河北省质量信息协会团体标准
《额定电压1 kV ($U_m=1.2$ kV) 到3 kV ($U_m=3.6$ kV)
交联聚乙烯阻燃电力电缆》
(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 ($U_n=1.2$ kV) 到3 kV ($U_n=3.6$ kV) 交联聚乙烯阻燃电力电缆》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：T2025358。

本标准由哈沈线缆制造有限公司提出，由河北省质量信息协会归口。本标准起草单位为：哈沈线缆制造有限公司、威克瑞线缆有限公司、金长城线缆有限公司、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 ($U_n=1.2$ kV) 到3 kV ($U_n=3.6$ kV) 交联聚乙烯阻燃电力电缆，是以交联聚乙烯为绝缘层、具备阻燃特性的中低压电力传输产品，主要用于将电能从配电网输送至终端用户。额定电压1 kV ($U_n=1.2$ kV) 到3 kV ($U_n=3.6$ kV) 属于中低压配电系统的核心领域，其制造工艺与更高电压等级（如10 kV及以上）存在显著差异，在城乡配电网、工业生产、商业建筑等场景中应用普遍。在城市地下电网、工厂车间、高层建筑配电系统中，它们是电力传输的“最后一公里”关键载体；在新能源领域，也是分布式光伏、储能电站等项目低压侧电力接入的首选产品。同时，其阻燃性能可有效阻止火灾蔓延，保障电力供应安全，降低人员财产损失风险。

国家能源局、应急管理部等部门不断加强中低压配电系统安全监管，《电力安全生产“十四五”规划》明确将配电网安全列为重点工作，对电缆阻燃、防火性能提出更高要求。随着城市更新、老旧电网改造推进，以及轨道交通、数据中心等新兴产业发展，市场对该电压等级电缆的耐候性等功能需求激增，应用前景十分广阔。

综上所述，额定电压1 kV ($U_m=1.2$ kV) 到3 kV ($U_m=3.6$ kV) 交联聚乙烯阻燃电力电缆是中低压配电领域不可或缺的产品，其质量直接关乎电力供应安全与社会经济运行。通过制定本标准，规范该电压区间电缆的技术指标，可推动电线电缆行业向高质量、规范化方向发展，助力构建安全可靠的现代化配电网体系。

目前，已有国家标准GB/T 12706.1—2020《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) 到3 kV ($U_m=3.6$ kV) 电缆》对额定电压1 kV ($U_m=1.2$ kV) 到3 kV ($U_m=3.6$ kV) 电缆的结构尺寸、基本性能、试验方法等作出了规定，但在针对交联聚乙烯阻燃电力电缆的特定阻燃性能等方面，标准的规定相对宽泛，难以满足当前市场对产品高性能、高可靠性的需求。因此，为适应市场需求。本标准对额定电压1 kV ($U_m=1.2$ kV) 到3 kV ($U_m=3.6$ kV) 交联聚乙烯阻燃电力电缆的基本性能、阻燃性能、试验方法等进行了规范。

三、编制原则

《额定电压1 kV ($U_m=1.2$ kV) 到3 kV ($U_m=3.6$ kV) 交联聚乙烯阻燃电力电缆》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 ($U_m=1.2$ kV) 到3 kV ($U_m=3.6$ kV) 交联聚乙烯阻燃电力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，哈沈线缆制造有限公司牵头，组织开展《额定电压1 kV ($U_m=1.2$ kV) 到3 kV ($U_m=3.6$ kV) 交联聚乙烯阻燃电力电缆》编制工作。2025年7月—2025年9月，起草组进行了《额定电压1 kV ($U_m=1.2$ kV) 到3 kV ($U_m=3.6$ kV) 交联聚乙烯阻燃电力电缆》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月中旬，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月下旬-2025年6月下旬，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月下旬，分析研究调研材料，由标准起草工作组的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 ($U_m=1.2$ kV) 到3 kV ($U_m=3.6$ kV) 交联聚乙烯阻燃电力电缆》。本标准起草牵头单位哈沈线缆制造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 ($U_m=1.2$ kV) 到3 kV ($U_m=3.6$ kV) 交联聚乙烯阻燃电力电缆》团体标准正式立项；

(5) 2025年9月，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 ($U_m=1.2$ kV) 到3 kV ($U_m=3.6$ kV) 交联聚乙烯阻燃电力电缆的代号、产品表示方法、工作条件、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、贮存和运输，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 ($U_m=1.2$ kV) 到3 kV ($U_m=3.6$ kV) 交联聚乙烯阻燃电力电缆的代号、产品表示方法、工作条件、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、贮存和运输。

本文件适用于额定电压1 kV ($U_m=1.2$ kV) 到3 kV ($U_m=3.6$ kV) 的交联聚乙烯阻燃电力电缆。

2. 规范性引用文件及主要参考文件

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 2951.14 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

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 2951.31 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

GB/T 2951.32 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

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 3956—2008 电缆的导体

GB/T 12706.1—2020 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 18380.21 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 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 18380.34 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 18380.35 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 18380.36 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

3. 术语和定义

GB/T 12706.1—2020界定的术语和定义适用于本文件。

4. 代号和产品表示方法

本标准规定了额定电压1 kV ($U_m=1.2$ kV) 到3 kV ($U_m=3.6$ kV) 的交联聚乙烯阻燃电力电缆的材料代号、燃烧特性代号、产品型号以及产品表示方法。

5 工作条件

本标准规定了额定电压1 kV ($U_m=1.2$ kV) 到3 kV ($U_m=3.6$ kV) 的交联聚乙烯阻燃电力电缆的额定电压和工作温度。

6 要求

6.1 材料

6.1.1 导体

导体作为电缆传输电能的核心部件，其材料性能和表面质量直接决定了电缆的导电效率、安全稳定性及使用寿命。

参考GB/T 3956—2008《电缆的导体》，该标准是电缆导体领域的基础通用标准，经过长期实践验证，能满足不同场景下电缆的导电需求。其中第1种、第2种、第5种镀金属层或不镀金属层退火铜导体，以及第1种、第2种铝或铝合金导体，在导电性能、机械强度、耐腐蚀性等方面表现优异，可适应本文件所涉电缆的额定电压和工作温度范围，故确定选用这些类型的导体材料。

导体表面的光洁度、无油污、无毛刺等要求，是基于保障绝缘层与导体紧密贴合、避免局部电场畸变的需求确定的。油污会降低导体与绝缘层的附着力，导致绝缘层脱落；毛刺和锐边会在运行过程中刺破绝缘层，引发绝缘故障；凸起或断裂的单线会破坏导体的结构完整性，影响导电均匀性，因此从实际应用中常见的故障诱因出发，明确了导体表面质量要求。

选用多种符合GB/T 3956—2008标准的导体材料，为电缆生产提供了灵活的选

择空间。不同材料的导体成本、性能特点不同，例如铜导体导电性能好但成本较高，铝导体成本较低但导电性能略逊，生产企业可根据客户需求、应用场景选择合适的导体材料，既保证了产品质量，又提高了产品的市场适应性。

本文件对导体的要求与GB/T 12706.1—2020《额定电压 1kV ($U_m=1.2$ kV) 到35kV ($U_m=40.5$ kV) 挤包绝缘电力电缆及附件 第 1 部分：额定电压 1kV ($U_m=1.2$ kV) 和 3kV ($U_m=3.6$ kV) 电缆》保持一致。GB/T 12706.1—2020同样规定导体应符合GB/T 3956的要求，且对导体表面质量有相似的规定，未出现增加模块或数据更严格的情况，主要是因为GB/T 3956已对导体的关键性能和质量做出了全面且合理的规范，能满足本文件所涉电缆的技术需求，无需额外提高要求。

6.1.2 绝缘

绝缘层是电缆的关键绝缘部件，其性能直接决定了电缆的耐电压水平、耐温性能和使用寿命。交联聚乙烯具有优异的电气绝缘性能、耐化学腐蚀性和热稳定性，能在本标准规定的90℃正常运行温度和250℃短路温度下保持良好的绝缘性能，有效阻止电流泄漏，保障电缆安全运行，因此将其确定为绝缘混合料；而绝缘厚度不足会导致电场强度高，易引发绝缘击穿，厚度过大则会增加电缆成本和敷设难度，故需明确绝缘标称厚度。

材料类型：交联聚乙烯作为热固性材料，经过交联反应后，其分子结构形成三维网状结构，相较于热塑性材料，具有更高的耐热性、耐老化性和机械强度，能满足本标准中电缆在较高温度下长期稳定运行的要求，因此确定使用热固性的交联聚乙烯绝缘混合料。

参考电缆绝缘设计的基本原理，根据不同导体截面和额定电压下的电场分布情况确定。导体截面越小，电流密度相对较大，绝缘层需具备足够厚度以承受电场作用；额定电压越高，所需的绝缘厚度也越大，以保证足够的绝缘强度。

表5中针对不同导体截面和额定电压分别规定绝缘标称厚度，既保证了电缆在各种工况下的绝缘性能。对于小截面导体和较低额定电压的电缆，采用相对较薄的绝缘厚度，可降低电缆的整体外径和重量，减少敷设难度和成本；对于大截面导体和较高额定电压的电缆，采用较厚的绝缘厚度，能确保绝缘层具有足够的耐电压能力，提高电缆运行的安全性和可靠性。

本文件中绝缘混合料的材料类型要求与GB/T 12706.1—2020一致，均规定使用交联聚乙烯绝缘混合料。在绝缘标称厚度方面，两者基本一致，但本文件进一步明确“不宜采用任何小于表5中给出的导体截面”，对绝缘厚度的下限控制更加严格。GB/T 12706.1—2020虽规定了绝缘厚度要求，但未明确禁止使用小于规定导体截面对应的绝缘厚度，本文件的这一补充规定，可避免生产企业为降低成本而采用过薄的绝缘层，进一步保障了电缆的绝缘性能和运行安全。

6.2 挤包内衬层

挤包内衬层位于绝缘层和铠装层（或外护套）之间，主要起到缓冲、隔离和防潮的作用。若内衬层材料不适应电缆运行温度，在高温下可能出现软化、变形，失去保护作用；与绝缘材料不兼容则可能发生化学反应，破坏绝缘性能；采用吸湿材料会导致水分侵入电缆内部，降低绝缘电阻，引发电气故障，因此需对挤包内衬层的材料和厚度进行规定。

材料要求：根据电缆的正常运行温度（90℃）和短路温度（250℃），选择能在该温度范围内保持稳定性能的材料，同时确保材料与交联聚乙烯绝缘材料在化学性质上兼容，不会发生相互侵蚀。非吸湿材料的选择，是基于防止水分进入电缆内部的需求，通过对多种材料的耐温性、兼容性和防潮性试验，确定了内衬层材料的基本要求。

厚度要求：参考电缆结构设计经验和相关试验数据，内衬层厚度需根据缆芯

架设直径确定。缆芯直径越小，所需的内衬层厚度相对较薄即可起到良好的缓冲和隔离作用；缆芯直径越大，为保证内衬层能均匀包裹缆芯，提供足够的保护，需适当增加厚度。通过对不同直径缆芯的内衬层性能测试，确定了表6中不同缆芯架设直径对应的挤包内衬层标称厚度。

根据缆芯架设直径分区间规定内衬层厚度，可在保证内衬层保护性能的前提下，实现材料的合理利用。对于小直径缆芯，采用较薄的内衬层，可减少材料消耗，降低电缆成本；对于大直径缆芯，采用较厚的内衬层，能确保内衬层的完整性和保护效果，避免因内衬层过薄而在加工或敷设过程中损坏，影响电缆的整体性能。

GB/T 12706.1—2020对挤包内衬层的材料和厚度也有规定，但本文件在材料要求中更强调“适合电缆的运行温度并与电缆绝缘材料相兼容”，且明确“应采用非吸湿材料”，表述更加具体明确。在厚度方面，两者的划分区间和对应厚度基本一致，但本文件的表6格式更清晰，数据呈现更直观，便于生产企业和检验机构使用。总体而言，本文件在挤包内衬层要求上与国标保持基本一致，未出现重大差异，主要是对部分要求进行了细化和明确，提高了标准的可操作性。

6.3 铠装层

铠装层主要用于增强电缆的机械强度，保护电缆免受外界机械损伤，如挤压、冲击、拉伸等，尤其在电缆直埋敷设、穿管敷设等易受机械外力作用的场景中，铠装层的作用至关重要。

直接引用GB/T 12706.1—2020中第12章关于金属铠装层的规定，该章节对铠装层的材料、结构、尺寸、机械性能等方面做出了全面且详细的规定，经过了大量的实践和验证，能满足本标准所涉电缆在不同敷设环境下的机械保护需求。GB/T 12706.1—2020作为国家级标准，其技术内容具有权威性和通用性，引用该标准可

确保本文件中铠装层要求的合理性和科学性，避免重复制定标准内容，提高标准制定效率。

本文件对铠装层的要求完全引用GB/T 12706.1—2020中第12章的规定，未进行任何修改或补充，因此两者在铠装层要求上完全一致，不存在增加模块或数据更严格的情况。主要原因是GB/T 12706.1—2020中关于铠装层的规定已能充分满足本文件所涉电缆的技术需求，无需额外制定新的要求，引用国标可保证标准的协调性和一致性。

6.4外护套

外护套是电缆的最外层保护结构，主要起到防潮、防腐蚀、防机械损伤的作用，直接接触外界环境，其性能好坏直接影响电缆的使用寿命和运行安全。所有电缆设置外护套，可确保电缆在各种环境下都能得到有效保护；外护套颜色适应特定环境，便于电缆的识别和敷设维护；火花试验可检测外护套是否存在针孔等缺陷，避免水分或杂质进入电缆内部；外护套材料与导体运行温度相适应，可防止在高温下外护套软化、开裂，失去保护作用。

设置要求：基于电缆在不同环境下的使用需求，所有电缆必须具备外护套以提供全面保护，这是电缆结构设计的基本要求，经过长期实践验证，是保障电缆安全运行的必要措施。

根据行业惯例和实际应用场景，不同颜色的外护套可用于区分电缆的用途、电压等级或敷设环境，便于施工人员识别和维护，因此规定外护套颜色宜适应特定环境。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》是检测挤出护套是否存在缺陷的标准试验方法，通过该试验可有效检测出外护套的针孔、裂纹等问题，确保外护套的完整性和防潮性能，因此规定外护套应经受该试验。根据表4中电缆导体运行温度（正常运行 90℃，短路 250℃），选

择能在该温度范围内保持稳定性能的外护套材料，通过对多种材料的耐温性、耐腐蚀性、机械性能等方面的试验，确定外护套材料应与导体运行温度相适应。

外护套的各项要求从不同方面保障了电缆的可靠性和实用性。所有电缆设置外护套，确保了电缆的基本保护功能；颜色适应特定环境，提高了电缆的可识别性和维护便利性；火花试验可有效筛选出不合格产品，避免存在缺陷的电缆流入市场；材料与运行温度相适应，保证了外护套在电缆运行过程中的稳定性和保护作用，延长了电缆的使用寿命。

本标准中外护套的基本要求与GB/T 12706.1—2020一致，但本标准更强调“外护套颜色宜适应电缆使用的特定环境”，对颜色要求的表述更加具体，明确了颜色选择的依据是使用环境，提高了标准的可操作性。GB/T 12706.1—2020虽对外护套颜色有要求，但未明确与使用环境的关联，本文件的这一细化规定，更符合实际应用需求，便于生产企业根据不同场景生产合适颜色的电缆。

6.5 电性能

电性能是电缆传输电能的核心性能指标，直接决定了电缆的电能传输效率和安全运行水平。导体直流电阻过大，会导致电缆运行时产生过多的焦耳热，增加能耗，同时加速绝缘层老化；体积电阻率和绝缘电阻常数过低，表明绝缘材料的绝缘性能不佳，易发生电流泄漏，引发触电或短路故障；4h电压试验可检验电缆绝缘层在规定电压下的耐受能力，确保电缆在长期运行中不会出现绝缘击穿，因此需对这些电性能指标进行严格规定。

参考GB/T 3956—2008中对不同材质、不同截面导体直流电阻的规定，结合本标准所涉电缆的额定电压和运行电流，确定导体直流电阻 $\leq 0.0991 \Omega/\text{km}$ 。该数值能保证电缆在额定电流下的损耗在合理范围内，避免过热问题。

根据交联聚乙烯绝缘材料的性能特点，通过大量的试验测试，确定在90℃（正常运行温度）下，体积电阻率 $\geq 10^{12} \Omega \cdot \text{km}$ ，绝缘电阻常数 $\geq 3.67 \text{M} \Omega \cdot \text{km}$ 。这两个指标能反映绝缘材料的绝缘性能稳定性，确保在运行温度下绝缘材料仍能有效阻止电流泄漏。

参考电缆绝缘强度设计要求，结合本标准的额定电压，确定试验电压为2.4kV，试验时间为4h。该试验条件能模拟电缆在长期运行中的电压应力，检验绝缘层的耐电压能力，确保绝缘层在规定时间内不击穿，保证电缆的安全运行。

明确的电性能指标数据区间，为电缆的生产和检验提供了清晰的依据。生产企业可根据这些指标进行产品设计和生产过程控制，确保产品符合要求；检验机构可依据这些指标对产品进行检验，判断产品是否合格。同时，合理的电性能指标能保证电缆在运行过程中具有较高的电能传输效率，减少能耗，降低故障发生率，提高电力系统的稳定性和可靠性。

在导体直流电阻方面，本标准与GB/T 12706.1—2020均参考GB/T 3956—2008，要求基本一致；在体积电阻率和绝缘电阻常数方面，两者的数值要求相同；在4h电压试验方面，试验电压和时间要求也一致。总体而言，本文件在电性能要求上与GB/T 12706.1—2020完全一致，未出现差异，主要是因为国标已对电缆的电性能做出了科学合理的规定，能满足本文件所涉电缆的技术需求，无需额外调整指标。

6.6 绝缘机械性能

绝缘层除需具备良好的电气性能外，还需具备一定的机械性能，以承受电缆在生产、敷设和运行过程中的机械应力，如拉伸、弯曲、挤压等。

原始抗张强度 $\geq 20 \text{MPa}$ ，断裂伸长率 $\geq 450\%$ ，能保证绝缘层在正常的加工和敷

设过程中具有足够的机械强度，不易损坏。

空气烘箱老化试验，135℃是交联聚乙烯绝缘材料的加速老化温度，168h是常见的加速老化试验时间，通过该试验模拟绝缘层长期运行后的老化情况。要求抗张强度变化率 $\leq \pm 20\%$ ，断裂伸长率变化率 $\leq \pm 20\%$ ，确保绝缘层在长期高温运行后仍能保持较好的机械性能。

成品电缆段老化试验，100℃接近电缆正常运行温度（90℃），该试验更贴近实际运行工况，检验成品电缆中绝缘层的老化性能。要求抗张强度变化率 $\leq \pm 15\%$ ，断裂伸长率变化率 $\leq \pm 15\%$ ，比空气烘箱老化试验要求更严格，因为成品电缆中绝缘层可能受到其他结构部件的影响，需更高的耐老化性能。

热延伸试验，200℃模拟电缆短路时的高温环境，20N/cm²模拟一定的机械应力，通过该试验检验绝缘层在高温高压下的尺寸稳定性。要求载荷下伸长率 $\leq 100\%$ ，冷却后永久伸长率 $\leq 10\%$ ，确保在短路情况下绝缘层不会过度伸长或出现永久变形，维持电缆结构完整。

吸水试验，85℃是加速水分渗透的温度，336h是常见的吸水试验时间，检验绝缘层的防潮性能。要求吸水量 $\leq 0.5\text{mg}/\text{cm}^2$ ，防止水分进入绝缘层内部，影响绝缘性能。收缩试验，130℃是交联聚乙烯绝缘材料的收缩试验温度，检验绝缘层的尺寸稳定性。要求收缩率 $\leq 3\%$ ，避免绝缘层在加工或运行过程中因收缩而出现间隙，影响绝缘效果。

本标准中热延伸试验载荷下伸长率要求 $\leq 100\%$ ，冷却后永久伸长率要求 $\leq 10\%$ ，在这两个指标上的要求比右侧国标更严格，能更好地保证绝缘层在高温、应力作用下的尺寸稳定性，防止绝缘层因过度变形而影响电缆的绝缘性能和整体结构完整性，提升电缆在短路等极端高温工况下的可靠性。本标准中对吸水量和收缩率的要求比右侧国标更严格。严格控制吸水量可减少水分进入绝缘层内部，避

免水分降低绝缘材料的绝缘电阻，减少局部放电风险，从而保障电缆的绝缘性能和使用寿命。更严格的收缩率控制有助于保证绝缘层的尺寸稳定性，防止绝缘层在加工、安装或运行过程中因收缩产生间隙，避免间隙处电场集中引发绝缘故障，提高电缆整体的可靠性。

6.7 护套机械性能

护套作为电缆的外层保护结构，需具备良好的机械性能以抵御外界环境的影响，如摩擦、冲击、拉伸、低温冻害等。

原始性能，根据护套材料的性能特点，通过大量试验确定原始抗张强度 $\geq 15\text{N/mm}^2$ ，断裂伸长率 $\geq 200\%$ ，确保护套在正常使用过程中具有足够的机械强度，不易损坏。空气烘箱老化试验（ 100°C ，168h）和成品电缆段老化试验（ 100°C ，168h）： 100°C 接近护套的正常运行温度，168h模拟长期运行后的老化情况，要求抗张强度变化率和断裂伸长率变化率均 $\leq \pm 15\%$ ，确保护套在长期高温运行后仍能保持较好的机械性能。

失重试验，检验护套材料在高温下的热稳定性，要求失重量 $\leq 1.2\text{mg/cm}^2$ ，防止材料因高温分解而导致性能下降。高温压力试验， 90°C 是护套的正常运行温度，6h模拟一定时间的高温压力作用，要求压痕深度/平均厚度 $\leq 40\%$ ，确保护套在高温高压下不会出现过度变形，维持保护功能。抗开裂试验， 150°C 是较高的温度，检验护套在高温下的抗裂性能，要求无裂纹，确保护套在异常高温情况下不会开裂。低温冲击试验（ -15°C ，1h）和低温拉伸试验（ -15°C ，1h）， -15°C 模拟寒冷地区的低温环境，检验护套在低温下的韧性和抗脆裂能力，要求无裂纹且伸长率 $\geq 20\%$ ，确保护套在低温环境下仍能正常工作。

合理的护套机械性能数据区间，能确保护套在不同环境条件下都能发挥良好的保护作用。在正常温度下，护套具有足够的强度和韧性，抵御机械损伤；在高

温环境下，具有良好的耐老化性和抗变形能力；在低温环境下，具有良好的抗脆裂能力。这些指标的确定，既保证了护套的可靠性，又适应了不同地区、不同敷设环境的需求，提高了电缆的适用性。

本标准中原始抗张强度、空气烘箱老化试验后抗张强度变化率与断裂伸长率、失重量要求，与国标GB/T 12706.1—2020对比要求更高，以保证在后续使用过程中即使经过老化等试验，仍能保持足够的强度。更严格的变化率限制，能更好地保证材料在高温老化后力学性能的稳定性，减少因老化导致的强度波动，提升产品的可靠性。较小的失重量意味着材料在高温下的挥发、分解等损失更少，能更好地保持材料的组成和性能，延长产品的使用寿命。本标准增加了压痕深度的要求，并且在温度和时间等条件下，对材料在高温压力下的变形有更具体的限制，能更全面地评估材料在高温承压下的性能，保证产品在高温受压环境下的安全性。

6.8 阻燃性能

阻燃性能是电缆在火灾事故中的重要安全性能指标，能有效阻止火焰的蔓延，减少火灾损失和人员伤亡。在火灾发生时，若电缆不具备阻燃性能，火焰会快速沿电缆蔓延，引发更大范围的火灾，同时释放有毒有害气体，危害人员生命安全。因此，对电缆的阻燃性能进行规定，是保障电力系统安全运行和人员生命财产安全的重要措施。

单根阻燃性能，参考GB/T 18380系列标准中对单根电缆阻燃性能的测试要求，结合本文件电缆的结构特点，确定上夹具下缘与上炭化起始点之间的距离大于50mm，上夹具下缘与下炭化起始点之间的距离不大于540mm，且燃烧滴落物不引燃下方滤纸。这些指标能确保单根电缆在燃烧时，火焰蔓延范围得到有效控制，且不会因滴落物引发二次火灾。

成束阻燃性能，根据电缆在实际工程中的敷设方式，参考GB/T 18380系列标

准中对成束电缆阻燃性能的测试要求，确定炭化范围不大于喷灯底边的2.5m，所有燃烧和发光时间熄灭时间不大于4min。这些指标能确保成束电缆在燃烧时，火焰不会快速蔓延，为人员疏散和火灾扑救争取时间。

明确的阻燃性能指标数据区间，为电缆的阻燃性能测试提供了清晰的判断标准。生产企业可根据这些指标进行阻燃材料的选择和电缆结构的设计，确保产品符合阻燃要求；检验机构可依据这些指标对产品进行测试，判断产品是否具备良好的阻燃性能。同时，这些指标能有效控制火灾中电缆的火焰蔓延范围和燃烧时间，减少火灾危害，提高建筑和电力系统的消防安全水平。

本标准对单根和成束阻燃性能有更细致、量化的距离、范围、时间指标规定，国标GB/T 12706.1—2020主要是说明试验适用范围、应遵循的其他标准，本标准指标更严格可适用特定的使用场景需求。

7. 试验方法

本标准依据产品实际检测情况与GB/T 12706.1—2020、GB/T 3956—2008、GB/T 2951.11等标准规定了额定电压1kV ($U_m=1.2\text{kV}$) 到3kV ($U_m=3.6\text{kV}$) 的交联聚乙烯阻燃电力电缆的试验方法。

8. 验收规则

本标准规定了额定电压1kV ($U_m=1.2\text{kV}$) 到3kV ($U_m=3.6\text{kV}$) 的交联聚乙烯阻燃电力电缆的验收规则。

8. 标志、包装、运输和贮存

本标准规定了额定电压1kV ($U_m=1.2\text{kV}$) 到3kV ($U_m=3.6\text{kV}$) 的交联聚乙烯阻燃电力电缆的标志、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