

焦作飞鸿安全玻璃有限公司

2023 年度碳足迹评价报告

核查机构名称（公章）：郑州精一科技服务有限公司

核查行业领域：日用玻璃制品制造

核查报告签发日期：2024 年 01 月 17 日



摘 要

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。

产品碳足迹是从生命周期的角度，将产品从原材料、运输、生产、使用、处置等阶段所涉及的相关温室气体排放进行调查、分析和评论。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。

目前国内主要碳足迹、碳中和规范有：PAS 2050: 2011、ISO 14040:2006、ISO 14044:2006、PAS 2060: 2010、GB/T 24040、GB/T 24044、《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）》（发改办气候（2015）1722号）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。

郑州精一科技服务有限公司（简称“精一科技”）受焦作飞鸿安全玻璃有限公司委托，对焦作飞鸿安全玻璃有限公司主营产品进行了碳足迹核算与评估。碳足迹盘查组对焦作飞鸿安全玻璃有限公司进行了现场访问，对焦作飞鸿安全玻璃有限公司的主营产品碳足迹进行核算与评估。本报告

以生命周期评价方法为基础，采用 PAS 2050: 2011 标准《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》中规定的碳足迹核算方法计算得到焦作飞鸿安全玻璃有限公司“1平方3.00mm钢化玻璃产品”的碳足迹。此外，焦作飞鸿安全玻璃有限公司在企业生产规程中，积极开展产品碳足迹评价，碳足迹核算是焦作飞鸿安全玻璃有限公司实现低碳、绿色发展的基础和关键，披露产品的碳足迹是焦作飞鸿安全玻璃有限公司环境保护工作和社会责任的一部分，同时也是焦作飞鸿安全玻璃有限公司积极应对气候变化，践行我国生态文明建设的重要组成部分。

1 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(N₂O)、氢氟碳化物 (HFC)、全氟化碳(PFC) 和三氟化氮 (NF₃)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 (CO₂e) 表示。全球变暖潜值 (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，PAS 2050 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 ISO 14044) 和“从摇篮-到-大门”的方法(BS EN ISO 14040)。

(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)《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，该标准的发展目的是提供产品排放温室气体的量化标准，包含《产品温室气体排放的量化》(ISO14067-1)和《产品温室气体排放的沟通》(ISO 14067-2) 两部分，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。

2 目标与范围定义

2.1 企业及产品介绍

焦作飞鸿安全玻璃有限公司始建于2003年，是专门生产特种家电玻璃，艺术玻璃的厂家，公司位于河南省焦作市武陟县省级产业集聚区。公司占地400余亩，年可实现各类高中低档家电玻璃800万平方米，飞鸿玻璃分布世界各地。

公司主要产品有：冰箱钢化玻璃搁架、烤箱门、微波炉门玻璃和控制面板、洗衣机盖板玻璃、炫彩玻璃冰箱门面板、节能Low-e玻璃等。

公司主要国际客户：公司与世界白色家电前三名（全球伊莱克斯、惠而浦、博世西门子）结成战略合作伙伴，是被国际四大客户（伊莱克斯、惠而浦、西门子、美国GE）同时选择的供应商。国内客户与海尔、新飞实施战略合作达十年以上。客户产品远销美国、德国、意大利、瑞典、波兰、匈牙利、澳大利亚、新西兰、印度、泰国等国。

公司成立以来，狠抓内部管理，坚持自主创新，注重产品质量。公司在成立之初便高起点开始推行ISO9001质量管理体系建设，于2003年9月通过国际摩迪公司认证，2005年10月又通过ISO14001环境体系认证，2018年度成功通过了两化融合管理体系认证。2019年9月又通过了职业健康管理体系认证和能源管理体系认证。各项管理工作与国际接轨，并持续改进，保证了产品质量达标、稳定和满足客户需求，提高国内国际市场的竞争能力。

公司具有实力雄厚的新产品研发能力，并与国家权威机构、高等院校建立长期合作关系，已取得三十多项科学技术成果奖及产品专利证书，还取得3项发明专利及发明公布18项，实用新型专利84项，外观设计专利1项。

公司先后荣获“全国质量管理达标先进单位”，“省质量信得过企业”、“省科技进步先进企业”、“国家高新技术企业”，“河南省企业技术中心”，连续3年被评为“焦作市三十高增长企业”、“焦作市A级纳税信用企业”，2013年公司参与制定“彩晶装饰钢化玻璃”国家标准；2013年被评为武陟县县长质量奖。2014年年底被评为焦作市市长质量奖。2014年8月被评为“AAA级标准化良好行为企业”；同年申报“烤箱面板印刷钢化玻璃”国家标准，目前国家标准委员会已经受理立项，标准的起草，提高了企业的知名度，使公司处于技术领先地位并引导行业技术的发展。2015年被评为“纳税超千万元企业”，2016年被评为“高成长性企业”；2016年被评为“全A企业”。2018年荣获“两化融合管理体系认证证书”，2017年--2019年连续三年被评为“焦作市50强企业”，2020年荣获“2019年度企业高质量发展奖”和“省级智能工厂”。

公司组织架构见下图：

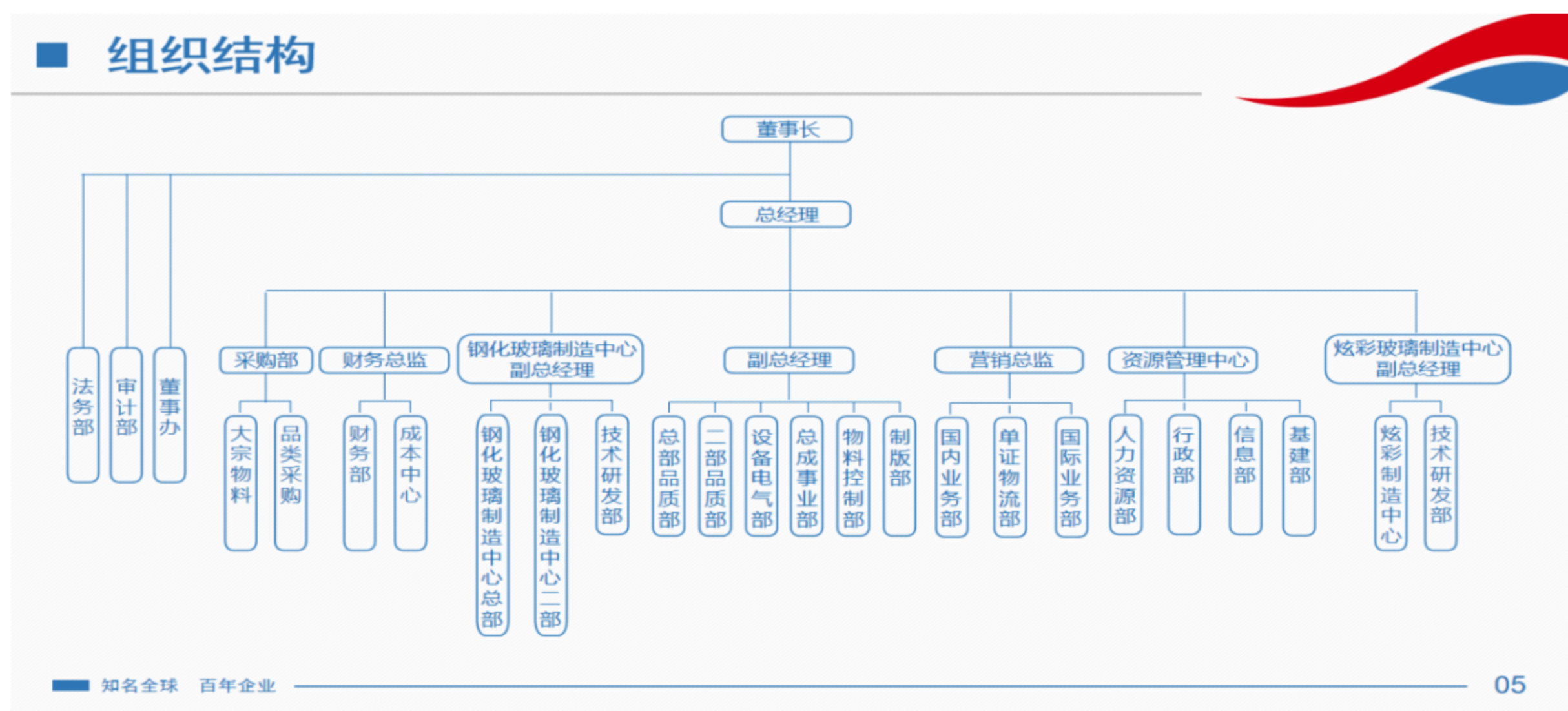


图 2-1 公司组织框架图

2.2 研究目的

本研究的目的是得到焦作飞鸿安全玻璃有限公司生产的“1平方3.00mm钢化玻璃产品”碳足迹，同时对比分析生命周期过程的碳足迹，其研究结果有利于焦作飞鸿安全玻璃有限公司掌握产品的温室气体排放途径及排放量，并帮助企业发掘减排潜力、有效沟通消费者、利于企业品牌提升计划，有效地减少温室气体的排放；同时为企业原材料采购商、产品供应商合作沟通提供良好的数据基础。

2.3 碳足迹范围描述

本报告核查的温室气体种类包含 IPCC 2007 第五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“1平方3.00mm钢化玻璃产品”的碳足迹。

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、销售、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”三种形式之一的部分生命周期评价方法核算碳足迹。

本次碳足迹盘查采用“摇篮-大门”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

如表 2.1。本报告排除与人相关活动温室气体排放量忽略不计：

表2.1 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">● 原材料获取● 原材料运输● 产品生产	<ul style="list-style-type: none">● 产品的销售和使用● 产品回收、处置和废弃阶段

3.碳足迹信息表

公司名称	焦作飞鸿安全玻璃有限公司	地址	武陟县迎宾大道 150 号
公司所属行业领域	日用玻璃制品制造		
评价产品	1 平方 3.00mm 钢化玻璃产品		
评价目的	评价生产 1 平方 3.00mm 钢化玻璃产品的碳足迹		
功能单位	1 平方 3.00mm 钢化玻璃产品		
评价和报告依据	<ol style="list-style-type: none"> 1) PAS2050: 2011 商品和服务的生命周期温室气体排放评价规范; 2) ISO 14040:2006 环境管理 生命周期评估 原则和框架; 3) ISO14044:2006 环境管理 产品寿命周期评价 要求和导则; 4) PAS2060:2010 碳中和证明规范; 5) ISO14067:2018 温室气体 产品的碳足迹 量化要求和指南; 6) GB/T 24040 环境管理 生命周期评价 原则与框架; 7) GB/T 24044 环境管理 生命周期评价 要求与指南; 8) 《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）》（发改办气候（2015）1722 号）。 		
评价和报告期间	2023 年 1 月 1 日-2023 年 12 月 31 日		
评价和报告范围	摇篮到大门		

单位产品碳足迹数值 (kgCO₂e/m²)

10.26

一、公司主要产品及工艺介绍

钢化玻璃生产工艺流程为：玻璃→切割→磨边→清洗干燥 →钢化→包装。

工程生产工艺主要为玻璃原片经切割、磨边倒角、清洗后进行钢化、冷却，根据客户需求再进行二次清洗、印刷、烘干，经检验合格后即为成品，具体工艺流程如下：

(1)切割：玻璃原片经行车吊至自动切割机将玻璃原片切割成各种尺寸的规格，以满足不同客户需求。

(2)磨边：切割后的玻璃经人工掰片后，边角作为固废收集，玻璃片进入磨边机对边角进行磨光，在磨边机磨边的同时，在砂轮与玻璃接触部位冲水，以免产生玻璃粉尘，冲洗水进入集水池，静置沉淀后，上层清液循环回用，玻璃粉末作为固废收集。磨边机一次磨两个对边，经两次磨边后进入下一工序。

(3)磨边后的玻璃还需对四角进行倒角处理，在倒角处理同时，在砂轮与玻璃接触部位冲水，以免产生玻璃粉尘，冲洗水进入集水池，静置沉淀后，上层清液循环回用，玻璃粉末作为固废收集，

(4)清洗：在玻璃钢化前，需清洗掉玻璃表面灰尘等杂质，清洗水循环回用，不外排。

(5)钢化、冷却：玻璃匀速通过 26 米长的电加热钢化炉，根据玻璃厚度控制通过速度，一般加热时间在 15-30 分钟之间，加热温度 650℃左右，刚好到玻璃软化点，然后出炉经多头喷嘴向两面喷吹空气，使之迅速地、均

匀地冷却，当冷却至室温时，就形成了高强度的钢化玻璃。当客户对清洁度要求不高且不需印刷时，钢化后的玻璃就作为成品出售。

(6)二次清洗：当客户对清洁度要求比较高或需要印刷的时候，采用纯净水对玻璃进行清洗，清洗水经沉淀处理后，用于第一道清洗过程。

(7)印刷：采用自动定位印刷机印刷玻璃油墨，主要产生废气。

(8)烘干：印刷后的玻璃在电加热烘干机内 150℃左右进行烘干，烘干过程产生有机废气。一次印刷难以印制清晰、牢固，一般都需要 2 次以上的印刷和烘干。

(9)检验：钢化后或印刷烘干后的玻璃经检验合格后即为成品。

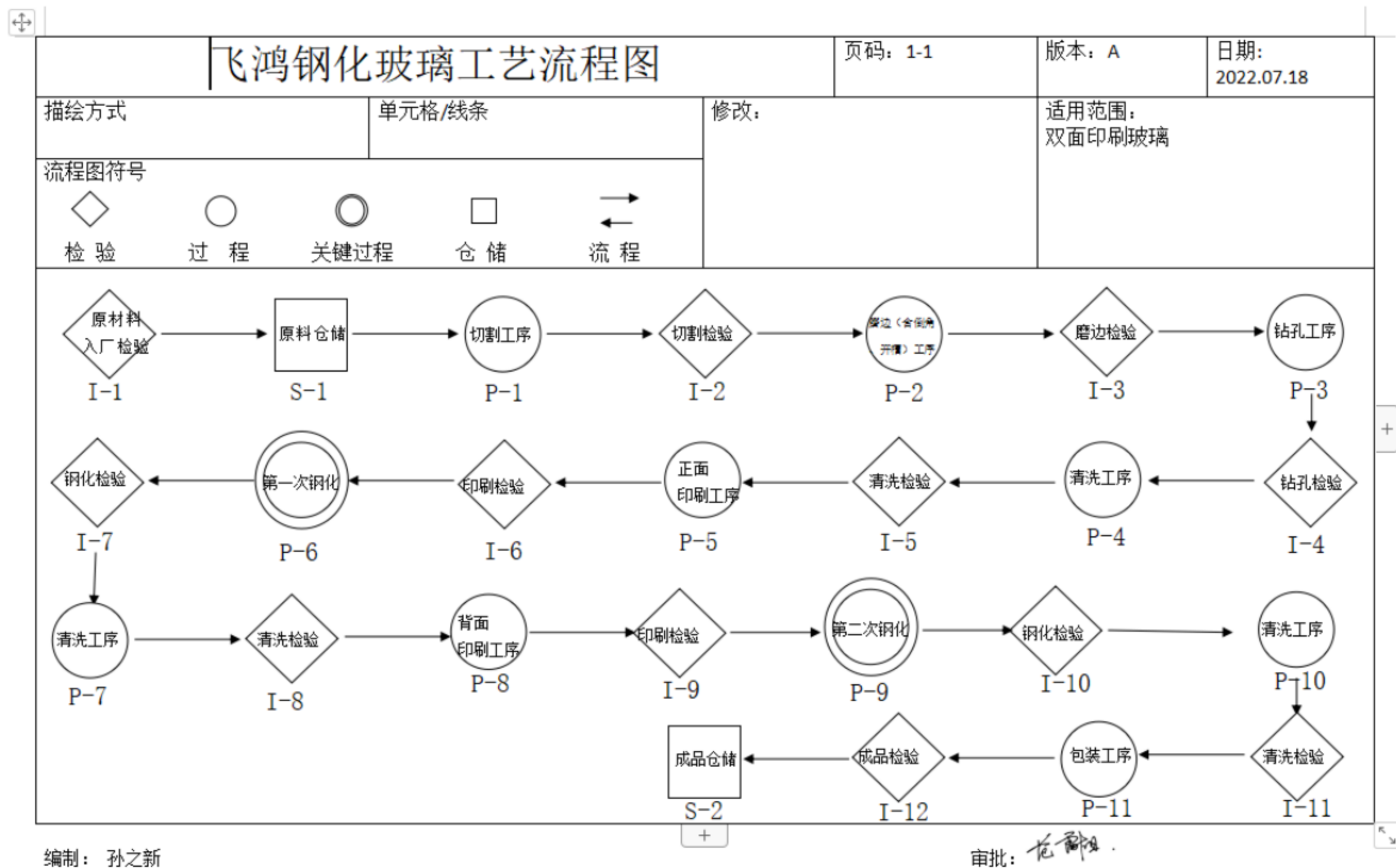


图 3-1 公司钢化玻璃生产工艺流程图

二、评价结果

依据 PAS2050、ISO 14040:2006、ISO14044:2006、PAS2060:2010、ISO14067:2013、GB/T 24040、GB/T 24044 等碳足迹评价标准，焦作飞鸿安全玻璃有限公司生产的 1 平方 3.00mm 钢化玻璃产品碳足迹评价范围及结果如下所示：

(1) 系统边界

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、销售、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。

本研究的系统边界为“原材料获取”、“原材料运输”、“产品生产”的 1 平方 3.00mm 钢化玻璃产品的生命周期各阶段。

(2) 未覆盖问题说明

本产品生命周期模型建立过程中所有原材料的消耗量均来自于企业实际生产数据，未进行假设。原材料的上游数据来源为 CLCD。

(3) 评价结果

表3.1 产品碳足迹评价结果

阶段		排放量 (kgCO ₂ e/m ²)	百分比 (%)
单位产品碳足迹数值		10.26	100
原材料阶段	原材料生产	8.96	87.32
原材料运输阶段		0.57	5.56
制造阶段		0.73	7.12

(4) 评价说明

1 平方 3.00mm 钢化玻璃产品生命周期碳排放量，原材料阶段占比 87.32%，制造阶段占比 7.12%，原材料运输阶段占比 5.56%，其中原材料生产阶段占比最大。

三、评价建议

焦作飞鸿安全玻璃有限公司生产的 1 平方 3.00mm 钢化玻璃产品碳足迹的分析结果，对企业减少碳排放提出以下建议：

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再生玻璃原材料，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、使用清洁能源电力等措施，减少生产用电量，减少生产阶段的产品碳足迹。

组长	黄河	签名		日期	2024 年 01 月 17 日
组员	高学祥				
技术复核人	李宁	签名		日期	2024 年 01 月 17 日
批准人	于瑞平	签名		日期	2024 年 01 月 17 日