

山东世光工业设备集团股份有限公司
2023 年度产品碳足迹评价报告

山东世光工业设备集团股份有限公司
2024 年 3 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	3
2.3 碳足迹范围描述	4
3. 数据收集	5
3.1 初级活动水平数据	5
3.2 次级活动水平数据	6
4. 碳足迹计算	6
5. 消耗原材料过程碳足迹指标	7
6. 结论与建议	8
7. 结语	8

山东世光工业设备集团股份有限公司

2023 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)、全氟化碳 (PFC) 和三化氮 (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 VRI) 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/TS 14067: 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。

2. 目标与范围定义

2.1 企业及其产品介绍

山东世光工业设备集团股份有限公司是集设备制造和环境工程的设计、生产、安装和运营于一体的新型环保设备制造企业。公司已通过了 ISO9001 质量管理体系认证，ISO14001 环境管理体系认证，ISO45001 职业健康安全管理体系认证，并取得了压力容器设计许可证和 A1 A2 级三类压力容器制造许可证书。

公司位于济南市南郊，南邻旅游胜地泰山，京沪铁路、104 国道、京福高速公路贯穿南北，交通便利。公司拥有标准化框架生产车间、

机加工车间、组装车间，先进的焊接设备、检测设备、物理化学实验室，公司设有技术部、生产部、工程部、市场部、售后服务部等部门，确保为客户提供优良的产品和完善的服务。

公司主要经营范围：一二三类压力容器、空气加热、冷却设备、管壳式换热器机组、板式换热器. 机组、无负压供水设备、落地膨胀水箱、水处理设备、电站辅机设备、锅炉设备，空调辅机、冶金化工设备、城市污水处理、中水回用工程、大气环境治理、水暖器材、机电安装、园林绿化等。公司成立多年以来一直专注于换热行业，集中了行业内资深专业技术人员，模具开发设计能力行业领先特别在制造可拆式板式换热器、压力容器方面，积累了丰富的专业生产实践经验。公司致力于为客户提供最优质的换热设备及节能热回收系统，公司拥有先进的生产、研制、检测设备。所生产的产品经过严格的性能测试，达到并超过国家所规定的标准。在先进技术和优秀人才的支持下，公司以更胜一筹的技术实力和现场经验赢得了广阔的市场。公司现已获得 3 项发明专利，21 项实用新型专利，9 项软件著作权。先后被评为高新技术企业、济南市专精特新中小企业、山东省专精特新中小企业。2023 年公司的高性能热交换设备被认定为山东省知名品牌。

2.2 研究目的

本研究的目的是得到山东世光工业设备集团股份有限公司产品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，从而有效的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生产一台设备所产生的碳足迹。

核查周期为 2023 年 1 月 1 日到 2023 年 12 月 31 日。

核查地点为山东世光工业设备集团股份有限公司（地址：山东省济南市长清区张夏街道金庄村五区 44 号）。

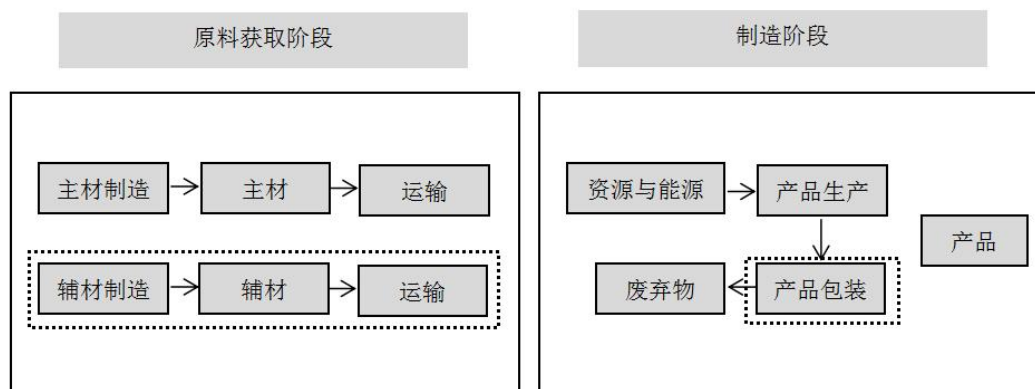


图 1 系统边界

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 PAS 2050: 2011 标准的要求，核查组组建了碳足迹盘查工作组对山东世光工业设备集团股份有限公司消耗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 2。

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	生产报表
次级活动 数据	运输	主料运输距离	根据厂商地址估算
	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：

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

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，取值均来自于相近物料排放因子。

表 2 2023 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（单位：Kwh）	986000
天然气（m ³ ）	0

2023 年企业生产换热设备 270 台，产值 13180 万元。

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，计算得到生产“换热设备”碳足迹如下表：

表 3 生产“换热设备”全生命周期阶段中碳足迹

环境类别	电力 (tCO ₂ /kWh)
生产过程碳排放 (tCO ₂)	872
单位产品碳足迹 (tCO ₂)	3.23

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：2023年生产单位产品“换热设备”的消耗电力碳足迹为3.23tCO₂。

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。