



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 19216.3—2021/IEC 60331-3:2018

---

## 在火焰条件下电缆或光缆的线路完整性试验 第3部分:火焰温度不低于830℃的供火并 施加冲击振动,额定电压0.6/1 kV及以下 电缆穿在金属管中进行的试验方法

Circuit integrity test for electric cables or optical fiber cables under fire conditions—  
Part 3: Test method for fire with shock at a temperature of at least 830 °C for  
cables of rated voltage up to and including 0.6/1 kV tested in a metal enclosure

(IEC 60331-3:2018, Test for electric cables under fire conditions—  
Circuit integrity—Part 3: Test method for fire with shock at a  
temperature of at least 830 °C for cables of rated voltage up to and  
including 0.6/1.0 kV tested in a metal enclosure, IDT)

2021-05-21 发布

2021-12-01 实施

国家市场监督管理总局 发布  
国家标准化管理委员会

## 目 次

前言 .....	I
引言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 试验环境 .....	2
5 试验设备 .....	2
6 试样(额定电压 0.6/1 kV 及以下电力电缆和控制电缆) .....	10
7 试验程序(额定电压 0.6/1 kV 及以下电力电缆和控制电缆) .....	11
8 性能要求(额定电压 0.6/1 kV 及以下电力电缆和控制电缆) .....	12
9 重复试验程序 .....	13
10 试验报告(额定电压 0.6/1 kV 及以下电力电缆和控制电缆) .....	13
附录 A (规范性) 热源的验证程序 .....	14
参考文献 .....	16

订单号: 0100211025092494 防伪编号: 2021-1025-1127-5514-9269 购买单位: 北京中培质联

北京中培质联 专用

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 19216《在火焰条件下电缆或光缆的线路完整性试验》的第 3 部分。GB/T 19216 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：火焰温度不低于 830 °C 的供火并施加冲击振动，额定电压 0.6/1 kV 及以下外径超过 20 mm 电缆的试验方法；
- 第 2 部分：火焰温度不低于 830 °C 的供火并施加冲击振动，额定电压 0.6/1 kV 及以下外径不超过 20 mm 电缆的试验方法；
- 第 3 部分：火焰温度不低于 830 °C 的供火并施加冲击振动，额定电压 0.6/1 kV 及以下电缆穿在金属管中进行的试验方法；
- 第 11 部分：试验装置 火焰温度不低于 750 °C 的单独供火；
- 第 21 部分：试验步骤和要求 额定电压 0.6/1.0 kV 及以下电缆；
- 第 23 部分：试验步骤和要求 数据电缆；
- 第 25 部分：试验步骤和要求 光缆。

本文件使用翻译法等同采用 IEC 60331-3:2018《在火焰条件下电缆的试验 线路完整性 第 3 部分：火焰温度不低于 830 °C 的供火并施加冲击振动，额定电压 0.6/1.0 kV 及以下电缆穿在金属管中进行的试验方法》。

与本文件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 13539.3—2017 低压熔断器 第 3 部分：非熟练人员使用的熔断器的补充要求（主要用于家用和类似用途的熔断器） 标准化熔断器系统示例 A 至 F(IEC 60269-3:2013, IDT)
- GB/T 16839.1—2018 热电偶 第 1 部分：热电动势规范和允差(IEC 60584-1:2013, IDT)

本文件做了下列编辑性修改：

- 为与现有标准系列一致，将本文件名称改为《在火焰条件下电缆或光缆的线路完整性试验 第 3 部分：火焰温度不低于 830 °C 的供火并施加冲击振动，额定电压 0.6/1 kV 及以下电缆穿在金属管中进行的试验方法》；
- 删除了 IEC 60331-3:2018 中只包含试验设备厂商信息的资料性附录 B“推荐试验设备选用导则”。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国电器工业协会提出。

本文件由全国电线电缆标准化技术委员会(SAC/TC 213)归口。

本文件起草单位：上海国缆检测中心有限公司、国家防火建筑材料质量监督检验中心、扬州曙光电缆股份有限公司、宝胜科技创新股份有限公司、上海电缆研究所有限公司、中国电力科学研究院、中天科技装备电缆有限公司、江苏上上电缆集团有限公司、远东电缆有限公司、江苏亨通电力电缆有限公司、金龙羽集团股份有限公司、杭州电缆股份有限公司、浙江万马股份有限公司、无锡江南电缆有限公司、上海华普电缆有限公司、湖南华菱线缆股份有限公司、浙江晨光电缆股份有限公司、福建南平太阳电缆股份有限公司、上海金友金弘智能电气股份有限公司、青岛汉缆股份有限公司、昆明电缆集团昆电工电缆有限公司、湖北宝上电缆有限公司、沈阳艾克电缆科技有限公司、浙江元通线缆制造有限公司、江苏永鼎盛达电缆有限公司、兰州众邦电线电缆集团有限公司、特变电工山东鲁能泰山电缆有限公司、广州南洋电

缆集团有限公司、杭州富通电线电缆有限公司、尚纬股份有限公司、海南威特电缆有限公司、中广核高新核材科技(苏州)有限公司、宁波球冠电缆股份有限公司、深圳市金环宇电线电缆有限公司、江苏东峰电缆有限公司、广东环威电线电缆股份有限公司、常丰线缆有限公司、广东新亚光电缆实业有限公司、上海浦东电线电缆(集团)有限公司、深圳深缆科技有限公司、广东电缆厂有限公司、河北新宝丰电线电缆有限公司、山东华凌电缆有限公司。

本文件主要起草人:龚国祥、冯军、梁国华、房权生、倪勇、赵健康、解向前、凌国桢、徐静、管新元、李云欢、滕兆丰、刘焕新、马壮、周雁、唐建业、岳振国、范德发、鲁邦秀、王华、谢海顺、尚红旗、苏银玉、黄建卫、王建禄、魏永乾、史会平、王志辉、俞晋连、沈智飞、黎驹、费楚然、温尚海、王来祥、赵英荣、张清悦、孔德庆、张志敏、陈伟、吴来利、高伟红、武建省、黄延江。

订单号: 0100211025092494 防伪编号: 2021-1025-1127-5514-9269 购买单位: 北京中培质联

北京中培质联 专用

## 引 言

耐火电线电缆或光缆产品广泛使用在各类建设工程的应急线路、消防设施和灭火救援设施中,在火灾发生时,对确保重要设备的延迟停机或数据备份,对保证各类人员的安全撤离和消防救援工作的正常开展,对社会公共安全和减少火灾损失具有决定性的作用。GB/T 19216 是耐火电线电缆或光缆产品在火灾条件下保持线路完整性的基础性评价试验方法。GB/T 19216 旨在确立针对不同耐火电线电缆或光缆产品以及不同火灾试验条件的试验方法标准,目前拟由以下 7 个部分构成。

- 第 1 部分:火焰温度不低于 830 °C 的供火并施加冲击振动,额定电压 0.6/1 kV 及以下外径超过 20 mm 电缆的试验方法。目的在于确立较大直径的电线电缆或光缆产品在火灾中可能受到火焰燃烧和冲击振动的耐火试验方法。
- 第 2 部分:火焰温度不低于 830 °C 的供火并施加冲击振动,额定电压 0.6/1 kV 及以下外径不超过 20 mm 电缆的试验方法。目的在于确立较小直径的电线电缆或光缆产品在火灾中可能受到火焰燃烧和冲击振动的耐火试验方法。
- 第 3 部分:火焰温度不低于 830 °C 的供火并施加冲击振动,额定电压 0.6/1 kV 及以下电缆穿在金属管中进行的试验方法。目的在于确立穿金属管安装敷设的较小直径电线电缆或光缆产品在火灾中可能受到火焰燃烧和冲击振动的耐火试验方法。
- 第 11 部分:试验装置 火焰温度不低于 750 °C 的单独供火。目的在于确立电线电缆或光缆产品在火灾中仅受到火焰燃烧的耐火试验方法的试验装置要求。
- 第 21 部分:试验步骤和要求 额定电压 0.6/1.0 kV 及以下电缆。目的在于确立电线电缆或光缆产品在火灾中仅受到火焰燃烧的耐火试验方法中额定电压 0.6/1.0 kV 及以下电缆的试验程序和性能要求。
- 第 23 部分:试验步骤和要求 数据电缆。目的在于确立电线电缆或光缆产品在火灾中仅受到火焰燃烧的耐火试验方法中数据电缆的试验程序和性能要求。
- 第 25 部分:试验步骤和要求 光缆。目的在于确立电线电缆或光缆产品在火灾中仅受到火焰燃烧的耐火试验方法中光缆的试验程序和性能要求。

GB/T 19216 的第 11 部分、第 21 部分、第 23 部分和第 25 部分已于 2003 年制定,涉及火焰温度不低于 750 °C 的单纯供火的试验条件。

GB/T 19216.1、GB/T 19216.2 和 GB/T 19216.3,涉及火焰温度不低于 830 °C 的供火并施加冲击振动的试验条件,分别对大外径和小外径的电力电缆、控制电缆、数据电缆和光缆进行试验。随着耐火电线电缆或光缆技术的不断发展以及消防安全要求的不断提高,后续还会有更多的线路完整性试验方法标准归并到本系列标准中。

本文件介绍了电缆穿在金属管中进行的试验设备和试验程序。

订单号: 0100211025092494 防伪编号: 2021-1025-1127-5514-9269 购买单位: 北京中培质联

北京中培质联 专用

# 在火焰条件下电缆或光缆的线路完整性试验

## 第 3 部分：火焰温度不低于 830 °C 的供火并施加冲击振动，额定电压 0.6/1 kV 及以下电缆穿在金属管中进行的试验方法

### 1 范围

本文件描述了耐火电缆穿在金属管中受到规定条件下的火焰和冲击振动时应保持线路完整性的试验方法。

本文件适用于额定电压 0.6/1 kV 及以下的电缆，包括额定电压低于 80 V 的金属导体数据和电信电缆及光缆。

本文件适用于外径小于或等于 20 mm 的试验电缆。

本文件描述了额定电压 0.6/1 kV 及以下电力电缆和控制电缆的试验失败点、连续性检查装置、试验样品、试验程序和试验报告的详细信息。未给出金属导体数据和电信电缆及光缆的试验失败点、连续性检查装置、试验样品、试验程序和试验报告的详细信息。

虽然适用范围仅局限于额定电压 0.6/1 kV 及以下的电缆，但当制造厂和买方同意，并配备合适的熔断器后，也能适用于额定电压 1.8/3(3.3)kV 及以下的电缆。

不假定用此方法评估成功的电缆也能通过 GB/T 19216.1—2021 或 GB/T 19216.2—2021 的要求。对这两个标准中任何一个的试验都要分别进行。根据 GB/T 19216.1—2021 第 11 章或 GB/T 19216.2—2021 第 11 章的规定，这种额外的性能能通过标记来识别。

附录 A 给出了试验用燃烧器和控制系统的验证方法。

**警示：本文件中的试验可能涉及使用危险的电压和温度。宜采取适当的预防措施，防止可能涉及的电击、燃烧、火灾和爆炸的危险，以及可能产生的任何有害气体。**

### 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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。

GB/T 19216.1—2021 在火焰条件下电缆或光缆的线路完整性试验 第 1 部分：火焰温度不低于 830 °C 的供火并施加冲击振动，额定电压 0.6/1 kV 及以下外径超过 20 mm 电缆的试验方法 (IEC 60331-1:2018, IDT)

GB/T 19216.2—2021 在火焰条件下电缆或光缆的线路完整性试验 第 2 部分：火焰温度不低于 830 °C 的供火并施加冲击振动，额定电压 0.6/1 kV 及以下外径不超过 20 mm 电缆的试验方法 (IEC 60331-2:2018, IDT)

IEC 60269-3 低压熔断器 第 3 部分：非熟练人员使用的熔断器的补充要求（主要用于家用和类似用途的熔断器） 标准化熔断器系统示例 A 至 F [Low-voltage fuses—Part 3: Supplementary requirements for fuses for use by unskilled persons (fuses mainly for household and similar applications)—Examples of standardized systems of fuses A to F]

IEC 60584-1 热电偶 第1部分:热电动势规范和允差(Thermocouples—Part 1:EMF specifications and tolerances)

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**线路完整性 circuit integrity**

在规定的火源和时间下燃烧时,能持续地在指定状态下运行的能力。

#### 3.2

**无气流环境 draught-free environment**

试验结果不会被局部气流速度显著影响的空间。

### 4 试验环境

试验应在一个最小体积为 20 m<sup>3</sup> 的合适箱体无气流环境中进行,该箱体应具有处理燃烧产生的任何有害气体的设施。在试验期间应有足够的通风来保持火焰。进气口和排气烟囱的位置宜在验证过程和试验过程中使燃烧器火焰保持稳定。如有必要,应使用挡风屏保护燃烧器不受任何气流的影响。为了观察电缆在试验期间的状况,可在箱体壁上安装观察窗。排烟宜通过距离燃烧器至少 1 m 的烟囱自然通风来实现。可使用一个风门来调节通风条件。

注:经验显示一个类似于 GB/T 17651.1 规定的“3 m 立方体”箱体是合适的。

在每次试验开始时,箱体和试验装置应保持在 10 °C~40 °C 之间。

在验证和电缆试验过程中,箱体内的通风和屏障条件应相同。

### 5 试验设备

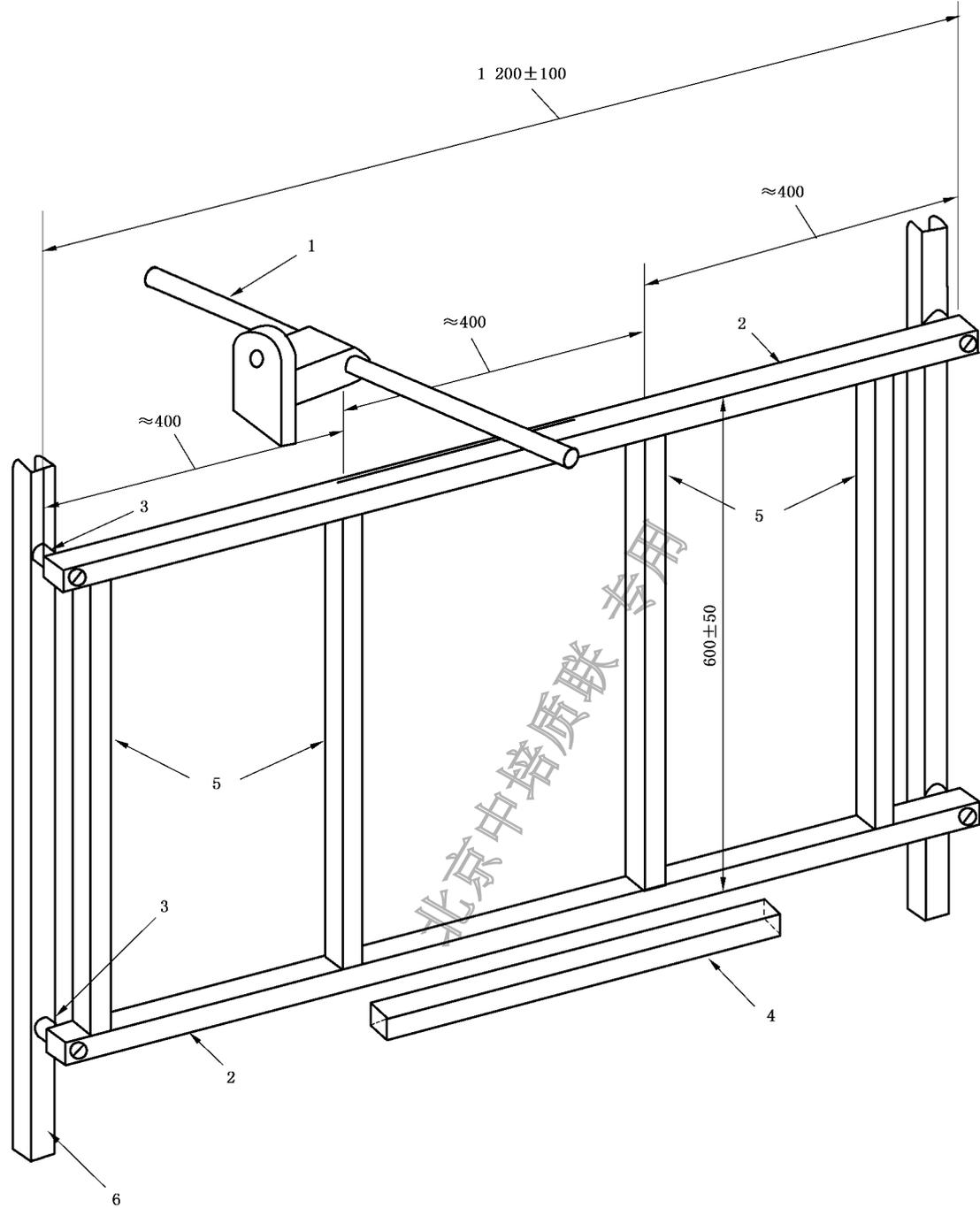
#### 5.1 试验装置

试验装置应由如下部分组成:

- a) 一个穿入测试试样的金属管,由 5.2 所述的一根直的圆形横截面不锈钢管组成;
- b) 安装金属管的试验梯架,包括 5.3 中所述的固定于刚性支架上的一个钢质框架;
- c) 热源,5.4 中所述的水平安装的带型燃烧器;
- d) 5.5 中所述的冲击振动发生装置;
- e) 试验壁,配备附录 A 中所述的用于验证热源的热电偶;
- f) 5.7 中所述的连续性检查装置;
- g) 5.8 中所述的熔断器。

试验装置的通常布置如图 1、图 2、图 3 及图 4 所示。

单位为毫米



标引序号说明：

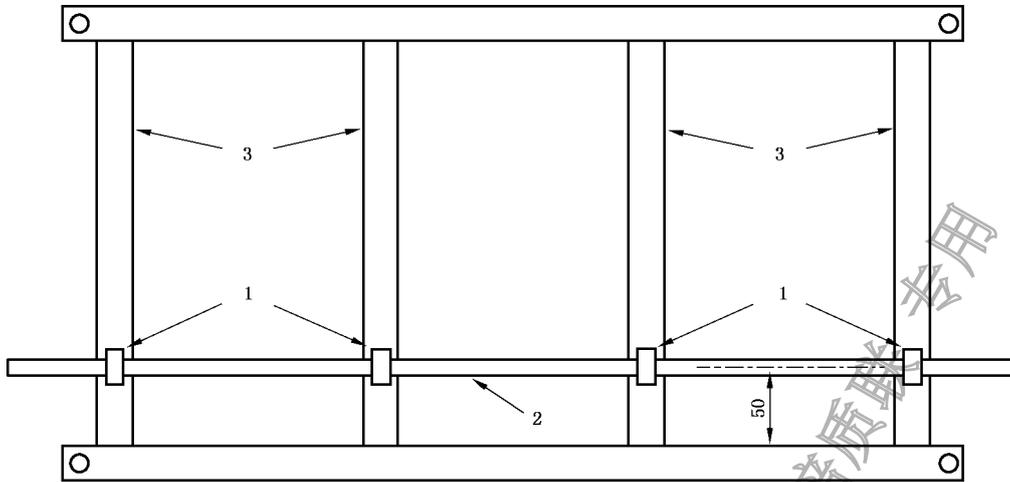
- 1——冲击振动发生装置；
- 2——钢质试验梯架；
- 3——橡皮衬套；

- 4——带型燃烧器；
- 5——固定的垂直构件；
- 6——刚性支架。

图 1 试验布置示意图

订单号：0100211025092494 防伪编号：2021-1025-1127-5514-9269 购买单位：北京中培质联

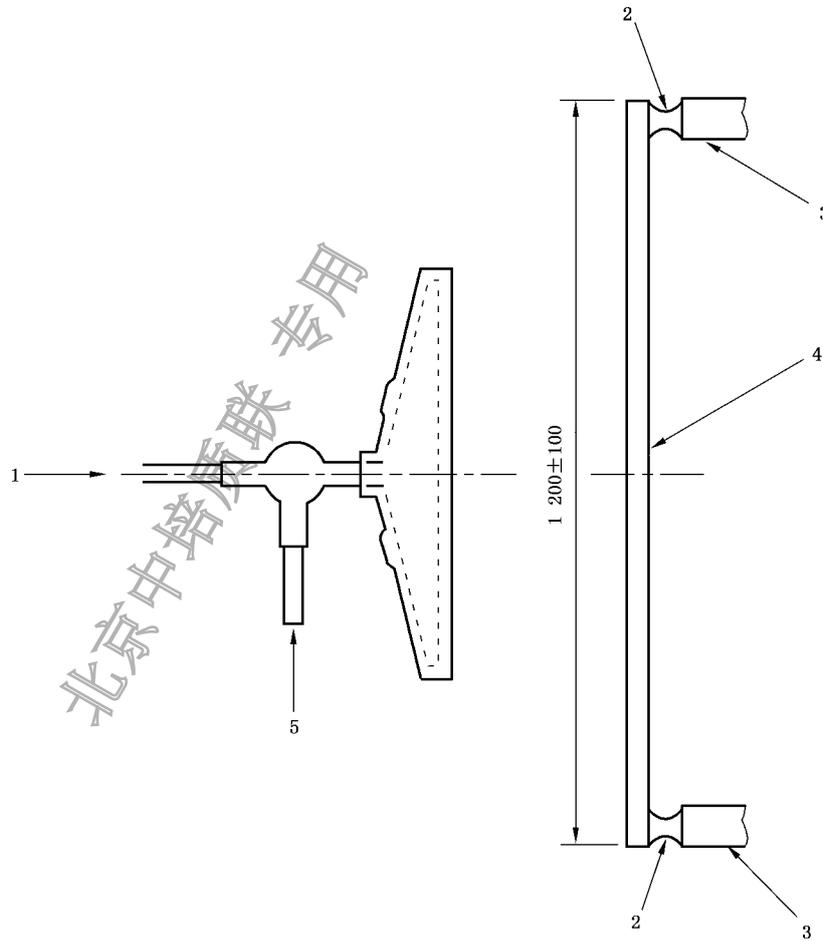
单位为毫米  
(尺寸为近似值)



- 标引序号说明：
- 1——U形螺栓；
  - 2——金属管；
  - 3——垂直固定构件。

图2 固定金属管到试验梯架上的推荐方法

单位为毫米



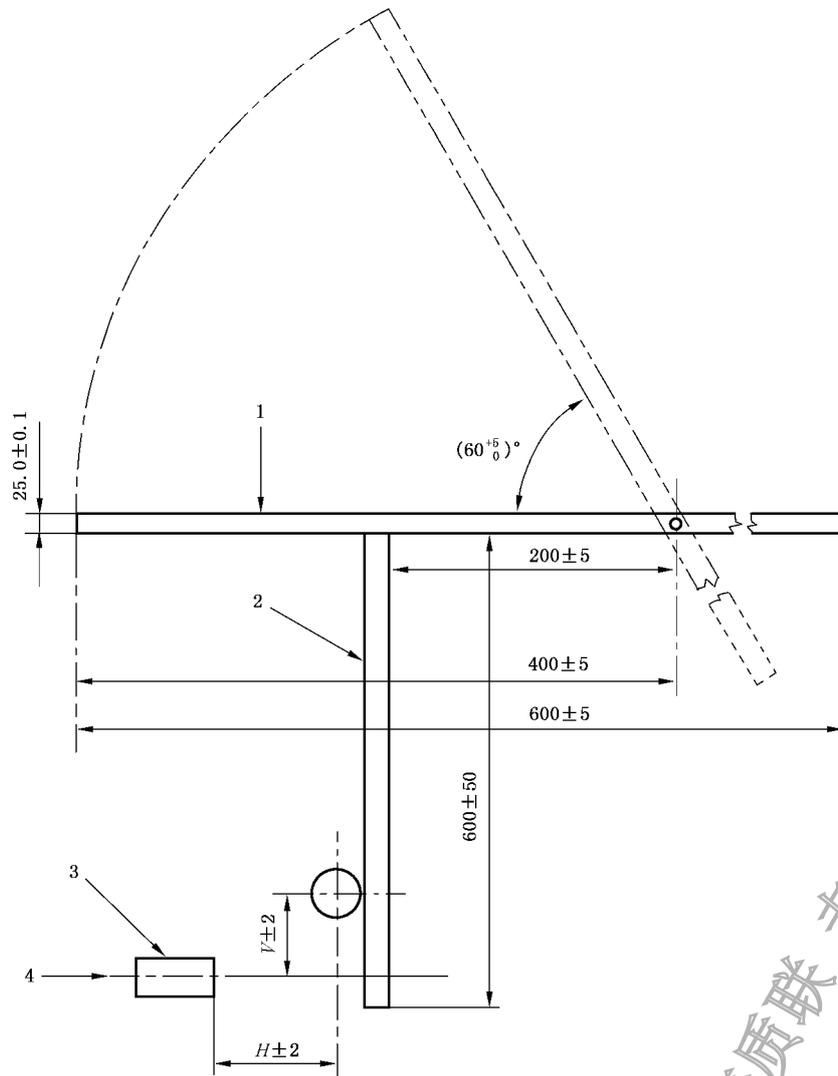
标引序号说明：

- 1——空气进气口；
- 2——橡皮衬套；
- 3——刚性支架；

- 4——水平钢质试验梯架；
- 5——丙烷进气口。

图 3 供火试验装置俯视图

单位为毫米



标引序号说明:

- 1——冲击振动发生装置;
- 2——钢质试验梯架;
- 3——带型燃烧器;

4 —— 燃烧器喷火面的中心线;

$H$  —— 金属管中心线与燃烧器喷火面的水平距离;

$V$  —— 金属管中心线与燃烧器喷火面中心线的垂直距离。

图 4 供火试验装置侧视图(非比例)

## 5.2 金属管

### 5.2.1 材料和尺寸

金属管应为一根直的表面光滑的圆形横截面不锈钢管。金属管长度应为  $(1\ 300 \pm 50)$  mm, 其尺寸应符合表 1。

注 1: GB/T 20041.21—2017 中的可形成螺纹金属导管被发现是合适的金属管。

注 2: AISI 等级 304 和 316 为金属管合适的材料(相当于中国 06Cr19Ni10 和 06Cr17Ni12Mo2 奥氏体不锈钢)。

表 1 金属管尺寸

单位为毫米

外径	壁厚
20	1.6±0.15
40	1.6±0.15

### 5.2.2 金属管的选择

特定的金属管应按 6.2 的规定选择使用。

### 5.3 试验梯架及安装

试验梯架应由图 1 所示的钢质框架组成,试验梯架上两根垂直构件应间隔(400±20)mm 固定。试验梯架应长为(1 200±100)mm、高为(600±50)mm,试验梯架的总质量应为(18±1)kg。如需要镇重物,应放置于钢支架上。

注 1: 宽约 45 mm 和厚约 6 mm 的角铁是制造试验梯架的合适材料,角铁上有用于固定螺栓和马鞍形卡箍的合适的槽孔。

金属管应在试验梯架上居中固定,如图 2 所示。宜采用合适尺寸的马鞍形卡箍和 U 形螺栓固定在试验梯架的垂直构件上。

注 2: 重要的是紧固件要足够紧,以防止金属管发生垂直移动,但金属管可纵向膨胀。

在每根水平构件上离每端不超过 200 mm 处应开有一个安装孔,其精确位置和直径取决于所使用的特定的支撑衬套和支架,试验梯架应通过四个橡皮衬套接头固定于刚性支架上。橡皮衬套的邵氏 A 硬度为 50~60,如图 1 和图 3 所示,安装于试验梯架的水平钢质构件与刚性支架之间,在冲击下可产生位移。

注 3: 如图 5 所示的典型橡皮衬套是适用的。

单位为毫米

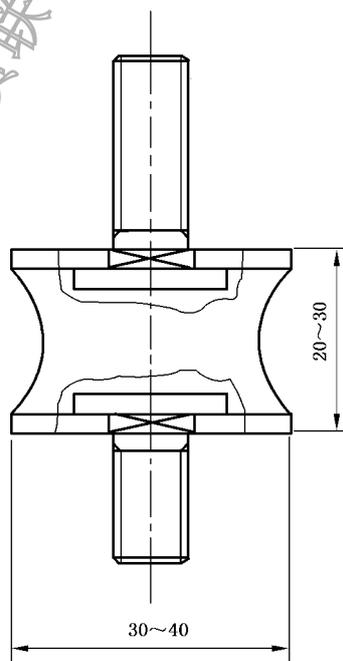


图 5 支撑试验梯架的典型橡皮衬套

## 5.4 热源

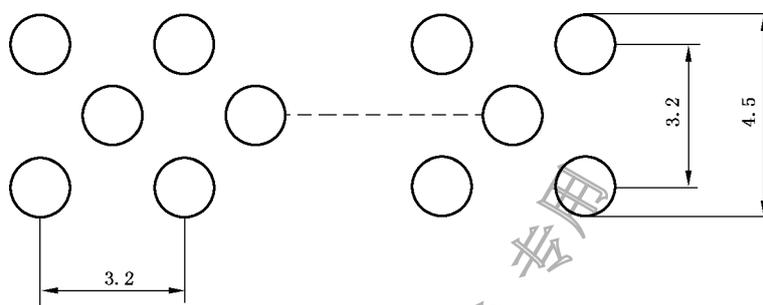
### 5.4.1 燃烧器

热源应为一个带有文丘里混合器的喷火面标称长度为 500 mm(喷火面板长度方向上外孔外侧之间的距离)的带型丙烷气体燃烧器,喷火面板标称宽度应为 10 mm。喷火面板上应有三排交错排列的标称直径为 1.32 mm,中心距为 3.2 mm 的钻孔,如图 6 所示。

宜使用中部供气的燃烧器。

可在燃烧器喷火面板的两侧各开一排小孔作为导引孔来保持火焰燃烧。

单位为毫米  
(尺寸为近似值)



注:在燃烧器喷火面板上的中心区域,孔径 1.32 mm,中心距 3.2 mm 的圆孔,分三排交错排列,燃烧器喷火面的标称长度为 500 mm。

图 6 燃烧器喷火面

### 5.4.2 流量计和流速

应使用质量流量计,因其能精确控制燃气和空气流入燃烧器的速率。

对于本试验,空气的露点温度应不高于 0℃。

本试验应使用以下流量。

丙烷:(320±13)mg/s。

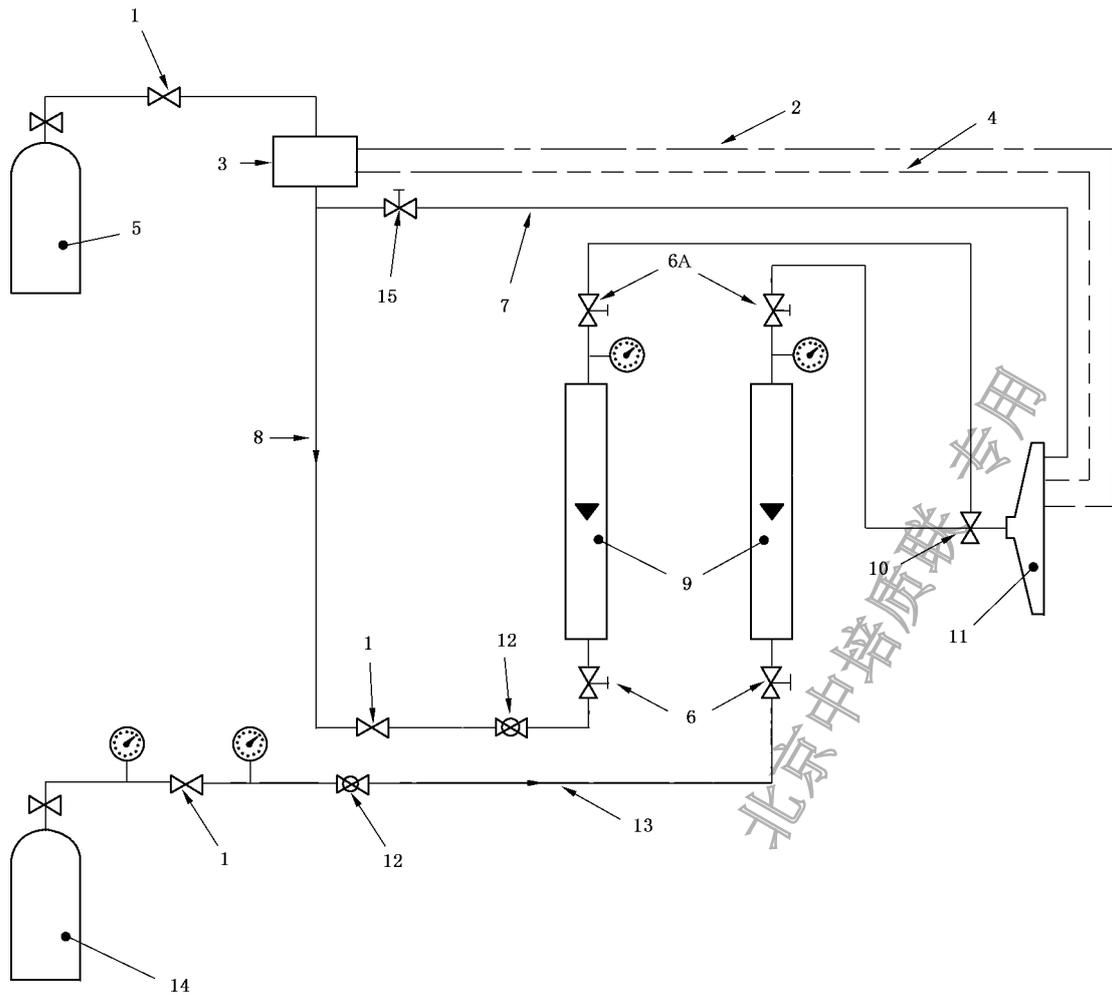
注 1:这近似等于在参考条件 0.1 MPa(1 bar)和 20℃下体积流量为(10.0±0.4)L/min。

丙烷的纯度没有规定,如果能达到校准要求,则可使用含有杂质的工业级丙烷。

空气:(3 270±163)mg/s。

注 2:这近似等于在参考条件 0.1 MPa(1 bar)和 20℃下体积流量为(160±8)L/min。

图 7 是一个燃烧器控制系统示意图。



标引序号说明：

- |           |                  |                 |
|-----------|------------------|-----------------|
| 1——调节阀；   | 6——螺旋阀(6A是可选位置)； | 11——燃烧器；        |
| 2——压电点火器； | 7——给气指示器；        | 12——球阀；         |
| 3——熄火装置；  | 8——燃气流；          | 13——空气流；        |
| 4——控温热电偶； | 9——质量流量计；        | 14——压缩空气罐；      |
| 5——丙烷气罐；  | 10——文丘里混合器；      | 15——给气指示器上的螺旋阀。 |

图7 燃烧器控制系统示意图

### 5.4.3 热源的验证

燃烧器和控制系统应按附录 A 规定的程序进行验证。

### 5.5 冲击振动发生装置

冲击振动发生装置应由一根直径为 $(25.0 \pm 0.1)$ mm、长为 $(600 \pm 5)$ mm 的低碳钢圆棒构成。该圆棒应绕着平行于试验梯架的轴线自由转动，应位于距离试验梯架上边缘 $(200 \pm 5)$ mm 的同一水平面中。该轴线应将圆棒分为两个不相等的长度，较长的部分为 $(400 \pm 5)$ mm 应冲击试验梯架。圆棒应以其自身的质量从与水平面呈 $(60^{+5})^{\circ}$ 的角度跌落，冲击在试验梯架的中点，如图 1 和图 4 所示。

## 5.6 热源的定位

燃烧器应放置在试验箱体内,燃烧器喷火面距箱体地板或任何安装板以上至少 200 mm,距任一箱体墙壁至少 500 mm。

以金属管中心线为基准,燃烧器应被定位在燃烧器喷火面与金属管中心线之间的水平距离为 $(H \pm 2)$ mm,燃烧器中心线与金属管中心线之间的垂直距离为 $(V \pm 2)$ mm,如图 4 所示。

在试验过程中,确定燃烧器正确位置的  $H$  和  $V$  值应等于附录 A 的验证程序所确定的  $H'$  和  $V'$  值。在试验过程中,燃烧器宜牢牢固定在支架上,以防与试样发生相对位移。

## 5.7 连续性检查装置(额定电压 0.6/1 kV 及以下电力电缆和控制电缆)

在试验过程中,用于连续性检查的电流应流经电缆所有的导体,该电流应由一台三相星形连接的变压器或单相变压器(组)提供,变压器应有足够容量,当达到最大允许泄漏电流时仍可保持试验电压。

注 1: 当确定变压器的额定功率时,注意熔断器的特性。

该电流应通过在试样另一端连接适当的负载和指示装置(如灯泡)至每根导体或每组导体来获得。

注 2: 在试验电压下,通过每根导体或每组导体的电流以 0.25 A 为宜。

## 5.8 熔断器

在第 7 章试验程序中使用的熔断器应为符合 IEC 60269-3 熔断器系统 A 至 D 型中的 D II 型 2 A。可使用具有等效特性的断路器代替。

使用断路器时,应按照 IEC 60269-3 所示的特性曲线来验证其等效特性。

当有争议时,应采用熔断器的试验方法。

## 6 试样(额定电压 0.6/1 kV 及以下电力电缆和控制电缆)

### 6.1 试样制备

用于试验的电缆长度对于单芯电缆应至少 15.3 m,对于多芯电缆应至少 5.1 m。进行试验的试样多芯电缆应为一整段,单芯电缆应为三段,每段长度不小于 1 700 mm,并在电缆的每一端剥除约 100 mm 的护套或外护层。

在试样的每一端,应适当地处理每一根导体以便进行电气连接,然后穿入适当的金属管,并且应分开露出的导体以避免相互接触。

### 6.2 试样的安装

试样应穿入适当的金属管,并应平放于金属管壁上。金属管应根据试验电缆的直径进行选择,对于多芯护套电缆(包括多线对和多三线组电缆)应按表 2 选择金属管,对于单芯护套或无护套电缆应按表 3 选择金属管。

试样应置于金属管中,每一端伸出金属管外大于 100 mm。

表 2 多芯护套电缆

单位为毫米

电缆外径	金属管尺寸
<11.0	20
11.0~23.0	40

表 3 单芯护套或无护套电缆

单位为毫米

电缆外径	金属管尺寸
<6.2	20
6.2~13.5	40

## 7 试验程序(额定电压 0.6/1 kV 及以下电力电缆和控制电缆)

### 7.1 试验装置及布置

本章规定的试验程序应使用第 5 章中详细说明了的试验装置进行。  
将试样穿入金属管,按 5.6 规定正确调节燃烧器和金属管的相对位置。

### 7.2 电气连接

在试样靠近变压器的一端,将中性导体(如果存在)和所有保护导体接地。所有金属屏蔽、引流线或金属层都应相互连接并接地。将变压器与各导体连接,但不包括图 8 电路图中标明的打算用作中性导体或保护导体的那些导体。如果金属护套、铠装或屏蔽作为中性导体或保护导体使用,则应如图 8 电路图所示,按照中性或保护导体那样进行连接。金属管应接地。

对于单相、两相或三相电缆,每相导体应与变压器输出端的各相连接,变压器输出端的每一相上应串接一个 2 A 的熔断器或具有等效特性的断路器。当试样由 3 根单芯电缆组成时,每一根单芯电缆试样应作为一相导体。

对于具有四芯或四芯以上的多芯电缆(不包括任何中性或保护导体),导体应分为大体相等的三个组,并应尽可能使相邻的导体位于不同的组。

对于多线对电缆,导体应分为两个相等的组,并确保每个线对的 a 芯连接到一相,每线对的 b 芯连接到另一相(图 8 中 L1 和 L2)。四线组应作为 2 个线对处理。

对于多三线组电缆,导体应分为三个相等的组,并确保每个三线组的 a 芯连接到变压器的一相,每个三线组的 b 芯连接到变压器的另一相,每个三线组的 c 芯与变压器的第三相连接(图 8 中的 L1、L2 和 L3)。

将每一组中的各导体并联起来,再连接到变压器输出端的各相上,变压器输出端的每一相上应串接一个 2A 的熔断器或具有等效特性的断路器。

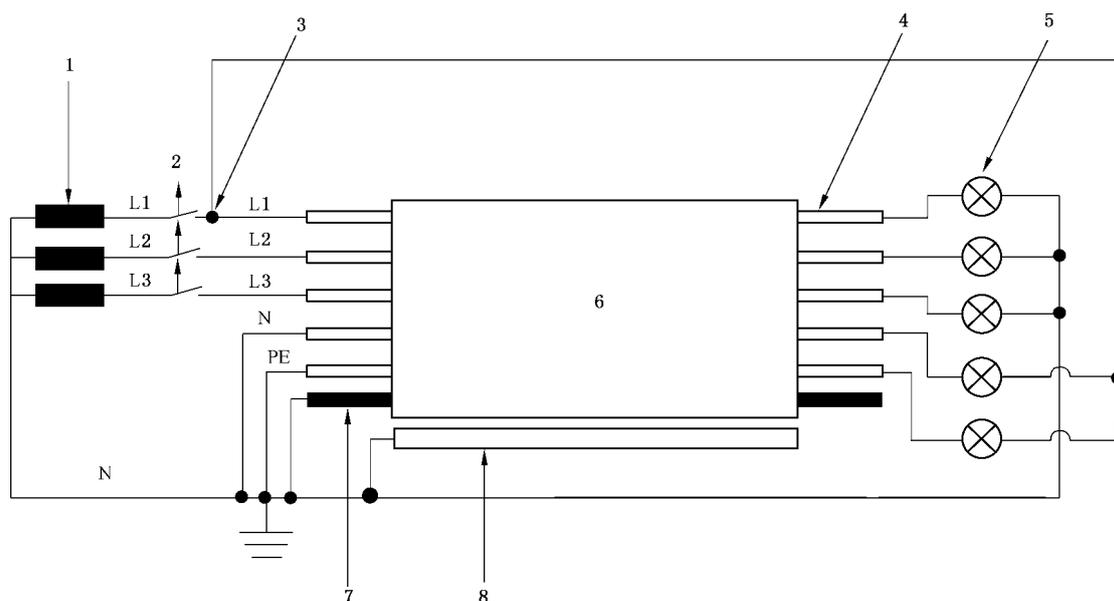
上述的试验程序将中性导体接地,如果电缆设计成用于中性导体不接地的系统中,则中性导体可不接地。如果电缆产品标准要求,则可将中性导体当作相导体进行试验。当金属护层、铠装或屏蔽用作中性导体,则应始终接地。试验方法中的任何此类变化,都宜在试验报告中说明。

对于上面没有说明的电缆结构,施加试验电压时宜尽可能地将相邻的导体连接到不同的相上。

在某些情况下,例如,当使用三相变压器进行控制电缆试验时,也许不可能在导体之间及导体与地之间同时施加电缆额定电压。在这种情况下,要么是导体之间,要么是导体与地之间应施加电缆额定电压。这样,导体之间的试验电压及导体与地之间的试验电压是等于或高于电缆额定电压的。

在试样远离变压器的另一端:

- 将一根导体或一组导体连接到负载和指示装置的一端(如 5.7 所述),另一端接地;
- 将中性导体和所有保护导体连接到负载和指示装置的一端(如 5.7 所述),另一端连接到变压器端的 L1(或 L2 或 L3)(见图 8)。



标引序号说明:

- |                            |                |
|----------------------------|----------------|
| L1、L2、L3——相导体(如果存在 L2、L3); | 4——试验导体或导体组;   |
| N——中性导体(如果存在);             | 5——负载和指示装置;    |
| PE——保护导体(如果存在);            | 6——试样;         |
| 1——变压器;                    | 7——金属屏蔽(如果存在); |
| 2——2 A 熔断器;                | 8——金属管。        |
| 3——L1 或 L2 或 L3;           |                |

图 8 基本电路图

### 7.3 供火和施加冲击振动

点燃燃烧器,将丙烷和空气流量调节到符合附录 A 验证程序中得到的数值。

在点燃燃烧器后,应立即启动冲击振动发生装置,同时启动试验计时器。在启动后  $5\text{ min} \pm 10\text{ s}$  以及之后每隔  $5\text{ min} \pm 10\text{ s}$ ,冲击振动发生装置应冲击试验梯架。在每次冲击后,冲击棒应在冲击后的  $20\text{ s}$  内从试验梯架上提起。

### 7.4 施加电压

在试验计时器启动之后,应立即接通电源,并将电压调节到电缆的额定电压(最小电压为交流  $100\text{ V}$ ),即导体之间的试验电压应等于导体之间的额定电压。导体与地之间的试验电压应等于导体与地之间的额定电压。

试验应按 8.1 给定的供火时间持续进行,之后应熄灭火焰。

## 8 性能要求(额定电压 $0.6/1\text{ kV}$ 及以下电力电缆和控制电缆)

### 8.1 供火时间

供火时间应在相关的电缆产品标准中规定。如果没有规定,应选择供火和施加冲击的时间为  $30\text{ min}$ 、 $60\text{ min}$ 、 $90\text{ min}$  和  $120\text{ min}$ 。

## 8.2 合格判据

按照第 7 章给定的试验程序,具有保持线路完整性的电缆,只要在试验过程中:

- 电压保持,即没有一个熔断器熔断或断路器断开;
- 导体没有断开,即没有一个灯泡熄灭。

所列任一判据失效应认为该电缆试验失败。

## 9 重复试验程序

如果试验失败,根据有关标准的要求,应从同一样品上另取两根试样进行重复试验。如果两根试样都符合试验要求,则应认定试验合格。

## 10 试验报告(额定电压 0.6/1 kV 及以下电力电缆和控制电缆)

试验报告应包括下列内容:

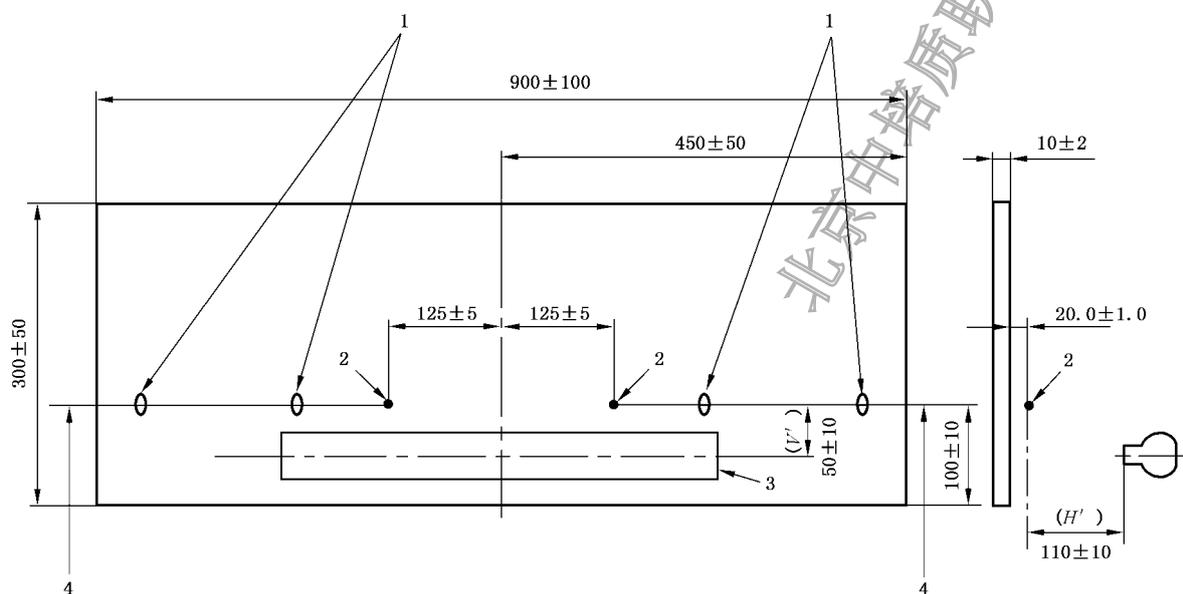
- a) 本文件编号;
- b) 被试电缆的完整描述;
- c) 被试电缆的制造商;
- d) 试样段的数量;
- e) 金属管的尺寸;
- f) 试验电压;
- g) 试验程序中任何选项的使用(即故障检测方法);
- h) 在验证程序中使用的温度监测方法(按照附录 A);
- i) 试验失败点机理(即电压未保持或导体断开);
- j) 实际采用的性能要求(参照第 8 章或相关电缆产品标准);
- k) 供火时间;
- l) 规定试验程序的任何变化;
- m) 试验箱体的体积和试验开始时的温度。

附 录 A  
(规范性)  
热源的验证程序

### A.1 测量装置

应采用两根符合 IEC 60584-1 的  $\phi 1.5$  mm 矿物绝缘不锈钢铠装的 K 型热电偶测量火焰温度,热电偶安装于试验壁上,如图 A.1 所示。热电偶测温头应位于试验壁前方  $(20.0 \pm 1.0)$  mm 处。热电偶的水平线应位于试验壁底部以上  $(100 \pm 10)$  mm 处。该试验壁应由长为  $(900 \pm 100)$  mm、高为  $(300 \pm 50)$  mm 和厚为  $(10 \pm 2)$  mm 耐热的、不可燃非金属材料板制成。

单位为毫米



标引序号说明:

- 1——热电偶支架;  
2——热电偶测温头;  
3——燃烧器;

- 4 ——  $\phi 1.5$  mm K 型铠装热电偶;  
 $H'$  ——热电偶测温头与燃烧器喷火面的水平距离;  
 $V'$  ——热电偶测温头与燃烧器中心线的垂直距离。

图 A.1 火焰温度测量布置

### A.2 程序

将燃烧器放在与热电偶水平距离( $H'$ )为 100 mm~120 mm,与热电偶中心线垂直向下距离( $V'$ )为 40 mm~60 mm 的位置上,如图 A.1 所示。

点燃燃烧器,调节燃气和空气的流量至 5.4.2 规定的数值。

在确保稳定的燃烧条件下,热电偶测温仪记录 10 min 内的温度。

### A.3 评定

如果 a) 和 b) 均符合,则应认为验证程序满足要求:

- a) 两根热电偶在 10 min 内的读数平均值均在  $(830^{+40})^{\circ}\text{C}$  的要求范围内;
- b) 两根热电偶在 10 min 内的读数平均值差值不超过  $40^{\circ}\text{C}$ 。

为取得平均值,每 30 s 至少应进行一次测量。

在测量周期内获得热电偶平均读数的实际方法不予规定,但为了降低因点测量引起的不定性,宜使用具有均值装置的记录仪。

如果验证不成功,则应在 5.4.2 给出的公差范围内改变流量再进行一次验证。

#### A.4 进一步验证

如果 A.3 中的验证不成功,则应在 A.2 中给出的公差范围内改变燃烧器与热电偶之间的距离( $H'$ 和  $V'$ 值)再进行一次验证。

如果不能在给定的公差范围内验证成功,则应认为该燃烧器系统不能作为本文件所需的热源。

#### A.5 验证报告

验证成功,应记录验证成功的位置( $H'$ 和  $V'$ 值)及流量。

北京中培质联

参 考 文 献

- [1] GB/T 17651.1 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—2021,IEC 61034-1:2019,IDT)
- [2] GB/T 20041.21—2017 电缆管理用导管系统 第21部分:刚性导管系统的特殊要求 (IEC 61386-21:2002,MOD)
-

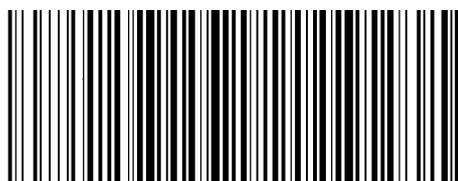
北京中培质联 专用

## ! 版权声明

中国标准在线服务网(www.spc.org.cn)是中国标准出版社委托北京标科网络技术有限公司负责运营销售正版标准资源的网络服务平台,本网站所有标准资源均已获得国内外相关版权方的合法授权。未经授权,严禁任何单位、组织及个人对标准文本进行复制、发行、销售、传播和翻译出版等违法行为。版权所有,违者必究!

中国标准在线服务网  
http://www.spc.org.cn

标准号: GB/T 19216.3-2021  
购买者: 北京中培质联  
订单号: 0100211025092494  
防伪号: 2021-1025-1127-5514-9269  
时 间: 2021-10-25  
定 价: 32元



GB/T 19216.3-2021



码上扫一扫 正版服务到

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
在火焰条件下电缆或光缆的线路完整性试验  
第3部分:火焰温度不低于830℃的供火并  
施加冲击振动,额定电压0.6/1 kV及以下  
电缆穿在金属管中进行的试验方法  
GB/T 19216.3—2021/IEC 60331-3:2018

\*

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

2021年5月第一版

\*

书号: 155066·1-67515

版权专有 侵权必究