

报告编号：TZJHC-ZJKJ-2025-05

浙江先创汽车零部件有限公司

产品碳足迹核查报告

核查机构名称：浙江科能企业管理有限公司
核查报告签发日期：2025年6月13日



目录

一、概述	3
1.1 产品碳足迹	3
1.2 碳足迹核查目的	4
1.3 核查范围	4
1.4 核查准则	4
1.5 核查指标	5
1.6 核查依据	5
二、核查的过程和方法	6
2.1 核查安排	6
2.2 文件评审	6
2.3 现场核查	7
2.4 核查报告编写及内部技术复核	7
三、产品碳足迹核查	8
3.1 功能单位	8
3.2 系统边界	8
3.3 数据取舍原则	8
3.4 数据质量要求	9
3.5 软件和数据库	10
3.6 生产工艺	11
3.7 主要生产设备	12
3.8 数据收集	12
3.9 碳足迹计算	14
四、生命周期解释	16
4.1 假设和局限性	16
4.2 数据质量评估	16
4.2.1 代表性	16
4.2.2 完整性	16
4.2.3 可靠性	17
4.2.4 一致性	17
五、碳足迹核查结论	17
六、利用核查结果对其产品的碳足迹进行改善	18
附录 1 各清单项碳排放因子取值说明	19
附录 2 运输碳排放因子取值说明	20
附录 3 产品指标	21
附录 4 企业简介	23
附录 5 营业执照	25

浙江先创汽车零部件有限公司产品碳足迹核查报告

核查机构名称	浙江科能企业管理有限公司					
企业（或者其他经济组织）名称	浙江先创汽车零部件有限公司					
企业（或者其他经济组织）地址	浙江省温州市滨海园区丁香路 608 号					
联系人	刘雯	联系方式 (电话、email)	18958860888			
企业（或者其他经济组织）是否是委托方 ■是 □否，如否，请填写下列委托方信息。						
委托方名称:	地址:					
联系人:	联系方式(电话、email):					
企业（或者其他经济组织）所属行业领域	C3482 紧固件制造					
企业（或者其他经济组织）是否为独立法人	是					
核算和报告依据	ISO14067《温室气体-产品碳足迹关于量化和通报的要求和指南》 PAS2050《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》					
产品名称	紧固件-非金属嵌件六角法兰面锁紧螺母 M8					
生命周期阶段	摇篮到大门					
产品碳足迹功能单位	吨					
排放量	单位产品碳足迹					
报告的排放量(kgCO ₂ e)	非金属嵌件六角法兰面锁紧螺母 M8					
	7074.447					
核查结论:						
浙江科能企业管理有限公司受浙江先创汽车零部件有限公司委托，对该公司产品碳足迹排放量进行核查，结论如下：						
(1) 核算标准中所要求的内容已全部覆盖						

(2) 核查组确认此次产品碳足迹符合《ISO 14067 温室气体产品碳足迹关于量化和通报的要求和指南》和《PAS2050 商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》					
核查组长	林晓敏	签名	林晓敏	日期	2025年6月10日
核查组成员	虞晓波、潘少军				
技术复核人	周彬	签名	周彬	日期	2025年6月12日
批准人	叶剑淼	签名	叶剑淼	日期	2025年6月13日

一、概述

1.1 产品碳足迹

产品碳足迹（Product CarbFootprint，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）、全氟化碳（PFC）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适用。产品碳足迹已经成为一个行之有效的定量指标，用于衡量企业的绩效，管理水平和产品对气候变化的影响大小。

产品碳足迹计算包含一个完整生命周期评估（LCA）的温室气体排放之和。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 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（CarbonTust）、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 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）《ISO14067 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 PAS2050 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。

1.2 碳足迹核查目的

产品生命周期评价和碳足迹核查作为生态设计和绿色制造实施的基础，近年来已经成为人们研究和关注的热点。开展生命周期评价和碳足迹核查能够最大限度实现资源节约和温室气体减排，对于行业绿色发展和产业升级转型、应对出口潜在的贸易壁垒而言，都是很有价值和意义的。

为了了解产品全生命周期对环境造成的影响，企业自主委托第三方开展产品碳足迹核查工作。碳足迹核查小组对产品的碳足迹进行核算与评估，报告以生命周期评价方法为基础，采用 PAS2050 标准《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》中规定的碳足迹核算方法，计算得到产品碳足迹。

- 得到产品的生命周期碳足迹指标结果，用于企业比较不同工艺下产品的碳排放情况，选择更为环境友好的工艺技术。
- 报告可用于下游客户或终端消费者根据产品的生命周期碳足迹指标选择更为低碳的产品。
- 报告可用于市场宣传，展示本企业产品在应对气候变化和温室气体排放管理方面的优势。

1.3 核查范围

产品碳足迹是从产品生命周期的角度，将产品从原材料获取、运输、生产、使用、处置等阶段所涉及的相关温室气体排放进行调查、分析和评价。在核算过程中，首先确立了核算的产品种类、核算的边界，确定核查范围。

1.4 核查准则

WZKJ 依据产品碳足迹的相关要求，为了确保真实公正获取受核查方的碳排放信息，开展本次核查工作，第三方核查机构遵守下列原则：

(1) 客观独立

核查机构保持独立于委托方和受核查方，避免偏见及利益冲突，在整个核查活动中保持客观。

(2) 诚信守信

具有高度的责任感，确保核查工作的完整性和保密性。

(3) 公平公正

真实、准确地反映核查活动中的发现和结论，如实报告核查活动中所遇到的重大障碍，以及未解决的分歧意见。

(4) 专业严谨

具备核查必须的专业技能，能够根据任务的重要性和委托方的具体要求，利用其职业素养进行严谨判断。

1.5 核查指标

本项目通过对碳足迹指标的核算，帮助企业发现减少产品温室气体排放、实现节能减排的途径，为企业评估和实施有针对性的改进措施提供依据。同时，产品碳足迹核算也是一种促进绿色生产和消费的重要手段。

碳足迹的计算结果为产品生命周期各种温室气体总量排放，用二氧化碳当量($\text{CO}_2\text{-eq}$)表示，单位为 kg $\text{CO}_2\text{-eq}$ 或者 g $\text{CO}_2\text{-eq}$ 。常见的温室气体包括二氧化碳(CO_2)、甲烷(CH_4)、氧化亚氮(N_2O)、氢氟碳化物(HFCs)、全氟化碳(PFCs)、六氟化硫(SF_6)等。

1.6 核查依据

- ◆ PAS2050 标准《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》；
- ◆ ISO14067:2018 《温室气体—产品碳足迹—量化和信息交流的要求与指南》；
- ◆ ISO 14064-3:2019 《温室气体声明审定与核查的规范及指南》
- ◆ 《国家发展改革委办公厅关于切实做好全国碳排放权交易市场启动重点工作的通知》（发改办气候〔2016〕57号）：
 - ◆ 《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（行）》；
 - ◆ 《中国产品全生命周期温室气体排放系数集（2022）》；
 - ◆ 《关于做好2022年企业温室气体排放报告管理相关重点工作的通知》；
 - ◆ 《综合能耗计算通则》（GBT2589-2020）；

二、核查的过程和方法

2.1 核查安排

依据受核查方的产品类型、复杂度，以及核查员的专业领域和技术能力，ZJKN 组织了核查组，核查组成员详见下表。

表 2-1 核查组成员表

序号	姓名	职务	核查工作分工内容
1	林晓敏	组长	1) 产品碳足流功能单位、系统边界、排放源和排放设施的核查，活动水平数据和相关参数的符合性核查，产品碳足迹计算及结果的核查等； 2) 现场核查。
2	虞晓波 潘少军	组员	1) 受核查方基本信息、主要耗能设备、计量设备的核查，以及资料收集整理等； 2) 现场核查。 3) 活动水平数据和相关参数的符合性核查、产品碳足迹计算及结果的核查等。

2.2 文件评审

核查组于 2025 年 5 月 8 日对受核查方提供的相关资料进行了文件评审。文件评审对象和内容包括：企业基本信息、产品信息、生产工艺、排放设施清单、排放源清单、监测设备清单、活动水平和排放因子的相关信息等。通过文件评审，核查组识别出如下现场评审的重点：

- (1) 受核查方的产品碳足迹核算的系统边界、排放设施和排放源识别等；
- (2) 受核查方系统边界内活动水平数据和参数的获取、记录、传递和汇总的信息流管理；
- (3) 核算方法和排放数据计算过程；
- (4) 计量器具和监测设备的校准和维护情况；
- (5) 质量保证和文件存档的核查；

2.3 现场核查

核查组于 2024 年 5 月 23 日对受核查方产品碳足迹排放情况进行了现场核查。现场核查通过相关人员的访问、现场设施的抽样勘查、资料查阅、人员访谈等多种方式进行。现场主要访谈对象、部门及访谈内容如下表所示。

表 2-2 现场访问内容表访谈对象

访谈对象	部门/职位	访谈内容
刘雯	行政主管	了解企业基本情况、生产工艺、生产运行情况，确定产品碳足迹的核算系统边界，识别系统边界内排放源和排放设施；
徐旭	技术副总	产品碳足迹涉及的活动水平数据、相关参数和生产数据的监测、记录和统计等数据流管理过程，获取相关监测记录；
钱伟浩	财务	产品碳足迹涉及的碳排放活动水平数据和生产数据相关的财务统计报表和结算凭证，进行核查。
郑明峰	生产部	对排放设施和监测设备的安装/校验情况进行核查，现场查看排放设施、计量和检测设备。

2.4 核查报告编写及内部技术复核

依据上述核查准则，核查组根据文件审核和现场核查情况完成了核查报告初稿。根据 ZJKN 内部管理程序，核查报告在提交给受核查方和委托方前，经过了 ZJKN 内部独立于核查组的技术评审，核查报告终稿于 2025 年 6 月 10 日完成。本次核查的技术评审组如下表所示。

表 2-3 技术复核组成员表

序号	姓名	职务	核查工作分工内容
1	周彬	技术评审员	独立于核查组，对本核查进行技术评审

三、产品碳足迹核查

3.1 功能单位

浙江先创产品规格型号较多，考虑到生命周期评价的量化特征和公司能源消耗统计情况，故本次核查产品功能单位为：吨。

3.2 系统边界

非金属嵌件六角法兰面锁紧螺母 M8 紧固件产品的生命周期从成品丝、成型油等原材料生产、运输开始，到剥皮、冷镦、攻丝，因客户较多且分散，追踪起来较困难，故不包括分销和运输到客户所在地、最终的产品分销、零售、消费者使用以及处置/再生利用产生的排放。

根据该公司的实际情况，核查组在本次产品碳足迹核算过程使用 PAS2050 作为评估标准，核查边界可分 B2B、B2C 两种。本次核查的产品的系统边界属“从摇篮到大门”的类型，为实现上述功能单位，非金属嵌件六角法兰面锁紧螺母 M8 紧固件的系统边界内的包含的生产过程如下：

表 3-1 系统边界内包含和未包含的生产过程

包含的生产过程	未包含的生产过程
● 非金属嵌件六角法兰面锁紧螺母 M8 紧固件产品的生命周期过程包括原材料的生产、运输、产品加工制造阶段	● 产品的运输、销售和使用 ● 产品的回收、处置和废弃阶段 ● 与人相关活动温室气体排放量不计

核查时间：2024 年 1 月 1 日至 2024 年 12 月 31 日

3.3 数据取舍原则

在选定系统边界和指标的基础上，应规定一套数据取舍准则，忽略对评价结果影响不大的因素，从而简化数据收集和评价过程。本研究取舍准则如下：

1) 原则上可忽略对碳足迹结果影响不大的能耗、原辅料、使用阶段耗材等消耗。例如，小于产品重量1%的普通消耗可忽略，而含有稀贵金属（如金银铂钯等）或高纯

物质（如纯度高于 99.99%）的物耗小于产品重量 0.1%时可忽略，但总共忽略的物耗推荐不超过产品重量的5%；

2) 道路与厂房等基础设施、生产设备、厂区内人员及生活设施的消耗和排放，可忽略；

3) 低价值废物作为原料，如粉煤灰、矿渣、秸秆、生活垃圾等，忽略其上 游生产数据。

3.4 数据质量要求

数据质量评估的目的是判断碳足迹核算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：应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：应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）应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：对于主要的原辅料消耗、能源消耗和运输数据应尽量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。

3.5 软件和数据库

本项目采用了阿里云能耗宝产品碳足迹平台，结合中国产品全生命周期温室气体排放系数集 CPCD、Ecoinvent 温室气体排放数据库、欧洲全生命周期评价数据库 ELCD 等建立产品生命周期模型并计算分析，部分原辅料数据通过查阅文献资料获得。碳足迹核算中各清单项的碳排放因子来源见表 3-2，具体取值见附录 1。

阿里云能耗宝产品碳足迹平台是阿里云能耗云团队自主研发的一站式碳足迹服务平台，具备数据收集、产品碳排放模型构建、产品碳足迹核算、产品碳足迹认证以及后续绿色营销等一系列功能，通过数字化技术实现了一站式在线服务。能耗宝产品后台兼容国内外主流的碳排放因子数据库，包括 CPCD、Ecoinvent、ELCD 等。

表 3-2 碳排放因子来源表

清单名称	碳排放因子值	因子单位	因子来源	适用地区	取值说明
成晶丝	6.8	kg CO ₂ -eq/kg	CPCD	中国	不锈钢 (Stainless steel) 金属制品 (Metalware) 金属 (Metal) 工业 Industrial products
成型油	5.26	kg CO ₂ -eq/kg	CPCD	中国	润滑油 (Lubricating oil) 润滑油 (Lubricating oil) 石油及石油制品 (oil and petroleum products) 能源 Energy products
尼龙 66	11.1	kg CO ₂ -eq/kg	lite 版本因子库	中国	nylon 66 granulate (PA 66)

3.6 生产工艺

浙江先创专业生产、销售应用于汽摩行业等领域高端紧固件，并向客户提供合作开发、测试、配套售后等相关服务，具体生产工艺流程如下。

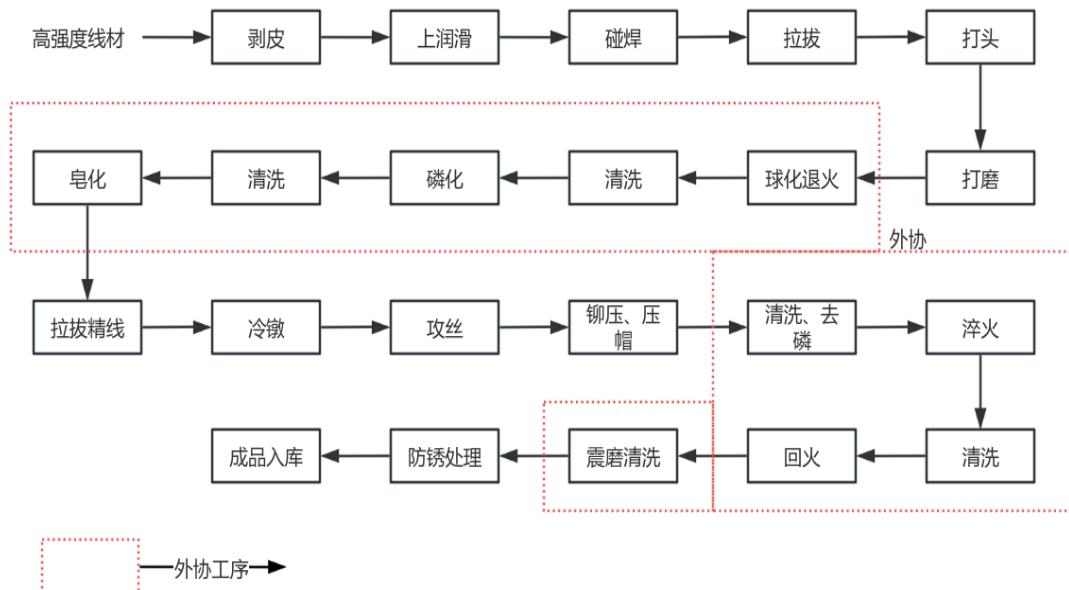


图 3-1 紧固件生产工艺流程图

生产工艺流程说明：

- (1)剥皮：利用剥皮机对外购的高强度线材进行剥皮处理。
- (2)上润滑：在剥皮处理后的线材上涂抹石灰，方便之后的加工。
- (3)碰焊：利用碰焊机将两段高强度线材焊接在一起方便后续的加工。
- (4)拉拔：利用拉丝机对线材进行拉丝处理。
- (5)打头：利用打头机对外购的线材进行打头。
- (6)打磨：项目利用砂带机对打头后线材进行打处理。
- (7)拉拔精线：通过拉拔机械牵拉通过模具，使线材尺寸缩小到规定尺寸。
- (8)冷镦：在规定温度下将线材(盘元)镦挤成螺栓和螺母的形状,螺母冷镦温度为80~150°C，螺栓冷镦温度为80~120°C。
- (9)攻丝：利用攻丝机制作内螺纹，攻丝机工作温度为40°C~60°C。

(10)铆压、压帽：利用冲压机设备和专用连接模具通过一个瞬间强高压加工过程，依据板件本身材料的冷挤压变形，形成一个具有一定抗拉和抗剪强度的无应力集中内部镶嵌圆点，即可将不同材质不同厚度的两层或多层板件连接起来。

(11)防锈处理：防锈是指防止铁构件或设备形成氧化铁的表面保护。

3.7 主要生产设备

表 3-3 主要生产设备清单

序号	设备名称	型号规格	单机功率 (kW)	数量	备注
1	冷镦机	11B-6S	7.5	27	
2	冷镦机	14B	7.5	14	
3	冷镦机	8B-6S	7.5	13	
4	冷镦机	17B	15	5	
5	冷镦机	19B	37	4	
6	冷镦机	12B-6S	18.5	1	
7	攻牙机	/	3	73	
8	盲孔机	/	2.2	25	
9	自动压帽机	/	1.5	24	
10	自动铆压机	/	1.5	9	
11	全自动筛选机	PSG-2300	3	4	
12	自动打包机	/	0.75	1	
13	多用包装机	/	3	1	
14	拉丝机	/	18.5	4	
16	半自动脱油防锈机	/	15	4	

3.8 数据收集

根据 PAS2050 标准的要求，核查组对我公司原材料采购信息、采购的能耗量、存储及运输方式等，系统核算边界、生产工艺流程，温室气体排放源构成、适用核算方法、活动水平数据等信息进行核查，并通过查阅文件现场访问和电话沟通等过程完成本次产品碳足迹核查工作。

(1) 初级活动水平数据

根据 PAS2050 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产周期系统中所有能源、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。

（2）次级活动水平数据

根据 PAS2050，凡无法获得初级活动水平数据或者初级活动水平数据质量有问题（例如没有相应的测量仪表）时有必要使用直接测量以外其来源的次级数据，本报告中次级活动数据主要来源是数据库和文献资料中的数据。

公司在原材料生产、运输、产品生产消耗的能源、外购电力的符合性为本次核查重点。

本次产品碳足迹核查数据类别与来源如表 3-4。

表 3-4 产品碳足迹核查数据类别与来源

数据类型			活动数据来源
初级活动数据	输入	主要原材料消耗量	生产报表
	能源	电	生产报表
次级活动数据	运输	主要原材料运输距离	根据厂商地址估算
	排放因子	主要原料制造 主要原料运输	供应商提供、数据库 数据库及文献资料

本次产品碳足迹核查因子汇总如下。

表 3-5 原材料制造

清单名称	碳排放因子值	因子单位	因子来源	适用地区	取值说明
成品丝	6.8	kg CO ₂ -eq/kg	CPCD	中国	不锈钢（Stainless steel）金属制品（Metalware）金属（Metal）工业 Industrial products
成型油	5.26	kg CO ₂ -eq/kg	CPCD	中国	润滑油（Lubricating oil）润滑油（Lubricating oil）石油及石油制品（oil and petroleum products）能源 Energy products
尼龙 66	8.116	kg CO ₂ -eq/kg	ELCD	中国	nylon 66 granulate (PA 66)

表 3-6 原材料运输

序号	原材料	距离(km)	运输方式	排放系数 (kgCO ₂ -eq/t*km)
1	成品丝	1490	重型货车-柴油	0.049
2	成型油	30	轻型货车-柴油	0.083
3	尼龙 66	65	轻型货车-柴油	0.083

表 3-7 电力排放因子

数据值	0.5153
数据项	净购入电力排放因子
单位	tCO ₂ /MWh
数据来源	《生态环境部、国家统计局关于发布 2022 年电力二氧化碳排放因子的公告》

3.9 碳足迹计算

企业原料生产碳足迹核算数据见表 3-8，原料运输过程碳足迹核算见表 3-9，产品生产过程碳足迹核算结果见表 3-10.

表 3-8 原料生产碳足迹核算数据

序号	原料名称	原料数量 (kg)	单位原料温室 气体排放量 (kg CO ₂ /kg)	碳排放量 (kg CO ₂)
1	成品丝	1020	6.8	6936
2	成型油	0.32	5.26	1.68
3	尼龙 66	0.09	8.116	0.73
合计				6938.41

表 3-9 原料运输过程碳足迹核算数据

序号	原材料	运输距离/ 公里	运输方式	排放系数 kgCO ₂ -eq/t*km	排放量 kgCO ₂
1	成品丝	1490	重型货车-柴油	0.049	73.01
2	成型油	30	轻型货车-柴油	0.083	2.49
3	尼龙 66	65	轻型货车-柴油	0.083	5.40
合计					80.90

表 3-10 产品生产过程碳足迹核算数据

种类	消耗量	低位发热量 (GJ/10 ⁴ Nm ³)	单位热值含碳量 (tC/GJ)	碳氧化率	折算因子	碳排放 (kg)
	A	B	C	D	E	
净购入电	0.107MWh				0.5153	55.137

企业碳足迹总量核算如下：

$$E_{\text{总}} = E_{\text{原料生产}} + E_{\text{原料运输}} + E_{\text{产品生产}}$$

$$= 6938.41 + 80.90 + 55.137$$

$$= 7074.447 \text{ kgCO}_2$$

企业2024年每生产1吨非金属嵌件六角法兰面锁紧螺母M8紧固件产品碳排放量为7074.447kgCO₂。

四、生命周期解释

4.1 假设和局限性

本次产品LCA 报告的实景数据中紧固件产品的生产过程数据主要来源于企业调研数据，背景数据来自 CPCD、Ecoinvent、ELCD、CLCD 等数据库，部分过程的数据采用文献数据。受项目调研时间及供应链管控力度限制，未调查重要原料的实际生产过程，计算结果与实际供应链的环境表现有一定偏差。建议在调研时间和数据可得的情况下，进一步调研主要外购原材料的生产过程数据，有助于提高数据质量，为企业在供应链上推动协同改进提供数据支持。

4.2 数据质量评估

4.2.1 代表性

本次报告中各单元过程实景数据发生在浙江先创汽车零部件有限公司数据代表特定生产企业的一般水平。实景数据采用 2024/01/01 至 2024/12/31 的企业生产统计数据，背景数据库数据采用从 1998 年到 2021 年的数据。

4.2.2 完整性

(1) 模型完整性

本次报告中产品生命周期模型范围包含上游原辅料和能源的生产和运输阶段、产品生产和包装阶段，满足本研究对系统边界的定义。产品生产过程中所有原料消耗均被考虑在内。

(2) 背景数据库完整性

本研究所使用的背景数据库包括 CPCD、Ecoinvent、ELCD 和 CLCD 数据库。以上数据库包含了主要能源、基础原材料、资源的开采、制造和运输过程，满足背景数据库完整性的要求。

4.2.3 可靠性

(1) 实景数据可靠性

本次报告中，各实景过程原料和能源消耗数据均来自企业统计台账表或实测数据，数据可靠性高。

(2) 背景数据可靠性

本研究中数据库数据采用国际标准的统计数据、调查数据和文献资料，数据代表了中国生产技术及市场平均水平，数据收集过程的原始数据和算法均被完整记录，使得数据收集过程随时可重复、可追溯。

4.2.4 一致性

本研究所有实景数据均采用一致的统计标准，即按照单元过程单位产出进行统计。所有背景数据采用一致的统计标准，其中相关数据库在开发过程中建立了统一的核心模型，并进行详细文档记录，确保了数据收集过程的流程化和一致性。

五、碳足迹核查结论

通过计算，生产 1 吨非金属嵌件六角法兰面锁紧螺母 M8 紧固件产品的碳足迹如下：

表 5-1 非金属嵌件六角法兰面锁紧螺母 M8 紧固件生命周期碳足迹贡献结果

过程名称	GWP(kgCO ₂ eq)	贡献占比%
原料生产	6938.41	98.08
原料运输	80.90	1.14
生产加工阶段	55.137	0.78
合计	7074.447	100.00

六、利用核查结果对其产品的碳足迹进行改善

企业非常重视产品碳足迹核算工作，针对产品碳足迹核查报告排放量情况，企业成立了分析小组，立足企业现有工艺设备，将远期的节能改造计划提前实施。

通过产品碳足迹计算和灵敏度分析，产品的生产过程可从以下方面进行减碳规划：

原料制造阶段：引进绿色供应链管理，对供应商进行定期培训，协同供应商开展清洁生产、能源审计等工作，促进供应链节能减碳，减少原材料制造过程碳排放。

针对产品中的原材料，可通过在保证产品基本功能不变的情况下，替换产品生产所用的部分原料，采用更低碳的环保原材料，优化生产工艺，提高材料使用率，减少原材料消耗造成的间接排放等方式进行减碳；

原料运输阶段：推进绿色采购，尽量采购近距离的原料，就近取材，鼓励运输单位采用新能源，减少运输能耗。

产品生产阶段：关注重点用能设备（车间），通过设备改进，降低单位产品能耗，减少单位产品碳排放；车间内照明做到人走灯灭、禁止长明灯现象的存在，充分利用现有的自然采光，尽量降低能源消耗，以减少温室气体排放；改善公司用能结构，铺设分布式光伏电站，提高可再生能源使用占比。针对产品使用中的能源：电，可通过汰换高能耗落后设备，选用高能效生产工艺和设施，提高能源利用效率，提高绿色能源使用比例，减少传统化石燃料使用等方式进行减碳；在分析指标的符合性评价结果以及碳足迹分析、计算结果的基础上，结合环境友好的设计方案采用、落实生产者责任延伸制度、绿色供应链管理等工作，提出产品生态设计改进的具体方案，以节能绿色为改进方向，减少后续产品使用阶段的碳足迹；

产品运输阶段：加强产品运输过程的管理，产品运输过程降低产品的废品率，尽量保证整车装货，降低单位产品运输能耗；

产品废弃后处置阶段：产品废弃后，首先考虑是否进行再利用，废弃紧固件产品就地利用，可减少废弃产品的运输能耗。

附录 1 各清单项碳排放因子取值说明

清单名称	碳排放因子值	因子单位	因子来源	适用地区	取值说明
成品丝	6.8	kg CO ₂ -eq/kg	CPCD	中国	不锈钢（Stainless steel）金属制品（Metalware）金属（Metal）工业 Industrial products
成型油	5.26	kg CO ₂ -eq/kg	CPCD	中国	润滑油（Lubricating oil）润滑油（Lubricating oil）石油及石油制品（oil and petroleum products）能源 Energy products
尼龙 66	8.116	kg CO ₂ -eq/kg	ELCD	中国	nylon 66 granulate (PA 66)

附录 2 运输碳排放因子取值说明

运输方式	运输工具	碳排放因子值	因子单位	因子来源	适用地区	取值说明
道路交通 (货运)	轻型货车 (<4.5t)	0.083	kg CO ₂ -eq (t*km)	CPCD	中国	轻型货车 (Light goods vehicle)
道路交通 (货运)	重型货车 (≥12t)	0.049	kg CO ₂ -eq (t*km)	CPCD	中国	重型货车 (Heavy goods vehicle)

附录 3 产品指标

序号	项目	参数说明	
1	外观	1. 螺母采用尼龙圈嵌入式结构，采用带法兰设计，在保证防松的情况下，增大支承面面积，降低松弛概率，提高自锁性能。	
		2. 螺母采用中碳钢制造，产品机械性能得到有效的保证。	
		3. 尼龙圈嵌入式进行压铆成型，表面质量光洁。	
		4. 整体螺母采用环保镀锌，既美观环保又具有良好的耐腐蚀性能。	
2	用途	6183 系列非金属嵌件锁紧螺母主要用于提高防松性能，增加松动扭矩，提高自锁性能；该产品广泛应用于汽车、机械装备、工程机械、航空和农装等领域	
3	工作原理	该螺母由尼龙圈和螺母组成，采用螺纹斜面原理，通过螺纹拧紧达到坚固。内部由尼龙圈嵌入。当螺栓螺纹旋合穿过螺母时，经过尼龙圈产生较大的干涉摩擦阻力，防止螺母旋转松动，最终起到很佳的防松效果	
4	工作条件	使用环境温度	-50℃～+150℃。
		海拔高度	不限制
		大气条件	大气是清洁的（应无油、酸、碱、有害气体、易燃易爆气体、蒸汽、放射性物质等）；大气的相对湿度在周围空气温度+40℃时不超过 50%；对因温度变化产生在产品表面的凝露，应注意采取适当的措施。
		耐腐蚀性能	中性盐雾试验 72 小时无白锈，144 小时无红锈
		安装处应牢固可靠，无显著的横向振动，应有防水、防盐酸碱介质设施或措施。	
5	技术参数 (M8 规格为例)	机械性能	8 级
		保证载荷	31.8KN
		第一次拧入扭矩	6N. m(max)
		第一次拧出扭矩	0.85N. m(min)
		第五次拧出扭矩	0.6N. m(min)

6	自动化水平	该产品采用邢钢 SWRCH35K 盘圆精线生产，成型采用台湾产友信螺母成型机精密加工，全工序都是全自动化生产，大大提升了产品质量及一致性要求。
7	外形尺寸	<p>螺母采用套筒扳手/拧紧枪/开口扳手安装。</p>

附录 4 企业简介

浙江先创汽车零部件有限公司（曾用名：温州天开五金器械包装有限公司）扎根于中国制造业重镇——浙江省温州市，自 2000 年创立以来，始终专注于汽车零部件的研发、生产与销售。企业坐落于温州市滨海园区丁香路 608 号，历经二十余载稳健发展，已成功从五金器械包装领域转型并成长为国内知名的汽车紧固件专业制造商与解决方案提供商。

企业核心产品为各类汽车紧固件，广泛应用于乘用车、商用车及新能源汽车领域。我们拥有强大的自主研发能力和独立完善、协同高效的专业技术团队，致力于为客户提供高性能、高精度、高可靠性的紧固连接方案。

企业视质量为生命线，构建了国际标准化的管理体系：通过 IATF16949:2016 汽车行业质量管理体系认证，确保产品从设计到交付全程符合严苛的汽车行业标准。通过 ISO14001:2015 环境管理体系认证和 ISO45001:2018 职业健康安全管理体系认证，践行绿色生产，保障员工健康安全。通过 ISO50001:2018 能源管理体系认证，持续优化能源利用效率，推动可持续发展。

企业积极拥抱工业 4.0 趋势，深度融合“系统化”管理与“自动化”生产技术，不断提升生产流程的精益化水平和运营效率，以稳定、高效、灵活的生产能力满足国内外客户需求多样化的需求。

企业立足“国内深耕、全球拓展”的双轮驱动战略，紧抓中国汽车产业高速发展的战略机遇期，在国内市场以优质产品赢得广泛口碑；依托自主出口资质突破贸易壁垒，成功构建覆盖欧洲、美洲、东南亚等全球核心区域的国际化市场网络，产品深度融入国际主流供应链。目前，企业与徐工集团、比亚迪、特斯拉等全球工程机械及新能源汽车标杆企业建立稳定合作关系，成为其核心供应商体系中的重要一环。

超越产品，价值共创：企业不仅提供优质的紧固件产品，更注重为客户提供专业的技术支持、定制化解决方案及高效的供应链服务。企业秉持“伙伴至上”的理念，将每一位客户视为共同成长的伙伴和朋友，致力于建立长期、共赢的合作关系。

企业的卓越表现与责任担当赢得了政府和社会的高度认可，先后荣获：温州市节能环保先进企业、浙江省专精特新中小企业、高新技术企业、无废工厂等荣誉。

面向未来，企业将继续坚持“创新驱动、品质为本、绿色智造、合作共赢”的发展理念，不断提升核心竞争力。致力于将“Showstrong 先创”打造成为全球汽车服务市场更具影响力的品牌，为中国乃至全球汽车工业的发展贡献更可靠、更先进的坚固连接力量。

附录 5 营业执照

