



# 中华人民共和国国家标准

GB 6932—XXXX

代替 GB 6932-2015

## 家用燃气快速热水器

Domestic gas instantaneous water heater

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(报批稿)

(本草案完成时间：2026.5.6)

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

# 目 次

前 言 .....	IV
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	3
4 分类及型号 .....	6
4.1 分类 .....	6
4.2 型号 .....	11
5 材料及结构要求 .....	14
5.1 材料 .....	14
5.2 结构 .....	16
6 性能要求 .....	23
7 试验方法 .....	26
7.1 实验室条件 .....	26
7.2 试验用燃气 .....	27
7.3 试验系统和检测仪器、仪表及试验设备 .....	27
7.4 结构外观检验 .....	33
7.5 燃气系统气密性试验 .....	33
7.6 热负荷准确度及热负荷限制试验 .....	33
7.7 燃烧工况试验 .....	35
7.8 表面温升试验 .....	55
7.9 燃气稳压装置试验 .....	56
7.10 点火装置试验 .....	56
7.11 安全装置试验 .....	57
7.12 耐久性能试验 .....	65

7.13 连续燃烧试验 .....	67
7.14 密封结构的漏气量试验 .....	67
7.15 水路系统耐压性能试验 .....	68
7.16 耐振性能试验 .....	68
7.17 热水性能试验 .....	68
8 标志、安装、包装、运输、贮存、回收 .....	73
8.1 标志 .....	73
8.2 安装技术要求 .....	74
8.3 使用和安装说明 .....	74
8.4 包装 .....	77
8.5 运输 .....	77
8.6 贮存 .....	77
8.7 回收 .....	77
附录 A (规范性) 热水器的电气安全 .....	79
A.1 试验的一般条件 .....	79
A.2 分类 .....	80
A.3 标志和说明 .....	80
A.4 对触及带电部件的防护 .....	81
A.5 输入功率 .....	83
A.6 绕组温升 .....	84
A.7 工作温度下的泄漏电流和电气强度 .....	84
A.8 耐潮湿 .....	86
A.9 泄漏电流和电气强度 .....	87
A.10 变压器和相关电路的过载保护 .....	89
A.11 结构 .....	89
A.12 内部布线 .....	91
A.13 电源连接和外部软线 .....	92
A.14 接地措施 .....	94

A. 15 螺钉和连接 .....	95
附录 B (规范性) 电磁兼容安全及电子控制系统的控制要求 .....	97
B. 1 电磁兼容试验条件和判定准则 .....	97
B. 2 静电放电抗扰度性能 .....	97
B. 3 电快速瞬变脉冲群抗扰度性能 .....	98
B. 4 射频场感应的传导骚扰抗扰度性能 .....	98
B. 5 浪涌抗扰度性能 .....	99
B. 6 电压暂降和短时中断的抗扰度性能 .....	100
B. 7 电子控制系统的控制要求 .....	100
B. 8 电源波动 .....	104
附录 C (规范性) 热水器安装技术要求 .....	105
C. 1 范围 .....	105
C. 2 通用要求 .....	105
C. 3 设置给排气口的要求 .....	105
C. 4 排烟管的安装 .....	106
C. 5 热水器的安装 .....	107
附录 D (资料性) 热水器检验规则 .....	109
D. 1 产品检验 .....	109
D. 2 判定原则 .....	110

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替GB 6932-2015《家用燃气快速热水器》，与GB 6932-2015相比，除结构调整和编辑性修改外，主要技术变化如下：

- 根据《强制性国家标准管理办法》的规定，本文件改为全文强制；
- 删除了供热水热水器、供暖热水器和两用热水器中的“家用”的称呼；将本文件不适用的产品范围从燃气容积式热水器增至工业和生产用途的热水器；
- 删除了低热值、热负荷、额定热负荷、最小热负荷、标准状态、基准状态、实测折算热负荷等术语，增加了气流监控装置术语，修改了点火燃烧器、冷凝式热水器的定义（见第3章）；
- 对家用燃气快速热水器的分类进行了简化（见第4章）；
- 对涉及热水器结构及使用安全的部分内容进行了完善（见5.1.4.1、5.1.7、5.1.8、5.2）；
- 对文件中性能要求、试验方法、标志、安装、包装、运输、贮存进行了完善，增加了回收（见第6章、第7章、第8章）；
- 删除原附录A，原附录C改为附录A，修订了热水器的电气安全内容（见附录A）；
- 删除原附录B，原附录D改为附录B，修订了电磁兼容安全及电子控制系统的控制要求（见附录B）；
- 更改了热水器安装技术要求（见附录C）；
- 更改了热水器检验规则，并归为资料性附录（见附录D）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出并归口。

本文件所代替文件的历次版本发布情况为：

- GB 6932-1994、GB 6932-2001、GB 6932-2015。

# 家用燃气快速热水器

## 1 范围

本文件规定了家用燃气快速热水器的术语和定义、分类及型号、材料及结构要求、性能要求、试验方法和标志、安装、包装、运输、贮存、回收。

本文件适用于额定热负荷不大于70 kW提供生活热水用途的供热水燃气快速热水器（以下简称供水热水器）；额定热负荷不大于70 kW、最大供暖工作水压不大于0.3 MPa、供暖水温不大于95℃的提供供暖用途的供暖燃气快速热水器（以下简称供暖热水器）；以及具有提供生活热水和供暖两种用途的两用型燃气快速热水器（以下简称两用热水器）。

本文件不适用于工业和生产用途的热水器。

本文件不适用于燃气容积式热水器。

注：本文件所指燃气是符合GB/T 13611规定的燃气。供热水燃气快速热水器、供暖燃气快速热水器、两用型燃气快速热水器统称为家用燃气快速热水器（以下简称热水器）。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图形符号标志

GB/T 2423.3 环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 2828.2 计数抽样检验程序 第2部分：按极限质量 LQ 检索的孤立批检验抽样方案

GB/T 3280 不锈钢冷轧钢板和钢带

GB/T 4208-2017 外壳防护等级(IP 代码)

GB/T 4706.1-2024 家用和类似用途电器的安全 第1部分：通用要求

GB/T 5013.1 额定电压 450/750V 及以下橡皮绝缘电缆 第1部分：一般要求

- GB/T 5023.1 额定电压 450/750V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆 第 1 部分：一般要求
- GB/T 5465.2-2023 电气设备用图形符号 第 2 部分：图形符号
- GB/T 7306.1 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 55° 密封管螺纹 第 2 部分 圆锥内螺纹与圆锥外螺纹
- GB/T 7307 55° 非密封管螺纹
- GB/T 11021 电气绝缘 耐热性和表示方法
- GB/T 12113-2023 接触电流和保护导体电流的测量方法
- GB/T 12206-2006 城镇燃气热值和相对密度测定方法
- GB/T 13611 城镇燃气分类和基本特性
- GB/T 14536.1 电自动控制器 第 1 部分：通用要求
- GB/T 14536.6 电自动控制器 燃烧器电自动控制系统的特殊要求
- GB/T 16411 家用燃气燃烧器具的通用试验方法
- GB/T 17465.1 家用和类似用途器具耦合器 第 1 部分：通用要求
- GB/T 17624.1 电磁兼容 综述 电磁兼容基本术语和定义的应用与解释
- GB/T 17626.2-2018 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
- GB/T 17626.4 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
- GB/T 17626.5 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验
- GB/T 17626.6 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度
- GB/T 17626.11 电磁兼容 试验和测量技术 第 11 部分：对每相输入电流小于或等于 16 A 设备的电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验
- GB/T 17627 低压电气设备的高电压试验技术 定义、试验和程序要求、试验设备
- GB/T 19212.1-2023 变压器、电抗器、电源装置及其组合的安全 第 1 部分：通用要求和试验
- GB/T 19212.7-2012 电源电压为 1 100V 及以下的变压器、电抗器、电源装置和类似产品的安全 第 7 部分：安全隔离变压器和内装安全隔离变压器的电源装置的特殊要求和试验

GB/T 19212.17-2019 电源电压为 1100V 及以下的变压器、电抗器、电源装置和类似产品的安全第 17 部分：开关型电源装置和开关型电源装置用变压器的特殊要求和试验

GB 26572 电器电子产品有害物质限制使用要求

GB/T 45070 废弃电器电子产品回收规范

CJJ 12 家用燃气燃烧器具安装及验收规程

### 3 术语和定义

GB/T 4706.1-2024、GB/T 14536.1、GB/T 14536.6、GB/T 16411、GB/T 17624.1界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**供热水燃气快速热水器** gas instantaneous water heater for hot water

具有水气联动装置控制燃烧燃气的开关，利用燃烧的热量对热交换器内流动的水快速加热的器具。

#### 3.2

**适用水压** applied water pressure

热水器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。

#### 3.3

**燃气供气压力** gas supply pressure

$P$

在热水器燃气入口处，运行时测得的相对静压力。

#### 3.4

**热效率** thermal efficiency

$\eta$

有效利用热量占燃气完全燃烧总放热量的百分比。

#### 3.5

**产热水能力** hot water production capacity

燃气条件为0-2，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 $\Delta t=25$  K时每分钟流出的热水量。

#### 3.6

**额定产热水能力** rated production capacity of hot water

产品的标称值，由制造商给出的产热水能力。



## 3.7

供水压力 water supply pressure

正常使用时在进水口处测得的相对静压力。

## 3.8

离焰 flame lift

火焰从燃烧器火孔全部或部分离开的现象。

## 3.9

回火 light back

火焰在燃烧器内部燃烧的现象。

## 3.10

黄焰 yellow flame

燃烧时在火焰锥体顶部（与冷体接触）形成黄色的火焰。

## 3.11

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。

## 3.12

火焰稳定性 flame stability

在燃烧器火孔处火焰既不离焰，也不回火的区域内燃烧的火焰特性。

## 3.13

点火燃烧器 permanent pilot

用于点燃主燃烧器的燃烧器。

## 3.14

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。

## 3.15

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。

## 3.16

防止不完全燃烧安全装置 incomplete combustion preventive device

燃烧产物的CO排放达到预设的临界值时，自动切断燃气供给的装置。

## 3.17

水气联动装置 water section

水流动时，当水压或水流量高于设定的值时燃气供应通道阀门打开，当水压或水流量低于设定的值时关断燃气通道阀门的装置。

### 3.18

**防干烧安全装置** anti-dry safety device

当热水器内水温升高，在可能引起热水器损坏或安全事故发生前，自动切断燃气供给的装置。

### 3.19

**气流监控装置** airflow monitoring device

当燃烧烟气排放出现异常情况时，自动切断燃气供给的装置。

### 3.20

**防倒风排烟罩** draught diverter

在烟气出口处，用于减少倒风对燃烧器燃烧性能影响的装置。

### 3.21

**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。

### 3.22

**燃气稳压装置** gas governor

在燃气通道中稳定喷嘴前燃气压力的装置。

### 3.23

**燃烧室** combustion chamber

燃气在其中燃烧，与热交换器连接的腔体。

### 3.24

**排烟系统** exhaust system

将燃烧产物排出的系统（包括排烟管、防倒风装置、烟罩、给排气管、风机等部分）。

### 3.25

**供暖燃气快速热水器** gas instantaneous water heater for heating

在本文件规定的基准条件下，利用燃气燃烧产生的热量，直接加热热交换器内流动的水，并利用加热的水进行供暖的热水器。

### 3.26

**两用型燃气快速热水器** gas instantaneous water heater for heating and hot water

在本文件规定的基准条件下，利用燃气燃烧产生的热量，直接加热热交换器内流动的水，利用加热的水进行供暖换热，并有供热水和供暖双重功能的热水器。

### 3.27

**冷凝式热水器** condensing water heater

在本文件规定的基准条件下，燃烧产物中水蒸气被部分冷凝，且在冷凝过程中释放的热量被部分有效利用的热水器。

### 3.28

**冷凝水 condensate**

燃烧产物中的水蒸气经过冷凝形成的液体。

### 3.29

**再点火 automatic re-igniter**

点火或主火燃烧器点火熄灭后，在不完全关闭燃气供应的情况下，自动再次点火的功能。

### 3.30

**再启动 recycling**

在热水器点火不成功或运行过程中意外熄火时，立即切断燃气供给，并按启动程序自动重新启动的控制功能。

### 3.31

**安全关闭 safety shut-down**

通过控制装置、安全装置或系统内部的故障检测实现安全切断燃气。

### 3.32

**易失锁定 volatile lock-out**

控制装置所处的安全关闭状态，可通过手动复位或中断电源随后再接通的方式来重启控制装置。

### 3.33

**非易失锁定 non-volatile lock-out**

控制装置所处的安全关闭状态，只能通过手动复位而不靠其他方式来重启控制装置。

## 4 分类及型号

### 4.1 分类

4.1.1 热水器根据使用燃气种类、安装位置及给排气方式、使用用途、供暖热水循环方式进行分类。

4.1.2 按使用燃气的种类分为：人工煤气热水器、天然气热水器、液化石油气热水器。使用的燃气分类代号和额定供气压力符合 GB/T 13611 规定。

4.1.3 按安装位置及给排气方式分类见表 1。

表1 安装位置及给排气方式分类

名 称		分 类 内 容	简 称	代号	示意图
室	自然排气式	燃烧时所需空气取自室内，通过排烟管在自然	烟道式	D	图 1

名 称		分 类 内 容	简 称	代号	示意图
内   型		抽力下将烟气排至室外。			
	强制排气式	燃烧时所需空气取自室内，在风机作用下通过排烟管强制将烟气排至室外。	强排式	Q	图 2
	自然给排气式	将给排气管接至室外，利用自然抽力进行室外空气供给和将烟气排至室外。	平衡式	P	图 3a)
	强制给排气式	将给排气管接至室外，利用风机强制进行室外空气供给和将烟气排至室外。	强制给排气式	G	图 3b)
室外型		只可以安装在室外的热水器。	室外型	W	图 4

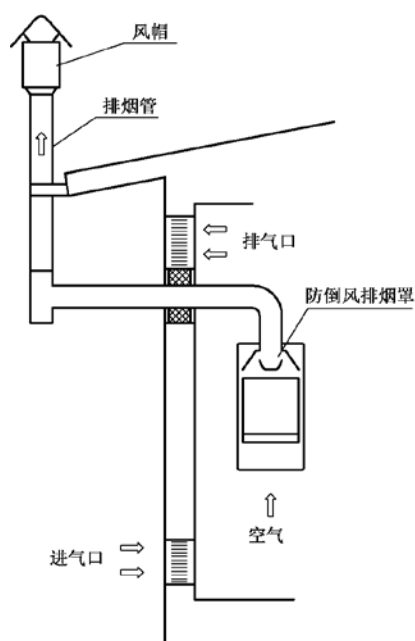


图1 室内型自然排气式示意图

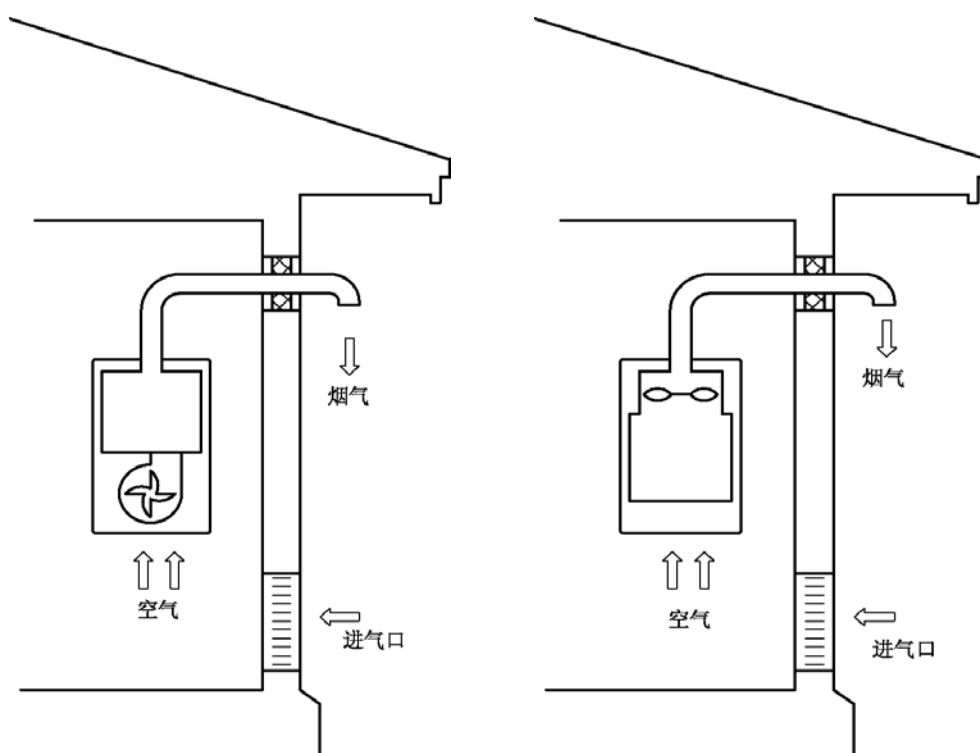


图2 室内型强制排气式示意图

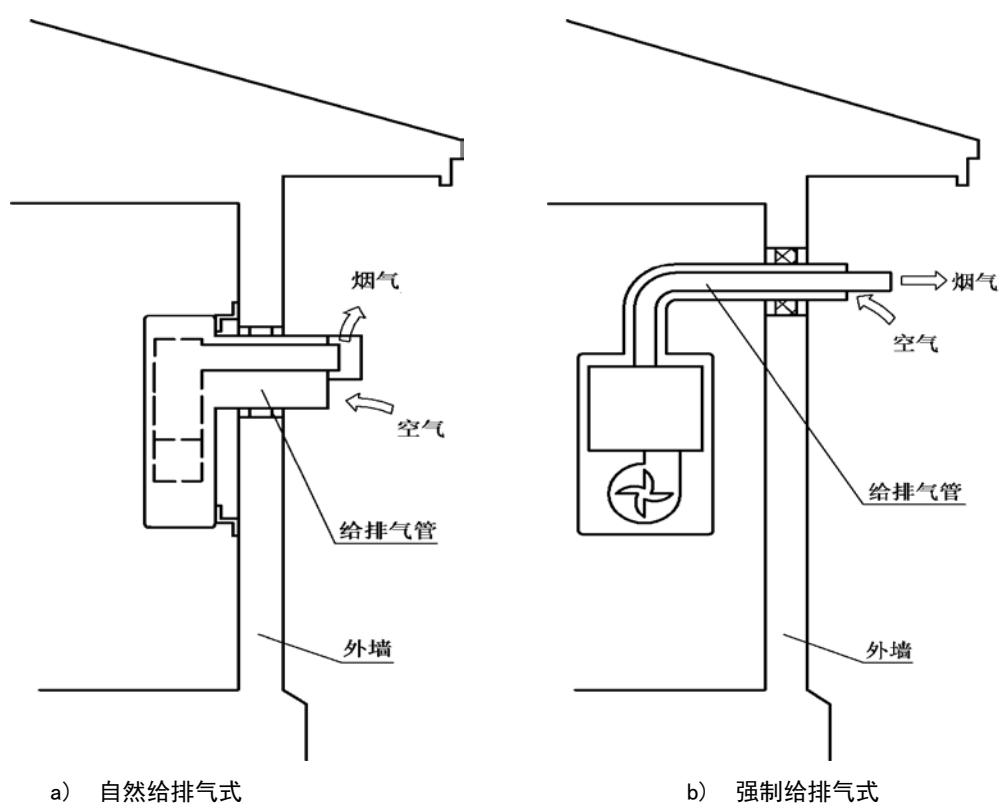


图3 室内型自然给排气式、强制给排气式示意图

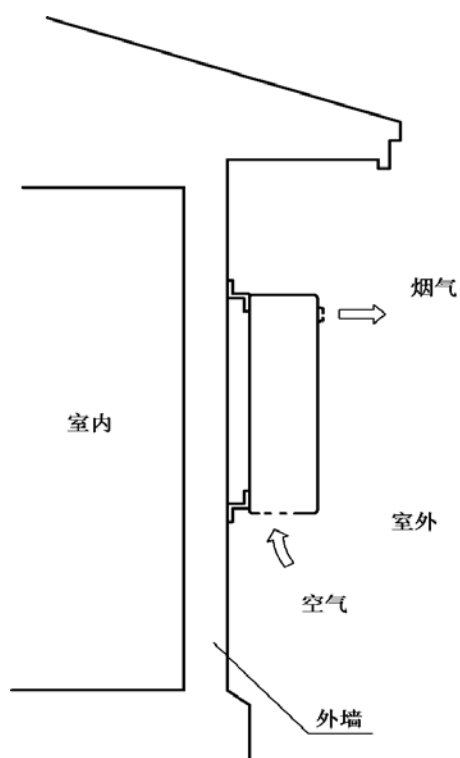


图4 室外型示意图

4.1.4 按使用用途分类见表 2。

表2 使用用途分类

类 别	使 用 用 途	代 号	示意图
供热水型	仅用于供热水	JS	
供暖型	仅用于供暖	JN	图 5, 图 6
两用型	供热水和供暖两用	JL	图 7, 图 8

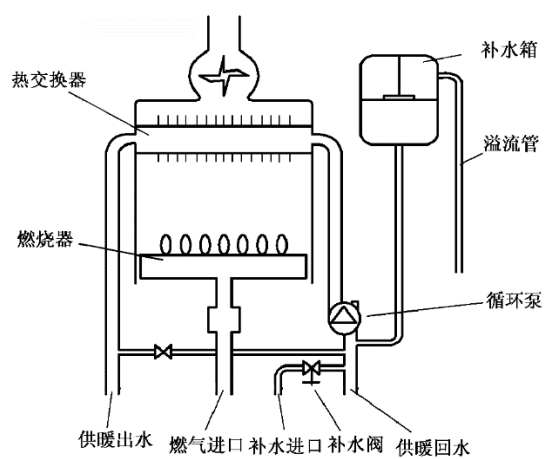


图5 供暖型开放式示意图

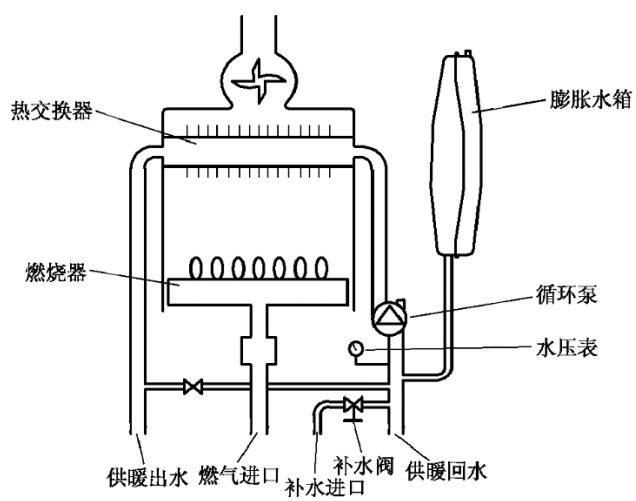


图6 供暖型封闭式示意图

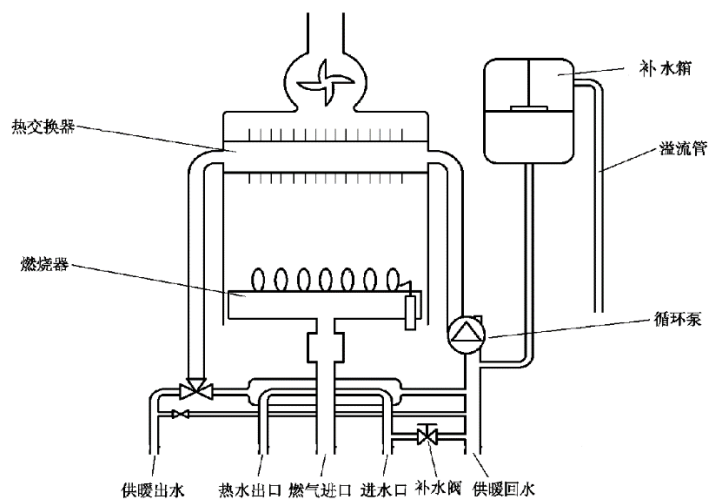


图7 两用型开放式示意图

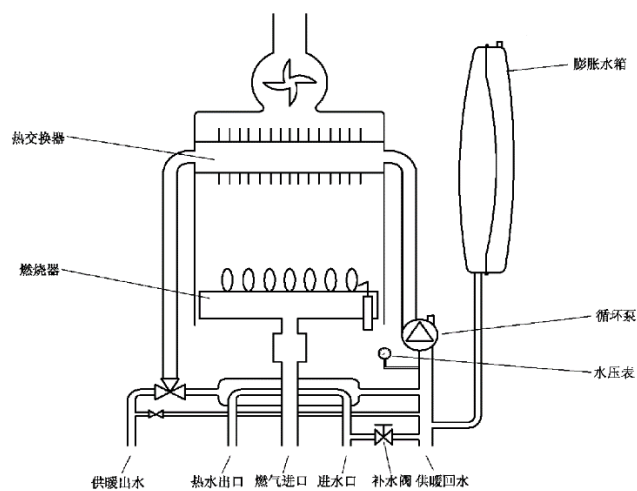


图8 两用型封闭式示意图

4.1.5 按供暖系统结构分类见表3。

表3 供暖系统结构分类

系统结构	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5，图7
密闭式	热水器供暖循环通路与大气隔绝	B	图6，图8

## 4.2 型号

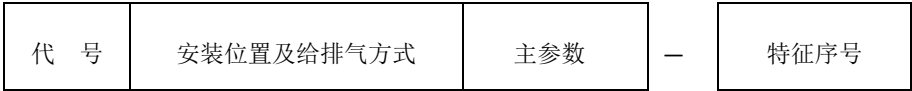
### 4.2.1 型号种类



热水器型号分为供热水热水器，供暖、两用热水器，冷凝式热水器。

4.2.2 供热水热水器型号

4.2.2.1 构成



4.2.2.2 代号

JS——表示供热水燃气快速热水器。

4.2.2.3 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。

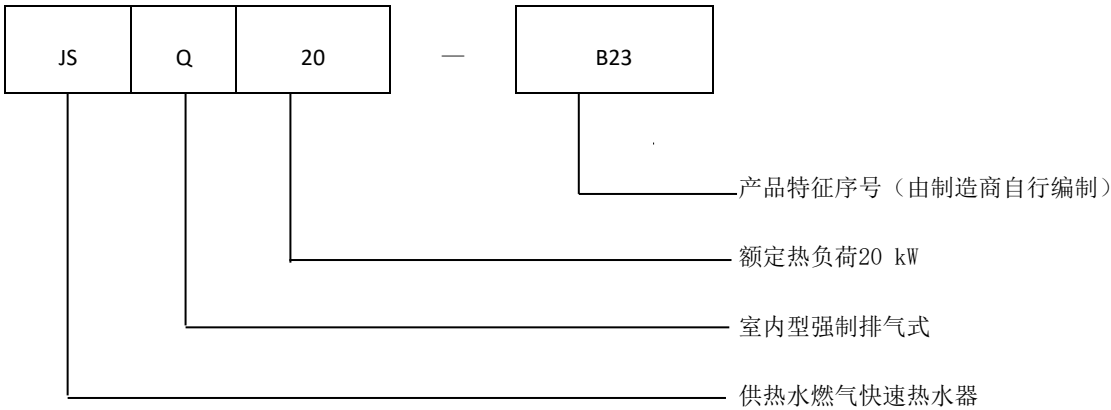
4.2.2.4 主参数

采用额定热负荷（kW）取整后的阿拉伯数字。

4.2.2.5 特征序号

由制造商自行编制，位数不限。

示例：



4.2.3 供暖、两用热水器型号

4.2.3.1 构成

代 号	安装位置及给排气方式	系统结构	主参数	—	特征序号
-----	------------	------	-----	---	------

4.2.3.2 代号

JN——表示供暖燃气快速热水器；  
JL——表示两用型燃气快速热水器。

4.2.3.3 安装位置及给排气方式

同4.2.2.3。

4.2.3.4 系统结构

K——开放式；  
B——密闭式。

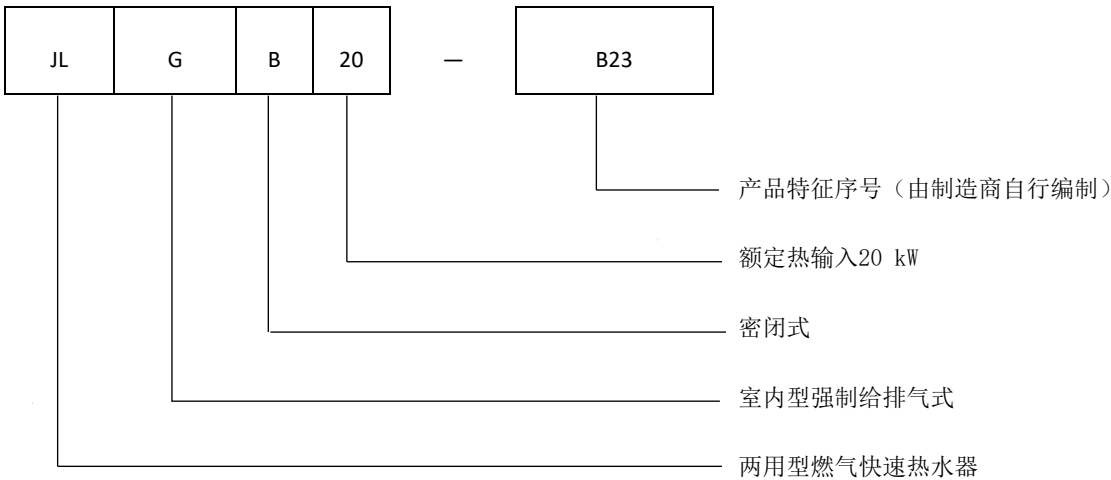
4.2.3.5 主参数

采用额定热输入（kW）取整后的阿拉伯数字。

4.2.3.6 特征序号

由制造商自行编制，位数不限。

示例：



4.2.4 冷凝式热水器型号

4.2.4.1 构成

除代号外应符合4.2.2供热水热水器和4.2.3供暖、两用热水器的型号构成规则。

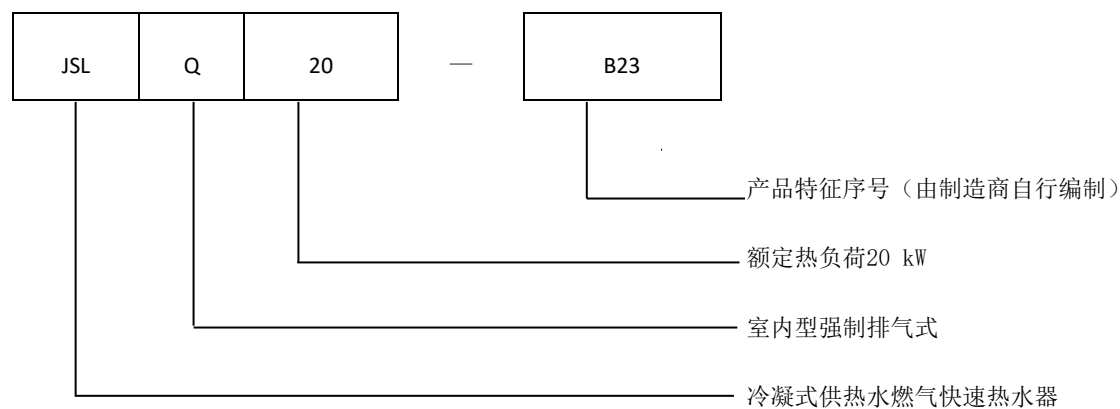
4.2.4.2 代号

JSL——表示冷凝式供热水燃气快速热水器；

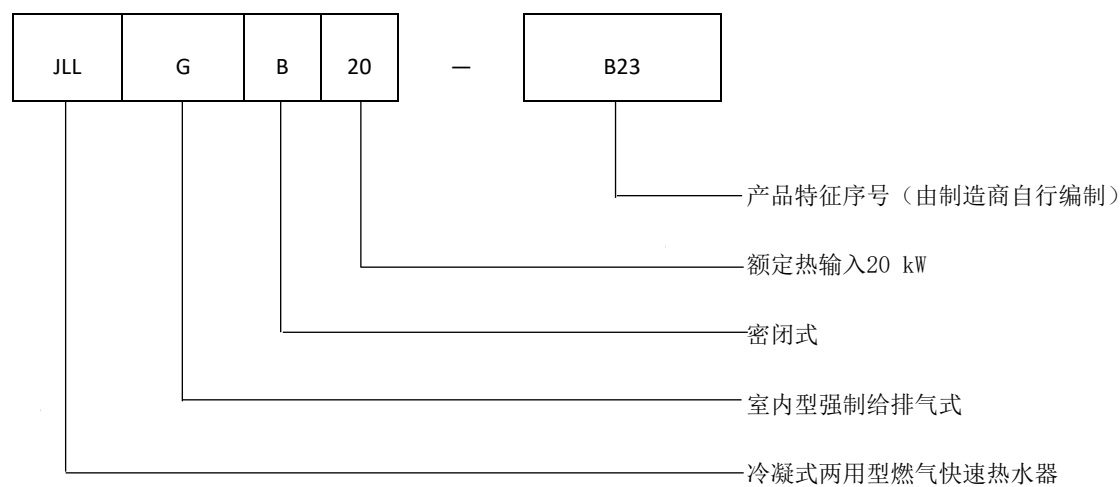
JNL——表示冷凝式供暖燃气快速热水器；

JLL——表示冷凝式两用型燃气快速热水器。

示例1：



示例2：



4.2.5 字体格式

型号中出现的字符全部采用大写字符（产品特征序号除外）。

5 材料及结构要求

5.1 材料

5.1.1 通用要求

5.1.1.1 在正常使用寿命期间内，其材料应能够承受可预期的机械、化学和热的影响。

- 5.1.1.2 与燃气和燃烧产物接触的材料，应耐腐蚀或经过耐腐蚀处理。
- 5.1.1.3 涉及热水器安全的材料变更，其特性应由制造商予以保证。
- 5.1.1.4 与酸性冷凝液接触的材料应耐腐蚀或用耐腐蚀的涂层防护。
- 5.1.1.5 禁止使用含石棉的材料。
- 5.1.1.6 热水器应符合 GB 26572 规定的要求。

## 5.1.2 与水接触的材料

- 5.1.2.1 与水接触的金属材料，在使用寿命内，材料应保证不受腐蚀影响，应能承受机械、化学和热的影响，并且不应污染水质。
- 5.1.2.2 与水接触的塑料材料，在使用寿命内，材料应满足机械、理化性能要求，耐紫外线、老化、腐蚀的影响，不应污染水质。
- 5.1.2.3 其他与水所接触的非金属和辅助材料，橡胶、密封剂、粘合剂和运动部件使用的润滑油等，不应污染水质。

## 5.1.3 燃气管路材料

- 5.1.3.1 管路系统的零部件应采用耐腐蚀、熔点大于 350 °C 的金属材料或不可燃性材料（密封、润滑材料除外）。
- 5.1.3.2 以铜或铜制内表面处理的软质管和以碳钢制成的管用于燃气输送时，管内表面应进行防腐涂层处理，以防止燃气中硫化物的腐蚀。
- 5.1.3.3 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。

## 5.1.4 燃烧器材料

- 5.1.4.1 燃烧器应采用耐腐蚀的金属材料或不可燃性材料，不应有影响使用的缺陷。
- 5.1.4.2 燃烧器火焰口部分应采用不锈钢或防腐及耐温同等级别以上的材料。
- 5.1.4.3 喷嘴、喷嘴托架应采用熔点大于 500 °C 的金属材料或不可燃性材料，并具有耐腐蚀性能。
- 5.1.4.4 点火燃烧器供气管应采用内径不小于 2 mm、熔点大于 500 °C 的金属材料。

## 5.1.5 热交换器材料

供热水热水器与燃烧室相连的热交换器，应采用耐腐蚀、熔点大于 700 °C 的金属材料。

## 5.1.6 通过烟气的部件材料

- 5.1.6.1 自然排气式热水器的排烟管应采用耐腐蚀的金属材料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（在排烟管侧施加 1.5 kN/m<sup>2</sup> 的横向载荷），不应使用铝制波纹管作为自然排气式热水器排烟管。
- 5.1.6.2 强制排气式、自然给排气式、强制给排气式热水器所配备的排烟管或给排气管应采用厚度不小于 0.3 mm (公称尺寸) 并符合 GB/T 3280 中的奥氏体型钢的不锈钢材料，或厚度不小于 0.8 mm (公称尺寸)。

寸)的碳钢板双面搪瓷处理,或与之同等级别以上耐腐蚀、耐温及耐燃性的其他材料。其密封件、垫也应采用耐腐蚀、耐热的柔性材料。

### 5.1.7 保温材料

5.1.7.1 保温材料应能承受正常可预见的热应力和机械应力,且在受热和老化的影响下不变形,并能保持其保温性能。

5.1.7.2 保温材料应不可燃,如果符合以下条件,允许采用可燃性材料:

- 保温材料用在与水接触的管路表面上;
- 或采用保温材料的表面温度在正常运转过程中不超过 85 ℃;
- 或采用一种壁厚适当的不可燃性外壳进行有效的隔离。

### 5.1.8 与冷凝水接触的材料

与冷凝水接触的热交换器及可能与冷凝水接触的其他部件,应使用耐腐蚀的材料或表面进行耐腐蚀处理的材料。

### 5.1.9 外壳材料

应采用耐腐蚀或表面进行过耐腐蚀处理的材料,其密封件、垫应采用耐腐蚀的柔性材料。室外型热水器的外壳同时还应符合耐紫外线老化的要求。

## 5.2 结构

### 5.2.1 通用要求

5.2.1.1 热水器部件在设计制造时应考虑到安全、牢固和耐用性,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。

5.2.1.2 各部位的连接件(如螺栓等)应坚固、牢靠,热水器能方便地固定在墙上或地面上,使用中不应松动。

5.2.1.3 水不应渗入到燃气通路内。

5.2.1.4 除燃气通路上的测量孔外,能产生切屑类的自攻类螺纹不能应用在与燃气通路相通的部位。

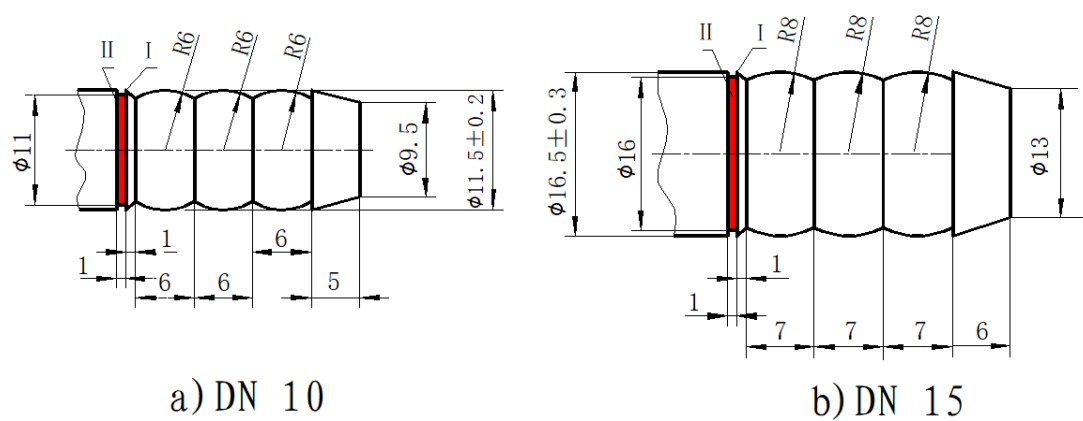
5.2.1.5 热水器设计应易于清扫和维修,手可能接触的部位表面应无锐边、毛刺,必须拆卸的部位应能用一般工具拆卸。

5.2.1.6 热水器壳体应设有观火孔,可用目测观察火焰状况、点火和主火燃烧器的燃烧工况。或不设观火孔的热水器壳体,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,在去除壳体后仍有可直接观测燃烧工况的观火孔。

### 5.2.2 燃气系统气密性

- 5.2.2.1 用于安装零部件的螺钉孔、螺栓孔等不应开在燃气通路上；除测试用孔外，其他用途孔和燃气通路之间的壁厚应大于 1 mm。
- 5.2.2.2 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 6 规定。
- 5.2.2.3 燃气入口接头应采用管螺纹连接，螺纹符合 GB/T 7306.1、GB/T 7306.2 或 GB/T 7307 规定，起密封作用的端面应有平整的环形面，便于密封垫的密封。使用液化石油气且热负荷小于或等于 20 kW 的热水器，也可采用如图 9 所示的过渡燃气入口接头与燃气专用软管直接连接，软管与过渡接头连接后应有安全紧固措施固定。

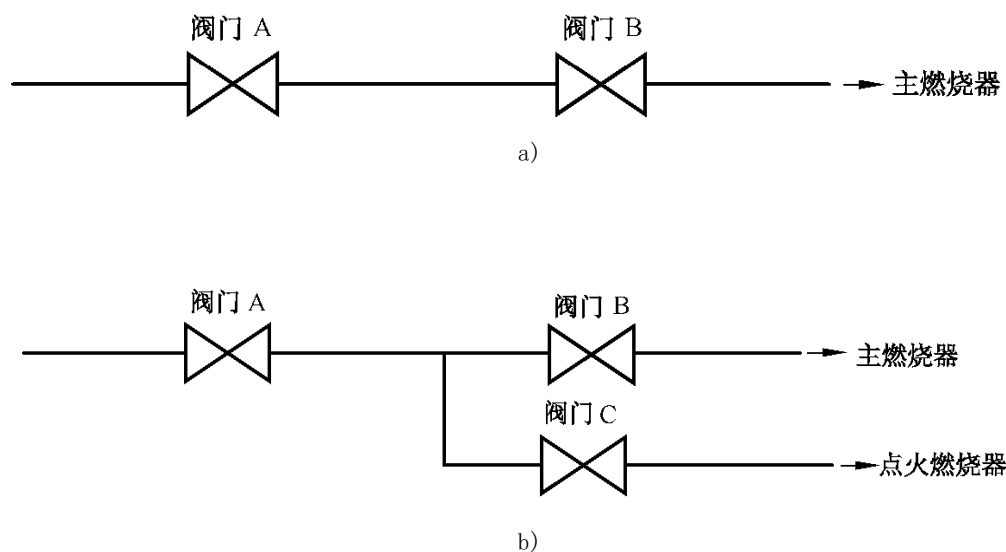
单位：mm



注：I处应倒角；II处应为槽状，槽部涂红色。

图9 燃气入口接头

- 5.2.2.4 与输送燃气的管道连接应使用硬管或金属软管。
- 5.2.3 燃气系统的组成
- 5.2.3.1 在通往主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 10），点火燃烧器额定热负荷不大于 250 W，系统的气密性应符合表 6 规定要求。



注：a) 中阀门A与B功能是互为独立的。

b) 中阀门A与C功能是互为独立的，阀门A与B功能也是互为独立的，在此前提下阀门B与C功能可以是联动的。

图10 燃气通路示意图

5.2.3.2 热水器应设置燃气稳压装置，其稳压性能符合表 6 规定。当燃气稳压装置的隔膜破裂时，在 3 kPa 压力下，空气泄漏量应 $\leq 70$  L/h。当装置与大气联通的呼吸孔直径 $\leq 0.7$  mm 时，被认为符合上述要求。

5.2.3.3 热水器应设有燃气压力测试口，测试口位置应能方便检测到喷嘴前压力，测试口采用外径为 8.5 mm~9 mm，长度不小于 10 mm 测试孔口，测试孔口处孔径小于 1 mm。

## 5.2.4 燃烧系统

5.2.4.1 所有组件在正常运行和运输过程中，不应发生影响使用的松动和变形。

5.2.4.2 与燃烧器有关的部件，如喷嘴、燃烧室、点火燃烧器、点火装置和安全装置等相互间的位置应固定，在正常使用中不应松动或脱落，不应造成火焰外溢现象。

5.2.4.3 燃烧器引射器和喷嘴的截面应不可调节，当改变引射器和喷嘴进行燃气转换时，应有标记防止混淆。

## 5.2.5 水路系统

5.2.5.1 水路系统的管道、阀门、配件及连接部位应保持密封性。

5.2.5.2 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 和 GB/T 7307 规定，其强度应能承受热水器耐水压试验和热水温度的作用。连接件应能使用常用工具拆卸，拆装时不应影响其密封性能。

5.2.5.3 热水器水路系统应设置泄压安全装置，泄压压力应大于最大适用水压并小于水路系统的耐压值。

5.2.5.4 进、出水阀应操作灵活、准确，采用旋钮操作的阀门，逆时针为“大”的方向。

5.2.5.5 采用排水阀作为防冻装置时，应能用手或常用工具进行排水的拆装。

## 5.2.6 启动控制

5.2.6.1 热水器应设置水气联动装置，在水流开启和关闭时燃气阀应能自动开启和关闭（采用控制电路控制的也可采用将水流信号转换为控制信号的方式启动，当水流量高于设定值时，通往燃烧器的燃气阀应能自动开启，当水流量低于设定值时，燃气阀应能自动关闭，并处于安全关闭状态）。

5.2.6.2 水气联动装置应将水路和气路可靠分隔，当水路密封损坏发生泄漏时不会导致水进入燃气系统。

5.2.6.3 当水气联动装置的启动控制失灵时，燃气通路上的燃气阀门应处于安全关闭状态。

## 5.2.7 点火装置

5.2.7.1 点火装置应牢固，安装位置应固定不能改变。电极之间的间隙、电极与点火燃烧器之间、主火燃烧器与点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。

5.2.7.2 高压部件与非带电金属部件之间的距离应大于点火间隙，点火操作时不应发生漏电，手可能接触的高压部位应有良好的绝缘。

5.2.7.3 直接点燃主燃烧器的点火装置应先点火后再开启燃气阀，电压在额定电压的 85%~110% 之间波动时，应能确保安全点火。

5.2.7.4 采用电池作电源或电热丝作点火源时，电池及电热丝等易损件应易于更换。

## 5.2.8 防倒风排烟罩

5.2.8.1 自然排气式热水器应设有防倒风排烟罩，作为热水器整体的组成部分，应可拆卸，便于清扫。

5.2.8.2 自然排气式热水器防倒风排烟罩的排烟口应是承接口，能与规定直径的排烟管相连接，并应有 15 mm 以上的承接部分；防倒风排烟罩的排烟口依照表 4 规定的排烟口规格设计。

表4 排烟口规格

单位:mm

排烟口公称直径	70	80	90	100	110	120	130	140	160	180	200
---------	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

## 5.2.9 排烟管

5.2.9.1 自然排气式热水器应随热水器配备标准排烟管（室内直管、弯头、过墙管、排水三通、室外直管、防倒风排烟罩及固定件等），排烟管应能承受水平和垂直的载荷（在水平和垂直方向施加 1.5 kN/m<sup>2</sup> 的载荷）。



5.2.9.2 强制排气式热水器应随热水器配备标准排烟管(排烟管末端和弯头)。排烟管的末端排气口,不应落入直径 16 mm 的球体(在 5 N 的作用力下)。排烟管连接部位的承接长度应不小于 30 mm。排烟管规格依照表 5 选取。

表5 排烟管规格

单位 : mm

排烟管外直径	50	60	70	80	90	100	110	120	140	160	180	200
--------	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

#### 5.2.10 给排气管

5.2.10.1 自然给排气式和强制给排气式热水器应随热水器配备安装所需的标准给排气管(给排气管末端和弯头)。

5.2.10.2 自然给排气式和强制给排气式热水器的给排气管,应确保雨水不流入燃烧室内。

5.2.10.3 给排气管的给排气口,不应落入直径 16 mm 的球体(在 5 N 的作用力下),所排出的烟气不应直接接触到墙面。

5.2.10.4 热水器中的给排气管规格依照表 5 选取。

#### 5.2.11 风机

5.2.11.1 安装应牢固,正常使用条件下手不应直接接触到旋转部分。

5.2.11.2 与燃烧产物接触的风机部分应有防腐蚀保护,或由耐腐蚀材料构成,应能承受燃烧产物的温度和腐蚀影响。

5.2.11.3 与燃气有接触的风机不应产生引燃燃气燃烧的火花。

#### 5.2.12 燃气与空气比例控制系统取压管

5.2.12.1 取压管应采用金属或具金属同等性能要求的非金属材料,在发生破裂或断开情况时,不应影响热水器的安全运行。

5.2.12.2 取压管的截面积应不小于  $12 \text{ mm}^2$ ,内径应不小于 1 mm。

5.2.12.3 取压管应能避免冷凝液残留,并能防止出现变形、断裂或泄漏。如果制造商能提供相关证明并采取了预防措施避免在管内形成冷凝液,则通路的最小截面积不应小于  $5 \text{ mm}^2$ 。

#### 5.2.13 冷凝水的排出

5.2.13.1 冷凝式热水器应有冷凝水排出系统,运行期间热交换器内产生的冷凝水,应排出热水器外。

5.2.13.2 冷凝水收集装置和排出系统的结构要求:

——依靠水落差效应排放冷凝水,结构中冷凝水排出通道内径应不小于 13 mm;

——冷凝水收集装置应有防止烟气泄漏的水封装置,水封槽深度不应低于 25 mm;

——冷凝水收集装置应保证密封性,不应有冷凝水渗漏;

——与冷凝水接触的部件表面应能防止冷凝水滞留（除排水管、水封槽、中和装置和虹吸管以外的部分）的结构。

#### 5.2.14 供暖、两用热水器水路系统

##### 5.2.14.1 开放式供暖、两用热水器应满足以下要求：

- 应有补水装置,并确保供暖系统中的循环水无法回流到补水箱内；
- 应内置循环水泵,提供供暖水路循环。

##### 5.2.14.2 密闭式供暖、两用热水器应满足以下要求：

- 应内置循环水泵,提供供暖水路循环；
- 供暖循环水路系统中应设有自动排气装置；
- 供暖循环水路系统中应设有水压力自动补偿装置（膨胀水箱）；
- 供暖循环水路系统中应设有水压力指示装置。

##### 5.2.14.3 两用热水器应具有供暖、供热水两套独立的水路系统。

#### 5.2.15 电源运行安全性

使用外部电源作为热水器控制电源的,应确保当电源停止和恢复供电时热水器处于安全关闭或非易失锁定状态。

#### 5.2.16 熄火保护装置

5.2.16.1 热水器应设有熄火保护装置,在正常燃烧火焰熄灭时应能安全关闭燃气供给,且不受其他装置的影响。

5.2.16.2 保护装置应具有外部故障和内部运行自检功能。

5.2.16.3 保护装置发生故障或感应装置与控制装置间的连接断路时,应确保燃气阀门安全关闭。

5.2.16.4 不应使用双金属温度控制器类热检测器作为熄火保护装置。

#### 5.2.17 防干烧安全装置

5.2.17.1 热水器应设有防干烧安全装置,该装置应独立于控制装置之外,在水管路内水温超过 110 °C 之前应能安全关闭燃气供给。

5.2.17.2 在正常情况下装置关闭设定值应不可调节、改变。

5.2.17.3 安全装置发生故障或与控制装置间的连接断路时,应确保燃气阀门安全关闭且引发非易失锁定。

#### 5.2.18 防止不完全燃烧安全装置

5.2.18.1 自然排气式热水器应设有防止不完全燃烧安全装置,在使用环境 CO 含量超过规定值之前应能安全关闭燃气供给。

5.2.18.2 热水器在正常情况下装置关闭设定值应不可调节、改变。

5.2.18.3 安全装置发生故障或与控制装置间的连接断路时，应确保燃气阀门安全关闭且引发非易失锁定。

#### 5.2.19 气流监控装置

5.2.19.1 强制排气或强制给排气式热水器应设置气流监控装置，当用于排放烟气的排气管道堵塞或排烟阻力超过规定值时应能安全关闭燃气供给。

5.2.19.2 在正常情况下装置关闭设定值应不可调节、改变。

5.2.19.3 装置发生故障或与控制装置间的连接断路时，应确保燃气阀门安全关闭且引发非易失锁定。

#### 5.2.20 燃烧室损伤安全装置

5.2.20.1 热水器燃烧室内压力为正压的应设置燃烧室损伤安全装置，在燃烧室内气体向外泄漏时应能安全关闭燃气供给。

5.2.20.2 在正常情况下装置关闭设定值应不可调节、改变。

5.2.20.3 装置发生故障或与控制装置间的连接断路时，应确保燃气阀门安全关闭且引发非易失锁定。

#### 5.2.21 水路泄压安全装置

5.2.21.1 当水路系统压力超过规定值时，泄压安全装置应能释放出管内压力。

5.2.21.2 泄压装置压力值应固定，不可手动调节、改变。

#### 5.2.22 自动防冻安全装置

5.2.22.1 在使用说明书中规定的工作温度低于 0℃，且有冻结可能的热水器，应设置自动防冻安全装置。

5.2.22.2 防冻装置采用非安全特低电压加热工作的方式时，防冻装置的电路应进行安全功能隔离并应符合附录 A 的要求。

5.2.22.3 在正常情况下装置启动的设定值应不可调节、改变。

#### 5.2.23 再点火安全装置

5.2.23.1 具有再点火功能的热水器应保证在点火失败后 1 s 内进行再点火或易失锁定。

5.2.23.2 如果再点火时，在点火安全时间结束后，主燃烧器仍未点燃时，控制器至少引发易失锁定。

5.2.23.3 装置应有外部发生故障时启动工作时自检、运行中自检功能。

#### 5.2.24 再启动安全装置

5.2.24.1 再启动应先关闭气路；点火过程应从头开始。

5.2.24.2 点火安全时间应不超过 10 s。

#### 5.2.25 低水位安全保护装置

5.2.25.1 开放式供暖、两用热水器应设置低水位安全保护装置，在热水器内水位低于设定值时应能安全关闭燃气供给。

5.2.25.2 在正常情况下装置动作设定值应不可调节、改变。

5.2.25.3 安全装置发生故障或与控制装置间的连接断路时，应确保燃气阀门关闭。

## 6 性能要求

热水器性能应满足表6要求。

表6 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			通过燃气主通路的第一道阀门漏气量应小于 0.07 L/h	表 11	○	○	○	○	○
			通过其他阀门漏气量应小于 0.14 L/h						
			燃气进气口至燃烧器火孔应无漏气现象						
热负荷准确度			实测折算热负荷不小于额定热负荷的 95%	表 12	○	○	○	○	○
热负荷限制			实测折算热负荷不大于 16 kW		○	—	○	—	—
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 内传遍所有火孔，且无爆燃现象	表 13 表 19	○	○	○	○	○
		火焰状态	火焰应清晰、均匀						
		积碳	不产生积碳现象						
		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	≤60 dB(A)						
		熄火噪声	≤85 dB(A)						
		接触黄焰	正常使用时电极与热交换器部位不应有接触黄焰						
		烟气排放	I 级 烟气中 CO 含量 $\varphi$ ( $\text{CO}_{\alpha=1}$ ) ≤0.02%、NO <sub>x</sub> 含量 $\text{NO}_x$ ≤56 mg/(kW·h)		○	○	—	—	—
			烟气中 CO 含量 $\varphi$ ( $\text{CO}_{\alpha=1}$ ) ≤0.03%、NO <sub>x</sub> 含量 $\text{NO}_x$ ≤56 mg/(kW·h)		—	—	○	○	○
		II 级	烟气中 CO 含量 $\varphi$ ( $\text{CO}_{\alpha=1}$ ) ≤0.06%、NO <sub>x</sub> 含量 $\text{NO}_x$ ≤260 mg/(kW·h)		○	○	○	○	○
		点火燃烧器稳定性	不发生回火或熄火、爆燃现象		○	○	○	○	○
		排烟温度 (不适用于 冷凝式热水器)	排烟温度≥110 °C		○	○	○	○	○
燃烧	有风	主火燃烧器	无熄火、回火及影响使用的火焰溢出现象	表 19 表 20	○	○	○	○	○
			烟道防倒风检测装置应在 1 min 内动作关阀，动作前无熄火、回火及影响使用的火焰溢出现象		○	—	—	—	—

项 目			性 能 要 求	试验方法	适 用 机 种					
工 况	状 态	点火燃烧器	点火燃烧器无熄火、回火和爆燃现象	表 21	○	○	○	○	○	
		排烟系统	除排烟管末端排烟口以外，不应排出烟气	表 22	—	○	—	○	—	
		火焰传递	火焰传递可靠，无爆燃现象	表 23	—	○	○	○	○	
		烟气中 CO 含量 $\phi$ (CO <sub>α=1</sub> )	≤0.1%	表 24	—	○	○	○	○	
	喷淋状态	主火和点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（旋钮或类似部件） 操作时手可能接触的部位应不大于 65 K（距观火窗边缘 50 mm 以外和烟道周围 150 mm 以外的热水器侧面、前面和顶部） 操作时手不易接触的部位应不大于 105 K（不包括防倒风排烟罩、排烟管、观火孔） 燃气阀门、管路应不大于 50 K 或耐热等级温度以下 软管接头应不大于 20 K 点火装置应不大于 50 K 或耐热等级温度以下 电池表面应不大于 20 K 燃气稳压装置、燃气管路表面应不大于 35 K 或耐热等级温度以下	表25	○	○	○	○	○
燃气稳压装置			稳压后，稳压装置后压的压力变化应不大于额定压力的0.05倍加 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 26	○	○	○	○	○	
	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	点火燃烧器控制	开阀时间不大于 45 s	表27	○	○	○	○	○	
			闭阀时间不大于 45 s							
		主火燃烧器控制	开阀时间不大于 10 s							
			闭阀时间不大于 5 s							
	再点火安全装置		应在 1 s 内启动再点火，且不发生爆燃，10 s 内未点燃时，燃气供应通道应自动安全关断			○	○	○	○	○
	气流监控装置		风压在小于 80 Pa 前装置不能启动。风压加大在烟气中 CO 含量 $\phi$ （CO <sub>α=1</sub> ）大于 0.3%之前应安全关闭燃气阀门且引发非易失锁定			—	○	—	○	—
防干烧安全装置			出水温度应不大于 110 ℃，安全装置动作后，关闭通往燃烧器的燃气通路，在恢复正常温度时不应自动再开启		○	○	○	○	○	

项 目			性 能 要 求		试验方法	适 用 机 种				
						D	Q	P	G	W
燃烧室损伤安全装置(适用于燃烧室为正压时)			满足各部件表面温升要求, 当部件表面温升超过规定值时, 安全关闭通往燃烧器的燃气通路且引发非易失锁定			—	○	—	○	○
防止不完全燃烧安全装置	有风状态	烟道倒吹风, 在实验箱大气中实际测得的 CO 含量 $\varphi(\text{CO}_{\alpha=1})$ 达到 0.03%之前, 关闭通往燃烧器的燃气通路		○		—	—	—	—	
	排烟管堵塞	烟道堵塞后, 在实验箱大气中实际测得的 CO 含量 $\varphi(\text{CO}_{\alpha=1})$ 达到 0.03%之前, 关闭通往燃烧器的燃气通路		○		—	—	—	—	
水路泄压安全装置			开阀水压应大于水路系统的最大适用水压且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			○	○	○	○	○
电气部分 (使用交流电源)	电气安全		符合使用交流电热水器的电气安全要求		附录 A	○	○	○	○	○
	电磁兼容安全及电子控制系统的控制要求		符合电磁兼容安全及电子控制系统的控制要求		附录 B	○	○	○	○	○
耐久性能	燃气阀门		250 000 次, 符合 5.2.2 燃气系统气密性及本表中燃气系统气密性要求, 且无失效		表 28	○	○	○	○	○
	点火、控制装置		50 000 次, 符合 5.2.7 点火装置及本表中点火装置要求, 且无失效			○	○	○	○	○
	水气联动装置		50 000 次, 符合 5.2.6 启动控制要求, 且无失效			○	○	○	○	○
	熄火保护装置		5 000 次, 符合 5.2.16 熄火保护装置及本表中熄火保护装置要求, 且无失效			○	○	○	○	○
	防止不完全燃烧安全装置		1 000 次, 符合 5.2.18 防止不完全燃烧安全装置要求及本表中防止不完全燃烧安全装置要求, 且无失效			○	—	—	—	—
	防干烧安全装置		5 000 次, 符合 5.2.17 防干烧安全装置要求及本表中防干烧安全装置要求, 且无失效			○	○	○	○	○
	燃气稳压装置		50 000 次, 符合表 6 中燃气稳压装置要求, 且无失效			○	○	○	○	○
	风机		50 000 次, 符合 5.2.11 风机要求, 且无失效			—	○	—	○	○
	气流监控装置		50 000 次, 符合 5.2.19 要求, 且无失效			—	○	—	○	—
	水路泄压安全装置		200 次, 符合 5.2.21 要求及表 6 中水路泄压安全装置要求, 且无失效			○	○	○	○	○
循环水泵			20 000 次, 无失效		○	○	○	○	○	
连续燃烧	燃气系统的气密性		符合本表中燃气系统气密性要求		7.13	○	○	○	○	○
	燃烧工况		无熄火和回火现象, 符合本表中烟气排放要求			○	○	○	○	○
	热交换器		无异常现象			○	○	○	○	○
密封结构的漏气量			漏气量不大于 5 m <sup>3</sup> /h		7.14	—	—	○	○	—
供热水路系统耐压性能			进水口至出热水口, 施加 1.5 MPa 的水压, 持续 1 min 应无渗漏、变形和破损现象		7.15	○	○	○	○	○

项          目		性        能        要        求	试验方法	适        用        机        种				
				D	Q	P	G	W
供暖水路系统耐压性能		试验过程中应无泄漏，试验后应无明显的永久变形	7. 16	○	○	○	○	○
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		○	○	○	○	○
热 水 性 能	热效率	额定热负荷时非冷凝式不小于 86%、冷凝式不小于 96%	表 29	○	○	○	○	○
	热水产率	不小于额定产热水能力的 95%		○	○	○	○	○
	热水温升、温度	不大于 60 K 不大于 95 ℃（供暖、两用热水器的供暖水温）		○	○	○	○	○
	停水温升	不大于 18 K		○	○	○	○	○
	加热时间	不大于 35 s（供热水热水器） 不大于 90 s（两用热水器）		○	○	○	○	○
	热水温度稳定时间	不大于 60 s （适用于具有自动恒温功能）		○	○	○	○	○
注1：热水器表面温升试验的基准环境温度为35 ℃。								
注2：适用机种为“○”，不适用机种为“—”。								
注3：I级、II级指烟气排放中CO和NOx含量的不同，I级含量低、II级含量高。								

## 7 试验方法

### 7.1 实验室条件

实验室应符合以下条件：

- 实验室按 GB/T 16411 所规定要求，室温为(20±5)°C、进水温度(20±2)°C、进水压力(0.1±0.04) MPa、大气压力(86~106) kPa、空气相对湿度(70±10)%（冷凝式热水器热效率检验时）；
- 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；
- 通风换气良好，室内空气中 CO 含量应小于 0.002%，CO<sub>2</sub> 含量应小于 0.2%，且不应有影响燃烧的气流（空气流速小于 0.5 m/s）；
- 实验室使用的交流电源，电压波动范围在±2%之内，使用干电池供电的按产品设计提供的电池要求进行；
- 试验用燃气种类按 GB/T 13611 所规定的燃气要求，在试验过程中所提供燃气的华白指数变化应不大于 2%，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；

- f) 燃气基准状态：温度 15 °C、101.3 kPa 条件下的干燥燃气，燃气压力波动不大于±2%，燃气流量变化不大于±1%；
- g) 按照安装说明书涉及的所有配件，包括排烟管、给排气管标准配置等安装，安装在垂直的木质试验板上、落地式安装在水平的木质试验板上；
- h) 除非另有声明，测试应在热水器最大热负荷状态下进行；
- i) 使用 GB/T 13611 规定以外的燃气时，试验用燃气按产品设计提供的燃气进行，压力范围参照 GB/T 13611 的有关规定。

## 7.2 试验用燃气

### 7.2.1 试验用燃气种类

见表7。

表7 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 试验气条件

见表8。

表8 试验气条件

试验气种类		试验气压力/ Pa				
代号	气质	代号	人工煤气	天然气		液化石油气
0	基准气		3R, 4R, 5R, 6R, 7R	3T, 4T	10T, 12T	19Y, 20Y, 22Y
1	黄焰和不完全燃烧界限气	1(最高压力)	1 500	1 500	3 000	3 300
2	回火界限气	2(额定压力)	1 000	1 000	2 000	2 800
3	离焰界限气	3(最低压力)	500	500	1 000	2 000
注：对特殊气源，如果当地燃气供气压力与本表不符时，使用当地额定燃气供气压力。						

### 7.2.3 试验用燃气代号

代号：燃气种类-燃气压力

示例：“0-1”表示基准气-最高压力条件。

## 7.3 试验系统和检测仪器、仪表及试验设备

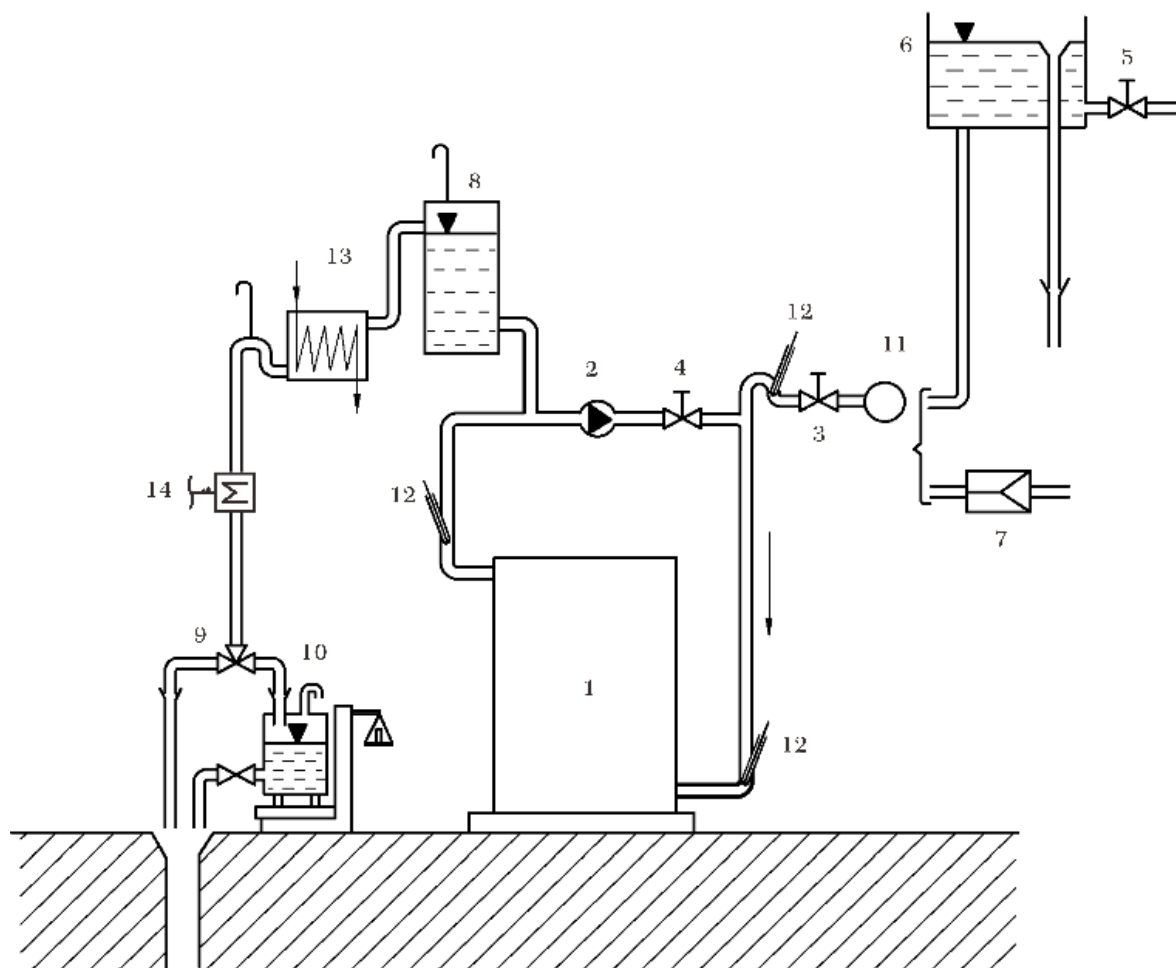




燃气连接管的长度和水温测量管与出热水口连接距离应小于100 mm, 不应有弯折及影响流通面积的变形。

试验过程中燃气测压管的压力变化小于 $\pm 20 \text{ Pa}$ 。

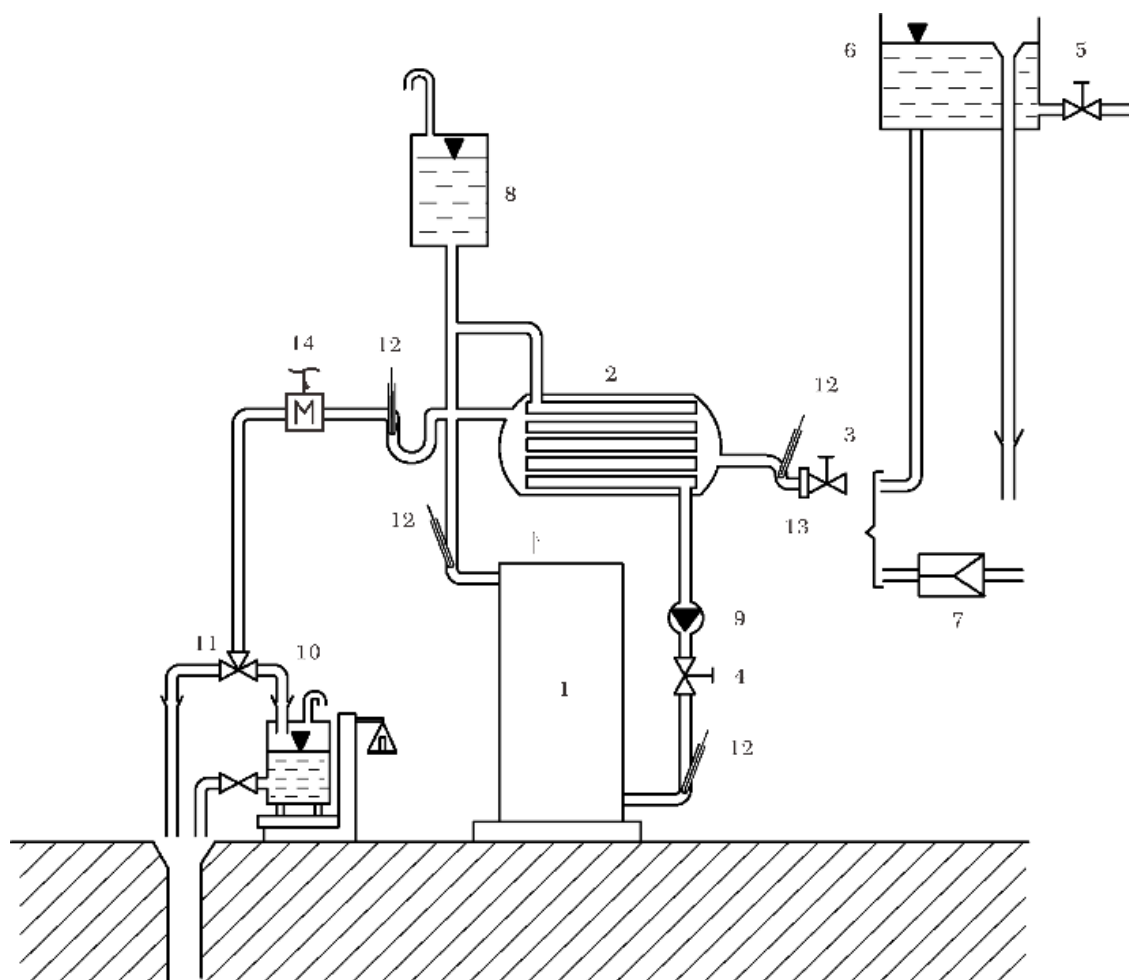
图11 供热水热水器试验系统示意图



注：

- |              |          |
|--------------|----------|
| 1.被测供暖、两用热水器 | 2.循环泵    |
| 3.控制阀 I      | 4.控制阀 II |
| 5.控制阀 III    | 6.稳压水箱   |
| 7.连接到恒压分配管   | 8.溢出水箱   |
| 9.三通阀        | 10.称重容器  |
| 11.水表        | 12.温度测量  |
| 13.冷却器       | 14.电磁流量计 |

图12 供暖、两用热水器试验系统示意图 1



注：

- |               |           |
|---------------|-----------|
| 1. 被测供暖、两用热水器 | 2. 交换器    |
| 3. 控制阀 I      | 4. 控制阀 II |
| 5. 控制阀 III    | 6. 稳压水箱   |
| 7. 或连接到恒压分配管  | 8. 膨胀水箱   |
| 9. 循环泵        | 10. 称重容器  |
| 11. 三通阀       | 12. 温度测量  |
| 13. 水压表       | 14. 电磁流量计 |

图13 供暖、两用热水器试验系统示意图 2

## 7.3.2 检测用主要检测仪器仪表见表 9，试验设备见表 10。

表9 检测仪器仪表

检测项目		仪器仪表名称	规格或范围	精度/最小刻度
温度	环境温度	温度计	0℃~50℃	0.1℃
	水温	低热惰性温度计	0℃~50℃ 50℃~100℃ 100℃~150℃	0.1℃
	燃气温度	水银温度计	0℃~50℃	0.2℃
	排烟温度	热电偶温度计	0℃~300℃	2℃
	表面温度	热电偶温度计 或热电偶温度计	0℃~300℃	2℃
湿度		湿度计	0 RH ~100% RH	1% RH
压力	大气压力	动槽式水银气压计 定槽式水银气压计 盒式气压计	81 kPa~107 kPa	0.1 kPa
	燃气压力	U 型压力计或压力表	0 Pa~6 000Pa	10 Pa
	燃烧室, 给排气管压力	微压计	0 Pa~200Pa	1 Pa
	水压力	压力计	0 MPa~0.6 MPa	0.4 级
流量	燃气流量	湿式或干式气体流量计	0.01 m <sup>3</sup> /h~3 m <sup>3</sup> /h	1.0 级
			0.01 m <sup>3</sup> /h~6 m <sup>3</sup> /h	1.0 级
			0.15 m <sup>3</sup> /h~23 m <sup>3</sup> /h	1.0 级
			0.30 m <sup>3</sup> /h~45 m <sup>3</sup> /h	1.0 级
	水流量	电子秤	0 kg~50 kg	20 g
		数字式水流量计	0 L/h~2500 L/h	0.5 级
	空气流量	干式气体流量计	0 m <sup>3</sup> /h~20 m <sup>3</sup> /h	1.0 级
气密性		气体检漏仪	皂膜流量计或气密检漏仪	—
烟气分析	CO 含量	CO 分析仪	0~0.2%	±1%
	NO <sub>2</sub> 含量	NO <sub>2</sub> 分析仪	0~0.1%	±1%
	CO <sub>2</sub> 含量	CO <sub>2</sub> 分析仪	0~25%	±5%的试验值
	O <sub>2</sub> 含量	O <sub>2</sub> 分析仪	0~25%	±1%
空气中 CO <sub>2</sub>		CO <sub>2</sub> 分析仪	0~25%	0.1%
燃气分析	燃气成分	色谱仪或吸收式气体分析仪	—	—
	燃气相对密度	燃气相对密度仪	—	—
	燃气热值	热量计或色谱仪	—	—
时间	1 h 以内	秒表	—	0.1 s
	超过 1 h	时钟	—	—
噪 声		声级计	15 dB (A) ~140 dB (A)	0.5 dB (A)
微 压		微压计, 动压管	0 Pa~200 Pa	1 Pa
气体流速		风速仪	0 m/s~15 m/s	0.1 m/s
质 量		衡器	0 kg~200 kg	20 g
力 矩		手动扭力扳手	0 N·m ~1.5 N·m	0.02 N·m
力		推拉型指针式测力计	0 N ~100 N	0.1 N
冷凝水 pH		酸度计	0 ~ 14	±0.05
电气安全	耐电压强度	耐压试验仪	—	—
	绝缘电阻	绝缘电阻测试仪	—	—
	接地电阻	接地电阻测试仪	—	—
	泄漏电流	泄漏电流测试仪	—	—

检测项目		仪器仪表名称	规格或范围	精度/最小刻度
	输入功率	电参数仪	—	—
	绕组温升	低电阻测试仪 热电温度计或热电偶温度计	—	—
电磁兼容	电压暂降和短时中断 抗扰度	电压暂降、瞬断和电压变化模拟器	符合 GB/T 17626.11 要求	
	浪涌抗扰度	浪涌/冲击模拟试验仪	符合 GB/T 17626.5 要求	
	电快速瞬变脉冲抗扰度	快速瞬变模拟器	符合 GB/T 17626.4 要求	
	射频场感应的传导骚扰 抗扰度	试验信号发生器	符合 GB/T 17626.6 要求	
	静电放电抗扰度	静电放电发生器	符合 GB/T 17626.2-2018 要求	
注：以上试验仪器仪表仅为试验的最基本条件，应尽量采用同等性能或更高性能的其他试验仪器仪表。				

表10 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	燃气调压器、流量计、温度计、压力计、测定压力用的三通。	—
燃气系统气密性试验	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
	电点火耐久性试验装置	—	2 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
	防干烧装置的耐久性试验装置	—	2 次/min~10 次/min
	水路泄压安全阀耐久性试验装置	—	2 次/min~20 次/min
结构部件的耐热试验	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
电气安全	耐压测试仪; 泄漏电流测试仪; 绝缘电阻测试仪; 接地电阻测试仪; 电参数仪; 低电阻测试仪; 热电温度计或热电偶温度计。	—	—
电磁兼容	电压暂降、瞬断和电压变化模拟器; 浪涌/冲击模拟测试仪; 快速瞬变模拟器; 试验信号发生器; 静电放电发生器。	—	—
密封结构的漏气量试验	密封结构的漏气量试验装置 (图 26)	送风机, 流量计, 压力计, 温度计。	压力 0.1 kPa, 流量 20 m <sup>3</sup> /h
自然排气式热水器燃烧状态试验	排烟管试验装置 (图 17、图 18)	排烟管、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、自然给排气式与强制给排气式热水器有风状态试验	有风状态试验装置 (图 19)	旋转试验台、CO <sub>2</sub> 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
安全装置试验	气流监控装置 (图 23)	调压箱、精密压力计、流量计、温度计、压力计	—
喷淋状态试验	喷淋状态试验装置 (图 20、图 21)	安装台、喷淋器	喷水量为 (3±0.5) mm/min

用途 (试验项目)	试验装置名称	种类及规格	
		种类	备注
	22)		
室外型热水器有风状态 试验	室外型有风试验装置(图 21)	旋转试验台、送风装置	—
自然排气式热水器防止 不完全燃烧状态试验	有风条件下试验装置(图 24), 堵塞条件下试验装置(图 25)	试验箱、风速仪、CO 分析仪、 送风机、送风管	—

7.3.3 仪器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、尺寸等是否符合制造商安装使用说明的规定。

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 燃气系统气密性试验

见表11。

表11 燃气系统气密性试验

项目	热水器状态、试验条件及方法
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 4.2kPa 空气,其泄漏量符合表 6 要求,允许采用人为干预方式关闭或打开阀门检测。
燃气进气口至燃烧器火孔	燃气条: 0-1, 点燃全部燃烧器,用检查火或检漏液检查从燃气进气口至燃烧器火孔前各连接部位是否有漏气现象。

## 7.6 热负荷准确度及热负荷限制试验

见表12。

表12 热负荷准确度及热负荷限制试验

序号	项 目	热水器状态、试验条件及方法
1	实测 折算 热负 荷	(1) 试验条件及状态: a) 燃气条件 0-2, 供水压力为 0.1 MPa。 b) 设置状态: 按说明书要求, 供热水热水器管路连接按图 11、供暖和两用热水器可选择图 12 或图 13。 c) 电源: 使用交流电源的, 将电源电压设定在额定工作电压。

序号	项 目	热水器状态、试验条件及方法
		<p>d) 供热水热水器：燃气阀开至最大位置，调节出水温度比进水温度高<math>(40 \pm 1)^\circ\text{C}</math>，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应将温度设定在最高状态，或采用增加供水压力方式使热水器在最大热负荷状态下工作。</p> <p>e) 供暖和两用热水器：在供暖模式下，燃气阀开至最大位置，运行达到稳定状况时进行。</p> <p>(2) 试验方法：</p> <p>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。</p> <p>实测折算热负荷按式(1)计算：</p> $\phi = \frac{1}{3.6} \times H_i \times V \times \frac{P_a + P_m}{P_a + P_g} \times \sqrt{\frac{101.3 + P_g}{101.3} \times \frac{P_a + P_g}{101.3} \times \frac{288}{273 + t_g} \times \frac{d}{d_r}} \dots\dots\dots (1)$ <p>式中：</p> <p><math>\phi</math>——15℃、大气压101.3 kPa、燃气干燥状态下的实测折算热负荷，单位为千瓦(kW)；</p> <p><math>H_i</math>——15℃、大气压101.3 kPa 基准气低热值，单位为兆焦每立方米(MJ/m<sup>3</sup>)；</p> <p><math>V</math>——实测燃气流量，单位为立方米每小时(m<sup>3</sup>/h)；</p> <p><math>P_a</math>——试验时的大气压力，单位为千帕(kPa)；</p> <p><math>P_m</math>——试验时燃气流量计内的燃气压力，单位为千帕(kPa)；</p> <p><math>P_g</math>——试验时热水器前的燃气压力，单位为千帕(kPa)；</p> <p><math>t_g</math>——试验时燃气流量计内的燃气温度，单位为摄氏度(℃)；</p> <p><math>d</math>——干试验气的相对密度；</p> <p><math>d_r</math>——基准气的相对密度。</p> <p>使用湿式流量计时，用湿试验气的相对密度<math>d_h</math>代替式(1)中的<math>d</math>，<math>d_h</math>按式(2)计算：</p> $d_h = \frac{d(P_a + P_m - P_s) + 0.622P_s}{P_a + P_g} \dots\dots\dots (2)$ <p>式中：</p> <p><math>d_h</math>——湿试验气的相对密度；</p>

序号	项 目	热水器状态、试验条件及方法
		<p><math>P_s</math>——在温度为 <math>t_g</math> 时饱和水蒸气的压力, 单位为千帕 (kPa);</p> <p>0.622——理想状态下的水蒸气相对密度值。</p> <p>饱和蒸气压力 <math>P_s</math> 与温度 <math>t_g</math> 的对应值见 GB/T 12206-2006 中的表 B.1。</p> <p>热负荷准确度按式 (3) 计算:</p> $\Phi_r = \frac{\Phi - \Phi'}{\Phi'} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3)$ <p>式中:</p> <p><math>\Phi_r</math>——热负荷准确度;</p> <p><math>\Phi</math>——实测折算热负荷, 单位为千瓦 (kW);</p> <p><math>\Phi'</math>——额定热负荷, 单位为千瓦 (kW)。</p>
2	热负荷限制	按本表中实测折算热负荷进行

## 7.7 燃烧工况试验

### 7.7.1 无风状态燃烧工况试验见表 13。

表13 无风状态燃烧工况试验

项 目	状态、试验条件及方法
试验条件及状态	<p>供水压力: 0.1 MPa</p> <p>燃烧工况试验条件按表17规定。</p>
试验方法	<p>(1) 火焰传递:</p> <p>冷态下, 点燃主火燃烧器一端 (火焰口) 着火后, 记录传遍所有火孔的时间和目测有无爆燃现象。</p>
	<p>(2) 火焰状态:</p> <p>主火燃烧器点燃燃烧稳定后, 目测火焰是否清晰、稳定。</p>
	<p>(3) 积碳:</p> <p>运行后, 目测电极、热交换器部分是否有积碳。</p>
	<p>(4) 离焰:</p>



项 目	状态、试验条件及方法
	冷态条件下点燃主火燃烧器后，目测是否有妨碍使用的离焰现象。
	<p>(5) 熄火：</p> <p>主火燃烧器点燃15 s后，目测是否有熄火现象。</p>
	<p>(6) 回火：</p> <p>主火燃烧器点燃20 min后，目测火焰是否回火。</p>
	<p>(7) 燃烧噪声：</p> <p>a) 点燃全部燃烧器，按图 14 所示三点进行试验，排烟管口伸出室外；</p> <p>b) 使用声级计，按 A 计权，快速挡进行测定，环境本底噪声应小于 40 dB(A) 或比实测热水器噪声低 10 dB(A) 以上，否则按表 18 噪声修正值修正。</p>
	<p>(8) 熄火噪声：</p> <p>a) 运行 15 min 后，迅速关闭燃气阀门，按图 14 所示三点进行试验；</p> <p>b) 使用声级计，按 A 计权，快速挡进行测定，环境本底噪声应小于 40 dB(A) 或比实测热水器噪声低 10 dB(A) 以上，否则按表 18 噪声修正值修正。</p> <p>c) 测定的最大噪声值应加 5 dB(A) 作为熄火噪声。</p>
	<p>(9) 接触黄焰：</p> <p>运行稳定后，目测有无黄焰。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，视为电极或热交换器接触黄焰。</p>
	<p>(10) 烟气中 <math>\varphi(CO_{a=1})</math></p> <p>a) 运行 15 min 后，用取样器取样。抽取的烟气样中（氧含量应不超过 14%），测量烟气中的 CO 含量；</p> <p>b) 烟气取样器按图 15 制作；</p> <p>c) 烟气取样器的位置按图 16 安放；</p> <p>d) 烟气中 CO 含量计算：</p> <p>测定烟气中的 CO 含量和 O<sub>2</sub> 的含量，按式 (4) 计算：</p> $\varphi(CO_{a=1}) = \varphi(CO_a) \frac{\varphi(O_{2t})}{\varphi(O_{2t}) - \varphi(O_{2a})} \dots\dots\dots (4)$

项 目	状态、试验条件及方法
	<p>对于测试中能确定气体组份时，测定烟气中CO含量和 CO<sub>2</sub>的含量，按式（5）计算：</p> $\varphi(CO_{\alpha=1}) = \varphi(CO_a) \frac{\varphi(CO_{2b})}{\varphi(CO_{2a})} \dots\dots\dots (5)$ <p>式中：</p> <p><math>\varphi(CO_{\alpha=1})</math>——过剩空气系数等于1时，干烟气中的CO含量数值，体积分数（%）；</p> <p><math>\varphi(O_{2t})</math>——供气口周围干空气中的O<sub>2</sub>含量数值[室内空气CO<sub>2</sub>含量小于2%时，<math>\varphi(O_{2t})= 20.9\%</math>]，体积分数（%）；</p> <p><math>\varphi(O_{2a})</math>——干烟气中的O<sub>2</sub>含量数值（测定值），体积分数（%）；</p> <p><math>\varphi(CO_a)</math>——干烟气中CO含量数值（测定值），体积分数（%）；</p> <p><math>\varphi(CO_{2b})</math>——过剩空气系数等于1时，干燥烟气样中CO<sub>2</sub>含量计算的数值，体积分数（%）；</p> <p><math>\varphi(CO_{2a})</math>——干烟气中CO<sub>2</sub>含量测定的数值（测定值），体积分数（%）。</p> <p>式（4）中的使用条件为烟气中O<sub>2</sub>的含量小于14%</p> <p><math>\varphi(CO_{2b})</math>的数值按实际燃气的理论烟气的量计算或参照GB/T 13611。</p>
	<p>(11) 烟气中NO<sub>x</sub></p> <p>试验时基准条件如下：</p> <p>a) 额定热负荷状态下运行稳定后，用取样器取样；</p> <p>b) 空气含湿量 10 g/kg；</p> <p>c) 环境温度 20 ℃；</p> <p>d) 使用干式气体流量计；</p> <p>e) 进水温度（20±2）℃；</p> <p>f) 热水温升（40±2）K，出水温度变化不大于±0.5 ℃。</p> <p>测定烟气中的 NO<sub>x</sub> 含量和 O<sub>2</sub> 的含量，当 CO<sub>2</sub> 浓度小于 2%时，按式（6）计算</p> $\varphi(NO_{x,\alpha=1}) = \varphi(NO_{x,\alpha}) \frac{\varphi(O_{2t})}{\varphi(O_{2t}) - \varphi(O_{2a})} \dots\dots\dots (6)$ <p>或对于测试中能确定气体组份时，测定烟气中 NO<sub>x</sub> 含量和 CO<sub>2</sub> 的含量，按式（7）计算：</p>

项 目	状态、试验条件及方法
	$\varphi(NO_{x,\alpha=1}) = \varphi(NO_{x,\alpha}) \frac{\varphi(CO_{2b})}{\varphi(CO_{2a})} \dots\dots\dots (7)$ <p><math>\varphi(NO_{x,\alpha=1})</math>中各基准气的单位换算按照气种从表 14、表 15、表 16 中选取 (NO<sub>x</sub>: 1 ppm=2.054 mg/m<sup>3</sup>)。如果试验条件不符合基准条件时,将单位换算后的<math>NO_{x,m}</math>代入式(8)修正:</p> $NO_{x,o} = NO_{x,m} + \frac{0.02NO_{x,m} - 0.34}{1 - 0.02(h_m - 10)} \times (h_m - 10) + 0.85(20 - T_m) \dots\dots\dots (8)$ <p>式中:</p> <p><math>\varphi(NO_{x,\alpha=1})</math>——过剩空气系数等于 1 时,干烟气中的 NO<sub>x</sub> 含量数值,体积分数(%) ;</p> <p><math>\varphi(O_{2t})</math>——供气口周围干空气中的 O<sub>2</sub> 含量数值[室内空气 CO<sub>2</sub> 含量小于 2% 时, <math>\varphi(O_{2t})= 20.9\%</math> ], 体积分数(%) ;</p> <p><math>\varphi(O_{2a})</math>——干烟气中的 O<sub>2</sub> 含量数值(测定值), 体积分数(%) ;</p> <p><math>\varphi(NO_{x,\alpha})</math>——干烟气中 NO<sub>x</sub> 含量数值(测定值), 体积分数(%) ;</p> <p><math>\varphi(CO_{2b})</math>——过剩空气系数等于 1 时,干燥烟气样中 CO<sub>2</sub> 含量计算的数值, 体积分数(%) ;</p> <p><math>\varphi(CO_{2a})</math>——干烟气中 CO<sub>2</sub> 含量测定的数值(测定值), 体积分数(%)。</p> <p>式(6)中的使用条件为烟气中氧的含量小于 14%</p> <p><math>\varphi(CO_{2b})</math>的数值按实际燃气的理论烟气量计算或参照 GB/T 13611。</p> <p><math>h_m</math>——在 5 g/kg~15 g/kg 范围内测量 NO<sub>x</sub> 时的环境湿度,单位为克/千克(g/kg) ;</p> <p><math>T_m</math>——在 15 ℃~25 ℃范围内测量 NO<sub>x</sub> 时的环境温度,单位为摄氏度(℃) ;</p> <p><math>NO_{x,o}</math>——修正到基准条件的 NO<sub>x</sub>, 单位为毫克每千瓦时(mg/kW·h) ;</p> <p><math>NO_{x,m}</math>——过剩空气系数等于 1 时,干烟气中的 NO<sub>x</sub> 含量数值,单位为毫克每千瓦时(mg/kW·h), 范围为 50 mg/kW·h~300 mg/kW·h。</p> <p>对氮氧化物计算值按式(9)进行校正:</p> $NO_x = \frac{H_i}{H_s} \times NO_{x,o} \dots\dots\dots (9)$ <p>式中:</p> <p><math>H_i</math>——15 ℃、大气压 101.3 kPa 基准气低热值, 单位为兆焦每立方米(MJ/m<sup>3</sup>) ;</p>

项 目	状态、试验条件及方法
	$H_S$ ——15 ℃、大气压 101.3 kPa 基准气高热值，单位为兆焦每立方米 ( $\text{MJ}/\text{m}^3$ )；  注：  对于 19Y 液化气，最终的计算结果应除以系数 1.2；  对于 20Y 液化气，最终的计算结果应除以系数 1.225；  对于 22Y 液化气，最终的计算结果应除以系数 1.3。
	(12) 点火燃烧器稳定性：  a) 具有点火燃烧器的，点燃点火燃烧器 15 min 后，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 10 次，检查主火燃烧器在点燃和熄灭时点火燃烧器是否有熄灭现象。
	(13) 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，在热水器排烟口处或热交换器上方测定。

表14 人工煤气基准气  $\text{NO}_x$  的单位换算 ( $\alpha=1$ )单位:  $\text{mg}/\text{kW} \cdot \text{h}$ 

人工煤气	3R	4R	5R	6R	7R
1ppm	1.8031	1.6464	1.6981	1.6534	1.6279

表15 天然气基准气  $\text{NO}_x$  的单位换算 ( $\alpha=1$ )单位:  $\text{mg}/\text{kW} \cdot \text{h}$ 

天然气	3T	4T	10T	12T
1ppm	1.7522	1.7554	1.7889	1.7554

表16 液化石油气基准气  $\text{NO}_x$  的单位换算 ( $\alpha=1$ )单位:  $\text{mg}/\text{kW} \cdot \text{h}$ 

液化石油气	19Y	20Y	22Y
1ppm	1.7296	1.7209	1.7015

表17 燃烧工况试验条件

序 号	项 目		热水器状态				试验条件	
			强制排气式 排烟管长度	强制给排气式 给排气管长度	燃气调节方式			
					燃气量 调节方式	燃气量 切换方式	电压条件（%）	试验气条件
1	火焰传递		短	短	大、小	全	110	3-2
2	熄火		短	短	大、小	全	90 及 110	3-3
3	离焰		短	短	大	大	90 及 110	3-1
4	回火		短	短	大、小	全	90 及 110	2-3
5	火焰状态		短	短	大、小	全	100	0-2
6	燃烧噪声		短	短	大	大	100	2-1
7	熄火噪声		短	短	大	大	90 及 110	2-1
8	$\varphi(CO_{\alpha=1})$ 、NO <sub>x</sub>		长	长	大	大	100	0-2
9	黄焰和接触黄焰		长	长	大	大	90	1-1
10	积碳		长	长	大	大	90	1-1
11	小火燃烧器	熄火	长	短	大	大	100	3-3
	主火燃烧器	回火	长	短	大	大	100	2-3
12	烟气从排烟口以外 逸出		长	长	大、小	大、小	100	1-1

注：

1、 自然排气式热水器排烟管按照图 17，取样器采用图 15 中 a), 取样器位置见图 16 中 a)；

2、 强制排气式热水器取样器采用图 15 中 b)、取样器位置见图 16 中 b)。

3、 自然给排气式热水器给排气管按照图 19，墙体厚度 0.5 m 的长度安装, 取样器采用图 15 中 b) 取样器位置见图 16 中 c)。

4、 强制给排气式热水器给排气管按照图 19，墙体厚度 0.5 m 的长度安装, 取样器采用图 15 中 b) 取样器位置见图 16 中 d)。

5、 室外型热水器取样器采用图 15 中 a)、取样器位置见图 16 中 e)。

6、 “燃气量调节方式”指在调节燃气流量时，可调节的燃气流量，“大”指燃气量最大状态，“小”指燃气量最小状态。

7、 “燃气量切换方式”指调节燃烧器工作的方式，其中“大”指点燃全部燃烧器，“小”指点燃最少量燃烧器，“全”指逐档点燃每个燃烧器的状态。

8、 “长”和“短”指在安装或使用说明书规定的排烟管或给排气管的最长长度和最短长度的安装状态。

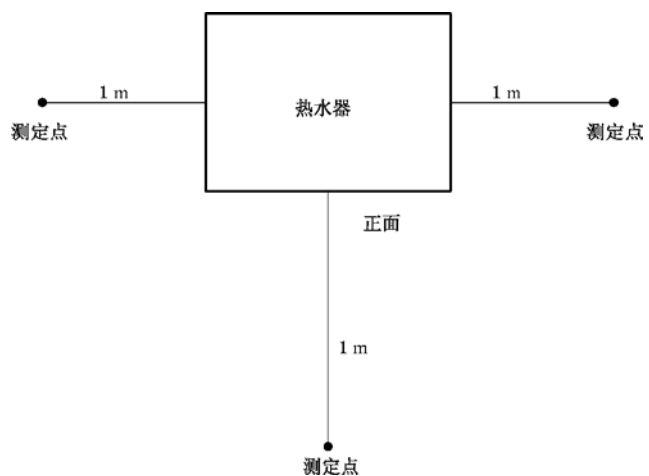
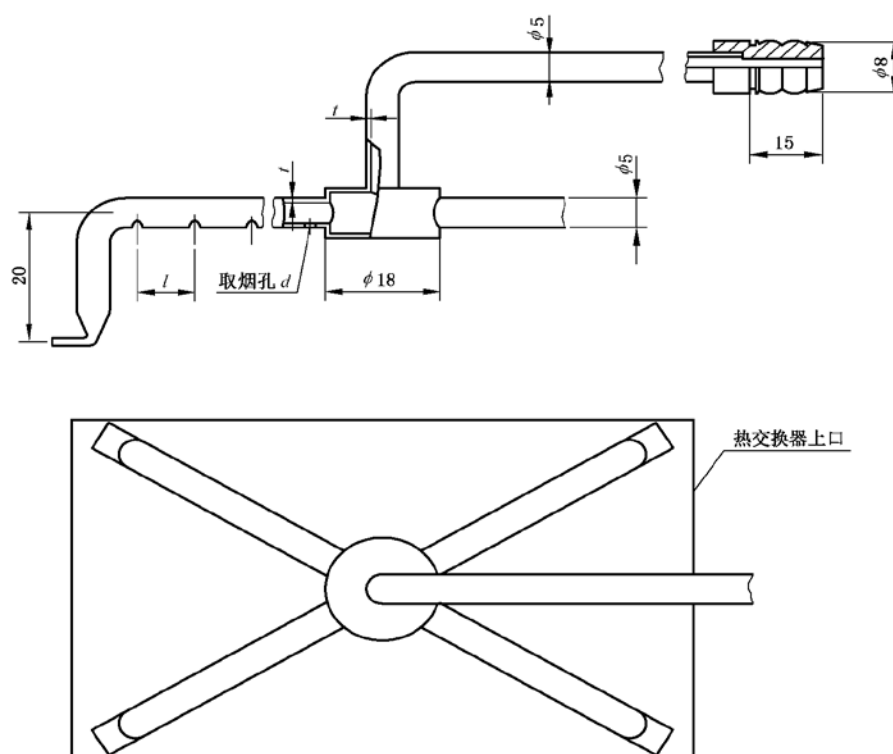


图14 噪声测定示意图

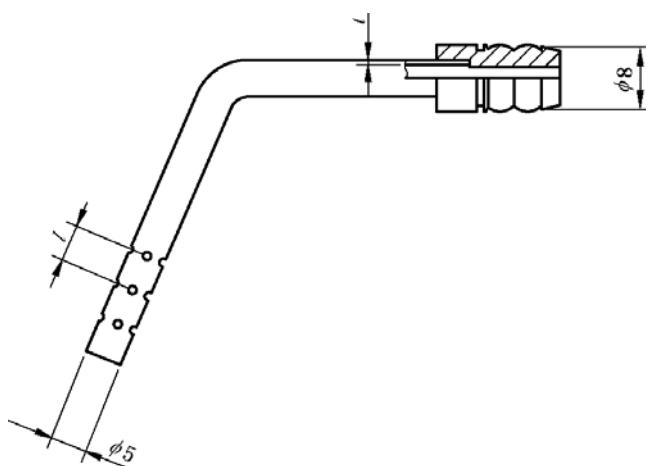
表18 噪声修正值

实测噪声与环境噪声之差/dB(A)	修正值/dB(A)
<6	测量无效
6	-1.0
7	-1.0
8	-1.0
9	-0.5
10	-0.5
>10	0

单位: mm



a) 取样器1



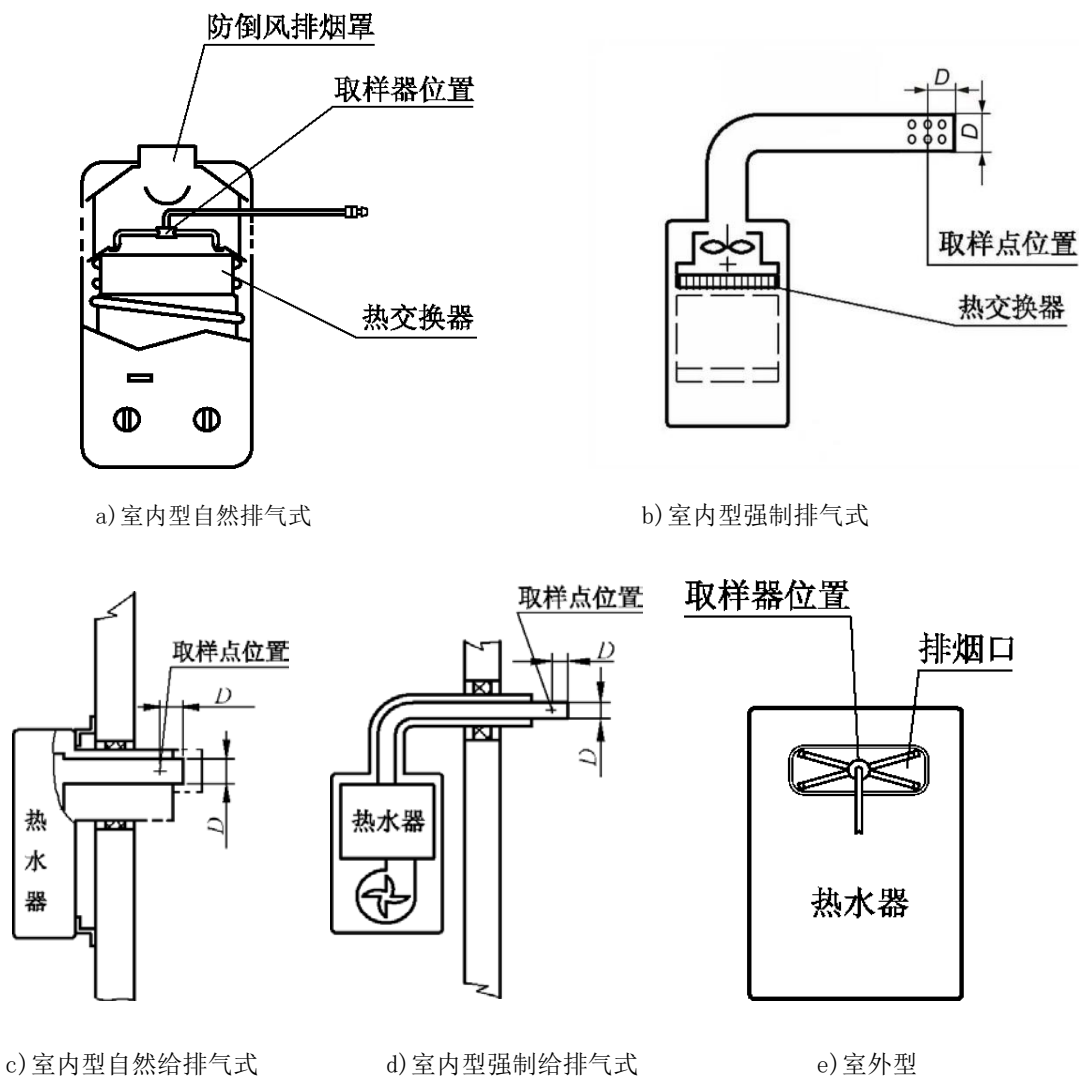
b) 取样器 2

注1: 材料为铜或不锈钢。

注2:  $t = 0.5 \sim 0.8$ ,  $d = \text{直径} \times (0.5 \sim 1.0)$ ,  $l = 5 \sim 10$ 。

图15 烟气取样器

单位：mm



注1：室外型热水器取样器位置在紧靠排烟口处。

注2：D为排烟管直径。

图16 取样器位置示意图

7.7.2 自然排气式热水器燃烧工况试验见表 19。

表19 自然排气式热水器燃烧工况试验

项目	状态、试验条件及方法
无风状态	(1) 热水器状态： 将自然排气式热水器的排烟管按图 17 所示连接，打开排烟出口。
	(2) 试验条件：



项目	状态、试验条件及方法
	<p>燃气条件 0-2，供水压力为 0.1 MPa。</p> <p>(3) 试验方法：</p> <p>a) 燃烧状态：按表 13 各项规定</p> <p>b) 排烟系统：点燃热水器燃烧器 15 min 后，再用发烟剂或图 18 所示露点板测定从排烟出口以外的部分是否有烟气排出。</p>
有风状态	<p>(1) 热水器状态：</p> <p>按图 17 的排烟管连接，在排烟管末端与送风机连接，打开排烟管的排烟出口。</p> <p>(2) 试验条件：</p> <p>燃气条件 0-2，供水压力为 0.1 MPa。</p> <p>(3) 试验方法：</p> <p>a) 主火燃烧器的火焰稳定性：点燃热水器燃烧器 15 min 后启动送风机，在排烟管内以 2.5 m/s 以及 5 m/s 的风速分别向上、向下，各送风 3 min。在送风期间以目测方法检查燃烧器有无熄火、回火及妨碍使用的离焰现象。</p> <p>带有烟气倒流保护装置的水器，目测保护装置在向下送风，在发生回火及妨碍使用的离焰前是否能自动切断燃气供给。</p> <p>b) 点火燃烧器的火焰稳定性能：燃气条件 3-2。仅点燃点火燃烧器，燃烧状态稳定后，或 5 min 后开始启动送风机，向排烟管内施加 5 m/s 风速，使其向上、向下送风各 1 min，以目测检查是否有熄火、回火现象。</p>

单位: mm

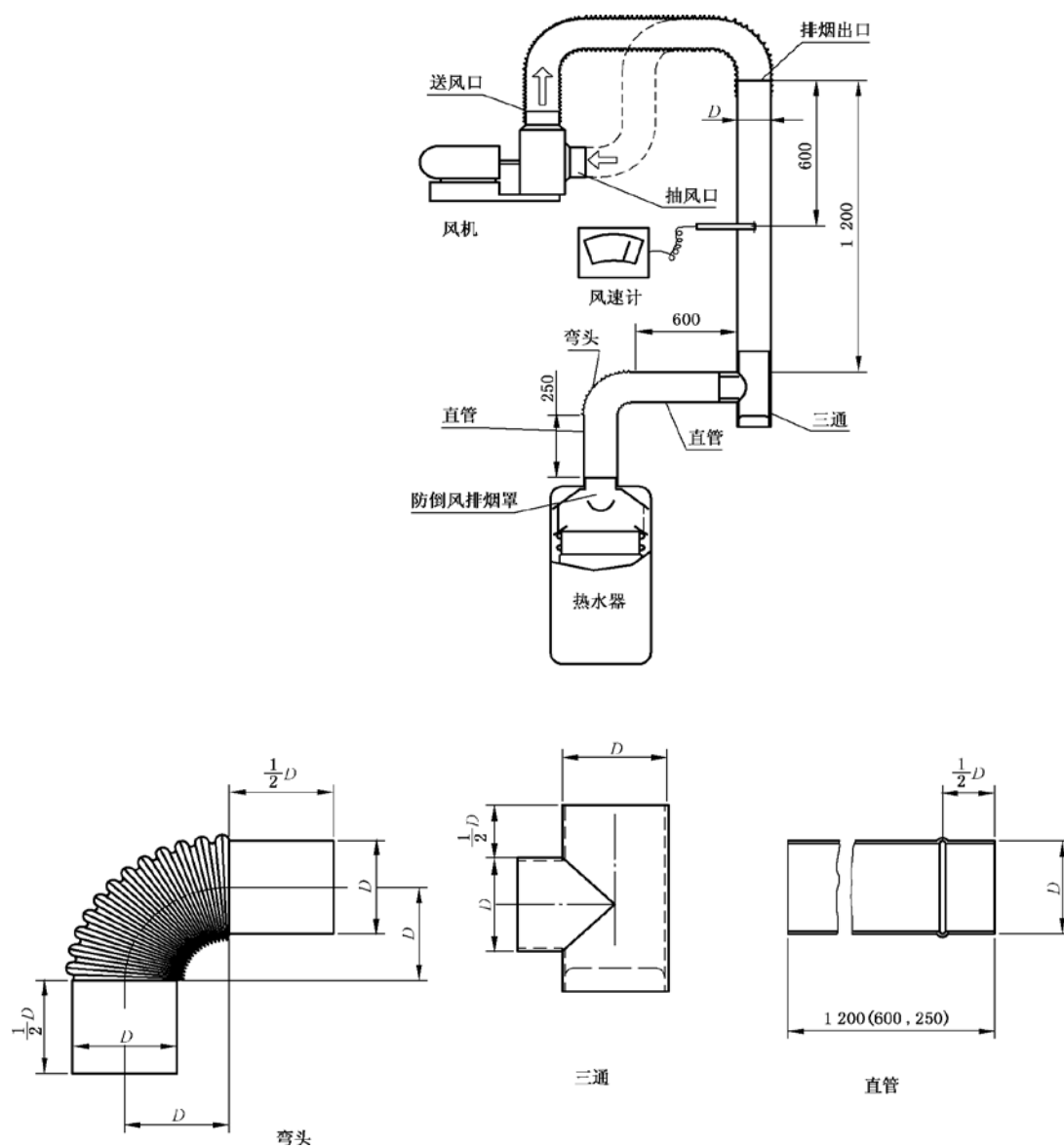
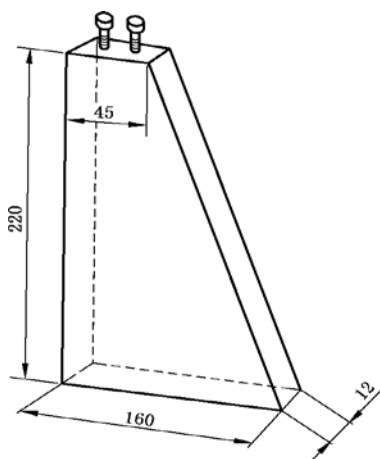


图17 自然排气式热水器试验装置示意图

单位: mm



注：表面加工成镜面效果：内部灌满稍高于室温的水

图18 露点板

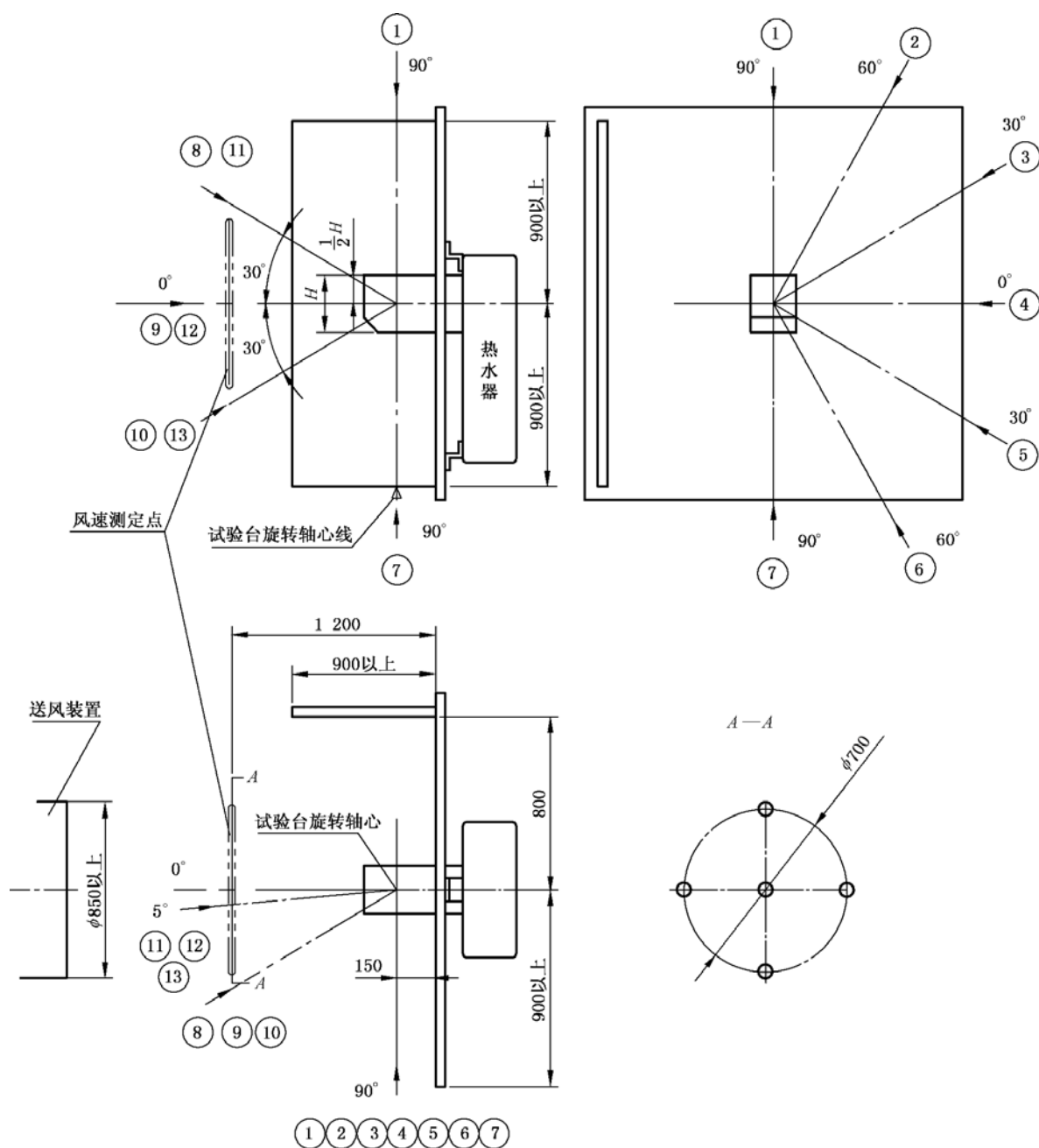
7.7.3 自然给排气式热水器燃烧工况试验见表 20。

表20 自然给排气式热水器燃烧工况试验

项目	状态、试验条件及方法
无风状态	按表 13 进行
有风状态	(1) 状态： 将热水器给排气管安装在图 19 所示试验装置或同类试验装置中
	(2) 试验条件： 燃气条件 0 - 2，供水压力为 0.1 MPa
	(3) 试验方法：
	a) 烟气中 $\varphi$ ( $CO_{\alpha=1}$ ) ： 点燃热水器燃烧器 15 min 后，按图 19 中所示③、④、⑤及⑧~⑬九个方向，分别给以 5 m/s 风速送风，按表 13 计算出 $\varphi$ ( $CO_{\alpha=1}$ ) ，求出九个方向的 CO 总和的平均值。同样对图 19 中①及⑦两个方向给以 2.5 m/s 的风速，求出 CO 值。  b) 火焰传递：  按图 19 中①及⑦两个方向给以 2.5 m/s 的风速，测出 CO <sub>2</sub> 的浓度，CO <sub>2</sub> 量最小值的风向称为“风向 A”，CO <sub>2</sub> 量最大值的风向称为“风向 B” 。  分别对“风向 A” 及“风向 B” 给以 5 m/s 的风速送风，按表 6 的规定检查。

项目	状态、试验条件及方法
	<p>c) 点火燃烧器的火焰稳定性:</p> <p>有点火燃烧器时, 仅点燃点火燃烧器, 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, 以目测方法检查点火燃烧器有无熄火、回火现象。</p> <p>d) 主火燃烧器的火焰稳定性:</p> <p>点燃主火燃烧器 15 min 后, 按表 21 规定的条件, 目测是否有熄火、回火影响使用的火焰溢出及妨碍使用的离焰现象。</p>
喷淋试验	<p>(1) 状态:</p> <p>按使用说明书所示要求, 设置于图 20 所示的壁板上。</p>
	<p>(2) 试验条件:</p> <p>电源条件为额定电压 (或电池供电), 燃气条件 3-1 和 3-3, 供水压力为 0.1 MPa。</p>
	<p>(3) 试验方法:</p> <p>按图 20 所示, 用喷淋器对排气管出风口①和②两个方向各喷淋 5 min, 喷完后点燃燃烧器, 立即按①方向再次喷淋 5 min, 并同时目测检查是否有熄火和回火现象、壳体内是否有妨碍使用的积水。</p> <p>不同的燃气条件各做一次。</p>

单位: mm



注1: 风向试验台旋转中心输送。

注2: 风速测定是在距离地面1200 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。

注3: 试验风速为5点的平均风速, 各测定点风速按实验风速误差的±10%设定。

图19 有风状态试验装置示意图



图20 喷淋状态试验装置示意图

表21 自然给排气式热水器有风状态试验条件

项目	试验气条件	风向	风速 (m/s)	持续时间 (min)
熄火	3-3	①	2.5	3
		②		
		⑥		
		⑦		
	3-1	风向 A	15	1
		风向 B	2.5	3
回火	2-3	风向 A	15	1
		风向 A	15	1
火焰溢出或离焰	1-1	①	2.5	3
		②		
		⑥		
		⑦		
		风向 B		
		风向 B	15	1
注：风向栏中①、②等为图19中的风向编号				

7.7.4 强制排气、强制给排气式热水器燃烧工况试验见表 22。

表22 强制排气、强制给排气式热水器燃烧工况试验

项目	状态、试验条件及方法
无风状态	按表 13 进行
有风状态	(1) 热水器状态： 将热水器排烟管、给排气管安装在图 19 所示试验装置或同类试验装置中。
	(2) 试验条件： 按表 17，其中回火、熄火、火焰溢出、离焰按表 23 试验条件进行；额定电压 220 V，供水压力为 0.1 MPa。

项目	状态、试验条件及方法
	<p>(3) 试验方法:</p> <p>a) 烟气中<math>\varphi</math> (<math>CO_{\alpha=1}</math>):</p> <p>按表 17 规定的条件, 点燃燃烧器 15 min 后, 按图 19 中所示对排气管出风口④及⑫两个方向分别以 5 m/s 风速送风, 按表 13 计算出<math>\varphi</math> (<math>CO_{\alpha=1}</math>), 取两个方向的平均值。</p> <p>b) 火焰传递:</p> <p>按图 19 中所示④及⑫两个方向给以 5 m/s 风速, 测出 <math>CO_2</math> 的浓度, <math>CO_2</math> 量最小值的风向称为“风向 A”, <math>CO_2</math> 量最大值的风向称为“风向 B”</p> <p>分别对“风向 A”及“风向 B”以 5 m/s 的风速送风, 按表 13 的规定检查。</p> <p>c) 点火燃烧器的火焰稳定性:</p> <p>燃气条件 3-2; 有点火燃烧器时, 仅点燃点火燃烧器, 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, 以目测方法检查点火燃烧器是否有无熄火、回火现象。</p> <p>d) 主火燃烧器的火焰稳定性:</p> <p>点燃燃烧器 15 min 后, 按表 23 规定条件, 以目测方法检查燃烧器是否有回火、熄火、影响使用的火焰溢出及妨碍使用的离焰现象。</p>
喷淋状态	<p>(1) 热水器状态:</p> <p>按使用说明书要求, 设置于图 20 的壁板上</p>
	<p>(2) 试验条件:</p> <p>电源条件为额定电压, 燃气条件 3-1 和 3-3, 供水压力为 0.1 MPa</p>
	<p>(3) 试验方法:</p> <p>按图20所示, 用喷淋器对排烟管或给排气管出风口①和②两个方向各喷淋 5 min, 喷完后点燃燃烧器, 立即按①方向再次喷淋 5 min, 并同时目测检查是否有熄火和回火现象、壳体内是否有妨碍使用的积水。</p> <p>不同的燃气条件各做一次。</p>

表23 强制排气、强制给排气式热水器有风状态下的试验条件

项 目	试验气条件	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



项    目	试验气条件	风    向	风速/(m/s)	持续时间/ min
	3-1	⑦		
		B		
		A	15	1
火焰溢出或离焰	1-1	B	2.5	3
		B	15	1
		①	2.5	3
		⑦		
注：风向栏中①、⑦为图19中的风向编号				

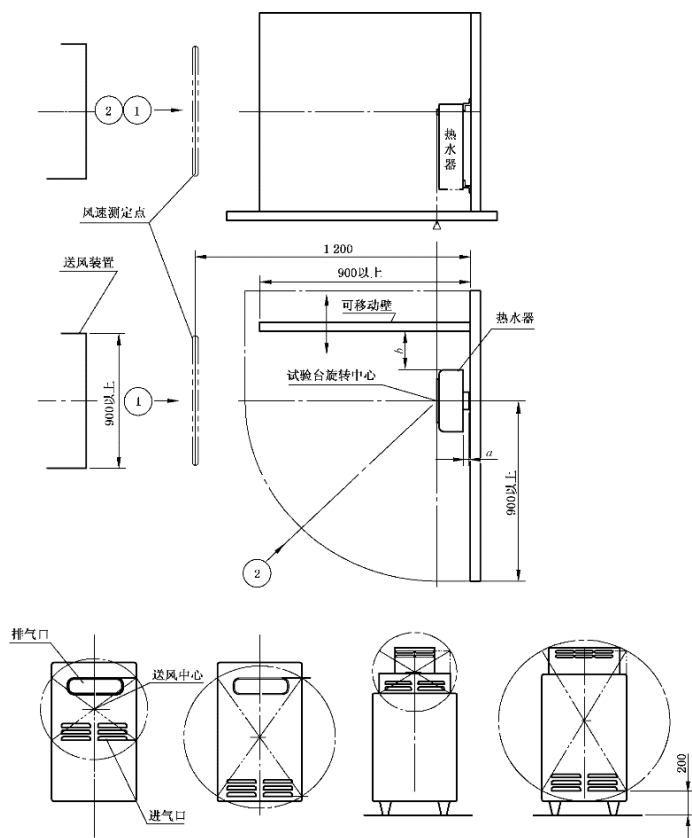
#### 7.7.5 室外型热水器燃烧工况试验见表 24。

表24 室外型热水器燃烧工况试验

项 目	状态、试验条件及方法
无风状态	按表 13 进行。
有风状态	(1)状态： 将热水器设置于图 21 所示的试验装置上。
	(2)试验条件： 按表 17 的序号 1、序号 11 规定，供水压力为 0.1 MPa。
	(3)试验方法：
	<p>a) 火焰传递：</p> <p>按图 21 所示两个方向，分别以 5 m/s 的风速送风，按表 14 规定，检查火焰传递。</p> <p>b) 点火燃烧器的火焰稳定性：</p> <p>有点火燃烧器时，仅点燃点火燃烧器，燃烧稳定后或点燃 5 min 后，分别对图 21 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，检查点火燃烧器有无熄火、回火现象，燃气条件 3-2。</p> <p>c) 主火燃烧器的火焰稳定性：</p>

项 目	状态、试验条件及方法
	<p>点燃燃烧器 15 min 后，按图 21 所示的两个方向，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。</p> <p>d) 烟气中<math>\varphi</math> (<math>CO_{\alpha=1}</math>)：</p> <p>按表 17 规定的条件，点燃燃烧器 15 min 后，按图 21 中所示的两个方向以 15 m/s 风速送风 1 min，按表 13 的规定求出<math>\varphi</math> (<math>CO_{\alpha=1}</math>) 的两次平均值。</p>
喷淋状态	<p>(1) 热水器状态：</p> <p>按热水器说明书的规定安装。</p>
	<p>(2) 试验条件：</p> <p>电源条件为额定电压，燃气条件 3-1 和 3-3, 供水压力为 0.1 MPa。</p>
	<p>(3) 试验方法：</p> <p>按图 22 所示，用喷淋器对热水器的前、后、左、右四个方向，或除壁面以外的三个方向各喷淋 5 min，喷完后点燃燃烧器，立即从正面再次喷淋 5 min，并同时目测检查是否有熄火和回火现象、壳体内是否有妨碍使用的积水。</p> <p>不同的燃气条件各做一次。</p>

单位：mm



- 注1：进气与排气部位承受的风力应一致。
- 注2：风速的测定设为无热水器和妨碍物的状态下设定风速，选其位置距壁面1 200 mm的正前面，从送风机位置观看，给气部位与排气部位边界线交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。
- 注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±10%设定。

图21 室外型热水器有风状态试验装置示意图

单位：mm

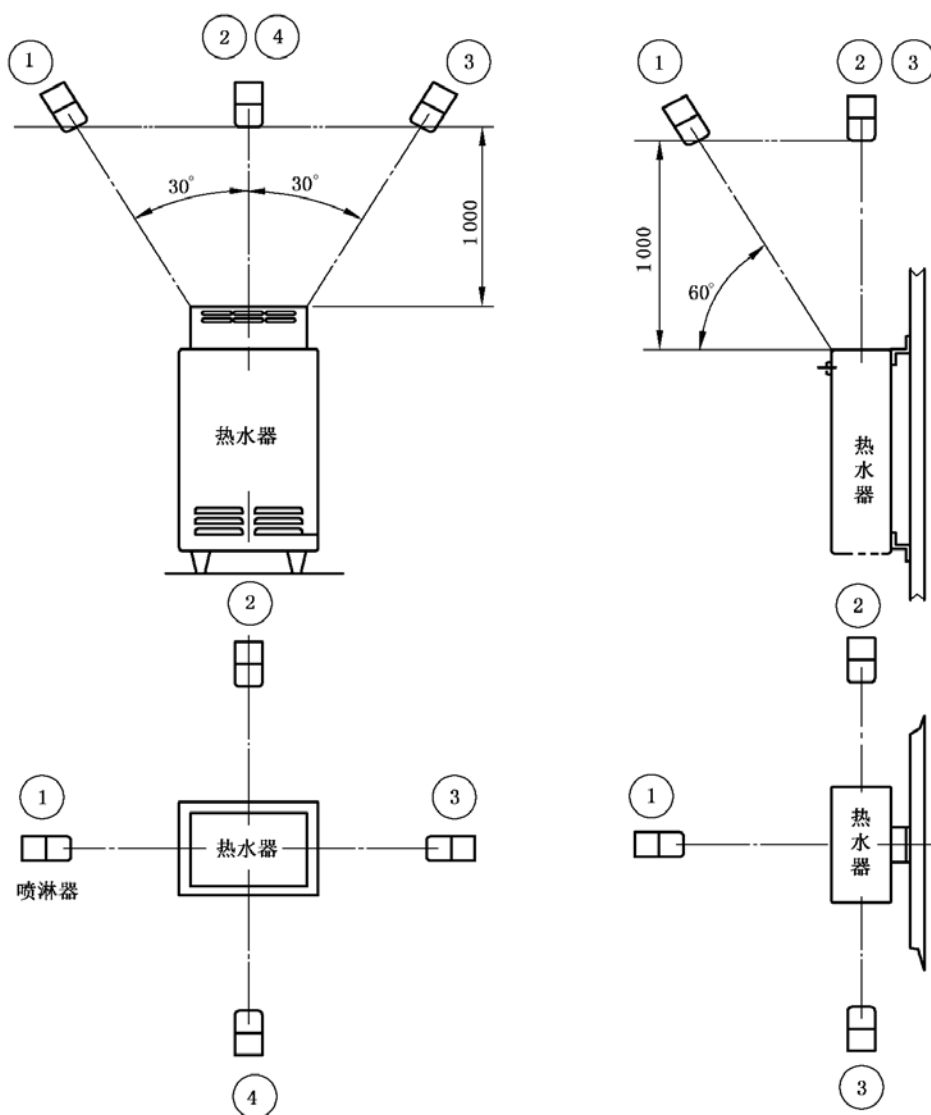


图22 室外型热水器喷淋状态试验装置示意图

### 7.8 表面温升试验

见表25。

表25 表面温升试验

项目	要求
试验状态	热水器处于热负荷最大的使用状态，调节热水温度使其在适用水压下的最高出水温度进行。
试验条件	a) 燃气条件 0-1； b) 电压条件：额定工作电压。

项目	要求
试验方法	各部位的温升试验，在点燃主燃烧器后连续工作 30 min 后进行。
<p>注：各部位的测温点，指下列各部位：</p> <p>a) 旋钮、手柄类等在点火、熄火、调节的使用操作时，手必须接触的部位。</p> <p>b) 接近 a) 项部分周围部位，进行 a 项操作时手有可能触及的部位（距观火窗边缘 50 mm 以外和烟道周围 150 mm 以外的热水器侧面、前面和顶部）。</p> <p>c) 除 a)、b) 项以外的外壳表面其他部位为手不易接触的部位（不包括防倒风排烟罩、排烟管、观火孔边缘）。</p>	

## 7.9 燃气稳压装置试验

使用对应气种的燃气或空气，使热水器处于热负荷最大的使用状态进行测试，调整稳压装置前输入压力为额定压力和最高压力，取喷嘴前压力处为测压口（二次压测试口），分别测出稳压装置后的压力，满足表6要求，额定压力和最高压力值按表8对应的燃气压力。

## 7.10 点火装置试验

见表26。

表26 点火装置试验

项目	状态、试验条件及方法
无风状态	<p>(1) 状态：</p> <p>按制造商使用说明书规定。</p>
	<p>(2) 试验条件：</p> <p>使用电池为电源时，按额定电压的 70% (全负载)。使用交流电源时按额定电压的 85% 试验。</p>
	<p>(3) 试验方法：</p> <p>燃气条件 3-1 和 3-3，按说明书规定的操作方法，预设点火数次，按表 6 规定检查。</p> <p>试验时应使点火装置和燃烧器接近室温。</p> <p>a) 单发式压电点火装置，一个操作即为一次，操作时间在 0.5 s~1 s 内；</p> <p>b) 旋转式压电点火装置，每一个旋转操作为一次，操作时间在 0.5 s~1 s 内；</p> <p>c) 使用交流电或直流电供电，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。</p>
有风状态	<p>(1) 状态：</p> <p>按制造商使用说明书规定。</p>

项目	状态、试验条件及方法
	<p>(2) 试验条件:</p> <p>使用电池为电源时, 按额定电压的 70% (全负载)。使用交流电源时按额定电压的 85% 试验。</p>
	<p>(3) 试验方法:</p> <p>燃气条件 3-2</p> <p>a) 自然给排气式、强制排气式和强制给排气式热水器:</p> <p>以 5 m/s 的风速以“风向 A”送风, 按无风状态试验进行。</p> <p>b) 室外型热水器:</p> <p>按图 21 所示两个方向以 5 m/s 风速送风, 按无风状态试验进行。</p>
喷淋状态	<p>(1) 状态:</p> <p>按制造商使用说明书规定。</p>
	<p>(2) 试验条件:</p> <p>使用电池为电源时, 按额定电压的 70% (全负载)。使用交流电源时按额定电压的 85% 试验。</p>
	<p>(3) 试验方法:</p> <p>燃气条件 3-2</p> <p>a) 自然给排气式、强制排气式和强制给排气式热水器:</p> <p>按图 20 所示的两个方向, 用喷淋器向热水器的排烟管或给排气烟管出风口连续喷淋 5 min 后, 按无风状态试验进行。</p> <p>b) 室外型热水器:</p> <p>按图 22 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, 按无风状态试验进行。</p>

## 7.11 安全装置试验

见表27。

表27 安全装置试验

序号	项    目	状态、试验条件及方法	
1	熄火保护装置	开  阀  时  间	(1) 状态：按制造商说明书规定的设置状态。
			(2) 试验条件：  燃气条件3-3；  供水压力：0.1 MPa；  电压条件：额定工作电压。
		闭  阀  时  间	(3) 试验方法：  使热水器运行在最小负荷状态，然后停止运行，当所有部件冷却至接近室温后，重新进行点火，在燃烧器点燃的同时，用秒表测定熄火保护装置开阀时间；对于有点火燃烧器的，使其运行在最小负荷状态，然后停止运行，当所有部件冷却至接近室温后，重新进行点火，在点火燃烧器点燃的同时，用秒表测定熄火保护装置开阀时间。
			(1) 状态：按制造商说明书规定的设置状态。
2	再点火  安全装置	闭  阀  时  间	(2) 试验条件：  燃气条件1-1；  供水压力：0.1 MPa；  电压条件：额定工作电压。
			(3) 试验方法：  在主燃烧器点燃15 min后，关闭连接热水器供气阀门使其熄灭，记录从熄火到熄火保护装置关阀的时间。
			(1) 状态：按制造商说明书规定的设置状态。
			(2) 试验条件：  燃气条件0-1和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) 对于设计时采取了再点火方式的热水器，测定再点火过程。		

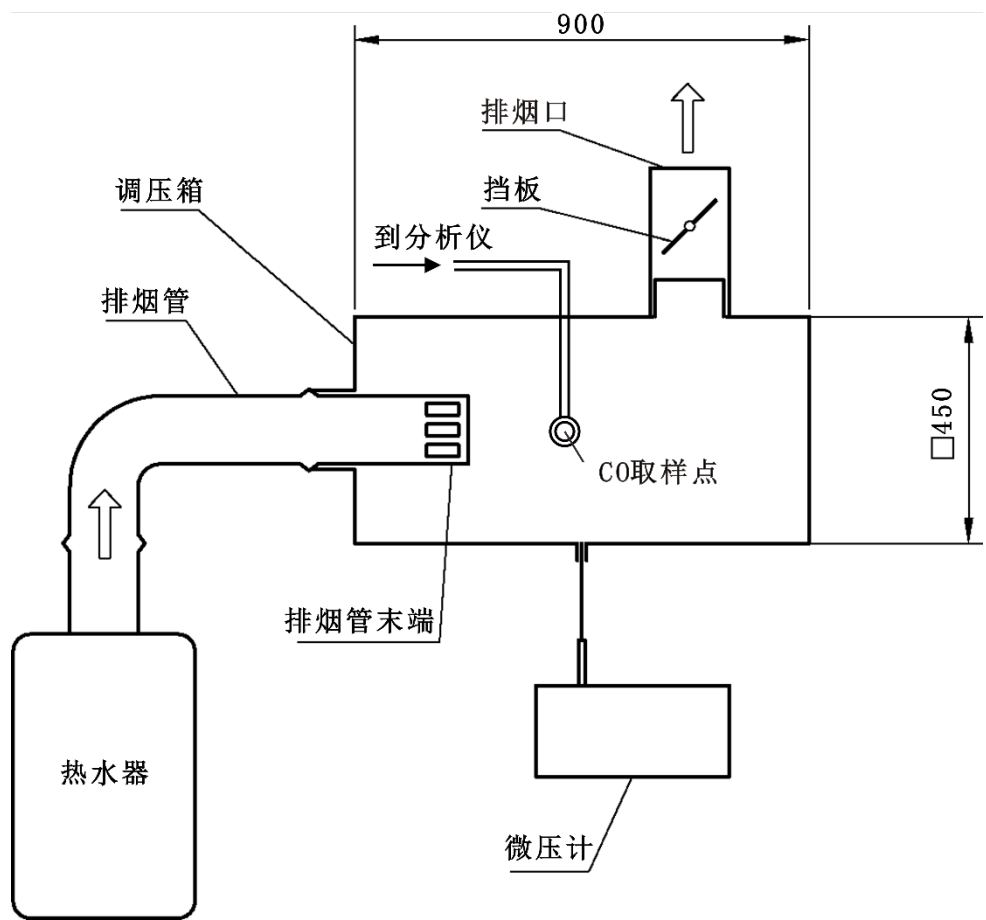
序号	项 目	状态、试验条件及方法
		<p>b) 分别在两种燃气条件下检查再点火安全装置。</p> <p>c) 运行在最小负荷状态，稳定运行 15 min 后，人为干预将主燃烧器或点火燃烧器熄灭，测定从燃烧器熄灭至燃烧器自动再点火的时间，同时检查点火过程有无爆燃现象。</p> <p>d) 以相同压力的空气代替试验用燃气，测定从再点火开始至燃气通路自动关闭的时间。</p> <p>e) 再点火功能应在火焰消失后 1 s 内，点火装置点火。在再点火之后，应有火焰信号出现，否则系统应进行关闭。</p>
3	气流监控装置	<p>(1) 状态：</p> <p>按图23所示强排式热水器将排烟管或强制给排气式热水器给排气管的出烟口接入调压箱内，给气管保持正常供气状况，并将热负荷设定在最大状态。</p>
		<p>(2) 试验条件：</p> <p>燃气条件0-2；</p> <p>供水压力：0.1 MPa；</p> <p>电压条件：额定工作电压。</p>
		<p>(3) 试验方法：</p> <p>a) 完全打开调压箱排气口挡板，点燃燃烧器 15 min 后，逐渐关闭调压箱排气口挡板，使调压箱内压力升至 80 Pa。以目测方法，检查以下项目：</p> <p>——安全装置是否动作；</p> <p>——主燃烧器有无熄火、回火现象；</p> <p>——有点火燃烧器时，仅点燃点火燃烧器，以目测方法检查有无熄火、回火及妨碍使用的离焰现象。</p> <p>b) 再逐渐关闭调压箱排气口的挡板，使调压箱内的压力缓慢上升，检查调压箱内烟气中 CO 含量<math>\varphi(CO_{\alpha=1})</math>达到 0.3%之前，装置是否能关闭燃气阀门，停止燃烧器燃烧，且不能自动再开启。</p>
4	防止不完全燃烧安全装置	<p>(1) 状态：</p> <p>试验箱容积16.8 m<sup>3</sup>。</p>
		<p>(2) 试验条件：</p>



序号	项 目	状态、试验条件及方法
	(自然排气式)	燃气条件1-1。
		<p>(3) 试验方法:</p> <p>a) 有风状态: 按图 24 所示使热水器运行在最大负荷状态, 燃烧 15 min 使燃烧稳定后进行检测, 依次向排烟管末端吹风, 风速从 0.5 m/s、1 m/s、2 m/s 增至 3 m/s 的风速吹至排烟管, 检查试验箱大气中的实测 CO 含量<math>\varphi(CO_{\alpha=1})</math>达到 0.03%之前安全装置是否关闭。</p> <p>b) 烟道堵塞: 按图 25 所示使热水器运行在最大负荷状态, 燃烧 15 min 使燃烧稳定后, 使用图 25 中的堵塞板在距离排烟管连接部位 1 m 高的位置堵塞排烟口, 检查试验箱大气中的实测 CO 含量<math>\varphi(CO_{\alpha=1})</math>达到 0.03%之前安全装置是否关闭。</p>
5	防干烧安全装置	(1) 状态与试验条件按表25。
		<p>(2) 试验方法:</p> <p>人为地使热水器出水温度缓慢升高, 当防干烧安全装置动作时, 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6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。</p>
6	燃烧室损伤安全装置(适用于燃烧室为正压时)	(1) 状态: 按表25设置。
		<p>(2) 试验条件:</p> <p>燃气条件1-1; 电压条件: 额定工作电压。</p>
		<p>(3) 试验方法:</p> <p>a) 在热水器热交换器下部的燃烧室壁面, 分别在燃烧室损伤安全装置最远的位置, 及其他必须的位置, 如安全装置的上方、下方尽可能远的位置开孔(孔的大小为使燃烧室损伤安全装置在 10 min 内检测到动作的最小孔径)。在该损伤安全装置未动作状态下, 点燃燃烧器并在最大负荷下工作, 待各部温度稳定后, 或者 1 h 后, 测定热水器各部件表面温升。</p> <p>b) 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。</p>
7	泄压安全装置	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, 在大于最大适用水压且小于水路系统的耐压值时安全装置开启泄放, 检查达到水路系统耐压值之前安全装置是否动作。

序号	项 目	状态、试验条件及方法
8	自动防冻 安全装置	<p>a) 在待机状态下热水器进水口连接到一个含有不超过 100 升水的系统中,使热水器水路系统保持充满水状态。</p> <p>b) 将热水器放置在一个 0℃~20℃ 范围的低温试验箱内,热水器处于正常工作待机状态。</p> <p>c) 调节试验箱温度,以不少于 1 小时的温降,将试验箱的温度从环境温度降低至使用说明中规定的最低温度,防冻安全装置应启动。试验中热水器安全装置应处于正常工作的状态,或热水器循环启动至稳定的工作状态,期间热水器内任何点的水温应保持在 0.5℃ 以上。</p> <p>d) 热水器移出低温试验箱,放置于实验室规定环境温度,待热水器能够正常工作后,进行 7.15 水路系统耐压性能试验。</p>

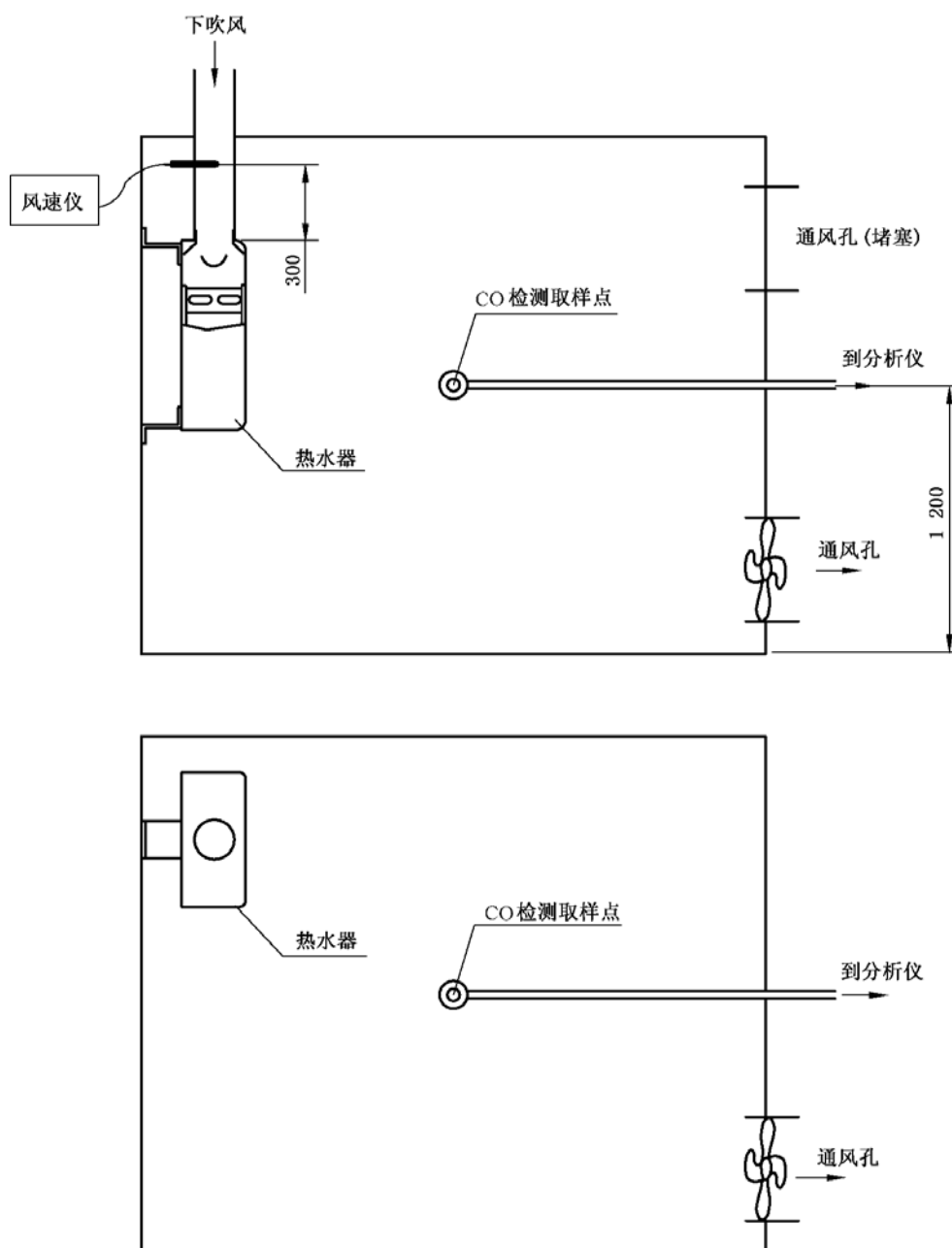
单位: mm



- 注1：调压箱的形状及尺寸参考图中所示，应是调压箱内压力均匀情况下的形状与尺寸。
- 注2：挡板应能方便的调整调压箱内的压力，并且可以封闭排烟口，如果不能封闭时，可用另外的盖来封闭。
- 注3：调压箱内的压力测定，应在压力均匀时进行。
- 注4：排烟管应按说明书中指定的使用。
- 注5：排烟管的方向应与调压箱的方向水平一致。
- 注6：强制给排气热水器仅将排气管引入调压箱内，给气管保持正常供气状态。

图23 气流监控装置试验示意图

单位： mm



注1：实验箱容积：16.8 m<sup>3</sup>。

注2：例中实验箱尺寸：2.7 (W) × 2.7 (D) × 2.3 (H)。

注3：堵塞通风孔。

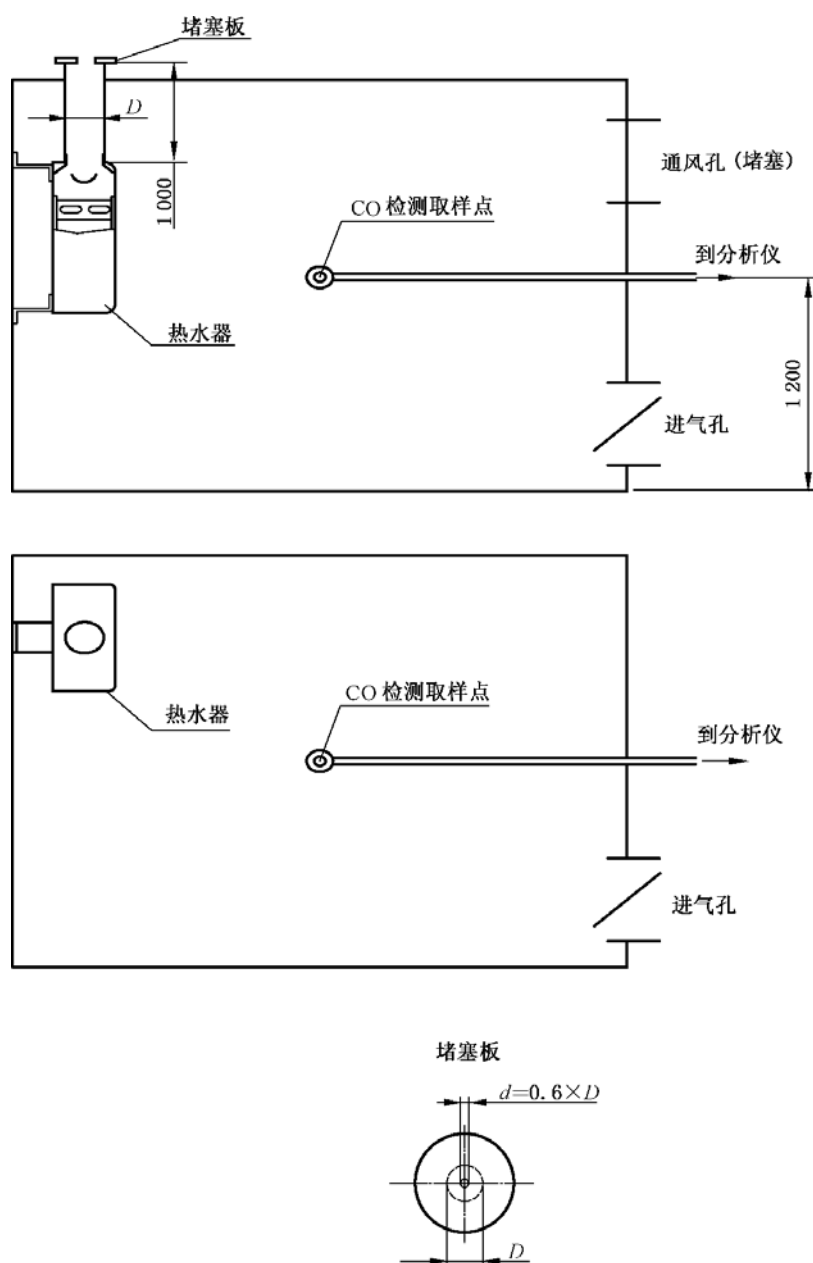
注4：CO浓度的取样位置应是在实验箱的中心且高度为1.2 m。

注5：测量风速的点在距离热水器出烟口末端连接部分0.3 m的地方。

注6：热水器按使用说明（安装说明）规定的方法安装（壁挂或落地式），安装的位置应使烟气不会直接吹向CO检测取样点。

图24 防止不完全燃烧有风状态下试验示意图

单位: mm

注1: 实验箱容积:  $16.8 \text{ m}^3$ 。注2: 例中实验箱尺寸  $2.7 \text{ (W)} \times 2.7 \text{ (D)} \times 2.3 \text{ (H)}$ 。

注3: 堵塞通风孔。

注4: 进气孔的打开面积应和排烟管的有效横截面积相同。

- 注5：CO浓度的取样位置应是在实验室的中心且高度为1.2 m。
- 注6：0.6×D的堵塞板应在距离热水器出烟口末端1 m高的地方堵塞（D是排烟管的直径）。
- 注7：如果1 m高的位置低于天花板，排烟管的高度应增加，处于天花板之上。
- 注8：热水器按使用说明（安装说明）规定的方法安装（壁挂或落地式），安装的位置应使烟气不会直接吹向CO检测取样点。

图25 防止不完全燃烧烟道堵塞状态下试验示意图

7.12 耐久性能试验

见表28。

表28 耐久性能试验

序号	项目	热水器状态、试验条件及方法
1	燃气阀门	<p>燃气条件 0-2，或采用同等压力的空气，以 2 次/min~20 次/min 速率，按照热水器正常工作、停止运行方式连续开、关，或单独对燃气阀门按整机试验方式进行试验。</p> <p>试验次数分配如下：</p> <p>——60%的试验次数在 1.1 倍额定电压下进行，在不低于 24 h 的连续工作条件下进行。</p> <p>——40%的试验次数在室温和 0.85 倍额定电压下进行。</p> <p>达到表 6 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 11 进行；</p> <p>b) 开、关操作是否灵活及有无使用障碍；</p> <p>c) 目测检查有无故障、破损。</p>
2	点火控制装置	<p>以 2 次/min~20 次/min 速率，按照热水器正常工作、停止运行方式连续开、关，或单独对点火控制装置按整机试验方式进行试验。</p> <p>试验次数分配如下：</p> <p>——60%的试验次数在 1.1 倍的额定电压的条件下进行；</p> <p>——40%的试验次数在室温和 0.85 倍的额定电压条件下进行。</p> <p>达到表 6 规定的次数后，检查下列各项：</p> <p>a) 点火装置性能按表 26 进行；</p>

序号	项目	热水器状态、试验条件及方法
		b) 控制装置是否正常, 中断延迟时间小于 50 s。
3	水气联动装置	<p>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 速率, 按照热水器正常工作、停止运行方式连续开、关, 或单独对水汽联动装置按整机试验方式进行试验。</p> <p>连续开、关操作, 达到表 6 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 11 进行;</p> <p>b) 水气联动装置是否满足 5.2.6 要求。</p>
4	熄火保护装置	<p>燃气条件 0-2</p> <p>在火焰检测元件接触火焰 2 min, 除去火焰, 吹风冷却 3 min, 熄火保护装置的燃气阀门关闭为一个周期, 连续操作达到表 6 规定的次数后, 检查性能要求符合表 6 (允许采用模拟火焰的方式进行); 或单独对熄火保护装置按上述试验方式进行试验。</p>
5	风机	<p>燃气条件 0-2</p> <p>热水器安装按制造商说明规定, 热负荷设置为最大状态下, 按照热水器正常工作、停止运行方式连续开、关。</p> <p>连续启动、关闭, 达到表 6 规定的次数后, 检查风机是否工作正常。或单独对风机按上述试验方式进行试验。</p>
6	气流监控装置	<p>燃气条件 0-2</p> <p>热水器的安装按制造商说明书规定, 热负荷设置为最大状态下, 热水器开启工作 1 min 后、堵塞烟道或使热水器工作停止为一个周期, 连续启动、关闭, 达到表 6 规定的次数后, 检查气流监控装置是否工作正常 (允许采用模拟燃烧的方式进行); 或单独对气流监控装置按上述试验方式进行试验。</p>
7	水路泄压安全装置	<p>按制造商说明书规定, 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 6 规定次数, 检查是否符合 5.2.21 规定; 或单独对水路泄压安全装置按上述试验方式进行试验。</p>
8	防止不完全燃烧安全装置	<p>热水器状态、试验条件同表 27 第 4 项。</p> <p>a) 防止不完全燃烧安全装置启动燃气阀门关闭一次, 通风使试验箱内空气恢复正常为一次循环。连续操作达到表 6 规定的次数。</p> <p>b) 对于采用 CO 感应类型的防止不完全燃烧安全装置, 以上重复操作可由以下程序取代:</p> <p>将 <math>0.1^{+0.01}\%</math> 的 CO 以 100 mL/min 的流量, 在安全装置工作状态下, 吹送到烟气感应部位持续 5 min, 然后停止吹送 CO 持续 1 min、期间吹送氮气等气体以降低 CO 浓度。重复此循环 1 000 次, 然后安装此传感器在热水器上, 按测试燃气条件 0-2 燃烧工作, 燃烧</p>

序号	项目	热水器状态、试验条件及方法
		5 min 后,进行测试,满足表 6 安全装置的性能要求(允许采用模拟燃烧的方式进行);或单独对防止不完全燃烧安全装置按上述试验方式进行试验。
9	防干烧安全装置	<p>燃气条件 0-2</p> <p>热水器的安装按制造商说明书规定,热负荷设置为最大状态下,逐渐减小水量,人为使出水温度升高至安全装置启动且燃气阀门关闭,停机状态进行冷却,使安全装置复位后为一次循环,连续操作达到表 6 规定的次数(允许采用模拟水温的方式进行);或单独防干烧安全装置按上述试验方式进行试验。</p>
10	燃气稳压装置	<p>燃气条件 0-2,或采用同等压力的空气,大于 5 s 压力保持(膜片达到最大位置状态),中断 5 s。组成一次循环。</p> <p>试验次数分配如下:</p> <p>——25 000 次在制造商规定的最高工作温度且不低于 60 ℃;</p> <p>——25 000 次在制造商规定的最低工作温度且高于 0 ℃。</p> <p>连续操作达到表 6 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 11 进行;</p> <p>b) 稳压性能要求按表 6 进行;或单独对燃气稳压装置按上述试验方式进行试验。</p>
11	循环水泵	<p>a) 供水压力 0.1 MPa(供暖、两用热水器供暖水路压力按制造商说明选择),水温以流经水泵的最高温度设定。</p> <p>b) 以开启 60 s、关停 30 s 为一个循环,达到表 6 规定的次数后,检查循环水泵是否工作正常;或单独对循环水泵按上述试验方式进行试验。</p>

### 7.13 连续燃烧试验

燃气条件 0-2,供水压力 0.1 MPa,将热水器置于正常温升试验的工作状态,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 6 的要求。具有定时自动熄火的,应累计连续运行 8 h 后进行检查。

### 7.14 密封结构的漏气量试验

自然给排气式、强制给排气式热水器按照图 26 所示密封结构的漏气量试验,按热水器说明书要求配置的标准给排气管进行安装,然后从给排气管的给排气口部分输入空气,并使给排气口内压力升至 50 Pa,压力测口在热水器空气入口段,检查密封结构的漏气量。



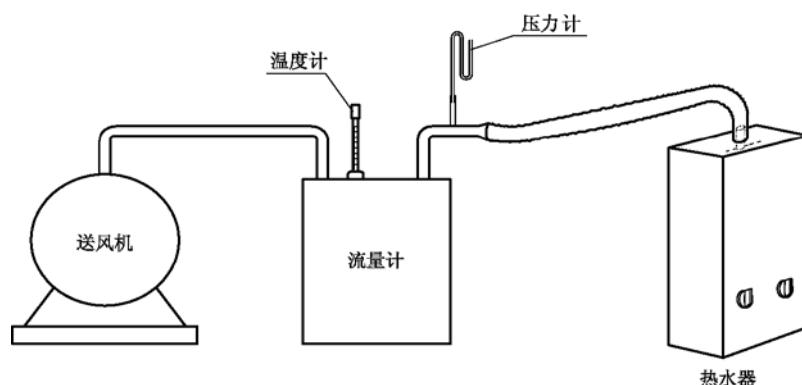


图26 密封结构漏气试验装置示意图

### 7.15 水路系统耐压性能试验

7.15.1 供热水热水器先将水路泄压安全装置拆除，使用堵头代替。将进水阀门打开充满水后关闭热水出口，将水压力升高至 1.5 MPa，持续 1 min，目测水路系统有无变形和渗漏。

7.15.2 两用热水器针对供热水的水路系统进行 7.15.1 测试。

7.15.3 密闭式供暖、两用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，从供暖回水口施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 10 min，目测有无变形和渗漏。

7.15.4 开放式供暖、两用热水器的供暖循环水路和水箱均注满水，启动循环泵 10 min，目测检查有无变形和渗漏。

### 7.16 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，然后按表 6 规定检查。

### 7.17 热水性能试验

见表 29。

表 29 热水性能试验

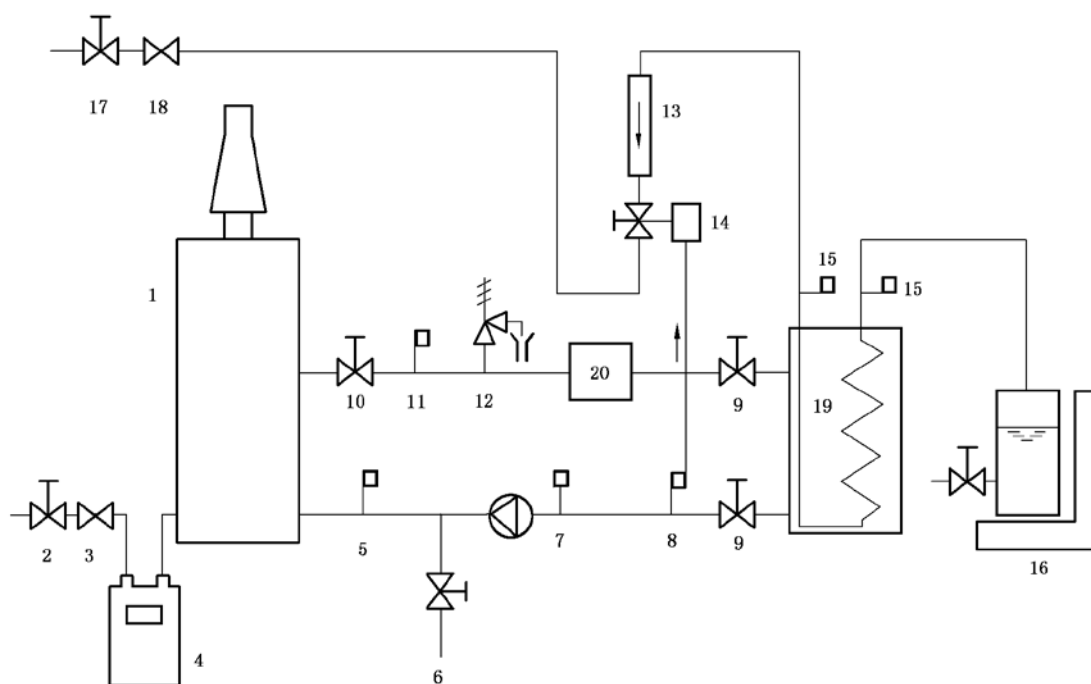
序号	项 目	热水器状态、试验条件及方法
1	热效率	<p>1、供热水热水器额定热负荷下热效率：</p> <p>a) 试验条件及热水器状态按表 12，热水器按图 11 安装。</p> <p>b) 试验方法：热水器运行 15 min，当出热水温度稳定后，测定在燃气流量计上的指针转动一周以上的整数时出热量。热效率按式 (10) 计算。</p> $\eta_t = \frac{MC(t_{w2} - t_{w1})}{VH_i} \times \frac{(273 + t_g)}{288} \times \frac{101.3}{(P_a + P_g - S)} \times 100\% \dots\dots\dots (10)$

序号	项 目	热水器状态、试验条件及方法
		<p>式中：</p> <p><math>\eta_t</math>——产热水温度（<math>t_{w2}-t_{w1}</math>）K 时的热效率；</p> <p><math>C</math>——水的比热，<math>4.19 \times 10^{-3}</math> MJ/(kg·K)；</p> <p><math>M</math>——出热水量，单位为千克每分（kg/min）；</p> <p><math>t_{w2}</math>——出热水温度，单位为摄氏度（℃）；</p> <p><math>t_{w1}</math>——进水温度，单位为摄氏度（℃）；</p> <p><math>H_i</math>——15℃、大气压 101.3 kPa 基准气低热值，单位为兆焦每立方米（MJ/m<sup>3</sup>）；</p> <p><math>V</math>——实测燃气流量，单位为立方米每分（m<sup>3</sup>/min）；</p> <p><math>t_g</math>——试验时燃气流量计内的燃气温度，单位为摄氏度（℃）；</p> <p><math>P_a</math>——试验时的大气压力，单位为千帕（kPa）；</p> <p><math>P_g</math>——试验时热水器前的燃气压力，单位为千帕（kPa）；</p> <p><math>S</math>——温度 <math>t_g</math>℃时饱和蒸气压力，单位为千帕（kPa），（当使用干式流量计测量时，<math>S</math> 值应乘以试验燃气的相对湿度进行修正）。</p> <p>c) 同一条件下做两次以上检测，连续两次热效率的差值在平均 5%以内时，取平均值为实测热效率，否则应重新测试，直到满足差值在平均值 5%以内时为止。</p> <p>2、供暖、两用热水器供暖工作状态时额定热负荷下热效率：</p> <p>a) 试验条件：</p> <p>供暖、两用热水器安装在图 12 或图 13 或其他等效的隔热测试台上，燃气条件 0-2，电压为额定电压。</p> <p>使供暖、两用热水器处在额定热负荷工作状态（控制温控器不工作），待燃烧稳定后，供暖水流量稳定在±1%，即可开始进行热效率的测量。</p> <p>b) 试验方法：</p> <p>使水流入图 12 或图 13 中 10 的容器内，运行 15 min，当达到热平衡后，连续测量出热水温度 <math>t'_{w2}</math> 和回水温度 <math>t'_{w3}</math>，同时读取水流量和燃气的流量，试验时间不少于 10 min。热效率按式（11）计算：</p> $\eta_c = \frac{MC(t'_{w2} - t'_{w3})}{VH_i} \times \frac{(273 + t_g)}{288} \times \frac{101.3}{(P_a + P_g - S)} \times 100\% \dots\dots\dots (11)$ <p>式中：</p>

序号	项 目	热水器状态、试验条件及方法
		<p><math>\eta_c</math>——供暖热效率；</p> <p><math>C</math>——水的比热，<math>4.19 \times 10^{-3} \text{ MJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})</math>；</p> <p><math>M</math>——出热量，单位为千克每分（<math>\text{kg}/\text{min}</math>）；</p> <p><math>t'_{w2}</math>——出热水温度平均值，单位为摄氏度（<math>^{\circ}\text{C}</math>）；</p> <p><math>t'_{w3}</math>——回水温度平均值，单位为摄氏度（<math>^{\circ}\text{C}</math>）；</p> <p><math>H_i</math>——<math>15^{\circ}\text{C}</math>、大气压 <math>101.3 \text{ kPa}</math> 基准气低热值，单位为兆焦每立方米（<math>\text{MJ}/\text{m}^3</math>）；</p> <p><math>V</math>——实测燃气流量，单位为立方米每分（<math>\text{m}^3/\text{min}</math>）；</p> <p><math>t_g</math>——试验时燃气流量计内的燃气温度，单位为摄氏度（<math>^{\circ}\text{C}</math>）；</p> <p><math>P_a</math>——试验时的大气压力，单位为千帕（<math>\text{kPa}</math>）；</p> <p><math>P_g</math>——试验时热水器前的燃气压力，单位为千帕（<math>\text{kPa}</math>）；</p> <p><math>S</math>——温度 <math>t_g</math> 时饱和蒸气压力，单位为千帕（<math>\text{kPa}</math>），（当使用干式流量计测量时，<math>S</math> 值应乘以试验燃气的相对湿度进行修正）。</p> <p>c) 同一条件下做两次以上检测，连续两次热效率的差值在平均值 2% 以内时，取平均值为实测热效率。否则，应重新测试直到满足差值在平均值 2% 以内时为止。</p> <p>3、两用热水器供热水工作状态时额定热负荷下热效率：</p> <p>a) 试验条件：两用热水器安装在图 12 或图 13 或其他等效的隔热测试台上，燃气条件 0-2，电压为额定电压。</p> <p>b) 试验方法：调节热水出水温度比进水温度高 <math>40 \text{ K}</math>，当不能调节至此温度时，在热水温度可调节范围内，调至最接近的温度，具有自动恒温功能的热水器应将温度设置在最高温度，可采用调节进水量方式，使热水器工作在额定热负荷状态。</p> <p>c) 在热水器工作至热平衡状态及出水温度稳定时，开始进行热效率检测，热效率按式（10）计算。</p>
2	热水产率	<p>1、产热水能力</p> <p>根据表 12 求出折算热负荷，按表 29 中 1 求出的热效率值，再按式（12）计算。</p> $M_t = \frac{\phi}{C \times \Delta t \times 1000} \times \frac{\eta_t}{100} \times 60 \quad \dots\dots\dots (12)$ <p>式中：</p> <p><math>M_t</math>——产热水温升 <math>\Delta t</math> 时的产热水能力，单位为千克每分（<math>\text{kg}/\text{min}</math>）；</p>

序号	项 目	热水器状态、试验条件及方法
		<p><math>\Phi</math> ——产热水温升<math>\Delta t</math>时的热负荷，单位为千瓦（kW）；</p> <p><math>\eta_t</math> ——产热水温升<math>\Delta t</math>时的热效率；</p> <p><math>C</math> ——水的比热，<math>4.19 \times 10^{-3}</math> MJ/（kg·K）；</p> <p><math>\Delta t</math> ——产热水温升（<math>\Delta t = t_{w2} - t_{w1} = 25</math> K），单位为开（K）。</p> <p>2、热水产率</p> <p>按式（13）计算。</p> $R_C = \frac{M_t}{M_{td}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (13)$ <p>式中：</p> <p><math>R_C</math>——热水产率；</p> <p><math>M_{td}</math>——产热水温升<math>\Delta t</math>下的额定产热水能力，单位为千克每分（kg/min）。</p>
3	热水温升	<p>1、供热水温升</p> <p>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（<math>20 \pm 2</math>）℃。</p> <p>b) 试验方法：</p> <p>将热水器燃气阀开至最大位置，调温阀调至最高水温位置，待稳定运行后测定最高热水温升（具有自动恒温功能的可采用改变水流量方式进行调温）。</p> <p>2、供暖、两用热水器的供暖水温：</p> <p>a) 试验条件：供暖、两用热水器安装在图 27 或其他等效的隔热测试台上，燃气条件 0-2，电压为额定电压。</p> <p>b) 试验方法：</p> <p>供暖、两用热水器为供暖状态，打开阀门 9、17，关闭阀门 14 及出水口 6，经 17 阀通入（<math>20 \pm 2</math>）℃水，水压应为供暖热水输出压力的 1.5 倍以上。在停止工作状态，供暖出水温度设定在最高位置，使温度计 15 为（<math>20 \pm 2</math>）℃后启动供暖系统，运行稳定后逐渐关闭阀门 17，减小进水水流量，测出热水器运行时温度计 5 的最高值。</p>
4	停水温升	1、试验条件：燃气条件 0-2，供水压力 0.1 MPa，电压为额定电压。

序号	项 目	热水器状态、试验条件及方法
		<p>2、试验方法：</p> <p>燃气阀开至最大位置，调节热水器出水温度比进水温度高 <math>(40 \pm 5)</math> K，运行 10 min 后关闭出水（设有点火燃烧器的，点火燃烧器仍在工作），1 min 后再次运行，测定出热水的最高温度。将所测定的出热水最高温度值减去调定的热水温度值，即为停水温升值。</p>
5	加热时间	<p>1、供热水热水器</p> <p>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 <math>(20 \pm 2)</math> °C。</p> <p>b) 试验方法：</p> <p>燃气阀开至最大位置，将热水器出热水温度设定成比进水温度高 <math>(40 \pm 1)</math> K 的温度，出热水 5 min 后停止供燃气，直到进、出水温一致后再重新启动，测出热水温度达到比进水温度高 <math>(40 \pm 1)</math> K 时所需的时间。对于自动恒温式，测量到达比出水温度低 5 °C 的时间（出水温度要求高于 50 °C）。</p> <p>2、两用热水器：</p> <p>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 <math>(20 \pm 2)</math> °C。参照热水温升试验条件。</p> <p>b) 试验方法：</p> <p>使供暖水温在最高状态，将热水器供热水温度设定成比进水温度高 <math>(40 \pm 1)</math> K 的温度，出热水 15 min 后停止供燃气，当热交换器内水温与进水温度相同后重新启动热水器，测出热水温度达到比进水温度高 <math>(40 \pm 1)</math> K 时所需的时间。对于自动恒温式，测量到达比出水温度低 5 °C 的时间（出水温度要求高于 50 °C）。</p>
6	热水温度稳定时间	<p>1、 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 <math>(20 \pm 2)</math> °C。</p> <p>2、 试验方法：</p> <p>a) 将热水器出水温度值设定在比进水温度高 <math>(30 \pm 2)</math> K，当温度稳定后，用增加水压的方式调整水流量，使燃气阀门开至最大（即热负荷最大）为最大水流量 <math>Q_{\max}</math> 逐渐降低水流量至 <math>0.8Q_{\max}</math>，温度稳定后记录温度值 <math>t_r</math>。在 2 s 内将水流量降低至 <math>0.6Q_{\max}</math>，同时开始测量出水温度达到 <math>(t_r \pm 2)</math> °C 的时间；再将水流量迅速从 <math>0.6Q_{\max}</math> 升高至 <math>0.8Q_{\max}</math> 测量出水温度达到 <math>(t_r \pm 2)</math> °C 的时间，取降低和升高两次时间的平均值。</p> <p>b) 重复一次试验，取两次试验所测时间的平均值。</p>



注：

- |                |             |               |
|----------------|-------------|---------------|
| 1. 被试验供暖、两用热水器 | 6. 排水阀      | 14. 控制阀I      |
| 2、 17. 截止阀     | 7. 膨胀容器     | 16. 带计量容器     |
| 3. 燃气流量调节阀     | 9、10. 控制阀II | 18. 控制阀III    |
| 4. 燃气表         | 12. 控制安全阀   | 19. 热交换器      |
| 5、8、11、15. 温度计 | 13. 流量计     | 20. 热缓冲器（可省略） |

图27 供暖、两用热水器试验示意图

## 8 标志、安装、包装、运输、贮存、回收

### 8.1 标志

### 8.1.1 铭牌

每台热水器应在适当的位置设有铭牌，铭牌应包含以下内容：

- a) 名称和型号(型号应符合 4.2 规定);
- b) 燃气种类和代号;
- c) 额定燃气压力, 单位为帕 (Pa);

- d) 额定热负荷,单位为千瓦(kW);
- e) 适用水压,单位为兆帕(MPa);
- f) 供暖适用水压(适用于供暖热水器、两用热水器),单位为兆帕(MPa);
- g) 额定电压及电源性质的符号,单位为伏(V);
- h) 正常工作状态下额定电功率,单位为瓦(W),或额定电流,单位为安(A);
- i) 制造商名称;
- j) 防水等级的IP代码;
- k) 电击防护类型(I类器具、II类器具或III类器具);
- l) 生产日期,执行标准。

注1: GB/T 5465.2-2023规定的符号5172,仅在II类器具上标出。

注2: GB/T 5465.2-2023规定的符号5180,在III类器具上标出。仅由电池(原电池或在热水器外部充电的蓄电池)供电的热水器或由在热水器内充电的可充电电池供电的热水器,无需此标记。

### 8.1.2 安全注意事项

每台热水器均应在适当的位置设有安全注意事项,安全注意事项应包含以下内容:

- a) 不应使用规定外其他燃气的警示;
- b) 通风换气的注意事项;
- c) 使用交流电源的热水器应有保护接地的要求(II类器具、III类器具除外);
- d) 用户使用前应详细阅读使用说明;
- e) 指出防冻功能工作的条件,提示用户为了避免管路冻坏,在冬季长期停机时,应将水路系统内的水排空。

### 8.2 安装技术要求

见附录C。

### 8.3 使用和安装说明

#### 8.3.1 使用说明

每台热水器应有使用说明,使用说明应包括下列内容:

- a) 产品名称、型号、性能特点;

- b) 主要技术参数：燃气种类和代号，额定燃气压力，额定热负荷，烟气排放等级，适用水压，供暖适用水压（适用于供暖热水器、两用热水器），额定产热水能力，额定电压，额定电功率，自然排气式、强制排气和强制给排气式排烟管长度及弯头数量等；
- c) 外形结构尺寸简图及主要零部件说明；
- d) 使用方法；
- e) 周围应留有空隙及防火安全注意事项；
- f) 点火、熄火操作和调节方法；
- g) 放出热水的操作和调节方法；
- h) 注意事项：
  - 如何避免容易出现错误的使用方法或误操作；
  - 错误的使用方法或误操作可能造成的伤害；
  - 产品使用安全期限要求，应以安全警示方式标明安全使用期；
  - 不当的处理，造成对环境的污染；
  - 在使用时可能会出现的异常应采取的紧急措施(包括有关燃气、电气、热水、通风、防火和防止一氧化碳中毒等方面)；
  - 对特殊使用人群（如儿童、老人、残障人等）应有安全警示，应在正常成人监督下使用；
  - 停电或移动热水器等非正常工作情况下的注意事项；
  - 应提醒使用者不要直接接触观火窗表面以免烫伤。
- i) 清扫注意事项；
- j) 故障排除及保养：
  - 故障种类和处理方法；
  - 允许使用者进行维护和保养的项目以及必须由专业人员拆卸、维护的内容；
  - 保养和维护方面的注意事项；
  - 产品售后服务事项；
  - 热水器适用环境温度范围说明。
- k) 排水防冻的操作方法；



- l) 冷凝水的排放方法，不能堵塞冷凝水的排放口(适用于冷凝式热水器)；
- m) 冷凝水不可用于洗手、饮用、洗涤等生活用水(适用于冷凝式热水器)；
- n) 应有冷凝水中和系统的清洁和维护说明(适用于有中和装置的冷凝式热水器)；
- o) 制造商名称和地址；
- p) 产品执行标准；
- q) 在封面上标注“使用产品前请仔细阅读使用说明，并请妥善保管”等字样；
- r) 如产品含有可拆卸电源装置，应注明“热水器只能与随产品配送的电源装置一同使用”等字样；
- s) 具有功能接地的热水器的说明书应声明下述内容：本热水器含有仅用于实现功能用途的接地连接。

### 8.3.2 安装说明

每台热水器应配有用于安装的说明，说明中应包含以下内容：

- a) 满足附录 C 的热水器安装技术要求，热水器及其包装上符号的含义，附件名称、数量、规格；
- b) 有助于正确安装和使用的参考标准或特定的法规，必须由专业人员安装的说明；
- c) 安装需要的资料：
  - 使用环境和安装的位置要求；
  - 距可燃物的最短距离；
  - 安装在不耐热墙壁，如木墙应采用隔热保护的措施；
  - 应保证安装的墙壁和热水器外侧热表面之间的最小间隙。
- d) 对热水器的概括说明，需要拆除的主要零件及部件，应配有插图；
- e) 电气安装：
  - 建筑物的配电系统应有接地线，接地线应牢固并可靠接地，插头、插座应通过认证；
  - 电气端子接线图（包括外部控制装置）；
  - 对于 Y 型连接的热水器，说明书应写有：“如果电源软线损坏，为了避免危险，必须由制造商、其服务机构或类似的专业人员更换”；
  - 对于 Z 型连接的热水器，说明书应写有：“电源软线不能更换，如果软线损坏，此热水器应废弃”。
- f) 详细地说明烟气的排放方法；

- g) 安装后, 安装人员应向用户介绍热水器使用及其安全装置的使用方法;
- h) 应对热水器维护时间间隔提出建议;
- i) 燃气系统的安装说明:
  - 检查供气条件是否满足要求;
  - 对于可用多种燃气的热水器应有燃气转换操作说明, 并强调此类转换和调节只能由制造商认可的专业人员进行, 调整结束后应将调节器锁定, 并加贴标识。
- j) 烟管的安装方法:
  - 如果烟管附件必须装在墙壁或屋顶上, 应提供安装说明;
  - 烟管对接附件接头应安装在长为 50 cm 的区间内;
  - 如加装烟气限温装置时, 可以由制造商指定的安装人员配置, 安装限温装置时应有详细的记录和存根, 由安装人员和用户分别保存。
- k) 详细规定排出烟气和烟管中冷凝水的方法, 应注意避免烟道的水平布置, 指出这些管道的最小斜度和方向;
- l) 应采取措施避免从烟管中连续排出冷凝水;
- m) 冷凝水排出管的安装位置及安装方法(冷凝式热水器)。

## 8.4 包装

8.4.1 包装箱上应有热水器使用燃气种类或适用地区。

8.4.2 包装箱上应有如下内容: 产品名称、商标(如有)、型号、质量(毛质量、净质量)、外形尺寸、生产日期、制造商、制造商地址、堆码层数极限、避免雨淋、向上等。堆码层数极限、避免雨淋、向上等标志应符合 GB/T 191 规定。

8.4.3 包装箱内的产品、合格证、使用安装说明、保修卡、装箱单、附件应与装箱单一致。

## 8.5 运输

8.5.1 运输过程中应防止剧烈震动、挤压、雨淋及化学物品侵蚀。

8.5.2 搬运必须轻拿轻放、码放整齐、严禁滚动和抛掷。

## 8.6 贮存

8.6.1 成品应贮存在干燥通风、周围无腐蚀气体的仓库中。

8.6.2 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。

## 8.7 回收

- 8.7.1 报废或使用到期限的产品应符合 GB/T 45070 回收规范的要求。
- 8.7.2 报废或使用到期限产品应交由有废弃电器电子产品处理资格的处理企业处理。

附 录 A  
(规范性)  
热水器的电气安全

A.1 试验的一般条件

A.1.1 热水器型式试验时应按本附录全部项目进行,各项试验应在一个热水器上进行,此热水器应经受所有相关的试验。

注1:避免在电子电路上连续试验造成的累积应力,必要时更换元件或使用附加的试样。宜通过评估各相关电子电路使得所需的附加试样数量最少。

注2:如果为了进行一项试验,不得不把热水器拆散,则注意确保能按原交付状态进行重新组装。在有疑问时,可在另外单独的试样上进行后面的各项试验。

A.1.2 除非另有规定,试验均按各章条的顺序进行。如果由于热水器结构的原因使得某一项特有的试验明显地不适用,则不进行该项试验。

A.1.3 对热水器或它的任一可活动部件,都应处于正常使用中可能出现的最不利的位置上进行试验。

A.1.4 带有控制器或开关装置的热水器,如果它们的设定位置可以由用户改动,则应将这些控制器或装置调到最不利的设定位置上进行。

注1:如果不借助于工具就能触到控制器的调节装置,则不论此设定位置是否用手还是用工具来进行改动,此条都适用;如果不借助于工具不能触到调节装置,位置也不打算让用户改动的,则此条不适用。

注2:充分的密封措施可认为能防止用户改动设定位置。

A.1.5 试验在无强制对流空气且环境温度为 $(20\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 的场所进行(工作状态下的环境按照7.1要求),燃气条件为0-1。

A.1.6 采用交流电供电的热水器在额定电压和额定频率下进行试验。

A.1.7 按热水器的交付状态进行试验。但按单一热水器来设计,却以若干个组件的形式来交付的热水器,则先按随热水器提供的使用说明组装后再进行试验。

热水器的III类结构部件,按随热水器提供的使用说明,连接可拆卸电源部件进行试验。

A.1.8 如果I类器具带有未接地的易触及的金属部件,而且未使用一个接地的中间金属部件将其与带电部件隔开,则按对II类结构规定的有关要求确定这些部件的符合性。

如果I类器具带有易触及的非金属部件,除非这些部件用一个接地的中间金属部件将其与带电部件隔开,否则按对II类结构规定的有关要求确定这些部件的符合性。

A.1.9 如果热水器带有安全特低电压下工作的部件,则按对III类结构规定的有关要求检查其符合性。

## A.2 分类

A.2.1 在电击防护方面，热水器应属于Ⅰ类器具、Ⅱ类器具、Ⅲ类器具其中之一。

如果热水器由Ⅲ类结构部件和可拆卸电源部件组成，则按照适用于其可拆卸电源部件的分类，将热水器分为Ⅰ类器具或Ⅱ类器具。

当热水器（及其配件）使用的安全特低电压从交流电网获得时，应通过一个具有安全隔离功能的变压器（或一个带分离绕组的转换器），其绝缘应为双重绝缘或加强绝缘，且应符合GB/T 19212.7-2012或GB/T 19212.17-2019标准要求，该变压器（或带分离绕组的转换器）应是随机配件。

通过视检和相关的试验检查其符合性。

A.2.2 在防水等级方面，热水器应符合如下要求：

室内型热水器的外壳防护等级应不低于IPX2；可以安装在浴室内的热水器外壳防护等级应不低于IPX4；室外型热水器应不低于IPX5。






通过视检和A.8试验检查其符合性。


注：防水等级在GB/T 4208给出。

## A.3 标志和说明

A.3.1 热水器使用电气设备用图形符号时，应按表A.1：

表A.1 电气设备用图形符号

符号	符号编号	名称
	GB/T 5465.2-2023 规定的符号 5018	功能性接地
	GB/T 5465.2-2023 规定的符号 5019	保护接地
	GB/T 5465.2-2023 规定的符号 5031	直流电
	GB/T 5465.2-2023 规定的符号 5032	交流电
	GB/T 5465.2-2023 规定的符号 5036	危险电压
	GB/T 5465.2-2023 规定的符号 5172	Ⅱ类器具

符号	符号编号	名称
	GB/T 5465.2-2023 规定的符号 5180	III类器具

设置II类器具符号所放置的位置，应使其明显地成为技术参数的一部分，且不可能与任何其他标识发生混淆。

应使用国际单位制所规定的物理量的单位和对应的符号。

通过视检检查其符合性。

注：只要不引起误解，允许使用额外的符号。

#### A.3.2 除Z型连接以外，用于与电源连接的接线端子应按下述方法标识：

- 专门连接中性导体的接线端子，应用字母N标明；
- 保护接地端子，应用GB/T 5465.2-2023规定的符号5019标明；
- 功能接地端子，应用GB/T 5465.2-2023规定的符号5018标明。

这些标识符号不应放在螺钉、可取下的垫圈或在连接导体时能被取下的其他部件上。

通过视检检查其符合性。

#### A.3.3 具有功能接地的II类器具和III类器具应标有GB/T 5465.2-2023规定的符号5018。

通过视检检查其符合性。

#### A.3.4 在安装或正常使用期间，打算调节的控制器应有调节方向的标识。

注：用+和-标识，可认为满足要求。

通过视检检查其符合性。

### A.4 对触及带电部件的防护

#### A.4.1 热水器的结构和外壳应使其对意外触及带电部件有足够的防护。

通过视检及A.4.1.1～A.4.1.2的试验检查其符合性。如适用，同时考虑A.4.1.3和A.4.1.4。

##### A.4.1.1 A.4.1 的要求适用于热水器按正常使用条件进行工作时所有的位置，和取下可拆卸部件后的情况。

以不超过1 N的力施加于GB/T 16842-2016中规定的试具B，除了通常在地上使用且质量超过40 kg的热水器不斜置外，热水器处于正常安装后位置。该试验试具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，转动或弯曲试验试具。如果试具无法插入开口，则在试具处于伸直状态时给试具加力到20 N；如果该试具此时能够插入开口，该试验在试具成一定角度下重复。

试验试具应不可能碰到带电部件，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，但使用自固性树脂除外。

A. 4. 1. 2 用不超 1 N 的力施加给 GB/T 16842-2016 中规定的试具 13 来穿过 II 类器具或 II 类结构上的各开口。但通向插座中的带电部件的开口除外。

注：器具输出插口不认为是插座。

试验试具还需穿越在表面覆盖一层非导电涂层如瓷釉或清漆的接地金属外壳的开口。

试验试具应不可能触及到带电部件。

A. 4. 1. 3 如果易触及部件为下述情况，则不认为其是带电的：

——该部件由安全特低电压供电，且

- 对交流，其电压峰值不超过 42.4 V；
- 对直流，其电压不超过 42.4 V。

或

——该部件通过保护阻抗与带电部件隔开。

在有保护阻抗的情况下，该部件与电源之间的电流；对直流不应超过 2 mA；对交流其峰值不应超过 0.7 mA，而且：

- 对峰值电压大于 42.4 V 小于或等于 450 V 的，其电容量不应超过 0.1  $\mu\text{F}$ ；
- 对峰值电压大于 450 V 小于或等于 15 kV 的，其放电量不应超过 45  $\mu\text{C}$ ；
- 对峰值电压大于 15 kV 的，其放电电能不应超过 350 mJ。

通过对由额定电压供电的热水器的测量检查其符合性。

应在各相关部件与电源的每一极之间分别测量电压值和电流值。在电源中断后立即测量放电量。使用标称阻值为 2 000  $\Omega$  的无感电阻来测量放电的电量和电能。

注1：测量电流的电路见 GB/T 12113-2023 的图 4。

注2：电量是通过记录在电压/时间曲线中的总面积计算得出，面积求和时不考虑电压极性。

A. 4. 1. 4 热水器在就位或组装之前，其带电部件至少应由基本绝缘来防护。

通过视检和 A. 4. 1. 1 的测试检查其符合性。

A. 4. 2 II 类器具和 II 类结构，其结构和外壳对与基本绝缘以及仅用基本绝缘与带电部件隔开的金属部件意外接触，应有足够的防护。

只允许触及到那些由双重绝缘或加强绝缘与带电部件隔开的部件。

通过视检和按 A. 4. 1. 1 中所述，在安装就位后施加 GB/T 16842-2016 中规定的试具 B 检查其符合性。

A.4.3 与燃气管路及水路有连接的Ⅱ类器具和Ⅱ类结构的带电部件，其金属部分与燃气管路有导体性连接或与水路有任何电气接触时，都应采用双重绝缘或加强绝缘，与管路或水路隔离。

A.4.4 对于正常使用中易触及的或可能成为易触及的导电性液体以及与未接地的易触及金属部件接触的导电性液体的要求如下：

- 不应与带电部件直接接触，或与带电部件之间仅有基本绝缘的未接地金属部件直接接触；
- 不应使用电极直接进行加热；
- 对Ⅱ类结构，不应与基本绝缘或加强绝缘直接接触，除非加强绝缘由至少三层构成。

可能被泄漏液体或冷凝水桥接的空气层不能作为双重绝缘系统中的基本绝缘或附加绝缘来使用。

A.4.5 带有高压点火的脉冲发生装置，应采取预防措施，防止与高压源接触。在脉冲发生装置或热水器外表应有明显的防护性警示。

## A.5 输入功率

如果热水器标有额定输入功率，热水器在正常工作温度下，其输入功率对额定输入功率的偏离，不应大于表A.2中所示的偏差。

表A.2 输入功率偏差

热水器类型	额定输入功率/W	偏差
所有热水器	$\leq 25$	+20%
具有电加热和组合型热水器	$> 25$ 且 $\leq 200$	$\pm 10\%$
	$> 200$	+5%或20 W（选较大的值） -10%
含有电动器具的热水器	$> 25$ 且 $\leq 300$	+20%
	$> 300$	+15%或60 W（选较大值）

对于组合型热水器，如果电动机的输入功率大于热水器额定输入功率50%，则含有电动器具的热水器偏差适用于该热水器。

注：在有疑问时，可单独测量电动机的输入功率。

当输入功率稳定时，通过以下测量检查其符合性。

- 标称最长烟管长度状态；
- 所有能同时工作的电路处于工作状态；
- 器具按额定电压供电；



——器具在正常工作状态下工作；

#### A.6 绕组温升

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。

热水器工作的时间一直延续至正常使用时那些最不利条件产生所对应的时间。

试验期间，应持续不断地监测温升，温升值不应超过表A.3中所示的值。

保护装置不应动作，并且密封剂不应流出。

表A.3 最大正常温升

绕组级别 (绕组 <sup>a</sup> ，如果绕组绝缘符合 GB/T 11021 的规定)	最大正常温升/K
——105 级 (A)	75 (65)
——120 级 (E)	90 (80)
——130 级 (B)	95 (85)
——155 级 (F)	115
——180 级 (H)	140
——200 级 (N)	160
——220 级 (R)	180
——250 级	210

<sup>a</sup>考虑到通用电动机的绕组平均温度通常高于绕组上放置热电偶各点的温度这一情况，使用GB/T 4706.1-2024中11.3所描述的电阻法测量时，温升以不带括号的数值为准；使用热电偶时，温升以带括号的数值为准，但对交流电动机的绕组，不带括号的数值对两种方法均适用。

如果印刷电路板上的变压器和电感中绕组在截面或长度上的最大尺寸不超过5 mm，则其温升限值等同于绕组绝缘的耐温等级减小25 K。

其结构能防止壳体内、外之间的空气循环，而又不必被充分地封闭起来的电动机，认为是气密式，其温升限值可以增加5 K。

#### A.7 工作温度下的泄漏电流和电气强度

A.7.1 在工作温度下，热水器的泄漏电流不应过大，并且其电气强度应满足下列规定要求：

- 通过 A.7.2 和 A.7.3 的试验检查其符合性；
- 热水器工作的时间一直延续至正常使用时达到最不利条件产生所对应的时间；

c) 以 1.06 倍的额定电压供电。

在进行该试验前断开保护阻抗和无线电干扰滤波器。

A.7.2 泄漏电流通过用GB/T 12113-2023中图4所描述的电路装置进行测量。对 I 类器具，除 II 类结构部件外，该测量电路C可由适用于热水器额定频率的低阻抗电流表代替。

测量在电源的任一极和下述部件之间进行：

- 对 I 类器具：打算与保护接地连接的易触及金属部件；
- 对 II 类器具、II 类结构和 III 类器具：与绝缘材料的易触及表面接触、面积不超过 20 cm×10 cm 的金属箔，以及不打算连接到保护接地的金属部件。

在被测表面上，金属箔要有尽可能大的面积，但不超过规定的尺寸。如果金属箔面积小于被测表面，则应移动该金属箔以便测量该表面的所有部分。此金属箔不应影响热水器的散热。

对单相热水器，其测量电路在下述图中给出：

- 如果是 II 类器具和 II 类结构的部件，按照 GB/T4706.1-2024 图 1；
- 如果既非 II 类器具又非 II 类结构的部件，按照 GB/T4706.1-2024 图 2。

将选择开关分别拨到 a、b 的每个位置来测量泄漏电流。

热水器延续工作至达到稳定状态的时间之后，泄漏电流不应超过下述值：

- |                        |            |
|------------------------|------------|
| ——对 II 类器具以及 II 类结构的部件 | 0.35 mA 峰值 |
| ——对 III 类器具            | 0.7 mA 峰值  |
| ——对 I 类器具              | 0.75 mA    |

如果热水器装有电容器，并带有一个单极开关，则应在此开关处于断开位置的情况下重复测量。

注1：开关处于断开位置进行试验，是为了验证连接在一个单极开关后面的电容器不产生过高的泄漏电流。

注2：推荐热水器通过一个隔离变压器供电，否则热水器应与地绝缘。

A.7.3 按照GB/T 17627的规定，断开热水器电源后，热水器绝缘立即经受频率为50 Hz或60 Hz的电压，历时1 min。

用于此试验高压电源在其输出电压调整到相应试验电压后，应能在输出端子之间供给一个短路电流 $I_s$ ，电路的过载释放器对低于跳闸电流 $I_r$ 的任何电流均不动作。不同高压电源的 $I_s$ 和 $I_r$ 值见表A.5。

试验电压施加在带电部件和易触及部件之间，非金属部件用金属箔覆盖，对在带电部件和易触及部件之间有中间金属件的 II 类结构，要分别跨越基本绝缘和附加绝缘来施加电压。

试验电压值应符合表 A.4 的规定。

表A.4 电气强度试验电压

绝 缘	试验电压/V			
	额定电压 <sup>a</sup>			工作电压 (U)
	安全电压 SELV	≤150 V	>150 V 和 ≤250 V <sup>b</sup>	>250 V
基本绝缘	500	1 000	1 000	1.2U+700
附加绝缘	—	1 250	1 750	1.2U+1 450
加强绝缘	—	2 500	3 000	2.4U+2 400
<sup>a</sup> 对多相热水器，额定电压是指相线与中性或地线之间的电压。对480 V的多相器具，试验电压按照额定电压>150 V和≤250 V的范围进行规定。 <sup>b</sup> 对额定电压≤150 V的热水器，测试电压施加到工作电压在>150 V和≤250 V范围内的部件上。				

在试验其间，不应出现击穿。

注：应注意避免电子电路元件的过应力。

可忽略不造成电压下降的辉光放电。

表A. 5 高电压电源的特性

试验电压/V	最小电流/mA	
	I <sub>s</sub>	I <sub>r</sub>
<4 000	200	100
≥4 000和<10 000	80	40
≥10 000和≤20 000	40	20
注：此电流是以在该电压范围的上限，短路和释放能量分别为800 VA和400 VA为基础计算得出的。		

## A. 8 耐潮湿

### A. 8. 1 热水器外壳按热水器分类提供相应的防水等级，试验时热水器不连接电源。

热水器应按正常使用位置安装在木板的中心，该木板的每边尺寸比热水器在木板上的正交投影尺寸超出 15 cm±5 cm，木板要放置在摆管的中心位置，进行下列试验。

- 对 IPX2 类热水器，按图 20 喷淋状态进行试验。
- 对 IPX3 类热水器，墙壁安装的热水器其底面应与摆管的转动轴线在同一水平面上，按 GB/T 4208-2017 中 14. 2. 3a 规定进行试验。
- 对 IPX4 类热水器，热水器的水平中心线要与摆管的转动轴心线一致，按 GB/T 4208-2017 中 14. 2. 4a 规定进行试验。

——对 IPX5 类热水器，按 GB/T 4208-2017 中 14.2.5 规定进行试验。

——对 IPX6 类热水器，按 GB/T 4208-2017 中 14.2.6 规定进行试验。

注1：对不能放置在GB/T 4208—2017规定的摆管下试验的热水器，可以使用手持式喷头。

取下热水器上的可拆卸部件，如必要，将取下的可拆卸部件与热水器主体一起经受有关的处理。但是，如果使用说明中写明部件在用户维护保养时应取下且需要借助工具才能取下时，则该部件不必取下。

热水器应在上述试验后立即经受A.9.3中规定的电气强度试验，应小心擦去外壳外表面所有残留的水，并且视检应表明在绝缘上没有能导致电气间隙和爬电距离降低到低于GB/T 4706.1-2024第29章规定限值的水迹。

注2：开启热水器外壳时，要小心避免热水器内部水迹的位移。

#### A.8.2 热水器应能承受在正常使用中可能出现的潮湿条件。

在下述条件下，通过 GB/T 2423.3 中的试验 Cab：湿热稳态试验，检查其符合性。

经受 A.8.1 试验的热水器在正常环境条件下放置 24 h。

热水器如有电缆入口，要保持其在打开状态；热水器如带有预留的现场成型孔，其中的一个要处于打开状态。取下热水器可拆卸部件，如必要，取下的可拆卸部件与热水器主体一起经受潮湿试验。

潮湿试验在空气相对湿度为  $(93 \pm 3)\%$  的潮湿箱内进行 48 h。空气的温度保持在  $20\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 30\text{ }^{\circ}\text{C}$  之间任何一个方便值  $t$  的  $2\text{ K}$  之内。在放入潮湿箱之前，使热水器达到  $t \sim t + 4\text{ }^{\circ}\text{C}$  的温度区间内。

注：如果热水器不可能整体放入潮湿箱内，考虑电气绝缘在热水器内部所经受的实际情况，可以对包含电气绝缘的部件分别进行试验。

热水器应在原潮湿箱内，或在一个使热水器达到规定温度的房间内，把已取下的部件重新组装完毕，随后经受A.9的试验。

### A.9 泄漏电流和电气强度

#### A.9.1 热水器的泄漏电流不应过大，并且其电气强度应符合规定的要求。

通过 A.9.2 和 A.9.3 的试验确定其是否合格。

在进行试验前，保护阻抗要从带电部件上断开。

使热水器处于室温，且不连接电源的情况下进行该试验。

#### A.9.2 交流试验电压施加在带电部件和下述部件之间。

——对 I 类器具：打算与保护接地连接的易触及金属部件。

——对 II 类器具、II 类结构和 III 类器具：与绝缘材料的易触及表面接触、面积不超过  $20\text{ cm} \times 10\text{ cm}$  的金属箔，以及不打算与保护接地连接的金属部件。

试验电压：

——对单相热水器，为 1.06 倍的额定电压，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列值：

——对 II 类器具和 II 类结构的部件 0.25 mA；

——对 III 类器具 0.5 mA；

——对 I 类器具 0.75 mA。

如果所有的控制器在所有各级中有一个断开位置，则上面规定的泄漏电流限定值增加一倍。如果为下述情况，上面规定的泄漏电流限定值也应增加一倍：

——热水器带有无线电干扰滤波器。在这种情况下，断开滤波器时的泄漏电流应不超过规定的限值。

测量泄漏电流时，可以使用能测量泄漏电流真有效值的低阻抗电流表。

**A.9.3** 在 A.9.2 试验之后，绝缘要立即经受 GB/T 17627 规定的 1 min 频率为 50 Hz 或 60 Hz 基本正弦波的电压。表 A.6 中给出了适用于不同类型绝缘的试验电压值。绝缘材料的易触及部分，要用金属箔覆盖。

**表 A.6 试验电压**

绝缘方式	试验电压/V			
	额定电压 <sup>a</sup>			工作电压 ( <i>U</i> )
	安全特低电压 SELV	≤150 V	>150 V 和 ≤250 V <sup>b</sup>	>250 V
基本绝缘	500	1 250	1 250	1.2 U +950
附加绝缘	—	1 250	1 750	1.2 U +1 450
加强绝缘	—	2 500	3 000	2.4 U +2 400
<sup>a</sup> 对多相热水器，额定电压是指相线与中性或地线之间的电压。以在 >150 V 和 ≤250 V 的范围内的额定电压值作为 480 V 多相热水器的试验电压。				
<sup>b</sup> 对额定电压 ≤150 V 的热水器，测试电压施加到工作电压在 >150 V 和 ≤250 V 范围内的部件上。				

对入口衬套处、软线保护装置处或软线固定装置处的电源软线用金属箔包裹后，在金属箔与易触及金属部件之间施加试验电压，如适用，将所有夹紧螺钉用 GB/T 4706.1—2024 表 14 中规定力矩的三分之二夹紧。对 I 类器具，试验电压为 1 250 V，对 II 类器具，试验电压为 1 750 V。

注1：注意金属箔的放置，以使绝缘的边缘处不出现闪络。

注2：表 A.5 规定了试验用高压电源的特性。

注3：对同时带有加强绝缘和双重绝缘的 II 类结构，要注意施加在加强绝缘上的电压不对基本绝缘或附加绝缘造成过应力。

注4：在试验绝缘覆盖层时，可用一个沙袋使其有大约为 5 kPa 的压力来将金属箔压在绝缘上。该试验可限于那些绝缘可能薄弱的地方，例如：在绝缘的下面有金属锐棱的地方。

注5：如果可行，绝缘衬层要单独试验。

注6：注意避免对电子电路的元件造成过应力。

在试验期间不应出现击穿。

#### A.10 变压器和相关电路的过载保护

热水器带有由变压器供电的电路时，其结构应使得正常使用中可能发生短路时，该变压器内或变压器相关的电路中，不会出现过高的温度。

注：例如，在安全特低电压下运行的易触及电路的裸露或没有充分绝缘的导体短路。

通过施加正常使用中可能出现的最不利的短路或过载状况，检查其符合性。热水器供电电压为1.06倍或0.94倍的额定电压，取两者中较为不利的情况。基本绝缘不短路。

绕组的温度不应超过表A.7中规定的值。但是，这些限值对于符合GB/T 19212.1-2023中15.5规定的无危害式变压器不适用。

表A.7 最高绕组温度

器具类型	温度/℃							
	105级 (A)	120级 (E)	130级 (B)	155级 (F)	180级 (H)	200级 (N)	220级 (R)	250级
无法建立稳定运行状态的器具	200	215	225	240	260	280	300	330
能够建立稳定运行状态的器具：								
——如果是阻抗保护器具	150	165	175	190	210	230	250	280
——如果是用保护装置来进行保护的器具								
• 在第1 h内，最大值	200	215	225	240	260	280	300	330
• 在第1 h后，最大值	175	190	200	215	235	255	275	305
• 在第1 h后，算术平均值	150	165	175	190	210	230	250	280

#### A.11 结构

A.11.1 打算通过一个插头与电源连接的热水器，其结构应能使其在正常使用中当触碰到插脚时，不会因有额定电容量等于或超过0.1 μF的充过电的电容器而引起电击危险。

通过下述试验检查其符合性。

热水器以额定电压供电，然后将其任何一个开关置于“断开”位置，热水器在电压峰值时从电源断开。断开1 s后，用一个不会对测量值产生明显影响的仪器，测量插头各插脚间的电压。

此电压不应超过34 V。

A. 11.2 在正常使用时，热水器的电气绝缘不应受到在冷表面上可能凝结的水或从水阀、热交换器、接头和热水器的类似部分可能泄漏出的液体的影响。

通过视检检查其符合性。

A. 11.3 非自动复位控制器的复位钮，如果其意外复位能引起危险，则应锁定或进行防护使得不可能发生意外复位。

通过视检检查其符合性。

A. 11.4 除非是为了热水器具具有的某种功能而设置必不可少的粗糙或锐利的棱边，在热水器上不应有会对用户正常使用造成伤害的此类锐边。

热水器不应有在正常使用期间，用户易触到的自攻螺钉或其他紧固件暴露在外的尖端。

通过视检检查其符合性。

A. 11.5 应有效的防止带电部件与隔热材料的直接接触，除非这种材料是无腐蚀性、不吸潮并且不可燃的。

注：玻璃棉是一种符合本要求的隔热材料。未浸渍的矿渣棉是有腐蚀性的隔热材料。

通过视检检查其符合性。

A. 11.6 木材、棉花、丝、普通纸以及类似的纤维或吸湿性材料，除非经过浸渍，否则不应作为绝缘材料使用。用于电热元件电气绝缘的氧化镁和矿物质陶瓷纤维不被认为是吸湿性材料。

注：如果材料纤维之间的空隙都充满了一种合适的绝缘物质，则此材料可被认为是浸渍过的。

通过视检检查其符合性。

A. 11.7 在安全特低电压下工作的部件与带电部件之间的绝缘，符合双重绝缘或加强绝缘的要求。

通过双重绝缘或加强绝缘规定的试验确定其是否合格。

A. 11.8 II类器具的热水器所有带电部件与易触及的热水器部件和能触及到的气路及水路都应采用双重绝缘或加强绝缘隔离。

注：对触及带电部件的防护，可能会由于诸如金属导管的安装或带有金属护套的软缆的安装而受到影响。

通过视检检查其符合性。

A. 11.9 操作旋钮、手柄、操纵杆和类似零件的轴不应带电，除非将轴上的零件取下后，轴是不易触及的。

通过视检，并通过取下轴上的部件，甚至借助于工具取下这些部件后，用A. 4.1规定的试验试具确定其是否合格。

A. 11. 10 对于非Ⅲ类结构, 在正常作用中握持或操纵的手柄或旋钮等即使绝缘失效, 也不应带电。如果这些手柄或旋钮是金属制成的, 并且它们的轴或固定装置在绝缘失效的情况下可能带电, 则应用绝缘材料充分的覆盖这些部件, 或用附加绝缘将其易触及部分与它们的轴或固定装置隔开。

通过视检和试验检查其符合性。

金属手柄和旋钮上覆盖的绝缘材料应经受A. 9. 3规定的附加绝缘的电气强度试验。

A. 11. 11 对含有功能接地部件的Ⅱ类器具和Ⅲ类器具, 带电部件和功能接地部件之间应至少为双重绝缘或加强绝缘。

通过视检和试验检查其符合性。

## A. 12 内部布线

A. 12. 1 热水器内部布线通路应光滑, 而且无锐利棱边。

布线的保护应使它们不与那些可引起绝缘损坏的毛刺、冷却或换热用翅片或类似的棱缘接触。

有绝缘导线穿过的金属孔洞, 应有平整、圆滑的表面或带有绝缘套管。

应有效地防止布线与运动部件接触。

通过视检检查其符合性。

A. 12. 2 内部布线的绝缘应能经受住在正常使用中可能出现的电气应力。

通过下述试验检查其符合性。

基本绝缘的电气性能应等效于GB/T 5023. 1或GB/T 5013. 1所规定的软线的基本绝缘, 或者符合下述的电气强度测试。

在导线和包裹在绝缘层外面的金属箔之间施加2 000 V 电压, 持续15 min, 不应击穿。

注: 如果导线的绝缘不满足这些条件之一, 则认为该导线是裸露的。

A. 12. 3 当套管作为内部布线的附加绝缘来使用时, 套管应以两端都被夹住的方式固定, 或只有在破坏或切断的情况下才能移动。

通过视检并通过手动试验检查其符合性。

A. 12. 4 黄/绿组合双色标识的导线, 应只用于保护接地导线。

通过视检检查其符合性。

A. 12. 5 铝线和铜包铝线不应用于内部布线和燃气阀绕组。

注: 其他绕组不被认为是内部布线。

通过视检检查其符合性。

A. 12. 6 不应在多股绞合导体承受接触压力之处将其焊接在一起, 除非接触压力由弹簧接线端子提供。



注：允许在绞合导体的顶端进行焊接。

通过视检检查其符合性。

### A. 13 电源连接和外部软线

#### A. 13.1 不打算永久连接到固定布线的水器，应对其提供下述的电源连接装置之一：

- a) 装有一个插头的电源软线，插头的电流额定值和电压额定值不应低于相关器具的对应额定值。
- b) 至少与器具要求的防水等级相同的器具输入插口（仅适用于进入水器主体的电压为安全特低电压）；
- c) 用来插入到输出插座的插脚（仅适用于进入水器主体的输入电压为安全特低电压）。

通过视检检查其符合性。

#### A. 13.2 电源软线应通过下述方法之一安装到水器上：

- Y 型连接；
- Z 型连接。

通过视检检查其符合性。

#### A. 13.3 插头不应装有多于一根的柔性软线。

通过视检检查其符合性。

#### A. 13.4 水器的电源软线(III 类器具除外)应是以下规格之一：

##### ——橡胶护套软线

其规格至少为普通硬橡胶护套软线 GB/T 5013.1 中规定的 53 号线；

注：这类软线不适用于打算在户外使用的器具，也不适用于暴露在大量紫外线辐射倾向的器具。

##### ——氯丁橡胶护套软线

其规格至少为普通氯丁橡胶护套软线 GB/T 5013.1 中规定的 57 号线。

注：这类软线适用于准备在低温环境下使用的器具。

##### ——聚氯乙烯护套软线

在很可能接触到第 7.8 章表面温升试验期间温升超过 75 K 的金属部件时，不应使用。其规格应至少为：

- 如果器具质量不超过 3 kg，轻型聚氯乙烯护套软线 GB/T 5023.1 中规定的 52 号线；
- 对其他器具，普通聚氯乙烯护套软线 GB/T 5023.1 中规定的 53 号线；

##### ——耐热聚氯乙烯护套软线

这类电源软线应至少为：

- 如果器具质量不超过3 kg，耐热轻型聚氯乙烯护套软线GB/T 5023.1 中规定的56号线；
- 对其他器具，耐热聚氯乙烯护套软线GB/T 5023.1中规定的57号线。

III 类器具的电源软线应充分绝缘。

通过视检和测量检查其符合性。对含有带电部件的 III 类器具，通过下述试验检查其符合性：

用金属箔包裹，在导体和金属箔之间施加 500 V 电压，持续 2 min。试验期间不应出现击穿。

A. 13.5 电源软线的导体，应具有不小于表A.8中所示的标称横截面积。

表A.8 导体的最小横截面积

热水器的额定电流/A	标称横截面积/mm <sup>2</sup>
≤3	0.5 <sup>a</sup> 和 0.75
>3 且 ≤6	0.75
>6 且 ≤10	1
>10 且 ≤16	1.5
<sup>a</sup> 只有软线或软线保护装置进入器具的那一点到插头入口的那一点之间的长度不超过 2 m，才可以使用这种软线。	

通过视检和测量检查其符合性。

A. 13.6 电源软线不应与热水器的尖点或锐边接触。

通过视检和测量检查其符合性。

A. 13.7 I 类器具的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。

通过视检检查其符合性。

A. 13.8 电源软线的导体在承受接触压力之处，不应通过钎焊将其合股加固，除非接触压力由弹簧接线端子提供。

注：允许绞合导体的顶端钎焊。

通过视检检查其符合性。

A. 13.9 在将软线模压到外壳的局部时，该电源软线的绝缘不应被损坏。

通过视检检查其符合性。

A. 13.10 电源软线入口的结构应使电源软线护套能在没有损坏危险的情况下穿入。如果从器具结构无法明确判断电源软线的接入不会有被破坏的风险，则应提供符合不低于1 mm厚度的附加绝缘要求的不可拆卸衬套或不可拆卸套管。

通过视检检查其符合性。

**A. 13.11** 带有电源软线的水热器应有软线固定装置，该软线固定装置应使导体在接线端处免受拉力和扭矩，并保护导体的绝缘，防止磨损。

应不可能将软线推入热水器，以致于损坏软线或热水器内部部件。

通过视检、手动试验并通过下述试验检查其符合性。

当软线经受100 N的拉力时，在距软线固定装置约为20 mm处，或其他合适位置做一标记，在最不利的方向上施加100 N的拉力，共进行25次，不使用爆发力，每次持续1 s。在尽可能靠近器具的位置上应立即施加一个0.35 N·m的扭矩，持续的时间为1 min。

在此试验期间，软线不应损坏，并且在各个接线端子处不应有明显的张力。再次施加拉力时，软线的纵向位移不应超过2 mm。

**A. 13.12** 对Y型连接和Z型连接的Ⅰ类器具，其电源软线的导体应使用基本绝缘与易触及的金属部件之间隔开；对Ⅱ类器具，则应使用附加绝缘来隔开。这种绝缘可以用电源软线的护套，或其他方法来提供。

通过视检，并通过有关的试验检查其符合性。

**A. 13.13** 热水器输入插口应：

- 其所处的位置和封装应使带电部件在连接器插入或拔出期间，都是不易触及的。这一要求不适用于符合 GB/T 17465.1 的器具输入插口；
- 所处位置应使连接器能无困难的插入；
- 其位置在插入连接器后，当热水器以正常使用时，热水器不应被此连接器支撑。

通过视检检查其符合性。

**A. 13.14** 互连软线应符合电源软线的要求，以下除外：

- 互联软线可通过连接器插入热水器的输入/输出插口；
- 互连软线的导体截面积，根据热水器正常使用时最不利条件下试验期间此导体流过的最大电流来确定，而不是根据热水器的额定电流来确定；
- 如果导体的电压小于额定电压，则此导体绝缘厚度可以减小；

通过视检、测量以及A.9.3的电气强度等试验检查其符合性。

## **A. 14 接地措施**

**A. 14.1** 万一基本绝缘失效可能带电的Ⅰ类器具的易触及金属部件，应永久并可靠地连接到热水器内的一个接地端子。

接地端子和接地触点不应连接到中性接线端子。

Ⅱ类和Ⅲ类器具不应有保护接地措施。Ⅱ类器具和Ⅲ类器具可以具有功能接地连接。

通过视检检查其符合性。

**A. 14.2 保护接地端子的夹紧装置应充分牢固，以防止意外松动。**

与电源连接的保护接地端子不应兼作它用，热水器应设有永久性接地标志。

通过视检和手动试验检查其符合性。

**A. 14.3 带电源软线的热水器，其接线端子或软线固定装置与接线端子之间导线长度的设置，应使得如果软线从软线固定装置中滑出，载流导线在接地导线之前先绷紧。**

这些要求不适用于具有功能接地连接的Ⅱ类和Ⅲ类器具。

通过视检和手动试验检查其符合性。

**A. 14.4 打算连接外部导线的接地端子，其所有部件都不应由于与接地导线的铜接触，或与其他金属接触而引起腐蚀危险。**

除金属框架或外壳部件外，用来提供接地连续性的部件，应是具有足够耐腐蚀的金属。如果这些部件是钢制的，则应在本体表面上提供厚度至少为 $5\mu\text{m}$ 的电镀层。

如果接地端子主体是铝或铝合金制造的框架或外壳的一部分，则应采取预防措施以避免由于铜与铝或铝合金的接触而引起腐蚀的危险。

这些要求不适用于具有功能接地连接的Ⅱ类和Ⅲ类器具。

通过视检和测量检查其符合性。

**A. 14.5 接地端子或接地触点与接地金属部件之间的连接，应具有低电阻值。**

这些要求不适用于具有功能接地连接的Ⅱ类和Ⅲ类器具。

通过下述试验检查其符合性。

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（两者中取较大者），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。试验一直进行到稳定状态建立为止。

在热水器的接地端子或热水器输入插口的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 $0.1\ \Omega$ 。电源软线的电阻不计在内。

注：注意在试验时，要使测量试具顶端与金属部件之间的接触电阻不影响试验结果。

**A. 15 螺钉和连接**

**A. 15.1 失效可能会影响符合本文件的紧固装置、电气连接和提供接地连续性的连接，应能承受在正常使用中出现的机械应力。**

用于此目的的螺钉，不能由像锌或铝那些软的，或易于蠕变的金属制造。用绝缘材料制成的螺钉，不应用于任何电气连接和提供接地连续性的连接。

用于电气连接和提供接地连续性的连接的螺钉，应旋入金属之中。

通过视检检查其符合性。

A. 15.2 电气连接和提供接地连续性的连接的结构，应使接触压力不通过那些易于收缩或变形的非陶瓷绝缘材料来传递，除非金属部件有足够的回弹力能补偿绝缘材料任何可能的收缩或变形。

通过视检检查其符合性。

A. 15.3 如果宽螺距(金属板)螺钉是将载流部件夹紧在一起的，则其仅用于电气连接。

如果自攻螺钉和自挤螺钉能形成一种完全标准的机械螺纹，则其仅用于电气连接。但是，自攻螺钉如果可能由用户或安装者操作，则不准许使用。

在下述情况不需要改变连接时，自攻螺钉、自挤螺钉和宽螺距螺钉可以用来提供接地连续性的连接：

- 正常使用时；
- 维护保养期间；
- 安装过程中。

每个提供接地连续性的连接处至少需要使用两个螺钉，除非螺钉形成的螺纹长度至少为螺钉直径的一半。

通过视检检查其符合性。

A. 15.4 在器具的不同部件之间进行机械连接的螺钉和螺母，如果它们也进行电气连接，或提供接地连续性，则应可靠固定，防止松动。如果该连接至少使用了两个螺钉，或如果提供了一个替代的接地电路，则此要求不适用于该接地电路中的螺钉。

注1：弹簧垫圈、锁紧垫圈和作为螺钉头一部分的冠型锁定装置，可提供满意的保障。

注2：受热软化的密封剂，只能对在正常使用中不承受扭力的螺钉连接处提供满意的保障。

用于电气连接或提供接地连续性的铆钉，如果这些连接在正常使用中承受扭力，则应可靠固定以防止松动。

注3：这一要求并不意味着使用一个以上的铆钉来提供接地连续性是必要的。

注4：非圆形的铆钉杆或有一个合适的槽口，可以认为是足够了。

通过视检检查其符合性。

## 附录 B

### (规范性)

#### 电磁兼容安全及电子控制系统的控制要求

##### B.1 电磁兼容试验条件和判定准则

###### B.1.1 电磁兼容试验条件

热水器应在预期的最敏感工作模式(例如,由有限的预测试确定)下进行试验。这种模式应符合正常的使用情况。应变化试验样品的配置以便获得在典型应用和实际安装中最大的敏感度。

试验期间的试验布置和工况都应准确地记录在试验报告中,当不能对设备的每一项功能都进行试验时,应选择最关键的工况来试验。

如果设备有许多类似的端口或某些端口有许多类似的连接,那么应选择足够数量的端口来模拟实际工作状态以保证涉及所有不同类型的终端。

应在产品规定的温度、湿度和气压范围内,以额定电源电压进行试验。

###### B.1.2 性能判据

如果由于进行本部分规定的试验而使热水器变得不安全或有危险,则应认为该试验是失败的。

按B.2~B.6中规定的每项试验,应由制造商提供在试验期间或试验之后的功能描述和性能判据,并基于下列判据之一,记录在试验报告中。

性能判据 A: 在试验期间和试验之后,热水器应按预定方式正常工作。

性能判据 B: 在试验之后,热水器应预定方式正常工作。在试验期间,允许性能水平降低,但实际工作状态或存储的数据不允许改变。

性能判据 C: 允许暂时丧失功能,只要这种功能可自行恢复或可通过操作控制器来恢复。

##### B.2 静电放电抗扰度性能

###### B.2.1 试验条件、试验仪器和试验配置见GB/T 17626.2-2018。

###### B.2.2 试验方法:

静电放电试验(空气放电,直接和间接接触放电,视适用情况)根据基础标准GB/T 17626.2-2018中A.5选择试验点和本部分表B.1中给出的试验信号和试验条件进行。静电放电测试点按GB/T 17626.2-2018的规定进行选择,每个试验点在下列运行状态各施加10次放电:

- 待机状态(5次正极性,5次负极性);
- 运行状态(5次正极性,5次负极性);
- 关闭状态(5次正极性,5次负极性)。

连续单次放电之间的时间间隔建议为1 s，但为了确定系统是否会发生故障，可能需要较长的时间间隔。

表B.1 静电放电试验电压

环境现象	试验规定
静电放电	8 kV 空气放电
	6 kV 接触放电

### B.2.3 试验判定

热水器控制器应符合判定性能判据B的要求。

## B.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度性能

B.3.1 试验条件、试验仪器和试验配置见GB/T 17626.4。

B.3.2 试验方法：

电快速瞬变试验根据基础标准 GB/T 17626.4的要求进行，试验是在正、负两个极性上各进行2 min。

试验要求按表B.2进行，在热水器的下列运行状态试验：

——待机状态；

——运行状态；

——关闭状态。

表B.2 电快速瞬变抗扰度

环境现象	试验规定
电快速瞬变	2 kV (峰值)
	5/50 ns $T_r/T_d$
	5 kHz 重复频率
对于特低电压的交流输入和输出端口, 这个测试仅适用于制造商功能规范规定的总长度可超过3 m的电缆连接的端口。	

### B.3.3 试验判定

热水器控制器应符合判定性能判据B的要求。

## B.4 射频场感应的传导骚扰抗扰度性能

B.4.1 试验条件、试验仪器、试验配置见GB/T 17626.6。

## B.4.2 试验方法

试验根据基础标准GB/T 17626.6的要求进行。

表B.3 在电源线和输入/输出线上传导抗扰度测试电压

环境现象	试验规定
射频电流	0.15 MHz~80 MHz
共模	3 V(r. m. s) (未调制)
1 kHz, 80%调幅	150 $\Omega$ 源阻抗
对于特低电压的交流输入和输出端口, 这个测试仅适用于制造商功能规范规定的总长度可超过3 m的电缆连接的端口。	

## B.4.3 试验判定

热水器控制器应符合判定性能判据A的要求。

## B.5 浪涌抗扰度性能

## B.5.1 试验条件、试验仪器和试验配置见GB/T 17626.5。

## B.5.2 试验方法:

浪涌抗扰度试验根据基础标准GB/T 17626.5的要求进行。

在热水器的电源端上发生表B.4所述的电压波动时, 分别在0°、90°、180°、270° 相位施加正、负极性各5次脉冲, 每次施加脉冲的间隔时间1分钟或者更短, 脉冲应符合表B.4的要求。

连续地依次施加5次正脉冲和5次负脉冲, 并按以下次序进行:

- 关闭状态 2 次;
- 运行状态 1 次;
- 待机状态 2 次。

对不要求接地的产品不进行线到地浪涌测试。

表B.4 浪涌抗扰度 (试验电压)

环境现象	试验规定
浪涌	1.2/50 (8/20) $\mu$ s $T_r/T_d$
	2 kV 线到地阻抗12 $\Omega$
	1 kV 线到线阻抗2 $\Omega$

## B.5.3 试验判定



热水器控制器应符合判定性能判据B的要求。

## B.6 电压暂降和短时中断的抗扰度性能

B.6.1 试验条件、试验仪器和试验配置见GB/T 17626.11。

B.6.2 试验方法：

电压暂降及短时中断试验按照GB/T 17626.11的要求进行，试验等级见表B.5。

热水器应按每一种选定的试验等级和持续时间组合，顺序进行3次电压暂降或中断试验，最小间隔10 s(两次试验之间的间隔)。在以下典型的工作模式下均应进行试验。

——待机状态；

——运行状态；

——关闭状态。

对于电压暂降，电源电压的变化应发生在电压过零处。

对于短时中断，根据最坏情况来规定角度，如果没有规定，建议任选一相，在相位角为 $0^\circ$  时进行试验。

表B.5 电压暂降和短时中断判定

环境现象		试验电平 $\%U_T^a$	电压暂降的持续时间 (50 Hz)
电压暂降 $\%U_T$	100	0	0.5 周期
	60	40	10 周期
	30	70	25 周期
短时中断 $\%U_T$	100	0	250 周期
<sup>a</sup> $U_T$ 是受试设备的额定电压。			

B.6.3 判定

对电压暂降时间不大于0.5个周期，热水器控制器应符合判定性能判据B的要求；

对电压暂降和短时中断时间大于0.5个周期，热水器控制器应符合判定性能判据C的要求。

## B.7 电子控制系统的控制要求

属于热水器燃烧控制系统、程序控制装置或火焰探测器的功能应遵守以下要求。

B.7.1 程序要求

B.7.1.1 概述

程序应符合制造商说明中的描述。

**B. 7. 1. 1. 1** 程序涉及安全控制的不应同时执行两个或多个动作。动作的顺序应固定不可更改。

**B. 7. 1. 1. 2** 在点火以前，控制相关启动的燃气截止阀应处于安全关闭状态。

——点火装置应在第一安全时间结束时或结束之前断电。

——使用热表面点火装置时，在点火装置达到足以点燃气体的温度之前，截止阀不应通电。

注1：第一安全时间是指在没有火焰信号的情况下，点火截止阀、启动截止阀或主截止阀(如适用)通电到点火截止阀、启动截止阀和主截止阀断电之间的时间间隔。(如果没有第二安全时间，则称为安全时间)。

注2：第二安全时间是指如果存在仅适用于传火或启动燃料火焰的第一安全时间，则第二安全时间是指在没有主火焰信号的情况下，主截止阀通电到主截止阀断电之间的时间间隔。

**B. 7. 1. 1. 3** 当系统设有启动火焰检验时间时，其检验时间应不小于制造商规定的时间。

**B. 7. 1. 1. 4** 如果进行点火火花监控，则应在释放燃气之前执行此功能。

#### **B. 7. 1. 2 安全动作**

程序中的检验应包括以下要求：

——如果在第一安全时间或第二安全时间结束时，没有检测到火焰信号，系统应锁定或再启动(如适用)。

——外部保护装置动作时，应引起安全关闭。

如果使用点火火花监控装置，并且在火花监控期未能按照说明书中所述检测到火花，则应至少导致在燃气释放前安全关闭；

——如果任何气流监控装置显示运行位置供气不足，则系统至少应安全关闭；

——对带风机的燃烧器的(经查定的)前清扫时间及燃烧空气流量进行监控。如果任何气流监控装置在前清扫期间显示供气不足，则系统至少应在释放燃气之前安全关闭。

通过视检和模拟气流不足、火焰信号消失、外部保护装置动作时检查其符合性。

#### **B. 7. 1. 3 熄火**

根据控制器的设计，被探测火焰在运行位置消失后，应发生以下动作之一：

——再点火；

——安全关闭；

——再启动；

——锁定。

通过视检和模拟火焰信号消失时检查其符合性。

#### B.7.1.4 再启动

具有再启动功能的系统的设计应符合B.7.2.4的要求。后续的启动顺序应为系统通常执行的顺序。对于非长期运行的自动燃烧器控制系统,如果风机在熄火后仍处于开启状态,则可以不进行气流模拟检查。

执行该动作后,应在完成最后一次允许进行的再启动尝试的第一安全时间结束时出现火焰信号;如果没有,则系统应进入锁定状态。

#### B.7.1.5 再点火

B.7.1.5.1 有再点火功能的设计应保证在火焰消失后1 s内,点火装置点火,在再点火之后,应有火焰信号出现,否则系统应进行关闭。

B.7.1.5.2 通过视检和模拟再点火检查其符合性。

#### B.7.1.6 程序启动期间对其他装置的监测

B.7.1.6.1 控制系统、安全装置(例如熄火保护装置、水气联动装置、防干烧安全装置、气流监控装置、燃气泄漏检测装置、烟气泄漏测试装置等)在每次启动程序之前或期间都应处在检验状态,只有装置被成功的检测后,启动程序才可运行。

B.7.1.6.2 通过视检和模拟断开装置与控制器间的连接检查其符合性。

#### B.7.1.7 安全关闭后的启动

B.7.1.7.1 引起安全关闭的条件消失后,才可进入启动程序。

B.7.1.7.2 通过视检和模拟未关闭状况检查其符合性。

#### B.7.1.8 周期性清扫时间和周期性等待时间

对于多次进行点火尝试的系统,在点火尝试失败后,应在再启动之前留出周期性清扫时间或周期性等待时间(见B.7.1.4)。

这些时间应不短于制造商规定的时间。

#### B.7.1.9 火焰模拟的安全性

在执行每个启动顺序期间,燃烧器控制系统应在截止阀通电之前检查火焰信号。该检查操作应在任何截止阀通电之前进行,并应持续足够的时间,以确保完成安全、可靠的检查。

在启动顺序阶段存在火焰信号,燃烧器控制系统不应执行启动顺序的下一步或者至少安全关闭。

### B.7.2 时间要求

#### B.7.2.1 概述

允许调节前清扫、后清扫、等待和安全时间的,应由专业人员使用专用工具进行调节。如果可以使用器件上现有的刻度来调整这些时间,则标尺应精确到指示值的 $\pm 10\%$ 。调节的方式应是容易识别的(例

如有颜色标记)。

标称值和时间限制(如果必要)应由制造商规定。

#### B.7.2.2 前清扫/后清扫和等待时间

B.7.2.2.1 不应因器件磨损和破损、调整精度下降等内部故障或类似原因而缩短,时间应不小于制造商规定的值(供暖和两用热水器前清扫排气量不应小于整个燃烧室容积,或在对应额定热负荷的空气流量下前清扫时间不小于5 s)。

B.7.2.2.2 系统有可调节的时间时,应不小于在测试条件下初始测量值。

B.7.2.2.3 通过视检和模拟前清扫/后清扫和等待时间检查其符合性。

注:等待时间是指对于不带风机的燃烧器,是指从发出起动信号到点火装置或截止阀通电之间的时间间隔,以先到者为准。在此期间,燃烧室和烟道可以进行自然通风。

#### B.7.2.3 安全时间

B.7.2.3.1 不应因器件磨损和破损、调整精度下降等内部故障或类似原因延长安全时间;

B.7.2.3.2 安全时间应不小于制造商规定的值;

B.7.2.3.3 如果系统具有可调节的安全时间,则这些时间应不大于最初在试验条件下测得的值。

#### B.7.2.4 熄火响应时间

当不重新点火时,熄火响应时间应不超过1 s。

通过视检和模拟火焰信号状况检查其符合性。

#### B.7.2.5 实现安全关闭的反应时间

当有要求时,实现安全关闭的时间(无论何时需要)应不超过1 s。

通过视检和模拟安全关闭的动作时间检查其符合性。

#### B.7.2.6 实现锁定的反应时间

当有要求时,应在安全关闭后的30 s内实现锁定。

通过视检和模拟锁定的时间检查其符合性。

#### B.7.2.7 熄火检测时间

对于独立火焰探测装置,熄火检测时间应不超过1 s。

最大熄火检测时间应为制造商规定的值。

通过视检和模拟熄火检测的时间检查其符合性。

### B.7.3 火焰探测装置

B.7.3.1 允许将利用火焰探测装置进行的火焰监控作为程序的一部分。被探测火焰的值应符合制造商规定的要求。

B.7.3.2 对于设计长期运行的控制器，火焰探测装置应具有自检功能，当控制器处于运行位置时，该功能至少每小时操作一次。

B.7.3.3 离子火焰探测装置应只能利用火焰的矫正特性。

B.7.3.4 火焰传感器或其连接线开路时应导致火焰信号消失。

B.7.3.5 通过视检或测量、模拟检查其符合性。

### B.7.4 锁定功能

在燃烧器或燃具每次执行启动顺序期间，应检查锁定功能是否正常工作。

至少应在每次主电源恢复期间检查自动燃烧器控制系统存储非易失锁定状态的能力。

如果未通过锁定功能检查，则系统应安全关闭。

通过视检和模拟锁定功能检查其符合性。

注：对检验电路元件上存在的内部故障不作考虑。

### B.8 电源波动

B.8.1 当电源突然断电时，热水器应处于安全关闭状态或正常运行状态。

B.8.2 当电源突然供电时，热水器应处于安全关闭状态。上电自检过程中若检测到水流信号应保持安全关闭状态，直到水流信号消失或手动操作后，才允许退出安全关闭状态。

B.8.3 电压在额定电压的85%~110%之间波动时，热水器应正常启动和运行。

**附 录 C**  
**(规范性)**  
**热水器安装技术要求**

**C.1 范围**

本附录适用于供热水燃气快速热水器、供暖燃气快速热水器、两用型燃气快速热水器、冷凝式供热水燃气快速热水器、冷凝式供暖燃气快速热水器、冷凝式两用型燃气快速热水器的安装。

**C.2 通用要求**

- C.2.1 没有给排气通风条件的房间不应安装自然排气式和强制排气式热水器。
- C.2.2 设置了抽油烟机、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，不应开启排气扇及抽油烟机等机械换气设备。
- C.2.3 浴室内不应安装自然排气式和强制排气式热水器。
- C.2.4 安装处的选择。下列房间和部位不应安装热水器：
- 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) 厨柜内(CJJ 12 中平衡式隔室除外)。
- C.2.5 热水器安装处不能存放易燃、易爆及产生腐蚀气体的物品。
- C.2.6 热水器安装位置上方不应有明电线、电器设备、燃气管道，下方不能设置燃气烤炉、燃气灶具等燃气具。
- C.2.7 热水器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，应采用隔热板隔离，隔热板与墙的距离应大于10 mm。
- C.2.8 壁挂式热水器安装应保持垂直，不应倾斜。

**C.3 设置给排气口的要求**

- C.3.1 装有自然排气式热水器的房间应设给气口和排气口。
- C.3.2 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。
- C.3.3 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能直通大气的外墙上。
- C.3.4 给排气口大小，按热水器热负荷大小决定给排口的面积。热负荷与给排气口的最小面积见表C.1。

表C.1

热负荷/kW	给排气口的最小面积/cm <sup>2</sup>
≤12	100
12~16	130

C.3.5 直接设置给排气口的、其位置与大小应符合C.3.2、C.3.3、C.3.4的要求。

C.3.6 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(C.1)进行计算：

$$A_s = \alpha \times A_n \quad \dots\dots\dots (C.1)$$

式中： $A_s$ ——百叶窗的有效开口面积，单位平方厘米（cm<sup>2</sup>）；

$\alpha$ ——百叶窗开口率（%）；

$A_n$ ——百叶窗的实际面积，单位平方厘米（cm<sup>2</sup>）。

- c) 百叶窗的开口率见表 C.2。

表C.2

百叶窗种类	开口率/%
钢制、塑料百叶窗	50
木制百叶窗	40

C.3.7 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C.3.2~C.3.5的有关规定执行。

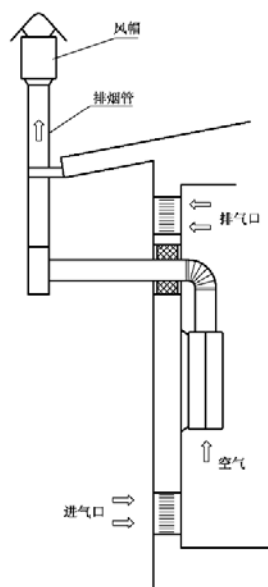
#### C.4 排烟管的安装

##### C.4.1 自然排气式热水器排烟管的安装

C.4.1.1 自然排气式热水器应使用随机附件的专用排烟管部件，按产品使用安装说明规定进行安装、若要加长排烟管的长度，应采用与产品所配套的排烟管的材料、尺寸相一致。

C.4.1.2 自然排气式热水器的排烟道上不应安装强制排气式热水器及机械换气设备。

C.4.1.3 排烟管的安装应符合图 C.1 要求。



图C.1 自然排气式热水器排烟管的安装示意图

C.4.1.4 热水器排烟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) 排烟管的高度应以保证其抽力(真空度)不小于 3 Pa 为确定原则，不宜高于 10 m；
- b) 排烟管的水平部分长度宜小于 5 m，而且水平前端不应朝下倾斜，应有稍向热水器的坡度，并且在室外部分最下端设置有排冷凝水的结构；
- c) 排烟管的弯头宜为 90°，弯头数不应多于 4 个；
- d) 防倒风排烟罩以上的排烟管室内垂直部分不应小于 250 mm；
- e) 排烟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，它与周围建筑物的距离，以及防火安全距离应符合 CJJ 12 中规定要求。

## C.4.2 强制排气式、自然给排气式和强制给排气式热水器的排烟管安装

C.4.2.1 热水器应使用随机附件的专用排烟管部件，按产品使用安装说明规定进行安装、若要加长排烟管的长度，应采用与产品所配套的排烟管的材料、尺寸相一致。

C.4.2.2 排烟管穿墙部分与墙孔的间隙和排烟管之间的连接处应密封，排烟管连接处应牢固，不应泄漏烟气。

C.4.2.3 排烟管末端不应处于风压带内。

C.4.2.4 排烟管安装时，应能防止水倒流进热水器内（冷凝式热水器除外）。

C.4.2.5 排烟口与周围建筑物及其开口的距离，应符合 CJJ 12 中的规定。

## C.5 热水器的安装



**C.5.1 自然排气式热水器的安装应符合下列要求：**

- a) 按 C.2、C.3.1 的规定设置给排气口；
- b) 按产品使用安装说明规定安装，按 C.4.1 的规定安装排烟管；
- c) 自然排气式热水器每台采用单独烟道，排烟管不应安装在楼房的换气风道上。

**C.5.2 强制排气式热水器的安装应符合下列要求：**

- a) 按 C.3.6 的规定设置给气口；
- b) 按产品使用安装说明规定安装，按 C.4.2 的规定安装排烟管；
- c) 排烟管不应安装在楼房的换气风道及公共烟道上。

**C.5.3 自然给排气式热水器的安装应符合下列要求：**

- a) 按产品使用安装说明规定安装，按 C.4.2 的规定安装排烟管；
- b) 给排气管应安装在直通大气的墙上，并符合 CJJ 12 中规定；
- c) 排烟管不应安装在楼房的换气风道及公共烟道上。

**C.5.4 强制给排气式热水器的安装应符合下列要求：**

- a) 按产品使用安装说明规定安装，按 C.4.2 的规定安装排烟管；
- b) 给排气管应安装在直通大气的墙上，并符合 CJJ 12 中规定；
- c) 排烟管不应安装在楼房的换气风道及公共烟道上。

**C.5.5 室外型热水器的安装应符合下列要求：**

- 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，不应影响正常工作；
- 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，不应安装热水器；
- f) 电源插座，应设置在室内。

附 录 D  
(资料性)  
热水器检验规则

D.1 产品检验

D.1.1 出厂检验

每台出厂前应检验下列项目：

- a) 外观；
- b) 燃气系统气密性；
- c) 水路系统耐压性能；
- d) 各部件操作性能；
- e) 铭牌；
- f) 电气安全(使用交流电源的热水器，按 A.9.3(III类器具除外)、A.14.5 检验)。

D.1.2 产品批量抽样检验

D.1.2.1 抽样方案

D.1.2.1.1 抽样方案按 GB/T 2828.1 进行，抽样方案由制造商确定，但所选的抽样方案接收概率应控制在 94%~96%；对于孤立批按 GB/T 2828.2 执行。

D.1.2.1.2 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。

D.1.2.2 检验项目

检验项目应包含以下内容：

- a) 外观；
- b) 燃气系统气密性；
- c) 水路系统耐压性能；
- d) 各部件操作性能；
- e) 热负荷限制；
- f) 热效率；
- g) 热水产率；

- h) 停水温升；
- i) 烟气中 CO、NO<sub>x</sub>(无风状态下的燃烧工况)；
- j) 燃烧工况中火焰稳定性(包括耐久性试验和振动试验后的燃烧工况中火焰稳定性)；
- k) 防干烧安全装置；
- l) 熄火保护装置；
- m) 气流监控装置(强制排气、强制给排气式热水器)；
- n) 防止不完全燃烧安全装置(自然排气式热水器)；
- o) 电气安全(使用交流电源的热水器)附录 A 中 A. 2、A. 7、A. 9、A. 13、A. 14 条款；
- p) 铭牌、包装所标识的适用燃气种类与产品是否相符，有无安全注意事项标志。

### D. 1.3 型式检验

#### D. 1.3.1 型式检验范围

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) 国家市场监督管理总局提出进行型式检验的要求时。

#### D. 1.3.2 抽样方法

每次两台，其中一台试验，一台备用。

#### D. 1.3.3 检验项目

材料及结构要求（第5章）、性能要求（第6章）、标志、安装、包装（第8章）。

### D. 2 判定原则

检验项目中只要有一项达不到规定性项目要求时，该台样机为不合格。