

维都利阀门有限公司

产品碳足迹报告

报告主体：维都利阀门有限公司

编制主体：维正知识产权科技有限公司

报告年度：2024年

编制日期：2025年3月11日



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。温室气体包括一氧化碳（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：产品生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 14067：2018 温室气体—产品碳足迹—量化要求及指南》，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

维都利阀门有限公司始创于 1989 年，现位于温州空港新区兴宇路 20 号，是一家集研发、生产、销售稀有贵金属材料阀门的国家级高新技术企业。公司注册资金 15689 万元，现有员工 270 余人，研发人员 52 人，其中拥有中高级职称 25 人。获得 77 项国家专利、其中发明专利 14 项，是钛及钛合金阀门标准起草单位，是目前国内专业的特材合金阀门制造企业。

公司是国家专精特新重点“小巨人”企业，浙江省维都利特材阀门研究院，温州市国家自创区创新型领军（瞪羚）企业，浙江省级高新技术企业研究开发中心，浙江省成长型中小企业，浙江省科技型中小企业，浙江省科技小巨人企业，浙江省数字化车间，获龙湾区长质量奖、隐形冠军培育企业、温州市企业技术中心，市级专家工作站等。

曾荣获省级科学进步二等奖、省机械工业联合会科学技术一等奖、中国石油和化学工业联合会科技进步三等奖及温州市科技进步三等奖等荣誉。2022 年荣获温州市高新技术企业 100 强及龙湾区、温州高新区（经开区）五星级企业、无废企业等称号。

公司通过国家特种设备压力管道元件制造许可证（TS）A1 级、中国船级社（CCS）认证、挪威船级社（DNV）ISO9001 国际质量体系认证、美国石油学会 API 认证、欧盟 CE 认证、进出口 A 类企业认定、海关 CU-TR 认证、环境健康安全 ISO14001 和 ISO45001 认证等。

公司拥有数字化智能化车间、10 万级净化车间，2500LB 高压气体试验装置、800℃高温试验装置、低温试验装置、耐火试验装置、寿命实验装置、流量测试装置装置、理化实验室、数控加工中心、真空焊接专用设备、真空表面改性设备等高端设备 400 多台，配有美国尼通手持式 XRF 合金分析仪、三坐标测量仪、德国特制直读光谱仪、金相显微镜、超声波测厚仪、布洛维硬度测试仪、氦质谱检漏仪、铁污染检测仪等试验检测设备。在智能化管理方面，先后引进了智能销售管理系统、PLM 设计管理系统、ERP 管理系统、MES 生产管理系统、OA 系统、Solidworks 3D 设计系统、三维流体仿真模拟计算系统、流体计算及强度计算系统。

公司主营钛及钛合金、锆及锆合金、镍及镍合金、Hastelloy 哈氏合金、Monel 合金、Inconel 因科镍合金、镍铝青铜、20 号合金、904L、双相钢、钽材等特殊材料阀门及不锈钢阀门，具有国内领先优势，产品主要应用于石油化工、精细化工、军工、船舶、海水淡化、

冶金、造纸、纺织、电力、天然气等领域引进装置进行阀门配套。产品畅销国内各大中型企业，并远销欧洲，美洲，中东地区、俄罗斯、澳大利亚、智利等四十多个国家和地区。公司致力于为客户提供各种严苛工况阀门解决方案。多年来，公司的产品与服务得到了广大客户的广泛赞誉和信赖。

以自主研发实力和产品质量为基础，公司还致力于推动行业规范健康发展，是中国通用机械工业协会会员单位，负责制定或参加起草国家标准 6 项和团体标准 6 项，包括《超压保护安全装置 受控安全泄压系统》（GB/T 43619-2023）、《通用阀门 不锈钢铸件技术条件》（GB/T 12230-2023）、《工业阀门的逸散性试验》（GB/T 26481-2022）等。

2.2 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阀门产品所产生的碳足迹。

核查周期为 2024 年 1 月 1 日到 2024 年 12 月 31 日。

核查地点为维都利阀门有限公司。

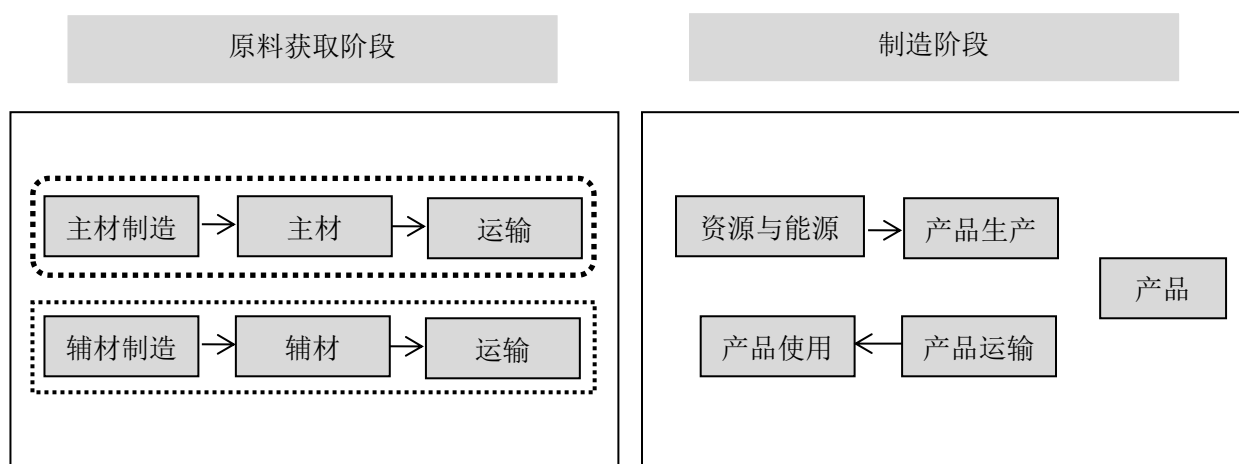


图 2.1 系统边界

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，阀门产品生产的系统边界如上图（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；

表 2.1 包含和未包含在系统边界内的生产过程

包含过程	未包含过程
- 产品的生命周期过程包括：生产原材料运输→产品生产→销售运输； - 主要原材料生产过程中能源的消耗 - 生产过程电力等能源的消耗	- 辅料及辅料的生产 - 生产设备的生产及维修 - 销售等商务活动产生的运输 - 产品回收和处置阶段

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维都利生产的阀门产品的碳足迹进行盘查。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 2 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	企业生产报表
	能源	电	企业能耗报表
		水	企业能耗报表
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	主料制造	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：

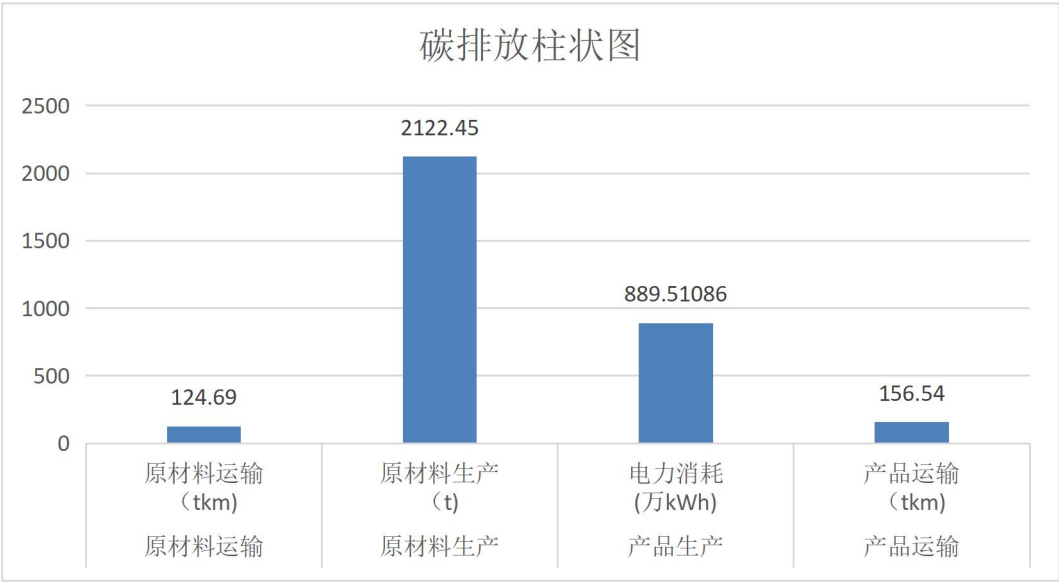
$$CF = \sum_{i=1, j=1}^n P_i * Q_{ij} * GWP_j$$

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，取值均来自于相近物料排放因子（物料排放因子已根据相似物料排放因子与其自身碳含量比例进行缩减）。

表 4.1 2024 年阀门产品能源、原材料及运输活动水平数据

生命周期		组分	GWP	碳排放量 (tCO ₂ e)	占比
原材料运输	金属锻件、金属铸件、不锈钢、四氟乙烯、石墨、橡胶	CO ₂	1	124.69	3.79%
原材料生产	金属锻件、金属铸件、不锈钢、四氟乙烯、石墨、橡胶	CO ₂	1	2122.45	64.45%
产品生产	电力消耗	CO ₂	1	889.51	27.01%
产品运输	阀门	CO ₂	1	156.54	4.75%
总计				3293.19	100%

5. 产品全生命周期过程碳足迹指标



6. 结论与建议

根据以上公式计算 2024 年公司阀门产品碳足迹为 3293.19tCO₂e。

全年公司共生产阀门 32132 台。因此 1 台阀门的碳足迹为 0.102tCO₂e/

台。

通过以上分析可知，生产过程中的原料和电力消耗对碳足迹的贡献高达 90%，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、使用可再生能源替代不可再生能源，减少能源的浪费，同时减少二氧化碳的排放；

3、加强节能工作，从技术及管理层面提升能源效率，减少能源投入，厂内可考虑实施节能改造；

4、坚定树立企业可持续发展原则，加强生命周期理念的宣传和实践。运用科学方法，加强产品碳足迹全过程中数据的积累和记录，定期对产品全生命周期的环境影响进行自查，以便企业内部开展相关对比分析，发现问题。在生态设计管理、组织、人员等方面进一步完善。

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，为制定合理的减排目标和发展战略打下基础。