

Q

喜德瑞热能技术（浙江）有限公司  
企业标准

Q/330470 BDR 002-2022

---

商用燃气热水机组

2022-11-07 发布

2022-11-15 实施

喜德瑞热能技术（浙江）有限公司 发布



**Q/330470 BDR 002-2022**

# 目录

前 言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 分类及型号.....	2
5 材料及结构要求.....	3
6 技术要求.....	5
7 试验方法.....	8
8 检验规则.....	15
9 标志、包装、贮存、运输.....	16

## 前 言

目前我国国内暂未颁发关于商用燃气热水系统的相关标准。此类产品兼具家用供用水燃气快速热水器和容积式燃气热水器的优点，在节能、排放和全天候用水及舒适性等方面更符合市场的发展需求，为了提升产品质量，确保使用的安全性特制定本标准。

本标准按照 GB/T1.1-2009 给出的规则起草。

本标准是参照 GB18111-2000《燃气容积式热水器》、GB6932-2015《家用燃气快速热水器》、结合我司商用燃气热水系统的生产、检测、使用、安装等实际情况编制的。

本标准由喜德瑞热能技术（浙江）有限公司提出并起草。

本标准主要起草人：徐涛、陈春方、梁晨、李小伟。



# 商用燃气热水机组

## 1 范围

本标准规定了额定热负荷小于或等于 180MJ/h(50kW)的商用燃气热水机组(以下简称热水机组)的定义、分类、基本参数、结构要求、主要性能、试验方法和标志、包装、储存、运输。大于 180MJ/h(50kW)而小于 360MJ/h(100kW)的燃气商用热水系统参照本标准执行。

本标准适用于室内式及室外式商用燃气热水系统。不适用于其它类型的燃气热水器。

本标准所指燃气是 GB/T13611«城市燃气分类»所规定的燃气,使用 GB/T13611 规定以外的燃气时,试验用气按产品设计提供的燃气进行,压力范围参照 GB/T13611 的有关规定。

## 2 规范性引用文件

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

GB 6932-2015 家用燃气快速热水器

GB18111-2000 燃气容积式热水器

GB 191-1990 包装储运图示标志

GB/T 3768-1996 声学 升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/T 13611-1992 城市燃气分类

GB/T 16411-2008 家用燃气用具通用试验方法

GB 16914-1997 燃气燃烧器具安全技术通则

GB 4208 外壳防护等级(IP 代码)

GB 4706.1-2005 家用和类似用途电器的安全第 1 部分:通用要求

QB/T 2590-2003 贮水式热水器搪瓷制件

## 3 术语和定义

本标准采用下列术语和定义:

### 3.1 商用燃气热水机组 Commercial Gas Hot Water Unit

热水机组内包含有储热水的容器并作为热水系统整体的一个部分的热水机组

### 3.2 容积 Capacity

热水系统的储水容器所能储水的容积,单位:L.

### 3.3 组合式安全阀 Combination relief valve

对超过设定的温度和压力均能做出反应的阀门

### 3.4 系统控制器 System controller

组装在一起,具有两种或两种以上不同功能的系统控制装置

### 3.5 排水阀 Drain Valve

储水容器底部的阀门,热水系统储水容器中的水可以通过此阀门排空。

### 3.6 排烟罩 Draught diverter

装在热水系统烟气出口的装置,用于减少倒风时燃烧器燃烧性能影响;有利于排烟及烟道堵塞时方便烟气逸出。

### 3.7 排气/进气口装置 Vent-air intake terminal

安装在封闭排气式热水系统烟道末端的装置,它位于建筑物外部,通过从外部大气得到燃烧空气并排出燃烧后的烟气。

3.8 实测折算热负荷 Determined Heat Input

在额定燃气压力下通过喷嘴的基准燃气，用单位时间的热量【MJ/h(kw)】来表示，其环境温度和压力均为标准状态（0 °C,101.325Kpa 标准大气压）。

3.9 超负荷 Overload

本标准规定的超负荷对于天然气为额定热负荷的 115%，对于液化石油气为燃具的进口压力升至 3.3Kpa 时的热负荷。

3.10 维持热负荷 Maintenance consumption

热水系统维持某一设定温度所需的热负荷

3.11 超温切断装置 Over-temperature cut-out

为防止温度超过预定值而自动关闭燃气停止工作的装置，当它切断后有不能复位和可以人工复位或自动复位两种。

3.12 烟气溢漏 Flue gases spillage

烟气不完全从烟道排出，而是从热水系统或排烟罩的开孔处溢出。

3.13 低热值 Net calorific value

标准状态下 1m<sup>3</sup>(或 1Kg)燃气完全燃烧所放出的热量，不包括水蒸气潜热所释放的热量

3.14 高热值 High calorific value

标准状态下 1m<sup>3</sup>(或 1Kg)燃气完全燃烧后，其烟气被冷却到初始温度，其中的水蒸气以凝结水的状态排出时，所放出的全部热量

3.15 适用水压 Applied water pressure

热水系统所能承受的制造商铭牌标识正常工作时的最大和最小供水相对静压力值

3.16 燃气供气压力 Gas supply pressure

在热水系统燃气入口处，运行时测得的相对静压力

3.17 供水压力 Water supply pressure

正常使用时在进水口处测得的相对压力

3.18 热效率 Thermal efficiency

有效利用热量占燃气完全燃烧总放量的百分比

4 分类及型号

4.1 热水系统分类

4.1.1 按热水系统结构可分为：封闭式热水系统、敞开式热水系统，见表 1

表 1

名称	分类内容	代号
封闭式热水系统	热水系统储水容器没有设置永久型通往大气的孔的热水系统	B
敞开式热水系统	热水系统储水容器必需设置永久型通往大气的孔的热水系统	K

4.1.2 按使用燃气种类可分为：液化石油气热水系统、天然气热水系统和人工煤气热水系统，见表 2

表 2

名称	分类内容	代号
液化石油气热水系统	适用于液化石油气的热水系统	Y
天然气热水系统	适用于天然气的热水系统	T

4.1.3 按使用功能可分为：热水型热水系统、采暖型热水系统和两用型热水系统，见表 3

表 3

名称	分类内容
热水型热水系统	适用于供热水用热水系统



采暖型热水系统	适用于采暖用热水系统
两用型热水系统	适用于供热水又适用于采暖的热水系统，热水和采暖为相互独立的水系统

4.1.4 按安装位置可分为：室内型热水系统和室外型热水系统，见表 4

表 4

名称	分类内容	代号
室内型热水系统	适用于室内安装的热水系统	N
室外型热水系统	适用于室外安装的热水系统	W

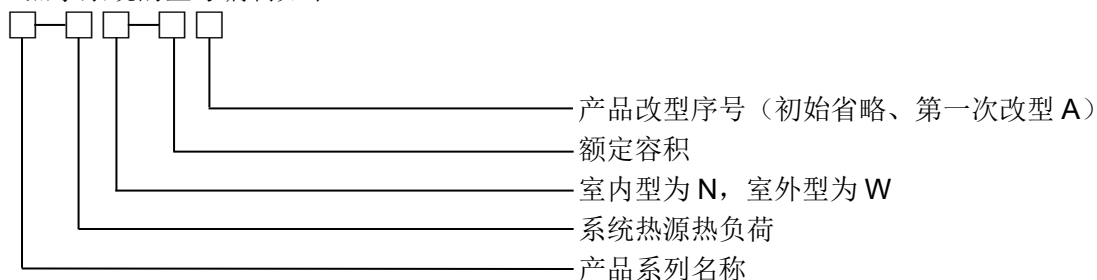
4.1.5 室内型热水系统按照给排气方式可分为：自然排气式热水系统和强制给排气式热水系统，见表 5

表 5

名称	分类内容	代号	
自然排气式	烟道自然排气式	燃烧用空气取自室内，产生的烟气靠自然抽力排至室外	D
	平衡自然排气式	燃烧用空气取自室外，产生的烟气靠自然抽力排至室外	P
强制给排气式	烟道强制排气式	燃烧用空气取自室内，产生的烟气用风机排至室外	Q
	平衡强制给排气式	燃烧用空气用风机取自室外，产生的烟气排至室外。或者是燃烧的空气取自室外，产生的烟气用风机排至室外	PQ

## 4.2 热水系统的型号

4.2.1 热水系统的型号编制如下：



4.2.2 额定容积用三位数字表示，单位为 L，不足三位的前面用 0 补充，不可空缺。

4.2.3 热水系统的改型序号用英文字母 A、B、C、D...表示：

A- 第一次改型

B- 第二次改型

.....以此类推

4.2.4 示例：产品系列名称为 HS、额定容积为 440L、额定热负荷为 99kW、室内安装型、初始未改型的热热水系统标记为：

HS-99N-440

## 4.3 基本参数

4.3.1 热水系统的额定燃气压力应符合表 6 规定。

表 6

类别	液化石油气	天然气
额定燃气压力 (pa)	2800	2000

4.3.2 热水系统的额定容量：应是 5 的整数倍

## 5 材料及结构要求

### 5.1 材料

### 5.1.1 材料的通用要求

5.1.1.1 用于制造热水系统的材料应能承受热水系统正常使用时的温度和压力，并具有足够的机械强度与刚度。所有钢板、镀锌板、不锈钢板、铜材、标准件等材料均应符合国家有关标准或行业标准的要求。

5.1.1.2 热水系统结构中禁止使用石棉。

5.1.1.3 热水系统的绝热保温材料在正常的使用条件下不应由于安装、移动或冷凝等原因而损坏或失效。

5.1.1.4 用于制作热水系统水箱桶体的材料厚度应能保证水箱承受静水压力试验。

5.1.1.5 热水系统的热水阀门应采用熔点大于 350℃的金属材料。

5.1.1.6 热水系统的燃气管应采用熔点大于 350℃的金属材料或非燃性材料。

5.1.1.7 接触燃气的密封材料，如密封垫、油脂等除应具有防腐密封性能外，与所接触的燃气不应发生化学反应。

5.1.1.8 热水系统的外壳，排烟罩及通烟气的部件应采用耐腐蚀的材料或表面进行防腐蚀处理的金属材料。5.1.1.9 排烟系统应采用耐腐蚀的材料制作。当烟管采用不锈钢材料时，厚度公称尺寸不应小于 0.3mm。采用碳钢板时厚度公称尺寸不小于 0.8mm，并应进行双面搪瓷处理。也可采用同等级耐腐蚀的其它材料制造

## 5.2 结构

### 5.2.1 通用结构

5.2.1.1 热水系统结构应安全，坚固及耐用。

5.2.1.2 热水系统的每个零件均应固定，防止位移。并制造成能在正常和合理的搬运及使用条件下保持之间的固定关系。非永久性固定零件应设计成在清洁和维修时便于拆卸、装配和更换。

5.2.1.3 热水系统的一般结构和组件应便于清洁和维护。零件装配应良好。采用螺栓和其他紧固件固定的零部件应有足够的刚度。使用和维修期间可能与人体接触的所有外露边缘均应平滑。

5.2.1.4 用于热水系统通用组件的螺钉和紧固件应符合国家有关标准，并能用通用工具进行装卸。

5.2.1.5 敞开式热水系统应设置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。供水水箱上的溢流口的位置应当是水箱中的调节水位刻度处，当热水系统的水从冷态加热到最高温度时，不应有水从溢流口流出。

5.2.1.6 热水系统的水箱应设置排水阀，该阀的设置应方便地将水箱内的水尽量排空便于清洗，防止异物沉积。

5.2.1.7 排水阀出口应能与软管连接，以便将水排至下水管道。

5.2.1.8 热水系统的浸没管应配有防虹吸孔。防虹吸孔的直径应不小于 3mm。

非金属浸没管应附有检验机构认可的证明，说明该材料在无毒性、溶解性、耐高温性等方面符合要求。

5.2.1.9 热水系统的结构设计应能防止炽热颗粒掉落到地面上。

5.2.1.10 用于室外安装的热水系统，对所有控制器和电器线路，应按喷淋试验规定的气候条件，提供足够的保护。

## 5.3 安全控制装置

5.3.1 采用强制给排气的热水系统，当抽风机或鼓风机工作不正常时不应引起不安全现象产生。

5.3.2 采用电源工作的热水系统，在电源中断时燃气控制阀应处于关闭状态。

5.3.3 采用市电的热水器宜设置漏电保护器。

5.3.4 热水系统应设置以下装置，这些装置的安装位置及技术性能符合 6.9 的有关要求。

### a) 熄火保护装置

b)热水温控器

c)敞开式热水系统应设温度安全阀

d) 封闭式热水系统应设置压力安全阀或超温切断装置。水箱上应有独立的接口，用于直接安装压力安全阀和温度安全阀，其规格应对热水系统提供充分的保护。

## 5.4 排烟要求

5.4.1 烟道接口的设计可参照表 7 的排烟道的内径设计，与二次烟道连接时，垂直接口应至少有 13mm 的交接长度，水平接口应至少有 25mm 的交接长度。烟道终端开口应不能放入直径为 16mm 的小球。

表 7

排烟道公称直径	60	65	70	75	80	90	100	110	120	130	140	160	180	200	220
排烟道内径	60	65	70	75	80	90	100	110	120	130	140	160	180	200	220

5.4.2 烟道由安装者根据安装现场要求配置，但应采用耐腐蚀的材料或表面进行耐腐蚀处理的金属材料，且满足排烟温度的要求。

## 5.5 外观要求

热水系统外壳应平整均匀，经表面处理后不应有喷涂不均、皱纹、划伤、裂痕、脱漆、锈蚀等明显的外观缺陷。

## 6 技术要求

### 6.1 热水系统燃气系统的气密性（试验方法：7.5）

a)热水系统燃气系统漏气量在空气压力为 4.2KPa 时不应大于 0.07L/h；

b)从热水系统进气口至燃烧器火孔前，应无泄漏；

c)对起密封作用的阀门，漏气量在空气压力为 4.2KPa 时不应大于 0.07L/h；

d)对起自动控制作用的阀门，漏气量在空气压力为 4.2KPa 时不应大于 0.55L/h；

### 6.2 热水系统水路系统的气密性（试验方法：7.6）

热水系统水路系统在空气压力为 0.6MPa 时，应无泄漏。

### 6.3 热水系统热负荷准确度（试验方法：7.7）

热水系统实测热负荷与额定热负荷的偏差范围为±10%。

### 6.4 供电电压变化时的工作状态

接市电的热水系统在供电电压调至额定电压的 85%和 110%时，热水系统应能稳定工作，且不能有异常现象产生。

### 6.5 表面温升（试验方法：7.8）

热水系统的温控器设定在最高温度，并有适当的水流通过使其保持开启状态的情况下，热水系统连续工作至少 2h 后的温升不应超过以下值：

#### 6.5.1 有烫伤危险的表面温升

a) 裸露或表面有涂料的金属件表面温升不应大于 40K；

b) 搪瓷件表面温升不应大于 45K；

c) 玻璃件表面温升不应大于 50K；

d) 塑料件表面温升不应大于 60K(包括表面有厚度不超过 0.13mm 的金属镀层的塑料件和表面覆盖有厚度不超过 0.13mm 塑料层的金属件)

#### 6.5.2 墙壁、地面和顶棚的表面温升

热水系统附近或与之接触的墙壁、地面和顶棚的表面温升不应大于 50K。

如果热水系统上标有“应安装在防火地基上”则允许地面温升不应大于 65K。

### 6.5.3 手动操作零件的表面温升

热水系统外部检修门把手、排水阀手柄、用户调整水温、燃气供应阀或使用安全截止装置复位时通常操作的控制零件的表面温升，对于金属件不应大于 35K，对于非金属件不应大于 45K。

### 6.5.4 其他零部件、密封件、导线的表面温升

- a) 燃气控制阀体、温控器等表面温升不应大于 50K；
- b) 主燃气管等对硫化物腐蚀敏感的部件（例如铜件）的表面温升不得超过 50K；
- c) 软管的表面温升（除非经特殊认可的耐高温材料）不得超过 20K；
- d) 密封件、连接件及相似材料的表面温升不得超过 100K；
- e) 导线表面温度不得超过导线绝缘层规定的最高温度；
- f) 电器部件、线圈的表面温度不应超过电器零件规定的最高温度。

## 6.6 耐热性

热水系统的温控器设定在最高温度，并有适当的水流通过使其保持开启状态的情况下，热水系统在超负荷下连续工作 10h，应满足下列要求：（试验方法：7.9）；

- a) 热水系统的门或其它可移动的部件应功能正常，热水系统的外壳不应有永久性的损坏。热水系统的加强件不应有严重的损坏，隔热硬质聚氨酯泡沫上允许出现少量裂纹，但不得影响热水系统的外观和性能；
- b) 控制器、温控器不应有变形、泄露和其他故障；
- c) 导线的绝缘层不应焦化或融化。

## 6.7 温控器（试验方法：7.12）

热水系统应设置控制工作可调或不可调的温控器。温控器应能在本标准规定的所有试验压力下工作。提供有温度显示的温控器度盘应校准，当温控器动作时出口温度与设定温度的误差不应大于 10K。

## 6.8 热水温度极限（试验方法：7.13）

热水系统设置的控制工作温度的温控器和专用不可调节的限制水箱上部的温控器，在本项试验时均被视为一只温控器。

- a) 提供温度小于 71 °C 的热水系统，其出口水温的升高不得超过最高设定温度 17K，且出水温度不应超过 88 °C。
- b) 提供温度大于或等于 71 °C 的热水系统，其出口水温的升高不得超过最高设定温度 11K，且出水温度不应超过 93 °C，在此之前超温保护装置或温度安全阀不应动作。

## 6.9 性能要求

### 6.9.1 热水系统的燃烧性能

热水系统燃烧性能只针对热源产品的燃烧工况进行检测，如系统搭载两台热源产品，则同时分别对两台热源产品进行测试，测试结果依据单台测试数值大者的判定原则判断是否符合要求

- a) 热水系统所对应机种的燃烧性能要求必须符合 GB6932-2015《家用燃气快速热水器》表 6 中的燃烧工况要求，（试验方法：7.10）
- b) 单个热源产品必须符合 GB6932-2015《家用燃气快速热水器》性能要求，并获得国家权威机构的检测报告。

6.9.2 热水系统热水性能包括：热效率、维持热负荷、热水产率。见表 8

表 8

项 目		性 能 要 求	试 验 方 法
热 水 性 能	热效率	在额定热负荷下以低热值计算的热效率不低于 88%	7.11.1
	热水产率	热水器以 9.0L/min±0.5L/min 的流量连续放热水时, 当水温低于最初 4L 热水温度 6K 之前, 所能放出的热水量不应少于额定容量的 80%	7.11.3
	维持热负荷	维持热水系统中的平均水温高于环境水温 45K 时所需的热负荷不超过下式计算值 $M=0.42+0.02V^{2/3}+0.006R$ 式中: M——维持热负荷, MJ/h V——热水系统额定容量, L R——额定热负荷, MJ/h	7.11.2

#### 6.10 压力安全阀（试验方法：7.14）

封闭式热水系统应设有一个或多个压力安全阀或温度/压力组合阀, 压力安全阀的压力设定不得超过热水系统的最大工作压力, 压力阀在制造厂规定的压力下应可靠动作。

#### 6.11 安全关闭装置

对于使用市电的热水系统安全关闭装置应符合下列要求:

- 把供电电压将至额定电压 85%和升高至 110%的范围内, 热水系统正常运行;
- 电压在 85%~110%额定电压范围内变化时, 热水系统应安全运行或安全地停止运行;
- 在电源接通的情况下, 如果机械装置有故障, 热水系统应安全地停止运行;
- 任何时候电源中断时, 安全装置应自动关闭气源, 停止运行。

#### 6.12 水箱容量及排水阀（试验方法：7.15）

6.12.1 热水系统的水箱容量应在制造厂规定的额定容量的 90%以上

6.12.2 热水系统应设置排水装置, 该装置应能有效的将水箱内的水排出。容量大于 200L 的热水系统应能以平均流量不小于 9L/min 的速度排放 85%额定容量的水。

#### 6.13 耐水压性能试验（试验方法：7.16）

热水系统应能承受 1min 的耐水压性能试验, 系统不得出现泄漏或永久变形, 且水箱符合搪瓷水箱保护电流要求(QB/T 2590-2003)

6.13.1 单个热源产品水路从进水口至出热水口, 施加 1.5MPa 的水压, 保持 1min 应无渗漏、变形和损坏现象（试验方法：7.16.1）

6.13.2 水箱应能承受 1.1MPa 的水压, 保持 1min 应无泄漏, 保护电流符合搪瓷水箱要求; 当承受 2MPa 的水压, 保持 15min 应无泄漏, 且不发生永久性变形（试验方法：7.16.2）

#### 6.14 电气性能（试验方法：7.18）

使用市电的热水系统的电气性能符合 GB4706.1-2005 的有关规定

#### 6.15 耐振动性（试验方法：7.19）

热水系统经振动试验后应能满足燃气系统和水路系统的密封性, 零部件不应松动或位移, 并能正常操作运行。

#### 6.16 耐久性能（试验方法：7.20）

6.16.1 热源产品必须符合 GB6932-2015《家用燃气快速热水器》表 6 要求

6.16.2 温控器 6000 次符合温度调节的性能, 且功能应正常

6.17 喷淋试验（试验方法：7.17）

室外型热水系统和平衡式自然排气式、平衡强制给排气式热水系统暴露在室外的排气/进气口装置，在喷淋试验时和试验后（喷淋实验装置见图1），应能正常运行。

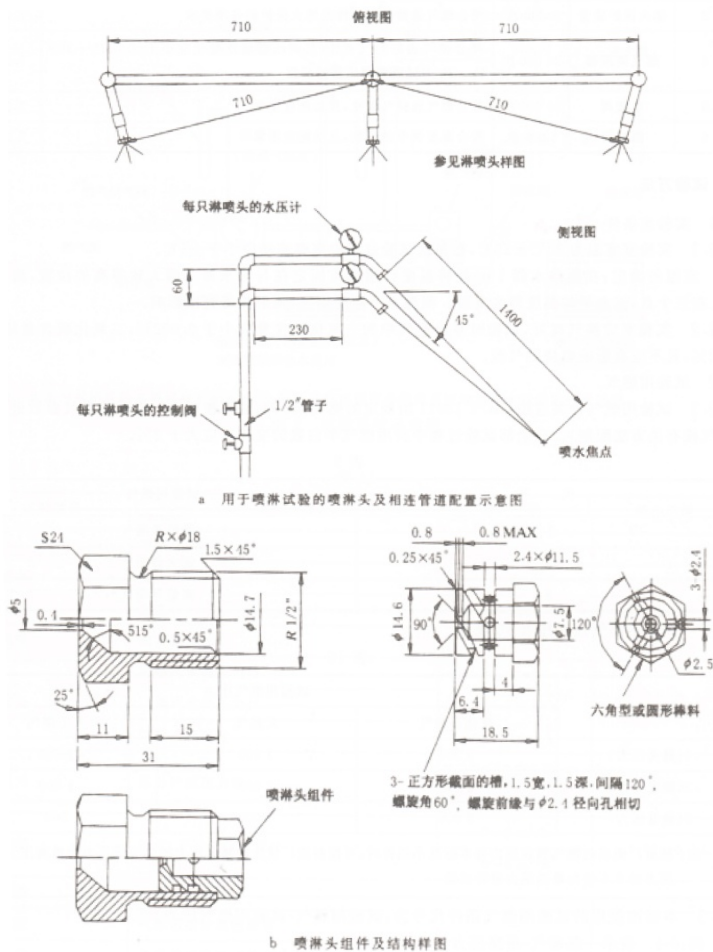


图 1

7 试验方法

7.1 实验室条件

7.1.1 实验室室温为 20℃ ± 5℃，在每次试验过程中室温波动应小于 ± 5℃

室温的确定：在距热水系统 1m 处将温度计感温点固定在与热水系统上端等高的位置，测量前、左、右三点，三点平均温度即为室温。测温点应不受烟气、辐射热等直接影响

7.1.2 实验室应换气良好，试验时室内空气中的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

7.2 试验用燃气

7.2.1 试验用燃气应按 GB/T13611 所规定的燃气(表 9)，也可按制造厂提供的燃气参数进行(界限气按有关方法配制)。在全部试验过程中所用燃气华白数的变化不应大于 2%

表 9

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 试验用燃气压力按表 10 规定

表 10

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)	3300	3000	1500
2 (额定压力)	2800	2000	1000
3 (最低压力)	2000	1000	500

注：制造厂提供的额定燃气压力与本标准不相符时，可按制造厂规定的额定压力的 1.5 倍压力为最高压力，额定压力的 0.5 倍为最低压力进行试验

### 7.2.3 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 试验系统与试验仪表及设备

### 7.3.1 试验用主要仪器仪表和设备表见表 11

表 11

试验项目	名称	规格	最小示值
室温	温度计	0—50℃	0.5℃
温度	温度计	—	—
燃气温度	温度计	0—50℃	0.5℃
水温	温度计	0—100℃	0.5℃
表面温度	表面温度计	0—250℃	2℃
大气压力	动槽式水银压力计	81—107KPa	0.1KPa
	定槽式水银压力计		
	空盒式气压计		
燃气压力	压力计或压力表	0—10000Pa	10Pa
		0—5000Pa	
燃气流量	湿式、干式气体流量计	0—2m <sup>3</sup> /h	0.02—0.1L
		0—6m <sup>3</sup> /h	
燃气热值	水流式流量计		
燃气密度	气体密度计或色谱仪		
燃气成分	色谱仪或吸收式气体分析仪		
氧	红外仪或燃烧效率测定仪	0—21%	0.1%
一氧化碳	红外仪或燃烧效率测定仪或吸收式气体分析仪		
二氧化碳	红外仪或吸收式气体分析仪		
噪声	声级计	40—120dB	0.5dB

时间	秒表		0.1s
气体流速	微压计、动压管	0—2000Pa	1Pa
	风速仪	0—15m/s	0.1m/s
抗风试验	抗风试验装置、风速仪	0—30m/s	0.1m/s
水压试验	水压试验机、压力表、百分表	0—2.5MPa	0.1MPa

注：以上主要试验仪器仪表和设备仅为试验的基本条件，应尽量采用试验手段更先进，精度更高的仪器、仪表和设备进行检测

7.3.2 试验系统示意图。实验没有特殊要求时，不同型式的热热水系统按产品说明书安装

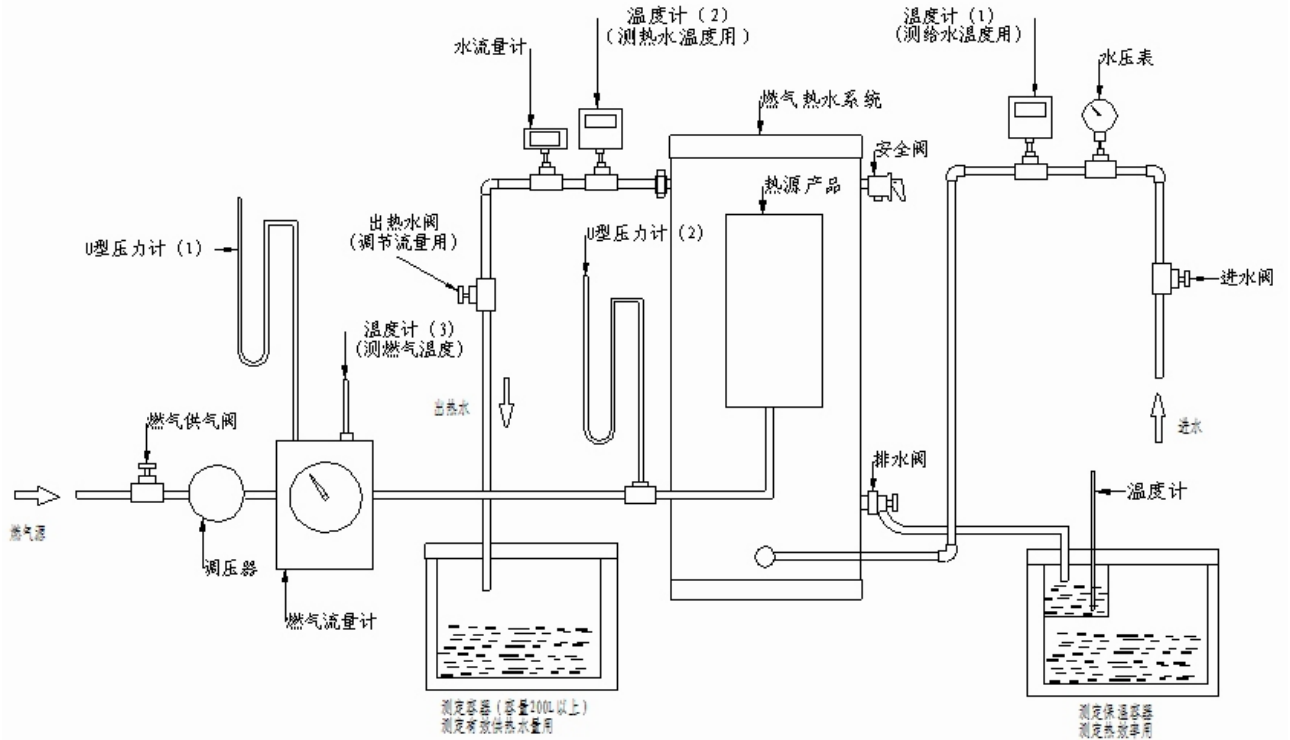


图 2

7.3.3 仪器仪表试验前均按有关规定进行校正

### 7.4 外观和外部结构检验

7.4.1 外观和外部结构可通过目测、操作或适当的量具进行检验。检查热水系统及其配件的外观结构、尺寸等是否符合制造厂说明书的规定

7.4.2 将热水系统按使用说明书的要求与检测系统连接，检查热水系统各安全装置、控制调节装置是否安装正确、牢靠，操作是否灵活

### 7.5 燃气系统气密性试验

a) 燃气阀门处于关闭状态，在燃气进口连接检漏仪，通入压力为 4.2KPa 压缩空气，稳压 1min，检测燃气系统的漏气量。并计算出 0℃、101.3KPa 标准状态下每小时漏气量

b) 燃气条件为 0-1，使热水系统热源全部燃烧器处于点燃状态，用检漏液或检测明火检查



进气口至燃烧器火孔前各燃气阀体，管道及其连接部位是否有漏气现象

c) 使用两个或两个以上燃气阀门的热水系统当可以确定是密封阀或控制阀时，各自按各自要求进行试验。无法确定其中哪个阀为密封阀还是控制阀时，均按密封阀的要求进行，人为的使其中的一个阀关闭，其余阀处于开启状态，通入 4.2KPa 的空气，稳压 1min，用检漏仪检测其漏气量，并计算出 0℃、101.3KPa 标准状态下每小时漏气量。

## 7.6 水路系统气密性试验

将热水系统热水口、排污口、P/T 阀口用堵头堵好，打开各水路阀门，在水箱冷水口通入 0.6MPa 的空气，在气压达到 0.6MPa 时，保压一分钟，然后用肥皂水进行检测各连接部位，要求无气泡

## 7.7 热负荷准确度试验

热水系统的热负荷试验：

a) 燃气条件为 0-2。按图 2 将热水系统与检测系统相连接，使热水系统充满冷水后关闭出水阀门。使热水系统在最大负荷条件下连续运行 15min；

b) 在紧接的试验中用不少于 2min 的时间内测出燃气流量  $q_v$ ，单位为  $m^3/h$ ；

c) 测定燃气通过流量计时的温度  $t$ 、燃气压力  $p_g$  (流量计出口压力)、大气压力  $p_{amb}$ 、燃气相对密度  $d_{mg}$  (空气  $d=1$ )；

d) 根据以上测量数据，使用下面公式 (3) 实测燃气折算流量：

$$q_{vs} = q_v \times \sqrt{\frac{(P_{amb} + P_g) - \left(1 - \frac{0.644}{d_{mg}}\right) \times P_v}{101.3}} \times \frac{273}{273 + t} \times \frac{101.3 + P_g}{101.3} \quad \dots\dots(3)$$

式中： $q_{vs}$ —实测折算燃气流量  $m^3/h$ ；

$q_v$ —实测燃气流量  $m^3/h$ ；

$p_{amb}$ —试验时的大气压力，Kpa；

$p_g$ —试验时通过燃气流量计的试验气压力，Kpa；

$p_v$ —在温度为  $t$  °C 时饱和水蒸气压力，kpa；

$t$ —试验时通过燃气流量计的试验燃气温度， $t$  °C；

$d_{mg}$ —标准条件下干试验燃气的相对密度；

0.644—标准条件下水蒸气的相对密度

e) 当热水系统的使用地点与检测单位的海拔高度差大于 1000m 时，检测单位宜在热水系统的使用地点试验。

f) 热水系统的折算热负荷按下面公式 (4) 计算：

$$\phi = q_{vs} \times Q_h \quad \dots\dots(4)$$

式中： $\phi$ —热水系统在标准大气压下折算热负荷，Mj/h；

$Q_h$ —试验时采用的基准干燃气的低热值 Mj/h；

g) 热水系统的热负荷准确度按下列公式计算：

$$\text{热负荷准确度} = \frac{\text{折算实测热负荷} - \text{额定热负荷}}{\text{额定热负荷}} \times 100\% \quad \dots\dots(5)$$

## 7.8 表面温升试验

试验气条件为 0-1，热水系统按照制造厂说明书的规定安装，安装位置处于规定的最小距离。温控器设定在温度最高位置，并有足够的水流通过，使其保持运行状态，在热水系统处于最大工作状态时，连续运行 2h 以后，用表面温度计检查热水系统各有关部位温升，用热电偶检测热水系统周围墙壁、地面和顶棚的温度，符合本标准 6.3 的要求。

## 7.9 耐热性能试验

试验条件为 0-1，热水系统注满水后启动热源产品工作，2 分钟后调节热负荷至超负荷状态 (115% 额定热负荷)，热水系统出水温度为 60 °C 的设定下 (热源产品出水温度设定为 80 °C)

连续运行至少 10h, 在这期间, 热水系统的任何温度极限装置设定在最大值, 并有足够的热水流量保持温控器开启。10h 后关闭热水系统, 检查应符合以下要求:

- a) 热水系统的门或其它可移动的部件应功能正常, 热水系统的外壳不应有永久性的损坏。热水系统的加强件不应有严重的损坏, 隔热硬质聚氨酯泡沫上允许出现少量裂纹, 但不得影响热水系统的外观和性能;
- b) 控制器、温控器不应有变形、泄露和其他故障;
- c) 导线的绝缘层不应焦化或融化。

### 7.10 热水系统的燃烧性能测试

对照 GB6932-2015《家用燃气快速热水器》中的 7.7 燃烧工况试验方法进行测试。

### 7.11 热水性能测试

#### 7.11.1 热效率试验

热效率通过测定输出水中的热量, 即测定输出的水量及其温升, 并与其消耗的燃气所放出的热量相比而得到

按图 2 连接热水系统, 试验气条件为 0-2, 燃气阀开至最大位置, 温控器设定为最高温度。按以下步骤操作:

- a) 将 10-25℃的冷水从冷水进口充满热水系统(必须打开热水出口, 直至有水流出, 关闭热水出口), 关闭进水阀。
- b) 点燃热水系统, 使其热水系统工作直至温控器切断主燃烧器的燃气
- c) 立即关闭热水系统的进气阀, 打开放水阀从热水系统的底部放水。对于容积 250-500L 的热水系统, 放水速度不可超过 0.4L/s; 对于容积 23-250L 的热水系统, 放水速度不可超过 0.2L/s, 对于容积小于 23L 的热水系统, 放水速度不可超过 0.1L/s
- d) 关闭放水阀, 按步骤 a) 的方法重新灌满热水系统, 灌水的时间对容积大于 23L 的不得超过 30min, 容积小于 23L 的不得超过 15min, 记录进水温度。
- e) 按步骤 b) 点燃热水系统, 使热水系统工作直至温控器切断主燃烧器的燃气, 记录燃气流量计的读数
- f) 关闭热水系统的进气阀, 立即按步骤 c) 中的要求从底部放水, 每放 2L 水记录一次水温, 并记录总的放水量, 按式计算热水系统的热效率:

$$n = \frac{C \times W (t_2 - t_1)}{V \times Q \times 1000} \times \frac{273 + t_g}{273} \times \frac{101.3}{B + P_m - S} \times 100\%$$

式中:  $\eta$  ——热效率%

C——水的比热容, 4.186KJ/kg·K

W——水的质量, kg

$t_2$ ——热水的平均温度℃

$t_1$ ——冷水的温度℃

V——实测燃气耗量  $m^3$

Q——使用燃气的低热值, MJ/ $m^3$

$t_g$ ——测试时流量计中的燃气温度℃

B——测试时的大气压力, KPa

$P_m$ ——测试时流量计中的燃气压力, KPa

S——温度为  $t_g$  下的饱和蒸气压力, KPa

#### 7.11.2 维持热负荷试验

热水系统按 7.11.1 试验方法连接, 试验气条件为 0-2

- a) 将温控器设定高于平均室温 45℃的工作状态(或温控器的最高设定温度)
- b) 安装两个带记录器的测温装置, 一个尽可能接近热水系统的重力中心处, 另一个测量环境温度

c) 热水系统内注满冷水并关闭进出水阀门，全部外露管件采用绝热保护。（绝热保护不包括制造厂另外分开提供的任何阀门。）

d) 点燃热水系统使其稳定运行，稳定运行的时间不应小于 24h，经过稳定运行后，让热水系统正常运行，测量运行的时间不小于 72 小时，在额定热负荷下试验应与温控器刚好切断作为试验的开始和结束。整个过程中应记录平均室温、热水温度和大气压力

维持热负荷由下式计算

$$M = \frac{Q \times V_q}{T} \times \frac{45}{t_m}$$

式中：M——维持热负荷，MJ/h

Q---试验燃气低热值 MJ/m<sup>3</sup>

V<sub>q</sub>---校正后的燃气总耗量，m<sup>3</sup>

T---试验时间 h

t<sub>m</sub>---热水与环境的平均温差 K

计算出的维持热负荷不应大于 6.9.2 表 8 中计算的值

### 7.11.3 热水产率

按图 2 安装热水系统，试验气条件为 0-2，在尽可能靠近热水出口处设置一温度计，将流量计安装在热水系统冷水进口处，并使热水系统充满冷水，接通燃气。设定温控器的温度高于冷水温度 45℃（或温控器的最高设定温度）使热水系统运行直至温控器动作，然后关闭燃气阀。5min 后，按通常的操作方法以 9.0L/min±0.5 L/min 的水流速度将热水放至一水容器内。与此同时连续地测量出水温度，连续放水直至水温降至比最初放出 4L 水后的温度低 6℃为止。停止放水和温度测量。

测量所放出水的质量，按水的密度为 1.0g/cm<sup>3</sup> 计算出放出热水的体积。并与额定容积相比，得出热水产率的百分比。在热水温度降低 6℃前，热水系统所放出的热量是否低于 70%的额定容量。

### 7.12 温控器试验

a) 在热水系统的储水桶内放置一支温度计或一支热电偶，以测定距出水口接头 25mm 处的水温，该系统中应注满冷水；温控器被调至设定值 60℃；在试验气条件为 0-2 时使热水系统工作至温控器动作（燃气供应减至最小或中断）。测定出水口接头处的水温是否在 60℃±10℃的范围内；

b) 将水温降至室温，并将温控器调节至刻度盘上的最小数字位置，再次使热水系统工作至温控器动作，检查出水口接头处的水温是否在指示温度±10℃的范围内；

c) 将温控器设定至用户可调整到的最高位置时重复 b) 的步骤，热水出口水温应在使用说明书规定的最高温度值±10℃的范围内。

### 7.13 温度极限试验

在热水系统内充满冷水。出口接头处安装一阀门（可快速打开或关闭的阀门），并在该阀出口连接一限流装置，以保持试验时的排水量 11L/min。同时将水银温度计或热电偶（精度为±0.5℃）放置在最靠近储水桶出口的位置。在温控器所在的水位处也放置一合适的热电偶，温控器设定在上限位置，试验气条件为 0-2。当热水系统采用最大负荷加热至温控器动作时（停止燃烧或将燃气供应量减至最小时），此时测得温控器所在的水位处的温度，应是温控器的最高温度设置值的范围内。立即以规定的流量排水，直至温控器重新工作，记录最高出水温度。重复以上试验直至出水温度不再升高，记录最高水温。

a) 提供温度小于 71℃的热水系统，将温控器的最高温度设置在 68~71℃范围内（或其最高设定温度），该水温的升高不得超过最高设定温度 17K，且出水温度不应超过 88℃。

b) 提供温度大于或等于 71℃的热水系统，将温控器的最高温度设置在 79~82℃范围内，该水温的升高不得超过最高设定温度 11K，且出水温度不应超过 93℃，在此之前超温保护装置或温度安全阀不应动作。

#### 7.14 压力安全阀的试验

在热水系统的热水接头处安装合适的水压表，热水系统充满冷水，用试压泵从冷水进口使压力逐渐升高，直至压力安全阀泄水，测量泄水时的水压不应大于热水系统铭牌上规定的最大供水压力

#### 7.15 水箱容量及排水阀试验

7.15.1 水箱容量试验：确定水箱容量的方法是在系统排空并干燥状态下称重，与它在充满水后的称重相比，其比值应在制造厂规定的额定容量范围内。

7.15.2 排水阀性能试验：在 7.16 试验后，测定从完全打开排水阀开始到额定容量 85%水被放出时所需要的时间，计算其平均流速，确定排水性能是否大于 9L/min

#### 7.16 热水系统耐压性能试验

水压试验应由热水系统制造厂根据生产的实际需要进行试验

将水箱与水源和加压系统相连，加压系统应装有分度不大于 50KPa 压力计、单向阀截止阀和排水阀，水箱上除与泵系统相连的孔外，其余孔均应封闭。如果水箱装有安全减压阀，应拆除并封闭其孔。水箱与系统中应预先充满与室温相近的水，操作时应小心，防止产生任何气穴

热水系统应能承受 1.1MPa 的水压，保持该压力 1min，系统不得出现泄漏或永久变形且水箱符合保护电流要求

##### 7.16.1 热源产品水压力试验

将单个热源产品上的泄压安全装置拆除，使用堵头代替；将进水阀门打开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 1.5MPa，持续 1min，目测有无变形和渗漏。

##### 7.16.2 水箱水压力试验

开始试验前，将进入热源产品的水阀关闭，并根据需要测量贮水箱的外形尺寸，以显示静水压力试验引起的永久变形。这些测量应包括沿容器的轴线以不超过 300mm 的间距测量圆周，测量方法应能允许直接读取精确到 0.02mm 的读数，上下端盖可采用读数精确到 0.02mm 的应变仪测量

利用泵逐步升高系统内静压力，直到必需的静水压力或额定压力 2 倍，保持该压力 15min 再使系统内压力减至 0（表压）。重复加压前的测量，圆周的实测变化不得超过试压前的 0.2%，应变仪反映的上下端盖的变形不得超过贮水桶直径的 0.5%。在静水压力试验期间水箱应不漏水。

#### 7.17 热水系统喷淋试验（室外型）

将室外型热水系统放置在喷淋实验台上。封闭式热水系统向暴露在室外的排气/进气口装置喷淋。

室外型热水系统或封闭式热水系统暴露在室外的排气/进气口装置与图 1 所示的喷淋头的相对位置，应被检验机构确定为最不利的相对位置。试验条件为 0-2。

然后将喷淋试验设备投入使用，利用控制阀将每只喷淋头的工作压力调至 35Kpa，水平距离为 2.5~3 米，喷淋头装置应调至与试验台不同的高度，以确定最不利的相对位置。在整个试验期间应保持被检验机构确定的最不利位置。

调整喷淋头装置使喷淋实验设备工作 15min，使热水系统正常工作，此时喷淋设备再工作 15min。然后由检验机构确定认为其他任何相对位置重复以上试验。

热水系统在喷淋实验过程中应工作正常，实验结束时热水系统的任何部分不应有损坏或功能失常现象，热水系统或排气/进气口装置应无明显的积水。

#### 7.18 电气性能试验

使用市电的热水系统的电气性能试验按 GB4706.1-2005 中的有关规定执行，

测试项目：输入功率、泄漏电流与电气强度，测试方法参照 GB6932-2015 附录 C

#### 7.19 振动试验

以运输装箱状态水平放置，固定在振动实验台上，用 10Hz 的频率和 5mm 的振幅，上下、

左右方向各振动 30min，然后检查燃气系统和水路系统的密封性应符合要求，零部件不应松动或位移，并能正常操作运行。

## 7.20 耐久试验

7.20.1 热源产品按照 GB6932-2015《家用燃气快速热水器》7.12（表 26）

7.20.2 温控器设定某一温度，使温度在设定温度上下 10K 范围内反复启动和关闭 6000 次后，测定温控器的温度调节性能，检查是否正常工作。

## 8 检验规则

### 8.1 型式试验

8.1.1 有以下情况之一时，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
- f) 国家质量监督机构提出型式检验的要求时
- g) 连续生产时每半年进行一次

### 8.1.2 检验项目及不合格分类

检验项目为本标准第 5 章和第 6 章规定的项目，不合格应按下列分类

#### A 类不合格项目

- a) 燃气系统气密性
- b) 燃烧火焰稳定性
- c) 安全装置功能
- d) 电气强度（使用市电的热水系统）
- e) 铭牌，说明书所标注的燃气种类与产品不符，没有安全使用说明书

#### B 类不合格项目

- a) 静水压力试验
- b) 水路系统严密性
- c) 点火性能
- d) 热水产率
- e) 烟气中的 CO 含量
- f) 烟道堵塞
- g) 有风状态的燃烧工况
- h) 热效率
- i) 维持热负荷

#### C 类不合格项目

除 A 类及 B 类以外的不合格项目

### 8.1.3 抽样

以每种型号每日的产量为一批次。在每批次的产品中随机抽取样品 3 台

### 8.1.4 判定规则

对所抽样品逐台逐项进行检验及判定

全部检验项目合格，判定为该型式检验合格

有一项次及一项次以上 A 类或 B 类项目不合格，判为不合格，应重新进行全部项目的抽样检验

有 C 类项目不合格，经改进后重新检验不合格项目，全部合格后判定为该型式检验合格

## 8.2 出厂检验

### 8.2.1 逐台检验

- a) 外观
- b) 燃气系统气密性试验
- c) 水路系统密封性试验
- d) 点火燃烧器火焰稳定性
- e) 主火燃烧器火焰稳定性
- f) 电气强度、接地电阻、绝缘电阻（使用市电的热水系统）

### 8.2.2 抽样检验

每批产品在进入成品库或交货时应进行抽样检验

A 类不合格项目：

- a) 标识
- b) 燃气系统气密性试验
- c) 主火燃烧器火焰稳定性试验
- d) 电气强度、接地电阻、绝缘电阻

B 类不合格项目

- a) 点火性能
- b) 烟气中 CO 含量
- c) 热水产率

C 类不合格项目

- a) 外观、标志
- b) 包装

每批产品中按以下规定随机抽取样品

批量（台）	抽样数量（台）
≤ 50	2
51—100	3
101—200	4
201—500	5
>500	6

### 8.2.2.3 判定规则

对所抽样品逐台逐项进行检验及判定

有一项次及一项次以上 A 类项目不合格，判为不合格

有 10%及 10%以上 B 类项目不合格，判为不合格

有 20%及 20%以上 C 类项目不合格，判为不合格

有一项次 B 类及两项次 C 类项目不合格，判为不合格

## 9 标志、包装、贮存、运输

### 9.1 标志

每台热水系统均应在适当位置设置 规范的铭牌、标志

铭牌应说明下列事项

- a) 热水系统的名称和型号（型号应符合本标准 4.2 的规定）
- b) 使用的燃气种类
- c) 额定燃气压力

- d) 热负荷或耗气量
  - e) 额定贮水容量
  - f) 最高工作水压
  - g) 电源电压及频率（使用交流电源的热水系统）
  - h) 额定电功率（使用交流电源的热水系统）
  - i) 室内或室外安装
  - j) 制造厂名称
  - k) 制造编号或出厂日期
- 标志上应说明下列事项
- a) 安全注意事项
  - b) 应在热水系统的明显处粘贴警告标志
  - c) 热水系统的冷水进口、热水出口、温度/压力安全阀安装口应有明显的标志
  - d) 如果有电气控制，应具有电路图或接线图
  - e) 若要求热水系统安装在防燃烧的地面上，则应注明：“应安装在耐火基座上”

## 9.2 包装

9.2.1 包装箱上应有如下标记：产品各称、型号、商标、使用燃气种类、质量、制造编号或制造日期、生产厂全名、地址、电话、邮政编码、执行标准、堆码高度、怕湿、向上、小心轻放等标志。堆码高度、怕湿、向上、小心轻放应符合 GB191 的规定

9.2.2 包装箱内应附有装箱单，所装实物应与装箱单一致

9.2.3 包装箱内应附有安装使用说明书，说明书应包括下列内容

- a) 热水系统的外形结构尺寸简图，主要零部件名称
- b) 热水器主要技术参数
- c) 热水系统的安装方法
- d) 热水系统的基本操作调节方法
- e) 热水系统的安全使用方法（有关燃气、热水、通风、操作、防火、防触电、防烫伤、防一氧化碳中毒等方面）
- f) 定期保养基本注意事项
- g) 简单故障的处理方法

9.2.4 包装箱内应放置保修卡，保修卡应包括下列内容

- a) 热水系统的名称和型号（名称型号应与热水系统上设置的铭牌相一致）
- b) 热水系统的制造编号或制造日期（制造编号或制造日期应与热水系统上的铭牌相一致）
- c) 制造厂全名、地址、电话、邮政编码（或留有注明“销售商全名、地址、电话、邮政编码”的位置，由销售商在销售时填写）
- d) 保修范围和时间
- e) 保修地址、联系方法

## 9.3 贮存

9.3.1 热水系统成品必须贮存在干燥通风，周边无腐蚀气体的仓库

9.3.2 热水系统应按型号分类存放，堆码高度应考虑包装箱承受强度和便于取放

## 9.4 运输

9.4.1 热水系统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 热水系统搬运必须轻拿轻放、码放整齐、严禁滚动和抛掷





