浙江莫干山食业有限公司

仙谭豆腐碳足迹评价报告

浙江莫干山食业有限公司

报告日期：2025年2月16日

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 企业名称 | 浙江莫干山食业有限公司 | | | | |
| 企业地址 | 湖州市德清县新市镇工业园区 | | | | |
| 统一社会信用代码 | 91330521147114192N | | | | |
| 企业性质 | 有限责任公司(自然人投资或控股) | | | | |
| 联系人 | 朱泉根 | 手机 | 13819252629 | 邮箱 | / |
| 评价标准 | 1.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》  2.ISO 14067:2018《温室气体－产品碳足迹－量化要求和指南》  3.GB/T 24040-2008《环境管理 生命周期评价 原则与框架》  4.GB/T 24044-2008《环境管理 生命周期评价 要求与指南》 | | | | |
| 核算结论：  浙江莫干山食业有限公司2024年7-12月公司仙谭豆腐碳足迹排放量核算，确认如下：  （1）核算标准中所要求的内容已在本次工作中覆盖：  工作组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》、ISO 14067:2018《温室气体－产品碳足迹－量化要求和指南》、GB/T 24040-2008《环境管理 生命周期评价 原则与框架》、GB/T 24044-2008《环境管理 生命周期评价 要求与指南》的要求。  （2）系统边界  本次产品碳足迹评价的系统边界为“摇篮到大门”，包括原材料获取及运输阶段、生产阶段。   |  |  | | --- | --- | | **2024年7-12月** | **产品碳足迹（kgCO2e/kg）** | | 1kg仙谭豆腐 | 523.6009 |   （3）单位产品碳排放量为： | | | | | |

目 录

[摘要 1](#_Toc9741)

[1 概述 2](#_Toc5803)

[1.1 企业及产品介绍 2](#_Toc16129)

[1.2 碳足迹评价工作小组 2](#_Toc2013)

[1.3 参照标准 3](#_Toc5731)

[2 目标与范围 3](#_Toc25453)

[2.1 评价目标 3](#_Toc13999)

[2.2 功能单位与基准流 3](#_Toc24895)

[2.3 系统边界 4](#_Toc14909)

[2.4 取舍原则 4](#_Toc5156)

[2.5 影响类型和评价方法 5](#_Toc19192)

[2.7 软件和数据库 5](#_Toc16216)

[3 生命周期数据清单分析 6](#_Toc9301)

[3.1 数据收集与数据质量管理 6](#_Toc18675)

[3.2 计算方法 8](#_Toc21124)

[3.3 假设与推估 8](#_Toc14591)

[3.4 原材料清单 8](#_Toc32694)

[3.5 产品生产过程清单 9](#_Toc29191)

[3.6 碳足迹特征化因子 9](#_Toc26849)

[4 碳足迹评价结果 11](#_Toc30559)

[4.1 碳足迹计算 11](#_Toc7540)

[4.2 碳足迹分析 11](#_Toc30329)

[4.3 完整性和一致性检查 12](#_Toc2515)

[5 结论与建议 13](#_Toc13305)

# 摘要

本研究的目的是按照国际标准组织（ISO）规定的生命周期评价(LCA)方法，计算得到浙江莫干山食业有限公司生产的仙谭豆腐的碳足迹值。

为了满足碳足迹第三方认证以及与各相关方沟通的需求，本研究的功能单位定义为：1kg仙谭豆腐。研究的系统边界定义为全生命周期，其中涵盖了原材料获取及运输阶段(安徽豆内脂、pp包装盒、卷膜等材料)，以及产品生产阶段。研究得到：1kg仙谭豆腐全生命周期的碳足迹为523.6009 kgCO2e，其中原材料获取阶段的碳排放量为513.0735 kgCO2e（97.99%），原材料运输阶段碳排放量为9.7480 kgCO2e（1.8%），生产阶段的碳排放量为0.7794 kgCO2e（0.15%）。

研究依据ISO14067:2018的评价标准建立了仙谭豆腐生命周期碳足迹模型，并计算得到碳足迹结果，以保证数据和计算结果的可溯性和可再现性。研究过程中，为了保证数据质量，实景数据来源于浙江莫干山食业有限公司的现场收集，背景数据来源于Ecoinvent数据库，该数据库是国际上公认和广泛采用的生命周期数据库。

# 1 概述

## 1.1 企业及产品介绍

浙江莫干山食业有限公司前身为德清县蜜饯厂，成立于1953年，是浙江省旅游商品定点生产企业和湖州市重点农业龙头企业，浙江省省级卫生先进企业。公司拥有完善的生产设施、先进的检测设备、较强的产品开发能力，是浙江省规模最大的蜜饯生产基地之一。

2014年8月，该公司选址新市镇田心路388号，租用浙江五龙新材股份有限公司的厂房作为公司的营运场所，建设年产5000吨豆制品的新厂区。

在绿色工厂的建设方面，公司响应政府号召，投资建设现代化豆制品加工厂，生产安全放心的豆制品，以满足德清县及周边人民群众的市场需求。一直以优良的品质、可靠的质量、完善的售后服务赢得了良好的信誉。

公司具有严格的质量管理体系，完全依照国家有关标准、行业标准及企业标准组织生产和出厂检验。“质量是企业的生命、卫生是食品的根本”，公司产品质量和卫生指标均符合国家标准，为市民提供放心豆制品。

## 1.2 碳足迹评价工作小组

公司组织了多个部门配合本次产品碳足迹评价工作：

1）碳足迹评价工作由行政部牵头组织；

2）公司财务部、生产部等部门配合提供供应链数据。

## 1.3 参照标准

本次生命周期碳足迹评价工作及报告的编制参照以下准则：

1.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》；

2.ISO 14067:2018《温室气体－产品碳足迹－量化要求和指南》；

3.GB/T 24040-2008《环境管理 生命周期评价 原则与框架》；

4.GB/T 24044-2008《环境管理 生命周期评价 要求与指南》。

# 2 目标与范围

## 2.1 评价目标

本报告的制作旨在从生命周期的角度出发，评价浙江莫干山食业有限公司仙谭豆腐的原材料获取及运输阶段、生产阶段的碳足迹，具体目的包括：

1)依据本产品碳足迹评价结果，对比使用原生材料进行生产的碳减排效益；

2)以碳足迹评价结果为依据，开展产品绿色设计、推动绿色制造；

3)本报告还可作为本企业面向供应链和全社会开展碳信息披露的重要依据。

## 2.2 功能单位与基准流

为方便系统中输入/输出的量化，以及后续企业披露产品的碳足迹信息，或将本研究结果与其他产品的环境影响作对比，本研究声明单位定义为：1kg仙谭豆腐。

## 2.3 系统边界

本报告执行碳足迹评价的标的产品其系统边界为“摇篮到大门”，包括原材料获取及运输阶段、生产阶段。

1)原材料获取及运输阶段

原材料、包装材料的获取：组成产品仙谭豆腐的原料获取过程所产生的温室气体排放，实景过程数据主要来自于公司的生产运行数据；背景过程数据来自于Ecoinvent数据库。

原材料运输：组成最终产品的原材料从上游厂商运输到生产厂的过程。

2)生产阶段

能源：本报告涉及外购电力、蒸汽、水使用产生的温室气体排放。

## 2.4 取舍原则

在选定系统边界和环境影响指标的基础上，应规定一套完整的数据取舍原则，舍去对碳足迹评价结果影响不大的因素，从而简化数据收集和评价过程。本报告的数据取舍原则如下：

1) 普通物料重量＜1%产品重量时，以及含稀贵金属（如金、银、铂、钯等）或高纯成分（如纯度高于99.99%）的物料重量＜0.1%产品重量时，可舍去该物料的上游生产数据，总共舍去的物料重量不超过5%产品重量；

2) 道路与厂房等基础设施、生产设备的消耗和排放，可舍去；

3) 低价值废物作为原料，如粉煤灰、矿渣、秸秆、生活垃圾等，可舍去其上游生产数据；

4) 任何有毒有害的材料和物质均应包含于清单中，不可舍去；

5) 原则上应包括与碳足迹影响相关的所有环境排放，但在环境排放数据不可得或缺失的情况下可舍去，但应在报告中解释说明。

依据上述原则，结合标的产品生产的实际情况，本报告针对原材料、能源资源消耗的活动水平数据进行完整收集，无其余取舍项。

## 2.5 影响类型和评价方法

基于研究目标定义，本报告选择对产品生命周期的全球变暖浅势(Global Warming Potential，GWP)进行分析，GWP即用来量化产品碳足迹的影响指标。碳足迹量化评价方法的选用应符合ISO 14040:2006、ISO 14044:2006、ISO 14067:2018和PAS 2050标准的要求，并应考虑方法的科学性、特征化因子的可获得性以及方法的适用性。

全球变暖潜值（GWP）IPCC第六次评估报告（2021年）提出的方法来计算产品生命周期的GWP值，IPCC（2021）方法中覆盖了多种特征化物质，包括二氧化碳（CO2）、甲烷（CH4）、氧化亚氮（N2O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟碳化物（PFCs）、六氟化硫（SF6）、三氟化氮（NF3）等。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景转化为CO2当量(CO2eq.)。

## 2.7 软件和数据库

本报告依据ISO14067:2018的评价标准，建立了仙谭豆腐的生命周期碳足迹模型，并计算得到碳足迹结果。

本报告评价过程中使用的数据库为瑞士的Ecoinvent数据库，该数据库由瑞士生命周期研究中心开发，是国际上用户最多的LCA数据库之一，包含欧洲及世界多国的18000多个单元过程数据集以及相应产品的汇总过程数据集，涵盖了广泛的产品、服务和流程，从建筑材料到食品，从资源开采到废物管理。Ecoinvent数据库被广泛认为是市场上最大、最一致和最透明的数据库，且涵盖中国本土参数，甚至是分区域、分行业参数。

# 3 生命周期数据清单分析

本研究的生命周期数据包括实景数据和背景数据。

实景数据：由浙江莫干山食业有限公司工程部和财务部的工作人员收集提供。

背景数据：来自Ecoinvent数据库。这些数据属于“从摇篮到大门”类别。

## 3.1 数据收集与数据质量管理

本报告所收集的用来计算标的产品碳足迹的数据质量符合ISO 14067:2018规范第6.3.5章节的规定：

1）时间覆盖范畴：所收集的活动数据发生在2024年7月1日至2024年12月31日；

2）地域特征：排放因子优先选用物料的主要产地或过程的发生地数据，数据库排放因子的依据地理原则选取；

3）关于技术覆盖面：排放因子优先选取与标的产品工艺、技术一致的数据；

4）关于信息的准确性：选择最准确的数据；

5）完整性：所有活动数据都被测量，不存在数据缺失或者代表性不够等问题，排放因子未使用替代数据；

6）代表性：所有活动数据的收集覆盖统计期标的产品的全部订单，能代表所研究产品的平均生产水平及相应排放；

7）一致性：各部分数据按照一致的质量要求和资料选取顺序进行搜集和统计；

8）重现性：本报告中的数据、方法及过程均可在再现，计算过程及结果单独保存为EXCEL文件；

9）数据来源：活动数据来自于生产物料清单、车间生产记录、水发票、电力发票等，排放因子来自Ecoinvent 数据库。

本报告中其他有关数据质量的工作内容如下所述：

1）产品生命周期碳足迹清单品质管理：在活动数据收集中，每一项数据的收集都对应着相应的数据质量，尽量使用经过测量的数据质量较高的原始数据，但由于产品系统不可避免的需要进行分配，会影响最终的数据质量；

2）产品生命周期碳足迹清单品质管理人员：工作小组保留了各部门收集信息获取数据的负责人姓名及联系方式。

碳足迹计算数据品质定义、活动数据来源如表 3-1、表 3-2所示：

**表3-1 数据品质定义**

|  |  |
| --- | --- |
| **数据质量** | **定义** |
| 高 | 引用初级活动数据 |
| 中 | 引用次级活动数据 |
| 低 | 引用推估数据 |

**表3-2 碳足迹评价鉴别及数据质量**

| **过程名称** | **数据项** | **数据质量** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- |
| 原材料的获取和运输 | 原材料的消耗量 | 初级数据 | 原材料的消耗量来自企业生产记录。 |
| 运输距离 | 次级数据 | 该过程的数据来源于企业原材料购入合同，始发地与目的地之间的估测距离。 |
| 运输方式 | 次级数据 | 该过程数据来源于上游企业的调研结果。 |
| 生产阶段 | 能源消耗 | 初级数据 | 能源的消耗量来自企业生产及财务统计。 |

## 3.2 计算方法

本报告在产品生命周期建模过程中将系统分成原材料获取及运输阶段，生产阶段。产品碳足迹的计算公式是产品整个生命周期中所有活动的所有材料、能源和废弃物乘以其碳足迹特征化因子后求和。其计算公式如下：

其中，CF为碳足迹排放量，i为活动水平数据种类，P为活动水平数据，Q为碳足迹特征化因子。

## 3.3 假设与推估

本报告中原材料、能源资源消耗等过程的活动水平数据收集完整，不涉及数据的假设与推估。

## 3.4 原材料清单

通过查询生产记录，结合生产物料清单分析，功能单位的原材料成分、用量及运输情况如表3-3所示。

**表3-3 原材料获取数据清单****（分配至功能单位）**

| **材料类型** | **原材料名称** | **原料购进量** | **单位** | **运输距离（km）** | **运输** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **发货地** | **运输方式** |
| 主要原材料 | 安徽豆 | 0.1360 | 千克 | 396 | 蚌埠 | 卡车，平均 |
| 包装材料 | 卷膜 | 0.1343 | 千克 | 86 | 苏州 | 卡车，平均 |
| pp包装盒 | 0.0054 | 千克 | 86 | 苏州 | 卡车，平均 |

## 3.5 产品生产过程清单

功能单位产品生产过程主要为产品制造阶段。其中，产品制造阶段的数据清单如表3-4所示。

**表3-4 产品制造阶段数据清单（分配至功能单位）**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **能源资源种类** | **消耗量** | **单位** | **数据来源** | **备注** |
| 电力 | 420812 | kWh | 企业电力消耗统计表 | 1m3仙谭豆腐电力消耗量=产品电力总消耗量/生产重量 |
| 蒸汽 | 2989.98 | GJ | 企业蒸汽统计表 | 1m3仙谭豆腐蒸汽消耗量=产品蒸汽总消耗量/生产重量 |
| 水 | 18857.44 | t | 企业用水消耗统计表 | 1m3仙谭豆腐水消耗量=产品水总消耗量/生产重量 |

## 3.6 碳足迹特征化因子

本报告中，碳足迹特征化因子取自CPCD数据库和Ecoinvent 数据库，优先选取中国（CN）的相关数据，在中国数据缺失时采用GLO、Row的数据进行替代。具体的碳足迹特征化因子取值如表3-5所示。

**表3-5碳足迹特征化因子取值**

| **清单物质名称** | **碳足迹特征化因子值** | **单位** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- |
| 安徽豆 | 0.61 | kgCO2-eq/kg | 黄豆-中国(soybean-China)大豆（Soybean）作物类（crops）食品Food {CPCD} |
| 卷膜 | 3.1 | kgCO2-eq/kg | 普通塑料（Average plastics）塑料（Plastic）包装材料（Packing material）{CPCD} |
| pp包装盒 | 2.57 | kgCO2-eq/kg | 聚丙烯（PP, Polypropylene）塑料（Plastic）包装材料（Packing material）{CPCD} |
| 电 | 0.9620 | kgCO2-eq/kWh | Electricity, low voltage（电力低压）{CN} |
| 蒸汽 | 0.0999 | kgCO2-eq/MJ | heat, district or industrial, other than natural gas(热能-区域或工业的-天然气除外){CN-ZJ} |
| 水 | 0.8557 | kgCO2-eq/t | Water supply; sewerage, waste management and remediation activities(集水、水处理与水供应) {GLO} |
| 卡车，平均 | 0.148 | kgCO2-eq/（t·km） | Transport, freight, lorry, unspecified(运输-货运-货车-不再细分){GLO} |

# 4 碳足迹评价结果

## 4.1 碳足迹计算

根据以上各项数据，对2024年7月-12月生产1kg仙谭豆腐的碳足迹进行核算，结果如表4-1所示。

**表4-1 碳足迹计算表**

| **阶段** |  | **排放量（kgCO2e）** | **百分比** |
| --- | --- | --- | --- |
| 原材料获取阶段 | 安徽豆 | 82.9552 | 15.84% |
| 盒子 | 416.2051 | 79.49% |
| 卷膜 | 13.9132 | 2.66% |
| 原材料获取阶段小计 | | 513.0735 | 97.99% |
| 原材料运输阶段 | 安徽豆 | 7.9702 | 1.52% |
| 盒子 | 1.7089 | 0.33% |
| 卷膜 | 0.0689 | 0.01% |
| 原材料运输阶段小计 | | 9.7480 | 1.86% |
| 生产阶段 | 电 | 0.4383 | 0.08% |
| 蒸汽 | 0.3236 | 0.06% |
| 水 | 0.0175 | 0.00% |
| 生产阶段小计 | | 0.7794 | 0.15% |
| 单位产品碳排放量kgCO2e | | 523.6009 | 100.00% |

## 4.2 碳足迹分析

在统计期内（2024年7月至12月），分析各生命周期阶段的碳排放足迹，仙谭豆腐碳足迹指标如表4-2所示。

**表4-2 仙谭豆腐碳足迹指标**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **生命周期阶段** | **原材料获取** | **原材料运输** | **生产阶段** | **合计** |
| 1m3仙谭豆腐碳足迹值kgCO2e | 513.0735 | 9.7480 | 0.7794 | 523.6009 |
| 比例 | 97.99% | 1.86% | 0.15% | 100.00% |

**图4-1 仙谭豆腐碳足迹各过程排放量占比**

从图可以看出，2024年7月-12月生产1kg仙谭豆腐，原料获取占生命周期碳足迹比重为97.99%，生产阶段和原料运输阶段仅占2.01%（其中生产阶段0.15%，原料运输阶段1.86%）。

## 4.3 完整性和一致性检查

本报告依据ISO 14067:2018对产品的碳足迹评价过程进行了完整性检查和一致性检查。

该产品碳足迹评价过程完全依据企业实际的生产情况开展，所填报的各个过程清单数据来自企业的生产报表、采购票据等凭证，所有数据收集没有遗漏，取舍和分配均已做出说明，满足生命周期评价的完整性要求。

本报告一致性检查结果同样复合要求，说明如下：

a) 数据收集范围与系统边界一致；

b) 背景过程对数据库参数的选取与供应商的能源、资源的生产工艺一致，运输参数的选取与运输方式相一致；

c) 背景过程能源数据精确到所在省，其余参数也尽量接近所在地域，时间上也统一选择最接近评价年度的数据；

d) 使用了一致的分配原则：标的产品产量在各工段同时期所有产品总产量的占比。

# 5 结论与建议

通过数据收集和建模计算，浙江莫干山食业有限公司2024年7月1日至2024年12月31日期间生产的1kg仙谭豆腐的碳足迹为523.6009 kgCO2e。其中原材料获取对产品的生命周期碳足迹的贡献最大，占比97.99%；其次是运输阶段对产品的生命周期碳足迹的贡献比为1.86%；生产阶段对产品碳足迹的贡献最小，仅为0.15%。

本报告按照PAS 2050:2011、ISO 14067:2018、GB/T 24040-2008、GB/T 24044-2008的要求执行，检查了数据的完整性、一致性，确保提供的数据对企业、第三方机构、其他环境管理机构及公众而言，均较为可靠的评价结论。