

报告编号: WIT-CFP-147641224-01

义乌市易开盖实业公司
AY202 型铝易开盖
产品碳足迹报告

杭州万泰认证有限公司

二〇二二年六月



基本信息

报告信息

报告编号: WIT-CFP-147641224-01

编写单位: 杭州万泰认证有限公司

编制人员: 沈佳慧

审核单位: 杭州万泰认证有限公司

审核人员: 杨亮亮、蒋忠伟

发布日期: 2022 年 6 月 30 日

申请者信息

公司全称: 义乌市易开盖实业公司

统一社会信用代码: 91330782147641224F

地址: 浙江省金华市义乌市丹溪北路 711 号 (食品盖基地) 和浙江省金华市义乌市北苑街道春晗路 127 号 (易源饮料盖基地)

联系人: 金永民

联系方式: 13967405559

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》

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》

选择的数据库

GaBi Databases

China Products Carbon Footprint Factors Database

目 录

前 言.....	5
1 执行摘要	6
2 公司信息介绍	6
2.1 公司介绍.....	6
2.2 生产工艺.....	7
2.3 设备信息.....	8
2.4 产品信息.....	10
3 目标与范围定义	11
3.1 研究目的.....	11
3.2 系统边界.....	11
3.3 功能单位.....	11
3.4 生命周期流程图的绘制.....	11
3.5 取舍准则.....	12
3.6 影响类型和评价方法.....	13
3.7 数据质量要求.....	13
4 过程数据收集	14
4.1 原材料生产阶段.....	14
4.2 原材料运输阶段.....	15
4.3 产品生产阶段.....	16
4.4 产品运输阶段.....	16
5 碳足迹计算	17
5.1 碳足迹计算方法.....	17
5.2 碳足迹计算结果.....	17
5.3 碳足迹影响分析.....	18
5.4 碳足迹改进建议.....	19
6 不确定性	19

7 结语.....	20
附录 A 数据库介绍.....	21

前 言

人类活动引起的气候变化已被确定为世界面临的最大挑战之一，并将在未来几十年继续影响商业和公民。气候变化对人类和自然系统都有影响，并可能对资源可用性、经济活动和人类福祉产生重大影响。我们有必要在现有最佳科学知识的基础上，对气候变化的紧急威胁作出有效和渐进的应对。产品碳足迹量化是将科学知识转化为有助于应对气候变化的工具。温室气体可以在产品的整个生命周期内排放和去除，包括原材料的获取、设计、生产、运输/交付、使用和寿命终止处理。量化产品的碳足迹（CFP）将有助于理解和采取行动，在产品的整个生命周期中增加温室气体的去除量并减少温室气体的排放量。

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 的研究方法，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《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；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 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。

1 执行摘要

义乌市易开盖实业公司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选定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》、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》的要求中规定的碳足迹核算方法，计算得到义乌市易开盖实业公司生产的**铝易开盖**的碳足迹。

本报告的功能单位定义为生产“**1 万只 AY202 型铝易开盖**”。系统边界为“从摇篮到大门”类型，包括 AY202 型铝易开盖的上游原材料生产阶段、原材料运输阶段、产品生产阶段、产品销售运输阶段的排放。

报告对 AY202 型铝易开盖的生命周期各阶段碳足迹比例进行分析。从单个阶段对碳足迹贡献来看，发现原材料生产阶段对产品碳足迹的贡献最大，其次为产品生产阶段。

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、地域、时间等方面。AY202 型铝易开盖生产生命周期内主要过程活动数据来源于企业现场调研的初级数据，部分通用的原辅料数据来源于 GaBi 数据库（GaBi Databases）及中国产品全生命周期温室气体排放系数库（China Products Carbon Footprint Factors Database），本次评价选用的数据在国内外 LCA 评价中被高度认可和广泛应用。

2 公司信息介绍

2.1 公司介绍

义乌市易开盖实业公司成立于 1988 年，位于义乌市北苑工业园区，是一家专业从事易开技术研究、易开产品生产和易开核心装备制造的企业。公司以金属包装易开盖的研发、生产、销售为主营业务，主导产品为食品易开盖、饮料易开

盖、二片罐和底盖，是全球易开产品规格品种最齐全的生产企业。金属包装和玻璃包装相比，具有重量轻，运输成本低等优点，与塑料包装相比，具有可重复再生利用、食品安全性能高等优点，金属包装是全球公认的最安全、最环保的包装形式。公司自主设计开发了圆形、椭圆形、长圆形、方形、马蹄形等 130 余种金属易开盖，产品关键性能指标及其制造技术处国际领先水平，引领了易开盖产品新潮流。2020 年公司销售金属包装易开盖 90 亿片，销售金额 11.3 亿元，其中罐头食品易开盖国内市场占有率为 55%，全国第一，全球市场占有率 6%，排名第三。

公司产品以“优质”和“独特”取胜，公司易源○R 镀锡（铬）薄钢板易开盖连续认定为浙江名牌产品，易源○R 认定为浙江出口名牌，F304 午餐肉罐头盖获得“品字标”公共品牌标识使用授权。公司是国内外知名企业的优秀金属包装供应商，产品超过 50% 出口欧洲、南美及东南亚，国内销至除西藏以外的三十余个省、自治区、直辖市。公司同上海梅林、杭州娃哈哈、中粮包装、宝钢包装、北京奥瑞金、厦门古龙、厦门银鹭、广东粤花、广州鹰金钱、天津中辰、泉州喜多多、太平洋制罐等众多企业建立战略合作，还成为可口可乐、百事可乐、百威啤酒、青岛啤酒、加多宝、王老吉等众多知名品牌的供应商。

公司一直秉持着绿色生产和智能制造的发展方向，凭着强大的技术创新能力，公司在产品轻量化、原料无害化、生产清洁化及低碳化等方面一直处于行业领先地位，积极推动行业绿色低碳发展。

2.2 生产工艺

本报告研究产品 AY202 型铝易开盖产品，具体工艺如下：

14	烘炉	MPEC-0-2000D	43.93	1 套
15	组合成型	ECH-125-S-30728	89.2	1 台
16	成型温控	SCDB-180	1.1	1 台
17	基本盖	BSTA80\KOM8040	51.77	1 台
18	注胶机	VHSL-8	7.4	1 台
19	注胶机	VHSL-8	7.4	1 台
20	连线	M059260	4.51	
21	烘炉	MPEC-0-2000D	49.09	1 套
22	组合成型	ECH-125-S-30804	86.08	1 台
23	成型温控	SCDB-180	1.1	1 台
24	卷料冲基本盖	APEX-80	64.65	1 台
25	成型温控	HBO-5RPHS2A2	6.31	1 台
26	注胶机	VHSL-8	7.4	1 台
27	注胶机	VHSL-8	7.4	
28	烘炉	MPEC-0-2000D	55.04	1 台
29	组合成型	H125-CANNING	57.44	1 台
30	连线	自制	15.08	1 台
31	组合成型+连线	ECH-125-S-30906	71.86	1 套
32	成型温控	SCDB-180	1.1	1 台
33	注胶机	VHSL-8	7.4	1 台
34	注胶机	VHSL-8	7.4	1 台
35	连线	自制	12.88	1 套
36	烘炉	MPEC-0-02000D	54.24	1 套
37	成型温控	HBO-5RPHSA2	6.31	1 台
38	基本盖	CNC-C1B	22.62	1 台
39	基本盖	CNC-C1B	25.59	1 台
40	成型机	H125-CANNING	75.08	1 台
41	P38 注胶机	FPZ-2	4.25	1 台
42	P38 烘炉	YHSDS-A	33.75	1 套
43	组合成型	ECH-125-S	66.34	1 台
44	连线	自制	12.79	1 套
45	P38 拉环机	M45	16	1 台
46	P38 成型机	M45	15.07	1 台

2.4 产品信息

产品名称：铝易开盖

产品型号：AY202 型



图 2.2 产品照片

产品说明：用于啤酒、凉茶和碳酸饮料等金属包装

技术参数：

钩边外径/mm: 59.44 ± 0.25 ;

钩边开度/mm: ≥ 2.62 ;

埋头度/mm: 6.86 ± 0.15 ;

钩边高度/mm: 2.03 ± 0.20 ;

耐压强度/kPa: ≥ 610 ;

启破力/N: 单个 ≤ 31 、平均 ≤ 20 ;

全开力/N: 单个 ≤ 45 、平均 ≤ 36 ;

封口胶干膜质量/mg: 15~40

产品重量: 2.7 ± 0.1 g/只

3 目标与范围定义

3.1 研究目的

本次研究的目的是得到义乌市易开盖实业公司 2021 年度生产的“1 万只 AY202 型铝易开盖”全生命周期过程碳足迹的平均水平，为义乌市易开盖实业公司开展持续的节能减排工作提供数据支撑。

碳足迹核算是实现低碳、绿色发展的基础和关键，披露产品的碳足迹是环境保护工作和社会责任的一部分，也是义乌市易开盖实业公司迈向国际市场的重要一步。本报告的研究结果将为义乌市易开盖实业公司与 AY202 型铝易开盖的采购商和原材料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。

本报告研究结果的潜在沟通对象包括两个群体：一是义乌市易开盖实业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，如上游主要原材料供应商、下游采购商、地方政府和环境非政府组织等。

3.2 系统边界

本次碳足迹评价的系统边界为义乌市易开盖实业公司 2021 年度 AY202 型铝易开盖产品生产活动及非生产活动的全生命周期。系统边界为“从摇篮到大门”类型，包括 AY202 型铝易开盖的上游原材料生产阶段、原材料运输阶段、产品生产阶段、产品销售运输阶段的排放。

3.3 功能单位

为方便系统中输入/输出的量化，本报告功能单位定义为：生产“1 万只 AY202 型铝易开盖”。

3.4 生命周期流程图的绘制

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》绘制“1 万只 AY202 型铝易开盖”产品的生命周期流程图，其碳足迹评价模式为从

商业到消费者（B2B）评价：包括从原材料获取，产品制造到分销整个过程的排放，产品的生命周期流程图如下：

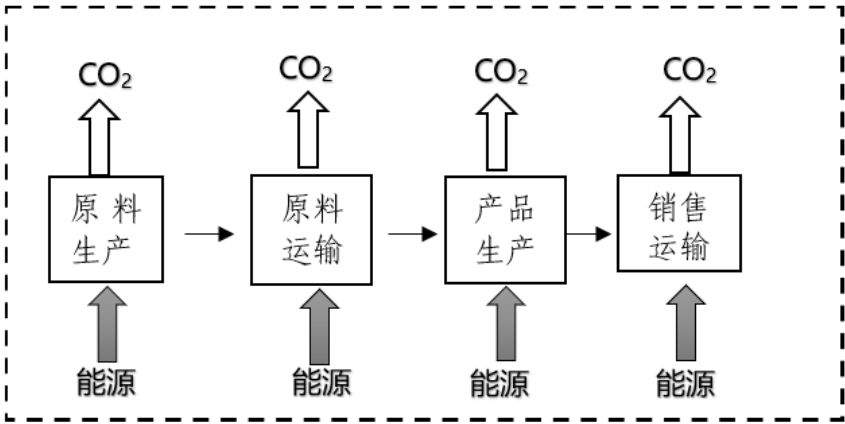


图 3.1 产品照片生命周期评价边界图

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 3.1 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
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; b.主要原材料生产过程中能源的消耗; c.产品生产过程电力及其他耗能工质的消耗; d.原材料运输、产品运输。	a.资本设备的生产及维修; b.次要原材料及辅料获取和运输;

3.5 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。

3.6 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（HFCs）、全氟化碳（PFCs）、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，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。

3.7 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 2022 年 6 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 Gabi 数据库及中国产品全生命周期温室气体排放系数库（2022）；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，并广泛应用于国内外的 LCA 研究。

本次报告编制中初级数据，如生产制造的原辅材料清单及能源消耗由生产厂商直接提供，数据等级为实际现场值，数据质量高；次级数据如原材料生产、运输和产品运输中使用的能源消耗来源于 Gabi 数据库或中国产品全生命周期温室气体排放系数库（2022）中的背景数据。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 过程数据收集

4.1 原材料生产阶段

4.1.1 活动水平数据

原材料数据来源于企业 2021 年实际消耗量统计，根据“1 万只 AY202 型铝易开盖”进行分配，具体数据如下：

表 4.1 原材料及辅料消耗量

序号	原材料	活动水平	单位
1	涂覆铝盖材	29.11	kg
2	涂覆铝拉环材	4.67	kg
3	密封胶	0.51	kg

4.1.2 排放因子数据

原材料生产的碳排放系数未进行供应商实景过程调研，数据通过 China Products Carbon Footprint Factors Database 和 GaBi Databases 等获取，具体数据如下：

表 4.2 原材料及辅料排放因子

序号	原材料	排放因子	单位	数据来源
1	涂覆铝盖材	9.12	kgCO ₂ eq/kg	China Database—铝罐和铝箔
2	涂覆铝拉环材	9.12	kgCO ₂ eq/kg	China Database—铝罐和铝箔
3	密封胶	1.18	kgCO ₂ eq/kg	Gabi-Styrene-butadiene rubber(E-SBR) China Database—工业用水平均

备注：密封胶主要成分为 57% 苯乙烯丁二烯橡胶，其余为水，因此根据苯乙烯丁二烯橡胶及水的排放因子加权平均而来，苯乙烯丁二烯橡胶排放因子为 2.06kgCO₂eq/kg，来源于 Gabi-Styrene-butadiene rubber(E-SBR)，水的排放因子为 12.32kgCO₂eq/m³，来源于 China Products Carbon Footprint Factors Database—工业用水平均(Industrial water)。

4.2 原材料运输阶段

4.2.1 活动水平数据

原材料运输阶段活动水平为根据供应商与企业平均距离计算所得的货物周转量，具体数据如下：

表 4.3 原辅材料运输活动水平

序号	原辅材料	活动水平	单位	备注
1	涂覆铝盖材	33.8544	t·km	汽运
2	涂覆铝拉环材	6.0352	t·km	汽运
3	密封胶	0.1524	t·km	汽运
4	密封胶	1.0163	t·km	水运

4.2.2 排放因子数据

原材料运输方式均为道路运输或水运，因未能获取运输过程实际能源消费量，数据通过 China Products Carbon Footprint Factors Database 获取，具体如下：

表 4.4 原辅材料运输排放因子

序号	原辅材料	排放因子	单位	来源
1	涂覆铝盖材	0.074	kgCO ₂ eq/(t·km)	China Database—道路交通平均 (Road traffic (freight))
2	涂覆铝拉环材			
3	密封胶（汽运）			
4	密封胶（水运）	0.012	kgCO ₂ eq/(t·km)	China Database—水运（货运）平均 (Water transportation (freight))

4.3 产品生产阶段

4.3.1 活动水平数据

产品生产阶段的活动水平数据均来源于企业统计的实景数据，具体如下：

表 4.5 产品生产阶段活动水平

生产单元	能源	活动水平	单位	来源
饮料盖厂区	电	0.0163	MWh	生产统计
	水	0.0199	m ³	

4.3.2 排放因子数据

产品生产阶段的排放因子来源于背景数据库，具体如下：

表 4.6 产品生产阶段排放因子

生产单元	能源	排放因子	单位	来源
全厂区	电	0.5810	tCO ₂ /MWh	中国 2020 年电网平均 CO ₂ 排放因子
	水	12.32	kgCO ₂ eq/m ³	China Database—工业用水平均 (Industrial water)

4.4 产品运输阶段

4.4.1 活动水平数据

1 万只铝制易开盖重量约为 27kg，产品运输阶段活动水平为根据客户与企业平均距离计算所得的货物周转量，具体数据如下：

表 4.7 产品运输阶段活动水平

序号	产品	运输方式	活动水平	单位	来源
1	1 万只铝制易开盖	汽运	13.5324	t·km	根据统计数据计算
		水运	17.6580	t·km	
		火车	24.3648	t·km	

4.4.2 排放因子数据

因未能获取运输过程实际能源消费量，各类产品运输方式的排放因子数据通过 China Products Carbon Footprint Factors Database 获取，具体如下：

4.8 产品运输阶段排放因子

序号	产品	运输方式	排放因子	单位	来源
1	1 万只 铝制易 开盖	汽运	0.074	kgCO ₂ eq/(t·km)	China Database—道路交通平均 (Road traffic (freight))
		水运	0.012	kgCO ₂ eq/(t·km)	China Database—水运（货运）平均 (Water transportation (freight))
		火车	0.007	kgCO ₂ eq/(t·km)	China Database—铁路（货运）平均 (Railway (freight))

5 碳足迹计算

5.1 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。

5.2 碳足迹计算结果

根据 5.1 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 万只 AY202 型铝易开盖产品的碳足迹为 322.38kgCO₂eq，具体结果如下：

表 5.1 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	产品碳足迹
碳排放量 (kgCO ₂ eq)	308.68	2.963	9.74	1.00	322.38
占比	95.75%	0.92%	3.02%	0.31%	100.00%

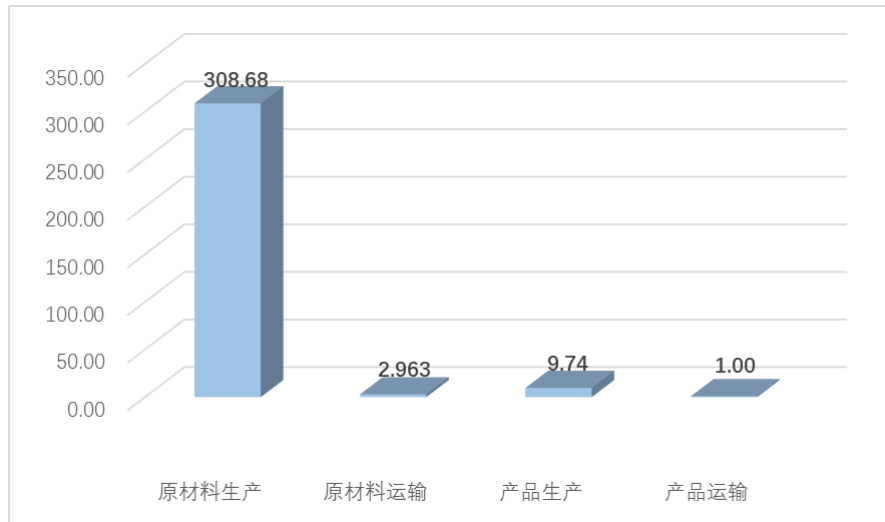


图 5.1 产品碳足迹评价结果

5.3 碳足迹影响分析

从 AY202 型铝易开盖产品生命周期累计碳足迹贡献比例的情况，可以看出 AY202 型铝易开盖产品的碳排放环节主要集中在原材料生产阶段，占比 95.75%，其次为产品生产阶段，占比 3.02%，具体详见下图。

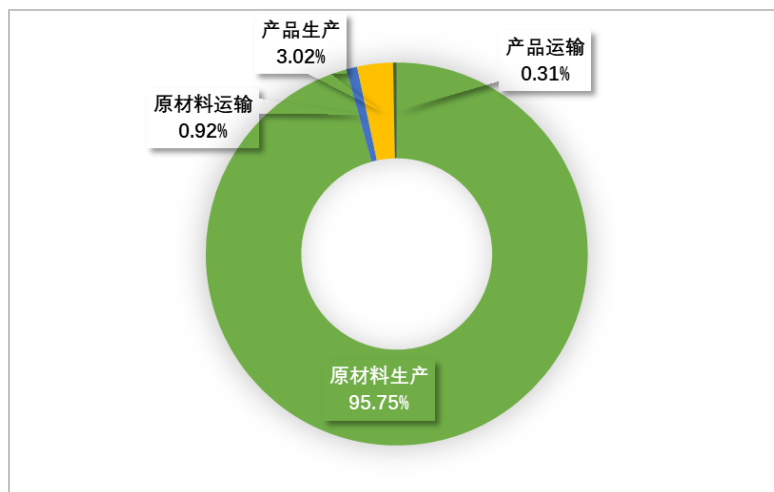


图 5.2 产品碳足迹贡献情况分布图

5.4 碳足迹改进建议

减少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使用阶段的碳足迹，具体如下：

（1）绿色供应链管理

公司原材料获取阶段对产品碳足迹贡献较大，依据绿色供应链管理准则进行供应商考核，建立并实施供应商评价准则，加强供应链上对供应商的管理和评价，如要求主要供应商开展 LCA 评价，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或单位产品耗能较小的供应商，推动供应链协同改进。

（2）产品生态设计

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，以节能绿色为改进方向，减少产品生产阶段的碳足迹。

（3）加强节能管理

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，重点提高通用设备的利用率，减少电力消耗量。

（4）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。

6 不确定性

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：

- a) 使用准确率较高的初级数据，最大程度的使用供应商提供的原始数据；
- b) 对每道工序都进行能源消耗跟踪监测，提高初级数据的准确性。

7 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。

附录 A 数据库介绍

(1) GaBi 数据库: 由德国的 Thinkstep 公司开发的 LCA 数据库, GaBi 专业及扩展数据库共有 4000 多个可用的 LCI 数据。其中专业数据库包括各行业常用数据 900 余条扩展数据库包含了有机物、无机物、能源、钢铁、铝、有色金属、贵金属、塑料, 涂料、寿命终止、制造业, 电子、可再生材料、建筑材料、纺织数据库、美国 LCA 数据库等 16 个模块。

(2) 中国产品全生命周期温室气体排放系数库(China Products Carbon Footprint Factors Database): 由生态环境部环境规划院碳达峰碳中和研究中心联合北京师范大学生态环境治理研究中心、中山大学环境科学与工程学院, 在中国城市温室气体工作组 (CCG) 统筹下, 组织 24 家研究机构的 54 名专业研究人员, 基于公开文献的收集、整理、分析、评估和再计算, 并经过 16 名权威专家评审后公开的中国产品全生命周期温室气体排放系数, 具有较高的科学性、权威性。数据集包括产品上游排放、下游排放、排放环节、温室气体占比、数据时间、不确定性、参考文献/数据来源等信息, 包括能源产品、工业产品、生活产品、交通服务、废弃物处理和碳汇共计 1490 条数据信息。