

艺唯科技股份有限公司

产品碳足迹核算报告

报告日期：2026 年 8 月 25 日



第一章 核算事项说明

1.1 生命周期评价与产品碳足迹

生命周期评价方法(LifeCycleAssessment,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(CarbonFootprintofaProduct,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 核查目的

产品生命周期评价和碳足迹核查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查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》、ISO14044:2006《环境管理生命周期评价要求与指南》、ISO14067:2018《温室气体产品碳足迹量化的要求和指南》的要求,建立自发电 B801-C 从原材料生产到产品使用的生命周期模型,编写碳足迹报告,结果和相关分析可用于以下目的:

1)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和材料下产品的碳排放情况,选择更为环境友好的工艺技术或原辅材料。

2)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。

3)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。

第二章 单位及产品基本情况

2.1 单位概况

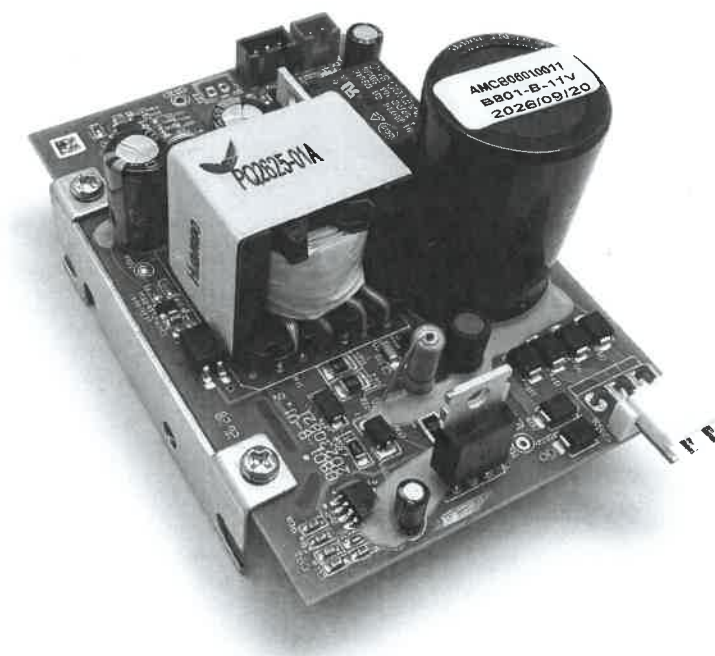
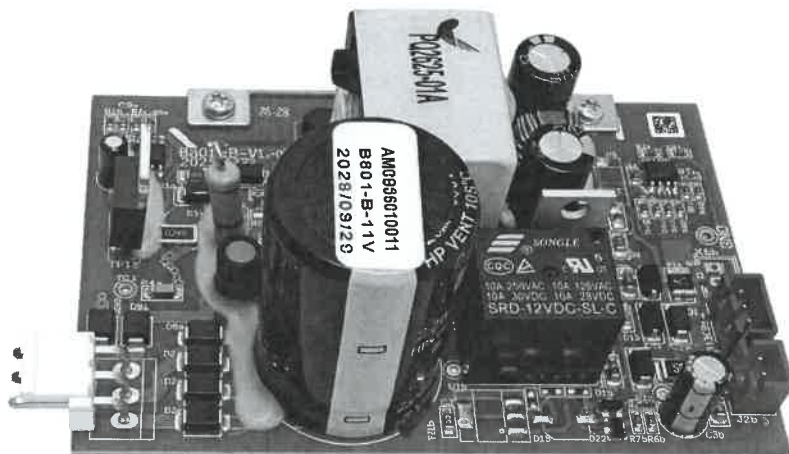
艺唯科技股份有限公司成立于 2012 年 3 月 27 日，是一家集研发、生产、销售为一体的高新技术企业，公司主要产品包括运动控制器、运动控制模块以及配套运动交互软件 APP 等，主要应用于跑步机、动感单车、椭圆机、划船器等健身器材，客户覆盖全球一线运动器材品牌商，在细分行业市场占有率超过 60%，专业化优势突出。

公司 2022 年成立新能源事业部，基于技术同源及多年来智能控制核心算法积累，正致力于光伏逆变器、储能变流器、汽车充电桩及家庭能源管理系统的研发、生产、销售及品牌运维。如今，已成为一家集产品设计、制造、销售、安装、运维为一体的综合性公司，致力成为光伏新能源和运动控制领域的隐形冠军。

目前公司已通过 ISO9001、ISO14001、IATF16949、ISO45001、ISO50001 等体系认证。获得“千灯镇十佳科技创新企业”、“省级专精特新中小企业”、“江苏省体育企业智能车间”、“省级企业技术中心”、“苏州市创新型中小企业”、“瞪羚企业”、“苏州市独角兽培育企业”、“高新技术企业”等荣誉。

2.2 产品及工艺流程概述

2.2.1 产品图片



2.2.2 工艺流程图

生产工艺流程简述:

PCB 面丝印锡膏:在 PCB 板特定位置使用印刷机丝印锡膏，印刷完成后用抹布蘸取酒精擦拭网版清洁。

SMT 贴片:使用贴片机将表面组装元器件准确安装到 PCB 板的固定位置上。

回流焊固化:通过回流焊内部的加热电路，将空气加热到足够高的温度后吹向已经贴好元件的 PCB 板，让元件两侧的焊料融化后与 PCB 板粘结。

波峰焊:PCB 板通过传送带进入波峰焊机，在焊接位置涂上助焊剂，再经过锡条涂敷装置时，熔化的液态锡条利用波峰、发泡或喷射的方法涂敷到 PCB 板上。

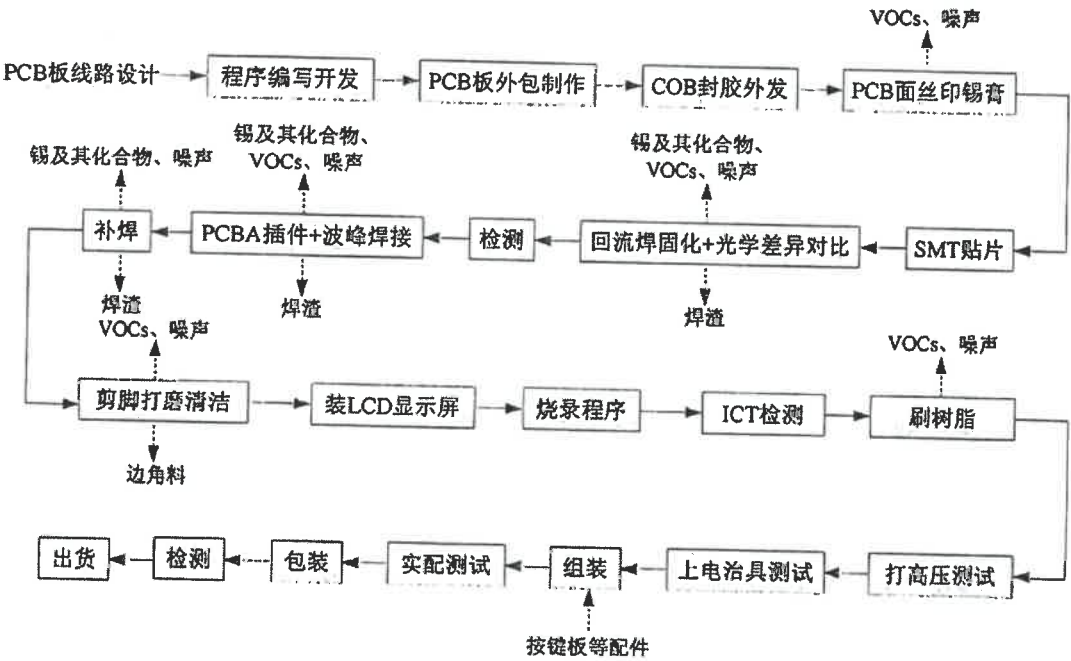
补焊:对贴片与 PCB 板焊接不牢固的地方进行人工利用锡丝补焊。

剪脚打磨清洁:使用剪脚机、毛刷机去除焊接后多余的引脚，部分需要使用酒精进行擦拭。

刷树脂:根据产品需求，在 PCB 板表面刷导热硅胶、有机硅密封胶。

检测:使用不同检测设备对生产的不同阶段进行 ICT、打高压等检测。

包装:使用打包机对成品进行打包，打包后出货。



生产工艺流程图

2.3 核查范围

2.3.1 功能单位

1 个自发电 B801-C 产品。

2.3.2 地理边界

昆山市千灯镇石浦立益路 369 号。

2.3.3 系统边界



2.4 取舍规则

各项原材料投入占产品重量或过程总投入的重量比,普通物料重量 $<1\%$ 产品重量时,以及含稀贵或高纯成分的物料重量 $<0.1\%$ 产品重量时,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%;

与生产非直接相关的能源消耗、废弃物处理、管理过程等排放;生产设备、厂房、生活设施等相关的排放。

2.5 数据的收集和主要排放因子说明

为了计算产品的碳排放量,必须考虑活动水平数据、排放因子数据和全球增温潜势(GWP)。活动水平数据是指产品在生命周期中的所有的量化数据(包括物质的输入、输出;能量使用;交通等方面)。排放因子数据是指单位活动水平数据排放的温室气体数量。利用排放因子数据,可以将活动水平数据转化为

温室气体排放量。全球增温潜势是将单位质量的某种温室效应气体（GHG）在给定时间段内辐射强度的影响与等量二氧化碳辐射强度影响相关联的系数。

第三章 数据收集

根据 ISO14067:2018 标准的要求,艺唯科技股份有限公司成立了技术小组对自发电 B801-C 产品展开了碳排放量核算。

工作组对产品碳排放量核算工作先进行前期准备,然后确定工作方案和范围、并通过查阅文件、现场访问和沟通等过程完成本次碳排放量核算工作。

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;调研和收集部分原始数据,主要包括:企业的生产报表、财务数据、能源消耗台账、生产原材料统计表等,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、国家标准以及成熟可用的 LCA 软件,如 LCA 基础数据库 (CLCD) 去获取数据缺省值。

为满足数据质量要求,在本报告中主要考虑了以下几个方面:

数据准确性:实景数据的可靠程度;

数据代表性:生产商、技术、地域以及时间上的代表性,代表仪表仪器年生产水平;

模型一致性:采用的方法和系统边界一致性的程度。

3.1 初级数据

为了满足上述要求,并确保计算结果的可靠性,在计算过程中首选择来自生产商和供应商直接提供的初级活动数据,根据 ISO14067:2018、PAS2050: 2011 标准的要求,初级活动水平数据应用于所有过程和材料,即产生碳排放量的组织所拥有、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)。这些数据是从企业或其供应商处收集和测量获得,能真实地反映整个生产过程能源和

物料的输入,以及产品/中间产品和废物的输出。

3.2 次级数据

当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,根据 ISO14067:2018 标准的要求,有必要使用直接测量以外其他来源的次级数据,本报告中次级活动数据主要来源是中国产品全生命周期温室气体排放系数库和文献资料中的数据等,数据真实可靠,具有较强的科学性与合理性。

3.3 数据来源

活动过程	数据来源	数据质量	备注
原材料获取阶段	产品BOM 明细	实际数据	/
原材料运输阶段	采购信息	实际数据	/
生产阶段	生产数据	实际数据	/

3.4 过程数据清单

3.4.1 原材料获取阶段数据清单

序号	零部件名称	材质	质量 (g)	排放系数 (kgCO ₂ e/kg)	温室气体排放量 (kgCO ₂ e)
1	SMD 电阻 R-SMD-2512-015	陶瓷基板	0.04	1.5	0.00006
2	SMD 电阻 R-SMD-0603-031	陶瓷基板	0.00197	1.5	0.000003
3	SMD 电阻 R-SMD-0805-036	陶瓷基板	0.00197	1.5	0.000003
4	SMD 自复保险丝 FS-1.5A-SZ-001	高分子聚合物	0.022	3	0.000066
5	SMD 电阻 R-SMD-2512-003	陶瓷基板	0.04	1.5	0.00006
6	SMD 电阻 R-SMD-0603-040	陶瓷基板	0.00197	1.5	0.000003
7	SMD 电容 CAP-SMD-1206-027	X7R	0.02	2	0.00004

序号	零部件名称	材质	质量 (g)	排放系数 (kgCO ₂ e/kg)	温室气体排放量 (kgCO ₂ e)
8	SMD 电容 CAP-SMD-1206-011	X7R	0.02	2	0.00004
9	SMD 电容 CAP-SMD-0603-042	X7R	0.006	2	0.000012
10	SMD 电容 CAP-SMD-0603-037	X7R	0.006	2	0.000012
11	SMD 电阻 R-SMD-0603-010	陶瓷基板	0.00197	1.5	0.000003
12	SMD 电阻 R-SMD-0603-002	陶瓷基板	0.00197	1.5	0.000003
13	SMD 电阻 R-SMD-1210-012	陶瓷基板	0.01562	1.5	0.000023
14	SMD 电阻 R-SMD-1206-020	陶瓷基板	0.00862	1.5	0.000013
15	SMD 电阻 R-SMD-0603-026	陶瓷基板	0.00197	1.5	0.000003
16	SMD 电阻 R-SMD-1206-022	陶瓷基板	0.00862	1.5	0.000013
17	SMD 电阻 R-SMD-0603-057	陶瓷基板	0.00197	1.5	0.000003
18	SMD 电容 CAP-SMD-0603-013	X7R	0.006	2	0.000012
19	SMD 电阻 R-SMD-0603-015	陶瓷基板	0.00197	1.5	0.000003
20	SMD 电阻 R-SMD-0603-034	陶瓷基板	0.00197	1.5	0.000003
21	SMD 电阻 R-SMD-0603-013	陶瓷基板	0.00197	1.5	0.000003
22	SMD 电阻 R-SMD-0603-020	陶瓷基板	0.00197	1.5	0.000003
23	SMD 电阻 R-SMD-0603-096	陶瓷基板	0.00197	1.5	0.000003
24	SMD NPN 三极管 TO-FD-SMD-002	硅/铜/环氧树脂/锡	206	6	1.236
25	SMD 整流二极管 DO-DP-SMD-009	外壳环氧树脂	0.096	5	0.00048
26	SMD 光耦合器 OC-SMD-SOP4-001	Silicon dioxide,Fe,etc	0.22657	4	0.000906
27	SMD 开关二极管 DO-DS-SMD-004	外壳环氧树脂	0.47	5	0.00235

序号	零部件名称	材质	质量 (g)	排放系数 (kgCO ₂ e/kg)	温室气体排放量 (kgCO ₂ e)
28	SMD 肖特基二极管 DO-SBD-SMD-016	外壳环氧树脂	0.059	5	0.000295
29	SMD 运放 IC YF-SMD-SOP8-004	塑封环氧树脂	0.16	5	0.0008
30	SMD 快恢复二极管 FD-1AH-SMA-001	外壳环氧树脂	0.059	5	0.000295
31	SMD 稳压二极管 DO-ZD-SMD-015	外壳环氧树脂	0.059	5	0.000295
32	SMD 肖特基二极管 DO-SBD-SMD-022	硅/铜/环氧树脂/锡	55	6	0.33
33	SMD 肖特基二极管 DO-SBD-SMD-023	硅/铜/环氧树脂/锡	55	6	0.33
34	SMD 稳压 IC WY-TL431-TO92-2	硅/铜/环氧树脂/锡	10.3	6	0.0618
35	SMD 开关电源 IC KG-3843AL-SMD-001	硅、铜合金、绝缘胶、镀钎铜线、树脂、镀锡	0.073037	6	0.000438
36	SMD 整流二极管 DO-DP-SMD-001	外壳环氧树脂	0.059	5	0.000295
37	SMD 电阻 R-SMD-1206-005	陶瓷基板	0.00862	1.5	0.000013
38	SMD 高功率厚膜电阻 R-SMD-2512-025	陶瓷基板	0.04	1.5	0.00006
39	SMD 电阻 R-SMD-0603-046	陶瓷基板	0.00197	1.5	0.000003
40	SMD 电容 CAP-SMD-1206-013	X7R	0.02	2	0.00004
41	DIP 共模电感 L-DIP-1MH-001	锰锌	2.2	2	0.0044
42	电解电容 CAP-DIP-014	正箔、负箔、电解纸、导针、胶粒、铝壳、电解液、套管	1.94	8	0.01552
43	开关变压器 TF-PQ2625-01A-001	铁氧体磁芯、漆包铜线、绝缘胶带、电木骨架、绝缘漆	46	5	0.23
44	棒形电感 L-DIP-2MH-004	磁芯、漆包线	1.2	4	0.0048

序号	零部件名称	材质	质量 (g)	排放系数 (kgCO ₂ e/kg)	温室气体排放量 (kgCO ₂ e)
45	DIP 快恢复二极管 FD-16AH-TO220-001	外壳环氧树脂	6	5	0.03
46	继电器 RL-SRD-DIP-001	铜和塑料	9	4	0.036
47	碳膜电阻 R-DIP-013	碳质	0.001	2	0.000002
48	DIP N-MOSFET DO-MOS-DIP-010	硅	1.786	15	0.02679
49	端子座(卧式)插座 DZ-VH396-003	尼龙,铜	1.033	6.5	0.006714
50	端子座(立式)插座 DZ-XH254-021	尼龙,铜	0.295	6.5	0.001917
51	铝板 B801-C LB-B801-002	镀锌板	10	3	0.03
52	圆头平尾螺丝 SC-3-B-004	SWRCH22A	0.47722	2.3	0.001098
53	Φ3 螺帽	Q195	0.32643	2.3	0.000751
54	端子座(立式)插座 DZ-XH254-003	尼龙,铜	0.253	6.5	0.001645
55	电解电容 CAP-HV-DIP-023	铝电解电容器	23.9	11	0.2629
56	纸箱(下控)	瓦楞纸板	1050	0.9	0.945
57	01#纸箱卡板	瓦楞纸板	170	0.9	0.153
58	01#纸箱隔板	瓦楞纸板	60	0.9	0.054
59	电解电容 CAP-DIP-047	铝	5.3	11	0.0583
60	电解电容 CAP-DIP-019	正箔、负箔、 电解纸、导针、 胶粒、铝壳、 电解液、套管	0.37	8	0.00296
	合计				3.830

3.4.2 原材料运输阶段数据清单

说明：所有零部件都是陆运

序号	零部件名称	运输距离	质量 (g)	排放系数 (kgCO ₂ e/t.km)	温室气体排放量 (kgCO ₂ e)
1	SMD 电阻 R-SMD-2512-015	1500	0.04	0.179	0.00001074
2	SMD 电阻 R-SMD-0603-031	1500	0.00197	0.179	0.00000053

序号	零部件名称	运输距离	质量(g)	排放系数 (kgCO ₂ e/t.km)	温室气体排放量 (kgCO ₂ e)
3	SMD 电阻 R-SMD-0805-036	1500	0.00197	0.179	0.00000053
4	SMD 自复保险丝 FS-1.5A-SZ-001	985	0.022	0.179	0.00000388
5	SMD 电阻 R-SMD-2512-003	1500	0.04	0.179	0.00001074
6	SMD 电阻 R-SMD-0603-040	1500	0.00197	0.179	0.00000053
7	SMD 电容 CAP-SMD-1206-027	1500	0.02	0.179	0.00000537
8	SMD 电容 CAP-SMD-1206-011	1500	0.02	0.179	0.00000537
9	SMD 电容 CAP-SMD-0603-042	1500	0.006	0.179	0.00000161
10	SMD 电容 CAP-SMD-0603-037	1500	0.006	0.179	0.00000161
11	SMD 电阻 R-SMD-0603-010	1500	0.00197	0.179	0.00000053
12	SMD 电阻 R-SMD-0603-002	1500	0.00197	0.179	0.00000053
13	SMD 电阻 R-SMD-1210-012	1500	0.01562	0.179	0.00000419
14	SMD 电阻 R-SMD-1206-020	1500	0.00862	0.179	0.00000231
15	SMD 电阻 R-SMD-0603-026	1500	0.00197	0.179	0.00000053
16	SMD 电阻 R-SMD-1206-022	1500	0.00862	0.179	0.00000231
17	SMD 电阻 R-SMD-0603-057	1500	0.00197	0.179	0.00000053
18	SMD 电容 CAP-SMD-0603-013	1500	0.006	0.179	0.00000161
19	SMD 电阻 R-SMD-0603-015	1500	0.00197	0.179	0.00000053
20	SMD 电阻 R-SMD-0603-034	1500	0.00197	0.179	0.00000053
21	SMD 电阻 R-SMD-0603-013	1500	0.00197	0.179	0.00000053
22	SMD 电阻 R-SMD-0603-020	1500	0.00197	0.179	0.00000053

序号	零部件名称	运输距离	质量 (g)	排放系数 (kgCO ₂ e/t.km)	温室气体排放量 (kgCO ₂ e)
23	SMD 电阻 R-SMD-0603-096	1500	0.00197	0.179	0.00000053
24	SMD NPN 三极管 TO-FD-SMD-002	143	206	0.179	0.00527298
25	SMD 整流二极管 DO-DP-SMD-009	242	0.096	0.179	0.00000416
26	SMD 光耦合器 OC-SMD-SOP4-001	180	0.22657	0.179	0.00000730
27	SMD 开关二极管 DO-DS-SMD-004	242	0.47	0.179	0.00002036
28	SMD 肖特基二极管 DO-SBD-SMD-016	242	0.059	0.179	0.00000256
29	SMD 运放 IC YF-SMD-SOP8-004	1400	0.16	0.179	0.00004010
30	SMD 快恢复二极管 FD-1AH-SMA-001	242	0.059	0.179	0.00000256
31	SMD 稳压二极管 DO-ZD-SMD-015	242	0.059	0.179	0.00000256
32	SMD 肖特基二极管 DO-SBD-SMD-022	143	55	0.179	0.00140784
33	SMD 肖特基二极管 DO-SBD-SMD-023	143	55	0.179	0.00140784
34	SMD 稳压 IC WY-TL431-TO92-2	143	10.3	0.179	0.00026365
35	SMD 开关电源 IC KG-3843AL-SMD-001	1400	0.073037	0.179	0.00001830
36	SMD 整流二极管 DO-DP-SMD-001	242	0.059	0.179	0.00000256
37	SMD 电阻 R-SMD-1206-005	1500	0.00862	0.179	0.00000231
38	SMD 高功率厚膜电阻 R-SMD-2512-025	1500	0.04	0.179	0.00001074
39	SMD 电阻 R-SMD-0603-046	1500	0.00197	0.179	0.00000053
40	SMD 电容 CAP-SMD-1206-013	1500	0.02	0.179	0.00000537
41	DIP 共模电感 L-DIP-1MH-001	150	2.2	0.179	0.00005907
42	电解电容 CAP-DIP-014	50	1.94	0.179	0.00001736

序号	零部件名称	运输距离	质量 (g)	排放系数 (kgCO ₂ e/t.km)	温室气体排放量 (kgCO ₂ e)
43	开关变压器 TF-PQ2625-01A-001	130	46	0.179	0.00107042
44	棒形电感 L-DIP-2MH-004	30	1.2	0.179	0.00000644
45	DIP 快恢复二极管 FD-16AH-TO220-001	242	6	0.179	0.00025991
46	继电器 RL-SRD-DIP-001	190	9	0.179	0.00030609
47	碳膜电阻 R-DIP-013	1400	0.001	0.179	0.00000025
48	DIP N-MOSFET DO-MOS-DIP-010	36	1.786	0.179	0.00001151
49	端子座(卧式)插座 DZ-VH396-003	450	1.033	0.179	0.00008321
50	端子座(立式)插座 DZ-XH254-021	450	0.295	0.179	0.00002376
51	铝板 B801-C LB-B801-002	300	10	0.179	0.00053700
52	圆头平尾螺丝 SC-3-B-004	12	0.47722	0.179	0.00000103
53	Φ3 螺帽	12	0.32643	0.179	0.00000070
54	端子座(立式)插座 DZ-XH254-003	450	0.253	0.179	0.00002038
55	电解电容 CAP-HV-DIP-023	2500	23.9	0.179	0.01069525
56	纸箱(下控)	7.7	1050	0.179	0.00144722
57	01#纸箱卡板	7.7	170	0.179	0.00023431
58	01#纸箱隔板	7.7	60	0.179	0.00008270
59	电解电容 CAP-DIP-047	760	5.3	0.179	0.00072101
60	电解电容 CAP-DIP-019	50	0.37	0.179	0.00000331
	合计				0.024

3.4.3 生产阶段数据清单

能源类型	数量	单位	备注
外购电力	0.75	kwh	/

3.5 相关参数情况

名称	单位	数据来源	备注
----	----	------	----

净购入电力	0.5777kgCO ₂ e/kwh	中国产品全生命周期温室气体排放系数集	摇篮到大门
中型柴油货车 运输	0.179kgCO ₂ e/t.km	中国产品全生命周期温室气体排放系数集	摇篮到大门

第四章 碳足迹计算

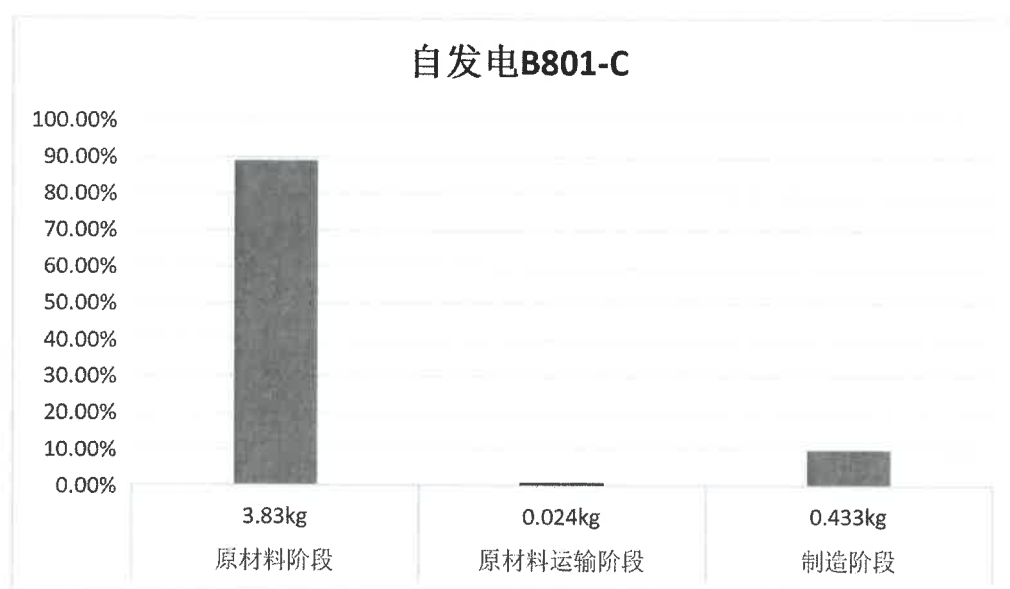
4.1 产品碳足迹

产品名称：自发电 B801-C		
评价阶段	功能单元碳排放 (kgCO _{2e})	占比
原材料阶段	3.830	0.89
原材料运输阶段	0.024	0.01
制造阶段	0.433	0.10
产品碳排放量	4.287 kgCO _{2e}	

第五章 结论与分析

5.1 产品碳足迹结论

通过上述分析,自发电 B801-C 的生产过程中,原材料运输阶段占 1%,产品生产阶段占 10%,原材料获取阶段占比 89%,各阶段对产品全生命周期碳足迹的贡献率见下图:



各阶段对产品全生命周期碳足迹的贡献率

5.2 完整性说明

本研究自发电 B801-C 产品生命周期系统边界为“从摇篮到大门”的过程,产品生命周期考虑了产品加工等过程。生命周期模型数据符合取舍规则。

5.3 不确定性说明

不确定性的主要来源有:使用次级数据;初级数据存在测量误差和计算误差。

减少不确定性的方法主要有:使用准确率较高的初级数据代替次级数据,对每一道工序都进行能源消耗的跟踪在线监测,提供初级数据的准确性。

5.5 结语

低碳发展是公司未来生存和发展的必然选择,进行产品碳足迹的核算是企业实现温室气体管理,制定低碳发展战略的第一步。通过产品生命周期的碳足迹核算,了解排放源,明确各生产环节的排放量,制定合理的减排目标打下基础。