



中华人民共和国城镇建设行业标准

CJ/T 3031—1995

常 压 容 积 式 燃 气 热 水 器

Gas water heaters containing
water under atmospheric pressure

1995-02-27 发布

1995-10-01 实施

中华人民共和国建设部 发 布

1 主题内容与适用范围

本标准规定了常压容积式燃气热水器(以下简称热水器)的主要性能与结构要求以及评价其性能的检验方法。本标准适用于额定热负荷低于 40 kW,储水与大气相通的水器,不适于冷凝式或封闭式热水器。

2 引用标准

- GB 2828 逐批检查计数抽样程序及抽样表(适用于连续批的检查)
- GB 5749 生活饮用水卫生标准
- GB 5750 生活饮用水标准检验法
- GB 6932 家用燃气快速热水器
- GB 12202 燃气沸水器
- GB 12203 热电式燃具熄火保护装置

3 术语

- 3.1 速加加热型容积式热水器:额定热负荷与储水容量的比值不小于 1.2 kW/L 的热水器。
- 3.2 缓加加热型容积式热水器:额定热负荷与储水容量的比值小于 1.2 kW/L 的热水器。
- 3.3 常压容积式热水器:储水与大气相通,水箱距炉体高度不大于 6 m 的热水器。

4 分类

- 4.1 热水器可根据使用燃气种类、排烟方式、加热速度及热水器功能进行分类。
 - 4.1.1 根据使用燃气种类可分:人工燃气、天然气及液化石油气热水器。
 - 4.1.2 根据排烟方式可分:直接排烟、烟道排烟及平衡式热水器。直接排烟热水器的热负荷不大于 12 kW。
 - 4.1.3 根据加热速度可分:速加热与缓加热型热水器。
 - 4.1.4 根据热水器功能可分:供水型、采暖型、采暖热水两用型热水器(分别见图 1、图 2、图 3)。
- 供水型主要用于供水,采暖型主要用于房屋采暖;采暖热水两用型,既可采暖又能供水。

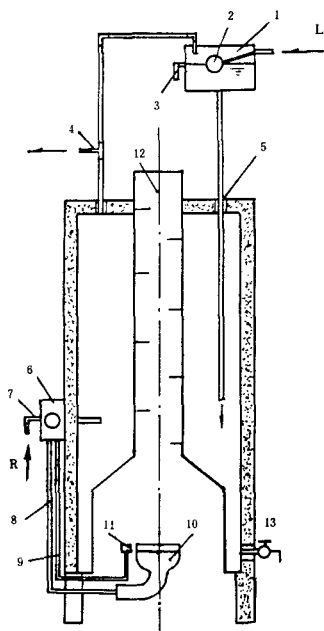


图 1 供热型容积式热水器

- 1—水箱；2—浮球阀；3—溢水口；4—热水器出水口；5—热水器入口；
 6—燃气控制阀；7—燃气接头；8—燃气管；9—点火燃气管；10—主燃烧器；
 11—自动点火及熄火保护；12—烟道；13—放水阀；L—冷水；R—燃气

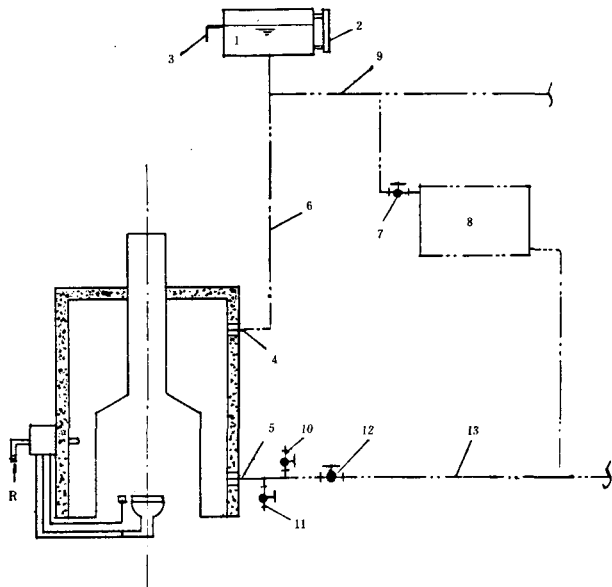


图 2 采暖型容积热水器

1—水箱;2—水位计;3—溢水口;4—热水器出水口;5—热水器入口口;
6—热水立管;7—调节阀;8—散热器;9—热水水平干管;10—上水阀;
11—泄水阀;12—回水总阀;13—回水水平干管;R—燃气

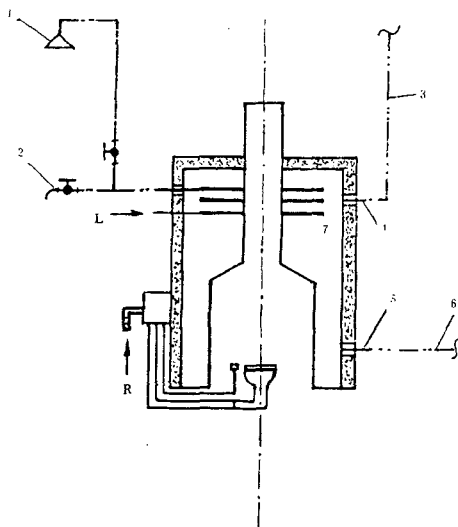
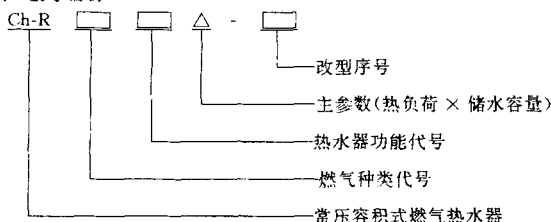


图3 采暖热水两用型热水器

1—淋浴喷头；2—热水龙头；3—热水立管；4—热水器出水口；5—热水器入水口；
6—回水管；7—加热盘管；R—燃气；L—冷水

4.2 热水器的型号

4.2.1 型号编制



4.2.2 常压容积式燃气热水器用汉语拼音字母 Ch-R 为代号。

4.2.3 燃气种类用汉语拼音字母代号表示：R—人工燃气、T—天然气、Y—液化石油气。

4.2.4 热水器功能用汉语拼音字母代号表示：G—供热型、C—采暖型、L—两用型。

4.2.5 热负荷用 kW 数计，取整数；储水容量以 L 计，取整数。

4.2.6 容积式热水器产品改型序号用汉语拼音字母表示：A—第一次改型、B—第二次改型、C—第三次改型……，依此类推。

4.2.7 标志示例

例：如两用型天然气常压容积式燃气热水器，其热负荷 10 kW，储水容量 20 L，第一次改型。

标志为：常压容积式燃气热水器 Ch-RT10×20-A CJ/T 3031

5 技术要求

5.1 热水器的燃气额定压力按表 1 的规定。

表 1 燃气额定压力

Pa

燃 气 种 类	额 定 压 力	燃 气 种 类	额 定 压 力
人工燃气	1 000	液化石油气	2 800 或 5 000
天然气	2 000		

5.2 性能要求

5.2.1 燃气管路系统气密性

燃气管道、阀门和配件连接处应严密不漏气。在 10 kPa 气压下稳压 1 min, 不得有压降现象。

5.2.2 热负荷偏差

热水器的实测热负荷与额定热负荷偏差不得超过 $\pm 10\%$ 。

5.2.3 燃烧工况

5.2.3.1 直接排烟式热水器的燃烧工况应符合表 2 的规定。

表 2 直接排烟式热水器的燃烧工况

项 目	燃 烧 工 况
火焰传递	一处着火后, 4 s 内火焰传递全部火孔
火焰状态	火焰内外焰清晰, 高度均匀, 无黄焰
火焰稳定性	不回火, 熄火, 离焰和脱火
燃烧噪声	在额定压力下全负荷时, 不大于 65 dB
熄火噪声	在额定压力下全负荷时, 不大于 85 dB
烟气中 CO 含量 $CO_2 = 1$	在额定压力下, 全负荷时, 过剩空气系数 α 等于 1 的条件下不大于 0.1%

5.2.3.2 烟道排烟式热水器的燃烧工况应符合表 3 的规定。

表 3 烟道排烟式的燃烧工况

项 目	燃 烧 工 况
无风状态	烟气中 CO 含量(过剩空气系数 α 等于 1) 不大于 0.2%, 烟气不得倒流入室内。其他燃烧工况应符合表 2 的规定
有风状态	主燃烧器不得回火、熄火、脱火及影响使用的离焰现象, 点火燃烧器不得有回火及熄火现象

5.2.3.3 平衡式热水器的燃烧工况: 在无风状态时, 烟气中 CO 含量应符合表 3 规定, 其他项目应符合表 2 的规定; 在有风状态时应符合表 3 的有关规定; 在喷淋状态时不应发生回火及熄火现象。

5.2.3.4 小火稳定性

在灶前压力为 1/10 燃气额定压力条件下, 燃烧器不得回火与熄火。

5.2.4 排烟温度

热水器排烟温度应不低于 110℃。

5.2.5 热效率

以低位热值计算的热效率不应低于 75%。

5.2.6 点火装置:在额定燃气压力下,连续点火10次,其中点燃次数不得少于8次,同时不能有连续两次失效;在0.5及1.5倍额定燃气压力下,亦应点燃燃烧器。

5.2.7 主要零部件的耐久性能

热水器的零部件耐久性能应符合表4的要求。

表4 热水器零部件耐久性能

名 称	耐 久 性 能
燃气阀门	一般阀门反复操作6 000次无故障,带有温度控制的阀门反复操作12 000次无故障,阀门气密性能应符合本标准5.2.1
点火装置	反复操作6 000次无故障,其性能应符合本标准
熄火保护装置	反复操作1 000次无故障,其性能应符合本标准
温度控制装置	反复操作30 000次无故障

5.2.8 平衡式热水器外壳密封性能

当热负荷小于12 kW时,其外壳漏气量不应大于 $1.5 \text{ m}^3/\text{h}$;当热负荷大于12 kW时,不应大于 $3 \text{ m}^3/\text{h}$ (按 0°C 、101.325 kPa、干空气换算;试气的表压为100 Pa)。

5.2.9 热水器本体及储水部分在0.1 MPa的水压下持续2 min,应不漏水,不变形。

5.2.10 表面温度:热水器运行时各部位的表面温度不大于下列数值。

操作时手必须接触部位:室温加 30°C ;点火装置:室温加 50°C ;

操作时手不易接触部位:室温加 105°C ;干电池:室温加 20°C ;

操作时手可能接触部位:室温加 65°C ;电器元件及导线:室温加 50°C ;

安装热水器的墙壁及台面:室温加 65°C ;阀门壳体:室温加 50°C 。

5.2.11 热水性能

热水产率:不应低于设计值的90%。

热水温度:宜采用恒温措施,供应热水时,温度不应超过 65°C ;进行采暖时,热水温度不应超过 90°C ,或应比当地气化温度低 10°C 。

热水水质:供热水型热水器用水应符合GB 5749;

采暖型热水器的采暖水系统中宜加防结垢及防腐剂。

5.3 外观要求

热水器整体应美观大方,外壳平整匀称。经表面处理的外壳不应有喷涂不均、皱纹、脱漆、掉瓷及锈蚀等其他明显的外观缺陷。

5.4 结构要求

5.4.1 总体结构

5.4.1.1 热水器及其配件的结构在设计制做中应符合整体稳定牢固、操作方便、经久耐用、易于安装及搬运的要求。

5.4.1.2 阀门、燃烧器总成应能在不须将热水器和连接管拆开条件下比较容易地从整体中拆下,以便检修。

5.4.1.3 热水器各部件应易于清扫和维修,手可能接触的表面应光滑,在检修时,应能使用通用工具拆装。

5.4.1.4 热水器应设有观火孔,应能直接或间接目测火焰的状态。

5.4.1.5 主燃烧器、点火燃烧器,常明火及熄火保护装置等的相对位置应准确、牢固。在正常搬运条件下不得松动、位移。

5.4.1.6 各个部件之间连接用的螺钉、螺母等连接件应采用标准件。

- 5.4.1.7 热水器宜采用温度控制器,没有温度控制器时应设带有保护罩的温度计。
- 5.4.1.8 热水器应设常压水箱给水装置或其他可控制的给水装置,并应采用带保护罩的水位计。
- 5.4.2 燃气管路系统
- 5.4.2.1 燃气管应安装在不易受腐蚀或过热的地方。在不可避免时应加防护措施。
- 5.4.2.2 燃气管路上的配件及各接口均应有良好的气密性,并应满足本标准 5.2.1 要求。
- 5.4.2.3 燃气入口应设在便于与燃气管路连接的位置。
- 5.4.2.4 燃气开关阀应符合国家现行有关标准,并应有明显的“开”,“关”标志。
- 5.4.2.5 燃气入口如采用软连接时,应执行 GB 6932 标准要求。
- 5.4.3 主燃烧器及点火燃烧器
- 5.4.3.1 燃烧器的结构应坚固,易拆卸、清扫、维修。
- 5.4.3.2 燃烧器火孔尺寸应符合设计要求,经搬运及使用后,不应有变形。
- 5.4.3.3 燃烧器的引射管与喷嘴应在同一中心线上。并且不得有松动及位移现象。
- 5.4.3.4 燃烧器头部与引射管采用装配结构时,其接合处应严密,不漏气。
- 5.4.3.5 主燃烧器与常明火的阀门应连锁,即先开常明火,然后才能点燃主燃烧器。
- 5.4.3.6 燃烧器上的调风板应操作方便,并且不得自行滑动脱落。
- 5.4.4 点火装置
- 5.4.4.1 点火装置可以是点火燃烧器与常明火相结合的装置,也可以是单独的常明火或点火燃烧器。
- 5.4.4.2 当电点火失灵时,应能用人工点火。
- 5.4.4.3 常明火与点火燃烧器的供气管内径不得小于 2 mm,并在额定压力下热负荷不宜大于 0.17 kW。
- 5.4.4.4 点火燃烧器的位置应符合下列要求:
- 能点燃常明火或主燃烧器;
- 不接触主燃烧器火焰;
- 不使其他部件过热,而本身在正常工作条件下不易损坏。
- 5.4.4.5 电点火装置的电源电压不得大于 36 V,其带电部分的绝缘保护电阻不小于 1 M Ω ,高压导线应采用良好的绝缘,点火时不得发生漏电现象。手能接触的高压带电部位应做良好的绝缘。
- 5.4.4.6 采用干电池电源及热电阻丝点火时,干电池及热电阻丝等易耗品应易于更换。
- 5.4.4.7 电点火装置的导线应尽量缩短,并应固定牢固,必要时应有隔热保护措施。
- 5.4.5 排烟装置
- 5.4.5.1 直接排烟式热水器的上方宜设排气罩。对采暖型热水器不应采用直接排烟方式。
- 5.4.5.2 烟道排烟式热水器宜设防倒风的安全排气罩。
- 安全排气罩的排气短管应是承接口,能与规定直径的排气筒相连接。
- 自然排气的安全排气罩的排气筒当量直径,按热水器的热负荷不宜小于表 5 的要求。

表 5 排气筒当量直径

额定热负荷, kW	排气筒当量直径, mm
10	80
13	90
16	100
19	110
22	120
27	130
30	140
40	160

5.4.5.3 平衡式热水器进排气筒的室外排气口应能阻止直径 16 mm 的球体落入;不得从室外的开口部位看见火焰;不得让雨水流进燃烧室;所排出的烟气不应接触墙面。

5.4.6 热水温度控制装置

5.4.6.1 温度控制装置的电源电压不宜大于 36 V,并应做好安全接地。

5.4.6.2 温度控制装置的动作应灵活、可靠、操作方便。

5.4.6.3 温度敏感元件的感温部分应浸入水中,不得与热水器的炉膛接触。

5.4.7 安全保护装置

5.4.7.1 热水器必须设熄火保护装置,采用热电式燃具熄火保护装置时,应符合 GB 12203 的要求。

5.4.7.2 热水器宜设防止无水空烧,不完全燃烧及防爆等装置。

5.4.8 水路系统

5.4.8.1 水路系统的管道、配件及接口处均应严密不漏水。

5.4.8.2 热水器本体及储水部分应严密不漏水,并符合本标准 5.2.9 的要求。

5.4.8.3 水箱距炉体高度不应大于 6 m。水箱及球阀应符合我国现行的有关标准要求。

5.4.8.4 采暖型热水器的冷水和热水进出口应采用硬性连接。对直接排烟热水型的水器可用软管连接;其强度应能承受热水器水压试验压力。软管与硬管连接处应加喉箍。

5.4.8.5 热水及冷水阀应操作灵活,应设“开”、“关”标志。

5.5 材质要求

5.5.1 一般规定

5.5.1.1 应能承受正常使用时的温度与压力,并具有足够的机械强度与刚度。

5.5.1.2 易腐蚀的金属材质应进行防腐蚀处理。

5.5.1.3 导电材料宜使用铜、铜合金的导电、防腐性能好的材料。

5.5.2 燃烧器、点火燃烧器应采用防腐蚀、熔点大于 700℃ 的金属材质或非燃性材料。

5.5.3 喷嘴、喷嘴架和调风装置应采用熔点大于 500℃ 的金属材质。喷嘴宜采用铜或铜合金材料。

5.5.4 燃气阀门应采用熔点大于 350℃ 的金属材质。

5.5.5 燃气管及零部件应采用熔点大于 350℃ 的金属材质或非燃性材料。点火燃烧器的输气管应采用熔点大于 500℃ 的金属材质。

5.5.6 接触燃气的密封材料,如油脂、密封垫等除应符合密封性能规定外,还应与所用燃气起反应。

5.5.7 热交换部件应采用熔点大于 900℃ 的金属材质,如采用普通钢板时,与水接触面应做防腐处理。

5.5.8 热水器外壳、排烟罩及通烟气的部件应采用耐腐蚀的金属材质或表面进行防腐蚀处理的金属材料。

6 试验方法

6.1 实验室环境条件

6.1.1 室温应为 20±15℃。每次实验过程中,温度波动应小于±5℃。

室温测定方法:在热水器正前方、左及右 1 m 处,宜将温度计的感温部分固定于与热水器中部相等高的位置,测量此三点温度并取其平均值。

6.1.2 实验室内空气中 CO 含量不应大于 0.002%,CO₂ 含量不应大于 0.2%,同时室内不应有影响燃烧的气流。

6.2 试验用燃气

6.2.1 对人工燃气与天然气的热水器应以设计时所依据的燃气进行检测。燃气的华白数变化不得大于±2%。

6.2.2 对于液化石油气热水器应采用低位热值为 98~108 MJ/m³ 的液化石油气检测热工性能。

应采用低位热值为 88~96 MJ/m³ 的液化石油气检测燃烧器的稳定性;应采用低位热值为

113 MJ/m³以上的液化石油气检测燃烧时有无黄焰及烟气中的 CO 含量。

6.3 试验用仪器设备

6.3.1 试验用仪器设备宜按表 6 规定选用。或者用具有同等的可靠性和精度的其他仪表。

表 6 试验用仪器设备

检测项目	名称	规格	精度或最小刻度
室温	干湿球温度计	0~50℃	0.5℃
燃气温度	水银温度计	0~50℃	0.5℃
水温	水银温度计	0~50℃; 0~100℃; 50~100℃	0.1℃
表面温度	表面温度计	0~250℃	5℃ 三级
大气压力	动槽(或定槽)水银气压计或盒式气压计	81~107 kPa	0.1 kPa
燃气压力	U 形压力计	5 000~10 000 Pa	10 Pa
燃气流量	湿式或干式气体流量计	0.5 m ³ /h; 2 m ³ /h; 3~20 m ³ /h	0.02 L; 0.2 L; 0.5 L
燃气密度	气体相对密度计		
燃气成分	气体分析仪		
CO	色谱仪; 红外仪; 比长管	0~2 000 ppm	
燃气热值	热值测定仪(水流式)	12.6~62.8 MJ/m ³	仪器修正系数大于 0.98
O ₂	红外线仪; 气体分析仪; 比长管	0~21%	
CO ₂	同上	0~15%	
噪声	声级计	40~120 dB	0.5 dB
时间	秒表		0.1 s
水量	衡器	0~30 kg	50 g
耐风性能	风机或风扇	风速 0~10 m/s	
绝缘电阻	兆欧表	500 V 0~500 MΩ	
气流流速	风速表	0~10 m/s	
耐压	水压泵	出口压力不小于 0.15 MPa	
	水压表	0~0.25 MPa	不低于 1.5 级

6.3.2 所用仪表应按有关规定定期检定,并按修正值校正。

6.4 结构、尺寸及外观检验

6.4.1 根据 5.3 及 5.4 的要求用常规的测量工具或目测检查热水器及其组件的结构、尺寸、安装位置及外观等是否符合要求。

6.4.2 检查燃气阀门、点火燃烧器、主燃烧器、点火装置、调风装置、熄火保护装置、温度控制装置、储水

部分以及溢流管等安装位置是否正确、操作是否灵活、运行是否正常。

6.5 燃气管路系统气密性检测

6.5.1 当燃气阀门关闭时,从燃气进口到阀门,在 10 kPa 气压下持续 1 min,用 U 形压力计检测,看其是否有明显压力降。

6.5.2 在 1.5 倍燃气额定压力下,点燃全部燃烧器。用肥皂液或明火检查燃气阀后喷嘴前各连接部位是否有漏气现象。

6.6 水压检验

热水器本体及储水部分水压检验:充 0.1 MPa 压力的水,2 min 后,检查有无破坏、漏水及变形。

6.7 热负荷准确度检验

根据生产厂家说明书提出的技术条件,按照本标准实验方法要求,测出燃气流量,用低位热值计算热负荷,同时用下式计算热负荷偏差(热负荷可与热效率同时测出,时间大于 1 min),并按规定的压力和温度折算。

$$\text{热负荷偏差}(\%) = \frac{\text{实测热负荷} - \text{标准额定热负荷}}{\text{标准额定热负荷}} \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

6.8 燃烧工况检验

6.8.1 在检测燃烧工况的过程中,燃烧器调风板应处同一位置。

对于使用瓶装液化石油气的燃具,当由开瓶气转为底瓶气时,允许改变一次调风板位置。

6.8.2 直接排烟式热水器燃烧工况检测

6.8.2.1 火焰传递:在燃气额定压力下,点燃主燃烧器一处火孔,测出火焰传递所有火孔的时间。

6.8.2.2 火焰状态:在燃气额定压力下,点燃燃烧器,目测火焰内外焰是否清晰,高度是否均匀。

6.8.2.3 黄焰:在 1.5 倍燃气额定压力下,点燃燃烧器,运行 10 min 后,目测火焰是否有黄焰。

6.8.2.4 回火:在 0.5 倍燃气额定压力下,点燃燃烧器,运行 10 min 后,目测是否有回火。

6.8.2.5 离焰及脱火:在 1.5 倍燃气额定压力下,点燃燃烧器。在冷态条件下,目测各火孔有无离焰或脱火,当在某个燃烧器上有 1/3 火孔发生离焰或脱火时,即为离焰或脱火。

6.8.2.6 小火稳定性检测:在本标准 5.2.3.4 规定的燃气压力下,点燃燃烧器,目测有无回火或熄火现象。

6.8.2.7 常明火和点火燃烧器检测:在燃气额定压力下,用气体流量计检测常明火及点火燃烧器的流量并折算出热负荷。分别在 0.5、1.0 和 1.5 倍额定燃气压力下,检查主燃烧器在点燃及熄火时,常明火是否有熄火现象。

6.8.2.8 噪声检测:在本地噪声不大于 40 dB 环境中,在额定燃气压力条件下,点燃全部燃烧器。在热水器正面水平距离 1 m 处,用声级计 A 档测出燃烧器燃烧噪声。燃烧稳定后,关闭热水器,测出熄火噪声。

6.8.2.9 烟气中 CO 含量检测

在额定燃气压力和运行时间不少于 15 min 条件下,利用专用烟气取样器(图 4)抽取烟气试样。分析同一试样中的 CO 与 O₂ 含量,其中 O₂ 含量不得大于 14%。烟气取样器的安装位置:对无烟道的热水器应在烟气出口处;对有烟道的热水器应在离烟气出口距离为 100~150 mm 处。过剩空气系数 α 等于 1 时烟气中 CO 含量,CO_{sm},可用下式计算:

$$\text{CO}_{sm} = \frac{\text{CO}' - \text{CO}'' \left(\frac{\text{O}_2'}{20.9} \right)}{1 - \frac{\text{O}_2'}{20.9}} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中: CO' 与 O_2 ——分别为烟气样中 CO 及 O_2 的含量, %;

CO'' ——空气中 CO 的含量(在抽取烟气样的同时, 测出此值), %。

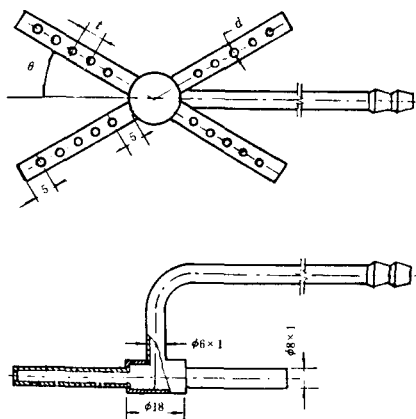


图 1 烟气取样器

注: $t=5$ mm; $d=0.5\sim 1$ mm; 材质: 铜或不锈钢管; θ 根据烟道形状决定

当烟道尺寸不标准, 不能用现有的烟气取样器时, 可按图 5 位置分别用单管取样器抽取烟气样。
 CO_{m-1} 值取 5 点的平均值

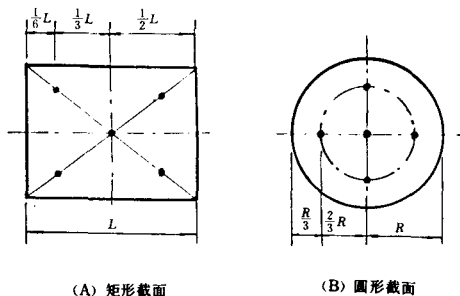


图 5 单管烟气取样点位置

6.8.2.10 排烟温度: 在烟气排出口中心上方 20 mm 处安设温度计。

6.8.3 烟道排烟式热水器的燃烧工况检测

6.8.3.1 无风状态下燃烧工况检测

按厂家说明书要求安装安全排气罩及排气筒, 无风状态下燃烧工况检测应在排烟口敞开的前提下, 根据本标准 6.8.2 的要求进行。

在燃气额定压力下, 热水器运行超过 15 min 后, 用发烟物质检查安全排气罩吸气口是否有倒流烟气现象。

6.8.3.2 有风状态下燃烧工况检测

按图6安装热水器、风机及排烟筒,然后检测以下各项:

主燃烧器燃烧稳定性:在燃气额定压力下,热水器运行超过15 min后,启动风机,调整排烟筒内抽风速度为5 m/s后,持续2 min,目测主燃烧器有无离焰、熄火现象,然后改变风机的进出口管道,维持排烟筒内进风速度为2.5 m/s,并持续1 min,目测主燃烧器有无回火与熄火现象。

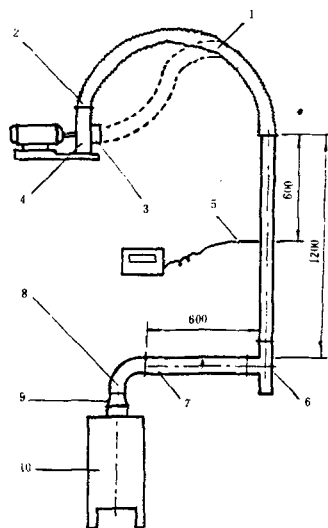


图6 烟道排气式热水器燃烧工况测试系统

1—软管;2—送气口;3—抽气口;4—风机;5—风速仪;6—三通;

7—排烟管;8—弯头;9—安全排气罩;10—热水器

常明火的燃烧稳定性:热水器在燃气额定压力下常明火单独运行超过5 min后,启动风机,调整送风速度为5 m/s并持续1 min,目测常明火工作是否正常;改变风机进、出口,以同样速度排风1 min,目测常明火工作是否正常。

6.8.4 平衡式热水器的燃烧工况检测

按厂家说明书安装进排气筒,检测以下各项:

6.8.4.1 无风状态下燃烧工况检测按本标准6.8.2要求进行。

6.8.4.2 有风状态燃烧工况:在燃气额定压力下,热水器运行超过15 min后,检测以下各项:

烟气中CO含量:参考图7,用一稳定风源(风机或风扇),以5 m/s风速向进排气筒的进排气口处的中心及上、下、左、右四个方向吹风各1 min。每种情况下抽取烟气样,并分析其中CO、O₂的含量,最后算出平均CO₂值。

常明火的燃烧稳定性:在常明火单独运行5 min后,用上述同样条件,目测常明火有无回火、熄火、离焰等不正常工作情况。

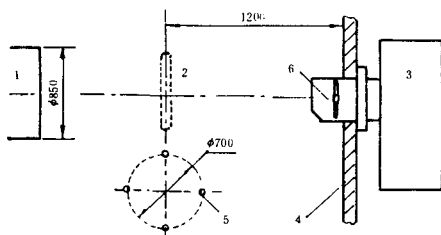


图7 平衡式热水器燃烧工况测试系统

1—风机(送风装置);2—风速测定区;3—热水器;4—隔墙;5—测风速点;6—烟气取样器

6.8.4.3 喷淋状态燃烧工况:

按图9安装试验装置。在燃气额定压力下,热水器运行15 min后,用水喷头(图8)从3个方向向进排气筒的进排气口各喷水5 min(参见图9)。喷水压力大于0.1 MPa。目测燃烧器有无不正常现象,热水器是否存水,存水放净后是否影响点火性能。

6.8.4.4 平衡式热水器外壳密封性能检测:按图10安装测试系统,根据本标准5.2.8的要求测外壳漏气量。

6.9 热水器零部件表面温度检测

在燃气额定压力下,热水器运行30 min后,用表面温度计按5.2.10的要求,检测各部位表面温度。

6.10 点火性能检测

6.10.1 着火次数

根据厂家说明书要求的条件操作:

压电点火:在燃气额定压力下,连续操作10次,测出着火次数;

电点火:通电1 s,间隔5 s为一次,在额定燃气压力下连续操作10次,测出着火次数。

6.10.2 电压变化适应性:在规定电压的90%情况下测定着火次数。

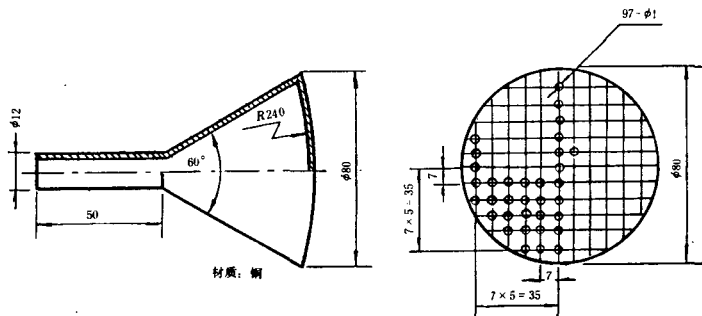


图8 水喷头

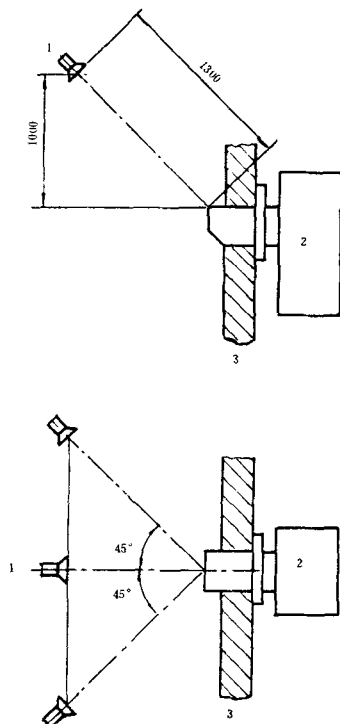


图9 喷头安装位置

1—喷头;2—平衡式热水器;3—隔墙

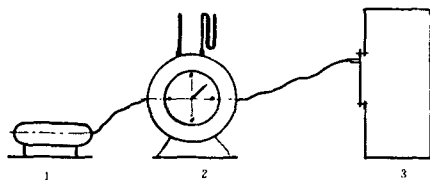


图10 平衡式热水器壳密封测试系统

1—压气设备;2—湿式流量计;3—封好进排气口的平衡式热水器外壳

6.10.3 绝缘性能:在检测表面温升后,用兆欧表检测高压端与周围金属间的电阻。

6.11 熄火保护性能检测

6.11.1 开阀时间:热水器在燃气额定压力下正常运行后,停止工作待热电偶冷却至室温后重新点火。在点火燃烧器点燃的同时,用秒表测定熄火保护装置的开阀时间。

- 6.11.2 闭阀时间:热水器在燃气额定压力下正常运行 15 min 后,立即熄火,用秒表测定闭阀时间。
- 6.12 耐久性能检验
- 6.12.1 燃气阀门以 5~20 次/min 的速度,熄火保护装置以 10~20 次/h 的速度按本标准 5.2.7 的要求,连续操作。然后按 5.2.1 的要求检测其气密性。
- 6.12.2 脉冲点火装置以通电 1 s、断电 1 s 作一次计算,压电点火装置以 5~10 次/min 的速度按 5.2.7 的要求连续操作,然后按 5.2.6 的要求检测其点火性能。
- 6.13 热效率检测(参照图 11 及图 12)

测试条件:使用符合本标准的测试燃气及其额定压力。测试时燃气阀开到最大,有恒温控制时,将温度调到最大。在测热效率时,应同时测量测试燃气的低位热值。

进水温度:参照图 11,通过水箱 1 及辅助热水器 16 向被测热水器 17 充水,控制进水温度,当被测热水器的进、出水温度相等并达到测试要求时,即为进水温度(或水初温)。

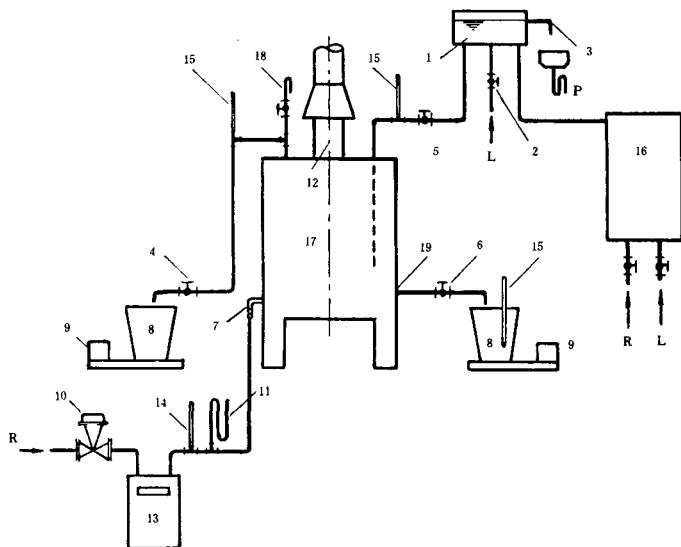


图 11 供水型热水器测试系统

- 1—水箱;2—冷水阀;3—溢流口;4—速加型热水出口阀;5—进冷水阀;6—热水阀;
7—燃气接头;8—热水桶;9—台秤;10—调压器;11—压力计;12—排烟管;13—燃气
流量计;14—燃气温度计(刻度 $\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$);15—水温度计(刻度 $\frac{1}{10}^{\circ}\text{C}$);16—辅助热水器;
17—被测热水器;18—放气阀;19—最低热水出口;R—燃气;L—冷水;P—排水

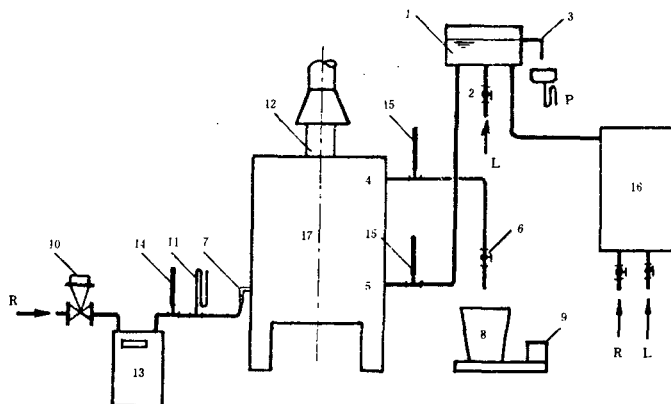


图 12 采暖型热水器测试系统

1—水箱；2—冷水入口；3—溢流口；4—采暖热水出口；5—采暖回水入口；6—热水阀；
7—燃气接头；8—热水桶；9—台秤；10—调压器；11—压力计；12—排烟管；13—燃气
流量计；14—燃气温度计（刻度 $\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$ ）；15—水温度计（刻度 $\frac{1}{10}^{\circ}\text{C}$ ）；16—辅助热水器；
17—被测热水器；R—燃气；L—冷水；P—排水

6.13.1 缓加热型容积式热水器热效率(参照图 11)

根据热水器的热负荷，先预定热效率为 75%，温升为 50°C ，估算加热时间。进水时控制水初温为室温加 5°C ，当加入预定的水量后（加水量应考虑水升温后的体积膨胀），关闭进出水阀，打开放气阀 18 后即可点火，当达到估算时间时，灭火。记录此段时间的燃气耗量。自热水器最低出口 19 处的阀 6，向热水筒 8 中排水。一般分几次排水，分别测出每次的水量及水温，并用式(3)计算热效率 η 。

$$\eta(\%) = \frac{C \sum_{i=1}^n G_i (t_n - t_1)}{V Q_0} \times 100 \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中： G_i ——每次测出的热水量，kg；

t_n 及 t_1 ——每次测出的热水温度及水初温， $^{\circ}\text{C}$ ；

V ——燃气耗量， m^3 (101.3 kPa, 0°C , 干)；

Q_0 ——燃气低位热值， kJ/m^3 (101.3 kPa, 0°C , 干)；

C ——水的比热， $4.19 \text{ kJ}/\text{kg}^{\circ}\text{C}$ ；

n ——次数，当储水量小于 15 L 时， $n=1$ ，大于 15 L 时， $n \approx \frac{\text{储水量}}{15}$ 。

6.13.2 速加热型容积式热水器热效率(参照图 11)

对有恒温器的热水器，将恒温器的热水温度调到最高。点燃燃烧器并把燃气阀开到最大，进水温度为室温加 5°C ，控制热水温度使温差不得低于 25°C 。当热水温度稳定后，收集时间不小于 1 min 的热水量，

及测出相应的燃气耗量,可按下式计算热效率。

$$\eta(\%) = \frac{GC(t_2 - t_1)}{VQ_d} \times 100 \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中: G ——热水量, kg;

t_2 及 t_1 ——分别为热水及进水温度, $^{\circ}\text{C}$; 其他符号同前。

6.13.3 采暖型容积式热水器热效率(参照图 12)

对有温度控制器的热水器,将控制器的热水温度调到最高,点燃燃烧器并把燃气阀开到最大,利用辅助加热水源及水阀,控制热水器出口的热水温度为 $85\sim 90^{\circ}\text{C}$,热水器的进口的回水温度为:对于机械循环采暖系统回水温度为 $60\sim 65^{\circ}\text{C}$;对于自然循环的采暖系统,回水温度为 $45\sim 50^{\circ}\text{C}$ 。当热水温度稳定后记录进、出热水器的水温。同时测出时间不少于 1 min 的水流量及相应的燃气耗量,即可按下式计算热效率。

$$\eta(\%) = \frac{GC(t_2 - t_1)}{VQ_d} \times 100 \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中: t_2 及 t_1 ——分别为出及进热水器水温, $^{\circ}\text{C}$;

G ——流过热水器水量, kg; 其他符号同前。

6.13.4 热效率检测在相同条件下应至少进行两次,两次所得的热效率之差小于平均值的 5% 时,此平均值即为实测热效率值。

6.14 热水产率检测

根据厂方说明书提出的技术条件,按照本标准实验方法要求,测出热水产率,同时计算出实测热水产率占设计值的百分数。

6.15 热水水质检测:取最高使用温度的热水,按 GB 5750 的要求检验热水感官性状指标和化学指标。

7 检验规则

容积式热水器应进行出厂检验和型式检验。

7.1 出厂检验

7.1.1 热水器出厂前应逐台按本标准要求的检验下列各项:

外观

燃气管路系统气密性能;

热水器本体及储水部分耐压性能;

各部件操作灵活性;

点火性能及燃烧稳定性;

绝缘性能;

铭牌。

7.1.2 产品应经厂质检部门检验合格,并填发合格证后方可出厂。

7.1.3 每台热水器出厂时应有安装使用说明书。

7.1.4 出厂产品批量检验的抽样方法参照 GB 2828 的规定。

采用特殊检查水平 S-1;

采用一次抽样方法。

7.2 型式检验

7.2.1 有下列情况之一者,应进行型式检验:

- 新产品与老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- 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;
- 正常生产时,定期或积累一定产量后,应周期性进行一次检验;
- 产品长期停产后,恢复生产时;
- 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。

7.2.2 型式检验的抽样方法与 7.1.4 同。型式检验内容按本标准 6.4~6.15 的规定。

7.3 检验结果判定

7.3.1 气密性、烟气中 CO 含量(当过剩空气系数 $\alpha=1$ 时)、燃烧稳定性不合格、热水器本体或储水部分漏水均为 A 类缺陷。

热水器有一项 A 类缺陷即为不合格产品。

7.3.2 热水器热效率、熄火保护装置功能、点火装置及温控装置功能不合格为 B 类缺陷。

热水器有两项以上 B 类缺陷即为不合格产品。

B 类缺陷合格质量水平 AQL 规定为 6.5。

7.3.3 除 7.3.1 和 7.3.2 规定以外的缺陷为 C 类缺陷。

热水器有 5 个 C 类缺陷为不合格产品。

C 类缺陷合格质量水平 AQL 规定为 6.5。

7.4 库存两年以上产品按 7.1.1 规定复查。

8 标志、包装、运输、储存

8.1 每台热水器均应在明显位置安装铭牌标志,其内容包括以下各项:

- a. 名称和型号及附件表;
- b. 适用燃气种类;
- c. 燃气额定压力;
- d. 热负荷或耗气量及热水产率;
- e. 储水容量、储水部分耐压能力或水箱允许高度;
- f. 重量;
- g. 制造厂名称;
- h. 制造年、月;
- i. 制造编号或批号。

8.2 安装使用说明书

安装使用说明书包括下列内容:

- a. 外形尺寸及安装说明;
- b. 点火、熄火操作和负荷调节方法;
- c. 安全注意事项(有关燃气、水、电、通风、防火等);
- d. 清扫维修注意事项;
- e. 厂址及联系事项。

8.3 包装

8.3.1 包装应牢固、可靠、便于运输,箱体外面应标明产品名称、型号、使用燃气种类、重量及出厂日期。应有“小心轻放、请勿倒置、防潮、防震”等字样。

8.3.2 包装箱内应有产品附件清单、合格证和安装使用说明书。

8.4 运输

8.4.1 运输过程中应防止剧烈震动、挤压、雨淋及化学物品的侵蚀。

8.4.2 搬运时严禁滚动和抛掷。

8.5 贮存

8.5.1 热水器应按编号分类贮存。

8.5.2 贮存在仓库里应干燥通风,周围无腐蚀气体。

8.6 安装

热水器的安装应符合厂家安装说明书的规定。

附加说明:

本标准由建设部标准定额研究所提出。

本标准由建设部城镇燃气标准技术归口单位中国市政工程华北设计院归口。

本标准由天津大学负责起草,青岛煤气用具厂及中国市政工程华北设计院参加编写。

本标准主要起草人金志刚、李文田、肖建平、高勇、刘家亮、杜膺。

本标准委托中国市政工程华北设计院负责解释。