



中华人民共和国国家标准

GB/T 11017.1—2024

代替 GB/T 11017.1—2014

额定电压 66 kV ($U_m = 72.5$ kV) 和 110 kV ($U_m = 126$ kV) 交联聚乙烯绝缘电力电缆 及其附件 第 1 部分: 试验方法和要求

Power cables with cross-linked polyethylene insulation and
their accessories for rated voltage of 66 kV ($U_m = 72.5$ kV) and
110 kV ($U_m = 126$ kV)—Part 1: Test methods and requirements

[IEC 60840:2023, Power cables with extruded insulation and their
accessories for rated voltages above 30 kV ($U_m = 36$ kV) up to
150 kV ($U_m = 170$ kV)—Test methods and requirements, MOD]

2024-09-29 发布

2025-04-01 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 | V |
| 引言 | VII |
| 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、材料和数值修约 | 4 |
| 5 电缆阻水措施 | 5 |
| 6 电缆特性 | 5 |
| 7 附件特性 | 7 |
| 8 试验条件 | 8 |
| 9 电缆和附件的例行试验 | 9 |
| 10 电缆的抽样试验 | 10 |
| 11 附件的抽样试验 | 14 |
| 12 电缆系统的型式试验 | 14 |
| 13 电缆系统的预鉴定试验 | 28 |
| 14 电缆的型式试验 | 32 |
| 15 附件的型式试验 | 34 |
| 16 安装后的电气试验(现场试验) | 35 |
| 附录 A (资料性) 本文件与 IEC 60840:2023 结构编号变化对照 | 37 |
| 附录 B (资料性) 本文件与 IEC 60840:2023 技术差异及其原因 | 39 |
| 附录 C (规范性) 数值修约 | 41 |
| 附录 D (规范性) 附件的附加试验 | 42 |
| 附录 E (资料性) 电缆导体温度的测定 | 48 |
| 附录 F (资料性) 电缆系统、电缆和附件的型式试验、预鉴定试验和预鉴定扩展试验一览表 | 51 |
| 附录 G (规范性) 具有与外护套黏结的纵包金属带或纵包金属箔的电缆组件的试验 | 53 |
| 附录 H (资料性) 型式试验中加电压热循环试验中断和有效性判断导则 | 57 |
| 附录 I (规范性) 半导体屏蔽电阻率测量方法 | 58 |
| 附录 J (规范性) 微孔、杂质与半导体屏蔽层界面突起试验 | 60 |
| 附录 K (规范性) 电缆中非金属材料卤素含量加权值的确定方法 | 61 |
| 附录 L (规范性) 透水试验 | 62 |

附录 M (规范性) 导体透水试验 64

参考文献 66

图 1 预鉴定试验的试验布置示例 30

图 2 一个采用设计为柔性 and 刚性两种安装方式的另外接头的系统的预鉴定扩展试验的布置示例 31

图 E.1 参照回路和试验回路的典型布置图 49

图 E.2 参照回路导体上的温度传感器的布置示例 49

图 G.1 金属箔或金属带黏结强度试验 54

图 G.2 金属箔搭接部分示例 54

图 G.3 金属箔搭接部分的剥离强度试验 55

图 G.4 拉力与夹具间距的典型曲线图(1) 56

图 G.5 拉力与夹具间距的典型曲线图(2) 56

图 I.1 导体屏蔽和绝缘屏蔽体积电阻率测量的试样制备 59

图 L.1 透水试验装置示意图 63

图 M.1 导体透水试验装置示意图 65

表 1 电缆的绝缘混合料 4

表 2 电缆的非金属外护套混合料 5

表 3 绝缘料的 $\tan\delta$ 6

表 4 试验电压 6

表 5 户外终端套管的悬臂工作载荷 7

表 6 电缆 XLPE 绝缘混合料的特殊性能试验要求 13

表 7 电缆部件和成品电缆的非电气型式试验项目汇总 20

表 8 电缆 XLPE 绝缘混合料的机械性能试验要求(老化前后) 21

表 9 电缆外护套混合料的机械性能试验要求(老化前后) 22

表 10 电缆外护套料特殊性能试验要求 23

表 11 燃烧特性试验要求 27

表 A.1 本文件与 IEC 60840:2023 结构编号对照情况 37

表 B.1 本文件与 IEC 60840:2023 的技术性差异及其原因 39

表 C.1 规定值、测量值或其计算值的修约数位 41

表 D.1 试验顺序 42

表 D.2 直通接头、绝缘接头和有电缆屏蔽分断结构和/或接地结构附件的屏蔽与地之间的雷电冲击电压试验 45

| | | |
|-------|--|----|
| 表 D.3 | 绝缘接头和有电缆屏蔽分断结构和/或接地结构附件的两端屏蔽之间的雷电冲击电压试验 | 45 |
| 表 D.4 | 金属套分断绝缘终端的雷电冲击电压试验 | 46 |
| 表 F.1 | 电缆系统、电缆和附件的型式试验 | 51 |
| 表 F.2 | 导体屏蔽上计算的电场强度高于 8.0 kV/mm 或绝缘屏蔽上计算的电场强度高于 4.0 kV/mm 的电缆系统的预鉴定试验 | 52 |
| 表 F.3 | 导体屏蔽上计算的电场强度高于 8.0 kV/mm 或绝缘屏蔽上计算的电场强度高于 4.0 kV/mm 的电缆系统的预鉴定扩展试验 | 52 |
| 表 G.1 | 黏结强度或剥离强度要求 | 55 |

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。

本文件是 GB/T 11017《额定电压 66 kV($U_m=72.5$ kV)和 110 kV($U_m=126$ kV)交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件》的第 1 部分。GB/T 11017 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：试验方法和要求；
- 第 2 部分：电缆；
- 第 3 部分：电缆附件。

本文件代替 GB/T 11017.1—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 1 部分：试验方法和要求》，与 GB/T 11017.1—2014 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 增加了 66 kV 电缆系统的适用范围及要求(见第 1 章)；
- 删除了 ST₁ 和 ST₃ 外护套材料及相应要求(见 2014 年版的 4.4、表 2 和表 5)；
- 增加了 ST₁₂ 及相应要求(见 4.4、表 2、表 7、表 9、表 10 和表 11)；
- 增加了数值修约规定(见 4.5 和附录 C)；
- 更改了附件特性的要求(见第 7 章,2014 年版的第 7 章)；
- 增加了 66 kV 对应的试验电压规定(见表 4)；
- 更改了附件的例行试验要求(见 9.1,2014 年版的 9.1)；
- 增加了组合(CD)设计的金属带厚度试验及要求(见 10.7.4)；
- 更改了黑色 PE 外护套炭黑含量测量的适用范围(见 12.5.13,2014 年版的 12.5.12)；
- 增加了电缆的燃烧特性试验方法及要求(见 12.5.14)；
- 增加了导体透水试验方法和要求(见 12.5.15 和附录 M)；
- 增加了外护套的吸水试验和要求(见 12.5.21 和表 10)；
- 更改了附件型式试验的要求(见第 15 章,2014 年版的第 15 章)；
- 增加了附件的附加试验(见附录 D)；
- 更改了透水试验的电缆长度(见附录 L,2014 年版的附录 E)；
- 增加了电缆中非金属材料卤素含量加权值的确定方法(见附录 K)。

本文件修改采用 IEC 60840:2023《额定电压大于 30 kV($U_m=36$ kV)至 150 kV($U_m=170$ kV)挤包绝缘电力电缆及其附件 试验方法和要求》。

本文件与 IEC 60840:2023 相比，在结构上有较多调整。两个文件之间的结构编号变化对照一览表见附录 A。

本文件与 IEC 60840:2023 相比，存在较多技术差异，在所涉及的条款的外侧页边空白位置用垂直单线(|)进行了标示。技术差异及其原因一览表见附录 B。

本文件做了下列编辑性改动：

- 为适应我国技术标准体系，将标准名称改为《额定电压 66 kV($U_m=72.5$ kV)和 110 kV($U_m=126$ kV)交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件 第 1 部分：试验方法和要求》；
- 删除了附录 J(资料性)。

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。

本文件由中国电器工业协会提出。

本文件由全国电线电缆标准化技术委员会(SAC/TC 213)归口。

本文件起草单位:上海电缆研究所有限公司、中国电力科学研究院有限公司、上海国缆检测股份有限公司、中天科技海缆股份有限公司、扬州曙光电缆股份有限公司、江苏上上电缆集团有限公司、特变电工山东鲁能泰山电缆有限公司、杭州电缆股份有限公司、江苏亨通高压海缆有限公司、广州南洋电缆集团有限公司、浙江万马股份有限公司、浙江晨光电缆股份有限公司、无锡江南电缆有限公司、福建南平太阳电缆股份有限公司、新远东电缆有限公司、宁波东方电缆股份有限公司、宝胜高压电缆有限公司、重庆泰山电缆有限公司、特变电工昭和(山东)电缆附件有限公司、长缆科技集团股份有限公司、长园电力技术有限公司。

本文件主要起草人:徐晓峰、侯俊平、肖敬成、张建民、胡剑虹、李浩浩、臧德峰、滕兆丰、李春梅、王志辉、刘焕新、岳振国、马壮、范德发、陈静、黄韵、朱宝军、周忠义、陈猛猛、彭勇、许永军。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为:

- 1989年首次发布为GB/T 11017—1989;
- 2002年第一次修订,2014年第二次修订;
- 本次为第三次修订。

引 言

额定电压 66 kV 和 110 kV 电力电缆广泛用于电能传输网络,在城市电网、大型企业、新能源发电等承担输配电功能。GB/T 11017 是额定电压 66 kV 和 110 kV 电力电缆和附件的产品标准,包含了电力电缆及附件系统的命名规则、试验方法、技术要求等内容,拟由三个部分构成。

- 第 1 部分:试验方法和要求。目的在于规定额定电压 66 kV 和 110 kV 电力电缆和附件的总体的试验方法和程序要求。
- 第 2 部分:电缆。目的在于统一额定电压 66 kV 和 110 kV 电力电缆的分类、命名、结构和技术要求。
- 第 3 部分:电缆附件。目的在于统一额定电压 66 kV 和 110 kV 电力电缆附件的分类、命名、结构和技术要求。

额定电压 66 kV($U_m = 72.5$ kV)和 110 kV ($U_m = 126$ kV)交联聚乙烯绝缘电力电缆 及其附件 第 1 部分:试验方法和要求

1 范围

本文件描述了额定电压 66 kV 和 110 kV 固定安装的交联聚乙烯绝缘电力电缆系统、电缆本体及其附件本体的试验方法并规定了相应的要求。

本文件适用于通常安装和运行条件下使用的电缆及其附件的试验,但不适用于特殊条件下使用的电缆及其附件的试验,如海底电缆以及连接交联聚乙烯绝缘电缆和纸绝缘电缆的过渡接头。

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 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 60811-1-2:2000, 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炭黑和(或)矿物质填料含量 热重分析法(TGA)测量炭黑含量 显微镜法评估聚乙烯中炭黑分散度(IEC 60811-4-1:2004, IDT)

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, MOD)