



# 中华人民共和国消防救援行业标准

XF/T 306—2025

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 requirements and test methods for flame retardant and  
fire resistant electrical cables

2025-04-30 发布

2025-11-01 实施

国家消防救援局 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
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 .....	4
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》，与 XF 306.1—2007 和 XF 306.2—2007 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 标准性质由强制性改为推荐性；
- b) 修改了阻燃、耐火电缆分级的技术要求（见第5章，XF 306.1—2007的5.9和XF 306.2—2007的5.9）；
- c) 修改了阻燃、耐火电缆的电性能、机械物理性能相关要求（见第5章，XF 306.1—2007的第5章和XF 306.2—2007的第5章）；
- d) 修改了阻燃电缆的阻燃性能试验方法（见6.2，XF 306.1—2007的6.3）；
- e) 增加了耐火电缆的耐火性能试验方法（见6.3）。

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。

本文件由国家消防救援局提出。

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/TC 113/SC 7）归口。

本文件起草单位：应急管理部四川消防研究所、上海国缆检测股份有限公司、中国质量认证中心、应急管理部天津消防研究所、上海市消防救援总队轨道交通支队、四川鑫电电缆有限公司、尚纬股份有限公司、远东电缆有限公司、四川蓝电电缆科技有限公司、沈阳艾克电缆科技有限公司、浙江元通线缆制造有限公司、昆明明超电缆有限公司、广西纵览线缆集团有限公司、安徽太平洋电缆股份有限公司。

本文件主要起草人：唐勇、包光宏、胡林明、冯军、张翔、范玉军、谢志国、张秉浩、胡新宇、陈玥希、杨亮、朱磊、马雨、许宪军、魏英、沈智飞、徐静、胡泽祥、苏银玉、徐季新、翟争军、唐崇健、毛华撑。

本文件及其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，发布为 GA 306.1—2007、GA 306.2—2007，根据应急管理部2020年第5号公告，标准编号由 GA 306.1—2007、GA 306.2—2007 分别调整为 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。

本文件适用于建设工程中使用的阻燃电缆、耐火电缆。

## 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 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:酸度(用pH测量)和电导率的测定
- 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:试验程序和要求
- 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 1 kW 预混合型火焰试验方法
- GB/T 18380.32 电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第32部分:垂直安装的成束电线电缆火焰垂直蔓延试验 AF/R类
- 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 °C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0.6/1.0 kV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 electrical cable**

在规定条件下被燃烧,具有阻止或延缓火焰发生或蔓延能力的电缆。

## 3.2

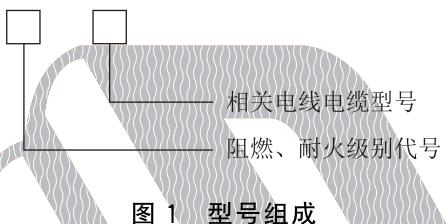
**耐火电缆 fire resistant electrical cable**

在规定条件下被燃烧,能持续地在指定条件下运行的阻燃电缆。

## 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,见图1。



## 4.2 阻燃耐火级别代号

产品阻燃耐火级别代号见表1。

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
B <sub>1</sub>	阻燃Ⅰ级电缆
B <sub>2</sub>	阻燃Ⅱ级电缆
NⅠ	耐火Ⅰ级电缆
NⅡ	耐火Ⅱ级电缆
NⅢ	耐火Ⅲ级电缆
NⅣ	耐火Ⅳ级电缆

## 4.3 产品表示方法

产品用“阻燃、耐火级别代号、产品型号、规格及执行标准编号”表示。

示例 1:铜芯交联聚乙烯绝缘聚烯烃护套阻燃控制电缆,阻燃级别 B<sub>1</sub> 级,额定电压 450/750 V、24 芯、标称截面积 1.5 mm<sup>2</sup>,执行标准为 GB 31247—2014、GB/T 9330—2020 和 XF/T 306—2024,表示为:

B<sub>1</sub>-KYJY-450/750 24×1.5 GB 31247—2014/ GB/T 9330—2020/ XF/T 306—2024;

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 NⅢ 级,阻燃级别 B<sub>1</sub> 级,额定电压 0.6/1 kV、3 芯、标称截面积 95 mm<sup>2</sup>,执行标准为 GB 31247—2014、GB/T 12706.1—2020 和 XF/T 306—2024,表示为:

B<sub>1</sub>-NⅢ-YJY-0.6/1 3×95 GB 31247—2014/ GB/T 12706.1—2020/ XF/T 306—2024。

## 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等应符合国家现行标准的要求。
- 5.1.2 阻燃电缆的外径允许供需双方协商确定。
- 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 1 级和阻燃 2 级电缆,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 <sub>1</sub>	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 1 200 s 内的热释放总量 THR <sub>1 200</sub> ≤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 <sup>2</sup> /s; 受火 1 200 s 内的产烟总量 TSP <sub>1 200</sub> ≤50 m <sup>2</sup>
	GB/T 17651.2 且	烟密度(最小透光率)I <sub>t</sub> ≥60%
	GB/T 18380.12	垂直火焰蔓延 H≤425 mm
B <sub>2</sub>	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 1 200 s 内的热释放总量 THR <sub>1 200</sub> ≤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 <sup>2</sup> /s; 受火 1 200 s 内的产烟总量 TSP <sub>1 200</sub> ≤400 m <sup>2</sup>
	GB/T 17651.2 且	烟密度(最小透光率)I <sub>t</sub> ≥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 18380.32、GB/T 18380.33、GB/T 18380.34、GB/T 18380.35 和 GB/T 18380.36 中规定的 AF/R 类、A 类、B 类、C 类、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等应符合国家现行标准的要求。
- 5.2.2 耐火电缆的外径允许供需双方协商确定。
- 5.2.3 耐火电缆的耐火性能应符合表 3 规定的相应级别及技术要求。
- 5.2.4 耐火电缆应至少满足阻燃 2 级电缆的相关要求。

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:单独供火; 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等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 不燃电缆按 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 1 级和阻燃 2 级电缆按 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 I 级、耐火 II 级和耐火 III 级电缆按附录 A 规定的方法进行试验。

6.3.2 耐火 IV 级电缆按 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、执行标准编号及制造厂名。标志应清晰、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、

执行标准编号及制造厂名。标志应清晰、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；
- b) 型号及规格(包括阻燃级别代号或耐火级别代号、材料及结构代号、额定电压、芯数×导体标称截面积)；
- c) 执行标准编号；
- d) 长度；
- e) 制造日期；
- f) 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

试验环境应符合 GB/T 19216. 11—2003 中第 4 章的规定。

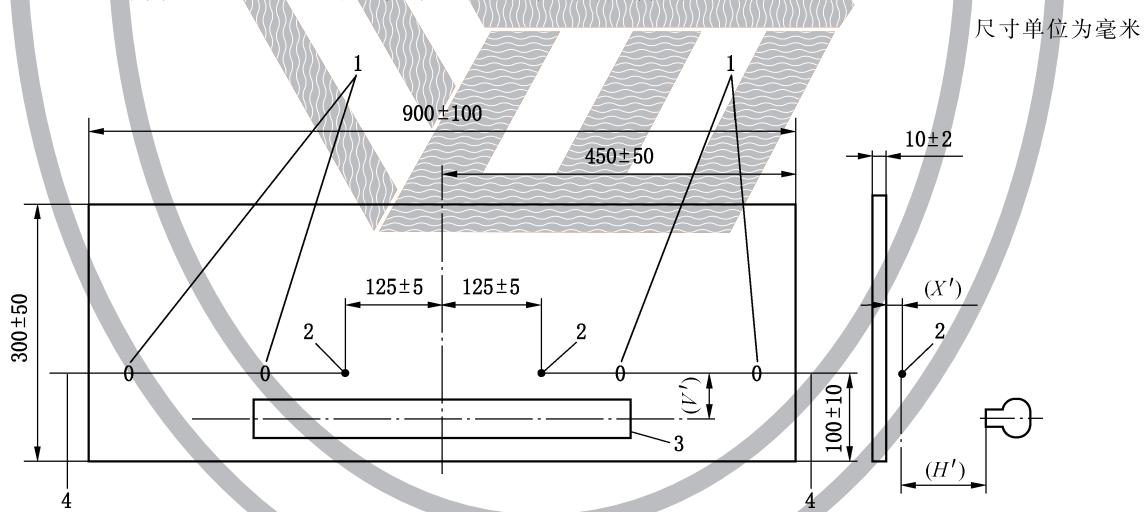
#### A. 2 热源及验证程序

##### A. 2. 1 热源系统

热源系统应符合 GB/T 19216. 11—2003 中 5. 2 的规定，其中燃烧器的空气和丙烷的流量应符合 A. 2. 3 的规定。

##### A. 2. 2 测量装置

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，见图 A. 1。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  $(10.0 \pm 0.5)$  mm；对于外径大于 20 mm 的电缆， $X'$  为  $(20.0 \pm 1.0)$  mm。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 的不燃非金属材料耐热板制成。



标引序号说明：

- 1 ——热电偶支架；
- 2 ——热电偶测温头；
- 3 ——带型燃烧器；
- 4 —— $\Phi 1.5$  mmK 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；
- $X'$  ——热电偶测温头与试验壁前方的水平距离。

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

将燃烧器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 40 mm 至 60 mm 的位置上, 见图 A.1。

点燃燃烧器, 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 10 min 内的温度。

注: 在 0.1 MPa 和 20 °C 的基准条件下, 推荐空气流量为(80±4)L/min, 丙烷流量为(6±0.3)L/min。

#### A.2.3.2 对于外径大于 20 mm 的电缆

将燃烧器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 35 mm 至 55 mm 的位置上, 见图 A.1。

点燃燃烧器, 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 10 min 内的温度。

注: 在 0.1 MPa 和 20 °C 的基准条件下, 推荐空气流量为(160±8)L/min, 丙烷流量为(12±0.5)L/min。

### A.2.4 校准评定

如果满足以下要求:

- 两根热电偶中在 10 min 内的读数平均值均在(950±40)°C 的要求范围内。
- 两根热电偶中在 10 min 内的读数平均值差值不超过 40 °C。

则认为满足验证程序的要求。为取得平均值, 每 30 s 至少应进行一次测量。

注: 在测量周期内获得的热电偶平均读数的实际方法不予规定, 但为了降低因测量点引起的不确定性, 推荐采用具有均值装置的记录仪。

### A.2.5 进一步验证

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燃烧器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, 则热源系统应视为无法提供本文件要求的热源。

### A.2.6 验证报告

验证成功, 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

连续性检查装置应符合 GB/T 19216.21—2003 中第 5 章的规定。

### A.4 试验设备

#### A.4.1 外径小于等于 20 mm 的电缆

##### A.4.1.1 试验装置

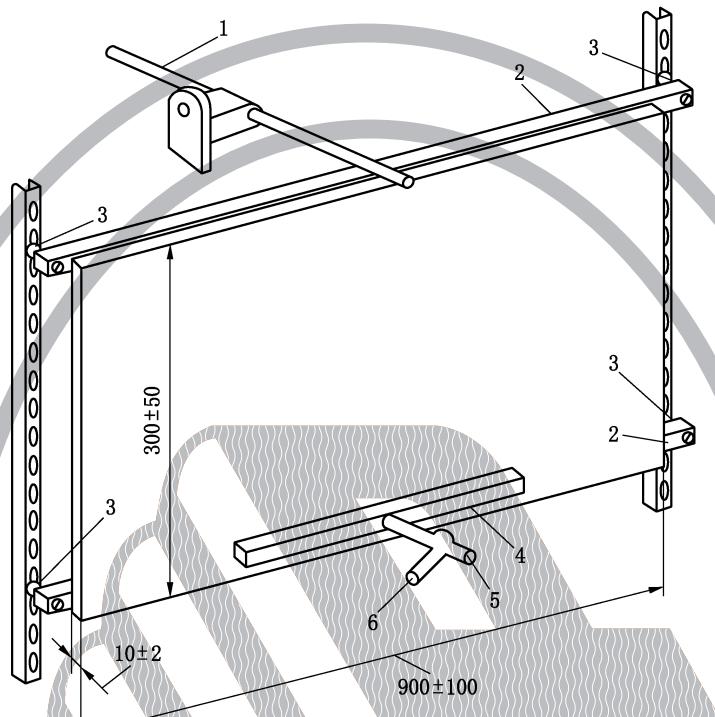
试验装置应包括:

- 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;
- 热源, A.2 中所述的水平安装的带型燃烧器;
- 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。

试验装置的布置见图 A. 2、图 A. 3 和图 A. 4。

尺寸单位为毫米

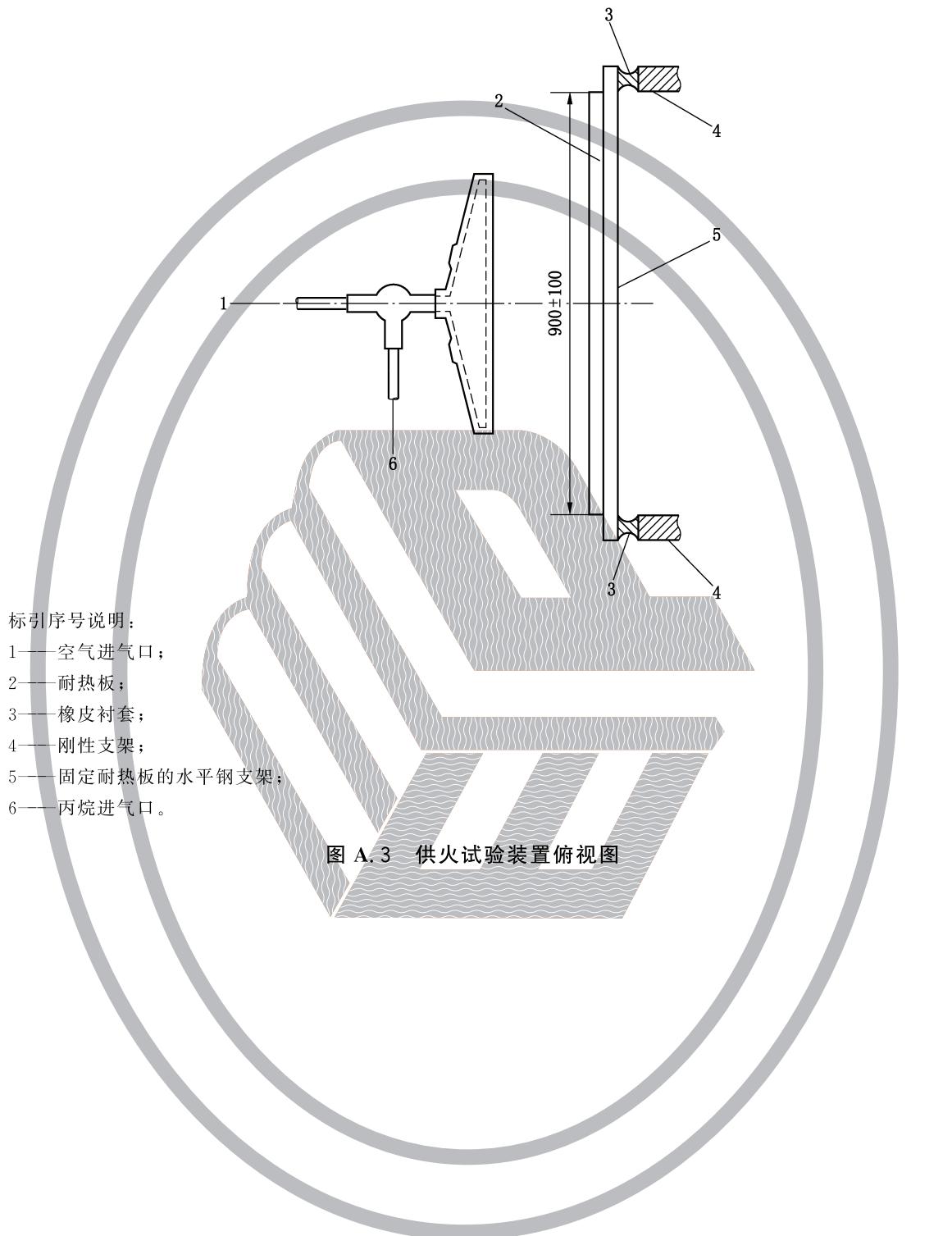


标引序号说明:

- 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——空气进气口;
- 6——丙烷进气口。

图 A. 2 试验布置示意图

尺寸单位为毫米



## 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——丙烷进气口。

图 A.3 供火试验装置俯视图

尺寸单位为毫米

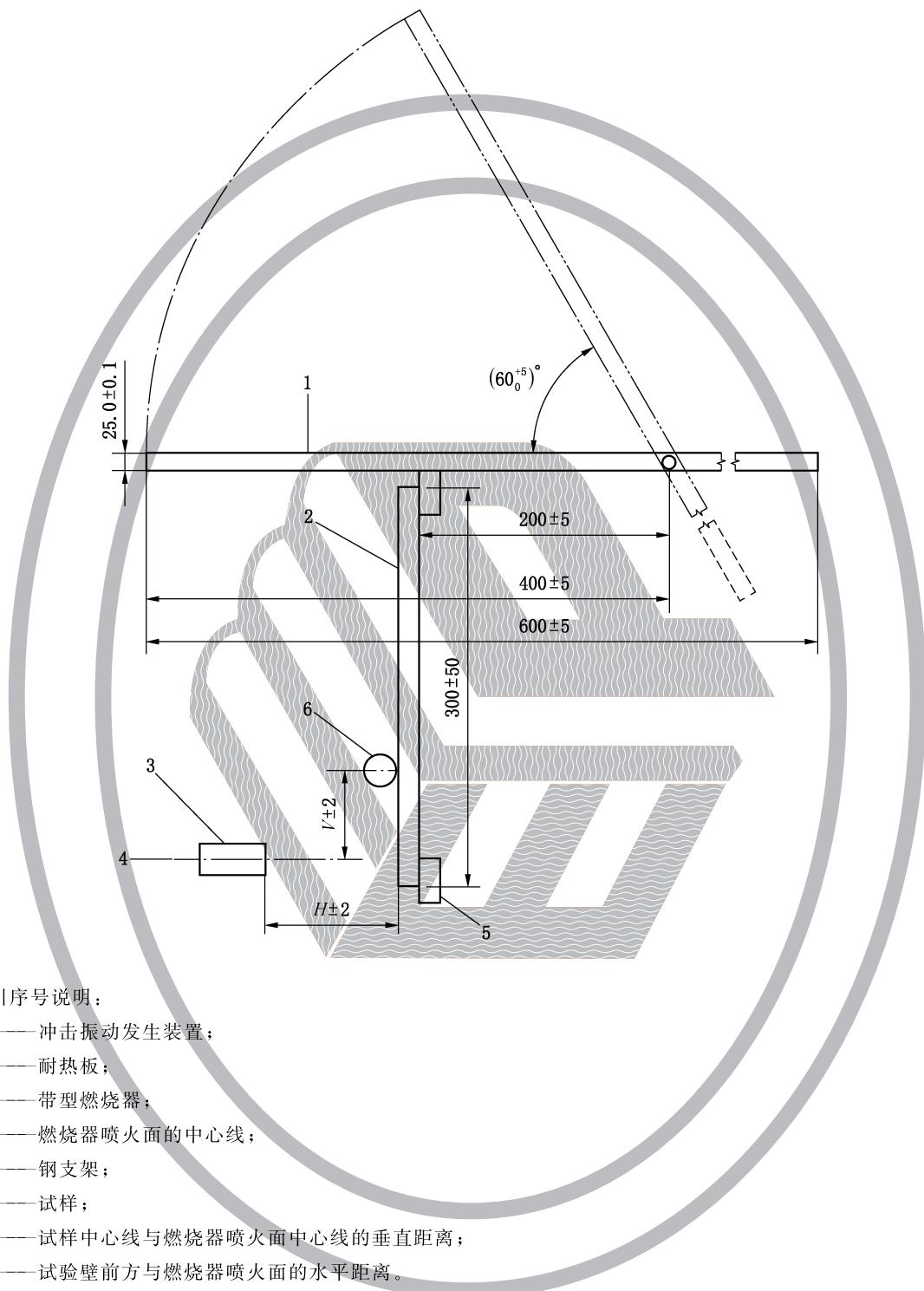


图 A. 4 供火试验装置侧视图(非比例)

#### 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,见图 A. 2。也可使用垂直支架。耐热板应长( $900 \pm 100$ )mm,高( $300 \pm 50$ )mm,厚( $10 \pm 2$ )mm,试验壁的总质量(即板和钢支架)应为( $10.0 \pm 0.5$ )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。

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一个安装孔,离板边距离不超过100 mm,其精确位置和直径取决于所使用的支撑衬套和支架。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(见图 A. 3 和图 A. 5),以便在冲击下起到缓冲作用。

尺寸单位为毫米

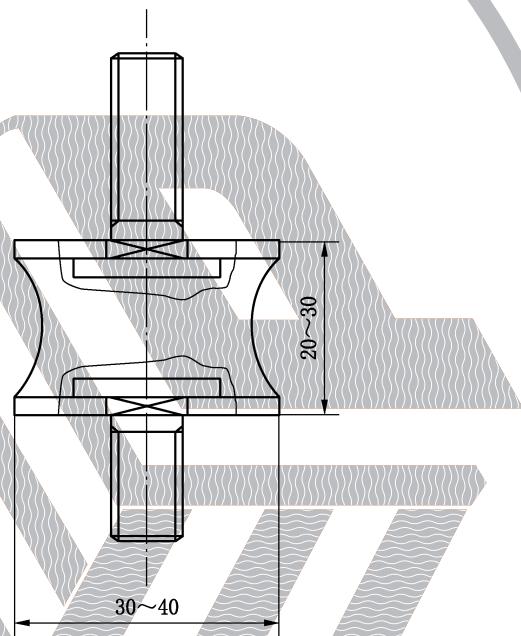


图 A.5 固定试验壁用的典型橡皮衬套

#### 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( $25.0 \pm 0.1$ )mm 和长为( $600 \pm 5$ )mm 的低碳钢圆棒构成。该圆棒应绕着平行于试验壁的轴线自由转动,应位于距离试验壁上边缘( $200 \pm 5$ )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[( $400 \pm 5$ )mm]应冲击试验壁。圆棒应以其自身的质量从与水平面呈( $60^{\circ} \pm 5^{\circ}$ )的角度跌落,冲击在试验壁的中点,见图 A. 2 和图 A. 4。

#### 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. 6。

喷淋管为壁厚1 mm 的金属管(铜或不锈钢),外径为( $15.5 \pm 1.0$ )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,见图 A. 7。

尺寸单位为毫米

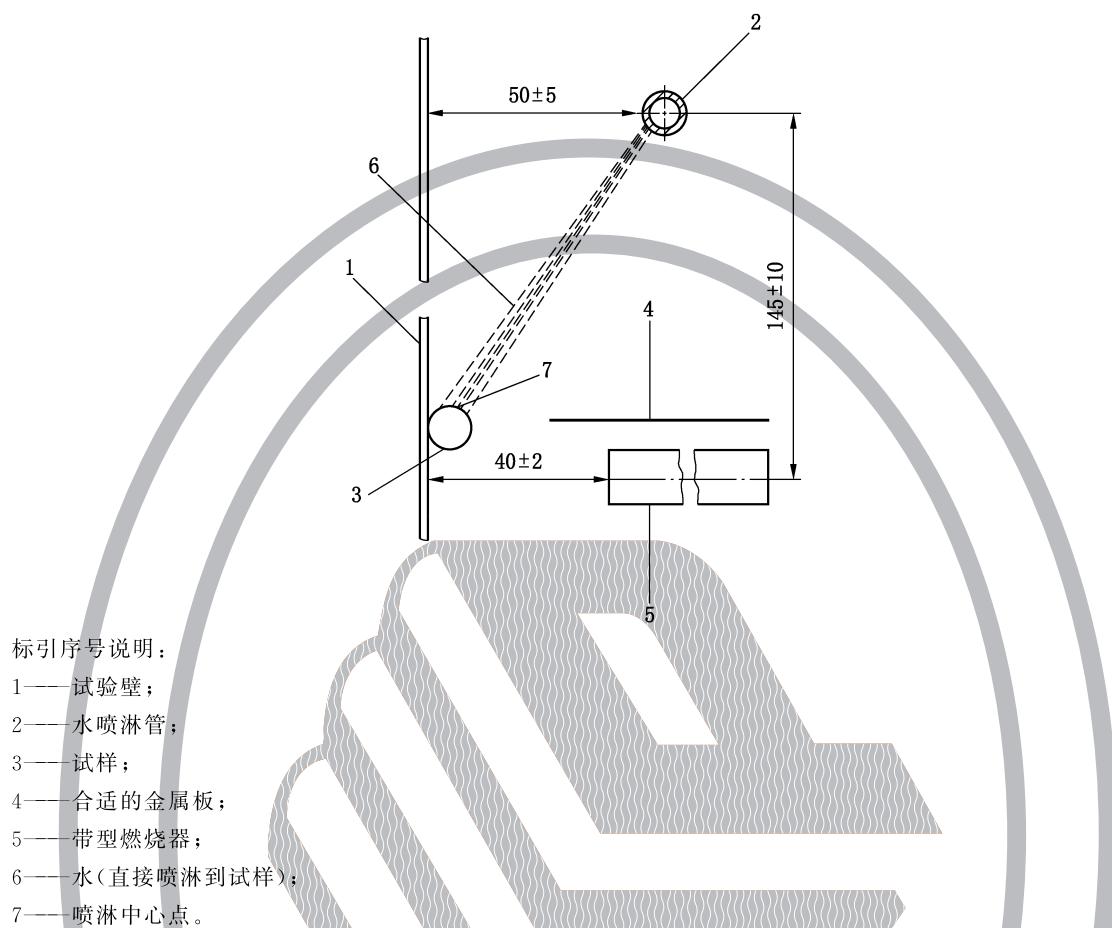
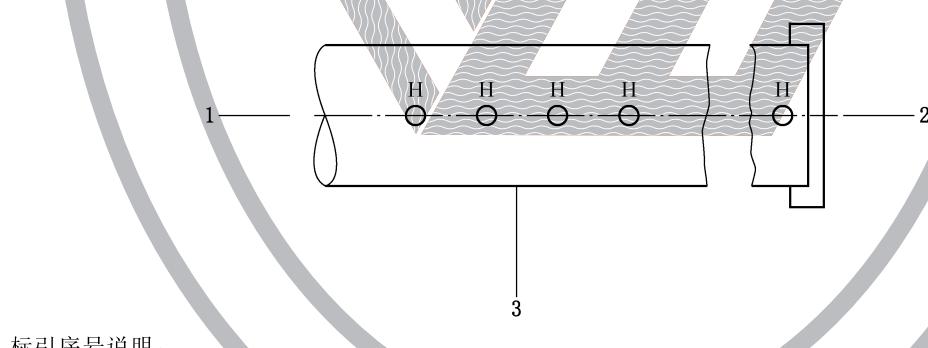


图 A.6 水喷淋试验布置示意图



- 标引序号说明：
- 1——进水端；
  - 2——密封端；
  - 3——直径为( $15.5\pm1.0$ )mm 的金属管；
  - H——中心线上 17 个中心距为 30 mm 的出水孔。

图 A.7 水喷淋管示意图

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 $(0.80\pm0.05)L/min$ ,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,宜在燃烧器上方设置金属板,并可调节位置。

#### A. 4. 1. 5 试样

##### A. 4. 1. 5. 1 试样的制备

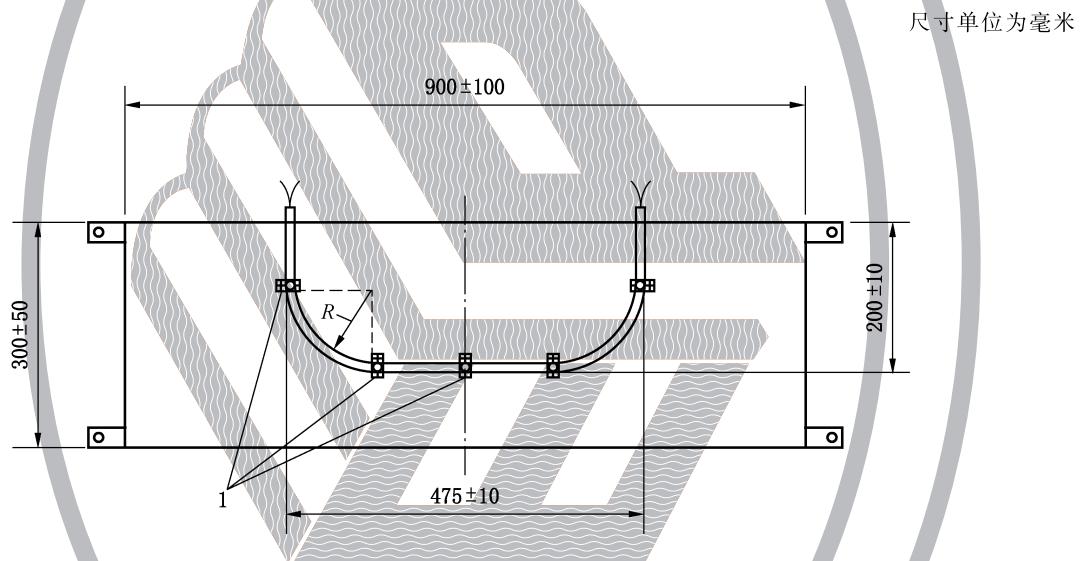
用于试验的电缆长度应不小于 3.6 m, 在其上截取一段长度不小于 1 200 mm 的成品电缆作为试样, 每一个单独的试样应是一根电缆, 并在电缆的每一端剥除约 100 mm 的护套或外护层。

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 试样的安装

试样应弯曲成近似于 U 形, 弯曲的内半径应为制造厂所申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( $475 \pm 10$ )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( $200 \pm 10$ )mm。金属带制成的 P 型夹的宽度应为( $10 \pm 1$ )mm, 在试样弯曲部分的两端和试样中心固定试样(见图 A. 8)。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 —— 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 20 mm 的电缆

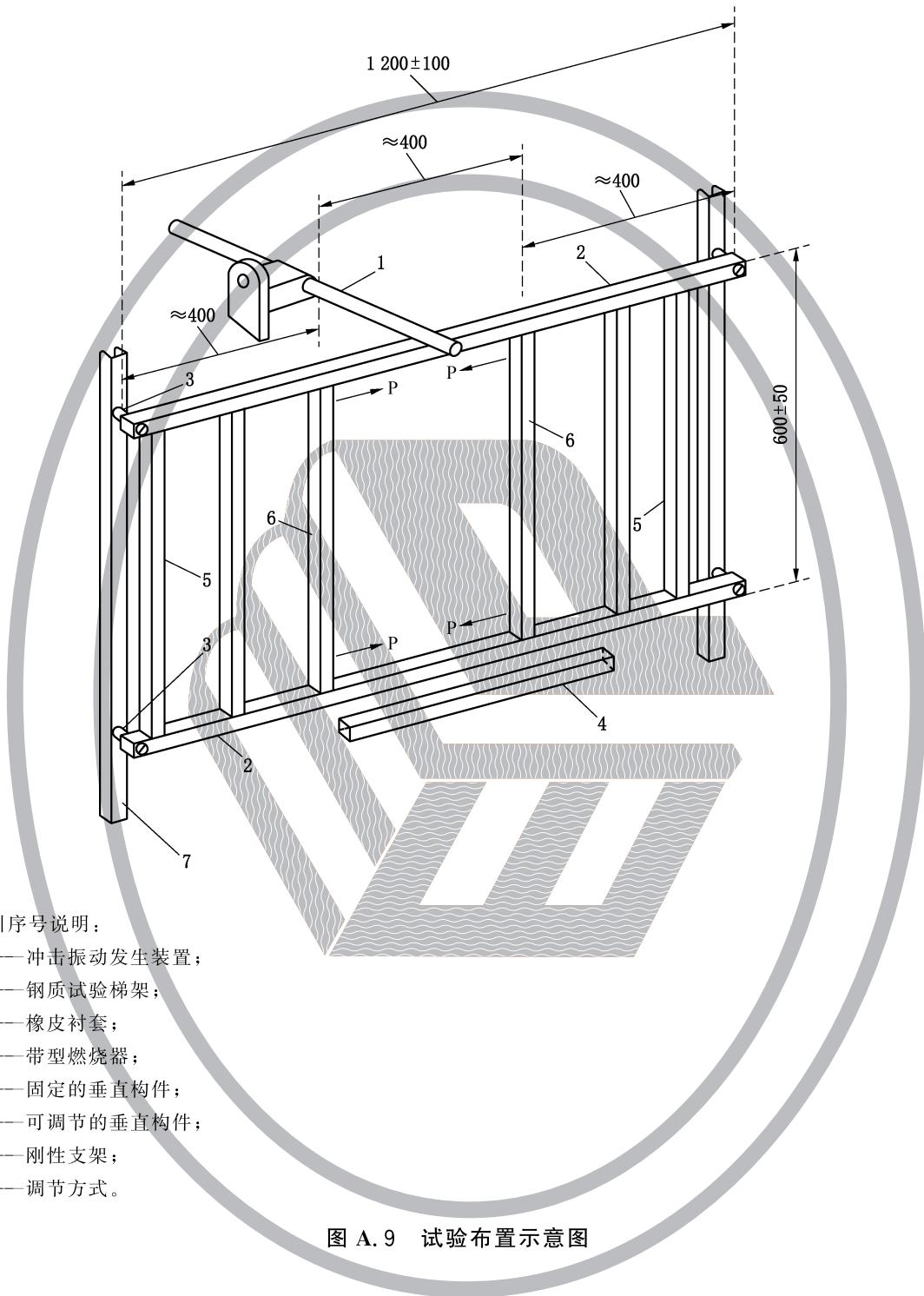
##### A. 4. 2. 1 试验装置

试验装置应包括以下内容:

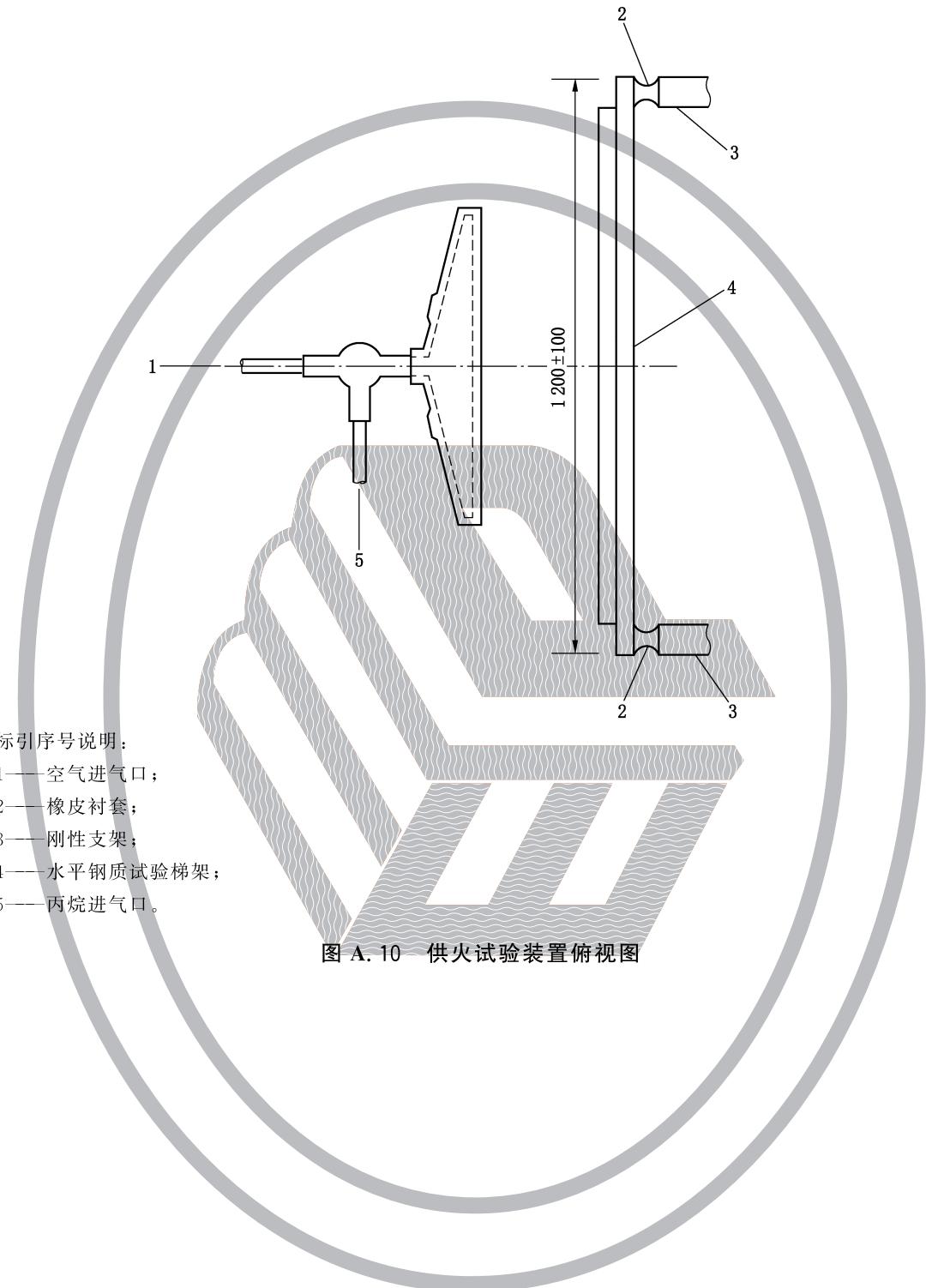
- 安装电缆的试验梯架, 包括如 A. 4. 2. 2 所述的固定于刚性支架上的钢质框架;
- 热源, 如 A. 2 所述的水平安装的带型燃烧器;
- 如 A. 4. 2. 3 所述的冲击振动发生装置;
- 如 A. 4. 2. 4 所述的水喷射装置;
- 试验壁, 用于校准热源, 如 A. 4. 1. 2 所述。

试验装置的布置见图 A. 9、图 A. 10 和图 A. 11。

尺寸单位为毫米



尺寸单位为毫米

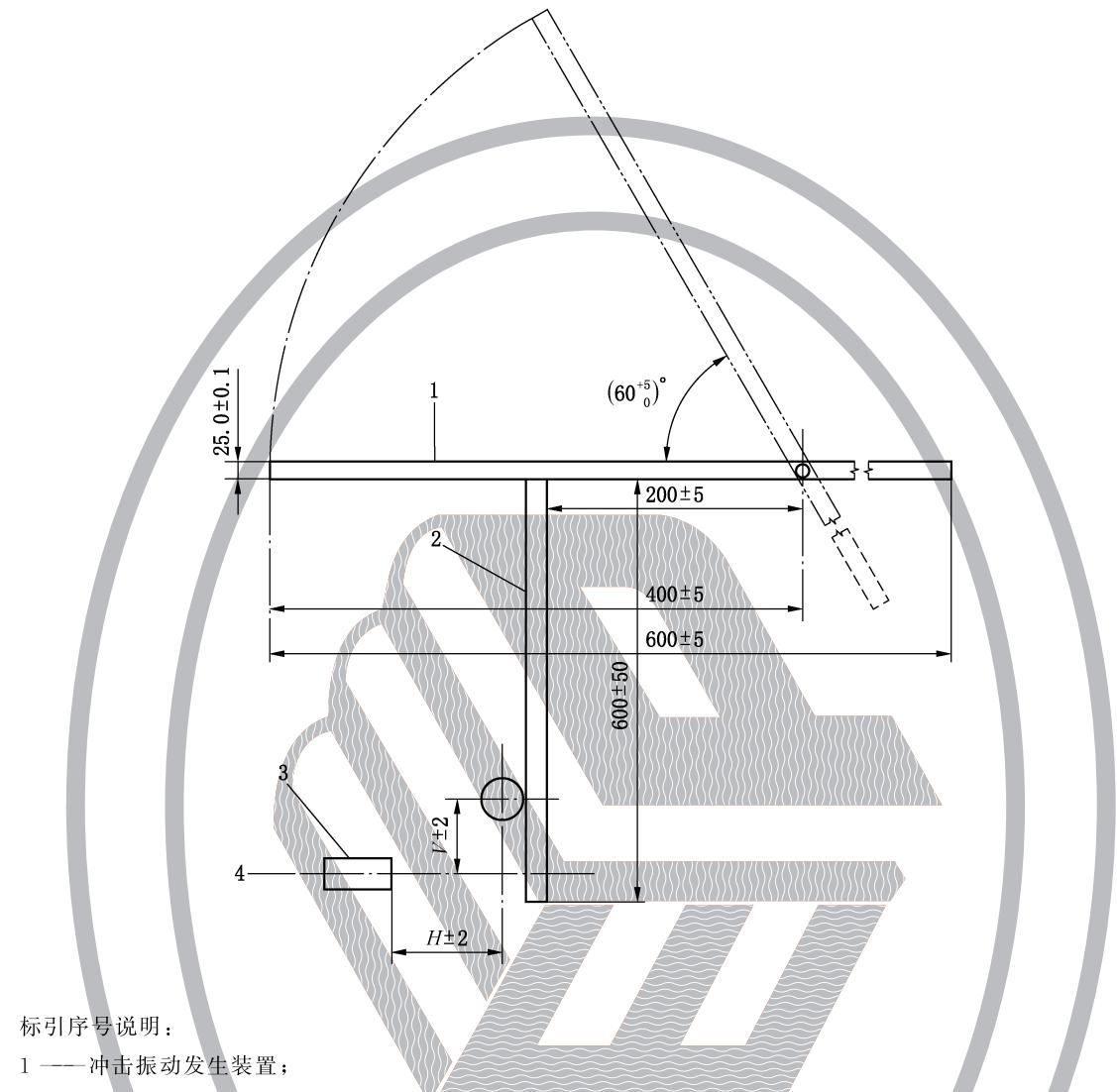


## 标引序号说明：

- 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 A. 10 供火试验装置俯视图

尺寸单位为毫米



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；

 $H$  —— 试样中心线与燃烧器喷火面的水平距离； $V$  —— 试样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.4.2.2 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。试验梯架宜用宽约 45 mm 和厚约 6 mm 的角铁制造，角铁上有用于固定螺栓和马鞍形卡箍的槽孔。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  $(1200\pm100)$  mm，高为  $(600\pm50)$  mm。试验梯架的总质量应为  $(24\pm1)$  kg。如需要镇重物，应放置于钢质支架上。

每根水平构件两端各应有一个安装孔，离板边距离不超过 200 mm，其精确位置和直径取决于所使用的支撑衬套和支架。试验梯架应通过四个邵氏 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梯架的水平钢质构件与刚性支架之间（见图 A.9 和图 A.10），以便在冲击

下起到缓冲作用。

#### A.4.2.3 冲击振动发生装置

冲击振动发生装置应由一根直径为 $(25.0 \pm 0.1)\text{ mm}$  和长为 $(600 \pm 5)\text{ mm}$  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 $(200 \pm 5)\text{ mm}$  的同一水平面上。该轴线应将圆棒分为两个不相等的长度, 较长的部分 $[(400 \pm 5)\text{ mm}]$ 应冲击试验梯架。圆棒应以其自身的质量从与水平面呈 $(60^{\circ} \pm 5^{\circ})$ 的角度跌落, 冲击在试验梯架的中点, 见图 A.9 和图 A.11。

#### 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 $(12.5 \pm 0.625)\text{ L/min}$ , 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 $(500 \pm 25)\text{ mm}$ 。试验布置示意图见图 A.12。

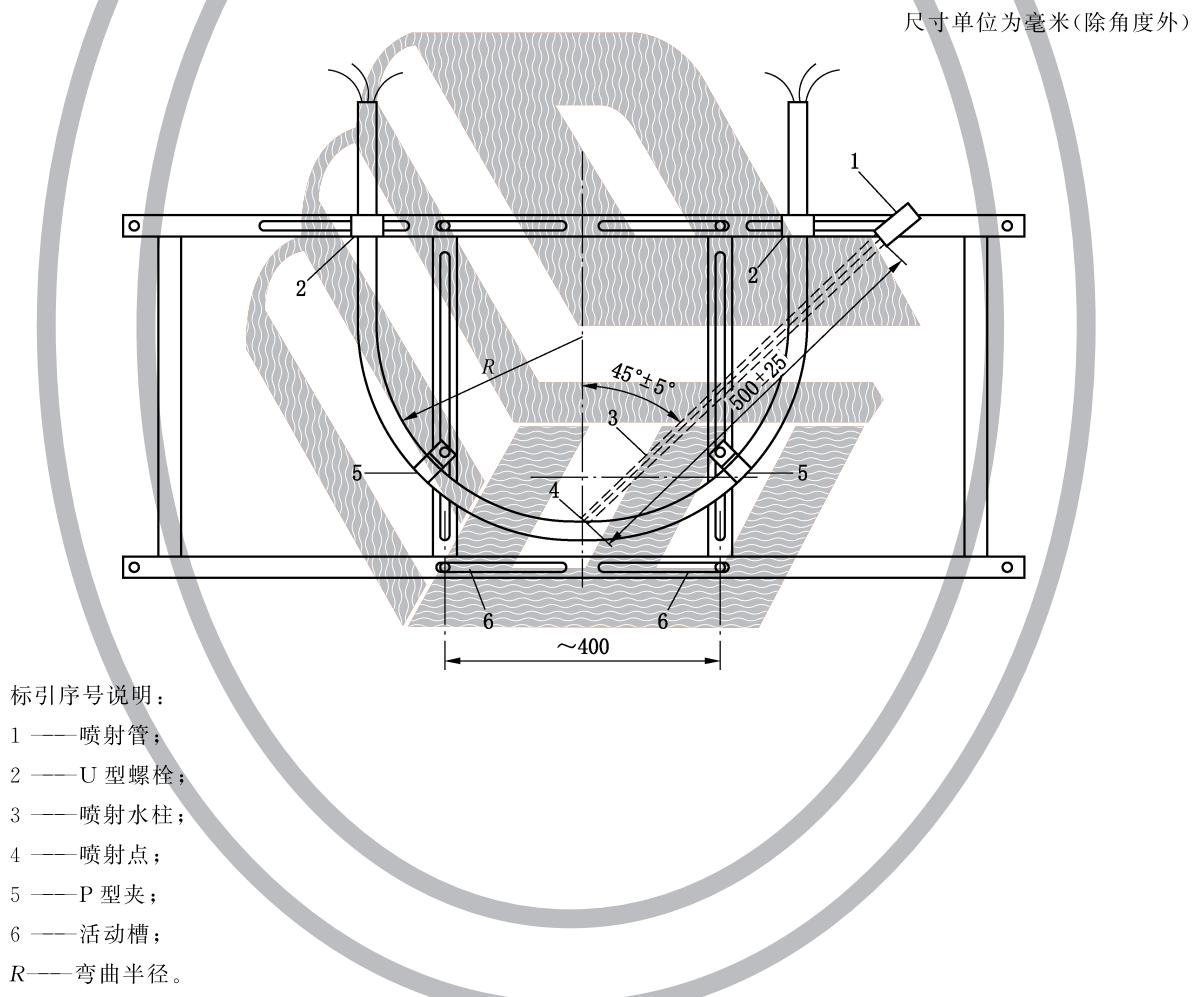


图 A.12 水喷射试验布置示意图

#### 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不小于 4.5 m, 在其上截取一段长度不小于 1 500 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

试样应弯曲成近似于圆周中的圆弧形状,弯曲的内半径应为制造厂所申明的在正常使用中的最小弯曲半径。

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,见图 A.13。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  $(20 \pm 2)$  mm,对于更大直径的电缆,金属带宽度应为  $(30 \pm 3)$  mm。P 型夹应做成与被试电缆的直径基本相等。

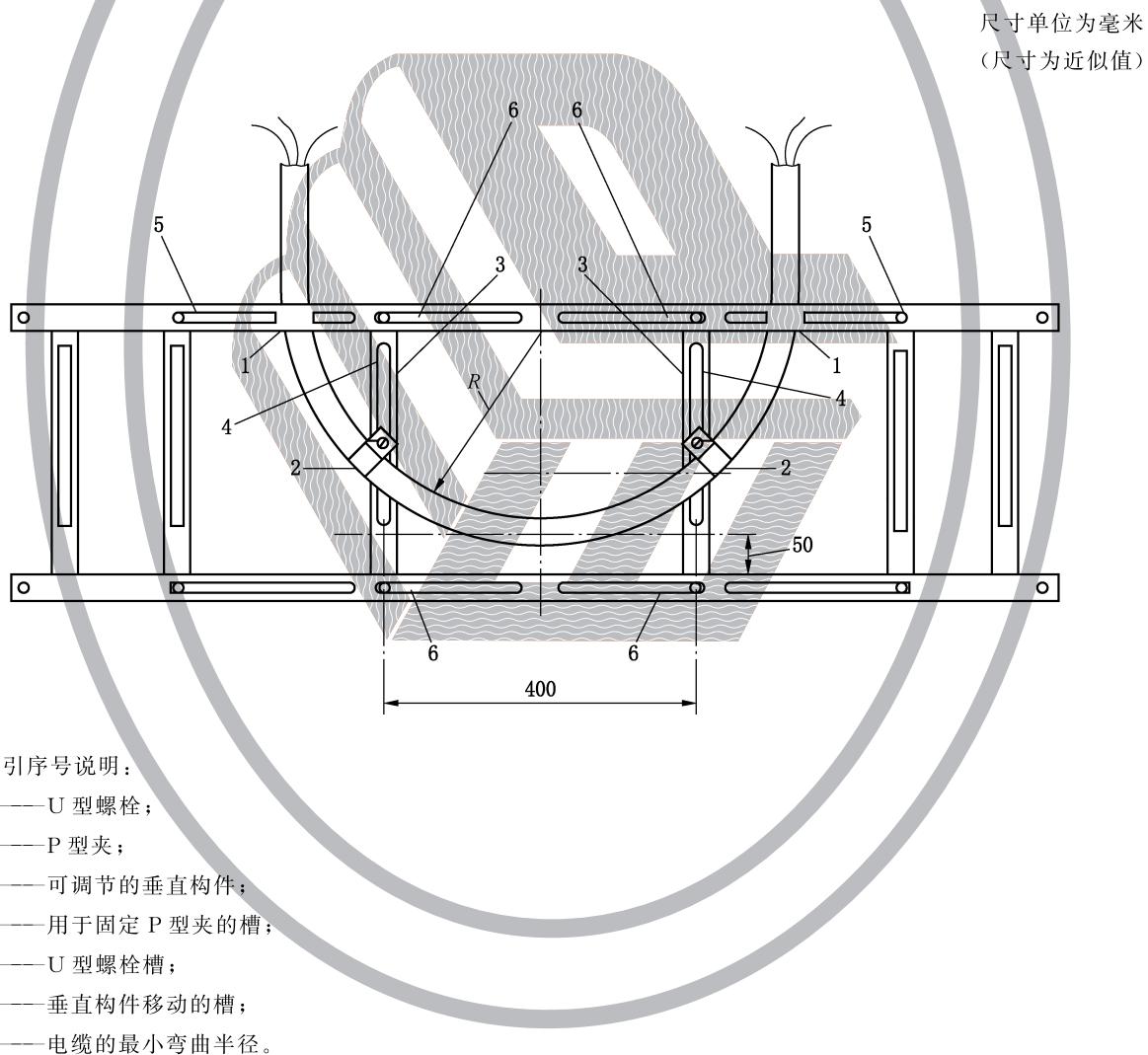


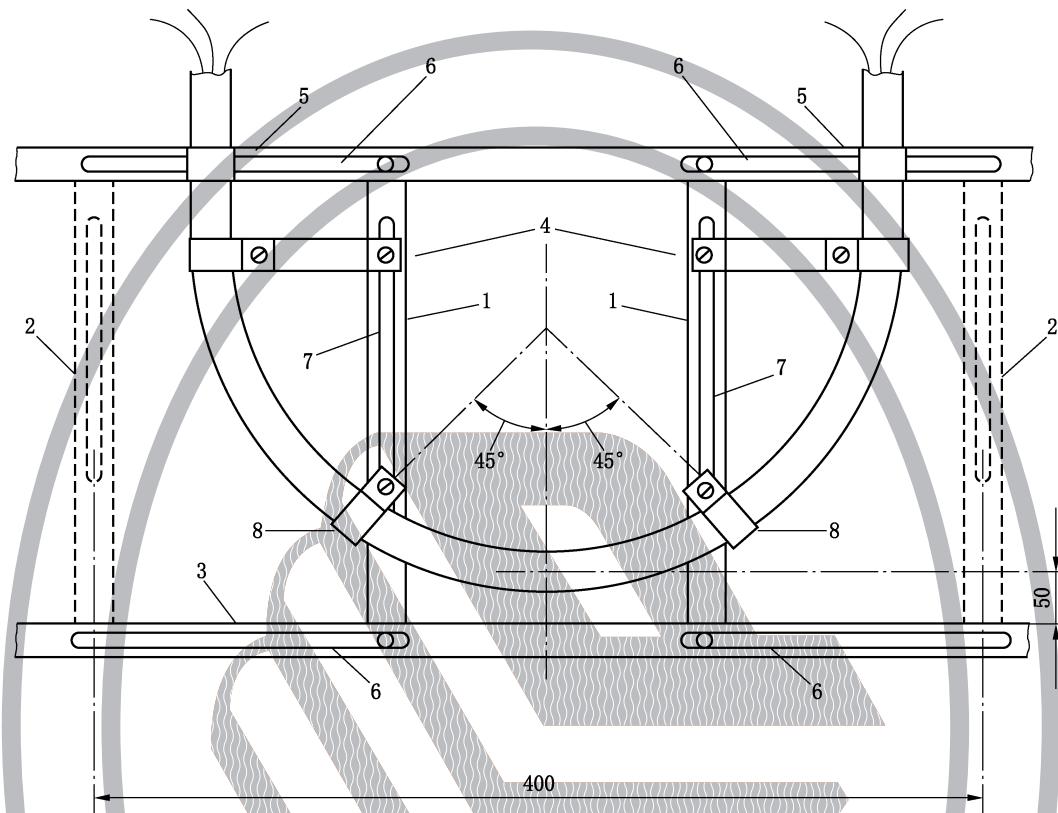
图 A.13 大直径试样的安装方法示例(近似弯曲半径 200 mm~400 mm)

当中部的垂直构件位于图 A.13 所示的位置,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 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。

尺寸单位为毫米  
(尺寸为近似值)

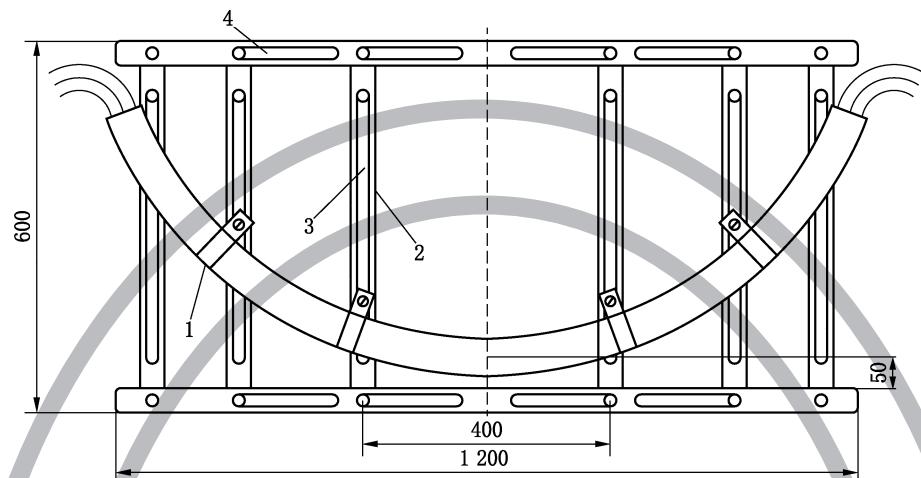


标引序号说明：

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

尺寸单位为毫米  
(尺寸为近似值)



标引序号说明：

- 1——P型夹；
- 2——可调节的垂直构件；
- 3——固定P型夹的槽；
- 4——可调节的垂直构件移动的槽。

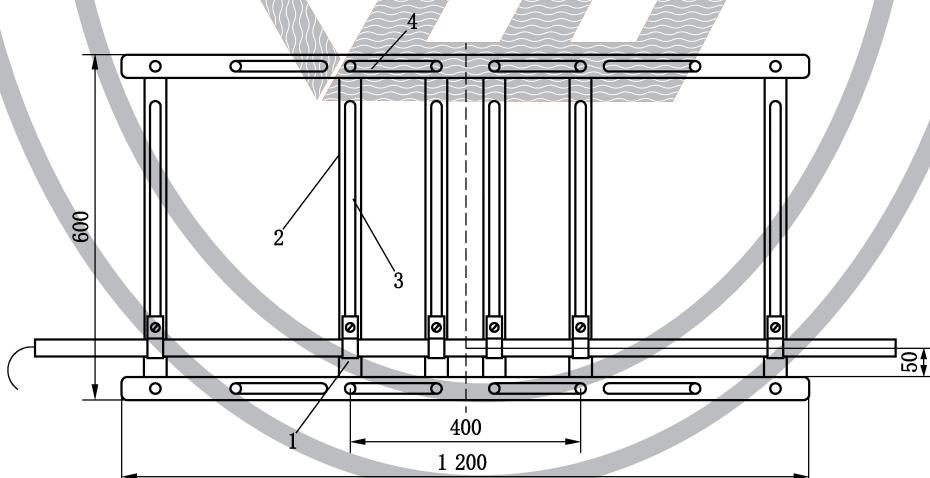
图 A.15 在正常使用中近似弯曲半径大于 400 mm 的试样安装方法示例

#### 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。金属夹的宽度应符合 A.4.2.5.2.1 的规定。

P型夹应做成与被试电缆的直径基本相等。

尺寸单位为毫米



标引序号说明：

- 1——P型夹；
- 2——可调节的垂直构件；
- 3——固定P型夹的槽；
- 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 电气连接和施加电压应符合 GB/T 19216.21—2003 中第 6 章的规定。

A.5.2 本试验应在同一根试样上施加火焰燃烧、冲击振动和喷水试验。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。电气连接时,在分支一侧的分支导体应与对应的主导体并联后,再与变压器输出端的各相连接,变压器输出端的每一相上串接一个 2A 的熔断器。

表 A.1 试验要求

适用范围	试验要求
外径小于等于 20 mm 的电缆	试验前,应按照热源验证程序得到的数值调整燃气流量和燃烧器位置。 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,冲击棒应在冲击后的 20 s 内从试验壁上提起。 水喷淋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,水喷淋试验时间为 15 min,水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
外径大于 20 mm 的电缆	试验前,应按照热源验证程序得到的数值调整燃气流量和燃烧器位置。 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。 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,喷射时间为 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

## A.6 合格判据

按照 A.5 给定的试验程序,电缆具有在试验过程中保持线路完整性的特性:

——电压保持,即没有一个 2A 熔断器熔断;

——导体不断,即指示灯不熄灭。

如试验结果不符合所列任一判据,应认为该试验不合格。

## 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。