

前 言

本标准等同采用国际电工委员会标准 IEC 695-2-2(1991-04 第 2 版)《着火危险试验 第 2 部分:试验方法 第 2 篇:针焰试验》和 IEC 695-2-2 的第 1 号修改单(1994-03)。

为了适应新技术标准的发展,有利于国际贸易、技术和经济交流,为此而修订相应的国家标准并等同采用国际标准,以满足电工、家用电器产品安全认证工作的需要。

本标准与 GB 5169.5—85 标准比较,技术内容主要有如下的区别。

——适用范围由电工产品、部件和元件扩充到固体电气绝缘材料及其他可燃材料。

——增加了白松木板和绢纸的预处理。

——对火焰的调节及燃烧器的安装给出了更具体要求,为此增加了附录 A。

本标准代替 GB 5169.5—85《电工电子产品着火危险试验 针焰试验方法》。

本标准由中华人民共和国机械工业部提出。

本标准由全国电工电子产品环境技术标准化技术委员会归口。

本标准由广州电器科学研究所负责起草,国家日用电器质量监督检测中心参加起草。

本标准主要起草人:姚带月、刘蓁、赵世杰。

IEC 前言

(1) 国际电工委员会(IEC)关于技术问题的正式决议或协议,是由对该问题特别关心的国家委员会代表参加的技术委员会制定的,它们尽可能地表达了国际上对该问题的一致意见。

(2) 这些决议或协议以推荐标准的形式在国际上使用,并在此意义上为各国家委员会所接受。

(3) 为了促进国际上的统一,IEC 表示希望:各国家委员会在其国内情况许可的范围内应采用 IEC 标准的内容作为他们国家的规定。IEC 标准与相应的国家规定之间有不一致之处应尽可能在国家标准中指出。

本国际标准 IEC 695-2-2 及第 1 号修改单是由 IEC TC89:着火危险试验技术委员会制定的。

本标准的 IEC 695-2-2 第二版取代 1980 年颁布的第 1 版。

本标准条文是以下列文件为基础:

六月法文件	表决报告
89(CO)5	89(CO)12

本标准修订件 1 的条文以下列文件为基础。

国际标准草案	表决报告
89(CO)26	89(CO)35

投票同意本标准及其修订件 1 的全部资料可见上表的表决报告。

引 言

电工电子产品着火危险试验的最好方法是完全重复在实际中发生的条件。但在大多数情况下,这是不可能的。因此,根据现实的情况,电工电子产品着火危险试验最好尽可能模拟实际中发生的效应。

电工电子设备的零件由于电的作用可能产生过热应力,其劣化可能会降低设备的安全性能,这些零件不应过度地受设备内部产生的热和火的影响。

在设备内部容易使火焰蔓延的绝缘材料或其他可燃材料可能会由于故障元件产生的火焰而起燃。在一定条件下,例如流过泄漏路径的故障电流、元件或零件的过载、不良接触等情况都有可能产生火焰;这样的火焰又可能波及到附近的可燃零件上。

中华人民共和国国家标准

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

GB/T 5169.5—1997
idt IEC 695-2-2:1991

代替 GB 5169.5—85

Fire hazard testing for electric and electronic products

Part 2: Test methods

Section 2: Needle-flame test

1 范围

本标准规定的针焰试验是利用模拟技术评定设备内部由于故障条件所造成小火焰的着火危险性。本标准适用于电工电子设备及其部件和元件,本标准亦适用于固体电气绝缘材料或其他可燃材料。

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。

ISO 4046:1978 纸张、纸板、纸浆及有关术语——词汇

3 试验的一般说明

3.1 如果可能,试验样品应该是完整的设备、部件或元件。必要时,拆掉部分外壳或截取适当的部分进行试验,但必须仔细地确保试验条件在形状、空气流通、热应力效应和可能产生的火焰,以及燃烧或灼热颗粒落到试验样品附近等方面的影响与正常使用时出现的情况无显著的差别。

如果试验不能在完整的试验样品上进行,那么可截取适当的部分作为试验样品。

如果试验样品是从大机件截取的适当部分,必须仔细确保在这种特殊场合下,一定要正确地施加试验火焰,例如不要将试验火焰施加到由于切割所产生的边缘上。

如果试验不可能在设备里的部件或元件上进行时,试验可在单独的试验样品上按第4章规定的条件进行。

3.2 本试验是用以确保:

——在规定的条件下,试验火焰不会引起零件起燃,或

——在规定的条件下,试验火焰使可燃零件起燃,其燃烧持续时间或燃烧长度是有限的,并且火焰和从试验样品上落下的燃烧或灼热颗粒不会使燃烧蔓延。

注:为了探查试验样品产生着火危险可能性,可使用其它起燃源进行初始试验,通常火焰不是电气设备内的初始起燃源。在这种情况下,火焰高度和火焰持续时间对测定试验火焰的作用和严酷程度,尤为重要。

3.3 由于本试验是评定可能由其他着火元件产生的小火焰对试验样品的影响,因此要求有关标准应规定施加火焰的持续时间和验收标准条件。

4 试验设备说明

4.1 产生试验火焰的燃烧器是由长至少 35mm,内孔 $0.5\text{mm} \pm 0.1\text{mm}$ 和外径不超过 0.9mm 的管子所构成,也可采用割去锥度部分的注射针管。

燃烧器使用的丁烷气,其纯度不低于 95%,并且不允许空气进入到燃烧器管内。

注:燃烧器也可以使用丙烷气,但要以丁烷气作为基准气。

燃烧器沿垂直方向放置,对着暗背景在柔和的弱光下观察,并在无人为空气进入到燃烧器管的条件下,调节供气量使火焰高度为 $12\text{mm} \pm 1\text{mm}$ (见图 1),在有争议情况下或有关标准有要求时,火焰应使用设备来固定,详细过程见附录 A。温度从 $100^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 升到 $700^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$ 时的试验时间应为 $23.5\text{s} \pm 1.0\text{s}$ 。

注:气体流量代替火焰高度的有关规定正在考虑中。

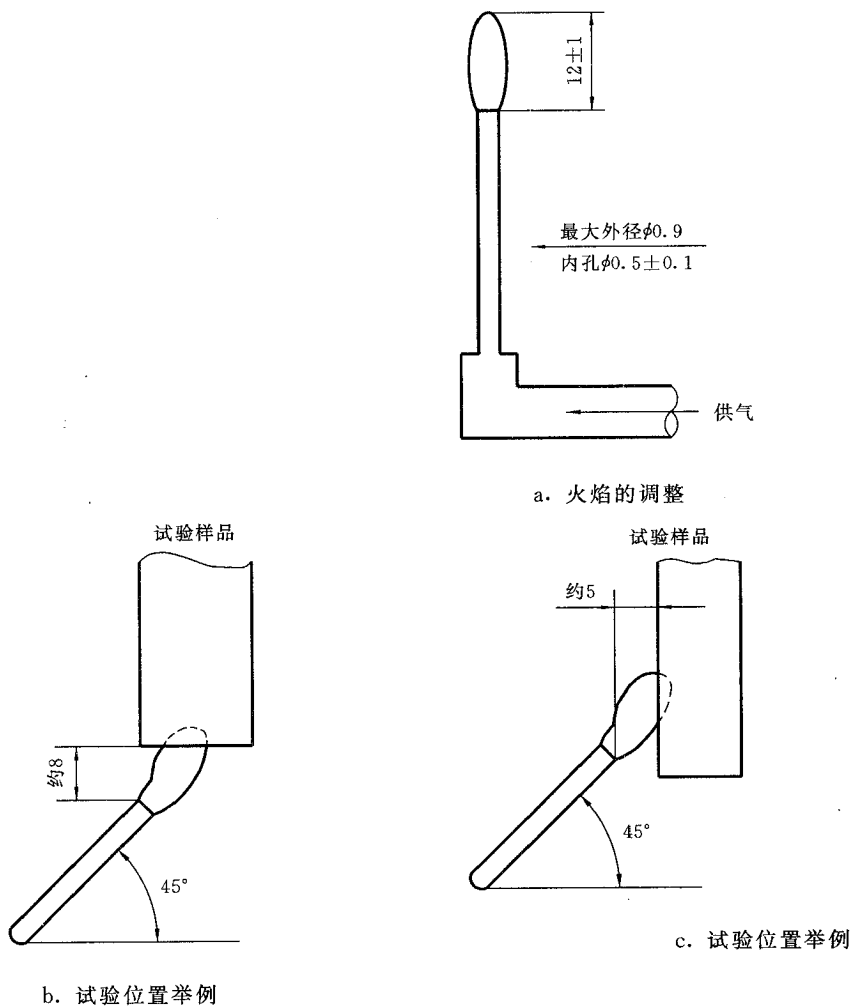


图 1 针形燃烧器

4.2 为了评定燃烧的蔓延性,例如从试验样品落下来的燃烧或灼热颗粒所引起的燃烧蔓延性,在试验样品底下放一层铺底层,铺底层一般是由正常使用试验样品时其周围或底下的材料或元件组成,试验样品与铺底层的距离应与在正常使用条件下安装的试验样品一致。

如果试验样品是设备的部件或零件,并进行单独试验时,除有关标准另有规定外,在厚约 10mm 平滑的白松木板上紧裹一层绢纸作铺底层,并置于施加针焰的试验样品位置下面 $200\text{mm} \pm 5\text{mm}$ 处。如果经验证其他材料与白松木板或绢纸的功能相同,也可代用。

如果试验样品是一个完整的独立式设备,则按正常使用的位置放置,并要求把盖有绢纸的白松木板向设备底座四周延长 100mm。

如果试验样品是一个完整的壁挂式设备,应把它固定在盖有绢纸的白松木板上方 200mm±5mm 处的正常使用位置。

可以采用某些方法将试验样品和燃烧器固定在适当的位置上。

注:按 ISO 4046 中 6.86 的规定,包装绢纸是一种柔软而强韧的轻质包装纸,克数一般在 12g/m² 和 30g/m² 之间,主要作为灵敏仪器的保护包装和礼品包装用。

5 严酷等级

施加试验火焰持续时间(t_a)的优选值为:

5s, 10s, 20s, 30s, 60s, 120s₋₁s

除非有关标准另有规定,也可使用其他的严酷等级,但是不推荐重复使用施加时间。

注:施加试验火焰的持续时间选择,与试验样品特征有关,并应在有关标准起草时予以考虑,在某些标准中可重复使用施加试验火焰持续时间,其适当步骤正在考虑中。

6 预处理

除非有关标准另有规定,在试验开始前,应将试验样品、白松木板和绢纸在温度 15℃~35℃,相对湿度 45%~75%大气下放置 24h。

7 初始检测

目测检查试验样品,当有关标准有规定时,应测量物理和电气参数。

8 试验程序

注意事项:

进行试验时,应采取人身安全保护措施,防止:

- 燃烧或爆炸的危险;
- 烟雾和(或)有毒产物的吸入;
- 有毒的残余物。

8.1 试验室或房间应具有足够的空间,以确保试验在基本无空气流通但又有足够的空气供给条件下进行。

8.2 除非有关标准另有规定,试验样品应安放在正常使用时最不利的位置进行试验,试验样品的固定方法不应影响试验火焰或火焰蔓延效应产生影响,应和正常使用条件下的情况一致。

8.3 在调整试验火焰期间,应避免热量或辐射对样品的影响,在有争议的情况下或有关标准有要求时,将再进一步确定火焰。

8.4 试验火焰应施加在试验样品易于受到火焰影响的表面部位,此火焰可由正常使用,故障条件或偶然起燃源所引起的。

为了以最不利的方式施加试验火焰,可将燃烧器管进行弯曲。

在有关标准中应规定试验火焰施加位置和持续的时间。

一旦试验火焰至少其顶部,接触到试验样品表面时,燃烧器就不能再移动。在规定的试验时间后,将试验火焰移开。试验位置举例见图 1。

8.5 除非有关标准另有规定,试验在三个试验样品上进行。

8.6 当有关标准要求在同一试验样品上进行多于一个点的试验时,必须仔细确保前一次的试验造成的劣化不会影响它后面各次的试验结果。

9 观察和测量

9.1 试验期间,应对试验样品,周围的零件和它下面的铺底层进行观察。

9.2 如果试验样品及其周围的零件,或它下面的铺底层起燃,应测量并记录燃烧持续时间(t_b)。

燃烧持续时间是指从试验火焰移开瞬间一直到火焰熄灭,或者一直到试验样品或它附近的零件或试验用的铺底层,再也看不到灼热现象的这段时间间隔。

9.3 如果有关标准规定测量样品的燃烧长度,则应将试验样品冷却到接近室温,并用清洁的干布清理后,才能进行测量。

燃烧长度是指试验火焰施加区域的中心到最远燃烧痕迹的距离。

燃烧痕迹是指试验样品表面由于燃烧影响而损坏的区域,包括烧焦的部分。

判定燃烧痕迹时,不考虑试验样品的颜色变化,烟垢的生成,也不考虑试验样品表面由于热、熔融和烧焦所引起的变形。

9.4 观察燃烧的特征

9.5 按有关标准的规定,目测检查试验样品的物理损坏,并检测机械/电气参数。

10 试验结果评定

除非有关标准另有规定,如果试验样品符合下列情况之一,可认为经得起针焰试验。

a) 试验样品不产生火焰和灼热现象,并且当使用包装绢纸和白松木板时,包装绢纸不起燃或白松木板不炭化。

b) 在移去针焰后,试验样品、周围零件和铺底层的火焰或灼热持续时间应小于 30s,即在 $t_b < 30s$ 内,试验样品周围的零件、铺底层不再继续燃烧,而且当使用包装绢纸或白松木板时,包装绢纸既不起燃,白松木板也不炭化。

11 有关标准中应给出的信息

a) 如果需要,则给出预处理条件(按第 6 章);

b) 如果试验样品不是三件,则给出它的数量(按 8.5);

c) 试验样品的位置(按 8.2);

d) 被试表面和火焰施加点(按 8.4 和 8.6);

e) 用作评定燃烧落体影响的铺底层(按 4.2);

f) 严酷等级:

——施加试验火焰的持续时间(t_a)(按 3.3 和第 5 章);

g) 要求(按第 9 章和第 10 章);

——考虑到各种零件以及设备内的保护罩和阻挡层的设计和布置,而允许的燃烧持续时间和燃烧长度;

——所规定的标准是否符合安全要求,或是否引用其它标准;

h) 初始检测(按第 7 章);

i) 所允许的机械、电气性能的劣化程度(按 9.5)。

附录 A
(标准的附录)
确认火焰的补充试验方法

在有争议的情况下,或相关标准有要求时,应采用确认火焰试验方法的补充规定。

A1 确认

A1.1 原理

当采用 A2 图的火焰试验布置时,图 A1 里的铜块温度由 100℃ 升到 700℃ 时所需时间应是 $23.5s \pm 1.0s$ 。

A1.2 程序

图 A3 给出了调整火焰高度的合适夹具例子,该夹具既不能固定在燃烧管的末端又不能影响燃烧器的端部火焰。

在空气不流通的环境下,按图 A2 布置进行安装,并保证连接部分无气体泄漏。

将燃烧器暂时移离铜块,以避免在初始调整气体流量时火焰对铜块产生影响。

点燃气体,并对着暗背景在柔和光下边观察边调整气体流量使火焰高度为 $12\text{mm} \pm 1\text{mm}$ 。

如果必要,至少等 5min 时间使燃烧器达到平衡,然后重新调整火焰高度。

使用温度和时间的指示记录装置时,在铜块下面重新放置燃烧器。

铜块温度由 $100^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 升至 $700^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$ 所需时间应进行三次测量,在每次测量之前,应使铜块温度在大气中自然冷却到 50℃ 以下。

如果铜块从未使用过,应进行初始运行,使铜块表面受到处理,其结果不计。

A1.3 计算平均时间,其结果以秒为单位。

A1.4 如果结果在 $23.5s \pm 1.0s$ 之内,则火焰被确认。

A2 试验设备

A2.1 燃烧器

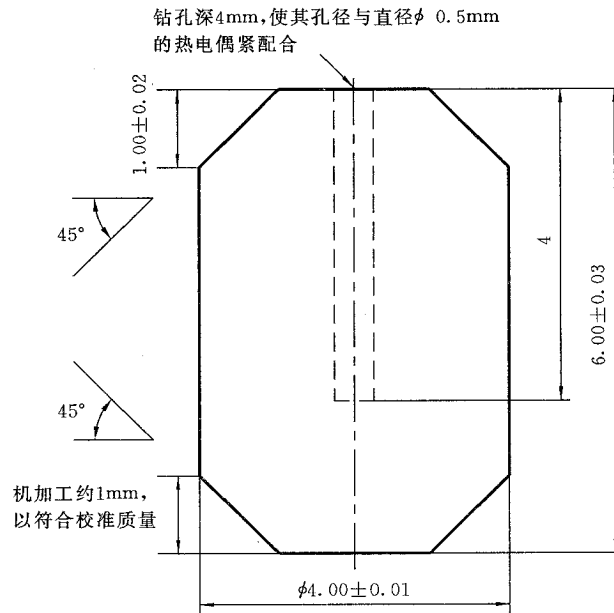
燃烧器应符合第 4 章要求。

A2.2 控制阀

要求有一个控制阀来调整气体流量。

A2.3 铜块

未钻孔但已完成整个机加工的情况下,铜块直径为 4mm,质量为 $0.58\text{g} \pm 0.01\text{g}$,见图 A1。



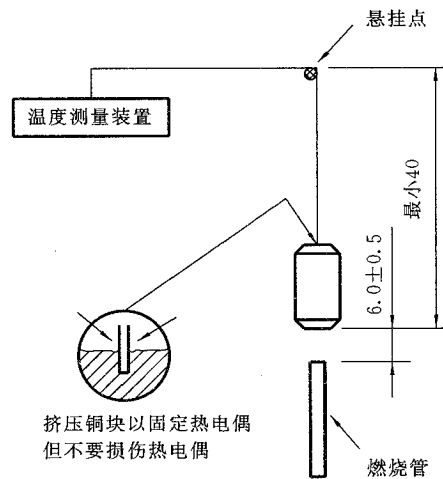
材料:高导(电解)铜其表面均抛光
 钻孔前质量: $0.58\text{g} \pm 0.01\text{g}$
 尺寸单位为 mm

图 A1 表面抛光的铜柱

A2.4 热电偶

铠装 K 型细丝(NiCr/NiAl),它的护套直径为 0.5mm,适合在温度大于 1050℃条件下进行长期工作。

将热电偶固定到铜块上,其优先选用方法是在热电偶周围挤压铜块,见图 A2。



尺寸单位为 mm

图 A2 验证试验布置

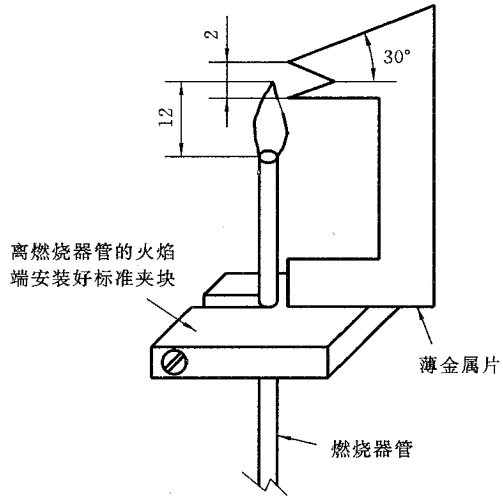
A2.5 温度指示,记录和计时装置

铜块由 $100^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 加热到 $700^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$ 时,其测量时间误差为 0.1s。

A2.6 燃气

丁烷气纯度至少为 95%。

若丁烷气纯度小于 95%，则应按本附录的规定每次改变气体供给量或用替代气体来确认火焰。



尺寸单位为 mm

图 A3 调整高度的夹具举例