

# 碳足迹核算报告

报告编制单位：阿里云能耗云

核算报告签发日期：2023年8月20日

产品碳足迹核算信息表

核算委托方	天农果品农民专业合作社	地址	河北省保定市唐县羊角乡木兰村		
联系人		联系方式			
产品制造商	天农果品农民专业合作社	地址	河北省保定市唐县羊角乡木兰村		
产品生产企业	天农果品农民专业合作社	地址	河北省保定市唐县羊角乡木兰村		
产品品牌方		木兰红			
产品名称		枣仁派（散装）			
产品系列/规格/型号		1个瓦楞纸盒装有6袋产品，每袋有产品230g，每个产品25g 外包装为压缩袋			
核算依据		ISO 14067:2018 《温室气体产品碳足迹量化的要求和指南》			
生命周期边界		从摇篮到大门			
产品碳足迹功能单位		1袋枣仁派（散装）			
碳足迹（CO <sub>2</sub> -eq）		106.17 g			
编写		签名	日期	2023年8月20日	
复核		签名	日期	2023年8月20日	

# 目录

产品碳足迹核算信息表.....	2
1. 生命周期评价与产品碳足迹.....	2
2. 目标与范围定义.....	2
2.1 核算目的.....	2
2.2 核算范围.....	3
2.2.1 功能单位.....	3
2.2.2 核算指标.....	3
2.2.3 系统边界.....	3
2.3 数据取舍规则.....	4
2.4 数据质量要求.....	5
2.5 软件和数据库.....	6
3. 数据收集.....	7
3.1 原枣种植工序.....	7
3.2 核桃种植工序.....	11
3.3 枣仁派生产工序.....	13
3.4 包装工序.....	14
4 产品碳足迹结果与分析.....	14
5 生命周期解释.....	16
5.1 假设和局限性.....	16
5.2 数据质量评估.....	16
5.2.1 代表性.....	16
5.2.2 完整性.....	16
5.2.3 可靠性.....	16
5.2.4 一致性.....	17
6. 结论与建议.....	17
6.1 结论.....	17
6.2 建议.....	17
附录 1 各清单项碳排放因子取值说明.....	18
附录 2 运输碳排放因子取值说明.....	19

## 1. 生命周期评价与产品碳足迹

生命周期评价方法（Life Cycle Assessment, LCA）是系统化、定量化评价产品生命周期过程中资源环境效率的标准方法，它通过对产品上下游生产与消费过程的追溯，帮助生产者识别环境问题所产生的阶段，并进一步规避其在产品不同生命周期阶段和不同环境影响类型之间进行转移。国内外很多行业都开展了产品 LCA 评价，用于行业内企业的对标和改进、行业外部的交流，并为行业政策制定提供参考依据。

产品碳足迹是指某个产品在其生命周期过程中所释放的直接和间接的温室气体总量，即从原材料开采、产品生产（或服务提供）、包装、分销、使用到最终再生利用或处置等多个阶段的各种温室气体排放的累加。产品碳足迹已经成为一个行之有效的定量指标，用于衡量企业的绩效，管理水平和产品对气候变化的影响大小。

## 2. 目标与范围定义

### 2.1 核算目的

产品生命周期评价和碳足迹核算作为生态设计和绿色制造实施的基础，近年来已经成为人们研究和关注的热点。开展生命周期评价和碳足迹核算能够最大限度实现资源节约和温室气体减排，对于行业绿色发展和产业升级转型、应对出口潜在的贸易壁垒而言，都是很有价值和意义的。

本项目按照 ISO14040:2006《环境管理 生命周期评价原则与框架》、ISO 14044:2006《环境管理 生命周期评价要求与指南》、ISO 14067:2018《温室气体产品碳足迹量化的要求和指南》的要求，建立枣仁派（散装）从摇篮到大门的生命周期模型，编写碳足迹核算报告，结果和相关分析可用于以下目的：

- 得到产品的生命周期碳足迹指标结果，用于企业比较不同工艺下产品的碳排放情况，选择更为环境友好的工艺技术。
- 报告可用于下游客户或终端消费者根据产品的生命周期碳足迹指标选择更为低碳的产品。
- 报告可用于市场宣传，展示本企业产品在应对气候变化和温室气体排放管理方面的优势。

## 2.2 核算范围

### 2.2.1 功能单位

本次研究的功能单位定义为：1 袋枣仁派（散装），产品基本信息如表 1-1 所示。

表 1-1 产品详情表

基本信息	内容
单位产品净重	0.025 kg
单位产品毛重	0.025 kg
数据收集期间内产量	4000000 袋

### 2.2.2 核算指标

本项目通过对碳足迹指标的核算，帮助企业发现减少产品温室气体排放、实现节能减排的途径，为企业评估和实施有针对性的改进措施提供依据。同时，产品碳足迹核算也是一种促进绿色生产和消费的重要手段。

碳足迹的计算结果为产品生命周期各种温室气体总量排放，用二氧化碳当量（CO<sub>2</sub>-eq）表示，单位为 kg CO<sub>2</sub>-eq 或者 g CO<sub>2</sub>-eq。常见的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（HFCs）、全氟化碳（PFCs）、六氟化硫（SF<sub>6</sub>）等。

### 2.2.3 系统边界

本产品为枣仁派（散装），产品的生命周期系统边界属从“从摇篮到大门”的类型，核算的系统边界包括上游原辅料和能源的生产和运输阶段、产品生产和包装阶段，产品的生命周期系统边界如图 1-1 所示。

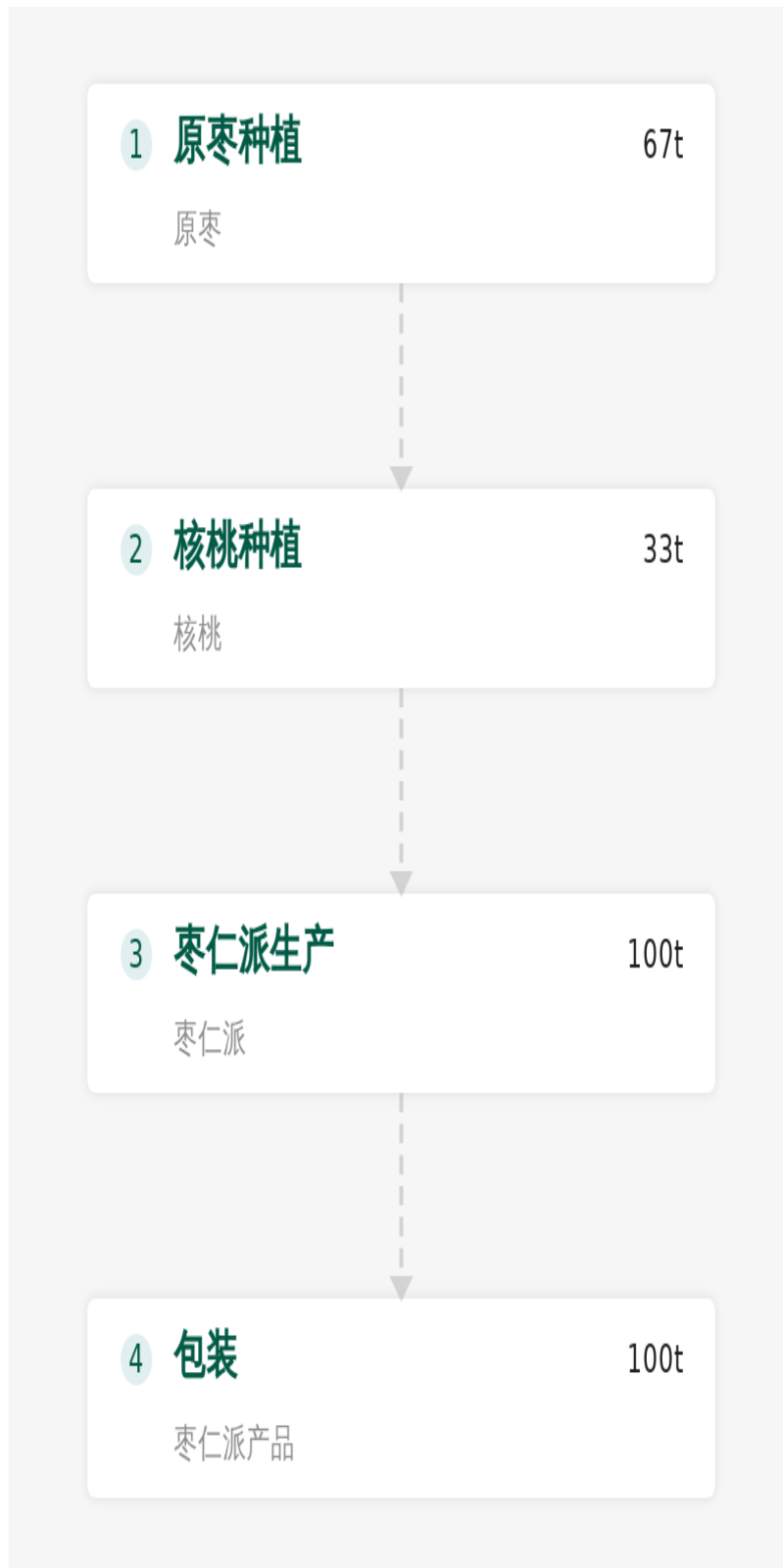


图 1-1 生命周期系统边界

### 2.3 数据取舍规则

在选定系统边界和指标的基础上，应规定一套数据取舍准则，忽略对评价结

果影响不大的因素，从而简化数据收集和评价过程。本研究取舍准则如下：

1) 原则上可忽略对碳足迹结果影响不大的能耗、原辅料、使用阶段耗材等消耗。例如，小于产品重量1%的普通消耗可忽略，而含有稀贵金属（如金银铂钯等）或高纯物质（如纯度高于99.99%）的物耗小于产品重量0.1%时可忽略，但总共忽略的物耗推荐不超过产品重量的5%；

2) 道路与厂房等基础设施、生产设备、厂区内人员及生活设施的消耗和排放，可忽略；

3) 低价值废物作为原料，如粉煤灰、矿渣、秸秆、生活垃圾等，忽略其上游生产数据。

## 2.4 数据质量要求

数据质量评估的目的是判断碳足迹核算结果和结论的可信度，并指出提高数据质量的关键因素。本研究数据质量可从四个方面进行管控和评估，即代表性、完整性、可靠性、一致性。

1) 数据代表性：包括地理代表性、时间代表性、技术代表性三个方面。

地理代表性：说明数据代表的国家或特定区域，这与研究结论的适用性密切相关。

时间代表性：应优先选取与研究基准年接近的企业、文献和背景数据库数据。

技术代表性：应描述生产技术的实际代表性。

2) 数据完整性：包括产品模型完整性和数据库完整性两个方面。

模型完整性：依据系统边界的定义和数据取舍准则，产品生命周期模型需包含所有主要过程。产品生命周期模型尽量反映产品生产的实际情况，对于重要的原辅料（对碳足迹指标影响超过5%的物料）应尽量调查其生产过程；在无法获得实际生产过程数据的情况下，可采用背景数据，但需对背景数据来源及采用依据进行详细说明。未能调查的重要原辅料需在报告中解释和说明。

背景数据库完整性：背景数据库一般至少包含一个国家或地区的数百种主要能源、基础原材料、化学品的开采、制造和运输过程，以保证背景数据库自身的完整性。

3) 可靠性：包括实景数据可靠性、背景数据可靠性、数据库可靠性。

实景数据可靠性：对于主要的原辅料消耗、能源消耗和运输数据应尽量采

用企业实际生产记录数据。所有数据将被详细记录从相关的数据源和数据处理算法。采用经验估算或文献调研所获取的数据应在报告中解释和说明。

**背景数据可靠性：**重要物料和能耗的上游生产过程数据优先选择代表原产地国家、相同生产技术的公开基础数据库，数据的年限优先选择近年数据。在没有符合要求的背景数据的情况下，可以选择代表其他国家、代表其他技术的数据作为替代，并应在报告中解释和说明。

**数据库可靠性：**背景数据库需采用来自本国或本地区的统计数据、调查数据和文献资料，以反映该国家或地区的能源结构、生产系统特点和平均的生产技术水平。

4) 一致性：所有实景数据（包括每个过程消耗与排放数据）应采用一致的统计标准，即基于相同产品产出、相同过程边界、相同数据统计期。若存在不一致的情况，应在报告中解释和说明。

## 2.5 软件 and 数据库

本项目采用了阿里云能耗宝产品碳足迹平台，结合中国产品全生命周期温室气体排放系数集 CPCD、Ecoinvent 温室气体排放数据库、欧洲全生命周期评价数据库 ELCD 等建立产品生命周期模型并计算分析，部分原辅料数据通过查阅文献资料获得。碳足迹核算中各清单项的碳排放因子来源见表 2-1，具体取值见附录 1。

阿里云能耗宝产品碳足迹平台是阿里云能耗云团队自主研发的一站式碳足迹服务平台，具备数据收集、产品碳排放模型构建、产品碳足迹核算、产品碳足迹认证以及后续绿色营销等一系列功能，通过数字化技术实现了一站式在线服务。能耗宝产品后台兼容国内外主流的碳排放因子数据库，包括 CPCD、Ecoinvent、ELCD 等。

表 2-1 碳排放因子来源表

清单名称	所属工序	碳排放因子来源
柴油	原枣种植	Ecoinvent
柴油燃烧	原枣种植	行业数据
汽油	原枣种植	Ecoinvent
汽油燃烧	原枣种植	行业数据
农药	原枣种植	CPCD
有机肥	原枣种植	Ecoinvent
氧化亚氮直接排放	原枣种植	文献报告



氧化亚氮间接排放（大气挥	原枣种植	/
氧化亚氮间接排放（溶淋/	原枣种植	/
农药	核桃种植	CPCD
有机肥	核桃种植	Ecoinvent
氧化亚氮直接排放	核桃种植	/
氧化亚氮间接排放（大气挥	核桃种植	/
氧化亚氮间接排放（溶淋/	核桃种植	/
电力	枣仁派生产	行业数据
电力（上游发电阶段）	枣仁派生产	CPCD
压缩袋	包装	CPCD

### 3. 数据收集

产品生产数据统计时段为 2022/01/01 至 2023/01/31，在此期间，枣仁派（散装）的产量为 4000000 袋，以下收集数据按该批次生产消耗量及排放量进行统计。

#### 3.1 原枣种植工序

原枣种植工序的输入包括：柴油、柴油燃烧、汽油、汽油燃烧、农药、有机肥；输出包括：氧化亚氮直接排放、氧化亚氮间接排放（大气挥发）、氧化亚氮间接排放（溶淋/径流）；产物为 67 t 原枣。详细清单汇总如表 3-1 所示。

表 3-1 原枣种植工序清单数据表

类型	清单名称	数量	单位	备注	数据来源
能源	柴油	112.56	t	活动数据计算说明： 参数 A1: 年度柴油投入量 266 L； 参数 A2: 柴油密度 0.84 kg/L； 参数 A3: 年度红枣产量 133 t； 参数 A4: 枣仁派用量 67 t； 计算公式： $A1 * A2 / A3 * A4$	
能源	柴油燃烧	112.56	t	活动数据计算说明： 参数 A1: 年度柴油投入	

				量 266 L; 参数 A2: 柴油密度 0.84 kg/L; 参数 A3: 年度红枣产量 133 t; 参数 A4: 枣仁派用量 67 t; 计算公式: $A1 * A2 / A3 * A4$	
能源	汽油	49.379	t	活动数据计算说明: 参数 A1: 年度汽油投入量 133 L; 参数 A2: 汽油密度 0.737 kg/L; 参数 A3: 年度红枣产量 133 t; 参数 A4: 枣仁派用量 67 t; 计算公式: $A1 * A2 / A3 * A4$	
能源	汽油燃烧	49.379	t	活动数据计算说明: 参数 A1: 年度汽油投入量 133 L; 参数 A2: 汽油密度 0.737 kg/L; 参数 A3: 年度红枣产量 133 t; 参数 A4: 枣仁派用量 67 t; 计算公式: $A1 * A2 / A3 * A4$	
耗材	农药	0.0335	t	活动数据计算说明: 参数 A1: 年度农药投入量 0.0665 t; 参数 A2: 年度红枣产量	

				133 t; 参数 A3: 枣仁派红枣用量 67 t; 计算公式: $A1/A2 \times A3$	
耗材	有机肥	160.8	t	活动数据计算说明: 参数 A1: 年度有机肥量 319.2 t; 参数 A2: 年度红枣产量 133 t; 参数 A3: 枣仁派红枣用量 67 t; 计算公式: $A1/A2 \times A3$	
废气	氧化亚氮直接排放	2.021485714 286	t	氮肥质量分数来自文献 活动数据计算说明: 参数 A1: 有机肥(羊粪)投入量 319.2 t; 参数 A2: 氮肥质量分数 0.008 %; 参数 A3: 44, 氧化亚氮分子质量 44; 参数 A4: 28, N2 分子质量 28; 参数 A5: 年度红枣产量 133 t; 参数 A6: 枣仁派红枣用量 67 t; 计算公式: $A1 \times A2 \times A3 / A4 / A5 \times A6$	
废气	氧化亚氮间接排放(大气挥发)	2.021485714 286	t	氮元素质量分数来自文献《》 活动数据计算说明: 参数 A1: 有机肥用量(羊粪)	

				319.2 t; 参数 A2: 氮元素质量分数 0.008 %; 参数 A3: 44: N2O 分子质量 44 ; 参数 A4: 28: N2 分子质量 28 ; 参数 A5: 年度红枣产量 133 t; 参数 A6: 枣仁派红枣用量 67 t; 计算公式: $A1 \cdot A2 \cdot A3 / A4 / A5 \cdot A6$	
废气	氧化亚氮间接排放 (溶淋/径流)	2.021485714 286	t	活动数据计算说明: 参数 A1: 有机肥用量 (羊粪) 319.2 t; 参数 A2: 氮元素质量分数 0.008 %; 参数 A3: 44: N2O 相对分子质量 44 ; 参数 A4: 28: N2 相对分子质量 28 ; 参数 A5: 年度红枣产量 133 t; 参数 A6: 枣仁派红枣用量 67 t; 计算公式: $A1 \cdot A2 \cdot A3 / A4 / A5 \cdot A6$	

原枣种植运输信息如表 3-2 所示。

表 3-2 原枣种植工序运输信息表

清单名称	起点	终点	运输距离	单位	运输类型
柴油	尖稍村	木兰村	3.4	km	道路交通 (货运)

汽油	尖稍村	木兰村	3.4	km	道路交通（货运）
农药	北山村	木兰村	2.5	km	道路交通（货运）
有机肥	花盆村	木兰村	2.1	km	道路交通（货运）

### 3.2 核桃种植工序

核桃种植工序的输入包括：农药、有机肥；输出包括：氧化亚氮直接排放、氧化亚氮间接排放（大气挥发）、氧化亚氮间接排放（溶淋/径流）；产物为 33 t 核桃。详细清单汇总如表 3-3 所示。

表 3-3 核桃种植工序清单数据表

类型	清单名称	数量	单位	备注	数据来源
耗材	农药	0.033	t	活动数据计算说明： 参数 A1: 年度农药投入量 0.067 t； 参数 A2: 年度核桃产量 67 t； 参数 A3: 枣仁派核桃用量 33 t； 计算公式： $A1/A2 \times A3$	
耗材	有机肥	132	t	活动数据计算说明： 参数 A1: 年度有机肥量 268 t； 参数 A2: 年度核桃产量 67 t； 参数 A3: 枣仁派核桃用量 33 t； 计算公式： $A1/A2 \times A3$	
废气	氧化亚氮直接排放	1.659428571 429	t	活动数据计算说明： 参数 A1: 有机肥投入量 268 t； 参数 A2: 氮元素质量分数 0.008 %； 参数 A3: 44	

				44 ; 参数 A4: 28 28 ; 参数 A5: 年度核桃产量 67 t; 参数 A6: 枣仁派核桃用量 33 t; 计算公式: $A1 * A2 * A3 / A4 / A5 * A6$	
废气	氧化亚氮间接排放 (大气挥发)	1.659428571 429	t	活动数据计算说明: 参数 A1: 有机肥投入量 268 t; 参数 A2: 氮元素质量分数 0.008 %; 参数 A3: 44 44 ; 参数 A4: 28 28 ; 参数 A5: 年度核桃产量 67 t; 参数 A6: 枣仁派核桃用量 33 t; 计算公式: $A1 * A2 * A3 / A4 / A5 * A6$	
废气	氧化亚氮间接排放 (溶淋/径流)	1.659428571 429	t	活动数据计算说明: 参数 A1: 有机肥投入量 268 t; 参数 A2: 氮元素质量分数 0.008 %; 参数 A3: 44 44 ; 参数 A4: 28 28 ; 参数 A5: 年度核桃产量 67 t; 参数 A6: 枣仁派核桃用量 33 t; 计算公式:	

				$A1 \cdot A2 \cdot A3 / A4 / A5 \cdot A6$	
--	--	--	--	---	--

核桃种植运输信息如表 3-4 所示。

表 3-4 核桃种植工序运输信息表

清单名称	起点	终点	运输距离	单位	运输类型
农药	北山村	木兰村	2.5	km	道路交通（货运）
有机肥	花盆村	木兰村	2.1	km	道路交通（货运）

### 3.3 枣仁派生产工序

枣仁派生产工序的输入包括：电力、电力（上游发电阶段）、原枣、核桃；产物为 100 t 枣仁派。详细清单汇总如表 3-5 所示。

表 3-5 枣仁派生产工序清单数据表

类型	清单名称	数量	单位	备注	数据来源
能源	电力	29423.5	kWh	活动数据计算说明： 参数 A1: 枣仁派生产过程的年度电力消耗 58847 kWh； 参数 A2: 枣仁派产品年产量 200 t； 参数 A3: 袋装枣仁派重量 100 t； 计算公式： $A1 / A2 \cdot A3$	
能源	电力（上游发电阶段）	29423.5	kWh	活动数据计算说明： 参数 A1: 枣仁派生产过程的年度电力消耗 58847 kWh； 参数 A2: 枣仁派产品年产量 200 t； 参数 A3: 待装枣仁派重量 100 t； 计算公式： $A1 / A2 \cdot A3$	

其他工序产物	原枣	67	t		生产实景数据
其他工序产物	核桃	33	t		生产实景数据

枣仁派生产运输信息如表 3-6 所示。

表 3-6 枣仁派生产工序运输信息表

清单名称	起点	终点	运输距离	单位	运输类型

### 3.4 包装工序

包装工序的输入包括：枣仁派、压缩袋；产物为 100 t 枣仁派产品。详细清单汇总如表 3-7 所示。

表 3-7 包装工序清单数据表

类型	清单名称	数量	单位	备注	数据来源
其他工序产物	枣仁派	100	t		生产实景数据
包装材料	压缩袋	4520000	g	活动数据计算说明： 参数 A1: 压缩袋的单个重量 1.13 g； 参数 A2: 年度总消耗 4000000 袋； 计算公式： $A1 * A2$	

包装运输信息如表 3-8 所示。

表 3-8 包装工序运输信息表

清单名称	起点	终点	运输距离	单位	运输类型
压缩袋	山东省潍坊市诸城市	木兰村	499	km	道路交通（货运）

## 4 产品碳足迹结果与分析

根据企业提供的产品原辅材料清单、收集的生产过程的能源消耗数据和部分原料的文献调研数据，通过阿里云能耗宝产品碳足迹平台建立了枣仁派（散装）的生命周期模型，建模结果表明枣仁派（散装）生命周期碳排放量为 106.17 g CO<sub>2</sub>-eq/袋，各项清单对碳足迹的贡献结果如表 4-1 所示，其中各物料运输过程的碳排放量已计入该物料的碳排放结果中。



表 4-1 枣仁派（散装）的生命周期碳足迹贡献结果

清单名称	碳排放量 (kg CO <sub>2</sub> -eq)	贡献占比 (%)	所属工序
柴油	2.801E-2	26.38	原枣种植
有机肥	2.471E-2	23.28	原枣种植
有机肥	2.029E-2	19.11	核桃种植
汽油	1.329E-2	12.51	原枣种植
压缩袋	8.633E-3	8.13	包装
电力（上游发电阶段）	6.826E-3	6.43	枣仁派生产
电力	4.195E-3	3.95	枣仁派生产
农药	1.131E-4	0.11	原枣种植
农药	1.114E-4	0.10	核桃种植
柴油燃烧	8.916E-8	<0.01	原枣种植
汽油燃烧	3.611E-8	<0.01	原枣种植
氧化亚氮直接排放	1.380E-9	<0.01	原枣种植
氧化亚氮直接排放	1.133E-9	<0.01	核桃种植
氧化亚氮间接排放（溶	3.104E-10	<0.01	原枣种植
氧化亚氮间接排放（大	2.759E-10	<0.01	原枣种植
氧化亚氮间接排放（溶	2.548E-10	<0.01	核桃种植
氧化亚氮间接排放（大	2.265E-10	<0.01	核桃种植

由以上结果可知，对产品碳足迹结果贡献最大的是原枣种植工序的柴油，占比 26.38%，其次是原枣种植工序的有机肥（23.28%）、核桃种植工序的有机肥（19.11%）。

通过阿里云能耗宝产品碳足迹平台对枣仁派（散装）生产过程中各工序的碳排放贡献进行分析，结果如图 4-1 所示。

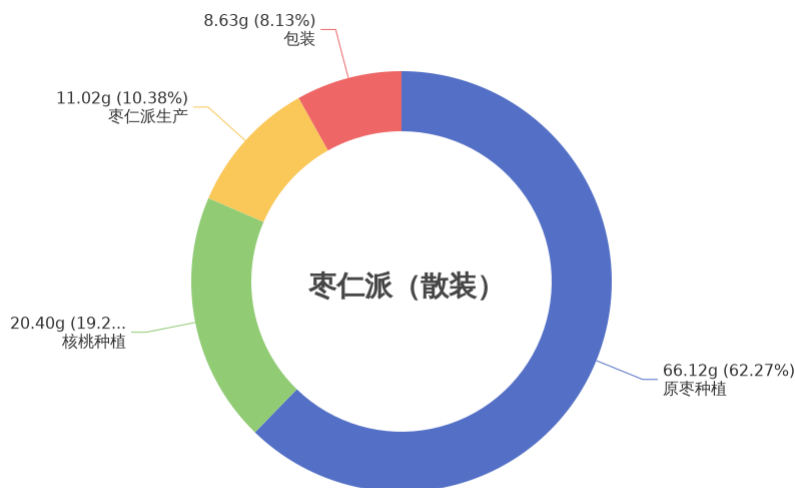


图 4-1 枣仁派（散装）生产过程各工序碳排放量占比

1 袋枣仁派（散装）生产过程中碳排放量最高的工序是原枣种植，碳排放量为 66.12g CO<sub>2</sub>-eq，占全过程的 62.27%，其次是核桃种植工序（19.21%）和枣仁派生产工序（10.38%）。

## 5 生命周期解释

### 5.1 假设和局限性

本次产品 LCA 报告的实景数据中枣仁派（散装）的生产过程数据主要来源于企业调研数据，背景数据来自 CPCD、Ecoinvent、ELCD、CLCD 等数据库，部分过程的数据采用文献数据。受项目调研时间及供应链管控力度限制，未调查重要原料的实际生产过程，计算结果与实际供应链的环境表现有一定偏差。建议在调研时间和数据可得的情况下，进一步调研主要外购原材料的生产过程数据，有助于提高数据质量，为企业在供应链上推动协同改进提供数据支持。

### 5.2 数据质量评估

#### 5.2.1 代表性

本次报告中各单元过程实景数据发生在天农果品农民专业合作社数据代表特定生产企业的一般水平。实景数据采用 2022/01/01 至 2023/01/31 的企业生产统计数据，背景数据库数据采用从 1989 年到 2022 年的数据。

#### 5.2.2 完整性

##### （1）模型完整性

本次报告中产品生命周期模型范围包含上游原辅料和能源的生产和运输阶段、产品生产和包装阶段，满足本研究对系统边界的定义。产品生产过程中所有原料消耗均被考虑在内。

##### （2）背景数据库完整性

本研究所使用的背景数据库包括 CPCD、Ecoinvent、ELCD 和 CLCD 数据库。以上数据库包含了主要能源、基础原材料、资源的开采、制造和运输过程，满足背景数据库完整性的要求。

#### 5.2.3 可靠性

##### （1）实景数据可靠性

本次报告中，各实景过程原料和能源消耗数据均来自企业统计台账表或实

测数据，数据可靠性高。

#### (2) 背景数据可靠性

本研究中数据库数据采用国际标准的统计数据、调查数据和文献资料，数据代表了中国生产技术及市场平均水平，数据收集过程的原始数据和算法均被完整记录，使得数据收集过程随时可重复、可追溯。

#### 5.2.4 一致性

本研究所有实景数据均采用一致的统计标准，即按照单元过程单位产出进行统计。所有背景数据采用一致的统计标准，其中相关数据库在开发过程中建立了统一的核心模型，并进行详细文档记录，确保了数据收集过程的流程化和一致性。

## 6. 结论与建议

### 6.1 结论

通过对木兰红的产品枣仁派（散装）进行全生命周期分析，可知：1 袋枣仁派（散装）的生命周期碳足迹为 106.17 g CO<sub>2</sub>-eq。其碳排放量主要来自于柴油（26.38%）、有机肥（23.28%）、有机肥（19.11%）的消耗，整个生产过程中排放量较高的工序包括原枣种植工序（62.27%）、核桃种植工序（19.21%）、枣仁派生产工序（10.38%）。

### 6.2 建议

通过产品碳足迹计算和灵敏度分析，产品枣仁派（散装）的生产过程可从以下方面进行减碳规划：1)针对包装中的其他工序产物 枣仁派，可通过等方式进行减碳；2)针对原枣种植中的耗材 有机肥，可通过采用低碳绿色耗材,优化生产工艺，减少耗材使用等方式进行减碳；3)针对核桃种植中的耗材 有机肥，可通过采用低碳绿色耗材等方式进行减碳；

附录 1 各清单项碳排放因子取值说明

清单名称	碳排放因子值	因子单位	因子来源	适用地区	取值说明
柴油	0.99521	kg CO <sub>2</sub> -eq/kg	Ecoinvent	CH	market for diesel(市场-柴油)
柴油燃烧	0.00317	kg CO <sub>2</sub> -eq/t	行业数据	/	食品、烟草及酒、饮料和精制茶企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行） 因子值计算说明：
汽油	1.07623	kg CO <sub>2</sub> -eq/kg	Ecoinvent	CH	market for petrol, low-sulfur(市场-低硫汽油)
汽油燃烧	0.00293	kg CO <sub>2</sub> -eq/t	行业数据	/	食品、烟草及酒、饮料和精制茶企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行） 因子值计算说明：
农药	13.5	kg CO <sub>2</sub> -eq/kg	CPCD	中国	农药（pesticide）
有机肥	0.61476	kg CO <sub>2</sub> -eq/kg	Ecoinvent	GLO	market for organic nitrogen fertiliser, as N(市场-有机氮肥料-以N计)
氧化亚氮直接排放	0.00273	kg CO <sub>2</sub> -eq/t	文献报告	/	直接排放因子来自 IPCC2006 版核算指南第 11 章；GWP 来自 AR6 报告氧化亚氮 GWP100 因子值计算说明：
氧化亚氮间接排放（大气挥发）	0.00055	kg CO <sub>2</sub> -eq/t	/	/	因子值计算说明： 参数 A1: 以 NH <sub>3</sub> 和 NO <sub>x</sub> 形式挥发的有机氮肥比例 0.2 ； 参数 A2: 大气沉积的 N <sub>2</sub> O 排放的
氧化亚氮间接排放（溶淋/径流）	0.00061	kg CO <sub>2</sub> -eq/t	/	/	因子值计算说明： 参数 A1: 溶淋/径流导致的氮损失比例 0.3 ； 参数 A2: 溶淋和径流导致的 N <sub>2</sub> O
农药	13.5	kg CO <sub>2</sub> -eq/kg	CPCD	中国	农药（pesticide）
有机肥	0.61476	kg CO <sub>2</sub> -eq/kg	Ecoinvent	GLO	market for organic nitrogen fertiliser, as N(市场-有机氮肥料-以N计)
氧化亚氮直接排放	0.00273	kg CO <sub>2</sub> -eq/t	/	/	因子值计算说明： 参数 A1: 直接排放因子 0.01 ； 参数 A2: AR6 氧化亚氮 GWP 273 ；

氧化亚氮间接排放（大气挥发）	0.00055	kg CO <sub>2</sub> -eq/t	/	/	因子值计算说明： 参数 A1: 以 NH <sub>3</sub> 和 NO <sub>x</sub> 形式挥发的有机氮肥比例 0.2； 参数 A2: 大气沉积的 N <sub>2</sub> O 排放的
氧化亚氮间接排放（溶淋/径流）	0.00061	kg CO <sub>2</sub> -eq/t	/	/	因子值计算说明： 参数 A1: 溶淋/径流导致的氮损失比例 0.3； 参数 A2: 溶淋和径流导致的 N <sub>2</sub> O
电力	0.5703	kg CO <sub>2</sub> -eq/kWh	行业数据	/	最新全国电网平均排放因子
电力（上游发电阶段）	0.928	kg CO <sub>2</sub> -eq/kWh	CPCD	中国	燃煤发电-平均（Coal fired power）
压缩袋	7.64	kg CO <sub>2</sub> -eq/kg	CPCD	中国	低密度聚乙烯（LDPE）

附录 2 运输碳排放因子取值说明

运输方式	运输工具	碳排放因子值	因子单位	因子来源	适用地区	取值说明
道路交通（货运）	轻型货车（<7.5t）	0.074	kg CO <sub>2</sub> -eq/(t*km)	CPCD	中国	道路交通（货运）平均（Road traffic (freight)）