

七星柠檬科技有限公司
一水柠檬酸
产品碳足迹第三方核查报告

核查机构名称（公章）：方圆标志认证集团有限公司

核查报告签发日期：2025年04月23日



摘 要

委托方名称	七星柠檬科技有限公司	
委托方地址	山东省临沂市沂水县经济开发区庐山项目区玉山路	
统一社会信用代码	91370500674526498A	
生产者名称	七星柠檬科技有限公司	
生产者地址	山东省临沂市沂水县经济开发区庐山项目区玉山路	
生产企业名称	七星柠檬科技有限公司	
生产企业地址	山东省临沂市沂水县经济开发区庐山项目区玉山路	
联系人/联系方式	刘寿晨/15265699154	

碳足迹报告/声明发布日期	2025 年 03 月 06 日	
保证等级	☐ 合理保证	☒ 有限保证
实质性阈值	<5%	
产品名称	一水柠檬酸	
产品规格	/	
声明单位	1t 一水柠檬酸	

核查目的

核查七星柠檬科技有限公司一水柠檬酸产品碳足迹报告是否符合相关核查准则要求。

核查准则

☒ISO 14067: 2018 Greenhouse gases—Carbon footprint of products—Requirements and guidelines for quantification

☐PCR:

☐供应链要求

核查结论：

方圆标志认证集团有限公司对七星柠檬科技有限公司一水柠檬酸的碳足迹信息的管理、产品碳足迹报告/声明相关内容进行了核查，经过文件评审及现场核查，确认受核查方基于生命周期评价研究的数据真实准确，报告/声明符合ISO 14067及其他相关规定。

具体核查结果如下：

1) 系统边界

被核查的产品碳足迹系统边界包括原材料获取和预加工、原材料运输、产品生产，不包括分销、产品使用、生命末期阶段。

2) 报告期

2024 年 01 月 01 日—2024 年 12 月 31 日。

3) 产品碳足迹

产品碳足迹核查结果见下表 1 所示。

表 1 产品碳足迹各阶段结果

生命周期阶段	碳足迹 (kg CO ₂ e)	贡献比
原材料获取和预加工	2531.76	77.51%
原材料运输	61.68	1.89%
产品生产	672.82	20.60%
合计贡献	3266.25	100%

4) 与历史年度的对比分析

本次为初次核查，无法开展历史年度的对比。

5) 核查中未覆盖的问题或者特别需要说明的问题描述

无。

核查组长	李文君	李文君	日期	2025.04.16
核查组员	尹健伟、王欣、林森	尹健伟 王欣 林森		
技术复核人	王靖东	王靖东	日期	2025.04.23
批准人	冀晓东		日期	2025.04.23

目 录

1. 概述	1
1.1 核查目的	1
1.2 核查范围	1
1.3 核查原则	1
1.4 核查依据	2
2. 核查过程和方法	3
2.1 核查组安排	3
2.2 初始评审（策略分析和风险评估）	3
2.3 现场核查	4
2.4 核查报告编写及技术复核	4
3. 核查内容	5
3.1 基本信息核查	5
3.1.1 企业简介	5
3.1.2 产品信息	5
3.1.3 产品生产工艺及流程	5
3.1.4 产品碳足迹管理	7
3.2 声明单位和系统边界核查	7
3.2.1 声明单位	7
3.2.2 时间边界	7
3.2.3 系统边界	7
3.2.4 取舍准则	8
3.3 清单数据核查	9
3.3.1 概述	9
3.3.2 原材料获取和预加工数据核查	9
3.3.3 原材料运输数据核查	10
3.3.4 产品生产阶段数据核查	10
3.3.5 数据合并	11
3.4 计算方法核查	12
3.5 软件及数据库的核查	12

3.6 碳足迹结果核查	14
3.7 数据质量评价的核查	16
4 核查结论	17
4.1 系统边界和声明单位	17
4.2 碳足迹核查结果	17
4.3 核查中未覆盖的问题或者特别需要说明的问题描述	18
5. 支撑性材料	19



1.概述

1.1 核查目的

七星柠檬科技有限公司为了满足下游采购商要求，并识别自身产品碳足迹情况，开展了一水柠檬酸的碳足迹研究，并编写了碳足迹报告。为了保证其碳足迹报告符合 ISO 14067 及相关要求，方圆标志认证集团有限公司受七星柠檬科技有限公司委托，对七星柠檬科技有限公司一水柠檬酸碳足迹报告进行核查。

此次核查目的为：核查产品碳足迹研究是否遵循 ISO 14067、GB/T 24040、GB/T 24044 要求开展。

本核查结果仅用于表明所核查产品在现有数据情况下的碳足迹信息。

1.2 核查范围

核查范围为位于山东省东营市市东营港港城路以北、港西二路以西的七星柠檬科技有限公司 2024 年度一水柠檬酸生产及碳足迹研究等相关信息，系统边界为原材料获取和预加工阶段、原材料运输阶段、产品生产阶段。

1.3 核查原则

1) 客观独立

保持独立于委托方和受核查方，避免偏见及利益冲突，在整个核查活动中保持客观。

2) 诚信守信

具有高度的责任感，确保核查工作的完整性和保密性。

3) 公平公正

真实、准确地反映核查活动中的发现和结论，如实报告核查活动中所遇到的重大障碍，以及未解决的分歧意见。

4) 专业严谨

具备核查必需的专业技能，能够根据任务的重要性和委托方的具体要求，利用其职业素养进行严谨判断。

5) 循证方法

确保核查/审定签约采用合理的方法来得出可靠的并可重现的核查/审定结论，并基于充分和适宜的证据。

6) 保守性

在评估可比的备选方案时，使用谨慎温和的选择。

1.4 核查依据

1.ISO 14067 Greenhouse gases — Carbon footprint of products — Requirements and guidelines for quantification

2.GB/T 24040 环境管理 生命周期评价 原则与框架

3.GB/T 24044 环境管理 生命周期评价 要求与指南

4.《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南》



2. 核查过程和方法

2.1 核查组安排

根据核查员的专业背景、擅长的领域，方圆标志认证集团有限公司根据产品类别及特性组建了相关专业背景、擅长领域的核查组，组成情况如表 2 所示。

表 2 核查组成员

序号	姓名	核查工作分工内容
1	李文君	核查组长，负责工作协调、文件评审、现场安排、报告编制等
2	尹健伟	核查组员，负责资料收集、数据核对、报告编制等
3	王欣	核查组员，负责资料收集、数据核对等
4	林森	核查组员，负责资料收集、数据核对等

2.2 初始评审（策略分析和风险评估）

核查组于 2025 年 03 月 16 日对受核查方提供的相关资料进行了进行了本项目的策略分析和风险评估，完成初始评审，初始评审过程及结果见初始评审记录。评审过程中主要关注了一下内容：

1. 评价产品是否有产品种类规则（PCR）；
2. PCR 是否可用；
3. 产品 LCA 研究是否符合相关规则规定；
4. 评价产品数据清单是否对应评价边界；
5. 各单元过程清单数据与次级数据匹配程度和数据质量情况；
6. 评价中完整性和假设性说明的合理性；
7. 其他文件信息准确性。

通过初始评审，核查组识别出如下现场核查的重点：

1. 产品生产工艺流程；
2. 声明单位；
3. 系统边界和时间边界；
4. 各单元过程清单输入和输出数据获取、记录、传递和汇总的信息流管理；
5. 各单元过程共生产品分配方法；
6. 模型的准确和完整性；
7. 核查现场数据的准确性，与数据来源的一致性；
8. 核查次级数据的获得方法和准确性，与数据来源的一致性；

- 9.重点关注对生命周期清单分析结果有重大影响的单元过程/信息模块；
- 10.单元过程/信息模块进行随机抽样；
- 11.组织建立内部跟踪管理程序的核查。

根据文件评审结果，核查组制定了《核查计划》和《证据收集计划》。

2.3 现场核查

核查组于 2025 年 04 月 15 日对受核查方产品碳足迹情况进行了现场核查。通过相关人员的访问、资料查阅、人员访谈等多种方式进行。主要访谈对象、部门及访谈内容如下表 3 所示。

表 3 现场核查内容表

访谈对象	部门/职位	访谈内容
刘寿晨 田志蓬 刘君明	行政部/主任 电仪部/负责人 品管部/负责人	1. 了解企业基本情况、管理架构、生产工艺、生产运行情况，确定生命周期评价系统边界的核查范围和声明单位、了解各单元过程共生产品分配方法； 2. 受核查方各单元清单输入和输出数据获取、记录、传递和汇总的信息流管理，数据质量管理体系和质量保障体系； 3. 了解各单元过程清单数据涉及的现场数据和次级数据的来源，生产数据的监测、记录和统计等数据流管理过程，获取相关监测记录；
李苓苓 韩柏成 申建	人事部/部长 安环部/部长 供应部/部长	4. 对产品碳足迹相关数据和信息，进行核查。 5. 核查模型的准确性和完整性；核查现场数据的准确性，与数据来源的一致性；
刘元明	收发部/主任	6. 核查次级数据的获得方法和准确性，与数据来源的一致性；
张勇	设备部/负责人	7. 核查上游数据/次级数据库数据对应的一致和准确性。

2.4 核查报告编写及技术复核

依据上述核查准则，核查组在文件审核和现场核查过程中，未向受核查方开具不符合项。

核查组完成了核查报告初稿。根据方圆标志认证集团有限公司内部管理程序，核查报告在提交给受核查方和委托方前，经过了方圆标志认证集团有限公司内部独立于核查组的技术评审，核查报告终稿于 2025 年 04 月 23 日完成。本次核查的技术评审组如下表 4 所示。

表 4 技术复核组成员

序号	姓名	核查工作内容
1	王靖东	独立于核查组，对本核查进行技术评审

3.核查内容

3.1 基本信息核查

3.1.1 企业简介

七星柠檬科技有限公司的主要产品涵盖一水柠檬酸、无水柠檬酸、柠檬酸钠、柠檬酸钾、柠檬酸钙等多个品种，广泛应用于食品饮料、医药保健、化工等多个领域。在生产工艺方面，七星柠檬科技注重科技创新与环保节能，采用先进的生物发酵技术，通过精心选育的微生物菌种，实现对柠檬资源的高效转化。同时，公司引进了国内外先进的生产设备和检测仪器，确保产品质量稳定可靠，满足客户的多样化需求。

3.1.2 产品信息

产品名称：一水柠檬酸。

产品描述：一水柠檬酸，是一种有机化合物，分子式为 $C_6H_{10}O_8$ ，主要用于食品、饮料行业作为酸味剂、调味剂及防腐剂、保鲜剂。还在化工行业、化妆品行业及洗涤行业中用作抗氧化剂、增塑剂、洗涤剂。

核查组对产品《样品检验报告》、产品标签进行查阅，确认产品碳足迹报告中产品信息的描述准确、无误。

3.1.3 产品生产工艺及流程

- (1) 粉碎：原料玉米按特定目数要求经粉碎机粉碎。
- (2) 液化：玉米淀粉在 α -淀粉酶作用下分解成葡萄糖。
- (3) 过滤：液化之后的料液经厢式压滤机固液分离，液体糖液去发酵车间发酵罐发酵，固体玉米淀粉渣经管束烘干成饲料。
- (4) 发酵：分种子培养和发酵两个工序，种子培养是对经分离筛选后的优质黑曲霉菌种的扩大培养，以满足发酵的需求；发酵是在特定温度、特定风量条件下，经黑曲霉菌种的代谢作用，将葡萄糖转化为柠檬酸的过程。

- (5) 发酵液过滤：将发酵清液与菌丝渣分离，发酵液去提取工序进行提纯，菌丝渣经管束烘干成饲料。
- (6) 中和：过滤后的发酵液与碳酸钙反应生产柠檬酸钙，粗提车间中和工序分一次中和和二次中和两个工序。
- (7) 过滤：对经中和后的料液进行固液分离，固体柠檬酸钙进入酸解工序，液体废糖水排至IC塔进行厌氧发酵生产颗粒污泥和沼气。
- (8) 酸解：柠檬酸钙与浓硫酸反应生产柠檬酸和硫酸钙，硫酸钙用于生产水泥，酸解液进入离交工序。
- (9) 离交：酸解液经活性炭作用进行脱色处理，经阴阳树脂吸附酸解液中的阴阳离子。
- (10) 三级过滤：分烛式过滤、滤袋过滤、保安过滤，过滤掉柠檬酸中的微量杂质，提纯柠檬酸。
- (11) 一水结晶：降温结晶成一水柠檬酸晶体。
- (12) 无水结晶：无水柠檬酸在浓缩锅中高温浓缩成无水柠檬酸晶体。
- (13) 离心：将结晶后的柠檬酸晶体与液体分离。
- (14) 烘干：将离心分离后的柠檬酸烘干至要求水分，分一水柠檬酸和无水柠檬酸。
- (15) 分筛：将烘干后的柠檬酸按照不同目数要求对柠檬酸进行分离。
- (16) 包装：将分筛后不同目数的产品装入指定包装袋。

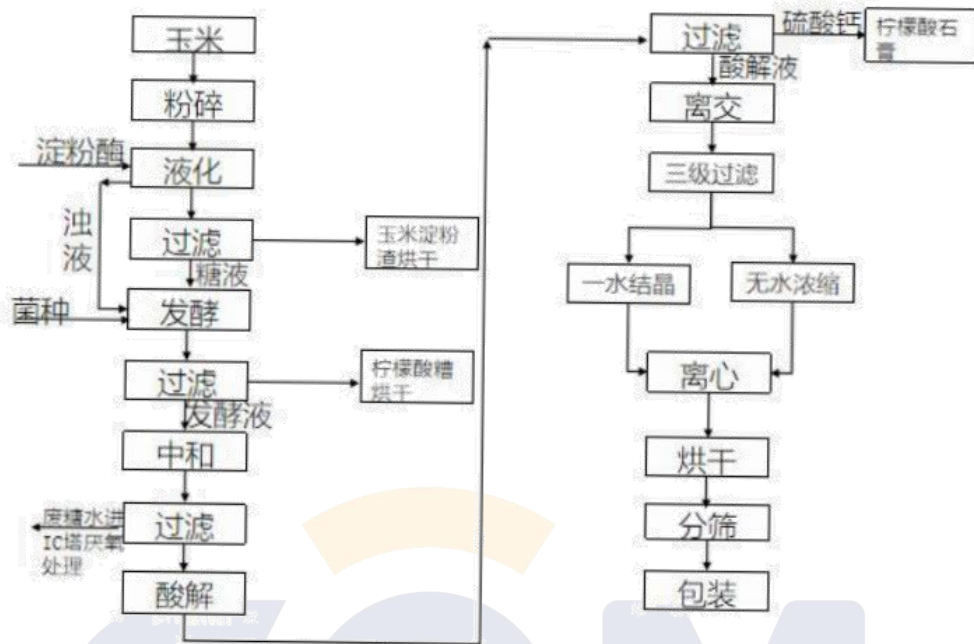


图2 产品生产工艺流程图

核查组根据对产品生产工艺流程的现场/资料调研，识别在产品生产过程中无特殊的排放环节。

3.1.4 产品碳足迹管理

受核查方设立专职人员定期收集并整理碳足迹评价数据，并更新评价数据记录，属生产计划部负责并组织评价产品的碳足迹，识别需要强制更新的主要参数，作为更新产品碳足迹研究的判定依据。

3.2 声明单位和系统边界核查

3.2.1 声明单位

核查组现场查阅《产量统计》、《样品检验报告》等相关材料对产品声明单位信息进行了确认，产品碳足迹中声明单位中描述的相关信息正确。

评价的声明单位为：1t 一水柠檬酸

3.2.2 时间边界

核查时间范围为：2024 年 01 月 01 日—2024 年 12 月 31 日。

3.2.3 系统边界

根据相关准则，结合企业生产工序和生产计量水平情况，受核查方针对一水

柠檬酸选取的系统边界见下图 3 所示，包括原材料获取和预加工阶段、原材料运输阶段、产品生产阶段，各阶段包含的具体过程如下：

1) 原材料获取和预加工：原材料获取和预处理阶段覆盖一水柠檬酸制造阶段之前的所有活动，包括原生材料从自然界中获取资源、进行预处理。

2) 原材料运输：包括所有耗材从供应链运输到生产场所；

3) 产品生产：包括生产阶段的能源消耗电、蒸汽。

核查组确认，以上系统边界选取及相关单元过程描述符合相关规则要求。

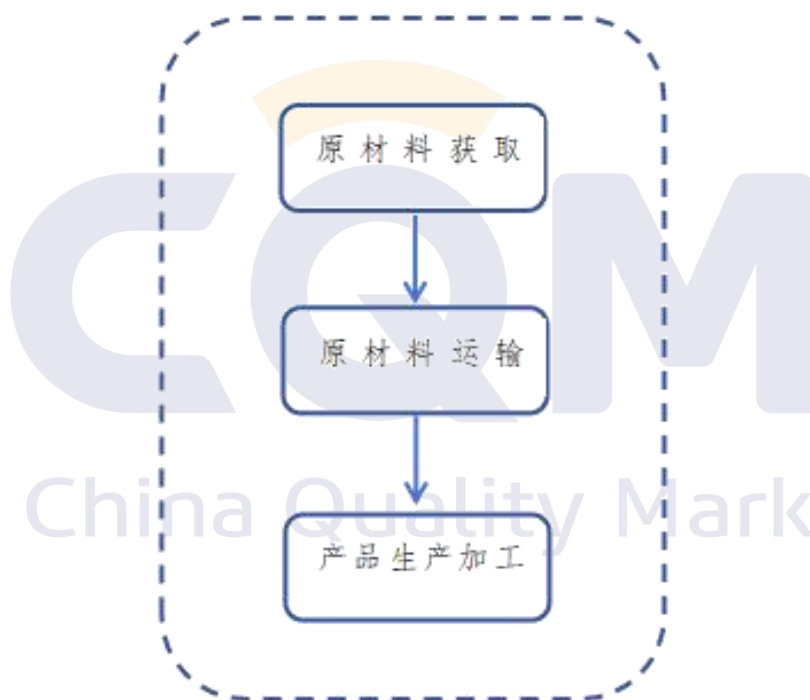


图 3 一水柠檬酸生命周期评价系统边界图

3.2.4 取舍准则

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：

取舍原则：

能源的所有输入均列出；

原料的所有输入均列出；

普通物料重量 $<0.1\%$ 产品重量时，以及含稀贵或高纯成分的物料重量 $<0.1\%$ 产品重量时，可忽略该物料的上游生产数据；总共忽略的物料重量不超过 5% ；

低价值废物作为原料，如粉煤灰、矿渣、秸秆、生活垃圾等，可忽略其上游

生产数据；

大气、水体的各种排放均列出；

小于固体废弃物排放总量 1%的一般性固体废弃物可忽略；

3.3 清单数据核查

3.3.1 概述

根据受核查方提供的产品碳足迹报告，结合产品生产工艺流程以及 3.2.3 中的系统边界的描述，各生命周期阶段的清单数据核查过程及结果见 3.3.2-3.3.4 描述。

3.3.2 原材料获取和预加工数据核查

通过产品生产的分析，一水柠檬酸使用的原辅料包括：玉米、方解石、氯化钙、硫酸等。

核查组与受核查方沟通确认，在产品碳足迹报告中的原辅材料消耗量来源于产品生产统计报表。核查组查阅相关报表，确认产品碳足迹报告中原材料数据表中已经包含了本次核查产品所使用的各种原材料，其消耗量数据正确，来源描述准确，无误。

表5 1t一水柠檬酸原材料获取和预加工阶段清单

耗材	数值	单位	数据来源
玉米		t	生产统计报表
碳酸钙		t	生产统计报表
方解石		t	生产统计报表
氯化钙		t	生产统计报表
硫酸		t	生产统计报表
盐酸		t	生产统计报表
液碱		t	生产统计报表
淀粉酶		t	生产统计报表
糖化酶		t	生产统计报表
珍珠岩		t	生产统计报表
活性炭		kg	生产统计报表
有机硅		kg	生产统计报表
聚醚		kg	生产统计报表
次氯酸钠		kg	生产统计报表
酰胺		kg	生产统计报表

液体聚合硫酸铁		t	生产统计报表
包装袋		g	生产统计报表

3.3.3 原材料运输数据核查

原材料运输数据涉及产品生产所需的原辅料运送到受核查方的运输方式和距离，考虑了所有原材料的运输，原油通过管道运输，其他原辅材料运输方式以柴油货车公路运输为主，清单数据如表 6 所示。数据来源于供应商位置估算距离。核查组比对产品生产耗材合同和相关佐证材料，对企业估算的数据进行了确认，运输信息与碳足迹报告一致，原材料运输数据准确、无误。

表 6 1t 一水柠檬酸原材料运输阶段清单

供应链运输项目	数值	单位	数据来源
玉米1运输	184.14	tkm	供应商位置估算距离
玉米2运输	75.33	tkm	供应商位置估算距离
方解石运输	67.55	tkm	供应商位置估算距离
硫酸运输	67.01	tkm	供应商位置估算距离
盐酸运输	2.60	tkm	供应商位置估算距离
液碱1运输	18.76	tkm	供应商位置估算距离
液碱2运输	25.02	tkm	供应商位置估算距离
淀粉酶运输	0.22	tkm	供应商位置估算距离
糖化酶运输	0.32	tkm	供应商位置估算距离
珍珠岩运输	0.16	tkm	供应商位置估算距离
活性炭运输	2.92	tkm	供应商位置估算距离
有机硅运输	0.13	tkm	供应商位置估算距离
聚醚运输	0.36	tkm	供应商位置估算距离
次氯酸钠运输	0.20	tkm	供应商位置估算距离
酰胺运输	0.44	tkm	供应商位置估算距离
液体聚合硫酸铁运输	1.71	tkm	供应商位置估算距离
包装袋运输	0.70	kgkm	供应商位置估算距离

3.3.4 产品生产阶段数据核查

——产品生产使用的能源包括：电力、蒸汽、水。碳足迹报告中电量来源于受核查方电量消耗。由于受核查方无单独针对一水柠檬酸生产的能耗进行单独计量，因此根据受核查方各产品产量进行分配。

核查组比对产品生产信息和相关佐证材料，与能源采购发票进行交叉核对，产品生产材料、能源输入数据准确、无误核查组比对产品生产信息和相关佐证材料，产品生产材料、能源输入数据准确、无误。

——产品输出：一水柠檬酸。产品输出数据来源于生产统计产量表。

核查组比对产品生产信息和相关佐证材料，产品输出数据准确、无误。清单

数据如表 7 所示。

表 7 一水柠檬酸生产阶段清单

耗能	数值	单位	数据来源
电力	791.97	kWh	生产统计报表
生产用水	14.32	t	生产统计报表
蒸汽	1.089	GJ	生产统计报表

3.3.5 数据合并

基于 3.3.1~3.3.4，一水柠檬酸的清单数据如下表 8 所示：

表 8 一水柠檬酸碳足迹清单数据

清单数据		数值	单位
原材料获取和预加工	玉米	0.7111	t
	碳酸钙	0.0000	t
	方解石	0.0000	t
	氯化钙	0.0000	t
	硫酸	0.0000	t
	盐酸	0.0000	t
	液碱	0.0000	t
	淀粉酶	0.0000	t
	糖化酶	0.0000	t
	珍珠岩	0.0000	t
	活性炭	0.0000	kg
	有机硅	0.0000	kg
	聚醚	0.0000	kg
	次氯酸钠	0.0000	kg
	酰胺	0.2001	kg
	液体聚合硫酸铁	0.0000	t
	包装袋	0.0000	g
原材料运输	玉米1运输	0.0000	tkm
	玉米2运输	0.0000	tkm
	方解石运输	0.0000	tkm
	硫酸运输	0.0000	tkm
	盐酸运输	0.0000	tkm
	液碱1运输	0.0000	tkm
	液碱2运输	0.0000	tkm
	淀粉酶运输	0.0000	tkm
	糖化酶运输	0.0000	tkm
	珍珠岩运输	0.0000	tkm
	活性炭运输	0.0000	tkm
	有机硅运输	0.0000	tkm
	聚醚运输	0.0000	tkm

	次氯酸钠运输		tkm
	酰胺运输		tkm
	液体聚合硫酸铁运输		tkm
	包装袋运输		kgkm
产品生产	电力	701.27	kWh
	生产用水		t
	蒸汽		GJ

3.4 计算方法核查

核查组对 LCA 研究、产品碳足迹信息中的计算方法进行了核查，核查组确认：受核查方提交的产品碳足迹中的计算方法符合相关要求，即通过排放或者清除的温室气体的质量乘以 IPCC 给出的 100 年 GWP（或乘以相应方法模型给出特征化因子），来计算产品系统每种温室气体排放和清除的潜在全球变暖影响，单位为 kgCO₂e/kg。

产品碳足迹计算方法见公式（1）。

$$CFP_{GHG} = \sum_j \left[\sum_i (AD_i \times EF_{LCA,i,j}) \times GWP_j \right] \quad (1)$$

式中：

CFP_{GHG} —产品碳足迹或产品部分碳足迹，以千克二氧化碳当量每功能单位或声明单位（kgCO₂e/功能单位或声明单位）计；

AD_i —系统边界内，各功能单位（声明单位）中第 i 种活动的 GHG 排放和清除相关数据（包括初级数据和次级数据），单位根据具体排放源确定；

$EF_{LCA,i,j}$ —第 i 种活动对应的温室气体 j 的排放系数，单位与 GHG 活动数据相匹配；

GWP_j —温室气体 j 的 GWP 值，详见 IPCC 评估报告。

核查组比对相关要求，分析评价中的计算方法，认为评价中碳足迹研究计算方法合理。

3.5 软件及数据库的核查

受核查方使用软件（SimaPro 9.6.0.1）及数据库（Ecoinvent 3.10）进行碳足迹研究。核查组核查了原材数据集，与实际情况做了对比，对评价中相关环烷油产品使用的替代数据进行合理性评估。核查组认为受核查方选取次级数据相对合

理，碳足迹研究次级数据如表 9 所示。

表 9 一水柠檬酸碳足迹研究次级数据表

清单数据	数据集名称	数据库名称
玉米	Maize starch {CN} citric acid production Cut-off, U	Ecoinvent3.10
方解石	Pyridazine-compound {RoW} pyridazine-compound production Cut-off, U	Ecoinvent3.10
氯化钙	Calcium chloride {RoW} market for calcium chloride Cut-off, U	Ecoinvent3.10
硫酸	Hexafluoroethane {GLO} chlorofluorination of ethylene Cut-off, U	Ecoinvent3.10
盐酸	Stearic acid {GLO} stearic acid production Cut-off, U	Ecoinvent3.10
液碱	Dimethyl hexynediol {GLO} dimethyl hexynediol production Cut-off, U	Ecoinvent3.10
淀粉酶	Water, deionised {RoW} water production, deionised Cut-off, U	Ecoinvent3.10
糖化酶	Packaging, for fertilisers or pesticides {GLO} market for packaging, for fertilisers or pesticides Cut-off, U	Ecoinvent3.10
珍珠岩	Corrugated board box {RoW} corrugated board box production Cut-off, U	Ecoinvent3.10
活性炭	Maize flour {RoW} market for maize flour Cut-off, U	Ecoinvent3.10
有机硅	Dolomite {RoW} market for dolomite Cut-off, U	Ecoinvent3.10
聚醚	Sulfuric acid {RoW} market for sulfuric acid Cut-off, U	Ecoinvent3.10
次氯酸钠	Hydrochloric acid, without water, in 30% solution state {RoW} market for hydrochloric acid, without water, in 30% solution state Cut-off, U	Ecoinvent3.10
酰胺	Soda ash, dense {GLO} market for soda ash, dense Cut-off, U	Ecoinvent3.10
液体聚合硫酸铁	Enzymes {GLO} market for enzymes Cut-off, U	Ecoinvent3.10
包装袋1	Enzymes {GLO} market for enzymes Cut-off, U	Ecoinvent3.10
包装袋2	Perlite {GLO} market for perlite Cut-off, U	Ecoinvent3.10
包装袋3	Activated carbon, granular {GLO} market for activated carbon, granular Cut-off, U	Ecoinvent3.10
包装袋4	Silicon, electronics grade {GLO} market for silicon, electronics grade Cut-off, U	Ecoinvent3.10
液碱	Packaging film, low density polyethylene {RoW} packaging film production, low density polyethylene Cut-off, U	Ecoinvent3.10
淀粉酶	Sawnwood, hardwood, dried (u=20%), planed {RoW} sawnwood production, hardwood, dried (u=20%), planed Cut-off, U	Ecoinvent3.10
玉米1运输	Transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO6 {RoW} market for transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO6 Cut-off, U	Ecoinvent3.10
玉米2运输	Transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO6 {RoW} market for transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO6 Cut-off, U	Ecoinvent3.10
方解石运输	Transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO6 {RoW} market	Ecoinvent3.10

	for transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO6 Cut-off, U	
硫酸运输	Transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO6 {RoW} market for transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO6 Cut-off, U	Ecoinvent3.10
盐酸运输	Transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO6 {RoW} market for transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO6 Cut-off, U	Ecoinvent3.10
液碱1运输	Transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO6 {RoW} market for transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO6 Cut-off, U	Ecoinvent3.10
液碱2运输	Transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO6 {RoW} market for transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO6 Cut-off, U	Ecoinvent3.10
淀粉酶运输	Transport, freight, lorry 7.5-16 metric ton, EURO6 {RoW} market for transport, freight, lorry 7.5-16 metric ton, EURO6 Cut-off, U	Ecoinvent3.10
糖化酶运输	Transport, freight, lorry 7.5-16 metric ton, EURO5 {RoW} market for transport, freight, lorry 7.5-16 metric ton, EURO5 Cut-off, U	Ecoinvent3.10
珍珠岩运输	Transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO6 {RoW} market for transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO6 Cut-off, U	Ecoinvent3.10
活性炭运输	Transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO6 {RoW} market for transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO6 Cut-off, U	Ecoinvent3.10
有机硅运输	Transport, freight, lorry 7.5-16 metric ton, EURO6 {RoW} market for transport, freight, lorry 7.5-16 metric ton, EURO6 Cut-off, U	Ecoinvent3.10
聚醚运输	Transport, freight, lorry 7.5-16 metric ton, EURO6 {RoW} market for transport, freight, lorry 7.5-16 metric ton, EURO6 Cut-off, U	Ecoinvent3.10
次氯酸钠运输	Transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO6 {RoW} market for transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO6 Cut-off, U	Ecoinvent3.10
酰胺运输	Transport, freight, lorry 7.5-16 metric ton, EURO6 {RoW} market for transport, freight, lorry 7.5-16 metric ton, EURO6 Cut-off, U	Ecoinvent3.10
液体聚合硫酸铁运输	Transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO6 {RoW} market for transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO6 Cut-off, U	Ecoinvent3.10
包装袋运输	Transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO6 {RoW} market for transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO6 Cut-off, U	Ecoinvent3.10
电网电	2023 年全国电力平均碳足迹因子	/
热力	Heat, central or small-scale, other than natural gas {RoW} heat production, hard coal briquette, stove 5-15kW Cut-off, U	Ecoinvent3.10
生产水	Tap water {RoW} market for tap water Cut-off, U	Ecoinvent3.10

3.6 碳足迹结果核查

根据以上各项数据, 核查组对受核查方提供的产品碳足迹报告的结果进行了验证, 采用 IPCC 2021 (GWP100) 方法, 根据 3.3.4 中的清单数据, 结果和受核查方产品碳足迹报告一致, 核查组确认受核查方产品碳足迹报告中结果准确、无

误，具体见下表 10 所示。

表 10 一水柠檬酸碳足迹结果

碳排负荷阶段及项目		排放量 (kgCO ₂ e)	占比
原材料获取和预加工	玉米	1721.89	52.72%
	方解石	255.55	7.82%
	氯化钙	0.38	0.01%
	硫酸	97.29	2.98%
	盐酸	21.75	0.67%
	液碱	355.91	10.90%
	淀粉酶	11.90	0.36%
	糖化酶	0.14	0.00%
	珍珠岩	8.01	0.25%
	活性炭	33.29	1.02%
	有机硅	5.10	0.16%
	聚醚	14.22	0.44%
	次氯酸钠	0.86	0.03%
	酰胺	2.41	0.07%
	液体聚合硫酸铁	3.06	0.09%
	包装袋1	0.00	0.00%
	包装袋2	0.00	0.00%
	包装袋3	0.01	0.00%
	包装袋4	0.00	0.00%
原材料获取和预加工贡献		2531.76	77.51%
供应链运输	玉米运输	19.74	0.60%
	方解石运输	8.08	0.25%
	硫酸运输	7.24	0.22%
	盐酸运输	7.18	0.22%
	液碱1运输	0.28	0.01%
	液碱2运输	2.01	0.06%
	淀粉酶运输	2.68	0.08%

	糖化酶运输	13.69	0.42%
	珍珠岩运输	0.02	0.00%
	活性炭运输	0.31	0.01%
	有机硅运输	0.03	0.00%
	聚醚运输	0.09	0.00%
	次氯酸钠运输	0.02	0.00%
	酰胺运输	0.11	0.00%
	液体聚合硫酸铁运输	0.18	0.01%
	包装袋运输	0.00	0.00%
供应链运输贡献		61.68	1.89%
产品生产	电网电	491.42	15.05%
	热力	164.23	5.03%
	生产水	17.17	0.53%
产品生产贡献		672.82	20.60%
综合贡献		3266.25	100%

3.7 数据质量评价的核查

本次核查不涉及。

4 核查结论

方圆标志认证集团有限公司对七星柠檬科技有限公司一水柠檬酸的碳足迹信息的管理、产品碳足迹报告相关内容进行了核查，经过文件评审及现场核查，确认受核查方基于生命周期评价研究的数据真实准确，报告符合ISO 14067及其他相关规定。

具体核查结果如下：

4.1 系统边界和声明单位

具体核查结果如下：

1) 系统边界

被核查的产品碳足迹系统边界包括原材料获取和预加工、原材料运输、产品生产阶段。

2) 声明单位

1t 一水柠檬酸

3) 报告期

2024 年 01 月 01 日—2024 年 12 月 31 日

4.2 碳足迹核查结果

碳足迹结果见下表 11 和图 4 所示。

表 11 产品碳足迹核查结果

生命周期阶段	碳足迹 (kg CO ₂ e)	贡献比
原材料获取和预加工	2531.76	77.51%
原材料运输	61.68	1.89%
产品生产	672.82	20.60%
综合贡献	3266.25	100%

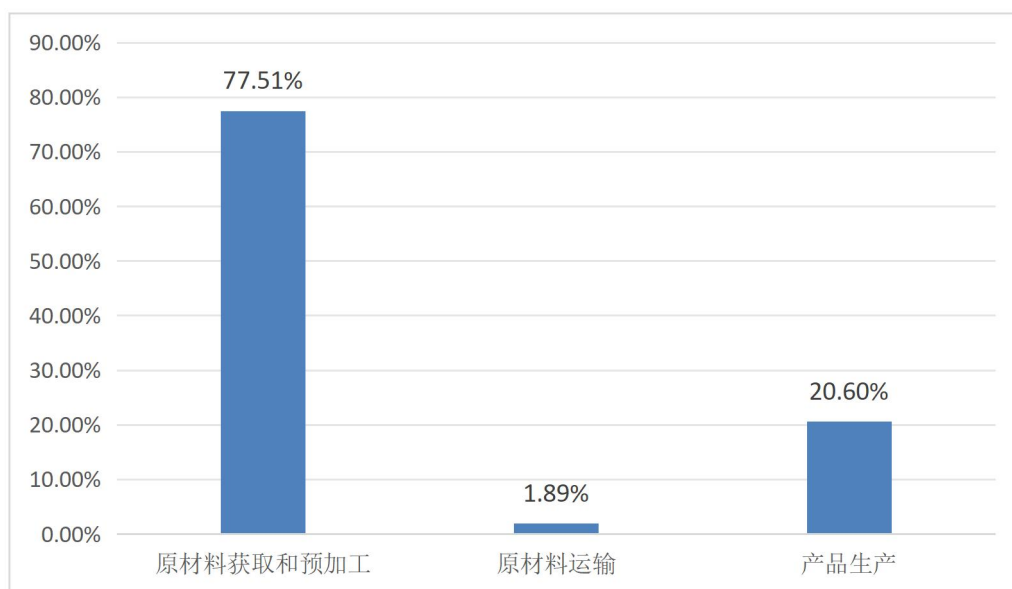


图4 产品碳足迹各阶段排放量占比

4.3 核查中未覆盖的问题或者特别需要说明的问题描述

无

5.支撑性材料

- 1) 《七星柠檬科技有限公司一水柠檬酸碳足迹报告》
- 2) 营业执照
- 3) 生产工艺流程图
- 4) 《碳足迹评价资料收集表》
- 5) 《样品检验报告》
- 6) 产品信息标签
- 7) 《产品产量台账》
- 8) 《一水柠檬酸产品能源分配依据》

