

前 言

本标准的第 5.1.2.4 条、第 5.2.1 条、第 5.2.6.4 条、第 5.3.1.1 条、第 5.3.2.2 条、第 5.3.3.1 条、第 5.4.1(5.4.1.1、5.4.1.2)条、第 5.4.2 条、第 5.4.3 条、第 5.4.4 条、第 5.5.7.2 条、第 6 章表 7 的黑体字部分、第 9.1.1 中 b 条、第 9.1.2 条、第 9.3.1 条为强制性的,其余为推荐性的。

本标准参照日本工业标准 JIS S 2109—1997《家用燃气热水器》、JIS S 2093—1996《家用燃气燃烧器具试验方法》编制的,在技术内容上与之等效。

本标准与 GB 6932—1994《家用燃气快速热水器》主要技术内容的改变与差异如下:

本标准删除了有关直排式热水器的全部技术内容,增加了供暖型和供热水-供暖两用型热水器的结构、性能要求及试验方法;增加了附录 A(标准的附录)家用燃气快速热水器安装技术要求,附录 B(提示的附录)家用燃气快速热水器燃烧烟气中氮氧化物含量 $[\text{NO}_x(a=1)]$ 的分级规定。标准中的结构要求部分放在性能要求前面叙述,并对涉及产品结构的安全性能内容进行新的规定。本产品的安装验收应执行 GB 16914—1997《燃气燃烧器具安全技术通则》和 CJJ 12—1999《家用燃气燃烧器具安装及验收规程》。

本标准自实施之日起,同时代替 GB 6932—1994。

本标准的附录 A 是标准的附录。

本标准的附录 B 是提示的附录。

本标准由原国家质量技术监督局标准化司提出。

本标准委托中国标准化协会、中国五金制品协会负责解释。

本标准起草单位:广东万家乐燃气具有限公司、国家燃气用具质量监督检验中心、全国日用五金标准化中心、国家日用金属制品质量监督检验中心、北京煤气用具厂、成都前锋电子有限责任公司、顺德市万和企业集团有限公司、广东华帝集团有限公司、广东神州燃气用具有限公司、广东长青燃气具有限公司、杭州松下燃气具有限公司、上海能率有限公司、艾欧史密斯(中国)热水器有限公司。

本标准主要起草人:李平、王启、傅英华、金锋、盛新东、陈海波、胡镇蕃、司熙德、杨曦、何景寿、浦曦安、陈达梅、鞠平。

中华人民共和国国家标准

家用燃气快速热水器

GB 6932—2001

Domestic gas instantaneous water heater

代替 GB 6932—1994

1 范围

本标准规定了家用燃气快速热水器(以下简称热水器)的定义、分类及基本参数、结构要求、性能要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于热负荷不大于 70 kW 的家用燃气快速热水器,不适用于燃气容积式热水器和冷凝式热水器。

本标准所指燃气,是 GB/T 13611《城市燃气分类》、GB 13612《人工煤气》规定的燃气。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 191—2000 包装储运图示标志

GB/T 1804—2000 一般公差线性尺寸的未注公差

GB/T 2828—1987 逐批检查计数抽样程序及抽样表(适用于连续批的检查)

GB/T 3768—1996 声学 声压法测定噪声源声功率级 反射面上方采用包络测量表面的简易法

GB 4706.1—1998 家用和类似用途电器的安全 第一部分 通用要求

GB 5013.2—1997 额定电压 450/750 V 及以下橡皮绝缘电缆 第 2 部分 试验方法

GB 5013.4—1997 额定电压 450/750 V 及以下橡皮绝缘电缆 第 4 部分 软线和软电缆

GB 5023.3—1997 额定电压 450/750 V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆 第 3 部分 固定布线用无护套电缆

GB/T 7306.1—2000 55°密封管螺纹 第 1 部分:圆柱内螺纹与圆锥外螺纹

GB/T 7306.2—2000 55°密封管螺纹 第 2 部分:圆锥内螺纹与圆锥外螺纹

GB/T 7307—1987 非螺纹密封的管螺纹

GB/T 12206—1990 城市燃气热值测定方法

GB 13028—1991 隔离变压器和安全隔离变压器 技术要求

GB/T 13611—1992 城市燃气分类

GB 13612—1992 人工煤气

GB/T 16411—1996 家用燃气用具的通用试验方法

GB 16914—1997 燃气燃烧器具安全技术通则

CJJ 12—1999 家用燃气燃烧器具安装及验收规程

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 高热值(Q_h) gross calorific value

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 2001-10-09 批准

2002-04-01 实施

标准状况下 1 m^3 (或 1 kg) 燃气完全燃烧, 包括水蒸气潜热在内的发热量。

3.2 低热值(Q_1) net calorific value

标准状况下 1 m^3 (或 1 kg) 燃气完全燃烧, 不包括水蒸气潜热的发热量。

3.3 燃气相对密度(d) relative density

相等体积的燃气与空气的质量之比(0°C 、 101.3 kPa 、干燥的标准状态)。

3.4 低热值华白数(W_1) Wobbe no. (no net c. v.)

燃气低热值与同一燃气相对密度平方根之比值。

3.5 燃气体积流量(q_v) gas volume rate

单位时间流过的燃气体积(换算成 0°C 、 101.3 kPa 、干燥的标准状态)。

3.6 热负荷(热流量)(Φ) heat input

在相同状态下燃气低热值和体积流量的乘积。

3.7 额定热负荷(额定热流量) rated heat input

在额定燃气压力下, 热水器使用基准气在单位时间内放出的热量。该值是产品铭牌的标称值, 单位 kW ($1 \text{ kW} = 3.6 \text{ MJ/h}$)。

3.8 燃气供气压力(P) gas supply pressure

在热水器燃气入口处, 热水器运行时测得的相对静压力。

3.9 热效率(η) thermal efficiency

有效利用热量占燃气完全燃烧总放热量的百分比。

3.10 供水压力 water supply pressure

正常使用时在热水器进水口处测得的相对静压力。

3.11 离焰 flame lift

火焰从燃烧器火孔全部或部分离开的现象。

3.12 回火 light back

火焰在燃烧器内部燃烧的现象。

3.13 黄焰 yellow flame

由于一次空气不足, 燃烧时产生的黄色火焰, 该火焰与冷面接触产生黑烟。

3.14 爆燃 explosive combustion

燃气与空气混合后的急剧燃烧现象, 燃烧噪声超过 85 dB , 燃烧火焰溢出燃烧室。

3.15 火焰稳定性 flame stability

在燃烧器火孔处火焰既不离焰, 也不回火, 稳定燃烧的状态。

3.16 引火燃烧器 interrupted pilot

用火焰点燃小火燃烧器或主火燃烧器, 热水器工作期间熄灭的小燃烧器。

3.17 小火燃烧器 permanent pilot

用火焰点燃小火燃烧器或主火燃烧器, 热水器工作期间不熄灭的小燃烧器。

3.18 主火燃烧器 main burner

热水器运行时, 用于对水进行加热的燃烧器。

3.19 熄火保护装置 flame failure device

当火焰熄灭时, 自动切断燃气通路的装置。

3.20 再点火装置 automatic re-igniter

小火或主火燃烧器熄灭后自动将其再点燃的装置。

3.21 水气联动装置 water section

水流动时将主火燃气供应通道打开, 水停止流动时切断主火燃烧器燃气通道的装置。

3.22 防倒风排气罩 draught diverter

装在热水器烟气出口处,用于减少倒风对燃烧器燃烧性能影响的装置。

3.23 密封结构 room-sealed shell

热水器燃烧系统和排烟系统与室内空气隔离的壳体结构。

3.24 燃气稳压装置 gas governor

装在热水器燃气通道中稳定喷嘴前燃气压力的装置。

3.25 燃烧室 combustion chamber

燃气在其中燃烧,与热交换器连接的筒体。

3.26 耐久性 durability

在规定的使用条件下,达到某种技术或经济指标极限时,完成规定动作的能力。

3.27 耐久性试验 endurance test

通常指在加速应力水平下进行的一种动态疲劳试验。

4 分类及基本参数

4.1 热水器可根据使用燃气种类、安装位置及给排气方式、用途、供暖热水系统结构形式方式进行分类。

4.1.1 按使用燃气的种类可分为:人工煤气热水器、天然气热水器、液化石油气热水器。各种燃气的分类代号和额定供气压力见表1。

表1 燃气分类

| 燃气种类 | 代 号 | 燃气额定供气压力,Pa |
|-------|-------------|-------------|
| 人工煤气 | 5R、6R、7R | 1 000 |
| 天然气 | 4T、6T | 1 000 |
| | 10T、12T、13T | 2 000 |
| 液化石油气 | 19Y、20Y、22Y | 2 800 |

4.1.2 按安装位置或给排气方式分类见表2。

4.1.3 按用途分类见表3。

4.1.4 按供暖热水系统结构型式分类见表4。

表2 安装位置或给排气方式分类

| 名 称 | | 分 类 内 容 | 简 称 | 代 号 | 示意图 |
|-----|--------|---------------------------------|-------|-----|-----------|
| 室内型 | 自然排气式 | 燃烧时所需空气取自室内,用排气管在自然抽力作用下将烟气排至室外 | 烟道式 | D | 图1 |
| | 强制排气式 | 燃烧时所需空气取自室内,用排气管在风机作用下强制将烟气排至室外 | 强排式 | Q | 图2a)和图2b) |
| | 自然给排气式 | 将给排气管接至室外,利用自然抽力进行给排气 | 平衡式 | P | 图3a) |
| | 强制给排气式 | 将给排气管接至室外,利用风机强制进行给排气 | 强制平衡式 | G | 图3b) |
| 室外型 | | 只可以安装在室外的热水器 | 室外型 | W | 图4 |

表3 用途分类

| 类 别 | 用 途 | 代 号 | 示意图 |
|------|----------|-----|-----------|
| 供热水型 | 仅用于供热水 | JS | 图5 |
| 供暖型 | 仅用于供暖 | JN | 图6a)和图6b) |
| 两用型 | 供热水和供暖两用 | JL | 图7a)和图7b) |

表 4 按供暖热水系统结构形式方式分类

| 循环方式 | 分类内容 | 代号 | 示意图 |
|------|----------------|----|-------|
| 开放式 | 热水器供暖循环通路与大气相通 | K | 图 7a) |
| 密闭式 | 热水器供暖循环通路与大气隔绝 | B | 图 7b) |

4.2 热水器的型号

4.2.1 热水器型号编制

| 代号 | 安装位置或给排气方式 | 主参数 | 特征序号 |
|----|------------|-----|------|
|----|------------|-----|------|

4.2.2 代号

- JS——表示用于供热水的热水器；
- JN——表示用于供暖的热水器；
- JL——表示用于供热水和供暖的热水器。

4.2.3 安装位置及给排气方式

- D——自然排气式；
- Q——强制排气式；
- P——自然给排气式；
- G——强制给排气式；
- W——室外型。

4.2.4 主参数采用额定热负荷(kW)取整后的阿拉伯数字表示。两用型热水器若采用两套独立燃烧系统并可同时运行,额定热负荷用两套系统热负荷相加值表示;不可同时运行,则采用最大热负荷表示。

4.2.5 特征序号由制造厂自行编制,位数不限。

例:

| | | | | |
|----|---|----|---|-----|
| JL | Q | 20 | — | B23 |
|----|---|----|---|-----|

——产品特征序号(由制造厂自行编制)

——额定热负荷 20 kW(取整数)

——室内型强制排气式

——家用燃气快速热水器(两用型)

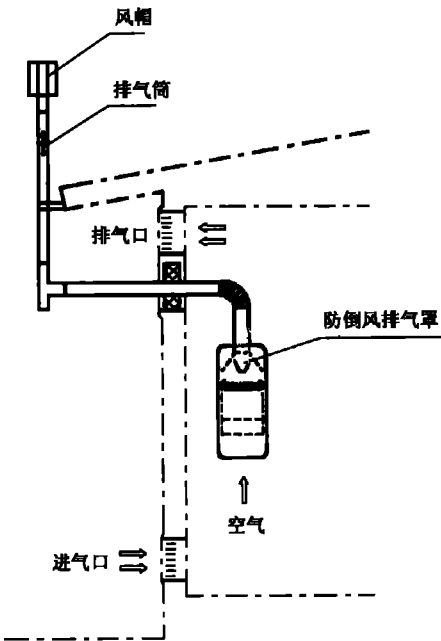


图 1 室内型自然排气式

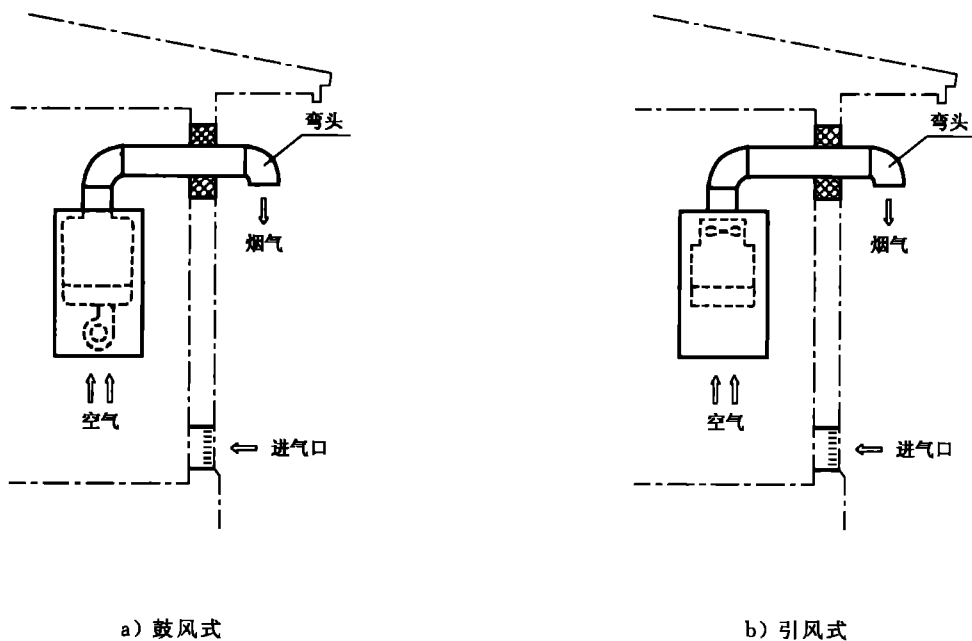


图 2 室内型强制排气式

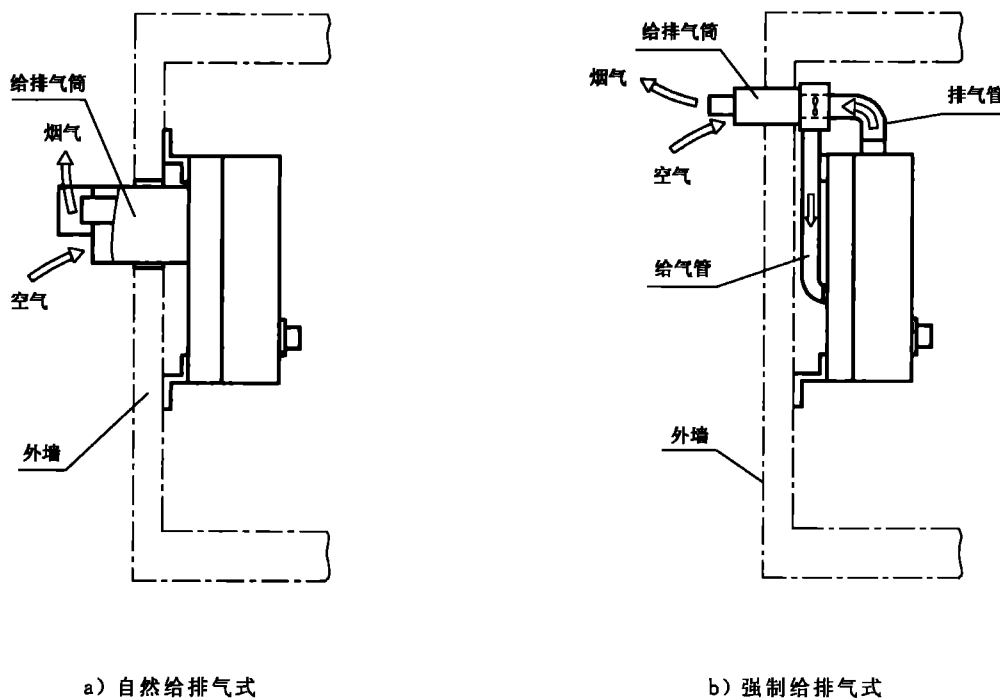


图 3 室内型自然给排气式、强制给排气式

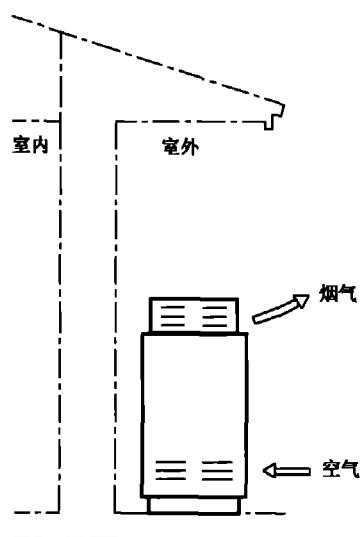


图 4 室外型

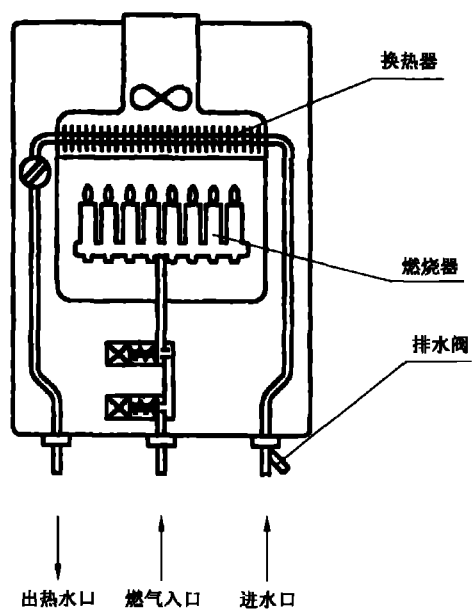


图 5 室内型供热水式

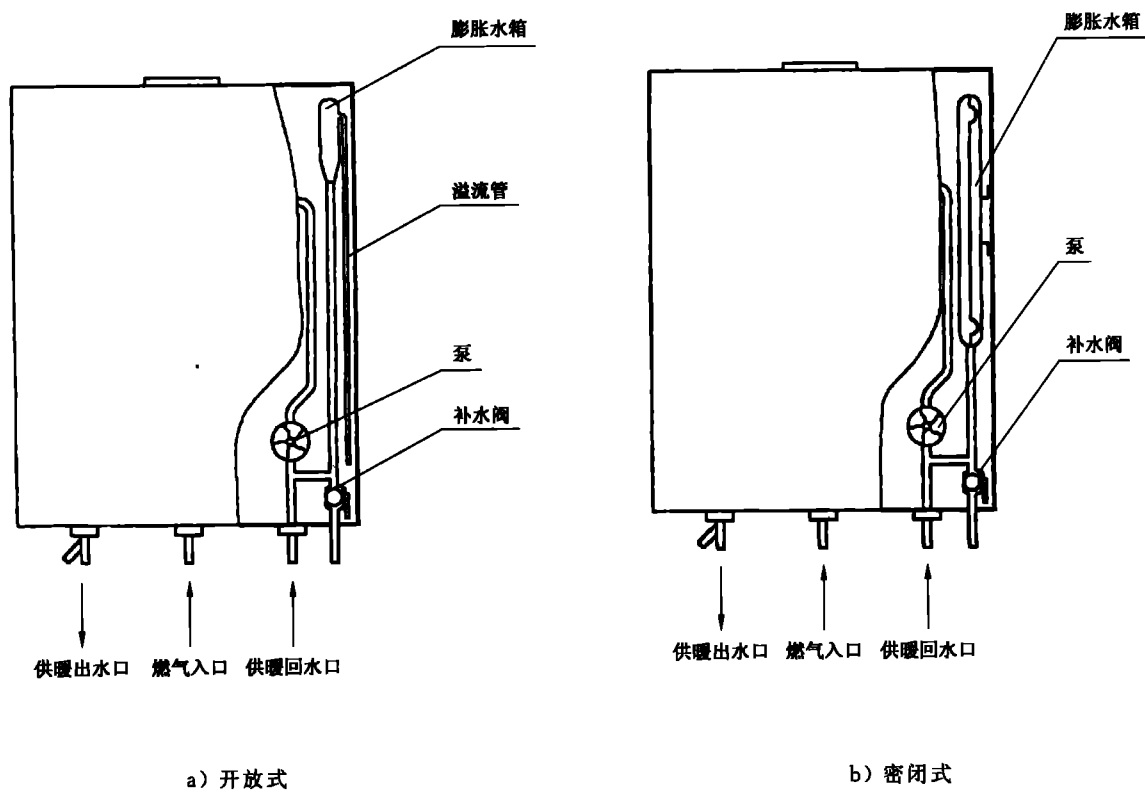


图 6 室内型供暖式

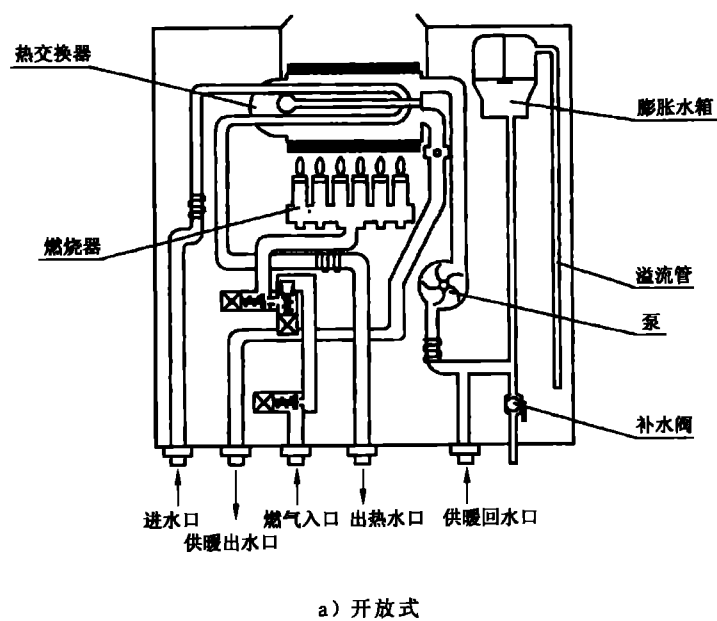
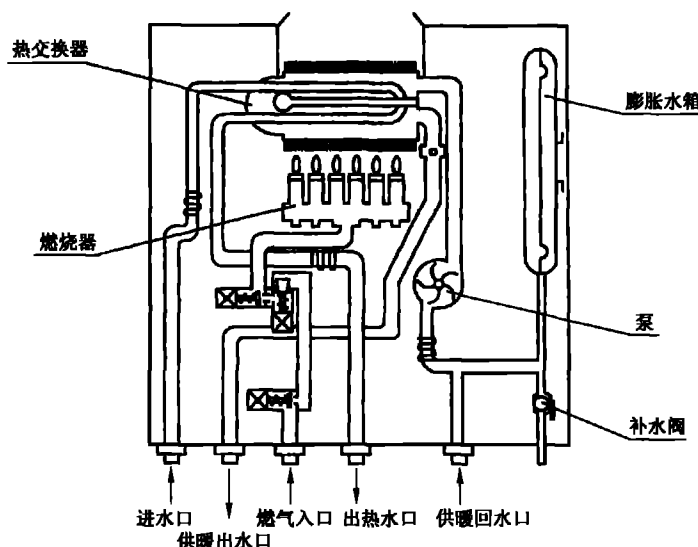


图 7 室内型供热水、供暖两用式



b) 密闭式

图 7 (完)

4.2.6 型号中出现的字符全部采用大写字符。

4.3 基本参数

4.3.1 供热水的热水器的基本参数是额定热负荷和产热水能力。

4.3.1.1 额定热负荷由制造厂给出。

4.3.1.2 热水器的产热水能力:燃气条件为 0-2(见 7.2),热水器工作在最大热负荷状态下,供水压力为 0.1 MPa,温升折算到 $\Delta t = 25\text{ K}$ 时每分钟流出的热水量。

4.3.2 供暖的热水器的基本参数是额定热负荷和供暖热输出。

4.3.2.1 额定热负荷由制造厂给出。

4.3.2.2 供暖热输出按表 27 所规定的条件给出。

4.3.3 供暖和供热水两用型的热水器的基本参数按 4.3.1、4.3.2 的规定分别表示。

5 结构要求

5.1 通用结构

5.1.1 总体结构

5.1.1.1 热水器及其部件在设计制作时应考虑到安全、坚固和经久耐用,整体结构稳定可靠,在正常操作时不应有损坏或影响使用的功能失效。

5.1.1.2 热水器各部位使用的连接件(如螺栓等)应坚固、牢靠,并能方便地固定在墙上或地面上,使用中不得松动。

5.1.1.3 燃气入口接头及进、出水接头与外壳之间应进行可靠的固定。

5.1.1.4 整机设计应易于清扫和维修,手可能接触的部位表面应光滑,必须拆卸的部位应能用一般工具拆卸。

5.1.1.5 热水器壳体应设计有观火孔,用于目测观察小火燃烧器和主火燃烧器的工作状况。不设观火孔的热水器,控制电路应有主火燃烧器工作状况的监视功能,并能给出必要的指示信号。

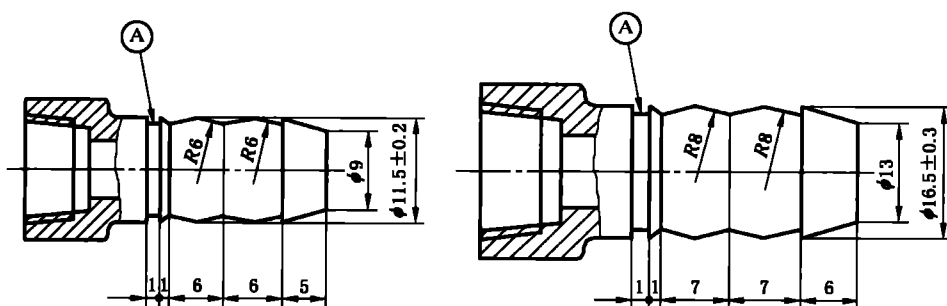
5.1.1.6 热水器外壳平整匀称,经表面处理不应有喷涂不均、皱纹、裂痕、脱漆、掉瓷及其他明显的外观缺陷。

5.1.2 燃气管路系统

5.1.2.1 燃气管路(包括小火燃烧器供气导管)不应安装在过热和易腐蚀的地方,否则应采取保护措施。

5.1.2.2 管路系统上的所有管道、阀门、配件及连接处均应有良好的密封,其密封性能应符合表 7 规定。

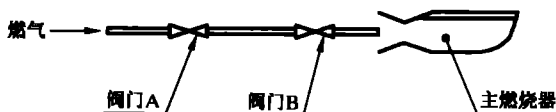
5.1.2.3 燃气入口接头应采取管螺纹连接,管螺纹应符合 GB/T 7306.1、GB/T 7306.2、GB/T 7307 规定。使用液化石油气且热负荷小于或等于 35 kW 的热水器,燃气入口也可以直接采用软管接头,接头形式见图 8。



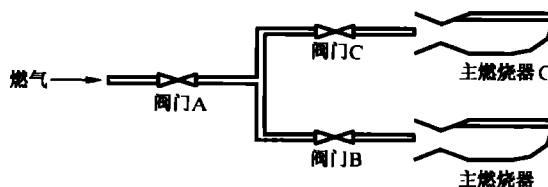
注: ①部沟槽应涂红色油漆。

图 8 燃气入口接头

5.1.2.4 在通往燃烧器的任一燃气通路上,应设置不少于两道可关闭的阀门,两道阀门的功能应是互为独立的(见图 9)。气密性应符合表 7 规定的要求。



注: 阀门 A 与 B 功能是互为独立的。



注: 阀门 A 与 C 的功能是互为独立, 阀门 A 与 B 的功能也是互为独立, 这时, 阀门 B 与 C 的功能就没必要独立了。

图 9 燃气通路示意图

5.1.2.5 热水器宜设置燃气稳压装置,稳压装置出口处应设置二次测压口,其稳压性能应符合表 7 规定。

5.1.2.6 燃气喷嘴与燃烧器的引射器的相对位置应固定,并能使用常用工具拆卸或安装。

5.1.3 燃烧系统

5.1.3.1 主火燃烧器采用任何加工方法制造时应不影响使用性能。

5.1.3.2 燃烧器火孔尺寸应符合设计要求。所有组件在正常运行和运输过程中,应不发生影响使用的松动和变形。

5.1.3.3 与燃烧系统有关的部件,如燃烧器、燃烧室、点火装置和安全装置等相互间的位置应固定,在正常使用中应不松动或脱落。

5.1.4 水路系统

5.1.4.1 水路系统的管道、阀门、配件及连接部位应不漏水,其密封性能应符合表 7 规定。

5.1.4.2 进水口和出水口应采用管螺纹连接,管螺纹应符合 GB/T 7306.1、GB/T 7306.2 或 GB/T 7307 规定,其强度应能承受热水器耐压试验压力和热水温度的作用。连接件应能使用常用工具拆

卸,拆装时应不影响其密封性能。

5.1.4.3 水阀应操作灵活、准确,采用旋转操作的阀门,逆时针为“开”的方向。

5.1.4.4 采用排水阀作为防冻装置时,应能用手或常用工具方便地进行拆装。

5.1.5 启动控制

5.1.5.1 热水器应设置水气联动装置,其性能应满足设计要求,动作灵活可靠。有控制电路的热水器也可以采用启动控制装置将水流信号转换为控制电路的工作启动信号。

5.1.5.2 采用水气联动装置时应将水路和气路严格分开,当水隔膜和密封件损坏发生漏水时也不应使水进入燃气系统。

5.1.5.3 当启动控制装置失灵时,燃气阀门应不处于开启状态。

5.1.6 点火装置

5.1.6.1 点火装置应坚固耐用,并应设置在不易损坏的位置。

5.1.6.2 电点火装置的两个电极之间的间隙、电极与引火燃烧器之间、主火燃烧器与引火燃烧器火孔间的位置应准确固定,在正常使用状态下不应松动。

5.1.6.3 高压带电部件与非带电金属部位之间的距离应大于点火间隙,点火操作时不应发生漏电,手可能接触的高压带电部位应进行良好的绝缘。

5.1.6.4 采用干电池作电源和用电热丝作点火源时,干电池及电热丝等易损件应易于更换。

5.1.7 控制电路系统

5.1.7.1 电路系统的元器件和设线应设置在远离发热部件处。

5.1.7.2 当采用电点火装置时,应保证先点火燃后打开燃气阀门。

5.1.7.3 热水器设置再点火装置时,在一次点火不成功以后,应自动关闭燃气阀门然后进行再点火。

5.1.7.4 控制电路应设计成发生故障时具有安全中断功能。无论某一个电子元器件产生任何故障,都不会使热水器产生漏电、着火和燃气外泄等不安全现象。

5.2 使用交流电源的结构要求

5.2.1 热水器外壳开孔用图 15 规定的标准试验指试验应不能碰触到带电部件。

5.2.2 热水器的外壳应设计成必须使用工具才可打开的结构。

5.2.3 在正常使用时,热水器的结构应使其电气绝缘不受到在冷表面上可能凝结的水或从水阀、热交换器、接头部分可能泄漏出的液体的影响。

5.2.4 对热水器内部的电热元件应可靠支撑,即使其电热元件断裂,电热导线也不应与金属部件接触。

5.2.5 内部布线

5.2.5.1 对内部布线施加 2 N 的力拉扯时,不能接触温度高于 100℃ 的部位(内部耐高温线除外)及运动部件。铝线不应用来作内部布线使用。

5.2.5.2 内部布线贯穿金属孔时,金属孔表面应光滑、圆整或配有套管。

5.2.5.3 用接插件连接内部布线时,在连接处施 5 N 力拉扯时,接插件不应脱落。

5.2.5.4 黄/绿组合双色的导线,应只用于接地导线。

5.2.5.5 内部布线绝缘的电气性能应符合 GB 5023.3 或 GB 5013.4 所规定的要求。

5.2.5.6 多股绞线在其承受接触压力之处,不应使用铅-锡焊将其焊在一起,除非夹紧装置的结构能使得此处不会出现由于焊剂的冷流变而产生不良接触的危险。

5.2.6 电源连接和外部软线

5.2.6.1 热水器的电源线应采用由制造厂、它的服务机构或类似的具有资格的人员来更换的连接方式。

5.2.6.2 电源软线应采用符合 GB 5023.3 规定的聚氯乙烯软线或符合 GB 5013.4 规定的橡皮绝缘电缆,并具有表 5 所示的标称横截面。

表 5 导线的最小横截面

| 热水器的额定电流, A | 标称横截面, mm ² |
|-------------|------------------------|
| ≤6 | 0.75 |
| >6~10 | 1 |

5.2.6.3 电源软线应有一根黄/绿芯线,它连接在热水器的接地端子和插头的接地触点之间(使用安全特低电压的热水器除外)。

5.2.6.4 热水器使用的安全特低电压从电网获得时,应通过一个安全隔离变压器,安全隔离变压器的绝缘应符合双重绝缘或加强绝缘的要求。安全隔离变压器的技术要求应符合 GB 13028 规定。安全隔离变压器应是随机配件。

5.2.6.5 电源软线的导线在承受接触压力之处,不应通过“铅锡”焊将其合股加固,除非夹紧装置的结构使其不因焊剂的冷流变而存在不良接触的危险。

5.2.6.6 电源软线不应与热水器的尖点或锐边接触。软线入口应带有衬套,或其结构应使电源软线护套能在没有损坏危险的情况下穿入。

a) 软线入口衬套应

——具有的形状能防止电源软线损坏;

——不是可拆卸部件。

b) 在软线入口处,电源软线的导线与器具外壳之间的绝缘应由导线的绝缘层和另加下述的绝缘构成:

——至少有二层单独的绝缘。

如果软线入口处的外壳是绝缘材料的,则只要求一层单独的绝缘。

5.2.6.7 带有电源软线的热水器,应有软线固定装置,以使导线在热水器内的连接处免除张力和扭矩,并保护导线的绝缘防止磨损。

应不能将软线推入热水器,达到能使软线或热水器内部部件损坏的程度。

通过目测、手动试验并通过下述的试验来检查其合格性。

当软线经受 100 N 的拉力和 0.35 Nm 的扭矩时,在距软线固定装置约为 20 mm 处,或其他合适点做一标记。

然后,以同样的力拉软线 25 次,拉力以最不利的方向施加,不得使猛力,每次持续 1 s。在此试验期间,软线不应损坏。

试验后,软线的纵向位移不应超过 2 mm,并且导线在接线端子内的移动不应超过 1 mm。在连接处不应存在明显的张力。

5.3 特殊结构

5.3.1 防倒风排气罩

5.3.1.1 自然排气式热水器应设有防倒风排气罩,作为热水器整体的组成部分装在壳体的外面或里面,应可拆卸,便于清扫。

5.3.1.2 防倒风排气罩的排气短管应是承口,能与规定直径的排气管相连接;防倒风排气罩的连接口可参照表 6 规定的排气管内径设计,而且应有 15 mm 以上的交接部分。

表 6 排气管规格

| 排气管公称直径, mm | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 160 | 180 | 200 |
|-------------|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 排气管内径, mm | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 160 | 180 | 200 |

5.3.2 排气管

5.3.2.1 自然排气式热水器宜配备直管、弯头、防风罩及固定件等。

5.3.2.2 强制排气式热水器应配备标准排气管和弯头。排气管的室外端应不能落入直径为 16 mm 的球体。

5.3.2.3 排气管连接部位的重叠长度应不小于 30 mm。排气管直径应符合表 6 的规定。

5.3.3 给排气管

5.3.3.1 自然给排气式和强制给排气式热水器应配备给排气管,并满足表 7 有风状态的各项性能。

5.3.3.2 自然给排气式和强制给排气式热水器的给排气管,应确保雨水不得流进燃烧室。

5.3.3.3 给排气管的室外给排气口,不能落入直径 16 mm 的球体,不能看见火焰,所排出的烟气应不直接接触墙面。

5.3.4 遥控装置

5.3.4.1 允许安装在盥洗间的遥控装置应是防水的,非防水的遥控器应给出警告标识。

5.3.4.2 遥控装置应采用安全特低电压或干电池供电。

5.3.5 供暖型热水器

5.3.5.1 开放式供暖型热水器

a) 应有补水装置,并确保供暖系统中的水不得回流自来水管网;

b) 宜内置循环泵;

c) 循环水路所使用的橡胶件、塑料件均应满足其性能要求;

d) 供暖水路系统中的水未充满前,热水器不应启动。

5.3.5.2 密闭式供暖型热水器除满足 5.3.5.1a)、b)、c) 的规定外,还应满足以下要求:

a) 水路系统中应设有自动排气装置;

b) 水路系统中应设有水压自动调节装置(膨胀水箱);

c) 水路系统中应设有水压指示装置。

5.3.5.3 两用型热水器应具有两套独立的水路系统,并满足 5.3.5.1 或 5.3.5.2 的规定。

5.3.6 自然排气式热水器宜设置定时关闭主燃气通路的装置。

5.4 安全装置

5.4.1 应有熄火保护装置或再点火装置。

5.4.1.1 熄火保护装置感应元件和回路发生故障时应确保阀门不会自动开启。

5.4.1.2 有再点火装置时,再点火失败后应立即关闭燃气阀门,并确保不再自动开启。

5.4.2 应有防过热安全装置。

5.4.3 强制排气式热水器应设置烟道堵塞安全装置和风压过大安全装置。

5.4.4 室外型热水器应设置自动防冻安全装置。

5.4.5 各水路系统应设置泄压安全装置(开放式供暖水路系统除外)。

5.4.6 当燃烧室为正压时,应设置燃烧室损伤安全装置。

5.5 材料要求

5.5.1 一般规定

5.5.1.1 能承受正常使用状态下的温度并具有足够的强度。

5.5.1.2 易腐蚀的金属材料应进行防腐蚀表面处理。

5.5.1.3 与水接触的材料,不得与水发生化学反应而析出有害人体的物质。

5.5.2 燃烧器应采用耐腐蚀、熔点大于 700℃ 的金属材料或非燃性材料,不得有影响使用的缺陷。

5.5.2.1 燃烧器焰口部分应采用耐高温、耐腐蚀的不锈钢材料或同等级以上的材料。

5.5.2.2 其余部分也可采用耐高温、耐腐蚀的镀铝钢板或类似材料。

5.5.3 喷嘴、喷嘴托架、调风板应采用熔点大于 500℃ 的金属材料或非燃性材料,并具有耐腐蚀性能。

5.5.4 小火燃烧器供气管应采用内径不小于 2 mm、熔点大于 500℃ 的金属材料。

5.5.5 燃气管路系统零部件的材料应符合下列规定:

a) 管路系统的零部件应采用耐腐蚀、熔点大于 350℃ 的金属或非燃性材料。

b) 所采用的密封材料如油脂、密封垫等除符合密封性能规定外,还应耐燃气的腐蚀。

5.5.6 热交换器应采用耐腐蚀、熔点大于 500℃、厚度不小于 0.3 mm 的金属。

5.5.7 通过烟气的部件应采用耐腐蚀的金属或表面进行过耐腐蚀处理的金属材料。

5.5.7.1 自然排气式的排气管应采用耐腐蚀的金属或表面进行过耐腐蚀处理的金属材料,其耐腐蚀性能应满足在室外长期使用的抗紫外线和抗锈蚀能力,金属材料的厚度应满足必要的抗风能力。

5.5.7.2 强制排气式、自然给排气式、强制给排气式所配备的排气管或给排气管应采用不锈钢材料(0Cr18Ni9),厚度不小于 0.3 mm,或厚度不小于 0.3 mm 的钢板双面搪瓷处理,或与同等级耐腐蚀、耐温性及耐燃性的其他材料。其密封件、垫应采用耐腐蚀的柔性材料。

5.5.8 外壳应采用耐腐蚀的金属或表面进行过耐腐蚀处理的金属材料,其密封件、垫应采用耐腐蚀的柔性材料。室外型的外壳应采用耐腐蚀的金属,或其表面进行过耐腐蚀、耐紫外线涂层处理的金属材料。

6 性能要求

6.1 热水器的性能应满足表 7 要求。

表 7 性能要求

| 项 目 | | | 性 能 要 求 | 试验方法 | 适用机种 | | | | |
|---------|---------|-----------------------------------|---|--------------|------|---|---|---|---|
| | | | | | D | Q | P | G | W |
| 燃气系统气密性 | | | a) 通过燃气主通路的第一道阀门漏气量应小于 0.07 L/h | 表 12 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | | | b) 通过其他阀门漏气量应小于 0.55 L/h | | | | | | |
| | | | c) 燃气进气口至燃烧器火孔应无漏气现象 | | | | | | |
| 热负荷准确度 | | | 折算热负荷与额定热负荷偏差应不大于 10% | 表 13 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 燃 烧 工 况 | 无 风 状 态 | 火焰传递 | 点燃一处火孔后,火焰应在 2 s 内传递所有火孔,且无爆燃现象 | 表 14 | | | | | |
| | | 火焰状态 | 火焰应清晰、均匀 | | | | | | |
| | | 黑烟 | 火焰应不产生黑烟 | | | | | | |
| | | 火焰稳定性 | 不发生回火、熄火及妨碍使用的离焰现象 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | | 燃烧噪声 | ≤65 dB | | | | | | |
| | | 熄火噪声 | ≤85 dB | | | | | | |
| | | 接触黄焰 | 正常使用时电极与热交换器部位不得接触黄焰 | | | | | | |
| | | 烟气中一氧化碳含量 (CO _{a=1}) | ≤0.06% | | ○ | ○ | — | — | — |
| | | | ≤0.10% | | — | — | ○ | ○ | ○ |
| | | 小火燃烧器稳定性 | 不发生回火或熄火 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | | 排烟温度 | 110℃~260℃ | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | | 排烟系统 | 除排烟口以外不得排出烟气 | 表 28 表 29 | ○ | ○ | — | — | — |
| | | 烟道堵塞 | a) 防倒风排气罩倒流出的烟气一氧化碳含量(CO _{a=1})≤0.06% | | ○ | — | — | — | — |
| | | | b) 带有烟气倒流保护装置的水器,在保护装置动作前,烟气中一氧化碳含量(CO _{a=1})≤0.06% | | | | | | |

表 7(续)

| 项 目 | | | 性 能 要 求 | 试验方法 | 适用机种 | | | | | |
|---------------------------|---------|--|---|--|------|---|---|---|---|---|
| | | | | | D | Q | P | G | W | |
| 燃 烧 工 况 | 有 风 状 态 | 主火燃烧器 | 无熄火、回火、影响使用的火焰溢出及妨碍使用的离焰现象 | 表 28 表 29 表 30 表 32 表 34 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | | | 带有烟气倒流保护装置时保护装置应动作,动作前应无熄火、回火、影响使用的火焰溢出及妨碍使用的离焰现象 | | ○ | — | — | — | — | |
| | | 小火燃烧器 | 小火燃烧器无熄火、回火现象 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | | 排烟系统 | 除排烟口以外,不得排出烟气 | | — | ○ | — | — | — | |
| | | 火焰传递 | 火焰传递可靠,无爆燃现象 | | — | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | | 烟气中一氧化碳含量(CO _{0.1}) | ≤0.14% | | — | — | ○ | ○ | — | |
| | 喷淋状态 | 主火和小火燃烧器无回火及熄火现象 | — | | — | ○ | ○ | ○ | | |
| | | 壳体内应无妨碍使用的积水 | — | | — | ○ | ○ | ○ | | |
| | 表面温升 | | | 操作时手必须接触的部位应不大于 30 K | 表 16 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 操作时手可能接触的部位应不大于 65 K | | | | | | | | | | |
| 操作时手不易接触的部位应不大于 105 K | | | | | | | | | | |
| 燃气阀体应不大于 50 K 或耐热等级温度以下 | | | | | | | | | | |
| 软管接头不大于 20 K | | | | | | | | | | |
| 点火装置应不大于 50 K 或耐热等级温度以下 | | | | | | | | | | |
| 干电池表面应不大于 20 K | | | | | | | | | | |
| 稳压装置表面应不大于 35 K 或耐热等级温度以下 | | | | | | | | | | |
| 燃气稳压装置 | | | 前压为额定压力和最高压力,后压变化应不大于 0.05 倍额定后压加 30 Pa | 7.9 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| 点 火 装 置 | 无风状态 | 连续启动 10 次,着火次数应不少于 8 次,失效点火不应连续发生 2 次,且无爆燃现象 | 表 18 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | |
| | 喷淋状态 | 连续启动 10 次,着火次数应不少于 8 次,失效点火不应连续发生 2 次,且无爆燃现象 | | — | — | ○ | ○ | ○ | | |
| | 有风状态 | 连续启动 10 次,着火次数应不少于 5 次,且无爆燃现象 | | — | — | ○ | ○ | ○ | | |
| 安 全 装 置 | 熄火保护装置 | | 小火控制 | 开阀时间不大于 45 s | 表 19 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | | | | 闭阀时间不大于 60 s | | | | | | |
| | | | 主火控制 | 开阀时间不大于 10 s | | | | | | |
| | | | | 闭阀时间不大于 10 s | | | | | | |
| | 再点火安全装置 | | | 应在 10 s 内将小火燃烧器或主火燃烧器点燃,且应不发生爆燃,10 s 内未点燃时,燃气供应通道应自动关断 | 表 19 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

表 7(续)

| 项 目 | | | 性 能 要 求 | 试验方法 | 适用机种 | | | | | |
|------------------|-----------------------|----------|---|------|---------|---|---|---|---|---|
| | | | | | D | Q | P | G | W | |
| 安全装置 | 烟道堵塞安全装置 | | 应在 5 min 以内关闭通往燃烧器的燃气通路,且不能自动再开启;在关闭之前应无熄火、回火、影响使用的火焰溢出及妨碍使用的离焰现象 | 表 19 | — | ○ | — | — | — | |
| | 风压过大安全装置 | | 风压在 80 Pa 以前安全装置不能动作。在产生熄火、回火、影响使用的火焰溢出及妨碍使用的离焰现象之前,关闭通往燃烧器的燃气通路 | | — | ○ | — | — | — | |
| | 防过热安全装置 | | 动作温度应不大于 110℃,动作后,关闭通往燃烧器的燃气通路,且不应自动开启 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | | | 动作温度应不大于 110℃,动作后,关闭通往燃烧器的燃气通路 | | 适用于供暖系统 | | | | | |
| | 燃烧室损伤安全装置(适用于燃烧室为正压时) | | 在热水器损坏之前,关闭通往燃烧器的燃气通路,且不能自动开启 | | — | ○ | — | ○ | ○ | |
| | 泄压安全装置 | | 开阀水压小于水路系统的耐压值 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | 自动防冻安全装置 | | 在冻结前安全装置起作用 | | — | — | — | — | ○ | |
| | 自动排气装置 | | 能够自动将供暖系统中气体排出 | | 适用于供暖系统 | | | | | |
| 电气部分(使用交流电源的热水器) | 防触电保护 | | 试验指应不能碰触到带电部件,或仅用清漆、釉漆、普通纸、棉花、氧化膜、绝缘珠或密封剂来防护的带电部件,但自硬化树脂除外 | 表 20 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | 绝缘电阻 | 表面温升试验之前 | 2 MΩ 以上 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | | 喷淋试验后 | 2 MΩ 以上 | | — | — | ○ | ○ | ○ | |
| | | 高、低温试验后 | 0.3 MΩ 以上 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | 接地措施 | | 接地装置应能安装牢固且设有永久性接地标志;接地线端子的公称直径应大于 4 mm、压紧型端子应大于 3.5 mm。接地端子不应兼作它用;接地装置的主体,应是黄铜或者是抗腐蚀能力不亚于黄铜的其他金属;拉动电源线时载流导线应在接地导线之前被拉紧 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | 接地电阻 | | 接地端子或接地触点与接地金属部件之间的连接,应具有低电阻,接地电阻应≤0.1 Ω | | | | | | | |
| | 泄漏电流 | | 泄漏电流不应过大 | | | | | | | |
| | 电气强度 | | 电气强度应是足够的 | | | | | | | |
| | 喷淋试验后 | 泄漏电流 | 泄漏电流不应过大 | | — | — | ○ | ○ | ○ | |
| | | 电气强度 | 电气强度应是足够的 | | — | — | ○ | ○ | ○ | |
| | 额定输入功率 | | 额定功率,W | | 允许误差,% | | | | | |
| | | | 10 以下 | | +25 | | | | | |
| | 偏差 | | 10~30 | | ±25 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 30~100 | | | ±20 | | | | | | | |
| 100~1 000 | | | ±15 | | | | | | | |
| 1 000 以上 | | | ±10 | | | | | | | |

表 7(续)

| 项 目 | | 性 能 要 求 | 试验方法 | 适用机种 | | | | | | | | | |
|------------------|-------------------------|--|----------|------|---|---|---|---|--------------|--------|---|---|---|
| | | | | D | Q | P | G | W | | | | | |
| 电气部分(使用交流电源的热水器) | 线圈温升 | A 级绝缘 | 75 K 以下 | 表 20 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | |
| | | E 级绝缘 | 90 K 以下 | | | | | | | | | | |
| | | B 级绝缘 | 95 K 以下 | | | | | | | | | | |
| | | F 级绝缘 | 115 K 以下 | | | | | | | | | | |
| | | H 级绝缘 | 115 K 以下 | | | | | | | | | | |
| | 启动 | 能启动 | | | | | | | | | | | |
| | 电压波动 | 能继续运行 | | | | | | | | | | | |
| | 电 源 异 常 | 交流电源中断 | 不影响安全性 | | | | | | | 7.13.2 | | | |
| 交流电源电压低落 | | | | | | | | | | | | | |
| 直流电源电压中断(0 V 之前) | | 不影响安全性 | | | | | | | | | | | |
| 电源干扰 | 不影响安全性(适用于设有电子控制装置的热水器) | 表 20 | | | | | | | | | | | |
| 耐久性能 | 燃气阀门 | 12 000 次,符合燃气通路的气密性要求,且无故障 | 表 22 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | |
| | 点火、控制装置 | 12 000 次,符合点火及控制性能要求且无故障 | | | | | | | | | | | |
| | 再点火装置 | 12 000 次,符合再点火性能要求且无故障 | | | | | | | | | | | |
| | 水气联动装置 | 25 000 次,符合水气联动装置性能要求且无故障 | | | | | | | | | | | |
| | 电磁阀 | 30 000 次,符合燃气通路气密性要求且无故障 | | | | | | | | | | | |
| | 熄火保护装置 | 1 000 次,符合燃气通路气密性要求且无故障 | | | | | | | | | | | |
| | 燃气稳压装置 | 30 000 次,符合燃气稳压装置的性能要求且无故障 | | | | | | | | | | | |
| | 遥控装置 | 25 000 次,不影响使用 | | | | | | | | | | | |
| | 风压开关 | 20 000 次无故障 | | | | | | | | | | | |
| | 风机 | 20 000 次无故障 | | | | | | | | | | | |
| | 循环泵 | 20 000 次无故障 | | | | | | | | | | | |
| | 泄压安全装置 | 200 次无故障,泄放压力应符合规定要求 | | | | | | | | | | | |
| | 连续燃烧 | 燃气通路的气密性 | | | | | | | 符合燃气通路的气密性要求 | 表 23 | ○ | ○ | ○ |
| 燃烧工况 | | 无熄火和回火现象,烟气中的一氧化碳含量(CO _{eq})符合无风状态下的要求 | | | | | | | | | | | |
| 热交换器 | | 无异常现象 | | | | | | | | | | | |
| 密封结构的漏气量 | | 漏气量为额定热负荷×0.43(m ³ /h)/kW 以下。但计算漏气量超过 10 m ³ /h 的热水器应按 10 m ³ /h 进行判定 | 表 24 | — | — | ○ | ○ | — | | | | | |
| 水路系统耐压性能 | 进水口至出热水口(适用于供热水部分) | 在适用水压上限值的 1.25 倍,且不低于 1.0 MPa 的水压下,持续 1 min 应无渗漏和变形现象 | 表 25 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | |
| | 由供暖回水口至供暖出水口(适用于供暖部分) | 按厂家说明书规定供暖最高压力的 1.5 倍水持续 1 min 应无渗漏和变形现象 | | | | | | | 适用于密闭式供暖型 | | | | |
| | | 按厂家说明书规定使供暖循环水路注满水,启动水泵持续 1 min,应无渗漏和变形现象 | | | | | | | 适用于开放式供暖型 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |

表 7(完)

| 项 目 | | 性 能 要 求 | 试验方法 | 适用机种 | | | | |
|--|----------|---|------|---------|---|---|---|---|
| | | | | D | Q | P | G | W |
| 耐振性能 | | 振动以后应能满足燃气系统和水路系统的密封性能要求,零部件应不松动,并能正常操作运行 | 7.18 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 热水性能 | 热效率 | 不小于 80%(按低热值) | 表 26 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | 热水产率 | 不小于额定产热水能力的 90% | | | | | | |
| | 热水温升 | 不大于 60 K(不适用于具有自动恒温功能) | | | | | | |
| | 停水温升 | 不大于 18 K | | | | | | |
| | 加热时间 | 不大于 45 s(两用型不大于 90 s) | | | | | | |
| | 热水温度稳定时间 | 不大于 90 s(适用于具有自动恒温功能) | | | | | | |
| | 水温超调幅度 | +5℃~ -5℃(适用于具有自动恒温功能) | | | | | | |
| | 显示精度 | ±3℃ | | | | | | |
| 供暖性能 | 最高出热水温度 | 不大于 95℃ | 表 27 | 适用于供暖系统 | | | | |
| | 水温控制偏差 | 不大于 10 K | | | | | | |
| | 最低启动温度 | 不小于 5℃ | | | | | | |
| | 热效率 | 不小于 80%(按低热值) | | | | | | |
| | 供暖热输出准确度 | 不小于额定供暖热输出的 90% | | | | | | |
| 注 | | | | | | | | |
| 1 在高原地区使用的热水器,应考虑海拔高度对热负荷的影响。 | | | | | | | | |
| 2 适用机种为“○”,不适用机种为“—”。 | | | | | | | | |
| 3 表面温升试验的基准环境温度为 35℃、线圈温升试验的环境温度为 30℃。 | | | | | | | | |

6.2 热水器烟气中氮氧化物含量 $[\text{NO}_{x(a=1)}]$ 宜按附录 B 评价。

7 试验方法

7.1 试验室条件

7.1.1 室温为 $20\text{℃} \pm 15\text{℃}$,在每次试验过程中室温波动应小于 $\pm 5\text{℃}$ 。

室温的确定:在距热水器 1 m 处将温度计固定在与热水器上端大致等高位置,测量前、左、右三个点,三点平均温度即为室温。测温点不应受到来自热水器的烟气、辐射热等直接影响。

7.1.2 通风换气良好,室内空气一氧化碳含量应小于 0.002%,二氧化碳含量应小于 0.2%,且不应有影响燃烧的气流。

7.1.3 电源条件:试验室使用的交流电源,电压波动范围在 $\pm 2\%$ 之内。

7.2 试验用燃气

7.2.1 试验用燃气种类按 GB/T 13611 所规定的燃气代号,见表 8,在试验过程中燃气的华白数变化范围应在 $\pm 2\%$ 之内,热水器停止运行时的供气压力,应不大于运行时压力的 1.25 倍。

表 8 试验用燃气种类

| 代 号 | 试验用燃气 |
|-----|-------|
| 0 | 基准气 |
| 1 | 黄焰界限气 |
| 2 | 回火界限气 |
| 3 | 离焰界限气 |

7.2.2 试验用燃气压力见表 9 规定。

表 9 试验用燃气压力

| 代 号 | 试验用燃气压力,Pa | | | |
|-----------------------|------------|-------|-------|-------|
| | 液化石油气 | 天然气 | | 人工煤气 |
| 1(最高压力) | 3 300 | 3 000 | 1 500 | 1 500 |
| 2(额定压力) | 2 800 | 2 000 | 1 000 | 1 000 |
| 3(最低压力) | 2 000 | 1 000 | 500 | 500 |
| 注:以额定燃气供气压力相对应(见表 1)。 | | | | |

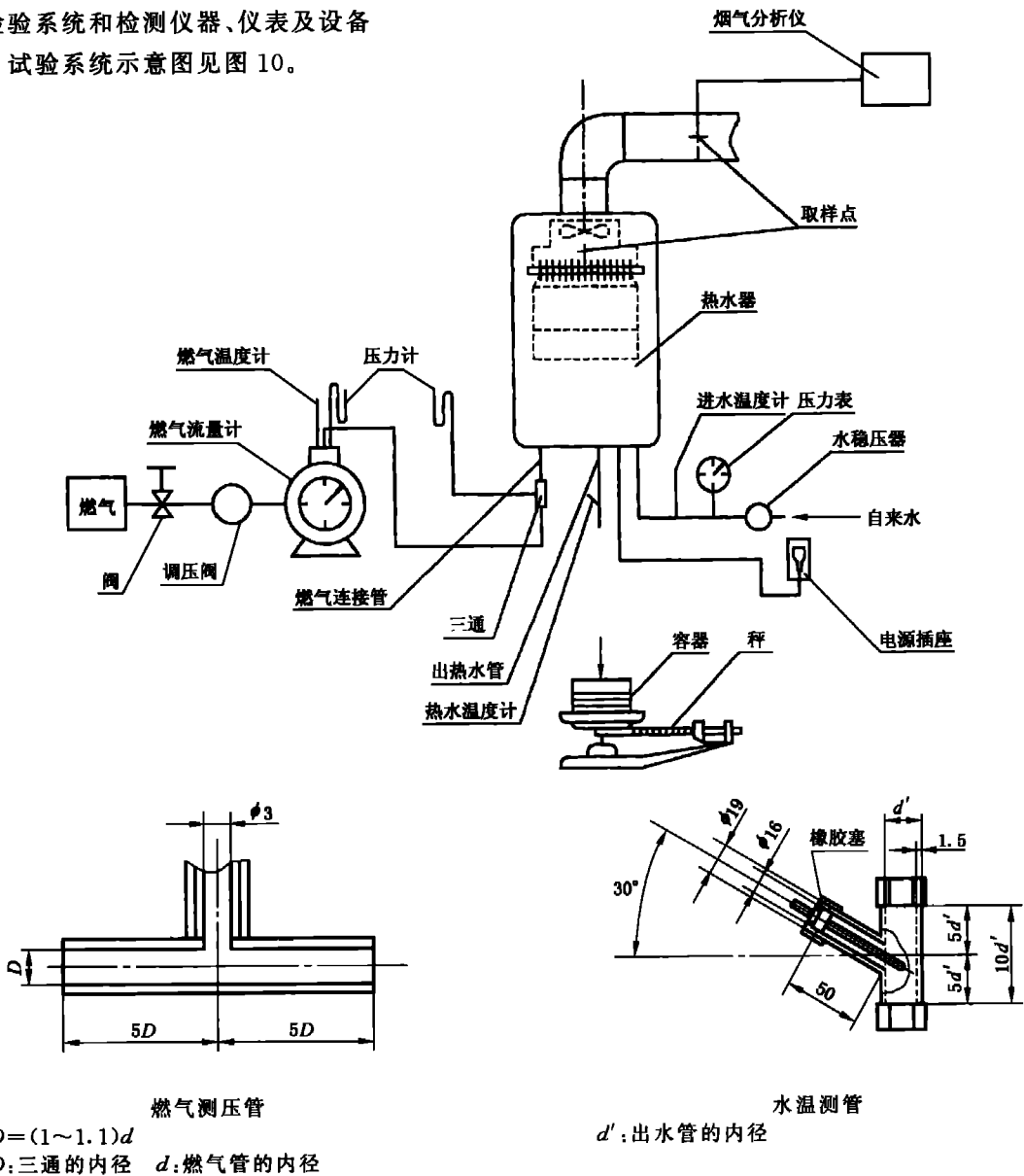
7.2.3 使用 GB/T 13611 规定以外的燃气、热水器试验用燃气按产品设计时所依据的燃气,波动范围参照 GB/T 13611 的有关规定。

7.2.4 本标准使用的试验用燃气条件代号为:试验用燃气-试验用燃气压力。

例:0-1 表示 基准气-最高压力。

7.3 检验系统和检测仪器、仪表及设备

7.3.1 试验系统示意图见图 10。



注

- 1 热水器安装为使用状态。
- 2 燃气连接管的长度和水温测定管与出热水口连接距离应小于 100 mm,不得有弯折及影响流通面积的变形。
- 3 试验过程中燃气测压管的压力变化为 ± 20 Pa。

图 10 试验系统示意图

7.3.2 检测用主要试验仪器仪表见表10,试验设备见表11。

表10 试验仪器仪表表

| 用 途 (试验项目) | 试验仪器仪表名称 | 种 类 及 规 格 | | |
|---------------|--------------------|----------------------------------|-------------------------|--------------------|
| | | 种 类 | 范 围 | 最小刻度 |
| 室温及燃气温度测定 | 温度计 | — | 0℃~50℃ | 燃气温度 0.5℃ 室温 1℃ |
| 湿度测定 | 湿度计 | — | 10%RH~95%RH | ±5%RH |
| 大气压力测定 | 气压计 | 动槽式水银气压计 或定槽式水银气压计 或空盒式气压计 | 81 kPa~107 kPa | 0.1 kPa |
| 燃气压力测定 | U型压力计或压力表 | — | 0 Pa~5 000 Pa | 10 Pa |
| 时间测定 | 秒表 | — | — | 0.1 s |
| 燃气流量测定 | 气体流量计 | 湿式或干式 | — | 0.1 L |
| 燃气相对密度测定 | 燃气相对密度仪 | — | — | ±2% |
| 气密性试验测定 | 气体检漏仪 | 皂膜流量计 或气密检漏仪 | — | — |
| 噪声测定 | 声级计 | — | 40 dB~120 dB | 1 dB |
| 燃气成分测定 | 色谱仪或吸收式气体分析仪 | — | — | — |
| 燃气热值测定 | 热量计 | 水流式热量计 | — | — |
| 一氧化碳含量测定 | 一氧化碳测定仪 | 红外仪 或吸收式气体分析仪 | 0~2 000 ppm 0~0.2% | 10 ppm 0.001% |
| 二氧化碳含量测定 | 二氧化碳测试仪 | 红外仪 或吸收式气体分析仪 | 0~15% | 0.01% |
| 氧气含量测定 | 氧气测试仪 | 热磁仪、红外仪 | 0~21% | 0.01% |
| 气体流速测定 | 微压计、动压管 | — | 0 Pa~500 Pa | 1 Pa |
| | 热球式风速仪 | 风速仪 | 0 m/s~3 m/s | 0.1 m/s |
| | | | 0 m/s~5 m/s | 0.2 m/s |
| | | | 0 m/s~15 m/s | 0.5 m/s |
| 微压测定 | 微压计 | — | 0~200 Pa | 1 Pa |
| 表面温度测定 | 热电温度计、热电偶 | — | 0℃~300℃ | 2℃ |
| 水流量测定 | 流量计 | — | — | 1.5% |
| 电压测定 | 交流电压表 | — | — | 精度 1.0 级 |
| | 直流电压表 | — | — | 精度 1.0 级 |
| 绝缘电阻测定 | 兆欧表 绝缘电阻测试仪 | — | 500 V 0.05 MΩ~100 MΩ | — |
| 接地电阻测定 | 接地电阻测试仪 | — | — | — |
| 泄漏电流测定 | 电流计、电压计 泄漏电流测试仪 | — | — | — |
| 功率消耗测定 | 功率计 | — | — | — |
| 线圈温升测定 | 直流低电阻测试仪 | — | — | — |
| 烟气温度测定 | 热电偶温度计 | — | 0℃~300℃ | 2℃ |
| 质量测定 | 衡器 | — | 0~15 kg | 10 g |

注：表中所示试验仪器仪表给出了基本性能要求，也可以采用同等或以上性能的其他试验仪器仪表。

表 11 试验设备

| 用 途 (试验项目) | 试验装置名称 | 种 类 及 规 格 | |
|------------------------------|--------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| | | 种 类 | 备 注 |
| 试验气配制 | 配气装置 | — | — |
| 热负荷测定 | 燃气耗量测定装置(图 10) | 燃气调压器、流量计、温度计、压力计、测定压力用的三通 | — |
| 燃气通路气密性试验 | 气密性试验装置 | 气体检漏仪、试验火的燃烧器 | — |
| 耐久性试验 | 燃气阀门的耐久性试验装置 | — | 2 次/min~20 次/min |
| | 点火、控制装置耐久性试验装置 | — | 0.5 次/min~20 次/min |
| | 燃气稳压器耐久性试验装置 | — | 在 2 s~3 s 间隔中通、断 |
| | 熄火保护装置耐久性试验装置 | — | 2 min 的加热, 3 min 的冷却 |
| | 电磁阀耐久性试验装置 | — | 2 次/min~30 次/min |
| 结构部件耐热试验 | 恒温槽 | 恒温槽 | 70℃~150℃ |
| 振动试验 | 振动试验装置 | 振动试验台 | 振动频率: 10 Hz, 全振幅 5 mm 上下、左右 |
| 电气强度试验 | 电气强度试验仪 | — | — |
| 带电部件结构试验 | 试验指(图 15) | — | — |
| 电源异常试验 | 停电试验装置 | -- | 0.05 s~180 s |
| | 电压下降试验装置 | -- | — |
| 电源干扰试验 | 电源干扰试验装置 | 脉冲发生器 | 1.5 kV |
| 密封结构的漏气量试验 | 密封结构的漏气量试验装置(图 16) | 送风机、流量计、压力计、温度计 | 压力 0.1 kPa, 流量 20 m ³ /h |
| 自然排气式热水器 燃烧工况试验 | 排气管试验装置(图 18、19) | 排气管、送风机、送风管、风速计、露点板 | 2.5 m/s 及 5 m/s 的上下气流, 热球风速仪或叶轮风速仪 |
| 强制排气式热水器 燃烧工况试验 | 强制排气式试验装置(图 20) | 调压箱、精密压力计、流量计、温度计、压力计、露点板 | — |
| 自然给排气式与 强制给排气式的 有风状态试验 | 有风状态试验装置(图 21) | 旋转试验台、二氧化碳分析仪 | — |
| | | 送风装置 | 吹出口直径 850 mm 以上, 风速 2.5 m/s~15 m/s |
| 喷淋状态试验 | 喷淋状态试验装置(图 22、24) | 安装台、喷淋器 | 喷水量为 3 mm/min±0.5 mm/min |
| 室外型有风状态试验 | 室外型有风试验装置(图 23) | 旋转试验台、送风装置 | — |

7.3.3 仪表使用前应按有关规定校正。

7.4 结构外观检验

7.4.1 结构及外观可通过目测、操作或适当的量具进行检验。检查热水器及配件的外观结构、尺寸等是否符合第5章有关要求及厂家说明书的规定。

7.4.2 检查水气联动装置、点火装置、燃气喷嘴、燃烧器、安全装置、温度控制调节装置等部件的安装位置是否正确、牢固,操作是否灵活,运行是否正常。

7.5 燃气管路系统的气密性试验见表12。

表12 燃气系统的气密性试验

| 项 目 | 热水器状态、试验条件及方法 |
|----------------|--|
| 1. 燃气阀门 | 使被测燃气阀门为关闭状态,其余阀门打开,逐道检测(并联的阀门作为同一道阀门检测)。在燃气入口连接测漏仪,通入4.2 kPa空气,检查其泄漏量是否符合表7要求 |
| 2. 燃气进气口至燃烧器火孔 | 燃气条件:0-1,点燃全部燃烧器,用肥皂液、检漏液或检查火检查燃气进气口至火孔前各连接部位是否有漏气现象 |

7.6 热负荷准确度试验见表13。

表13 热负荷准确度试验

| 项 目 | 热水器状态、试验条件及方法 |
|------------|--|
| 1. 试验条件及状态 | <p>a) 燃气条件:0-2、供水压力为0.1 MPa</p> <p>b) 设置状态:按说明书要求,管路连接按图10</p> <p>c) 使用交流电源的热水器,将电源电压设定在额定工作电压</p> <p>d) 水温调节:燃气阀开至最大位置,调节出水温度比进水温度高$40\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$,当不能调节至此温度时,在热水温度可调范围内,调至最接近的温度;具有自动恒温功能的水器应将温度设定在最高状态,采用增加进水压力等方法,使热水器在最大热负荷状态下工作</p> |
| 2. 试验方法 | <p>a) 热水器点燃15 min后用气体流量计测定燃气流量。气体流量计指针走动一周以上的整圈数,且测定时间应不少于1 min,将实测的燃气耗量V用下式换算成0℃、燃气标准压力、大气压101.3 kPa、干燥状态下的折算热负荷:</p> $\Phi = \frac{1}{3.6} \times Q_1 \times V \times \sqrt{\frac{d_n}{d_{ng}}} \times \frac{101.3 + P_s}{101.3} \times \frac{P_{amb} + P_m}{P_{amb} + P_g} \times \sqrt{\frac{273}{273 + t_g} \times \frac{P_{amb} + P_m - \left(1 - \frac{0.644}{d_n}\right) S}{101.3 + P_s}}$ <p>式中: Φ——0℃、燃气标准压力、大气压101.3 kPa、干燥状态下的折算热负荷,kW;</p> <p>Q_1——设计时采用的干燃气低热值,MJ/Nm³;</p> <p>V——实测燃气流量,m³/h;</p> <p>d_n——标准状态下干试验气的相对密度;</p> <p>d_{ng}——标准状态下干设计气的相对密度;</p> <p>P_{amb}——试验时的大气压力,kPa;</p> <p>P_s——设计时采用燃气的标准压力,kPa;</p> <p>P_m——实测燃气流量计内的燃气压力,kPa;</p> <p>P_g——实测热水器前的燃气压力,kPa;</p> <p>t_g——测定时燃气流量计内的燃气温度,℃;</p> <p>S——温度为t_g时的饱和水蒸气压力,kPa(当使用干式流量计测量时,S值应乘以试验燃气的相对湿度进行修正);</p> <p>0.644——标准状态下的水蒸气相对密度</p> <p>b) 热负荷准确度按下式计算:</p> $\text{热负荷准确度}(\%) = \frac{\text{折算热负荷} - \text{额定热负荷}}{\text{额定热负荷}} \times 100$ |

7.7 无风状态燃烧工况试验见表 14。

表 14 无风状态燃烧工况试验

| 项 目 | 热水器状态、试验条件及方法 |
|-------------------------------|--|
| 1. 试验条件及状态 | a) 供水压力: 0.1 MPa; b) 按表 15 规定 |
| 2. 试验方法 | |
| (1) 火焰传递 | 点燃主火燃烧器一处火孔后, 记录火焰传递所有火孔的时间和目测有无爆燃现象 |
| (2) 火焰状态 | 主火燃烧器点燃后, 目测火焰是否清晰、均匀 |
| (3) 黑烟 | 热水器运行后, 目测燃烧是否有黑烟 |
| (4) 离焰 | 冷态点燃主火燃烧器后, 目测是否有妨碍使用的离焰现象 |
| (5) 熄火 | 主火燃烧器点燃 15 s 后, 目测是否有熄火现象 |
| (6) 回火 | 主火燃烧器点燃 20 min, 目测火焰是否回火 |
| (7) 燃烧噪声 | a) 点燃全部燃烧器, 按图 11 所示三点进行试验; b) 使用声级计, 按 A 计权、快速档进行测定, 环境本底噪声应小于 40 dB 或比实测热水器噪声低 10 dB 以上, 否则按 GB/T 3768—1996 中表 2 修正 |
| (8) 熄火噪声 | a) 热水器运行 15 min 后, 迅速关闭燃气阀门, 按图 11 所示三点进行试验; b) 测试方法按 (7) 中 b) 执行; c) 测定的最大噪声值应加 5 dB 作为熄火噪声 |
| (9) 接触黄焰 | 热水器稳定运行后, 目测有无黄焰存在。在任意 1 min 内, 电极或热交换器连续接触黄焰在 30 s 以上时, 为电极或热交换器接触黄焰 |
| (10) 烟气中一氧化碳含量 (CO_{a-1}) | a) 热水器运行 15 min 后, 用烟气取样器取样, 抽取的烟气样中, 氧含量应不超过 14%, 测量烟气中的一氧化碳含量; b) 烟气取样器按图 12 制作; c) 烟气取样器的位置按图 13 安放。当室内型强制排气式热水器抽取的烟气样中氧含量超过 14% 时, 可在热交换器上方进行取样; d) 烟气中一氧化碳含量按下式计算 (在烟气分析的同时应同时测定室内空气中一氧化碳含量): $CO_{a-1} = \frac{CO' - CO''(O'_2/20.9)}{1 - (O'_2/20.9)}$ 式中: CO_{a-1} ——过剩空气系数 $a=1$, 干烟气中的一氧化碳含量, %; CO' ——烟气样中的一氧化碳含量, %; CO'' ——室内空气中一氧化碳含量, %; O'_2 ——烟气样中的氧含量, % |
| (11) 小火燃烧器稳定性 | a) 具有小火燃烧器的热水器, 点燃小火燃烧器至 15 min, 目测单独燃烧的火焰稳定性; b) 将燃气阀开至最大, 使热水器连续启动数次, 检查主火燃烧器在点燃和熄灭时小火燃烧器是否有熄灭现象 |
| (12) 排烟温度 | 燃气条件: 0-2, 将燃气阀门开至最大, 连续运行 15 min 后, 在热水器的排气口处或热交换器上方测定 |

表 15 燃烧工况试验条件

| 序号 | 试 验 项 目 | | 强制排气式 排气筒长度 | 强制给排气式 给排气筒长度 | 燃气调节方式 | | 电压条件 % | 试验气 条件 |
|----|----------------|----|----------------|------------------|-------------|-------------|-----------|-----------|
| | | | | | 燃气量 调节方式 | 燃气量 切换方式 | | |
| 1 | 火焰传递 | | 短 | 短 | 大、小 | 全 | 110 | 3-2 |
| 2 | 熄火 | | 短 | 短 | 大、小 | 全 | 90 及 110 | 3-1、3-3 |
| 3 | 离焰 | | 短 | 短 | 大 | 大 | 90 及 110 | 3-1 |
| 4 | 火焰状态 | | 短 | 短 | 大、小 | 全 | 100 | 0-2 |
| 5 | 回火 | | 短 | 短 | 大、小 | 全 | 90 及 110 | 2-3 |
| 6 | 燃烧噪声 | | 短 | 短 | 大 | 大 | 100 | 0-1 |
| 7 | 熄火噪声 | | 短 | 短 | 大 | 大 | 90 及 110 | 0-2 |
| 8 | 一氧化碳含量 | | 长、短 | 长、短 | 大 | 大 | 100 | 0-2 |
| 9 | 黄焰和接触黄焰 | | 长 | 长 | 大 | 大 | 90 | 1-1 |
| 10 | 黑烟 | | 长 | 长 | 大 | 大 | 90 | 1-1 |
| 11 | 小火燃烧器 主火燃烧器 | 熄火 | 长 | 短 | 大 | 大 | 100 | 3-1 |
| | | | 长 | 短 | 大 | 大 | 100 | 3-3 |
| | | 回火 | 长 | 短 | 大 | 大 | 100 | 2-3 |
| 12 | 烟气从排气口以外逸出 | | 长 | 长 | 大、小 | 大、小 | 100 | 1-1 |

注

- 1 “燃气量调节方式”指在调节燃气旋钮或拨杆时,可调节燃气量。“大”指燃气量最大状态,“小”指燃气量最小状态。如不知其最小状态,则取其最大燃气流量的三分之一为最小状态。
- 2 “燃气量切换方式”指调节燃气旋钮时可改变燃烧器数量的调节方式。其中“大”指点燃全部燃烧,“小”指点燃最少量燃烧器,“全”指逐档点燃每个燃烧器状态。
- 3 “长”和“短”指在安装或使用说明书规定的排气管或给气管的最长长度和最短长度的安装状态。

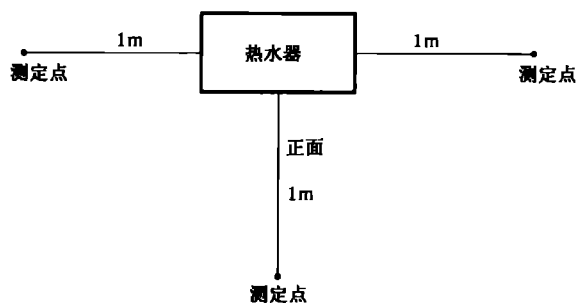
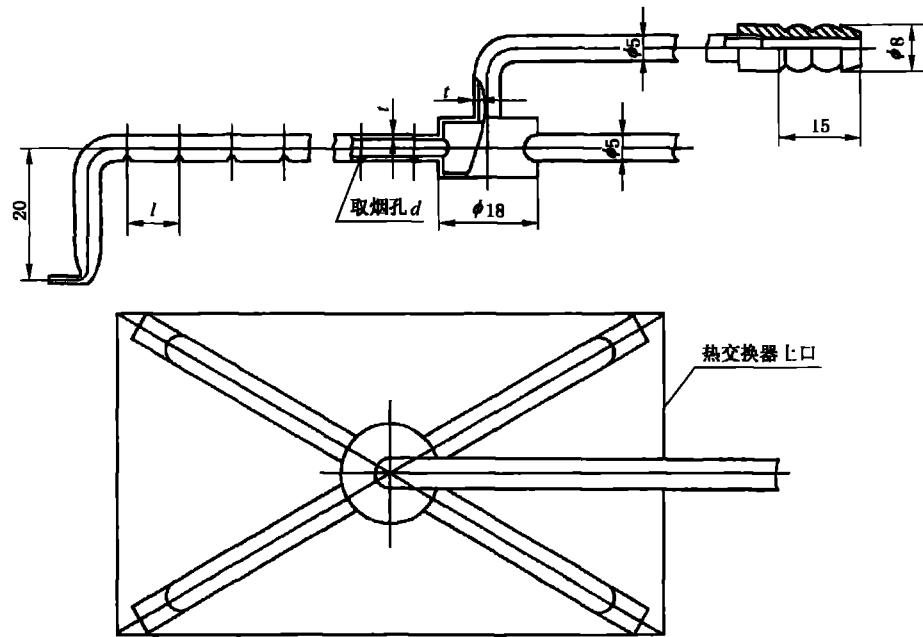
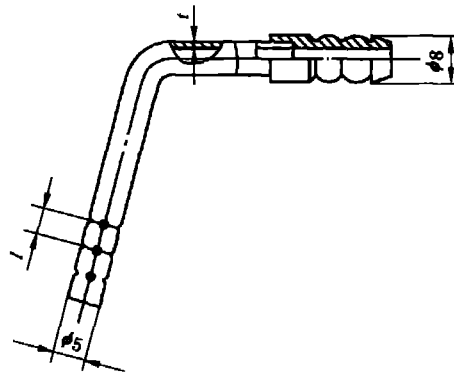


图 11 噪声测定示意图



a) 取样器 1



b) 取样器 2

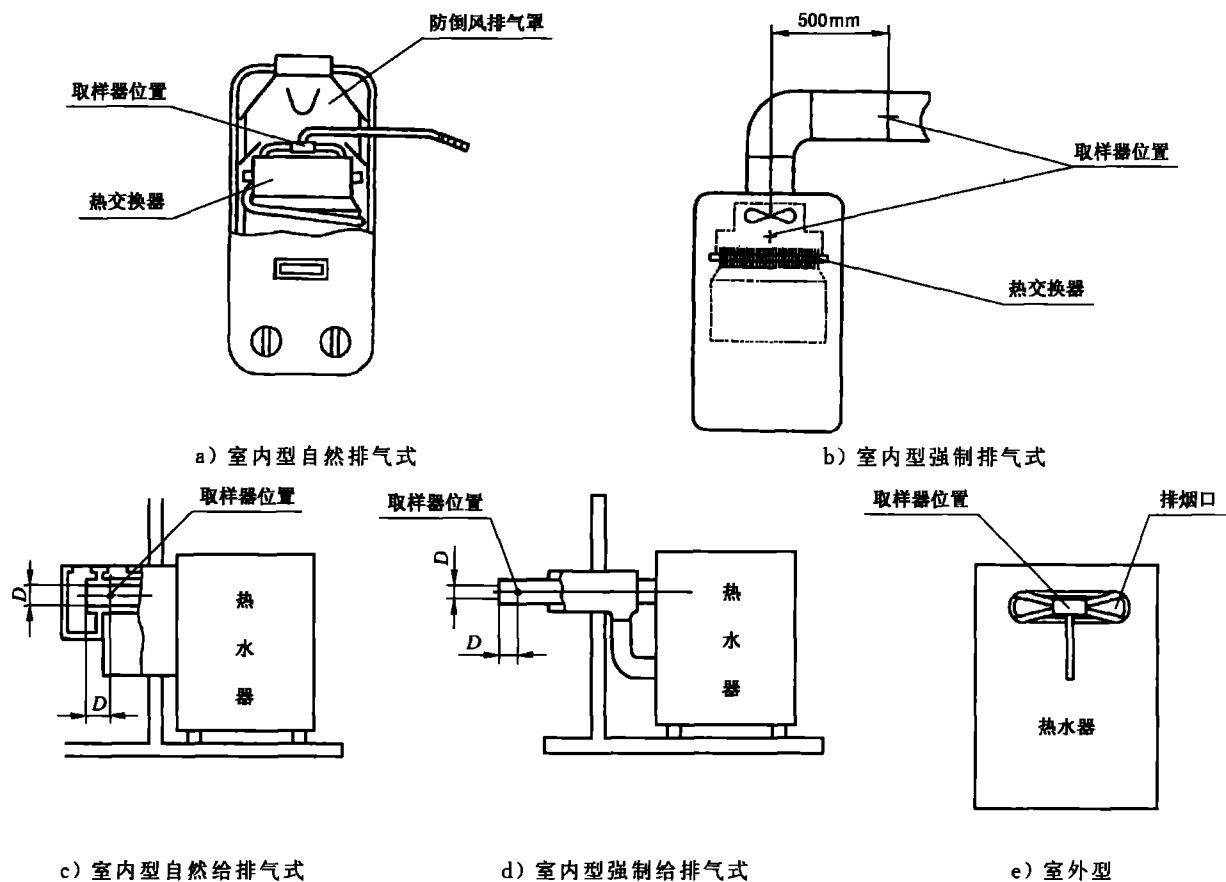
注：材料：铜或不锈钢

$l=0.5\sim 0.8$

$d=\phi 0.5\sim \phi 1.0$

$l=5\sim 10$

图 12 烟气取样器



注

- 1 室外型取样器位置在紧靠排烟口处。
- 2 D 为排烟管内径尺寸。

图 13 取样器位置示意图

7.8 表面温升试验见表 16。

表 16 表面温升试验

| 项 目 | 热水器状态、试验条件及方法 |
|--|--|
| 1. 热水器状态 | 使热水器处于热负荷最大的使用状态,调节热水温度使其在 $60^{\circ}\text{C}\sim 80^{\circ}\text{C}$,达不到 60°C 时可调至最高使用温度(以下称最高温度) |
| 2. 试验条件 | a) 燃气条件:0-1 b) 电压条件:额定工作电压 |
| 3. 试验方法 | 热水器各部位的温升试验,在点燃主燃烧器后 30 min 进行。带定时关机装置的水器定时装置动作时的时间小于 30 min,应累计燃烧 30 min 后进行 |
| 注:热水器各部位的测温点,系指下列各部位 ① 热水器旋钮、手柄类等在点火、熄火、调节等的使用操作时,手必须接触的部位; ② 接近①项部分周围部位,进行①项操作时手有可能触及的部位; ③ 除①、②项以外的外壳表面其他部位为手不易接触的部位。 | |

7.9 燃气稳压装置试验

使用燃气或同等压力的空气进行试验,稳压装置前压为额定压力和最高压力时,分别测出其后压,应满足表 7 规定。

7.10 结构部件的耐热试验

表 17 规定的结构部件,当上述表面温升试验不合格时,应将测得的实际表面温升加上标准环境温度 35℃,并按 GB/T 16411—1996 表 3 确定耐热等级,然后按表 17 进行试验。

表 17 结构部件的耐热等级

| 项 目 | 热水器状态、试验条件及方法 |
|-----------|---|
| 1. 燃气阀门 | 选定相应的温度后,放入设定好温度的恒温箱内 24 h,然后取出置于大气中,待部件与大气温度相同后进行下述测试: a) 燃气通路的气密性,按表 12 进行; b) 目测试验部件的表面有无破损、开裂及变形等现象,并检查开关动作是否灵活,使用有无异常现象 |
| 2. 点火装置 | 选定相应的温度后,放入设定好温度的恒温箱内 24 h,然后取出置于大气中,待部件与大气温度相同后进行测试,检查使用是否无异常现象 |
| 3. 燃气稳压装置 | 选定相应的温度后,放入设定好温度的恒温箱内 24 h,然后取出置于大气中,待部件与大气温度相同后进行下述测试: a) 燃气通路的气密性,按表 12 进行; b) 用燃气或相同压力的空气进行试验,稳压装置前压为额定压力和最高压力时,分别测出其压,应满足表 7 规定 |

7.11 点火装置试验见表 18。

表 18 点火装置试验

| 项 目 | 热水器状态、试验条件及方法 |
|----------|--|
| 1. 热水器状态 | 按制造厂使用说明书规定 |
| 2. 试验条件 | 使用干电池为电源时,按额定电压的 70%(全负载),使用交流电为电源时按额定电压的 90%试验 |
| 3. 试验方法 | 燃气条件:3-1、3-3,按说明书规定的操作方法,预先点火数次,按表 7 规定检查。 试验时应使点火装置和燃烧器接近室温。 |
| (1) 无风状态 | a) 单发式压电点火装置,一个操作即为一次,操作时间 0.5 s~1 s; b) 旋转式压电点火装置,每一个旋转操作为一次,操作时间 0.5 s~1 s; c) 使用电源的连续放电或加热电阻丝式点火装置,在“点火”位置停留 2 s 为一次 |
| (2) 有风状态 | 燃气条件:3-2 a) 自然给排气式和强制给排气式: 以 5 m/s 的风速以“风向 A”送风,按(1)无风状态进行; b) 室外安装式: 按图 23 所示两个方向以 5 m/s 风速送风,按(1)无风状态进行 |
| (3) 喷淋状态 | 燃气条件:3-2 a) 自然给排气式和强制给排气式: 按图 22 所示的两个方向,用喷淋器向热水器的给排气部位连续喷淋 5 min 后,按(1)无风状态进行; b) 室外型: 按图 24 所示,对热水器的前后左右四个方向,或除壁面以外的三个方向,连续喷淋 5 min 后,按(1)无风状态进行 |

7.12 安全装置试验见表 19。

表 19 安全装置试验

| 项 目 | 热水器状态、试验条件及方法 |
|-------------|--|
| 1. 熄火安全保护装置 | |
| (1) 热水器状态 | 按制造厂说明书规定的设置状态 |
| (2) 试验条件 | 燃气条件:0-1、0-3 供水压力:0.1 MPa 电压条件:额定工作电压 |
| (3) 试验方法 | a) 分别在两种燃气条件下检查熄火安全保护装置; b) 使热水器运行正常,然后停止运行,通入冷水进行冷却,当所有部件冷却至接近室温后,重新进行点火。分别在小火燃烧器或主火燃烧器点燃的同时,用秒表测定熄火保护装置开阀时间; c) 热水器运行 15 min 后,关闭燃气阀,火焰熄灭后,用秒表测定熄火保护装置的闭阀时间 |
| 2. 再点火安全装置 | |
| (1) 热水器状态 | 按制造厂说明书规定的设置状态 |
| (2) 试验条件 | 燃气条件:0-1、0-3 供水压力:0.1 MPa 电压条件:额定工作电压 |
| (3) 试验方法 | a) 分别在两种燃气条件下检查再点火装置; b) 热水器稳定运行 15 min 后,人为地将主火燃烧器或小火燃烧器熄灭,测定从燃烧器熄火至燃烧器自动再点燃的时间,同时检查点火过程上有无爆燃现象; c) 以相同压力的空气代替试验用燃气,测定从再点火开始至燃气通路自动关闭的时间; d) 对于设计时采取重复再点火方式的热水器,测定第一次再点火过程 |
| 3. 烟道堵塞安全装置 | |
| (1) 热水器状态 | 同表 29 有风状态试验 |
| (2) 试验方法 | a) 在表 29 有风状态试验后进行; b) 分别测定从堵塞排气口和强制停止风机时至燃气通路关闭的时间,同时检查燃气通路能否再自动打开; c) 安全装置动作,关闭通往燃气通路前,以目测法检查有无熄火、回火、影响使用的火焰溢出及妨碍使用的离焰现象 |
| 4. 风压过大安全装置 | |
| (1) 热水器状态 | 同表 29 有风状态试验 |
| (2) 试验条件 | 燃气条件 0-2 |
| (3) 试验方法 | a) 调节档板使调压箱内压力徐徐上升,以目测安全装置动作以前,燃烧器有无熄火、回火、影响使用的火焰溢出及妨碍使用的离焰现象; b) 检查安全装置是否在 80 Pa 以前动作,动作后燃气通路是否关闭 |
| 5. 防过热安全装置 | |
| (1) 热水系统 | a) 热水器的状态与试验条件按表 16; b) 人为地使出水温度慢慢升高,当防过热安全装置动作时,检查通往燃烧器的燃气通路是否关闭,其动作温度是否符合表 7 规定;当温度恢复到正常温度时,检查通往燃烧器的燃气通路是否自动开启 |
| (2) 供暖系统 | 燃气条件:0-2,热负荷为最大的状态下,人为的使温度自动控制装置失效,在达到供暖最高温度后以低于 2 K/min 的速率升高温度,检查安全装置动作时的温度是否满足表 7 的规定 |

表 19(完)

| 项 目 | 热水器状态、试验条件及方法 |
|--------------------------|---|
| 6. 燃烧室损伤安全装置(适用于燃烧室为正压时) | a) 按表 16 设置热水器状态,燃气条件:1-1,电压条件按照额定工作电压; b) 在热水器的燃烧室背面最靠近换热片的上方二根水管间的壳体表面,尽可能远离安全装置的位置开孔(能使安全装置在 10 min 内动作的最小的孔),点燃主燃烧器到安全装置动作后,检查燃气通路是否关闭; c) 安全装置动作以后,再次点火,检查通往燃烧器的燃气通路是否再次开启; d) 燃烧室损伤安全装置的感应部位损伤时,检查通往燃烧器的燃气通路能否开启 |
| 7. 泄压安全装置 (1) 热水系统 | 给热水器通水,在其充满水的状态下关闭供热水出口,然后从进水入口缓慢加压,在达到水路系统耐压值之前检查安全装置是否动作,泄压值应高于最高适用水压 |
| (2) 供暖系统 | 向供暖系统中缓慢充水,直至自动泄压安全装置开始泄压,此时热水器上的压力实测值应符合表 7 中的规定 |
| 8. 自动防冻安全装置 | 将热水器安装在低温试验箱内,缓慢降低温度,检查安全装置是否在温度降到 0℃之前动作 |
| 9. 自动排气装置 | 按制造厂说明书规定进行正常工作,检查是否能够将供暖水路中的气体排出 |

7.13 电气部分试验

7.13.1 使用交流电源的热水器,电气部分试验见表 20,表 20 中 1、2、3 项不适用于直接采用安全特低电压的热水器。

表 20 电气部分试验(使用交流电源的热水器)

| 项 目 | 热水器状态、试验条件及方法 |
|----------------|---|
| 1. 防触电保护试验 | 适用于热水器正常工作时所有的状态。 用不明显的力施加给图 15 所示的试验指,除了通常在地面上使用,且质量超过 40 kg 的热水器不斜置外,热水器处于每种可能的状态,试验指通过开口伸到允许的任何深度,并且在插入到任一位置之前、之中和之后,转动或倾斜试验指。如果试验指进入不了开口,则用直型无关节指加力到 20 N;如果该指进入开口,再用原带关节试验指重复试验。 试验时,在试具与壳内危险部件之间串接一个指示灯(见图 15),并供以 40 V~50 V 之间的安全特低电压。如果危险带电部件表面有一层漆膜或氧化层等类似方法的保护,则试验时包覆一层金属箔,并与正常工作时带电的部件作电联结后再测试 |
| 2. 绝缘电阻试验 | 在表面温升试验前,用直流 500 V 兆欧表或绝缘电阻测试仪,测定带电部分与有接地线短路的不带电金属部件间的绝缘电阻。 在经历过规定的喷淋试验后,立即用上述方法测定。 热水器放入高温试验箱,70℃±2℃恒温 3 h 取出下恢复到室温后,立即用上述方法测定; 热水器放入低温试验箱,-20℃±2℃恒温 3 h,取出恢复到室温后,立即用上述方法测定 |
| 3. 接地措施、接地电阻试验 | 从空载电压不超过 12 V(交流或直流)的电源取得电流,并且该电流等于热水器额定电流 1.5 倍或 25 A(二者中取较大者),让该电流轮流在接地端子或接地触点与每个易触及金属部件之间通过。 在热水器的或接地触点与易触及金属部件之间测量电压降。由电流和该电压降计算出电阻,该电阻值不应超过 0.1 Ω。 或采用本标准规定的低电阻测量仪,测量接地电阻。 在接地电阻测量后,松开电源进线固定夹,拉动电源线,目测载流导线是否在接地之前被拉紧 |

表 20(完)

| 项 目 | 热水器状态、试验条件及方法 |
|--------------------------------------|--|
| 4. 泄漏电流试验 | <p>泄漏电流通过图 14 所示电路制出的装置进行测量。在进行试验前,保护阻抗要从带电部件上断开。试验时热水器应与地保持绝缘,电源软线的接地线应与热水器内的接地端子断开。</p> <p>试验电压为 1.06 倍额定电压(单相);在施加试验电压后的 5 s 内测量泄漏电流,泄漏电流不应超过下述值:</p> <p>——≤ 0.5 mA(适用于安全特低电压供电的热水器);</p> <p>——≤ 0.75 mA。</p> <p>泄漏电流也可以使用具有上述电路的泄漏电流测试仪进行测试。</p> <p>在经过喷淋试验后,再进行该项试验也应符合上述要求</p> |
| 5. 电气强度试验 | <p>在上述泄漏电流试验后,在不带保护阻抗的条件下,绝缘要立即经受 1 min 频率为 50 Hz 基本为正弦波的电压,施加在带电部件和易触及部件之间。</p> <p>试验电压值:500 V(适用于安全特低电压供电的热水器),1 250 V。</p> <p>整定电流值:置于 10 mA 档。</p> <p>在经过喷淋试验后,再进行该项试验也应符合上述要求。</p> <p>生产试验可以用以上试验电压的 120% 的电压通入 1 s 代替</p> |
| 6. 额定输入功率偏差试验 | <p>在热水器处于正常工作状态时,调整输入电压为额定工作电压,在整个测试过程中输入电压应保持在$\pm 2\%$的波动范围内,在热水器运行稳定后,用功率表测量热水器工作状态的功率。功率偏差应在表 7 规定的范围内</p> |
| 7. 线圈温升试验 | <p>热水器以 0.94 倍和 1.06 倍额定电压之间的最不利电压供电,在正常工作状态下工作。试验期间要连续监视温升。用电阻法等测定温升。温升值不得超过表 7 规定的值</p> |
| 8. 启动试验 | <p>装有电动机的热水器,加上额定频率的 85% 额定电压,在与转子位置无关时,检查电动机能否启动</p> |
| 9. 电压波动试验 | <p>装有电动机的热水器,加上额定频率、额定电压使之连续运转,并使额定电压在-15%和$+10\%$的范围变动。检查在无故障时是否能继续运转</p> |
| 10. 交流电源异常试验 | <p>电源中断试验:热水器按正常工作状态安装;试验燃气为 0-2;在点燃热水器 15 min 后,按下列规定时间停电和再次通电时,检查热水器有无异常现象¹⁾</p> <p>(1) 0.05 s; (2) 0.5 s; (3) 180 s</p> <p>电源电压低落试验:热水器按正常工作状态安装;试验燃气为 0-2;在点燃热水器 15 min 后,给以 50% 的额定电压,按下列规定时间降压,继而恢复额定电压,在降压与恢复额定电压时,检查热水器有无异常现象¹⁾</p> <p>(1) 0.2 s; (2) 2 s</p> |
| 11. 电源干扰试验 | <p>热水器处于停止状态和备用状态,以及从启动至正常运转之间的各种状态,热水器电源线路间及电源线路与接地之间,按表 21 所示输入脉冲,检查“电源的从开到关”、“从备用到运转”、“泄漏未经燃烧的燃气”等等,有无误动作现象</p> |
| 1) 无异常现象指热水器应处于正常运行状态或安全的停止工作(安全中断)。 | |

7.13.2 使用直流电源的热水器电气部分试验

7.13.2.1 额定输入功率偏差试验按表 20 中 6 进行。

7.13.2.2 直流电源异常试验,其试验条件按表 20 中 10,在热水器工作 15 min 后,将额定电压徐徐降至 0 V,检查降压期间有没有异常。

7.13.2.3 当热水器内部装有电动机时,应按表 20 中 7、8、9 进行。

7.13.3 采用安全隔离变压器等直接从电网上获得安全特低电压或直流电源时,对安全隔离变压器应符合 5.2.6.4 要求。

表 21 电源干扰试验用输入脉冲的条件

| | |
|------|--------------------------------------|
| 脉冲电压 | 1.5 kV(负载电阻 50 Ω 时的值) |
| 脉冲宽度 | 1 μs, 50 ns(方波)。无数字电路的热水器,也可省略 50 ns |
| 电压极性 | 正和负 |
| 相位角 | 对于电源频率,改变脉冲外加频率(例如 70 Hz)使相位角自动移动 |
| 试验次数 | 从运转开始到呈稳定状态为一个循环,应重复 10 次 |

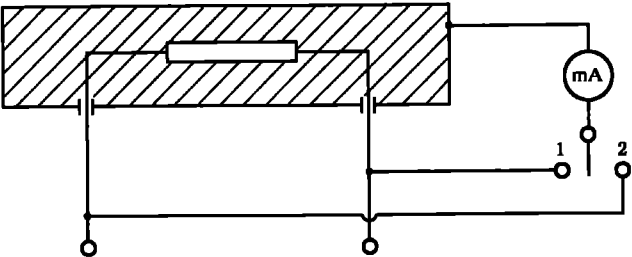


图 14 泄漏电流测试电路示意图

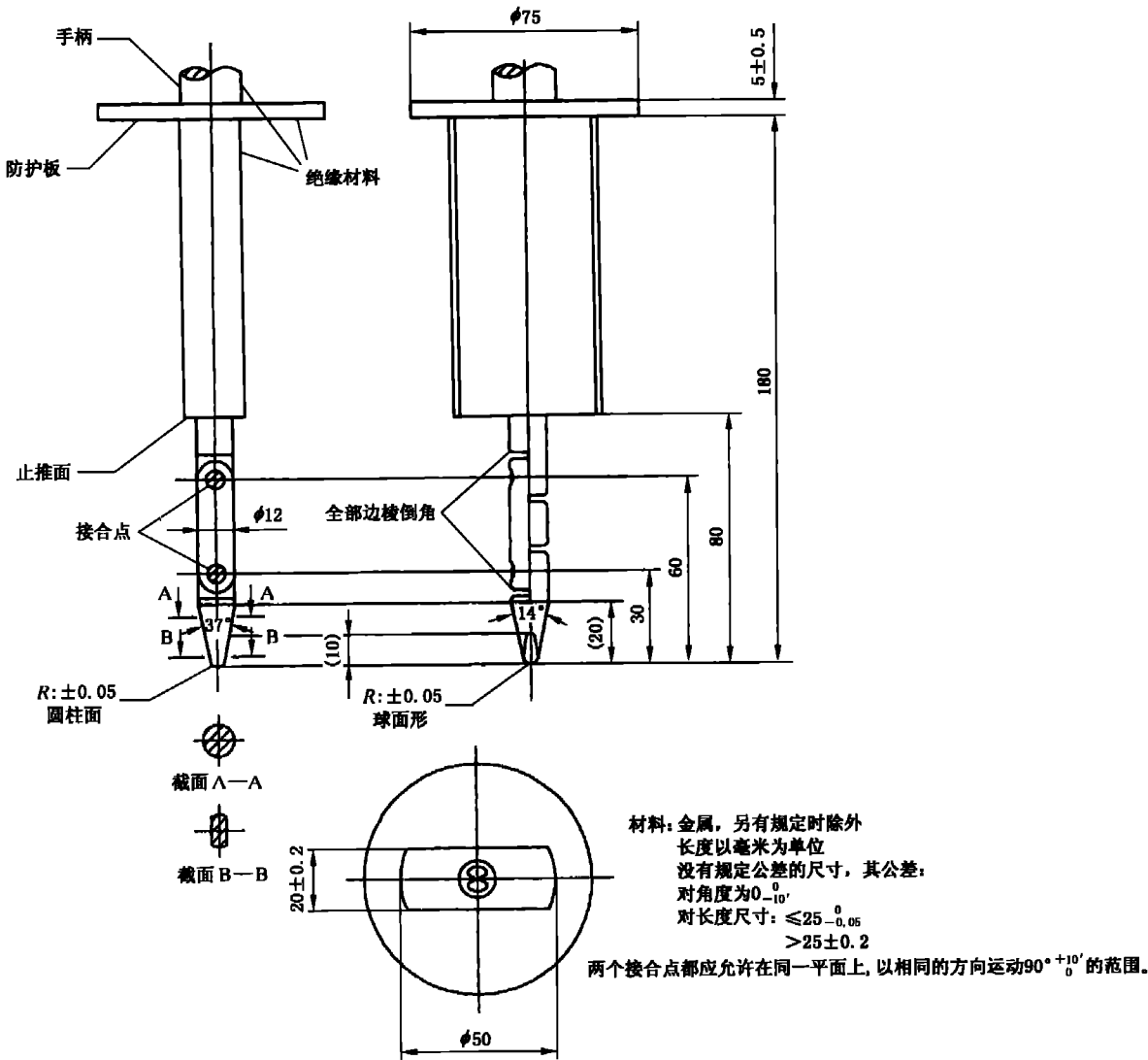


图 15 标准试验指及线路示意图

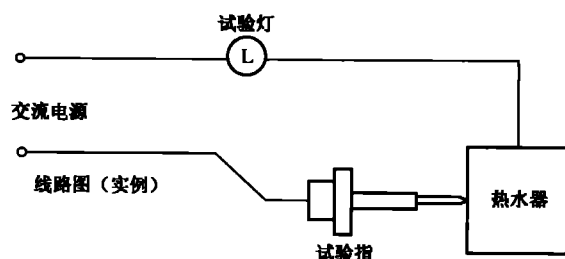


图 15(完)

7.14 耐久性能试验见表 22。

表 22 耐久性能试验

| 项 目 | 热水器状态、试验条件及方法 |
|------------|--|
| 1. 燃气阀门 | <p>使用燃气条件:0-2,或采用同等压力的空气,以 2 次/min~20 次/min 频率,连续开、关操作,达到表 7 规定的次数后,检查下列各项:</p> <p>a) 燃气通路的气密性按表 12 进行;</p> <p>b) 开、关操作是否灵活及有无使用障碍;</p> <p>c) 目测有无破损之处</p> |
| 2. 点火及控制装置 | <p>以 0.5 次/min~20 次/min 频率操作,达到表 7 规定的次数后,检查下列各项:</p> <p>a) 点火装置性能按表 18 进行;</p> <p>b) 控制装置是否正常工作</p> |
| 3. 再点火装置 | <p>以 2 次/min~5 次/min 频率操作达到表 7 规定的次数后,检查下列各项:</p> <p>a) 再点火装置性能按表 19 进行;</p> <p>b) 是否有使用障碍</p> |
| 4. 水气联动装置 | <p>使用燃气条件:0-2,或采用同等压力的空气供水压力为 0.1 MPa,以 2 次/min~20 次/min 频率连续开、关操作,达到表 7 规定的次数后,检查下各项:</p> <p>a) 燃气通路的气密性按表 12 进行;</p> <p>b) 水气联动装置结构是否符合 5.1.5.1,5.1.5.2 要求</p> |
| 5. 电磁阀 | <p>使用燃气条件:0-2,或采用同等压力的空气,以 2 次/min~30 次/min 频率连续开、关操作,达到表 7 规定的次数后,检查下各项:</p> <p>a) 燃气通路的气密性按表 12 进行;</p> <p>b) 目测是否有使用障碍</p> |
| 6. 循环泵 | <p>使用燃气条件:0-2,热水器按制造厂说明书规定连接供暖系统(确认热水器不会因水温过高而不启动),水温设置为最高状态下,以开 60 s、停 30 s 为一个周期,连续启动、关闭热水器,达到表 7 规定的次数后,检查循环泵是否工作正常</p> |
| 7. 风机 | <p>使用燃气条件:0-2,热水器的安装按制造厂说明书规定,热负荷设置为最大状态下,连续启动、关闭热水器,达到表 7 规定的次数后,检查风机是否工作正常</p> |
| 8. 风压开关 | <p>使用燃气条件:0-2,热水器的安装按制造厂说明书规定,热负荷设置最大状态下,以 1 min 为一个周期,连续启动、关闭热水器,达到表 7 规定的次数后,检查风压开关是否工作正常</p> |
| 9. 泄压安全装置 | <p>按制造厂说明书规定,连接好管路系统,将水路系统充满水后,堵住出水口,缓慢加压,直至泄压安全装置启动,重复上述过程达到表 7 规定次数,检查是否符合规定</p> |

表 22(完)

| 项 目 | 热水器状态、试验条件及方法 |
|------------|---|
| 10. 熄火保护装置 | 使用燃气条件:0-2,在火焰检测元件接触火焰 2 min 后,除去火焰,吹风冷却 3 min,熄火保护装置动作使燃气阀门关闭为一次,连续操作达到表 7 规定的次数后,检查下列各项: a) 燃气通路的气密性按表 12 进行; b) 性能按表 19 进行 |
| 11. 燃气稳压装置 | 使用燃气条件:0-2,或采用同等压力的空气通过 2 s~3 s 即行停止为一次,连续操作达到表 7 规定的次数后,检查下列各项: a) 燃气通路的气密性按表 12 进行; b) 稳压性能按 7.9 进行 |
| 12. 遥控装置 | 以 4 次/min~20 次/min 的频率正常遥控运行,连续操作达到表 7 规定的次数后,检查是否有使用障碍 |

7.15 连续燃烧试验见表 23。

表 23 连续燃烧试验

| 项 目 | 热水器状态、试验条件及方法 |
|-----------------------------------|--|
| 1. 燃气通路的气密性 2. 燃烧工况 3. 热交换器 | 燃气条件:0-2,供水压力 0.1 MPa,将热水器置于表面温升试验的工作状态,热水器连续运行 8 h 后,检查燃气通路的气密性、燃烧工况、热交换器等是否符合表 7 的要求。具有定时自动熄火的水器,应累计连续运行 8 h 后进行检查 |

7.16 密封结构的漏气量试验见表 24。

表 24 密封结构的漏气量试验

| 项 目 | 热水器状态、试验条件及方法 |
|---------------------------|---|
| 密封结构漏气量(适用于自然给排气式、强制给排气式) | 按照图 16 所示的密封结构的漏气量试验装置,热水器按产品说明书要求装配的给排气管,然后从给排气管的给排气口部分输入压力为 100 Pa 的空气,检查密封结构的漏气量。强制给排气式的水器,试验时应停止给排气风机运转 |

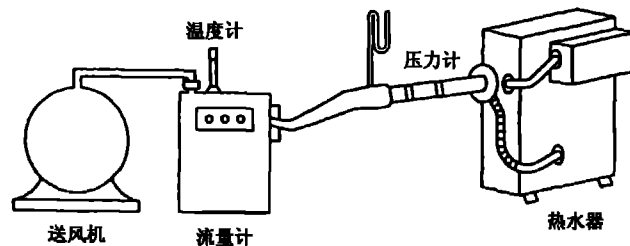


图 16 密封结构漏气量试验装置

7.17 水路系统耐压性能试验见表 25。

表 25 水路系统耐压性能试验

| 项 目 | 热水器状态、试验条件及方法 |
|---------------------------|--|
| 1. 进水口至出热水口 (适用于供热水部分) | 将进水阀门打开给热水器充满水后关闭热水出口,从进水入口处通入冷水,将压力升高至说明书规定的适用水压的 1.25 倍,且不低于 1.0 MPa,持续 1 min,目测有无变形和渗漏(泄压安全装置若在此时动作,可用堵头代替) |

表 25(完)

| 项 目 | 热水器状态、试验条件及方法 |
|---------------------------|--|
| 2. 供暖回水口至供暖出水口 (1) 密闭式 | 使热水器的供暖部分处于正常运行状态下,关闭供暖出水口阀门,从供暖回水口加说明书所规定供暖管路额定压力的 1.5 倍水压,试验持续 1 min,目测有无变形和渗漏 |
| (2) 开放式 | 供暖循环水路和水箱均注满水,启动循环泵 1 min,目测检查有无变形和渗漏 |

7.18 耐振性能试验

以运输装箱状态水平放置,固定在振动试验台上,用 10 Hz 的频率和 5 mm 的振幅,上下、左右方向各振动 30 min,然后检查是否符合表 7 规定。

7.19 热水性能试验见表 26。

表 26 热水性能试验

| 项 目 | 热水器状态、试验条件及方法 |
|---------|---|
| 1. 热效率 | <p>a) 试验条件及热水器的状态按表 13</p> <p>b) 试验方法:在热水器运行 15 min,当出热水温度稳定后,测定在燃气流量计上的指针转动一周以上的整数时出热量,热效率按下列公式计算:</p> $\eta_t = \frac{M \times C(t_{w2} - t_{w1})}{V \times Q_1} \times \frac{273 + t_g}{273} \times \frac{101.3}{p_{amb} + p_g - S} \times 100$ <p>式中: η_t——温升 $t (=t_{w2} - t_{w1})$ K 时的热效率, %;</p> <p>C——水的比热, 4.19×10^{-3} MJ/kg · K;</p> <p>M——出热量, kg/min;</p> <p>t_{w2}——出热水温度, C°;</p> <p>t_{w1}——进水温度, C°;</p> <p>Q_1——实测燃气低热值, MJ/Nm³;</p> <p>V——实测燃气流量, m³/min;</p> <p>t_g——试验时流量计内的燃气温度, C°;</p> <p>p_{amb}——试验时的大气压力, kPa;</p> <p>p_g——试验时热水器前燃气压力, kPa;</p> <p>S——温度 t_g C 时饱和水蒸气压力, kPa (当使用干式流量计测量时, S 值应乘以试验燃气的相对湿度进行修正)</p> |
| 2. 热水产率 | <p>a) 产热水能力根据表 13 求出折算热负荷及 1 求出的热效率值,用下式计算:</p> $M_t = \frac{\Phi}{C \times \Delta t \times 1000} \times \frac{\eta_t}{100} \times 60$ <p>式中: M_t——产热水温升 Δt K 时的产热水能力, kg/min;</p> <p>Φ——产热水温升 $t (=t_{w2} - t_{w1})$ K 时的折算热负荷, kW;</p> <p>η_t——产热水温升 $t (=t_{w2} - t_{w1})$ K 时的热效率, %;</p> <p>C——水的比热, 4.19×10^{-3} MJ/kg · K;</p> <p>Δt——标准规定的产热水能力温升 $\Delta t = 25$ K</p> <p>b) 热水产率:</p> $R_e = \frac{M_t}{M_{th}} \times 100$ <p>式中: R_e——热水产率, %;</p> <p>M_t——产热水温升 Δt K 时的产热水能力, kg/min;</p> <p>M_{th}——产热水温升 Δt K 下的额定产热水能力, kg/min</p> |

表 26(完)

| 项 目 | 热水器状态、试验条件及方法 |
|-------------|---|
| 3. 热水温升 | a) 试验条件:燃气条件 0-2,供水压力 0.1 MPa,电压为额定电压,进水温度 $15\text{C}\pm 5\text{C}$; b) 试验方法:将热水器燃气阀开至最大位置,调温阀调至最高水温位置,待热水器稳定运行后测定最高热水温升 |
| 4. 停水温升 | a) 试验条件:燃气条件 0-2,供水压力 0.1 MPa,电压为额定电压; b) 试验方法:燃气阀开至最大位置,测定热水器出水温度比进水温度高 40 K,运行 10 min 后停止进水(设有小火燃烧器的热水器,小火燃烧器仍在工作),1 min 后再次使热水器运行,测定出热水的最高温度。停水温升按下式计算: 停水温升=测出的最高温度—测定温度 |
| 5. 加热时间 | a) 试验条件:燃气条件 0-2,供水压力 0.1 MPa,电压为额定电压,进水温度 $15\text{C}\pm 5\text{C}$; b) 试验方法:燃气阀开至最大位置,把出热水温度测定比进水温度高 40 K 的温度,放出热水 5 min 后停止供燃气,直到出、入水温相等后再重新启动热水器,测出热水温度达到比进水温度高 36 K 时所需的时间 |
| 6. 热水温度稳定时间 | a) 试验条件同 3 中 a); b) 试验方法:将出水温度值设定在比进水温度高 $30\text{K}\pm 2\text{K}$,当温度稳定后,用增加水压的方式调整水流量,使其燃气阀门开至最大(即热负荷最大)为最大水流量 Q_{\max} 。逐渐降低水流量至 $0.8Q_{\max}$,温度稳定后记录温度值 t_r 。在 2 s 内将水流量降低至 $0.6Q_{\max}$,同时开始计时,测量热水器出水温度稳定在 $t_r\pm 2\text{C}$ 的时间,再将水流量从 $0.6Q_{\max}$ 升高至 $0.8Q_{\max}$ 出水温度稳定在 $t_r\pm 2\text{C}$ 的时间。取两次试验所测时间的平均值 |
| 7. 水温超调幅度 | a) 试验条件同 3 中 a); b) 试验方法:按照 6 的试验方法,记录水流量从 $0.8Q_{\max}$ 降低至 $0.6Q_{\max}$ 时出水温度的最大值和水流量从 $0.6Q_{\max}$ 升高至 $0.8Q_{\max}$ 时出水温度最小值,其与 t_r 值的最大偏差应符合表 7 的规定 |
| 8. 显示精度 | a) 试验条件:燃气条件:0-2; 进水温度: $15\text{C}\pm 5\text{C}$; 进水压力:0.1 MPa; b) 试验方法:将热水器温度调节至于 $35\text{C}\sim 48\text{C}$,运行 5 min 后,每间隔 1 min 在热水器出水口测量出水温度,测 3 次,测定温度值与热水器所显示的温度差(取其绝对值)的最大值应符合表 7 的规定 |

7.20 供暖性能试验见表 27。

表 27 供暖性能试验

| 项 目 | 热水器状态、试验条件及方法 |
|------------|---|
| 1. 最高出热水温度 | a) 燃气条件:0-2、额定电压; b) 热水器状态及试验条件应符合说明书的规定,试验燃气系统按照图 10、供暖系统按照图 17 的规定连接。热交换器与热水器之间连接管内径应不小于热水器供暖接口内径。热交换器的换热能力应为供暖热输出的 1.5 倍以上; c) 试验方法:供暖出水温度设定在最高位置,打开控制阀 V_1 、 V_2 、 V_3 ,启动供暖系统,运行稳定后逐渐关闭 V_2 阀,减小冷却水流量,使 t_{h2} 缓慢上升,测出热水器停止运行时的 t_{h2} 值,应符合表 7 规定 |

表 27(完)

| 项 目 | 热水器状态、试验条件及方法 |
|-------------|---|
| 2. 水温控制偏差 | <p>a) 试验条件及热水器状态按 1 中 a)、b) 规定；</p> <p>b) 测试方法：打开控制阀 V_1、V_2、V_3，启动供暖系统，将可调温控器分别设置在最高和最低位置，在系统运行稳定后逐渐关闭 V_2 阀，减小冷却水流量，使 t_{h2} 缓慢上升，测出热水器停止运行时的 t_{h2} 值，其与厂家规定值的偏差应符合表 7 规定</p> |
| 3. 最低启动温度 | <p>a) 试验条件及热水器状态按 1 中 a)、b) 规定；</p> <p>b) 测试方法：将供暖出水温度设置在最高位置，打开控制阀 V_1、V_2、V_3，启动供暖系统，在系统运行稳定后，将供暖出水温度设置在最低位置，热水器停止运行后，加大冷却水流量，使 t_{h2} 缓慢降低，测定热水器再次启动时 t_{h2} 值，应符合表 7 规定</p> |
| 4. 供暖热效率 | <p>a) 试验条件及热水器状态按 1 中 a)、b) 规定；</p> <p>b) 试验方法：供暖出水温度设定在最高位置，打开控制阀 V_1、V_2、V_3，启动供暖系统，调节控制阀 V_2 改变冷却水流量，使供暖出水温度 (t_{h2}) 为 75℃~85℃，若达不到 75℃ 应调节到最接近的温度；供暖回水温度 (t_{h1}) 应比供暖出水温度 (t_{h2}) 低 15℃~35℃。</p> <p>在系统运行稳定后读取温度值和供暖水流量值，按下式计算热效率：</p> $\eta_n = \frac{M \times C(t_{h2} - t_{h1})}{V \times Q_1} \times \frac{273 + t_g}{273} \times \frac{101.3}{p_{amb} + p_g - S} \times 100$ <p>式中：η_n——供暖热效率，%；</p> <p>C——水的比热，4.19×10^{-3} MJ/kg·K；</p> <p>M——供暖水流量，kg/min(体积流量按温度折算成质量流量)；</p> <p>t_{h2}——供暖出水温度，℃；</p> <p>t_{h1}——供暖回水温度，℃；</p> <p>Q_1——实测燃气低热值，MJ/Nm³；</p> <p>V——实测燃气流量，m³/min；</p> <p>t_g——试验时流量计内的燃气温度，℃；</p> <p>p_{amb}——试验时的大气压力，kPa；</p> <p>p_g——试验时热水器前燃气压力，kPa；</p> <p>S——温度 t_g 时饱和水蒸气压力，kPa(当使用干式流量计测量时，S 值应乘以试验燃气的相对湿度进行修正)</p> |
| 5. 供暖热输出准确度 | <p>a) 试验条件及热水器状态按 1 中 a)、b) 规定；</p> <p>b) 试验方法按 4 中 b 规定，按表 13 中 2. a) 求出折算热负荷；</p> <p>c) 供暖热输出按下式计算：</p> <p>供暖热输出 = 折算热负荷 $\times \eta_n / 100$</p> <p>d) 供暖热输出准确度按下式计算：</p> $\text{供暖热输出准确度}(\%) = \frac{\text{实测供暖热输出}}{\text{额定供暖热输出}} \times 100$ |

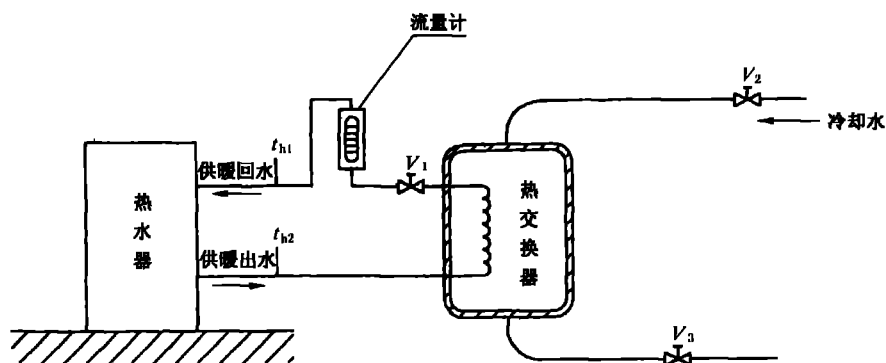


图 17 供暖性能试验装置示意图

7.21 结构试验

结构试验按 7.18 及 GB/T 16411 规定。

7.22 材料试验

材料试验按 GB/T 16411 中第 15 章规定。

7.23 自然排气式燃烧工况试验见表 28。

表 28 自然排气式燃烧工况试验

| 项 目 | 热水器状态、试验条件及方法 |
|-------------------------|---|
| 1. 无风状态 | |
| (1) 热水器状态 | 将适合自然排气式热水器的排气管按图 18 所示连接,打开排气管的排烟出口 |
| (2) 试验方法 | |
| a) 无风燃烧工 况 | 按表 14 进行 |
| b) 排烟系统 | 试验条件按表 15 中 12,点燃燃烧器 15 min 后,再用发烟剂或图 19 所示露点板测定是否有烟气排出 |
| c) 烟道堵塞 | 试验条件按表 15 中 8,点燃燃烧器 15 min 后,堵塞排气管出口,尽可能从排气管以外所有的排出烟气中均匀取样,按表 14 中 2(10)规定,求出一氧化碳含量(CO _{a=1})。 带有烟气倒流保护装置的水器,用堵塞物逐渐减小排气口面积,在保护装置动作前按上述方法求出一氧化碳含量(CO _{a=1}) |
| 2. 有风状态 | |
| (1) 热水器状态 | 按 1(1)的规定,在排气管前端与送风机连接 |
| (2) 试验条件 | 按表 15 中 11 规定,供水压力为 0.1 MPa |
| (3) 试验方法 | |
| a) 主火燃烧器 的火焰稳定 性能 | 点燃燃烧器 15 min 后启动送风机,在排气管内以 2.5 m/s 以及 5 m/s 的风速分别向上、向下,并以分别各送风 3 min。在送风期间以目测方法检查燃烧器有无熄火、回火、影响使用的火焰溢出及妨碍使用的离焰现象。 带有烟气倒流保护装置的水器,目测保护装置在向下送风时是否能够自动切断燃气通路,保护装置动作前有无回火及妨碍使用的离焰现象 |
| b) 小火燃烧器 的火焰稳定 性能 | 燃气条件 3-2。仅点燃小火燃烧器,等燃烧状态稳定后或点燃 5 min 后,开始启动送风机。在排气管内加以 5 m/s 风速,使其向上、向下流动各 1 min,以目测是否有熄火、回火现象 |

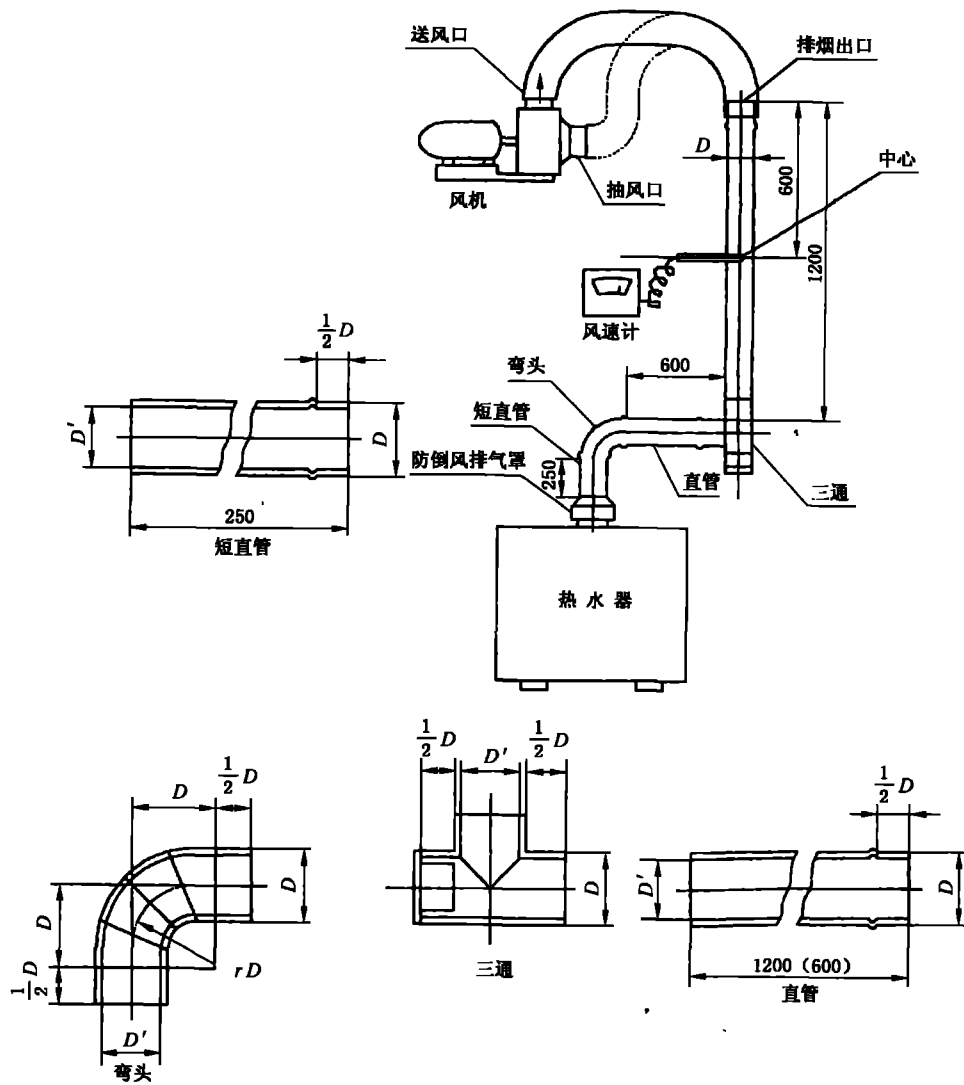
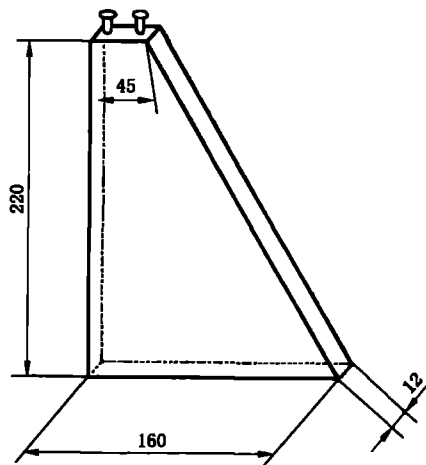


图 18 自然排气式热水器试验装置



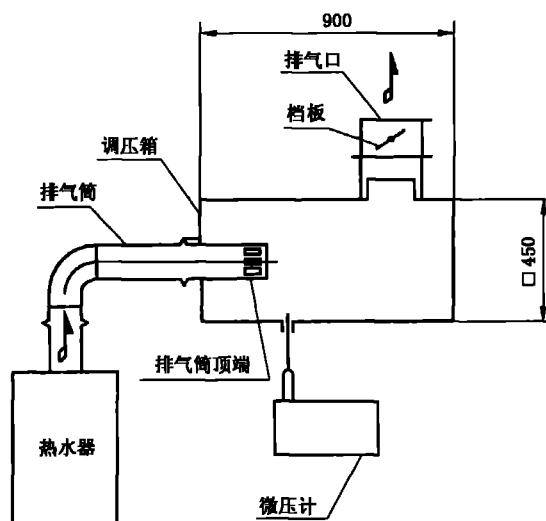
注：表面应加工成镜面，其内部装满温度稍高于室温的水。

图 19 露点板

7.24 强制排气式燃烧工况试验见表 29。

表 29 强制排气式燃烧工况试验

| 项 目 | 热水器状态、试验条件及方法 |
|----------------------|--|
| 1. 无风状态 (1) 燃烧工况 | 按表 14 进行 |
| (2) 排烟系统 | 按表 15 中 12 的条件,点燃燃烧器 15 min 后,使用发烟剂或图 19 所示露点板,检查有无烟气排出 |
| 2. 有风状态 (1) 热水器状态 | 按图 20 所示将排气管接入调压箱内,并将热负荷设定在最大状态 |
| (2) 试验条件 | 按表 15 中 11 的条件、供水压力为 0.1 MPa |
| (3) 试验方法 a) 燃烧工况 | 点燃燃烧器 15 min 后,调节挡板将调压箱内的压力调至 80 Pa,以目测方法检查以下项目, 安全装置是否动作; 主燃烧器有无熄火、回火、影响使用的火焰溢出及妨碍使用的离焰现象; 有小火燃烧器时,仅点燃小火燃烧器,以目测方法检查有无熄火、回火及妨碍使用的离焰现象 |
| b) 排烟系统 | 按 1(2)进行 |



注

- 1 调压箱的形状及尺寸,参考如上图所示,系调压箱内压力均匀情况下的形状与尺寸。
- 2 挡板可易于调整调压箱内的压力,而且能够封闭排放口,如果不能封闭时,也可用另外的盖来封闭。
- 3 调压箱内的压力测定,应在压力均匀时进行。
- 4 排气管应按说明书中指定使用。
- 5 排气管的方向应与调压箱的方向一致。

图 20 强制排气式热水器的试验装置

7.25 自然给排气式燃烧工况见表 30。

表 30 自然给排气式燃烧工况

| 项 目 | 热水器状态、试验条件及方法 |
|----------------------|---------------------------------|
| 1. 无风状态 | 按表 14 进行 |
| 2. 有风状态 (1) 热水器状态 | 将热水器及给排气管安装在图 21 所示试验装置或同类试验装置中 |

表 30(完)

| 项 目 | 热水器状态、试验条件及方法 |
|--|---|
| (2) 试验条件 | 按表 15 规定、供水压力为 0.1 MPa |
| (3) 试验方法 a) 烟气中一氧化碳含量 (CO_{eq}) | 用相应的燃气点燃燃烧器 15 min 后,按图 21 中所示③、④、⑤及⑧~⑬九个方向,分别给以 5 m/s 的风速,按表 14 中 2(10)规定求出一氧化碳含量(CO_{eq}),再用九个方向的一氧化碳含量总和求平均值。 同样对图 21 中①及⑦两个方向给以 2.5 m/s 的风速,此时求一氧化碳含量。 同时按图 21 中①及⑦两个方向给以 2.5 m/s 的风速,测出二氧化碳的浓度。 二氧化碳含量最小值的风向称为“风向 A”,二氧化碳含量最大值的风向称为“风向 B” |
| b) 火焰传递 | 分别对“风向 A”及“风向 B”给以 5 m/s 的风速送风,按表 14 的 2(1)规定检查 |
| c) 小火燃烧器的火焰稳定性 | 有小火燃烧器时,仅点燃小火燃烧器,等燃烧状态稳定后或燃烧 5 min 后,向“风向 A”送 15 m/s 的风速 1 min,以目测方法检查小火燃烧器有无熄火、回火现象 |
| d) 主火燃烧器的火焰稳定性 | 点燃主火燃烧器 15 min 后,按表 31 规定条件,目测方法看是否有熄火、回火影响使用的火焰溢出及妨碍使用的离焰现象 |
| 3. 喷淋试验 | |
| (1) 热水器状态 | 按热水器使用说明书所示要求,设置于图 22 所示的壁板上 |
| (2) 试验条件 | 电源条件为额定电压,燃气条件 3-1 及 3-3,供水压力为 0.1 MPa |
| (3) 试验方法 | 按图 22 所示,从①和②或②'两个方向各喷淋 5 min,用图 22 所示喷淋器向给排气部位喷完后点燃燃烧器,立即从图 22 所示的①方向,一边喷淋一边检查,对不同的试验燃气各做 5 min 试验,以目测方法检查是否有熄火和回火现象、热水器壳体内是否有妨碍使用的积水现象 |

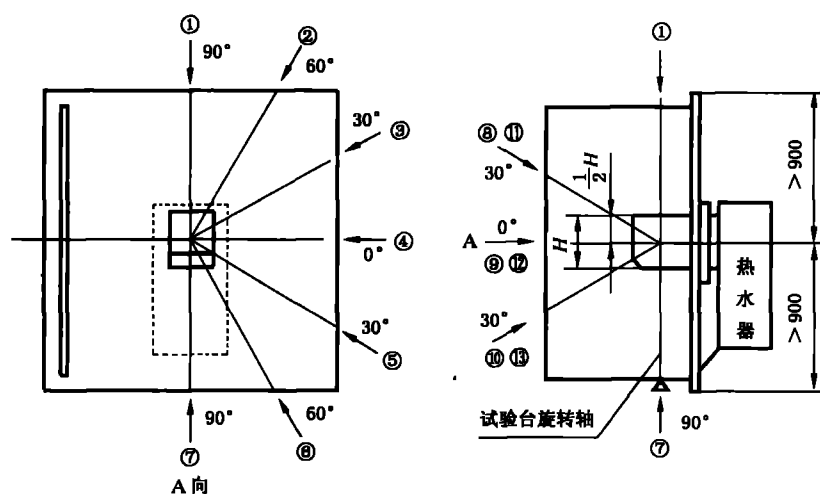
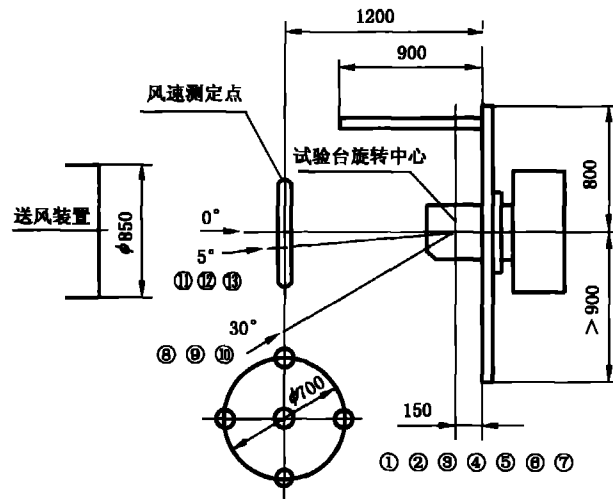


图 21 室内型自然给排气式、强制给排气式热水器的有风状态试验装置



注

- 1 风向试验台旋转中心输送。
- 2 风速测定是在距离地面 1 200 mm 处,测定环设在送风装置中心,测定中心及上下左右 5 个点。
- 3 试验风速以 5 个点为平均速度,各测定点风速以试验风的 $\pm 10\%$ 为标准。

图 21(完)

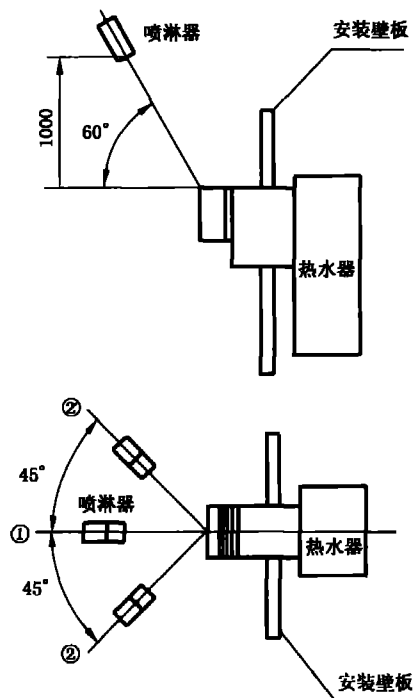


图 22 室内型自然给排气式、强制给排气式热水器的喷淋状态试验及喷淋器示意图

7.26 强制给排气式燃烧工况见表 32。

表 32 强制给排气式燃烧工况

| 项 目 | 热水器状态、试验条件及方法 |
|--------------------------------|--|
| 1. 无风状态 | 按表 14 进行 |
| 2. 有风状态 | |
| (1) 热水器状态 | 将热水器及给排气管安装在图 21 所示试验装置或同类试验装置中 |
| (2) 试验条件 | 按表 15 规定,供水压力为 0.1 MPa |
| (3) 试验方法 | |
| a) 烟气中 CO_{eq} | 按表 15 规定的条件点燃燃烧器 15 min 后,按图 21 中所示(4)及(12)两个方向分别以 5 m/s 风速送风,按表 14 的 2(10)规定求出一氧化碳含量(CO_{eq})。同时测出上述两个方向的二氧化碳值,将最小值的风向称为“风向 A”,最大值的风向称为“风向 B” |
| b) 火焰传递 | 分别对“风向 A”及“风向 B”以 5 m/s 的风速送风,按表 14 的 2(1)规定检查 |
| c) 小火燃烧器的火焰稳定性 | 有小火燃烧器时,仅点燃小火燃烧器,等燃烧状态稳定后或点燃 5 min 后,向“风向 A”以 15 m/s 的风速送风 1 min,以目测方法检查小火燃烧器是否有无熄火、回火现象。燃气条件 3-2 |
| d) 主火燃烧器的火焰稳定性 | 点燃燃烧器 15 min 后,按表 33 规定条件,以目测方法检查燃烧器是否有熄火、回火、影响使用的火焰溢出及妨碍使用的离焰现象 |
| 3. 喷淋状态 | |
| (1) 热水器状态 | 将热水器按使用说明书所示要求,设置于图 22 所示的壁板上 |
| (2) 试验条件 | 电源条件为额定电压,燃气条件 3-1 及 3-3,供水压力为 0.1 MPa |
| (3) 试验方法 | 按图 22 所示,从①和②或⑦两个方向各喷淋 5 min,用图 22 所示喷淋器向给排气部位喷完后点燃燃烧器,立即从图 22 所示的①方向,一边喷淋一边检查,对不同的试验燃气各做 5 min 试验,以目测方法检查是否有熄火和回火现象、热水器壳体内是否有妨碍使用的积水现象 |

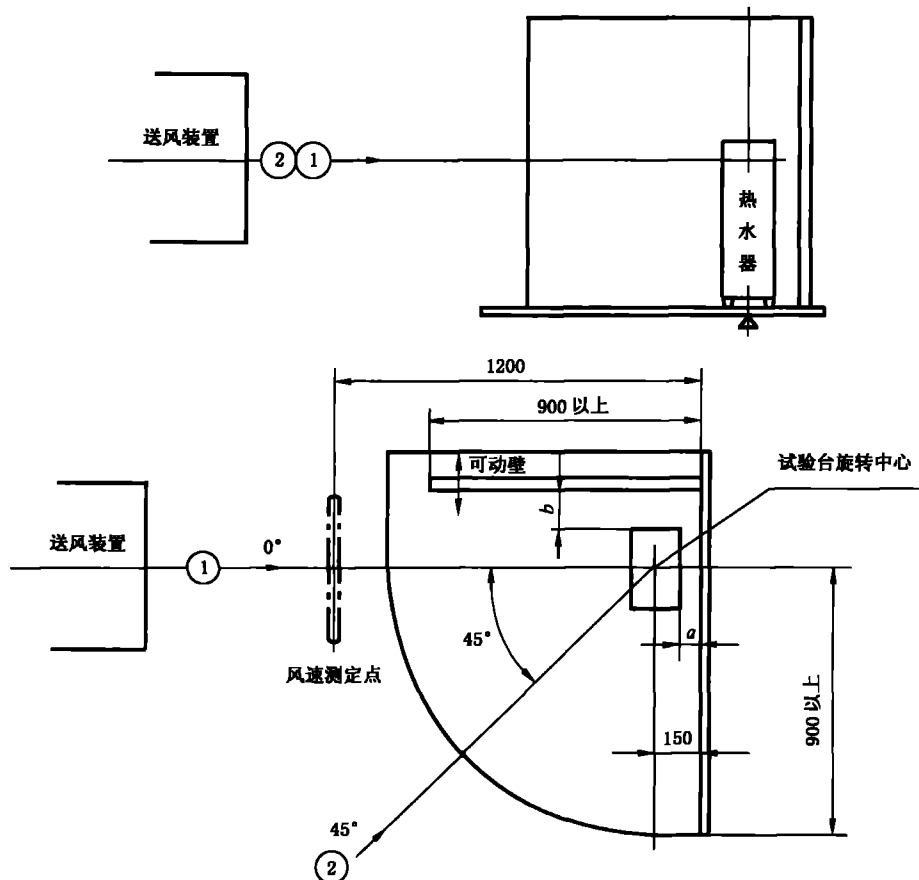
表 33 强制给排气式热水器有风状态下的试验条件

| 试验项目 | 试验燃气条件 | 风 向 | 风速,m/s | 持续时间,min |
|------------------------|--------|-----|--------|----------|
| 回 火 | 2-3 | A | 15 | 1 |
| 熄 火 | 3-3 | A | 15 | 1 |
| | | ① | 2.5 | 3 |
| | | ⑦ | | |
| | 3-1 | B | 15 | 1 |
| | | A | | |
| 离 焰 | 1-1 | B | 2.5 | 3 |
| | | B | 15 | 1 |
| | | ① | 2.5 | 3 |
| | | ⑦ | | |
| 注：风向栏中①、⑦为图 21 中的风向编号。 | | | | |

7.27 室外型燃烧工况见表 34。

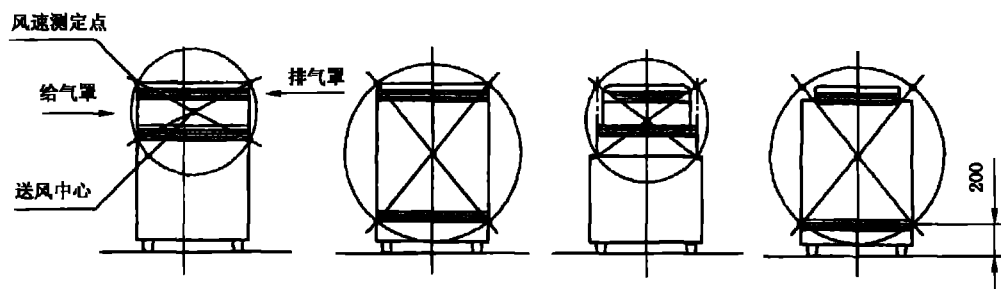
表 34 室外型燃烧工况

| 项 目 | 热水器状态、试验条件及方法 |
|----------------|---|
| 1. 无风状态 | 按表 14 进行 |
| 2. 有风状态 | |
| (1) 热水器状态 | 将热水器设置于图 23 所示的试验装置上 |
| (2) 试验条件 | 按表 15 规定,供水压力为 0.1 MPa |
| (3) 试验方法 | |
| a) 火焰传递 | 按图 23 所示两个方向,分别以 5 m/s 的风速送风,按表 14 中 2(1)规定,检查其火焰传递速度 |
| b) 小火燃烧器的火焰稳定性 | 有小火燃烧器时,仅点燃小火燃烧器,等燃烧状态稳定后或点燃 5 min 后,分别对图 23 所示的两个方向以 15 m/s 风速送风 1 min,在送风期间以目测方法,检查小火燃烧器有无熄火与回火现象,燃气条件 3-2 |
| c) 主火燃烧器的火焰稳定性 | 点燃燃烧器 15 min 后,按图 23 所示分别,以 2.5 m/s 风速送风 3 min、以 15 m/s 风速送风 1 min,在送风期间以目测方法检查燃烧器有无熄火、回火、影响使用的火焰溢出及妨碍使用的离焰现象 |
| 3. 喷淋状态 | |
| (1) 热水器状态 | 按热水器使用说明书的规定安装 |
| (2) 试验条件 | 电源条件为额定电压,燃气条件 3-1 及 3-3 供水压力为 0.1 MPa |
| (3) 试验方法 | 按图 24 所示,向热水器的前后左右四个方向或除壁面以外的三个方向分别喷淋 5 min 后立即点燃燃烧器,从热水器正面一边喷淋一边检查,对不同的试验燃气各做 5 min 试验,以目测方法检查是否有熄火和回火现象 |



注: a 、 b 为使用说明书规定的最小安装尺寸。

图 23 室外型热水器的有风状态试验装置



注

- 1 热水器的进气与排气部位承受的风力应一致。
- 2 风速的测定设为无热水器与妨碍物状态,设定风速,选其位置距壁面 1 200 mm 的正前面,由送风机侧来看,给气部位与排气部位外接长方形的中心点为中心风速,测定长方形各顶点在内的 5 个顶点,但开口部位下端距地面不足 200 mm 时,则由地面 200 mm 处测定。
- 3 试验风速设为 5 点的平均风速,各测定点的风速按试验风速的误差 $\pm 10\%$ 设定。

图 23(完)

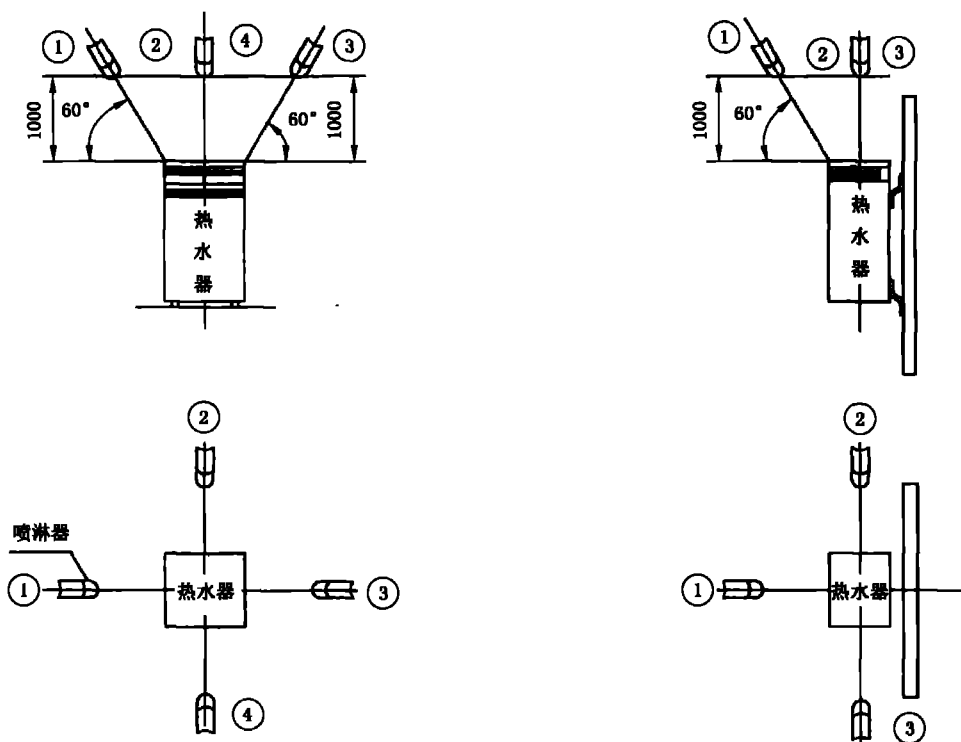


图 24 室外型热水器的喷淋状态试验装置示意图

8 检验规则

8.1 出厂检验

8.1.1 每台热水器出厂前应检验下列各项

- a) 外观;
- b) 燃气系统的气密性;
- c) 水路系统的耐压性能;
- d) 各部件操作性能;
- e) 点火性能及燃烧稳定性能;

- f) 铭牌;
- g) 热负荷;
- h) 泄漏电流(使用交流电源的热水器);
- i) 电气强度(使用交流电源的热水器);
- j) 接地电阻(使用交流电源的热水器,安全特低电压除外)。

8.1.2 抽样检验

产品批量检查验收时,执行抽样检验。

8.1.2.1 抽样方案

a) 抽样方案按 GB/T 2828 规定,合格质量水平 AQL 为 4.0,检查水平取 S-1,按正常检查一次抽样方案检验;

b) 产品抽检不合格时,本批产品判为不合格。本批产品应重新逐台检验后组批交验。

8.1.2.2 检验项目

除 8.1.1 规定外,还应检验烟气中一氧化碳含量,热效率,热负荷准确度,停水温升,安全装置性能。

8.2 型式检验

8.2.1 有下列情况之一时,应进行型式检验,型式检验合格后才允许批量生产和销售。

- a) 新产品试制定型鉴定;
- b) 产品转厂生产试制定型鉴定;
- c) 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- d) 产品长期停产后,恢复生产时;
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

8.2.2 抽样方法

每次三台,其中二台试验,一台备用。

8.2.3 检验项目

本标准 5 结构要求;6 性能要求;9.1 标志;9.2 说明书;9.3 包装。

8.3 库存 2 年以上的产品应按 8.1 规定复查。

8.4 单台检验判定原则

8.4.1 项目分类

8.4.1.1 强制性项目

- a) 燃气系统气密性(耐久试验和振动试验后,包括 5.1.2.2、5.1.2.4);
- b) 燃烧火焰稳定性(包括耐久性试验和振动试验后的燃烧火焰稳定性,无风状态下的燃烧工况);
- c) 铭牌、包装所标适用燃气种类与产品不符,没有安全注意事项标志;
- d) 熄火保护装置或再点火安全装置;
- e) 烟道堵塞和风压过大安全装置(强制排气式);
- f) 自动防冻安全装置(室外型);
- g) 防过热安全装置;
- h) 烟气中一氧化碳含量(无风状态下的燃烧工况);
- i) 电气强度(使用交流电源的热水器);
- j) 接地电阻(使用交流电源的热水器,安全特低电压除外);
- k) 防触电保护(使用交流电源的热水器,见 5.2.1);
- l) 泄漏电流(使用交流电源的热水器);
- m) 安全隔离变压器(见 5.2.6.4);
- n) 热水产率;

o) 供暖热输出准确度;

p) 排气管(给排气管)结构及材料(见 5.3.1.1、5.3.2.2、5.3.3.1、5.5.7.2)。

8.4.1.2 非强制性项目

除强制性项目以外的全部项目。

8.4.2 判定方法

8.4.2.1 单台样品经检验,有一项达不到强制性项目要求时,该台样机为不合格。

8.4.2.2 单台样品经检验,有一项或几项非强制性项目不符合要求时,注明该台样机有一项或几项不符合国标的某条的要求。

9 标志、包装、运输、贮存

9.1 标志

每台热水器均应在适当的位置设规范的铭牌及安全注意事项。

9.1.1 铭牌

- a) 热水器的名称和型号(型号应符合 4.2 规定);
- b) 燃气种类或代号;
- c) 额定燃气压力;
- d) 额定热负荷;
- e) 适用水压;
- f) 额定产热水能力(JN 型除外);
- g) 额定供暖热输出(JS 型除外);
- h) 额定电压(适用于使用交流电源的热水器);
- i) 额定电功率(或额定电流)(适用于使用交流电源的热水器);
- j) 制造厂名称。

9.1.2 安全注意事项

- a) 不得使用规定外其他燃气的警示;
- b) 通风换气的注意事项;
- c) 直接使用交流电源的热水器应有接地要求。

9.2 使用说明书

每台热水器应有使用说明书,使用说明书应包括下列内容:

- a) 热水器的型号、规格、主要技术参数(燃气种类或代号,额定燃气压力,额定热负荷,适用水压,额定产热水能力,额定供暖热输出,额定电压,额定电功率,强制排气式排气管长度及弯头数量等);
- b) 热水器的外形结构尺寸简图及主要零部件名称;
- c) 热水器的安装方法;
- d) 热水器周围应留有空隙及防火安全注意事项;
- e) 点火、熄火操作和调节方法;
- f) 放出热水的操作和调节方法;
- g) 安全注意事项(包括有关燃气、电气、热水、通风、操作、防火和防止一氧化碳中毒等方面);
- h) 清扫注意事项;
- i) 故障排除及保养。

9.3 包装

9.3.1 包装箱上应有使用燃气种类或适用地区。

9.3.2 包装箱上应有如下标记:产品名称、商标、型号、质量(毛质量、净质量)、外形尺寸、生产日期、厂名、厂址、邮政编码、堆码、生产许可证号、怕湿、向上、小心轻放等标志,怕湿、向上、小心轻放等标志应符

合 GB 191 规定。

9.3.3 包装箱内的产品、合格证、使用说明书、保修卡、装箱单、附件应与装箱单一致。

9.4 运输

9.4.1 运输过程中应防止剧烈震动、挤压、雨淋及化学物品侵蚀。

9.4.2 搬运必须轻拿轻放、码放整齐、严禁滚动和抛掷。

9.5 贮存

9.5.1 成品必须贮存在干燥通风、周围无腐蚀气体的仓库。

9.5.2 热水器应按型号分类存放、堆码高度应考虑包装箱承受强度和便于取放。

附录 A

(标准的附录)

家用燃气快速热水器安装技术要求

A1 范围

本附录适用于家用燃气快速热水器的安装。

A2 通用要求

A2.1 没有给排气条件的房间不得安装自然排气式和强制排气式燃气热水器。

A2.2 设置了吸油烟机、排气扇等机械换气设备的房间及其相连通的房间内,使用自然排气式热水器时,不得开启排风扇及抽油烟机等机械换气设备。

A2.3 浴室内不得安装自然排气式和强制排气式热水器。

A2.4 安装处的选择

下列房间和部位不得安装热水器:

- a) 卧室、地下室、客厅;
- b) 浴室(自然给排气式和强制给排气式热水器除外);
- c) 楼梯和安全出口附近(5 m 以外不受限制);
- d) 橱柜内。

A2.5 热水器安装处不能存放易燃、易爆及产生腐蚀性气体的物品。

A2.6 热水器的安装位置上方不得有明电线、电器设备、燃气管道,下方不能设置煤气烤炉、煤气灶等燃气具。

A2.7 热水器的安装部位应是由不可燃材料建造,若安装部位是可燃材料或难燃材料时,应采用隔热板隔热,隔热板与墙的距离应大于 10 mm。

A2.8 壁挂式热水器安装应保持垂直,不得倾斜。

A3 设置给排气口的规定

A3.1 装有自然排气式热水器的房间应设给气口和排气口。

A3.1.1 给气口的截面积应大于热水器排气管的截面积,其位置应设在室内高度二分之一以下,能直通大气的地方。

A3.1.2 排气口的截面积应大于排气管的截面积,其位置设在尽量接近棚顶且尽量远离排气管的能直通大气的外墙上。

A3.1.3 给排气口大小,按热水器的热负荷大小决定给排口的面积。热水器的热负荷与给排气口的最小面积见表 A1。

表 A1

| 热负荷, kW | 给排气口的最小面积, cm ² |
|---------|----------------------------|
| ≤12 | 100 |
| 12~16 | 130 |
| 16~20 | 160 |
| 20~26 | 200 |

A3.1.4 给排气口的设置方式

A3.1.4.1 直接设置给排气口,其位置与大小应符合 A3.1.1、A3.1.2、A3.1.3 的要求。

A3.1.4.2 利用固定式百叶窗作给排气口时应符合下列要求:

- a) 百叶窗最小间隙应大于 8 mm,安装的防虫网应便于清扫。
- b) 百叶窗的有效开口面积应按如下规定的开口率和公式计算:

百叶窗的有效开口面积按式(A1)进行计算:

$$A_s = \alpha \times A_n \quad \dots\dots\dots (A1)$$

式中: A_s ——百叶窗的有效开口面积, cm^2 ;

α ——百叶窗开口率, %;

A_n ——百叶窗的实际面积, cm^2 。

c) 百叶窗的开口率见表 A2。

表 A2

| 百叶窗种类 | 开口率, % |
|----------|--------|
| 钢制、塑料百叶窗 | 50 |
| 木制百叶窗 | 40 |

A3.2 装有强制排气式热水器的房间应设给气口,给气口的面积、位置及设置方式按 A3.1 的有关规定。

A4 排气管的安装

A4.1 自然排气式热水器排气管的安装

A4.1.1 自然排气式热水器的烟道不得安装强制排气式热水器及机械换气设备。

A4.1.2 排气管的安装应符合图 A1 中要求。

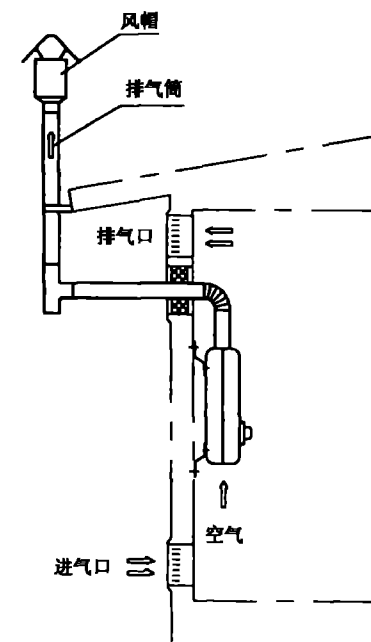


图 A1

A4.1.3 排气管应有效地排除烟气,其截面积应大于与热水器连接部分的截面积,其他要求应符合下列规定:

- a) 排气管的高度应以保证其抽力(真空度)不小于 3 Pa 为确定原则,一般不宜高于 10 m;

b) 排气管的水平部分长度宜小于 5 m, 而且水平前端不得朝下倾斜, 必须有稍坡向热水器的坡度, 并且在室外部分最下端设置排冷凝水的结构;

c) 排气管的弯头宜为 90°, 弯头数不应多于 4 个;

d) 防倒风罩以上的排气管室内垂直部分不得小于 250 mm;

e) 排气管顶端必须安装有效的防风、雨、雪的风帽, 其位置不应处于风压带内, 它与周围建筑物及其开口的距离, 以及防火安全距离应符合 CJJ 12—1999 中 3.1.15、4.3.1、4.3.2 的规定。

A4.2 强制排气式热水器的排气管安装

A4.2.1 强制排气式热水器应使用随机附件的排气管部件, 按产品说明书规定进行安装, 若要加强排气管的长度, 必须采用与产品所配套的排气管的材料、尺寸相一致。

A4.2.2 排气管穿墙部分与墙孔的间隙和排气管之间的连接处应密封, 排气管连接处应牢固, 不得泄漏烟气。

A4.2.3 排气管安装时, 应防止冷凝水倒流进热水器内。

A4.2.4 排烟口与周围建筑物及其开口的距离, 应符合 CJJ 12—1999 中 3.1.15、4.3.2 的规定。

A5 热水器的安装

A5.1 自然排气式热水器的安装

a) 按 A2、A3.1 的规定设置给排气口;

b) 按产品说明书规定安装热水器, 按 A4.1 的规定安装排气管;

c) 自然排气式热水器宜每台采用单独烟道, 而且排气管不得安装在楼房的换气风道上;

d) 如果使用公共烟道和复合烟道时, 必须符合 CJJ 12—1999 中 3.1.8、3.1.9 的规定。

A5.2 强制排气式热水器的安装

a) 按 A2、A3.2 的规定设置给气口;

b) 按产品说明书规定安装热水器, 按 A4.2 的规定安装排气管;

c) 排气管不得安装在楼房的换气风道及公共烟道上。

A5.3 自然给排气式热水器的安装

a) 给排气管应安装在直通大气的墙上; 并应符合 CJJ 12—1999 中 3.3.4 条的规定;

b) 给排气部件应采用与热水器配套的部件, 并按说明书要求安装;

c) 按产品说明书规定安装热水器。

A5.4 强制给排气式热水器的安装

a) 给排气管应安装在直通大气的墙上; 并符合 CJJ 12—1999 中 3.3.5 的规定;

b) 给排气部件应采用与热水器配套的部件, 并按说明书要求安装;

c) 按产品说明书规定安装热水器。

A5.5 室外式热水器的安装

a) 应安装在不会产生强涡流的室外敞开空间;

b) 给排气口周围应无妨碍燃烧的障碍物;

c) 安装处应采取防风、雨、雪的措施, 不得影响正常燃烧;

d) 在靠近公共走廊处安装时, 应有防火、防落下物、防投弃物等措施;

e) 两侧有居室的外走廊, 或两端封闭的外走廊, 不得安装室外式热水器;

f) 电源插座, 应设置在室内。

附录 B

(提示的附录)

家用燃气快速热水器燃烧烟气中氮氧化物含量 $[\text{NO}_{x(a=1)}]$ 的分级规定B1 家用燃气快速热水器燃烧烟气中氮氧化物含量 $[\text{NO}_{x(a=1)}]$ 分级规定(见表 B1)

表 B1 氮氧化物排放等级

| $\text{NO}_{x(a=1)}$ 排放等级 | $\text{NO}_{x(a=1)}$ 极限浓度(ppm) | |
|---------------------------|--------------------------------|-------|
| | 天然气、人工煤气 | 液化石油气 |
| 1 | 150 | 180 |
| 2 | 120 | 150 |
| 3 | 90 | 110 |
| 4 | 60 | 70 |
| 5 | 40 | 50 |

B2 各燃气种类换算系数表(见表 B2)

表 B2 换算系数表

| 燃气种类 | 5R | 6R | 7R | 4T | 6T | 10T | 12T | 13T | 19Y | 22Y | 20Y |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 换算系数 | 1.698 1 | 1.653 4 | 1.627 9 | 1.755 4 | 1.701 5 | 1.788 9 | 1.755 4 | 1.749 6 | 1.729 6 | 1.701 5 | 1.720 9 |

B3 试验用仪器

试验用仪器宜采用化学发光式、电化学式或红外烟气分析仪,范围:0~0.05%;最小刻度:0.000 1%。

B4 试验方法

B4.1 热水器运行 15 min 后,用烟气取样器取样。抽取的烟气样中,测量烟气中氮氧化物含量。抽取烟气样中氧含量应不超过 14%。

B4.2 烟气取样器按图 12 制作,材料为不锈钢,取样管采用聚四氟乙烯或其他不吸附氮氧化物的材料。

B4.3 烟气取样器的位置按图 13 安放。当室内型强制排气式热水器抽取的烟气样中氧含量超过 14% 时,可在热交换器上方进行取样。

B4.4 烟气中氮氧化物含量按式(B1)计算(在烟气分析的同时应同时测定室内空气中氮氧化物含量):

$$\text{NO}_{x(a=1)} = \frac{\text{NO}'_x - \text{NO}''_x (\text{O}'_2/20.9)}{1 - (\text{O}'_2/20.9)} \quad \dots\dots\dots (\text{B1})$$

式中: $\text{NO}_{x(a=1)}$ ——过剩空气系数 $\alpha=1$,干烟气中的氮氧化物含量,%;

NO'_x ——烟气样中的氮氧化物含量,%;

NO''_x ——室内空气中的氮氧化物含量,%;

O'_2 ——烟气样中的氧含量,%。

B5 试验热负荷

在额定热负荷下测定氮氧化物浓度。

B6 等级评价

根据测定的氮氧化物浓度,按公式(B1)计算 $\text{NO}_{x(a=1)}$ 值,与表 B1 比较,确定产品氮氧化物排放等级。