

# 三祥新材股份有限公司

## 2024 年度产品碳足迹核算报告



主要产品：氧化锆、单晶电熔铝、包芯线

报告日期：2025 年 03 月 05 日

# 目 录

1. 编制依据 .....	1
2. 基本情况 .....	1
2.1 公司基本信息 .....	1
2.2 公司简介 .....	1
2.3 生产工艺流程 .....	2
2.4 主要设备一览表 .....	4
3. 核算边界 .....	6
4. 碳足迹核算 .....	6
4.1 活动数据 .....	6
4.1.1 原材料运输形成的碳足迹 .....	6
4.1.2 生产过程形成的碳足迹 .....	7
4.1.3 分销过程形成的碳足迹 .....	8
4.2 排放因子和计算系数数据 .....	8
4.3 碳足迹核算汇总 .....	9
4.3.1 原辅材料运输的碳足迹核算 .....	9
4.3.2 生产过程中形成的碳足迹核算 .....	10
4.3.3 产品分销形成的碳足迹核算 .....	12
4.3.4 功能单位产品产品核算 .....	错误!未定义书签。
4.3.5 碳足迹核算量汇总 .....	12
5. 结果分析与评价 .....	13
5.1 碳足迹构成及影响因素分析 .....	13
5.2 产品碳足迹改善措施 .....	13

## 1. 编制依据

根据生态环境部《关于做好 2023—2025 年部分重点行业企业温室气体排放报告与核查工作的通知》（环办气候函〔2023〕332 号）、《碳排放权交易管理暂行办法》等文件，遵照 GB/T 24067-2024《温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》（以下简称“产品碳足迹核算通则标准”）、《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）》、《商品和服务的生命周期温室气体排放评价规范》（PAS2050:2011）中的相关指南进行编制。

## 2. 基本情况

### 2.1 公司基本信息

工厂名称	三祥新材股份有限公司		
工厂地址	注册地址：福建省宁德市寿宁县解放街 292 号 生产地址：福建省宁德市寿宁县三祥工业园		
所属行业	3089, 3099	主要产品	氧化锆、单晶电熔铝
单位性质	中外合资企业		
统一社会信用代码	91350000611157883K	法定代表人	夏鹏
联系部门	研发中心	联系人	初薛基
联系电话	15059293631	电子邮箱	cxj@fjsx.com

### 2.2 公司简介

三祥新材股份有限公司始创于 1988 年，系国家高新技术企业、工信部专精特新“小巨人”企业、全国文明单位和全国模范劳动关系和谐企业。于 2016 年 8 月在上交所主板 A 股发行上市，股票简称三祥新材，股票代码 603663。公司占地面积 1050 亩，注册资本 2.15 亿元人民币，

拥有 4 家全资子公司（包括 1 座自备水力发电站）、4 家控股子公司、4 家参股子公司、2 家分公司以及 11 个驻外办事机构。设有 CNAS 国家认可实验室、博士后科研工作站、省级企业技术中心、省级氧化锆材料重点实验室和省级锆材料工程研究中心。

三祥新材成立三十多年，一直坚持节能环保的绿色经营理念，依法诚信经营，专注于新材料的研发、生产和销售，已形成“锆系、镁系和先进陶瓷系”三大业务板块，并持续延链拓展，产品主要涵盖电熔锆、纳米氧化锆、金属锆、氧氯化锆、铸改新材料、单晶电熔铝、锆基非晶合金（液态金属）、镁铝合金等 150 多个品种。产品被广泛应用于核能、冶金、化工、电子通讯、新能源、光伏、建筑、医疗及汽车等领域，业务遍及全球 30 多个国家和地区。公司以“创造新材料、感受新生活”为企业使命，围绕高质量发展和人们对高品质生活的向往，持续研发创新，“追求卓越，打造行业标杆”努力成为全球新材料行业的领军企业。

近年来，公司的营业收入和净利润均保持稳定增长，同时，公司深知绿色制造对于企业可持续发展的重要性，通过全面启动绿色工厂创建工作，充分落实绿色发展和绿色制造体系建设要求，多措并举，有效提升了企业的用地集约化、原料无害化、生产洁净化、废物资源化、能源低碳化管理水平。

## 2.3 产品及生产工艺流程

三祥新材主要产品是氧化锆、单晶电熔铝、包芯线材料：

### 1) 电熔氧化锆

以锆英砂为原料，添加碳还原剂，在电弧炉熔炼的高温下进行脱硅，经过 90-150 分钟的熔炼，氧化锆熔液通过高压气体的喷吹，最终得到空心球型氧化锆颗粒，主要成分  $ZrO_2$  (>98%)；而硅最终成分副产微硅粉产品，主要成分  $SiO_2$  (>90%)；氧化锆空心球物料

经筛分除磁色选等工艺处理，一部分物料可作为产品进行销售，另一部分，须经研磨分级加工成粉末状产品进行销售。

### 2) 单晶电熔铝

以高温氧化铝为原料，添加解粒剂，在电弧炉中经 90-120 分钟的熔炼，熔液浇铸成铸锭，经 2-3 个月的自然粉化，再经过“消化”-酸洗-水洗-烘干-除铁-煅烧-筛分-除磁等工序的加工，最终得到不同粒度分布（规格）的产品进行销售。

### 3) 包芯线材料

包芯线产品，主要原料包括钢带，硅铁合金，镁硅合金，稀土硅合金，硅钙合金，金属镁粒，碳粒及其他添加剂，经过配料和混合均化，再通过包芯线机将已配好的物料压入并包裹在钢带中，人工码线呈空心的线包产品进行销售。

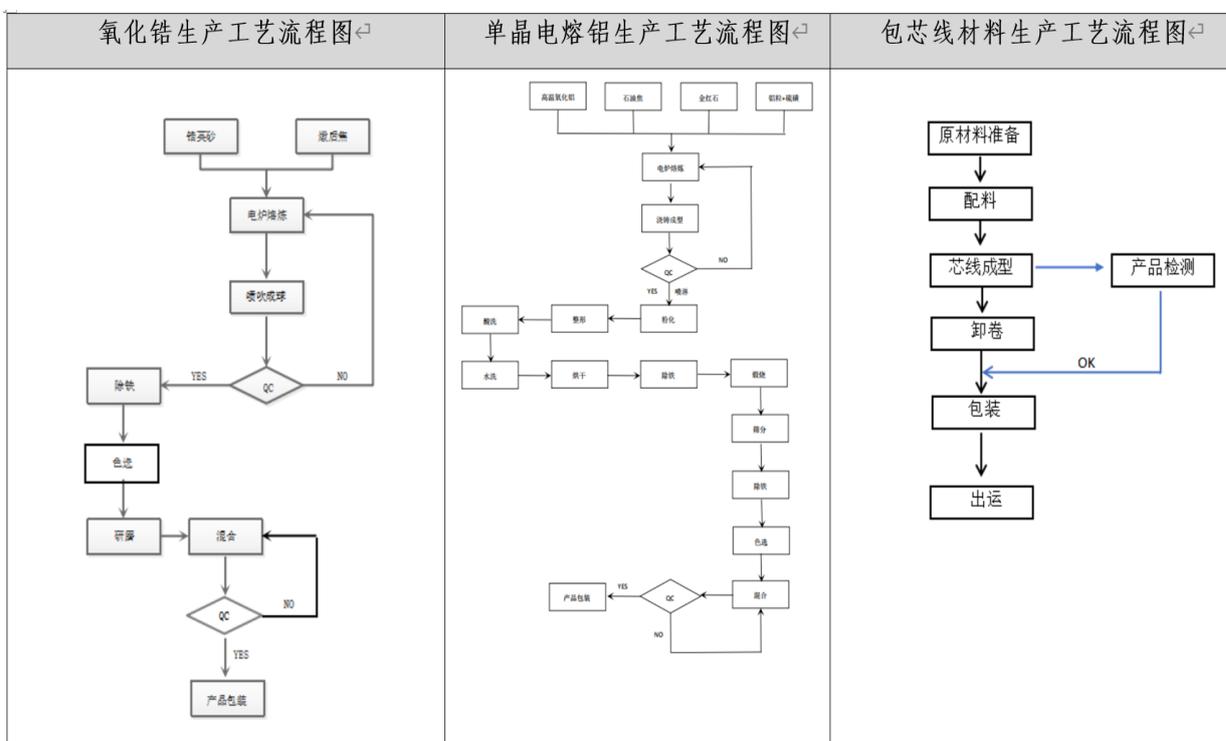


图 1 产品生产工艺流程图

## 2.4 主要设备一览表

表 1 主要设备一览表

								
主要耗能设备清单								
序号	设备名称	设备型号/规格	产地/厂商	功率kW	数量	安装位置	能源种类	是否属于淘汰类型
1	单级离心泵	KQL150/400-45/4	上海凯泉泵业有限公司	45	6	水泵房	电能	否
2	单级离心泵	KQL200/250-30/4	上海凯泉泵业有限公司	30	3	水泵房	电能	否
3	单级离心泵	KQL125/140-15/2	上海凯泉泵业有限公司	15	2	水泵房	电能	否
4	单级离心泵	KQL125/370-22/4	上海凯泉泵业有限公司	22	3	水泵房	电能	否
5	电炉液压站		山西源泰重工液压有限公司	44	4	电炉1#2#3#4#炉	电能	否
6	三段式煅烧窑	PC17-600-11	南京普创热能设备有限公司	600	1	电炉车间	电能	否
7	离心引风机	Y8-39No12.5D	东亚环保科技股份有限公司	200	3	电炉车间	电能	否
8	离心引风机	Y8-39No12.5D	东亚环保科技股份有限公司	160	4	电炉1#2#3#4#炉	电能	否
9	离心风机	8-09No-8.5D	东亚环保科技股份有限公司	37	1	4#	电能	否
10	离心风机	9-19No-11.2D	东亚环保科技股份有限公司	45	2	4#	电能	否
11	离心风机	9-19No-11.2D	东亚环保科技股份有限公司	45	1	3#	电能	否
12	离心风机	9-19No-7.1D	东亚环保科技股份有限公司	37	1	3#	电能	否
13	离心风机	9-19No-8.5D	东亚环保科技股份有限公司	37	1	3#	电能	否
14	离心风机	9-19No-8.5D	东亚环保科技股份有限公司	37	1	1#	电能	否
15	离心风机	9-19No-7.1D	东亚环保科技股份有限公司	37	1	1#	电能	否
16	离心风机	9-19No-11.2D	东亚环保科技股份有限公司	45	1	1#	电能	否
17	离心风机	9-19No-11.2D	东亚环保科技股份有限公司	45	1	2#	电能	否
18	离心风机	9-19No-7.1D	东亚环保科技股份有限公司	37	2	2#	电能	否
19	熔铝炉	3600KVA	西安兴远电炉有限公司	3600	4	电炉1#2#3#4#炉	电能	否
20	抽气减量秤	LCS-40	无锡市德瑞尔机电设备有限公司		1	ps车间	电能	否
21	罗茨鼓风机	LCR150	山东鲁铭风机有限公司	37	4	ps车间	电能	否
22	全自动包装机	SW-ABF	枣庄市三维技术有限公司		1	ps车间	电能	否
23	球磨机		无锡市明海粉体机械设备有限公司	30	1	稳定锚车间	电能	否
24	鄂式破碎机	PE400-600	上海鼎苗机械科技有限公司	30	1	稳定锚车间	电能	否
25	单级离心泵	KQL125/250-11-4	上海凯泉泵业有限公司	11	2	稳定锚车间	电能	否
26	离心风机	G6-51No9C	东亚环保科技股份有限公司	55	1	稳定锚车间	电能	否
27	单级离心泵	150KQL200-50-15/4	上海凯泉泵业有限公司	45	1	源水站	电能	否
28	单级离心泵	KQL180/185-11/2	上海凯泉泵业有限公司	11	3	源水站	电能	否
29	单级离心泵	KQL125/235-7.5-4	上海凯泉泵业有限公司	7.5	3	源水站	电能	否
30	鄂式破碎机	PE400-600	上海建设路桥机械设备有限公司	30	1	稳定锚车间	电能	否

31	鄂式破碎机	PE200-350	焦作佰辰重工机械有限公司	11	1	稳定铅车间	电能	否
32	立式冲击破碎机	ROR-4000	洛阳百可力矿山机械设备有限公司	45	1	稳定铅车间	电能	否
33	液压对辊机	700*500	郑州国安宏达机械制造有限公司	33.5	2	稳定铅车间	电能	否
34	粉碎制砂机	2400	潍坊汇鑫环保粉体设备有限公司	11	2	稳定铅车间	电能	否
35	风冷式冷却机	DW-15A	深圳市达沃西设备有限公司	14	2	稳定铅车间	电能	否
36	双锥混合机	DS-200L	温岭市东海粉体设备有限公司	7.5	2	稳定铅车间	电能	否
37	双锥混合机	DS-3500L	温岭市东海粉体设备有限公司	45	1	稳定铅车间	电能	否
38	震动磨	MDZ-900*2500		30	2	稳定铅车间	电能	否
39	精华磨	B311HHA-63-V3	潍坊市精华粉体工程设备有限公司	34.5	1	稳定铅车间	电能	否
40	精华磨	3.0	潍坊市精华粉体工程设备有限公司	106	1	稳定铅车间	电能	否
41	圆锥破		郑州杰美隆矿机有限公司	100	1	稳定铅车间	电能	否
42	四孔推板窑	GMYS-380-15	宜兴市万隆电炉有限公司	400	1	稳定铅车间	电能	否
43	球磨机			22	1	稳定铅车间	电能	否
44	连续式振动磨	MPW2000	洛阳哥让第机械设备有限公司	44	1	稳定铅车间	电能	否
45	离心风机	C4-73-5.5C	东亚环保科技股份有限公司	22	1	稳定铅车间	电能	否
46	离心风机	9-19 11.2D	东亚环保科技股份有限公司	45	1	稳定铅车间	电能	否
47	离心风机	132S	潍坊正远粉体工程设备有限公司	55	1	稳定铅车间	电能	否
48	离心风机	9-12N07.7A 右90	临沂远通风机有限公司	30	1	稳定铅车间	电能	否
49	离心风机	4-73	东亚环保科技股份有限公司	90	1	稳定铅车间	电能	否
50	离心风机	G4-73 NO11D	东亚环保科技股份有限公司	75	1	稳定铅车间	电能	否
51	离心风机	HM2-250M-2	东亚环保科技股份有限公司	55	1	稳定铅车间	电能	否
52	色选机	6S*2-240KM-GY	合肥亚美光电技术股份有限公司	3	1	半成品	电能	否
53	鄂式破碎机	PE250*400	上海平安矿山机器有限公司	15	1	氧化铅	电能	否
54	离心风机	Y8-39N011.2D	东亚环保科技股份有限公司	90	1	氧化铅	电能	否
55	离心风机	9-16N08.1	临沂远通风机有限公司	55	2	氧化铅	电能	否
56	干法连续球磨机	LMX-1000	无锡庆鑫粉体设备有限公司	18.5	1	氧化铅	电能	否
57	双锥混料机	DS-3500L	无锡庆鑫粉体设备有限公司	45	1	氧化铅	电能	否
58	混合机		无锡庆鑫粉体设备有限公司	45	1	氧化铅	电能	否
59	精华立磨	JHLM600	潍坊市精华粉体工程设备有限公司	37	3	氧化铅	电能	否
60	双锥混料机	S2-10000L	温岭市东海粉体设备有限公司	55	1	氧化铅	电能	否
61	离心风机	9-16	临沂远通风机有限公司	45	3	氧化铅	电能	否
62	精华磨	3.0	潍坊市精华粉体工程设备有限公司	106	2	氧化铅	电能	否
63	煅烧窑			200	1	氧化铅	电能	否
64	氧化铅提纯成套设备		沈阳博大机电设备有限公司	270	1	高性能铅车间	电能	否
65	全自动电蒸气发生器	FC144D-0.7	张家港市富昶锅炉制造有限公司	72	1	高性能铅车间	电能	否
66	旋转闪蒸干燥机	XSG-8	常州市步长干燥设备有限公司	59.5	1	高性能铅车间	电能	否
67	耐腐耐磨泵	80WB-ZK-JZ1-40-40/55KW-2	宜兴市宙斯泵业有限公司	55	2	高性能铅车间	电能	否
68	除尘引风机	Y8-39Ne11.2D	莆田市东亚风机工业有限公司	110	1	高性能铅车间(一期)	电能	否
69	离心风机	Y225S-4-75KW	福建东亚环保科技股份有限公司	75	1	铅粉车间	电能	否
70	精华磨	JHM3.0	潍坊市精华粉体工程设备有限公司	105	2	铅粉车间	电能	否
71	离心风机	9-26N09D	莆田市东亚风机工业有限公司	45	1	铅粉车间	电能	否
72	精华立磨	JHLM-600	潍坊市精华粉体工程设备有限公司	37	2	铅粉车间	电能	否
73	超细磨	CXM-460	无锡庆鑫粉体设备有限公司	55	3	特种铅加工车间	电能	否
74	浆料压滤泵	THJ80-50-250B	安徽皖氟龙泵阀有限公司	55	3	高性能氧化铅二车间	电能	否
75	氧化铅提纯成套设备		沈阳博大机电设备有限公司	270	1	高性能氧化铅二车间	电能	否
76	离心泵	AC50-2250 0	大通鲲鹏泵业(无锡)有限公司	55	2	高性能氧化铅二车间	电能	否
77	全自动电蒸气发生器	FC144D-0.7	张家港市富昶锅炉制造有限公司	72	1	高性能氧化铅二车间	电能	否
78	旋转闪蒸干燥机	XSG-8	常州市步长干燥设备有限公司	59.5	1	高性能氧化铅二车间	电能	否
79	双锥混合机	SZ-10000L	无锡庆鑫粉体设备有限公司	55	1	高性能氧化铅二车间	电能	否
80	电加热回转煅烧窑	非标	南京普创炉业有限公司		1	高性能铅车间	电能	否

### 3. 核算边界

产品碳足迹应包括三个部分：（1）原材料运输碳足迹；（2）产品生产碳足迹（包括生产过程中的废弃物碳足迹）；（3）产品分配/销售过程碳足迹。

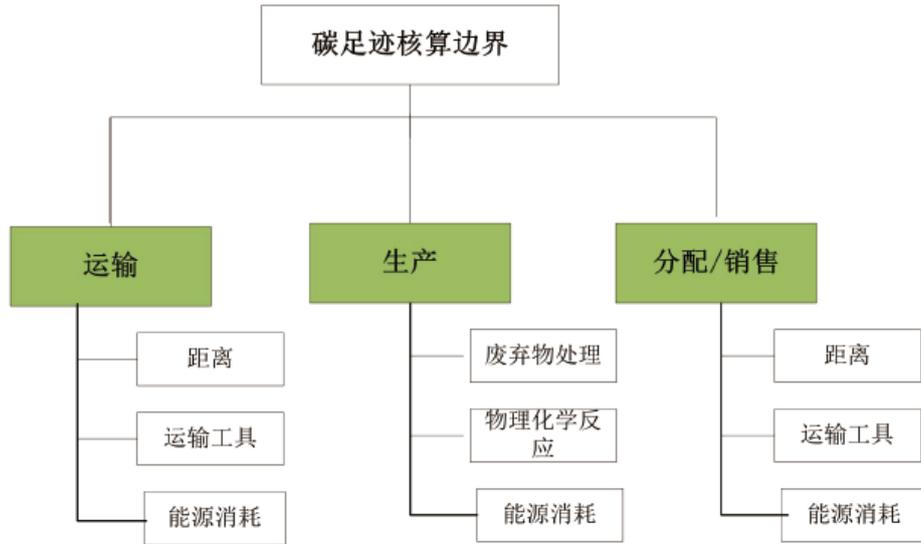


图 2 碳足迹核算边界

### 4. 碳足迹核算

#### 4.1 活动数据

##### 4.1.1 原材料运输形成的碳足迹

公司生产过程中主要原辅材料包括锆英砂、煅后焦、氧化铝、硅铁、助剂等，运输碳足迹主要为陆路汽运和水路海运，运输过程中消耗的柴油量估算如下：

表 3 原材料运输能源消耗量

序号	燃料品种	年消耗量 (吨)	低位发热量 (吉焦/吨)	备注
1	柴油	1500	43.33	按照《重型商用车辆燃料消耗量限值》(GB30510-2018)：最大设计总质量 4.5t < GVW ≤ 5.5t, 燃料消耗 12.2L/100km

## 4.1.2 生产过程形成的碳足迹

生产过程中形成的碳足迹包括电能消耗、焦炭燃烧消耗、燃油叉车消耗等，根据公司委托第三方机构编制的《2024 年度温室气体排放核查报告》（报告编号：CCICFJ-WSQTHC-2025011），数据统计如下：

表 4 电力消耗统计表

报告主体名称：三祥新材股份有限公司		年度：2024	
类型	净购入量		
	净购入量 (兆瓦时)	购入量 (兆瓦时)	外供量 (兆瓦时)
电力（华东地区电网）	105543.028	105543.028	0

表 5 液化石油气消耗统计表

报告主体名称：三祥新材股份有限公司		年度：2024	
类型	净购入量		
	净购入量 (t)	购入量 (t)	外供量 (t)
焦炭	2051.664	2051.664	0

表 6 叉车柴油消耗统计表

报告主体名称：三祥新材股份有限公司		年度：2024	
类型	净购入量		
	净购入量 (t)	购入量 (t)	外供量 (t)
柴油	188.46	188.46	0

#### 4.1.3 分销过程形成的碳足迹

产品分销运输主要运输方式包括汽运和水路运输两种，汽运主要通过厢式货车运输，水路运输通过货船。据统计 2024 年度，公司共计 1596 余次发货，发货目的地遍及国内华东、华南、华北等大部分地区，以及日本、韩国、西班牙、意大利、德国、波兰、法国、墨西哥等国家，据估算，其中陆路运输 108.8250 万公里，水路运输 143.0660 万公里。根据各类运输能耗情况，预计产品分销运输年耗柴油量约 927.3 吨。

表 7 产品分销过程能源消耗统计表

序号	燃料品种	年消耗量 (吨)	低位发热量 (吉焦/吨)	备注
1	柴油	2970	43.33	按照《重型商用车辆燃料消耗量限值》(GB30510-2018)：最大设计总质量 4.5t < GVW ≤ 5.5t, 燃料消耗 12.2L/100km

#### 4.2 排放因子和计算系数数据

根据《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）》和公司 2024 年度温室气体排放核查报告，得出碳足迹核算所需排放因子和计算系数如下：

表 8 电力排放因子

数据值	0.5617
数据项	净购入电力排放因子
单位	kgCO <sub>2</sub> /kWh
数据来源	国家发改委公布的 2022 年华东电网排放因子

表 9 焦炭单位热值含碳量和碳氧化率

	低位发热量 (GJ/t)	单位热值含碳量 (tC/GJ)	碳氧化率
数值	28.446	29.4	93%
数据来源	《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）》		

表 10 汽油单位热值含碳量和碳氧化率

	低位发热量 (GJ/t)	单位热值含碳量 (tC/GJ)	碳氧化率
数值	44.80	18.90	98%
数据来源	《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）》		

表 11 柴油单位热值含碳量和碳氧化率

	低位发热量 (GJ/t)	单位热值含碳量 (tC/GJ)	碳氧化率
数值	43.33	20.2tC/GJ	98%
数据来源	《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）》		

### 4.3 碳足迹核算汇总

#### 4.3.1 原辅材料运输的碳足迹核算

$$E_{\text{原材料}} = \text{NCV}_1 * \text{FC}_1 * \text{CC}_1 * \text{OF}_1 * 44/12$$

式中：

$E_{\text{原材料}}$ ：核算期内原材料运输产生的  $\text{CO}_2$  排放量，单位为吨

$\text{NCV}_1$ ：核算期内柴油平均低位发热量，单位为 GJ/t；

$\text{FC}_1$ ：核算期内柴油消耗量，单位为吨

$\text{CC}_1$ ：柴油的单位热值含碳量，单位为 tC/TJ；

$\text{OF}_1$ ：柴油的碳氧化率，单位为%；

44/12：二氧化碳与碳的数量换算

根据以上公式和原材料运输中的碳足迹活动数据及排放因子，核算结果如下：

表 12 原材料运输碳足迹核算数据表

种类	消耗量 (t)	低位发热 量(GJ/t)	单位热值含 碳量(tC/TJ)	碳氧化率 (%)	CO <sub>2</sub> /C 折算因子	排放量 (tCO <sub>2</sub> )
	A	B	C	D	E	$F=A*B*10^{-3}*C*D*10^{-2}*E$
数值	1500	43.33	20.2	98	44/12	4717.6837

#### 4.3.2 生产过程中形成的碳足迹核算

##### (1) 净购入电力隐含的排放

净购入使用的电力所对应的生产活动的 CO<sub>2</sub> 排放量按下述公式计算：

$$E_{电} = AD_{电} * EF_{电}$$

$E_{电}$ ：为净购入使用的电力所对应的生产活动的 CO<sub>2</sub> 排放，单位为吨 (tCO<sub>2</sub>)

$AD_{电}$ ：核算期内净购入的电量，单位为兆瓦时 (MWh)；

$EF_{电}$ ：电力的 CO<sub>2</sub> 排放因子，单位为 tCO<sub>2</sub>/MWh；

公司 2024 年度外购电力 105543.028MWh，按上述公式，带入数据核算结果如下表：

表 13 净购入电力隐含的碳足迹核算数据表

报告主体名称：三祥新材股份有限公司			年度：2024
种类	电力消耗量 (MWh)	电力排放因子 (tCO <sub>2</sub> /MWh)	排放量 (tCO <sub>2</sub> )
	A	B	C=A*B
电力 (华东地区电网)	105543.028	0.5617	59283.5188

##### (2) 化石燃料燃烧产生的排放

受核查方化石燃料燃烧的排放采用《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）》中的如下核算方法：

$$E_{\text{燃烧}} = \sum i A D_i \times E F_i$$

E 燃烧，是核算和报告期净消耗化石燃料燃烧产生的 CO<sub>2</sub> 排放量，单位为吨 (tCO<sub>2</sub>)：

A D<sub>i</sub>：是核算和报告期内第 i 种化石燃料的活动水平，单位为百万千焦 (GJ)；

A D<sub>i</sub>：是第 i 种化石燃料的二氧化碳排放因子，单位为 tCO<sub>2</sub>/GJ；

i：化石燃料类型代号。

根据以上公式和生产过程焦炭燃烧的碳足迹活动数据及排放因子，核算结果如下：

表 14 焦炭燃烧碳足迹核算数据表

种类	消耗量 (t)	低位发热量 (GJ/t)	单位热值含碳量 (tC/TJ)	碳氧化率 (%)	CO <sub>2</sub> /C 折算因子	排放量 (tCO <sub>2</sub> )
	A	B	C	D	E	$F = A * B * 10^{-3} * C * D * 10^{-2} * E$
数值	2051.664	28.446	29.4	93	44/12	5850.9873

根据以上公式和生产过程燃油叉车柴油燃烧的碳足迹活动数据及排放因子，核算结果如下：

表 15 燃油叉车柴油燃烧碳足迹核算数据表

种类	消耗量 (t)	低位发热量 (GJ/t)	单位热值含碳量 (tC/TJ)	碳氧化率 (%)	CO <sub>2</sub> /C 折算因子	排放量 (tCO <sub>2</sub> )
	A	B	C	D	E	$F = A * B * 10^{-3} * C * D * 10^{-2} * E$
数值	188.46	43.33	20.2	98	44/12	592.7298

#### 4.3.3 产品分销形成的碳足迹核算

产品分销过程碳足迹主要为运输过程柴油消耗，参照 4.3.1 公式计算，总排放量为 9341.0138 tCO<sub>2</sub>。

表 16 产品分销运输碳足迹核算数据

种类	消耗量 (t)	低位发热 量(GJ/t)	单位热值含 碳量(tC/TJ)	碳氧化率 (%)	CO <sub>2</sub> /C 折算因子	排放量 (tCO <sub>2</sub> )
	A	B	C	D	E	$F=A*B*10^{-3}*C*D*10^{-2}*E$
数值	2970	43.33	20.2	98	44/12	9341.0138

#### 4.3.4 碳足迹核算量汇总

公司产品碳足迹核算最终数据汇总如下表所示：

表 17 公司产品碳足迹核算汇总表

报告主体名称：三祥新材股份有限公司			年度：2024
碳足迹项目	计算要素	碳足迹计算结果 tCO <sub>2</sub> /a	占比
原辅材料运输碳足迹	运输消耗	4717.6837	5.91%
生产过程中的碳足迹	电力消耗	59283.5188	74.30%
	焦炭燃烧消耗	5850.9873	7.33%
	柴油消耗	592.7298	0.74%
产品分销形成的碳足迹	运输燃料消耗	9341.0138	11.71%
产品碳足迹 (tCO <sub>2</sub> )		79785.9334	100%
产品产量 (t)		21335.22	
功能单位产品碳足迹 tCO <sub>2</sub> /t		3.7396	

## 5. 结果分析与评价

### 5.1 碳足迹构成及影响因素分析

根据计算结果可知，公司产品碳足迹的构成要素主要包括 5 部分：

- (1) 原材料在运输过程中的碳足迹；
- (2) 生产过程中因电能使用的间接碳足迹；
- (3) 生产过程中焦炭作为还原剂燃烧的碳足迹；
- (4) 生产过程中燃油叉车运行柴油消耗的碳足迹；
- (5) 产品分销在运输过程中的碳足迹。

根据计算结果可知，公司产品碳足迹中，生产过程中的电力消耗碳足迹占比达 74.30%，产品分销过程运输燃料消耗碳足迹占比达 11.71%，焦炭作为还原剂燃烧碳足迹占比达 7.33%，因此，生产和产品运输过程是产品碳足迹的关键要素，也是降低产品碳足迹的关键环节。

### 5.2 产品碳足迹改善措施

面对现阶段的内外部环境，公司通过精细管理，机制创新，探索出切合企业实际的节能管理模式，把建设绿色低碳型企业作为奋斗目标，在节能减碳等方面取得了较大的成效。未来，公司将进一步科学谋划，结合外部环境和企业发展的现状，聚集全过程、全产业链的碳足迹管理，持续开展节能减排工作。

- (1) 优化能源使用结构，提高光伏等可再生能源的使用比例。充分利用厂区空间布局，推进屋面、棚面分布式光伏电站建设，

同时配套储能设施,最大限度降低外购电的使用,减少温室气体的排放。

(2) 提高产品生产过程各环节的能效。通过设备和系统的节能改造、采用低碳技术、优化工艺流程、余热余压余能利用等方式,持续提高生产工艺控制的稳定性和设备经济运行能力,提高生产效率,同时减少制程过程碳排放,实现绿色制造。

(3) 在工艺技术方面,持续加大超锆系、镁系和先进陶瓷系材料的技术研发,进一步采用环保材料和节能设计,从源头减少温室气体直接减排。

(4) 在设备设施方面,进一步优化窑炉设计,改进窑炉结构和保温材料,提高热效率,减少热量损失。

(5) 供应链方面,逐步建立绿色供应链体系,加强对产品生产周期的碳排放管理,进一步从源头减少温室气体的排放和环境影响,并促进整个供应链的可持续发展。

(6) 物料和产品运输方面,降低原材料、产品在运输过程中的能源消耗,在满足生产需求的前提下,优先考虑近距离供货方,并优先考虑低碳运输方式,同时加强车辆运输中的管理,合理制定发货时间、频次和路线,尽量避免空载或货载率低的无效运输,从而减少运输能耗,降低运输碳足迹。