

中华人民共和国消防救援行业标准

XF/T 306-20XX
代替 XF 306.1-2007、XF 306.2-2007

阻燃及耐火电缆性能要求和试验方法

Performance requirement and test method for flame retardant and fire resistant
cables

(报批稿)

20XX - XX - XX 发布

20XX - XX - XX 实施

中华人民共和国应急管理部 发布

目次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
3.1 阻燃电缆.....	1
3.2 耐火电缆.....	2
4 产品型号及表示方法.....	2
4.1 产品型号组成.....	2
4.2 阻燃耐火级别代号.....	2
4.3 产品表示方法.....	2
5 性能要求.....	3
5.1 阻燃电缆.....	3
5.2 耐火电缆.....	3
6 试验方法.....	4
6.1 基本要求.....	4
6.2 阻燃性能.....	4
6.3 耐火性能.....	4
7 标志.....	4
7.1 阻燃电缆.....	4
7.2 耐火电缆.....	5
8 包装.....	5
附录 A （规范性）耐火性能试验方法.....	6

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。

本文件代替 XF 306.1—2007《阻燃及耐火电缆 塑料绝缘阻燃及耐火电缆分级和要求 第1部分：阻燃电缆》和 XF 306.2—2007《阻燃及耐火电缆 塑料绝缘阻燃及耐火电缆分级和要求 第2部分：耐火电缆》，并由强制性行业标准转化为推荐性行业标准。

本文件与 XF 306.1—2007 和 XF 306.2—2007 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要有以下变化：
——修改了阻燃电缆阻燃性能的试验方法（见 6.2、2007 版 XF 306.1 6.3）；
——增加了耐火电缆耐火性能的试验方法（见 6.3）；
——修改了阻燃、耐火电缆分级的技术要求（见 5、2007 版 XF 306.1 5.9 和 XF 306.2 5.9）；
——修改了阻燃、耐火电缆的电性能、机械物理性能的相关要求（见 5、2007 版 XF 306.1 5 和 XF 306.2 5）。

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这些专利的责任。

本文件由中华人民共和国应急管理部提出。

本文件由全国消防标准化技术委员会防火材料分技术委员会(SAC/TC113/SC7) 归口。

本文件负责起草单位：

本文件主要起草人：

本文件所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2001 年首次发布为 GA 306.1—2001、GA 306.2—2001；
- 2007 年第一次修订为 GA 306.1—2007、GA 306.2—2007；
- 2020 年根据应急管理部第 5 号公告，标准编号由 GA 306.1—2007、GA 306.2—2007 调整为 XF 306.1—2007、XF 306.2—2007；
- 本次为第二次修订。

阻燃及耐火电缆性能要求和试验方法

1 范围

本文件规定了阻燃电缆、耐火电缆的术语和定义、产品型号及表示方法、性能要求、试验方法、标志及包装。

本文件适用于工业与民用建筑中使用的阻燃电缆、耐火电缆产品的设计、制造和检验。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范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 4208—2017 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 14402 建筑材料及制品的燃烧性能 燃烧热值的测定

GB/T 16839.1-2018 热电偶 第1部分：电动势规范和允差

GB/T 17650.2 取自电缆或光缆的材料燃烧时释出气体的试验方法 第2部分：用测量pH值和电导率来测定气体的酸度

GB/T 17651.2 电缆或光缆在特定条件下燃烧的烟密度测定 第2部分：试验步骤和要求

GB/T 18380.12 电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第12部分：单根绝缘电线电缆火焰垂直蔓延试验 1kW预混合型火焰试验方法

GB/T 18380.33 电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第33部分：垂直安装的成束电线电缆火焰垂直蔓延试验 A类

GB/T 18380.34 电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第34部分：垂直安装的成束电线电缆火焰垂直蔓延试验 B类

GB/T 18380.35 电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第35部分：垂直安装的成束电线电缆火焰垂直蔓延试验 C类

GB/T 18380.36 电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第36部分 垂直安装的成束电线电缆火焰垂直蔓延试验 D类

GB/T 19216.11-2003 在火焰条件下电缆或光缆的线路完整性试验 第11部分：试验装置-火焰温度不低于750℃的单独供火

GB/T 19216.21-2003 在火焰条件下电缆或光缆的线路完整性试验 第21部分：试验步骤和要求 额定电压0.6/1.0kV及以下电缆

GB/T 20285 材料产烟毒性危险分级

GB 31247 电缆及光缆燃烧性能分级

GB/T 31248 电缆或光缆在受火条件下火焰蔓延、热释放和产烟特性的试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

阻燃电缆 **flame retardant cables**

在受火条件下，具有阻止、延缓火焰发生或蔓延能力的电缆。

3.2

耐火电缆 fire resistant cables

在受火条件下，具有在一定时间内保持线路完整性能力的阻燃电缆。

4 产品型号及表示方法

4.1 产品型号组成

建设工程用阻燃电缆、耐火电缆的型号由阻燃、耐火级别代号和相关电线电缆型号两部分组成，如图1所示。

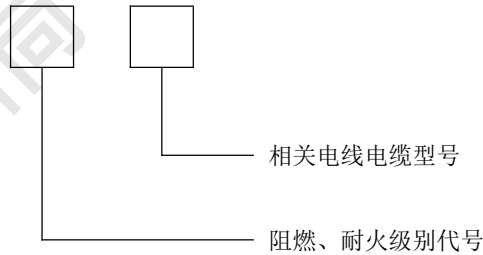


图1 型号组成

4.2 阻燃耐火级别代号

产品阻燃耐火级别代号如表1所示：

表1 阻燃耐火级别代号

阻燃耐火级别代号	名称
A	不燃电缆 A 级
B ₁	阻燃电缆 B ₁ 级
B ₂	阻燃电缆 B ₂ 级
N I	耐火电缆 I 级
N II	耐火电缆 II 级
N III	耐火电缆 III 级
N IV	耐火电缆 IV 级

4.3 产品表示方法

产品用“阻燃、耐火级别代号、相关电线电缆型号、规格及执行标准编号”表示。

示例 1：铜芯交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚氯乙烯护套阻燃电力电缆，阻燃级别 B₂(a₃,t₁,d₁) 级，额定电压 0.6/1kV，3 芯，标称截面积 240mm²，执行标准为 XF/T 306 和 GB/T 12706，表示为：

B₂(a₃,t₁,d₁)-YJV22 0.6/1 kV 3×240 XF/T 306-GB/T 12706；

示例 2：铜芯交联聚乙烯绝缘聚烯烃护套耐火电力电缆，耐火级别 N III 级，阻燃级别 B₁(a₁,t₀,d₀) 级，额定电压 0.6/1kV，3 芯，标称截面积 95mm²，1 芯，标称截面积 50mm²，执行标准为 XF/T 306 和 GB/T 12706，表示为：

N III- B₁(a₁,t₀,d₀)-YJY 0.6/1kV 3×95+1×50 XF/T 306-GB/T 12706。

5 性能要求

5.1 阻燃电缆

- 5.1.1 阻燃电缆的结构尺寸、机械物理性能和电气性能应符合国家现行标准的要求。
- 5.1.2 阻燃电缆的外径宜由供需双方协商确定。
- 5.1.3 阻燃电缆的阻燃性能应符合表2规定的相应级别及技术要求。
- 5.1.4 阻燃级别B₁级和B₂级的电缆，应按GB 31247的要求给出相应的燃烧滴落物/微粒等级、烟气毒性等级和腐蚀性等级等附加信息。

表2 阻燃性能级别及技术要求

阻燃级别	试验方法	技术要求
A	GB/T 14402	总热值 PCS≤2.0 MJ/kg
B ₁	GB/T 31248 (20.5 kW 火源) 且	火焰蔓延 FS≤1.5 m; 热释放速率峰值 HRR 峰值≤30 kW; 受火 1200 s 内的热释放总量 THR ₁₂₀₀ ≤15 MJ; 燃烧增长速率指数 FIGRA≤150 W/s; 产烟速率峰值 SPR 峰值≤0.25 m ² /s; 受火 1200 s 内的产烟总量 TSP ₁₂₀₀ ≤50 m ²
	GB/T 17651.2 且	烟密度 (最小透光率) l≥60%
	GB/T 18380.12	垂直火焰蔓延 H≤425 mm
B ₂	GB/T 31248 (20.5 kW 火源) 且	火焰蔓延 FS≤2.5 m; 热释放速率峰值 HRR 峰值≤60 kW; 受火 1200 s 内的热释放总量 THR ₁₂₀₀ ≤30 MJ; 燃烧增长速率指数 FIGRA≤300 W/s; 产烟速率峰值 SPR 峰值≤1.5 m ² /s; 受火 1200 s 内的产烟总量 TSP ₁₂₀₀ ≤400 m ²
	GB/T 17651.2 且	烟密度 (最小透光率) l≥20%
	GB/T 18380.12	垂直火焰蔓延 H≤425 mm
注：阻燃电缆可根据客户要求或建设工程的实际敷设情况，选择GB/T 18380中规定的A、B、C、D类进行附加试验。		

5.2 耐火电缆

- 5.2.1 耐火电缆的结构尺寸、机械物理性能和电气性能应符合国家现行标准的要求。
- 5.2.2 耐火电缆的外径宜由供需双方协商确定。
- 5.2.3 耐火电缆的耐火性能应符合表3规定的相应级别及分级判据。
- 5.2.4 耐火电缆应至少满足阻燃电缆B₂级的相关要求。

表3 耐火性能级别及技术要求

耐火级别	试验方法	试验条件	技术要求
N I	附录 A	供火类型：供火加机械冲击和喷水； 供火温度：950 ℃±40 ℃； 供火时间：180 min。	在规定的试验条件下，能保持线路完整性。 即试验过程中，2A 熔断器不断和指示灯不熄灭。
N II	附录 A	供火类型：供火加机械冲击和喷水； 供火温度：950 ℃±40 ℃； 供火时间：120 min。	在规定的试验条件下，能保持线路完整性。 即试验过程中，2A 熔断器不断和指示灯不熄灭。
N III	附录 A	供火类型：供火加机械冲击和喷水； 供火温度：950 ℃±40 ℃； 供火时间：90 min。	在规定的试验条件下，能保持线路完整性。 即试验过程中，2A 熔断器不断和指示灯不熄灭。
N IV	GB/T 19216.21-2003	供火类型：单纯供火； 供火温度：750 ℃~800 ℃； 供火时间+冷却时间：90 min+15 min。	在规定的试验条件下，能保持线路完整性。 即试验过程中，2A 熔断器不断和指示灯不熄灭。

6 试验方法

6.1 基本要求

电缆的结构尺寸、机械物理性能和电气性能按国家现行标准规定的方法进行试验。

6.2 阻燃性能

6.2.1 阻燃级别 A 级的电缆按 GB/T 14402 规定的方法进行试验；对整体制品及其任何一种组件（金属材料除外）应分别进行试验，测得的整体制品的总热值以及各组件的总热值均满足技术要求时，方可判定为 A 级；

6.2.2 阻燃级别 B₁ 级和 B₂ 级的电缆按 GB/T 31248、GB/T 17651.2、GB/T 18380.12、GB/T 17650.2、GB/T 20285 规定的方法进行试验。对有塑料护套层的电缆应取其护套层进行烟气毒性试验，对护套层为金属材料的电缆应取其最外层非金属材料进行烟气毒性试验。

6.3 耐火性能

6.3.1 耐火级别 N I 级、N II 级和 N III 级的电缆按附录 A 规定的方法进行试验；

6.3.2 耐火级别 N IV 级的电缆按 GB/T 19216.21-2003 规定的方法进行试验。

7 标志

7.1 阻燃电缆

阻燃电缆成品表面应有阻燃级别代号、材料及结构代号、额定电压、芯数导体标称截面积、执行标准编号及生产厂名。标志应清楚、耐擦。

7.2 耐火电缆

耐火电缆成品表面应有耐火和阻燃级别代号、材料及结构代号、额定电压、芯数导体标称截面积、本标准编号及生产厂名。标志应清楚、耐擦。

8 包装

每圈或每盘的电缆应卷绕整齐，妥善包装。

每圈或每盘电缆上应附有标签，标签上应注明以下信息：

- a) 制造厂名称、地址、商标；
- b) 型号及规格（包括阻燃级别标记或耐火级别标记、材料及结构标记、芯数×导体标称截面积）；
- c) 额定电压；
- d) 执行标准编号；
- e) 长度；
- f) 制造日期；
- g) 电缆盘的正确滚动方向。

附录 A

(规范性)

耐火性能试验方法

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。

A.1 试验环境

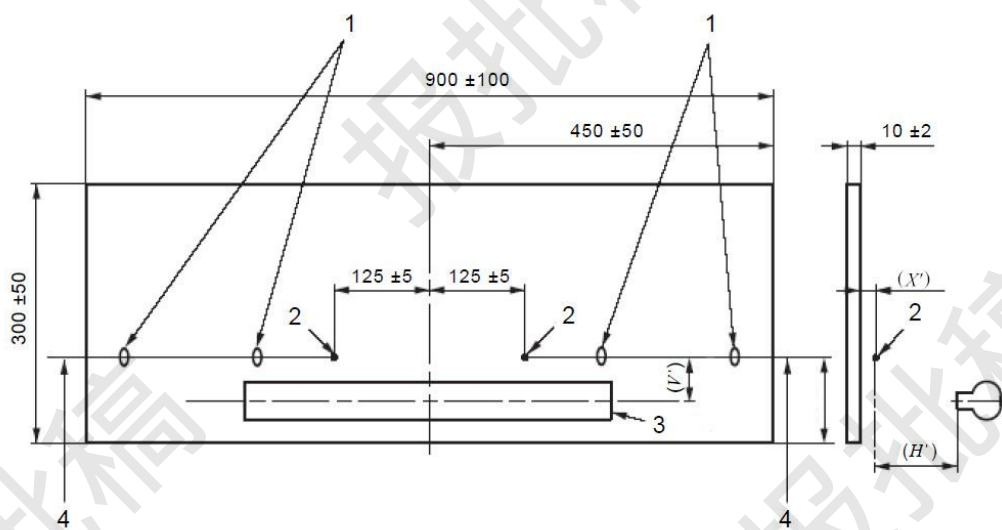
本文件规定的试验环境应符合 GB/T 19216.11-2003 第 4 章规定要求。

A.2 热源及验证程序

A.2.1 本文件规定的热源喷灯系统应符合 GB/T 19216.11-2003 第 5.2 章规定要求，其中喷灯的空气和丙烷的流量应符合 A.2.3 的规定要求。

A.2.2 测量装置应采用两根符合 GB/T 16839.1-2018 规定的 $\phi 1.5$ mm 矿物绝缘不锈钢铠装 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 (X') mm 处，对于外径小于等于 20 mm 的电缆，(X') 为 $10.0 \text{ mm} \pm 0.5 \text{ mm}$ ；对于外径大于 20 mm 的电缆，(X') 为 $20.0 \text{ mm} \pm 1.0 \text{ mm}$ 。热电偶的水平线应位于试验壁底部以上 $100 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$ 处。该试验壁应由长为 $900 \text{ mm} \pm 100 \text{ mm}$ 、高为 $300 \text{ mm} \pm 50 \text{ mm}$ 和厚为 $10 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ 不燃非金属材料耐热板制成。

尺寸单位：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；

X' ——热电偶测温头与试验壁前方的水平距离

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.2.3 验证程序

A.2.3.1 对于外径小于等于 20 mm 的电缆

将喷灯放在与热电偶的水平距离(H')为 28 mm 至 32 mm, 与热电偶中心线的垂直向下距离(V')为 40mm 至 60mm 的位置上, 如图 A.1 所示。

点燃喷灯, 调整燃气和空气的流量至规定值。

在确保稳定的燃烧条件下, 热电偶监视器记录 10min 内的温度。

注: 本文件推荐流量为空气: 80 L/min±4 L/min, 丙烷: 6 L/min±0.3 L/min。

A. 2. 3. 2 对于外径大于 20 mm 的电缆

将喷灯放在与热电偶的水平距离(H')为 100 mm 至 120 mm, 与热电偶中心线的垂直向下距离(V')为 35mm 至 55mm 的位置上, 如图 A.1 所示。

点燃喷灯, 调整燃气和空气的流量至规定值。

在确保稳定的燃烧条件下, 热电偶监视器记录 10min 内的温度。

注: 本文件推荐流量为空气: 160 L/min±8 L/min, 丙烷: 12 L/min±0.5 L/min。

A. 2. 4 校准评定

校准程序视为合格, 如果满足以下要求:

a) 两根热电偶中任一热电偶 10 min 内平均读数的算术平均数处于 950 °C±40 °C 的要求范围内;

b) 两根热电偶中任一热电偶 10 min 内平均读数之差不超过 40 °C。

则认为满足验证程序的要求。为取得平均值, 每 30 s 至少一次测量。

注: 在读数周期内取得的热电偶平均值得的实际方法不予规定, 但为了减小逐次测量引起的不定性, 推荐采用具有均值装置的记录仪。

A. 2. 5 再次验证

如第 A.2.3 条的验证不成功, 应在第 A.2.3 条中给定的公差范围内改变喷灯和热电偶之间的距离(H'和 V'值), 再进行一次验证。

如在给定的公差范围内无法验证成功, 则喷灯系统应视为无法提供本文件要求的热源。

A. 2. 6 校准报告

校准成功, 应记录所使用的位置(H'和 V'值)和流量。

A. 3 连续性检查装置

本文件规定的连续性检查装置应符合 GB/T 19216.11-2003 第 5 章规定要求。

A. 4 试验设备

A. 4. 1 外径小于等于 20mm 的电缆

A. 4. 1. 1 试验装置

试验设备应包括:

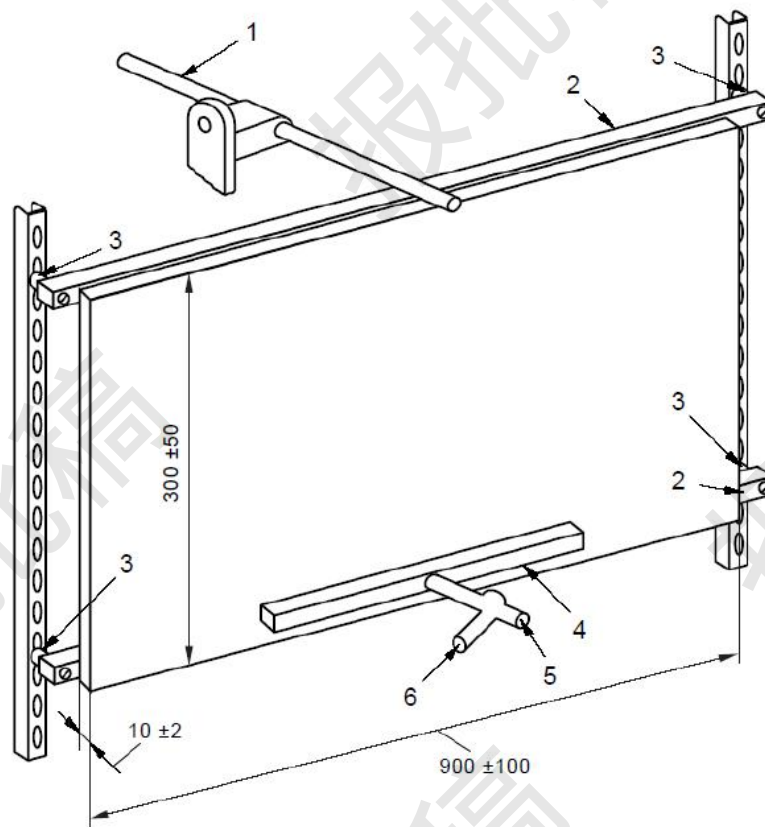
a) 一个安装试样的试验壁, 由不燃材料制成的耐热板固定在钢支架上组成, 如 A.4.1.2 所述;

b) 热源, A.2 中所述的水平安装的带型燃烧器;

c) A.4.1.3 中所述的冲击振动发生装置;

d) 喷淋装置, 如 A.4.1.4 所述。

试验设备的布置见图 A.2、图 A.3 和图 A.4。

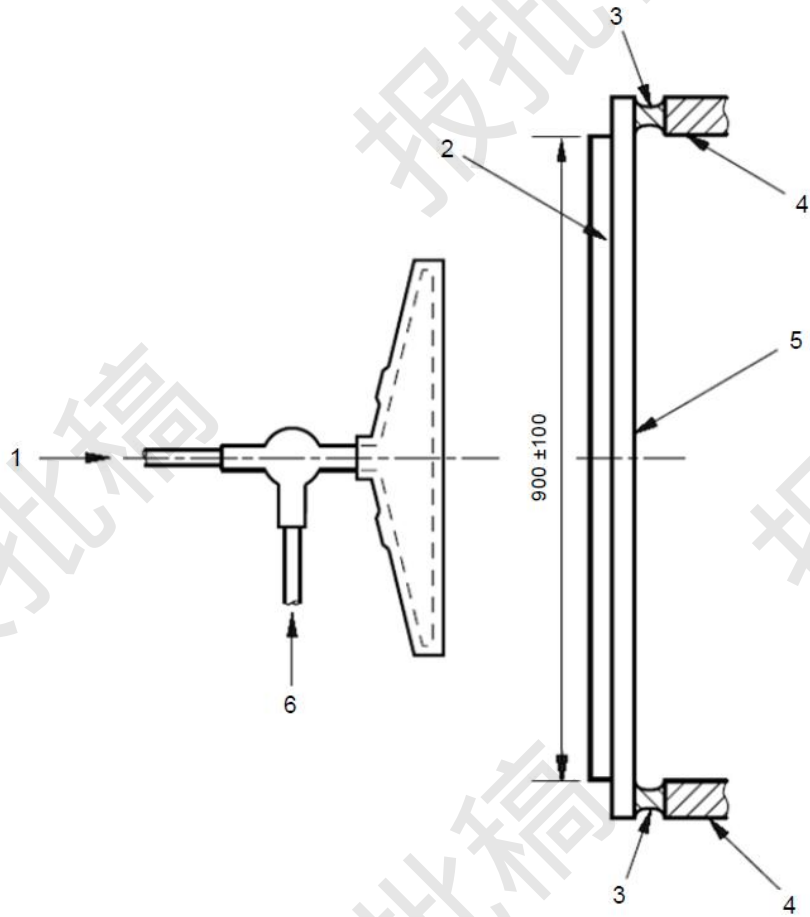


标引序号说明：

- 1——冲击振动发生装置；
2——钢支架；
3——橡皮衬套；

- 4——带型燃烧器；
5——空气进气管；
6——丙烷进气管。

图 A.2 试验布置示意图



标引序号说明：

1——空气进气口；

2——耐热板；

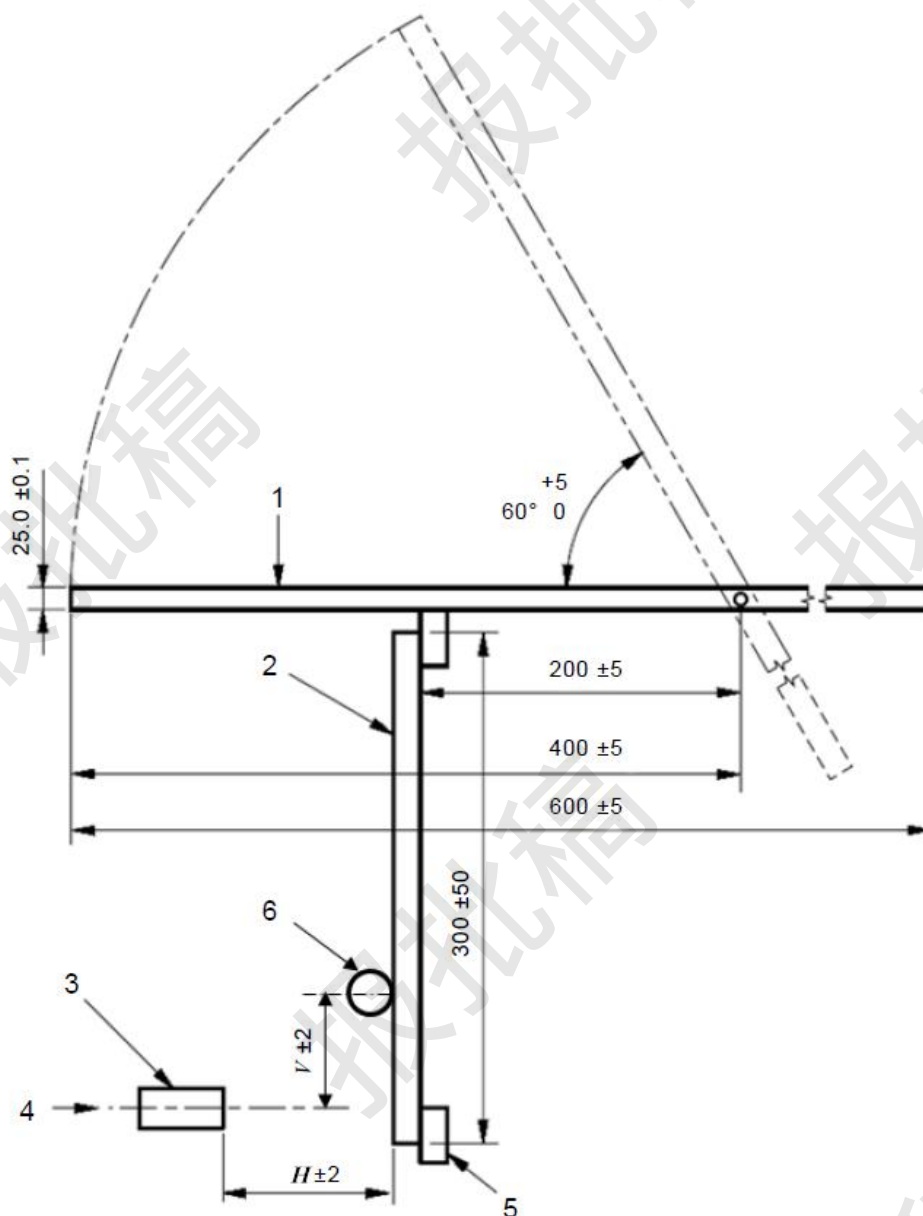
3——橡皮衬套；

4——刚性支架；

5——固定耐热板的水平钢支架；

6——丙烷气体进气口。

图 A.3 供火试验装置俯视图



标引序号说明：

1——冲击振动发生装置；

2——耐热板；

3——带型燃烧器；

V——试验电缆中心线与燃烧器喷火面中心线的垂直距离；

H——试验壁前方与燃烧器喷火面的水平距离。

4——燃烧器喷火面的中心线；

5——钢支架；

6——试验电缆；

图 A.4 供火试验装置侧视图（非比例）

A. 4. 1. 2 试验壁及安装

试验壁应由一个耐热的、不燃的非金属材料板固定在两个水平钢支架上组成，两个水平钢支架中的一个在板的顶部，另一个在底部，如图 A.2所示。也可使用垂直支架。耐热板应为长 $900\text{ mm}\pm 100\text{ mm}$ ，高 $300\text{ mm}\pm 50\text{ mm}$ ，厚 $10\text{ mm}\pm 2\text{ mm}$ ，试验壁的总质量（即板和钢支架）应为 $10.0\text{ kg}\pm 0.5\text{ kg}$ 。如需要镇重物，应放置于钢支架上。

如果发生争议，每次试验宜使用新耐热板。

注：钢支架宜用尺寸为 1000 mm \times 25 mm \times 25 mm 的方形钢管。

顶部的水平钢支架宜固定在耐热板上，并使其上表面略高于板的上边缘，这样冲击振动发生装置就会冲击在顶部的水平钢支架上，而不是冲击在板上。

每根水平支架两端各应有1个安装孔，离板边距离不超过100 mm，其精确位置和直径取决于所使用支撑衬套和支架。试验壁应通过四个邵氏A硬度为50~60橡皮衬套接头固定于刚性支架上。这四个橡皮衬套安装于试验壁的水平支架与垂直刚性支架之间（如图 A.3和图 A.5所示），以便在冲击下起到缓冲作用。

注：如图 A.5 所示的典型橡皮衬套是适用的。

尺寸单位：毫米

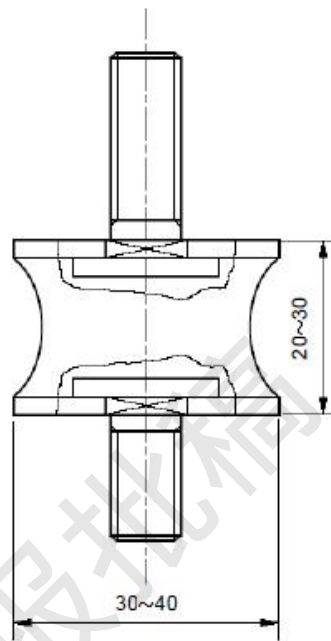


图 A.5 固定试验壁用的典型橡皮衬套（邵氏 A 硬度 50（60））

A. 4. 1. 3 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 mm \pm 0.1 mm 和长为 600 mm \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 mm \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 400mm \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 $(60_0^{+5})^\circ$ 的角度跌落，冲击在试验梯架的中点，如图 A.2 和图 A.4 所示。

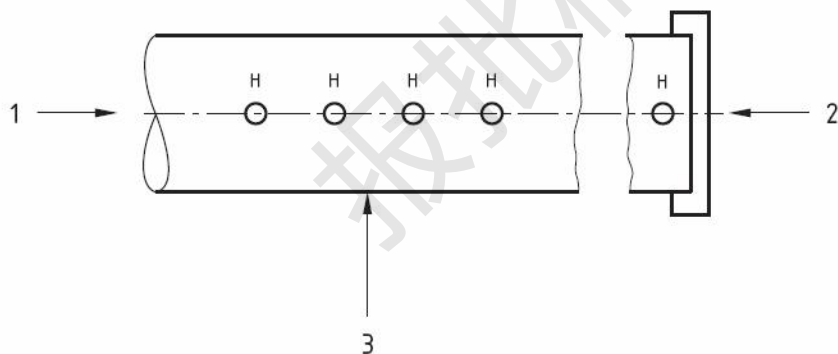
A. 4. 1. 4 喷淋装置

水喷淋试验装置具体布置示意图见图 A.7。

喷淋管为壁厚 1 mm 的金属管（铜或不锈钢），外径 15.5 mm \pm 1.0 mm，一端密闭，另一端进水，喷淋管上应有一排直径为 0.85 mm 的出水孔，孔中心距为 30 mm，如图 A.6 所示。

喷淋管应位于相对于待测样品的中心位置，且应安装在可调节喷淋角度的装置上，以确保喷出的水流直接喷洒在试样的燃烧区域内。喷淋流量为 0.80 L/min \pm 0.05L/min，应在进水管路中安装液体流量计调节进水流量。

为避免喷淋管喷出的水进入燃烧器，使火焰熄灭，应在燃烧器上方设置金属板，并可调节位置。



标引序号说明:

1——进水端;

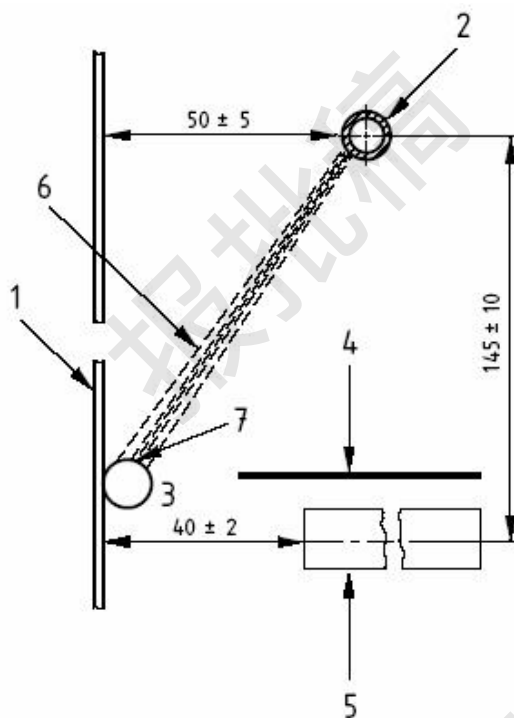
2——密封端;

3——直径 $15.5\text{ mm} \pm 1.0\text{ mm}$ 的金属管;

H——中心线上 17 个中心距为 30 mm 的出水孔。

图 A.6 水喷淋管示意图

尺寸单位: 毫米



标引序号说明:

1——试验壁;

2——水喷淋管;

3——试样;

4——合适的金属板;

5——燃烧器;

6——水 (直接喷淋到试样);

7——喷淋中心点。

图 A.7 水喷淋试验布置示意图

A. 4. 1. 5 试样

A. 4. 1. 5. 1 试样的制备

用于试验的电缆长度应至少3.6 m，在其上截取一段长度不小于1200 mm的成品电缆作为试样，每一个单独的试样应是一根电缆，并在电缆的每一端剥除约100 mm的护套或外护层。

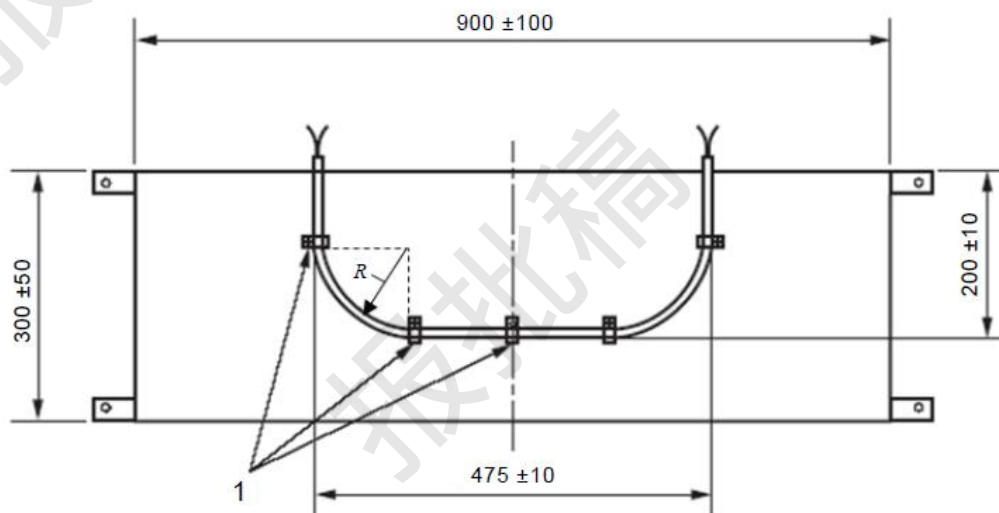
在试样的每一端，应适当地处理每一根导体以便进行电气连接。如果多于一根导体，应分开露出的导体以避免相互接触。

A. 4. 1. 5. 2 试样安装

试样应弯曲成近似于U形，弯曲的内半径应为制造厂所声明的在正常使用中的最小弯曲半径，电缆垂直部分的外部距离应为图 A.8所示的 475 ± 10 mm。

试样应使用接地的金属夹安装在试验壁的中央。电缆底边应在试验壁顶部之下 $200 \text{ mm} \pm 10$ mm。金属带制成的P型夹的宽度应为 $10 \text{ mm} \pm 1$ mm，在试样弯曲部分的两端和试样中心固定试样（如图 A.8所示）。P型夹应做成与被试电缆的直径基本相等。

尺寸单位：毫米



标引序号说明：

1——金属夹；

R——电缆在正常使用中的最小弯曲半径。

图 A.8 试样安装方法示例

A. 4. 2 外径大于 20mm 的电缆

A. 4. 2. 1 试验装置

试验装置应包括以下内容：

- 安装电缆的试验梯架，包括如 A.4.2.2 所述的固定于刚性支架上的钢质框架；
- 热源，如 A.2 所述的水平安装的带型燃烧器；
- 如 A.4.2.3 中所述的冲击振动发生装置；
- 如 A.4.2.4 所述的水喷射装置；
- 试验壁，用于校准热源，如 A.4.1.2 所述。

注：试验设备的布置见图 A.9、图 A.10和图 A.11。

A. 4. 2. 2 试验梯架及安装

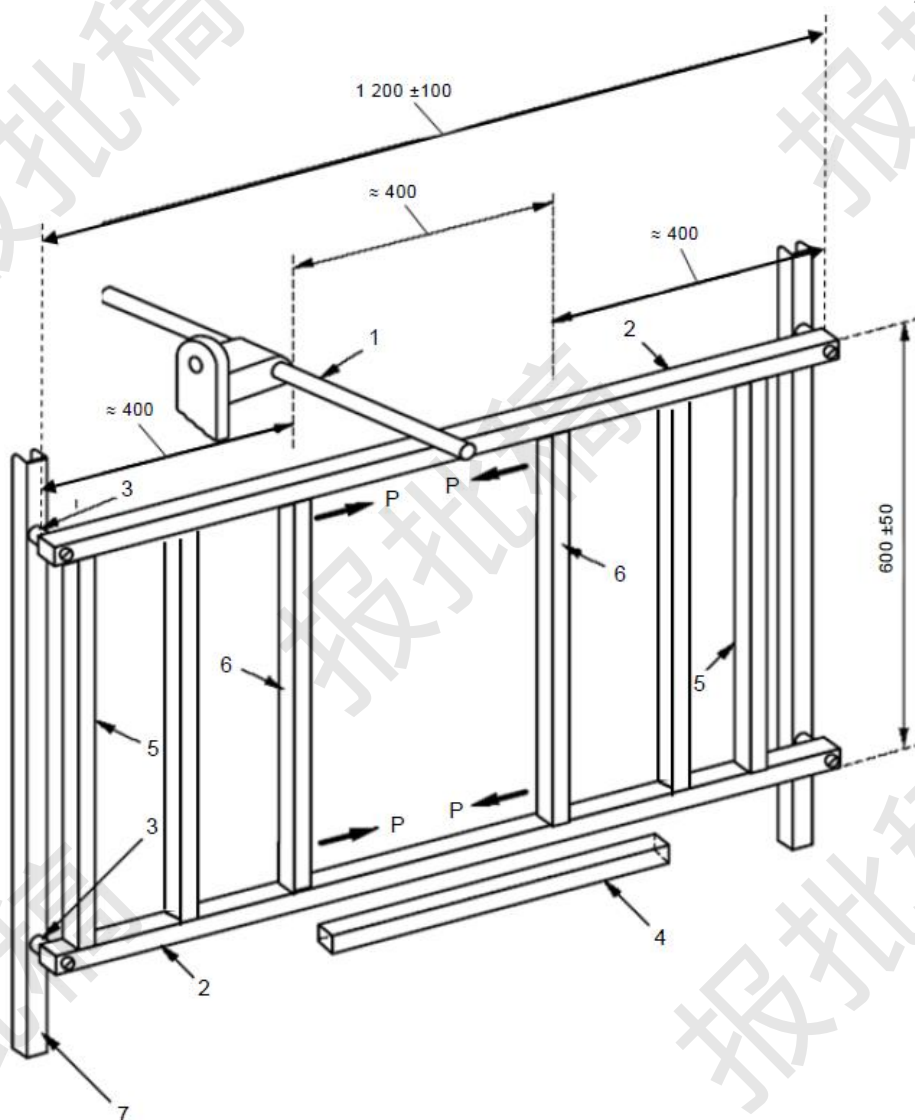
试验梯架应由图 A.9所示的钢质框架组成。为了适应不同尺寸电缆的试验，试验梯架上四根位于中部的垂直构件可以调节。试验梯架长为 $1200 \text{ mm} \pm 100 \text{ mm}$ ，高为 $600 \text{ mm} \pm 50 \text{ mm}$ 。试验梯架的总质量应为 $(24 \pm 1) \text{ kg}$ 。如需要镇重物，应放置于钢质支架上。

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。

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 A.9和图 A.10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 2：如图 A.5 所示的典型橡皮衬套是适用的。

尺寸单位：毫米



标引序号说明：

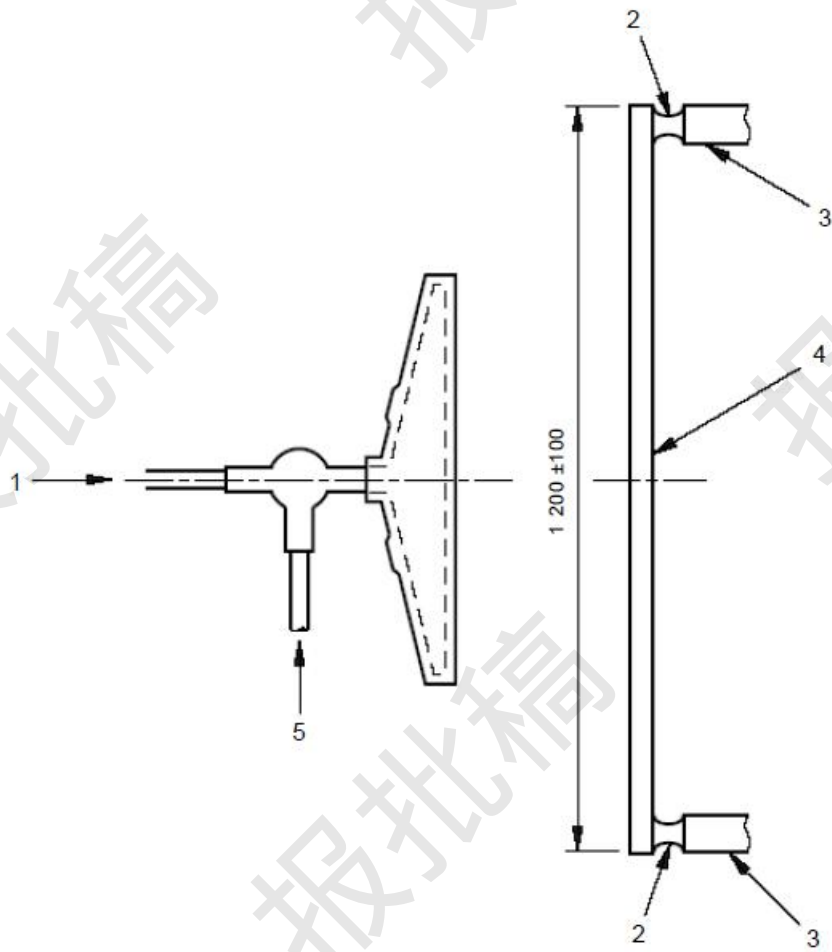
- 1——冲击振动发生装置；
- 2——钢质试验梯架；
- 3——橡皮衬套；

- 4——带型燃烧器；
- 5——固定的垂直构件；
- 6——可调节的垂直构件；

- 7——刚性支架；
- P——调节方式。

图 A.9 试验布置示意图

尺寸单位：毫米



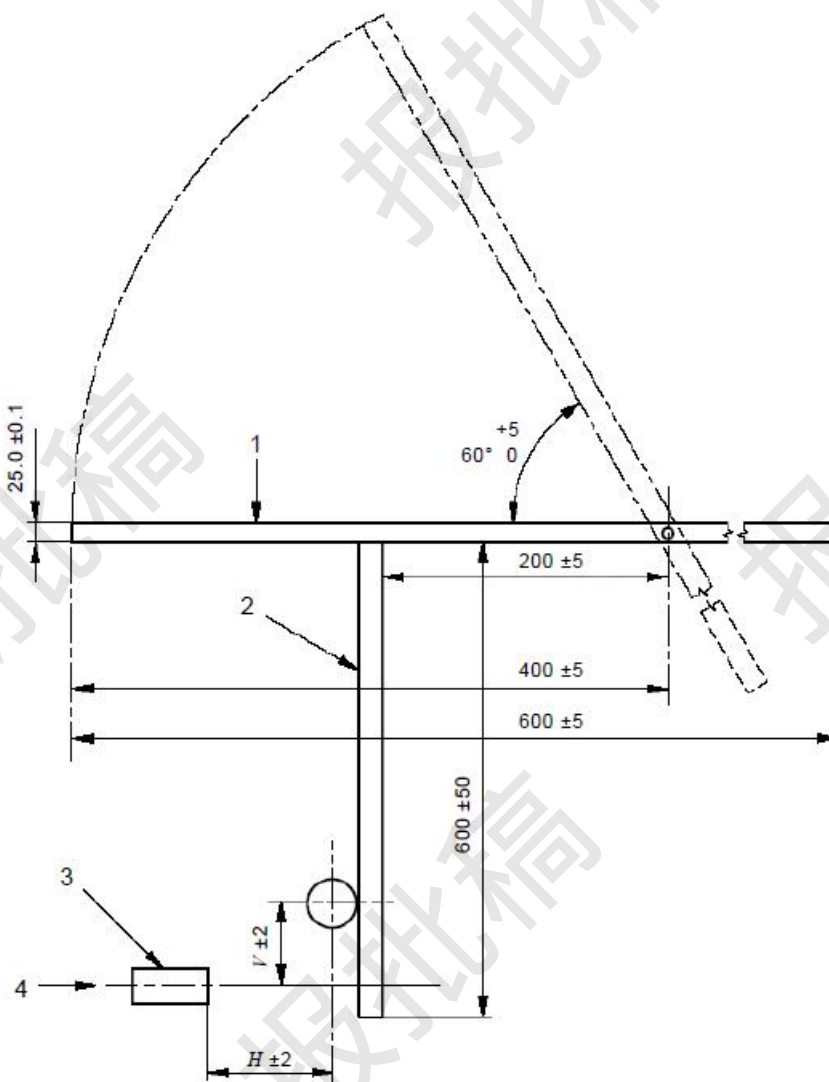
标引序号说明：

- 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 A.10 供火试验装置俯视图

尺寸单位：毫米



标引序号说明:

- | | |
|--------------|----------------------------|
| 1——冲击振动发生装置; | 4——燃烧器喷火面的中心线; |
| 2——钢质试验梯架; | H——试验电缆中心线与燃烧器喷火面的水平距离; |
| 3——带型燃烧器; | V——试验电缆中心线与燃烧器喷火面中心线的垂直距离。 |

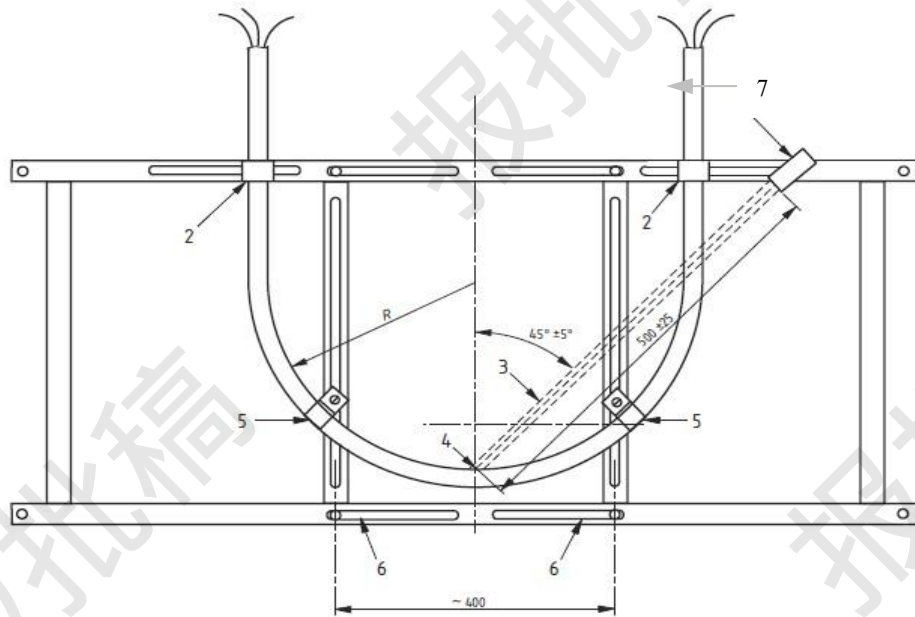
图 A.11 供火试验装置侧视图 (非比例)

A.4.2.3 冲击发生装置

冲击振动发生装置应由一根直径为 $25.0\text{ mm}\pm 0.1\text{ mm}$ 和长为 $600\text{ mm}\pm 5\text{ mm}$ 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 $200\text{ mm}\pm 5\text{ mm}$ 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 $400\text{ mm}\pm 5\text{ mm}$ 应冲击试验梯架。圆棒应以其自身的质量从与水平面呈 $(60_0^{+5})^\circ$ 的角度跌落,冲击在试验梯架的中点,如图 A.9和图 A.11所示。

A.4.2.4 水喷射装置

水喷射装置应符合 GB/T 4208—2017 中 14.2.5 第二位特征数字为 5 (IPX5) 的 6.3 mm 喷嘴试验的要求,喷射管的喷嘴内径应为 6.3 mm,喷射流量应为 $12.5\text{ L/min}\pm 0.625\text{ L/min}$,应在进水管路中安装开关阀和液体流量计调节进水流量。喷射角度为与垂线方向 $45^\circ\pm 5^\circ$,喷射管喷嘴口与喷射点的距离为 $500\text{ mm}\pm 25\text{ mm}$ 。试验布置示意图如图 A.12 所示。



标引序号说明：

- | | |
|---------|---------|
| 1—喷射管； | 5—P形夹； |
| 2—U形螺栓； | 6—活动槽； |
| 3—喷射水柱； | 7—电缆试样； |
| 4—喷射点； | R—弯曲半径。 |

图 A.12 水喷射试验布置示意图

A. 4. 2. 5 试样

A. 4. 2. 5. 1 试样的制备

用于试验的电缆长度应至少4.5 m，在其上截取一段长度不小于1500 mm的成品电缆作为试样，每一个单独的试样应由一根电缆组成，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。如果多于一根导体，应分开露出的导体以避免相互接触。

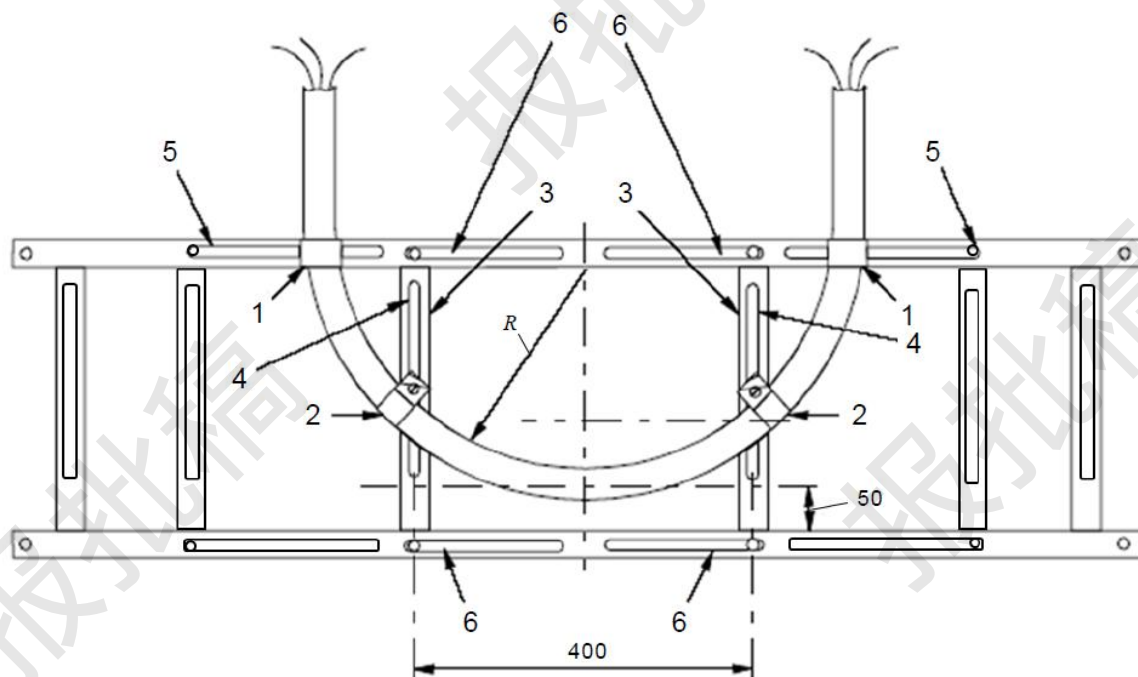
A. 4. 2. 5. 2 试样的安装

A. 4. 2. 5. 2. 1 多芯电缆和具有同心金属层的单芯电缆

试样应使用金属夹具安装在试验梯架的中间，金属夹具应接地，如图 A.13所示。在试验梯架上部的水平构件上宜使用两只U型螺栓，但在两根中部的垂直构件上应使用金属带制成的P型夹。如果电缆直径为20 mm~50 mm，则金属带的宽度应为20 mm±2 mm，对于更大直径的电缆，金属带宽度应为30 mm±3 mm。P型夹应做成与被试电缆的直径基本相等。

当中部的垂直构件位于图 A.13所示位置，如果试样太小而不能安装到该构件上时，两根中部的垂直构件应等量地向中心移动，试样可按图 A.14所示安装。

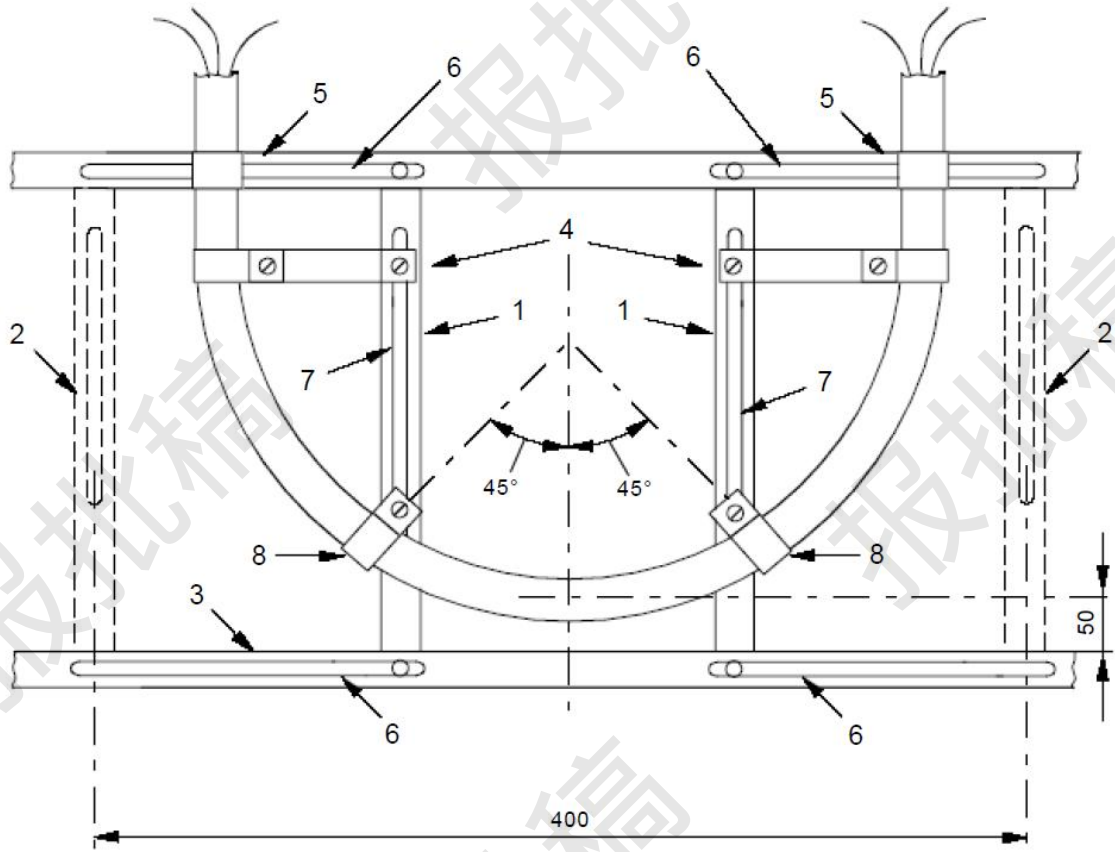
如果在正常使用中弯曲半径太大，以至于不能如图 A.13 所示在安装槽上用 U 型螺栓安装电缆，应如图 A.15 所示在四个中部的垂直构件上使用 P 型夹安装试样，P 型夹应接地。



标引序号说明：

- | | |
|-----------------|---------------|
| 1——U 型螺栓； | 5——U 型螺栓槽； |
| 2——P 型夹； | 6——垂直构件移动的槽； |
| 3——可调节的垂直构件； | R——电缆的最小弯曲半径。 |
| 4——用于固定 P 型夹的槽； | |

图 A.13 大直径试样安装方法示例
(近似弯曲半径 200 mm~400 mm)

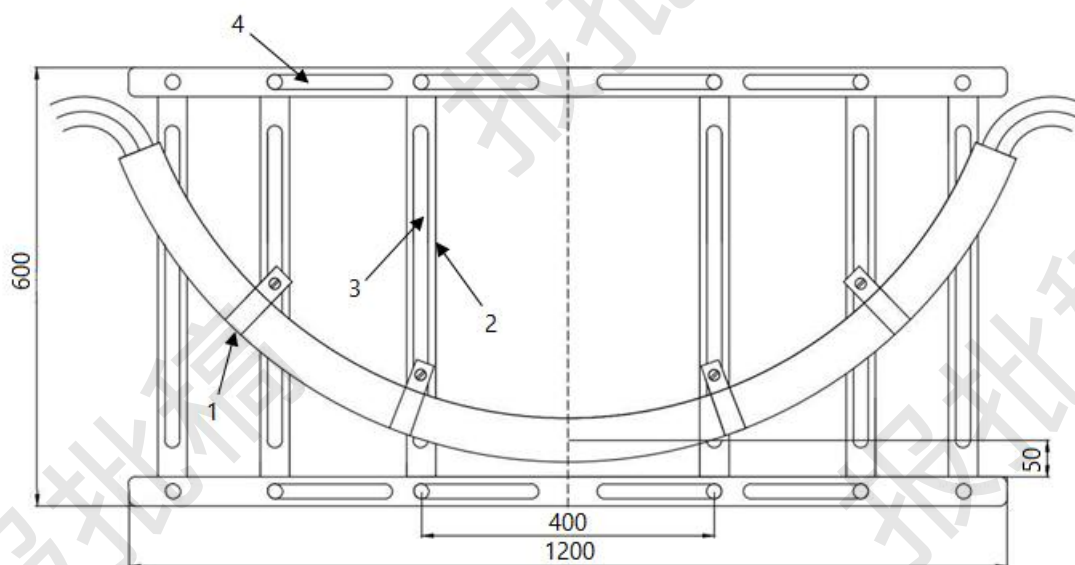


标引序号说明：

- | | |
|-----------------------|---------------|
| 1——垂直构件可调节的位置； | 5——U 型螺栓； |
| 2——垂直构件正常的位置； | 6——垂直构件移动的槽； |
| 3——试验梯架的下部水平构件； | 7——固定 P 型夹的槽； |
| 4——保持电缆弧形的附加夹具（如果需要）； | 8——P 型夹。 |

图 A.14 安装较小直径试样时垂直梯架构件可调节位置的详细区域

（最大近似弯曲半径 200 mm）



标引序号说明：

1——P 型夹；

3——固定 P 型夹的槽；

2——可调节的垂直构件；

4——可调节的垂直构件移动的槽。

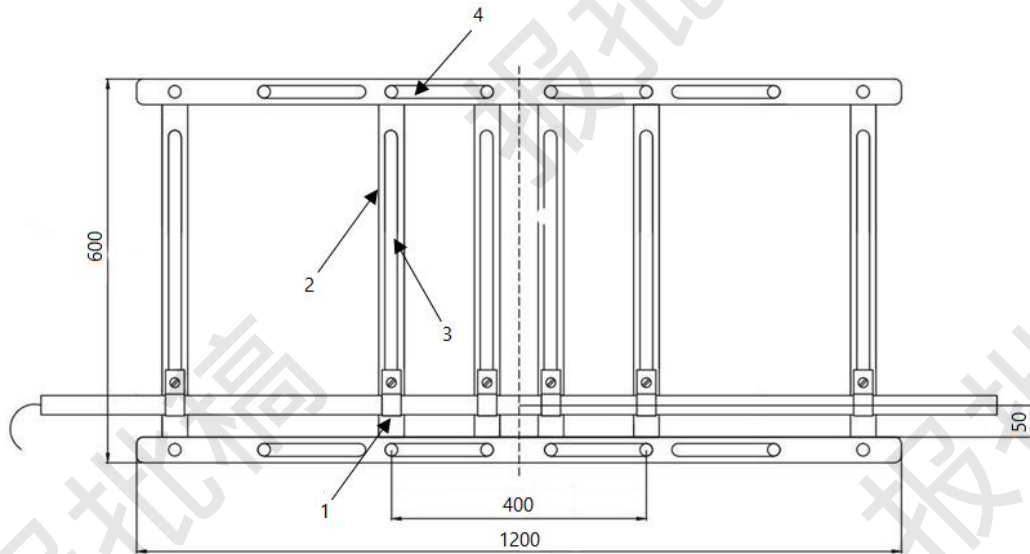
图 A.15 在正常使用中近似弯曲半径大于 400 mm 的试样安装方法示例

A. 4. 2. 5. 2. 2 无同心金属层的单芯电缆

试样应如图A.16所示使用四根垂直构件平直地安装在试验梯架当中，使用金属夹具将电缆固定在这些垂直构件上，金属夹具应接地。

注：对于无同心金属层的单芯电缆，平直试样的试验是合适的，对于这种类型的电缆弯曲不会影响其性能，因为不会存在像多芯电缆那样的内应力。

P 型夹应做成与被试电缆的直径基本相等。



标引序号说明：

1——P 型夹；

3——固定 P 型夹的槽；

2——可调节的垂直构件；

4——可调节的垂直构件移动的槽。

图 A.16 无同心金属层的单芯电缆试样安装方法

A.5 耐火试验程序

A.5.1 本文件规定的试验步骤应符合 GB/T 19216.21-2003 第 6 章规定要求。

A.5.2 本试验应在同一根试样上施加火焰燃烧、冲击振动和喷淋试验。具体试验要求见表 A.1。

A.5.3 若电缆为预制分支电缆，其受火部位应为电缆分支连接体。

表 A.1 试验要求

适用范围	试验要求
外径小于等于 20mm 的电缆	<p>试验前，应按照热源验证程序中得到数值调整燃气流量和喷灯位置。</p> <p>点燃燃烧器后，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 min±10 s 以及之后每隔 5 min±10 s，冲击振动发生装置应冲击试验壁。在每次冲击后，冲击棒应在 20 s 内从试验壁上提起。</p> <p>水喷淋试验应在供火加机械冲击的耐火试验结束前 15 min 的试样上连续进行，喷淋时间为 15 min，喷淋过程中水流应不间断。在连续水喷淋试验期间供火和机械冲击不应停止。</p>
外径大于 20mm 的电缆	<p>试验前，应按照热源验证程序中得到数值调整燃气流量和喷灯位置。</p> <p>点燃燃烧器后，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 min±10 s 以及之后每隔 5 min±10 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 s 内从试验梯架上提起。</p> <p>水喷射试验应在已经进行供火加机械冲击的耐火试验结束前 15 min 的试样上连续进行，水喷射试验时间为 15 min，每 1 min 喷射一次，喷射时间 5 s，共喷射 15 次。在水喷射试验期间供火和机械冲击不应停止。</p>

A.6 合格判据

参照 A.5 章给出的试验程序，电缆具有在试验过程中保持线路完整性的特性：

- 保持电压，即没有一个 2A 熔断器熔断；
- 导体不断，即指示灯不熄灭。

A.7 重复试验程序

如果第一次试验不合格，应从同一样品上另取两根试样进行重复试验。如果该两根试样都符合试验要求，则应认定试验合格。
