

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

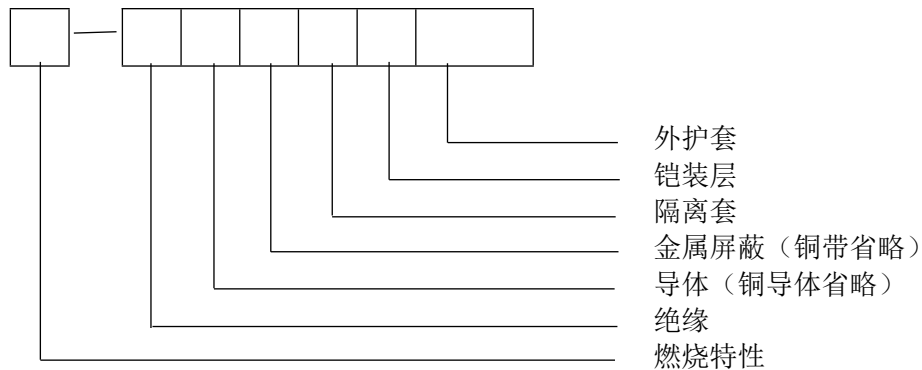
名称	代号
双钢带铠装	2
细圆钢丝铠装	3
(双)非磁性金属带铠装	6
非磁性金属丝铠装	7

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

16.3 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 16.3 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 16.3 的规定。

16.4 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 16.4 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 16.4 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

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/546113033202010153>