

产 品 碳 足 迹 报 告

高密度聚乙烯（HDPE）给水用管材

浙江奥博管业股份有限公司



公司与产品信息

公司名称	浙江奥博管业股份有限公司										
生产地址	浙江省台州市路桥区峰江街道洋村										
所属行业	塑料板、管、型材制造（C3020）										
联系信息	叶翀	联系电话	18757102247								
产品	高密度聚乙烯（HDPE）给水用管材										
系统边界	摇篮到大门										
数据收集周期	2025 年 1 月 1 日~2025 年 12 月 31 日										
申明功能单位	1 吨 PE 管										
产品碳足迹	8.34kgCO ₂ e/kg										
分配方法	/										
各阶段占比	<table><thead><tr><th>阶段</th><th>占比</th></tr></thead><tbody><tr><td>原辅材料阶段</td><td>97.05%</td></tr><tr><td>运输阶段</td><td>0.63%</td></tr><tr><td>生产阶段</td><td>2.93%</td></tr></tbody></table>			阶段	占比	原辅材料阶段	97.05%	运输阶段	0.63%	生产阶段	2.93%
阶段	占比										
原辅材料阶段	97.05%										
运输阶段	0.63%										
生产阶段	2.93%										
报告撰写人	刘梓璇										
报告审核人	朱永康										
报告日期	2026 年 04 月										
报告出具机构	杭州南其科技有限公司										

目 录

1 项目背景介绍	1
1.1 行业减排背景	1
1.2 企业基础概况	1
2 目标与范围定义	3
2.1 产品介绍	3
2.2 报告编制目的	3
2.3 碳足迹范围描述	4
2.4 数据收集与数据质量评分	6
3 生产工艺说明	10
4 核算过程和方法	13
4.1 原辅材料阶段	13
4.2 原料运输阶段	13
4.3 产品生产阶段	13
5 碳足迹结果与分析	14
5.1 计算结果	14
5.2 完整性分析	15
5.3 一致性分析	15
5.4 数据质量分析	15
6 结果分析与建议	15
7 参考文献	16



1 项目背景介绍

产品碳足迹（ProductCarbonFootprint,简称 PCF）是目前用于确定产品气候影响的最成熟的方法，考虑生产产品所造成的温室气体排放总量，以二氧化碳当量表示。产品碳足迹可以按照从摇篮到大门（部分碳足迹）或从摇篮到坟墓（总碳足迹）进行评估。

1.1 行业减排背景

全球气候变化形势严峻，塑料加工行业是工业领域碳排放重点管控行业之一，塑料原材料生产、挤出注塑加工、物料运输全链条均产生大量温室气体。国内“双碳”政策持续落地，市政采购、绿色建筑、政府招投标项目逐步要求提供产品碳足迹证明、低碳产品认证。ISO14067 产品碳足迹核算已成为制造企业识别减排潜力、打造绿色产品、申报绿色工厂、拓展政府采购市场的核心支撑工具。

塑料管道广泛应用于城乡供水、燃气输送、海绵城市建设，产品全生命周期碳减排对基础设施领域低碳转型具备重要意义。浙江奥博管业股份有限公司主动响应国家低碳发展要求，委托杭州南其科技有限公司开展 PE 管材产品碳足迹核算，系统梳理产品从原料采购到成品出厂全链条温室气体排放，量化各环节碳排放贡献，制定针对性降碳方案。

1.2 企业基础概况

浙江奥博管业股份有限公司成立于 1999 年 9 月，是一家集塑料管道研发、生产、销售与安装服务于一体的国家高新技术企业、省级专精特新中小企业，也是国内少数可自主配套生产全规格管材管件的专业制造商。公司深耕管道制造领域二十余年，主要生产 PP-R 冷热水管、PE 给水管、燃气管及 HDPE 双壁波纹管

等产品，广泛应用于建筑给排水、城镇燃气输送、市政工程及农村饮水安全等领域，年产能稳定，市场覆盖全国并开展进出口业务，综合实力位居行业前列。

公司始终坚持绿色发展理念，将绿色制造融入生产经营全过程，先后通过 ISO9001 质量管理、ISO14001 环境管理、ISO45001 职业健康安全管理体系认证，构建了完善的绿色生产与管控体系。在厂区规划上坚持集约用地、低碳布局，全面采用节能型建筑结构、LED 照明及智能化通风采光系统，关键生产设备选用高效节能机型，并配套能耗在线监测，实现能源精细化管理。生产环节推行清洁生产，选用环保无毒原料，严格控制废气与粉尘排放，同时建立生产用水循环利用系统，大幅提升水资源重复利用率。针对生产过程中产生的边角料与不合格品，公司构建闭环回收再利用体系，实现废料资源化高效利用，一般工业固废全部合规处置，切实做到减量化、资源化、无害化。

依托省级企业技术中心，公司持续加大绿色技术研发投入，不断优化生产工艺，推动产品轻量化、节能化升级，多款产品获得绿色建筑选用产品、环境标志产品及节水产品认证，具备长寿命、可回收等绿色属性。公司高度重视绿色管理体系建设，设立专项工作小组，健全能源环境台账，常态化开展绿色生产培训与环保隐患排查，多年来未发生重大安全、环保及质量事故。在企业发展的同时，积极履行社会责任，深度参与民生工程建设，以绿色产品和低碳运营助力城乡基础设施绿色升级，持续朝着资源节约、环境友好、低碳高效的现代化绿色工厂目标稳步迈进。

企业经营范围一般项目：塑料制品制造；塑料制品销售，普通阀门和旋塞制造（不含特种设备制造）；阀门和旋塞研发；阀门和旋塞销售；电子产品销售，气体、液体分离及纯净设备制造；气体、液体分离及纯净设备销售，通用设备制造（不含特种设备制造）；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；玻璃纤维增强塑料制品销售；玻璃纤维增强塑料制品制造；五金产品批发；五金产品零售；通讯设备销售；建筑装饰、水暖管道零件及其他建筑

用金属制品制造；泵及真空设备制造，泵及真空设备销售；金属制品销售，货物进出口；技术进出口；金属制日用品制造；金属制品研发；涂料制造（不含危险化学品）；涂料销售（不含危险化学品）；建筑防水卷材产品销售；供应用仪器仪表制造；供应用仪器仪表销售，五金产品制造（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）。许可项目：特种设备制造；施工专业作业；道路货物运输（不含危险货物）（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，具体经营项目以审批结果为准）。

浙江奥博管业股份有限公司为实现温室气体减排战略，委托杭州南其科技有限公司以全面识别与追踪、科学系统地公开披露公司组织运营与产品生产过程的碳排放，并满足企业自身、客户、投资者和其他外部利益相关者的要求及法规。基于企业月度化数据，按照相关标准，编制本报告。



2 目标与范围定义

2.1 产品介绍

本次核算对象：高密度聚乙烯（HDPE）给水用管材（简称 PE 管）

产品用途：城镇市政供水、农村安全饮水、小区室外管网、非开挖供水工程

原料构成：全新聚乙烯原生粒子、聚乙烯再生回收颗粒、环保色母料，无重金属、有毒助剂，符合生活饮用水输配设备卫生标准。

2.2 报告编制目的

本报告的目的是得到浙江奥博管业股份有限公司生产 1 吨 PE 管产品全生命周期过程的碳足迹，其研究结果有利于企业掌握该产品的温室气体排放途径及排放量，并帮助企业发掘减排潜力，制定可执行的减少温室气体排放的措施，并能

与客户、消费者及第三方的采购商进行良好有效沟通，同时能积极促进企业产品全面供应链的温室气体减排。

2.3 碳足迹范围描述

根据本报告的目的，按照 ISO14067:2018 标准的要求，确定本报告的内容包括：功能单位、系统边界、分配原则、取舍原则、影响评价方法和数据质量要求等。

2.3.1 功能单位

本报告以浙江奥博管业股份有限公司生产的 PE 管为评价对象，为方便系统中输入/输出的量化，功能单位为生产 1 吨 PE 管。

2.3.2 研究边界

“从摇篮到大门”。包含上游原辅材料阶段、原辅材料到浙江奥博管业股份有限公司的运输阶段、产品生产阶段的电力消耗、燃料消耗、生产过程中产生的相关的碳排放。不包含产品包装、产品向下游的分销与运输、产品使用、产品报废及回收相关的碳排放。



PE管材产品碳足迹核算边界（摇篮到大门 Cradle-to-Gate）

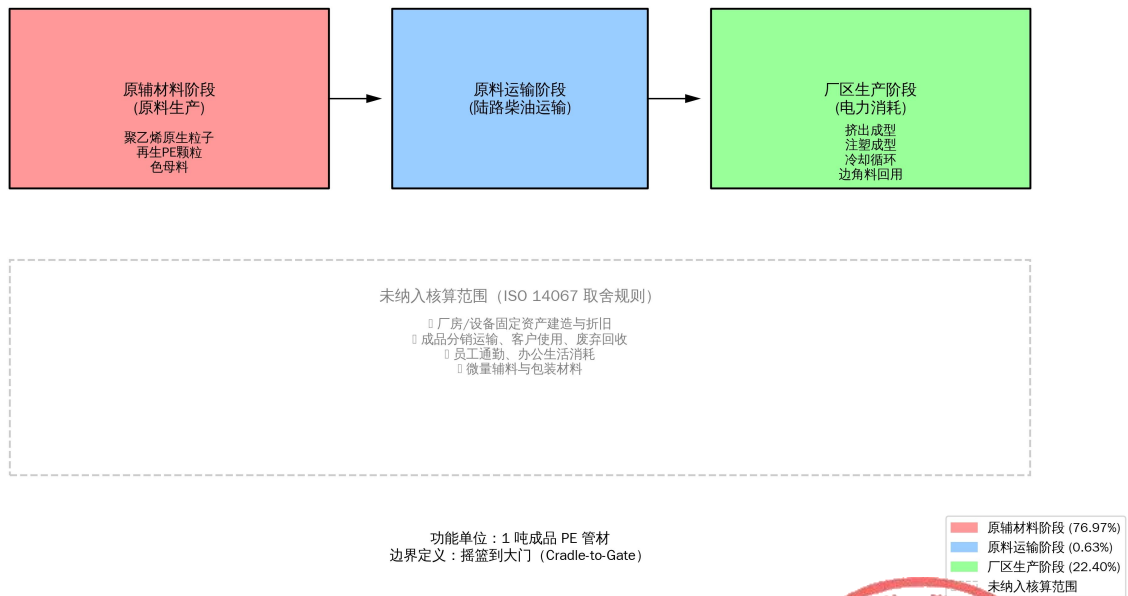


图 2-1 碳足迹研究边界图

2.3.3 时间范围

本报告数据收集周期为 2025 年 1 月 1 日~2025 年 12 月 31 日。

2.3.4 分配原则

PE 管的原材料消耗及生产制备过程中的相关能耗均可单独统计，产生的产品仅为 PE 管，无副产品产出，因此不涉及副产品分配问题。

2.3.5 取舍规则

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：

(1) 普通物料重量<1%过程总投入的重量时，以及含稀贵或高纯成分的物料重量<0.1%过程总投入的重量时，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 2%；

(2) 低价值废物作为原料，如生活垃圾等，可忽略其上游生产数据；

(3) 大多数情况下，生产设备、厂房、生活设施等可以忽略；

(4) 在选定环境影响类型范围内的已知排放数据不应忽略；

本报告根据 2025 年 1 月 1 日~2025 年 12 月 31 日生产报表计算了各类物料与产品重量的占比。

表 2-1 原材料清单

序号	原料名称	单位	2024 年	占比	备注
1	聚乙烯	吨	5042	92.70%	
2	聚乙烯再生颗粒	吨	297	5.46%	
3	色母	吨	100	1.84%	
4	合计	吨	5439	100.00%	

2.4 数据收集与数据质量评分

2.4.1 数据收集

为了计算产品碳足迹必须考虑活动水平数据和和排放因子数据。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

初级活动水平（原始）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

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有问题（例如没有相应的测量仪表）时，有必要使用直接测量以外其它来源的次级数据，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

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，当企业或供应商无法收集原始数据，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。

2.4.2 数据质量评分

（1）评分标准

数据质量需要考虑活动水平、排放因子两个方面，分别按照活动水平数据、排放因子数据的来源为数据质量赋值，再按照排放占比加权平均，计算出碳足迹结果的等级，代表结果的准确性，等级越高，则数据质量越好。

表 2-2 数据质量评分标准表

活动数据	来源	仪器直接测量的数据		有依据/凭据的数据		自行评估	
	评分	6		3		1	
排放因子	数据来源	供应商提供		产品情况匹配		其他	
		经过认证	为经过认真但经过评估	是	否	自行建模	相似物质
	评分	6	5	4	3	2	1

A.数据平均积分=（活动数据积分+排放因子积分）÷2

B.排放量占总排放量比例=排放源排放量÷总排放量

C.排放量加权平均=数据平均积分×排放量占总排放量比例

D.加权平均积分总计=Σ加权平均积分

E.数据质量等级评分对照表将数据质量区分成五级，级别越高表示其数据质量越佳。

F.数据质量等级评分对照表如表 2-3 所示。

表 2-3 数据质量等级评分对照表

级别	分数
优秀	≥5.0
良好	<5.0, ≥4.0
中等	<4.0, ≥3.0
尚可	<3.0, ≥2.0
较差	<2.0



(2) 数据来源

PE 管的碳足迹计算数据覆盖了所有原辅材料，但由于上游供应商没有提供相关原材料的 PCF，因此依据因子选用标准，原材料的 PCF 数据来源为《水泥行业温室气体排放核算指南》相关数据。

表 2-4 数据选用分析

材料名称	选用因子 (tCO ₂ e/t)	选用原因
聚乙烯	8.50	产品特性匹配
聚乙烯再生颗粒	1.25	产品特性匹配
色母	8.00	产品特性匹配

表 2-5 数据来源

数据类型	数据名称	数据来源
初级活动水平数据	聚乙烯	
	聚乙烯再生颗粒	
	色母	
	电力消耗	
	柴油消耗	
次级活动水平数据	原料运输里程	企业自行推估
	聚乙烯	中国产品全生命周期温室气体排放系数库
	聚乙烯再生颗粒	
	色母	浙江省投资项目在线审批监管平台数据
	电力排放因子	
	柴油排放因子	

3 生产工艺说明

企业主要从事从事高品质塑料管道及配套管件的制造，具体工艺流程说明如下：

1、PE 管材生产工艺流程

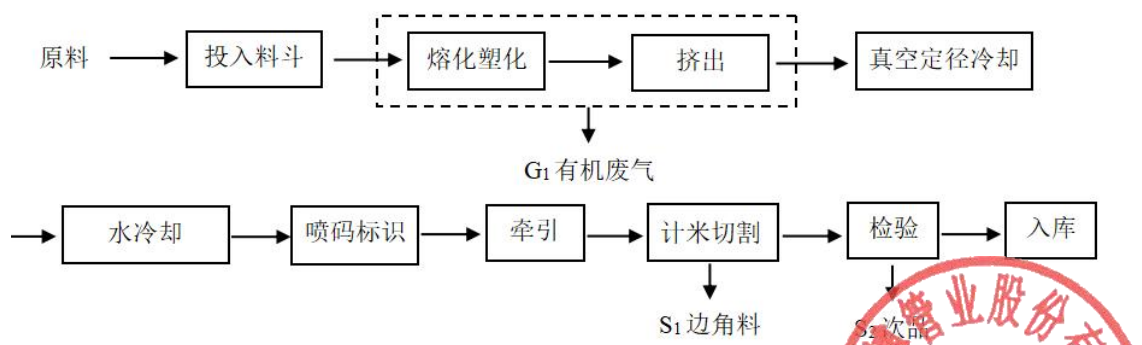


图1 PE 管材生产工艺流程

2、PE 注射成型管件生产工艺流程

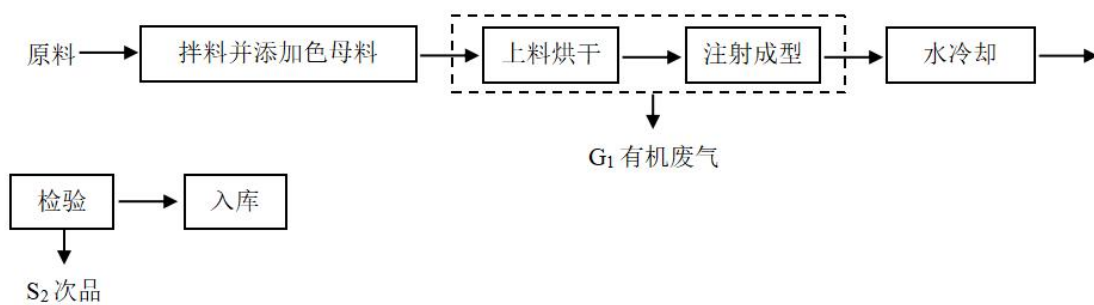


图2 PE 注射成型管件生产工艺流程

3、PE 焊接成型管件生产工艺流程

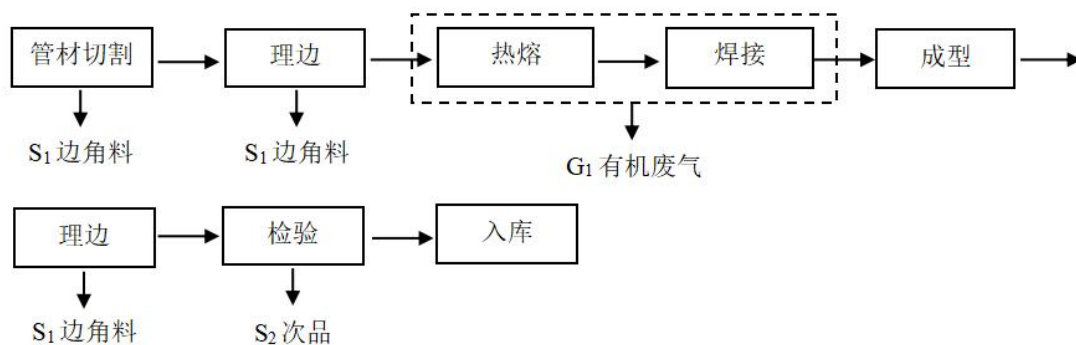


图3 PE 焊接成型管件生产工艺流程

主要工艺流程说明：

（1）投入料斗：将混合均匀的聚丙烯和色母料投入管材挤出机的料筒中。

（2）熔化塑化：在管材挤出机的料筒中，用高温将聚丙烯和色母料熔化使其达到流动状态并且具有良好的可塑性。

（3）挤出：达到流动状态的原料经过管材挤出机的加工之后，形成成型的管材，通过挤出机的管道自动将其慢慢挤出。挤出要求严格按照管材挤出机操作规程操作。

（4）真空定径冷却：挤出的管材在管材挤出机配套装置的真空管道中进行定径，冷却。

（5）回流水冷却：真空定径冷却之后再用回流水冷却，其管道也在配套装置中，回流水循环使用不外排，定期补充损耗。

（6）喷码标识：在喷码机中调好墨水的比例，待管材冷却结束之后对其进行喷码，喷上公司名称及管径等字样。

（7）牵引：管径大的管材加工好之后直接放置在下料架上，管径小的管材用自动牵引机将其缠绕成圈。

（8）计米切割：将管材按要求切割成一定的长度。

（9）上料烘干：将混合均匀的聚丙烯和色母料在注塑机的上料装置内加热烘干。

（10）注射成型：在管件注塑机中用高温对原料进行加工，其过程为自动化操作，加工之后即可生成不同型号的管件。

（11）热熔：将准备好的管材一端伸进热熔对接机中，用高温使其变成熔融状态。

（12）焊接：先在热熔对接机中调好形状，然后将熔融状态的两端管材进行焊接，生成不同型号和规格的管件。



4 核算过程和方法

根据 2025 年 1 月 1 日~2025 年 12 月 31 日期间生产数据，PE 管 5439 吨，单位产品碳足迹=各阶段总碳排放量÷产品产量。

4.1 原辅材料阶段

表 4-1 原辅材料阶段碳足迹计算表

过程明细	单位	使用量	因子 (tCO ₂ e/t)	碳排放量 (tCO ₂ e)
聚乙烯	吨	5042	8.50	42857
聚乙烯再生颗粒	吨	297	1.25	371.25
色母	吨	100	8.00	800
合计				44028.25

4.2 原料运输阶段

表 4-2 原料运输阶段碳足迹计算表

过程明细	单位	使用量	因子 (tCO ₂ e/t)	碳排放量 (tCO ₂ e)
柴油	t	3.18	2.6765tCO ₂ e/t	8.51
合计				8.51

4.3 产品生产阶段

表 4-3 产品生产阶段碳足迹计算表

过程明细	单位	使用量	因子	碳排放量 (tCO ₂ e)
电力	万 kWh	253.53	5.246tCO ₂ e/万 kWh	1330.02
合计				1330.02

5 碳足迹结果与分析

5.1 计算结果

综上，2025 年 1 月 1 日~2025 年 12 月 31 日，生产 5439 吨 PE 管的碳排放汇总如下：

表 5-1 各阶段排放占比

生命周期阶段	过程明细	碳排放量 (tCO ₂ e)	碳足迹 (kgCO ₂ e/kg)	占比 (%)
原辅材料阶段	聚乙烯	42857	7.88	94.47%
	聚乙烯再生颗粒	371.25	0.07	0.82%
	色母	800	0.15	1.76%
	小计	44028.25	8.09	97.05%
运输阶段	柴油	8.51	0.00	0.02%
	小计	8.51	0.00	0.02%
生产阶段	电力	1330.02	0.24	2.93%
	小计	1330.02	0.24	2.93%
合计		45366.78	8.34	100.00%

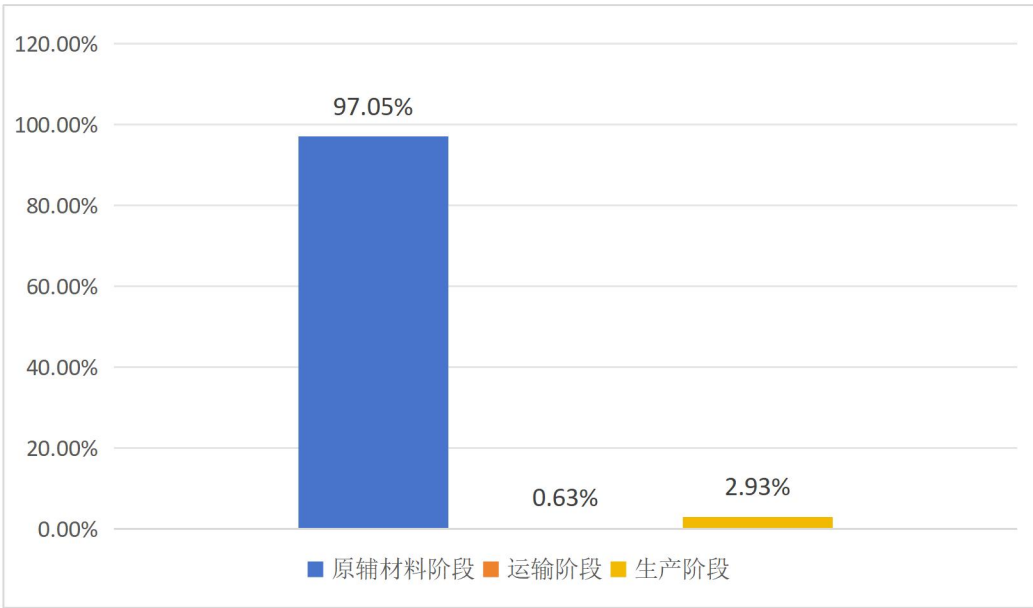


图 5-1 生命周期碳足迹占比

5.2 完整性分析

数据为企业 2025 年 1 月 1 日~2025 年 12 月 31 日连续 12 个月的生产统计数据，完整的追溯了上游原辅材料阶段、原辅材料到浙江奥博管业股份有限公司的运输阶段、产品生产阶段的电力消耗、燃料消耗等于生产能源及物质输入、数据收集过程不存在缺失。对碳足迹结果又重大贡献的所有温室气体排放量均被纳入，具备了良好的完整性。

5.3 一致性分析

本报告严格遵循了《ISO14067：2018 温室气体产品碳足迹量化的要求与指南》的要求，使用公认的方法采集数据、计算碳足迹结果。企业现场数据收集时同类数据均保持相同的数据来源、统计口径、处理规则等。次级数据也大多数采用的数据具有区域一致性；在研究过程中，以相同的方式应用假设、方法和数据，以确保与其他产品碳足迹的可比性，具备了良好的一致性。

5.4 数据质量分析

本次产品碳足迹评分结果为分 4.023，质量等级为良好。从排放量占比可以看出，产品生产阶段对产品碳足迹结果贡献较大，对碳足迹结果的影响较为敏感。

6 结果分析与建议

(1) PE 管碳足迹为 8.34kgCO₂e/kg。在满足 PE 管质量要求、安全的情况下，进一步优化企业能源消费结构。

(2) 加强节能降耗工作，从技术及管理层面提升能源效率，进一步发掘节能、节材潜力。

(4) 优化产品结构，开发绿色产品。

(5) 探索采用 CCS 技术，对二氧化碳进行封存利用，合理利用生产阶段产生的碳排放。

(6) 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。

(7) 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。

7 参考文献

- 1) 《ISO14067:2018 温室气体产品的碳足迹量化要求与指南》
- 2) 《ISO14040:2006 环境管理-生命周期评价-原则与框架》
- 3) 《ISO14044:2006 环境管理.生命周期评估.要求和指南》
- 4) 《2023 年中国能源年鉴》
- 5) 《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》
- 6) 《企业温室气体排放核算方法与报告指南发电设施（2023 年修订版）》
- 7) 中国产品全生命周期温室气体排放系数库 CPCD
- 8) 中国生命周期评价基础数据库 CLCD

