



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 18430.2—2008  
代替 GB/T 18430.2—2001

## 蒸气压缩循环冷水(热泵)机组 第2部分:户用及类似用途的 冷水(热泵)机组

Water chilling (heat pump) packages using the vapor compression cycle—  
Part 2: Water chilling (heat pump) packages for  
household and similar application

2008-07-01 发布

2009-02-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会

发布

中华人民共和国  
国家标准  
蒸气压缩循环冷水(热泵)机组  
第2部分:户用及类似用途的  
冷水(热泵)机组

GB/T 18430.2—2008

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号

邮政编码:100045

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 31 千字

2008年10月第一版 2008年10月第一次印刷

\*

书号:155066·1-33568 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533



GB/T 18430.2—2008

## 前 言

GB/T 18430《蒸气压缩循环冷水(热泵)机组》分为两部分:

- 第1部分:工业或商业用及类似用途的冷水(热泵)机组;
- 第2部分:户用及类似用途的冷水(热泵)机组。

本部分为 GB/T 18430 的第2部分。本部分与 GB/T 18430.2—2001 相比主要变化内容如下:

- 增加分体户用机的分类(见 4.1.4);
- 名义工况调整为规定蒸发器的出水温度和流量,冷凝器的进水温度和流量(2001年版 3.3.1, 本版的 4.3.1);
- 污垢系数的修订:蒸发器水侧污垢系数调整为  $0.018 \text{ m}^2 \cdot \text{°C}/\text{kW}$ , 冷凝器水侧污垢系数调整为  $0.044 \text{ m}^2 \cdot \text{°C}/\text{kW}$ (2001年版 3.3.2, 本版的 4.3.2);
- 增加部分负荷性能系数 IPLV/NPLV 的定义(见 3.2);
- 增加部分负荷工况及综合部分负荷性能系数(见 4.3.3、4.3.4);
- 增加部分负荷性能的要求和试验方法(见 5.5、6.3.6);
- 机组名义工况性能系数 COP 改为不低于 GB 19577 的限定值并增加与机组明示值的关系(2001年版 3.3.3, 本版的 5.4);
- 增加机组总耗电功率的限定(见 5.4)。

本部分自实施之日起代替 GB/T 18430.2—2001。

本部分附录 A 为资料性附录。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国冷冻空调设备标准化技术委员会(SAC/TC 238)归口。

本部分由全国冷冻空调设备标准化技术委员会负责解释。

本部分主要起草单位:浙江盾安人工环境设备股份有限公司、合肥通用机械研究院。

本部分参加起草单位:珠海格力电器股份有限公司、劳特斯空调(江苏)有限公司、深圳麦克维尔空调有限公司、广东美的商用空调设备有限公司、埃美圣龙(宁波)机械有限公司、青岛海尔空调电子有限公司、合肥通用环境控制技术有限责任公司。

本部分主要起草人:李建军、汪新民、史敏、姜灿华、丁伟、周鸿钧、舒卫民、李苏、周文部。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 18430.2—2001。

## 目 次

前言 .....	I
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 型式与基本参数 .....	2
5 要求 .....	3
6 试验方法 .....	7
7 检验规则 .....	10
8 标志、包装、运输和贮存 .....	11
附录 A (资料性附录) 部分负荷性能系数计算示例 .....	14

# 蒸气压缩循环冷水(热泵)机组

## 第2部分:户用及类似用途的冷水(热泵)机组

### 1 范围

GB/T 18430 的本部分规定了由电动机驱动的采用蒸气压缩制冷循环的户用及类似用途的冷水(热泵)机组(以下简称“机组”)的术语和定义、型式与基本参数、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本部分适用于制冷量不大于 50 kW 的户用及类似用途的冷水(热泵)机组。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 18430 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 2423.17 电工电子产品基本环境试验 第2部分:试验方法 试验 Ka:盐雾 (GB/T 2423.17—2008, IEC 60068-2-11:1981, IDT)

GB/T 10870—2001 容积式和离心式冷水(热泵)机组性能试验方法(neq ASHRAE 30:1995)

GB/T 13306 标牌

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 17758 单元式空气调节机

GB/T 18430.1—2007 蒸气压缩循环冷水(热泵)机组 第1部分:工业或商业及类似用途的冷水(热泵)机组

GB 19577 冷水机组能效限定值及能源效率等级

JB/T 4330—1999 制冷和空调设备噪声的测定

JB/T 7249 制冷设备术语

JB 8654 容积式和离心式冷水(热泵)机组 安全要求

### 3 术语和定义

JB/T 7249 确立的以及下列术语和定义适用于本部分。

#### 3.1

**名义工况性能系数** coefficient of performance(COP)

在本部分表 1 规定的名义工况下,机组以同一单位表示的制冷(热)量除以总输入电功率得出的比值。

#### 3.2

**部分负荷性能系数** part load value(PLV)

用一个单一数值表示的空气调节用冷水机组的部分负荷效率指标,它基于机组部分负荷的性能系数值,按机组在各种负荷下运行时间的加权因素计算得出。

#### 3.2.1

**综合部分负荷性能系数** integrated part load value(IPLV)

用一个单一数值表示的空气调节用冷水机组的部分负荷效率指标,基于表 2 规定的 IPLV 工况下

机组部分负荷的性能系数值,按机组在各种负荷下运行时间的加权因素,通过式(1)得出。

$$IPLV(\text{或 } NPLV) = 2.3\% \times A + 41.5\% \times B + 46.1\% \times C + 10.1\% \times D \quad \dots\dots(1)$$

式中:

- A=100%负荷时的性能系数 COP(kW/ kW);
- B=75%负荷时的性能系数 COP(kW/ kW);
- C=50%负荷时的性能系数 COP(kW/ kW);
- D=25%负荷时的性能系数 COP(kW/ kW)。

注1: 部分负荷百分数计算基准是指名义制冷量。

注2: 部分负荷性能系数 IPLV 代表了平均的单台机组的运行工况,可能不代表一个特有的工程安装实例。

3.2.2

**非标准部分负荷性能系数 non-standard part load value(NPLV)**

用一个单一数值表示的空气调节用冷水机组的部分负荷效率指标,基于表2规定的 NPLV 工况下机组部分负荷的性能系数值,按照机组在各种负荷下运行时间的加权因素,通过式(1)得出。

**4 型式与基本参数**

**4.1 型式**

4.1.1 按机组功能分类:

- 单冷式机组;
- 制冷及热泵制热机组(包括热泵和电加热装置同时或切换使用制热的机组);
- 制冷及电加热制热机组。

4.1.2 按机组冷却方式分类:

- 风冷式;
- 水冷式。

4.1.3 按机组使用电源分类:

- 使用单相交流电源;
- 使用三相交流电源。

4.1.4 按机组结构形式分类:

- 整体式;
- 分体式。

**4.2 型号**

机组型号的编制方法,可由制造商自行编制,但型号中应体现名义工况下机组的制冷量。

**4.3 基本参数**

4.3.1 机组的名义工况见表1。

**表 1 名义工况时的温度/流量条件**

项 目	使用侧		热源侧(或放热侧)			
	冷、热水		水冷式		风冷式	
	水流量	出口温度	进口温度	水流量	干球温度	湿球温度
制冷	0.172	7	30	0.215	35	—
热泵制热		45	15	0.134	7	6

注: 水流量单位为: m<sup>3</sup>/(h·kW); 温度单位为: °C。

4.3.2 机组名义工况的其他规定

- a) 机组名义工况时的蒸发器水侧污垢系数为  $0.018 \text{ m}^2 \cdot \text{°C}/\text{kW}$ , 冷凝器水侧污垢系数为  $0.044 \text{ m}^2 \cdot \text{°C}/\text{kW}$ 。新蒸发器和冷凝器的水侧应被认为是清洁的, 测试时污垢系数应考虑为  $0.0 \text{ m}^2 \cdot \text{°C}/\text{kW}$ , 性能测试时应按 GB/T 18430.1—2007 附录 C 模拟污垢系数进行温差修正。
- b) 机组名义工况时的额定电压, 单相交流为 220 V、三相交流为 380 V, 额定频率均为 50 Hz。
- c) 大气压力为 101 kPa。

4.3.3 机组部分负荷工况见表 2。

表 2 部分负荷工况

名 称		部分负荷规定工况	
		IPLV	NPLV
蒸发器	100% 负荷出水温度/°C	7	选定的出水温度
	0% 负荷出水温度/°C		同 100% 负荷的出水温度
	流量/[ $\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{kW})$ ]	0.172	选定的流量
	污垢系数/[ $\text{m}^2 \cdot \text{°C}/\text{kW}$ ]	0.018	指定的污垢系数
水冷式冷凝器	100% 负荷进水温度/°C	30	选定的进水温度
	75% 负荷进水温度/°C	26	a
	50% 负荷进水温度/°C	23	
	25% 负荷进水温度/°C	19	19
	流量/[ $\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{kW})$ ]	0.215	选定的流量
	污垢系数/[ $\text{m}^2 \cdot \text{°C}/\text{kW}$ ]	0.044	指定的污垢系数
风冷冷凝器	100% 负荷干球温度/°C	35	—
	75% 负荷干球温度/°C	31.5	
	50% 负荷干球温度/°C	28	
	25% 负荷干球温度/°C	24.5	
	污垢系数/[ $\text{m}^2 \cdot \text{°C}/\text{kW}$ ]	0	

<sup>a</sup> 75% 和 50% 负荷的进水温度必须在 15.5 °C 至选定的 100% 负荷进水温度之间按负荷百分比线形变化, 保留一位小数。

4.3.4 制冷性能系数

机组名义工况时的制冷性能系数和综合部分负荷性能系数不得低于表 3 规定值。

表 3 制冷性能系数

机组类型	性能系数(COP)	综合部分负荷性能系数 IPLV
风冷式	不低于 GB 19577 的限定值	2.6
水冷式		4.1

注: 蒸发器和冷凝器水侧的污垢系数按 GB/T 18430.1—2007 附录 C 进行修正。

5 要求

5.1 一般规定

5.1.1 机组应符合本部分的规定, 并按经规定程序批准的图样和技术文件(或按用户和制造厂的协议)制造。

5.1.2 机组除配置所有制冷系统组件外,一般还可以包括冷水循环水泵。

5.1.3 机组的黑色金属制件,表面应进行防锈蚀处理。

5.1.4 机组电镀件表面应光滑,色泽均匀,不得有剥落、露底、针孔、明显的花斑和划伤等缺陷。

5.1.5 机组涂装件表面应平整、涂布均匀、色泽均匀,不应有明显的气泡、流痕、漏涂、底漆外露及不应有的皱纹和其他损伤。

5.1.6 机组装饰性塑料件表面应平整光滑、色泽均匀,不得有裂痕、气泡和明显缩孔等缺陷,塑料件应耐老化。

5.1.7 电镀件耐盐雾性

按 6.3.9 方法试验后,机组金属镀层上的每个锈点锈迹面积不应超过  $1\text{ mm}^2$ ,每  $100\text{ cm}^2$  试件镀层不超过 2 个锈点、锈迹,小于  $100\text{ cm}^2$  时,不应有锈点和锈迹。

5.1.8 涂装件涂层附着力

机组涂装件的涂层应牢固,按 6.3.10 方法试验,漆膜脱落格数不超过 15%。

5.1.9 机组的零部件和材料应符合各有关标准的规定,满足使用性能要求。

5.1.10 机组内与制冷剂和润滑油接触的表面应保持清洁、干燥,机组外表面应清洁。

5.1.11 机组各零部件的安装应牢固、可靠,制冷压缩机应具有防振动措施。

5.1.12 机组的隔热层应有良好的隔热性能,并且无毒、无异味且有自熄性能。

5.1.13 机组的电气控制应包括对水泵、压缩机和风机的控制,一般还应具有电机过载保护、缺相保护(三相电源),水系统断流保护、防冻保护,制冷系统高、低压保护等功能或器件。

5.1.14 机组可根据用户要求或实际用途配置合适扬程的冷水循环水泵,其流量和扬程应保证机组的正常工作。

## 5.2 气密性和压力试验

### 5.2.1 气密性

机组制冷系统各部分应密封,按 6.3.1.1 方法试验时,机组制冷系统各部分不应有制冷剂泄漏现象。

### 5.2.2 压力试验

按 6.3.1.2 方法试验时,机组水侧各部位及接头处不应有异常变形和水泄漏现象。

## 5.3 运转

机组出厂前应进行运转试验,运转时机组应无异常。

## 5.4 名义工况性能

机组在制冷和热泵制热名义工况下进行试验时,其最大偏差应不超过以下规定:

- a) 制冷量和热泵制热量应不小于名义值的 95%;
- b) 名义工况性能系数 COP 应符合表 3 的要求,并应不低于明示值的 92%(当机组明示值的 92% 高于表 3 规定值时);
- c) 带有电加热的热泵(或非热泵)制热机组的电加热消耗功率应为机组名义电加热消耗电功率的 90%~105%;
- d) 机组消耗总电功率不应大于机组名义消耗电功率的 110%(热泵制热消耗总电功率不包括辅助电加热消耗功率);
- e) 冷(热)水、冷却水的压力损失不应大于机组名义值的 115%;
- f) 机组应按 6.3.5 规定进行噪声测量,其平均表面声压级应符合表 4 要求,并不高于机组明示值+2dB(A)[当机组明示值+2dB(A)小于表 6 规定值时]。



表 4 噪声限定值(声压级)

单位为分贝(A声级)

名义制冷量/ kW	整体式		分体式		
	风冷式	水冷式	室外机		室内机
			风冷式	水冷式	
≤8	64	—	62	—	45
>8~16	66		64		50
>16~31.5	68	65	66	63	55
>31.5~50	70	67	68	65	

5.5 部分负荷性能

5.5.1 综合部分负荷性能

5.5.1.1 机组应按表 2 规定的 IPLV 部分负荷工况测定 100%、75%、50% 和 25% 负荷点的性能系数，并按式(1)计算其综合部分负荷性能系数 IPLV。

5.5.1.2 如机组不能按 5.5.1.1 或表 2 规定的 IPLV 工况正常运行，则可以按以下规定进行。

5.5.1.2.1 如机组不能在 75%、50% 或 25% 名义制冷量运行时，可以使机组在按表 2 规定的 IPLV 工况条件下的其他部分负荷点运行，测量各个负荷点的性能系数，并在点与点之间用直线连接，绘出部分负荷曲线图。此时可从曲线图上通过内插法计算机组的 75%、50% 或 25% 负荷效率，但不得使用外插法。

5.5.1.2.2 如机组无法卸载到 75%、50% 或 25%：

- a) 如机组无法卸载到 25% 但低于 50%，则其 75% 和 50% 的 COP 按 5.5.1.2.1，机组在最小负荷运行，按表 2 规定的 25% 的 IPLV 工况条件，测试制冷性能系数，然后按式(2)计算 25% 负荷的 COP。
- b) 如机组无法卸载到 50% 但低于 75%，则其 75% 的 COP 按 5.5.1.2.1，机组在最小负荷运行，按表 2 规定的 50%、25% 的 IPLV 工况条件，测试制冷性能系数，然后按式(2)计算 50% 和 25% 负荷的 COP。

$$COP = \frac{Q_m}{C_D \cdot P_m} \dots\dots\dots(2)$$

式中：

$Q_m$ ——实测制冷量，单位为千瓦(kW)；

$P_m$ ——实测输入总功率，单位为千瓦(kW)；

$C_D$ ——衰减系数，由公式(3)计算。是由于机组无法达到最小负荷，压缩机循环停机引起。

$$C_D = -0.13 \times LF + 1.13 \dots\dots\dots(3)$$

$$LF = \frac{\left(\frac{LD}{100}\right) \cdot Q_{FL}}{Q_{PL}} \dots\dots\dots(4)$$

式中：

LF——负荷系数；

LD——表 2 中规定的负荷数；

$Q_{FL}$ ——满负荷制冷量，单位为千瓦(kW)；

$Q_{PL}$ ——部分负荷制冷量，单位为千瓦(kW)。

- c) 如机组无法卸载到 75%，机组在最小能力运行，按表 2 规定的 75%、50%、25% 的 IPLV 工况条件，测试制冷性能系数，然后按式(2)计算 75%、50% 和 25% 负荷的 COP。

5.5.1.3 综合部分负荷性能系数与明示值的偏差

综合部分负荷性能系数 IPLV 应符合表 3 的要求,并应不低于明示值的 92%(当机组明示值的 92%高于表 3 规定值时)。

5.5.2 非标准部分负荷性能

必要时应进行非标准部分负荷性能试验。

5.5.2.1 冷水机组应按表 2 规定的 NPLV 部分负荷工况测定 100%、75%、50%和 25%负荷点的性能系数,并按式(1)计算其综合部分负荷性能系数 NPLV。

5.5.2.2 如机组不能按 5.5.2.1 或表 2 规定的 NPLV 工况正常运行,则可以按以下规定进行。

5.5.2.2.1 如机组不能在 75%、50%或 25%名义制冷量运行时,可以使机组在按表 2 规定的 NPLV 工况条件下的其他部分负荷点运行,测量各个负荷点的性能系数,并在点与点之间用直线连接,绘出部分负荷曲线图。此时可从曲线图上通过内插法来计算机组的 75%、50%或 25%负荷效率,但不得使用外插法。

5.5.2.2.2 如机组无法卸载到 75%、50%或 25%:

- a) 如机组无法卸载到 25%但低于 50%,则其 75%和 50%的 COP 按 5.5.2.2.1,机组在最小负荷运行,按表 2 规定的 25%的 NPLV 工况条件,测试制冷性能系数,然后按式(2)计算 25%负荷的 COP。
- b) 如机组无法卸载到 50%但低于 75%,则其 75%的 COP 按 5.5.2.2.1,机组在最小负荷运行,按表 2 规定的 50%、25%的 NPLV 工况条件,测试制冷性能系数,然后按式(2)计算 50%和 25%负荷的 COP。
- c) 如机组无法卸载到 75%,机组在最小能力运行,按表 2 规定的 75%、50%、25%的 IPLV 工况条件,测试制冷性能系数,然后按式(2)计算 75%、50%和 25%负荷的 COP。

5.5.2.3 非标准部分负荷性能系数与明示值的偏差

非标准部分负荷性能系数偏差不得小于明示值的 92%。

5.6 设计和使用条件

机组在表 5 规定条件下应能正常工作。

表 5 机组的设计温度/流量条件

项 目		使用侧		热源侧(或放热侧)			
		冷、热水		水冷式		风冷式	
		水流量	出口水温	进口水温	水流量	干球温度	湿球温度
制冷	名义工况	0.172	7	30	0.215	35	—
	最大负荷工况		15	33		43	
	低温工况		5	19		21	
热泵制热	名义工况		45	15	0.134	7	6
	最大负荷工况		50	21		21	15.5
	融霜工况		45	—		—	2

注:表中温度单位为 °C,流量单位为 m<sup>3</sup>/(h·kW)。

5.6.1 最大负荷工况

机组按表 5 规定的最大负荷工况运行时,电动机、电器元件连接连线和其他部件应能正常工作。

5.6.2 低温工况

机组按表 5 规定的低温工况运行时,机组各部件不应损坏,低压、防冻及过载保护器不应跳开,机组应正常工作。

5.6.3 融霜工况

装有自动融霜机构的空气源热泵机组按表 5 规定的融霜工况运行时,应符合以下要求:

- 安全保护元、器件不应动作而停止运行；
- 融霜应自动进行、功能正常，融霜彻底，融霜时的融化水应能正常排放；
- 在最初融霜结束后的连续运行中，融霜所需时间总和不应超过运行周期时间的 20%；两个以上独立制冷循环的机组，各自循环融霜时间的总和不应超过各独立循环总运转时间的 20%（如共用一个翅片式换热器，则融霜时间总和不超过循环总运转时间的 20%）。

#### 5.6.4 变工况性能

机组变工况性能温度条件如表 6 所示。按 6.3.7.4 方法进行试验并绘制性能曲线图或表。

表 6 变工况性能温度范围

单位为摄氏度

项 目	使用侧		热源侧(或放热侧)			
	冷、热水		水冷式		风冷式	
	进口温度	出口温度	进口温度	出口温度	干球温度	湿球温度
制冷	—	5~15	19~33	—	21~43	—
热泵制热		40~50	15~21		-7~21	

#### 5.7 安全性能

机组的安全性能应符合 JB 8654 的规定。

#### 5.8 保用期

在用户遵守机组运输、保管、安装、使用和维护的条件下，从制造厂发货之日起 18 个月内或开机调试运行经用户认可之日起 12 个月内（以两者中先到者为准）。机组因制造质量不良而发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 测量仪表精度及测量规定

6.1.1 测量仪表、仪器精度按 GB/T 10870—2001 中附录 A 的规定并经校验或校准合格。

6.1.2 测量按以下规定进行：

- a) 测量仪表的安装和使用按 GB/T 10870—2001 的规定。
- b) 风冷机组的空气干、湿球温度的测量按 GB/T 18430.1—2007 附录 A 的要求。
- c) 机组冷(热)水和冷却水的压力损失测定按 GB/T 18430.1—2007 附录 B 的要求。

#### 6.2 安装和试验规定

6.2.1 机组的水温和流量以及空气干、湿球偏差应符合表 7 和表 8 规定。

表 7 机组测试温度和流量偏差

项 目	使用侧		热源侧(或放热侧)			
	冷、热水		水冷式		风冷式	
	水流量	出口水温	进口水温	水流量	干球温度	湿球温度
制冷	名义工况	±0.3	±0.3	±5%	±1	—
	最大负荷工况	±0.5	±0.5			
	低温工况	±0.3	±0.3			
热泵制热	名义工况	±0.3	±0.3	±5%	±1	±0.5
	最大负荷工况	±0.5	±0.5			
	融霜工况 <sup>a</sup>	—	—			

注：表中温度单位为℃，流量单位为 m<sup>3</sup>/(h·kW)。

<sup>a</sup> 融霜工况为融霜运行前的条件，开始融霜时表 7 和表 8 规定的温度条件均可。

表 8 融霜时的温度偏差

单位为摄氏度

工 况	使用侧	热源侧
热泵制热融霜	出口水温	干球温度
	±3	±6

6.2.2 机组应在其铭牌规定的额定电压和额定频率下运行。

6.2.3 被试机组应按生产厂规定的方法进行安装,并且不应进行影响制冷量和热泵制热量的构造改装。风冷式机组的环境应符合 GB/T 18430.1—2007 附录 A 的要求。

6.2.4 带冷水循环水泵的机组在试验时,水泵不通电。

6.2.5 分体式机组其室内、外机组的连接管应按制造厂提供的全部管长、或制冷量小于等于 12 500 W 的机组连接管长为 5 m、大于 12 500 W 的机组连接管长为 7.5 m 进行试验(按较长者进行)。连接管在室外部分的长度不少于 3 m,室内部分的隔热和安装要求按产品使用说明书进行。

6.2.6 机组试验的其他要求应符合 GB/T 10870—2001 规定。

6.2.7 机组使用的水质应符合 GB/T 18430.1—2007 附录 D 的规定。

### 6.3 试验要求

#### 6.3.1 气密性和压力试验

##### 6.3.1.1 气密性试验

机组制冷系统在正常的制冷剂充灌量下,不通电置于环境温度为 16 °C~35 °C 的室内,用灵敏度为  $5 \times 10^{-6} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$  (泄漏量为 7.5 g/a) 的检漏仪进行检验,应符合 5.2.1 的规定。

##### 6.3.1.2 压力试验

机组水侧在施加 1.25 倍设计压力(液压)或 1.15 倍设计压力(气压)下,观察各部位及接头处,应符合 5.2.2 的规定。

#### 6.3.2 运转试验

机组进行运转试验,应符合 5.3 规定。

#### 6.3.3 名义工况性能试验

##### 6.3.3.1 制冷量和消耗总功率试验

将机组能量调节置于最大制冷量位置,在表 1 和表 5 规定的制冷名义工况下,按以下规定进行试验测定和计算制冷量和消耗总功率,并应符合 5.4a) 和 5.4d) 的规定。同时测量运行电流和求出功率因数。

- a) 水冷式机组:制冷量按 GB/T 10870—2001 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。消耗总电功率包括压缩机电动机、油泵电动机和操作控制电路等的输入总电功率(不包括水泵电机输入功率)。
- b) 风冷式机组:制冷量按 GB/T 10870—2001 的规定进行试验测定和计算,采用液体载冷剂法进行试验测定和计算。放热侧环境的温、湿度条件可采用 GB/T 17758 的空气焓差法中的空调装置使其达到规定的工况要求,消耗总电功率除 6.3.3.1a) 中包括项目外,风冷式还应包括放热侧冷却风机电功率。

##### 6.3.3.2 制热量和消耗总功率试验

将机组能量调节置于最大制热量位置,在表 1 和表 5 规定的热泵制热名义工况下,按以下规定进行试验测定和计算制热量和消耗总功率,并应符合 5.4a) 和 5.4d) 的规定。同时测量运行电流和求出功率因数。

- a) 水冷式机组:制热量按 GB/T 10870—2001 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。消耗总电功率同 6.3.3.1a) 的内容。但制热量和消耗总电功率不包括电加热的制热量和电功率消耗。

- b) 风冷式机组:制热量按 GB/T 10870—2001 的规定进行试验测定和计算,采用液体载冷剂法进行试验测定和计算。热源侧同 6.3.3.1b) 的规定。制热量和消耗总电功率不包括电加热的制热量和电功率消耗。

### 6.3.3.3 电加热消耗的电功率

带有电加热的机组按 6.3.3.2 进行热泵制热量试验时,当热泵制热量的测定稳定后,给电加热通电,并测定消耗的电功率,应符合 5.4c) 的规定。

### 6.3.3.4 名义工况性能系数(COP)

机组的名义工况性能系数(COP)按式(5)计算,计算结果应符合表 3 和 5.4b) 的规定。

$$\text{COP} = \frac{Q_n}{N_0} \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中:

$Q_n$ ——由 6.3.3.1a) 和 6.3.3.2a) 确定的制冷量(制热量),单位为千瓦(kW);

$N_0$ ——消耗总电功率,单位为千瓦(kW)。

### 6.3.4 水侧的压力损失

在进行名义工况制冷和制热性能试验时,按 GB/T 18430.1—2007 附录 B 的规定测定机组冷(热)水和冷却水的压力损失,其结果应符合 5.4e) 的规定。

### 6.3.5 噪声

机组在额定电压和额定频率以及接近制冷名义工况下,带循环水泵的机组,水泵应在接近铭牌标明的流量和扬程条件下进行运转,按 JB/T 4330—1999 中附录 C 的规定测量机组的噪声。其结果应符合 5.4f) 的规定。

### 6.3.6 部分负荷性能试验

机组在表 2 规定的部分负荷工况,按以下规定进行试验测定,并按式(5)计算性能系数,按式(1)计算部分负荷性能系数 IPLV/NPLV。IPLV 应符合表 3 和 5.5.1.3 的规定,NPLV 应符合 5.5.2.3 的规定。

- a) 水冷式机组:制冷量按 GB/T 10870—2001 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。消耗总电功率包括压缩机电动机、油泵电动机和操作控制电路等的输入总电功率(不包括水泵电机输入功率)。

- 1) 校核试验热平衡偏差不应大于式(6)的计算值。

$$\text{热平衡允许偏差 \%} = 10.5 - (0.07 \times \%FL) + \left( \frac{833.3}{DT_{FL} \times FL} \right) \quad \dots\dots\dots(6)$$

式中:

$DT_{FL}$ ——蒸发器进出水温差,单位为摄氏度(°C);

FL——负荷百分数。

- 2) 部分负荷试验时,75%、50%和 25%负荷点的实测制冷量的偏差在满负荷点名义制冷量的±2%以内有效,否则必须按内插法计算。

- b) 风冷式机组:制冷量按 GB/T 10870—2001 的规定进行试验测定和计算,主要试验采用液体载冷剂法进行试验测定和计算。放热侧环境的温、湿度条件可采用 GB/T 17758 的空气焓差法中的空调装置使其达到规定的工况要求,消耗总电功率除 6.3.6a) 中包括项目外,风冷式还应包括放热侧冷却风机电功率。

### 6.3.7 设计和应用范围试验

#### 6.3.7.1 最大负荷工况试验

机组在额定电压和额定频率及表 5 规定的最大负荷工况下分别进行制冷和制热运行,达到稳定状态后再运行 2 h,应符合 5.6.1 的规定。

6.3.7.2 低温工况试验

机组在额定电压和额定频率及表 5 规定的低温工况下运行 6 h,应符合 5.6.2 的规定。

6.3.7.3 融霜试验

机组在表 5 规定的融霜工况下,连续进行热泵制热,最初的融霜周期结束后,再继续运行 3 h,应符合 5.6.3 的规定。

6.3.7.4 变工况试验

机组按表 6 某一条件改变时,其他条件按名义工况时的流量和温度条件进行试验,测定其制冷量、制热量以及对应的消耗总电功率。该试验应包括表 6 中相应的工况温度条件点。将试验结果绘制成曲线图或编制成表格,每条曲线或每个表格应不少于四个测量点的值。

6.3.8 安全性能

机组按 JB 8654 的规定进行安全性能试验,应符合 5.7 规定。

6.3.9 电镀件耐盐雾试验

机组的电镀件应按 GB/T 2423.17 进行盐雾试验,试验周期为 24 h。试验前,电镀件表面清洗除油;试验后,用清水冲掉残留在表面上的盐分,检查电镀件腐蚀情况,其结果应符合 5.1.7 的规定。

6.3.10 涂漆件的涂层附着力试验

在机组外表面任取长 10 mm、宽 10 mm 的面积,用新刀片纵横各划 11 条间隔 1 mm、深达底材的平行切痕。用氧化锌医用胶布贴牢,然后沿垂直方向快速撕下。按划痕范围内漆膜脱落的格数对 100 的比值评定,每小格漆膜保留不足 70%的视为脱落。试验后,检查漆膜脱落情况,其结果应符合 5.1.8 的规定。

6.3.11 试验报告

根据 6.3.1~6.3.10 各项试验内容,记录测试参数和结果,并根据相应试验标准的规定进行计算,试验报告的内容应符合相应试验标准的规定,并按本标准的要求进行判定是否合格,应由试验操作人员、审核人员签字。

7 检验规则

每台机组应经制造厂质量检验部门检验合格后方能出厂,并附有合格证、使用说明书以及装箱单等。

7.1 出厂检验

每台机组应做出厂检验,检验项目、技术要求和试验方法按表 9 的规定。

表 9 检验项目、要求和试验方法

序号	检验项目	出厂检验	抽样检验	型式试验	技术要求	试验方法					
1	一般检查	√	√	√	5.1.2~5.1.6 5.1.9~5.1.11	视检					
2	标志与安全标识				8.1、JB 8654						
3	包装				8.3						
4	泄漏电流				√	√	√	5.7	6.3.8		
5	电气强度										
6	接地电阻										
7	气密性试验									5.2.1	6.3.1.1
8	压力实验									5.2.2	6.3.1.2
9	运转试验									5.3	6.3.2

表 9 (续)

序号	检验项目	出厂检验	抽样检验	型式试验	技术要求	试验方法
10	制冷量				5.4a)	6.3.3.1
11	制热量				5.4a)	6.3.3.2
12	制冷消耗总功率				5.4d)	6.3.3.1
13	制热消耗总功率				5.4d)	6.3.3.2
14	电加热制热消耗功率		√		5.4c)	6.3.3.3
15	制冷名义工况 COP				5.4b)	6.3.3.4
16	综合部分负荷性能				5.5.1.3	6.3.6
17	水压力损失				5.4e)	6.3.4
18	噪声				5.4f)	6.3.5
19	最大负荷工况				5.6.1	6.3.7.1
20	低温工况			√	5.6.2	6.3.7.2
21	融霜工况				5.6.3	6.3.7.3
22	变工况性能				5.6.4	6.3.7.4
23	电镀件耐盐雾性				5.1.7	6.3.9
24	涂装件涂层附着力				5.1.8	6.3.10
25	耐潮湿性					
26	防触电保护					
27	电压变化					
28	温度控制				5.7	
29	机械安全					
30	电磁兼容性					
注：“√”应做试验，“—”不做试验。						

## 7.2 抽样检验

批量生产的机组应进行抽样检验,检验项目、技术要求和试验方法按表 9 的规定。抽样方法、批量、抽样方案、检查水平及合格质量水平等由制造厂质量检验部门自行确定。

## 7.3 型式检验

7.3.1 机组在下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 试制的新产品;
- b) 定型产品作重大改进对性能有影响时。

7.3.2 型式检验的项目、技术要求和试验方法按表 9 的规定,型式试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 12 h,允许中途停车,以检查机组运行情况。运行中如有故障,在故障排除后应重新进行试验,前面的试验无效。

## 8 标志、包装、运输和贮存

### 8.1 标志

8.1.1 每台机组应在明显的位置上设置永久性铭牌,铭牌应符合 GB/T 13306 的规定,铭牌内容见表 10。

表 10 铭牌内容

标记名称	机组功能		
	单冷式机组	制冷及热泵制热兼用机组	制冷及电加热制热兼用机组
型号	√	√	√
名称	√	√	√
名义制冷量/kW	√	√	√
名义制热量/kW	—	√	√
额定电压/V;相数;频率/Hz;	√	√	√
最大运行电流	△	△	△
名义制冷消耗总功率/kW	√	√	√
名义制热消耗总功率/kW	√	√	√
COP	√	√	√
IPLV	△	△	△
水侧阻力/kPa	△	△	△
噪声(声压级)	△	△	△
制冷剂名称及充注量/kg	√	√	√
机组外形尺寸/mm	√	√	√
机组总质量/kg	√	√	√
制造厂名称和商标	√	√	√
制造年月及产品编号	√	√	√

注：“√”表示需要；“△”表示“选项”；“—”表示“不需要”。

### 8.1.2 工作标志

机组相关部位上应设有运行状态的标志(如转向、水流方向、指示仪表以及各控制按钮等)。

### 8.2 出厂附件及文件

每台机组上应随带下列技术文件。

#### 8.2.1 产品合格证,其内容包括:

- a) 产品型号和名称;
- b) 产品出厂编号;
- c) 检验员、检验负责人签章及日期;
- d) 制造厂名称。

#### 8.2.2 产品说明书,其内容包括:

- a) 产品型号和名称、工作原理、适用范围、执行标准、主要技术参数[除铭牌标示的主要技术性能参数外,还应包括冷(热)水和冷却水的压力损失、电加热功率、机外扬程、水泵流量及功率、最大运行电流等];
- b) 产品的结构示意图、制冷系统图、电气原理图及接线图;
- c) 安装说明和要求;
- d) 使用说明、维护保养和注意事项。

#### 8.2.3 装箱单。

#### 8.2.4 随机附件。



### 8.3 包装

8.3.1 机组在包装前应进行清洁处理,各部件应清洁、干燥,易锈部件应涂防锈剂。制冷系统应充入额定量制冷剂。

8.3.2 机组应外套塑料罩或防潮纸并应固定在包装箱内,其包装应符合 GB/T 13384 的规定。

8.3.3 机组包装箱上应有下列标志:

- a) 制造单位名称;
- b) 产品型号、名称及编号;
- c) 质量(净质量、毛质量);
- d) 包装外形尺寸;
- e) “小心轻放”、“向上”和“怕湿”等。

### 8.4 运输和贮存

8.4.1 机组在运输和贮存过程中不应碰撞、倾斜、雨雪淋袭。

8.4.2 产品应贮存在干燥的通风良好的仓库中,并注意电气系统的防潮。