



## 基本信息

### 报告信息

报告编号： WIT-CFP-2023-01

编写单位： 天津中至信科技发展有限公司

编制人员： 薛凯文

审核单位： 天津中至信科技发展有限公司

审核人员： 吕宝森

发布日期： 2023 年 07 月 18 日

### 申请者信息

公司全称： 大禹节水（天津）有限公司

统一社会信用代码： 91120222556533240A

地址： 天津市武清区京滨工业园民旺道10号

联系方式： 022-59679320

### 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

Database

数据库名称

GaBi Databases

China Products Carbon Footprint Factors L

# 目 录

前 言.....	1
1 执行摘要 .....	2
2 公司信息介绍 .....	3
2.1 公司介绍.....	3
2.2 生产工艺.....	5
2.3 设备信息.....	6
2.4 产品信息.....	6
3 目标与范围定义 .....	7
3.1 研究目的.....	7
3.2 系统边界.....	8
3.3 功能单位.....	8
3.4 生命周期流程图的绘制.....	8
3.5 取舍准则.....	9
3.6 影响类型和评价方法.....	9
3.7 数据质量要求.....	10
4 过程数据收集 .....	11
4.1 原材料生产阶段.....	11
4.2 原材料运输阶段.....	12
4.3 产品生产阶段.....	13
4.4 产品运输阶段.....	13
5 碳足迹计算 .....	14
5.1 碳足迹计算方法.....	14
5.2 碳足迹计算结果.....	14
5.3 碳足迹影响分析.....	15
5.4 碳足迹改进建议.....	16
6 不确定性 .....	17

7 结语.....	17
附录 A 数据库介绍.....	18

# 前 言

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

1 商品

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

英国环境、食品和农村事务部

在 2011 年 6 月 1 日发布的温室气体核算与报告标准》；②《温室气体核算与报告标准》

英国环境、食品和农村事务部 (Defra) 联合发布

与碳信托公司 (Carbon Trust) 英国食品和乡村事务部

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

际上最早的、

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

准；②《温

World Resources Institute, 简称 WRI) 和世界可持续发展工商理事会

资源研究所 (

Business Council for Sustainable Development, 简称 WBCSD) 发布的产品和

(World Busin

③《ISO 14067:2018 温室气体—产品碳足迹—量化要求和指南》，

供应链标准；

PAS2050 为种子文件，由国际标准化组织 (ISO) 编制发布。产品碳足

此标准以 PA

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。

迹核算标准的

## 1 执行摘要

大禹节水（天津）有限公司为相关环境披露要求，履行社会责任、接受社会监督，特邀请天津中至信科技发展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，计算得到大禹节水（天津）有限公司生产的滴灌带的碳足迹。

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。

类型，包括滴灌带产品销售运输阶段产生的排放。

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贡献最大，其次为产品运输阶段。

报告对滴灌带

迹贡献来看，发现原材料生产阶段对碳足迹的贡献最大，其次为产品运输阶段。

数据质量被认为是最重要的考虑因素之一。本次数据收集和选取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。

评价过程中，

择的指导原则是：选

，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数据库（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

大禹节水（天津）有限公司是大禹节水集团股份有限公司在天津投资建设

绿色环保节能型企业，充分践行绿色工厂生产理念，以节能、节材、清洁生产和发展循环经济为重点，不断完善能源管理的体系建设，加强能源科学管理，坚持管理与技术创新，大力构建高效、清洁、低碳、循环的绿色制造体系。成立了绿色工厂委员会，明确委员会职责，制定绿色制造体系中长期规划，确定主要推进部门，制定绿色工厂管理制度，自上而下培训贯彻绿色理念，从而确保将绿色制造体系的相关工作落到实处。通过开展一系列绿色发展相关工作，

排放。公司积极开展清洁生产审核、能源审计，编制工厂节能规划，推动企业节能降耗，按照减量化、再利用、资源化原则，加快建立能资源循环模式，大

公司主营业务是从事节水灌溉工程建设和现代节水灌溉制造及节水灌溉系

内镶扁平式滴头滴灌管，内  
水用PVC-U管材，低压输水用

土地流转种植。生产产品主要有：内镶式滴灌管，  
镶扁平滴头地埋式滴灌管，压力补偿式滴灌管，给

给水用PE管材，灌溉用PE管材，PE软管，双壁波纹管，过滤设备，新一代过滤  
系统，灌溉信息自动化控制系统。产品覆盖灌溉设备市场占有率

市场占有率32%以上；农业  
居国内节水灌溉行业第四。

贴片式滴灌管带产销量连续多年位列国内第二，国内市  
灌溉用PVC/PE管材、过滤器等主要产品，近5年产销位居

理体系，战略投资、科技  
方面，截止2021年11月，  
设计专利3件，实用新型专  
修订国家标准1项。已在

公司现有从业人员170人，具备健全的现代企业管理  
研发、生产工程、财务审计等运营管理规范，科技创新  
大禹节水（天津）有限公司共有发明专利26件，外观设  
利141件，软件著作权1项，1项国家重点新产品，参与修

口创汇近1300万美元，取得了显著的经济、社会和环境效益。先后获得国家科



## 2.2 生产工艺

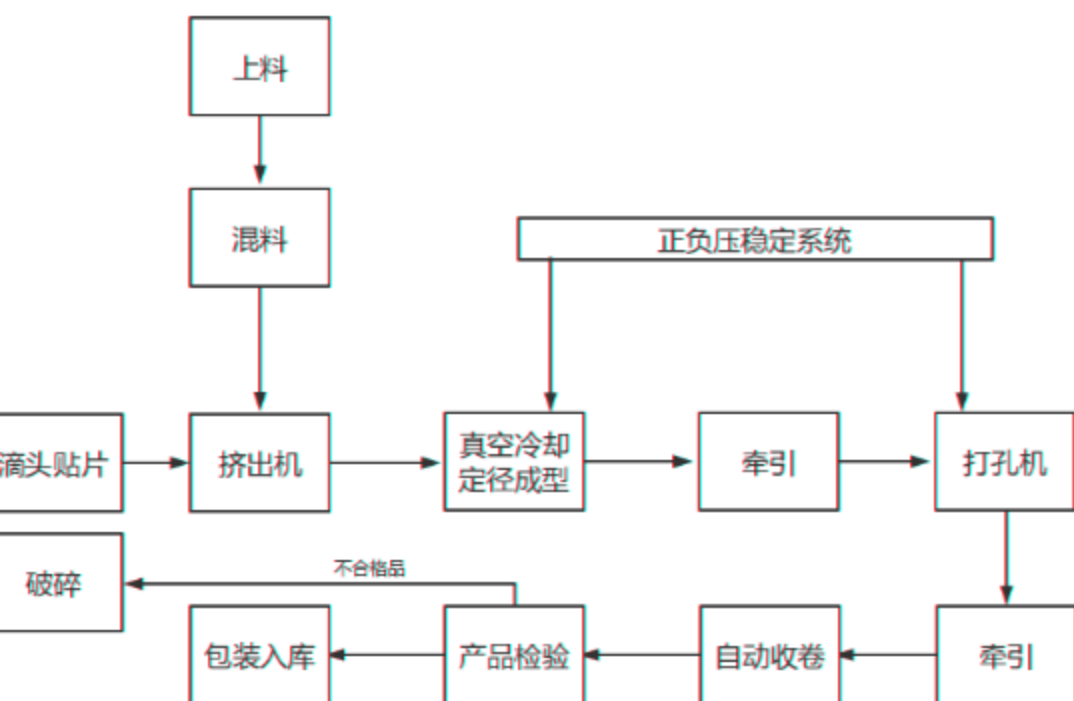


图 2.1 工艺流程图

## 2.3 设备信息

表 2.1 主要耗能设备清单

序号	设备名称	型号	功率 kw	数量 (台)	用能 种类	安装位置
1	内镶贴片式生产线	WDG-IV 65/37	75	23	电	滴灌车间
2	PVC管材线	SJZ65/132	37	1	电	管材车间
3	PVC管材线	65/132	37	1	电	管材车间
4	PVC管材线	SJZ80/156	55	1	电	管材车间
5	PVC管材线	PE450生产线	220	1	电	管材车间
6	PVC管材线	JHM25/20	37	1	电	管材车间
7	波纹管线	SJ75	132	1	电	管材车间
8	波纹管线真空泵	/	45	1	电	管材车间
9	单翼迷宫式	/	18.5	18	电	滴灌2车间
10	造粒线1号	/	37	1	电	造粒间
11	造粒线2号	/	45	1	电	造粒间
12	注塑机	/	22	18	电	滴灌车间
13	PVC混料机	/	83	1	电	混料间

## 2.4 产品信息

**产品名称：** 滴灌带

**产品应用：** 该产品是在圆柱滴头流管基础上发展的新一代节水灌溉产品，滴

头一次性注塑成型，具有新型的宽长流道，自带过滤窗，宽大的过滤面积和流道断

面积，抗堵塞性能强，水流均匀齐整，出水均匀度良好，滴头直接焊接在管子中

壁，压力损失小，灌水精度高等特点；工作压力范围 40-120kpa，不同规格适合不

同作物和不同灌溉模式，价格低，为精准农业提供可靠保障，是促进节水灌溉

标准化农业的发展要求。



图 1 节水产品展示

图 2 节水产品展示

## 3 目标与范围定义

### 3.1 研究目的

到大禹节水（天津）有限公司 2022 年度生产的“1吨滴灌带”生命周期过程碳足迹的平均水平，为大禹节水（天津）有限公司开展持续节能减排工作提供数据支撑。

本次研究的目的是得到“1吨滴灌带”生命周期过程碳足迹的平均水平，为大禹节水（天津）有限公司的节能减排工作提供数据支撑。

碳、绿色发展的基础和关键，披露产品的碳足迹是环境信息披露的一部分，也是大禹节水（天津）有限公司迈向国际市场

碳足迹核算是实现低碳发展的重要基础，也是企业履行环境信息披露保护工作和社会责任的

产品全供应链的温

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温室气体减排具有一定积极作用。

本报告研究对象的潜在沟通对象包括两个群体

一是企业内部

限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大禹节水（天津）有限公司 2021 年度臭氧催化高级氧化污水深度处理成套系统产品生产活动及非生产活动的部分生命周期。系统边界类型为“从摇篮到大门”类型，包括滴灌带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。

### 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吨滴灌带”。

### 3.4 温室气体排放清单

根据 PAS 2050:2011《商品和服务在生命周期内的温室气体排放清单和碳足迹评价规范》  
 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：

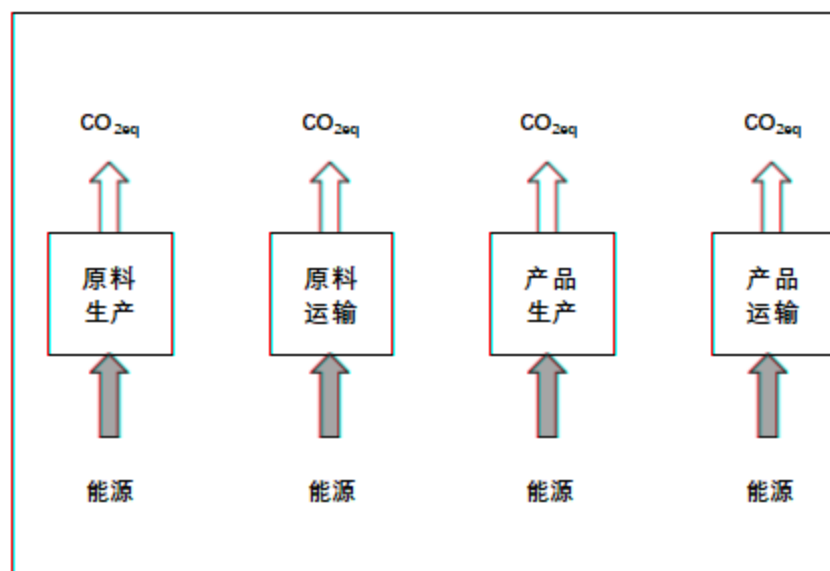


图 3.1 产品生命周期评价边界图

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

未包含的过程	包含的过程
资本设备的生产及维修； 资本设备的运输； 上游原材料及辅助材料的生产； 产品生产过程电力及其他耗能工质等的消耗； 原材料运输、产品运输。	a. 产品生产的生命周期过程包括：原材料 生产、产品生产、产品运输。

### 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，以及含稀有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。

本报告所有原材料和能源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 环境影响类型和评价方案

类型：全球变暖

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

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。

研究过程考虑了各种温室气体，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）、氢氟碳化物（HFC）、全氟化碳（PFC）、六氟化硫（SF<sub>6</sub>）和三氟

化氮 (NF<sub>3</sub>) 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 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 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 (CO<sub>2</sub>e) 为基础, 甲烷的特征化因子就是 27.9kgCO<sub>2</sub>e。

### 3.7 数据质量要求

主要考虑了以下几个方面:

度

域以及时间上的代表性

边界一致性的程度

果的可靠性, 在研究过程中首先选择来自

其中企业提供的经验数据取平均值, 本研

集和整理工作。当初级数据不可得时, 尽

为满足数据质量要求, 在本研究中

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

III 模型一致性: 采用的方法和系统

为了满足上述要求, 并确保计算结

生产商和供应商直接提供的初级数据,

究在 2023 年 7 月进行数据的调查、收

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整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

行分配，具体数据如下：

表 4.1 原材料及辅料消耗量

数量	单位	名称
0.48	吨	聚乙烯

#### 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 Database 获取，具体数据如下：

排放因子	数值	单位	来源	等级
聚乙烯	0.57	tCO <sub>2</sub> eq/t	中国产品全生命周期温室气体排	1

#### 2 原材料运输阶段 4.2

##### 2.1 活动水平数据 4.2

材料运输阶段活动水平数据提供供应商生产与运输阶段碳排放因子数据

具体数据如下：

表 4.3 原辅材料运输活动水平

序号	材料名称	数量	单位
1	聚乙烯	23.199	t.km

## 4.2.2 排放因子数据

费用，数据 原材料运输方式均为道路运输，因未能获取运输过程实际能源消耗量，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	聚乙烯	0.074	kgCO <sub>2</sub> eq/(t·km)	ChinaDatabase—道路交通平均

## 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际数据，具体如下：

能源	排放因子	单位	来源
电	1.10	kwh	生产统计

### 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 4.5 产品生产阶段排放因子

能源	排放因子	单位	来源
电	0.8845	kgCO <sub>2</sub> /kwh	2012年中国工业及建筑业能源消费碳排放因子核算报告

## 4.4 产品运输阶段

### 4.4.1 活动水平数据

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，具体如下：

表 4.7 产品运输阶段活动水平

序号	活动水平	单位	来源
1	1吨滴灌带	t·km	根据统计数据计算

#### 4.4.2 排放因子数据

产品运输方式均为道路运输，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：

#### 4.8 产品运输阶段排放因子

序号	产品	排放因子	单位	来源
1	滴灌带	0.074	kgCO <sub>2</sub> eq/(t·km)	China Database—道路交通平均

### 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全产品生命周期中所有活动的能源消耗乘以排放因子后

再相加。其计算公式如下：

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

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

#### 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，生产一吨滴灌带产品全周期的二氧化碳的排放量为 978.9kg。因此得到生产 1 吨滴灌带产品的碳足迹为 978.9kgCO<sub>2</sub>eq。从生产 1 吨滴灌带产品生命周期累

报告 AR6 值。

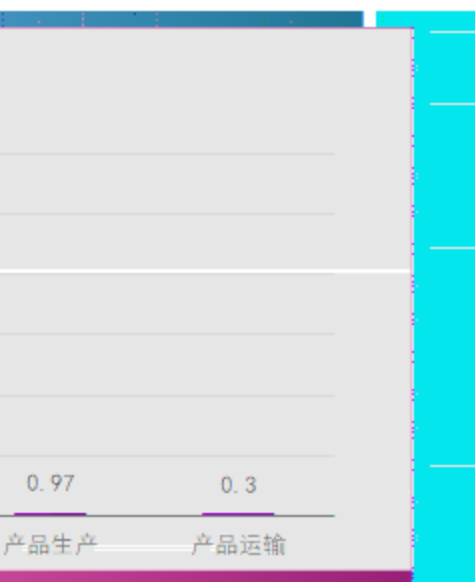
阶段的活动水平数据和排放因子数据汇总计算，生产一吨滴灌带产品全周期的二氧化碳的排放量为 978.9kg。因此得到生产 1 吨滴灌带产品的碳足迹为 978.9kgCO<sub>2</sub>eq。从生产 1 吨滴灌带产品生命周期累

计碳足迹贡献比例的情况，可以看出碳排放环节主要集中在原材料生产阶段，其

为原材料运输的能源消耗活动。具体数据如下：

## 评价结果

生命周期阶段	产品运输	产品碳足迹
0.97	0.30	273.877
98.35%	0.11%	100.00%



## 评价结果

### 影响分析

品生命周期累计碳足迹贡献比例的情况，可以看出滴灌带产品主要集中在原材料生产阶段，占比 98.92%，其次为原材料运输阶段。具体详见下图。

表 5.1 产品碳足迹评价

生命周期阶段	原材料生产	原材料运输	产品
碳排放量(kgCO <sub>2</sub> eq)	273.6	1.72	0
占比	98.92%	0.62%	0

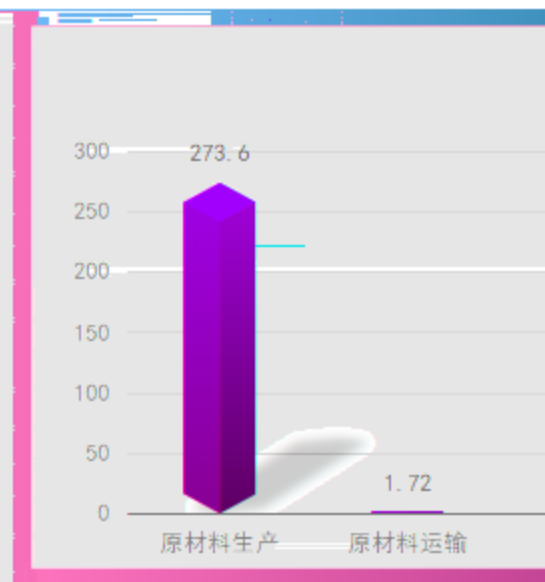


图 5.1 产品碳足迹

### 5.3 碳足迹影

从滴灌带产品可以看出，滴灌带产品的碳排放环节主要集中在原材料生产阶段，占比 98.92%，其次为原材料运输阶段，占比 0.62%，具

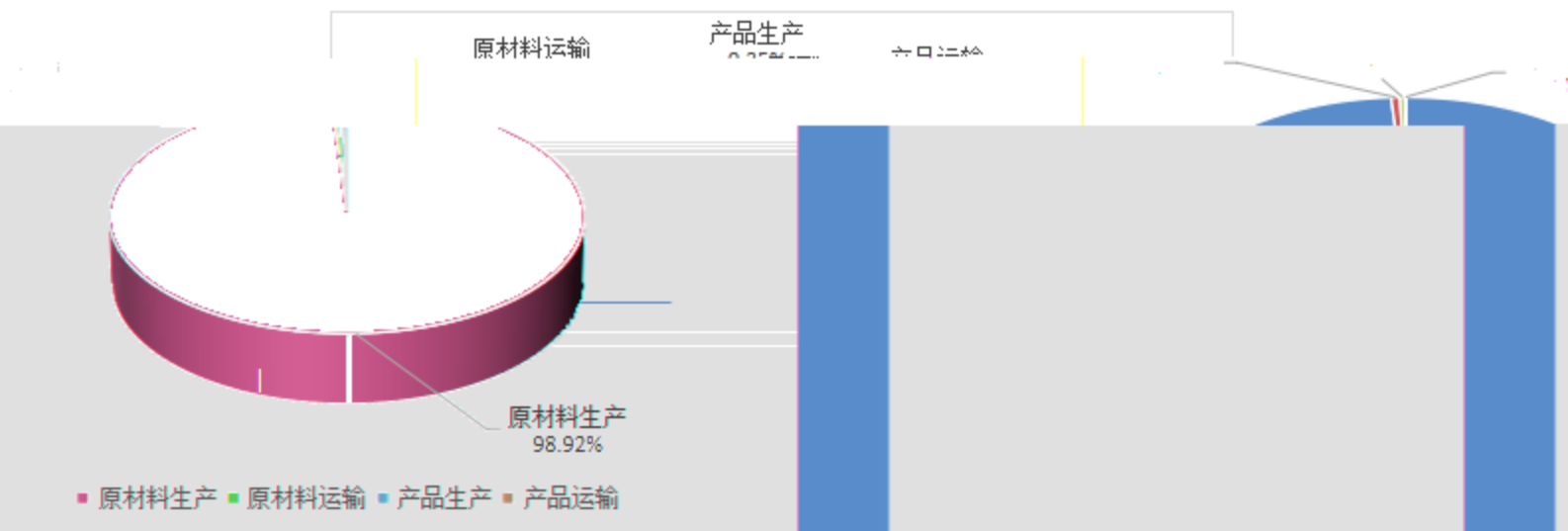


图 5.2 产品碳足迹贡献情况分布图

减小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

分析结论，建议重点加强供应商原材料采购的管理，以减小原材料采购阶段的

碳足迹，具体措施如下：

### (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，依据绿色供应商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，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。尤其针对无缝钢管等的供应商应要求其提供产品碳足迹评价报告，以便有效控制和降低原材料生产阶段的碳足迹。

### (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，结合环境友好设计思路，落实生产者责任延伸制度，绿色供应链管理评价，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，减少后续产品使用阶段的碳足迹。

### (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，重点提高公用设备的利用率，减少电力的使用量、加强余热回收利用等。从生产阶段排放占比来看，加工阶段的排放量最高，应该重点对该工序段进行节能诊断，发掘节能点，有效控制该阶段的能源消耗。

### (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；

## 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绿色

供应链的一种有效方式，也是企业实现绿色供应链——降低产品碳足迹的重要途径。通过碳足迹核算，企业可以了解供应链各环节的碳排放情况，为制定合理的减排目标和发展战略打下

坚实的基础。

了数据支撑，明确在生产

基础。

## 附录 A 数据库介绍

业数据库包括各行业常

钢铁、铝、有色金属、

材料、建筑材料、纺织

China Products Carbon

环境系统模拟与碳排放研究中心

、中山大学环境科学与工程学院，在中国

组织 24 家研究机构的 54 名专业研究人

员、学者和设计师，并经过 16 名权威专家

评估和验证，具有最高的科学性、权威

性、排他性等，温室气体占比、数据库

、包括能源产品、工业产品、消费品、交

通产品数据库。

业及扩展数据库共有 4000 多个可用的 LCI 数据。其中专业

用数据 900 余条扩展数据库包含了有机物、无机物、能源、

贵金属、塑料、涂料、合金等、制造业、电子、可再生

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数据库

(Footprint Factors Database)：由生态环

境部环境规划院环境碳排放研究中心

、北京邮电大学生态环境工程研究中心

城市温室气体工作组 (CCG) 领导下，

员，基于公开文献的收集、整理、分析

并发布公开的中国产品全生命周期温室

气体排放系数数据库，数据库包括产品上游排放、下游排

放、不确定、参考文献数据库来源信息、

数据库、废弃物处理和碳汇共计 1490