

常州祥明智能动力股份有限公司  
有刷直流电动机  
碳足迹第三方核查报告

核查机构名称（公章）：方圆标志认证集团有限公司

核查报告签发日期：2025年06月22日



## 摘要

委托方名称	常州祥明智能动力股份有限公司
委托方地址	常州市中吴大道 518 号
统一社会信用代码	91320412608126066W
生产者名称	常州祥明智能动力股份有限公司
生产者地址	常州市中吴大道 518 号
生产企业名称	常州祥明智能动力股份有限公司
生产企业地址	江苏省常州市中吴大道 518 号
联系人/联系方式	翟海军/13196751111
碳足迹报告/声明发布日期	2025 年 05 月 20 日
保证等级	<input checked="" type="checkbox"/> 合理保证 <input type="checkbox"/> 有限保证
实质性阈值	<5%
产品名称	有刷直流电动机
产品规格	ZYT75-3
声明单位	1 台有刷直流电动机
<b>核查目的</b>	核查常州祥明智能动力股份有限公司有刷直流电动机产品碳足迹报告是否符合相关核查准则要求。
<b>核查准则</b>	<input checked="" type="checkbox"/> ISO 14067: 2018 Greenhouse gases—Carbon footprint of products—Requirements and guidelines for quantification <input type="checkbox"/> PCR: <input type="checkbox"/> 供应链要求

**核查结论：**

方圆标志认证集团有限公司对常州祥明智能动力股份有限公司有刷直流电动机的碳足迹信息的管理、产品碳足迹报告相关内容进行了核查，经过文件评审及现场核查，确认受核查方基于生命周期评价研究的数据真实准确，报告符合ISO 14067及其他相关规定。

具体核查结果如下：

1) 系统边界

被核查的产品碳足迹系统边界包括原材料获取和预加工、原材料运输、产品生产阶段。

2) 报告期

2024年01月01日—2024年12月31日。

3) 产品碳足迹

产品碳足迹核查结果见下表1所示。

表1 产品碳足迹各阶段结果

生命周期阶段	碳足迹 (kg CO <sub>2</sub> e)	贡献比
原材料获取和加工贡献	5.54	80.94%
原材料运输贡献	0.02	0.28%
产品生产贡献	1.29	18.79%
综合贡献	6.85	100.00%

4) 与历史年度的对比分析

本次为初次核查，无法开展历史年度的对比。

5) 核查中未覆盖的问题或者特别需要说明的问题描述

无。

核查组长	葛培	葛培	日期	2025.6.12
核查组员	李阳			
技术复核人	王靖东	王靖东	日期	2025.06.22
批准人	冀晓东	冀晓东	日期	2025.06.22



## 目 录

1. 概述	1
1.1 核查目的	1
1.2 核查范围	1
1.3 核查原则	1
1.4 核查依据	2
2. 核查过程和方法	3
2.1 核查组安排	3
2.2 初始评审（策略分析和风险评估）	3
2.3 现场核查	4
2.4 核查报告编写及技术复核	4
3. 核查内容	6
3.1 基本信息核查	6
3.1.1 企业简介	6
3.1.2 产品信息	7
3.1.3 产品生产工艺及流程	8
3.1.4 产品碳足迹管理	9
3.2 声明单位和系统边界核查	10
3.2.1 声明单位	10
3.2.2 时间边界	10
3.2.3 系统边界	10
3.2.4 取舍准则	11
3.3 清单数据核查	11
3.3.1 概述	11
3.3.2 原材料获取和加工数据核查	11
3.3.3 原材料运输数据核查	12
3.3.4 产品生产阶段数据核查	13
3.3.5 数据合并	14
3.4 计算方法核查	16
3.5 软件及数据库的核查	17

3.6 碳足迹结果核查 .....	20
3.7 数据质量评价的核查 .....	22
4 核查结论 .....	23
4.1 系统边界和声明单位 .....	23
4.2 碳足迹核查结果 .....	23
.....	24
4.3 核查中未覆盖的问题或者特别需要说明的问题描述 .....	24
5. 支撑性材料 .....	25



## 1.概述

### 1.1 核查目的

常州祥明智能动力股份有限公司为了进行绿色制造单位申报及满足下游采购商要求，并识别自身产品碳足迹情况，开展了有刷直流电动机的碳足迹研究，并编写了碳足迹报告。为了保证其碳足迹报告符合 ISO 14067 及相关要求，方圆标志认证集团有限公司受常州祥明智能动力股份有限公司委托，对常州祥明智能动力股份有限公司有刷直流电动机碳足迹报告进行核查。

此次核查目的为：核查产品碳足迹研究是否遵循 ISO 14067、GB/T 24040、GB/T 24044 及其他规定和要求开展。

本核查结果仅用于表明所核查产品在现有数据情况下的碳足迹信息。

### 1.2 核查范围

核查范围为位于江苏省常州市中吴大道 518 号的常州祥明智能动力股份有限公司 2024 年度有刷直流电动机生产及碳足迹研究等相关信息，系统边界为原材料获取和预加工阶段、原材料运输阶段、产品生产阶段。

### 1.3 核查原则

#### 1) 客观独立

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

具备核查必需的专业技能，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。

#### 5) 循证方法

确保核查/审定签约采用合理的方法来得出可靠的并可重现的核查/审定结

论，并基于充分和适宜的证据。

6) 保守性

在评估可比的备选方案时，使用谨慎温和的选择。

## 1.4 核查依据

1.ISO 14067 Greenhouse gases — Carbon footprint of products — Requirements and guidelines for quantification

2.GB/T 24040 环境管理 生命周期评价 原则与框架

3.GB/T 24044 环境管理 生命周期评价 要求与指南

4.AR6 Synthesis Report:Climate Change 2023—IPCC



## 2. 核查过程和方法

### 2.1 核查组安排

根据核查员的专业背景、擅长的领域，方圆标志认证集团有限公司根据产品类别及特性（本次受核查产品归属行业-C3812 电动机制造，按照国民经济行业分类 GB 4754-2017）组建了相关专业背景、擅长领域的核查组，组成情况如表 2 所示。

表 2 核查组成员

序号	姓名	核查工作分工内容
1	葛培	核查组长，负责工作协调、文件评审、现场安排、报告编制等
2	李阳	核查组员，负责资料收集、数据核对等

### 2.2 初始评审（策略分析和风险评估）

核查组于 2025 年 5 月 29 日对受核查方提供的相关资料进行了进行了本项目的策略分析和风险评估，完成初始评审，初始评审过程及结果见初始评审记录。评审过程中主要关注了一下内容：

1. 评价产品是否有产品种类规则（PCR）；
2. PCR 是否可用；
3. 产品 LCA 研究是否符合相关规则规定；
4. 评价产品数据清单是否对应评价边界；
5. 各单元过程清单数据与次级数据匹配程度和数据质量情况；
6. 评价中完整性和假设性说明的合理性；
7. 其他文件信息准确性。

通过初始评审，核查组识别出如下现场核查的重点：

1. 产品生产工艺流程；
2. 声明单位；
3. 系统边界和时间边界；
4. 各单元过程清单输入和输出数据获取、记录、传递和汇总的信息流管理；
5. 各单元过程共生产品分配方法；
6. 模型的准确和完整性；
7. 核查现场数据的准确性，与数据来源的一致性；



8. 核查次级数据的获得方法和准确性，与数据来源的一致性；
9. 重点关注对生命周期清单分析结果有重大影响的单元过程/信息模块；
10. 单元过程/信息模块进行随机抽样；
11. 组织建立内部跟踪管理程序的核查（如有）。

根据文件评审结果，核查组制定了《核查计划》和《证据收集计划》。

### 2.3 现场核查

核查组于 2025 年 6 月 6 日对受核查方产品碳足迹情况进行了现场核查。通过相关人员的访问、资料查阅、人员访谈等多种方式进行。主要访谈对象、部门及访谈内容如下表 3 所示。

表 3 现场核查内容表

访谈对象	部门/职位	访谈内容
翟海军	安环部部长	1. 了解企业基本情况、管理架构、生产工艺、生产运行情况，确定生命周期评价系统边界的核查范围和声明单位、了解各单元过程共生产产品分配方法； 2. 受核查方各单元清单输入和输出数据获取、记录、传递和汇总的信息流管理，数据质量管理体系和质量保障体系；
朱华荣	制造中心总监	3. 了解各单元过程清单数据涉及的现场数据和次级数据的来源，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； 4. 对产品碳足迹相关数据和信息，进行核查。 5. 核查模型的准确性和完整性；核查现场数据的准确性，与数据来源的一致性；
张春	供应链中心总监	6. 核查次级数据的获得方法和准确性，与数据来源的一致性； 7. 核查上游数据/次级数据库数据对应的一致和准确性。
张韦明	工程技术部部长	
吴凯明	行政部部长	

### 2.4 核查报告编写及技术复核

依据上述核查准则，核查组在文件审核和现场核查过程中，未向受核查方开具不符合项。

核查组完成了核查报告初稿。根据方圆标志认证集团有限公司内部管理程序，核查报告在提交给受核查方和委托方前，经过了方圆标志认证集团有限公司内部独立于核查组的技术评审，核查报告终稿于 2025 年 06 月 22 日完成。本次核查的技术评审组如下表 4 所示。

表 4 技术复核组成员

序号	姓名	核查工作内容
1	王靖东	独立于核查组，对本核查进行技术评审



### 3.核查内容

#### 3.1 基本信息核查

##### 3.1.1 企业简介

常州祥明智能动力股份有限公司，前身为常州祥明电机有限公司，成立于1995年，2016年公司股改为股份有限公司，2022年3月公司成功登陆深圳证券交易所创业板上市，股票代码301226。公司注册资本10880万元人民币，位于常州市中吴大道518号。

常州祥明智能动力股份有限公司深耕微特电机制造业三十年，以电机技术为核心，集电磁、电子、控制、流体、软件、传动等技术，专注于微特电机及组件类产品的技术突破和精密制造，对标国际先进技术，为下游整机产业链提供产品及整体解决方案。在专业化、精细化、特色化、创新化等方面形成鲜明特色，成为中国电子元件行业“百强企业”。公司结合产品特点进行多领域的应用开发，形成了微特电机、风机及智能化组件丰富的产品线，为HVACR（采暖、通风、空调、净化与冷冻）、交通车辆、通信系统、医疗健康、智能家居等行业客户提供定制化、智能化、模块化的组件及整体解决方案，是一家具有自主研发和创新能力的国家高新技术企业。企业目前主要装备为定转子、机壳加工设备（金加工设备）、电机绕组生产设备（绕嵌线设备），绝缘处理设备、装配流水线、组件部件生产设备（注塑机、钣金加工等）、电子线路生产设备（贴片及焊接设备）、供电及空压机设备等，各类电机及组件类产品的生产制造能力为600万台/年。

祥明以自主知识产权的核心技术为支撑，聚焦微特电机及其组件在高端领域应用，专注并服务于信息产业、高端制造、交通车辆、医疗健康、HVAC及冷链物流等产业，提供高新技术装备关键部件和国产化解决方案。公司研发的“全集成智能化直流无刷电机”、“数据中心空调用 EC 风机”等产品获得“首台（套）重大技术装备及关键部件”的认定。祥明围绕微特电机产业的技术创新和制造建立了完整的人才链、技术链和产业链。公司建有“一站三中心”（博士后科研工作站、江苏省微特电机及应用集成与控制工程技术研究中心、江苏省企业技术中心、江苏省微特电机及应用集成工程研究中心）研发创新平台和CNAS认可试验室，并与国内一流高校建立产学研用合作平台。公司承担完成

“省产业前瞻与关键核心技术重点研发计划项目”、“省科技成果转化专项资金项目的研发和产业化”等政府科技项目，取得各类专利和计算机软件著作权80余项，获得省部级、行业协会科技进步一、二等奖等奖项。一系列的技术突破，实现了诸多产品核心技术的自主可控。祥明是国内微特电机行业极少数具备电机、驱动、流体机械、后端应用组件化、集群控制、应用软件多门类学科技术整合和集成研发能力的创新型企业。公司打造的典型工程应用“工业洁净厂房净化风机集群控制系统”，成功配套半导体集成电路、平板显示器等生产洁净系统，成为该领域替代进口风机的主要品牌。祥明通过开展“精益化、数字化、网络化、智能化”的四化建设，建成了基于互联网平台的绿色电机智能制造工厂，实现了关键设备、应用系统、业务数据的集成互联，实现生产单元、经营管理之间的互动协同，被认定为“江苏省先进级智能工厂”。作为江苏省“专精特新”企业，凭借自主可控的核心技术和精良制程的优势，不断进行产品的迭代与创新，为下游产业链补链强链及关键领域补短板以及为下游整机产业创新、成本控制和国产化替代提供强有力的支撑。布局新兴产业领域，对数据中心、新能源车热管理系统、储能及电力逆变系统、充电桩、特种装备环控系统等行业领域，进行了一系列技术研发和产品布局。

### 3.1.2 产品信息

产品名称：有刷直流电动机

型号：ZYT75-3

表 5 产品参数信息表

	技术参数
额定电压：V	DC12
额定电流：A	≤10.8
额定转矩：Nm	0.31
额定转速：r/min	2300±230
额定功率：W	73±7.3
电机寿命：	5000h
转向：	红线接正+,从引线端看为cw
耐压试验：	1200V、50Hz、1s
成品转轴防护：	涂Henkel3P-PrevocC932防锈润滑油符合GB/T 2423.17-2008盐雾试验标准

产品示意图如图 1 所示。

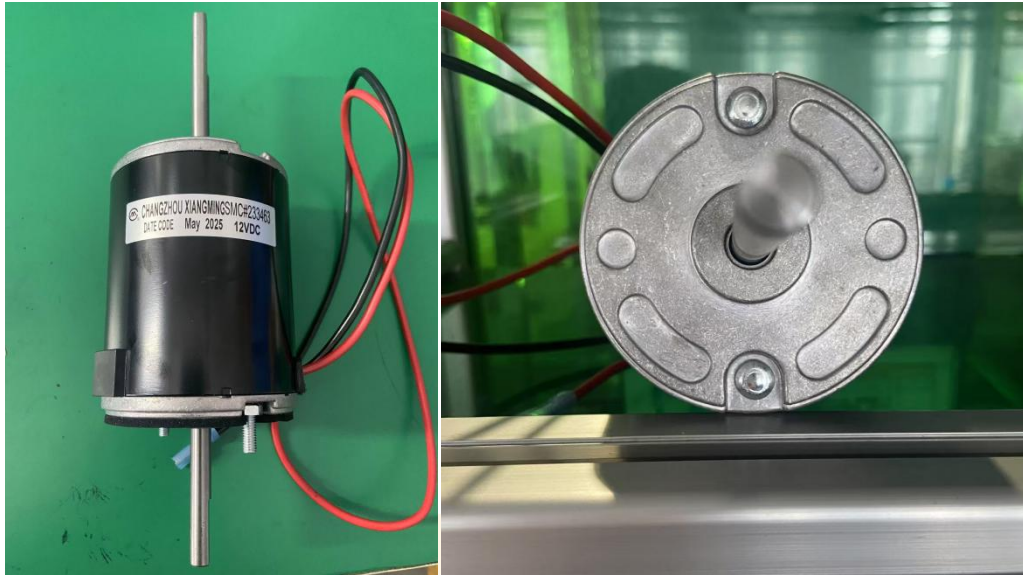


图 1 产品图示

核查组对产品出厂检验报告及技术要求进行查阅，确认产品碳足迹报告中产品信息的描述准确、无误。

### 3.1.3 产品生产工艺及流程

产品生产工艺描述如下：

电机制造主要分为三个部分：定子加工、转子加工、电机装配测试，流程说明如下：

#### ① 转子加工

首先使用压机将外购的转子转轴及配套部件进行压装，完成后依次装配绝缘骨架及换向器，再将外购的漆包线按设计要求绕制在转子铁芯上。绕线完成后将线圈线头与转向器进行点焊焊接。绕线完成后的转子线圈需在滴漆机中进行滴漆绝缘处理，避免线路之间的干扰及外部环境的影响。滴漆完成后采用去重法(去重动平衡机磨削去重)或者增重法(平衡泥增重)使转子的分布平衡，从而达到允许的平衡精度等级，再用数控车床、磨床等设备对转子进行精加工，线圈线头与转向器的焊接采用中频台式点焊机。

#### ② 定子加工

将外购定子组件利用点胶机贴上磁瓦，贴上磁瓦后可进入后续电机装配阶段。

#### ③ 电机装配

将加工好的定子、转子、端盖和外购的刷架总成等进行组装，组装完成后

通过电驱 综合测试设备对电机性能外观等各项指标进行检测，合格品用塑料薄膜、纸箱进行包装，包装 完成后入库待运。

生产工艺流程如图 2 所示。

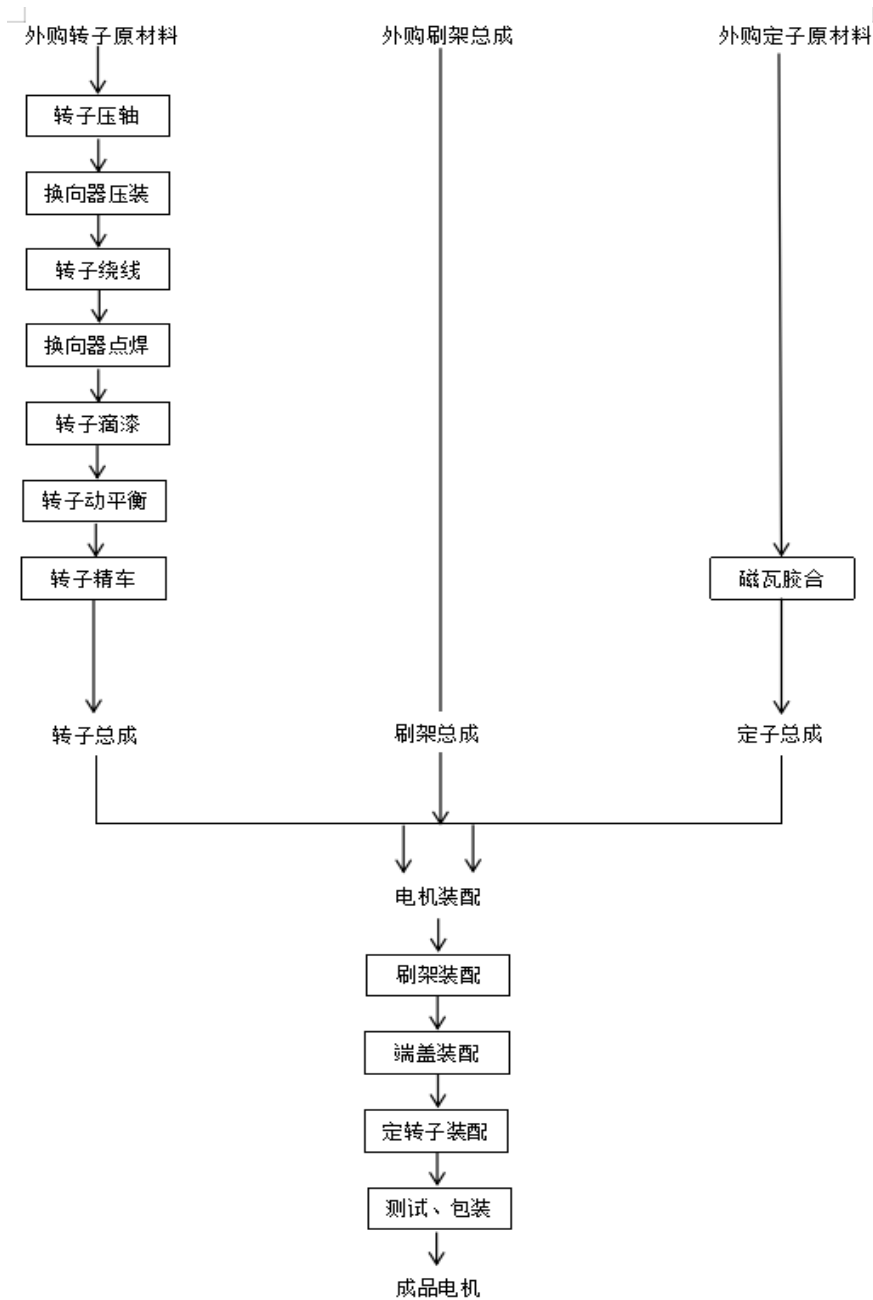


图 2 产品生产工艺流程图

核查组根据对产品生产工艺流程的现场/资料调研，识别在产品生产过程中无特殊排放源。

### 3.1.4 产品碳足迹管理

受核查方设立专职人员定期收集并整理碳足迹评价/生命周期评价数据，并



更新评价数据记录，属安环部负责并组织评价产品的碳足迹，识别需要强制更新的主要参数，作为更新产品碳足迹/LCA 研究的判定依据。

### 3.2 声明单位和系统边界核查

#### 3.2.1 声明单位

核查组现场查阅产品出厂检验报告、产品标识以及 ERP 系统入库明细等相关材料对产品声明单位信息进行了确认，产品碳足迹中声明单位中描述的相关信息正确。

评价的声明单位为：1 台有刷直流电动机

#### 3.2.2 时间边界

核查时间范围为：2024 年 01 月 01 日—2024 年 12 月 31 日。

#### 3.2.3 系统边界

根据相关准则，结合企业生产工序和生产计量水平情况，受核查方针对有刷直流电动机选取的系统边界见下图 3 所示，包括原材料获取和加工阶段、原材料运输阶段、产品生产阶段，各阶段包含的具体过程如下：

- 1) 原材料获取和加工：包括转子铁芯、漆包线、机壳、磁极等配件材料的获取和加工；
- 2) 原材料运输：包括所有耗材从供应链运输到生产场所；
- 3) 产品生产：包括产品原材料从入库到包装出货的所有工序。

核查组确认，以上系统边界选取及相关单元过程描述符合相关规则要求。

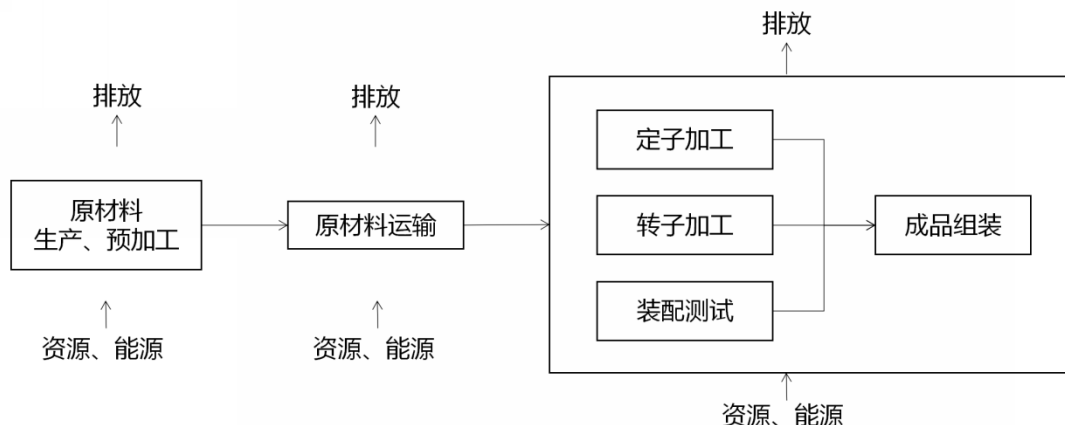


图 3 有刷直流电动机生命周期评价系统边界图

### 3.2.4 取舍准则

在产品碳足迹量化过程中，可舍弃产品碳足迹影响小于 1%的环节，但舍弃环节总的影响不应超过产品碳足迹总量的 5%。

核查组查阅受核查方《碳足迹评价资料收集表》，评价中数据完整无缺失，不涉及取舍。

## 3.3 清单数据核查

### 3.3.1 概述

根据受核查方提供的产品碳足迹报告，结合产品生产工艺流程以及 3.2.3 中的系统边界的描述，各生命周期阶段的清单数据核查过程及结果见 3.3.2-3.3.4 描述。

### 3.3.2 原材料获取和加工数据核查

通过产品生产的分析有刷直流电动机生产使用的耗材包括：转子铁芯、漆包线、机壳、磁极等配件材料等，见表6所示。

核查组与受核查方沟通确认，在产品碳足迹报告中耗材数据来源于ERP系统导出BOM，相关计件材料来自于现场称量，通过电子称对原料进行称重转化活动水平数据进行计算，即企业《碳足迹评价资料收集表》数据原料部分主要来源于ERP系统导出BOM，相关电子电器等计件统计原料均于现场使用电子秤取样称重。

核查组查阅相关报表，确认产品碳足迹报告中原材料数据表中已经包含了本次核查产品所使用的各种原辅材料。其消耗量数据正确，来源描述准确，无误。

表 6 有刷直流电动机原材料获取和加工阶段清单

清单名称	数值	单位	数据来源
PET盘带	3.23E+00	g	ERP系统导出BOM
转轴	9.10E+01	g	ERP系统导出BOM
换向器	2.30E+01	g	ERP系统导出BOM
转子铁芯	2.76E+02	g	ERP系统导出BOM
绝缘骨架	7.00E+00	g	ERP系统导出BOM
漆包线	1.33E+02	g	ERP系统导出BOM
护线环	1.00E+00	g	ERP系统导出BOM
刷盒护套	4.00E+00	g	ERP系统导出BOM
防振垫	2.00E+00	g	ERP系统导出BOM



方颈螺钉	2.50E+01	g	ERP系统导出BOM
轴承	2.30E+01	g	ERP系统导出BOM
三角螺钉	1.00E+00	g	ERP系统导出BOM
六角螺母	3.00E+00	g	ERP系统导出BOM
端子	2.00E+00	g	ERP系统导出BOM
刷架总成	1.80E+01	g	ERP系统导出BOM
碳刷	7.00E+00	g	ERP系统导出BOM
电机热保护器	3.00E+00	g	ERP系统导出BOM
电子线	2.80E+01	g	ERP系统导出BOM
机壳	3.15E+02	g	ERP系统导出BOM
磁极	1.90E+02	g	ERP系统导出BOM
轴用弹性挡圈	1.00E+00	g	ERP系统导出BOM
端盖（毛坯）	4.50E+01	g	ERP系统导出BOM
波形弹性垫圈	1.00E+00	g	ERP系统导出BOM
外齿垫圈	3.90E-01	g	ERP系统导出BOM
无溶剂浸渍树脂	1.00E+01	g	ERP系统导出BOM
粘合剂	7.69E-01	g	ERP系统导出BOM
活化剂	6.25E-02	g	ERP系统导出BOM
纸箱	8.13E+01	g	ERP系统导出BOM
托盘	4.75E+01	g	ERP系统导出BOM
大塑料袋	9.68E-01	g	ERP系统导出BOM

### 3.3.3 原材料运输数据核查

原材料运输数据涉及产品生产所需的原辅料运送到受核查方的运输方式和距离，考虑了所有原材料的运输，运输方式以柴油货车公路运输为主，清单数据如表 7 所示。数据来源于供应商位置估算距离。核查组比对产品生产耗材合同和相关佐证材料，对企业估算的数据进行了确认，运输信息与碳足迹报告一致，原材料运输数据准确、无误。

表 7 有刷直流电动机原材料运输阶段清单

清单名称	数值	单位	数据来源
PET盘带-运输	6.14E-05	t*km	供应商位置估算距离
转轴-运输	4.55E-03	t*km	供应商位置估算距离
换向器-运输	6.47E-03	t*km	供应商位置估算距离
转子铁芯-运输	1.38E-03	t*km	供应商位置估算距离
绝缘骨架-运输	6.58E-05	t*km	供应商位置估算距离
漆包线-运输	1.54E-02	t*km	供应商位置估算距离
护线环-运输	9.40E-06	t*km	供应商位置估算距离
刷盒护套-运输	3.76E-05	t*km	供应商位置估算距离
防振垫-运输	3.38E-05	t*km	供应商位置估算距离
方颈螺钉-运输	2.68E-03	t*km	供应商位置估算距离
轴承-运输	5.61E-03	t*km	供应商位置估算距离

三角螺钉-运输	7.80E-06	t*km	供应商位置估算距离
六角螺母-运输	3.22E-04	t*km	供应商位置估算距离
端子-运输	3.08E-04	t*km	供应商位置估算距离
刷架总成-运输	3.58E-04	t*km	供应商位置估算距离
碳刷-运输	1.44E-04	t*km	供应商位置估算距离
电机热保护器-运输	1.08E-04	t*km	供应商位置估算距离
电子线-运输	2.72E-04	t*km	供应商位置估算距离
机壳-运输	3.78E-03	t*km	供应商位置估算距离
磁极-运输	2.80E-02	t*km	供应商位置估算距离
轴用弹性挡圈-运输	3.76E-04	t*km	供应商位置估算距离
端盖（毛坯）-运输	4.95E-04	t*km	供应商位置估算距离
波形弹性垫圈-运输	3.76E-04	t*km	供应商位置估算距离
外齿垫圈-运输	1.46E-04	t*km	供应商位置估算距离
无溶剂浸渍树脂-运输	1.52E-03	t*km	供应商位置估算距离
粘合剂-运输	8.07E-06	t*km	供应商位置估算距离
活化剂-运输	6.56E-07	t*km	供应商位置估算距离
纸箱-运输	1.52E-03	t*km	供应商位置估算距离
托盘-运输	2.33E-04	t*km	供应商位置估算距离
大塑料袋-运输	2.32E-06	t*km	供应商位置估算距离

### 3.3.4 产品生产阶段数据核查

——有刷直流电动机生产使用的能源包括：电力和柴油。碳足迹报告中电量来源于抄表数值；柴油数据来源于与加油站的《会员余额日志表》，用于厂内叉车用，根据全厂产品产量进行内部能量分配。核查组比对产品生产信息和相关佐证材料，产品生产能源输入数据准确、无误。

——水资源输入：生产用水数据来源于水费结算发票，用于转子精加工过程的清洗用水。

——产品输出：有刷直流电动机，数据来源于 ERP 系统的产品入库明细。

——废物输出：产品生产涉及废弃物有漆渣、废乳化液、废矿物油等危废，废金属件等固体废弃物；固废数据来源于车间固废台账和危险废物转移联单；废气包括化石燃料柴油燃烧排放和非甲烷总烃，柴油燃烧根据 IPCC 估算，非甲烷总烃数据来源于环境检测报告。

废物处置情况中，废金属件出售，处置情况未知；漆渣、废乳化液、废矿物油委外焚烧处理；废包装桶循环使用，清洗废液采用中和沉淀处置，未获取相关处置数据，本次碳足迹量化未包含该部分内容。

核查组比对产品生产信息和相关佐证材料，产品、废物输出数据准确、无

误，

清单数据如表 8 所示。

表 8 有刷直流电动机生产阶段清单

清单名称	数值	单位	数据来源
生产用水	1.53E+01	kg	发票
柴油	1.09E-02	kg	发票
电力	1.96E+00	kWh	抄表
柴油燃烧	3.44E-02	kg	IPCC估算
非甲烷总烃	2.30E-02	g	环境检测报告
漆渣	1.89E+00	g	危险废物转移联单
废包装桶	1.74E+00	g	危险废物转移联单
废乳化液	1.48E-01	g	危险废物转移联单
废矿物油	2.32E-01	g	危险废物转移联单
清洗废液	4.23E+01	g	危险废物转移联单
废铁	7.60E+01	g	固废台账
废带线转子	2.32E+00	g	固废台账
废铝	3.83E+01	g	固废台账
废铜（漆包线）	1.84E-01	g	固废台账
漆渣-运输	5.23E-04	t*km	处置商位置估算距离
废包装桶-运输	1.88E-05	t*km	处置商位置估算距离
废乳化液-运输	4.10E-05	t*km	处置商位置估算距离
废矿物油-运输	6.42E-05	t*km	处置商位置估算距离
清洗废液-运输	3.64E-04	t*km	处置商位置估算距离
废铁-运输	2.30E-03	t*km	处置商位置估算距离
废带线转子-运输	7.03E-05	t*km	处置商位置估算距离
废铝-运输	3.14E-04	t*km	处置商位置估算距离
废铜（漆包线）-运输	5.58E-06	t*km	处置商位置估算距离

### 3.3.5 数据合并

基于 3.3.1~3.3.4，有刷直流电动机的清单数据如下表 9 所示：

表 9 有刷直流电动机碳足迹清单数据

清单名称	数值	单位	
原材料获取和加工	PET盘带	3.23E+00	g
	转轴	9.10E+01	g
	换向器	2.30E+01	g
	转子铁芯	2.76E+02	g
	绝缘骨架	7.00E+00	g
	漆包线	1.33E+02	g
	护线环	1.00E+00	g
	刷盒护套	4.00E+00	g
	防振垫	2.00E+00	g
	方颈螺钉	2.50E+01	g

	轴承	2.30E+01	g
	三角螺钉	1.00E+00	g
	六角螺母	3.00E+00	g
	端子	2.00E+00	g
	刷架总成	1.80E+01	g
	碳刷	7.00E+00	g
	电机热保护器	3.00E+00	g
	电子线	2.80E+01	g
	机壳	3.15E+02	g
	磁极	1.90E+02	g
	轴用弹性挡圈	1.00E+00	g
	端盖（毛坯）	4.50E+01	g
	波形弹性垫圈	1.00E+00	g
	外齿垫圈	3.90E-01	g
	无溶剂浸渍树脂	1.00E+01	g
	粘合剂	7.69E-01	g
	活化剂	6.25E-02	g
	纸箱	8.13E+01	g
	托盘	4.75E+01	g
	大塑料袋	9.68E-01	g
原材料运输	PET盘带-运输	6.14E-05	t*km
	转轴-运输	4.55E-03	t*km
	换向器-运输	6.47E-03	t*km
	转子铁芯-运输	1.38E-03	t*km
	绝缘骨架-运输	6.58E-05	t*km
	漆包线-运输	1.54E-02	t*km
	护线环-运输	9.40E-06	t*km
	刷盒护套-运输	3.76E-05	t*km
	防振垫-运输	3.38E-05	t*km
	方颈螺钉-运输	2.68E-03	t*km
	轴承-运输	5.61E-03	t*km
	三角螺钉-运输	7.80E-06	t*km
	六角螺母-运输	3.22E-04	t*km
	端子-运输	3.08E-04	t*km
	刷架总成-运输	3.58E-04	t*km
	碳刷-运输	1.44E-04	t*km
	电机热保护器-运输	1.08E-04	t*km
	电子线-运输	2.72E-04	t*km
	机壳-运输	3.78E-03	t*km
	磁极-运输	2.80E-02	t*km
	轴用弹性挡圈-运输	3.76E-04	t*km
	端盖（毛坯）-运输	4.95E-04	t*km
	波形弹性垫圈-运输	3.76E-04	t*km
	外齿垫圈-运输	1.46E-04	t*km

	无溶剂浸渍树脂-运输	1.52E-03	t*km
	粘合剂-运输	8.07E-06	t*km
	活化剂-运输	6.56E-07	t*km
	纸箱-运输	1.52E-03	t*km
	托盘-运输	2.33E-04	t*km
	大塑料袋-运输	2.32E-06	t*km
产品生产	生产用水	1.53E+01	kg
	柴油	1.09E-02	kg
	电力	1.96E+00	kWh
	柴油燃烧	3.44E-02	kg
	非甲烷总烃	2.30E-02	g
	漆渣	1.89E+00	g
	废包装桶	1.74E+00	g
	废乳化液	1.48E-01	g
	废矿物油	2.32E-01	g
	清洗废液	4.23E+01	g
	废铁	7.60E+01	g
	废带线转子	2.32E+00	g
	废铝	3.83E+01	g
	废铜（漆包线）	1.84E-01	g
	漆渣-运输	5.23E-04	t*km
	废包装桶-运输	1.88E-05	t*km
	废乳化液-运输	4.10E-05	t*km
	废矿物油-运输	6.42E-05	t*km
	清洗废液-运输	3.64E-04	t*km
	废铁-运输	2.30E-03	t*km
	废带线转子-运输	7.03E-05	t*km
	废铝-运输	3.14E-04	t*km
	废铜（漆包线）-运输	5.58E-06	t*km

### 3.4 计算方法核查

核查组对 LCA 研究、产品碳足迹信息中的计算方法进行了核查，核查组确认：受核查方提交的产品碳足迹中的计算方法符合相关要求，即通过排放或者清除的温室气体的质量乘以 IPCC 给出的 100 年 GWP（或乘以相应方法模型给出特征化因子），来计算产品系统每种温室气体排放和清除的潜在全球变暖影响，单位为 kgCO<sub>2</sub>e/声明单位。

产品碳足迹计算方法见公式（1）。

$$CFP_{GHG} = \sum_j \left[ \sum_i (AD_i \times EF_{LCA,i,j}) \times GWP_j \right] \quad (1)$$

式中：

$CFP_{GHG}$ —产品碳足迹或产品部分碳足迹，以千克二氧化碳当量每功能单位或声明单位（ $kgCO_2e$ /功能单位或声明单位）计；

$AD_i$ —系统边界内，各功能单位（声明单位）中第  $i$  种活动的 GHG 排放和清除相关数据（包括初级数据和次级数据），单位根据具体排放源确定；

$EF_{LCA,i,j}$ —第  $i$  种活动对应的温室气体  $j$  的排放系数，单位与 GHG 活动数据相匹配；

$GWP_j$ —温室气体  $j$  的 GWP 值，详见 IPCC 评估报告。

核查组比对相关要求，分析评价中的计算方法，认为评价中碳足迹研究计算方法合理。

### 3.5 软件及数据库的核查

受核查方使用软件（SimaPro 10.2.0）及数据库（Ecoinvent 3.11）和中国产品全生命周期温室气体排放系数库（CPCD）进行碳足迹量化。核查组核查了产品碳足迹量化过程中使用的数据集与实际数据的匹配性，部分数据由于缺乏匹配数据，根据产品主要成分等方式进行处理，核查组认为受核查方选取次级数据相对合理。选取的碳足迹研究次级数据如表 10 所示。

表 10 有刷直流电动机碳足迹研究次级数据表

清单名称	数据集名称	数据库名称
PET 盘带	Polyethylene terephthalate, granulate, amorphous {RoW}  polyethylene terephthalate production, granulate, amorphous   Cut-off, U	Ecoinvent3
转轴	Steel, chromium steel 18/8 {RoW}  steel production, electric, chromium steel 18/8   Cut-off, U	
换向器	铜及铜合金	CPCD
转子铁芯	铁心-冷轧硅钢	
绝缘骨架	Nylon 6-6 {RoW}  nylon 6-6 production   Cut-off, U	Ecoinvent3
漆包线	漆包线	CPCD
护线环	Nylon 6-6 {RoW}  nylon 6-6 production   Cut-off, U	
刷盒护套	Nylon 6-6 {RoW}  nylon 6-6 production   Cut-off, U	Ecoinvent3
防振垫	Synthetic rubber {RoW}  synthetic rubber production   Cut-off, U	
方颈螺钉	碳素钢	CPCD
轴承	不锈钢	



三角螺钉	Cast iron {RoW}  cast iron production   Cut-off, U	Ecoinvent3
六角螺母	Cast iron {RoW}  cast iron production   Cut-off, U	
端子	Bronze {RoW}  bronze production   Cut-off, U	
刷架总成	Printed wiring board, through-hole mounted, unspecified, Pb containing {GLO}  printed wiring board production, through-hole mounted, unspecified, Pb containing   Cut-off, U	
碳刷-石墨	Graphite {GLO}  market for graphite   Cut-off, U	
碳刷-阴极铜	Copper, cathode {GLO}  market for copper, cathode   Cut-off, U	
电机热保护器	Electronic component, passive, unspecified {GLO}  electronic component production, passive, unspecified   Cut-off, U	
电子线	线束材料	CPCD
机壳	碳素钢	CPCD
磁极	Ferrite {GLO}  ferrite production   Cut-off, U	Ecoinvent3
轴用弹性挡圈	Steel, unalloyed {RoW}  steel production, converter, unalloyed   Cut-off, U	
端盖 (毛坯)	Aluminium, cast alloy {GLO}  aluminium ingot, primary, to aluminium, cast alloy market   Cut-off, U	
波形弹性垫圈	Steel, unalloyed {RoW}  steel production, converter, unalloyed   Cut-off, U	
外齿垫圈	Cast iron {RoW}  cast iron production   Cut-off, U	
无溶剂浸渍树脂	Polyester resin, unsaturated {RoW}  polyester resin production, unsaturated   Cut-off, U	
粘合剂	Methyl acrylate {GLO}  methyl acrylate production   Cut-off, U	
活化剂	Chemical, organic {GLO}  chemical production, organic   Cut-off, U	
纸箱	Corrugated board box {RoW}  corrugated board box production   Cut-off, U	
托盘	Structural timber {RoW}  structural timber production   Cut-off, U	
大塑料袋	Packaging film, low density polyethylene {RoW}  packaging film production, low density polyethylene   Cut-off, U	
PET盘带-运输	Transport, freight, lorry, 7.5-16 metric ton, diesel, EURO 6 {RoW}  market for transport, freight, lorry, 7.5-16 metric ton, diesel, EURO 6   Cut-off, U	Ecoinvent3
转轴-运输		
换向器-运输		

转子铁芯-运输		
绝缘骨架-运输		
漆包线-运输		
护线环-运输		
刷盒护套-运输		
防振垫-运输		
方颈螺钉-运输		
轴承-运输		
三角螺钉-运输		
六角螺母-运输		
端子-运输		
刷架总成-运输		
碳刷-运输		
电机热保护器-运输		
电子线-运输		
机壳-运输		
磁极-运输		
轴用弹性挡圈-运输		
端盖（毛坯）-运输		
波形弹性垫圈-运输		
外齿垫圈-运输		
无溶剂浸渍树脂-运输		
粘合剂-运输		
活化剂-运输		
纸箱-运输		
托盘-运输		
大塑料袋-运输		
生产用水	Tap water {RoW}  market for tap water   Cut-off, U	Ecoinvent3
柴油	Diesel {RoW}  market for diesel   Cut-off, U	
电力	2023年全国电力平均碳足迹因子	/
柴油使用	柴油使用	IPCC估算
非甲烷总烃	NMVOC, non-methane volatile organic compounds	基本流
漆渣	Waste paint {RoW}  treatment of waste paint, hazardous waste incineration   Cut-off, U	
废乳化液	Hazardous waste, for incineration {RoW}  market for hazardous waste, for incineration   Cut-off, U	Ecoinvent3
废矿物油	Waste mineral oil {RoW}  treatment of waste mineral oil, hazardous waste incineration   Cut-off, U	
漆渣-运输	Transport, freight, lorry, 16-32 metric ton, diesel,	
废包装桶-运输	EURO 6 {RoW}  market for transport, freight, lorry,	



废乳化液-运输	16-32 metric ton, diesel, EURO 6   Cut-off, U	
废矿物油-运输		
清洗废液-运输		
废铁-运输		
废带线转子-运输		
废铝-运输		
废铜（漆包线）-运输		

### 3.6 碳足迹结果核查

根据以上各项数据，核查组对受核查方提供的产品碳足迹报告的结果进行了验证，采用 IPCC 2021 (GWP100) 方法，根据 3.3.5 中的清单数据，结果和受核查方产品碳足迹报告一致，核查组确认受核查方产品碳足迹报告中结果准确、无误，具体见下表 11 所示。

表 11 有刷直流电动机碳足迹结果

碳排负荷阶段及项目		排放量 (kgCO <sub>2</sub> e)	占比
原材料获取和加工	PET 盘带	1.23E-02	0.18%
	转轴	4.51E-01	6.58%
	换向器	9.73E-02	1.42%
	转子铁芯	6.60E-01	9.64%
	绝缘骨架	5.76E-02	0.84%
	漆包线	2.91E-01	4.25%
	护线环	8.23E-03	0.12%
	刷盒护套	3.29E-02	0.48%
	防振垫	6.47E-03	0.09%
	方颈螺钉	5.46E-02	0.80%
	轴承	1.56E-01	2.28%
	三角螺钉	1.81E-03	0.03%
	六角螺母	5.44E-03	0.08%
	端子	1.41E-02	0.21%
	刷架总成	1.32E+00	19.24%
	碳刷	2.39E-02	0.35%
	电机热保护器	1.90E-01	2.78%
	电子线	8.32E-02	1.21%
	机壳	6.88E-01	10.04%
	磁极	3.73E-01	5.45%
	轴用弹性挡圈	1.82E-03	0.03%
	端盖（毛坯）	8.39E-01	12.25%
	波形弹性垫圈	1.82E-03	0.03%
	外齿垫圈	7.08E-04	0.01%
	无溶剂浸渍树脂	6.03E-02	0.88%
	粘合剂	3.08E-03	0.05%
	活化剂	1.62E-04	0.00%

	纸箱	1.02E-01	1.48%
	托盘	5.53E-03	0.08%
	大塑料袋	3.45E-03	0.05%
原材料获取和加工贡献		5.54E+00	80.94%
原材料运输	PET盘带-运输	1.56E-05	0.00%
	转轴-运输	1.15E-03	0.02%
	换向器-运输	1.64E-03	0.02%
	转子铁芯-运输	3.50E-04	0.01%
	绝缘骨架-运输	1.67E-05	0.00%
	漆包线-运输	3.91E-03	0.06%
	护线环-运输	2.38E-06	0.00%
	刷盒护套-运输	9.53E-06	0.00%
	防振垫-运输	8.57E-06	0.00%
	方颈螺钉-运输	6.79E-04	0.01%
	轴承-运输	1.42E-03	0.02%
	三角螺钉-运输	1.98E-06	0.00%
	六角螺母-运输	8.15E-05	0.00%
	端子-运输	7.81E-05	0.00%
	刷架总成-运输	9.08E-05	0.00%
	碳刷-运输	3.64E-05	0.00%
	电机热保护器-运输	2.74E-05	0.00%
	电子线-运输	6.88E-05	0.00%
	机壳-运输	9.58E-04	0.01%
	磁极-运输	7.10E-03	0.10%
	轴用弹性挡圈-运输	9.52E-05	0.00%
	端盖（毛坯）-运输	1.25E-04	0.00%
	波形弹性垫圈-运输	9.52E-05	0.00%
	外齿垫圈-运输	3.71E-05	0.00%
	无溶剂浸渍树脂-运输	3.85E-04	0.01%
	粘合剂-运输	2.05E-06	0.00%
	活化剂-运输	1.66E-07	0.00%
	纸箱-运输	3.85E-04	0.01%
	托盘-运输	5.90E-05	0.00%
	大塑料袋-运输	5.89E-07	0.00%
原材料运输贡献		1.88E-02	0.28%
产品生产	生产用水	1.83E-02	0.27%
	柴油	9.42E-03	0.14%
	电力	1.22E+00	17.76%
	柴油使用	3.44E-02	0.50%
	漆渣	6.86E-03	0.10%
	废乳化液	3.71E-04	0.01%
	废矿物油	6.61E-04	0.01%
	漆渣-运输	1.03E-04	0.00%
	废包装桶-运输	3.71E-06	0.00%

	废乳化液-运输	8.11E-06	0.00%
	废矿物油-运输	1.27E-05	0.00%
	清洗废液-运输	7.20E-05	0.00%
	废铁-运输	4.56E-04	0.01%
	废带线转子-运输	1.39E-05	0.00%
	废铝-运输	6.21E-05	0.00%
	废铜（漆包线）-运输	1.11E-06	0.00%
	产品生产贡献	1.29E+00	18.79%
	综合贡献	6.85E+00	100.00%

### 3.7 数据质量评价的核查

本次核查不涉及。



## 4 核查结论

方圆标志认证集团有限公司对常州祥明智能动力股份有限公司有刷直流电动机的碳足迹信息的管理、产品碳足迹报告/声明相关内容进行了核查，经过文件评审及现场核查，确认受核查方基于生命周期评价研究的数据真实准确，报告/声明符合ISO 14067及其他相关规定。

具体核查结果如下：

### 4.1 系统边界和声明单位

具体核查结果如下：

#### 1) 系统边界

核查的产品碳足迹系统边界包括原材料获取和预加工、原材料运输、产品生产阶段。

#### 2) 声明单位

1 台有刷直流电动机

#### 3) 报告期

2024 年 01 月 01 日—2024 年 12 月 31 日

### 4.2 碳足迹核查结果

碳足迹结果见下表 12 和图 4 所示。

表 12 产品碳足迹核查结果

生命周期阶段	碳足迹 (kg CO <sub>2</sub> e)	贡献比
原材料获取和加工贡献	5.54	80.94%
原材料运输贡献	0.02	0.28%
产品生产贡献	1.29	18.79%
综合贡献	6.85	100.00%

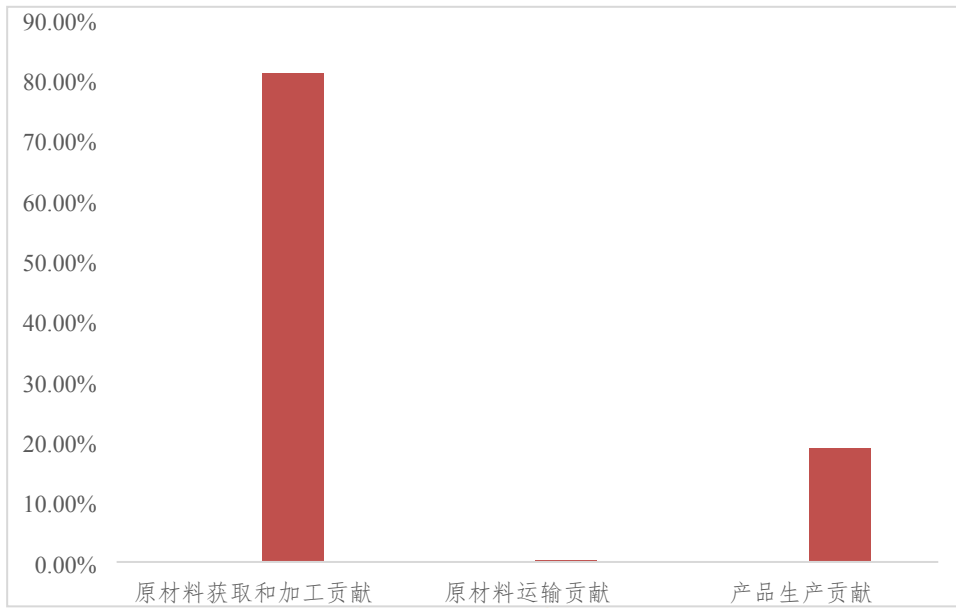


图 4 产品碳足迹各阶段排放量占比

#### 4.3 核查中未覆盖的问题或者特别需要说明的问题描述

无。

CQM  
China Quality Mark

## 5.支撑性材料

- 1) 《常州祥明智能动力股份有限公司有刷直流电动机碳足迹报告》
- 2) 营业执照
- 3) 产品照片
- 4) 危废合同/危废转移联单
- 5) 环境检测报告
- 6) 加油站会员余额日志表
- 7) 电费发票
- 8) 水费发票
- 9) 2024 祥明用电抄表记录
- 10) 2024 年 2675-3 入库明细
- 11) 2024 年 ERP 产品入库明细
- 12) 产品检验报告
- 13) ERP 导出 BOM2675-3

China Quality Mark