

# 广东贝斯新能源科技股份有限公司

## 2024年度 产品碳足迹报告

产品名称：电池模组、电池盒

生产者名称：广东贝斯新能源科技股份有限公司

出具报告机构：维正知识产权科技有限公司

日期：2025年2月13日



## 一、公司概况

广东贝斯新能源科技股份有限公司成立于2021年3月，位于惠州市仲恺区中韩惠州产业园起步区杏园北路6号，注册资本774.7563万元。是一家专业从事研发设计、生产、销售先进的锂离子电池组的国家高新技术企业。在采用锂离子技术解决方案方面处于领先地位，这些电池组正在颠覆已有100多年历史的铅酸电池市场，我们的电池组用于为叉车和太阳能场等工业和商业设备提供电力，也用于为高尔夫球车扫地机、房车、船只等新应用。

公司拥有授权专利20项，其中发明专利1项、10项软件著作权。以自主研发实力和产品质量为基础，产品通过CE认证、UL1973、IEC62619认证、澳洲CEC等国际认证。

公司重视质量管理和体系建设，已通过ISO9001质量管理体系认证、ISO14001环境管理体系认证、ISO45001职业健康安全管理体系认证、ISO50001能源管理体系。

产品研发能力方面，公司具有全方位的自主研发能力和端到端的交付能力，包括系统设计、结构设计、BMS自主研发、充电机和逆变器自主研发、软件研发、热管理自动化、模具等，核心领域和关键部件全部具有自主研发的能力，且实力突出。公司研发团队核心成员是行业顶尖研发人才（细分行业翘楚），如BMS专家、充电机专家、逆变器专家、软件专家。

公司具备组件研发设计能力，公司应用虚拟现实仿真，基于计算机模拟系统来模拟多源信息融合三维实体的相互作用，对产品的性能和数学进行全过程的数值分析。通过CAE结构优化分析、CFD热平衡和热管理，实现结构轻量化和控温智能化，从而保证产品的可靠性。

公司具备硬件仿真和软件分层设计能力，硬件从器件到单元的设计，结合系统设计，可以充分保证硬件设计的可靠性。

公司具备软件建模+硬件计算和仿真设计能力，采用MATLAB软件对软件算法进行数学建模，对整个供电系统的控制策略和运行逻辑进行仿真；硬件采用MATHCAD软件对各组件参数进行详细计算，并采用SABER和PSIM软件进行示意图和应力仿真。

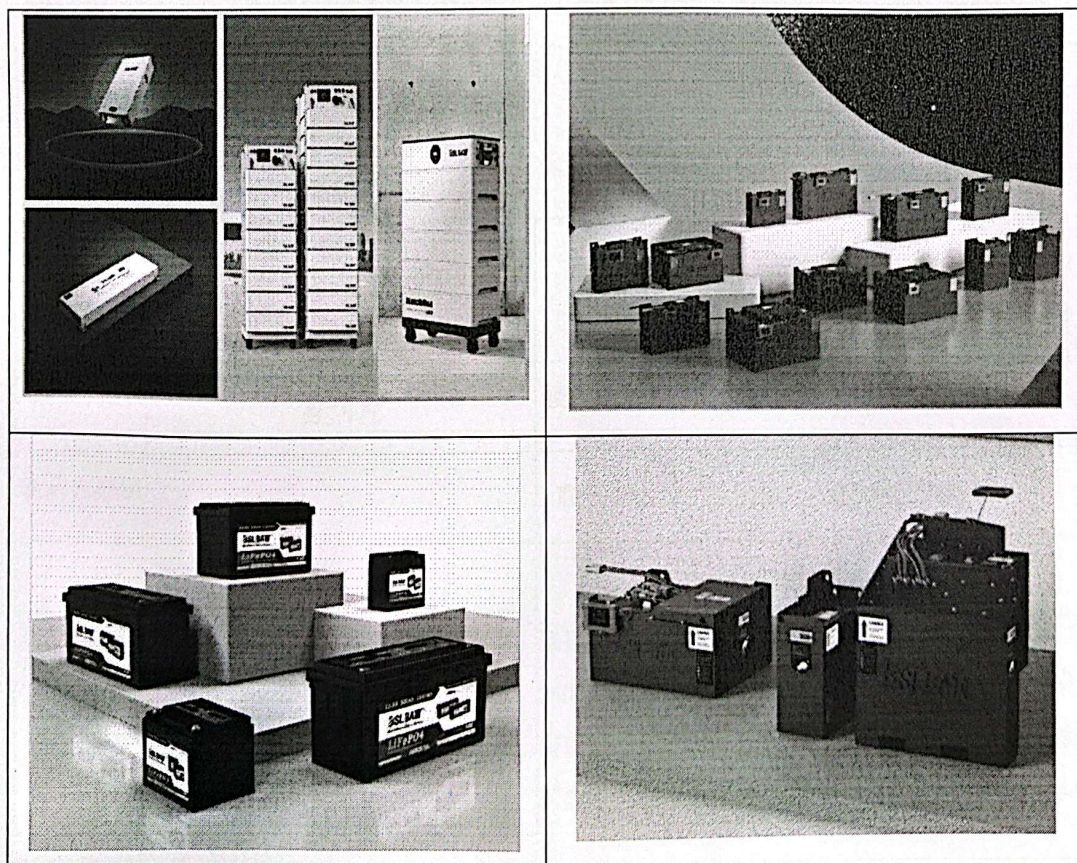
产品品质保证方面，公司对产品进行全面测试，通过各类高精度测试仪器和测试设备，包括步入式快速变温箱、冷热冲击箱、电池芯充放电系统、复盐喷雾箱、恒温恒湿箱等。对所有测试对象进行电气和可靠性测试，确保产品的安全性和可靠性。



公司通过多年努力，在研发设计、生产技术、产品品质、制造规模等方面具有较高的市场地位，到2025年，公司叉车电池销售额将达到6亿元，总销售额将超过20亿元，公司在全球叉车电池市场排名前十位。目前有超过188家授权分销商在6大洲分销，在全球设立9个办事处，公司的客户已覆盖中国、美国、英国、墨西哥、巴西、波兰、意大利、法国、西班牙、澳大利亚、泰国、印度尼西亚、以色列、泰国、新加坡、俄罗斯等，主要客户包括Hyster-Yale、Group、Toyota Material、Handling、Comblift、Wissle Master等。

公司的愿景是“让全球的每一位工业车辆驾驶者都能享受到BSLBATT电池卓越性能所带来的非凡体验”，以“客户至上，尊重事实，及时高效，网络遍布全球”的服务理念，秉承“我们与世界知名电池制造商达成了深度战略合作”互助共赢的资源管理理念，打造“专业可靠、精益求精、特色鲜明、新颖高能”的产品概念，不断满足客户的要求，超越客户的期望。

图1-1公司产品图





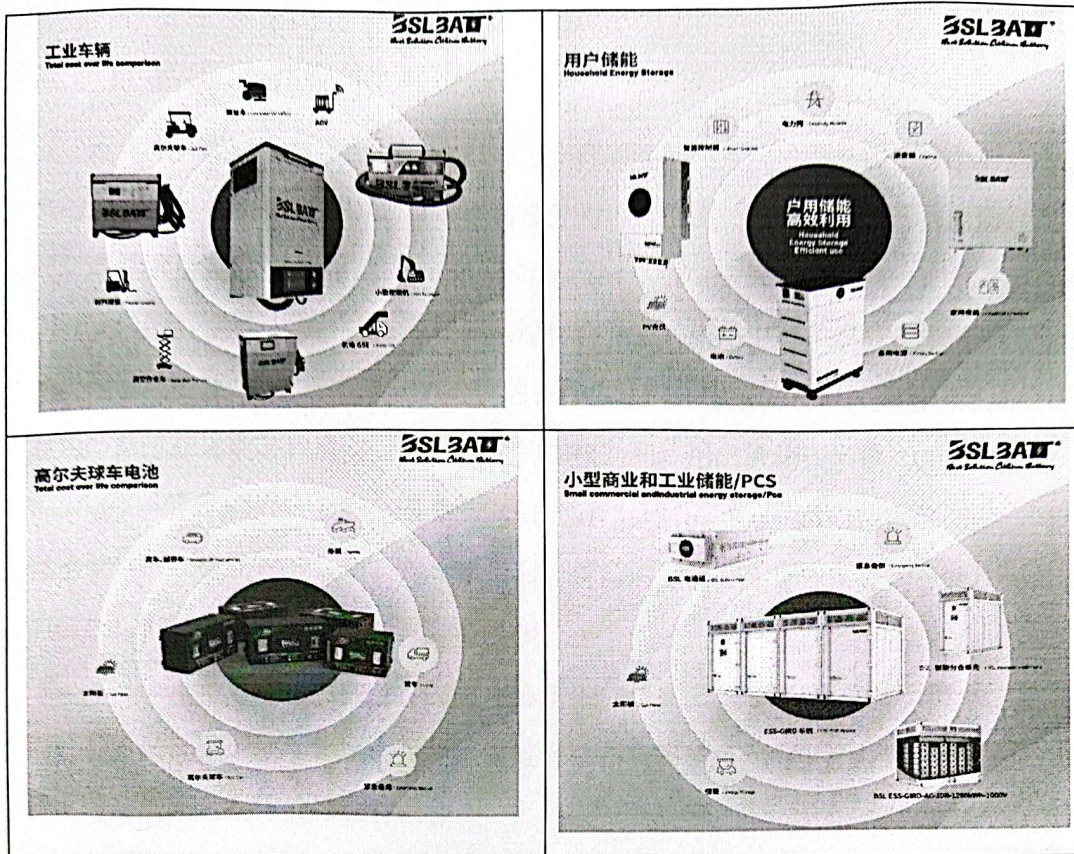


表1-1 公司基本信息

企业名称	广东贝斯新能源科技股份有限公司	地址	惠州市仲恺区中韩惠州产业园起步区杏园北路6号D-2-3栋8F、D-2-3栋1F、D-2-2栋8F
法人代表	易炳虎	授权联系人	关学君
联系人邮箱	/	联系电话	15986776043
主营产品	电池模组、电池盒		
碳足迹研究量化方法	依据《温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》(GB/T 24067-2024)、《温室气体—产品碳足迹—量化要求与指南》(ISO 14067:2018)、《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》(PAS2050:2011)标准		



## 二、产品碳足迹介绍

近年来，温室效应、气候变化已成为全球关注的焦点，“碳足迹”这个新的术语越来越广泛地为全世界所使用。碳足迹通常分为项目层面、组织层面、产品层面这三个层面。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累加。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（CO<sub>2</sub>e）表示、单位为kgCO<sub>2</sub>e或者gCO<sub>2</sub>e。全球变暖潜势（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 发布）和 GHG Protocol 产品生命周期核算与报告标准（WRI（世界资源研究所）和 WBCSD（世界可持续发展工商理事会）共同发布）也是常见的产品碳足迹核算标准，是国际上最早的、具有具体计算方法的标准，也是目前使用较多的产品碳足迹评价标准。

②《ISO 14067:2018 温室气体—产品碳足迹—量化要求与指南》，中国标准《GB/T 24067-2024 温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》与该国际标准等效一致，用生命周期评价方法，规定了从原材料获取、生产、使用和回收处置阶段的产品碳足迹（气候变暖单一环境影响）量化方法、包括目的、范围（功能单位和系统边界）、清单分析、影响评价、结果解释、报告编写、鉴定性评审，以及产品碳足迹的比较、确定企业多种产品碳足迹的系统方法，是产品碳足迹量化的通用国际标准。

③ISO 14040:2006《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》是产品碳足迹量化中最常用的基础方法学标准，规定了生命周期评估（LCA）的目的、范围、清单分析、影响评价、结果解释和报告等相关要求。



### 三、目的范围

#### 1. 研究目的

本研究的目的是得到广东贝斯新能源科技股份有限公司生产的电池模组、电池盒产品全生命周期过程的碳足迹，为广东贝斯新能源科技股份有限公司开展持续的节能减排工作提供数据支撑。

碳足迹核算是公司实现低碳、绿色发展的基础和关键，披露产品的碳足迹是公司环境保护工作和社会责任的一部分。本项目的研究结果将为公司电池模组、电池盒产品的采购商和原材料的供应商的有效沟通提供良好的途径，对促进产品全供应链的温室气体减排具有一定积极作用。

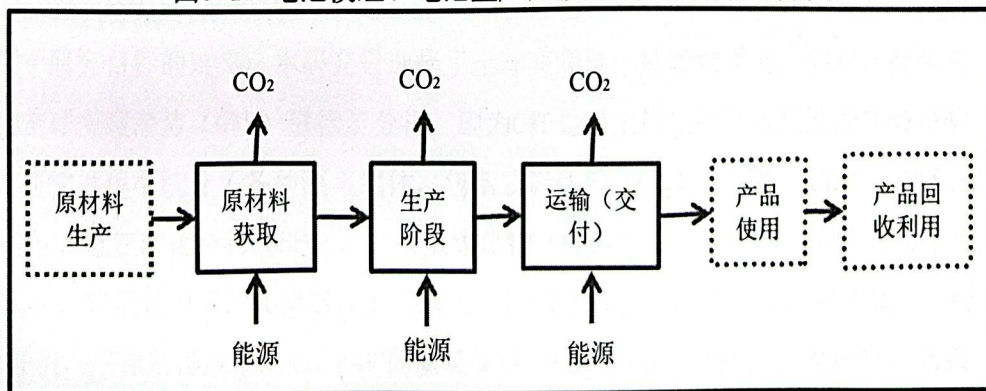
本项目研究结果的潜在沟通对象包括两个群体：一是公司内部管理人员及其他相关人员，二是企业外部利益相关方，如上游主要原材料、下游采购商、地方政府和环境非政府组织等。

#### 2. 研究范围

##### (1) 系统边界

根据本项目的研究目的，按照GB/T 24067-2024、ISO 14067:2018、PAS2050:2011标准的要求，经现场走访与沟通，本次碳足迹评价的边界为广东贝斯新能源科技股份有限公司2024年全年生产活动及非生产活动数据；电池模组、电池盒产品的碳足迹量化系统边界见图3-1

图3-1 电池模组、电池盒产品碳足迹量化系统边界图





## (2) 功能单位

为方便系统中输入/输出的量化，功能单位被定义为生产加工“1千瓦时(kWh)电池模组、电池盒”所产生的碳足迹。

## (3) 碳足迹研究量化方法

根据公司的实际情况，核查组在本次产品碳足迹核查过程中使用PAS2050作为评估标准，盘查边界可分为B2B (Business-to-Business) 和B2C (Business-to-Consumer) 两种。本次盘查的系统边界属“从摇篮到大门”的类型，为实现上述功能单位，研究系统边界见图3-1（虚线边框中的过程不在温室气体排放计算内）：

表3-1 包含和未包含在系统边界内的碳足迹过程

包含过程	未包含过程
<ul style="list-style-type: none"><li>● 产品生命周期过程包括： 原材料获取→产品生产→产品运输交付过程</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 产品分销阶段</li><li>● 产品使用阶段</li><li>● 产品回收、处置和废弃生命末期阶段</li><li>● 原料及辅料的生产</li><li>● 设备的生产及维修</li></ul>

## (4) 时间范围

根据本项目的研究目的，确定时间范围为2024年整年度。

## (5) 研究地点

根据本项目的研究目的，确定研究地点为广东贝斯新能源科技股份有限公司（地址：惠州市仲恺区中韩惠州产业园起步区杏园北路6号）。

## 四、影响类型和评价方法

基于研究目标的定义，本研究只选择了全球变暖这一种影响类型，并对产品生命周期的全球变暖潜势（GWP）进行了分析，因为GWP是用来量化产品碳足迹的环境影响指标。研究过程中统计了各种温室气体，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）、氢氟碳化合物（HFCs）、全氟碳化物（PFCs）、六氟化硫（SF<sub>6</sub>）和三氟化氮（NF<sub>3</sub>）。并且采用了IPCC第四次评估报告（2007年）提出的方法来计算产品生产周期的GWP值，应通过排放或清除的GHG的质量乘以IPCC给出的100年GWP，来计算产品系统每种GHG排放和清除的潜在气候变化影响，单位为kgCO<sub>2</sub>e/(kg排放量)。



GWP100代表短期的气候变化影响，可反映变暖速度。100年GTP代表长期的气候变化影响，可反映长期温升。与其他时间范围相比，选择100年的时间范围并无任何科学依据。该时间范围是国际公约的一个价值判断，它权衡了不同时间范围内可能发生的影响。该方法基于100年时间范围内其他温室气体与二氧化碳相比得到的相对辐射影响值，即特征化因子，此因子用来将其他温室气体的排放量转化为CO<sub>2</sub>当量（CO<sub>2e</sub>）。例如，1kg甲烷在100年内对全球变暖的影响相当于21kg二氧化碳排放对全球变暖的影响，因此以二氧化碳当量（CO<sub>2e</sub>）为基础，甲烷的特征化因子就是21。

## 五、取舍准则

本项目采用的取舍准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：

- 1) 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%；
- 2) 大多数情况下，生产设备、厂房、生活设施等可以忽略；
- 3) 在选定环境影响类型范围内的已知排放数据不应忽略。
- 4) 工厂、仓库、办公室等产生的排放量由于受地域、工厂排列等多方面因素的复杂影响，不计。
- 5) 与人员相关活动温室气体排放量不计；

本报告所有原辅料和能源等消耗都关联了上游数据，部分消耗的上游数据采用近似替代的方式处理，基本无法忽略的物料。

需要指出的是，本报告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，舍弃环节总的影响未超过产品碳足迹总量的5%。

## 六、数据来源说明

为满足数据质量要求，在本研究中主要考虑了以下几个方面：

- 1) 数据准确性：对产品碳足迹贡献度不低于80%的单元过程，应使用活动数据和现场数据，实景数据的可靠程度
- 2) 数据代表性：生产商、技术、地域以及时间上的代表性
- 3) 模型一致性：采用的方法和系统边界一致性的程度



为满足数据质量要求，在研究过程中首先选择来自生产商和供应商直接提供的初级数据，其中企业提供的经验数据取平均值，当初级数据不可得时，尽量选择代表区域平均和特定技术条件下的次级数据。根据GB/T 24067-2024、ISO14067:2018、PAS2050:2011标准的要求，核查组组建了碳足迹盘查工作组，对广东贝斯新能源科技股份有限公司的电池模组、电池盒产品碳足迹进行盘查核算。工作组对产品碳足迹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、现场访问和电话沟通等过程完成本次温室气体排放盘查工作。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：生产原材料统计表、生产报表、财务数据、能源消耗台账等，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、国家地方标准以及成熟可用的CLCD-China数据库、LCA软件去获取排放因子。

(1) 初级活动水平数据

根据GB/T 24067-2024、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/中间产品和废物的输出。

(2) 次级活动水平数据

根据GB/T 24067-2024、ISO 14067:2018、PAS2050:2011标准的要求，凡无法获得初级活动水平数据或初级活动水平数据质量有问题（例如没有响应的测量仪表）时，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数据库和文献资料中的数据等，数据真实可靠，具有较强的科学性和合理性。

碳足迹识别初级活动、次级活动识别与数据来源如下表6-1。

表6-1 碳足迹识别与数据来源

序号	主体	活动内容	数据类别	活动数据及排放因子来源
1	原材料获取	运输排放	柴油	能源购进、消费与库存、数据库、标准、文献资料
2	生产过程	能源	电	
3	产品运输	运输排放	柴油	



### (3) 影响类型和特征化因子选择

为了计算产品的碳足迹，必须考虑活动水平数据、排放因子数据和全球变暖潜势（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；电力、柴油消耗量等）。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。如：电力的排放因子可表示为： $\text{CO}_2/\text{kWh}$ 。全球变暖潜势（GWP）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，如 $\text{CH}_4$ （甲烷）的GWP值是21。排放因子采用IPCC规定的缺失值，一般选择IPCC给出的100年GWP。

## 七、碳足迹计算

### 1. 碳足迹计算方法

参考GB/T 24067-2024、ISO 14067:2018、PAS2050:2011标准的要求，产品碳足迹计算方法见公式（1）。

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

式中：

$CF_{\text{GHG}}$ —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( $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{功能单位或声明单位}$ )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；

$EF_{\text{LCA},i,j}$ —第*i*种活动对应的温室气体*j*的排放系数因子，单位与GHG活动数据相匹配，温室气体排放因子源于国家生态环境部、国家统计局公布的数据、EFDB、CPCD、CLCD数据库、标准、文献资料，由于部分物料数据库中暂无排放因子，取值均来自相近物料排放因子；

$GWP_j$ —温室气体*j*的GWP值，按照政府间气候变化专门委员会（IPCC）给出的100年全球变暖潜势（GWP）规定进行取值。

参考《工业其他企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》的要求，产品生命周期各个阶段化石燃料燃烧  $\text{CO}_2$ 排放计算方法见公式（2）。



$$E_{CO_2_{燃烧}} = \sum_j \left[ (AD_i \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12}) \right] \dots\dots\dots(2)$$

式中：

$E_{CO_2_{燃烧}}$ —为报告主体化石燃料燃烧 CO<sub>2</sub>排放量，单位为吨；

$AD_i$ —为化石燃料品种 i 明确用作燃料燃烧的消费量，对固体或液体燃料以吨为单位，对气体燃料以万 Nm<sup>3</sup>为单位；

$CC_i$ —为化石燃料 i 的含碳量，对固体和液体燃料以吨碳/吨燃料为单位，对气体燃料以吨碳/万 Nm<sup>3</sup> 为单位；

$OF_i$ —为化石燃料 i 的碳氧化率，取值范围为 0~1。

## 2. 碳足迹结果计算

广东贝斯新能源科技股份有限公司的主营产品为电池模组、电池盒，根据公式（1）、公式（2）、《工业其他企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》附录二：相关参数缺省值、《生态环境部、国家统计局关于发布2022年电力二氧化碳排放因子的公告》（公告 2024年第33号），产品生命周期各个阶段碳排放结果计算表7-1：

表7-1 电池模组、电池盒生命周期碳排放结果计算

活动水平数据名称	组分	活动水平数据	排放因子		全球变暖潜势 (GWP)	低位发热量 (GJ/t)	含碳量 (tC/GJ)	碳氧化率 (%)	折算因子 (44/12)	碳足迹排放量 (tCO <sub>2e</sub> /t)
原材料获取-柴油 (t)	CO <sub>2</sub>	84.25	/		1	43.33	0.0202	98%	3.67	264.98
产品生产电力 (mWh)	CO <sub>2</sub>	908.07	0.4403	tCO <sub>2</sub> /mWh	1	/	/	/	/	399.82
运输 (交付) - 柴油 (t)	CO <sub>2</sub>	50.11	/		1	43.33	0.0202	98%	3.67	157.60
产品生命周期碳排放合计										822.40



## 八、结论与建议

### 1. 碳足迹数据分析

从表7-1可以计算出2024年度公司产品生命周期累计碳排放为822.40tCO<sub>2</sub>e/t，全年共生产电池模组、电池盒2345.79kWh。因此从表8-1可以计算出，生产1千瓦时(kWh)电池模组、电池盒产品的碳足迹 $CF_{GHG} = 822.40/318326.30 = 0.003tCO_2e/kWh$ ，同时从表8-1可以计算出电池模组、电池盒生命周期各阶段碳排放情况，主要集中在产品生产过程的能源消耗活动上。

表8-1 生命周期各阶段碳排放情况

环境类型	原材料获取	产品生产	运输交付	合计	2024年产品产量 (kWh)
产品碳足迹CF (kgCO <sub>2</sub> e)	264.98	399.82	157.60	822.40	318326.30
占比	32.22%	48.62%	19.16%	100%	吨产品的碳足迹 (tCO <sub>2</sub> e/kWh) 0.003

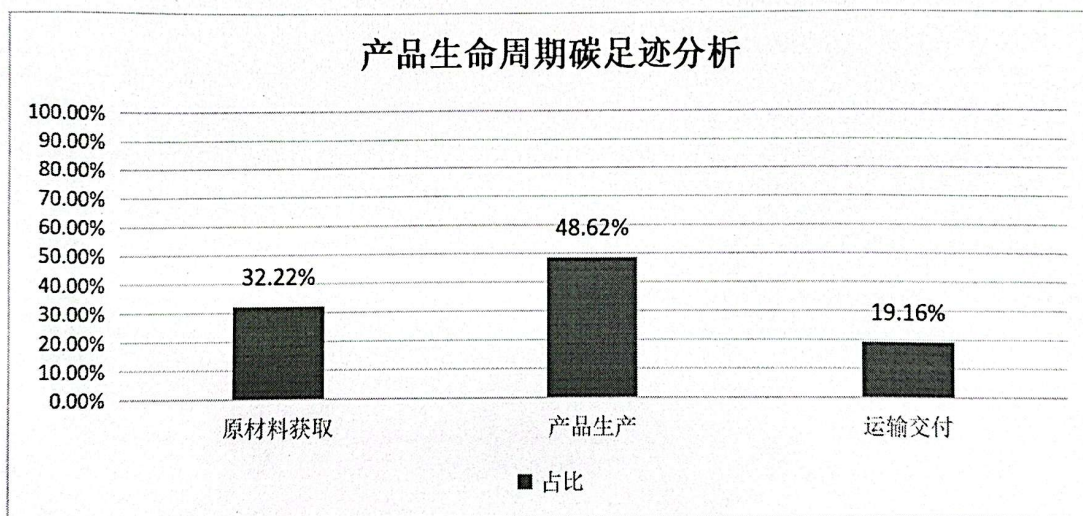


图8-1 电池模组、电池盒各生命周期阶段碳排放分布图



## 2. 建议

所以为了减少单位产品碳足迹，建议如下：

- (1) 对供应商提出节能减排要求，并对供应商加以考核。
- (2) 通过改变运输方式、提高单次运输效率、油改电，有效减少运输过程中燃料的消费，加大对产品生产和运输过程中的节能降耗管理。
- (3) 重点巡查各耗电设备，定期进行设备检点，必要时建立能源管理平台对重点设备的能耗实时监测分析。
- (4) 续推进绿色低碳发展意识，坚定树立企业可持续发展原则，加强生命周期理念的宣传和实践。运用科学方法，加强产品碳足迹全过程中数据的积累和记录，定期对产品全生命周期的环境影响进行自查，以便企业内部开展相关对比分析，发现问题。在生态设计管理、组织、人员等方面进一步完善。
- (5) 推行节能降耗培训工作，提升员工节能降耗意识，挖掘内部节能潜力，通过设备改进和工艺优化等措施，减少能源消耗，降低温室气体排放量。
- (6) 公司生产过程的电力消耗使用占比最大，可通过设备改进、工艺优化，有效减少生产过程中的电力消耗、光伏发电、余压余热、储能，进而减少生产过程中温室气体排放。

## 九、不确定性分析

不确定性的主要来源为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：

- (1) 使用准确率较高的初级数据；
- (2) 对每道工序都进行能源消耗的跟踪监测，提高初级数据的准确性。

## 十、结语

产品碳足迹核算以生命周期为视角，可以帮助企业避免只关注与产品生产最直接或最明显相关的排放环节，抓住产品生命周期中其他环节上的重要减排和节约成本的机会。产品碳足迹核算还可以帮助企业理清其产品组合中的温室气体排放情况，因为温室气体排放通常与能源使用有关，因而可以侧面反映产品系统运营效率的高低，帮助企业发掘减少排放及节约成本的机会。



产品碳足迹核算提高了产品本身的附加值，可以作为卖点起到良好的宣传效果，有利于产品市场竞争；通过产品碳足迹核算，企业可以充分了解产品各环节的能源消耗和碳排放情况，方便低碳管理、节能降耗，节约生产成本；同时，产品碳足迹核算是一种环境友好行为，是企业响应国家政策、履行社会责任的体现，有助于产品生产企业品牌价值的提升。

产品碳足迹核算制度俨然已成为各国应对气候变化，发展低碳经济的全新阐述方式，并可能成为一种潜在的新型贸易壁垒，潜移默化地影响中国出口产业，面对不断变化的外界环境中国企业需被迫符合下游国家和企业的强制碳核算要求。低碳是企业未来生存和发展的必然选择，企业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，企业可以了解排放源，明确各生产环节的排放量，为制定合理的减排目标和发展战略打下基础。