



碳足迹核查报告

核查依据: ISO 14067-2018、GB/T 24067-2024

企业名称: 江苏兴源石化实业有限公司

报告编号: JQRZ-GHG2-20260828

第三方服务机构: 金虔认证有限公司

查询网址: www.jqrz.net.cn

报告日期: 2026 年 08 月 28 日

产品碳足迹核查报告

(摇篮到坟墓 · 2025 年度)

公司名称	江苏兴源石化实业有限公司
产品名称	硅酸铝制品、聚丙烯包装物
系统边界	摇篮到坟墓
时间范围	2025 年 1 月 1 日至 2025 年 12 月 31 日
地理范围	泰兴市城东工业园区环溪路 19 号
产品功能单位	1 千克
每功能单位产品 碳足迹数值	硅酸铝制品 1.948939 kgCO ₂ e/kg 聚丙烯包装物 2.803816 kgCO ₂ e/kg

第一章 报告概述

1. 核查目的

本报告依据 GB/T 24067-2024《温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》（等同采用 ISO 14067:2018），对江苏兴源石化实业有限公司（以下简称“兴源石化”）2025 年度生产的硅酸铝制品、聚丙烯包装物两种产品，开展“摇篮到坟墓”（cradle-to-grave）全生命周期碳足迹核算，量化产品自原材料获取、生产制造、成品运输、下游使用应用、回收再利用至末端废弃处置全过程产生的温室气体排放。

本报告核算结果旨在为石化行业供应链碳足迹管理提供可追溯、可核验的碳数据支撑，满足供应链碳足迹报告的基础填报要求。

2. 核查依据

《温室气体核算体系—企业核算与报告标准》（GHG Protocol）

《中国发电企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》

ISO 14064-1:2018《温室气体 — 第 1 部分：组织层次上对温室气体排放和清除的量化和报告规范》

GB/T 24067-2024《温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》；

企业提供的碳排放相关信息收集表（2024 年 8 月版）

IPCC AR6 全球变暖潜能值（GWP100）

生态环境部环境规划院《中国产品全生命周期温室气体排放系数集（2022）》（废弃物处置因子参考）；

GB/T 32151.10-2023《碳排放核算与报告要求 第 10 部分：化工生产企业》（企业层面数据校核参考）；

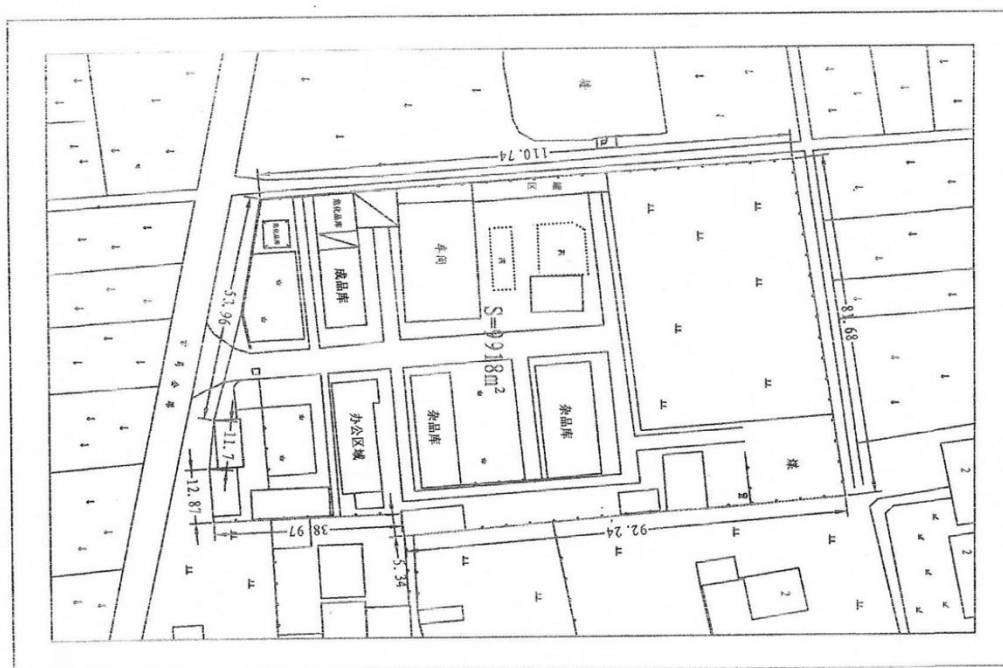
兴源石化《碳足迹相关信息收集表》（2025 年度）及采购、销售、能源台账。

3. 报告范围与边界

报告主体：江苏兴源石化实业有限公司（泰兴市城东工业园区环溪路 19 号）。

核算期：2025 年 1 月 1 日至 2025 年 12 月 31 日。

核算产品：硅酸铝制品（6,000 吨）、聚丙烯包装物（300 吨）。



4. 企业概况与产品信息

4.1 企业基本信息

江苏兴源石化实业有限公司成立于 1998 年，位于江苏省泰兴市元竹镇成庄村，注册资本 8,166 万元，法定代表人马峰。经营范围涵盖密封填料、保温材料、橡胶制品、石化配件、电力仪器制造，以及耐火材料、隔热和隔音材料、塑料制品、石墨及碳素制品等生产与销售。

公司主要客户包括中国石化金陵分公司、扬子石化、上海石化、

南京化学工业、上海高桥、仪征化纤等石化企业。产品广泛应用于冶金、电力、石油化工设备管道的保温、隔热与防腐。



5. 组织架构

部门	负责人
总经理	马峰
管理者代表	马吉祥
公司办公室	陈彩英
生产管理部	马吉祥
技术开发部	马牧
财务部	马宝祥
市场经营部	李文林
安全管理部	马双林

6. 产品信息

6.1 硅酸铝制品

硅酸铝制品是以高岭土（焦宝石）为主要原料，经高温熔融、离心成纤、固化成型等工艺制成的保温隔热材料。产品具有轻质、耐高

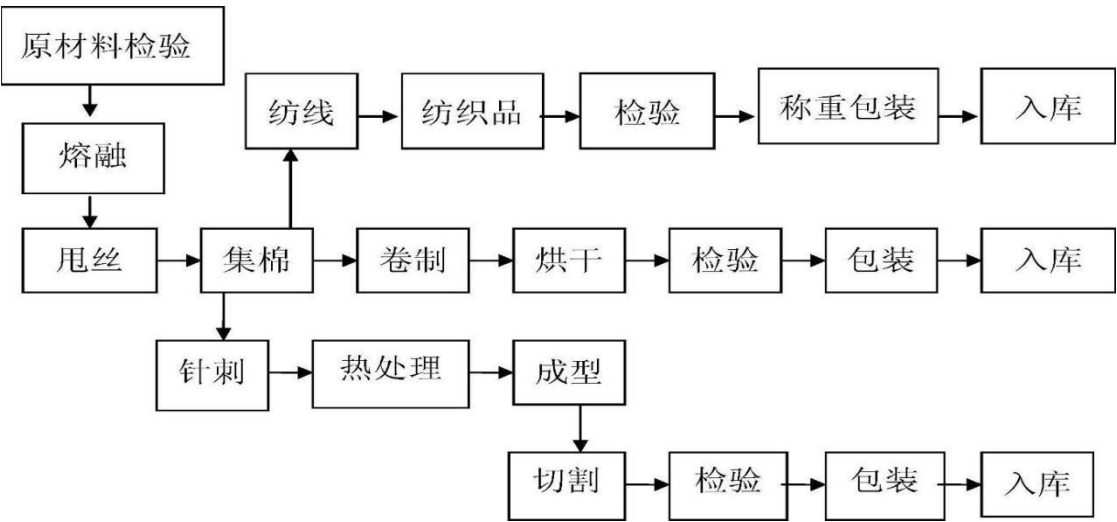
温、导热系数低、化学稳定性好等特点，广泛应用于石化、电力、冶金等行业的工业窑炉、管道设备保温隔热。产品在使用过程中无物质损耗、无能源消耗，属于被动式保温材料。

3.2 聚丙烯包装物

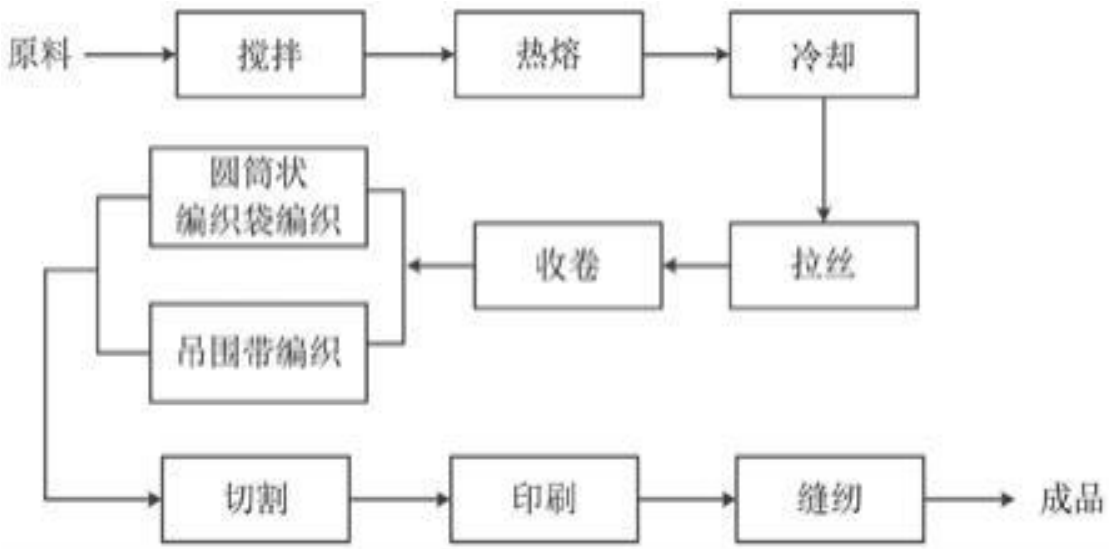
聚丙烯包装物是以聚丙烯树脂为原料，经拉丝、编织、裁切、缝制等工艺制成的塑料编织包装袋。产品具有强度高、耐磨损、耐腐蚀等特点，主要用于石化企业固体产品的外包装。

7. 生产工艺流程

7.1 硅酸铝制品生产工艺流程



7.2 聚丙烯包装物生产工艺流程



8. 生产情况

评价范围内主要生产情况如下：

序号	产品名称	数量	单位	总重量（kg）
1	硅酸铝制品	50000	立方米	6,000,000
2	聚丙烯包装物	100000	条	300,000

第二章 评价边界及评价方法

1. 碳足迹温室气体类别

本次产品碳足迹评价工作涉及的温室气体包括：二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、六氟化硫（SF₆）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟碳化物（PFCs）和三氟化氮（NF₃）。各类温室气体均以全球增温潜势（GWP，100 年时间尺度）折算为二氧化碳当量（CO₂e）。

2. 系统边界

经与相关方确认，本次产品碳足迹评价系统边界为：摇篮到坟墓（Cradle to Grave），涵盖以下生命周期阶段：

（1）原材料获取阶段：包括高岭土开采与煅烧、聚丙烯树脂生产等上游原材料生产过程的温室气体排放；

（2）原材料运输阶段：原材料从供应商运输至生产厂区的运输过程排放；

（3）产品生产制造阶段：生产过程中电力、蒸汽等能源消耗产生的排放；

（4）产品分销运输阶段：成品从厂区运输至客户的运输过程排放；

（5）产品使用阶段：产品在使用过程中的能源消耗和排放。硅酸铝制品作为保温材料，使用过程中无物质损耗、无直接能源消耗，排放为零；聚丙烯包装物作为包装容器，使用过程中无直接能源消耗，排放为零；

（6）产品废弃及回收阶段：产品使用寿命结束后的回收处理和废弃物处置过程排放。

3. 取舍规则

各项原材料投入占产品重量或过程总投入的重量比，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%。本次评价中，硅酸铝制品的主要原材料为高岭土（占产品重量约100%，含生产损耗），聚丙烯包装物的主要原材料为聚丙烯树脂（占产品重量约100%），辅料及添加剂因占比极低按取舍规则忽略。

4. 数据收集和主要排放因子说明

为计算产品碳足迹，需考虑活动水平数据、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量化数据，来源于企业 2025 年度生产统计报表、采购记录、能源消费台账和运输单据。排放因子数据来源于生态环境部公告、中国产品全生命周期温室气体排放系数库、权威学术文献及行业数据库。

计算方法：选用排放因子法，计算公式如下：

$$CF = \sum (AD \times EF \times GWP)$$

其中：CF—产品碳足迹（kgCO₂ e）；AD—企业活动水平数据；EF—排放因子；GWP—全球变暖潜势。

5. 主要排放因子及来源

排放源	排放因子	单位	数据来源
高岭土（煅烧）	1.50	kgCO ₂ e/kg	生态环境部《重点行业碳排放核算指南（建材分册）》及行业文献综合取值
聚丙烯（PP）	1.91	kgCO ₂ e/kg	PMC 文献:Greenhouse Gas Emission Reduction Potential of EU Circularity Targets for Plastics（cradle-to-gate）
生产用电	0.5777	kgCO ₂ e/kWh	生态环境部/国家统计局/国家能源局-公告 2025 年第 19 号
货车运输	0.049	kgCO ₂ e/(t·km)	中国产品全生命周期温室气体排放系数库
一般废弃物填埋	21.294	kgCO ₂ e/t	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting
硅酸铝回收加工	0.38	kgCO ₂ e/kg	生态环境部建材行业基准值（回收重熔加工）
PP 回收再生	0.85	kgCO ₂ e/kg	行业文献：塑料再生加工排放均值

第三章 评价过程

1. 活动水平数据清单

1.1 原材料投入

序号	原材料名称	数量	单位	供应商	运输距离(km)
1	高岭土	3,000	吨	山阴县国炫新材料有限公司	1305
2	高岭土	3,000	吨	怀仁市宇辰耐火材料有限公司	1320
3	聚丙烯	300	吨	道恩集团有限公司	715

1.2 能源消耗

序号	产品名称	能源种类	数量	使用设施
1	硅酸铝制品	电力	500,000 kWh	熔料炉
2	聚丙烯包装物	电力	300,000 kWh	拉丝机

注：企业生产过程中使用的蒸汽用量未提供统计数据，本次核算暂不计入蒸汽相关排放，待企业补充数据后可更新核算结果。

1.3 成品运输

序号	产品名称	客户名称	数量	运输距离(km)
1	硅酸铝制品	金陵分公司	10000 m ³	213
2	硅酸铝制品	扬子石化	10000 m ³	170
3	硅酸铝制品	上海石化	10000 m ³	269
4	硅酸铝制品	南京化学工业	10000 m ³	170
5	硅酸铝制品	上海高桥	10000 m ³	228
6	聚丙烯包装物	仪征化纤	10000 条	140
7	聚丙烯包装物	上海石化	40000 条	269
8	聚丙烯包装物	金陵分公司	40000 条	213
9	聚丙烯包装物	扬子石化	10000 条	170

2. 产品碳足迹计算过程

2.1 硅酸铝制品碳足迹计算

硅酸铝制品总产量：50,000 m³ × 120 kg/m³ = 6,000,000 kg (6,000 吨)

生命周期阶段	活动水平数据	排放因子	排放量 (kgCO ₂ e)
原材料获取	高岭土 6,000,000 kg	1.50 kgCO ₂ e/kg	9,000,000.00
原材料运输	7,875,000 t • km	0.049 kgCO ₂ e/(t • km)	385,875.00
产品生产 (电力)	500,000 kWh	0.5777 kgCO ₂ e/kWh	288,850.00
成品运输	1,260,000 t • km	0.049 kgCO ₂ e/(t • km)	61,740.00
产品使用	无直接能耗	—	0.00
废弃处理-回收	5,100,000 kg (回收率 85%)	0.38 kgCO ₂ e/kg	1,938,000.00
废弃处理-填埋	900,000 kg (填埋率 15%)	0.021294 kgCO ₂ e/kg	19,164.60
合计			11,693,629.60

硅酸铝制品单位产品碳足迹: $11,693,629.60 \div 6,000,000 =$

1.948939 kgCO₂ e/kg

2.2 聚丙烯包装物碳足迹计算

聚丙烯包装物总产量: 100,000 条, 总重量 300,000 kg (300 吨)

生命周期阶段	活动水平数据	排放因子	排放量 (kgCO ₂ e)
原材料获取	聚丙烯 300,000 kg	1.91 kgCO ₂ e/kg	573,000.00
原材料运输	214,500 t • km	0.049 kgCO ₂ e/(t • km)	10,510.50
产品生产 (电力)	300,000 kWh	0.5777 kgCO ₂ e/kWh	173,310.00
成品运输	68,416 t • km	0.049 kgCO ₂ e/(t • km)	3,352.38
产品使用	无直接能耗	—	0.00
废弃处理-回收	90,000 kg (回收率 30%)	0.85 kgCO ₂ e/kg	76,500.00
废弃处理-填埋	210,000 kg (填埋率 70%)	0.021294 kgCO ₂ e/kg	4,471.74
合计			841,144.62

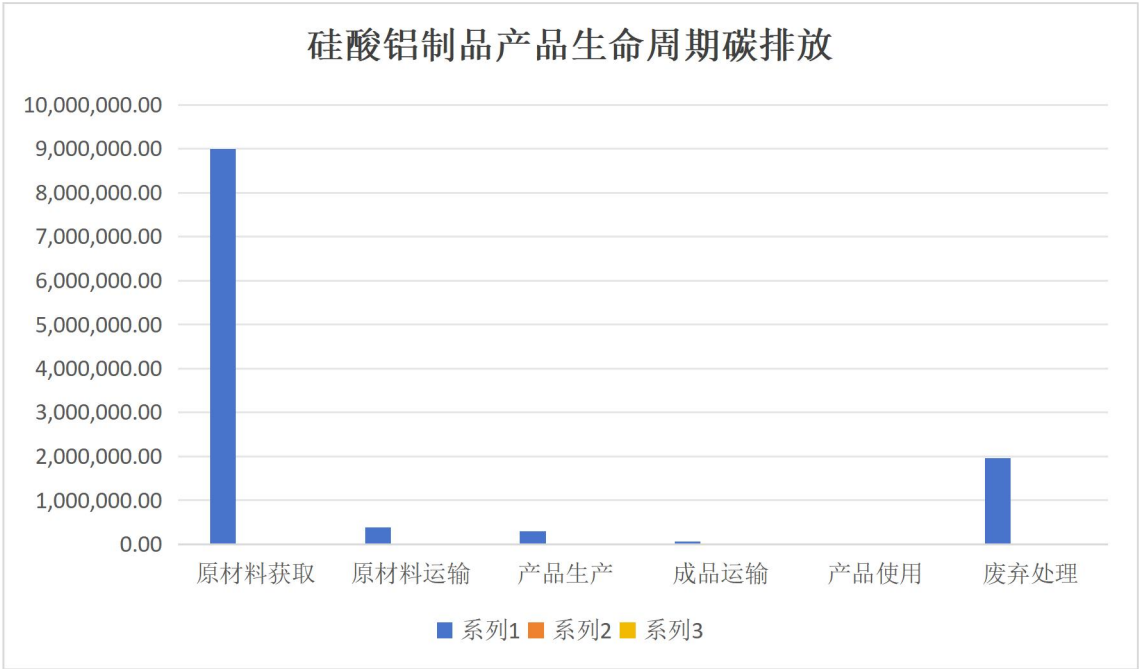
聚丙烯包装物单位产品碳足迹: $841,144.62 \div 300,000 = 2.803816$

kgCO₂ e/kg

3. 各阶段排放占比分析

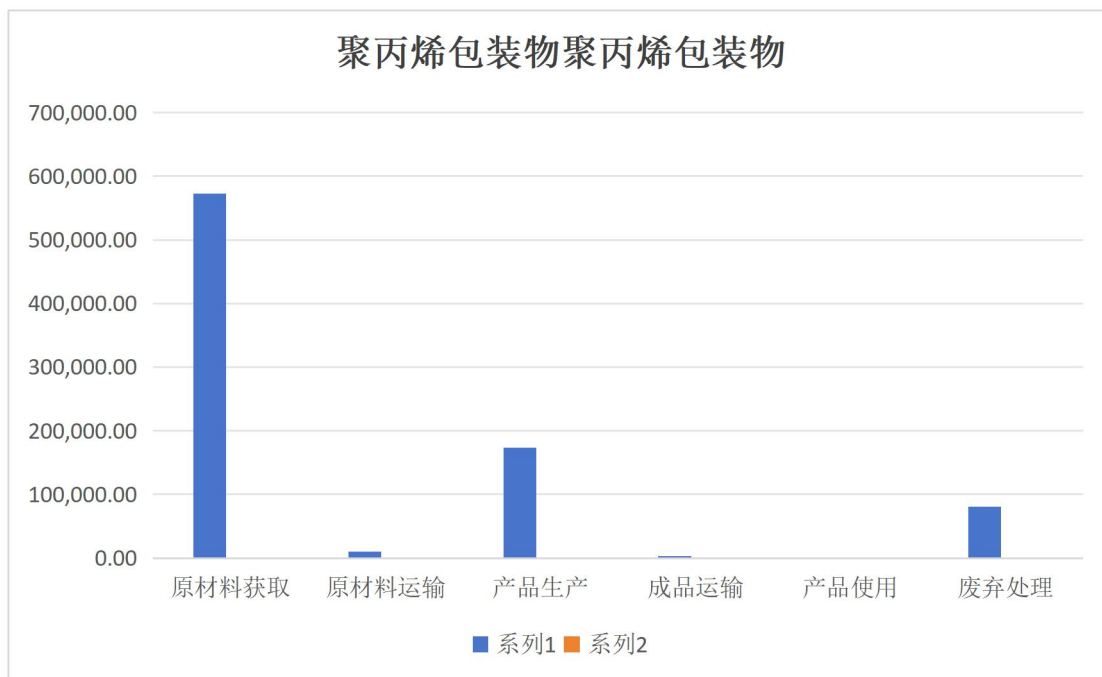
3.1 硅酸铝制品各阶段排放占比

生命周期阶段	排放量 (kgCO ₂ e)	占比	单位产品排放量 kgCO ₂ e
原材料获取	9,000,000.00	77.0%	1.5
原材料运输	385,875.00	3.3%	0.064313
产品生产	288,850.00	2.5%	0.048142
成品运输	61,740.00	0.5%	0.01029
产品使用	0.00	0.0%	0
废弃处理	1,957,164.60	16.7%	0.326194
合计	/	100%	1.948939



3.2 聚丙烯包装物各阶段排放占比

生命周期阶段	排放量 (kgCO ₂ e)	占比	单位产品排放量 kgCO ₂ e
原材料获取	573,000.00	68.2%	1.91
原材料运输	10,510.50	1.2%	0.035035
产品生产	173,310.00	20.6%	0.5777
成品运输	3,352.38	0.4%	0.011175
产品使用	0.00	0.0%	0
废弃处理	80,971.74	9.6%	0.269906
合计	/	100%	2.803816



4. 不确定性分析

本次碳足迹核算的不确定性主要来源于以下方面：

（1）排放因子不确定性：高岭土和聚丙烯的排放因子来源于行业文献和数据库综合取值，不同生产工艺和地区的实际排放可能存在差异，估计不确定性范围为 $\pm 15\% \sim \pm 25\%$ ；

（2）数据缺失：企业生产过程中蒸汽用量未提供统计数据，本次核算未计入蒸汽相关排放，可能导致硅酸铝制品生产阶段排放被低估。硅酸铝制品生产中熔料炉高温熔融环节通常能耗较高，若补充蒸汽数据，总碳足迹可能有所上升；

（3）运输数据：运输距离按客户提供的里程数据计算，实际运输路线、车辆载重率、返程空驶等因素可能影响实际排放；

（4）废弃处理假设：废弃阶段回收率和处理方式基于行业常规水平假设，实际回收利用率受下游处理能力影响，可能存在偏差；

（5）使用阶段：硅酸铝制品作为保温材料，使用过程中无直接能耗和物质损耗，使用阶段排放为零，该判断确定性较高。

第四章 总结与减排建议

1. 评价结果汇总

项目	内容
公司名称	江苏兴源石化实业有限公司
产品名称	硅酸铝制品、聚丙烯包装物
系统边界	摇篮到坟墓
时间范围	2025 年 01 月 01 日至 2025 年 12 月 31 日
地理范围	江苏省泰兴市元竹镇成庄村
功能单位	1 千克 (kg) 产品
硅酸铝制品碳足迹	1.948939 kgCO ₂ e/kg
聚丙烯包装物碳足迹	2.803816 kgCO ₂ e/kg

2. 主要排放源识别

从核算结果来看，两种产品的碳排放均高度集中于原材料获取阶段：

（1）硅酸铝制品：原材料获取阶段占比 77.0%，是最主要的排放源。高岭土的开采和煅烧过程能耗高、排放大，且原材料从山西长途运输至江苏(1300km 以上)，运输排放占比 3.3%。废弃处理阶段占比 16.7%，主要为回收再加工排放。

（2）聚丙烯包装物：原材料获取阶段占比 68.1%，聚丙烯树脂生产（石油裂解、聚合）是主要排放源。产品生产阶段占比 20.6%，拉丝机用电排放显著。

两种产品的使用阶段排放均为零——硅酸铝制品作为被动保温材料，使用过程中无物质损耗、无能源消耗；聚丙烯包装物作为包装容器，使用过程中也无直接能耗。这是产品本身的环保优势。

3. 减排建议

3.1 原材料端减排（优先级：高）

（1）高岭土本地化采购：当前高岭土从山西（1300km+）长途运输，

建议在江苏及周边省份（如安徽、山东）寻找符合质量要求的高岭土供应商，缩短运输距离，降低运输排放。若运输距离缩短至 500km 以内，原材料运输排放可降低约 60%。

（2）使用低排放高岭土：优先采购采用天然气煅烧或电炉煅烧工艺的高岭土产品，替代传统燃煤煅烧工艺，可降低原材料阶段碳排放约 20%~30%。

（3）聚丙烯低碳替代：关注生物基聚丙烯、再生聚丙烯（rPP）等低碳原材可用性。使用 30%再生 PP 可降低原材料阶段排放约 15%。

（4）提高材料利用率：优化生产工艺，减少边角料和废品率，提高产品收得率。硅酸铝制品当前收得率若从 80%提升至 90%，可减少约 11%的原材料投入及对应排放。

3.2 能源端减排（优先级：高）

（1）熔料炉能效提升：硅酸铝制品熔料炉是核心用能设备，建议开展能源审计，优化炉体保温、余热回收和电极控制系统，降低单位产品电耗。若电耗降低 20%，生产阶段排放可减少 57,770 kgCO₂ e/年。

（2）绿电采购：通过绿证平台购买可再生能源电力（风电、光伏），或在厂区建设分布式光伏电站。若实现 50%电力来自可再生能源，两种产品生产阶段排放合计可减少约 231,080 kgCO₂ e/年。

（3）蒸汽系统优化：完善蒸汽用量计量，排查管网泄漏，提高蒸汽利用效率。若使用生物质锅炉或工业余热替代化石能源蒸汽，可进一步降低碳排放。

3.3 运输端减排（优先级：中）

（1）优化物流路线：合并运输批次，提高车辆装载率，减少空驶返程。与物流商协商采用新能源货车或国六排放标准车辆，降低单位运输排放。

（2）就近仓储配送：在客户集中区域（如南京、上海）设立中转仓库，采用“干线运输+区域配送”模式，降低长距离运输频次。

3.4 废弃回收端减排（优先级：中）

（1）建立产品回收体系：硅酸铝纤维回收率可达 85%以上，建议与客户合作建立废旧保温材料回收机制，将回收的硅酸铝纤维返回生产线重新熔融制纤，替代原生高岭土。每吨再生纤维可减少约 1.12 吨 CO₂ e 排放。

（2）塑料包装回收：推动聚丙烯包装物的回收再利用，与下游塑料再生企业合作，提高包装物的实际回收率。若回收率从 30%提升至 60%，废弃阶段排放可降低约 25%。

（3）产品设计优化：在保证性能的前提下，降低聚丙烯包装物的单位重量（减薄壁厚），从源头减少原材料消耗。

3.5 管理端减排（优先级：中）

（1）建立碳管理体系：将碳足迹管理纳入企业日常管理，设立碳排放统计台账，定期核算和复盘，设定年度减排目标。

（2）供应链碳管理：将碳排放要求纳入供应商准入和评价标准，推动上游供应商开展碳足迹核算，构建低碳供应链。

（3）员工节能培训：开展节能减碳培训，提高员工节能意识，杜绝生产中的“跑冒滴漏”和设备空转现象。

4. 减排潜力估算

综合上述减排措施，预计企业可实现的减排潜力如下：

减排措施	预计减排量(tCO ₂ e/年)	实施难度	优先级
绿电采购(50%可再生能源)	231.08	低	高
高岭土本地化采购(缩短至 500km)	235.25	中	高
熔料炉能效提升(电	57.77	中	高

耗降 20%)			
硅酸铝回收体系（回收率提至 95%）	672.00	高	中
PP 再生料替代（30% rPP）	95.85	中	中

上述措施全部实施后，预计年减排量约 1,292 tCO₂ e，占当前总排放量的 10.3%。随着技术进步和低碳原材料成本下降，中长期减排潜力可达 20%以上。

5. 碳足迹管理前景与政策响应

随着全球气候变化加剧，碳足迹核算已成为企业参与国际贸易的“绿色通行证”。欧盟《碳边境调节机制》（CBAM）、美国《通胀削减法案》（IRA）等政策要求进口产品披露全生命周期碳排放，我国亦将碳足迹管理纳入“双碳”战略核心框架。未来，产品碳足迹数据不仅是环境绩效的体现，更将直接影响企业的市场准入、品牌价值及融资能力。

我国《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》《2030 年前碳达峰行动方案》明确要求“建立健全产品碳足迹管理制度”，并逐步将碳足迹纳入政府采购、生态文明建设考核体系。生态环境部、工信部等部门持续推动重点行业产品碳足迹核算指南落地，通过财政补贴、税收优惠、绿色供应链试点等方式激励企业提升碳管理能力。

建议公司在现有减碳措施基础上，重点关注供应链协同减碳和政策红利衔接：将碳足迹要求纳入供应商准入标准，推动上游企业开展碳排放核算；跟踪地方政府“碳普惠”机制、区域性碳市场试点进展，利用碳减排量交易、绿色金融等工具，将环境效益转化为经济效益。