

报告编号：0211202505（01）


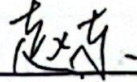
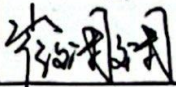
焦作市合鑫机械有限公司
1 台结晶器产品碳足迹报告

生产方：焦作市合鑫机械有限公司

编制方：河南鑫安达绿色能源科技有限公司



2025年2月17日

生产方名称	焦作市合鑫机械有限公司	地址	焦作市温县武德镇大善台村		
联系人	叶虹	联系方式（电话、邮箱）	18236868260 jzhxjx88@163.com		
标准及方法学	ISO/TS 14067: 2018《温室气体 产品的碳排放量 量化和通信的要求和指南》 GB/T 24067-2024《温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》 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》				
核算结论： 河南鑫安达绿色能源科技有限公司任命评价组对焦作市合鑫机械有限公司委托的1台结晶器产品进行碳足迹排放量核算，确认如下： <ol style="list-style-type: none"> 1、评价工作组确认受评价方提供的证实性材料基本完整、可靠； 2、数据边界：2024 年度（2024-01-01 至 2024-12-31）； 3、评价范围：摇篮到大门，即原材料生产阶段、运输阶段、生产阶段； 4、功能单元：每台； 5、报告期内每台结晶器碳排放总量为 22.4401tCO₂e。 					
评价组组长	秦铭	签名		日期	2025 年 2 月 17 日
评价组组员	代诗雨、王梦华				
技术复核人	赵东	签名		日期	2025 年 2 月 17 日
批准人	崔澜澜	签名		日期	2025 年 2 月 17 日

目 录

1、企业简介	1
2、评价依据	3
3、评价过程和方法	3
3.1 评价组评价过程及组成	3
3.1.1 评价组安排	3
3.1.2 现场评价	4
3.2.3 报告编制及技术评审	4
4、产品碳足迹评价	4
4.1 目标与范围定义	4
4.1.1 目的	4
4.1.2 功能单位	5
4.1.3 系统边界	5
4.1.4 评价期	5
4.1.5 数据取舍原则	5
4.2 清单数据收集及说明	6
4.2.1 原材料生产	6
4.2.2 原材料运输	6
4.2.3 生产过程	7
4.2.4 排放因子数据	7
4.3 碳足迹计算及数据汇总	8
4.3.1 碳足迹计算	8
4.3.2 碳足迹数据分析	9
4.4 产品碳足迹生命周期解释	10

5、不确定性分析	10
6、建议	10
7、结语	11

1、企业简介

(1) 企业概况

焦作市合鑫机械有限公司是一家集科研、生产、销售于一体的企业。公司于2005年5月经焦作市工商行政管理局批准成立。统一社会信用代码91410825775123807T,公司注册资金3100万元,占地面积20000平方米,生产设备60余多台(套)。公司技术力量雄厚,管理规范,已通过ISO9001质量管理体系认证、ISO14001环境管理体系认证及ISO45001职业健康安全管理体系认证,具有大型设备的设计和制造资格,是当地机械加工制造骨干企业、郑州机械研究所定点生产单位、中科院地矿抗磨研究所实验基地。并与中原工学院、郑州高端装备与信息产业技术研究院确立了长期产学研合作关系,公司于2017年被授予国家高新技术企业,科技型中小企业,国家4A级企业,2018年被评为河南省小巨人培育企业,2019年被评为创新高成长企业,2020年高新技术企业重新认定成功,评为市级工程技术研究中心,2021年被评为河南省级工程技术研究中心,2022年被评为河南省专精特新中小企业。为不断提升自主创新能力,提高研发活动效率和质量,公司建立完整的研究开发组织管理制度,引进尖端技术及设备。公司自主研发产品专利有五十余项。

受核查方自主研发的预反应器实现自动化生产,产品的成功实施将为锂电池领域提供高可靠性、高品质的电解质,摆脱这类设备依赖进口对我国相关领域技术进步的制约。所研制的设备性能达到国际先进水平。被多氟多设为定点生产单位。

本次主要针对1台结晶器产品进行碳足迹评价。产品工艺相对简单,生产工艺主要有:

(2) 生产工艺流程

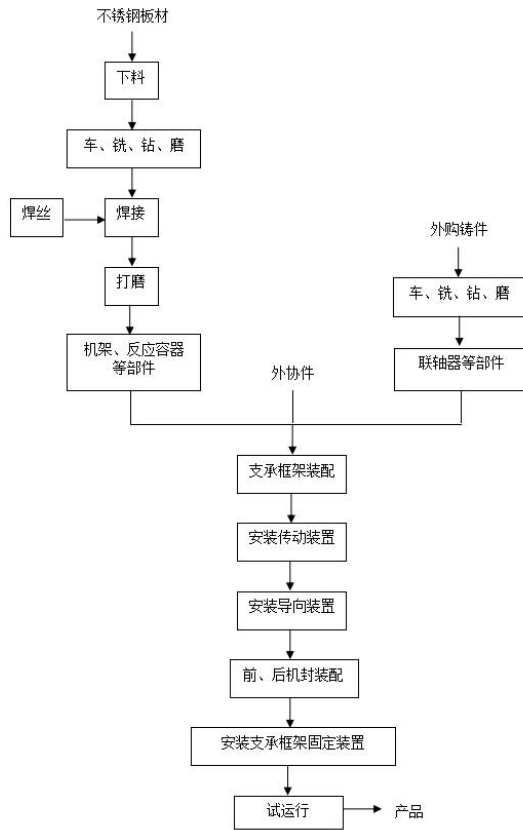


图 1 生产工艺流程图

工艺流程简述：

外购不锈钢板材和铸件经过车、铣、钻、磨加工后，其中板材还需要再进行焊接、打磨处理加工成机架、反应容器等部件。加工部件与外协件及经过加工的外购铸件通过装配、试运行，成品入库。

根据企业《2024 年工业产销总值及主要产品产量》，确认合鑫机械 2024 年 1 月-12 月生产经营情况如下表所示：

表 1 2024 年度生产经营情况汇总表

年度		2024
产值（万元）（按现价计算）		5458.90
年度主要产品		
年度	主要产品名称	年产量
2024年	结晶器（台）	42

2、评价依据

- 1) 《PAS 2050 商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》；
- 2) 《ISO 14067 Greenhouse gases -- Carbon footprint of products Requirements and guidelines for quantification and communication》；
- 3) 《温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》（GB/T 24067-2024）；
- 4) 《ISO 14064-1 温室气体第一部分组织层次上对温室气体排放和清除的量化和报告的规范及指南》；
- 5) 《GB/T 24040-2008 环境管理 生命周期评价原则与框架》；
- 6) 《GB/T 24044-2008 环境管理 生命周期评价要求与指南》；
- 7) 《温室气体排放核算与报告要求第 29 部分：机械设备制造企业》GB/T 32151.29-2024；
- 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）》；
- 9) 《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2020）
- 10) 《陆上交通运输企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》；
- 11) 其他相关标准。

3、评价过程和方法

3.1 评价组评价过程及组成

3.1.1 评价组安排

根据评价人员的专业领域和技术能力以及受评价方的规模和经营场所数量等实际情况，指定了此次评价组成员及技术复核人，评

价组组长及技术复核人见下表 2。

表 2 评价组成员表

序号	姓名	核查工作分工
1	秦铭	评价组组长，主要负责项目分工及质量控制、撰写核查报告
2	代诗雨、王梦华	评价组成员，主要负责文件评审并参加现场访问
3	赵东	对报告进行复核

3.1.2 现场评价

评价组于 2025 年 2 月 6 日- 7 日对结晶器碳足迹进行了现场评价。在现场评价过程中，评价组按照工作计划对受评价方相关人员进行走访并现场观察了相关生产现场等。

3.2.3 报告编制及技术评审

根据鑫安达绿色能源内部管理程序，本报告在提交给委托方前须经过技术复核人员进行内部的技术评审，技术评审由技术复核人员根据鑫安达绿色能源工作程序执行。内部技术评审完成并修改完毕后，由质量技术部再次对评价报告的一致性和完整性进行检查，确认无误后提交至委托方。

4、产品碳足迹评价

4.1 目标与范围定义

4.1.1 目的

本碳足迹报告用于评价焦作市合鑫机械有限公司生产的每台结晶器的温室气体排放足迹，由于部分上游原材料数据为次级数据，因此本评价结果仅用于表明所评价产品在现有数据基础情况下的碳足迹，不作为对比论断。

4.1.2 功能单位

每台 1 台结晶器。

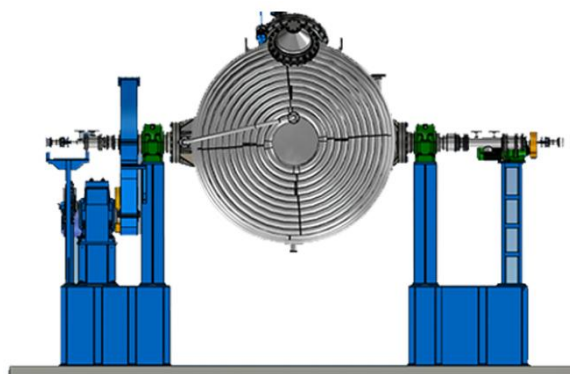


图 2 结晶器产品图片

4.1.3 系统边界

本研究的系统边界为位于济源市西一环路南的结晶器产品全生命周期（从资源获取到产品出厂），主要包括原材料生产、原材料运输、产品生产环节。

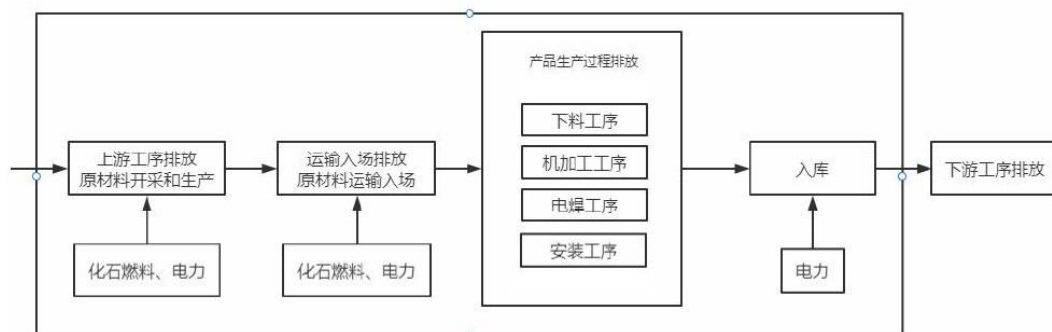


图 3 系统研究边界

4.1.4 评价期

本报告评价年为 2024 年 1 月-12 月。

4.1.5 数据取舍原则

本研究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：

- 1) 能源的所有输入均列出；
- 2) 原料的所有输入均列出；

- 3) 辅助材料质量小于原料总消耗 0.3% 的项目输入可忽略；
- 4) 大气、水体的各种排放均列出；
- 5) 小于固体废弃物排放总量 1% 的一般性固体废弃物可忽略；
- 6) 道路与厂房的基础设施、各工序的设备、厂区内人员及生活设施的消耗及排放均忽略；
- 7) 任何有毒有害材料和物质均应包含于清单中，不可忽略。

4.2 清单数据收集及说明

4.2.1 原材料生产

结晶器生产过程中消耗的原材料有不锈钢材、酸洗不锈钢、热轧不锈钢、电机、镀锌钢等，采用车辆运输。查询中国生命周期基础数据库（CPCD）、中国生命周期基础数据库（CLCD）和国际能源署（IEA）等数据库，学术论文，科技期刊等参考文献的排放因子数据。核算数据如下：

表 3 1 台结晶器原材料生产阶段排放清单数据

原材料名称	数量	排放因子	排放因子数据来源
钢板	3.623t	2.6tCO ₂ e /t	CPCD
酸洗不锈钢	2.656t	2.650tCO ₂ e /t	CPCD
热轧不锈钢	0.896t	2.158tCO ₂ e /t	CPCD
电机	1 台	0.3323tCO ₂ e/台	同类 CPCD

4.2.2 原材料运输

表 4 原材料运输信息数据表

原材料名称	始发地	目的地	运输距离 -km	排放因子	数据来源	运输工具
不锈钢材	上海	焦作	980	0.078kgCO ₂ / (t·km)	《建筑碳排放计算标准》(GB/T 51366-2019)	重型柴油货车运输(载重 30t)
酸洗不锈钢	上海	焦作	980			
热轧不锈钢	上海	焦作	980			
电机	唐山	焦作	880	0.104kgCO ₂ / (t·km)		重型柴油货车运输(载重 10t)

4.2.3 生产过程

(1) 过程基本信息

过程名称：每台结晶器生产；

过程边界：资源获取到产品出厂。

(2) 数据代表性

主要数据来源：代表企业及供应链实际数据，生产阶段用电情况：取企业实际数据生产车间电表抄数。生产阶段用天然气情况：取企业天然气表抄数。

表 5 1 台结晶器过程清单数据表

类型	清单名称	数量	单位	数据来源	用途/排放原因
生产过程排放	生产过程二氧化碳保护气	0.00035	t	实际计量数据	直接排放
净购入电力消耗	电力	5538	kWh	实际计量数据	间接排放

4.2.4 排放因子数据

表 6 排放因子来源表 (一)

过程名称	混合气体中CO ₂			混合气体中氩气		
	体积百分比 (%)	摩尔质量 (g/mol)	密度 (g/L)	体积百分比 (%)	摩尔质量 (g/mol)	密度 (g/L)
二氧化碳保护气	2	44	1.997	98	40	1.784

表 7 排放因子来源表（二）

过程名称	排放因子 (tCO ₂ /t 或 tCO ₂ /MWh)	来源
净购入电力	0.5703tCO ₂ /MWh	环办气候函（2023）332 号

4.3 碳足迹计算及数据汇总

4.3.1 碳足迹计算

表 8 1 台结晶器原材料生产阶段排放量

阶段		数量	数据来源	排放量 (tCO ₂ e)	百分比 (%)
原材料生产阶段	不锈钢材	3.623t	CPCD	9.4198	41.98
	酸洗不锈钢	2.656t	CPCD	7.0384	31.36
	热轧不锈钢	0.896t	CPCD	1.9336	8.62
	电机	1 台	同类 CPCD	0.3323	1.48
合计				18.7241	

表 9 原材料运输阶段排放量

阶段	始发地	目的地	运输距离-km	运输工具	排放因子	排放量 (tCO ₂ e)	百分比 (%)	
运输阶段	不锈钢材	上海	焦作	980	重型柴油货车运输 (载重 30 t)	0.2769	1.23	
	酸洗不锈钢	上海	焦作	980		0.078kgCO ₂ /(t·km)	0.2030	0.90
	热轧不锈钢	上海	焦作	980		0.0685	0.31	
	电机	唐山	焦作	880	重型柴油货车运输 (载重 10 t)	0.104kgCO ₂ /(t·km)	0.0092	0.04
合计						0.5576		

表 10 生产阶段排放量（一）

阶段		数量	单位	CO2 排放量 (tCO ₂ e)	百分比%
生产过程	二氧化碳保护气	0.00035	t	0.0001	/
	合计			0.0001	

表 11 生产阶段排放量（二）

阶段	数量	单位	排放因子	单位	排放量	单位	百分比%	
生产阶段	电力	5538	kWh	0.5703	tCO ₂ /MWh	3.1583	tCO ₂ e	14.07
	合计				3.1583	tCO ₂ e		

4.3.2 碳足迹数据分析

表 12 生产每台结晶器排放量表

序号	清单	排放量 (tCO ₂ e)	占比 (%)
1	产品全生命周期	22.4401	100
2	原辅料生产	18.7241	83.44
3	原辅料运输	0.5576	2.48
4	产品生产	3.1584	14.07

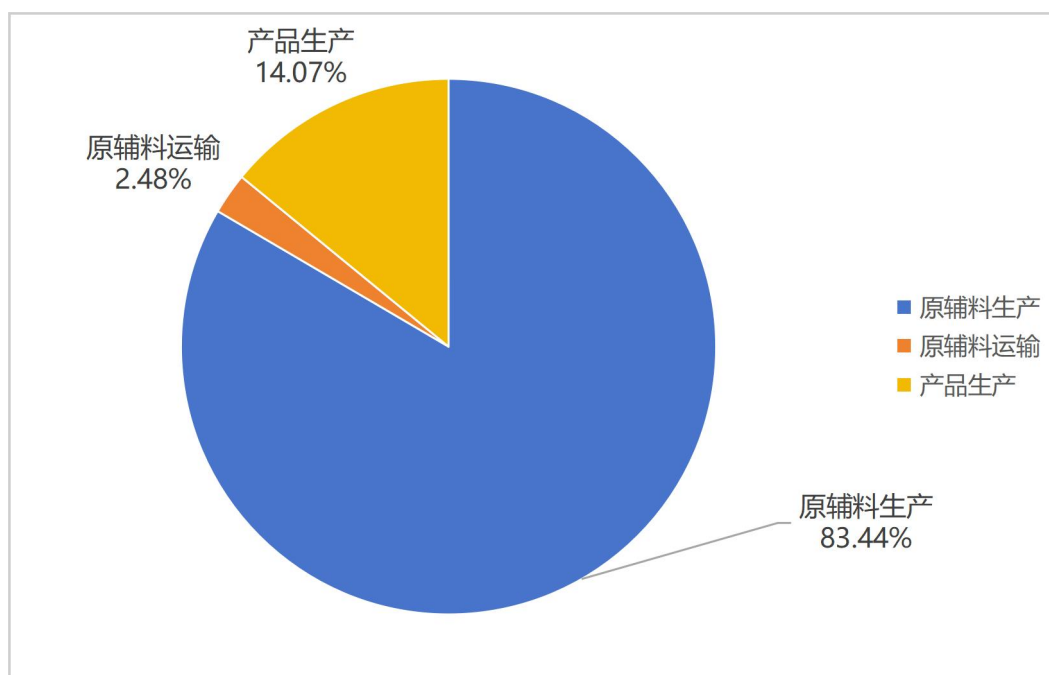


图 4 产品生命周期碳排放量 (tCO₂e)

4.4 产品碳足迹生命周期解释

在统计期 2024 年 1 月至 2024 年 12 月内，分析各生命周期阶段的碳排放足迹，从上表可以看出，每台结晶器生命周期碳排放量，原材料生产阶段占比 83.44%，原材料运输阶段使用管道运输占比 2.48%，生产阶段占比 14.07%。

在原材料生产阶段中，不锈钢材的生产过程中排放量最大，占每台结晶器生命周期碳排放量的 41.98%；在生产阶段，工业生产过程，购入电力产生的排放量最大，占每台结晶器生命周期碳排放量 14.07%。

5、不确定性分析

原材料电机型号种类偏多，排放因子数据采用同类产品类比，存在误差。

6、建议

为减小每台结晶器碳足迹，可从以下方面入手改进：

1) 进一步提高结晶器生产过程中精准设计及切割，减少原材料不锈钢材的废料产生；

2) 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，厂内可考虑实施节能改造，重点提高生产过程中电力设备使用的能源利用率，从而减少能源使用量；

3) 在分析指标的符合性评价结果以及碳足迹分析、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，提出产品生态设计改进的具体方案。

4) 继续推进绿色低碳发展意识

坚定树立企业可持续发展原则，加强生命周期理念的宣传和实践。运用科学方法，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，以便企业内部开展相关对比分析，发现问题。在生态设计管理、组织、人员等方面进一步完善。

5) 推进产业链的绿色设计发展

制定生态设计管理体制和生态设计管理制度，明确任务分工；构建支撑企业生态设计的评价体系；建立打造绿色供应链的相关制度，推动供应链协同改进。

7、结语

焦作市合鑫机械有限公司每生产 1 吨结晶器产生 22.4401tCO₂e，其中原材料获取阶段中占比最大。企业可以通过优先采购低能耗产品、工艺技术改造，减少能源，原材料的运输，采用清洁能源运输生产，以达到产品的碳减排目的。