

报告编号：0211202401（01）

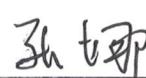
焦作市佰役安生物工程有限公司
佰役安饲料（猪专用，20kg/袋）
产品碳足迹报告

生产方：焦作市佰役安生物工程有限公司

编制方：河南鑫安达绿色能源科技有限公司



2025年1月

生产方名称	焦作市佰役安生物工程有 限公司		地址	焦作市修武县郇封镇 产业集聚区华芳路 19号-1号	
联系人	杨玉杰		联系方式（电话、 邮箱）	18764535025 yangyujie0506@yeah .net	
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： 河南鑫安绿色能源科技有限公司任命评价组对焦作市佰役安生物工程有 限公司委托的佰役安饲料（猪专用，20kg/袋）产品进行碳足迹排放量核算，确 认如下： 1、评价工作组确认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：每袋（猪专用，20kg/袋）； 5、报告期内每袋饲料（猪专用，20kg/袋）碳排放总量为0.750 kgCO _{2e} ，其 中生产过程的副产物及逃逸排放量为0 kgCO _{2e} 。 6、原材料生产阶段占比-111.24%，运输阶段占比 57.11%，生产阶段占比 153.85%。					
评价组组长	赵东	签名		日期	2025年1月6日
评价组组员	秦铭、王梦华				
技术复核人	张娜	签名		日期	2025年1月7日
批准人	赵国杰	签名		日期	2025年1月8日

目 录

1、企业简介	1
2、评价依据	6
3、评价过程和方法	6
3.1 评价组评价过程及组成	6
3.1.1 评价组安排	6
3.1.2 现场评价	7
3.2.3 报告编制及技术评审	7
4、产品碳足迹评价	7
4.1 目标与范围定义	7
4.1.1 目的	8
4.1.2 功能单位	8
4.1.3 系统边界	8
4.1.4 评价期	9
4.1.5 数据取舍原则	9
4.2 清单数据收集及说明	10
4.2.1 原材料生产	10
4.2.2 原材料运输	11
4.2.3 生产过程	12
4.2.4 排放因子数据	12
4.3 碳足迹计算及数据汇总	13
4.3.1 碳足迹计算	13
4.3.2 碳足迹数据分析	14
4.4 产品碳足迹生命周期解释	15

5、 不确定性分析	16
6、 建议.....	16
7、 结语.....	18

1、企业简介

焦作市佰役安生物工程有限公司是一家专业从事新型饲料添加剂研发、生产、销售和国际贸易为一体的高新技术企业，目前佰役安品牌系列产品畅销国内 30 多个省市，并已出口到全球四十多个国家。

公司成立以来，逐步形成以农业生态健康为导向，集研发、生产、销售、服务、国际贸易为一体的农牧高新科技集团化企业。近年来公司加大科研投入，深耕学术探究，不断突破创新。科研团队专注研发“新一代饲料添加剂”生产技术，“无抗养殖”“微生物发酵”“发酵中药”等关键词始终视为团队研发的攻坚课题。专注研究微生物饲料添加剂应用技术，把中国中医药理论融合微生物技术作为研究重点。中草药发酵技术首次应用于新一代绿色饲料生产，开启了现代畜牧产业转型的新纪元，加快了我国绿色农牧经济发展和饲料工业转型升级步伐。

佰役安公司作为中药发酵行业领导者，率先响应国家号召，遵循国家政策，顺应农牧行业的健康发展趋势，运用中药精髓与有益菌结合，为养殖业高效健康成长保驾护航，为国人食品安全保驾护航。“佰役安”微生态系列产品已申报国家发明专利 6 项。公司取得了 GB/T 19001-2016 / ISO 9001:2015、GB/T24001-2016/ISO14001:2015、GB/T45001-2020/ISO45001:2018、GB/T 23331-2020/ISO 50001:2018 等体系认证，并取得国家进出口资质，将中医药抗菌药物推向世界标准。

受评价方先后获得国家级“国家高新技术企业”、“创新型中小企业”、“科技型中小企业”，省级“工程技术研究中心”、“专精特新

企业”，市级“工程技术研究中心”等荣誉称号。

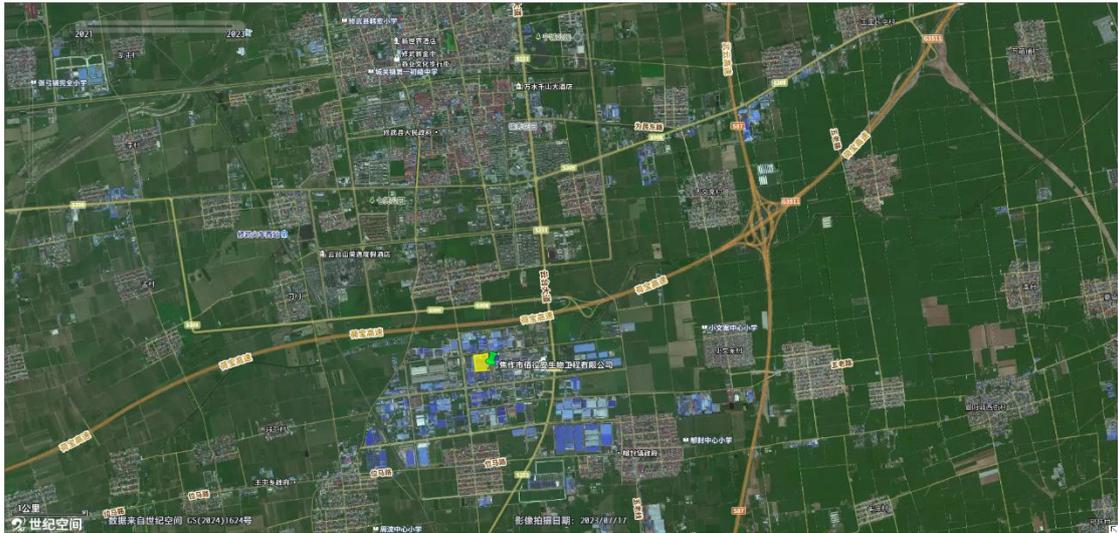


图 1 公司地址

本次主要针对佰安饲料（猪专用，20kg/袋）产品进行碳足迹评价。产品工艺相对简单，生产工艺主要有：

1、饲料工艺流程

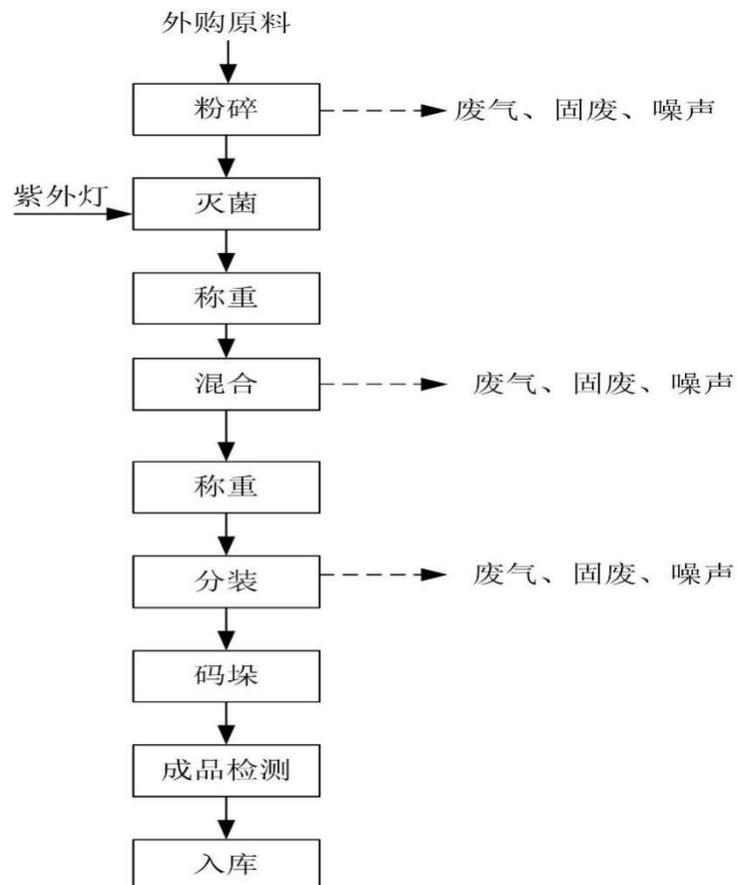


图 1 饲料生产工艺流程图

工艺流程简述：

①外购原料：本项目饲料生产线原辅材料主要为玉米、豆粕、麸皮、蒙脱石、甜味剂等，均为外购。其中玉米和豆粕为颗粒状，其余均为粉状，粉状的原辅材料储存在各自相应的料仓内。粉状物料在投料过程中会产生粉尘。

②粉碎：颗粒状的玉米和豆粕分别利用粉碎机进行粉碎，粉碎后玉米粉和豆粕通过密闭管道分别进入对应的料仓。

③灭菌：料仓内的原辅材料要经过紫外灯进行灭菌。

④称重：根据各自在配方中的用量利用自动配料秤进行称量配料。

⑤混合：按照配方称重好的物料经斗式提升机提至混合机上料存料斗，每个混合机配有一个存料斗，以满足前期准备的需要。混合机采用单轴双螺带混合机进行混合搅拌饲料，就是投料后在外力作用下各种物料组分相互掺和，使其均匀分布的一种操作。

⑧称重、分装、码垛：混合好的物料进入成品仓经自动包装秤计量后进行分装、码垛。

⑦成品检测、入库：检验合同的产品即为成品，成品入库以待外售。

2、饲料添加剂生产工艺流程

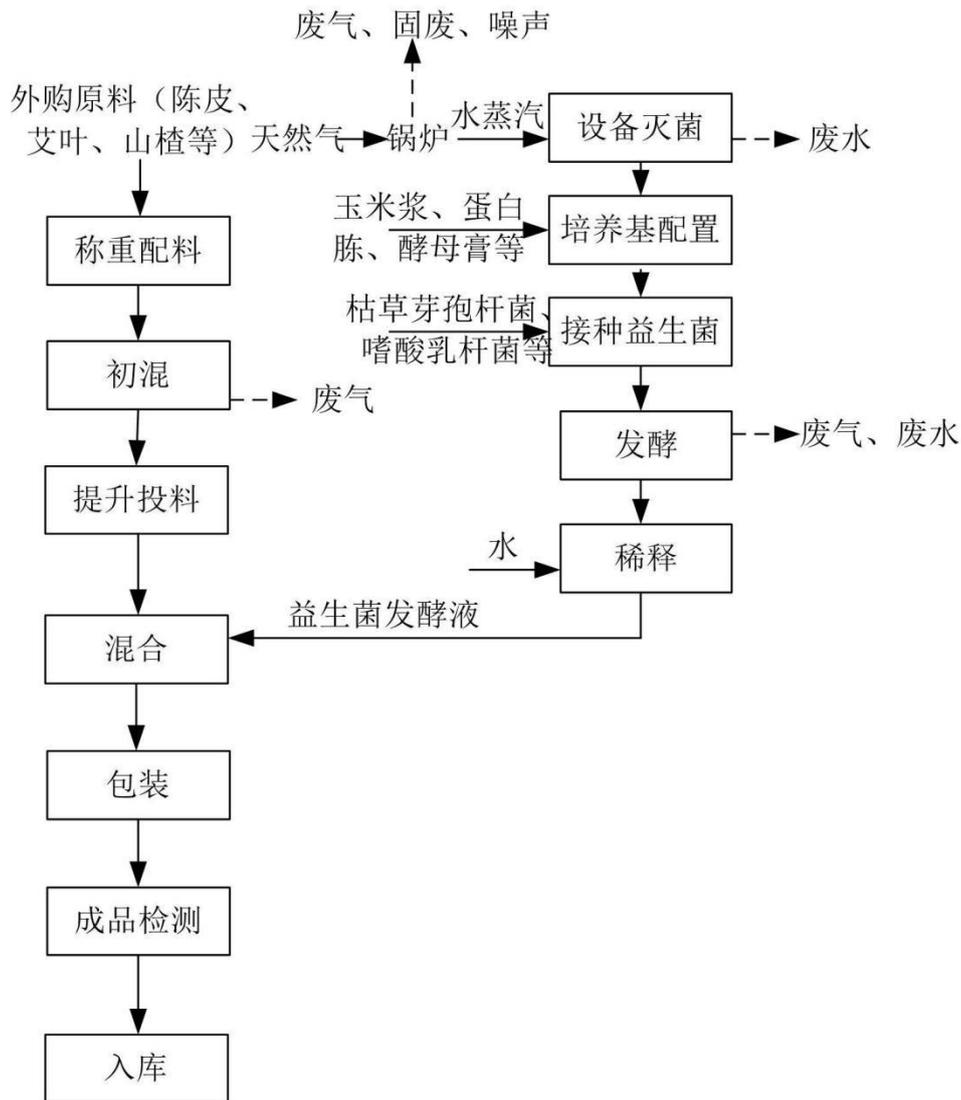


图 2 饲料添加剂生产工艺流程图

工艺流程简述：

①外购原料：本项目饲料添加剂生产线原辅材料主要为山楂、陈皮、蒲公英、香味剂等，均为外购。除香味剂粉状物料无需粉碎，其余颗粒状原料需要在 4#车间先进行粉碎。粉状的原辅材料储存在各自相应的料仓内。粉状物料在投料过程中会产生粉尘。

②称重：根据各自在配方中的用量利用自动配料秤进行称量配料。

③初混：按照配方称重好的物料经斗式提升机送入混合机进行混合搅拌均匀。

④提升投料：通过提升机将初混好的物料送至混合机上料存料斗。

⑤混合：混合机采用单轴双螺带混合机，机体有效容积大，可添加多种液体添加剂。设备运转平稳，柔和混合，不损伤物料原有特性。将 2#发酵车间配置好的益生菌发酵液（首先根据配方配置培养基，然后接种益生菌进行活化，然后在发酵罐中发酵，发酵液灌装稀释备用）与存料斗内的饲料预混合料进行搅拌均匀。

⑥包装：混合好的物料进入成品仓经自动包装秤计量包装。

⑦成品检测、入库：检验合同的产品即为成品，成品入库以待外售。外购的铜线、漆包线、铜包铝线分别在不同的车间进行绕线，绕线后进行焊锡工序，焊锡后使用自主生产的五金工件、PCB 板进行组装，组装后抽样测试性能，合格后为同步电机、步进电机、定时器、直流电机成品入库。

根据企业《2024 年工业产销总值及主要产品产量》，确认佰役安生物 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	
工业总产值（万元）（按现价计算）		7246.22	
年度主要产品			
年度	主要产品名称	年产量（t）	产值（万元）
2024	佰役安饲料（猪专用）	3350.89	4376

	其余产品	/	2870.22
--	------	---	---------

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) 《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)》;

8) 《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)》;

9) 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，评价组组成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	赵东	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	秦铭、王梦华	评价组成员，主要负责文件评审并参加现场访问
3	张娜	对报告进行复核

3.1.2 现场评价

评价组于 2025 年 1 月 2 日- 3 日对佰役安饲料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佰役安生物工程有限公司生产的每袋佰役安饲料（猪专用）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

每袋佰役安饲料（猪专用，20kg/袋）。



图 3 佰役安饲料（猪专用）

4.1.3 系统边界

本研究的系统边界为位于焦作市修武县郇封镇产业集聚区华芳路 19 号-1 号的佰役安饲料产品全生命周期（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。

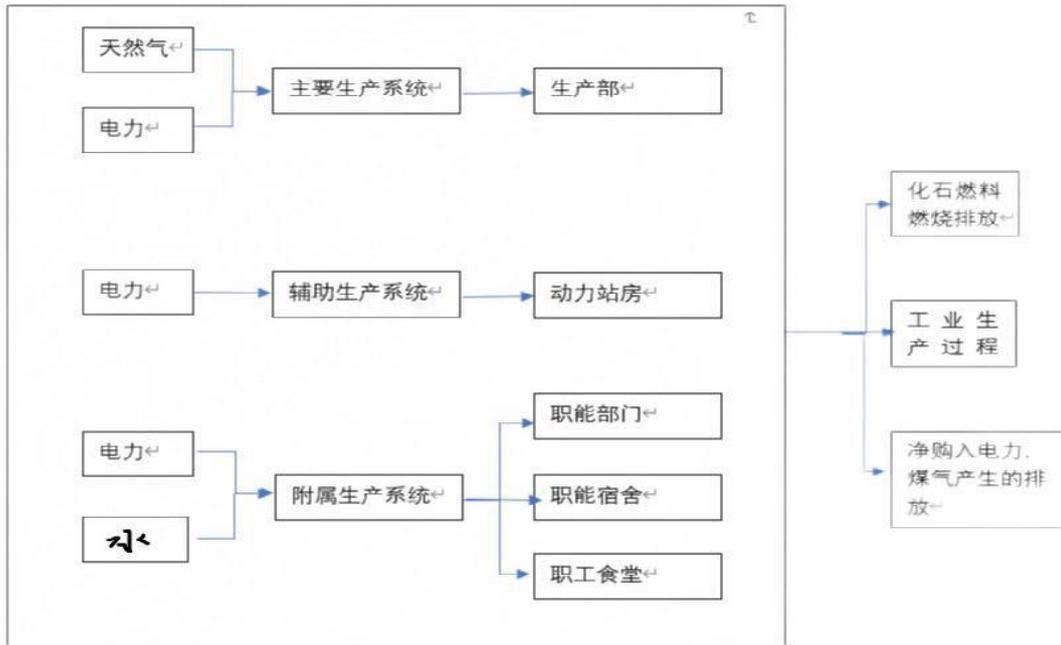


图 4 系统研究边界

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

佰役安饲料生产过程中消耗的原材料清单有金银花、淡竹叶、甘草、蒲公英、党参、青皮、木香、何首乌、厚朴、花椒、蒙脱石、载体、发酵液等，同时采用饲料用编织袋作为包装材料。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，无法查询到金银花、淡竹叶、甘草、蒲公英、党参、青皮、木香、何首乌、厚朴、花椒等 10 种中药材的排放因子数据。因此将 10 种中药材分为草本类（金银花、淡竹叶、甘草、蒲公英）中药材和木本类（党参、青皮、木香、何首乌、厚朴、花椒）中药材，采用“李冬冬,方昭,杜好田,et al.黄土高原不同植被带草本植物叶片与土壤碳氮分布特征[J].植物营养与肥料学报, 2019, 25(5):10.DOI:10.11674/zwyf.18141.”核算草本类中药材含碳量；采用“魏江生,乌日古玛拉,周梅,赵鹏武,战甜,张健.基于灌木林碳储量估算的植被含碳率取值[J].草业科学,2016,33(11):2202-2208.”核算木本类中药材含碳量。生长过程中化肥使用量参照“葛阳,康传志,万修福,等.生产中氮肥施用及其对中药材产量和质量的影响[J].中国中药杂志, 2021, 46(8):10.DO

I:10.19540/j.cnki.cjcmm.20210203.102.”所列数据进行核算。核算数据如下：

表 3 原材料（中药材类）生产阶段排放清单数据

原材料名称	数量 (kg)	含碳量 (gC/g)	化肥使用量 (kg)	化肥排放因子 (kgCO _{2e} /kg)	排放因子数据来源
草本类（金银花、淡竹叶、甘草、蒲公英）中药材	3.2	0.435	2.727	2.47	类比 CPCD 复混肥料
木本类（党参、青皮、木香、何首乌、厚朴、花椒）中药材	3.8	0.4429	1.504		

同时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，暂无蒙脱石、载体、发酵液和编织袋的排放因子数据，采用类似产品排放因子进行核算，核算数据如下：

表 4 原材料（其他类）生产阶段排放清单数据

原材料名称	数量 (kg)	排放因子 (kgCO _{2e} /kg)	上游数据来源
蒙脱石	3	0.08	暂无排放因子，CPCD 类比
载体	2	1.19	暂无排放因子，CPCD 类比
发酵液	8	0.4923	暂无排放因子，CPCD 类比
饲料用编织袋	0.06	3.24	暂无排放因子，CPCD 类比

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
金银花	济源市	修武县	90	0.334kgC O ₂ /(t·km)	《建筑碳排放计算标准》(GB/T 51366	轻型汽油货车运输 (载重
淡竹叶	济源市	修武县	90			
甘草	温县	修武县	65			

蒲公英	温县	修武县	65		-2019)	2t)
党参	亳州市	修武县	340			
青皮	修武县	修武县	5			
木香	修武县	修武县	5			
何首乌	亳州市	修武县	340			
厚朴	亳州市	修武县	340			
花椒	温县	修武县	65			
蒙脱石	新乡市	修武县	60			
载体	巩义市	修武县	95			
发酵液	修武县	修武县	5			
饲料用编织袋	新乡市	修武县	60			

4.2.3 生产过程

(1) 过程基本信息

过程名称：每袋佰役安饲料生产；

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 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
净购入电力消耗	电力	1.614	kWh	实际计量数据	间接排放
化石燃料燃烧	天然气	0.108	m ³	实际计量数据	直接排放

4.2.4 排放因子数据

表 6 排放因子来源表

过程名称	低位发热值 (GJ/t 或 GJ/ 万 Nm ³)	单位热值 含碳量 (tc/t)	碳氧化 率 (%)	转换 系数	排放因子 (tCO ₂ /t 或 tCO ₂ /MWh)	来源
净购入电力	/	/	/	/	0.5703	环办气候函 (2023) 332号
天然气	389.10	0.01530	99	44/12	21.6102	工业其他 行业企业 温室气体 排放核算 方法与报 告指南
汽油	44.800	0.01890	98	44/12	3.0425	

4.3 碳足迹计算及数据汇总

4.3.1 碳足迹计算

表 7 原材料生产阶段排放量

阶段		数量 (kg)	数据来源	排放量 (kgCO ₂ e)	百分比%
原材料 生产 阶段	草本类(金银花、淡 竹叶、甘草、蒲公 英)中药材	3.2	参考文献	1.625	216.67
	木本类(党参、青 皮、木香、何首乌、 厚朴、花椒)中药材	3.8	参考文献	-2.466	-328.80
	蒙脱石	3	暂无排放因子, CPCD 类比	0.0002	0.03
	载体	2	暂无排放因子, CPCD 类比	0.0024	0.32
	发酵液	8	暂无排放因子, CPCD 类比	0.0039	0.52
	饲料用编织袋	0.06	暂无排放因子, CPCD 类比	0.0002	0.03
	合计	20		-0.834	

表 8 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	单位	排放 量	单位	占 比%
----	-----	-----	-----------------	----------	----------	----	---------	----	---------

运输阶段	金银花	济源市	修武县	90	轻型汽油货车 运输 (载重 2t)	0.334	kgCO ₂ e/tkm	0.024	kgCO ₂ e	3.20
	淡竹叶	济源市	修武县	90				0.012		1.60
	甘草	温县	修武县	65				0.009		1.16
	蒲公英	温县	修武县	65				0.035		4.63
	党参	亳州市	修武县	340				0.057		7.57
	青皮	修武县	修武县	5				0.001		0.16
	木香	修武县	修武县	5				0.001		0.16
	何首乌	亳州市	修武县	340				0.057		7.57
	厚朴	亳州市	修武县	340				0.080		10.60
	花椒	温县	修武县	65				0.015		2.03
	蒙脱石	新乡市	修武县	60				0.060		8.01
	载体	巩义市	修武县	95				0.064		8.47
	发酵液	修武县	修武县	5				0.013		1.79
	饲料用编织袋	新乡市	修武县	60				0.001		0.16
	合计									

表 9 化石燃料燃烧排放量

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	1.614	kWh	0.5703	tCO ₂ /MWh	0.9205	kgCO ₂ e	122.73
	天然气	0.108	m ³	21.6102	tCO ₂ /万Nm ³	0.2334	kgCO ₂ e	31.12
	合计					1.154	kgCO ₂ e	

4.3.2 碳足迹数据分析

表 10 生产每袋佰役安饲料（猪专用）排放量表

序号	清单	排放量 (kgCO ₂ e)	占比 (%)
1	产品全生命周期	0.750	100
2	原辅料生产	-0.834	-111.24
3	原辅料运输	0.428	57.11
4	产品生产	1.154	153.85

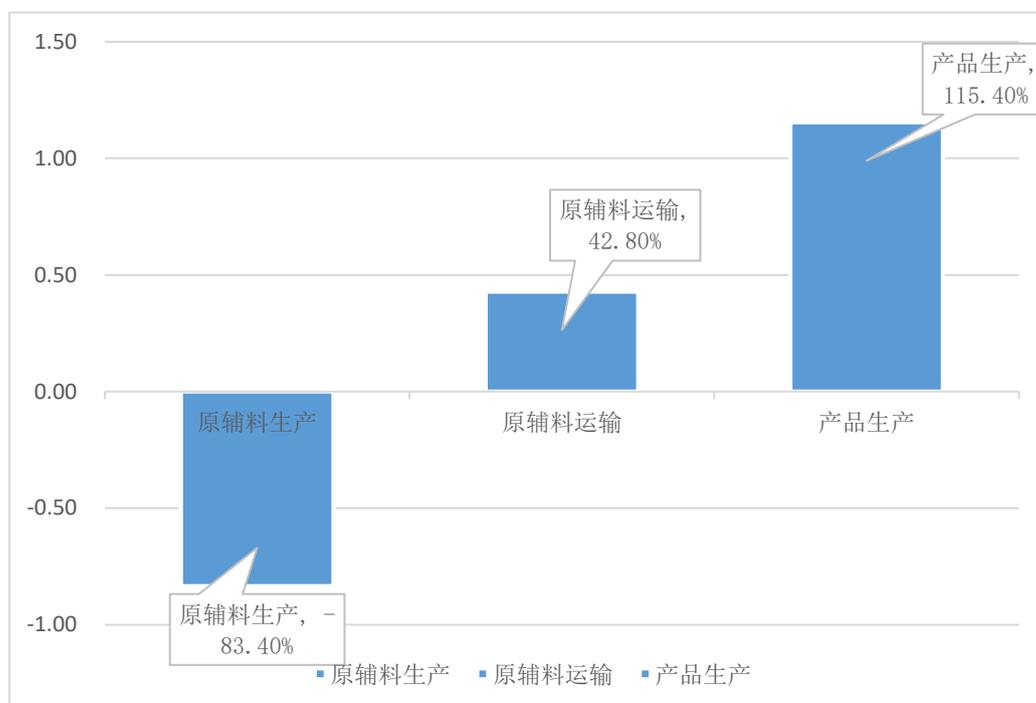


图 9 产品生命周期碳排放量 (kgCO₂e)

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，每袋佰役安饲料（猪专用）生命周期碳排放量，原材料生产阶段占比-111.24%%，运输阶段占比

57.11%，生产阶段占比 153.85%。

在原材料生产阶段中，蒲公英和厚朴的生产排放量最大，占每袋佰役安饲料（猪专用）生命周期碳排放量的 847.33%，其余原材料均为生物质，固碳储碳效果明显，碳排放量均为负值；在运输阶段中，厚朴和党参运输产生的排放量最大，占每袋佰役安饲料（猪专用）生命周期碳排放量的 19.07%；在生产阶段，工业生产过程电力对应排放占每袋佰役安饲料（猪专用）生命周期碳排放量 122.73%。

5、不确定性分析

1) 天然气使用量，公司只是统计了金额，未统计实际用量，按照去年天然气价的平均值 5.7 元进行估算，存在一定的不确定性。

2) 发酵液、载体、编织袋等原料排放因子无对应排放因子，采用类比塑料、发酵乳等产品排放因子，存在一定的不确定性。

3) 金银花、淡竹叶、甘草、蒲公英、党参、青皮、木香、何首乌、厚朴、花椒等 10 种中药材的排放因子数据暂无碳排放因子，采用科技文献的研究结果，原材料生产阶段存在误差偏大。

6、建议

为减小每袋佰役安饲料（猪专用）碳足迹，可从以下方面入手改进：

1) 进一步提高佰役安饲料生产过程中可再生能源利用比例，比

如使用绿电，或建立分布式光伏电站，可以从全生命周期降低排放足迹；

2) 降低产品运输环节碳排放量。可通过提高产品的火车运输比例；或采取新能源货车进行产品的运输，可一定程度降低产品碳足迹；或就近采购厚朴和党参，降低厚朴运输对应排放量；

3) 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；

4) 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。

5) 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。

6) 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。

同时，建议在企业可行的条件下，可考虑调查生产的 GWP，提

高同步电动机足迹数据准确性。

7、结语

焦作市佰役安生物工程有限公司每生产 1 袋佰役安饲料（猪专用，20kg/袋）产生 0.750kgCO₂e，其中产品生产过程中占比最大。企业可以通过优先采购低能耗产品、工艺技术改造、就近采购厚朴和党参，减少能源，原材料的消耗，采用清洁能源运输生产，以达到产品的碳减排目的。

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。