

团体标准《额定电压 110kV~220kV 立塔式交联聚乙烯绝缘
电力电缆质量控制规范（征求意见稿）》

编 制 说 明

标准编制工作组

2026 年 4 月

《额定电压 110kV~220kV 立塔式交联聚乙烯绝缘电力电缆 质量控制规范（征求意见稿）》编制说明

一、工作简况

本文件由广东电网有限责任公司广州供电局提出，广东省质量检验协会、广东省电线电缆标准化技术委员会（GD/TC 86）归口，于 2025 年 12 月立项。依据《中华人民共和国标准化法》《团体标准管理规定》等相关法律法规和政策要求，组建了标准编制工作组，制定了系统的工作方案，严格按照标准立项、起草、征求意见、技术审查与批准发布等规范程序推进编制工作。

二、制定标准意义和必要性

近年来，随着我国新型电力系统建设的加速推进，城市电网改造、新能源并网及跨区域输电工程对高压、超高压电力电缆的需求持续增长。额定电压 110kV~220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆作为城市输电网骨干线路的核心装备，其运行可靠性直接关系到电网的安全稳定与公共安全。国家在《“十四五”现代能源体系规划》《关于全面提升“获得电力”服务水平 持续优化用电营商环境的意见》等政策文件中，明确要求强化电力设备质量监管，推动关键装备向高端化、智能化、绿色化发展。立塔式垂直交联（VCV）工艺因其在绝缘洁净度、偏心控制及微孔抑制方面的显著优势，已成为生产高压电缆的主流工艺，其质量控制水平是决定电缆设计寿命不低于三十年的关键。

在高压电缆生产实践中，立塔式交联工艺涉及多层共挤、干法冷

却、金属套焊接、缓冲层结构匹配等多项核心技术环节，任一环节的工艺偏差或材料缺陷均可能引发电缆在运行中发生绝缘击穿、缓冲层烧蚀、金属套腐蚀等严重故障。近年来，国内发生的多起高压电缆本体故障案例显示，缓冲层电阻率失控、绝缘料洁净度不足、金属套焊缝缺陷等问题是导致事故的主要原因。然而，当前行业内对采用 VCV 工艺的高压电缆质量控制，虽有 GB/T 11017、GB/T 18890 等产品标准作为基础依据，但上述标准更侧重于成品电缆的性能验证，对生产过程中的工艺控制、关键原材料批次管理、专项试验方法及监造要求缺乏系统性、精细化的规定。

经调研，目前国内尚未发布专门针对“立塔式 VCV 工艺”高压电缆全过程质量控制的团体标准或行业标准。现有相关标准主要规定了电缆成品的技术要求与试验方法，但在缓冲层/阻水带的专用性能测试、三层共挤的实时偏心监控、干法冷却工艺的验证、皱纹铝套抗侧压力指标、关键工序监造点设置等方面，尚未形成统一、可操作的控制规范。这导致不同制造企业的工艺管控水平参差不齐，用户单位在采购监造、质量验收时缺乏明确的依据，难以从源头有效防范质量风险。

因此，制定《额定电压 110kV~220kV 立塔式交联聚乙烯绝缘电力电缆质量控制规范》团体标准，具有重要的现实意义与行业价值。本标准旨在填补高压电缆生产过程质量控制领域的技术空白，通过对导体紧压系数、三层共挤偏心度、绝缘料贮存期限与击穿场强、缓冲层关键性能（体积电阻率、表面电阻、含水率）、金属套抗侧压力等

核心指标进行量化规定，并建立从原材料进厂、生产过程关键点监造到成品试验与可追溯的全链条质量控制体系，为制造企业提供精细化的工艺管控依据，为用户单位及第三方机构提供科学的质量监督与验收标准。本标准的实施，将有效引导高压电缆制造企业优化工艺、提升质量稳定性，降低在运电缆的故障率，保障电网安全可靠运行，同时推动广东省乃至全国高压电缆产业向高品质、高可靠性方向转型升级，为新型电力系统高质量建设提供坚实的技术支撑。

三、编制原则

本文件在起草过程中，主要遵从以下原则：

1. 规范性原则

本文件严格按照 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》的要求进行编写，确保标准结构、要素和表述的规范性。文件在术语定义、技术要求、试验方法等方面均与现行有效的国家标准、行业标准保持一致，符合国家标准化工作的通用要求。

2. 科学性原则

标准编制充分参考了额定电压 110kV~220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆的先进制造工艺、质量控制理论和工程实践经验，确保所规定的技术指标和试验方法具有科学依据，能够准确反映立塔式垂直交联（VCV）工艺下电缆产品的关键质量特性与长期运行可靠性。

3. 适用性原则

标准内容紧密结合超高压电缆制造企业的生产实际、质量检测

机构的检验能力以及电力用户的验收需求。通过细化原材料控制、明确生产过程关键控制点、规范监造要求等，使标准内容便于生产企业执行、检测机构操作以及用户单位监督与验收，具有广泛的适用性和可操作性。

4. 协调性原则

本文件遵循《中华人民共和国标准化法》等法律法规，在技术要求上与 GB/T 11017、GB/T 18890 等核心产品标准保持协调统一，在质量管理体系上与 GB/T 19001 等基础标准相衔接，在原材料、试验方法等方面引用了 GB/T 3953、JB/T 5268.2 等现行有效标准，确保了标准体系的内部一致性和兼容性。

四、框架内容及确定依据

（一）框架内容

本文件由 9 章、2 个附录组成，主要章节内容见表 1。

表 1 框架内容

序号	标题	主要内容
1	范围	给出了本文件的主要内容和适用范围
2	规范性引用文件	主要规范性引用了电线电缆电性能试验方法、交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件试验方法等 7 份标准
3	术语和定义	定义了“立塔式交联”、“干法冷却”2 项核心术语
4	总体要求	确立了电缆生产的核心工艺、设计寿命以及制造商应建立的质量保证体系，从宏观层面提出了基本遵循

5	原材料质量控制	对导体、绝缘料、屏蔽料、缓冲层与阻水带、金属套等关键原材料的性能指标、贮存期限及检验要求作出规定，从源头保障产品质量
6	生产过程质量控制	针对导体绞制、三层共挤、交联与冷却、金属套成型、外护套挤包等关键工序提出工艺控制参数与技术要求，并引入监造点设置与闭环管理机制
7	试验与检验	明确例行试验、抽样试验、型式试验、竣工试验的分类与项目，在国标基础上增加缓冲层性能、绝缘热收缩等补充试验要求
8	产品标识、包装、运输与贮存	规定产品标识的清晰性、包装密封性、运输立放要求及贮存环境条件，确保产品在交付前的质量稳定性
9	质量证明文件与可追溯性	要求制造商提供完整的质量证明文件，并建立从原材料批次到成品电缆的全过程可追溯体系
附录 A	缓冲层与阻水带性能试验方法	规定了缓冲层与阻水带体积电阻率、表面电阻、含水率等关键性能的试验方法，为原材料及成品电缆的质量检验提供统一、可操作的检测依据
附录 B	关键生产过程监造点设置指南	给出了关键生产过程监造点的设置指南，包括监造项目、见证方式及缺陷分级，为质量监造工作提供参考

（二）主要技术指标及确定依据

本文件明确了生产工艺额定电压 110 kV 及以上等级的电缆，绝缘线芯应采用立塔式交联（VCV）工艺生产，并采用干法冷却。

制定过程主要参考 GB/T 11017.1—2024《额定电压 66kV(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》、GB/T 11017.2—2024《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 2 部分：电缆》、GB/T 18890.1—2015《额定电压 220kV (U_m=252kV) 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》、GB/T 18890.2—2015《额定电压 220kV (U_m=252 kV) 交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件 第 2 部分：电缆》以及 T/CAS 374—2019《额定电压 26/35 kV 以上挤包绝缘电力电缆用半导体缓冲层材料》等对额定电压 110kV~220kV 立塔式交联聚乙烯绝缘电力电缆原材料质量控制提出了具体要求。

参考 GB/T 3956—2024《电工圆铜线》、电力电缆主要使用单位《110kV~220kV 交流用交联聚乙烯绝缘电力电缆技术规范书》明确了导体绞制与紧压、三层共挤、交联与冷却、金属套挤包与焊接、外护套挤包、关键控制点监造等生产过程质量控制技术要点。

最后，通过试验验证了产品技术指标的可行性。

五、与现行法律法规、强制性标准等上位标准关系

本文件根据国家现行法律法规和规范性文件制订，在编制过程中遵循规范性、科学性、适用性和协调性相结合的原则。文件在技术内容上，与《中华人民共和国标准化法》《中华人民共和国产品质量法》等相关法律法规的要求保持一致。

本文件是对现行国家标准和行业标准的细化与补充。

本文件未采用或引用国际标准。

六、标准有何先进性或特色性

目前国内尚未制定专门针对额定电压 110kV~220kV 立塔式交联聚乙烯绝缘电力电缆质量控制的国家标准、行业标准或地方标准。本文件首次系统规范了采用立塔式垂直交联（VCV）工艺生产的超高压电缆在原材料、生产过程、试验检验、质量追溯等关键环节的控制要求，其特色在于将干法冷却工艺、三层共挤界面质量控制、缓冲层与阻水带多参数性能评价、金属套抗侧压力指标等核心技术要求纳入规范，并建立了从原材料批次到成品电缆的全过程可追溯体系及关键工序监造机制。标准的制定填补了 VCV 工艺专用质量控制标准空缺，为额定电压 110kV~220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆的规范化生产、过程质量监督和产品可靠性评价提供了系统性的技术依据，对提升超高压电缆质量稳定性、保障电网安全运行具有重要意义。

七、标准调研、研讨情况

标准编制工作组在起草过程中开展了系统深入的调研与研讨工作，先后走访了多家具备立塔式垂直交联（VCV）生产能力的电缆制造企业、第三方检测机构以及相关工程应用单位，实地考察额定电压 110kV~220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆的生产工艺、质量控制流程及现场管理现状，重点围绕三层共挤工艺控制、干法冷却方式、缓冲层与阻水带的关键性能指标、金属套结构质量要求等内容进行了充分的技术交流与数据采集。在此基础上，编制组组织电线电缆制造、产品质量检验、电力工程应用及标准化研究等领域的专家开展技术研讨，针对原材料质量要求、生产过程关键控制点、试验方法设置、监造与可追溯性等核心条款进行充分论证，并结合行业实际生产水平和工程运行经验，对绝缘料击穿场强指标、缓冲层体积电阻率及含水率限值、

金属套抗侧压力要求等关键参数进行了反复研讨与验证。

八、涉及专利的有关说明

无。

九、标准发布、实施日期及实施建议

鉴于额定电压 110kV~220kV 立塔式交联聚乙烯绝缘电力电缆在高压输变电工程中的关键地位，其制造质量直接影响电网运行安全与寿命，且当前行业内对 VCV 工艺及干法冷却等关键工序缺乏统一的专项质量控制规范，建议本标准尽快发布实施。标准发布后，建议由归口单位会同相关检测机构、制造企业及用户单位，通过行业会议、技术交流、现场观摩及专项培训等方式，系统开展标准宣贯与实施指导，推动企业完善质量控制体系，规范原材料选用、过程管控及试验检验，确保标准内容有效落地，促进高压电力电缆制造质量整体提升。