

河北省质量信息协会团体标准
《额定电压1 kV及以下交联聚乙烯架空绝缘电缆》

(征求意见稿)

编制说明

标准起草工作组

2025年9月

一、任务来源

依据《河北省质量信息协会团体标准管理办法》，团体标准《额定电压1 kV及以下交联聚乙烯架空绝缘电缆》由河北省质量信息协会于2025年7月份批准立项，项目编号为：T2025361。

本标准由威克瑞线缆有限公司提出，由河北省质量信息协会归口。本标准起草单位为：威克瑞线缆有限公司、金长城线缆有限公司、哈沈线缆制造有限公司、华辰电缆有限公司、洛阳三五电缆集团有限公司、河北雁翎电缆有限公司、中盛弘通电力科技有限公司。

二、重要意义

额定电压1 kV及以下交联聚乙烯架空绝缘电缆，作为电力传输领域的关键产品，在低压架空电力线路中承担着固定敷设及引户线等重要任务，该电压范围覆盖了城市、乡村等大量常规用电场景的配电需求，对于保障居民生活、工业生产及商业运营的稳定供电起着基础性作用。随着城市化进程的加快以及人口密度的持续增长，城市低压裸线供电暴露出诸多问题，如建筑物与架空线裕度不足、在绿化区域易出故障、恶劣天气下短路和触电事故频发以及不同电压等级线路交叉汇合区域敷设成本增加等。而交联聚乙烯架空绝缘电缆凭借其优良的物理机械性能和电气性能，在耐电痕、耐沿面放电、耐大气等方面表现突出，能够有效解决上述问题，适用于山区、林区、矿区、城市等多种复杂环境，具有广泛的应用场景。该电缆的使用可缩短横担距离、缩小导线间距，降低架空线电感进而减少单位长度电压降；同时，同一电杆可同时架设多种线路，减少因自然因素导致的事故，降低修理和保养费用，并且灵活性高、成本相对较低。

国家对于电力行业的规范与安全运营高度重视，不断出台政策法规以

保障电力系统的稳定运行及用电安全。本标准的制定契合国家对电力产品质量提升和安全规范的政策导向。从应用前景而言，随着城乡建设的持续推进以及电力需求的稳步增长，对于高质量、安全可靠的1 kV及以下电力传输线缆的需求将日益旺盛，交联聚乙烯架空绝缘电缆凭借自身优势，在未来电力市场中具有广阔的发展空间。

综上所述，额定电压1 kV及以下交联聚乙烯架空绝缘电缆在电力传输中占据着极为重要的地位。对其技术指标进行规范，有助于提升产品质量，保障电力系统的安全稳定运行，对于促进整个电力电缆行业朝着规范化、高质量方向发展具有重要意义。

三、编制原则

《额定电压1 kV及以下交联聚乙烯架空绝缘电缆》团体标准的编制遵循规范性、一致性和可操作性的原则。首先，标准的起草制定规范化，遵守与制定标准有关的基础标准及相关的法律法规的规定，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》《河北省质量信息协会团体标准管理办法》等编制起草；其次，该标准的制定与现行的国家、行业、地方标准协调一致，相互兼容并有机衔接；再次，该标准的制定符合额定电压1 kV及以下交联聚乙烯架空绝缘电缆生产的实际情况，可操作性强。

四、主要工作过程

2025年5月，威克瑞线缆有限公司牵头，组织开展《额定电压1 kV及以下交联聚乙烯架空绝缘电缆》编制工作。2025年6月—2025年7月，起草组进行了《额定电压1 kV及以下交联聚乙烯架空绝缘电缆》立项申请书及征求意见稿草案的编制，明确了编制工作机制、目标、进度等主要要求。主要编制过程如下：

(1) 2025年5月上旬，召开第一次标准起草讨论会议，初步确定起草小组的成员，成立了标准起草工作组，明确了相关单位和负责人员的职责和任务分工；

(2) 2025年5月中旬-2025年6月中旬，起草工作组积极开展调查研究，检索国家及其他省市相关标准及法律法规，调研各同类产品情况，并进行总结分析，为标准草案的编写打下了基础；

(3) 2025年6月中旬，分析研究调研材料，由标准起草工作组的专业技术人员编写标准草案，通过研讨会、电话会议等多种方式，对标准的主要内容进行了讨论，确定了本标准的名称为《额定电压1 kV及以下交联聚乙烯架空绝缘电缆》。本标准起草牵头单位威克瑞线缆有限公司向河北省质量信息协会归口提出立项申请，经归口审核，同意立项；

(4) 2025年7月8日，《额定电压1 kV及以下交联聚乙烯架空绝缘电缆》团体标准正式立项；

(5) 2025年7月中旬，起草工作组召开多次研讨会，对标准草案进行商讨，确定了本标准的主要内容包括额定电压1 kV及以下交联聚乙烯架空绝缘电缆的产品表示方法、工作条件、要求、试验方法、验收规则、标签、包装、运输和贮存，初步形成标准草案和编制说明。工作组将标准文件发给相关标准化专家进行初审，根据专家的初审意见和建议进行修改完善，形成征求意见稿。

五、主要内容及依据

1. 范围

本文件规定了额定电压1 kV及以下交联聚乙烯架空绝缘电缆的产品表示方法、工作条件、要求、试验方法、验收规则、标签、包装、运输和贮存。

本文件适用于额定电压1 kV及以下交联聚乙烯架空绝缘电缆。

2. 规范性引用文件及主要参考文件

本标准规范性引用文件及主要参考文件包括：

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 2951.12 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

GB/T 2951.13 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

GB/T 2951.21 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

GB/T 3048.9 电线电缆电性能试验方法 第9部分：绝缘线芯火花试验

GB/T 3956 电缆的导体

GB/T 4909.3 裸电线试验方法 第3部分：拉力试验

GB/T 12527—2008 额定电压1 kV及以下架空绝缘电缆

GB/T 17048—2017 架空绞线用硬铝线

JB/T 8134—1997 架空绞线用铝-镁-硅系合金圆线

JB/T 8137 （所有部分）电线电缆交货盘

3. 术语和定义

GB/T 12527—2008界定的术语和定义适用于本文件。

4. 产品表示方法

本标准规定了产品代号和产品命名方式，产品使用型号、规格（额定电压、芯数、标称截面）及本文件编号表示。

5. 工作条件

本标准规定了电缆的额定电压与工作温度。

6. 要求

6.1 材料

6.1.1 导体

导体作为电缆传输电流的核心部件，其材料性能直接决定电缆的导电效率、机械强度和使用寿命。参考GB/T 17048—2017《架空绞线用硬铝线》和JB/T 8134—1997《架空绞线用铝-镁-硅系合金圆线》，这两项标准是行业内针对架空电缆用导体材料的权威规范，经过长期实践验证，能确保导体材料的可靠性。其中LY9型H9状态硬圆铝线具有较高的导电率和硬度，LHA1型或LHA2型铝合金圆线在保持较好导电性能的同时，机械强度和耐腐蚀性更优。

根据电缆生产工艺和长期运行经验，当单线根数在7根及以下时，若存在接头，对导体整体性能影响较大，因此规定不应有接头；当单线根数7根以上时，适当允许存在接头，但需保证两接头间距离不小于15m，此间距能有效避免接头过于集中导致的局部过热等问题，经过大量工程实践验证，该数据能较好平衡生产可行性和产品安全性。

导体表面的光洁度、有无油污、毛刺、锐边等缺陷，会直接影响绝缘层与导体的结合紧密性。若表面存在缺陷，可能导致绝缘层局部厚度不均、出现气泡等

问题，降低电缆的绝缘性能，甚至引发击穿故障。因此，对导体表面质量进行严格要求，是保障电缆绝缘性能和整体质量的重要前提。

与国标要求一致，均对铝导体和铝合金导体的选用标准进行了明确规定，确保了导体材料的基础性能符合行业通用要求，维持了标准的连贯性和统一性。

6.1.2 绝缘

架空电缆长期处于户外复杂环境，需承受紫外线辐射、温度变化、雨水侵蚀等多种因素影响，因此绝缘材料需具备优良的耐候性、耐热性、绝缘性能和机械性能。交联聚乙烯材料经过交联反应后，其性能得到显著提升，能满足架空电缆的长期运行需求，选用耐候性的交联聚乙烯为基的混合料，是保障电缆绝缘性能和使用寿命的关键。

参考国内外架空绝缘电缆的生产和应用经验，交联聚乙烯材料在绝缘性能、耐候性、机械强度等方面表现优异，已成为额定电压1kV及以下架空绝缘电缆的主流绝缘材料。同时，结合本地区气候特点和电缆运行环境要求，确定选用耐候性的交联聚乙烯为基的混合料，确保材料能适应户外复杂环境。

采用标准化的火花试验方法，为绝缘线芯的质量检验提供了统一的标准，便于生产企业进行质量控制和检验部门进行验收，能有效筛选出存在绝缘缺陷的产品，减少不合格产品流入市场，降低电缆运行故障风险。

绝缘层紧密挤包在导体上，能确保导体与绝缘层之间无间隙，避免空气、水分等杂质进入，防止绝缘性能下降。绝缘表面平整、色泽均匀，不仅是外观质量的要求，也能反映出绝缘材料的熔融状态和挤包工艺的稳定性，若表面存在凸起、凹陷、色泽不均等问题，可能暗示绝缘材料存在质量缺陷或挤包工艺不当，影响绝缘层的整体性能。

国标同样推荐使用交联聚乙烯作为绝缘材料，本标准在此基础上进一步强调了“耐候性”，更贴合架空电缆户外使用的环境需求，对绝缘材料的性能要求更加细化，提高了产品对户外环境的适应性。本标准要求绝缘线芯符合GB/T 3048.9的火花试验规定，与国标一致，保持了标准在检测方法和质量要求上的统一性，确保产品质量检验结果具有可比性。

6.2 结构尺寸

6.2.1 架空绝缘电缆规格尺寸

规格尺寸是电缆产品的重要标识，直接关系到电缆的适用场景和性能参数。明确不同型号电缆的芯数和主线芯标称截面范围，可帮助用户根据实际工程需求选择合适规格的电缆，同时也为生产企业的生产计划制定、原材料采购和产品检验提供了明确依据，确保产品能满足不同工程的使用要求。1芯电缆主要用于单相供电线路，2、4芯电缆适用于三相四线制供电线路，3+k芯电缆则考虑到工程中可能需要承载线芯或带承载的中线线芯的情况，主线芯标称截面范围的确定则基于常见的电流传输需求和材料利用效率。在芯数和主线芯标称截面的基本范围上与国标GB/T 12527—2008保持一致。

6.2.2 电缆弯曲半径

电缆在敷设和安装过程中会遇到弯曲情况，若弯曲半径过小，会导致电缆绝缘层和导体受到过度拉伸和挤压，可能产生裂纹、断裂等损伤，影响电缆的绝缘性能和机械强度，缩短电缆使用寿命，甚至引发安全事故。规定合理的弯曲半径，可保障电缆在敷设和使用过程中的结构完整性和性能稳定性。

根据电缆的外径大小、绝缘材料和导体的机械性能以及长期敷设实践经验确定。电缆外径越小，其柔韧性相对越好，允许的弯曲半径越小；外径越大，柔韧

性越差，所需弯曲半径越大。当电缆外径（D）小于25mm 时，弯曲半径不小于4D，外径不小于25mm时，弯曲半径不小于6D，能有效避免电缆在弯曲过程中受到损伤，确保其性能不受影响。

与国标GB/T 12527—2008规定相同，均根据电缆外径分档确定弯曲半径要求，保持了与国标在结构尺寸要求上的一致性，确保电缆在敷设过程中能符合行业通用的安全标准，避免因标准差异导致的施工问题。

6.2.3 绝缘厚度

绝缘厚度是决定电缆绝缘性能的关键因素之一。足够的绝缘厚度能有效阻止电流泄漏，承受额定电压，防止绝缘击穿事故的发生。规定绝缘厚度的平均值和最薄处厚度要求，可确保绝缘层整体具有良好的绝缘性能，避免因局部绝缘厚度不足导致的绝缘薄弱点，保障电缆的安全运行。

平均值不小于标称值，保证了绝缘层的整体厚度达标，最薄处厚度不小于标称值的90%减去0.1mm，既允许生产过程中存在一定的厚度偏差，又严格控制了最小绝缘厚度，避免因局部厚度过薄导致绝缘性能下降。这种双重要求能在保证产品质量的同时，为生产企业提供合理的生产公差范围，提高生产的可行性和效率。在绝缘厚度的基本要求上与国标GB/T 12527—2008一致。

6.2.4 电缆结构要求

表3中涵盖的导体中最少单线根数、导体外径、绝缘标称厚度、单根线芯标称平均外径最大值以及单芯电缆拉断力等参数，全面反映了电缆的结构特性和关键性能指标。这些参数相互关联，共同决定了电缆的导电能力、机械强度、绝缘性能和敷设适应性。明确这些参数要求，可确保电缆产品在结构上符合设计标准，性能上满足使用需求，保障电缆的安全可靠运行。

在导体中最少单线根数、导体外径、绝缘标称厚度等参数上与国标GB/T 12527—2008基本一致，为电缆的选型和使用提供更精准的依据，同时也提高了对电缆机械性能的质量控制要求。

6.3 电性能

电性能是电缆产品的核心性能之一，直接关系到电缆能否安全、稳定地传输电能。电性能指标包括绝缘电阻、耐电压强度等，若电性能不达标，可能导致电流泄漏、绝缘击穿等故障，引发电力事故，影响电力系统的正常运行和人员财产安全。因此，对电缆电性能进行严格要求，是保障电缆产品质量和电力供应安全的关键。

直接引用GB/T 12527—2008中表4的规定，该标准是额定电压1kV及以下架空绝缘电缆的国家标准，其表4中规定的电性能指标是经过长期实践和大量试验验证得出的，能充分满足电缆在额定电压1kV及以下工况下的安全运行需求，符合行业内对电缆电性能的普遍要求。采用国标统一规定的电性能指标，可确保本标准与国家标准在电性能要求上保持一致，避免因标准差异导致产品质量判断混乱。同时，国标规定的指标具有广泛的认可度和权威性，能为生产企业和用户提供明确的质量衡量标准，便于产品的生产、检验和使用。

与国标GB/T 12527—2008要求完全一致，未进行任何修改或调整。这是因为国标中关于电性能的规定已经非常成熟和完善，能够满足当前行业发展和工程应用的需求，本标准直接引用可保证标准的权威性和适用性，同时也减少了标准制定过程中的重复工作和技术风险。

6.4 绝缘机械性能

6.4.1 原始性能

抗张强度反映绝缘材料抵抗拉伸破坏的能力，断裂伸长率体现材料在拉伸时的塑性变形能力。基于交联聚乙烯绝缘材料的固有特性及架空电缆的使用需求，确定抗张强度 $\geq 20\text{MPa}$ 、断裂伸长率 $\geq 400\%$ ，此数据能确保绝缘材料在常规机械应力下保持稳定性能。明确的抗张强度和断裂伸长率下限，为生产企业提供了清晰的质量控制标准，便于生产过程中对绝缘材料性能进行检测，保证产品一致性；同时，也让用户能依据该指标判断电缆绝缘材料是否满足使用要求，降低因材料性能不足引发故障的风险。

与国标GB/T 12527—2008对比，本标准在抗张强度和断裂伸长率下限值更高。更高的抗张强度能更好地保障电缆在安装、运行过程中绝缘层的完整性，抵御外界机械应力等影响，更大的断裂伸长率使绝缘材料在受到拉伸等变形时，更不容易脆裂，能更好地适应户外环境中的各种应力变化，提升电缆的使用寿命和可靠性。

6.4.2 空气烘箱老化试验

架空电缆长期处于户外，会受到高温等热环境影响，空气烘箱老化试验模拟绝缘材料在高温下的老化情况。通过检测老化后抗张强度和断裂伸长率的变化率，评估材料的耐热老化性能，确保在长期高温作用下，绝缘材料性能不会过度劣化，维持电缆的绝缘和机械稳定性。

结合交联聚乙烯材料的热老化特性研究，以及架空电缆实际运行中可能遭遇的高温时长与温度，确定抗张强度变化率 $\leq \pm 15\%$ 、断裂伸长率变化率 $\leq \pm 20\%$ ，该范围能有效反映材料在合理热老化程度下的性能稳定性。限制老化后性能变化率，可保证绝缘材料在经历一定程度热老化后，仍能保持足够的机械性能，避免因热老化导致抗张强度大幅下降或断裂伸长率过度变化，从而保障电缆在高温环境下的长期可靠运行。

与国标GB/T 12527—2008对比，本标准变化率范围更小，确保老化后材料仍能保持较好的机械强度，保障电缆在高温环境下的性能稳定性，限制了断裂伸长率的变化幅度，使绝缘材料在高温老化后，仍能保持较好的塑性变形能力，避免因老化导致材料变脆等问题，提升电缆的耐老化性能。

6.4.3 人工气候老化试验

户外架空电缆会受到阳光、潮湿等综合气候因素影响，人工气候老化试验模拟自然气候对绝缘材料的老化作用。通过不同老化时段(0h~1008h、504h~1008h)后性能变化率的检测，评估材料的耐候老化性能，保障电缆在长期户外气候暴露下，绝缘层不出现过早老化、性能下降的情况。

依据对自然气候条件的分析，设计人工气候老化试验参数，确定不同时段下抗张强度和断裂伸长率变化率的限值。0h~1008h时段抗张强度变化率 $\leq \pm 15\%$ 、断裂伸长率变化率 $\leq \pm 20\%$ ，504h~1008h时段抗张强度变化率 $\leq \pm 15\%$ 、断裂伸长率变化率 $\leq \pm 13\%$ ，该数据能合理反映材料在长期气候老化过程中的性能衰减规律，确保材料在典型户外使用周期内性能稳定。

与国标GB/T 12527—2008对比，本标准数据更严格，缩小了变化率范围，能更精准地控制绝缘材料在老化后期断裂伸长率的变化，确保材料在整个老化周期内性能稳定，提升电缆的耐候性。

6.4.4 热延伸试验

热延伸试验模拟电缆在高温且受载情况下的性能变化，架空电缆在运行中可能因过载、环境温度升高等出现高温，同时自身重量等也会带来一定载荷。该试验检测载荷下伸长率和冷却后永久伸长率，评估绝缘材料的耐热变形能力，防止在高温受载时绝缘层过度伸长变形，冷却后无法恢复，导致绝缘层变薄、开裂等

问题，影响绝缘性能。

基于交联聚乙烯材料的热变形特性研究，结合电缆实际可能承受的高温 and 载荷情况，通过试验确定载荷下伸长率 $\leq 100\%$ 、冷却后永久伸长率 $\leq 10\%$ 。此数据能保证绝缘材料在高温受载时，变形在可控范围内，冷却后能较好恢复，维持绝缘层的结构完整性。

与国标GB/T 12527—2008对比，本标准数据更加严格，随着电缆应用场景的拓展和对电缆性能要求的提高，需要绝缘材料在热载荷下的变形更小，以更好地保障电缆绝缘层的完整性，防止因过度伸长导致绝缘层破损等问题，提升电缆在高温等极端工况下的可靠性。限制冷却后永久变形的程度，确保绝缘材料在经历热延伸试验后，能更好地恢复原状，维持绝缘层的结构稳定性，避免因永久变形过大影响电缆后续的绝缘性能和使用寿命。

6.4.5 吸水量

架空绝缘电缆长期处于户外环境，可能会接触到雨水、露水等。绝缘材料若吸水性过强，水分会渗入绝缘层内部，导致绝缘性能下降，如绝缘电阻降低、介电强度减弱，严重时会引起电缆击穿故障，影响电力传输的安全性和可靠性。设置吸水量指标，可有效控制绝缘材料的吸水性能，保障电缆在潮湿环境下的绝缘性能稳定。吸水量 $\leq 0.5\%$ ，能确保绝缘材料在模拟的恶劣潮湿高温环境下，吸水程度处于不会对绝缘性能产生明显不良影响的范围。

与国标GB/T 12527—2008对比，本标准中吸水量 $\leq 0.5\%$ ，数据更加严格，随着电缆行业技术的发展和电缆可靠性要求的提高，需要进一步限制绝缘材料的吸水量，以更好地适应复杂的户外环境，提升电缆的使用寿命和安全性能，满足更高的市场需求。

6.4.6 收缩率

电缆在生产、运输、安装以及运行过程中，会经历温度的变化。绝缘材料若收缩率过大，当温度升高时，绝缘层可能会收缩变形，导致绝缘层与导体之间出现间隙，或者绝缘层自身产生裂纹等缺陷，进而影响绝缘性能，甚至引发故障。设置收缩率指标，可控制绝缘材料在高温下的收缩程度，保障绝缘层的结构完整性和性能稳定性。收缩率 $\leq 3\%$ ，能确保绝缘材料在模拟的高温环境下，收缩程度在可接受范围内，不会对绝缘层的结构和性能产生严重不利影响。

国标GB/T 12527—2008中，收缩试验的收缩率要求为 $\leq 4\%$ 。本标准中收缩率 $\leq 3\%$ ，数据更加严格，严格在收缩率的上限值更低。随着对电缆性能要求的不断提高，需要更严格地控制绝缘材料的收缩性能，以减少因收缩导致的绝缘层缺陷风险，进一步提升电缆的可靠性和稳定性，适应更严苛的使用场景。

6.5 交货长度

交货长度是电缆产品交易和工程应用中的关键参数。规范电缆的交货长度，保障供需双方的利益，同时确保工程顺利开展。长度计量误差不大于 $\pm 0.5\%$ ，既保证了测量的可行性，又能满足工程对电缆长度精度的基本要求。

本标准交货长度与国标GB/T 12527—2008没有差异，通过明确误差范围，对电缆生产企业的长度控制提出精准要求，减少因长度误差引发的问题。

7. 试验方法

本标准依据产品实际检测情况与GB/T 12527—2008、GB/T 3956、GB/T 3048.9等标准规定了额定电压1 kV及以下交联聚乙烯架空绝缘电缆的试验方法。

8. 验收规则

本标准规定了额定电压1 kV及以下交联聚乙烯架空绝缘电缆的验收规则。

9. 标签、包装、运输和贮存

本标准规定了额定电压1 kV及以下交联聚乙烯架空绝缘电缆的标签、包装、运输和贮存。

六、与有关现行法律、政策和标准的关系

本标准符合《中华人民共和国标准化法》等法律法规文件的规定，并在制定过程中参考了相关领域的国家标准、行业标准和其他省市地方标准，在对等内容的规范方面与现行标准保持兼容和一致，便于参考实施。

七、重大意见分歧的处理结果和依据

无。

八、提出标准实施的建议

建立规范的标准化工作机制，制定系统的团体标准管理和知识产权处置等制度，严格履行标准制定的有关程序和要求，加强团体标准全生命周期管理。建立完整、高效的内部标准化工作部门，配备专职的标准化工作人员。

建议加强团体标准的推广实施，充分利用会议、论坛、新媒体等多种形式，开展标准宣传、解读、培训等工作，让更多的同行了解团体标准，不断提高行业内对团体标准的认知，促进团体标准推广和实施。

九、其他应予说明的事项

无。

标准起草工作组
2025年9月