



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 19409—2003

---

## 水 源 热 泵 机 组

Water-source heat pumps

(ISO 13256:1998

Water-source heat pump—Testing and rating for performance, NEQ)

2003-11-25 发布

2004-06-01 实施

---

中 华 人 民 共 和 国 发 布  
国 家 质 量 监 督 检 验 检 疫 总 局

## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 型式和基本参数 .....	2
5 技术要求 .....	3
6 试验方法 .....	7
7 检验规则 .....	11
8 标志、包装、运输和贮存 .....	13
附录 A (资料性附录) 水源热泵机组型号编制方法 .....	14
附录 B (规范性附录) 水源热泵机组噪声试验方法 .....	15

## 前 言

本标准为首次制定。

本标准非等效采用 ISO 13256-1:1998《水源热泵机组 试验及测定 第1部分:冷风式水源热泵机组》和 ISO 13256-2:1998《水源热泵机组 试验及测定 第2部分:冷水式水源热泵机组》。

本标准与 ISO 13256-1:1998、ISO 13256-2:1998 的主要差异如下:

- 按照国内产品标准编写的惯例对编排格式进行了修改;
- 增加了检验规则、包装、运输和贮存等内容;
- 增加了噪声限值和 COP、EER 限值;
- 根据国内的实际情况调整了地下水式机组的试验工况;
- 增加了机组的安全要求和对应的试验方法。

本标准的附录 A 为资料性附录,附录 B 为规范性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国冷冻设备标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位:深圳麦克维尔空调有限公司,合肥通用机械研究所。

本标准参加起草单位:清华同方人工环境有限公司、北京金万众空调制冷设备有限责任公司、浙江盾安人工环境设备股份有限公司。

本标准主要起草人:王义斌、李爱平、吴香葵、张秀平、郑兴旺、王晓民、黄毅飞。

# 水 源 热 泵 机 组

## 1 范围

本标准规定了水源热泵机组的术语和定义、型式和基本参数、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存等。

本标准适用于以电动机械压缩式系统,以水为冷(热)源的户用、工商业用和类似用途的水源热泵机组。

注:术语“水”可能是指“水”、“盐水”或类似功能的流体(如“乙二醇”),应根据机组所使用的热源流体而定。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。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标准,然而,鼓励根据本标准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标准。

GB/T 191—2000 包装储运图示标志(eqv ISO 780:1997)

GB/T 2423.17—1993 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Ka:盐雾试验方法(eqv IEC 68-2-11:1981)

GB/T 2828.1—2003 计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T 3785—1983 声级计的电、声性能及测试方法

GB 4208—1993 外壳防护等级(IP代码)(eqv IEC 529:1989)

GB 4343—1995 家用和类似用途电动、电热器具、电动工具以及类似电器无线电干扰特性测量方法和允许值(eqv CISPR 14:1993)

GB 4706.1—1992 家用和类似用途电器的安全 第一部分:通用要求(eqv IEC 335-1:1991)

GB 4706.32—1996 家用和类似用途电器的安全 热泵、空调机和除湿机的特殊要求(idt IEC 335-2-40:1992)

GB 5226.1 机械安全 机械电器设备 第1部分:通用技术条件(IEC 60204-1:2000, IDT)

GB/T 6388—1986 运输包装收发货标志

GB 9237—2001 制冷和供热用机械制冷系统 安全要求(eqv ISO 5149:1993)

GB/T 10870—2001 容积式和离心式冷水(热泵)机组 性能试验方法

GB/T 13306—1991 标牌

GB 17625.1 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值(设备每相输入电流 $\leq 16$  A)(IEC 61000-3-2:2001, IDT)

GB/T 17758—1999 单元式空气调节机

GB/T 18430.1—2001 蒸气压缩循环冷水(热泵)机组 工商业用和类似用途的冷水(热泵)机组

GB/T 18836—2002 风管送风式空调(热泵)机组

JB/T 4330—1999 制冷和空调设备噪声的测定

JB/T 7249—1994 制冷设备 术语

## 3 术语和定义

JB/T 7249 中所确立的及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

**水源热泵机组 water-source heat pumps**

一种采用循环流动于共用管路中的水、从水井、湖泊或河流中抽取的水或在地下盘中循环流动的水为冷(热)源,制取冷(热)风或冷(热)水的设备;包括一个使用侧换热设备、压缩机、热源侧换热设备,具有单制冷或制冷和制热功能。水源热泵机组按使用侧换热设备的形式分为冷热风型水源热泵机组和冷热水型水源热泵机组,按冷(热)源类型分为水环式水源热泵机组、地下水式水源热泵机组和地下环路式水源热泵机组。以下简称机组。

3.1.1

**冷热风型水源热泵机组 water-to-air heat pump**

使用侧换热设备为带送风设备的室内空气调节盘管的机组。

注1:若冷热风型机组由多个组件组成,分开的组件必须设计成能够组合使用。

注2:冷热风型机组可以带有卫生热水加热、空气净化、除湿和加湿功能。

3.1.2

**冷热水型水源热泵机组 water-to-water heat pump**

使用侧换热设备为制冷剂-水换热器的机组。

注1:若机组由多个组件组成,分开的组件必须设计成能够组合使用的机组。

注2:机组可以带有卫生热水加热的功能。

3.1.3

**水环式水源热泵机组 water-loop heat pump**

用在共用管路循环流动的水为冷(热)源的机组。

3.1.4

**地下水式水源热泵机组 ground-water heat pump**

使用从水井、湖泊或河流中抽取的水为冷(热)源的机组。

3.1.5

**地下环路式水源热泵机组 ground-loop heat pump**

用在地下盘中循环流动的水为冷(热)源的机组。

**4 型式和基本参数**

**4.1 冷热风型机组的型式**

**4.1.1 机组按功能分为:**

- a) 冷风型;
- b) 热泵型(冷风和热风型)。

**4.1.2 机组按结构型式分为:**

- a) 整体型;
- b) 分体型。

**4.1.3 机组按送风型式分为:**

- a) 直接吹出型;
- b) 接风管型。

**4.1.4 机组按冷(热)源类型分为:**

- a) 水环式;
- b) 地下水式;
- c) 地下环路式。

**4.2 冷热水型机组的型式**

**4.2.1 机组按功能分为:**

- a) 冷水型；
- b) 热泵型。

#### 4.2.2 机组按结构形式分为：

- a) 整体型；
- b) 分体型。

#### 4.2.3 机组按冷(热)源类型分为：

- a) 水环式；
- b) 地下水式；
- c) 地下环路式。

### 4.3 基本参数

4.3.1 机组的电源为额定电压 220 V 单相或 380 V 三相交流电，额定频率 50 Hz。

4.3.2 机组正常工作的冷(热)源温度范围见表 1。

表 1 机组正常工作的冷(热)源温度范围

单位为℃

机组型式	制冷	制热
水环式机组	20~40	15~30
地下水式机组	10~25	10~25
地下环路式机组	10~40	-5~25

#### 4.3.3 型号编制方法

产品的型号编制方法见附录 A。

## 5 技术要求

### 5.1 一般要求

- 5.1.1 机组应符合本标准的规定，并按照经规定程序批准的图样和技术文件制造。
- 5.1.2 机组除配置所有制冷系统组件外，冷热风型机组应配置送风设备。
- 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 电镀件表面应光滑、色泽均匀，不得有剥落、露底、针孔，不应有明显的色斑和划伤等缺陷。
- 5.1.5 涂漆件表面应平整、涂布均匀、色泽一致，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 装饰性塑料件表面应平整、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 机组各零部件的安装应牢固可靠，管路与零部件不应有相互摩擦和碰撞。
- 5.1.8 热泵型机组的电磁换向阀动作应灵敏、可靠，保证机组正常工作。
- 5.1.9 机组的隔热层应有良好的隔热性能，并且无毒、无异味、难燃。
- 5.1.10 机组制冷系统零部件的材料应在制冷剂、润滑油及其混合物的作用下，不产生劣化且保证整机正常工作。
- 5.1.11 机组配置的水泵，其流量和扬程应保证机组的正常工作。
- 5.1.12 电气控制功能和设备

机组的电气控制应包括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必要的保护功能或器件。各种控制功能正常，各种保护器件应符合设计要求并灵敏可靠。

5.1.13 对地下水式机组和地下环路式机组，所有室外水侧的管路、换热设备应具有抗腐蚀的能力，使用过程中机组不应污染所使用的水源。

5.2 机组所有的零部件和材料应分别符合各有关标准的规定，满足使用性能要求，并保证安全。

## 5.3 性能要求

## 5.3.1 制冷系统密封试验

按 6.3.1 方法试验时,制冷系统各部分不应有制冷剂泄漏。

## 5.3.2 运转

按 6.3.2 方法试验,所检测项目应符合设计要求。

## 5.3.3 制冷量

按 6.3.3 方法试验,机组实测制冷量不应小于名义制冷量的 95%。

## 5.3.4 制冷消耗功率

按 6.3.4 方法试验,机组的实测制冷消耗功率不应大于名义制冷消耗功率的 110%。

## 5.3.5 热泵制热量

按 6.3.5 方法试验,机组实测制热量不应小于名义制热量的 95%。

## 5.3.6 热泵制热消耗功率

按 6.3.6 方法试验,机组的实测制热消耗功率不应大于名义制热消耗功率的 110%。

## 5.3.7 静压和风量

5.3.7.1 现场不接风管的冷热风型机组,机外静压为 0 Pa,接风管的室内机组最小机外静压按表 2 的规定。

表 2 接风管的室内机组最小机外静压

名义制冷(热)量 $Q/W$	最小机外静压/ Pa
$Q \leq 7\ 100$	20
$7\ 100 < Q \leq 14\ 000$	30
$14\ 000 < Q \leq 28\ 000$	80
$28\ 000 < Q \leq 50\ 000$	120
$50\ 000 < Q \leq 80\ 000$	150
$80\ 000 < Q \leq 100\ 000$	180
$100\ 000 < Q \leq 150\ 000$	220
$Q > 150\ 000$	250

5.3.7.2 对冷热风型机组,按 6.3.7 方法试验时,机组的实测风量不应小于名义风量的 95%。

## 5.3.8 最大运行制冷

冷热风型机组按 6.3.8.1 方法试验,冷水型机组按 6.3.8.2 方法试验,机组应满足以下条件:

- 整个试验过程,机组须正常运行,没有任何故障;
- 机组应能连续运行,电机过载保护装置或其他保护装置不应动作;
- 当机组停机 3 min 后,再启动连续运行 1 h,但在启动运行的最初 5 min 内允许电机过载保护器跳开,其后不允许动作;在运行的最初 5 min 内跳开的电机过载保护器不复位时,在停机不超过 30 min 内复位的,应连续运行 1 h。

## 5.3.9 热泵最大运行制热

冷热风型机组按 6.3.9.1 的方法试验,冷水型机组按 6.3.9.2 的方法试验,机组应满足以下条件:

- 整个试验过程,机组须正常运行,没有任何故障。
- 机组应能连续运行,电机过载保护装置或其他保护装置不应动作。
- 当机组停机 3 min 后,再启动连续运行 1 h 但在启动运行的最初 5 min 内允许电机过载保护器跳开,其后不允许动作;在运行的最初 5 min 内跳开的电机过载保护器不复位时,在停机不超过 30 min 内复位的,应连续运行 1 h。

## 5.3.10 最小运行制冷

按 6.3.10 的方法试验, 试验运行过程中, 保护装置不允许跳开, 机组不能损坏。

## 5.3.11 热泵最小运行制热

按 6.3.11 的方法试验, 试验运行过程中, 保护装置不允许跳开, 机组不能损坏。

## 5.3.12 凝露

冷热风型机组按 6.3.12.1 的方法试验, 冷热水型机组按 6.3.12.2 的方法试验。试验过程中, 机组壳体凝露不应滴下、流下或吹出。

## 5.3.13 凝结水排除能力

冷热风型机组按 6.3.13 方法试验时, 机组应具有排除冷凝水的能力, 并且不应有水从机组中溢出或吹出。

## 5.3.14 噪声

按 6.3.14 方法试验时, 冷热风型机组的噪声应符合表 3 的要求, 冷热水型机组的噪声应符合表 4 的要求。

表 3 冷热风型机组的噪声限值

名义制冷量 $Q/W$	噪声限值/dB(A)				
	整体式		分体式		
	带风管型	不带风管型	使用侧		热源侧
			带风管型	不带风管型	
$Q \leq 4\,500$	55	53	48	46	48
$4\,500 < Q \leq 7\,100$	58	56	53	51	53
$7\,100 < Q \leq 14\,000$	64	62	60	58	58
$14\,000 < Q \leq 28\,000$	68	66	66	64	63
$28\,000 < Q \leq 50\,000$	70	68	68	66	67
$50\,000 < Q \leq 80\,000$	74	72	71	69	72
$80\,000 < Q \leq 100\,000$	77	75	73	71	74
$100\,000 < Q \leq 150\,000$	79	—	76	—	77
$Q > 150\,000$	—	—	—	—	—

表 4 冷热水型机组噪声限值

名义制冷量 $Q/W$	噪声限值/ dB(A)
$Q \leq 4\,500$	48
$4\,500 < Q \leq 7\,100$	53
$7\,100 < Q \leq 14\,000$	58
$14\,000 < Q \leq 28\,000$	63
$28\,000 < Q \leq 50\,000$	67
$50\,000 < Q \leq 80\,000$	72
$80\,000 < Q \leq 100\,000$	74
$100\,000 < Q \leq 150\,000$	77
$Q > 150\,000$	—



## 5.3.15 部分负荷性能调节

带能量调节的机组,其调节装置应灵敏、可靠。

## 5.3.16 能效比(EER)

按 6.3.3 方法实测制冷量和按 6.3.4 方法实测制冷消耗功率之比,对冷热风型机组不应小于表 5 中的规定值;对冷水型机组不应小于表 6 中的规定值。

## 5.3.17 性能系数(COP)

按 6.3.5 方法实测制热量和按 6.3.6 方法实测制热消耗功率之比,对冷热风型机组不应小于表 5 中的规定值;对冷水型机组不应小于表 6 中的规定值。

## 5.3.18 水系统压力损失试验

按 6.3.15 方法试验,机组水侧的压力损失不应大于机组名义值的 115%。

## 5.3.19 变工况性能

按 6.3.16 方法进行试验并绘制性能曲线图或表。

## 5.3.20 电镀件耐盐雾性

按 6.3.17 方法试验后,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  $100 \text{ cm}^2$ ,不应有锈点和锈迹。

## 5.3.21 涂漆件的漆膜附着力

按 6.3.18 方法试验后,漆膜脱落格数不超过 15%。

## 5.3.22 机组的电器元件的选择以及电器安装、布线应符合 GB 4706.32 和 GB 5226.1 的要求。

表 5 冷热风型机组能效比(EER)、性能系数(COP)

名义制冷量 $Q$ / W	EER			COP		
	水环式	地下水式	地下环路式	水环式	地下水式	地下环路式
$Q \leq 14\ 000$	3.2	4.0	3.9	3.5	3.1	2.65
$14\ 000 < Q \leq 28\ 000$	3.25	4.05	3.95	3.55	3.15	2.7
$28\ 000 < Q \leq 50\ 000$	3.3	4.10	4.0	3.6	3.2	2.75
$50\ 000 < Q \leq 80\ 000$	3.35	4.15	4.05	3.65	3.25	2.8
$80\ 000 < Q \leq 100\ 000$	3.4	4.20	4.1	3.7	3.3	2.85
$Q > 100\ 000$	3.45	4.25	4.15	3.75	3.35	2.9

表 6 冷水型机组能效比(EER)、性能系数(COP)

名义制冷量 $Q$ / W	EER			COP		
	水环式	地下水式	地下环路式	水环式	地下水式	地下环路式
$Q \leq 14\ 000$	3.4	4.25	4.1	3.7	3.25	2.8
$14\ 000 < Q \leq 28\ 000$	3.45	4.3	4.15	3.75	3.3	2.85
$28\ 000 < Q \leq 50\ 000$	3.5	4.35	4.2	3.8	3.35	2.9
$50\ 000 < Q \leq 80\ 000$	3.55	4.4	4.25	3.85	3.4	2.95
$80\ 000 < Q \leq 100\ 000$	3.6	4.45	4.3	3.9	3.45	3.0
$100\ 000 < Q \leq 150\ 000$	3.65	4.5	4.35	3.95	3.5	3.05
$150\ 000 < Q \leq 230\ 000$	3.75	4.55	4.4	4.0	3.55	3.1
$Q > 230\ 000$	3.85	4.6	4.45	4.05	3.6	3.15

## 5.4 安全要求

### 5.4.1 制冷系统安全

机组的机械制冷系统安全性能应符合 GB 9237 的有关规定。

### 5.4.2 机械安全

5.4.2.1 机组的设计应保证在正常运输、安装和使用具有可靠的稳定性。机组应有足够的机械强度，其结构应能承受正常使用中可能发生的非正常操作。冲击试验按 GB 4706.1—1992 中 21.1 所规定的冲击试验方法。

5.4.2.2 在正常使用状态下，人员有可能触及的运行部分和高温零部件等，应设置适当的防护罩或防护网，以便对人员安全提供充分的防护。防护罩、防护网或类似部件应有足够的机械强度。通过 GB 4706.1—1992 中 20.2 规定的试验指来进行检验是否安全，试验指不应触及到危险的运行部分和高温零部件。

### 5.4.3 电气安全性能

5.4.3.1 按 GB 4706.1—1992 中 8.1 进行防触电保护试验，机组防触电保护应符合 GB 4706.1—1992 规定的 I 类器具的要求。

#### 5.4.3.2 温度限制

额定电压下，冷热风型机组在表 7 制冷和制热名义工况运行，冷热水型机组在表 8 制冷和制热名义工况运行，利用电阻法测定压缩机电动机绕组温度，利用热电偶丝测定人可能接触的零部件、外壳等发热部位的温度，压缩机电动机绕组温度不应超过其产品标准要求，人可能接触的零部件、外壳等发热部位的温度应不大于 60℃。其他部位温度也不应有异常上升。

#### 5.4.3.3 电气强度

按 GB 4706.1—1992 中 16.3 的方法进行试验，机组带电部件和易触及部件之间施加规定的试验电压时，应无击穿或闪络。

#### 5.4.3.4 泄漏电流

机组名义制冷(热)量不大于 24 500 W 时，按 GB 4706.1—1992 中 16.2 的方法进行试验，机组外露金属部分和电源线的泄漏电流不超过 2 mA/kW 额定输入功率。

#### 5.4.3.5 接地电阻

机组应有可靠的接地装置并标识明显，按 GB 4706.1—1992 中 27.5 的方法进行试验，其接地电阻不得超过 0.1 Ω。

#### 5.4.3.6 耐潮湿性

机组的防水等级应符合 GB 4208—1993 规定的 IPX4，按 GB 4706.1—1992 中第 15 章进行潮湿处理后，立即进行泄露电流和电气强度试验，机组外露金属部分和电源线的泄漏电流不超过 2 mA/kW 额定输入功率。

#### 5.4.3.7 电磁兼容性

5.4.3.7.1 机组发出的谐波电流值应符合 GB 17625.1 的规定。

5.4.3.7.2 机组名义制冷(热)量不大于 24 500 W 时，其电气控制系统应具有抑制电磁干扰的性能，按 GB 4343 进行测试，应不超过规定的干扰特性允许值。

#### 5.4.3.8 安全标识

机组应在正常安装状态下，在易见的部位，用不易消失的方法，标出安全标识(如接地标识、警告标识等)。

## 6 试验方法

### 6.1 试验条件

6.1.1 冷热风型机组的试验工况见表 7。

表 7 冷热风型机组的试验工况

单位为℃

试验条件		使用侧入口空气状态			热源侧状态		
		干球温度	湿球温度	环境干球温度	进水/出水温度		
					水环式	地下水式	地下环路式
制冷运行	名义制冷	27	19	27	30/35	18/29	25/30
	最大运行	32	23	32	40/— <sup>a</sup>	25/— <sup>a</sup>	40/— <sup>a</sup>
	最小运行	21	15	21	20/— <sup>a</sup>	10/— <sup>a</sup>	10/— <sup>a</sup>
	凝露	27	24	27	20/— <sup>a</sup>	10/— <sup>a</sup>	10/— <sup>a</sup>
	凝结水排除						
	变工况运行	21~32	15~24	27	20~40/— <sup>a</sup>	10~25/— <sup>a</sup>	10~40/— <sup>a</sup>
制热运行	名义制热	20	15	20	20/— <sup>a</sup>	15/— <sup>a</sup>	0/— <sup>a</sup>
	最大运行	27	—	27	30/— <sup>a</sup>	25/— <sup>a</sup>	25/— <sup>a</sup>
	最小运行	15	—	15	15/— <sup>a</sup>	10/— <sup>a</sup>	-5/— <sup>a</sup>
	变工况运行	15~27	—	27	15~30/— <sup>a</sup>	10~25/— <sup>a</sup>	-5~25/— <sup>a</sup>
	风量静压	20	16	—	—	—	—

注：机组在标称的静压下进行试验。

<sup>a</sup>采用名义制冷工况确定的水流量。

6.1.2 冷热热水型机组的各试验工况分别见表 8。

表 8 冷热热水型机组的试验工况

单位为℃

试验条件		环境空气状态		使用侧进水/ 出水温度	热源侧进水/出水温度				
		干球温度	湿球温度		水环式	地下水式	地下环路式		
制冷运行	名义制冷	15 至 30	—	12/7	30/35	18/29	25/30		
	最大运行			30/— <sup>a</sup>	40/— <sup>a</sup>	25/— <sup>a</sup>	40/— <sup>a</sup>		
	最小运行			12/— <sup>a</sup>	20/— <sup>a</sup>	10/— <sup>a</sup>	10/— <sup>a</sup>		
	凝露			27	24	12/— <sup>a</sup>	20/— <sup>a</sup>	10/— <sup>a</sup>	10/— <sup>a</sup>
	变工况运行			12~30/— <sup>a</sup>	20~40/— <sup>a</sup>	10~25/— <sup>a</sup>	10~40/— <sup>a</sup>		
制热运行	名义制热	15 至 30	—	40/— <sup>a</sup>	20/— <sup>a</sup>	15/— <sup>a</sup>	0/— <sup>a</sup>		
	最大运行			50/— <sup>a</sup>	30/— <sup>a</sup>	25/— <sup>a</sup>	25/— <sup>a</sup>		
	最小运行			15/— <sup>a</sup>	15/— <sup>a</sup>	10/— <sup>a</sup>	-5/— <sup>a</sup>		
	变工况运行			15~50/— <sup>a</sup>	15~30/— <sup>a</sup>	10~25/— <sup>a</sup>	-5~25/— <sup>a</sup>		

<sup>a</sup>采用名义制冷工况确定的水流量。

6.1.3 测试间的要求

6.1.3.1 使用侧测试间应能建立试验所需的工况。

6.1.3.2 试验过程中机组周围的风速建议不超过 2.5 m/s。

6.1.4 测量仪器仪表的型式及准确度

空气温度测量仪表的型式有玻璃温度计和电阻温度计，其精度为±0.1；其他仪表的型式和精度按 GB/T 10870—2001 附录 A 的规定。

6.1.5 机组进行制冷量和热泵制热量试验时，试验工况各参数的读数允差应符合表 9 规定。

- 6.1.6 机组进行性能试验时(除制冷量、热泵制热量外),试验工况各参数的读数允差应符合表 10 的规定。
- 6.1.7 除机组噪声试验外,带水泵的机组在试验时,水泵不通电。

表 9 制冷量和热泵制热量试验的读数允差

读 数		读数的平均值对额定工况的偏差	各读数对额定工况的最大偏差
使用侧进口空气温度	干球	$\pm 0.3^{\circ}\text{C}$	$\pm 1.0^{\circ}\text{C}$
	湿球	$\pm 0.2^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.5^{\circ}\text{C}$
水 温	进 口	$\pm 0.3^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.5^{\circ}\text{C}$
	出 口	$\pm 0.3^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.5^{\circ}\text{C}$
电 压		$\pm 1.0\%$	$\pm 2.0\%$
空气体积流量		$\pm 5\%$	$\pm 10\%$
液体体积流量		$\pm 1.0\%$	$\pm 2.0\%$

表 10 性能试验的读数允差

试验工况	测量值	读数与规定值的最大允许偏差
最小运行试验	空气温度	$+1.0^{\circ}\text{C}$
	水 温	$+0.6^{\circ}\text{C}$
最大运行试验	空气温度	$-1.0^{\circ}\text{C}$
	水 温	$-0.6^{\circ}\text{C}$
其他试验	空气温度	$\pm 1.0^{\circ}\text{C}$
	水 温	$\pm 0.6^{\circ}\text{C}$

## 6.2 试验的一般要求

### 6.2.1 制冷量和制热量

制冷量和制热量应为净值,对冷热风机组其包含循环风扇热量,但不包含水泵热量和辅助热量。制冷(热)量由试验结果确定,在试验工况允许波动的范围之内不作修正,冷热风型机组,对试验时大气压的低于 101 kPa 时,大气压读数每低 3.5 kPa,制冷(热)量可增加 0.8%。

### 6.2.2 被测机组的安装要求

6.2.2.1 应按照制造厂的安装规定,使用所提供或推荐使用的附件、工具进行安装。

6.2.2.2 除按规定的方式进行试验所需要的装置和仪器的连接外,对机组不能进行更改和调整。

6.2.2.3 必要时,试验机组可以根据制造厂的指导抽真空和充注制冷剂。

#### 6.2.2.4 分体式机组的安装要求

6.2.2.4.1 室内机组和室外机组的制冷剂连接管,应按照制造厂指定的最大长度或 7.5 m 为测试管长,两者中取其大值;若连接管作为机组的一个整体且没有被要求截短连接管,则按已安装好的连接管的完整长度进行测试。另外,连接管的管径、保温、抽空和充注制冷剂应与制造厂的要求相符。

6.2.2.4.2 安装连接管不能有大的高度差( $<2\text{ m}$ )。

### 6.2.3 试验流体

6.2.3.1 水环式机组和地下水式机组的热源侧测试流体使用水。

6.2.3.2 地下环路式机组的热源侧测试流体使用质量浓度为 15% 的氯化钠溶液或质量浓度为 15% 的氯化钙溶液。

6.2.3.3 冷热水式机组使用侧使用水。

6.2.3.4 试验液体中必须充分排尽空气,以保证试验结果不受存在的空气的影响。

### 6.3 试验方法

对冷热风型机组,其制冷量和制热量按 GB/T 17758—1999 附录 A2 空气焓差法进行试验。对冷水机组,制冷量、制热量按 GB/T 10870—2001 中 5.1 载冷剂法进行试验。

#### 6.3.1 制冷系统密封性能试验

机组的制冷系统在正常的制冷剂充灌量下,用下列灵敏度的制冷剂检漏仪进行检验:名义制冷量小于等于 28 000 W 的机组,灵敏度为  $1 \times 10^{-6} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ ;名义制冷量大于 28 000 W 的机组,灵敏度为  $1 \times 10^{-5} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ 。

#### 6.3.2 运转试验

机组应在接近名义制冷工况的条件下运行,检查机组的运转状况、安全保护装置的灵敏度和可靠性,检验温度、电器等控制元件的动作是否正常。

#### 6.3.3 制冷量试验

冷热风型机组按表 7 规定的名义制冷工况进行试验;冷热水型机组按表 8 规定的名义制冷工况进行试验。

#### 6.3.4 制冷消耗功率

制冷量试验时,测量机组的输入功率和电流。

#### 6.3.5 制热量试验

冷热风型机组按表 7 规定的名义制热工况进行试验;冷热水型机组按表 8 规定的名义制热工况进行试验。

#### 6.3.6 热泵制热消耗功率

制热量试验时,测量机组的输入功率和电流。

#### 6.3.7 冷热风型机组的风量试验

机组的名义风量由表 7 规定的风量测量工况确定。

使用时带风管的机组,在机组标称的静压下进行测试其风量。

使用时不带风管的机组,须在机外静压为 0 Pa 的条件下进行测试。

#### 6.3.8 最大运行制冷试验

##### 6.3.8.1 冷热风型机组的最大运行制冷试验

试验电压为额定电压,按表 7 规定的最大运行制冷工况运行稳定后,连续运行 1 h,然后停机 3 min (此间电压上升不超过 3%),再启动运行 1 h。

##### 6.3.8.2 冷热水型机组的最大运行制冷试验

试验电压为额定电压,按表 8 规定的最大运行制冷工况运行稳定后,连续运行 1 h,然后停机 3 min (此间电压上升不超过 3%),再启动运行 1 h。

#### 6.3.9 热泵最大运行制热试验

##### 6.3.9.1 冷热风型机组的最大运行制热试验

试验电压为额定电压,按表 7 规定的最大运行制热工况运行稳定后,连续运行 1 h,然后停机 3 min (此间电压上升不超过 3%),再启动运行 1 h。

##### 6.3.9.2 冷热水型机组的最大运行制热试验

试验电压为额定电压,按表 8 规定的最大运行制热工况运行稳定后,机组连续运行 1 h。

#### 6.3.10 最小运行制冷试验

试验电压为额定电压,冷热风型机组按表 7 规定的最小运行制冷工况运行,冷热水型机组按表 8 规定的最小运行制冷工况运行,运行稳定后,再至少连续运行 30 min。

#### 6.3.11 热泵最小运行制热试验

试验电压为额定电压,使用规定温度的液体流经盘管,浸湿盘管 10 min,冷热风型机组按表 7 规定

的最小运行制热工况运行,冷热水型机组按表 8 规定的最小运行制热工况运行,机组应能连续运行至少 30 min。

### 6.3.12 凝露试验

#### 6.3.12.1 冷热风型机组的凝露试验

试验电压为额定电压,机组在表 7 规定的凝露工况下作制冷运行。

所有的控制器、风机、风门和格栅在不违反制造厂对用户规定的情况下调到最易凝水的状态进行制冷运行。机组运行达到规定的工况后,再连续运行 4 h。

#### 6.3.12.2 冷热水型机组的凝露试验

试验电压为额定电压,机组在表 8 规定的凝露工况下作制冷运行。机组运行达到规定的工况后,再连续运行 4h。

### 6.3.13 冷热风型机组的凝结水排除能力试验

将机组的温度控制器、风机速度、风门和导向格栅调到最易凝水的状态,在接水盘注满水即达到排水口流水后,按表 7 规定的凝露工况作制冷运行,当接水盘的水位稳定后,再连续运行 1 h。

### 6.3.14 噪声试验

机组在额定电压和额定频率以及接近名义制冷工况下进行制冷运行,带水泵的机组,水泵应在接近铭牌规定的流量和扬程下进行运转,测试方法见附录 B。

### 6.3.15 水系统压力损失

水系统的压力损失测定按照 GB/T 18430.1—2001 附录 B 的要求进行,带水泵的机组允许拆除水泵。

### 6.3.16 变工况试验

冷热风型机组按表 7 规定的变工况运行中的某一条件改变,冷热水型机组按表 8 规定的变工况运行中的某一条件改变,其他条件按名义工况时的流量和温度条件。该试验应包含相应的名义工况、最大运行、最小运行温度条件点。将试验结果绘制成曲线图或制成表格,每条曲线或每个表格应不少于四个测量点的值。

### 6.3.17 电镀件盐雾试验

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份,检查电镀件被腐蚀的情况。

### 6.3.18 涂漆件漆膜附着力试验

在涂漆件的外表面任取长 10 mm、宽 10 mm 的面积,用新刮脸刀片纵横各划 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 的比值进行评定,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。

## 7 检验规则

机组检验分为出厂检验、抽样检验和型式检验。

### 7.1 出厂检验

每台机组均应做出厂检验,检验项目、技术要求和试验方法按表 11 的规定。

### 7.2 抽样检验

7.2.1 机组应从出厂检验合格的产品中抽样,检验项目和试验方法按表 11 的规定。

7.2.2 抽检方法按 GB/T 2828 进行,逐批检验的抽检项目、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决定。

表 11 检验项目

序号	项 目	出厂检验	抽样检验	型式检验	技术要求	试验方法
1	一般要求	△	△	△	5.1	视检
2	标志				8.1	视检
3	包装				8.2	视检
4	泄漏电流				5.4.3.4	GB 4706.1—1992 16.2
5	电气强度				5.4.3.3	GB 4706.1—1992 16.3
6	接地电阻				5.4.3.5	GB 4706.1—1992 27.5
7	制冷系统密封				5.3.1	6.3.1
8	运转				5.3.2	6.3.2
9	制冷量				5.3.3	6.3.3
10	制冷消耗功率				5.3.4	6.3.4
11	热泵制热量				5.3.5	6.3.5
12	热泵制热消耗功率				5.3.6	6.3.6
13	能效比(EER)				5.3.16	6.3.3、6.3.4
14	性能系数(COP)				5.3.17	6.3.5、6.3.6
15	噪声				5.3.14	6.3.14
16	最大运行制冷	—	—	△	5.3.8	6.3.8
17	热泵最大运行制热				5.3.9	6.3.9
18	最小运行制冷				5.3.10	6.3.10
19	热泵最小运行制热				5.3.11	6.3.11
20	凝露				5.3.12	6.3.12
21	凝结水排除能力 <sup>a</sup>				5.3.13	6.3.13
22	风量 <sup>a</sup>				5.3.7	6.3.7
23	水系统压力损失				5.3.18	6.3.15
24	变工况试验				5.3.19	6.3.16
25	电镀件耐盐雾试验				5.3.20	6.3.17
26	涂漆件漆膜附着力				5.3.21	6.3.18
27	耐潮湿性				5.4.3.6	GB 4706.1—1992 15
28	防触电保护				5.4.3.1	GB 4706.1—1992 8.1
29	温度限制				5.4.3.2	5.4.3.2
30	机械安全				5.4.2	GB 4706.1—1992 21.1 GB 4706.1—1992 20.2
31	电磁兼容性	5.4.3.7	GB 17625.1 GB 4343—1995			
注：“△”应做试验，“—”不做试验。						
<sup>a</sup> 冷热风型机组需要试验，冷热水型机组没有此项试验。						

### 7.3 型式检验

7.3.1 新产品或定型产品作重大改进,第一台产品应作型式检验,检验项目按表 11 的规定。

7.3.2 型式检验时间不应少于试验方法中规定的时间,运行时如有故障,在排除故障后应重新检验。

## 8 标志、包装、运输和贮存

### 8.1 标志

8.1.1 每台机组应有耐久性铭牌固定在明显部位,铭牌的尺寸和技术要求应符合 GB/T 13306 的规定。铭牌上应标示下列内容:

- a) 制造厂名称和商标;
- b) 产品名称和型号;
- c) 主要技术性能参数(名义制冷量、名义制热量、制冷剂类型和充注量、额定电压、频率和相数、总输入功率、质量等,对冷热风型机组还应包含机组的静压和风量);
- d) 产品出厂编号;
- e) 制造日期。

8.1.2 机组上应有标明运行状态的标志,如指示仪表和控制按钮的标志等。

#### 8.1.3 出厂文件

每台机组上应随带下列技术文件。

8.1.3.1 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) 检验结论;
- d) 检验员签字或印章;
- e) 检验日期。

8.1.3.2 产品使用说明书,其内容包括:

- a) 产品型号和名称、适用范围、执行标准、噪声、水系统压力损失;
- b) 产品的结构示意图、电气原理图及接线图;
- c) 安装说明和要求;
- d) 使用说明、维修和保养注意事项。

#### 8.1.3.3 装箱单。

### 8.2 包装

8.2.1 机组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。

8.2.2 机组应外套塑料袋或防潮纸并应固定在箱内,以免运输中受潮和发生机械损伤。

8.2.3 机组包装箱上应有下列标志:

- a) 制造厂名称;
- b) 产品型号和名称;
- c) 净质量、毛质量;
- d) 外形尺寸;
- e) “向上”、“怕雨”、“禁止翻滚”和“堆码层数极限”等。有关包装、储运标志应符合 GB/T 6388 和 GB/T 191 的有关规定。

### 8.3 运输和贮存

8.3.1 机组在运输和贮存过程中不应碰撞、倾斜、雨雪淋袭。

8.3.2 产品应储存在干燥的通风良好的仓库中。

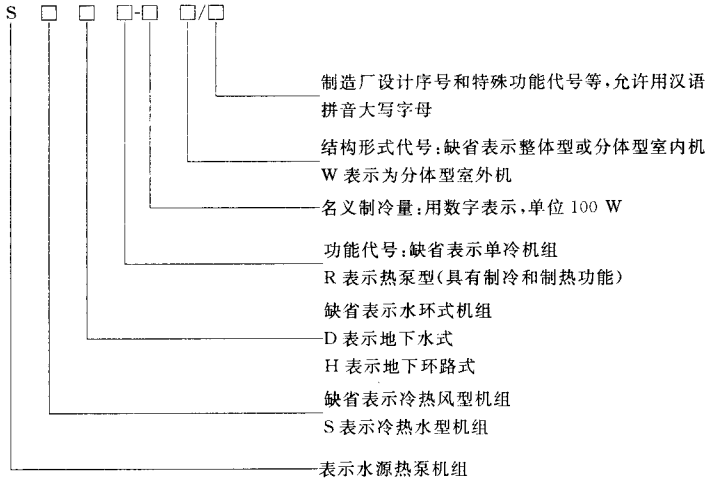


附录 A

(资料性附录)

水源热泵机组型号编制方法

A.1 机组的型号由大写汉语拼音字母和阿拉伯数字组成,具体表示方法为:



A.2 型号示例:

名义制冷量为 5 500 W 的水环式、整体式、单制冷的冷热风型机组表示为: S-55;

名义制冷量为 12 500 W 的水环式、整体式、热泵型的冷热风型机组表示为: SR-125;

名义制冷量为 125 000 W 的地下水式、整体式、热泵型的冷热风型机组表示为: SDR-1 250;

名义制冷量为 125 000 W 的地下水式、整体式、热泵型的冷热风型机组表示为: SDR-1 250;

名义制冷量为 8 750 W 的地下环路式、分体式、热泵型的冷热风型机组的室外机, 第一次设计, 表示为: SSHR-87W/A。

**附录 B**  
(规范性附录)  
**水源热泵机组噪声试验方法**

**B.1 适用范围**

本附录规定了水源热泵机组的噪声试验方法。

**B.2 测定场所**

测定场所应为反射平面上的半自由声场,被测机组的噪声与背景噪声之差应为 8 dB 以上。

**B.3 测量仪器**

测试仪器应使用 GB/T 3785 中规定的 I 型或 I 型以上的声级计,以及精度相当的其他测试仪器。

**B.4 安装与运行条件**

机器的安装与运行条件参照 JB/T 4330 的相应规定。

**B.5 测点布置与测试方法****B.5.1 冷热风型****B.5.1.1 整体式机组**

- a) 接风管类型机组的噪音测试参照 GB/T 18836—2002 附录 B 相应规定。
- b) 不接风管类型机组的噪音测试参照 JB/T 4330—1999 附录 D 相应规定。

**B.5.1.2 分体式机组**

## a) 室内机

——接风管类型机组的噪音测试参照 GB/T 18836—2002 附录 B 相应规定。

——不接风管类型机组的噪音测试参照 JB/T 4330—1999 附录 D 相应规定。

## b) 室外机

在机组四面距机组 1 m,其测点高度为机组高度加 1 m 的总高度的 1/2 处四个测点,测试结果为按式(B.1)进行平均的平均声压级。在图 B.1 所示位置进行测量,噪音测试时机组应调至名义制冷工况并稳定运行。

$$\bar{L}_p = 10 \lg(1/4) \left( \sum_{i=1}^4 10^{0.1L_{pi}} \right) \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

$\bar{L}_p$ ——测量表面平均 A 计权或倍频程声压级, dB(基准值为 20  $\mu$ Pa);

$L_{pi}$ ——第  $i$  测点所测得的 A 计权或倍频程声压级按 JB/T 4330—1999 中 8.1.1 修正后的数据, dB(基准值为 20  $\mu$ Pa)。

**B.5.2 冷热水型(含分体和整体)**

在机组四面距机组 1 m,其测点高度为机组高度加 1 m 的总高度的 1/2 处四个测点,测试结果为按式(B.1)进行平均的平均声压级。在图 B.1 所示位置进行测量,噪音测试时机组应调至名义制冷工况并稳定运行。

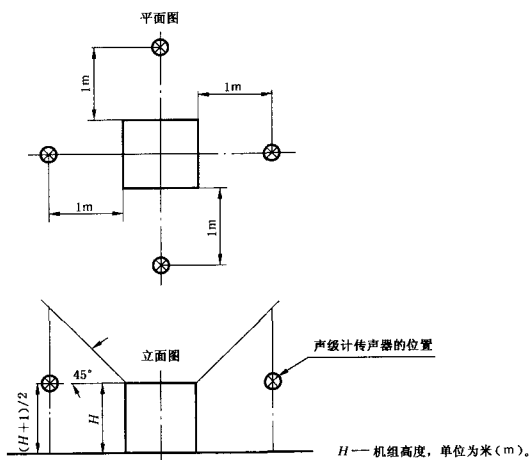


图 B.1 冷热风型分体式室外机