

山东莱芜电瓷有限公司

2024年度产品碳足迹评价报告



山东莱芜电瓷有限公司

2025年7月

目录

1. 产品碳足迹 (PCF) 介绍	1
2. 目标与范围定义	2
2.1 企业及其产品介绍	2
2.2 研究目的	2
2.3 碳足迹范围描述	2
3. 数据收集	3
3.1 初级活动水平数据	4
3.2 次级活动水平数据	4
4. 碳足迹计算	4
5. 消耗原材料过程碳足迹指标	5
6. 结论与建议	6
7. 结语	6

山东莱芜电瓷有限公司2024年度

产品碳足迹评价报告

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(HFO)、全氟碳化物(PFCs)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)表示，单位为kgCO₂e或者gCO₂e。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，目前这套因子被全球范围广泛使用。

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)《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；

(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、国际认可的评估产品碳足迹的方法。

2. 目标与范围定义

2.1 企业及其产品介绍

山东莱芜电瓷有限公司成立于2012年5月，位于山东省济南市莱芜区方下街道办事处沈家岭村村南，统一社会信用代码为91371200595232248Q。该公司主要从事500kV及以下高压输配电线路用瓷绝缘子、复合绝缘子、氧化锌避雷器、高压熔断器、隔离开关等产品的开发和生产，其产品拥有多项检验检测报告，并且获得了采用国际标准产品标志证书。

2024年，公司营业收入达5143万元，工厂总用地面积为26400平方米，建有研发、检测、车间等基础设施，各类管理人员与员工90余人。公司具备100米隧道窑一条以及复合绝缘子生产车间一座。同时，公司十分重视新产品和新技术的研究与开发，建有高压电瓷电器工程研究实验室一座，配备高压冲击电压发生器等各类先进实验室设备三十多台，拥有二十人的专业科研队伍，先后获得二十多项国家专利。各类产品均通过了国家绝缘子避雷器产品质量监督检验中心的设计试验和型式试验。

公司建立了质量、环境、职业健康安全管理体系并深入贯彻，还建立了能源管理体系认证，以及绝缘电力器材业务范围未列明的其他管理体系认证5项，曾建立知识产权管理体系。作为守合同重信用企业、中国电器工业协会绝缘子避雷器分会会员，公司先后获得国家级高新技术企业、山东省专精特新中小企业、济南市瞪羚企业等荣誉称号。

企业近年来在节能减排和绿色发展方面不断探索努力，致力于工艺机械化和自动化前沿研究，共获得国家知识产权局授权的发明专利3项，实用新型专利17项，以及版权局授权的软件著作权6项。

2.2 研究目的

本研究的目的是得到山东莱芜电瓷有限公司生产“一吨原材料”生命周期过程的碳足迹，其研究结果有利于公司掌握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、提高声誉强化品牌，从而有效地减少温室气体的排放；同时为产品采购商和第三方有效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IPCC第5次评估报告中所列的温室气体，如二氧化碳 (CO₂)、臭氧(O₃)、氧化亚氮(N₂O)、甲烷(CH₄)、氢氟氯碳化物类 (CFCs、HFCs、HCFCs)、全氟碳化物(PFCs)及六氟化硫 (SF₆)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。

为方便轻量化，将碳足迹的计算定义为消耗一吨原材料所产生的碳足迹。核查周期为2024年1月1日到2024年12月31日。核查地点为山东莱芜电瓷有限公司。

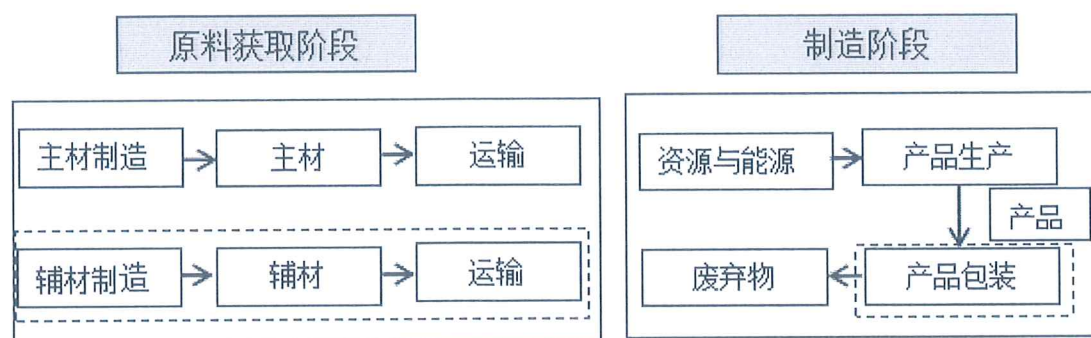


图1 系统边界

根据企业的实际情况，核查组在本次产品碳足迹核查过程中使用 PAS2050 作为评估标准，盘查边界可分为B2B(Business-to-Business)和 B2C(Business-to-Consumer)两种。本次盘查的系统边界属“从摇篮到大门”的类型，为实现上述功能单位，产品生产制造的系统边界如上图(虚线边框中的过程不在温室气体排放计算内)。本报告排除以下情况的温室气体排放：

- (1)与人员相关活动温室气体排放量不计；
- (2)工厂、仓库、办公室等产生的排放量由于受地域、工厂排列等多方面因素的复杂影响，不计。

3. 数据收集

根据PAS2050:2011标准的要求，核查组组建了碳足迹盘查工作组对山东莱芜电瓷有限公司消耗一吨原材料的碳足迹进行盘查。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温室气体排放盘查工作。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，主要包括：企业的生产报表、财务数据等，以保证数据的完整性和准确性，并在

后期报告编制阶段，大量查阅数据库、文献报告以及成熟可用的LCA软件去获取排放因子。

3.1 初级活动水平数据

根据PAS2050:2011标准的要求，初级活动水平数据应用于所有过程 and 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入，以及产品/中间产品和废物的输出。

3.2 次级活动水平数据

根据PAS2050:2011标准的要求，凡无法获得初级活动水平数据或初级活动水平数据质量有问题(例如没有响应的测量仪表)时，有必要使用直接测量以外其他来源的次级数据。本报告中次级活动数据主要来源数据库和文献资料中的数据。

产品碳足迹计算采用的各项数据的类别与来源如下表1：

表1 碳足迹盘查数据类别与来源

数据类别			活动数据来源
初级活动数据	输入	主料消耗量	生产报表
	能源	电力	发票
		柴油	统计台账
次级活动	运输	主料运输距离	根据厂商地址估算
数据	排放因子	主要制造	数据库及文献资料
		主料运输	

4. 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所有材料、能源和废物乘以其排放因子后再加和。其计算公式如下：

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

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。排放因子源于CLCD数据库和相关文献，由于部分物料数据库中暂无排放因子，取值均来自相近物料排放因子。

表 2 2024 年产品能源水平数据

活动水平数据名称	活动水平数据
电力(MW·h)	385.440

表 3 产品产量情况

序号	产品名称	2024 年产量（件）
1	复合悬式绝缘子	196200
2	复合柱式绝缘子	163800
3	避雷器	173000
4	合计	533000

5. 消耗原材料过程碳足迹指标

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。

山东莱芜电瓷有限公司生产使用的原辅材料为电阻片芯体、硅橡胶、芯棒、金具、钢帽、钢脚；2024年使用量为1182吨。具体情况见下表所示。

表 4 2024 年原材料消耗消耗表

名称	消耗量（t）	供应商	供应距离（km）
电阻片芯体	7.2	浙江避泰电气科技有限公司	900
硅橡胶	138.56	徐州澳桦商贸有限公司	280
放电机	4.48	襄阳三三电气有限公司	750
电缆	41.6	乐清市思德高五金有限公司	1100
脱离器	1.8	济南玖德集团有限公司	120
绝缘支架	7.2	莱芜市莱城区庆美物资经营部	8
芯棒	71.68	绍兴市隆升电气有限公司	850
金具	606	宜城市精熔电气有限公司	850
钢件 115.86	303.48	淄博华舜电瓷器材厂	80

原材料碳排放因子来源为Ecoinvent数据库、lite版本因子库。对于原材料获得所需碳排放的计算，没有计算种植、原材料加工的碳足迹，仅计算从原材料供应商到公司仓库的碳排放。运输方式以公路运输为主，单次运输量10吨。

根据《IPCC2006 国家温室气体清单指南》和《省级温室气体清单编制指南（试行）》，公路运输能耗计算公式如下：

公路（道路）交通能耗=百公里油耗*运行里程数*保有量（4.1）根据《中国交通运输能源消耗水平测算与分析》，中型货车平均百公里油耗为27.6（升/百公里）。

计算得到生产单位产品碳足迹如下表：

表 5 生产全生命周期阶段中碳足迹

环境类别	电力
原材料生产过程的碳排放（tCO ₂ ）	115.836
原材料入厂前运输过程的碳排放（tCO ₂ ）	60.674
生产过程碳排放（tCO ₂ ）	247.067
碳排放总量（tCO ₂ ）	423.577
2024 年产品产量（件）	533000
单位产品碳足迹（kgCO ₂ /件）	0.794

6. 结论与建议

本报告选择“生产过程碳排放”的形式计算产品碳足迹。通过上述产品的碳足迹指标可知：2024年生产单位产品的二氧化碳排放量为0.794kgCO₂/t。

为增强品牌竞争力、减少产品碳足迹，建议如下：

- 1、在原材料价位差别不大的情况下，尽量选取原材料碳足迹小的供应商。
- 2、使用可再生能源代替不可再生能源，减少能源的浪费，同时减少二氧化碳的排放。

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。