



江苏嘉亦特液压有限公司 绿色设计产品生命周期评价报告



评价机构名称：奥邦检验认证集团有限公司

评价报告签发日期：2025 年 5 月 22 日



目录

碳达峰碳中和承诺和声明3

2024 年度产品生命周期评价报告4

1 前言4

2 生命周期评价（LCA）理论4

3 目标与范围定义5

 3.1 企业及产品介绍5

 3.2 核算边界7

 3.3 生命周期流程图的绘制7

 3.4 分配原则8

 3.5 取舍准则8

 3.6 环境影响类型和评价方法9

 3.7 数据库9

 3.8 数据质量要求10

4 数据收集11

5 生命周期影响分析13

6 生命周期解释14

附件 1：审查文件/资料清单17

附件 2：参考文献17

碳达峰碳中和承诺和声明

本企业承诺 2030 年实现碳达峰，2050 年左右实现碳中和，并满足国家、地方、利益相关方碳达峰、碳中和相关要求。

本企业承诺提供给第三方碳核查服务机构（被委托方）、利益相关方的信息、文件、材料全部真实、准确。

本企业声明该报告相关信息、文件、材料全部真实、准确，相关复印件（包括但不限于扫描件、图片、截图等）与原件内容相一致。本报告中的相关信息、文件、材料等如与实际情况不符，本企业愿意承担相应的法律责任和后果。

特此承诺和声明。

企业名称（盖章）：江苏嘉亦特液压有限公司

法定代表人（签字）：

2025 年 5 月 15 月

2024 年度产品生命周期评价报告

1 前言

产品生命周期评价的目的是以生命周期评价方法为基础，采用 ISO14040:2006、ISO14044:2006、ISO 14067:2018、PAS 2050:2011、GB/T 32151.29-2024《温室气体排放核算与报告要求 第 29 部分：机械设备制造企业》的要求中规定的核算、评价方法，计算得到江苏嘉亦特液压有限公司液压阀（方向阀、压力阀、流量阀、插装阀、比例阀）零件、液压阀及集成阀组的设计、生产的气候变化（碳足迹）、富营养化指标。

产品生命周期影响评价采用 IPCC、EDIP 等作为环境影响评价方法，气候变化选取的指标参数包括 CO₂、CH₄，富营养化的指标参数包括 NO₃⁻、NO_x、TN、TP、PO₄³⁻。原材料获取、能源消耗等的排放因子数据来源于中国产品全生命周期温室气体排放系数库（网址：<http://lca.cityghg.com>）、IPCC 国家温室气体清单指南、《中国能源统计年鉴 2020》、eFootprint(WebLCA 平台)、Ecoinvent 3.9.1 数据库、相关碳核算技术规范指南等。优先选择实际测量数据，其次根据合理假设选择最准确的数据，避免数据误导。所有活动水平数据来源于实际测量数据、企业经营管理台账、采购票据等。

报告中对生产的不同过程比例的差别、各生产过程碳足迹等的累计比例做了对比分析。整体看来，江苏嘉亦特液压有限公司全生命周期过程每生产 1 台液压阀（方向阀、压力阀、流量阀、插装阀、比例阀）零件、液压阀及集成阀组的设计、生产的主要环境影响为：全球变暖潜力(GWP)、酸化潜力(AP)、光化学臭氧产生潜力(POCP)、全面能源需求(CED)、主要废物生成(Waste) 等。

核算过程中，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，主要体现在生产商、技术、地域、时间等方面。生命周期主要活动数据来源于企业现场调研的初级数据，本次评价选用的数据在国内 LCA 研究中被普遍认可和广泛应用。此外，基于 LCA 的评价方法通过建立计算模型实现了产品的生命周期建模、计算和结果分析，以保证数据和计算结果的可溯性和可再现。

本次评价的目的是得到液压阀（方向阀、压力阀、流量阀、插装阀、比例阀）零件、液压阀及集成阀组的设计、生产产品生命周期过程的全球变暖潜力(GWP)、酸化潜力(AP)等的影响。本项目的评价结果将助力江苏嘉亦特液压有限公司液压阀（方向阀、压力阀、流量阀、插装阀、比例阀）零件、液压阀及集成阀组的设计、生产产品生态设计、助力采购商和第三方的有效沟通提供良好的途径。本项目评价结果的潜在沟通对象包括两个群体：一是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，如上游零部件的供应商、下游采购商、地方政府和环境非政府组织等。

为了满足生命周期评价的需要，本报告的功能单位定义为：1 台。核算边界为“从摇篮到大门”类型，核算边界覆盖了下列阶段：原辅料与能源开采、生产阶段、产品生产、销售阶段。

2 生命周期评价（LCA）理论

生命周期评价（Life Cycle Assessment，即 LCA）起源于 1969 年美国中西部研究所受可口可乐委托对饮料容器从原材料采掘到废弃物最终处理的全过程进行的跟踪与定量分析。

联合国环境规划署（UNEP）将生命周期评价定义为：LCA 是评价某个产品系统生命周期的整个阶段，即从原材料的提取和加工，到产品的生产、包装、市场营销、使用、再使用以及产品维护，再到再循环和最终废弃物的处置的环境影响工具。国际标准化组织（ISO）ISO14040 的定义，LCA 是指“对一个产品系统的生命周期中输入、输出及其潜在环境影响的汇编和评价，具体包括互相联系、不断重复进行的四个步骤：目的与范围的确定、清单分析、影响评价和结果解释。生命周期评价是一种用于评估产品在其整个生命周期中，即从原材料的获取、产品的生产直至产品使用后的处置，对环境影响的技术和方法”。

美国环境毒理学与化学学会（SETAS）的表述为：LCA 是一种对产品、生产工艺和活动给环境造成的压

力进行评价的客观过程，它是通过对能量和物质的利用过程以及由此产生的环境废物排放来进行辨识和量化过程的。生命周期评价的概念在不同研究机构中存在不同的表述，其本质含义是一致的。生命周期评价是指对产品的整个生命周期——从原材料获取到设计、制造、使用、循环利用和最终处理等，定量计算、评价产品消耗的资源 and 能源以及排出的环境负荷，即从摇篮到大门的全过程。

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）和全氟化碳（PFC）等。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 kg CO₂e 或者 gCO₂e。

产品 LCA 碳足迹计算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。

温室气体核算体系中包括一系列主要标准与相关工具：

- 企业核算与报告标准（2004）
- 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 目标与范围定义

3.1 企业及产品介绍

1) 企业简介

江苏嘉亦特液压有限公司，坐落于江苏省盱眙县，是一家国家级高新技术企业、省级专精特新企业、省级企业技术中心。专业生产各类液压元件。公司占地面积 100 亩，自有厂房占地面积 49503 平方米，建筑面积 19620.99 平方米。拥有各类生产设备 700 余台，包括检测仪器、加工中心、高精度磨床、进口走芯机及高速车床等，现有职工 360 余人，其中工程技术人员占 15%左右。并获得 ISO9001: 2015 质量管理体系认证、ISO14001:2015 环境管理体系、ISO45001:2018 职业健康安全管理体系、CE 认证和 SIL 认证。自主品牌“陆基”能为客户提供高性价比的产品和液控系统的研发、设计，提升客户的市场竞争力。公司年均液压阀产量已超出 80 万台，拥有完整的工业液压元件产品。产品广泛应用于机床、塑机、农机、冶金、船舶、环保设备、建筑机械、煤矿机械、化工机械、工程机械、等行业。产品远销北美、欧洲、亚洲、拉丁美洲、非洲等 40 多个国家和地区。

2) 产品信息

表 3.1 产品基本信息表

基本信息	内容
生产厂家	江苏嘉亦特液压有限公司
产品数量	428189
尺寸规格	台

材料构成	铸件、锻件、钢材等
包装材料及规格	/

3) 产品图片：



图 3.1 江苏嘉亦特液压有限公司液压阀（方向阀、压力阀、流量阀、插装阀、比例阀）零件、液压阀及集成阀组的产品图



(公司形象照插图)
图 3.2 江苏嘉亦特液压有限公司厂容厂貌

3.2 核算边界

本研究的系统边界：产品生命周期系统核算边界属于“从摇篮到大门”的类型，产品的碳足迹=原材料生产+原材料运输+产品生产：

- 1) 原材料获取；
- 2) 原材料运输；
- 3) 产品生产；

3.3 生命周期流程图的绘制

根据 PAS 2050:2011《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》绘制产品生命周期流程核算边界示意图，参见下图 3.3。

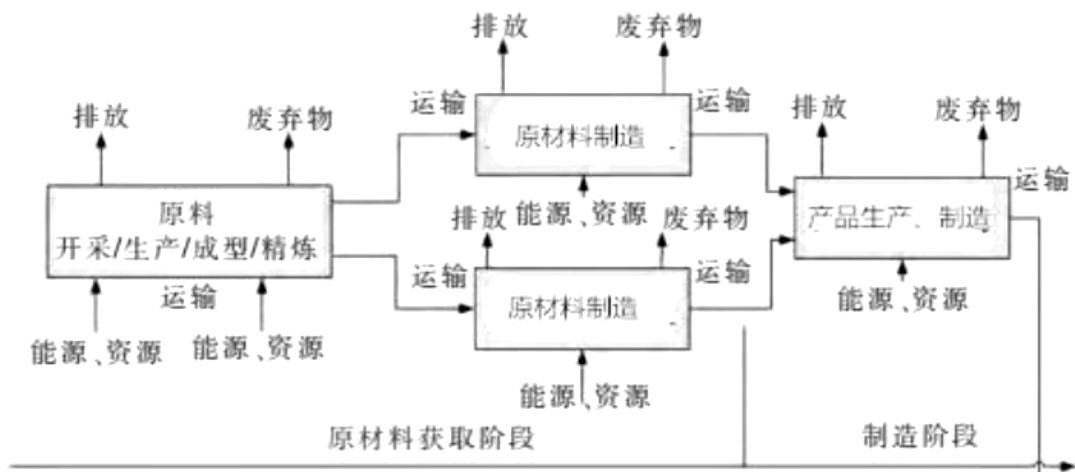


图 3.3 产品生命周期流程核算边界(示意图)

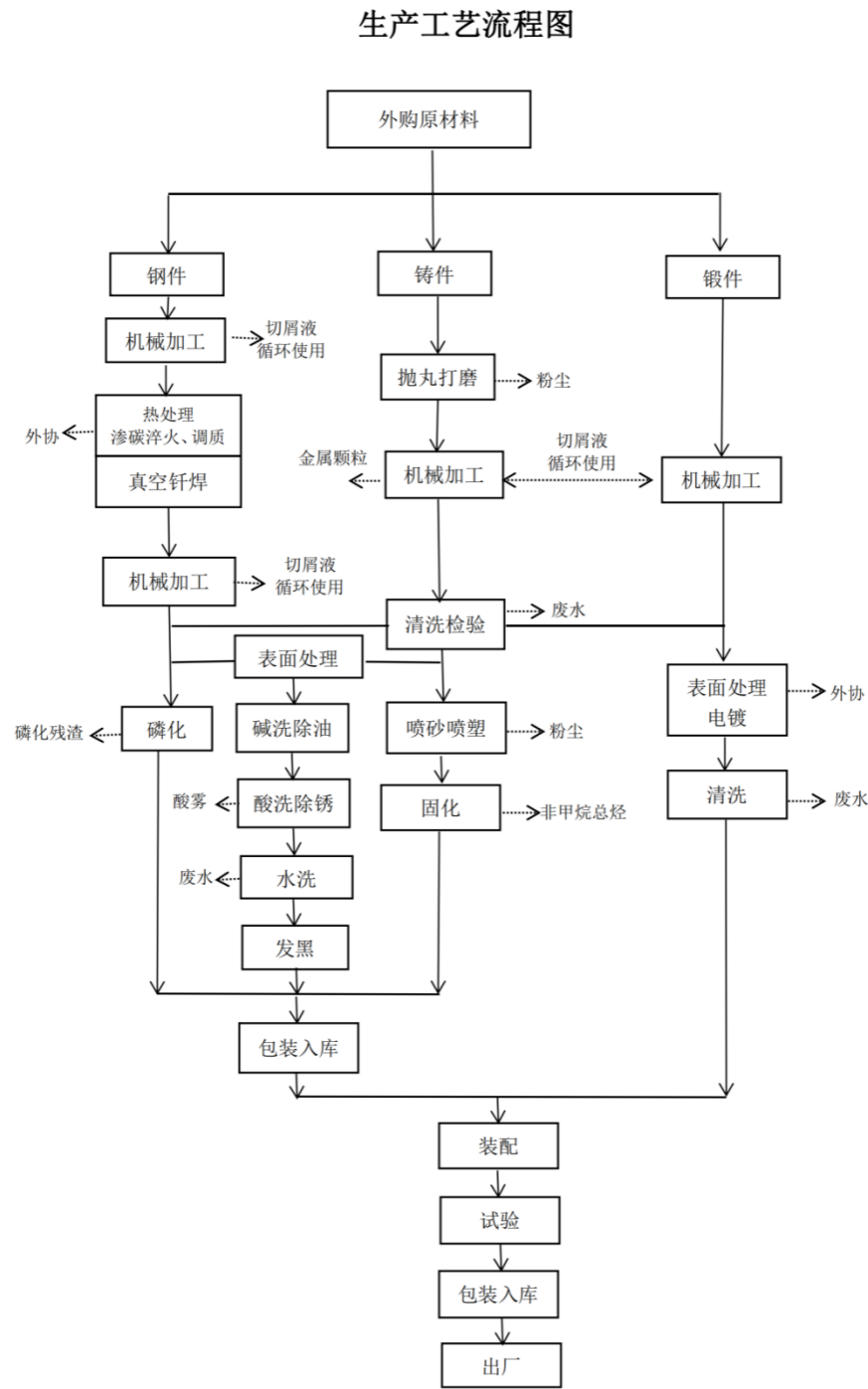


图 3.4 产品工艺流程

3.4 分配原则

复杂多样的多产品系统需采用合理的建模方法对整个系统的资源环境影响进行分配，从而得到主、副产品各自的环境影响，常见的方法有分段法、物理化学性质分配法、经济价值分配法、系统扩展法（替代法）等。

本研究报告中的生命周期模型不涉及分配。

3.5 取舍准则

- 此次评价采用的取舍规则以各项原材料投入占产品重量或过程总投入的重量比为依据。具体规则如下：
- 1) 普通物料重量<1%产品重量时，以及含稀贵或高纯成分的物料重量<0.1%产品重量时，可忽略该物料的上游生产数据；总共忽略的物料重量不超过 5%；
 - 2) 生产设备、厂房、生活设施等可以忽略；
 - 3) 在选定环境影响类型范围内的已知排放数据不应忽略；
 - 4) 本报告所有原辅料和能源等消耗都关联了上游数据，部分消耗的上游数据采用近似替代的方式处理；
 - 5) 低价值废物作为原料，如粉煤灰、矿渣、秸秆、生活垃圾等，可忽略其上游生产数据。

3.6 环境影响类型和评价方法

表 3.2 环境影响类型指标

环境影响类型指标	影响类型指标单位	主要清单物质
气候变化	kg CO2 eq	CO2,CH4,N2O...
一次能源消耗	MJ	硬煤,褐煤,天然气...
非生物资源消耗潜值	kg antimony eq.	铁,锰,铜...
水资源消耗	kg	淡水,地表水,地下水...
酸化	kg SO2 eq	SO2, NOx, NH3...
富营养化潜值	kg PO43-eq	NH3, NH4-N, COD...
可吸入无机物	kg PM2.5 eq	CO, PM10, PM2.5
臭氧层消耗	kg CFC-11 eq	CCl4, C2H3Cl3, CH3Br...
光化学臭氧合成	kg NMVOC eq	
high NOx POCP - photochemical oxidation (summer smog)	kg ethylene-Eq	

本次评价过程主要统计了温室气体二氧化碳（CO₂）、六氟化硫（SF₆），其他温室气体甲烷（CH₄），氧化亚氮（N₂O），四氟化碳（CF₄），六氟乙烷（C₂F₆）和氢氟碳化物（HFC）等没有产生。采用了 IPCC 第六次评估报告提出的方法来计算产品生产周期的 GWP 值。该方法基于 100 年时间范围内其他温室气体与二氧化碳相比得到的相对辐射影响值，即特征化因子，此因子用来将其他温室气体的排放量转化为 CO₂ 当量（CO₂e）。例如，1kg 甲烷在 100 年内对全球变暖的影响相当于 28kg 二氧化碳排放对全球变暖的影响，因此以二氧化碳当量（CO₂e）为基础，甲烷的特征化因子就是 28kg CO₂e。

3.7 数据库

本研究采用亿科生命周期环境评价与管理系统软件 eFootprint（以下简称 eFootprint 系统），建立了液压阀（方向阀、压力阀、流量阀、插装阀、比例阀）零件、液压阀及集成阀组生命周期模型，并计算得到 LCA 结果。eFootprint 系统是由成都亿科环境科技有限公司（以下简称亿科）研发的在线 LCA 分析软件，支持全生命周期过程分析，并内置了中国生命周期基础数据库（CLCD）、欧盟 ELCD 数据库和瑞士的 Ecoinvent 数据库。

研究过程中用到的中国生命周期基础数据库（CLCD）是由亿科开发，基于中国基础工业系统生命周期核心模型的行业平均数据库。CLCD 数据库包括国内主要能源、交通运输和基础原材料的清单数据集。

在 eFootprint 软件中建立的液压阀（方向阀、压力阀、流量阀、插装阀、比例阀）零件、液压阀及集成阀组 LCA 模型，其生命周期过程使用的背景数据来源见下表：

表 3.3 背景数据来源表

清单名称	规格型号	所属过程	数据集名称	数据库名称	备注
铸件	/	[生产]	铸件	yuyue@scu.edu.	

铸件	/	[生产]	铸件	cn 1.0 yuyue@scu.edu. cn 1.0
铸件	/	[生产]	铸件	CLCD-China-ECER 0.8
锻件	/	[生产]	锻件	CLCD-China 0.9
锻件	/	[生产]	锻件	CLCD-China-ECER 0.8
锻件	/	[生产]	锻件	13288180749@1 63.com 1.0
钢材	/	[生产]	钢材	736842836@qq. com 1.0
电力（电网）	/	[生产]	华北电网电力（混 合）(未分类)	CLCD-China 0.9
天然气（m³）	/	[生产]	天然气(未分类)	CLCD-China 0.9
柴油	/	[生产]	柴油（市场平均） (未分类)	CLCD-China 0.9
汽油	/	[生产]	汽油（炼油厂）(未 分类)	CLCD-China 0.9
二氧化碳	/	[生产]	活性炭(未分类)	1042387087@qq .com 1.0

3.8 数据质量要求

数据质量评估的目的是判断碳足迹核查结果和结论的可信度，并指出提高数据质量的关键因素。本研究数据质量可从四个方面进行管控和评估，即代表性、完整性、可靠性、一致性。

1) 数据代表性：包括地理代表性、时间代表性、技术代表性三个方面。

- 地理代表性：说明数据代表的国家或特定区域，这与研究结论的适用性密切相关。
- 时间代表性：优先选取与研究基准年接近的企业、文献和背景数据库数据。
- 技术代表性：描述生产技术的实际代表性。

2) 数据完整性：包括产品模型完整性和数据库完整性两个方面。

●模型完整性：依据系统边界的定义和数据取舍准则，产品生命周期模型需包含所有主要过程。产品生命周期模型尽量反映产品生产的实际情况，对于重要的原辅料（对碳足迹指标影响超过 5%的物料）尽量调查其生产过程；在无法获得实际生产过程数据的情况下，可采用背景数据，但需对背景数据来源及采用依据进行详细说明。未能调查的重要原辅料需在报告中解释和说明。

●背景数据库完整性：背景数据库一般至少包含一个国家或地区的数百种主要能源、基础原材料、化学品的开采、制造和运输过程，以保证背景数据库自身的完整性。

3) 可靠性：包括实景数据可靠性、背景数据可靠性、数据库可靠性。

●实景数据可靠性：主要的原辅料消耗、能源消耗和运输数据为采用企业实际生产记录数据。所有数据将被详细记录从相关的数据源和数据处理算法。采用经验估算或文献调研所获取的数据应在报告中解释和说明。

●背景数据可靠性：重要物料和能耗的上游生产过程数据优先选择代表原产地国家、相同生产技术的公开基础数据库，数据的年限优先选择近年数据。在没有符合要求的背景数据的情况下，可以选择代表其他国家、代表其他技术的数据作为替代，并应在报告中解释和说明。

●数据库可靠性：背景数据库需采用来自本国或本地区的统计数据、调查数据和文献资料，以反映该

国家或地区的能源结构、生产系统特点和平均的生产技术水平。

4) 一致性

所有实景数据（包括每个过程消耗与排放数据）应采用一致的统计标准，即基于相同产品产出、相同过程边界、相同数据统计期。若存在不一致的情况，应在报告中解释和说明。

为了满足上述要求，并确保计算结果的可靠性，在评价过程中优先选择来自生产商和供应商直接提供的初级数据，其中经验数据取平均值。当初级数据不可得时，尽量选择代表区域平均和特定技术条件下的次级数据，次级数据大部分选择来自中国产品全生命周期温室气体排放系数集等；当目前数据库中没有完全一致的次级数据时，采用近似替代的方式选择中国产品全生命周期温室气体排放系数集相关数据。上述数据库的数据已经严格审查，适用于国内 LCA 研究。

4 数据收集

4.1 液压阀（方向阀、压力阀、流量阀、插装阀、比例阀）零件、液压阀及集成阀组[生产]

(1) 过程基本信息

过程名称：液压阀（方向阀、压力阀、流量阀、插装阀、比例阀）零件、液压阀及集成阀组[生产]

过程边界：阀芯：以钢件为主要原材料，经过机械加工、热处理（渗碳淬火、调质）、真空钎焊（需要时）、机械加工、检验、包装入库；

阀体：以铸件为主要原材料，经抛丸打磨、机械加工、清洗检验、表面处理（喷塑或发黑或磷化）、包装入库；

阀块：以锻件为主要原材料经机械加工、清洗检验、表面处理（外协电镀）、包装入库、

阀组（阀）：将阀芯、阀体、阀块组合装配、试验、包装入库。

表 4.1 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
1)原材料获取； 2)原材料运输； 3)产品生产；	资本设备的生产及维修 4)产品运输； 5)产品使用； 6) 产品回收（寿命终止）

(2) 数据代表性

主要数据来源：企业 2024 年生产数据报表

企业名称：江苏嘉亦特液压有限公司

注册地：盱眙县工业园区金源路 9 号

公司生产地：盱眙县工业园区金源路 9 号

基准年：2024 年

数据采集时间：2025 年 5 月，进行数据的调查、收集和整理工作

主要原料：铸件、锻件、钢材等

主要能耗：电力、二氧化碳气体、柴油（L）、汽油（L）、水（吨）等

表 4.2 过程清单数据表

类型	清单名称	数量	单位	上游数据来源	用途/排放原因
产品产出	液压阀（方向阀、压力阀、流量阀、插装阀、比例阀）零件、 液压阀及集成阀组	428189	台	--	--
原材料/物料	铸件	420.2	kg	yuyue@scu.edu. cn 1.0	

原材料/物料	铸件	258.4	kg	yuyue@scu.edu.cn 1.0
原材料/物料	铸件	143.6	kg	CLCD-China-ECE R 0.8
原材料/物料	锻件	15.3	kg	CLCD-China 0.9
原材料/物料	锻件	150.546	kg	CLCD-China-ECE R 0.8
原材料/物料	锻件	144.303	kg	13288180749@163.com 1.0
原材料/物料	钢材	136.168	kg	736842836@qq.com 1.0
原材料/物料	钢材	420.2	kg	13288180749@163.com 1.0
原材料/物料	钢材	55	kg	CLCD-China-ECE R 0.8
原材料/物料	钢材	17.488	kg	CLCD-China-ECE R 0.8
能源	电力（电网）	2768240.7	kWh	CLCD-China 0.9
能源	液化石油气（m³）	153.8441	m³	CLCD-China 0.9
能源	柴油（L）	19.8431	T	CLCD-China 0.9
能源	汽油（L）	19.2768	T	CLCD-China 0.9
污水	污水（吨）	1977.3383	T	1042387087@qq.com 1.0
二氧化碳	二氧化碳使用	0.429	T	/

（3）分配方法：本次不涉及主副产品分配。

（4）运输信息

表 4.3 过程运输信息表

物料名称	毛重	起点	终点	运输距离	运输类型
铸件	4.2E+09Kg	/	盱眙县工业园区金源路 9 号	270km	重型柴油货车 30T
铸件	2.58E+09Kg	/	盱眙县工业园区金源路 9 号	956km	重型柴油货车 30T
铸件	1.43E+10Kg	/	盱眙县工业园区金源路 9 号	256km	重型柴油货车 30T
锻件	0.153E+07Kg	/	盱眙县工业园区金源路 9 号	146km	重型柴油货车 10T
锻件	1.50E+10Kg	/	盱眙县工业园区金源路 9 号	493km	重型柴油货车 10T
锻件	1.44E+10Kg	/	盱眙县工业园区金源路 9 号	468km	重型柴油货车 10T
钢材	1.36E+13Kg	/	盱眙县工业园区金源路 9 号	68km	重型柴油货车 10T
钢材	1.31E+07Kg	/	盱眙县工业园区金	481km	重型柴油货车 10T

注：运输数据上游数据来源均来自 CLCD 数据库

5 生命周期影响分析

5.1 LCA 结果

在 eFootprint 上建模计算了 1 台液压阀（方向阀、压力阀、流量阀、插装阀、比例阀）零件、液压阀及集成阀组的 LCA 结果，计算指标为气候变化(GWP)、一次能源消耗(PED)、非生物资源消耗潜值(ADP)、水资源消耗(WU)、酸化(AP)、富营养化潜值(EP)、可吸入无机物(RI)、臭氧层消耗(ODP)、光化学臭氧合成(POFP)、high NOx POCP - photochemical oxidation (summer smog)(high NOx POCP - photochemical oxidation (summer smog))结果如下：

表 5.1 液压阀（方向阀、压力阀、流量阀、插装阀、比例阀）零件、液压阀及集成阀组 LCA 结果

环境影响类型指标	影响类型指标单位	LCA 结果
GWP	kg CO2 eq	4.87E+08
PED	MJ	6.70E+09
ADP	kg antimony eq.	2365.31
WU	kg	5.80E+08
AP	kg SO2 eq	5.81E+06
EP	kg PO43-eq	9.91E+05
RI	kg PM2.5 eq	1.16E+06
ODP	kg CFC-11 eq	59.72
POFP	kg NMVOC eq	3.56E+06
high NOx POCP - photochemical oxidation	summer smog kg ethylene-Eq	1.68E+05

5.2 过程累积贡献分析

生命周期各过程对环境影响的相应贡献可以展示产品不同生产过程对环境影响类型的贡献，以便为减小产品环境影响提供分析依据。为了分析液压阀（方向阀、压力阀、流量阀、插装阀、比例阀）零件、液压阀及集成阀组的生命周期环境影响，本研究将其产品生命周期分为多个过程，各实景过程的环境影响类型结果展示如下表：

表 5.2 液压阀（方向阀、压力阀、流量阀、插装阀、比例阀）零件、液压阀及集成阀组

LCA 累积贡献结果

过程名称	GWP	PED	ADP	WU	AP	EP	RI	ODP	POFP	high NOx POCP - photochemical oxidation
【生产】	4.87E+08	6.70E+09	2365.3	5.80E+08	5.81E+06	9.91E+05	1.16E+06	59.7	3.56E+06	1.68E+05
	8	9	1	8	6	5	6	2	6	

5.3 清单数据灵敏度分析

清单数据灵敏度是指清单数据单位变化率引起的相应指标变化率。通过分析清单数据对各指标的灵敏度，并配合改进潜力评估，从而辨识最有效的改进点。表中罗列了清单对不同环境影响类型的贡献率。

表 5.3 清单数据灵敏度表（单位同上表）

清单名称	所属过程	GWP	PED	ADP	WU	AP	EP	RI	ODP	POFP	high NOx POCP - photoche- mical oxidation
铸件	生产	76.57%	83.57%	83.36%	83.54%	60.2%	58.14%	62.34%	83.57%	80.42%	84.44%
铸件	生产	20.09%	14.08%	14.05%	14.08%	34.13%	35.89%	32.29%	14.08%	16.78%	13.3%
铸件	生产	2.8%	1.96%	1.96%	1.96%	4.76%	5%	4.5%	1.96%	2.34%	1.85%
锻件	生产	0.47%	0.33%	0.33%	0.33%	0.8%	0.84%	0.76%	0.33%	0.39%	0.31%
锻件	生产	0.04%	0.03%	0.03%	0.03%	0.07%	0.08%	0.07%	0.03%	0.04%	0.03%
锻件	生产	1.07E-05%	9.85E-06%	0.25%	1.37E-04%	1.08E-05%	6.14E-06%	1.27E-05%	2.1E-06%	2.52E-06%	1.27E-05%
钢材	生产	0.01%	8.22E-03%	8.20E-03%	8.22E-03%	0.02%	0.02%	0.02%	8.22E-03%	9.79E-03%	7.76E-03%
钢材	生产	3.36E-03%	3.20E-03%	3.18E-03%	3.29E-03%	3.18E-03%	3.26E-03%	2.97E-03%	3.19E-03%	0.01%	0.03%
钢材	生产	5.97E-03%	4.19E-03%	4.18E-03%	4.19E-03%	0.01%	0.01%	9.60E-03%	4.19E-03%	4.99E-03%	3.95E-03%
钢材	生产	4.38E-03%	3.07E-03%	3.06E-03%	3.07E-03%	7.44E-03%	7.83E-03%	7.04E-03%	3.07E-03%	3.66E-03%	2.90E-03%
电力（电网）	生产	1.02E-04%	1.05E-04%	1.46E-05%	1.42E-04%	2.38E-05%	1.06E-05%	2.3E-05%	6.98E-07%	3.13E-06%	2.03E-05%

6 生命周期解释

6.1 完整性说明

表 6.1 数据缺失或忽略的物料汇总表

消耗名称	所属过程	上游数据来源	数量单位	重量比	检查结果
electricity	污水[来自数据集]	未定义	1.0804E-09MJ	0%	符合取舍规则
process steam	二氧化碳[来自数据集]	未定义	3.8619E-08MJ	0%	符合取舍规则
energy (recovered)	电力[来自数据集]	未定义	-0.0002MJ	0%	符合取舍规则

注：* 重量比=物料重量*数量/产品重量；
* 总忽略物料重量比=数据缺失的重量比+符合取舍规则的重量比。

6.2 数据质量评估结果

报告采用 CLCD 质量评估方法，在 eF 系统上完成对模型清单数据的不确定度评估。本报告研究类型为，得到数据质量评估评估结果见表。

表 6.2 LCA 数据质量评估结果

指标名称	缩写（单位）	LCA 结果	结果不确定度	结果上下限 (95%置信区间)
气候变化	GWP(kg CO2 eq)	4.871E+008	0%	0%
一次能源消耗	PED(MJ)	6.698E+009	0%	0%
非生物资源消耗潜值	ADP(kg antimony eq.)	2.365E+003	0%	0%
水资源消耗	WU(kg)	5.797E+008	0%	0%
酸化	AP(kg SO2 eq)	5.805E+006	0%	0%
富营养化潜值	EP(kg PO43-eq)	9.908E+005	0%	0%
可吸入无机物	RI(kg PM2.5 eq)	1.159E+006	0%	0%
臭氧层消耗	ODP(kg CFC-11 eq)	5.972E+001	0%	0%
光化学臭氧合成	POFP(kg NMVOC eq)	3.562E+006	0%	0%
high NOx POCP - photochemical oxidation (summer smog)	high NOx POCP - photochemical oxidation (summer smog)(kg ethylene-Eq)	1.676E+005	0%	0%

6.3 绿色设计改进初步方案

根据 6.1 可知，原材料获取、主要能源获取、运输阶段过程是液压阀（方向阀、压力阀、流量阀、插装阀、比例阀）零件、液压阀及集成阀组生命周期过程中对各资源环境指标贡献最大的过程，表明这些过程是实现液压阀（方向阀、压力阀、流量阀、插装阀、比例阀）零件、液压阀及集成阀组绿色改进的重要环节。

为了更直观展现液压阀（方向阀、压力阀、流量阀、插装阀、比例阀）零件、液压阀及集成阀组生命周期各过程中上游消耗生产对产品环境影响类型的贡献，列出各项消耗和排放清单的平均灵敏度如下（从大到小，列出平均灵敏度大于 0.1%的所有清单）：

表 6.3 清单数据平均灵敏度表

清单名称	所属过程	上游数据类型	平均灵敏度
铸件 - 重型柴油货车运输（30t）-中国	液压阀（方向阀、压力阀、流量阀、插装阀、比例阀）零件、液压阀及集成阀组【生产】	背景数据	75.61%
铸件 - 重型柴油货车运输（30t）-中国	液压阀（方向阀、压力阀、流量阀、插装阀、比例阀）零件、液压阀及集成阀组【生产】	背景数据	20.88%

锻件 - 轻型柴油货车运输 (10t) -中国	液压阀（方向阀、压力阀、流量阀、插装阀、比例阀）零件、液压阀及集成阀组【生产】	背景数据	2.91%
钢材 - 轻型柴油货车运输 (10t) -中国	液压阀（方向阀、压力阀、流量阀、插装阀、比例阀）零件、液压阀及集成阀组【生产】	背景数据	0.49%

6.4 结论与建议

本报告以 1 台液压阀（方向阀、压力阀、流量阀、插装阀、比例阀）零件、液压阀及集成阀组的生命周期过程为研究对象，调研了液压阀（方向阀、压力阀、流量阀、插装阀、比例阀）零件、液压阀及集成阀组[生产]等过程，收集了各过程的清单数据，在 eFootprint 在线 LCA 软件上建立了液压阀（方向阀、压力阀、流量阀、插装阀、比例阀）零件、液压阀及集成阀组的 LCA 模型，计算了气候变化(GWP)、一次能源消耗(PED)、非生物资源消耗潜值(ADP)、水资源消耗(WU)、酸化(AP)、富营养化潜值(EP)、可吸入无机物(RI)、臭氧层消耗(ODP)、光化学臭氧合成(POFP)、high NOx POCP - photochemical oxidation (summer smog)(high NOx POCP - photochemical oxidation (summer smog))等典型 LCA 指标的结果。通过过程贡献分析、清单灵敏度分析，发现为了减小本产品的全球变暖潜力(GWP)、酸化潜力(AP)、主要废物生成(Waste)等环境影响，应重点考虑减少本产品原材料获取、主要能源获取、运输阶段的环境影响。

综上，为了减小本产品的全球变暖潜力(GWP)、酸化潜力(AP)、主要废物生成(Waste)等环境影响，建议如下：

- （1）采购低碳电力、热力；
- （2）采购低碳原材料；
- （3）原材料及产品尽量在周边地区采购、销售；
- （4）优先采用低碳运输和低碳节能生产设备。

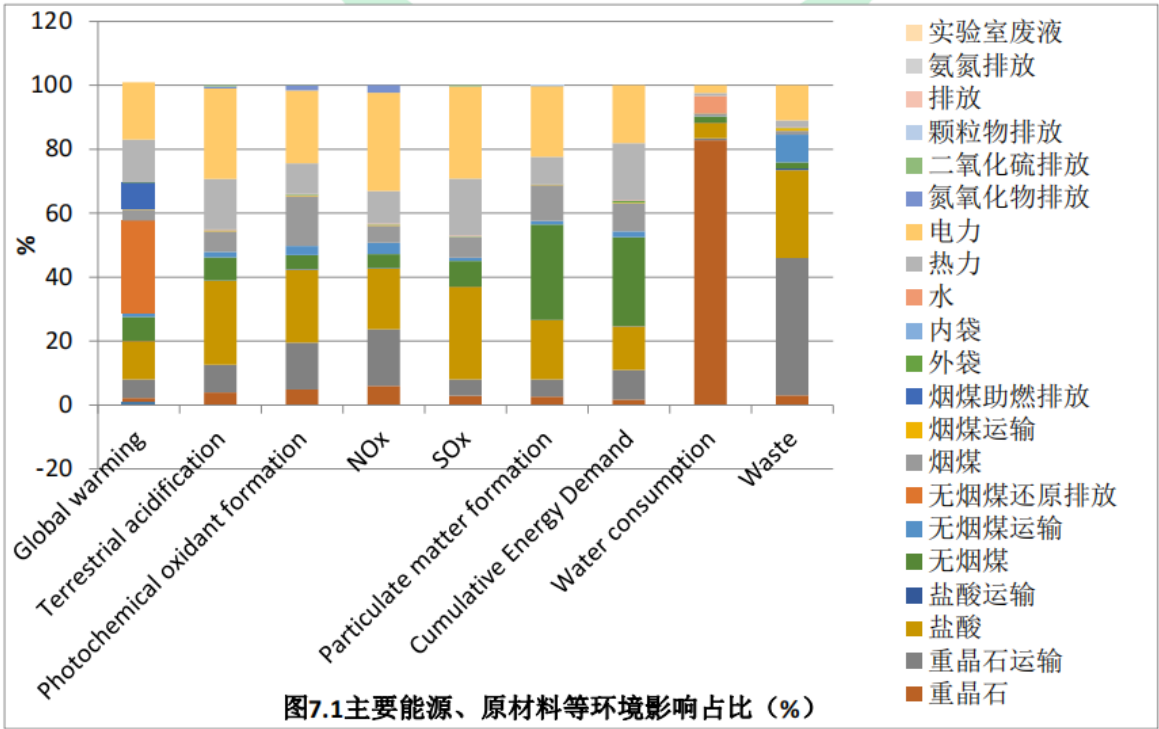


图 6.1 主要能源、原材料等环境影响占比 (%)

附件 1：审查文件/资料清单

序号	审查文件/资料名称	备注
1	企业简介、产品简介；企业法人营业执照、企业组织机构图、企业联系人、联系方式；	如涉及均需要提供
2	生产工艺流程图及生产工艺流程简介；主要耗能、耗电生产设备统计；	
3	2024 年度企业主要产品年产量（kg 或吨等）统计；企业人数、营业收入、工业增加值、企业固定资产（万元）；单位或单个产品重量（kg 或吨）；	
4	2024 年企业水量统计；	
5	2024 年年度企业全厂原材料或外购零部件消耗量统计表（kg 或 吨等）；	
6	能耗统计：2024 年度企业全厂外购电力、光伏电、新水消耗量统计表；上年度企业汽油、柴油、其它能源（如有）等消耗量统计；	
7	企业现有环境、能源管理体系相关文件资料（例如管理手册、程序文件、管理制度、能源计量器具台账等）；	
8	企业碳盘查报告(2024 年度)；	
9	相关台账凭证：2024 年度企业原材料进出库或消耗台账；能源进出库或消耗台账；相关原材料、能源购买凭证（如原材料、电费、水费、天然气发票等，扫描）；	
10	2024 年度自有车辆、差旅通勤公里数统计：公司自有汽油车辆、柴油车辆、新能源汽车行驶公里数统计表；员工通过铁路、航空方式出差公里数统计表；员工通过自驾私家汽油车、自驾私家电动车、乘坐地铁、乘坐公交上班等方式通勤公里数统计表；	
11	相关照片及视频：主要产品、厂区概貌、企业大门或企业前台、主要产品包装	
12	原料产品运输公里数统计：原材料或外购零部件至工厂的平均距离、运输方式（例如汽车运输、火车运输、航空运输等）；产品至主要客户或经销商的平均距离、运输方式（例如汽车、火车、航空运输等）等；	
14	其它材料：企业近三年内温室气体排放报告、碳核查报告、产品碳足迹报告、清洁生产报告等；	

附件 2：参考文献

[1] 中国城市温室气体工作组.中国产品全生命周期温室气体排放系数集（2024）[R], 北京: 2024. <http://lca.cityghg.com/>.

[2] Luo T, Yue Q, Yan M, et al. Carbon footprint of China's livestock system—a case study of farm survey in Sichuan province, China [J]. Journal of Cleaner Production, 2015,102:136-143.

[3] ISO 14067: 2018, Greenhouse Gases—Carbon Footprint of Products— Requirements and Guidelines for Quantification and Communication[J]. International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.

[4] IPCC 第六次评估报告.

[5] Meinrenken C J , Chen D , Esparza R A , et al. Carbon emissions embodied in product value chains and the role of Life Cycle Assessment in curbing them[J]. Scientific Reports, 2020, 10(1):6184.

[6] PAS 2050:2011 《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》.

[7]GB/T 32151.29-2024 《温室气体排放核算与报告要求 第 29 部分：机械设备制造企业》.