

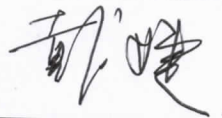
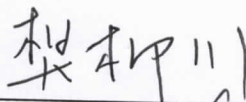
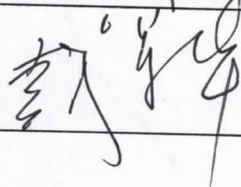
青岛凤凰东翔印染有限公司

产品碳足迹报告

报告主体：青岛凤凰东翔印染有限公司

报告日期：2025年1月8日



公司名称	青岛凤凰东翔 印染有限公司	公司地址	青岛市莱西市水集工业园
联系人	李美	联系方式	13791945209
评价标注及方法			
ISO/TS 14067:2013《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》			
核算结论			
1) 核算标准中所要求的内容已在本次工作中覆盖 工作组确认此次产品碳足迹报告符合ISO/TS 14067:2013《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。 2) 1百米蜡染布（机织印染布）碳排放量为: 0.33tCO₂e/hm			
评价组长	戴婕	签字	
评价组员	李美	签字	
技术复合	樊柳川	签字	
批准人	戴守华	签字	
评价日期: 2025年1月8日			

目录

1执行摘要.....	1
2产品碳足迹介绍（PCF）介绍.....	1
3目标与范围定义	2
3.1企业及产品介绍.....	2
3.2研究目的.....	2
3.3研究的边界.....	3
3.4功能单位.....	3
3.5生命周期流程图的绘制.....	3
3.6取舍准则.....	3
3.7影响类型和评价方法.....	3
3.8软件和数据库.....	4
3.9数据质量要求.....	4
4过程描述.....	4
4.1蜡染布（机织印染布）生产过程.....	4
5数据的收集和主要排放因子说明	5
6碳足迹计算.....	5
6.1碳足迹识别.....	5
6.2计算表格.....	6
7数据计算.....	7
7.1计算公式.....	7
7.2蜡染布（机织印染布）计算结果.....	8
8不确定分析.....	9
9结语.....	9

1 执行摘要

本项目为青岛凤凰东翔印染有限公司以生命周期评价方法为基础，采用《ISO/TS 14067-2013《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》的要求中规定的碳足迹核算方法，计算得到青岛凤凰东翔印染有限公司产品的碳足迹。

为了满足碳足迹第三方认证以及与各相关方沟通的需要，本报告的功能单位定义为生产1百米蜡染布（机织印染布）。系统边界为“从摇篮到客户”类型（由于本产品为蜡染布（机织印染布），使用过程差异巨大，无法考证下游客户的使用途径），调研了从原材料进厂到产品出厂的生产过程，其中也调查了其他物料、能源获取的排放因子数据来源于中国生命周期基础数据库（CLCD）和瑞士的Ecoinvent数据库。

报告中对生产的不同单元过程比例碳足迹的差别、各生产过程碳足迹累计比例做了对比分析。从单个过程对碳足迹贡献来看，发现原料获取和生产加工过程对产品碳足迹的贡献较大。

研究过程中，数据质量被认为是最重要的考虑因素之一。本次数据收集和选择的指导原则是：数据尽可能具有代表性，主要体现在生产商、技术、地域、时间等方面。生产生命周期主要过程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，以及中国生命周期基础数据库（CLCD）和瑞士的Ecoinvent数据库，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“一米一”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、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）和全氟化碳（PFC）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（CO₂e）表示，单位为kgCO₂e或者tCO₂e。全球增温潜值（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

青岛凤凰东翔印染有限公司产品碳足迹

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：

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（CarbonTrust）、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(WorldBusiness Councilfor 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PAS2050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

青岛凤凰东翔印染有限公司位于青岛市莱西市水集工业园。企业所属行业为棉印染精加工（C1713）。占地面积118634.00 m²，厂区设有生产车间、染车间、库房、办公用房、危废间以及其他配套的辅助设施等。

3.2研究目的

本研究的目的是获得企业生产的蜡染布（机织印染布）产品全生命周期过程的碳足迹，为第三方碳足迹认证提供详细信息和数据支持。

碳足迹核算是青岛凤凰东翔印染有限公司实现低碳、绿色发展的基础和关键，披露产品的碳足迹是青岛凤凰东翔印染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。本项目的研究结果将为青岛凤凰东翔印染有限公司的蜡染布（机织印染布）产品采购商和第三方的有效沟通提供良好的途径。

本项目研究结果的潜在沟通对象包括两个群体：一是青岛凤凰东翔印染有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，如上游供应商、地方政府和环境非政府组织等。

3.3研究的边界

根据本项目研究目的，按照ISO/TS 14067: 2013《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青岛凤凰东翔印染有限公司生产1百米蜡染布（机织印染布）和2024年全年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=原料获取+生产制造（前处理、染色、后整理）+交付。

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1百米蜡染布（机织印染布）。

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1百米蜡染布（机织印染布）生命周期流程图，其碳足迹评价模式为从商业到消费者（B2C）评价：包括从原材料获取运输、产品制造、包装运输到消费者使用，以及最终处置或再生利用整个过程的排放。

3.6取舍准则

本研究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。

本报告所有原辅料和能源等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，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（CO₂），甲烷（CH₄），氧化亚氮（N₂O），四氟化碳（CF₄），六氟乙烷（C₂F₆），六氟化硫（SF₆）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CO₂当量(CO₂e)。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(CO₂e)为基础,甲烷的特征化因子就是25kgCO₂e。

3.8软件和数据库

本评价背景数据来自Gabi TS LCA软件内置的GaBi professional database数据库。

建立了蜡染布(机织印染布)线生命周期模型,并计算得到LCA结果。

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,其中经验数据取平均值,本研究在2022年3月进行数据的调查、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IPCC 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IPCC 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蜡染布(机织印染布)生产过程

(1) 过程基本信息

过程名称:1百米蜡染布(机织印染布)

过程边界:从纱线获取到成品

(2) 数据代表性

主要数据来源:企业2024年实际生产数据

企业名称:青岛凤凰东翔印染有限公司

产地:中国山东

青岛凤凰东翔印染有限公司产品碳足迹

基准年：2024年

主要原料：棉布、染化料

主要能耗：电力、蒸汽、天然气

蜡染布（机织印染布）生产主要工艺介绍如下：

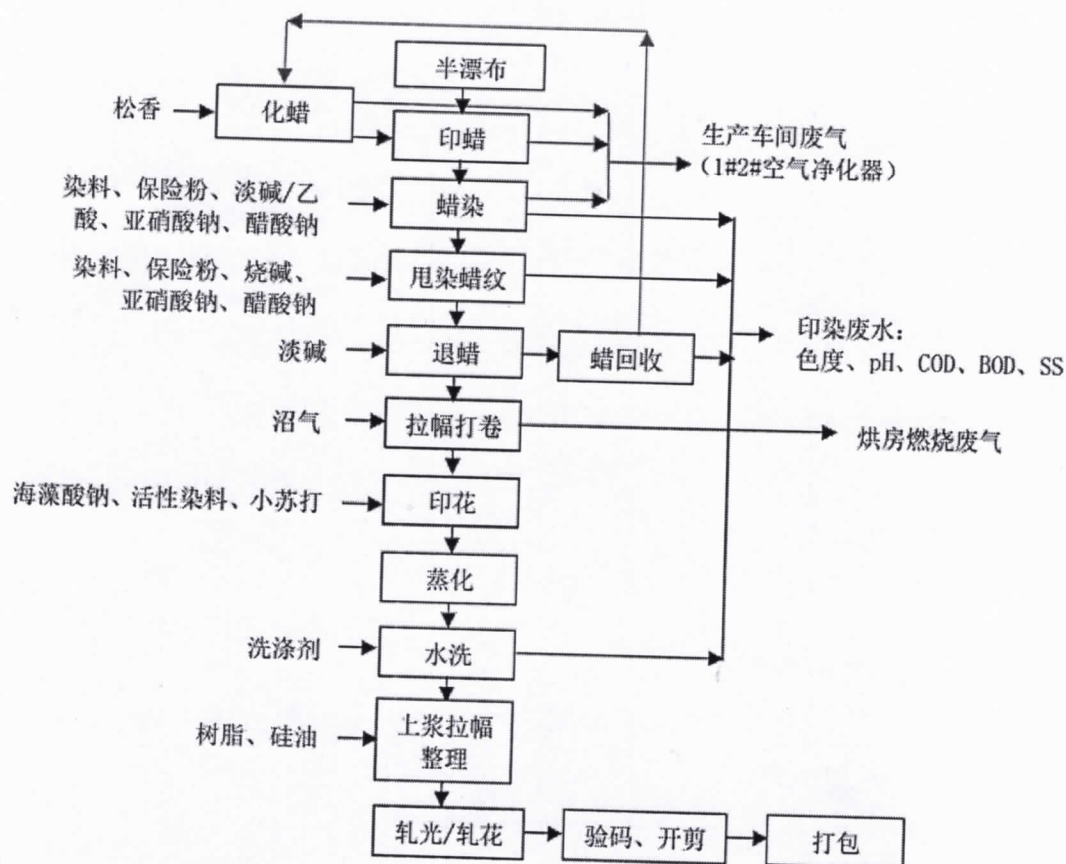


图 4.1 蜡染布（机织印染布）产品生产流程图

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： $\text{CO}_2\text{e} / \text{kWh}$ ，全球增温潜势是将单位质量的某种温室效应气体（GHG）在给定的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25。活动水平数据来自现场实测；排放因子采用IPCC规定的缺失值。活动水平数据主要包括：外购电力等。

6碳足迹计算

6.1碳足迹识别

表6.1蜡染布（机织印染布）碳足迹过程识别表

序号	主体	活动内容	备注
1	蜡染布生产过程	原料、能源	——
2	原料运输	运输排放	——
3	产品包装运输	原料、运输排放	——
4	废弃回收处置	回收、处置	——

6.2计算表格

6.2.1 生产过程数据清单

表6.2 1百米蜡染布（机织印染布）生产过程数据清单

类型	清单	用途	生产/消耗	单位	排放因子来源
消耗	棉布	原料	0.02	t	CLCD
消耗	染料	原料	1.03	kg	CLCD
消耗	烧碱	原料	2.82	kg	CLCD
消耗	表面活性剂	原料	8.10	kg	CLCD
消耗	包装	原料	0.1	kg	CLCD
消耗	电力	能源	14	kW·h	CLCD
消耗	天然气	能源	3.51	m ³	CLCD
消耗	蒸汽	能源	0.09	t	CLCD
消耗	水	资源	0.68	t	CLCD

6.2.2主要原材料产地

表6.3 主要原材料产地

序号	原料种类	运输方式	来源	距离及运输方式（km）
1	棉布	汽运	山东	10
2	染料助剂	汽运	山东	200

6.3 包装及运输

企业通过编织袋包装过程得到的合格产品，运输距离为0km。

表6.4 产品包装

类型	清单	用途	回收处理	单位	排放因子来源
产品	包装薄膜	包装	0.1	kg	CLCD

6.4 废弃回收

通过用户使用后填埋自行分解。废打包腰绳采用就近回收不考虑运输。

表6.5 废弃回收过程

类型	清单	用途	回收处理	单位	排放因子来源
固废	打包腰绳	回收处理	0.1	kg	CLCD

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：

$$E_i = A_i \times EF_i \quad (1)$$

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，kW·h)；

EF_i 为第*i*种活动的排放因子，即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。

表7.1 CO₂、CH₄、N₂O 的增温潜势

名称	化学式	GWP
二氧化碳	CO ₂	1
甲烷	CH ₄	25
氧化亚氮	N ₂ O	298

二氧化碳排放总当量计算公式为：

$$E = \sum_i A_i \times EF_i \quad (2)$$

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：

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

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，kW·h)；

EF_{ij} 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。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 蜡染布（机织印染布）计算结果

表7.2 生产1百米蜡染布排放量表

序号	生命周期阶段	碳足迹 (tCO ₂ e)	贡献比 (%)
1	原材料获取	0.266	80.59%
2	原材料运输	0.010	3.11%
3	产品生产制造	0.040	12.08%
4	产品运输	0.000	0.05%
6	废物运输	0.001	0.17%
7	废弃	0.013	4.00%
合计		0.33	100%

根据公式(4)可以计算出1百米蜡染布（机织印染布）产品的碳足迹约为0.33tCO₂e,从蜡染布（机织印染布）生命周期累计碳足迹贡献比例的情况,可以看出蜡染布（机织印染布）的碳排放环节主要集中在原料获取和生产环节,占比在90%以上。

所以为了减小蜡染布（机织印染布）碳足迹,应重点考虑减少原材料获取和生产过程的碳足迹,原材料方面,选择低碳产品,以减少碳足迹;生产过程中主要削减对象为电力、天然气、蒸汽与能源的使用上。在企业可行的条件下,可考虑调查生产的GWP,提高蜡染布（机织印染布）足迹数据准确性。

为减小产品碳足迹,建议如下:

1、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,重点提高电力的利用率,从而减少电力的使用量;

2、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。

3、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,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。

4、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。

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

青岛凤凰东翔印染有限公司每生产1百米蜡染布（机织印染布）产生0.33tCO₂e，其中产品原料获取和生产过程中的排放在生产过程中占比最大。

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。