



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 12706.1—2020  
代替 GB/T 12706.1—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 1 部分: 额定电压 1 kV ( $U_m = 1.2$ kV) 和 3 kV ( $U_m = 3.6$ 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 1: Cables for  
rated voltage of 1 kV ( $U_m = 1.2$  kV) and 3 kV ( $U_m = 3.6$  kV)**

[IEC 60502-1:2004, 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 1: Cables for rated voltage of 1 kV  
( $U_m = 1.2$  kV) and 3 kV ( $U_m = 3.6$  kV), MOD]

2020-03-31 发布

2020-10-01 实施

国家市场监督管理总局 发布  
国家标准化管理委员会

## 目 次

前言 .....	III
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 .....	3
5 导体 .....	5
6 绝缘 .....	5
7 多芯电缆的缆芯、内衬层和填充物 .....	7
8 单芯或多芯电缆的金属层 .....	9
9 金属屏蔽 .....	9
10 同心导体 .....	10
11 铅套 .....	10
12 金属铠装 .....	10
13 外护套 .....	13
14 试验条件 .....	13
15 例行试验 .....	14
16 抽样试验 .....	15
17 电气型式试验 .....	19
18 非电气型式试验 .....	21
19 安装后电气试验 .....	27
20 电缆产品的补充条款 .....	27
附录 A (规范性附录) 确定护层尺寸的假设计算方法 .....	33
附录 B (规范性附录) 数值修约 .....	38
附录 C (规范性附录) 绕包搭盖率和间隙率的测量和计算 .....	40
附录 D (规范性附录) HEPR 绝缘硬度测定 .....	41
附录 E (规范性附录) 电缆产品的补充条款 .....	43
参考文献 .....	47
图 D.1 大曲率面的测量 .....	42
图 D.2 小曲率面的测量 .....	42
图 E.1 产品型号的组成和排列顺序 .....	44
表 1 额定电压 $U_0$ .....	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	4
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	5
表 6	聚氯乙烯(PVC/A)绝缘标称厚度	6
表 7	交联聚乙烯(XLPE)绝缘标称厚度	6
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	8
表 10	铠装圆金属丝标称直径	12
表 11	铠装金属带标称厚度	12
表 12	例行试验电压	15
表 13	抽样试验样品数量	15
表 14	各种热固性绝缘特殊性能试验要求	17
表 15	弹性体护套特殊性能试验要求	18
表 16	电缆绝缘的电气型式试验要求	20
表 17	非电气型式试验	28
表 18	电缆绝缘机械性能试验要求(老化前后)	29
表 19	护套机械性能试验要求(老化前后)	30
表 20	PVC 护套特殊性能试验要求	30
表 21	PVC 绝缘特殊性能试验要求	31
表 22	PE(热塑性聚乙烯)护套特殊性能试验要求	31
表 23	无卤护套特殊性能试验要求	32
表 A.1	导体的假设直径	33
表 A.2	线芯成缆系数 $K$	35
表 A.3	同心导体和金属屏蔽使直径的增加值	36
表 A.4	因附加垫层引起的直径增加量	37
表 B.1	规定值、测量值或其计算值的修约数位	39
表 E.1	电缆型号	44
表 E.2	多芯电缆中性线和保护线导体的推荐标称截面积	45
表 E.3	电缆安装时的最小弯曲半径	46

## 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 1 部分。

本部分代替 GB/T 12706.1—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 1 部分:额定电压 1 kV( $U_m=1.2$  kV)和 3 kV( $U_m=3.6$  kV)电缆》。

本部分与 GB/T 12706.1—2008 相比,除编辑性修改外主要技术变化如下:

- 修改了内衬层材料的要求(见 7.2.2,2008 年版的 7.1.2);
- 修改了挤包内衬层的规定(见 7.2.3 和表 9,2008 年版的 7.1.3 和表 8);
- 修改了绕包内衬层的规定(见 7.2.4,2008 年版的 7.1.4);
- 修改了铜带屏蔽搭盖率的规定(见 9.2.3,2008 年版的 9.2.3);
- 修改了铅套标称厚度的计算公式(见第 11 章,2008 年版的第 11 章);
- 修改了铠装材料的规定(见 12.2,2008 年版的 12.2);
- 增加了粗圆金属丝的标称直径规定以及铠装下隔离套或内衬层标称厚度规定(见 12.4、表 10 和 12.6);
- 修改了外护套厚度的规定(见 13.3,2008 年版的 13.3);
- 增加了铝合金导体的直流电阻要求(见 15.2);
- 修改了非金属护套的测量要求(见 16.5,2008 年版的 16.5);
- 增加了绕包带搭盖率和间隙率的测量(见 16.10 和 16.11);
- 增加了绕包内衬层和(或)包带垫层厚度测量(见 16.12 和 18.4);
- 修改了非金属护套的测量要求(见 18.3,2008 年版的 18.2);
- 修改了高温压力试验要求(见 18.9.1,2008 年版的 18.7.1);
- 修改了单根阻燃试验的要求(见 18.16.1,2008 年版的 18.14.1);
- 修改了成束阻燃试验的要求(见 18.16.2,2008 年版的 18.14.2);
- 修改了烟密度试验要求(见 18.16.3,2008 年版的 18.14.3);
- 修改了黑色聚乙烯护套碳黑含量测试的适用对象(见 18.17.1,2008 年版的 18.15.1);
- 删除了热延伸试验负荷时间(见表 14 和表 15,2008 年版的表 17 和表 22);
- 增加了有一根小截面的三芯电缆的缆芯假设直径计算公式(见 A.2.3);
- 增加了规定值的修约规则(见 B.3);
- 增加了绕包搭盖率和间隙率的测量和计算(见附录 C);
- 增加了成品电缆交货长度和标志要求(见 E.3.2 和 E.3.3);
- 增加了无卤阻燃护套电缆安装时环境温度推荐(见 E.4.1)。

本部分使用重新起草法修改采用 IEC 60502-1:2004《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 1 部分:额定电压 1 kV( $U_m=1.2$  kV)和 3 kV( $U_m=3.6$  kV)电缆》。同时纳入 AMD1:2009 CSV 修正案的内容,并在相应条款的外侧页边空白位置用垂直双线(∥)标示。

本部分与 IEC 60502-1:2004 相比在结构上有一定变化,主要如下:

- 按 GB/T 1.1—2009 要求,调整了悬置段,增加了 7.1、16.6.1、17.1、18.1、18.19.1 和 D.2.1 使后续条款号顺延;
- 按照提及顺序调整了表的编号,从表 5 开始本部分表格与 IEC 60502-1:2009 表格的对应关系为表 5 对应表 23、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 17、表 15 对应表 22、表 16 对应表 13、表 17 对应表 14、表 18 对应表 15、表 19 对应表 18、表 20 对应表 19、表 21 对应表 16、表 22 对应表 20、表 23 对应表 21;
- 删除了 11.1 和 11.2;
- 增加了 16.10、16.11、16.12、18.4、B.3;
- 增加了第 20 章;
- 增加了附录 C 和附录 E,使附录编号有变化。本部分的附录 D 对应 IEC 60502-1:2009 的附录 C。

本部分与 IEC 60502-1:2004 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 60038:1983(见 4.1);
- 用等同采用国际标准的 GB/T 2951.11—2008 代替了 IEC 60811-1-1:1993(见 16.5.1、16.8、16.12.1、18.2.2、18.3.2、18.5、18.6、18.21.1、表 18 和表 19);
- 用等同采用国际标准的 GB/T 2951.13—2008 代替了 IEC 60811-1-3:1993(见 18.15、18.18.1、18.22.1、18.24.1、表 14、表 21、表 22 和表 23);
- 用等同采用国际标准的 GB/T 2951.21—2008 代替了 IEC 60811-2-1:1998(见 16.9.1、18.12、18.14.1、表 14 和表 15);
- 用等同采用国际标准的 GB/T 2951.41—2008 代替了 IEC 60811-4-1:1985(见 18.17.1 和表 22);
- 增加引用了 GB/T 3048.10(见 12.3.3 和 13.1);
- 用修改采用国际标准的 GB/T 3048.13 代替了 IEC 60230:1966(见 14.3 和 17.5.1);
- 用等同采用国际标准的 GB/T 3956 代替了 IEC 60228:1978(见第 5 章、9.2.1、15.2 和 16.4);
- 增加引用了 GB/T 6995.3 和 GB/T 6995.5(见 E.3.3);
- 用修改采用国际标准的 GB/T 7113.2 代替了 IEC 60684-2:1987(见 18.16.6.1 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 9.2.2);
- 增加引用了 GB/T 11091(见 9.2.3);
- 用修改采用国际标准的 GB/T 12706.2 代替了 IEC 60502-2:1997(见第 4 章);
- 用修改采用国际标准的 GB/T 16927.1 代替了 IEC 60060-1:1989(见 14.3);
- 用等同采用国际标准的 GB/T 17650.1 代替了 IEC 60754-1:1994(见表 5 和 18.16.4);
- 用等同采用国际标准的 GB/T 17650.2 代替了 IEC 60754-2:1991(见表 5 和 18.16.5);
- 用等同采用国际标准的 GB/T 18380.11、GB/T 18380.12 和 GB/T 18380.13 代替了 IEC 60332-1:1993(见 18.16.1);
- 增加引用了 GB/T 18380.33、GB/T 18380.34 和 GB/T 18380.36(见 18.16.2);
- 增加引用了 GB/T 19666(见 E.1.3);
- 增加引用了 JB/T 8137(所有部分)(见 E.3.4.1);
- 用与国际标准一致性对应关系为非等效的 JB/T 8996 代替了 IEC 60183:1984(见 4.1);
- 将非规范性引用的 IEC 60724 归入参考文献;
- IEC 61034-2:1997 和 ISO 48:1994 改为不注日期引用。

- 为适应我国的技术要求,删除了假设值的术语和定义(见第3章);
- 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7.2.3和7.2.4)、技术要求(见12.7、16.5、18.3);
- 删除了其他金属套的厚度规定(见第11章);
- 为适应我国的技术要求,增加了绕包搭盖率的测量(见16.10)和绕包间隙率的测量(见16.11);
- 为适应我国的技术要求,增加了绕包内衬层和(或)包带垫层总厚度的测量(见16.12)和技术要求(见18.4);
- 为明确电缆用铜带材料的要求,增加了铜原材料要求内容(见9.2.3);
- 为保证挤包隔离套和外护套的质量,增加了挤包隔离套火花试验要求(见12.3.3)和外护套火花试验要求(见13.1);
- 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厚度规定(见12.4和表10、12.6);
- 为适应我国的技术要求,增加了铝合金导体的直流电阻要求(见15.2);
- 为适应我国的技术要求,修改了燃烧特性试验的适用范围和要求(见18.16.1和18.16.2)和碳黑试验的适用对象(见18.17.1);
- 为完善国内对电力电缆的技术要求,增加了电缆产品的补充条款(见第20章和附录E);
- 增加了有一根小截面三芯电缆、有一根小截面和二根小截面的五芯电缆成缆线芯假设直径计算公式(见A.2.3);以及增加了规定值的修约规则(见B.3),以满足我国的技术要求;
- 为明确搭盖率和间隙率,增加了绕包搭盖率和间隙率的测量和计算(见附录C)。

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1部分:额定电压1 kV( $U_m = 1.2$  kV)和3 kV( $U_m = 3.6$  kV)电缆》;
- 增加了参考文献。

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、上海国缆检测中心有限公司、江苏亨通电力电缆有限公司、江苏上上电缆集团有限公司、宝胜科技创新股份有限公司、远东电缆有限公司、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、无锡江南电缆有限公司、青岛汉缆股份有限公司、中国电力科学研究院、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、通鼎互联信息股份有限公司、金杯电工股份有限公司、兰州众邦电线电缆集团有限公司、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、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、彭春瑶、管新元、李斌、房权生、汪传斌、谢书鸿、刘焕新、滕兆丰、鲍启伟、王野、彭超、王志辉、范德发、周雁、温尚海、习有建、郭海军、周洪鹏、阳文锋、魏永乾、胡少中、赵建山、梁国华、王柏译、黎驹、陈伟、李忠、徐晓峰、郭荣荣、杜青。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB 12706.1—1991、GB/T 12706.1—2002、GB/T 12706.1—2008;
- GB 12706.2—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 1 部分:额定电压 1 kV( $U_m = 1.2$ kV) 和 3 kV( $U_m = 3.6$ kV)电缆

### 1 范围

GB/T 12706 的本部分规定了额定电压 1 kV( $U_m = 1.2$  kV)和 3 kV( $U_m = 3.6$  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额定电压 1 kV( $U_m = 1.2$  kV)和 3 kV( $U_m = 3.6$  kV)固定安装的挤包绝缘电力电缆。

本部分不适用于特殊安装和运行条件的电缆,例如架空线路、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 3048.13 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,