



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 21362—2008

## 商业或工业用及类似用途的热泵热水机

Heat pump water heater for commercial & industrial and similar application

2008-01-14 发布

2008-05-01 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

## 前 言

本标准附录 B 为规范性附录、附录 A 为资料性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国冷冻空调设备标准化技术委员会(SAC/TC 238)归口。

本标准主要起草单位：广州中宇冷气科技发展有限公司、合肥通用机械研究院、江苏天舒电器有限公司、广东美的商用空调设备有限公司、合肥通用环境控制技术有限公司。

本标准参加起草单位：大连冰山集团有限公司、重庆九龙鹤新能源发展有限公司、北京同方洁净技术有限公司、广州恒星冷冻机械制造有限公司、艾欧史密斯(中国)热水器有限公司、浙江正理电子电气有限公司、北京华清融利空调科技有限公司、佛山市伊雷斯制冷科技有限公司、劳特斯空调(江苏)有限公司、浙江星星中央空调设备有限公司、泰豪科技股份有限公司、广东申菱空调设备有限公司、上海富田空调冷冻设备有限公司、艾默生环境优化技术(苏州)研发有限公司、(中外合资)滁州扬子必威中央空调有限公司、宁波博浪热能设备有限公司。

本标准主要起草人：覃志成、张秀平、张明圣、王天舒、舒卫民、李柏。

本标准参加起草人：俞乔力、朱勇、刘耀斌、袁博洪、邱步、凌拥军、黄国琦、区志强、丁伟、沙凤岐、黄晓儒、易新文、姚宏雷、文茂华、谢勇、王磊、钟瑜、王玉军、汪吉平。

本标准由全国冷冻空调设备标准化技术委员会负责解释。

本标准是首次制定。

## 商业或工业用及类似用途的热泵热水机

### 1 范围

本标准规定了商业或工业用及类似用途的热泵热水机(以下简称“热水机”)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、运输和贮存等。

本标准适用于采用电动机驱动,蒸汽压缩制冷循环,名义制热能力 3 000 W 以上,以空气、水为热源,以提供热水为目的热泵热水机,其他用途的热泵热水机也可参照使用。

### 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构成本标准的条款。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 包装储运图示标志(GB/T 191—2000,eqv ISO 780:1997)

GB/T 1720 漆膜附着力测定法

GB/T 2423.17 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Ka:盐雾试验方法(GB/T 2423.17—1999,eqv IEC 60068-2-11:1981)

GB/T 2828.1 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 2828.1—2003,ISO 2859:1999 IDT)

GB/T 6388 运输包装收发货标志

GB 8624 建筑材料燃烧性能分级方法

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 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 蒸汽压缩循环冷水(热泵)机组 第 1 部分:工商业用和类似用途的冷水(热泵)机组

JB/T 4330 制冷和空调设备噪声的测定

JB/T 4750 制冷装置用压力容器

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标准。

#### 3.1

**热泵热水机 heat pump water heater**

一种采用电动机驱动,采用蒸汽压缩制冷循环,将低品位热源(空气或水)的热量转移到被加热的水中用以制取热水的设备。

#### 3.2

**空气源热泵热水机 air-source heatpump water heater**

以空气为热源的热泵热水机。

3.3

**水源热泵热水机** water-source heat pump water heater  
以水为直接热源或作为传热介质传递热量的热泵热水机。

3.4

**一次加热式热水机** one-time heating heat pump water heater  
使用侧进水流过热泵热水机一次就达到设定终止温度的热水机。

3.5

**循环加热式热水机** circulate heating heat pump water heater  
使用侧进水通过水泵多次流过热泵热水机逐渐达到设定终止温度的热水机。

3.6

**辅助电加热式热水机** additional electrical heating heat pump water heater  
带辅助电加热器(包括后安装的电加热器)与热泵一起使用进行制热的热水机。

3.7

**初始水温度** initial temperature of water  
热水机开始加热前,在使用侧总进口处测得的水温度,单位:℃。

3.8

**终止水温度** termination temperature of water  
a) 对一次加热式热水机,指当加热稳定时热水机在使用侧最终出口处测得的水温度,单位:℃。  
b) 对循环加热式热水机,指热水机加热完成后在储热水箱中测得的平均水温度,单位:℃。

3.9

**制热量** heating capacity  
在规定试验工况下,热水机运行时间内提供热水的热量与运行时间之比,单位:kW。

3.10

**消耗功率** heating consumed power  
在规定试验工况下,热水机运行时所消耗的总电功与运行时间之比,单位:kW。

3.11

**性能系数 (COP)coefficient of performance**  
制热量与消耗功率之比,其值用 W/W 表示。

3.12

**产水量** heating water flow  
在规定试验工况下,热水机单位时间内提供的热水流量,单位:m<sup>3</sup>/h。

3.13

**其他术语** other terms

- a) **承压式水箱** pressure-resistant water tank  
指箱体密闭,不与大气相通,并能承受一定水压力的水箱,单位:L。
- b) **非承压式水箱** free-surface water tank  
指水箱顶部与大气相通,通过液位控制装置控制其水面的水箱,单位:L。

4 型式与基本参数

4.1 型式

4.1.1 热水机按使用电源形式分类:

- a) 单相电源式(220 V,50 Hz);  
b) 三相电源式(380 V,50 Hz)。

## 4.1.2 热水机按制热方式分类：

- a) 一次加热式；
- b) 循环加热式。

## 4.1.3 热水机按机组结构型式分类：

- a) 自带水箱；
- b) 不带水箱。

## 4.1.4 热水机按热源方式分类：

- a) 空气源式；
- b) 水源式。

## 4.1.5 辅助电加热式

## 4.1.6 热水机按使用气候环境分为：

类型	普通型	低温型
最高温度	43℃	38℃
最低温度	0℃	-10℃

## 4.2 热水机型号编制方法

热水机水箱的名义容量优选值、名义制热量优选值及型号编制方法见附录 A。

## 4.3 基本参数

4.3.1 空气源热泵热水机的试验工况见表 1, 水源热泵热水机的试验工况见表 2, 融霜的试验条件见表 3。

表 1 空气源热泵热水机的试验工况

单位为℃

项 目			使用侧(或热水侧)*		热源侧(空气侧)	
			初始水温度	终止水温度	干球温度	湿球温度
热泵	名义工况	普通型	15	55	20	15
		低温型	9		7	6
	最大负荷工况	普通型	29		43	26
		低温型			38	23
	融霜工况 <sup>b</sup>		9	55 <sup>c</sup>	2	1
	低温工况	普通型	9	55	7	6
		低温型		55 <sup>c</sup>	-7 <sup>d</sup>	-8 <sup>d</sup>
	变工况运行	普通型	—	9~55	0 <sup>d</sup> ~43	—
低温型		-10 <sup>d</sup> ~38				

<sup>a</sup> 对循环加热式热水机, 进行名义工况试验时, 使用侧试验系统的试验水量为热水机 1 h 的名义产水量; 其他工况试验, 使用侧试验系统的试验水量为热水机 2 h 或以上的名义产水量。

<sup>b</sup> 融霜工况为融霜运行前的条件, 开始运行时, 表 1 和表 3 规定的温度条件均可。

<sup>c</sup> 或按照制造厂商明示的该工况最高使用侧温度进行试验。

<sup>d</sup> 或按照制造厂商明示的最低热源侧温度进行试验。

“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

表2 水源热泵热水机的试验工况

单位为℃

试验条件		使用侧(或热水侧) <sup>a</sup>		热源侧(水侧)	
		初始水温度	终止水温度	进水温度/出水温度	
制热运行	名义工况	15	55	15/— <sup>b</sup>	
	最大负荷工况	29		25/— <sup>b</sup>	
	最小负荷工况	9	55 <sup>c</sup>	10/— <sup>b</sup>	
	变工况运行	—	9~55	10~35/— <sup>b</sup>	

<sup>a</sup> 对循环加热式热水机,进行名义工况试验时,使用侧试验系统的试验水量为热水机1h的名义产水量;其他工况试验,使用侧试验系统的试验水量为热水机2h或以上的名义产水量。

<sup>b</sup> 采用名义制热量及进出口5℃温差确定的水流量。

<sup>c</sup> 或按照制造厂商明示的该工况最高使用侧温度进行试验。

表3 融霜的试验条件

单位为℃

工 况	使用侧(或热水侧)		热源侧(空气侧)	
	初始水温度	终止水温度	干球温度	湿球温度
融霜工况	9	55 <sup>a</sup>	2	—

<sup>a</sup> 或按照制造厂商明示的该工况最高使用侧温度进行试验。

## 4.3.2 热水机名义工况的其他规定:

- 热水机名义工况时的额定电压:单相交流为220V,三相交流为380V,额定频率为50Hz。
- 机组名义工况时的使用侧和水源式热源侧污垢系数为 $0.086 \text{ m}^2 \cdot \text{℃}/\text{kW}$ 。
- 对于不提供水泵的机组试验时,使用侧循环流量为按名义制热量及进出口5℃温差确定的水流量;对于提供水泵的机组试验时,使用侧循环流量按保证热水机使用侧的水压差达标称明示值来确定。

## 4.3.3 热水机名义工况时的性能系数(COP)限值见表4。

表4 热水机名义工况时的性能系数(COP)

单位为W/W

热水机型式		热 源 型 式		
		空气源式		水源式
		普通型	低温型	
一次加热式		3.70	3.10	4.50
循环加热式	不提供水泵	3.70	3.10	4.50
	提供水泵	3.60	3.00	4.40

## 5 要求

## 5.1 一般要求

- 热水机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制造。
- 热水机的黑色金属制件,表面应进行防锈蚀处理。
- 热水机涂装件,不应有明显的气泡、皱纹、流痕、漏涂、底漆外露等缺陷及其他损伤。
- 热水机电镀件表面不应有剥落、露底、针孔、明显的色斑和划伤等缺陷。
- 热水机内部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,管路附件安装应美观大方。



“制冷百家”

物性查询, 论文查看, 制冷、暖通最好的微信公众号, 关注送论文资料

- 5.1.6 热水机装饰性塑料件不得有裂痕、气泡和明显缩孔等缺陷,塑料件按相关标准规定的热老化和机械强度试验后,不应有明显的碎裂、变形等缺陷。
- 5.1.7 热水机的铭牌和装饰板应经久耐用,经型式试验后不得变形、脱落,其图案和字迹应清晰。
- 5.1.8 热水机的紧固件及其他组件应符合有关标准规定,其易损件应便于更换。
- 5.1.9 热水机的保温层应有良好的保温性能,机组表面不应凝露。保温材料应无毒、无异味且为难燃材料,并应符合 GB 8624 的要求。
- 5.1.10 热水机承压式水箱进水管如直接安装于公共供水系统时,进水管应符合国家有关水管接头标准的要求。

#### 5.1.11 电气控制设备

热水机各种控制设备应能正常工作,各种保护器件应符合设计要求并灵敏可靠。

- 5.1.12 热水机主机各零部件的安装应牢固、可靠,压缩机应具有防振动措施。热水机运转时无异常声响,管路与零部件间不应有相互摩擦和碰撞,热水机的电磁换向阀动作应灵敏、可靠。

- 5.1.13 热水机配置的循环水泵其流量、扬程应保证热水机的正常工作;热水机配置的热源换热器和热水换热器均应满足热水的相关要求。

#### 5.1.14 电镀件耐盐雾性

按 6.4.11 的方法试验后,金属镀层上的每个锈点锈迹面积不应超过  $1 \text{ mm}^2$ ,试件镀层每  $100 \text{ cm}^2$  面积上不应有超过 2 个锈点、锈迹,小于  $100 \text{ cm}^2$  时,不应有锈点和锈迹。

#### 5.1.15 涂装件涂层附着力

涂装件的涂层应牢固,按 6.4.12 的方法试验,其附着力应达到 GB/T 1720 规定的二级以上。

### 5.2 安全要求

热水机的安全要求应符合 JB 8654 的有关规定。

### 5.3 性能要求

#### 5.3.1 制热系统气密性要求

热水机热泵系统各部分应密封,按 6.4.1 的方法试验,热水机热泵系统各部分不应有制冷剂泄漏现象。

#### 5.3.2 液压要求

5.3.2.1 按 6.4.2.1 的方法试验时,热水机使用侧各部位应无异常变形和泄漏。

5.3.2.2 热水机自带承压式水箱的设计压力应不小于  $0.7 \text{ MPa}$ ,按 6.4.2.2 的方法试验时,水箱各部位及接头处不应有异常变形和泄漏现象。

#### 5.3.3 热水机的名义工况性能

5.3.3.1 按 6.4.4.1 方法试验时,热水机的实测制热量应不小于名义制热量的 95%。

5.3.3.2 按 6.4.4.2 方法试验时,热水机的实测制热消耗功率应不大于名义制热消耗功率的 110%。

#### 5.3.3.3 性能系数(COP)

按 6.4.4.1 方法实测制热量与按 6.4.4.2 方法实测制热消耗功率的比,应不小于明示值的 92% 且应不小于表 4 的规定值。

5.3.3.4 辅助电加热式热水机,按 6.4.4.3 方法试验,对其电加热器的实测制热消耗功率要求为:辅助电加热器的消耗功率公差为名义值的  $-10\% \sim +5\%$ 。

5.3.3.5 按 6.4.4.4 测定,水源热水机热源侧和不提供水泵热水机使用侧的水侧压力损失应不大于机组明示值的 115%。

#### 5.3.4 最大负荷工况要求

按 6.4.5 的方法试验时,热水机各部件不应损坏,过载保护器不应跳开,热水机应能正常运行。

#### 5.3.5 低温工况要求

按 6.4.6 的方法试验时,空气源热泵热水机制热各部件不应损坏,高压、防冻及过载保护器不应跳

开,机组应能正常运行。

### 5.3.6 自动融霜

空气源热泵热水机按 6.4.7 的方法进行融霜试验时,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,融霜所需的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,各独立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%。

### 5.3.7 最小负荷工况要求

水源热泵热水机应在热源侧采用低温保护,按 6.4.8 的方法试验时,应符合以下要求:

- 保护装置不允许跳开,热水机不能损坏;
- 低温保护功能正常,热源水温度等于或高于允许低温温度时热水机应能正常工作。

### 5.3.8 变工况性能

热水机变工况性能温度条件如表 1、表 2 所示。按 6.4.9 方法进行试验并绘制性能曲线图或表。

### 5.3.9 噪声

热水机应进行噪声测量,按 6.4.10 的规定进行测量,实测最大噪声值应不大于表 5 的规定值,且不应大于机组明示值,允差 +3 dB(A)。

表 5 噪声限值

名义制热量/kW	噪声限值(声压级)/dB(A)		
	空气源		水源
	不带水泵	带水泵	
≤20	65	67	63
>20~50	68	70	66
>50~80	71	73	69
>80~150	74	76	72
>150	明示值		

### 5.4 其他要求

对于自带水箱的热水机,热水贮存性能(保温及使用)见表 6。

表 6 自带水箱的热水机保温及使用性能试验要求

名义容量/L		≤300	>300~500
保温性能	放置 13 h 后水温/°C	≥(T <sub>2</sub> -6)	≥(T <sub>2</sub> -5)
使用性能	放水量/(L/min)	10	15

注: T<sub>2</sub> 为终止水温度。

#### 5.4.1 保温性能

按 6.6.2.1 方法试验时,放置 13 h 后热水的温度应符合表 6 规定。

#### 5.4.2 使用性能

按 6.6.2.2 的方法试验时,放水量同水箱额定容量比值不低于 65%。

#### 5.4.3 热水机水箱容量

按 6.6.2.3 的方法试验时,热水机水箱容量允许偏差为 ±10%。



## 6 试验方法

### 6.1 试验条件

6.1.1 温度条件:空气源式热水机的水温及空气干、湿球温度偏差按表1的规定;水源式热水机的水温偏差按表2的规定。

6.1.2 电源条件:热水机应在其铭牌规定的额定电压和额定频率下运行,其偏差不应大于名义值的 $\pm 1\%$ 。

### 6.2 试验用仪器仪表

6.2.1 试验用仪器仪表应经法定计量检验部门检定合格,并在有效期内。

6.2.2 测量仪表精度:按GB/T 10870—2001附录A的规定。

6.2.3 测量规定如下:

a) 测量仪表的安装和使用按GB/T 10870的规定。

b) 热水机的空气干、湿球温度按GB/T 18430.1规定的机组空气干、湿球温度的测量方法测量。

### 6.3 试验的一般要求

6.3.1 热水机所有试验应按铭牌上的额定电压和额定频率进行。

6.3.2 被试热水机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。

6.3.3 除按规定的方式进行试验所需要的装置和仪器的连接外,对热水机不应进行更改和调整。

6.3.4 必要时,试验机组可按制造厂的规定抽真空和充注制冷剂。

6.3.5 空气源热泵热水机的环境应充分宽敞,热水机附近的风速应减小到充分低的值,以免影响机组的性能。

6.3.6 热水机进行名义制热工况试验时,试验工况各参数的读数允差应符合表7的规定。

表7 制热量试验的读数允差

参 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	$\pm 1.0$	$\pm 1.0$	
		湿球	$\pm 0.5$	$\pm 0.5$	
水温	℃	进口	$\pm 0.3$	0.3	
		出口			
电压	%	$\pm 1.0$		$\pm 2.0$	
液体体积流量		$\pm 2$		$\pm 5$	
压力					

6.3.7 热水机进行性能试验时(除名义制热工况外),试验工况各参数的读数允差应符合表8的规定。

表8 性能试验的读数允差

单位为℃

试验工况	测量参数		读数与规定值的最大允许偏差
最小运行试验	空气温度		$\pm 1.0$
	水温		$\pm 0.6$
最大运行试验	空气温度		$\pm 1.0$
	水温		$\pm 0.6$
融霜工况	空气温度		$\pm 6.0$
	水温	初始水温	$\pm 3.0$
		终止水温	$\pm 1.0$
其他试验	空气温度		$\pm 1.0$
	水温		$\pm 0.6$

## 6.4 气密性和液压试验

### 6.4.1 气密性试验

热水机制热系统在正常的制冷剂充注量下,不通电置于环境温度为 $16^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ 的室内,用灵敏度为 $1\times 10^{-6}\text{ Pa}\cdot\text{m}^3/\text{s}$ (泄漏量为 $7.5\text{ g/a}$ )的检漏仪进行检验,应符合5.3.1的规定。

### 6.4.2 液压试验

6.4.2.1 热水机使用侧在1.25倍设计压力下,按JB/T 4750中液压试验方法进行检验,应符合5.3.2.1的规定。

6.4.2.2 往承压式水箱内充入纯净水并保证1.25倍设计压力,观察各部位及接头处,应符合5.3.2.2的规定。

### 6.4.3 电气控制设备试验

热水机在接近名义制热工况条件下连续运行,检查电气控制设备和保护器件,应符合5.1.1.1的规定。

### 6.4.4 热水机名义工况性能试验

#### 6.4.4.1 制热量试验

在表1、表2规定的名义工况和6.1.2规定的电源条件下,用附录B的方法测定热水机的制热量,辅助电加热不应打开。

#### 6.4.4.2 制热消耗功率试验

按附录B的方法测定制热量的同时,测定热水机运行时所消耗的总功率。

#### 6.4.4.3 辅助电加热式热水机电加热器试验

辅助电加热式热水机按6.4.4.1进行热泵制热量试验时,待终止水温度达到制造厂规定的温度后,给辅助电加热器通电,并测定消耗的电功率,应符合5.3.3.4的规定。

#### 6.4.4.4 水侧压力损失试验

水侧压力损失按GB/T 18430.1规定的机组水侧压力损失的测量方法测定。测得使用侧和热源侧的压力损失应符合5.3.3.5的规定。

### 6.4.5 最大负荷工况试验

#### 6.4.5.1 一次加热式热水机

在额定频率下,试验电压分别为额定电压的90%和110%,按表1、表2规定的制热最大负荷工况运行,在达到稳定后,连续运行1h,然后停机3min(此间电压上升不超过3%),再启动运行1h。

#### 6.4.5.2 循环加热式热水机

在额定频率下,试验电压分别为额定电压的90%和110%,按表1、表2规定的制热最大负荷工况和试验水量运行,在热水机使用侧水箱温度达到本工况终止水温度后停机。停机10min后(此间电压上升不超过3%,同时调节使用侧水箱温度达到本工况初始水温度),再启动运行至终止水温度后停机。

### 6.4.6 低温工况试验

#### 6.4.6.1 一次加热式热水机

空气源热泵热水机在额定电压和额定频率下,按表1规定的制热低温工况运行6h,应符合5.3.5的规定。

#### 6.4.6.2 循环加热式热水机

空气源热泵热水机在额定频率、额定电压下,按表1规定的制热低温工况和试验水量运行,在热水机使用侧水箱温度达到本工况终止水温度后停机。停机10min后(此间电压上升不超过3%,同时调节使用侧水箱温度达到本工况初始水温度),再启动运行至终止水温度后停机。

### 6.4.7 自动融霜试验

#### 6.4.7.1 一次加热式热水机

空气源热泵热水机在额定频率、额定电压下,按表1或表3的融霜工况,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。

#### 6.4.7.2 循环加热式热水机

空气源热泵热水机在额定频率、额定电压下,按表 1 或表 3 规定的融霜工况和试验水量运行,在热水机热源侧水箱温度达到本工况终止水温度后停机。

#### 6.4.8 最小负荷工况试验

##### 6.4.8.1 一次加热式热水机

水源热泵热水机在额定频率、额定电压下,按表 2 规定的最小运行制热工况运行,热水机应能连续运行至少 30 min。

##### 6.4.8.2 循环加热式热水机

水源热泵热水机在额定频率、额定电压下,按表 2 规定的制热低温工况和试验水量运行,在热水机热源侧水箱温度达到本工况终止水温度后停机。

#### 6.4.9 变工况试验

在表 1、表 2 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,测定其制热量以及对应的消耗功率。该试验应包括表 1、表 2 中相应的工况温度条件点。将试验结果绘制成曲线图或表格,每条曲线或表格应不少于 4 个测量点的值。

#### 6.4.10 噪声试验

热水机在额定电压、额定频率下,在接近名义工况,按 JB/T 4330—1999 中附录 D 的方法测量机组的噪声。

#### 6.4.11 电镀件耐盐雾性试验

热水机的电镀件应按 GB/T 2423.17 进行盐雾试验。试验周期 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,其结果符合 5.1.14 规定。

#### 6.4.12 涂装件涂层附着力试验

热水机的涂装件应按 GB 1720 进行附着力试验,其附着力应符合 5.1.15 的规定。

#### 6.5 安全性能试验

热水机的安全性能试验按 JB 8654 的有关规定进行。

#### 6.6 热水贮存性能试验

##### 6.6.1 试验条件

- 环境温度  $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ;
- 供水温度为  $15^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ;
- 贮水取热水的流量按表 6;
- 取热水配管使用全长为 1.5 m~2 m 的耐热性合成树脂管或者橡胶管,不作保温;
- 测定时的大气为不受风影响的状态。

##### 6.6.2 试验方法

###### 6.6.2.1 保温性能试验

水箱加满水,将热水机的终止加热温度整定到  $55^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ ,连续开机至调温器发生动作后,切断电源和水源,保持自然状放置 13 h。测量得到水箱内的平均水温应符合表 6 要求。

###### 6.6.2.2 使用性能试验

水箱加满水,将热水机的终止加热温度整定到  $55^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ ,连续开机至调温器发生动作后,切断电源。按表 6 的放水流量要求,测量放水降至比最高水温低  $10^{\circ}\text{C}$  时的放水容量,该容量同热水机额定容量的比值应符合 5.4.2 要求。

###### 6.6.2.3 热水机水箱容量试验

将水装满水箱后(带水位开关的水箱,以水位开关动作时的容量作为最大容量),在其排水口接上流量表,从排水口排水,排水完后读取数据,此值应符合 5.4.3 的要求。

## 7 检验规则

## 7.1 检验类别

热水机的检验分出厂检验、抽样检验和型式检验三类。

## 7.2 出厂检验

每台热水机均应做出厂检验。检验项目、要求和试验方法按表 9 规定。

## 7.3 抽样检验

7.3.1 热水机应从出厂检验合格的产品中抽样,检验项目和试验方法应按表 9 的规定。

7.3.2 抽样方法按 GB/T 2828.1 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。

## 7.4 型式检验

7.4.1 下列情况之一的应做型式检验,检验项目、要求和试验方法按表 9 的规定。

- 试制新产品;
- 间隔一年以上再生产时;
- 连续生产中的产品,每年不少于一次;
- 当产品在设计、工艺和材料等有重大改变时;
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

7.4.2 型式检验运行时如有故障,在故障排除后应重新试验。

表 9 出厂、抽样和型式检验的项目,要求和试验方法

序号	检验项目	出厂检验	抽样检验	型式检验	要求	试验方法			
1	一般检查				5.1	视检			
2	标志和安全标识				8.1				
3	包装				8.2				
4	泄漏电流				5.2	6.5			
5	电气强度								
6	接地电阻								
7	防触电保护								
8	气密性试验				—	√	√	5.3.1	6.4.1
9	液压试验					√	√	5.3.2	6.4.2
10	电气控制设备					√	√	5.1.11	6.4.3
11	制热量	√	√	5.3.3.1		6.4.4.1			
12	制热消耗功率	√	√	5.3.3.2		6.4.4.2			
13	制热性能系数	√	√	5.3.3.3		6.4.4.1、6.4.4.2			
14	辅助电加热式热水机电加热器试验	√	√	5.3.3.4		6.4.4.3			
15	噪声	√	√	5.3.9		6.4.10			
16	水侧压力损失	√	√	5.3.3.5		6.4.4.4			
17	最大负荷工况	√	√	5.3.4		6.4.5			
18	低温工况	√	√	5.3.5	6.4.6				

表 9 (续)

序号	检验项目	出厂检验	抽样检验	型式检验	要求	试验方法
19	自动融霜	—	—	√	5.3.6	6.4.7
20	最小负荷工况试验				5.3.7	6.4.8
21	变工况试验				5.3.8	6.4.9
22	电镀件耐盐雾性				5.1.14	6.4.11
23	涂装件涂层附着力				5.1.15	6.4.12
24	保温性能				5.4.1	6.6.2.1
25	使用性能				5.4.2	6.6.2.2
26	热水机水箱容量				5.4.3	6.6.2.3
27	耐潮湿性				5.2	6.5
28	机械安全				5.2	6.5

注：“√”应做试验；“—”不做试验。

## 8 标志、包装、运输和贮存

### 8.1 标志

8.1.1 每台热水机应在明显位置设置永久性铭牌，铭牌应符合 GB/T 13306 的规定，铭牌内容应包括：

- 制造厂名称及商标；
- 产品型号和名称；
- 气候类型；
- 主要技术性能参数[名义制热量、名义产水量、制冷剂代号及其充注量、电源(电压、相数、频率)、保护类别、噪声、额定电压、额定频率、额定电流、输入功率、水侧压力损失、使用侧水压差(对于提供水泵的机组)等]；
- 产品出厂编号；
- 生产日期。

8.1.2 其他标志要求：热水机相关部位上应有标明运行状态的标志[如进、出水口、排污口和制冷剂气阀、液阀等、安全标识(如接地装置、警告标识等)]。

8.1.3 热水机包装箱上应有下列标志：

- 制造单位名称；
- 产品型号、名称和商标；
- 净质量、毛质量；
- 包装外形尺寸；
- 执行标准；
- 其他标志(或：有关包装、储运图示标志，运输包装收发货标志应分别符合 GB/T 6388 和 GB/T 191 的有关规定)。

8.1.4 应在相应地方(如铭牌、产品说明书等)标注产品执行标准编号。

### 8.2 包装

8.2.1 热水机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；热水机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。

8.2.2 包装箱内应附随机文件，随机文件包括产品合格证、产品说明书和装箱单。

8.2.2.1 产品合格证的内容包括：

- 型号和名称；
- 出厂编号；
- 制造厂名称和商标；
- (检验结论)；
- 检验员签章；
- 检验日期。

8.2.2.2 产品说明书的内容包括：

- 主要技术参数，如产品型号和名称、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，还应包括最大总功率、最大运行电流等)；
- 变工况曲线图；
- 产品的结构示意图、热水系统图、电气原理图及接线图等；
- 安装说明和要求、使用要求、维修及注意事项。

8.3 运输和贮存

8.3.1 热水机在运输和贮存过程中不应碰撞、倾斜、雨水淋湿。

8.3.2 热水机应贮存在干燥、通风良好的仓库中，并注意电气系统的防潮。

附录 A  
(资料性附录)

热水机水箱名义容量优选值、名义制热量优选值及型号编制方法

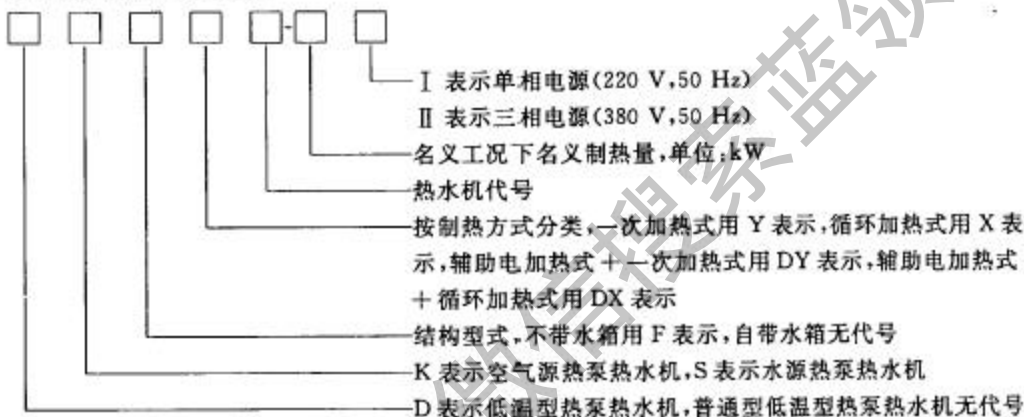
A.1 热水机水箱的名义容量优选值如下,单位为 L:

300,400,500,600,800,1 000,1 500,2 000,3 000,4 000,5 000,6 000,8 000,10 000,15 000,  
20 000,25 000,30 000,……(按等差级数递增)。

A.2 热水机的名义制热量优选值如下,单位为 kW:

3,4,6,8,10,12,14,16,18,20,25,30,40,60,80,100,120,140,160,……(按等差级数递增)。

A.3 机组的型号表示方法:



A.3.1 型号示例:

DKYRS-20 I

表示使用单相电源(220 V),名义工况下名义制热量为 20 kW 的自带水箱空气源一次加热式低温型热泵热水机。

KFXRS-12 II

表示使用三相电源(380 V),名义工况下名义制热量为 12 kW 的不带水箱空气源循环加热式普通型热泵热水机。

KFDYRS-160 II

表示使用三相电源(380 V),名义工况下名义制热量为 160 kW 的不带水箱空气源辅助电加热式、一次加热式普通型热泵热水机。

SDXRS-20 I

表示使用单相电源(220 V),名义工况下名义制热量为 20 kW 的自带水箱水源辅助电加热式、循环加热式普通型热泵热水机。

SFYRS-12 II

表示使用三相电源(380 V),名义工况下名义制热量为 12 kW 的不带水箱水源一次加热式普通型热泵热水机。

**附录 B**  
(规范性附录)  
**热水机性能制热量试验方法**

**B.1 试验方法分类**

B.1.1 本附录规定了两种试验方法：

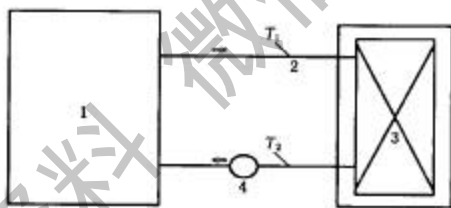
- a) 一次加热式热泵热水机的试验方法；
- b) 循环加热式热泵热水机的试验方法。

**B.2 一次加热式热水机的试验方法****B.2.1 试验装置****B.2.1.1 热源侧**

按照 GB/T 10870—2001 中 5.1.1 的规定提供水侧条件；空气侧采用 GB/T 17758 规定的空气焓差法中的室内空调装置使其达到热源侧环境温度条件。

**B.2.1.2 使用侧**

试验装置如图 B.1 所示。



- 1—试验水箱；
- 2—温度计；
- 3—被试机；
- 4—流量计。

图 B.1 一次加热式热泵热水机试验装置

**B.2.2 试验要求**

B.2.2.1 机组的使用侧和热源侧的进(出)水温度，热源侧的空气温(湿)度、流量以及所有这些参数的允许偏差应符合考核工况表规定试验工况的要求。

B.2.2.2 电源的电压、频率符合试验工况的要求。

**B.2.3 试验规定****B.2.3.1 一般规定**

按 GB/T 10870—2001 中 4.1 的规定。

**B.2.3.2 试验规定**

热水机的进(出)水应符合考核工况表规定试验工况的要求测量应在机组试验工况稳定 30 min 后



进行,每隔 10 min 测量记录一次,直至连续 4 次的测量数据满足工况和测量规定为止;第一次测量至第四次测量记录的时间称为试验周期,在该周期内允许压力、温度、流量和液面作微小的调节。

#### B.2.4 机组制热量

机组制热量按 GB/T 10870—2001 中 5.1.4 规定计算。

### B.3 循环加热式热水机的试验方法

#### B.3.1 试验装置

##### B.3.1.1 热源侧

按 GB/T 10870—2001 中 5.1.1 规定提供水侧条件;空气侧采用 GB/T 17758 规定的空气焓差法中的室内空调装置使其达到热源侧环境温度条件。

##### B.3.1.2 使用侧

试验装置如图 B.2 所示,循环加热式热水机按热水机提供水泵和热水机不提供水泵分为两种形式。

对于不提供水泵的热水机,选配水泵,使循环水流量保持一定值。循环水流量的值由在机组名义制热量条件下,假设循环水在热水机换热端温升  $5^{\circ}\text{C}$  计算得到。

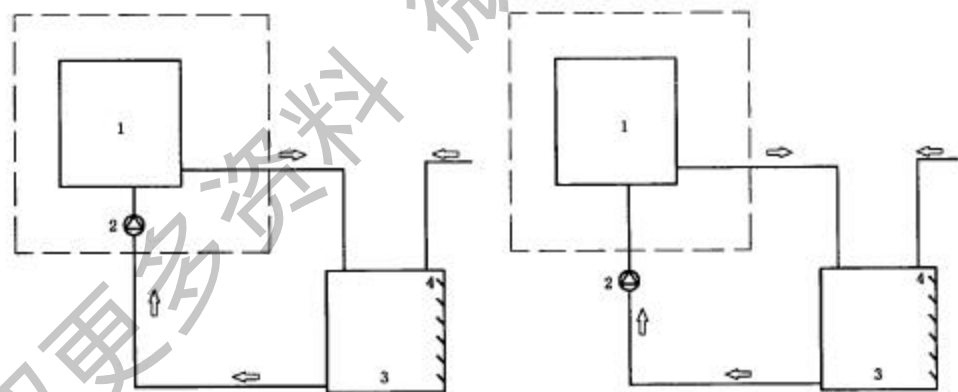
$$q_v = 0.86 \times Q_n / 5 \quad \text{..... (B.1)}$$

式中:

$q_v$ ——循环水流量,单位为立方米每小时( $\text{m}^3/\text{h}$ );

$Q_n$ ——热泵热水机名义制热量,单位为千瓦( $\text{kW}$ )。

对于提供水泵的热水机,热水机提供的水泵按正常使用情况运行,调节试验装置,使热水机的进出口压差保持在设计值。



- 1——被试机组;  
2——水泵;  
3——标准水箱;  
4——温度计。

图 B.2 循环加热式热泵热水机使用侧试验装置

标准水箱液面高为  $H$ ,分别在标准水箱液面高  $1/4 H$  附近处和  $3/4 H$  附近处同一水平方向分别均匀布置 4 个温度测点,共 8 个温度测点。

##### B.3.1.3 应记录的数据

- a) 热源侧:干球温度、湿球温度(空气源热水机);进水温度、水流量(水源热水机);

- b) 使用侧:被加热水的质量,加热时间,加热时间内的热水机耗电量,初始水温度,终止水温度,循环水流量。

### B.3.2 试验要求

B.3.2.1 热水机的使用侧和热源侧的进(出)水温度,热源侧的空气温(湿)度以及所有这些参数的允许偏差应符合考核工况表规定试验工况的要求;标准水箱内的水量为热泵热水机 1 h 加热的产水量。

B.3.2.2 电源的电压、频率符合试验工况的要求。

B.3.2.3 试验设备需进行标定。

B.3.2.4 管道和标准水箱需进行保温处理。

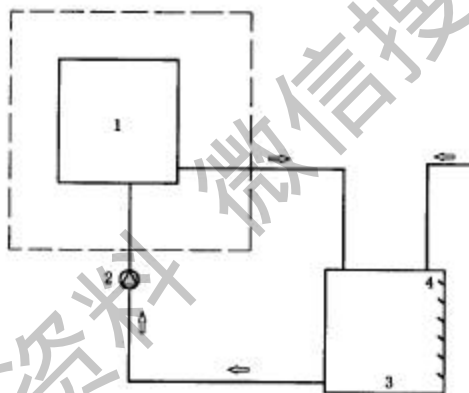
B.3.2.5 标准水箱内各测点温度与平均温度之差的绝对值应不大于 0.3℃。

### B.3.3 试验装置的标定

B.3.3.1 试验装置应定期进行标定试验,以验证试验装置的测量准确度。标定试验至少每半年一次。试验装置作重大改变后也应进行标定试验。

B.3.3.2 标定试验的装置如图 B.3 所示。标定装置代替被测试热泵热水机连接到测试装置上。

B.3.3.3 在标定试验时,调节热源侧和使用侧工况使之与热水机试验考核工况表相一致,并在允许偏差范围内。



- 1—电加热器或其他换热设备;  
2—水泵;  
3—标准水箱;  
4—温度计。

图 B.3 循环加热式热泵热水机的试验标定装置

B.3.3.4 标定装置采用电加热器或其他换热设备,电加热器的输入热量按下式计算:

$$\phi = P_t \quad \dots\dots\dots (B.2)$$

式中:

$\phi$ ——电加热器的制热能力,单位为千瓦(kW);

$P_t$ ——电加热器的输入功率,单位为千瓦(kW)。

B.3.3.5 标定装置的输出热量按式 B.3 计算。

B.3.3.6 标定装置的输入热量(电加热器输入热量按式(B.2)计算)与测得的输出热量之差应在 4% 以内,则认为试验装置是合格的。

**B.3.4 试验规定****B.3.4.1 一般规定**

按 GB/T 10870—2001 中 4.1 的规定。

**B.3.4.2 试验规定**

保证测试前机组、管道及水箱内水排尽。向测试水箱补入一定质量的水,水的质量为该试验工况下要求的试验水量,见表 2 或表 3。

当进水温度稳定在略低于表 2 或表 3 规定的初始水温度值,且热源侧温度符合表 2 或表 3 规定值时,开机运行。标准水箱内水的平均温度达到表 2 或表 3 规定的该试验工况下的终止水温度后,关机。

在测试水箱注水端布置流量计,或利用称重的方法记录注入标准水箱水的质量。在测试水箱内布置温度测点,记录标准水箱内水的平均温度。功率计记录从试验计时点开始(水箱内水平均温度为试验工况表规定的该试验工况下的初始水温度)到计时点终止(水箱内水的平均温度为试验工况表规定的该试验工况下的出水温度)的被试机耗电量。

**B.3.5 机组制热量**

机组制热量按式 B.3 计算:

$$Q_h = C \times G \times (t_2 - t_1) / (3\,600 \times H \times 1\,000) + Q_s + Q_l \quad \text{.....(B.3)}$$

式中:

$Q_h$ ——热泵热水机制热量,单位为千瓦(kW);

$C$ ——平均温度下水的比热容,单位为焦耳每千克摄氏度[J/(kg·°C)];

$G$ ——被加热水质量,单位为千克(kg);

$t_1$ ——初始水温度,即为计时点开始时水箱内水的平均温度,单位为摄氏度(°C);

$t_2$ ——终止水温度,即为计时点结束时水箱内水的平均温度,单位为摄氏度(°C);

$H$ ——加热时间,即为计时点计时开始到计时结束所用时间,单位为小时(h);

$Q_s$ ——标准水箱和管道的蓄热,单位为千瓦(kW);

$Q_l$ ——标准水箱和管道的漏热,单位为千瓦(kW)。

其中, $Q_s$ 按式(B.4)计算:

$$Q_s = \sum_{i=0}^{i=n} C_i G_i \times (t_2 - t_1) \quad \text{.....(B.4)}$$

式中:

$C_i$ ——平均温度下管道和水箱各部件的比热容,单位为焦耳每千克摄氏度[J/(kg·°C)];

$G_i$ ——管道和标准水箱各部分的质量,单位为千克(kg)。

**B.3.6 机组消耗功率**

$$E = N_0 / H \quad \text{.....(B.5)}$$

式中:

$E$ ——机组消耗功率,单位为千瓦(kW);

$N_0$ ——热泵热水机加热一个周期的总耗电,单位为千瓦小时(kW·h)。

注:制热量  $Q_h$  和耗电量  $N_0$  不包括辅助电加热的制热量和耗电量。

**B.3.7 性能系数(COP)计算**

$$\text{COP} = Q_h / E \quad \text{.....(B.6)}$$

中华人民共和国  
国家标准

商业或工业用及类似用途的热泵热水机

GB/T 21362—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 1.5 字数 14 千字  
2008年4月第一版 2008年4月第一次印刷

书号:155066·1-31119 定价 20.00 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 21362—2008

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球