



中华人民共和国国家标准

GB/T 12706.2—2020
代替 GB/T 12706.2—2008

额定电压 1 kV($U_m = 1.2$ kV)到 35 kV ($U_m = 40.5$ kV)挤包绝缘电力电缆及附件 第 2 部分:额定电压 6 kV($U_m = 7.2$ kV)到 30 kV($U_m = 36$ kV)电缆

Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from
1 kV ($U_m = 1.2$ kV) up to 35 kV ($U_m = 40.5$ kV)—
Part 2: Cables for rated voltages from 6 kV($U_m = 7.2$ kV) up to 30 kV($U_m = 36$ kV)

(IEC 60502-2:2014, Power cables with extruded insulation and their
accessories for rated voltages from 1 kV ($U_m = 1.2$ kV) up to 30 kV
($U_m = 36$ kV)—Part 2: Cables for rated voltages from 6 kV
($U_m = 7.2$ kV) up to 30 kV($U_m = 36$ kV), MOD)

2020-03-31 发布

2020-10-01 实施



国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 3

4 电压标示和材料 3

5 导体 5

6 绝缘 6

7 屏蔽 8

8 三芯电缆的缆芯、内衬层和填充 8

9 单芯或三芯电缆的金属层 9

10 金属屏蔽 10

11 同心导体 10

12 金属套铅套 10

13 金属铠装 11

14 外护套 13

15 试验条件 14

16 例行试验 14

17 抽样试验 16

18 电气型式试验 21

19 非电气型式试验 26

20 安装后电气试验 37

21 电缆产品的补充条款 38

附录 A（规范性附录） 确定护层尺寸的假设计算方法 39

附录 B（规范性附录） 数值修约 43

附录 C（资料性附录） 电缆导体温度的测定 45

附录 D（规范性附录） 半导体屏蔽电阻率的测量方法 49

附录 E（规范性附录） HEPR 绝缘硬度测定 51

附录 F（规范性附录） 透水试验 53

附录 G（规范性附录） 电缆产品的补充条款 55

参考文献 59

图 C.1 参考回路和试验回路的典型布置图 46

图 C.2 参照回路导体上的温度传感器的布置示例 46

图 D.1 导体屏蔽体积电阻率测量	49
图 D.2 绝缘屏蔽体积电阻率测量	49
图 E.1 大曲率面的测量	52
图 E.2 小曲率面的测量	52
图 F.1 纵向透水试验示意图	54
图 G.1 产品型号的组成和排列顺序	56
表 1 额定电压 U_0 推荐值	4
表 2 绝缘混合料	4
表 3 各种绝缘混合料电缆的导体最高温度	5
表 4 不同类型护套混合料电缆的导体最高温度	5
表 5 无卤混合料的试验方法和要求	6
表 6 聚氯乙烯(PVC/B)绝缘标称厚度	6
表 7 交联聚乙烯(XLPE)绝缘标称厚度	7
表 8 乙丙橡胶(EPR)和硬乙丙橡胶(HEPR)绝缘标称厚度	7
表 9 挤包内衬层厚度	9
表 10 铠装圆金属丝标称直径	12
表 11 铠装金属带标称厚度	13
表 12 例行试验电压	16
表 13 抽样试验样品数量	17
表 14 抽样试验电压	19
表 15 各种热固性绝缘混合料特殊性能试验要求	20
表 16 弹性体护套特殊性能试验要求	20
表 17 电缆绝缘的电气型式试验要求	23
表 18 冲击电压	24
表 19 非电气型式试验	26
表 20 电缆绝缘机械性能试验要求(老化前后)	29
表 21 护套机械性能试验要求(老化前后)	30
表 22 PVC 护套特殊性能试验要求	31
表 23 PVC 绝缘特殊性能试验要求	32
表 24 PE(热塑性聚乙烯)护套特殊性能试验要求	32
表 25 无卤护套特殊性能试验要求	33
表 A.1 导体的假设直径	39
表 A.2 同心导体和金属屏蔽使直径的增加值	41
表 A.3 因附加垫层引起的直径增加量	42
表 B.1 规定值、测量值或其计算值的修约数位	44
表 G.1 电缆常用型号	56
表 G.2 电缆安装时的最小弯曲半径	58

前 言

GB/T 12706《额定电压 1 kV($U_m=1.2$ kV)到 35 kV($U_m=40.5$ kV)挤包绝缘电力电缆及附件》分为 4 个部分:

- 第 1 部分:额定电压 1 kV($U_m=1.2$ kV)和 3 kV($U_m=3.6$ kV)电缆;
- 第 2 部分:额定电压 6 kV($U_m=7.2$ kV)到 30 kV($U_m=36$ kV)电缆;
- 第 3 部分:额定电压 35 kV($U_m=40.5$ kV)电缆;
- 第 4 部分:额定电压 6 kV($U_m=7.2$ kV)到 35 kV($U_m=40.5$ kV)电缆附件试验要求。

本部分为 GB/T 12706 的第 2 部分。

本部分代替 GB/T 12706.2—2008《额定电压 1 kV($U_m=1.2$ kV)到 35 kV($U_m=40.5$ kV)挤包绝缘电力电缆及附件 第 2 部分:额定电压 6 kV($U_m=7.2$ kV)到 30 kV($U_m=36$ kV)电缆》。

本部分与 GB/T 12706.2—2008 相比,除编辑性修改外主要技术变化如下:

- 增加了无卤阻燃(ST₈)护套料(见表 4);
- 增加了对无卤阻燃电缆绝缘、内衬层和填充、隔离套和外护套的要求(见 6.1、8.2.2、13.3.3、14.2 和表 5);
- 增加了额定电压 18/20(24)kV 电缆的标称绝缘厚度规定(见表 7 和表 8);
- 修改了挤包内衬层和绕包内衬层的要求(见 8.2,2008 年版的 8.1);
- 修改了铜带搭盖率的规定(见 10.2.3,2008 年版的 10.2.3);
- 修改了铅套的标称厚度计算公式(见第 12 章,2008 年版的 12.1);
- 修改了铠装材料的规定(见 13.2,2008 年版的 13.2);
- 增加了粗圆金属丝直径的规定以及铠装下隔离套或内衬层标称厚度规定(见 13.4、表 10 和 13.6);
- 修改了外护套厚度的规定(见 14.3,2008 年版的 14.3);
- 增加了试验中电缆导体温度的确定方法(见 15.4 和附录 C);
- 增加了有半导体层外护套的耐压试验(见 16.1 和 16.5);
- 修改了对非金属护套厚度的要求(见 17.5.3 和 19.3,2008 年版的 17.5.3 和 19.2);
- 增加了绕包带搭盖率和金属带间隙率的测量(见 17.11);
- 增加了绕包内衬层和(或)包带垫层厚度测量(见 17.12 和 19.26);
- 修改了弯曲试验圆柱体直径的规定(见 18.2.4,2008 年版的 18.1.3);
- 增加了铅套厚度的测量规定(见 19.4);
- 增加了无卤阻燃(ST₈)护套料的机械性能、高温压力、低温性能、燃烧性能和吸水性能试验(见 19.6、19.7、19.9、19.10、19.16、19.25、表 21 和表 25);
- 修改了电缆不延燃试验(见 19.16,2008 年版的 19.14);
- 修改了黑色聚乙烯护套碳黑含量测试的适用对象(见 19.17.1,2008 年版的 19.15.1);
- 修改了电缆安装后电气试验的要求(见 20.3.1,2008 年版的 20.2.1);
- 删除了热延伸试验负荷时间(见表 15 和表 16,2008 年版的表 19 和表 23);
- 修改了绝缘的电气试验要求(见表 17,2008 年版的表 15);
- 增加了规定值的修约规则(见 B.3);
- 增加了聚烯烃外护套代号(见 G.1.1);
- 增加了阻燃电缆的产品表示方法(见 G.1.3);

——增加了成品电缆交货长度和标志要求(见 G.2.2 和 G.2.3);

——增加了无卤阻燃护套电缆安装时环境温度推荐(见 G.3.1)。

本部分使用重新起草法修改采用 IEC 60502-2:2014《额定电压 1 kV($U_m=1.2$ kV)到 30 kV($U_m=36$ kV)挤包绝缘电力电缆及附件 第 2 部分:额定电压 6 kV($U_m=7.2$ kV)到 30 kV($U_m=36$ kV)电缆》。

本部分与 IEC 60502-2:2014 相比在结构上有一定变化,主要如下:

——按 GB/T 1.1—2009 要求,调整了 17.9 的悬置段;

——增加了表 5 和表 25;

——按照提及顺序调整了表的编号,从表 6 开始本部分表格与 IEC 60502-2:2014 表格的对应关系为表 6 对应表 5、表 7 对应表 6、表 8 对应表 7、表 9 对应表 8、表 10 对应表 9、表 11 对应表 10、表 12 对应表 11、表 13 对应表 12、表 14 对应表 13、表 15 对应表 19、表 16 对应表 23、表 17 对应表 15、表 18 对应表 14、表 19 对应表 16、表 20 对应表 17、表 21 对应表 20、表 22 对应表 21、表 23 对应表 18、表 24 对应表 22;

——删除了 12.1 和 12.2;

——增加了 17.11、17.12、19.25 和 19.26;

——增加了第 21 章;

——删除了附录 B,增加了附录 G,使附录编号有变化。本部分的附录 B 对应 IEC 60502-2:2014 的附录 C,附录 C 对应 IEC 60502-2:2014 的附录 G。

本部分与 IEC 60502-2:2014 相比存在技术性差异。主要的技术性差异及其原因如下:

——关于规范性引用文件,本部分做了具有技术性差异的调整,以适应我国的技术条件,调整的情况集中反映在第 2 章“规范性引用文件”中,具体调整如下:

- 用修改采用国际标准的 GB/T 156 代替了 IEC 60038(见 4.1);
- 用等同采用国际标准的 GB/T 2951.11—2008 代替了 IEC 60811—201, IEC 60811-202, IEC 60811-203 和 IEC 60811-501(见 17.5.1、17.8、19.2.2、19.3.2、19.4.2、19.5.3、19.6.1、19.6.3、19.21.1、表 16、表 20 和表 21);
- 用等同采用国际标准的 GB/T 2951.12—2008 代替了 IEC 60811-401(见 19.5.2、19.6.2、19.7、表 20 和表 21);
- 用等同采用国际标准的 GB/T 2951.13—2008 代替了 IEC 60811-402, IEC 60811-502, IEC 60811-503 和 IEC 60811-606(见 19.15.1、19.18.1、19.22.1、19.25.1、表 15、表 23、表 24 和表 25);
- 用等同采用国际标准的 GB/T 2951.14—2008 代替了 IEC 60811-504, IEC 60811-505 和 IEC 60811-506(见 19.10、表 22、表 23 和表 25);
- 用等同采用国际标准的 GB/T 2951.21—2008 代替了 IEC 60811-403, IEC 60811-404 和 IEC 60811-507(见 17.10.1、19.12、19.14.1、表 15 和表 16);
- 用等同采用国际标准的 GB/T 2951.31—2008 代替了 IEC 60811-508 和 IEC 60811-509(见 19.9、19.11、表 22、表 23、表 24 和表 25);
- 用等同采用国际标准的 GB/T 2951.32—2008 代替了 IEC 60811-405 和 IEC 60811-409(见 19.8.1、19.19.1、表 22 和表 23);
- 用等同采用国际标准的 GB/T 2951.41—2008 代替了 IEC 60811-605(见 19.17.1 和表 24);
- 增加引用了 GB/T 3048.10(见 13.3.3 和 14.1);
- 用修改采用国际标准的 GB/T 3048.12 代替了 IEC 60885-3(见 16.3 和 18.2.5);
- 用修改采用国际标准的 GB/T 3048.13 代替了 IEC 60230(见 15.3、18.2.8 和 18.3.5.1);
- 用等同采用国际标准的 GB/T 3956 代替了 IEC 60228(见第 5 章、10.2.1、16.2 和 17.4);

- 增加引用了 GB/T 6995.3(见 G.2.3);
 - 增加引用了 GB/T 7113.2(见 19.16.6.1 和表 5);
 - 增加引用了 GB/T 8170(见 B.3);
 - 增加引用了 GB/T 11017.2—2014(见 10.2.2);
 - 增加引用了 GB/T 11091(见 10.2.3);
 - 增加引用了 GB/T 12706.1(见表 2、17.11 和 17.12);
 - 用修改采用国际标准的 GB/T 16927.1 代替了 IEC 60060-1(见 15.3);
 - 用修改采用国际标准的 GB/T 16927.3 代替了 IEC 60060-3(见 20.3.1);
 - 删除了 IEC 60287-3-1;
 - 增加引用了 GB/T 17650.1 和 GB/T 17650.2(见 19.16 和表 5);
 - 增加引用了 GB/T 18380.11 和 GB/T 18380.13(见 19.16.1);
 - 用等同采用国际标准的 GB/T 18380.12 代替了 IEC 60332-1-2(见 19.16.1);
 - 增加引用了 GB/T 18380.33、GB/T 18380.34、GB/T 18380.35 和 GB/T 18380.36(见 19.16.2);
 - 增加引用了 GB/T 19666(见 G.1.3);
 - 增加引用了 JB/T 8137(所有部分)(见 G.2.4.1);
 - 用非等效国际标准的 JB/T 8996 代替了 IEC 60183(见 4.1);
 - 增加引用了 IEC 61034-2(见 19.16.3);
 - 将非规范性引用的 IEC 60853 和 IEC 60986 列入参考文献。
- 为适应我国的技术要求,删除了假设值术语(见第 3 章);
- 为适应我国的技术要求,增加了额定电压 18/20(24)kV 电缆的标称绝缘厚度规定(见表 7 和表 8);
- 为适应我国的技术要求,修改了挤包和绕包内衬层的厚度规定(见 8.2.3 和 8.2.4)和技术要求(见 17.5、17.12、19.3 和 19.26);
- 为适应我国的技术要求,增加了挤包内衬层的厚度试验要求(见 17.5 和 19.3);
- 为明确电缆用铜带材料的要求,增加了铜带原材料要求内容(见 10.2.3);
- 为保证挤包隔离套和外护套质量,增加了挤包隔离套和外护套的火花试验要求(见 13.3.3 和 14.1);
- 为适应我国的技术要求,增加了粗圆金属丝直径规定以及铠装下隔离套或内衬层标称厚度规定(见 13.4、表 10 和 13.6);
- 为适应我国的技术要求,增加无卤阻燃护套材料(见表 4 和 14.2)以及相应的要求和试验(见 19.16、19.25、表 5 和表 24);
- 为适应我国的技术要求,增加了绕包搭盖率和间隙率的规定和测量(见 17.11)以及绕包内衬层和(或)包带垫层厚度测量(见 17.12 和 19.26);
- 为完善国内对电力电缆的燃烧要求,修改了电缆不延燃试验(见 19.16);
- 为完善国内对电力电缆的技术要求,增加了规定值的修约规则(见 B.3)和电缆产品的补充条款(见第 21 章和附录 G)。
- 本部分做了下列编辑性修改:
- 为适应我国技术标准体系,将标准名称改为《额定电压 1 kV($U_m=1.2$ kV)到 35 kV($U_m=40.5$ kV)挤包绝缘电力电缆及附件 第 2 部分:额定电压 6 kV($U_m=7.2$ kV)到 30 kV($U_m=36$ kV)电缆》;
- 删除了 IEC 60502-2:2014 的资料性附录 B“额定电压 3.6/6 kV 到 18/30 kV 挤包绝缘电缆的连续载流量列表”。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国电线电缆标准化技术委员会(SAC/TC 213)归口。

本部分起草单位:上海电缆研究所有限公司、中国电力科学研究院、上海国缆检测中心有限公司、宝胜科技创新股份有限公司、江苏上上电缆集团有限公司、远东电缆有限公司、无锡江南电缆有限公司、中天科技海缆有限公司、浙江万马股份有限公司、杭州电缆股份有限公司、江苏亨通电力电缆有限公司、青岛汉缆股份有限公司、金杯电工股份有限公司、广州南洋电缆有限公司、福建南平太阳电缆股份有限公司、上海华普电缆有限公司、宁波球冠电缆股份有限公司、昆明电缆集团股份有限公司、杭州华新电力线缆有限公司、上海飞航电线电缆有限公司、郑州华力电缆有限公司、扬州曙光电缆股份有限公司、乐星红旗电缆(湖北)有限公司、海南威特电气集团有限公司、兰州众邦电线电缆集团有限公司、上海浦东电线电缆(集团)有限公司、山东泰开电缆有限公司。

本部分主要起草人:孙建生、赵健康、贺金红、房权生、李斌、汪传斌、刘军、谢书鸿、刘焕新、滕兆丰、管新元、王野、阳文锋、王志辉、范德发、周雁、温尚海、习有建、郭海军、胡少中、赵红燕、梁国华、王柏译、黎驹、魏永乾、陈伟、李忠、施楠楠、朱涛、杜青。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB 12706.2—1991、GB/T 12706.2—2002、GB/T 12706.2—2008;
- GB 12706.1—1991;
- GB 12706.3—1991。

额定电压 1 kV($U_m = 1.2$ kV)到 35 kV ($U_m = 40.5$ kV)挤包绝缘电力电缆及附件

第 2 部分:额定电压 6 kV($U_m = 7.2$ kV)到 30 kV($U_m = 36$ kV)电缆

1 范围

GB/T 12706 的本部分规定了额定电压 6 kV 到 30 kV 挤包绝缘电力电缆的结构、尺寸和试验要求。

本部分适用于配电网或工业装置中固定安装的额定电压 6 kV 到 30 kV 挤包绝缘电力电缆。本部分也适用于纵向阻水结构电缆及其试验。在决定电缆应用时,宜考虑径向进水的可能风险。

本部分不适用于特殊安装和运行条件的电缆,例如架空电缆、采矿工业、核电厂(安全壳内及其附近),以及水下或船舶的电缆。

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 156 标准电压 (GB/T 156—2017, IEC 60038:2009, MOD)

GB/T 2951.11—2008 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 (IEC 60811-1-1:2001, IDT)

GB/T 2951.12—2008 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第 12 部分:通用试验方法 热老化试验方法 (IEC 60811-1-2:1985, IDT)

GB/T 2951.13—2008 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第 13 部分:通用试验方法 密度测定方法 吸水试验 收缩试验 (IEC 60811-1-3:2001, IDT)

GB/T 2951.14—2008 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第 14 部分:通用试验方法 低温试验 (IEC 60811-1-4:1985, IDT)

GB/T 2951.21—2008 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第 21 部分:弹性体混合料专用试验方法 耐臭氧试验 热延伸试验 浸矿物油试验 (IEC 60811-2-1:2001, IDT)

GB/T 2951.31—2008 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第 31 部分:聚氯乙烯混合料专用试验方法 高温压力试验 抗开裂试验 (IEC 60811-3-1:1985, IDT)

GB/T 2951.32—2008 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第 32 部分:聚氯乙烯混合料专用试验方法 失重试验 热稳定性试验 (IEC 60811-3-2:1985, IDT)

GB/T 2951.41—2008 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第 41 部分:聚乙烯和聚丙烯混合料专用试验方法 耐环境应力开裂试验 熔体指数测量方法 直接燃烧法测量聚乙烯中碳黑和(或)矿物质填料含量 热重分析法(TGA)测量碳黑含量 显微镜法评估聚乙烯中碳黑分散度 (IEC 60811-4-1:2004, IDT)

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 3048.12 电线电缆电性能试验方法 第 12 部分:局部放电试验 (GB/T 3048.12—2007,

IEC 60885-3:1988,MOD)

GB/T 3048.13 电线电缆电性能试验方法 第 13 部分:冲击电压试验(GB/T 3048.13—2007, IEC 60230:1966, IEC 60060-1:1989, MOD)

GB/T 3956 电缆的导体 (GB/T 3956—2008,IEC 60228:2004,IDT)

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 7113.2—2014,IEC 60684-2:2003,MOD)

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 11017.2—2014 额定电压 110 kV($U_m=126$ kV)交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件 第 2 部分:电缆

GB/T 11091 电缆用铜带

GB/T 12706.1 额定电压 1 kV($U_m=1.2$ kV)到 35 kV ($U_m=40.5$ kV)挤包绝缘电力电缆及附件 第 1 部分:额定电压 1 kV ($U_m=1.2$ kV)和 3 kV($U_m=3.6$ kV)电缆(GB/T 12706.1—2020, IEC 60502-1:2009,MOD)

GB/T 16927.1 高电压试验技术 第 1 部分:一般定义及试验要求(GB/T 16927.1—2011, IEC 60060-1:2010,MOD)

GB/T 16927.3 高电压试验技术 第 3 部分:现场试验的定义及要求(GB/T 16927.3—2010, IEC 60060-3:2006,MOD)

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 17650.1—1998,IEC 60754-1:1994,IDT)

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 17650.2—1998,IEC 60754-2:1991,IDT)

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 18380.11—2008,IEC 60332-1-1:2004,IDT)

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 18380.12—2008,IEC 60332-1-2:2004,IDT)

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 18380.13—2008,IEC 60332-1-3:2004,IDT)

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 18380.33—2008,IEC 60332-3-22:2000,IDT)

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 18380.34—2008,IEC 60332-3-23:2000,IDT)

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 18380.35—2008,IEC 60332-3-24:2000,IDT)

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 18380.36—2008,IEC 60332-3-25:2000,IDT)

GB/T 19666 阻燃和耐火电线电缆通则

JB/T 8137(所有部分) 电线电缆交货盘

JB/T 8996 高压电缆选择导则(JB/T 8996—2014,IEC 60183:1984,NEQ)

IEC 60229:2007 电力电缆 具有特殊保护作用的挤包外护套试验(Electric cables—Tests on extruded oversheaths with a special protective function)

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

ISO 48 硫化型或热塑型橡胶 硬度确定(硬度在 10 IRHD 和 100 IRHD 之间) [Rubber, vulcanized or thermoplastic—Determination of hardness (hardness between 10 IRHD and 100 IRHD)]

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 有关尺寸值术语

3.1.1

标称值 nominal value

指定的量值并经常用于表格之中。

注：在本部分中，通常标称值引申出的量值在考虑规定公差下通过测量进行检验。

3.1.2

近似值 approximate value

既不保证也不检查的数值。

注：近似值可用于其他尺寸值的计算。

3.1.3

中间值 median value

将试验得到的若干数值以递增(或递减)的次序依次排列时，若数值的数目是奇数，中间的那个值；若数值的数目是偶数，中间两个数值的平均值。

3.2 有关试验的术语

3.2.1

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。

3.2.2

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。

3.2.3

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：该试验的特点为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。

3.2.4

安装后电气试验 electrical tests after installation

在安装后进行的试验，用以证明安装后的电缆及其附件完好。

4 电压标示和材料

4.1 额定电压

本部分中电缆的额定电压 $U_0/U(U_m)$ 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。

注：上述电压的表示方法是合适的。尽管在一些国家采用其他的表示方法，例如 3.5/6 kV、5.8/10 kV、11.5/20 kV、17.3/30 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(见 GB/T 156)。

对于一种给定应用电缆的额定电压应适合电缆所在系统的运行条件。为了便于选择电缆，将系统划分为下列三类：

——A 类：该类系统任一相导体与地或接地导体接触时，能在 1 min 内与系统分离。

——B 类：该类系统可在单相接地故障时作短时运行，接地故障时间按 JB/T 8996 不应超过 1 h。

对于本部分包括的电缆，在任何情况下允许不超过 8 h 的更长的带故障运行时间。任何一年接地故障的总持续时间不应超过 125 h。

——C 类：包括不属于 A 类、B 类的所有系统。

宜认识到，在系统接地故障不能立即自动解除时，故障期间加在电缆绝缘上过高的电场强度，会在一定程度上缩短电缆寿命。如系统预期会经常地运行在持久的接地故障状态下，该系统可划为 C 类。

用于三相系统的电缆， U_0 的推荐值见表 1。

表 1 额定电压 U_0 推荐值

系统最高电压 U_m kV	额定电压 U_0 kV		
	A 类	B 类	C 类
7.2		3.6	6.0
12.0		6.0	8.7
17.5		8.7	12.0
24.0		12.0	18.0
36.0		18.0	—

4.2 绝缘混合物料

绝缘混合物料及其代号见表 2。

表 2 绝缘混合物料

绝缘混合物料	代号
热塑性 用于额定电压 $U_0/U=3.6/6$ kV 电缆的聚氯乙烯	PVC/B ^a
热固性 乙丙橡胶或类似绝缘混合物料(EPR 或 EPDM)	EPR
高弹性模数或高硬度乙丙橡胶	HEPR
交联聚乙烯	XLPE
^a 聚氯乙烯绝缘混合物料用于额定电压 $U_0/U\leq 1.8/3$ kV 电缆时，在 GB/T 12706.1 中表示为 PVC/A。	

各种绝缘混合料电缆的导体最高温度见表 3。

表 3 各种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	短路(最长持续 5 s)
聚氯乙烯(PVC/B)		
导体标称截面积 $\leq 300 \text{ mm}^2$	70	160
导体标称截面积 $> 300 \text{ mm}^2$	70	140
交联聚乙烯(XLPE)	90	250
乙丙橡胶(EPR 和 HEPR)	90	250

表 3 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 3 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,应采取适当的预防措施。

短路温度的导则可参照 IEC 60986。

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 4。

表 4 不同类型护套混合料电缆的导体最高温度

护套混合料	代号	正常运行导体最高温度 ℃
热塑性		
聚氯乙烯(PVC)	ST ₁	80
	ST ₂	90
聚乙烯	ST ₃	80
	ST ₇	90
无卤阻燃	ST ₈	90
弹性体		
氯丁橡胶、氯磺化聚乙烯或类似聚合物	SE ₁	85

5 导体

导体应是符合 GB/T 3956 的第 1 种或第 2 种镀金属层或不镀金属层退火铜导体,或是第 1 种或第 2 种铝或铝合金导体。第 2 种导体也可可是纵向阻水结构。

6 绝缘

6.1 材料

绝缘应为表 2 所列的一种挤包成型材料。

无卤电缆的绝缘应符合表 5 规定。

表 5 无卤混合料的试验方法和要求

试 验 项 目	单 位	要 求
酸气含量试验(GB/T 17650.1) 溴和氯含量(以 HCl 表示),最大值	%	0.5
氟含量试验(GB/T 7113.2) 氟含量,最大值	%	0.1
pH 值和电导率试验(GB/T 17650.2) pH 值,最小值 电导率,最大值	$\mu\text{S}/\text{mm}$	4.3 10

6.2 绝缘厚度

绝缘标称厚度见表 6、表 7 和表 8。

注：表 7 和表 8 中额定电压 6/6 kV、8.7/10 kV、18/20 kV 电缆分别与 6/10 kV、8.7/15 kV、18/30 kV 电缆结构完全相同，详见表 1 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不应包括在绝缘厚度之中。

表 6 聚氯乙烯(PVC/B)绝缘标称厚度

导体标称截面积 mm^2	额定电压 $U_0/U(U_m)$ 下的绝缘标称厚度 mm
	3.6/6(7.2)kV
10~1 600	3.4
注 1：不宜采用任何小于表中给出的导体截面积。如果需要更小截面积，可用导体屏蔽来增加导体的直径（见 7.1）或增加绝缘厚度，限制在试验电压下加于绝缘的最大电场强度不超过表中给出的最小导体尺寸计算得出的场强值。 注 2：对标称截面积大于 1 000 mm^2 导体，可增加绝缘厚度以避免安装和运行时的机械伤害。	

表 7 交联聚乙烯(XLPE)绝缘标称厚度

导体标称截面积 mm^2	额定电压 $U_0/U(U_m)$ 下的绝缘标称厚度 mm				
	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
10	2.5	—	—	—	—
16	2.5	3.4	—	—	—
25	2.5	3.4	4.5	—	—
35	2.5	3.4	4.5	5.5	—
50~185	2.5	3.4	4.5	5.5	8.0
240	2.6	3.4	4.5	5.5	8.0
300	2.8	3.4	4.5	5.5	8.0
400	3.0	3.4	4.5	5.5	8.0
500~1 600	3.2	3.4	4.5	5.5	8.0

注 1: 不宜采用任何小于表中给出的导体截面积。如果需要更小截面积,可用导体屏蔽来增加导体的直径(见 7.1)或增加绝缘厚度,限制在试验电压下加于绝缘的最大电场强度不超过表中给出的最小导体尺寸计算得出的场强值。

注 2: 对标称截面积大于 1 000 mm^2 导体,可增加绝缘厚度以避免安装和运行时的机械伤害。

表 8 乙丙橡胶(EPR)和硬乙丙橡胶(HEPR)绝缘标称厚度

导体标称截面积 mm^2	额定电压 $U_0/U(U_m)$ 下的绝缘标称厚度 mm				
	3.6/6(7.2)kV		6/6(7.2)kV	8.7/10(12)kV	18/20(24)kV
	无屏蔽	有屏蔽	6/10(12)kV	8.7/15(17.5)kV	18/30(36)kV
10	3.0	2.5	—	—	—
16	3.0	2.5	3.4	—	—
25	3.0	2.5	3.4	4.5	—
35	3.0	2.5	3.4	4.5	5.5
50~185	3.0	2.5	3.4	4.5	5.5
240	3.0	2.6	3.4	4.5	5.5
300	3.0	2.8	3.4	4.5	5.5
400	3.0	3.0	3.4	4.5	5.5
500~1 600	3.2	3.2	3.4	4.5	5.5

注 1: 不宜采用任何小于表中给出的导体截面积。如果需要更小截面积,可用导体屏蔽来增加导体的直径(见 7.1)或增加绝缘厚度,限制在试验电压下加于绝缘的最大电场强度不超过表中给出的最小导体尺寸计算得出的场强值。

注 2: 对标称截面积大于 1 000 mm^2 导体,可增加绝缘厚度以避免安装和运行时的机械伤害。

数、标称截面积)及本部分标准编号表示。

阻燃电缆产品的表示方法应符合 GB/T 19666 规定。

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电力电缆,额定电压为 8.7/10 kV,三芯,标称截面积 120 mm²,表示为:YJLV22—8.7/10 3×120 GB/T 12706.2—2020

示例 2: 交联聚乙烯绝缘铜丝屏蔽聚氯乙烯内护套钢带铠装聚氯乙烯护套电力电缆,额定电压为 8.7/10 kV,单芯铜导体,标称截面积 240 mm²,铜丝屏蔽标称截面积 25 mm²,表示为:YJSV22—8.7/10 1×240/25 GB/T 12706.2—2020

G.2 产品验收规则、交货长度、成品电缆标志及电缆包装、运输和贮存

G.2.1 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。

G.2.2 交货长度

根据双方协议长度交货,长度计量误差不应超过±0.5%。

重量不超过 80 kg 的短段电缆,可成圈包装。

G.2.3 成品电缆标志

成品电缆的护套表面应有制造厂名称、产品型号规格及额定电压的连续标志,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 规定。

G.2.4 电缆包装

G.2.4.1 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。

G.2.4.2 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。

G.2.5 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。

G.3 产品安装条件

G.3.1 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℃。

G.3.2 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 G.2。

表 G.2 电缆安装时的最小弯曲半径

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	20 <i>D</i>	15 <i>D</i>	15 <i>D</i>	12 <i>D</i>
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)	15 <i>D</i>	12 <i>D</i>	12 <i>D</i>	10 <i>D</i>
注: <i>D</i> 为电缆外径。				

参 考 文 献

- [1] JB/T 10181(所有部分) 电缆载流量计算
- [2] IEC 60853-2 Calculation of the cyclic and emergency current rating of cables Part 2: Cyclic rating of cables greater than 18/30 (36)kV and emergency ratings for cables of all voltages
- [3] IEC 60986 Short-circuit temperature limits of electric cables with rated voltages from 6 kV ($U_m=7.2$ kV) up to 30 kV ($U_m=36$ kV)
-

获取其余信息，请联系三信国际检测认证有限公司
质量部王老师
电话：13525519063
邮箱：cncs@t2015@163.com