

碳足迹核算报告

产品名称：磷酸铁锂

编制单位：贝特瑞（天津）纳米材料制造有限公司

编制时间：2024年1月

目录

1. 执行摘要	1
2. 产品碳足迹介绍	1
3. 目标与范围定义	2
3.1 贝特瑞（天津）纳米材料制造有限公司及其产品介绍	2
3.3 研究的边界	3
3.4 碳排放数据计算	3
4. 不确定分析	4
5. 结语	4
附件	5
附件 1：原材料运输明细	5
附件 2：产品运输明细	5

1. 执行摘要

贝特瑞（天津）纳米材料制造有限公司是以磷酸铁和磷酸锂为主要原料生产磷酸铁锂的私有制企业，为满足对社会承诺及公司的环境披露要求，切实履行社会责任、接受社会监督。特对公司相关产品的碳足迹排放情况进行研究，出具研究报告。研究的目的是以生命周期评价方法为基础，采用《ISO/TS 14067-2013《温室气体产品的碳排放量量化和通信的要求和指南》、PAS2050:2011《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》的要求中规定的碳足迹核算方法，计算得到磷酸铁锂产品的碳足迹。

本报告的功能单位定义为生产“磷酸铁锂”。系统边界为“磷酸铁锂”类型，调研了从原材料磷酸铁和磷酸锂的运输环节、加工生产环节以及成品配送环节的碳足迹，其他物料、能源获取的排放因子数据来源于数据库。

报告中对生产磷酸铁锂的不同产品类型过程比例的差别、各生产过程碳足迹比例做了对比分析。从单个过程对碳足迹贡献来看，发现产品生产过程能源消耗量对产品碳足迹的贡献最大，其次为产品运输过程中的排放。

研究过程中，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，主要体现在生产技术、地域、时间等方面。

2. 产品碳足迹介绍

近年来，温室效应、气候变化已成为全球关注的焦点，“碳足迹”这个新的术语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，即从原材料采购、产品生产、销售、使用到最终处置/再生利用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（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFC）和全氟化碳（PFC）等[1]。碳足迹的计算结果为产品生命周期各种温室气体排放量的加权之和，用二氧化碳当量（CO₂e）表示，单位为 kgCO₂e 或者 g CO₂e。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[2]，目前这套因子被全球范围广泛适用。

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[3]。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（Carbon Trust）、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[4]；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《ISO/TS14067：2013 温室气体——产品碳足迹——量化和信息交流的要求与指南》，此标准以 PAS 2050 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。

3. 目标与范围定义

3.1 贝特瑞（天津）纳米材料制造有限公司及其产品介绍

贝特瑞（天津）纳米材料制造有限公司（以下简称“我公司”）成立于2015年12月28日，主要产品为锂离子电池的正极材料磷酸铁锂，被广泛应用于小鹏、奇瑞等知名的新能源汽车品牌。

取水种类为自来水，主要用水工段包含配料环节、循环冷却水系统、绿化、食堂、实验室以及厕所等。2023年取水总量为67326m³，单位产品用水量8.04m³/t，与2022年相比增加5.08%。

本项目研究结果的潜在沟通对象包括两个群体：一是我公司内部管理人员及其他相关人员，二是企业外部利益相关方，如上游原材料供应商、下游采购商、地方政府和环境非政府组织等。

3.3 研究的边界

根据本项目的研究目的，按照 ISO/TS 14067-2013、PAS 2050: 2011 标准的要求，本次碳足迹评价的边界为我公司 2023 年 12 月生产磷酸铁锂的活动及非生产活动数据。因此，确定本次评价边界为：产品的碳足迹=原材料运输+能源消耗+磷酸铁锂生产+产品运输（摇篮-大门）。

3.4 碳排放数据计算

本公司所使用的原材料主要为磷酸铁和磷酸锂，但由于供应商较分散、调查难度大，因此未对其进行原材料生产能耗的调研，故此次仅对主要原材料运输产生的排放，我公司生产过程中的排放、能源消耗排放及运送到指定地点的排放进行核算。

根据以上公式可以计算出 2023 年 12 月单位产品的生命周期二氧化碳的排放量，得到生产磷酸铁锂的碳足迹总量为 1355.39tCO₂。从生命周期累计碳足迹贡献比例的情况，可以看出碳排放环节主要集中在原材料运输和产品运输活动。

表 1 磷酸铁锂产品生命周期碳排放清单

环境类型	当量单位	原材料运输	磷酸铁锂生产	产品运输	合计
碳足迹	tCO ₂	5.85	4101.79	103.83	4211.47
单位产品碳足迹	tCO ₂ /t	0.0058	4.0592	0.1028	4.1677
占比		0.14%	97.40%	2.47%	/

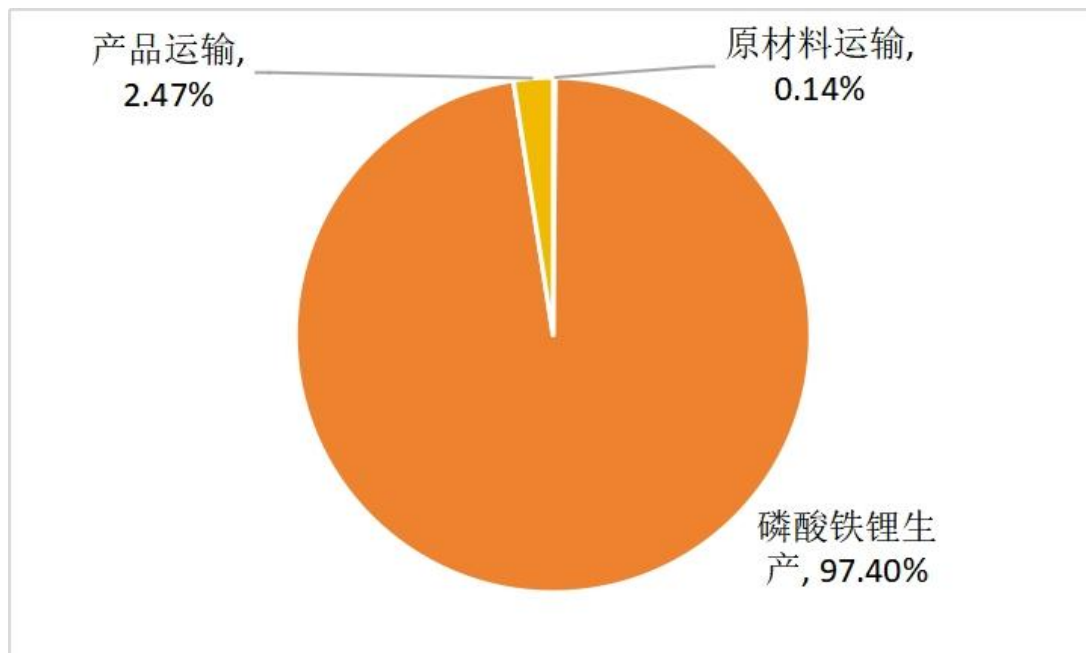


图 1 磷酸铁锂产品碳足迹分布图

我公司的原材料采购区域主要涉及安徽、四川、河北和天津等地区；成品的运输目的地包括温州、湖南、苏州以及摘等，目前选用的运输车辆均为国五及以上的排放级别，能在一定程度上降低碳排放量。

根据数据核算结果，为了减小磷酸铁锂产品的碳足迹，应重点考虑减少生产过程中产生的碳足迹，应考虑使用可再生能源、节能改造、进一步轻量化设计，提高碳足迹数据准确性。

4. 不确定分析

不确定性的主要来源为初级数据存在测量误差和计算误差。减少不确定性的方法主要有：

使用准确率较高的初级数据；

对每道工序都进行能源消耗的跟踪监测，提高初级数据的准确性。

5. 结语

低碳是企业未来生存和发展的必然选择，进行产品碳足迹的核算是实现温室气体管理，制定低碳发展战略的第一步。通过产品生命周期的碳足迹核算，可以了解排放源，明确各生产环节的排放量，为制定合理的减排目标和发展战略打下基础。

附件

附件 1：原材料运输明细

序号	原料名称	采购次数	供应商所在地	运输方式（4.2 米厢货/15 米半挂等）
1	磷酸铁	1	安徽	17.5 米板车
2	碳酸锂	1	四川	17.5 米板车
3	磷酸铁	1	河北	17.5 米板车
4	磷酸	1	天津	4.2 米厢货

附件 2：产品运输明细

序号	原料名称	运输次数	客户商所在地	运输方式（4.2 米厢货/15 米半挂等）
1	P198-S13	48	温州	16.5 米厢货
2	P198-S20	1	湖南	13.5 米厢货
3	P198-S13	1	苏州	4.2 米厢货
4	P198-S13	1	珠海	快递