

宁波申菱机电科技股份有限公司

1 个中分层门装置

(型号: 05E)

产品碳足迹分析报告

报告编制日期: 2025 年 11 月 25 日

目录

1. 产品碳足迹（PCF）介绍	1
2. 目标与范围定义	2
2.1. 企业及其产品介绍	2
2.2. 报告目的	2
2.3. 碳足迹范围描述	3
2.3.1. 系统边界	3
2.3.2. 取舍原则	4
2.3.3. 多产品分配	4
3. 数据收集	5
3.1. 初级活动水平数据	5
3.2. 次级活动水平数据	5
3.3. 数据收集总清单	6
4. 碳足迹计算	7
4.1. 碳足迹计算方法	7
4.2. 碳足迹计算结果	7
4.3. 清单数据不确定性分析	11
5. 碳足迹分析	15

1. 产品碳足迹 (PCF) 介绍

近年来，温室效应、气候变化等问题已成为全球关注的焦点，“碳足迹”也越来越受到重视。碳足迹通常分为项目、组织、产品这三个层面。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总和。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) 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使用。

产品碳足迹的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；

(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 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) 《ISO/TS 14067: 2018 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

宁波申菱作为一家集科技研发、装备制造为一体的现代化运营企业，始终持之以恒地推进战略转型和管理变革，积极促进信息化和工业化深度融合，形成持续、良性、高速的企业发展模式。目前，宁波申菱的产品已服务于海内外上百万台在用电梯，是中国电梯协会副理事长单位、国家高新技术企业。

为了进一步凝聚优势资源和成长性力量，更好地面对日益激烈的全球化市场竞争，宁波申菱在上海松江经济技术开发区、宁波石浦科技园区先后投资兴建了总占地面积达 25 万平方米的大型生产基地。同时，作为拓展国际市场的第一站，宁波申菱在印度金奈设立了中国电梯部件行业首家海外工厂，致力于印度市场配套服务的本地化建设，这标志着宁波申菱在迈向国际化运营的征程上迈出了坚实的一步。

目前，宁波申菱的产品覆盖电梯门系统、曳引机、安全部件、轿厢等上百种产品，并可为客户提供系统集成及改造解决方案，其中，电梯门机获得国家工信部颁发的“全国单项冠军产品”称号，主导产品均通过 CE 认证及防火门、隔热门国际认证。并长期与上海三菱、通力、巨人通力、富士达等全球知名整机品牌保持着良好的战略合作关系，主导产品出口东南亚、南亚、独联体、中东、欧洲、拉美等区域的 50 多个国家和地区。

2.2. 报告目的

本报告的目的是根据宁波申菱机电科技股份有限公司（以下简称“申菱机电”）选定的生产地址位于浙江省宁波市象山县石浦科技园区科苑路 1 号的 1 个中分层门装置（型号：05E），核算该产品生命周期过程的碳足迹，其研究结果有利于申菱机电掌握该产品的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，从而有效地减少温室气体的排放。

同时为生产地址位于浙江省宁波市象山县石浦科技园区科苑路 1 号的 1 个中分层门装置（型号：05E）的采购商和第三方的有效沟通提供良好的途径。

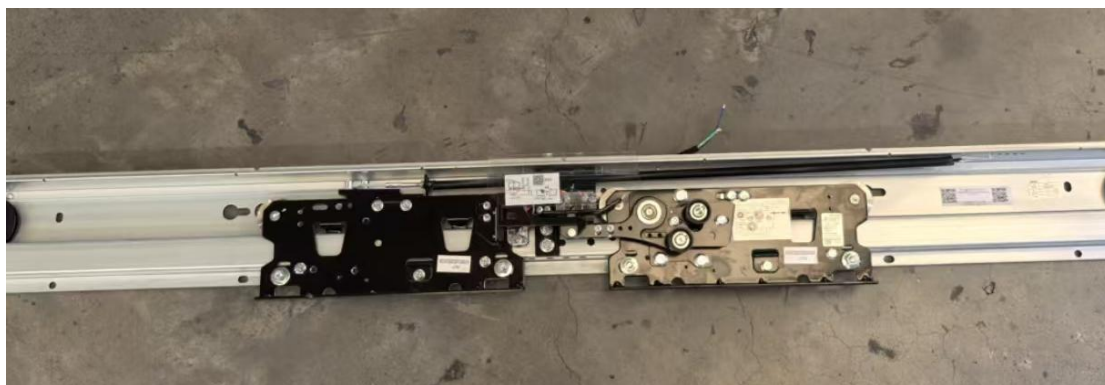
2.3. 碳足迹范围描述

2.3.1. 系统边界

本报告盘查的温室气体种类包含 IPCC 第六次评估报告中所列的温室气体，如二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟化碳（PFCs）和三氟化氮（NF₃）等，并且采用了 IPCC 第六次评估报告温室气体 100 年的 GWP 值。

为了方便产品碳足迹量化计算，本报告的研究对象：

- ✓ 产品名称：无动力除尘导料槽；
- ✓ 功能单位：1 台；
- ✓ 规格/型号：05E；
- ✓ 外观图：产品外观如下图所示；



- ✓ 盘查周期：2024 年 01 月 01 日—2024 年 12 月 31 日；
- ✓ 盘查地点：宁波申菱机电科技股份有限公司（浙江省宁波市象山县石浦科技园区科苑路 1 号）。

根据企业的实际情况，本次产品碳足迹核算使用 ISO14067 作为核算标准，盘查边界可分“从摇篮到大门”和“从摇篮到坟墓”两种。本次盘查的产品系统边界属“从摇篮到大门”的类型。为实现上述功能单位，系统边界如下图 1 所示。

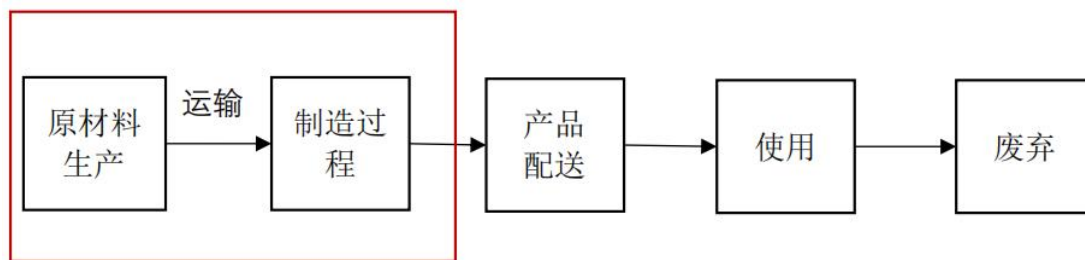
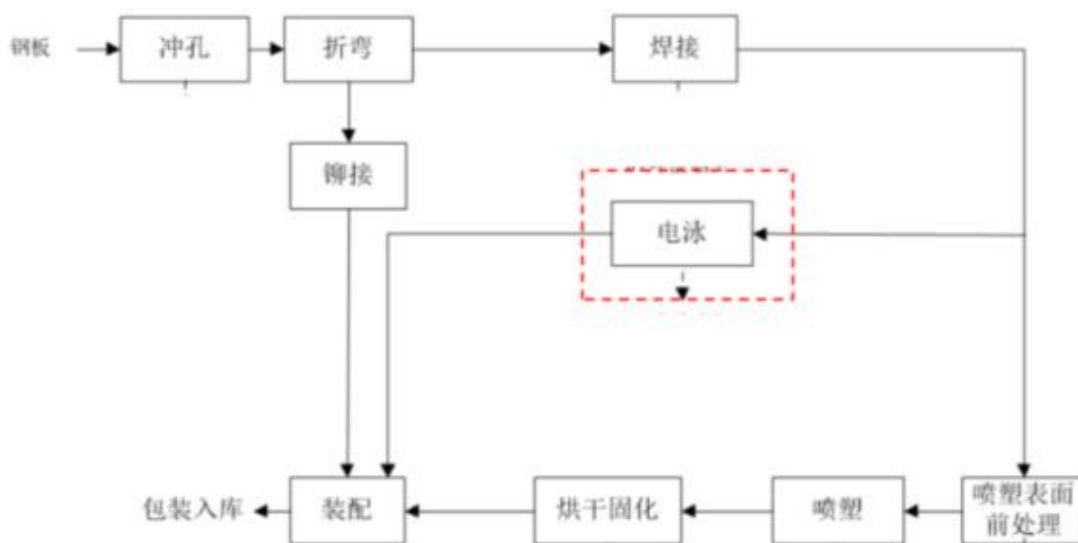


图 1 系统边界（红色框为本项目产品生产周期系统边界）

本目标产品的生产工艺：钢板冲孔、折弯、焊接、喷塑、电泳、烘干固化、装配。



2.3.2. 取舍原则

本研究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：

- 普通物料重量 < 1% 物料总重量时，以及含稀贵或高纯成分的物料重量 < 0.1% 物料总重量时，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%；
- 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；
- 大多数情况下，生产设备、厂房、生活设施资产排放等可以忽略；
- 在选定环境影响类型范围内的已知排放数据不应忽略。

本报告的目标产品在原材料使用阶段未涉及取舍过程。

2.3.3. 多产品分配

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。

本次报告的“1 个中分层门装置（型号：05E）”生产过程中涉及多产品分配，因为工厂全部产品种类较多，生产工艺不同，能源消耗种类为外购电、光伏电、柴油、天然气，故以目标产品产值占全厂产值为分配系数，核算单一产品能源消耗量消耗量及废弃物产生量。

3. 数据收集

根据 ISO 14067 标准的要求，本公司组建了碳足迹盘查工作组对产品进行碳足迹核算。工作组对产品系统边界进行明确界定，并通过查阅文件、现场访问和电话沟通等过程完成本次核算工作。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：设备台账、原材料供应商信息等，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 ISO 14067 标准的要求，初级活动水平数据应用于所有过程 and 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）。这些数据是从公司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/中间产品的输出。

3.2. 次级活动水平数据

根据 ISO 14067，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它来源的次级数据。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。

3.3. 数据收集总清单

产品输入输出平衡表如表 1，产品碳足迹计算采用的各项数据的类别与来源如表 2。

表 1 数据收集清单

输入		能源/原料消耗量	数据来源
初级活动数据	能源	外购电力	能源统计表
		光伏电力	能源统计表
		天然气	能源统计表
		柴油	能源统计表
	资源	自来水	能源统计表
	原材料	绳轮组件	产品 BOM 表
		同步钢丝绳组件	产品 BOM 表
		上坎架本体	产品 BOM 表
		被动挂板组件	产品 BOM 表
		钢丝绳支架组件	产品 BOM 表
		开关组件	产品 BOM 表
		倒勾门锁	产品 BOM 表
		挂板组件	产品 BOM 表
		标准件重量	产品 BOM 表
		重锤组件	产品 BOM 表
小零件组合	产品 BOM 表		
废弃物	废钢材	废弃物统计表	
次级活动数据	原材料运输	柴油货车	产品碳足迹资源收集清单，根据“原材料运输统计表”，根据厂商地址，使用在线地图初步统计
	排放因子	能源、资源排放因子	数据库及文献资料
		原料制造排放因子	数据库及文献资料
		原料运输排放因子	数据库及文献资料
废弃物排放因子		数据库及文献资料	
输出		产品名称	数据来源
初级活动数据	产品	目标产品：1 个中分层门装置（型号：05E）	产品碳足迹资源收集清单

4. 碳足迹计算

4.1. 碳足迹计算方法

产品碳足迹的公式是整个产品生命周期中所有活动的材料、能源乘以其排放因子后再加和。其计算公式如下：

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

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。排放因子源于数据库和相关参考文献。

4.2. 碳足迹计算结果

根据以上公式，使用 SimaPro 软件进行排放量计算，计算结果如下表 2。各生命周期排放量占比请见下图 3。

表 2 计算结果

序号	过程名称	物料名称	物料材质或成分	EF 数据库/来源名称	活动数据	单位	排放量 (kgCO ₂ e)	排放量占比
1	原材料获取	绳轮组件	尼龙 66+30%玻纤/Polyamide 66	Ecoinvent 3 - allocation at point of substitution	3.00E-01	kg	2.680E+00	3.90%
2		同步钢丝绳组件	碳钢	Ecoinvent 3 - allocation at point of substitution	2.00E-01	kg	3.649E-01	0.53%
3		上坎架本体	不锈钢	Ecoinvent 3 - allocation at point of substitution	4.65E+00	kg	2.429E+01	35.34%
4		被动挂板组件	不锈钢	Ecoinvent 3 - allocation at point of substitution	1.50E+00	kg	7.836E+00	11.40%
5		钢丝绳支架组件	碳钢	Ecoinvent 3 - allocation at point of substitution	1.50E-01	kg	2.737E-01	0.40%
6		开关组件	导线/铜	Ecoinvent 3 - allocation at point of substitution	4.00E-01	kg	3.294E+00	4.79%
7		倒勾门锁	铝合金	Ecoinvent 3 - allocation at point of substitution	8.00E-01	kg	1.537E+01	22.36%
8		挂板组件	碳钢	Ecoinvent 3 -	1.35E+00	kg	2.463E+00	3.58%

序号	过程名称	物料名称	物料材质或成分	EF 数据库/来源名称	活动数据	单位	排放量 (kgCO ₂ e)	排放量占比
				allocation at point of substitution				
9		标准件重量	不锈钢	Ecoinvent 3 - allocation at point of substitution	1.30E-01	kg	6.791E-01	0.99%
10		重锤组件	碳钢	Ecoinvent 3 - allocation at point of substitution	1.45E+00	kg	2.646E+00	3.85%
11		小零件组合	聚氯乙烯 PVC	Ecoinvent 3 - allocation at point of substitution	2.65E+00	kg	6.932E+00	10.09%
12		自来水	/	Ecoinvent 3 - allocation at point of substitution	4.02E-02	t	4.796E-02	0.07%
114		货车运输	/	Ecoinvent 3 - allocation at point of substitution	2.28E-01	t*km	3.728E-02	0.05%
小计							66.914	97.36%
115	生产制造	外购电	/	Ecoinvent 3 - allocation at point of substitution	1.97E+00	kwh	1.504E+00	2.19%
116		光伏电	/	Ecoinvent 3 - allocation at point of substitution	9.48E-01	kg	8.892E-02	0.13%

序号	过程名称	物料名称	物料材质或成分	EF 数据库/来源名称	活动数据	单位	排放量 (kgCO2e)	排放量占比	
117		天然气	/	Ecoinvent 3 - allocation at point of substitution	1.49E-01	kg	1.316E-01	0.19%	
118		柴油	/	Ecoinvent 3 - allocation at point of substitution	9.02E-04	kg	9.060E-02	0.13%	
119		废钢材	/	Ecoinvent 3 - allocation at point of substitution	6.25E-02	kg	1.138E-03	0.00%	
小计								1.816	2.64%
总计								68.730	100.00%

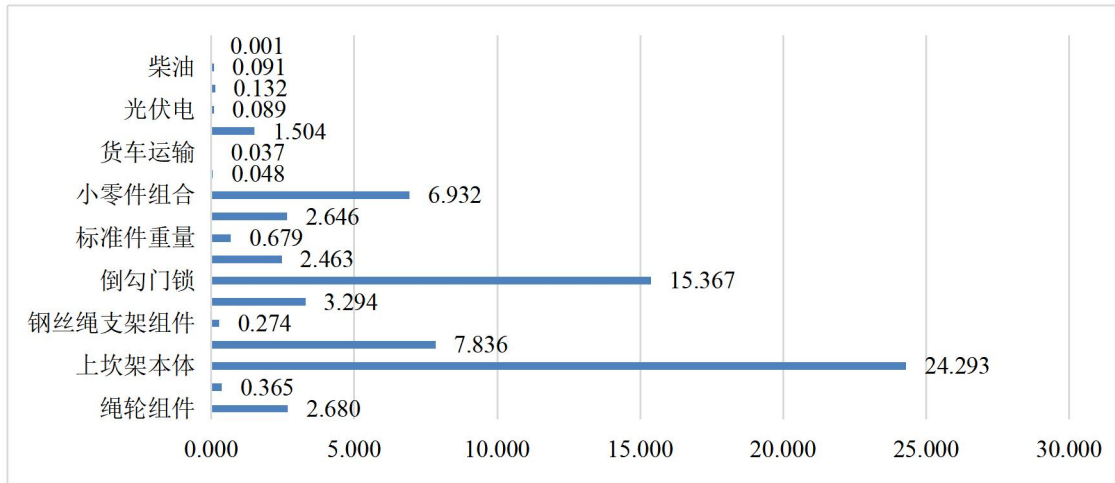


图 2 生命周期排放量

4.3. 清单数据不确定性分析

数据的不确定性评估需要考虑活动数据类型和排放因子类别两个方面，按照活动数据误差等级的赋值和排放系数误差等级的赋值计算出平均值，再乘以各排放源百分比，然后进行加总得到总体不确定性评分。

1) 活动数据按照收集方式分为三个等级，分别赋予 6、3、1 的值，如表 3 所示。

表 3 活动数据误差等级 Uncertainty Rating for Activity Data

活动数据分类	描述	赋予分值
活动数据品质“高”(资料完整，引用初级资料者)	The quality of activity data is "high" (the data are complete, and the data are primary)	6
活动数据品质“中等”(资料完整，引用次级资料者)	The quality of activity data is "medium" (the data are complete, and the data are secondary)	3
活动数据品质“低”(活动数据为自行推估者)	The quality of activity data is "low" (the data are estimate)	1

2) 排放因子类别和等级按照采集来源分为六类，并分别赋予 6、5、4、3、2、1 的分值。如表 4 所示。

表 4 排放因子误差等级 Uncertainty Rating for EF

活动数据分类	描述	赋予分值
量测/质能平衡所得系数	measurement/mass or energy balance factort	6

活动数据分类		赋予分值
同制程/设备经验系数	same process / equipment experience factor	5
制造厂提供系数	factory provided factor	4
区域排放系数	regional emission factor	3
国家排放系数	national emission factor	2
国际排放系数	international emission factor	1

3) 数据级别分成 A、B、C、D、E 五级，级别愈高，数据品质质量愈好。如表 5 所示。

表 5 数据不确定性等级评分结果 Data Uncertainty Rating Result

总平均值层次				等级	
		平均分値 average score	≥	5.0	A
5.0	>	平均分値 average score	≥	4.0	B
4.0	>	平均分値 average score	≥	3.0	C
3.0	>	平均分値 average score	≥	2.0	D
		平均分値 average score	<	2.0	E

清单数据不确定性分析结果为 C 等级，如表 6 所示：

表 6 不确定性分析结果

Stage 阶段	Process 过程	活动数据类型 kind of activity data	排放因子类别 kind of emission data	各排放源数据误差等级评分 data uncertainty rating for emission source			数据等级 data level			每个功能单位排放量 emissions of each functional unit (kgCO2e)	排放量占比 emissions percentage	加权平均积分
				活动数据误差等级 (A1) uncertainty rating for activity data (A1)	排放系数误差等级 (A2) uncertainty rating for EF (A2)	平均得分 average score	活动数据来源 activity data source	一级数据 primary data (如有, 点选 Y)	二级数据 secondary data (如有, 点选 Y)			
原材料 Raw material	绳轮组件	活动数据品质“高”(资料完整, 引用一级资料者)	国际排放系数	6	1	3.5	产品 BOM 表	Y	/	2.68E+00	3.90%	1.36E-01
原材料 Raw material	同步钢丝绳组件	活动数据品质“高”(资料完整, 引用一级资料者)	国际排放系数	6	1	3.5	产品 BOM 表	Y	/	3.65E-01	0.53%	1.86E-02
原材料 Raw material	上坎架本体	活动数据品质“高”(资料完整, 引用一级资料者)	国际排放系数	6	1	3.5	产品 BOM 表	Y	/	2.43E+01	35.34%	1.24E+00
原材料 Raw material	被动挂板组件	活动数据品质“高”(资料完整, 引用一级资料者)	国际排放系数	6	1	3.5	产品 BOM 表	Y	/	7.84E+00	11.40%	3.99E-01
原材料 Raw material	钢丝绳支架组件	活动数据品质“高”(资料完整, 引用一级资料者)	国际排放系数	6	1	3.5	产品 BOM 表	Y	/	2.74E-01	0.40%	1.39E-02
原材料 Raw material	开关组件	活动数据品质“高”(资料完整, 引用一级资料者)	国际排放系数	6	1	3.5	产品 BOM 表	Y	/	3.29E+00	4.79%	1.68E-01
原材料 Raw material	倒勾门锁	活动数据品质“高”(资料完整, 引用一级资料者)	国际排放系数	6	1	3.5	产品 BOM 表	Y	/	1.54E+01	22.36%	7.83E-01
原材料 Raw material	挂板组件	活动数据品质“高”(资料完整, 引用一级资料者)	国际排放系数	6	1	3.5	产品 BOM 表	Y	/	2.46E+00	3.58%	1.25E-01
原材料 Raw material	标准件重量	活动数据品质“高”(资料完整, 引用一级资料者)	国际排放系数	6	1	3.5	产品 BOM 表	Y	/	6.79E-01	0.99%	3.46E-02
原材料 Raw material	重锤组件	活动数据品质“高”(资料完整, 引用一级资料者)	国际排放系数	6	1	3.5	产品 BOM 表	Y	/	2.65E+00	3.85%	1.35E-01

Stage 阶段	Process 过程	活动数据类型 kind of activity data	排放因子类别 kind of emission data	各排放源数据误差等级评分 data uncertainty rating for emission source			数据等级 data level			每个功能单位排放量 emissions of each functional unit (kgCO ₂ e)	排放量占比 emissions percentage	加权平均积分
				活动数据误差等级 (A1) uncertainty rating for activity data (A1)	排放系数误差等级 (A2) uncertainty rating for EF (A2)	平均得分 average score	活动数据来源 activity data source	一级数据 primary data (如有, 点选 Y)	二级数据 secondary data (如有, 点选 Y)			
原材料 Raw material	小零件组合	活动数据品质“高”(资料完整, 引用一级资料者)	国际排放系数	6	1	3.5	产品 BOM 表	Y	/	6.93E+00	10.09%	3.53E-01
原材料 Raw material	自来水	活动数据品质“高”(资料完整, 引用一级资料者)	国际排放系数	6	1	3.5	能源统计表	Y	/	4.80E-02	0.07%	2.44E-03
原材料 Raw material	货车运输	活动数据品质“中等”(资料完整, 引用次级资料者)	国际排放系数	3	1	2	产品碳足迹资料收集表	/	Y	3.73E-02	0.05%	1.08E-03
制造 Manufacture	外购电	活动数据品质“高”(资料完整, 引用一级资料者)	区域排放系数	6	3	4.5	能源统计表	Y	/	1.50E+00	2.19%	9.85E-02
制造 Manufacture	光伏电	活动数据品质“高”(资料完整, 引用一级资料者)	区域排放系数	6	3	4.5	能源统计表	Y	/	8.89E-02	0.13%	5.82E-03
制造 Manufacture	天然气	活动数据品质“高”(资料完整, 引用一级资料者)	国际排放系数	6	1	3.5	能源统计表	Y	/	1.32E-01	0.19%	6.70E-03
制造 Manufacture	柴油	活动数据品质“高”(资料完整, 引用一级资料者)	国际排放系数	6	1	3.5	能源统计表	Y	/	9.06E-02	0.13%	4.61E-03
制造 Manufacture	废钢材	活动数据品质“高”(资料完整, 引用一级资料者)	国际排放系数	6	1	3.5	废弃物统计表	Y	/	1.14E-03	0.00%	5.80E-05
合计										68.73	100.00%	3.52
										加权等级	C	

5. 碳足迹分析

目标产品：1 个中分层门装置（型号：05E）的“从摇篮到大门”碳足迹为 68.73 kgCO₂e。各阶段碳足迹指标见表 7。

从以下信息可知，原材料获取阶段碳足迹排放量占比最大，占 97.36%，其次为生产制造阶段碳足迹贡献，占比 2.64%。

表 7 碳足迹指标

项目	排放量 (kgCO ₂ e)	占比
原材料获取阶段	66.91	97.36%
生产制造阶段	1.82	2.64%
合计碳足迹	68.73	100.00%

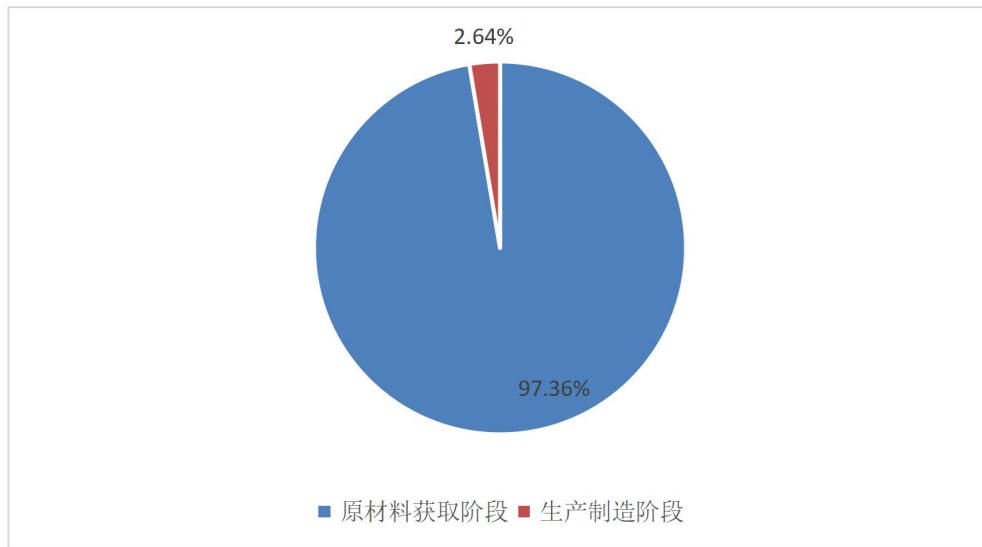


图 3 各阶段碳足迹占比