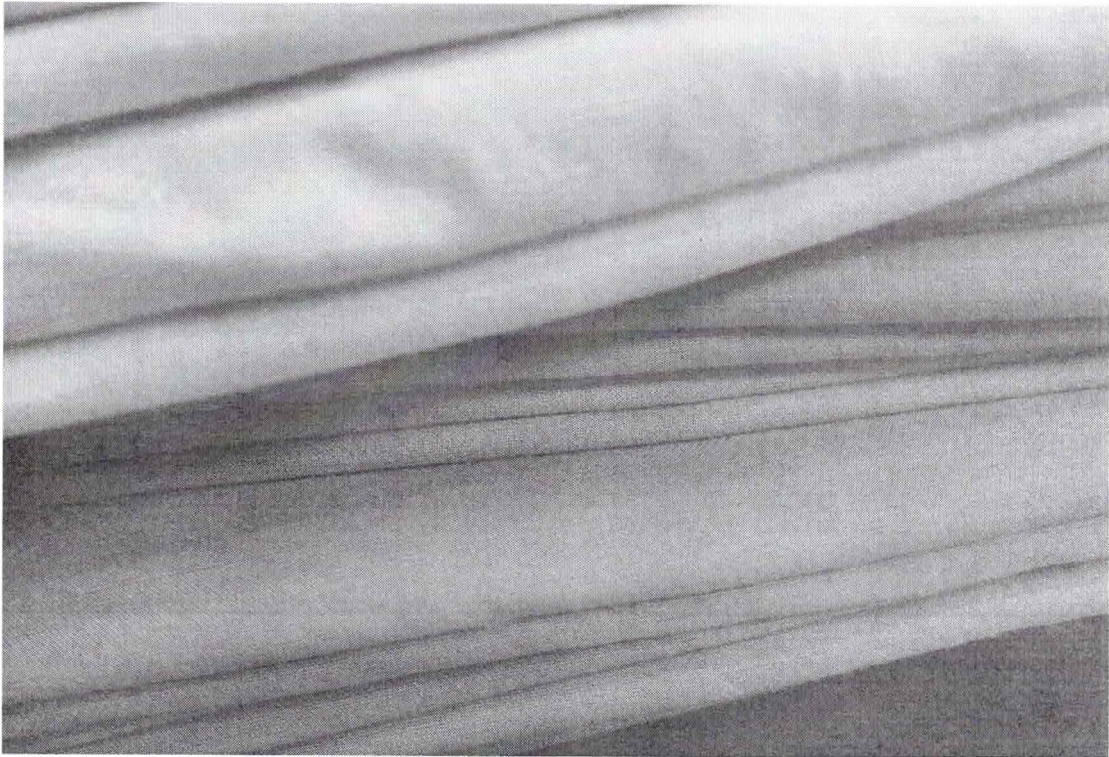


亚东（常州）科技有限公司
涤粘亚麻平布生命周期评价报告



委托方：亚东（常州）科技有限公司

受托方：北京耀阳高技术服务有限公司



基本信息表

企业名称	亚东（常州）科技有限公司		
通讯地址	江苏省常州市劳动东路 381 号		
单位性质	内资（ <input type="checkbox"/> 国有 <input type="checkbox"/> 集体 <input type="checkbox"/> 民营） <input type="checkbox"/> 中外合资 <input checked="" type="checkbox"/> 港澳台 <input type="checkbox"/> 外商独资		
所属行业领域	C17 纺织业		
统一社会信用代码	9132040008932342XC	邮编	213018
注册机关	常州市市场监督管理局	注册资本	2500 万美元
成立日期	2014.03.27	有效期	2034.03.27
法定代表人	薛士东	法人代表联系电话	13906126288
申报工作联系部门	综合管理部	联系人	夏洁
联系电话	/	传真	/
手机	13951215528	电子邮箱	jamieshya@yadongtextile.com
申报产品名称	涤粘亚麻平布	产品型号	—
产品品牌	芯逸动、 	产品专利	一种热水回收恒压供水系统 ZL 2018 2 0500196.4 一种烘培机用于涂料染色的改造装置 ZL 2018 2 1430368.1 一种助剂的自动回收装置 ZL 2018 2 1430380.2
产品功能描述	亲肤舒适，手感细腻，柔软悬垂性好且具有一定的抗皱性能		
主要技术参数	撕裂强力>15N，缩水率<-3%，日晒 4 级 汗渍 4 级 耐氯漂 3-4 级		
生命周期评价依据	《绿色设计产品评价技术规范 布艺类产品》（T/CNTAC 41-2019）		
生命周期评价报告（最终）版本编号/日期	第 01 版本 2024 年 4 月 10 日		
报告编制单位	北京耀阳高技术服务有限公司		
报告编制人	高婷、叶民		
报告校准人	雒仁臻、司秀金		
报告审核人	田利君		

目录

1. 亚东简介.....	1
2. 目标与范围定义.....	1
2.1. 研究目的.....	1
2.2. 目标定义.....	2
2.2.1. 功能单位与基准流.....	2
2.2.2. 数据代表性.....	2
2.3. 范围定义.....	3
2.3.1. 系统边界.....	3
2.3.2. 取舍原则.....	3
2.3.3. 环境影响类型.....	4
2.3.4. 数据质量要求.....	4
2.3.5. 软件与数据库.....	5
3. 数据收集.....	6
3.1. 染色.....	6
3.2. 织造.....	7
4. 生命周期影响分析.....	7
4.1. LCA 结果.....	7
4.2. 过程累积贡献分析.....	8
4.3. 清单数据灵敏度分析.....	9
5. 生命周期解释.....	9
5.1. 完整性说明.....	9
5.2. 绿色设计改进方案.....	10
5.3. 结论与建议.....	12
5.3.1. 生命周期评价结果.....	12
6. 附件.....	13
6.1. 产品工艺流程图.....	13
6.2. 单元过程数据收集表.....	14

1. 亚东简介

亚东（常州）科技有限公司成立于 2014 年 3 月，是一家由亚东（香港）国际贸易有限公司全资控股，专业从事浆纱、染纱、染布、牛仔布后整理和高档面料制造技术研发的香港独资企业，注册资本 2500 万美元。

公司成立以后，于 2014 年 12 月份收购了常州市东霞纺织印染有限公司的全部设备，存货，人员和业务，集贸易、开发、生产于一体，拥有世界顶尖进口设备和优秀的技术团队，并于 2020 年 11 月 18 日在港交所成功上市（股票代码：01795.HK）。现在公司主营业务为：从事环保设备制造，浆纱，染纱，染布，牛仔布后整理，销售自产产品；高档面料的技术研发，技术转让及技术进出口。

公司现有员工 472 人，其中专业技术人员占比 15%，拥有全套染色线 3.5 套，年生产能力为染色布 4500 万米，年营业额近 8 亿元，品种齐全，尤其在棉、麻以及天丝、莫代尔、粘胶、尼龙等新型高品质休闲面料制造上拥有独特的工艺，产品远销日本、美国、法国、意大利、英国、欧洲、亚洲等地区，卓越的品质、一流的服务和良好的信誉赢得了世界客商的肯定，在国际上享有声誉。

2. 目标与范围定义

2.1. 研究目的

本研究的目的是核算亚东（常州）科技有限公司生产的涤粘亚麻平布全生命周期过程的气候变化、初级能源消耗、水资源消耗、酸化、富营养化、可吸入无机物、光化学臭氧合成 7 项指标，为第三方碳足迹认证提供详细信息和数据支持。

生命周期评价是亚东（常州）科技有限公司实现低碳、绿色发展的基础和关键，披露产品的生命周期信息是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亚东（常州）科技有限公司与涤粘亚麻平布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环保发展具有积极作用。

本项目研究结果的潜在沟通对象包括两个群体：一是亚东（常州）科技有限

公司部管理人员及其他相关人员，二是企业外部利益相关方，如上游染料供应商、下游采购商、地方政府和环境非政府组织等。

2.2. 目标定义

2.2.1. 功能单位与基准流

为方便系统中输入/输出的量化，功能单位被定义为生产 100 标准米涤粘亚麻平布。

表 2.1 产品信息表

产品名称	涤粘亚麻平布
产品型号	-
产品重量	200g/m ²
尺寸规格	门幅 145cm (T50/R50) 21s*R21s+L12s//84*68
材料构成	涤纶 23% 粘胶 43% 亚麻 34%
面料类型	机织印染布
面料颜色	米白
包装材料及规格	内塑料袋，外编织袋
工艺路线及类型	坯布织造-坯布染整

2.2.2. 数据代表性

报告代表企业 LCA-代表此企业及供应链水平（采用实际生产数据），时间、地理、技术代表性如下：

- (1) 时间代表性：2023
- (2) 地理代表性：中国
- (3) 技术代表性，包括以下方面：
 - 工艺设备：高温高压气流染色机、定型机、磨毛机、水洗机等
 - 生产规模：年产 24330 万米涤粘亚麻平布
 - 主要原料：坯布、染料、助剂等
 - 主要能耗：电、天然气、蒸汽

2.3. 范围定义

2.3.1. 系统边界

本研究的系统边界为生命周期-生产阶段 (从资源开采到产品出厂), 主要包括原材料的获取、资源能源的获取、织造阶段、染整阶段。

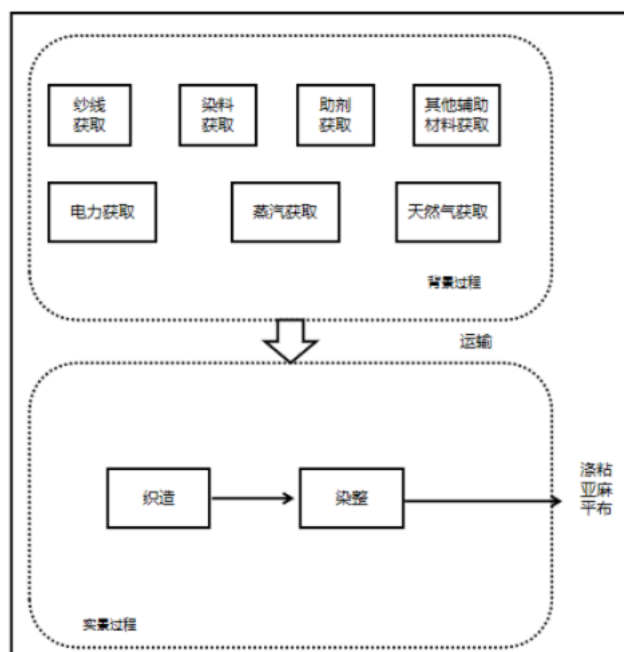


图 2.1 涤粘亚麻平布系统边界图

在这项研究中, 产品的系统边界属“从摇篮到大门”的类型, 为了实现上述功能单位, 涤粘亚麻平布的系统边界见下表:

表 2.2 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
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 涤粘亚麻平布生产的生命周期过程包括: 原辅料获取→织布→染整 ✓ 中国的电力、蒸汽、天然气的生产 ✓ 其他辅料的生产 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 资本设备的生产及维修 ✓ 产品的运输、销售和使用 ✓ 产品回收、处置和废弃阶段

2.3.2. 取舍原则

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%；

- 低价值废物作为原料，如粉煤灰、矿渣、秸秆、生活垃圾等，可忽略其上游生产数据；
- 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。

2.3.3. 环境影响类型

本研究选择了7种环境影响类型指标进行了计算，分别为气候变化(Climate Change,GWP)，初级能源消耗(Primary energy demand,PED)，水资源消耗(Resource Depletion - water,WU)，酸化(Acidification,AP)，富营养化潜值(eutrophication,EP)，可吸入无机物（Particulate matter RI），光化学臭氧合成（Photochemical Ozone Formation, POFP）。

表 2.3 环境影响类型指标

环境影响类型指标	影响类型指标单位	主要清单物质
气候变化	kg CO ₂ eq.	CO ₂ ,CH ₄ ,N ₂ O...
初级能源消耗	MJ	硬煤,褐煤,天然气...
水资源消耗	kg	淡水,地表水,地下水...
酸化	kg SO ₂ eq.	SO ₂ , NO _x , NH ₃ ...
富营养化-淡水	kg PO ₄ ³⁻ eq.	NH ₃ , NH ₄ -N, COD...
可吸入无机物	kg PM _{2.5} eq.	CO, PM ₁₀ , PM _{2.5} ...
臭氧层消耗	kg CFC-11 eq.	CCl ₄ , C ₂ H ₃ Cl ₃ , CH ₃ Br...
光化学臭氧合成	kg NMVOC eq.	C ₂ H ₆ , C ₂ H ₄ ...

注：eq 是 equivalent 的缩写，意为当量。例如气候变化指标是以 CO₂ 为基准物质，其他各种温室气体按温室效应的强弱都有各自的 CO₂ 当量因子，因此产品生命周期的各种温室气体排放量可以各自乘以当量因子，累加得到气候变化指标总量（通常也称为产品碳足迹，Product Carbon Footprint, PCF），其单位为 kg CO₂ eq.。

2.3.4. 数据质量要求

数据质量代表 LCA 研究的目标代表性与数据实际代表性之间的差异，本报告的数据质量评估方法采用 CLCD 方法。

CLCD 方法对模型中的消耗与排放清单数据，从①清单数据来源与算法、

②时间代表性、③地理代表性、④技术代表性等四个方面进行评估，并对关联背景数据库的消耗，评估其与上游背景过程匹配的不确定度。完成清单不确定度评估后，采用解析公式法计算不确定度传递与累积，得到 LCA 结果的不确定度。

2.3.5. 软件与数据库

本研究采用 eFootprint 软件系统，建立了涤粘亚麻平布生命周期模型，并计算得到 LCA 结果。eFootprint 软件系统是由亿科环境科技有限公司研发的在线 LCA 分析软件，支持全生命周期过程分析，并内置了中国生命周期基础数据库（CLCD）、欧盟 ELCD 数据库和瑞士的 Ecoinvent 数据库。

研究过程中用到的中国生命周期基础数据库（CLCD）是由亿科开发，基于中国基础工业系统生命周期核心模型的行业平均数据库。CLCD 数据库包括国内主要能源、交通运输和基础原材料的清单数据集。

在 eFootprint 软件中建立的涤粘亚麻平布 LCA 模型，其生命周期过程使用的背景数据来源见下表：

表 2.4 背景数据来源表

清单名称	所属过程	数据集名称	数据库名称
电	染色	华中电网电力	CLCD-China-ECER 0.8
蒸汽	染色	蒸汽	CLCD-China-ECER 0.8
助剂	染色	chemical, organic	Ecoinvent 3.1
染料	染色	活性染料（深蓝色）	CLCD-China 0.9
天然气	染色	天然气	CLCD-China-ECER 0.8
自来水	染色	自来水	CLCD-China-ECER 0.8

3. 数据收集

3.1. 染色

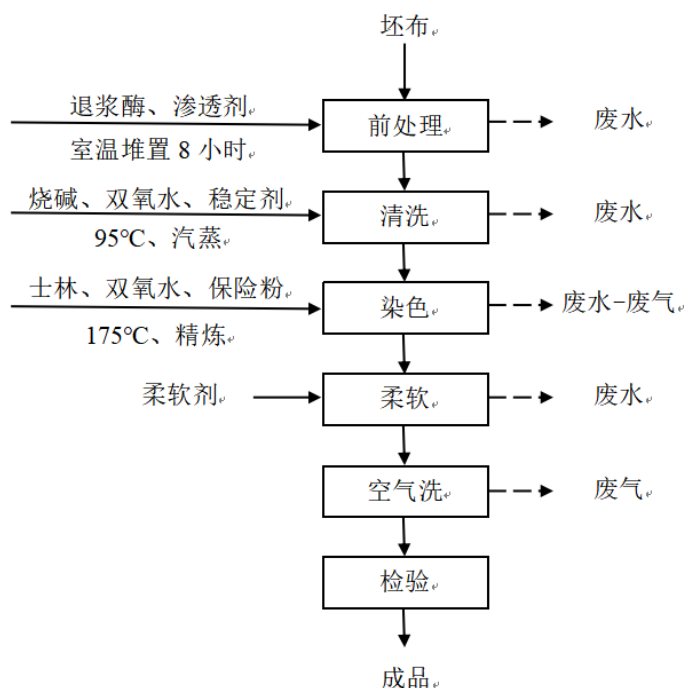


图 3.1 染整过程工艺流程图

表 3.1 染色过程清单数据表

类型	清单名称	数量	单位	上游数据来源
产品	涤粘亚麻平布	100	m	--
消耗	蒸汽	0.217	t	CLCD-China-ECER 0.8.1
消耗	电	16.5	kWh	CLCD-China-ECER 0.8.1
消耗	天然气	2.73	m ³	CLCD-China-ECER 0.8.1
消耗	机织坯布	100.33	m	实景过程数据
消耗	染料	0.007	kg	Ecoinvent 3.1
消耗	助剂	4.49	kg	Ecoinvent 3.1
消耗	自来水	0.85	t	CLCD-China-ECER 0.8.1
排放	化学需氧量	0.1	kg	--
排放	废水	0.97	t	--
排放	颗粒物	2.26E-03	kg	--

排放	VOC	1.26E-03	kg	--
----	-----	----------	----	----

3.2. 织造

将涤麻混纺纱、原液着色涤纶长丝经整经→浆纱→穿综穿筘→织造，麻混纺纱与原液着色涤纶长丝交织。

表 3.2 织造过程清单数据表

类型	清单名称	数量	单位	上游数据来源
产品	涤粘亚麻针织布	29	kg	--
消耗	电	95.32	kWh	CLCD-China-ECER 0.8.1
消耗	自来水	0.31	kg	CLCD-China-ECER 0.8.1
消耗	纱线	0.15	kg	CLCD-China-ECER 0.8.1
排放	废水	129.95	t	--
排放	化学需氧量	2.217E-07	kg	--

4. 生命周期影响分析

4.1. LCA结果

在 eFootprint 上建模计算得 100m 涤粘亚麻平布的 LCA 计算结果，计算指标分为 GWP、PED、WU、AP、EP、POFP、RI。

表 4.1 涤粘亚麻平布 LCA 结果

环境影响类型指标	影响类型指标单位	LCA 结果
GWP	kg CO2 eq	200.162
PED	MJ	1468.079
WU	kg	1586.077
AP	kg SO2 eq	4.551
EP	kg PO43-eq	4.625
POFP	kg NMVOC eq	0.080
RI	kg PM2.5 eq	3.968

- 1) 气候变化（GWP）：生产 100m 涤粘亚麻平布排放的二氧化碳当量；
- 2) 初级能源消耗（PED）：生产 100m 涤粘亚麻平布消耗的一次能源量；
- 3) 水资源消耗（WU）：生产 100m 涤粘亚麻平布消耗的地表径流量；

- 4) 酸化 (AP)：生产 100m 涤粘亚麻平布排放的二氧化硫当量；
 5) 富营养化 (EP)：生产 100m 涤粘亚麻平布排放的磷酸根当量。
 6) 可吸入无机物 (RI)：生产 100m 涤粘亚麻平布排放的 PM2.5 当量；
 7) 光化学臭氧合成 (POFP)：生产 100m 涤粘亚麻平布排放的非甲烷挥发性有机物当量；

4.2. 过程累积贡献分析

过程累积贡献是指该过程直接贡献及其所有上游过程的贡献（即原料消耗所贡献）的累加值。由于过程通常是包含多条清单数据，所以过程贡献分析其实是多项清单数据灵敏度的累积。

表 4.2 涤粘亚麻平布 LCA 累积贡献结果

过程名称	GWP (kg CO2 eq)	PED (MJ)	WU (kg)	AP (kg SO2 eq)	EP (kg PO43-eq)	RI (kg PM2.5 eq)	POFP (kg NMVOC eq)
染整	109.321	426.623	1194.449	4.036	4.470	0.041	3.906
	54.62%	29.06%	75.31%	88.70%	96.66%	52.05%	98.43%
织造	90.842	1041.455	391.628	0.514	0.155	0.038	0.062
	45.38%	70.94%	24.69%	11.30%	3.34%	47.95%	1.57%
合计	200.162	1468.079	1586.077	4.551	4.625	0.080	3.968
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

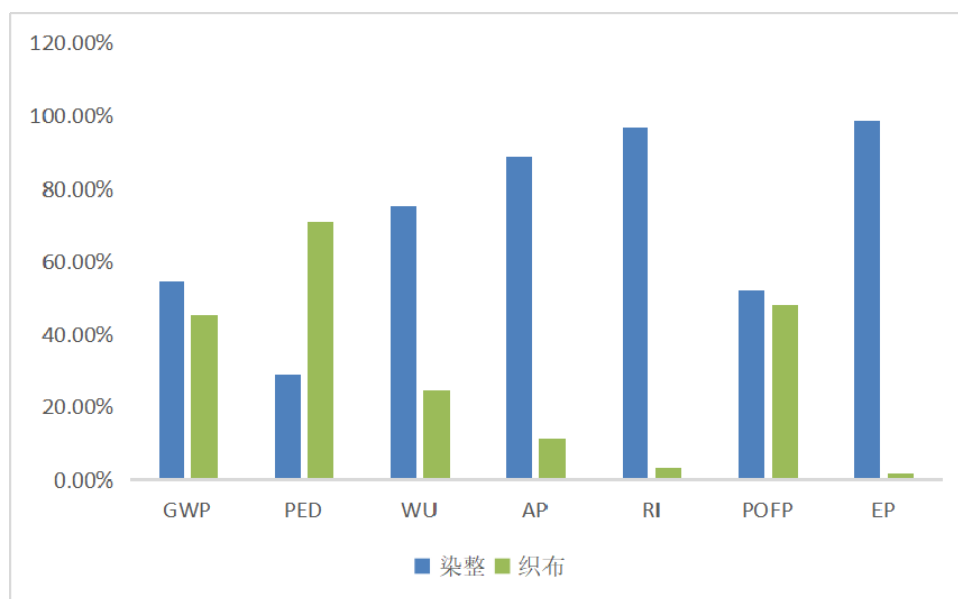


图 4.1 涤粘亚麻平布生命周期各过程对环境影响的相应贡献图

4.3. 清单数据灵敏度分析

清单数据灵敏度是指清单数据单位变化率引起的相应指标变化率。通过分析清单数据对各指标的灵敏度，并配合改进潜力评估，从而辨识最有效的改进点。表中罗列了 GWP、PED、ADP、WU、AP、EP、POFP、RI 灵敏度 > 0.5% 的清单数据。

表 4.3 清单数据灵敏度表

清单名称	所属过程	GWP	PED	WU	AP	RI	POFP	EP
蒸汽	染整	40.15%	6.23%	17.14%	5.43%	6.71%	21.65%	0.45%
电	染整	7.83%	12.19%	3.86%	1.94%	0.57%	8.21%	0.14%
天然气	染整	0.41%	0.26%	0.01%	0.00%	0.00%	0.31%	0.00%
机织坯布	染整	45.38%	70.94%	24.69%	11.30%	3.34%	47.95%	1.57%
电	织造	45.36%	70.66%	22.36%	11.26%	3.31%	47.60%	0.80%
自来水	织造	0.00%	0.00%	0.02%	0.03%	0.03%	0.00%	0.04%
纱线	织造	0.03%	0.28%	2.31%	0.01%	0.00%	0.35%	0.73%
化学需氧量	织造	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
染料	染整	0.01%	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	0.05%	0.00%
助剂	染整	4.48%	10.16%	0.00%	0.61%	0.09%	20.25%	0.12%
自来水	染整	1.73%	0.21%	54.30%	80.71%	89.27%	0.00%	97.67%
化学需氧量	染整	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.06%
颗粒物	染整	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.01%	0.00%	0.00%
VOC	染整	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.13%	0.00%

5. 生命周期解释

5.1. 完整性说明

亚东涤粘亚麻平布生命周期系统边界为从摇篮到大门的过程，其生命周期考虑了染整、织造等过程。生命周期模型数据符合取舍规则，无取舍情况。

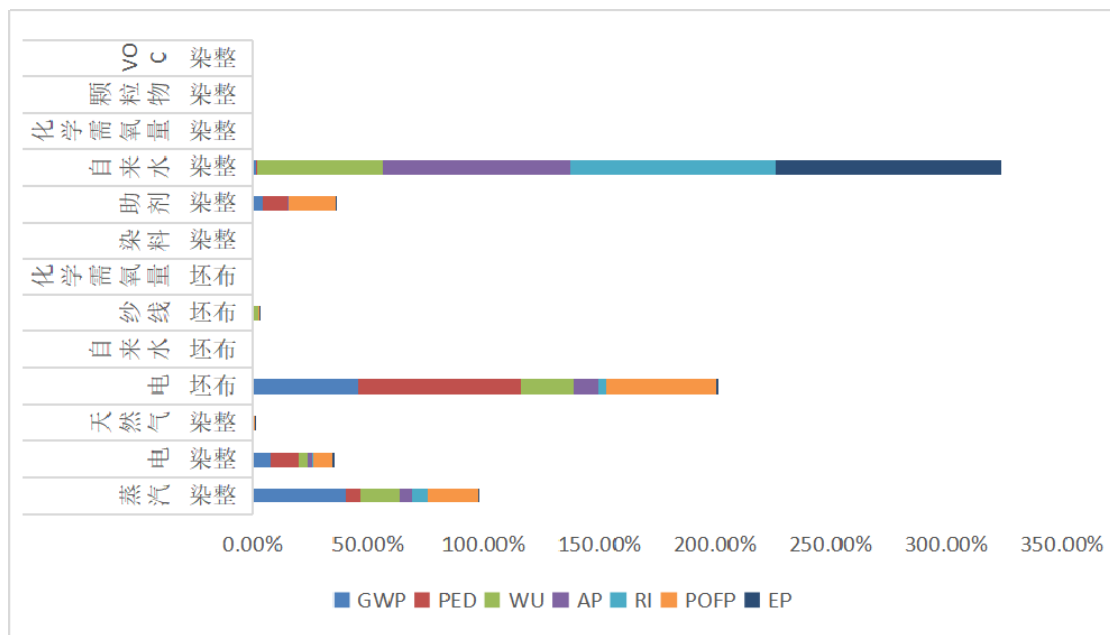
表 5.1 数据质量评估表

模型完整性	涤粘亚麻平布生命周期过程包括染整、织造等过程，各过程清单数据无缺失。
数据取舍准则	无取舍

数据准确性： 实际的生产过程调查却使用了估算或文献数据，且其生命周期贡献大于1% （背景数据不在此项范围内）	物料消耗	物料消耗中助剂、染料、纱线等采用近似替代的方式关联上游背景数据库。
	能源消耗	
	环境排放	
物料重量大于5%产品重量，却未调查此物料上游生产过程	无	无
物料重量大于1%产品重量，却被忽略的物料	无	无
物料重量大于1%产品重量，且所选上游背景数据代表性不一致的	无	无
采用的背景数据库	主要采用： CLCD 数据库，中国，版本 0.8 和 0.9 Ecoinvent 数据库，全球，版本 3.1	
采用的 LCA 软件工具	eFootprint, V1.0	
评估结论	根据以上分析，涤粘亚麻平布的 LCA 模型和数据满足 LCA 目的和要求。	

5.2. 绿色设计改进方案

根据图 4.1 可知，染整过程、织造过程电的消耗是涤粘亚麻平布生命周期过程中对各资源环境指标贡献较大的阶段，表明以上是实现涤粘亚麻平布绿色改进的重要环节。为了更直观展现涤粘亚麻平布生命周期各过程中上游消耗生产对环境影响类型的贡献，如图所示：



由图可见，染整过程水、蒸汽、电、助剂的消耗和织造过程电的消耗对各指标贡献最大。因此，染整过程能源资源消耗、助剂使用和织造过程电的消耗是涤粘亚麻平布生命周期绿色改进的重点过程。

（1）根据生命周期评价结果显示，企业应严格控制涤粘亚麻平布染色过程的能源及资源消耗，应使用节能高效生产设备代替高耗能生产设备，升级改造落后生产车间，建立完善的节能制度，培养员工节能、节水能意识。可增大新能源的使用力度，使用可再生能源代替不可再生能源。减少能源获取过程中的生命周期排放。增大循环水的使用力度，减少新鲜水的消耗。

（2）助剂使用的背景数据，应对助剂供应商进行现场调查，收集实景数据，并选择环境影响较小的助剂。

（3）企业应加强对助剂、染料供应商的管理控制，公司树立绿色采购理念，优先选择对环境负面影响较小的环境标志产品，促进供应商环境行为的改善。

5.3. 结论与建议

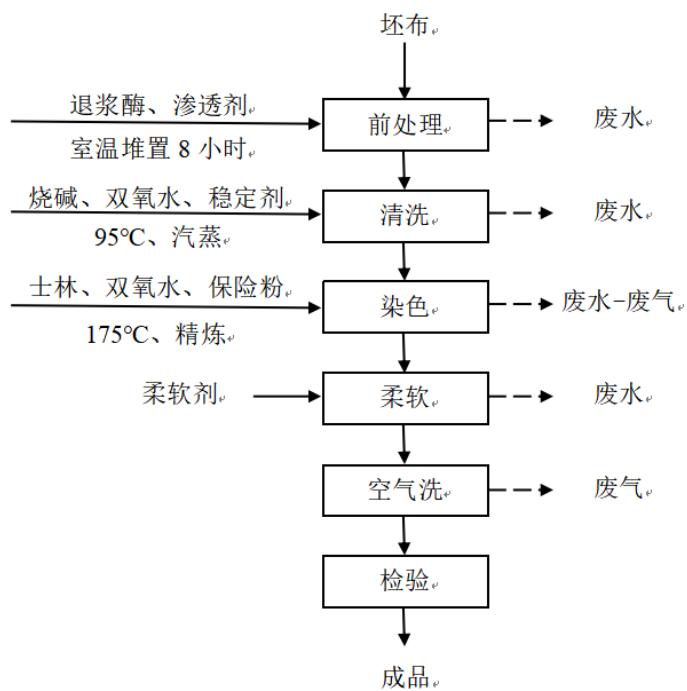
5.3.1. 生命周期评价结果

通过以上分析可知，涤粘亚麻平布产品全生命周期过程中，生产 100 标准米涤粘亚麻平布排放的二氧化碳当量（GWP）为 200.162 kg CO₂ eq；耗的一次能源量（PED）为 1468.079；消耗的水资源（WU）为 1586.077kg，排放的二氧化硫当量（AP）为 4.551kg SO₂ eq；排放的磷酸根当量（EP）为 4.625kg PO₄³⁻-eq；排放的 PM_{2.5} 当量（RI）为 3.968kg PM_{2.5} eq；排放的非甲烷挥发性有机物（POFP）当量为 0.080kg NMVOC eq。

本报告以 100 标准米涤粘亚麻平布的生命周期过程为研究对象，调研了染整、织造过程，收集了过程的清单数据，在 eFootprint 在线 LCA 软件上建立了涤粘亚麻平布的 LCA 模型，计算了 PED、WU、GWP、AP、RI、POFP、EP 七个典型 LCA 指标的结果。通过过程贡献分析、清单灵敏度分析，得到染整过程水、蒸汽、电、助剂的消耗和织造过程电的消耗对各指标贡献最大。企业可根据本报告的绿色设计改进建议，制定产品绿色设计改进方案，通过方案的有效实施，逐渐降低产品的生命周期环境影响结果。

6. 附件

6.1. 产品工艺流程图



6.2. 单元过程数据收集表

制表日期：2024.4.2			制表人：夏洁	
单元过程名称：织造过程（纱线-整经-浆纱-织造）				
时段：经验推算				
1、产品产出				
产品类型	单位	数量	数据来源	备注
机织坯布	kg	29.00	生产投坯数	100m
2、原料消耗				
原料类型	单位	数量	数据来源	备注
纱线	kg	30.44	经验推算	
3、水资源消耗				
水资源类型	单位	数量	数据来源	备注
自来水	kg	0.31	经验推算	
4、能源消耗				
能源类型	单位	数量	数据来源	备注
电	kwh	95.32	经验推算	
5、排放到水体				
排放种类	单位	数量	数据来源	备注
废水	t	0.15	经验推算	
CODCr	kg	2.217E-07	经验推算	
企业根据实际情况填写。				

制表日期：2024.4.2			制表人：夏洁	
单元过程名称：坯布染整过程（坯布-前处理-染色-后整理）				
时段：2023.1-12				
1、产品产出				
产品类型	单位	数量	数据来源	备注
机织印染布	m	100	成品数	
2、原料消耗				
原料类型	单位	数量	数据来源	备注
机织坯布	m	100.33	生产投坯数	
染料	kg	0.007	生产实际耗用	还原染料 T 绿 F3B 红 G2R 黄
助剂	kg	4.49		
3、水资源消耗				
水资源类型	单位	数量	数据来源	备注
自来水	t	0.85	生产实际耗用	
4、能源消耗				
能源类型	单位	数量	数据来源	备注
电	kwh	16.5	月平均耗用折算	
蒸汽	t	0.217	生产实际耗用	
天然气	m ³	2.73	生产实际耗用	
5、排放到水体				
排放种类	单位	数量	数据来源	备注
废水	t	0.97	生产实际耗用	
CODCr	kg	0.1	月平均耗用折算	
6、排放到大气				
排放种类	单位	数量	数据来源	备注
颗粒物	kg	2.26E-03	TK 检测报告	
VOCs	mg/m ³	1.26E-03	TK 检测报告	
7、固体废弃物				
排放种类	单位	数量	数据来源	备注
包装物	kg	0.0008	未统计估算	
污泥	kg	0.066	全年比例换算	
企业根据实际情况填写。				