

T/STIC

团 体 标 准

T/STIC 110091—2023

额定电压 6 kV ($U_m = 7.2$ kV)
到 35 kV ($U_m = 40.5$ kV)
交联聚乙烯绝缘耐火电力电缆

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

2023 - 10 - 17 发布

2023 - 10 - 30 实施

上海市检验检测认证协会 发布

目 次

前 言.....	IV
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 电压标示和材料.....	2
4.1 额定电压.....	2
4.2 绝缘混合料.....	2
4.3 护套混合料.....	3
5 电缆型号和产品表示方法.....	3
5.1 代号.....	3
5.2 产品型号.....	4
5.3 产品表示方法.....	4
6 导体.....	4
7 绝缘.....	4
7.1 材料.....	4
7.2 绝缘厚度.....	5
8 屏蔽.....	5
8.1 一般规定.....	5
8.2 导体屏蔽.....	5
8.3 绝缘屏蔽.....	5
9 三芯电缆的缆芯和填充.....	5
10 耐火隔离层.....	6
11 隔离套.....	6
12 金属铠装.....	6
13 非金属外护套.....	6
13.1 概述.....	6
13.2 材料.....	6
13.3 厚度.....	6
14 成品电缆标志.....	7
15 试验条件.....	7
16 例行试验.....	7
16.1 概述.....	7
16.2 导体电阻测量.....	7
16.3 局部放电试验.....	7

16.4 电压试验.....	7
17 抽样试验.....	7
17.1 概述.....	7
17.2 抽样试验的频度.....	7
17.3 复试.....	8
17.4 导体检查.....	8
17.5 尺寸检查.....	8
17.6 4h 电压试验.....	8
17.7 XLPE 绝缘的热延伸试验.....	8
18 型式试验.....	8
18.1 电气型式试验.....	8
18.2 非电气型式试验.....	10
19 安装后电气试验.....	13
20 产品验收规则、交货长度、电缆包装、运输和贮存.....	13
20.1 验收规则.....	13
20.2 交货长度.....	13
20.3 电缆包装.....	13
20.4 运输和贮存.....	13
21 产品安装条件.....	14
21.1 电缆安装时的环境温度.....	14
21.2 电缆安装时的最小弯曲半径.....	14
附录 A (规范性) 确定护层尺寸的假设计算方法.....	15
A.1 概述.....	15
A.2 方法.....	15
附录 B (规范性) 耐火试验.....	18
B.1 试验装置.....	18
B.2 试样制备.....	19
B.3 泄漏电流检测装置.....	19
B.4 试验变压器.....	19
B.5 试验步骤.....	19
B.6 性能要求.....	20
图 A.1 试验喷灯和电缆试样的布局.....	19
图 A.2 基本电路图.....	20
表 1 绝缘混合料及其代号.....	2
表 2 绝缘混合料电缆的导体最高温度.....	2
表 3 不同类型护套混合料的电缆导体最高温度.....	3
表 4 燃烧特性代号.....	3
表 5 导体代号.....	3

表 6 绝缘代号	3
表 7 金属屏蔽代号	3
表 8 隔离套代号	3
表 9 铠装层代号	4
表 10 外护套代号	4
表 11 交联聚乙烯 (XLPE) 绝缘标称厚度	5
表 12 XLPE 绝缘和非金属外护套的型式试验项目	10
表 13 其他非电气型式试验项目	10
表 14 电缆安装时的最小允许弯曲半径	14
表 A.1 导体的假设直径	15
表 A.2 金属屏蔽使直径的增加值	16

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。

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。

本文件由上海市检验检测认证协会提出并归口管理。

本文件起草单位：上海飞航电线电缆有限公司、中国质量认证中心上海分中心、上海科特新材料股份有限公司。

本文件主要起草人：陈永军、宋涛、刘万平、丁斌斌、施江锋、俞宁、张蓉、张羽棠、邢蒙蒙、胡爱斌、路佳欢、蔡曙光、庄兴华、陈文刚、曹俊。

本文件首批承诺执行单位：上海飞航电线电缆有限公司、中国质量认证中心上海分中心、上海科特新材料股份有限公司、上海缆慧检测技术有限公司、上海光大电缆有限公司。

本文件为首次发布。

额定电压 6kV ($U_m=7.2\text{kV}$) 到 35kV ($U_m=40.5\text{kV}$) 交联聚乙烯绝缘耐火电力电缆

1 范围

本文件规定了额定电压 6kV ($U_m=7.2\text{kV}$) 到 35kV ($U_m=40.5\text{kV}$) 交联聚乙烯绝缘耐火电力电缆的电压标示和材料、电缆型号和产品表示方法、技术要求、试验要求、补充要求等。

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 ($U_m=7.2\text{kV}$) 到 35kV ($U_m=40.5\text{kV}$) 交联聚乙烯绝缘耐火电力电缆。

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 156 标准电压
- GB/T 2900.10 电工术语 电缆
- GB/T 2951.11 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第 11 部分：通用试验方法—厚度和外形尺寸测量—机械性能试验
- GB/T 3048.8 电线电缆电性能试验方法 第 8 部分：交流电压试验
- GB/T 3048.10 电线电缆电性能试验方法 第 10 部分：挤出护套火花试验
- GB/T 3956 电缆的导体
- GB/T 6995.1 电线电缆识别标志方法 第 1 部分：一般规定
- GB/T 6995.3 电线电缆识别标志方法 第 3 部分：电线电缆识别标志
- GB/T 7113.2 绝缘软管 第 2 部分：试验方法
- 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 ($U_m=7.2\text{kV}$) 和 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 17650.1 取自电缆或光缆的材料燃烧时释出气体的试验方法 第 1 部分：卤酸气体总量的测定
- 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 18380.11 电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第 11 部分：单根绝缘电线电缆火焰垂直蔓延试验 试验装置
- 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 18380.13 电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第 13 部分：单根绝缘电线电缆火焰垂直蔓延试验 测定燃烧的滴落（物）/微粒的试验方法
- 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 19216.11 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 26125 电子电气产品 六种限用物质（铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚）的测

定

GB/T 29786 电子电气产品中邻苯二甲酸酯的测定 气相色谱-质谱联用法

IEC 60986 Short-circuit temperature limits of electric cables with rated voltages from 6kV ($U_m=7.2\text{kV}$) up to 30kV ($U_m=36\text{kV}$)

IEC 61034-2 Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions-Part 2:Test procedure and requirements

IEC 61443 Short-circuit temperature limits of electric cables with rated voltages above 30 kV ($U_m=36\text{kV}$)

3 术语和定义

GB/T 2900.10, GB/T 12706.2-2020, GB/T 12706.3-2020 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

超阻燃 A 类 (ZA⁺) over class A flame retardant

试样在规定的条件下 (试样非金属材料体积 14L/m, 供火时间 40min) 被燃烧, 在撤去火源后火焰在试样上的蔓延仅在规定范围内 (试样上的炭化范围不应超过喷灯底边以上 1.5m), 具有阻止或延缓火焰发生或蔓延能力的特性。

4 电压标示和材料

4.1 额定电压

电缆的额定电压 $U_0/U(U_m)$ 应标示为 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 $U_0/U(U_m)$ 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 (见 GB/T 156)。

4.2 绝缘混合料

绝缘混合料及其代号见表 1。

表 1 绝缘混合料及其代号

绝缘混合料	代号
交联聚乙烯	XLPE

绝缘混合料电缆的导体最高温度见表 2。

表 2 绝缘混合料电缆的导体最高温度

绝缘混合料	导体最高温度 ℃	
	正常运行温度	短路 (最长持续 5s)
交联聚乙烯 (XLPE)	90	250

表2中温度由绝缘混合料的固有特性决定, 使用这些数据计算额定电流时还应考虑其他因素。

例如正常运行时, 如果直接埋入地下的电缆按表 2 所示导体最高温度在连续负荷 (100% 负荷因数) 下运行, 电缆周围土壤的热阻系数经过一定时间后, 会因土壤干燥而超过原始值。因此导体温度可能会超过最高温度。如果能预料这类运行条件, 应采取足够的预防措施。

短路温度的导则可参照 IEC 60986 和 IEC 61443。

4.3 护套混合料

不同类型护套混合料的电缆导体最高温度见表 3。

表 3 不同类型护套混合料的电缆导体最高温度

护套混合料	代号	正常运行导体最高温度
聚氯乙烯(PVC)	ST ₂	90
无卤阻燃	ST ₈	90

5 电缆型号和产品表示方法

5.1 代号

电缆代号应符合表 4~表10 的要求。

表 4 燃烧特性代号

名称	代号
耐火	N ^a
阻燃（单根阻燃）	Z
超阻燃A类	ZA ⁺
阻燃A类	ZA
阻燃B类	ZB
阻燃C类	ZC
无卤低烟	WD

^a 仅适用于本文件附录B规定的耐火试验。

表 5 导体代号

名称	代号
铜导体	(T)省略
铝导体或铝合金导体	L

表 6 绝缘代号

名称	代号
交联聚乙烯绝缘	YJ

表 7 金属屏蔽代号

名称	代号
铜带屏蔽	(D)省略
铜丝屏蔽	S

表 8 隔离套代号

名称	代号
聚氯乙烯护套	V
聚烯烃护套	Y

表 9 铠装层代号

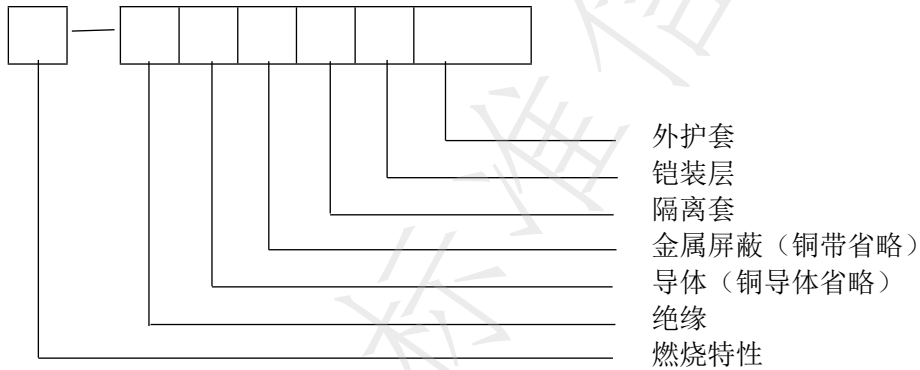
名称	代号
双钢带铠装	2
细圆钢丝铠装	3
(双)非磁性金属带铠装	6
非磁性金属丝铠装	7

表 10 外护套代号

名称	代号
聚氯乙烯外护套	2
聚烯烃外护套	3

5.2 产品型号

产品型号的组成和排列顺序如下：



注：代号详见表4~表10描述。

5.3 产品表示方法

产品用产品型号、电压、规格、本标准代号表示。

示例：

- a) 铜芯交联聚乙烯绝缘铜带屏蔽钢带铠装聚烯烃护套无卤低烟超阻燃 A 类耐火电力电缆，额定电压 8.7/10kV，三芯，标称截面积 120mm²，表示为：

WDZA⁺N-YJY23-8.7/10 3×120 T/STIC XXXX-XXXX

- b) 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护套无卤低烟超阻燃 A 类耐火电力电缆，额定电压 8.7/10kV，三芯，标称截面积 240mm²，铜丝屏蔽标称截面积 25mm²，表示为：

WDZAN-YJSY23-8.7/10 3×240/25 T/STIC XXXX-XXXX

6 导体

导体应是符合 GB/T 3956 的第 2 种镀金属层或不镀金属层退火铜导体、或是铝或铝合金导体。

7 绝缘

7.1 材料

绝缘应是符合 GB/T 12706.2-2020 或 GB/T 12706.3-2020 规定的交联聚乙烯 (XLPE) 挤包成型的介质。

额定电压 6kV ($U_m=7.2kV$) 到 30kV ($U_m=36kV$) 电缆应符合 GB/T 12706.2-2020 的相应规定,额定电压 35kV ($U_m=40.5kV$) 电缆应符合 GB/T 12706.3-2020 的相应规定。

7.2 绝缘厚度

绝缘的标称厚度见表 11 规定。导体或绝缘外面的任何隔离层或半导体屏蔽层的厚度应不包括在绝缘厚度之中。

绝缘厚度的最小测量值应不低于标称值的 90% 再减 0.1mm，同时，绝缘偏心度应：

$$\frac{t_{\max} - t_{\min}}{t_{\max}} \leq 0.08 \dots\dots\dots (1.)$$

式中：

t_{\max} ——绝缘最大厚度，单位为毫米(mm)；

t_{\min} ——绝缘最小厚度，单位为毫米(mm)。

注： t_{\max} 和 t_{\min} 在同一截面测得。

表 11 交联聚乙烯 (XLPE) 绝缘标称厚度

导体标称截面 mm ²	额定电压 $U_0/U(U_m)$ 下的绝缘标称厚度 mm				
	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	26/35(40.5)kV
16	3.4				
25	3.4	4.5			
35	3.4	4.5	5.5		
50~185	3.4	4.5	5.5	8.0	10.5
240	3.4	4.5	5.5	8.0	10.5
300	3.4	4.5	5.5	8.0	10.5
400	3.4	4.5	5.5	8.0	10.5
500~1000	3.4	4.5	5.5	8.0	10.5

8 屏蔽

8.1 一般规定

额定电压 6kV ($U_m=7.2$ kV) 到 30kV ($U_m=36$ kV) 电缆应符合 GB/T 12706.2-2020 中 7.1 的规定，额定电压 35kV ($U_m=40.5$ kV) 电缆应符合 GB/T 12706.3-2020 中 7.1 的规定。

8.2 导体屏蔽

导体屏蔽应是非金属的，由挤包半导体料或在导体上先绕包半导体带再挤包半导体料组成。挤包半导体料应与绝缘紧密结合。

8.3 绝缘屏蔽

绝缘屏蔽应由非金属半导体层与金属层组合而成。

每根绝缘线芯上应直接挤包与绝缘线芯紧密结合或可剥离的非金属半导体层。

然后对每根绝缘线芯或缆芯也可绕包一层半导体带或挤包半导体料。

金属屏蔽层应包覆在每根绝缘线芯或缆芯的外面，额定电压 6kV ($U_m=7.2$ kV) 到 30kV ($U_m=36$ kV) 电缆应符合 GB/T 12706.2-2020 第 10 章的规定，额定电压 35kV ($U_m=40.5$ kV) 电缆应符合 GB/T 12706.3-2020 第 10 章的规定。

9 三芯电缆的缆芯和填充

三芯电缆缆芯的各个绝缘线芯的金属层应相互接触。三芯电缆绝缘线芯间的间隙需要密实填充，填充材料应是非吸湿性阻燃材料，且与电缆的运行温度和电缆的绝缘材料相互兼容，严禁使用岩棉绳等含有石棉成分的填充材料。无卤电缆的填充应符合 GB/T 12706.2-2020 中表 5 的规定。

10 耐火隔离层

单芯电缆金属屏蔽外或三芯电缆的缆芯外应绕包或挤包具有耐火功能的隔离层，耐火隔离层材料应适合电缆的运行温度并和电缆绝缘材料相容，耐火隔离层下可绕包或挤包隔氧层。

允许三芯电缆采用分相耐火隔离层，但绝缘金属屏蔽应符合单芯电缆的要求。分相隔离层三芯电缆的假设尺寸计算方法按附录 A 进行计算（每相绝缘线芯外耐火隔离层厚度不计，缆芯外耐火隔离层厚度无论有无均不计）。

耐火隔离层外推荐绕包两层标称厚度为 0.2mm 的阻燃玻璃丝带或其它相当的非吸湿性阻燃材料。无卤电缆的挤包隔氧层和耐火隔离层应符合 GB/T 12706.2 中表 5 的规定。

11 隔离套

当铠装下的金属层与铠装材料不同时，应挤包一层隔离套隔开，材料应与表 3 中规定的电缆运行温度相适应，隔离套的最小测量值应不低于规定标称值的 80% 再减 0.2 mm。

隔离套应经受 GB/T 3048.10 规定的火花试验。

无卤电缆（ST₈）的隔离套应符合 GB/T 12706.2 中表 5 的规定。

隔离套的标称厚度应按式 (2) 计算：

$$t_s = 0.02D_u + 0.6 \dots \dots \dots (2)$$

式中：

t_s ——隔离套标称厚度，单位为毫米（mm）；

D_u ——隔离套前的假设直径，单位为毫米（mm）。

假设直径计算应按附录 A 进行，计算结果应修约到 0.1mm。

电缆隔离套标称厚度的计算值小于 1.2mm 时，隔离套标称厚度取值为 1.2mm。

铠装下的隔离套可以由本文件的第 10 章规定的挤包型耐火隔离层或挤包型隔氧层代替。

12 金属铠装

额定电压 6kV ($U_m=7.2kV$) 到 30kV ($U_m=36kV$) 电缆应符合 GB/T 12706.2-2020 第 13 章的规定，额定电压 35kV ($U_m=40.5kV$) 电缆应符合 GB/T 12706.3-2020 第 13 章的规定。

13 非金属外护套

13.1 概述

所有电缆都应具有外护套。

外护套通常为黑色，但也可按制造方和买方协议采用黑色以外的其他颜色，以适应电缆使用的特定环境。

包覆在铠装、金属屏蔽或同心导体上的电缆外护套应经受 GB/T 3048.10 规定的火花试验。

13.2 材料

额定电压 6kV ($U_m=7.2kV$) 到 30kV ($U_m=36kV$) 电缆应符合 GB/T 12706.2-2020 中 14.2 的规定，额定电压 35kV ($U_m=40.5kV$) 电缆应符合 GB/T 12706.3-2020 中 14.2 的规定。

13.3 厚度

挤包外护套标称厚度值应按式 (3) 计算：

$$t_{os} = 0.035D_{os} + 1.0 \dots \dots \dots (3)$$

式中：

t_{os} ——外护套标称厚度，单位为毫米（mm）；
 D_{os} ——挤包护套前电缆的假设直径，单位为毫米（mm）。

按式（2）计算出的数值应修约到 0.1mm。

当单芯电缆外护套标称厚度的计算值小于 1.4mm 时，外护套标称厚度取值为 1.4mm。当多芯电缆外护套标称厚度的计算值小于 1.8mm 时，外护套标称厚度取值为 1.8mm。

非金属外护套的平均厚度不小于规定的标称值，最小测量值不应小于规定标称值的 85%。

14 成品电缆标志

成品电缆的外护套表面应印有制造厂名称、产品型号及额定电压等连续标志，标志应字迹清楚、容易辨认、耐擦。成品电缆标志应符合 GB/T 6995.3 的规定。

15 试验条件

额定电压 6kV ($U_m=7.2$ kV) 到 30kV ($U_m=36$ kV) 电缆应符合 GB/T 12706.2-2020 第 15 章的规定，额定电压 35kV ($U_m=40.5$ kV) 电缆应符合 GB/T 12706.3-2020 第 15 章的规定。

16 例行试验

16.1 概述

所生产的每盘电缆均应进行例行试验。

本部分规定的例行试验包括：

- a) 导体电阻测量（见16.2）；
- b) 在带有符合本文件中 8.2 和 8.3 规定的导体屏蔽和绝缘屏蔽的电缆绝缘线芯上进行的局部放电试验（见16.3）；
- c) 电压试验（见16.4）。

16.2 导体电阻

额定电压 6kV ($U_m=7.2$ kV) 到 30kV ($U_m=36$ kV) 电缆应符合 GB/T 12706.2-2020 中 16.2 的规定，额定电压 35kV ($U_m=40.5$ kV) 电缆应符合 GB/T 12706.3-2020 中 16.2 的规定。

16.3 局部放电试验

额定电压 6kV ($U_m=7.2$ kV) 到 30kV ($U_m=36$ kV) 电缆应符合 GB/T 12706.2-2020 中 16.3 的规定，额定电压 35kV ($U_m=40.5$ kV) 电缆应符合 GB/T 12706.3-2020 中 16.3 的规定。

16.4 电压试验

额定电压 6kV ($U_m=7.2$ kV) 到 30kV ($U_m=36$ kV) 电缆应符合 GB/T 12706.2-2020 中 16.4 的规定，额定电压 35kV ($U_m=40.5$ kV) 电缆应符合 GB/T 12706.3-2020 中 16.4 的规定。

17 抽样试验

17.1 概述

本部分要求的抽样试验包括：

- a) 导体检查（见17.4）；
- b) 尺寸检查（见17.5）；
- c) 额定电压高于 3.6/6(7.2)kV 电缆的电压试验（见17.6）；
- d) XLPE 绝缘的热延伸试验（见17.7）。

17.2 抽样试验的频度

额定电压 6kV ($U_m=7.2\text{kV}$) 到 30kV ($U_m=36\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.2-2020 中 17.2 的规定, 额定电压 35kV ($U_m=40.5\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.3-2020 中 17.2 的规定。

17.3 复试

额定电压 6kV ($U_m=7.2\text{kV}$) 到 30kV ($U_m=36\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.2-2020 中 17.3 的规定, 额定电压 35kV ($U_m=40.5\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.3-2020 中 17.3 的规定。

17.4 导体检查

应采用检查或可行的测量方法检查导体结构是否符合 GB/T 3956 的规定。

17.5 尺寸检查

17.5.1 对绝缘的要求

试验方法应符合 GB/T 2951.11 第 8 章规定, 试验结果应符合本文件中 7.2 的规定。

17.5.2 对挤包隔离套的要求

试验方法应符合 GB/T 2951.11 第 8 章规定, 试验结果应符合本文件中 11 章的规定。

17.5.3 对非金属外护套的要求

试验方法应符合 GB/T 2951.11 第 8 章规定, 试验结果应符合本文件中 13.3 的规定。

17.5.4 铠装金属丝和金属带的测量

额定电压 6kV ($U_m=7.2\text{kV}$) 到 30kV ($U_m=36\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.2-2020 中 17.7 的规定, 额定电压 35kV ($U_m=40.5\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.3-2020 中 17.7 的规定。

17.5.5 绕包搭盖率和间隙率

额定电压 6kV ($U_m=7.2\text{kV}$) 到 30kV ($U_m=36\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.2-2020 中 17.11 的规定, 额定电压 35kV ($U_m=40.5\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.3-2020 中 17.11 的规定。

17.5.6 外径测量

如果要求测量电缆外径, 应按 GB/T 2951.11 的规定执行。

17.6 4h 电压试验

额定电压 6kV ($U_m=7.2\text{kV}$) 到 30kV ($U_m=36\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.2-2020 中 17.9 的规定, 额定电压 35kV ($U_m=40.5\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.3-2020 中 17.9 的规定。

17.7 XLPE 绝缘的热延伸试验

额定电压 6kV ($U_m=7.2\text{kV}$) 到 30kV ($U_m=36\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.2-2020 中 17.10 的规定, 额定电压 35kV ($U_m=40.5\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.3-2020 中 17.10 的规定。

18 型式试验

18.1 电气型式试验

18.1.1 一般规定

具有特定电压和导体截面积的一种型式的电缆通过了本部分的型式试验后, 对于具有其他导体截面积和/或额定电压的电缆型式批准任然有效, 只要满足下列三个条件:

- 绝缘和半导电屏蔽材料以及所采用的制造工艺相同;
- 导体截面积不大于已试电缆, 但是如果已试电缆的导体截面积为 $95\text{mm}^2\sim 630\text{mm}^2$ (含)之间, 则 630mm^2 及以下的所有电缆也有效;
- 额定电压不高于已试电缆。

型式批准与导体材料无关。

18.1.2 概述

应从成品电缆中取长度为 10m~15m 的电缆试样，对本节中的b)、c)、d)、e)、f)进行试验。

本文件 18.1.4 规定的导体直流电阻测量和 18.1.10 规定的半导体屏蔽电阻率测量，应在另外的试样上进行。

除本文件 18.1.3 的要求例外，本节中的b)、c)、d)、e)、f)所列的试验应依次在同一试样上进行。

三芯电缆的每项试验或测量应在所有绝缘线芯上进行。

本部分要求的电气型式试验包括：

- a) 导体直流电阻测量（见18.1.4）；
- b) 弯曲试验及随后的局部放电试验（见18.1.5）；
- c) $\tan \delta$ 测量（见18.1.6）；
- d) 加热循环试验及随后的局部放电试验（见18.1.7）；
- e) 冲击电压试验及随后的工频电压试验（见18.1.8）；
- f) 4h 电压试验（见18.1.9）；
- g) 半导体屏蔽电阻率（见18.1.10）。

18.1.3 特殊条款

$\tan \delta$ 测量可以在没有按本文件 18.1.1 正常试验顺序作过试验的另一个试样进行。

额定电压低于 6/10 (12) kV 的电缆，不需要进行 $\tan \delta$ 测量。

本文件 18.1.1 中试验项目f)可取一个新的试样进行，但该试样应预先进行 18.1.1 中 b) 项和 d) 项试验。

18.1.4 导体直流电阻测量

额定电压 6kV ($U_m=7.2\text{kV}$) 到 30kV ($U_m=36\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.2-2020 中 16.2 的规定，额定电压 35kV ($U_m=40.5\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.3-2020 中 16.2 的规定。

18.1.5 弯曲试验及随后的局部放电试验

额定电压 6kV ($U_m=7.2\text{kV}$) 到 30kV ($U_m=36\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.2-2020 中 18.2.4和18.2.5 的规定，额定电压 35kV ($U_m=40.5\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.3-2020 中 18.5 和 18.6 的规定。

18.1.6 $\tan \delta$ 测量

额定电压 6kV ($U_m=7.2\text{kV}$) 到 30kV ($U_m=36\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.2-2020 中 18.2.6 和本文件 18.1.3 的规定，额定电压 35kV ($U_m=40.5\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.3-2020 中 18.7 和本文件 18.1.3的规定。

18.1.7 热循环试验及随后的局部放电试验

额定电压 6kV ($U_m=7.2\text{kV}$) 到 30kV ($U_m=36\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.2-2020 中 18.2.7 的规定，额定电压 35kV ($U_m=40.5\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.3-2020 中 18.8 的规定。

18.1.8 冲击电压试验及随后的工频电压试验

额定电压 6kV ($U_m=7.2\text{kV}$) 到 30kV ($U_m=36\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.2-2020 中 18.2.8 的规定，额定电压 35kV ($U_m=40.5\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.3-2020 中 18.9 的规定。

18.1.9 4h 电压试验

额定电压 6kV ($U_m=7.2\text{kV}$) 到 30kV ($U_m=36\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.2-2020 中 18.2.9 的规定，额定电压 35kV ($U_m=40.5\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.3-2020 中 18.10 的规定。

18.1.10 半导体屏蔽电阻率

额定电压 6kV ($U_m=7.2\text{kV}$) 到 30kV ($U_m=36\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.2-2020 中 18.2.10 的规定，额定电压 35kV ($U_m=40.5\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.3-2020 中 18.11 的规定。

18.2 非电气型式试验

18.2.1 概述

本部分要求的非电气型式试验项目见表 12 和表 13。

表 12 XLPE 绝缘和非金属外护套的型式试验项目

试验项目 (混合料代号见 4.2 和 4.3)	绝缘	非金属外护套	
	XLPE	ST ₂	ST ₈
机械性能 (抗张强度和断裂伸长率)			
老化前	×	×	×
空气烘箱老化后	×	×	×
成品电缆段老化	×	×	×
热塑性能			
高温压力试验 (凹痕)	-	×	×
低温性能	-	×	×
其他各类试验			
空气烘箱失重	-	×	-
热冲击试验 (开裂)	-	×	-
热延伸试验	×	-	-
吸水试验	×	-	×
收缩试验	×	-	-
限用物质含量	×	×	×
注 1: ×表示型式试验项目			
注 2: -表示不适用			

表 13 其他非电气型式试验项目

试验项目 (混合料代号见 4.2 和 4.3)	非金属外护套 ^a	
	ST ₂	ST ₈
导体检查	×	×
尺寸检查	×	×
可剥离试验	b	b
耐火试验	×	×
燃烧特性试验		
电缆的单根阻燃试验 (要求时)	×	d

表 13 其他非电气型式试验项目(续)

试验项目 (混合料代号见 4.2 和 4.3)	非金属外护套 ^a	
	ST ₂	ST ₈
电缆的成束阻燃试验	d	d
烟密度试验	-	c
酸气含量试验	-	c
氟含量试验	-	c
pH 值和电导率	-	c
成品电缆标志试验	×	×
注 1: ×表示型式试验项目		
注 2: -表示不适用		
<p>^a 指使用对应非金属护套的成品电缆。</p> <p>^b 用于制造申明采用可剥离绝缘屏蔽电缆的设计中。</p> <p>^c 仅适用于无卤电缆。</p> <p>^d 仅当制造商申明电缆有阻燃特性时进行。</p>		

18.2.2 导体检查

应符合本文件 17.4 的规定。

18.2.3 尺寸检查

应符合本文件 17.5 的规定。

18.2.4 老化前后绝缘的机械性能试验

额定电压 6kV ($U_m=7.2\text{kV}$) 到 30kV ($U_m=36\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.2-2020 中 19.5 的规定, 额定电压 35kV ($U_m=40.5\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.3-2020 中 19.5 的规定。

18.2.5 非金属外护套老化前后的机械性能试验

额定电压 6kV ($U_m=7.2\text{kV}$) 到 30kV ($U_m=36\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.2-2020 中 19.6 的规定, 额定电压 35kV ($U_m=40.5\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.3-2020 中 19.6 的规定。

18.2.6 成品电缆段的附加老化试验

额定电压 6kV ($U_m=7.2\text{kV}$) 到 30kV ($U_m=36\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.2-2020 中 19.7 的规定, 额定电压 35kV ($U_m=40.5\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.3-2020 中 19.7 的规定。

18.2.7 ST₂型 PVC 护套失重试验

额定电压 6kV ($U_m=7.2\text{kV}$) 到 30kV ($U_m=36\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.2-2020 中 19.8 的规定, 额定电压 35kV ($U_m=40.5\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.3-2020 中 19.8 的规定。

18.2.8 非金属外护套的高温压力试验

额定电压 6kV ($U_m=7.2\text{kV}$) 到 30kV ($U_m=36\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.2-2020 中 19.9 的规定, 额定电压 35kV ($U_m=40.5\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.3-2020 中 19.9 的规定。

18.2.9 非金属外护套的低温性能试验

额定电压 6kV ($U_m=7.2\text{kV}$) 到 30kV ($U_m=36\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.2-2020 中 19.10 的规定, 额定电压 35kV ($U_m=40.5\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.3-2020 中 19.10 的规定。

18.2.10 PVC 外护套抗开裂试验 (热冲击试验)

额定电压 6kV ($U_m=7.2\text{kV}$) 到 30kV ($U_m=36\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.2-2020 中 19.11 的规定, 额定电压 35kV ($U_m=40.5\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.3-2020 中 19.11 的规定。

18.2.11 XLPE 绝缘的热延伸试验

额定电压 6kV ($U_m=7.2\text{kV}$) 到 30kV ($U_m=36\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.2-2020 中 19.13 的规定, 额定电压 35kV ($U_m=40.5\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.3-2020 中 19.13 的规定。

18.2.12 XLPE 绝缘的吸水试验

额定电压 6kV ($U_m=7.2\text{kV}$) 到 30kV ($U_m=36\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.2-2020 中 19.15 的规定, 额定电压 35kV ($U_m=40.5\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.3-2020 中 19.15 的规定。

18.2.13 XLPE 绝缘的收缩试验

额定电压 6kV ($U_m=7.2\text{kV}$) 到 30kV ($U_m=36\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.2-2020 中 19.18 的规定, 额定电压 35kV ($U_m=40.5\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.3-2020 中 19.18 的规定。

18.2.14 无卤护套的吸水试验

额定电压 6kV ($U_m=7.2\text{kV}$) 到 30kV ($U_m=36\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.2-2020 中 19.25 的规定, 额定电压 35kV ($U_m=40.5\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.3-2020 中 19.25 的规定。

18.2.15 绝缘屏蔽的可剥离性试验

当制造方声明采用的挤包半导电绝缘屏蔽位可剥离时, 应进行本试验。

额定电压 6kV ($U_m=7.2\text{kV}$) 到 30kV ($U_m=36\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.2-2020 中 19.23 的规定, 额定电压 35kV ($U_m=40.5\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.3-2020 中 19.23 的规定。

18.2.16 耐火试验

电缆耐火试验应符合附录 B 的要求。

18.2.17 电缆的单根阻燃试验

该试验适用于 ST_2 护套的电缆。

对于其他材料护套的电缆, 当申明电缆有单根阻燃特性时应进行试验。

试验要求和方法应符合 GB/T 18380.11、GB/T 18380.12、GB/T 18380.13 的规定。

18.2.18 电缆的成束阻燃试验

成束阻燃性能应根据申明的类型进行成束阻燃试验。

阻燃 A 类、阻燃 B 类、阻燃 C 类的试验方法应分别符合 GB/T 18380.33、GB/T 18380.34、GB/T 18380.35 的规定, 合格指标判定为试样上的炭化范围不应超过喷灯底边以上 1.5 m。

超阻燃 A 类阻燃试验, 其试样非金属材料体积 14L/m, 供火时间 40 min, 其他试验方法应符合 GB/T 18380.33 的规定, 合格指标判定为试样上的炭化范围不应超过喷灯底边以上 1.5m。

18.2.19 烟密度试验

该试验适用于无卤阻燃 ST_8 护套作为外护套的无卤电缆。

试验步骤和要求应符合 IEC 61034-2 的规定。

18.2.20 酸气含量

该试验适用于无卤阻燃 ST_8 护套作为外护套的无卤电缆。

试验方法应符合 GB/T 17650.1 的规定，试验结果应符合 GB/T 12706.2 中表 5 的规定。

18.2.21 氟含量试验

该试验适用于无卤阻燃 ST₈ 护套作为外护套的无卤电缆。

试验方法应符合 GB/T 7113.2 的规定，试验结果应符合 GB/T 12706.2 中表 5 的规定。

18.2.22 pH 值和电导率试验

该试验适用于无卤阻燃 ST₈ 护套作为外护套的无卤电缆。

试验方法应符合 GB/T 17650.2 的规定，试验结果应符合 GB/T 12706.2 中表 5 的规定。

18.2.23 限用物质含量

绝缘材料和护套材料应按 GB/T 26125 的规定，检测汞 (Hg)、镉 (Cd) 的含量应不超过 100mg/kg，铅 (Pb)、六价铬 (Cr (VI))、多溴联苯 (PBBs) 和多溴二苯醚 (PBDEs) 的含量应不超过 1000mg/kg。

绝缘材料和护套材料应按 GB/T 29786 的规定，检测邻苯二甲酸二 (2-乙基己基) 酯 (DEHP)、邻苯二甲酸苄基酯 (BBP)、邻苯二甲酸二丁酯 (DBP)、邻苯二甲酸二异丁酯 (DIBP) 的含量应不超过 1000mg/kg。

18.2.24 成品电缆标志试验

成品电缆应进行标志检查，试验方法应符合 GB/T 6995.1 规定，试验结果应符合本文件中 14 章的规定。

19 安装后电气试验

额定电压 6kV ($U_m=7.2\text{kV}$) 到 30kV ($U_m=36\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.2-2020 第 20 章的规定，额定电压 35kV ($U_m=40.5\text{kV}$) 电缆应符合 GB/T 12706.3-2020 第 20 章的规定。

20 产品验收规则、交货长度、电缆包装、运输和贮存

20.1 验收规则

产品应由制造方的质量检验部门检验合格方可出厂。每个出厂产品的包装件上应附有产品质量检验合格证。

产品应按本部分规定的试验项目进行试验验收。

20.2 交货长度

根据双方协议长度交货，长度计量误差不应超过 $\pm 0.5\%$ 。

重量不超过 80kg 的短段电缆，可以成圈包装。

20.3 电缆包装

20.3.1 电缆应妥善包装在符合 JB/T 8137 规定的电缆盘上交货。电缆端头应可靠密封，伸出盘外的电缆端头应密封保护。

20.3.2 成盘电缆的电缆盘外侧及成圈电缆的附加标签应标明：

- a) 制造厂名称或商标；
- b) 电缆型号和规格；
- c) 长度，m；
- d) 毛重，kg；
- e) 制造日期： 年 月；
- f) 表示电缆盘正确滚动方向的符号；
- g) 本部分标准编号。

20.4 运输和贮存

电缆的运输和贮存应符合下列要求：

- a) 电缆应避免在露天存放，电缆盘不应平放；
- b) 运输中不应从高处扔下装有电缆的电缆盘，不应机械损伤电缆；
- c) 吊装包装件时，不应几盘同时吊装。在车辆、船舶等运输工具上，电缆盘应放置放稳，并用合适方法固定，防止互撞或翻倒。

21 产品安装条件

21.1 电缆安装时的环境温度

具有聚氯乙烯绝缘或聚氯乙烯护套或无卤阻燃护套的电缆，安装时环境温度不宜低于 0℃。

21.2 电缆安装时的最小弯曲半径

电缆安装时的最小允许弯曲半径见表 14。

表14 电缆安装时的最小允许弯曲半径

项目	单芯电缆		三芯电缆	
	无铠装	有铠装	无铠装	有铠装
安装时的电缆最小弯曲半径	20D	15D	15D	12D
靠近连接盒和终端的电缆最小弯曲半径 (弯曲应小心控制，如采用成型导板)	15D	12D	12D	10D
注：D 为电缆外径				

附录 A
(规范性)
确定护层尺寸的假设计算方法

A.1 概述

采用下述规定的电缆各种护层厚度的假设计算方法,是为了保证消除在单独计算中引起的任何差异,例如由于导体尺寸的假设以及标称直径和实际直径之间不可避免的差异。

所有厚度值和直径都应按 GB/T 12706.2-2020 附录 C 和 GB/T 12706.3-2020 附录 B 中的规则修约到一位小数。

扎带,例如反向螺旋绕包在铠装外的扎带,如果不厚于 0.3mm,在此方法中忽略;除铅套下的包带垫层外的所有包带(包括云母带、玻璃丝或其它材料包带)、耐火隔离层和隔氧层的厚度,在此方法中忽略。

A.2 方法**A.2.1 导体**

不考虑形状和紧压程度如何,每一标称截面导体的假设直径(d_L)由表 A.1 给出。

表A.1 导体的假设直径

导体标称截面 mm ²	d_L mm
10	3.6
16	4.5
25	5.6
35	6.7
50	8.0
70	9.4
95	11.0
120	12.4
150	13.8
185	15.3
240	17.5
300	19.5
400	22.6
500	25.2
630	28.3
800	31.9
1000	35.7

A.2.2 绝缘线芯

任何绝缘线芯的假设直径 D_c 计算如下:

有半导电屏蔽电缆的绝缘线芯应按公式 (A.1) 计算:

$$D_c = d_L + 2t_i + 3.0 \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

D_c ——绝缘线芯的假设直径,单位为毫米 (mm);

d_L ——导体的假设直径,单位为毫米 (mm),见表 A.1;

t_i ——绝缘的标称厚度,单位为毫米 (mm),见本文件中表 11。

如果采用金属屏蔽,则应根据 A.2.4 考虑增大绝缘线芯的标称直径。

A.2.3 缆芯直径

缆芯的假设直径 (D_f) 应按公式 (A.2) 计算:

$$D_f = B \times D_c \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

D_f ——缆芯的假设直径 (D_f), 单位为毫米 (mm);

B ——三芯电缆的成缆系数, 数值为 2.16;

D_c ——绝缘线芯的假设直径, 单位为毫米 (mm)。

A.2.4 金属屏蔽

由于金属屏蔽使直径增加的数值如表 A.2 要求。

表A.2 金属屏蔽使直径的增加值

导体标称截面 mm ²	d_f mm
1.5	0.5
2.5	0.5
4	0.5
6	0.6
10	0.8
16	1.1
25	1.2
35	1.4
50	1.7
70	2.0
95	2.4
120	2.7
150	3.0
185	4.0
240	5.0
300	6.0

如果金属屏蔽的标称截面介于上表所列数据的两数之间, 那么取这两个标称值中较大数值所对应的直径增加值。

如果有金属屏蔽层, 上表中规定的屏蔽层截面积应计算如下:

a) 金属带屏蔽应按公式 (A.3) 计算:

$$S = n_t \times t_t \times w_t \dots\dots\dots (A.3)$$

式中:

S ——屏蔽层截面积;

n_t ——金属带根数;

t_t ——单根金属带的标称厚度 (mm);

w_t ——单根金属带的标称宽度 (mm)。

当屏蔽总厚度小于 0.15mm 时, 直径增加值为零。屏蔽总厚度规定如下:

——一层金属带重叠绕包屏蔽或两层金属带搭盖绕包屏蔽, 屏蔽总厚度为金属带厚度的两倍;

——金属带纵包屏蔽:

- 如果搭盖率小于 30%, 屏蔽总厚度为金属带的厚度;
- 如果搭盖率达到或超过 30%, 屏蔽总厚度为金属带厚度的两倍。

b) 金属丝屏蔽 (包括一反向扎线, 若存在) 应按公式 (A.4) 计算

$$S = \frac{n_w \times d_w^2 \times \pi}{4} \times n_h \times t_h \times w_h \dots\dots\dots (A.4)$$

式中:

S ——屏蔽层截面积；
 n_w ——金属丝根数；
 d_w ——单根金属丝直径，mm；
 n_h ——反向扎带根数；
 t_h ——厚度大于 0.3mm 的反向扎带的厚度，mm；
 W_h ——反向扎带的宽度，mm。

A.2.5 隔离套

隔离套的假设直径 (D_s) 应按公式 (A.5) 计算：

$$D_s = D_u + 2t_s \dots\dots\dots (A.5)$$

式中：

D_u ——隔离套下的假设直径，单位为毫米 (mm)；
 t_s ——按本文件第11章规定所计算的厚度，单位为毫米 (mm)。
 对于单芯电缆 $D_u=D_c$ ；对于三芯电缆 $D_u=D_f$ 。

A.2.6 铠装

铠装外的假设直径 (D_X) 应按公式 (A.6或A.7) 计算：

a) 扁或圆金属丝铠装

$$D_X = D_A + 2t_A + 2t_W \dots\dots\dots (A.6)$$

式中：

D_A ——铠装前直径，单位为毫米 (mm)；
 t_A ——铠装金属丝的直径或厚度，单位为毫米 (mm)；
 t_W ——如果有反向螺旋扎带时，如果扎带厚度大于 0.3mm，则为扎带的厚度，单位为毫米 (mm)。

b) 双金属带铠装应按公式 (A.8) 计算：

$$D_X = D_A + 4t_A \dots\dots\dots (A.7)$$

式中：

D_A ——铠装前直径，单位为毫米 (mm)；
 t_A ——铠装带厚度，单位为毫米 (mm)。

附录 B (规范性) 耐火试验

B.1 试验装置

B.1.1 试验环境

试验应在一个至少具有20m³的合适箱体里进行，该箱体应有去除燃烧产生的任何有害气体的设施，并有足够的通风来维持试验过程中的火焰，但不应使用强迫通风。

在每次试验开始时，箱体和试验装置应保持在10℃至40℃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。

注：本部分的试验可能使用危险电压和温度，应采用适当的防护措施，以防止可能产生的冲击、燃烧、火灾和爆炸等危险，并防止可能产生的任何有害气体。

B.1.2 火源

B.1.2.1 火源应为带有文丘里混合器的喷嘴标称长度为500mm的带型丙烷气体喷灯。推荐使用中部供气喷灯。喷嘴标称宽度应为15mm。喷嘴应有三排错开的标称直径为1.32mm、中心距为3.2mm的钻孔。此外，允许在喷嘴的每一边有一排小孔作为引导孔来维持火焰的燃烧。

B.1.2.2 应使用质量流量计，因其能精确控制燃气和空气流入喷灯的速率。

对于本试验，空气的露点不高于0℃。

在1bar和20℃的基准条件下，本试验应使用以下流量：

——空气：(80±5) L/min；

——丙烷：(5±0.25) L/min。

B.1.2.3 喷灯和控制系统应按GB/T 19216.11附录A规定的程序进行验证。

B.1.3 试样支撑装置

电缆试样的护套或被保护的端部应用适当的支撑方法呈水平地托住。试样的一端应固定夹住以防移动，另一端则支撑着以允许试样由于热膨胀作纵向移动。电缆的中部应用两个相距大约500mm的金属环支撑。金属环和支撑装置的其他金属部分应良好接地，金属环的内径大约为150mm，并应用直径(10±2)mm的圆钢棒制造。

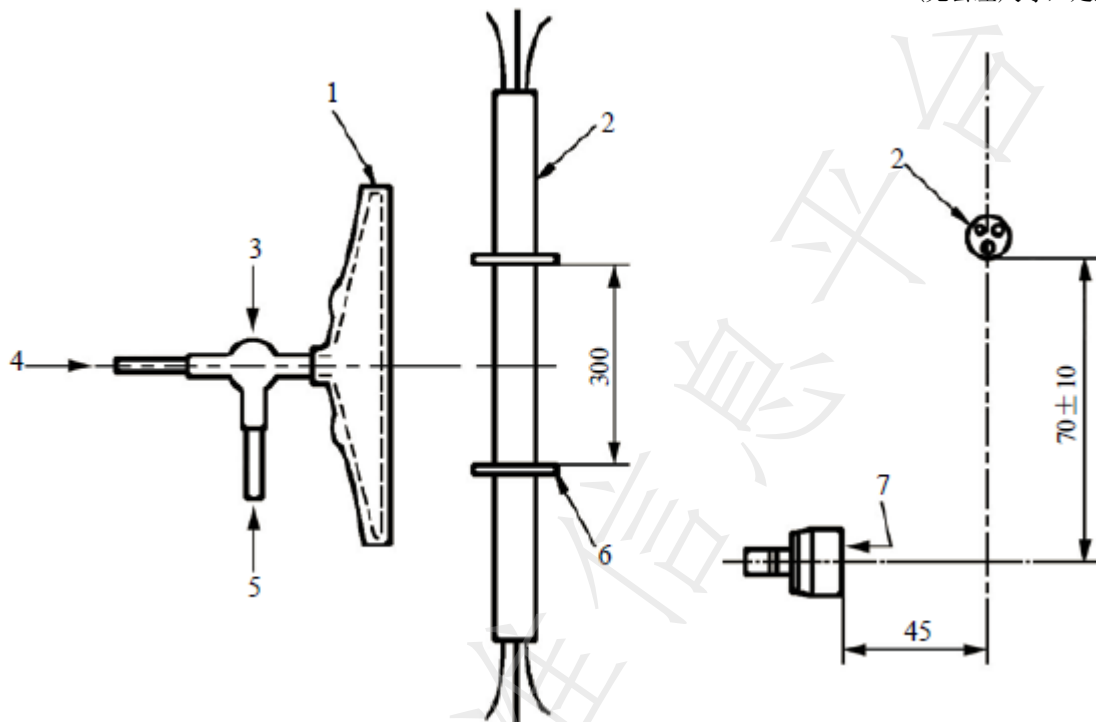
B.1.4 喷灯的位置

喷灯应放在试验箱体内，喷嘴距箱底至少200mm，且距任一箱壁至少300mm。

喷灯与试样的定位应符合图B.1的要求。

电缆在试验期间与喷灯的正确位置应按GB/T 19216.11附录A规定的验证步骤来确定。

尺寸单位：mm
(无公差尺寸，是近似值)



标引序号说明：
1——喷灯；
2——电缆试样；
3——预混合器；
4——空气进口；
5——丙烷燃气进口；
6——支撑环；
7——喷嘴。

图A.1 试验喷灯和电缆试样的布局

B.2 试样制备

取长度不小于 4500mm 的成品电缆为试样，并把两端的护层剥除。

在电缆的每一端，应将电缆线芯的绝缘屏蔽和金属屏蔽剥除大于 100mm，并适当地处理每根导体以便进行电气连接，且应分开露出的导体以确保施加试验电压时的安全电气间隙。

B.3 泄漏电流检测装置

试验变压器应包含有足够量程的泄漏电流检测装置，用以监视试验过程中电缆的泄漏电流。

B.4 试验变压器

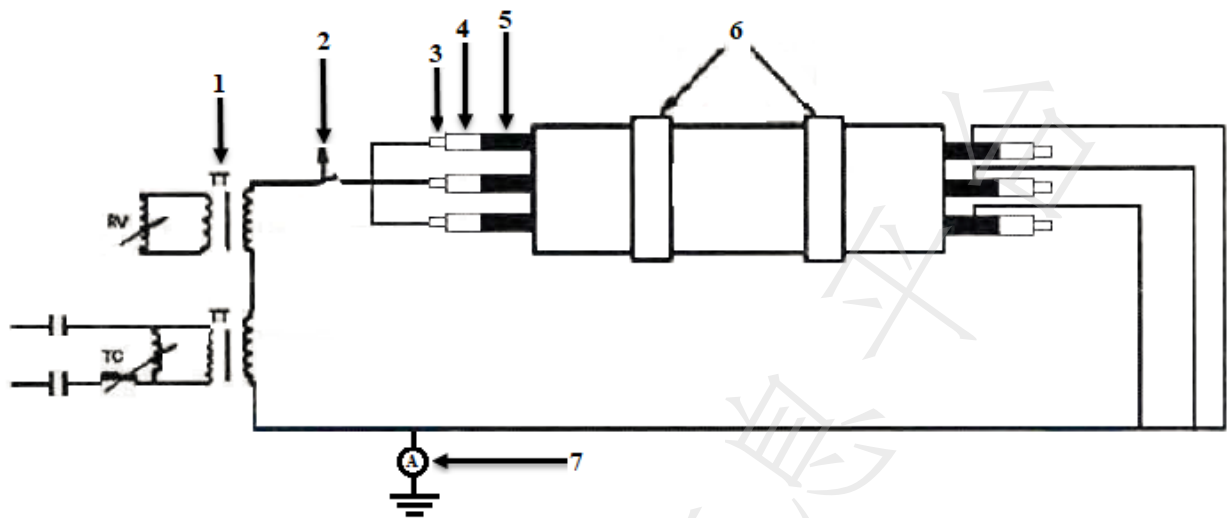
在试验过程中，给试样施加工频电压的试验变压器，其电压波形、容许偏差及试验电压的测量均应满足GB/T 3048.8标准第4条的要求。

B.5 试验步骤

B.5.1 把试样安装在试样支架上并固定，相对试样调节喷灯到正确的位置，使符合GB/T 19216.11附录A验证步骤中确定的x值和y值。

B.5.2 在靠近变压器的试样一端，每相导体应与变压器输出端连接，每根绝缘线芯的金属屏蔽与试验变压器接地端相连（见图B.2）。

B.5.3 在远离变压器的试样另一端所有导体全部悬空。



标引序号说明:

- 1——变压器;
- 2——电源保护断路器;
- 3——连接到电缆导体;
- 4——电缆绝缘;
- 5——电缆绝缘屏蔽和金属屏蔽;
- 6——支撑环;
- 7——泄漏电流检测装置。

图A.2 基本电路图

- B.5.4 点燃喷灯，把丙烷和空气流量调节到验证步骤中得到的数值。
- B.5.5 打开电源开关，把电压调到电缆的额定电压，即导体和屏蔽之间的试验电压应等于电缆额定电压 U_0 。
- B.5.6 试验应按B.6.1给定的供火要求持续进行，之后应熄灭火焰，但应对电缆试样继续供电15 min。即总的试验时间应为供火时间加上 15 min 的冷却时间。

B.6 性能要求

B.6.1 供火要求

供火时间为 180 min，供火温度应为 950℃~1000℃。

B.6.2 合格判据

按照B.5规定的试验步骤，具有保持线路完整性的电缆，只要在试验过程中：

- 试样在整个试验持续时间内施加规定电缆额定电压 U_0 不击穿（任何假击穿现象应予排除，例如试验终端表面闪络放电等，假击穿现象排除处理后，继续试验至规定时间）；
- 试验结束后 1 小时内，对试样的完整性进行检查，在保持试验原始状态的情况下，给试样施加 $3.5U_0$ 的试验电压持续 15min 不击穿（任何假击穿现象应予排除，例如试验终端表面闪络放电或内部放电等）。

B.6.3 重复试验的步骤

如果试验失败，根据有关标准的要求，应另取两根试样进行试验。如果两根试样都符合试验要求则应认为试验合格。