

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 5169.10—2017/IEC 60695-2-10:2013  
代替 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

Fire hazard testing for electric and electronic products—Part 10: Glowing/hot-wire  
based test methods—Glow-wire apparatus and common test procedure

(IEC 60695-2-10:2013, Fire hazard testing—Part 2-10: Glowing/hot-wire  
based test methods—Glow-wire apparatus and common test procedure, IDT)

2017-12-29 发布

2018-07-01 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 .....                                  | Ⅲ  |
| 引言 .....                                  | V  |
| 1 范围 .....                                | 1  |
| 2 规范性引用文件 .....                           | 1  |
| 3 术语和定义 .....                             | 2  |
| 4 试验装置的描述 .....                           | 3  |
| 4.1 灼热丝 .....                             | 3  |
| 4.2 试验电路和连接 .....                         | 3  |
| 4.3 温度测量系统 .....                          | 3  |
| 4.4 规定的铺底层 .....                          | 3  |
| 4.5 试验箱 .....                             | 4  |
| 4.6 计时装置 .....                            | 4  |
| 5 试验装置的校验 .....                           | 4  |
| 5.1 灼热丝顶部的校验 .....                        | 4  |
| 5.2 温度测量系统的校验 .....                       | 4  |
| 6 状态调节 .....                              | 4  |
| 7 通用试验程序 .....                            | 5  |
| 7.1 试样的支撑 .....                           | 5  |
| 7.2 灼热丝温度 .....                           | 5  |
| 7.3 灼热丝的施加 .....                          | 5  |
| 附录 A (资料性附录) 设备的生产商和供应商 .....             | 10 |
| 附录 B (资料性附录) “起燃”和“有焰燃烧”观察导则 .....        | 11 |
| 附录 C (资料性附录) 以电流加热的灼热丝温度测量系统的校验程序导则 ..... | 13 |
| 参考文献 .....                                | 15 |
| 图 1 灼热丝和热电偶的位置 .....                      | 6  |
| 图 2 试验电路 .....                            | 6  |
| 图 3 试验装置示例 .....                          | 7  |
| 图 4 试样支架[示例——见图 3a)和 3b)] .....           | 9  |
| 图 B.1 非常明亮的火焰的示例 .....                    | 11 |
| 图 B.2 蓝晕在灼热丝顶部的示例 .....                   | 12 |
| 图 B.3 蓝晕在灼热丝顶部附近的示例 .....                 | 12 |
| 图 C.1 加热电流与灼热丝温度之间的关系曲线(示例) .....         | 14 |



## 前 言

GB/T 5169《电工电子产品着火危险试验》由以下部分组成：

- 第 1 部分：着火试验术语；
- 第 2 部分：着火危险评定导则 总则；
- 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；
- 第 9 部分：着火危险评定导则 预选试验程序 总则；
- 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；
- 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(GWEPT)；
- 第 12 部分：灼热丝/热丝基本试验方法 材料的灼热丝可燃性指数(GWFI)试验方法；
- 第 13 部分：灼热丝/热丝基本试验方法 材料的灼热丝起燃温度(GWIT)试验方法；
- 第 14 部分：试验火焰 1 kW 标称预混合型火焰 装置、确认试验方法和导则；
- 第 15 部分：试验火焰 500 W 火焰 装置和确认试验方法；
- 第 16 部分：试验火焰 50 W 水平与垂直火焰试验方法；
- 第 17 部分：试验火焰 500 W 火焰试验方法；
- 第 18 部分：燃烧流的毒性 总则；
- 第 19 部分：非正常热 模压应力释放变形试验；
- 第 20 部分：火焰表面蔓延 试验方法概要和相关性；
- 第 21 部分：非正常热 球压试验方法；
- 第 22 部分：试验火焰 50 W 火焰 装置和确认试验方法；
- 第 23 部分：试验火焰 管形聚合材料 500 W 垂直火焰试验方法；
- 第 24 部分：着火危险评定导则 绝缘液体；
- 第 25 部分：烟模糊 总则；
- 第 26 部分：烟模糊 试验方法概要和相关性；
- 第 27 部分：烟模糊 小规模静态试验方法 仪器说明；
- 第 28 部分：烟模糊 小规模静态试验方法 材料；
- 第 29 部分：热释放 总则；
- 第 30 部分：热释放 试验方法概要和相关性；
- 第 31 部分：火焰表面蔓延 总则；
- 第 32 部分：热释放 绝缘液体的热释放；
- 第 33 部分：着火危险评定导则 起燃性 总则；
- 第 34 部分：着火危险评定导则 起燃性 试验方法概要和相关性；
- 第 35 部分：燃烧流的腐蚀危害 总则；
- 第 36 部分：燃烧流的腐蚀危害 试验方法概要和相关性；
- 第 38 部分：燃烧流的毒性 试验方法概要和相关性；
- 第 39 部分：燃烧流的毒性 试验结果的使用和说明；
- 第 40 部分：燃烧流的毒性 毒效评定 装置和试验方法；
- 第 41 部分：燃烧流的毒性 毒效评定 试验结果的计算和说明；
- 第 42 部分：试验火焰 确认试验 导则；
- 第 44 部分：着火危险评定导则 着火危险评定。

本部分为 GB/T 5169 的第 10 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 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》,与 GB/T 5169.10—2006 相比主要技术变化如下:

- 将“试验装置概要和通用试验方法”的内容移至范围一章(见第 1 章,2006 年版第 4 章);
- 增加了部分术语和定义(见第 3 章);
- 增加了对新灼热丝退火处理的规定(见 4.1,2006 年版 5.1);
- 修改了对试验箱规定的表述(见 4.5,2006 年版 5.4);
- 增加了对计时装置的要求(见 4.6);
- 修改了更换灼热丝的标准,由尺寸 A“减少到最初读数的 90%时”即应更换改为:“降低到最初试验前读数的 97.5%时”(见 5.1,2006 年版 6.1);
- 增加附录 A“设备的生产商和供应商”(见附录 A);
- 增加附录 B“‘起燃’和‘有焰燃烧’的观察导则”(见附录 B);
- 增加附录 C“以电流加热的灼热丝温度测量系统的校验程序导则”(见附录 C)。

本部分使用翻译法等同采用 IEC 60695-2-10:2013《着火危险试验 第 2-10 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》。

与本部分中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下:

- GB/T 5169.11—2017 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(GWEPT)(IEC 60695-2-11:2014,IDT)
- GB/T 5169.12—2013 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指数(GWFI)试验方法(IEC 60695-2-12:2010,IDT)
- GB/T 5169.13—2013 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 材料的灼热丝起燃温度(GWIT)试验方法(IEC 60695-2-13:2010,IDT)
- GB/T 16839.1—1997 热电偶 第 1 部分:分度表(idt IEC 60584-1:1995)
- GB/T 16839.2—1997 热电偶 第 2 部分:允差(idt IEC 60584-2:1982)
- GB/T 16499—2008 安全出版物的编写及基础安全出版物和多专业共用安全出版物的应用导则(neq IEC Guide 104:1997)
- GB/T 20002.4—2015 标准中特定内容的起草 第 4 部分:标准中涉及安全的内容(ISO/IEC Guide 51:2014,MOD)

本部分做了下列编辑性修改:

- 为与现有标准系列一致,将标准名称改为《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》。

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着火危险试验标准化技术委员会(SAC/TC 300)归口。

本部分负责起草单位:中国电器科学研究院有限公司。

本部分参加起草单位:中家院(北京)检测认证有限公司、珠海格力电器股份有限公司、广东出入境检验检疫局检验检疫技术中心、威凯检测技术有限公司、跃华控股集团有限公司、广东圆融新材料有限公司、无锡苏南试验设备有限公司、工业和信息化部电子第五研究所、北京泰瑞特检测技术服务有限责任公司、中国电子技术标准化研究院、深圳市计量质量检测研究院、东莞市越铎电子科技有限公司。

本部分主要起草人:黄开云、万程、张龙、武政、刘岩、吴倩、王朝圣、陈欣、倪云南、张元钦、高岭松、李玉祯、王朔南、李广斌。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 5169.10—1997、GB/T 5169.10—2006。

## 引 言

所有电工电子产品的设计都需考虑着火风险和潜在的着火危险。对元件、电路和产品的设计以及材料的筛选目的在于,在正常操作条件下,以及在合理可预见的异常使用、故障和失效时,将潜在的着火风险降低到可以接受的水平。IEC 60695-1-10 和 IEC 60695-1-11 一起为如何达到这一目的提供了指导。

IEC 60695-1-10 和 IEC 60695-1-11 的首要目的是为以下行为提供指南:

- a) 防止带电部件引发起燃;
- b) 如果发生起燃,则将着火限制在电工电子产品外壳内。

次要目的是将火焰蔓延至产品外部的范围降到最低,以及将如热、烟、毒性和/或腐蚀性的燃烧流的有害影响降到最低。

涉及电工电子产品的火灾也可能因非电的外部引燃源引发。总体风险评估宜考虑这一因素。

在电工设备中,过热金属部件可作引燃源。而在灼热丝试验中,则是用炽热的灼热丝模拟这一起燃源。

本部分给出了灼热丝试验的推荐装置并描述了一个通用的试验程序,该通用程序适用于 IEC 60695-2-11 成品的灼热丝可燃性试验(GWEPT)、IEC 60695-2-12 材料的灼热丝可燃性指数试验(GWFI)以及 IEC 60695-2-13 材料的灼热丝起燃温度试验(GWIT)所用的成品及材料。





# 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

#### 1 范围

GB/T 5169 的本部分规范了用灼热丝装置和通用试验程序模拟热源(如灼热元件或过载电阻)短期内产生热应力的效应,即通过模拟技术进行着火危险评定。

本部分描述的试验程序为一个通用试验程序,是以标准电热丝为起燃源的小规模试验。

本部分是应用于成品和固体电绝缘材料或其他固体可燃材料的一个通用试验程序。

IEC 60695-2-11、IEC 60695-2-12 和 IEC 60695-2-13 分别描述了特定的试验程序。

本部分旨在供产品标委会根据 IEC 指南 104:2010 和 ISO/IEC 指南 51:1999 中规定的原则编写标准。

产品标委会的任务之一就是在编写自己的标准时,凡适用之处都要使用本系列标准。除非有关标准特别提及或列出,否则本部分的要求、试验方法或试验条件将不适用。

#### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

ISO 4046-4:2002 纸、纸板、纸浆及相关术语 词汇 第 4 部分:纸和纸板的等级和转化产品(Paper, board, pulps and related terms—Vocabulary—Part 4: Paper and board grades and converted products)

ISO 13943:2008 消防安全 词汇(Fire safety—Vocabulary)

IEC 60584-1 热电偶 第 1 部分:分度表(Thermocouples—Part 1: Reference tables)

IEC 60584-2 热电偶 第 2 部分:允差(Thermocouples—Part 2: Tolerances)

IEC 60695-2-11 着火危险试验 第 2-11 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(GWEPT)[Fire hazard testing—Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods—Glow-wire flammability test method for end-products(GWEPT)]

IEC 60695-2-12 着火危险试验 第 2-12 部分:灼热丝/热丝基本试验方法 材料的灼热丝可燃性指数(GWFI)试验方法[Fire hazard testing—Part 2-12: Glowing/hot-wire based test methods—Glow-wire flammability index (GWFI) test method for materials]

IEC 60695-2-13 着火危险试验 第 2-13 部分:灼热丝/热丝基本试验方法 材料的灼热丝起燃温度(GWIT)试验方法[Fire hazard testing—Part 2-13: Glowing/hot-wire based test methods—Glow-wire ignition temperature (GWIT) test method for materials]

IEC 指南 104:2010 安全出版物的编写及基础安全出版物和多专业共用安全出版物的应用导则(The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publications)

ISO/IEC 指南 51:1999 安全方面 标准中涉及安全内容的导则(Safety aspects—Guidelines for

their inclusion in standards)

### 3 术语和定义

ISO 13943:2008 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。为了便于使用,以下重复列出了 ISO 13943:2008 中的一些术语和定义。

#### 3.1

**燃烧性(形容词) combustible (adjective)**

能够起燃和燃烧的。

[ISO 13943:2008,定义 4.43]

#### 3.2

**无通风环境 draught-free environment**

试验结果不受局部气流显著影响的空间环境。

注:定性示例,如:能使蜡烛火焰保持基本稳定的空间环境。定量示例,如:小规模着火试验中,有时指定的最大的空气流速 0.1 m/s 或 0.2 m/s。

[ISO 13943:2008,定义 4.70]

#### 3.3

**着火危险 fire hazard**

由着火引起的不期望的潜在性物质或条件。

[ISO 13943:2008,定义 4.112]

#### 3.4

**着火试验 fire test**

测定着火性能或将物品暴露于火灾影响范围内的试验。

注:着火试验的结果可用于量化试样着火的严重性或测定其耐火性或着火反应。

[ISO 13943:2008,定义 4.132]

#### 3.5

**火焰(名词) flame (noun)**

在气体介质中,急速、自发持续、次音速传播的燃烧,通常伴有发光现象。

[ISO 13943:2008,定义 4.133]

#### 3.6

**可燃性 flammability**

在规定的条件下,材料或产品伴有火焰燃烧的能力。

[ISO 13943:2008,定义 4.151]

#### 3.7

**起燃 ignition**

(不推荐使用)持续的燃烧。

<通常>燃烧的开始。

[ISO 13943:2008,定义 4.187]

#### 3.8

**试验温度 test temperature**

灼热丝被加热并以稳定状态接触试样时顶端位置的温度。

## 4 试验装置的描述

### 4.1 灼热丝

灼热丝是用外径为  $4.00\text{ mm} \pm 0.07\text{ mm}$  (弯曲前) 的镍/铬 ( $>77\% \text{ Ni}/20 \pm 1\% \text{ Cr}$ ) 丝制成的。灼热丝环的尺寸如图 1 所示。

一个新的灼热丝在应用于试验之前应在至少 120 A 的电流中退火至少 10 h。总的退火时间可以是累计的。为了避免损坏热电偶,退火期间不应安装热电偶。在退火的最后,热电偶微孔的深度需要确认。

注 1: 在处于循环电流的起初几个小时里,没有经历过退火处理的新灼热丝的温度逐渐下降,一段时间之后温度达到平衡。

试验装置的设计应使灼热丝保持在一个水平面上,且使用过程中灼热丝应对试样施加  $0.95\text{ N} \pm 0.10\text{ N}$  的力。当灼热丝或试样在水平方向相对移动时应保持此压力值。灼热丝的顶端进入并穿透试样的深度应限制在  $7.0\text{ mm} \pm 0.5\text{ mm}$  内。

试验装置的设计应使从试样上落下的燃烧或灼热颗粒能够无阻碍地滴落在 4.4 中描述的铺底层上。

试验装置的两个典型示例如图 3a) 和图 3b) 所示。

注 2: 图 3b) 所示的装置对重的或形状不规则的试样进行试验时会很有用。

### 4.2 试验电路和连接

图 2 所示为一个灼热丝加热的简单电路,其没有反馈装置或电路维持温度。灼热丝试验装置的电源应为一个稳定的电压源 ( $\pm 2\% \text{ rms}$ )。试验电路应包含一个电流测量装置,指示真实有效值的最大误差在 1% 以内。

由于涉及高电流,灼热丝的所有电连接需具备承载相应电流而不影响其性能发挥或电路长时期稳定的能力。因为灼热丝镶在连接点上,足够的接触面积(一般每个末端不小于  $60\text{ mm}^2$ ) 对于稳定的无损电流及试验本身很有必要。灼热丝与连接点之间应用螺丝拧紧,或采用钎焊或铜焊连接。

注: 顶端温度加热至  $960\text{ }^\circ\text{C}$  需要的典型电流为  $120\text{ A} \sim 150\text{ A}$ 。

### 4.3 温度测量系统

灼热丝顶端的温度应使用带有符合 1 级标准(见 IEC 60584-2)的矿物绝缘金属铠装细丝热电偶测量。热电偶标称直径应为  $1.0\text{ mm}$ 。热电偶丝应适合在温度高达  $960\text{ }^\circ\text{C}$  的条件下连续运行(例如:镍铬和镍铝合金丝(K 型),见 IEC 60584-1)。焊接点则应位于铠装套内并尽可能地靠近顶端。铠装套应由金属制成,确保能在温度至少为  $1050\text{ }^\circ\text{C}$  的条件下连续工作。

注: 由镍基耐热合金制成的铠装套可以满足上述要求。

带有热电偶的灼热丝在图 1 及其细节图 Z 中有展示。

热电偶被安装在灼热丝顶端背后已钻好的小孔里,保持紧密贴合,如图 1 的细节图 Z。为减少试验过程中污染的发生,小孔直径应是刚好能容纳热电偶插入的最小值。应保持热电偶顶端和钻孔底部的热接触。注意确保热电偶能够随着灼热丝顶端因加热产生的尺寸变化而移动。

测量热电偶电压的仪器可由带有内置基准点的任何一种商用数字温度计构成。

可以使用其他的温度测量仪器,如有争议,则必须使用热电偶方法。

### 4.4 规定的铺底层

为了评定可能发生的燃烧蔓延(例如从试样上落下的燃烧或灼热颗粒引起的燃烧蔓延),在试样下

边放置一块规定的铺底层。

除非另有规定,在一块木板(平滑且最小厚度为 10 mm)的上表面紧裹一层包装绢纸,置于灼热丝施加到试样的作用点下方 200 mm±5 mm 处。如图 3a)和图 3b)所示。

包装绢纸(按 ISO 4046-4:2002 中 4.215 的规定)是一种柔软而强韧的轻质包装纸,单位面积质量为 12 g/m<sup>2</sup>~30 g/m<sup>2</sup>。

#### 4.5 试验箱

试验箱应在无通风环境下运行,其容积还应满足以下条件:

- 试验期间氧气损耗不会明显影响试验结果;且
- 试样可安装在距离试验箱各表面至少 100 mm 处。

注 1: 容积至少为 0.5 m<sup>3</sup> 的试验箱被认为足够大。

在试验位置上,试样受光(不算灼热丝的)不超过 20 lx。该数据由照度计在试样的位置,面对试验箱后部测得。

注 2: 使用深色背景材料可有助于试样受光不超过 20 lx。

每次试验之后,应将含有试样分解物的空气安全排出箱外。

#### 4.6 计时装置

计时装置应有≤0.2 s 的分辨率。

### 5 试验装置的校验

#### 5.1 灼热丝顶部的校验

每一系列试验之前,需通过测量和记录图 1 中的细节图 Z 所示的尺寸“A”来检查灼热丝顶部。当该测量值降低到最初试验前读数的 97.5%时,则应更换灼热丝。

每次试验完成后,如有必要,应清除灼热丝顶部上所有前次受试材料的残余物,例如使用钢丝刷清洁,然后检查灼热丝顶部是否有裂纹。如果不破坏灼热丝就无法清洁其顶部(例如,当灼热丝上有熔融玻璃纤维残留物时),则应更换灼热丝。

#### 5.2 温度测量系统的校验

4.3 规定的温度测量系统应用下述程序进行周期性校验:

可将一片纯度至少为 99.8%,面积约 2 mm<sup>2</sup> 和厚度约 0.06 mm 的银箔放置在灼热丝顶部的上表面来完成灼热丝温度的单点校验。灼热丝的起始温度应设定为略低于银箔熔点,并使其达到稳定。然后以低加热速率对灼热丝进行加热,以便能准确地观察到熔点。当银箔开始熔化时,温度计应该显示 960 °C±10 °C。确认程序完成后,应立即趁热清除灼热丝上的所有银残余物,以减少其熔成合金的可能性。如有争议,都应采用银箔校验法。

注: 附录 C 提供了一个通过确定加热电流与灼热丝温度之间的关系来完成灼热丝温度测量系统单点校验的指南。

为便于设定试验温度,最好在校验得出每个温度对应的电流后,立即绘制参考曲线。每次验证电流-温度曲线一致性,都宜使用该参考曲线。当这个关系变化超过 2%时,意味着装置的部分部件发生了变化。此时,宜对试验装置进行校验并重新校准。

### 6 状态调节

试验前,应将木板和包装绢纸在温度 15 °C~35 °C、相对湿度 45%~75%的大气环境下放置至少

24 h。

## 7 通用试验程序

### 7.1 试样的支撑

试样的安装或夹紧应使得：

- a) 支撑或固定装置造成的热损失是可忽略的(见图4)；
- b) 表面的平面部分是垂直的；
- c) 灼热丝的顶端施加到表面平面部分的中心处。

每一系列试验之前,灼热丝的施加力应使用适当的方式检验。另外,还应检查小车在整个路径上是否均能自由移动。

### 7.2 灼热丝温度

注意事项：

为保护操作人员的安全,试验时应采取预防措施防止发生以下问题：

- 爆炸、燃烧或火灾的风险；
- 燃烧和电击的风险；
- 烟和/或毒性产物的吸入；以及
- 残余物毒性的风险。

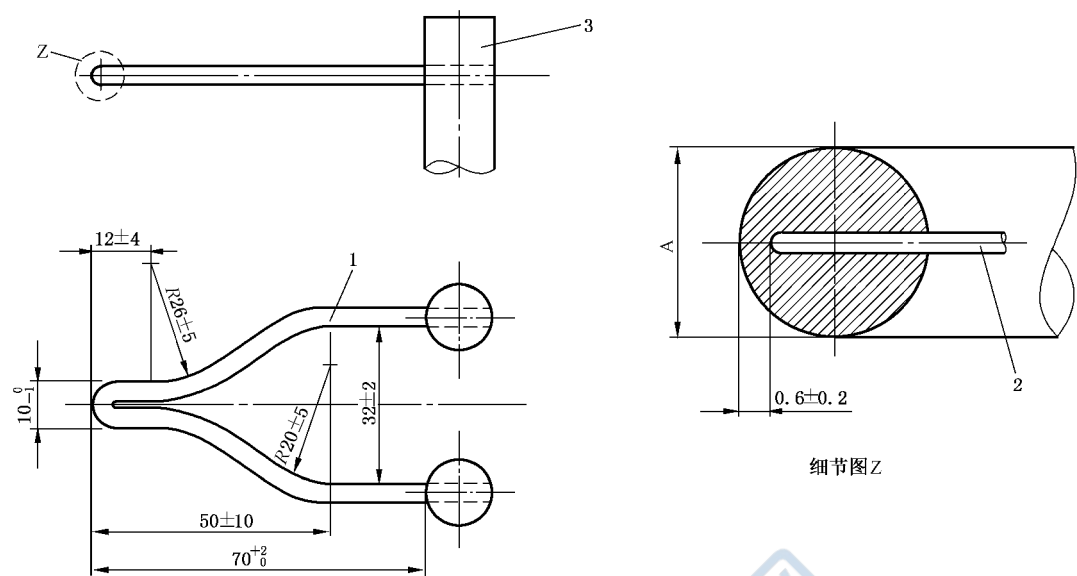
加热灼热丝到指定的温度,该温度由校准过的温度测量系统测量。在灼热丝顶端接触到试样之前,应注意确保：

- a) 该温度在至少 60 s 内的变化保持在 5 K 以内。
- b) 灼热丝内的热电偶钻孔无污染物,且有合适的热电偶与灼热丝连接。合适的连接可通过轻轻推进热电偶至钻孔全部深度内来完成。
- c) 通过为试样和灼热丝之间提供至少 5 cm 的距离或者用适当的屏蔽物,使试样在此期间不受热辐射的影响。以及
- d) 试验完成前,不再调整加热电流。

### 7.3 灼热丝的施加

灼热丝顶端被平稳地带至接触试样并维持  $30\text{ s} \pm 1\text{ s}$ 。合适的接近和撤离速度约为  $10\text{ mm/s} \sim 25\text{ mm/s}$ 。然而,在接触时,为避免冲击力超过 1.05 N,接近的速率应在接触时减至接近 0。在材料熔融脱离灼热丝时,灼热丝不应与试样保持接触。施加时间到了之后,将灼热丝和试样慢慢分开,避免试样进一步受热,也避免受任何空气流动而影响试验的结果。灼热丝顶端进入并穿透试样的深度应限制在  $7\text{ mm} \pm 0.5\text{ mm}$  以内。

注：按照 IEC 60695-2-11、IEC 60695-2-12 和 IEC 60695-2-13 操作试验时,对起燃和有焰燃烧的观察导则参见附录 B。



说明:

1——灼热丝;

2——热电偶;

3——螺栓。

灼热丝材料:镍/铬(>77%Ni/20±1%Cr)。

直径:4.0 mm±0.07 mm(弯曲前)。

尺寸 A:(弯曲后)见 5.1。

加工灼热丝时,注意避免在顶部出现细小裂纹。

注:退火是适用于防止顶部出现细小裂纹的工序。

图 1 灼热丝和热电偶的位置

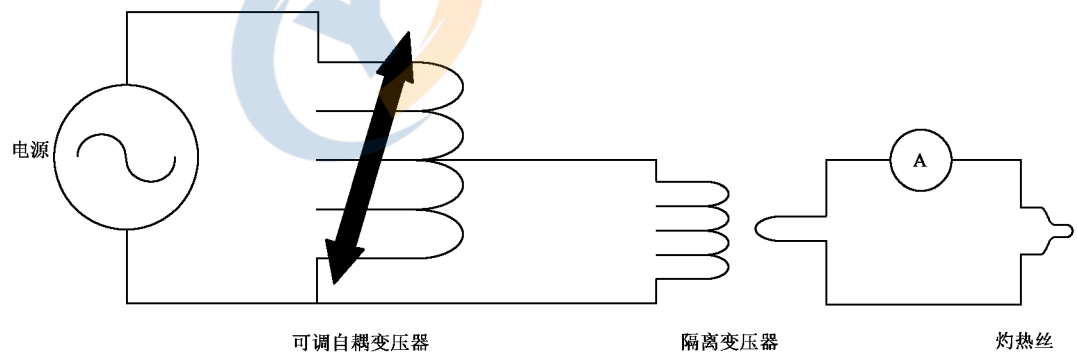
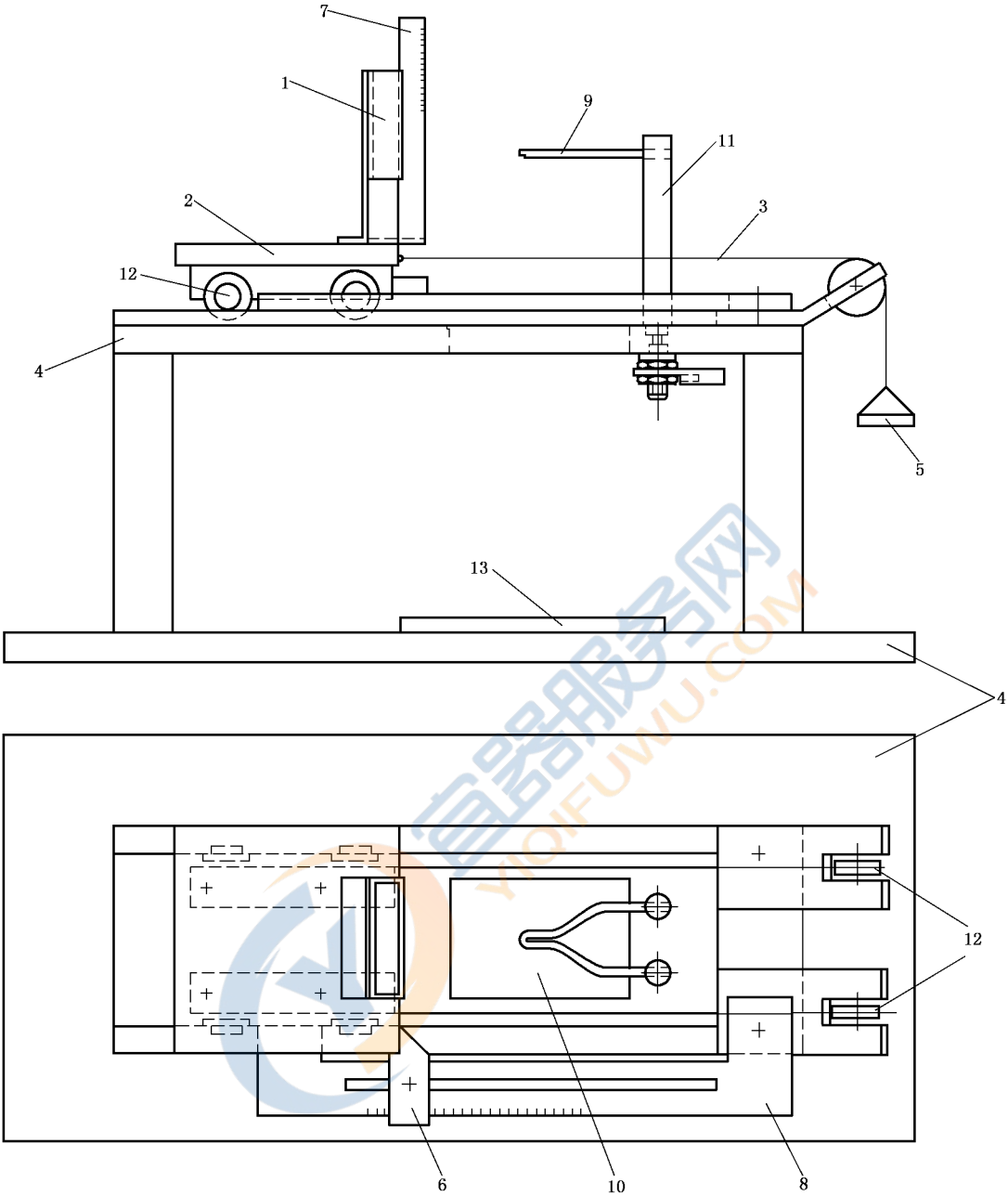


图 2 试验电路



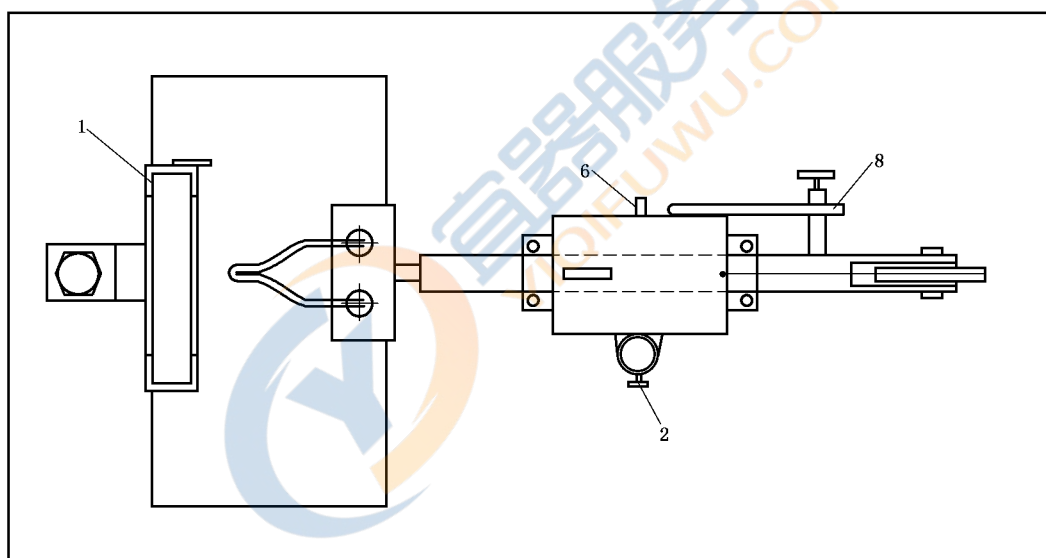
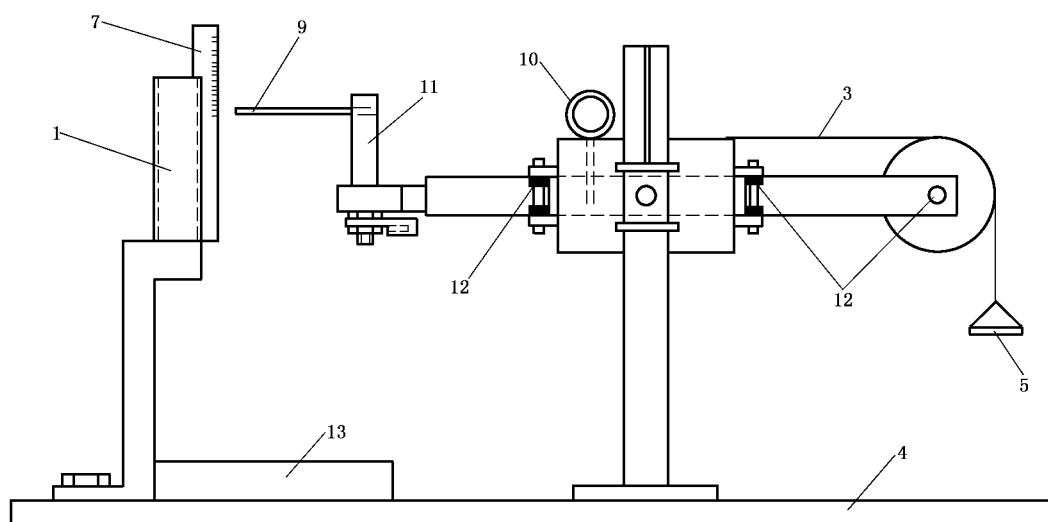


说明:

- |                |                 |
|----------------|-----------------|
| 1——试样支架(见图 4); | 8——穿透度测量尺;      |
| 2——小车;         | 9——灼热丝;         |
| 3——拉紧绳;        | 10——试样滴落颗粒开孔底板; |
| 4——底板;         | 11——灼热丝安装螺栓;    |
| 5——砝码;         | 12——小阻力滚轮;      |
| 6——定位器;        | 13——规定的铺底层。     |
| 7——火焰高度测量尺;    |                 |

a) 试验装置——灼热丝静止,试样移动(示例)

图 3 试验装置示例



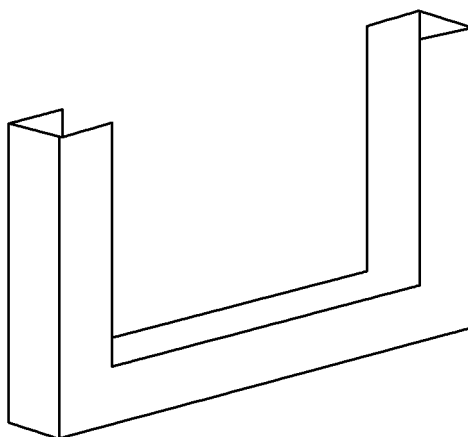
说明：

- |                |              |
|----------------|--------------|
| 1——试样支架(见图 4); | 8——穿透度测量尺;   |
| 2——高度调节螺栓;     | 9——灼热丝;      |
| 3——拉紧绳;        | 10——限位螺栓;    |
| 4——底板;         | 11——灼热丝安装螺栓; |
| 5——砝码;         | 12——小阻力滚轮;   |
| 6——定位器;        | 13——规定的铺底层。  |
| 7——火焰高度测量尺;    |              |

b) 试验装置——灼热丝移动,试样静止(示例)

图 3 (续)





注 1：本设计是为了保证热量损失小到可以忽略。

注 2：这仅为一个示例，所以未标注公差或尺寸。

图 4 试样支架[示例——见图 3a) 和 3b)]



附 录 A  
(资料性附录)  
设备的生产商和供应商

设备的生产商和供应商可以在网络上找到。



## 附录 B

(资料性附录)

## “起燃”和“有焰燃烧”观察导则

## B.1 总则

依照 IEC 60695-2-11、IEC 60695-2-12 和 IEC 60695-2-13 操作试验时,以下测定适用于“起燃”和“有焰燃烧”的观察:

- a) 在试样上直接发现非常明亮的火焰(见图 B.1)应判定为起燃的明确迹象。有些材料出现的是无色透明的火焰,而不是非常明亮的火焰。
- b) 有时,在灼热丝顶部周围会发现电晕(见图 B.2)。该电晕是由离子化气体组成,呈明显的蓝色,一般出现在临近灼热丝的地方。如果只出现这种现象,而没有引起类似 a) 一样的起燃,这种现象不应判定为试样起燃。
- c) 有时沿灼热丝可见离子化气体(见图 B.3)。如果试验没有出现类似 a) 一样的起燃,这种现象也不判定为试样起燃。

## B.2 起燃和非起燃的示例

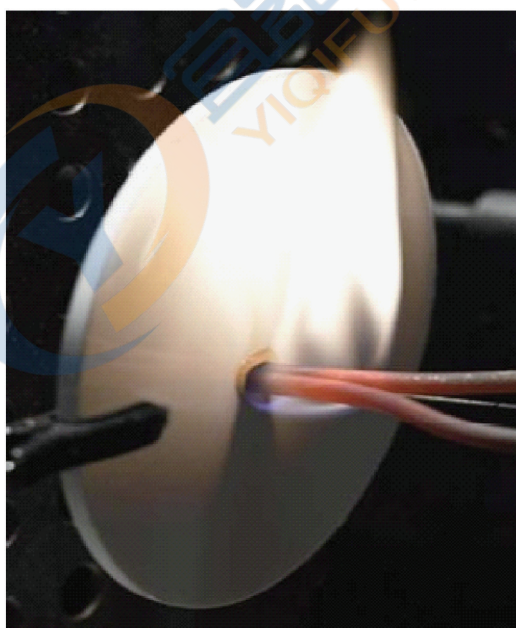


图 B.1 非常明亮的火焰的示例

这种现象是发生起燃的迹象。

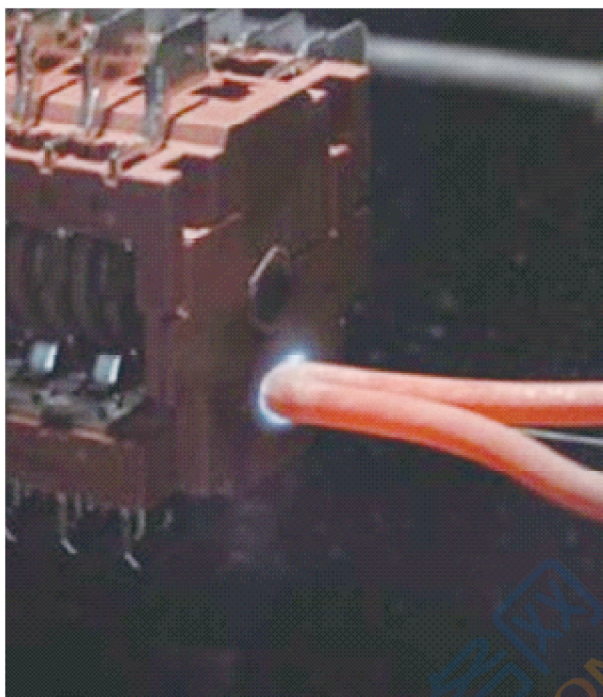


图 B.2 蓝晕在灼热丝顶部的示例

这种现象不是发生起燃的迹象。

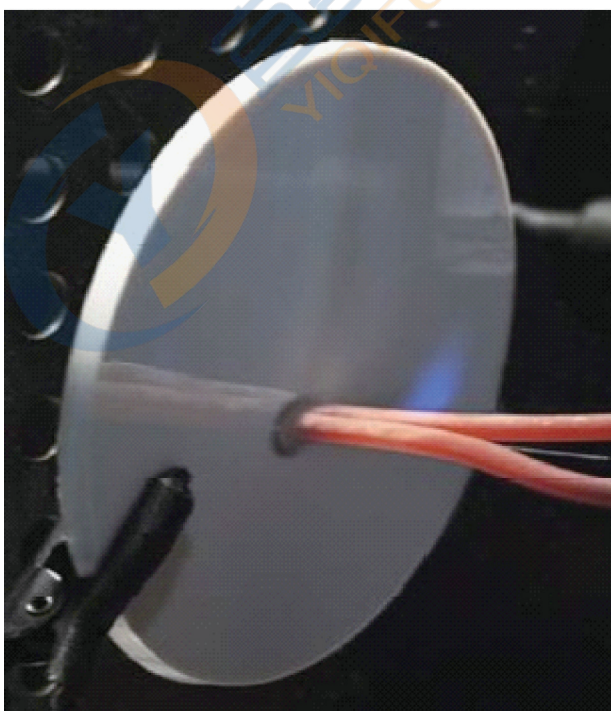


图 B.3 蓝晕在灼热丝顶部附近的示例

这种现象不是发生起燃的迹象。

## 附录 C

(资料性附录)

## 以电流加热的灼热丝温度测量系统的校验程序导则

## C.1 目的

本部分所述灼热丝温度测量系统的校验(见 5.2)是基于银箔熔融温度的单点测量。然而,这种方法是假设该结果替代了其他有关的试验温度的校验。

本附录提供了通过界定加热电流和灼热丝温度之间的关系来完成灼热丝温度测量系统单点校验程序的导则。它为 IEC 60695-2-11、IEC 60695-2-12 和 IEC 60695-2-13 提供了贯穿整个试验温度范围的实用性校验程序。

## C.2 准备

在确定加热电流和灼热丝温度之间的关系前,应完成以下操作:

- 对灼热丝进行退火(见 4.1);
- 确保灼热丝试验装置的电源为稳定电压源(见 4.2);
- 确认灼热丝充分地镶在电连接点上,以保证连接点不会有电损失或温度上升情况,不影响电路的性能和长期的稳定性(见 4.2);
- 鉴于灼热丝加热时其尺寸可能发生变化,因此需确认热电偶与灼热丝之间恰当的接触(见 4.3);
- 检查灼热丝的损坏情况,必要时清理灼热丝顶部的污染物(包括热电偶微孔)(见 5.1);以及
- 确认灼热丝尺寸(见 5.1)。

## C.3 校验程序

## C.3.1 观察和测量

单点温度测量校验(见 5.2)完成时,灼热丝应被立即调整到 960 °C。在温度稳定( $\pm 5$  °C)至少 60 s 后,记录加热电流和温度的读数。该过程以 25K(900 °C 以上为 30K)的梯度重复进行直到温度降为 550 °C(例如:960 °C、930 °C、900 °C、875 °C、850 °C、825 °C.....600 °C、575 °C、550 °C)。

注:由加热引起的灼热丝顶部尺寸的变化可能影响热电偶和灼热丝之间的接触。如 C.2 中 d)的规定,该接触情况可时常通过类似 7.2 中 b)项所述调整温度的方式进行适当的确认。

## C.3.2 关系曲线

加热电流和对应的温度可绘成如图 C.1 的关系曲线。在 IEC 60695-2-11、IEC 60695-2-12 和 IEC 60695-2-13 的试验中,通过关系曲线计算出的加热电流值可以用于设定灼热丝的温度。

## C.3.3 修改关系曲线的频率

只要加热电流值与关系曲线中相应灼热丝温度对应的加热电流值误差在 2% 以内,关系曲线就可使用。如果加热电流值不在该范围内,或者更换过灼热丝,则灼热丝装置应先做好检查并进行预处理,然后按照 C.3.1 和 C.3.2 的描述绘制新的关系曲线。

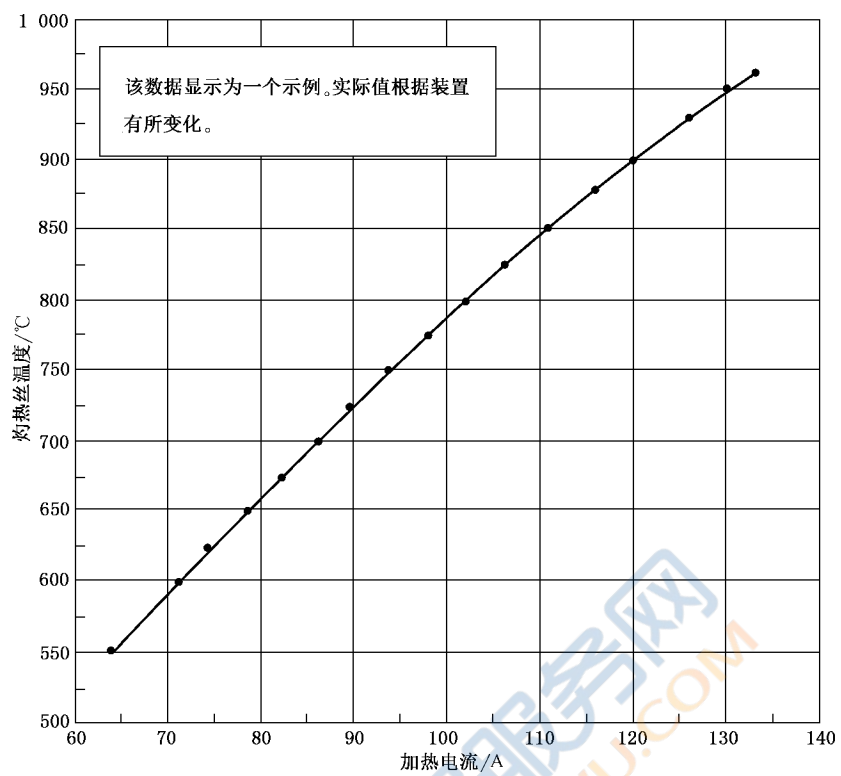


图 C.1 加热电流与灼热丝温度之间的关系曲线(示例)

参 考 文 献

- [1] IEC 60695-1-10 Fire hazard testing—Part 1-10: Guidance for assessing the fire hazard of electrotechnical products—General guidelines
- [2] IEC 60695-1-11 Fire hazard testing—Part 1-11: Guidance for assessing the fire hazard of electrotechnical products—Fire hazard assessment
- 





中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
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  
GB/T 5169.10—2017/IEC 60695-2-10:2013

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100029)  
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址:www.spc.org.cn

服务热线:400-168-0010

2018 年 1 月第一版

\*

书号: 155066 • 1-58477



GB/T 5169.10-2017

版权专有 侵权必究