

**红柳家纺棉类四件套产品碳足迹报告**



**委托方：**江苏红柳床单有限公司

**受托方：**北京耀阳高技术服务有限公司

2019年3月

**目 录**

[执行摘要 0](#_Toc4600366)

[1. 产品碳足迹介绍（CFP）介绍 1](#_Toc4600367)

[2. 目标与范围定义 1](#_Toc4600368)

[2.1 红柳家纺及其产品介绍 2](#_Toc4600369)

[2.2 研究目的 2](#_Toc4600370)

[2.3 研究范围 3](#_Toc4600371)

[2.3.1 功能单位 3](#_Toc4600372)

[2.3.2 系统边界 3](#_Toc4600373)

[2.3.3 分配原则 4](#_Toc4600374)

[2.3.4 取舍准则 4](#_Toc4600375)

[2.3.5 影响类型和评价方法 4](#_Toc4600376)

[2.3.6 软件和数据库 5](#_Toc4600377)

[2.3.7 数据质量要求 5](#_Toc4600378)

[3. 过程描述 6](#_Toc4600379)

[3.1 染整 6](#_Toc4600380)

[3.2 裁缝 7](#_Toc4600381)

[3.3 包装 8](#_Toc4600382)

[3.4 企业废水处理 8](#_Toc4600383)

[3.5 主要排放因子 9](#_Toc4600384)

[3.4.1 纯棉白坯布获取 9](#_Toc4600385)

[3.4.2 电力获取 9](#_Toc4600386)

[3.4.3 蒸汽获取 9](#_Toc4600387)

[4. 结果分析与讨论 9](#_Toc4600388)

[4.1 棉类四件套生命周期清单消耗的碳足迹贡献 10](#_Toc4600389)

[4.2 棉类四件套生产各过程碳足迹贡献 11](#_Toc4600390)

[4.3 棉类四件套生产不同过程清单碳足迹贡献识别 11](#_Toc4600391)

[5. 结论 12](#_Toc4600392)

[附件1：棉类四件套碳足迹评价主要背景数据来源表 13](#_Toc4600393)

执行摘要

本项目受江苏红柳床单有限公司（以下简称“红柳家纺”）委托，由北京耀阳高技术服务有限公司执行完成。研究的目的是以生命周期评价方法为基础，采用国际标准化组织（International Organization for Standardization，简称ISO）编制的ISO 14067标准和英国标准协会（British Standards Institution，简称BSI）编制的PAS 2050标准中规定的碳足迹核算方法，计算得到红柳家纺生产的棉类四件套产品的碳足迹。

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1kg棉类四件套。系统边界为“从摇篮到大门”类型，现场调查了红柳家纺从纯棉白坯布进厂到棉类四件套出厂的过程，其中也调查了企业废水处理厂，而其他物料、能源获取的数据来源于数据库。

棉类四件套的碳足迹评价见第四章。报告中对生产棉类四件套的生命周期清单消耗、各生产过程和不同过程清单的碳足迹贡献进行了分析。从单个过程对碳足迹贡献来看，发现染整过程对产品碳足迹的贡献最大，占57.72%。从物质获取来看，蒸汽获取对碳足迹的贡献最大占46.76%，白坯布获取占碳足迹的38.81%，电力获取占其9.28%。

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。现场调查了红柳家纺从纯棉白坯布进厂到棉类四件套出厂的过程，包含废水初步处理过程。大部分国内生产的大宗原材料的数据来源于CLCD数据库，此数据库由成都亿科环境有限公司自主开发，代表了中国基础工业平均水平，CLCD数据库缺乏的原材料数据由Ecoinvent提供，中国的混合电力生产的数据来源于CLCD数据库。本研究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eFootprint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。

# 产品碳足迹介绍（CFP）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（Carbon Footprint of Products，CFP）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[1]。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kg CO2e或者g CO2e。全球变暖潜值（Gobal 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[2]。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；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；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。

# 目标与范围定义

## 2.1 红柳家纺及其产品介绍

江苏红柳床单有限公司(江阴市红柳被单厂有限公司）创办于1965年，现为中国家纺协会副会长单位，中国家纺行业竞争力十强企业，中国纺织国际布局示范企业。公司现有员工3600多人，其中具有中、高级以上技术职称的专业技术人员200余名。企业占地面积近1000亩，建筑面积450000m2，总资产超14亿元。2017年，红柳完成销售30多亿元，其中外贸出口近3亿美元。

作为一家大型专业化的床品生产企业，红柳产销量连续多年位居中国床品行业前列。2003年10月红柳商标获“江苏省著名商标”称号；2005年红柳系列床上用品荣获“中国名牌”称号；2009年5月获得“江苏省出口名牌”称号；2014年公司旗下“棉质巢系列床品”被评为“江苏名牌产品”，2016年公司通过海关AEO高级认证。

科技是企业的发展之源。多年来，红柳十分重视对功能性、环保型家纺产品和面料的研究，企业连续11年获得国际环保纺织协会颁发的“绿色环保信心纺织品标准证书”（Oeko-Texstandard100）。目前，企业拥有授权发明专利22件，实用新型47件，外观专利185件，江苏省高新技术产品3件。红柳还拥有国家级高新技术企业1个、3个省级技术中心（江苏省企业技术中心和江苏省工程技术研究中心），2015年，企业自主研发的“25度绵蓆凉感床品系列”被授予“中国纺织工业联合会产品开发贡献奖”，2016年10月，企业获得江阴市科技进步一等奖，2017年，获得中国纺织工业联合会科技进步二等奖。

## 2.2 研究目的

本研究的目的是得到红柳家纺生产的棉类四件套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。

碳足迹核算是红柳家纺实现低碳、绿色发展的基础和关键，披露产品的碳足迹是红柳家纺环境保护工作和社会责任的一部分，也是红柳家纺迈向国际市场的重要一步。本项目的研究结果将为红柳家纺与棉类四件套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。

本项目研究结果的潜在沟通对象包括两个群体：一是红柳家纺内部管理人员及其他相关人员，二是企业外部利益相关方，如上游坯布供应商、下游采购商、地方政府和环境非政府组织等。

## 2.3 研究范围

根据本项目研究目的，按照**PAS 2050**[3]和**ISO 14067**[4]标准的要求。确定本研究的研究范围包括功能单位、系统边界、分配原则、取舍原则、影响评价方法和数据质量要求等。

### 2.3.1 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棉类四件套，产品详细信息见下表。

**表1.1 产品信息表**

|  |  |
| --- | --- |
| **基本信息** | **内容** |
| 生产厂家 | 江苏红柳床单有限公司 |
| 产品规格 | 160\*200cm、200\*230cm、220\*240cm(此尺寸为被套大小) |
| 产品重量 | 四件套重量：0.84kg-2kg，克重80-110g/m2 |
| 面料材质 | 纯棉 |
| 包装规格（包装尺寸、重量） | 165\*205cm、205\*235cm、225\*245cm；包装重量：100g-300g |
| 包装材质 | PVC袋重0.1kg，硬纸板重0.05kg，纸箱重0.25kg，布袋0.01kg |

### 2.3.2 系统边界



**图1.1 棉类四件套获取系统边界**

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，棉类四件套的系统边界见下表：

**表1.2 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** |
| * 棉类四件套生产的生命周期过程包括：纯棉白坯布获取→染整→裁缝→包装 * 中国的电力生产、蒸汽的生产 * 废水处理达标排入自然水体的过程 * 其他辅料的生产 * 产品的包装 | * 生产设备的生产及维修 * 原料的运输 * 产品的运输、销售和使用 * 产品回收、处置和废弃阶段 * 废水处理中生化过程温室气体排放 |

### 2.3.3 分配原则

由于在本系统边界下，棉类四件套生产过程不产生副产品，因此不涉及分配。

### 2.3.4 取舍准则

本研究采用的取舍准则为：

* 各生产单元过程物料与产品的重量比小于1%，且上游数据不可得的物料被忽略
* 各生产单元过程物料与产品的重量比小于1%，且上游数据可得的物料不被忽略
* 各生产单元过程物料与产品的重量比大于1%，且上游数据不可得的物料采用按材质近似替代

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，因此无忽略的物料。

### 2.3.5 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。

研究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），氢氟碳化物（HFC）和哈龙等**。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。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28kg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28kg CO2e[6]。

### 2.3.6 软件和数据库

本研究采用eFootprint软件系统，建立了棉类四件套生命周期模型，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。

研究过程中用到的数据库，包括CLCD和Ecoinvent数据库，数据库中生产和处置过程数据都是“从摇篮到大门”的汇总数据，分别介绍如下：

中国生命周期基础数据库（CLCD）由成都亿科环境科技有限公司开发，是一个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，其中电力（包括火力发电和水力发电以及混合电力传输）和公路运输被本研究所采用。2009年，CLCD数据库研究被联合国环境规划署(UNEP)和联合环境毒理学与化学协会（SETAC）授予生命周期研究奖。

Ecoinvent数据库由瑞士生命周期研究中心开发，数据主要来源于瑞士和西欧国家，该数据库包含约4000条的产品和服务的数据集，涉及能源，运输，建材，电子，化工，纸浆和纸张，废物处理和农业活动等。<http://www.Ecoinvent.org>

### 2.3.7 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：

* 数据准确性：实景数据的可靠程度
* 数据代表性：生产商、技术、地域以及时间上的代表性，代表企业2016年生产水平
* 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2019年3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CLCD数据库和Ecoinvent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CLCD数据库和Ecoinvent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。

# 过程描述

## 3.1 染整

染整过程分别经过以下9个过程：①坯布：工厂坯布主要是从织造厂直接采购，主要为棉类产品；②退卷：是将买回来的坯布经过退卷机退到布车里面，供下道工序使用；③烧毛：短纤维棉类表面具有大量的毛羽，需要对其进行烧毛处理，降低表面的毛羽度，提高产品的抗起毛起球能力；④退煮漂：短纤纱需要上浆之后织造，所以需要对坯布进行退煮漂处理，以起到退浆和增加面料百度的目的；⑤丝光：除了天丝等不能够耐强碱的面料，丝光可以增加面料的光泽，降低起毛起球；⑥染色：主要采用平幅染色机进行染色，可以实现单纤维染色和多组分染色；⑦皂洗：让颜色更好的与纤维结合，增加色牢度；⑧定型：稳定面料尺寸，根据客户需求定尺寸；⑨预缩：降低面料的水洗缩率，保证质量。染整过程基本信息表如下：

**表3.1 染整过程基本信息表**

|  |  |
| --- | --- |
| **过程名称** | **染整** |
| 企业名称 | 江苏红柳床单有限公司 |
| 工艺描述 | 退卷—烧毛—退浆—漂白—丝光—染色—皂洗—定型—预缩 |
| 生产规模 | 15万米/天 |
| 主要设备 | 烧毛机、退煮漂联合机、丝光机、平幅染色机、皂洗机、定型机、预缩机 |
| 数据来源 | 2018年统计报表 |
| 废物处理方法描述 | 生产废水进入厂内废水处理厂处理 |

染整过程数据清单整理见下表：

**表3.2 低温豆粕生产过程数据清单**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **过程** | **类型** | **名称** | **单位** | **用途** | **单位数量** | **说明** |
| **染整** | **产出** | 染色布 | 万m | 做套件 | 1.00 | 制成率85% |
| **投入** | 纯棉白坯布 | 万m | 做染色布 | 1.27 | 幅宽：250-320cm；克重：80-110g/m2 |
| 电 | kWh | 动力 | 7750.00 |  |
| 蒸汽 | t | 动力 | 85.00 | 压力：0.3-0.5t，温度：150℃ |
| 自来水 | t | 载体和清洗溶剂 | 576.15 |  |
| 染料 | kg | 染色 | 5.05 | 活性 |
| 纯碱 | kg | 煮漂 | 22.48 |  |
| 双氧水 | kg | 煮漂 | 176.96 |  |
| 烧碱 | kg | 煮漂 | 3.37 |  |
| 氯化钠 | kg | 煮漂和皂洗 | 312.69 |  |
| 皂精A-2 | kg | 皂洗 | 45.77 | 烷基苯磺酸钠 |
| 柔软剂 | kg | 柔软 | 86.13 | 氨基硅油 |
| 冰醋酸 | kg | 中和 | 12.47 |  |
| 泡化碱 | kg | 皂洗和染色 | 148.92 | 硅酸钠 |
| 保险粉 | kg | 皂洗 | 34.22 | 连二亚硫酸钠 |
| **排放** | 废水 | t |  | 384.62 | 中水回用和进入污水处理 |

## 3.2 裁缝

染整过程生产的染色布，经过裁剪、缝制、洗涤、整烫等工艺后，生产得到床单、被套等床上用品。

包装过程数据清单见下表：

**表3.3 棉类四件套生产数据清单**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **过程** | **类型** | **名称** | **单位** | **用途** | **单位数量** | **说明** |
| **缝制** | **产出** | 被套或床单 | 万条 | 产品 | 1.00 | 制成率85% |
| **投入** | 成品布 | 万m | 原料 | 3.72 | 幅宽：250-320cm；克重：80-110g/m2 |
| 电 | kWh | 生产 | 297.56 |  |
| 蒸汽 | t | 熨烫 | 0.23 | 压力：3-5kg，温度：130-150℃ |
| **排放** | 固废 | kg |  | 5.58 | 作为零布卖给其他工厂 |

## 3.3 包装

经裁缝国过程生产的床单、被套等床上用品经过包装得到四件套产品。

棉类四件套生产数据清单见下表：

**表3.4 棉类四件套生产数据清单**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **类型** | **清单** | **用途** | **数量** | **单位** | **说明** |
| **产品** | 棉类四件套 | 产品 | 1.00 | 套 | 重量0.84kg-2kg |
| **消耗** | pvc袋 | 包装 | 0.10 | kg | \ |
| 硬纸板 | 包装 | 0.05 | kg | \ |
| 纸箱 | 包装 | 0.25 | kg | \ |
| 布袋 | 包装 | 0.01 | kg | \ |

## 3.4 企业废水处理

红柳家纺生产废水统一排入江阴市暨阳水处理有限公司。废水首先进入调节池控制水量，由提升泵抽入厌氧池进行厌氧生化处理，后经过水解池进行水解，再进入好氧池进行好氧生化处理，最后经过絮凝沉淀达到排放标准要求。

**表3.5 废水处理过程信息表**

|  |  |
| --- | --- |
| **过程名称** | **废水处理** |
| 企业名称 | 江阴市暨阳水处理有限公司 |
| 工艺描述 | 废水—调节池—提升泵—厌氧池—斜板沉淀池—水解池—好氧池—二沉淀池—芬顿反应—折板絮凝—终沉池—排放 |
| 生产规模 | 500万吨 |
| 主要设备 | 空压泵、气浮设备、污水泵、重力滤池等 |
| 数据来源 | 2018年公司年报 |
| 废物处理方法描述 | 产生的污泥进入电厂焚烧 |

污水处理过程数据清单见下表：

**表3.6 企业污水处理流程图**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **过程** | **类型** | **名称** | **单位** | **用途** | **单位数量** | **说明** |
| 污水处理 | 物料投入 | 电力 | kwh | 能源 | 1.11 |  |
| PAM | kg | 絮凝 | 0.0002 |  |
| 还原剂 | kg | 助剂 | 0.06 |  |
| 次氯酸钠 | kg | 助剂 | 7.48 |  |
| 处理前水质 | 废水处理量 | t |  | 1.00 |  |
| COD | g |  | 1.20 | 1200 mg/L |
| BOD | g |  | 0.18 | 180 mg/L |
| 氨氮 | g |  | 0.01 | 12.6 mg/L |
| 处理后水质 | 废水排放量 | t |  | 0.79 |  |
| 废水回用量 | t |  | 0 |  |
| COD | g |  | 0.014 | 17.51 mg/L |
| BOD | g |  | 0.012 | 14.9 mg/L |
| 氨氮 | g |  | 0.0002 | 0.29 mg/L |
| 排放 | 污泥 | t |  | 0.0017 | 电厂焚烧 |

## 3.5 主要排放因子

### 3.4.1 纯棉白坯布获取

企业采购的主要原料为纯棉白坯布，其获取数据来源于上游企业数据，通过eFootprint计算获取1kg纯棉白坯布的二氧化碳当量排放为7.66kg。

### 3.4.2 电力获取

红柳家纺位于江苏江阴市，电力使用类型为华北电力，电力获取数据来源于CLCD 0.9数据库，通过eFootprint计算获取1kwh电力会排放5.573E-001kg CO2e。

### 3.4.3 蒸汽获取

企业生产过程会用到蒸汽，企业使用的蒸汽规格为压力0.3-0.5MPa，温度130-150℃，获取数据来源于CLCD 0.8数据库，通过eFootprint计算获取1t规格1MPa，183℃的蒸汽的二氧化碳当量排放为3.691E+002kg。

# 结果分析与讨论

将清单数据用eFootprint计算得到**生产1kg棉类四件套**的碳足迹为**25.05 kg CO2e**。

## 4.1 棉类四件套生命周期清单消耗的碳足迹贡献

**图4.1 棉类四件套生命周期清单消耗的碳足迹贡献饼图**

由图可知，棉类四件套生命周期生产过程中，蒸汽获取对碳足迹的贡献最大占46.76%，白坯布获取占碳足迹的38.81%，电力获取占9.28%，其他消耗的获取对产品生命周期碳足迹贡献较小。表明，棉类四件套生产过程中，能源消耗量较大，占其GWP的56.04%，因此节能改造是减少棉类四件套碳足迹的重要方面。

## 4.2 棉类四件套生产各过程碳足迹贡献

**图4.2 棉类四件套生命周期各过程碳足迹贡献比例**

图4.2中展示了棉类四件套生命周期各过程碳足迹贡献比例的情况，可知染整过程对其碳足迹贡献最大57.72%，白坯布获取工厂碳足迹贡献次之38.81%，包装过程对碳足迹贡献为3.35%，裁缝过程对碳足迹贡献最小。表明，染整过程是减小棉类四件套碳足迹的重要过程。

## 4.3 棉类四件套生产不同过程清单碳足迹贡献识别

下表展示了棉类四件套生产生命周期各过程中，不同物料和能源的获取等对GWP贡献的大小，只列出大于0.01%的过程。其中棉类四件套染整过程蒸汽的获取对GWP贡献达46.73%，白坯布和电力获取对GWP贡献分别为38.81%和9.19%。包装过程PVC袋的过去对GWP贡献为1.97%，其他包装材料的贡献都小于1%。可见，染整过程蒸汽和白坯布的使用对棉类四件套碳足迹的贡献最大。

**表4.1 不同过程碳足迹贡献识别**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **过程** | **名称** | **GWP贡献** |
| 包装 | 床单和被套 | 96.65% |
| 裁缝 | 成品布 | 96.53% |
| 染整 | 蒸汽 | 46.73% |
| 染整 | 白坯布 | 38.81% |
| 染整 | 电力 | 9.19% |
| 包装 | PVC袋 | 1.97% |
| 包装 | 布袋 | 0.63% |
| 包装 | 纸箱 | 0.62% |
| 企业废水处理 | 电力 | 0.51% |
| 染整 | 废水 | 0.51% |
| 染整 | 泡化碱 | 0.27% |
| 染整 | 双氧水 | 0.22% |
| 染整 | 柔软剂 | 0.21% |
| 染整 | 自来水 | 0.16% |
| 染整 | 皂精A-2 | 0.13% |
| 包装 | 硬纸板 | 0.12% |
| 裁缝 | 电力 | 0.09% |
| 染整 | 保险粉 | 0.09% |
| 染整 | 氯化钠 | 0.08% |
| 染整 | 纯碱 | 0.06% |
| 染整 | 冰醋酸 | 0.04% |
| 裁缝 | 蒸汽 | 0.03% |
| 染整 | 活性染料 | 0.02% |
| 企业废水处理 | 次氯酸钠 | 0.01% |

# 结论

通过上述分析，棉类四件套碳足迹为**25.05** kg CO2e/kg。其中染整过程对GWP贡献最大占57.72%，其中蒸汽的获取对GWP贡献达46.73%，白坯布和电力获取对GWP贡献分别为38.81%和9.19%。另外，白坯布采购过程对GWP贡献38.81%，。为了减小产品碳足迹，建议如下：

* 企业使用的蒸汽为外购，应调研蒸汽生产过程，以提高蒸汽获取的碳足迹结果的准确性，根据调研结果进一步降低蒸汽获取的碳足迹结果；
* 企业通过采购纯棉白坯布生产棉类四件套，为提高纯棉白坯布上游数据的准确性，企业可要求上游供应商提交纯棉白坯布的碳足迹报告，根据不同供应商的纯棉白坯布的碳足迹结果，优先选择碳足迹结果更低的供应商。

# 附件1：棉类四件套碳足迹评价主要背景数据来源表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **清单名称** | **规格型号** | **数据集名称** | **数据库名称** | **备注** |
| 白坯布 | 纯棉 | 纯棉白坯布 | CLCD-China 0.9 | —— |
| 蒸汽 | 压力：0.3-0.5MPa，温度：130-150℃ | 蒸汽(0.7MPa,170℃) | CLCD-China 0.9 | 近似替代 |
| 电力 | —— | 华东电网电力传输 | CLCD-China 0.9 | —— |
| 硬纸板 | 瓦楞纸 | fluting medium | Ecoinvent 3.1 | —— |
| 纸箱 | 瓦楞纸 | fluting medium | Ecoinvent 3.1 | —— |
| 布袋 | 纯棉布袋 | textile, knit cotton | Ecoinvent 3.1 | —— |
| PVC袋 |  | 聚氯乙烯 | CLCD-China-ECER 0.8 | —— |
| 还原剂 | 硫酸亚铁 | 硫酸亚铁 | CLCD-China-ECER 0.8 | —— |
| 次氯酸钠 | —— | 次氯酸钠 | CLCD-China-ECER 0.8 | —— |
| 自来水 | —— | 工业自来水 | CLCD-China-ECER 0.8 | —— |
| 染料 | 活性染料 | 活性染料 | CLCD-China 0.9 | —— |
| 纯碱 | —— | 纯碱 | CLCD-China-ECER 0.8 | —— |
| 双氧水 | 27.5% | 双氧水（27.5%,蒽醌法） | CLCD-China-ECER 0.8 | —— |
| 烧碱 | 30% | 液体烧碱 | CLCD-China-ECER 0.8 | —— |
| 氯化钠 |  | 原盐 | CLCD-China-ECER 0.8 | —— |
| 皂精A-2 | 烷基苯磺酸钠 | 二甲苯磺酸钠 | CLCD-China 0.9 | 近似替代 |
| 柔软剂 |  | 柔软剂 | CLCD-China 0.9 | —— |
| 冰醋酸 | 醋酸 | 醋酸 | CLCD-China-ECER 0.8 | —— |
| 泡化碱 | 硅酸钠 | 硅酸钠(泡花碱\水玻璃,模数3.4) | CLCD-China-ECER 0.8 | —— |
| 保险粉 | 连二亚硫酸钠 | sodium sulfite | Ecoinvent 3.1 | 近似替代 |

**References:**

[1]. BSI, The Guide to PAS 2050: 2011, How to carbon footprint your products, identify hotspots and reduce emissions in your supply chain.

[2]. Product Carbon Footprint Memorandum, Position statement on measurement and communication of the product carbon footprint for international standardization and harmonization purposes, Berlin, December 2009.

[3]. PAS 2050: 2011-Specification for the Assessment of the Life Cycle Greenhouse Gas Emissions of Goods and Services[J]. Department for Environment, Food and Rural Affairs, & British Standards Institution: United Kingdom, 2011: 2-12.

[4]. ISO/TS 14067: 2013, Greenhouse Gases—Carbon Footprint of Products—Requirements and Guidelines for Quantification and Communication[J]. International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland, 2013.

[5]. IPCC 2007: the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.