

报告编号：FYT-CFP-PJ-2024001

# 湖州太平微特电机有限公司


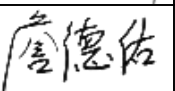
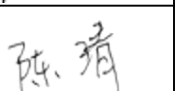
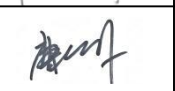
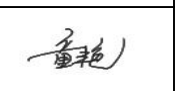
电梯门机专用电动机（型号：125ST-13）

## 产品碳足迹评价报告

评价机构（公章）：浙江方圆检测集团股份有限公司

报告签发日期：2023 年 08 月 16 日

产品碳足迹评价信息表

企业名称	湖州太平微特电机有限公司				
工厂地址	浙江省湖州市南浔区练市镇茹家甸路 999 号				
联系人	徐富忠	联系方式	13967288223		
单位性质	内资（ <input type="checkbox"/> 国有 <input type="checkbox"/> 集体 <input checked="" type="checkbox"/> 民营） <input type="checkbox"/> 中外合资 <input type="checkbox"/> 港澳台 <input type="checkbox"/> 外商独资				
产品名称		电梯门机专用电动机			
产品系列/规格/型号		125ST-13			
核算依据		(1) PAS 2050:2011《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》； (2) ISO14040:2006《环境管理 生命周期评价原则与框架》； (3) ISO 14044:2006《环境管理 生命周期评价要求与指南》； (4) ISO 14067:2018《温室气体产品碳足迹量化的要求和指南》。 (5)《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》			
生命周期阶段		从摇篮到厂门口			
产品碳足迹功能单位		2022 年 1-12 月生产 1 台电梯门机专用电动机（125ST-13）的碳足迹			
碳足迹（kgCO <sub>2</sub> e）		7.58			
评价成员	吴和平	签名		日期	2023 年 08 月 16 日
	詹德佑	签名		日期	2023 年 08 月 16 日
	陈 清	签名		日期	2023 年 08 月 16 日
复核	曹梅军	签名		日期	2023 年 08 月 18 日
批准	童 艳	签名		日期	2023 年 08 月 18 日

目 录

1. 企业介绍 .....1

2. 生命周期评价与产品碳足迹 .....2

3. 目标与范围定义 .....2

    3.1 评价目的 .....2

    3.2 评价范围 .....3

        3.2.1 功能单位 .....3

        3.2.2 评价指标 .....3

        3.2.3 系统边界 .....3

        3.2.4 时间范围 .....4

    3.3 数据取舍规则 .....4

    3.4 数据质量要求 .....4

    3.5 软件和数据库 .....5

4. 数据收集 .....6

    4.1 原料获取阶段 .....7

    4.2 原料运输阶段 .....8

    4.3 产品生产阶段 .....9

5 产品碳足迹计算 .....9

6 产品碳足迹结果与分析 .....9

7 生命周期解释 .....10

    7.1 假设和局限性 .....10

    7.2 数据质量评价 .....11

        7.2.1 代表性 ..... 11

        7.2.2 完整性 ..... 11

        7.2.3 可靠性 .....11

        7.2.4 一致性 .....11

8. 结论与建议 .....12

    8.1 结论 ..... 12

    8.2 建议 .....12

## 1. 企业介绍

湖州太平微特电机有限公司成立于 1993 年，是一家以军用微特电机与组件、医疗器械、高端装备领域用特种电机及组件的设计、研发、生产和服务为一体的军民融合国家高新技术企业、省级军民融合示范企业、省创新型示范企业、省隐形冠军，是长三角地区优势企业。

公司新建的航空航天产业园，是省级高新技术机电产业园重大建设项目，拥有现代规模化生产基地，总投资达 3.2 亿，占地 100 多亩，建筑面积达 8 万多平方米。

公司现有员工 250 多人，其中专业技术人才 80 多名，建有多支由教授和博士后带队、高工、技师、硕士研究生、首席技工和技术标兵为班底的科技攻关、研发队伍。其中以全国劳模施文美创建的省级职工创新创业基地，是科技管理创新的新模式，是太平持续发展的源泉。

公司以建设省级企业研究院、省级高新技术研发中心、省级博士后工作站、省级中小企业技术中心、设计中心、省级文明单位等多种创新载体，凝聚各方英才，共筑太平繁景；围绕航空航天、医疗器械、机器人、人工智能、数字经济、高端装备等行业，打造“专、特、精、新”特色化产品，竭力拓展国内国际两市场，打造高端装备特色精品电机园区，建设世界最强门机电机制造基地，努力建设太平成为世界一流微特电机企业。

公司产品广泛应用于航空航天、医疗卫生、轨道交通、工业控制、楼宇电梯、智能检测、智慧出行以及纺织工业等军民品领域。在电梯开门机电机细分行业占有全国近 45%~55% 的市场份额，产品出口德国、法国、西班牙、瑞士、韩国、土耳其、日本等国家，是 Siemens、韩国现代、蒂森克虏伯、Fermator、Wittur 等国际知名企业的合格供应商。

2019 年公司起草并制定浙江制造团体标准 1 项，2020 年起草并制定国家军用标准 1 项，同时被国家工信部列为“专精特新”小巨人企业。

公司设备先进齐全，工艺科学精湛，建有完备的质量管理体系，积累了丰富的技术研发、工艺设计、制造能力，建有完整的电机制造生产线，拥有完善的电机产业链，其中电梯门机专用电动机在浙江省处于领先低位，市场占有率高，保证了公司可持续高速发展。

## 2. 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 a 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，即从原材料收集、产品生产（或服务提供）、分销、使用到最终再生利用、废弃物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。

## 3. 目标与范围定义

### 3.1 评价目的

产品生命周期评价和碳足迹评价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评价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》、PAS 2050:2011《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》的要求，建立电梯门机专用电动机（型号：125ST-13）从摇篮到厂门口的生命周期模型，编写碳足迹评价报告，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。

3.2 评价范围

3.2.1 功能单位

本次研究的功能单位定义为：1 只电梯门机专用电动机（型号：125ST-13），产品基本信息如表 1-1 所示。

表 1-1 产品详情表

基本信息	内容
单位产品质量	5.11kg/只
数据收集期间内产量	72427（只）

3.2.2 评价指标

本项目通过对碳足迹指标的评价，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，为企业评价和实施有针对性的改进措施提供依据。同时，产品碳足迹评价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（CO<sub>2</sub>e）表示，单位为 kg CO<sub>2</sub>e 或者 g CO<sub>2</sub>e。常见的温室气体包括二氧化碳（CO<sub>2</sub>）、甲烷（CH<sub>4</sub>）、氧化亚氮（N<sub>2</sub>O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟化碳（PFCs）、六氟化硫（SF<sub>6</sub>）等。

3.2.3 系统边界

本次研究的产品为 1 只电梯门机专用电动机（型号：125ST-13），产品的生命周期系统边界属“从摇篮到分销”的类型，评价的系统边界包括原材料获取、原料运输阶段、产品生产阶段；具体如图 1 所示。

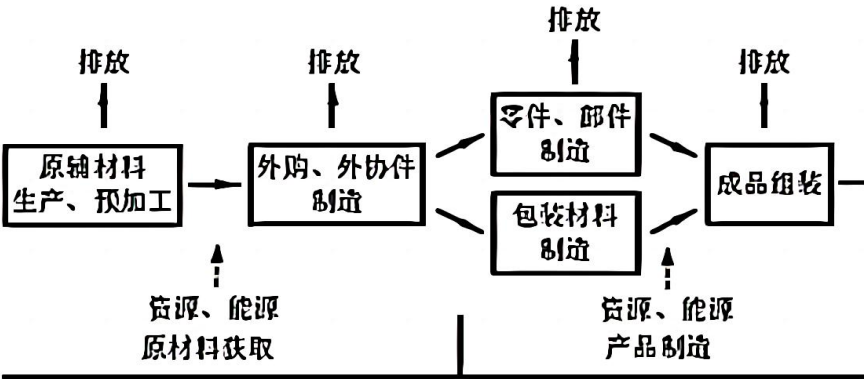


图 1 电梯门机专用电动机的系统边界

公司拥有完整的电机生产制造设备，包括前道工序、绝缘处理、热处理、机加工、模具制造等各工序的加工设备。采用先进的生产工艺，采用环保材料，无卤无硅，符合 RoHS 标准，不涉及有害物质的使用。产品加工使用高精度的各类仪器仪表，保证电机生产的精度。配备了先进的数控设备和各种加工设备近 600 余台（套），配备有各种测试和试验设备 100 余台（套）。

该产品功率因数超前，额定功率因数达到 0.95 左右；采用自主研发设计的磁电编码器，抗震性好，体积小，性价比高；采用合理的极槽配合，齿槽转矩小，转矩波动小，运行稳定性高；采用 F 级及以上材料，安全可靠性能高，安全性能符合国家标准；体积小，转矩大，过载能力强；低转速，高效率等优势，占电梯开门机电机 52.5%-60% 的省内市场份额。

#### 3.2.4 时间范围

2022 年 1 月 1 日~12 月 31 日。

### 3.3 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

数据质量评价的目的是判断碳足迹评价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价，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) 数据可靠性：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) 数据一致性：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 and 数据库

本项目采用了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。其生命周期过程使用的排放系数来源见表 2-1。

方圆检测具备数据收集、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。方圆检测碳足迹平台兼容国内外主流的碳排放因子数据库，包括 CPCD、Ecoinvent、ELCD 等。

表 3-1 背景数据来源表

清单名称	所属过程	碳排放因子来源
定子线圈	电梯门机专用电动机（生产）	ELCD
磁瓦	电梯门机专用电动机（生产）	CPCD
后端盖	电梯门机专用电动机（生产）	ELCD
转轴	电梯门机专用电动机（生产）	CPCD
转子冲片	电梯门机专用电动机（生产）	ELCD
机壳	电梯门机专用电动机（生产）	ELCD
磁粒固定	电梯门机专用电动机（生产）	ELCD
皮线护罩	电梯门机专用电动机（生产）	ELCD
定子冲片	电梯门机专用电动机（生产）	CPCD
橡胶垫	电梯门机专用电动机（生产）	ELCD
护套	电梯门机专用电动机（生产）	ELCD
盖板	电梯门机专用电动机（生产）	ELCD
硅胶垫	电梯门机专用电动机（生产）	CPCD
螺丝钉	电梯门机专用电动机（生产）	CPCD
轴承	电梯门机专用电动机（生产）	CPCD
垫圈	电梯门机专用电动机（生产）	CPCD
电源线	电梯门机专用电动机（生产）	ELCD
编码器线	电梯门机专用电动机（生产）	CPCD
绝缘套管	电梯门机专用电动机（生产）	CPCD
绝缘漆	电梯门机专用电动机（生产）	CPCD
槽底	电梯门机专用电动机（生产）	ELCD

槽楔	电梯门机专用电动机（生产）	CPCD
玩楞纸箱	电梯门机专用电动机（生产）	ELCD

#### 4. 数据收集

产品生产数据统计时段为 2022 年月 1 日~2022 年 12 月 31 日，在此期间，电梯门机专用电动机产量为 72427 只，以下收集数据按 1 只电梯门机专用电动机（型号：125ST-13）的生产消耗量及排放量进行统计。

##### 4.1 原料生产阶段

电梯门机专用电动机（型号：125ST-13）主要原材料生产消耗量如下表所示。

表 4-1 原料生产信息表

原料名称	材质	重量（kg）	备注
定子线圈	漆包线 QZY-2/180	0.59	
磁瓦	钕铁硼	0.085	
后端盖	铝合金锭 ADC-12	0.156	
转轴	45#碳结钢	0.331	
转子冲片	硅钢片	0.7	
机壳	铝合金锭 ADC-12	0.61	
磁粒固定	铝合金	0.003	
皮线护罩	铝合金锭 ADC-12	0.03	
定子冲片	硅钢片	2.05	
橡胶垫	橡胶	0.028	
护套	不锈钢	0.0135	
盖板	冷轧钢板	0.062	
硅胶垫	白色硅胶	0.012	
螺丝钉	普通碳钢	0.02	
轴承	圆钢 GCr4	0.1	
垫圈	65Mn	0.002	
电源线	YG 4*0.75 平方电缆	0.084	
编码器线	5*26AWG RVVP 电缆	0.080	

绝缘套管	玻璃纤维	0.001	
绝缘漆	PED 1000-70	0.04	
槽底	DMD6641	0.0095	
槽楔	聚酯薄膜加厚型 PET 绝缘纸	0.0025	
包装用纸箱	瓦楞纸	0.1	

## 4.2 原料运输阶段

电梯门机专用电动机（型号：125ST-13）原料运输信息如下表：

表 4-2 原材料运输信息表

原料名称	重量（kg）	运输方式	运输距离（kg）
定子线圈	0.59	汽车	3.2
磁瓦	0.085	汽车	582
后端盖	0.156	汽车	512
转轴	0.331	汽车	96
转子冲片	0.7	汽车	160
机壳	0.61	汽车	512
磁粒固定	0.003	汽车	121
皮线护罩	0.03	汽车	512
定子冲片	2.05	汽车	160
橡胶垫	0.028	汽车	73
护套	0.0135	汽车	116
盖板	0.062	汽车	49
硅胶垫	0.012	汽车	73
螺丝钉	0.02	汽车	133
轴承	0.1	汽车	148
垫圈	0.002	汽车	133
电源线	0.084	汽车	118

编码器线	0.080	汽车	118
绝缘套管	0.001	汽车	37
绝缘漆	0.04	汽车	178
槽底	0.0095	汽车	18
槽楔	0.0025	汽车	22
包装用纸箱	0.1	汽车	25

4.3 产品生产阶段

电梯门机专用电动机生产过程中主要能源消耗为电力，1 台电梯门机专用电动机（型号：125ST-13）消耗量数据及排放因子信息如下表：

表 4-3 生产过程中能源消耗数据及排放因子清单数据表

清单名称		数量	单位	数据来源
生产过程	电力	2.56	kWh	实景数据
	天然气	/	m <sup>3</sup>	----
排放因子	电力	0.5703	tCO <sub>2</sub> /MWh	《环办气候函〔2023〕43 号》
	天然气	/	kg/m <sup>3</sup>	----

5 产品碳足迹计算

根据以上各项数据，对照 2022 年月 1 日~2022 年 12 月 31 日期间生产 1 台电梯门机专用电动机（型号：125ST-13）的碳足迹进行计算，核算结果如下表：

表 5-1 产品碳足迹计算表

生命周期阶段	排放量（kgCO <sub>2e</sub> ）	占比（%）	备注
原料获取阶段	6.02	79.42%	
原料运输阶段	0.10	1.32%	
产品生产阶段	1.46	19.26%	
单位产品排放量	7.58	100.00%	

6 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，通过模拟建立了电梯门机电动机（型号：125ST-13）的生命周期模型。

图 6-1 2022 年度生产 1 台专用电动机各阶段排放占比

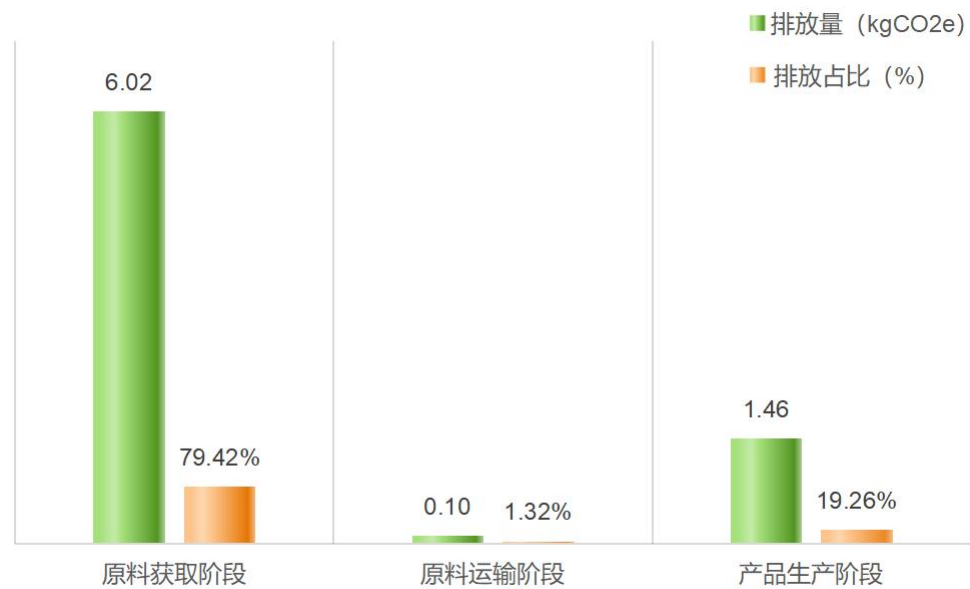


图 6-2 2022 年度生产 1 台专用电动机主要原材料排放占比



7 生命周期解释

7.1 假设和局限性

本次产品LCA 报告的实景数据中 1 台电梯门机专用电动机（型号：125ST-13）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，在研究过程中对数据根据物料平衡等进行了合理性修正，计算结果与实际供应链的环境表现有一定偏差。另外，生产过程中电力、天然气等能源的排放数据来源于官方公布数据和依据相关标准计算得出。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。

## 7.2 数据质量评价

### 7.2.1 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 2022 年 1 月 1 日至 2022 年 12 月 31 日的企业生产统计数据，背景数据库数据采用从 2000 年到 2021 年的数据。

### 7.2.2 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、产品生产和分销阶段，满足本研究对系统边界的定义。产品生产过程中的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。

### 7.2.3 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。

### 7.2.4 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。

## 8. 结论与建议

### 8.1 结论

通过对手剥山核桃产品进行全生命周期分析，可知：1 台电梯门机专用电动机（型号：125ST-13）的生命周期（在本报告研究系统边界内）碳足迹为 **7.58kgCO<sub>2</sub>e**，其碳排放量主要来自原料的获取和生产过程中的能源消耗，合计占全部排放量的 98%以上。

### 8.2 建议

从以上碳足迹评价的数据来看，对湖州太平微特电机有限公司的 1 台电梯门机专用电动机（型号：125ST-13）减少温室气体排放，提出以下建议：

（1）优化产品的设计、工艺和产品所需原材料配比，从设计阶段，尽量减少原材料的消耗，或尽量选择轻量化的包装或可降解回收的包装材料，降低原材料获取阶段的温室气体排放，达到原料低碳化；

（2）应该制定明确的温室气体排放目标，以减少温室气体排放。这些目标应该是可衡量的、可持续的，并且应该与国家相关减排目标相一致；

（3）应根据产品工艺分区域、分生产线配置用能计量设备，并将生产过程中的水、电、气等能源进行集中管理和监控，构建统一集成的能源管理平台，能够主动、及时地发现生产过程中能源消耗问题，提高能源管理水平；

（4）加快车间屋顶分布式光伏电站。充分利用当地太阳能资源，替代和旁败减少化石能源消费。通过光伏发电，使用可再生资源替代不可再生资源，改善能源消耗结构，减少温室气体排放。