

2024 年 01 月 01 日至 2024 年 12 月 31 日

河北海乾威钢管有限公司

碳足迹认证评价报告

核查机构名称：河北省电子信息技术研究院

报告签发日期：2025 年 01 月 12 日

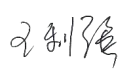


目录

CONTENTS

产品碳足迹认证评价报告信息摘要表	1
2024 年度产品碳足迹认证评价报告	2
前言	2
一、产品碳足迹（PCF）介绍	2
二、目标与范围	4
1、公司简介	4
2、生产工艺流程	5
3、研究目的	6
4、碳足迹范围描述	6
5、数据取舍规则	7
6、数据质量要求	7
三、数据收集	9
1、初级活动水平数据	9
2、次级活动水平数据	9
四、产品碳足迹计算	10
五、核算结果	11
六、产品碳足迹 LCA 结果、分析与建议	12
1、碳足迹 I-CA 结果	12
2、建议	12
七、结语	12
八、版本说明	13

产品碳足迹认证评价报告信息摘要表

核查委托方	河北海乾威钢管有限公司	地址	河北省盐山县正港开发区内		
联系人	王广星	联系方式	0317-6091366		
产品生产者	河北海乾威钢管有限公司	地址	河北省盐山县正港开发区内		
产品类型（名称）	特种设备-压力管道元件				
产品规格/型号	特种设备-压力管道元件				
核查依据	ISO14067：2018《温室气体产品碳足迹量化的要求和指南》 PAS2050：2011 商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》 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	本次研究的系统边界生产制造阶段，即从大门到大门				
碳足迹功能单位	吨				
碳足迹能效	0.309				
核查结论	经核查，司依据 ISO14067 及 PAS2050 要求执行产品生命周期的核查，检查过程符合标准的要求。 1 吨产品（功能单位）从摇篮到大门的生命周期阶段碳足迹排放为：0.309tCO2e-eq				
核查组长	沈 宇	签名		日期	2025.01.08
核查组员	王利强	签名		日期	2025.01.09
技术复核	高 峰	签名		日期	2025.01.12

2024 年度产品碳足迹认证评价报告

前言

气候变化是 21 世纪人类面对的重要挑战。为此，各国积极地采取了行动，哥本哈根的联合国气候谈判会议承诺各国将“遵循科学，在公平的基础上实现减排目标”。我国也积极采取措施推进节能减排工作，制定相关政策，并承诺在 2020 年将单位 GDP 的碳排放强度比 2005 年降低 40-45%。

产品碳足迹（Product Carbon Footprint, PCF）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、运输、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。产品的“碳足迹”（CFP）可间接评价一件特定产品的制造、使用和废弃阶段，从“摇篮到坟墓”的整个过程中温室气体排放量，体现出整个阶段耗能情况，同时反映出产品的环境友好程度。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。

除了满足客户本身的需求外，根据调查出的结果，实施深入的产品碳足迹管理，结合生态设计等内容，研究减少碳足迹的具体措施，如更加低碳的原物料、轻度包装、合理的运输规划，实现工厂节能减排等目的。

目前国内外主要碳足迹规范有：PAS2050：2011、ISO14040：2006、ISO14044：2006、ISO14067：2018、深圳产品碳足迹评价通则等，随着全球应对气候变化进程不断加快，产品碳足迹认证规范势必成为引领绿色消费的利剑。

一、产品碳足迹（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（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物

(HFC)、全氟化碳 (PFC) 和三氟化氮 (NF_3) 等。产品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_2e) 表示, 单位为 kgCO_2q 或者 gCO_2eq 。全球变暖趋势 (Global Warming Potential, 简称 GWP), 即各种温室气体的二氧化碳当量值, 目前采用联合国政府间气候变化专家委员会 (IPCC) 第五次评估报告提供的值, 该值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、PAS2050: 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。

目前, PAS2050 在全球被企业广泛用来评价其商品和服务的温室气体排放。规范中要求: 评价产品 GHG 排放应使用 LCA 技术。除非另有说明, 估算产品生命周期的 GHG 排放应使用归因法, 即描述归因于提供特定数量的产品功能单元的输入及其相关的排放。产品在生命周期内 GHG 排放评价应以下列两种方式进行:

(1) 从商业-到-消费者的评价, 包括产品在整个生命周期内所产生的排放;

(2) 从商业-到-商业的评价, 包括直接输入到达下一个新的组织之前所释放的 GHG 排放 (包括所有上游排放) 上述两种方法分别称为 “从摇篮-到-坟墓” 方法 (BS EN ISO14044) 和 “从摇篮-到-大门” 的方法 (BS EN ISO1400)。

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; 温室气体核算体系提供了几乎所有的温室气体度量标准和项目的计算框架, 从国际标准化组织 (ISO) 到气候变暖的注册表 (CR), 同时也包括由各公司编制的上百种温室气体目录; 同时也提供了发展中国家一个国际认可的管理工具, 以帮助发展中国家的商业机构在国际市场竞争, 以及政府机构做出气候变化的知情决策。

温室气体核算体系中包括一系列主要标准与相关工具:

- 企业核算与报告标准（2004）
- 企业价值链（范围三）核算与报告标准（2011）
- 产品寿命周期核算与报告标准（2011）
- 项目核算标准（2005）
- 政策和行动核算与报告标准
- 减排目标核算与报告标准

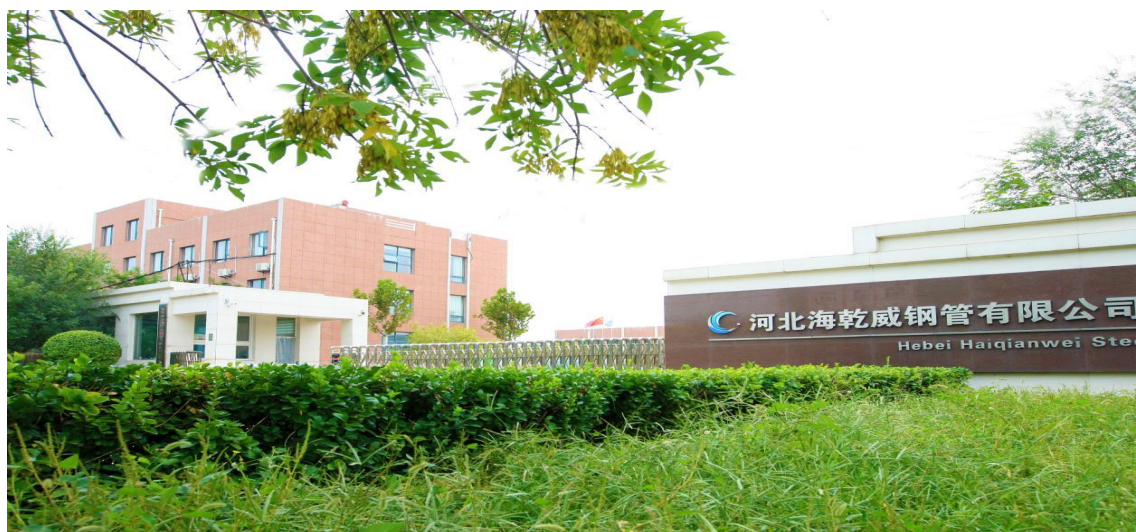
其中，企业核算与报告标准是温室气体核算体系中最核心的标准之一。该标准为企业和其他组织编制温室气体排放清单提供了标准和指南。它涵盖了《京都议定书》中规定的六种温室气体。

3、ISO14067：2018《温室气体产品碳足迹量化的要求和指南》，此标准以PAS2050 为种子文件，由国际标准化组织（ISO）编制发布，该标准的发展目的是提供产品排放温室气体的量化标准，集合了环境标志与宣告、产品生命周期分析、温室气体盘查等内容，可计算商品碳足迹达 95%。

二、目标与范围

1、公司简介

河北海乾威钢管有限公司（以下简称“海乾威”）坐落于中国管道装备制造基地河北省盐山县正港开发区内，创建于 2010 年，投资总额 3 亿元，是专业从事油气输送用压力管道元件特种设备研发、制造和技术支持与服务的高新技术企业，深耕压力管道元件特种设备领域多年，已成长为特种管道装备行业领军企业。



工厂门口照片

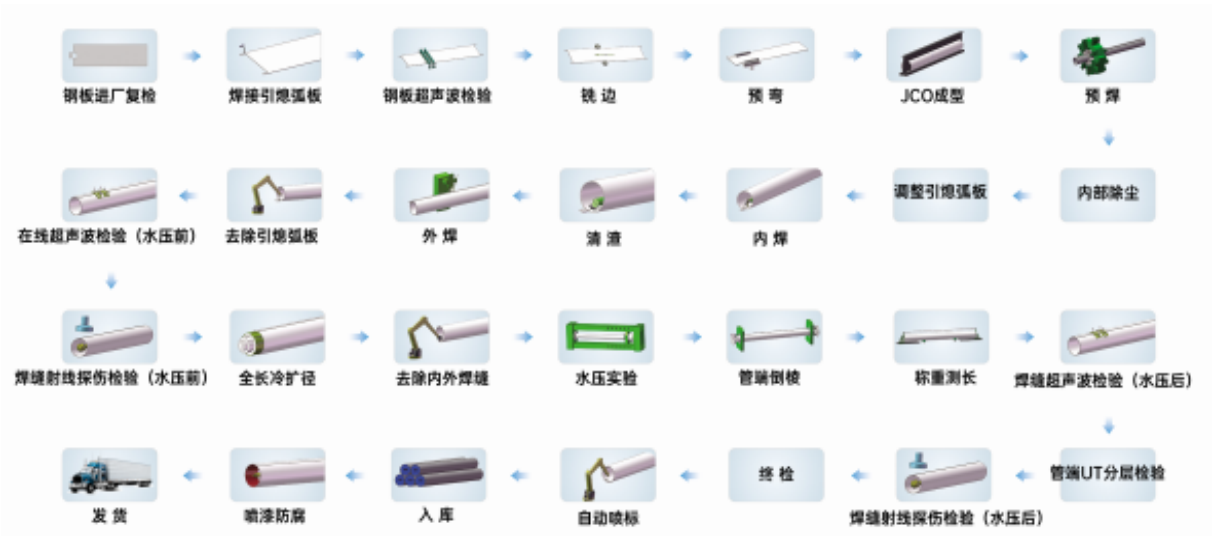
海乾威是全国新能源输送管道领域的创新推动者和技术引领者，拥有行业最先进的 JCOE 工艺压力管道元件特种设备生产线，是国内唯一一家可利用 JCOE 工艺实现输氢压力管道元件产业化生产的企业，掌握具有完全自主知识产权的双面双层多丝埋弧焊接专有技术，授权发明专利 10 件，引领行业发展。

公司是国家专精特新“小巨人”企业，拥有中国驰名商标，产品通过了 API、CPR、EC 认证，是中石油、中石化、中海油等央企供应商，配套 TOTAL、BP、Lukoil 等世界 500 强企业，稳居行业龙头地位。

2、生产工艺流程

主要加工工艺：外购的钢板通过起重机将原材料区的钢板运输到加工区，经数控切割机（使用氧气作为工作气体）切割，超声波检测钢板内部是否有缺陷，若有缺陷退回厂家，没有缺陷输送至铣边机进行铣边作业。然后预弯机预弯作业，成型机成型，再送入预焊机进行初步焊接作业。引弧板焊接好后送入辊道并在引弧板的引导下进行内焊作业，外焊机进行外部焊接作业，焊接完成后送入 RT 探伤检测焊接情况。如果检查有问题，经补焊机焊接，扩径机扩径作业，通过水冲洗管道的杂质，然后送入精整机进行整圆作业，根据产品选择是否进行矫直。送入水压区域进行水压测试，耐水压测试后再次进行 RT 探伤检测焊接情况，如果需要补焊则由补焊操作工进行补焊，补焊后再次通过水压测试。合格后送入倒机进行倒棱作业，检验入库。

工艺流程图如下：



3、研究目的

本研究的目的是得到河北海乾威钢管有限公司消耗产品生命周期过程的碳足迹，其研究结果有利于公司掌握碳排放途径及排放量，并帮助企业发掘减排潜力、有效沟通消费者、提高声誉强化品牌，从而有效的减少温室气体的排放；同时为产品采购商和第三方有效沟通提供良好的数据基础。

4、碳足迹范围描述

（1）功能单位

本报告核查的温室气体种类包含 IPCC2007 第四次评估报告中所列的温室气体，如二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFC）、全氟化碳（PFC）和三氟化氮（NF₃）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。为方便量化，产品的功能单位为生产“1kg”的碳足迹。

（2）核查指标

本项目通过对碳足迹指标的核查，帮助企业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查，为企业评估和实施有针对性的改进提供基础数据。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 tCO₂-eq。

（3）评价方法

碳足迹核算采用生命周期评价方法。生命周期评价是一种评估产品、工艺或活动，从原材料获取与加工，到产品生产、运输、使用、再利用、维护和最终处置整个生命周期阶段有关的环境负荷的过程。在生命周期各个阶段数据都可以获得情况下，采用全生命周期评价方法核算碳足迹。当原料部分或者废弃物处置部分的数据难获得时，选择采用“原材料碳排放+生产过程碳排放”、“生产过程碳排放”、“生产过程碳排放+废弃物处置碳排放”三种形式之一的局部生命周期评价方法核算碳足迹。

（4）研究范围和系统边界

根据调研，并且经过与排放单位确认，本次碳足迹盘查采用“生产过程碳排放”为核算边界，其他排放过程数据难以量化，本次核算不予考虑。为实现上述功能单位，本次核算的系统边界如下表所示。本报告排除与人相关活动温室气体排放量，忽略不计：

包含和未包含在系统边界内的生产过程

包含过程	未包含过程	备注
产品生产	资本设备的生产及维修 产品的包装 产品的运输、销售和使用 产品回收和处置阶段	

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：

- （1）本次只考虑生产过程的排放，对于厂区生活过程如食堂等的排放不予考虑。如生活与生产的排放无法区分时，生活排放占比低于 2%的情况下，可予以忽略。
- （2）道路与厂房等基础设施、生产设备、厂区内人员的消耗和排放，可忽略。
- （3）对于一些较难获取的数据或阶段，若其对于排放的影响很小（单个影响低于 2%），可对其进行忽略，忽略的数据或阶段的和最好不超过 10%。
- （4）由于填报的数据均为功能单位的数据，因此，数据在填报过程中需要先进行折算，我们推荐根据产量或产值进行折算。如：根据燃料消耗量进行计算时，可根据产量进行折算。

6、数据质量要求

数据质量评估的目的是判断碳足迹核查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：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：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）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：主要的原辅料消耗、能源消耗和运输数据为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。

三、数据收集

根据 ISO14067：2018 和 PAS2050：2011 标准的要求，核查组组建了碳足迹盘查工作组对海乾威的特种设备-压力管道元件的生产碳足迹进行盘查。工作组对产品碳足迹盘查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完成本次碳足迹盘查工作。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、能源消耗台账、生产原材料统计表、供应商基本情况统计表等，以保证数据的完整性和准确性。

1、初级活动水平数据

根据 ISO14067：2018 和 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消耗。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。

2、次级活动水平数据

根据 ISO14067：2018 和 PAS2050：2011，凡无法获得初级活动水平数据或者初级活动水平数据质量有问题（例如没有相应的测量仪表）时，有必要使用接测量以外其它来源的次级数据。本报告中次级活动数据主要来源是数据库和文献资料中的数据等，数据真实可靠，具有较强的科学性与合理性。

产品碳足迹计算采用的各项数据的类别与来源如下表。

碳足迹盘查数据类别与来源

数据类别		活动数据来源	备注
初级	能源	年度能源明细表	

活动水平				
次级活动数据	排放因子	生产制造	中国产品全生命周期温室气体排放系数库 2022、GEFA-Lca 数据库、国家标准及文献资料、《工业其他行业温室气体排放核算方法和报告指南（试行）》	

四、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：

$$CF_{i=1,j=1}=P_i \times Q_{ij} \times GWP_j$$

其中，CF 为碳足迹，P 为活动水平数据，Q 为排放因子，GWP 为全球变暖趋势值。排放因子源于 GEFA-Lca 数据库、国家标准及文献资料、国家发布的《工业其他行业温室气体排放核算方法和报告指南（试行）》。

年度产品能源活动水平数据

净购入电力 4669306.2kwh, 其中绿电用量在 997766.2kwh, 火电 3671540kwh

净购入电力排放

年份	燃料种类	电量 (MWh)	排放因子 (tCO ₂ /MWh)	排放量 (tCO ₂)
		A	B	C=A*B
2024 年	电力	3671.540	0.7252	2662.6

净购入乙炔排放

年份	燃料种类	量 (m³)	乙炔的密度 (kg/m³)	乙炔的摩尔质量 (g/mol)	完全燃烧生成二氧化碳的物质的量 (2)	二氧化碳的摩尔质量 (g/mol)	排放量 (tCO ₂)
		A	B	C	D	E	C=A*B/C* D*E/1000
2024 年	乙炔	108	1.17	26	2	44	0.42768

净购入二氧化碳排放

年份	燃料种类	量 (m³)	排放因子 (tCO ₂ /m³)	排放量 (tCO ₂)
		A	B	C=A*B
2024 年	二氧化碳	56.16	1	56.16

净购入柴油排放

年份	燃料品种	实物量 (吨)	低位发热量 (GJ/t, GJ/ 万 Nm³)	单位热值含 碳量 (tC/GJ)	燃料 碳 氧化 率	CO2 的 含 C 量	排放量 (tCO ₂)
		A	B	C	D	E	F=A*B*C*D*E
2024	柴油	7004.27	42.6520	0.0202	98%	44/12	21684.78

年度产品产量统计

年份	产品类型	产量 (t)	备注
2024	特种设备-压力管道 元件	79010.243	

年度产品产值统计表

年份	产品类型	产值 (万元)	备注
2024	特种设备-压力管道 元件	42386.40	

五、核算结果

河北海乾威钢管有限公司 2024 年度企业边界的排放量如下：

源类别	温室气体本身质量	温室气体 CO ₂ 当量 (tCO ₂ e)
净购入使用的电力对应的排放量	2662.6	2662.6
净购入乙炔的排放量	0.42768	0.42768
净购入二氧化碳的排放量	56.16	56.16
净购入柴油的排放量	21684.78	21684.78
碳排放总量	24403.97	24403.97
企业温室气体排放总量 (tCO ₂ e)		24403.97

河北海乾威钢管有限公司 2024 年度的核查过程中无未覆盖的问题。

六、产品碳足迹 LCA 结果、分析与建议

1、碳足迹 I-CA 结果

根据企业提供的产品生产过程的能源消耗数据和部分原料的文献调研数据，特种设备-压力管道元件的生产（功能单位：Kg）“从摇篮到大门”的生命周期阶段碳足迹结果为：2.327tCO₂-eq，即产生 2327 千克二氧化碳当量的排放。

生产产品碳足迹结果

项目（XX 产品的生产）	评价期（2024 年度）
产品生产过程的碳排放量（tCO ₂ ）	24403.97
碳排放总量（tCO ₂ ）	24403.97
产量（t）	79010.243
产品碳足迹（tCO ₂ /t）	0.309
产品碳足迹（kgCO ₂ /t）	309

2、建议

针对生产阶段在使用过程的排放电力消耗占比高以及碳足迹排放基本情况，建议如下：

- （1）优化产品的设计、工艺和产品所需配料配比，从设计阶段，尽量选择对环境排放较少的原材料降低原材料生产产生的二氧化碳排放；
- （2）优化运输路线，优先选购与生产工厂距离近、交通运输便利的原材料供应商，同时考虑采用新能源运输车辆代替原有的柴油车辆，减少原材料和产品运输消耗柴油，减少原材料和产品运输阶段的二氧化碳排放；
- （3）通过优化工艺、节能改造、提升生产过程中用能设备能效、使用清洁能源电力、热力等措施，减少生产用电力、热力，减少生产阶段的产品碳足迹。

七、结语

双碳双控时代已经来临。而对日益严重的环境变化趋势，低碳发展是企业未来生存和发展的必然选择，而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，改善企业产业布局，降低物耗能耗，为制定合理的减排目标和发展战略打下基础。通过产品碳足迹核算，可以提高企业综合竞争力，是实现产业升级并促进企业健康发展的重要抓手。

八、版本说明

首次报告版本的日期为 2024 年 4 月 11 日。

本报告版本为初始版本。