

# 碳足迹核查报告

核查方: 远卓检验认证有限公司

受核查方: 福建南平南孚电池有限公司

报告日期: 2024年1月24日

---

## 目 录

一、企业基本情况 .....	2
1.1 基本信息 .....	2
1.2 受核查方简介 .....	2
二、碳足迹核查概述 .....	3
三、碳足迹核查边界范围 .....	6
2.1 核查边界范围 .....	6
四、核查目的、准则和核算方法 .....	6
4.1 核查目的 .....	6
4.2 核查准则 .....	7
4.3 核算方法 .....	7
五、活动水平数据及来源说明 .....	8
六、排放因子数据及来源说明 .....	9
七、核查过程说明 .....	10
7.1 文件评审 .....	10
7.2 受核查方工艺流程情况 .....	10
7.3 受核查方设备情况 .....	11
7.4 碳足迹数据核算 .....	13
7.5 产品全生命周期碳足迹分析 .....	16

## 一、企业基本情况

### 1.1 基本信息

企业名称：福建南平南孚电池有限公司

注册地：福建省南平市工业路 109 号

经营地：福建省南平市工业路 109 号

生产地：福建省南平市工业路 109 号

联系人/部门/职务/电话：廖江辉/副总/17705996166

### 1.2 受核查方简介

福建南平南孚电池有限公司于 1988 年 10 月创立，是全国文明单位，全国“五一”劳动奖状企业，全国模范劳动关系和谐企业。系国家 520 家重点企业之一，国家高新技术企业，外经贸部重点扶持的出口企业，中国电池行业龙头企业，福建省重点企业。经过 30 多年的成长，现已发展成为在中国碱性锌锰电池行业中较具影响力，拥有现代化先进生产装备、具有雄厚科技力量支撑的企业。

南孚长期专注于小电池领域，坚持以科技为先导、以产品为重心、以客户为中心的发展理念。历经 35 年的发展成长为中国先进的电池科技公司。南孚拥有技术中心和博士后科研工作站，并与全国重点大学、中科院研究所合作成立多个新型能源研究中心。并参与制定 36 项相关国家/行业/团体标准，引领创新电池行业发展。

公司下属中立的综合性检测中心，通过中国合格评定国家认可委员会实验室认可（注册号：CNAS L14015），具有电性能检测、安全检测、环境检测、应用检测、化学分析五大主体实验室区，最全面的多化学体系电池检测能力，

可进行国标和 IEC 国际标准全项目检测。最先进的用电器测试平台，确保电池在应用场景中提供最佳性能表现。有效保证产品的安全可靠。

公司是中国电池领域中拥有雄厚科技力量的企业。致力于为用户提供拥有科技和体验的电源产品和服务。产品研究领域朝着“小型化、大容量、可持续稳定放电、智能制造、绿色低碳”的方向精耕细作。公司主要产品的碱性锌锰电池属化学体系小电池，是锌锰电池系列中性能最优，性价比最高的品种。该产品国内市场占有率超过 80%，具有强大的产业基础优势。并跟踪市场应用的需求变化，研发出不同的系列类型的电池产品，在智能手表、智能家居、智能手环、蓝牙耳机、定位器等 IOT 物联领域应用广泛，不久前还发布了全球首款“碳中和”电池。

组织架构图

南孚

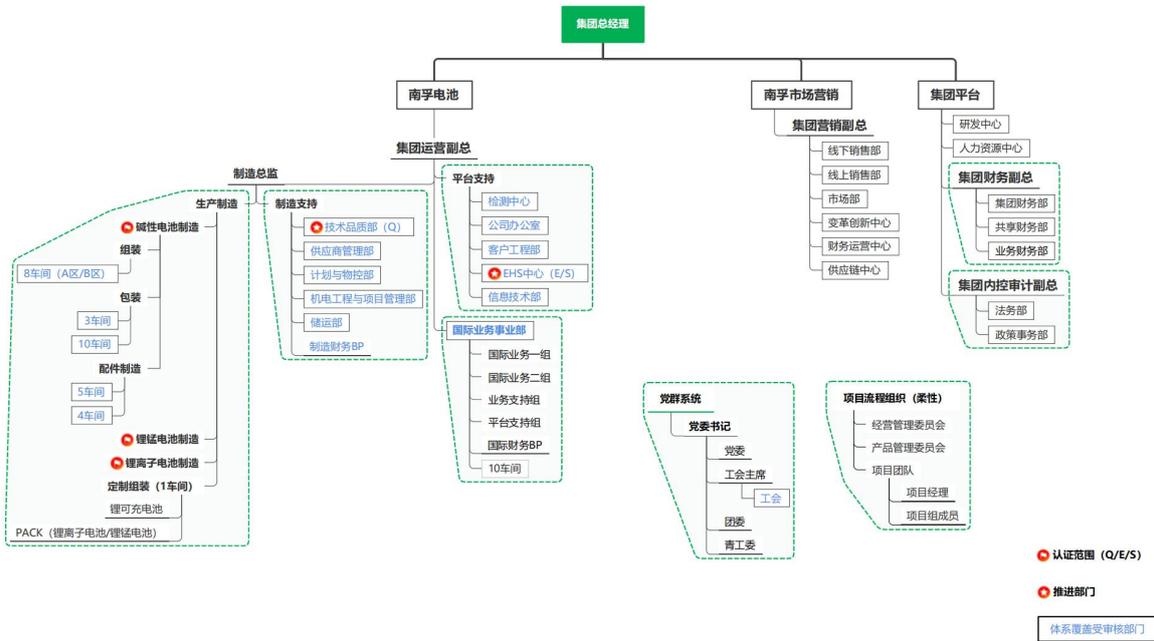


图 1 组织架构图

## 二、碳足迹核查概述

碳足迹是指一项活动(或一种服务)进行的过程中直接或间接产生的二氧

化碳或其他温室气体排放量，或是产品的生命周期各阶段累积产生的二氧化碳或其他温室气体排放量用二氧化碳等价表示。

产品碳足迹是指每单位产品全生命周期（系统中前后衔接的一系列阶段，包括从自然界或从自然资源中获取原材料，直至最终处置。）内产生的温室气体排放量。

企业产品碳足迹的核算应遵循“从摇篮到坟墓”的全生命周期过程，包括：

（1）原材料的获取；（2）能源与材料的生产；（3）制造和使用；（4）末期的处理以及最终处置。除此之外，碳足迹应保证科学方法优先，同时具备相关性、完整性、一致性、准确性、透明性。

企业产品碳足迹的核算过程，在获取真实有效的数据后，还应选择科学的核算方法，目前碳足迹的核算主要有以下三种方法：

#### （一）排放因子法

采用排放因子法计算时，温室气体排放量为活动数据与温室气体排放因子的乘积，见式（1）：

$$E_{\text{GHG}} = AD \times EF \times GWP \dots \dots \dots (1)$$

式中：

$E_{\text{GHG}}$  ——温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量 (tCO<sub>2</sub>e)；

AD ——温室气体活动数据，单位根据具体排放源确定；

EF ——温室气体排放因子，单位与活动数据的单位相匹配；

GWP ——全球变暖潜势，数值可参考政府间气候变化专门委员会（IPCC）提供的数据。

#### （二）物料平衡法

使用物料平衡法计算时，根据质量守恒定律，用输入物料中的含碳量减去输出物料中的含碳量进行平衡计算得到二氧化碳排放量，见式（2）：

$$E_{\text{GHG}} = [\sum (M_i \times CC_i) - \sum (M_o \times CC_o)] \times \omega \times \text{GWP} \dots \dots (2)$$

式中：

$E_{\text{GHG}}$  ——温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO<sub>2</sub>e）；

$M_i$  ——输入物料的量，单位根据具体排放源确定；

$M_o$  ——输出物料的量，单位根据具体排放源确定；

$CC_i$  ——输入物料的含碳量，单位与输入物料的量的单位相匹配；

$CC_o$  ——输出物料的含碳量，单位与输出物料的量的单位相匹配；

$\omega$  ——碳质量转化为温室气体质量的转换系数；

$\text{GWP}$  ——全球变暖潜势，数值可参考政府间气候变化专门委员（IPCC）提供的数据

### （三）实测法

通过安装监测仪器、设备，如：烟气排放连续监测系统，CEMS，并采用相关技术文件中要求的方法测量温室气体源排放到大气中的温室气体排放量。

碳足迹核算过程中采用的排放因子应考虑如下因素：（1）来源明确，有公信力；（2）适用性；（3）时效性。排放因子获取优先级如下表所示：

表 1 数据类型

数据类型	描述	优先级
排放因子实测值 或计算值	通过工业企业内的直接测量、能量平衡或物料平衡等方法得到的排放因子或相关参数值	高
排放因子参考值	采用相关指南或文件中提供的排放因子	低

### 三、碳足迹核查边界范围

#### 2.1 核查边界范围

企业名称：福建南平南孚电池有限公司

注册地：福建省南平市工业路 109 号

经营地：福建省南平市工业路 109 号

生产地：福建省南平市工业路 109 号

边界和范围：位于福建省南平市工业路 109 号的福建南平南孚电池有限公司，与碱性锌锰电池的生产相关的管理活动

核查数据周期：1 年（2023 年 1 月 1 日至 2023 年 12 月 31 日）

碳足迹范围：生命周期阶段摇篮到大门。本报告涉及原材料获取、产品生产、运输交付过程，结合碱性锌锰电池生产的碳足迹分析，引用生命周期评价法，本报告不涉及消费终端处理的排放量，原辅材料前端数据仅涉及个别物料和运输过程。

### 四、核查目的、准则和核算方法

#### 4.1 核查目的

◆ 确认受核查方提供的温室气体排放报告及其支持文件是否是完整可信，是否符合相关《GB/T 32150-2015 工业企业温室气体排放核算和报告通则》、ISO14064-1:2018《温室气体——第 1 部：组织层面上温室气体排放与清除量化及报告规范》、ISO14064-3:2019《温室气体核查规范与指南》、ISO14067:2018《温室气体产品碳足迹量化要求和指南》、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；

◆根据《GB/T 32150-2015 工业企业温室气体排放核算和报告通则》、ISO14064-1:2018《温室气体——第 1 部：组织层面上温室气体排放与清除量化及报告规范》、ISO14064-3:2019《温室气体核查规范与指南》、IS14067:2018《温室气体产品碳足迹量化要求和指南》、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，对记录和存储的数据进行评审，确认数据及计算结果是否真实、可靠、正确。

#### 4.2 核查准则

GB/T 32150-2015 工业企业温室气体排放核算和报告通则

ISO14064-1:2018 温室气体——第 1 部份：组织层面上温室气体排放与清除量化及报告规范

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）（试行）

ISO14064-3:2019 温室气体核查规范与指南

IS14067:2018 温室气体产品碳足迹量化要求和指南

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

#### 4.3 核算方法

本次核算主要采用排放因子法。

净购入电力供应采用排放因子法核算温室气体排放情况。

采用排放因子法计算时，温室气体排放量为活动数据与温室气体排放因子的乘积，见式（1）：

$$E_{\text{GHG}} = AD \times EF \dots \dots \dots (1)$$

式中：

$E_{GHG}$  ——温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量 (tCO<sub>2</sub>)；

AD ——温室气体活动数据，单位根据具体排放源确定；

EF ——温室气体排放因子，单位与活动数据的单位相匹配；

柴油消耗和煤燃烧采用燃料燃烧 CO<sub>2</sub> 排放量主要基于分品种的化石燃料燃烧量、单位燃料的含碳量和碳氧化率相乘累加计算得到，见式 (2)：

$$E_{CO_2 \text{ 燃烧}} = \sum_i \left( AD_i \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \right) \dots \dots \dots (2)$$

式中：

$E_{CO_2 \text{ 燃烧}}$  ——化石燃料燃烧温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量 (tCO<sub>2</sub>)；

$AD_i$  ——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。

### 五、活动水平数据及来源说明

企业根据抄表情况提供，在边界范围内所涉及的碳足迹数据。具体见下表：

表 2 原辅材料消耗及供应相关数据

原材料名称	2023 年消耗量	单位	主要供应商距离	常规运输车型	单车运输重量 (吨)
电解锰	27421.04	吨	约 1570km	半挂	35
锌粉	11602.74	吨	约 590km	半挂	35
钢带	8673.29	吨	约 800km	半挂	35

表 3 产品生产过程能源消耗量和产量表

能耗种类产量	2023 年消耗量	单位
电力	36,639,562	Kw · h
天然气	379963	立方米
柴油（厂区内部转运消耗）	27.19	吨
汽油（厂区内部转运消耗）	11.87	吨
产量	299201	万只

表 4 前五大客户的销量和运距数据

2023 年销量	单位	主要客户距离	常规运输车型	单车运输重量 (吨)
94.78	万只	615km	半挂	35 吨
87.33	万只	736KM	半挂	35 吨
22.55	万只	736KM	半挂	35 吨
5.81	万只	738KM	半挂	35 吨
5.5	万只	736KM	半挂	35 吨

## 六、排放因子数据及来源说明

排放因子数据一：电力消费的排放因子

因子名称：电力消费的排放因子

数值：0.5703 tCO<sub>2</sub>/MWh

来源说明：中华人民共和国生态环境部发布的《关于做好 2023—2025 年发电行业企业温室气体排放报告管理有关工作的通知》中 2022 年度全国电网平均排放因子。

排放因子数据二：天然气的排放因子

因子名称：天然气的排放因子

数值：389.31\* 15.30\*0.001\*99%\*44/12 tCO<sub>2</sub>/万 Nm<sup>3</sup>

来源说明：《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）》

排放因子数据三：柴油的排放因子

因子名称：柴油的排放因子

数值： $43.33 \times 20.20 \times 0.001 \times 98\% \times 44/12$  tCO<sub>2</sub>/t

来源说明：《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）》

排放因子数据四：汽油的排放因子

因子名称：汽油的排放因子

数值： $44.80 \times 18.90 \times 0.001 \times 98\% \times 44/12$  tCO<sub>2</sub>/t

来源说明：《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）》

排放因子数据五：重型柴油货车运输（载重 30t）的碳排放因子

因子名称：重型柴油货车运输（载重 30t）的碳排放因子

数值：0.078 kgCO<sub>2</sub>/(t · km)

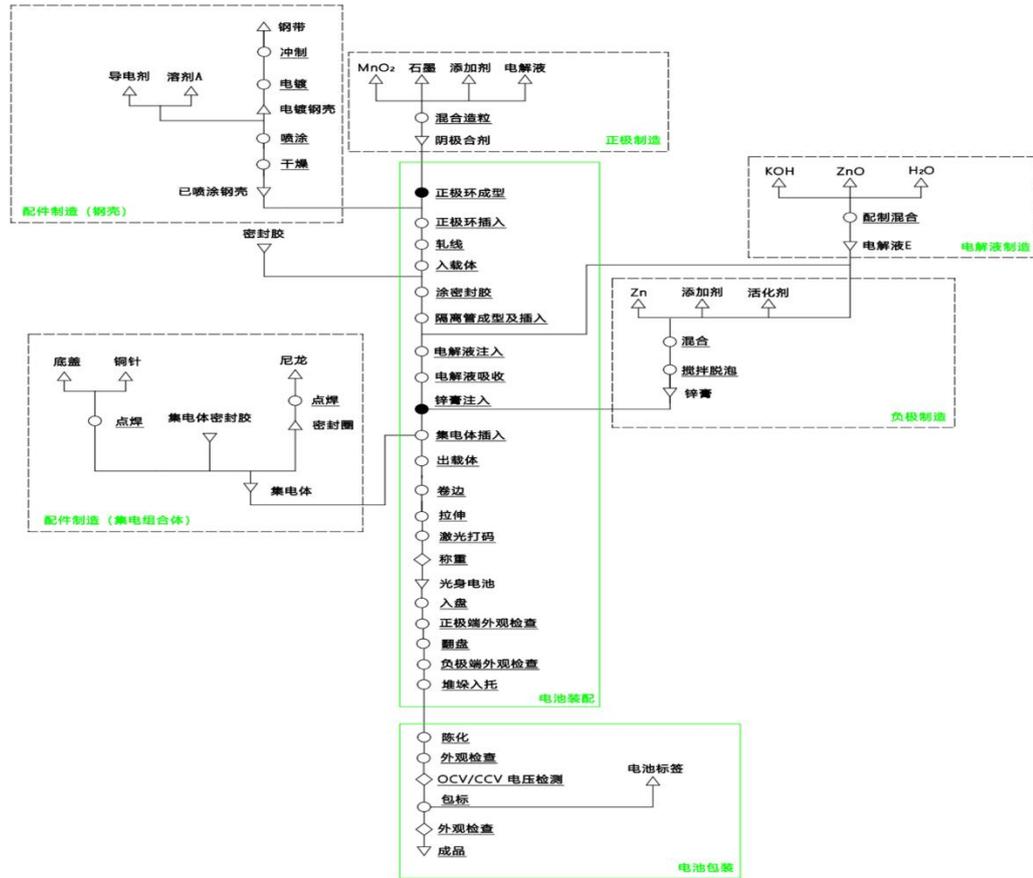
来源说明：GB/T 51366-2019 《建筑碳排放计算标准》

## 七、核查过程说明

### 7.1 文件评审

核查组首先对企业进行了初步的文审，文件评审的内容包括与受核查方碳足迹核查相关的支持性文件（《碳管理手册》、《文件管理程序》、《记录管理程序》、《碳管理程序》等），了解受核查方的基本情况、工艺流程、组织机构等。核查组在文件评审过程中确认了受核查方提供的数据信息是完整的，并且识别出了后续沟通中需特别关注的内容。利用远程手段评审了受核查方提供的支持性材料及相关证明材料。

### 7.2 受核查方工艺流程情况



三、

碱性电池产品工艺流程图 (a)



No.	工序名称
1	正极环成型
2	正极环插入
3	扎线
4	涂胶 (封口胶)
5	隔膜管成型及插入
6	电解液注入及吸收
7	负极锌膏注入
8	集电体插入
9	封口
10	电性能全检、包标、型式包装

碱性电池产品制造工艺流程示意图 (b)

### 7.3 受核查方设备情况

核查组通过查阅公司的《主要耗能设备台账》，确认受核查方主要设备和排放设施情况见下表。

表 5 主要设备和排放设施统计表

序号	设备名称	单位	数量	是否属于国家指定淘汰类产品
一、碱性锌锰电池生产线				
1	正极制造系统	套	6	否
2	负极制造系统	套	3	否
3	电解液储罐	个	21	否
4	钢壳冲床	台	26	否
5	钢壳电镀线	条	3	否
6	底盖电镀线	条	1	否
7	铜针电镀线	条	1	否
8	密封圈注塑机	台	35	否
9	集流体点焊组装机	台	25	否
10	导电剂喷涂机	台	14	否
11	碱性锌锰电池装配线	条	19	否
其中	正极环成型机	台	24	否
	正极环入环机	台	19	否
	钢壳体轧线机	台	19	否
	涂胶机	台	19	否
	隔膜成型及插入机	台	19	否
	电解液注入机	台	19	否
	真空吸液及吸收机	台	19	否
	锌膏注入机	台	19	否
	集流体插入机	台	19	否
	封口整形机	台	19	否
	素电池装盘机	台	19	否
素电池堆垛机	台	19	否	
12	自动贴标线	条	6+1	否
其中	验电机	套	/	否
	底圈机	台	/	否
	贴标机	台	/	否
	商标塑缩机	台	/	否
	装盘机	台	/	否
	堆垛机	台	/	否
29	挂卡机	台	21	否
30	套管机	台	3	否
31	热缩	台	5	否
32	装盒、打包机	台	20	否
33	空压机	台	9	否
34	天然气锅炉（2t/h）	台	1	否
二、锂锰电池装配线（CR2032）				
1	高温烘箱	台	1	否

2	槽型混合机	台	3	否
3	高速湿法混合制粒机	台	1	否
4	干法造粒机	套	1	否
5	热风循环烘箱	台	2	否
6	正极壳冲制设备（非标定制）	台	2	否
7	负极顶盖冲制设备（非标定制）	台	3	否
8	CR2032 镶塑机（非标定制）	台	4	否
9	CR2032 注塑盖分选机	台	1	否
10	单工位真空碳氢机	台	1	否
11	旋转式压片机	套	2	否
12	锂电自动码片机	套	2	否
13	非标真空干燥箱	套	3	否
14	对开门三层真空烘箱	台	2	否
15	自动装配线	条	3	否
16	恒温老化房	台	1	否
17	扣式电池预放电机	台	1	否
18	扣式电池自动分选机	台	1	否
19	挂卡机	台	1	否
20	电池放电性能自动检测装置	套	1	否
21	超低露点净化除湿机组	台	1	否
22	风冷模块机组	台	1	否
23	空调	台	10	否
24	碳床	台	1	否
25	风机	台	2	否
三、锂离子电池电池装配线				
1	上料系统	套	2	否
2	搅拌机	台	2	否
3	浆料中转罐	台	2	否
4	涂布机	台	2	否
5	在线面密度测试仪	台	2	否
6	辊压机	台	2	否
7	激光测厚仪	台	2	否
8	分条机	台	2	否
9	单开门极卷烤箱	台	4	否
10	圆柱制片卷绕一体机	台	2	否
11	模切机	台	2	否
12	叠片机	台	2	否
13	极耳焊接机	台	2	否
14	铝塑膜冲壳机	台	1	否

#### 7.4 碳足迹数据核算

结合碱性锌锰电池生产的碳足迹分析，引用生命周期评价法，本报告不涉及消费终端处理的排放量，原辅材料前端数据仅涉及砂和运输过程。

### （一）前端原材料获取

对于原材料获得所需碳排放的计算，仅计算从原材料供应商到公司仓库的碳排放。

公司原材料供应商到公司的距离具体见下表，运输方式以公路运输为主，运输车辆主要采用 35 吨半挂车，排放因子采用相近车辆重型柴油货车运输（载重 30t）的碳排放因子。

表 6 原辅材料运输数据表

原材料名称	2023 年消耗量（吨）	单位	主要供应商距离	碳排放因子 kgCO <sub>2</sub> /(t·km)
电解锰	27421.04	吨	约 1570km	0.078
锌粉	11602.74	吨	约 590km	0.078
钢带	8673.29	吨	约 800km	0.078

其中原辅材料运输的二氧化碳排放量为：

$$E_{\text{GHG\_原辅材料运输}} = (27421.04 \times 1570 \times 0.078 + 11602.74 \times 590 \times 0.078 + 8673.29 \times 800 \times 0.078) \times 0.001 = 4433.15 \text{ tCO}_2$$

通过核算，前端原辅材料获取过程（含原材料消耗和运输）中二氧化碳排放为：

$$E_{\text{GHG\_原材料获取}} = 4433.15 \text{ tCO}_2$$

### （二）生产制备

福建南平南孚电池有限公司在生产过程中，二氧化碳排放包含生产过程中消耗电力排放、天然气、汽油、柴油消耗排放。活动数据见表 3：

通过核算，生产制备过程中二氧化碳排放为：

净购入电力温室气体排放：

$$E_{\text{GHG-净电}} = AD \times EF = 36639562 \times 0.001 \times 0.5703 = 20895.5422 \text{ tCO}_2$$

化石燃料燃烧温室气体排放：

$$E_{\text{co}_2 \text{ 燃烧-天然气}} = AD_{\text{天然气}} \times CC_{\text{天然气}} \times OF_{\text{天然气}} \times 44/12 = 379963 \times 0.0001 \times 389.31 \times 15.30 \times 0.001 \times 99\% \times 44/12 = 8215.5175 \text{ tCO}_2$$

$$E_{\text{co}_2 \text{ 燃烧-柴油}} = AD_{\text{柴油}} \times CC_{\text{柴油}} \times OF_{\text{柴油}} \times 44/12 = 27.19 \times 43.33 \times 20.20 \times 0.001 \times 98\% \times 44/12 = 85.5159 \text{ tCO}_2$$

$$E_{\text{co}_2 \text{ 燃烧-汽油}} = AD_{\text{汽油}} \times CC_{\text{汽油}} \times OF_{\text{汽油}} \times 44/12 = 11.87 \times 44.8 \times 18.9 \times 0.001 \times 98\% \times 44/12 = 36.1150 \text{ tCO}_2$$

$$E_{\text{co}_2 \text{ 燃烧}} = E_{\text{co}_2 \text{ 燃烧-柴油}} + E_{\text{co}_2 \text{ 燃烧-天然气}} + E_{\text{co}_2 \text{ 燃烧-汽油}} = 8337.1484 \text{ tCO}_2$$

温室气体排放总量为：

$$E_{\text{GHG}} = E_{\text{GHG-净电}} + E_{\text{co}_2 \text{ 燃烧}} = 20895.5422 + 8337.1484 = 29232.69 \text{ tCO}_2$$

### （三）产品运输

福建南平南孚电池有限公司在产品运输过程中，二氧化碳排放主要为货车公路运输产生的排放。活动数据见表 4.3，平均运输距离按前五大客户的销量和距离的加权平均计算，得出平均距离 712.2km。

$$E_{\text{GHG-运输交付}} = 712.2 \times 71808.24 \times 0.078 \times 0.001 = 3989.06 \text{ tCO}_2$$

### （四）后期处理和末期处置

因福建南平南孚电池有限公司产品碱性锌锰电池用途广泛，后期处置和报

废数据等排放难以监测，本报告中未对该部分进行报告。

## 7.5 产品全生命周期碳足迹分析

### （一）基本条件

该产品实施全生命期碳足迹分析基本条件如下：

功能单位：碱性锌锰电池

系统边界说明：从原材料获取，到碱性锌锰电池产品生产并运送至客户场所（摇篮到大门）。

### （二）计算数据

根据前述计算得出：

产品类别	产量（万只）	原材料获取 tCO <sub>2</sub>	产品制备 tCO <sub>2</sub>	运输交付 tCO <sub>2</sub>	合计 tCO <sub>2</sub>
碱性锌锰电池	299201	4433.15	29232.69	3989.06	37654.90

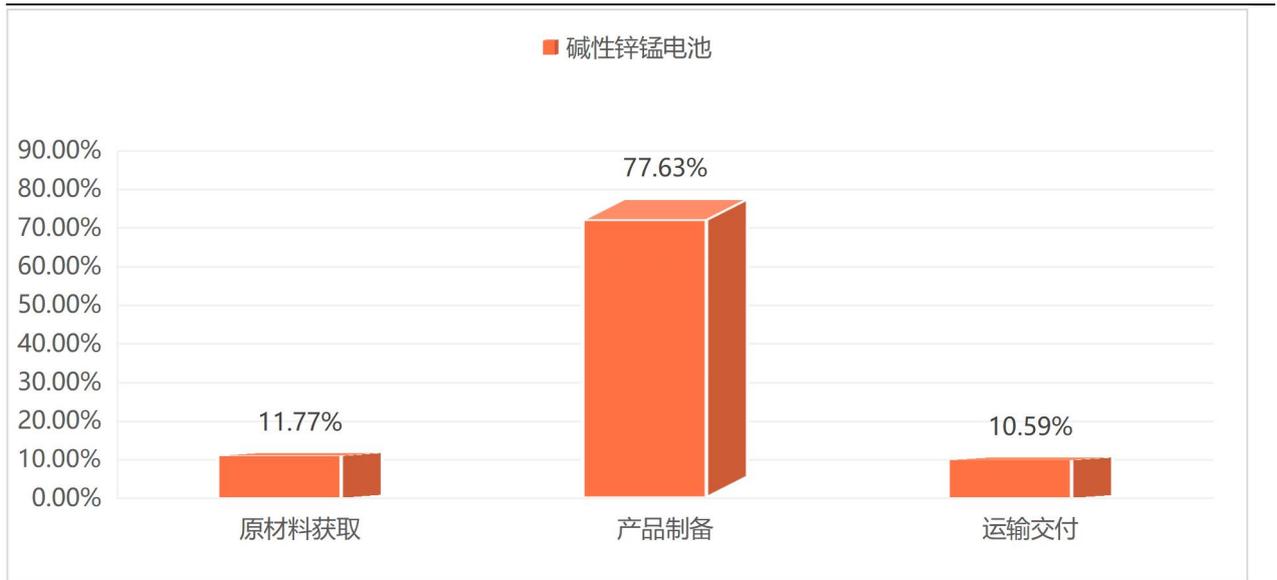
每万只碱性锌锰电池 温室气体排放情况如下：

产品类别	产量（万只）	合计 tCO <sub>2</sub>	每万只碱性锌锰电池温室气体排放量 kgCO <sub>2</sub> /万只
碱性锌锰电池	299201	37654.90	125.85

碱性锌锰电池产品全生命周期碳足迹情况如下：

产品类别	原材料获取	产品制备	运输交付
碱性锌锰电池	11.77%	77.63%	10.59%

碱性锌锰电池产品全生命周期碳足迹分析



远卓检验认证有限公司