

前　　言

本标准等同采用国际电工委员会标准 IEC 61034《电缆或光缆在特定条件下燃烧的烟密度测定》第 1 部分《试验装置》(1997 年第 2 版)和第 2 部分《试验步骤和要求》(1997 年第 2 版)进行制定,以适应国际贸易和经济技术交流的需要。

原国标 GB/T 12666.7—1990《电线电缆燃烧试验方法 第 7 部分:电线电缆燃烧烟浓度试验方法》是参照 IEC 有关草案制定的,当时 IEC 尚无正式出版物。本标准在试样数量、缆束的绑扎方法和试验结果的评定指标上有所不同,且试验时不在试样上加罩烟囱。此外本标准把原 IEC 标准两个部分的“前言”作编辑性处理合并成为本标准的“IEC 前言”。同样,把原 IEC 标准两个部分的引言合并成为本标准的“引言”。

本标准在《电缆或光缆在特定条件下燃烧的烟密度测定》总标题下分为以下两部分:

第 1 部分:试验装置

第 2 部分:试验步骤和要求

本标准从实施之日起,同时代替 GB/T 12666.7—1990。

本标准第 1 部分的附录 A 是提示的附录。

本标准由机械工业部提出。

本标准由全国电线电缆标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:机械工业部上海电缆研究所、沈阳自动化仪表研究所、上海电缆厂等。

本标准主要起草人:徐应麟、解桂琴、龚国祥。

IEC 前言

1. IEC(国际电工技术委员会)是一个由各国家电工技术委员会(IEC 国家委员会)组成的国际标准化组织。IEC 的宗旨是针对电气和电子领域内标准化的所有问题促进国际间合作。为实现这一宗旨, IEC 除组织各种活动以外还出版国际标准, 并委托各技术委员会制定这些标准。对某项标准感兴趣的任何国家委员会均可参与该标准的制定。与 IEC 有业务往来的国际组织、政府或非政府组织也可参与标准的制定。IEC 与国际标准化组织(ISO)按双方协议条件紧密合作。

2. 技术委员会代表各国家委员会对他们特别关切的技术问题制定出的 IEC 正式决议或协议尽可能地表达出国际上对这些问题的一致意见。

3. 这些决议或协议以标准、技术报告或导则的形式出版发行, 以推荐文件的形式在国际间使用, 并且这些文件在此意义上取得各国家委员会的认可。

4. 为促进国际间的统一, 各 IEC 国家委员会坦诚地以最大可能程度在各自国家和地区标准中采用 IEC 国际标准。IEC 标准与相应的国家或地区标准的任何差异应在国家或地区标准中清楚地指出。

5. IEC 不提供标志方法以表示 IEC 的认可, IEC 也不对宣称符合某项标准要求的任何设备承担责任。

6. 必须注意, 本国际标准的某些内容可能有专利权。IEC 不应负责对任一个或所有这样的专利权进行鉴别。

国际标准 IEC 61034-1 和 IEC 61034-2 由 IEC 第 20 技术委员会(电缆)下属的 20C 分委员会(电缆的燃烧特性)制定。

IEC 61034-1 第二版撤销并取代了 1990 年出版的第一版。

该标准文本以下述文件为基础:

FDIS	投票表决报告
20C/49/FDIS	20C/55/RVD

表决批准该标准的全部资料可在上表列出的“投票表决报告”中查到。

附录 A 仅是参考资料。

IEC 61034-2 第二版撤销并取代了 1991 年发布的技术报告第一版和 1993 年出版的第 1 号修改单。

该标准文本以下述文件为基础:

FDIS	投票表决报告
20C/50/FDIS	20C/56/RVD

表决批准该标准的全部资料可在上表列出的“投票表决报告”中查到。

引　　言

烟密度的测定是评定电缆或光缆燃烧特性的一个重要方面,因为它关系到人员的疏散和能否靠近进行灭火。

本标准分两部分出版。

第1部分规定了试验装置的细节,以及测定电缆或光缆在特定条件下燃烧时产生烟密度所采用的验证步骤。它包括一个体积为27 m³的试验立方体、一套测量光度的装置、规定火源的评定程序和混合烟雾的方法。附录A是对试验装置多方面的指导,对初建试验室可能有用。

第2部分规定了试验步骤,同时,当有关电缆或光缆标准或规范没有给定要求时,本标准也推荐了可供使用的数值。

烟密度的测定用透光率的最小值表示。

提醒本试验的使用者注意,电缆或光缆试样的布置和捆扎方法也许不能体现出实际的安装条件。

中华人民共和国国家标准

电缆或光缆在特定条件下

燃烧的烟密度测定

第1部分：试验装置

GB/T 17651.1—1998
idt IEC 61034-1:1997

代替 GB/T 12666.7—1990

Measurement of smoke density of cables burning
under defined conditions
Part 1: Test apparatus

1 范围

本标准规定了测定电缆或光缆在特定条件下燃烧，例如一些电缆或光缆被水平燃烧时释出的烟所使用的试验装置的细节。在有焰燃烧或无焰燃烧条件下，透光率(I_r)可以用来作为比较不同电缆或光缆或判断是否符合特定要求的手段。

注：本标准中“电缆”是指用来传输电能或信号的所有绝缘金属导体电缆。

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为本标准的条文。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。

GB/T 5169.1—1997 电工电子产品着火危险试验 第4部分：着火试验术语
(idt IEC 60695-4:1993)

3 定义

本标准采用 GB/T 5169.1 的定义。

4 燃烧室

燃烧室应包括一个用合适材料固定在角铁支架上而构成的立方体，其内部尺寸为 3 000 mm ± 30 mm。燃烧室的一面是带有玻璃观察窗的门，两侧相对的墙上各设一扇透明密封窗(最小尺寸为 100 mm × 100 mm)以让水平光测装置的光束透过。这些密封窗的中心距离地面的高度应为 2 150 mm ± 100 mm(见图 1)。

为了穿电缆或光缆等原因，以及使内部处于大气压下，围墙在地平面上应开若干通气孔。试验期间一直打开的通气孔的总面积应为 50 cm² ± 10 cm²。围墙外面的环境温度应为 20°C ± 10°C，而且不应直接暴露在阳光下或极端气候条件下。

注：通常每次试验后应通过带有阀门的管道把烟从燃烧室内完全排出，试验时阀门应关闭，管道可以装设一只排风扇以提高排烟速度，建议打开燃烧室的门以加速排烟过程。

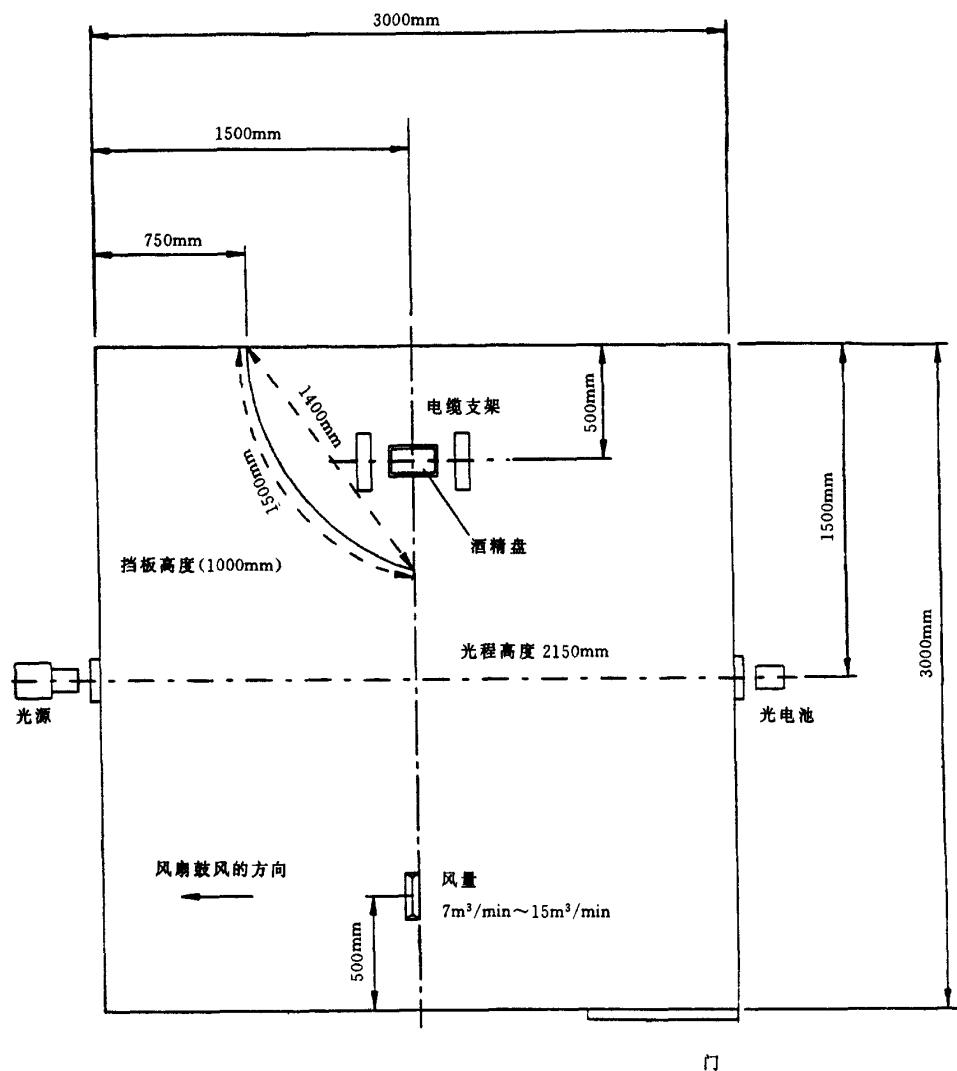


图 1 燃烧室平面图

5 光测装置

5.1 光测装置如图 2。光源和接受器应放在燃烧室两侧相对的墙上的密封窗外面的居中位置,且不与密封窗直接接触。光束可以通过两侧墙上的玻璃窗穿过燃烧室。

5.2 光源应是一只具有钨丝和透明石英灯泡的卤素灯,具有下述特性:

标称功率:100 W;

标称电压:直流 12 V;

标称光通量:2 000 lm~3 000 lm;

标称色温:2 800 K~3 200 K。

灯泡应由电压 $12.0 \text{ V} \pm 0.1 \text{ V}$ (平均值)供电。试验期间的电压应稳定在 $\pm 0.01 \text{ V}$ 的范围内(见附录 A 第 A2 章 c)条)。灯泡应安装在一个罩子里面,并由透镜组成的镜头来调节光束,使在对面墙壁的内表面上产生一个直径为 $1.5 \text{ m} \pm 0.1 \text{ m}$ 的被均匀照明的圆面。

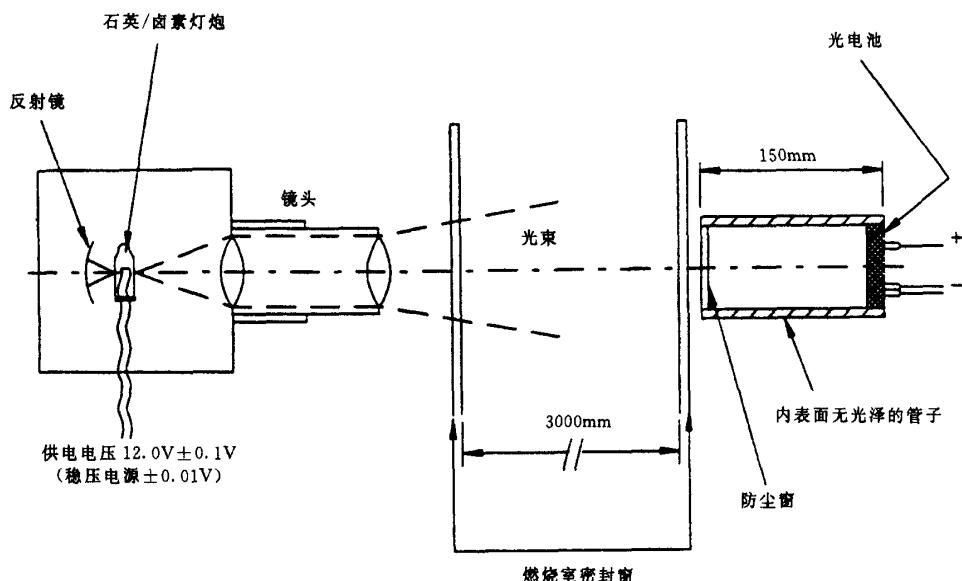


图 2 光测装置

- 5.3 接受器光电池应为硒光电池或硅光电池,其光谱响应与国际照明委员会(CIE)的测光仪(相当于人眼)相匹配。光电池安装在长度为 $150\text{ mm} \pm 10\text{ mm}$ 的管子一端,另一端为防尘窗。管子内表面应为无光泽黑色,以防反射。光电池应与电位记录仪相连以产生线性输出。光电池应加负载电阻使其运行在线性范围内,记录仪的输入阻抗至少应比光电池的负载电阻大 10^4 倍,光电池的负载电阻应不超过 100Ω 。
- 5.4 光测装置在空白试验之前应通电。当达到稳定后,应调节记录仪的零刻度和满刻度读数与检测器上的透光率为 0% (无光线透过) 和 100% 相对应。

注:光电池的性能应定期例如在系列试验开始之前进行检测。方法是将标准中性密度滤光片置于光束中,重要的是将这些滤光片覆盖住光电池的整个光线进口,此时用光电池测得的吸收系数(或光密度)数值应在滤光片校准值 $\pm 5\%$ 的范围内,同时也允许用滤光片来鉴定检测器的线性响应,在使用范围内,它必须与光线吸收系数成正比。

6 标准火源

标准火源应为 $1.00\text{ L} \pm 0.01\text{ L}$ 酒精,其用容积表示的组分如下:

乙醇: $90\% \pm 1\%$;

甲醇: $4\% \pm 1\%$;

水: $6\% \pm 1\%$ 。

当一种变性试剂加入酒精中时,它不应影响试验时任何电缆或光缆发出的烟。

酒精应盛在由镀锌钢或不锈钢经焊边制成的盘子中,本体剖面呈梯形,内部尺寸如下(见图 3):

底面: $210\text{ mm} \times 110\text{ mm}$;

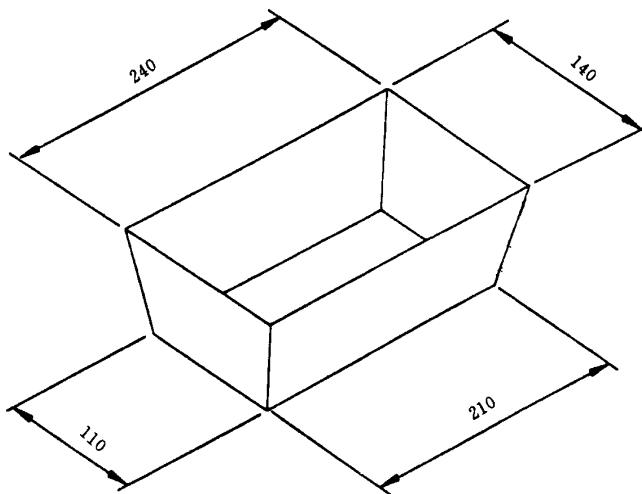
顶面: $240\text{ mm} \times 140\text{ mm}$;

高度: 80 mm ;

所有尺寸偏差: $\pm 2\text{ mm}$;

盘子厚度: $1.0\text{ mm} \pm 0.1\text{ mm}$ 。

盘子应架起来使之距离地面的高度为 100 mm±10 mm, 以使空气流通。



尺寸单位:mm

高度:80 mm
厚度:1 mm±0.1 mm
其他偏差:±2 mm

图 3 金属盘

7 烟的混合

为使烟在燃烧室里均匀分布,一台台式风扇应如图 1 放置在燃烧室的地面,风扇转轴距离地面 200 mm~300 mm,距墙 500 mm±50 mm。风扇叶片范围为 300 mm±60 mm,风量为 7 m³/min~15 m³/min。试验期间空气由风扇作水平吹动,但火源应由如图 1 所示的挡板作保护。

注:合适的风扇可以参考 IEC 60 879:1986《电风扇和调速器的性能和结构》。

8 空白试验

8.1 目的

空白试验的目的是调节燃烧室内达到规定的温度范围(见第 10.2 条),在做试验之前有需要时进行。

8.2 步骤

- 8.2.1 燃烧大约 1 L 第 6 章规定的酒精,以预热燃烧室。
- 8.2.2 开动排气系统以清除燃烧室内的所有燃烧产物。

9 试验装置的合格认可

为了保证同一电缆或光缆在相同条件下燃烧时,不同燃烧室的光学系统能够得到一致的结果,试验装置应接受认可。认可应按认可燃烧试验进行(见第 10 章),并符合规定的要求。

10 合格认可的燃烧试验

10.1 目的

认可燃烧试验的目的是检验用第 10.3 条规定的两种酒精/甲苯火源在燃烧室内燃烧产生的烟所得

到的标准吸收系数数值应在第 10.6 条规定的范围内。

10.2 燃烧室的准备

擦净光测装置的密封窗使在电压稳定之后透光率回到 100%。

在试验开始之前,燃烧室内温度应在 25℃±5℃ 的范围内。该温度在门内面距地面高度为 1.5 m~2.0 m、距墙最小 0.2 m 的地方测量。如果需要,可进行空白试验以调节燃烧室内的温度达到规定的温度范围。

10.3 合格认可的火源

甲苯(分析纯)和酒精(如第 6 章定义)应按如下容积比配制:

- a) 4 分甲苯对 96 分酒精
- b) 10 分甲苯对 90 分酒精

采用滴定管和容量瓶作精确度量。

注: 分析纯(PA)甲苯的纯度超过 99.5%。

混合液应倒入第 6 章规定的盘子里。

10.4 试验步骤

燃烧 1 L±0.01 L 第 10.3 条规定的试液。记录试验期间测得的最小透光率 I_t 。

10.5 计算

按下述公式计算测得的吸收系数 A_m :

$$A_m = \lg \frac{I_o}{I_t}$$

式中: I_o ——起始透光率。

计算标准吸收系数 A_o :

$$A_o = \frac{A_m}{\% \text{ 甲苯}} \times \frac{\text{燃烧室体积}(\text{m}^3)}{\text{光程}(\text{m})}$$

10.6 要求

A_o 计算值应在下述范围内:

4% 甲苯: 0.18~0.26;

10% 甲苯: 0.80~1.20。

附录 A
(提示的附录)
指导说明

A1 燃烧室环境和火源

- a) 早先的试验室要求包括一个对墙壁的规定,以保证热损耗均匀,例如采用类似 2 mm 钢板制成。既然采用了甲苯溶液的认可程序,这一规定已失去了意义。
- b) 重要的是,必须采用适当的方法保证燃烧室内外压力均衡。
- c) 在试验温度范围的较低温度时,冷凝将导致异常结果。例如,15°C 是不允许的,18°C 是最低温度,而 20°C(如规定)才是可靠的最低温度。
- d) 盛有甲苯混合溶液的酒精盘应托起离开地面,以使空气流通。
- e) 酒精中的含水量对吸收系数的影响非常大。因此,在认可试验中它很重要,必须保证乙醇的含水量在规定的百分比范围内。并且从混合到进行试验的时间不要超过 2 h。
- f) 风扇风量应用适当的方法认可或检查,例如使用装在管子末端的风速计,管子的直径为风叶掠过的直径,并具有足够的长度,比如 1.0 m。

A2 光测装置

- a) 没有理由要证实光源的输出,因为实际功率对试验的准确性不起作用,并且灯泡可能一直用到坏;这是因为所有 I_t 的测量都相对于起始透光率 I_0 。
 - b) 灯泡在不同波长上的色温和发射率的影响也很小,尤其是认为接收器相当于人眼的反应时。与由于这些灯泡的正常老化而造成的光谱“蓝”端某些亮度的减弱或“红”端亮度的增加是无关紧要的,因为当用接收器“衡量”时,这些波长的影响很小。
 - c) 上述作用也使加在灯泡上的起始直流电压的精确度没有多大重要性。因此,如果采用 12.1 V 或 11.9 V 来代替 12.0 V 直流电压,其作用只是改变了灯泡的绝对亮度和色温。这两个作用已如上述,对试验结果的影响很小。供给灯泡电压的最重要特性是保持稳定到一个非常小的偏差内。因此,在试验过程中维持电压在 ± 0.01 V 范围内是很理想的,即使绝对电压稳定在 11.9 V 或 12.1 V 上也丝毫没有关系。
 - d) 接收器光电池应设计成能很好地运行在它的线性范围内。例如硒光电池美加管 MF45¹⁾,其输出电压为 40 mV 时就变成非线性了。在燃烧室的光照条件下,其实际输出电压约为 3.5 mV。
 - e) 有必要每月以相同的步骤用若干标准中性滤光片检定光测装置相应的响应特性。
- 在校验光测装置之前,应用紫外可见光分光计在 400 nm~800 nm 范围内对这些滤光片进行标定,以确认其吸收系数标称值。
- 标定之后,当光束强度产生任何变化时,滤光片的线性响应特性应得到证实,例如使用合适的照度计。
- f) 在理论上,测量 I_0/I_t 相对值意味着很少或没有必要在光测装置使用前要把密封窗擦干净。但事实上要求每次试验后把窗子擦干净。因为少量沉积的烟大大地改变了光线从接收器窗子上的反射。在若干烟沉积之后,由于表面的反射量减少,很可能有更多的光线透过。因此在每次试验或一系列试验之后,要擦净玻璃窗以保证试验结果的一致性。

¹⁾ 美加管 MF45 是国际市场上买得到的合适产品的例子。提供该信息只是为了方便使用本标准的用户。不能认为该产品得到了 IEC 的认可。

也可在试验期间,用最大流量为 2 L/min 的连续空气流吹拂玻璃窗表面。

g) 调节光源使漫射并散成一个圆面,原因有二:一个已经叙述,但最主要的一个是光电池只允许从一个大的均匀的光照面积中取一小部分来测量。这可以防止出现这种情况,例如亮斑正好落在光电池检测面积的外围,当一些烟产生时,散射光进入光电池就会给出虚假的读数。

因为这个原因,光面的直径不应太小并应符合规定的范围。
