

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 5169.14—2007/IEC 60695-11-2:2003  
代替 GB/T 5169.14—2001

---

## 电工电子产品着火危险试验 第14部分： 试验火焰 1 kW 标称预混合型火焰 设备、确认试验方法和导则

Fire hazard testing for electric and electronic products—Part 14: Test flames—1 kW  
nominal pre-mixed flame—Apparatus, confirmatory  
test arrangement and guidance

(IEC 60695-11-2:2003, Fire hazard testing—Part 11-2: Test flames—1 kW  
nominal pre-mixed flame—Apparatus, confirmatory  
test arrangement and guidance, IDT)

2007-08-06 发布

2008-03-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 目 次

前言 .....	I
引言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 燃烧器/火源装置 .....	1
5 试验火焰的产生 .....	3
6 试验火焰的确认 .....	3
7 使用试验火焰的推荐装置 .....	3
8 分类和命名 .....	3
附录 A (规范性附录) 燃烧器结构 .....	4
附录 B (资料性附录) 试验装置举例 .....	12
参考文献 .....	13

## 前 言

GB/T 5169《电工电子产品着火危险试验》目前包括以下部分：

- GB/T 5169.1—2007 电工电子产品着火危险试验 第1部分：着火试验术语(IEC 60695-4:2005, IDT)
- GB/T 5169.2—2002 电工电子产品着火危险试验 第2部分：着火危险评定导则 总则(IEC 60695-1-1:1999, IDT)
- GB/T 5169.3—2005 电工电子产品着火危险试验 第3部分：电子元件着火危险评定技术要求 and 试验规范制定导则(IEC 60695-1-2:1982, IDT)
- GB/T 5169.5—1997 电工电子产品着火危险试验 第2部分：试验方法 第2篇：针焰试验(idt IEC 60695-2-2:1991)
- GB/T 5169.6—1985 电工电子产品着火危险试验 用发热器的不良接触试验方法(eqv IEC 60695-2-3:1984)
- GB/T 5169.7—2001 电工电子产品着火危险试验 试验方法 扩散型和预混合型火焰试验方法(idt IEC 60695-2-4/0:1991)
- GB/T 5169.9—2006 电工电子产品着火危险试验 第9部分：着火危险评定导则 预选试验规程的使用(IEC 60695-1-30:2002, IDT)
- GB/T 5169.10—2006 电工电子产品着火危险试验 第10部分：灼热丝/热丝基本试验方法 灼热丝装置和通用试验方法(IEC 60695-2-10:2000, IDT)
- GB/T 5169.11—2006 电工电子产品着火危险试验 第11部分：灼热丝/热丝基本试验方法 成品的灼热丝可燃性试验方法(IEC 60695-2-11:2000, IDT)
- GB/T 5169.12—2006 电工电子产品着火危险试验 第12部分：灼热丝/热丝基本试验方法 材料的灼热丝可燃性试验方法(IEC 60695-2-12:2000, IDT)
- GB/T 5169.13—2006 电工电子产品着火危险试验 第13部分：灼热丝/热丝基本试验方法 材料的灼热丝起燃性试验方法(IEC 60695-2-13:2000, IDT)
- GB/T 5169.14—2007 电工电子产品着火危险试验 第14部分：试验火焰 1 kW 标称预混合型火焰 设备、确认试验方法和导则(IEC 60695-11-2:2003, IDT)
- GB/Z 5169.15—2001 电工电子产品着火危险试验 试验方法 500 W 标称试验火焰和导则(idt IEC/TR2 60695-2-4/2:1994)
- GB/T 5169.16—2002 电工电子产品着火危险试验 第16部分：50 W 水平与垂直火焰试验方法(IEC 60695-11-10:1999, IDT)
- GB/T 5169.17—2002 电工电子产品着火危险试验 第17部分：500 W 火焰试验方法(IEC 60695-11-20:1999, IDT)
- GB/T 5169.18—2005 电工电子产品着火危险试验 第18部分：将电工电子产品的火灾中毒危险减至最小的导则 总则(IEC 60695-7-1:1993, IDT)
- GB/T 5169.19—2006 电工电子产品着火危险试验 第19部分：非正常热 模压应力释放变形试验(IEC 60695-10-3:2002, IDT)
- GB/T 5169.20—2006 电工电子产品着火危险试验 第20部分：火焰表面蔓延 试验方法 概要和相关性(IEC/TS 60695-9-2:2001, IDT)



——GB/T 5169.21—2006 电工电子产品着火危险试验 第21部分:非正常热 球压试验 (IEC 60695-10-2:2003, IDT)

本部分为 GB/T 5169 的第 14 部分。

本部分等同采用 IEC 60695-11-2:2003《着火危险试验 第11-2部分:试验火焰 1 kW 标称预混合型火焰 设备、确认试验方法和导则》(英文版),但按 GB/T 20000.2—2001《标准化工作指南 第2部分:采用国际标准的规则》的 4.2b) 和 5.2 的规定作了少量编辑性修改,并删除了 IEC 60695-11-2:2003 的资料性附录 C。

本部分代替 GB/T 5169.14—2001《电工电子产品着火危险试验 试验方法 1 kW 标称预混合型火焰和导则》。

本部分与 GB/T 5169.14—2001 相比主要变化如下:

- a) 增加了实验室通风柜/试验箱的内容(本部分的 4.2.8);
- b) 压力表的测量范围由 GB/T 5169.14—2001 中的“(0~7.5)kPa”改为本部分 4.2.3 的“(0~0.1)MPa”;
- c) GB/T 5169.14—2001 的 5.2.2“……铜块由 100℃±2℃加热到……”改为本部分 6.2 的“……铜块由 100℃±5℃加热到……”;
- d) GB/T 5169.14—2001 的 5.3.7“适用于测量铜块由 100℃±2℃加热到……”改为本部分 4.2.7 的“这些装置应适用于测量铜块由 100℃±5℃加热到……”;
- e) 本部分第 7 章中增加“在测试条形材料时,试验期间操作员在可移动火焰跟随变形或燃烧的试验样品……”。

本部分的附录 A 为规范性附录,附录 B 为资料性附录。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国电工电子产品环境条件与环境试验标准化技术委员会(SAC/TC 8)归口。

本部分由广州电器科学研究院负责起草,广州日用电器检测所、广州擎天实业有限公司参加起草。

本部分主要起草人:陈灵、陈兰娟、张效忠。

本部分所代替标准历次版本发布情况为:GB/T 5169.7—1985、GB/T 5169.14—2001。

## 引 言

测试电工电子产品着火危险的最好方法,是真实地再现在实际中存在的条件。但在大多数情况下是不可能的。因此,最好根据现实情况尽可能真实地模拟实践中发生的实际效应来进行电工电子产品着火危险试验。

GB/T 5169.14 提供了产生试验火焰所需设备的一般说明,及检查产生火焰符合要求的确认程序的一般说明。有关试验火焰确认的详细资料可在 IEC 60695-11-40[1]<sup>1)</sup> 中找到。

---

1) 方括号中是本部分参考文献编号。

# 电工电子产品着火危险试验 第 14 部分： 试验火焰 1 kW 标称预混合型火焰 设备、确认试验方法和导则

## 1 范围

GB/T 5169 的本部分规定了使用丙烷燃气产生 1 kW 标称预混合型试验火焰的具体要求。  
本部分适用于电工设备及其组件和零部件,还适用于固体电气绝缘材料或其他固体可燃材料。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 5169 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 5169.7—2001 电工电子产品着火危险试验 试验方法 扩散型和预混合型火焰试验方法 (idt IEC 60695-2-4/0:1991)

IEC 60584-1:1995 热电偶 第 1 部分:参考表

IEC 60584-2:1982 热电偶 第 2 部分:公差

IEC 指南 104:1997 安全出版物的编写与基本安全出版物和团体安全出版物的使用

ISO/IEC 13943:2000 防火安全 术语

## 3 术语和定义

ISO/IEC 13943:2000 给出的定义和以下定义适用于本部分。

### 3.1

**标准 1kW 试验火焰** **standardized 1kW test flame**

符合本部分并满足第 4 章~第 6 章规定的全部技术要求的试验火焰。

## 4 燃烧器/火源装置

### 4.1 要求

1 kW 标准试验火焰由下述方法产生:

——采用图 A.1~图 A.8 所示的装置;

——在 23℃、0.1 MPa<sup>2)</sup> 的条件下以 650 mL/min±30 mL/min 的流量供给纯度不低于 98% 的丙烷气体;

——在 23℃、0.1 MPa<sup>2)</sup> 的条件下以 10 L/min<sup>3)</sup>±0.5 L/min 的流量供给空气。应有一种测量周围空气温度和气压的装置。空气应基本无油和无水。

火焰应是对称和稳定的,并能得到第 6 章规定的 45 s±5 s 的确认试验结果。

应使用图 A.8 所示的确认试验方法。

2) 依据实际使用条件下的测量结果修正的数据。

3) 每分钟 10 升。



在实验室通风橱/试验箱中测量,在柔和光线下观察,火焰的大约尺寸为:

蓝色焰心高度:50 mm~60 mm;

总高度:170 mm~190 mm。

## 4.2 装置和燃料

### 4.2.1 燃烧器

燃烧器应根据图 A.1~图 A.5 制造。

燃气应是纯度不低于 98% 的丙烷气。

注:为了便于清洗,燃气喷嘴和火焰稳定器应是可拆卸的。

### 4.2.2 流量表

流量表应:

——适用于测量 23℃、0.1 MPa 条件下流量为 650 mL/min 的气体且精确到±2%;

——适用于测量 23℃、0.1 MPa 条件下流量为 10 L/min 的空气且精确到±2%。

注:质量流量计是精确地控制燃气和空气输入到燃烧器的流量速度的优选方法。也可使用能够显示出相同精确度其他方法。

### 4.2.3 压力表

两个适用于测量(0~0.1)MPa 范围的压力表。也可使用水压表,但读数范围应适用于(0~0.1)MPa。

注:使用质量流量计时,不需要压力表。

### 4.2.4 控制阀

两个控制阀将气体和空气流量限定在规定的容差内。

### 4.2.5 铜块

在完成整个机加工但未钻孔的情况下,铜块直径为 9 mm,质量为 10.00 g±0.05 g,如图 A.7 所示,应用电解韧铜 Cu-ETP USN C11000[2]制作。

### 4.2.6 热电偶

带有绝缘结点的一级(见 IEC 60584-2:1982)矿物绝缘金属铠装细丝的热电偶,用于测量铜块的温度。其标称直径应为 0.5 mm,例如镍铬和镍铝(K 型)线材(见 IEC 60584-1:1995),有位于铠装套内的焊接点。铠装套应由金属制成,能耐受在温度至少为 1 050℃ 的条件下连续运行。热电偶容差应符合 IEC 60584-2:1982 一级。

注:由镍基耐热合金(如 Inconel 600)制成的铠装套被视为可以满足上述要求。

将热电偶固定在铜块上的优选方法是确保热电偶嵌入孔的全部深度,然后按照图 A.8 所示挤压热电偶周围的铜块。

### 4.2.7 温度/时间显示/记录装置

这些装置应适用于测量铜块由 100℃±5℃ 加热到 700℃±3℃ 的时间,并且时间测量容差为±0.5 s。

### 4.2.8 实验室通风柜/试验箱

实验室通风柜/试验箱的容积至少应有 1.0m<sup>3</sup>。试验箱应提供无气流的环境,同时允许试验样品周围空气的正常热循环。试验箱应允许观察试验的进程。试验箱的内表面应是深色的。将一个照度计面向试验箱后部放在试验火焰的位置时,显示的照度应小于 20 lx。

为了安全和方便起见,这个(能完全封闭的)试验箱应装有排气装置,如排气扇,以便排出可能有毒的燃烧产物。这种排气装置在试验期间关闭,在试验后立即打开排出燃烧产物。可能需要强制关闭的风门。

注 1:可用于维持试验样品燃烧的氧气量对这个火焰试验的实施自然是重要的。对本方法实施的试验来说,当燃烧时间延长时,要产生精确的试验结果,内容积为 1.0 m<sup>3</sup> 的试验箱可能还不够大。

注 2:在试验箱里放一面镜子以便观察试验样品的后面是可行的。

## 5 试验火焰的产生

使用图 A.6 所示的燃烧器供气装置。操作时应小心确保无缝隙连接。

点燃燃烧器,将气体和空气流量调节到规定值。

检验时火焰应是稳定和对称的。

## 6 试验火焰的确认

### 6.1 原则

当使用图 A.8 所示的火焰试验装置时,图 A.6 所示的铜块的温度从  $100^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  上升到  $700^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$  所需的时间应为  $45 \text{ s} \pm 5 \text{ s}$ 。

### 6.2 程序

——在实验室通风橱/试验箱内,按照图 A.8 安装装置,保证连接处无气体和空气泄漏。

——初始调节气体和空气流量时,暂时将燃烧器移离铜块,以免火焰影响铜块。

——点燃火焰并调节气体和空气流量到规定值。保证火焰的蓝色焰心高度和总高度在规定的范围内并且是对称的。至少等待 5 min 时间,使燃烧器条件达到稳定。检查气体和空气流量在规定范围内。

——使温度/时间显示/记录装置处于运行状态,重新调整铜块下方燃烧器的位置。

——进行 3 次测量,确定铜块温度从  $100^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  上升到  $700^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$  的时间,每次测量后将铜块在空气中自然冷却到  $50^{\circ}\text{C}$  以下。

——如果铜块从未使用过,先预运行对其表面进行初始运行处理,不计结果。

——以 s 为单位计算平均时间为试验结果。

## 7 使用试验火焰的推荐装置

选择合适试验装置的原则在 GB/T 5169.7—2001 中给出。试验装置示例见附录 B。

在测试设备时,除了有关技术规范另有规定外,推荐燃烧管的顶部到样品表面受试点的距离约为 100 mm,试验时将燃烧管固定在适当位置。

注:选择 100 mm 的距离比火焰蓝心尖端与试验样品接触的方法有较好的再现性。

在测试条形材料时,试验期间操作员可移动火焰跟随变形或燃烧的试验样品,蓝心的尖端应尽可能不要接触到试验样品。

燃烧器应倾斜放置,使试验时从试验样品掉落下的残渣不会落入燃烧器内。

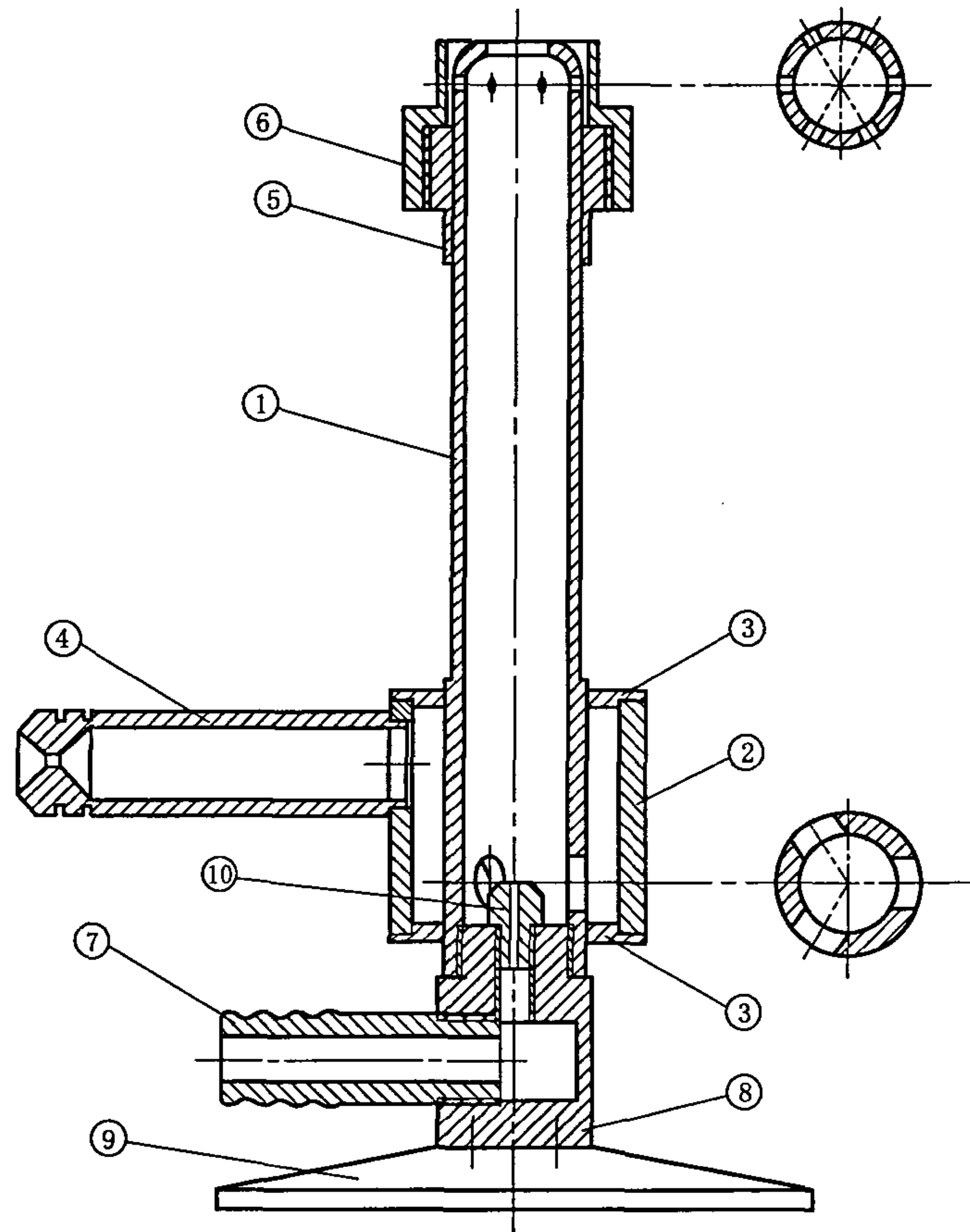
## 8 分类和命名

符合本部分技术要求用以生产 1 kW 标称试验火焰的装置可命名为:

“1 kW 标称试验火焰装置,符合 GB/T 5169.14”。



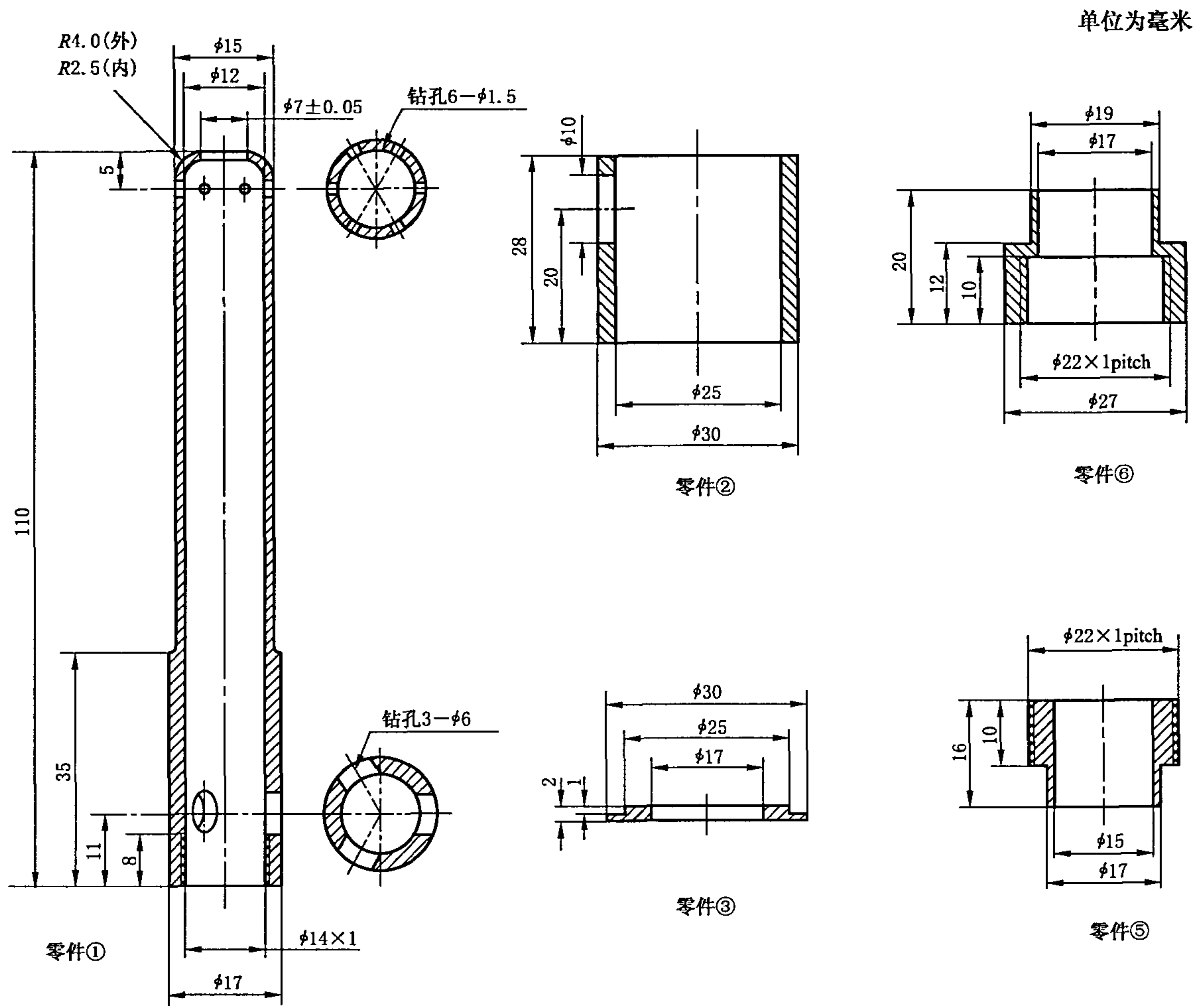
附录 A  
(规范性附录)  
燃烧器结构



- ①——燃烧器筒身；
- ②、③——空气歧管；
- ④——空气源管；
- ⑤、⑥——火焰稳定器；
- ⑦——燃气源管；
- ⑧——肘形零件；
- ⑨——燃烧器底座；
- ⑩——燃气喷嘴。

- 1) 零件①、②、③、④、⑤在装配时焊牢；
- 2) 如果需要，可将零件⑦、⑧焊牢在一起，避免气体泄漏；
- 3) 零件⑧、⑨可整体制作，或用其他方法固定在一起，避免气体泄漏；
- 4) 零件①、②、③、⑤、⑥的零件图见 A. 2；
- 5) 零件⑧、⑨的零件图见 A. 3；
- 6) 零件⑦、⑩的零件图见图 A. 4；
- 7) 零件④的零件图见 A. 5。

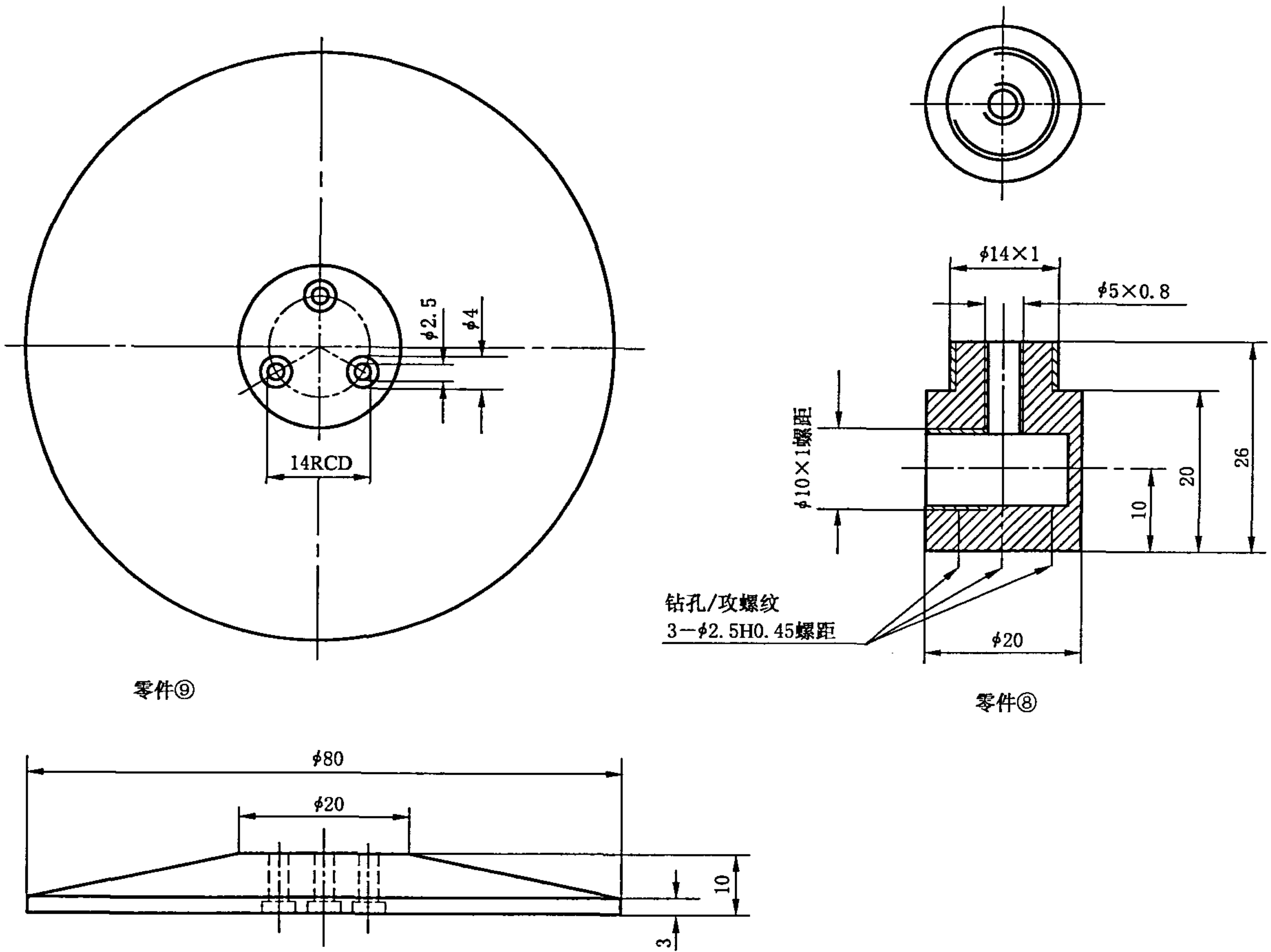
图 A.1 总装图



材料: 黄铜;  
除非另有说明, 公差为  $\pm 0.1$  mm。

图 A.2 预混合型燃烧器零件图

单位为毫米

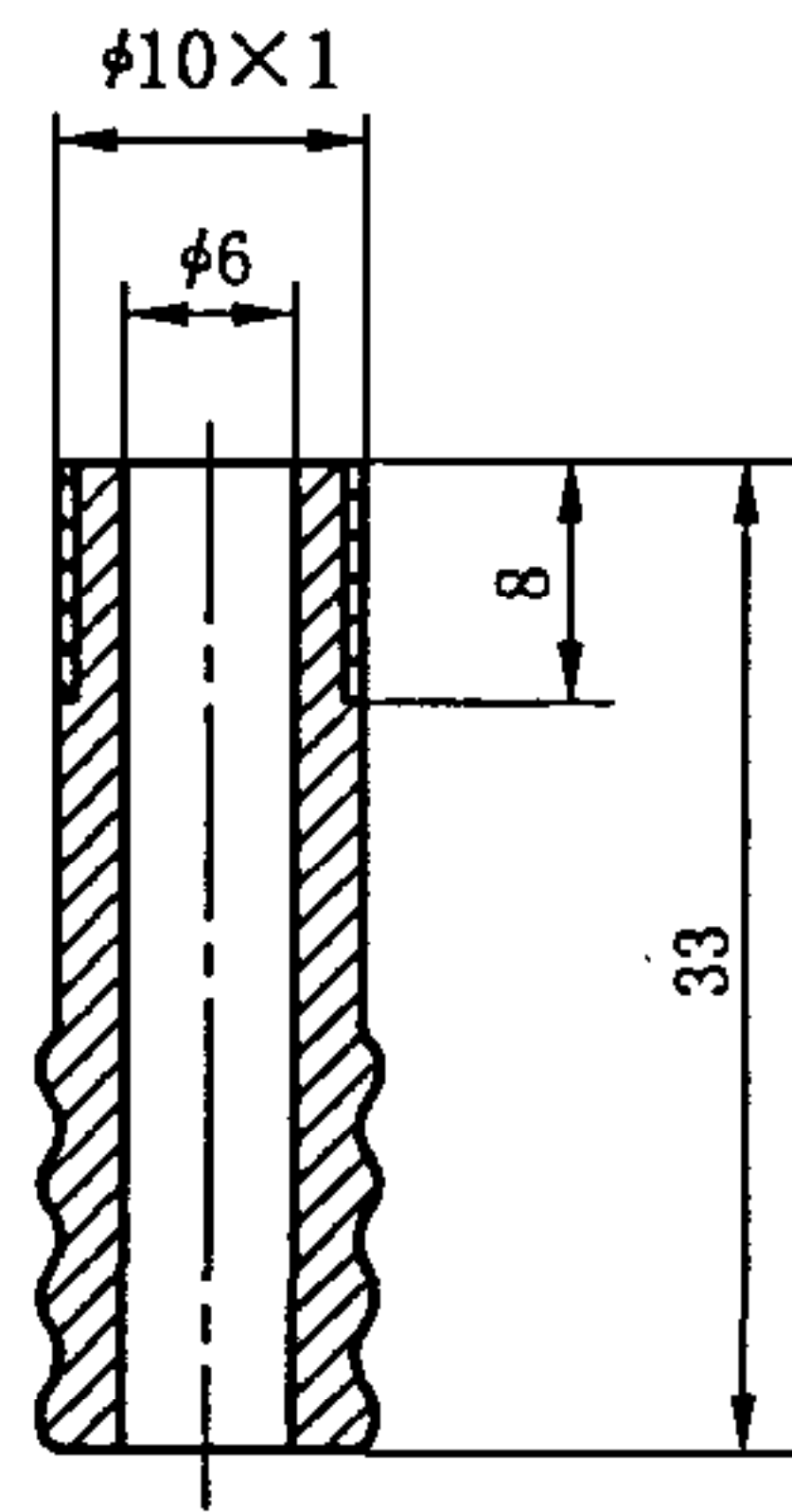


材料:黄铜或任何其他合适材料。  
除非另有说明,公差为 $\pm 0.1$  mm。  
注:零件①的形状仅是一个示例。

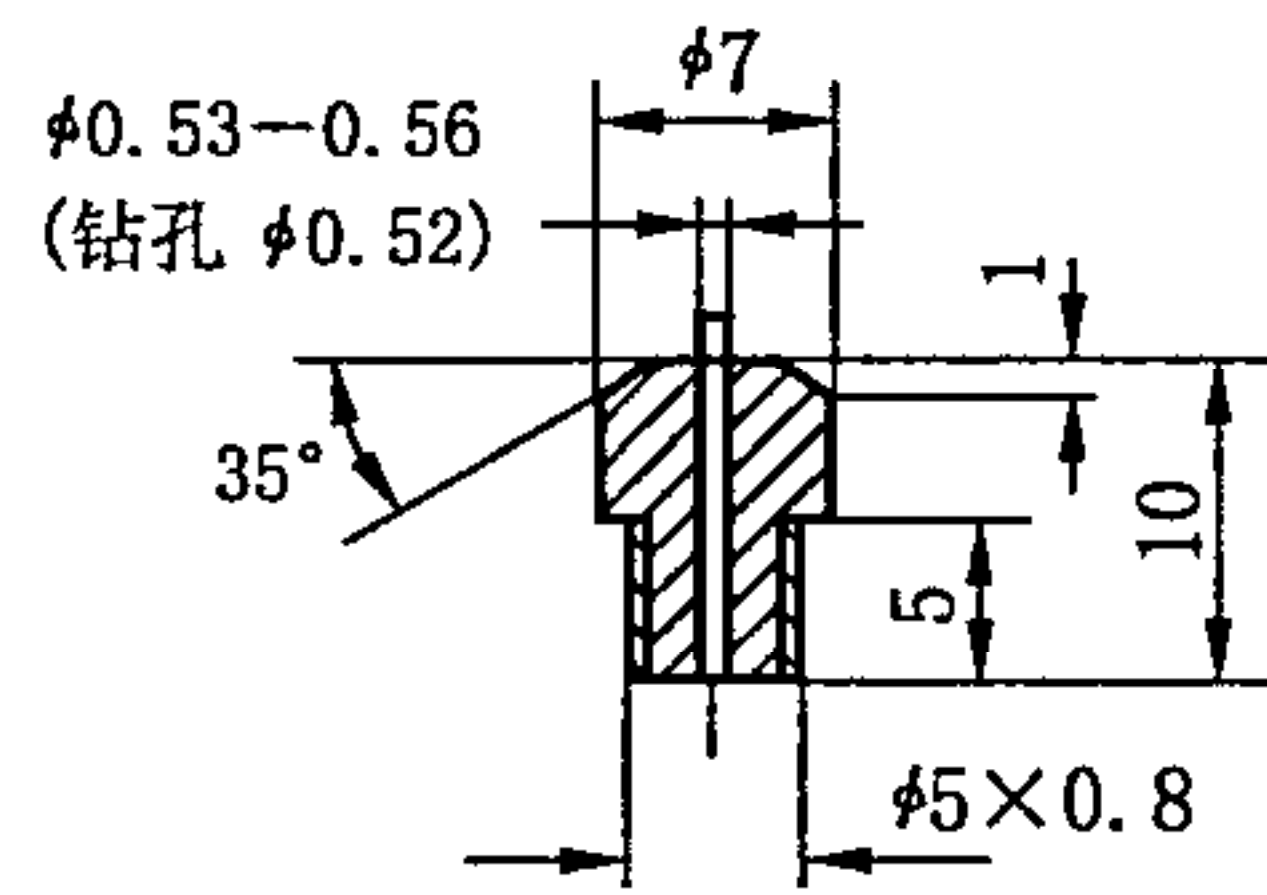
图 A.3 预混合型燃烧器零件图



单位为毫米



零件⑦



零件⑩

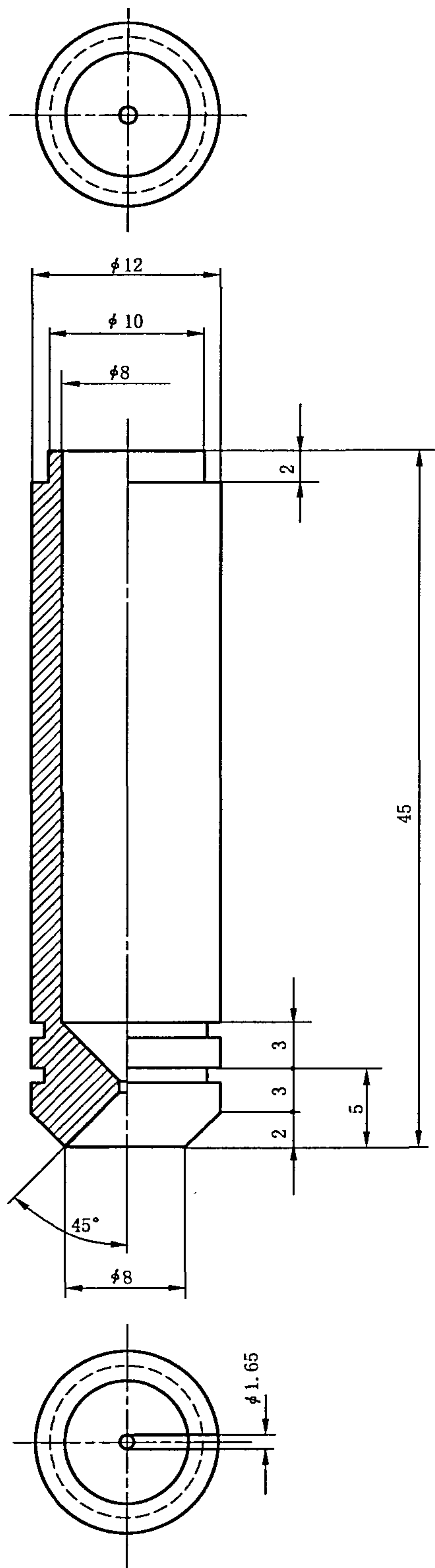
燃气喷嘴

材料: 黄铜;

除非另有说明,公差为 $\pm 0.1$  mm、 $\pm 30'$ (角度)。

图 A.4 预混合型燃烧器零件图

单位为毫米

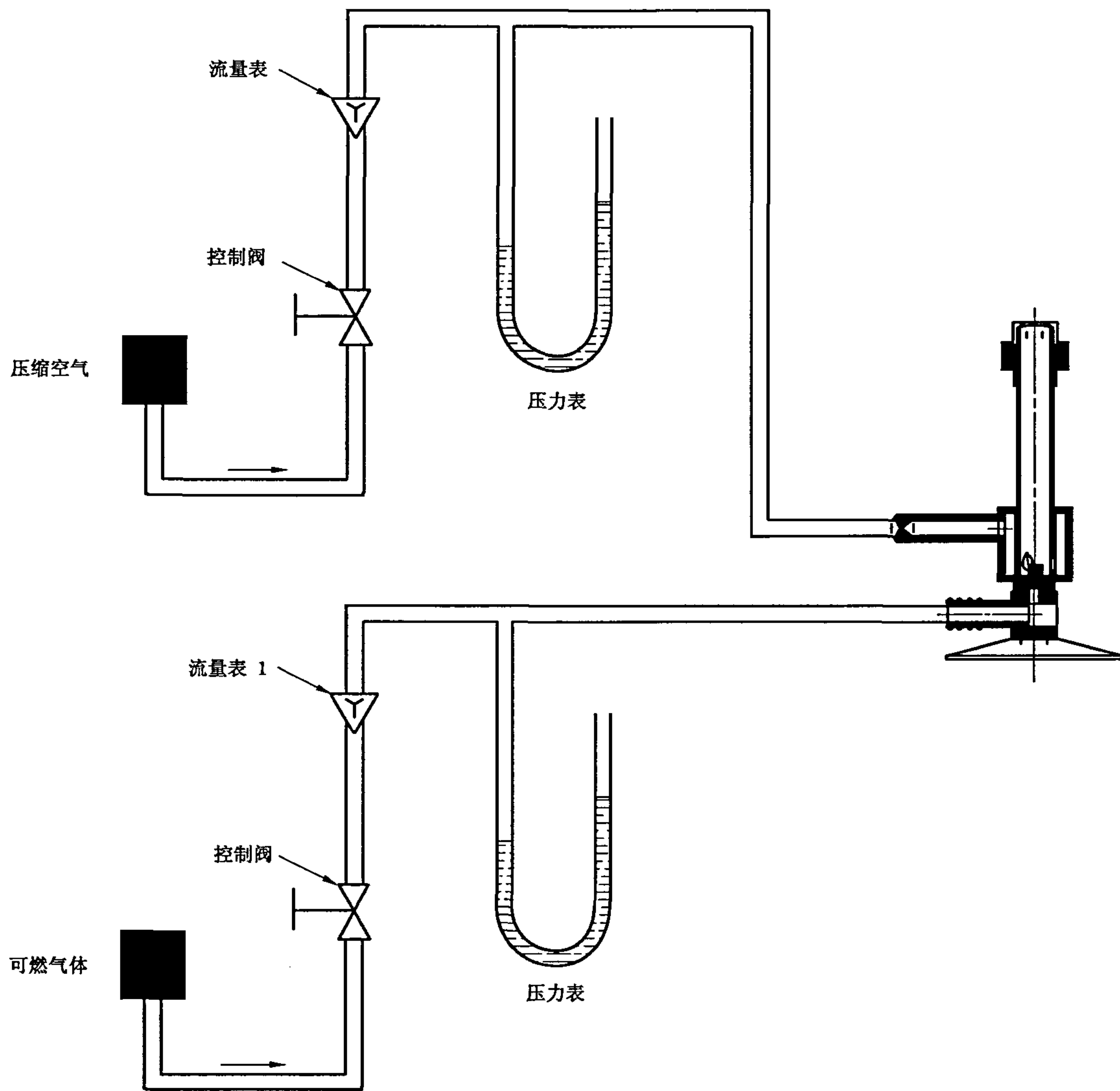


零件④

材料:黄铜;

除非另有说明,公差为 $\pm 0.1$  mm、 $\pm 30'$ (角度)。

图 A.5 预混合型燃烧器零件图



连接流量表与燃烧器的管子的内径尺寸应使压力降最小。

压缩空气基本无油无水。

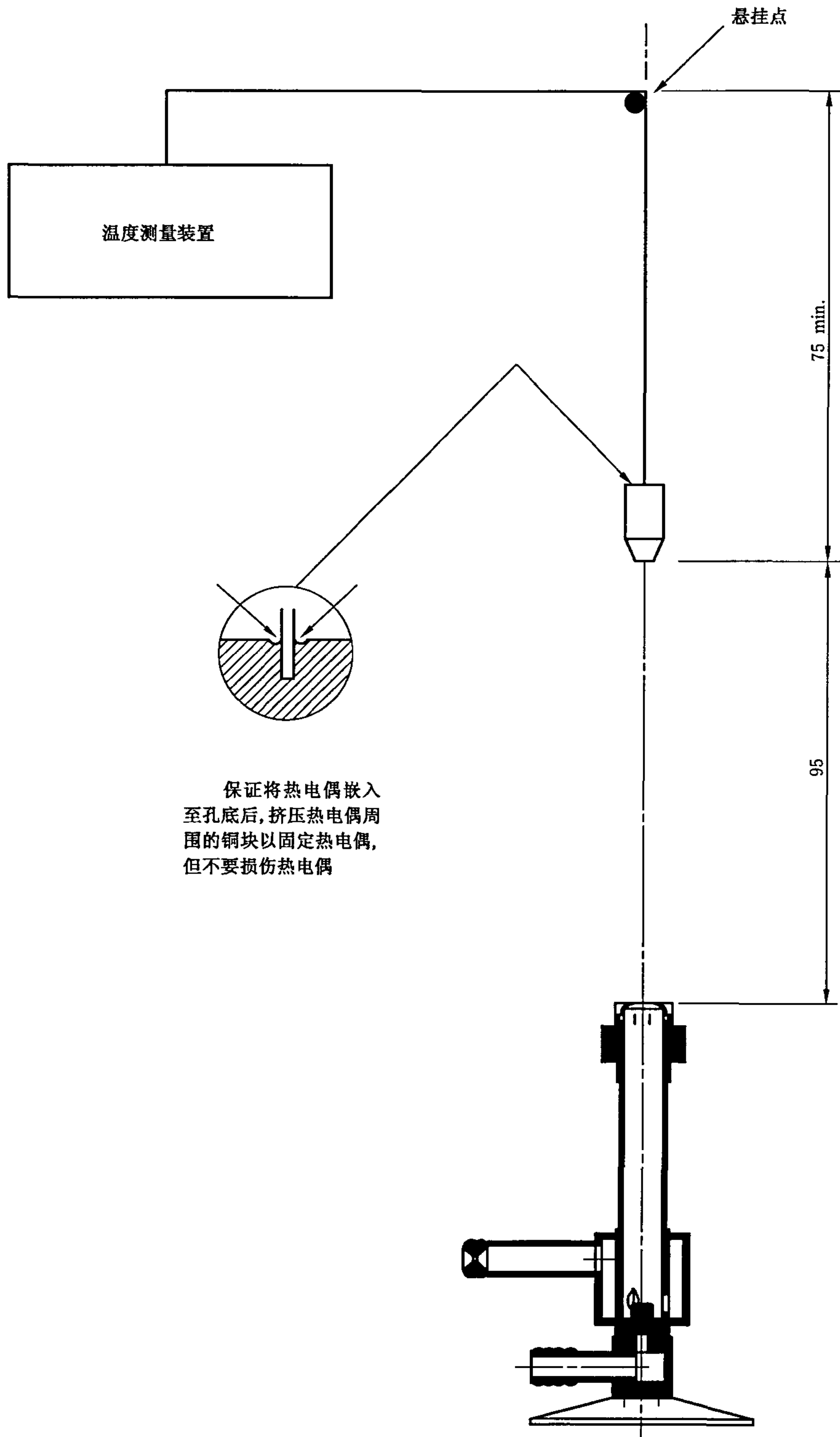
注：使用质量流量表时不需要压力表。

图 A.6 燃烧器供气装置示例





单位为毫米

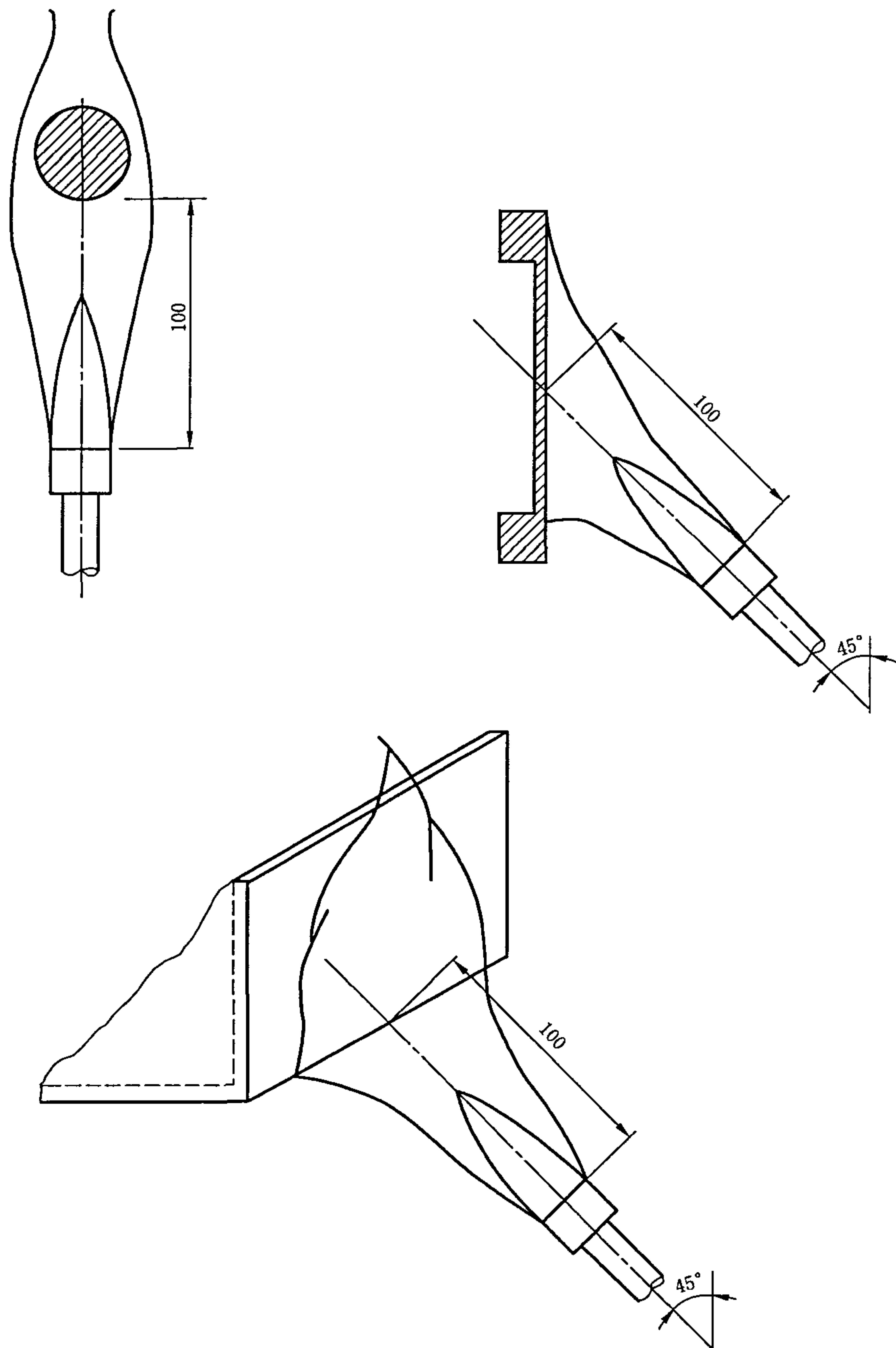


铜块的悬挂点应使铜块在试验时基本保持静止。

图 A.8 确认试验装置

附录 B  
(资料性附录)  
试验装置举例

单位为毫米





参 考 文 献

- [1] IEC 60695-11-40:2002, Fire hazard testing—Part 11-40: Test flame—Confirmatory test—Guidance.
  - [2] ISO 1337:1980, Wrought-coppers(having minimum copper contents of 99.85%)—Chemical composition and forms of wrought products (This publication was withdrawn without replacement in 2000-03 by ISO/TC 26) The replacement call out for electrolytic tough pitch copper is: Cu-ETP USN C11000.
  - [3] IEC 60695-1-1:1999, Fire hazard testing—Part 1-1: Guidance for assessing the fire hazard of electrotechnical products—General guidelines.
-

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
电工电子产品着火危险试验 第 14 部分：  
试验火焰 1 kW 标称预混合型火焰  
设备、确认试验方法和导则  
GB/T 5169.14—2007/IEC 60695-11-2:2003

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街 16 号  
邮政编码:100045

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 29 千字  
2008 年 2 月第一版 2008 年 2 月第一次印刷

\*

书号: 155066 · 1-30637

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533



GB/T 5169.14-2007