

ICS 97.100.99
Y 63



中华人民共和国国家标准

GB/T 23137—2008

家用和类似用途热泵热水器

Heat pump water heater for household and similar application

2008-12-30 发布

2009-09-01 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 | 2 |
| 4 产品分类 | 4 |
| 5 技术要求 | 5 |
| 6 试验方法 | 8 |
| 7 检验规则 | 15 |
| 8 标志、包装、运输和储存 | 17 |
| 附录 A (资料性附录) 以 CO ₂ 为制冷剂的热泵热水器 | 19 |
| 参考文献 | 25 |

前 言

本标准与 GB 4706.11《家用和类似用途电器的安全 快热式热水器的特殊要求》、GB 4706.12《家用和类似用途电器的安全 储水式热水器的特殊要求》以及 GB 4706.32《家用和类似用途电器的安全 热泵、空调器和除湿机的特殊要求》一并使用。本标准附录 A 非等效采用 JRA 4050—2007《家用热泵热水器》。

本标准的附录 A 为资料性附录。

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国家用电器标准化技术委员会(SAC/TC 46)归口。

本标准主要起草单位：中国家用电器研究院、美的集团有限公司、广东长菱空调冷气机制造有限公司、江苏天舒电器有限公司、西安庆安制冷设备股份有限公司、海尔集团公司、广东同益电器有限公司。

本标准参加起草单位：珠海格力电器股份有限公司、北京同方洁净技术有限公司、佛山市质量计量监督检测中心、上海三菱电机、上菱空调机电器有限公司、东莞市新时代新能源科技有限公司、大金空调(上海)有限公司、默洛尼卫生洁具(中国)有限公司、杭州锦江百浪新能源有限公司、浙江正理电子电气有限公司、上海日立电器有限公司、广东五星太阳能有限公司、沃姆制冷设备(上海)有限公司、浙江爱邦热能科技有限公司、广州德能热源设备有限公司。

本标准主要起草人：马德军、陈建民、蔡宁、黄国强、赖梓源、胡正南、王玉军、孙民、唐壁奎、童杏生、谷东照、柳飞、宋世果、黄慧珍、岳峻岷、谢坤、史剑春、季兵、诸吉良、黄道德、乐红胜、文峰、张金喜、胡立飞、马永德、胡志强。

本标准首次发布。

家用和类似用途热泵热水器

1 范围

本标准规定了家用和类似用途热泵热水器(以下简称热泵热水器)的术语和定义、产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存等。

本标准适用于电动机驱动,采用蒸汽压缩制冷循环,以空气或水作为热源,以提供热水为目的的家用和类似用途的热泵热水器。其他热源或用途的热泵热水器可参照使用。

本标准不适用于工业用热泵热水器。

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。凡是注明日期的引用文件,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—2008,ISO 780:1997,MOD)

GB/T 1019 家用电器包装通则

GB/T 1766 色漆和清漆 涂层老化的评级方法

GB/T 2423.3 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法试验 Cab:恒定湿热试验(GB/T 2423.3—2006,IEC 60068-2-78:2001,IDT)

GB/T 2423.17 电工电子产品环境试验 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 2624.1 用安装在圆形截面管道中的差压装置测量满管流体流量 第1部分:一般原理和要求(GB/T 2624.1—2006,ISO 5167-1:2003,IDT)

GB/T 2624.2 用安装在圆形截面管道中的差压装置测量满管流体流量 第2部分:孔板(GB/T 2624.2—2006,ISO 5167-2:2003,IDT)

GB/T 2624.3 用安装在圆形截面管道中的差压装置测量满管流体流量 第3部分:喷嘴和文丘里喷嘴(GB/T 2624.3—2006,ISO 5167-3:2003,IDT)

GB/T 2624.4 用安装在圆形截面管道中的差压装置测量满管流体流量 第4部分:文丘里管(GB/T 2624.4—2006,ISO 5167-4:2003,IDT)

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 2859-1:1999,IDT)

GB/T 2829 周期检验计数抽样程序及表(适用于对过程稳定性的检验)

GB/T 3785 声级计的电、声性能及测试方法

GB 4706.1 家用和类似用途电器的安全 第一部分:通用要求(GB 4706.1—2005,IEC 60335-1:2004,IDT)

GB 4706.11 家用和类似用途电器的安全 快热式热水器的特殊要求(GB 4706.11—2004,IEC 60335-2-35:2002,IDT)

GB 4706.12 家用和类似用途电器的安全 储水式热水器的特殊要求(GB 4706.12—2006,IEC 60335-2-21:1997,MOD)

GB 4706.32 家用和类似用途电器的安全 热泵、空调器和除湿机的特殊要求(GB 4706.32—2004,IEC 60335-2-40:1995,IDT)

GB/T 4798.1 电工电子产品应用环境条件 第1部分:贮存(GB/T 4798.1—2005,IEC 60721-3-1:1997,MOD)

GB/T 4798.2 电工电子产品应用环境条件 第2部分:运输(GB/T 4798.2—2008,IEC 60721-3-2:1997,MOD)

GB/T 4857.7 包装 运输包装件基本试验 第7部分:正弦定频振动试验方法(GB/T 4857.7—2005,ISO 2247:2000,MOD)

GB/T 4857.10 包装 运输包装件基本试验 第10部分:正弦变频振动试验方法(GB/T 4857.10—2005,ISO 8318:2000,MOD)

GB 5296.2 消费品使用说明 家用和类似用途电器的使用说明

GB/T 7725 房间空气调节器(GB/T 7725—2004,ISO 5151:1994,NEQ)

GB/T 9286 色漆和清漆 漆膜的划格试验(GB/T 9286—1998,eqv ISO 2409:1992)

GB/T 14522 机械工业产品用塑料、涂料、橡胶材料人工气候加速试验方法

JB/T 10359 空调器室外机用塑料环境技术要求

JRA 4050—2007 家用热泵热水器

3 术语和定义

3.1

热泵热水器 **heat pump water heater**

一种利用电机驱动的蒸汽压缩循环,将空气或水中的热量转移到被加热的水中来制取生活热水的设备。

3.2

空气源热泵热水器 **air-source heat pump water heater**

以环境空气为热源的热泵热水器。

3.3

水源热泵热水器 **water-source heat pump water heater**

以水(包括从水井、湖泊、海或河流中抽取的水或在地下盘管中循环流动的水,以及其他用途的可用
水)为热源的热泵热水器。

3.4

一次加热式热泵热水器 **instantaneous heat pump water heater**

初始冷水流过热泵热水器内部的热交换器一次就达到用户设定温度的热泵热水器。

3.5

循环加热式热泵热水器 **circulating heat pump water heater**

初始冷水多次流过热泵热水器内的换热器逐渐达到设定温度的热泵热水器。

3.6

静态加热式热泵热水器 **static heat pump water heater**

通过换热器与水直接或间接接触,被加热水侧以自然对流形式使水温逐渐达到设定温度的热泵热水器。

3.7

辅助热源热泵热水器 **auxiliary heat source heat pump water heater**

含辅助热源,且辅助热源既可与热泵同时使用,又可以单独使用进行制热的热泵热水器。

3.8

整体式热泵热水器 **packaged heat pump water heater**

压缩机、蒸发器、冷凝器以及水箱等主要零部件在同一箱体内部的热泵热水器。

3.9

分体式热泵热水器 **split type pump water heater**

压缩机、蒸发器、冷凝器以及水箱等主要零部件不在同一箱体内部的热泵热水器。

- 3.10
水环式水源热泵热水器 **water-loop heat pump water heater**
 使用在共用管路循环流动的水为热源的热泵热水器。
- 3.11
地下水式水源热泵热水器 **ground-water heat pump water heater**
 使用从水井、湖泊或河流中抽取的水为热源的热泵热水器。
- 3.12
地下环路式水源热泵热水器 **ground-loop heat pump water heater**
 使用在地下盘管中循环流动的水为热源的热泵热水器。
- 3.13
进水温度(T_1) **entering water temperature**
 热泵热水器开始加热前在系统进水口处测得的水的温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$)。
- 3.14
出水温度(T_2) **leaving water temperature**
 a) 对一次加热式热泵热水器,指在加热稳定时在系统出水口处测得的水的温度;
 b) 对循环加热式热泵热水器和静态加热式热泵热水器,指在加热完成后在水箱中测得的水的平均温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$)。
- 3.15
热泵制热量(Q) **heat pump heating capacity**
 热泵在名义工况和规定条件下运行时,每单位时间提供给被加热水的热量,单位为瓦(W)。
- 3.16
热泵制热消耗功率(P) **heat pump heating power input**
 热泵在名义工况和规定条件下运行时所输入的总功率,单位为瓦(W)。
- 3.17
性能系数(COP) **coefficient of performance**
 热泵在名义工况和规定条件下运行时,热泵制热量和热泵制热消耗功率之比,其值用 W/W 表示。
- 3.18
热水输出率(μ) **hot-water output rate**
 额定条件下的实际热水器输出量同额定容量的比率。
- 3.19
制热水能力(U) **heating water capacity**
 在名义工况和规定条件下热泵运行时,单位时间内把规定温度低温水加热到规定温度高温水的提供能力,单位为升每小时(L/h)。
- 3.20
辅助热源输入功率 **additional heating rated input**
 相同工况下,辅助热源工作时的输入功率与断开辅助热源时的输入功率之差,单位为瓦(W)。
- 3.21 其他术语
 a) **水侧最高使用压力** **max pressure of water-side**
 由热水储存单元提供的热水压力的最高值,单位为兆帕(MPa)。
 b) **储水箱容量** **capacity of water storage tank**
 可以储存热水的储水箱的最大容量,单位为升(L)。
 c) **承压式储水箱** **pressure-resistant water storage tank**
 箱体密闭,不与大气相通,并能承受一定压力的储水箱。

d) 开启式储水箱 free-surface water storage tank

水箱与大气相通,通过液位控制装置控制其水面的储水箱。

e) 储水箱内胆 cavity of water storage tank

在储水箱内部与水直接接触的盛装容器。

f) 额定水压 rated pressure of water

是指制造厂为热泵热水器规定的水压,单位为兆帕(MPa)。

4 产品分类

4.1 型式

4.1.1 按热源方式分类

- a) 空气源热泵热水器;
- b) 水源热泵热水器。

4.1.2 按使用电源型式分类

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

4.1.3 按制热方式分类

- a) 一次加热式热泵热水器;
- b) 循环加热式热泵热水器;
- c) 静态加热式热泵热水器。

4.1.4 按结构型式分类

- a) 整体式热泵热水器;
- b) 分体式热泵热水器。

4.2 优选值

4.2.1 热泵热水器储水箱额定容量的推荐优选值为:

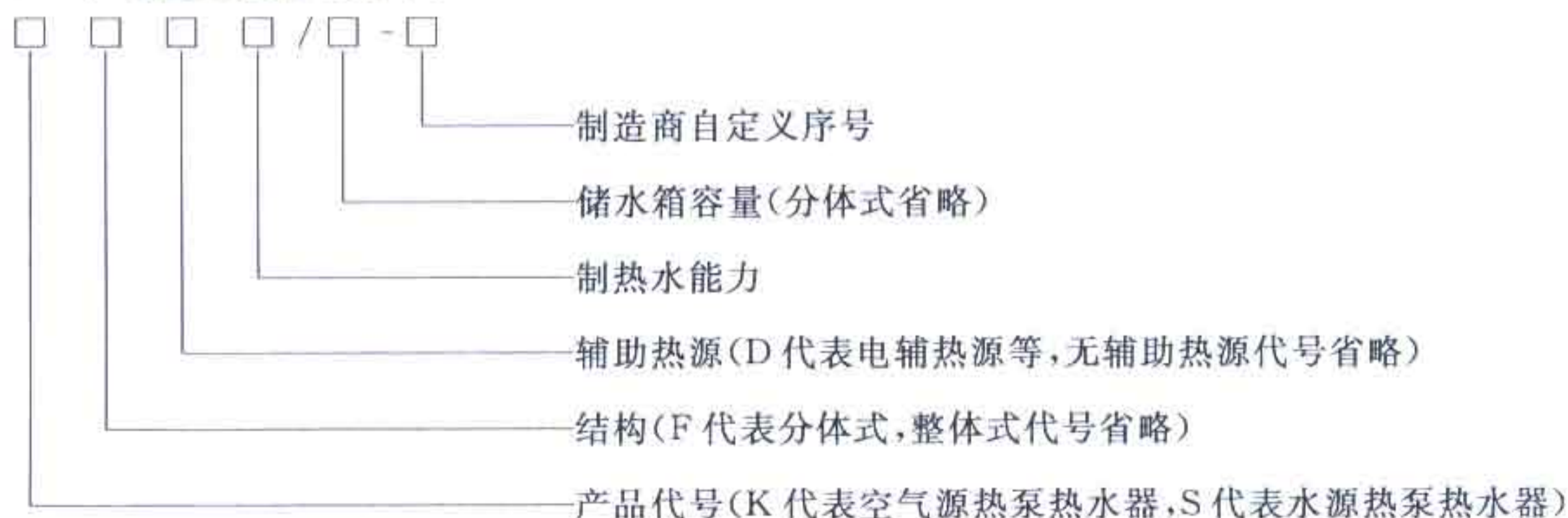
80 L,100 L,150 L,200 L,300 L,400 L,500 L,600 L。

4.2.2 热泵热水器额定制热水能力的推荐优选值为:

70 L/h,100 L/h,150 L/h,170 L/h,200 L/h,250 L/h,300 L/h,350 L/h,400 L/h,450 L/h,500 L/h。

4.3 型号命名

4.3.1 产品型号及含义如下:



4.3.2 型号示例

例 1:KD 80/120

表示整体式空气源带电辅热源,制热水能力 80 L/h,水箱容量 120 L 的热泵热水器。

4.4 基本参数

热泵热水器的试验工况见表 1、表 2 规定。

表 1 空气源热泵热水器的试验工况

| 项 目 | 水 侧 | | 空 气 侧 | |
|---------|--------|--------|--------|--------|
| | 进水温度/℃ | 出水温度/℃ | 干球温度/℃ | 湿球温度/℃ |
| 名义工况 | 15 | 55 | 20 | 15 |
| 最大运行工况 | 29 | 55 | 43 | 26 |
| 自动除霜工况 | 9 | 55 | 2 | 1 |
| 最小运行工况 | 9 | 55 | 7 | 6 |
| 低温运行工况 | 9 | 55 | -7 | -8 |
| 变工况运行工况 | 6~36 | 55 | -7~43 | — |

注 1: 水侧温度误差为±0.5℃;
注 2: 空气侧干球温度误差为±1℃,湿球温度误差为±0.5℃;
注 3: 如果使用 CO₂ 工质,试验工况见附录 A。

表 2 水源热泵热水器的试验工况

| 项 目 | 水 侧 | | 热 源 侧 | | |
|---------|--------|--------|-----------|---------|--------|
| | 进水温度/℃ | 出水温度/℃ | 进水/出水温度/℃ | | |
| | | | 水环式 | 地下水式 | 地下环路式 |
| 名义工况 | 15 | 55 | 20/— | 15/— | 10/— |
| 最大运行工况 | 29 | 55 | 30/— | 25/— | 25/— |
| 最小运行工况 | 9 | 55 | 15/— | 10/— | 10/— |
| 低温运行工况 | 9 | 55 | 20/— | 15/— | 10/— |
| 变工况运行工况 | 6~36 | 55 | 15~30/— | 10~25/— | 5~25/— |

注 1: 水侧温度误差为±0.5℃;
注 2: 采用名义制热量及进出口 5℃温差确定的水流量。

5 技术要求

5.1 一般要求

5.1.1 热泵热水器热泵部分应符合 GB 4706.32 的要求,热水部分应符合 GB 4706.11 或 GB 4706.12 的要求,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 在进水水质符合国家要求的前提下,所有热源水侧的管路、换热设备应具有抗腐蚀的能力,使用过程中热泵热水器不应污染所使用的水源。

5.1.3 热泵热水器的电磁兼容性应符合国家有关规定和相应标准要求。

5.1.4 热泵热水器运行过程中,压缩机排气温度不应超过压缩机厂的规定。

5.1.5 以 CO₂ 为制冷剂的热泵热水器,技术要求和试验方法参考附录 A。

5.2 结构要求

5.2.1 热泵热水器的紧固件及其他元件应符合国家标准,其易损件应便于更换。

5.2.2 热泵热水器的进水管如直接安装于分供水系统时,进水管应符合国家标准的要求。

5.2.3 热泵热水器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。热泵热水器运转时无异常声响,管路与零部件间不应有相互摩擦和碰撞。热泵热水器的电磁换向阀等零件动作应灵敏、可靠。

5.2.4 热泵热水器中的辅助电加热元件应可靠固定或单独放置,以防止在正常运输和维修时被损坏。辅助电加热元件的管材应具有足够的防腐性能,其防腐性能不应低于型号为 0Cr18Ni9 的不锈钢。

5.2.5 热泵热水器应具有防止冻结的措施。

5.3 耐候性要求

按 6.14 试验后,热泵热水器应有良好的耐候性能:

- a) 电镀件和紧固件应进行防锈蚀处理,其表面应光滑细密、色泽均匀、不应有明显的斑点、针孔、气泡、镀层脱落等缺陷;
- b) 涂装件涂层牢固、外观良好,表面不应有明显的气泡、流痕、漏涂、底漆外露及不应有的皱纹和其他损伤,涂层脱落不大于 2 级。室外机部分涂层按 6.14.4 试验后,其涂层的光泽失光率小于 50%,表面无明显的粉化和裂纹,色差变化不大于 2 级;
- c) 塑料件表面应平整光洁、色泽均匀、耐老化;不得有裂痕、气泡和明显缩孔、变形等缺陷。室外机用工程塑料耐久性应符合 JB/T 10359 的规定。

5.4 气密性和承压要求

5.4.1 制冷系统气密性要求

热泵热水器热泵系统各部分应密封,按 6.2.1 的方法试验,热泵热水器热泵系统各部分不应有制冷剂泄漏现象。

5.4.2 水系统承压要求

按 6.2.2 的方法试验时,热泵热水器水侧各部位应无异常变形和水泄漏。

承压式储水箱的额定压力应不小于 0.8 MPa。按 6.2.2 的方法试验时,承压式储水箱各部位及接头处不应有异常变形和泄漏现象。

5.4.3 水箱强度要求

按 6.2.3 的方法试验后,水箱无明显的变形,焊接、接口密封处无渗漏现象。

5.5 热泵热水器名义工况性能要求

5.5.1 热泵制热量

按 6.3 方法试验时,实测热泵制热量不应小于热泵制热量标称值的 95%。

5.5.2 制热水能力

按 6.3 方法试验时,实测制热水能力不能小于制热水能力标称值的 95%。

5.5.3 热泵制热消耗功率

按 6.4 方法试验时,实测热泵制热消耗功率不应大于名义热泵制热消耗功率的 110%。

5.5.4 性能系数(COP)

按 6.3 计算性能系数。热泵热水器在名义工况时的实测性能系数(COP)应不低于表 3 规定的数值,并不应低于制造厂明示值的 90%。

表 3 热泵热水器名义工况时的性能系数(COP)限定值

| 制热方式 | 热源型式 | 水源式 | | |
|-------------|------|------|------|-------|
| | 空气源式 | 水环式 | 地下水式 | 地下环路式 |
| 一次加热式、循环加热式 | 3.70 | 4.20 | 4.00 | 3.80 |
| 静态加热式 | 3.40 | 3.70 | 3.50 | 3.20 |

5.6 热泵热水器考核工况性能要求

热泵热水器在表 1 或表 2 规定的温度条件下应能正常工作,表中所注温度偏差为试验时应遵守的条件。

5.6.1 最大运行

按 6.5 方法试验时,在整个试验过程中,热泵热水器各部件不应损坏,热泵热水器应能正常运行。

5.6.2 自动除霜

空气源热泵热水器应具备自动除霜功能。

按 6.6 的方法试验时,应符合以下要求:

- 安全保护元器件不应动作并导致热泵热水器停止运行;
- 除霜功能正常,除霜彻底,化霜水应能正常排放;
- 除霜所需的时间总和不应超过运行周期时间的 20%;
- 除霜过程中,不应导致水路各部件冻结。

5.6.3 最小运行

按 6.7 的方法试验时,安全保护元器件不应动作并导致热泵热水器停止运行。

按 6.3.3 方法计算此试验工况下的性能系数(COP)值,应不低于企业的最小运行工况下性能系数(COP)明示值。

5.6.4 低温运行

按 6.8 的方法试验时,安全保护元器件不应动作并导致热泵热水器停止运行。

5.6.5 变工况性能

按 6.9 方法进行试验并绘制性能曲线图或表。

5.7 热水储存性能

热泵热水器的热水储存性能按以下内容所述:

5.7.1 保温性能

保温性能按 6.10 方法进行试验时,放置 24 h 后热水的温度必须符合表 4 所述内容。

5.7.2 使用性能

使用性能按 6.10 的方法进行试验时,热水输出率不应低于表 4 规定。

5.7.3 储水箱容量

储水箱容量按 6.10 中的方法进行试验时,实测值不得小于标称值的 92%。

表 4 热水储存性能

| 项 目 | | 储水箱容量/L | | |
|------|-------------------------------|----------|---------|---------|
| | | ≤100 | 100~300 | ≥300 |
| 制热性能 | 出水温度 $T_2/^\circ\text{C}$ | 55 | | |
| 保温性能 | 放置 24 h 后水温/ $^\circ\text{C}$ | T_2-10 | T_2-8 | T_2-6 |
| 使用性能 | 热水输出率 $\mu/\%$ | 75 | 75 | 75 |

5.8 噪声

- a) 热泵热水器主机和水箱在使用时不应有异常噪声和振动;
- b) 按 6.11 方法试验时,热泵热水器在半消声室测试噪声,其噪声测试值(声压级)应符合表 5 规定;

表 5 空气源热泵热水器噪声限定值(声压级)

| 制热水能力 (L/h) | 整体式/dB(A) | 分体式/dB(A) | |
|----------------|-----------|-----------|-----|
| | | 室内侧 | 室外侧 |
| ≤100 | 60 | 32 | 55 |
| >100~200 | 60 | 32 | 55 |
| >200~350 | 60 | 32 | 60 |
| >350~500 | 65 | 32 | 60 |
| >500 | 65 | 32 | 65 |

注 1: 水源热泵热水器的噪声限值正在考虑之中。

注 2: 热泵热水器在全消声室测试的噪声值须注明“在全消声室测试”等字样,其限定值在上述限定值基础上增加 2 dB(A)。

c) 制造厂对热泵热水器噪声的明示(铭牌、说明书、广告等)值的上偏差为+3 dB(A),按6.11方法试验时,其噪声的实测值不应大于明示值的上限值(明示值+上偏差)和表5的限定值。

5.9 包装要求

按6.12试验后,包装箱、泡沫及其他防护附件应没有影响防护功能的变形,包装状态下的热泵热水器,应符合GB/T 1019的有关规定。

5.10 运输要求

按6.13规定的方法试验后,热泵热水器不应损坏、紧固件不得松动,制冷剂泄漏、噪声应符合5.4.1和5.8的规定。

5.11 辅助电加热装置制热消耗功率

按6.15方法试验时,辅助电加热装置的实测制热消耗功率要求如下:额定消耗功率不大于200 W的,其允差为±10%;200 W以上的,其允差为-10%~+5%或20 W(选大者)。

6 试验方法

6.1 试验的一般条件

6.1.1 温度条件

空气源热泵热水器的试验工况按表1的规定;水源热泵热水器的试验工况按表2的规定。选用相应的工况进行试验。

6.1.2 电源条件

热泵热水器试验时,器具应以额定电压供电,或以额定电压范围平均值±1%供电,频率为额定频率±1%。

6.1.3 试验仪器及仪表

6.1.3.1 试验用仪器仪表应经法定部门检定合格,并在有效期内。

6.1.3.2 测量仪表精度按表6的规定。

表6 测量仪表精度

| 仪表分类 | 名称 | 精度或准确度 |
|--------|-------------------------------------|---|
| 温度测量仪表 | 玻璃水银温度计、热电偶、电阻温度计、温差计 | 制冷剂(液、气)温度:±0.1℃ 水温及水温温差:±0.1℃ 其他温度:±0.2℃ |
| 压力测量仪表 | 弹簧管式压力表、压力传感器、U形管压力计、水银柱大气压力计 | 压力或压差读数的±1% |
| 流量测量仪表 | 流量节流装置、液体流量计、流量计量容器 | 测量流量的±2% |
| 电气仪表 | 功率表(含指示式、积算式)、电流表、电压表、功率因素表、频率表、互感器 | 功率表:指示式0.5级,积算式1级;电流表、电压表、功率因素表、频率表:0.5级;互感器:0.2级 |
| 功率测量仪表 | 转矩测速仪、天平式测功仪、标准电动机和其他测功仪表 | 测定轴功率的±1.5% |
| 转速测量仪表 | 转速计数器、转速表、闪光测频仪等 | 测定转速的±1% |
| 时间测量仪表 | 秒表 | 测定经过时间的±0.1% |
| 质量测量仪表 | 各类台秤、磅秤 | 测定质量的±0.2% |

6.1.3.3 测量规定

测量仪表的安装和使用按如下规定：

a) 温度测量规定

温度计套管采用薄壁钢管或不锈钢薄壁管，垂直插入流体，管径较小时可逆流向斜插或用测温管，插入深度为二分之一管道直径。套管内注入冷冻机油，读数时不应拔出温度计。

如可能，在用于测量冷水、冷却水和制冷剂进、出口温差时，应在每次读数之后，交换进、出口温度计进行测量，以提高测量准确度。

环境温度的测量为距离换热器外表面 0.5 m，高度为换热器中心位置处四个方向测量温度的平均值。

b) 压力测量规定

用水银大气压计测量大气压时，读数应作温度修正，或向当地气象部门询问大气压值。

U型压差计的玻璃管内径不小于 6 mm。

c) 流量测量规定

流量节流装置的设计、制造、安装和计算应按照 GB/T 2624.1~GB/T 2624.4 的规定。

流量节流装置的压差读数应不小于 250 mm 液柱高度。

d) 电器测量规定

功率表测量值应在满量程的三分之一以上。用“两功率表法”或“三功率表法”测量三相交流电动机功率时，指示的电流和电压值应不低于功率表额定电压和电流的 60%。

热泵热水器的空气干、湿球温度按 GB/T 7725 规定的机组空气干、湿球温度的测量方法测量。

6.1.4 试验的一般要求

6.1.4.1 被测热泵热水器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。

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

6.1.4.3 必要时，热泵热水器可按制造厂的规定抽真空和充注制冷剂。

6.1.4.4 空气源热泵热水器的空气侧试验空间应足够，使试验中主机的气流场不能改变。试验时器具周围的空气速度应尽可能低，以免影响机组的性能。

6.1.4.5 对于循环加热式热泵热水器和静态加热式热泵热水器，水箱应选用制造商允许范围内的容量最大的水箱。

6.1.4.6 在性能试验时，热泵热水器应断开辅助热源。

6.1.4.7 热泵热水器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 规定。

表 7 热泵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 |
|--------|------|----------------|---------------|
| 空气侧温度 | 干球 | ±1.0 | ±1.0 |
| | 湿球 | ±0.5 | ±0.5 |
| 水温 | 进水温度 | ±0.3 | ±0.3 |
| | 出水温度 | | |
| 电压 | % | ±1.0 | ±2.0 |
| 液体体积流量 | | ±2.0 | ±5.0 |
| 压力 | | | |

6.1.4.8 热泵热水器进行性能试验时(除热泵制热量试验工况外)，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

单位为摄氏度

| 试验工况 | 测量参数 | | 读数与规定值的最大允许偏差 |
|---------------|------|------|---------------|
| 自动除霜工况(除霜动作时) | 空气温度 | | ±6.0 |
| | 水温 | 进水温度 | ±3.0 |
| | | 出水温度 | ±1.0 |
| 其他试验 | 空气温度 | | ±1.0 |
| | 水温 | | ±0.6 |

6.2 热泵热水器气密性和承压试验

6.2.1 制冷系统气密性试验

热泵热水器在正常的制冷剂充注量下,不通电置于环境温度 $16\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的正压室内,用灵敏度为 $1\times 10^{-6}\text{ Pa}\cdot\text{m}^3/\text{s}$ 的检漏仪进行检验。

6.2.2 水系统承压试验

应使用液体做水箱压力试验,试验压力如下:

对于承压式储水箱的热泵热水器,试验压力为水箱额定压力的2倍;

对于开启式储水箱的热泵热水器,试验压力为 0.15 MPa 。

6.2.3 储水箱强度试验

首先,对未进行其他试验的承压式储水箱,进行额定压力下的检漏,不应泄漏。

以常规的方法或类似支撑容器组件,将上述储水箱连接到脉冲压力试验仪器上,并调节施压仪器的试验参数:

脉动压力:容器内注入环境温度的水(硅青铜容器除外),排空容器内的空气,按额定压力值的 $15\%\sim(100\pm 5)\%$ 之间的数值交替加压;

频率:每分钟25~45次;

循环次数: 1×10^5 次。

注:每加压10 000次结束时,将压力至少维持在1.05倍的额定压力10 min,目测容器无明显变形,再进行下面的循环试验。

6.3 热泵制热量

6.3.1 试验一般条件

6.3.1.1 出水温度的测定应遵循以下原则:

a) 对于水箱水的温度取值,要求平均水温达到 $55\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$;

b) 在水泵进水口测量温度,在水温波动 $\leq 0.5\text{ K}$ 前提下,取显示的最大温度为搅拌后的平均出水温度 T_2 。

6.3.1.2 循环试验条件

a) 环境温度为 $20\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$;

b) 循环时环境风速不大于 0.5 m/s ;

c) 循环水泵的流量按每分钟标称流量不小于1/2水箱有效容量,循环水泵进水口放于水箱底部,循环3 min。循环水泵应采用非金属壳体结构;

d) 取热水配管使用单程长为 $1.5\text{ m}\sim 2\text{ m}$ 的耐热性合成树脂管或者橡胶管,不作保温。

6.3.2 热泵制热量试验方法

6.3.2.1 一次加热式热泵热水器

在规定的环境温度条件下,给热泵热水器进水 $15\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$,在热泵热水器出水口加装温度计及水流量控制装置,当出水温度满足条件 $55\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$,且热泵热水器处于稳定状态运行30 min,测试并记录热泵热水器的进水温度 $T_1(\text{ }^{\circ}\text{C})$ 、出水温度 $T_2(\text{ }^{\circ}\text{C})$ 、水流量 $G(\text{L/h})$ 、热泵制热消耗功率 $P(\text{W})$,每

5 min 读值一次,连续记录七次,并按 6.3.3 计算热泵制热量。

6.3.2.2 循环加热式热泵热水器

在规定的环境温度条件下,将水箱内注满 $15\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的水,将水加热至 $55\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$,记录进水温度 T_1 ($^{\circ}\text{C}$)、出水温度 T_2 ($^{\circ}\text{C}$)、被加热水体积 V (L)、加热时间 H (h)、耗电量 E (kWh),并按 6.3.3 计算热泵制热量。

6.3.2.3 静态加热式热泵热水器

按说明书要求连接好热泵热水器,在规定的环境温度条件下,将水箱内注满 $15\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的水,将水加热至 $55\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$,记录进水温度 T_1 ($^{\circ}\text{C}$)、出水温度 T_2 ($^{\circ}\text{C}$)、被加热水体积 V (L)、加热时间 H (h)、耗电量 E (kWh),并按 6.3.3 计算热泵制热量。

注:进行热泵制热量试验时,所测得的耗电量 E (kWh)应符合 5.5.3 的规定。

6.3.3 制热水能力、热泵制热量和性能系数的计算方法

6.3.3.1 制热水能力计算

6.3.3.1.1 一次加热式热泵热水器按照式(1)进行计算:

$$U = G \quad \text{..... (1)}$$

式中:

U ——制热水能力,单位为升每小时(L/h);

G ——水流量,单位为升每小时(L/h)。

6.3.3.1.2 循环加热式热泵热水器、静态加热式热泵热水器按照式(2)进行计算:

$$U = V/H \quad \text{..... (2)}$$

式中:

V ——被加热水体积,单位为升(L);

H ——加热时间,单位为小时(h)。

6.3.3.2 热泵制热量计算

热泵制热量按照式(3)进行计算:

$$Q = 1.163 \times U \times (T_2 - T_1) / 1000 \quad \text{..... (3)}$$

式中:

Q ——热泵制热量,单位为千瓦(kW);

T_2 ——出水温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$);

T_1 ——进水温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$)。

6.3.3.3 性能系数

性能系数按照式(4)进行计算:

$$COP = Q/P \quad \text{..... (4)}$$

式中:

COP ——性能系数,单位为瓦/瓦(W/W);

P ——热泵制热消耗功率,单位为千瓦(kW)。

6.4 热泵制热消耗功率

在热泵制热量测试的同时,测定热泵制热消耗功率。对于循环加热式热泵热水器和静态加热式热泵热水器,热泵制热消耗功率为耗电量与加热时间的比值。

注:热泵制热消耗总功率应为辅助电加热不工作时测得;对需要水泵才能正常运行的热水器,应将水泵实际消耗功率加入。

6.5 最大运行

6.5.1 一次加热式热泵热水器

在额定频率下,将试验电压分别调整为额定电压的 90% 和 110%,在表 1 或表 2 规定的最大运行工

况下,使热泵热水器开始运行,达到稳定后,连续运行 30 min,然后停机 3 min(此间电压上升不应超过 3%),再启动运行 30 min。

6.5.2 循环加热式热泵热水器和静态加热式热泵热水器

在额定频率下,将试验电压分别调整为额定电压的 90%和 110%,在表 1 或表 2 规定的最大运行工况下,使热泵热水器开始运行,直到出水温度达到设定值后停机(此间电压上升不应超过 3%),此时按照等同于制热水能力的流量放水,同时注入等流量的 29 °C 冷水,直至热泵再次启动,此时停止放水和注水,使热泵热水器继续运行至设定温度后停机。

6.6 自动除霜

6.6.1 一次加热式热泵热水器

在额定电压和频率下,按表 1 规定的自动除霜工况,将热泵热水器出水温度设定为 55 °C,连续运行,待首次除霜周期结束后,再将出水温度调至最低设定值,继续运行 3 h(从出水温度达到设定值并稳定后开始计时)。

6.6.2 循环加热式热泵热水器和静态加热式热泵热水器

在额定电压和频率下,按表 1 规定的自动除霜工况,先将出水温度设定为 55 °C,运行至出水温度达到设定温度,并至少出现 1 次除霜周期为止(若未出现除霜,则按额定制热水能力放水,并注入等流量 9 °C 冷水,直到热泵再次启动,停止放水和注水。重复以上操作,直到首次除霜结束且出水温度达到设定值为止)。然后将出水温度设定为最低值,按上述方法进行排水和注水,至热泵再次启动,开始计时,使热泵连续运行 3 h(其间按上述方法重复排水和注水)。

注:自身不带循环水泵的器具将其水流量调节到额定流量,不同类型的器具分别按照下列条款进行试验:

- a) 有标配水箱的热泵热水器:如果标配水箱有容量范围选择,应选择容量最大的水箱进行试验。
- b) 无标配水箱的热泵热水器,连接外配水箱(要求此外配水箱与热水制热量试验中水箱的容积相同)。

6.7 最小运行

6.7.1 一次加热式最小运行试验

在表 1 或表 2 规定的最小运行工况下,使热泵热水器运行至工况稳定后再运行 4 h。

6.7.2 循环加热式最小运行试验

连接热泵热水器自身标配水箱或外配水箱(要求此外配水箱与热水制热量试验中水箱的容积相同),在表 1 或表 2 规定的最小运行工况下,开机运行至热泵热水器达到最高设定温度后停机。

6.7.3 静态加热式最小运行试验

连接热泵热水器标配水箱(最大容积水箱),在表 1 或表 2 规定的最小运行工况下,开机运行至热泵热水器具达到最高设定温度后停机。

6.8 低温热水运行

6.8.1 一次加热式低温运行试验

在表 1 或表 2 规定的低温运行工况下,使热泵热水器运行至工况稳定后再运行 4 h。

6.8.2 循环加热式低温运行试验

连接热泵热水器标配水箱或外配水箱(要求此外配水箱与热水制热量试验中水箱的容积相同),在表 1 或表 2 规定的低温运行工况下,开机运行至热泵热水器达到设定温度后停机。

6.8.3 静态加热式低温运行试验

连接热泵热水器标配水箱(最大容积水箱),在表 1 或表 2 规定的低温运行工况下,开机运行至热泵热水器达到设定条件后停机。

6.9 变工况试验

在表 1 或表 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 或表 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四个测量点的值。

6.10 热水储存性能

6.10.1 试验条件

- a) 环境温度为 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- b) 进水温度为 $15\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- c) 将热泵热水器温度控制器调整到出水温度为 $55\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- d) 测定时的实验室风速不超过 0.5 m/s ;
- e) 对可外配水箱的产品,应分别配所有水箱规格进行测试。

6.10.2 储水箱热水储存性能

a) 保温性能试验方法

将热泵热水器水箱加满后,使热泵热水器正常工作至温控器断开,切断电源和水源,保持自然状态放置 24 h。然后按 6.3.1.2 方法对水箱进行搅拌循环,所测得温度应符合表 4 规定。

b) 使用性能试验方法

将热泵热水器水箱加满后,使热泵热水器正常工作至温控器断开,切断电源。

通过安装在出水口的阀门控制放水流量如下:

按 5% 的额定容量/min,但最小不小于 5 L/min 。

从开始放水 15 s 后记录进水和出水温度,在放水期间每间隔 5 s 记录一次,连续放水至出水温度低于设定出水温度 $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 为止,此时停止放水,计算平均放水温度和放出水的质量,并按照式(5)计算热水输出率:

$$\mu = \left(\frac{m_p}{\rho} \times \frac{T_p - T_1}{40} \right) / C_R \times 100\% \quad (5)$$

式中:

μ ——热水输出率;

m_p ——放出水的质量,单位为千克(kg);

T_p ——平均放水温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$);

ρ ——在平均放水温度下水的密度,单位为千克每升(kg/L);

C_R ——水箱的额定容量,单位为升(L)。

为保持进水水流的稳定,减少水流对检测结果的影响,注意进水阀门应通过 $\geq 20\text{ cm}$ 长度的同直径管道与水箱进水口连接。

c) 储水箱容量试验

通过测量完全注满水的水箱的质量,减去无水水箱的质量,并将结果除以所测量温度下水的密度,以 L 为单位,精确到 0.1 L 。

测量数值应符合 5.7.3 的要求

注:有排污口的水箱,放水时将水从排污口全部放出;无排污口的水箱,放水时可从出水口将水尽量放出。

6.11 噪声试验

6.11.1 测定场所

测定场所应为反射平面上的消声室或半消声室,被测试热泵热水器的噪声与本底噪声之差应为 10 dB(A) 以上。

6.11.2 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。

6.11.3 安装条件

热泵热水器按有关技术条件进行安装,并且室外机部分和水箱均应安放在 5 mm 厚的橡胶垫(邵氏硬度为 45)上。

- a) 对于整体式机组,将热泵热水器安置在测试场所内;
- b) 对于分体式机组,将热泵热水器的水箱和室外机部分分别安置在两个相邻的测试场所内,热泵热水器室外机部分不带循环水泵的机组,另配置的循环水泵应安置在测试场所外。

6.11.4 运行条件

在额定电压、额定频率下运行,热源侧运行工况应接近名义制热工况,允许偏差±5℃;使用侧热水温度应达到55℃,允许偏差-5℃。

6.11.5 测定位置

其测点高度为机组高度加1m的总高度的1/2处。

- a) 水平出风
距主机非出风口三面各1m远处,规定高度处,噪声最大的一个测点。
- b) 上出风
距主机四面各1m远处,规定高度处,噪声最大的四个测点,计算平均声压值。

6.11.6 测量方法

测量的传声器应正对被测机方向。声级计应采用“慢”时间计权特性测量,当声级计指针摆动不大于±3dB时,取观测时最大与最小声压级的平均值,超过±3dB时应采用合适的噪声仪器系统进行检测。

6.11.7 声压级的计算

测量表面平均声压级 \overline{L}_P 按式(6)计算:

$$\overline{L}_P = 10\lg(1/N) \left(\sum_{i=1}^N 10^{0.1L_{Pi}} \right) \dots\dots\dots (6)$$

式中:

- \overline{L}_P ——测量表面平均A计权或倍频程声压级,单位为分贝[dB(A)];
- L_{Pi} —— i 点A计权或倍频程声压级,单位为分贝[dB(A)];
- N ——测点总数。

6.12 包装试验

热泵热水器的包装应按GB/T 1019要求的防潮包装、流通条件的防振包装进行设计,并按流通条件1进行振动试验和对包装件进行跌落试验。

6.13 运输试验

包装好的热泵热水器应按GB/T 4798.2进行运输试验,制造厂应按产地至销售地区在运输中可能经受的环境条件(见GB/T 4798.2)确定试验条件和方法,或按合同要求进行试验。

包装好的热泵热水器应做振动试验,推荐按GB/T 4857.7进行正弦定频振动试验,按GB/T 4857.10进行正弦变频试验,根据运输环境或按合同要求,确定试验条件进行试验。

6.14 耐候性试验

6.14.1 盐雾试验

按GB/T 2423.17进行盐雾试验。试验持续时间为48h。试验前,试件表面清洗除油,试验后,用清水冲掉残留在表面上的盐分,检查试件腐蚀情况,其结果符合5.3规定。

6.14.2 湿热试验

按GB/T 2423.3进行试件湿热试验,试验持续时间为96h,取箱体顶面或侧面平整表面100mm×100mm试样(也可取同批产品的试样),试验前对试样表面进行清洗除油,试验后进行外观质量检查,其结果应符合5.3规定。

6.14.3 涂层脱落(涂层附着力)试验

按GB/T 9286进行试件涂层性能试验,热泵热水器放置16h后,在箱体外表面任取长100mm×宽100mm的面积或同批产品的试样用划格法进行试验,涂层切割表面的脱落表现应不大于2级。

6.14.4 热泵热水器室外机工程塑料件的耐候性能,生产厂根据热泵热水器销售地气候和使用条件进行试验,试验结果应符合 5.3 规定。

- a) 涂层材料按 GB/T 14522 要求进行 500 h 的紫外灯老化试验,并按 GB/T 1766 要求进行判断。
- b) 塑料材料按 JB/T 10359 要求进行试验和判断。

6.15 辅助电热装置制热消耗功率的试验

- a) 热泵热水器在最小运行工况(表 1)下运行,装有辅助电热装置的热泵热水器以 6.7 方法进行试验,待热泵制热量试验稳定后,测定辅助电热装置的输入功率。
- b) 当在 a) 工况下进行试验而电热装置不动作时,将热泵热水器设定(或按生产厂规定)在电热装置工作状态,运行稳定后,测试电热装置的输入功率。

7 检验规则

热泵热水器检验一般分为出厂检验、产品抽检和型式检验。

7.1 出厂检验

7.1.1 凡提出交货的热泵热水器,均应按相应的成品检验管理规定进行出厂检验。出厂检验的试验项目、试验要求和试验方法见表 9 的规定。每台机组须经生产线检验合格后方可出厂,并附有质量检验合格证、安装使用说明书、保修单、装箱清单等文件及附件。

7.1.2 经出厂检验后,凡合格的产品可作为合格品(正品)交付;经检验发现的不合格品不允许混入合格批中,应经过适当的返工,使其恢复到合格状态后,可以作为合格品交付;经返工仍然不能恢复合格状态的产品一律不得作为合格品处理。

7.1.3 出厂检验项目中的安全项目均属致命缺陷性质,只要出现一台项不合格,则判该批产品不合格。

7.2 产品抽检

产品抽检项目、试验要求和试验方法见表 9。抽样按 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可由制造厂质量检验部门自行决定。经抽查检验合格后,凡合格的产品可作为合格品交订货方。

表 9 型式试验、出厂检验和抽检的试验项目、要求和试验方法

| 序号 | 试验项目 | 本标准 | | 不合格分类 | | | 致命缺陷 | 出厂检验 | 产品抽检 |
|----|---------|------------|------------|-------|---|---|------|------|------|
| | | 技术要求 | 试验方法 | A | B | C | | | |
| 1 | 一般检查 | 5.1.1 | 视检 | | | √ | | ◆ | |
| 2 | 包装检查 | 8.2 | 视检 | | | √ | | ◆ | |
| 3 | 标志 | 8.1 | 视检 | | | | √ | ◆ | |
| 4 | 附件 | 8.2.3 | 视检 | √ | | | | ◆ | |
| 5 | 电气强度 | GB 4706.32 | GB 4706.32 | | | | √ | ◆ | |
| 6 | 泄漏电流 | GB 4706.32 | GB 4706.32 | | | | √ | ◆ | ▲ |
| 7 | 接地电阻 | GB 4706.32 | GB 4706.32 | | | | √ | ◆ | |
| 8 | 运转试验 | 等效 5.5、5.6 | 自定 | √ | | | | ◆ | |
| 9 | 制冷系统气密性 | 5.4.1 | 6.2.1 | | | | | ◆ | |
| 10 | 水系统承压试验 | 5.4.2 | 6.2.2 | √ | | | | | |
| 11 | 水箱强度试验 | 5.4.3 | 6.2.3 | | | | | | |
| 12 | 耐候性能 | 5.3 | 6.14 | | | √ | | | |
| 13 | 结构要求 | 5.2 | 视检 | | | √ | | ◆ | |

表 9 (续)

| 序号 | 试验项目 | 本标准 | | 不合格分类 | | | 致命缺陷 | 出厂检验 | 产品抽检 |
|----|-----------|-------|-------|-------|---|---|------|------|------|
| | | 技术要求 | 试验方法 | A | B | C | | | |
| 14 | 热泵制热量 | 5.5.1 | 6.3 | √ | | | | | ▲ |
| 15 | 制热水能力 | 5.5.2 | 6.3 | √ | | | | | |
| 16 | 热泵制热消耗功率 | 5.5.3 | 6.4 | | √ | | | | |
| 17 | 性能系数 | 5.5.4 | 6.3 | √ | | | | | |
| 18 | 辅助电加热装置试验 | 5.11 | 6.15 | | √ | | | | |
| 19 | 保温性能 | 5.7.1 | 6.10 | √ | | | | | ▲ |
| 20 | 使用性能 | 5.7.2 | 6.10 | √ | | | | | ▲ |
| 21 | 储水箱容量 | 5.7.3 | 6.10 | √ | | | | | |
| 22 | 最大运行 | 5.6.1 | 6.5 | | √ | | | | |
| 23 | 自动除霜 | 5.6.2 | 6.6 | | √ | | | | |
| 24 | 最小运行 | 5.6.3 | 6.7 | | √ | | | | |
| 25 | 低温运行 | 5.6.4 | 6.8 | | √ | | | | |
| 26 | 噪声 | 5.8 | 6.11 | | √ | | | | ▲ |
| 27 | 包装 | 5.9 | 6.12 | | √ | | | | |
| 28 | 运输 | 5.10 | 6.13 | | √ | | | | |
| 29 | 电磁兼容要求 | 5.1.3 | 5.1.3 | | | | √ | | |

注：◆为出厂检验应作项目，▲为产品抽检应作项目。

7.3 型式检验

7.3.1 热泵热水器在下列情况之一时，应进行型式检验：

- 试制的新产品；
- 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；
- 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

7.3.2 型式检验应包括表 9 所列各项中规定的全部试验项目。

7.3.3 型式检验抽样应按 GB 2829 进行，采用判别水平 I 的一次抽样方案，其样本大小，不合格质量水平见表 10。

表 10 型式试验抽样方案

| 判别水平 | 抽样方案 | 样本大小 | 不合格质量水平 | | | | | |
|------|------|------|---------|----|--------|----|---------|----|
| | | | A 类 | | B 类 | | C 类 | |
| | | | RQL=40 | | RQL=80 | | RQL=120 | |
| | | | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re |
| I | 一次 | N=2 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 |

7.3.4 型式检验的安全项目全属致命缺陷，安全项目判定要 100%合格。若出现一台项不合格，则判定该周期产品不合格。

7.3.5 型式检验的样本应从合格的成品中随机抽取,型式检验的样品一律不能作为合格品交付订货方。

8 标志、包装、运输和储存

8.1 标志

8.1.1 每台热泵热水器上应有耐久性铭牌固定在明显部位。铭牌应清晰标出下述各项,并应标出 GB 4706.11、GB 4706.12、GB 4706.32 和 GB 5296.2 要求的有关内容。

- a) 产品名称和型号;
- b) 制造厂名称;
- c) 主要技术参数(制热水能力、性能系数、热泵制热量、噪声、额定电流、额定电压、额定频率、热泵制热消耗功率、制冷剂名称及注入量、质量、整体式水箱容积、辅助电加热功率等);
- d) 产品出厂编号;
- e) 制造日期。

注:产品出厂编号、制造日期允许在热泵热水器明显部位进行耐久性标示。热泵制热量、可选配水箱容积可在说明书标出。

8.1.2 热泵热水器上应设有标明工作情况的标志,如控制开关和旋钮等旋动方向的标志,在适当位置附上电路图。

8.1.3 分体式热泵热水器储水箱上应有耐久性铭牌固定在明显部位。铭牌应清晰标出下述各项:

- a) 产品名称和型号;
- b) 额定容量,单位为升(L);
- c) 额定压力,单位为兆帕(MPa);
- d) 制造厂名称和生产场所地址。

8.1.4 热泵热水器应有注册商标标志。

8.1.5 包装标志,包装箱应用不褪色的颜料清晰地标出:

- a) 产品名称、规格型号和商标;
- b) 质量(毛质量、净质量);
- c) 外形尺寸:深×宽×高,mm;
- d) 制造厂名称;
- e) 色别标志;
- f) 注意事项及标记“易碎物品”、“向上”、“怕雨”、“堆码层数极限”等字样或符号,应符合 GB/T 191 的有关规定。

8.2 包装

8.2.1 热泵热水器包装前应进行清洁和干燥处理。

8.2.2 热泵热水器的包装应能承受运输试验。

8.2.3 包装箱内应附有下列文件及附件:

8.2.3.1 产品合格证明,其内容应包括:

- a) 产品名称和型号;
- b) 产品出厂编号;
- c) 检查结论;
- d) 检验印章;
- e) 检验日期。

8.2.3.2 使用说明书应按 GB 5296.2 要求进行编写,其主要内容应包括:

- a) 产品名称、型号(规格);

- b) 产品概述(用途、特点、使用环境及主要使用性能指标和额定参数等);
- c) 接地说明;
- d) 安装和使用要求,维护和保养注意事项;
- e) 产品附件名称、数量、规格;
- f) 常见故障及处理方法一览表,售后服务事项和生产者责任;
- g) 制造厂名和地址。

注1:上述内容亦可单独编写成册;

注2:热泵热水器最小运行工况下的性能系数(COP)应在b)产品概述中标明。

8.2.3.3 装箱清单。

8.2.3.4 装箱清单要求的附件。

8.2.4 随机文件应防潮密封,并放置在箱内适当位置处。

8.3 运输和储存

8.3.1 热泵热水器在运输和储存过程中,应防止剧烈振动、碰撞、倾倒、雨雪淋袭及化学物品侵蚀。

8.3.2 产品的存储环境条件应按 GB 4798.1 标准有关规定,产品应储存在干燥通风,周围应无腐蚀性
及有害气体的仓库中。

8.3.3 产品包装经拆装后仍须继续储存时应重新包装。

- b) 不应使用镁含量超过 2% 的铝合金；
- c) 长期接触水的零部件不应使用纯度小于 99.7% 的铝，但经耐腐蚀处理的可以使用；
- d) 焊接结构不得使用超过 0.35% 碳含量的碳钢钢材或者低合金钢材材料。

A.6 制冷设备各部分的强度

制冷设备各部分的强度作如下规定。

A.6.1 压力容器的强度应符合如下要求之一：

- a) 根据 GB 150 设计并符合该标准；
- b) 应符合设计强度要求，其确认压力应为设计压力的 5 倍以上。但下述压力容器的确认压力可为设计压力的 3 倍以上：
 - 1) 筒体内径为 150 mm 以下、内容积超过 0.025 m³ 的容器以及壳管式换热器；
 - 2) 内容积超过 0.025 m³ 的叠片式、板式以及压焊式换热器或其他类似的换热器。

A.6.2 压缩机、阀的强度应符合设计强度确认要求。其确认压力应为设计压力的 3 倍以上。隔膜、波纹管等挠性部件的确认压力可为设计压力的 1.5 倍以上。

A.6.3 压力容器以外的容器、换热器的强度应符合设计强度确认要求。其确认压力应为设计压力的 3 倍以上。但对于设计压力在 3.3 MPa 以下、外径在 10 mm 以下的铜管且管的公称厚度为 0.4 mm 以上的传热管可以省略设计强度确认。传热管以外的部分应符合 GB 150 的要求。

A.6.4 管道的强度应符合如下要求之一：

- a) 根据 GB 150 设计并符合该标准；
- b) 符合设计强度的确认要求。其确认压力应为设计压力的 3 倍以上。挠性管的确认压力可为设计压力的 1.5 倍以上。

A.6.5 设计强度的确认

对设计强度的确认规定如下：

- a) 被确认品与通过该设计所制造的产品在形状、尺寸、厚度、材质及制造方法方面应完全相同；
- b) 被确认品应在常温下充满液体，将空气完全排除后，渐渐加压到确认压力为止，且须将确认压力保持 1 min 以上；
- c) 被确认品不得有破坏或泄漏。但是，当置于筒体或者管内部的外径为 26 mm 以下的管在设计压力 2 倍以上的外压下发生管的变形时，不视为强度试验失败；
- d) 实施过确认的被确认品不得再提供使用。

A.7 安全装置

A.7.1 高压保护装置

a) 高压保护装置的安装

在受传感可测出压缩机排气压力的位置处安装高压保护装置。

b) 高压保护装置的工作压力的设定

高压保护装置工作压力必须低于制冷设备的设计压力。

c) 高压保护装置的型式

高压保护装置应为手动复位式。但结构上如运转或停机时其压力也不会上升到设计压力以上，则可以采用自动复位式。

d) 高压保护装置的省略

按照下列基准，可以省略高压保护装置的安装：

2 台以上的压缩机的排气管为共用的情况下，可以共用高压保护装置；

当冷剂充入量为 9 kg 以下、以额定电压和额定频率的电源运转，强制性地使得循环泵停止时，

如果可维持设计压力 1.5 倍以下的压力,则可以省略高压保护装置的安装。此时,根据以下条件之一,在可维持设计压力的 1.5 倍以下的压力时也可以省略高压保护装置的安装:

- 温度、电流、过载继电器等保护装置工作时;
- 压缩机具有内置安全阀的。

A.7.2 压力释放装置

A.7.2.1 压力释放装置的安装:

- a) 制冷设备的高压部的压力容器中,壳管式换热器以及储液器上应配置安全阀。
- b) 满足下列条件的容器可视为一个容器系统,可省略其中一处的压力释放装置。
 - 1) 容器间有连接管而无截止阀,且连接管内径须大于要省略的压力释放装置口径的;
 - 2) 留存的压力释放装置的口径应比按 7.2.3 规定的公式得出的口径要大。
- c) 不具备壳管式换热器或者储液器这些压力容器的冷冻设备的高压部上,至少必须安装一个压力释放装置。但冷剂充入量为 4.5 kg 以下的制冷设备上可以省略压力释放装置。

A.7.2.2 压力释放装置的动作压力的设定

安全阀的动作压力应低于容器的设计压力,但应在略高于容器的工作压力时开始释放,并在设定压力的 1.15 倍以下释放出来。

A.7.2.3 壳管式换热器以及储液器上的安全阀的口径按式(A.1)进行计算

$$d_3 = C_3 \sqrt{D \cdot L} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

- d_3 ——安全阀的最小口径,单位为毫米(mm);
- D ——壳管式换热器或储液器的外径,单位为米(m);
- L ——壳管式换热器或储液器的长度,单位为米(m);
- C_3 ——常数,受制冷剂气体的高压部及低压部影响,由下式所求得的值。

$$C_3 = 359 \sqrt{\frac{1}{P \cdot r \cdot \sqrt{M}}}$$

- P ——许用压力,单位为兆帕(MPa);
- r ——制冷剂气体的许用压力上的蒸发潜热,单位为千焦每千克(kJ/kg);
- M ——分子量。

注: 2 个以上的容器相连接的情况下,其共用的安全阀的口径通过代入上式的 $D \cdot L$ 的总计值进行计算。

A.7.2.4 配置在不具有壳管式换热器、储液器的制冷设备上的安全阀的口径至少在 5 mm 以上。

A.8 制冷设备各部分的耐压、气密性能

制冷设备各部件须根据表 A.3 规定,通过 A.9 规定的耐压试验和气密试验。

表 A.3 制冷设备各部件的压力试验

| | 耐压试验或强度试验 | 气密试验 |
|-----------|-----------|------|
| 压力容器 | ○ | ○ |
| 压缩机 | ○ | ○ |
| 容器、换热器 | — | ○ |
| 管道、阀 | — | ○ |
| 组装完成的冷媒设备 | — | ○ |

注 1: 如通过对组装完成的制冷设备进行气密试验以兼作各个部件的气密试验,则各个部件的气密试验可以省略。

注 2: 试验记录保存 7 年。

A.9 压力试验

A.9.1 耐压试验

耐压试验应对该产品的所有整体组件或其部件进行。

- a) 试验压力应为该产品的设计压力的 1.5 倍以上。
- b) 将被试验品充满常温的液体,待空气完全排除后,逐渐加压到试验压力为止,并须将试验压力保持 1 min 以上。
- c) 确认试验品上无破坏、泄漏或者异常变形。
- d) 以气体进行耐压试验时,应采用空气或者惰性气体,并采取防护措施以确保在安全的条件下进行试验。以气体进行耐压试验并合格的被试验品可视为已取得气密试验合格。

A.9.2 强度试验

如该产品的制造工厂在产品制造方面的质量管理是充分并适宜的,可以制造出质量稳定的产品,则可以从工序中任意抽取样品以下列条件进行强度试验。

- a) 被试验品应从同一制造工厂的同一制造批次并以形状、尺寸、厚度、材料以及制造方法所生产的产品中抽取。与强度无关的变更或对强度无影响附件的有无均视为完全相同批次的产品。
- b) 检查频率可选择每 3 个月抽取 1 个以上的方法,或者选择以下基数中抽取 1 个以上的方法。

| | |
|------|---------|
| 压力容器 | 1 000 个 |
| 压缩机 | 3 000 个 |
- c) 试验压力应为设计压力的 3 倍以上的压力。
- d) 试验时将被试验品充满常温的液体,待空气完全排除后,逐渐加压到试验压力为止,并须将试验压力保持 1 min 以上。应采取防护措施以确保在安全的条件下进行试验。
- e) 被试验品不得有破坏或者泄漏。但是,当置于筒体或者管内部的外径为 26 mm 以下的管在设计压力的 2 倍以上的外压下发生管的变形时,不视为强度试验失败。
- f) 已取得强度试验合格的批次的产品可以省略耐压试验。
- g) 实施过试验的被试验品不得再进入任何型式应用。

A.9.3 气密试验

气密试验应对该产品的所有组件以及组装完成的制冷设备进行。

- a) 试验压力应为该产品的设计压力以上。
- b) 试验时,对被试验品中的空气或者惰性气体逐渐加压,在保持试验压力之后,放到水中或在外部涂敷发泡液,不得有泡沫发生。或者通过漏气检测器确认有无泄漏情况。
- c) 在管道公称直径未滿 20 mm 的制冷设备上,该设备相关的压缩机、压力容器、盘管换热器等分别实施气密试验并合格的情况下,其管道部以及连接部的气密试验应该是在该制冷剂检查温度下的压力,在外部涂敷发泡液,不得有泡沫发生。或者通过漏气检测器确认有无泄漏情况。

A.10 铭牌

A.10.1 压缩机上的铭牌

压缩机应具有标明下列内容的铭牌:

- a) 制造商名称;
- b) 制造年月;
- c) 制冷剂名称;
- d) 设计压力(高压侧,低压侧)。

注 1: 设计压力也可表示为 D.P;

注 2: 高压侧也可表示为 H;

注 3: 低压侧也可表示为 L。

A. 10.2 压力容器铭牌

压力容器应具有标明下列内容的铭牌：

- a) 制造商名称；
- b) 生产编号；
- c) 制冷剂名称；
- d) 设计压力。

A. 10.3 高压保护装置铭牌

高压保护装置应具有标明下列内容的铭牌：

- a) 制造商名称；
- b) 生产编号；
- c) 工作压力。

A. 10.4 安全阀铭牌

安全阀应具有标明下列内容的铭牌：

- a) 制造商名称；
- b) 制造年月；
- c) 设定压力。

参 考 文 献

GB 150 钢制压力容器

中华人民共和国
国家标准
家用和类似用途热泵热水器
GB/T 23137—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

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 2 字数 49 千字
2009年4月第一版 2009年4月第一次印刷

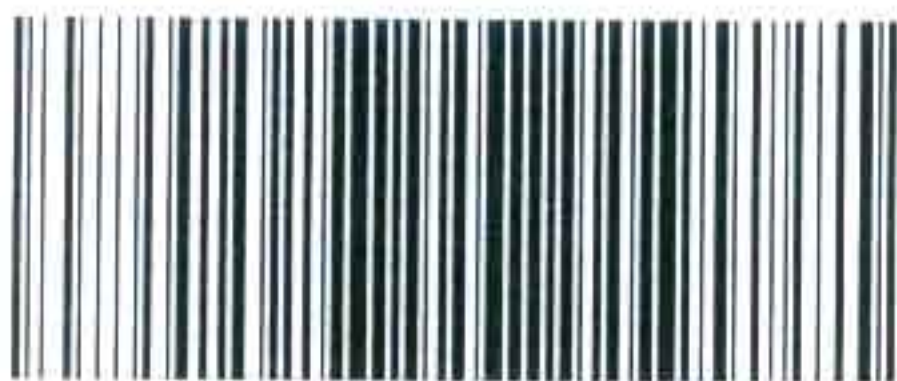
*

书号:155066·1-36610 定价 24.00 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 23137-2008