

# 产品碳足迹报告

产品名称：工业糠醛

产品规格型号：GB/T 1926.1-2009

生产者名称：河南禾力能源有限公司

报告编号：202400846GHG

机构名称（公章）：三信国际检测认证有限公司

报告签发日期：2025年01月10日



企业名称	河南禾力能源有限公司	地址	新乡县古固寨镇滨河路以东、玉源路以北
法定代表人	崔云锋	联系方式	0373-5597819
授权人 (联系人)	王明志	联系方式	13460492984
核算和报告依据		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》 GB/T 24067-2024/ISO 14067:2018《温室气体产品碳足迹 量化要求和指南》；	

**企业概况：**

河南禾力能源有限公司为中国心连心化肥有限公司控股的河南氢力能源有限公司控股公司，公司是有限责任公司。公司注册资本 7800 万元，公司成立于 1982 年，为国家高新技术企业，河南省节能减排创新示范企业，河南省“专精特新”企业，新乡市质量标杆企业，全国重点糠醛生产企业，全国 136 个生物质热电联产县域清洁供热示范项目之一。

公司拥有河南省绿色糠醛生产工艺技术研究中心、新乡市高纯糠醛工程技术研究中心。公司通过 ISO9001、ISO14001、OHSAS18001 三体系认证，具备完善的质量保证体系。公司主要产品糠醛、总体产能 1 万吨，总产值约 15000 万元。公司主要产品糠醛，其原材料为玉米芯，主要辅料为硫酸，主要热源为蒸汽，主要用能为电。

**1. 评价标准中所要求的内容已在本次工作中覆盖**

确认此次产品碳足迹报告符合：

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》

GB/T 24067-2024/ISO 14067:2018《温室气体产品碳足迹 量化要求和指南》；

**2. 单位产品碳足迹结果**

产品功能单位	单位产品碳排放量 (tCO <sub>2</sub> eq)
1 吨工业糠醛	0.3729

系统边界“摇篮到坟墓”：原料获取及加工、运输、生产制造、仓储、成品运输阶段、产品处置阶段的碳排放

**3. 评价过程中需要特别说明的问题描述**

(1) 本次产品碳足迹评价的系统边界为包括原辅料获取阶段、原辅料运输阶段、产

品生产阶段、成品运输阶段、产品处置阶段。

(2) 本次产品碳足迹评价工作建立了产品生命周期模型，计算得到产品碳足迹结果。

编制	王丹丹	签名	王丹丹
组内职务			
组长	王丹丹	签名	王丹丹
组员	李亚琼	签名	李亚琼

# 目 录

摘要.....	1
1 产品碳足迹（CFP）介绍.....	3
2 企业及产品介绍.....	5
2.1 企业介绍.....	5
2.2 厂区布局.....	6
2.3 产品介绍.....	7
2.3.1 产品功能.....	8
2.3.2 产品工艺流程.....	9
2.3.3 产品图片.....	13
3 目标与范围定义.....	14
3.1 评价目的.....	14
3.2 评价范围.....	14
3.2.1 功能单位.....	15
3.2.2 系统边界.....	15
3.2.3 分配原则.....	16
3.2.4 取舍准则.....	16
3.2.5 相关假设和限制.....	17
3.2.6 影响类型和评价方法.....	17
3.2.7 数据来源.....	17
3.2.8 数据质量要求.....	18
4 数据收集.....	20
4.1 数据收集说明.....	20
4.2 活动水平数据.....	21
4.3 排放因子数据.....	22
5 碳足迹计算.....	23
5.1 计算方法.....	23
5.2 计算结果.....	23

5.3 不确定性分析 .....	24
6 改进建议 .....	25
6.1 改进建议 .....	25
附件 .....	26
附件 1: 本公司 2024 年度温室气体报告核查组专家名单 .....	26

## 摘要

本评价的目的是以生命周期评价方法为基础,采用 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》;

GB/T 24067-2024/ISO 14067:2018《温室气体产品碳足迹 量化要求 and 指南》为标准,计算得到工业糠醛产品的碳足迹。

为了满足碳足迹第三方认证以及与各相关方沟通的需求,本评价的功能单位定义为:1吨工业糠醛产品。评价的系统边界定义为全生命周期产品碳足迹,系统边界为原辅料获取阶段、原辅料运输阶段、产品生产阶段、成品运输阶段、产品处置阶段(此产品为基础专用林产化学品原料,无法确认产品处置过程)。

评价得到:1吨工业糠醛产品“原辅料获取阶段、原辅料运输阶段、产品生产阶段、成品运输阶段、产品处置阶段”的碳足迹值为 0.3729 t CO<sub>2</sub> eq,原辅料获取阶段碳排放为 0.0352 CO<sub>2</sub> eq (9.45%),原辅料运输阶段碳排放为 0.0008 t CO<sub>2</sub> eq (0.22%),生产阶段碳排放为 0.3362 t CO<sub>2</sub> eq (90.14%),成品运输阶段 0.0007 t CO<sub>2</sub> eq (0.20%),产品处置阶段 0 t CO<sub>2</sub> eq (0%)。

评价过程中,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。本报告采用了企业的合格供应商环评报告,同行业环保报告,企业的实际数据建立了产品生命周期模型,并计算得到产品碳足迹结果。生命周期评价的主要活动水平数据来源于企业现场调研的初级数据,背景数据来自发改委发布的

《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》、  
《陆上交通运输企业温室气体核算方法与报告指南（试行）》等规定的缺省值。

# 1 产品碳足迹（CFP）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”也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（Carbon Footprint of a Product, CFP）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，即从原辅材料获取、原辅材料运输、产品生产、产品运输、产品使用、废弃处置等阶段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（CO<sub>2</sub>）、甲烷（CH<sub>4</sub>）、氧化亚氮（N<sub>2</sub>O）、氢氟碳化物（HFC）和全氟化碳（PFC）等。碳足迹的计算结果用二氧化碳当量（CO<sub>2</sub>eq）表示。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，目前这套因子（特征化因子）在全球范围广泛适用。

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。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（CarbonTrust）、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；（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) GB/T 24067-2024/ISO 14067:2018 《温室气体产品碳足迹 量化要求和指南》, 此标准以 PAS2050 为种子文件, 由国际标准化组织 (ISO) 编制发布。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。

## 2 企业及产品介绍

### 2.1 企业介绍

河南禾力能源有限公司（以下简称公司）为中国心连心化肥有限公司控股子公司，下辖新乡市汇能玉源发电有限公司，位于中国河南省新乡市，南临黄河，北依太行。公司成立于1982年，为河南省“科技小巨人（培育）”企业，国家高新技术企业，全国重点糠醛生产企业，全国136个生物质热电联产县域清洁供热示范项目之一。公司通过ISO9001、ISO14001、OHSAS18001三体系认证，具备完善的质量保证体系。糠醛年产量1万吨，年均发电量6550万kwh，供热61万GJ。

公司专注于生物质能源的循环高效利用。通过系统联产工艺，首先将农业废弃物玉米芯制备糠醛，然后利用其过程中产生的废渣进行发电，并向工业园区、居民社区供热。最后，发电产生的炉灰可以用作有机复合肥料的原料，还田改善土壤养分。锅炉烟气污染物全部实现超低排放，颗粒物稳定在 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 以下、二氧化硫稳定在 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 以下、氮氧化物稳定在 $25\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。每年可消耗农业废弃物玉米芯10万吨，削减标准煤使用量6万吨，减少 $\text{CO}_2$ 排放量12万余吨。

通过生物质（糠醛渣）热电联产，彻底的将农业废弃物玉米芯吃干榨净、变废为宝。今后，公司将计划投建生物质秸秆发电项目，

继续致力于生物质能循环事业，为地球生态环境改善以及中国农民增收、农业增值贡献力量。



企业概貌

## 2.2 厂区布局



厂区布局图

## 2.3 产品介绍

1819年，德国化学家待比雷尔用硫酸作用于糠禾二氧化锰的混合物制取甲酸时，在蒸馏过程中发现了一种黄色的油状物质，称其为“人造蚁酸油”。1840年，斯坦格乌斯由木片、玉米芯等制得一种油。1845年芳司从谷糠中分离出同样的产物，并称为“糠醛”。1922年美国开始掌握糠醛生产技术，以燕麦壳为原料生产出第一吨商品糠醛。1932年我国天津有一个小试验车间，以棉籽壳为原料，每天生产几升糠醛，1958年我国引进前苏联植物纤维水解技术及设备，直到80-90年代，乡镇、个体企业的发展，糠醛生产得到大的发展。至今，糠醛仍仅从植物纤维原料通过水解的方法生产，糠醛的合成至今没有工业化。

河南禾力能源有限公司于1982年成立糠醛车间，设计能力1000吨，2004年完成升级建成2500吨系统，2007年建成古固寨生产基地年产3000吨系统。

技改方面，2018年公司置换原有2500t装置及古固寨3000t装置，实现退城入园，建设“产能等量置换10000t糠醛项目”，2022年对产能等量置换项目进行清洁生产升级改造。

糠醛生产主要是利用植物原料中的聚戊糖，所以原料中聚戊糖含量越高越好。植物纤维中主要含有纤维素、半纤维素、木质素。其中主要是半纤维素中含有的聚戊糖水解释生成戊糖，再由戊糖脱水生产糠醛。目前工业生产糠醛常用的原料主要有玉米芯，如：葵花籽壳、棉籽壳、甘蔗渣、稻壳、阔叶材也能制备糠醛。

糠醛是由多缩戊糖在酸作用下水解生成戊糖，再由戊糖脱水环化而成。

### 2.3.1 产品功能

糠醛是一种重要的化工原料，可以通过氧化、氢化、氯化、硝化、缩合等反应制取大量衍生物，广泛用于合成、医药、兽药、农药、合成树脂、合成纤维、合成橡胶，此外还是良好的选择溶剂，用于润滑油、松香、丁烯、牛油、石油等精制方面。

糠醛在石油加工过程中作选择溶剂并用于从其它 C4 烃类中萃取蒸馏丁二烯，可与萃取反应则得到苯酚——糠醛树脂，用来浸渍砂轮和制动衬带，糠醛还可还原得到糠醇、四氢糠醇，后者脱水，再在 270℃通过氧化铝催化剂使环增大，得到 2, 3-二氢吡喃，糠醛在锌-铬-钼催化剂存在下脱羰基后再加氢可制得四氢呋喃，它是有用的溶剂和有机合成的中间体，还可用于制备木糖醇。

糠醛可以制取：顺丁烯二酸、顺丁烯二酸酐、反丁烯二酸、丁二酸、糠酸、糠醇、四氢糠醇、甲基呋喃、甲基四氢呋喃、二氢吡喃等；利用糠醛可以生产数百种医药、农药、兽药，如杀枯定、卡普旦、呋喃西林、呋喃丙胺、呋喃唑酮、呋喃催长剂等；在合成树脂生产中，可以用来生产糠醇树脂，糠酮树脂、糠脲树脂等；糠醛常作为选择性溶剂，用于润滑油、丁二烯、松香、牛油、石油等的精制。

除上述用途外，糠醛还可用于燃料、化学试剂、各种助剂，如橡胶硫化促进剂、抗氧化剂、防腐蚀剂、塑料和橡胶防老剂，食品甜味剂、香料等。

## 2.3.2 产品工艺流程

### 2.3.2.1 原料的输送粉碎

储存于料场的玉米芯原料，经铲车+地下皮带输送机送至滚筒筛，玉米芯经除尘后，进入粉碎机粉碎，粉碎好的原料，由提升机输送至料仓待用。滚筒筛分离出的尘土由刮板机输送至室外和该工段其他设备产生的粉尘一并送至锅炉，与糠醛渣燃料掺拌燃烧。

工艺要求：皮带输送机输送总量 40t/h 玉米芯，单套滚筒筛处理量 20t/h 玉米芯，单套提升机输送量 20t/h 玉米芯，单套粉碎机处理量 20t/h 玉米芯，颗粒度 10-15 mm。

### 2.3.2.2 拌酸

用废水蒸发产生的浓缩液(含酸浓度 3-5%)与 93-98%的浓硫酸混合，在机械的搅拌下，混合后的浓度达 5-8%（根据原料干湿情况确定酸的浓度）；稀酸经 SMP 高效喷淋（双螺旋技术）与玉米芯在拌酸机内充分混合后直接投至水解锅内进行水解。

工艺要求：拌酸机处理量 20t/h 玉米芯，稀酸浓度 5-8%（根据原料干湿情况确定酸的浓度），温度 80-90℃，稀酸喷射压力 0.2-0.3MPa，混合均匀度 $\geq 98\%$ 。

### 2.3.2.3 水解

拌好酸的玉米芯在水解锅中在蒸汽加热的条件下进行水解和脱水反应，生成糠醛和一些副反应产物，并随蒸汽从水解锅内抽出，经过滤器过滤、冷凝器冷凝成液体后收集储存于原液罐中。

工艺要求：水解锅采用圆形布局，采用两锅串联（8口锅分2组，每组4锅）工艺，即主串锅—被串锅—新装锅，压力分别为：1.0—0.9—0.8MPa，水解温度：180—190℃，水解周期：4.6h，排渣压力：0.35MPa，醛汽压力：0.3—0.4MPa，原液温度70—80℃，原液含糖醛量为8—10%。

#### 2.3.2.4 初馏

来自水解工段的糠醛原液加入蒸馏塔进行蒸馏，塔顶产出的糠醛-水共沸物经冷凝、冷却后进入醛水分离器，在醛水分离器中分成两层，下层为油状粗糠醛（浓度可达90%以上，含少量醋酸0.3—0.6%），上层为糠醛溶于水的饱和溶液，内含糠醛7%—10%，并含有少量醋酸，回流至蒸馏塔，蒸馏塔底产出的废水至废水处理系统。

工艺要求：蒸馏塔塔顶压： $\leq 0.01$  MPa；塔顶温度：96~98℃塔底温度为：102~104℃；分醛温度：40—50℃；原液温度：80—85℃；毛醛含糖醛： $\geq 90\%$ ；塔底含醛： $\leq 0.05\%$ 。

#### 2.3.2.5 水洗

初馏工段收集的毛醛（含有少量醋酸、甲醇、丙酮等组分）与水在水洗塔内进行传质交换，经水洗得到合格的毛醛实施精馏。水洗后的水或吸收液送至脱轻工序（含有少量乙酸、甲醇、丙酮等组分）。

工艺要求：塔底温度： $<30^{\circ}\text{C}$ ；塔顶温度： $40^{\circ}\text{C}$ ；毛醛与水之比：1:1；毛醛含醛量： $\geq 91.5\%$ ；毛醛含酸： $\leq 0.1\%$ 。

#### 2.3.2.6 脱轻

水洗后的水或吸收液（含有少量乙酸、甲醇、丙酮等组分）送至脱轻塔。经过脱轻塔的分层，塔顶蒸出物经冷凝、静置、分层，上层轻组分经暂存罐送至锅炉燃烧，下层冷凝液回流至脱轻塔；塔底废液排出冷却后，经暂存罐、过滤器回流至初馏塔。

工艺要求：塔底温度： $100^{\circ}\text{C}$ ，塔顶温度： $65-70^{\circ}\text{C}$ ，塔底冷却后的温度： $70-80^{\circ}\text{C}$ ，塔压：常压。

#### 2.3.2.7 脱水

水洗后的毛醛送入精制锅脱除糠醛中含有的水分，控制脱水塔内压力在 $-0.07\text{MPa}$ 左右，同时通入间接蒸汽控制塔内温度在 $65-90^{\circ}\text{C}$ ，塔顶温度保持在 $55-80^{\circ}\text{C}$ ，塔顶馏分（主要成分为水，含有少量糠醛）经冷凝收集后，一部分入粗馏塔蒸馏，一部分入回收塔回收；塔底糠醛液进入精馏程序。

工艺要求：塔底温度： $116^{\circ}\text{C}$ ；塔顶温度： $67-90^{\circ}\text{C}$ ；塔压：负压 $\leq -0.07\text{MPa}$ 。

#### 2.3.2.8 精馏

经脱水后糠醛液中含有一定量的高沸物，利用精馏工序将糠醛和高沸物分离，将塔内压力调至 $-0.08\text{MPa}$ 左右，同时控制塔内温度在 $95-110^{\circ}\text{C}$ ，塔顶温度保持在 $85-95^{\circ}\text{C}$ 。在此条件下物料中的糠醛被蒸出，糠醛蒸汽经冷凝后得到浓度99%以上的糠醛成品。

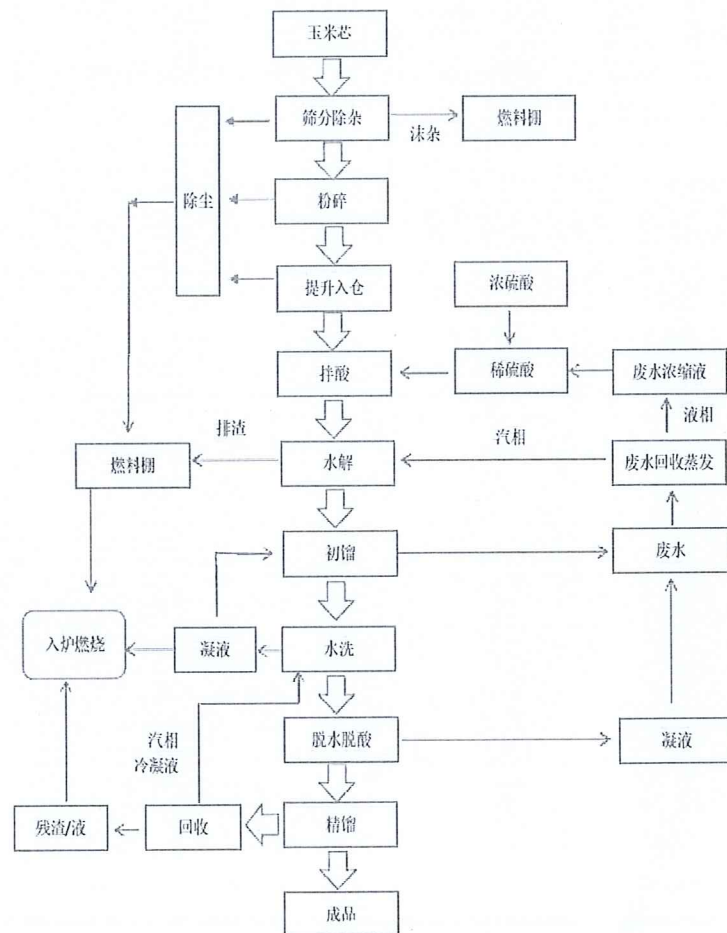


工艺要求：塔底温度：109℃；塔顶温度：85-95℃；塔压：负压 $\leq -0.07\text{MPa}$ 。

### 2.3.2.9 回收

精馏锅的醛泥（含少量的糠醛）积累 3-4 锅后，加入一定量的废水（脱水产生的醛水），二者在精制锅内进行常压蒸馏，分离的糠醛回收入毛醛罐，醛水回用，醛泥用泵打入副产品桶。

工艺要求：塔底温度：111℃；塔顶温度：97℃；塔压：常压。



糠醛生产线工艺流程图

### 2.3.3 产品图片



## 3 目标与范围定义

### 3.1 评价目的

本评价的目的是根据 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》；

GB/T 24067-2024/ISO 14067:2018 《温室气体产品碳足迹 量化要求 and 指南》标准的要求，科学地评估工业糠醛的碳足迹。为企业自身的产品设计、物料采购、生产管控等提供可靠的碳排放信息，同时也为企业建立碳中和品牌，践行国家“绿色制造”战略等做好准备。评价的结果将为认证方、企业、产品设计师、采购商及消费者的有效沟通提供合适的方式。评价结果面向的沟通群体有：第三方认证机构，河南禾力能源有限公司内部的管理人员、生产管理人员、采购人员，以及企业的外部利益相关者，如原材料供应商、政府部门和环境非政府组织等。

评价获得的数据信息还可用于以下目的：

- (1) 产品生态设计/绿色设计
- (2) 同类产品对标
- (3) 绿色采购和供应链决策
- (4) 为实现产品“碳中和”提供数据依据

### 3.2 评价范围

本项目明确了评价对象的功能单位、系统边界、分配原则、取舍原则、相关假设和原则、影响类型和评价方法、数据库和数据质

量要求等，在下文分别予以详细说明。

### 3.2.1 功能单位

为方便输入/输出的量化，以及后续企业披露产品的碳足迹信息，或将本评价结果与其他产品的环境影响做对比，本评价声明功能单位定义为：1 吨工业糠醛产品。

### 3.2.2 系统边界

本次评价的系统边界从原材料获取阶段到产品处置阶段，涵盖了原辅料获取阶段、原辅料运输阶段、生产阶段、成品运输、产品处置等阶段。工业糠醛产品从“摇篮到坟墓”各阶段包含及不包含的过程如表 3.1 所示。系统边界如图 3.1 所示。

表 3.1 各阶段包含的过程

阶段类型	包含的过程	未包含的过程
原辅料获取阶段	玉米芯、硫酸、盐、纯碱的获取	包装材料获取
原辅料运输阶段	玉米芯、硫酸、盐、纯碱运输	包装材料运输
生产阶段	厂区内生产阶段	/
成品运输	柴油运输	/
产品处置阶段	基础专用林产化学品原料	糠醛渣处置

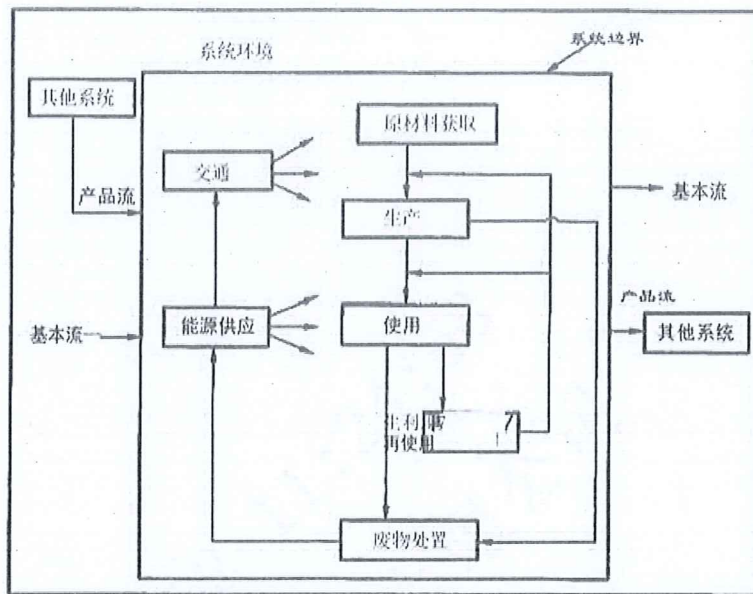


图 3.2: 产品系统边界示意图

### 3.2.3 分配原则

许多流程通常不只有一个功能或输出，流程的环境负荷需要分配到不同的功能和输出中，当前有不同的方式来完成分配，主要有：

- (1) 避免分配；
- (2) 扩大系统边界；
- (3) 以物理因果关系为基准分配环境负荷；
- (4) 使用社会经济学分配基准。

企业建立有能源管理平台，各车间用电量按工序分开统计，因此本评价根据实际情况采用以产品产量等物理因果关系为基准来进行分配。

### 3.2.4 取舍准则

此次评价采用的取舍规则具体如下：

- (1) 基于产品投入的比例：舍去质量或能量投入小于 1% 的产品/能量投入，但总的舍去产品投入比例不超过 5%。但是对于质量虽小，但生命周期环境影响大的物质，则不可以舍弃，例如黄金、

白银等。

(2) 基于环境影响的比重：以类似投入估算，排除实际影响较小的原料。对于任何类别影响，如果相同影响在一个过程/活动的总和小于 1%，则此过程可从系统边界中舍去。

(3) 忽略生产设备、厂房、生活设施等。

### 3.2.5 相关假设和限制

在生命周期评价过程中，会出现数据缺失或情景多样化的情况，生命周期评价执行者需要明确相关假设和限制。

本报告所有原辅材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。

### 3.2.6 影响类型和评价方法

基于评价目标的定义，本次评价只选择了全球变暖这一种影响类型，并对产品全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。

评价过程中统计了各种温室气体，本次核查主要包括二氧化碳（CO<sub>2</sub>）。并且采用了 IPCC 第五次评估报告（2021 年）提出的方法来计算产品全生产周期的 GWP 值。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<sub>2</sub> 当量（CO<sub>2</sub>eq）。

### 3.2.7 数据来源

本评价过程中使用到的数据来源于企业的台账，记账凭证，供应商资质信息等。本次评价选用的数据在国内外 LCA 研究中被高度

认可和广泛应用。

### 3.2.8 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：

数据完整性：依据取舍原则。

数据准确性：实景数据的可靠性及分配原则的合理性。

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，以及企业自身统计的初级数据。本评价在进行了企业现场数据的调查、收集和整理工作。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相关行业企业温室气体核算方法与报告指南的缺省值；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相近的数据。

数据库的数据经过严格审查，并广泛应用于国内国际上的 LCA 研究。各个数据集和数据质量将在第 4 章对每个过程介绍时详细说明。

备注：初级数据和次级数据界定

初级数据：通过直接测量或基于直接测量计算得到的过程\或活动的量化值。注释 1;原始数据不一定来自所研究的产品系统(3.3.2)，因为原始数据可能与研究的不同但可比较的产品系统相关。注释 2:原始数据可包括温室气体排放因子(3.2.7)和/或温室气体活动数据(定

义见 GB/T 24067-2024/ISO 14067:2018,3.6.1,3.6.2,3.6.3)

次级数据:不符合原始数据(3.1.6.1)要求的数据。注释 1:次级数据可包括数据库和出版文献的数据、国家数据库中的默认排放因子、计算数据估计或其他经主管当局审定的代表性数据。

注释 2:次级数据可包括从代理进程或估计中获得的数据。



## 4 数据收集

### 4.1 数据收集说明

根据标准的要求，三信国际检测认证有限公司组建了碳足迹评价工作组，对工业糠醛产品的碳足迹进行了调研。

工作组对产品碳足迹的数据收集工作分为前期准备、确定工作方案和范围、现场走访、查阅文件、后期沟通等过程。前期准备及现场走访主要是了解产品基本情况、生产工艺流程及原材料供应商等信息，并调研和收集部分原始数据。收集的数据主要包括企业的生产报表、财务数据等，以保证数据的完整性和准确性。查阅文件及后期反复沟通以排除理解偏差造成的结果不准确。本次评价的数据统计周期为2024年01月01日-2024年12月31日。数据代表了糠醛产品的平均生产水平。

产品碳足迹的数据收集需要考虑活动水平数据、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（包括物质的输入、输出，能源使用，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：电力排放因子数据来源：2024年12月23日，生态环境部、国家统计局关于发布2022年电力二氧化碳排放因子的公告，后续将及时更新和定期发布电力二氧化碳排放因子。

活动水平数据来自企业工作人员收集提供，对收集到的数据工

作组通过企业自身的生产报表和财务数据进行了审核。排放因子数据来自相关行业企业温室气体核算方法与报告指南的缺省值查询。

## 4.2 活动水平数据

工业糠醛产品 2024 年度产量 19294.04 吨产品全生命周期各阶段的具体活动水平数据如下：

生命周期阶段		活动数据		排放因子	温室气体量 (tCO <sub>2</sub> e)
原材料获取	电力	184.2259kwh		0.5366	343.3208
	煤	2.4663t		0.0947	4.7445
	热力	3957.3064GJ		0.11	435.3037
生产	电力	8659528.7kwh		0.5366	4646.7031
	蒸汽	306542.7t		0.0059	1839.0172
	/	/		/	/
运输/ 交付	原材料运输	柴油	7.8008t	0.0726	24.5345
		/	/	/	/
	成品运输	柴油	4.5379t	0.0726	14.2724
		仓储	/		/
使用		/		/	/
生命末期		/		/	/

表 4.2 工业糠醛生命周期碳排放清单说明

### 4.3 排放因子数据

工业糠醛产品生命周期各阶段“摇篮到坟墓”的具体排放因子数据来源，具体为排放因子数据来自《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》、《陆上交通运输企业温室气体核算方法与报告指南（试行）》的缺省值查询。电力排放因子数据来源：2024年12月23日，生态环境部、国家统计局组织计算了2022年全国、区域和省级电力平均二氧化碳排放因子，全国电力平均二氧化碳排放因子（不包括市场化交易的非化石能源电量），以及全国化石能源电力二氧化碳排放因子，供核算电力消费的二氧化碳排放量时参考使用。2022年电力二氧化碳排放因子为0.5366kgCO<sub>2</sub>/kWh。后续将及时更新和定期发布电力二氧化碳排放因子。

## 5 碳足迹计算

### 5.1 计算方法

产品碳足迹是计算整个产品全生命周期中各阶段所有活动水平、排放因子之和。计算公式如下：

$$E = E_{\text{原材料获取}} + E_{\text{原材料运输}} + E_{\text{产品生产}} + E_{\text{产品运输}} + E_{\text{产品处置}}$$

其中：

E：产品碳足迹，单位为二氧化碳当量/吨(tCO<sub>2</sub>e/t)或千克二氧化碳当量(kgCO<sub>2</sub>e)；

E 原材料获取：原材料获取阶段的碳足迹，单位为二氧化碳当量/吨(tCO<sub>2</sub>e/t)或千克二氧化碳当量(kgCO<sub>2</sub>e)；

E 原材料运输：原材料运输环节产生的碳排放总量，单位为二氧化碳当量/吨(tCO<sub>2</sub>e/t)或千克二氧化碳当量(kgCO<sub>2</sub>e)；

E 产品生产：生产加工和装配阶段的碳足迹，单位为二氧化碳当量/吨(tCO<sub>2</sub>e/t)或千克二氧化碳当量(kgCO<sub>2</sub>e)；

E 产品运输：运输阶段的碳足迹，包括现场组立过程，单位为二氧化碳当量/吨(tCO<sub>2</sub>e/t)或千克二氧化碳当量(kgCO<sub>2</sub>e)；

E 产品处置：使用处置阶段的碳足迹，包括现场使用年限周期内排放、报废处置过程，单位为二氧化碳当量/吨(tCO<sub>2</sub>e/t)或千克二氧化碳当量(kgCO<sub>2</sub>e)；

### 5.2 计算结果

5.2.1 河南禾力能源有限公司生产的 1 吨糠醛产品,从原材料获取到产品处置阶段生命周期碳足迹为 0.3729 t CO<sub>2</sub> eq。各生命周期阶段的温室气体排放情况如表 5.2.1-1 所示。

生命周期阶段	产品碳足迹/(tCO <sub>2</sub> e/t)	百分比/%
原材料获取	0.0352	9.45%
运输（原材料运输）	0.0008	0.22%

生 产	0.3362	90.14%
运输(成品交付)	0.0007	0.20%
使 用	/	/
生命末期（产品处置）	0	0%
总 计	0.3729	100%

表 5.2.1 工业糠醛产品生命周期各阶段碳排放情况

河南禾力能源有限公司生产工业糠醛产品生命周期阶段碳排放分布图 5.2.2 所示。



图 5.2.2 生命周期阶段碳排放分布图

### 5.3 不确定性分析

不确定性的主要来源为活动水平数据存在测量误差和统计误差。

减少不确定性的方法主要有：

使用准确率较高的活动水平数据；

对每一阶段的数据跟踪监测，提高活动水平数据的准确性。

## 6 改进建议

### 6.1 改进建议

根据工业糠醛产品从原材料获取到产品处置阶段的碳足迹评价结果，在企业可行的条件下，可考虑从以下方面加强碳足迹的管理：

(1) 制定数据缺失、生产活动或报告方法发生变化时的应对措施。若仪表失灵或核算某项排放源所需的水平或排放因子数据缺失，企业应采用适当的估算方法获得相应时期缺失参数的保守替代数据。

(2) 建立文档管理规范，保存、维护有关温室气体年度报告的文档和数据记录，确保相关文档在第三方核查以及向主管部门汇报时可用。

(3) 建立数据的内部审核和验证程序，通过不同数据源的交叉验证、统计核算期内数据波动情况、与多年历史运行数据的比对等主要逻辑审核关系，确保活动水平数据的完整性和准确性。

(4) 产品分类管控，从原材料到生产过程、成品运输进行控制。

附件

附件 1: 本公司 2024 年度温室气体报告核查组专家名单

### 2024 年温室气体报告核查组专家名单

姓名	工作单位	中国认证认可协会 温室气体核查员证书号
王丹丹	三信国际检测认 证有限公司	2023-V1GHG-1255944
李亚琼		2022-V1GHG-1245181

上述专家名单，经过本企业确认并同意开展温室气体排放量核  
查工作，专家组成员在本公司进行了 1.5 天的数据收集、数据验证、  
数据计算和数据核查工作，特此证明。

企业代表(签字): 王明志

