

产品碳足迹报告

产品名称： 防扭钢丝绳 (YL30-18×29Fi 650)

超高分子量聚乙烯纤维绳索 (SW-CYFD-6)

高强度聚酯纤维绳索 (SW-GJFS-26)

放线滑车 (SHD-3NJ-1000/120)

抱杆 (ZB-R-18/500/60)

产品规格型号： ∕

生产者名称： 江苏长虹机具有限公司

报告编号： T410141-2601

机构名称（公章）： 三信国际检测认证有限公司

报告签发日期： 2026年03月03日



企业名称	江苏长虹机具有限公司	地址	江苏省扬州市广陵区沙头镇创业路5号
法定代表人	万长红	联系方式	0514-87535128
授权人（联系人）	李敏	联系方式	13773563233
核算和报告依据	GB/T 24067-2024/ISO 14067:2018《温室气体产品碳足迹 量化要求和指南》；		

企业概况：

江苏长虹机具有限公司成立于2004年06月10日，注册地位于沙头镇创业路5号，法定代表人为万长红。经营范围包括电力施工机具、电线、电缆、线缆器材及配件制造、加工，机械加工；电力机具租赁；自营和代理各类商品及技术的进出口业务（国家限定企业经营或禁止进出口的商品和技术除外）（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）一般项目：产业用纺织制成品生产；产业用纺织制成品销售；合成纤维制造；合成纤维销售；合成材料销售；塑料制品制造；塑料制品销售；金属结构制造；金属结构销售；金属丝绳及其制品制造；金属丝绳及其制品销售；电力设施器材制造；电力设施器材销售；输配电及控制设备制造；电力行业高效节能技术研发；信息技术咨询服务；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

确认此次产品碳足迹报告符合：

GB/T 24067-2024/ISO 14067:2018《温室气体产品碳足迹 量化要求和指南》；

2. 单位产品碳足迹结果：

产品功能单位	单位产品碳排放量 (kgCO ₂ eq)
1米防扭钢丝绳 (YL30-18×29Fi 650)	9.3509
1米超高分子量聚乙烯纤维绳索 (SW-CYFD-6)	0.1306
1米高强度聚酯纤维绳索 (SW-GJFS-26)	0.9589
1个放线滑车 (SHD-3NJ-1000/120)	1437.6072
1套抱杆 (ZB-R-18/500/60)	3117.2412
系统边界“摇篮到坟墓”：原料获取及加工、运输、生产制造、仓储、成品运输阶段、产品处置阶段的碳排放	

3. 评价过程中需要特别说明的问题描述

(1) 本次产品碳足迹评价的系统边界为包括原辅料获取阶段、原辅料运输阶段、产品生

产阶段、成品运输阶段、产品处置阶段。

(2) 本次产品碳足迹评价工作建立了产品生命周期模型，计算得到产品碳足迹结果。

编制	穆相龙	签名	穆相龙
组内职务			
组长	穆相龙	签名	穆相龙
组员	陈建明	签名	陈建明

目 录

摘要	1
1 产品碳足迹 (CFP) 介绍	3
2 企业及产品介绍	4
2.1 企业介绍	4
2.2 厂区布局	5
2.3 产品介绍	6
2.4 产品工艺流程	9
3 目标与范围定义	13
3.1 评价目的	13
3.2 评价范围	13
3.2.1 功能单位	13
3.2.2 系统边界	14
3.2.3 分配原则	14
3.2.4 取舍准则	15
3.2.5 相关假设和限制	15
3.2.6 影响类型和评价方法	15
3.2.7 数据来源	15
3.2.8 数据质量要求	16
4 数据收集	17
4.1 数据收集说明	17
4.2 活动水平数据	18
4.3 排放因子数据	20

5 碳足迹计算.....	21
5.1 计算方法.....	21
5.2 计算结果.....	22
5.3 不确定性分析.....	27
6 改进建议.....	28
6.1 改进建议.....	28
附件.....	29
附件 1：本公司 2025 年度温室气体报告核查组专家名单.....	29

摘要

本评价的目的是以生命周期评价方法为基础,采用 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》; GB/T 24067-2024/ISO 14067:2018《温室气体产品碳足迹 量化要求和指南》为标准,计算得到防扭钢丝绳(YL30-18×29Fi 650)、超高分子量聚乙烯纤维绳索(SW-CYFD-6)、高强度聚酯纤维绳索(SW-GJFS-26)、放线滑车(SHD-3NJ-1000/120)、抱杆(ZB-R-18/500/60)所涉及原辅料获取阶段、原辅料运输阶段、生产阶段、成品运输阶段、产品处置阶段的碳排放。

为了满足碳足迹第三方认证以及与各相关方沟通的需求,本评价的功能单位定义为:1米防扭钢丝绳(YL30-18×29Fi 650)、1米超高分子量聚乙烯纤维绳索(SW-CYFD-6)、1米高强度聚酯纤维绳索(SW-GJFS-26)、1个放线滑车(SHD-3NJ-1000/120)、1套抱杆(ZB-R-18/500/60)。评价的系统边界定义为全生命周期产品碳足迹,系统边界为原辅料获取阶段、原辅料运输阶段、产品生产阶段、成品运输阶段、产品处置阶段。

产品 1: 防扭钢丝绳

评价得到:1米防扭钢丝绳 YL30-18×29Fi 650 原辅料获取阶段、原辅料运输阶段、产品生产阶段、成品运输阶段、产品处置阶段的碳足迹值为 9.3509 kgCO₂ eq,其中原辅料获取阶段碳排放为 9.1118 kgCO₂ eq (97.44%),原辅料运输阶段碳排放为 0.0810 kgCO₂ eq (0.87%),生产阶段碳排放为 0.0163 kgCO₂ eq (0.17%),成品运输阶段为 0.0251 kgCO₂ eq (0.27%),产品处置阶段为 0.1166 kgCO₂ eq (1.25%)。

产品 2: 超高分子量聚乙烯纤维绳索

评价得到:1米超高分子量聚乙烯纤维绳索 SW-CYFD-6 原辅料获取阶段、原辅料运输阶段、产品生产阶段、成品运输阶段、产品处置阶段的碳足迹值为 0.1306 kgCO₂ eq,其中原辅料获取阶段碳排放为 0.0943 kgCO₂ eq (72.22%),原辅料运输阶段碳排放为 0.0006 kgCO₂ eq (0.49%),生产阶段碳排放为 0.0098 kgCO₂ eq (7.49%),成品运输阶段为 0.0041 kgCO₂ eq (3.12%),产品处置阶段为 0.0218 kgCO₂ eq (16.68%)。

产品 3: 高强度聚酯纤维绳索

评价得到:1米高强度聚酯纤维绳索 SW-GJFS-16 原辅料获取阶段、原辅料运输阶段、

产品生产阶段、成品运输阶段、产品处置阶段的碳足迹值为 0.9589 kgCO₂ eq，其中原辅料获取阶段碳排放为 0.8121 kgCO₂ eq (84.69%)，原辅料运输阶段碳排放为 0.0086 kgCO₂ eq (0.89%)，生产阶段碳排放为 0.0017 kgCO₂ eq (0.18%)，成品运输阶段为 0.0215 kgCO₂ eq (2.24%)，产品处置阶段为 0.1150 kgCO₂ eq (11.99%)。

产品 4: 放线滑车

评价得到：1 个放线滑车 SHD-3NJ-1000/120 原辅料获取阶段、原辅料运输阶段、产品生产阶段、成品运输阶段、产品处置阶段的碳足迹值为 1437.6072 kgCO₂ eq，其中原辅料获取阶段碳排放为 1400.4740 kgCO₂ eq (97.42%)，原辅料运输阶段碳排放为 3.9680 kgCO₂ eq (0.28%)，生产阶段碳排放为 3.0992 kgCO₂ eq (0.22%)，成品运输阶段为 11.0448 kgCO₂ eq (0.77%)，产品处置阶段为 19.0212 kgCO₂ eq (1.32%)。

产品 5: 抱杆

评价得到：1 套抱杆 ZB-R-18/500/60 原辅料获取阶段、原辅料运输阶段、产品生产阶段、成品运输阶段、产品处置阶段的碳足迹值为 3117.2412 kgCO₂ eq，其中原辅料获取阶段碳排放为 2941.1200 kgCO₂ eq (94.35%)，原辅料运输阶段碳排放为 5.3664 kgCO₂ eq (0.17%)，生产阶段碳排放为 13.0492 kgCO₂ eq (0.42%)，成品运输阶段为 120.0576 kgCO₂ eq (3.85%)，产品处置阶段为 37.6480 kgCO₂ eq (1.21%)。

评价过程中，数据质量被认为是最重要的考虑因素之一。本次数据收集和选择的指导原则是：数据尽可能具有代表性，主要体现在生产商、技术、地域、时间等方面。本报告采用了企业的合格供应商环评报告，同行业环评报告，企业的实际数据建立了产品生命周期模型，并计算得到产品碳足迹结果。生命周期评价的主要活动水平数据来源于企业现场调研的初级数据，背景数据来自 GB/T32151.29-2024《温室气体排放核算与报告要求 第 29 部分：机械设备制造企业》、GB/T32151.27-2024《温室气体排放核算与报告要求 第 27 部分：陆上交通运输企业》等规定的缺省值。

1 产品碳足迹（CFP）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”也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（Carbon Footprint of a Product, CFP）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，即从原辅材料获取、原辅材料运输、产品生产、产品运输、产品使用、废弃处置等阶段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）和全氟化碳（PFC）等。碳足迹的计算结果用二氧化碳当量（CO₂eq）表示。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家委员会（IPCC）提供的值，目前这套因子（特征化因子）在全球范围广泛适用。

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：（1）《PAS2050:2011 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（CarbonTrust）、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；（2）《温室气体核算体系：产品生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；（3）ISO 14067:2018《温室气体产品碳足迹 量化要求和指南》，此标准以PAS2050为种子文件，由国际标准化组织（ISO）编制发布。2024年8月23日，中国国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会发布GB/T 24067-2024《温室气体产品碳足迹 量化要求和指南》，2024年10月1日实施。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。

2 企业及产品介绍

2.1 企业介绍

江苏长虹机具有限公司（原扬州市长虹电力制造有限公司）是从事电力线路施工机具的研发、生产、销售与服务的专业企业。产品均经过中国电力科学研究院质量检测中心检测，产品设计符合 DL/875-2004 最新电力行业标准。

本公司生产经营的特点是其创造性，开发新技术的活力和适应市场变化的灵活性，重视加强在每个生产领域的技术研究和开发能力，使生产始终更好地面向未来。研究和开发能力的投入，不仅提高了技术水平和保证产品的高质量，而且也开辟了新的应用领域和更多的市场，产品的高质量和具有竞争力的合理价格，使本公司被越来越多的用户所了解和接受。大量的长虹机具在全国各大电力工程中广泛应用，并显示其安全、轻便、高效等特点。

本公司实验室装备了先进的测试设备，严格的检测控制规范，确保产品质量稳定和高度可靠性。本公司执行 GB/T19001-2000idtISO9001-2000 系列标准。

本公司继续以“质量第一、用户至上、与时俱进、争先创优”的方针和精神为广大用户提供更为满意的服务。



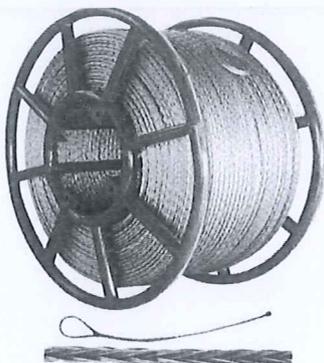
2.2 厂区布局



2.3 产品介绍

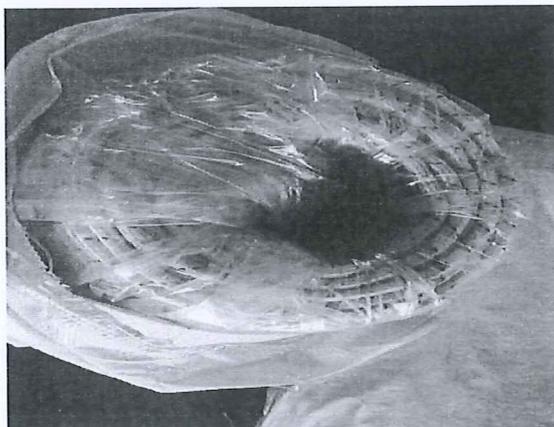
产品 1：防扭钢丝绳

防扭编织钢丝绳是采用高强度热镀锌优质航空钢丝经特殊工艺加工而成的特种编织型钢丝绳。因其截面呈正方形或正六边形，受力时不扭转，又称方型不旋转钢丝绳。与普通圆股钢丝绳相比具有强度高、柔韧性好、防腐防锈、不打金钩、不易打结、使用寿命长等优点。适用于电力线路张力放线施工、竖井提升设备用平衡尾绳及矿山、码头等大扬程起重时要求钢丝绳不旋转的场所。



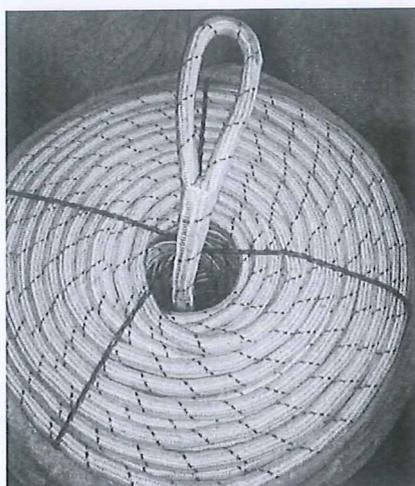
产品 2：超高分子量聚乙烯纤维绳索

超高分子量聚乙烯纤维绳索（UHMWPE 绳索）是目前世界上强度最高、重量最轻的合成纤维绳索之一，广泛应用于军事、海洋工程、航空航天、登山救援和工业防护等领域。它以超高分子量聚乙烯（UHMWPE）为原料，通过干法或湿法凝胶纺丝工艺制成，再经多股编织形成高强度绳索。



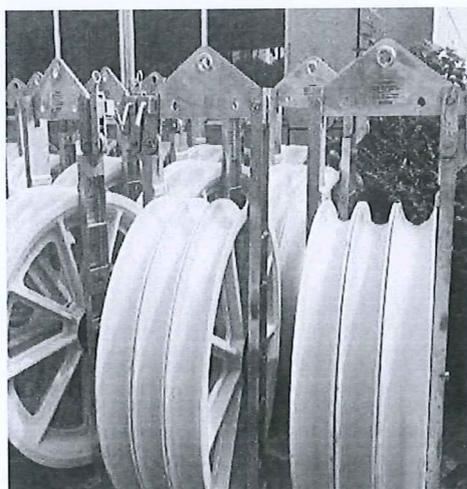
产品 3：高强度聚酯纤维绳索

高强度聚酯纤维绳索是以聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）为原料制成的高性能合成纤维绳索，具有高强度、耐磨损、抗紫外线、耐腐蚀及低吸湿性等优点，广泛应用于工业、海洋工程、户外运动和日常固定等场景。



产品 4：放线滑车

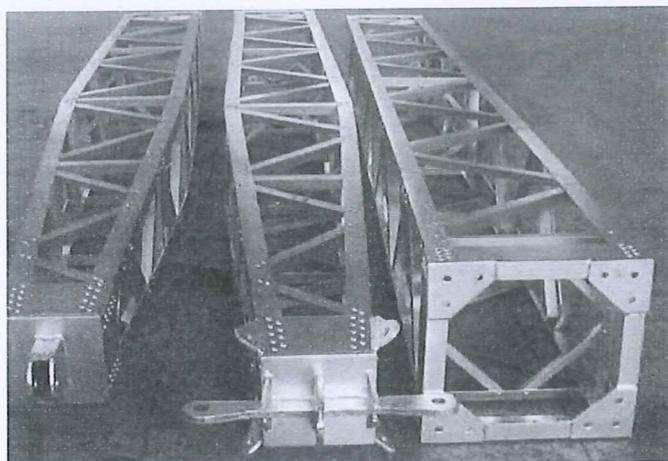
放线滑车是电力施工中用于架空导线或电缆敷设的关键工具，主要作用是在电缆展放过程中提供支撑与导向，减少线缆与地面或结构物之间的摩擦，从而保护电缆绝缘层、提高施工效率并降低劳动强度。



产品 5：抱杆

抱杆是电力、通信等工程领域中用于杆塔组立、导线架设、设备吊装等高空作业

的关键施工工具，主要通过提供临时支撑、改变受力方向或实现重物起吊来保障施工安全与效率。根据结构、材质和用途的不同，抱杆在各类复杂工况下具有多样化的应用形式。



2.4 产品工艺流程

产品 1：扭钢丝绳

工艺环节名称	主要关键措施	保障产品性能质量的作用
原材料控制	根据质量管理手册，选择有资质、产品质量一流的合格供方进行采购，并按照采购标准进行严格的入库检验	确保原材料质量
股绳下料	按照合同要求长度下料	保证各股绳的材料规格和长度准确
防扭钢丝绳加工	采用变频器为核心的电气控制系统，精确控制编绳的尾部张力大小以及编绳各部件运动速度的协调一致性	控制节距，保证节距的一致性
涂油	采用原材料股绳过油方式	保证钢丝绳表面涂油厚度均匀、色彩光亮
插绳套	控制插接长度和方式	保证绳套强度
产品入库	入库资料齐全，标志清楚	确保产品质量

产品 2: 超高分子量聚乙烯纤维绳索

产品 3: 高强度聚酯纤维绳索

工艺环节名称	主要关键措施	保障产品性能质量的作用
原材料控制	根据质量管理手册, 选择有资质、产品质量一流的合格供方进行采购, 并按照采购标准进行严格的入库检验	确保原材料质量
合股	采用合股机进行合股	确保产品质量
编织内芯	采用中速编织机进行编织	确保产品质量
编织外护套	采用高速编织机进行编织	确保产品质量
包装	按照包装标准进行包装	确保产品质量
产品入库	入库资料齐全, 标志清楚	确保产品质量

产品 4：放线滑车

工艺环节名称	主要关键措施	保障产品性能质量的作用
产品设计	结构设计与工艺并行设计	结构设计科学合理，加工质量有保证
原材料外购外 协件控制	根据质量管理手册，选择有 资质、产品质量一流的合格供方 进行采购，并按照采购标准进行 严格的入库检验	确保原材料外购外协件质量
零部件加工及 检验	严格按工艺生产检验	确保零部件质量
尼龙滑轮原料 制备	严格控制原料配比，精确控 制温度、反应时间、真空度	保证反应充分，减少原料中水分，防 止铸造过程出现气孔
尼龙滑轮铸造	离心浇铸，精确控制离心转 速及凝固时间	保证材质致密稳定，组织均匀
水化处理	精确控制水的温度，严格控 制水化时间	保证组织均匀，提高韧性和强度
滑车轴热处理	调质处理	提高滑车轴强度
装配	严格按装配工艺操作	保证装配质量
产品入库	入库资料齐全，标志清楚。	确保产品质量
产品入库	入库检测	确保产品质量

产品 5：抱杆

工艺环节名称	主要关键措施	保障产品性能质量的作用
产品设计	结构设计与工艺并行设计	结构设计科学合理，加工质量有保证
原材料外购外协件控制	根据质量管理手册，选择有资质、产品质量一流的合格供方进行采购，并按照采购标准进行严格的入库检验	确保原材料外购外协件质量
零部件加工及检验	严格按工艺生产检验	确保零部件质量
下料、坡口	采用数控锯床下料	确保下料和坡口尺寸的质量
连接板的模板制作	保证连接板上孔的准确性	确保连接板上孔的准确性
焊接材料、焊接人员	采用 1.0 和 1.2 焊丝、氩弧焊机，要求具有焊工等级证书和上岗证才能进行焊接作业	确保焊接质量
框架的组队、焊接	焊接时根据钢板厚度，采用相应的电流进行焊接。焊接时焊缝表面应均匀，不得有漏焊、虚焊、裂纹、夹渣、烧穿、孤坑等缺陷	确保产品焊接质量
清渣、打磨	制孔毛刺、钻屑、飞边 制孔毛刺如影响产品质量可采用倒角或抛光轮清理对于钻孔产生的飞边、圆片应采用扁铲或角磨机清理。焊接飞溅的清理应以钢丝刷、扁铲清理 不可采用角磨机打磨以防止伤及焊件母材	确保产品质量
热浸镀锌	工件→脱脂→水洗→酸洗→浸助镀熔剂→烘干预热→热镀锌→整理→冷却→钝化→漂洗→干燥→检验	确保产品镀锌质量
产品入库	入库资料齐全，标志清楚。	确保产品质量

3 目标与范围定义

3.1 评价目的

本评价的目的是根据 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》；GB/T 24067-2024/ISO 14067:2018《温室气体产品碳足迹 量化要求和指南》标准的要求，科学地评估防扭钢丝绳（YL30-18×29Fi 650）、超高分子量聚乙烯纤维绳索（SW-CYFD-6）、高强度聚酯纤维绳索（SW-GJFS-26）、放线滑车（SHD-3NJ-1000/120）、抱杆（ZB-R-18/500/60）的碳足迹。为企业自身的产品设计、物料采购、生产管控等提供可靠的碳排放信息，同时也为企业建立碳中和品牌，践行国家“绿色制造”战略等做好准备。评价的结果将为认证方、企业、产品设计师、采购商及消费者的有效沟通提供合适的方式。评价结果面向的沟通群体有：第三方认证机构，公司内部的管理人员、生产管理人员、采购人员，以及企业的外部利益相关者，如原材料供应商、政府部门和环境非政府组织等。

评价获得的数据信息还可用于以下目的：

- (1) 产品生态设计/绿色设计
- (2) 同类产品对标
- (3) 绿色采购和供应链决策
- (4) 为实现产品“碳中和”提供数据依据

3.2 评价范围

本项目明确了评价对象的功能单位、系统边界、分配原则、取舍原则、相关假设和原则、影响类型和评价方法、数据库和数据质量要求等，在下文分别予以详细说明。

3.2.1 功能单位

为方便输入/输出的量化，以及后续企业披露产品的碳足迹信息，或将本评价结果与其他产品的环境影响做对比，本评价声明功能单位定义为：1 米防扭钢丝绳（YL30-18×29Fi 650）、1 米超高分子量聚乙烯纤维绳索（SW-CYFD-6）、1 米高强度聚酯纤维绳索（SW-GJFS-26）、1 个放线滑车（SHD-3NJ-1000/120）、1 套抱杆（ZB-R-18/500/60）。

3.2.2 系统边界

本次评价的系统边界从原材料获取阶段到产品处置阶段，涵盖了原辅料获取阶段、原辅料运输阶段、生产阶段、成品运输、产品处置等阶段。产品从“摇篮到坟墓”各阶段包含及不包含的过程如表 3.1 所示。系统边界如图 3.1 所示。

阶段类型	包含的过程	未包含的过程
原辅料获取阶段	钢丝、聚乙烯纤维、聚酯纤维、尼龙、铁件、不锈钢等的获取	包装材料获取
原辅料运输阶段	钢丝、聚乙烯纤维、聚酯纤维、尼龙、铁件、不锈钢等的运输	包装材料运输
生产阶段	厂区内生产阶段	/
成品运输阶段	柴油运输	/
产品处置阶段	焚烧、回收	/

表 3.1 各阶段包含的过程

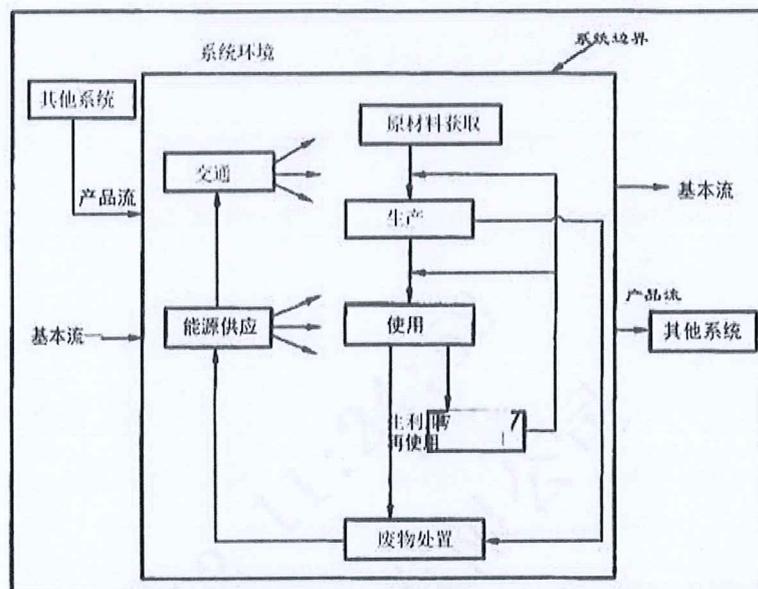


图 3.2: 产品系统边界示意图

3.2.3 分配原则

许多流程通常不只一个功能或输出，流程的环境负荷需要分配到不同的功能和输

出中，当前有不同的方式来完成分配，主要有：（1）避免分配；（2）扩大系统边界；（3）以物理因果关系为基准分配环境负荷；（4）使用社会经济学分配基准。

由于各车间用电量未按产品及工序分开统计，因此本评价根据实际情况采用以产品产量等物理因果关系为基准来进行分配。

3.2.4 取舍准则

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）基于环境影响的比重：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、生活设施等。

3.2.5 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。

3.2.6 影响类型和评价方法

基于评价目标的定义，本次评价只选择了全球变暖这一种影响类型，并对产品全生命周期的全球变暖潜值（GWP）进行了分析，因为 GWP 是用来量化产品碳足迹的环境影响指标。

评价过程中统计了各种温室气体，本次核查主要包括二氧化碳（CO₂）。并且采用了 IPCC 第五次评估报告（2021 年）提出的方法来计算产品全生产周期的 GWP 值。该方法基于 100 年时间范围内其他温室气体与二氧化碳相比得到的相对辐射影响值，即特化因子，此因子用来将其他温室气体的排放量转化为 CO₂当量（CO₂eq）。

3.2.7 数据来源

本评价过程中使用到的数据来源于企业的台账，记账凭证，供应商资质信息等。

本次评价选用的数据在国内外 LCA 研究中被高度认可和广泛应用。

3.2.8 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。本评价在进行了企业现场数据的调查、收集和整理工作。当初级数据不可得时，尽量选择代表区域平均和特定技术条台下的次级数据，次级数据大部分选择来自相关行业企业温室气体核算方法与报告指南的缺省值；当目前数据库中没有完全一致的次级数据时，采用近似替代的方式选择相近的数据。

数据库的数据经过严格审查，并广泛应用于国内国际上的 LCA 研究。各个数据集和数据质量将在第 4 章对每个过程介绍时详细说明。

备注：初级数据和次级数据界定

初级数据：通过直接测量或基于直接测量计算得到的过程\或活动的量化值。注释 1:原始数据不一定来自所研究的产品系统(3.3.2)，因为原始数据可能与研究的不同但可比较的产品系统相关。注释 2:原始数据可包括温室气体排放因子(3.2.7)和/或温室气体活动数据(定义见 GB/T 24067-2024/ISO 14067:2018, 3.6.1, 3.6.2, 3.6.3)

次级数据:不符合原始数据(3.1.6.1)要求的数据。注释 1:次级数据可包括数据库和出版文献的数据、国家数据库中的默认排放因子、计算数据估计或其他经主管当局审定的代表性数据。

注释 2:次级数据可包括从代理进程或估计中获得的数据。

4 数据收集

4.1 数据收集说明

根据标准的要求，三信国际检测认证有限公司组建了碳足迹评价工作组，对防扭钢丝绳（YL30-18×29Fi 650）、超高分子量聚乙烯纤维绳索（SW-CYFD-6）、高强度聚酯纤维绳索（SW-GJFS-26）、放线滑车（SHD-3NJ-1000/120）、抱杆（ZB-R-18/500/60）产品的碳足迹进行了调研。

工作组对产品碳足迹的数据收集工作分为前期准备、确定工作方案和范围、现场走访、查阅文件、后期沟通等过程。前期准备及现场走访主要是了解产品基本情况、生产工艺流程及原材料供应商等信息，并调研和收集部分原始数据。收集的数据主要包括企业的生产报表、财务数据等，以保证数据的完整性和准确性。查阅文件及后期反复沟通以排除理解偏差造成的结果不准确。本次评价的数据统计周期为 2025 年 01 月 01 日-2025 年 12 月 31 日。数据代表了产品的平均生产水平。

产品碳足迹的数据收集需要考虑活动水平数据、排放因子数据和全球增温潜势（GWP）。活动水平数据是指产品在生命周期中的所有量化数据（包括物质的输入、输出，能源使用，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化为温室气体排放量，如：电力排放因子数据来源：2025 年 10 月 23 日，生态环境部、国家统计局关于发布 2024 年电力碳足迹因子的公告，后续将及时更新和定期发布电力碳足迹因子。

活动水平数据来自企业工作人员收集提供，对收集到的数据工作组通过企业自身的生产报表和财务数据进行了审核。排放因子数据来至于 GB/T32151.29-2024《温室气体排放核算与报告要求 第 29 部分：机械设备制造企业》的缺省值查询。

4.2 活动水平数据

生产 1 米防扭钢丝绳（YL30-18×29Fi 650），每功能单位产品全生命周期各阶段的具体活动水平数据如下：

生命周期阶段	排放因子	活动数据		温室气体量 (kgCO ₂ eq)
原材料获取	0.5777	电力kwh	15.7726	9.1118
原材料运输	0.0726	柴油kg	0.0258	0.0810
产品生产	0.5777	电力kwh	0.0282	0.0163
成品运输	0.0726	柴油kg	0.0080	0.0251
生命末期	0.5777	电力kwh	0.2019	0.1166

表 4.2.1 产品生命周期碳排放清单说明

生产 1 米超高分子量聚乙烯纤维绳索（SW-CYFD-6），每功能单位产品全生命周期各阶段的具体活动水平数据如下：

生命周期阶段	排放因子	活动数据		温室气体量 (kgCO ₂ eq)
原材料获取	0.5777	电力kwh	0.1633	0.0943
原材料运输	0.0726	柴油kg	0.0002	0.0006
产品生产	0.5777	电力kwh	0.0169	0.0098
成品运输	0.0726	柴油kg	0.0013	0.0041
生命末期	0.5777	电力kwh	0.0377	0.0218

表 4.2.2 产品生命周期碳排放清单说明

生产 1 米高强度聚酯纤维绳索（SW-GJFS-26），每功能单位产品全生命周期各阶段的具体活动水平数据如下：

生命周期阶段	排放因子	活动数据		温室气体量 (kgCO ₂ e)
原材料获取	0.5777	电力kwh	1.4057	0.8121
原材料运输	0.0726	柴油kg	0.0027	0.0086
产品生产	0.5777	电力kwh	0.0030	0.0017
成品运输	0.0726	柴油kg	0.0068	0.0215
生命末期	0.5777	电力kwh	0.1990	0.1150

表 4.2.3 产品生命周期碳排放清单说明

生产 1 个放线滑车（SHD-3NJ-1000/120），每功能单位产品全生命周期各阶段的具体活动水平数据如下：

生命周期阶段	排放因子	活动数据		温室气体量 (kgCO ₂ e)
原材料获取	0.5777	电力kwh	2424.2236	1400.4740
原材料运输	0.0726	柴油kg	1.2614	3.9680
产品生产	0.5777	电力kwh	5.3647	3.0992
成品运输	0.0726	柴油kg	3.5110	11.0448
生命末期	0.5777	电力kwh	32.9257	19.0212

表 4.2.4 产品生命周期碳排放清单说明

生产 1 套抱杆（ZB-R-18/500/60），每功能单位产品全生命周期各阶段的具体活动水平数据如下：

生命周期阶段	排放因子	活动数据		温室气体量 (kgCO ₂ e)
原材料获取	0.5777	电力kwh	5091.0853	2941.1200
原材料运输	0.0726	柴油kg	1.7059	5.3664
产品生产	0.5777	电力kwh	22.5882	13.0492
成品运输	0.0726	柴油kg	38.1649	120.0576
生命末期	0.5777	电力kwh	65.1688	37.6480

表 4.2.5 产品生命周期碳排放清单说明

4.3 排放因子数据

防扭钢丝绳（YL30-18×29Fi 650）、超高分子量聚乙烯纤维绳索（SW-CYFD-6）、高强度聚酯纤维绳索（SW-GJFS-26）、放线滑车（SHD-3NJ-1000/120）、抱杆（ZB-R-18/500/60）产品生命周期各阶段“摇篮到坟墓”的具体排放因子数据来源，具体为排放因子数据来自《工业其他行业企业温室气体核算方法与报告指南（试行）》、《陆上交通运输企业温室气体核算方法与报告指南（试行）》的缺省值查询。电力排放因子数据来源：2025 年 10 月 23 日，生态环境部、国家统计局关于发布 2024 年电力二氧化碳排放因子的公告，为落实《关于加快建立统一规范的碳排放统计核算体系实施方案》相关要求，生态环境部、国家统计局组织计算了 2024 年全国、区域和省级电力平均二氧化碳排放因子，全国电力平均二氧化碳排放因子，以及全国化石能源电力二氧化碳排放因子，供核算电力消费的二氧化碳排放量时参考使用。2024 年全国电力平均碳足迹因子为 0.5777kgCO₂e/kWh。后续将及时更新和定期发布电力碳足迹因子。

5 碳足迹计算

5.1 计算方法

产品碳足迹是计算整个产品全生命周期中各阶段所有活动水平、排放因子之和。

计算公式如下：

$$E = E_{\text{原材料获取}} + E_{\text{原材料运输}} + E_{\text{产品生产}} + E_{\text{产品运输}} + E_{\text{产品处置}}$$

其中：

E：产品碳足迹，单位为二氧化碳当量/吨(tCO₂e/t) 或千克二氧化碳当量(kgCO₂e) ；

E 原材料获取：原材料获取阶段的碳足迹，单位为二氧化碳当量/吨(tCO₂e/t)或千克二氧化碳当量 (kgCO₂e) ；

E 原材料运输：原材料运输环节产生的碳排放总量，单位为二氧化碳当量/吨(tCO₂e/t)或千克二氧化碳当量(kgCO₂e) ；

E 产品生产：生产加工和装配阶段的碳足迹，单位为二氧化碳当量/吨(tCO₂e/t)或千克二氧化碳当量(kgCO₂e) ；

E 产品运输：运输阶段的碳足迹，包括现场组立过程，单位为二氧化碳当量/吨 (tCO₂e/t) 或千克二氧化碳当量(kgCO₂e) ；

E 产品处置：使用处置阶段的碳足迹，包括现场使用年限周期内排放、报废处置过程，单位为二氧化碳当量/吨(tCO₂e/t) 或千克二氧化碳当量 (kgCO₂e) ；

5.2 计算结果

江苏长虹机具有限公司生产的每功能单位的防扭钢丝绳（YL30-18×29Fi 650）产品碳足迹是 9.3509 kgCO₂eq/米。各生命周期阶段的温室气体排放情况如表 5.2.1-1 和图 5.2.1-2 所示。

生命周期阶段	碳足迹(kg CO ₂ eq/米)	百分比/%
原材料获取	9.1118	97.44%
运输（原材料运输）	0.0810	0.87%
生产	0.0163	0.17%
运输(成品交付)	0.0251	0.27%
生命末期（产品处置）	0.1166	1.25%
总计	9.3509	100.00%

表 5.2.1-1 产品生命周期各阶段碳排放情况

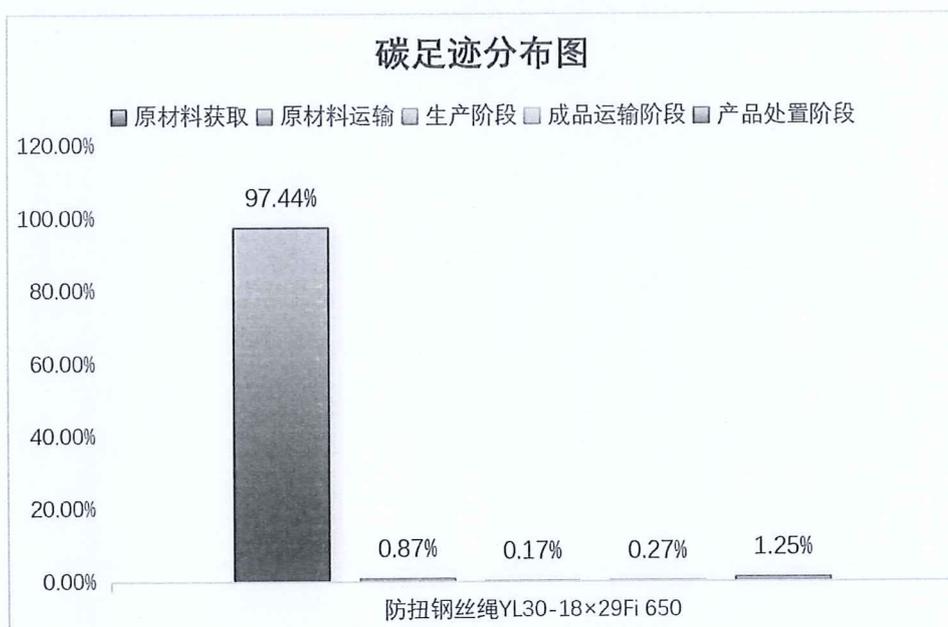


图 5.2.1-2 产品生命周期阶段碳排放分布图

江苏长虹机具有限公司生产的每功能单位的超高分子量聚乙烯纤维绳索（SW-CYFD-6）产品碳足迹是 0.1306 kgCO₂eq/米。各生命周期阶段的温室气体排放情况如表 5.2.2-1 和图 5.2.2-2 所示。

生命周期阶段	碳足迹(kg CO ₂ eq/米)	百分比/%
原材料获取	0.0943	72.22%
运输（原材料运输）	0.0006	0.49%
生 产	0.0098	7.49%
运输(成品交付)	0.0041	3.12%
生命末期（产品处置）	0.0218	16.68%
总 计	0.1306	100.00%

表 5.2.2-1 产品生命周期各阶段碳排放情况

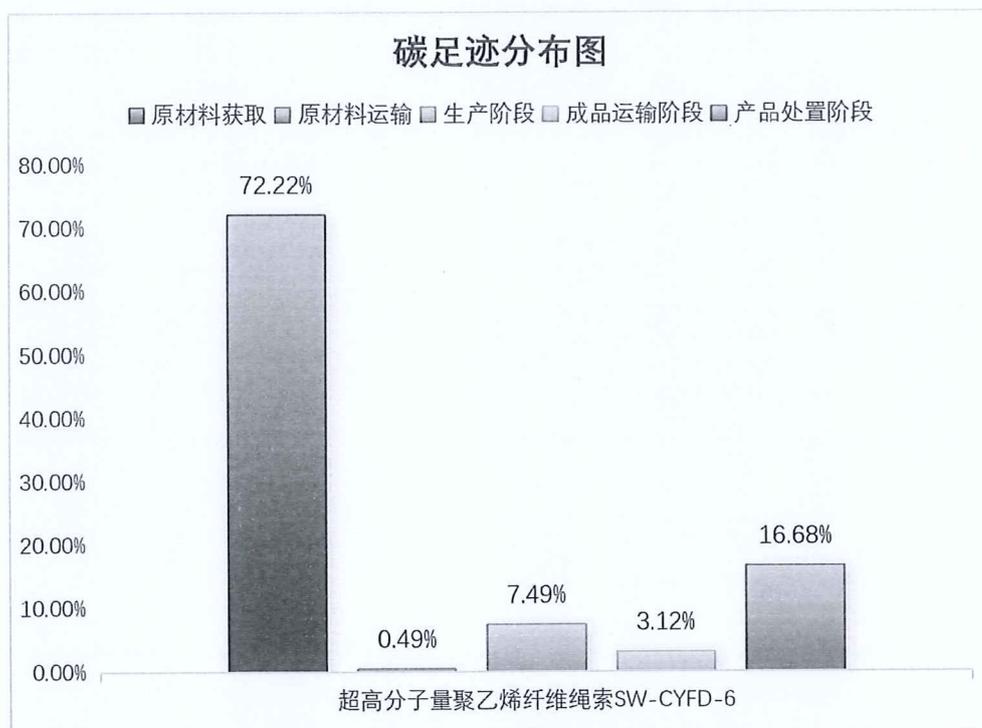


图 5.2.2-2 产品生命周期阶段碳排放分布图

江苏长虹机具有限公司生产的每功能单位的高强度聚酯纤维绳索（SW-GJFS-26）产品碳足迹是 0.9589 kgCO₂eq/米。各生命周期阶段的温室气体排放情况如表 5.2.3-1 和图 5.2.3-2 所示。

生命周期阶段	碳足迹(kg CO ₂ eq/米)	百分比/%
原材料获取	0.8121	84.69%
运输（原材料运输）	0.0086	0.89%
生产	0.0017	0.18%
运输(成品交付)	0.0215	2.24%
生命末期（产品处置）	0.1150	11.99%
总计	0.9589	100.00%

表 5.2.3-1 产品生命周期各阶段碳排放情况

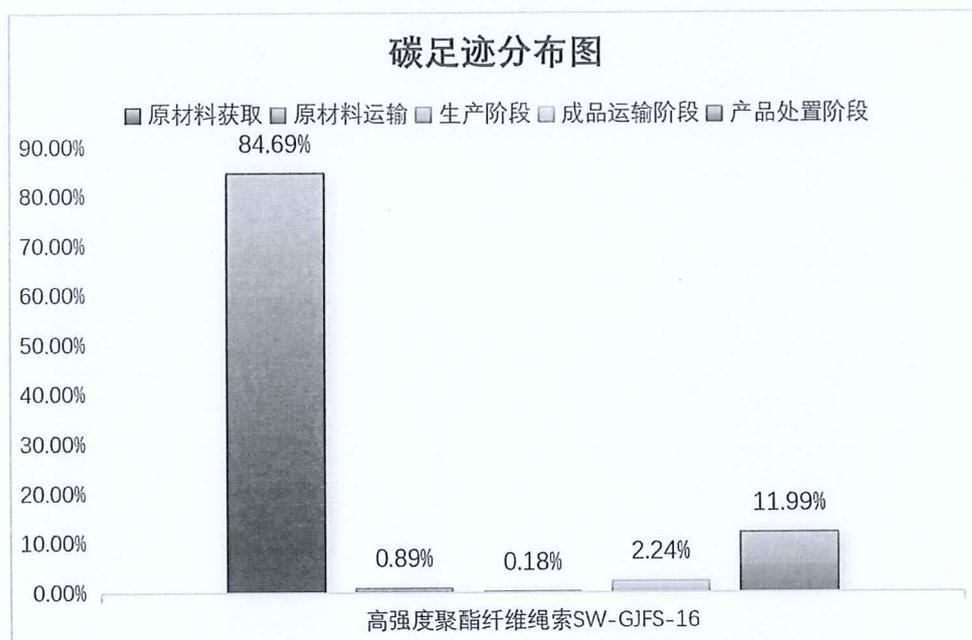


图 5.2.3-2 产品生命周期阶段碳排放分布图

江苏长虹机具有限公司生产的每功能单位的放线滑车（SHD-3NJ-1000/120）产品碳足迹是 1437.6072 kgCO₂eq/个。各生命周期阶段的温室气体排放情况如表 5.2.4-1 和图 5.2.4-2 所示。

生命周期阶段	碳足迹(kg CO ₂ eq/个)	百分比/%
原材料获取	1400.4740	97.42%
运输（原材料运输）	3.9680	0.28%
生 产	3.0992	0.22%
运输(成品交付)	11.0448	0.77%
生命末期（产品处置）	19.0212	1.32%
总 计	1437.6072	100.00%

表 5.2.4-1 产品生命周期各阶段碳排放情况

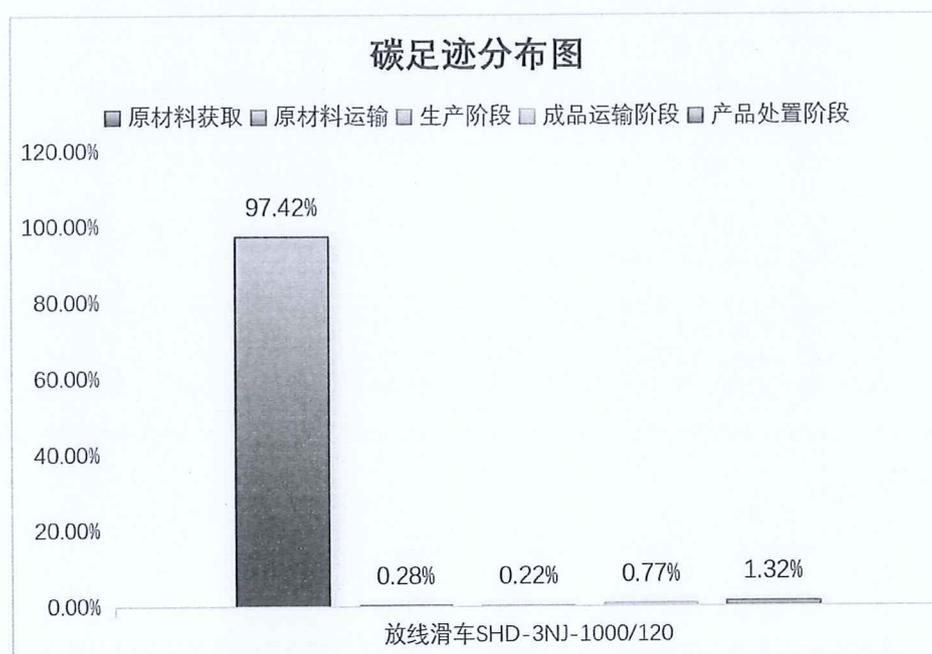


图 5.2.4-2 产品生命周期阶段碳排放分布图

江苏长虹机具有限公司生产的每功能单位的抱杆（ZB-R-18/500/60）产品碳足迹是 3117.2412 kgCO₂eq/套。各生命周期阶段的温室气体排放情况如表 5.2.5-1 和图 5.2.5-2 所示。

生命周期阶段	碳足迹(kg CO ₂ eq/套)	百分比/%
原材料获取	2941.1200	94.35%
运输（原材料运输）	5.3664	0.17%
生 产	13.0492	0.42%
运输(成品交付)	120.0576	3.85%
生命末期（产品处置）	37.6480	1.21%
总 计	3117.2412	100.00%

表 5.2.5-1 产品生命周期各阶段碳排放情况

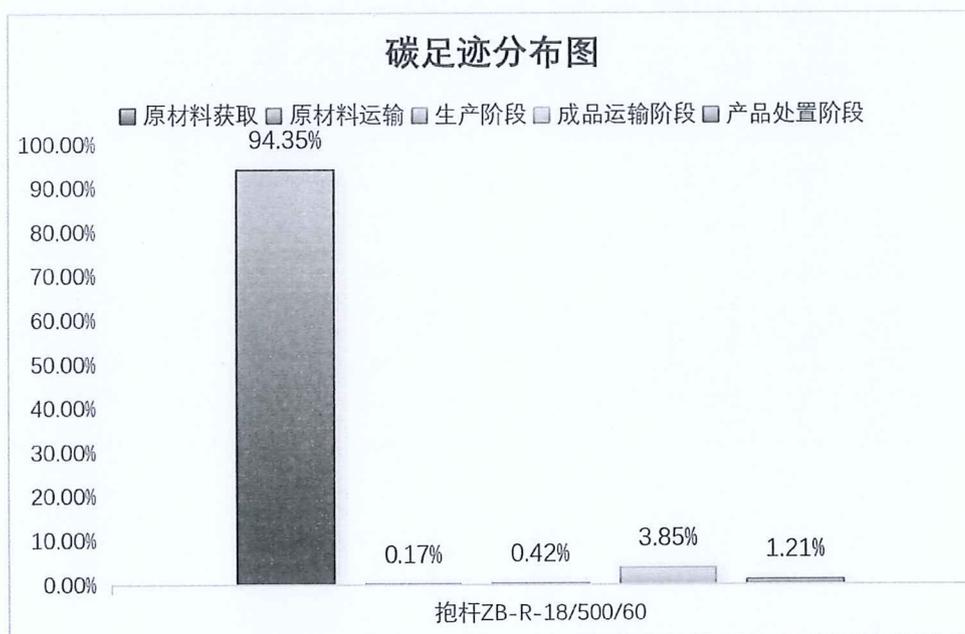


图 5.2.5-2 产品生命周期阶段碳排放分布图

5.3 不确定性分析

不确定性的主要来源为活动水平数据存在测量误差和统计误差。减少不确定性的方法主要有：

使用准确率较高的活动水平数据；

对每一阶段的数据跟踪监测，提高活动水平数据的准确性。

6 改进建议

6.1 改进建议

根据产品从原材料获取到产品处置阶段的碳足迹评价结果，在企业可行的条台下，可考虑从以下方面加强碳足迹的管理：

(1) 制定数据缺失、生产活动或报告方法发生变化时的应对措施。若仪表失灵或核算某项排放源所需的水平或排放因子数据缺失，企业应采用适当的估算方法获得相应时期缺失参数的保守替代数据。

(2) 建立文档管理规范，保存、维护有关温室气体年度报告的文档和数据记录，确保相关文档在第三方核查以及向主管部门汇报时可用。

(3) 建立数据的内部审核和验证程序，通过不同数据源的交叉验证、统计核算期内数据波动情况、与多年历史运行数据的比对等主要逻辑审核关系，确保活动水平数据的完整性和准确性。

(4) 产品分类管控，从原材料到生产过程、成品运输进行控制。原材料购销存台账记录清楚；提供原材料利用率，减少固废。对供应商进行碳管理数据评审，完善完整供应链碳数据收集和信息公开。完善成品运输环节的管理，记录运输车辆的油耗、载重等参数及运输距离和频次。

(5) 落实企业碳管理，包括组织碳排放核查、产品碳足迹核算和碳达峰路径规划。

附件

附件 1：本公司 2025 年度温室气体报告核查组专家名单

2025 年度温室气体报告核查组专家名单

姓名	工作单位	中国认证认可协会 温室气体核查员证书号
穆相龙	三信国际检测认证有限公司	2024-CCAA-GHG1-1308550
陈建明	三信国际检测认证有限公司	2024-CCAA-GHG1-1309655

上述专家名单，经过本企业确认并同意开展温室气体排放量核查工作，专家组成员在本公司进行了 2.0 天的数据收集、数据验证、数据计算和数据核查工作，特此证明。

企业代表(签字)



(企业盖公章)

2026 年 03 月 03 日