

ICS 27.200
J 73



中华人民共和国国家标准

GB/T 19409—2013
代替 GB/T 19409—2003

水(地)源热泵机组

Water-source(ground-source)heat pumps

2013-12-17 发布

2014-10-01 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

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 要求	3
6 试验方法	6
7 检验规则	11
8 标志、包装、运输和贮存	13
附录 A (规范性附录) 水(地)源热泵机组噪声试验方法	15
附录 B (规范性附录) 离心式机组的变工况范围	18

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 19409—2003《水源热泵机组》，与 GB/T 19409—2003 相比主要变化如下：

- 型式增加“地表水式”；
- 地下环路式改称为“埋管式”；
- 冷热水机型的试验工况中热源侧进出水温差由 5℃ 改为出水温度和水流量的组合；
- 将机组按冷量分类由 8 档改为 2 档；
- 修改试验工况，将离心式机组和容积式机组的工况分开确定；
- 增加全年综合性能系数(ACOP)作为热泵机组的能效指标。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国冷冻空调设备标准化技术委员会(SAC/TC 238)归口。

本标准负责起草单位：合肥通用机械研究院、深圳麦克维尔空调有限公司、美意(浙江)空调设备有限公司、山东宏力空调设备有限公司、宁波沃弗圣龙环境技术有限公司、合肥通用机电产品检测院有限公司、合肥通用环境控制技术有限责任公司。

本标准参加起草单位：珠海格力电器股份有限公司、劳特斯空调(江苏)有限公司、烟台蓝德空调工业有限责任公司、南京天加空调设备有限公司、江森自控楼宇设备科技(无锡)有限公司、特灵空调系统(中国)有限公司、青岛海尔空调电子有限公司、浙江盾安人工环境股份有限公司、江西清华泰豪三波电机有限公司、山东科灵空调设备有限公司、广东西屋康达空调有限公司、陕西四季春清洁能源股份有限公司。

本标准主要起草人：张明圣、周威、吴展豪、崔海成、董云达、钟瑜、王严杰、陈昭晖、陈金花、陈春蕾、胡祥华、张维加、国德防、潘祖栋、陈敏峰、葛建民、彭景华、李建峰、王汝金、蔡永坚、汪代杰。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 19409—2003。

水(地)源热泵机组

1 范围

本标准规定了水(地)源热泵机组(以下简称“机组”)的术语和定义、型式和基本参数、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于以电动机械压缩式制冷系统,以循环流动于埋管中的水或水井、湖泊、河流、海洋中的水或生活污水及工业废水或共用管路中的水为冷(热)源的水源热泵机组。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 3785—1983 声级计的电、声性能及测试方法

GB 4706.32 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

GB/T 5226.1 工业机械电气设备 第1部分:通用技术条件

GB/T 6388 运输包装收发货标志

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 标牌

GB/T 18430.1—2007 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 17758—2010 单元式空气调节机

GB/T 18836—2002 风管送风式空调(热泵)机组

GB 25131 蒸气压缩循环冷水(热泵)机组 安全要求

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

3 术语和定义

JB/T 7249 中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

水源热泵机组 water-source heat pumps

一种以循环流动于埋管中的水或井水、湖水、河水、海水或生活污水及工业废水或共用管路中的水为冷(热)源,制取冷(热)风或冷(热)水的设备。

注:水源热泵的“水”还包括“盐水”或类似功能的流体(如“乙二醇水溶液”),根据机组所使用的热源流体而定。

3.1.1

冷热风型机组 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。

3.1.2

冷热水型机组 water-to-water heat pump

使用侧换热设备为制冷剂-水换热器的机组。

3.1.3

水环式机组 water-loop heat pump

以在共用管路循环流动的水为冷(热)源的机组。

3.1.4

地下水式机组 ground-water heat pump

以从水井中抽取的地下水为冷(热)源的机组。

3.1.5

地埋管式机组 ground-loop heat pump

以埋在地表下的盘管中循环流动的水为冷(热)源的机组。

3.1.6

地表水式机组 surface-water heat pump

以湖水、河水、海水、生活污水及工业废水等地表水为冷(热)源的机组。

3.2

全年综合性能系数(ACOP) Annual Coefficient Of Performance; ACOP

水(地)源热泵机组在额定制冷工况和额定制热工况下满负荷运行时的能效,与多个典型城市的办公建筑按制冷、制热时间比例进行综合加权而来的全年性能系数,用 ACOP 表示。

全年综合性能系数 $ACOP = 0.56EER + 0.44COP$

注 1: EER 为水(地)源热泵机组在额定制冷工况下满负荷运行时的能效;

注 2: COP 为水(地)源热泵机组在额定制热工况下满负荷运行时的能效;

注 3: 加权系数 0.56 和 0.44 为选择北京、哈尔滨、武汉、南京和广州五个典型城市的办公建筑制冷、制热时间分别占办公建筑总的空调时间的比例。

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) 热泵型;
- b) 单冷型;
- c) 单热型。

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) 埋管式；
- d) 地表水式。

4.2 冷热水型机组的型式

4.2.1 机组按功能分为：

- a) 热泵型；
- b) 单冷型；
- c) 单热型。

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) 埋管式；
- d) 地表水式。

4.3 基本参数

4.3.1 使用容积式制冷压缩机的机组正常工作的冷(热)源温度范围见表 1。

表 1 使用容积式制冷压缩机的机组正常工作的冷(热)源温度范围 单位为摄氏度

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
埋管式机组	10~40	5~25
地表水式(含污水)机组	10~40	5~30

4.3.2 使用离心式制冷压缩机的机组正常工作的冷(热)源温度范围见表 2。

表 2 使用离心式制冷压缩机的机组正常工作的冷(热)源温度范围 单位为摄氏度

机组型式	制冷	制热
水环式机组	20~35	15~30
地下水式机组	15~25	15~25
埋管式机组	15~35	10~25
地表水式(含污水)机组	15~35	10~30

5 要求

5.1 一般要求

机组应按经规定程序批准的图样和技术文件制造。

5.2 零件及材料及制造要求

5.2.1 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。

5.2.2 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。

5.2.3 对地下水式机组和地理管式机组,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。

5.2.4 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。

5.2.5 机组热源侧水质应符合 GB/T 18430.1—2007 附录 D 的要求。不符合水质要求的水源应进行特殊处理或采用适宜的换热装置。

5.3 性能要求

5.3.1 制冷系统密封性

机组制冷系统各部分不应有制冷剂泄漏。

5.3.2 运转

机组在出厂前应进行运转试验,机组应无异常。若试验条件不完备或对于额定电压 3 000 V 及以上的机组,可在使用现场进行运转。

5.3.3 制冷量

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

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

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

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 接风管的室内机组最小机外静压实测值应不低于名义静压值的 95%。

5.3.7.2 对冷热风型机组,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

机组在最大运行制冷工况运行时,应满足以下条件:

- a) 机组正常运行,没有任何故障;
- b) 电机过载保护装置或其他保护装置不应动作;
- c) 对冷热风型机组,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 最大运行制热

机组在最大运行制热工况运行时,应满足以下条件:

- a) 机组正常运行,没有任何故障。
- b) 电机过载保护装置或其他保护装置不应动作。
- c) 对冷热风型机组,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

机组按最小制冷工况运行时,在 10 min 的启动期间后 4 h 运行中安全装置不应跳开。对冷风型机组蒸发器室内侧的迎风表面凝结的冰霜面积不应大于蒸发器迎风面积的 50%。

5.3.11 最小运行制热

机组按最小制热工况运行时,保护装置不允许跳开,机组不应损坏。

5.3.12 凝露

在凝露工况下运行时,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

按凝露工况运行时,冷热风型机组应具有排除冷凝水的能力,并不应有水从机组中溢出或吹出。

5.3.14 噪声

机组的实测噪声值应不大于明示值。

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 性能系数

5.3.16.1 全年综合性能系数(ACOP)

热泵型机组全年综合性能系数(ACOP)不应小于明示值的 92%,且不应小于表 3 的数值。

5.3.16.2 制冷能效比(EER)

单冷型机组的制冷能效比(EER)不应小于明示值的 92%,且不应小于表 3 的数值。

5.3.16.3 制热性能系数(COP)

单热型机组的制热性能系数(COP)不应小于明示值的 92%,且不应小于表 3 的数值。

表 3 性能系数

类 型		额定制冷量 kW	热泵型机组 综合性能系数 ACOP	单冷型机组 EER	单热型 COP
冷热 风型	水环式		3.5	3.3	—
	地下水式		3.8	4.1	
	地埋管式		3.5	3.8	
	地表水式		3.5	3.8	
冷热 水型	水环式	CC≤150	3.8	4.1	4.6
		CC>150	4.0	4.3	4.4
	地下水式	CC≤150	3.9	4.3	4.0
		CC>150	4.4	4.8	4.4
	地埋管式	CC≤150	3.8	4.1	4.2
		CC>150	4.0	4.3	4.4
	地表水式	CC≤150	3.8	4.1	4.2
		CC>150	4.0	4.3	4.4
注：1 “—”表示不考核； 2 单热型机组以名义制热量 150 kW 作为分档界线。					

5.3.17 水系统压力损失试验

在名义制冷工况下，机组水侧的压力损失不应大于机组名义值的 115%。

5.3.18 变工况性能

按表 4 或表 5 规定的变工况运行，并绘制性能曲线图或表。

5.4 安全要求

5.4.1 机组的安全要求应符合 GB 25131 的规定。

5.4.2 冷热风型机组的电器元件的选择以及电器安装、布线应符合 GB 4706.32 的要求；冷热水型机组的电器元件的选择以及电器安装、布线应符合 GB/T 5226.1 的要求。

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 4。

表 4 冷热风型机组的试验工况

单位为摄氏度

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	进水温度/单位制冷(热)量水流量			
					水环式	地下水式	埋管式和地表水	
制冷 运行	名义制冷	27	19	27	30/0.215	18/0.103	25/0.215	25/0.215
	最大运行	32	23	32	40/— ^a	25/— ^a	40/— ^a	40/— ^a
	最小运行	21	15	21	20/— ^a	10/— ^a	10/— ^a	10/— ^a
	凝露	27	24	27	20/— ^a	10/— ^a	10/— ^a	10/— ^a
	凝结水排除							
	变工况运行	21~32	15~24	27	20~40/— ^a	10~25/— ^a	10~40/— ^a	10~40/— ^a
制热 运行	名义制热	20	15	20	20/— ^a	15/— ^a	10 ^a	10 ^a
	最大运行	27	—	27	30/— ^a	25/— ^a	25/— ^a	25/— ^a
	最小运行	15	—	15	15/— ^a	10/— ^a	5/— ^a	5/— ^a
	变工况运行	15~27	—	27	15~30/— ^a	10~25/— ^a	5~25/— ^a	5~25/— ^a
风量		20	16	—	—	—	—	—
<p>注：1 机组在标称的静压下进行试验。</p> <p>2 单位制冷(热)量水流量单位为 m³/(h·kW)，温度单位为℃。</p> <p>3 单冷型机组仅需进行制冷运行试验工况的测试，单热型机组仅需进行制热运行试验工况的测试。</p>								
^a 采用名义制冷工况确定的单位制冷(热)量水流量。								

6.1.2 冷热水型机组的各试验工况见表 5。

表 5 冷热水型机组的试验工况

单位为摄氏度

试验条件		使用侧出水温度/单位 制冷(热)量水流量	进水温度/单位制冷(热)量水流量				
			水环式	地下水式	埋管式	(地表水)	
制冷 运行	名义制冷	7/0.172	30/0.215	18/0.103	25/0.215	25/0.215	
	最大 运行	容积式	15/— ^a	40/— ^a	25/— ^a	40/— ^a	40/— ^a
		离心式	15/— ^a	35/— ^a	25/— ^a	35/— ^a	35/— ^a
	最小 运行	容积式	5/— ^a	20/— ^a	10/— ^a	10/— ^a	10/— ^a
		离心式	5/— ^a	20/— ^a	15/— ^a	15/— ^a	15/— ^a
	变工况 运行	容积式	5~15/— ^a	20~40/— ^a	10~25/— ^a	10~40/— ^a	10~40/— ^a
离心式		5~15/— ^c	20~35/— ^c	15~25/— ^c	15~35/— ^c	15~35/— ^c	

表 5 (续)

单位为摄氏度

试验条件		使用侧出水温度/单位 制冷(热)量水流量	进水温度/单位制冷(热)量水流量				
			水环式	地下水式	埋管式	(地表水)	
制热 运行	名义制热 ^b	45/— ^a	20/— ^a	15/— ^a	10/— ^a	10/— ^a	
	最大 运行	容积式	50/— ^a	30/— ^a	25/— ^a	25/— ^a	30/— ^a
		离心式	50/— ^a	30/— ^a	25/— ^a	25/— ^a	30/— ^a
	最小 运行	容积式	40/— ^a	15/— ^a	10/— ^a	5/— ^a	5/— ^a
		离心式	40/— ^a	15/— ^a	15/— ^a	10/— ^a	10/— ^a
	变工况 运行	容积式	40~50/— ^a	15~30/— ^a	10~25/— ^a	5~25/— ^a	5~30/— ^a
离心式		40~50/— ^c	15~30/— ^c	15~25/— ^c	10~25/— ^c	10~30/— ^c	
<p>注：1 单位制冷(热)量水流量单位为 m³/(h·kW)，温度单位为℃。 2 单冷型机组仅需进行制冷运行试验工况的测试，单热型机组仅需进行制热运行试验工况的测试。</p>							
<p>^a 采用名义制冷工况确定的单位制冷(热)量水流量。 ^b 单热型的单位制冷(热)量水流量按设计温差(15℃/8℃)确定。 ^c 离心式机组的变工况运行范围见附录 B。</p>							

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，其准确度为±0.1℃；其他仪表的型式和准确度按 GB/T 10870—2001 附录 A 的规定。

6.1.5 在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 6 规定。

表 6 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	±0.3℃	±1.0℃
	湿球	±0.2℃	±0.5℃
水温	进 口	±0.3℃	±0.5℃
	出 口	±0.3℃	±0.5℃

6.1.6 在进行性能试验时(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 7 的规定。

表 7 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℃
	水 温	+0.6℃

表 7 (续)

试验工况	测量值	读数与规定值的最大允许偏差
最大运行试验	空气温度	-1.0 °C
	水温	-0.6 °C
其他试验	空气温度	±1.0 °C
	水温	±0.6 °C

6.1.7 除机组噪声试验外,带水泵的机组在试验时,水泵不应通电。

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,实测的制冷(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 连接管安装高度差应小于 2 m。

6.2.3 试验流体

6.2.3.1 水环式机组、地下水式机组、地表水式机组及埋管式机组的热源侧测试流体使用当地生活用水。

6.2.3.2 冷热水式机组使用侧应使用当地生活用水。

6.2.3.3 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 性能试验

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(单热型机组为名义制热量)小于或等于 150 kW 的机组,灵敏度为 $1 \times 10^{-6} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$;名义制冷量(单热型机组为名义制热量)大于 150 kW 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

机组运转时,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

冷热风型机组在表 4 规定的名义制冷工况下,按 GB/T 17758—2010 中附录 A 规定的试验方法进行试验,并以空气焓差法为校准试验方法;冷热水型机组在表 5 规定的名义制冷工况下,按 GB/T 10870 中规定的试验方法进行试验,并以载冷剂法为校准试验方法。

6.3.4 制冷消耗功率

在进行制冷量试验时,测量机组的输入功率和电流。

6.3.5 制热量试验

冷热风型机组在表 4 规定的名义制热工况下,按 GB/T 17758—2010 中附录 A 规定的试验方法进行试验,并以空气焓差法为校准试验方法;冷热水型机组按表 5 规定的名义制热工况下,按 GB/T 10870 中规定的试验方法进行试验,并以载冷剂法为校准试验方法。

6.3.6 热泵制热消耗功率

在进行制热量试验时,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 4 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测试其风量。

使用时不带风管的机组,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 4 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 1h。

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 5 规定的最大运行制冷工况运行稳定后,连续运行应不小于 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 4 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 5 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 4 规定的最小运行制冷工况运行,冷热水型机组按表 5 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 4 规定的最小运行制热工况运行,冷热水型机组按表 5 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

试验电压为额定电压,机组在表 4 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。

6.3.13 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 4 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 1h。

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(单热型机组:名义制热工况)下进行制冷(单热型机组:制热)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 A。

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—2007 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 3 规定的变工况运行中的某一条件改变,冷热水型机组按表 5 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。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 4 个测量点的值。

7 检验规则

7.1 分类

机组检验分为出厂检验、抽样检验和型式检验。

7.2 出厂检验

每台机组均应做出厂检验,检验项目、要求和试验方法按表 8 的规定。

表 8 检验项目

序号	项目	出厂检验	抽样检验	型式检验	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	GB 25131
5	电气强度					
6	接地电阻					
7	制冷系统密封				—	—
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 ^a	5.3.13	6.3.13			
22	风量 ^a	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	耐潮湿性	—	—	—	5.4	GB 25131
26	防触电保护					
27	温度限制					
28	机械安全					
29	电磁兼容性					
注：“√”应做试验；“—”不做试验。						
^a 冷热风型机组需要试验,冷热水型机组没有此项试验。						

7.3 抽样检验

7.3.1 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7的规定。

7.3.2 抽检方法、批量、抽样方案、检查水平及合格质量水平等由制造厂检验部门自行决定。

7.4 型式检验

7.4.1 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7的规定。

7.4.2 型式检验过程中如有故障,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 每台机组应在显著的位置设置永久性铭牌,铭牌应符合 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 在相应的地方(如铭牌、产品说明书等)标注执行标准的编号。

8.1.4 每台机组上应随带下列出厂文件:

- a) 产品合格证,其内容包括:
 - 产品型号和名称;
 - 产品出厂编号;
 - 检验结论;
 - 检验员签字或印章;
 - 检验日期。
- b) 产品使用说明书,其内容包括:
 - 产品型号和名称、适用范围、执行标准、噪声、水系统压力损失;
 - 产品的结构示意图、电气原理图及接线图;
 - 安装说明和要求;
 - 使用说明、维修和保养注意事项。
- c) 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
(规范性附录)
水(地)源热泵机组噪声试验方法

A.1 适用范围

本附录规定了水(地)源热泵机组的噪声试验方法。

A.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。

A.3 测量仪器

测试仪器应使用 GB/T 3785—1983 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。

A.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。

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

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

A.5.1.2 分体式机组

- a) 室内机
——接风管类型机组的噪声测试参照 GB/T 18836—2002 附录 B 相应规定。
——不接风管类型机组的噪声测试参照 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 的总高度的的 1/2 处 4 个测点,测试结果为按式(A.1)进行平均的平均声压级。在图 A.1 所示位置进行测量,噪声测试时机组应调至名义制冷工况并稳定运行。

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

式中:

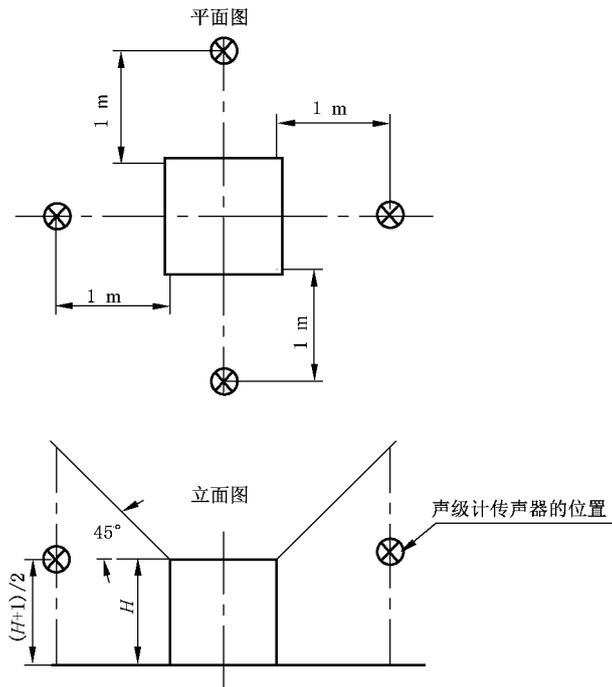
\bar{L}_p ——测量表面平均 A 计权或倍频程声压级, dB(基准值为 20 μ Pa);

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 $20 \mu\text{Pa}$)。

A.5.2 冷热水型(含分体和整体)

A.5.2.1 落地式安装

在机组四面距机组 1 m,其测点高度为机组高度加 1 m 的总高度的的 1/2 处 4 个测点,测试结果为按式(A.1)进行平均的平均声压级。在图 A.1 所示位置进行测量,噪声测试时机组应调至名义制冷工况并稳定运行。



说明:

H ——机组高度,单位:m。

图 A.1 冷热风型分体式室外机 落地式安装

A.5.2.2 吊顶式安装

分体水(地)源热泵机组室外机吊装方法示意图 A.2。在图 A.2 所示位置进行测量,机组应调至最大噪声点的工况。

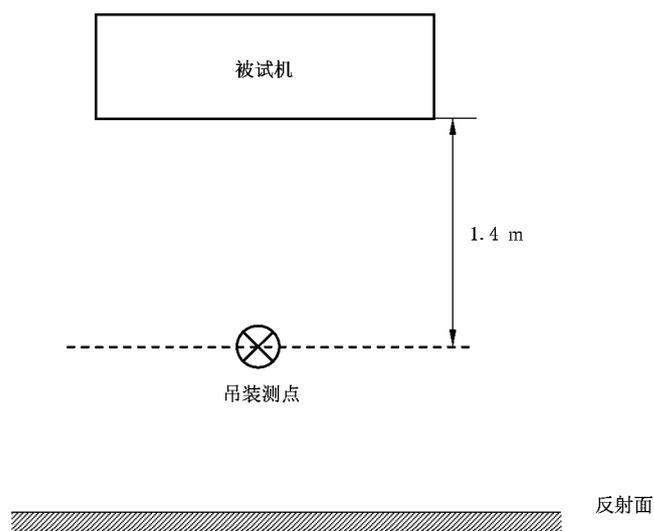


图 A.2 冷热风型分体式室外机 吊顶式安装

附录 B

(规范性附录)

离心式机组的变工况范围

B.1 离心式机组的变工况范围

离心式机组的变工况范围如图 B.1~B.8。

确定离心式机组的原则是根据确定的最大、最小运行工况,参考了原有变工况范围,同时兼顾离心式机组的定压头特性。

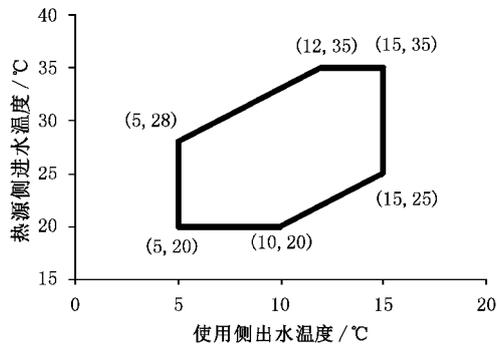


图 B.1 水环式机组制冷运行变工况范围

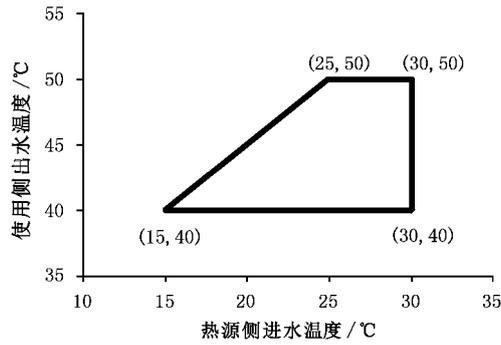


图 B.2 水环式机组制热运行变工况范围

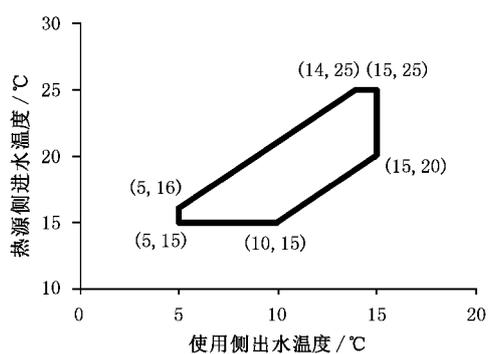


图 B.3 地下水式机组制冷运行变工况范围

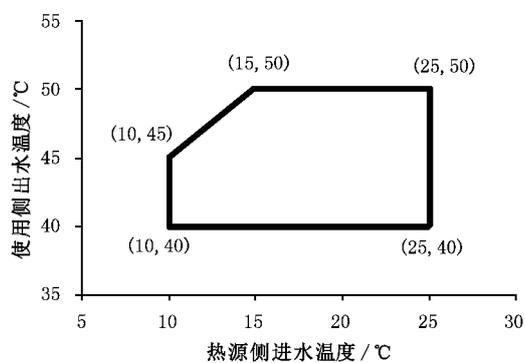


图 B.4 地下水式机组制热运行变工况范围

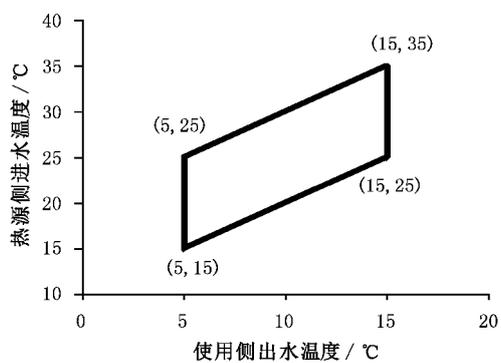


图 B.5 地埋管式机组制冷运行变工况范围

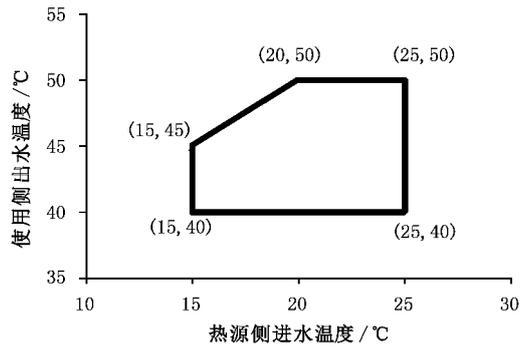


图 B.6 地埋管式机组制热运行变工况范围

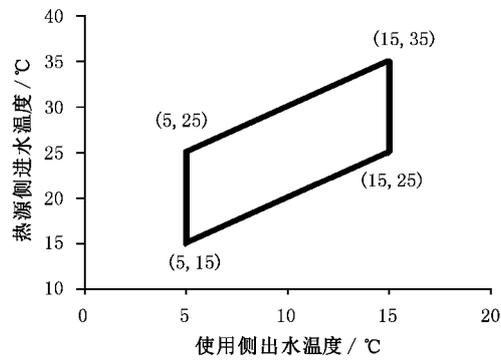


图 B.7 地表水式机组制冷运行变工况范围

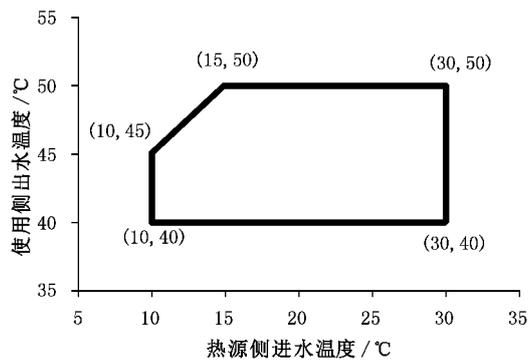


图 B.8 地表水式机组制热运行变工况范围