

报告编号: 20250619L02CPSY



关键组部件自主可控溯源评估报告

产品名称: 额定电压 8.7/15kV 铜芯交联聚乙烯
绝缘钢带铠装聚氯乙烯护套阻燃 A
类电力电缆

产品规格型号: ZA-YJV22 3x500

生产者名称: 燎原电缆集团有限公司

查询网站: www.chcqc.cn

机构名称 (公章): 三信国际检测认证有限公司

报告签发日期: 2025 年 6 月 19 日



目 录

目 录	1
评估背景	3
1. 企业及产品介绍	5
1.1 企业介绍	5
1.2 产品介绍	6
2. 目标与范围定义	10
2.1 评价目的	10
2.2 评价范围	11
2.3 评估维度	13
2.4 取舍原则	14
2.5 相关假设和限制	14
2.6 影响类型和评价方法	14
2.7 数据来源	15
2.8 数据质量要求	15
3. 关键组部件国产化自主可控性分析	15
3.1 导体可控性分析	15
3.2 导体屏蔽材料自主可控性分析	15
3.3 绝缘层自主可控性分析	15
3.4 绝缘屏蔽自主可控性分析	16
3.5 相序自主可控性分析	16
3.6 金属屏蔽自主可控性分析	16
3.7 填充自主可控性分析	16
3.8 绕包自主可控性分析	16
3.9 隔离套自主可控性分析	16
3.10 铠装层自主可控性分析	17
3.11 防火层自主可控性分析	17
3.12 外护套自主可控性分析	17

NO: 20250619L02CPSY

3.13 国产化判定	17
4. 改进建议	20
附录	21
附件 1: 营业执照	21
附件 2: 报告说明	22
附件 3: 国产化承诺书	23
附件 4: 组部件清单	24

评估背景

1、行业发展的迫切需求

随着“双碳”战略的深入推进，我国电力行业正经历着从传统电网向智能电网的转型升级。作为电力传输的核心载体，电缆产品的质量直接关系到能源互联网建设的可靠性和安全性。2023 年国家能源局发布的《电力设备质量安全提升行动计划》明确提出，到 2025 年要实现关键电力设备全生命周期质量追溯覆盖率 100%。在这一背景下，开展电缆产品组件溯源评估已成为行业发展的刚性需求。

2、政策法规的强制要求：国家标准化管理委员会 2022 年修订的 GB/T 19666《阻燃和耐火电线电缆通则》首次将溯源要求写入国家标准，明确规定：关键原材料（导体、绝缘料等）必须建立批次追溯档案，生产过程需记录至少 20 个关键工艺参数，成品应保留可追溯 15 年的完整检测数据。同时，《中华人民共和国产品质量法》第 40 条明确规定：“生产者应当建立产品质量追溯体系”。

技术创新的驱动力量

物联网、区块链等新技术为溯源评估提供了全新手段：

材料级溯源：通过 LIBS 激光光谱技术，可精确识别铜杆的微量元素特征，建立材料“指纹”数据库

过程监控：工业互联网平台可实时采集 200+个工艺参数（如交联温度波动 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ）

智能分析：利用大数据比对历史数据，可预测绝缘老化趋势（准确率 $\geq 85\%$ ）

中国电科院 2023 年研究显示，采用智能溯源系统的电缆企业，其产品故障率降低了 62%，质量成本下降 37%。

4、供应链安全的重要保障

全球供应链波动背景下，电缆原材料风险凸显：电解铝价格年度波动达 40%、进口 XLPE 原料交期延长至 6 个月、高端镀锌钢线，进口依存度仍达 30%

通过溯源评估可实现：识别 35 家核心供应商的产能波动风险、建立关键材料的替代方案库，优化库存策略

5、企业发展的战略选择

领先企业已将溯源能力作为核心竞争力：

质量溢价：具备完整溯源记录的产品招标加分达 15%

NO: 20250619L02CPSY

风险防控：质量问题追溯时间从 72 小时缩短至 4 小时

价值延伸：基于溯源数据开发预测性维护服务（客户粘性提升 40%）

南方电网 2024 年采购标准明确要求，投标电缆产品必须提供区块链溯源码，实现“一扫知全貌”的透明化监管。

6、社会效益的全面体现

安全提升：减少因电缆故障引发的停电事故

资源节约：精准定位缺陷环节，降低废品率

低碳发展：溯源数据支持绿色材料选择

1. 企业及产品介绍

1.1 企业介绍

燎原电缆集团有限公司自 1999 年成立以来，是一家以专业生产高、低压电力电缆为主营业务的公司，公司座落于素有“模具之乡”、“塑料制品王国”之美誉—中国·台州，紧靠 104 国道和甬台温高速公路，与台州飞机场、台州新建火车站、台州万吨级码头仅相距 5-10 公里，交通十分便利。

燎原电缆集团有限公司，国内电线电缆行业中产品品种齐全的企业之一，主要产品有：交联聚乙烯绝缘电力电缆、架空绝缘电缆、聚氯乙烯绝缘电力电缆、控制电缆、计算机用屏蔽电缆、仪表信号电缆、分支电缆、铝绞线、全系列民用安装电线、各类耐火、阻燃、特种电线电缆等。公司通过了生产许可证、国家强制性产品认证（CCC 认证）、质量管理体系认证（ISO9001）、环境管理体系认证（ISO14001）、职业健康安全管理体系认证（GB/T28001-2001）、浙江制造认证、知识产权管理体系认证等。

自创建以来，我们通过吸收国内外先进的生产管理经验，已逐步建立起符合现代企业制度的经营模式和强大的技术开发队伍。产品业务涵盖了电力部门、地铁、机场、码头、高速公路、体育场馆、住宅楼宇、城市亮化等领域，并在这些领域拥有大量的忠诚客户。

我们先后为三峡电站、北京奥运曲棍球场馆、杭州湾跨海大桥、上海金茂大厦、福厦高速公路、西藏拉萨电业局、广西桂林空军学院大楼、成都双流机场、湖南华塘煤矿、胜利油田等国家大型工程项目提供产品服务，赢得了用户的普遍赞誉和认同。我们不仅在电缆应用、电力传输、质量控制等方面积累了丰富的经验，同时我们所开发的节能环保电缆也为客户带来了巨大的便利和效益。

面对机遇与挑战并存的今天，我们更加一如既往地走在行业的前列，秉承铸就驰名品牌、引领行业未来的精神，不断自我提升企业核心竞争力，和客户一起成长，创造出卓越的最终顾客价值，全力打造国内一流的电线电缆制造企业。

1.2 产品介绍

额定电压 8.7/15kV 铜芯交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚氯乙烯护套阻燃 A 类电力电缆（ZA-YJV22 3x500）为额定电压 8.7/15kV 的中压电力电缆，采用高纯度无氧铜导体，确保优异的导电性能和载流能力。绝缘层采用交联聚乙烯（XLPE）绝缘，具有耐高温、耐老化、电气性能稳定等特点，可长期在 90℃ 下正常运行，短路时耐受温度达 250℃。绝缘层内外设有半导体屏蔽层，有效均匀电场分布，减少局部放电。

电缆采用双层镀锌钢带铠装结构，提供强大的机械保护，抗压、抗冲击，适用于直埋、隧道、电缆沟等复杂敷设环境。外护套采用阻燃 A 类聚氯乙烯（PVC）材料，具有优良的阻燃性能，符合 GB/T 18380.33 成束燃烧试验要求，确保在火灾情况下有效抑制火焰蔓延。

该电缆符合 GB/T 12706.2 标准，适用于工矿企业、城市电网、变电站等固定敷设场合，具有安全可靠、使用寿命长、安装维护方便等特点，是电力传输和配电系统的理想选择。

1.2.1 产品核心功能

1. 电力传输

高压承载：额定电压 8.7/15kV，适用于中高压电力系统，专为长距离、大容量电能传输设计。

大电流容量：3 芯 500mm² 大截面铜导体，支持高载流量，满足电力主干网或工业大负荷需求。

2. 安全防护

绝缘保护：交联聚乙烯（XLPE）绝缘层，耐温等级高（通常 90℃），介电强度优异，抗局部放电，保障高压下的绝缘可靠性。

机械防护：钢带铠装（YJV22 结构）抵御外部机械力（如挤压、冲击），适合直埋、隧道等易受外力环境。

阻燃性能：阻燃 A 类（ZA）设计，成束燃烧时能抑制火势蔓延，适用于高防火要求的场所（如地铁、电站）。

3. 耐久性与环境适应性

防腐护套：聚氯乙烯（PVC）外护套耐腐蚀、防潮，适应潮湿、化学污染等

恶劣环境。

结构稳定性：铠装层增强抗拉强度，防止电缆变形，延长使用寿命。

4. 安全认证与标准合规

符合 GB/T 12706、IEC 60502 等标准，确保设计、生产与测试的规范性。

典型应用场景

工业领域：石化、冶金等大电流、高可靠性供电。

基础设施：地铁、机场、隧道等阻燃要求严格的公共设施。

能源系统：电站、电网的输配电网络。

关键优势

高可靠性：铜芯+XLPE 绝缘确保低电阻、低损耗，传输效率高。

多重防护：铠装+阻燃设计兼顾机械与防火安全。

长寿命：耐候材料组合减少老化，降低维护成本。

总结：该电缆以高压大容量输电为核心，通过多层防护设计满足复杂环境下的安全、稳定运行需求，是高要求电力项目的优选解决方案。

1.2.2 产品工艺流程

1.2.2.1 原材料准备阶段

导体材料准备：选用高纯度铜杆作为导体原材料、对铜杆进行严格的来料检验，确保材料质量符合标准要求

绝缘材料准备：选用优质交联聚乙烯（XLPE）作为绝缘材料，材料需经过严格的性能测试和工艺适应性评估

屏蔽材料准备：选用半导体屏蔽材料，确保材料具有良好的导电性能和工艺加工性能

1.2.2.2 导体加工工艺

铜芯拉制：电解铜杆通过拉丝机拉制成符合要求的铜导体单线（500mm² 截面积）。

导体绞合：多根单线按规则绞合（圆形或紧压绞合），确保柔韧性和导电均匀性。

导体屏蔽层（内半导体层）：挤包 过氧化物交联型半导体屏蔽料，覆盖导体表面，消除局部电场集中。

1.2.2.3 绝缘层制造

绝缘挤出：在导体屏蔽层外挤包 交联聚乙烯（XLPE）绝缘，采用三层共挤技术（内屏+绝缘+外屏同步挤出）。

外屏蔽层：绝缘层外挤包 可剥离半导电屏蔽料（外屏），便于安装时剥离。

交联处理：通过 CCV（悬链式交联管）或 MDCV（长模交联管） 生产线，在高温高压下使 XLPE 发生化学交联，形成稳定网状结构。

1.2.2.4 成缆与填充

线芯标识：绕包 色带 区分三相（A/B/C 相或黄绿红三色）。

成缆绞合：3 根绝缘线芯绞合成缆，间隙填充 阻燃填充绳 保持圆整。

绕包加强层：缆芯外绕包 铜带（可能为铜丝屏蔽或铜带屏蔽，用于电场屏蔽或短路电流保护）。

绕包玻璃纤维带：增强机械强度并辅助阻燃。

1.2.2.5 金属铠装与隔离

挤包隔离套：覆盖缆芯挤制 PVC 隔离套，保护内部结构免受铠装损伤。

钢带铠装：双层 镀锌钢带 间隙绕包，提供抗压和抗拉强度（YJV22 结构核心特征）。

1.2.2.6 外护套加工

防火层绕包：铠装外绕包 玻璃纤维带，提升阻燃和耐火性能。

外护套挤出：挤包 阻燃 PVC 外护套（A 类阻燃配方），通过挤出机高温塑化成型，表面印字标识。

冷却与检测：水槽冷却定型，进行外径、厚度、火花耐压等在线检测。

1.2.2.7 成品检验

外观检查：检查产品表面是否存在缺陷，确保外观质量符合要求

电气性能测试：进行工频耐压试验，检测局部放电等关键电气性能指标

结构尺寸检查：测量各层厚度，确认产品结构尺寸符合标准

1.2.2.7 包装入库

成品包装：采用适当的包装方式保护产品，确保运输过程中不受损坏

标识管理：清晰标注产品规格型号等信息，便于产品识别和追溯

仓储管理：合理规划仓储条件，确保产品储存质量

关键工艺控制点

三层共挤绝缘：确保内屏、绝缘、外屏界面光滑无缺陷。

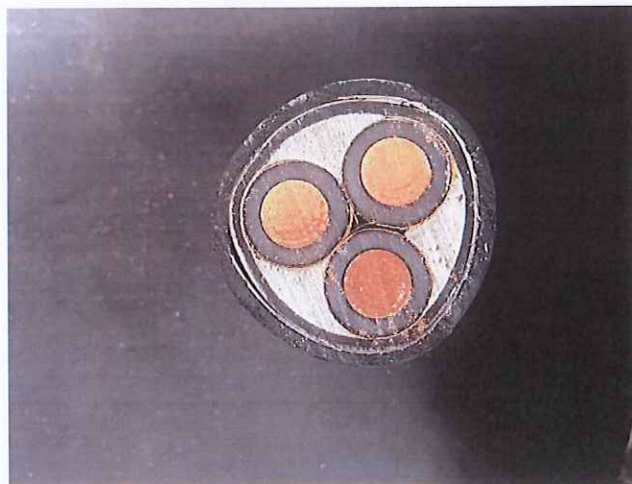
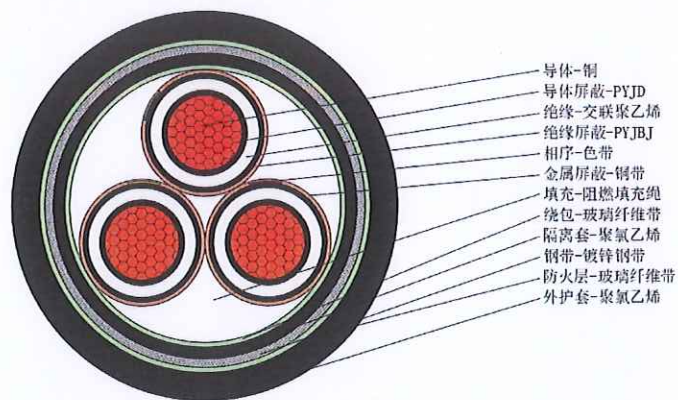
交联度控制：XLPE 交联度需 $\geq 85\%$ ，避免未交联料残留。

铠装工艺：钢带绕包间隙 $\leq$ 带宽 50%，搭盖率 $\geq 15\%$ 。

阻燃一致性：填充绳、护套等材料需协同满足 A 类阻燃。

该工艺流程经过精心设计和长期实践验证，能够确保产品达到设计要求和使用寿命，为客户提供优质可靠的电缆产品。

1.2.3 产品结构图片



2. 目标与范围定义

2.1 评价目的

额定电压 8.7/15kV 铜芯交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚氯乙烯护套阻燃 A 类电力电缆 ZA-YJV22 3x500 产品组部件的自主可控溯源评估目的是确保产品的质量、安全性、可靠性以及合规性。通过建立可溯源的管理体系，对每个组部件进行全程追踪，确保产品在生产、使用以及维护过程中始终处于可控状态。具体目标如下：

2.1.1 确保产品质量与可靠性

通过对组部件的追溯，能够识别和追踪到每一个部件的生产批次、质量检测结果和使用历史，及时发现可能存在的质量问题并进行追溯。这种方式可以帮助制造商在出现故障或问题时，快速锁定问题源头，确保产品在运行过程中具有高可靠性。

2.1.2 增强产品安全性

额定电压 8.7/15kV 铜芯交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚氯乙烯护套阻燃 A 类电力电缆 ZA-YJV22 3x500 采用多重安全设计：金属杆提供超高机械强度，可承受恶劣气候条件；交联聚乙烯绝缘层具有优异的电气绝缘性能和耐候性，耐温范围 -40℃ 至 90℃；产品通过严格的工频耐压和局部放电测试，确保无绝缘缺陷；外层防护设计抗紫外线、耐腐蚀，保障长期户外使用安全。完全符合国家标准，为配电网提供安全可靠的电力传输保障。

2.1.3 提升供应链透明度与控制能力

通过元器件和组部件的溯源，制造商可以清楚了解每个部件的供应链信息，包括生产厂商、原材料来源、生产过程、质量检测等。这有助于制造商更好地控制供应链风险，避免不合格部件进入生产流程，提高整个生产过程的可控性。

2.1.4 提高售后服务与维修效率

一旦电缆在使用过程中出现问题，通过溯源系统可以快速确定故障部件的来源和生产信息，提升售后服务和维修效率。维护人员可以根据组部件的生产记录和质量检测信息，迅速判断问题所在，并采取针对性的解决方案，从而减少维修成本。

2.1.5 满足法规和行业标准的要求

对于电缆的生产和使用有严格的法规和行业标准要求。通过对组部件的溯源评估，制造商可以确保产品符合相关的法律法规要求，并且能够提供必要的合规性证明，满足监管部门的审核和检查。产品经权威检测机构全项试验合格，确保各项指标均达到或超过现行法规和电力行业标准要求。

2.1.6 支持智能化与数据驱动的管理

随着工业互联网和大数据技术的发展，智能化管理逐渐成为行业趋势。通过对组部件的溯源数据的积累和分析，制造商可以利用数据驱动的方式优化生产和管理流程，提升生产的智能化水平，进一步提高生产效率和性能。

2.1.7 加强客户信任与品牌信誉

产品的自主可控溯源不仅能增强产品质量和安全性，还能够向客户展示企业对质量的高度重视。通过建立透明的溯源系统，客户能够获得完整的产品信息，从而增强对产品的信任，提高客户的满意度和品牌忠诚度。

2.1.8 便于产品生命周期管理

通过对组部件的溯源，可以实现产品从设计、制造、销售到使用后的全生命周期管理。通过定期记录和追踪产品的使用状态、故障记录、维修记录等数据，制造商能够更好地进行产品生命周期的管理，提供长期的产品支持与服务。

2.1.9 加强故障预防与管理

通过对额定电压 8.7/15kV 铜芯交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚氯乙烯护套阻燃 A 类电力电缆 ZA-YJV22 3x500 元器件的详细记录和溯源，能够及时发现潜在的故障模式，并在产品投入使用之前进行预防和修复。这样可以大大减少因组部件故障而导致的电缆老化和事故发生。

额定电压 8.7/15kV 铜芯交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚氯乙烯护套阻燃 A 类电力电缆 ZA-YJV22 3x500 的组部件自主可控溯源评估的目的，旨在通过全面的溯源管理体系，从源头确保产品质量、安全性及合规性，提升供应链管控能力，增强售后服务效率，同时支持智能化管理，满足法规要求，提升企业的市场竞争力。

2.2 评价范围

额定电压 8.7/15kV 铜芯交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚氯乙烯护套阻燃 A 类电力电缆（ZA-YJV22 3x500）产品组部件的自主可控溯源评估范围，通常涵盖清单中所有组部件，包括：

导体：采用金属杆是电力电缆导体的基础材料，通过热轧或连铸连轧工艺制成，含铜量 $\geq 99.95\%$ ，具有低电阻率（ $\leq 0.017241 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ ）、高延展性，经拉丝退火后制成铜线，确保电缆导电性能和机械强度。

导体屏蔽：采用 10kV 交联聚乙烯绝缘电缆导体用过氧化物交联型半导体屏蔽料是一种关键功能材料，用于均匀导体表面电场，防止局部放电。其采用过氧化物（如 DCP）交联体系，与 XLPE 绝缘同步硫化，具备低电阻（ $\leq 100 \Omega \cdot \text{cm}$ ）、高粘结性及可剥离性，确保电缆长期运行稳定性，适用于 8.7/15kV 中高压电力电缆。

绝缘层：采用交联聚乙烯（XLPE）是一种通过化学或物理方法使聚乙烯分子链交联成三维网状结构的高分子材料，具有优异的耐热性（长期 90℃）、高绝缘强度、抗老化及耐化学腐蚀性能，广泛应用于中高压电缆绝缘层，提升电缆载流量和运行寿命。

绝缘屏蔽：采用交联聚乙烯绝缘电缆用过氧化物交联型可剥离半导体屏蔽料（外屏）是挤包在电缆绝缘层上面的功能性材料，采用过氧化物交联技术，具备稳定半导体特性（电阻率 $\leq 100 \Omega \cdot \text{cm}$ ），可均匀电场且施工时易剥离，确保电缆终端头安装可靠性，适配 8.7/15kV 及以上电压等级。

相序：采用色带是电缆成缆时用于区分线芯相序的标识材料，通常为 PVC 或聚酯材质，印有黄、绿、红等标准色标，缠绕于绝缘线芯表面，耐温耐磨，确保安装时相位识别准确，符合 GB/T 6995 电线电缆识别标志要求。

金属屏蔽：采用铜带是电缆屏蔽层的关键材料，采用高纯度电解铜轧制而成，具有优异的导电性和柔韧性。在电缆中作为金属屏蔽层（如铜带绕包或纵包结构），可有效均衡电场、抵御电磁干扰，并提供短路电流通路，增强电缆安全性和稳定性，符合 GB/T 11091 标准。

填充：采用阻燃填充绳是电缆成缆时用于填充线芯间隙的阻燃化纤材料，通常采用玻璃纤维或聚丙烯材质，经阻燃剂处理，氧指数 $\geq 30\%$ ，耐高温、不吸潮，确保电缆圆整度并提升整体阻燃性（满足 GB/T 18380.3 成束燃烧 A 类要求）。

绕包：采用玻璃纤维带是电缆铠装层外的增强材料，由无碱玻璃纤维编织而成，耐高温（长期 $\geq 200^\circ\text{C}$ ）、抗拉强度高，绕包后形成防火隔离层，兼具阻燃（A 类）和机械缓冲作用，提升电缆抗外部冲击及火灾时的结构完整性。

隔离套：隔离套（聚氯乙烯）是电缆铠装层与护套间的功能性隔离层，采用PVC材料挤包成型，具有耐腐蚀、柔韧抗撕裂特性，有效阻隔铠装钢带与外部环境接触，防止电化学腐蚀，同时缓冲机械应力，确保电缆长期结构稳定性。

铠装层：镀锌钢带是电缆铠装层的核心材料，采用冷轧钢带经热镀锌工艺处理，锌层均匀（ $\geq 40\text{g/m}^2$ ），具有优异的抗腐蚀和机械强度。双层间隙绕包后形成金属防护层，有效抵抗挤压、啮咬等外力，延长直埋电缆的使用寿命。

防火层：玻璃纤维带是一种高性能绝缘材料，由无碱玻璃纤维纱经特殊阻燃处理编织而成。具有优异的耐高温性能（长期使用温度 550°C ）、自熄特性（氧指数 ≥ 28 ）和机械强度，广泛用于断路器线圈包扎、母线绝缘等关键部位。其表面可涂覆耐电弧涂层，进一步提升电气设备的安全可靠性，符合UL94 V-0阻燃标准。

外护套：外护套（聚氯乙烯）是电缆最外层的保护结构，采用阻燃PVC材料挤包成型，具有优异的耐候性、抗紫外线和机械防护性能（符合GB/T 8815标准）。其氧指数 $\geq 32\%$ ，提供A类阻燃保护，同时具备抗酸碱腐蚀能力，确保电缆在复杂环境中长期稳定运行。

2.3 评估维度

生产商性质分类：国有企业、集体企业、私营企业、合资企业（外资占比 $\geq 50\%$ 或 $< 50\%$ ）、外资企业。

2.3.1 重要程度分类：

关键组部件：实现设备核心功能，无替代（如金属杆、10kV交联聚乙烯绝缘电缆导体用氧化物交联型半导体屏蔽料、交联聚乙烯、交联聚乙烯绝缘电缆绝缘用氧化物交联型可剥离半导体屏蔽料（外屏）、铜带、聚氯乙烯等）。

重要组部件：协同核心功能（阻燃填充绳、玻璃纤维带、镀锌钢带等）。

一般组部件：辅助功能（色带等）

2.3.2 供应链风险等级：

低风险（国有企业/集体企业/私营企业）：自主可控性高。

中风险（合资企业）：需关注技术依赖或外资控制权。

高风险（外资企业）：存在供应链中断或技术封锁风险。

2.4 取舍原则

此次评价采用的取舍规则具体如下：

(1) 基于产品投入的比例：舍去质量或能量投入小于 1%的产品/能量投入，但总的舍去产品投入比例不超过 5%。但是对于质量虽小，但生命周期环境影响大的物质，则不可以舍弃，例如黄金、白银等。

(2) 基于产品质量影响的比重：以类似投入估算，排除实际影响较小的原料。对于任何类别影响，如果相同影响在一个过程/活动的总和小于 1%，则此过程可从系统边界中舍去。

(3) 忽略生产设备、厂房、环保设施等。

2.5 相关假设和限制

在生命周期评价过程中，会出现数据缺失或情景多样化的情况，生命周期评价执行者需要明确相关假设和限制。

本报告所有原辅材料和能源等消耗都关联了上游数据，部分消耗的上游数据采用近似替代的方式处理。

2.6 影响类型和评价方法

2.6.1 主要组件信息获取

清单中包含了金属杆、10kV 交联聚乙烯绝缘电缆导体用氧化物交联型半导电屏蔽料、交联聚乙烯、交联聚乙烯绝缘电缆绝缘用氧化物交联型可剥离半导电屏蔽料（外屏）、色带、铜带、阻燃填充绳、绕包玻璃纤维带、隔离套聚氯乙烯、镀锌钢带主要组部件。并标注了它们的重要程度（关键、重要、一般）以及生产商的性质（国有企业、集体企业、私营企业、合资企业、外资企业）。

2.6.2 组部件的重要程度确认

需要确认各个组部件的重要程度分类是否符合实际功能需求。例如，关键组部件是否确实为核心功能部件，重要组部件是否为辅助功能部件，一般组部件是否为非关键部件。如果发现分类有误，需要及时指出并进行调整。

2.6.3 生产商性质的分类明确

国有企业和集体企业通常代表较高的自主可控性，而合资企业和外资企业可能存在供应链风险。需要评估这些生产商在技术依赖、供应链稳定性等方面的潜在风险。

2.7 数据来源

本评价过程中使用到的数据来源于企业的台账，检测报告，供应商资质信息等。本次评价选用的数据在被企业高度认可和广泛应用。

2.8 数据质量要求

为满足数据质量要求，在本评价中主要考虑了以下几个方面：

数据完整性：依据取舍原则。

数据准确性：实景数据的可靠性及分配原则的合理性。

数据代表性：生产商、技术、地域以及时间上的代表性。

模型一致性：采用的方法和系统边界一致性的程度。

为了满足上述要求，并确保计算结果的可靠性，在评价过程中优先选择来自生产商和供应商直接提供的初级数据，以及企业自身统计的初级数据。本评价在进行了数据的调查、收集和整理工作。

3. 关键组部件国产化自主可控性分析

3.1 导体可控性分析

序号	名称	生产商性质	风险等级	国产化建议
1	金属杆	私营企业	低风险	保持合作，确保产能稳定性

结论：核心部件（金属杆）属于国产化关键组部件，自主可控性高。

3.2 导体屏蔽材料自主可控性分析

序号	名称	生产商性质	风险等级	国产化建议
1	10kV 交联聚乙烯 绝缘电缆导体用 过氧化物交联型 半导电屏蔽料	私营企业	低风险	优化成本结构，提升性价比

结论：核心部件（10kV 交联聚乙烯绝缘电缆导体用过氧化物交联型半导电屏蔽料）属于国产化关键组部件，自主可控性高。

3.3 绝缘层自主可控性分析

序号	名称	生产商性质	风险等级	国产化建议
1	交联聚乙烯	私营企业	低风险	建立备选供应商库

结论：核心部件（半导电屏蔽料）属于国产化关键组部件，自主可控性高。

3.4 绝缘屏蔽自主可控性分析

序号	名称	生产商性质	风险等级	国产化建议
1	交联聚乙烯绝缘电 缆绝缘用过氧化物 交联型可剥离半导 电屏蔽料（外屏）	私营企业	低风险	加强技术迭代支持

结论：核心部件（交联聚乙烯绝缘电缆绝缘用过氧化物交联型可剥离半导电屏蔽料（外屏））属于国产化关键组部件，自主可控性高。

3.5 相序自主可控性分析

序号	名称	生产商性质	风险等级	国产化建议
1	色带	私营企业	低风险	建立备选供应商库

结论：核心部件（色带）属于国产化一般组部件，自主可控性高。

3.6 金属屏蔽自主可控性分析

序号	名称	生产商性质	风险等级	国产化建议
1	铜带	私营企业	低风险	加强技术迭代支持

结论：核心部件（铜带）属于国产化关键组部件，自主可控性高。

3.7 填充自主可控性分析

序号	名称	生产商性质	风险等级	国产化建议
1	阻燃填充绳	私营企业	低风险	加强技术迭代支持

结论：核心部件（阻燃填充绳）属于国产化重要组部件，自主可控性高。

3.8 绕包自主可控性分析

序号	名称	生产商性质	风险等级	国产化建议
1	玻璃纤维带	私营企业	低风险	加强技术迭代支持

结论：核心部件（玻璃纤维带）属于国产化重要组部件，自主可控性高。

3.9 隔离套自主可控性分析

序号	名称	生产商性质	风险等级	国产化建议
1	聚氯乙烯	私营企业	低风险	加强技术迭代支持

结论：核心部件（聚氯乙烯）属于国产化关键组部件，自主可控性高。

3.10 铠装层自主可控性分析

序号	名称	生产商性质	风险等级	国产化建议
1	镀锌钢带	私营企业	低风险	加强技术迭代支持

结论：核心部件（镀锌钢带）属于国产化重要组部件，自主可控性高。

3.11 防火层自主可控性分析

序号	名称	生产商性质	风险等级	国产化建议
1	玻璃纤维带	私营企业	低风险	加强技术迭代支持

结论：核心部件（玻璃纤维带）属于国产化重要组部件，自主可控性高。

3.12 外护套自主可控性分析

序号	名称	生产商性质	风险等级	国产化建议
1	聚氯乙烯	私营企业	低风险	加强技术迭代支持

结论：核心部件（聚氯乙烯）属于国产化重要组部件，自主可控性高。

3.13 国产化判定

3.13.1 国产化率计算

根据生产商性质、组部件重要程度，计算电子设备组部件国产化率，国产化率计算方法见 公式(1)～(4)，公式中生产商性质得分、组部件重要程度参数设置见表 3.13-1。

$$LR = LR_1 \times P_1 + LR_2 \times P_2 + LR_3 \times P_3$$

(1)

$$LR_1 = \frac{\sum_{i=1}^l (A_i \times Q_i)}{\sum_{i=1}^l A_i} \times 100\% \quad (2)$$

$$LR_2 = \frac{\sum_{j=1}^m (B_j \times Q_j)}{\sum_{j=1}^m B_j} \times 100\% \quad (3)$$

$$LR_3 = \frac{\sum_{k=1}^n (C_k \times Q_k)}{\sum_{k=1}^n C_k} \times 100\% \quad (4)$$

其中：

LR 为国产化率；

LR₁ 为关键组部件国产化率，LR₂ 为重要组部件国产化率，LR₃ 为一般组部件国产化率。若

某类组部件不存在，则将该类组部件国产化率视为 100%；

A 为关键组部件的数量，l 为关键组部件种类数量；

B 为重要组部件的数量，m 为重要组部件种类数量；

C 为一般组部件的数量，n 为一般组部件种类数量；

Q 为组部件生产性质得分，不同性质生产商分数设置见表 3.13-1。

P_1 , P_2 , P_3 为组部件重要性等级权重，不同重要性等级的权重参数设置见表 3.13-1。

表 3.13-1 国产化率计算参数

参数项			参数值	
生产商性质	内资企业	国有企业	得分 Q	1
		集体企业		1
		私营企业		1
	合资企业	外资占比<50%		0.5
		外资占比≥50%		0
	外资企业			0
重要程度	关键组部件		权重 P ₁	50%
	重要组部件		权重 P ₂	30%
	一般组部件		权重 P ₃	20%

注:

1. 关键组部件。实现设备主要功能或无同功能可替代的组部件。

2. 重要组部件。协同关键组部件实现功能的组部件。

3. 一般组部件。其他组部件。

对额定电压 8.7/15kV 铜芯交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚氯乙烯护套阻燃 A 类电力电缆 ZA-YJV22 3x500 组部件的生产商进行溯源，由 12 种组部件组成，涉及 9 个生产商，组部件国产化率计算结果为 100%（见表 3.13-2）。各类组部件的详细信息见附件 4。

表 3.13-2 额定电压 8.7/15kV 铜芯交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚氯乙烯护套阻燃 A 类电力电缆 ZA-YJV22 3x500 组部件国产化率

组部件重要程度 分类	组部件数量 (种)	分类国产化 率 LR_i	权重 P_i	国产化率 ($LR = \sum_{i=1}^3 LR_i \times P_i$)
关键	6	100%	50%	100%
重要	5	100%	30%	
一般	1	100%	20%	

3.13.2 国产化等级判定

样机外观照片见附件 5。根据计算的组部件国产化率，以及国产化率与国产化等级对应关系（见表 3.13-3），对组部件国产化等级进行判定，额定电压 8.7/15kV 铜芯交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚氯乙烯护套阻燃 A 类电力电缆型 ZA-YJV22 3x500 系列装置组部件国产化等级为 A 级。

表3.13-3 国产化等级与国产化率对应关系

国产化等级	国产化率
A 级	$\geq 90\%$
B 级	$\geq 80\%$
C 级	$\geq 70\%$
D 级	$\geq 60\%$
E 级	$\geq 50\%$

4. 改进建议

目前产品关键原材料（金属杆、10kV 交联聚乙烯绝缘电缆导体用过氧化物交联型半导体屏蔽料、交联聚乙烯、交联聚乙烯绝缘电缆绝缘用过氧化物交联型可剥离半导体屏蔽料（外屏）、色带、铜带、阻燃填充绳、玻璃纤维带、聚氯乙烯、镀锌钢带、玻璃纤维带、聚氯乙烯）已实现 100%国产化，材料配置 9 家合格供应商，基础供应保障能力良好。建议进一步溯源，确保国产化率。单一产品对应供应商，减少对单一供应商的依赖。

额定电压 8.7/15kV 铜芯交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚氯乙烯护套阻燃 A 类电力电缆 ZA-YJV22 3x500 的组部件国产化度较高，核心部件主要由国内企业生产，自主可控性良好。

附件 2: 报告说明

报告说明

一、报告目的

本报告旨在通过对额定电压 8.7/15kV 铜芯交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚氯乙烯护套阻燃 A 类电力电缆 ZA-YJV22 3x500 的组部件进行全面溯源评估, 分析其供应链的自主可控性, 识别关键风险点, 并提出优化建议。目标是响应国家“关键核心技术自主可控”战略, 保障电力装备供应链安全; 支持企业提升国产化率, 降低对外依赖风险; 为电网企业、研发单位及监管部门提供数据支撑和决策依据。

二、适用范围

适用对象: 电网企业采购及技术部门;
设备生产商研发与供应链管理部门;
行业监管部门及政策制定机构。

应用场景: 供应链风险评估与优化;
国产化替代方案制定;
重大工程设备选型与准入审核。

本报告引用的信息和资质证书主要来源于燎原电缆集团有限公司内部相关统计报告或文件, 并通过相关部门审核。报告仅对企业提供本报告旨在通过对额定电压 8.7/15kV 铜芯交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚氯乙烯护套阻燃 A 类电力电缆 ZA-YJV22 3x500 负责。

附件 3: 国产化承诺书

国产化承诺书

三信国际检测认证有限公司:

我公司委托贵公司办理一次设备国产化溯源证书事宜, 现向贵公司郑重承诺本次送检的产品组部件及材料清单中的 12 种组部件均为国产化器件, 我司愿意承担因漏报、瞒报、谎报引起的相关责任。

产品名称: 额定电压8.7/15kV铜芯交联聚乙烯
绝缘钢带铠装聚氯乙烯护套阻燃A类
电力电缆

型 号: ZA-YJV22 3x500

公司名称: 中原电缆集团有限公司

公司盖章:

日 期: 2025年6月17日

NO: 20250619L02CPSY

附件 4: 组部件清单

额定电压 8.7/15kV 铜芯交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚氯乙烯护套阻燃 A 类电力电缆 ZA-YJV22 3x500						
序号	名称		型号	重要程度	生产商	生产商性质
1	导体	金属杆	T3M20φ8.0	关键	贵溪大金铜业有限公司	私营企业
2	导体屏蔽	10kV 交联聚乙烯绝缘电缆导体用氧化物交联型半导体屏蔽料	PYJD	关键	江阴市海峰电缆材料有限公司	私营企业
3	绝缘层	交联聚乙烯	YJ-10	关键	浙江太湖远大新材料股份有限公司	私营企业
4	绝缘屏蔽	交联聚乙烯绝缘电缆绝缘用氧化物交联型可剥离半导体屏蔽料（外屏）	PYJB1	关键	江阴市海峰电缆材料有限公司	私营企业
5	相序	色带	1.0x4.5	一般	宜兴市驰展电缆材料有限公司	私营企业
6	金属屏蔽	铜带	TU1	关键	安徽众源新材料股份有限公司	私营企业
7	填充	阻燃填充绳	/	重要	安徽垦诺新材料有限公司	私营企业
8	绕包	玻璃纤维带	φ 0.2	重要	安徽复优电缆辅料有限公司	私营企业
9	隔离套	聚氯乙烯	HZ-90	关键	杭州永通新材料有限公司	私营企业
10	铠装层	镀锌钢带	φ 0.2~0.8	重要	杭州富阳立利冷轧有限公司	私营企业
11	防火层	玻璃纤维带	/	重要	安徽垦诺新材料有限公司	私营企业
12	隔离套	聚氯乙烯	φ 0.2	重要	安徽复优电缆辅料有限公司	私营企业

附件 5: 组部件照片



图 6-1 金属杆



图 6-2 10kV 交联聚乙烯绝缘电缆导体用氧化物交联型半导体屏蔽料

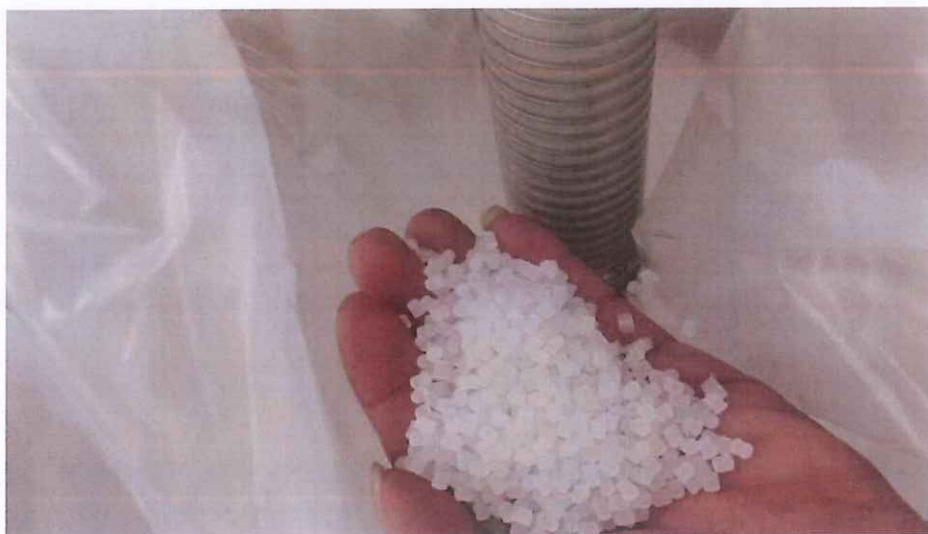


图 6-3 交联聚乙烯



图 6-4 交联聚乙烯绝缘电缆绝缘用过氧化物交联型可剥离半导体屏蔽料(外屏)



图 6-5 色带

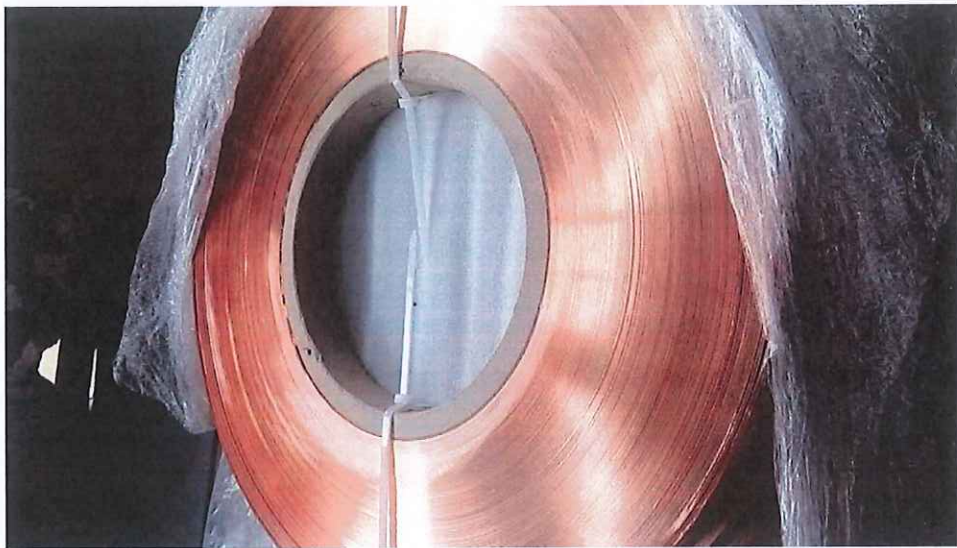


图 6-6 铜带



图 6-7 阻燃填充绳



图 6-8 玻璃纤维带

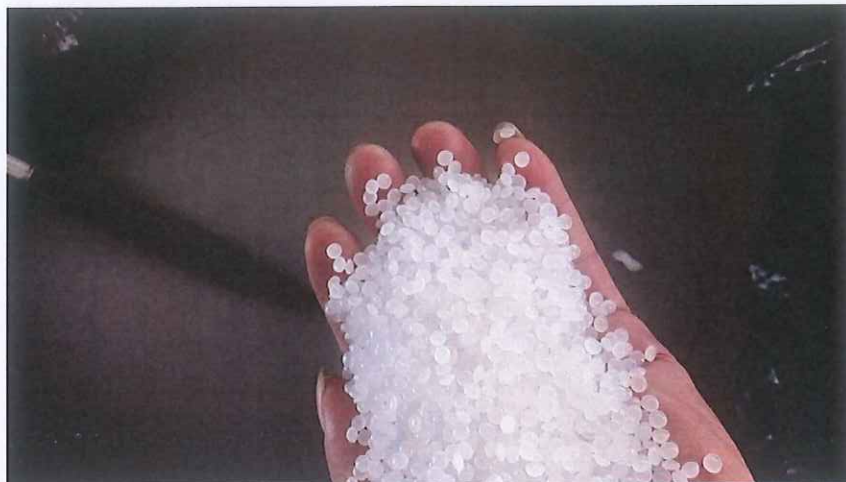


图 6-9 聚氯乙烯



图 6-10 镀锌钢带



图 6-11 玻璃纤维带

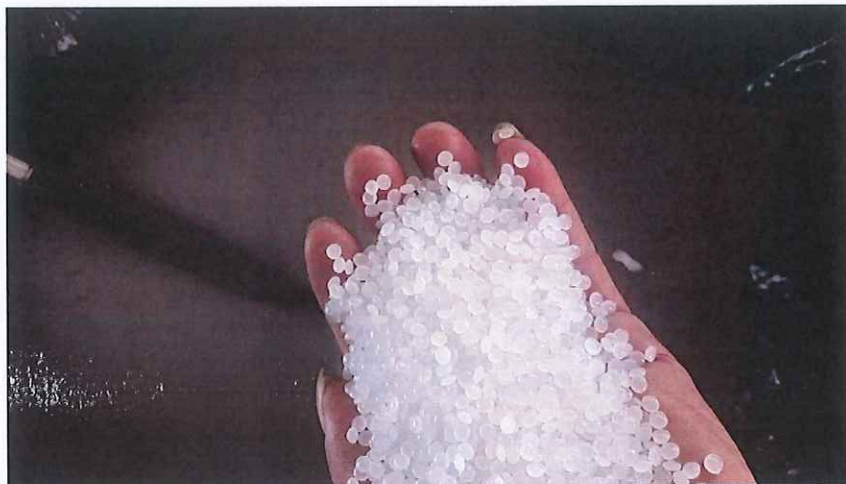


图 6-12 聚氯乙烯

NO: 20250619L02CPSY

自信 诚信 公信

CSIT

三信国际检测认证有限公司

公司地址：郑州市高新技术产业开发区莲花街 352 号一号楼 5 层

联系电话：0371-69127788

公司邮箱：cncsit2015@163.com

公司网站：www.cncsit.cn