

惠州市金龙羽超高压电缆有限公司
额定电压 127/220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆
(ZRA-YJLW02-127/220kV 1×2500)
产品碳足迹第三方核查报告

核查机构名称（公章）：方圆标志认证集团有限公司

核查报告签发日期：2024年4月29日



企业名称	惠州市金龙羽超高压电缆有限公司		
企业地址	博罗县罗阳镇鸡麻地村麦洞		
统一社会信用代码	91441322785761167Y		
企业性质	有限责任公司(非自然人投资或控股的法人独资)		
联系人	李云欢	联系方式(电话、email)	0752-6209988、 297249244@qq.com
核查目的	评价 CFP 评价是否符合相应 ISO 14067:2018 的规定。		
核查依据	ISO 14067:2018		
产品名称	额定电压 127/220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆		
产品型号	ZRA-YJLW02-127/220kV 1×2500		
声明单位	1 米额定电压 127/220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 (ZRA-YJLW02-127/220kV 1×2500)		

核查结论:

依据 ISO 14067:2018 等相关标准和要求, 方圆标志认证集团有限公司对惠州市金龙羽超高压电缆有限公司生产的额定电压 127/220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 (ZRA-YJLW02-127/220kV 1×2500) 产品碳足迹报告 (CFP) 进行了核查, 核查结果如下所示:

(1) 系统边界

确认本次研究的生命周期系统主要包括原材料获取和加工阶段、原材料运输阶段、产品生产阶段、产品运输阶段和产品废弃阶段。

(2) 1米额定电压127/220kV交联聚乙烯绝缘电力电缆 (ZRA-YJLW02-127/220kV 1×2500) 产品碳足迹核查结果:

表1 产品碳足迹核查结果

生命周期阶段	碳足迹(kg CO ₂ e)	贡献比(%)
原材料获取和加工	245.263	53.97%
原材料运输	4.665	1.03%
产品生产	176.111	38.75%
产品运输	0.433	0.10%
产品废弃回收	27.958	6.15%
总和	454.431	100.00%

(3) 核查组经过文件评审及现场核查, 确认受核查方的CFP报告符合ISO 14067及其他相关规定。

(4) 核查过程中未覆盖的问题或者特别需要说明的问题描述: 无。

核查组长	左吉昌	签名	左吉昌	日期	2024.4.29
核查组成员	马春阳 (马春阳)				
技术复核人	孙志辉	签名	孙志辉	日期	2024.4.29
批准人	孙志辉	签名	孙志辉	日期	2024.4.29



目 录

1 概述	1
1.1 核查目的	1
1.2 核查范围	1
1.3 核查准则	1
1.4 核查依据	2
2 核查过程和方法	3
2.1 核查组安排	3
2.2 文件评审	3
2.3 核查实施	4
2.4 核查报告编写及内部技术复核	5
3 核查内容	6
3.1 基本信息的核查	6
3.1.1 受核查方简介	6
3.1.2 产品信息	6
3.1.3 本节核查结论	7
3.2 声明单位及系统边界的核查	7
3.3 生命周期清单及数据的核查	8
3.3.1 数据收集范围	9
3.3.2 数据取舍原则、分配原则	9
3.3.3 数据的统计或采样周期类型	10
3.3.4 清单数据及来源的核查	10
3.4 核算方法的核查	16
3.5 软件及数据库的核查	17
3.6 CFP 报告的核查	17
4 核查结论	19
附件 1 支撑材料	20

1 概述

1.1 核查目的

为满足相关方的要求,惠州市金龙羽超高压电缆有限公司对额定电压 127/220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 (ZRA-YJLW02-127/220kV 1×2500) 产品开展了产品碳足迹研究,并形成了产品碳足迹报告。为了确认其产品碳足迹报告(以下简称 CFP)符合 ISO 14067 等相关要求,方圆标志认证集团有限公司受惠州市金龙羽超高压电缆有限公司的委托,对惠州市金龙羽超高压电缆有限公司(以下简称“受核查方”)2022 年度 1 米额定电压 127/220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 (ZRA-YJLW02-127/220kV 1×2500) 产品的 CFP 报告进行核查。

此次核查目的包括:

评价 CFP 报告是否符合 ISO 14067 的规定和要求。

本核查结果仅用于表明所核查产品在现有数据基础情况下的碳足迹,不作对比论断。

1.2 核查范围

本次核查范围为位于博罗县罗阳镇鸡麻地村麦洞的惠州市金龙羽超高压电缆有限公司生产的额定电压 127/220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 (ZRA-YJLW02-127/220kV 1×2500) 的产品的生命周期阶段排放,主要包括原材料获取和加工阶段、原材料运输阶段、产品生产阶段、产品运输阶段和产品废弃阶段等环节。

1.3 核查准则

方圆标志认证集团有限公司依据《方圆集团产品环境足迹核查实施规则》等文件的相关要求,开展本次核查工作,遵守下列原则:

(1) 客观独立

保持独立于委托方和受核查方,避免偏见及利益冲突,在整个核查活动中保持

客观。

(2) 诚信守信

具有高度的责任感，确保核查工作的完整性和保密性。

(3) 公平公正

真实、准确地反映核查活动中的发现和结论，如实报告核查活动中所遇到的重大障碍，以及未解决的分歧意见。

(4) 专业严谨

具备核查必须的专业技能，能够根据任务的重要性和委托方的具体要求，利用其职业素养进行严谨判断。

1.4 核查依据

本次核查工作的相关依据包括：

-GB/T 24040 环境管理 生命周期评价 原则与框架

-GB/T 24044 环境管理 生命周期评价 要求与指南

-CNAS-CV03: 2022《温室气体 第三部分 温室气体陈述核查与审定规范和指南》

-ISO 14067 Greenhouse gases — Carbon footprint of products — Requirements and guidelines for quantification

-适用于产品环境足迹有关的法律、法规和其他要求

2 核查过程和方法

2.1 核查组安排

依据受核查方的行业、产品生产特点，以及核查员的专业领域和技术能力，方圆标志认证集团有限公司组织了核查组，核查组成员详见下表。

表 2-1 核查组成员表

序号	姓名	职务	核查工作分工内容
1	左吉昌	组长	1) CFP 符合性的验证: CFP 和标准符合性的审核、功能单位选取是否合理、生命周期清单分析和生命周期影响评价的计算结果是否已按规定的方法完成、与相关环境法律法规的一致性核查; 2) 软件及数据库的验证: 碳足迹影响评价的核查等; 3) 现场核查; 4) 报告编写。
2	马春阳	组员	1) 受核查方基本信息、主要环境影响工序清单数据及证明材料收集整理等; 2) 报告编写。

2.2 文件评审

核查组于 2024 年 03 月 05 日对受核查方提供的相关资料进行了文件评审。文件评审对象和内容包括: 惠州市金龙羽超高压电缆有限公司额定电压 127/220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 (ZRA-YJLW02-127/220kV 1×2500) 产品 CFP 评价报告、评价产品生产涉及的数据报表等相关信息等。通过文件评审, 核查组识别出如下审核的重点:

-受核查方的所属行业、工艺流程、功能单位 (声明单位)、碳足迹评价系统边界和时间边界、生产阶段原辅材料 (含包装材料) 消耗情况、能源消耗种类、主要耗能设备、废气、废水排放情况、固体废弃物处理情况、原材料运输阶段、产品生产阶段、产品运输阶段;

-各单元过程共生产品分配方法;

-受核查方各单元清单输入和输出数据获取、记录、传递和汇总的信息流管理;

-受核查方生产信息和数据的获取、记录、传递和汇总的信息流管理;

- 模型的准确和完整性；
- 核查现场数据的准确性，与数据来源的一致性；
- 核查背景数据的获得方法和准确性，与数据来源的一致性；
- 核查上游实景过程数据/背景数据库数据对应的一致和准确性；
- 重点关注对生命周期清单分析结果有重大影响的单元过程/信息模块；
- 单元过程/信息模块进行随机抽样；
- 数据质量管理体系和质量保障体系；
- 受核查方提供的支持性材料及相关证明材料见本报告后“支持性文件清单”。

根据以上文件评审过程，核查组编制了问题清单，并根据文件评审的结果制定了《核查计划》。

2.3 核查实施

核查组于2024年03月06日进行了现场核查。通过相关人员的访问、资料查阅、人员访谈等多种方式进行。主要访谈对象、部门及访谈内容如下表所示。

表 2-2 核查内容表

访谈对象	部门/职位	访谈内容
吴燊晖	总工办/体系专员	1) 了解企业基本情况、管理架构、生产工艺、生产运行情况，确定生命周期评价系统边界的核查范围和声明单位；了解各单元过程共生产产品分配方法； 2) 受核查方各单元清单输入和输出数据获取、记录、传递和汇总的信息流管理，数据质量管理体系和质量保障体系； 3) 对 CFP 报告中关于原材料消耗量、用能量等相关数据和信息进行核查； 4) 对 CFP 报告中相关数据来源及对应结算票据历史记录进行了核查。
李云欢	总工办/副总工	1) 了解各单元过程清单数据涉及的现场数据和背景数据的来源，生产数据的监测、记录和统计等数据流管理过程，获取相关监测记录； 2) 对 CFP 报告环境排放等相关数据和信息进行核查。
陈永杰	技术部/工艺工程师	1) 核查模型的准确和完整性；核查现场数据的准确性，与数据来源的一致性；

		2) 核查背景数据的获得方法和准确性，与数据来源的一致性； 3) 核查上游实景过程数据/背景数据库数据对应的一致和准确性。
--	--	--

2.4 核查报告编写及内部技术复核

依据上述核查准则，核查组在文件审核和核查实施过程中，未向受核查方开具不符合项。

核查组完成了核查报告初稿。根据方圆标志认证集团有限公司内部管理程序，核查报告在提交给受核查方和委托方前，经过了方圆标志认证集团有限公司内部独立于核查组的技术评审，核查报告终稿于 2024 年 04 月 29 日完成。本次核查的技术评审组如下表所示。

表 2-3 技术复核组成员表

序号	姓名	职务	核查工作分工内容
1	孙志辉	技术评审员	独立于核查组，对本核查进行技术评审

3 核查内容

3.1 基本信息的核查

3.1.1 受核查方简介

惠州市金龙羽超高压电缆有限公司成立于 2006 年，是一家主营超高压电缆及配套辅件研发、生产、销售与服务的企业，座落在中国开放程度高、经济活力强的粤港澳大湾区重要节点城市之一惠州。

该公司拥有主要生产设备 30 多台套，其中主要生产线 2 条，检测设备仪器 20 多台套，计量器具 60 多台套。具备 500kV 及以下电压等级从产品设计、技术输出、原材料采购、过程管控、成品检验到产品包装、运输、贮存，全生产要素、全生命周期的经营管理能力，其中专业技术人员和管理人员占总人数的 20%，已形成年产值 5 亿元以上的生产能力。

公司具有完善的研发、管理、经营和售后服务体系，产品性能可靠，质量稳定，成立以来不断致力于服务客户，提升产品科技含量，通过与国内公司、科研院所及大专院校进行技术资源共享、合作交流及产业开发合作，逐步实现产品结构更新换代和产业的优化升级。公司先后成为国家电网、南方电网、广东电网等电网公司物质供货商。

3.1.2 产品信息

惠州市金龙羽超高压电缆有限公司所生产的额定电压 127/220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆（ZRA-YJLW02-127/220kV 1×2500）主体是铜杆、超净交联聚乙烯绝缘料、铝带、聚氯乙烯护套料等为原材经杆材轧制、拉丝、绞线、分割成缆、绕包半导体带、三层共挤等工艺过程生产得到。工艺流程见图 3-1。

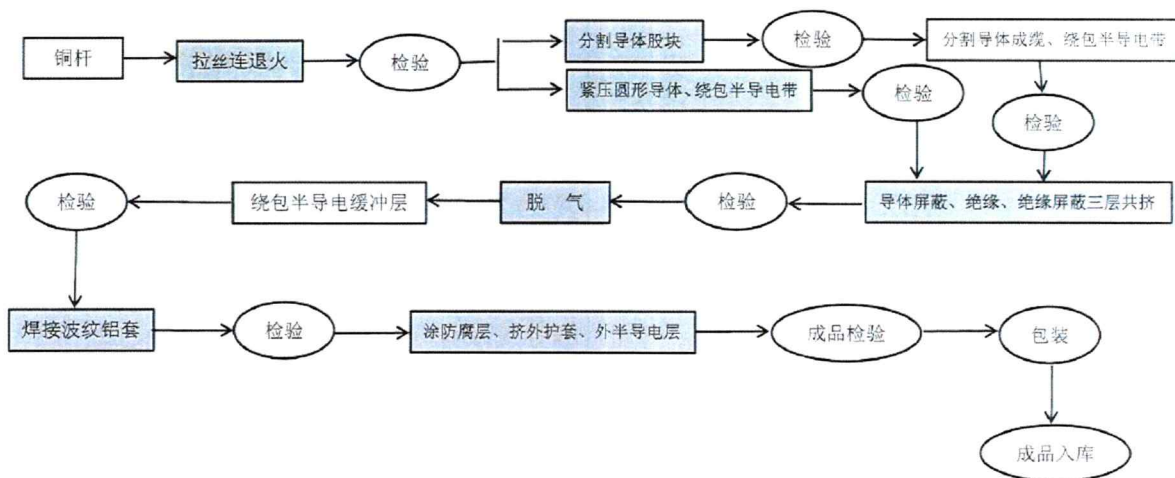


图3-1 生产工艺流程图

3.1.3 本节核查结论

通过对惠州市金龙羽超高压电缆有限公司文件评审及实施审核，核查组确认 CFP 评价报告中企业基本信息、主要产品信息属实，未发现不符合。

3.2 声明单位及系统边界的核查

核查组对 CFP 报告中的企业基本信息进行了核查，通过查阅公司简介、组织结构图、工艺流程图及工艺描述、受核查方相关报表文件等，并结合核查实施过程中对相关人员的访谈，核查组确认：惠州市金龙羽超高压电缆有限公司公司提交的 CFP 报告中的声明单位及系统边界信息真实、准确，符合 GB/T 24040 和 GB/T 24044 及 ISO 14067 的规定。核查组确认以下信息：

(1) 声明单位

声明单位为 1 米额定电压 127/220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆（ZRA-YJLW02-127/220kV 1×2500）。产品名称为：额定电压 127/220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆。

(2) 时间范围

2022 年 1 月 1 日-2022 年 12 月 31 日。

(3) 系统边界

1 米额定电压 127/220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆（ZRA-YJLW02-127/220kV 1×2500）产品生命周期系统边界为从摇篮到坟墓。

主要包括原材料获取和加工阶段、原材料运输阶段、产品生产阶段、产品运输阶段和产品废弃阶段等环节。生命周期评价系统边界如图 3-2 所示。

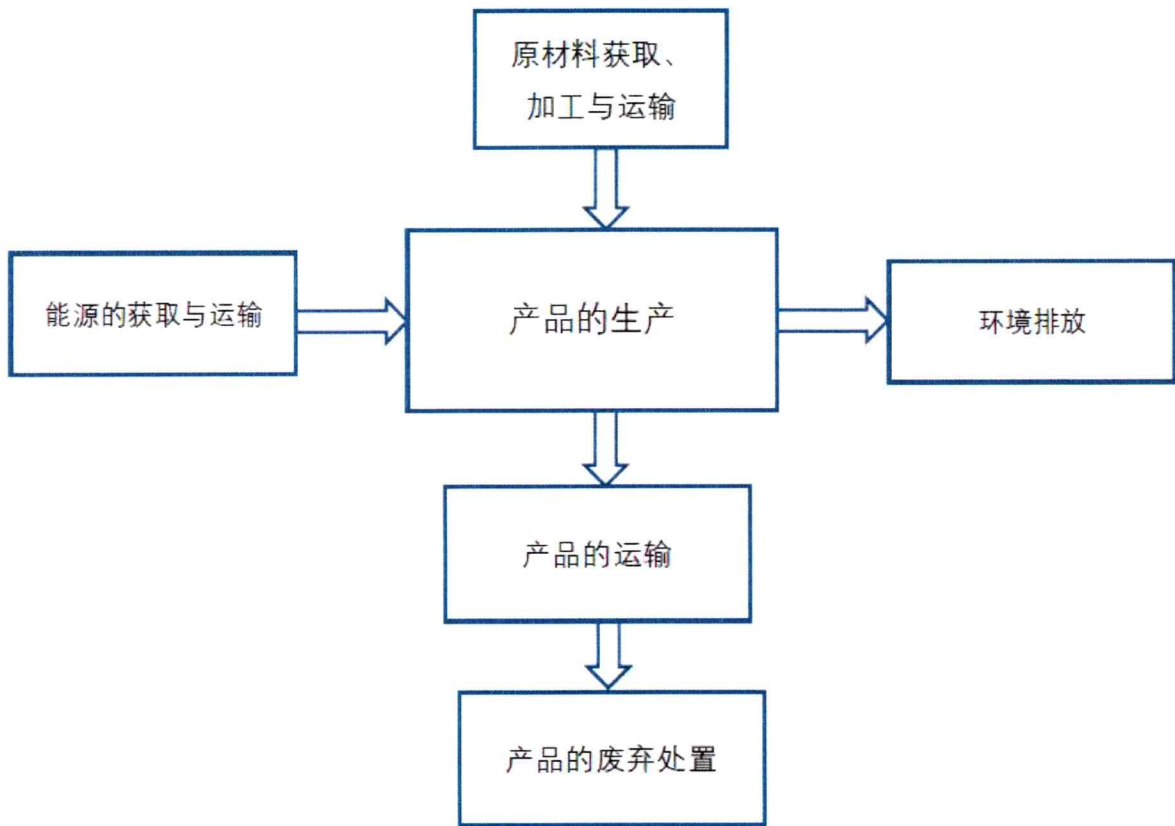


图3-2 1米额定电压127/220kV交联聚乙烯绝缘电力电缆（ZRA-YJLW02-127/220kV 1×2500）产品CFP研究边界

原材料获取和加工阶段：包括外购原料、辅料和能源的开采或生产。

原材料运输阶段：包括外购原料、辅料和能源的运输。

产品生产阶段：包括产品在惠州市金龙羽超高压电缆有限公司生产系统中经过的生产工序。

产品运输阶段：包括产品运输到客户现场。

产品废弃阶段：包括产品的废弃处置过程。

CFP 评价的边界范围为：“从摇篮到坟墓”。

3.3 生命周期清单及数据的核查

核查组对 CFP 报告中的生命周期清单进行了核查，通过查阅清单分析流

程、数据类型的确认、数据质量的要求（取舍原则、假设与局限性说明、完整性说明、数据的统计及采样周期）、清单数据的收集程序和步骤、清单计算程序进行了核查，通过查阅《额定电压 127 / 220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 LCA 评价数据资料收集表》收集清单，并抽查了环境影响占比较高的原材料获取和加工阶段输入输出清单数据，均与 CFP 报告清单数据一致，因此核查组确认：惠州市金龙羽超高压电缆有限公司提交的 CFP 评价报告中的生命周期清单信息真实、准确，符合 GB/T24040、GB/T24044、ISO14067 的规定。核查组确认以下信息：

3.3.1 数据收集范围

1 米额定电压 127/220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆（ZRA-YJLW02-127/220kV 1×2500）产品的数据收集范围包括上游阶段数据、运输数据、单元过程数据等。

（a）上游阶段数据

上游的数据包括原料、能源和辅料的清单环境负荷数据。受核查方的上游数据来自 Ecoinvent 3.9 数据库。

（b）运输数据

运输数据涉及原辅材料运送到受核查方的运输方式和距离、产品运送到受核查方客户的运输方式和距离均为公路运输。

（c）工序（单元过程）的数据

单元过程投入产出数据包括能源及能源介质、原材料、辅助材料、产品、副产品或固体废弃物、大气排放、水体排放。这些数据来源于现场的统计和测试，获得的数据为实物流，即单元过程的输入和输出的实际量。

3.3.2 数据取舍原则、分配原则

取舍原则：

数据条目使用的取舍原则如下：

1) 原则上可忽略对生命周期评价 (LCA) 结果影响不大的能耗、零部件、原辅料、使用阶段耗材等消耗。例如, 小于产品重量1%的普通物耗可忽略、含有稀贵金属 (如金银铂钯等) 或高纯物质 (如纯度高于99.99%) 的物耗小于产品重量0.1%时可忽略 (同类物料, 如芯片、螺钉, 应该按此类物料合计重量判断), 但总共忽略的物耗推荐不超过产品重量的5%;

2) 道路与厂房等基础设施、生产设备、厂区内人员及生活设施的消耗和排放, 可忽略;

3) 原则上包括与所选环境影响类型相关的所有环境排放, 但在估计排放数据对结果影响不大的情况下 (如小于1%时) 可忽略, 但总共忽略的排放推荐不超过对应指标总值的5%。

分配原则:

本次评价中, 原材料消耗量采用《产品工艺文件》中材料消耗数据, 不涉及分配; 此类产品功能相似、工艺相同, 但规格不同, 部分产品材质不同, 基于以上情况, 产品生产过程中的能源消耗按产品经济价值进行合理分配, 即单套产品能源消耗量=能源消耗量*评价产品经济价值/总经济价值。生产过程中的废塑料量为 2g, 做忽略处理, 数据条目完整性满足数据取舍原则要求。

3.3.3 数据的统计或采样周期类型

2022 年实际生产数据统计。

3.3.4 清单数据及来源的核查

额定电压 127/220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 (ZRA-YJLW02-127/220kV 1×2500) 产品生命周期清单研究的数据通过数据收集表的形式收集, 数据收集表以划分的单元过程为单位, 由各相关部门中参与 CFP 研究的人员完成。数据收集表的内容包括: 能源介质、原材料、辅助材料、产品、副产品或固体废弃物、大气排放、水体排放以及原料、燃料运输的方式和距离。

核查组核查了《额定电压 127 / 220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 LCA 评价数据资料收集表》全部工序的清单输入和输出数据, 确认 CFP 报告与调查

问卷中内容一致。清单数据收集工序及各工序清单数据见表 3-1 至表 3-6。

3.3.4.1 原材料获取阶段核查

(1) 过程基本信息

过程名称：原材料获取

(2) 数据代表性

主要数据来源：《产品工艺文件》、《额定电压 127 / 220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 LCA 评价数据资料收集表》、《用电用水量统计》、《电线电缆产量统计》

基准年：2022 年 1 月至 12 月

表3-1 过程清单数据表

类型	清单名称	数量	单位	上游数据来源	数据来源
产品 产出	额定电压 127/220kV 交联聚 乙烯绝缘电力电缆 (ZRA-YJLW02-127/220kV 1×2500)	1	米	--	《额定电压 127 / 220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 LCA 评价数据资料收集 表》、《电线电缆产量统计》
原材 料/物 料	铜杆	22.230	kg	Copper, anode {CN} smelting of copper concentrate, sulfide ore Cut-off, U	《产品工艺文件》、《额定 电压 127 / 220kV 交联聚 乙烯绝缘电力电缆 LCA 评 价数据资料收集表》
原材 料/物 料	皱纹纸	0.040	kg	Kraft paper {RoW} kraft paper production Cut-off, U	《产品工艺文件》、《额定 电压 127 / 220kV 交联聚 乙烯绝缘电力电缆 LCA 评 价数据资料收集表》
原材 料/物 料	半导尼龙电带	0.110	kg	Nylon 6-6 {RoW} nylon 6-6 production Cut-off, U	《产品工艺文件》、《额定 电压 127 / 220kV 交联聚 乙烯绝缘电力电缆 LCA 评 价数据资料收集表》
原材 料/物 料	PVC 保护带	0.180	kg	Polyvinylchloride, bulk polymerised {GLO} market for polyvinylchloride, bulk polymerised	《产品工艺文件》、《额定 电压 127 / 220kV 交联聚 乙烯绝缘电力电缆 LCA 评 价数据资料收集表》

				Cut-off, U
原材料/物料	超光滑交联型半导体屏蔽料	1.050	kg	Ethylene vinyl acetate copolymer {RoW} ethylene vinyl acetate copolymer production Cut-off, U 《产品工艺文件》、《额定电压 127 / 220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 LCA 评价数据资料收集表》
原材料/物料	超净交联聚乙烯绝缘料	6.470	kg	Polyethylene, high density, granulate {RoW} polyethylene producti on, high density, granulate Cut-off, U 《产品工艺文件》、《额定电压 127 / 220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 LCA 评价数据资料收集表》
原材料/物料	半导体阻水带	0.420	kg	Textile, nonwoven polyester {RoW} textile production, nonwoven polyester, needle-punched Cut-off, U 《产品工艺文件》、《额定电压 127 / 220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 LCA 评价数据资料收集表》
原材料/物料	铝带	3.900	kg	Aluminium alloy, ALi {RoW} aluminium alloy production, ALi Cut-off, U 《产品工艺文件》、《额定电压 127 / 220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 LCA 评价数据资料收集表》
原材料/物料	沥青	0.100	kg	Bitumen adhesive compound, cold {RoW} bitumen adhesive compound production, cold Cut-off, U 《产品工艺文件》、《额定电压 127 / 220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 LCA 评价数据资料收集表》
原材料/物料	聚氯乙烯护套料	5.080	kg	Polyethylene, high density, granulate {RoW} polyethylene production, high density, granulate Cut-off, U 《产品工艺文件》、《额定电压 127 / 220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 LCA 评价数据资料收集表》
原材料/物料	石墨	0.020	kg	Graphite {RoW} graphite production Cut-off, U 《产品工艺文件》、《额定电压 127 / 220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 LCA 评价数据资料收集表》

原材料/物料	生产用水	165.410	kg	Tap water {RoW} tap water production, conventional treatment Cut-off, U	《用电用水量统计》、《额定电压 127 / 220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 LCA 评价数据资料收集表》
--------	------	---------	----	--	--

主要原材料消耗数据主要来源于《产品工艺文件》，主要原材料消耗量=工艺设计消耗量。

核查组确认原材料清单数据准确，未发现不符合。

3.3.4.2 原材料运输阶段核查

核查组查阅了《额定电压 127 / 220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 LCA 评价数据资料收集表》中原料运输信息，原材料运输信息与评价报告一致，由于运输排放环境绩效结果占比较小，核查组采信企业提供的运输信息。

表3-2 过程清单数据表

类型	清单名称	数量	单位	数据来源
原材料/物料运输	铜杆的运输	1.760	tkm	《产品工艺文件》、《额定电压 127 / 220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 LCA 评价数据资料收集表》
原材料/物料运输	皱纹纸的运输	0.120	tkm	《产品工艺文件》、《额定电压 127 / 220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 LCA 评价数据资料收集表》
原材料/物料运输	半导尼龙电带的运输	0.200	tkm	《产品工艺文件》、《额定电压 127 / 220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 LCA 评价数据资料收集表》
原材料/物料运输	超光滑交联型半导体屏蔽料的运输	1.250	tkm	《产品工艺文件》、《额定电压 127 / 220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 LCA 评价数据资料收集表》
原材料/物料运输	超净交联聚乙烯绝缘料的运输	7.720	tkm	《产品工艺文件》、《额定电压 127 / 220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 LCA 评价数据资料收集表》
原材料/物料运输	半导电阻水带的运输	0.730	tkm	《产品工艺文件》、《额定电压 127 / 220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 LCA 评价数据资料收集表》
原材料/物料运输	铝带的运输	5.060	tkm	《产品工艺文件》、《额定电压 127 / 220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 LCA 评价数据资料收集表》
原材料/物料运输	沥青的运输	0.110	tkm	《产品工艺文件》、《额定电压 127 / 220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 LCA 评价数据资料收集表》
原材料/物料运输	聚乙烯护套料的运输	7.050	tkm	《产品工艺文件》、《额定电压 127 / 220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 LCA 评价数据资料收集表》

3.3.4.3 产品生产阶段核查

(1) 过程基本信息

过程名称：1 米额定电压 127/220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆（ZRA-YJLW02-127/220kV 1×2500）的生产

(2) 数据代表性

主要数据来源：《额定电压 127 / 220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 LCA 评价数据资料收集表》、《用电用水量统计》、《电线电缆废料量统计》

基准年：2022 年 1 月至 12 月

表3-3 过程清单数据表

类型	清单名称	数量	单位	数据来源
产品生产	生产用电	182.920	kWh	《额定电压 127 / 220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 LCA 评价数据资料收集表》、《用电用水量统计》
产品生产	塑料废弃物	0.200	kg	《额定电压 127 / 220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 LCA 评价数据资料收集表》、《电线电缆废料量统计》

产品生产阶段数据主要来源于《额定电压 127 / 220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 LCA 评价数据资料收集表》、《用电用水量统计》、《电线电缆废料量统计》，其中，生产用电数据=总用电数据*分摊系数/产品产量，其中，分摊系数即该产品经济价值与总产品经济价值的比值，分配原则见本文“3.3.2：数据取舍原则、分配原则”部分。总用电数据记录于《用电用水量统计》、产品产量数据记录于《电线电缆产量统计》，总用电量包含了生活办公等配套设施消耗，无分项统计数据且占比较小，因此做忽略处理未扣减。核查组在现场查看了废弃包装塑料的存放位置以及定期运输单据，与数据清单吻合，废弃包装塑料量及产品生产过程中的运输数据采信企业提供数据。

3.3.4.4 产品运输阶段核查

(1) 过程基本信息

过程名称：额定电压 127/220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆（ZRA-YJLW02-127/220kV 1×2500）的运输

(2) 数据代表性

主要数据来源：《电线电缆产量统计》、《额定电压 127 / 220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 LCA 评价数据资料收集表》

基准年：2022 年 1 月至 12 月

表3-4 过程清单数据表

类型	清单名称	数量	单位	数据来源
产品运输	额定电压 127/220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆（ZRA-YJLW02-127/220kV 1×2500）的运输	2.260	tkm	《电线电缆产量统计》、《额定电压 127 / 220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 LCA 评价数据资料收集表》

产品运输阶段数据来源于《额定电压 127 / 220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 LCA 评价数据资料收集表》，额定电压 127/220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆（ZRA-YJLW02-127/220kV 1×2500）的运输=产品重量*运输距离，其中产品重量和运输信息记录于《额定电压 127 / 220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 LCA 评价数据资料收集表》。

3.3.4.5 产品废弃阶段核查

(1) 过程基本信息

过程名称：1 米额定电压 127/220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆（ZRA-YJLW02-127/220kV 1×2500）的废弃处理

(2) 数据代表性

主要数据来源：《额定电压 127 / 220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 LCA 评价数据资料收集表》

基准年：2022 年 1 月至 12 月

表3-5 过程清单数据表

类型	清单名称	数量	单位	数据来源
----	------	----	----	------

产品废弃 处置	废弃皱纹纸	0.040	kg	《产品工艺文件》、《额定电压 127 / 220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 LCA 评价数据资料收集表》
产品废弃 处置	废弃导电尼龙电带	0.110	kg	《产品工艺文件》、《额定电压 127 / 220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 LCA 评价数据资料收集表》
产品废弃 处置	废弃 PVC 保护带	0.180	kg	《产品工艺文件》、《额定电压 127 / 220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 LCA 评价数据资料收集表》
产品废弃 处置	废弃聚乙烯	6.120	kg	《产品工艺文件》、《额定电压 127 / 220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 LCA 评价数据资料收集表》
产品废弃 处置	废弃导电电阻水带	11.540	kg	《产品工艺文件》、《额定电压 127 / 220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 LCA 评价数据资料收集表》
产品废弃 处置	废弃沥青	0.100	kg	《产品工艺文件》、《额定电压 127 / 220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 LCA 评价数据资料收集表》
产品废弃 处置	废弃石墨	0.020	kg	《产品工艺文件》、《额定电压 127 / 220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 LCA 评价数据资料收集表》

产品废弃处置过程数据主要来源于《额定电压 127 / 220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 LCA 评价数据资料收集表》，废弃物处置量主要来源产品原材料消耗量。

3.4 核算方法的核查

核查组对 CFP 报告中的核算方法进行了核查，核查组确认：惠州市金龙羽超高压电缆有限公司提交的 CFP 报告中的核查方法符合 ISO 14067:2018 的要求。

CFP 报告对额定电压 127/220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆（ZRA-YJLW02-127/220kV 1×2500）产品生命周期系统中每一单元过程的温室气体排放与清除进行量化，汇总获得以二氧化碳当量（kgCO_{2e}）表示的铝合金挤压型材产品碳足迹。计算方法见公式（1）：

$$CF = \sum(AD_i \times EF_i) \quad (1)$$

式中：

CF ——产品碳足迹，单位为千克二氧化碳当量（kgCO_{2e}）；

AD_i ——第 i 种活动的活动数据，单位根据具体排放源确定（如 m^3 、 kg 、 kWh 、 km 等）；

E_{Fi} ——第 i 种活动对应的温室气体排放因子，表示单位活动释放的温室气体量，用二氧化碳当量每相关活动单位表示。二氧化碳当量数值是将所有温室气体根据全球变暖潜能值（GWP）进行归一化计算

3.5 软件及数据库的核查

核查组对受核查方使用的软件（SimaPro 9.5.0.0）及数据库（Ecoinvent 3.9.6）进行了核查确认：

- (a) 模型准确和完整；
- (b) 现场数据准确，与数据来源的一致；
- (c) 背景数据获得方法准确，与数据来源一致；
- (d) 上游实景过程数据/背景数据库数据对应一致、准确。

3.6 CFP 报告的核查

核查组通过对惠州市金龙羽超高压电缆有限公司 LCA 建模后的计算结果进行核查，确认 1 米额定电压 127/220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆（ZRA-YJLW02-127/220kV 1×2500）产品的碳足迹结果，见表 3-6。

表3-6 产品碳足迹结果

阶段	排放量 (kgCO ₂ e)	百分比	
原材料获取和加工阶段	铜杆	138.230	30.42%
	皱纹纸	0.038	0.01%
	半导尼龙电带	0.905	0.20%
	PVC 保护带	0.548	0.12%
	超光滑交联型半导电屏蔽料	3.612	0.79%
	超净交联聚乙烯绝缘料	20.421	4.49%
	半导电阻水带	2.646	0.58%
	铝带	62.693	13.80%
	沥青	0.062	0.01%
	聚氯乙烯护套料	16.034	3.53%
	石墨	0.001	0.00%

	生产用水	0.073	0.02%
原材料获取和加工阶段小计		245.263	53.97%
原材料运输阶段	铜杆的运输	0.337	0.07%
	皱纹纸的运输	0.029	0.01%
	半导尼龙电带的运输	0.049	0.01%
	超光滑交联型半导体屏蔽料的运输	0.240	0.05%
	超净交联聚乙烯绝缘料的运输	1.480	0.33%
	半导电阻水带的运输	0.179	0.04%
	铝带的运输	0.970	0.21%
	沥青的运输	0.027	0.01%
	聚乙烯护套料的运输	1.352	0.30%
原材料运输阶段小计		4.665	1.03%
产品生产阶段	生产用电	175.988	38.73%
	塑料废弃物	0.123	0.03%
产品生产阶段小计		176.111	38.75%
产品运输阶段	电力电缆的运输	0.433	0.10%
产品运输阶段小计		0.433	0.10%
产品废弃处置阶段	废弃皱纹纸	0.063	0.01%
	废弃半导尼龙电带	0.067	0.01%
	废弃 PVC 保护带	0.088	0.02%
	废弃聚乙烯	18.970	4.17%
	废弃半导电阻水带	8.758	1.93%
	废弃沥青	0.013	0.00%
	废弃石墨	0.000	0.00%
产品废弃处理阶段小计		27.958	6.15%
单位产品排放量 (kgCO ₂ e)		454.431	100.00%

4 核查结论

核查组经过文件评审及核查，确认惠州市金龙羽超高压电缆有限公司的 CFP 报告符合相应标准的规定；确认惠州市金龙羽超高压电缆有限公司基于相关标准，对 CFP 中基于 LCA 研究的数据真实准确。本研究过程因不能获取产品的安装、维修、拆解等过程的材料消耗、用能阶段数据，故而研究结果未包含以上阶段，其余过程清单数据如本文“3.3.4 清单数据及来源的核查”所示，数据条目完整性满足数据取舍原则要求。

1米额定电压127/220kV交联聚乙烯绝缘电力电缆
(ZRA-YJLW02-127/220kV 1×2500) 产品碳足迹核查结果见表4-1。

表4-1 产品碳足迹核查结果

生命周期阶段	碳足迹(kg CO ₂ e)	贡献比(%)
原材料获取和加工	245.263	53.97%
原材料运输	4.665	1.03%
产品生产	176.111	38.75%
产品运输	0.433	0.10%
产品废弃回收	27.958	6.15%
总和	454.431	100.00%

附件1 支撑材料

1. 《额定电压 127/220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 (ZRA-YJLW02-127/220kV 1×2500) -碳足迹评价报告》
2. 《营业执照》
3. 《产品工艺文件》
4. 《产品工艺流程图》
5. 《66-500KV 产品说明书》
6. 《额定电压 127 / 220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 LCA 评价数据资料收集表》
7. 《用电用水量统计》
8. 《电线电缆产量统计》
9. 《电线电缆废料量统计》
10. 软件计算结果证明材料 (产品损害评价网状结构图、不确定度)

