

ICS 27.200

J73

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 3355—1998

离心式冷水机组

Centrifugal water-chilling packages

1998-03-19 发布

1998-07-01 实施

中华人民共和国机械工业部 发布

目 次

前言	
1 范围	1
2 引用标准	1
3 定义	2
4 型式与基本参数	2
5 技术要求	3
6 试验方法	6
7 检验规则	10
8 标志、包装和贮存	11
附录 A (提示的附录) 机组型号表示方法	13
附录 B (提示的附录) 允许偏差计算举例	14
附录 C (提示的附录) 部分负荷温度条件和偏差	15
附录 D (提示的附录) 综合和应用部分负荷性能系数(IPLV 和 APLV)的计算	16
附录 E (提示的附录) 噪声测量记录格式和平均声压级计算用诺莫图	17

获取更多资料

前 言

本标准是对 JB/T 3355—91《离心式冷水机组》进行的修订。

本次修订采用了两种名义工况，其中应用规定工况适用于进、出口贸易和技术引进的机组。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D 和附录 E 都是提示的附录。

本标准从生效之日起，同时代替 JB/T 3355—91。

本标准由机械工业部冷冻设备标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位：重庆通用工业(集团)有限责任公司、机械工业部合肥通用机械研究所。

本标准主要起草人：吴鸿兰、韩树衡、任金禄。

离心式冷水机组

代替 JB/T 3355—91

Centrifugal water-chilling palages

“制冷百家”

微信公众号

汇聚制冷界、暖通界百余名专家学者倾力打造的平台，物性查询、论文分享，定时推送最新技术

1 范围

本标准规定了电动机驱动的离心式冷水机组(以下简称机组)的型式、基本参数、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装和贮存等的基本要求。

本标准适用于制冷量为 348.8 kW 以上的集中空调或工艺用冷水的机组。同样也适用于为防止因室外气温过低引起冻结，在水中溶解化学添加剂的机组。

以发动机(柴油机或燃气机)或透平发动机(蒸汽轮机或燃气轮机)驱动的机组可参照执行。

本标准不适用于饮用水、饮料及不以水作载冷剂的工业专用的机组。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 755—87	旋转电机 基本技术要求
GB 1032—85	三相异步电动机试验方法
GB 1226—86	一般压力表
GB 1497—85	低压电器 基本标准
GB/T 1804—92	一般公差 线性尺寸的未注公差
GB 2537—81	汽轮机油
GB 3906—91	3~35 kV 交流金属封闭开关设备
GB 7251—87	低压成套开关设备
GB 7373—87	工业用二氟一氯甲烷(F22)
GB 7778—87	制冷剂编号表示方法
GB 10870—89	容积式冷水机组 性能试验方法
GB/T 13306—91	标牌
GB/T 13348—92	机电产品包装通用技术条件
GB 13500—92	封闭式制冷压缩机用三相异步电动机通用技术条件
GBJ 50—83	工业循环冷却水处理设计规范
JB/T 4329—1997	容积式冷水(热泵)机组
JB 4330—86	制冷和空调设备噪声声功率级的测定 工程法
JB/T 6411—92	暖通、空调用轴流通风机
JB/T 6719—93	制冷装置用压力容器
JB/T 6918—93	制冷用金属与玻璃烧结液位计和视镜
JB/T 7247—94	溴化锂吸收式冷水机组

JB/T 7659.2—95	氟利昂制冷装置水冷冷凝器
JB/T 7659.5—95	氟利昂制冷装置翅片式换热器
JB/T 7666—95	制冷和空调设备名义工况一般规定
JB/T 7771—95	制冷用压力、压差控制器
ZB J73 022—89	单元式空气调节机 试验方法
ZB J730 25—89	制冷机型号编制方法
SH 0349—92	冷冻机油

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 名义工况性能系数(COP)

在标准规定的名义工况下(见表 1), 机组制冷量除以总输入电功率得出的比值。

3.2 应用名义工况性能系数(COP')

在标准规定的应用名义工况下(见表 1), 机组制冷量除以总输入电功率得出的比值。

3.3 综合部分负荷性能系数(IPLV)

在标准规定的名义工况下(见表 4), 按 5.6.2 所规定的方法计算出的机组部分负荷性能系数。

3.4 应用部分负荷性能系数(APLV)

在应用规定的名义工况下(见表 4), 按 5.6.2 所规定的方法计算出的机组部分负荷性能系数。

4 型式与基本参数

4.1 型式

4.1.1 按制冷压缩机型式分类:

- 开启式;
- 封闭式(B)。

4.1.2 按冷凝侧热交换方式分类:

- 水冷式;
- 风冷式(F);
- 蒸发冷却式(Z)。

注: 括号内字母为机组型式代号, 无代号者即型号中不表示。

4.2 型号

机组型号的编制方法见附录 A(提示的附录)。

4.3 基本参数

4.3.1 名义工况

机组标准名义工况和应用名义工况的温度条件除按 JB/T 7666 的规定外, 还应符合表 1 的规定。

表 1 名义工况规定条件

名 称	蒸 发 器 侧		冷 凝 器 侧					
	冷 水		水 冷 式		风 冷 式		蒸 发 冷 却 式	
	出口温度 ℃	水 量 m ³ /(h·kW)	进口温度 ℃	水 量 m ³ /(h·kW)	进口干球 温度 ℃	进口湿球 温度 ℃	进口干球 温度 ℃	进口湿球 温度 ℃
标准名义工况	7	0.172	30	0.224	35	—	—	24
应用名义工况	6.7	0.155	29.4	0.195	35	—	—	23.9

4.3.2 名义工况的其它规定

- a) 水侧污垢系数为 $0.086 \text{ m}^2 \cdot \text{°C}/\text{kW}$ ，空气侧为 $0.043 \text{ m}^2 \cdot \text{°C}/\text{kW}$ ，制冷剂侧为 $0 \text{ m}^2 \cdot \text{°C}/\text{kW}$ ；
 b) 压缩机用电动机电源为三相交流，额定电压分别为 380 V、6000 V 和 10000 V，额定频率为 50Hz；
 c) 大气压力为 101 kPa。

4.3.3 名义工况时性能系数

机组名义工况的性能系数和应用部分负荷性能系数不应低于表 2 的数值。

表 2 性能系数

W/kW

名 称		制 冷 量 kW		
		≤ 527	> 527~1163	> 1163
水冷式	名义工况性能系数(COP 和 COP')	3800	4200	4700
	应用部分负荷性能系数(APLV)	3900	4500	4800
风冷式或 蒸发冷却式	名义工况性能系数(COP 和 COP')	2650		2400
	应用部分负荷性能系数(APLV)	2750		2500

5 技术要求**5.1 一般规定**

机组应符合本标准的规定，并按经规定程序批准的图样和技术文件(或按用户和制造厂协议)制造。

5.2 机组成套设备组成**5.2.1** 由一台或多台离心式单级或多级压缩机组成的压缩机电动机机组，并配有必需的润滑系统。

- a) 封闭式压缩机用电动机：电动机和必需的齿轮传动机构封闭在制冷剂氛围中。
 b) 开启式压缩机用电动机：电动机和必要时配有齿轮和联轴器。

5.2.2 冷凝器：水冷冷凝器或风冷冷凝器或蒸发冷却式冷凝器。**5.2.3** 蒸发器：制冷剂—水换热器。**5.2.4 其它配套设备****5.2.4.1** 调节机组制冷量及所需的冷水温度的调节器及控制设备。**5.2.4.2** 满足安全法规规定的有关安全保护或控制设备：

- 制冷剂高压保护；
- 油压过低保护(或轴承温度高温保护)；
- 主电动机异常保护；
- 冷水防冻结(冷水低温、制冷剂低温和制冷剂低压等)保护；
- 冷水泵联锁或冷水断水(或流量不足)保护；
- 冷却水泵(或冷凝用风机或喷淋水泵)联锁或冷却水断水(或流量不足)保护。

5.2.4.3 机组的电器操作设备和有关仪表：

- 电动机限流设备；
- 主电动机启动设备；
- 操作盘(指示灯、继电器、开关按钮、时间继电器、压力表、接线柱及必要的配线等)。

5.3 机组主要配套件**5.3.1** 机组主要配套件应符合相应标准的规定。**5.3.2** 制冷压缩机应符合离心式制冷压缩机的有关标准的规定。**5.3.3** 配套的电动机应符合 GB 755 的规定。封闭式电动机应符合 GB 13500 的有关规定。

5.3.4 机组配套的压力容器、冷凝器和蒸发器等应符合 JB/T 6917、JB/T 7659.2 和 JB/T 7659.5 的规定。

5.3.5 机组配套的轴流通用机应符合 JB/T 6411 的规定。

5.3.6 机组配套用管路附件和安全保护元、器件应符合以下标准的规定：

- a) 制冷用压力、压差控制器应符合 JB/T 7771 的规定；
- b) 机组用压力表应符合 GB 1226 的规定；
- c) 机组用液位计和视油镜应符合 JB/T 6918 的规定。

5.3.7 机组用冷冻机油应符合 SH0349 的规定，齿轮箱用油应符合 GB 2537 的规定。

5.3.8 机组配套的控制仪表柜及选用的电控开关设备应符合 GB 1497、GB 3906 和 GB 7251 的有关规定。

5.3.9 机组用制冷剂应符合 GB 7373 等一级品以上等级的规定，保护臭氧层和新型制冷剂应符合有关标准的规定。

5.4 气密性、液压和真空试验

5.4.1 气密性试验

机组按 6.3.2.1 方法试验时，制冷剂侧的压力应无明显下降。采用电子卤素检漏仪时，泄漏率应低于 14 g/a。

5.4.2 液压试验

机组水侧按 6.3.2.2 方法试验时，各水路系统应无异常变形和水的泄漏。

5.4.3 真空试验

机组制冷剂侧按 6.3.2.3 方法试验时，制冷剂侧各部位无异常变形，且压力回升在 24 h 内应低于 0.4 kPa。

5.5 机组名义工况性能

机组按 6.3.3 方法试验时应符合以下规定，计算评估示例见附录 B (提示的附录)：

- a) 制冷量不应小于名义值的 95%；
- b) 消耗总电功率不应大于机组名义值的 105%；
- c) 机组名义工况性能系数和应用部分负荷性能系数不应小于表 2 的值；
- d) 风冷式和蒸发冷却式机组的冷凝器风机和喷淋泵的输入功率不应大于名义规定值的 110%；
- e) 冷水、冷却水的压力损失不应大于名义规定值的 110%。

5.6 机组的使用范围和部分负荷工况

5.6.1 使用范围

用户可与制造厂协商，其使用范围可在表 3 规定的条件之内。

表 3 使用范围

名称	蒸发器侧		冷凝器侧					
	冷水		水冷式		风冷式		蒸发冷却式	
	出口温度 ℃	水量 m ³ /(h·kW)	进口温度 ℃	水量 m ³ /(h·kW)	进口干球 温度 ℃	进口湿球 温度 ℃	进口干球 温度 ℃	进口湿球 温度 ℃
标准名义工况	5.0~9.0	0.172	15.5~35.0	0.224	21.0~43.0			15.5~27.0 ¹⁾
应用名义工况	4.4~8.9	0.155	15.6~40.6	0.195	12.8~51.7			10.0~26.7 ²⁾

1) 补充水温度 30℃ ± 1℃。

2) 补充水温度 29.4℃ ± 0.5℃。

5.6.2 部分负荷工况

5.6.2.1 机组部分负荷的卸载机构的动作应灵活、可靠。

5.6.2.2 部分负荷工况按表 4 和以下条件规定：

表 4 部分负荷工况条件 ℃

名 称		冷 凝 器 侧			
		蒸 发 器 侧	冷 凝 器 侧		
		冷 水	水 冷 式	风 冷 式	蒸 发 冷 却 式
		出口温度	进口温度	进口干球温度	进口湿球温度
综合部分负荷规定工况 (IPLV)	100%负荷	7.0	30.0	35.0	24.0
	0%负荷	7.0	15.5	21.0	15.5
应用部分负荷规定工况 (APLV)	100%负荷	6.7	29.4	35.0	23.9
	0%负荷	6.7	15.6	12.8	10.0

- a) 冷水流量为名义工况时满负荷流量；
- b) 冷水和冷却水侧的污垢系数是 $0.086 \text{ m}^2 \cdot \text{°C}/\text{kW}$ ，空气侧为 $0.043 \text{ m}^2 \cdot \text{°C}/\text{kW}$ ，制冷剂侧为 $0 \text{ m}^2 \cdot \text{°C}/\text{kW}$ ；
- c) 冷凝器侧的规定：
 - 水冷式：冷却水流量为名义工况时满负荷流量；
 - 风冷式：冷却风量可随着机组卸载工况的变化而减少(按设计)；
 - 蒸发冷却式：冷却风量可随着机组卸载工况的变化而减少，但喷淋水量仍为名义工况时的流量，补充水温度按表 3 规定；
- d) 风冷式和蒸发冷却式工作时的的大气压力为 101 kPa，若有差异，应按当地、当时的大气压力进行换算；
- e) 部分负荷性能数据(制冷量-消耗总电功率)应分别以名义工况时满负荷性能数据的比率(%)用曲线图表示。

5.6.2.3 冷凝器在部分负荷时的进口温度按从 100%负荷时的温度到 0%负荷时的温度依线性规律递减，其数值见附录 C(提示的附录)。

5.6.2.4 部分负荷性能系数由式(1)计算：

$$\left. \begin{array}{l} \text{综合部分负荷性能系数 IPLV} \\ \text{应用部分负荷性能系数 APLV} \end{array} \right] = 0.17A + 0.39B + 0.33C + 0.11D \quad \text{W/kW} \dots\dots\dots (1)$$

式中：A——100%负荷时的性能系数 COP(或 COP')，W/kW；
 B——75%负荷时的性能系数 COP(或 COP')，W/kW；
 C——50%负荷时的性能系数 COP(或 COP')，W/kW；
 D——25%负荷时的性能系数 COP(或 COP')，W/kW。



5.7 噪声和振动

- 5.7.1 机组按 6.3.5.1 的规定测量噪声声压级。
- 5.7.2 机组按 6.3.5.2 的规定测量双振幅或单振幅。
- 5.7.3 机组的噪声声压级和振幅值应在产品样本中提供。

5.8 电器安全规定

5.8.1 电压变化性能

机组按 6.3.6.1 的方法试验，其安全保护机构不动作，且无异常现象并能连续运转。

5.8.2 绝缘电阻

机组按 6.3.6.2 的方法进行绝缘电阻试验，应符合以下规定：

- 380 V 线路绝缘电阻应不低于 1 M Ω；

- 6000 V 线路绝缘电阻应不低于 5 MΩ；
- 10000 V 线路绝缘电阻应不低于 10 MΩ。

5.8.3 耐电压

机组按 6.3.6.3 的方法进行耐电压试验，应能承受所施加的电压。

5.8.4 启动电流

机组按 6.3.6.4 的方法进行启动电流试验，启动电流值不应大于名义启动电流值的 115%。

5.8.5 淋水绝缘性能

按 6.3.6.5 的方法进行淋水绝缘性能试验后，绝缘电阻值应符合 5.8.2 的规定，耐电压应符合 5.8.3 的规定。

5.9 机组内与制冷剂和润滑油接触的表面应保持洁净、干燥。机组外表面均应清洁，涂漆表面应光滑。管路附件安装应横平竖直，美观大方。机组外形尺寸应符合设计规定，其长、宽、高偏差应不超过 GB/T 1804 中 c (粗糙) 级的规定。

5.10 用户在遵守机组运输、保管、安装、使用和维护规定的条件下，从制造厂发货之日起 18 个月内，且因制造质量不良而产生损坏或不能正常工作时，制造厂应免费更换或修理。

6 试验方法

6.1 测量仪表精度和测量规定

6.1.1 测量仪表精度按 GB 10870—89 附录 A 和 ZB J73 022 (GB 10870 中缺少部分) 的规定。

6.1.2 测量规定如下：

- a) 测量仪表的安装和使用按 GB 10870—89 附录 A 和附录 B 的规定；
- b) 空气湿球温度的测量应按照 ZB J73 022 的规定，采用取样法测量；
- c) 风冷式和蒸发冷却式的进风干、湿球温度应在室外机组各进风侧面中点(机组过长时，左右每隔 1.5 m 增加一个测点)，距该面距离 0.6 m 处测量，取其平均值；
- d) 压缩机排气压力应在尽可能靠近排气口处测量。

6.2 机组的安装和试验规定

6.2.1 机组的安装

机组应按制造厂规定的型式安装，并且不应进行影响制冷量的构造改装。风冷式和蒸发冷却式机组的环境应充分宽敞，机组附近的风速应减少到充分低的值，以免影响机组的性能。

6.2.2 试验规定

6.2.2.1 冷水和冷却水流量与规定值的偏差不应大于 ±5%。

6.2.2.2 机组的水温及空气干、湿球温度与规定值的偏差不应大于表 5 的规定。且应确认冷水和冷却水温度是整股水流的平均温度。

表 5 规定偏差值

名 称	蒸发器 侧		冷 凝 器 侧					
	冷 水		水 冷 式		风 冷 式		蒸 发 冷 却 式	
	出口温度 ℃	水 量 m ³ /(h·kW)	进口温度 ℃	水 量 m ³ /(h·kW)	进口干球 温度 ℃	进口湿球 温度 ℃	进口干球 温度 ℃	进口湿球 温度 ℃
标准名义工况	7±0.3	0.172±5%	30.0±0.3	0.224±5%	35.0±1.0	—	—	24.0±0.5 ¹⁾
应用名义工况	6.7±0.3	0.155±5%	29.4±0.3	0.195±5%	35.0±0.3			23.9±0.3 ²⁾

1) 补充水温度 30℃ ± 1℃。

2) 补充水温度 29.4℃ ± 0.5℃。

6.2.2.3 大型风冷式和蒸发冷却式机组，由于确保表 3 或表 5 各空气进口温度有困难，因此可以根据

同类型小型机组的试验数据和模拟计算确定的冷水出水温度对应的压缩机排气压力的制冷剂饱和冷凝温度(必要时调节风量)进行试验,则其相应温度值的偏差不应大于 $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ 。

6.2.2.4 部分负荷试验时,其制冷量偏差不应大于满负荷制冷量的 $\pm 2\%$ 。

6.2.2.5 机组接线柱处的电压与额定电压的偏差不应大于 $\pm 3\%$,频率与额定频率的偏差不应大于 $\pm 1\%$ 。

6.2.2.6 大气压力的偏差不应大于 $\pm 5\%$,大于 $\pm 5\%$ 时应进行修正(换算)。

6.2.3 水质

机组使用的冷水、冷却水和补充水的水质应符合 GBJ 50 的规定。

6.3 试验要求

6.3.1 主要构成部件和主要配套件

6.3.1.1 根据技术要求检查机组成套设备组成应符合 5.2 的规定。

6.3.1.2 主要配套件的验收与检验应符合 5.3 的规定。

6.3.1.3 安全控制元、器件动作试验时,各元、器件应动作正常,被控制调节的参数应稳定在给定的范围内。

6.3.2 机组气密性、液压和真空试验

6.3.2.1 气密性试验:机组制冷剂侧在设计压力下,按照 JB/T 6917 气密性试验方法进行检验,应符合 5.4.1 的规定。

6.3.2.2 液压试验:机组水侧在 1.25 倍设计压力下,按照 JB/T 6917 液压试验方法进行检验,应符合 5.4.2 的规定;

6.3.2.3 真空试验:机组制冷剂侧进行气密试验合格后,按照 JB/T 6917 真空试验方法,抽真空至 1 kPa 绝对压力(在真空试验时亦可同时进行水侧液压试验),试验应符合 5.4.3 的规定。

6.3.3 机组名义工况性能试验

6.3.3.1 制冷量和消耗总电功率试验:将机组卸载机构等能量调节置于满负荷制冷量位置,按表 1 和 4.3.2 的规定进行试验。按照以下规定进行试验测定和计算制冷量和消耗总电功率,并应符合 5.5a)、5.5b) 的规定,同时测量运转工作电流和功率因数等。

a) 水冷式机组:制冷量按照 GB 10870 的规定,主要试验采用液体载冷剂法进行试验测定和计算,校核试验采用机组热平衡法进行试验测定和计算,二者热平衡偏差按 6.3.3.4 中式(3)计算,不应大于 $\pm 5\%$ 。

消耗总电功率应在靠近压缩机电动机接线柱处测量。如果变频器或电动机启动器作为压缩机电路的一部分,则应在变频器或电动机启动器的接线柱处测量。辅助设备消耗的电功率应在上述试验时同时测量,且应包括在总消耗电功率之内,但不包括水泵消耗的功率。

b) 风冷式和蒸发冷却式机组:制冷量按 GB 10870 的规定,采用液体载冷剂法进行试验测定和计算,冷凝侧采用 ZB J73 022 的空气焓差法中室内空调装置使其达到室外机组的环境温度条件。大型机组亦可采用 6.2.2.3 规定的方法进行试验测定和计算。

消耗总电功率除 6.3.3.1a) 中包括的项目外,还应包括冷凝器风机和冷凝器喷淋泵消耗的电功率在内。它们的电功率消耗应符合 5.5d) 的规定。

6.3.3.2 性能系数:由 6.3.3.1 测得的制冷量 Q_n (W) 和消耗总电功率 N_0 (kW) 按式(2)计算:

$$\text{COP} = Q_n / N_0 \quad \text{W/kW} \dots\dots\dots(2)$$

计算结果应符合 5.5c) 和表 2 中名义工况性能系数值的规定。

6.3.3.3 水侧的压力损失:在进行上述试验时,按照 JB/T 7247 的阻力测定规定和方法测量冷水和冷却水的压力损失,应符合 5.5e) 的规定。

6.3.3.4 水冷机组试验时主要试验和校核试验热平衡偏差按式(3)计算:

$$\Delta = (Q_n + N_0) / Q_c \times 100\% \dots \dots \dots (3)$$

式中： Q_c ——冷凝器排热量(若电动机有冷却时，亦应包括在内)，kW。

6.3.3.5 当用户要求的水侧污垢系数超出 4.3.2 的规定时，制造厂应按与用户商定的方法，通过提高冷却水进口温度和/或降低冷水出口温度来进行机组性能试验。

6.3.4 机组部分负荷性能试验

6.3.4.1 机组按照 5.6.2 规定的工况条件以及 6.2.2 的试验规定进行部分负荷性能试验。

6.3.4.2 机组在部分负荷工况下运行稳定后，按照 6.3.3.1 的方法测定制冷量和消耗总电功率，并按 6.3.3.2 计算制冷性能系数。

6.3.4.3 机组进行部分负荷试验时，水冷式机组的主要试验和校核试验测量计算结果之间的热平衡偏差，按式(3)计算应符合表 6 的规定。

表 6 部分负荷时热平衡偏差 %

负 荷 率	100	75	50	25
热平衡偏差	± 5.0	± 7.25	± 10.0	± 14.75

6.3.4.4 按照式(1)算出 IPLV 或 APLV，其中 APLV 的计算结果应符合 5.5c)和表 2 的有关规定，IPLV 记录存档。

6.3.4.5 如果机组不能在 25%负荷点下运行，则应使机组冷凝器的进水(或进风)温度保持在与 25%负荷相对应的温度下，以最小制冷量运转。然后用试验得出的 100%制冷量的 25%去除以上述最小制冷量点时测得的消耗总电功率，用该得数代表 25%负荷时的制冷性能系数 COP(或 COP')。计算举例见附录 D(提示的附录)。

6.3.4.6 按照 5.6.6.2e)的规定，画出部分负荷制冷量(%)—消耗总电功率(%)的曲线图。

6.3.5 噪声和振动测量

6.3.5.1 噪声测量

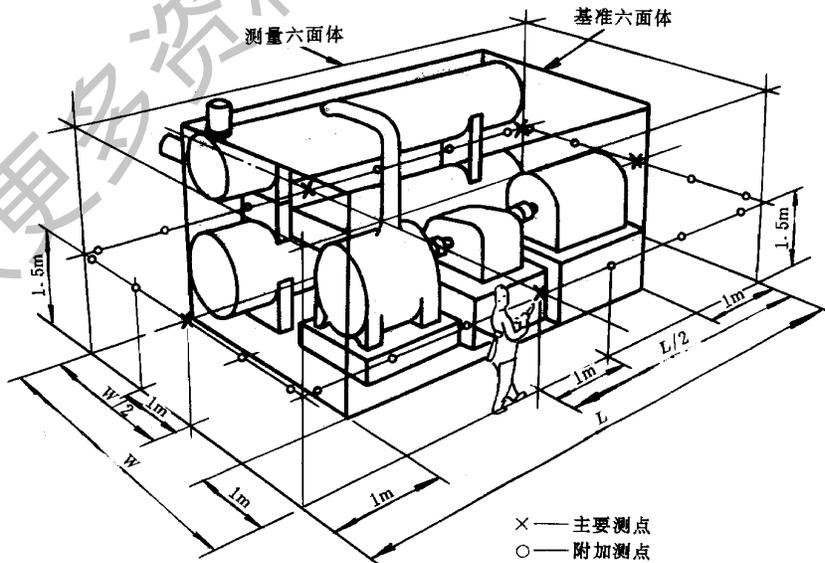


图 1 试验机组的测点

a) 测量规定：机组噪声测量按照 JB 4330 的有关规定，例如一个反射平面，需测定的量与测量误差，测试仪器，机组的安装与运转，基准体，背景噪声(基准体最大尺寸超过 1 m)，测量等。

b) 测点配置: 测量六面体如图 1。该六面体上的主要测点(图中符号×)和附加测点(图中符号○)如图 1 所示, 测点位于测量六面体上, 距主要测点每隔 1 m 间距, 距地面 1.5 m 以及距基准平行六面体 1 m 处。

c) 测量点的规定:

- 应在图 1 所示的四个主要测点上进行倍频程测量(125~8000 Hz 倍频程), 并在四个主要测量点上和附加测点上进行 A 档声压级测量。
- 应在机组运转情况下测得一组完整数据, 并在机组停止运转时, 但所有在该区域内的其它设备仍如前一样运转着, 再测得第二组完整数据, 测量结果记录格式示于附录 E(提示的附录)。
- 在离开墙面(第二反射面)或离开大于 1 m² 的其它反射面 1 m 之内的测点无效, 且不符合以上规定的任一测点均不予记录。

d) 平均声压级的计算: 采用 JB 4330—86 中式(5)计算平均声压级, 或者采用示例于附录 E 的诺莫图法。二者计算结果不一致时, 以公式计算结果为准。

6.3.5.2 振动测量

a) 测量规定: 机组振动测量按照 JB/T 4329 的有关规定进行, 例如仪器, 机组安装, 运行状态, 测量要求, 试验报告等。

b) 测点配置: 封闭式整体机组的测量位置如图 2 所示, 在换热器底脚处前后左右的①、②、③、④等点。分体式机组可按制造厂和用户协议决定测点位置。

c) 测量方法: 按上述测点位置, 分别测量其垂直、水平和轴向方向的振动振幅。

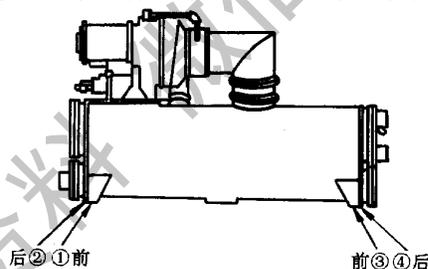


图 2 测点位置

6.3.6 电器安全试验

6.3.6.1 电压变化试验: 机组在表 1 名义工况温度条件下, 使电源电压在额定电压值±10%的范围内变化运行 1h, 应符合 5.8.1 的规定。

6.3.6.2 绝缘电阻试验: 机组在 6.3.3.1 制冷量和消耗总电功率试验之前, 380 V 电路采用 500 V 绝缘电阻计, 6000 V 电路采用 1000 V 绝缘电阻计, 10000 V 电路采用 2500 V 绝缘电阻计, 测量机组带电部位与可能接地的非带电部位之间的绝缘电阻应符合 5.8.2 的规定。

6.3.6.3 耐电压试验: 在 6.3.6.2 试验之后, 在机组带电部位和非带电金属部位之间施加频率为 50 Hz 的基本正弦波电压持续 1 min, 该试验电压值在单相额定电压为 220 V 时为 1500 V, 在三相额定电压 380 V 时为 1800 V, 在三相额定电压 6000 V 和 10000 V 时为 1.5 倍额定电压, 额定功率小于 400 W 的电动机为 1000 V, 对地电压小于 30 V 的部位为 500 V, 试验结果应符合 5.8.3 的规定。如果电动机和其它电器设备已由制造厂提供合格证明者, 此部分设备复验时可免检, 但封闭式电动机采用制冷剂冷却时, 则应采用 0.8 倍试验电压值进行耐电压试验。

此外, 在控制电路的电压范围内, 在对地直流电压为 30 V 以下的控制电路中, 应用的电子元器件, 可免去该项耐电压试验。

6.3.6.4 启动电流试验: 机组在 6.3.3.1 试验条件运转之后, 按照制造厂规定的停机间歇时间, 在额定

频率下，施以额定电压启动，并测定启动电流。或者按照 GB 1032 的规定进行试验，并计算出启动电流。其结果应符合 5.8.4 的规定。

6.3.6.5 淋水绝缘试验：机组在常规使用状态下，用淋水器向室外机组各侧面和顶面淋自来水 1h，然后进行 6.3.6.2 绝缘电阻试验和 6.3.6.3 耐电压试验，应符合 5.8.5 的规定。淋水器尺寸、淋水量和淋水角度等按 JB/T 4329—1997 中 5.3.7.7 的规定。

6.3.7 外观和外形尺寸

- a) 外观：机组外观检验采用目测，应符合 5.9 的有关规定；
- b) 外形尺寸：机组外形尺寸采用直尺测量，应符合 5.9 的有关规定。

6.3.8 试验报告

6.3.8.1 根据 6.3.1~6.3.7 各项试验测量内容，记录测试参数和结果，并根据相应标准的规定和相应公式进行计算。

6.3.8.2 试验报告上要有试验操作人员的姓名、地点和时间等。

7 检验规则

7.1 检验项目

机组出厂检验、抽样检验和型式检验的项目、技术要求和试验方法按表 7 的规定。

表 7 检验项目

项 目	出厂检验	抽样检验	型式检验	技术要求	试验方法
成套设备组成				5.2	6.3.1.1
主要配套件				5.3	6.3.1.2
气密性、液压、真空试验				5.4	6.3.2
绝缘电阻	△			5.8.2	6.3.6.2
耐电压		△		5.8.3	6.3.6.3
安全保护设备				5.2.4	6.3.1.3
外观和外形尺寸				5.9	6.3.7
制冷量和消耗总电功率			△	5.5a)、5.5b)	6.3.3.1
性能系数 COP				5.5c)	6.3.3.2
水侧压力损失				5.5e)	6.3.3.3
部分负荷试验 IPLV 和 APLV				5.6.2 和 5.5c)	6.3.4
噪声和振动	—			5.7	6.3.5
电压变化试验		—		5.8.1	6.3.6.1
启动电流试验				5.8.4	6.3.6.4
淋水绝缘性能试验				5.8.5	6.3.6.5

注：△为应做试验，—为不做试验。

7.2 出厂检验

每台机组均应做出厂检验，检验项目和试验方法按表 7 的规定。

7.3 抽样检验

7.3.1 机组应在出厂检验合格产品中抽样做抽样检验，检验项目和试验方法按表 7 的规定。

7.3.2 抽样数量按同型号机组每年每 10 台抽一台(不足 10 台抽一台), 产量较大时抽样时间应为每生产 10 台抽一台, 且应安排在首台抽样。

7.4 型式检验

7.4.1 新产品或定型产品作重大改进对性能有影响时, 第一台产品应做型式检验。检验项目和试验方法按表 7 的规定。

7.4.2 型式检验时间不应少于试验方法中规定的时间, 其中名义工况运行不少于 6 h, 允许中途停车, 以检查机组运行情况。运行时如有故障, 在故障排除后应重新进行试验, 前面进行的试验无效。

8 标志、包装和贮存

8.1 标志

8.1.1 铭牌

每台机组应有商标, 并在明显而平整部位固定上铭牌。铭牌应符合 GB/T 13306 的规定。机组铭牌上应标出下列内容:

- 型号;
- 名称;
- 名义制冷量, kW;
- 额定电压, V; 相数; 频率, Hz;
- 额定功率, kW;
- 制冷剂名称及充入量, kg;
- 机组设计压力(高/低), MPa;
- 机组外形尺寸, mm;
- 机组总重量, kg;
- 制造厂名称和商标;
- 制造年、月及出厂编号。

8.1.2 工作标志

机组相关部位上应设有工作状态标志。如压缩机、风机、水泵和油泵的转向, 水的进出口以及最高液位、最低液位、油位标志等。

8.2 随带文件

每台机组出厂时应随带下列文件。

8.2.1 产品合格证

内容包括:

- 型号和名称;
- 出厂编号;
- 制造厂商标和名称;
- 检验结论;
- 检验员、检验负责人签章及日期。

8.2.2 产品说明书

内容包括:

——工作原理、特点及用途;

——主要技术参数:

型号

名称

名义制冷量, kW

额定电压, V; 相数; 额定频率, Hz

名义消耗总电功率, kW

启动电流、运转工作电流, A

冷水流量, m³/h; 水阻力损失, kPa

冷却水流量, m³/h; 水阻力损失, kPa; 冷却风量, m³/h; 风机功率, kW

制冷剂名称及充入量, kg

设计压力(高/低), MPa

机组外形尺寸, mm

机组总重量, kg

噪声声压级, dB(A)

振动(双/单振幅), μm

制造厂名称和商标

制造年、月及出厂编号;

——结构示意图、部分负荷性能曲线图;

——电气原理及线路图;

——安装说明、使用要求、维护保养及注意事项;

——安全保护说明;

——机组主要部件名称、数量;

——维修服务联系信息;

——制造厂地址及联系信息。

8.2.3 装箱单

8.3 防锈

机组外露的不涂漆的加工表面应采用防锈措施, 螺纹接头用螺塞堵住, 法兰孔用盲板封盖。

8.4 包装

机组的包装应符合 GB/T 13384 的规定。

8.5 贮存

8.5.1 机组出厂前充入或保持规定的制冷剂量, 或充入 0.02~0.03 Mpa (表压)的干燥氮气或保持真空 (2~3 kPa)。

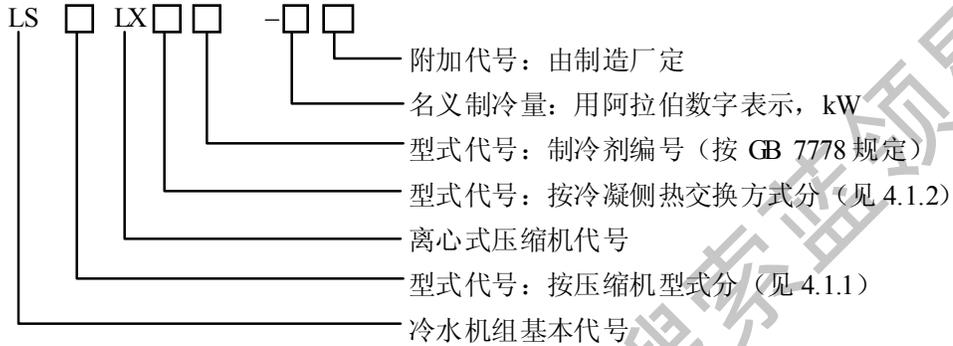
8.5.2 机组应存放在库房或者有遮盖的场所。

附录 A
(提示的附录)

机组型号表示方法

A1 机组型号的编制方法除应符合 ZB J73 025 的规定外，还应符合以下规定。

A2 机组型号表示方法规定如下：



型号示例：

制冷量 3500 kW，开启式离心压缩机，制冷剂为 R22 的水冷冷水机组：

LSLXR22-3500

制冷量 700 kW，封闭式离心压缩机，制冷剂为 R134a 的风冷冷水机组：

LSBLXFR134a-700

获取更多资料

附录 B
(提示的附录)

允许偏差计算举例

制冷量、消耗总电功率分别规定了偏差，为了正确评估机组试验测量结果，现对允许偏差计算举例如下：

示例：某台机组名义制冷量 $Q_n = 1000 \text{ kW}$ ，消耗总电功率 $N_0 = 225 \text{ kW}$ ，在各种制冷量偏差时，合格的消耗总电功率计算如下：

- a) 实测制冷量为 100%， $Q_n = 1000 \text{ kW}$ 时
则实测消耗总电功率不应大于

$$\begin{aligned} N_0 &= 225 \times 1.05 \\ &= 236.25 \text{ kW} \end{aligned}$$

- b) 实测制冷量为 95%， $Q_n = 950 \text{ kW}$ 时
则实测消耗总电功率不应大于

$$\begin{aligned} N_0 &= 225 \times 0.95 \times 1.05 \\ &= 224.43 \text{ kW} \end{aligned}$$

- c) 实测制冷量为 105%， $Q_n = 1050 \text{ kW}$ 时
则实测消耗总电功率不应大于

$$\begin{aligned} N_0 &= 225 \times 1.05 \times 1.05 \\ &= 248.06 \text{ kW} \end{aligned}$$

附录 C
(提示的附录)

部分负荷温度条件和偏差

C1 部分负荷时各种型式机组冷凝器进口温度条件和偏差见表 C1。

表 C1

负荷率%	IPLV			APLV		
	水冷式	风冷式	蒸发冷却式	水冷式	风冷式	蒸发冷却式
	进口水温	进口干球	进口湿球	进口水温	进口干球	进口湿球
100	30.0±0.3	35.0±1.0	24.0±0.5	29.4±0.3	35.0±0.3	23.9±0.3
75	26.4±0.3	31.5±1.0	21.9±0.5	26.0±0.3	29.5±0.3	20.4±0.3
50	22.8±0.3	28.0±1.0	19.8±0.5	22.5±0.3	23.9±0.3	17.0±0.3
25	19.0±0.3	24.5±1.0	17.6±0.5	19.1±0.3	18.4±0.3	13.5±0.3
0	15.5±0.3	21.0±1.0	15.5±0.5	15.6±0.3	12.8±0.3	10.0±0.3

获取更多资料 微信搜索 空调技术网

附录 D
(提示的附录)

综合和应用部分负荷性能系数(IPLV 和 APLV)的计算

D1 IPLV 和 APLV 的计算

IPLV 和 APLV 的计算按式(1)(正文中)。

D2 示例

D2.1 冷水机组按照附录 C 表 C1 中 APLV 的水冷式工况进行试验, 测得性能数据见表 D1。

表 8

负 荷 %	制 冷 量 W	功 率 kW
100	1406512	280
75	1054884	186
50	703256	120
33	464149	95

注: 33%是机组可能达到的最小制冷量。

D2.2 用表 D1 数值计算出应用部分负荷时的性能系数 COP' (W/kW)值(见表 D2)。

表 D2

工 况 点	负 荷 %	制 冷 量 W	功 率 kW	COP' W/kW
A	100	1406512	280	5023
B	75	1054884	186	5671
C	50	703256	120	5860
D	25	351628	95	3701

D2.3 APLV 的计算

根据式(1)计算 APLV 如下:

$$\begin{aligned} \text{APLV} &= 0.17 \times 5023 + 0.39 \times 5671 \\ &\quad + 0.33 \times 5860 + 0.11 \times 3701 \\ &= 5407 \text{ W/kW} \end{aligned}$$

附录 E
(提示的附录)

噪声测量记录格式和平均声压级计算用诺莫图

E1 噪声测量记录格式如表 E1。

表 E1 噪声测量记录表格

测量位置	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
试验 dB(A) 机组开																							
试验 dB(A) 机组关																							
沿周长 A 档平均: _____ dB(A)																							
Hz	主要测点倍频程声压级								倍频程 声压级 平均值														
	主要位置()		主要位置()		主要位置()		主要位置()																
	试验机组 开	试验机组 关	试验机组 开	试验机组 关	试验机组 开	试验机组 关	试验机组 开	试验机组 关															
63																							
125																							
250																							
500																							
1000																							
2000																							
4000																							
8000																							
表示传声器位置、试验机组方向、主要测点以及周围环境的简图																							

试验者: _____ 报告者: _____ 日期: _____

E2 平均声压级的计算

采用如下步骤可较快地计算出噪声平均声压级。

E2.1 加到较高声压级的分贝数见图 E1。

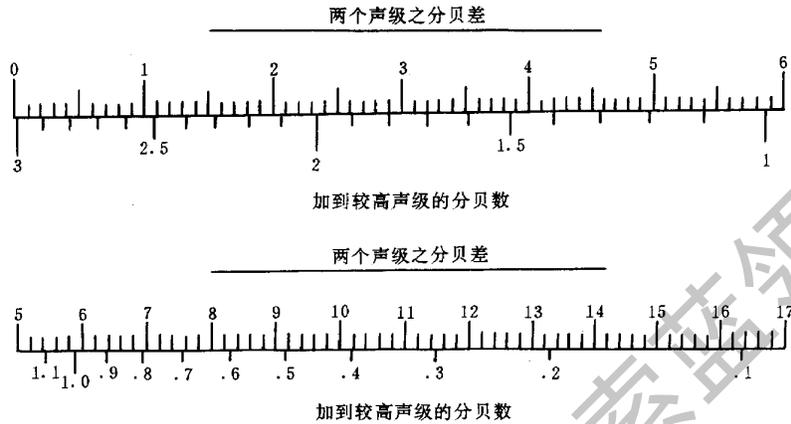


图 E1

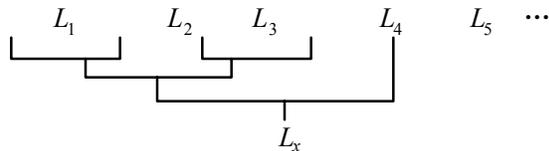
E2.2 机组周围网络上测点数(n)的修正项($10 \lg n$)见表 E2。

表 E2

n	$10 \lg n$										
2	3.01	9	9.54	16	12.04	23	13.62	30	14.77	37	15.68
3	4.77	10	10.00	17	12.30	24	13.80	31	14.91	38	15.80
4	6.02	11	10.41	18	12.55	25	13.98	32	15.05	39	15.91
5	6.99	12	10.79	19	12.79	26	14.15	33	15.19	40	16.02
6	7.78	13	11.14	20	13.01	27	14.31	34	15.31	41	16.13
7	8.45	14	11.46	21	13.22	28	14.47	35	15.44	42	16.23
8	9.03	15	11.76	22	13.42	29	14.62	36	15.56	43	16.33
										44	16.43
										45	16.55
										46	16.63
										47	16.72
										48	16.81
										49	16.90
										50	16.99

E2.3 代表性声压级的计算步骤:

a) 将需要取平均的分贝读数按数值从小到大顺序进行配对:

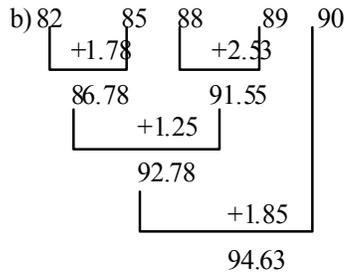


b) 利用图 E1, 把这些读数相加;

c) 从上述结果减去 $10 \lg n$, 利用表 E2 求得 $10 \lg n$ 。

E2.4 代表性声压级的计算实例:

a) $L_1 = 82 \text{ dB}$, $L_2 = 85 \text{ dB}$, $L_3 = 88 \text{ dB}$, $L_4 = 89 \text{ dB}$, $L_5 = 90 \text{ dB}$;



c) 从 E2.2 求得五点数据($n = 5$):

$$\begin{aligned}
 10 \lg 5 &= 6.99 \\
 \text{平均值} &= L_x - 10 \lg n \\
 &= 94.63 - 6.99 \\
 &= 87.64 \\
 &\approx 88 \text{ dB}
 \end{aligned}$$

将平均值进行圆整

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

获取更多资料 微信搜索蓝领星球

中华人民共和国
机械行业标准

离心式冷水机组

JB/T 3355—1998

*

机械工业部机械标准化研究所出版发行

机械工业部机械标准化研究所印刷

(北京首体南路2号 邮编 10044)

*

开本 880×1230 1/16 印张 1½ 字数 42000

1998年6月第一版 1998年6月第一次印刷

印数 00,001—500 工本费 15.00元

编号 98—040

机械工业标准服务网：<http://www.JB.ac.cn>