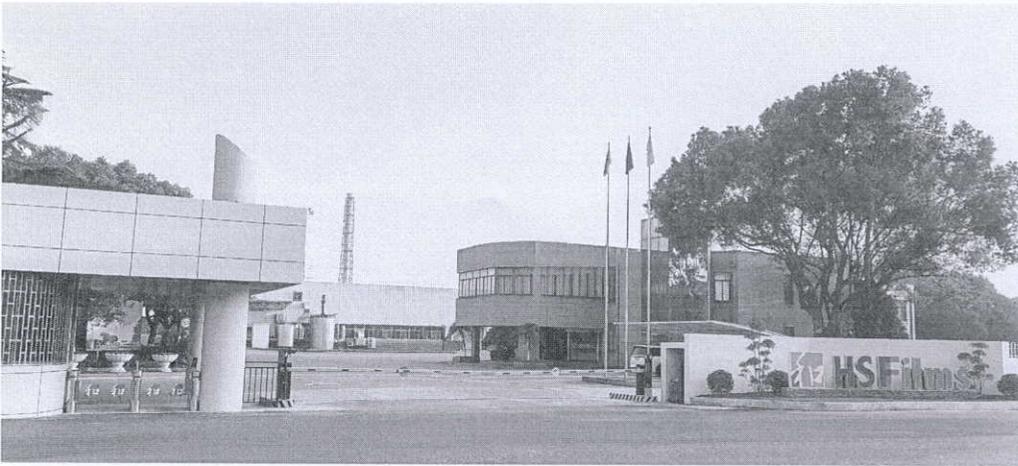


无锡环宇包装材料有限公司 产品碳足迹评价报告 (Carbon Footprint of Products)



企业名称：无锡环宇包装材料有限公司

评价机构（公章）：博创众城（北京）认证服务有限公司

报告签发日期：2025年7月15日



目 录

一、产品碳足迹基本信息表	1
二、企业简介	2
三、双向拉伸聚丙烯（BOPP）薄膜碳足迹报告	3
1. 生命周期评价与产品碳足迹	3
2. 目标与范围定义	3
2.1 目标定义	3
2.2 范围	4
2.3 数据取舍规则	5
2.4 数据质量要求	6
2.5 软件和数据库	7
3. 数据收集	7
3.1 原材料及包装材料获取阶段	7
3.2 产品生产阶段	8
4 碳足迹因子选择	9
5 产品碳足迹结果与分析	9
6 生命周期解释	10
6.1 假设和局限性	10
6.2 数据质量评估	10
7. 评价结论与建议	12
7.1 结论	12
7.2 建议	12

一、产品碳足迹基本信息表

1、企业基本信息		
企业名称	无锡环宇包装材料有限公司	
统一社会信用代码	913202146079124282	
企业生产地址	江苏省无锡新吴区黄山路9号	
2、产品信息		
产品名称及型号	双向拉伸聚丙烯（BOPP）薄膜(68KPY2)	
功能单位	1t 双向拉伸聚丙烯（BOPP）薄膜	
报告的标准及规则	ISO 14067:2018 《温室气体-产品碳足迹-量化要求和指南》	
数据时间边界	2024年1月至2024年12月	
排放因子	Ecoinvent 3.11 和 Industry data2.0 国家温室气体排放因子库 中国产品全生命周期温室气体排放系数库	
单位功能产品碳足迹值	3655.06 kg CO ₂ eq.	
1t 双向拉伸聚丙烯（BOPP）薄膜碳足迹累计贡献结果		
过程/阶段名称	碳足迹 (kg CO ₂ eq.)	比例 (%)
原材料获取	2959.91	80.98
包装材料获取	4.73	0.13
原材料及包装运输	83.64	2.29
产品生产	606.78	16.60
合计	3655.06	100%
3、报告编制机构信息		
报告编制机构名称（盖章）	博创众诚（北京）认证服务有限公司	
报告编制机构地址	北京市丰台区城南嘉园益城园16号楼12层3-1211	
编制人	施红芝	联系人电话 13770004848
联系人邮箱	shihongzhi888@sohu.com	
日期	2025年7月15日	

二、企业简介

无锡环宇包装材料股份有限公司，座落于无锡国家高新技术产业开发区内，是具有当今世界先进水平的江苏省第一家专业生产经营 BOPP（双向拉伸聚丙烯）薄膜的国家大型企业。

公司成立于 1993 年 7 月 18 日，占地面积共 11 万平方米。公司以国内市场需要为导向，以高科技、高投入、高质量为优势，于 1993 年引进德国布鲁克纳机械制造公司高速 BOPP 生产线，实行计算机自动控制，专业生产享有“包装皇后”美称的 BOPP 薄膜。并于 1999 年通过了 ISO9001 国际质量认证。

公司为适应国内包装行业发展的需要，为适应国内包装行业发展的需要，公司于 2015 年调整产品结构，转型为可专业研发和生产珠光膜合成纸、标签膜、印刷光膜、胶带膜等多种不同类型产品的企业，这些产品质量均达到国际先进水平。珠光膜合成纸被广泛应用于瓶标、吊牌，广告喷绘耗材、电子电路专用胶带等包装领域，市场覆盖率高，口碑极佳。主要生产过程（供料、挤出、铸片、拉伸、牵引、卷曲、处理、分切、包装）、辅助生产过程（供配电、供蒸汽、空压机、环保设施、空调、检验、仓储、场内运输）及附属生产过程（办公后勤）。

1t 双向拉伸聚丙烯（BOPP）薄膜产品碳足迹评价报告

1. 生命周期评价与产品碳足迹

生命周期评价方法（Life Cycle Assessment, LCA）是系统化、定量化评价产品生命周期过程中资源环境效率的标准方法，它通过对产品上下游生产与消费过程的追溯，帮助生产者识别环境问题所产生的阶段，并进一步规避其在产品不同生命周期阶段和不同环境影响类型之间进行转移。国内外很多行业都开展了产品 LCA 评价，用于行业内企业的对标和改进、行业外部的交流，并为行业政策制定提供参考依据。

产品碳足迹（Carbon Footprint of Product, CFP）是指某个产品在其生命周期过程中所释放的直接和间接的温室气体总量，即从原材料开采、产品生产（或服务提供）、分销、使用到最终再生利用、处置等多个阶段的各种温室气体排放的累加。产品碳足迹已经成为一个行之有效的定量指标，用于衡量企业的绩效，管理水平和产品对气候变化的影响大小。

2. 目标与范围定义

2.1 目标定义

本研究的研究对象为：1t 双向拉伸聚丙烯（BOPP）薄膜，具体信息如下：

规格型号：68KPY2

测试项目	测试方法	单位	68KPY2
厚度	ISO534	μm	68±3
单位克重	ISO536	g/m ²	50±3
盖重	DR-QC-001	m ² /kg	20±1.5
不透明度	GB/T 1543	%	≥75
光泽度（亮面）	ISO2813	%	≥75
热收缩率	MD TD GB/T-10003 (120°C-5 min)	%	≤3.0 ≤1.0
拉伸强度	MD TD GB/T-1040.3	MPa	≥80 ≥130
断裂伸长率	MD TD GB/T-1040.3	%	≤200 ≤70

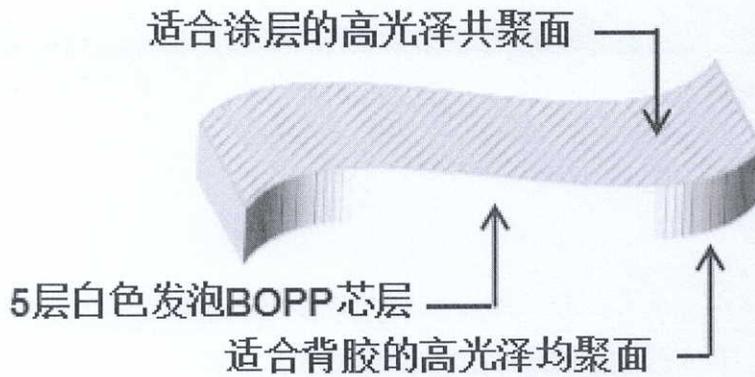


图 1：产品图片

2.2 范围

2.2.1 功能单位

本次研究的功能单位定义为：1t 双向拉伸聚丙烯（BOPP）薄膜，产品基本信息如表 1-1 所示。

表 1 产品详情表

基本信息	内容
数据时间段	2024.1.1-2024.12.31
产品	双向拉伸聚丙烯（BOPP）薄膜
功能单位	1t

2.2.2 指标

碳足迹的计算结果为产品生命周期各种温室气体总量排放，用二氧化碳当量（CO₂-eq）表示，单位为 kg CO₂-eq 或者 g CO₂-eq。常见的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）等。

2.2.3 系统边界

本产品为 1t 双向拉伸聚丙烯（BOPP）薄膜，产品的生命周期系统边界属从“从摇篮到大门”的类型，核算的系统边界包括上游原辅料和能源的生产和运输阶段、产品生产和包装阶段，产品的生命周期系统边界如图 1-1 所示。

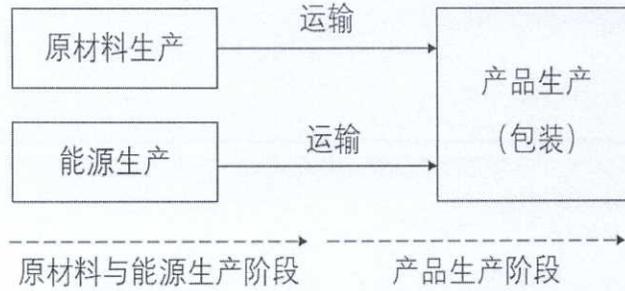


图 2 生命周期系统边界

2.2.4 产品工艺流程



2.3 数据取舍规则

在选定系统边界和指标的基础上，应规定一套数据取舍准则，忽略对评价结果影响不大的因素，从而简化数据收集和评价过程。本研究取舍准则如下：

本报告所采用的重要性阈值为 1%，排除阈值为 5%。本报告在判断是否能将某个/组排放源排除在计算之外时，遵循以下三个原则：

- 1) 相关排放源的预估总排放量不超过温室气体排放总量的 1%；且
- 2) 相关排放源因数据质量较差，或数据难以收集，或其他原因导致不确定性过高；且
- 3) 全部被排除的排放源的总排放量，不超过产品温室气体排放总量的 5%。

2.4 数据质量要求

数据质量评估的目的是判断碳足迹核算结果和结论的可信度，并指出提高数据质量的关键因素。本研究数据质量可从四个方面进行管控和评估，即代表性、完整性、可靠性、一致性。

1) 数据代表性：包括地理代表性、时间代表性、技术代表性三个方面。

地理代表性：说明数据代表的国家或特定区域，这与研究结论的适用性密切相关。

时间代表性：应优先选取与研究基准年接近的企业、文献。

技术代表性：应描述生产技术的实际代表性。

2) 数据完整性：包括产品模型完整性和数据库完整性两个方面。

模型完整性：依据系统边界的定义和数据取舍准则，产品生命周期模型需包含所有主要过程。产品生命周期模型尽量反映产品生产的实际情况，对于重要的原辅料（对碳足迹指标影响超过 5% 的物料）应尽量调查其生产过程；在无法获得实际生产过程数据的情况下，可采用背景数据，但需对背景数据来源及采用依据进行详细说明。未能调查的重要原辅料需在报告中解释和说明。

背景数据库完整性：背景数据库一般至少包含一个国家或地区的数百种主要能源、基础原材料、化学品的开采、制造和运输过程，以保证背景数据库自身的完整性。

3) 可靠性：包括实景数据可靠性、背景数据可靠性、数据库可靠性。

实景数据可靠性：对于主要的原辅料消耗、能源消耗和运输数据应尽量采用企业实际生产记录数据。所有数据将被详细记录从相关的数据源和数据处理算法。采用经验估算或文献调研所获取的数据应在报告中解释和说明。

背景数据可靠性：重要物料和能耗的上游生产过程数据优先选择代表原产地国家、相同生产技术的公开基础数据库，数据的年限优先选择近年数据。在没有符合要求的背景数据的情况下，可以选择代表其他国家、代表其他技术的数据作为替代，并应在报告中解释和说明。

数据库可靠性：背景数据库需采用来自本国或本地区的统计数据、调查数据和文献资料，以反映该国家或地区的能源结构、生产系统特点和平均的生产技术水平。

4) 一致性：所有实景数据（包括每个过程消耗与排放数据）应采用一致的统计标准，即基于相同产品产出、相同过程边界、相同数据统计期。若存在不一致的情况，应在报告中解释和说明。

2.5 软件和数据库

本产品核算使用生命周期评估软件 Simapro10.2.0.0，背景数据库为 Ecoinvent 3.11。采用 Ecoinvent 中来自于中国的数据库。

其生命周期过程使用的排放系数来源见表 2-1，具体取值见附录 1。

表 2 背景数据来源表

序号	清单名称	原材料材质	所属过程
1	PP 料 聚丙烯	Polypropylene homopolymer	原材料获取
2	共聚料	Polypropylene copolymer 9010-	原材料获取
3	抗粘母料	二氧化硅 10% PP 90%	原材料获取
4	二氧化钛母料	二氧化钛 60% PP 40%	原材料获取
5	碳酸钙母料	碳酸钙 75% PP 25%	原材料获取
6	木托盘	木头	包装材料
7	气珠膜	PP	包装材料
8	PE 缠绕膜	PE	包装材料
9	电力		生产过程
10	天然气		生产过程

3. 数据收集

产品生产数据统计时段为 2024/01/01 至 2024/12/31，在此期间，核算出生产双向拉伸聚丙烯（BOPP）薄膜用电 19500966kwh，用天然气 1007978m3，一共生产 30498 吨，每吨双向拉伸聚丙烯（BOPP）用电 639.4179kwh，天然气 33.0506m3。以下收集数据按该批次生产消耗量及排放量进行统计。

3.1 原材料及包装材料获取阶段

原材料及包装材料获取阶段的输入详细清单汇总如表 3-1 所示。

表 3 原材料获取阶段清单数据表（1t 双向拉伸聚丙烯（BOPP）薄膜）

类型	清单名称	数量	单位	备注	数据来源
原材料	PP 料 聚丙烯	0.8016	t	企业产品生产 BOM 表单	生产实景数据
原材料	共聚料	0.082	t	企业产品生产 BOM 表单	生产实景数据

原材料	抗粘母料	0.0036	t	企业产品生产BOM表单	生产实景数据
原材料	二氧化钛母料	0.0151	t	企业产品生产BOM表单	生产实景数据
原材料	碳酸钙母料	0.0977		企业产品生产BOM表单	生产实景数据
包装材料	木托盘	0.0200	t	企业产品生产BOM表单	生产实景数据
包装材料	气珠膜	0.0005	t	企业产品生产BOM表单	生产实景数据
包装材料	PE 缠绕膜	0.0005	t	企业产品生产BOM表单	生产实景数据

原材料阶段及包装材料运输信息如表 4 所示。

表 4 原材料运输阶段信息表

运输原辅材料	始发地	目的地	运输距离 (公里)	运输工具 (如果是汽油或柴油车运输, 说明车辆载重) (2t/8t/10t/18t/30t/46t)	燃料类型
PP 料 聚丙烯 共聚料	安庆	无锡	413	30t	柴油
抗粘母料	安庆	无锡	413	30t	柴油
二氧化钛母料	安庆	无锡	413	30t	柴油
碳酸钙母料	安庆	无锡	413	30t	柴油
木托盘	无锡	无锡	20	30t	柴油
气珠膜	无锡	无锡	20	30t	柴油
PE 缠绕膜	无锡	无锡	20	30t	柴油

3.2 产品生产阶段

产品生产阶段的输入包括：电、天然气。详细清单汇总如表 5 所示。

表 5 能源消耗数据表 (1t 双向拉伸聚丙烯 (BOPP) 薄膜)

类型	清单名称	数量	单位	备注	数据来源
能源	电	639.4179	kWh	企业按照产品产值分摊后除以产品产量计算而得	生产实景数据
能源	天然气	33.0506	m3	企业按照产品产值分摊后除以产品产量计算而得	生产实景数据

根据 2024 年的产量和生产统计量计算。

4 碳足迹因子选择

本清单中碳足迹因子选择主要是通过背景数据库为 Ecoinvent 3.11 和 Industry data2.0、国家温室气体排放因子库、中国产品全生命周期温室气体排放系数库。针对供电局直供电力，本报告采用了 Ecoinvent v3.11 数据库中提供的数据，该数据为符合本产品地理位置的中国区的排放因子，经核算，结果如下：

表 6 产品碳足迹结果

清单名称	所属过程	碳足迹量 (kgCO ₂)
PP 料 聚丙烯	原材料获取	2509.5154
共聚料	原材料获取	256.7119
抗粘母料	原材料获取	10.1558
二氧化钛母料	原材料获取	82.3400
碳酸钙母料	原材料获取	101.1853
木托盘	原材料获取	2.9410
气珠膜	原材料获取	0.0016
PE 缠绕膜	原材料获取	1.7824
电	产品生产	584.67761
天然气	产品生产	22.101272
运输过程	运输过程	83.6433
总计		3655.0555

5 产品碳足迹结果与分析

根据企业提供的产品原辅材料清单、收集的生产过程的能源消耗数据和部分原料的文献调研数据进行核算，结果表明 1t 双向拉伸聚丙烯 (BOPP) 薄膜生命周期碳排放量为 3655.06 kg CO₂-eq/kg，各项清单对碳足迹的贡献结果如表 7 所示：

表 7 1t 双向拉伸聚丙烯 (BOPP) 薄膜的生命周期碳足迹贡献结果

过程阶段	GWP (kg CO ₂ -eq)	贡献占比 (%)
原材料获取	2959.91	80.98%
包装材料获取	4.73	0.13%
原材料和包装材料运输	83.64	2.29%
产品生产	606.78	16.60%
合计	3655.06	100%

使用 IPCC 2021GWP 100a (V. 1.03) 方法对功能单位产品碳足迹进行计算，结果为 3655.06kg CO₂ 当量，对产品碳足迹结果贡献最大的是原材料为 2959.91kg CO₂ 当量，占比 80.98%；包装原材料贡献碳足迹 4.73kg CO₂ 当量，占比 0.13%；原材料和包装材料运输碳足迹 83.64kg CO₂ 当量，占比 2.29%；生产能耗贡献碳足迹 606.78kg CO₂ 当量，占比 16.60%。

6 生命周期解释

6.1 假设和局限性

本次产实景数据中 1t 双向拉伸聚丙烯 (BOPP) 薄膜的生产过程数据主要来源于企业调研数据，背景数据来自 CPCD、Encoinvent、Industry data2.0 等公开可查的数据。受项目调研时间及供应链管控力度限制，未调查重要原料的实际生产过程，计算结果与实际供应链的环境表现有一定偏差。建议在调研时间和数据可得的情况下，进一步调研主要外购原材料的生产过程数据，有助于提高数据质量，为企业在供应链上推动协同改进提供数据支持。

6.2 数据质量评估

6.2.1 代表性

本次报告中各单元过程实景数据发生在数据代表特定生产企业的一般水平。实景数据采用 2024/01/01 至 2024/12/31 的企业生产统计数据，背景数据库数据采用从 2000 年到 2024 年的数据。

6.2.2 完整性

(1) 模型完整性

本次报告中产品生命周期模型范围包含上游原辅料和能源的生产和运输阶段、产品生产阶段，满足本研究对系统边界的定义。产品生产过程中所有原料消耗均被考虑在内。

(2) 背景数据库完整性

本研究所使用的背景数据来自 Encoinvent 等公开可查的数据。以上数据包含了主要能源、基础原材料、资源的开采、制造和运输过程，满足背景数据库完整性的要求。

6.2.3 可靠性

(1) 实景数据可靠性

本次报告中，各实景过程原料和能源消耗数据均来自企业统计台账表、BOM表或实测数据，数据可靠性高。

(2) 背景数据可靠性

本研究中数据库数据采用国际标准的统计数据、调查数据和文献资料，数据代表了中国生产技术及市场平均水平，数据收集过程的原始数据和算法均被完整记录，使得数据收集过程随时可重复、可追溯。

6.2.4 一致性

本研究所有实景数据均采用一致的统计标准，即按照单元过程单位产出进行统计。所有背景数据采用一致的统计标准，确保了数据收集过程的流程化和一致性。

7. 评价结论与建议

7.1 结论

通过对公司生产的 1t 双向拉伸聚丙烯（BOPP）薄膜进行全生命周期分析，可知：结果为 3655.06kg CO₂ 当量，对产品碳足迹结果贡献最大的是原材料为 2959.91kg CO₂ 当量，占比 80.98%；包装原材料贡献碳足迹 4.73kg CO₂ 当量，占比 0.13%；生产能耗贡献碳足迹 606.78kg CO₂ 当量，占比 16.60%；原材料和包装材料运输碳足迹 83.64kg CO₂ 当量，占比 2.29%。

7.2 建议

通过产品碳足迹计算和灵敏度分析，公司的 1t 双向拉伸聚丙烯（BOPP）薄膜的生产过程可从以下方面进行减碳规划：

1) 针对原材料/物料，可通过在保证产品基本功能不变的情况下，替换产品生产所用的部分原料。企业可对供应商进行筛选，选择排放量低，使用清洁能源的上游供应商，降低在原材料供应环节的碳排放，在后续核算中采用供应商的碳足迹数据。

2) 针对电中的能源电，可通过汰换高能耗落后设备，选用高能效生产工艺和设施，提高能源利用效率等方式进行减碳。

3) 数据质量控制：管理数据的过程中，企业可以一方面进行校验管理，对耗能设备采用更加精准的测量仪器，定期对仪器进行校对维护，优化管理流程，降低人为误差，以提高数据的准确度。另一方面，企业也可以在多个环节设置两个不同部门的人进行两次对比检查，同时尽可能采用更准确的计量方式，用多种方式进行测量，并进行交叉对比，确保数据的准确性。