

郑州长城冶金设备有限公司
产品碳足迹报告

郑州长城冶金设备有限公司
2025年01月10日



摘要

产品碳足迹可以有效反映出产品碳排放情况,它不仅是一个对温室气体简单的量化过程,更是体现从国家、组织(企业)、到个人的行为是否符合环境正义原则的途径。产品的“碳足迹”(CFP)可间接评价一件特定产品的制造、使用和废弃阶段,从“摇篮到坟墓”的整个过程中温室气体排放量,体现出整个阶段耗能情况,同时反映出产品的环境友好程度。目前国内外主要碳足迹、碳中和规范有《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》(PAS2050-2011)《环境管理-生命周期评价-原则与框架》(ISO14040-2006)《环境管理-产品寿命周期评价-要求和导则标注》(ISO14044-2006)《碳中和证明规范》(PAS 2060-2010)、《温室气体-产品的碳排放量-量化和交流的要求和指南》(ISO/TS14067-2013)、深圳《产品碳足迹评价通则》(SZDB/Z166-2016)等,随着全球应对气候变化进程不断加快,产品碳足迹认证规范势必会成为引领绿色消费的利剑。

郑州长城冶金设备有限公司组成盘查组对其主营产品进行碳足迹核算与评估。盘查组对公司生产的设备的碳足迹分别进行核算与评估。本报告以生命周期评价方法为基础,采用《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》(PAS2050-2011)标准中规定的碳足迹核算方法,计算得到“1台2PLF、FP系列破碎机”的产品碳足迹。

本报告对生产“1台2PLF、FP系列破碎机”的碳足迹进行分析,生产“1台2PLF、FP系列破碎机”的碳足迹为364181.175kg CO₂ eq.,其中原材料生产排放占比最大。

郑州长城冶金设备有限公司产品碳足迹报告

我公司积极开展产品碳足迹评价,其碳足迹核算是郑州长城冶金设备有限公司实现低碳、绿色发展的基础和关键,披露产品的碳足迹是郑州长城冶金设备有限公司环境保护工作和社会责任的一部分,同时也是郑州长城冶金设备有限公司积极应对气候变化,践行我国生态文明建设的重要组成部分。

目 录

1 产品碳足迹（PCF）介绍	1
2 目标与范围定义	4
2.1 企业及产品介绍	4
2.2 研究目的	4
2.3 碳足迹范围描述	5
3 数据收集	7
3.1 初级活动水平数据	7
3.2 次级活动水平数据	8
4 产品碳足迹计算	10
4.1 原材料生产环节碳足迹计算	10
4.2 原料运输环节碳足迹计算	11
4.3 生产阶段碳足迹计算	11
5 产量碳足迹指标	13
6 结论与建议	14
7 结语	15

1 产品碳足迹（PCF）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（Product Carbon Footprint, PCF）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，即从原材料开采、产品生产（或服务提供）、分销、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）、全氟化碳（PFC）和三氟化氮（NF₃）等。产品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）。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，目前采用联合国政府间气候变化专家委员会（IPCC）第五次评估报告提供的值，该值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。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）《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》（PAS2050-2011），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。目前，PAS2050 在全球被企业广泛用来评价其商品和服务的温室气体排放。规范中要求：评价产品 GHG 排放应使用 LCA 技术¹。除非另有说明，估算产品生命周期的 GHG 排放应使用归因法，即描述归因于提供特定数量的产品功能单元的输入及其相关的排放。产品在生命周期内 GHG 排放评价应以下列两种方式进行：

1、从商业-到-消费者的评价，包括产品在整个生命周期内所产生的排放；

2、从商业-到-商业的评价，包括直接输入到达下一个新的组织之前所释放的 GHG 排放（包括所有上游排放）

上述两种方法分别称为“从摇篮-到-坟墓”方法（BS EN ISO 14044）和“从摇篮-到-大门”的方法（BSEN ISO 14040）

（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；温室气体核算体系提供了几乎所有的温室气体度量标准和项目的计算框架，从国际标准化组织（ISO）到气候变暖的注册表（CR），同时也包括由各公司编制的上百种温室气体目录；同时也提供了发展中国家一个国际认可的管理工具，以帮助发展中国家的商业机构在国际市场竞争，以及政府机构做出气候变化的知情决策。

¹ ISO 14040 和 14044 详细说明了 LCA 技术，如果这些标准所描述的方法不符合 PAS 2050 规范要求，则优先考虑 PAS 2050 规范要求。

温室气体核算体系中包括一系列主要标准与相关工具：

- 工业其他行业企业温室气体排放核算与报告指南（试行）
- 企业价值链（范围三）核算与报告标准（2011）
- 产品寿命周期核算与报告标准（2011）
- 项目核算标准（2005）
- 政策和行动核算与报告标准
- 减排目标核算与报告标准

其中，企业核算与报告标准是温室气体核算体系中最核心的标准之一。该标准为企业和其他组织编制温室气体排放清单提供了标准和指南。它涵盖了《京都议定书》中规定的六种温室气体。

（3）《温室气体-产品碳足迹-量化和信息交流的要求与指南》（ISO/TS14067-2013），此标准以 PAS2050 为种子文件，由国际标准化组织（ISO）编制发布，该标准的发展目的是提供产品排放温室气体的量化标准，包含《产品温室气体排放的量化》（ISO14067-1）和《产品温室气体排放的沟通》（ISO14067-2）两部分，集合了环境标志与宣告、产品生命周期分析、温室气体盘查等内容，可计算商品碳足迹达 95 %。

2 目标与范围定义

2.1 企业及产品介绍

郑州长城冶金设备有限公司公司是河南省认定的高新技术企业、省级专精特新企业、市知识产权强企。整个厂区占地面积 18724.67 平方米，固定资产 3012 万元，，现有职工 100 余人。我公司主要从事专用冶金机械设备生产制造及开发，总投资 6200 万元，每年生产销售设备约 120 台/套。公司一贯坚持“质量第一，用户至上，优质服务，信守合同”的宗旨，凭借着高质量的产品，良好的信誉，优质的服务，产品畅销全国近三十多个省、市、自治区以及远销海外多个国家。我公司还积极把产品推向国际市场，以加强国际交流。本公司参加了联合国在印度召开的亚太十二国新产品展销定货会，在越南召开的新产品展览洽谈会，同美国、英国、法国等国家选煤专家共同探讨选煤技术，使我公司新产品开发更上一层楼。我公司竭诚与国内外商家双赢合作，共同发展，共创辉煌。

公司产品主要有：型煤设备、压球机、破碎机、泵系列、以及立式超细磨粉系列。我公司的产品主广泛应用于冶金、煤炭、电力、矿山、环保等行业。主要销售到山西、陕西、河北、宁夏、广西、吉林、内蒙古、新疆等省市自治区。

2.2 研究目的

本研究的目的是得到公司生产的“1 台 2PLF、FP 系列破碎机”的碳足迹进行对比分析生命周期过程的碳足迹，其研究结果有利于公

司掌握产品的温室气体排放途径及排放量，并帮助企业发掘减排潜力、有效沟通消费者、利于企业品牌提升计划，有效地减少温室气体的排放；同时为公司原材料采购商、产品供应商合作沟通提供良好的数据基础。

2.3 碳足迹范围描述

本报告核查的温室气体种类包含 IPCC2013 第五次评估报告中所列的温室气体，如二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFC）、全氟化碳（PFC）和三氟化氮（NF₃）等，并且采用了 IPCC 第五次评估报告（2013 年）提出的方法来计算产品生产周期的 GWP 值²。为方便量化，产品的功能单位为生产“1 台 2PLF、FP 系列破碎机”。

碳足迹核算采用生命周期评价方法。生命周期评价是一种评估产品、工艺或活动，从原材料获取与加工，到产品生产、运输、销售、使用、再利用、维护和最终处置整个生命周期阶段有关的环境负荷的过程。在生命周期各个阶段数据都可以获得情况下，采用全生命周期评价方法核算碳足迹。当原料部分或者废弃物处置部分的数据难获得时，选择采用“原材料碳排放+生产过程碳排放”、“生产过程碳排放”、“生产过程碳排放+废弃物处置碳排放”三种形式之一的部分生命周期评价方法核算碳足迹。

根据现场调研，并且经过与排放单位确认，本次碳足迹盘查采

²根据IPCC 第五次评估报告，CO₂、CH₄、N₂O 的GWP 值分别为1，28，265。

用“原材料碳排放+生产过程排放”为核算边界，其他排放过程数据难以量化，本次核算不予考虑。本报告排除与人相关活动温室气体排放量，忽略不计。为实现上述功能单位，本次核算的系统边界见表 1。

表 1 包含和未包含在系统边界内的生产过程

包含的过程	未包含的过程
➤ 2PLF、FP 系列破碎机生产的生命周期过程包括： 原材料生产、运输过程排放+产品生产过程中产生的排放	➤ 资本设备的生产及维修 ➤ 产品的使用 ➤ 产品的销售过程排放 ➤ 产品回收、处置和废弃阶段

3 数据收集

根据《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》（PAS2050-2011）标准的要求，核查组组建了碳足迹盘查工作组对立公司 2PLF、FP 系列破碎机的产品碳足迹进行盘查。工作组对产品碳足迹盘查工作先进行前期准备，然后确定工作方案和范围、并通过查阅文件、现场访问和电话沟通等过程完成本次碳足迹盘查工作。前期准备工作主要包括了解产品基本情况、生产工艺流程及原材料供应商等信息；并调研和收集部分原始数据，主要是企业的生产报表、财务数据、能源消耗台账、生产原材料统计表等。为保证数据的完整性和准确性，在后期报告编制阶段，还查阅数大量据库、文献报告、国家标准以及成熟可用的 LCA 软件去获取排放因子。

3.1 初级活动水平数据

根据《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》（PAS2050-2011）标准的要求，初级活动水平数据应用于所有过程和材料，即产生碳足迹的组织所拥有、所经营或所控制的过程和材料。本报告初级活动水平数据包括产品生命周期系统中所有能源与物料的耗用（物料输入与输出、能源消耗等）。这些数据是从企业或其供应商处收集和测量获得，能真实地反映了整个生产过程能源和物料的输出，以及产品/中间产品和废物的输出。产品碳足迹计算采用的初级活动数据与来源见表 2。

表 2 初级活动水平数据与来源

产品名称	数据类别	单位	初级活动水平数据	数据来源
------	------	----	----------	------

2PLF、 FP 系 列破碎机	物料输入	钢件	kg	20000	2024 年原材料消耗情况表
		铸件	kg	2000	
		泵	个	1	
		轴承	个	1	
		电机	个	1	
		减速机	个	1	
	运输	钢件	km	100	河南郑州
		铸件	km	100	河南郑州
		泵	km	800	山东潍坊
		轴承	km	100	河南郑州
		电机	km	2300	新疆佳木斯
		减速机	km	700	江苏南京
	能源消耗	电		2000kWh	2024 年能源消耗情况表

3.2 次级活动水平数据

根据《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》（PAS2050-2011），凡无法获得初级活动水平数据或者初级活动水平数据质量有问题（例如没有相应的测量仪表）时，有必要使用直接测量以外其它来源的次级数据。本报告中次级活动数据主要来源是数据库和文献资料中的数据等，数据真实可靠，具有较强的科学性与合理性。排放因子源于 CLCD 数据库和相关参考文献，由于部分物料数据库中暂无排放因子，取值均来自于相近物料排放因子。产品碳足迹计算采用次级活动水平数据与来源见表 3。

表 3 次级活动水平数据与来源

数据类别	碳排放因子	单位	数据来源
钢件	15.8	kgCO ₂ /kg	CLCD 数据库
铸件	15.8	kgCO ₂ /kg	
泵	16.82	kgCO ₂ /kg	

郑州长城冶金设备有限公司产品碳足迹报告

轴承		15.6	kgCO ₂ /kg	
电机		16.82	kgCO ₂ /kg	
减速机		16.82	kgCO ₂ /kg	
运输	重型燃油车	0.049	kg/t·km	任丽娟：《生命周期评价方法及典型纸产品生命周期评价研究》
能源	电	0.5366	kgCO ₂ /kW·h	CLCD 数据库

4 产品碳足迹计算

产品碳足迹的公式是整个产品生命周期中所有活动的材料、能源和废物乘以其排放因子后再加和。其计算公式如下：

$$CF = \sum_{i=1, j=1}^n P_i \times Q_{ij} \times GWP_j$$

其中，CF 为碳足迹，P 为活动水平数据，Q 为排放因子，GWP 为全球变暖潜势值。

4.1 原材料生产环节碳足迹计算

根据公司原材料台账盘查结果，计算原材料阶段 1 台产品的碳足迹计算结果，具体结果见表 4。本次碳足迹计算排放因子源于 CLCD 数据库和相关参考文献，由于部分物料数据库中暂无排放因子，取值均来自于相近物料排放因子。

表 4 1 台产品原材料碳足迹计算结果

产品名称	原材料	原材料用量 (kg)	碳排放因子 (kgCO ₂ /kg)	碳足迹 (kgCO ₂ e)
2PLF、FP 系列破碎机	钢件	20000	15.8	316000
	铸件	2000	15.8	31600
	泵	230	16.82	3868.6
	轴承	100	15.6	1560
	电机	230	16.82	3868.6
	减速机	360	16.82	6055.2
	原材料碳足迹总量			

从表 4 可以看出，生产 1 台 2PLF、FP 系列破碎机所需原材料生产阶段碳足迹为 3206952.4CO₂eq。

4.2 原料运输环节碳足迹计算

参照《生命周期评价方法及典型纸产品生命周期评价研究》第三章我国公路运输生命周期清单分析，货车在形式过程中 CO₂排放量最大，占到其他污染总排放量的 98%以上，其次为 NWVOC、CO，因此本次评价直接引用货车运输生命周期清单结果重型货车二氧化碳产生量 0.049kg/t·km 作为基准，各原材料运输环节碳足迹见表 5。

表 5 原材料运输环节碳足迹一览表

产品	原材料	运输距离(km)	原材料用量(kg)	CO ₂ 产生量(t·km)	碳足迹(kgCO ₂ eq)
2PLF、FP 系列破碎机	钢件	100	20000	0.049	98
	铸件	100	2000		9.8
	泵	800	230		9.016
	轴承	100	100		0.49
	电机	2300	230		25.921
	减速机	700	360		12.348
原材料运输环节碳足迹总量					155.575

从表 5 可以看出，生产 1 台 2PLF、FP 系列破碎机所需原材料运输阶段碳足迹分别为 1037.575kgCO₂eq。

4.3 生产阶段碳足迹计算

2024 年 1 台 2PLF、FP 系列破碎机生产阶段碳足迹见表 6。

表 6 生产阶段 1 台 2PLF、FP 系列破碎机的碳足迹

1 台 2PLF、FP 系列破碎机				
生命周期清单	初期活动水平数据	排放因子	碳足迹(kgCO ₂ e)	单位产品碳足迹
电力 (单位: kW·h)	2000	0.5366 (kgCO ₂ /KW·h)	1073.2	1073.2kgC O ₂ eq

由表 6 可知，生产阶段 1 台 2PLF、FP 系列破碎机的碳足迹为 1073.2 kgCO₂eq。

5 产量碳足迹指标

根据获取的活动水平数据与相关排放因子，根据产品碳足迹计算公式，计算得到 2PLF、FP 系列破碎机产品碳足迹见表 7。

表 7 2PLF、FP 系列破碎机、铝箔轧机产品碳足迹结果

2PLF、FP 系列破碎机					
环境类别	单位	原材料生产	原材料运输	生产过程	总计
产品碳足迹 (CF)	kg CO ₂ eq/台	363952.4	155.575	1073.2	364181.175

通过表 7 可知，生产“1 台 2PLF、FP 系列破碎机”的碳足迹分别为 364181.175kg CO₂ eq，其中原材料生产排放占比最大。

6 结论与建议

本报告使用生命周期评价方法分析了 1 台 2PLF、FP 系列破碎机产品的碳足迹，明确了碳足迹主要贡献阶段均在原材料生产阶段，原材料生产过程中能源消耗对产品碳足迹的贡献均高达 99% 以上。其中生产使用的原材料能源消耗最大的主要是铝卷。为增强产品品牌竞争力、减少产品碳足迹，建议如下：

1、建议公司在充分评估生产效益与低碳发展的基础上，做好企业绿色供应链管理，建立绿色供应商名单，选取原材料碳足迹小的供应商；

2 在发展以循环为导向的社会方面，推进 3R 资源保护措施，同时提高废品利用率，减少工业废弃物、垃圾填埋的产生。

3、在使用化学物质方面，有效控制产品中的化学物质，包括减少挥发性有机化合物的使用以及建立客户信赖的环境质量管理体系。

4、在原材采购方面，建议优先采购近距离的供应商，减少原材料运输的碳排放。

7 结语

低碳发展是企业未来生存和发展的必然选择,企业进行产品碳足迹的核算是企业实现温室气体管理,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,企业可以了解排放源,明确各生产环节的排放量,改善企业产业布局,降低物耗能耗,为制定合理的减排目标和发展战略打下基础。通过产品碳足迹核算,可以提高企业综合竞争力,是实现产业升级并促进企业健康发展的重要抓手。