

常熟市金华机械股份有限公司

产品生产碳足迹报告

报告主体：常熟市金华机械股份有限公司

报告年度：2022年

编制日期：2023年8月14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. 向称 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

常熟市金华机械股份有限公司（以下简称“金华机械”）成立于 1997 年，注册资金 2230 万，主要产品是汽车零部件，有汽车液压转向、汽车电动转向、汽车制动系统、汽车减速箱等方面产品。

2.2 研究目的

本研究的目的是得到金华机械油漆产品生产“1 件产品”的生命周期过程的碳足迹，其研究结果有利于金华机械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吨油漆所产生的碳足迹。

核查周期为 2022 年 1 月 1 日到 2022 年 12 月 31 日。

核查地点为常熟市金华机械股份有限公司（地址：常熟市碧溪街道万和路 16 号）。

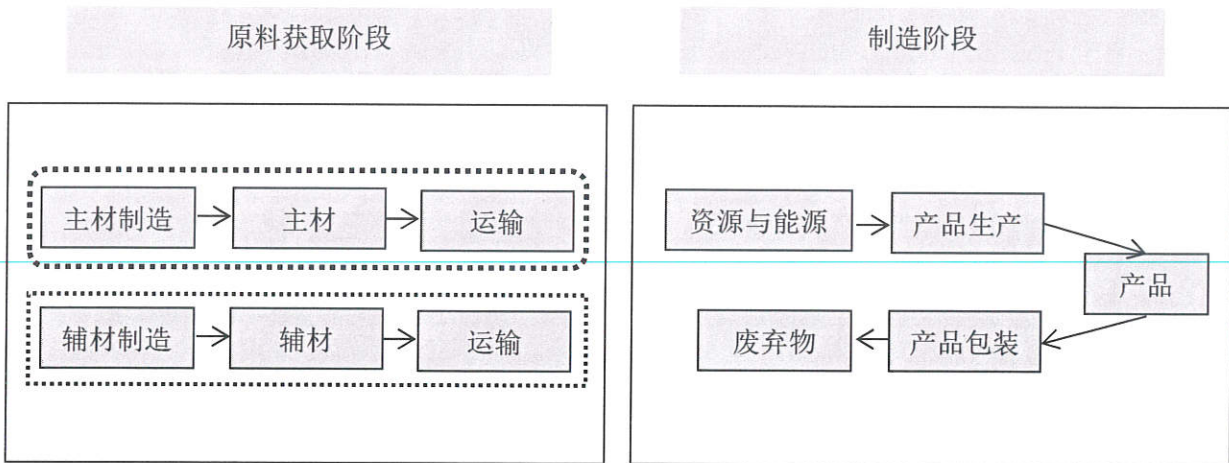


图 2.1 系统边界

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，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
<ul style="list-style-type: none">• 产品的生命周期过程包括：生产原料厂内运输→产品生产→产品包装入库；• 能源的生产	<ul style="list-style-type: none">• 辅料及辅料的生产• 资本设备的生产及维修• 产品的厂外运输、销售和使用• 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金华机械的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出，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	企业生产报表
		水	企业生产报表
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：

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

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（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 2022 年各产品能源、原材料及运输活动水平数据

活动水平数据名称	活动水平数据	物料排放因子	全球变暖潜势值	碳排放量 (t CO ₂ eq)	1 件产品碳排放量
产品产量(单位: 件)	7334731	/	/	/	/
产品生产能耗(单位: tce)	6.44	/	1	1235.2	0.000168404
16MnCr5 合结钢(轧制圆钢 ZF6) (kg)	284169	2573kg CO ₂ eq/t	1	731166837	99.68556952
42CrMo 圆钢(kg)	38386	2617kg CO ₂ eq/t	1	100456162	13.69595722
20#钢管(kg)	18986.33	2816kg CO ₂ eq/t	1	53465505.28	7.289361434
中型货车运输耗油(单位: L)	18000	3.19L/CO ₂ eq	1	57420	0.007828508
碳足迹合计				885147159.5	120.67

5. 结论与建议

生产一件产品的碳足迹为 120.67kg CO₂eq, 其中合结钢生产过程消耗占比 0.8%, 圆钢生产过程消耗占 11.34%, 钢管生产过程消耗占 6.04%, 运输过程消耗占 0.0064%。

类别	生产能耗	16MnCr5 合结钢	42CrMo 圆钢	20#钢管(色)	中型货车运输

占比	2.47%	0.8%	11.34%	6.08%	0.0064%
----	-------	------	--------	-------	---------

通过以上分析可知，生产过程中的原料消耗对碳足迹的贡献高达95%以上（其中圆钢占比较高），为增强品牌竞争力、减少产品碳足迹，建议如下：

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。

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。