

# 河南环宇玻璃科技股份有限公司 产品碳足迹报告

报告编制单位 (公章)：河南浩丞科技集团有限公司

报告编制日期：2024年1月10日



## 摘要

受河南环宇玻璃科技股份有限公司委托，核查组对河南环宇玻璃科技股份有限公司（以下简称“环宇玻璃”）生产的特种玻璃产品的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，计算得到环宇玻璃平均生产 1 平方米特种玻璃产品的碳足迹。

为了满足碳足迹第三方认证与各相关方沟通的需要，本报告对两类产品的功能单位分别进行了定义，即 1 平方米特种玻璃产品。系统边界为“从摇篮到大门”类型，现场调研了从原材料获取运输过程到产品生产的生命过程，暂未考虑产品分配、使用以及废弃物处理的排放量。计算得到环宇玻璃 1 平方米特种玻璃产品的碳足迹。

本报告对 1 平方米特种玻璃产品的碳足迹比例进行对比分析：

企业生产 1 平方米特种玻璃产品的碳足迹为 6.285kgCO<sub>2</sub> eq，其中净购入电力隐含的排放占比 90.96%，原辅材料获取及运输排放占比 8.34%，化石燃料燃烧排放占比 0.7%，净购入电力隐含的排放占比最大。

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。生命周期只要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排放因子数据来自于查阅数据库、文献报告、国家标准、物料横向对比以及成熟可用的 LCA 软件，以保证数据和计算结果的可塑性和可靠性。

河南环宇玻璃科技股份有限公司积极开展产品碳足迹评价，其碳足迹核算是企业实现低碳、绿色发展的基础和关键，披露产品的碳足迹是企业环境保护工作和社会责任的一部分，也是河南环宇玻璃科技股份有限公司迈向国际市场的重要一步。

## 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。尤其是在《京都议定书》的基础之上，2015年经过多方努力签订了《巴黎协定》，该协定为2020年后全球应对气候变化行动作出安排，标志着全球气候治理将进入一个前所未有的新阶段，具有里程碑式的非凡意义。2020年9月22日，中国国家主席习近平在“第七十五届联合国大会一般性辩论”上发表重要讲话，向世界承诺，中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和。

“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（CO<sub>2</sub>）、甲烷（CH<sub>4</sub>）、氧化亚氮（N<sub>2</sub>O）、氢氟碳化物（HFC）、全氟化碳（PFC）和三氟化氮（NF<sub>3</sub>）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<sub>2</sub>e）表示，单位为kg CO<sub>2</sub>e或者g CO<sub>2</sub>e。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，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。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(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。

## 2. 目标与范围定义

### 2.1 企业及其产品介绍

河南环宇玻璃科技股份有限公司其前身为许昌环宇安全玻璃有限公司。本公司自 2004 年成立以来，获国家授权专利 113 个，其中发明专利 4 个。公司已发展成为生产设备先进、检测设备完善、产品品种齐全、质量可靠的汽车安全玻璃生产专业厂家。

公司自成立以来全面贯彻执行 ISO—9000 系列标准，并通过了 ISO9001 和 IATF16949 质量体系认证，产品获中国安全玻璃 CCC 认证证书、欧盟 E 认证证书、美国 DOT 认证证书等认证证书。全体职工在“科技领先，创名优产品，持续改进，让用户满意”的质量方针指引下，高度重视产品质量，坚持顾客至上的理念，生产的“许玻”牌汽车、铁道、建筑用安全玻璃各种性能指标均达到或优于国家标准要求。公司多次被评为“重合同守信用”企业、省著名商标、省名牌、创新型企业、省质量诚信 AAA 级企业、国家高新技术企业；2014 年获农业部产品质量金奖和河南省科技型创新企业；2015 年 10 月 23 日，新三板挂牌上市，2020 年获国家、省级“专精特新”小巨人企业。2021 年获得河南省知识产权示范企业，2022 年分别获得河南省智能工厂和国家级知识产权优势企业，2023 年被评为河南省数字化转型示范企业、河南省专精特新中小企业、河南省 DCMM 贯标试点企业。

公司高度重视产品研发，不断保证研发费用的资金投入。且注重研发团队和研发机构的建设。2010 年成立许昌市工程技术研究中心，

2017 年获批省级企业技术中心；2018 年获批省级工程技术研究中心。

公司产品定位于中高端，在农业装备方面如拖拉机、联合收割机工程机械等方面供应份额居全国领先地位，产品主要配套客户有洛阳一拖、潍柴重工、三一、柳工、临工、徐工、时风、道依茨、纽荷兰等企业。在汽车行业的主要配套用户为郑州宇通客车。为了提升企业的品质，不断满足客户的需求，增加公司竞争力，公司与设备生产厂家共同研制开发了具有全国先进水平的十一工位连续热弯大巴炉，使生产效率提升了 50%，节能用电 25%。与许昌学院联合研制了高附加值的电动齐平窗产品，填补了国内空白。同时公司自身成功开发出高端内置窗、逃生窗中空玻璃等，使公司的知名度不断提升，进而增强了行业竞争力，拓展了销售渠道。产品销售到全国 16 个省、市、自治区并出口欧美、非洲、东南亚等 20 多个国家和地区。

## 2.2 评价目的

本报告的目的是得到河南环宇玻璃科技股份有限公司生产 1 平方米特种玻璃产品生命周期过程的碳足迹。

碳足迹核算是环宇玻璃实现低碳、绿色发展的基础和关键，披露产品的碳足迹是企业环境保护工作和社会责任的行动体现，也是企业积极应对气候变化，践行我国生态文明建设的重要组成部分。本项目的评估结果有利于环宇玻璃司掌握该产品的温室气体排放途径及排放量，并促进企业发掘减排潜力、有效沟通消费者、提高声誉强化品牌，从而有效地减少温室气体的排放；同时为各产品的采购商和第三

方的有效沟通提供良好的途径。

### 2.3 碳足迹评价边界

基于评价目标的定义，本次评价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。

评价过程中统计了多种温室气体，包括二氧化碳（CO<sub>2</sub>）、甲烷（CH<sub>4</sub>）、氧化亚氮（N<sub>2</sub>O）、氢氟碳化物（HFC）、全氟化碳（PFC）和三氟化氮（NF<sub>3</sub>）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<sup>1</sup>。

为了方便产品碳足迹量化计算，功能单位被定义为1平方米特种玻璃产品。

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，从原材料获取与运输，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。

根据本项目评价目的，按照《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，本次碳足迹评价边

<sup>1</sup> 根据IPCC第五次评估报告，CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O的GWP值分别为1，28，265。

界为环宇玻璃 2023 年全年生产活动及非生产活动数据。经过与排放单位确认,原材料生产部分数据难以获得,因此确定本次评价边界为:产生的碳足迹=原材料的获取及运输排放+生产过程排放。即从“摇篮到大门”的核算边界,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。

本报告排除以下情况的温室气体排放:

- (1) 与人相关活动温室气体排放量,忽略不计;
- (2) 资本设备的生产及维修的排放量,忽略不计;
- (3) 产品出厂后的运输、销售和使用,以及废弃回收处置的排放量,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"> <li>• 特种玻璃产品生产的生命周期过程包括:原材料获取及运输→产品生产→产品包装出厂</li> <li>• 生产经营活动相关的能源消耗</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 资本设备的生产及维修</li> <li>• 产品的运输、销售和使用</li> <li>• 产品回收、处置和废弃阶段</li> </ul>

### 3. 数据收集

根据 PAS 2050: 2011 标准的要求，核查组组建了碳足迹盘查工作组对环宇玻璃的产品碳足迹进行盘查。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温室气体排放盘查工作。前期准备工作主要包括：了解产品基本情况、生产工艺流程及原材料供应商等信息；并调研和收集部分原始数据，主要包括：企业的生产报表、财务报表及购进发票等，以保证数据的完整性和准确性，并在后期报告编制阶段，大量查阅数据库、文献报告以及成熟可用的 LCA 软件去获取排放因子。

#### 3.1 原辅材料获取及运输

2023 年企业特种玻璃产品产量为 1301576.91m<sup>2</sup>，主要原辅材料为浮法玻璃，2023 年消耗量为 1605408.55m<sup>2</sup>。企业原辅材料运输方式均为公路运输，原辅材料获取及运输单位产品碳足迹清单如下表：

表 3-1 单位产品原辅材料获取及运输碳足迹清单

物料名称	单位原辅材料消耗量 (m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )	物料来源	运输方式	运距 (km)	碳足迹数据 (kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> )
浮法玻璃	1.233	信义玻璃(天津)有限公司	公路	759	0.524
合计		/			<b>0.524</b>

#### 3.2 生产过程能源消耗清单

环宇玻璃生产过程中能源消耗为净购入电力的使用量，根据统计台账，各项能源消耗情况如下：

表3-2 单位产品能源消耗情况表

能源种类	产品种类	消耗量 (kW.h)	产品产量 (m <sup>2</sup> )	单位产品消耗 量 (kW.h/m <sup>2</sup> 、 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )
外购电	特种玻璃	13046639	1301576.91	10.024
天然气	特种玻璃	26286	1301576.91	0.02

## 4.碳足迹计算

### 4.1 生产阶段产品工艺流程

受核查方项目产品为特种玻璃，企业生产的特种玻璃主要有夹层玻璃、钢化玻璃和中空玻璃。项目产品具体生产工艺如下：

#### (1) 夹层玻璃生产工艺流程图

1.1 原材料：外购进厂的浮法玻璃及各种原材料经验收合格后入库，原材料要保证先进先出并保证最低库存。

1.2 切割：利用先进的全自动数控设备将原材料切割成材料毛坯，注意外片大于内片，根据产品的规格大小外片应大于内片 0.8-2 mm,做好内外片尺寸大小控制，避免产成品出现叠差问题。再根据产品要求的规格做进一步加工处理。

1.3 磨边：将切割好的毛坯的锐边进行打磨处理，使毛坯边角不再锐利，美观而又便于进一步加工；磨边工序使用专用的玻璃磨边机，玻璃磨边机上的磨轮根据要加工产品的厚度进行调整，磨边机工作的时候磨边机上有专门设置的水管对磨边部位进行喷淋，一方面对磨边部位进行降温，防止高温烧坏玻璃和设备，另一方面避免产生粉尘，将打磨产生的玻璃粉末随着喷淋水注入沉淀池，经静置沉淀后，水可以循环使用，玻璃粉末作为固体废物进行收集。

1.4 洗涤：将经磨边处理后的玻璃放置于传送带上，经传送带送至洗涤干燥机中进行喷淋洗涤。通过喷淋清洗去玻璃表面的灰尘、玻璃粉末等杂质。经洗涤后的玻璃清洁干燥。洗涤干燥机为电加热模式，一般设定温度为 60-80℃，即使冬天也需要控制在 100℃。

1.5 丝印或印标：根据客户要求印刷商标和丝印，用印刷网板（类似于照片的底片）制作出需要的形状、商标，在印刷时，油墨应搅拌均匀，网板放平整，用力适度均匀，通过丝印作业使油墨通过网板的网眼留在玻璃上，形成所要求的标志或图像。对丝印的产品进行烘干，烘干温度应在 170-250℃，然后检查商标、标志、图案是否完整、清晰。

1.6 热弯：在所有工序中最为关键的一环，依据产品规格、型号、拱高、R 角、弧度等技术要求对半成品玻璃进行热处理。经过热处理后，辅以成型模具让其自重成型。通过热处理、工艺处理和加热成型等相关技术，使半成品形成产成品的形状。在本工序中由于热弯炉的产品规格型号不同，保温性能不同，产品不同，因此，工艺参数范围波动较大，一般来说，中巴轿车的控制温度在 580-630℃；大巴控制温度在 520-600℃之间，本工序均为电加热生产。

1.7 合片将 PVB 胶片进行剪裁，并将经热弯工序处理后的半成品与 PVB 胶片进行叠加合成，合成前必须保证 PVB 与玻璃间的清洁，要保证所有接触部位都擦拭干净。PVB 胶片周边余量要大于玻璃 2-3 mm，合成后清除连部多余的 PVB 胶片。

1.8 冷热抽

先将合片后玻璃与胶片间的空气抽出，然后进行加热后再进一步进行热抽气，加热最高温度在 100-110℃之间，通过冷热抽，要尽量保证玻璃与胶片之间无空气、无气泡，避免因抽不干净使产成品中有气泡或水泡产生。使这时的半成品呈透明状，与产成品外观极为相似。这个环节要尽可能的将空气抽出，产品中的空气抽净情况将会影响产成品的质量，空气抽空的效果越好，产成品的质量就越好，产品越不会出现气泡。

### 1.9 高压粘合

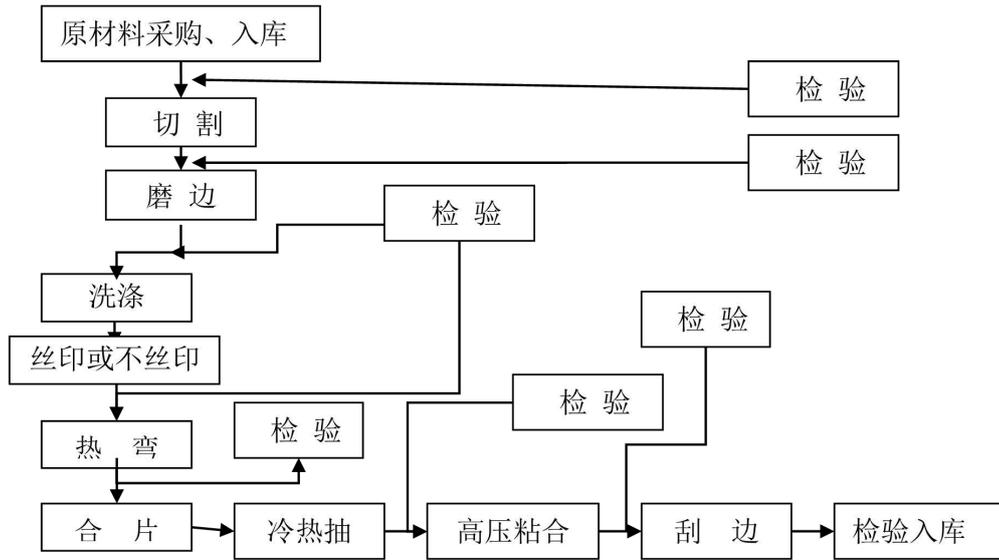
经蒸压釜用高温高压对产品进行进一步压合，使产品中的空气排出，使两片玻璃紧紧的贴合在胶片上，最终成为产成品，这时的产品玻璃与 PVB 胶片完全粘合，产品成透明状。高压粘合时压强在 1.1-1.2Mpa，加热到 130℃±5℃。加热采用电加热方式。

### 1.10 刮边

将经高压粘合后的半成品周围因高热高压溢出的 PVB 胶片用裁刀裁切干净，使美观清洁大方。

### 1.11 检验入库

对每一片产品进行检验，将经检验合格后的产品入库，等待发运到客户处。



夹层玻璃生产工艺图

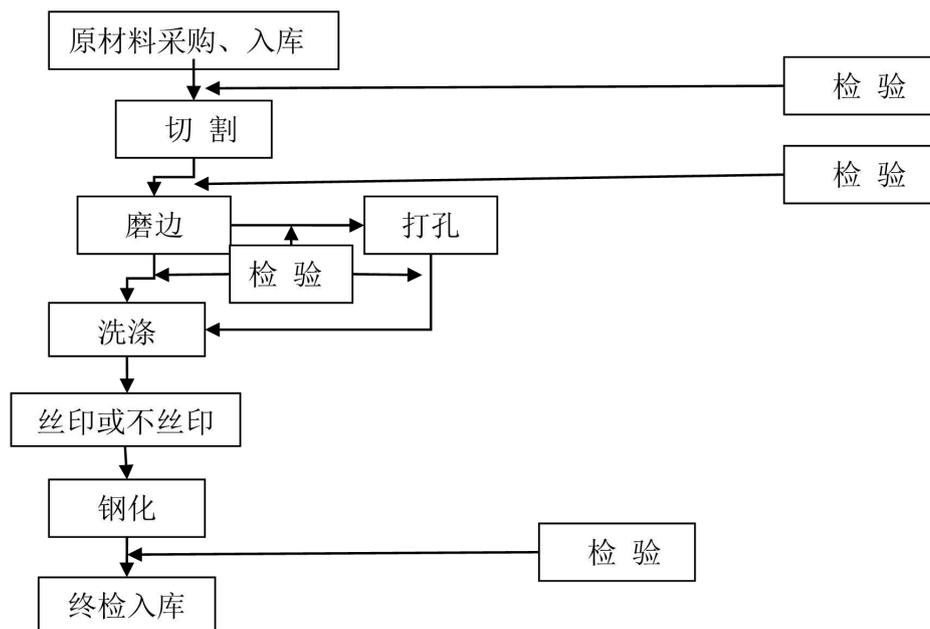
## (2) 钢化玻璃

2.1 切割：钢化玻璃的切割不用考虑叠差，只需要根据客户的要求，用全自动切割机切出相应的形状，周边余量为 0.8-2 mm。

2.2 磨边、洗涤工序、印标工序与夹层相应过程相同。

2.3 打孔：根据客户需要，对玻璃进行钻孔，根据客户的需要分别选择不同的钻孔设备。打孔机分全自动打孔机和半自动打孔机，打孔时，一定要对打孔部分进行喷淋水，避免钻孔过程中，玻璃受热炸裂或变色，同时避免产生粉尘。喷淋水流入沉淀池，经静置沉淀后，水可以循环使用，玻璃粉末作为固体废物进行收集。打孔的孔径一般为正误差，孔径  $\varnothing 4-50 \text{ mm}+1 \text{ mm}-0$ ；孔径  $\varnothing 50-100 \text{ mm}+1.5 \text{ mm}-0$ 。

2.4 钢化：将玻璃加热到接近软化点 680-720 度左右，再进行快速均匀的冷却，在快速冷却的同时将玻璃通过风压及模具的配合形成最终产品所要的弧度、球面和性能指标等。



钢化玻璃生产工艺图

### (3) 中空玻璃

3.1 切割、磨边、洗涤工序与夹层、钢化相应过程相同。

3.2 折铝条：将铝条按产成品玻璃的形状折成合适的规格、形状。

3.3 装分子筛：在铝条内装入合格的分子筛。要加强分子筛的管理，严防分子筛受潮。

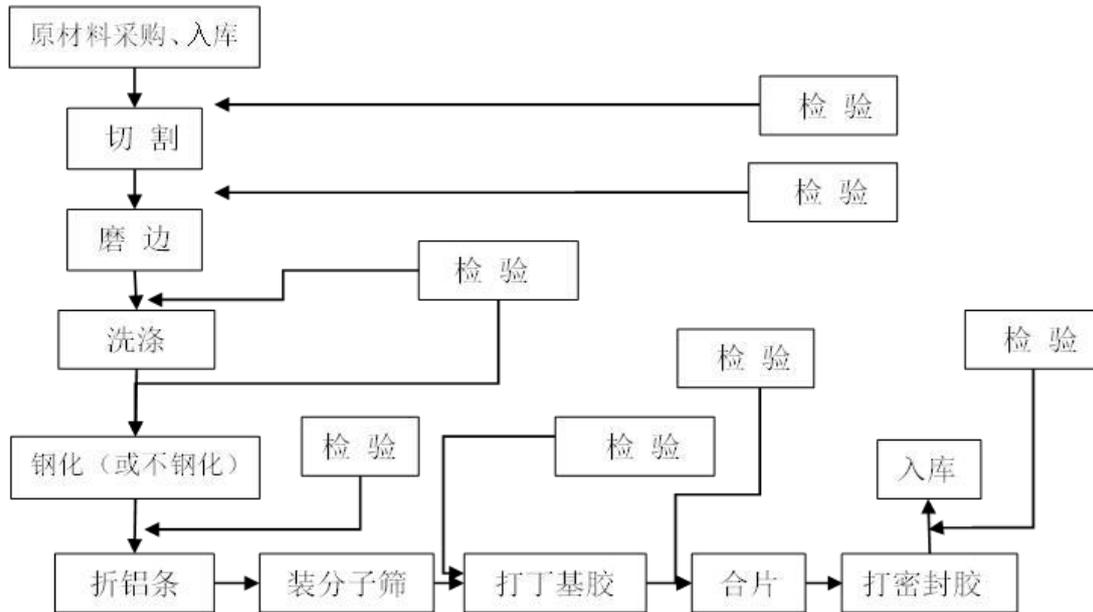
3.4 打丁基胶：在装完分子筛并用插角封闭的铝条两侧打上丁基胶，对中空玻璃进行第一道密封。

3.5 合片：用打过丁基胶的铝条将上下两片玻璃进行粘合，并将两片玻璃进行压合，使其粘结牢固。

3.6 打密封胶固化：将合片后的玻璃边缘与铝条间 U 型空间用聚硫密封胶打实，一般为 5-7 mm 密封胶打完后进行固化，夏季自然温度较高，一般固化时间为 48 小时左右，冬天室温较低（室温最低

温度应 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ ) 固化时间在 60 小时左右, 待中空玻璃产品固化后对边缘进行修整, 检验。

经检验合格后办理入库。



中空玻璃生产工艺图

## 4.2 碳足迹核算公式

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:

$$CF = \sum_{i=1, j=1}^n P_i \times Q_{ij} \times GWP_j$$

其中, CF 为碳足迹, P 为活动水平数据, Q 为排放因子, GWP 为全球变暖潜势值。排放因子源于 CLCD 数据库和相关参考文献。

## 4.3 产品碳足迹核算

根据相关企业调研, 分别获取了 1 平方米特种玻璃产品生产阶段的能源消耗, 并因此计算生产阶段能源消耗所产生的温室气体排放, 具体如下所示。

表 4.1 单位产品生产阶段的能源消耗

物料名称	活动数据 A (GJ、kW.h)	CO <sub>2</sub> 当量排放因子 B (tCO <sub>2</sub> e/GJ、 kgCO <sub>2</sub> e/kW.h)	排放因子 数据来源	碳足迹数据 C=A×B (kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> )
天然气	7.86×10 <sup>-4</sup>	55.8294×10 <sup>-3</sup>	参考文献 <sup>[2]</sup>	0.044
电力	10.024	0.5703	参考文献 <sup>[2]</sup>	5.717
合计				<b>5.761</b>

天然气排放因子说明：

参数	天然气的 CO <sub>2</sub> 当量排放因子
核查的数据值	55.8294×10 <sup>-3</sup>
单位	tCO <sub>2</sub> e/GJ
数据源	《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）》中的缺省值

电力排放因子说明：

参数	电力的 CO <sub>2</sub> 当量排放因子
核查的数据值	0.5703
单位	kgCO <sub>2</sub> e/kW.h
数据源	《2023-2025 年发电行业企业温室气体排放报告管理有关工作的通知》中 2022 年度全国电网 CO <sub>2</sub> 平均排放因子。
核查结论	受核查方区域电网排放因子选取正确。

## 5.产品碳足迹指标

产品碳足迹排放量相关计算分析：

表 5-1 单位产品碳足迹计算分析

年度	2023
单位产品原辅材料获取及运输排放碳足迹 (kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> ) (A)	0.524
单位产品化石燃料燃烧的排放碳足迹 (kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> ) (B)	0.044
单位产品净购入电力隐含的排放碳足迹 (kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> ) (C)	5.717
单位产品碳足迹总量 (kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> ) (F=A+B+C)	6.285

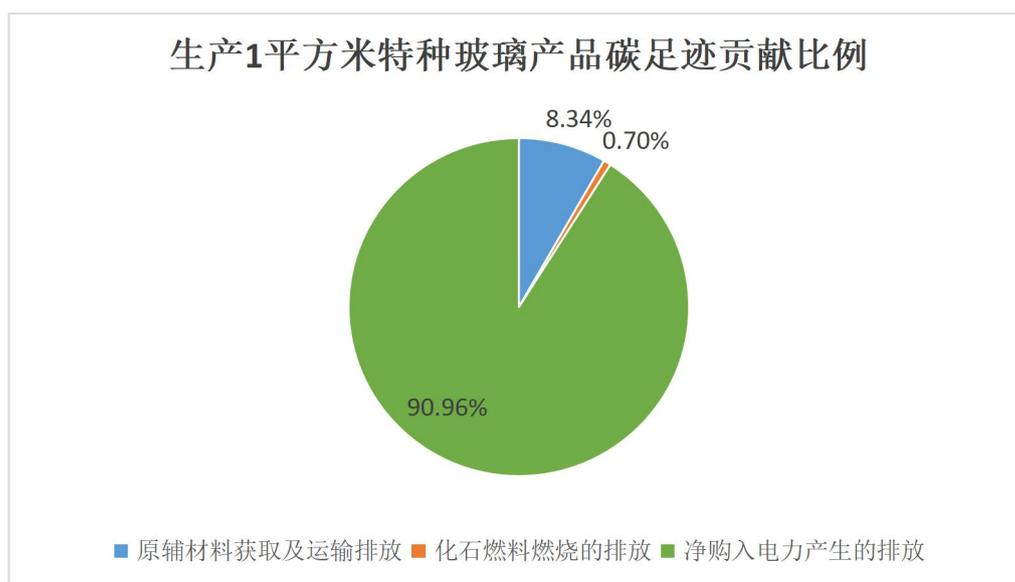


图 5.1 生产 1 平方米特种玻璃产品碳足迹贡献比例

企业生产 1 平方米特种玻璃产品的碳足迹为 6.285kgCO<sub>2</sub> eq，其中净购入电力隐含的排放占比 90.96%，原辅材料获取及运输排放占比 8.34%，化石燃料燃烧排放占比 0.7%。

## 6.结论与建议

### (1) 结论

通过对上述单位产品碳足迹指标分析可知：

企业生产 1 平方米特种玻璃产品的碳足迹为  $6.285\text{kgCO}_2 \text{ eq}$ ，其中净购入电力隐含的排放占比 90.96%，原辅材料获取及运输排放占比 8.34%，，化石燃料燃烧排放占比 0.7%，净购入电力隐含的排放占比最大。

本研究主要为对 1 平方米特种玻璃产品碳足迹进行计测及分析，只考虑了原辅材料获取及运输过程和产品生产过程的温室气体排放，并未从产品分配、使用以及废弃物处理方面进行全生命周期的分析。

### (2) 建议

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；

2、在碳足迹分析、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；

3、继续推进绿色低碳发展意识，加强生命周期理念的宣传和实践。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，以便企业内部开展对比分析，发现问题；

4、推进产业链的绿色设计发展，制定生态设计管理体制和计管理制度，构建企业生态设计评价体系，推动绿色供应链协同改进。

## 7. 结语

产品碳足迹核算以生命周期为视角，可以帮助企业避免只关注与产品生产最直接或最明显相关的排放环节，抓住产品生命周期中其他环节上的重要减排和节约成本的机会。产品碳足迹核算还可以帮助企业理清其产品组合中的温室气体排放情况，因为温室气体排放通常与能源使用有关，因而可以侧面反映产品系统运营效率的高低，帮助企业发掘减少排放及节约成本的机会。

产品碳足迹核算提高了产品本身的附加值，可以作为卖点起到良好的宣传效果，有利于产品市场竞争；通过产品碳足迹核算，企业可以充分了解产品各环节的能源消耗和碳排放情况，方便低碳管理、节能降耗，节约生产成本；同时，产品碳足迹核算是一种环境友好行为，是企业响应国家政策、履行社会责任的体现，有助于产品生产企业品牌价值的提升。

产品碳足迹核算制度俨然已成为各国应对气候变化，发展低碳经济的全新阐述方式，并可能成为一种潜在的新型贸易壁垒，潜移默化的影响中国出口产业，面对不断变化的外界环境中国企业需被迫符合下游国家和企业的强制碳核算要求。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。

## 参考文献

【1】《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）》

【2】《2023-2025 年发电行业企业温室气体排放报告管理有关工作的通知》。