

报告编号： CQM80-2023-CFP-HC-153

湖北省兴发磷化工研究院有限公司
1t 焦磷酸二氢二钠
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：2023 年 05 月 09 日



企业名称	湖北省兴发磷化工研究院有限公司		
企业地址	宜昌市猗亭区猗亭大道 66-6 号		
统一社会信用代码	91420500679757519F		
企业性质	其他有限责任公司		
联系人	徐坤元	联系方式(电话、email)	13617278387
核查目的	(1) 评价 LCA 研究和 CFP 是否符合相应产品 PCR 的规定; (2) 验证已建立的 LCA 信息更新管理程序。		
核查依据	GB/T 24040、GB/T 24044、GB/T 24025、CNAS-CV03: 2022《温室气体 第三部分 温室气体陈述核查与审定规范和指南》、ISO14067:2018 方圆集团产品环境足迹核查实施规则(2022.版本 1.00)		
声明单位	1t 焦磷酸二氢二钠产品		

核查结论:

依据 GB/T 24040、GB/T 24044、GB/T 24025、CNAS-CV03: 2022《温室气体 第三部分 温室气体陈述核查与审定规范和指南》、ISO14067:2018、方圆集团产品环境足迹核查实施规则(2022.版本 1.00)等相关标准和要求,方圆标志认证集团有限公司对湖北省兴发磷化工研究院有限公司生产的焦磷酸二氢二钠产品生命周期评价报告(LCA)和产品碳足迹结果进行了核查,核查结果如下所示:

(1) 系统边界

确认本次研究的生命周期系统主要包括原材料获取、原材料运输、产品生产过程。不含产品分销、产品使用及产品报废处置等生命周期阶段。

(2) 1吨焦磷酸二氢二钠产品碳足迹核查结果

表2 产品碳足迹核查结果

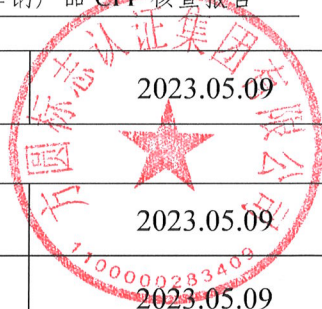
生命周期阶段	原材料阶段	原材料运输	生产阶段	合计
排放量 (gCO ₂ e)	2339.11	12.55	247.80	2599.46
比例	89.99%	0.48%	9.53%	100%

(3) 核查过程中未覆盖的问题或者特别需要说明的问题描述:

无

湖北省兴发磷化工研究院有限公司 焦磷酸二氢二钠产品 CFP 核查报告

核查组长	刘发湘	签名	刘发湘	日期	2023.05.09
核查组成员	杨凯				
技术复核人	黄湘琦	签名	黄湘琦	日期	2023.05.09
批准人	李臣	签名	李臣	日期	2023.05.09



目 录

1 概述	1
1.1 核查目的	1
1.2 核查范围	1
1.3 核查准则	1
1.4 核查依据	2
2 核查过程和方法	2
2.1 核查组安排	2
2.2 文件评审	3
2.3 现场核查	4
2.4 核查报告编写及内部技术复核	4
3 核查内容	5
3.1 基本信息的核查	5
3.1.1 受核查方简介	5
3.1.2 主要的产品或服务	5
3.1.3 LCA 信息内部跟踪管理程序	6
3.1.4 本节核查结论	8
3.2 声明单位及系统边界的核查	8
3.3 生命周期清单及数据的核查	9
3.3.1 数据收集范围	9
3.3.2 数据取舍原则、分配原则	10
3.3.3 数据的统计或采样周期类型	11
3.3.4 清单数据及来源的核查	11
3.3.5 数据与单元过程关联的核查	13
3.3.6 数据抽样	13
3.4 核算方法的核查	15
3.5 生命周期影响评价的核查	16
3.6 LCA 报告的核查	17
4 核查结论	17
附件 1 支撑材料	18

1 概述

1.1 核查目的

湖北省兴发磷化工研究院有限公司从全生命周期的角度对外展示焦磷酸二氢二钠产品的环境绩效。为了保证其生命周期评价报告（以下简称 LCA）和产品碳足迹结果符合 ISO 14067 等相关要求，方圆标志认证集团有限公司受湖北省兴发磷化工研究院有限公司的委托，对湖北省兴发磷化工研究院有限公司（以下简称“受核查方”）2022 年度 1 吨焦磷酸二氢二钠产品的 LCA 报告和 CFP 结果进行核查。

此次核查目的包括：

- (1) 评价 LCA 研究和 CFP 结果是否符合产品 PCR 及 ISO14067 的规定和要求；
- (2) 验证已建立的 LCA、CFP 信息更新管理程序。

主要核查内容包括：基于 PCR 及相关标准，对 LCA 研究的数据核查，附加的环境、社会和经济信息的核查，以及其他描述性信息的核查。对 CFP 中基于 LCA 研究的数据核查。

1.2 核查范围

依据 PCR 要求，1 吨焦磷酸二氢二钠的生命周期系统边界为：

-从摇篮到大门

受核查方是以线性体为原料生产焦磷酸二氢二钠成品的工艺过程，因此核查范围包括：

2022 年度 1 吨焦磷酸二氢二钠产品的环境绩效，生命周期系统边界为从摇篮到大门。主要包括原材料生产、原材料运输、产品生产等环节。

1.3 核查准则

方圆标志认证集团有限公司依据《方圆集团产品环境足迹核查实施规则》等文件的相关要求，开展本次核查工作，遵守下列原则：

- (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

具备核查必须的专业技能，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。

1.4 核查依据

本次核查工作的相关依据包括：

- GB/T 24040 环境管理 生命周期评价 原则与框架
- GB/T 24044 环境管理 生命周期评价 要求与指南
- GB/T 24025 环境标志和声明 III 型环境声明 原则和程序
- CNAS-CV03: 2022《温室气体 第三部分 温室气体陈述核查与审定规范和指南》
- ISO 14067 Greenhouse gases — Carbon footprint of products — Requirements and guidelines for quantification
- 方圆集团产品环境足迹核查实施规则
- 适用于产品环境足迹有关的法律、法规和其他要求

2 核查过程和方法

2.1 核查组安排

依据受核查方的行业、产品生产特点，以及核查员的专业领域和技术能力，方圆标志认证集团有限公司组织了核查组，核查组成员详见下表。

表 2-1 核查组成员表

序号	姓名	职务	核查工作分工内容
1	刘发湘	组长	1) LCA 符合性的验证：LCA 和 PCR 符合性的审核、功能单位选取是否合理、生命周期清单分析和生命周期影响评价的计算结果是否已按规定的方法完成、与相关环境法律法规的一致性核查、组织建立内部跟踪

			管理程序的核查。 2) 软件及数据库的验证：生命周期影响评价的核查等。 3) 远程核查； 4) 报告编写。
2	杨凯	组员	1) 受核查方基本信息、主要环境影响工序清单数据及证明材料收集整理等； 2) 现场核查； 3) 报告编写。

2.2 文件评审

核查组于 2023 年 04 月 24 日对受核查方提供的相关资料进行了文件评审。文件评审对象和内容包括：湖北省兴发磷化工研究院有限公司主要产品 LCA 评价报告、CFP 评价报告，评价产品生产涉及的月度数据等相关信息。通过文件评审，核查组识别出如下远程审核的重点：

-受核查方的所属行业、工艺流程、功能单位（声明单位）、产品生命周期评价系统边界和时间边界、生产阶段原辅材料（包装材料）消耗情况、能源消耗种类、主要耗能设备、废气、废水排放情况，固体废弃物处理情况；原材料运输阶段。

-各单元过程共生产品分配方法；

-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；

-受核查方生产信息和数据的获取、记录、传递和汇总的信息流管理；

-模型的准确和完整性；

-核查现场数据的准确性，与数据来源的一致性（抽查）；

-核查背景数据的获得方法和准确性，与数据来源的一致性（抽查）；

-核查上游实景过程数据/背景数据库数据对应的一致和准确性（抽查）；

-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；

-单元过程/信息模块进行随机抽样；

-数据管理制度和质量保障体系；

-受核查方提供的支持性材料及相关证明材料见本报告后“支持性文件清单”。

根据以上文件评审过程，核查组编制了问题清单，并根据文件评审的结果制定了《核查计划》。

2.3 现场核查

核查组于 2023 年 04 月 25 日对受核查方 1 吨焦磷酸二氢二钠产品环境绩效情况进行了远程核查。通过相关人员的访问、资料查阅等多种方式进行。主要访谈对象及访谈内容如下表所示。

表 2-2 远程核查内容表

访谈对象	部门/职位	访谈内容
徐坤元	技术质量科 QA	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背景数据的来源，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； 4) 对 LCA 报告相关数据和信息，进行核查。 5) 核查模型的准确和完整性；核查现场数据的准确性，与数据来源的一致性（抽查）； 6) 核查背景数据的获得方法和准确性，与数据来源的一致性（抽查）； 7) 核查上游实景过程数据/背景数据库数据对应的一致和准确性（抽查）。
覃海波	财务部/会计	

2.4 核查报告编写及内部技术复核

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 2023 年 5 月 9 日完成。本次核查的技术评审组如下表所示。

表 2-3 技术复核组成员表

序号	姓名	职务	核查工作分工内容
1	黄湘琦	技术评审员	独立于核查组，对本核查进行技术评审

3 核查内容

3.1 基本信息的核查

3.1.1 受核查方简介

湖北省兴发磷化工研究院有限公司是湖北兴发化工集团股份有限公司控股子公司，2008年8月注册成立，注册资本8520万元，位于宜昌市猇亭区猇亭大道66-6号，现有员工183人。主要从事化工产品研发、生产、销售，磷化工产品及其原、辅材料质量检测，食品添加剂生产销售，工程咨询服务等。同时面向全国承担分析测试、业务咨询及化验员培训等工作。

公司占地150亩，建有有机磷阻燃剂研发平台、复配磷酸盐研发平台、黑磷研发平台及检测研发平台，配套建设复配磷酸盐和有机磷阻燃剂应用实验室；实验面积达7000m²，拥有ICP-OES、离子色谱仪、原子吸收仪、高效液相色谱仪等各种精密实验设备120台套；公司于2022年4月将检测研发团队整体转入三峡实验室，充分利用三峡实验室的软硬件优势，为省内外提供优质的检测技术服务；检测研发平台于2008年通过了CNAS实验室认可证书。

公司建成中试及生产装置3套，分别为4千吨食品添加剂复配磷酸盐中试装置、1万吨/年焦磷酸钾生产装置、2万吨/年食品添加剂焦磷酸二氢二钠生产装置。

公司拥有两项注册专利，于2009年率先使用氢气作为燃烧介质进行加热，在国内国际都属第一家使用清洁能源生产食品添加剂的企业，同时每年减少碳排放250万方。

3.1.2 主要的产品或服务

湖北省兴发磷化工研究院有限公司产品生产过程中通过线性体在特定条件下的聚合反应，生产焦磷酸二氢二钠产品。工艺流程见图3-1。

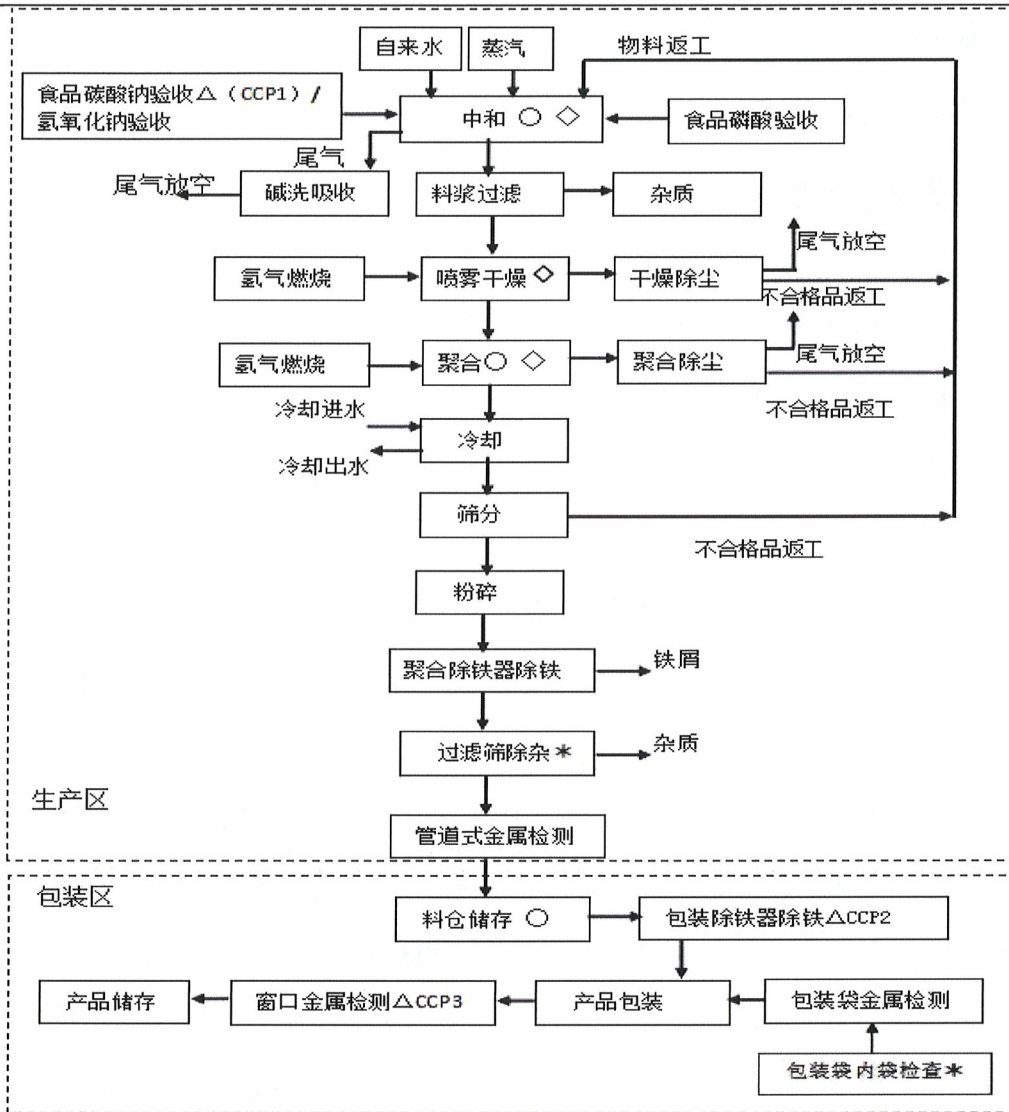


图 3-1 生产工艺流程图

3.1.3 LCA 信息内部跟踪管理程序

(1) 受核查方规定企业各部门负责核对本部门生命周期评价数据，并填写《焦磷酸二氢二钠产品 LCA、碳足迹评价资料收集表》。生产部负责汇总各部门填报的数据，组织评价产品的环境绩效，识别需要强制更新的 LCA 报告的主要参数，作为更新报告的判定依据。管理者代表负责审核环境因素评价结果，总经理负责审批生命周期评价结果，判定是否更新 LCA 报告。

包含了数据收集与监测：

企业生产部负责于每年年初根据 PCR 的要求，按照企业 LCA 报告中确定的产品系统边界和单元过程，组织各部门填报《焦磷酸二氢二钠产品 LCA、

碳足迹评价资料收集表》，明确各部门的分工和时间节点，向各部门说明工作目的，提出具体要求，包括：

a) 完整性：所有能源、原材料、辅助材料、大气和水体排放和固体废弃物等的都需要填报；

b) 准确性：现场数据中的资源、能源、原材料消耗数据应来自于生产单元的实际生产统计，环境排放数据优先选择相关的环境监测报告；

c) 一致性：现场数据收集时应保持相同的数据来源、统计口径、处理规则等。

各部门明确各自的分工，按照生产部的要求在指定时间内填写《焦磷酸二氢二钠产品 LCA、碳足迹评价资料收集表》，并提交相关支撑材料。

(2) 生产部负责监测 LCA 报告中的数据项等相关信息是否发生重大变化，例如原材料开采、运输方式、核心生产过程、产品设计的变化或法律法规的变更等。

(3) 生产部根据在有效期内的 LCA 报告中对各数据项的敏感性分析，识别需要强制更新的参数。

(4) 生产部汇总各部门填报的《焦磷酸二氢二钠 LCA、碳足迹评价资料收集表》中的信息，组织专人进行产品上一自然年的生命周期评价。

(5) 当发生以下情况时，生产部应及时向管理层汇报，申请启动 LCA 报告更新工作：

a) 生命周期评价的环境绩效指标增加 10%或以上；

b) LCA 的产品信息、产品含量或附加的环境、社会或经济信息发生重大变更。

管理者代表审核生命周期评价结果，总经理审批生命周期评价结果，判定是否更新 LCA 报告。

根据管理层判定结果，如需要更新 LCA 报告，由生产部联系方圆集团对 LCA 报告进行更新和重新验证。

3.1.4 本节核查结论

通过对湖北省兴发磷化工研究院有限公司文件评审及现场核查，核查组确认 LCA 报告中企业基本信息、主要产品信息属实，未发现不符合。确认企业建立了 LCA 信息内部跟踪管理程序。

3.2 声明单位及系统边界的核查

核查组对 LCA 报告中的企业基本信息进行了核查，通过查阅企业简介、组织结构图、工艺流程图、受核查方相关报表文件、LCA 内部跟踪管理程序等，并结合现场核查中对相关人员的访谈，核查组确认：湖北省兴发磷化工研究院有限公司提交的 LCA 报告中的声明单位及系统边界信息真实、准确，与 LCA 报告一致，符合 GB/T24040 和 GB/T24044 及产品 PCR、ISO14067 的规定。核查组确认以下信息：

(1) 声明单位

声明单位为 1 吨焦磷酸二氢二钠。

(2) 时间范围

1 t 焦磷酸二氢二钠 2022 年 1 月 1 日-2022 年 12 月 31 日生产全厂平均水平数据。

(3) 生命周期评价系统边界

1t 焦磷酸二氢二钠产品生命周期系统边界为从摇篮到大门。主要包括原材料生产、原材料运输、产品生产等环节。其中生产阶段包含了原料准备、脱水聚合、低分脱除、冷却、成品包装到产品出厂阶段。受核查方 LCA 评价未考虑下游使用和产品报废阶段，本次核查不包含产品下游阶段。如图 3-2 所示。

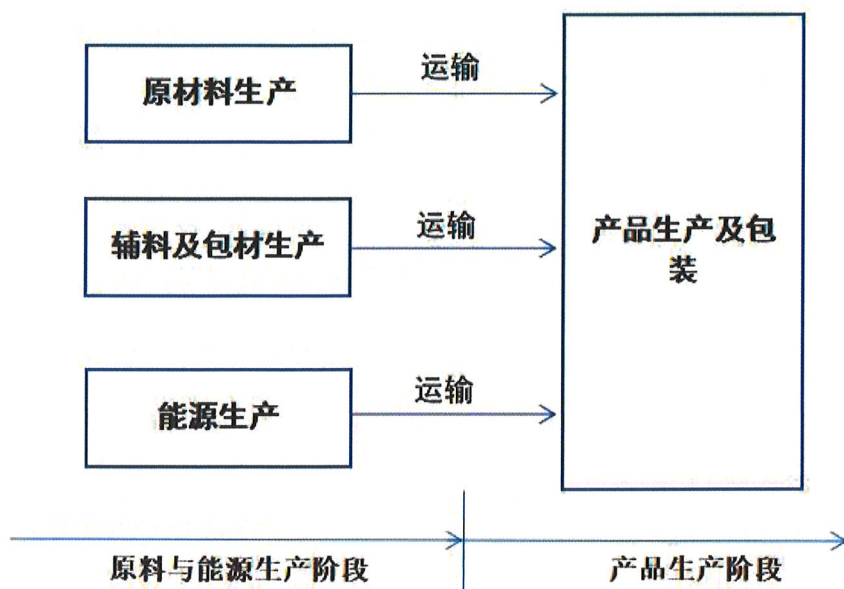


图 3-2 1t 焦磷酸二氢二钠产品 LCA 研究边界

上游阶段：包括外购原料、辅料和能源的开采或生产，以及运输阶段（定义为外购的原辅料和能源的厂外运输过程的环境负荷）。

焦磷酸二氢二钠制造阶段：包括产品在湖北省兴发磷化工研究院有限公司生产系统中经过的生产工序。

LCA 评价的边界范围为“从摇篮到大门”。

本次研究为 1 吨焦磷酸二氢二钠产品。

3.3 生命周期清单及数据的核查

核查组对 LCA 报告中的生命周期清单进行了核查，通过查阅清单分析流程、数据类型的确认为、数据质量的要求（取舍原则、数据质量、数据空缺、数据的统计及采样周期）、清单数据的收集程序和步骤、清单计算程序进行了核查，通过查阅《报告数据》收集清单，并抽查了环境影响占比最大的原材料-磷酸输入输出清单数据，均与 LCA 报告清单数据一致，因此核查组确认：湖北省兴发磷化工研究院有限公司提交的 LCA 报告中的生命周期清单信息真实、准确，与 LCA 报告一致，符合 GB/T24040、GB/T24044、ISO14067、产品 PCR 的规定。核查组确认以下信息：

3.3.1 数据收集范围

1t 焦磷酸二氢二钠产品的数据收集范围包括上游阶段数据(包括运输数据)、单元过程数据。

(a) 上游阶段数据

上游的数据包括原料、能源和辅料的清单环境负荷数据。受核查方的上游数据主要来自 Ecoinvent 3.9.1 数据库。

(b) 运输数据

原材料运输数据涉及原辅材料运送到受核查方的运输方式和距离，包括公路运输。运输阶段考虑了线性体、六甲基二硅氧烷、吨桶、铁桶等主要外购原料包材的运输。

(c) 工序（单元过程）的数据

单元过程投入产出数据包括能源及能源介质、原材料、辅助材料、产品、副产品或固体废弃物、大气排放、水体排放。这些数据来源于现场的统计和测试，获得的数据为实物流，即单元过程的输入和输出的实际量。

3.3.2 数据取舍原则、分配原则

取舍原则：

- 能源的所有输入均列出；
- 原料的所有输入均列出；
- 辅助材料质量小于原料总消耗 1%的项目输入可忽略；
- 大气、水体的各种排放均应列出；
- 小于固体废弃物排放总量 1%的一般性固体废弃物可忽略；
- 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和排放均可忽略；
- 取舍准则不适用于有毒有害物质，任何有毒有害的材料和物质均应包含于清单中；

-系统中被忽略的物料总量，不得超过质量、能量或环境排放的 5%。

分配原则：

单一产品，无分配。

3.3.3 数据的统计或采样周期类型

2022 年实际生产数据统计。

3.3.4 清单数据及来源的核查

焦磷酸二氢二钠产品生命周期清单研究的数据通过调查问卷的形式收集，调查问卷以划分的单元过程为单位，由各生产部门中参与 LCA 研究的人员完成。调查问卷的内容包括：能源介质、原材料、辅助材料、产品、副产品或固体废弃物、大气排放、水体排放以及原料、燃料运输的方式和距离。

核查组核查了《焦磷酸二氢二钠 LCA、碳足迹评价资料收集表》全部工序的清单输入和输出数据，确认 LCA 报告与调查问卷中内容一致。清单数据收集工序及各工序清单数据见表 3-1 至表 3-10。

3.3.4.1 生产过程数据核查

(1) 过程基本信息

过程名称：1t焦磷酸二氢二钠生产

(2) 数据代表性

主要数据来源：《2022年原辅料月度盘存表》、《原物料购买、产品销售品销售明细》、《能源采购发票》、《2022年环境监测报告》、《LCA、碳足迹评价资料收集表》。

基准年：2022

表 3-1 焦磷酸二氢二钠产品生产过程清单数据表

类型	清单名称	数量	单位	数据集名称	数据来源
产品产出	焦磷酸二氢二钠	1	t	—	《2022年原辅料月度盘存表》
原材料/物料	85%磷酸	1032.167	kg	Ecoinvent 3.9.1	《2022年原辅料月度盘存表》
原材料/物料	48%液碱	560.547	kg	Ecoinvent 3.9.1	
原材料/物料	32%液碱	160.088	kg	Ecoinvent 3.9.1	

原材料/物料	磷酸二氢钠水溶液	6.449	kg	Ecoinvent 3.9.1	
原材料/物料	牙膏级磷酸氢钙	1.132	kg	Ecoinvent 3.9.1	
原材料/包材	包装袋	6.221	kg	Ecoinvent 3.9.1	
产品生产	自来水	266.528	t	Ecoinvent 3.9.1	
产品生产	氢气	30.405	m ³	Ecoinvent 3.9.1	
产品生产	氮气	0.299	kg	Ecoinvent 3.9.1	
产品生产	蒸汽	0.091	t	Ecoinvent 3.9.1	
产品生产	压缩空气	172.099	m ³	Ecoinvent 3.9.1	
产品生产	电力	136.253	kWh	Ecoinvent 3.9.1	
产品生产	颗粒物	0.439	kg	Ecoinvent 3.9.1	《2022年环境 监测报告》
产品生产	危废	0.322	kg	Ecoinvent 3.9.1	

原材料/物料消耗数据主要来源于《2022年原辅料月度盘存表》。购进量数据来源于《科林公司大宗原材料采购及产成品销售明细帐》。

产品产量数据来源于《2022年原辅料月度盘存表》。

工业生产用电数据来源于《2022年原辅料月度盘存表》中能耗数据，核查组确认生产阶段清单数据准确，未发现不符合。

3.3.4.2 1t焦磷酸二氢二钠原料运输信息核查

核查组查阅了《焦磷酸二氢二钠 LCA、碳足迹评价资料收集表》中原料运输信息，原材料运输信息与评价报告一致，由于运输排放环境绩效结果占比较小，核查组采信企业提供的运输信息。

表 3-2 焦磷酸二氢二钠产品原料运输信息表

物料名称	毛重	起点	终点	运输距离	运输类型
48%液碱运输	560.547kg	园区内管道输送		10	管道输送
32%液碱运输	160.088kg	园区内管道输送		10	管道输送
食品精制磷酸运输	1032.167kg	宜都	獠亭园区	50	载重18t运输车

危废运输	0.322kg	宜昌猢亭 园区	宜都市枝 城镇	55	载重30t运输车
------	---------	------------	------------	----	----------

3.3.5 数据与单元过程关联的核查

受核查方对每一单元过程确定适宜的基准流，并据此计算出单元过程的定量输入和输出数据。

核查组对各工序数据与单元过程关联进行了核查，确认受核查方将各工序的产量归一计算，得到输入输出清单数据，并进行了质量输出与输入平衡检查。

3.3.6 数据抽样

核查组抽查了的重点抽查了环境影响占比较大的清单数据来源，确认结果见表 3-3。

表3-3 焦磷酸二氢二钠清单数据来源及核查确认

类型	清单名称	数量	单位	数据来源	核查确认
产品产出	焦磷酸二氢二钠	1	t	《2022年原辅料月度盘存表》	核查组查阅了受核方《原物料购买、产品销售品销售明细》，与《2022年原辅料月度盘存表》数据进行交叉核对，数据一致。
原材料/物料	1032.167	kg	1032.167		
原材料/物料	560.547	kg	560.547	《2022年原辅料月度盘存表》	核查组查阅了《原物料购买、产品销售品销售明细》数据，并与月度统计数据交叉核对，数据一致。
原材料/物料	160.088	kg	160.088		
原材料/物料	6.449	kg	6.449		
原材料/物料	1.132	kg	1.132		
原材料/包材	6.221	kg	6.221		
产品生产	自来水	t	266.528		
产品生产	氢气	m ³	30.405	《2022年原辅料月度盘存表》	核查组抽查了《能源发票》与《2022年原辅料月度盘存表》数据数进行交叉核对，数据偏差较小。
产品生产	氮气	kg	0.299		
产品生产	蒸汽	t	0.091		
产品生产	压缩空气	m ³	172.099		

产品生产	电力	kWh	136.253
产品生产	颗粒物	kg	0.439
产品生产	危废	0.322	kg

核查组对清单数据对应的上游数据与数据库匹配项进行了核查，核查结果确认一致。见表 3-4。

表3-4 上游数据核查

清单名称	所属过程	数据集名称	数据库名称
85%磷酸	原材料/物料	Phosphoric acid, industrial grade, without water, in 85% solution state {RoW} purification of wet-process phosphoric acid to industrial grade, product in 85% solution state Cut-off, U	Ecoinvent 3.9.1
48%液碱	原材料/物料	Sodium hydroxide, without water, in 50% solution state {RoW} chlor-alkali electrolysis, membrane cell Cut-off, U	Ecoinvent 3.9.1
32%液碱	原材料/物料	Sodium hydroxide, without water, in 50% solution state {RoW} chlor-alkali electrolysis, membrane cell Cut-off, U	Ecoinvent 3.9.1
磷酸二氢钠水溶液	原材料/物料	Sodium phosphate {RoW} sodium phosphate production Cut-off, U	Ecoinvent 3.9.1
牙膏级磷酸氢钙	原材料/物料	Single superphosphate {RoW} market for single superphosphate Cut-off, U	Ecoinvent 3.9.1
包装袋	包材	Packaging film, low density polyethylene {RoW} packaging film production, low density polyethylene Cut-off, U	Ecoinvent 3.9.1
自来水	产品生产	Tap water {RoW} tap water production, conventional treatment Cut-off, U	Ecoinvent 3.9.1
氢气	产品生产	Hydrogen, gaseous {RoW} hydrogen production, gaseous, petroleum refinery operation Cut-off, U	Ecoinvent 3.9.1
氮气	产品生产	Nitrogen, liquid {RoW} air separation, cryogenic Cut-off, U	Ecoinvent 3.9.1
蒸汽	产品生产	Steam, in chemical industry {GLO} market for steam, in chemical industry Cut-off, U	Ecoinvent 3.9.1
压缩空气	产品生产	Compressed air, 600 kPa gauge {GLO} market for compressed air, 600 kPa gauge Cut-off, U	Ecoinvent 3.9.1

电力	产品生产	Electricity, high voltage {CN} market for Cut-off, U	Ecoinvent 3.9.1
颗粒物	产品生产	Particulates, > 2.5 um, and < 10um	Ecoinvent 3.9.1
危废	产品生产	Hazardous waste, for incineration {RoW} treatment of hazardous waste, hazardous waste incineration Cut-off, U	Ecoinvent 3.9.1
48%液碱运输	原材料/物料 运输	Transport, pipeline, onshore, petroleum {RoW} market for transport, pipeline, onshore, petroleum Cut-off, U	Ecoinvent 3.9.1
32%液碱运输	原材料/物料 运输	Transport, pipeline, onshore, petroleum {RoW} market for transport, pipeline, onshore, petroleum Cut-off, U	Ecoinvent 3.9.1
食品精制磷酸运输	原材料/物料 运输	Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO6 {RoW} transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO6 Cut-off, U	Ecoinvent 3.9.1
危废运输	原材料/物料 运输	Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO6 {RoW} transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO6 Cut-off, U	Ecoinvent 3.9.1

3.4 核算方法的核查

核查组对 LCA 报告中的核算方法进行了核查，核查组确认：湖北省兴发磷化工研究院有限公司提交的 LCA 报告中的核查方法符合 GB/T24040 和 GB/T24044 及产品 PCR 的规定。

LCA 是根据产品的实际工艺路径进行核算，其计算逻辑为工序直接排放加上各次间接排放，可表达为：

$$b_{T,F,g} = b_{F,g} + \sum a_{T,i} b_{i,g} \quad (1)$$

式中：

- $b_{T,F,g}$ 以功能单位 F 为基准的基本流 g 的累积量 T
- $b_{F,g}$ 以功能单位 F 为基准的基本流 g 在产品生产过程的直接流量
- $a_{T,i}$ 原燃料在产品系统中单元过程 i 每功能单位的直接消耗量
- $b_{i,g}$ 基本流 g 在单元过程 i 的直接流量
- $\sum a_{T,i} b_{i,g}$ 以功能单位为基准的基本流 g 在所有前景过程（foreground process，如原材料的开采过程、运输过程等）和所有背景过程（background process，如产品的使用过程、废弃物利用过程等）的累积量，主要视研究边界所

包含的单元过程而定

3.5 生命周期影响评价的核查

(1) 软件及数据库的核查

核查组对受核查方使用的软件（SimaPro）及数据库（ecoinvent 3.9.1）进行了核查确认：

- (a) 模型准确和完整；
- (b) 现场数据准确，与数据来源的一致；
- (c) 背景数据获得方法准确，与数据来源一致；
- (d) 上游实景过程数据/背景数据库数据对应一致、准确。

(2) LCIA 计算方法的核查

核查组确认受核查方 LCA 报告依照产品 PCR 要求披露的 LCIA 结果采用 Environmental Footprint 3.1 (adapted) V1.00 / EF 3.1 normalization and weighting se、IPCC2021 对焦磷酸二氢二钠产品进行环境影响评价。

(4) 1 吨焦磷酸二氢二钠产品碳足迹计算结果的核查

核查组通过的湖北省兴发磷化工研究院有限公司 LCA 建模后的计算结果进行核查，确认 1 吨焦磷酸二氢二钠产品的碳足迹结果，见表 3-7。

表3-5 产品碳足迹结果

阶段		排放量 (kgCO ₂)	百分比
原材料阶段	85%磷酸	1365.47	52.53%
	48%液碱	728.00	28.01%
	32%液碱	207.91	8.00%
	磷酸二氢钠水溶液	17.88	0.69%
	牙膏级磷酸氢钙	0.64	0.02%
	包装袋	19.20	0.74%
	自来水	0.12	0.00%
原材料阶段小计		2339.22	89.99%
	48%液碱运输	0.12	0.00%
	32%液碱运输	0.05	0.00%

	食品精制磷酸运输	12.37	0.48%
	危废运输	0.00	0.00%
原材料运输阶段小计		12.55	0.48%
	氢气	76.66	2.95%
	氮气	0.13	0.00%
	蒸汽	29.88	1.15%
	压缩空气	17.06	0.66%
	电力	123.17	4.74%
	危废处理	0.80	0.03%
生产阶段小计		247.69	9.53%
单位产品排放量 (kgCO ₂ e)		2599.46	100.00%

3.6 CFP报告的核查

核查组对湖北省兴发磷化工研究院有限公司 CFP 报告各部分信息与 PCR 及相关标准的一致性、与 LCA 报告的一致性进行了核查，核查发现：碳足迹结果与本文件 3.5 中确认的结果一致；

4 核查结论

核查组经过文件评审及现场核查，确认湖北省兴发磷化工研究院有限公司的 LCA 报告符合相应产品 PCR 的规定；确认湖北省兴发磷化工研究院有限公司已建立 LCA 信息更新管理程序；确认湖北省兴发磷化工研究院有限公司基于 PCR 及相关标准，对 CFP 中基于 LCA 研究的数据真实准确，附加的环境、社会和经济信息，以及其他描述性信息的一致。确认湖北省兴发磷化工研究院有限公司基于 PCR 及相关标准，对 CFP 中基于 LCA 研究的数据真实准确。

1吨焦磷酸二氢二钠产品碳足迹核查结果见表4-2。

表 4-2 产品碳足迹核查结果

生命周期阶段	原材料阶段	原材料运输	生产阶段	合计
排放量 (gCO ₂ e)	2339.22	12.55	247.69	2599.46
比例	89.99%	0.48%	9.53%	100%

附件1 支撑材料

1. 产品生命周期评价报告
2. 受核查方营业执照
3. 《焦磷酸二氢二钠 LCA、碳足迹评价资料收集表》
4. 《2022 年原辅料月度盘存表》
5. 《原物料购买、产品销售品销售明细》
6. 《能源采购发票》
7. 《2022 年尾气检测报告》
8. 《产品生产工艺流程介绍》
9. 软件计算结果证明材料

