

德谷嘉美
GEGUCAME



江苏远兴集团建设有限公司

2022 年度隔声窗产品生命周期报告

技术服务机构（盖章）：北京德谷嘉美环境科技有限公司

报告编号：DGJM-LCABG-JSYX-GSC-V20230324

2023 年 3 月

承诺和声明

本企业承诺2030年实现碳达峰，2050年左右实现碳中和，并满足国家、地方、利益相关方碳达峰、碳中和相关要求。

本企业承诺提供给技术服务机构（被委托方）、各利益相关方的信息、文件、材料全部真实、准确。

本企业声明该报告相关信息、文件、材料全部真实、准确，相关复印件（包括但不限于扫描件、图片、截图等）与原件内容相一致。本报告中的相关信息、文件、材料等如与实际情况不符，本企业愿意承担相应的法律责任和后果。

特此承诺和声明。

江苏远兴集团建设有限公司（盖章）

法定代表人（签字）

2023年3月24日



企业名称 (委托方)	江苏远兴集团建设有限公司	注册地址	江苏省无锡市宜兴市新街街道百合工业集中区明珠路	
		统一社会信用代码	913202826816074649	
联系人	陈颖	联系方式	15852697336	
技术服务机构名称 (被委托方)	北京德谷嘉美环境科技有限公司	地址	北京市海淀区北四环西路银谷大厦	
联系人	梁清华	联系方式	400-000-6359; esg@tanzhonghe400.com	
标准及方法学		ISO 14067: 2018《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》 《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）》		
核算结论 江苏远兴集团建设有限公司委托第三方技术服务机构北京德谷嘉美环境科技有限公司对其 2022 年隔声窗产品生命周期碳足迹进行核算，确认如下： 1) 核算边界已覆盖下列 6 个阶段： 生命周期=原材料获取+原材料运输+产品生产+产品运输+产品使用+产品回收 2) 主要核算指标 表 A.1 2022 年隔声窗产品生命周期核算指标				
序号	清单	各阶段产品碳足迹 (kgCO ₂ /平方米合格产品)	各阶段占比 (%)	各阶段碳足迹占比排序
1	原材料获取	216.7727	99.1	1
2	原材料运输	0.1277	0.06	4
3	产品生产	0.4848	0.22	3
4	产品运输	1.2691	0.58	2
5	产品使用	0	0	6
6	产品回收	0.097	0.04	5
合计	产品全生命周期	218.7513	100	
组长	刘浩		日期	2023 年 3 月 24 日
组员	李佳乐、张炎			
技术复核人	刘艳玲		日期	2023 年 3 月 24 日
批准人	梁清华		日期	2023 年 3 月 24 日

之刘
印浩

华梁
印清
15799418873



目 录

1 概况	1
2 产品碳足迹介绍 (PCF) 介绍	2
3 目标与范围定义	3
3.1 企业及产品介绍	3
3.2 评价目的	5
3.3 核算边界	6
3.4 功能单位	6
3.5 生命周期流程图的绘制	6
3.6 分配原则	7
3.7 取舍准则	7
3.8 影响类型和评价方法	8
3.9 数据库	8
3.10 数据质量要求	9
4 过程描述	10
4.1 基本信息	10
4.2 生产工艺流程	10
5 数据的收集和主要排放因子说明	11
6 碳足迹计算	12
6.1 碳足迹识别	12
6.2 计算表格	12
6.2.1 产品生产数据清单	12
6.2.2 主要原材料产地	13
6.3 运输	13
6.4 产品使用和产品回收	13
7 数据计算	14
7.1 计算公式	14
7.2 计算结果	14
8 不确定分析	17

9 结语	18
参考文献	19
附件 1：产品碳减排技术清单	20
附件 2：参考文件/资料清单	21



插图和附表清单

图 3.1	江苏远兴集团建设有限公司隔声窗产品概貌	5
图 3.2	江苏远兴集团建设有限公司厂景概貌	5
图 3.3	产品生命周期流程核算边界(示意图)	7
图 3.4	中国产品全生命周期温室气体排放系数集网站截图	9
图 4.1	生产工艺流程	10
表 3.1	包含和未包含在系统边界内的生产过程	7
表 6.1	碳足迹过程识别表	12
表 6.2	隔声窗产品(1平方米)生产数据清单	12
表 6.3	排放因子数据清单	12
表 6.4	主要原材料产地	13
表 6.5	主要分销商地址	13
表 6.6	产品回收过程	13
表 7.1	1平方米隔声窗产品原材料获取碳排放量表	14
表 7.2	1平方米隔声窗产品原材料运输碳排放量表	15
表 7.3	1平方米隔声窗产品生产过程碳排放量表	15
表 7.4	1平方米隔声窗产品生产运输碳排放量表	15
表 7.5	1平方米隔声窗产品使用碳排放量表	15
表 7.6	1平方米隔声窗产品回收碳排放量表	15
表 7.7	1平方米隔声窗产品碳足迹汇总	15
附表 1.1	隔声窗产品碳减排技术清单	20
附表 2.1	参考文件/资料清单	21

1 概况

产品生命周期碳足迹评价的目的是以生命周期评价方法为基础，采用 ISO 14067: 2018《温室气体产品碳足迹关于量化和通报的要求与指南》、《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》、《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）》的要求中规定的碳足迹核算方法，计算得到江苏远兴集团建设有限公司隔声窗的产品碳足迹。

为了满足碳足迹的需要，本报告的功能单位定义为生产 1 平方米隔声窗。核算边界为“从摇篮到坟墓”类型，核算边界覆盖了下列 6 个阶段：原材料获取、原材料运输、产品生产、产品运输、产品使用、产品回收；原材料、能源等获取的排放因子数据来源于中国产品全生命周期温室气体排放系数库（系数集）（网址：<http://lca.cityghg.com>）、IPCC 国家温室气体清单指南、《中国能源统计年鉴 2020》、相关碳核算技术规范指南等。优先选择实际测量数据，其次根据合理假设选择最准确的数据，避免数据误导。所有活动水平数据来源于实际测量数据、企业经营管理台账、采购票据等。

报告中对生产的不同过程比例的差别、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，江苏远兴集团建设有限公司每生产 1 平方米隔声窗产生 218.7513KgCO₂，从产品生命周期累计碳足迹贡献比例的情况，可以看出本产品的碳足迹占比最大的三个阶段为原材料获取、产品运输、产品生产阶段，碳足迹占比分别为 99.1%、0.58%、0.22%，原材料运输、产品回收、产品使用过程碳足迹占比较小，占比仅为 0.06%、0.04%和 0%。

核算过程中，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。生命周期主要活动数据来源于企业现场调研的初级数据，本次评价选用的数据在国内 LCA 研究中被普遍认可和广泛应用。此外，基于 LCA 的评价方法通过建立计算模型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^[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 gCO₂e。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^[2]，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^[3]。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^[4]；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 14067: 2018 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^[5]。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。

3 目标与范围定义

3.1 企业及产品介绍

1) 企业简介

江苏远兴集团建设有限公司(以下简称公司或远兴,下同)占地面积 68000 平方米,拥有总资产规模 10 亿多人民币,集团控股九个子公司,全国各省市及国外设有 20 多个办事处;公司具有国际先进的专业化生产线、生产设备 500 多台套,年生产声屏障等各类降噪产品约 360 万平方米。

近 15 年来,公司一直专注研发,坚持科研兴企,目前是研制和生产声屏障产品的重点骨干企业,在同行业国内综合经济效益名列前茅。经过十多年的建设和发展,公司建立了无锡市环境噪声与振动控制工程技术研究中心,为我市噪声振动控制技术 & 产品建立了高水平的检测基地,并在信息采集、标准研究上成为江苏省行业的中心,不但可直接为国内外用户服务,也可为本省同行的科研与生产提供检测能力的保障。公司积极响应国家“十四五”规划及国家碳达峰、碳中和目标,致力于噪声治理控制技术的研发,研发出具有国际先进水平的噪声治理控制系统,推动我国噪声控制装置的产业化发展,实现行业优势聚集、资源共享和人才培养,提升我国环保产业的创新能力和核心竞争力,培养和造就一支具有国际竞争力的专业化队伍,以满足我国环保产业快速发展和社会经济可持续发展的迫切需要,为推动环保产业绿色低碳发展,改善环境质量作出贡献。

近 15 年来,远兴人一直秉承匠心精神,以客户为中心提供更好产品的理念,持续为客户创造价值,主导产品是噪声振动控制设备,属高科技产品,且已获得中国环保产品认证。根据声源噪声级和频谱特性不同,公司拥有多种形式的声屏障产品:绿化声屏障板、可拆卸式声屏障、组合式声屏障、泡沫铝穿孔吸声板声屏障、通风型全封闭声屏障、高效隔音的阻断声屏障、简装高铁声屏障、具备指引功能的轨道交通声屏障、方便拆卸维修的零污染声屏障等,同时不断加强对吸声材料的研究,现已运用的材料有泡沫陶瓷、PC 板、亚克力板、夹胶玻璃、聚乙烯高分子吸声材料、聚醚发泡吸音棉、岩棉、离心玻璃棉、聚酯纤维吸声棉、铝合金板和泡沫铝等。公司声屏障具有结构安全可靠、景观功能、使用寿命长久等特点,被广泛应用于国内各地区的高速公路、高架复合道路、城市轻轨地铁、铁路交通等噪声治理工程中。服务项目遍布全国各地,像京沪高铁、京雄铁路、大西客专、东莞至惠州城际铁路等,受到了广泛好评。“志存高远、伟业共兴”,

远兴集团立足当下、放眼未来，力求让声屏障更环保、更节能、更绿色而不断探索，像太阳能光伏发电声屏障、防电磁辐射声屏障等都是适应国际节能减排趋势，是经济、社会和环境效益的有机结合。

远兴不仅重视产品的研发，也注重创建人文企业，营造优美的办公环境，积极营造“开心工作，快乐生活”的人文环境，使员工能够专心、高效、开心的工作，努力搭建多样性、适合不同层次员工进行交流的团队学习平台，提升了员工创新理念和自身技能。远兴集团党支部把党员同志们凝聚起来，开展丰富的党建活动内容，增强党组织凝聚力，更好地发挥党员的引领和模范作用，以“远兴党建大讲堂”的方式吸引着更多年轻党员的参与和加入，增强了集团党员同志的凝聚力。

2) 产品简介

本产品是一种新型断桥隔热、自然通风隔声窗，具有采光通风、隔声降噪综合性能，是城市居民家居降噪新型产品。

高效自然通风隔声窗原理：

通风隔声窗的构造，常规为双层隔声窗，根据其窗型特点利用中挺和隔声玻璃进行隔断，分隔成两个或两个以上的膨胀腔体，每个膨胀腔体均设置一个进风口和一个出风口。当把外窗一侧的窗户开启，风通过风口进入膨胀腔体膨胀，从而达到降噪的效果。

高效自然通风隔声窗具体功能特性如下：

具有多通道消声功能，自然通风状态下隔声量 $\geq 25\text{dB}$ ，通风通道关闭状态下隔声量 $\geq 30\text{dB}$ ；

通道式换气，让室内空气循环流动，自然通风时通风量 $\geq 30\text{m}^3/\text{h}$ ；

配置灵活，可根据原有建筑的特点选择匹配的结构形式；

平开窗结构稳定，配套中空双钢化玻璃，断桥隔热铝型材；

具有良好的防腐性能，清洗方便，维护简单，使用寿命长；

外形美观，色彩可任意选择，和谐家居。

目前公司主要生产隔声窗等产品。



图3.1 江苏远兴集团建设有限公司隔声窗产品概貌



图3.2 江苏远兴集团建设有限公司厂景概貌

3.2 评价目的

本次评价的目的是得到隔声窗产品生命周期过程的碳足迹。碳足迹核算是江

苏远兴集团建设有限公司实现低碳、绿色发展的基础和关键，披露产品的碳足迹是公司环境保护工作和社会责任的一部分。本项目的评价结果将为江苏远兴集团建设有限公司隔声窗产品的采购商和第三方的有效沟通提供良好的途径。

本项目评价结果的潜在沟通对象包括两个群体：一是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，如上游零部件的供应商、下游采购商、地方政府和环境非政府组织等。

3.3 核算边界

根据本项目评价目的，按照 ISO 14067: 2018、《PAS2050: 2011 商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》等，本次产品碳足迹评价核算边界覆盖下列阶段为：

- 1)原材料获取；
- 2)原材料运输；
- 3)产品生产；
- 4)产品运输；
- 5)产品使用；
- 6)产品回收。

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 平方米隔声窗产品。

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》绘制产品生命周期流程核算边界示意图，参见下图 3.3。

在本报告中，产品生命周期系统核算边界属于“从摇篮到坟墓”的类型，其包含和未包含在系统边界内的生产过程参见下表 3.1。

3 目标与范围定义

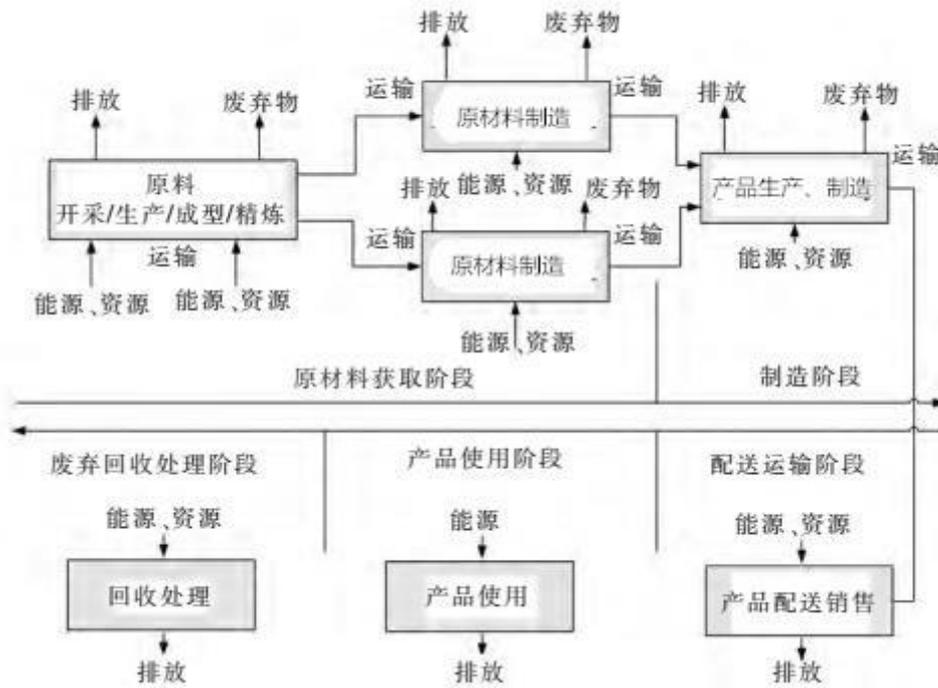


图3.3 产品生命周期流程核算边界(示意图)

表3.1 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
1)原材料获取; 2)原材料运输; 3)产品生产; 4)产品运输; 5)产品使用; 6) 产品回收。	资本设备的生产及维修;

3.6 分配原则

由于在本次评价系统边界下，生产隔声窗产品过程产生少许边角料，由于未单独统计，因此将生产原材料与能源消耗全部计入产品生产过程。

3.7 取舍准则

此次评价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% ；

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。

3.8 影响类型和评价方法

基于评价目标的定义，本次生命周期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。

本次评价过程主要统计了温室气体二氧化碳（ CO_2 ）、六氟化硫（ SF_6 ），其他温室气体甲烷（ CH_4 ），氧化亚氮（ N_2O ），四氟化碳（ CF_4 ），六氟乙烷（ C_2F_6 ）和氢氟碳化物（HFC）等没有产生。采用了 IPCC 第六次评估报告（AR6,2021 年）提出的方法来计算产品生产周期的 GWP 值(100 年)。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 CO_2 当量（ CO_2e ）。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（ CO_2e ）为基础，甲烷的特征化因子就是 28kg CO_2e 。

3.9 数据库

本报告建立了产品生命周期模型并计算得到 LCA 结果。

本报告用到的数据库，包括中国产品全生命周期温室气体排放系数库（系数集）（网址：<http://lca.cityghg.com>）等，数据库中生产和处置过程数据都是“从摇篮到坟墓”的汇总数据，简要介绍如下：

中国城市温室气体工作组（CCG）组织多名专业研究人员，无偿、志愿建设中国产品全生命周期温室气体排放系数集（2022）并且全部公开、持续更新。生态环境部环境规划院碳达峰碳中和研究中心联合北京师范大学生态环境治理研究中心、中山大学环境科学与工程学院，在中国城市温室气体工作组（CCG）统筹下，组织多家研究机构的专业研究人员，建设中国产品全生命周期温室气体排放系数集（2022）。该系数集将单位产品全生命周期排放分为上游排放（upstream emissions）、下游排放（downstream emissions）和废弃物处理排放

(waste management emissions)，共包括 181 条数据。《中国产品全生命周期温室气体排放系数集（2022）》经过多名权威专家（其中 8 位院士，9 位国家气候变化专家委员会顾问/委员）评审，评审专家高度认可了数据集建设和成果，提出了大量建设性建议和具体修改意见。数据集作者逐一修改并回复了专家提出

的所有意见和建议，最终完成数据集。该数据集排放因子适合国内排放情形，数据公开、权威、适时更新、认可度高，方便国内组织机构、企业和个人准确、便捷、统一地计算碳足迹。



图3.4 中国产品全生命周期温室气体排放系数集网站截图

3.10 数据质量要求

为满足数据质量要求，在本评价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；

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，在评价过程中优先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。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中国产品全生命周期温室气体排放系数集等；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中国产品全生命周期温室气体排放系数集相关数据。上述数据库的数据已经严格审查，方便应用于国内 LCA 研究。

4 过程描述

4.1 基本信息

(1)过程基本信息

过程名称：隔声窗生产过程

核算边界：产品的碳足迹=原材料生产+原材料运输+产品生产+产品运输+产品使用+产品回收

时间边界：2022 年 1 月 1 日至 2022 年 12 月 31 日

(2)数据代表性

主要数据来源：企业 2022 年实际生产数据

企业名称：江苏远兴集团建设有限公司

注册地：江苏省无锡市宜兴市新街街道百合工业集中区明珠路

公司生产地：江苏省无锡市宜兴市新街街道百合工业集中区明珠路

基准年：2022 年

数据采集时间：2023 年 2-3 月，进行数据的调查、收集和整理工作

主要原料：铝型材、玻璃等

主要能耗：电力

4.2 生产工艺流程

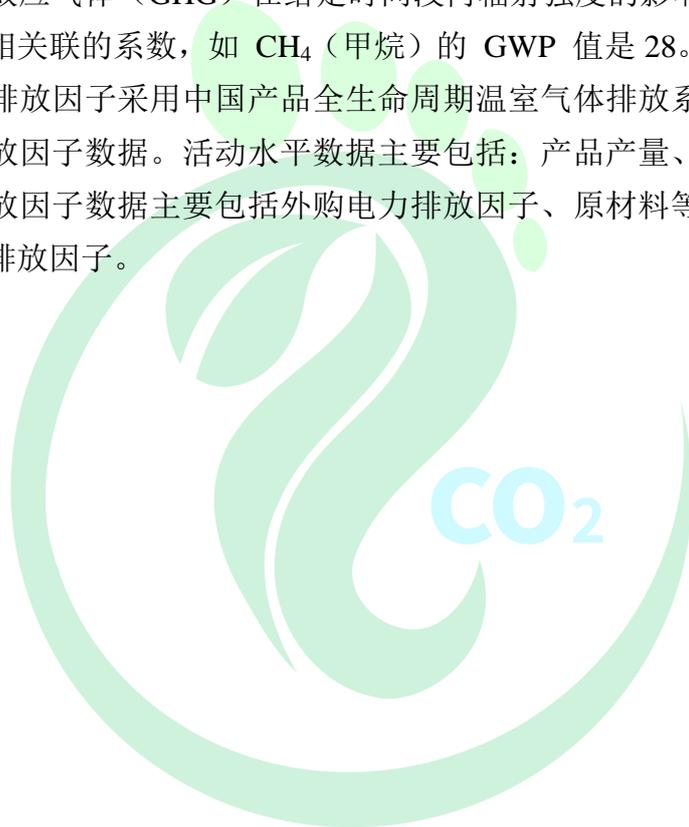
本项目生产工艺流程：

型材下料→铣排水孔和气压平衡孔→铣五金件安装槽孔→型材焊接→窗的清角→中梃的螺接→五金件装配→辅件装配→玻璃压条及玻璃装配→质量检查→包装、入库

图4.1 生产工艺流程

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所有的量化数据（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： $\text{CO}_2\text{e} / \text{MWh}$ ，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 28。活动水平数据来自现场实测；排放因子采用中国产品全生命周期温室气体排放系数集、生态环境部官网电网排放因子数据。活动水平数据主要包括：产品产量、原材料用量、外购电力等。排放因子数据主要包括外购电力排放因子、原材料等生产过程排放因子和交通运输排放因子。



6 碳足迹计算

6.1 碳足迹识别

表6.1 碳足迹过程识别表

序号	主体	活动内容	备注
1	原材料获取	原料获取	
2	原材料运输	运输排放	
3	产品生产	原料、能源	
4	产品运输	运输排放	
5	产品使用	使用排放	
6	产品回收	回收排放	

6.2 计算表格

6.2.1 产品生产过程数据清单

表6.2 隔声窗产品（1平方米）生产数据清单

类型	清单	类别	活动数据（2022年）	单位	数据来源
产品	隔声窗	产品	14597	平方米	实际数据
	电力	能源	0.85	KWh/平方米	实际数据
消耗	铝型材	原材料	11.5	Kg/平方米	实际数据
	玻璃	原材料	23	Kg/平方米	实际数据

表6.3 排放因子数据清单

序号	清单	排放因子取值	单位	上游排放因子来源
1	电力（电网）	0.5703	kgCO ₂ /KWh	中华人民共和国生态环境部官网 https://www.mee.gov.cn/
2	铝型材	15.8	tCO ₂ /t	中国产品全生命周期温室气体排放系数集
3	玻璃	1.5249	kgCO ₂ /kg	中国产品全生命周期温室气体排放系数集
4	道路交通（货运）平均	0.074	kgCO ₂ /t.km	中国产品全生命周期温室气体排放系数集



6.2.2 主要原材料产地

表6.4 主要原材料产地

名称	产地	平均距离 (km)	运输方式	单位产品平均原材料 重量 (Kg)
铝型材、玻璃	宜兴及周边	50	卡车	34.5

6.3 运输

合格产品通过柴油货车直接运输送往各个分经销商。

表6.5 主要分销商地址

地区	平均距离 (km)	运输方式	单位产品平均重量 (Kg)
全国	500	卡车	34.3

6.4 产品使用和产品回收

1) 产品使用

本产品使用过程中不涉及碳排放。

2) 产品回收

产品达到设计使用寿命后采用电力设备破碎、进行原材料回收，消耗电能；采用就近运输不考虑运输。

表6.6 产品回收过程

类型	清单	类别	活动数据	单位	数据来源
电力消耗	隔声窗回收	能源	0.17	KWh/平方米	江苏远兴集团建设有限公司公司

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:

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

公式中:

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(如耗煤量, t);

EF_i 为第 i 种活动的排放因子

2.二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:

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

公式中,

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(如耗煤量, t);

EF_{ij} 为第 i 种活动的第 j 种温室气体的排放因子;

GWP_j 为第 j 种温室气体的增温潜势。

3.二氧化碳排放总当量:

$$E = \sum_i \sum_j A_{ij} \times EF_{ij} \times GWP_j \quad (4)$$

7.2 计算结果

表7.1 1平方米隔声窗产品原材料获取碳排放量表

序号	清单	碳排放量 (Kg)
1	铝型材	181.7
2	玻璃	35.0727
	合计	216.7727

表7.2 1平方米隔声窗产品原材料运输碳排放量表

序号	清单	碳排放量 (Kg)
1	原材料- 卡车运输	0.1277
	合计	0.1277

表7.3 1平方米隔声窗产品生产过程碳排放量表

序号	清单	碳排放量 (Kg)
1	外购电力 (电网)	0.4848
	合计	0.4848

表7.4 1平方米隔声窗产品生产运输碳排放量表

序号	清单	碳排放量 (Kg)
1	产品—卡车运输	1.2691

表7.5 1平方米隔声窗产品使用碳排放量表

序号	清单	碳排放量 (Kg)
1	产品使用	0

表7.6 1平方米隔声窗产品回收碳排放量表

序号	清单	碳排放量 (Kg)
1	产品回收耗电	0.097
小计	产品回收	0.097

表7.7 1平方米隔声窗产品碳足迹汇总

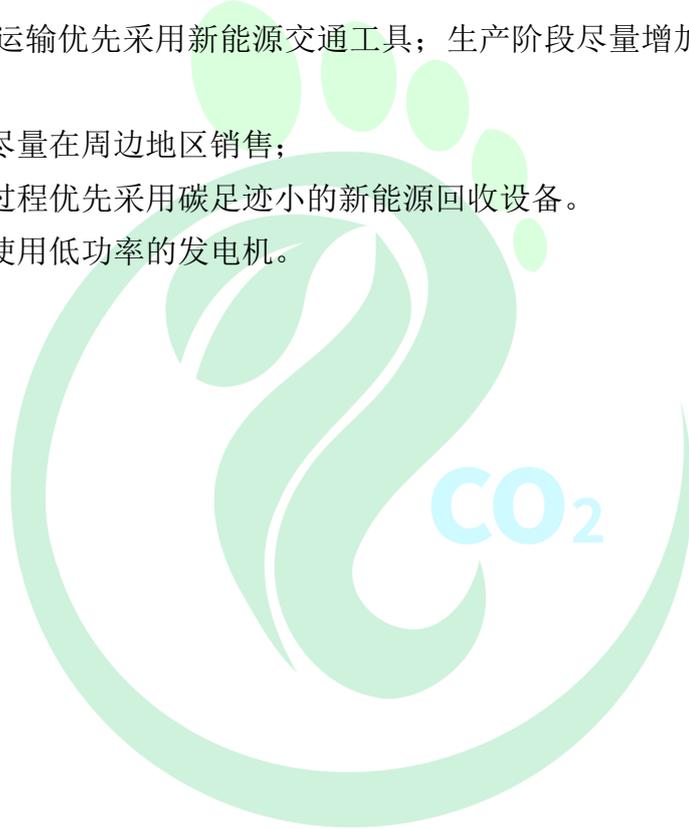
序号	清单	各阶段单位产品碳足迹 (kgCO ₂ /平方米产品)	各阶段占比 (%)	各阶段碳足迹 占比排序
1	原材料获取	216.7727	99.1	1
2	原材料运输	0.1277	0.06	4
3	产品生产	0.4848	0.22	3
4	产品运输	1.2691	0.58	2
5	产品使用	0	0	6
6	产品回收	0.097	0.04	5
合计	产品全生命周期	218.7513	100	

根据公式(4)可以计算出,单位隔声窗产品的碳足迹 $e=218.7513\text{KgCO}_2$,从产品生命周期累计碳足迹贡献比例的情况,可以看出本产品的碳足迹占比最大的三个阶段为原材料获取、产品运输、产品生产阶段,碳足迹占比分别为 99.1%、0.58%、0.22%,原材料运输、产品回收、产品使用过程碳足迹占比较小,占比仅为 0.06%、0.04%和 0%。

综上,为了减小本产品的碳足迹,应重点考虑减少本产品原材料获取、产品运输、产品生产阶段的碳足迹。

为减小产品碳足迹,建议如下:

- (1) 采购碳足迹小的原材料;
- (2) 产品运输优先采用新能源交通工具;生产阶段尽量增加增加光伏电的使用比例;
- (3) 产品尽量在周边地区销售;
- (4) 回收过程优先采用碳足迹小的新能源回收设备。
- (5) 优先使用低功率的发电机。



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：

加强数据统计、使用准确率较高的初级数据；

对每一道工序都进行原材料、能源消耗的跟踪监测，提高初级数据的准确性。

优先选择实际测量数据，其次根据合理假设选择最准确的数据，避免数据误导。所有活动水平数据来源于实际测量数据、企业经营管理台账、采购票据等；排放因子来源于中国产品全生命周期温室气体排放系数库（系数集）（网址：<http://lca.cityghg.com>）、IPCC 国家温室气体清单指南、《中国能源统计年鉴 2020》、相关碳核算技术规范指南等。所有数据可核查，尽可能降低数据的偏差和不确定性。



9 结语

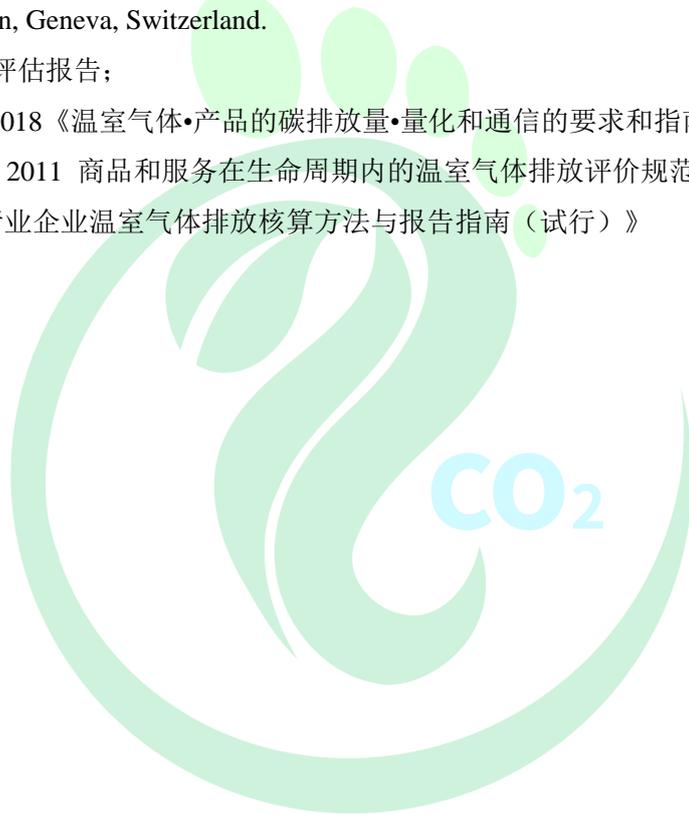
江苏远兴集团建设有限公司每生产 1 平方米隔声窗产生 218.7513KgCO₂，从产品生命周期累计碳足迹贡献比例的情况，可以看出本产品的碳足迹占比最大的三个阶段为原材料获取、产品运输、产品生产阶段，碳足迹占比分别为 99.1%、0.58%、0.22%，原材料运输、产品回收、产品使用过程碳足迹占比较小，占比仅为 0.06%、0.04%和 0%。

建议企业通过采购碳足迹小的原材料、产品运输优先采用新能源交通工具、生产阶段尽量增加绿电的使用比例、产品尽量在周边地区销售、主要用电设备尽量采用变频电机、优先使用低功率的发电机等措施进一步降低本产品碳足迹，助力企业和国家碳中和目标的实现，实现企业高质量可持续发展。



参考文献

- [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] ISO 14067: 2018, Greenhouse Gases—Carbon Footprint of Products— Requirements and Guidelines for Quantification and Communication[J]. International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.
- [4] IPCC 第六次评估报告;
- [5] ISO 14067: 2018 《温室气体•产品的碳排放量•量化和通信的要求和指南》
- [6] 《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》
- [7] 《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）》





附件 1：产品碳减排技术清单

附表1.1 隔声窗产品碳减排技术清单

序号	清单	2022 年各阶段隔声窗产品碳足迹 (kgCO ₂ /平方米产品)	碳减排技术清单	与 2022 年比, 2023-2025 年均预期碳减排比例 (%)	2023-2025 单位产品, 年均拟增加碳减排投资估算 (元)	备注
1	原材料获取	216.7727	采购碳足迹小的原材料	3%-10%	5-10	增加各类低碳采购成本支出, 下同
2	原材料运输	0.1277	运输优先采用新能源交通工具	3%-10%	1-5	
3	产品生产	0.4848	1、生产阶段增加绿电的使用比例; 2、设备节电改造措施	3%-5%	1-5	
4	产品运输	1.2691	运输优先采用新能源交通工具	3%-10%	5-10	
5	产品使用	0	本项目不涉及到产品使用。	0	0	
6	产品回收	0.097	回收过程优先采用碳足迹小的新能源回收设备	0	0	
合计	产品全生命周期	218.7513	/	7%-10%	10-30	

附件 2：参考文件/资料清单

附表2.1 参考文件/资料清单

序号	文件/资料名称	备注
1	企业简介、产品简介；企业法人营业执照、企业组织机构图、企业联系人、联系方式	本清单资料经核实如涉及或如有均需要提供，下同
3	生产工艺流程图及生产工艺流程简介；主要耗能、耗电生产设备统计	
4	2022 年度企业主要产品年产量（kg 或吨等）统计；企业人数、营业收入、工业增加值、企业固定资产（万元）；单位或单个产品重量（kg 或吨）	
5	2022 年企业二氧化碳灭火器总重量（kg）、生活污水量统计；	
6	2022 年年度企业全厂原材料或外购零部件消耗量统计表（kg 或吨等）；	
7	能耗统计：2022 年度企业全厂外购电力、自发光伏电（如有）、新水、办公纸张消耗量统计表；上年度企业汽油、柴油、天然气、煤、其它能源（如有）等消耗量统计；	
8	企业现有质量、环境、能源管理体系相关文件资料（例如管理手册、程序文件、管理制度、能源计量器具台账等）	如有需要提供，下同
9	企业碳盘查报告（2022 年度）	
10	相关台账凭证：2022 年度企业原材料进出库或消耗台账；能源进出库或消耗台账；相关原材料、能源购买凭证（如原材料、电费、水费、天然气发票等，扫描）；	
11	2022 年度自有车辆、差旅通勤公里数统计：公司自有汽油车辆、柴油车辆、新能源汽车行驶公里数统计表；员工通过铁路、航空方式出差公里数统计表；员工通过自驾私家汽油车、自驾私家电动车、乘坐地铁、乘坐公交上班等方式通勤公里数统计表；	企业根据实际情况进行估算统计
12	相关照片及视频：主要产品、厂区概貌、企业大门或企业前台、主要产品包装	根据实际提供
13	原料产品运输公里数统计：原材料或外购零部件至工厂的平均距离、运输方式（例如汽车运输、火车运输、航空运输等）；产品至主要客户或经销商的平均距离、运输方式（例如汽车、火车、航空运输等）等。	企业根据实际情况进行估算统计
14	相关检测：近 3 年内的煤、天然气等能源热值、成分检测报告；含碳原料（焦炭、石灰石等）热值、成分检测报告）；近 3 年内的产品质量检测报告或成分检测报告；近 3 年内的环境监测报告等	如有需要提供
15	其它材料：企业近三年内温室气体排放报告、碳核查报告、产品碳足迹报告、清洁生产报告等	如有需要提供