

# 宁波精华电子科技股份有限公司

## 产品碳足迹评价报告

(汽车大灯执行器系列产品&全车内外  
饰灯系列产品)



核查机构：宁波弘讯工程咨询有限公司

核查日期：2024年5月10日



产品生产单位：宁波精华电子科技股份有限公司

产品名称 1：汽车大灯执行器系列产品

评价结论 1：宁波精华电子科技股份有限公司生产的汽车大灯执行器系列产品，从原材料获取至产品分销为止，生命周期碳足迹为 1.11tCO<sub>2e</sub>/万只。

产品名称 2：全车内外饰灯系列产品

评价结论 2：宁波精华电子科技股份有限公司生产的全车内外饰灯系列产品，从原材料获取至产品分销为止，生命周期碳足迹为 0.59tCO<sub>2e</sub>/万只。

宁波弘讯工程咨询有限公司(盖章)



2024年5月10日

## 目录

一、 企业及主要产品概况 .....	1
(一) 企业基本信息 .....	1
(二) 产品信息 .....	1
二 产品碳足迹评价目标 .....	11
三 产品碳足迹评价结果 .....	13
(一) 功能单位 .....	13
(二) 系统边界 .....	13
(三) 时间范围 .....	13
(四) 数据来源 .....	13
(五) 清单及计算 .....	16
(六) 结果说明 .....	17

## 一、企业及主要产品概况

### (一) 企业基本信息

**公司名称：**宁波精华电子科技股份有限公司（简称“精华股份”）

**法定代表人：**康晴

**成立日期：**2008年01月03日

**注册资本：**6426万元

**统一社会信用代码：**91330200671201946D

**企业类型：**股份有限公司（非上市、自然人投资或控股）

**注册地址：**浙江省宁波市鄞州区春园路136号

**经营范围：**一般项目：汽车零部件研发；汽车零部件及配件制造；汽车零配件零售；汽车零配件批发；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；软件开发；五金产品制造；橡胶制品制造；橡胶制品销售；塑料制品制造；塑料制品销售；电机制造；机械设备销售；机械零件、零部件销售；机械零件、零部件加工；电子元器件制造；电力电子元器件销售；电子元器件与机电组件设备制造；电子元器件与机电组件设备销售；模具制造；模具销售；信息技术咨询服务；货物进出口；技术进出口（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

#### **企业简介：**

宁波精华电子科技股份有限公司创建于2008年，民营股份制企业，注册资金6426万元，专业从事汽车大灯执行器系列和全车内外饰灯系列的研发、生产和销售，2015年10月8日挂牌新三板。

精华股份现有职工 293 人，其中大专以上学历人员 103 人，占公司员工的 35.2%，专业技术开发人员 42 人，占公司现有职工总数 14.33%，公司成立至今，凭借业内领先的技术研发实力、高效的生产能力、优质的服务体系，依靠科学规范的管理体系、先进的生产与检测技术，建厂以来已获得 104 项专利授权，其中 6 项发明专利，实用新型及外观设计专利共 98 项；已通过德国 TUV 的 16949 认证、IATF16949:2016、ISO14001 环境管理体系认证、ISO45001 职业健康安全管理体系认证、GB/T29490-2013 知识产权管理体系认证、ISO/IEC17025:2017 国家实验室认可管理体系，浙江制造认证证书。精华股份先后荣获“国家高新技术企业”、“国家专精特新小巨人”、“国家知识产权优势企业”、“国家智能制造优秀场景”、“省级高新技术研究开发中心”、“浙江省 AA 级守合同重信用企业”、“浙江省绿色低碳工厂”、“宁波市管理创新提升标杆”、“宁波市先进基层党组织”、第三批安全生产标准化二级达标企业、“浙江省商业秘密保护示范点”

等多项荣誉称号。公司成功开发百余款产品，产品出口印度、泰国、伊朗、土耳其、乌兹别克斯坦、台湾等国家和地区，是福特、大众、通用、长城、吉利、比亚迪等中外企业的二级供应商和长期合作伙伴。

### **未来工厂建设：**

精华股份于 2022 年启动未来工厂建设，三年投入 5000 万元用于自动化、信息化改造，先后购置了 7 条全自动装配产线、ETC 真空炉、自动插片机、立体仓库等各类自动化设备。以数字化设计、智能化生产、数字化管理、绿色化制造、安全化管控为基础、以 BI 为核心，

全面集成 MES、PLM、ERP、WMS、CRM 等系统，数字化管理覆盖各车间、产线和设备，实现公司经营管理从业务需求到研发设计、计划生产、仓储物流、财务核算到决策分析全过程一体化管控。打破了传统企业信息隔离和信息孤岛状态，有效打通工厂信息流与价值流，结合精益生产与敏捷制造理念，对现场数据的实时采集，通过数据模型分析，得到真实的数据报表，以便管理层进行决策，实现精益化管理，促进了企业的快速发展。目前已初步建成软硬一体化的数智化平台，通过智能计划排产、智能物流配送、智能生产协同及智能质量管控等核心应用场景的应用，实现企业生产效率提升 26.5%，能源利用率提升 17.6%，产品研制周期降低 35.7%，产品不良率降低 23.3%，运行成本降低 20%。

## **(二) 产品信息**

企业主要产品为汽车大灯执行器系列产品 and 全车内外饰灯系列产品，产品生产工艺包括注塑、SMT 贴片焊接、波峰焊接、三防漆涂覆、装配。

### **1 产品介绍**

**(1) 汽车大灯执行器系列产品：**汽车大灯调光执行器产品是汽车大灯的核心部件之一，是安装在汽车前大灯内部，当车载发生变化时，调光电机通过汽车驾驶室开关信号的输入，传递到调光电机内部 PCBA，调光电机内部 PCBA 对外部开关输入的信号进行匹配分析，从而使调光电机马达转动，再通过内部传动齿轮的传动，最终通过调节大灯的反射镜或透镜来调节灯光位置，进行角度调整，达到驾驶员

对灯光角度调整的需求，从而改善汽车安全照明。

(2) 全车内外饰灯系列产品：随着汽车行业的不断发展迭代，消费者对美学有科技感的产品更有期待性，因此对汽车内外饰灯的要求越来越高。汽车内外饰灯不仅仅是内饰件，也是外观件，越来越成为汽车造型及整体外观至关重要的一部分，逐渐成为市场的新宠。

### 1、汽车大灯执行器系列产品



JH012600201

额定工作电压：12V  
运行速度： $\geq 0.5\text{mm/s}$   
行程： $\leq 6.4\text{mm}$   
工作电流： $\leq 0.2\text{A}$   
安装尺寸： $S\varnothing 8^{+0.1}_0$   
外置  
推拉力 $\geq 40\text{N}$



JH012600301

额定工作电压：12V  
运行速度： $\geq 0.5\text{mm/s}$   
行程： $\leq 6.4\text{mm}$   
工作电流： $\leq 0.2\text{A}$   
安装尺寸： $S\varnothing 8^{+0.1}_0$   
外置  
推拉力 $\geq 40\text{N}$

### (1) 汽车大灯调节器





### 9.51.01.001.001.01

驱动方式: 双极性恒电流驱动  
 相 电 流: 500mA  
 相 数: 2 Phase 相  
 步 距角: 15°  
 行程解析度 (每步) : 1/30mm  
 单线圈电阻: 7.9±0.6Ω  
 线圈电感: 8±15% mH(1000Hz)  
 行 程: 12.5±0.15mm  
 出厂位置: 30±0.3mm  
 轴向间隙: ≤0.2mm  
 推 拉 力: (常温:≥40N) Tmin/Tmax:≥30N  
 最大安装力: 500N max  
 噪 音: 0.25m, ≤50dB, 15N  
 额定工作频率: 300pps (整步) ,600pps (1/2步)



### 9.01.01.001.001.01

驱动方式: 双极性恒电流驱动  
 相 电 流: 500mA  
 相 数: 2 Phase 相  
 步 距角: 15°  
 单线圈电阻: 7.9±0.6Ω  
 线圈电感: 8±15% mH(1000Hz)  
 轴向间隙: ≤0.1mm, 15N  
 牵入/牵出扭矩: 25mN.m (常温、低温、高温)  
 最大静态轴向力: 500N Max  
 噪 音: 0.25m, ≤60dB  
 额定工作频率: 300pps (整步) ,600pps (1/2步)

## (2) 步进调节器



### JH080100101

电 源: DC12V (DC8V-DC16V)/DC24(16V-DC30V)  
 功 耗: 0.84W  
 工作电流: Max.70mA  
 电 缆: Max.1mX0.5mm<sup>2</sup>  
 转动方向: CW/CCW  
 转动角度: 81°/79°/136°/180°/105°(可调整/adjustable)  
 扭 矩: 40N.cm  
 负载速度: 6.0±1.5rpm  
 负载电流: ≤200mA  
 堵转扭矩: ≥90N.cm  
 堵转电流: ≤500mA  
 空载噪音: ≤36dB(100mm)  
 负载噪音: ≤42dB  
 对接件型号: Molex SD-98193-004  
 使用寿命: 200000Cycels



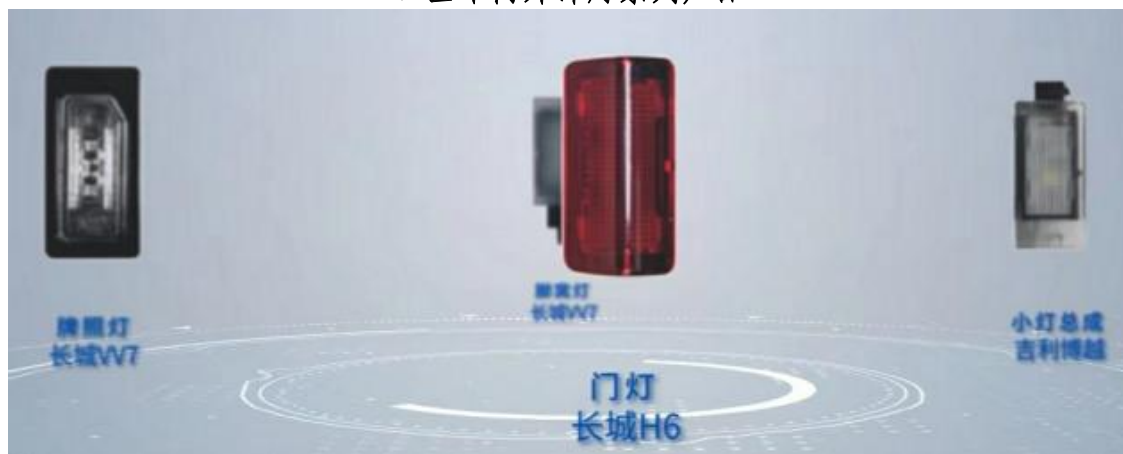
### JH080200201

电 源: DC12V (DC8V-DC16V)/DC24(16V-DC30V)  
 功 耗: 0.84W  
 工作电流: Max.70mA  
 电 缆: Max.1mX0.5mm<sup>2</sup>  
 转动方向: CW/CCW  
 转动角度: 90°(可调整/adjustable)  
 扭 矩: 40N.cm  
 负载速度: 3.5±1rpm  
 负载电流: ≤200mA  
 堵转扭矩: ≥90N.cm  
 堵转电流: ≤500mA  
 空载噪音: ≤36dB(100mm)  
 负载噪音: ≤42dB  
 对接件型号: 护套:0402901 端子:0102503  
 使用寿命: 200000Cycels

## (3) 汽车空调风门



## 2、全车内外饰灯系列产品



GD0309杯托氛围灯

额定工作电压: 10-16V  
工作电流: 20-30mA  
外形尺寸: 180\*80\*22mm



GD0313副仪表氛围灯总成

额定工作电压: 9-16V  
工作电流: 10-60mA  
外形尺寸: 210\*145\*40mm



GD0303中控氛围灯

额定工作电压: 9-16V  
工作电流: 10-60mA  
外形尺寸: 330\*40\*43mm



GD0311中控氛围灯

额定工作电压: 9-16V  
工作电流: 10-60mA  
外形尺寸: 330\*42\*30mm

### (1) 氛围灯



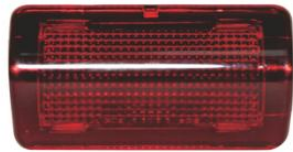
**GD1306光毯灯**  
 额定工作电压:9-16V  
 工作电流:200mA-230mA  
 外形尺寸:59.6\*67\*46.2mm



**GD0201牌照灯**  
 额定工作电压:9-16V  
 工作电流:25-35mA  
 外形尺寸:55\*28\*27mm



**GD0307呼吸灯**  
 额定工作电压:9-16V  
 工作电流:100mA  
 外形尺寸:200\*140\*45mm

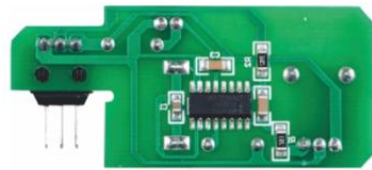


**GD0202门灯**  
 额定工作电压:9-16V  
 工作电流:10-60mA  
 外形尺寸:55\*30\*45mm

(2) 功能小灯



**大灯调光控制PCBA**  
 额定工作电压:12V  
 静态电流:<10mA  
 最大驱动电流:635mA (-40to+105°C)  
 行程:3.5±0.2mm (27.5%-90%UB)  
 外形尺寸: 40\*28mm



**大灯调光控制PCBA**  
 额定工作电压:12V  
 静态电流:<10mA  
 最大驱动电流:635mA (-40to+105°C)  
 行程:3.6±0.2mm (45.5%-90%UB)  
 外形尺寸: 59.1\*22.9mm



**大灯调光控制PCBA**  
 额定工作电压:24V  
 静态电流:<30mA  
 最大驱动电流:800mA  
 行程:5.5±0.3mm (17.2%-82.3%UB)  
 外形尺寸: 42.5\*42.5mm



**大灯调光控制PCBA**  
 额定工作电压:12V  
 静态电流:<10mA  
 最大驱动电流:635mA (-40to+105°C)  
 行程:6.0±0.3mm (16.2%-85.2%UB)  
 外形尺寸: 53\*24mm

(3) PCBA

图 1 企业部分产品及介绍

## 2 工艺介绍

### (1) 注塑车间生产工艺

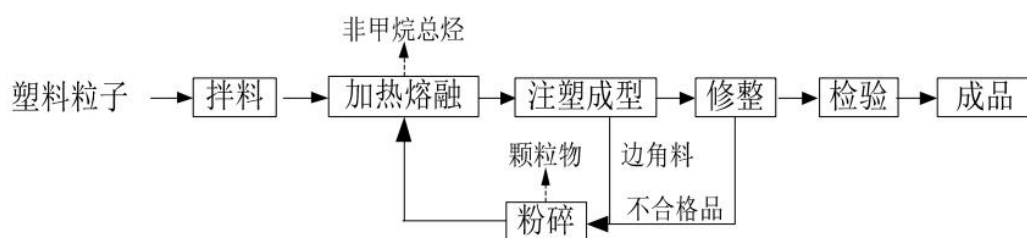


图 2 注塑车间生产工艺流程

项目使用的塑胶料子均为米粒大小的粉状颗粒物。人工将袋装的原材料倾倒入储料桶中进行混料，混料后将混合好的原料输送至注塑机内，在机器模腔内，采用电加热受热软化（温度约为 130℃），达到熔融状态，计量后的熔融塑料滞留于机筒前端，螺杆不断向前将塑料原料射入模腔，最后经冷却水间接循环冷却，得到注塑件。

注：本项目物料均为颗粒状，且混料机加盖密闭，因此基本无粉尘产生；注塑机内的冷却水经冷却塔冷却后循环使用，定期补充损耗量，不外排；在注塑产生的边角料和不合格品经粉碎机粉碎后回用于注塑工序。

### (2) PCBA 制造 SMT 贴片焊接生产工艺

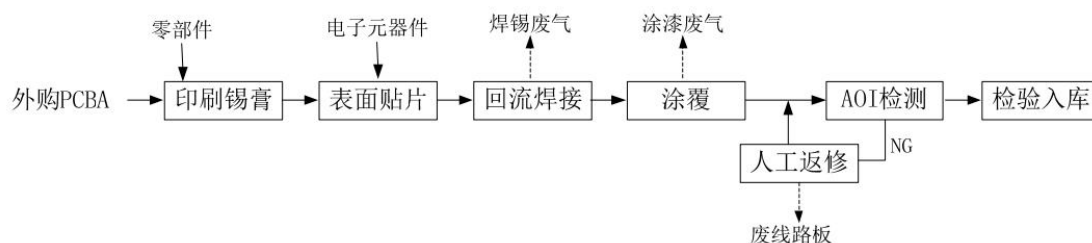


图 3 PCBA 制造 SMT 贴片焊接生产工艺流程

根据产品需要，印刷机将 PCBA 板依序进入锡膏印刷机轨道进行

印刷作业,印刷机自动将 PCBA 板焊盘与钢网孔进行定位后将锡膏印刷在 PCBA 电路板上,为元器件的贴片焊接做准备。

使用贴片机将表面组装元器件准确安装到 PCBA 的固定位置上,然后送入回流焊机进行回流焊接,其作用是将锡膏融化,使表面组装元器件和 PCBA 板牢固粘接在一起,回流焊采用电加热,加热温度为 200℃左右,时间为 60~150s,回流焊接无需添加助焊剂,此过程会产生一定量的焊接废气。采用 AOI 光学检测仪对焊接好的 PCBA 板进行检测,检测合格的进行下一步工序,检测不合格的进行人工电烙铁补焊后重新进行检测。此过程属于物理检测,不涉及化学试剂和化学反应。

### (3) PCBA 制造波峰焊生产工艺

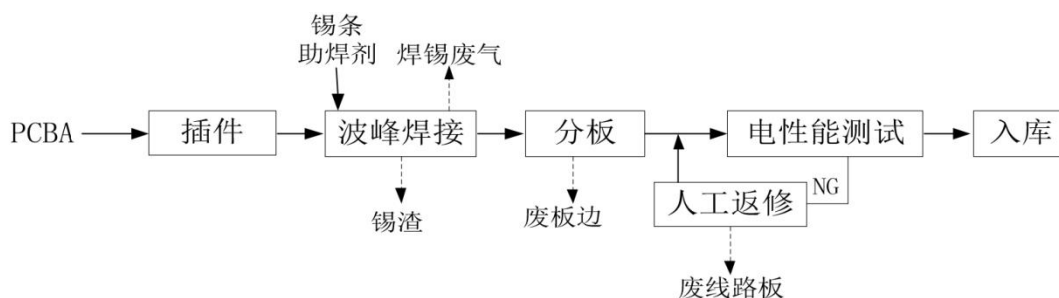


图 4 PCBA 制造波峰焊生产工艺流程

将元器件的轴向引脚装插到 PCBA 板上的金属焊孔上,插件完成后将 PCBA 板的焊接面与高温液态锡(约 250℃)接触达到焊接目的,主要材料为锡条、助焊剂。焊接完成后切除掉为了辅助工艺而在 PCBA 板四周增加的工艺边,此过程产生废板边。对生产完成的 PCBA 板进行电性能测试,检测合格的进行下一步工序,检测不合格的进行人工补焊后重新进行检测。

#### (4) 三防漆涂覆生产工艺

为保护电路板及相关元器件免收环境侵蚀，项目采用三防漆涂覆于电路板表面，形成一层三防（防潮、防盐雾、防霉）的保护膜，从而提高并延长其使用寿命。三防漆是一种单组分 UV 光固化的丙烯酸酯涂料，可达到瞬间表面固化。

#### (5) 汽车调节器、汽车内外饰装配生产工艺

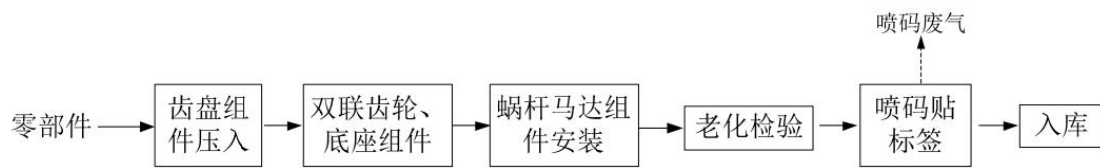


图 5 汽车调节器装配生产工艺流程

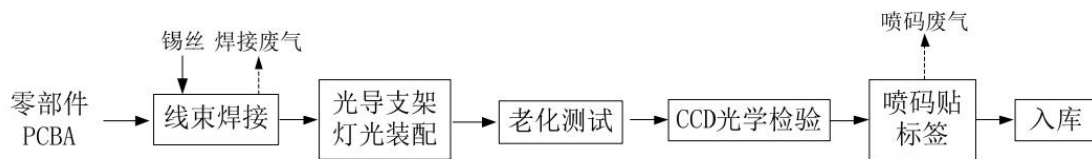


图 6 汽车内外饰装配生产工艺流程

将注塑件、PCBA 板和外购零部件等按产品设计要求进行组装，经过老化测试、CCD 光学检验等检验合格后，即可喷码贴标签包装入库。部分线路板装配需要使用自动焊锡机进行线束焊接，主要材料为锡丝。

## 二 产品碳足迹评价目标

产品碳足迹评价的目标是通过量化产品生命周期内所有显著的排放与清除，来计算该产品对全球暖化的潜在贡献（以二氧化碳当量表示）。通过产品碳足迹评价可以了解贯穿产品整个生命周期，包括从原材料的开采、制造、运输、分销、使用到最终废弃阶段（部分产品到分销为止），所产生的温室气体排放。

国际上产品碳足迹核算制度俨然已经成为各国应对气候变化，发展低碳经济的阐述方式，并可能成为一种潜在的新型贸易壁垒，潜移默化的影响着出口产业，面对不断变化的外界环境，很多企业被迫符合下游国家和企业的强制碳核算要求。

对于企业而言，确定产品碳足迹有助于企业真正了解产品对气候变化的影响，清理产品组合中的温室气体排放情况，因为温室气体排放往往与能源使用密切相关，因而也可以从碳足迹评价中侧面反应出产品系统的运行效率高低，避免企业只关注产品生产最直接或最明显的相关排放环节，抓住产品生命周期其他环节上的减排点和节约成本的机会，同时促使企业改善内部运营、节能减排、节省成本。产品碳足迹还可以作为一项营销策略帮助企业获得竞争优势，此外也是满足市场需求、提升企业声誉、促进沟通的有效途径。同时可以有效抵御国外“碳关税”、国内“碳税”政策实施对企业的冲击。

另一方面，企业通过碳足迹分析向消费者提供产品碳足迹信息，让消费者对产品生产的环境影响有一个量化认识，了解其做出的购买决定对温室气体排放产生的影响，继而引导其消费决策。

公司深刻认识到产品碳足迹评价的重要性，依据《产品碳足迹评价通则》(SZDB/Z166—2016)、《产品碳足迹评价技术通则》(T/GDES 2-1-2016)、《产品碳足迹核算通则》(DB31/T1071-2017)等通则要求对主要产品的碳足迹情况进行评价。



## 三 产品碳足迹评价结果

### （一）功能单位

本碳足迹评价功能单位包括两部分：（1）以 1 万只汽车大灯执行器系列产品为功能单位；（2）以 1 万只全车内外饰灯系列产品为功能单位。

### （二）系统边界

对公司生产的产品碳足迹的计算，涵盖了从原材料获取到分销完成此生命周期的各个阶段，属于从摇篮到大门模式，确定生命周期包括以下原材料获取、生产、分销三个阶段，据此建立碳足迹评价系统边界图如下图。

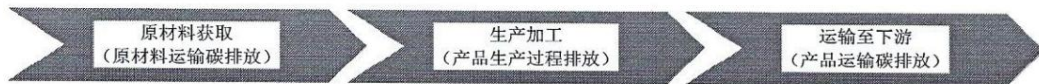


图 7 碳足迹评价系统边界图

### （三）时间范围

本碳足迹评价的数据时间范围为 2023 年度。

### （四）数据来源

本碳足迹评价所涉及的活动数据及排放因子见表 1。

表 1 评价数据汇总表

阶段	活动数据	排放因子/计算系数
原材料获取	原材料运输量	载货汽车排放因子
生产	净购入电力	区域电网平均排放因子
分销	产品运输量	载货汽车排放因子

## 1 活动数据来源

### 1、原辅材料运输量

本产品主要原辅材料包括电子物料、塑料粒子、油脂、三防漆、锡条、助焊剂等。企原辅材料用量及距离如下表所示：

表 2 各产品原辅材料 2023 年使用量及来源

2023 年原辅材料使用量 (吨)	产品名称		原辅材料供方	原辅材料厂方与企业距离(km)
	汽车大灯执行器	全车内外饰灯		
贴片三极管	0.20	0.09	昆山市正耀电子科技有限公司	226
贴片二极管	0.22	0.09	昆山市正耀电子科技有限公司	226
IC 芯片	1.28	0.55	上海盾斯控制技术有限公司	223
电解电容 (插针式)	2.7	1.16	昆山市正耀电子科技有限公司	226
电解电容 (贴片式)	0.14	0.06	昆山市正耀电子科技有限公司	226
POM	22.29	0	余姚琦隆贸易有限公司	65
PP	33.23	0	余姚市宝新塑料贸易有限公司	66
PA66	29.27	0	上海耐特复合材料制品有限公司	224
N100A	5.80	0	深圳市优宝新材料科技有限公司	1351
B1	0.71	0	深圳市优宝新材料科技有限公司	1351

2023年原辅材料使用量(吨)	产品名称		原辅材料供方	原辅材料厂方与企业距离(km)
UV	2.76	1.18	裴特笙贸易(上海)有限公司	228
锡条	17.98	7.7	苏州唯特偶电子材料科技有限公司	218
助焊剂	10.24	4.39	苏州唯特偶电子材料科技有限公司	218

根据原辅材料的用量和运输距离,计算出生产两种产品的原辅材料的运输量:(1)汽车大灯执行器系列产品生产运输量为 26796.96t·km;(2)全车内外饰灯系列产品生产运输量为 3343.71t·km。

## 2、电力消耗量

电力的消耗量取自报统计局统计数据,企业 2023 年总用电量为 374.56 万 kWh (3745.6MWh)。根据产品产量和能源消耗数据拆分:

(1)汽车大灯执行器系列产品的电力消耗量为 2601.5MWh;(2)全车内外饰灯系列产品的电力消耗量为 1144.1MWh。

## 5、产品运输量

本评估产品销往全国各地,根据销售量及买方与厂区的之间的距离,可计算得:(1)汽车大灯执行器系列产品的输运量为 1111403.2t·km;(2)全车内外饰灯系列产品的输运量为 238253.8t·km。各产品 2023 年销售量及客户信息见表 3:

表 3 各产品 2023 年销售量及客户信息

序号	产品种类	2023 年		主要客户	企业与客户距离(km)
		年产量(万只)	年产量(吨)		
1	汽车大灯执行器系列	1394.85	836.90	深圳市比亚迪供应链管理有限公司	1328

2	全车内外饰灯系列	1124.70	179.95	曼德电子电器有限公司	1324
---	----------	---------	--------	------------	------

## 2 排放因子来源

1、载货汽车排放因子：载货汽车排放因子数值

$5.1925 \times 10^{-5} / t \cdot km$ ，参考《IPCC2007 气候变化综合报告》。

2、区域电网平均排放因子：参考生态环境部发布的“2022 年度全网电网平均排放因子”  $0.5703 tCO_2 / MWh$ 。

## (五) 清单及计算

生命周期各个阶段碳排放计算说明见表 4~表 7。

表 4 原材料获取阶段运输排放量

项目	总运输量 ( $t \cdot km$ )	载货汽车排放因子 ( $10^{-5} tCO_2 / t \cdot km$ )	碳排放 $CO_2$ 当量 ( $tCO_2$ )
汽车大灯执行器系列原材料获取 (运输)	26796.96	5.1925	1.39
全车内外饰灯系列原材料获取 (运输)	3343.71	5.1925	0.17

表 5 生产阶段电力消耗排放

项目	净购入电力 ( $MWh$ )	电力排放因子 ( $tCO_2 / MWh$ )	碳排放 $CO_2$ 当量 ( $tCO_2$ )
汽车大灯执行器系列电力消耗	2601.5	0.5703	1483.64
全车内外饰灯系列电力消耗	1144.1	0.5703	652.48

表 6 分销阶段运输碳排放量

项目	总运输量 ( $t \cdot km$ )	载货汽车排放因子 ( $10^{-5} tCO_2 / t \cdot km$ )	碳排放 $CO_2$ 当量 ( $tCO_2$ )
汽车大灯执行器系列分销 (运输)	1111403.2	5.1925	57.71
全车内外饰灯系列分销 (运输)	238253.8	5.1925	12.37

表 7 产品碳排放量汇总

项目	汽车大灯执行器系列碳排放量 (tCO <sub>2e</sub> )	全车内外饰灯系列碳排放量 (tCO <sub>2e</sub> )	备注
原材料获取	1.39	0.17	仅为运输
生产 (含包装)	1483.64	652.48	
分销	57.71	12.37	仅为运输
合计	1542.74	665.02	

### (六) 结果说明

2023 年汽车大灯执行器系列产品的销量为 1394.85 万只，1 万只汽车大灯执行器系列产品从原材料获取到分销生命周期碳足迹 1.11t CO<sub>2e</sub>。

2023 年全车内外饰灯系列产品的销量为 1124.70 万只，1 万只全车内外饰灯系列产品从原材料获取到分销生命周期碳足迹为 0.59t CO<sub>2e</sub>。

两种产品各生命周期阶段的温室气体排放情况如表 8 所示。

表 8 两类产品生命周期各阶段排放量情况

项目	汽车大灯执行器系列产品碳足迹 (tCO <sub>2e</sub> /功能单位)		全车内外饰灯系列产品碳足迹 (tCO <sub>2e</sub> /功能单位)	
	功能单位碳排放量	各阶段占比 (%)	功能单位碳排放量	各阶段占比 (%)
原材料获取	1.39	0.09	0.17	0.03
生产 (含包装)	1483.64	96.17	652.48	98.11
分销	57.71	3.74	12.37	1.86
合计	1542.74	100	665.02	100

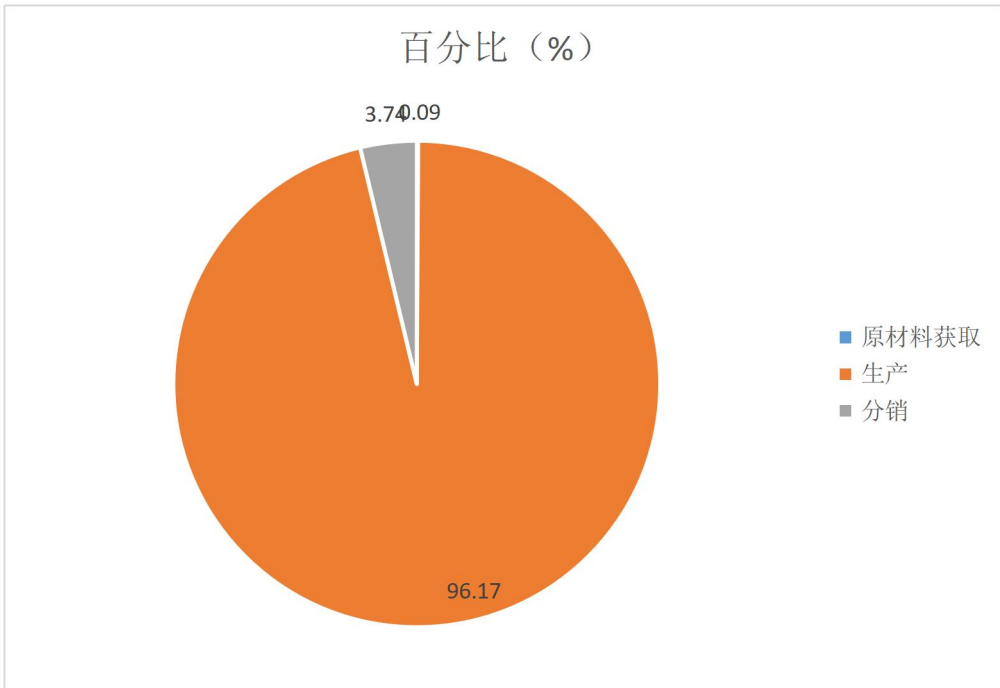


图 8 汽车大灯执行器系列产品各生命周期阶段碳排放占比图

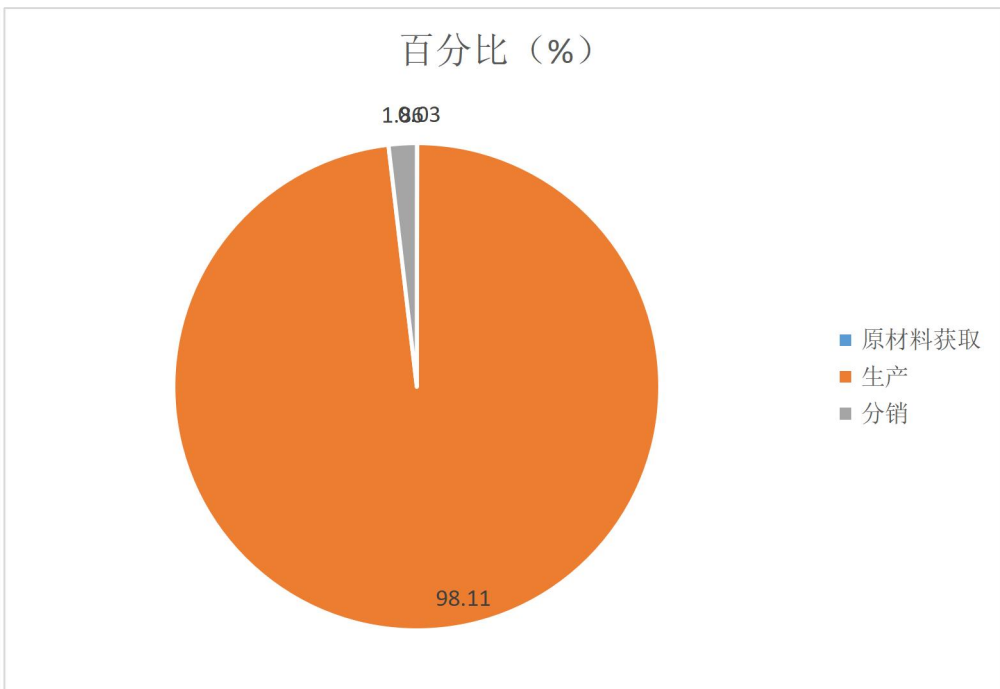


图 9 全车内外饰灯系列产品各生命周期阶段碳排放占比图