



中华人民共和国工业和信息化部 机械计量技术规范

JJFZ (机械) 012-2022

针焰试验装置校准规范

Calibration Specification of Needle-flame Testing Device

(报批稿)

202x-xx-xx 发布

202x-xx-xx 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

针焰试验装置校准规范
Calibration Specification of
Needle-flame Testing Device

JJFZ(机械)012-2022

归口单位：中国机械工业联合会

主要起草单位：威凯检测技术有限公司

参加起草单位：广东省中山市质量计量监督检测所

本规范由全国机械汽车专业计量技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

彭 劲（威凯检测技术有限公司）

李秀水（广东省中山市质量计量监督检测所）

周李渊（威凯检测技术有限公司）

谢 杰（威凯检测技术有限公司）

参加起草人：

罗燕红（威凯检测技术有限公司）

张 静（威凯检测技术有限公司）

张宗取（威凯检测技术有限公司）

肖武雄（威凯检测技术有限公司）

郑瑞山（威凯检测技术有限公司）

李庆权（广州市智力通机电有限公司）

目 录

引 言.....	I
1 范围	1
2 引用文件	1
3 术语和计量单位	1
4 概述	1
5 计量特性	2
6 校准条件	2
6.1 环境条件.....	2
6.2 校准用设备.....	2
7 校准项目与校准方法	3
7.1 校准项目.....	3
7.2 校准方法.....	4
8 校准结果	8
9 复校时间间隔	9
附录 A 针焰试验装置示值误差测量不确定度评定	10
附录 B 原始记录格式	16
附录 C 校准证书结果页格式	18

引 言

本规范依据JJF1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF1001-2011《通用计量术语及定义》、JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》中的要求进行了编写。

针焰试验装置缺少校准规范，导致针焰试验装置的长度、温度、时间等参数无法进行有效量值溯源。现编制针焰试验装置校准规范，为针焰试验装置提供校准方法与依据，对针焰试验装置的量值准确可靠具有重要意义。

本规范为首次发布。

针焰试验装置校准规范

1 范围

本规范适用于新生产的、使用中和修理后的针焰试验装置的校准，其他类似针焰试验装置的设备可参照该校准方法进行校准。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

GB/T 5169.5—2020/IEC 60695—11-5:2016《电工电子产品着火危险试验 第 5 部分：试验火焰 针焰试验方法 装置、确认试验方法和导则》

GB 4706.1—2005/IEC 60335—1:2004(Ed4.1)《家用和类似用途电器的安全 第 1 部分：通用要求》

GB/T 5169.1—2015/IEC 60695—4:2012《电工电子产品着火危险试验 第 1 部分：着火试验术语》

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

3 术语和计量单位

本规范没有需要界定的术语和计量单位。

4 概述

针焰试验装置是用于检验电工电子产品着火危险的设备,主要由燃烧器、控制阀、试验箱、测温装置和计时器等部分组成。其工作原理是通过控制阀调节燃气流量使燃烧器产生满足相关标准要求的火焰，调节燃烧器与垂直方向的角度并定位试验火焰使火焰的顶端接触试样表面，便可进行试样针焰试验，详见图 1。产生试验火焰的燃烧器针管应由长度至少 35mm、内孔径为 (0.5 ± 0.1) mm 和外径不超过 0.9mm 的管子组成。

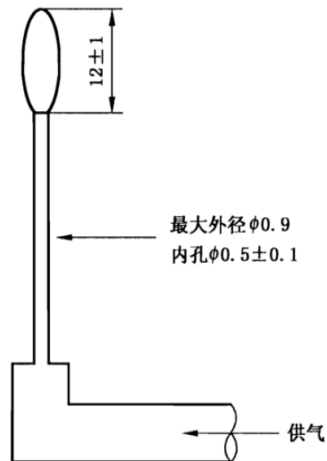


图 1 针焰试验装置燃烧器 (单位: mm)

5 计量特性

项目的测量范围和允许误差见表 1。

表 1 测量范围和允许误差

序号	项目	测量范围	允许误差
1	燃烧器针管长度 (针管顶面到针管底部的距离)	$\geq 35\text{mm}$	/
2	燃烧器的外径	$\leq 0.9\text{mm}$	/
3	燃烧器的内孔径	0.5 mm	$\pm 0.1\text{ mm}$
4	燃烧器倾斜角度	45°	$\pm 0.5^\circ$
5	热电偶顶端铜块尺寸	/	公差: $\pm 0.1\text{ mm}$ 角度: $\pm 30'$
6	热电偶顶端铜块质量(钻孔前)	0.58 g	$\pm 0.01\text{ g}$
7	温度示值	(100~700)	$\pm 2^\circ\text{C}$
8	火焰温度从 $(100\pm 5)^\circ\text{C}$ 升高到 (700 ± 3) $^\circ\text{C}$ 的控制时间	23.5s	$\pm 1.0\text{s}$
9	试验时间	(5~120) s	$^0_{-1}\text{s}$

6 校准条件

6.1 环境条件

6.1.1 环境温度: $15^\circ\text{C} \sim 35^\circ\text{C}$;

6.1.2 相对湿度: $\leq 75\%$;

6.2 校准用设备

6.2.1 万能工具显微镜

测量范围: (0~200) mm;

最大允许误差: $\pm(1+L/200)$ μm 。

6.2.2 数显卡尺

测量范围: (0~150) mm;

最大允许误差: ± 0.01 mm。

6.2.3 针焰试验装置专用针规

测量范围: (0.350~0.560) mm;

最大允许误差: ± 2.0 μm 。

6.2.4 数显倾角仪

测量范围: $4 \times 90^\circ / 0.05^\circ$;

最大允许误差: $\pm 0.2^\circ$ 。

6.2.5 干体炉

温度范围: (0~1000) $^\circ\text{C}$

最大允许误差: ± 0.5 $^\circ\text{C}$

稳定度: ≤ 0.1 $^\circ\text{C}$

水平温场: ≤ 0.1 $^\circ\text{C}$

6.2.6 电子天平

测量范围: (0~210) g;

实际分度值: 0.1mg;

最大允许误差: ± 0.5 mg。

6.2.7 数字式电秒表

时间间隔最大允许误差: $\pm (6 \times 10^{-5})$ 。

分辨力: 0.01 s;

最大允许误差: ± 0.07 s。

7 校准项目与校准方法

7.1 校准项目

待针焰试验装置的校准项目见表 2。

表2 校准项目

序号	校准项目	计量特性条款	校准方法章条号
1	燃烧器针管长度 (针管顶面到针管底部的距离)	5	7.2.2.1
2	燃烧器的外径	5	7.2.2.2
3	燃烧器的内孔径	5	7.2.2.3
4	燃烧器倾斜角度	5	7.2.3
5	热电偶顶端铜块尺寸	5	7.2.4.1
6	热电偶顶端铜块质量(钻孔前)	5	7.2.4.2
7	温度示值	5	7.2.5
8	火焰温度从 $(100\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 升高到 $(700\pm 3)^{\circ}\text{C}$ 的控制时间	5	7.2.6
9	试验时间	5	7.2.7

7.2 校准方法

7.2.1 外观与工作正常性检查

被校装置的面板、机壳或铭牌上应有以下主要标志和符号：产品名称及型号、制造厂名或商标、制造日期、出厂编号等，被校装置不应有影响正常使用的缺陷，各仪表显示正常，使用前预热 30min。

针焰测试装置应配有专用测量火焰高度量规，火焰高度量规应符合 GB/T 5169.5-2020/IEC 60695-11-5:2016 要求。

被校装置燃烧器所使用的丁烷或丙烷气体纯度不低于 95%，且不应有空气进入燃烧管。

7.2.2 燃烧器基本尺寸的校准

7.2.2.1 燃烧器针管长度

用数显卡尺进行测量，首先将燃烧器针管的顶端贴靠在卡尺的深度测量面上，移动卡尺尺框伸出深度测量杆，使燃烧器针管的底部与卡尺深度测量面接触，重复测量三次，取 3 次平均值做为燃烧器针管长度实际测量结果。

7.2.2.2 燃烧器外径

用数显卡尺测量燃烧器的外径，重复测量三次，取其 3 次平均值作为燃烧器外径实际测量结果。

7.2.2.3 燃烧器孔径

用针焰试验装置专用针规测量燃烧器的孔径。

专用针规的选择：根据被测装置圆孔直径的大小，在直径范围内，首先选择规格最小的针规，再选择较大的针规依次进行校准；如测量燃烧器孔径为 (0.5 ± 0.1) mm，应优先使用 0.40mm 的针规，再使用 0.45mm 的针规。

专用针规的读数：按照针规表面标有的数值读出即可，用针规测量的数应该是一个范围，如： $(0.45 \sim 0.50)$ mm，即可入的值至不可入的值。

测量时，一只手拿被测燃烧器，另一只手拿针规，对准零件圆孔位垂直轻轻扦入，针规应顺着孔的轴线插入或拔出，不能倾斜；针规塞入孔内后，不许转动或摇晃塞规；使用时切忌用力过猛扦，防止损坏针规导致测量数据不准确。

重复测量三次，取 3 个数据的平均值作为燃烧器孔径实际测量范围。

7.2.3 燃烧器倾斜角度的校准

如图 3 所示，用数显倾角仪测量燃烧器针管的倾斜角度，重复测量三次，取其 3 次平均值作为燃烧器倾斜角度的实际测量结果。

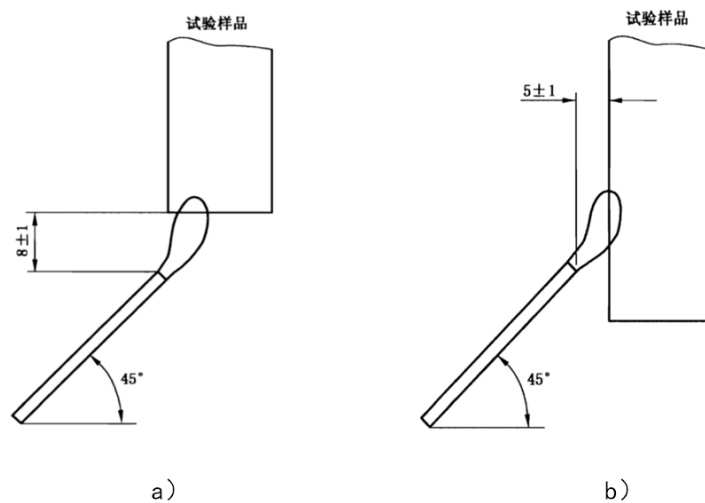


图 3 燃烧器倾角位置 (单位: mm)

7.2.4 热电偶顶端铜块的校准

7.2.4.1 铜块基本尺寸

热电偶顶端铜块尺寸如图 4 所示。用万能工具显微镜测量铜块的尺寸和角度，重复测量三次，取其 3 次平均值作为铜块尺寸和角度的实际测量结果。

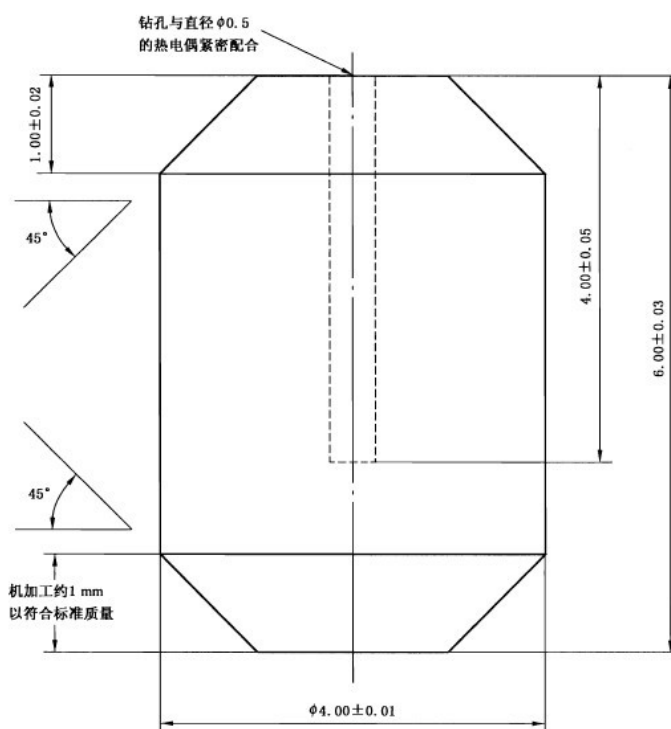


图 4 热电偶顶端铜块尺寸 (单位: mm)

7.2.4.2 铜块质量 (钻孔前)

用电子天平测量铜块质量。电子天平开机预热 30min, 待天平读数稳定后, 清零。待电子天平稳定后, 用镊子把铜块放进天平秤盘进行测量, 重复测量三次, 取 3 次平均值作为铜块质量的实际测量结果。

7.2.5 温度示值误差的校准

7.2.5.1 在 (100~700℃) 范围内均匀选取 5 个校准点进行校准。

7.2.5.2 将针焰试验装置的热电偶插入干体炉底部位置, 紧密贴合。

7.2.5.3 开启干体炉以及针焰试验装置的电源, 启动针焰试验装置温度测量设置, 调整干体炉设定温度, 开启干体炉升温功能, 使干体炉开始升温测试。当温度达到设定温度值并稳定后, 分别读取并记录干体炉和试验仪的温度显示值。每个校准点重复进行三次测量, 取三次测量数据的平均值作为测量结果。

7.2.5.4 温度示值误差的计算

针焰试验装置三次测量数据的平均值与干体炉三次测量数据的平均值之差为温度示值误差。

$$\Delta T = T_o - T_1 \dots\dots\dots (1)$$

式中: ΔT ——温度示值误差, $^{\circ}\text{C}$;

T_o ——试验装置三次测量数据的平均值, $^{\circ}\text{C}$;

T_1 ——干体炉三次测量数据的平均值, $^{\circ}\text{C}$ 。

7.2.6 火焰升温控制时间的校准

如图 5 所示, 燃烧器放置在悬挂点轴线垂直下方 (被校装置应能控制燃烧器在轴线方向左右移动), 调节供气量使火焰高度满足 $(12 \pm 1) \text{ mm}$ 的规定。将铜块按图 5 的要求安装在燃烧器燃烧针头的垂直方向, 控制燃烧器移动到铜块的底部开始升温, 待升温到 100°C 时按下秒表启动键, 待温度从 $(100 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ 升高到 $(700 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ 时, 按下秒表暂停键, 记录升温时间间隔, 测量三次, 取 3 次平均值作为火焰升温时间间隔。

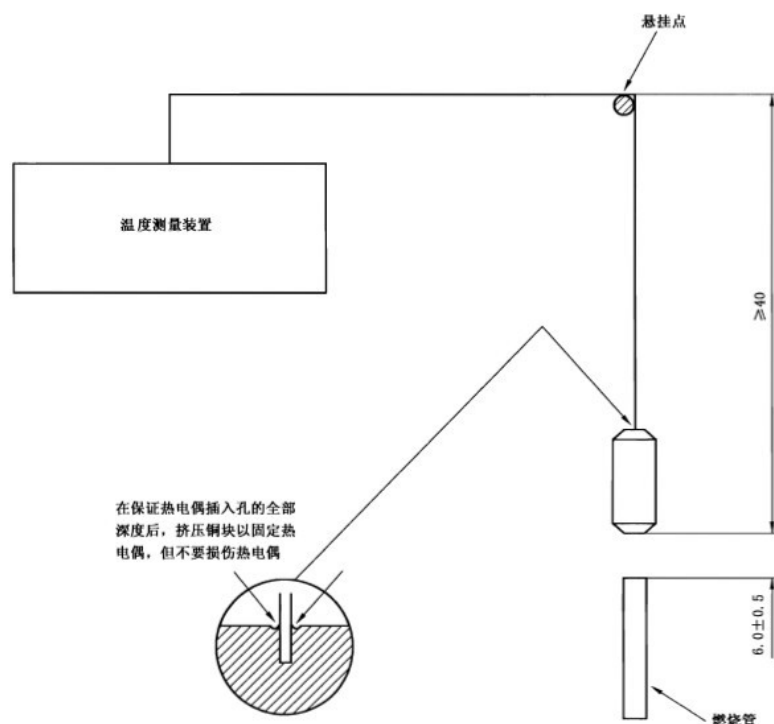


图 5 升温试验装置图 (单位: mm)

注: ①温度超过 700°C 时容易损坏热电偶, 在温度达到 700°C 后应尽快移开燃烧器。

7.2.7 试验时间的校准

7.2.7.1 施加试验火焰持续时间示值误差的校准:

校准的时间点为: 5s、10s、20s、30s、60s、120s。

将数字式电秒表与火焰试验装置施焰时间仪表同步启停, 施焰时间设定在相应的时间

点上。当针焰试验装置的计时系统到达设定时间点时，分别读取试验装置时间显示值和数字电秒表的显示值。重复进行三次测量，取三次测量数据的平均值作为测量结果，依次对各校准点进行校准。

7.2.7.2 试验时间系统示值误差的计算

7.2.7.2.1 试验仪三次施焰时间测量结果的平均值与数字电秒表三次测量结果平均值之差为施焰时间示值误差。

$$\Delta t = t_0 - t_1 \dots\dots\dots (2)$$

式中： Δt ——施焰时间示值误差，s；

t_0 ——试验装置三次施焰时间测量结果的平均值，s；

t_1 ——数字电秒表三次测量结果的平均值，s。

8 校准结果

校准证书至少应包含以下信息：

- a) 标题：“校准证书”；
- b) 实验室名称和地址；
- c) 进行校准的地点（如果与实验室的地址不同）；
- d) 证书的唯一性标识（如编号），每页及总页数的标识；
- e) 客户的名称和地址；
- f) 被校对象的描述和明确标识；
- g) 进行校准的日期，如果与校准结果的有效性和应用有关时，应说明被校对象的接收日期；
- h) 如果与校准结果的有效性和应用有关时，应对被校样品的抽样程序进行说明；
- i) 校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；
- j) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；
- k) 校准环境的描述；
- l) 校准结果及其测量不确定度的说明；
- m) 对校准规范的偏离的说明；
- n) 校准证书签发人的签名、职务或等效标识；

- o) 校准结果仅对被校对象有效的说明;
- p) 未经实验室书面批准, 不得部分复制证书的声明。

测量不确定度的评定方法见附录 A, 原始记录格式见附录 B, 校准证书结果页格式见附录 C。

9 复校时间间隔

建议复校时间间隔不超过 1 年。由于复校时间间隔的长短是由仪器的使用情况、使用者、仪器本身质量等诸多因素决定的, 因此, 送校单位可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。

附录 A

针焰试验装置示值误差测量不确定度评定

针焰实验装置温度示值误差测量不确定度评定

A.1 概述

采用直接比较法。用干体炉对针焰试验装置测温系统个点进行测量。将温度测量标准装置的显示值与针焰试验仪的温度显示值进行比较，其结果即为针焰试验仪的温度示值误差。

干体炉技术参数：

MPE: $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ，稳定性: $\leq 0.1^{\circ}\text{C}$ ，水平温场: $\leq 0.1^{\circ}\text{C}$

校准点: 700°C

校准环境条件 23°C ，湿度: 61%RH

A.2 测量模型及灵敏系数

A.2.1 测量模型：

$$\Delta T = T_s - T_0 \quad \text{..... (A.1)}$$

式中： ΔT ——针焰试验装置温度示值误差；($^{\circ}\text{C}$)

T_s ——针焰试验装置温度示值；($^{\circ}\text{C}$)

T_0 ——干体炉温度示值；($^{\circ}\text{C}$)

A.2.2 灵敏系数

$$c_1 = \partial \Delta T / \partial T_s = 1 \quad \text{..... (A.2)}$$

$$c_2 = \partial \Delta T / \partial T_0 = -1 \quad \text{..... (A.3)}$$

A.3 标准不确定度的来源

A.3.1 量重复性引入的标准不确定度分量 u_1 （采用不确定度 A 类评定）

在输入相同条件下，重复进行 10 次测量，结果如下表 2.1 所示

表 2.1 重复测量 10 次数据

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
读数 ($^{\circ}\text{C}$)	700.50	700.30	700.40	700.50	700.50	700.60	700.40	700.50	700.40	700.40

由贝塞尔公式计算单次实验标准差：

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (T_i - \bar{T})^2}{n-1}} \dots\dots\dots (A.4)$$

由公式 (A.4) 计算得出测量点实验标准差，所得数据如表 2.2 所示。

表 2.2 测量点实验标准差

校准点 (°C)	实验标准差 s (°C)
700	0.08

则测量重复性引入的标准不确定度为：

$$u_1 = 0.08 \text{ } ^\circ\text{C} \dots\dots\dots (A.5)$$

A.3.2 干体炉引入的标准不确定度分量 u_2 。（采用不确定度 B 类评定）

干体炉最大允差为：

$$\delta_0 = \pm 0.5 \text{ } ^\circ\text{C} \dots\dots\dots (A.6)$$

半宽区间为：0.5 °C;按均匀分布

$$u_2 = \frac{0.5}{\sqrt{3}} = 0.29 \text{ } ^\circ\text{C} \dots\dots\dots (A.7)$$

A.3.3 针焰试验装置示值分辨率引入的标准不确定度分量 u_3 。（采用不确定度 B 类评定）

针焰试验装置示值分辨率为：

$$D_0 = 0.1 \text{ } ^\circ\text{C} \dots\dots\dots (A.8)$$

半宽区间为：0.05 °C;按均匀分布

$$u_3 = \frac{0.05}{\sqrt{3}} = 0.029 \text{ } ^\circ\text{C} \dots\dots\dots (A.9)$$

因为 $u_3 < u_1$ ，所以取 u_1 。

A.4 标准不确定度汇总表

各标准不确定度分量见汇总表 2.4：

表 2.4 标准不确定度各分量汇总表

不确定度来源	灵敏度系数 c_i	标准不确定度
测量重复性引入的标准不确定度分量 u_1	-1	0.08℃
干体炉引入的标准不确定度分量 u_2	1	0.29℃

A.5 合成标准不确定度的计算

所以合成标准不确定度可按下式计算：

$$u_c = \sqrt{c_1^2 u_1^2 + c_2^2 u_2^2} \dots\dots\dots (A.10)$$

根据公式（2.10）计算各被测量点的结果如表 2.5 所示：

表 2.5 各测量点的合成标准不确定度

校准点 (℃)	合成标准不确定度 u_c (℃)
700	0.30

A.6 扩展不确定度评定

取包含因子 $k=2$ ，则扩展不确定度 U 的计算公式为：

$$U = k \times u_c \dots\dots\dots (A.11)$$

根据公式（2.11）可得各测量点的扩展不确定度见表2.6：

表 2.6 各测量点扩展不确定度计算结果

标称值 (℃)	扩展不确定度 $U (k=2)$ (℃)
700	0.6

A.7 测量结果不确定度的报告与表示

根据上述计算，可得（100～700）℃温度示值误差测量结果的扩展不确定度为：

$$U=0.6^\circ\text{C}(k=2)$$

针焰实验装置时间示值误差测量不确定度评定

A.8. 概述

采用直接比较法, 选定校准时间为 30s。将试验装置的施焰时间设定在相应的时间点。同时启停试验装置的施焰计时和数字式电秒表, 并读取试验装置和数字式电秒表相应的示值。施焰计时与数字式电秒表显示值之差为施焰计时示值误差。

A.9 技术参数:

A.9.1 数字式电秒表: MPE: $\pm(|A| \times t + \delta)$

A.9.2 校准环境条件: 温度: 21℃, 湿度: 65%RH。

A.10. 测量模型及灵敏系数

A.10.1 测量模型:

$$\Delta t = t_s - t_0 \dots\dots\dots (A.12)$$

式中: Δt ——施焰计时系统示值误差, (s);

t_s ——试验装置施焰时间示值, (s);

t_0 ——数字式电秒表示值, (s)。

A.10.2 灵敏系数

$$c_1 = \partial \Delta t / \partial t_s = 1 \dots\dots\dots (A.13)$$

$$c_2 = \partial \Delta t / \partial t_0 = -1 \dots\dots\dots (A.14)$$

A.11. 标准不确定度的来源

A.11.1 测量重复性引入的标准不确定度分量 u_1 (采用不确定度 A 类评定)

在输入相同条件下, 重复进行 10 次测量, 结果如下表 1 所示:

表 1 重复测量 10 次数据

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
读数 (s)	30.03	30.05	30.04	30.05	30.04	30.06	30.05	30.04	30.03	30.05

由贝塞尔公式计算单次实验标准差：

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (t_i - \bar{t})^2}{n-1}} \quad \text{.....(A.15)}$$

由公式（3.4）计算得出测量点实验标准差，所得数据如表 2 所示。

表 2 测量点实验标准差

校准点 (s)	实验标准差 s (s)
30	0.010

则测量重复性引入的标准不确定度为：

$$u_1 = 0.006s \quad \text{.....(A.16)}$$

A.11.2 数字式电秒表的允差引入的标准不确定度分量 u_2 。（采用不确定度 B 类评定）

数字式电秒表在 30s 时最大允差为：

$$\pm(|A| \times t + \delta) = \pm(|2 \times 10^{-6}| \times 30 + 0.01s) = \pm 0.010s \quad \text{(A.17)}$$

半宽区间为：0.010 s，按均匀分布

$$u_2 = \frac{0.010}{\sqrt{3}} = 0.006s \quad \text{.....(A.18)}$$

A.11.3 针焰试验装置示值分辨率引入的标准不确定度分量 u_3 。（采用不确定度 B 类评定）

针焰试验装置示值分辨率为：

$$D_0 = 0.01s \quad \text{.....(A.19)}$$

半宽区间为：0.005，按均匀分布

$$u_3 = \frac{0.005}{\sqrt{3}} = 0.003s \quad \text{.....(A.20)}$$

因为 $u_3 < u_1$ ，所以取 u_1 。

A.12. 标准不确定度汇总表

各标准不确定度分量见汇总表 3：

表 3 标准不确定度各分量汇总表

不确定度来源	灵敏度系数 c_i	标准不确定度
测量重复性引入的标准不确定度分量 u_1	-1	0.006s
数字式电秒表引入的标准不确定度分量 u_2	1	0.006s
针焰试验装置示值分辨率引入的标准不确定度分量 u_3	1	0.003

A.13. 合成标准不确定度的计算

所以合成标准不确定度可按下式计算：

$$u_c = \sqrt{c_1^2 u_1^2 + c_2^2 u_2^2 + c_3^2 u_3^2} \dots\dots\dots (A.21)$$

根据公式（3.10）计算各被测量点的结果如表 4 所示：

表 4 各测量点的合成标准不确定度

校准点 (s)	合成标准不确定度 u_c (s)
30	0.007

A.14. 扩展不确定度评定

取包含因子 $k=2$ ，则扩展不确定度 U 的计算公式为：

$$U = k \times u_c \dots\dots\dots (A.22)$$

根据公式（3.11）可得测量点的扩展不确定度见表5：

表 5 测量点扩展不确定度计算结果

标称值 (s)	扩展不确定度 $U (k=2)$ (s)
30	0.02

A.15. 测量结果不确定度的报告与表示

根据上述计算，同理，（5～120）s 时间示值误差测量结果的扩展不确定度为：

$$U=0.02s \quad (k=2)$$

附录 B

原始记录格式

B.1 外观 ☐符合要求 ☐有缺陷()

B.2 针焰燃烧器基本尺寸

项目	指标要求 (mm)	实测值(mm)			
		1	2	3	均值
燃烧器长度	≥ 35				
燃烧器的孔径	0.5 ± 0.1				
燃烧器的外径	≤ 0.9				

B.3.燃烧器的倾斜角度（可调）

指标要求(°)	实测值(°)			
	1	2	3	均值
20				
45				

B.4 铜块的基本尺寸及质量（按客户需要，参照针焰试验方法、导则进行确认）

指标要求（mm）	实测值（mm）			
	1	2	3	均值
$\Phi 0.5 \pm 0.1$				
1.00 ± 0.02				
$\Phi 4.00 \pm 0.01$				
4.00 ± 0.05				
6.00 ± 0.03				
$45^\circ \pm 30'$				
$0.58g \pm 0.01g$ (钻孔前)				

B.5 温度示值误差校准

校准点 (°C)	测量值(°C)				示值误差 (°C)	测量不确定度 $U(^{\circ}\text{C})$
	1	2	3	平均值		

B.6 针焰试验装置火焰升温控制时间的校准

铜块温度从 $100^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 升高到 $700^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 时所需的时间

指标要求(s)	实测值(s)			
	1	2	3	均值

JJFZ (机械) 012-2022

23.5±1.0				
----------	--	--	--	--

B.7. 试验时间

项目	指标要求 (s)	实测值 (s)			
		1	2	3	均值
施焰时间					

注：施加试验火焰时间由试验项目拟定。按需要进行校准。

附录 C

校准证书结果页格式

C.1 外观 ☐符合要求 ☐有缺陷()

C.2 针焰燃烧器基本尺寸

项目	指标要求 (mm)	测量值 (mm)	示值误差 (mm)	测量不确定度 U (mm)
燃烧器长度	≥ 35			
燃烧器的孔径	0.5 ± 0.1			
燃烧器的外径	≤ 0.9			

C.3.燃烧器的倾斜角度（可调）

指标要求(°)	测量值 (°)	示值误差 (°)	测量不确定度 U (°)
20			
45			

C.4 铜块的基本尺寸及质量

指标要求	测量值	示值误差	测量不确定度 U
$\Phi 0.5 \text{ mm} \pm 0.1 \text{ mm}$			
$1.00 \text{ mm} \pm 0.02 \text{ mm}$			
$\Phi 4.00 \text{ mm} \pm 0.01 \text{ mm}$			
$4.00 \text{ mm} \pm 0.05 \text{ mm}$			
$6.00 \text{ mm} \pm 0.03 \text{ mm}$			
$45^\circ \pm 30'$			
$0.58 \text{ g} \pm 0.01 \text{ g}$ (钻孔前)			

C.5 温度示值校准

校准点 (°C)	测量值 (°C)	示值误差 (°C)	测量不确定度 U (°C)

C.6 针焰试验装置火焰升温控制时间的校准

铜块温度从 $100^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 升高到 $700^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$ 时所需的时间

指标要求 (s)	测量值 (s)	示值误差 (s)	测量不确定度 U (s)
23.5 ± 1.0			

C.7. 试验时间

项目	校准点 (s)	示值误差 (s)	测量不确定度 U (s)
施焰时间			