

**中华人民共和国工业和信息化部 机械计量技术规范**

#### JJF（机械）1053-2020

灼热丝试验仪校准规范

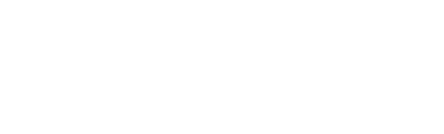
**Calibration Specification of Glow-Wire Apparatus**

**报批稿**

2020－\*\*－\*\*发布 2020－\*\*－\*\*实施

**中 华 人 民 共 和 国 工 业 和 信 息 化 部** 发 布

# 灼热丝试验仪校准规范



JJF（机械）1053－2020

### Calibration Specification of Glow-Wire Apparatus

#### 归 口 单 位： 中国机械工业联合会

起 草 单 位： 上海电动工具研究所（集团）有限公司

本规范委托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：贾 骏 上海电动工具研究所（集团）有限公司

陈 菲 上海电动工具研究所（集团）有限公司

陈子雍 上海电动工具研究所（集团）有限公司

目 录

1 范围……………………………………………………………………………(II)

2 引用文献………………………………………………………………………(1)

3 概述……………………………………………………………………………(1)

4 计量特性………………………………………………………………………(1)

5 校准条件及设备………………………………………………………………(1)

6 校准项目和方法………………………………………………………………(2)

7 校准结果表达…………………………………………………………………(2)

8 复校时间间隔…………………………………… ……………………………(2) 附录 A 测量结果不确定度的评定………………………………………………(4) 附录 B 校准记录格式……………………………………………………………(10) 附录 C 校准证书内页格式………………………………………………………(12)

**引言**

本规范依据国家计量技术规范 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》、JJF1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》编 制。

本校准规范为新制订。

1 范围

灼热丝试验仪校准规范

本规范适用于新购置、维修后以及使用中的灼热丝试验仪的校准。

2 引用文件

JJF1071-2000 国家计量校准规范编写规则 JJF1059.1-2012 测量不确定度评定与表示

GB/T5169.10-2006 电工电子产品着火危险 第 10 部分灼热丝装置和通用试验方法

IEC60695-2-10：2000 灼热丝/热丝基本试验方法 使用本规范时，应注意使用上述引用文献的现行有效版本。

3 概述

灼热丝试验仪是模拟在设备内部容易使火焰蔓延的绝缘材料或其他固体可燃材料的 零件可能会由于灼热丝或灼热元件而起燃。在一定条件下，例如流过导线的故障电流、元 件过载以及不良接触的情况下，某些元件会达到某一温度而使其附近的零件起燃试验。

灼热丝试验仪的工作原理：将规定材质Φ4 mm [的镍铬丝](https://baike.baidu.com/item/%E9%95%8D%E9%93%AC%E4%B8%9D/4162311)（U 型灼热丝头）用大电流加 热至试验规定温度 ( 300 ℃ ～ 1000 ℃) 后，以规定压力 (1.0N) 水平灼烫试品 30s ，试 验品和铺垫物是否起燃或持燃时间来测定电工电子设备成品的着火危险性；试验完成后记 录灼热时间，起燃时间(Ti)，火焰熄灭时间(Te)，可燃性指数 (GWFI)。

4 计量特性

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 标称值 | 允许误差 |
| 温度示值 | ( 500～960 ) ℃ | ±0.05% |
| 银箔熔点 | 960℃ | ±15℃ |

5 校准条件及设备

5.1 环境条件

温度：15～35℃，相对湿度：≤85％。

5.2 测量标准及其它设备

5.2.1 电子秤： 准确度等级: III

最小称量大于 100g；分度值 0.1g；

5.2.2 直流毫伏发生器：校准范围：0～300mV；准确度：±0.01%

5.2.3 电子秒表：校准范围：0～9h59min59.99s

准确度：(5.8×10－6×T＋0.01)s T 为被测时段。

5.2.4 纯度为 99.8%以上，面积约 2mm2 和厚度约 0.06mm 的银箔。

5.2.5 卷尺：量程：0～5m； 最大允许误差：±(0.3+0.2L)mm。

5.2.6 数显卡尺：量程：0～200mm；最大允许误差：±0.03mm。

5.2.7 钳形电流表：量程：0～300A；准确度：±1%。

6 校准项目和方法

6.1 校准项目

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目名称 | 校准项目 | 测试项目 |
| 外观检查 | / |  |
| 燃烧室容积 | / |  |
| 灼热丝头部尺寸 | / |  |
| 压力 | / |  |
| 电流示值 | / |  |
| 时间 | / |  |
| 温度变化量 | / |  |
| 温度示值 |  | / |
| 银箔熔点 |  | / |

6.2 校准方法

6.2.1 外观检查：检查仪器铭牌字迹是否清晰，电源通电后，按钮功能是否齐全，能否正常 开机，排气扇、照明是否能正常工作。灼热丝顶部是否有裂痕。

6.2.2 燃烧室容积测量：试验箱燃烧室容积的测试，用卷尺分别测量容积的长、宽、高，计 量出体积 V，要求 V 至少为 0.5m3。

6.2.3 灼热丝头部尺寸测量：灼热丝在试验前，用游标卡尺测量头部尺寸，便于在试验中磨 损度达到 10%时更换新灼热丝。

6.2.4 压力校准：灼热丝测试仪一般用砝码作为压力，可用电子秤直接测量砝码的重量换 算为压力。

6.2.5 时间校准：用电子秒表测量灼热时间，起燃时间，火焰熄灭时间。

6.2.6 银箔熔点校准：将有一件纯度为 99.8%以上，面积约 2mm2 厚度约 0.06mm 的银箔放置 在灼热丝顶部的上表面。调节仪器电流，以适合的低加热速率进行加速，当银箔开始熔化 时，记录仪器温度表示值。

6.2.7 温度示值校准：拆除热电偶部分，用直流毫伏发生器的输出端接入原热电偶信号输 入端，输入与热电偶型号对应的电势信号，测量点选择 500℃，600℃，650℃，700℃，800℃， 900℃，960℃或按客户要求添加或减少测量点。

6.2.8 电流示值测量：将热电偶恢复连接，将电流钳钳口钳在输出电流线，调节电流使仪 器温度指示 960℃，此时记录电流钳电流值。将顶端加热到 960℃所需的典型电流应在 120A～150A 之间。

6.2.9 在灼热丝测试仪温度稳定在 960℃后 1min 内，观察温度的变化量并记录温度最高值 与最低值之差。

6.2.10 校准/测试项目可根据客户的具体要求进行选择。

7 校准结果表达

校准结果应在校准证书上反映，校准证书应至少包括以下信息：

a) 标题，如“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；

h) 校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；

i) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；

j) 校准环境的描述；

k) 校准结果及其测量不确定度的说明；

l) 校准证书签发人的签名、职务或等效标识；

m) 校准结果仅对被校对象有效的声明；

n) 未经实验室书面批准，不得部分复制证书的声明。 校准记录格式见附录 B，校准证书内页格式见附录 C。 8 复校时间间隔

复校时间间隔建议为 1 年。

### 附录 A1

灼热丝试验仪**温度指示仪**示值 测量结果不确定度的评定

1 概述

1.1 测量依据 JJF（机械）\*\*\*\*-\*\*\*《灼热丝试验仪校准规范》

1.2 测量方法

测量方法：按“输入基准法” 直接输入电压信号（热电偶对应的温度标称电量值），进行测量。 1.3 环境条件

温度：15℃～35℃， 相对湿度：≤85％RH。

1.4 测量标准

直流毫伏发生器：校准范围：0～300mV；准确度：0.01% 1.5 被测对象

灼热丝试验仪温度指示仪: 测量范围 300℃～1000℃ 准确度 ±0.05％ 1.6 评定结果的使用

本评定结果只适用于本次测量，以后对灼热丝试验仪冲击能量示值进行不确定度评定时都可参照本 次评定进行。

2 测量模型

t=td-ts 式中： t—示值误差 ℃

td—仪表显示值 ℃

ts—标准器 mV 值对应的温度值 ℃ 3 输入量的标准不确定度评定：

3.1 输入量 ts 的标准不确定度 u(ts)的评定(B 类) 输入量的不确定度来源主要是标准器的不确定度引起的依照其技术指标, 其准确度为±

0.01%。按均匀分布考虑，取包含因子 k= 3 ，则测量点为 600℃是的 u(ts)为： 0.06（℃）

3.2 测量重复性的标准不确定度 u(td)的评定 u(td)的不确定度主要是被校仪器读数的不重复性。可通过重复性测量得到测量列。

采用 A 类评定方法进行评定。

对一台被校对象某一测量点 600℃进行连续测量 10 次。

得到表 3－1 的数据：

|  |  |
| --- | --- |
| 测量点 M  次数 | 600(℃) |
| 1 | 599 |
| 2 | 599 |
| 3 | 600 |
| 4 | 599 |
| 5 | 599 |
| 6 | 600 |
| 7 | 600 |
| 8 | 599 |
| 9 | 599 |
| 10 | 599 |

1 *n*

则 *M* ＝ *Mi* ＝ 599℃

*n i*1

单次实验标准差：si＝

*n*  2

(*Mi*  *M* )

*i*1 ＝ 0.48℃

*n* 1

u(td)＝Si＝0.48（℃）

4 合成标准不确定度的评定

4.1 灵敏系数

测量模型：t=td-ts



灵敏系数：C1＝

=1

*td*

C2＝



*ts*

=－1

4.2 合成标准不确定度 uc 的计算

输入量 u(td)、u(ts)彼此独立不相关，所以合成标准不确定度可按下式计算

uc＝

[*C u*(*td* )]2 [*C u*(*ts*)]2 = 0.48℃

1 2

4.3 标准不确定度一览表

表 4.1 标 准 不 确 定 度 一 览 表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 标准不确定度 | 不确定度来源 | 标准不确定度值  （℃） | c i u i |
| u(ts) | 标准器的  示值误差 | 0.06 | 0.06 |
| u(td) | 测量重复性 | 0.48 | 0.48 |

5. 扩展不确定度的确定： 取置信概率 P＝95％ k 取 2

由此可得扩展不确定度 U 为：

*U*＝k uc＝2×48 =0.96=1℃ 6. 测量不确定度的报告与表示

温度指示仪示值误差的扩展不确定度为

*U*＝1℃ *k*=2

用同种方法计算不同分辨力的灼热丝试验仪温度指示仪的不确定度表：

|  |  |
| --- | --- |
| 分辨力 | 不确定度 *U k*=2 |
| 1℃ | 1℃ |
| 0.1℃ | 0.2℃ |

8. 说明

如不直接使用上述评定结果，则每次校准的示值误差的不确定度的评定可采用如下方法： A 类不确定度的评定可对被校样品的示值连续测量 10 次，得到单次实验标准差 Si。

B 类不确定度的评定可按 3.1.1 条方法进行。

按第 4 条～第 6 条的方法，即可得到该被校样品的示值误差的测量不确定度。

### 附录 A2

灼热丝试验仪**银箔熔点示值** 测量结果不确定度的评定

1 概述

1.2 测量依据 JJF（机械）\*\*\*\*-\*\*\*《灼热丝试验仪校准规范》

1.3 测量方法

测量方法：将 99.8%纯度以上，面积约 2mm2 厚度约 0.06mm 的银箔熔化时的温度作为 960℃的固 定温度点，进行测量。

1.4 环境条件

温度：15℃～35℃， 相对湿度：≤85％RH。

1.5 测量标准

银箔：99.8%纯度以上 允差：±5℃ 1.6 被测对象

灼热试验仪: 测量范围： 960℃ 允差：±15℃ 1.7 评定结果的使用

本评定结果只适用于本次测量，以后对灼热丝试验仪冲击能量示值进行不确定度评定时都可参照本 次评定进行。

2 测量模型

T＝td

式中： td：温度显示仪表上显示的灼热丝温度（℃） 3 输入量的标准不确定度评定：

3.1 输入量 td 的标准不确定度 u（td）的评定

输入量 td 的不确定度来源主要有两部分：测量重复性和标准器的不确定度。 3.2 标准器不确定度引起的标准不确定度 u（td1）

u（td1）可采用 B 类方法进行评定，输入量的不确定度来源主要是标准器的不确定度引起的，按 照经验, 其允差±5℃，按均匀分布考虑，取包含因子 k= 3 ，则测量点的 u(ts)为：2.9℃。

3.2 测量重复性导致的标准不确定度 u（td2）

u（td2）可以通过连续测量得到的测量列，采用 A 类方法进行评定。测量重复性的标准不确定度 u(td2)

的评定，对一台被校对象测量点 960℃进行连续测量 10 次。

得到表 3－1 的数据：

|  |  |
| --- | --- |
| 测量点 M  次数 | 960(℃) |
| 1 | 963 |
| 2 | 965 |
| 3 | 957 |
| 4 | 958 |
| 5 | 955 |
| 6 | 963 |
| 7 | 964 |
| 8 | 965 |
| 9 | 961 |
| 10 | 964 |

1 *n*

则 *M* ＝ *Mi* ＝ 962℃

*n i*1

单次实验标准差：si＝

*n*  2

(*Mi*  *M* )

*i*1 ＝ 3.6℃

*n* 1

u(td)＝Si＝3.6（℃）

4 合成标准不确定度的评定

4.1 灵敏系数

测量模型：T＝td

*T*

灵敏系数：C＝ =1

*td*

4.2 标准不确定度一览表：

表 4－1 标准不确定度汇总表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 标准不确定度 | 不确定度来源 | 标准不确定度值  （℃） | ｜Ci｜Ui |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| u（td1） | 标准器的 不确定度 | 2.9 | 2.9 |
| u（td2） | 测量重复性 | 3.7 | 3.7 |

4.3 合成标准不确定度 uc 的计算

输入量 u(td)、u(ts)彼此独立不相关，所以合成标准不确定度可按下式计算

uc＝

[*Cu*(*td*1)]2  [*Cu*(*td* 2)]2

=4.7℃

5. 扩展不确定度的确定： 取置信概率 P＝95％ k 取 2

由此可得扩展不确定度 U 为：

*U*＝k uc＝2×4.7 =9.4℃ 6. 测量不确定度的报告与表示

银箔熔点温度示值误差的扩展不确定度为

*U*＝9.4℃ *k*=2

用同种方法计算不同分辨力的灼热丝试验仪银箔熔点温度的不确定度表：

|  |  |
| --- | --- |
| 银箔熔点温度 | 不确定度 *U k*=2 |
| 960℃ | 9.4℃ |

9. 说明

如不直接使用上述评定结果，则每次校准的示值误差的不确定度的评定可采用如下方法： A 类不确定度的评定可对被校样品的示值连续测量 10 次，得到单次实验标准差 Si。

B 类不确定度的评定可按 3.1.1 条方法进行。

按第 4 条～第 6 条的方法，即可得到该被校样品的示值误差的测量不确定度。

### 附录 C

**校准原始记录格式**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 委托单位： | | 校准证书编号： | |
| 委托单位地址： | | 标准依据： | |
| 仪器名称： | 型号规格： | 出厂编号： | |
| 制造单位： | | 仪器状况： | |
| 校准地点： | | 环境温度： ℃ | 相对湿度： % |
| 校准日期： | 校准员： | 核验员： | |

校准用主要计量标准器具

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 型号规格 | 不确定度/准确度等级/ 最大允许误差 | 出厂编号 | 证书编号 | 有效期 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

一．外观及性能检查： 二．燃烧室体积测量：

测量值： 三．压力测量：

测量值：

四．960℃温度整体测量纯度 99.8％以上规格为 2mm2×0.06mm 纯银片融化时， 温度显示值： ℃

五．时间测量:

灼热时间设定值： 测量值： 起燃时间设定值： 测量值： 焰熄灭时间设定值： 测量值：

六．温度校准：

|  |  |
| --- | --- |
| 被校仪器示值(℃) | 实际值(℃) |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

七．灼热丝新安装后 A 原始尺寸：

A 尺寸测量值： mm

八．温度恒定 60s,温度变化量测量值： K

### 附录 D

**校准证书内页格式**

证书编号 ××××××—××××

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 校准机构授权说明 | | | | | | |
| 校准环境条件及地点 | | | | | | |
| 温 | 度 | ℃ | 地 | 点 |  | |
| 相对湿度 | | % | 其 | 他 |  | |
| 校准所依据的技术文件（代号、名称）： | | | | | | |
| 校准所使用的主要测量标准： | | | | | | |
| 名称 | | 测量范围 | 不确定度/  准确度等级/ 最大允许误差 | | 检定/校准 证书编号 | 证书有效期至 |
|  | |  |  | |  |  |

注：

1. ×××××仅对加盖“×××××校准专用章”的完整证书负责。

2.本证书的校准结果仅对所校准的对象有效。

3.未经实验室书面批准，不得部分复印证书。

#### 第×页 共×页

证书编号 ××××××—××××

**校 准 结 果**

一．外观及性能检查：

二．燃烧室体积测量：

测量值： 三．压力测量：

测量值：

四．960℃温度整体测量纯度 99.8％以上规格为 2mm2×0.06mm 纯银片融化时， 温度显示值： ℃

五．时间测量:

灼热时间设定值： 测量值： 起燃时间设定值： 测量值： 焰熄灭时间设定值： 测量值：

六． 温度校准：

七．灼热丝新安装后 A 原始尺寸：

A 尺寸测量值： mm

八．温度恒定 60s,温度变化量测量值： K

校准不确定度的评定和表述均符合 JJF 的要求。

|  |  |
| --- | --- |
| 被校仪器示值(℃) | 实际值(℃) |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

#### 校准员： 核验员：

第×页 共×页