

报告编号：CFP-2024-686655211-01

浙江长盛塑料轴承技术有限公司
工程塑料轴承
碳足迹报告

杭州万泰认证有限公司



基本信息

报告信息

报告编号: CFP-2024-686655211-01

编写单位: 杭州万泰认证有限公司

编制人员: 林宗铭

审核单位: 杭州万泰认证有限公司

发布日期: 2024年3月1日

申请者信息

公司全称: 浙江长盛塑料轴承技术有限公司

统一社会信用代码: 91330421686655211R

地址: 浙江省嘉兴市嘉善县惠民街道汾湖路6号

联系人: 沈卫英

联系方式: 18057320205

采用的标准信息

ISO 14067:2018 《温室气体—产品碳足迹—量化要求和指南》

PAS2050:2011 《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》

目 录

1、执行摘要	1
2、产品碳足迹介绍（PCF）介绍	2
3、目标与范围定义	3
3.1 公司及其产品介绍.....	3
3.2 研究目的	4
3.3 研究的边界.....	5
3.4 功能单位.....	5
3.5 生命周期流程图的绘制.....	5
3.6 取舍准则	7
3.7 影响类型和评价方法.....	7
3.8 数据质量要求.....	8
4、过程描述	8
4.1 原材料生产阶段.....	8
4.2 原材料运输阶段.....	9
4.3 产品生产阶段.....	9
4.4 产品运输阶段.....	15
5、数据的收集和主要排放因子说明	16
6、碳足迹计算	16
6.1 碳足迹计算方法	16
6.2 碳足迹计算结果	17
6.3 碳足迹影响分析	18

6.4 碳足迹改进建议	18
7、不确定分析	19
8、结语	20

1、执行摘要

浙江长盛塑料轴承技术有限公司作为行业龙头企业，为相关环境披露要求，履行社会责任、接受社会监督，特邀请杭州万泰认证有限公司对其主产品的碳足迹排放情况进行研究，出具研究报告。研究的目的是以生命周期评价方法为基础，采用 ISO 14067:2018《温室气体—产品碳足迹—量化要求和指南》、PAS2050:2011《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》的要求中规定的碳足迹核算方法，计算得到浙江长盛塑料轴承技术有限公司的塑料轴承产品的碳足迹。

本报告的功能单位定义为生产“1套工程塑料轴承”。系统边界为“从摇篮到大门”类型，包括工程塑料轴承的上游原材料生产阶段、原材料运输阶段、产品生产阶段、产品销售运输阶段产生的排放。

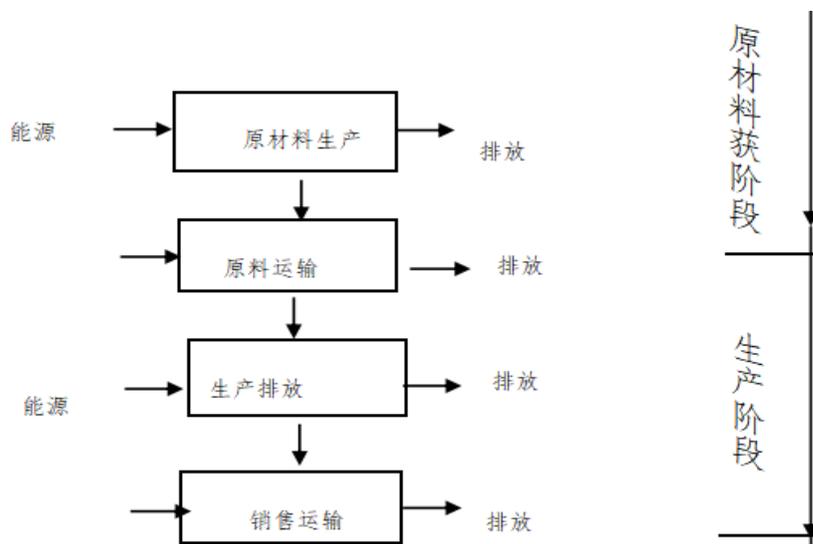


图1 工程塑料轴承生命周期系统边界图

报告中对生产工程塑料轴承的不同过程比例的差别、各生产过程碳足迹比例做了对比分析。从单个过程对碳足迹贡献来看，发现原材料生产阶段对产品碳足迹的贡献最大，其次为产品生产过程的能源消耗。

研究过程中，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、地域、时间等方面。工程塑料轴承生产生命周期主要过程活动数据来源于企业现场调研的初级数据，部分通用的原辅料（比如：塑料粒子、合成纤维、环氧树脂等）数据来源于中国产品全生命周期温室气体排放系数库 (China Products Carbon Footprint Factors Database)、CLCD-China 数据库、瑞士 Ecoinvent 数据库、欧洲生命周期参考数据库 (ELCD) 以及 EFDB 数据库，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。

2、产品碳足迹介绍 (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 (CO_2)、甲烷 (CH_4)、氧化亚氮 (N_2O)、氢氟碳化物 (HFC) 和全氟化碳 (PFC) 等。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 (CO_2e) 表示，单位为 kgCO_2e 或者 tCO_2e 。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: 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 (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; ②《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; ③ ISO 14067:2018《温室气体—产品碳足迹—量化要求和指南》, 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。

3、目标与范围定义

3.1 公司及其产品介绍

浙江长盛塑料轴承技术有限公司成立于 2009 年 3 月, 坐落于嘉善县惠民街道汾湖路 6 号, 注册资金 2500 万元人民币, 土地面积 10610.30 m² (15.92 亩), 建筑面积 13494.75 m², 企业总资产 9795.15

万元。

公司专业从事非金属轴承的研发、生产和销售的高新技术企业。主要产品有工程塑料轴承、直线轴承、缠绕轴承、塑料关节轴承、自润滑导轨、拖链等，主要用于汽车、智能机器人、医疗设备、工程机械等领域。公司产品远销海内外，客户分布覆盖德国、法国、瑞典、芬兰等国家和地区，国内主要销售在江浙沪地区，为所有行业提供专业、有价值的自润滑解决方案。

2017年11月6日总公司（浙江长盛滑动轴承股份有限公司）在深交所创业板挂牌上市，股票代码：300718；2018年公司获得国家高新技术企业、市级研发中心、科技型中小企业、专利示范企业；2019年获得“浙江制造”标准和认证；2020年公司获得两化融合体系证书；2021年获得武器装备质量管理体系认证证书；2022年浙江省“专精特新”中小企业；每年获得多项省级新产品。

截止到2024年3月份已授权的知识产权（自主研发）共38项其中发明专利有9项、实用新型28项、外观专利1项，商标35项，软件著作权6项，每年研发省级新产品4项，并对其主要产品在技术上发挥核心支持作用。公司建立完善的ISO9001:2015、ISO14001:2015、ISO45001:2018、IATF16949:2016体系等。

3.2 研究目的

本研究的目的是得到浙江长盛塑料轴承技术有限公司生产的工程塑料轴承产品全生命周期过程的碳足迹，为长盛开展持续的节能减

排工作提供数据支撑。

碳足迹核算是长盛实现低碳、绿色发展的基础和关键，披露产品的碳足迹是长盛环境保护工作和社会责任的一部分，也是长盛迈向国际市场的重要一步。本项目的研究结果将为长盛与工程塑料轴承的采购商和原材料的供应商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。

本项目研究结果的潜在沟通对象包括两个群体：一是长盛内部管理人员及其他相关人员，二是企业外部利益相关方，如上游主要原材料、下游采购商、地方政府和环境非政府组织等。

3.3 研究的边界

根据本项目的研究目的，按照 ISO 14067:2018、PAS 2050: 2011 标准的要求，本次碳足迹评价的边界为浙江长盛塑料轴承技术有限公司 2021 年全年生产活动及非生产活动数据。经现场走访与沟通，确定本次评价边界为：产品的碳足迹=原材料获取+原材料运输+产品生产+产品运输。

3.4 功能单位

为方便系统中输入/输出的量化，功能单位被定义为生产 1 套工程塑料轴承。

3.5 生命周期流程图的绘制

根据 PAS2050:2011 《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》生产 1 套工程塑料轴承产品的生命周期流程图，其碳足迹评价模式为从商业到商业（B2B）评价：包括从原材料获取，通过制造、分销和零售整个过程的排放，产品的生命周期流程图如下：

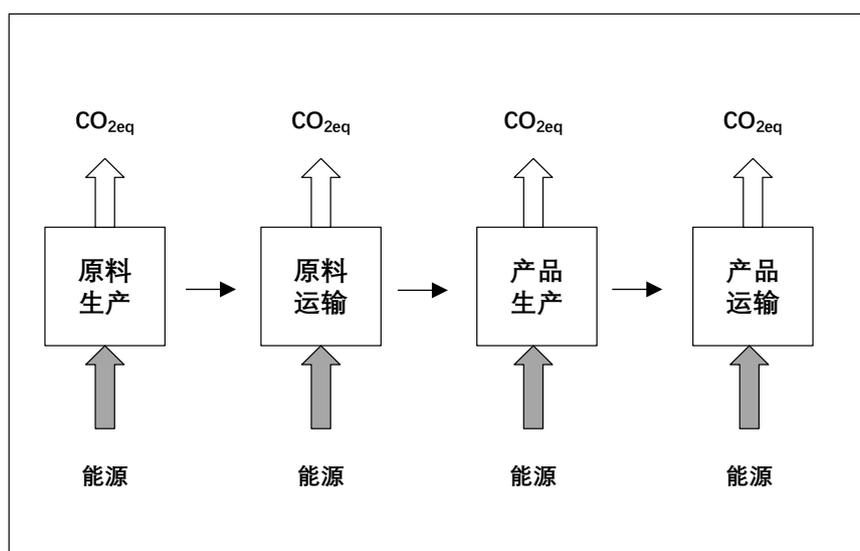


图 2 产品照片生命周期评价边界图

本报告中，产品的系统边界属“从摇篮到大门”的类型，为了实现上述功能单位，产品的系统边界见下表：

表 1 包含和未包含在系统边界内的生产过程

包含的过程	未包含的过程
<p>a. 产品生产的生命周期过程包括:原材料获取+原材料运输+产品生产+产品运输;</p> <p>b. 主要原材料生产过程中能源的消耗;</p> <p>c. 产品生产过程汽、柴油、天然气、电力及其他耗能工质等的消耗;</p> <p>d. 原材料运输、产品运输。</p>	<p>a. 资本设备的生产及维修;</p> <p>b. 次要原材料及辅料获取和运输;</p> <p>c. 销售等商务活动产生的运输。</p>

3.6 取舍准则

本项目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：

I 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%；

II 大多数情况下，生产设备、厂房、生活设施等可以忽略；

III 在选定环境影响类型范围内的已知排放数据不应忽略。

本报告所有原辅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，基本无忽略的物料。

3.7 影响类型和评价方法

基于研究目标的定义，本研究只选择了全球变暖这一种影响类型，并对产品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。

研究过程中统计了各种温室气体，包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFC_s）、全氟化碳（PFC_s）、六氟化硫（SF₆）和三氟化氮（NF₃）等。并且采用了 IPCC 第六次评估报告(2021 年)提出的方法来计算产品生产周期的 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，即特征化因子，此因子用来将其他温室气体的排放量转化为 CO₂ 当量（CO₂e）。例如，例如，1kg 甲烷在 100 年内对全球变暖的

影响相当于 27.9kg 二氧化碳排放对全球变暖的影响，因此以二氧化碳当量（CO₂e）为基础，甲烷的特征化因子就是 27.9kgCO₂e。

3.8 数据质量要求

为满足数据质量要求，在本研究中主要考虑了以下几个方面：

I 数据准确性：实景数据的可靠程度

II 数据代表性：生产商、技术、地域以及时间上的代表性

III 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，在研究过程中首先选择来自生产商和供应商直接提供的初级数据，其中企业提供的经验数据取平均值，本研究在 2024 年 1 月进行数据的调查、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件下的次级数据，次级数据大部分选择来自中国产品全生命周期温室气体排放系数库、CLCD-China 数据库、瑞士 Ecoinvent 数据库、欧洲生命周期参考数据库（ELCD）以及 EFDB 数据库；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数据库中数据。数据库的数据是经严格审查，并广泛应用于国际上的 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。

4、过程描述

4.1 原材料生产阶段

主要原材料：塑料粒子、合成纤维、环氧树脂等

主要数据来源：供应商 2023 年实际生产数据

供应商名称：苏州信运新材料有限公司、昆山伯锐液压技术有限公司、杭州联硅化工有限公司、浙江忠茂化工有限公司

产地：江苏省、浙江省

基准年：2023 年

4.2 原材料运输阶段

主要数据来源：供应商运输距离、中国产品全生命周期温室气体排放系数库(China Products Carbon Footprint Factors Database)、CLCD-China 数据库、瑞士 Ecoinvent 数据库、欧洲生命周期参考数据库 (ELCD) 以及 EFDB 数据库。

供应商名称：苏州信运新材料有限公司、昆山伯锐液压技术有限公司、杭州联硅化工有限公司、浙江忠茂化工有限公司等等。

分析：企业充分利用长三角经济带方便快捷的物流优势，大多数原材料从江浙沪地域使用陆路运输购入。本研究采用数据库数据和供应商平均运距来计算原材料运输过程产生的碳排放。

4.3 产品生产阶段

(1) 过程基本信息

过程名称：工程塑料轴承

过程边界：从塑料粒子、合成纤维、环氧树脂进厂到工程塑料轴承出厂

(2) 数据代表性

主要数据来源：企业 2023 年实际生产数据

企业名称：浙江长盛塑料轴承技术有限公司

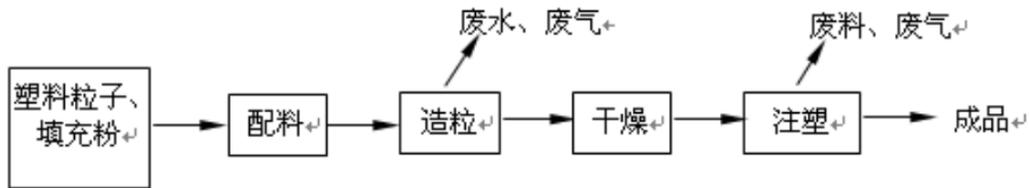
基准年：2023 年

主要原料：塑料粒子、合成纤维、环氧树脂

主要能耗：电力、汽油

工艺流程简介：

工程塑料轴承生产流程图工艺流程图如下：



工程塑料轴承工艺流程图

主要生产设备如下表：

表 2 生产设备清单

序号	设备名称	设备型号	公司编号	使用部门	总功率	厂家
1	塑料注射成型机	VI-55DRES	001-01	注塑车间	29	中台精密机械（广州）有限公司
2	塑料注射成型机	VFIII-90UES	001-02	注塑车间	31	中台精密机械（广州）有限公司
3	塑料注射成型机	VFIII-90UES	001-03	注塑车间	31	中台精密机械（广州）有限公司
4	塑料注射成型机	VFIII-90UES	001-04	注塑车间	31	中台精密机械（广州）有限公司
5	塑料注射成型机	VFIII-90UES	001-05	注塑车间	31	中台精密机械（广州）有限公司
6	塑料注射成型机	VFIII-90UES	001-06	注塑车间	31	中台精密机械（广州）有限公司

7	塑料注射成型机	VFIII-90UES	001-07	注塑车间	31	中台精密机械（广州）有限公司
8	塑料注射成型机	VFIII-90UES	001-08	注塑车间	31	中台精密机械（广州）有限公司
9	塑料注射成型机	VFIII-90UES	001-09	注塑车间	31	中台精密机械（广州）有限公司
10	塑料注射成型机	VFIII-90UES	001-10	注塑车间	31	中台精密机械（广州）有限公司
11	塑料注射成型机	VFIII-90UES	001-11	注塑车间	31	中台精密机械（广州）有限公司
12	塑料射出成型机	VP-100M	001-12	注塑车间	27	中台精密机械（广州）有限公司
13	塑料射出成型机	SI-100IV D150B	001-13	注塑车间	39.45	东曜机械贸易(上海)有限公司
14	塑料射出成型机	VFII-90TES	001-14	注塑车间	31	中台精密机械（广州）有限公司
15	塑料射出成型机	VFII-90TES	001-15	注塑车间	31	中台精密机械（广州）有限公司
16	塑料射出成型机	VFII-90TES	001-16	注塑车间	31	中台精密机械（广州）有限公司
17	塑料射出成型机	VFII-90TES	001-17	注塑车间	33	中台精密机械（广州）有限公司
18	塑料射出成型机	VFII-90SES+HS	001-18	注塑车间	31	中台精密机械（广州）有限公司
19	塑料注射成型机	VFIII-90UES	001-19	注塑车间	31	中台精密机械（广州）有限公司
20	塑料注射成型机	VFIII-90UES	001-20	注塑车间	31	中台精密机械（广州）有限公司
21	塑料注射成型机	VFIII-90UES	001-21	注塑车间	31	中台精密机械（广州）有限公司
22	塑料射出成型机	MA1600/540-A	001-32	注塑车间	24.75	宁波海天机械销售有限公司
23	塑料射出成型机	VFS-200X	001-33	注塑车间	55	中台精密机械（广州）有限公司
24	塑料注射成型机	VFIII-120VES	001-232	注塑车间	31	中台精密机械（广州）有限公司
25	塑料注射成型机	VFIII-120VES	001-233	注塑车间	31	中台精密机械（广州）有限公司
26	塑料注射成型机	VFIII-120VES	001-234	注塑车间	31	中台精密机械（广州）有限公司
27	塑料注射成型机	VFIII-120VES	001-235	注塑车间	31	中台精密机械（广州）有限公司
28	塑料注射成型机	VFIII-120VES	001-236	注塑车间	31	中台精密机械（广州）有限公司

29	塑料注射成型机	VFIII-180XES	001-237	注塑车间	57	中台精密机械（广州）有限公司
30	塑料注射成型机	VFIII-180XES	001-238	注塑车间	57	中台精密机械（广州）有限公司
31	塑料注射成型机	VFIII-260YES	001-239	注塑车间	68	中台精密机械（广州）有限公司
32	塑料注射成型机	VFIII-400MES	001-240	注塑车间	92	中台精密机械（广州）有限公司
33	塑料注射成型机	MA4700III/320 0-DES	001-306	注塑车间	102.35	海天塑机集团有限公司
34	塑料注射成型机	MA4700III/320 0-DES	001-307	注塑车间	102.35	海天塑机集团有限公司
35	塑料注射成型机	MA4700III/320 0-DES	001-308	注塑车间	102.35	海天塑机集团有限公司
36	塑料注射成型机	MA4700III/320 0-DES	001-309	注塑车间	102.35	海天塑机集团有限公司
37	塑料注射成型机	MA4700III/320 0-DES	001-310	注塑车间	102.35	海天塑机集团有限公司
38	塑料注射成型机	MA4700III/320 0-DES	001-311	注塑车间	102.35	海天塑机集团有限公司
39	C型油压机	KTC-03T	002-04	链条车间	2.2	东莞市金驰机械有限公司
40	C型油压机	TM-103C-01T	002-05	链条车间	2.2	昆山市巴城镇鼎铭机械经营部
41	C型油压机	JCC-03T	002-16	链条车间	/	东莞市金驰机械有限公司
42	FWB100 自动切割机 1	FWB100	004-15	切割车间	8.5	浙江长盛塑料轴承技术有限公司
43	FWB100 自动切割机 2	FWB100	004-20	切割车间	8.5	浙江长盛塑料轴承技术有限公司
44	FWB60 自动切割机	FWB60	004-21	切割车间	8.5	浙江长盛塑料轴承技术有限公司
45	FWB100 自动切割机 3	FWB100	004-25	切割车间	8.5	浙江长盛塑料轴承技术有限公司
46	FWB100 自动切割机 4	FWB100	004-26	切割车间	8.5	浙江长盛塑料轴承技术有限公司
47	FWB100 自动切割机 5	FWB100	004-27	切割车间	8.5	浙江长盛塑料轴承技术有限公司
48	FWB100 自动切割机 6	FWB100	004-28	切割车间	8.5	浙江长盛塑料轴承技术有限公司
49	FWB100 自动切割机 7	FWB100	004-29	切割车间	8.5	浙江长盛塑料轴承技术有限公司
50	FWB100 自动切割机-8#	FWB100	004-37	切割车间	8.5	浙江长盛塑料轴承技术有限公司

51	FWB100 自动切割机-9#	FWB100	004-38	切割车间	8.5	浙江长盛塑料轴承技术有限公司
52	FWB100 自动切割机-10#	FWB100	004-39	切割车间	8.5	浙江长盛塑料轴承技术有限公司
53	FWB100 自动切割机-11#	FWB100	004-40	切割车间	8.5	浙江长盛塑料轴承技术有限公司
54	FWB300-2 高速缠绕机-4	FWB300-2	004-09	缠绕车间	4	浙江长盛塑料轴承技术有限公司
55	FWB300-2 高速缠绕机 1	FWB300-2	004-16	缠绕车间	4	浙江长盛塑料轴承技术有限公司
56	FWB300-2 高速缠绕机 2	FWB300-2	004-18	缠绕车间	4	浙江长盛塑料轴承技术有限公司
57	FWB300-2 高速缠绕机 3	FWB300-2	004-19	缠绕车间	4	浙江长盛塑料轴承技术有限公司
58	FWB300-2 高速缠绕机 5	FWB300-2	004-30	缠绕车间	4	浙江长盛塑料轴承技术有限公司
59	FWB300-2 高速缠绕机 6	FWB300-2	004-31	缠绕车间	4	浙江长盛塑料轴承技术有限公司
60	FWB300-2 高速缠绕机 7	FWB300-2	004-32	缠绕车间	4	浙江长盛塑料轴承技术有限公司
61	数控车床	HL-36	007-01	数控车间	5.5	上海申洛数控机床厂
62	数控车床	HL-30Q	007-02	数控车间	5.5	嘉善隆捷数控机床有限公司
63	数控车床	HL-36	007-03	数控车间	5.5	上海第十二机床厂有限公司
64	数控车床	CNC032	007-04	数控车间	6	上海第十二机床厂有限公司
65	数控车床	JH-CK6130A/928TE	007-05	数控车间	5.5	浙江嘉湖机床有限公司
66	无心磨床	M10100	007-11	数控车间	27	无锡市飞象精密机床制造有限公司
67	数控磨床	CK6150	007-12	数控车间	7.5	嘉善隆捷数控机床有限公司
68	数控车床	HL-30Q	007-13	数控车间	5.5	嘉善隆捷数控机床有限公司
69	数控车床	CKX35	007-15	数控车间	12	嘉兴市高杰机电设备有限公司
70	数控车床	CK6140L	007-16	数控车间	6.5	浙江凯达机床股份有限公司
71	无心磨床	M1040B	007-17	数控车间	9	江苏飞象数控设备有限公司
72	数控车床	TG35	007-18	数控车间	7.46	嘉兴市高杰机电设备有限公司

73	数控车床	TG35	007-19	数控车间	7.46	嘉兴市高杰机电设备有限公司
74	数控车床	M06J-II	007-20	导轨车间	7.5	嘉兴诺信机械科技有限公司
75	数控车床	M08J-II	007-21	导轨车间	11	嘉兴诺信机械科技有限公司
76	立式高速加工中心	VA3	007-22	导轨车间	21	嘉兴诺信机械科技有限公司
77	立式高速加工中心	VA3(加大)	007-23	导轨车间	21	嘉兴诺信机械科技有限公司
78	立式高速加工中心	VL3	007-24	导轨车间	16	嘉兴诺信机械科技有限公司
79	链网输送机	W=114	007-26	数控车间	/	上海广春传动设备有限公司
80	链网输送机	W=114	007-27	数控车间	/	上海广春传动设备有限公司
81	链网输送机	W=114	007-28	数控车间	/	上海广春传动设备有限公司
82	链网输送机	W=114	007-29	数控车间	/	上海广春传动设备有限公司
83	无心磨床	M1040B	007-30	数控车间	8.6	江苏飞象数控设备有限公司
84	无心磨床	M1040B	007-31	数控车间	8.6	江苏飞象数控设备有限公司
85	无心磨床	M1040B	007-32	数控车间	8.6	江苏飞象数控设备有限公司
86	无心磨床	M1080B	007-33	数控车间	16.5	江苏飞象数控设备有限公司
87	数控车床	CKG0635Z	007-34	数控车间	4	嘉兴市正大机床有限公司
88	数控车床	CKG0635Z	007-35	数控车间	4	嘉兴市正大机床有限公司
89	数控车床	CKG0635Z	007-36	数控车间	4	嘉兴市正大机床有限公司
90	数控车床	CKG0635Z	007-37	数控车间	4	嘉兴市正大机床有限公司
91	数控车床	CKG0635Z	007-38	数控车间	4	嘉兴市正大机床有限公司
92	数控车床	CKG0635Z	007-39	数控车间	4	嘉兴市正大机床有限公司
93	数控车床	CKG0635Z	007-40	数控车间	4	嘉兴市正大机床有限公司
94	数控车床	CKG0635Z	007-41	数控车间	4	嘉兴市正大机床有限公司

95	数控车床	CKG0635Z	007-42	数控车间	4	嘉兴市正大机床有限公司
96	数控车床	CKG0635Z	007-43	数控车间	4	嘉兴市正大机床有限公司
97	数控车床	CKG0635Z	007-44	数控车间	4	嘉兴市正大机床有限公司
98	数控车床	CKG0635Z	007-45	数控车间	4	嘉兴市正大机床有限公司
99	雕刻机	LD-6000	007-47	导轨车间	/	上海俐铭数控设备有限公司
100	数控车床	CK36Z	007-48	数控车间	3	嘉兴市正大机床有限公司
101	数控车床	CKG0635Z	007-49	数控车间	4	嘉兴市正大机床有限公司
102	数控车床	CKG0635Z	007-50	数控车间	4	嘉兴市正大机床有限公司
103	数控车床	CKG0635Z	007-51	数控车间	4	嘉兴市正大机床有限公司
104	数控车床	CKG0635Z	007-52	数控车间	4	嘉兴市正大机床有限公司
105	数控车床	CK36Z	007-54	数控车间	3	嘉兴市正大机床有限公司
106	数控车床	CK36Z	007-55	数控车间	3	嘉兴市正大机床有限公司
107	数控车床	CK40Z	007-59	数控车间	3	嘉兴市正大机床有限公司
108	雕刻机	LD-6000	007-61	导轨车间	15	上海俐铭数控设备有限公司
109	数控车床	CK6156/1500	007-63	数控车间	7.5	湖州高格机械设备有限公司
110	雕刻机	LD-6000	007-67	导轨车间	15	上海俐铭数控设备有限公司
111	数控车床	TB35	007-68	数控车间	5.5	嘉兴市正大机床有限公司
112	数控车床	TB35	007-69	数控车间	5.5	嘉兴市正大机床有限公司
113	数控车床	TB35	007-70	数控车间	5.5	嘉兴市正大机床有限公司

4.4 产品运输阶段

主要数据来源：客户运输距离、中国产品全生命周期温室气体排

放系数库(China Products Carbon Footprint Factors Database)、CLCD-China 数据库、瑞士 Ecoinvent 数据库、欧洲生命周期参考数据库 (ELCD) 以及 EFDB 数据库。

分析：企业产品多采用陆路运输，本研究采用数据库数据和客户平均运距来计算产品运输过程产生的碳排放。

5、数据的收集和主要排放因子说明

为了计算产品的碳足迹，必须考虑活动水平数据、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化为温室气体排放量。如：电力的排放因子可表示为： $\text{CO}_2\text{e/kWh}$ ，全球增温潜势是将单位质量的某种温室效应气体 (GHG) 在给定时间段内辐射强度的影响与等量二氧化碳辐射强度影响相关联的系数，如 CH_4 (甲烷) 的 GWP 值是 21。活动水平数据来自现场实测；排放因子采用 IPCC 规定的缺失值。活动水平数据主要包括：天然气、电力等。排放因子数据主要包括天然气低位热值和单位热值含碳量、电力排放因子等。

6、碳足迹计算

6.1 碳足迹计算方法

产品碳足迹的公式是整个产品生命周期中所有活动的原辅

材料、能源乘以其排放因子后再加和。其计算公式如下：

$$CFP = \sum_{i=1, j=1}^n P_i \times Q_{ij} \times GWP_j \quad (1)$$

式中：

CFP——产品碳足迹；

P——活动水平数据；

Q——排放因子数据；

GWP——全球变暖潜势值。

注：本报告采用 2021 年 IPCC 第六次评估报告 AR6 值。

6.2 碳足迹计算结果

根据 6.1 章节公式，对生命周期各阶段的活动水平数据和排放因子数据汇总计算，得到 1 套工程塑料轴承产品的碳足迹为 0.27kgCO₂eq，具体结果如下：

表 6.1 产品碳足迹评价结果

生命周期阶段	原材料生产	原材料运输	产品生产	产品运输	产品使用	产品回收	产品碳足迹
碳排放量 (tCO ₂ eq)	0.22	0.01	0.03	0.01	/	0.0001	0.27
占比	81.48%	3.70%	11.11%	3.70%	/	0.04%	100.00%

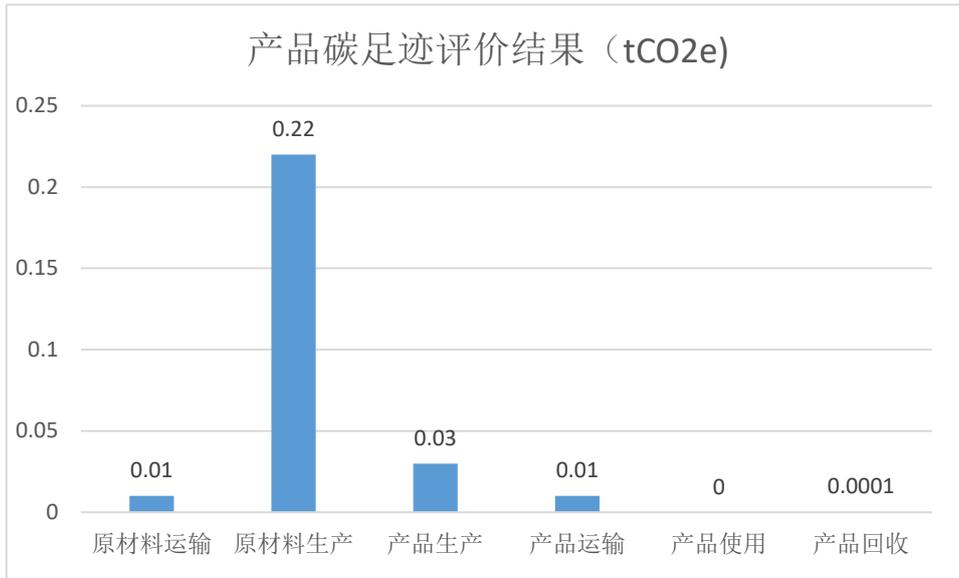


图 6.1 产品碳足迹评价结果

6.3 碳足迹影响分析

从工程塑料轴承产品生命周期累计碳足迹贡献比例的情况，可以看出工程塑料轴承产品的碳排放环节主要集中在原材料生产阶段，占比 81.48%，其次为产品生产阶段，占比 11.11%，具体详见下图。

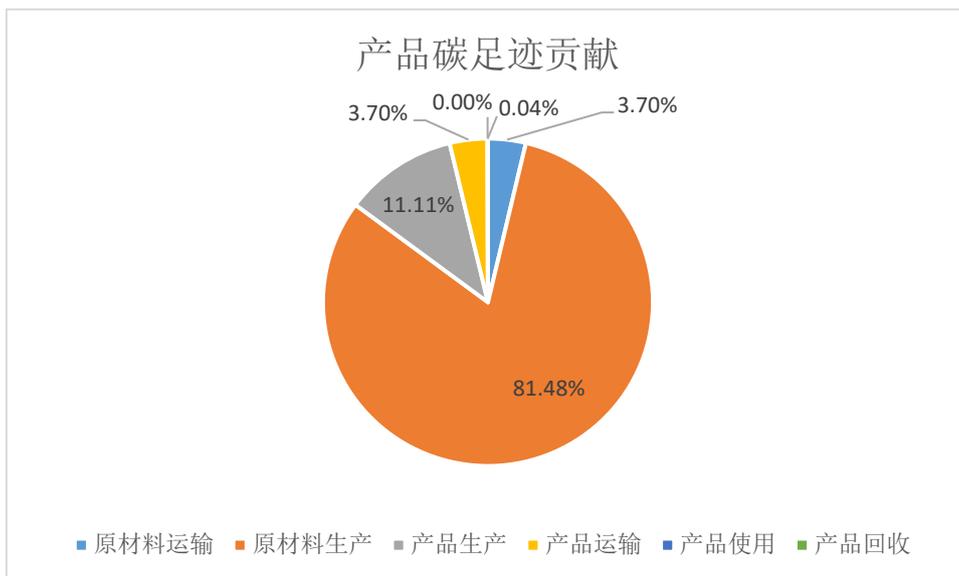


图 5.2 产品碳足迹贡献情况分布图

6.4 碳足迹改进建议

减少工程塑料轴承产品碳足迹需综合考虑产品全生命周期的各阶段影响，根据以上碳足迹贡献度分析，建议重点加强供应商原材料采购的管理和注重产品的生态设计，以减少原材料获取阶段和产品生产阶段的碳足迹，具体如下：

1) 加强节能工作，从技术及管理层面提升能源效率，减少能源投入，厂内可考虑实施节能改造。

2) 在原材料价位差异不大的情况下，尽量选取原材料碳足迹小的供应商；

3) 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，提出产品生态设计改进的具体方案；

4) 继续推进绿色低碳发展意识。

坚定树立企业可持续发展原则，加强生命周期理念的宣传和实践。运用科学方法，加强产品碳足迹全过程中数据的积累和记录，定期对产品全生命周期的环境影响进行自查，以便企业内部开展相关对比分析，发现问题。在生态设计管理、组织、人员等方面进一步完善；

5) 推进产业链的绿色设计发展

制定生态设计管理体制和生态设计管理制度，明确任务分工；构建支撑企业生态设计的评价体系；建立打造绿色供应链的相关制度，推动供应链协同改进。

7、不确定分析

不确定性的主要来源为初级数据存在测量误差和计算误差。减少不确定性的方法主要有：

使用准确率较高的初级数据；

对每道工序都进行能源消耗的跟踪监测，提高初级数据的准确性。

8、结语

低碳是企业未来生存和发展的必然选择，进行产品碳足迹的核算是实现温室气体管理，制定低碳发展战略的第一步。通过产品生命周期的碳足迹核算，可以了解排放源，明确各生产环节的排放量，为制定合理的减排目标和发展战略打下基础。