



No:GC1600125-2026

宏亮电缆有限公司

铝芯交联聚乙烯绝缘架空电缆

(JKLYJ-1kV 1×240)

产品碳足迹报告

编制单位名称：山东省产品质量检验研究院

报告编制时间：2026 年 7 月 19 日



企业基本情况表

排放单位名称	宏亮电缆有限公司				
地 址	邢台市大曹庄管理区原农业三分公司				
法人代表姓名	郭宏亮	组织机构代码	91130506763414439A		
排放单位所属行业领域	电线、电缆制造（代码 C3831）				
排放单位是否为独立法人	是				
核算和报告依据	GB/T 24067-2024《温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》； ISO 14067:2018《温室气体 产品碳足迹 量化和信息交流的要求与指南》； PAS 2050:2011《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》。				
产品名称	铝芯交联聚乙烯绝缘架空电缆				
生命周期阶段	从摇篮到大门				
产品碳足迹声明单位	1 千米型号为 JKLYJ-1kV 1×240 的架空电缆				
排放量（kgCO ₂ eq）	6648.51				
核算结论： 山东省产品质量检验研究院（以下简称“SDQI”）受宏亮电缆有限公司委托，对该公司生产的铝芯交联聚乙烯绝缘架空电缆产品的碳足迹排放量进行核算，结论如下： （1）单位产品碳足迹排放量 6648.51 kgCO ₂ eq/km。 （2）产品全生命周期中原材料获取过程贡献最大，达到 98.53%，原材料运输过程碳排放合计占碳足迹的 0.02%，产品生产过程碳排放合计占碳足迹的 1.45%。					
报告编制	高钱	签名	高钱	日期	2026 年 7 月 19 日
	徐鑫涛				
技术复核	刘雪平	签名	刘雪平	日期	2026 年 7 月 19 日
报告批准	刘华凯	签名	刘华凯	日期	2026 年 7 月 19 日

目录

1. 概述	1
1.1. 产品碳足迹（PCF）介绍	1
1.2. 核算目的	2
1.3. 核算准则	3
2. 目标与范围定义	4
2.1. 目标定义	4
2.2. 范围定义	5
3. 核算过程和方法	10
3.1. 工作组安排	10
3.2. 文件评审	10
3.3. 现场沟通	11
3.4. 报告编写及内部技术复核	11
4. 现场审核及数据收集	12
4.1. 企业情况介绍	12
4.2. 生产工艺描述	14
4.3. 数据收集	15
5. 生命周期碳足迹分析	17
5.1. 碳足迹结果	17
5.2. 过程累积贡献分析	17
5.3. 清单数据灵敏度分析	19
6. 生命周期碳足迹解释	20
6.1. 数据质量评估结果	20
6.2. 结论与建议	20

1. 概述

1.1. 产品碳足迹（PCF）介绍

近年来，温室效应、气候变化已成为全球关注的焦点，“碳足迹”这个新的术语越来越广泛地为全世界所使用。碳足迹通常分为项目层面、组织层面、产品层面这三个层面。产品碳足迹（Product Carbon Footprint, PCF）是指衡量某个产品在其生命周期各阶段的温室气体排放量总和，即从原材料开采、产品生产（或服务提供）分销、使用到最终处置/再生利用等多个阶段的各种温室气体排放的累加。温室气体包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFC）、全氟化碳（PFC）和三氟化氮（NF₃）等。产品碳足迹的计算结果为产品生命周期各种温室气体排放量的加权之和，用二氧化碳当量（CO₂eq）表示，单位为 kgCO₂eq 或者 gCO₂eq。全球变暖潜值（Global Warming Potential, 简称 GWP），即各种温室气体的二氧化碳当量值，通常采用联合国政府间气候变化专门委员会（IPCC）提供的值，目前这套因子被全球范围广泛适用。产品碳足迹计算只包含一个完整生命周期评估（LCA）的温室气体的部分。基于 LCA 的评价方法，国际上已建立起多种碳足迹评估指南和要求，用于产品碳足迹认证，目前广泛使用的碳足迹评估标准有三种：

（a）GB/T 24067-2024《温室气体 产品碳足迹量化要求和指南》

通则标准主要借鉴国际标准化组织（ISO）发布的 ISO 14067 国际标准，采用与国际通行的生命周期评价标准（GB/T 24040 和 GB/T

24044)一致的方式,规定了产品碳足迹的研究范围、原则和量化方法等,为产品碳足迹核算方法和数据国际交流互认打下基础。

(b) ISO 14067:2018《温室气体 产品碳足迹 量化和信息交流的要求与指南》,此标准以 PAS 2050 为种子文件,由国际标准化组织(ISO)编制发布。产品碳足迹核算标准的出现目的是建立一个一致的、国际间认可的评估产品碳足迹的方法。

(c) PAS 2050:2011《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》,此标准是由英国标准协会(BSI)与碳信托公司(Carbon Trust)、英国食品和乡村事务部(Defra)联合发布,是国际上最早的具有具体计算方法的标准,也是目前使用较多的产品碳足迹评价标准。

(d)《温室气体核算体系:产品寿命周期核算与报告标准》,此标准是由世界资源研究所(World Resources Institute,简称WRI)和世界可持续发展工商理事会(World Business Council for Sustainable Development,简称WBCSD)发布的产品和供应链标准。

1.2. 核算目的

本报告的目的是对宏亮电缆有限公司生产的铝芯交联聚乙烯绝缘架空电缆(JKLYJ-1kV 1×240)产品全生命周期过程的碳足迹进行核算。

碳足迹核算是从产品生命周期的角度,将产品从原材料、运输、生产、使用、处置等阶段所涉及的相关温室气体排放进行调查、分析和评价,在核算过程中,首先确立了核算的产品种类、核算的边界。

披露产品的碳足迹是宏亮电缆有限公司环境保护工作和社会责任的重要组成部分。

本报告结果的潜在沟通对象包括两个群体：一是宏亮电缆有限公司内部管理人员及其他相关人员，二是企业外部利益相关方，如上游原料供应商、下游采购商、地方政府和环境非政府组织等。

本报告的核算结果将为宏亮电缆有限公司与产品采购商和第三方的有效沟通提供良好的途径，对促进产品全供应链的温室气体减排具有一定积极作用。为了解产品全生命周期对环境造成的影响，此次评价对象为公司生产的铝芯交联聚乙烯绝缘架空电缆产品，边界包括原材料获取、原材料运输、产品生产。碳足迹核算小组对铝芯交联聚乙烯绝缘架空电缆的碳足迹进行核算与评估，报告以生命周期评价方法为基础，采用 GB/T 24067-2024《温室气体 产品碳足迹量化要求和指南》和 ISO 14067:2018《温室气体 产品碳足迹 量化和信息交流的要求与指南》中规定的碳足迹核算方法，计算得到铝芯交联聚乙烯绝缘架空电缆产品的碳足迹。

1.3. 核算准则

GB/T 24067-2024《温室气体 产品碳足迹量化要求和指南》；

ISO 14067:2018《温室气体 产品碳足迹 量化和信息交流的要求与指南》；

PAS 2050:2011《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》。

2. 目标与范围定义

2.1. 目标定义

2.1.1. 产品信息

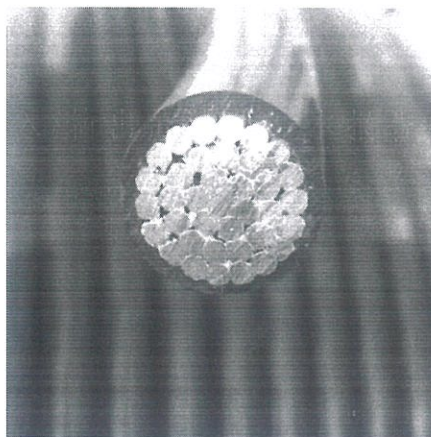
本研究的研究对象为：铝芯交联聚乙烯绝缘架空电缆，具体信息如下：

规格型号：JKLYJ-1kV 1×240；

产品类别：电缆产品；

使用场景：主要作为架空绝缘导线，广泛应用于城乡配电网的建设与改造工程中，承担电能传输与分配的核心任务。适合在城市电网、农村电网以及山区、林区、矿区等环境复杂、对线路安全性和机械强度要求较高的区域使用，也常见于变压器下引线和固定敷设的引户线场景。

产品外形如下图所示：



2.1.2. 声明单位

为方便系统中输入/输出的量化，本报告以 1 千米型号为 JKLYJ-1kV 1×240 的架空电缆为声明单位。

2.1.3. 数据代表性

时间、地理、技术代表性如下：

(1) 时间代表性：2025 年 1 月 1 日—12 月 31 日

(2) 地理代表性：宏亮电缆有限公司

(3) 技术代表性：宏亮电缆有限公司生产的铝芯交联聚乙烯绝缘架空电缆（JKLYJ-1kV 1×240）的生产工艺

2.2. 范围定义

2.2.1. 系统边界

铝芯交联聚乙烯绝缘架空电缆的生命周期系统边界从原料与能源获取、运输、产品生产到产品出厂为止，因产品销售客户后，追踪统计较为困难，分销和运输到客户所在地、最终产品的零售及消费者的处置或再利用过程中产生的排放难以统计，不包括产品的使用和废弃阶段，系统边界中包含以下单元过程：

a) 原材料获取：产品生产过程中用到的主要原材料交联绝缘料和铝杆的生产过程；

b) 运输过程：交联绝缘料和铝杆的运输过程；

c) 产品生产：产品生产所涵盖的全部工序，包括拉线、绞制紧压、挤塑、成品检验与包装等过程所消耗的电力的生产过程。

计算产品的生命周期的系统边界图如下：

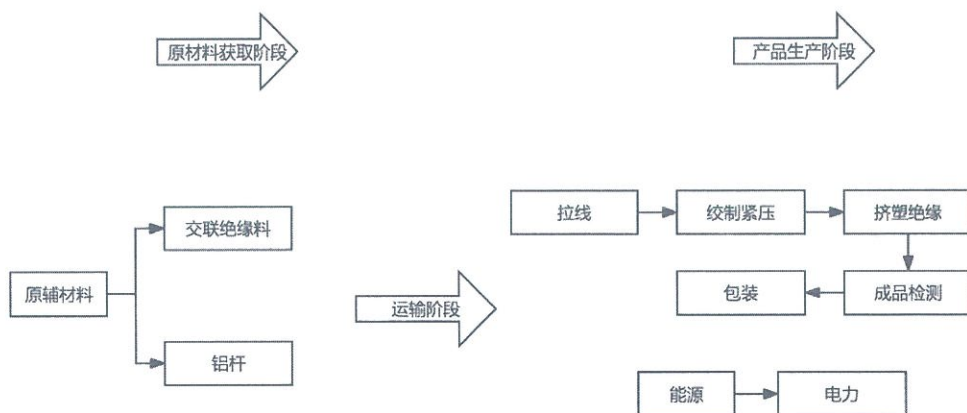


图 2-1 铝芯交联聚乙烯绝缘架空电缆的生命周期系统边界图

2.2.2. 取舍原则

本研究采用的取舍规则以各项原材料投入占产品重量或过程总投入的重量比为依据。具体规则如下：

- 普通物料重量 $< 1\%$ 产品重量时，以及含稀贵或高纯成分的物料重量 $< 0.1\%$ 产品重量时，可忽略该物料的上游生产数据；总共忽略的物料重量不超过 5% ；

- 低价值废物作为原料，如粉煤灰、矿渣、秸秆、生活垃圾等，可忽略其上游生产数据；

- 大多数情况下，生产设备、厂房、生活设施等可以忽略；

- 在选定环境影响类型范围内的已知排放数据不应忽略。

2.2.3. 多产品分配

复杂多样的多产品系统需采用合理的建模方法对整个系统的资源环境影响进行分配，从而得到主、副产品各自的环境影响，常见的方法有分段法、物理化学性质分配法、经济价值分配法、系统扩展法

（替代法）等。

本报告研究的铝芯交联聚乙烯绝缘架空电缆生产过程中不包含副产品，故此部分不涉及。

2.2.4. 环境影响类型

基于报告目标的定义，本报告选择了全球变暖这一种影响类型，为简化分析仅对二氧化碳当量排放进行了核算评价，采用趋势外推法从而定性分析产品碳足迹环境影响评价。

表 2-1 环境影响类型指标

环境影响类型指标	影响类型指标单位	主要清单物质
气候变化	kg CO ₂ eq.	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O...

注：eq 是 equivalent 的缩写，意为当量。例如气候变化指标是以 CO₂ 为基准物质，其他各种温室气体按温室效应的强弱都有各自的 CO₂ 当量因子，因此产品生命周期的各种温室气体排放量可以各自乘以当量因子，累加得到气候变化指标总量（通常也称为产品碳足迹，Product Carbon Footprint, PCF），其单位为 kgCO₂eq。

2.2.5. 数据质量要求

数据质量代表 LCA 研究的目标代表性与数据实际代表性之间的差异，本报告的数据质量评估方法从①清单数据来源与算法、②时间代表性、③地理代表性、④技术代表性等四个方面进行评估，并对关联背景数据库的消耗，评估其与上游背景过程匹配的不确定度。完成清单不确定度评估后，采用解析公式法计算不确定度传递与累积，得

到 LCA 结果的不确定度。

根据 ISO 14067:2018 和 PAS 2050:2011 标准的要求,为了计算产品碳足迹必须考虑活动水平数据和排放因子数据。活动水平数据是指产品在生命周期中所有量化数据(包括物质输入、输出、能量使用、交通等方面),排放因子数据是指单位活动水平数据排放的温室气体数量。利用排放因子数据,可以将活动水平数据转换为温室气体排放量。

(1) 初级活动水平数据

根据标准的要求,初级活动水平数据应用于所有过程 and 材料,即产生碳足迹的组织所拥有、所经营或所控制的过程和材料。本报告初级活动水平数据包括产品生命周期系统中所有能源与物料的耗用(物料输入与输出、能源消耗等)。这些数据是从企业收集和测量获得,真实地反映了整个生产过程能源和物料的输入,以及产品/中间产品的输出。

(2) 次级活动水平数据

根据标准的要求,当无法获得初级活动水平数据或者初级活动水平数据质量没有相应的测量仪表时,有必要使用直接测量以外其他来源的次级数据,本报告中次级活动数据主要来源是数据库和文献资料中的数据。

(3) 排放因子

依据数据质量要求,排放因子可以使用特征数据或通用数据,特征数据指通过测量或质量平衡获得、供应商提供,通用数据来源包括

数据库、行业平均数据、地区公开发布的数据库、评价软件自带数据库；上述方法都无法获得时可以参考文献报告。

(4) 数据质量要求

为满足数据质量要求，在本报告中主要考虑了以下几个方面：

- 1) 数据准确性：实景数据的可靠程度；
- 2) 数据代表性：生产商、技术、地域以及时间上的代表性；
- 3) 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，在计算过程中优先选择来自生产商和供应商直接提供的活动数据，其他数据通过公式计算或文献查询得到，数据真实可靠，具有较强的科学性与合理性。

表 2-2 数据类别与来源

数据类别			活动数据来源
初级活动数据	输入	原材料消耗量	企业生产报表
		辅料消耗量	企业生产报表
	能源	电力	企业生产报表
次级活动数据	运输	原辅材料运输距离	采购部估算
排放因子	主料制造、主料运输		CLCD 数据库、CPCD 数据库、Ecoinvent 数据库、生态环境部公告 2025 年第 19 号《关于发布 2024 年电力碳足迹因子数据的公告》
	辅料制造、辅料运输		
	电力		

2.2.6. 核算与数据库

本研究建立了铝芯交联聚乙烯绝缘架空电缆生命周期模型，并计算得到 LCA 结果，研究过程中用到的原辅材料、运输、能源等碳足迹排放因子来源包括中国产品全生命周期温室气体排放系数库（CPCD）、中国生命周期基础数据库（CLCD）和瑞士的 Ecoinvent 数据库。

3. 核算过程和方法

3.1. 工作组安排

依据 GB/T 24067-2024《温室气体 产品碳足迹量化要求和指南》和 ISO 14067:2018《温室气体 产品碳足迹 量化和信息交流的要求与指南》根据核算任务以及企业的规模、行业，山东省产品质量检验研究院对宏亮电缆有限公司开展产品碳足迹核算工作，并成立了核算工作组。

3.2. 文件评审

工作组对产品碳足迹核算工作进行了前期准备，包括初步沟通和文件评审。前期准备工作主要包括：了解产品基本情况、生产工艺流程及原材料供应商等信息；调研和收集部分原始数据，主要包括：企业生产报表、财务数据、能源消耗台账、生产原材料统计表等，以保证数据的完整性和准确性。工作组在文件评审过程中确认了委托方提供的数据信息是完整的，并且识别出了现场访问中需特别关注的内容，从而明确了现场工作方案和范围。

3.3. 现场沟通

工作组对委托方产品碳排放情况进行了现场了解。现场工作以相关人员的访问、现场设施勘查、资料查阅、人员访谈等多种方式进行。

3.4. 报告编写及内部技术复核

遵照 GB/T 24067-2024《温室气体 产品碳足迹量化要求和指南》和 ISO 14067:2018《温室气体 产品碳足迹 量化和信息交流的要求与指南》，并根据文件评审、现场沟通后，完成数据整理及分析，并编制完成了企业产品碳足迹报告。

为保证核算质量，核算报告编写完成后，经过独立于核算组成员的技术审核，最终由批准人审定签发。即对每一个核算项目均执行三级质量校核程序，且实行质量控制前移的措施及时把控每一个环节的工作质量。工作组组长负责在核算过程中对工作组成员进行指导，并控制报告质量；技术复核负责在核算报告提交给客户前控制最终核算报告的质量；批准人负责核算工作整体质量的把控，以及报告的批准工作。

内部技术复核的主要内容包括：

- （1）模型建立、数据选取及报告编制是否按照相关要求执行；
- （2）核算范围及流程是否按照相关要求执行；
- （3）报告内容真实性；
- （4）排放量计算方法、过程及结果
- （5）结论是否合理。

4. 现场审核及数据收集

4.1. 企业情况介绍

宏亮电缆有限公司坐落于国内电线电缆核心产业集群区域，是一家集具备独立法人资格，集电线电缆研发、生产、销售及配套技术服务于一体的规模化专业制造企业。企业秉持“质量为本、诚信经营、创新驱动、服务客户”的经营理念，深耕线缆行业多年，凭借稳定的产品质量、标准化的生产管理及完善的售后服务，在业内积累了良好的品牌口碑与客户认可度，产品广泛服务于电力、能源、交通、建筑、通信等核心行业领域。

企业综合经营实力雄厚，规模体量稳居国内民营线缆企业中等偏上水平。现有超百亩现代化生产基地，配备百余台套挤出、拉丝、成缆、交联等先进生产设备及全套专业检测设备，实现全流程自主生产，年产能达数十亿导体截面千米，可充分满足各类工程项目批量供货需求。企业总资产超十亿元，年营业收入稳定在十亿元以上，抗风险能力与规模化供货能力突出。人才配置方面，现有员工近 180 人，研发及质检核心团队占比超 15%，一线员工均持证上岗，专业技术团队为产品品质与创新研发提供坚实支撑。同时，企业依托区域产业优势，与国内主流原材料供应商建立长期战略合作，保障供应链稳定、成本可控。

企业建立了全流程标准化质量管控体系，覆盖原材料采购、生产加工、质量检测、成品出库全环节，所有产品均符合国家及国际行业标准。具备成熟的定制化生产能力，可根据客户项目场景、技术参数

需求提供个性化产品研发与生产服务。目前企业销售网络覆盖全国绝大部分省市自治区，并稳步拓展海外市场，市场覆盖面持续提升。

企业产品品类齐全、体系完善，核心产品涵盖四大系列及配套一体化服务：一是电力电缆系列，涵盖高低压、中高压全规格电缆，具备低损耗、高绝缘、性能稳定的优势，适配电网输配电、城市电网建设、工矿供电等场景；二是控制电缆系列，包含普通、交联、屏蔽等多类型产品，抗干扰性强、信号传输稳定，多用于工业设备控制与电气信号传输；三是布电线系列，符合安全环保标准，广泛应用于家装、民用建筑、商业楼宇等室内布线场景；四是特种电缆系列，可定制生产耐高温、耐火、阻燃等专用线缆，适配特殊工况及新兴领域需求。同时，企业可提供产品选型、定制生产、技术咨询、专项供货保障等一站式配套服务。产品广泛应用于电力电网、光伏风电新能源、轨道交通、建筑地产、工矿企业、通信工程、石油化工等多个国民经济核心领域，可满足多行业、差异化的项目使用需求。

企业深耕品质建设与技术创新，资质荣誉齐全、综合实力权威认证。全线产品通过国家 CCC 强制认证，顺利通过 ISO9001、ISO14001、ISO45001 三大管理体系认证，实现规范化、标准化运营，且具备国家电网、南方电网核心供应商准入资质。企业先后获评省级“重合同守信用企业”“诚信经营企业”、行业知名品牌、质量稳定合格企业等荣誉，拥有多项特种电缆实用新型专利，拥有市级企业技术中心资质，先后斩获邢台市质量奖、河北省县域特色产业集群领跑者、河北省制造业单项冠军等多项荣誉，产品质量成熟度达到检验级标准，是

国家级高新技术企业、专精特新中小企业，核心竞争力与行业影响力位居行业前列。

4.2. 生产工艺描述

本报告研究产品为型号 JKLYJ-1kV 1×240 的铝芯交联聚乙烯绝缘架空电缆，其交联聚乙烯绝缘具有优异的电气性能，耐电痕、耐沿面放电、耐大气性能优良；采用铝芯导体，电阻低，电流承载能力强；具有较好的抗弯性能和高强度；用于市郊长距离送电时，线路压降小，经济效益显著，其工艺流程图及工艺流程介绍如下：

1kV架空绝缘电缆生产流程图

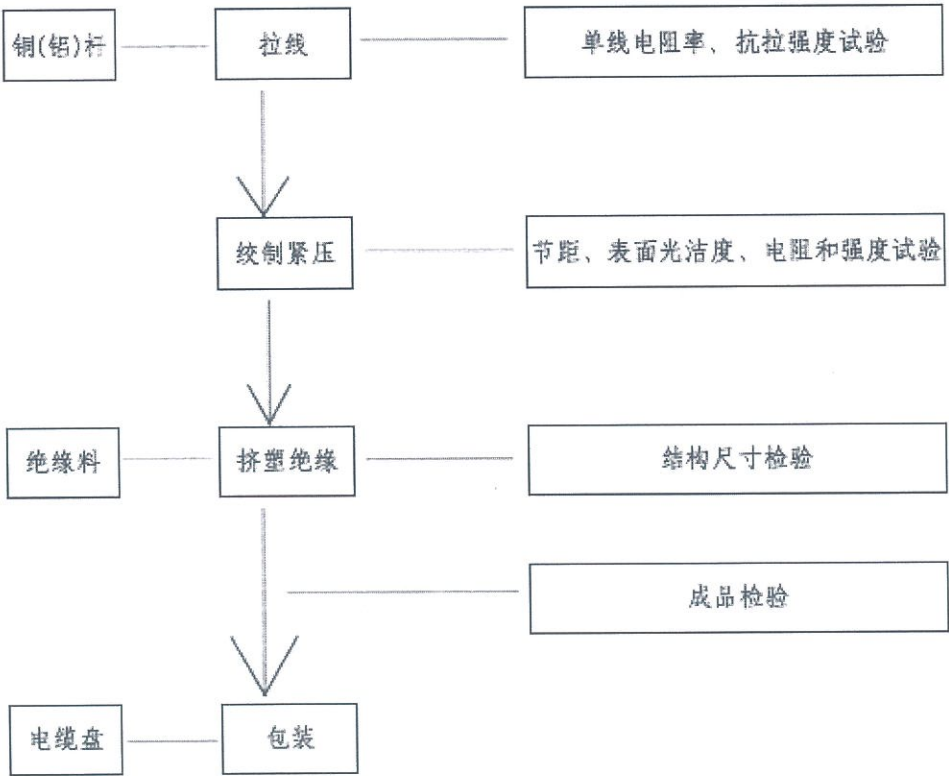


图 4-1 产品生产制造工艺过程示意图

将外购的铝杆，通过拉丝机逐级拉制成符合规格要求的铝单线。对拉制后的单线进行单线电阻率和抗拉强度试验，筛选出合格的单线流入下一道工序。将多根合格的圆单线按一定方向和节距绞合在一起，并经过紧压模具压紧。对绞合后的紧压导体进行节距、表面光洁度、电阻和强度试验，确保导体完全合格。

在挤出机料斗中加入绝缘料，在共挤生产线上将绝缘层同步挤出并包覆在紧压导体上。在绝缘层挤出后测量绝缘厚度、偏心度、外径等结构尺寸，确保绝缘层均匀且符合国家标准。

电缆冷却并稳定后，进行出厂前的例行试验，通常包括交流耐压试验、局部放电试验和绝缘电阻测试，以验证电缆的长期安全运行性能。检验合格的电缆通过排线装置整齐地缠绕在电缆盘上，并对外包装进行固定和防护，以备出厂运输。

4.3. 数据收集

（1）过程基本信息

过程名称：铝芯交联聚乙烯绝缘架空电缆[生产]

过程边界：长度为 1 千米的铝芯交联聚乙烯绝缘架空电缆的原材料获取、原材料运输和生产制造过程；

（2）数据代表性

主要数据来源：代表企业及供应链实际数据

企业名称：宏亮电缆有限公司

产地：河北邢台

基准年：2025 年 1 月 1 日—12 月 31 日

主要原料：交联聚乙烯绝缘、铝杆

主要能耗：电力

2026 年 7 月 14 日现场收集了企业 2025 年 1 月份至 12 月份实际生产的数据，数据整理见下表：

表 4-1 生产过程数据清单

类型		清单名称	数量	单位	数据来源	上游数据来源
产品		铝芯交联聚乙烯绝缘架空电缆	1	千米	实景数据	--
消耗	原材料	交联聚乙烯绝缘	148.0	kg	实景数据	CPCD 数据库
		铝杆	626.0	kg	实景数据	CPCD 数据库
	能源	电力	167.5	kWh	实景数据	生态环境部公告 2025 年第 19 号《关于发布 2024 年电力碳足迹因子数据的公告》

(3) 分配方法

本研究报告中不包含副产品，故此部分不涉及。

(4) 运输信息

表 4-2 过程运输信息表

物料名称	毛重 (kg)	起点	终点	运输距离 (km)	运输类型
交联聚乙烯绝缘料	148.0	河北邢台	河北邢台	20	货车运输 (18t) - 柴油
铝杆	626.0	河北邢台	河北邢台	30	货车运输 (18t) - 柴油

5. 生命周期碳足迹分析

产品碳足迹的公式是整个产品生命周期中所有活动的所有材料、能源和废物乘以其排放因子后再加和。其计算公式如下：

$$CF = \sum_{i=1, j=1}^n P_i * Q_{ij} * GWP_j$$

其中，CF 为碳足迹，P 为活动水平数据，Q 为排放因子，GWP 为全球变暖潜势值。排放因子源于统计数据、数据库、模型计算和相关文献，对缺少物料原产地生产数据的采用相邻地区同行业相近物料排放因子。

5.1. 碳足迹结果

LCA 结果在建模基础上计算了长度为 1 千米的铝芯交联聚乙烯绝缘架空电缆的 LCA 结果，计算指标为气候变化（GWP）结果如下：

表 5-1 铝芯交联聚乙烯绝缘架空电缆 LCA 结果

环境影响类型指标	影响类型指标单位	LCA 结果
GWP	kg CO ₂ eq	6648.51

5.2. 过程累积贡献分析

过程累积贡献是指该过程直接贡献及其所有上游过程的贡献（即原料消耗所贡献）的累加值。由于过程通常包含多条清单数据，所以过程贡献分析其实是多项清单数据灵敏度的累积。根据上述计算结果，得到生产长度为 1 千米的铝芯交联聚乙烯绝缘架空电缆生命周期内各过程累计贡献分析如下表所示。

表 5-2 单位声明产品碳排放量表

序号	清单	单位产品排放量	单位	占比
1	原材料获取	6550.68	kg CO ₂ eq	98.53%
2	原材料运输	1.07	kg CO ₂ eq	0.02%
3	产品生产	96.76	kg CO ₂ eq	1.45%
合计		6648.51	kg CO ₂ eq	100%

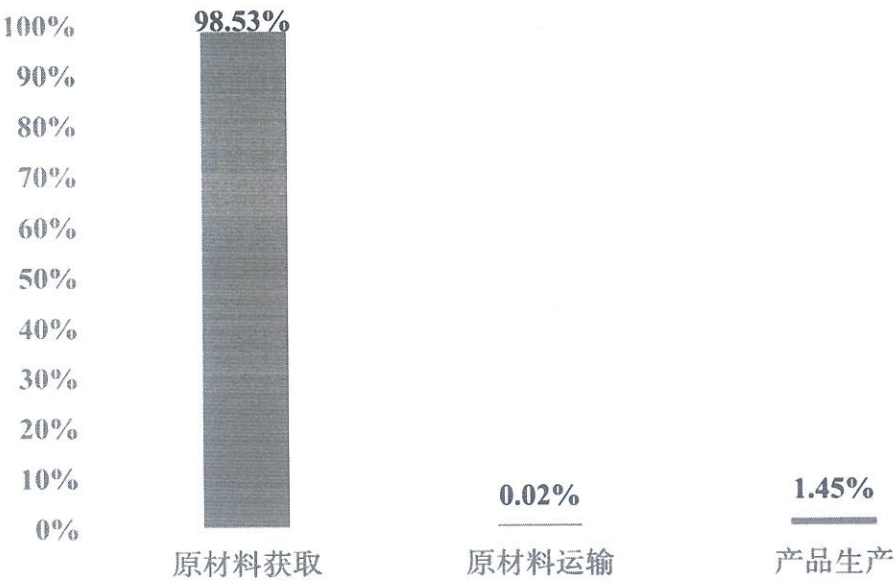


图 5-1 铝芯交联聚乙烯绝缘架空电缆生命周期各阶段排放比例

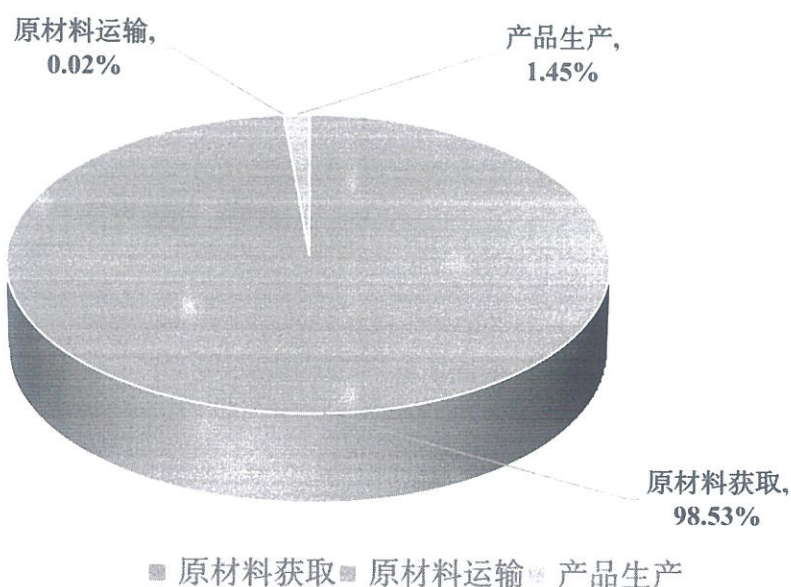


图 5-2 铝芯交联聚乙烯绝缘架空电缆生命周期各要素排放构成图

5.3. 清单数据灵敏度分析

清单数据灵敏度是指清单数据单位变化率引起的相应指标变化率。通过分析清单数据对各指标的灵敏度，并配合改进潜力评估，从而辨识最有效的改进点。

表 5-3 清单数据灵敏度表

清单名称	所属过程	GWP-2021
交联聚乙烯绝缘	原材料获取	6.26%
铝杆	原材料获取	92.27%
电力	产品生产	1.45%
交联聚乙烯绝缘--重型柴油货车运输（18t）-中国	运输过程	0.01%
铝杆--重型柴油货车运输（18t）-中国	运输过程	0.01%

6. 生命周期碳足迹解释

6.1. 数据质量评估结果

报告采用 CLCD 质量评估方法完成对模型清单数据的不确定度评估。本报告研究类型为，得到数据质量评估结果见表 6-1。

表 6-1 LCA 数据质量评估结果

指标名称	缩写(单位)	LCA 结果	结果不确定度	结果上下限 (95%置信区间)
气候变化	GWP(kg CO ₂ eq)	6648.51	4.17%	[6371.27,6925.75]

6.2. 结论与建议

根据铝芯交联聚乙烯绝缘架空电缆生命周期碳足迹贡献比例的情况可知，铝芯交联聚乙烯绝缘架空电缆原材料获取过程贡献最大，达到 98.53%，其次是产品生产过程碳排放合计占碳足迹的 1.45%，原材料运输过程碳排放合计占碳足迹的 0.02%。其中在贡献最大的原材料获取过程中，铝杆的排放占比最高为 92.27%，在贡献其次的产品生产过程中，电力的排放占比为 1.45%。

原材料获取过程对铝芯交联聚乙烯绝缘架空电缆生命周期碳足迹排放量占比最大，因此为了减低铝芯交联聚乙烯绝缘架空电缆的碳足迹，应合理选取节能环保型原辅材料，同时加强产品过程生产管控，进一步降低生命周期碳足迹排放量。为此工作组提出如下建议：

- (1) 进一步优化工艺结构，研究原材料获取过程中高排放原辅材料

的优化可能性，降低原材料获取过程中的隐含碳排放量；

(2) 在分析指标的符合性评价结果以及碳足迹分析、计算结果的基础上，结合环境友好的设计方案采用落实生产者责任延伸制度、绿色供应链管理等工作，构建支撑企业生态设计的评价体系，推动供应链协同改进；

(3) 保证能源安全的前提下，优化生产过程能源结构，增加清洁电力使用占比，进一步建设光伏等清洁能源项目，对生产过程中的碳排放环节数据进行实时采集，并不断改进生产工艺，逐步减低生产过程中的碳排放量；

(4) 加强节能降耗工作，从技术及管理层面提高能源使用效率，进一步发掘节能、节材潜力，加大原辅材料或能源等循环物料投入比例，提高原材料及能源利用率，从而减少能源和原生材料的使用量；

(5) 从管理人员到技术人员，全方位增强节能减排意识，运用科学方法，开展产品碳足迹全过程数据累积和记录，加强生命周期理念的宣传和实践。

山东省产品质量检验研究院

山东省产品质量检验研究院（简称山东省质检院，英文缩写 SDQI）成立于 1980 年 2 月，隶属于山东省市场监督管理局（知识产权局），是集检测、科研、标准制定、技术服务于一体的第三方综合性检验机构。我院已获得国家级检验检测机构“一家一证”资质认定、山东省市场监督管理局检验检测机构资质认定，是中国合格评定国家认可委员会（CNAS）认可的检测实验室。

检验检测领域：

食品及食品添加剂、农产品、饲料、食品相关产品、化妆品、微生物、基因扩增、包装产品、快递用品、降解、轻工、装饰装修、建筑材料、机械产品、太阳能热水器、节能产品、输配电产品、家用电器、电磁兼容、消防及阻燃、玩具、文具、纤维纺织、石油化工、日用化工、肥料、农药、土壤、危险化学品、水处理剂、体育用品、环境监测等众多行业或领域。

认证检验业务：

IECEE CB 认证、澳洲 SAI 认证、巴西 INMETRO 认证、TÜV Rheinland 认证、CE 认证、海湾国家 GC 认证、欧盟 SOLAR KEYMARK 认证、CCC 强制性认证检验、CQC 自愿性认证检验、消防产品合格评定中心自愿性认证检验、资源节约及环保认证检验、绿色产品认证检验，能效标识能源效率检验、水效标识检验等。

八个国家质检中心：

- 国家包装产品质量检验检测中心（济南）
- 国家加工食品质量检验检测中心（山东）
- 国家装饰装修材料质量检验检测中心
- 国家节能产品质量检验检测中心
- 国家输配电设备质量检验检测中心（山东）
- 国家消防及阻燃产品质量检验检测中心（山东）
- 国家石油化工产品质量检验检测中心（山东）
- 国家体育用品质量检验检测中心（山东）

具有以下授权资质：

第一批国家级标准验证检验检测点试点单位、全国土壤污染状况详查实验室、全国塑料软包装工业产品质量控制与评价实验室、山东产品质量司法鉴定中心、山东省产品质量安全风险监测中心、山东省新旧动能转换行业公共实训基地、山东省新能源汽车电池及充电设施综合性能检测工程实验室、山东省碳排放第三方核查机构、山东省材料化学安全检测技术重点实验室等。