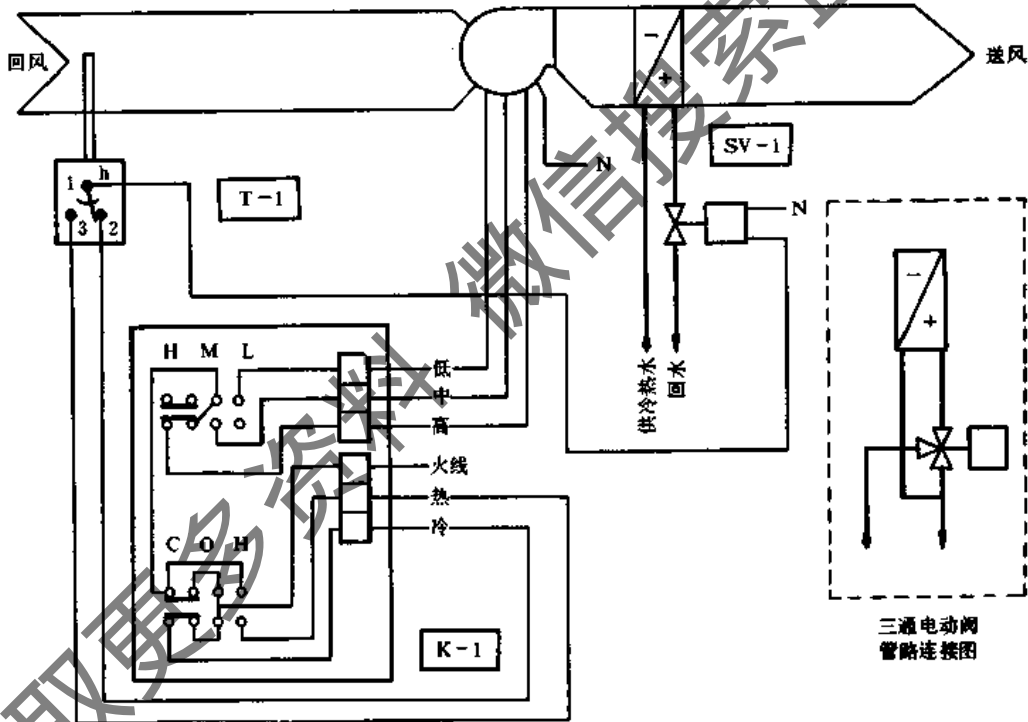


图 2-3-250 T-1、SV-1、S-1 型风机盘管电路

T-1 内的温控器具有通/断两个工作位置，装设于回风管内。温控器的通断可控制电动阀的动作，使室内温度保持在所需的范围(温控器的恒定温度在 5~30℃可调)。

S-1 内的组合转换开关是用以对风机及系统进行切换的手动开关。夏季运作时选择开关应拨在“冷”挡，并对盘管供应冷水，当室温升高至超过设定温度时，温控器触点 1 和 2 接通，电动阀被打开，系统对室内提供冷气。冬季运作时，选择开关拨在“热”挡，并对盘管供应热水。当室温下降至低于设定温度时，温控器触点 1 和 3 接通，电动阀被打开，系统对室内提供暖气。

系统转换开关拨在“OFF”挡时，电动阀因失电而关闭，风机电路亦同时被切断。

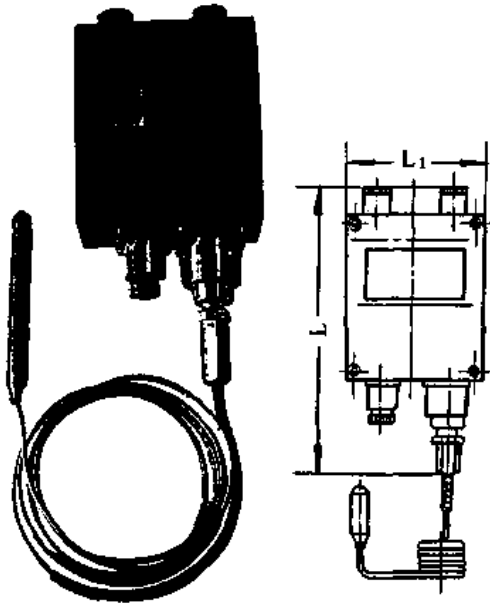


图 2-3-251 WTZK-50 型温控器

代号	型号	说明
T-1	SRT02TA/SRT02TB	风管式温控器
SV-1	SRT01 系列	电动阀
S-1	SRT02SA	三速开关

4. WTZK-50 型温度控制器

该温度调节器是一种可随着温度的升、降而使电路闭合或断开的电开关。用于船舰、机车、冷冻设备或其他工业设备与执行机构的配套。对气体、蒸汽或液体的温度进行两位式控制，它具有一定的温度调节范围，并附有差动调节装置，用户可根据需要在其中选择被控制温度。

WTZK-50 型温度控制器外形及技术参数见图 2-3-251 及表 2-3-141。

表 2-3-141 基本技术参数及外形尺寸

型 号	项 目	温度调节范围 (°C)	差动可调范围 (°C)	允许指示误差 (°C)	允许动作误差 (°C)	外形尺寸(mm)	
						L	L ₁
WTZK-50A 型		-15~+15	≤3~≥5	±2	±1	220	105
WTZK-50B 型		-15~+15	≤3~≥5	±2	±1	220	105
WTZK-50A 型		-25~0	≤3~≥5	±2	±1	220	105
WTZK-50B 型		-25~0	≤3~≥5	±2	±1	220	105
WTZK-50A 型		-40~-10	≤3~≥6	±2	±1	220	105
WTZK-50B 型		-40~-10	≤3~≥5	±2	±1	220	105

九、制冷空调配件

1. 单向自动加液阀(3FAB 系列)

单向自动加液阀主要用于冷冻、分体式空调、制冷系统垂直相交的管路上，其作用是能自动加液和启闭管道的介质、调节流量。

单向自动加液阀的外形及结构见图 2-3-252。

如图示，拧开封盖 1，通过使用内六角扳手顺时针方向旋紧阀芯，即可截止介质的流路。拧开封盖 9，便可通过气门芯接头 7 注入制冷液介质。

其主要技术参数、外形尺寸、连接尺寸见表 2-3-142、表 2-3-143。

表 2-3-142 主要技术参数

介 质	标称压力(MPa)	使用温度(°C)	泄 漏 量	
			静密封	动密封
R11, R12, R22, R114, R500, R502	3	-25°C~+130°C	小于 0.5 克/年	小于 5.65 克/年

表 2-3-143

外形尺寸及连接尺寸

型 号	公称通径 D_g	L	H	H_1	A	ϕ 孔	接 管		接管螺纹 M_1	加液螺纹 M_2
							进口	出口		
3PAB-Dg8	8	78	116	20	42	2- $\phi 9$	$\phi 10 \times 1$	$\phi 10 \times 1$	M16 \times 1.5	M12 \times 1.25
3PAB-Dg10	10	78	116	20	42	2- $\phi 9$	$\phi 12 \times 1$	$\phi 12 \times 1$	M18 \times 1.5	M12 \times 1.25
3PAB-Dg13	13	62	117	21	45	2- $\phi 9$	$\phi 16 \times 1.5$	$\phi 16 \times 1.5$	M22 \times 1.5	—
3PAB-Dg16	16	78	148	26	53	2- $\phi 9$	$\phi 19 \times 1.5$	$\phi 19 \times 1.5$	M27 \times 2	—
3PAB-Dg19	19	98	152	28	55	2- $\phi 11$	$\phi 22 \times 1.5$	$\phi 22 \times 1.5$	M30 \times 2	M12 \times 1.25

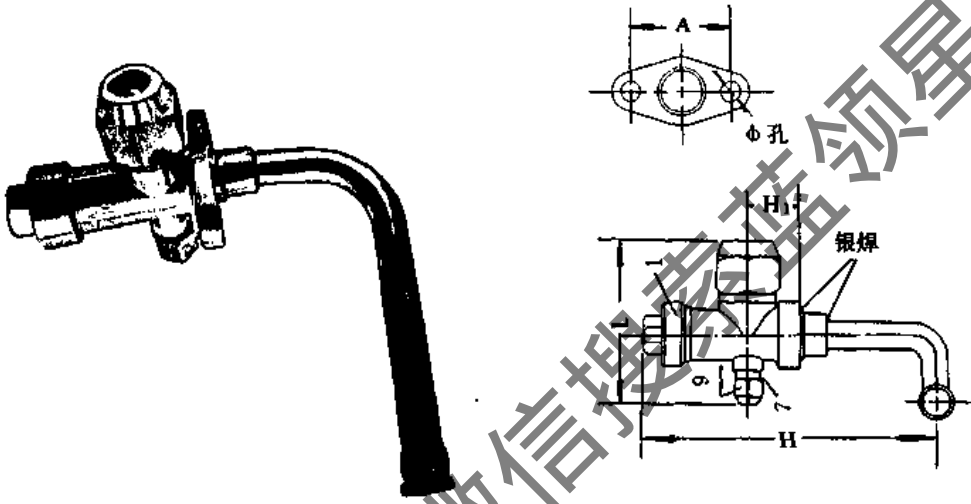


图 2-3-252 结构

2. 单向自动加液阀(3PAB-A型)

其结构原理见图 2-3-253。

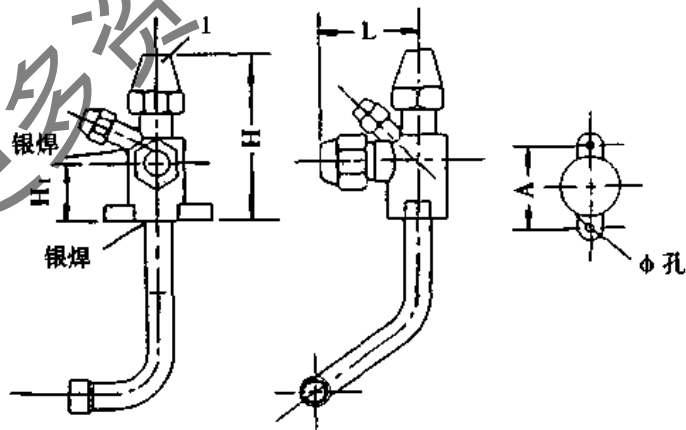


图 2-3-253 结构

如图示, 拧开封盖 1, 通过使用扳手顺时针方向旋紧阀芯, 即可截止介质的流路。拧开封盖 1, 便可通过汽门芯接头, 注入制冷液介质。

外形尺寸及连接尺寸见表 2-3-144。

表 2-3-144

外形尺寸及连接尺寸

型 号	公称通径 D_g	L	H	H_1	A	ϕ 孔	接 管		接管螺纹 M_1	加液螺纹 M_2
							进口	出口		
3PAB-Dg4-A ₁	4	30	68	15	42	2- $\phi 7$	$\phi 6 \times 1$	$\phi 6 \times 1$	M12×1.25	—
3PAB-Dg10-A	10	58	68	20	38	2- $\phi 7$	$\phi 12 \times 1$	$\phi 12 \times 1$	M18×1.5	M12×1.25
3PAB-Dg10-A ₁	10	46	90	24	42	2- $\phi 7$	$\phi 12 \times 1$	$\phi 12 \times 1$	M18×1.5	M12×1.25
3PAB-Dg16-A	16	65	90	26	48	2- $\phi 9$	$\phi 19 \times 1.5$	$\phi 19 \times 1.5$	M27×2	M12×1.25

3. 单向自动加液阀(3PAB-B型)

其结构原理见图 2-3-254。

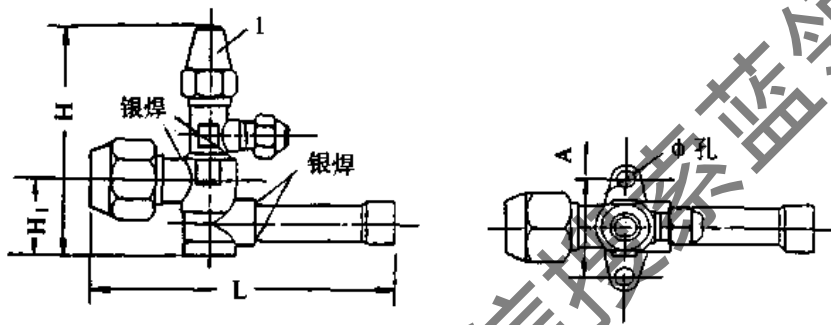


图 2-3-254 结构

如图示, 拧开封盖 1, 通过使用扳手顺时针方向旋紧阀杆, 即可截止介质的流路, 逆时针方向旋紧阀杆, 即可流通介质及截止上流的介质。

其主要技术参数与 3PAB 型单向自动加液阀相同。

外形尺寸及连接尺寸见表 2-3-145。

表 2-3-145

外形尺寸及连接尺寸

型 号	公称通径 D_g	L	H	H_1	A	ϕ 孔	接 管		接管螺纹 M_1	加液螺纹 M_2
							进口	出口		
3PAB-Dg8-B	8	110	85	24	38	2- $\phi 7$	$\phi 10 \times 1$	$\phi 10 \times 1$	M16×1.5	M12×1.25
3PAB-Dg10-B	10	130	90	26.5	38	2- $\phi 7$	$\phi 12 \times 1$	$\phi 12 \times 1$	M18×1.5	M12×1.25
3PAB-Dg13-B	13	130	100	30	42	2- $\phi 7$	$\phi 16 \times 1.5$	$\phi 16 \times 1.5$	M22×1.5	M12×1.25
3PAB-Dg16-B	16	150	110	33.5	44	2- $\phi 9$	$\phi 19 \times 1.5$	$\phi 19 \times 1.5$	M27×2	M12×1.25

4. 单向自动加液阀(3PAB-C型)

其结构原理见图 2-3-255。

如图示, 拧开封盖 1, 通过使用扳手顺时针方向旋紧阀杆, 即可截止介质的流路。拧开封盖 9, 便可通过气门芯接头, 注入制冷剂介质。

主要尺寸技术参数与 3PAB 型相同, 见表 2-3-146。

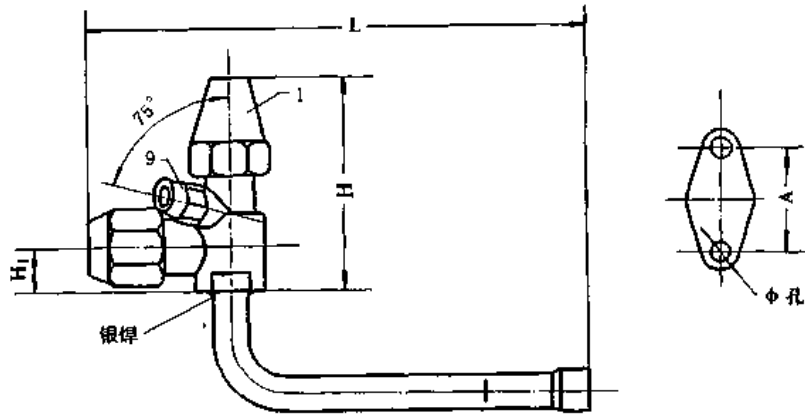


图 2-3-255 结构

表 2-3-146

外形尺寸及连接尺寸

型 号	公称通径 D_g	L	H	H_1	A	ϕ 孔	接 管		接管螺纹 M_1	加液螺纹 M_2
							进口	出口		
3PAB-Dg4-C	4	77	50	13.5	38	2- $\phi 6.5$	$\phi 6 \times 1$	$\phi 6 \times 1$	M12×1.25	—
3PAB-Dg10-C	10	160	74	16	38	2- $\phi 6.5$	$\phi 12 \times 1$	$\phi 12 \times 1$	M18×1.5	M12×1.25

5. 单向自动加液阀(3PAB-E型)

结构原理见图 2-3-256。

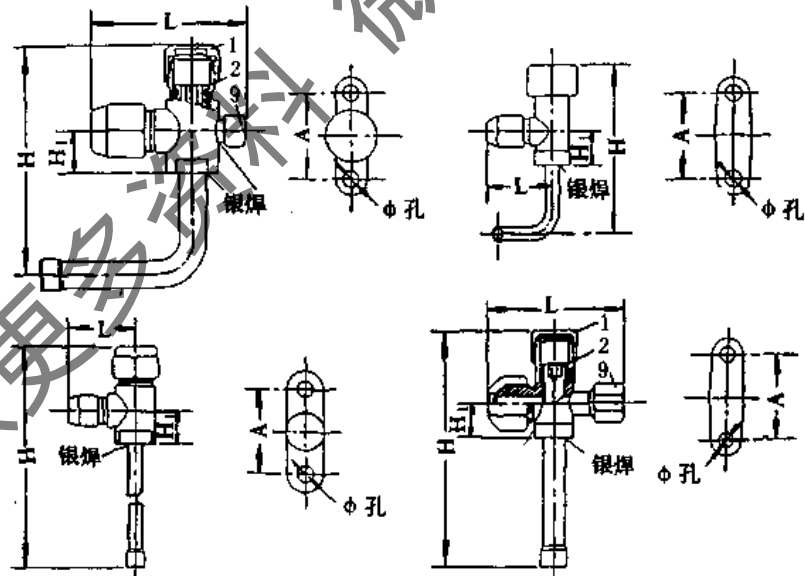


图 2-3-256 结构

如图示, 拧开封盖 1, 通过使用内六角扳手顺时针方向旋紧阀芯 2, 即可截止介质的流路。拧开封盖 9, 便可通过气门芯接头注入制冷液介质。

主要技术参数与 3PAB 型相同。

外形尺寸见表 2-3-147。

表 2-3-147

外形尺寸及连接尺寸

型 号	公称通径 D_g	L	H	H_1	A	ϕ 孔	接 管		接管螺纹 M_1	加液螺纹 M_2
							进口	出口		
直管 3PAB-Dg4-E	4	30	136	15	38	2- $\phi 7$	$\phi 6 \times 1$	$\phi 6 \times 1$	M12 \times 1.25	—
3PAB-Dg4-F	5.1	28	75	15	38	2- $\phi 7$	$\phi 6.35 \times 0.6$	$\phi 6.35 \times 0.6$	惠氏 7/16" \times 20	—
3PAB-Dg8-E	8	82	103	19	38	2- $\phi 7$	$\phi 10 \times 1$	$\phi 10 \times 1$	M16 \times 1.5	M12 \times 1.25
直管 3PAB-Dg8-F	7.9	65	105	15	38	2- $\phi 7$	$\phi 9.52 \times 0.8$	$\phi 9.52 \times 0.8$	惠氏 5/8" \times 18	惠氏 7/16" \times 20
3PAB-Dg10-E	10	82	103	19	38	2- $\phi 7$	$\phi 12 \times 1$	$\phi 12 \times 1$	M18 \times 1.5	M12 \times 1.25

6. Q3PGT 型直通式单向自动加液球阀

直通式单向自动加液球阀主要用于冷冻、分体式空调、制冷系统直通的管路上。其特点除保持原 3PAB 型能自动加液和启闭管道介质、调节流量作用外,还有启闭迅速、启闭扭矩小的特点。

其结构原理见图 2-3-257。

如图示,拧开六角螺母 4,通过钥匙 6 旋转 90°,即可启闭介质的流路。拧开六角螺钉 13,便可通过气门芯 12 注入制冷液介质。

主要技术参数与 3PAB 型相同。

外形尺寸见表 2-3-148。

7. RF0.8~12 内平衡式热力膨胀阀

RF 型热力膨胀阀是组成制冷系统必不可少的重要部件。它是按蒸发器出口处的过热度变化来控制制冷剂流量的调节装置。

其结构原理见图 2-3-258。

RF 型热力膨胀阀主要由阀体、阀针、调节杆座、弹簧、传动杆、感温组合件等组成。

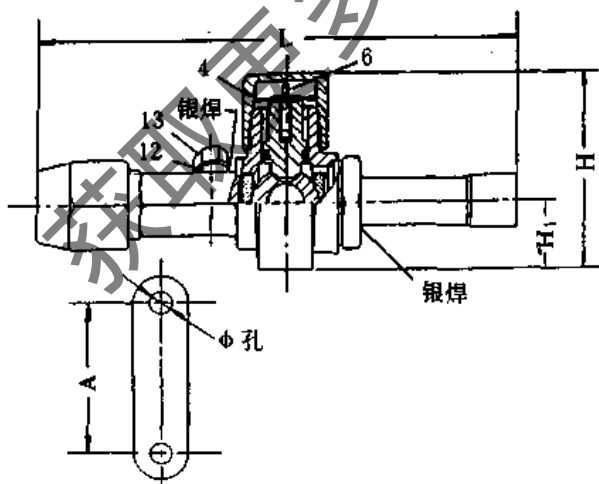


图 2-3-257 结构

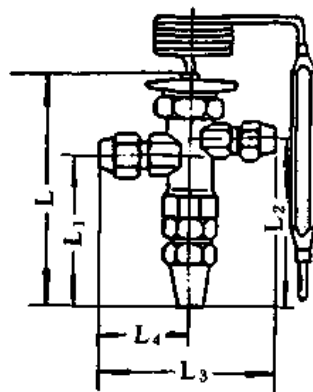


图 2-3-258 结构

表 2-3-148

外形尺寸及连接尺寸

型 号	公称通径 D_g	L	H	H_1	A	ϕ 孔	接 管		接管螺纹 M_1	加液螺纹 M_2
							进口	出口		
Q3PGT-Dg4	4	103	40.5	11.5	38	2- $\phi 6$	$\phi 6 \times 1$	$\phi 6 \times 1$	M12×1.25	—
Q3PGT-Dg6	6	105	40.5	11.5	38	2- $\phi 6$	$\phi 8 \times 1$	$\phi 8 \times 1$	M14×1.5	—
Q3PGT-Dg8	8	113	44	13.5	38	2- $\phi 6$	$\phi 10 \times 1$	$\phi 10 \times 1$	M16×1.5	M12×1.25
Q3PGT-Dg10	10	124	53	18	40	2- $\phi 6$	$\phi 12 \times 1$	$\phi 12 \times 1$	M18×1.5	M12×1.25
Q3PGT-Dg13	13	127	53	16.5	45	2- $\phi 6$	$\phi 16 \times 1.5$	$\phi 16 \times 1.5$	M22×1.5	—
Q3PGT-Dg16	16	130	62.5	23	52	2- $\phi 6$	$\phi 19 \times 1.5$	$\phi 19 \times 1.5$	M27×2	—
Q3PGT-Dg19	19	150	65.5	24	55	2- $\phi 6$	$\phi 22 \times 1.5$	$\phi 22 \times 1.5$	M30×2	—

RF 型热力膨胀阀技术参数见表 2-3-149, 主要零件材料见表 2-3-150, 主要外形尺寸见表 2-3-151。

表 2-3-149

技术 参 数

型 号	通 径	使用 工质	通用温度 范围(°C)	可调节关闭 过热度(°C)	标准制冷量	空 调 制 冷 量	接管规格(mm)	
							进 口	出 口
RF12N0.8 RF22N0.8	0.8	R12, R22	+10~—30 —30~—70	2~8	1.2	1.0	$\phi 10 \times 1$	$\phi 12 \times 1$
RF12N1 RF22N1	1				1.9	1.3		
RF12N1.5 RF22N1.5	1.5				2.3	2.0		
RF12N2 RF22N2	2				2.2	2.6		
RF12N3 RF22N3	3				3.6	5.3		
RF12N4 RF22N4	4				2.9	9.3		
RF12N5 RF22N5	5				4.8	11.6	$\phi 10 \times 1$	$\phi 16 \times 1.2$
RF12N7 RF22N7	7				5.8	16.3	$\phi 16 \times 1.2$	$\phi 16 \times 1.2$
RF12N9 RF22N9	9				10	29.1		
RF12N11 RF22N11	11				10.5	44.2	$\phi 19 \times 1.5$	$\phi 19 \times 1.5$
RF12N12 RF22N12	12				17.4	58.1		

表 2-3-150

主要零件材料

零件名称	材 料	零件名称	材 料
阀体、感温管	HPb59-1 T2	弹簧	60Si2MnA
阀针	1Cr18Ni9Ti	膜片	QBe2

表 2-3-151

主要外形尺寸

型号	口径 D_u	(mm)					型号	口径 D_u	(mm)				
		L	L_1	L_2	L_3	L_4			L	L_1	L_2	L_3	L_4
RF0.8	0.8	150	98	108	105	54	RF7	7	170	113	124	132	67
RF1	1						RF9	9					
RF1.5	1.5						RF11	11					
RF2	2						RF12	12	170	112	123	140	70
RF3	3						RF13	13					
RF4	4						RF15	15					
RF5	5	150	98	108	114	62	RF17	17	170	111	111	107	58

8. 2XZ 型旋片式真空泵

用途和使用范围:

① 泵是用来对密封容器抽除气体而获得真空的基本设备之一。它可单独使用,也可作为增压泵、扩散泵、分子泵等的前级泵,维持泵、钛泵的预抽泵用。可用于电真空器件制造、保温瓶制造、真空焊接,仪器仪表配套等,因为它具有体积小、重量轻、噪声低等优点,所以更适宜于实验室用。

② 泵在环境温度 $5^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ 范围内,进气口压强小于 10 毛的条件下允许长期连续运转。被抽气体相对湿度大于 90% 时,应开气锁阀。

③ 泵进气口连续敞通大气运转不得超过 3 分钟。

④ 泵不适用于抽除对金属有腐蚀的、对泵油起化学反应的、含有颗粒尘埃的气体,以及含氧过高的、有爆炸的、有毒的气体。

使用说明:

① 查看油位,以停泵时注油至油标中心为宜。过低,对排气阀不能起油封作用影响真空度。过高,可能会引起通大气启动时喷油。运转时,油位有所升高,属正常现象。油采用清洁的 SY1654-65 I 号真空泵油。从加油孔加入,加油完毕后应旋上螺塞。油宜经过过滤,以免杂物进入,堵塞油孔。

② 泵可在通大气或任何真空度下一次起动。泵口如装接电磁阀,应与泵同时动作。

③ 环境温度较高时,油的温度升高,粘度下降,饱和蒸汽压增大,会引起极限真空有所下降,特别是用热偶计测得的全压强,如加强通风散热,或改善泵油性能,可改善。

④ 检查泵的极限真空,以压缩式水银真空计为准。如计经充分预抽校验,泵温达到稳定,泵口与计直接接通,运转 30 分钟内,将达到极限真空。

⑤ 如相对湿度较高,或被抽气体含较多可凝性蒸汽。接通被抽容器后,宜打开气锁阀,运转 20~40 分钟后关闭气锁阀。停泵前,可开气锁阀空载运转 30 分钟。

真空泵旋片式真空泵结构见图 2-3-259,主要技术参数规格、外形尺寸见表 2-3-152。

表 2-3-152

主要技术参数、规格和外形尺寸

型 号		2XZ-0.25	2XZ-0.5	2XZ-1	2XZ-2	2XZ-4
型 式		直联双级串联旋片式				
抽气速率:	l/s	0.25	0.5	1	2	4
	l/min	15	30	60	120	240

续表

型 号		2XZ-0.25	2XZ-0.5	2XZ-1	2XZ-2	2XZ-4
型 式		直联双级串联旋片式				
极限真空 (τ)	气锁阀关	5×10^{-3}	5×10^{-4}			
	气锁阀开	1×10^{-2}				
转速: 转/分		1400				
进气口直径: (mm)		$\phi 10$	$\phi 13$	$\phi 13$	$\phi 19$	$\phi 19$
用油量: (l)		0.3	0.42	0.4	0.48	0.55
泵油温升: ($^{\circ}\text{C}$)		不大于 40				
电动机功率: (kW)		0.12	0.18	0.25	0.37	0.55
外形尺寸 (mm)	长	400	445	445	478	518
	宽	125	125	125	148	148
	高	224	256	256	277	277
重量(连电机)(kg)		11	13	14	20	22
噪声: (dB _A)		不大于 70				
振动参考值:		不大于 80				

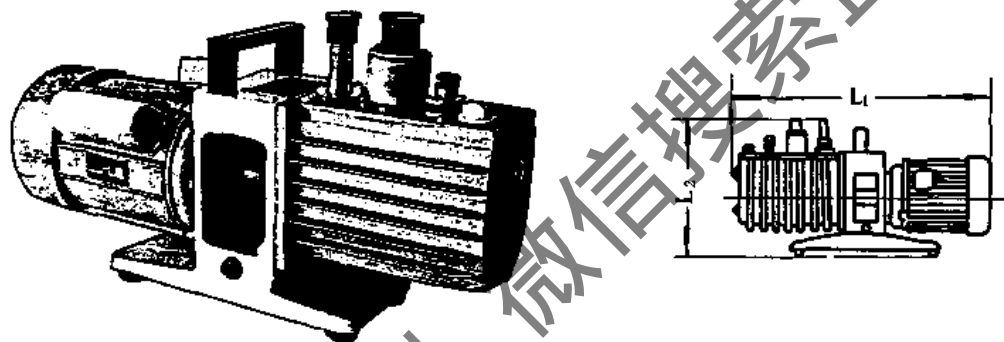
注: τ = 标准大气压的 $1/760$ 

图 2-3-259 真空泵

十、风量调节阀

1. 对开多叶风量调节阀

① 对开多叶风量调节阀 FT、密闭对开多叶风量调节阀 FMT

对开多叶风量调节阀一般用在空调, 通风系统管道中, 用来调节支管的风量, 也可用于新风与回风的混合调节。该阀分为手动和电动两种, 按密封性来分, 还可分成密闭型和普通型两种, 电动可以自动控制调节风量与自控系统配套。

对开多叶风量调节阀结构见图 2-3-260, 密闭多叶对开风量调节阀见图 2-3-261。FT 型阻力系数见表 2-3-153, 流量调节特性见表 2-3-154。

② 电动风量调节阀

电动风量调节阀的电动执行器有方、圆两种形式。方形电动执行器可以手动脱开电机齿轮, 进行手动调节。而圆形电动执行器不可以。圆形电动执行器运转较平稳, 可输出反馈电信号与自动控制系统联锁。

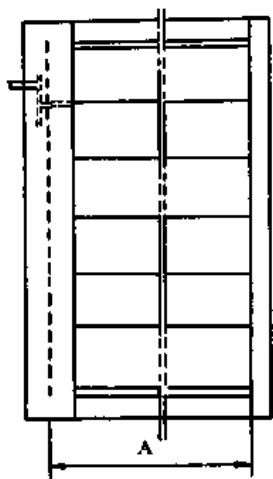


图 2-3-260 FT 阀

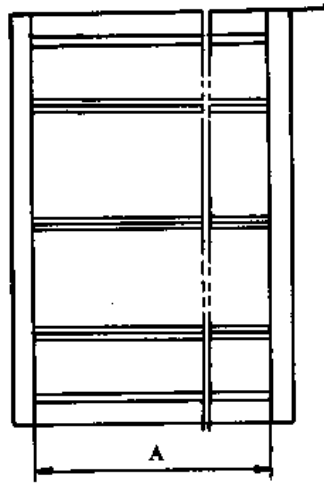
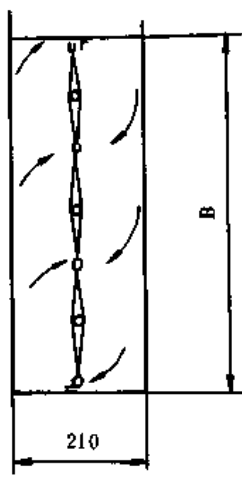


图 2-3-261 FMT 阀

表 2-3-153

FT 型多叶对开风量调节阀阻力系数

阀门开启角度 α	90°	72°	54°	36°	18°	0°
阻力系数 (ζ)	0.43	1.05	6.28	34.32	401.44	3656.54

表 2-3-154

FT 型风量调节阀流量调节特性

连管 风速	风量	流量百分比						相对 阻力 (H)
		90°	72°	54°	36°	18°	0°	
m/s	m ³ /h	%	%	%	%	%	%	(H)
7.0	3970	100	62.2	30.1	12.5	3.6	1.2	0.305
6.0	3460	100	64.4	30.1	12.7	3.7	1.2	0.279
5.0	2880	100	66.3	30.2	13.2	3.9	1.2	0.294
4.0	2300	100	68.3	31.9	13.8	3.9	1.3	0.272
3.0	1730	100	70.5	32.9	14.5	4.0	1.4	0.230
平均	%	100	66.3	31.0	13.3	3.8	1.3	

QDZ 电动执行器原理见图 2-3-262, 电动风量调节阀见 2-3-263, ZAJ 电动执行器原理见图 2-3-264。

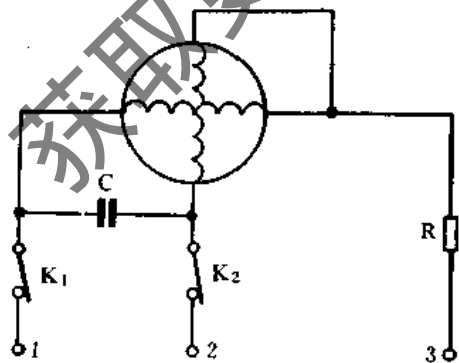


图 2-3-262 QDZ 电动执行器原理

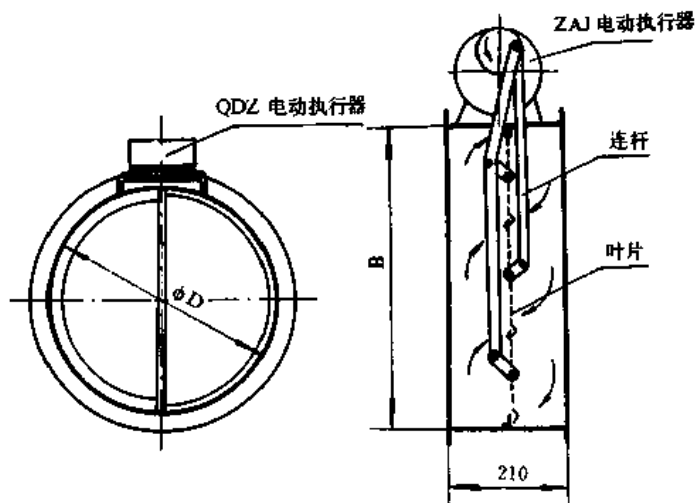
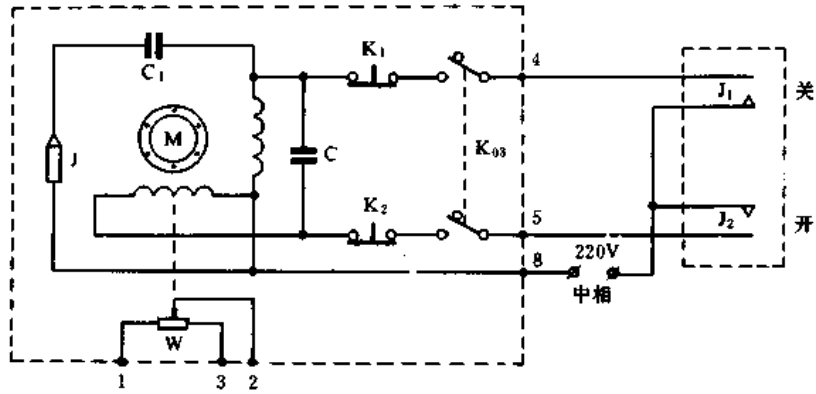


图 2-3-263 电动风量调节阀



M: 可逆电机 W: 位置反馈电位计 C: 分相电容 C₁: 制动电动继电器电容
K: 自动、手动切换开关 J: 制动继电器 K₁K₂ 微动开关

图 2-3-264 ZAJ 电动执行器原理

FT 对开多叶风量调节阀规格见表 2-3-155。

表 2-3-155

FT 对开多叶风量调节阀规格表

序号	规格 A×B	电动执 行器数	法兰 尺寸	每格 叶片	形式简图	序号	规格 A×B	电动执 行器数	法兰 尺寸	每格 叶片	形式简图								
1	120×120	1	25	1		23	1000×320	1	30	2									
2	150×150					24	1000×400												
3	160×160					25	1250×400												
4	200×120					26	1250×320												
5	200×150					27	1600×400												
6	200×200					1	25	3		28	200×500	1	25	3					
7	250×200									29	250×500								
8	250×250									30	500×500								
9	300×250									31	630×500								
10	300×300									32	800×500								
11	200×320	1	30	3						33	1000×500	1	40	3					
12	250×320									34	1250×500								
13	320×320									35	1600×500								
14	400×320									36	250×630					1	25	4	
15	500×320									37	400×630								
16	630×320					38	630×630												
17	800×320					39	800×630												
18	400×400					1	30	4		40	1000×630								
19	500×400									41	1250×630								
20	600×400									42	1600×630								
21	630×400	1	30	4						43	800×800								
22	800×400									43	800×800								

续表

序号	规格 A×B	电动执 行器数	法兰 尺寸	每格 叶片	形式简图	序号	规格 A×B	电动执 行器数	法兰 尺寸	每格 叶片	形式简图
44	1000×800	2	30	4		48	1000×1000	2	30	3	
45	1250×800					49	1250×1000				
46	1600×800					50	1600×1000				
47	2000×800	2	40	2		51	2000×1000	2	40	3	
						52	2000×1200				

2. 圆形、方形钢制蝶阀 FTY-1、FTY-2、FTF-1、FTF-2

圆形、方形钢制蝶阀与 FT 多叶对开调节阀一样，在空调管道中起调节风量的作用。按使用方式又分手柄式和拉链式。其结构见图 2-3-265。

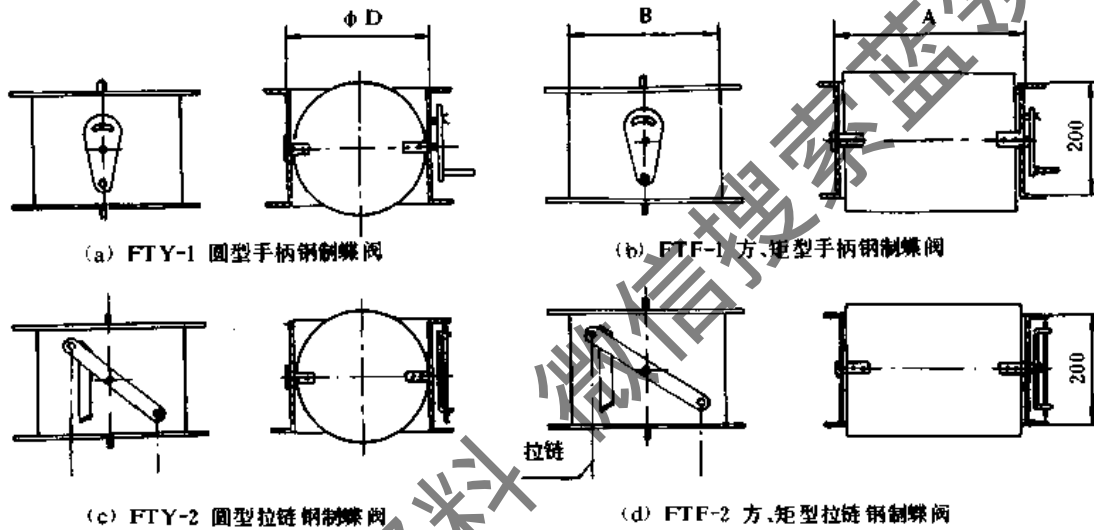


图 2-3-265 钢制蝶阀

3. 风管止回阀 FZY-1、FZF-1、FZF-2

止回阀一般用在空调管道中，起在风机停转后防止气体倒流的作用。要求风道中风速不小于 8m/s 时使用，订货时要说明是垂直安装，还是水平安装，水平安装时要加装重锤，用以平衡上部叶片，使之启闭灵活，FZF-2 是用薄铝板制造成多叶的形式，只适用于水平安装。其结

构见图 2-3-266 至图 2-3-268。

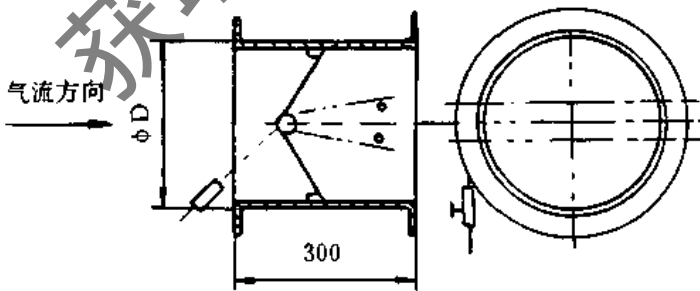


图 2-3-266 FZY-1 型

4. 余压阀 FYF-1

余压阀一般适用于密封空调房间和净化空调房间，正压无能耗自动控制。余压阀的阀板在配重和重锤的合力矩作用下，密封阀板隔断室地内外的空气，调整重锤的位置，就可以调

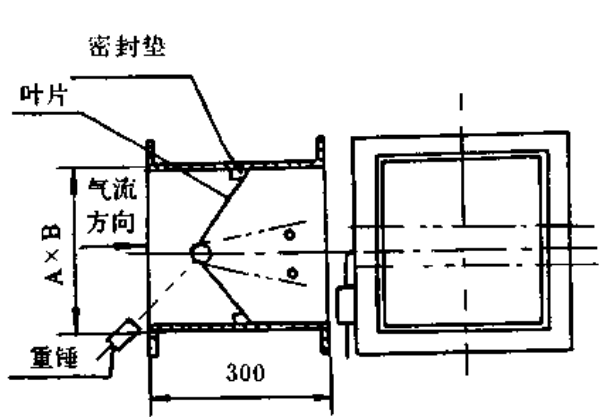


图 2-3-267 FZF-1 型

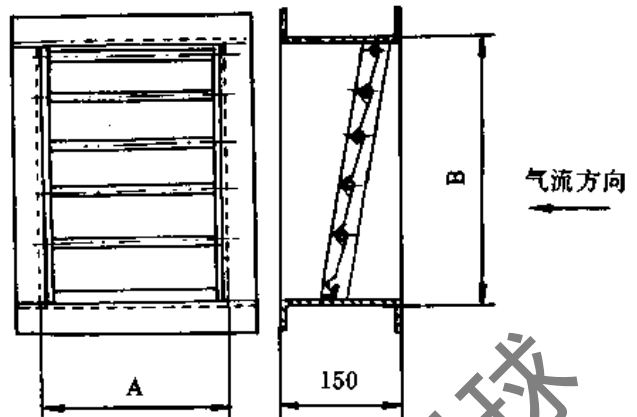


图 2-3-268 FZF-2 型

节关闭力矩的大小, 让室内维持在某一正压, 当室内压力超过该压力时, 自动把阀门打开, 排出一部分空气, 保持室内的压力, 使风机不在高负载下工作, 这种阀门关闭后密封好, 反应灵敏, 调节方便, 不耗能源, 外观漂亮。其结构见图 2-3-269。

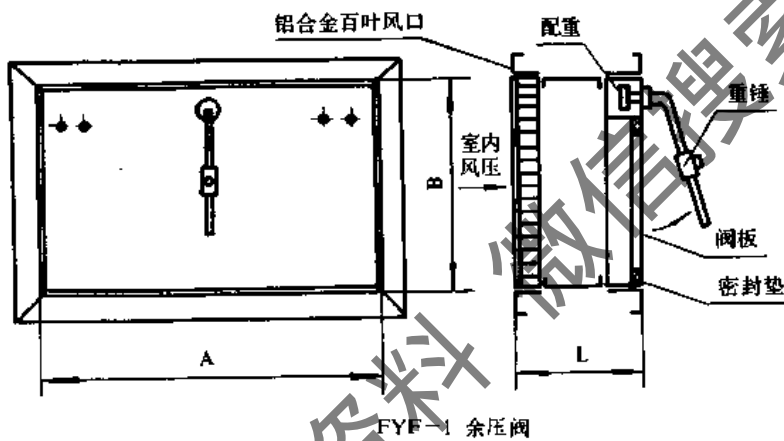


图 2-3-269 FYF-1 余压阀

序号	规格 A × B
1	300 × 150
2	400 × 150
3	450 × 150
4	500 × 150
5	600 × 200
6	600 × 250
7	800 × 300

注: L 尺寸由用户来订

5. 管道修理门 GM

管道修理门通常安装在空调或通风系统的管道侧壁上, 一般靠近阀门, 便于检修各种阀门, 如防火阀、止回阀、排烟阀。

结构: 修理门分门、门框和附件部分, 门中间填充厚度为 25mm 的超细玻璃棉, 以减少冷热损失, 门和门框用合页连接, 门上还装锁扣, 在门关闭时可以锁紧, 固定在门框上的密封胶条保证门的密封性。门和门框都采用 0.6mm 厚的镀锌钢板制造, 耐用防锈。其结构见图 2-3-270。

6. 吊顶检查门 DM-1、DM-2

吊顶检查门通常安装在有空调通风管道的吊顶上, 一般设在防火阀控制机构下侧, 便于修理防火阀及控制机构的地方。其结构见图 2-3-271 及图 2-3-272。

各种阀类及修理门、检查门规格见表 2-3-156 至表 2-3-159。

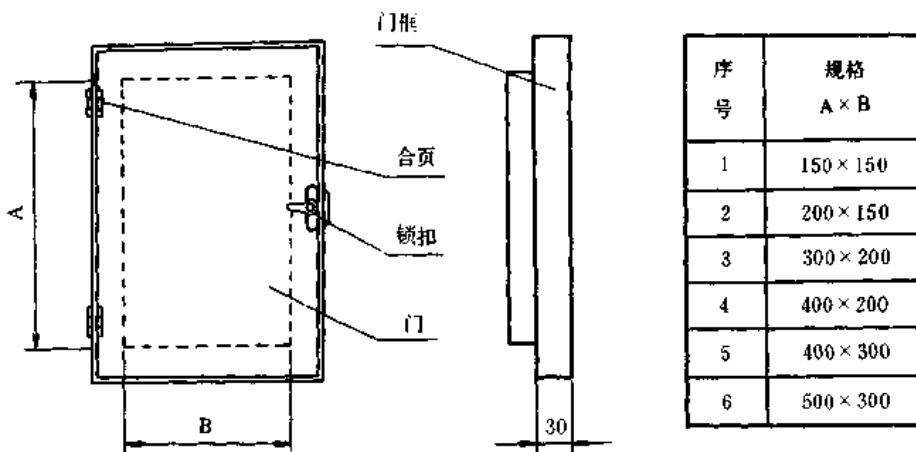


图 2-3-270 管道修理门结构

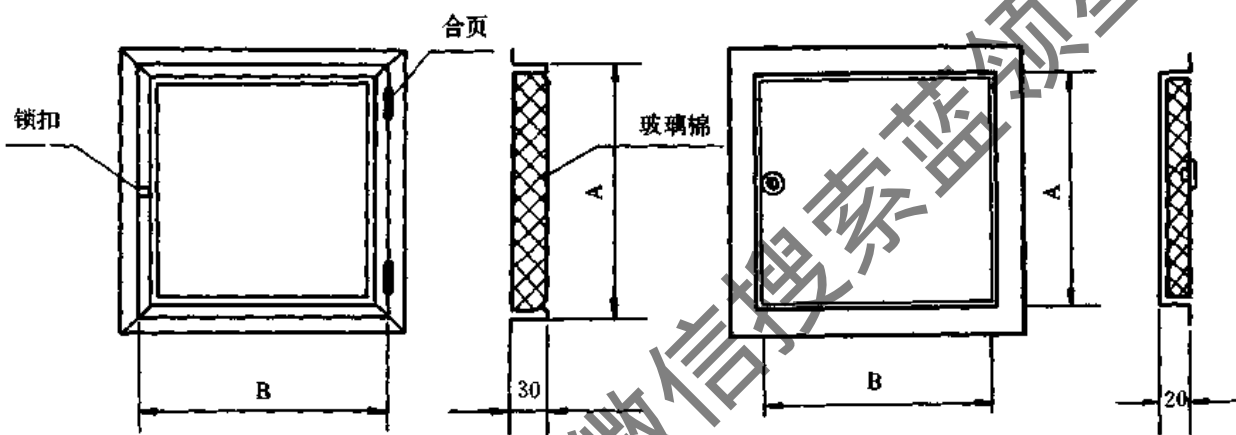


图 2-3-271 吊顶检查门(DM-1型)

图 2-3-272 吊顶检查门(DM-2型)

表 2-3-156

FTY-1、FTY-2、FZY-1

序号	规格 ϕ	序号	规格 ϕ	序号	规格 ϕ	序号	规格 ϕ	序号	规格 ϕ
1	160	3	250	5	320	7	500	9	800
2	200	4	300	6	400	8	600		

表 2-3-157

FTF-1、FTF-2、FZF-2

序号	规格 A × B	序号	规格 A × B	序号	规格 A × B	序号	规格 A × B
1	160 × 160	9	250 × 250	17	500 × 320	25	630 × 400
2	200 × 160	10	320 × 250	18	630 × 320	26	800 × 400
3	200 × 200	11	400 × 250	19	800 × 320	27	1000 × 400
4	250 × 200	12	500 × 250	20	1000 × 320	28	250 × 500
5	320 × 200	13	630 × 250	21	200 × 400	29	320 × 500
6	400 × 200	14	300 × 300	22	320 × 400	30	400 × 500
7	500 × 200	15	320 × 320	23	400 × 400	31	500 × 500
8	630 × 200	16	400 × 320	24	500 × 400	32	630 × 500

续表

序号	规格 A×B	序号	规格 A×B	序号	规格 A×B	序号	规格 A×B
33	800×500	37	400×630	41	1250×630	45	1600×800
34	1000×500	38	630×630	42	800×800	46	1000×1000
35	1250×500	39	800×630	43	1000×800	47	1250×1000
36	320×630	40	1000×630	44	1250×800	48	1600×1000

表 2-3-158

FZF-1

序号	规格 A×B	序号	规格 A×B	序号	规格 A×B	序号	规格 A×B
1	160×160	3	250×250	5	400×400	7	630×630
2	200×200	4	320×320	6	500×500		

表 2-3-159

吊顶检查门 DM-1 DM-2

序号	规格 A×B	锁扣数	序号	规格 A×B	锁扣数	序号	规格 A×B	锁扣数
1	200×200	1	3	300×300	1	5	450×450	2
2	250×250	1	4	400×400	2	6	500×500	2

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球