

# 苏州天裕塑胶有限公司 产品碳足迹评价报告

生产方：苏州天裕塑胶有限公司

评价机构：联纵检测认证有限公司

2026年4月



### 基本情况表

| 生产方名称   | 苏州天裕塑胶有限公司 | 地址   | 苏州市吴中区木渎镇木胥西路 68 号 |         |      |                               |                        |    |     |
|---|------------|--|--------------------|---------|------|-------------------------------|------------------------|----|-----|
| 联系人   | 邹丰         | 联系方式 (电话、邮箱)   | 18913522028        |         |      |                               |                        |    |     |
| 评价依据准则  |            | ISO/TS 14067: 2018 《温室气体 产品的碳排放量 量化和通信的要求和指南》<br>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》 |                    |         |      |                               |                        |    |     |
| <p>核算结论:</p> <p>评价机构对苏州天裕塑胶有限公司委托的 ABS 卷芯产品碳足迹排放量进行核算 (以 2025 年度为基准), 确认如下:</p> <p>1) 工作组确认此次产品碳足迹报告符合 ISO/TS 14067: 2018 《温室气体.产品的碳排放量.量化和通信的要求和指南》、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。</p> <p>2) 经评价确认单位产品碳排放量为:</p> <table border="1" data-bbox="408 1084 1185 1294"> <thead> <tr> <th>2025 年度</th> <th>功能单元</th> <th>碳排放量 (kgCO<sub>2</sub>e/kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ABS 卷芯 (内 3 外 8*210mm)</td> <td>kg</td> <td>5.7</td> </tr> </tbody> </table> <p>评价组长: 靳辉<br/>                     组员: 肖紫含<br/>                     复核人员: 皇甫丙富</p> <p style="text-align: right;">时间: 2026.4.17</p> |            |  |                    | 2025 年度 | 功能单元 | 碳排放量 (kgCO <sub>2</sub> e/kg) | ABS 卷芯 (内 3 外 8*210mm) | kg | 5.7 |
| 2025 年度   | 功能单元       | 碳排放量 (kgCO <sub>2</sub> e/kg)  |                    |         |      |                               |                        |    |     |
| ABS 卷芯 (内 3 外 8*210mm)  | kg         | 5.7  |                    |         |      |                               |                        |    |     |



## 目 录

|                        |    |
|------------------------|----|
| 基本情况表 .....            | 2  |
| 1.概述 .....             | 1  |
| 2.产品碳足迹介绍（PCF）介绍 ..... | 2  |
| 3.目标与范围定义 .....        | 3  |
| 3.1 企业及产品介绍 .....      | 3  |
| 3.2 评价目的 .....         | 3  |
| 3.3 研究边界 .....         | 4  |
| 3.4 功能单位 .....         | 4  |
| 3.5 生命周期流程图的绘制 .....   | 5  |
| 3.6 取舍准则 .....         | 5  |
| 3.7 影响类型和评价方法 .....    | 6  |
| 3.8 软件和数据库 .....       | 6  |
| 3.9 数据质量要求 .....       | 7  |
| 4.过程描述 .....           | 8  |
| 4.1 生产过程基本信息 .....     | 8  |
| 4.2 原材料运输阶段 .....      | 8  |
| 4.3 产品生产阶段 .....       | 9  |
| 5.数据的收集和主要排放因子说明 ..... | 10 |
| 6.碳足迹计算 .....          | 11 |
| 6.1 碳足迹识别 .....        | 11 |
| 6.2 计算表格 .....         | 11 |
| 7.数据计算 .....           | 12 |
| 7.1 计算公式 .....         | 12 |

|                |    |
|----------------|----|
| 7.2 计算结果 ..... | 14 |
| 8.不确定分析 .....  | 14 |
| 9.结语 .....     | 14 |

## 1.概述

本项目由联纵检测认证有限公司执行完成。评价的目的是以生命周期评价方法为基础,采用 ISO/TS 14067: 2018《温室气体产品碳足迹关于量化和通报的要求与指南》、《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,对苏州天裕塑胶有限公司在 2025 年 1 月 1 日-2025 年 12 月 31 日期间生产的 ABS 卷芯 CORE 的产品进行碳足迹评价。

为了满足碳足迹各相关方沟通的需要,本报告的功能单位定义为生产 1kg ABS 卷芯(内 3 外 8\*210mm)。系统边界为“从摇篮到大门”类型,现场调研了从原材料开采、原辅材料生产、原辅材料运输、产品生产、产品包装入库的生命过程,其中也调查了其他物料、能源获取的排放因子数据来源源于中国产品全生命周期温室气体排放系数集(CPCD)。

评价过程中,数据质量被认为是最重要的考虑因素之一。生命周期主要活动数据来源于企业现场调研的初级数据,大部分国内生产的原材料的排放因子数据来源于 IPCC 数据库,以及中国产品全生命周期温室气体排放系数集(CPCD),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。此外,通过 Simapro 软件实现了产品的生命周期建模、计算和结果分析,以保证数据和计算结果的可溯性和可再现性。

## 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、原材料运输、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<sub>2</sub>)、甲烷 (CH<sub>4</sub>)、氧化亚氮 (N<sub>2</sub>O)、氢氟碳化物 (HFC) 和全氟化碳 (PFC) 六氟化硫 (SF<sub>6</sub>)、三氟化氮 (NF<sub>3</sub>) 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<sub>2</sub>e) 表示，单位为 kg CO<sub>2</sub>e 或者 gCO<sub>2</sub>e。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 (特征化因子) 在全球范围广泛适用。

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：①PAS2050：2011《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[3]；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/TS 14067：2018 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。

### 3. 目标与范围定义

#### 3.1 企业及产品介绍

苏州天裕塑胶有限公司是 2001 年成立的一家从事高分子材料的精密挤出和注塑生产，致力于高精产品的创新与研发，行业代码 C2920 注册资本 2218 万元人民币，自有厂房面积 17000 平方米，统一社会信用代码为 91320506734406296U。企业位于苏州市吴中区木渎镇木胥西路 68 号，主要经营塑料管材制品。

#### 3.2 评价目的

本次评价的目的是获得企业生产 1kg ABS 卷芯（内 3 外 8\*210mm）产品全生命周期过程的碳足迹。

碳足迹核算是苏州天裕塑胶有限公司实现低碳、绿色发展的基础和关键，披露产品的碳足迹是苏州天裕塑胶有限公司环境保护工作和社会责任的一部分，也是迈向国际市场的重要一步。本项目的评价结果将为苏州天裕塑胶有限公司低碳产品的采购商和第三方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。

本项目评价结果的潜在沟通对象包括两个群体：一是内部管理人员及其他相关人员；二是企业外部利益相关方，如上游供应商、下游采购商、地方政府和环境非政府组织等。

### 3.3 研究边界

根据本项目研究目的，按照 ISO/TS 14067: 2018《温室气体-产品的碳排放量-量化和通信的要求和指南》、PAS2050: 2011《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》的相关要求，本次碳足迹评价的边界为苏州天裕塑胶有限公司 2025 年 1 月 1 日至 12 月 31 日生产 1kg ABS 卷芯（内 3 外 8\*210mm）产品的生产活动及非生产活动数据。因此，确定本次评价边界为：产品的碳足迹=原料生产+原料运输+生产过程+包装运输入库。

### 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

1kg ABS 卷芯（内 3 外 8\*210mm）产品。

### 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》绘制 1kg ABS 卷芯（内 3 外 8\*210mm）的生命周期流程图，其碳足迹评价模式为“摇篮到大门”评价：包括从原材料获取运输、产品制造、包装运输到大门。

在这项研究中，产品的系统边界属 B2B 的类型，为了实现上述功能单位，ABS 卷芯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                                    |
|---|---|
| 1 ABS 卷芯生产的生命周期过程包括：<br>原材料获取→原材料运输→产品生产<br>→产品运输<br>2 中国的电力生产<br>3 其他辅料的生产与运输<br>4 产品包装运输到大门 | 1 生产设备的生产及维修<br>2 产品回收、处置和废弃阶段<br>3 产品的使用 |

### 3.6 取舍准则

本评价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：

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%；

大多数情况下，生产设备、厂房、生活设施等可以忽略；在选定环境影响类型范围内的已知排放数据不应忽略。

本项目所有原辅料和能源等消耗都关联了上游数据，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。

评价过程中统计了各种温室气体，包括二氧化碳（CO<sub>2</sub>），甲烷（CH<sub>4</sub>），氧化亚氮（N<sub>2</sub>O），四氟化碳（CF<sub>4</sub>），六氟乙烷（C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>），六氟化硫（SF<sub>6</sub>）和氢氟碳化物（HFC）等。并且采用了 IPCC 第四次评估报告（2007 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 CO<sub>2</sub> 当量（CO<sub>2</sub>e）。例如，1kg 甲烷在 100 年内对全球变暖的影响相当于 25kg 二氧化碳排放对全球变暖的影响，因此以二氧化碳当量（CO<sub>2</sub>e）为基础，甲烷的特征化因子就是 25kg CO<sub>2</sub>e。

### 3.8 软件和数据库

本评价建立了 ABS 卷芯产品生命周期模型，并计算得到 LCA 结果。评价过程中用到的数据库，主要有 CPCD 数据库，数据库中生产和处置过程数据都是“摇篮到大门”的汇总数据，分别介绍如下：

《中国产品全生命周期温室气体排放系数集 (CPCD)》主要基于《ISO 14067:2018 Greenhouse gases — Carbon footprint of products — Requirements and guidelines for quantification》的基本原则和方法, 确定产品全生命周期温室气体排放, 包括原材料获取、生产、使用和废弃的整个生命周期 (即从摇篮到坟墓)。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。

### 3.9 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:

- 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, 在研究过程中首选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 2026 年 4 月进行企业现场数据的调查、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 CPCD 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

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 生产过程基本信息

过程名称：ABS 卷芯生产

过程边界：从原辅料生产、原辅料运输到厂、生产至成品运输到工厂大门。

时间边界：2025 年 1 月 1 日-2025 年 12 月 31 日

功能单位：为方便系统中输入/输出的量化，声明单位定义为 1kgABS 卷芯（内 3 外 8\*210mm）。

系统边界：本次评价的系统边界包括从摇篮到大门生命周期内的环境影响评估，包括从原材料获取与生产，产品生产阶段的碳足迹环境影响，其中产品生产过程包括原辅材料消耗、原材料运输和能源消耗等。

### 4.2 原材料运输阶段

主要数据来源：供应商运输距离、CPCD 数据库。

供应商名称：/

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

主要数据来源：企业 2025 年实际生产数据

企业名称：苏州天裕塑胶有限公司

产地：苏州市吴中区木渎镇木胥西路 68 号

基准年：2025 年

主要原辅料：ABS、LLDPE 高压袋、纸箱 605\*405\*425mm  
(kg) 等

主要能耗：电力

主要生产工艺介绍如下：

挤出成型：将外购塑料粒子加入上料机中，精密挤出成型生产线中，电加热至 160~220°C，使塑料粒子成熔融态，然后不停挤出到模具中；

冷却脱模：成型后，仍然在挤出机中，利用自来水间接冷却，自然脱模，不使用脱模剂，得到半成品；

机加工将半成品塑料放入数控车床、分切机中进行加工；

检验、入库：将成品通过影像测量仪测量，比对，检验合格后入库；

粉碎回用：将不合格品塑料放入烘箱中，电加热至 100°C 左右，利用机器人将塑料取出放入粉碎机中，将不合格品打散成大颗粒状塑料。

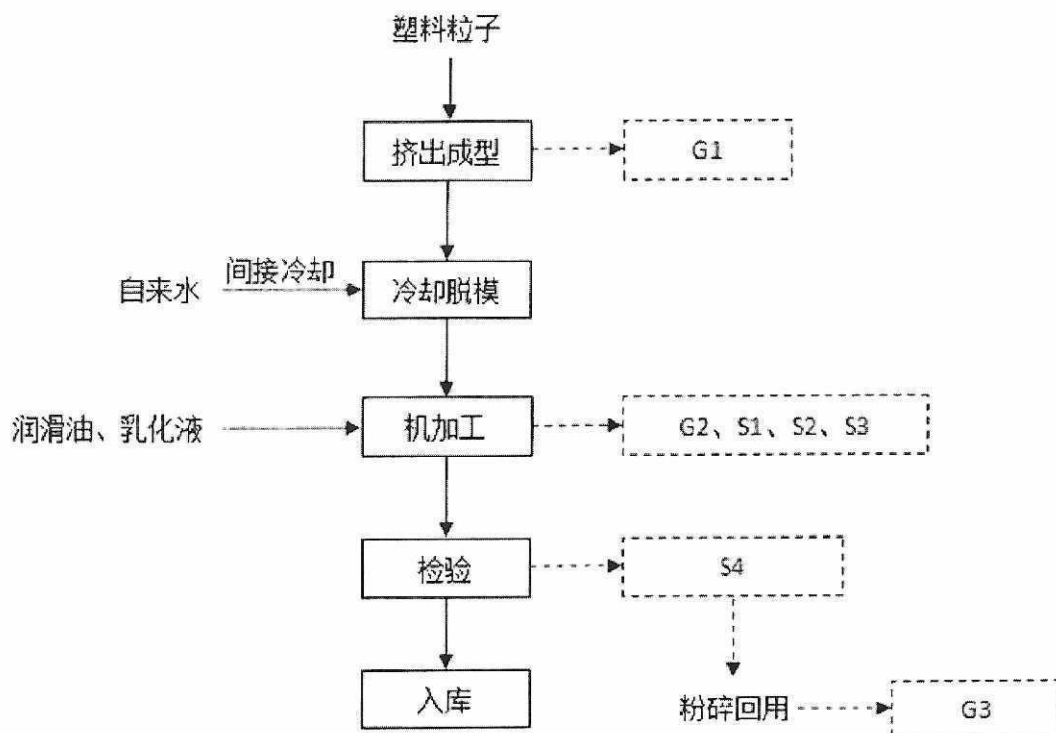


图 4.1 塑料制品生产工艺流程图

## 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的量化数据（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： $tCO_2e / MWh$ ，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 27。

本项目的生产活动数据可分为以下类型获取：

### (1) 初级活动水平数据

通过企业调研、上游厂家提供、采样监测等途径进行收集如资源能源消耗包括 ABS 等。所收集数据为企业 2025 年全年平均统计数据，并能反映企业的实际生产水平。

### (2) 次级活动水平数据

无法从实际调研过程中获得的数据，如 ABS 卷芯生产过程、原料产品运输过程中环境排放等数据，中国产品全生命周期温室气体排放系数集（CPCD）；或相关科技文献数据进行替代。

本项目排放因子采用 IPCC 规定的缺失值。排放因子数据主要包括外购电力排放因子和外购柴油排放因子。

## 6.碳足迹计算

### 6.1 碳足迹识别

表 6.1 碳足迹过程识别表

| 序号 | 主体      | 活动内容    | 备注 |
|----|---------|---------|----|
| 1  | 原辅料获取排放 | 生产原料排放  | /  |
| 2  | 运输排放    | 原辅料运输排放 | /  |
| 3  | 能源获取    | 生产过程耗能  | /  |

### 6.2 计算表格

#### 6.2.1 1kg ABS 卷芯（内 3 外 8\*210mm）生产过程数据清单

表 6.2 ABS 卷芯生产过程数据清单

| 类型 | 清单                                | 用途 | 生产/消耗  | 单位  | 排放因子数据来源 | 备注 |
|----|-----------------------------------|----|--------|-----|----------|----|
| 产品 | ABS 卷芯                            | 产品 | 1      | kg  | /        | /  |
| 消耗 | ABS                               | 原料 | 1.037  | kg  | CPCD     | /  |
|    | LLDPE 高压袋<br>320*550*0.03mm       | 辅料 | 0.0097 | kg  | CPCD     | /  |
|    | 纸箱<br>605*405*425mm               | 原料 | 0.081  | kg  | CPCD     | /  |
|    | 蓝色川字网格塑料托<br>盘<br>1100*1300*150mm | 原料 | 0.084  | kg  | CPCD     | /  |
|    | 电力                                | 能源 | 2.2123 | kWh | CPCD     | /  |

### 6.2.2 原辅材料运输

因涉及商业机密，苏州天裕塑胶有限公司仅提供原辅材料供应商所在地市，因此本项目以供应商所在地市距离代替供应商距离。

表 6.3 主要原材料来源

| 原材料种类                             | 供应商所在地 | 供应商距离<br>/km | 运输方式        | 排放因子来源 |
|-----------------------------------|--------|--------------|-------------|--------|
| ABS                               | 昆山市    | 73           | 30t 货车运输-柴油 | CPCD   |
| LLDPE 高压袋<br>320*550*0.03mm       | 苏州市    | 13           | 30t 货车运输-柴油 | CPCD   |
| 纸箱<br>605*405*425mm               | 苏州市    | 0.7          | 30t 货车运输-柴油 | CPCD   |
| 蓝色川字网格塑料托<br>盘<br>1100*1300*150mm | 日照市    | 367          | 30t 货车运输-柴油 | CPCD   |

## 7.数据计算

### 7.1 计算公式

1. 二氧化碳排放当量是排放因子和基于该因子下活动水平的乘积：

$$E_i = A_i \times E_{Fi} \quad (1)$$

公式中，

$E_i$  为第  $i$  种活动的二氧化碳排放量， $t$ ；

$A_i$  为第  $i$  种活动的活动水平(如电耗量， $kWh$ )；

$E_{Fi}$  为第  $i$  种活动的排放因子，如单位电量生产下二氧化碳排放量，不同的活动水平排放因子的单位有所不同。

2. 二氧化碳排放总当量计算公式为：

$$E = \sum_i A_i \times E_{Fi} \quad (2)$$

甲烷和氮氧化物排放当量是排放因子、基于该因子下活动水平和增温潜势的乘积：

$$E_{ij} = A_{ij} \times E_{Fij} \times GWP_j \quad (3)$$

公式中，

$E_{ij}$  为第  $i$  种活动的  $j$  种温室气体的排放量( $t$ )；

$A_{ij}$  为第  $i$  种活动第  $j$  种温室气体的活动水平(如耗电量， $kWh$ )；

$E_{Fij}$  为第  $i$  种活动的第  $j$  种温室气体的排放因子，即单位活动下二氧化碳排放量，不同的单位活动排放因子的单位有所不同；

$GWP_j$  为第  $j$  种温室气体的增温潜势。

二氧化碳排放总当量：

$$E = \sum_i \sum_j A_{ij} \times EF_{ij} \times GWP_j \quad (4)$$

## 7.2 计算结果

表 7.2-1 生产 1kg ABS 卷芯排放量表

| 序号 | 清单    | 排放量 (kgCO <sub>2e</sub> ) | 占比 (%) |
|----|-------|---------------------------|--------|
| 1  | 原辅料生产 | 3.96                      | 69.47  |
| 2  | 原辅料运输 | 0.0308                    | 0.53   |
| 3  | 产品生产  | 1.71                      | 30     |
| 4  | 摇篮到大门 | 5.7                       | 100    |

根据公式(4)计算得出 1kg ABS 卷芯(内 3 外 8\*210mm) 的碳足迹为 5.7kgCO<sub>2e</sub>。从 ABS 卷芯产品生命周期累计碳足迹贡献比例的情况,可以看出 ABS 卷芯产品的碳排放环节主要集中在原材料生产上。

## 8. 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;

对每一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。

## 9. 结语

苏州天裕塑胶有限公司生产 1kg ABS 卷芯 (内 3 外 8\*210mm) 的碳足迹为 5.7kgCO<sub>2e</sub>。从产品生命周期累计碳

足迹贡献比例的情况,可以看出 ABS 卷芯产品的碳排放环节主要集中在原材料生产。企业可以通过提高可再生能源使用比例、工艺技术改造,减少能源,原材料的消耗,采用清洁能源运输生产,以达到产品的碳减排目的。

低碳是企业未来生存和发展的必然选择,企业进行产品碳足迹的核算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核算,企业可以了解排放源,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。

为减小 ABS 卷芯产品碳足迹,可从以下方面入手改进:

1.进一步提高 ABS 卷芯生产过程中可再生能源利用比例,可以从全生命周期降低排放足迹;

2.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 ABS 卷芯生产过程中能源利用率,从而减少能源使用量;

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。

同时，建议在企业可行的条件下，可考虑调查生产的GWP，提高ABS卷芯产品碳足迹数据准确性。