

# 目录

第一章 产品介绍.....	1
1 命名规则.....	2
1) 风冷（冷）热水模块式主机命名规则.....	2
2) 冷水式末端命名规则.....	3
2 外观.....	4
1) 风冷（冷）热水模块式主机外观.....	4
2) 冷水式末端设备外观（冷水式天花机：配精灵通用 1 号、灵通 14 号）.....	4
3 风冷（冷）热水模块式主机规格表.....	5
第二章 技术参数.....	6
1 风冷（冷）热水模块式技术参数：.....	6
2 产品结构尺寸.....	10
1) 风冷（冷）热水模块式主机结构尺寸.....	10
2) 冷水式末端设备的结构尺寸.....	11
第三章 系统原理.....	15
第 1 节 系统工作原理.....	15
制冷制热运转模式时冷媒流向图.....	15
第 2 节 功能部件布局图.....	16
1) 各重要部件的介绍：.....	16
2) 100KW 模块式机组布局图（拆电控箱后正面图）.....	17
3) 100KW 模块式机组左侧图.....	17
第 3 节 电控原理.....	18
1 风冷冷（热）水模块式—P 系列（邦普电控）.....	18
1) 邦普模块机主板 LY506A 布局示意图.....	18
2) 邦普电控箱.....	19
3) 电控原理图及接线图.....	19
4) 操作触摸屏.....	22
A 操作触摸屏 D23C.....	22
B 前板与后板通讯示意图.....	22
C 通讯线压线说明：.....	24
D 操作及部分显示画面.....	25
E 密码管理.....	29
2 风冷冷（热）水模块式—G 系列（矽谷电控）.....	30
1) 矽谷电控主板 E14D16 布局示意图.....	30
2) 温度传感器的安装.....	30
3) 电气图纸.....	31
4) 控制屏.....	35
A 按键操作屏及其操作.....	35
B 控制功能.....	42
C 主控板输入输出信号.....	43

D 开关机程序.....	44
E 参数设定.....	46
F 其他功能.....	47
G 接口及连接.....	47
第四章 功能说明.....	48
第 1 节 控制原理.....	48
1 压缩机均衡运行.....	48
2 压缩机防频繁起停.....	48
3 冷制热选择（仅限热泵机组）.....	48
4 故障自诊断.....	48
5 故障复位.....	48
6 除霜控制（仅限热泵机组）.....	49
7 冬季防冻运行（仅限热泵机组）.....	49
8 复位.....	50
9 定时设置.....	50
10 断电记忆功能.....	50
11 故障容忍功能.....	50
12 风机盘管联动功能（线控开关）.....	50
第 2 节 保护功能.....	51
（机组保护）.....	51
1 低压保护：.....	51
2 高压保护：.....	51
3 风机过载保护：.....	51
4 防低温保护：.....	51
5 防高温保护：.....	52
（系统保护）.....	52
1 电源保护：.....	52
2 断水保护（水流不足）：.....	52
3 外部连锁保护：.....	52
4 冬天防冻结：.....	53
5 感温头故障保护综合说明.....	53
6 感温头故障报警替代运行方式.....	53
第五章 系统安装.....	54
第 1 节 模块式主机的安装.....	54
1 机组安装场所选择.....	54
2 机组的安装空间.....	55
3 机组安装基础的准备.....	57
4 设备使用电源及使用环境的检查.....	58
5 机组开箱检查.....	59
6 机组的安装.....	60
第 2 节 冷冻水系统的安装.....	62
1 水系统管路安装.....	62

2	冷冻系统主要部件或材料的选型安装	65
A	水泵	65
B	膨胀水箱	68
C	水压差旁通调节阀	69
D	防震软接	70
E	水阀	70
F	自动排气阀	72
G	排污阀	72
H	水流开关	72
I	水压力表	73
J	温度计	73
K	分集水器	73
L	水过滤器、电子水处理仪的选择	74
M	保温棉	74
N	固定支架	74
O	减震橡胶块	74
P	电动阀	74
Q	检修口	75
R	止回阀	75
3	冷冻水系统主要部件的组装	76
4	水系统冲洗及压力试验	78
第3节	冷水式末端的安装	80
1	末端内机的安装场所选择	80
2	吊顶预埋构件	80
3	设备开箱的检查	82
4	机组的安装	82
1)	冷水式柜机的安装	82
2)	冷水式天花机的安装	83
3)	冷水式盘管机及风管机的安装	90
4)	冷水式座吊机的安装	95
5	冷凝水管的安装	97
1)	冷水式风机盘管及风管机	97
2)	冷水式天花机	97
3)	冷水式柜机	98
4)	冷水式座吊机	98
5)	冷凝水管安装选用及安装注意事项	99
第4节	电气的安装	100
1	主电源线的连接	100
2	保护控制及外围设备的联动	104
3	通讯连接	107
第5节	设备及工程的调试以及移交给用户	112
第六章	故障检修	114
第1节	系统故障	114

1 电器故障.....	114
2 制冷系统故障.....	114
3 常见故障现象.....	115
1) 空调系统常见故障与现象表.....	116
2) 模块式机组冷水系统常见故障现象:.....	116
4 空调系统常见故障现象分析.....	117
1) 排气压力过高.....	117
2) 吸气压力过低.....	118
3) 制冷剂“短路”.....	119
4) 吸入压力过高.....	119
5 风冷冷(热)水模块式机组系统关键零部件维修指引.....	120
1) 压缩机.....	120
① 压缩机故障.....	120
② 压缩机更换指引:.....	121
2) 四通阀.....	123
① 四通阀结构及基本工作原理.....	123
② 四通阀故障.....	124
③ 空调四通阀维修指引.....	125
3) 电子膨胀阀 RFW68/TE-P(G)M.....	126
① 电子膨胀阀基本结构.....	126
② 电子膨胀阀工作原理.....	127
③ 电子膨胀阀常见故障.....	127
④ 电子膨胀阀故障排查与处理.....	127
⑤ 电子膨胀阀使用注意事项.....	130
6 冷水式末端部分故障显示及维修处理.....	130
① 末端故障代码(天花型).....	130
② 冷水式天花机简单故障处理:.....	131
7 邦普电控的触摸屏与电控板常见故障及处理方法:.....	134
第2节 模块机故障维修解析图指引.....	136
<b>第七章 维护和保养.....</b>	<b>139</b>
1 换热设备的维护保养.....	139
2 压缩机及风扇电机.....	139
3 制冷系统.....	139
4 冷/热水系统的维护保养.....	140
5 电气控制保养.....	140
<b>第八章 附录.....</b>	<b>143</b>
1 温度传感器阻值表.....	143
2 商用空调调试协助函.....	147
3 志高商用空调安装质量评分标准编制说明.....	148
4 志高商用空调工程安装情况记录表.....	149
5 商用空调工程调试情况记录表(冷水末端).....	151
6 商用空调工程调试情况记录表(螺杆机、风冷热泵模块机).....	152

## 1 安全注意事项

### 1.1 注意与警告

■ 进行安装和维修工作之前，务必阅读下列安全注意事项。

■ 注意事项分为两类：“ 警告”和“ 注意”。“ 警告”项特别重要，若不严格遵守，则会导致死亡或严重伤害。“ 注意”项在某些情况下若不遵守，也会引起严重事故。因此，务必遵守所有下列安全注意事项。

■ 符号说明

 这一符号表示必须注意的事项。

必须注意的事项标明在符号内或附近。

 这一符号表示禁止进行的操作。

禁止的项目或操作标明在符号内或附近。

 这一符号表示必须进行的操作或指示。

指示标明在符号内或附近。

■ 安装工作完成后，务必进行试运转以保证设备正常工作，并向顾客说明使用该产品的注意事项。

### 1.2 维修中的注意事项

 警告	
维修时拆卸设备之前务必关断电源闸刀或拔出电源插头。 在电源接通的设备上操作会引起触电。 若必须接通电源进行维修或检测电路，不要接触设备中任何带电的部分。	
如果在维修过程中，有制冷剂气体排出，不要接触排出的制冷剂气体。 制冷剂气体会导致冻伤。	
在焊接部位拆卸压缩机的吸气管或排气管时，首先应在通风良好处完全排出制冷剂气体。 若压缩机内残留有制冷剂气体，当拆卸配管时，会有制冷剂气体或冷冻机油排出而引起伤害。	
进行维修时，若有制冷剂气体泄漏，应使工作场所通风。当制冷剂气体碰到火花时，会产生有毒气体。	
不要在机组运行中直接关断闸刀；不要用插入或拔出电源插头的方式来启动或停止空调机。 直接关断闸刀、用插入或拔出电源插头的方式启动或停止空调机，会引起触电或火灾。	

<p>不要用湿手维修电气部件。 湿手在这些部件上操作会引起触电。</p>	
<p>不要用喷水的方法清洁空调机。 用水清洗会引起触电。</p>	
<p>设备务必接地线，以避免触电。</p>	
<p>清洁设备前必须切断电源或拔下电源插头。 内部高速转动的风扇可能会伤人。</p>	
<p>移动设备时，不要倾斜。 否则，设备内部的积水会溅出，弄湿地板和家俱。</p>	
<p>进行维修前，务必检查制冷循环部分是否已充分冷却。 在系统尚未冷却时进行操作会引起灼伤。</p>	
<p>在通风良好的地方使用气焊机。 在密封的房间里使用气焊机会导致缺氧。</p>	

### 1.3 维修后产品的有关注意事项

 <b>警告</b>	
<p>务必根据所维修的机型，使用维修部件列表中的相应部件和适当的工具来进行维修。切勿试图改装设备。 使用不适当的部件或工具会引起触电，过热或火灾。</p>	
<p>当移装设备时，确保新的安装地点有足够的支撑力，能够承受设备的重量。 若安装地点没有足够的支撑力或安装不牢固，设备会跌落并导致伤害。</p>	
<p>务必使用提供的标准安装架正确安装设备。 使用安装架不当或安装不当会导致设备跌落，从而引起伤害。</p>	
<p>务必将设备牢固地安装在固定于窗架上的安装架上。 若设备安装不牢固，则会跌落而引起伤害。</p>	
<p>进行电气作业时，务必使用设备专用的电源电路并遵守与电气设备相关的技术标准、内部接线规则和安装指南。电源电路容量不足以及不适当的电气作业，会引起触电或火灾。</p>	

连接设备时，确保设备上的端子盖没有因为电线而松动或脱落。 若盖子没有适当地固定，端子连接部分会引起触电、过热或火灾。	
---------------------------------------------------------------	--

 警告	
不要损坏或改动电源线。 有损坏的或改动过的电源线会引起触电或火灾。 把重物置于电源线上、加热或拉扯电源线会损坏电源线。	
在制冷系统中只能使用机组铭牌上指定的制冷剂，不能让空气或其它气体进入制冷系统。 若空气进入制冷系统，会引起压力过高，从而导致设备受损或伤害。	
若有制冷剂气体泄漏，在加注制冷剂前，找出泄漏点并修好。加注制冷剂后，确保无制冷剂泄漏。 若不能确定泄漏点，必须停止维修工作，务必进行抽空操作，关闭备用阀以防止制冷剂气体泄漏进房间。制冷剂气体本身无害，但当它接触火花，如：风扇、其它加热器、炉子等时会产生有毒气体。	
当更换遥控器中电池时，务必处理掉旧电池以防止小孩吞下。若小孩吞下电池，应立即到当地卫生院进行治疗。	

 警告	
必需安装漏电保护器以防止触电。	
不要在可能有可燃气体泄漏的地方安装设备。 若有可燃气体泄漏并留在设备周围，会引起火灾。	
务必正确安装安装架上的密封件和密封垫。 若密封件和密封垫安装不当，水会进入房间，弄湿家具和地板。	

#### 1.4 维修后的检查

 警告	
检查以确保电源接线不脏不松。 若电源线上有灰尘或松动，会引起触电或火灾。	
若电缆线和导线有划痕或破损，务必更换。 损坏的电缆和电线会引起触电、过热或火灾。	

<p>检查部件是否固定，接线是否正确，焊接处或压接处的连接是否牢固。 安装不当或接线不当会引起过热、火灾或触电。</p>	
<p>若安装台或安装架被腐蚀，需更换。 腐蚀的安装台或安装架会导致设备跌落而引起伤害。</p>	
<p>检查接地，如果设备接地不当，要维修。 接地不当会引起触电。</p>	
<p>维修后必须测量一下绝缘电阻，并确保其阻值为 2MΩ 或更大。 绝缘不当会引起触电。</p>	
<p>维修后，务必检查室内机的排水状况。 不当的排水设备会使水进入房间而弄湿地板或家俱。</p>	
<p>向用户培训讲解空调相关的使用知识。 避免用户因使用不当而损坏空调或引起其它事故。</p>	
<p>冬天时，若长时间不使用空调，应保持机组处于正常待机状态；若用户长期外出而不使用空调，应将空调主机的壳管式换热器内的水放干。 冬季气温较低时，主机的壳管式换热器内有水则容易冻坏壳管式换热器的铜管；而主机有管路防冻功能，当机组处于待机状态可根据情况启动防冻运行；长期外出时应将换热器里面的水放干。</p>	

## 2 使用标志

标志用于引起读者对特别内容的注意，每个标志的含义列于下表。

使用标志一览表

标志	信息类型	说明
	注	“注”指明的内容并非绝对必需的，但可能对读者有用，例如建议与技巧。
	注意	“注意”表明当读者进行不正确操作时，将会发生危险，可能会损坏设备、丢失数据、产生意外后果或需重新开始（部分）操作。
	警告	“警告”表明存在人身伤害的危险。
	参考	“参考”引导读者参阅本手册的其他章节以便获得关于某个专题的其他更多的内容。

# 第一章 产品介绍

志高模块式冷（冷）热水模块机组：由数个独立的制冷系统单元模块机组合，采用集中控制，可根据冷（热）负荷的大小决定运行单元模块机数量的机组。机组分为单冷型与热泵型两类，其中热泵型风冷冷（热）水模块机组集制冷、制热功能于一身，即可供冷、又可供热，能实现夏季降温、冬季采暖，一机多用。

志高模块式风冷冷（热）水机组采用智能化微电脑程序控制，具有强劲的温度调节能力，稳定可靠，节能低噪。由一台或多台压缩机组成制冷系统，两组冷凝风机组成风机系统，并服务于独立或者共用风系统，所有的制冷系统、冷凝风机组成一个模块单元，1-16 个模块组成模块式网络结构，能够满足各种环境的需要。

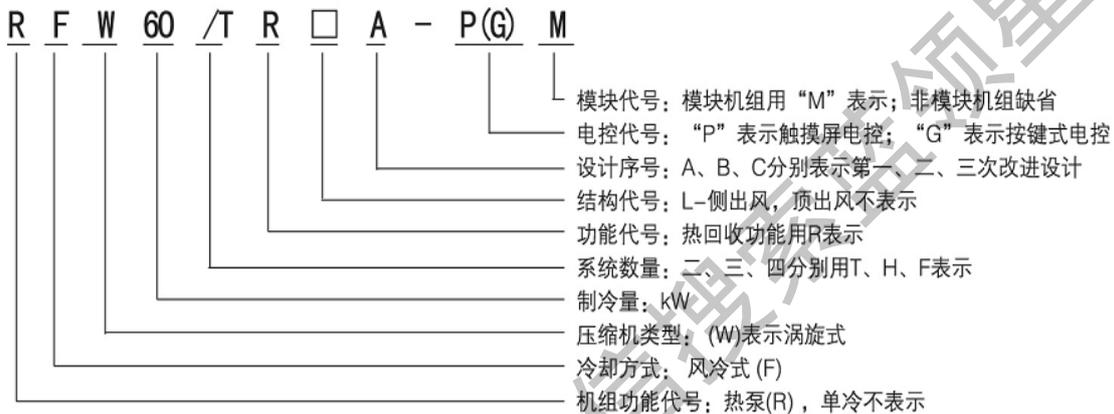
风冷螺杆式模块机组系列，是一种以空气为冷却介质（夏季）及热源（冬季）、以水为载冷剂、以冷媒（R22 或 R407c）为制冷剂的中央空调机组。它可与风机盘管、空调箱、空气处理机一起组成集中及半集中式中央空调系统，具有布置灵活、控制方式多样等特点。

## 1 命名规则

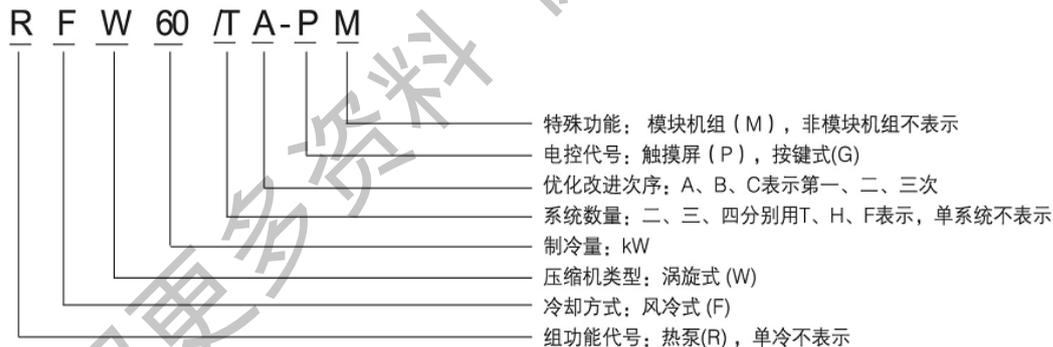
### 1) 风冷（冷）热水模块式主机命名规则

整体式风冷（冷）热水机组命名方式

风冷冷（热）水机组（制冷量>50kW冷水机组）命名方式



风冷模块机组命名方式

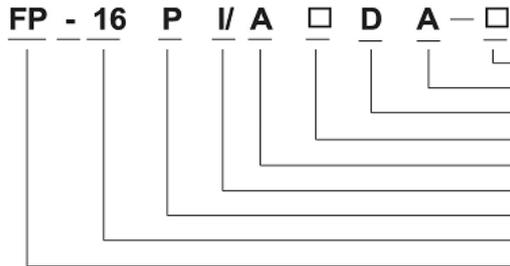


风冷螺杆机组命名方式



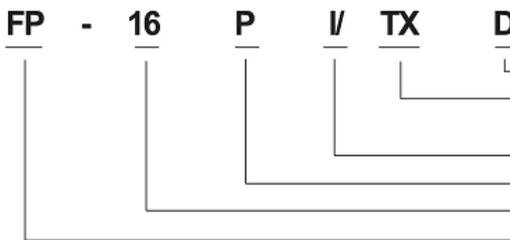
## 2) 冷水式末端命名规则

冷水式末端空调器（风机盘管）



管路序号：3、4分别三排管、四排管，三排管一下省略  
 设计序号：A、B、C分别表示第一、二、三改进设计  
 使用电源：单相D表示，三相不表示  
 进水方式：左式Z，右式Y，可左右互换时省略  
 安装方式：暗装A，明装M  
 结构形式：风机盘管P，立式L  
 出风压力：低静压，中静压m，0静压不表示  
 名义风量：x100m<sup>3</sup>/h  
 冷水末端代号：FP

冷水式末端空调器（柜式空调）



使用电源：单相D表示，三相不表示  
 特殊功能代号：T表示超薄型，X表示新风功能，无特殊功能不表示  
 出风压力：高压h、中压m  
 结构形式：F式，L立柜式，W卧柜式  
 名义风量：x100m<sup>3</sup>/h  
 冷水末端代号：FP

- ① 吊顶式：结构分类代号为 D
- ② 挂壁式：结构分类代号为 G
- ③ 嵌入式：结构分类代号为 Q
- ④ 卧式：结构分类代号为 W
- ⑤ 落地式：结构分类代号为 L
- ⑥ 座吊式：结构分类代号为 LD
- ⑦ 风管式：结构分类代号为 F
- ⑧ 风机盘管式：结构分类代号为 P
- ⑨ 矮体式：结构分类代号为 A
- ⑩ 立柱式：结构分类代号为 S
- 11 柜式：结构分类代号为 C

## 2 外观

### 1) 风冷（冷）热水模块式主机外观



风冷（冷）热水模块式 60kw-100kw



风冷（冷）热水模块式 130kw-150kw



风冷螺杆模块式机组

### 2) 冷水式末端设备外观（冷水式天花机：配精灵通用1号、灵通14号）



冷水式吸顶天花机



冷水式立工暗装风机盘管



冷水式立式明装风机盘管



冷水式柜式风管



冷水式座吊机

### 3 风冷（冷）热水模块式主机规格表

风冷（冷）热水模块机组规格列表

机组 (涡旋式)				
型号	HLR50/TPM HLR50/TGM	RFW60/T-PM RFW60/T-GM	RFW65/T-PM RFW65/T-GM	RFW68/TA-PM RFW68/TA-GM
制冷量	50kW	60kW	65kW	68kW
机组 (涡旋式)				
型号	RFW75/T(A)-PM RFW75/T(A)-GM		RFW100/TA-PM RFW100/TA-GM	RFW130/T(A)-PM
制冷量	75kW		100kW	130kW
机组 (螺杆式)				
型号	RFLG240/YX1			RFLG250/YX1
制冷量	240kW			252kW

## 第二章 技术参数

### 1 风冷(冷)热水模块式技术参数:

#### 风冷冷(热)水模块机性能参数表

CG-100804

参数		型号		HLR50/TP(G) M	RFW65/T- P(G)M	RFW68/TA- P(G)M	RFW75/T- P(G)M	RFW75/TA- P(G)M		
制冷量	kW			48.5	65	68	75	75		
	kcal/h			41710	55900	58480	64500	64500		
制热量	kW			52	71	72	81	81		
	kcal/h			44720	61060	61920	69660	69660		
制冷消耗功率		kW		17.4	20.0	23.9	24.5	24.2		
制热消耗功率		kW		18.4	21.0	24.3	27.3	27.3		
运转电流	制冷	A		26.0	35.7	42.7	45.5	45.5		
	制热	A		27.8	37.0	43.0	48.6	48.6		
启动电流	制冷	A		116	137	160	171	171		
	制热	A		121	144	163	182	182		
能量调节		%		0, 50, 100	0, 50, 100	0, 50, 100	0, 50, 100	0, 50, 100		
电源		380V/50Hz								
压缩机	类型		全封闭涡旋式							
	启动方式		直接启动							
	数量	台		2	2	4	2	6		
	油加热器 功率	W		70x2	70x2	40x4	70x2	40x6		
蒸发器	类型		壳管式	壳管式	壳管式	壳管式	壳管式	壳管式		
	水流量	m <sup>3</sup> /h		8.40	11.2	11.7	12.9	12.9		
	水压降	kPa		30	30	30	38	38		
	水管接口	mm		DN50	DN50	DN50	DN50	DN50		
	承压值	MPa		冷媒侧: 2.4 水侧: 1.0						
冷凝风机	类型		高效轴流式							
	出风形式		顶出风							
冷冻油	种类		SONTEX200LT	SONTEX200LT	SUNISO4GDI- HT	SONTEX200LT	SUNISO4GDI- HT			
	充注量	L		3.3x2	3.3x2	1.9x4	4.1x2	1.2x6		
制冷剂	种类		R22							
	节流方式		毛细管或热力 膨胀阀	热力膨胀阀						
	充注量	kg		10.0x2	10.5x2	10.8x2	11.0x2	2x10+2x4. 5		
外形尺寸	宽度	mm		2160	2160	2160	2160	2160		
	深度	mm		1030	1030	1030	1030	1030		
	高度	mm		2060	2060	2060	2060	2060		
机组噪音		dB(A)		64	65	66	66	66		
机组重量		kg		850	860	860	940	940		

注: ①制冷工况: 环境干球温度35℃, 冷水进水温度12℃, 出水温度7℃;

②制热工况: 环境干球环境温度7℃, 热水进水温度40℃, 出水温度45℃;

③若有配置水泵, 为内置安装;

④因产品不断优化, 以上参数如有更改恕不另行通知, 以机组铭牌为准, 敬请关注最新版本。

风冷冷(热)水机模块机性能参数表

CG-100804

参数		型号		RFW75/TA-GM	RFW100/TA-PM	RFW100/TA-GM	RFW130/T-PM	RFW130/TA-PM
		kW		75	100	100	130	130
制冷量	kcal/h			64500	86207	86207	111800	111800
	kW			81	108	108	140	140
制热量	kcal/h			69660	93103	93103	120400	120400
	kW			24.2	31.0	31.0	40.0	40.0
制冷消耗功率	kW			27.3	32.0	32.0	39.5	39.5
制热消耗功率	kW			24.2	31.0	31.0	40.0	40.0
运转电流	制冷	A		45.5	55.0	55.0	70.7	70.7
	制热	A		48.6	56.5	56.5	69.8	69.8
启动电流	制冷	A		171	230	230	275.3	275.3
	制热	A		182	235	235	262.2	262.2
能量调节	%			33, 50, 85, 100	0, 50, 100	33, 50, 85, 100	0, 50, 100	0, 50, 100
电源		380V/50Hz						
压缩机	类型		全封闭涡旋式					
	启动方式		直接启动					
	数量	台	6	6	6	2	4	
	油加热器功率	W	40x6	40x6	40x6	150x2	65x4	
蒸发器	类型		壳管式					
	水流量	m <sup>3</sup> /h	12.9	17.2	17.2	22.30	22.30	
	水压降	kPa	38	30	30	40	40	
	水管接口	mm	DN50	DN50	DN50	DN80	DN80	
承压值	MPa	冷媒侧: 2.4 水侧: 1.0						
冷凝风机	类型		高效轴流式					
	出风形式		顶出风					
冷冻油	种类		SUNISO4GDI-HT	SUNISO-4GSD	SUNISO-4GSD	SONTEX200LT	160P	
	充注量	L	1.2x6	1.8x6	1.8x6	6.3x2	3.3x4	
制冷剂	种类		R22					
	节流方式		热力膨胀阀					
	充注量	kg	2x10+2x4.5	15x2	15x2	20x2	20x2	
尺寸外形	宽度	mm	2160	2520	2520	2310	2310	
	深度	mm	1030	1030	1030	2000	2000	
	高度	mm	2060	2140	2140	2030	2030	
机组噪音	dB(A)	66	66	66	68	68		
机组重量	kg	940	1050	1050	1480	1400		

注: ①制冷工况: 环境干球温度35℃, 冷水进水温度12℃, 出水温度7℃;

②制热工况: 环境干球环境温度7℃, 热水进水温度40℃, 出水温度45℃;

③若有配置水泵, 为内置安装;

④因产品不断优化, 以上参数如有更改恕不另行通知, 以机组铭牌为准, 敬请关注最新版本。

风冷冷(热)水模块机性能参数表

参数		型号			
		RFW68/TAX1-PM	RFW75/TAX1-PM	RFW130/TX1-PM	
制冷量	kW	68	75	130	
	kcal/h	58480	64500	111800	
制热量	kW	72	81	140	
	kcal/h	61920	69660	120400	
制冷消耗功率		kW	23.9	24.2	40
制热消耗功率		kW	24.3	27.3	39.5
运转电流	制冷	A	42.7	45.5	70.7
	制热	A	43	48.6	69.8
启动电流	制冷	A	160	171	275.3
	制热	A	163	182	262.2
能量调节		%	0, 50, 100	0, 50, 100	0, 50, 100
电源			380V/50Hz	380V/50Hz	380V/50Hz
压缩机	类型		全封闭涡旋式	全封闭涡旋式	全封闭涡旋式
	启动方式		直接启动	直接启动	直接启动
	数量	台	4	6	2
	油加热器功率	W	40×4	40×6	150×2
蒸发器	类型		壳管式	壳管式	壳管式
	水流量	m <sup>3</sup> /h	11.7	12.9	22.3
	水压降	kPa	30	38	40
	水管接口	mm	DN50	DN50	DN80
	承压值	MPa	冷媒侧: 2.4 水侧: 1.0	冷媒侧: 2.4 水侧: 1.0	冷媒侧: 2.4 水侧: 1.0
冷凝风机	类型		高效轴流式	高效轴流式	高效轴流式
	出风形式		顶出风	顶出风	顶出风
油冻冷	种类		SUNISO4GDI-HT	SUNISO4GDI-HT	SONTEX200LT
	充注量	L	1.9×4	1.2×6	6.3×2
剂制 冷	种类		R407C	R407C	R407C
	节流方式		热力膨胀阀	热力膨胀阀	热力膨胀阀
	充注量	kg	10.8×2	2×10+2×4.5	20×2
外形尺寸	宽度	mm	2160	2160	2310
	深度	mm	1030	1030	2000
	高度	mm	2060	2060	2030
机组噪音		dB(A)	66	66	68
机组重量		kg	860	940	1480

注: ①制冷工况: 环境干球温度35℃, 冷水进水温度12℃, 出水温度7℃;

②制热工况: 环境干球环境温度7℃, 热水进水温度40℃, 出水温度45℃;

③若有配置水泵, 为内置安装;

④因产品不断优化, 以上参数如有更改恕不另行通知, 以机组铭牌为准, 敬请关注最新版本。

风冷冷(热)水模块机性能参数表

CG-100804

参数		型号	RFW68/TE-PM	RFW65/T-PM (005+2)	RFW100/TA-PM (005+2)
		制冷量	kW	68	65
	kcal/h	58480	55900	86207	
制热量	kW	72	71	108	
	kcal/h	61920	61060	93103	
制冷消耗功率	kW	23.9	20.0	31.0	
制热消耗功率	kW	24.3	21.0	32.0	
运转电流	制冷	A	42.7	35.7	55.0
	制热	A	43.0	37.0	56.5
启动电流	制冷	A	160	137	230
	制热	A	163	144	235
能量调节	%	0, 50, 100	0, 50, 100	0, 50, 100	
电源		380V/50Hz	380V/50Hz	380V/50Hz	
压缩机	类型		全封闭涡旋式	全封闭涡旋式	全封闭涡旋式
	启动方式		直接启动	直接启动	直接启动
	数量	台	4	2	6
	油加热器功率	W	40×4	70×2	40×6
蒸发器	类型		壳管式	壳管式	壳管式
	水流量	m <sup>3</sup> /h	11.7	11.2	17.2
	水压降	kPa	30	30	30
	水管接口	mm	DN50	DN50	DN50
	承压值	MPa	冷媒侧: 2.4 水侧: 1.0	冷媒侧: 2.4 水侧: 1.0	冷媒侧: 2.4 水侧: 1.0
冷凝风机	类型		高效轴流式	高效轴流式	高效轴流式
	出风形式		顶出风	顶出风	顶出风
油冻冷	种类		SUNISO 4GSD	SONTEX200LT	SUNISO 4GSD
	充注量	L	1.8×4	3.3×2	1.8×6
制冷剂	种类		R22	R22	R22
	节流方式		电子膨胀阀	电子膨胀阀	电子膨胀阀
	充注量	kg	10.8×2	10.5×2	15×2
外形尺寸	宽度	mm	2160	2160	2520
	深度	mm	1030	1030	1030
	高度	mm	2060	2060	2140
机组噪音	dB(A)	66	65	66	
机组重量	kg	860	860	1050	

注: ①制冷工况: 环境干球温度35℃, 冷水进水温度12℃, 出水温度7℃;

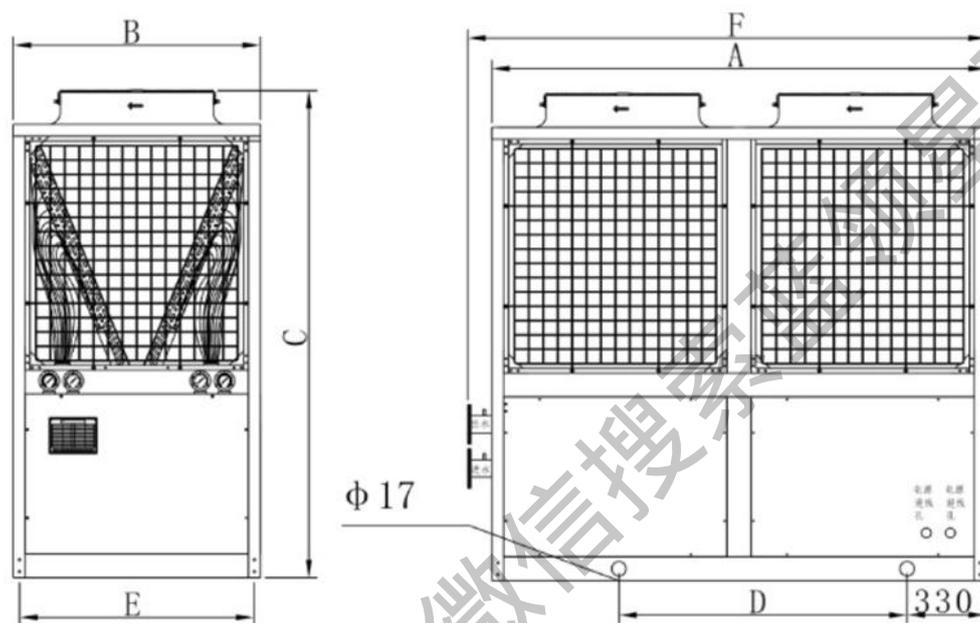
②制热工况: 环境干球环境温度7℃, 热水进水温度40℃, 出水温度45℃;

③若有配置水泵, 为内置安装;

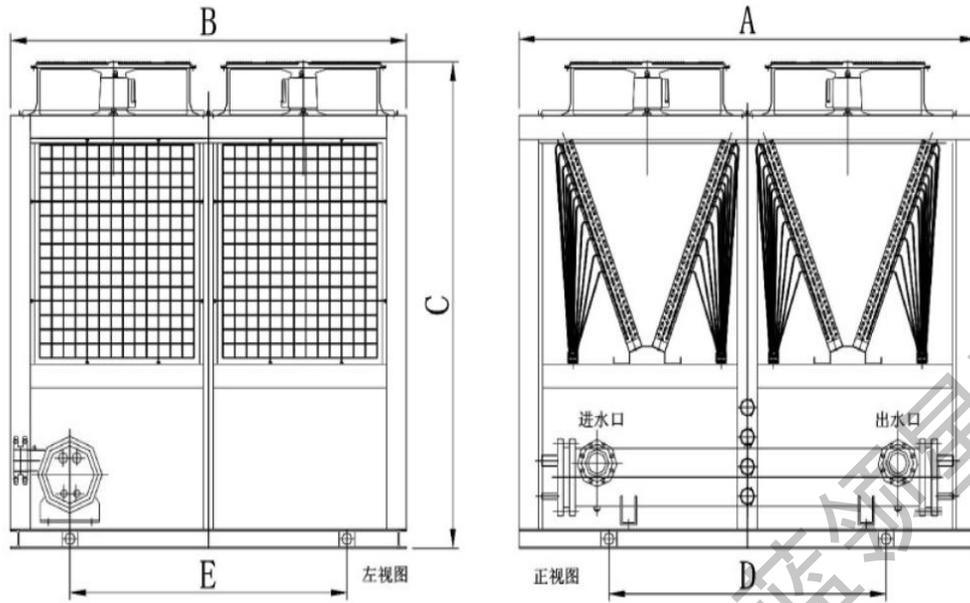
④因产品不断优化, 以上参数如有更改恕不另行通知, 以机组铭牌为准, 敬请关注最新版本。

## 2 产品结构尺寸

### 1) 风冷（冷）热水模块式主机结构尺寸



RFW60/T(A)- P(G) M、RFW65/T(R)- P(G) M  
RFW68/TA-P(G)M、RFW75/T(A)- P(G)M  
RFW100/TA- P(G) M



RFW130/T(A)-PM

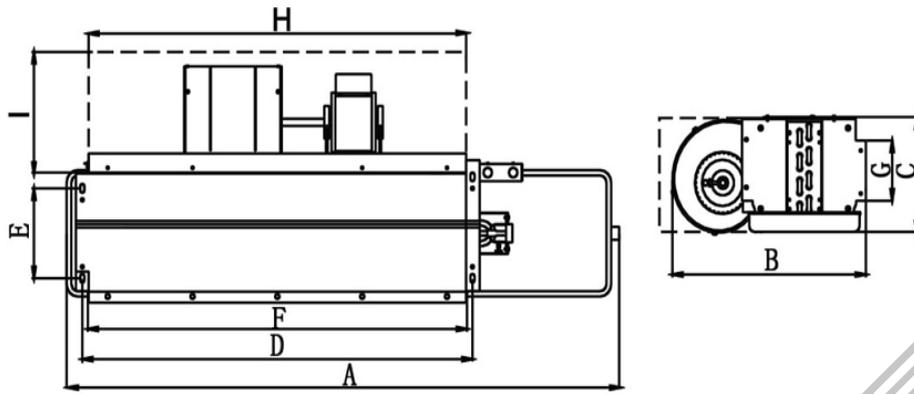
单位: mm

机组型号	尺寸代号	机身尺寸			安装尺寸		
		A	B	C	D	E	F
RFW60/T(A)-P(G)M		2060	1030	2140	1200	976	2160
RFW65/T-P(G)M		2060	1030	2140	1200	976	2160
RFW68/TA-P(G)M		2060	1030	2140	1200	976	2160
RFW75/T(A)-P(G)M		2060	1030	2140	1200	976	2160
RFW100/TA-P(G)M		2460	1030	2140	1600	976	2560
RFW130/T(A)-PM		2310	2000	2053	1400	1400	\

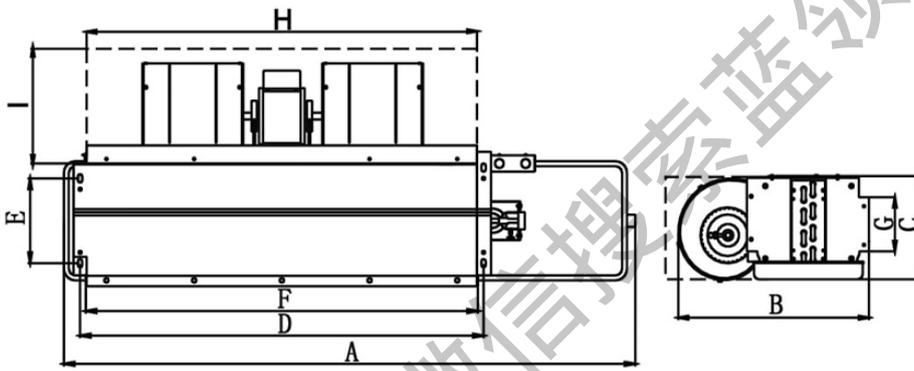
## 2) 冷水式末端设备的结构尺寸

冷水末端

标准型: 安装尺寸图



FP-34PA、FP-51PA

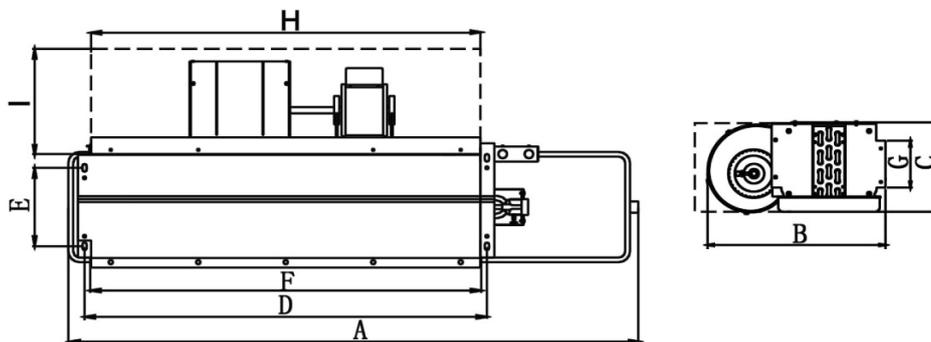


FP-68PA、FP-85PA、FP-102PA、FP-136PA

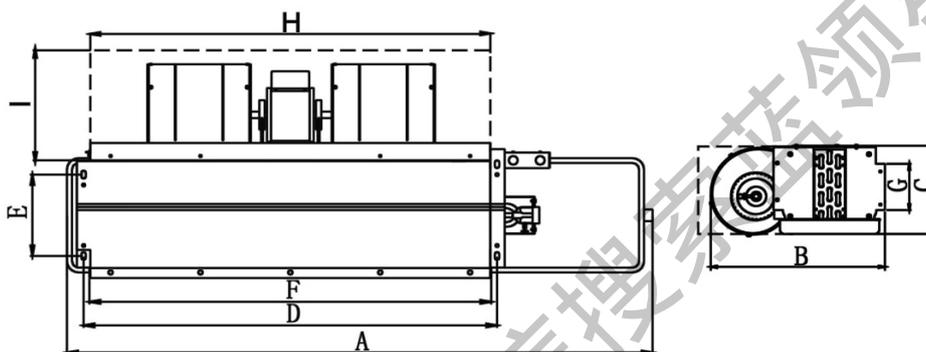
单位: mm

机组型号	尺寸代号	机身尺寸			安装尺寸		出风口尺寸		回风口尺寸	
		A	B	C	D	E	F	G	H	I
FP-34PA		756	495	238	490	190	460	127	464	258
FP-51PA		756	495	238	490	190	460	127	464	258
FP-68PA		806	495	238	605	190	575	127	564	258
FP-85PA		916	495	238	690	190	660	127	664	258
FP-102PA		1016	495	238	790	190	760	127	764	258
FP-136PA		1221	495	238	1000	190	970	127	974	258

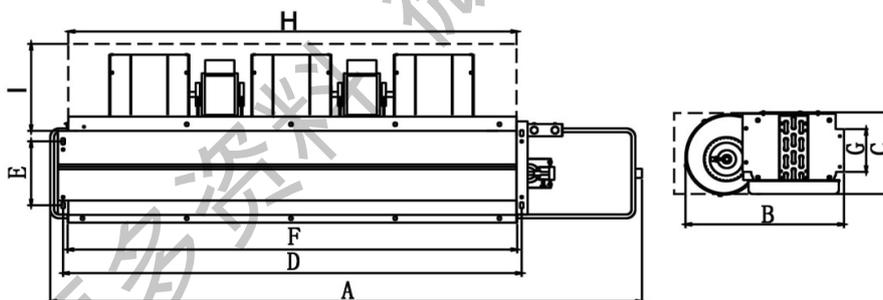
冷水末端  
加张型：安装尺寸图



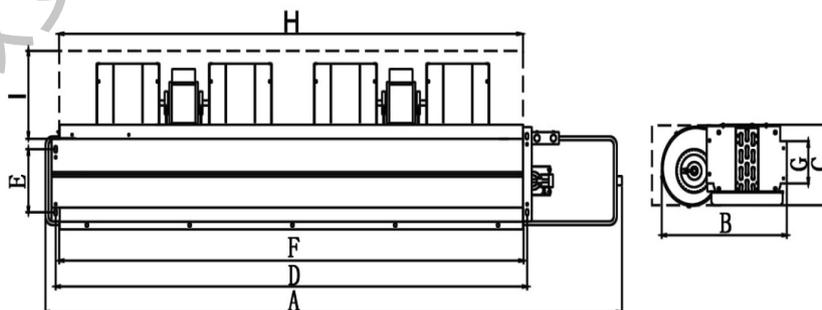
FP-34PA-3、FP-51PA-3



FP-68PA-3、FP-85PA-3、FP-102PA-3、FP-136PA-3



FP-170PA-3



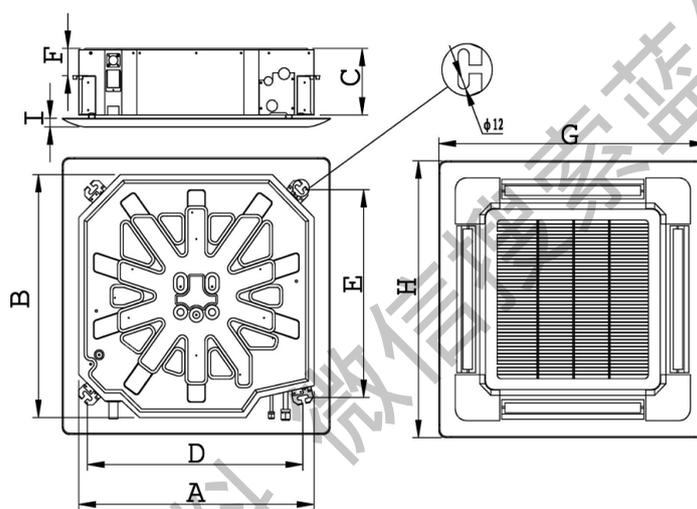
FP-204PA-3、FP-238PA-3

单位: mm

机组型号	尺寸代号	机身尺寸			安装尺寸		出风口尺寸		回风口尺寸	
		A	B	C	D	E	F	G	H	I
FP-34PA-3		756	495	238	490	190	460	127	464	258
FP-51PA-3		756	495	238	490	190	460	127	464	258
FP-68PA-3		806	495	238	605	190	575	127	564	258
FP-85PA-3		916	495	238	690	190	660	127	664	258
FP-102PA-3		1016	495	238	790	190	760	127	764	258
FP-136PA-3		1221	495	238	1000	190	970	127	974	258
FP-170PA-3		1431	495	238	1210	190	1180	130	1184	258
FP-204PA-3		1681	495	238	1460	190	1430	130	1434	258
FP-238PA-3		1849	495	238	1627	190	1597	130	1601	258

冷水天花机

外观：安装尺寸图



单位: mm

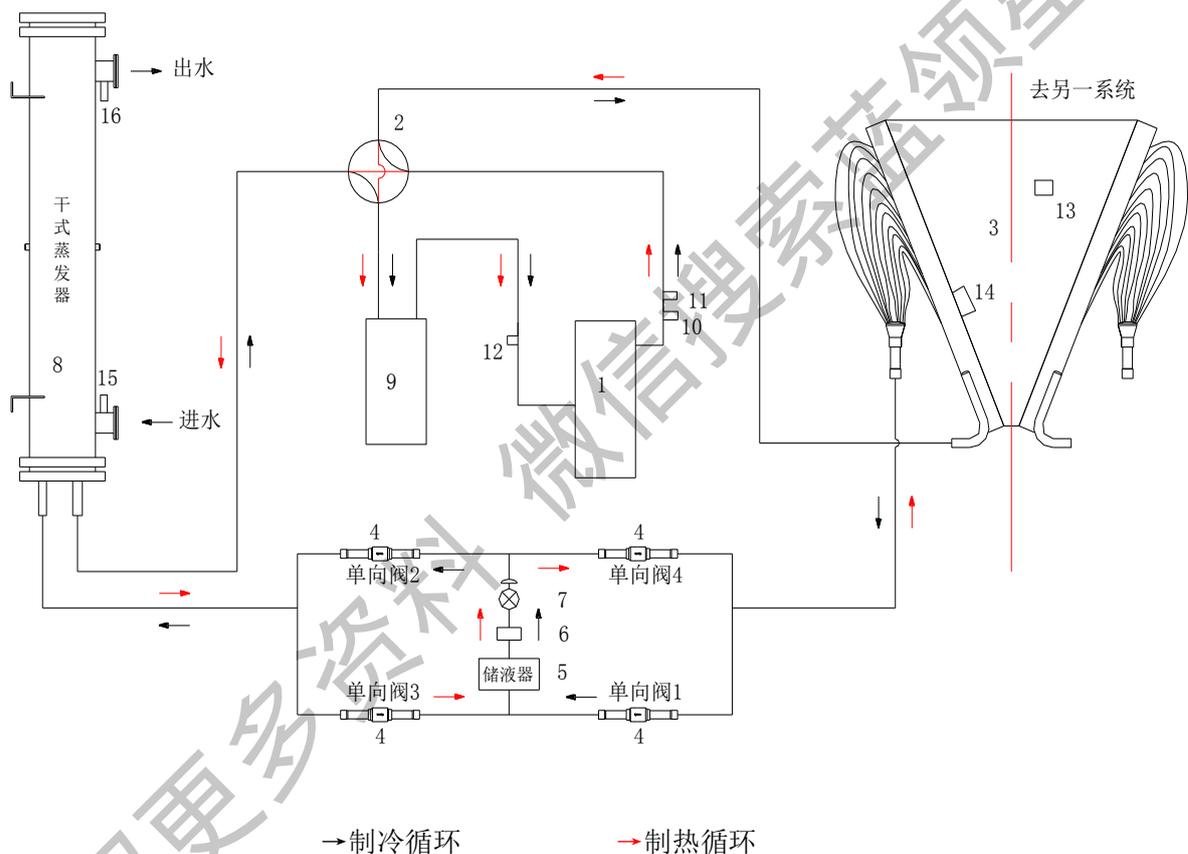
机组型号	尺寸代号	机身尺寸			安装尺寸		面板尺寸			
		A	B	C	D	E	F	G	H	I
FP-5Q/D		580	580	275	600	400	100	650	650	30
FP-6Q/D		580	580	275	600	400	100	650	650	30
FP-8Q/D		580	580	275	600	400	100	650	650	30
FP-10Q/D		840	840	230	780	680	94	950	950	50
FP-13Q/D		840	840	230	780	680	94	950	950	50
FP-15Q/D		840	840	285	780	680	150	950	950	50
FP-17Q/D		840	840	285	780	680	150	950	950	50

## 第三章 系统原理

### 第1节 系统工作原理

风冷冷热水模块式机组主要使用电控有邦普电控（P系列）和矽谷电控（G系列），两款机组系统结构一样，只有电控不同。

制冷制热运转模式时冷媒流向图



- 1、压缩机 2、四通阀 3、风侧换热器 4、单向阀 5、储液器 6、干燥过滤器 7、热力膨胀阀  
8、干式蒸发器 9、汽液分离器 10、高压开关 11、排气温度探头 12、低压开关  
13、环境温度探头 14、盘管温度探头 15、进水温度探头 16、出水温度探头

#### 1) 制冷运行:

压缩机→四通阀→风侧换热器→单向阀1→储液器→干燥过滤器→热力膨胀阀→单向阀2→干式蒸发器→四通阀→气液分离器→压缩机

#### 2) 制热运行:

压缩机→四通阀→干式蒸发器→单向阀3→储液器→干燥过滤器→热力膨胀阀→单向阀4→风侧

换热器→四通阀→气液分离器→压缩机

## 第 2 节 功能部件布局图

### 1) 各重要部件的介绍:

压缩机	为机组提供动力，压缩制冷剂，使其在系统内循环
油气分离器	进行油气分离，保证压缩机回油正常充足
回油毛细管及油过滤器	油气分离器分离出的压机油通过回油管以及油过滤器的过滤之后导回压缩机回气
高压储液罐	存储系统中多余的冷媒，调节冷媒循环量
气液分离器	进行气液分离，保证压缩机正常工作，防止压缩机液击
壳管式换热器（蒸发器）	低温制冷剂与水介质进行热交换后，通过水介质将冷量传导给室内机组
四通阀	进行制冷制热时，冷媒流向的切换
单向阀	为冷媒提供单向流通过径，同时阻止制冷剂反向流动
高压开关	防止压缩机排气压力过高，损坏压机，动作压力为2.8MPa、恢复压力为2.4MPa
低压开关	对压机进行低压保护，动作压力为 0.05 MPa，恢复压力为0.15 MPa
压力表	实时显示冷媒系统运行的高低压力
热力膨胀阀	每个系统一个，在系统制冷、制热运行时调节系统冷媒循环量
压缩机排气温控器	压缩机排气温控器用于对压缩机的机壳或排气管温度进行实时检测，达到120度温控器断开，主板收到断开信号即对相应压缩机进行保护
环境温度传感器	实时检测环境温度，为系统控制提供依据
冷凝器温度传感器	实时检测系统冷凝器温度，并提供相应的保护

2) 100KW 模块式机组布局图（拆电控箱后正面图）



3) 100KW 模块式机组左侧图

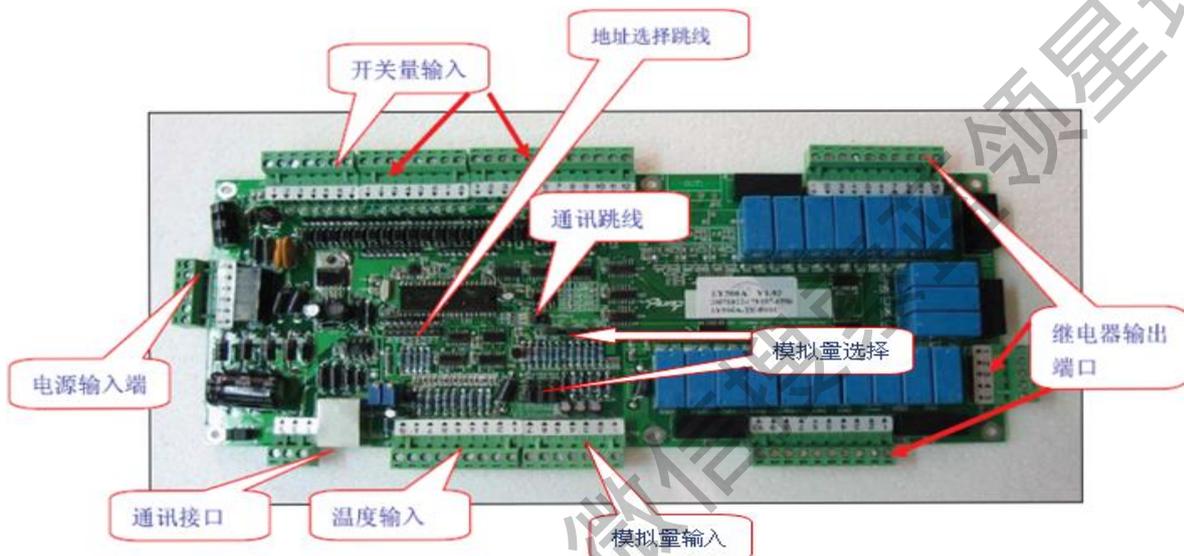


### 第3节 电控原理

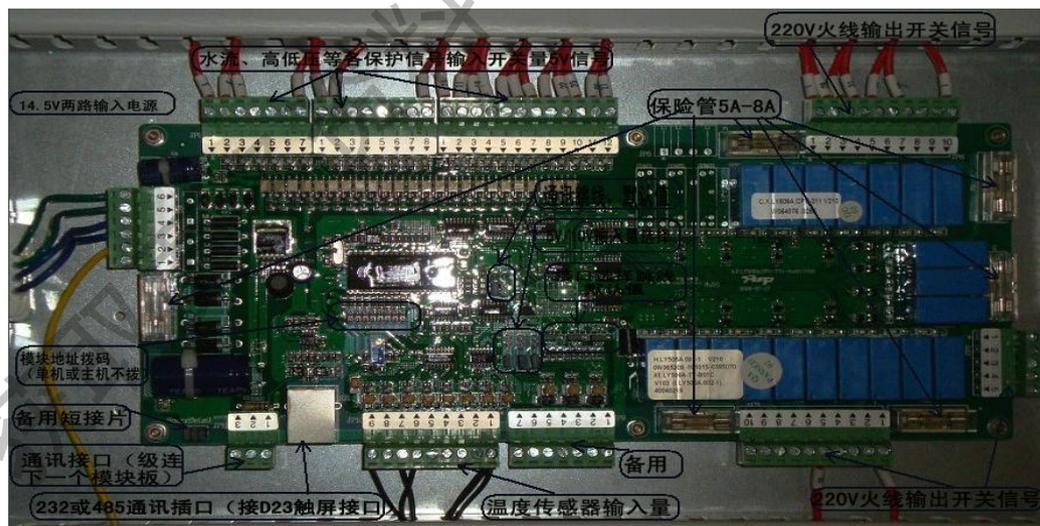
#### 1 风冷冷（热）水模块式--P 系列（邦普电控）

（ RFW60/TA-PM---RFW130/TA-PM ）

##### 1) 邦普模块机主板 LY506A 布局示意图

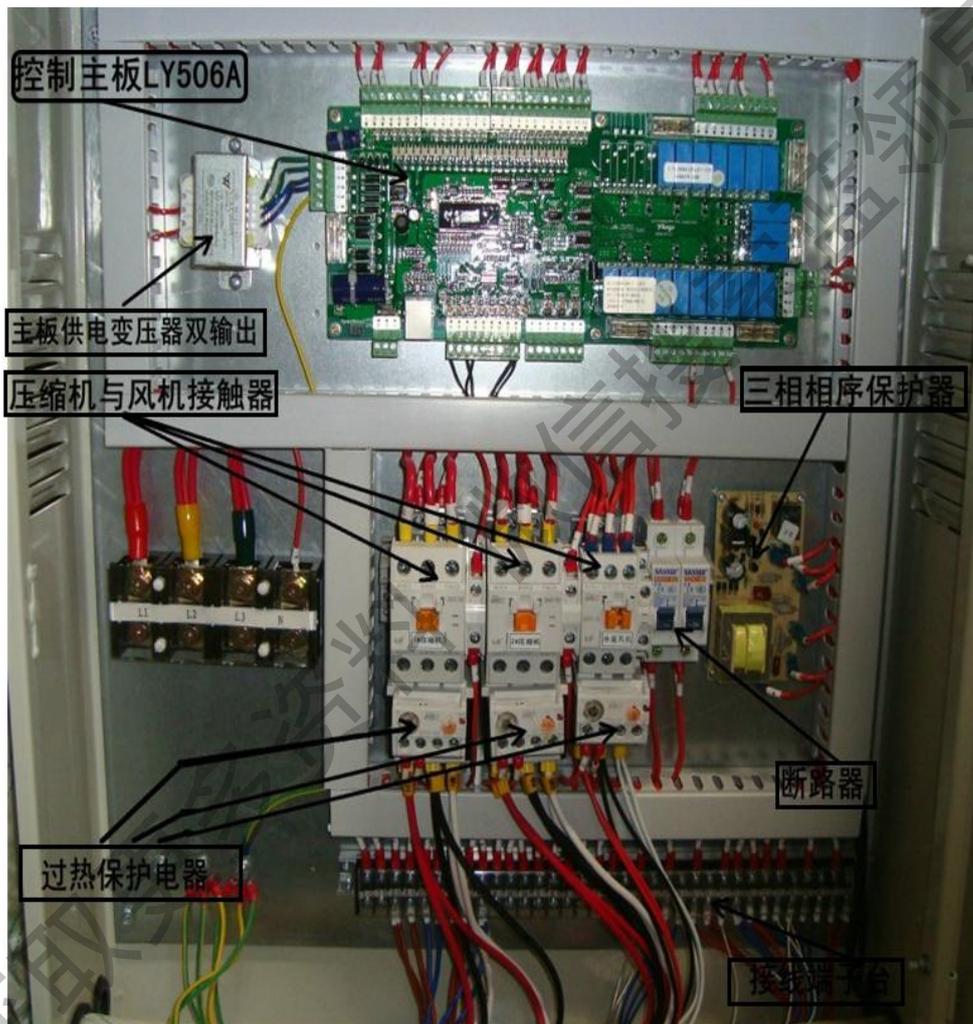


LY506A 主控板最新实物图

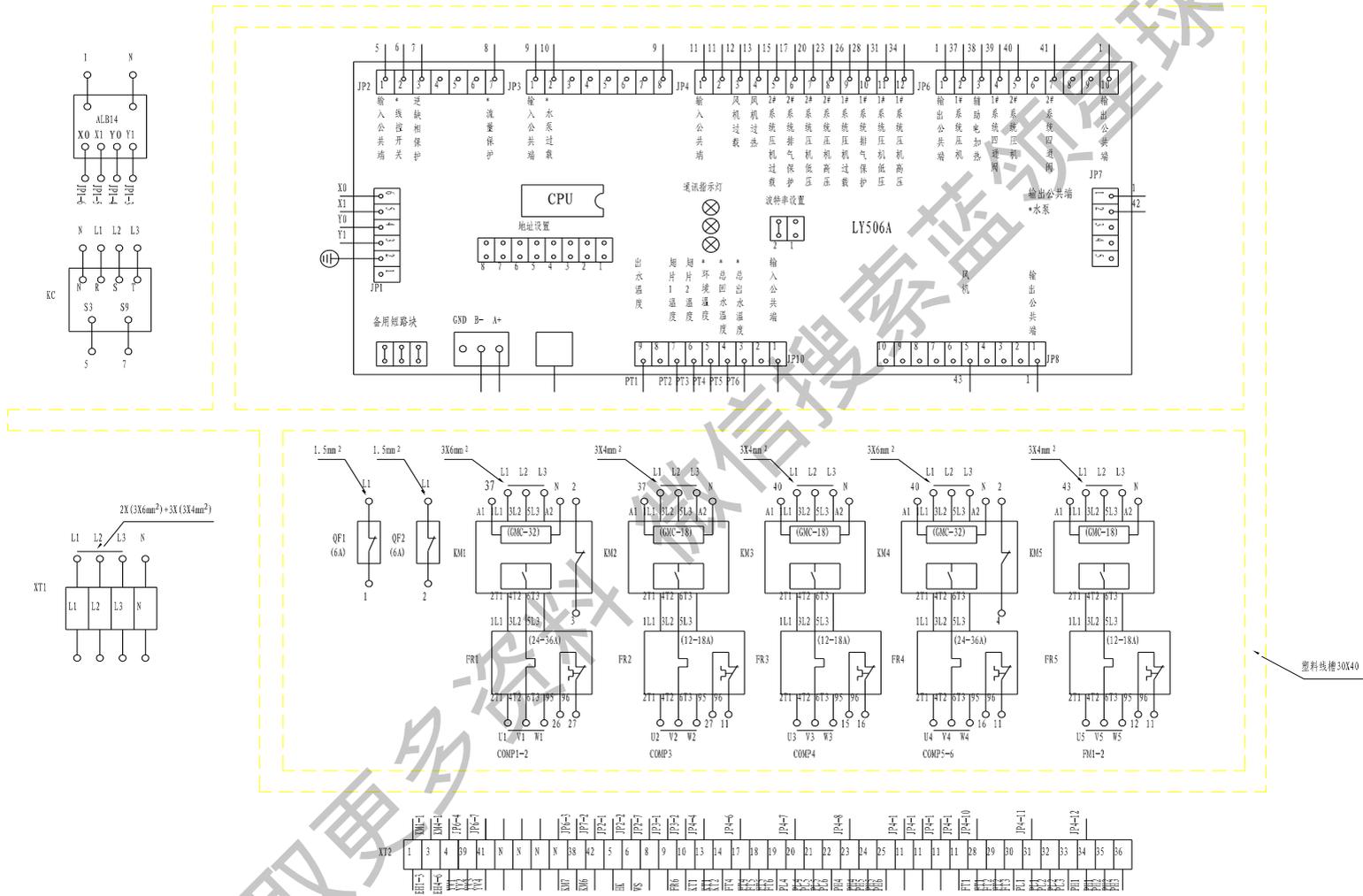


## 2) 邦普电控箱

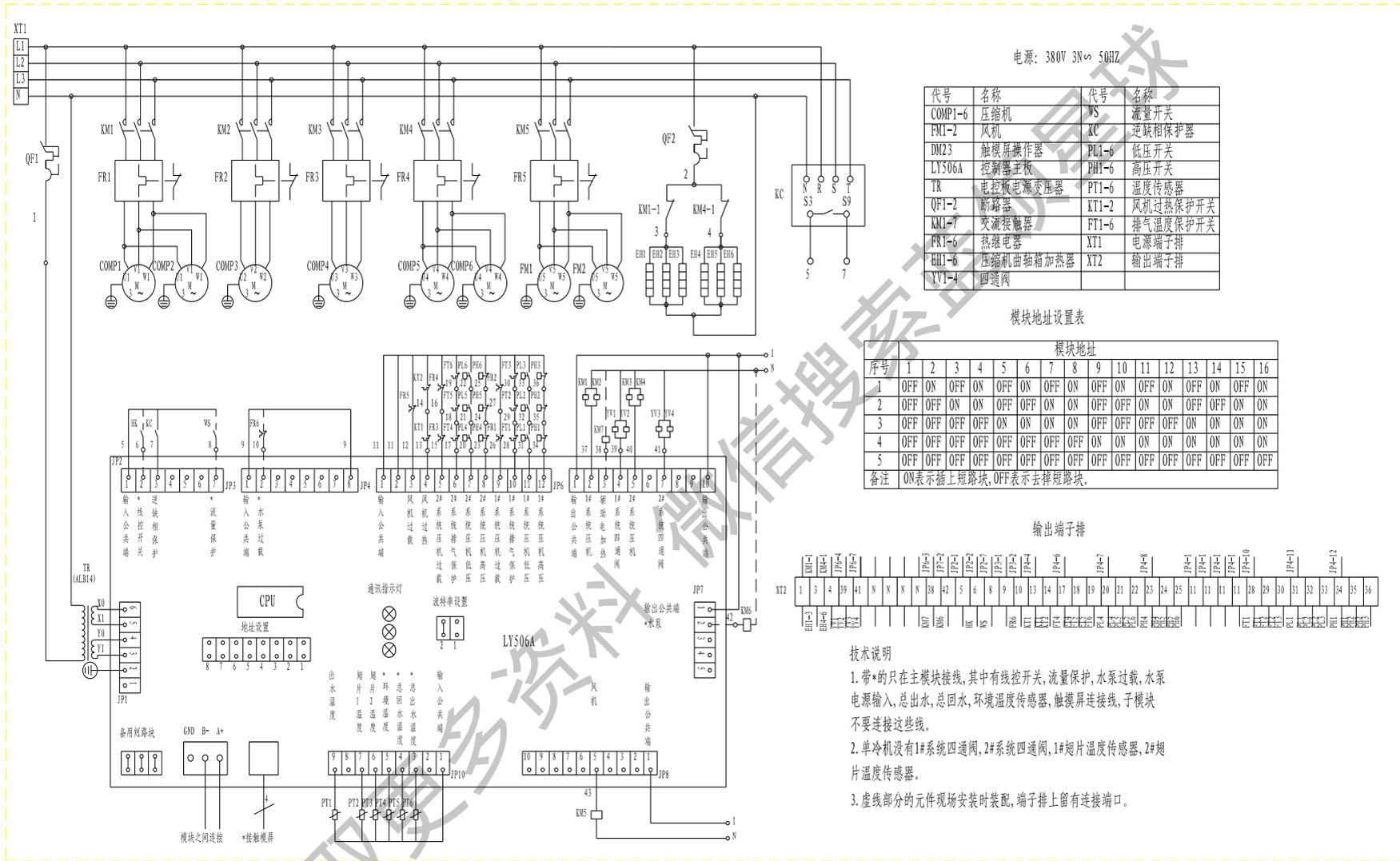
关键零部件布局示意图如下：（说明：邦普 60KW 双系统 2 压机系列，75KW--130KW 在此电控基础上增加了接触器的数量以及改变了部分接线的顺序，电控布局大致相同。）



## 3) 电控原理图及接线图



模块电气接线图



电源: 380V 3N~ 50HZ

代号	名称	代号	名称
COMP1-6	压缩机	WS	流量开关
FM1-2	风机	KC	逆联相保护器
DM2-3	触摸屏操作器	PL1-6	低压开关
LY506A	控制器主板	PHI-6	高压开关
TR	电控板电加热器	PT1-6	温度传感器
QF1-2	断路器	XT1-2	风机过热保护开关
KM1-7	交流接触器	FT1-6	排气温度保护开关
FR1-6	热继电器	XT1	电源端子排
EH1-6	压缩机曲轴箱加热器	XT2	输出端子排
YV1-4	四通阀		

模块地址设置表

模块地址																
序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	OFF	ON														
2	OFF	OFF	ON	ON												
3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON
4	OFF	ON														
5	OFF															

备注: ON表示插上短路块, OFF表示不插短路块。

输出端子排

XT1	XT2	XT3	XT4	XT5	XT6	XT7	XT8	XT9	XT10	XT11	XT12	XT13	XT14	XT15	XT16	XT17	XT18	XT19	XT20	XT21	XT22	XT23	XT24	XT25	XT26	XT27	XT28	XT29	XT30	XT31	XT32	XT33	XT34	XT35	XT36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36

技术说明

- 带\*的只在主模块接线,其中有线控开关,流量保护,水泵过载,水泵电源输入,总出水,总回水,环境温度传感器,触摸屏连接线,子模块不要连接这些线。
- 单冷机没有1#系统四通阀,2#系统四通阀,1#翅片温度传感器,2#翅片温度传感器。
- 虚线部分的元件现场安装时装配,端子排上留有连接端口。

模块电气控制原理

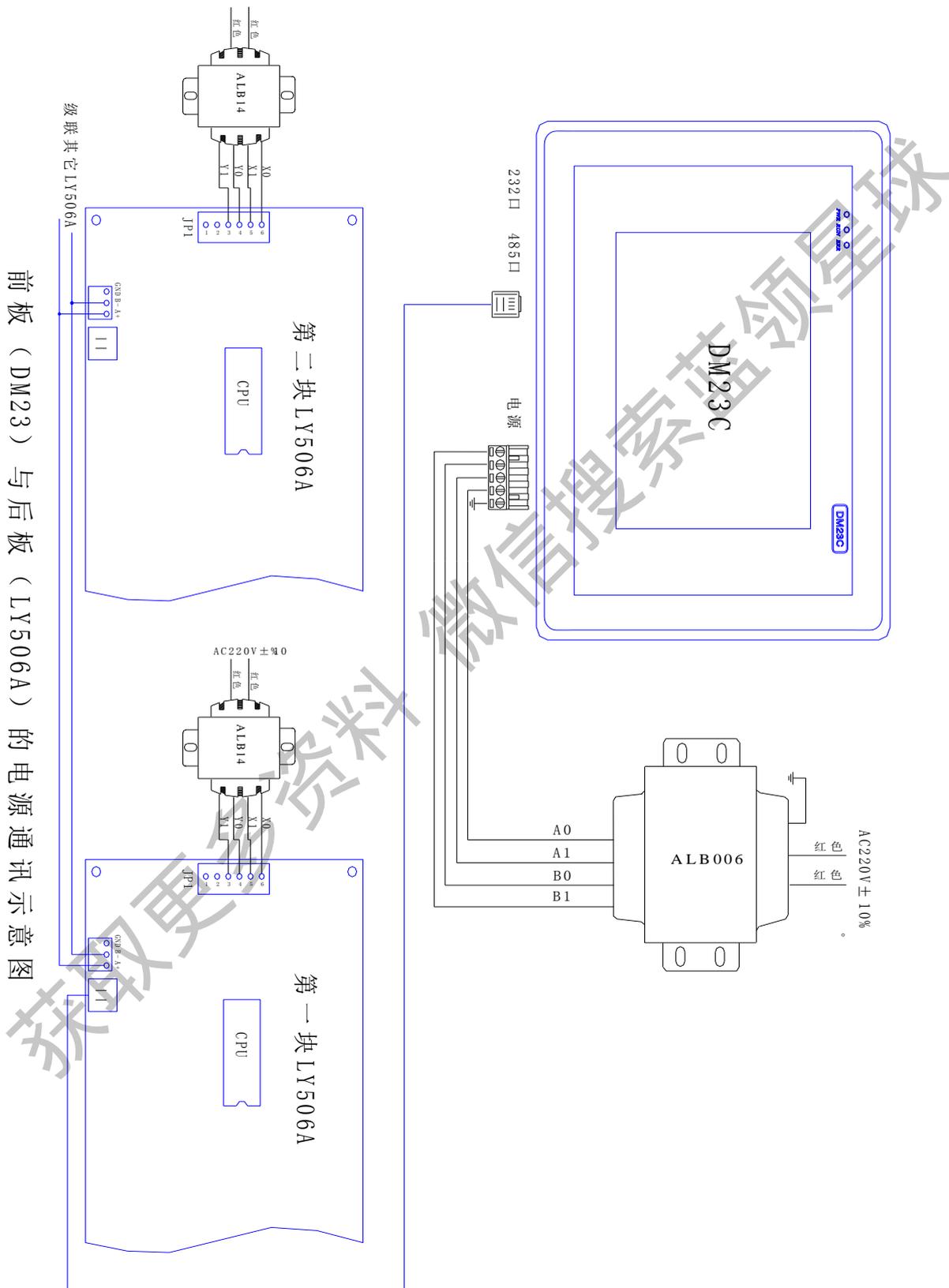
## 4) 操作触摸屏

### A 操作触摸屏 D23C



- ✦ 按键:轻触开关、薄膜开关、触摸屏
- ✦ 液晶: 12232、5.7"
- ✦ NTC: 热敏电阻 10K@25℃
- ✦ 变压器: AC200V 输入, 两组 AC9.8 输出
- ✦ 电子板失效宏观分析: 温度 55%  
湿度 19% 震动 20% 灰尘 6%

### B 前板与后板通讯示意图



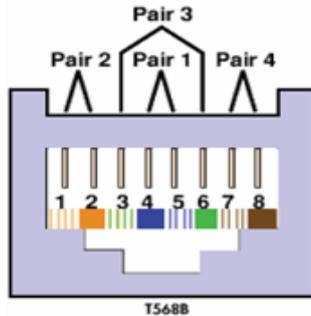
前板（DM23）与后板（LY506A）的电源通讯示意图

### C 通讯线压线说明：

邦普电控主板与操作触屏可使用 8 芯网络线也可使用 4 芯通讯线作为通讯连接，机组出厂配 4 芯电话线；个别工程需网络线连接时按以下方法进行压线，若使用电话线时也必须按以下方法压制 4 芯电话线，普通 2 芯电话线不可用。

#### 8 芯网络线

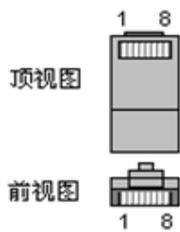
##### ◆ RJ45座



- 1脚与2脚: GND
- 3脚: RS485GND
- 4脚: RS485+ (A)
- 5脚: RS485- (B)
- 6脚: NC
- 7脚与8脚: +12V

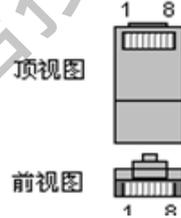
##### ◆ RJ45网络线水晶头的压法

###### 水晶头1



- 压线顺序:
- 1---橙白
  - 2---橙
  - 3---绿白
  - 4---蓝
  - 5---蓝白
  - 6---绿
  - 7---棕白
  - 8---棕

###### 水晶头2



- 压线顺序:
- 1---橙白
  - 2---橙
  - 3---绿白
  - 4---蓝
  - 5---蓝白
  - 6---绿
  - 7---棕白
  - 8---棕

#### 4 芯电话线

##### ◆ 1.RJ11座



- 1脚: RS485GND
- 2脚: RS485+ (A)
- 3脚: RS485- (B)
- 4脚: NC

##### ◆ 2.RJ11电话水晶头的压法

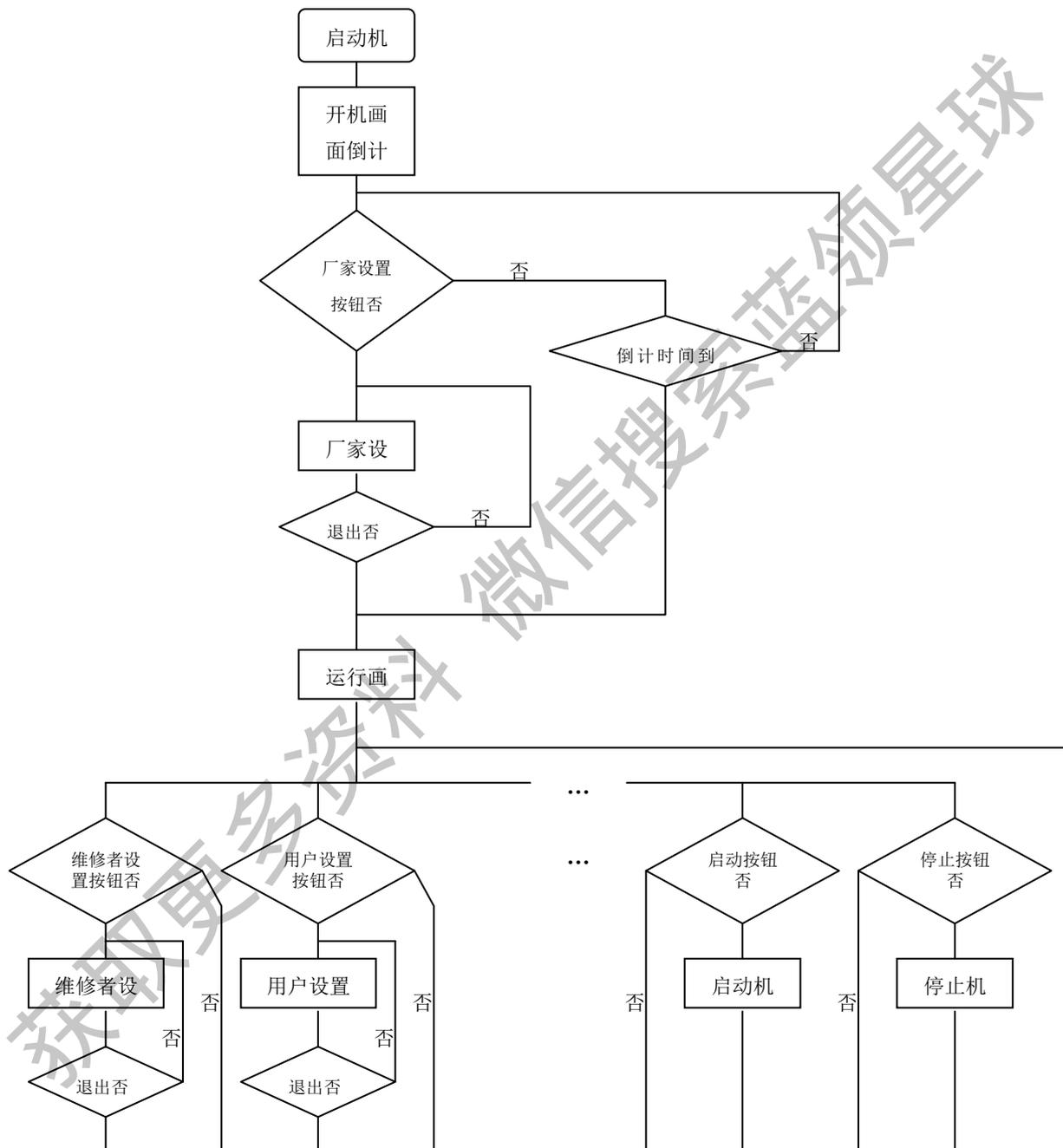


- 压线顺序:
- 1---黑
  - 2---红
  - 3---绿
  - 4---黄

**压线时必须按照以上顺序**

### D 操作及部分显示画面

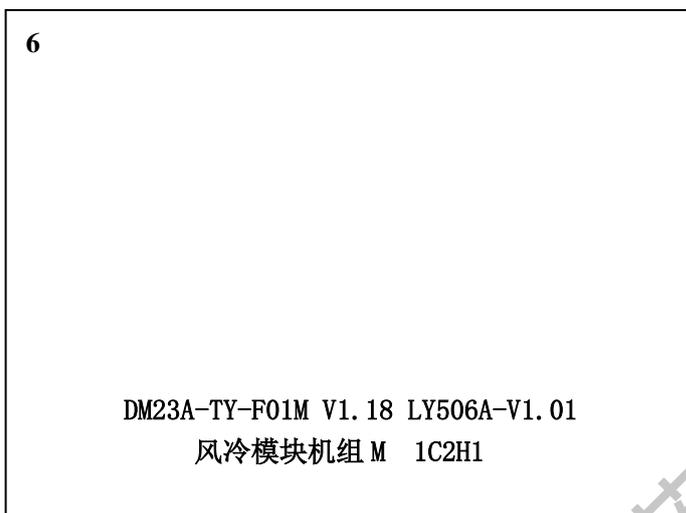
流程图



说明：

省略号包含有：“状态查询”、“故障查询”、“使用说明”、“关于”等按钮，其流程同前。

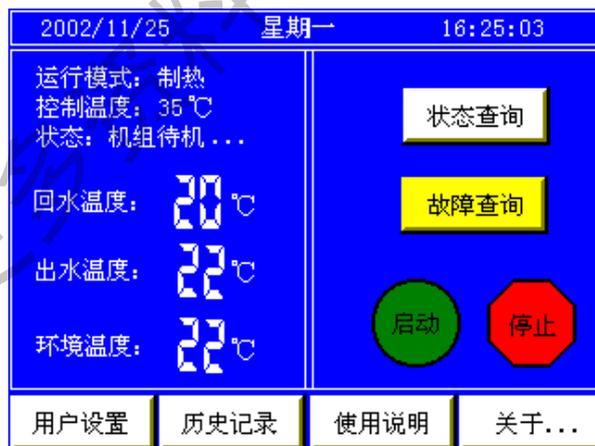
## 开机画面



**注释：**电脑在上电之后的前 10 秒内进入到开机画面，

- 1、 厂家可以通过正确的厂商密码进入到厂家设置；
- 2、 显示上位机版本（如：**DM23A-TY-F01M V1.18**）、下位机版本（如：**LY506A-V1.01**）、以及机组类型（如：**风冷模块机组**，如机型未设则显示“机型未设”）、压缩机（C2）、加热器（H1）等；
- 3、 按住屏幕中央 3 秒钟，可以进入触摸屏校准，请按提示逐步完成校准；
- 4、 轻触液晶右下角可以略过该 10 秒延时，直接进入运行主画面。

## 运行主画面



运行主画面：主要设置了**机器设置**、**用户设置**、**历史记录**、**使用说明**、**关于...**、**状态查询**、**故障查询**、**启动**、**停止**；在液晶显示屏的左上角按住三秒，系统将弹出密码提示框，当输入正确的机器设置密码后，系统将进入机器设置画面，进行有关机器运行参数的设置；

## 密码输入框画面



密码输入框画面：用于用户的密码输入，当输入正确的密码后，才能进入有关的项目设置、功能设定等；误输入按“←”按钮退格删除；“↵”按钮确定。

## 故障显示



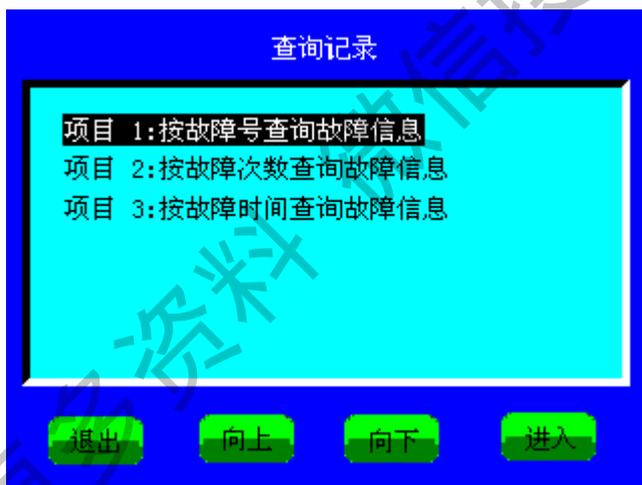
故障画面：当机组发生故障时，系统报响并报警，运行主画面中的故障查询按钮切换成黄色闪烁按钮，轻触该按钮，系统将进入故障报警画面（如上图），在该画面中显示故障的发生时间以及故障名、故障号，按下系统消音键可以消音，故障消除后按下系统复位键即可复位，机组投入正常运行。

## 状态查询画面



状态查询画面：显示机组当前温度、设定温度、启停方式以及输出状态（灯亮表示已输出，灯灭表示停止输出）等。按右下角按钮可查询单个模块的信息，包括每个模块的所有输入输出状态。按下输入查询时，显示该模块的开关量的状态，再按一次返回到模块状态查询画面，按下输出查询时，显示该模块的继电器输出状态。

#### 历史记录画面

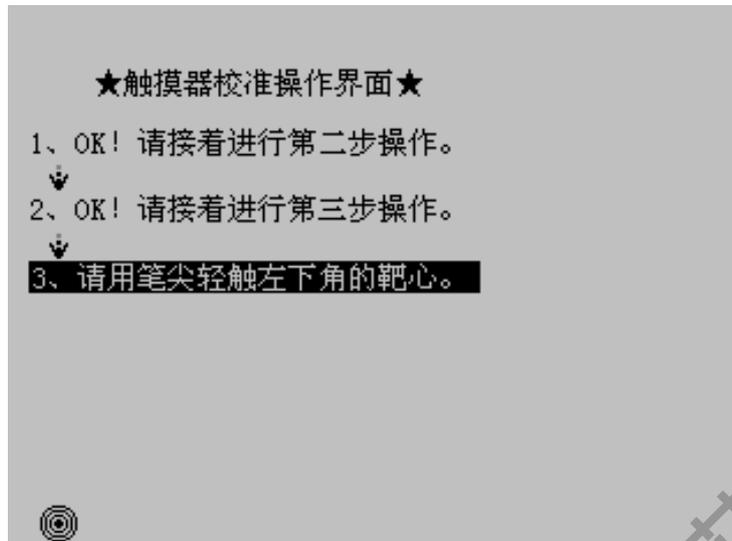


历史记录画面：可以不同的关键字查询故障记录。

如果没有故障记录，则在屏幕中央显示历史故障为空。

- 1、按故障号查询故障，故障号最小的排在前面。
- 2、按故障次数查询故障，发生次数最多的故障排在前面。
- 3、按故障时间查询故障，发生时间最晚的故障排在前面。

## 触摸屏校准



触摸屏校准： 进入在维修者设置项里面有触摸屏校准设置功能；若出现操作按键飘移，按键失灵等类似情况，请先进行触摸屏校准。校准后即可正常使用。

## E 密码管理

DM23 系统的密码采用三级管理，即厂家设置密码、维修者设置密码、用户设置密码，具体权限分配如下：

- 1、厂家设置密码（禁止修改）为空调厂商掌握，是其中权限最高的密码；
- 2、维修者设置密码（禁止修改）为调试人员掌握，其权限仅次于厂商密码，他可以进入机器设置和用户设置对相关参数进行修改；
- 3、用户设置密码（默认为 8888 用户可更改）一般为最终用户所掌握，它的权限仅能在于修改用户参数设置。

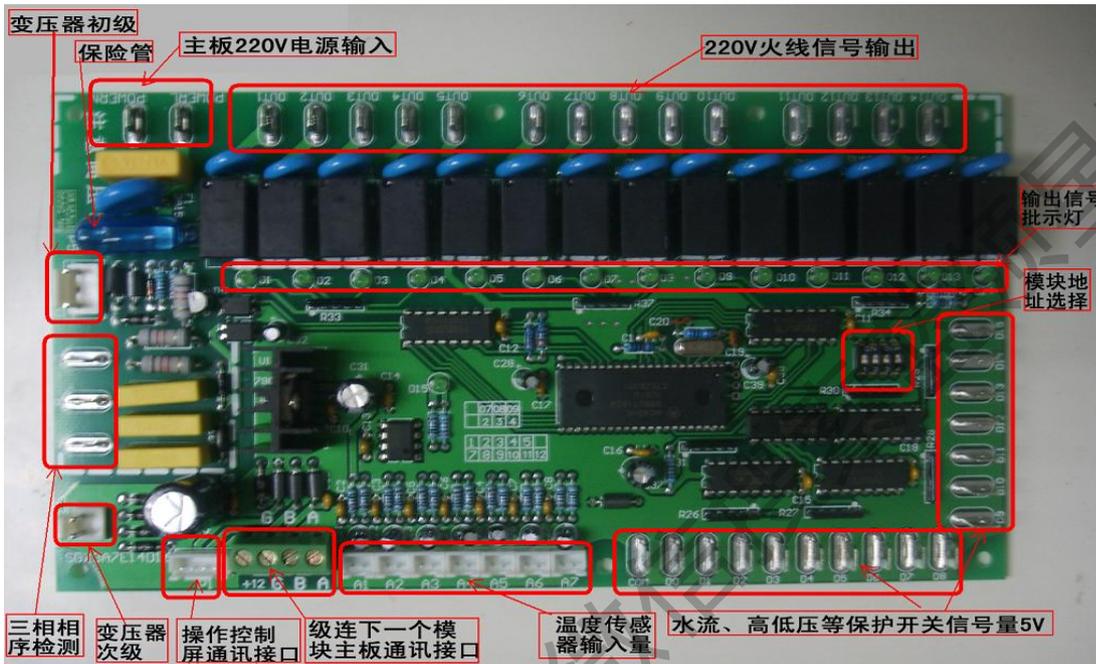
注意：

- ◇ 维修者密码进入方法及密码请咨询我司区域技术经理；
- ◇ 未经授权禁止修改维修者设置密码；
- ◇ 非我司专业技术人员不得修改或设置系统运行参数，以免参数混乱影响机器正常运行或其它事故的发生。
- ◇ 若因用户自行修改参数引起的系统故障或发生的其它事故我司不承担任何责任。

## 2 风冷冷（热）水模块式--G 系列（矽谷电控）

（ RFW60/TA-PM---RFW100/TA-PM ）

### 1) 矽谷电控主板 E14D16 布局示意图



### 2) 温度传感器的安装

✓当系统连接一个模块时：

A1、环境温度

A6、冷冻水出水温度

A7、冷冻水进水温度

✓当系统连接两个或以上模块时：

第一模块：

A1、环境温度

A6、冷冻水出水温度

A7、系统进水温度

第二模块：

A1、不接

A6、冷冻水出水温度

A7、系统出水温度

第三至第十六模块

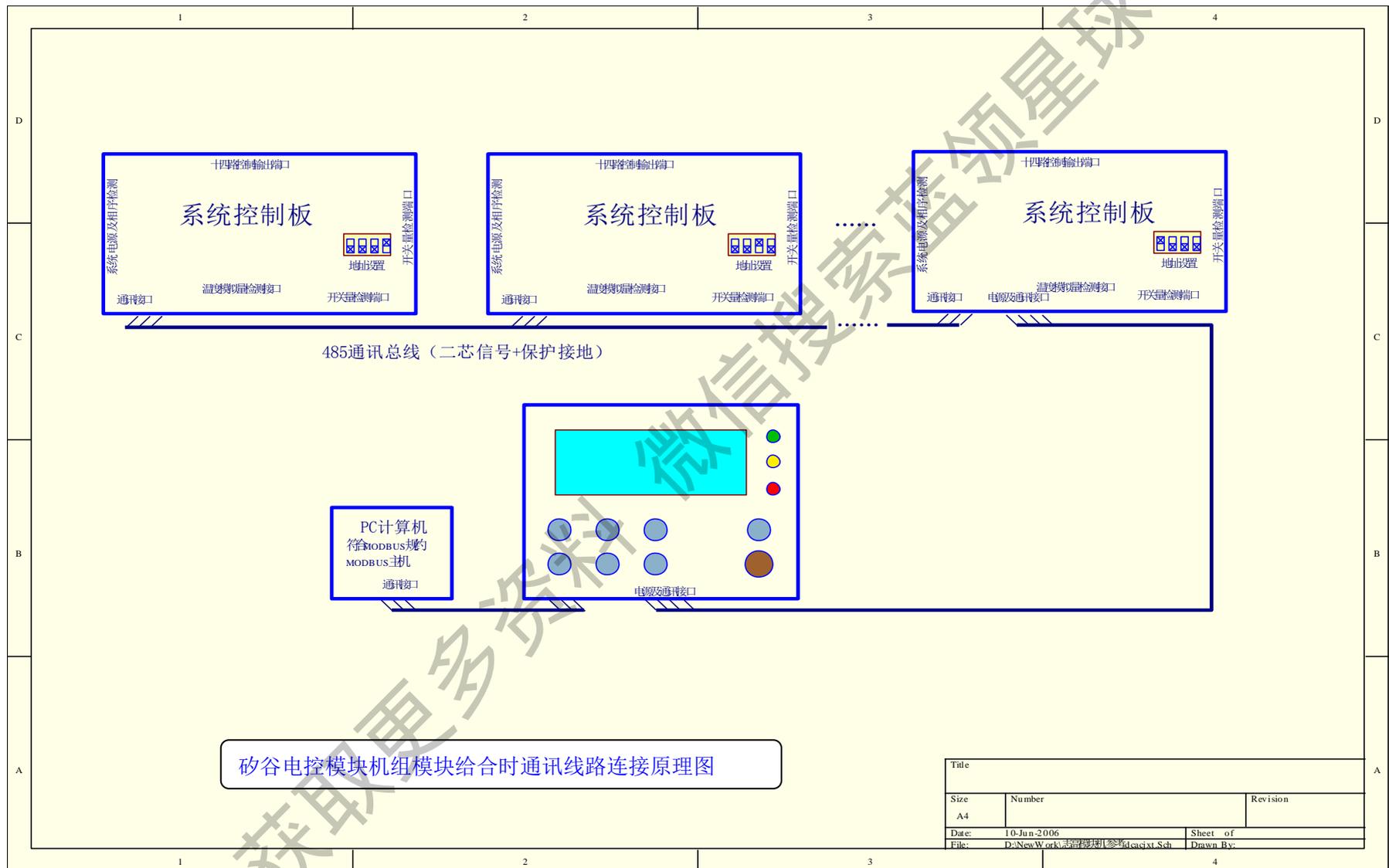
A1、不接

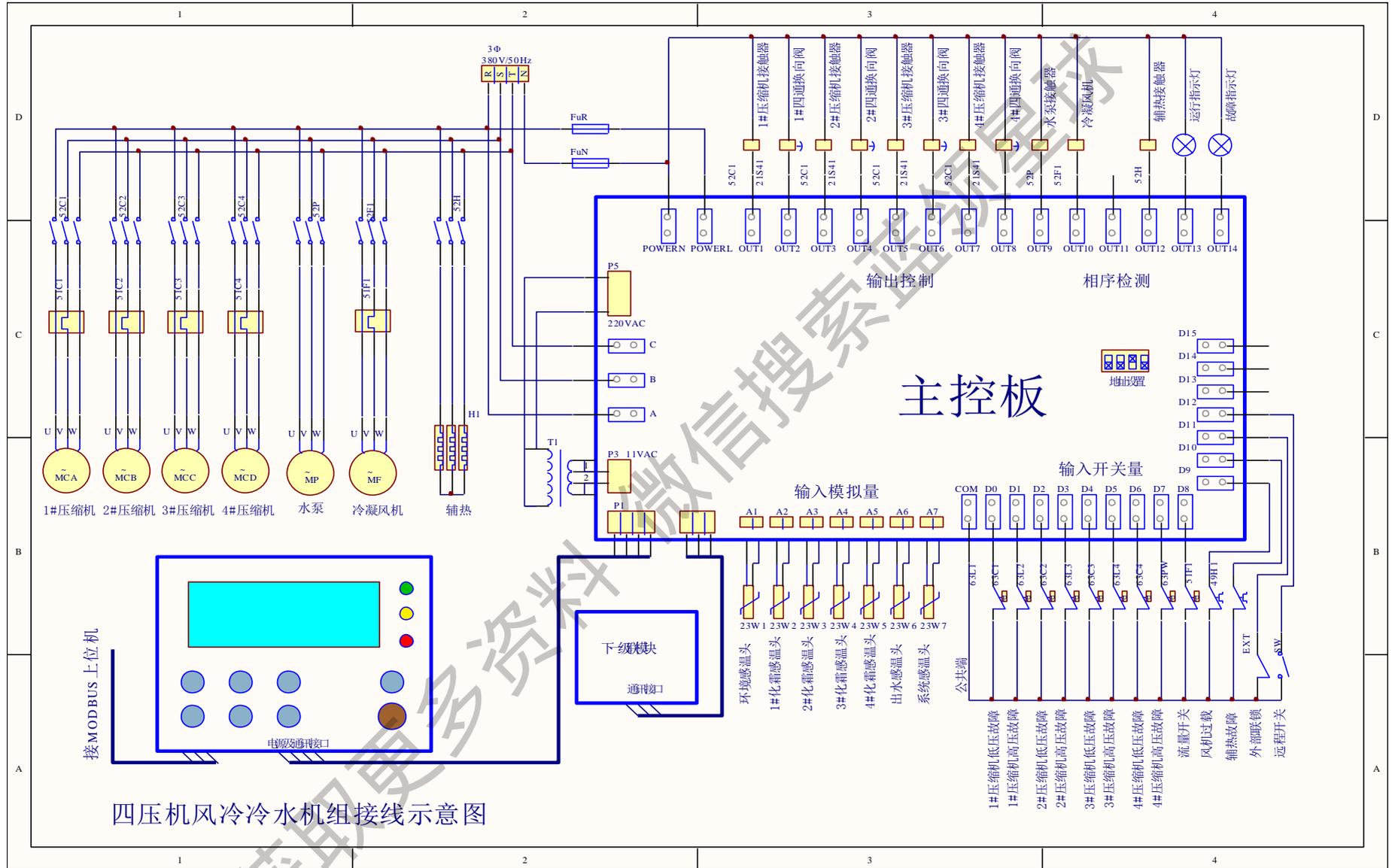
A6、冷冻水出水温度

A7、不接

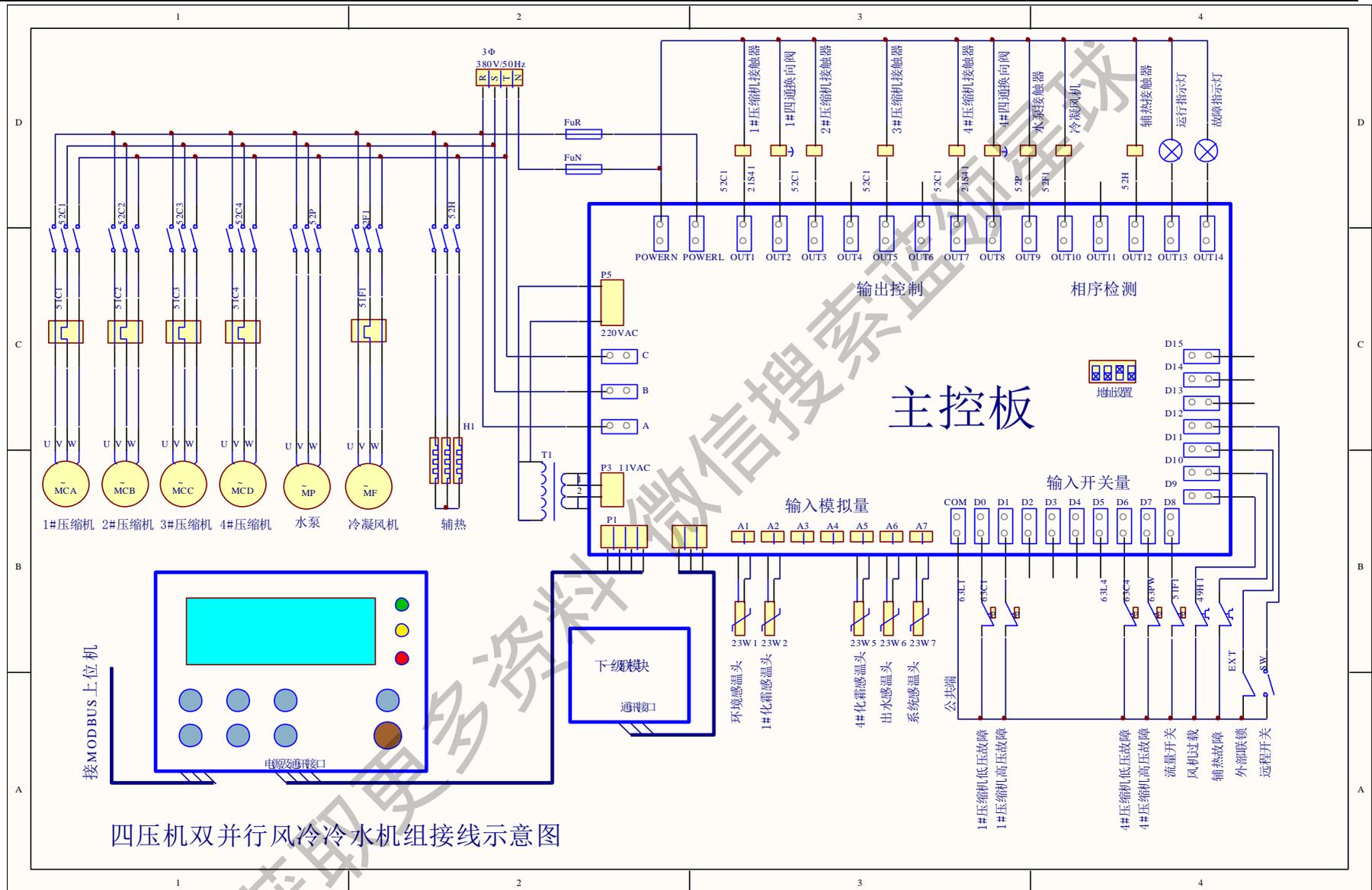
✓打开电控箱根据电气原理图，将环境温度传感器的一端接在 1# 模块电控主板上的 A1 连接器上。总进水温度传感器接在 1# 模块电控主板上的 A7 连接器上。总出水温度传感器的接在 2# 模块电控主板上的 A7 连接器上。

### 3) 电气图纸

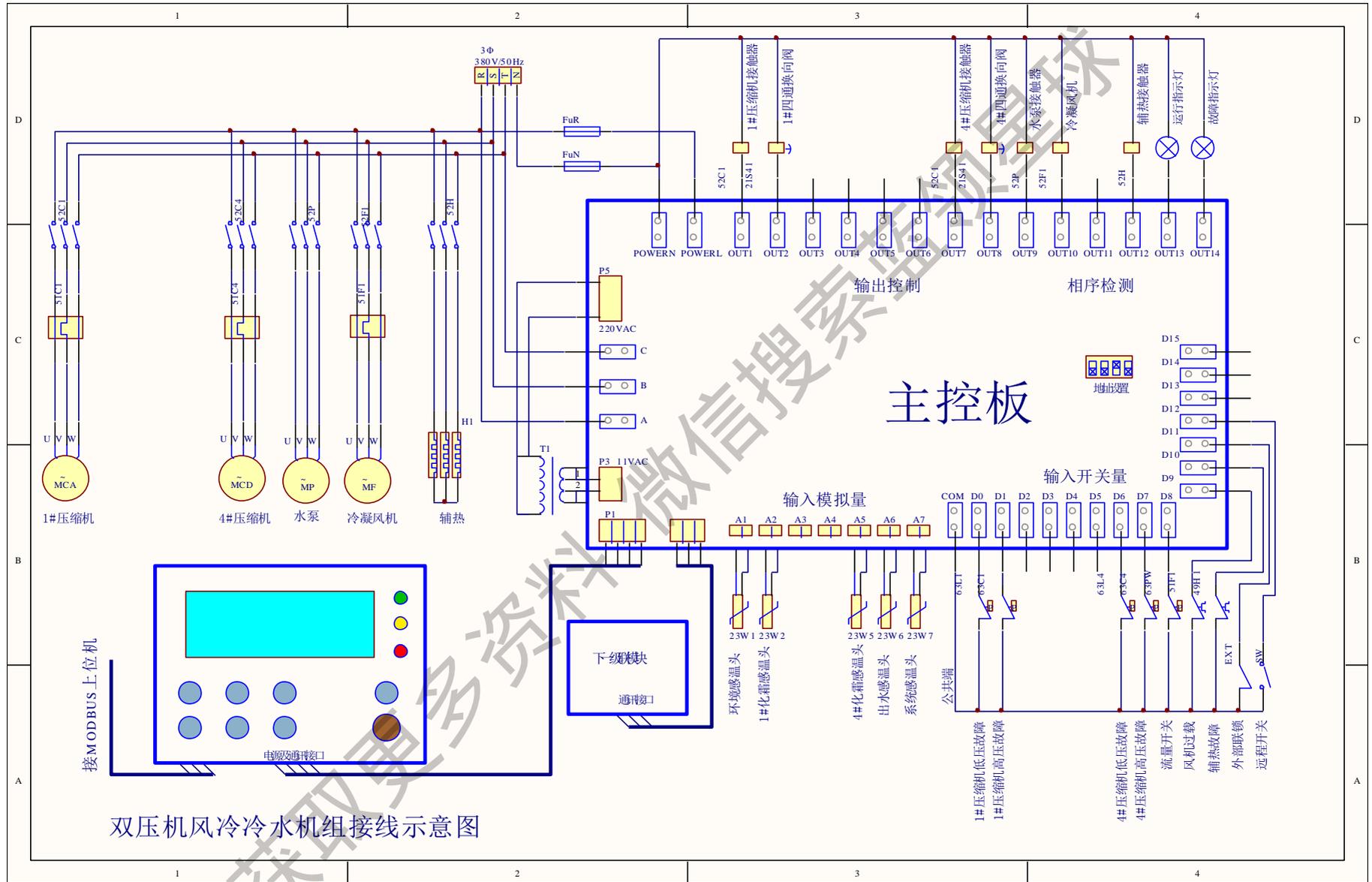




四压机风冷冷水机组接线示意图



四压机双并行风冷冷水机组接线示意图



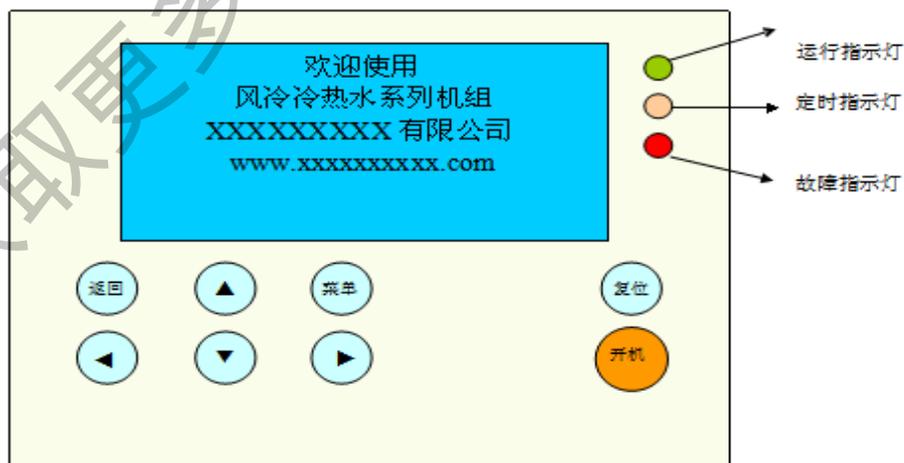
## 4) 控制屏

### A 按键操作屏及其操作

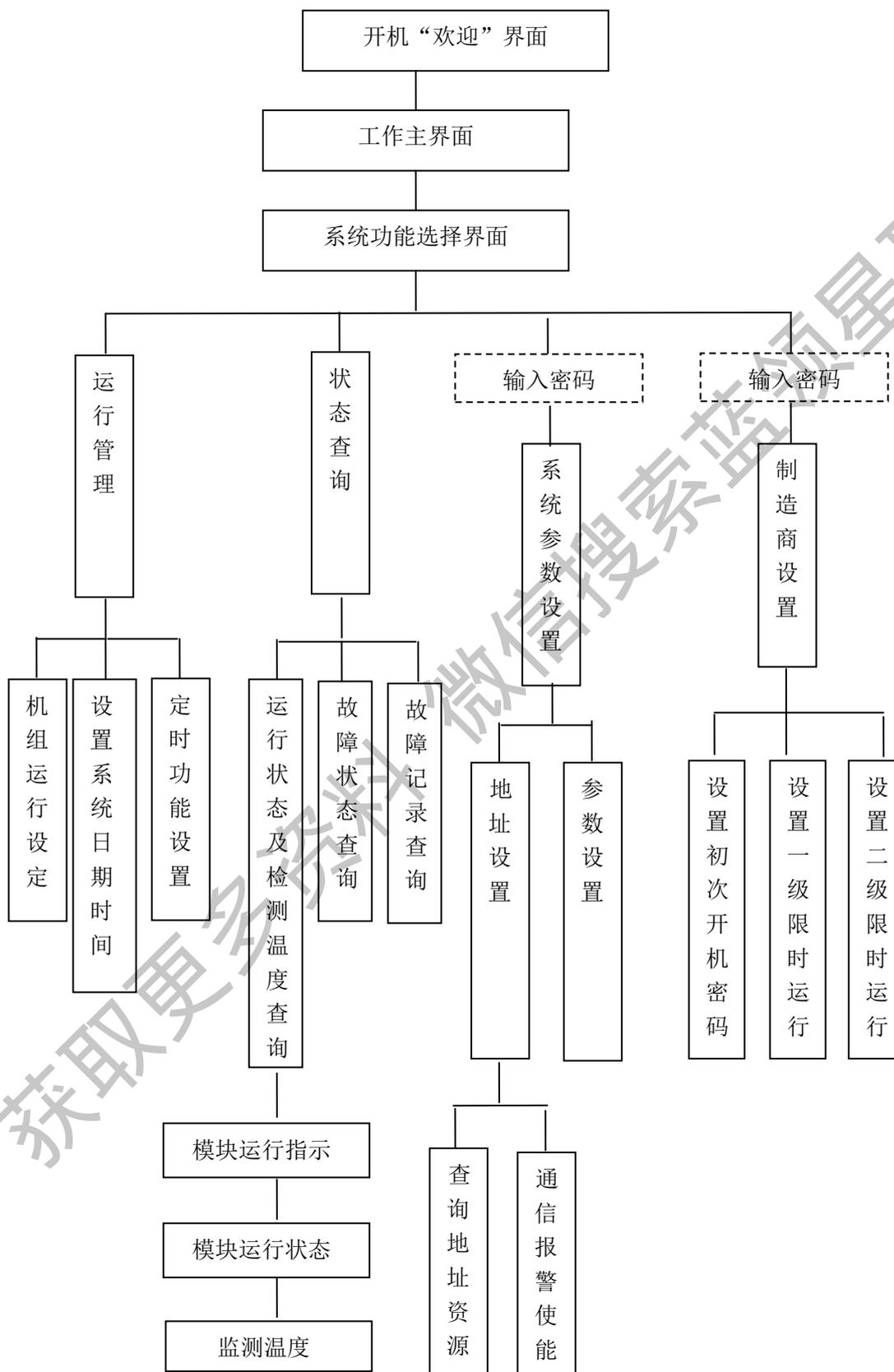
#### ① 控制器外观:



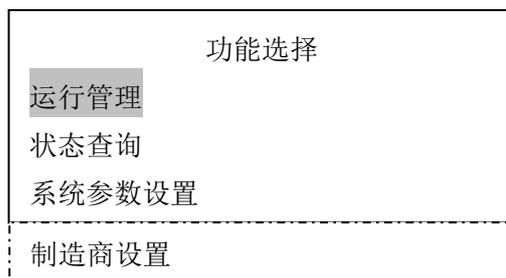
- ◆ 工作电源: AC 220V±15% 50Hz; 控制器使用安全的低压交流隔离电源, 控制器主板正常工作的电源电压范围是 8V~13V AC, 功率: 10VA
- ◆ 工作环境: 温度: -10℃ (储存温度-20℃) ~ +65℃; 湿度: 90%最大且不结露;
- ◆ 使用大屏幕点阵液晶显示器, 蓝色背光, 采用中文分页显示。可方便查阅机组的各种运行状态及参数设置、故障情况、设备运行情况。由主控制器供电。



② 界面的层次图



## ③ 界面示意图：



## a 界面说明：

- ✓ 运行管理：运行设置及设定时钟和定时开关机时间。
- ✓ 运行状态及故障记录查询：查询模块参数及运行状态，查询历史故障记录。
- ✓ 系统参数设置：设置系统运行参数。进入该页面需密码验证。

## b 界面操作：

按“▲”“▼”键选择不同的功能，按“菜单”键进入所选功能，按“返回”键回到主工作界面。

## ④ 运行管理设置选择界面

## a 界面示意图：



- ✓ 制冷设定温度：机组运行在制冷工况下的设定温度，范围：10℃ — 20℃，默认值为“12℃”。
- ✓ 制热设定温度：机组运行在制热工况下的设定温度，范围：30℃ — 55℃，默认值为“40℃”。
- ✓ 工作模式：在关机时设定机组运行在制冷或制热状态下。机组出厂默认值为“制冷”。
- ✓ 背光常亮：设定显示屏背光点亮方式。
- ✓ 显示屏背光点亮方式有两种：触发点亮和常亮。
- ✓ 触发点亮：当上电或按键时打开显示屏背光，30秒后显示屏背光自动熄灭。
- ✓ 常亮：上电后显示屏背光一直打开。

## b 界面说明：

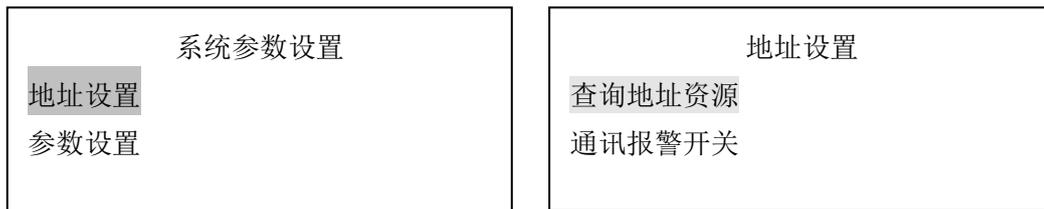
选择机组运行设置、系统时钟设置或定时开关机设置。

## c 界面操作：

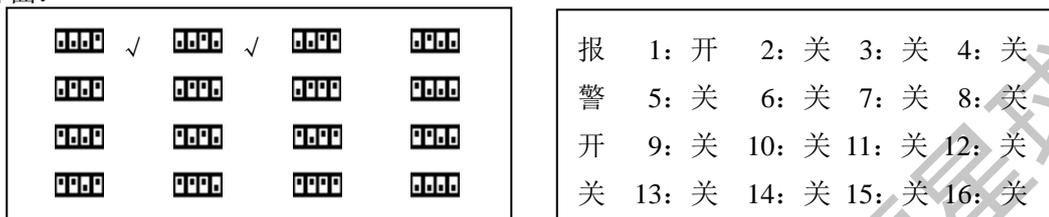
按“▲”“▼”键选择不同的设置项目，按“菜单”键进入所选项目设置，按“返回”键回到系统功能选择菜单。

## ⑤ 地址设置

界面示意图：



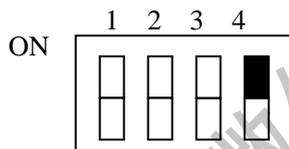
子界面:



报警开关打开时，如果该模块通讯故障，系统报警！关闭时系统不报警。

注意：1#模块因为接入系统总进出水传感器，该模块必须接入系统，1：报警开关保持开启！

✓通过 I/O 控制板上的 DIP 开关可设置每个模块的地址。地址范围：1—16；各模块组合使用时，显示控制板可接在任意模块上实现对整个控制系统中所有模块的集中控制。但整个系统连接网络必须满足 RS-485 规范。DIP 开关设置见下图(黑色方块表示该位 DIP 开关拨到“ON”位置)：



地址表

DIP1	DIP2	DIP3	DIP4	模块地址号	备注
OFF	OFF	OFF	ON	1	主系统，接入系统传感器
OFF	OFF	ON	OFF	2	
OFF	OFF	ON	ON	3	
OFF	ON	OFF	OFF	4	
OFF	ON	OFF	ON	5	
OFF	ON	ON	OFF	6	
OFF	ON	ON	ON	7	
ON	OFF	OFF	OFF	8	
ON	OFF	OFF	ON	9	
ON	OFF	ON	OFF	10	
ON	OFF	ON	ON	11	
ON	ON	OFF	OFF	12	
ON	ON	OFF	ON	13	
ON	ON	ON	OFF	14	
ON	ON	ON	ON	15	
OFF	OFF	OFF	OFF	16	

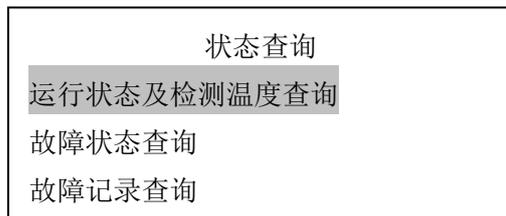
⑥ 参数设置

界面操作：

按“▲”“▼”键选择不同的参数设置，按“菜单”键进入所选功能，按“返回”键回到系统功能选择菜单。

### ⑦ 状态查询界面

界面示意图：



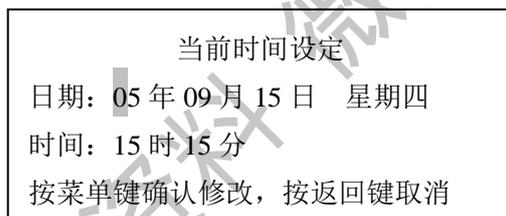
界面说明：

状态查询界面包括如下菜单：

- ✓ 运行状态查询
- ✓ 故障状态查询
- ✓ 故障记录查询

### ⑧ 设置系统日期时间界面

界面示意图：

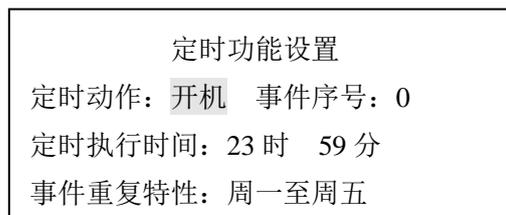


界面说明：

当前时间设定界面提供用户对系统日期及时间的设定。

### ⑨ 定时功能设置界面

界面示意图：



界面说明：

定时功能设置。

- ✓ 定时事件动作，按▶、◀键依次可选“关机”、“开机”。
- ✓ 定时事件序号分“关机”、“开机”事件，可选范围为1—8，即可分别设置8条定时事件。总共16条事件。
- ✓ 事件重复特性：依次可选“一次”、“每周一”……“每周日”、“周一至周五”、“每日”及“不发生”。
- ✓ 当所设开关机时间发生冲突时，以高优先级为准，优先级排列如下：一次 > 每周一次 > 周一至周五 > 每日。
- ✓ 执行一次定时事件后，三分钟以内的定时事件将被系统忽略。即使有效指示灯点亮，执行时间到时，熄灭指示灯，但不发生动作。间隔三分钟以上的有效定时将被执行。

界面操作：

按“▲”“▼”键选择设定的项目，按▶、◀键改变所选择项目的值，按“返回”键返回到运行管理选择界面。

### ⑩ 查询模块运行界面

运	1: 开	2: 关	3: 关	4: 关
行	5: 关	6: 关	7: 关	8: 关
指	9: 关	10: 关	11: 关	12: 关
示	13: 关	14: 关	15: 关	16: 关

1号模块运行状态				↓ 查询
压机:	1 开	2 开	3 开	4 开
四通阀:	1 开	2 开	3 开	4 开
水泵:	开	风机:	开	辅热: 关

1号模块运行状态		↑ ↓ 查询
运行指示灯:	开	故障指示灯: 关
正在化霜		

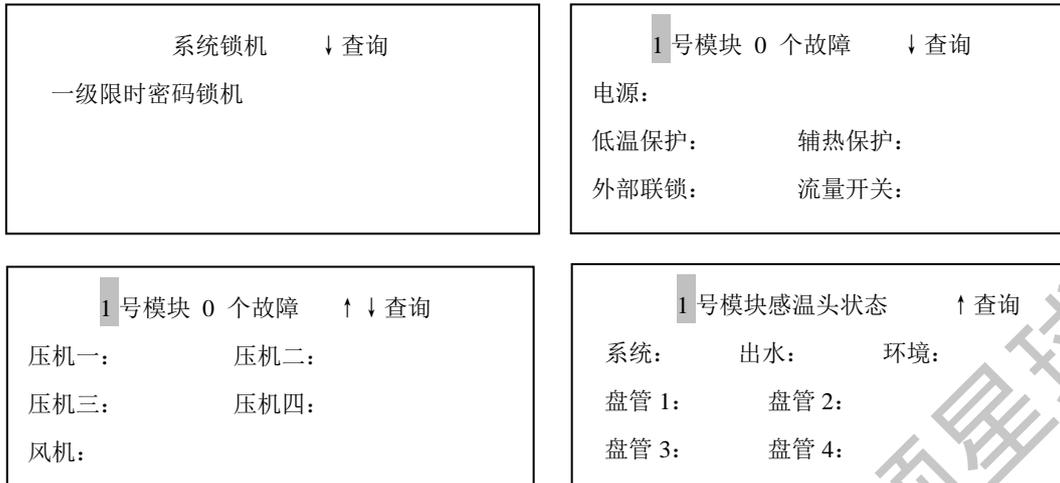
1号模块的检测温度		↑ 查询
出水温度:	24 °C	
盘管 1:	8 °C	盘管 2: 5 °C
盘管 3:	8 °C	盘管 4: 5 °C

界面说明：查询各个模块设备的运行状态。

- ✓ 各模块状态分为开、关、通讯中断和不存在四种，不存在状态不显示。
- ✓ 查询各模块具体运行参数可通过“▼”“▲”键选择模块，然后按“菜单”键进入各模块运行状态参数。即进入示意图所示界面。
- ✓ 首行显示查询的模块号，余下显示的设备运行状态即为该模块的设备运行状态。
- ✓ 如某模块出“等待化霜”或“正在化霜”时，相应显示页面会显示其状态，其它状态下无显示。

### 11 查询故障状态界面

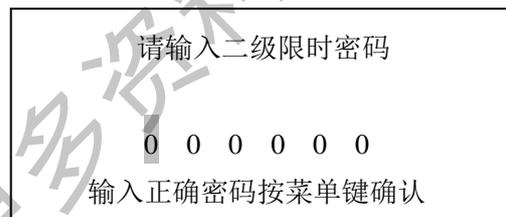
界面示意图：



界面说明:

- ✓ 当系统锁机发生时，查询故障状态界面将显示锁机原因。按下可进入各子模块故障状态显示页，返回键回到查询模块参数界面。无锁机发生时直接进入各模块状态显示页。
- ✓ 电源故障可显示：逆缺相、电压过低、电压过高。正常时显示“空白”。
- ✓ 低温保护，外部连锁，流量开关可显示“动作”或空白。
- ✓ 压机一，压机二、压机三，压机四可显示：“低压”、“高压”、或空白。
- ✓ 风机可显示：“过载”，或空白。
- ✓ 温度传感器故障时显示“X”，无故障（或本模块不需安装）时为空白。

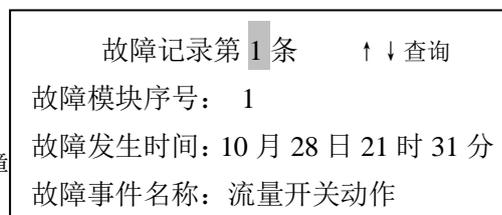
12 锁机时自动弹出界面:



系统发生锁机状态时，如果累计误输入密码次数未达到三次，系统将自动弹出请求密码输入界面。此时除相关密码输入键有效外，“返回”键可退出“密码输入”界面。退出“密码输入”界面，可进行相关参数，报警状态等查询操作。如果 10 秒钟内未操作任何按键，手操器将自动弹出密码输入界面。累计误输入密码次数达到三次，系统自动回到主工作界面。解码操作仅仅可通过制造商设置密码进入制造商设置页面，再通过超级密码解密修改锁机设置。

13 查询故障记录

故障记录查询界面:



界面说明:

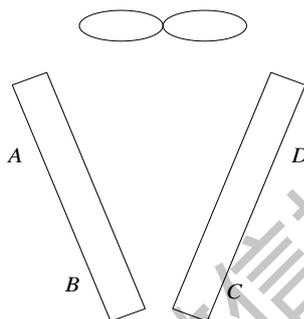
- ✓ 故障历史记录，记录故障

- ✓ 首行显示查询记录号，记录号以发生时刻先后为序。距查询时刻最近的排列为“1”号。
- ✓ 系统最多可记录 128 条记录。超过记录容量后，系统保留最后 128 条记录。

## B 控制功能

冷媒系统：

- 由一台压缩机、四通阀及辅助制冷部件所组成的一个独立的制冷系统。
- 由二台压缩机、共用四通阀及辅助制冷部件所组成的一个双机并行且可进行能量调节的制冷系统。



系统特征描述：

系统有 3 种情况选择（通过手操器软件设定）：

- ① 每个模块机组包括：1#压缩机、1#四通阀、1#盘管感温头（主要化霜用）  
2#压缩机、2#四通阀、2#盘管感温头（主要化霜用）  
3#压缩机、3#四通阀、3#盘管感温头（主要化霜用）  
4#压缩机、4#四通阀、4#盘管感温头（主要化霜用）
- ② 每个模块机组包括：1#压缩机、1#四通阀、1#盘管感温头（主要化霜用）  
2#压缩机，其没有四通阀及盘管感温头（使用 1#的）  
3#压缩机，其没有四通阀及盘管感温头（使用 4#的）  
4#压缩机、4#四通阀、4#盘管感温头（主要化霜用）
- ③ 每个模块机组包括：1#压缩机、1#四通阀、1#盘管感温头（主要化霜用）  
4#压缩机、4#四通阀、4#盘管感温头（主要化霜用）

模块机组：

- 由两个双机并行冷媒系统或四个独立冷媒系统或两个独立冷媒系统加上共用风机所组成的制冷系统，即四压机共用风机系统，或两个压机共用风系统。

模块系统:

- 由 N 台模块机组所组成的制冷系统。

## C 主控板输入输出信号

- 输入信号表(每块主控器一样)

编号	名称	类型	功能	备注
D0	1#低压保护	开关: 闭合正常	用于吸气压力过低保护	断开持续 30 秒确认
D1	1#高压保护	开关: 闭合正常	用于排气压力过高保护	断开持续 1 秒确认
D2	2#低压保护	开关: 闭合正常	用于吸气压力过低保护	并机、2 压机系统无
D3	2#高压保护	开关: 闭合正常	用于排气压力过高保护	并机、2 压机系统无
D4	3#低压保护	开关: 闭合正常	用于吸气压力过低保护	并机、2 压机系统无
D5	3#高压保护	开关: 闭合正常	用于排气压力过高保护	并机、2 压机系统无
D6	4#低压保护	开关: 闭合正常	用于吸气压力过低保护	断开持续 30 秒确认
D7	4#高压保护	开关: 闭合正常	用于排气压力过高保护	断开持续 1 秒确认
D8	流量开关	开关: 闭合正常	用于断流无水保护	断开持续 10 秒确认
D9	风机过载	开关: 闭合正常	用于冷凝风机过载保护	断开持续 1 秒确认
D10	辅热故障	开关: 闭合正常	配有辅热时才检测此故障	断开持续 1 秒确认
D11	外部连锁	开关: 闭合正常	用于水泵连锁等输入保护	断开持续 2 秒确认
D12	远程开关	开关	用于手动实现对机组的启停控制, 以及用于风机盘管连锁控制运行	通: 开机 断: 关机
D13-D15	预留			
COM	公共端		D0-D12 连接的公共端	
A、B、C	三相电源检测输入端		用于电源断相、错相等保护	
POWER L	电源相线			
POWER N	电源零线			
A1	环境温度	模拟: \NTC	环境温度检测用于除霜、防冻运行工况切换、自动运行等功能	
A2	盘管温度 A	模拟: \NTC	蒸发、冷凝温度检测用于 A#除霜	
A3	盘管温度 B	模拟: \NTC	蒸发、冷凝温度检测用于 B#除霜	并机及 2 压机系统无

A4	盘管温度 C	模拟：\NTC	蒸发、冷凝温度检测用于 C#除霜	并机及 2 压机系统无
A5	盘管温度 D	模拟：\NTC	蒸发、冷凝温度检测用于 D#除霜	
A6	系统出水温度	模拟：\NTC	用于水系统温度过高过低保护	指定 1# 系统用于能量调节
A7	系统进水温度	模拟：\NTC	用于水系统温度过高过低保护 1# 系统用于能量调节	指定 1# 系统用于能量调节

注意：水流开关仅安装与 1# 模块，其它模块无效。水泵启动 120 秒后检测，断开持续 10 秒确认。

● 输出信号表（每块主控器一样）：

编号	名称	类型	功能	备注
01	1#压缩机	开关：闭合有效	控制 1#压缩机运行	
02	1#四通阀	开关：闭合有效	控制 1#四通阀换向	制冷时断开 制热时接通
03	2#压缩机	开关：闭合有效	控制 2#压缩机运行	2 压机系统无
04	2#四通阀	开关：闭合有效	控制 2#四通阀换向	并机及 2 压机系统无
05	3#压缩机	开关：闭合有效	控制 3#压缩机运行	2 压机系统无
06	3#四通阀	开关：闭合有效	控制 3#四通阀换向	并机及 2 压机系统无
07	4#压缩机	开关：闭合有效	控制 4#压缩机运行	
08	4#四通阀	开关：闭合有效	控制 4#四通阀换向	制冷时断开 制热时接通
09	水泵	开关：闭合有效	控制水泵运行	可控外接水泵
010	风机	开关：闭合有效	控制风机运行	冷凝风机
011	备用			
012	辅助电加热	开关：闭合有效	控制辅助电加热启停	可控外接辅助电加热
013	运行指示	开关：闭合有效	外接运行指示灯	
014	故障指示	开关：闭合有效	外接故障指示灯	

## D 开关机程序

### 开机程序

步序	制 冷	制 热
	开机	开机
1	检测电源保护。如断开，锁定报警	检测电源保护。如断开，锁定报警
2	开水泵	开水泵

3	延时 120s，检测流量开关。如断开，停水泵，锁定报警	延时 120s，检测流量开关。如断开，锁定报警
4	检测水温，如 $T_{总进} < T_A + \Delta T$ ，则保持直到 $T_{总进} \geq T_A + \Delta T$	检测水温（电加热开启判断），如 $T_{总进} \geq T_B - \Delta T$ ，则保持直到 $T_{总进} < T_B - \Delta T$
5	开风机	开风机
6	延时 3s	延时 3s
7	开第一台压缩机	开第一台压缩机，延时 2 秒开对应四通阀
8	延时 10s	延时 10s
9	开第二台压缩机	开第二台压缩机，延时 2 秒开对应四通阀
10	延时 10s	延时 10s
11	直到所有压缩机开完	直到所有压缩机开完
12	开机结束，根据能量调节程序增卸载	开机结束，根据能量调节程序增卸载

注：并机运行开机或加载：

- 1#开机后 2#才能开机；4#开机后 3#才能开机
- 在 1#开机后优先开 2#；在 4#开机后优先开 3#
- 1#化霜时，2#必须开；4#化霜时，3#必须开

并机运行卸载：

2#压缩机优先于 1#停；3#压缩机优先于 4#停

#### 关机程序

步序	制 冷	制 热
1	停 1#压缩机	停辅电，延时 5 秒停 1#压缩机，同时关对应四通阀
2	延时 5s	延时 5s
3	停 2#压缩机	停 2#压缩机，同时关对应四通阀
4	直到所有压缩机都停止	直到所有压缩机都停止
5	延时 5s	延时 5s
6	风机	风机
7	再延时 10s	再延时 10s

步序	制 冷	制 热
9	停水泵（停机结束）	停水泵（停机结束）
<p>注：四通阀控制不影响风机，即风机延时是在压缩机（而不是四通阀）关闭后立刻开始的。</p> <p>在开机过程中进行关机时，立即执行关机程序；在关机过程中进行开机时，先执行关机程序，水泵不停再执行开机程序；由制热切换到制冷模式时，启动前四通阀立即关闭。</p>		

## E 参数设定

本控制器提供 18 项参数可供现场设定，参数设置需要密码保护，各参数设定项代码及其含意如下：

编号	设定项	单位	默认值	可设定范围
1	制冷设定温度 ( $T_A$ )	℃	12	10 至 20
2	制热设定温度 ( $T_B$ )	℃	40	30 至 45
3	温度控制精度 ( $\Delta T$ )	℃	2	2 至 6
4	辅电运行环境温度 ( $T_{辅}$ )	℃	7	0 至 15
5	化霜启动温差 ( $T_{环} - T_{凝}$ )	℃	8	4 至 20
6	化霜结束温度	℃	15	10 至 30
7	化霜运行时间	分	8	1 至 15
8	能量调节周期	分	3	1—10
9	压机最小待机时间	分	3	0—10
10	压机最小运行时间	分	3	0—10
11	低压保护屏蔽时间	分	1	0—10
12	低温保护温度	℃	4	2—6
13	高温保护温度	℃	53	51—58
14	系统结构		0	0: 单联四系统 1: 单联二系统 2: 二联四系统
15	系统热泵		1	0: 禁止、1: 使能
16	系统电辅加热		1	0: 禁止、1: 使能
17	电源电压保护使能		0	0: 禁止、1: 使能
18	系统运行状态掉电记忆功能		0	0: 禁止、1: 使能

## F 其他功能

- ① 定时（周末、假日运行）开关机功能

- ② 运行状态查询、参数设置功能。
- ③ 故障显示,故障历史查询
- ④ 预留符合 Mod-bus 通信协议的远程控制通讯接口

## G 接口及连接

- ① 标准手操器同 I/O 板之间：
  - ✓ 通过两端（或单端）接有 XH 型接头的四芯护套信号线直接同 I/O 板相连（I/O 板端可接入 XH 型四线端子 P1 或接入标有“+12 G B A”的压接端子台）。标配线长 15 米。
  - ✓ 连接线最长限制应满足 RS-485 连线标准。（标准双绞线 1000 米，普通信号线 50 米）
- ② 增强型手操器同 I/O 板之间：
  - ✓ 通过两端（或单端）接有 XH 型接头的四芯护套信号线直接同某一 I/O 板相连（I/O 板端可接入 XH 型四线端子 P1 或接入标有“+12 G B A”的压接端子台）。标配线长 3 米。
  - ✓ I/O 板与 I/O 板之间通过三芯（或四芯）护套信号线对应连接“+12 G B A”压接端子台。其中+12 端可不接。（各 I/O 板之间+12 端已经通过内部处理进行电气隔离）。
  - ✓ 模块机连接线总长限制应满足 RS-485 连线标准。（标准双绞线 1000 米，普通信号线 50 米）。  
连接线总长：自手操器端到最远端 I/O 板之间全部连接信号线长之和。
- ③ 模块机组手操器与上位机之间：
  - ✓ 增强型手操器上提供了独立的标准 RS-485 端口，标号“J3”压接端子台接线标记“A B G”。通过信号线同上位机 RS-485 端子直连。
  - ✓ 上位机如果只装备 RS-232 通讯口时，应通过转换器转接为 RS-485 端口。
  - ✓ 连接线最长限应满足 RS-485 连线标准。（标准双绞线 1000 米，普通信号线 50 米。）

## 第四章 功能说明

### 第 1 节 控制原理

说明：矽谷电控与邦普电控控制和保护功能基础原理基本上一样，仅在个别时间控制细节上稍有区别，因此功能部分列一起进行介绍。

#### 1 压缩机均衡运行

在运行过程中，启动运行时间短的模块/压缩机，停止运行长的模块/压缩机。

注：运行时间的比较以分钟为最小单位。

#### 2 压缩机防频繁起停

A、启动间隔时间，如：“3min”即压缩机停机时间不小于 3min。

B、压缩机最少运行时间，如：“300 秒”即压缩机开机后至少运行 300 秒，此时温控失效（故障保护，手动关机除外）。

#### 3 冷制热选择（仅限热泵机组）

A、自动：环境温度低于设定值时，“制热”。环境温度高于设定值时，“制冷”。

B、操作面板模式切换：制冷——制热——自动。

C、在运行状态中任何“制冷、制热”功能的切换均无效，只有待机状态中方可允许切换。

#### 4 故障自诊断

A、故障点都具有时间可调的检测延时。如一般故障检测延时、水流开关检测延时、低压报警延时、油位油压差报警延时，以防保护开关的波动。

B、水流开关、错缺相保护时系统全停，即冷冻水泵、压缩机、风机等设备全部停止工作。

C、环境温度传感器故障时如短路、断路时系统全停。

D、低压保护、压缩机故障时只停相应的压缩机；不停水泵。

E、温度过低防冻保护及过高保护压缩机全停，但不停水泵。

F、水流开关保护结束时面板复位无效，需面板重新启动开机信号方能开机。其它故障点在故障消除时可以使用面板复位键重新复位开机。

G、模块组的某一个模块发生通讯中断时，该模块所有输出全部断开；但不影响其它模块的工作。

#### 5 故障复位

当某一压缩机系统发生故障时，如压缩机过载、低压保护、水温过低等故障，在不影响其它正常工作机组的条件下，在运行主界面下按“故障查询”键进入，按相关提示排除故障后，按“复位”

键系统恢复工作。

## 6 除霜控制（仅限热泵机组）

- A、压缩机开机、故障或能调停机在恢复运行 7min 后，才允许进行除霜条件的判断。
- B、除霜过程中不进行能量控制，正在除霜的压缩机不能停机（故障停机除外）。
- C、对于模块机组来说，若某台机组正在除霜，且除霜的模块数小于除霜模块最大数时，另外机组若条件符合可同时进入除霜状态，当除霜的模块数大于或等于除霜模块最大数时，另外机组若条件符合则进入等待状态，并在其他机组结束除霜后投入除霜运行。

除霜开始条件：

条件一：除霜间隔周期到；（环境温度在 0℃ 以上，间隔周期为 50 分钟；环境温度  $\leq 0^{\circ}\text{C}$  且  $> -5^{\circ}\text{C}$  时，间隔周期为 40 分钟；环境温度  $\leq -5^{\circ}\text{C}$  时，间隔周期为 30 分钟）

条件二：环境温度—翅片温度）设定值；（设定值为 8℃）

条件三：环境温度  $< 10^{\circ}\text{C}$ （可设）；

条件四：正在除霜的模块数  $\leq$  除霜模块最大数（可设置）；

以上条件必须同时满足时，才能开始除霜。

除霜结束条件：

条件一 除霜最长设定时间到；（默认值为 8 分钟）

条件二 翅片温度）设定值；（默认值为 12℃）

以上二条件满足其中之一，结束除霜。

除霜过程：

除霜开始——四通阀关闭——停风机——判断除霜结束条件满足——风机运行——延时——四通阀打开——恢复制热。

强制除霜：

在机组制热运行中，进入状态查询页面，手动按下“除霜”键便可进入或退出强制除霜状态（若没有模块进入除霜状态，则强制进入除霜，若有模块处于除霜状态，则强制退出除霜运行）。

强制进入除霜运行后，结束除霜按照自动除霜结束条件进行判断。

## 7 冬季防冻运行（仅限热泵机组）

机组满足以下所有条件时自动进入防冻工作中：

机组工作电源没有被切断且处于待机状态，连续关机时间超过 30 分钟，允许防冻运行；

- A、当环境温度  $\leq 0^{\circ}\text{C}$ （可设），或出水温度  $\leq 4^{\circ}\text{C}$ （可设）时，启动水泵运行。

机组防冻结束条件：

- A、当回水温度升到 15℃（可设）时，关闭压缩机和电加热；

- B、当回水温度升到 15℃（可设）时，关闭冷冻水泵。

注：

- ① 防冻时压缩机的启动同正常的启动过程。
- ② 在防冻过程中若正在执行防冻的模块出现故障停机，另一模块将会自动的投入运行；
- ③ 若机组处于防冻过程中需要启动投入工作则可直接按“启动”键，便可实现“无缝”切换。
- ④ 若机组处于防冻过程中需要关机，则可直接按“停止”键，便可退出防冻、待机，满足防冻条件后，再次自动进入防冻。

## 8 复位

当某个机头发生故障时，可以通过按下复位按钮复位，如果故障消除，该压缩机将恢复正常工作。

## 9 定时设置

在自动开关机模式下，可设置一次定时：如机组为停机状态，时间到达该点时自动启动机组；如机组为运行状态，时间到达该点时自动停止机组，机组定时设置可设定“每日定时”或“周一至周五”或“周一至周六”定时时间；在此时间内自动执行启停机；机组可设置禁止定时设置，可同时设置 5 个禁止定时时间段，在该时间段内不管定时设置是否有效，定时启停都不起作用。

## 10 断电记忆功能

运行时系统自动保存开/关状态、运行模式、设定温度等有关状态参数的最新值，掉电后这些参数仍继续保存。上电后，机组状态可选：

- A 待机状态（默认）：按开/关键后自动复位到掉电前的各种工作状态参数；
- B 掉电前运行状态：如果机组之前运行，则上电后机组自动开机运行；如果机组之前待机，则上电后机组待机。

## 11 故障容忍功能

其具体工作原理如下：

当系统发生故障时，故障指示灯常亮，手操器显示相应故障代码及其发生的时间，在故障排除后，自动开机；累积故障发生的次数，当故障如此连续发生 3 次时，机组停机锁定，在故障排除后，系统不会自动开机。此时必须用“复位键”复位该故障，故障机组才能重新进入正常待机状态，并清除故障发生的累积次数。

## 12 风机盘管联动功能（线控开关）

末端可以和任一主板连接，都可以实现末端联动功能；  
主板提供末端的温控器与主机之间的联动控制功能。

## 第2节 保护功能

### （机组保护）

以下为模块组合的单台机组的保护，此保护仅影响单台机组。

#### 1 低压保护：

在制冷、制热模式下，当连续 2 秒检测到系统低压保护信号断开时，则将关闭对应的压缩机，本模块所有压机关后才能关冷凝风机，四通阀保持原运行状态；当故障排除后，按故障容忍条件处理，前 2 次机组能自动启动，如果是连续的第 3 次故障，则停机锁定相应的系统，并显示相应的故障代码（除霜过程低压保护不计）；“复位键”复位后，系统回到正常工作状态，依据增减载规则控制相关设备启停。

注：(压缩机启动后的前 1 分钟（可设）不检测)

#### 2 高压保护：

在制冷、制热模式下，当连续 2 秒检测到系统高压保护信号断开时，则将先关对应的压缩机和冷凝风机，四通阀保持原运行状态；当故障排除后，按故障容忍条件处理，前 2 次机组能自动启动，如果是连续的第 3 次故障，则停机锁定相应的系统，并显示相应的故障代码（除霜过程高压保护不计）；“复位键”复位后，系统回到正常工作状态，依据增减载规则控制相关设备启停。

#### 3 风机过载保护：

在制冷、制热模式下，当连续 2 秒检测到风机过载保护报警输入端口断开时，则将关闭对应的压缩机和冷凝风机，四通阀保持原运行状态；当故障排除后，按故障容忍条件处理，前 2 次机组能自动启动，如果是连续的第 3 次故障，则停机锁定相应的系统，并显示相应的故障代码；“复位键”复位后，系统回到正常工作状态，依据增减载规则控制相关设备启停。

#### 4 防低温保护：

在制冷模式下，当检测到 T 出 $\leq 4^{\circ}\text{C}$ ，（可设，默认 4）时，先停 B# 压缩机、停 A# 压缩机、停 C# 压缩机、最后 D# 压缩机，停冷凝风机，并显示相应的故障代码。水泵不停，当检测到 T 出 $\geq$ “制冷设定温度”时系统恢复原运行状态；按故障容忍条件处理，前 2 次机组能自动启动，如果是连续的第 3 次故障，则停机锁定相应两个的系统，并显示相应的故障。“复位键”复位后，系统回到正常工作状态，依据增减载规则控制相关设备启停（当所有压缩机因故障容忍直到故障锁定，

水泵不停)。

## 5 防高温保护:

制热模式下,当连续 4 秒钟检测 T 出 $\geq 53^{\circ}\text{C}$  (可设,默认 53) 时,先停 B#压缩机、停 A#压缩机、停 C#压缩机、最后 D#压缩机,停冷凝风机,延时 5S 秒停辅电,水泵不停,此故障不报警,自动复位。当检测到 T 出 $\leq$ “制热设定温度”时,系统恢复原运行状态;若出水感温头故障则用进水温度  $48^{\circ}\text{C}$  代替进行判断,当检测到 T 回 $\leq$ “制热设定温度”时,系统恢复原运行状态;制冷模式下当连续 4 秒钟检测到翅片温度超过  $65^{\circ}\text{C}$ ,相应报告高压保护,按故障容忍功能控制,前 2 次机组能自动启动,如果是连续的第 3 次故障,则停机锁定相应的系统,并显示相应的故障代码。按“复位键”复位后,系统回到正常工作状态,依据增减载规则控制相关设备启停。翅片感温头报警则不检测此保护。

### (系统保护)

以下为模块系统的保护,此保护影响模块系统的所有机组

## 1 电源保护:

在制冷、制热模式下,当连续 2 秒检测到电源逆相缺相信号时,则将先关对应的压缩机、冷凝风机和四通阀,停机锁定相应的系统,并显示相应的故障代码。如果所有的电源保护信号都断开,则在所有的模块机组停机锁定后,水泵也应关闭。“复位键”复位后,系统回到正常工作状态,依据增减载规则控制相关设备启停。

## 2 断水保护 (水流不足):

在制冷、制热模式下,当连续 10 秒检测到水流开关保护信号断开时(安装于模块组合的 1# 模块系统),则将关闭机组中的所有压缩机和对应的冷凝风机及四通阀。同时,显示相应的故障。延时 15s 关辅热和水泵。停机锁定整个模块系统。按“复位键”复位后,系统回到正常工作状态,依据规则控制相关设备启停。水流开关故障时锁定系统,不允许系统自启动。

## 3 外部连锁保护:

在制冷、制热模式下,当连续 2 秒检测到外部连锁保护信号(任意一个主控器)断开时则将同时关闭所有压缩机和对应的冷凝风机及辅电,延时 15s,四通阀及水泵也关闭。同时显示相应的故障代码并锁定整个模块系统。“复位键”复位后,若外部连锁闭合,系统回到正常工作状态,依据增减载规则控制相关设备启停。否则,复位无效。在开机状态下,当外部连锁故障时满足防冻要求时应进入防冻模式,故障手动复位后可运行。

## 4 冬天防冻结：

停机或待机状态下，检测水温，如果检测到  $T_{进} \leq 3^{\circ}\text{C}$ （只要有任意  $T_{进} \leq 3^{\circ}\text{C}$ ），或当环境温度低于  $0^{\circ}\text{C}$  且又停机时间超过 30 分钟（本模块上的进出水温度传感器至少有一个无故障），此时开启水泵；如果连续运行 20 分钟之后仍检测到  $T_{进} \leq 6^{\circ}\text{C}$ ，那么就开启辅助电加热并开启连接有系统进水出水传感器模块中一个子系统运行热泵模式，直到  $T_{进} \geq 12^{\circ}\text{C}$ ，此时，停压缩机、风机、水泵、辅助电加热等。如果检测到  $T_{进} > 6^{\circ}\text{C}$  则关闭水泵并退出防冻结程序。若进水感温头故障则用出水感温头代替进行判断（停机或待机状态下，检测水温，如果检测到  $T_{出} \leq 3^{\circ}\text{C}$ ，或当环境温度低于  $0^{\circ}\text{C}$  而又停机时间超过 30 分钟，此时开启水泵；如果连续运行 20 分钟之后仍检测到  $T_{出} \leq 6^{\circ}\text{C}$ ，那么就开启辅助电加热并开启连接有系统进水出水传感器模块中一个子系统运行热泵模式，直到  $T_{出} \geq 14^{\circ}\text{C}$ ，此时，停压缩机、风机、水泵、辅助电加热等。如果检测到  $T_{出} > 6^{\circ}\text{C}$  则关闭水泵并退出防冻结程序）。停机或待机防冻运行中发生报警时，同正常运行时的报警处理方法一样，按上述“告警信号输入保护”和“故障容忍功能”控制，同时根据故障替代功能打开另外一个制冷系统替代运行。单冷机组在待机过程中检测到出水温度需防冻保护时，应按防冻程序启动水泵。

## 5 感温头故障保护综合说明

A 若翅片温度报警，则该模块机组不能运行热泵，但仍可运行制冷。

B 若环境温度报警，该模块机组仍可运行制冷和制热，制热利用其他模块机组的环境温度探头代替，如果所有的环境温度都故障，则不检测。

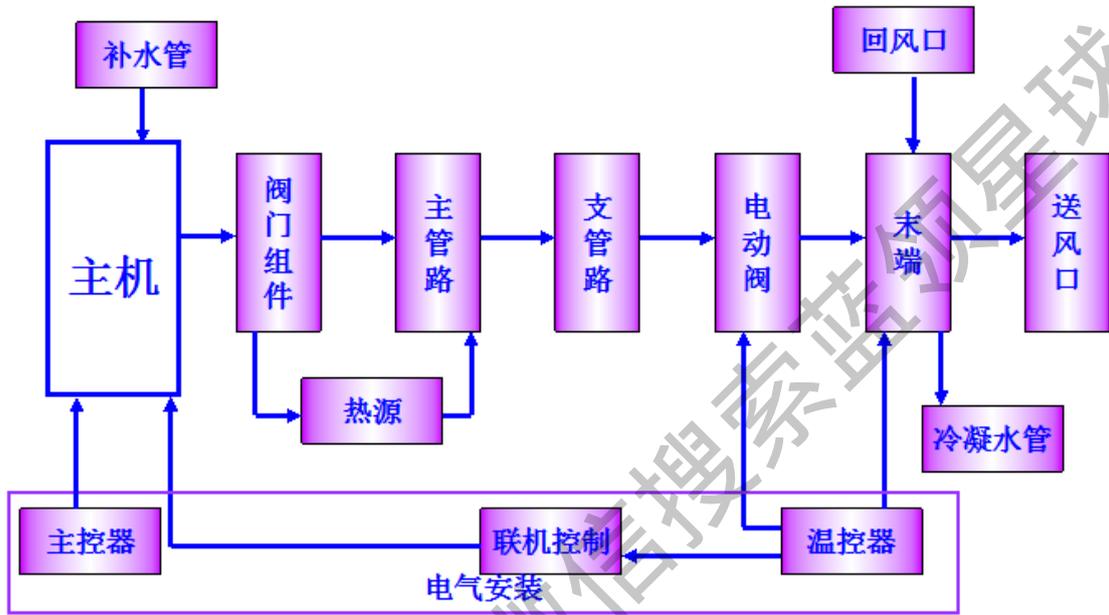
## 6 感温头故障报警替代运行方式

A 当有任一或多个感温头报警后，且能在替代模式下继续运行时，开机制冷或制热（不包括冬季防冻）则开始计时，当手动关机则停止计时（但已计时不清零，断电则清零，下次再开机时则继续累积计时），当计时满 8 小时后则自动关机一次，且计时清零，下次手动开机后再重新计时。若所有感温头故障均复位则计时清零并停止计时。

B 替代运行模式每 8 小时（机组开机时间）自动关机一次，无次数限制，自动关机后应如同待机状态一样，应有防冻保护。防冻保护启动不进入替代模式运行自动关机控制（即防冻保护运行时不会因替代模式运行原因而自动关机）。

## 第五章 系统安装

模块机的安装主要分主机、水系统和末端三大块的安装。如下图简明介绍了风冷热泵系统的组成：



### 第 1 节 模块式主机的安装

#### 1 机组安装场所选择

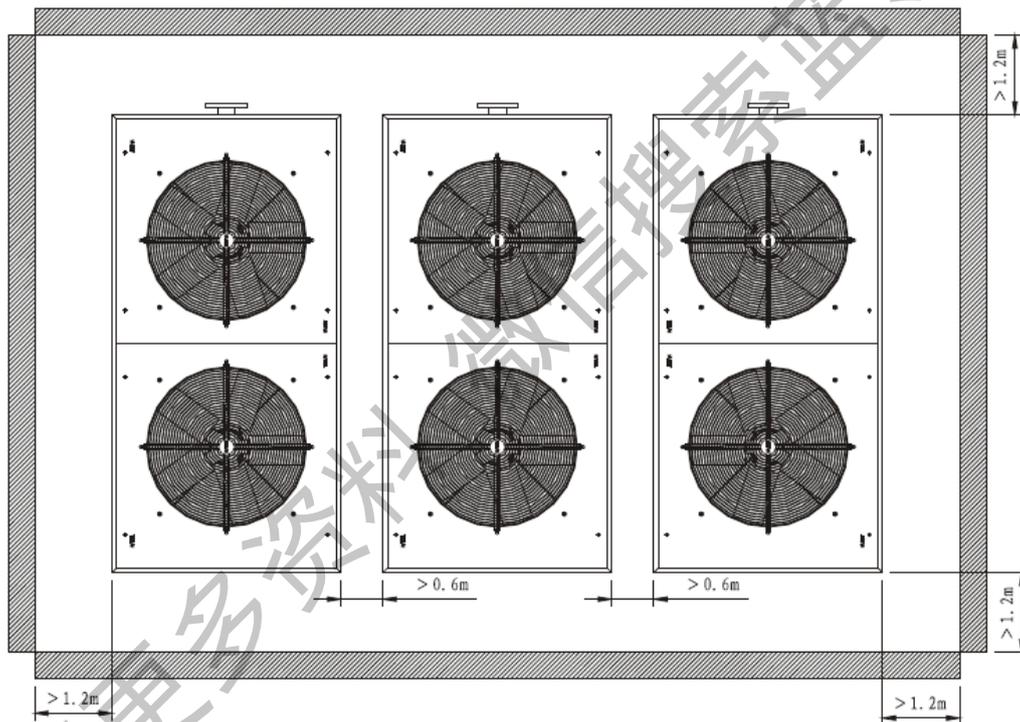
主机的安装场所应当有所选择，具体如下：

- 1) 避免安装在阳光直射、高温、灰尘大、污物多、有腐蚀性气体和湿气大的地方；
- 2) 室外机组运转时产生的噪音，不至于影响周围环境（不至于影响别人正常生活）；尽量不要安装在居民区，另外应做好相应隔音措施；
- 3) 装在离室内机较近且方便连接室内机之处；装在方便连接电源之处；
- 4) 制热时，室外机底盘排出的冷凝水，安装位置不至于影响周围环境；
- 5) 避免装在附近有高压电源、高频设备、易燃、易爆物存在或产生热源场所；
- 6) 设备四周应通风良好、干净的地方，避免装在影响空气流通之处；同时应避免安装在含油（包括机油）较多处；
- 7) 避免安装在盐份含量高（海岸地区）的地方；
- 8) 避免安装在含硫气体多的地方（温泉地方）（空调在这些特殊场所使用时，空调会发生故障，所以请务必严格遵守空调的使用场所要求。）
- 9) 避免装在室外机吹出热风或冷风可及邻居窗户的地方；
- 10) 安装场所应该能够承受室外机的重量；

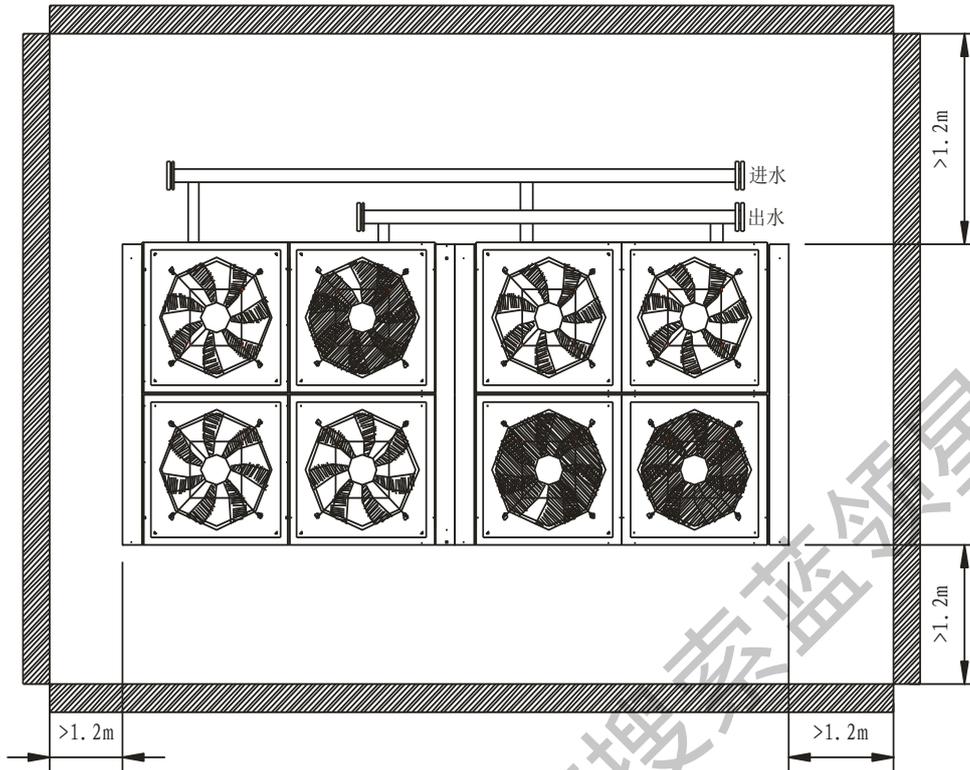
- 11) 应该安装在水平的地方；
- 12) 避免安装在有强烈电磁干扰的地方。
- 13) 机组装设于冷却水塔附近时，须避免水汽喷淋于机组外壳，以免发生漏电事故及机组调试时发生短路或感电状况；
- 14) 使用水泥基础台时，台面必须坚实平坦，并在机组基础螺栓位置处安装防震垫；

## 2 机组的安装空间

- 1) 请确保必要的安装检修空间，安装前确定机组离周围建筑或其它障碍物必须有至少 1.2m 以上的检修空间, 机组安装处需保证机组出风不被本机或其它机组直接吸入；如下图所示：



60KW--100KW 机组安装空间示例



130KW 以上机组安装空间示例

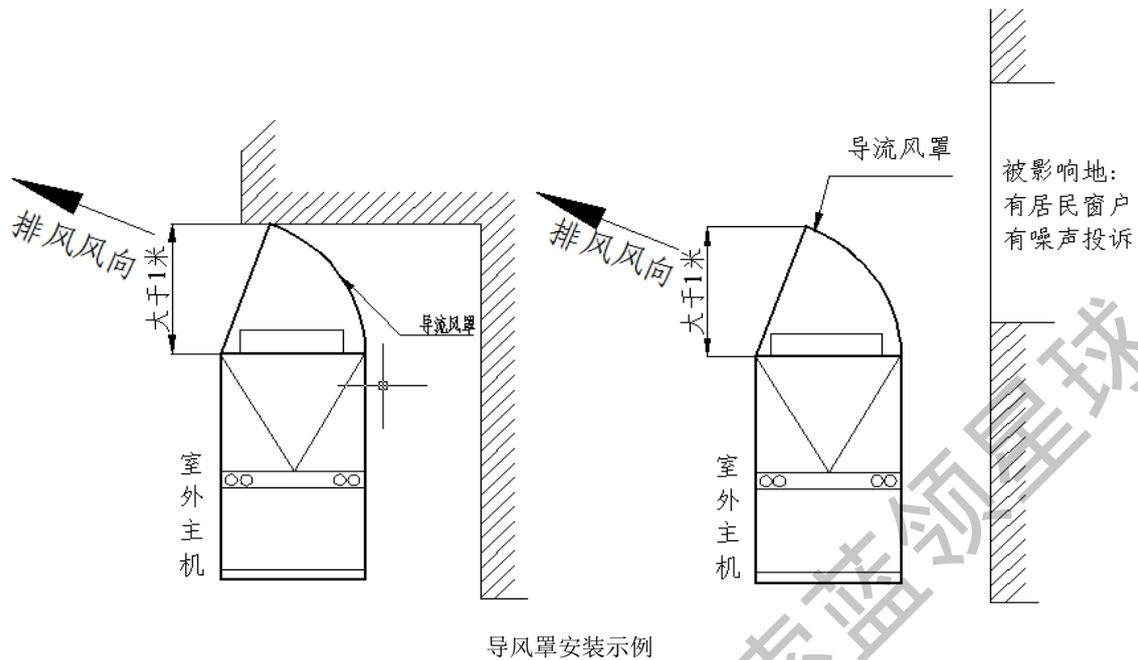
2) 主机正上方冷凝器出风口的位置必须有 8 米以上的空间保证机组的散热；若确有无无法移动的障碍物，应在出风口位置加装导流风罩。

① 安装导流风罩有两个目的：

- ☞ 当外机送回风风路有阻碍时，需要用导流风罩对送风进行导流，以更有利于空气流通和热交换；
- ☞ 当外机送风会影响到别人生活时，如，当送风口上方有别人窗户时，或当送风噪音过大，影响别人休息时，需要加导流风罩，对风向进行改变，以消除送风对特定的周围环境的影响。

② 导流风罩采用现场制作的型式，制作导流风罩时应该注意以下几点；安装时请参照下图：

- ☞ 导流风罩必须有足够的强度，在外机送风的吹动下，不应该有变形和异常噪声发生。
- ☞ 导流风罩与外机的固定应该有足够的强度，不应该被外机自身送风或其它气候强风吹动。
- ☞ 导流风罩与外机之间的接触面最好添加一层减震棉，以防止机组在运行时，导流风罩与外机碰撞发生异常噪声。
- ☞ 导流风罩要求内壁光滑，对送风风阻不能超过 20Pa，否则会严重影响系统换热效率，造成系统运行不正常。



### 3 机组安装基础的准备

1) 机组应安装在坚实、牢固且表面平整的混凝土基础或金属钢架上，支撑面的承重应为机组运行重量的 2 倍。

2) 在做水泥基础台时，建议作如下处理：置于直径 9.5mm 以上之螺纹钢筋，间距 10 公分捆扎排放上下两层。

3) 在混凝土楼板上作水泥基座时，在施工前须保持表面粗糙，待清扫干净后，给予充分水份后再施工。

4) 水泥基础台按 1: 2: 4 比例充分混合，力求坚固，并依需要埋入规定大小数量的基础螺栓(Anchor Bolt)。完工后的基础台表面应保证平整。

5) 混凝土基础台表面需进行防水处理，基础台四周应设置排水沟槽，排水沟坡度应大于  $0.5^\circ$ ，且坡向排水口。

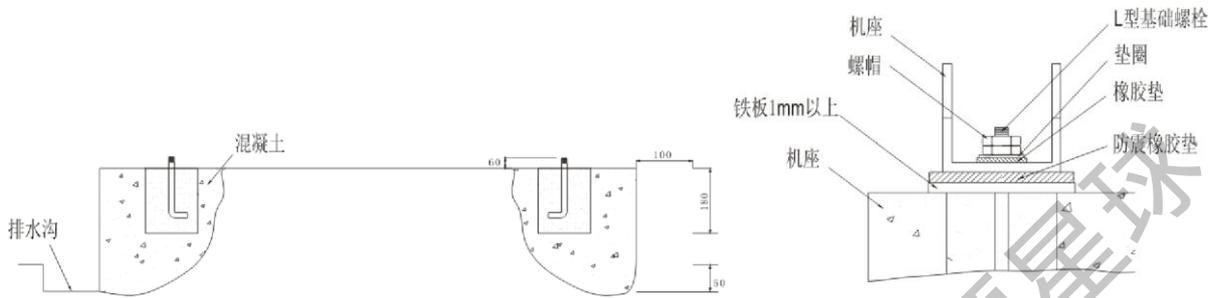
6) 基础台之混凝土，须待完全干涸后才能安装机器。

7) 为使设备能宁静运转，避免因振动和噪音的传递而影响机组所处的楼层，机组底座与基础应以防震垫隔离，且机组安装时需注意保持水平。

8) 为避免地震、台风或设备长期运行可能产生的位移使机组产生扭曲甚至断裂，机组应采取妥善的限位固定措施。

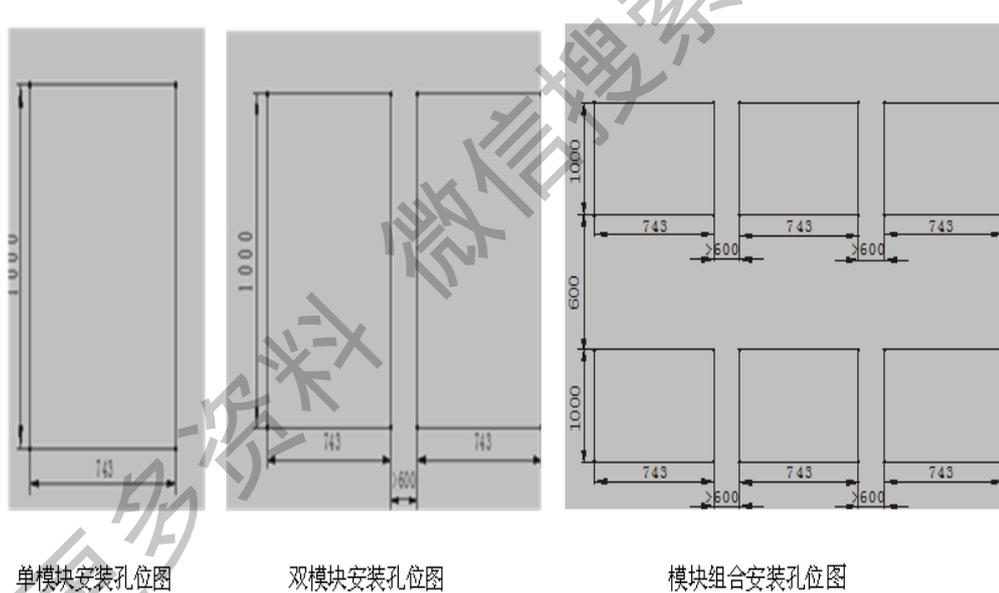
9) 基础台长度尺寸为机组外型长度加上 500mm，宽度为机组宽度加上 400mm。

10) RFW 系列风冷热泵机组底座固定螺栓预留孔为 $\Phi 17$ 。



11) 风冷热泵机组底座固定底脚螺栓孔位置分别如下（单位：mm）：

注意：因技术不断更新，相关尺寸会随时更新，请在制作基础之前，咨询本公司技术部门。（以下图中 600 为机组之间的距离）



单模块安装孔位图

双模块安装孔位图

模块组合安装孔位图

## 4 设备使用电源及使用环境的检查

1) 使用电源：

① 设备安装前必须检查电源的容量、电源线、电器开关的规格，确保其符合设备安全运行的要求。

② 机组电源应从独立的电源控制开关（带漏电保护功能）处接出，确保电源电压达到以下要求：

单机：198V~242V/50Hz

三相：342V~418V/50Hz

注：如果达不到设备正常安全运行的要求，安装人员应该及时反应问题并议出解决方案。

2) 使用环境：

① 制冷适用环境温度范围： 21℃~ 43℃

② 制热适用环境温度范围： -5℃~ 21℃

注：环境温度较低的时候可以开启电加热辅助，但是在环境温度过低的时候不建议开启机组进行制热。

## 5 机组开箱检查

安装前，必须对设备开箱检查，具体检查工作程序如下：

1) 开箱后，设备外表面应无损坏和受潮。

2) 开箱后，认真核对设备的名称、规格、型号是否符合合同要求，产品使用说明书、合格证是否齐全，核对附件是否与装箱清单一致。

3) 检查设备，相关内容参见下表：

检查项目	检查内容	检查项目	检查内容
整机检查	1) 钣金是否有变形或碰撞的痕迹。 2) 管路件是否完好无损。 3) 压力表是否完好无损。 4) 附件是否完好无损。 5) 冷媒是否有泄漏。	风机电机检查	1) 绝缘是否达到要求。 2) 接地线连接是否牢固。 3) 电机接线是否牢固。
电控检查	1) 线路板是否完好。 2) 线路板上各个插件结合处是否牢固。 3) 接触器是否完好，其电源线连接是否牢固。 4) 接地线连接是否牢固。	风机检查	风叶是否变形，转动是否良好。

4) 做好检查记录，见下表：

设备名称			
设备检查	1、外包装		
	2、整机检查		
	3、电控检查		
	4、风机及电机检查		
	5、其它		
技术文件检查	1、装箱清单	份	张
	2、合格证	份	张
	3、说明书	份	张
	4、其它	份	张
存在问题及处理意见			
检查人员	年 月 日		

## 6 机组的安装

### 1) 设备的吊装

每台空调机组在出厂前都已进行了严格的检验和测试，以确保机组性能和质量，因此在设备的安装过程中必须十分小心，尤其不能损坏控制系统和管路。机组吊装应事先拟妥搬运方案，其内容应包括各机组之进场日期、外型尺寸、重量、搬运路径、预留孔洞及吊运设备，机组吊运参考表如下：

项目		核对重点
搬 运	路径	1. 走廊、楼梯门等，搬运路径检查。 2. 屋顶、地下及起吊路径检查。
	卸货	1. 设备重量检查。 2. 卸货工具准备。 3. 暂置场所检查，保持机组清洁。
路径调整		必要时调整墙壁及地板预留孔径大小以利机组搬运。
其它		吊装时人力与吊装工具安排。 人员与机器安全问题。

### 2) 吊装时注意事项:

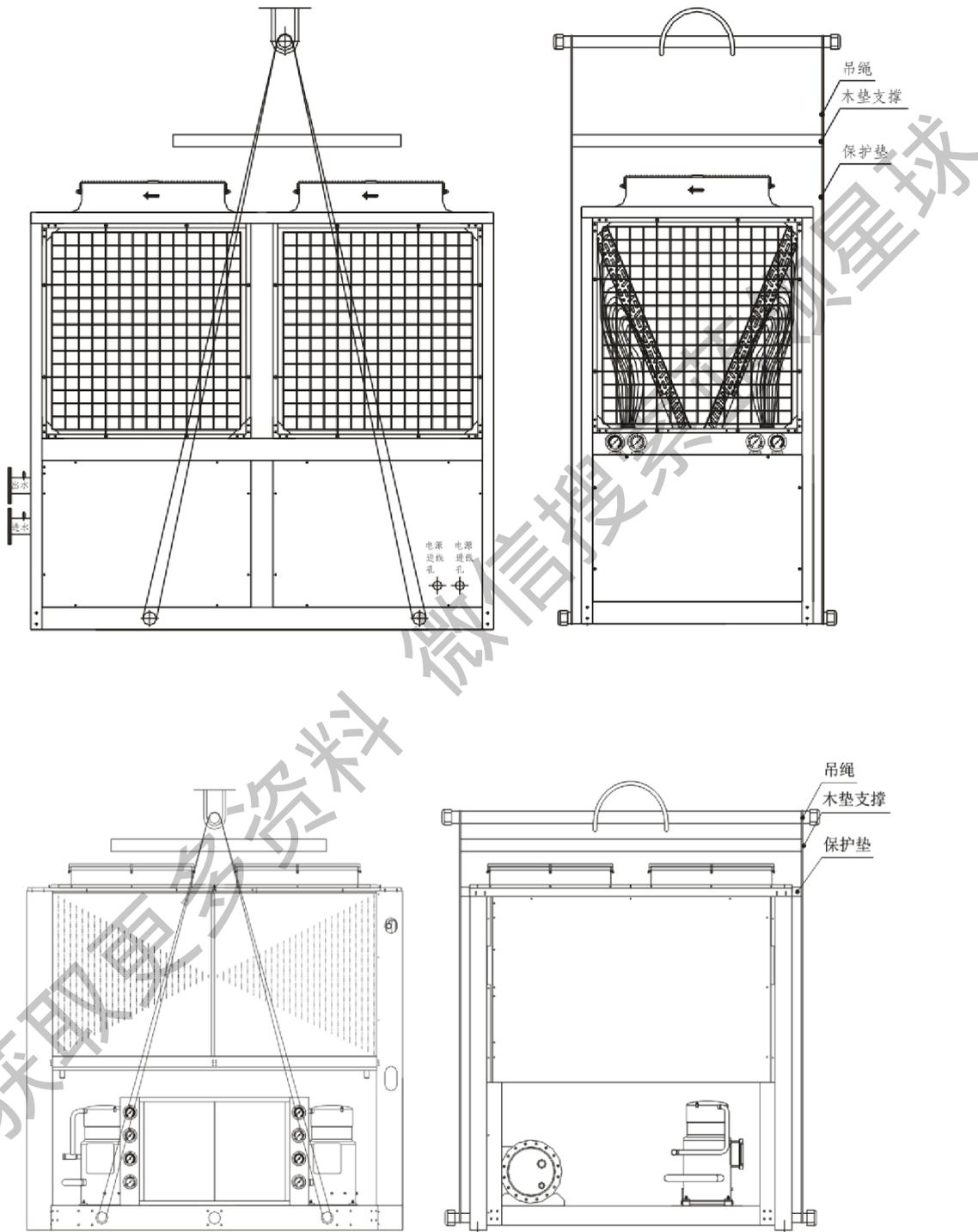
① 吊运时，须考虑机组重量，采用的吊绳载荷至少为机组重量的 2.5 倍以上，在与机组表面接触处需放置保护垫和木棒支撑物，用以防止钣金表面刮伤和机体变形。

② 机组吊装及移动过程中，尽量维持机组水平状态，并严禁机组倾斜度超过 20°。

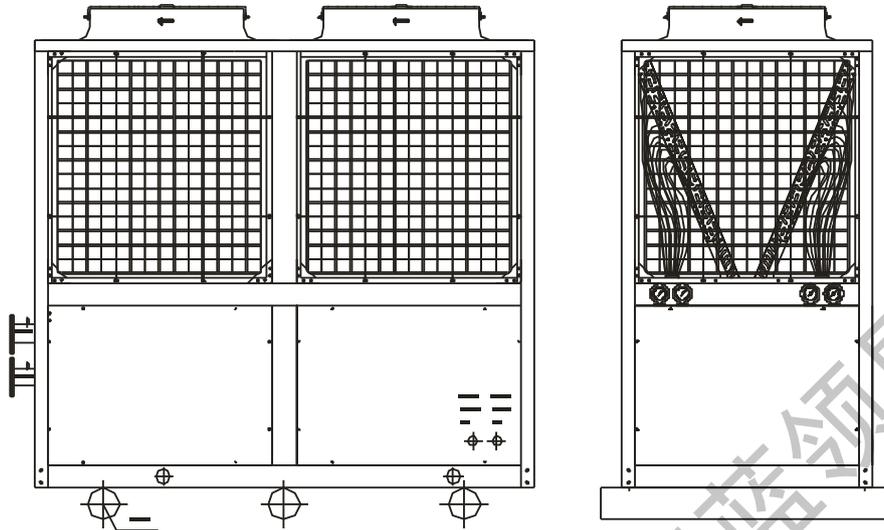
③ 吊装时必须轻起轻放，机组受力必须均匀。机组起吊搬运时，应配合各工地安全要求，吊起物品应设专人指挥，并有警戒措施，以保证人员与机械安全。

④ 机组大小尺寸不同提供以下吊装及搬运示意图，仅供参考。如下图：

机组吊装示意图：



机组搬运示意图：



### 3) 设备的固定

设备吊装完毕后，可进行以下工作：

- ① 设备安装到基础上之后，用水平仪调整设备水平，水平度 $\leq 0.1\%$ 。
- ② 机组放平后，即可固定，紧固件必须受力均匀。

## 第 2 节 冷冻水系统的安装

### 1 水系统管路安装

#### 1) 水管的分类

① 镀锌钢管应采用螺纹连接。当管径大于 N100 时，可采用卡箍式、法兰或焊接连接，但应对焊缝及热影响区的表面进行防腐处理。

② 无缝钢管采用焊接或法兰连接。

③ PPR 管采用热熔连接

④ PVC 管采用粘接

#### 2) 管路安装方式的介绍：

☞ 按照供、回水管路的布置方式分：

① 同程式系统：供、回水干管中的水流方向相同（顺流），经过每一环路的管路总长度相等。

对于闭式循环系统，一般来说，采用同程式布置，便于达到水力平衡；

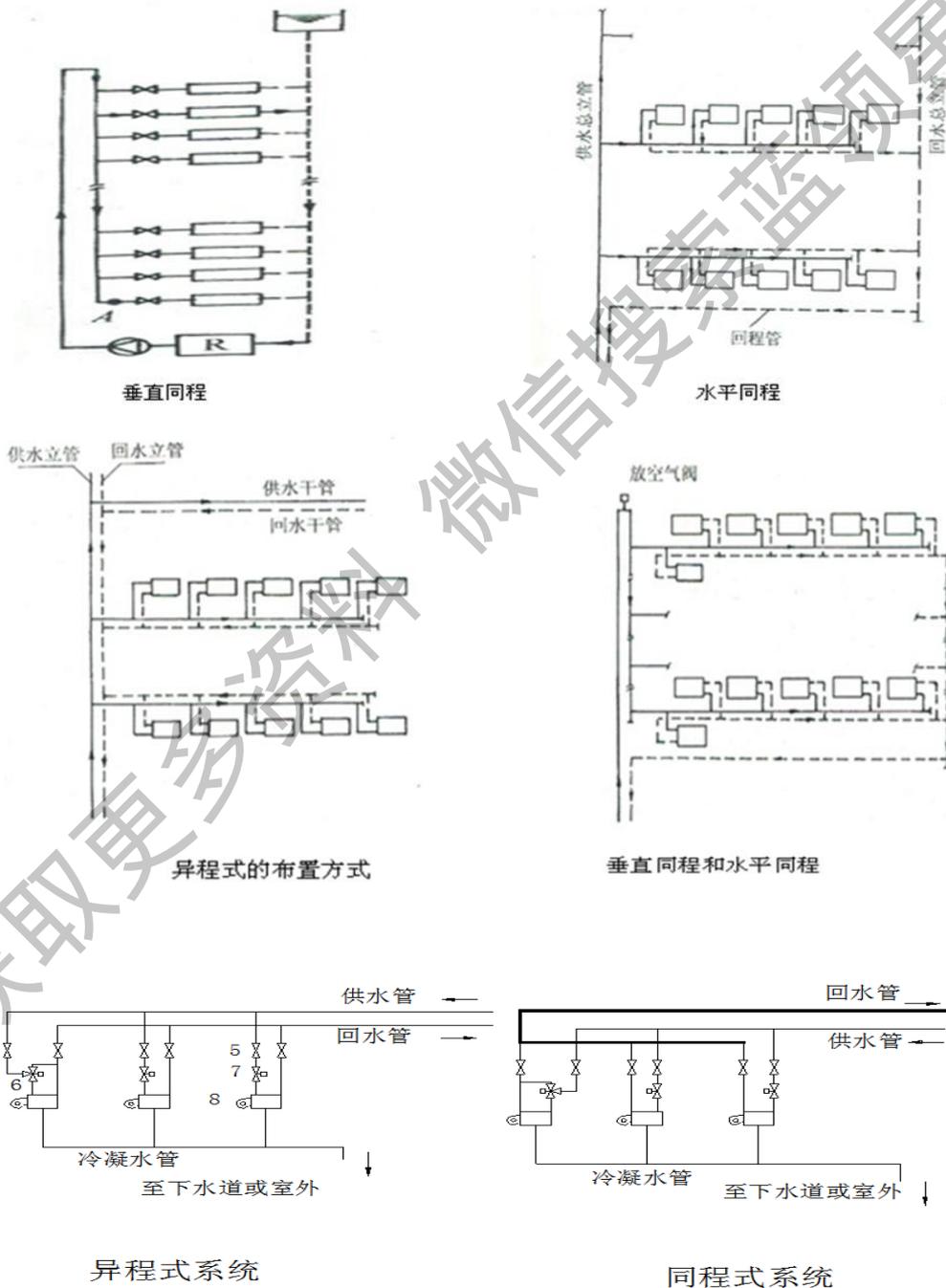
同程式布置时，水量分配和调节都比较方便，容易达到水力平衡，但需要设回程管、管路长，初投资稍高，要占用一定的建筑空间。

② 异程式系统：供、回水干管中的水流方向相反（逆流），经过每一环路的管路总长度不相等。

对于开式循环系统，一般来说，采用异程式布置，不需要采用同程式布置。

异程式布置时，水量分配和调节都比较麻烦，不容易达到水力平衡，需要安装平衡阀，无需回程管，管道长度较短。

③ 同程式与异程式的几种布置方式如下图示：



☞ 同程式和异程式的适用条件：

- ① 支管环路的压力降（阻力）较小，而主干管路的压力降起主导作用者，宜采用同程式。
- ② 支管环路上末端设备的压力降（阻力）很大，而支环路的压降（阻力）起主导作用者，或者说支路环路阻力占负荷侧干管环路阻力的  $2/3 \sim 4/5$  时，宜采用异程式。

所以：对于由风机盘管机组（或新风机组）组成的供、回水系统，因支管环路的阻力不大且比较接近，而干管环路较长、阻力占的比例较大，故采用同程式布置；

对于向若干台组合式空调机组的表冷器供水的系统，因支管环路的阻力较之主干管路的阻力大得多，故采用异程式布置。

③ 如果建筑条件允许，可采用垂直同程和水平同程的布置方式，不仅容易达到水力平衡，而且省去大量的调试工作量。

④ 为节省管材和建筑空间，也可考虑将空调水系统的总立管设计成异程式（其前提条件是，将立管内流速取小，管径放大），这样，有利于节省竖井的空间。而对于各分支环路，根据管道的长度和支环路的阻力大小，设计成同程式或异程式，并根据管道的水力计算结果进行压力平衡。

⑤ 当系统的阻力先天就不平衡时，可通过安装水压差旁通阀予以解决。

### 3) 管道与设备的防腐与绝热

- ① 管道、支架、设备需除锈，并刷红丹防锈漆两遍。
- ② 管路系统进行强度和压力试验合格且防腐处理后，进行保温
- ③ 绝热产品的材质和规格，应符合设计要求，管壳的粘贴应牢固、铺设应平整；绑扎应紧密，无滑动、松弛与断裂现象
- ④ 硬质或半硬质绝热管壳的拼接缝隙，保温时不应大于 5mm、保冷时不应大于 2mm，并用粘结材料勾缝填满；纵缝应错开，外层的水平接缝应设在侧下方。当绝热层的厚度大于 100mm 时，应分层铺设，层间应压缝
- ⑤ 硬质或半硬质绝热管壳应用金属丝或难腐织带捆扎，其间距为 300~350mm，且每节至少捆扎 2 道
- ⑥ 松散或软质绝热材料应按规定的密度压缩其体积，疏密应均匀。毡类材料在管道上包扎时，搭接处不应有空隙

### 4) 管路安装的注意事项：

- ① 管材必须满足设计要求或施工规范规定
- ② 管材必须为合格产品。
- ③ 管道施工需保证横平竖直，但需保证设计要求的坡度。凝结水管不得小于 0.01 的破向排水方向的坡度。
- ④ 冷热水管与支架间需垫经过防腐处理的木托。
- ⑤ 冷凝水管不宜并入雨水管或污水管。
- ⑥ 冷热水管从水平管接出的支管，应从顶部或侧面接出，不能形成凸型，避免气堵。
- ⑦ 与末端设备（尤其是空调箱）连接的管道必须有单独的管道固定支架。
- ⑧ 管道支、吊、托架的间距参照相关施工规范。

## 5) 主管路流速设计

管径	规定流速	流量
DN25	0.75m/s	$G=9\pi \times 10^{-4} \times 0.75 \times (25)^2 = 1.33\text{m}^3/\text{h}$
DN32	1.0m/s	$G=9\pi \times 10^{-4} \times 1.0 \times (32)^2 = 2.9\text{m}^3/\text{h}$
DN40	1.2m/s	$G=9\pi \times 10^{-4} \times 1.2 \times (40)^2 = 5.43\text{m}^3/\text{h}$
DN50	1.3m/s	$G=9\pi \times 10^{-4} \times 1.3 \times (50)^2 = 9.19\text{m}^3/\text{h}$
DN65	1.5m/s	$G=9\pi \times 10^{-4} \times 1.5 \times (65)^2 = 17.91\text{m}^3/\text{h}$
DN80	1.5m/s	$G=9\pi \times 10^{-4} \times 1.5 \times (80)^2 = 27.13\text{m}^3/\text{h}$
DN100	1.8m/s	$G=9\pi \times 10^{-4} \times 1.8 \times (100)^2 = 50.87\text{m}^3/\text{h}$
DN125	2.0m/s	$G=9\pi \times 10^{-4} \times 2.0 \times (125)^2 = 88.31\text{m}^3/\text{h}$
DN150	2.2m/s	$G=9\pi \times 10^{-4} \times 2.2 \times (150)^2 = 139.88\text{m}^3/\text{h}$
DN200	2.2m/s	$G=9\pi \times 10^{-4} \times 2.5 \times (200)^2 = 282.6\text{m}^3/\text{h}$

## 2 冷冻系统主要部件或材料的选型安装

## A 水泵

## (一) 循环水泵

## 1) 水泵的选择

水泵的主要形式



卧式离心泵



立式离心泵

## 2) 水泵选择原则及注意事项:

- 首先要满足最高运行工况的流量和扬程，并使水泵的工作状态点处于高效率范围。
- 泵的流量和扬程应有 10%~20%的富裕量。
- 当流量较大时，宜考虑多台并联运行，并联台数不宜超过三台。
- 多台泵并联运行时，应尽可能选择同型号水泵。

e、选泵时必须考虑系统压力对泵体的作用，注意水泵壳体和填料的承压能力以及轴向推力对密封环和轴封的影响。高层建筑水系统采用闭式循环时，系统的压力大大超过系统克服沿程摩擦和局部阻力损失所需的压力，在选用水泵时应注明所承受的静压值，必要时由制造厂家做特殊处理。

一般工程可按总管长的 5~7m/100m 选取损失扬程，再加上设备的损失扬程，即得到闭式系统水泵总扬程；开式系统总扬程与闭式系统总扬程不同，除系统损失扬程与设备的损失扬程外，还得加上系统的实际扬程（水泵吸入扬程与输出扬程）；

### 3) 水泵选择的步骤

#### 第一步：水泵流量的确定

暖通水泵的选择：通常选用比转数  $ns$  在 130~150 的离心式清水泵，水泵的流量一般应为系统最大循环水流量（单台取 1.1，两台并联取 1.2）

冷冻水流量

定流量系统的总水量按最大负荷计算：

$$G=Q/[c\rho (th-tj)]$$

式中  $G$ ---冷水总水量（ $m^3/s$ ）；

$Q$ ---各空调房间设计工况的综合最大负荷（ $KW$ ）；

$c$ ---水的比热容，可取  $4.2KJ/(kg \cdot ^\circ C)$ ； $th$ ---回水的平均温度（ $^\circ C$ ）；

$\rho$  ---水的密度，可取  $1000kg/m^3$ ； $tj$ ---供水温度（ $^\circ C$ ）；

#### 第二步：水系统水管管径的计算

☞ 空调水管的水流速主要考虑经济和噪声两个因素。管内的水流速过大，对环路的平衡不利，故总管流速可取得大一些，而分支管路可以小一些。

☞ 空调水管管径的确定:初步确定水流速，根据机组水流量，用公式  $G=0.25u \cdot \pi \cdot d^2$  计算出管径，计算出管径后应对照国家规范是否可行，直到适合为止；

$$d = \sqrt{4G/u \pi} \quad (mm)$$

式中  $G$ ---通过该管段的水流量（ $m^3/s$ ）；

$u$  ----通过该管段的水流速度（ $m/s$ ）。

冷冻冷却水管干管允许最大经济流速  $m/s$ ：

管公称直径 DN (mm)	< 32	32~65	65~100	125~250	250~400	> 400
冷冻水	0.5~1.0	0.8~1.5	1.0~1.8	1.2~2.5	1.5~3.0	2.5~4.0
冷却水			1.0~1.8	1.2~2.5	1.5~3.0	2.5~4.5

水泵管径的选择：

目前管径的尺寸规格有：DN15、DN20、DN25、DN32、DN40、DN50、DN70、DN80、DN100、DN125、DN150、DN200、DN250、DN300、DN350、DN400、DN450、DN500、DN600

注意：一般，选择水泵时，水泵的进出口管径应比水泵所在管段的管径小一个型号。例如：水泵所在管段的管径为 DN125,那么所选水泵的进出口管径应为 DN100。

#### 第三步：水泵扬程的确定

水系统中水流经管子、管件表面时会有一定的摩擦力损失，此摩擦损失即是水泵之损失扬程，损失扬程主要跟流速、管径、水管里面的粗糙度、水管的长度、管件、管路配件等有关，

冷冻水泵扬程  $H$  ( $mH_2O$ ) 估算公式： $H_{max}=\Delta P_1+\Delta P_2+0.05L(1+K)$

式中 $\Delta P_1$ ----最不利环路中冷水机组蒸发器水压降;

$\Delta P_2$ ----最不利环路中各台空调末端装置的水压损失最大一台压力降;

L----最不利环路的总水管长度;

0.05----在水系统的最不利环路中,大致取每 100m 管长的沿程阻力损失为 5mH<sub>2</sub>O;

K----为最不利环路中局部阻力当量长度总和与直管总长的比值。当最不利环路较长时 K 取 0.2~0.3; **最不利环路较短时 K 取 0.4~0.6。**

#### 4) 水泵安装注意事项:

- ① 水泵的平面位置和标高允许偏差为 $\pm 10\text{mm}$ , 安装的地脚螺栓应垂直、拧紧, 且与设备底座接触紧密。
- ② 垫铁组放置位置正确、平稳, 接触紧密, 每组不超过 3 块。
- ③ 整体安装的泵, 纵向水平偏差不应大于 0.1/1000, 横向水平偏差不应大于 0.20/1000; 解体安装的泵纵、横向安装水平偏差均不应大于 0.05/1000。
- ④ 减震器与水泵基础连接牢固、平稳、接触紧密。

#### 5) 水泵参数表 (部分)

型号	流量		扬程 (m)	电机 功率 (kW)	转速 (r/min)	必需气 蚀余量 (m)	重量 (kg)
	(m <sup>3</sup> /h)	(L/S)					
SLS150-315	140	38.9	33.8	30	1450	3.5	440
	200	55.6	32				
	260	72.2	28				
SLS150-315A	131	36.4	29.5	22	1480	3.5	360
	189	51.9	28				
	243	67.5	24.5				
SLS150-315B	121	33.6	25	18.5	1480	3.5	350
	173	48.1	24				
	225	62.3	21				

举例: 如果计算出系统水流量为 160m<sup>3</sup>/h, 则水系统管径计算为 DN200, 所以水泵管径选 DN150, 扬程选为 32mH<sub>2</sub>O, 校核水泵 参数表中流量和扬程部分, 选取: SLS150-315 型号的水泵。

#### 6) 水泵并联运行情况

水泵 台数	流量	流量的 增加值	与单台泵运行比较 流量的减少
1	100	/	
2	190	90	5%
3	251	61	16%
4	284	33	29%
5	300	16	40%

由上表可见：水泵并联运行时，流量有所衰减；当并联台数超过 3 台时，衰减尤为厉害。故强烈建议：1.选用多台水泵时，要考虑流量的衰减，留有余量。2.空调系统中水泵并联不宜超过 3 台，即进行制冷主机选择时也不宜超过三台。

一般，冷冻水泵台数应和制冷主机一一对应，并考虑一台备用。补水泵一般按照一用一备的原则选取。

### （一） 补水水泵

补水水泵扬程的计算：

◆ 补水水泵扬程为系统最高点距补水泵接管处的垂直距离和补水管路的沿程阻力损失和局部阻力损失。

◆ 沿程阻力损失和局部阻力损失一般为 3~5mH<sub>2</sub>O。

定压泵的选择：定压点为最高点加 5m H<sub>2</sub>O

举例：某办公楼建筑层高 32 米，建筑面积 11000 平方米。

定压泵的扬程： $H=32+5=37\text{m H}_2\text{O}$

建筑物水容量取 1.3L/建筑平米

$V_c=11000 \times 1.3=14300\text{L}=14.3\text{ m}^3$

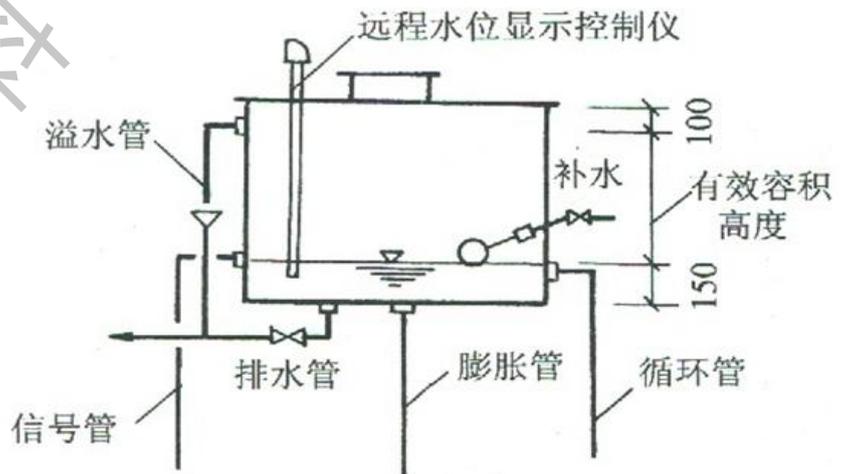
小时流量取  $V_c$  之 10%

则  $G=0.10 \times 14.3=1.43\text{m}^3/\text{h}$

故定压泵取 2m<sup>3</sup>/h  $H=37\text{m}$   $n=1450\text{rpm}$

◆ 补水水泵扬程为系统最高点距补水泵接管处的垂直距离和补水管路的沿程阻力损失和局部阻力损失。

◆ 沿程阻力损失和局部阻力损失一般为 3~5mH<sub>2</sub>O。



## B 膨胀水箱

### 1) 膨胀水箱分类

① 膨胀水箱型式的分类：分开式和闭式两种。开式有：密闭板式、隔膜式、球胆式、水泵定压补水一体式。

② 从箱内压力变化考虑：膨胀水箱又可分为定压式和变压式两种。

### 2) 空调水系统的定压问题

在闭式循环的水系统中，需要给系统定压，其目的是保证系统管道及设备内充满水，以避免空气被吸入系统中。为此，必须保证管道中任何一点的压力都要高于大气压力。

目前，空调水系统的定压方式有两种，

① 一是高位开式膨胀水箱方式；

② 二是气压罐方式（俗称落地式膨胀水箱）。

在工程中，应优先采用高位开式膨胀水箱，因为它运行时无需消耗电能，工作稳定可靠。只有当建筑物无法设置高位开式膨胀水箱时，采用气压罐方式。

3) 膨胀水箱的设置和配管：

① 在闭式循环的空调水系统中，膨胀水箱的作用

- a. 容纳水受热膨胀后多余的体积；
- b. 解决系统的定压问题；
- c. 向系统补水。

② 膨胀水箱的容积和选型

对于普通的高层民用建筑，如果以系统的设计冷负荷  $Q_0$  为基础，则系统的单位水容量大约为 2~3 升/kW。当采用双管制系统时，若取水的最低工作温度为 7℃，最高工作温度为 65℃，则膨胀水箱的有效膨胀容积，可采用简化的估算方法按下式计算：

$$V=0.006 \times (65-7) \times (2 \sim 3) Q_0 \\ = (0.07 \sim 0.1) Q_0 \quad (\text{升})$$

③ 膨胀水箱的设置与配管：

膨胀水箱的安装高度，应至少高出系统最高点 0.5m（通常取 1.0~1.5m）。安装水箱时，下部应作支座，支座长度应超出底板 100~200mm，其高度应大于 300mm，支座材料可用方木、钢筋混凝土或砖，水箱间外墙应考虑安装用予留空洞。

膨胀水箱上的配管有膨胀管、信号管、溢水管、排水管和循环管等。从信号管至溢水管之间的膨胀水箱容积，就是有效膨胀容积。

4) 膨胀水箱安装的注意事项：

- ① 膨胀水箱应连接在冷（热）水水泵的吸入侧，且箱底标高至少高出水系统最高点 1 米，一般要求 1.5 米，箱体与系统的连接管尽量从箱底垂直接入。
- ② 膨胀水箱安装的位置及接管的连接，应符合设计文件的要求
- ③ 膨胀水箱与支架或底座接触紧密，安装平正、牢固。
- ④ 避免将膨胀管直接与回水管立管高点连接；膨胀管上严禁安装止回阀和关闭的任何阀门。

## C 水压差旁通调节阀

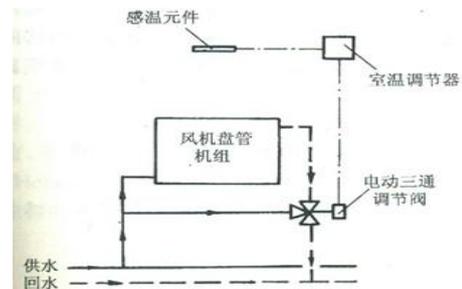
当冷水式末端全部装有电动二通阀时，二通阀开或关会使水在系统循环波动，阀关后水在系统中流动会有一些的阻力，造成水流不稳定，水流波动导致机组频报水流开关故障和出水温度过低保护等，需要安装该阀。

1) 水压差旁阀形式.按照运行调节方法分：

定流量系统：系统中循环水量保持不变，当空调负荷变化时，通过改变供、回水的温差来适应。

变流量系统：系统中供回水温差保持不变，当空调负荷变化时，通过改变供水量来适应。

所谓定流量和变流量均指负荷侧环路而言。



2) 冷源侧应保持定流量，其理由是：

- ① 保证冷水机组蒸发器的传热效率；
- ② 避免蒸发器因缺水而冻裂；
- ③ 保持冷水机组工作稳定。

3) 定流量系统负荷侧调节方法：

定流量系统对风机盘管机组、新风机组等负荷侧末端设备的能量调节方法，是在该设备上安装电动三通调节阀，并受室温控制器的控制。

在夏季，当房间的负荷等于设计值时，电动三通调节阀的直通阀座打开，旁通阀座关闭，冷媒水全部流经末端设备。当房间负荷减少时，室温控制器使直通阀座关闭，旁通阀座开启，冷媒水旁流过末端设备，直接进入回水管网。

## D 防震软接

用于水管与水泵、机组之间的衔接，可防止机组与水泵在运行时的共震；冷水机组、水泵等管道的进、出口处需安装球形橡胶软接头，风机盘管进出口需安装不锈钢软接头，且软接头严禁弯曲；



## E 水阀

目前市面上主要水阀有蝶阀和闸阀。

1) 蝶阀

① 蝶阀启闭件是一个圆盘形的蝶板，在阀体内绕其自身的轴线旋转，从而达到启闭或调节的阀门叫蝶阀。蝶阀全开到全关通常是小于 90°，蝶阀和蝶杆本身没有自锁有力，为了蝶板的定位，要在阀杆上加装蜗轮减速器。采用蜗轮减速器，不仅可以使蝶板具有自锁能力，使蝶板停止在任意位置上，还能改善阀门的操作性能。

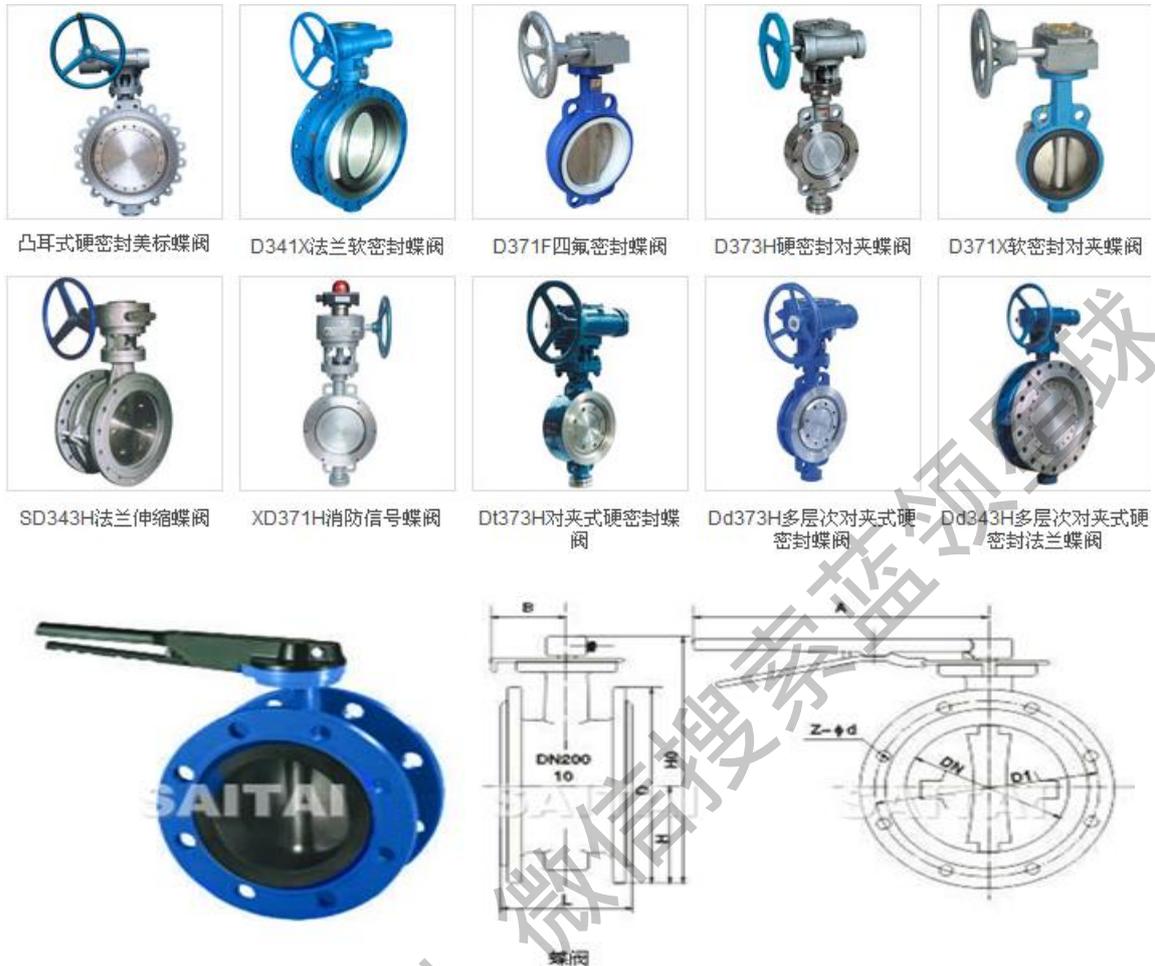
② 工业专用蝶阀的特点能耐高温，适用压力范围也较高，阀门公称口径大，阀体采用碳钢制造，阀板的密封圈采用金属环代替橡胶环。大型高温蝶阀采用钢板焊接制造，主要用于高温介质的烟风道和煤气管道。

③ 蝶阀的优点如下：启闭方便迅速、省力、流体阻力小，可以经常操作。结构简单，体积小，重量轻。可以运送泥浆，在管道口积存液体最少。低压下，可以实现良好的密封。调节性能好。

④ 蝶阀按结构形式可分为偏置板式、垂直板式、斜板式和杠杆式。按密封形式可分为较密封型和硬密封型两种。软密封型一般采用橡胶环密封，硬密封型通常采用金属环密封。

⑤ 蝶阀按连接型式可分为法兰连接和对夹式连接；按传动方式可分为手动、齿轮传动、气动、液动和电动几种。

⑥ 蝶阀的安装与维护应注意以下事项：在安装时，阀瓣要停在关闭的位置上。开启位置应按蝶板的旋转角度来确定。带有旁通阀的蝶阀，开启前应先打开旁通阀。



## 2) 闸阀

① 闸阀的启闭件是闸板，闸板的运动方向与流体方向相垂直，闸阀只能作全开和全关，不能作调节和节流。闸板有两个密封面，最常用的模式闸板阀的两个密封面形成楔形，楔形角随阀门参数而异，通常为  $50^\circ$ ，介质温度不高时为  $2^\circ 52'$ 。楔式闸阀的闸板可以做成一个整体，叫做刚性闸板；也可以做成能产生微量变形的闸板，以改善其工艺性，弥补密封面角度在加工过程中产生的偏差，这种闸板叫做弹性闸板。

② 闸阀的种类，按密封面配置可分为楔式闸板式闸阀和平行闸板式闸阀，楔式闸板式闸阀又可分为：单闸极式、双闸板式和弹性闸板式；平行闸板式闸阀可分为单闸板式和双闸板式。按阀杆的螺纹位置划分，可分为明杆闸阀和暗杆闸阀两种。

③ 闸阀关闭时，密封面可以只依靠介质压力来密封，即依靠介质压力将闸板的密封面压向另一侧的阀座来保证密封面的密封，这就是自密封。大部分闸阀是采用强制密封的，即阀门关闭时，要依靠外力强行将闸板压向阀座，以保证密封面的密封性。

④ 闸阀的闸板随阀杆一起作直线运动的，叫升降杆闸阀（亦叫明杆闸阀）。通常在升降杆上有梯形螺纹，通过阀门顶端的螺母以及阀体上的导槽，将旋转运动变为直线运动，也就是将操作转矩变为操作推力。开启阀门时，当闸板提升高度等于阀门通径的  $1:1$  倍时，流体的通道完全畅通，但在运行时，此位置是无法监视的。实际使用时，是以阀杆的顶点作为标志，即开不动的位置，作为它的全开位置。为考虑温度变化出现锁死现象，通常在开到顶点位置上，再倒回  $1/2-1$  圈，作为全开阀门的位置。因此，阀门的全开位置，按闸板的位置（即行程）来确定。



## F 自动排气阀

用于自动排除水系统的空气；冷（热）水系统的所有立管最高点需安装自动排气阀。



自动排气阀

## G 排污阀

冷（热）水系统的所有立管最低点必须安装排污阀。排污阀可选用闸阀也选用蝶阀。

## H 水流开关

水系统必装器件之一，用于防止水系统缺水引起的水泵或压机的损坏，很大程度上保护了机组及水泵的使用寿命；可以使用水压开关代替；水流开关需安装于水平直管段 1.5 米以后。



管道式水流开关



水压式水流开关



靶式水流开关



## I 水压力表

实时检测水系统水压情况，冷水机组、水泵等管道的进、出口处，需安装压力表，用于检测系统运行时的压力是否正常。

## J 温度计

温度探头安装孔采用套筒式温度计先安装好，取掉温度计留下套筒安装温度探头。



水压力表



温度计

## K 分集水器

分、集水器是水系统中，用于连接各路加热管供、回水的配、集水装置。按进回水分为分水器，集水器。地暖、空调系统中用的分水器材质宜为紫铜或黄铜、自来水供水系统户表改造用的分水器多为PP或PE材质。供回水均设排气阀，很多分水器供回水还设有泄水阀。供水前端应设“Y”型过滤器。供水分水管各支管均应设阀门，以调节水量的大小。

空调水系统用于管理若干的支路管道，分别包括回水支路和供水支路，但其较大多位DN350-DN1500不等，用钢板制作，属于压力容器类专业制造公司，其需要安装压力表温度计，自动排气阀，安全阀，放空阀等，2个容器之间需要安装压力调节阀，且需要有自动旁通管路辅助。

## L 水过滤器、电子水处理仪的选择

过滤水系统的杂质，减少系统杂质对机组及水泵的损害；在水泵的吸入管、末端设备的进水管、热交换器的进水管，应安装除污器或水过滤器，且其前后应设置闸阀便于检修。

水过滤器主要形式：



电子水处理仪



“Y”形过滤器

空调水系统中使用到的电子水处理仪和水过滤器一般都按照设备所在管段的管径进行选择，冷冻水系统属闭式系统，要求不是那么严格，可以在冷冻水系统管路中或膨胀水箱进水管路中安装电子水处理仪。



## M 保温棉

冷冻管路保温可防止冷量损失同时防止冷凝水滴在天花板上；冷凝水管保温可防止凝露水滴漏；安装于室外的管道保温层外应加镀锌铁皮保护层。立管上为避免保温层下坠，应在立管上每隔 2~3 米预焊高 20mm 的 25mmX4mm 扁铁，然后再包保温层。

## N 固定支架

竖向安装的水管必须垂直，竖管在每层楼板上设置固定支架。

## O 减震橡胶块

减低机组与水泵运行时产生的震动及噪音

## P 电动阀

电动阀是切断或旁通末端的装置

小冷量带大户型—分区使用

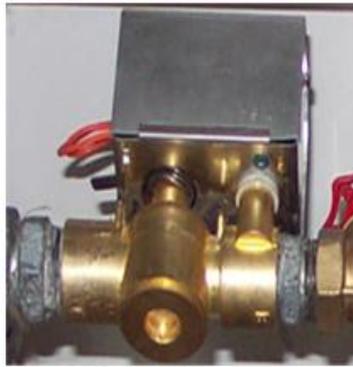
大型水系统从节约运行费用考虑，一般风机盘管末端采用电动二通阀、空气处理机采用比例积分调节阀并与供回水主管间压差旁通阀结合使用；

如系统末端安装电动三通阀，则不需与压差旁通阀结合使用；

户式系统如无联机控制可根据机组大小、末端多少设一个以上三通阀，以保证末端全部关闭机组不会出现水流保护。



电动二通阀



电动二通阀



电动三通阀



电动二通阀安装实例



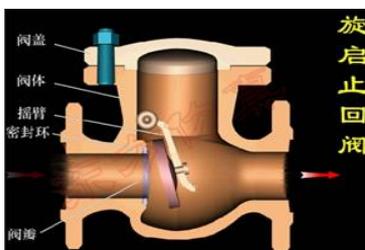
电动三通阀安装实例

## Q 检修口

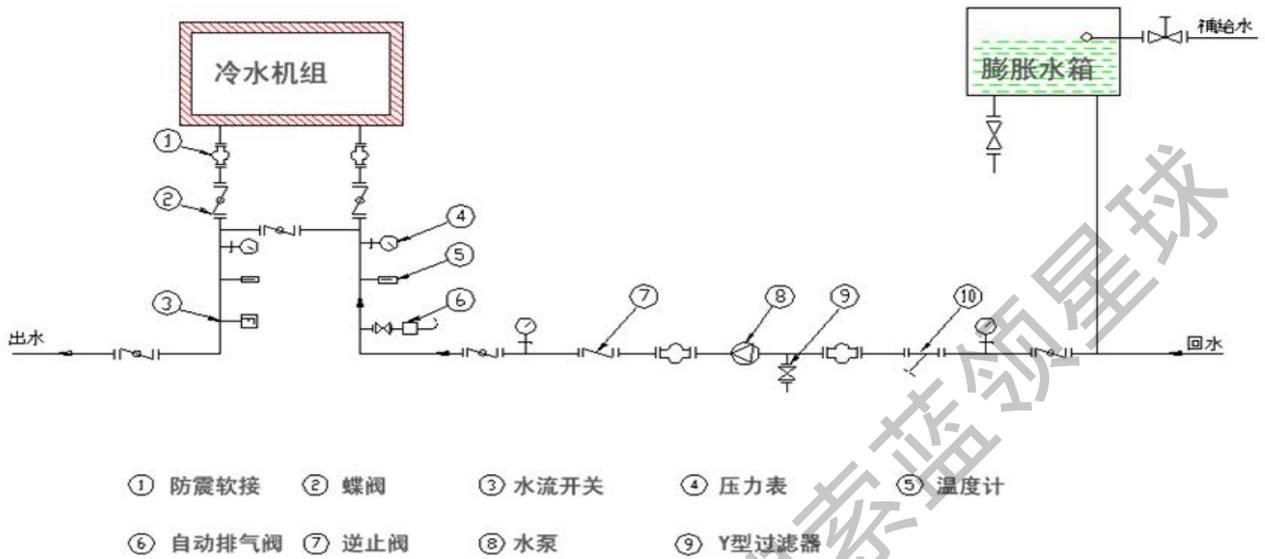
凡安装于顶棚或管井内的水管，在设有阀门、过滤器处，必须设置检查门或活动天花板检修口。便于后期维护保养。

## R 止回阀

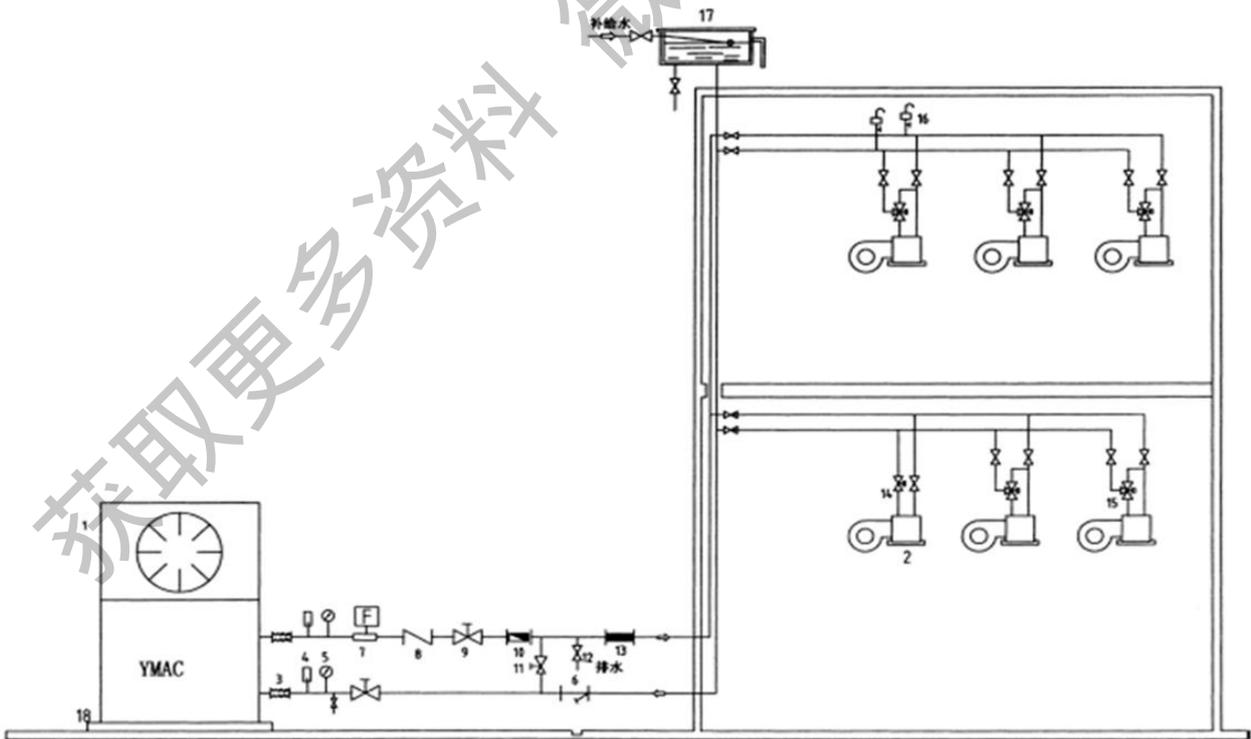
- 1) 止回阀(aetv One-way valve): 一般适用于清净介质，不宜用于含有固体颗粒和粘度较大的介质。
- 2) 对于 DN50mm 以下的低压止回阀(aetv One-way valve)，宜选用蝶式止回阀、立式升降止回阀和隔膜式止回阀；对于 DN 大于 200mm、小于 1200mm 的中低压止回阀，宜选用无磨损球形上回阀；对于 DN 大于 50mm、小于 2000mm 的低压止回阀，宜选用蝶式止回阀和隔膜式止回阀。
- 3) 隔膜式止回阀适用于易产生水击的管路上，隔膜可以很好地消除介质逆流时产生的水击，但受温度和压力限制，一般使用在低压常温管道上。
- 4) 对于要求关闭时水击冲击比较小或无水击的管路，宜选用缓闭旋启式止回阀和缓闭蝶式止回阀。



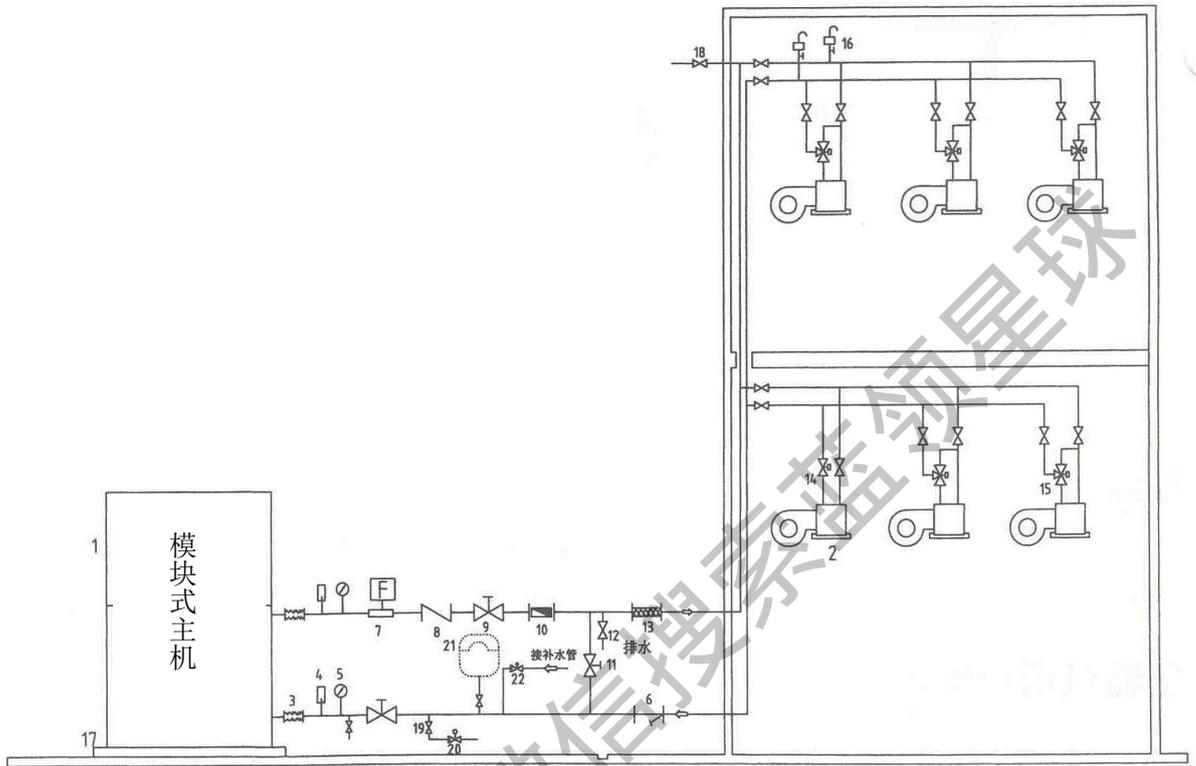
### 3 冷冻水系统主要部件的组装



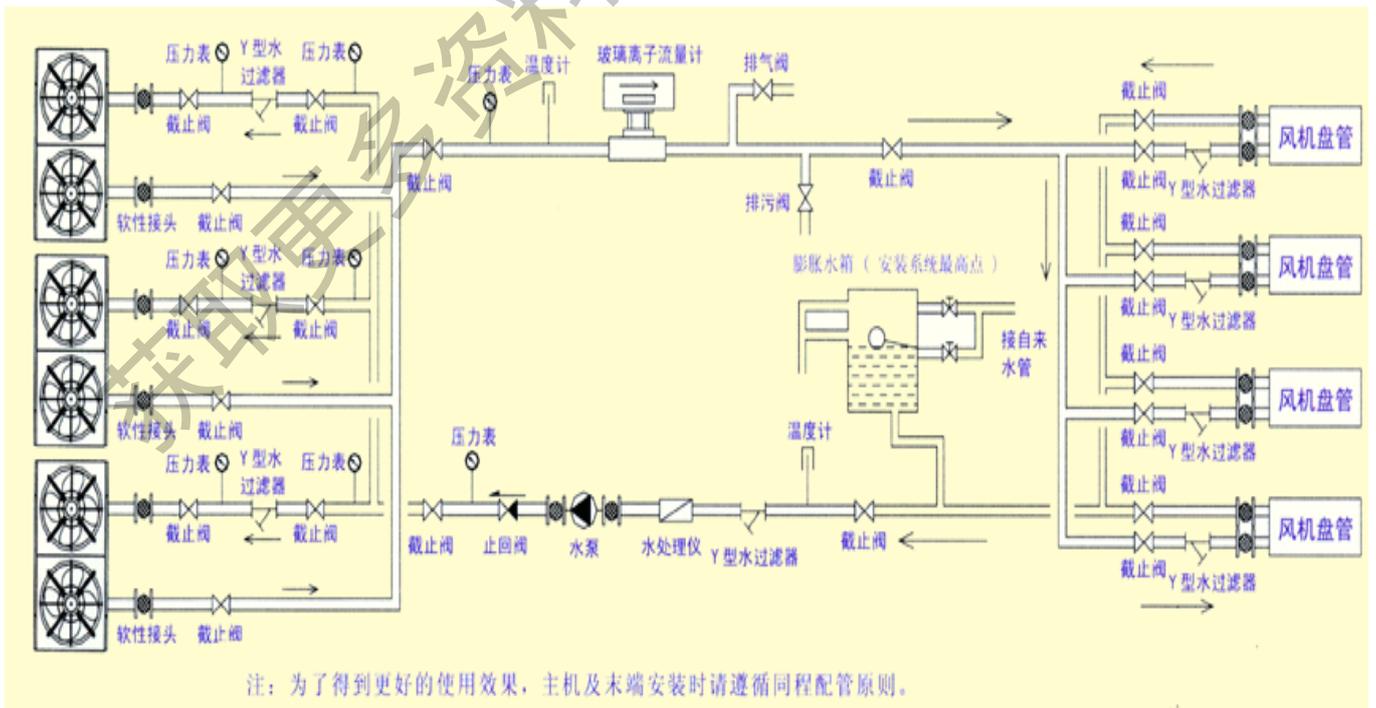
水系统安装原理简化图



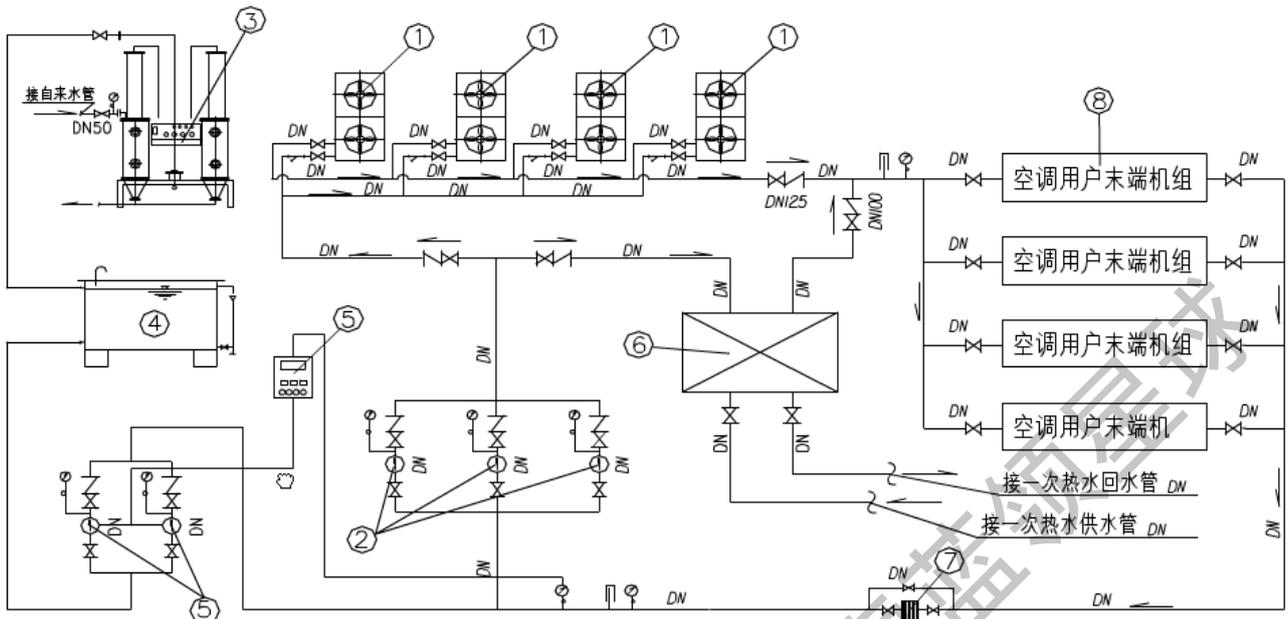
风冷冷水式系统标准安装示意图（开启式膨胀水箱）



风冷冷水式系统标准安装示意图（闭式膨胀水箱）



注：为了更好的使用效果，主机及末端安装时请遵循同程配管原则。

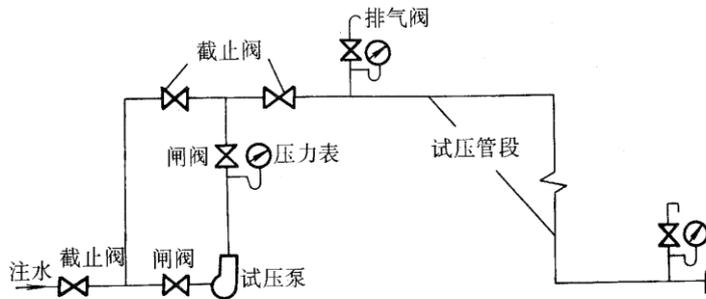


- ① 模块式风冷式水冷机组
- ② 空调系统冷水循环泵
- ③ 全自动软化水装置
- ④ 软化水箱
- ⑤ 定压补水装置
- ⑥ 板式换热器
- ⑦ 水过滤器
- ⑧ 空调用户末端机组

中央空调系统 (方案二)		图号	F--2
册长		装配图号	
组长		比例	
审核		件号	
设计		材质	
制图		重量	

### 4 水系统冲洗及压力试验

1) 中央空调的冷水系统在完成安装后，都应进行水压试验，以检查水系统管路的机械强度与严密性。只有在水压试验合格后，才能继续进行管路和设备的保温以及安装天花等工作。水压试验包括强度试验（试验压力为 0.98Mpa）和严密性试验（试验压力为 0.6 Mpa）。水压试验装置示意图如下图：



水压试验装置示意图

2) 试验用压力表应经校验合格，精度为 1.5 级以上，表的满刻度值为最大试验压力的 1.5~2 倍，且压力表不少于两个。如果系统管路过长或标高差过大，试验可以分段或分层进行。水压试验的步骤如下：

① 首先用压缩空气吹除管内杂物，再用清水冲洗管路，水速取 1.0~1.5m/s，边冲洗边用小锤敲打管路，直至排水的水色透明为止。

② 打开试压管路高处的排气阀，向系统内注水，注满后关闭排水阀和进水阀。

③ 用加压泵向系统分 2~3 次逐步加压到要求的试验压力，停机间隔期间应检查管路有无泄漏或异常，没问题时再继续加压，至 0.9Mpa 时停止加压，保压 30min，压降不大于 0.02 Mpa，管路无渗漏、不变形为合格。

④ 将试验压力降至 0.06 Mpa，保压 2h，对被测管路进行全面检查，用质量为 1.5kg 以下小锤在距焊缝 152~0mm 外沿焊缝方向轻轻敲击，若焊缝及法兰联接处均无渗漏，且压力表指示值不下降为合格。

工程实例：





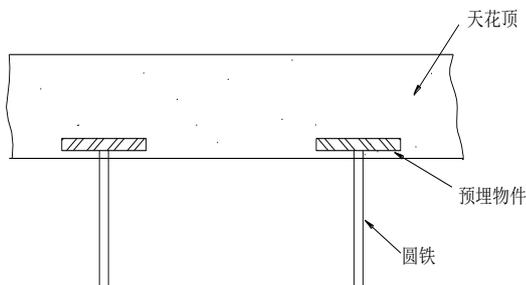
## 第 3 节 冷水式末端的安装

### 1 末端内机的安装场所选择：

- 1) 吹出的空气能快速传遍整个房间的地方；
- 2) 装在使进出风不受阻碍的地方；
- 3) 避免装在油烟或蒸汽多的地方；
- 4) 避免装在可能产生、流入、滞留或泄漏易燃气体的地方；
- 5) 避免装在频繁使用酸性溶液的地方；
- 6) 避免装在附近有热源的地方；
- 7) 避免装在受外部空气侵入影响的地方；
- 8) 请勿在送风口设置火警报警器；
- 9) 避免装在有高频设备（高频电焊机等）的地方；
- 10) 避免装在电视机、音响、电脑等高级家用电器的正上方；

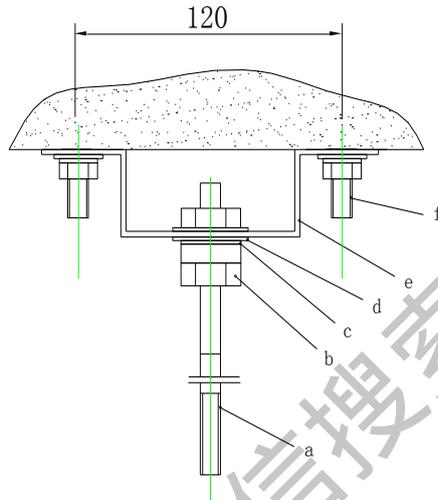
### 2 吊顶预埋构件

① 冷水式风机盘管、风管机、吊顶天花机及座吊机吊顶安装时，如有可能，最好先预埋构件，具体见下图：



吊顶式预埋件示意图

注：预埋构件安装完毕，外表必须用防锈漆刷 1-2 遍，然后再刷面漆。如不允许，可考虑如下方式，具体见下图：

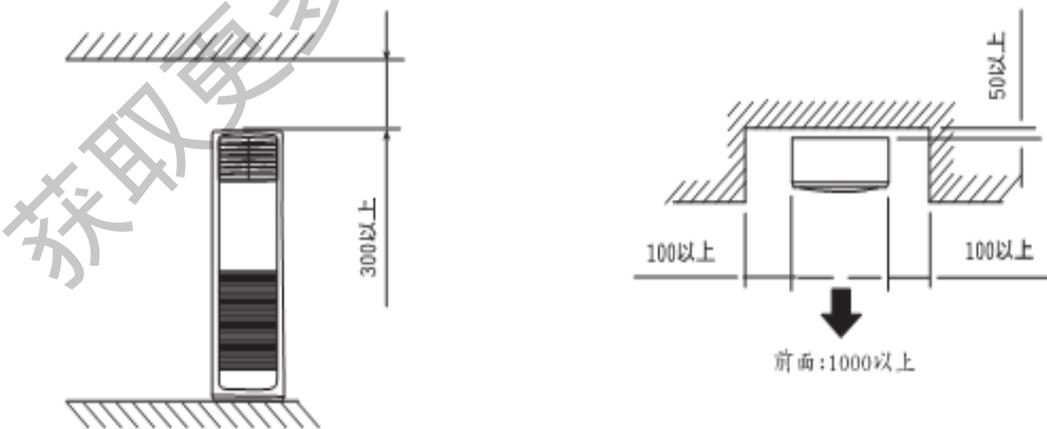


- a 挂环螺栓      b 螺母      c 弹簧垫圈
- d 平垫圈      e 安装支架      f 膨胀螺栓

预埋件替代结构示意图

② 柜机预埋构件

柜机必须安装在地面平整结实的地方；为了确保室内机有足够的安装和检修的空间，应尽可能确保机组与墙壁有足够的空间，如图：



柜机安装空间示意图

### 3 设备开箱的检查

设备安装前，必须对设备进行开箱检查。具体工作程序如下：

- A. 设备开箱后，外表面有无损坏或受潮；
- B. 认真核对设备的名称、规格、型号、电源是否符合要求，产品说明书、合格证是否齐全；
- C. 检查设备各动作部件是否安装良好，有无与机壳或其它部件相碰、磨擦等异常现象；
- D. 充气保压的设备是否有泄漏；
- E. 设备上电控板、接线端子处的接线是否有松动、接反或接错现象，控制板应完好无损；
- F. 做好检查记录(见下表)。

设备开箱检查表

工程名称	型号、规格	
设备名称		
设备检查	1、包装	
	2、设备处理	
	3、设备零部件	
	4、其它	
技术文件检查	1、装箱单	份 张
	2、合格证	份 张
	3、说明书	份 张
	4、设备图	份 张
	5、其它	份 张
存在问题及处理意见		
检查人员	年 月 日	

### 4 机组的安装

冷水式末端的安装分为风机盘管、柜机和天花机等几大类，它们的结构及安装与普通单元式空调器除管路安装不同外，其它部分基本一样，因此它们的安装可参照相应的单元式空调器的安装，以下分开具体介绍：

#### 1) 冷水式柜机的安装

本体的安装：

- a. 打开室内机包装，取出室内机，将其摆放在选好的位置上；
- b. 根据预先设计好的连接管方向，将相对应的室内机底部制冷剂管道，排水管道用顶开孔凿开；
- c. 拧松顶部的防倾板自攻螺丝（2个），再将其拆下，根据靠墙的位置选择防倾板的正面或反面

靠墙，然后再进行固定；

- d. 拆下回风格栅，钻削设在底座上的地面固定用顶出孔，在地面上用膨胀螺栓固定。

## 2) 冷水式天花机的安装

本体的安装：

- a. 选择安装位置：

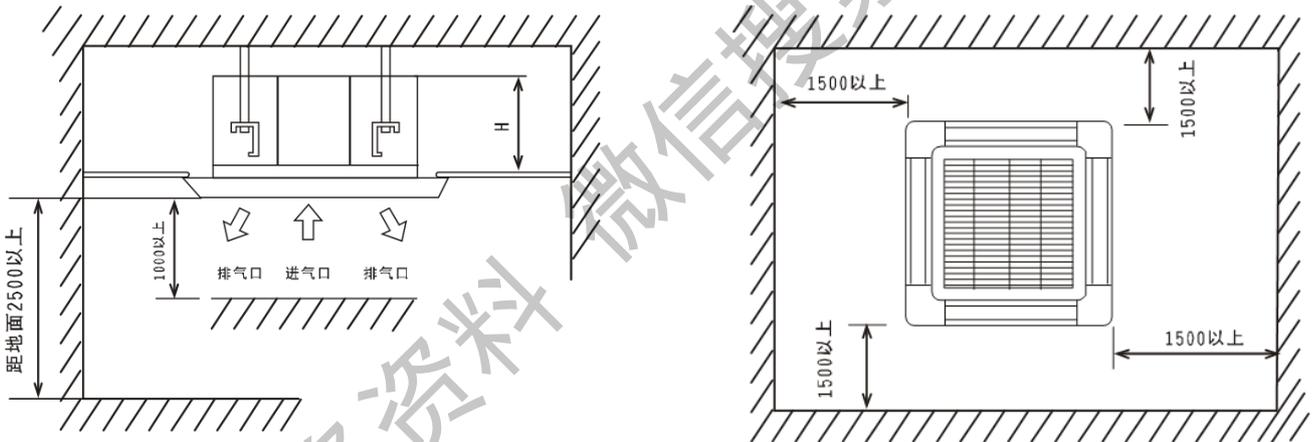
若天花板内的温、湿度超过 30℃、RH80%时，请在机体上加贴隔热材料。请使用厚 10mm 以上的玻璃棉或发泡聚乙烯等。（超过 10mm 时，请收纳于天花板开口内设。）

注意：室内机组、室外机组、电源线、连接电线距电视、收音机至少保护 1m 的距离。这是为了防止上述家电出现图象干扰和噪音。（即使有 1m 的距离，若产生的电波较强，也可能出现噪音。）

- b. 天花板高度的影响：天花室内机可以安装于高度为 2.5~3.5m 的天花板上。

c. 安装使用吊装螺杆，检查安装位置是否可以承受机组的重量。若不保险，安装机组前应加固。孔距标在安装低型上，参见安装纸型找出需要加固的各点。

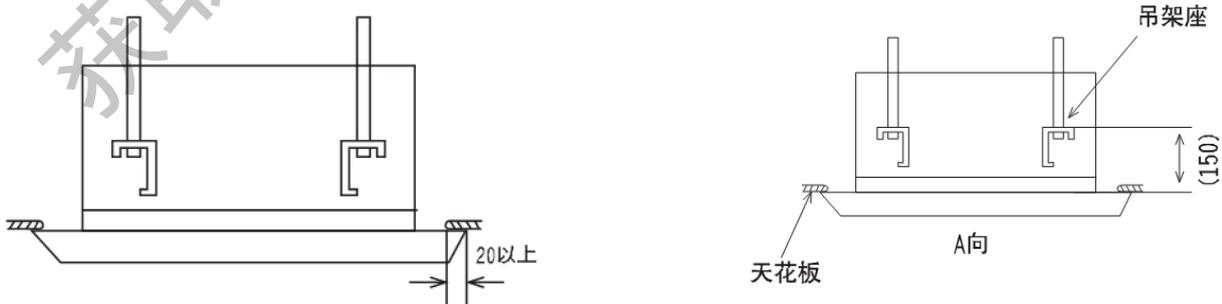
- d. 安装所需的空空间：天花室内机安装所需的空空间见下图。

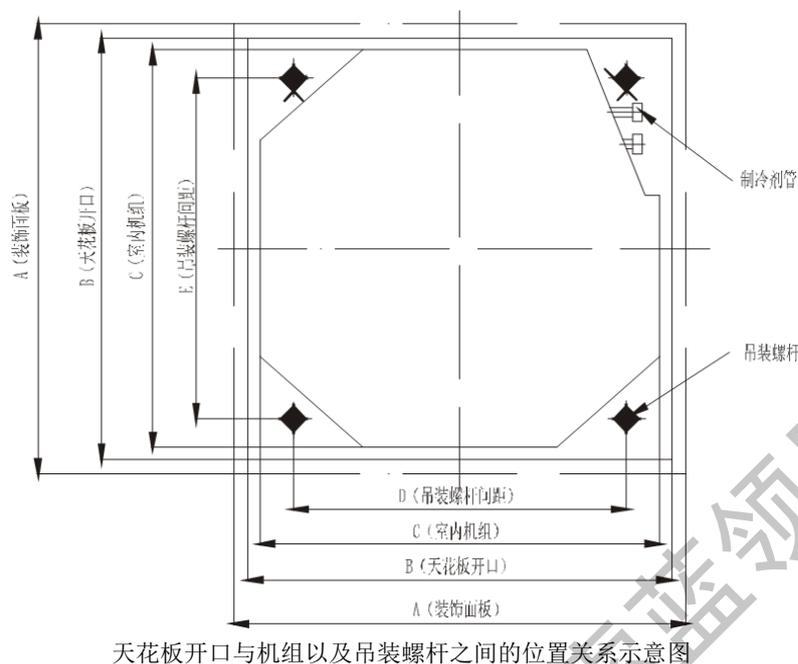


天花机安装空间示意图

- e. 安装前的准备

- ① 天花板开口与机组以及吊装螺杆之间的位置关系见下图（单位：mm）





说明：带\*号的天花板开口的尺寸可以大到910mm，但天花板和装饰面板的重叠部分应该保持20mm以上。必要时，在天花板上打出安装所需的开口。（已有天花板的场合）

关于天花板开口的尺寸，请参阅安装纸型。

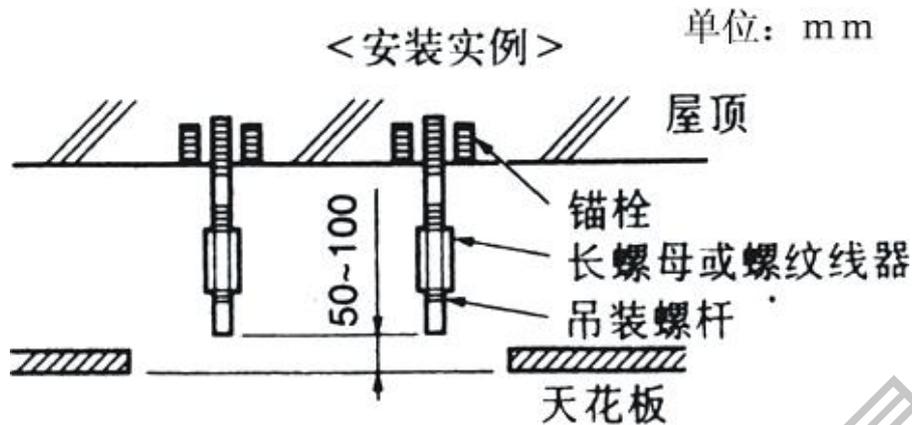
安装前先完成要与室内机组连接的所有管道（制冷剂管、排水管）和电线（室内室外机组连接线），以便在安装后马上能与室内机组连接。

在天花板上打出开口，可能要加固天花板架，以保持天花板平整，并防止天花板振动，细节请向建筑商咨询。

## ② 安装吊装螺杆（使用W3/8号M10号螺栓，见图）

为了承受机组的重量，已有天花板的场合用地脚锚栓，新天花板的场合用埋嵌式锚栓、埋入式锚栓或现场提供的其它零件。

在继续安装之前，调整与天花板之间的间隙。



说明) 以上所有零件都在安装现场提供

天花机吊装螺杆安装示意图

### ③ 新天花板的场合 (如下图示)

#### i、暂时安装室内机

把吊架座附在吊装螺杆上，务必在吊架座的上下两头分别使用螺母和垫圈，使吊架座固定牢靠，使用圈定位板 7 可以防止垫圈脱落。

ii、关于天花板开口的尺寸，请参阅安装纸型 5。细节请向建筑商或木匠咨询，天花板开口的中心在安装纸型上有标志。机组的中心在机组附带的标牌上和安装纸型上都有标志。用螺钉 6 (3 只) 把安装纸型 5 装在机组上，并用螺钉固定管道出口处的排水槽的角。

天花板安装完成之后

#### iii、把机组调整到正确的安装位置。

#### iv、检查机组是否水平。

室内机组配有内置式排水和浮子开关。用水准器或充水的聚乙烯管逐一检查机组的 4 个角是否水平 (若机组凝结水流的相反方向发生倾斜，浮子开关可能不能工作，造成滴水。)

#### v、拆除用以防水垫圈脱落的垫圈定位板 7，拧紧上边的螺母。

#### vi、拆除安装纸型 5

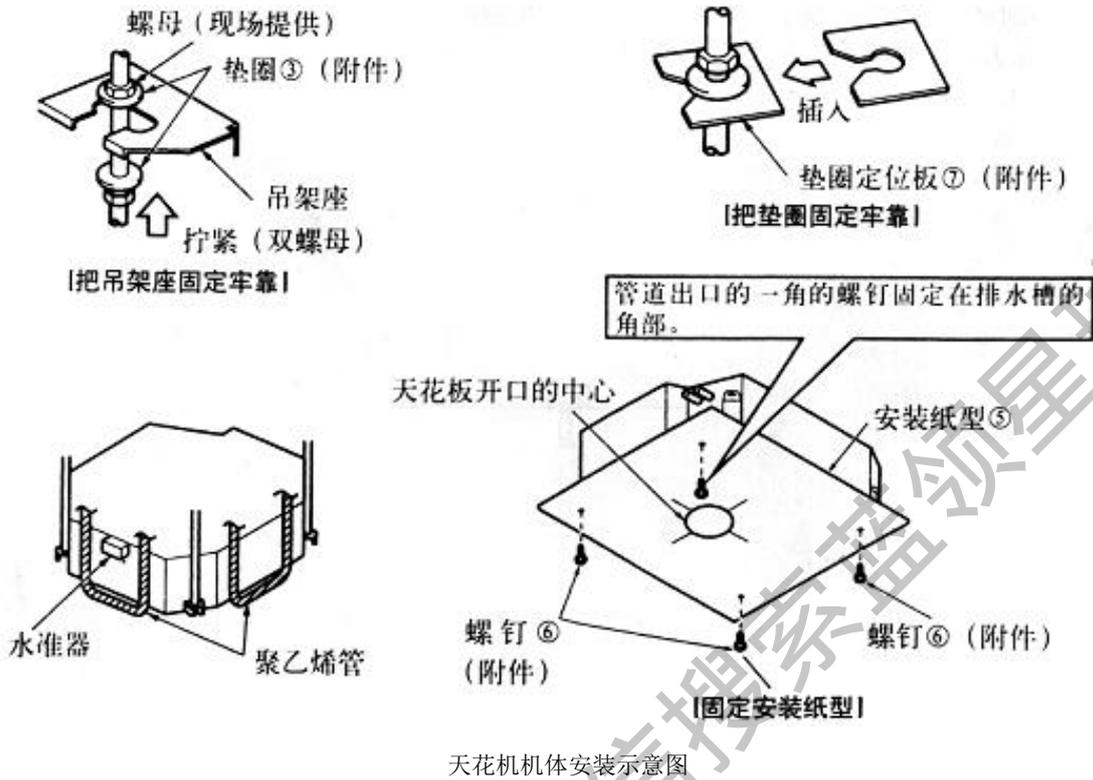
### ④ 已有天花板的场合

#### i、暂时安装室内机

把吊架座附在吊装螺杆上，务必在吊架座的上下两头分别使用螺母和垫圈，使吊架座固定牢靠，使用圈定位板 7 可以防止垫圈脱落。

#### ii、调整机组的高度和位置。

#### iii、进行“新天花板的场合”中的 (iv)、(v) 两个步骤。



f 面板的安装

① 装饰面板的准备

装饰面板安装前请按下图准备：

**装饰面板的安置**

- 切勿将面板朝下，切勿靠在墙壁或置于突起的物件上。
- 切勿碰撞或挤压摆动挡板。（否则会导致故障。）

**从装饰面板上取下回风格栅**

1. 先按下回风格栅按钮，然后再提起按钮的一端。（参照图1）

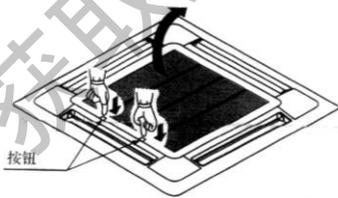


图1

2. 将格栅提起大约45度，取下装饰面板上的回风格栅。（参照图2）

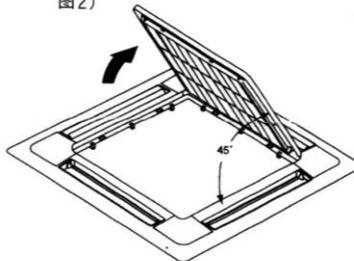


图2

**取下角上的封盖**

向外抽出封盖。（参照图3）

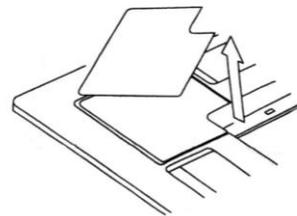


图3

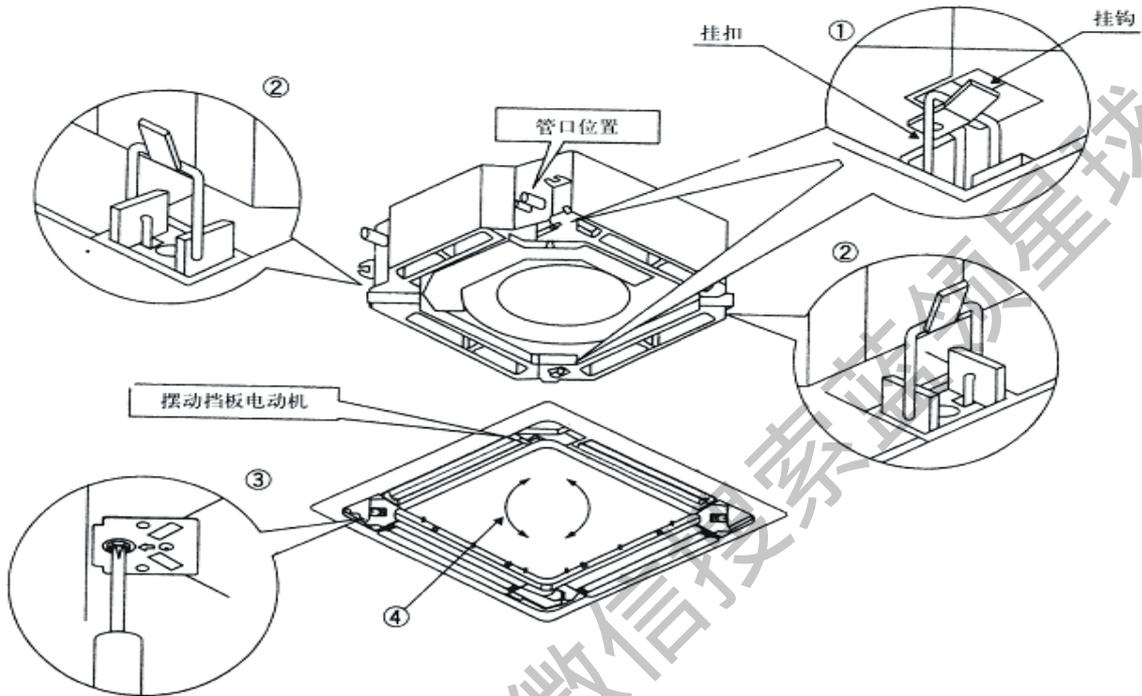
天花机面板安装准备示意图

② 在室内机上安装装饰面板

✓ 如图所示，把装饰面板上摆动挡板电动机的位置对准室内机的管口位置，以便将装饰面板装在室内机上。

✓ 安装装饰面板

装饰面板的安装顺序请参照下面面板安装示意图进行，具体描述如下：



天花机面板安装顺序示意图

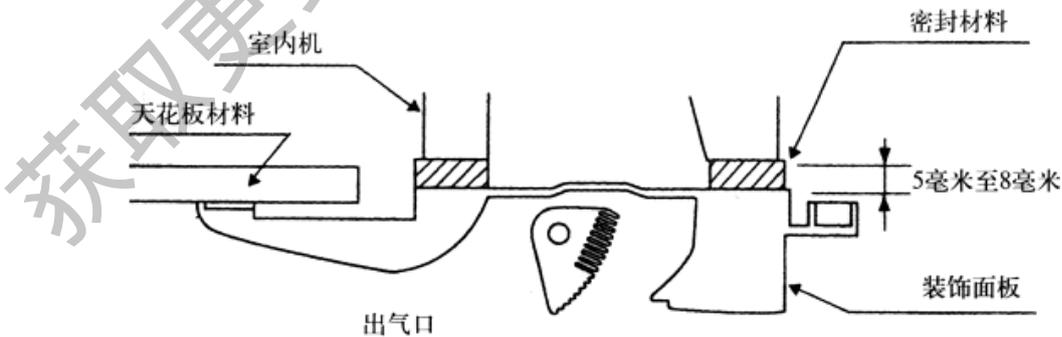
i 、暂时将装饰面板安装在室内机上，安装时将装饰面板的摆动挡板电动机相反位置上的挂扣挂在室内机的挂钩上。（注意勿将摆动电动机的导线卷入密封材料内）

ii 、暂时将其余的两个挂扣挂在室内机的挂钩上。（注意勿将摆动电动机的导线卷入密封材料内）

iii 、将 4 个位于挂扣下的六角螺丝拧入大约 5mm。（面板会升起）

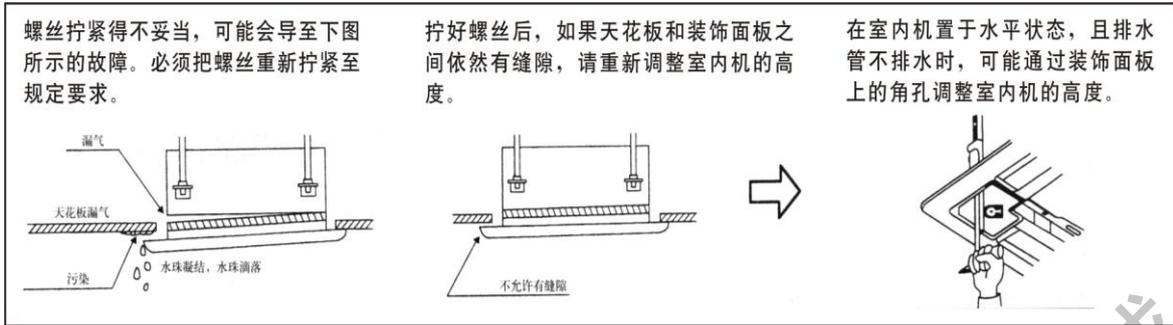
iv 、按图所示，将装饰面板转向箭头所指方向进行调整，以便完全覆盖天花板开口。

v 、拧紧螺丝使位于装饰面板和室内机之间的密封材料的厚度减少到 5~8mm 为止。如下图所示：



天花机面板与内机实体间隙示意图

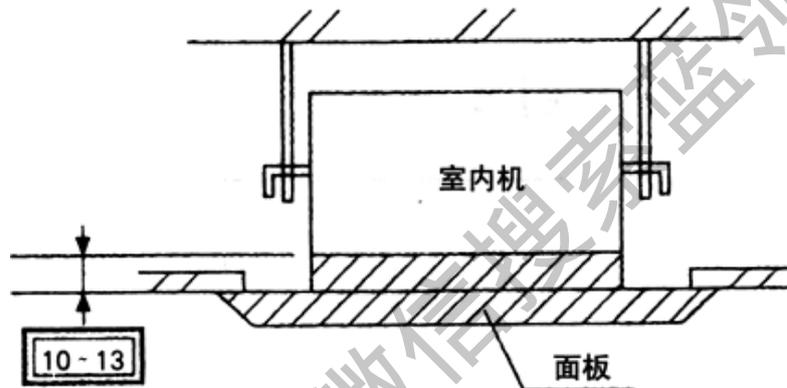
注：天花机面板的安装必须正确水平，否则会引起一系列的问题，见下面示意图：



天花机面板安装欠妥示意图

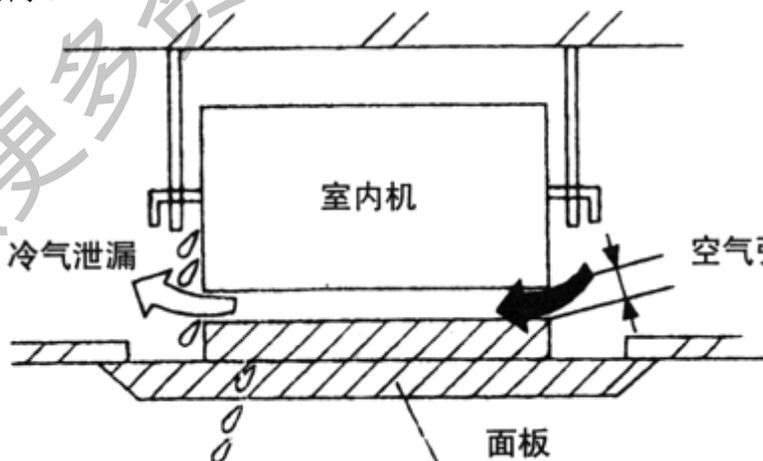
## g 关于室内机的吊装高度

室内机安装完毕后，请调整室内机的吊装高度，见下图所示；



天花机吊装高度示意图

室内机与面板之间产生间隙时，会发生以下不良情况。由于引导天花板内的空气或向天花板内的冷气泄漏，产品外面（天花板内侧），里面的结露。由于吹出气流的紊乱，使水平叶片结露、水飞溅、机内结露。如下图所示：

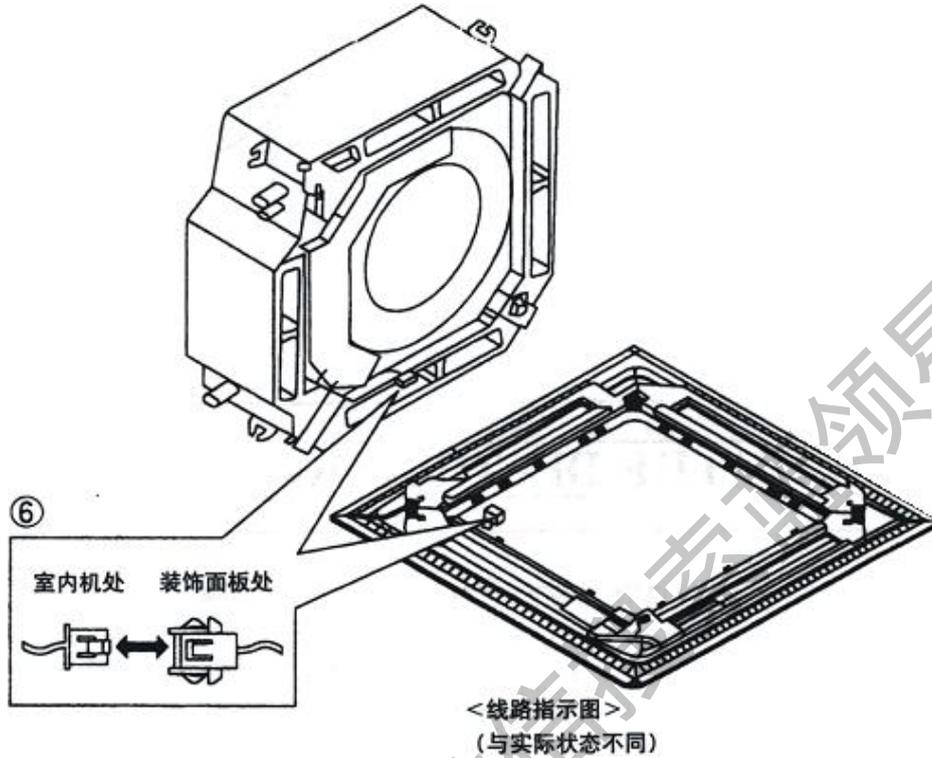


室内机与面板之间产生间隙时的不良情况示意图

## h 内机主体与面板的线路连接（参照下图的连接）

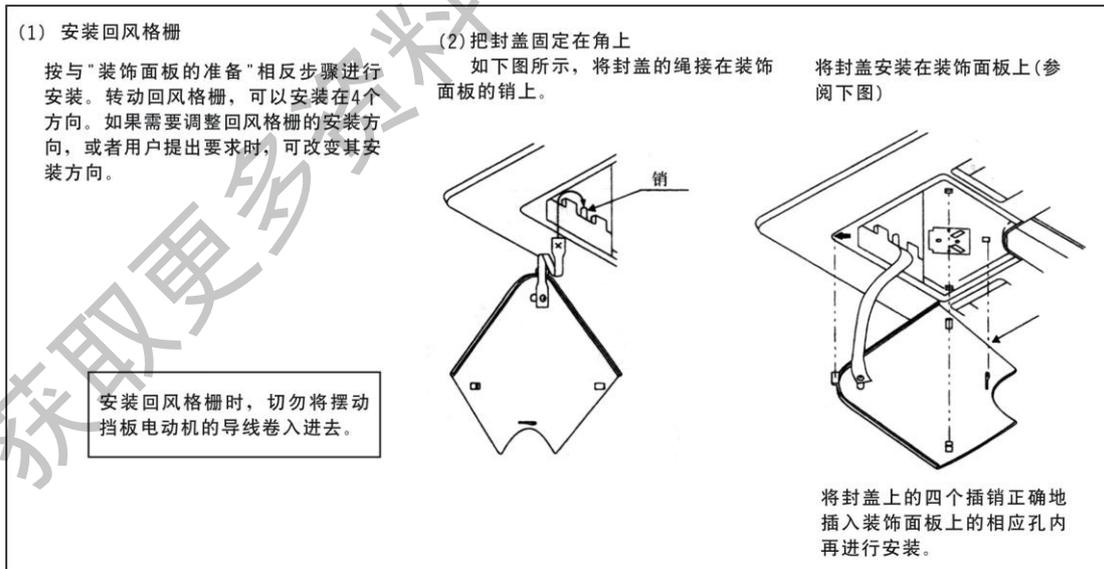
① 连接摆动挡板电动机导线的接头。（位于装饰面板上）；

- ② 若未连接接头，摆动挡板会不动作。应妥善连接接头；
- ③ 确认摆动挡板电动机的导线是否夹在室内机与装饰面板之间。



内机主体与面板的线路连接示意图

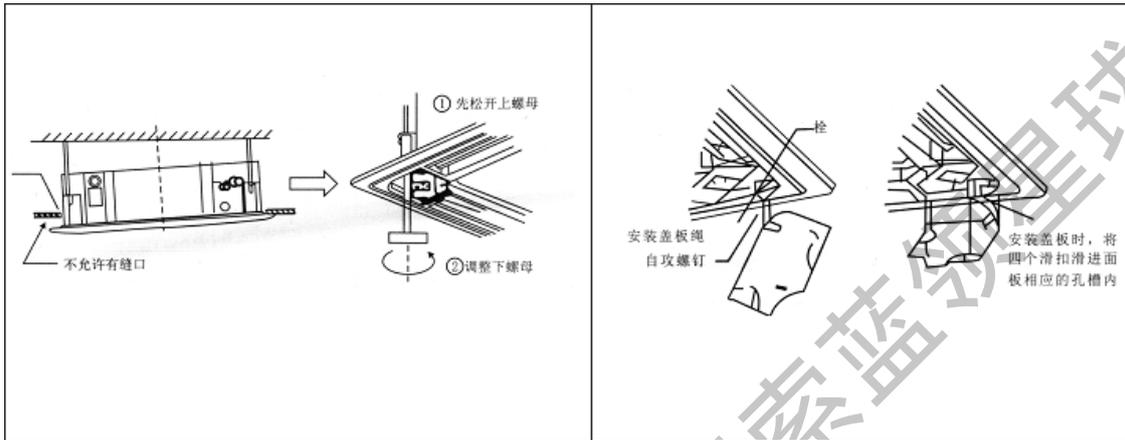
i 回风格栅和封盖的安装，请按下图所示安装方式安装；



回风格栅和封盖的安装

j 拧好螺钉后，如果天花和面板之间依然有缝口，则须重新调整室内机的高度（见左下图）；如果室内机的升降水平和排水管道等不受影响，可以通过面板四角的开口调整室内机的高度；

- ① 先把进风格栅挂在面板上，再将面板上摇电机和控制盒的引线接头分别连接到主体的对应接头上；
- ② 按与取下进风格栅相反的方法重新安装好进风格栅；
- ③ 重新装入安装盖板
  - i 、将安装盖板绳用螺钉固定在安装盖板的栓上（见右下图）；
  - ii 、将安装盖板轻轻压入面板；

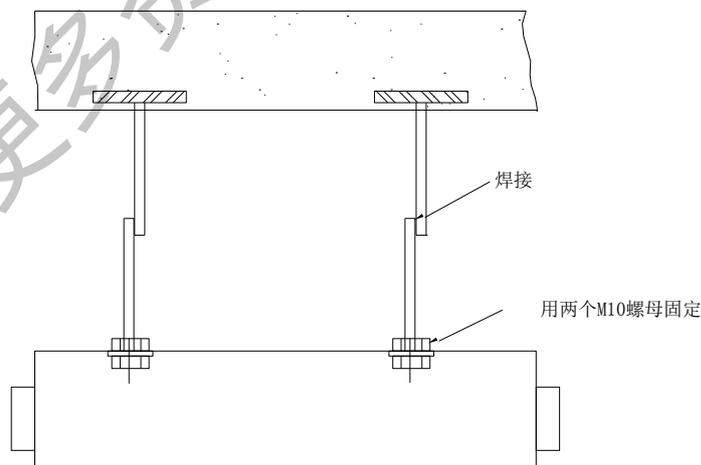


室内机安装高度重新调整示意图

### 3) 冷水式盘管机及风管机的安装

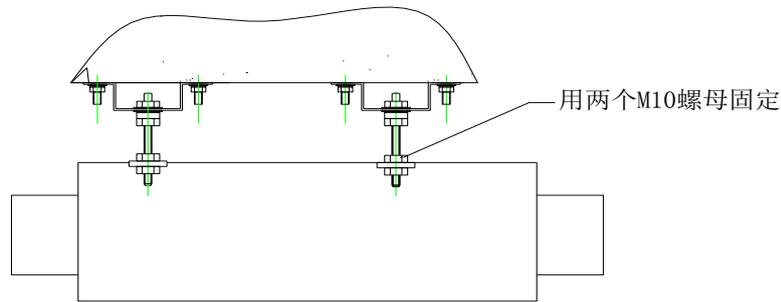
#### a 本体的安装：

冷水式风机盘管为吊顶暗装形式，如有可能，最好先预埋构件。具体见下图：



风机盘管预埋构件吊装示意图

如不允许，可考虑如下替代方式，见下图：



风机盘管吊装替代方式示意图

#### b 风管的安装：

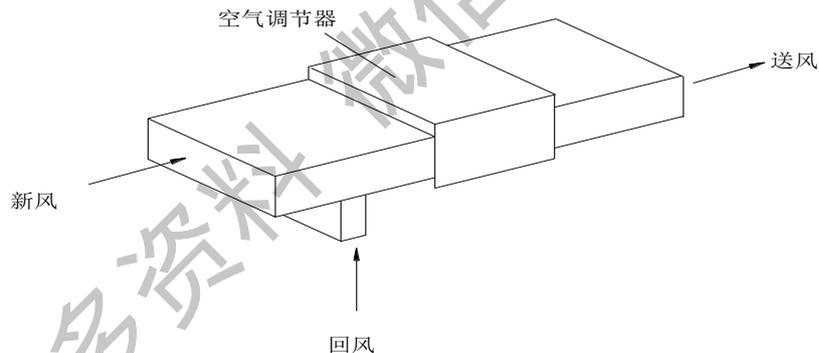
##### ① 风管的制作

风管的制作可参照 GB50243-97 规范中金属风管部分有关要求。

注：目前本公司使用的风管主要采用镀锌材料的低风速矩形风管。

##### ② 新风管安装

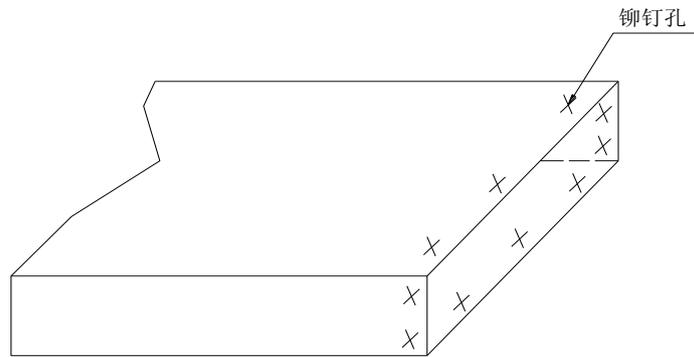
新风管入口宜选择清洁、无烟尘等无污染处。室外进风口必须安装过滤器和防雨百叶格栅，建议在新风管段安装风量调节阀。新风量占总风量的 10~15% 为宜。具体见下图：



新风管安装示意图

##### ③ 送风管的安装

风机盘管尺寸见第二章的结构尺寸，矩形送风管可直接与末端出风口连接，且与送风口隔栅相通，矩形送风管的尺寸应与盘管出风口的尺寸一致；矩形送风管的长度以不超过 1m 为宜，以保证空调的送风量。各送风口隔栅的导流片宽度应  $\geq 25\text{mm}$ ，以保证能起到导流风向的效果，送风口隔栅尽量选择即具有上下导风片又具有左右导风片的款式，以保证其能将空调的冷风或热风送往房间的各个角落，送风管与室内机的连接具体见下图：

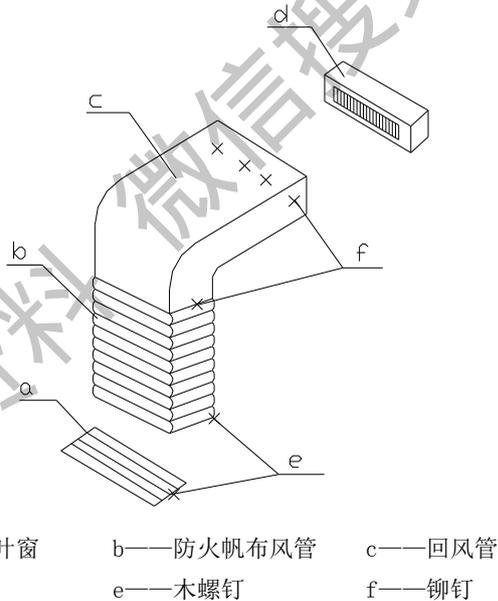


送风管与室内机连接示意图

#### ④ 回风管的安装

用铆钉将回风管连接在室内机回风口上，另一端与回风百叶窗连接，中间可制作一段较短的防火帆布软管进行连接，然后用8#铁丝穿连成折迭状，可根据室内天花高度自由调节，具体见下图，回风管的尺寸应与盘管回风口的尺寸一致，矩形回风管的长度以不超过1m为宜，以保证空调的回风量。

注：回风边缘距墙建议在150mm以上。

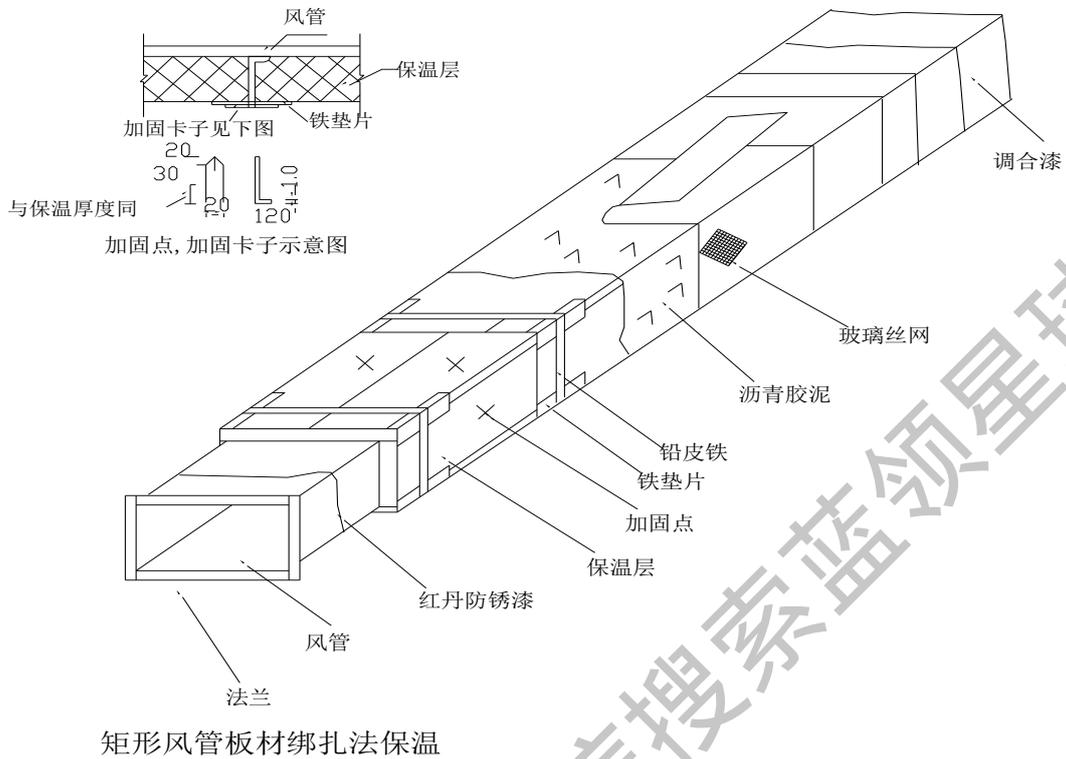


a——回风百叶窗      b——防火帆布风管      c——回风管  
d——室内机          e——木螺钉              f——铆钉

回风管安装示意图

#### ⑤ 风管的保温

送、回风管上都应有保温层，保温材料有橡胶 PE 棉和玻璃棉两种。若采用橡胶 PE 保温材料，首先须将风管表面擦干净，再用配套胶水将 PE 保温材料粘贴到风管上即可；如采用玻璃棉保温则首先将胶钉粘到风管上，然后将带有一层锡管纸的保温棉附上，用胶钉盖上，最后用锡箔胶带封严连接口处。具体见下图：



风管保温示意图

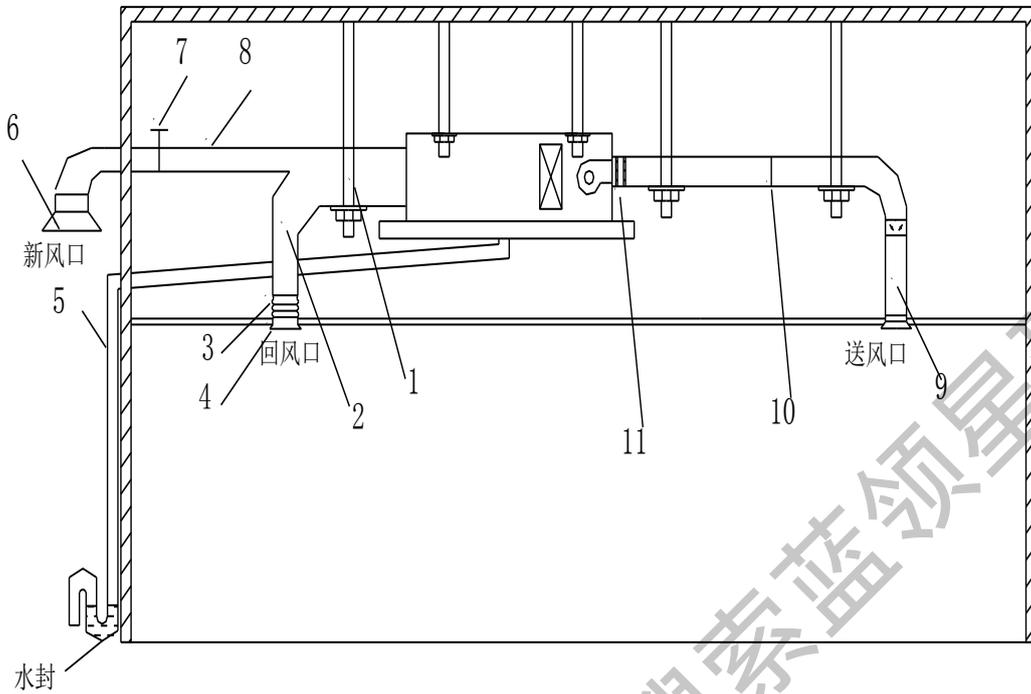
注：

- ☞ 固定胶钉粘接密度如下表：
- ☞ 粘贴保温层注意：在制冷运行时，保温层外表面绝对不允许结露。

固定胶钉粘接密度

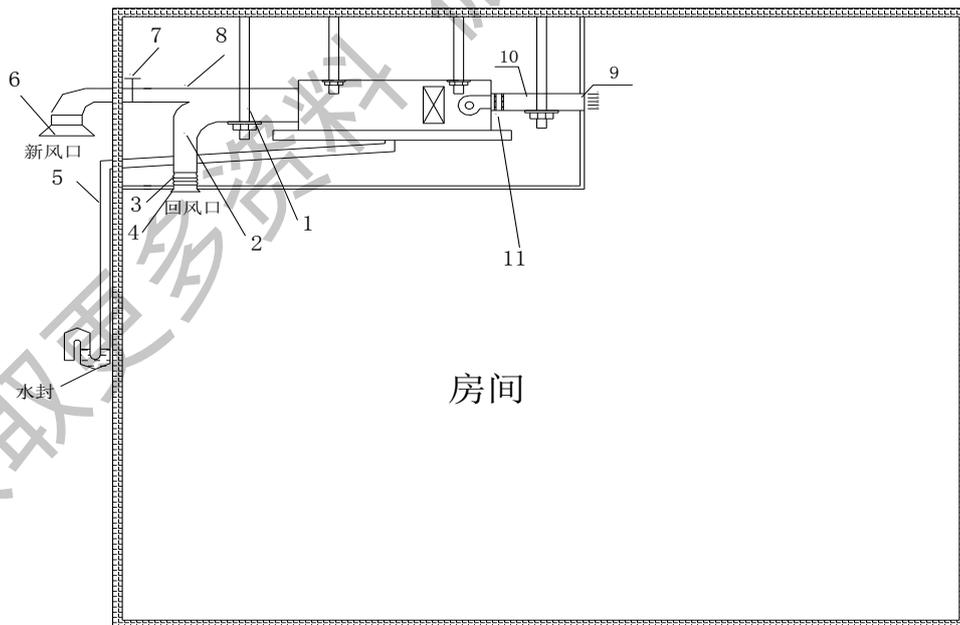
在风管侧面、下面	在风管上面
12 只/m <sup>2</sup>	5 只/m <sup>2</sup>

- ⑥ 冷水式风机盘管系统整体吊装  
如下图所示：



- |        |         |          |         |
|--------|---------|----------|---------|
| 1——吊钩  | 2——回风口  | 3——帆布风管  | 4——回风百叶 |
| 5——排水管 | 6——防雨百叶 | 7——风阀    | 8——新风管  |
| 9——散流器 | 10——出风管 | 11——过渡风管 |         |

房间整体吊顶情况下风机盘管系统吊装示意图



- |         |         |          |         |
|---------|---------|----------|---------|
| 1——吊钩   | 2——回风口  | 3——帆布风管  | 4——回风百叶 |
| 5——排水管  | 6——防雨百叶 | 7——风阀    | 8——新风管  |
| 9——出风隔栅 | 10——出风管 | 11——过渡风管 |         |

房间局部吊顶情况下风机盘管系统吊装示意图

## 4) 冷水式座吊机的安装

### 本体的安装

冷水式座吊机存在两种不同的安装方式：安装在地板上面和安装在天花板上，分别如下图所示：

室内机安装在地板上：

室内机安装在天花板上：



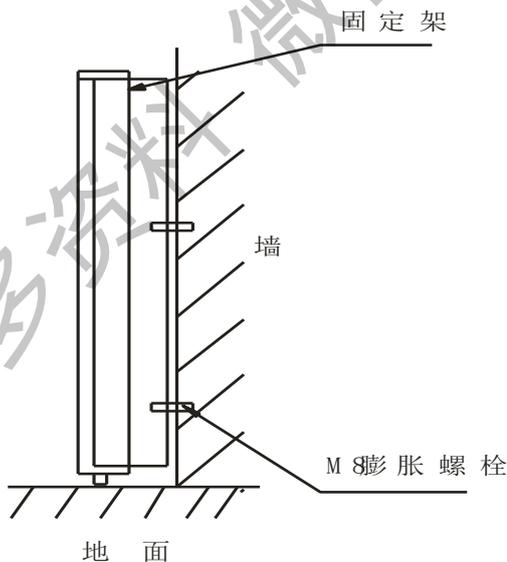
冷水式座吊机安装方式示意图

① 当安装于墙上时，安装方法如下图所示：

i、确定预装在墙上的 M8 膨胀螺丝牢固，无松动。

ii、将机上安装孔与膨胀螺丝对接。

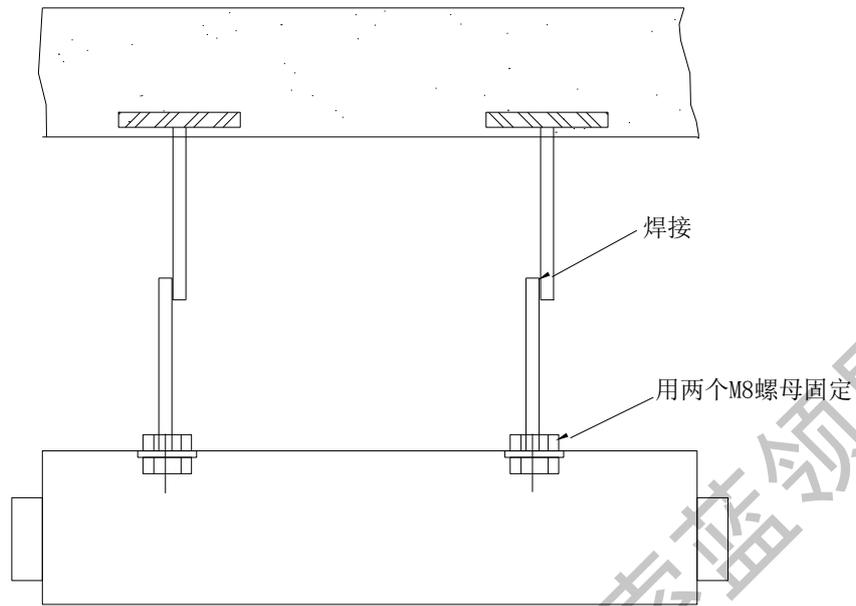
iii、调整机组水平度后，拧紧螺栓。



冷水式座吊机落地安装时示意图

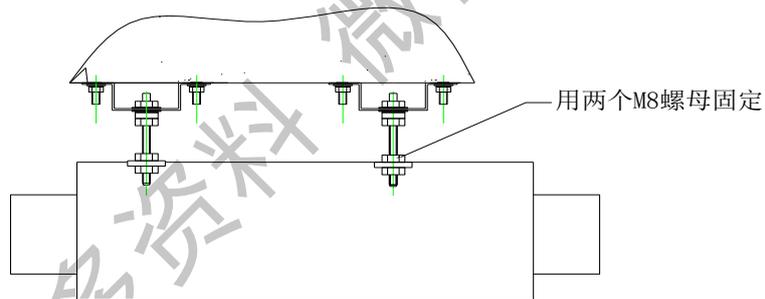
② 当冷水式座吊机吊装在天花板上时，如下图所示：

i、冷水式座吊机为吊顶安装形式时，如有可能，最好先预埋构件。具体见下图：



冷水式座吊机吊装时预埋构件吊装示意图

如不允许，可考虑如下替代方式，见下图：



冷水式座吊机吊装时替代方式示意图

ii、安装于天花板上时，可按如下顺序操作：

- ☞ 确定最佳安装位置；
- ☞ 将机器水平上移，并用 M8 螺栓固定；
- ☞ 调整机器水平度；
- ☞ 拧紧螺栓。

## 5 冷凝水管的安装

空调系统必须合理安装冷凝水管，及时排出冷凝水。冷凝水管的安装跟具体的机型有关，下面将分机型进行一一介绍。

### 1) 冷水式风机盘管及风管机

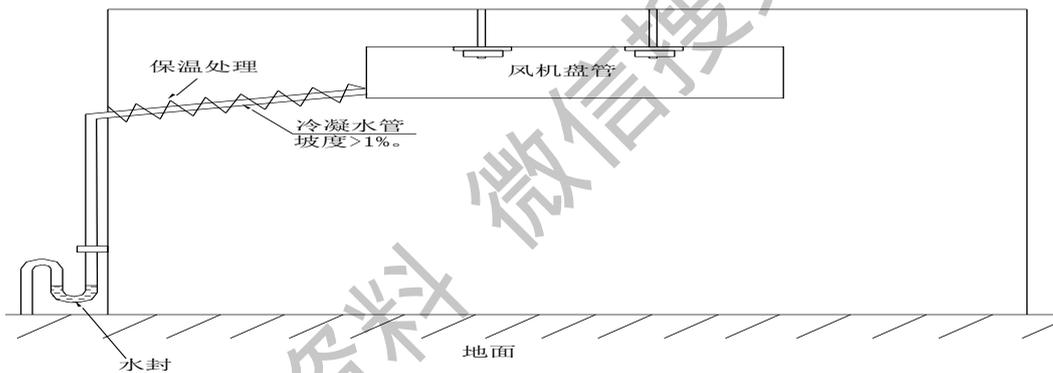
#### ① 冷凝水管的选型：

冷凝水管材料应选用硬质 PVC 管或镀锌管，考虑到卫生、生锈等问题，建议采用硬质 PVC 管。

#### ② 安装要求：

- A. 室外排水口处建议设有水封（特别管路较长时）；
- B. 排水管的坡度应大于等于 1% ；
- C. 室内部分的冷凝水管外表应套保温管或用保温棉包扎，以免凝露漏水，并采用铁架固定，一般 2m 设一铁架，以便保证不小于 1% 的坡度；

D. 冷凝水管安装完毕后，必须进行灌水试漏实验以确定各连接处不漏水，排水顺畅。安装可见下图：



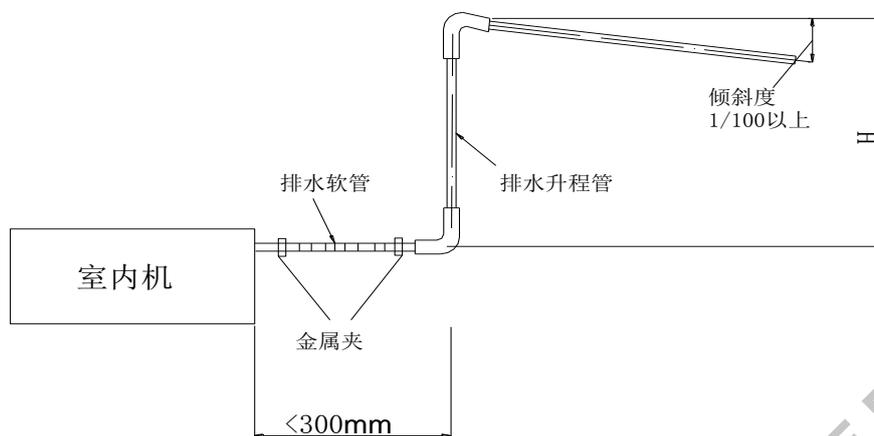
风机盘管冷凝水管安装示意图

### 2) 冷水式天花机

天花机机内带有微型提升水泵，其安装形式如图 37 所示。当积水盘内的水位达到一定高度，液位开关导通，提升水泵开始工作，将积水盘内的凝露水排入冷凝水排水管。冷凝水排尽后，水泵停机，如此反复。

冷凝水系统设计时应注意以下各项：

- A. 水泵提升排出水有一定高度，因此排水提升管有高度 H 限制，不能超过。不同机型的提升高度不同，安装时应注意。我公司的天花机内水泵扬程是 700mm，建议 H 不大于 400mm。
- B. 排水升程管距室内机的距离应小于 300mm。
- C. 冷凝水管常采用硬质 PVC 管，接头处采用排水软管并用金属夹夹紧。
- D. 室内部分的冷凝水管应套保温管或用保温棉包扎，并采用铁架固定，一般 2m 设一铁架，以便保证不小于 1% 的坡度。



天花机冷凝水管安装示意图

### 3) 冷水式柜机

柜机冷凝水管的安装条件如下：

- A. 如特殊情况，需购买隔热材料管，应选用厚度为 12 毫米以上，保温性能好的保温套，以防止凝露；
- B. 排水软管在经过室内安装时，应采取保温措施，以防止凝露；
- C. 无特殊情况，应选用志高配管附件；

### 4) 冷水式座吊机

对于座吊机，排水管有两种安装方式：

- ① 安装位置离排水处很近时：采用家用机冷凝水管的安装方式。
- ② 安装位置离排水处较远时：

☞ 冷凝水管材料选用硬质 PVC 管。

☞ 安装要求：

i、 室外排水口应设有水封，并固定。

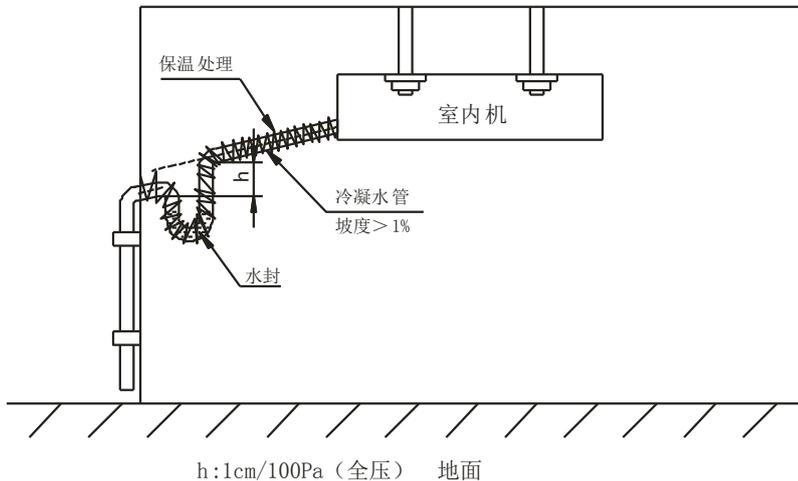
ii、 排水管的坡度应大于等于  $1^\circ$ ，中间不应有弯曲。

iii、 室内部分应全部作隔热处理，否则会产生凝露；室内机的连接部分也应进行隔热处理。

iv、 排水管的较长时，请设置支架，以防止水管弯曲。

v、 冷凝水管安装完毕后，必须进行灌水试漏试验，确定各连接处不漏水，排水顺畅。新建房间应在铺天花板前作排水试验。

vi、 安装图参照以下图：



冷水式座吊机冷凝水管安装示意图

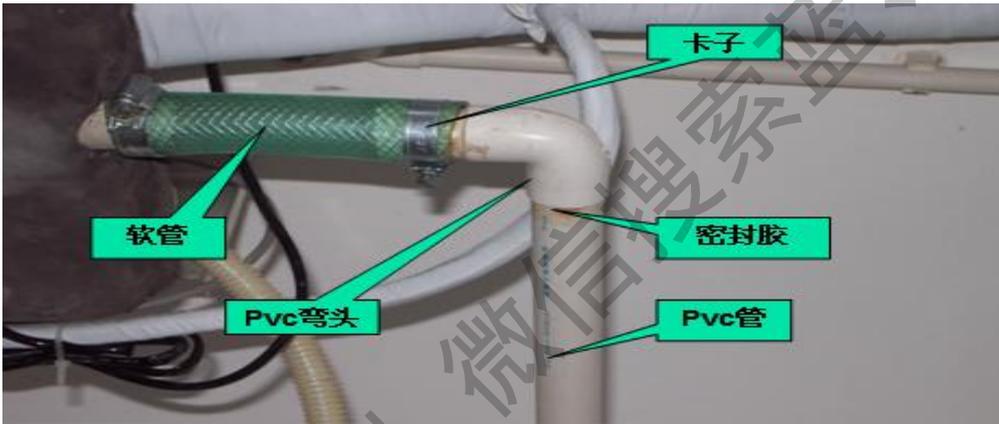
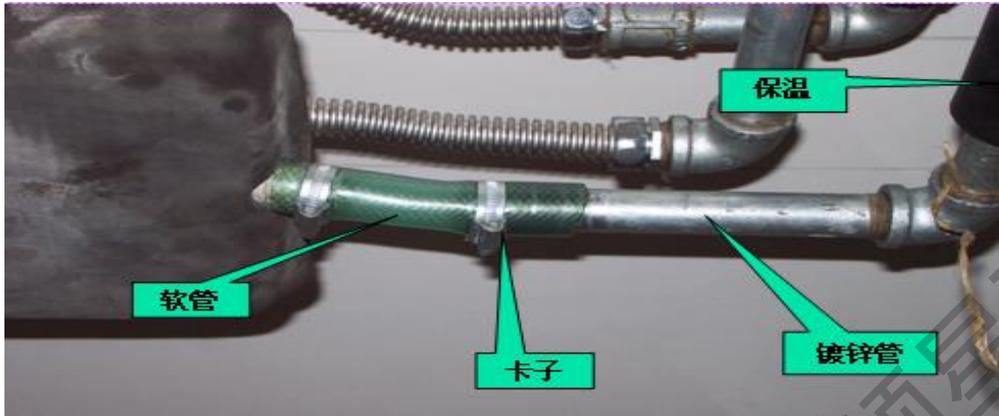
## 5) 冷凝水管安装选用及安装注意事项

- ✓ 水管： 内径不小于 20mm
  - a PVC 管；
  - b 铝塑管；
  - c 镀锌钢管；
- ✓ 冷凝水管路并非压力流，是靠设置一定的坡度来促进其流动的重力流。冷凝水管道的工程直径，可根据机组冷负荷按下式采用：

Q=7.1~17.6kW 时，	DN=25mm；
Q=17.1~100kW 时，	DN=32mm；
Q=101~176kW 时，	DN=40mm；
Q=177~598kW 时，	DN=50mm；
Q=599~1055kW 时，	DN=80mm；
Q=1056~1512kW 时，	DN=100mm；
Q=1513~12462kW 时，	DN=125mm；
Q>12462kW 时，	DN=150mm。

- ✓ 冷凝水管安装：
  - a 冷凝水管的水平段应有不小于 0.01 的坡度，坡向应与预定的水流排放方向一致；且不允许有积水部位。
  - b 当冷凝水盘位于机组负压区段时，凝水盘的出水口处必须设置水封，水封的高度应比凝水盘处的负压（相当于水柱高度）大 50% 左右。水封的出口应与大气相通。为了防止冷凝水管道表面产生结露，必须进行防结露验算。
  - c 冷凝水立管的顶部，应设计通向大气的透气管。
  - d 设计和布置冷凝水管路时，必须认真考虑定期冲洗的可能性，并应设计安排必要的设施。
  - e 冷凝水管尽量布置在靠近排放的地点，减少凝水管的长度。

工程安装实例：

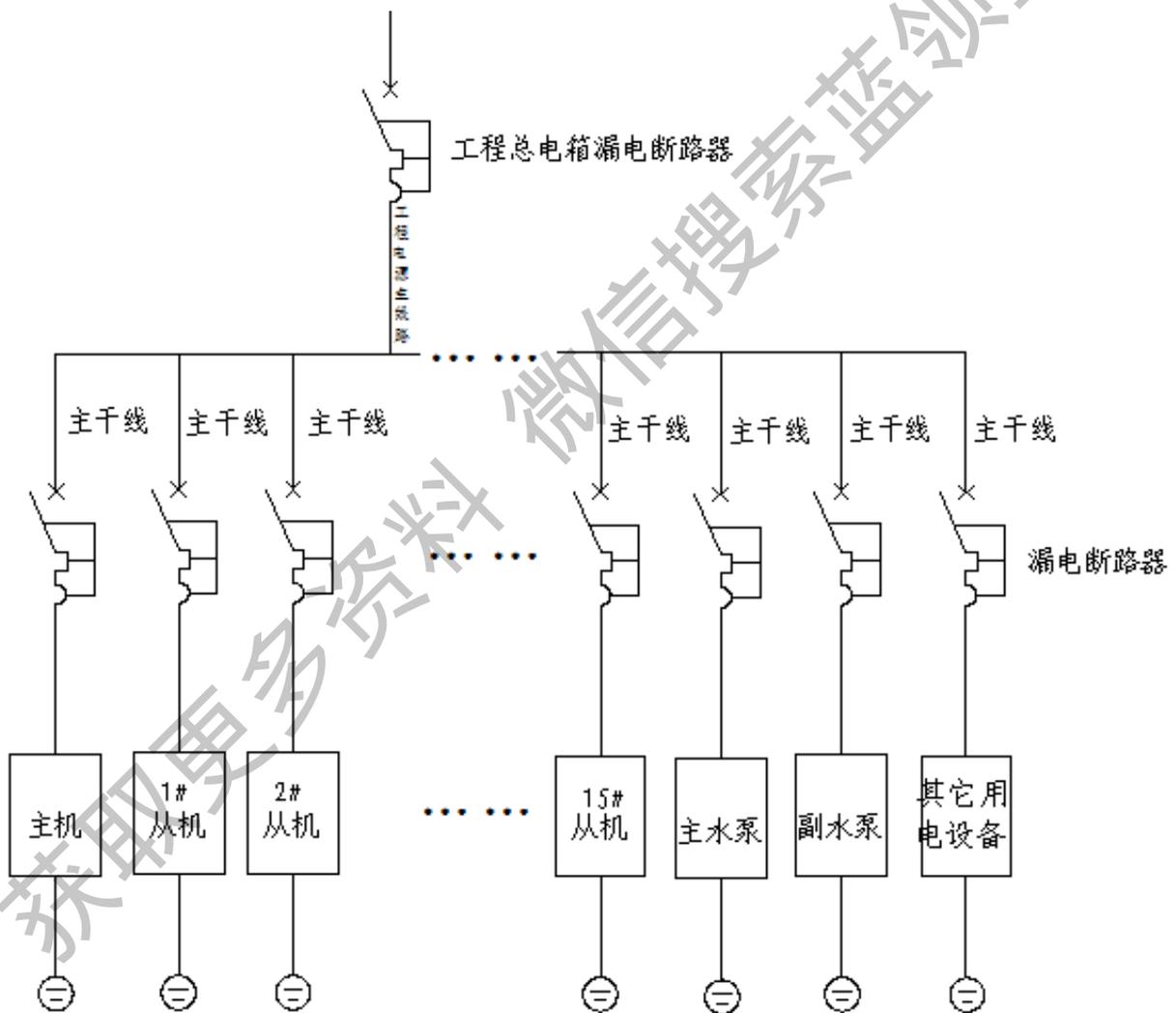


获取更多资料

## 第4节 电气的安装

### 1 主电源线的连接

电源线必须电器规范进行连接，模块机必须每台机组配备一个断路器，各设备之间的线路不可混接，不可与其它用电设备共一条线路或一个断路器，接线时注意做好相序标识以及触电警示；电气系统接线请参考以下示意图：



工程电气系统接线参考图

主机电源线线径表：

类别 型号	附件		可选配件		供电方式
	遥控器	操作板	主电源线	工程连接管	
RFW60/T (-PM) RFW60/T (-GM)	\	配	$3 \times 16\text{mm}^2 + 2 \times 4\text{mm}^2$	DN50进出水管	室外供电
RFW60/TA (-PM) RFW60/TA (-GM)	\	配	$3 \times 16\text{mm}^2 + 2 \times 4\text{mm}^2$	DN50进出水管	室外供电
RFW65/T (-PM) RFW65/T (-GM)	\	配	$3 \times 16\text{mm}^2 + 2 \times 4\text{mm}^2$	DN50进出水管	室外供电
RFW65/TR-PM	\	配	$3 \times 16\text{mm}^2 + 2 \times 4\text{mm}^2$	DN50进出水管	室外供电
RFW68/TA (-PM) RFW68/TA (-GM)	\	配	$3 \times 16\text{mm}^2 + 2 \times 4\text{mm}^2$	DN50进出水管	室外供电
RFW75/T (-PM) RFW75/T (-GM)	\	配	$3 \times 16\text{mm}^2 + 2 \times 4\text{mm}^2$	DN50进出水管	室外供电
RFW75/TA (-PM) RFW75/TA (-GM)	\	配	$3 \times 16\text{mm}^2 + 2 \times 4\text{mm}^2$	DN50进出水管	室外供电
RFW100/TA (-PM) RFW100/TA (-GM)	\	配	$3 \times 25\text{mm}^2 + 2 \times 10\text{mm}^2$	DN50进出水管	室外供电
RFW130/T(-PM)	\	配	$3 \times 35\text{mm}^2 + 2 \times 16\text{mm}^2$	DN80进出水管	室外供电
RFW130/TA(-PM)	\	配	$3 \times 35\text{mm}^2 + 2 \times 16\text{mm}^2$	DN80进出水管	室外供电
RFW150/T (-PM)	\	配	$3 \times 35\text{mm}^2 + 2 \times 10\text{mm}^2$	DN80进出水管	室外供电

末端电源线径表：

类别 型号	附件		可选配件			供电方式	
	遥控器	操作板	室内电源线(带电加热)	室内电源线	工程连接管		
走水 天花 机 系列	FP-6QD	配	/	/	$3 \times 1.0\text{mm}^2$	DN20进出水管	单独供电
	FP-8QD	配	/	/	$3 \times 1.0\text{mm}^2$	DN20进出水管	单独供电
	FP-13QD	配	/	$3 \times 2.5\text{mm}^2$	$3 \times 1.5\text{mm}^2$	DN20进出水管	单独供电
	FP-15QD	配	/	$3 \times 2.5\text{mm}^2$	$3 \times 1.5\text{mm}^2$	DN20进出水管	单独供电
	FP-17QD	配	/	$3 \times 2.5\text{mm}^2$	$3 \times 1.5\text{mm}^2$	DN20进出水管	单独供电

走 水 盘 管 机 系 列	FP-34PA	/	/	/	$3 \times 0.75\text{mm}^2$	DN20进出水管	单独供电
	FP-51PA	/	/	/	$3 \times 0.75\text{mm}^2$	DN20进出水管	单独供电
	FP-68PA	/	/	/	$3 \times 0.75\text{mm}^2$	DN20进出水管	单独供电
	FP-85PA	/	/	/	$3 \times 0.75\text{mm}^2$	DN20进出水管	单独供电
	FP-102PA	/	/	/	$3 \times 0.75\text{mm}^2$	DN20进出水管	单独供电
	FP-136PA	/	/	/	$3 \times 1.0\text{mm}^2$	DN20进出水管	单独供电
	FP-34PA-3	/	/	/	$3 \times 0.75\text{mm}^2$	DN20进出水管	单独供电
	FP-51PA-3	/	/	/	$3 \times 0.75\text{mm}^2$	DN20进出水管	单独供电
	FP-68PA-3	/	/	/	$3 \times 0.75\text{mm}^2$	DN20进出水管	单独供电
	FP-85PA-3	/	/	/	$3 \times 0.75\text{mm}^2$	DN20进出水管	单独供电
	FP-102PA-3	/	/	/	$3 \times 0.75\text{mm}^2$	DN20进出水管	单独供电
	FP-136PA-3	/	/	/	$3 \times 1.0\text{mm}^2$	DN20进出水管	单独供电
	FP-170PA-3	/	/	/	$3 \times 1.0\text{mm}^2$	DN20进出水管	单独供电
	FP-204PA-3	/	/	/	$3 \times 1.0\text{mm}^2$	DN20进出水管	单独供电
	FP-238PA-3	/	/	/	$3 \times 1.5\text{mm}^2$	DN20进出水管	单独供电

## 电气配线注意事项

- 1) 电源应使用专用的支线电路。
- 2) 配线作业应根据电气相关国家标准配线及接地工作。
- 3) 配线作业应参照配线图指示，各接触螺丝应锁紧，不可松动。
- 4) 配线时，可外接一室内控制开关于室内（触摸屏），方便业主操作。
- 5) 高湿度及高空气污染度的厂所建议不采用 PLC 控制器模块。

6) 电源发生长时间断电后再次开机时不可直接启动机组，必须待电加热器油温上升后才能开启机组。同时发生断电时请将机组电源开关转至 OFF（关）的位置，避免电压波动引起损坏。冬天断电二个小时或夏天断电 5 小时以上时，建议待油温上升后方可开机。

7) 机组电源线可由机组左后方引入或由机组靠近配电箱左侧下饰板自行钻孔引入，为求施工方便可将左侧下饰板拆下以利电源线拉线施工作业。

8) 水管中安置水流开关须拉控制线（建议 0.75mm 以上之 3 芯电缆线）至机组配电箱内之指定端子排。

9) 机组必须可靠接地。

10) 主模块、子模块的设定及温度传感器参照机组电气原理图接线正确后，将距离总进出水系统最近的机组设定为主模块。

## 2 保护控制及外围设备的联动

### 1) 机器控制及保护线连接

#### ① 保护开关线连接：

（模块式主机保护开关线（输入信号量）采用 5V 电压回路，而不是普通机器使用 N 号线作为公共端，因此禁止将公共端接至 N 号线；机组将通过检测保护开关是否回路提示相应故障）

✓ 水流开关：将水流开关的两根线接至机组端子台的 **WS** 和 **COM** 位置；水流开关有三个触点，一个公共端，一个常开触点及一个常闭触点。（在不通水状态下，将公共端和常开触点线接入机组对应端口。）水流开关常规有 5 个靶片，目的是为了适应不同的水流量和管径，选取原则如下：根据进出水的总流量和水管管径查水流开关说明书，找出相应的靶片数即可。水流开关安装时请注意水流开关上流向标识，必须保证水流开关流向标识和水流方向一致。

✓ 水泵过载：将水泵接触器热保护器的保护线接至机组端子台处标识为 **FR** 和 **COM** 的位置。各系列或冷量不同的机组水泵过载的号码管可能不相同，而标识都是一样：（**FR** “序号”）；若水泵已经另外设置了熔断过载保护装置，则将 **FR** “序号” 和 **COM** 公共端短接即可；不管是使用机组的联动保护还是外置熔断过载保护，都必须为水泵配置过载保护装置，否则可能会发生水泵损坏、机组烧毁或更为严重的事故。

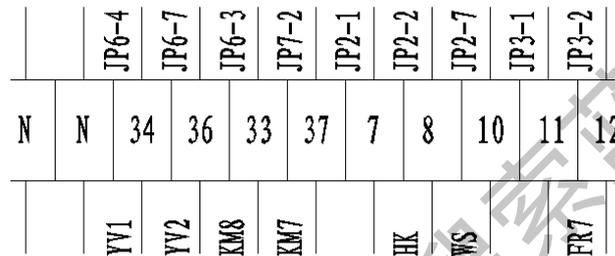
✓ 线控开关：当需要远程控制主机开关机的时候，可接上此开关；将开关的两端接至 **HK** 和 **COM** 位置，机组出厂时，此开关默认定义为拨动式，即开关闭合时机组开机，开关断开时机组停机。

接线对应的代码可参考下图：

序号	代号	名称	序号	代号	名称
1	QF1-2	空气断路器	11	PH1-6	高压开关
2	KM1-7	交流接触器	12	PL1-6	低压开关
3	FR1-6	热继电器	13	LY514A	控制器主板
4	COMP1-6	压缩机	14	DM23C	触摸屏操作器
5	FM1-2	冷凝风机	15	DM602A	线控器
6	EH1-6	曲轴加热器	16	KT1-2	风机过热开关
7	YV1-2	四通阀	17	FT1-6	排气温度开关
8	XT1-2	端子台	18	HK	线控开关
9	PT1-6	温度传感器			
10	WS	水流开关			

字母与保护开关对应表

注意：此表仅作为参考，机型不同序号与对应的接线不同。



接线端子台示意图

说明：FR6 为水泵过载，WS 为水流开关，HK 为线控开关，COM 为保护线的公共端。

## ② 控制线连接：

（模块式主机控制线（输出信号量）采用 220V 火线输出，通过开关量控制外围设备的接触器从而控制机组的外围设备的开启或关闭；控制线的一端接机组相应的火线输出，另一端接 N#线，切勿接至输入信号量的 COM 端。）

- ✓ 水泵输出：将水泵接触器的控制线接至（KM“序号”）和 N#位置，如上图；
- ✓ 辅助电加热输出：将电加热接触器控制线一端接至(KM“序号”)和 N#位置，如上图。

## 2) 邦普温度传感器的安装

① 打开机组附件箱，取出温度传感器，确认数量及型号。

② 打开电控箱根据电气原理图，将环境温度传感器的一端接在 1#模块电控主板上的 JP10 连接器的相应位置。总进水温度传感器接在 1#模块电控主板上的 JP10 连接器的相应位置。总出水温度传感器的接在 2#模块电控主板上的 JP10 连接器的相应位置。

③ 将环境温度传感器的温度传感器固定在温度传感器探头夹上，把温度传感器探头夹稳固在主机换热器表面。见下图 a。

④ 在各模块机组出水管上的温度探测孔内注入传热硅质，将出水温度传感器分别放入出水管上的温度探测孔内，在端口涂上一定密封胶，防止水及污物进入影响温度探测的准确。见图 b，各模块机组的出水温度传感器出厂时已装配。

⑤ 将温度传感器的连接线固定并远离高温物体，防止与其它物体相互摩擦。

⑥ 温度传感器内接套管的制作：（主管温度传感器连接示意图及说明）

- ☞ 在图 c 示位置水管上开孔，孔中焊接探头铜管，铜管采用 $\phi 9.52 \times 0.5$  铜管，一端封口，铜管长度为水管管径的 3/4 直径。铜管与钢管之间采用铜钎焊，要求焊接牢固，无水渗出，铜管应高出保温棉 10mm。
- ☞ 在图 c 示位置焊接流量开关固定座，一般步骤如下：先在钢管上气割一个圆孔，需保证流量开关能固定在上面焊接。常规水流开关固定座采用 DN20、DN25 或 DN32 内接，烦请找到水流开关型号后再购买一个相关内接。



图 a

图 b

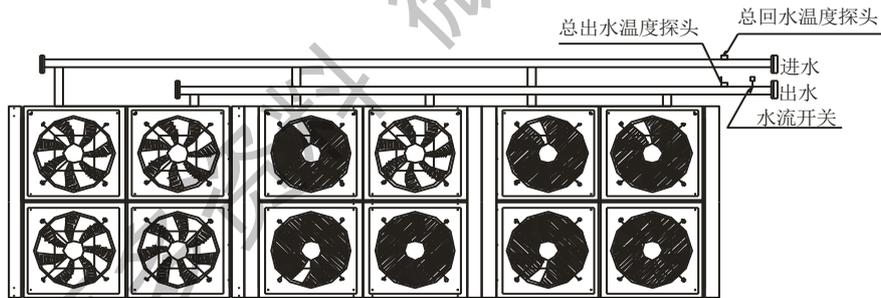


图 c

3) 矽谷电控温度传感器的安装：温度传感器按以下说明进行安装：

- ✓ 当系统连接一个模块时：

A1、环境温度                      A6、冷冻水出水温度                      A7、冷冻水进水温度

- ✓ 当系统连接两个或以上模块时：

第一模块：

A1、环境温度                      A6、冷冻水出水温度                      A7、系统进水温度

第二模块：

A1、不接                      A6、冷冻水出水温度                      A7、系统出水温度  
第三至第十六模块

A1、不接                      A6、冷冻水出水温度                      A7、不接

- ✓ 打开电控箱根据电气原理图，将环境温度传感器的一端接在 1# 模块电控主板上的 A1 连接器上。  
总进水温度传感器接在 1# 模块电控主板上的 A7 连接器上。总出水温度传感器的接在 2# 模块电控主板上的 A7 连接器上。

### 3 通讯连接

RFW60/TA-PM---RFW130/TA-PM 模块式主机的通讯接线 P 系列——邦普电控：

#### 1) 主模块、子模块设定

- a. 打开电控箱在主控电路板上找到地址栏。
- b. 址栏中 1、2、3、4、5 全部断开为主模块。
- c. 地址栏中用短路块接通 1，此机组为 1#子模块。
- d. 地址栏中用短路块接通 2，此机组为 2#子模块。
- e. 参照以下网络地址设置表设置其余子模块机组。

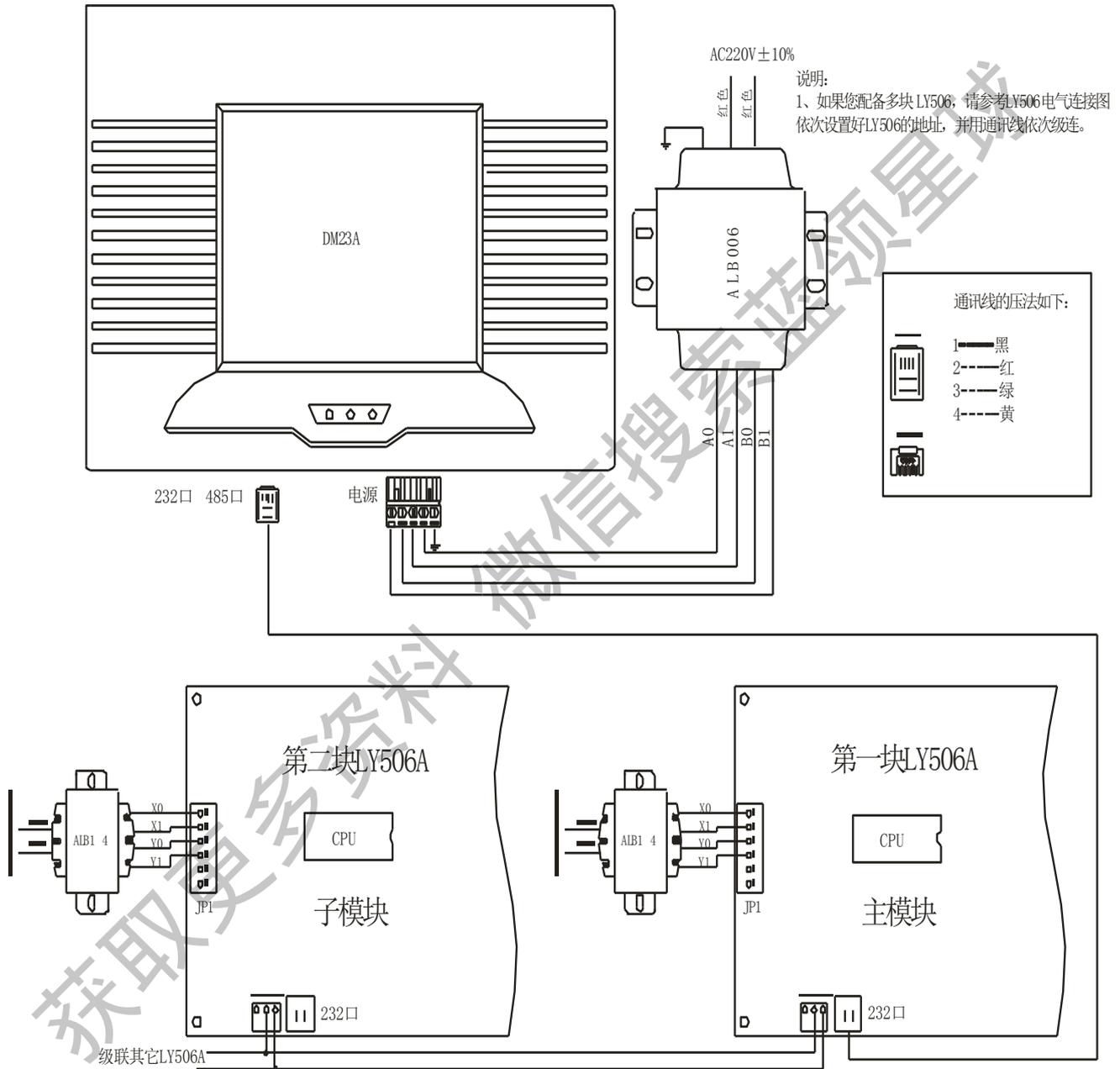
#### 2) OFF 为未接短路块，ON 为已接短路块（短路块在电控主板上，具体位置见电气原理图）。

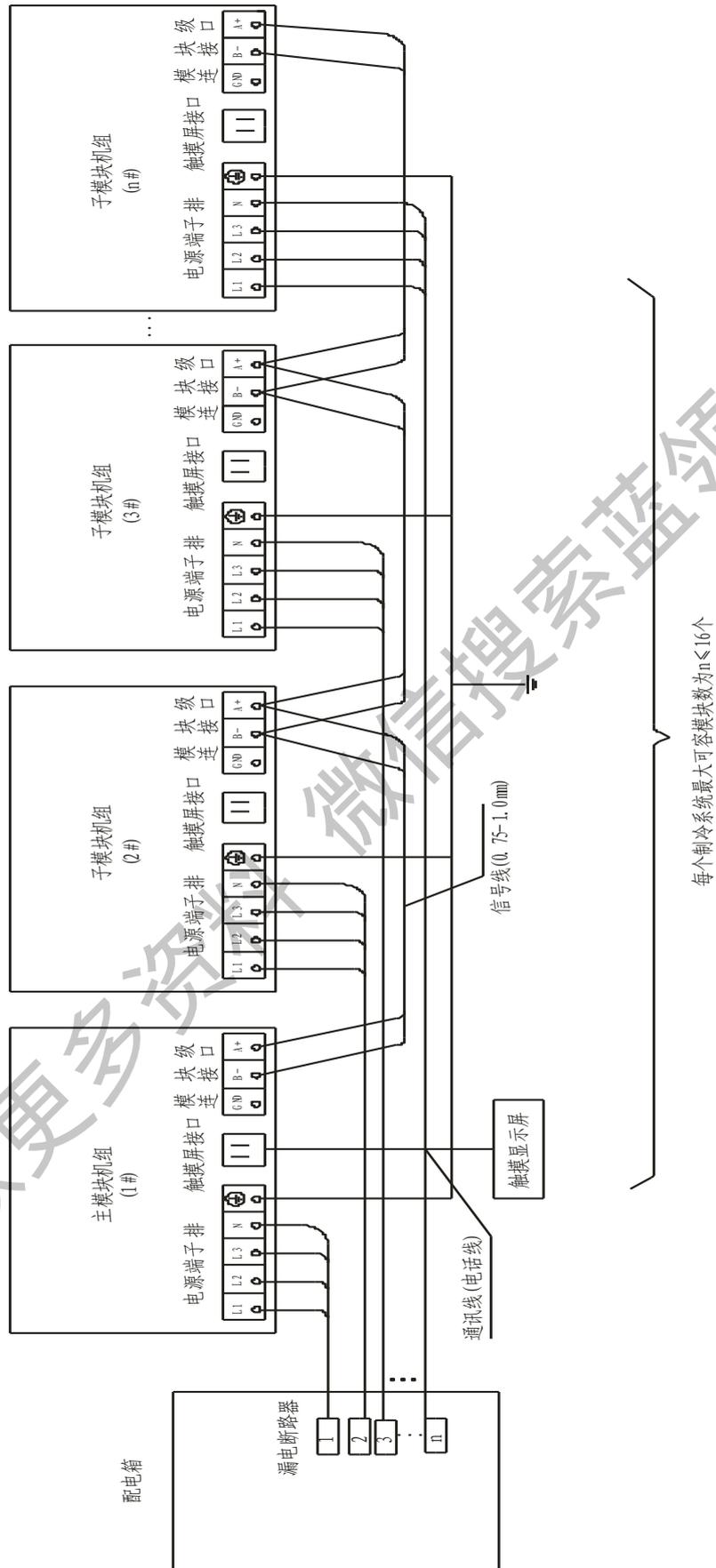
网络地址设置					地址
5	4	3	2	1	
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	1
OFF	OFF	OFF	OFF	ON	2
OFF	OFF	OFF	ON	OFF	3
OFF	OFF	OFF	ON	ON	4
OFF	OFF	ON	OFF	OFF	5
OFF	OFF	ON	OFF	ON	6
OFF	OFF	ON	ON	OFF	7
OFF	OFF	ON	ON	ON	8

网络地址设置					地址
5	4	3	2	1	
OFF	ON	OFF	OFF	OFF	9
OFF	ON	OFF	OFF	ON	10
OFF	ON	OFF	ON	OFF	11
OFF	ON	OFF	ON	ON	12
OFF	ON	ON	OFF	OFF	13
OFF	ON	ON	OFF	ON	14
OFF	ON	ON	ON	OFF	15
OFF	ON	ON	ON	ON	16

邦普电控模块组合主机网络地址设置表

### DM23A-LY506A电源通讯连接示意图





注：

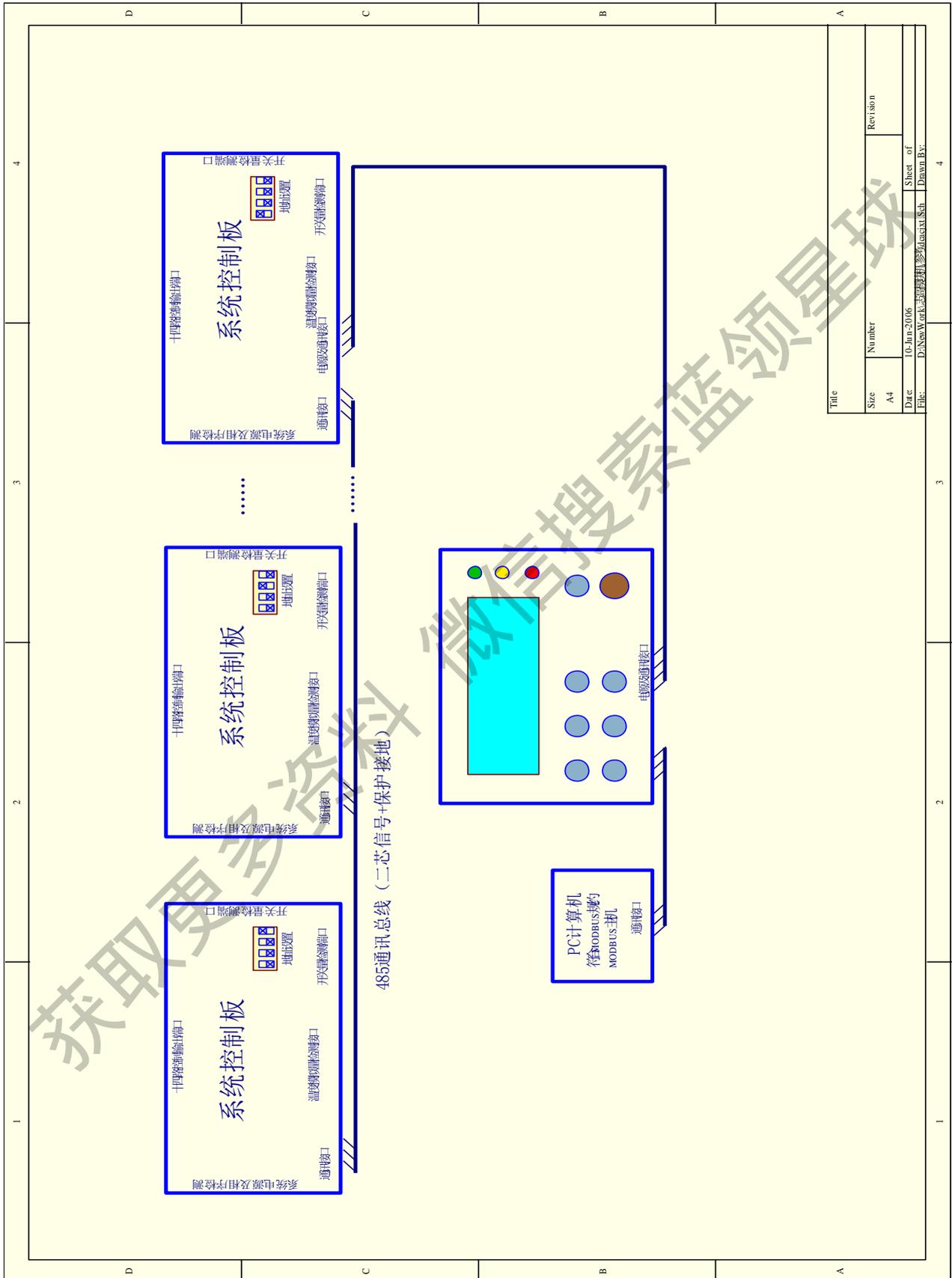
- ① 配电箱现场安装时装配。
- ② 电源端子排位于模块机组的电控箱内。
- ③ 触摸屏接口和模块级联接口位于电控箱内的电控主板上。
- ④ 触摸屏安装安全要求：
  - a 指定电源为控制器供电，切勿与其它电器共享同一电源，以免导致负荷过大的危险。
  - b 务必保证控制器可靠接地并经常检查接地是否牢固，接地不当可能导致触电的意外。
  - c 装时请遵守强弱电分离的原则。
  - d 按照“安装尺寸图”、“电源、通讯联机图”、“电气连接图”等图安装联机（见说明书）。
  - e 把控制器安装在不会有雨雪、废弃物等聚集、阳光暴晒的地方。

#### RFW60/TA-GM---RFW100/TA-GM 模块式主机的通讯连接 G 系列邦普电控：

- ① 地址设置：若是模块组合，则将电控主板的地址按以下表设置；

DIP1	DIP2	DIP3	DIP4	模块地址号	备注
OFF	OFF	OFF	ON	1	 主系统，接入系统传感器
OFF	OFF	ON	OFF	2	
OFF	OFF	ON	ON	3	
OFF	ON	OFF	OFF	4	
OFF	ON	OFF	ON	5	
OFF	ON	ON	OFF	6	
OFF	ON	ON	ON	7	
ON	OFF	OFF	OFF	8	
ON	OFF	OFF	ON	9	
ON	OFF	ON	OFF	10	
ON	OFF	ON	ON	11	
ON	ON	OFF	OFF	12	
ON	ON	OFF	ON	13	
ON	ON	ON	OFF	14	
ON	ON	ON	ON	15	
OFF	OFF	OFF	OFF	16	

操作屏通讯接线示意图：



## 第 5 节 设备及工程的调试以及移交给用户

### 1 调试前准备工作

#### 1) 外观检查

检查机组的外观和内部零部件没有损伤情况

#### 2) 风扇与电机检查

检查风扇是否有偏斜，风扇叶片上是否有杂质和污物，是否存在破损情况

#### 3) 电气接线检查

检查电源线与通讯线是否符合安装要求，确保制冷系统与电气系统为同一系统

#### 4) 电源检查

检查确保 L1、L2、L3、N、PE 接线正确。电源电压频率符合机组铭牌要求。

#### 5) 拨码开关设置检查

检查室内机与室外机拨码开关设置正确。

注意：所有拨码开关必须在断电状态设置有效

### 2 通讯线、控制接线、电源线检查无误后，即可开电；检查相序灯是否点亮。

#### 1) 通电时间检查

确保电源通电 6 小时以上，以保证压缩机得到充分预热。

#### 2) 主机与子机模块设置检查

在有模块组合的情况下，确认主机与子机模块设置是否正确（室外机 DSW6 设置）

确认主机与子机的排列顺序是否正确。

#### 3) 触摸屏基本参数设置检查

邦普电控，若连接两台以上的机组，则需进入维修者设置模块数量。

#### 4) 水系统水质检查，是否经过冲洗。

#### 5) 水泵试运转

手动开启水泵，检查水方向与水流以及电流是否正常。

#### 6) 开机运行：

开机时立即用电流表测量压机风机各相电流以及测量总电压是否正常，目测系统压力表值是否正常；

检查水系统水压力是否正常；

检查每个末端控制以及各项温度是否正常；

运行一小时后，每隔半小时观察一次各参数是否正常并做好相关记录表格。

#### 7) 砣谷电控调试注意事项：

a. 通过手操器修改“化霜相关”及“系统组态”参数时，要与电控主板一起进行。在完成修改并确认后，需重新上电，这时的参数设置才有效。推荐全系统重新上电，如果操作上不方便，请确保手操器重新上电。

b. 机组调试前，根据机组配置情况需对通讯报警开关进行设置。报警开关打开时，如果该模块通讯故障，系统报警！关闭时系统不报警。

c. I/O 板的地址设置需在断电的情况下进行。

d. 机组若没有连接辅助电加热器过载保护时，在 1# 主模块上，必须用导线将辅热故障端（D10 端）和公共端（COM 端）短接，否则会引起机组其它故障。

### 3 设备移交

系统安装以及运行情况确认完毕后，即可以将设备移交给客户，移交时，务必将各设备的[使用说明书]交给客户。并向客户详细说明[使用说明书]的内容。

移交内容如下：

- ✓ 主机控制屏及其使用说明书；
- ✓ 末端遥控器及其使用说明书；
- ✓ 末端线控器及其使用说明书；
- ✓ 设备保修卡；
- ✓ 系统布管示意图图纸；
- ✓ 系统电力系统接线示意图；
- ✓ 调试记录表；
- ✓ 其它工程资料。

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

## 第六章 故障检修

### 第1节 系统故障

#### 1 电器故障

空调属于家电类产品，它包括许多电器及电控部件，在长期使用过程中，容易发生一些电器故障，空调系统中常见的电器故障如下表所示：

常见电器故障表

故障类型	备注
电力故障	外部电力供给系统出现故障，如缺相，相序错，电压超高，电压过低等
保险丝烧断	如主电控板保险丝烧断
插头松动	如主电控板三相强电插头松动，变压器插头松动，各阀插头松动，电子膨胀阀插头松动等
触点松动，接触不良	常见于端子台，插拔式接插片，控制芯片等
电线短路，断路或损坏	如电磁阀线断路等，电控内部连接线短路，通讯线短路；
安全保护装置断开	
温控器故障	温控器不能正常的闭合、断开
变压器故障	变压器被烧毁、输出电压不正常等
电容故障	电容器被击穿，电容不匹配（如单相风机系统）
压机接触器故障	压缩机接触器烧毁，无法正常吸合或无法正常断开等
风机故障	风机烧毁，或风机不能正常控制
继电器故障	继电器被烧毁，断电器无法吸合或无法断开等
压缩机故障	压缩机烧毁
温度传感器故障	温度传感器短路，断路，测量值失真等
压力传感器故障	压力传感器损坏，测量值失真等
电磁阀故障	电磁阀线圈烧毁或断路，
电子膨胀阀故障	电子膨胀阀线圈坏，无驱动输出
四通阀故障	四通阀线圈断路、短路等
通讯异常	通讯线断开、短路、接线错误或外部干扰信号影响

#### 2 制冷系统故障

制冷系统在长期使用过程中，也会出现一些故障，主要如下表所示：

常见制冷系统故障表

故障类型	说明
冷凝器变脏	在一些环境下，空气中尘埃过多，冷凝器长期使用后，翅片上粘满灰尘变脏，使得换热效果变差；
冷凝环境温度过高	由于机组安装位置通风不畅或其它原因，引起冷凝环境温度过高后，易引起系统冷凝效果相对变差，系统负荷增大，引起系统故障；
冷却风量不足	由于系统换热器表面被堵塞或回风口被堵塞，制成系统冷却风量不足；
蒸发器风量不足	由于室内机安装问题，如过长的送风管道或风道堵塞，引起室内机风量不足，易引起系统故障；
冷媒流动受阻	由于过长的配管或过高的落差，或者管道被碰扁，引起系统总体流动阻力增大，系统冷媒循环量减少，易引起系统报故障；
空气过滤器变脏	多发生于室内机，由于空气过滤网在长期使用后粘上大量灰尘，妨碍空气流通，使内机风量减少，易引起系统报故障；
制冷剂短缺	制冷剂填充过少或者泄露，引起系统制冷、制热压力下降，易引起系统报故障；
制冷剂过量填充	在空调系统中，当制冷剂填充过量时，易引起系统报故障；
系统中混入空气	当系统中混入空气后，易引起系统运行不正常甚至烧毁压缩机；
系统进水	系统进水后，易引起压缩机电镀铜现象，从而引起压缩机磨损毁坏，还有可能引起冰堵，从而引起系统故障；
膨胀阀阻塞	在空调系统中，膨胀阀处极易累积微小杂质引起膨胀阀阻塞，引起系统故障；
膨胀阀泄漏	当膨胀阀发生泄漏时，会引起系统运行不正常，从而引起系统报故障；
电磁阀泄漏	在空调系统中，如果有电磁阀发生泄露，易引起冷媒流动旁通，系统运行不正常，从而引起系统故障；
四通阀电磁阀或电子膨胀阀被卡住	由于系统存在一些固体杂质，易引起四通阀、电磁阀或电子膨胀阀等被卡住，无法正常工作，从而引起系统故障；
压缩机缺油	压缩机缺油，会引起压缩机磨损毁坏，密封性能变差，压缩机能力下降等等一系列问题，从而引起系统故障；
压缩机液击	系统在运行时，如果过多的液态冷媒进入压缩机压缩腔，会引起压缩机液击，从而损坏压缩机，引起系统故障；
系统能力不足	在多联机中，常常由于安装问题或系统超配，引起系统能力不足；
系统分流不均	在多联系统中，常常由于安装问题（如分歧管不合适等）引起系统分流不均，部分内机能力不足，甚至引起模块之间分流不均，引起系统故障；

### 3 常见故障现象

中央空调系统出现故障时，故障与现象之间存在一些固定的联系，现将其列表如下，以方便维修判断：

## 1) 空调系统常见故障与现象表

(注：按制冷进行描述)

原因故障 \ 故障现象	冷凝压力过高	冷凝压力过低	蒸发压力过高	蒸发压力过低	压机电流偏大	压机电流偏小	制冷效果不好
冷凝器变脏	√				√		√
冷凝环境温度过高	√				√		√
冷却风量不足	√				√		√
蒸发器风量不足				√		√	√
冷媒流动受阻				√		√	√
空气过滤器变脏（内机）				√		√	√
制冷剂短缺		√		√		√	√
制冷剂过量填充	√		√		√		√
系统中混入空气	√						√
系统分流不均							√
膨胀阀阻塞	跟膨胀阀的位置和功能有很大关系						√
膨胀阀泄漏	跟膨胀阀的位置和功能有很大关系						√
电磁阀泄漏	跟电磁阀的位置和功能有很大关系						
四通阀电磁阀或电子膨胀阀被卡住	跟膨胀阀的位置和功能有很大关系						
压缩机缺油	常常引起压缩机磨损和烧毁						
压缩机液击	常常引起压缩机烧毁						

## 2) 模块块式机组冷水系统常见故障现象：

故障部位	故障名称	故障原因
压缩机故障	高压过高	1、冷却水未循环或水太少 2、压力继电器松动 3、冷却水温度过高 4、膨胀阀故障 5、冷凝器结垢 6、水塔风机不转
	低压过低	1、膨胀阀因故障而关闭 2、冷凝器出口截止阀关闭 3、冷冻水水量太少 4、制冷剂不足（泄漏） 5、电磁阀因故障而关闭

	机头过热	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、冷却水未循环或水太少</li> <li>2、压力继电器松动</li> <li>3、冷却水温度过高</li> <li>4、膨胀阀故障</li> <li>5、冷凝器结垢</li> <li>6、水塔风机不转</li> <li>7、制冷剂不足</li> <li>8、机组负荷过大</li> </ol>
	压缩机过载	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、水泵未循环或水太少</li> <li>2、压力继电器松动</li> <li>3、冷却水温度过高</li> <li>4、膨胀阀故障</li> <li>5、冷凝器结垢</li> <li>6、水塔风机不转</li> <li>7、压缩机绕组短路</li> <li>8、压缩机接线端子松动</li> </ol>
冷水泵 (冷冻水系统)	水流量不足	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、充水是否不够</li> <li>2、水泵是否反转</li> <li>3、水管阀门开启度不够</li> <li>4、空气在配管里积留</li> <li>5、配管的过滤器堵塞</li> <li>6、水系统排空气不干净，自动排气阀坏；水泵不转</li> <li>7、整个系统的阻力偏大（管路过长或管径过细），超过水泵扬程</li> <li>8、水流开关坏</li> <li>9、膨胀水箱补水不好，高度不够，不是系统最高点或补水管径过细</li> <li>10、多台机组并联使用时，流经每台机组的水流量分配不均，与单台机组冷量不相匹配；或者每一机组出水口没有安装单向阀</li> </ol>
总电源	欠压缺相相序保护	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、电源接线错误</li> <li>2、电源电压低于额定 10%</li> <li>3、电源缺相</li> </ol>

## 4 空调系统常见故障现象分析

### 1) 排气压力过高

系统排气压力过高会引起压缩机长期超负荷运行，大大减短压缩机寿命，加大压缩机磨损，

严重时会引起压机烧毁等。

引起排气压力过高常常有以下原因：

a 换热器变脏或局部堵塞

纸片、树叶等杂物淤积在冷凝器翅片上（制热是壳管式蒸发器脏）都会使其受到严重的影响，因为这些杂质是冷凝机组不能进行正常的交换热量工作。

处理方法：清洗换热器。

b 制冷回路中混入空气或其他不可凝的气体

如果空气或其他不可凝气体进入冷凝器，排气压力会异常升高，高于同制冷剂蒸汽冷凝温度相应的压力。与此同时，低压压力和高压压力表上的指针都在抖动。

处理方法：放出冷媒，抽真空并且重新加注冷媒。

c 冷凝风量不足、壳管换热器水流量不足或冷凝风机转速不够

与冷凝器堵塞是类似的情况：制冷剂与冷却介质之间传热不充分。即使冷凝器没有被阻塞，也会有别的原因造成冷却介质减少，比如：冷凝器出风口有障碍物却没有做导风罩致风口被阻，风吹不出去。

d 冷凝环境温度过高

如果冷凝机组周围的空气温度开始升高，冷凝机组的排出压力也相应升高。

处理方法：给室外机配备一个遮阳罩，防止它受到阳光直射。同时应该将机组安装在开阔通风的地方。

e 空气冷凝周期缩短

如果冷凝机组（室外）的位置是紧靠墙面或障碍物，那么经冷凝器后排放出的高温空气就会被它重新抽入，该现象相当于环境温度偏高，这会升高制冷剂的高压值，使高压开关作用而制动压缩机。

处理办法：机组安装在开阔通风的地方，如果难以做到，应该在排风口上加导风风罩，防止冷凝气流短路。

## 2) 吸气压力过低

a 制冷时

穿过蒸发器盘管的风量不足，是导致吸入压力过低的最常见的原因。如果穿过蒸发器盘管的空气流动速度过慢，制冷剂和空气之间正常的热传递也会相应的减弱，即当制冷剂从空气中取得的用以进行蒸发过程的热量变少，制冷剂的温度就会降低，相应的吸入压力也就缩减了。造成这种情况常常有安装时风道过长，或风道偏小，或风道气流不畅等。

处理办法：对空气过滤器进行清洗，对蒸发器等进行吹洗。

b 制冷剂流动受阻

为了使制冷剂能够通过和压缩机容量相配的冷却盘管有效的进行蒸发，并且从空气中吸收适当数量的热量，蒸发器中需要数量充足的制冷剂。任何对制冷剂流动妨碍都意味着冷却盘管从空气中吸收热量的能力的减弱。制冷剂在通道上的这种阻力很容易根据它的位置找到，因为在受阻的这一点温度有明显的降低。主要有如下几种情况：

● 膨胀阀堵塞

膨胀阀存在机械问题：它有时会基本关闭或被污垢、水蒸气冻结粘着完全关闭，减少蒸发器的制冷剂流量。如果膨胀阀被完全塞住，制冷剂低压将降低至开关动作、停止压缩机运转的程度。

如果没有安装低压开关，压缩机就会继续运转下去，其结果是压缩机马达不再被制冷剂蒸汽冷却，使排气温度异常升高。因此，热保护器动作停止压缩机运转。

如果不配有低压开关，会导致膨胀阀出口渗水或结霜，并使冷却盘管和吸入管道变热；  
处理办法：更换膨胀阀，如果发现是脏堵，还需要对系统进行清洗吹污；

- 干燥器或过滤器被堵塞

液路上的干燥过滤器有时会被灰尘和污垢堵塞，如果发生了这样的故障，制冷剂流出干燥或过滤器时的温度就会低于流入时的温度。如果堵塞的情况比较严重，就会导致它的出口渗水或结霜的情况。

- 液路上阀门局部堵塞和液路受阻

如果液路上的阀门没有全开，液路里的液体温度在流过阀门之后就会降低，低于在冷凝器中的温度。如果液路上存在障碍，则障碍物之后的液路温度会低于障碍物之前。在极端的情况下，障碍物之后的管线会发生渗水或结霜，而冷却盘管和吸入线路则会变暖。

### 3) 制冷剂“短路”

制冷循环当中的制冷剂短路通常可以通过吸入管变暖而吸入压力高来发现的。如果制冷剂短路相当明显，那么制冷剂蒸汽就不能通过冷凝器进行有效的冷凝以及从空气中有效的吸收热量。模块机组制冷剂短路主要是出现压缩机管路周围的单向阀反向串气引起。

### 4) 吸入压力过高

- a 负荷情况过重

负荷情况可能是因为外界工况而加重。但是，在这样的情况下，排出和吸入压力都在增加，而空调机并没有任何故障。

- b 过热度调节过低；

在过热度设定值过低的情况下运转，可能导致吸入压力过高；

如果液态制冷剂过量并流入压缩机，会使压缩机内部温度不均匀，从而使得压缩机线圈损坏。同时液态制冷剂溶解在润滑油当中，导致油被稀释损坏压缩机。

- c 使用的机组规格太大；

在多联机中，如果内机超配严重，也会引起吸入压力偏高。

- d 温度传感器安装错误；

如果温度传感器安装错误，如安装在比控制温度偏高的地方，会引起膨胀阀控制错误，从而引起吸入压力过高。

- e 压缩机不能有效工作；  
当压缩机不能有效工作或完全没有正作时，吸气压力会偏高。

## 5 风冷冷（热）水模块式机组系统关键零部件维修指引

### 1) 压缩机

压缩机是空调系统中最重要部件，它的工作性能直接关系到整个空调系统的性能。

#### ① 压缩机故障

压缩机常见的有以下几类故障：

a 压缩机线圈短路故障：在压缩机处于冷态的情况下用万用表测得各端子之间或者各端子与地之间的电阻为 0 欧姆。

具体故障表现：压缩机一启动电源空气开关漏电跳闸。

产生原因常有以下几点：

- ✓ 制冷系统进入空气和水分导致线圈绝缘变差，长时间高温高压运行，出现压缩机线圈短路；
- ✓ 系统供电质量不好，出现电压过低或者过高、缺相、偏相，造成压缩机线圈短路；
- ✓ 系统进入杂物将过滤器堵塞，制冷剂循环量过少，运行压力过底，压缩机过热运行，造成压缩机线圈短路。

b 压缩机线圈开路故障：在压缩机处于冷态的情况下用万用表测得各端子之间的电阻为 $\infty$ 欧姆。

具体故障表现有以下几点：

- ✓ 任一组线圈开路，压缩机无法启动，如果运行过程中任一组线圈开路，其它两组线圈电流很大，时间一长将导致压缩机内置保护或者另外两组线圈也会烧毁；
- ✓ 任两组线圈开路，压缩机无法启动；
- ✓ 三组线圈全部开路，压缩机无法启动，任何一组线圈都没有电流。

产生原因有以下几点：

- ✓ 制冷系统进入空气和水分导致线圈绝缘变差，长时间高温高压运行，出现压缩机线圈开路；
- ✓ 系统供电质量不好，出现电压过低或者过高、缺相、偏相，造成压缩机线圈开路；
- ✓ 系统进入杂物将过滤器堵塞，制冷剂循环量过少，运行压力过低，压缩机过热运行，造成压缩机线圈开路。
- ✓ 换热器脏、水路系统过脏、水系统过滤器脏堵或水流量不足，导致换热不良系统压力高，

气温度升高，压缩机长时间高温高压运行，会出现压缩机过热保护，若频繁过热保护，会出现压缩机线圈烧坏。

c 压缩机电机卡死故障：压缩机轴承在润滑不良或者缺油运转的情况下，将会造成压缩机轴承磨损卡死。

具体故障表现：压缩机启动后马上出现电流保护或者出现压缩机内置保护器跳开。

产生原因：

- ✓ 制冷系统出现制冷剂泄漏时同时也造成润滑油泄漏，使得压缩机润滑油偏少；
- ✓ 系统中进入了空气和水分，在压缩机的高温高压长时间的运行下，使润滑油开始酸化及热化最终变成胶状物质，造成压缩机卡死；
- ✓ 为了祛除空调系统内部遗留的已酸化空调油，目前维修普遍使用四氯化碳（或其他清洗液）清洗空调冷媒管路系统，系统管壁上遗留的四氯化碳有时被冷媒及空调油稀释，被稀释后的四氯化碳随冷媒及空调油在压缩机的高温高压下长时间运转，使空调油开始酸化及热化最终变成胶状物质，出现压缩机抱死的现象；

d 压缩机液击故障：过多没有蒸发的液态制冷剂被吸入压缩机，造成压缩机液击涡旋盘击毁。

具体故障表现：

- ✓ 压缩机无法启动，出现电流保护或者出现压缩机内置保护器跳开；
- ✓ 压缩机液击涡旋盘击毁后，涡旋盘碎片掉到电机线圈上，破坏了线圈绝缘层，导致线圈烧毁；
- ✓ 压缩机能运行，却无高、低压压力，电流小。

产生原因：

- ✓ 制冷系统进行制冷剂追加充注过多，出现压缩机液击；
- ✓ 系统制冷时，水流不足、换热器脏等，都可能造成制冷剂蒸发不完全，出现压缩机液击；
- ✓ 系统制热时，主机风机不转、风机转速偏低、风道堵塞、换热器脏，都可能造成制冷剂蒸发不完全，出现压缩机液击；

e 压缩机磨损：压机磨损常常是由于压缩机润滑不良或压缩机内进入固态杂质引起。

压缩机磨损最常见的判别依据是看压缩机油的状态，正常状态的压缩机油的颜色应该是清亮的微黄色的液体。但有时会呈现微红色液体，此时表示压缩机已经有轻微磨损，但暂时不影响使用；有时会呈现黑色稠性液体，并有杂质沉淀，表现压缩机已经严重磨损，压机油碳化利害，需要更换压缩机，并且对系统的油进行排油清洗，重新加油（见下面压缩机更换指引）。

## ② 压缩机更换指引：

当压缩机在确定有故障后，必须对压缩机进行更换，以确保系统正常运行，同时避免造成更大的故障；压缩机的更换必须时遵循以下原则执行。

a 任何压缩机故障在进行更换维修时，都要对已坏压缩机倒油进行润滑油的分析。分析判断如下：

✓ 油质颜色非常黑和浑浊（见下图 1 右），压缩机内部的运动部件已经发生了严重磨损。需进行如下操作：

- ☞ 必须需要对压缩机进行更换；
- ☞ 同时也要对系统中的低压储液罐进行更换，对油分离器内的油进行排空，此时的低压储液罐及油分离器内部储存了系统中的部分变质的润滑油；
- ☞ 用高压氮气对整个制冷系统进行高压吹污油；使得整个制冷系统中油污清除干净。



压缩机油对比图

✓ 油质颜色呈暗红色并不浑浊（见下图），压缩机内部的运动部件已经发生了轻微磨损。此时需进行以下操作：

- ☞ 需要对压缩机内部的油进行更换；
- ☞ 同时也要对系统中的低压储液罐进行更换，对油分离器里面的油进行排空，此时的低压储液罐及油分离器内部储存了系统中的部分变质的润滑油；
- ☞ 用高压氮气对整个制冷系统进行高压吹污油；使得整个制冷系统中油污清除干净。



压缩机油示意图

b 压缩机更换完毕后，必须对制冷系统进行严格抽空保压，按照系统要求充注制冷剂，开机运行半小时后，对系统的温度、压力和电流等性能参数进行检测。确保正常。

c 更换后的压缩机必需进行送回厂家进行专门解剖，以进一步确定问题并进行分析。

## 2) 四通阀

电磁四通换向阀是热泵型空调器的重要器件，是空调系统制冷制热功能的切换元件；

### ① 四通阀结构及基本工作原理

#### a 四通阀的基本结构

四通阀由三个部分组成：先导阀、主阀和电磁线圈。电磁线圈可以拆卸。先导阀与主阀焊接成一体。如下图所示：



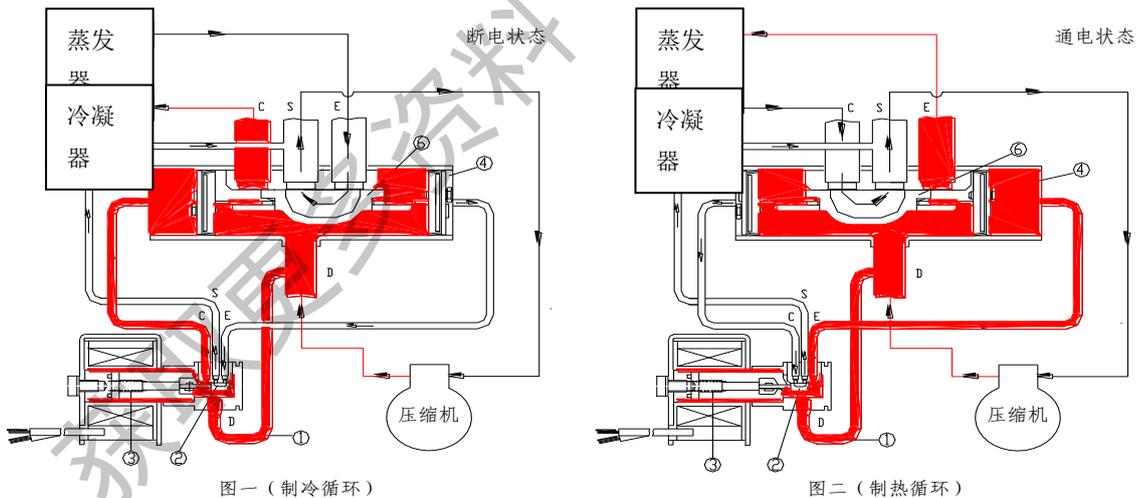
四通阀实物图



四通阀主阀解剖图

四通阀主阀解剖图如下：

#### b 四通阀的工作原理



四通阀工作示意图

当电磁线圈处于断电状态，如图一，先导滑阀②在压缩弹簧③驱动下左移，高压气体进入毛细管①后进入活塞腔④，另一方面，活塞腔⑤的气体排出，由于活塞两端存在压差，活塞及主滑阀⑥右移，使 E、S 接管相通，D、C 接管相通，于是形成制冷循环如图一。

当电磁线圈处于通电状态，如图二，先导滑阀②在电磁线圈产生的磁力作用下克服压缩弹簧③的张力而右移，高压气体进入毛细管①后进入活塞腔⑤，另一方面，活塞腔④的气体排出，由于活塞两端存在压差，活塞及主滑阀⑥左移，使 S、C 接管相通，D、E 接管相通，于是形成制热循环。如图二。

## ② 四通阀故障

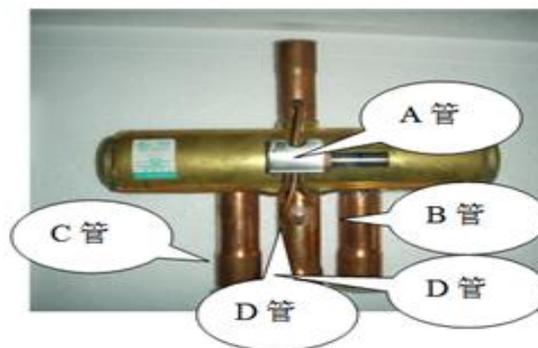
四通阀常见的故障有四通阀换向不良或四通阀串气，其中四通阀串气实际上是由于四通阀换向不良引起的，引起四通阀换向不良的可能原因有以下原因：

- a 线圈断线或者电压不符合线圈性能规定，造成先导阀的阀芯不能动作；
- b 由于外部原因，先导阀部变形，造成阀芯不能动作；
- c 由于外部原因，先导阀毛细管变形，流量不足，形成不了换向所需的压力差而不能动作；
- d 由于外部原因，主阀体变形，活塞部被卡死而不能动作；
- e 系统内的杂物进入四通阀内卡死活塞或主滑阀而不能动作；
- f 钎焊配管时，主阀体的温度超过了 120℃，内部零件发生热变形而不能动作；
- g 空调系统冷媒发生外泄漏，冷媒循环量不足，换向所需的压力差不能建立而不能动作；
- h 压缩机的冷媒循环量不能满足四通阀换向的必要流量；
- i 变频压缩机转速频率低时，换向所需的必要流量得不到保证；
- j 涡旋压缩机使系统产生液压冲击造成四通阀活塞部破坏而不能动作。

### 空调系统四通阀换向不良的判定

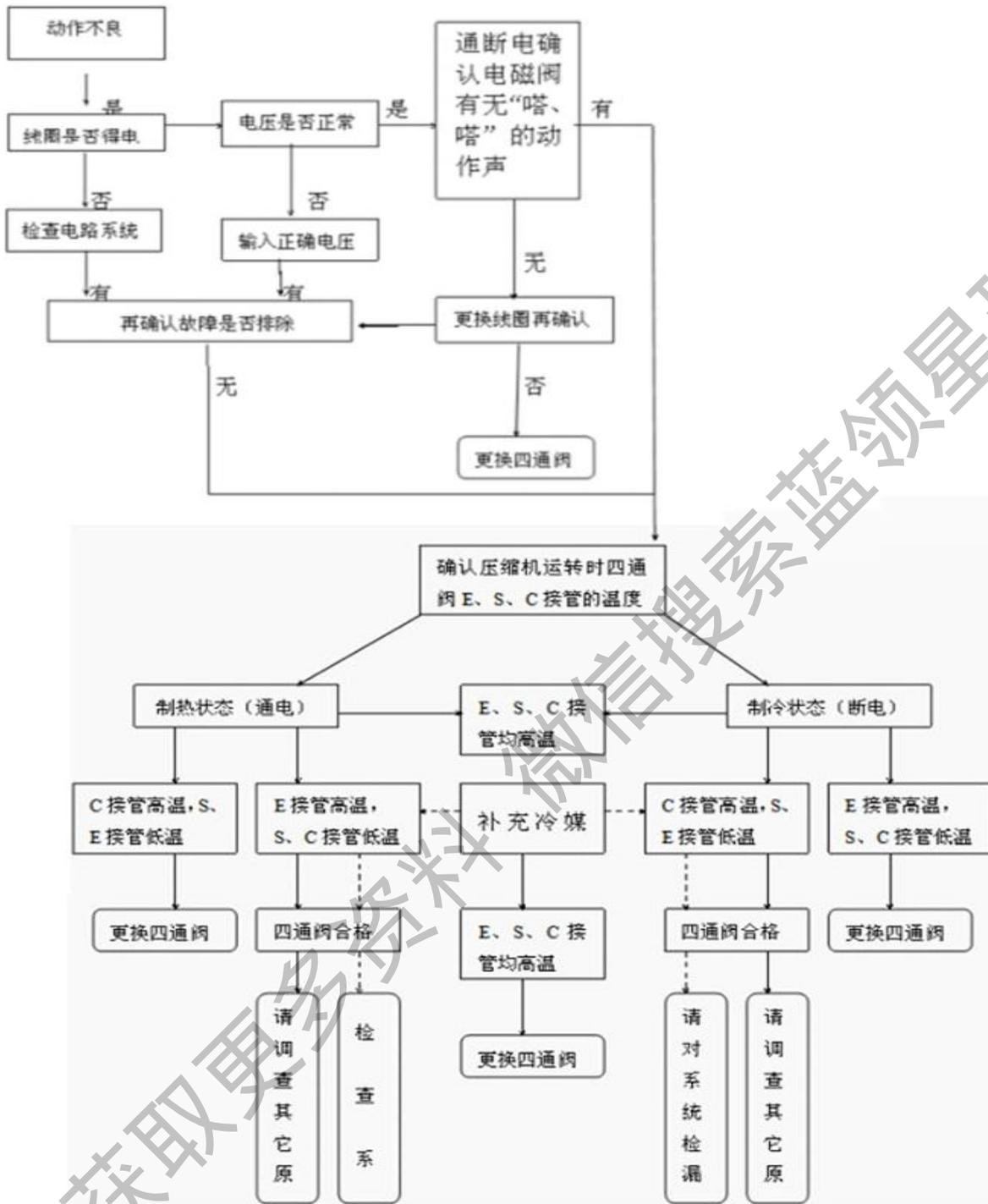
当发生四通阀泄露或换向不良时，系统会出现压力异常，高压偏低，低压偏高。严重时，高低压直接导通，系统无法建立压差，四通阀上下四根管管温基本一致，排气温度无法正常上升。

判断：在系统制冷运行情况下，用手摸四通阀上面的管路及下面的三根管路（见下面四通阀示意图），看 A 管是否与下面的 B 管温度一致，是否温度较其它两管 C 和 D 要高，A 管是否与下面 D 管路否存在明显的温差，A 管是否温度较高，C 管和 D 管是否较凉，可以判定四通阀是否发生明显泄露，接着让系统按制热运行，听听四通阀换向的声音是否正常，然后再次用手摸感受四通阀四个管路的温度，此时，A 管和 C 管与下面 D 管和 B 管应该存在明显的温差，且前者温度明显远高于后者，如果没有，说明四通阀换向不良。



四通阀的示意图

空调系统四通阀换向不良的排查步骤：



空调系统四通阀不良的排查步骤流程图

### ③ 空调四通阀维修指引

四通阀的维修必须注意以下几点：

- a 发生四通阀被异物卡住时，可以在系统运行时，将四通阀手动反复上电断电，同时用软木棍或较软的物体敲击四通阀主阀体，将异物冲走；如果不行，则必须更换四通阀；

b 拆下四通阀主体时，请先取下线圈，也不要让阀体内、外部受热，以免烧坏主滑块，影响故障分析。

c 焊接新的四通阀时，请防止水进入阀体内部。

d 使用水冷却时，请防止水进入阀体内部。

e 再充填冷媒时，请防止过量充填或充填量不足，以免四通阀动作不良。

### 3) 电子膨胀阀 RFW68/TE-P(G)M

TE 系列的风冷冷（热）水模块式主机上每个系统都是采用先进的电子膨胀阀节流，它通过检测机组的各点温度来适时调节冷媒流量，保证系统的正常运行。

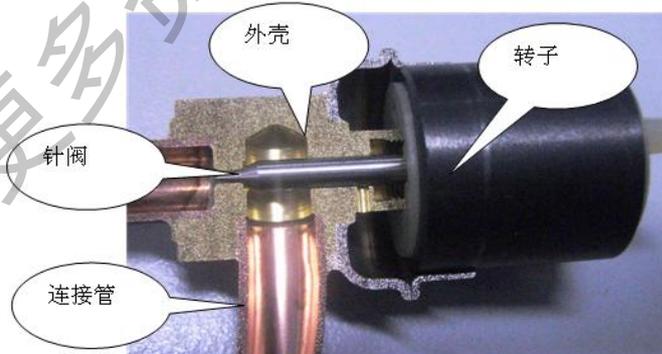
#### ① 电子膨胀阀基本结构

电子膨胀阀主要有两部分构成：线圈部分和阀体部分。如下图所示：



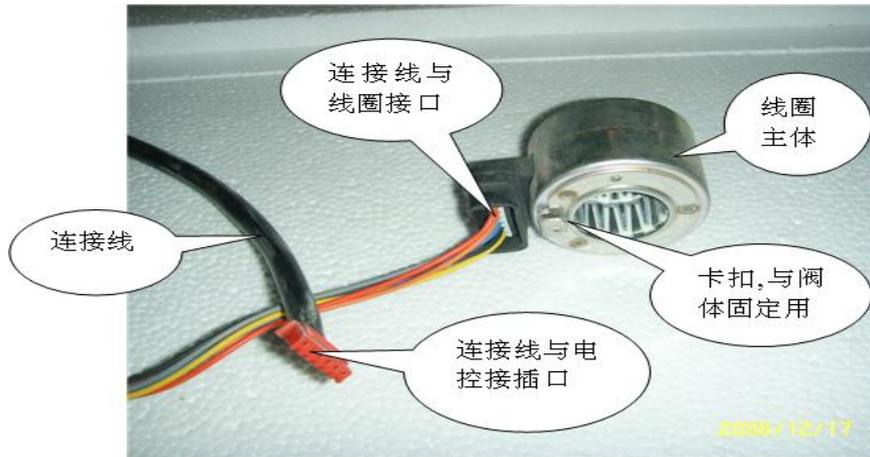
电子膨胀阀实物图

a 阀体部分：阀体主要由不锈钢外壳、磁体转子、螺母、螺轴、针阀、本体及连接管组成。结构图如下：



阀体结构图

b 线圈部分：线圈由导线一圈靠一圈地绕在绝缘管上，导线彼此互相绝缘；线圈部的绕线为双股线。励磁方式是 1—2 相励磁，驱动方式为单级驱动。线圈结构如下图所示：



线圈结构图

## ② 电子膨胀阀工作原理

a 电子膨胀阀的控制原理如下，电机转子采用永久磁铁，由转子感应的磁极与定子绕组感应的磁极之间产生磁力的吸引或排斥作用，使转子旋转。

b 线圈（脉冲电机）由线控主板控制，主板发出控制指令，在电机定子绕组上施加脉冲电压，驱动转子动作，指令信号序列反向时，电机转动反向，所以脉冲信号可以控制电机正、反转，使调节阀杆上、下移动，改变阀针开度，实现流量调节。

c 阀体最大开度及最小开度由相应限位机构控制。

## ③ 电子膨胀阀常见故障

电子膨胀阀常见的故障有

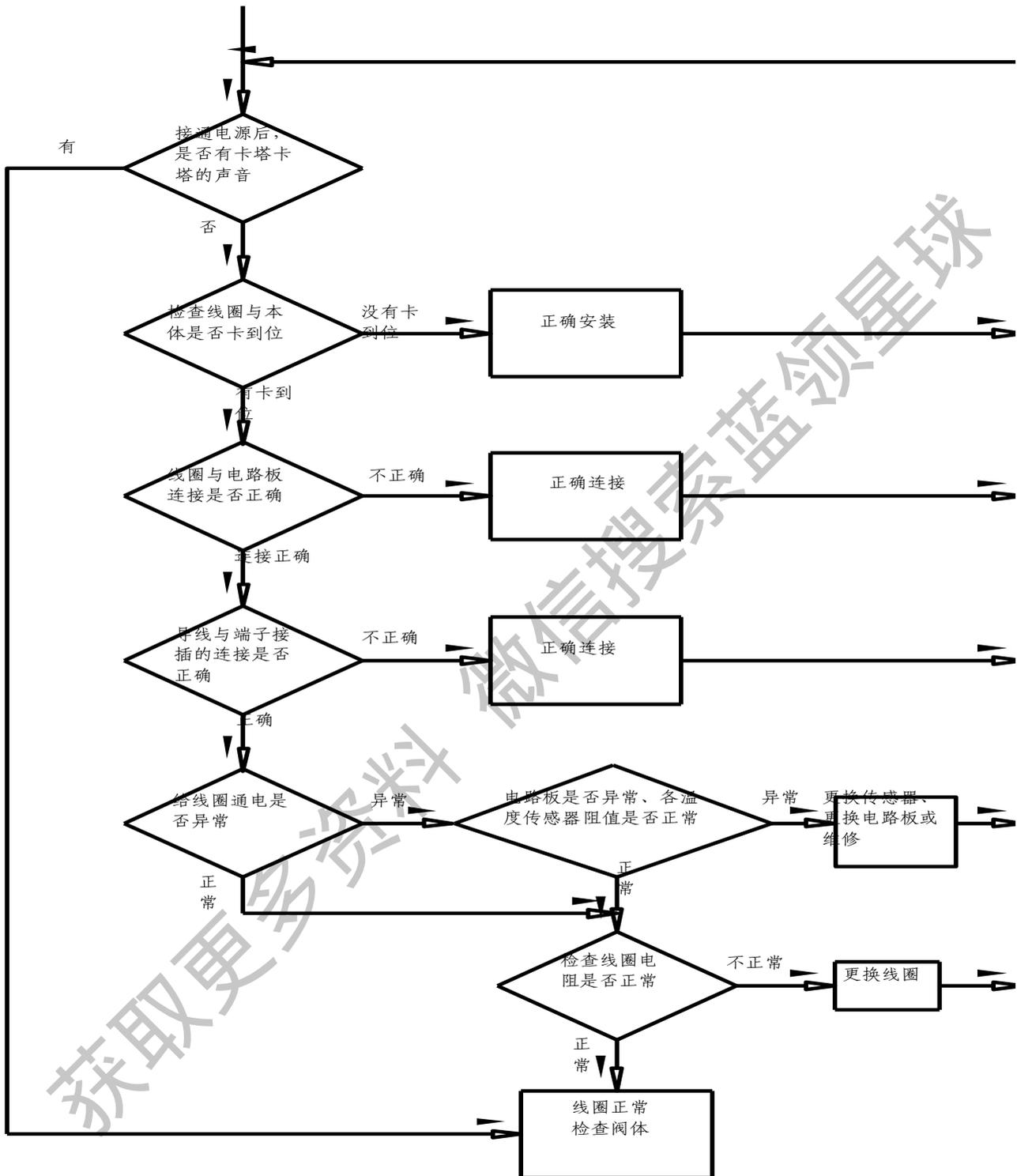
- a 电子膨胀阀线圈引线断或者接插件松脱。
- b 电子膨胀阀线圈未卡到位。
- c 电子膨胀阀线圈部分损坏，电阻异常，导致调节失效。
- d 空调系统主板故障，输出有误。
- e 电子膨胀阀阀体被杂质卡滞，不能正常转动。
- f 电子膨胀阀管路或本体泄漏。
- g 电子膨胀阀阀体部分碰撞，转子部分被卡住。

## ④ 电子膨胀阀故障排查与处理

电子膨胀阀故障的排查与处理分两大步进行，首先对电子膨胀阀线圈的故障进行排查，在确认线圈部分正常后，方进行阀体的故障分析与处理。

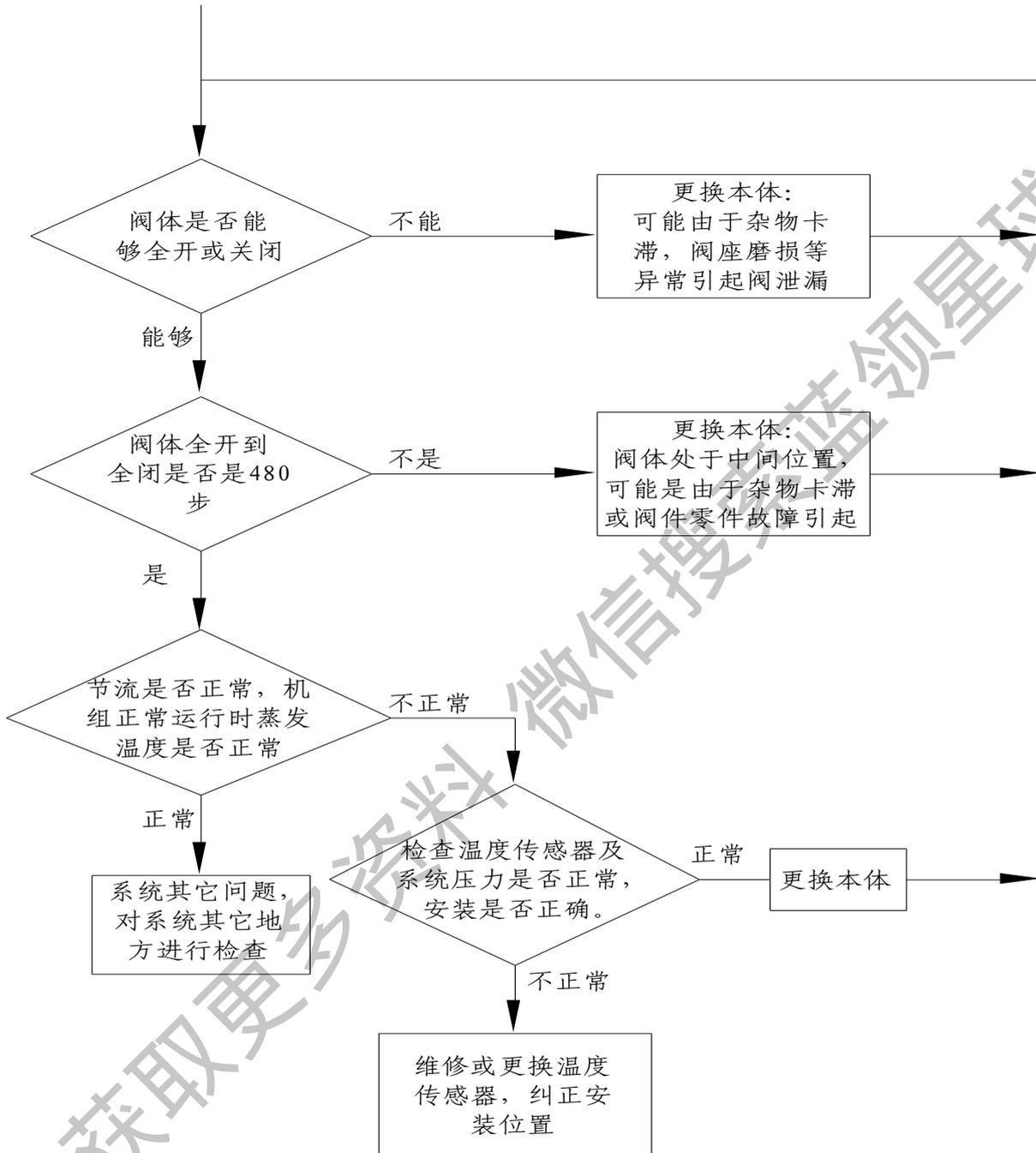
A. 电子膨胀阀线圈故障分析及处理：按下述流程进行检查。

## 电子膨胀阀线圈检查维修流程图



B. 电子膨胀阀阀体故障分析及处理：  
确定线圈部分正常后，按下述流程对阀体进行检查。

## 电子膨胀阀阀体检查维修流程图



电子膨胀阀阀体故障排查流程图

阀体部分检查时，确定线圈部分电阻及接插件正常后，通电让机组运行，用手握住阀体部分，感觉阀体是否有动作，阀体从全开到全关时间大约是6秒，全开或全关位置时，如果继续施加电压，阀体会发出较大的卡塔卡塔声，动作时间过短或不动作，则阀体限位机构或阀针可能被卡滞，做如下处理：

- a 拆下线圈检查阀体不锈钢外壳是否有碰撞痕迹，如果有，则更换阀体。

- b 阀体不动作，轻轻敲击阀体本体部分，如果还不动作，转向下一步。
- c 反复开机关机，如果是冷暖型设备，反复制冷/制热转换 3 次，上电后如果阀体动作，则说明系统内有杂质卡滞，如果仍不动作，拆下电子膨胀阀。
- d 对拆下的电子膨胀阀分别正、反向用洁净氮气进行吹洗，然后对单体给与脉冲信号，看阀体是否动作，如果无动作则返回工厂进行再分析。
- e 经上述步骤后，单体正常可重新装机使用。装机前必须对制冷系统进行清洁，防止杂质再次卡滞。

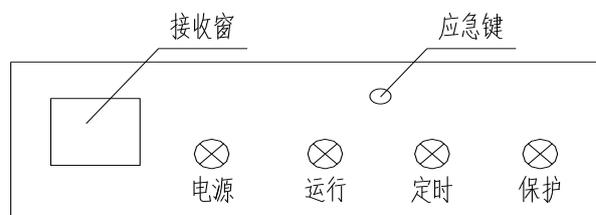
### ⑤ 电子膨胀阀使用注意事项

- ✓ 不同品牌电子膨胀阀阀体和线圈不能混用，否则会引起调节失效。
- ✓ 确保膨胀阀线圈输入电压保持一致，否则会引起线圈烧毁（冒烟、着火）、动作不良等现象。
- ✓ 不要手提线圈的导线部分，可能会导致断线。
- ✓ 不要对本体部分的不锈钢外壳和焊接部位施加外部压力（碰撞），否则会引起限位机构卡死或泄漏，保持轻拿轻放。
- ✓ 钎焊时，必须将线圈拆卸，并用湿毛巾包裹本体或放入水中，保持阀体在 120 度以下，要防止水进入阀体的内部，由于冰冻或生锈会引起动作不良。另外火焰不要直对本体。
- ✓ 焊接前将阀体全开，焊接时向阀体内部充入非活性气体（氮气、二氧化碳等），防止内部产生氧化物。
- ✓ 阀体动作过程中线圈会发热，所以不要为线圈保温或在线圈周围放置易燃物，否则可能引起燃烧。
- ✓ 安装线圈时，要垂直插入本体的外壳，线圈托架的凸部必须完全进入本体外壳的凹部。

## 6 冷水式末端部分故障显示及维修处理

### ① 末端故障代码(天花型)

在室内机以特殊的闪烁序列闪烁灯板上面的指示灯  
内机显示灯板如下图所示：（配套使用‘灵通 14#’遥控器）



内机显示灯板示意图

显示灯板的组成：

显示灯板由电源指示灯、运行灯、定时灯、保护灯、接收窗和应急开关组成。

- ✓ 电源灯：空调器有电时点亮，红色。
- ✓ 运行灯：空调运行时点亮（空调停机时熄灭），绿色。
- ✓ 定时灯：空调进入定时状态时点亮，黄色。
- ✓ 保护灯：空调进入保护状态时点亮。红色。
- ✓ 应急键：用于显示室内机马力匹数。

在室内机操作板上以特殊字符显示故障和保护；

当系统出现故障、保护或其它运行状态时，室内机线控器上面可以在液晶屏上显示相应代码并报警，显示信息代码表如下：冷水式天花机故障代码表：

故障	发光管自检代码	LCD 显示	说明
预热指示	闪烁 1 次/3 秒	制热图标闪烁	开机显示（运行灯）
室温传感器故障	闪烁 2 次/4 秒	E2	关机显示，保护灯常亮，运行灯闪亮。
管温传感器故障	闪烁 3 次/5 秒	E3	关机显示，保护灯常亮，运行灯闪亮。
水泵故障	闪烁 4 次/6 秒	E7	关机显示，保护灯常亮，运行灯闪亮。
防冻结保护	闪烁 5 次/7 秒	E8	关机显示，保护灯常亮，运行灯闪亮。
通讯故障	无	E1	关机显示

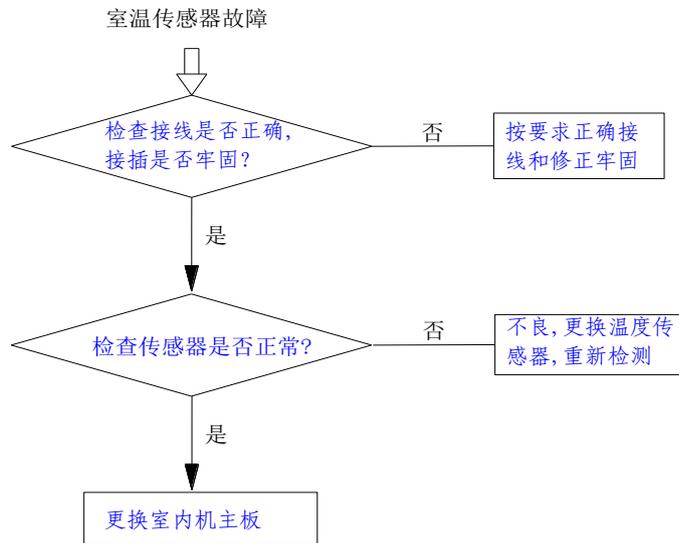
注意：冷水式天花机具有与主机联动的功能：当空调启动后，同时输出一个开关信号（闭合信号）给主机，使主机运行，关机时，该信号断开，使主机关闭，通风模式不输出开关信号。

冷水式天花机电控板线控器与灯板功能跳线的选择：

编号	状态	
	断开	接通
AJ6	灯板显示	线控器显示

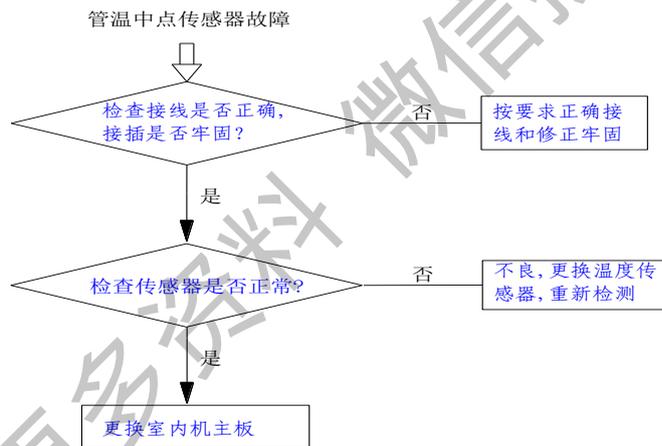
## ② 冷水式天花机简单故障处理：

- 室温传感器故障  
处理见下面流程：



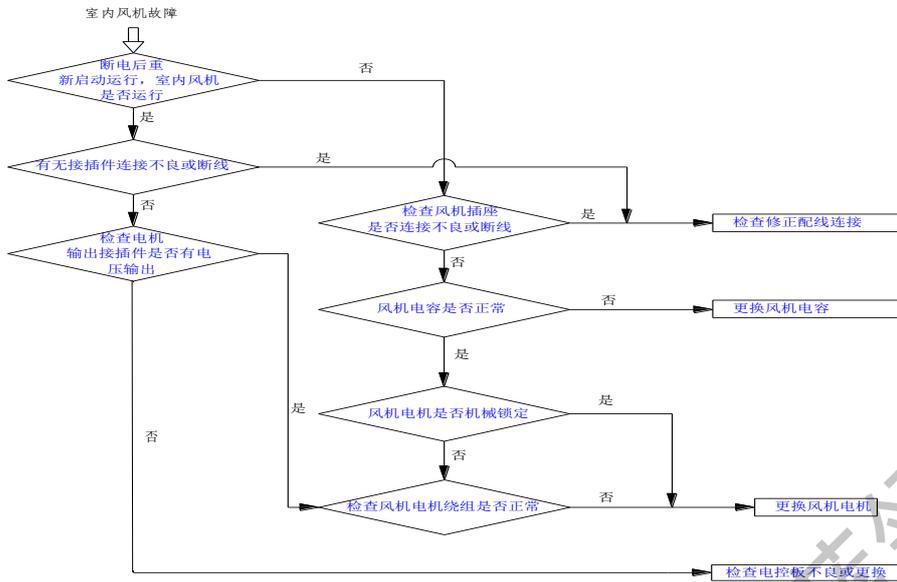
● 管温中点传感器故障

处理见下面流程:



● 室内风机故障

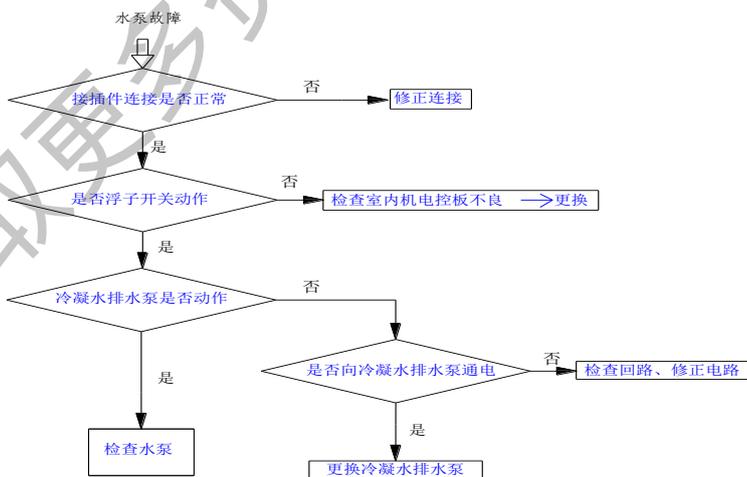
处理见下面流程:



● 水泵故障

原因：制冷时，当室内电控检测到水位开关持续 5 分钟为断开状态时，室内报出此故障并停机，待故障解除后可重新开机。

处理：



## 7 邦普电控的触摸屏与电控板常见故障及处理方法：

触摸屏故障现象及解决办法		I/O 电控板故障现象及解决办法	
故障现象	解决办法	故障现象	解决办法
无任何显示	检查变压器输出双 AC9.8V 供电是否正常 检查接插件是否牢固 检查接线是否正确 检查接线是否松动 检查是否有浸水 检查有没有烧焦的气味或痕迹	输入故障报警	检查机组的开关状态与电脑设置是否一致 查看输入点对应指示灯是否亮 复位故障
触摸屏上按键按下无反映	检查有无报警存在 检查屏上有没有裂痕 检查屏上有没有锐利物划痕	没有输出	检查机组是否启动 查看屏是否指示有输出 检查输出继电器对应的指示灯是否亮 检查输出继电器是否导通（用万用表） 检查后板的保险是否烧断 检查输出公共端电压情况
触摸屏按键按几下才能有反映	确认按下的力度及位置合适 进入菜单校准触摸屏 若校准后仍不能正常操作，则进厂家设置项复位所有参数	输出时有时无	检查电脑板的接线是否松动 查看接触器是否有问题 检查接触器线圈电压是在规定的波动范围内 检查后板是否绝缘老化或有烧黑的痕迹
触摸屏显示很暗	检查变压器输出双 AC9.8V 供电是否正常 进入菜单调整对比度的值使屏变亮	压缩机不能加载或卸载	是否温度到暂停机组 确认采用出水或回水控制点 确认压缩机的保护延时已到 确认温度探头无故障及温度值显示正常
触摸屏亮无画面	确保两路 AC9.8V 电源正常 确认是否拆卸过触摸屏	通讯故障	检查触摸屏与后板供电正常，且电源指示灯亮 检查后板地址跳线是否正确 检查触摸屏参数设置正确 检查通讯线完好 检查后板电源保险是否烧断
液晶显示花屏	检查有无破损 重新上电 初始化参数	报“与后板通讯异常”故障	按“通讯故障”的五个步骤先检查确认无误后再按以下步骤继续检查： 检查触摸屏型号是否正确，确认是在该机器上 以上确认无误后，重新上电试机：注意，正确的上电顺序是，后板与屏同时上电或后板先上电，触屏后上电；切勿触屏先上电，后板上电；若触屏上电后因通讯

			线或后板供电异常，则会报“后板通讯异常”故障
无故障停机	确认电压是否在合理的波动范围内 检查按键是否损坏或变形	同时报许多故障且复位又能运行	通讯线是否接触不良 确认接地正常 确认通讯线与强电分开走 尽可能让通讯线远离强电线 采用带屏蔽的通讯线 输入电源采用滤波器及对接触器线圈加 压敏电阻

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

## 第 2 节 模块机故障维修解析图指引

典型冷热水系统管路常见安装问题解析图

造成后果解析	造成水流量不足，换热不良，导致机组保护	导致系统无水时机组启动运行，从而损坏机器部件（水泵、氟系统管路、压缩机等）	造成制冷、制热效果不好，且会水管凝结水珠而漏水	无法排除水系统的空气，造成换热不良，导致机组保护	造成水系统脏堵，影响制冷、制热效果，严重的会导致机组不能正常运行	导致水压不稳和水量不足影响空调效果；系统补水管安装止回阀后，系统压力会不断上升导致水管漏水或管裂
典型冷热水系统管路常见安装问题	↑					
	水管规格、水泵、冷却塔规格选型偏小，技术参数不符合设计要求和产品性能指标	没有安装水流开关	水管无保温或保温不良	水管最高位没有安装排气孔	水系统管路没有安装过滤器	闭式系统管路中没有装置膨胀水箱，系统补水管上安装了单向止回阀
	系统最低点没有设置排水管及排水阀	进出水管连接处没有安装截止阀门	水管不耐压	冷热水管并走时，无隔热或隔热不好	冷热水管安装固定没有预留热胀冷缩所需间隙	提升（高压）水泵没有装在换热器排水口，而是装在进水口
	↓					
造成后果解析	造成冬季空调停止使用时无法排水，导致水管内的水结冰胀裂水系统管路	导致机器漏水时无法及时关闭水源	造成水管爆裂	导致冷量散失，制冷、制热效果差，严重的可能导致机组一直运行不停机	造成水管爆裂	导致机组换热器管路爆裂
注：螺杆机水流太大可能会造成无法加载。						
冷热水系统分项施工工序：放样确认--安装室内机--安装室外机--安装水系统管道--试压检漏--安装风管--调试--安装风口--竣工验收						

典型冷凝排水管常见安装问题解析图

造成后果解析	造成冷凝水流不出或回流而漏水	造成远离室内机排水口侧冷凝水流不出而漏水	造成排水管凝结水珠而漏水	造成各段水管内有气压，水不能顺利排出而漏水	造成冷凝水回流而漏水	水管排水量不足而漏水
典型冷凝排水管常见安装问题						
	冷凝水管没有向排水口的坡度（坡度不小于 1%）	室内机安装没有保持水平	冷凝排水管无保温或保温不良	冷凝排水管各吊接段之间有严重向下弯曲。	主排水管位置没有低于自配排水软管	主排水管管径偏小
注：天花机排水管靠近排水泵出水口的一段要求向上提高，扬程以不超过 700mm 为宜，避免水泵空载而烧坏。						

其它典型安装问题解析图

造成后果解析	造成制冷、制热效果不好或跳机保护	大型机组安装在居民区噪音过大，影响居民生活	造成电压下降，电源线发烫，甚至烧毁电源线和机组，引起火灾	造成机器因干扰乱报故障，甚至无法正常开机	电源线一旦漏电，容易经铜管导电，发生触电危险，且易与铜管打火，击穿铜管，通讯线因强电干扰乱报故障	造成机器因干扰乱报故障，甚至无法正常开机
其它典型常见安装问题	↑					
	室外机安装位置影响散热（散热空间过小或散热空间的空气不能形成对流）	机器安装的地理区域不符合设计要求	电气的配线过小，不满足室内、外机、及辅助设备额定总电流值的要求，允许值以 $1.25 \times$ 额定总电流值为宜	通讯线没有采用屏蔽线	隐蔽工程的电源线、通讯线和制冷剂管捆绑在一起布线，没有分开布线	室内外机安装在强干扰源附近
	电源线需要加长连接时，平行靠近两条线之间的剥接位置没有错开，在同一位置	内机位置或出风口位置距离地面过高，以不超过三米为宜	出风、回风位置有障碍物，无法顺利送风或回风	内机安装位置不利于检修	没有预留维修口或维修口径过小	连接在同一机组上的电源，没有共用同一电源回路，以及同一漏电保护器、空气开关。
↓						
造成后果解析	两线之间的剥接处易造短路或打火	室内空气无法循环对流，造成空调效果不好，特别是制热时更差	造成冷量无法完全散发，蒸发不完全，影响空调效果	内机太靠近墙体或远离维修口无法检修	机器出现故障时无法进行维修	漏点保护起不到作用或短路造成火灾

## 第七章 维护和保养

### 1 换热设备的维护保养

a) 定期清洗冷凝器（蒸发器）的回风过滤网。在清洁水中加入少量洗洁剂清洗，然后再用清水冲洗干净，晾干后原样装上。

b) 定期清洗冷凝器（蒸发器）翅片上的结灰，可用尼龙刷清除结灰，吸尘器吸灰或者用专用清洗剂清洗。

c) 保护好冷凝器（蒸发器）翅片，若有倒片应予以矫正。

d) 每年至少清洗一次壳管式蒸发器（冷凝器），提高冷传热效率。一般情况下，建议采用专用清洗剂清洗，具体原理为：清洗剂溶液与垢层接触发生化学反应，使垢层自行脱落，最后用清水冲洗（如克垢，涤尘等等产品）。对于使用年限较长的产品，使用化学清洗有可能腐蚀穿管壁，这时可以考虑采用钢丝刷清洗的机械清洗法，一般使用年限超过 3-5 年的产品考虑采用机械清洗，具体年限可参照具体产品的要求。如果条件许可，可在水系统中安装水软化处理器，对水进行软化处理。

### 2 压缩机及风扇电机

a) 定期检查压缩机和风机的运行状态，是否有异常噪声，当听到不正常的杂声，如金属碰撞声、电动机嗡嗡声、外壳振动声，应立即停机查看，找出发声源，查明原因予以排除。

b) 定期测量压机及风机电流是否在额定值以内。

c) 每年定期检查压缩机，室内外风机绝缘电阻值是否在十兆欧以上。

d) 空调机组应尽量避免长期在 30℃ 以上的空调房间中运行。即制冷机组长期在超负荷工况下运行，会降低机组的运行寿命，而且容易损坏压缩机的运行零件。

e) 定期检查机组的接地情况，确保始终保持良好的接地状态。

### 3 制冷系统

a) 定期检查制冷系统的运行状态，手感检查压缩机的吸、排气温度的机组，应装压力表，以检测高、低压压力状态。观察视液镜中制冷剂流动状态，以判定系统的制冷剂量。

b) 定期检查制冷系统连接管焊接点、接口处是否有油迹。有油迹处应进行检漏。

c) 制冷剂充注

冷（热）水机组只能使用同种制冷剂进行充注，不能在本机型内使用其它任何制冷剂。

充注制冷剂时，要保证蒸发器中水循环，冷凝风机处于运行状态。

如果是由于管道泄漏而引起制冷剂不足应先排除漏点，在充注制冷剂时，要根据压缩机的运行情况来判断充注量是否满足要求，同时要避免压缩机机身结霜。

不要充注过量制冷剂到系统中，过量的充注将导致机组不能正常使用，同时可能造成压缩机的损坏和较高的电能消耗。

## d) 制冷剂不足的判断:

在确保回路运行在满负荷工况下运行, 供液管路上所有阀门保持全开, 管路上没有堵塞的情况下, 制冷剂不足一般有以下现象:

当前制冷量比原来有较大的减少;

蒸发器的压力和温度比正常的要低很多;

视液镜内的制冷剂有气泡产生, 回路可能回液量不足.

## 4 冷/热水系统的维护保养

a) 注意冷/热水系统的运行状况, 关注水泵的运行噪声, 若有异常杂声, 应及时检查。

b) 为保证水质, 建议定期更换冷/热水。冷/热水经较长期使用, 将受到严重污染(脏或有臭味), 既影响运行卫生, 又影响传热效率。

c) 定期对水系统进行清洗, 以清除管壁污垢, 提高冷/热水的传热效率。

定期检查水系统内有无空气混入, 水系统内混入空气会使水泵发生气蚀现象, 它会损伤零件, 降低水泵寿命, 其压力表指针会不停抖动。

4) 每月定期检查膨胀水箱及补给水是否正常。

5) 定期清洗水过滤器, 检查水流开关是否正常。同时检查进出水的传感器上是否有结垢的现象, 如果有须除垢, 有腐蚀, 须更换。

6) 每年至少清洗一次壳管式蒸发器, 提高冷/热水的传热效率。可根据具体情况选用机械或者清洗剂清洗的方法。

7) 定期检查冷水管路保温层是否完好, 以减少热损失和结露现象, 且保温层与空气接触面必须有效防潮。

8) 在冬季室外温度比较低的情况下, 当机组停止运行时, 水泵和水管内的水可能结冰, 从而引致机组和水管受损害, 当机组不工作时, 不能断开电源, 由于电控设有防冻保护功能, 条件满足会自动进入防冻保护。

## 5 电气控制保养

1) 正确选用熔断器的容量, 其容量一般为空调机组额定电流的 2 倍左右。电动机的起动电流约为电动机的额定电流的 4—7 倍, 为了使熔断器在电动机起动时不致熔断, 熔断器的额定电流应大于电动机的额定电流。

2) 定期检查电器的运行状况, 主要是控制电器(即强电部分); 如电源开关、交流接触器和各种保护装置等。并对电路板进行清扫, 保持良好的运行状态。

3) 经常检查空调机组的插头与插座的接触是否良好, 电线是否磨损, 连接是否牢固, 各接触点有无烧损现象。

保持电气系统的干燥、清洁、防止电气系统受潮而漏电。避免电器受潮击穿绝缘层。特别是雨季更要做好防潮、防霉工作。

4) 定期检查机组的接地情况, 确保始终保持良好的接地状态。

风冷冷（热）水机组				
内容 项目	周 期 (月)	具体内容	具体要求	备注
冷凝器	3	清洗	必须清洗干净翅片不能倒伏	用专用清洗剂清洗
壳管换热器	3	清洗	管内水垢 必须清洗干净	用专用清洗剂清洗 或者用钢丝刷清洗
板式换热器	3	清洗	管内水垢 必须清洗干净	用专用清洗剂清洗
冷冻水系统	6	清洗、检漏 、维修	管内水垢 必须清洗干净，管道及保温层必须完好， 各个零配件均完好且能正常工作	管道用专用清洗剂 清洗，检漏可用加 压的办法
冷凝水管系 统	1	检漏和堵	管路不能渗水，排水必须顺畅	
冷凝风机	3	扇叶是否松 动，电机的绝 缘性	扇叶必须紧固，电机的绝缘性必须达到相 关要求	风机转动时不能有 异常噪音
电源开关及 电源线	6	接头是否松 动，开关是否 老化或者失 灵，电源线是 否老化，接地 是否正常	接头必须紧固，开关必须能正常工作，电 源线绝缘层必须完好	
机组电控系 统	6	控制功能是否 正常，接头 是否松动	控制功能必须正常，接头不能有松动	
压机	6-12	是否工作正 常，零部件完 好，油是否变 质，是否够	绝缘必须达标，工作必须正常	必须选用同型号的 冷冻机油
冷媒管路系 统	3	检漏及冷媒 是否够	管路不能有泄漏现象，冷媒必须足够	管路系统上各个配 件均完好且能正常 工作

冷水式末端				
内容 项目	周 期 (月)	具体内容	具体要求	备注
风机	3	扇叶是否松动, 电机的绝缘性	扇叶必须紧固, 电机的绝缘性必须达到相关要求	风机转动时不能有异常噪音
冷凝水管系统	1	检漏和堵	管路不能渗水, 排水必须顺畅	
室内机过滤网	3	清洗	过滤网上积尘应清洗干净	用清水加洗涤剂清洗
风管系统	1	送风性及保温性	不能有额外噪音, 送风必须正常, 保温必须正常, 设备必须完好	
电源开关及电源线	6-12	接头是否松动, 开关是否老化或者失灵, 电源线是否老化	接头必须紧固, 开关必须能正常工作, 电源线绝缘层必须完好	
机组电控系统	6-12	控制功能是否正常, 接头是否松动, 接地是否正常	控制功能必须正常, 接头不能有松动, 机组接地保护必须确保正常	

注:

- 1、所有维修保养工作必须在机组停止工作且断开电源情况下进行。
- 2、在进行气密性检测时, 只能充注氮气或制冷剂检测。严禁使用乙炔、氧气等易燃、易爆气体作为检测用气体。
- 3、以上保养周期是根据一般使用环境和温度而定, 具体使用视环境及水质情况可以适当缩短或延长保养周期。

## 第八章 附录

## 温度传感器阻值表

1) 矽谷电控传感器阻值表:

T(°C)	R(KΩ)	T(°C)	R(KΩ)	T(°C)	R(KΩ)
-40	340.9281				
-39	318.8772				
-38	298.3978				
-37	279.3683				
-36	261.6769				
-35	245.2212				
-34	229.9072				
-33	215.6488				
-32	202.3666				
-31	189.9878				
-30	178.4456				
-29	167.6783				
-28	157.6292				
-27	148.246				
-26	139.4807				
-25	131.2888				
-24	123.6294				
-23	116.4648				
-22	109.76				
-21	103.4829				
-20	97.603	21	11.9485	62	2.3038
-19	92.0947	22	11.4239	63	2.2231
-18	86.9305	23	10.9252	64	2.1456
-17	82.0877	24	10.451	65	2.0712
-16	77.5442	25	10	66	1.9998
-15	73.2798	26	9.5709	67	1.9312
-14	69.2759	27	9.1626	68	1.8653
-13	65.5149	28	8.7738	69	1.8019
-12	61.9809	29	8.4037	70	1.7411
-11	58.6587	30	8.0512	71	1.6826
-10	55.5345	31	7.7154	72	1.6264
-9	52.5954	32	7.3954	73	1.5723

-8	49.8294	33	7.0904	74	1.5203
-7	47.2253	34	6.7996	75	1.4703
-6	44.7727	35	6.5223	76	1.4222
-5	42.462	36	6.2577	77	1.3759
-4	40.2841	37	6.0053	78	1.3313
-3	38.2307	38	5.7645	79	1.2884
-2	36.294	39	5.5345	80	1.2471
-1	34.4668	40	5.315	81	1.2073
0	32.7421	41	5.1053	82	1.169
1	31.1138	42	4.905	83	1.1321
2	29.5759	43	4.7136	84	1.0965
3	28.1229	44	4.5307	85	1.0623
4	26.7469	45	4.3558	86	1.0293
5	25.4513	46	4.1887	87	0.9974
6	24.2234	47	4.0187	88	0.9667
7	22.0618	48	3.8758	89	0.9372
8	21.9625	49	3.7294	90	0.9086
9	20.9218	50	3.5893	91	0.8811
10	19.9364	51	3.4553	92	0.8545
11	19.0029	52	3.3269	93	0.8289
12	18.1184	53	3.2039	94	0.8042
13	17.28	54	3.0862	95	0.7803
14	16.4852	55	2.9733	96	0.7572
15	15.7313	56	2.8652	97	0.735
16	15.0161	57	2.7616	98	0.7135
17	14.3375	58	2.6622	99	0.6927
18	13.6932	59	2.5669	100	0.6727
19	13.0815	60	2.4755	101	0.6533
20	12.5005	61	2.3879	102	0.6346
		R25: 10KΩ	B2550: 3950K		

## 2) 普电控传感器阻值表:

**R0=32.96KΩ      B25/50=3950K**

温度 (°C)	电阻值 (KΩ)	温度 (°C)	电阻值 (KΩ)	温度 (°C)	电阻值 (KΩ)	温度 (°C)	电阻值 (KΩ)
-50	698.0	-22	111.5	6	24.32	34	6.796
-49	649.7	-21	105.1	7	23.16	35	6.518
-48	605.0	-20	99.04	8	22.04	36	6.254
-47	563.2	-19	93.40	9	21.00	37	6.002
-46	525.5	-18	88.10	10	20.00	38	5.760
-45	490.2	-17	83.18	11	19.05	39	5.530
-44	457.4	-16	78.54	12	18.16	40	5.312
-43	427.1	-15	74.18	13	17.32	41	5.102
-42	398.8	-14	70.10	14	16.52	42	4.902
-41	372.7	-13	66.26	15	15.76	43	4.710
-40	348.4	-12	62.66	16	15.04	44	4.528
-39	325.9	-11	59.28	17	14.36	45	4.354
-38	305.0	-10	56.10	18	13.71	46	4.186
-37	285.6	-9	53.10	19	13.09	47	4.026
-36	267.2	-8	50.30	20	12.51	48	3.874
-35	250.6	-7	47.66	21	11.95	49	3.728
-34	234.9	-6	45.16	22	11.43	50	3.588
-33	220.3	-5	42.82	23	10.93	51	3.454
-32	206.7	-4	40.60	24	10.45	52	3.326
-31	194.0	-3	38.50	25	10.00	53	3.204
-30	182.2	-2	36.52	26	9.570	54	3.086
-29	171.2	-1	34.72	27	9.160	55	2.974
-28	160.9	0	32.96	28	8.772	56	2.866
-27	151.3	1	31.32	29	8.400	57	2.762
-26	142.3	2	29.76	30	8.048	58	2.664
-25	133.6	3	28.28	31	7.712	59	2.570
-24	125.7	4	26.88	32	7.392	60	2.478

-23	118.4	5	25.58	33	7.086	61	2.390
-----	-------	---	-------	----	-------	----	-------

**R<sub>0</sub>=32.96KΩ****B<sub>25/50</sub>=3950K**

温度 (°C)	电阻值 (KΩ)	温度 (°C)	电阻值 (KΩ)	温度 (°C)	电阻值 (KΩ)	温度 (°C)	电阻值 (KΩ)
61	2.39	74	1.526	87	1.005	99	0.6977
62	2.306	75	1.476	88	0.9741	100	0.6775
63	2.226	76	1.427	89	0.9442	101	0.6578
64	2.148	77	1.381	90	0.9155	102	0.6390
65	2.074	78	1.336	91	0.8877	103	0.6206
66	2.002	79	1.294	92	0.8609	104	0.6030
67	1.934	80	1.253	93	0.8351	105	0.5859
68	1.868	81	1.216	94	0.8101	106	0.5694
69	1.805	82	1.178	95	0.7861	107	0.5533
70	1.745	83	1.141	96	0.7628	108	0.5381
71	1.687	84	1.105	97	0.7404	109	0.5230
72	1.631	85	1.070	98	0.7187	110	0.5086
73	1.577	86	1.037				

注意：邦普电控与矽谷电控温度传感器不可通用。

## 商用空调调试协助函

地区：

日期：

使用单位		联系人		联系电话	
使用单位地址				竣工日期	
安装单位		联系人		联系电话	
经销单位		联系人		联系电话	
产管中心		联系人		联系电话	
机器型号	数量	机器型号	数量		
以上机组已安装完毕，我单位拟定____年____月____日对上述机组进行调试，请____商用产管（客服）中心派技术人员前往现场协助。					
安装单位签字或盖章					
产管中心意见：		商用客户服务部意见：			
签名： 日期：		签名： 日期：			
<b>产管（客服）中心回执</b>					
____于____年____月____日已收到贵部门的工作联系函，我产管（客服）中心已安排相关人员着手处理，拟定在____年____月____日安排人员到现场协助调试					
产管中心：_____					
_____年____月____日					

备注：产管（客服）中心在收到工作联系函后 24 小时内确认回执内容，如发函单位在 24 小时内未收到回执，则产管（客服）中心已接受，并在计划时间内完成。

## 志高商用空调安装质量评分标准编制说明

编制目的	客观量化评价工程安装质量；一方面作为工程安装质量改进提示判断依据，一方面作为工程项目安装风险预评价指标；
编制原则	从设备厂家内部工程质量管理人员的角度出发，按照工程安装工序编排，安装项目按主次分类；相关项目的重要程度从设备利益关联度来选取。
G 类关键项目	与设备相关度大、影响设备运行安全和效果的安装项目；
Z 类重要项目	主要责任在安装单位，可能影响到空调效果的安装项目；
Y 类一般项目	设备厂家不好管、管不了的项目，对设备影响不大的项目或者对设备有一定影响，但设备厂家仅有告知义务的，责任主体很清晰是其他单位的项目；
评分原则	评分采用 ABCD 制
	A——优良，指关键项目完全满足厂家技术要求；非关键项目大部分良好
	B——良好，指关键项目绝大部分满足厂家技术要求，不影响效果；非关键项目存在小问题
	C——合格，指关键项目基本能满足要求，局部影响使用效果；非关键项目较差
	D——不合格，指关键项目不能满足要求，影响效果，存在危害，必须整改
评分举例	<p><b>单项安装问题评价</b></p> <p>多联机安装中如果采用厂家原装 U 型分歧管，则项目评价为 GA，如果采用 Y 型分歧管代替 U 型分歧管，但配管尺寸基本达到要求，项目评价为 GB 或 GC，如果配管明显偏小甚至采用三通代替分歧管，项目评价为 GD，必须对该单项进行整改</p> <p><b>项目安装整体评价</b></p> <p>如果整个项目中有两处以上 G 类关键项目评价为 D，或多处 Z 类重要项目评价为 D，则项目整体评价为 D，必须整改，同时将在年度安装资格评定时扣除安装商复评综合分 3 分</p>

## 商用空调工程安装情况记录表

（风冷热泵模块机组、螺杆机组）

工程名称：\_\_\_\_\_ 工程监理单位：\_\_\_\_\_

监理人员：\_\_\_\_\_ 检查日期：\_\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

检查项目	代码	检查内容	施工进度	评分
材料部分	Z	1) 管材、风管材料、阀门部件、保温材料符合设计和国家标准		
设备安装	G	1) 主机设备的安装场所情况，维修空间、散热等		
	Z	2) 主机安装基础符合技术要求		
	Z	3) 风机盘管吊装及与管道连接		
	Z	4) 冷却塔的安裝、其他附属设备的安裝		
	Z	5) 室外机使用防震橡皮、固定稳定		
水管安裝	G	1) 水管管径符合技术手册要求		
	G	2) 水流开关的安裝位置是否符合要求		
	Z	3) 供、回水管安裝布置是否合理		
	G4	4) 系统有无排气阀和排污阀		
	G	5) 膨胀水箱安裝高度和相关配管阀门是否符合要求		
	Y	6) 支架间距符合施工规范要求		
冷凝水管安裝	Z	1) 冷凝水管管径符合要求		
	Z	2) 冷凝水管是无气袋的现象		
	G	3) 排水主管不小于 1: 100 的倾斜度		
	Z	4) 管道绝热措施是否符合要求		
	Y	5) 排水软管平直		
	Y	6) 冷凝水管的透气口和合流三通做法正确与否		
	Y	7) 支架间距 0.8~1m		
	Z	8) 排水系统通水、满水试验		
	Y	9) 高静压机型排水口做存水弯且符合要求		
水泵安裝	G	1) 水泵参数是否满足系统要求技术参数		
	G	2) 水泵进出管口是否安裝压力表、温度计、软接管、止回阀等阀门		
	Z	3) 水泵安裝是否有减震处理		
风管	Z	1) 送风风管长度在设备静压允许范围内(风管阻力估算指标: 铁皮风管 3~5 帕/米; 双面铝箔 5~8 帕/米; 软风管 8~10 帕/米)		
	Z	2) 送风管道无遮挡, 送风顺畅; 设备出风口和装饰面风口落差大, 转弯急, 倾斜角度大于 45 度的, 回风风道到位, 高大吊顶空间内必须做; 回风风道连接紧密, 避免漏风		
保温	Z	1) 保温材料的厚度是否符合要求		
	Z	2) 管道、三通、弯头、阀门等部件保温应严密无结露现象		
	Y	3) 保温材料与风管、部件及设备表面应紧密贴合, 无空隙		
	Y	4) 保温补修时、按照指导的方法进行		
	Y	5) 保温层纵横向的接缝, 应错开且无间隙。		
配电	Z	1) 设备(屋顶设备要求防雷)是否有接地措施		

	Z	2) 遵守配线的尺寸规定（符合相关电气规范或志高技术要求）		
	Z	3) 接线端子连接是否符合要求		
	G	4) 水泵、辅电(电辅) 和水流开关联控线连接是否正确		
	Z	5) 安装空气断路器及漏电保护器		
调试准备	G	1) 管道的冲洗、试压		
	Z	2) 运行水压力是否正常（通常 0.2-0.4MPa）		
安装情况 详细说明	<p>监理单位盖章/监理人签字： _____</p>			

## 商用空调工程调试情况记录表（冷水末端）

工程名称：\_\_\_\_\_ 空调工程

调试单位\_\_\_\_\_

调试人员\_\_\_\_\_

调 试 情 况	<b>电机 1:</b> 型号: _____ 功率: _____ 电压 A-B: _____ V; B-C: _____ V; A-C: _____ V 电机运行电流 A 相: _____ A; B 相: _____ A; C 相: _____ A	<b>电机 2:</b> 型号: _____ 功率: _____ 电压 A-B: _____ V; B-C: _____ V; A-C: _____ V 电机运行电流 A 相: _____ A; B 相: _____ A; C 相: _____ A
	<b>电机 3:</b> 型号: _____ 功率: _____ 电压 A-B: _____ V; B-C: _____ V; A-C: _____ V 电机运行电流 A 相: _____ A; B 相: _____ A; C 相: _____ A	<b>电机 4:</b> 型号: _____ 功率: _____ 电压 A-B: _____ V; B-C: _____ V; A-C: _____ V 电机运行电流 A 相: _____ A; B 相: _____ A; C 相: _____ A
	<b>送风系统:</b> T 送风温度 _____ °C; T 回风温度 _____ °C; T 室温 _____ °C; T 进水温度 _____ °C; T 出水温度 _____ °C; T 主机进水温度 _____ °C; T 主机出水温度 _____ °C; 风机运行有无异常噪音: _____ 运行时间: 小时; 空调实际使用面积: _____ m <sup>2</sup> ; T 环境: _____ °C (高档) 出风口风速: _____ m/s; 回风口风速: _____ m/s; 回风面积: _____ m <sup>2</sup> ; 风量: _____ m <sup>3</sup> /h (中档) 出风口风速: _____ m/s; 回风口风速: _____ m/s; 回风面积: _____ m <sup>2</sup> ; 风量: _____ m <sup>3</sup> /h (低档) 出风口风速: _____ m/s; 回风口风速: _____ m/s; 回风面积: _____ m <sup>2</sup> ; 风量: _____ m <sup>3</sup> /h	
	其他:	
开始调试日期: _____ 调试完成日期: _____		
不合格项:		
整改情况:		
其他:		
技术支持单位/人签名（盖章）: _____ 产管中心审核: _____		

说明: ▲此表与主机记录表一同保存一式三份。一份用户自行留存作保修凭证, 一份经销商留存, 一份由技术支持单位/人填写后交于产品管理中心审核留存, 并定期传回总部。

### 商用空调工程调试情况记录表 （螺杆机、风冷热泵模块机）

工程名称: \_\_\_\_\_ 空调工程      调试单位: \_\_\_\_\_      调试技术员: \_\_\_\_\_

调 试 情 况	<b>压缩机 1:</b> 型号: _____; 编号: _____; 压缩机过载保护设定值: _____A; 排气温度 _____℃ 电压 A-B: _____V、A-C: _____V、B-C: _____V 50%运行电流 A 相 _____A; B 相 _____A; C 相 _____A 75%运行电流 A 相 _____A; B 相 _____A; C 相 _____A 100%运行电流 A 相 _____A; B 相 _____A; C 相 _____A P 高压: _____kgf/cm <sup>2</sup> P 低压: _____kgf/cm <sup>2</sup> ; T 冷凝器进水（风） _____℃      T 冷凝器出水 _____℃ T 蒸发器进水 _____℃      T 蒸发器出水 _____℃ T 液管 _____℃      T 蒸发器进液 _____℃ T 吸气 _____℃      T 环境/翅片温度 _____℃ T 冷凝器进水压力 _____kgf/cm <sup>2</sup> T 冷凝器出水压力 _____kgf/cm <sup>2</sup> T 蒸发器进水压力 _____kgf/cm <sup>2</sup> T 蒸发器出水压力 _____kgf/cm <sup>2</sup> 运行时间: _____小时	<b>压缩机 2:</b> 型号: _____; 编号: _____; 压缩机过载保护设定值: _____A; 排气温度 _____℃ 电压 A-B: _____V、A-C: _____V、B-C: _____V 50%运行电流 A 相 _____A; B 相 _____A; C 相 _____A 75%运行电流 A 相 _____A; B 相 _____A; C 相 _____A 100%运行电流 A 相 _____A; B 相 _____A; C 相 _____A P 高压: _____kgf/cm <sup>2</sup> P 低压: _____kgf/cm <sup>2</sup> ; T 冷凝器进水（风） _____℃      T 冷凝器出水 _____℃ T 蒸发器进水 _____℃      T 蒸发器出水 _____℃ T 液管 _____℃      T 蒸发器进液 _____℃ T 吸气 _____℃      T 环境/翅片温度 _____℃ T 冷凝器进水压力 _____kgf/cm <sup>2</sup> T 冷凝器出水压力 _____kgf/cm <sup>2</sup> T 蒸发器进水压力 _____kgf/cm <sup>2</sup> T 蒸发器出水压力 _____kgf/cm <sup>2</sup> 运行时间: _____小时
	<b>压缩机 3:</b> 型号: _____; 编号: _____; 压缩机过载保护设定值: _____A; 排气温度 _____℃ 电压 A-B: _____V、A-C: _____V、B-C: _____V 50%运行电流 A 相 _____A; B 相 _____A; C 相 _____A 75%运行电流 A 相 _____A; B 相 _____A; C 相 _____A 100%运行电流 A 相 _____A; B 相 _____A; C 相 _____A P 高压: _____kgf/cm <sup>2</sup> P 低压: _____kgf/cm <sup>2</sup> ; T 冷凝器进水（风） _____℃      T 冷凝器出水 _____℃ T 蒸发器进水 _____℃      T 蒸发器出水 _____℃ T 液管 _____℃      T 蒸发器进液 _____℃ T 吸气 _____℃      T 环境/翅片温度 _____℃ T 冷凝器进水压力 _____kgf/cm <sup>2</sup> , 冷凝器出水压力 _____kgf/cm <sup>2</sup> T 蒸发器进水压力 _____kgf/cm <sup>2</sup> , 蒸发器出水压力 _____kgf/cm <sup>2</sup> 运行时间: _____小时	<b>压缩机 4:</b> 型号: _____; 编号: _____; 压缩机过载保护设定值: _____A; 排气温度 _____℃ 电压 A-B: _____V、A-C: _____V、B-C: _____V 50%运行电流 A 相 _____A; B 相 _____A; C 相 _____A 75%运行电流 A 相 _____A; B 相 _____A; C 相 _____A 100%运行电流 A 相 _____A; B 相 _____A; C 相 _____A P 高压: _____kgf/cm <sup>2</sup> P 低压: _____kgf/cm <sup>2</sup> ; T 冷凝器进水（风） _____℃      T 冷凝器出水 _____℃ T 蒸发器进水 _____℃      T 蒸发器出水 _____℃ T 液管 _____℃      T 蒸发器进液 _____℃ T 吸气 _____℃      T 环境/翅片温度 _____℃ T 冷凝器进水压力 _____kgf/cm <sup>2</sup> T 冷凝器出水压力 _____kgf/cm <sup>2</sup> T 蒸发器进水压力 _____kgf/cm <sup>2</sup> T 蒸发器出水压力 _____kgf/cm <sup>2</sup> 运行时间: _____小时
	其他: _____ <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <span>开始调试日期: _____</span> <span>调试完成日期: _____</span> </div>	
	不合格项: _____  整改情况: _____	
其他: _____ <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <span>技术支持单位/人签名（盖章）: _____</span> <span>产管中心审核: _____</span> </div>		

获取更多资料 微信搜索蓝领星球