



团 体 标 准

T/CAS XXXX—2023

额定电压 6kV($U_m=7.2$ kV)到 35kV($U_m=40.5$ kV)挤包绝缘耐火电力电缆

Fire resistant power cables with extruded insulation for
rated voltages from 6kV($U_m=7.2$ kV) up to
35kV($U_m=40.5$ kV)

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

内部讨论资料，严禁非授权使用

中国标准化协会（CAS）是组织开展国内、国际标准化活动的全国性社会团体。制定中国标准化协会标准（以下简称：中国标协标准），满足市场需要，增加标准的有效供给，是中国标准化协会的工作内容之一。中国境内的团体和个人，均可提出制、修订中国标协标准的建议并参与有关工作。

中国标协标准按《中国标准化协会标准管理办法》进行制定和管理。

中国标协标准草案经向社会公开征求意见，并得到参加审定会议的 75%以上的专家、成员的投票赞同，方可作为中国标协标准予以发布。

在本标准实施过程中，如发现需要修改或补充之处，请将意见和有关资料寄给中国标准化协会，以便修订时参考。

本标准版权为中国标准化协会所有，除了用于国家法律或事先得到中国标准化协会的许可外，不得以任何形式或任何手段复制、再版或使用本标准及其章节，包括电子版、影印件，或发布在互联网及内部网络等。

中国标准化协会地址：北京市海淀区增光路 33 号中国标协写字楼

邮政编码：100048 电话：010-68487160 传真：010-68486206

网址：www.china-cas.org 电子信箱：cas@china-cas.org

内部讨论资料，严禁非授权使用

目次

前 言..... 1

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 使用特性..... 2

5 产品代号和表示方法..... 2

6 技术要求..... 4

7 试验条件..... 6

8 例行试验..... 6

9 抽样试验..... 错误!未定义书签。

10 型式试验..... 7

11 电缆产品的补充条款..... 7

附 录 A（规范性附录）耐火试验..... 8

附 录 B（资料性附录）气体..... 12

内部讨论资料，严禁非授权使用

前 言

本标准是依据 T/CAS 1.1—2017《团体标准的结构和编写指南》编制。

本标准由中国标准化协会电线电缆专业委员会提出。

本标准起草单位：国家电线电缆质量检验检测中心(江苏)、江苏上上电缆集团有限公司、尚纬股份有限公司、四川新蓉电缆有限责任公司等。

本标准主要起草人：

考虑到本标准中的某些条款可能涉及专利，中国标准化协会不负责对任何该类专利的鉴别。

本标准首次制定。

内部讨论资料，严禁非授权使用

额定电压 6kV($U_m=7.2\text{kV}$)到 35kV($U_m=40.5\text{kV}$)挤包绝缘耐火电力电缆

1 范围

本文件规定了额定电压6kV到35kV挤包绝缘耐火电力电缆的结构、尺寸和试验要求。

本文件适用于配电网或工业装置中固定安装的额定电压 6kV 到 35kV，导体截面 50mm^2 及以上挤包绝缘耐火电力电缆。

注1：其他6kV到35kV挤包绝缘电缆，如船舶电缆耐火特性可参照本文件附录A执行。

注2：耐火层结构由生产制造单位自行设计。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 2900.10 电工术语 电缆

GB/T 3956—2008 电缆的导体

GB/T 12706.2—2020 额定电压 1kV ($U_m=1.2\text{kV}$) 到 35kV ($U_m=40.5\text{kV}$) 挤包绝缘电力电缆及附件 第 2 部分：额定电压 6kV ($U_m=7.2\text{kV}$) 到 30kV ($U_m=36\text{kV}$) 电缆

GB/T 12706.3—2020 额定电压 1kV ($U_m=1.2\text{kV}$) 到 35kV ($U_m=40.5\text{kV}$) 挤包绝缘电力电缆及附件 第 3 部分：额定电压 35kV ($U_m=40.5\text{kV}$) 电缆

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 850°C 的供火并施加冲击振动，额定电压 0.6/1kV 及以下外径超过 20mm 电缆的试验方法

GB 31247—2014 电缆及光缆燃烧性能分级

GB/T 31840.2 额定电压 1kV ($U_m=1.2\text{kV}$) 到 35kV ($U_m=40.5\text{kV}$) 铝合金芯挤包绝缘电力电缆 第 2 部分：额定电压 6kV ($U_m=7.2\text{kV}$) 到 30kV ($U_m=36\text{kV}$) 电缆

GB/T 31840.3 额定电压 1kV ($U_m=1.2\text{kV}$) 到 35kV ($U_m=40.5\text{kV}$) 铝合金芯挤包绝缘电力电缆 第 3 部分：额定电压 35kV ($U_m=40.5\text{kV}$) 电缆

3 术语和定义

GB/T 2900.10及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

标称值 nominal value

指定的量值并经常用于表格之中。

注：在本标准中，通常标称值引伸出的量值在考虑规定公差下通过测量进行检验。

[GB/T 12706.2—2020，定义 3.1.1]

3.2

例行试验 routine tests

由制造方在成品电缆的所有制造长度上进行的试验，以检验所有电缆是否符合规定的要求。

[GB/T 12706.2—2020，定义 3.2.1]

3.3

抽样试验 sample tests

由制造方按规定的频度，在成品电缆试样上、或在取自成品电缆的某些部件上进行的试验，以检验电缆是否符合规定要求。

[GB/T 12706.2—2020，定义 3.2.2]

3.4

型式试验 type tests

按一般商业原则对本部分所包含的一种类型电缆在供货之前所进行的试验，以证明电缆具有满足预期使用条件的满意性能。

注：该试验的特点是：除非电缆材料或设计或制造工艺的改变可能改变电缆的特性，试验做过以后就不需要重做。

[GB/T 12706.2—2020，定义 3.2.3]

4 电压标示

4.1 额定电压

本标准中电缆的额定电压表示为 U_0/U (U_m) 标示为3.6/6(7.2)kV、6/6(7.2)kV、6/10(12)kV、8.7/10(12)kV、8.7/15(17.5)kV、12/20(24)kV、18/20(24)kV、18/30(36)kV、21/35(40.5)kV、26/35(40.5)kV

在电缆的电压标示 U_0/U (U_m) 中：

U_0 ：为电缆设计用的导体对地或金属屏蔽之间的额定工频电压；

U ：为电缆设计用的导体之间的额定工频电压；

U_m ：为设备可使用的“最高系统电压”的最大值。

5 产品代号和表示方法

5.1 产品代号

5.1.1 特性代号

耐火	N
耐火加机械冲击	NJ
供火温度830℃	省略
供火温度不低于950℃	I类

阻燃（单根阻燃）	Z
阻燃A类	ZA
阻燃B类	ZB
阻燃C类	ZC
无卤低烟	WD
燃烧性能等级B ₁ 级	B ₁
燃烧性能等级B ₂ 级	B ₂

5.1.2 导体代号

铜	(T) 省略
铝	L
铝合金	LH

5.1.3 金属屏蔽代号

铜带	(D) 省略
铜丝	S

5.1.4 绝缘代号

聚氯乙烯	V
交联聚乙烯	YJ
乙丙橡胶	E
硬乙丙橡胶	EY

5.1.5 护层代号（包括内衬层和隔离套）

聚氯乙烯	V
聚乙烯或聚烯烃	Y
弹性体	F
金属箔复合	A
铅套	Q

5.1.6 铠装代号

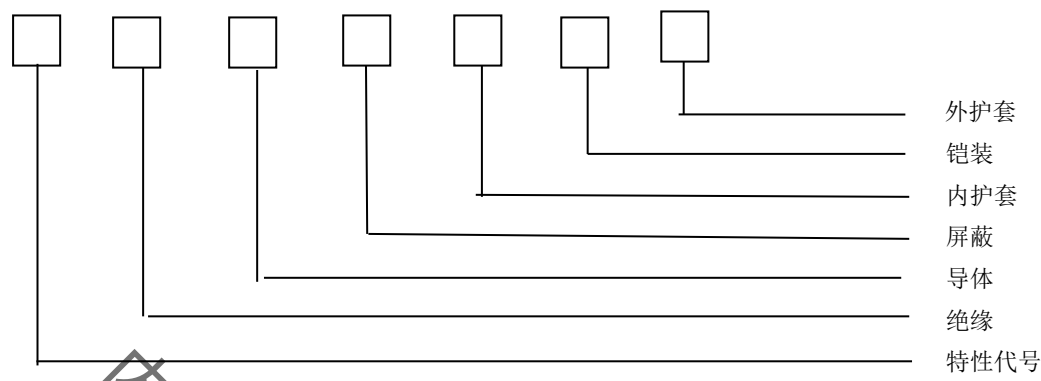
双钢带	2
细圆钢丝	3
粗圆钢丝	4
（双）非磁性金属带	6
非磁性金属丝	7

5.1.7 外护套代号

聚氯乙烯	2
聚乙烯或聚烯烃	3
弹性体	4

5.2 产品型号

产品型号的组成和排列顺序如图1所示。



电缆常用型号见表1。

表1 电缆常用型号

型号	名称
N-YJV、N-YJLV	交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套耐火电力电缆
N-YJY、N-YJLY	交联聚乙烯绝缘聚乙烯或聚烯烃护套耐火电力电缆
N-YJV22、N-YJLV22	交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚氯乙烯护套耐火电力电缆
N-YJV23、N-YJLV23	交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚乙烯或聚烯烃护套耐火电力电缆
N-YJV32、N-YJLV32	交联聚乙烯绝缘细圆钢丝铠装聚氯乙烯护套耐火电力电缆
N-YJV33、N-YJLV33	交联聚乙烯绝缘细圆钢丝铠装聚乙烯或聚烯烃护套耐火电力电缆
WDZ (A/B/C) N-YJY	交联聚乙烯绝缘聚烯烃护套无卤低烟阻燃 (A/B/C) 类耐火电力电缆
WDZ (A/B/C) N-YJY23	交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚烯烃护套无卤低烟阻燃 (A/B/C) 类耐火电力电缆
WDZ (A/B/C) N-YJY33	交联聚乙烯绝缘细圆钢丝铠装聚烯烃护套无卤低烟阻燃 (A/B/C) 类耐火电力电缆
注：表中未列出的电缆型号可按5.2规定组合而成。	

5.3 产品表示方法

产品用型号（型号中有数字代号的电缆外护套，数字前的文字代号表示内护层）、规格（额定电压、芯数、标称截面积）及本部分标准编号表示。

示例 1：铝芯交联聚乙烯绝缘铜带屏蔽钢带铠装聚氯乙烯护套耐火温度 830℃电力电缆，额定电压 8.7/15 kV，三芯，标称截面积 120 mm²，表示为：

N-YJLV22- 8.7/15 3×120 T/CAS XXXX-2025

示例 2：铜芯交联聚乙烯绝缘铜丝屏蔽聚烯烃内护套钢带铠装聚烯烃外护套低烟无卤阻燃 A 类耐火 950℃电力电缆，额定电压 26/35kV，三芯，标称截面积 240 mm²，铜丝屏蔽标称截面积

25mm²，表示为：

WDZAN-I-YJSY23- 26/35 3×240/25 T/CAS XXXX-2025

6 技术要求

6.1 导体

导体应为符合GB/T 3956—2008的第2种镀金属层或不镀金属层退火铜导体，或是第2种铝或铝合金导体。第2种导体也可以是纵向阻水结构。

铝合金导体符合GB/T 31840.2或GB/T 31840.3第5条要求。

6.2 绝缘

6.2.1 材料

绝缘应是符合 GB/T 12706.2—2020、GB/T 12706.3—2020、GB/T 31840.2 或 GB/T 31840.3 规定的交联聚乙烯（XLPE）、乙丙橡胶（EPR 和 HEPR）。

6.2.2 绝缘标称厚度应符合 GB/T 12706.2—2020 第 6 章、GB/T 31840.2 中第 6 章的规定和 GB/T 12706.3—2020 第 6 章、GB/T 31840.3 第 6 章的规定。

绝缘厚度的最小测量值应不低于标称值的 90%减 0.1mm。

同时，还应符合公式（1）的规定

$$(t_{\max}-t_{\min})/t_{\max} \leq 0.15 \quad (1)$$

$t_{\max}$ —绝缘厚度最大测量值，单位为毫米（mm）

$t_{\min}$ —绝缘厚度最小测量值，单位为毫米（mm）

无卤电缆的绝缘层还应符合 GB/T 12706.2—2020 表 5 的规定。

6.1 屏蔽

电缆屏蔽应符合GB/T 12706.2—2020第7章、GB/T 12706.3-2020第7章、GB/T 31840.2第7章或GB/T 31840.3第7章的规定。

6.2 金属屏蔽

金属屏蔽应符合 GB/T 12706.2—2020 第 10 章或 GB/T 12706.3—2020 第 10 章、GB/T 31840.2 第 10 章或 GB/T 31840.3 第 10 章的规定。

6.3 耐火层

6.3.1 三芯电缆的缆芯、耐火层和填充

三芯电缆绝缘线芯间间隙应被密实填充，并绕包和挤包具有耐火功能的耐火层，挤包耐火层推荐采用结壳型耐火材料（如陶瓷化硅橡胶等），耐火层应适合电缆的运行温度并和电缆绝缘材料相容。

缆芯外耐火层厚度不予考核。

铠装电缆耐火层外宜挤包一层与电缆的运行温度和耐火层材料相容的隔离套。

无卤电缆的耐火层和填充应符合GB/T12706.2—2020表5的规定。

6.3.2 单芯电缆

单芯电缆的金属屏蔽外绕包和挤包具有耐火功能的耐火层，挤包耐火层推荐采用结壳型耐火材料（如陶瓷化硅橡胶等），耐火层应适合电缆的运行温度并和电缆绝缘材料相容。

耐火层外宜挤包一层与电缆的运行温度和耐火层材料相容的内衬层。

无卤电缆的耐火层和填充应符合GB/T 12706.2—2020表5的规定。

注：由于耐火层的增加，导致与非耐火电缆相比载流量有所降低。

6.4 同心导体

同心导体应符合GB/T 12706.2—2020第11章、GB/T 12706.3—2020第11章、GB/T 31840.2第11章或GB/T31840.3第11章的规定。

6.5 金属套

金属套应符合GB/T12706.2—2020第12章或GB/T12706.3—2020第12章的规定。

6.6 隔离套

隔离套应符合GB/T 12706.2—2020第13章或GB/T 12706.3—2020第13章和GB/T 31840.2第12章或GB/T31840.3第12章的规定。

隔离套可由符合本文件6.3中规定的挤包的耐火层替代。

隔离套的厚度应符合GB/T 12706.2—2020第13章或GB/T 12706.3—2020第13章和GB/T 31840.2第12章或GB/T 31840.3第12章的规定。

无卤电缆的隔离套应符合GB/T 12706.2—2020表5的规定。

6.7 金属铠装

金属铠装应符合GB/T 12706.2—2020第13章或GB/T 12706.3—2020第13章和GB/T 31840.2或GB/T 31840.3第12章的规定。

6.8 外护套

电缆外护套应符合GB/T 12706.2—2020第14章、GB/T 12706.3—2020第14章和GB/T 31840.2第13章、GB/T 31840.3第13章的规定。

铠装电缆允许在挤包外护套前绕包耐火阻燃玻纤包带或挤包高阻燃的隔氧层作为阻燃防火层，厚度不考核。

无卤电缆的防火层和外护套应符合GB/T 12706.2—2020表5的规定。

7 试验条件

试验条件应符合GB/T 12706.2—2020第15章、GB/T 12706.3—2020第15章和GB/T 31840.2第14章、GB/T 31840.3第14章的规定。

8 例行试验（试验类型代号 R）

试验条件应符合GB/T 12706.2—2020第16章、GB/T 12706.3—2020第16章和GB/T 31840.2第15章、GB/T 31840.3第15章的规定。

9 抽样试验（试验类型代号 S）

抽样试验应符合GB/T 12706.2—2020第17章、GB/T 12706.3—2020第17章和GB/T 31840.2第16章、GB/T 31840.3第16章的规定。

10 型式试验（试验类型代号 T）

10.1 耐火试验

电缆耐火试验应符合附录A的试验要求。

10.2 电缆燃烧性能等级

当有燃烧性能等级要求时，电缆燃烧性能等级及附加信息应符合GB 31247标准要求。

10.3 其他电气型式试验和非电气型试验

电缆其他电气型式试验和非电气型式试验项目和要求应符合GB/T 12706.2—2020第18章和19章、GB/T 12706.3—2020第18章和19章和GB/T 31840.2第17章和18章、GB/T 31840.3第17章和18章的规定。

其中铝合金无卤低烟阻燃电力电缆电缆外护套的物理机械性能应符合GB/T 12706.2—2020中ST₈材料的相关要求，阻燃特性应符合GB/T 12706.2—2020第19章第16条的相关要求。

耐火电缆应具有单根或成束阻燃性能。

11 电缆产品的补充条款

电缆产品的补充条款包括产品验收规则、成品电缆标志、电缆包装、运输和贮存以及安装条件，见GB/T 12706.2—2020附录G、GB/T 12706.3—2020附录G和GB/T 31840.2附录G、GB/T 31840.3附录E规定。

内部讨论资料，严禁非授权使用

附 录 A
(规范性附录)
耐火试验

A.1 试验条件

试验应在一个最小体积为 20m^3 的合适箱体内存无气流环境中进行，该箱体具有处理燃烧产生的任何有毒气体的设施，并有足够的通风来维持试验过程中的火焰。进气口和排气烟囱的位置宜在验证过程和试验过程使燃烧器火焰保持稳定。如有必要，应使用防风罩保护燃烧器免受任何气流的影响。可在箱体壁上安装窗口，以便在试验过程中观察电缆的燃烧状况。排烟宜通过距离燃烧器至少1m的烟囱自然通风来实现。

每次试验开始时，试验箱和试验环境温度应在 5°C 至 40°C 之间。

在验证和试验过程中，箱体内的通风和屏障条件应相同。

A.2 试验设备

A.2.1 试样装置

试验装置应由如下部分组成：

- a) 安装试样的试验梯，包括固定在A.2.2中所述刚性支架上的钢框架；
- b) A.2.3中所述的水平安装的带状燃烧器；
- c) A.2.4中所述的机械振动装置（需要时）；
- d) 配备用于验证热源的热电偶；
- e) A.2.6所述的连续性检查装置；
- f) A.2.7中所述的短路检测系统。

试验装置的布置如图2、图3和图4所示。

单位为毫米

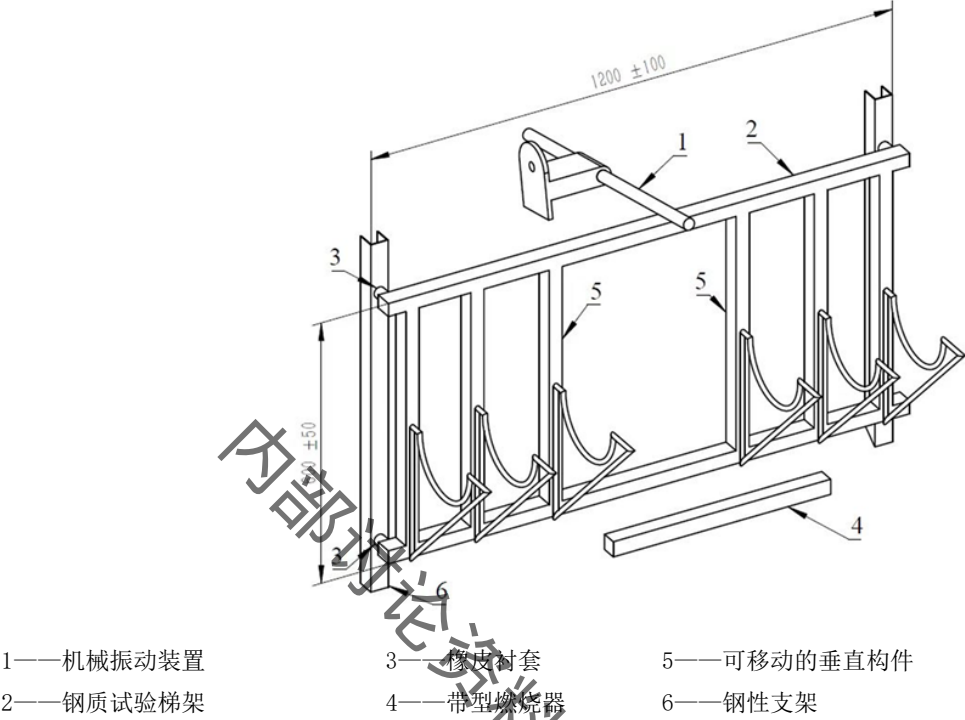


图 2 试验布置示意图

单位为毫米

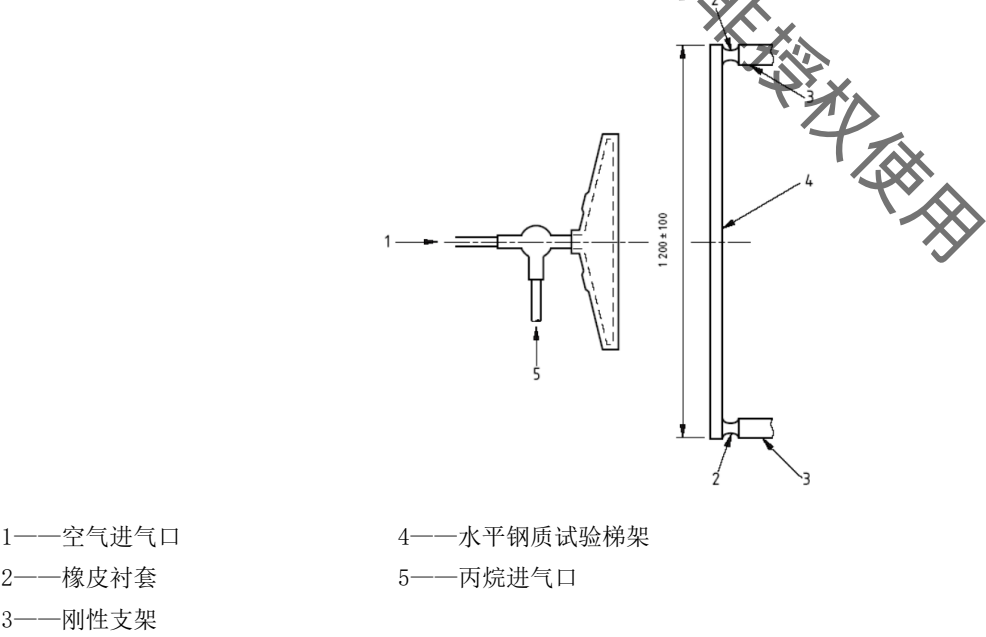
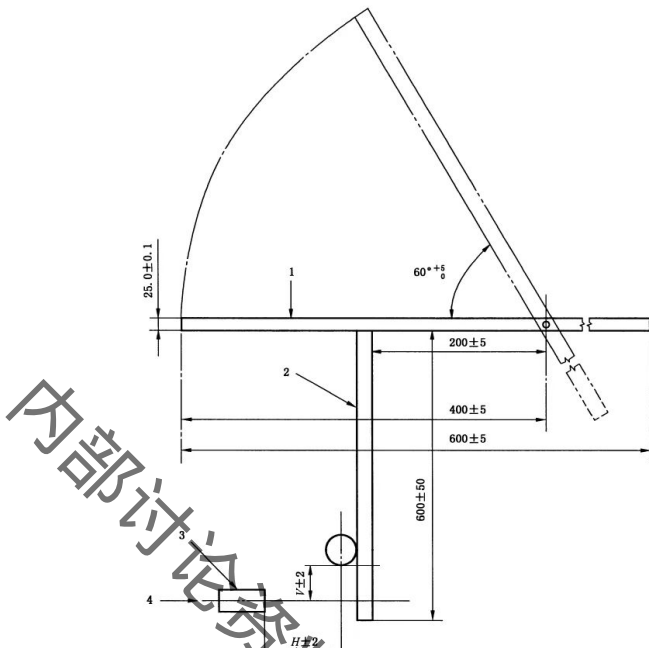


图 3 供火试验装置俯视图

单位为毫米



- 1——机械振动发生装置
- 2——钢质试验梯架
- 3——带型燃烧器
- 4——燃烧器喷火面中心线
- H——电缆中心线与燃烧器喷火面水平距离
- V——电缆底边与燃烧器喷火面中心线的垂直距离

图 4 带机械振动装置的供火试验装置侧视图

A. 2. 2 试验梯架及安装

试验放置部分包括试验梯架和电缆两端支撑支架。

试验梯应由钢框架组成，如图 1 所示。试验梯长（1200±100）mm，高（600±50）mm，总质量（24±1）kg。

试验梯架的水平钢质构件与支撑框架之间安装有四个硬度为（50~60）邵氏 A 的橡胶衬套以固定在刚性支撑上，如图 1 和图 2 所示，在冲击下可产生位移。

电缆试样的两端部连同中间部位应用适当的支撑方法呈水平地托住，两端部应固定以防移动。

A. 2. 3 热源

A. 2. 3. 1 燃烧器

燃烧器应为带有文丘里混合器喷火面标称长度为500mm、标称宽度为10mm的带型丙烷气体燃烧器。燃烧器的喷火面板上应有三排交错的钻孔，标称直径为1.32mm，中心距为3.2mm，如图5所示。

单位为毫米

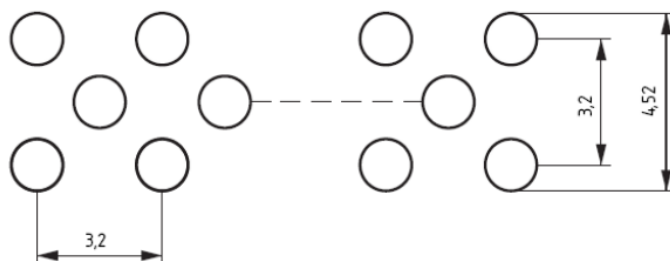


图 5 燃烧器喷火面板

A. 2. 3. 2 流量计和流量

使用质量流量计或转子流量计来控制丙烷气体和空气输入的流量，使火焰温度达到 830°C 或 950°C。

丙烷气体应为标称纯度为 95% 的工业丙烷。

不同火焰温度点的流量见附录 B。

A. 2. 3. 3 热源的验证

燃烧器和控制系统应按 GB/T 19216.1-2021 附录 A 规定的程序进行验证。

A. 2. 4 机械振动发生装置（当有机机械振动需要时）

机械振动发生装置由一根直径为 (25.0 ± 0.1) mm 和长为 (600 ± 5) mm 低碳钢圆棒构成。该圆棒应能绕着平行于试验梯架的轴线自由转动，并位于距试验梯架上边缘 (200 ± 5) mm 的同一水平面上。轴线应将圆棒分为两个不相等的长度，较长的长度为 (400 ± 5) mm 冲击试验梯架。圆棒应以其自身的质量从与水平面呈 $(60 \sim 65)^\circ$ 的角度跌落，冲击在试验梯架的中点，如图 1 和 3 所示。

A. 2. 5 热源的定位

燃烧器距离任何箱体墙壁至少 500 mm。

以试验电缆中心线为基准，燃烧器应位于从燃烧器喷火面到试样中心的水平距离为 $(H \pm 2)$ mm，燃烧器喷火面中心线与试样底边的垂直距离为 $(V \pm 2)$ mm，如图 3 所示。

电缆试验期间所使用的燃烧器位置应与验证程序中所确定的位置一致。

A. 2. 6 连续性检查装置

导体在试验后的连续性可以在试验后通过万用表等电气测量装置检查。

A. 2.7 短路检测

使用断路器以检测绝缘是否击穿。

A. 2.8 试样

A. 2.8.1 试样制备

取一段长度不少于 5500mm 的电缆作为试样，两端分别剥除一定长度的内外护层和金属层。

试验前作为试样的电缆应在 $(20 \pm 10)^\circ\text{C}$ 环境下放置至少 16h。试验段应干燥。

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。多芯电缆，应分开露出导体以免相互接触。绝缘半导体层应剥离至少 15mm/kV 长度，以避免引起电弧，也可安装与电缆电压等级相匹配的热缩终端。

A. 2.8.2 试样的安装

使用金属条夹具将试样固定在四根金属构件上，并平直地安装在试验梯架上，两端用支撑架支撑住试样，金属夹具和金属构件均应接地。

A. 2.9 试验步骤

A. 2.9.1 电气连接

所有保护导体、金属屏或金属层应接地。

导体连接至变压器。对于单相或三相电缆，将每相导体与变压器输出端的各相相连接。另一端的所有导体悬空。

打开电源并将电压调整到电缆的额定电压。

A. 2.9.2 供火或供火并施加冲击振动

点燃燃烧器，将丙烷和空气流速调整至验证过程中获得的流速。

当供火并施加冲击振动时，点燃燃烧器后，立即启动冲击振动发生装置，同时启动计时器。启动 $5\text{min} \pm 10\text{s}$ 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。每次冲击后，冲击棒应在冲击后的 20s 内从试验梯架上自动提起。

A. 3 性能要求

A. 3.1 供火时间

供火时间为 90min，之后应熄灭火焰，并对电缆试样继续供电 15min。

注：特殊情况，制造商可与用户协商确定供火时间。

A.3.2 合格判据

按 A.2.8 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：

——施加电缆额定电压 U_0 不发生击穿；

——导体没有断开。

所列任一判据失效即认为该电缆试验失败。

A.3.3 复试程序

如果试验失败，应从同一段电缆上另外取两个试验样品进行重复试验。如果两根试样都符合试验要求，则应认定试验合格。

内部讨论资料，严禁非授权使用

附录 B
(资料性附录)
推荐的燃气和空气流量

B.1

火焰温度为 830℃ 时气体流量宜为：

在 0.1MPa 和 20℃ 的参考条件下：

——丙烷体积流量 (10.0±0.4) L/min，质量流量 (320±13) mg/s；

——空气体积流量 (160±8) L/min，质量流量 (3200±160) mg/s。

B.2

火焰温度为 950℃ 时气体流量宜为：

——丙烷体积流量 (11.5±0.5) L/min，质量流量 (350±13) mg/s；

——空气体积流量 (162±8) L/min，质量流量 (3500±180) mg/s。

ICS 29.060

K 13

关键词：中压电缆、耐火
