常州树杰塑业有限公司
1t 功能性 PE 薄膜（2025 年）

产品碳足迹报告

常州树杰塑业有限公司

2026 年 4 月

声　明

本报告由常州树杰塑业有限公司编写，报告基于 ISO 14067:2018《温室气体产品碳足迹量化要求及指南》、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》、GB/T 32150-2015《工业企业温室气体排放核算和报告通则》及《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》等要求中规定的碳足迹核算方法，核算常州树杰塑业有限公司 1t 功能性 PE 薄膜产品的碳足迹。报告数据来源于企业实际生产统计、能源消耗台账、原材料采购数据及生命周期数据库，真实可靠。

产品碳足迹核算信息表

委托方	常州树杰塑业有限公司	地址	武进区横山桥镇奚巷村委奚巷村 305 号
联系人	周心晨	联系方式	18921090307
产品名称	功能性 PE 薄膜		
核算依据	ISO 14067:2018《温室气体产品碳足迹量化要求及指南》 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》 GB/T 32150-2015《工业企业温室气体排放核算和报告通则》 《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》		
生命周期阶段	从摇篮到大门		
产品碳足迹功能单位	1t 功能性 PE 薄膜		
碳足迹	2.46t CO_2e / 吨产品		
本次报告主要得出以下结论： （1）“1t 功能性 PE 薄膜”产品的碳足迹为 2.46t CO_2e； （2）原材料生产过程是“1t 功能性 PE 薄膜”产品主要的碳排放环节，占比达到 86.75%。 （3）原材料生产为碳减排重点改善方向。			

目　录

1. 产品碳足迹介绍（PCF）介绍 2

2. 目标与范围定义 2

2.1 企业及产品介绍 2

2.2 核算目的 5

2.3 核算准则 6

2.4 核算范围 6

2.5 数据取舍规则 7

2.6 数据质量要求 8

2.7 影响类型和评价方法 10

3. 数据收集及核算 10

3.1 初级活动水平数据 ..... 错误！未定义书签。

3.2 次级活动水平数据 ..... 错误！未定义书签。

4. 产品碳足迹核算 11

5. 产品碳足迹指标 ..... 错误！未定义书签。

5.1 原材料生产阶段 GHG 排放 ..... 错误！未定义书签。

5.2 原材料运输阶段 GHG 排放 ..... 错误！未定义书签。

5.3 产品生产阶段 GHG 排放 ..... 错误！未定义书签。

5.4 产品运输阶段 GHG 排放 ..... 错误！未定义书签。

5.5 产品产量 ..... 错误！未定义书签。

5.6 产品碳足迹 ..... 错误！未定义书签。

6. 结论与建议 ..... 错误！未定义书签。

7. 结语..... 错误！未定义书签。

1. 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)、全氟化碳(PFC)和六氟化硫（SF_6）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_2 eq)表示，单位为 kg CO_2 eq 或者 t CO_2 eq。全球变暖潜值(Gobal 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《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/TS 14067：2013 温室气体—产品碳足迹—量化和信息交流的要求与指南》，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。

2. 目标与范围定义

2.1 企业及产品介绍

常州树杰塑业有限公司成立于 2003 年，是一家专注于功能性聚乙烯（PE）薄膜研发、生产与销售的国家高新技术企业，深耕塑料薄膜领域二十余年。核心产品包括复合膜基材、医用膜、保护膜基材、阻燃膜、棉花膜等系列多元化产品等，广泛服务于家电、食品、化工、新能源、医药等多个民生及战略新兴领域。

公司始终致力于提升薄膜包装解决方案，并拥有高端 PE 涂布基材和自粘膜生产能力。为适应市场发展，公司多年来一贯秉承“为客户提供满足要求的产品和服务”这一宗旨。在

满足要求的基础上，努力实现产品升级换代，走高端、环保、节能之路，依靠科技创新，实现品牌价值。公司坚持以人为本，务实创新的经营理念，实现企业与员工的共同成长，并在提供满足客户要求的产品与服务的同时与客户实现互利双赢。

截止 2025 年底公司在职员工 153 人，科技人员 31 人，专业涵盖了高分子材料、轻工、石油、信息技术、机械电气多学科领域，形成了以技术创新为核心驱动力的人才梯队。公司年产能覆盖食品包装膜 7000 吨、FFS 包装膜 1500 吨、汽车功能膜 500 吨、胶带膜 500 吨，服务威卢克斯（中国）、比亚迪、海尔等多家行业龙头企业。

公司先后荣获国家高新技术企业、江苏省专精特新中小企业、江苏省四星级上云企业等多项重量级殊荣，其主导产品还获得江苏省专精特新产品认定。同时，公司已通过 ISO9001:2015 质量管理体系、ISO14001:2015 环境管理体系及 ISO45001:2018 职业健康安全管理体系认证，构建了完善的绿色管理框架。

此外，公司凭借强劲的技术创新实力，搭建了江苏省阻隔及阻燃功能膜工程技术研究中心、江苏省企业技术中心等高水平研发平台，累计拥有 66 项专利技术，通过技术创新推动生产过程节能降耗、提质增效，构建起完善的质量保障与绿色技术创新体系。

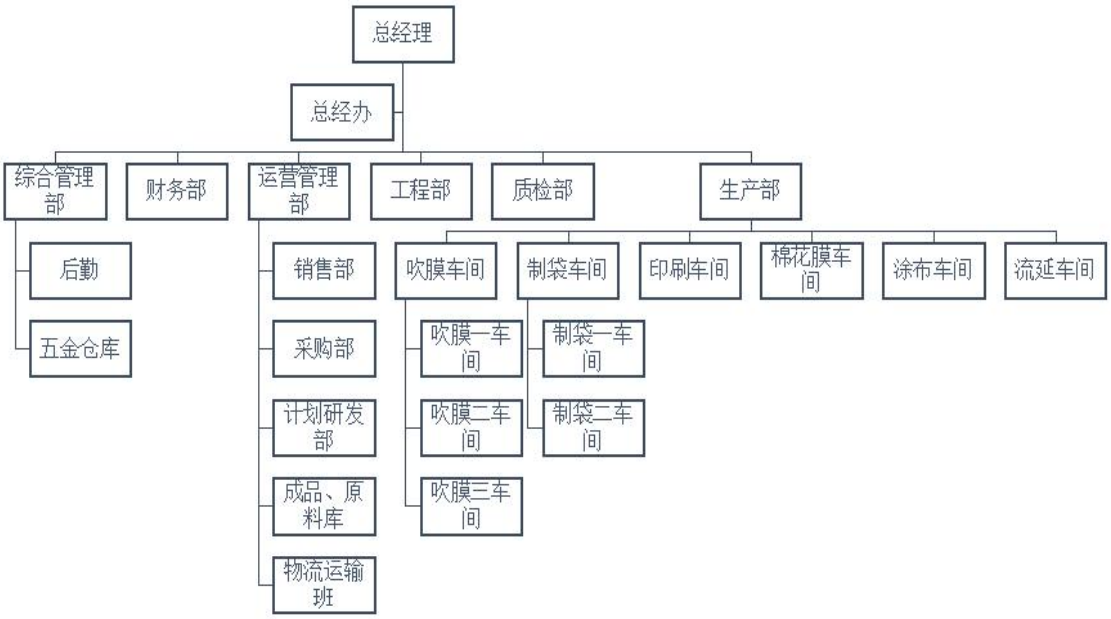

图 1 常州树杰塑业有限公司组织架构图

本次核算选取常州树杰塑业有限公司具有代表性的“1t 功能性 PE 薄膜”产品，该产品原材料为 LDPE、HDPE、mLLDPE、LLDPE、母料等。

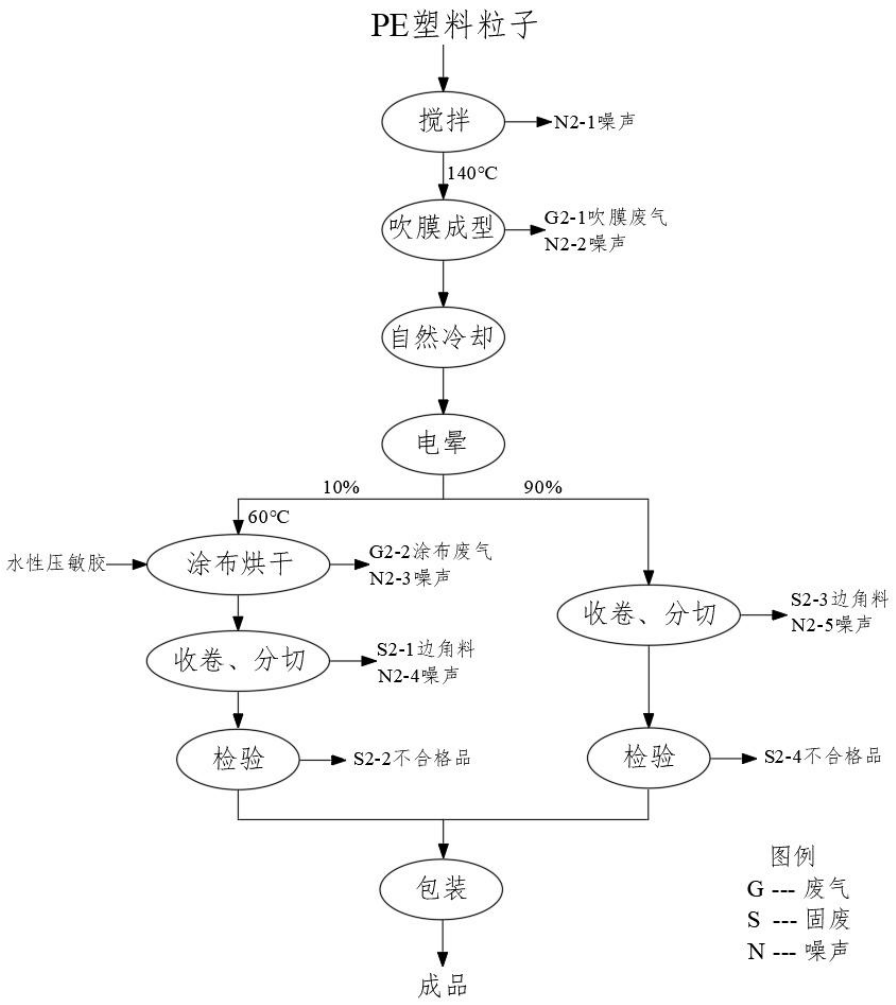

图 2 功能性 PE 薄膜生产工艺流程图

2.2 核算目的

常州树杰塑业有限公司根据 ISO 14067-2018《温室气体产品碳足迹 量化要求及指南》和《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》等文件的要求，独立公正地对本公司“1t 功能性 PE 薄膜”2025 年产品碳足迹进行了核算。核算和报告过程中遵循通用方法和规范，确保企业产品碳排放量的真实性，为企业更好地掌握自身产品碳排放情况、制定应对气候变化相关制度提供数据支撑。

2.3 核算准则

（1）ISO 14067:2018《温室气体 产品碳足迹 量化要求及指南》；

（2）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》；

（3）GB/T 32150-2015《工业企业温室气体排放核算和报告通则》；

（4）《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》。

2.4 核算范围

2.4.1 功能单位

为方便系统中输入/输出的量化，本次研究的功能单位定义为：生产 1t 功能性 PE 薄膜。

2.4.2 核算指标

本项目通过对碳足迹指标的核算，帮助公司发现减少产品温室气体排放、实现节能减排的途径，同时也是一种促进绿色消费的重要手段，从而支持可持续的生产与消费。通过对产品碳足迹的核算，为公司评估和实施有针对性的改进提供基础数据。碳足迹的核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（CO_2-eq）表示，单位为 kg CO_2-eq 或者 g CO_2-eq。常见的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）、全

氟化碳（PFC）和六氟化硫（SF_6）等。

2.4.3 系统边界（从摇篮到大门）

上游：原材料生产（PE 树脂、色母粒等）；

企业内：产品生产（配料、挤出、吹膜/流延、电晕、涂布、分切、收卷）；

能源：电力、天然气消耗；

辅助：包装材料生产与消耗。

不包含范围：产品使用阶段、废弃处置阶段、厂区基建与设备制造排放（符合取舍规则）。

2.4.4 时间边界

2025 年 1 月 1 日至 2025 年 12 月 31 日

2.5 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：

a)原则上可忽略对碳足迹结果影响不大的能耗、原辅料、使用阶段耗材等消耗。例如，小于产品重量 1%的普通消耗可忽略，而含有稀贵金属（如金银铂钯等）或高纯物质（如纯度高于 99.99%)的物耗小于产品重量 0.1%时可忽略，但总共忽略的物耗推荐不超过产品重量的 5%；

b）可忽略道路与厂房等基础设施、生产设备、厂区内人员及生活设施的消耗和排放。

2.6 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、文献和背景数据库数据。

• 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碳足迹核查核证报告：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。

2.7 影响类型和评价方法

基于报告目标的定义，本报告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。本次评价的温室气体种类包含了各种温室气体，包括二氧化碳(CO_2)、甲烷(CH_4)、氧化亚氮(N_20)、氢氟碳化物(HFC)、全氟化碳(PFC)和六氟化硫(SF_6)等，并且采用了 IPCC 第五次评估报告(2013 年)提出的方法来计算产品生产周期的 GWP 值。

3. 数据收集及核算

根据 PAS2050:2011 标准的要求，组建了碳足迹评价工作组对常州树杰塑业有限公司功能性 PE 薄膜产品的碳足迹进行评价。工作组对产品碳足迹评价工作先进行前期准备，然后确定工作方案和范围、并通过查阅文件、现场访问和电话沟通等过程成本次产品碳足迹评价工作。前期准备工作主要包括: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，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，并在后期报告编制阶段，大量查阅数据库、文献报告去获取排放因子。

3.1 初级活动水平数据

根据 PAS2050:2011 标准的要求，初级活动水平数据应用于所有过程和材料，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)。这些数据是从企业或其供应商处收集和测量获得，能真实地反映了整个生产过程能源和物料的输入，以及产品/中间产品和废物的输出。

3.2 次级活动水平数据

根据 PAS2050:2011 标准的要求，凡无法获得初级活动水平数据或初级活动水平数据质量有问题(例如没有响应的测量仪表)时，有必要使用直接测量以外其他来源的次级数据。本报告中次级活动数据主要来源数据库和文献资料中的数据。

产品碳足迹计算采用的各项数据的类别与来源如下表。

表 1 碳足迹评价数据类别与来源

数据类别			活动数据来源
生产用原材料	输入	主料消耗量	企业生产报表
	能源	电	企业电力抄表
	运输	主料运输距离	根据厂商地址估算
		产品运输距离	
	排放因子	主料制造	数据库及文献资料
		主料、产品运输	

4. 产品碳足迹计算

产品碳足迹的公式是整个产品生命周期中所有活动的所有材料、能源和废物乘以其排放因子后再加和。其计算公

式如下:

$$CF = \sum_{i=1,j=1}^{n} P_i * Q_{ij} * GWP_j$$

其中，CF 为碳足迹，P 为活动水平数据，Q 为排放因子，GWP 为全球变暖潜势值。排放因子源于中国产品全生命周期温室气体排放系数库(CPCD)和相关文献，由于部分物料数据库中暂无排放因子，取值均来自于相近物料排放因子。

5.产品碳足迹指标

5.1 原材料生产阶段 GHG 排放

表 2 原料生产阶段产生的 GHG 排放

序号	基本信息			活动数据		排放因子		GWP	排放量（tCO_2e）
	排放源	设施/活动	温室气体种类	活动数据值	单位	排放因子值	单位		
1	LDPE	原材料	CO_2	4000	t	2.49	tCO_2/t	1	9960
2	HDPE	原材料	CO_2	2000	t	3.27	tCO_2/t	1	6540
3	mLLDPE	原材料	CO_2	4000	t	1.99	tCO_2/t	1	7960
4	LLDPE	原材料	CO_2	6000	t	1.99	tCO_2/t	1	7960
5	母料	原材料	CO_2	4000	t	2	tCO_2/t	1	8000
合计									40420

排放因子来源：中国产品全生命周期温室气体排放系数库(CPCD，ChinaProducts Carbon Footpr int Factors Database)

5.2 原材料运输阶段 GHG 排放

企业原材料运输主要采用货运方式进行，本次盘查排放因子采用“道路交通(货运)平均”数据

表 3 原料运输阶段产生的 GHG 排放

序号	基本信息			活动数据		排放因子		GWP	排放量（tCO_2e）
	排放源	设施/活动	温室气体种类	活动数据值	单位	排放因子值	单位		
1	LDPE	原材料	CO_2	4000000	t·km	0.074	$kgCO_2eq$/t·km	1	296
2	HDPE	原材料	CO_2	2000000	t·km			1	148
3	mLLDPE	原材料	CO_2	4000000	t·km			1	296
4	LLDPE	原材料	CO_2	6000000	t·km			1	444
5	母料	原材料	CO_2	4000000	t·km			1	296
合计									1480

排放因子来源：中国产品全生命周期温室气体排放系数库(CPCD，ChinaProducts Carbon Footpr int Factors Database)

5.3 产品生产阶段 GHG 排放

企业生产阶段的碳排放主要为能源使用产生的排放，即消耗电力和化石燃料燃烧产生的排放，相关计算过程可参见《常州树杰塑业有限公司 2025 年度温室气体排放报告》：

表 4 产品生产阶段 GHG 排放

电力	核查确认的净购入电力/热力 (MWh 或 GJ)	核查确认的排放因子(tC02/MWh 或 tC02/GJ)	核查确认的排放量(tCO_2Q)
净外购电力	5672.7061	0.5703	3235.14
化石燃料燃烧	1027.2334	0.055539	57.05
合计			3292.19

5.4 产品运输阶段 GHG 排放

企业产品运输主要采用货运方式进行，本次盘查排放因

子采用“道路交通(货运)平均”数据。

表 5 产品运输阶段 GHG 排放

序号	基本信息		活动数据		排放因子		GWP	排放量（tCO_2e）
	排放源	温室气体种类	活动数据值	单位	排放因子值	单位		
1	功能性 PE 薄膜	CO_2	18908962.7	t·km	0.074	$kgCO_2eq/t·km$	1	1399.26
合计								1399.26

排放因子来源：中国产品全生命周期温室气体排放系数库(CPCD，ChinaProducts Carbon Footpr int Factors Database)

5.5 产品产量

根据 2025 年度产品生产报表，2025 年常州树杰塑业有限公司功能性 PE 塑料薄膜产品产量为:

表 6 主营产品产量表

产品名称	单位	2025 年
功能性 PE 塑料薄膜	t	18908.9627

5.6 产品碳足迹

根据 5.1、5.2、5.3、5.4 部分的计算结果以及 5.5 部分确定的产品产量，2025 年常州树杰塑业有限公司功能性 PE 塑料薄膜产品碳足迹如下表所示:

表 7 产品碳足迹(tCO_2/t)

	原材料生产阶段(tCO2)	原材运输阶段(tCO2)	产品生产阶段(tCO2)	产品运输阶段(tCO2)	产品产量（t）
生命周期各阶段排放	40420	1480	3292.19	1399.26	18908.9627
各阶段排放占比	86.75	3.18	7.07	3.00	/

产品碳足迹	2.14	0.078	0.17	0.074	2.46

6.结论与建议

生产 1t 功能性 PE 塑料薄膜产品的碳足迹为 2.46tCO_2e。本次评价对 1t 功能性 PE 塑料薄膜产品的碳足迹进行计测及构成分析，只考虑了原材料和生产过程的温室气体排放，并未能从产品分配、使用以及废弃物处理方面进行全生命周期的分析。

通过以上分析可知，原材料生产过程是“1t 功能性 PE 塑料薄膜”产品主要的碳排放环节，占比达到 86.75%，为增强品牌竞争力、减少产品碳足迹，建议如下：

（1）优先替换现有 LDPE/HDPE/LLDPE/mLLDPE 原生粒料，批量采购低排放因子低碳聚乙烯、生物基聚乙烯、绿电炼化树脂。

（2）在产品性能达标前提下，合规添加食品级/包装级再生 PE 粒子、再生薄膜回收料进行共混吹膜。在国标、下游客户标准允许范围内提升再生料掺混比例，再生树脂隐含碳排放远低于石油基原生树脂，可大幅削减原材料端碳足迹。

（3）优化现有功能母料配方，降低高能耗改性母粒添加比例；替换为低排放环保功能母料，优化助剂配方体系，减少原料端额外隐含碳排放。

（4）在原村料价位差别不大的情况下，尽量选取原材

料碳足迹小的供应商。

7.结语

低碳发展是公司未来生存和发展的必然选择，公司进行产品碳足迹的评价是企业实现温室气体管理，制定低碳发展战略的第一步。通过产品生命周期的碳足迹评价，公司可以了解排放源，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。