

## 前 言

燃气容积式热水器在我国生产和使用已有多年,由于没有统一国家标准,各企业均参照不同国家标准或我国其他产品的标准生产。国家对此产品无法进行监督,造成产品质量参差不齐。该产品属于安全性产品,产品的质量直接关系到人民生命财产的安全。随着人民生活水平的提高,该产品将会有有一个较快的发展,为此制定统一的强制性标准是十分必要的。

本标准是参照美国国家标准 ANSI Z 21.10.1:1998《燃气热水器》、ANSI Z 21.10.3:1998《燃气热水器》、澳大利亚国家标准 AG 102:1998《燃气热水器》、并参考日本工业标准 JIS S 2109:1996《家用燃气热水器》和 JIS S 2093:1996《家用燃气燃烧器具试验方法》,结合中国燃气容积式热水器的生产、检测实际情况而编制的。在技术内容上与美国国家标准 ANSI Z 21.10.1、ANSI Z 21.10.3、澳大利亚国家标准 AG 102 等效。

本标准由中华人民共和国建设部提出。

本标准由建设部城镇燃气标准技术归口单位中国市政工程华北设计院归口。

本标准由国家燃气用具质量监督检验中心、艾欧史密斯(中国)热水器有限公司、豪特容积热水器(成都)有限责任公司负责起草。

本标准主要起草人:王 启、施正岩、鞠 平、侯建中、刘 彤、杨晓明。

# 中华人民共和国国家标准

## 燃气容积式热水器

GB 18111—2000

Gas storage water heater

### 1 范围

本标准规定了额定热负荷小于或等于 180 MJ/h(50 kW)的燃气容积式热水器(以下简称热水器)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、贮存、运输。大于 180 MJ/h(50 kW)而小于 360 MJ/h(100 kW)的燃气容积式热水器参照本标准执行。

本标准适用于封闭式和敞开式燃气容积式热水器。不适用于其他类型的燃气热水器。

本标准所指燃气是 GB/T 13611—1992《城市燃气分类》、GB 13612—1992《人工煤气》规定的燃气。

### 2 引用标准

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

GB 191—1990 包装储运图示标志

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

GB/T 13611—1992 城市燃气分类

GB 13612—1992 人工煤气

GB/T 16411—1996 家用燃气用具的通用试验方法

GB 16914—1997 燃气燃烧器具安全技术通则

CJ 3062—1996 燃气燃烧器具使用交流电源的安全通用要求

### 3 定义

本标准采用下列定义:

#### 3.1 容积式热水器 storage water heater

热水器内部具有储热水的容器并作为热水器整体的一个部分的热水器。

#### 3.2 容积 capacity

容积式热水器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作出反应的阀门。

#### 3.4 组合式燃气控制器 combination gas control

组装成一体,具有两种或两种以上不同功能的燃气控制装置。

#### 3.5 排水阀 drain valve

储水容器底部的阀门,热水器储水容器中的水可以通过此阀门排空。

#### 3.6 排烟罩 draught diverter

装在热水器烟气出口处的装置,用于减少倒风对燃烧器燃烧性能影响;有利于排烟及烟道阻塞时方便烟气逸出。

国家质量技术监督局 2000-05-19 批准

2000-11-01 实施

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

安装在封闭排气式热水器烟道末端的装置,它位于建筑物外部,通过它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℃,101.325 kPa 标准大气压)。

## 3.9 维持热负荷 maintenance consumption

热水器维持某一设定温度所需的热负荷。

## 3.10 超负荷 overload

本标准规定的超负荷对于人工煤气和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 3.3 kPa 时的热负荷。

## 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,而是从热水器中或排烟罩的开孔处溢出。

## 4 分类及基本参数

## 4.1 热水器的分类

4.1.1 按热水器结构可分为:封闭式热水器、敞开式热水器,见表 1。

表 1

名 称	分 类 内 容	代 号
封闭式热水器	热水器储水容器没有设置永久性通往大气的孔的热水器	B
敞开式热水器	热水器储水容器必须设置永久性通往大气的孔的热水器	K

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

表 2

名 称	分 类 内 容	代 号
液化石油气热水器	适用于液化石油气的热水器	Y
天然气热水器	适用于天然气的热水器	T
人工煤气热水器	适用于人工煤气的热水器	R

4.1.3 按使用功能可分为:热水型热水器、采暖型热水器和两用型热水器,见表 3。

表 3

名 称	分 类 内 容
热水型热水器	适用于供热水用热水器
采暖型热水器	适用于采暖用的热水器
两用型热水器	既适用于供热水又适用于采暖的热水器,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器和室外型热水器,见表 4。

表 4

名 称	分 类 内 容	代 号
室内型热水器	适用于室内安装的热水器	N
室外型热水器	适用于室外安装的热水器	W

4.1.5 室内型热水器按给排气方式可分为自然排气式热水器和强制给排气式热水器,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	DQ
	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 热水器的型号

### 4.2.1 热水器的型号编制:

代 号	燃气种类	给排气方式	额定容积	—	安装位置	改进序号
-----	------	-------	------	---	------	------

4.2.2 额定容积用 3 位数字表示,单位为 L,不足 3 位的前面用 0 补充,不可空缺。

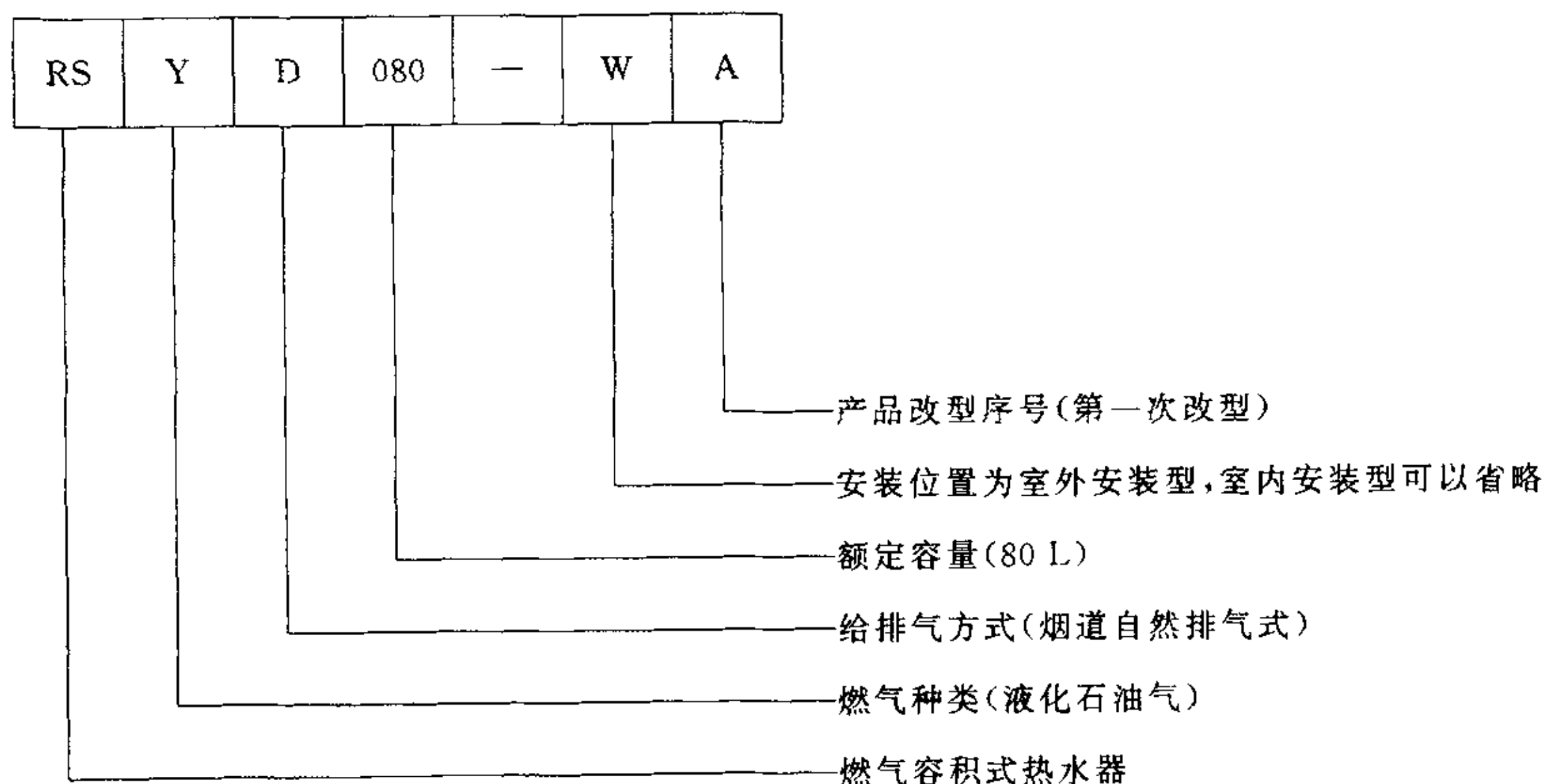
4.2.3 热水器产品改型序号用英文字母 A、B、C、D……表示:

A——第一次改型;

B——第二次改型;

……以此类推。

4.2.4 举例:液化石油气烟道自然排气式额定容量为 80 L 户外安装第一次改型的燃气容积式热水器用以下方式表示。



## 4.3 基本参数

4.3.1 热水器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	人工煤气
额定燃气压力, Pa	2 800	2 000	1 000

4.3.2 热水器的额定容量:应是 5 的整倍数。

## 5 设计与结构要求

### 5.1 通用结构

5.1.1 热水器结构应安全、坚固及耐用。

5.1.2 热水器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、装配或更换。

5.1.3 热水器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。

5.1.4 用于热水器通用组件的螺钉和紧固件应符合国家有关的标准,并能用通用工具进行装卸。

5.1.5 燃烧器应正确定位,并牢靠地固定,保证燃烧器在使用时不会移动或脱落,其结构应保证燃烧器不可能发生错误的安装。主燃烧器、小火燃烧器和引火燃烧器及其所有组件均能使用通用工具安装和拆卸。

5.1.6 一次空气调节板应调节灵活,调节后应能固定,运行时不应滑动,且便于使用通用工具紧固。

5.1.7 主燃烧器喷嘴应便于用通用工具装卸,在任何情况下喷嘴配件均应可靠固定,确保与燃烧器相对位置准确。喷嘴至少应有  $3\frac{1}{2}$  全螺纹与喷嘴座连接。

5.1.8 热水器的温控器应便于维修和更换,温控器的最高设定值不得大于 82℃。

5.1.9 热水器外壳上应设有开口,其大小应便于燃烧器安装和维修,或方便地将燃烧器卸下进行清理。

5.1.10 热水器宜设置观火孔,供使用者在燃烧室门安装在位时方便地用肉眼(直接或间接)观察主燃烧器和小火燃烧器的火焰。观火孔应用耐高温材料制成,并防止机械损坏(观火孔位于外壳以内时例外)。如使用了玻璃就应为其加框,且玻璃厚度不得小于 3 mm。

5.1.11 敞开式热水器应设常压水箱给水装置或其他可控制的给水装置,并应采用带保护罩的水位计。供水水箱上溢流口的位置应当是在水箱中的调节水位刻度处,当热水器的水从冷的状态加热到最高温度时不应有水从溢流口流出。

5.1.12 热水器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。台式热水器的排水阀应能在器具正面操作。

5.1.13 排水阀出口应能与软管连接,以便将水排至下水管路。

5.1.14 热水器的浸没管应配有防虹吸孔。该孔应位于距水箱顶部 150 mm 范围内。防虹吸孔的直径应不小于 3 mm。

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、耐温性等方面符合要求。并标有制造厂名或商标以及批号。

相对密度小于 1.0 的非金属浸没管应可靠的固定,该装置应将浸没管的垂直位移限制在 6.5 mm 以内。

5.1.15 手动燃气阀上的“关闭”位置应清楚地表示出来,具有多种功能的手动燃气阀应将每个功能的位置,包括专用点火位置都清楚地表示出来。

5.1.16 热水器的结构设计应能防止炽热颗粒掉落到地面上。

5.1.17 用于室外安装的热水器,对所有控制器和电器线路,应按本标准 6.22 喷淋试验规定的气候条件,提供足够的保护。

### 5.2 安全控制装置



- 5.2.1 通往主燃烧器的燃气都应通过至少两个自动关闭阀,其中一个阀可由温度控制装置控制。
- 5.2.2 采用强制给排气的热水器,当抽风机或鼓风机工作不正常时不应引起不安全现象发生。
- 5.2.3 采用电源工作的热水器,在电源中断时燃气控制阀应处于关闭状态。
- 5.2.4 采用市电的热水器宜设置漏电保护器。
- 5.2.5 热水器应设置以下装置,这些装置的安装位置及技术性能应符合 6.1 的有关要求。

- a) 熄火保护装置;
- b) 热水温控器;
- c) 敞开式热水器应设温度安全阀;

d) 封闭式热水器应设置压力安全阀和温度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,其规格应对热水器提供充分的保护。

5.2.6 热水器宜设燃气调压器,在调压器与燃烧器之间必须设二次测压接口。

### 5.3 材料

5.3.1 用于制造热水器的材料应能承受热水器正常使用时的温度和压力,并具有足够的机械强度与刚度。所用钢板、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。

5.3.2 热水型热水器和两用型热水器中供热水部分内用于与水接触的材料必须是经证明适合于与食品接触的材料。

5.3.3 热水器结构中不得使用石棉,但它被粘结材料包含、保护或组合,正常使用条件下石棉纤维不会漂浮在空气中的除外。

5.3.4 热水器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。

5.3.5 用于制作外径 $\leq 125$  mm的一次烟道材料的厚度 $\delta$ 应满足式(1):

$$\delta \geq \frac{D}{50} + F_c \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:  $D$ ——烟道外径,mm;

$F_c$ ——腐蚀因数,mm,对于无涂层烟道 $F_c=0.28$  mm;对于烟道内有耐火陶瓷涂层的 $F_c=0$  mm。

外径 $> 125$  mm的烟道材料,对于无涂层的厚度不应小于 2.8 mm;对于有耐火陶瓷涂层的厚度不应小于 2.5 mm,耐火陶瓷涂层的平均厚度不应小于 0.08 mm。

5.3.6 用于制作热水器水箱桶体的材料厚度应能保证水箱承受静水压力试验。

5.3.7 燃烧器应是整只铸件或是具有同等的气密耐用的结构,并用熔点大于 900℃的耐腐蚀材料制成。

5.3.8 一次空气调节板的金属材料厚度不得小于 0.6 mm,当材料厚度小于 1.2 mm时就应采用外缘翻边的方法或其他方法加强。调节板应用耐腐蚀材料制成或具有耐腐蚀表面镀(涂)层保护。

5.3.9 用于固定一次空气调节板的螺钉应用耐腐蚀材料制成,如果是钢制的,其表面应有耐腐蚀金属镀层。

5.3.10 喷嘴材料的熔点应大于 700℃。燃烧器的喷嘴支架,一次空气调节板应采用熔点大于 500℃的金属材料,并且耐腐蚀。

5.3.11 热水器的燃气阀门应采用熔点大于 350℃的金属材料。

5.3.12 热水器的燃气管应采用熔点大于 350℃的金属材料或非燃性材料。小火燃烧器和引火燃烧器的输气管应采用熔点大于 500℃的金属材料。

5.3.13 热交换部件应采用熔点大于 900℃的金属材料,如采用普通钢板时,与生活用水接触的表面应进行防腐处理。

5.3.14 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。

5.3.15 热水器的外壳、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处理的金属材料。

料,一次排烟管应采用无缝钢管。

5.3.16 热水器上用于安全说明和警告的标识、指导安全正确使用的标识以及规格铭牌等永久性标识在经历本标准规定的试验后标贴粘结质量应良好,图文应清晰。

#### 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13 mm的交接长度,水平接口应至少有25 mm的交接长度。烟道终端开口应不能放入直径为16 mm的小球。

表7

mm

排烟道公称直径	60	65	70	75	80	90	100	110	120	130	140	160	180	200	220	240
排烟道内径	60	65	70	75	80	90	100	110	120	130	140	160	180	200	220	240

5.4.2 如果排烟和进气采用同轴平衡烟道的,应随机配带烟道和排气/进气口装置。其他形式的平衡自然排气式热水器和平衡强制给排气式热水器应随机配带排气/进气口装置,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

热水器外壳应平整均匀,经表面处理不应有喷涂不均、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 热水器燃气系统的气密性(试验方法:7.5)

- 热水器燃气系统漏气量在空气压力为4.2 kPa时不应大于0.07 L/h;
- 从热水器进气口至燃烧器火孔前,应无泄漏;
- 对起密封作用的阀门,漏气量在空气压力为4.2 kPa时不应大于0.07 L/h;
- 对起自动控制作用的阀门,漏气量在空气压力为4.2 kPa时不应大于0.55 L/h。

#### 6.2 热负荷准确度(试验方法:7.6)

热水器实测热负荷与额定热负荷的偏差范围为±10%。(试验方法:7.6.1)

#### 6.3 无风状态燃烧工况(试验方法:7.7.2)

##### 6.3.1 火焰传递(试验方法:7.7.2.1)

点燃热水器主燃烧器一处火孔后4 s内火焰应传遍全部火孔,且无爆燃现象。

##### 6.3.2 火焰状态(试验方法:7.7.2.2)

热水器主燃烧器火焰应清晰、均匀。

##### 6.3.3 电极接触黄焰(试验方法:7.7.2.6)

正常使用时电极不应接触黄焰。

##### 6.3.4 黑烟(试验方法:7.7.2.7)

火焰应无明显导致积炭的黄焰和黑烟。

##### 6.3.5 主燃烧器火焰稳定性(试验方法:7.7.2.3,7.7.2.4,7.7.2.5)

热水器主燃烧器工作时应无熄火、回火及妨碍使用的离焰现象。

##### 6.3.6 小火燃烧器火焰稳定性(试验方法:7.7.2.8)

小火燃烧器工作时应无熄火、回火及妨碍使用的离焰现象,允许存在不积炭的顶部黄焰。

##### 6.3.7 燃烧噪声(试验方法:7.7.2.9)

热水器在额定压力全负荷工作时,燃烧噪声不应大于65 dB。(燃烧噪声应包括强制给排气热水器的风机的工作噪声。)

##### 6.3.8 熄火噪声(试验方法:7.7.2.10)

热水器在额定压力全负荷工作时,熄火噪声不应大于 85 dB。

#### 6.3.9 烟气中 CO 含量(试验方法:7.7.2.11)

热水器工作时烟气中的 CO 含量(当过剩空气系数  $\alpha=1$  时)均应符合下列规定:

a) 设有调压器的热水器热负荷为额定热负荷的 115%,未设调压器的热水器使用最高压力时烟气中的  $\text{CO}_{\alpha=1}$  含量均不应大于 0.04%。

b) 以最低压力(见表 9)工作时,热水器烟气中的  $\text{CO}_{\alpha=1}$  含量不应大于 0.02%。

#### 6.3.10 供电电压变化时的燃烧工况(试验方法:7.7.2.12)

强制给排气热水器应把供电电压降低至额定电压 85%和升高至额定电压的 110%时,进行燃烧工况的试验,其性能应符合本标准 6.3.1~6.3.9 的要求。

#### 6.3.11 排烟系统严密性(试验方法:7.7.2.13)

烟道自然排气式热水器在额定热负荷下运行 5 min 时,不应有烟气从热水器内、烟道系统或与排烟罩相连接的 0.6 m 长的烟道上泄漏或溢出。

#### 6.3.12 烟气倒流(试验方法:7.7.2.14)

热水器在无风状态下运行时,烟气不得倒流入室内。

#### 6.3.13 冷凝水(试验方法:7.7.2.15)

热水器在正常运行时不应有冷凝水从热水器内流出。在运行初期允许出现冷凝水,但不得产生熄火现象。

### 6.4 烟道堵塞状态的燃烧工况

6.4.1 设有排气罩或类似装置的烟道自然排气式热水器,在正常工作时,当烟道出口处被完全堵塞时热水器烟气中的  $\text{CO}_{\alpha=1}$  含量不应大于 0.04%。燃烧火焰不应有熄火或火焰反常现象。(试验方法:7.7.3.1)

6.4.2 烟道强制排气式热水器在环境中氧含量正常情况下试验热水器时,烟气出口或烟道强制排气式能提供的烟气转向设备出口被堵塞至任何程度,直至完全闭塞时,烟气中的  $\text{CO}_{\alpha=1}$  含量不应大于 0.04%;或自动切断气源,切断气源时烟道中的压力应大于 50 Pa。如热水器停止工作,再次打开烟气出口,热水器重新点火时,不得出现爆燃现象。(试验方法:7.7.3.2)

### 6.5 热水器有风状态燃烧工况

6.5.1 烟道自然排气式热水器的性能应符合以下要求:(试验方法:7.7.4.1)

a) 以风压头(动压)10 Pa 的风速向下吹风 1 min,吹风时主燃烧器和小火燃烧器的火焰不应有熄灭或火焰反常现象,且烟气中的  $\text{CO}_{\alpha=1}$  含量不应大于 0.04%;

b) 以风压头(动压)10 Pa 的风速向上抽风 1 min,主燃烧器和小火燃烧器火焰不应有熄火或火焰反常现象,且烟气中的  $\text{CO}_{\alpha=1}$  不应大于 0.04%。

6.5.2 室外型热水器、平衡自然排气式热水器和平衡强制给排气式热水器的性能应符合以下要求:(试验方法:7.7.4.2)

a) 以 0~9 m/s 的风速吹风时,引火燃烧器或小火燃烧器的点火应正常;

b) 以 0~18 m/s 的风速吹风时,热水器的性能应正常,烟气中的  $\text{CO}_{\alpha=1}$  含量大于 0.04%的测试点不应超过总测试点数量的 10%;

c) 以 0~18 m/s 的风速吹风时,小火燃烧器的性能应正常,并能安全可靠地点燃主燃烧器;

d) 以 18~26 m/s 的风速吹风时,热水器的主燃烧器燃烧应能正常或安全可靠地停止工作。

6.5.3 接市电的室外型热水器和平衡强制给排气式热水器在供电电压调至额定电压的 85%和 110%时进行 6.5 的试验,其性能应符合本标准 6.5.2 的要求。(试验方法:7.7.4.2)

#### 6.6 密封结构漏气量(试验方法:7.7.4.3)

平衡自然排气式和平衡强制给排气式的密封试验,平衡自然排气式热水器和平衡强制给排气式的密封性能应良好,在施加 25 Pa 的静压力时,其漏气量不应大于相当于额定热负荷兆焦数乘 0.15,单位



为  $\text{m}^3/\text{h}$ 。

### 6.7 表面温升(试验方法:7.8)

热水器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,热水器连续工作至少 2 h 后的温升应不超过以下值。

#### 6.7.1 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 40 K;
- b) 搪瓷件表面温升不应大于 45 K;
- c) 玻璃件表面温升不应大于 50 K;
- d) 塑料件表面温升不应大于 60 K。(包括表面有厚度不超过 0.13 mm 的金属镀层的塑料件和表面覆盖有厚度不超过 0.13 mm 塑料层的金属件)。

#### 6.7.2 墙壁、地面和顶棚的表面温升

热水器附近或与之接触的墙壁、地面和顶棚的表面温升不应大于 50 K。

如果热水器上标有“应安装在防火地基上”,则允许地面温升不应大于 65 K。

#### 6.7.3 手动操作零件表面温升

热水器外部检修门把手,排水阀手柄,用户调整水温、操作主火或引火的燃气供应阀或在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 35 K,对于非金属件不应大于 45 K。

#### 6.7.4 其他零部件、密封件、导线的表面温升

- a) 燃气控制阀阀体、温控器等表面温升不应大于 50 K;
- b) 主燃气管和引火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 50 K;
- 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 20 K;
- d) 密封件、连接件或相似材料的表面温升不得超过 100 K;
- 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部件规定的温度。

### 6.8 耐热性

6.8.1 在温控器设定为最高温度,且有适当的水流通过使温控器保持开启状态的情况下,热水器在超负荷下连续运行 10 h,应满足下列要求:(试验方法:7.9.1)

- a) 热水器的门和其他可移动的部件应功能正常,热水器的外观不应有永久性的损坏。热水器的加强件不应有严重的损坏,隔热硬质聚氨脂泡沫上允许出现少量裂纹,但不得影响热水器的外观和性能;
- b) 控制器、温控器不应有变形、泄漏或其他故障;燃烧器不应有影响正常运行的变形或损坏;
- c) 导线的绝缘层不应焦化或熔化。

6.8.2 如果燃烧器出现回火现象,热水器在最大负荷下运行 1 h,燃烧器的材料和结构不应有熔化或变形。(试验方法:7.9.2)

### 6.9 烟气温度(试验方法:7.10)

热水器的排烟温度不得超过室温以上 270 K,这一规定不适合室外型热水器和装有整体排风系统的热水器。

### 6.10 热水性能

#### 6.10.1 热效率(试验方法:7.11.1)

在额定热负荷下以低热值计算的热效率不应低于 75%(用高热值计算 70%)。

#### 6.10.2 维持热负荷(试验方法:7.11.2)

维持热水器中的平均水温高于环境温度 45 K 时所需的热负荷不应超过式(2)计算值:

$$M = 0.42 + 0.02 V^{\frac{2}{3}} + 0.006 R \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:  $M$ ——维持热负荷, MJ/h;

$V$ ——热水器额定容量, L;

$R$ ——额定热负荷, MJ/h。

#### 6.10.3 热水产率(试验方法:7.11.3)(采暖型热水器除外)

热水器以  $9.0\text{ L/min} \pm 0.5\text{ L/min}$  的流量连续放热水时,当水温低于最初 4 L 热水温度 6 K 之前,所能放出的热水量不应少于额定容量的 70%。

#### 6.11 温控器(试验方法:7.12)

热水器应设置控制工作的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水温与设定温度的误差不应大于 6 K。

#### 6.12 热水温度极限(试验方法:7.13)

热水器设置的控制工作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) 提供热水温度小于  $71\text{ }^{\circ}\text{C}$  的热水器,其出口水温的升高不得超过最高设定温度 17 K,且出口水温不应超过  $88\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

b) 提供热水温度大于或等于  $71\text{ }^{\circ}\text{C}$  的热水器,其出口水温的升高不得超过最高设定温度 11 K,且出口水温不应超过  $93\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,在此之前超温保护装置或温度安全阀不应动作。

#### 6.13 超温切断装置和温度安全阀(试验方法:7.14,7.15)

热水器应设置超温切断装置或温度安全阀。在正常运行时超温切断装置和温度安全阀不应动作。当距水箱顶部 150 mm 处水温超过  $99\text{ }^{\circ}\text{C}$  之前应可靠动作,超温切断装置应自动切断送往所有燃烧器,包括小火燃烧器的燃气;温度安全阀应自动打开排水,温度安全阀排放热量的能力应大于该热水器的最大热负荷。

超温切断装置或温度安全阀的安装位置应位于水箱顶部 150 mm 以内,或在水箱总高距顶部 20% 以内的位置,以二者中位置高的一个为宜。

#### 6.14 压力安全阀(试验方法:7.16)

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

#### 6.15 安全关闭装置(试验方法:7.7.2.12)

强制给排气热水器安全关闭装置应符合以下要求:

- a) 把供电电压降低至额定电压 85% 和升高至额定电压的 110% 的范围内,热水器正常运行。
- b) 电压在 85%~110% 额定电压范围内变化时,热水器应安全运行或安全地停止运行。
- c) 在电源接通的情况下,如果机械装置有故障,热水器应安全地停止运行。
- d) 任何时候电源中断时,安全关闭装置应自动关闭气源,停止运行。

#### 6.16 水箱容量及排水阀(试验方法:7.17)

6.16.1 热水器的水箱容量应在制造厂规定的额定容量的 90% 以上。

6.16.2 热水器应设置排水装置,该装置应能有效的将水箱内的水排出。容积大于 200 L 的热水器应以平均流量不小于  $9\text{ L/min}$  的速度排放 85% 额定容量的水。

#### 6.17 静水压力试验(试验方法:7.18)

热水器的水箱应承受 5 min 静水压力试验,水箱不得出现泄漏或永久变形。

6.17.1 直接与自来水供水管连接的热水器的试验压力为 1.5 倍额定工作压力,且不小于  $2.0\text{ MPa}$ 。

6.17.2 不直接与主供水管连接的热水器的试验压力为 2 倍的额定工作压力。

6.17.3 敞式热水器的试验压力为  $35\text{ kPa}$ 。

6.17.4 管状热交换器应能承受 2.5 倍设计压力的静水压力试验,应无泄漏或永久性变形。

#### 6.18 燃气调压器(试验方法:7.19)

当热水器设置燃气调压器时,使用液化石油气、天然气的热水器的燃气进口压力从 0.75 倍的额定

压力增加到 5.0 kPa;使用人工煤气的热水器的燃气进口压力从 0.75 倍额定压力增加到 3.0 kPa 时,稳压器的出口压力变化不应超过其额定出口压力的 20%。

## 6.19 点火及点火装置

6.19.1 点火系统在正常情况下连续启动 10 次,着火次数不应少于 8 次,失效点火不应连续发生且无爆燃现象。

在有风状态下连续启动 10 次,着火次数不应少于 5 次,且无爆燃现象。(试验方法:7.20.1)

6.19.2 用电源供电的点火系统,在额定电压的 85%和 110%的电压时进行实验,其点火性能应符合本标准 6.19.1 的规定。(试验方法:7.20.1)

6.19.3 点火火花应在被点燃的燃烧器火焰稳定期结束时停止,在主燃烧器被点燃后就自动熄灭的引火燃烧器,电火花可以持续到主燃烧器火焰稳定期后停止。(试验方法:7.20.1)

6.19.4 当采用小火燃烧器直接点燃主燃烧器的方式时,小火燃烧器应符合下列要求:(试验方法:7.20.2)

a) 当小火燃烧器回火或一次空气孔被堵塞时,应能正常的点燃主燃烧器,且无爆燃现象,或使安全切断装置自动关闭燃气通路。

b) 当小火燃烧器的火焰调至正好维持熄火保护装置开启时,允许控制器调节在任何燃气流量下,小火燃烧器应稳定、安全地点燃主燃烧器。

6.19.5 自动点火装置的性能应符合下列要求:(试验方法:7.20.3)

a) 自动点燃小火燃烧器的点火装置,应在 8 s 内稳定、安全地点燃小火燃烧器,如果点火失败,应自动关闭燃气通路。

b) 直接点燃主燃烧器的点火装置,应在 2 s 内稳定、安全地点燃主燃烧器。如果点火失败,应自动关闭燃气通路,且不能自动再点火。

c) 强制给排气式热水器,点火装置点火失败而关闭燃气通路后,可在使燃烧室内的空气充分清扫不致引起爆燃后再开始自动点火。

6.19.6 采用热电式熄火保护装置,在进行正常手动点火时,开阀时间不应大于 45 s,闭阀时间不应大于 60 s。(试验方法:7.20.4)

## 6.20 排烟罩强度(试验方法:7.21)

6.20.1 排烟罩的结构及其在热水器上支撑刚度应能承受以下规定的负载,不会造成运行障碍或明显变形。

a) 垂直出口的排烟罩要承受垂直压缩负载,其大小等于出口直径乘 0.09 kg/mm。

b) 水平出口的排烟罩在其出口连接一长 3 m、直径合适、壁厚不少于 0.5 mm 钢板制作的排气管的负载(排气管另一端在距终端不超过 25 mm 的位置使用支架)。

6.20.2 排烟罩的其他性能应满足热水器试验时各项性能的要求。

## 6.21 排气/进气口装置(试验方法:7.22)

进气/排气口的结构、制造和支撑刚性应能承受 65 kg 的悬挂负载和 10 kg 悬挂砂袋的冲击后,其损坏程度不会导致不安全使用,热水器应满足试验时的性能要求。

## 6.22 喷淋试验(试验方法:7.23)

室外型热水器和平衡自然排气式、平衡强制给排气式热水器暴露在室外的排气/进气口装置,在喷淋试验时和试验后(喷淋试验装置见图 1),应能正常运行。

## 6.23 电气性能(试验方法:7.24)

使用市电的热水器的电气性能应符合 CJ 3062 的有关规定。

## 6.24 耐振动性(试验方法:7.25)

热水器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。

6.25 耐久性能(试验方法:7.26)

热水器的耐久性能应符合表 8 的要求。

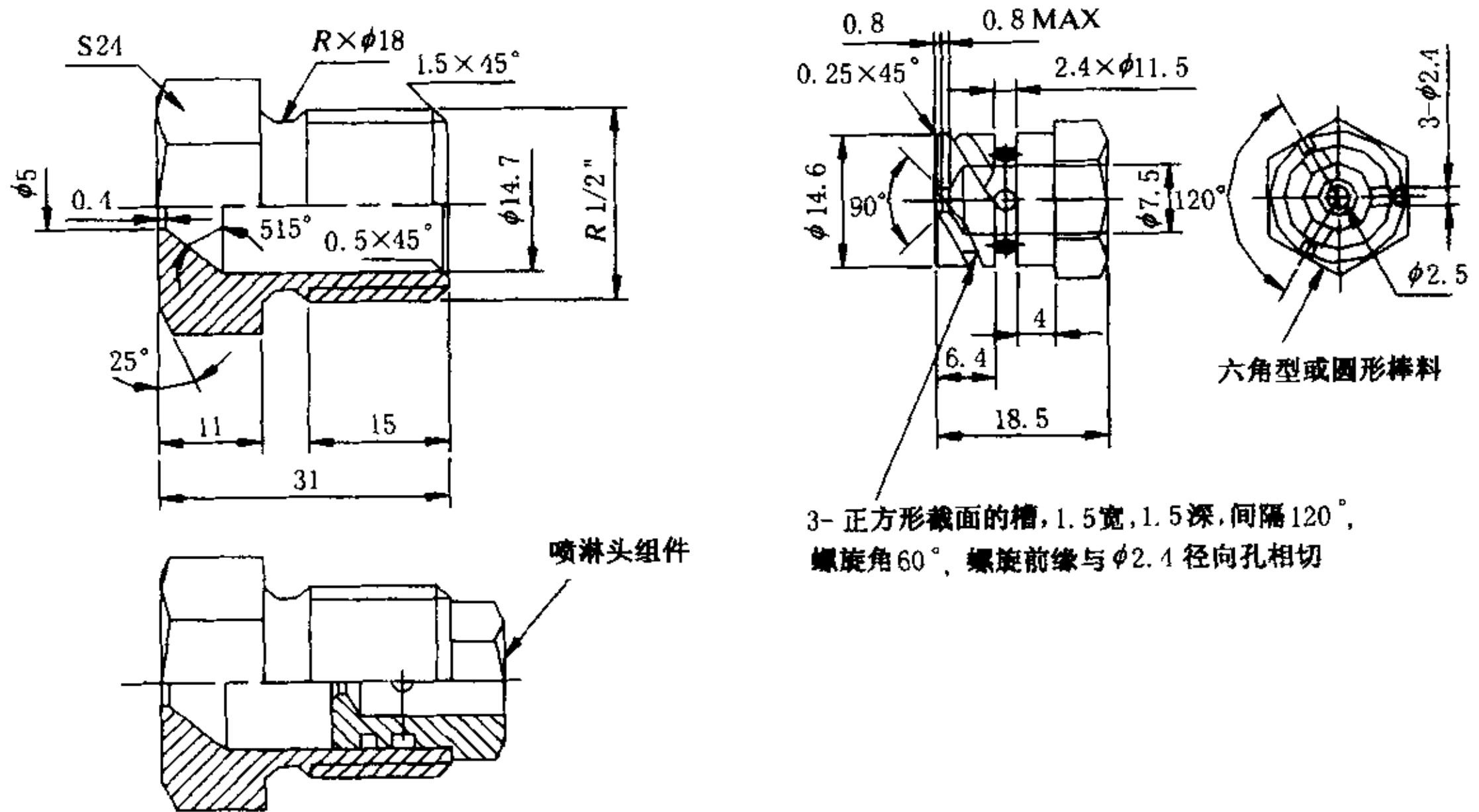
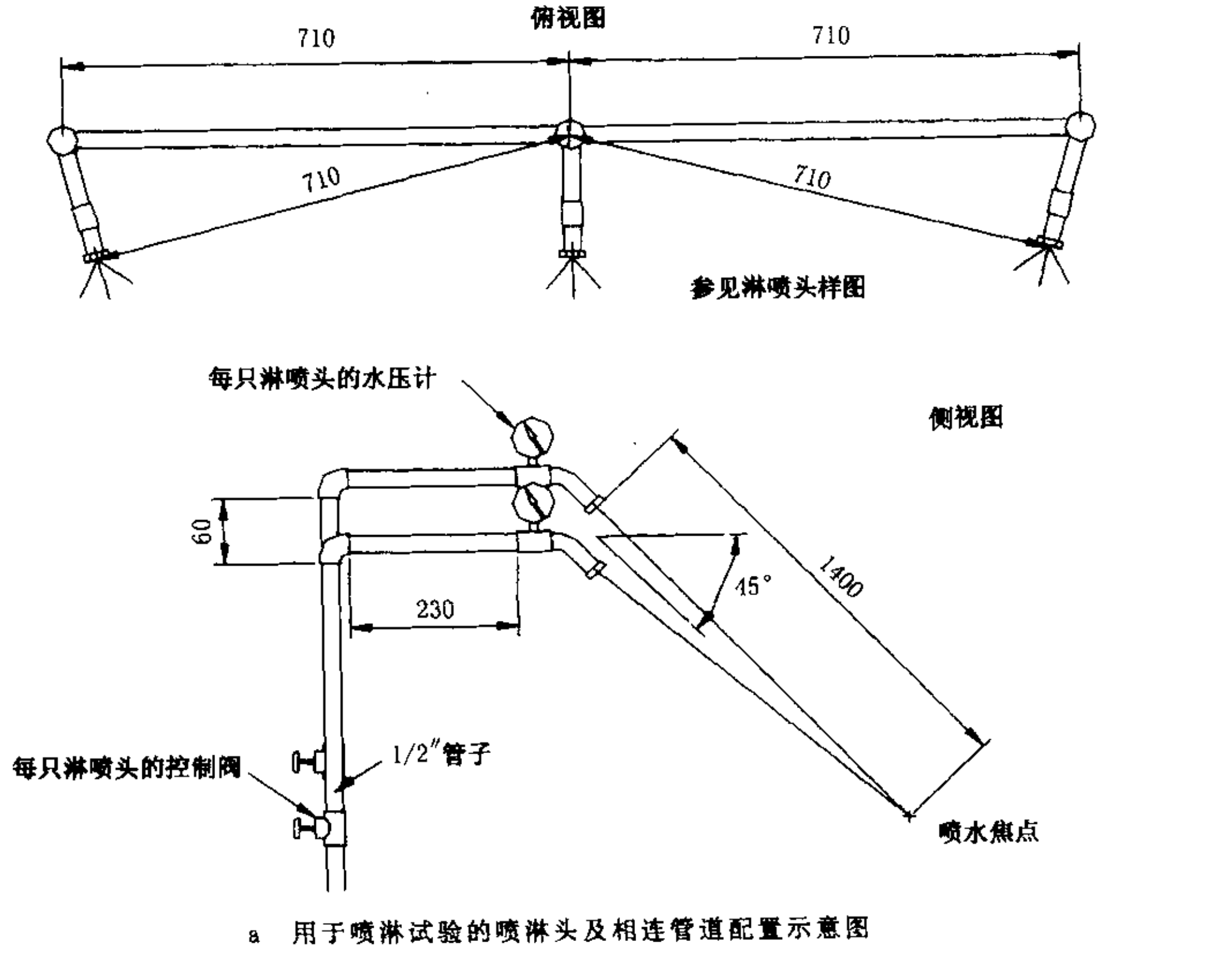


图 1 喷淋试验示意图

表 8

序号	项 目	试验次数	性 能	试验方法
1	燃气阀门	12 000 次	符合燃气通路的各项气密性,且功能应正常	7.26.1
2	点火装置	12 000 次	符合点火性能,且功能应正常	7.26.1
3	熄火保护装置	1 000 次	符合燃气通路的气密性及熄火保护的各項要求	7.26.2
4	燃气调压器	30 000 次	符合燃气通路的气密性,且调压器后压变化应小于 $(0.05P_1 + 30)$ Pa。 $P_1$ 为试验前调压器的后压	7.26.3
5	电磁阀	30 000 次	符合燃气通路气密性,且功能应正常	7.26.4
6	温控器	6 000 次	符合温度调节的性能,且功能应正常	7.26.5

## 7 试验方法

### 7.1 实验室条件

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

室温的确定:在距热水器 1 m 处将温度计感温点固定在与热水器上端大致等高的位置,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 试验用燃气种类应按 GB/T 13611 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

Pa

代 号	试验用燃气压力		
	液化石油气	天然气	人工煤气
1(最高压力)	3 300	3 000	1 500
2(额定压力)	2 800	2 000	1 000
3(最低压力)	2 000	1 000	500

注:制造厂提供的燃气额定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。

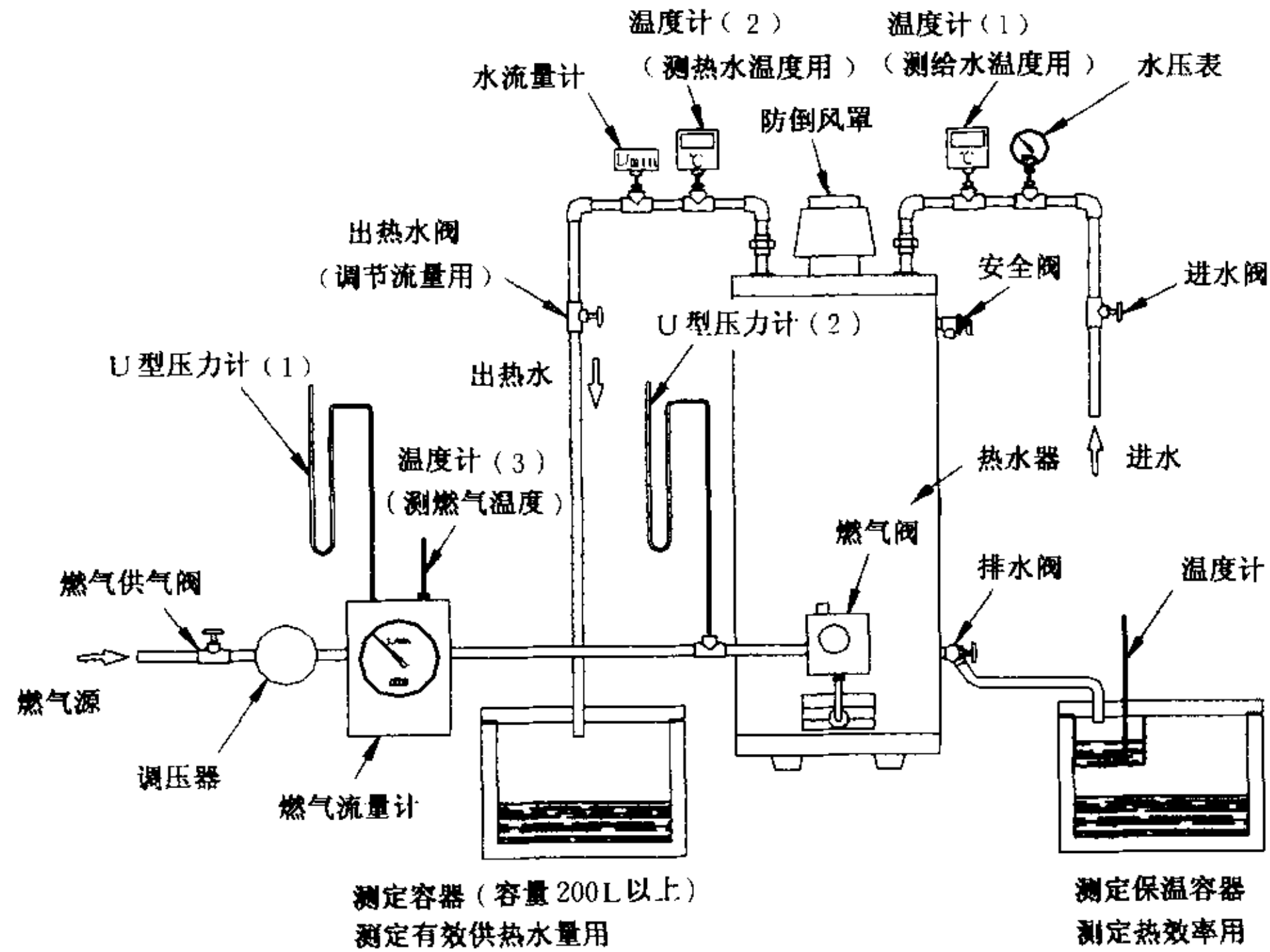
例:0-1 表示 基准气-最高压力。

### 7.3 试验系统与试验仪表

7.3.1 试验系统示意图见图 2。实验没有特殊要求时,不同型式的水器按产品说明书安装。



7.3.2 试验用主要仪器仪表和设备见表 11。



注：此图为封闭式热水器试验系统示意图，敞开式热水器可参照此系统增加储水箱等附件后进行。

图 2 试验系统示意图

表 11

试验项目	名称	规格	最小示值
室温	温度计	0~50℃	0.5℃
湿度	湿度计		—
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℃	2.0℃
大气压力	动槽式水银压力计	81~107 kPa	0.1 kPa
	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	0~10 000 Pa	10 Pa
		0~5 000 Pa	
燃气流量	湿式、干式气体流量计	0~2 m <sup>3</sup> /h	0.02~0.1 L
		0~6 m <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	—	—

表 11(完)

试验项目	名称	规格	最小示值
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	0~0.2%	0.001%
二氧化碳	红外仪或气体分析仪	--	--
噪声	声级计	40~120 dB	0.5 dB
时间	秒表	--	0.1 s
气体流速	微压计、动压管	0~2 000 Pa	1 Pa
	风速仪	0~15 m/s	0.1 m/s
抗风试验	抗风试验装置、风速仪	0~30 m/s	0.1 m/s
水压试验	水压试验机、压力表、百分表	0~2.5 MPa	0.1 MPa

注：以上主要试验仪器仪表和设备仅为试验的最基本条件，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。

7.3.3 仪器仪表试验前均应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。检查热水器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 将热水器按使用说明书的要求与检测系统连接，检查热水器各安全装置、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 4.2 kPa 压缩空气，稳压 1 min，检测燃气系统的漏气量。并计算出 0℃、101.3 kPa 标准状态下每小时的漏气量。

b) 燃气条件为 0-1。使热水器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器当可以确定是密封阀或控制阀时，分别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，人为地使其中一个阀关闭，其余阀处于开启状态，通入 4.2 kPa 的空气，稳压 1 min，用检漏仪检测其漏气量，并计算出 0℃、101.3 kPa 标准状态下每小时的漏气量。

#### 7.6 热负荷准确度试验

##### 7.6.1 热水器的热负荷试验

a) 燃气条件为 0-2。按图 2 将热水器与检测系统相连接，使热水器内充满冷水后关闭出水阀门。点燃所有燃烧器并调节至全开状态，使热水器连续运行 15 min；

b) 在紧接的试验中用不少于 2 min 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  $P_g$ （流量计出口处压力）、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，使用式(3)计算出实测燃气折算流量：

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

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;
- $P_s$ ——在温度为  $t$  °C 时饱和水蒸气的压力, kPa;
- $t$ ——试验时通过燃气流量计的试验燃气的温度, °C;
- $d_{ng}$ ——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) 当热水器的使用地点与检测单位的海拔高度差大于 1 000 m 时, 检测单位宜在热水器使用地点试验。

f) 热水器的折算热负荷按式(4)计算:

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

式中:  $\phi$ ——热水器在标准大气条件下折算热负荷, MJ/h;

$Q_h$ ——试验时采用的基准干燃气的低热值, MJ/m<sup>3</sup>。

g) 热水器的热负荷准确度按式(5)计算:

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

### 7.6.2 小火燃烧器的热负荷试验

关闭主燃烧器的燃气, 重复 7.6.1 的试验, 计算出小火燃烧器的热负荷不应大于规定的值。

注: 在进行热负荷或燃烧工况试验时, 燃烧器的一次空气调整风门调节至最佳燃烧状态后, 在以后的其他项目试验中, 不得再进行调整。

## 7.7 燃烧工况试验

7.7.1 热水器燃烧工况试验时, 热水器状态和试验气条件应符合表 12 的规定。

表 12

试验项目	燃气调节状态		排气管长度	试验气条件
	燃气量调节方式	燃气量切换方式		
热水器条件				
火焰传递	大、小	全	短	3-2
熄火	大、小	全	短	3-1, 3-3
离焰	大	全	短	3-1
火焰状态	大	大	短	0-2
回火	大、小	全	短	2-3
燃烧噪声	大	大	短	0-1
熄火噪声	大	大	短	0-2
一氧化碳含量	大	大	长	0-1, 0-3
黄焰和接触黄焰	大	大	长	1-1
黑烟	大	大	长	1-1
小火燃烧器	熄火	大	短	3-1
		大	短	3-3
	回火	大	短	2-3
烟气从防倒风罩外逸出	大、小	大、小	长	1-1

表 12(完)

试验项目	燃气调节状态		排气管长度	试验气条件
	燃气量调节方式	燃气量切换方式		
热水器条件				
注				
1 “燃气量调节方式”是指通过调节燃气旋钮(或控制燃气量的调温旋钮),可调节燃气量。“大”指燃气量最大状态,“小”指燃气量最小状态。如不能确定最小状态,则取最大燃气量的 1/3 为最小状态。				
2 “燃气切换方式”是指调节燃气旋钮可以改变燃烧器数量的调节方式,其中“大”指点燃全部燃烧器,“小”指点燃最少量燃烧器,“全”指逐个切换点燃每个燃烧器状态。				
3 “长”和“短”分别指热水器安装使用说明书规定的排气筒,或给排气筒的最大延伸长度和最小安装长度				

### 7.7.2 无风状态燃烧工况试验

#### 7.7.2.1 火焰传递试验

点燃主火燃烧器一处火孔,测定火焰传遍全部火孔的时间和有无爆燃现象。

#### 7.7.2.2 火焰状态试验

主火燃烧器点燃 15 min 后,目测火焰是否清晰、均匀。

#### 7.7.2.3 熄火

主火燃烧器点燃 15 s 后,目测每个火孔是否都有火焰。

#### 7.7.2.4 离焰

冷态点燃主火燃烧器 15 s 后,目测单个燃烧器有 1/3 火孔离焰即为离焰。

#### 7.7.2.5 回火

主火燃烧器点燃 20 min 后,目测火焰是否回火。

#### 7.7.2.6 电极接触黄焰

主火燃烧器点燃 15 min 后,观察电极是否接触黄焰,如果 1 min 内电极接触黄焰超过 30 s,即为电极接触黄焰。

#### 7.7.2.7 黑烟

主燃烧器点燃 15 min 后,观察火焰有无明显的黑烟,检查在换热面上有无积炭,有积炭则判为有黑烟。

#### 7.7.2.8 小火燃烧器稳定性试验

a) 无论主燃烧器工作或不工作时小火燃烧器都处于点燃状态的,则在以上试验气条件下将燃气阀调至最大时反复点燃主燃烧器数次,检查主燃烧器点燃和熄灭时小火燃烧器有无熄灭现象。使热水器运行 15 min 后关闭主燃烧器,目测小火燃烧器单独燃烧时有无回火、熄火或离焰现象,并观察有无积炭现象。

b) 小火燃烧器只是在主燃烧器工作时才处于点燃状态的,则检查在主燃烧器点燃的状态时,小火燃烧器有无回火、熄灭或离焰现象。

#### 7.7.2.9 燃烧噪声(包括强制给排气热水器的风机工作噪声)

主火燃烧器点燃 15 min 后,强制给排气热水器的风机应工作在最高转速,用普通声级计,分别在热水器前、左、右三个方向,距热水器外壳边缘和地面高度 1 m 处进行试验,采用 A 计权,读取最大值。

注:试验环境本底噪声应小于 40 dB,大于 40 dB 时按 GB/T 3768 有关规定修正。

#### 7.7.2.10 熄火噪声试验

用普通声级计按 7.7.2 规定进行试验。

在全部燃烧器点燃 15 min 后采用声级计的快速档试验。测定的最大值应加 5 dB 作为熄火噪声。熄火操作时应迅速关闭燃气阀。

#### 7.7.2.11 烟气中的一氧化碳含量试验

水箱内加满接近室温的冷水,用 0-1 气点燃主燃烧器 15 min 后,用取样器在热水器一次烟管出口

中心位置均匀取样,用红外分析仪或燃烧效率分析仪等测定烟气中的一氧化碳和氧气含量(氧气含量不应超过14%)。

同时应测定试验环境室内的一氧化碳的含量,按式(6)计算烟气中的一氧化碳含量:

$$CO_{\alpha=1} = \frac{CO' - CO'' \left( \frac{O'_2}{20.9} \right)}{1 - \left( \frac{O'_2}{20.9} \right)} \dots\dots\dots(6)$$

式中:  $CO_{\alpha=1}$ ——过剩空气系数  $\alpha$  等于 1 时,干烟气样中一氧化碳含量,%(V/V);

$CO'$ ——实测干烟气样中一氧化碳量,%(V/V);

$CO''$ ——实测干空气中一氧化碳量,%(V/V);

$O'_2$ ——干烟气样中氧含量,%(V/V);

20.9——室内干空气中正常氧含量,%(V/V)。

注

1 对设有调压器的热水器,用 0-1 气试验时,应设法将燃气流量调至额定热负荷的 115% 时进行取样测定。当调压器不能调节时可将其拆除达到该条件。

2 改变试验气条件为 0-3,燃烧 5 min 后取样,重复以上过程,测定烟气中的  $CO_{\alpha=1}$  是否小于 0.04%。

#### 7.7.2.12 接市电的热水器供电电压变化时,烟气中的一氧化碳含量和安全关闭装置性能的试验。

a) 热水器在运行的情况下,以每次降低 2.5% 额定电压,直至降至 85% 的额定电压,观察每一次降低电压后的燃烧工况(火焰传递、火焰状态、燃烧噪声、主燃烧器和小火燃烧稳定性)应正常,最后测定烟气中的  $CO_{\alpha=1}$  应小于 0.04%;

b) 在热水器运行的情况下,以每次升高 2.5% 额定电压,直至升至 110% 的额定电压,观察每一次升高电压后的燃烧工况(火焰传递、火焰状态、燃烧噪声、主燃烧器和小火燃烧稳定性)应正常,最后测定烟气中的  $CO_{\alpha=1}$  应小于 0.04%;

c) 用电源变压器将电压降低至额定电源电压的 85% 以下直至热水器停止运行为止,观察热水器是否安全运行;

d) 使运行中的热水器切断电源,观察热水器应安全地停止运行;

e) 接通电源,让热水器运行 5 min,使风机电路中的开关切断,观察热水器是否安全地停止运行。

#### 7.7.2.13 排烟系统严密性试验

烟道自然排气式热水器按图 3 所示安装试验烟道,热水器处于工作状态。将四氯化钛等发烟物质引入燃烧室,数量应能保证在燃烧的烟气排出时,利用烟雾暴露它们的存在。观察有无烟雾从热水器的门、烟道系统或与排烟罩相连接的烟道上泄漏或逸出。

#### 7.7.2.14 烟气倒流试验

热水器在试验气条件为 0-2 运行 15 min 后,用露点板或发烟物质等目测检查排烟罩吸气口是否倒流烟气。

#### 7.7.2.15 冷凝水试验

试验气条件为 0-2,热水器充满水,点燃热水器,等烟气产生冷凝水在燃烧室内,观察热水器的主燃烧器是否有熄火现象发生,同时不应有冷凝水从燃烧室内流出。在运行初期,具有熄火后自动再点火热水器允许存在熄火后再点燃的现象,但不得发生爆燃。

### 7.7.3 烟道堵塞状态的燃烧工况试验

#### 7.7.3.1 烟道自然排气式热水器烟道堵塞状态的燃烧工况试验

按图 3 所示安装试验烟道,试验气条件为 0-2,热水器工作 15 min 后逐步堵塞烟道出口直到完全堵塞,在热水器的烟气出口处(排烟罩的上游)取样分析烟气成分,排气中的  $CO_{\alpha=1}$  含量不应大于 0.04%,观察火焰是否有反常现象。



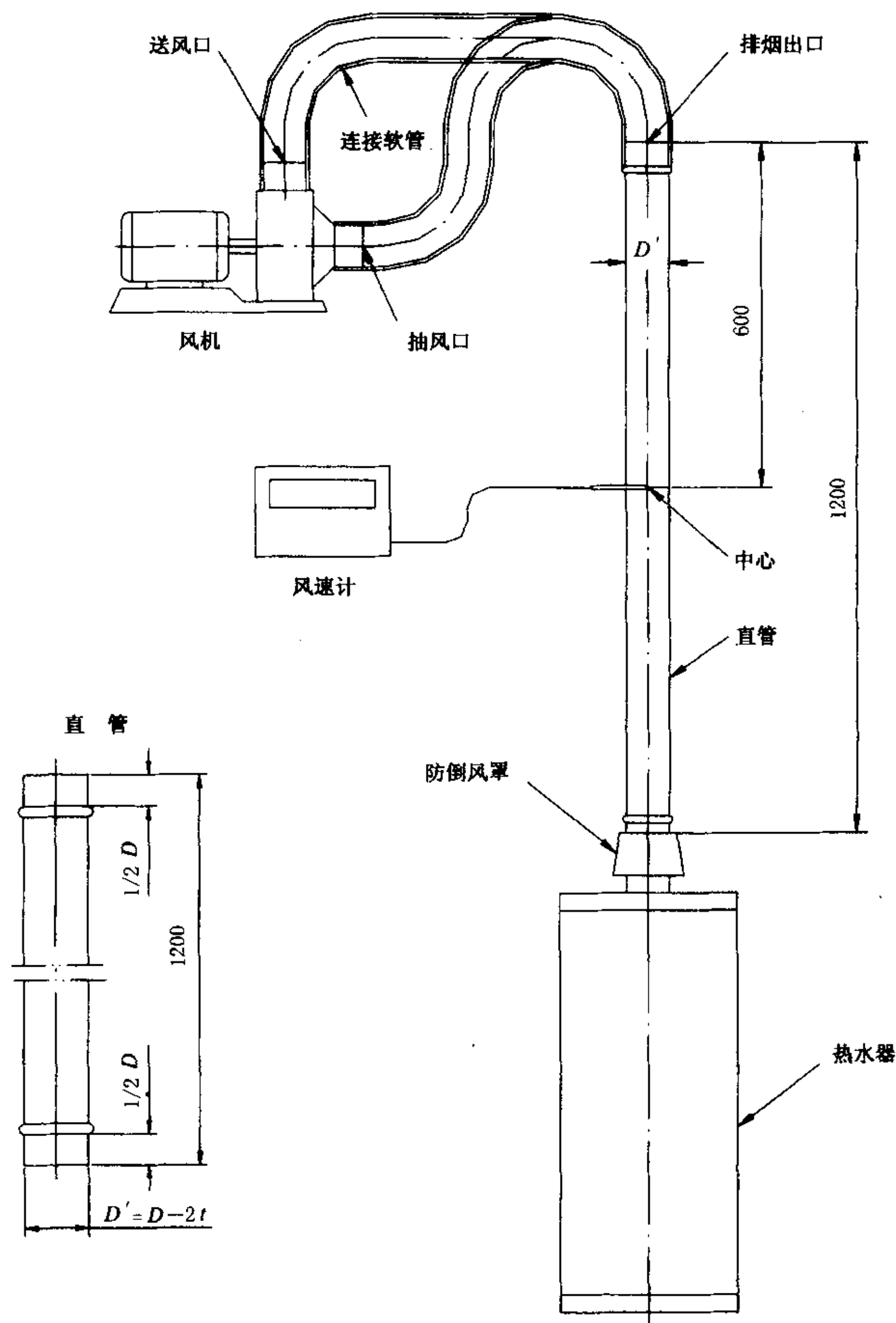


图3 烟道吹风试验示意图

### 7.7.3.2 烟道强制排气式热水器烟道堵塞状态的燃烧工况试验

a) 热水器装有烟道堵塞自动切断燃气供应装置时,试验气条件为0-2,热水器工作15 min后逐渐堵塞烟道出口面积,直至该控制器保持其处于开启状态的最小面积,此时取样测定烟气中的 $\text{CO}_{\text{eq}}$ 是否小于0.04%。

在热水器提供排风转向装置时,将其排气出口完全堵塞,测定烟气中的 $\text{CO}_{\text{eq}}$ 是否小于0.04%。

若堵塞试验过程中发生熄火现象,则应保持堵塞状态3 min,使安全装置可以工作,然后去除堵塞,检查燃烧室内是否存有未燃烧的燃气。

b) 烟道强制排气式热水器,把供电电压调至额定电压85%和110%,分别进行a)的试验,测定烟气中的 $\text{CO}_{\text{eq}}$ 应小于0.04%,观察主燃烧器和小火燃烧器火焰不应熄灭或反常现象。

## 7.7.4 有风状态的燃烧工况试验

## 7.7.4.1 烟道自然排气式热水器有风状态的燃烧工况试验

按图 3 所示安装试验烟道, 试验气条件为 0-2, 点燃热水器 15 min 后:

a) 以风压头 10 Pa 的风速向下吹风 1 min, 吹风时测定烟气中的  $\text{CO}_{\text{eq}}$  是否小于 0.04%, 并观察主燃烧器和小火燃烧器火焰是否熄灭或有反常现象。

b) 以风压头 10 Pa 的风速向上抽风 1 min, 抽风时测定烟气中的  $\text{CO}_{\text{eq}}$  是否小于 0.04%, 并观察主燃烧器和小火燃烧器火焰是否熄灭或有反常现象并测定关闭时烟道中的压力。

## 7.7.4.2 室外型热水器、平衡自然排气式和封闭强制排气式热水器, 有风状态的燃烧工况试验

将热水器安装于  $2 \text{ m}^2$  的模拟墙里(图 4), 试验气条件为 0-2, 点燃热水器, 试验用的风机在热水器烟道终端的水平  $90^\circ$  范围内, 每隔  $15^\circ$  不同角度进行风力试验。

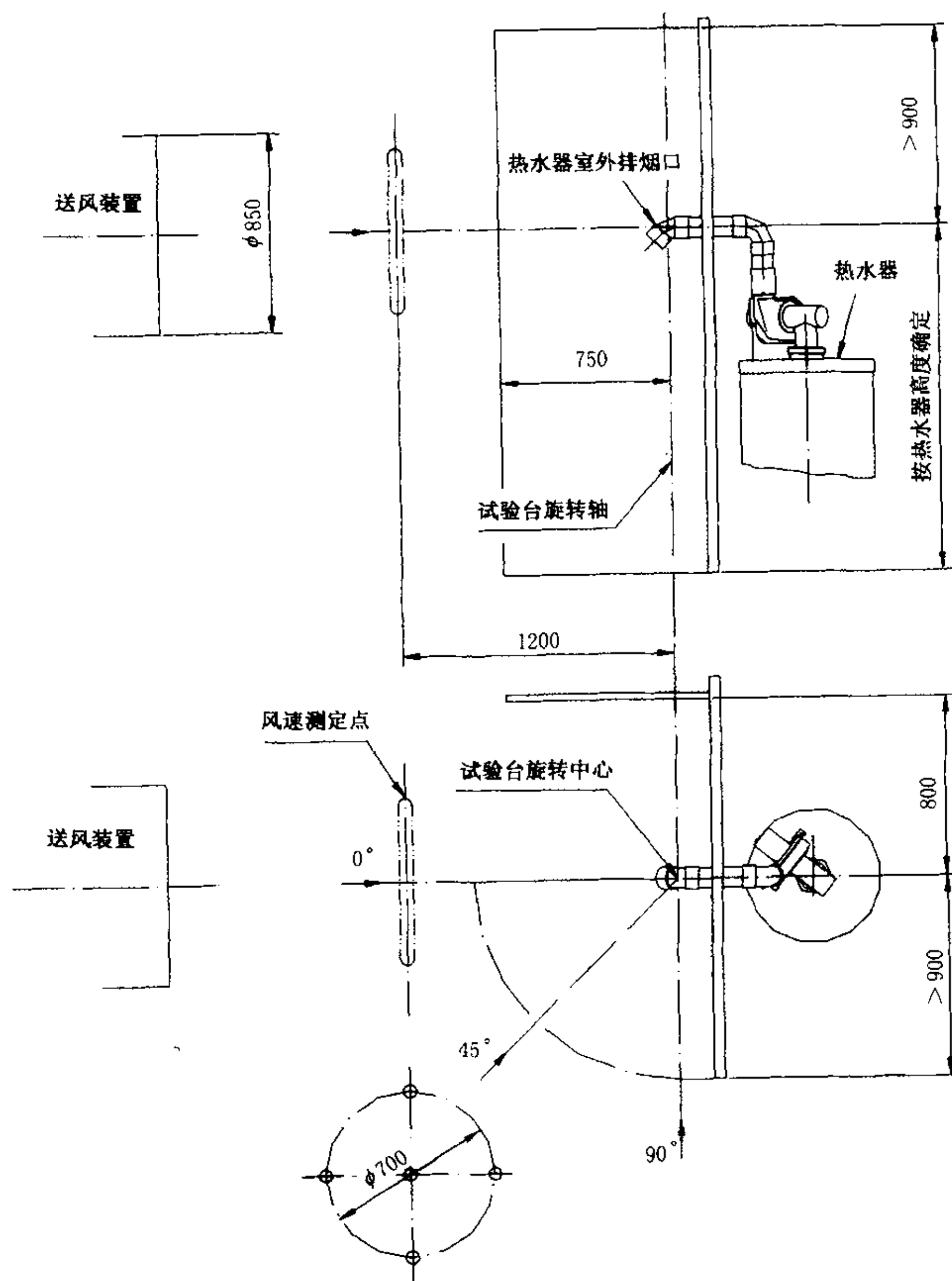


图 4 抗风试验模拟墙示意图

a) 在点火燃烧器没有点燃的情况下, 在排烟口的任意方向以  $0 \sim 9 \text{ m/s}$  的变风速吹风时进行点火, 其点火性能应符合 6.16.1 的要求。

b) 在点火燃烧器点燃的情况下,在排烟口的任意方向以  $0\sim 18\text{ m/s}$  的风速吹风时,检查小火燃烧器的火焰应正常稳定,并应能正常点燃主燃烧器,火焰安全保护装置应处于开启状态。

c) 在主燃烧器点燃的情况下,在排烟口的任意方向以  $0\sim 18\text{ m/s}$  的风速吹风时,检查热水器的运行工况及其安全性应良好。测定烟气中的  $\text{CO}_{\text{eq}}$  时的含量应小于  $0.04\%$ 。

d) 继续提高风速,直到热水器关闭,检查热水器在关闭之前有无不安全的因素存在。

e) 平衡自然排气式和封闭强制排气式热水器在进行 a)~c) 的试验时,应在每个风机和电压变化为额定电压的  $85\%$  和  $110\%$  的情况下进行试验。

#### 7.7.4.3 平衡自然排气式和封闭强制排气式热水器的密封性试验

封闭热水器的排烟口和空气口,按图 5 连接热水向热水器内通空气、调节空气量使热水器内部保持  $25\text{ Pa}$  的静压力,读取空气流量计的读数,算出标准状态下的空气流量。

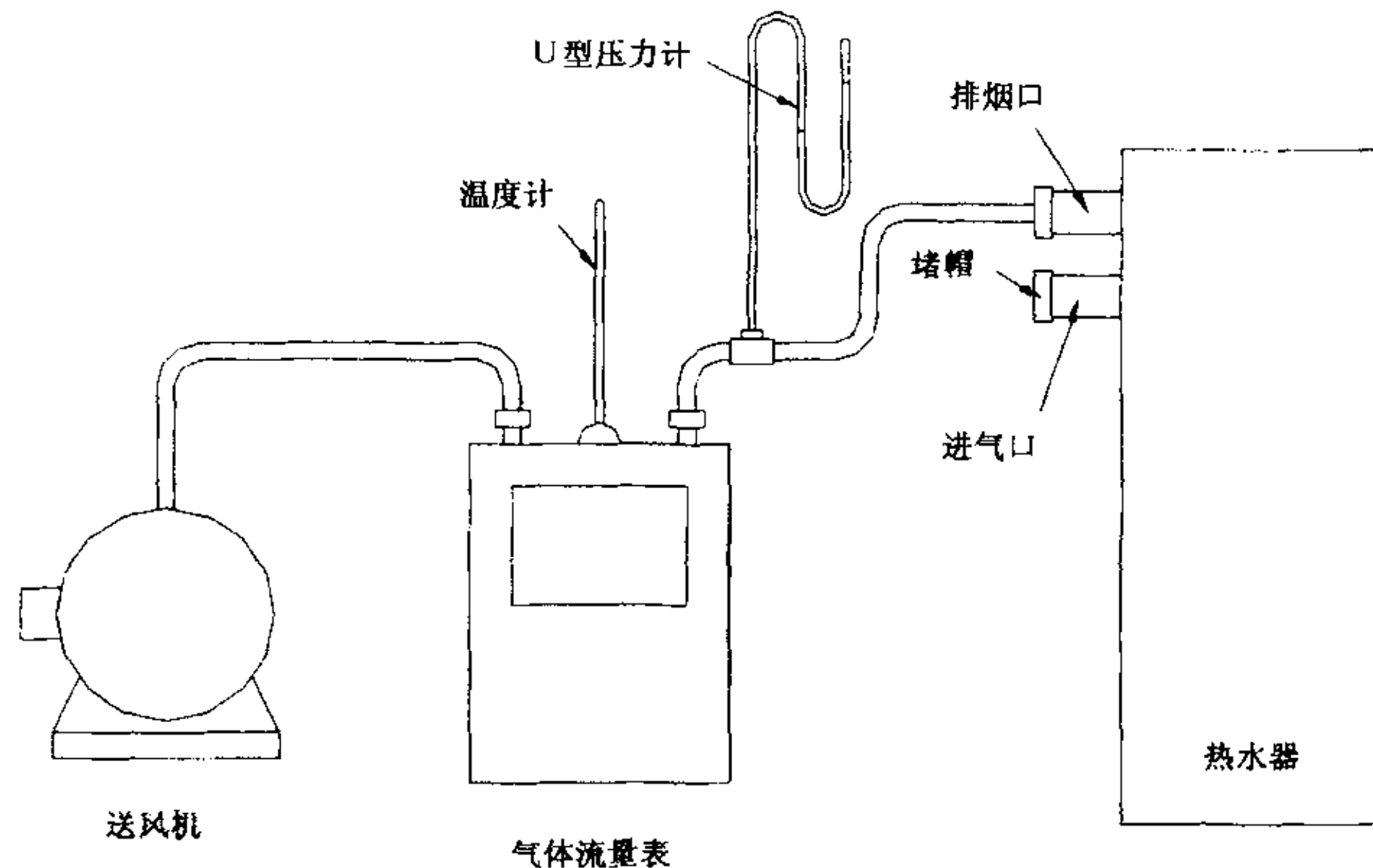


图 5 密封结构试验系统示意图

#### 7.8 表面温度上升试验

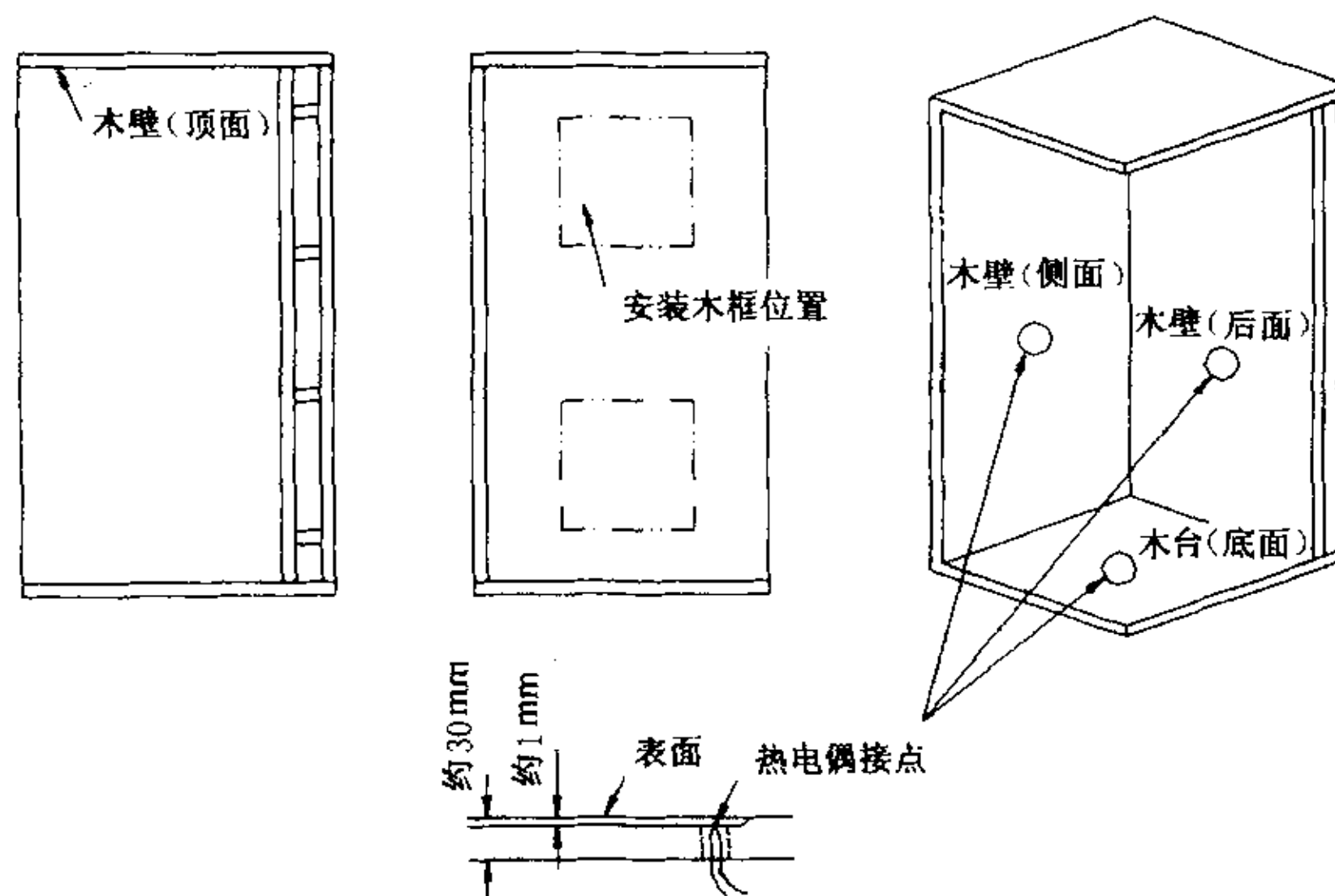
将热水器安装在如图 6 所示试验温升的试验台上,试验气条件为 0-1,热水器按制造厂说明书的规定安装,安装位置处于规定的最小距离。温控器设定在温度最高位置,并有足够的水流通过,使其保持运行状态,在热水器主燃烧器处于最大工作状态时,连续运行  $2\text{ h}$  以后,用表面温度计检查热水器各有关部位温升,用热电偶检测热水器周围墙壁、地面和顶棚的温度,应符合本标准 6.6 的要求。

#### 7.9 耐热性能试验

7.9.1 试验气条件为 0-1,热水器注满水后点燃热水器,  $2\text{ min}$  后调节热负荷至超负荷状态 ( $115\%$  额定热负荷),热水器在出水温度为  $70\text{ C}\pm 2\text{ C}$  的设定下连续运行至少  $10\text{ h}$ ,在这期间,热水器的任何温度极限装置应设定在最大值,并有足够的热水量保持温控器开启。  $10\text{ h}$  后关闭热水器,检查应符合以下要求:

- 热水器的门和其他可移动的部件的功能是否正常,热水器的外观是否有永久性的损坏。热水器的加强件是否有严重的损坏,隔热硬质聚氨脂泡沫上是否出现裂纹,是否影响热水器的外观和性能。
- 控制器、温控器有无变形、泄漏或其他故障;燃烧器是否有影响正常运行的变形或损坏。
- 导线的绝缘层有无焦化或熔化。

7.9.2 试验气条件为 0-1,点燃热水器,使其在最大热负荷条件下运行,点燃在燃烧器喷嘴处的燃气,使其处于回火状态。燃烧器在此条件下运行  $1\text{ h}$ 。关闭热水器,等热水器冷却后,检查燃烧器的所有零部件是否有明显的熔化和变形。(如不能形成回火状态,让燃烧器先运行  $15\text{ min}$  后再重复试验,如还不能出现回火状态或出现回火状态后能够自动立即关闭燃气阀的热水器,此项试验不做)。



- 注
- 1 木壁、木台的表面材料应使用 5~7 层胶合板,木台表面应涂漆,木壁表面涂不亮的黑漆。
  - 2 木壁、木台的尺寸参照热水器安装要求的最小距离制作。
  - 3 热电偶(阻)应埋在木壁、木台深 1 mm 处。
  - 4 热电偶(阻)应参照 GB/T 3772 和 GB/T 2903 选用。

图 6 温升试验台(木壁、木台表面温升试验装置)

### 7.10 烟气温度试验

试验气条件为 0-2,点燃热水器,温控器设定在最高温度,使其在额定热负荷条件下运行至温控器切断主燃烧器的燃气,打开热水阀门,热水器再次启动 2 min 后测定烟气温度是否超过室温以上 270 K (测温点在一次烟管出口)。

### 7.11 热水性能试验

#### 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 连接热水器,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℃ 的水从冷水进口充满热水器(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) 点燃热水器,使热水器工作直至温控器切断主燃烧器的燃气。
- c) 立即关闭热水器的进气阀,打开放水阀从热水器的底部放水。对于容积 250~500 L 的热水器,放水速度不可超过 0.4 L/s;对于容积 23~250 L 的热水器,放水速度不可超过 0.2 L/s;对于容积小于 23 L 的热水器,放水速度不可超过 0.1 L/s。
- d) 关闭放水阀,按步骤 a) 的方法重新灌满热水器,灌水时间对容积大于 23 L 的不超过 30 min,容积小于 23 L 的不超过 15 min,记录进水温度。
- e) 按步骤 b) 点燃热水器,使热水器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) 关闭热水器的进气阀,立即按步骤 c) 中的要求从底部放水,每放 2 L 水记录一次水温,并记录总放水量,按式(7)计算热水器的热效率:

$$\eta = \frac{C \times W(t_2 - t_1)}{V \times Q \times 1000} \times \frac{273 + t_g}{273} \times \frac{101.3}{B + P_m - S} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(7)$$

式中:  $\eta$ ——热效率, %;

- $C$ ——水的比热容, 4.186 KJ/(kg·K);  
 $W$ ——水的质量, kg;  
 $t_2$ ——热水的平均温度, C;  
 $t_1$ ——冷水的温度, C;  
 $V$ ——实测燃气耗量, m<sup>3</sup>;  
 $Q$ ——使用燃气的低热值, MJ/m<sup>3</sup>;  
 $t_g$ ——测试时流量计中的燃气温度, C;  
 $B$ ——测试时的大气压力, kPa;  
 $P_m$ ——测试时流量计内的燃气压力, kPa;  
 $S$ ——温度为  $t_g$  下的饱和蒸汽压力, kPa。

### 7.11.2 维持热负荷试验

热水器按 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。

b) 安装两个带记录器的测温装置, 一个尽可能接近热水器的重力中心处, 另一个测量环境温度。

c) 热水器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) 点燃热水器使其稳定运行, 稳定运行的时间不应小于 24 h。

经过稳定运行后, 让热水器正常运行, 测量运行时间不少于 72 h, 在额定热负荷下试验应以温控器刚好切断作为试验的开始和结束。整个试验过程中应记录平均室温、热水温度和大气压力。

维持热负荷可由式(8)计算。

$$M = \frac{Q \times V_g}{T} \times \frac{45}{t_m} \dots\dots\dots(8)$$

式中:  $M$ ——维持热负荷, MJ/h;

$Q$ ——试验燃气低热值, MJ/m<sup>3</sup>;

$V_g$ ——校正后的燃气总耗量, m<sup>3</sup>;

$T$ ——试验时间, h;

$t_m$ ——热水与环境的平均温差, K。

计算出的维持热负荷不应大于式(2)计算的值。

### 7.11.3 热水产率

按图 2 安装热水器, 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, 将水流量计安装在热水器冷水进口处, 并使热水器充满冷水, 接通燃气。设定温控器的温度高于冷水温度 45℃, 或温控器的最高温度。使热水器运行直至温控器动作, 然后关闭燃气阀。5 min 后, 按通常的操作方法以 9.0 L/min ± 0.5 L/min 的水流速度将热水放至一盛水容器内。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 4 L 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 1.0 g/cm<sup>3</sup> 计算出放出热水的体积。并与额定容量相比, 得出热水产率的百分比。在热水温度降低 6℃ 前, 热水器所放出的热水量是否低于 70% 的额定容量。

### 7.12 温控器试验

a) 在热水器的贮水桶内放置一温度计或一支热电偶, 以测定距出水口接头 25 mm 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 时使热水器工作至温控器动作(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℃ ± 6℃ 的范围内;

b) 将水温降至室温, 并将温控器调至刻度盘上的最小数字位置, 再次使热水器工作至温控器动作, 检查出水口接头处的水温是否在指示温度 ± 6℃ 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±6℃的范围内。

### 7.13 温度极限试验

在热水器内充满冷水。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,以保持试验时排水量为11 L/min。同时将水银温度计或热电偶(精度为±0.5℃)放置在最靠近贮水桶出水口的位置。在温控器所在的水位处也应放置一合适的热电偶,温控器设定在最上限位置,试验气条件为0-2。当热水器采用最大热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) 提供热水温度不超过71℃的热水器,将温控器的最高温度设置在68~71℃范围内,该水温的升高不得超过第一次排出最高水温加17 K,即最高水温不得超过88℃。

b) 提供热水温度超过71℃的热水器,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第一次排出最高水温的11 K以上,即最高水温不得超过93℃。此时温度安全阀或过热保护装置应不动作。

### 7.14 超温切断装置试验

安装的温度计或热电偶尽可能靠近热水出口处,拆除热水器的温控器或重新设定温控器的温度,使其在本试验中不再工作,如安装有温度安全阀的温度感应元件应拆除,热水器的热水出口应敞开通大气,热水器充满冷水后关闭进水阀,试验气条件0-2,使热水器运行至超温保护装置动作,使热水器停止运行。此时测量热水出口处的水温不应超过99℃。

### 7.15 温度安全阀的试验

安装的温度计或热电偶尽可能靠近热水出口处和冷水进口处,拆除热水器的温控器或重新设定温控器的温度,使其在本试验中不再工作,如安装有超温保护装置应使其不工作,打开进水阀使热水器充满冷水(该项试验其间进水阀一直打开),试验气条件0-2,保持进水压力为0.1 MPa,使热水器运行至温度安全阀自动打开排水时,测量热水出口处的水温不应超过99℃,测量1 min的热水排出量。测量进水温度和排出热水温度,按式(9)计算温度安全阀排放热量应大于热水器的热负荷。

$$Q = \frac{W(t_2 - t_1) \times 60 \times K}{1\,000} \dots\dots\dots(9)$$

式中: Q——排出热水的热量, MJ;

W——1 min 排出热水的质量, kg;

$t_1$ ——冷水温度, ℃;

$t_2$ ——排出热水温度, ℃;

K——水的比热容, 4.187 KJ/(kg·K)。

### 7.16 压力安全阀的试验

在热水器的热水出口接头处安装合适的水压表,热水器充满冷水,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器铭牌上规定的最大供水压力。

### 7.17 水箱容量及排水阀试验

7.17.1 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。

7.17.2 排水阀性能试验:在7.18.1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9 L/min。

### 7.18 静水压力试验

静水压力试验应由热水器制造厂根据生产的实际需要进行试验。

#### 7.18.1 水箱静水压力试验

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50 kPa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。

开始试验前,应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 300 mm 的间距测量圆周,测量方法应能允许直接读取精确到 0.02 mm 的读数。上下端盖可采用读数精确到 0.02 mm 的应变仪测量。

利用泵逐步升高系统内静水压力,直到必需的静水压力或额定试验压力,保持该压力 5 min 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%;在进行静水压力试验期间水箱应不漏水。

#### 7.18.2 管状热交换器静水压力试验

管状热交换器应与加压系统和水源相连,该加压系统应装有分度不应大于 50 kPa 的压力计、单向阀、截止阀和排水阀;管状热交换器上全部安全减压设备均应拆除或使之不起作用;试验系统内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。

利用泵逐渐升高静水试验压力,直至达到要求的试验压力,该压力保持 5 min 后使系统内压力减至为 0(表压)。目视检查应无任何永久变形,试验期间试件各部应无泄漏现象。

#### 7.19 燃气调压器性能试验

在热水器进气口和调压器出口处分别设置压力计。将热水器处于额定工作状态,试验气条件为 0-2。测定调压器出口压力为额定出口压力。然后分别调整热水器进口压力为 6.17 所规定的最低压力和最高压力,同时测定调压器的出口相应的最低和最高压力,计算出口压力的变化范围是否在额定出口压力的  $\pm 20\%$  以内。

#### 7.20 点火及点火装置试验

##### 7.20.1 热水器点火成功率

a) 热水器充满冷水,试验气条件为 0-2。在正常情况下先点火数次后(从点火操作开始直到主燃烧器被点燃止为一次)开始试验,连续点火操作 10 次,每次点火间隔时间为 10 s,记录成功点火的次数,且检查有无连续 2 次点火失败。每次点火有无爆燃现象。

b) 烟道自然排气式和敞开强制给排气式热水器在 6.5.2 规定的风速;室外型、平衡自然排气式、平衡强制给排气式热水器在 6.5.3 a 规定的风速下,以上述操作方法连续进行 10 次点火操作,记录点火成功的次数应不少于 5 次,且每次点火是否有爆燃现象。

c) 烟道强制排气式和平衡强制给排气式热水器分别在额定电压 85% 和 110% 的电压时重复 a) 和 b) 的试验。

d) 在进行 a) 项试验时,观察点火的电火花应在被点燃的燃烧器火焰稳定后立即停止。

##### 7.20.2 小火燃烧器的性能试验

###### a) 小火燃烧器回火及堵塞一次空气入口

采用大气式燃烧的小火燃烧器,设法使小火燃烧器回火,观察回火后的小火燃烧器在点燃主燃烧器时不应有爆燃现象,或者由于小火燃烧器不正常燃烧,安全关闭装置应自动关闭气源。如果回火不能产生就不进行该项试验。

堵塞小火燃烧器的一次空气入口,重新点燃小火燃烧器,观察小火燃烧器在点燃主燃烧器时不应有爆燃现象,如果不能点燃小火燃烧器或者由于小火燃烧器不正常燃烧,火焰保护装置应自动关闭气源。

###### b) 减少小火燃烧器的燃气流量

试验气条件为 0-2。在正常的情况下点燃热水器,关闭主燃烧器,逐渐减少小火燃烧器的流量,每减少一点,点燃主燃烧器一次,直至火焰保护装置关闭之前,小火燃烧器应可靠安全地点燃主燃烧器。如果小火燃烧器有多个火孔,堵塞其他所有火孔,只保留用于加热火焰保护装置的火焰,重复上述试验。减低主燃烧器至热水器的最低流量,重复上述试验。

##### 7.20.3 自动点火装置的性能

试验气条件为 0-2,热水器先进行数次点火操作。

如果是点火装置点燃小火燃烧器的方式,用秒表测量从点火(有电火花)开始至观察到小火燃烧器被点燃的时间不应超过 8 s;

如果是点火装置直接点燃主燃烧器的方式,应在 2 s 内点燃,同时检查有无爆燃现象;

如果不能在规定的时间内点燃小火燃烧器或主燃烧器,火焰保护装置应及时可靠地关闭气源;

如果燃烧的空气全部由风机提供的热水器,允许在火焰保护装置关闭气源后,燃烧室经过充分的通风换气,确认没有残留燃气后开始自动再点火。

#### 7.20.4 熄火保护装置的开阀时间和闭阀时间测定

##### 7.20.4.1 开阀时间测定

燃气条件 0-2;使热水器运行正常,然后停止运行,通入冷水,使热水器内的水温和热水器各部温度接近室温后,重新进行点火,在小火燃烧器点燃的同时,用秒表开始计时,直至熄火保护阀打开的时间为开阀时间。

##### 7.20.4.2 闭阀时间测定

燃气条件 0-2,使热水器在正常情况下运行 15 min 后关闭燃气阀,使火焰熄灭后用秒表测定熄火保护阀关闭的时间。

#### 7.21 排烟罩的强度试验

将排气罩安装在热水器正常工作的位置上,如果排烟罩是用螺栓连接或其他固定方式固定在烟气出口上提供的专用装置时,应使用这些装置。

a) 垂直出口的烟管要承受 0.09 kg/mm 的垂直压缩负载,它施加在出口上,但不得冲击该出口。该负载不得使排烟罩的任何零件变形,或改变它与热水器的相对位置。

b) 水平出口的排烟罩应在其出口的水平位置连接一长 3 m,直径合适,壁厚不少于 0.5 mm 钢板制作的排气管的负载(排气管另一端在距终端不超过 25 mm 的位置使用支架)。

该负载不得使排烟罩的任何零件变形,或改变它与热水器的相对位置。

#### 7.22 排气/进气口装置试验

按安装说明书中的规定安装热水器,排气/进气口装置应可靠地安装在模拟的墙上,试验气条件为 0-2,热水器充满冷水。

a) 在排气/进气口装置上均匀分布 68 kg 的垂直悬挂负载,但对该端点无冲击。然后取下该负载,检查排气/进气口装置任何零件有无严重变形,或改变该点与热水器的相对位置,以致热水器不能正常工作。

b) 应用悬挂物产生冲击负载,悬挂物由充满砂的布袋制成,质量为 10 kg,悬挂在绳子上,砂袋的外形应尽可能圆滑。砂袋中心的边缘距进气/排气口的端边沿不超过 25 mm 的静止位置(如图 7)。冲击点应与砂袋重心相对,摆动角度为 45°。它是用悬臂处于升高位置时悬臂与在静止位置的砂袋之间的角度来表示,悬臂长度是从摆动点至砂袋中心实测的距离。

如图 7 所示,水平方向的排气/进气口装置,应在下述每个位置上冲击一次。

- ① 排气/进气口装置垂直正面中心。
- ② 排气/进气口装置左侧前缘,悬臂从用①表示的位置向左旋转角度 45°。
- ③ 排气/进气口装置右侧前沿,悬臂从用①表示的位置向右旋转角度 45°。

垂直方向排气/进气口装置按图 7 所示,应在顶盖最不利的位置上加冲击负载。

每次冲击以后,使热水器运行 15 min,观察热水器运行是否正常,测量热水器烟气中的  $\text{CO}_{\text{eq}}$  含量不应大于 0.04%。

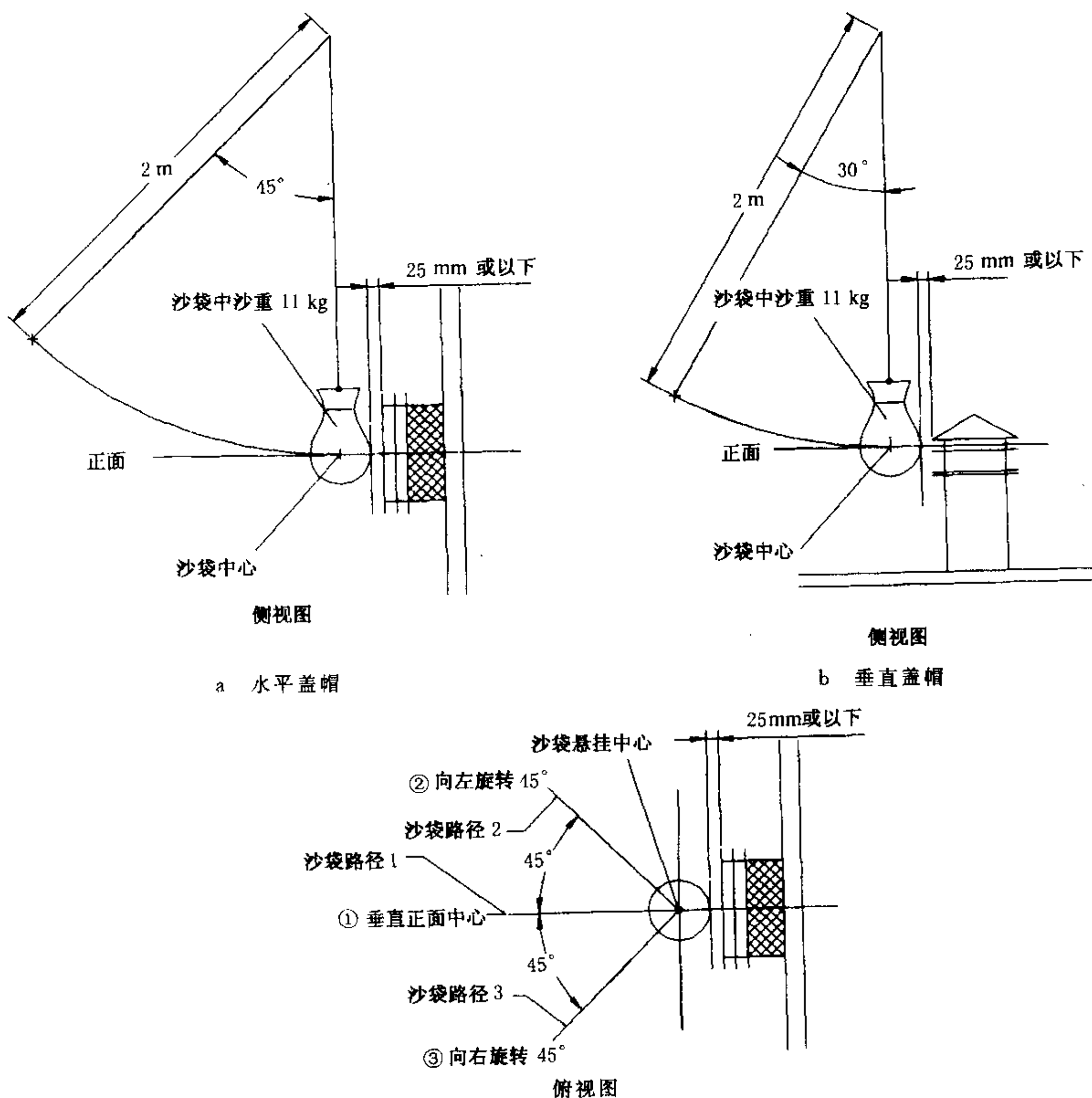


图7 沙袋冲击试验示意图

### 7.23 热水器喷淋试验

将室外型热水器放置在喷淋试验台上。封闭式热水器向暴露在室外的排气/进气口装置喷淋。

室外型热水器或封闭式热水器暴露在室外的排气/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。试验气条件为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35 kPa,喷淋头装置应调整至与试验平台不同的高度和水平距离,以确定最不利的位罝,在整个试验期间应保持被检验机构确定的最不利的位罝。

调整喷淋头装置使喷淋试验设备工作15 min,使燃烧器投入工作,此时喷淋设备再工作15 min。然后由试验机构确定认为必要的其他任何相对位置重复以上试验。

热水器在喷淋试验过程中应工作正常,试验结束时热水器的任何部分均不应有损坏或功能失常现象,热水器或排气/进气口装置内应无明显的积水。

### 7.24 电气性能试验

使用市电的热水器的电气性能试验按CJ 3062的有关规定执行。

### 7.25 振动试验



以运输装箱状态水平放置,固定在振动试验台上,用 10 Hz 的频率和 5 mm 的振幅,上下、左右方向各振动 30 min,然后检查燃气系统和水路系统的密封性能应符合要求,零部件不应松动或位移,并能正常操作运行。

## 7.26 耐久性能试验

### 7.26.1 燃气阀门、点火装置

试验气条件 0-2,以 5~20 次/min 的速率按说明书规定的操作方法连续开关操作 12 000 次后分别检查燃气通路的气密性和点火性能,并检验各项功能是否正常。

### 7.26.2 熄火保护装置

试验气条件 0-2,以火焰检测元件接触火焰 1 min,熄火保护装置的阀门开启后除去火焰,用空气吹冷 1 min,使熄火保护装置的阀门关闭为一次,连续操作 1 000 次后检查燃气通路的气密性及开阀和闭阀时间。

### 7.26.3 燃气调压器

a) 调压器前通入额定燃气压力的燃气,测定调压器出口压力为额定压力  $P_1$ ;

b) 关闭燃气,用空气以 20~30 次/min 的速率,连续开关 30 000 次后,关闭空气重复 a) 的测定,得出调压器耐久试验后的出口压力  $P_2$ ;

c) 用式(10)计算出耐久试验前后调压器出口压力的变化率:

$$\delta = \frac{P_2 - P_1}{P_1} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(10)$$

式中:  $\delta$ ——调压器耐久试验前后的出口压力变化率, %;

$P_1$ ——调压器耐久试验前的出口压力, Pa;

$P_2$ ——调压器耐久试验后的出口压力, Pa。

d) 检查燃气通路的气密性。

### 7.26.4 电磁阀

将电磁阀安装在试验机上,以 20~40 次/min 的速率连续开关 30 000 次后测定电磁阀的性能。检查是否正常工作。

### 7.26.5 温控器

温控器设定某一温度,使温度在设定温度上下 10 K 范围内反复启动和关闭 6 000 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 型式检验

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进行型式检验的要求时;
- 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

检验项目应为本标准第 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(使用市电的热水器);
- 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。

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类以外的所有项目。

### 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

每台热水器出厂前应检验以下项目:

- 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(使用市电的热水器)。

### 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。

#### 8.2.2.1 检验项目及不合格分类

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。

#### 8.2.2.2 抽样

在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

每台热水器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) 热水器的名称和型号(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器);

h) 额定电功率(使用交流电源的热水器);

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) 应在热水器的明显处粘贴警告标志;

c) 热水器的冷水进口、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) 若要求热水器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:产品名称、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、

小心轻放等标志应符合 GB 191 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) 热水器的外形结构尺寸简图,主要零部件名称;
- b) 热水器的主要技术参数;
- c) 热水器的安装方法;
- d) 热水器的基本操作调节方法;
- e) 热水器的安全使用方法(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) 热水器的名称和型号(名称型号应与热水器上设置的铭牌相一致);
- b) 热水器的制造编号或制造日期(制造编号或制造日期应与热水器上的铭牌相一致);
- c) 制造厂全名、地址、电话、邮政编码;
- d) 销售商全名、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);
- e) 保修范围和时间;
- f) 保修地址、联系方法。

9.3 贮存

9.3.1 热水器成品必须贮存在干燥通风,周围无腐蚀气体的仓库。

9.3.2 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。

9.4 运输

9.4.1 热水器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 热水器搬运必须轻拿轻放、码放整齐、严禁滚动和抛掷。