



中福认证(南京)有限公司

江苏欧力特能源科技有限公司

2023 年度

磷酸铁锂电池

碳足迹评价报告

评价机构名称（公章）：中福认证（南京）有限公司



评价报告签发日期：2024 年 7 月 9 日



企业名称	江苏欧力特能源科技有限公司																			
企业地址	高邮市经济开发区波司登大道 88 号																			
统一社会信用代码	913210847605217499																			
企业性质	有限责任公司(自然人投资或控股)																			
联系人	严学庆	联系方式	18952555517																	
评价目的	评价 2023 年产品的碳足迹																			
功能单位	1 套磷酸铁锂电池																			
评价结果: 依据 GB/T 24040、GB/T 24044、ISO 14067、PAS 2050:2011 等碳足迹评价相关标准, 中福认证(南京)有限公司对江苏欧力特能源科技有限公司 2023 年 1 套磷酸铁锂电池产品的碳足迹进行了评价: 企业 2023 磷酸铁锂电池生产 177879 套, 合计产量 56921.28KVAh, 占总产量的 94.02%;2023 年磷酸铁锂电池从摇篮到大门产生的总碳排放量 7465.07t;2023 年 1 套磷酸铁锂电池从摇篮到大门产生的总碳排放量 0.042t; 碳足迹评价范围及结果如下所示: (1) 系统边界 本研究的系统边界为原材料获取、原材料运输阶段、生产阶段及销售阶段的生命周期各阶段, 不包括道路与企业等基础设施、各工序的设备、企业内人员及生活设施产生的碳排放。 (2) 评价结果 表 1: 2023 年江苏欧力特能源科技有限公司 1 套磷酸铁锂电池的碳足迹评价结果: <table><tr><th>生命周期阶段</th><th>原材料获取阶段</th><th>原材料运输阶段</th><th>生产阶段</th><th>合计</th></tr><tr><td>排放量 (tCO₂e)</td><td>0.0288</td><td>0.0004</td><td>0.0128</td><td>0.042</td></tr><tr><td>比例</td><td>68.59%</td><td>0.89%</td><td>30.53%</td><td>100%</td></tr></table> 江苏欧力特能源科技有限公司所生产的 1 套磷酸铁锂电池从摇篮到大门的碳足迹为 0.042tCO ₂ e, 该企业以能源电池为主, 原材料获取阶段是 1 套磷酸铁锂电池产品的最大碳足迹排放阶段, 约占全生命周期碳排放总量的 68.59%, 生产阶段其次占比 30.53%, 原材料运输阶段占比 0.89%。 (3) 评价建议 基于江苏欧力特能源科技有限公司 2023 年 1 套磷酸铁锂电池产品的碳足迹分析结果, 对江苏欧力特能源科技有限公司 1 套磷酸铁锂电池产品提出以下碳减排建议: 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, 或尽可能选择对环境排放较少的原材料, 降低原材料获取阶段的温室气体排放; 2) 积极实施节能技改, 建立智慧能源管理系统, 降低生产制造过程中的电力消耗量。						生命周期阶段	原材料获取阶段	原材料运输阶段	生产阶段	合计	排放量 (tCO ₂ e)	0.0288	0.0004	0.0128	0.042	比例	68.59%	0.89%	30.53%	100%
生命周期阶段	原材料获取阶段	原材料运输阶段	生产阶段	合计																
排放量 (tCO ₂ e)	0.0288	0.0004	0.0128	0.042																
比例	68.59%	0.89%	30.53%	100%																
评价组成员	周彬	签名		日期	2024.7.3															
技术复核人	汤步瀛	签名		日期	2024.7.9															
批准人	汤步瀛	签名		日期	2024.7.9															



目 录

一、企业介绍.....	1
二、评价依据.....	1
三、评价过程和方法.....	3
3.1 核查组组成.....	3
3.2 核查日程安排.....	3
四、碳足迹评价.....	4
4.1 目标与范围定义.....	4
4.1.1 目的.....	4
4.1.2 功能单位.....	4
4.1.3 系统边界.....	4
4.1.4 时间范围.....	5
4.1.5 数据取舍原则.....	5
4.1.6 数据质量要求.....	5
4.1.7 多产品分配.....	5
4.1.8 软件与数据库.....	6
4.2 清单数据收集及说明.....	6
4.2.1 原材料获取阶段.....	6
4.2.2 生产阶段.....	6
4.2.3 销售阶段.....	7
4.2.4 排放因子说明.....	7
4.3 碳足迹计算.....	8
4.4 产品碳足迹生命周期解释.....	9
4.4.1 假设与局限性说明.....	9
4.4.2 结论与建议.....	9



一、企业介绍

江苏欧力特能源科技有限公司是一家从事锂电池销售,锂电池组研发销售,设计销售等业务的公司,成立于 2004 年 04 月 13 日,公司坐落在江苏省,详细地址为:高邮经济开发区波司登大道 88 号;经国家企业信用信息公示系统查询得知,江苏欧力特能源科技有限公司的信用代码/税号为 913210847605217499,法人是袁朝勇,注册资本为 10271.000000 万人民币,企业的

经营范围为:锂电池、锂电池组研发、设计、生产、组装(Pack)、销售;锂电池梯次利用、拆解、分解、组装(Pack)、回收、销售;太阳能路灯系统、太阳能户用系统集成,风力发电设备、不间断电源、塑料外壳、蓄电池、蓄电池组、消防应急系统、模块化储能电站、电力设备研发、设计、生产、销售;太阳能电池板、太阳能路灯系统、UPS 不间断电源的组装、销售;电动车、电动汽车的销售;道路普通货物运输,太阳能光伏电站安装;基建设备工程、城市及道路照明工程、土建工程设备、施工、安装(凭有效资质经营);钢结构工程施工,自营和代理各类商品及技术的进出口业务(国家限定企业经营或禁止进出口的商品和技术除外)。(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动)

江苏欧力特能源科技有限公司的组织结构见图 1-1。

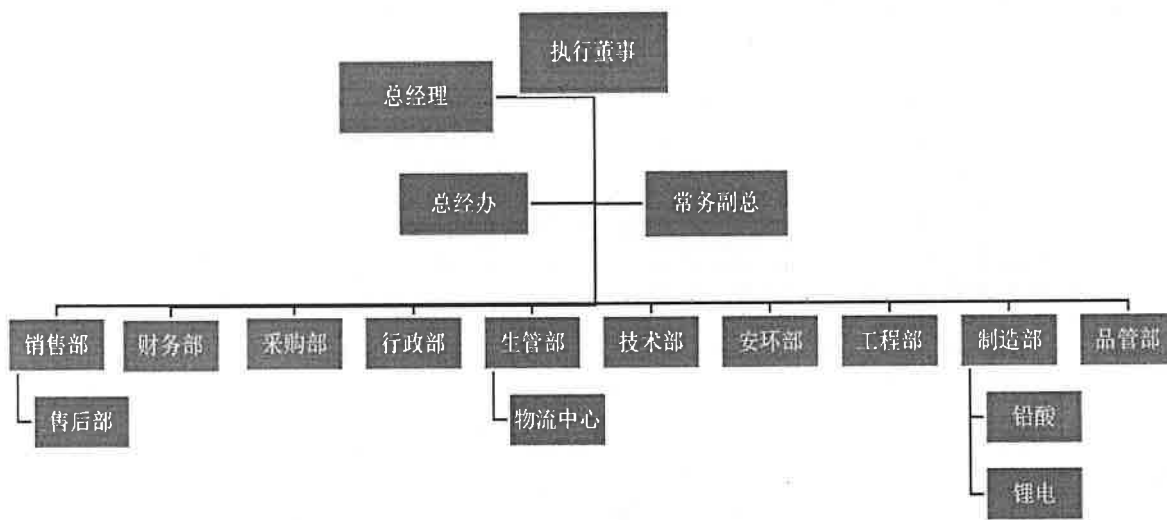


图 1-1 公司组织结构图

江苏欧力特能源科技有限公司的主要产品为:储能电池组的研发、生产及销售,本次项目评价对象磷酸铁锂电池的生产,主要由原材料采购、装配、极板固化、焊接/检测、组装/检测。此次评价 2023 年磷酸铁锂电池产品的碳足迹。

二、评价依据

- (1) ISO 14067《温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》;
- (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) ISO 14064-1《温室气体 第一部分 组织层次上对温室气体排放和清除的量化和报告的规范及指南》;
- (5) GB/T 32150-2015《工业企业温室气体排放核算和报告通则》



(6) 《企业温室气体排放报告核查指南（试行）》、《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）》；

(7) 《中国产品全生命周期温室气体排放系数库 CPCD 2.0》

(8) PAS2050:2011 产品和服务的全生命周期温室气体排放评价规范

(9) 其他相关标准。

三、评价过程和方法

3.1 核查组组成

根据核查员的专业背景、擅长的领域，中福认证南京有限公司组建了针对本项目的技术评价组和技术复核组，组成情况见下表 3-1。

表 3-1 评价组组成

序号	姓名	评价工作分工内容
1	周彬	负责文件评审、报告编制等、负责资料收集、数据核对等、负责报告编辑等
2	刘畅（远程） 章玲燕（远程）	负责资料收集、数据核对等、负责报告编辑等

3.2 核查日程安排

核查组于 2024 年 6 月 27 日正式接受该项目的碳足迹评价任务，2024 年 6 月 28 日开始进行项目文件评审工作。

评价组于 2024 年 7 月 3 日通过现场审核的方式对江苏欧力特能源科技有限公司的相关数据进行了沟通和确认。

2024 年 7 月 5 日评价组完成数据整理和分析工作，编制了《江苏欧力特能源科技有限公司磷酸铁锂电池产品碳足迹评价报告》。

四、碳足迹评价

4.1 目标与范围定义

4.1.1 目的

本碳足迹评价报告用于评价江苏欧力特能源科技有限公司 2023 年 1 套磷酸铁锂电池产品的碳足迹。

4.1.2 功能单位

1 套磷酸铁锂电池。

4.1.3 系统边界

本研究的系统边界为原材料获取、原材料运输阶段、生产阶段及销售阶段的生命周期各阶段，不包括道路与企业等基础设施、各工序的设备、企业内人员及生活设施产生的碳排放。

江苏欧力特能源科技有限公司主要产品为：储能电池组的研发、生产及销售，本次项目评价对象磷酸铁锂电池的生产，主要由原材料采购、装配、极板固化、焊接/检测、组装/检测。生产工艺流程如下：



产品 1：锂离子电池（包含磷酸铁锂离子电池）组装工艺

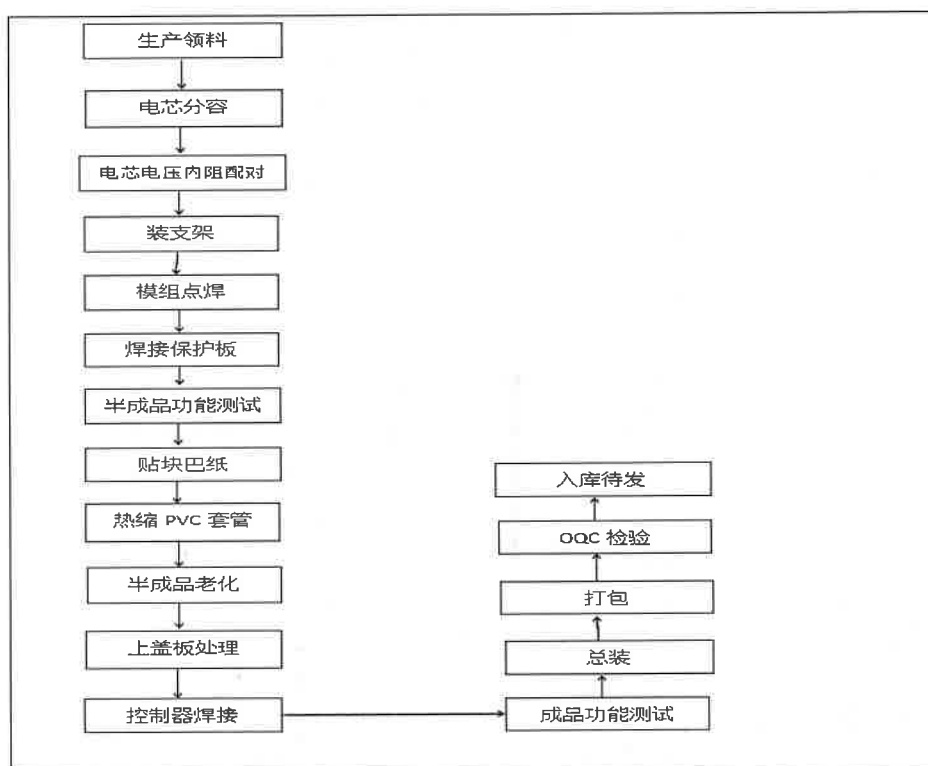


图 1-2 锂离子电池（包含磷酸铁锂离子电池）组装工艺流程图

产品 2：磷酸铁锂离子电池电芯生产工艺

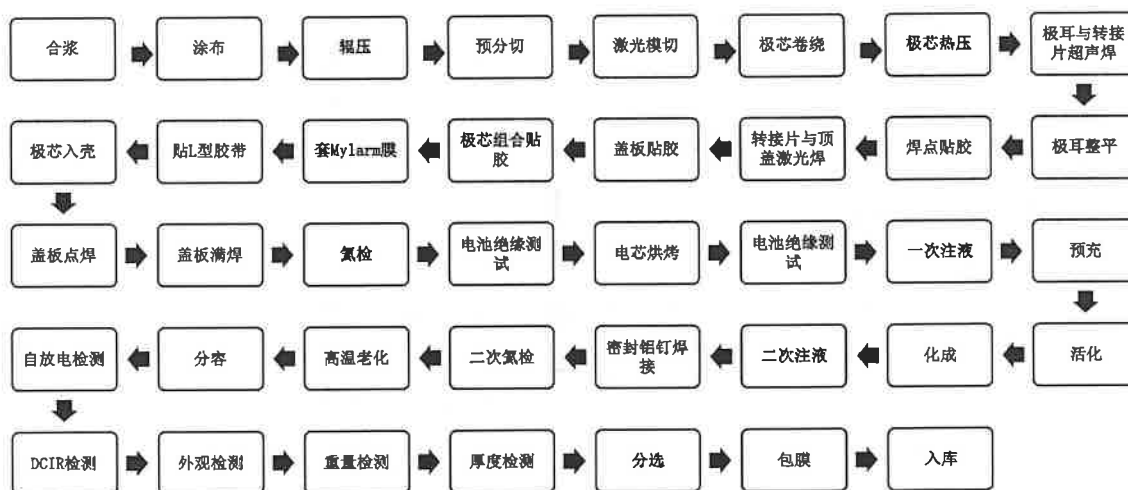


图 1-3 磷酸铁锂离子电池电芯生产工艺流程图

4.1.4 时间范围

2023 年



4.1.5 数据取舍原则

本研究采用的取舍规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：

- Ⅰ 能源的所有输入均列出；
- Ⅰ 原料的所有输入均列出；
- Ⅰ 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% ；
- Ⅰ 低价值废物作为原料，如粉煤灰、矿渣、秸秆、生活垃圾等，可忽略其上游生产数据；
- Ⅰ 应列出国家或地方相关标准（如 GB 4915、GB 6566、GB 8978、GB 13271 等）规定的大气、水体、土壤的各种污染物和固体废弃物。
- Ⅰ 道路与企业的基础设施、各工序的设备、企业内人员及生活设施的消耗及排放，均忽略。
- Ⅰ 任何有毒有害物质均不可忽略。

4.1.6 数据质量要求

数据质量代表 LCA 研究的目标代表性与数据实际代表性之间的差异，本报告的数据质量评估方法采用 CLCD 方法。

CLCD 方法对模型中的消耗与排放清单数据，从①清单数据来源与算法、②时间代表性、③地理代表性、④技术代表性等四个方面进行评估，并对关联背景数据库的消耗，评估其与上游背景过程匹配的不确定度。完成清单不确定度评估后，采用解析公式法计算不确定度传递与累积，得到 LCA 结果的不确定度。

4.1.7 多产品分配

复杂多样的多产品系统需采用合理的建模方法对整个系统的资源环境影响进行分配，从而得到主、副产品各自的环境影响，常见的方法有分段法、物理化学性质分配法、经济价值分配法、系统扩展法（替代法）等。

江苏欧力特能源科技有限公司的生产过程主要为储能电池组的研发、生产和销售，因此，不涉及多产品分配的情况。本次报告中以单个代表性项目（1 套磷酸铁锂电池的生产）作为基础计算数据。

4.1.8 数据库

研究过程中用到的中国产品全生命周期温室气体排放系数库。中国城市温室气体工作组（CCG）和公众环境研究中心（IPE），联合生态环境部环境规划院、北京师范大学、中山大学、中环联合（北京）认证中心、中国质量认证中心、上海交通大学、中国地质大学（北京）、武汉大学、西门子中国研究院、联合国全球契约组织、中国汽车技术研究中心有限公司等 38 家权威研究机构的 110 名专业研究人员，对中国产品全生命周期温室气体排放系数库（CPCD 1.0）进行了全面数据结构优化和产品数据增补，同时对在线平台的前后端功能模块进行了全新升级及优化，中国产品全生命周期温室气体排放系数库（CPCD2.0）正式上线，当前已有 3536 条产品数据并会持续增加和完善。



4.2 清单数据收集及说明

4.2.1 原材料获取阶段

2023 年磷酸铁锂电池过程中消耗的原材料清单见下表 4-2 所示：（注：企业提供全年磷酸铁锂电池清单，选取主要原材料，铜端子、安全阀、硅溶胶等占不足 1%，不单独计算。）

表 4-2 原材料获取阶段原材料清单数据

类型	清单名称	重量	单位
原材料/物料	磷酸铁锂（LFP）	150.50	t
原材料/物料	石墨	110.03	t
原材料/物料	湿法隔膜	9.80	t
原材料/物料	电解液	79	t
原材料/物料	N-甲基吡咯烷酮 NMP	100	t
原材料/物料	铝壳	33.32	t
原材料/物料	涂炭铝箔	20.90	t
原材料/物料	铜箔	36.61	t

表 4-3 原材料运输信息数据表

物料名称	毛重	单位	起点	终点	运输距离	运输类型
磷酸铁锂（LFP）	150.50	t	湖北黄冈	江苏高邮	640km	货车运输-柴油
石墨	110.03	t	江西吉安	江苏高邮	960km	货车运输-柴油
湿法隔膜	9.80	t	三门峡市	江苏高邮	900km	货车运输-柴油
电解液	79	t	山东潍坊	江苏高邮	560km	货车运输-柴油
N-甲基吡咯烷酮 NMP	100	t	江苏溧阳	江苏高邮	200km	货车运输-柴油
铝壳	33.32	t	江苏常熟	江苏高邮	210km	货车运输-柴油
涂炭铝箔	20.90	t	广州	江苏高邮	1550km	货车运输-柴油
铜箔	36.61	t	深圳	江苏高邮	1500km	货车运输-柴油

4.2.2 生产阶段

(1) 过程基本信息

过程名称：2023 年度磷酸铁锂电池的生产

过程边界：主要为磷酸铁锂电池的生产过程

(2) 数据代表性

主要数据来源：代表企业及供应链实际数据

企业名称：江苏欧力特能源科技有限公司，地址：江苏高邮

基准期：2023 年

工艺设备：热压、超声焊、软连接焊、盖板激光焊、打标机、烘箱、一次注液机、化成柜、二次注液机、密封钉焊接等。

表 4-3 设施基本信息

序号	设备名称	型号	数量	功率 (KW)	设备所在部门
----	------	----	----	---------	--------



1	铸板机	/	2	16	铸板车间
2	铅粉机	QF-1000C-28L	2	28T	铅粉车间
3	和膏机	8A-1T	6	1T	涂片车间
4	助焊机	COS-66	11	95KVA	组装车间
5	化成充电柜	UC-KGCFS	248	152KW	化成车间
6	螺杆空压机	AA6-160A-D-	2	160KW	空压机房
7	变压器	SCB10-2000/1	3+2	2000KV	配电房
8	变压器	SCB10-630/10	1	630KV	配电房
9	搅拌机	ORT-650L-ZJ	5	100	配料
10	涂布机	XJY5-720(50)	2	270	涂布
11	对辊机	YZPA080B	2	80	辊压
12	分条机	YFBA085A	2	20	分条
13	卷绕机	YWPB250K	2	65	卷绕
14	热压	EFE-RYJ-1L	2	10	组装
15	超声焊	EFE-CSH-CW	1	16	组装
16	软连接焊	EFE-ILP-6000	1	10	组装
17	盖板激光焊	EFE-ILP-2000	1	16	组装
18	打标机	EFE-LS-20W	1	10	组装
19	烘箱	TC-CB4-H8	5	100	烘烤
20	一次注液机	KL-WLD-5016	1	10	一注
21	化成柜	5V30A-192CH	8	41.4	化成
22	二次注液机	KL-WLD-5016	1	10	二注
23	密封钉焊接	EFE-ILS-550-	1	16	密封钉焊接
24	分容柜	5V30A-192CH	6	41.4	分容
25	水环罗茨泵	KFW600-2H	2	15	辅助设备
26	水环真空泵	KFW400-1316	2	11	辅助设备
27	节能型转轮净化除湿机组	ZHS13700SP-1	1	22.7	辅助设备
28	节能型转轮净化除湿机组	ZHS1370SP-12	1	19.2	辅助设备
29	净化除湿空调机组	DP11000	1	11	辅助设备
30	净化除湿空调机组	DP18000	1	18.5	辅助设备
31	节能型转轮净化除湿机组	ZHS1940SP-27	1	37.7	辅助设备
32	超低露点双转轮净化除湿机组	ZHS1220-1940	1	43.9	辅助设备
33	超低露点转轮净化除湿机组	ZHS1220-1940	1	43.9	辅助设备
34	双行星动力混合机	100L	2	20	配料
35	二层单开门智能呼吸式真空烤箱	HKZN-PT04-C 1	1	12	二楼配料



主要能耗：电力

表 4-4 过程清单数据表

类型	清单名称	数量	单位	排放因子	用途/排放原因
电力消耗	电力	3145.68	MWh	见 4.2.4	能源
电力排放	电力使用对应的排放	2029.28	tCO ₂	见 4.2.4	对应的排放
柴油/汽油消耗	柴油	0.44	t	见 4.2.4	运输（柴油 7.30t, 汽油 20.79t 占比 5.98%）
	汽油	1.24			
柴油/汽油排放	柴油使用对应的排放	1.37	tCO ₂ /t	见 4.2.4	对应排放 (化石燃料消耗*低位发热值*单位热值含碳量*碳氧化率*44/12)
	汽油使用对应的排放	3.78			
热力消耗/采购	热力使用的消耗	2221.94	GJ	见 4.2.4	能源 (6652.5t, 1t=0.334GJ)
热力排放	热力使用对应的排放	244.41	tCO ₂ /GJ	见 4.2.4	对应排放
天然气消耗/采购	天然气使用的消耗	0	Nm ³	见 4.2.4	能源
天然气排放	天然气使用对应的排放	0	tCO ₂ /WNm ³	见 4.2.4	对应排放

4.2.4 排放因子说明

表 4-6 碳排放相关系数

碳排放系数		单位	数据来源
原材料获取阶段	磷酸铁锂 (LFP)	4.7	tCO ₂ e/t
	石墨	3.1	tCO ₂ e/t
	湿法隔膜	0.57	tCO ₂ e/t
	电解液	4.5	tCO ₂ e/t
	N-甲基吡咯烷酮	4.25	tCO ₂ e/t
	NMP		
	铝壳	30.35	tCO ₂ e/t
	涂炭铝箔	15.8	tCO ₂ e/t
	铜箔	36.61	tCO ₂ e/t



原材料运输阶段	柴油运输	0.179	KgCO ₂ /t*Km	中国产品全生命周期温室气体排放系数库
生产阶段	电力	0.6451	tCO ₂ e / MWh	2021 年江苏省电力平均二氧化碳排放因子
	热力	0.11	tCO ₂ /GJ	热力供应的 CO ₂ 排放因子应优先采用供热单位提供的 CO ₂ 排放因子，不能提供则按 0.11 吨 CO ₂ /GJ 计。
	天然气	336	GJ/万 Nm ³	1) 对低位发热量：《中国能源统计年鉴 2012》；《GB21342 焦炭单位产品能源消耗限额》；《2005 年中国温室气体清单研究》等；
	柴油	43.33	GJ/t	
	汽油	44.8	GJ/t	
	天然气	0.0153	tC/GJ	2) 对单位热值含碳量：《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》；《省级温室气体清单指南（试行）》；
	柴油	0.0202	tC/GJ	
	汽油	0.0189	tC/GJ	
	天然气	99	%	3) 对碳氧化率：《省级温室气体清单指南（试行）》。
	柴油	98	%	
	汽油	98	%	

4.3 碳足迹计算

根据以上各项数据，对 2023 年 1 套磷酸铁锂电池的生产的碳足迹进行核算，结果如表 4-7 所示：

表 4-7 2023 年 1 套磷酸铁锂电池碳足迹计算表

阶段	排放量 (吨 CO ₂ e)	占比 (%)
原材料采购阶段	磷酸铁锂 (LFP)	707.35
	石墨	341.08
	湿法隔膜 (湿法-聚乙烯)	5.59
	电解液	355.50
	N-甲基吡咯烷酮 NMP	425.00
	铝壳	1011.12
	涂炭铝箔	330.24
	铜箔	1944.24
原材料采购阶段小计		5120.11
原材料运输阶段	磷酸铁锂 (LFP) (黄冈-高邮)	17.24
	石墨 (吉安-高邮)	18.91



	湿法隔膜(三门峡-高邮)	1.58	2.39
	电解液(潍坊-高邮)	7.92	11.98
	N-甲基吡咯烷酮 NMP (溧阳-高邮)	3.58	5.42
	铝壳(常熟-高邮)	1.25	1.89
	涂炭铝箔(广州-高邮)	5.80	8.77
	铜箔(深圳-高邮)	9.83	14.87
原材料运输阶段小计		66.11	0.89
生产阶段	电力	2029.28	89.05
	热力	244.41	3.27
	天然气	0.00	0.00
	柴油	1.37	0.06
	汽油	3.78	0.17
生产阶段小计		2278.85	30.53
单位产品排放量 (tCO ₂ e)		7465.07	100.00%
说明：1. 销售阶段未涉及； 2. 产品碳排放总量 (7465.07tCO ₂ e)，为组织 2023 年产品“磷酸铁锂电池”177879 套碳排放的总和，故每套“磷酸铁锂电池”的碳排放为：7465.07/177879=0.042tCO ₂ e。 3. 产品碳排放总量 (7465.07tCO ₂ e)，为组织 2023 年产品“磷酸铁锂电池”56921.28KVAh 碳排放的总和，故每 KVAh“磷酸铁锂电池”的碳排放为：7465.07/56921.28=0.131tCO ₂ e/KVAh。			

4.4 产品碳足迹生命周期解释

4.4.1 假设与局限性说明

1 套磷酸铁锂电池的生产生命周期计算过程中所有原材料的消耗量均来自于企业实际生产数据，未进行假设。因企业无法准确获得所有原材料的实景数据。同时，运营过程中的能源消耗数据为企业的经验估值，因此，在研究过程中对企业提供的数据根据物料平衡等进行了合理性修正。另外，其他原料、能源（主要为电力）及排放的数据均来自于数据库中的数据，与实际上游数据可能存在一定出入。

4.4.2 结论与建议

在统计期 2023 年内，分析 1 套磷酸铁锂电池产品各生命周期阶段的碳排放足迹（如表 4-8），各阶段的排放量及占比如图 4-2、图 4-3、图 4-4 所示。

表 4-8 2023 年 1 套磷酸铁锂电池的生产的碳足迹指标

生命周期阶段	原材料获取阶段	原材料运输阶段	生产阶段	合计
排放量 (tCO ₂ e)	0.0288	0.0004	0.0128	0.042
比例	68.59%	0.89%	30.53%	100%

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，或尽可能选择对环境排放较少的原材料，降低原材料获取阶段的温室气体排放；
- （2）积极实施节能技改，建立智慧能源管理系统，降低生产制造过程中的电力消耗量。