

无锡双鸟科技股份有限公司
产品碳足迹评价报告
(Carbon Footprint of Products)



评价机构（公章）：新世纪检验认证有限责任公司

报告签发日期：2025年7月23日



产品碳足迹基本信息

1、企业基本信息		
企业名称	无锡双鸟科技股份有限公司	
统一社会信用代码	91320200703554026H	
企业生产地址	江苏省无锡市惠山区惠明路 88 号	
企业联系人及电话	蒋秀峰 13301513888	
2、产品信息		
产品名称及型号	压缩机 (SN7H15)	
功能单位	1 只	
报告的标准及规则	ISO 14067 Greenhouse gases — Carbon footprint of products — Requirements and guidelines for quantification	
数据统计周期	2024 年 1 月至 2024 年 12 月	
计算方法	IPCC 2021 GWP 100a V. 1.03	
单位功能产品碳足迹值	51.5742 kg CO ₂ e	
3、碳足迹累计贡献结果		
过程名称	碳足迹 (kg CO ₂ e)	
原辅料获取	44.1916	
包装材料获取	0.7733	
原辅包装材料运输	1.2612	
产品生产	5.3482	
4、报告编制机构信息		
报告编制机构名称 (盖章)	新世纪检验认证有限责任公司	
报告编制机构地址	北京市东城区广渠门内大街 45 号 5 层 45- (05) -02 室	
编制人	槐艳双、冯瑾	复核人 蔡倩倩
报告编制日期	2025 年 7 月 21 日	

目 录

1. 基本信息	1
1.1. 生命周期评价与产品碳足迹	1
1.2. 公司简介	1
1.3. 产品介绍	2
1.3.1 产品性能和功能	2
1.3.2 技术参数	2
1.3.3 产品生产工艺流程和主要生产过程	3
2. 目标与范围定义	3
2.1. 核算目的	3
2.2. 核算范围	3
2.2.1 功能单位	3
2.2.2 核算指标	3
2.2.3 系统边界	4
2.3. 数据取舍规则	4
2.4. 数据质量要求	5
2.5. 软件和数据库	6
3. 数据收集	6
3.1. 原料消耗	6
3.2. 原材料运输	7
3.3. 产品生产阶段	10
4. 产品碳足迹结果与分析	10
5. 生命周期解释	11
5.1. 假设和局限性	11
5.2. 数据质量评估	11
5.2.1 代表性	11
5.2.2 完整性	12
5.2.3 可靠性	12
5.2.4 一致性	12
6. 结论与建议	12
6.1. 结论	12
6.2. 建议	13

1. 基本信息

1.1. 生命周期评价与产品碳足迹

生命周期评价方法（Life Cycle Assessment, LCA）是系统化、定量化评价产品生命周期过程中资源环境效率的标准方法，它通过对产品上下游生产与消费过程的追溯，帮助生产者识别环境问题所产生的阶段，并进一步规避其在产品不同生命周期阶段和不同环境影响类型之间进行转移。国内外很多行业都开展了产品 LCA 评价，用于行业内企业的对标和改进、行业外部的交流，并为行业政策制定提供参考依据。

产品碳足迹（Carbon Footprint of Product, CFP）是指某个产品在其生命周期过程中所释放的直接和间接的温室气体总量，即从原材料开采、产品生产（或服务提供）、分销、使用到最终再生利用、处置等多个阶段的各种温室气体排放的累加。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。

1.2. 公司简介

无锡双鸟科技股份有限公司位于江苏省无锡市惠山区惠明路 88 号，是一家汽车空调压缩机的设计和生产的专业企业，生产基地设立在江苏省无锡市惠山区惠明路 88 号。无锡双鸟科技股份有限公司位于无锡惠山经开区，成立于 1998 年，是一家国家级高新技术企业，是一家研发、制造、销售、服务为一体的汽车空调压缩机专业厂家。现有员工 65 名，研发人员 8 名，总投资额达 3.5 亿元，固定资产投资 2 亿元。

在节能减排新形势下，公司积极响应国家、省、市号召，积极进行节能降碳管理，公司建立与实施了能源管理体系，规范公司各项能源工作在节能减排新形势下，公司积极响应国家、省、市号召，积极进行节能降碳管理，规范公司产品节能减碳工作。

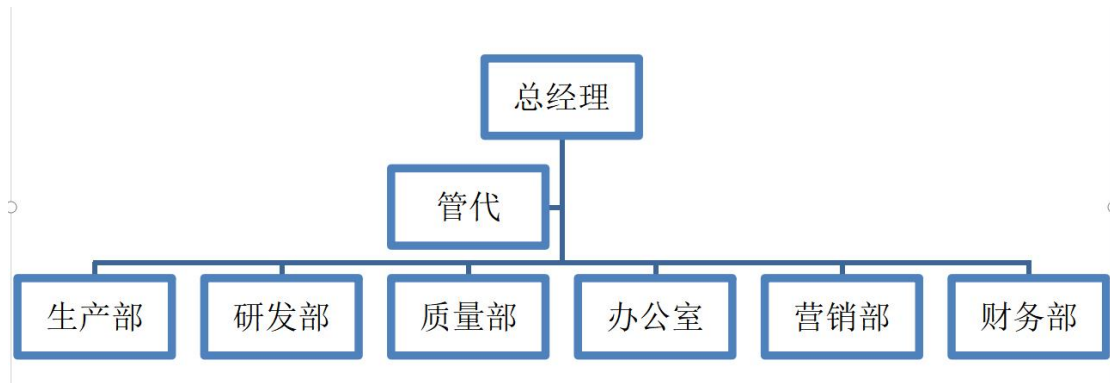


图 1 组织结构图

1.3. 产品介绍

1.3.1 产品基本信息

汽车空调制冷压缩机是汽车空调系统中的核心部件，负责压缩和输送制冷剂，实现制冷循环。汽车空调压缩机直接影响制冷效果，定期保养和正确使用可延长其寿命。对于新能源车型，电动压缩机的智能控制进一步提升了能效和舒适性。



图 2 产品实物图

1.3.2 技术参数

产品名称：1 只压缩机

规格：SN7H15

1.3.3 产品主要生产流程



图 3 产品主要生产流程

2. 目标与范围定义

2.1. 核算目的

产品生命周期评价和碳足迹核算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算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。

本项目按照 ISO14040:2006《环境管理 生命周期评价原则与框架》、ISO 14044:2006《环境管理 生命周期评价要求与指南》、ISO 14067:2018《温室气体产品碳足迹量化的要求和指南》的要求，建立 1 只压缩机从摇篮到大门的生命周期模型，编写碳足迹核算报告，结果和相关分析可用于以下目的：

- 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。

2.2. 核算范围

2.2.1 功能单位

本次研究的功能单位定义为：1 只压缩机，产品基本信息如表 1 所示。

表 1 产品详情表

基本信息	内容
数据收集期间内产量	261610 只

2.2.2 核算指标

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（CO₂e）表示，单位为 kg CO₂e。常见的温室气体包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟化碳（PFCs）、六氟化硫（SF₆）等。

2.2.3 系统边界

本产品为 1 只压缩机，产品的生命周期系统边界属从“从摇篮到大门”的类型，主要包括原材料获取、原材料运输、产品生产等碳足迹各阶段。

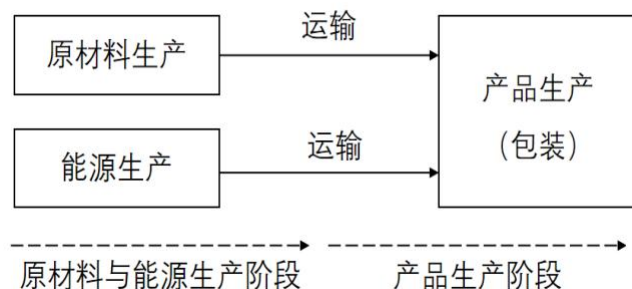


图 4.1 只压缩机碳足迹评价系统边界图

2.3. 数据取舍规则

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。

本公司此产品主要原、辅、包装材料都进行了核算；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，已忽略；无低价值废料

作为原材料。

2.4. 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。

2.5. 软件和数据库

本项目采用了 Simapro 10.2 核算软件，结合中国产品全生命周期温室气体排放系数集 CPCD、Ecoinvent 3.11 温室气体排放数据库、欧洲全生命周期评价数据库 ELCD、中国全生命周期评价数据库 CLCD 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和经核验的报告获得。其生命周期过程使用的排放系数来源见表 2。

3. 数据收集

产品生产数据统计时段采用 2024/01/01 至 2024/12/31 日数据，在此期间，离子膜电解槽的产量为 261610 只，以下收集数据按该批次生产消耗量及排放量进行统计。

3.1. 原料消耗

原料（包括原材料、辅料及包装材料）的输入详细清单汇总如表 2 所示，所有数据都是生产实景数据。

表 2 原辅料获取阶段清单数据表

类型	名称	单位产品用量 (g)	来源
原材料	自锁螺母	9	生产实景数据
	调隙片	3	生产实景数据
	孔用卡簧	2.2	生产实景数据
	轴用卡簧	4.3	生产实景数据
	轴用卡簧	5.1	生产实景数据
	孔用卡簧	13.6	生产实景数据
	前盖螺栓	56	生产实景数据
	毡环组件	4	生产实景数据
	7H15 前盖	840	生产实景数据
	5H14 小轴封	6.7	生产实景数据
	7H15 主轴承	40.8	生产实景数据
	7H13 前推力轴承	70.8	生产实景数据

	后推力轴承	59.6	生产实景数据
	油塞	11.4	生产实景数据
	0 形圈	0.06	生产实景数据
	0 形圈	1.4	生产实景数据
	钢球 508	44.8	生产实景数据
	防旋齿轮	193.3	生产实景数据
	调节弹簧	11.4	生产实景数据
	调节螺钉	15.8	生产实景数据
	半圆键	1.1	生产实景数据
	平键	7.98	生产实景数据
	缸体垫片	15.9	生产实景数据
	后盖垫片	21.1	生产实景数据
	双夹线	2.4	生产实景数据
	缸体/17	1183	生产实景数据
	15 斜盘轴组件	606	生产实景数据
	709 阀板总成	344.32	生产实景数据
	行星盘活塞组件	928	生产实景数据
	后盖螺栓	24.6	生产实景数据
	后盖	458	生产实景数据
	吸盘	450	生产实景数据
	线圈	630	生产实景数据
	皮带轮	1200	生产实景数据
	带轮轴承	218	生产实景数据
辅助材料	加注阀护帽	2.4	生产实景数据
	加注阀组件	8.2	生产实景数据
	5H14 运输帽	7.8	生产实景数据
	5H14 运输帽	7.8	生产实景数据
	PAG46 冷冻油	135	生产实景数据
	机油	1.13	生产实景数据
	干燥剂	0.05	生产实景数据
	自理水	45519.6	生产实景数据
包装材料	包装箱	385	生产实景数据
	衬托	300	生产实景数据
	标签	15	生产实景数据

3.2. 原材料运输

原材料运输阶段运输信息如表 3 所示。

表 3 原辅料获取阶段运输信息表

名称	供应比例	始发地	目的地	运输距离 (公里)	运输工具
自锁螺母	80%	浙江	无锡	530	汽车
	20%	上海	无锡	140	汽车
调隙片	100%	浙江	无锡	520	汽车
孔用卡簧	100%	浙江	无锡	520	汽车
轴用卡簧	100%	浙江	无锡	520	汽车
轴用卡簧	100%	浙江	无锡	520	汽车
孔用卡簧	100%	浙江	无锡	520	汽车
前盖螺栓	100%	浙江	无锡	530	汽车
毡环组件	100%	合肥	无锡	360	汽车
7H15 前盖	100%	广州	无锡	1440	汽车
5H14 小轴封	50%	常州	无锡	85	汽车
	50%	常州	无锡	85.0000	汽车
7H15 主轴承	50%	泰州	无锡	105.0000	汽车
	50%	苏州	无锡	60.0000	汽车
7H13 前推力轴承	50%	泰州	无锡	105	汽车
	50%	苏州	无锡	60	汽车
后推力轴承	50%	泰州	无锡	105	汽车
	50%	苏州	无锡	60	汽车
油塞	80%	浙江	无锡	530	汽车
	20%	上海	无锡	140	汽车
O 形圈	100%	常州	无锡	85	汽车
O 形圈	100%	常州	无锡	85	汽车

钢球 508	100%	常州	无锡	40	汽车
防旋齿轮	100%	昆山	无锡	110	汽车
调节弹簧	100%	上海	无锡	140	汽车
调节螺钉	100%	上海	无锡	140	汽车
半圆键	100%	上海	无锡	180	汽车
平键	100%	上海	无锡	180	汽车
缸体垫片	100%	长春	无锡	1920	汽车
后盖垫片	100%	长春	无锡	1920	汽车
双夹线	100%	上海	无锡	140	汽车
缸体/17	100%	泰州	无锡	115	汽车
15 斜盘轴组件	100%	无锡	无锡	20	汽车
709 阀板总成	100%	合肥	无锡	335	汽车
行星盘活塞组件	100%	无锡	无锡	25	汽车
后盖螺栓	100%	浙江	无锡	530	汽车
后盖	100%	泰州	无锡	115	汽车
加注阀护帽	100%	常州	无锡	85	汽车
加注阀组件	100%	常州	无锡	85	汽车
5H14 运输帽	100%	常州	无锡	85	汽车
5H14 运输帽	100%	常州	无锡	85	汽车
吸盘	100%	无锡	无锡	20	汽车
线圈	100%	无锡	无锡	20	汽车
皮带轮	100%	无锡	无锡	20	汽车

带轮轴承	100%	上海	无锡	140	汽车
PAG46 冷冻油	100%	上海	无锡	150	汽车
包装箱	100%	无锡	无锡	20	汽车
衬托	100%	无锡	无锡	30	汽车
标签	100%	无锡	无锡	10	汽车
干燥剂	100%	无锡	无锡	10	汽车

3.3. 产品生产阶段

产品生产阶段主要用电，详细清单汇总如表 4 所示。根据 2024 年的产量和生产统计量计算。2024 年公司压缩机总产量 261610 只，总电量 1646368 kWh，所以 1 片产品耗电量为 6.2932 kWh。

表 4 1 只压缩机的碳足迹生产阶段数据

类型	清单名称	数量	单位	备注	数据来源
能源	电	6.2932	kWh	企业按照产品产值分摊后除以产品产量计算而得	生产实景数据

4. 产品碳足迹结果与分析

根据企业提供的产品原辅材料清单、收集的生产过程的能源消耗数据和部分原料的文献调研数据，通过 Simapro 建立了 1 只压缩机的生命周期模型，建模结果表明 1 只压缩机生命周期碳排放量为 51.5742 kg CO₂-eq，各项清单对碳足迹的贡献结果如表 5 及图 5 所示，其中各物料运输过程的碳排放量已计入该物料的 GWP 结果中。

表 5 1 只压缩机的生命周期碳足迹贡献结果

各阶段	GWP (kg CO ₂ -eq)	百分比 (%)
原料获取	43.6546	84.64
辅料获取	0.5369	1.04
包装材料获取	0.7734	1.50
原辅包装材料运输	1.2612	2.45

产品生产	5.3482	10.37
总量	51.5742	100.00



图 5 1 只压缩机全生命周期过程各阶段碳排放量占比

1 只压缩机全生命周期过程中碳排放量最高的阶段是原材料获取阶段，碳排放量为 43.6546 kg CO₂e，占全过程的 84.64%，其次是产品生产阶段，碳排放量为 5.3482 kg CO₂e，占全过程的 10.37%。

5. 生命周期解释

5.1. 假设和局限性

本次产品LCA报告的实景数据中 1 只压缩机的生产过程数据主要来源于企业调研数据，背景数据来自 Ecoinvent 3.11 数据库。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。

5.2. 数据质量评估

5.2.1 代表性

本次报告中各单元过程实景数据发生在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 1994 年到 2024 年的数据。

5.2.2 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。

5.2.3 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。

5.2.4 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。

6. 结论与建议

6.1. 结论

通过对的产品1只压缩机进行从摇篮到大门生命周期分析，可知：1只压缩机全生命周期过程中碳排放量最高的阶段是原材料获取阶段，碳排放量为

43.6546 kg CO₂e，占全过程的 84.64%，其次是产品生产阶段，碳排放量为 5.3482 kg CO₂e，占全过程的 10.37%。

主动减排评估：产品生产过程中暂未检测到主动减碳行为，可参考以下建议进行减碳。

6.2. 建议

通过产品碳足迹计算和灵敏度分析，产品 1 只压缩机的生产过程可从以下方面进行减碳规划：

1) 针对电中的能源 电，可通过提高绿色能源使用比例，减少传统化石燃料使用,汰换高能耗落后设备，选用高能效生产工艺和设施，提高能源利用效率等方式进行减碳；

2) 针对原辅料获取中的原材料，可通过优化生产工艺，提高材料使用率，减少原材料消耗造成的间接排放；

3) 针对原辅料获取中的原材料，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等方式进行减碳。