

山东圣阳电源股份有限公司
阀控式密封铅酸蓄电池
产品碳足迹核查报告

核查机构名称：泰尔认证中心有限公司

核查报告编制日期：2024年5月17日



产品碳足迹核查信息表

核查委托方	山东圣阳电源股份有限公司	地址	山东省曲阜市圣阳路 1 号
联系人	孔德霞	联系方式	15550708589
产品生产者	山东圣阳电源股份有限公司	地址	山东省曲阜市圣阳工业园（海关东路 6 号、7 号）
产品名称		1kVAh 阀控式密封铅酸蓄电池	
产品型号		——	
核查依据		ISO 14067-2018、PAS 2050-2011	
核查系统边界		大门到大门	
核查时间周期		2023.1.1-2023.12.31	
产品碳足迹功能单位（参考单位）		1kVAh	
碳足迹（CO ₂ e）		11.65 kgCO ₂ e	
核查结论： 经核查，山东圣阳电源股份有限公司生产的 1kVAh 阀控式密封铅酸蓄电池在“大门到大门”生命周期阶段的碳足迹为 11.65 kgCO ₂ e。			
核查组长	黄淑霞		日期 2024 年 5 月 17 日

目 录

1. 产品碳足迹.....	1
2. 目标与范围定义.....	1
2.1 公司介绍.....	1
2.2 产品简介及生产工艺流程.....	2
2.3 核查目的.....	4
2.4 核查范围.....	4
2.4.1 功能单位.....	5
2.4.2 系统边界.....	5
2.4.3 取舍准则.....	5
2.4.4 数据质量要求及数据收集.....	6
3. 数据收集.....	6
3.1 产品产量.....	6
3.2 产品生产过程能源介质消耗.....	7
3.3 排放因子.....	7
4. 产品碳足迹计算及分析.....	7
5. 数据质量.....	8
5.1 代表性.....	8
5.2 完整性.....	9
5.3 可靠性.....	9
5.4 一致性.....	9
6. 结论.....	9

1. 产品碳足迹

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（Products 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。温室气体包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFC）和全氟化碳（PFC）等。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（CO₂e）表示，单位为 kgCO₂e 或者 tCO₂e。全球变暖潜值（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适用。

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。

2. 目标与范围定义

2.1 公司介绍

山东圣阳电源股份有限公司（简称圣阳股份，股票代码 002580）是国家级高新技术企业，创建于 1991 年，主要从事铅电、锂电等新型电源及系统产品的研发、生产与经营。公司于 2011 年在深交所上市，现控股股东为山东国惠投资控股集团有限公司。公司下设 4 家全资子公司、2 家二级控股子公司、5 家全资三级子公司和 2 家控股三级子公司，现有员工 2000 余人。

公司秉承“打造一流绿色能源解决方案供应商”的企业愿景，以“汇智聚能，共创低碳未来”为使命，坚持“诚信、创新、担当、融和”的价值观，致力为全球客户提供绿色能源综合解决方案。公司先后被授予“国家级绿色工厂”、“国家级绿色设计产品”、“中国出口质量安全示范企业”、“中国铅蓄电池行业十强”、“储能产业最具影响力企业”、“全球新能源企业 500 强”等荣誉称号。

公司主导产品为铅蓄电池及系统、锂离子电池及电源系统、新能源储能系统解决方案等，产品主要应用于新能源储能、IDC 数据机房、通信备用、轨道交通、工业车辆、低速车辆等领域。公司面向海内外市场，产品远销 130 多个国家和地

区，是国际知名、国内领先的绿色能源解决方案供应商。

2.2 产品简介及生产工艺流程

1、产品介绍

1) 2V第 I 类蓄电池

2V I 类电池针对通讯领域不同场景需求开发，具有高安全性、较长浮充和循环寿命的电池。产品采用最新的 AGM 阀控技术、高纯度原辅材料以及多项自主专利技术，具有比能量高、寿命长、使用范围广泛等特点，满足通讯领域使用。

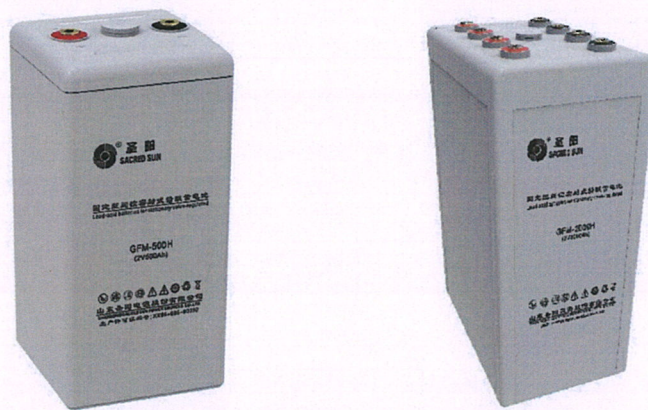


图1 2V第 I 类阀控式密封铅酸蓄电池

2) 2V高功率电池蓄电池

2V高功率电池采用UPS/EPS、通信、电力等领域高功率输出要求设计，相比普通电池体积比功率均提高30%以上。具有优异的浮充和循环寿命，大电流、高功率放电性能优越，浮充一致性好，广泛应用于EPS/UPS、通信、电力等领域。



图2 2V高功率阀控式密封铅酸蓄电池

3) 12V第 I 类蓄电池

12V第 I 类UPS后备蓄电池是针对通讯领域需求开发，根据机房、基站不同的用电条件、温度、容量要求等场景优化设计，采用最新的AGM阀控技术、高纯度原辅材料以及多项自主专利技术，具有高安全性、较长浮充和循环寿命，具有高能量比、高一致性、低自放电率以及良好的耐高低温性能。产品满足国家标

准及通信行业标准，是通信备用最理想、最可靠的选择，同时可以应用在UPS/EPS、数据、电视信号传输以及等领域。

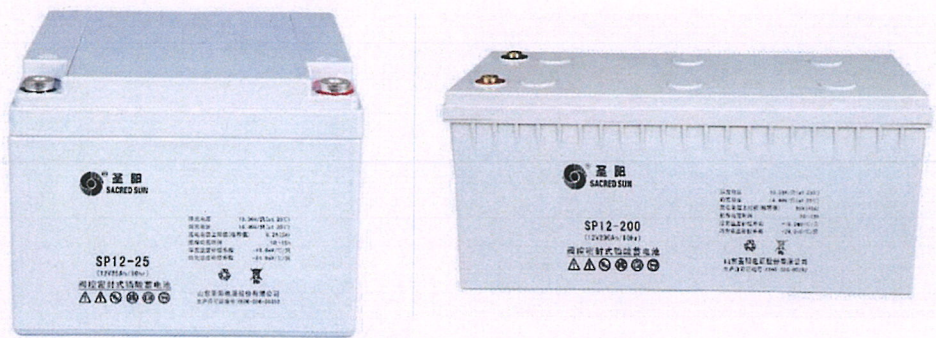


图3 12V第Ⅰ类阀控式密封铅酸蓄电池

4) 12V高功率电池蓄电池

12V高功率电池针对大型UPS、大型数据中心、网络中心电力等领域高功率输出要求设计，具有多项自主专利技术，产品寿命长、具有优异的浮充和循环寿命，大电流、高功率放电性能优越，浮充一致性好，广泛应用于大型UPS/EPS、通信中心机房、云计算中心、网络中心、电力、金融、石化等领域。

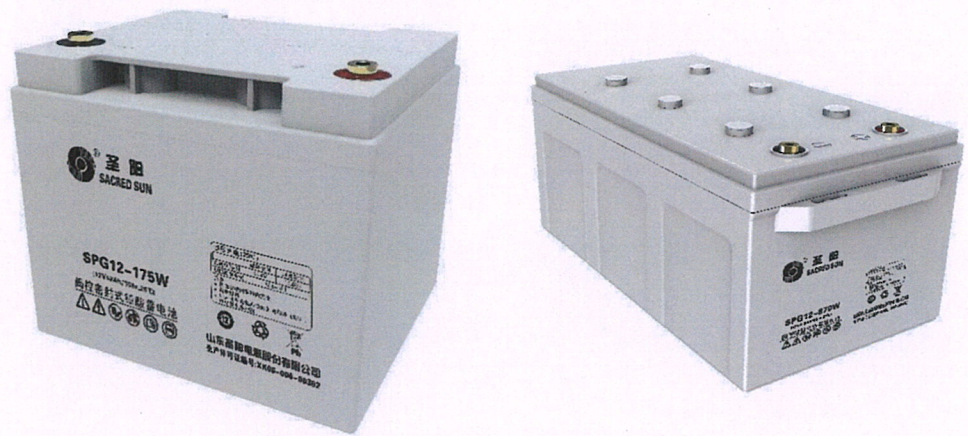


图4 12V高功率阀控式密封铅酸蓄电池

原则、取舍原则、数据质量要求等。

本次核查的温室气体是二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟碳化物（PFCs）、六氟化硫（SF₆）、三氟化氮（NF₃）。

本次核查的时间周期为 2023 年 1 月 1 日至 2023 年 12 月 31 日。

2.4.1 功能单位

本次核查的功能单位定义为：1kVAh 阀控式密封铅酸蓄电池。

2.4.2 系统边界

本次核查中，产品的系统边界属“大门到大门”类型，仅包括产品在厂界范围内的生产制造过程。系统边界见下表：

表 2 系统边界

包含的过程	未包含的过程
✓ 产品生产过程	✓ 原辅料的生产过程 ✓ 原辅料运输过程 ✓ 电力、天然气、水、油等能源的获取 ✓ 设备的生产及维修 ✓ 副产品、废弃物的运输 ✓ 产品的销售和使用 ✓ 产品回收、处置和废弃阶段

2.4.3 取舍准则

在选定系统边界和功能单位的基础上，本核查规定了一套数据取舍准则，忽略对核查结果影响不大的因素，从而简化数据收集和评价过程。本核查采用的取舍准则为：

- 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，普通物料重量小于 1%产品重量时，以及含希贵或高纯成分的物料重量小于 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%；
- 免除因处理不当而在厌氧废水工艺处理中产生的 CH₄ 排放：公司生活废水处理设备采用厌氧处理，处理时会由于废水环境控制不当产生极少数 CH₄ 排放，但该部分 CH₄ 排放无法进行测量，因此将此过程中产生的 CH₄ 排放予以免除；
- 未包含的过程：原辅料的生产过程；原辅料运输过程；电力、天然气、水、油等能源的获取；设备的生产及维修；副产品、废弃物的运输；产品的销

售和使用；产品回收、处置和废弃阶段。因原辅料的生产和运输、能源获取、产品销售和使用、产品回收处置和废弃阶段的碳排放数据及相关活动水平数据较难获取，因此本报告研究过程仅考虑产品生产过程。

2.4.4 数据质量要求及数据收集

为满足数据质量要求，在本核查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，代表企业 2023 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。

为了满足上述要求，并确保计算结果的可靠性，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。

本核查计算方法：选用排放因子法： $PCF = \sum (AD * EF * GWP)$

其中：PCF — 产品碳足迹

AD — 组织活动水平数据

EF — 排放因子

GWP — 全球变暖潜势值

3. 数据收集

本报告产品全生命周期各阶段数据来源于现场盘查报告和现场收集（2023 年 1 月 1 日至 2023 年 12 月 31 日）。

3.1 产品产量

根据公司统计数据，2023 年度生产的阀控式密封铅酸蓄电池产品总产量数据如下表。

表 3 产品产量数据

生产车间	销售标称容量产量 kVAh	生产总产量 kVAh
铅电生产部成品产出量	4130264.59	4440034.43
中宝百能牵引电池产出量	183559.53	197326.49
合计	4313824.11	4637360.92

3.2 产品生产过程能源介质消耗

铅酸蓄电池产品生产过程能源资源消耗涉及电力、天然气、液化石油气、乙炔、丙烷等，根据产品生产工艺特征，铅粉制造、板栅铸造、和膏、涂膏等工序能耗为电，固化干燥工序使用电、天然气加热产生的水蒸气，电池装配工序使用电力及焊接气体（使用天然气，液化石油气焊接），公共单元包含锅炉、空压站等（使用电、天然气）、废水站（使用电）、淋浴室（使用电）、办公楼（使用电）、厂内物流（使用电）、设备维修环节（使用电、乙炔、丙烷）、小型货车（使用柴油）、实验室检验（使用电）等。铅电生产和牵引均生产阀控式密封铅酸蓄电池，生产工艺一致，结合产品产量（以 kVAh 为单位）、后勤、货车使用、设备维修设施用量剔除等因素对单位产品的能源资源消耗情况进行计算。根据公司统计台账相关数据，公司生产 1kVAh 阀控式密封铅酸蓄电池产品的能源资源消耗量如下：

表 4 1kVAh 阀控式密封铅酸蓄电池在生产环节的能源资源消耗量

产品名称	电 kWh	天然气 Nm ³	液化石油气 g
阀控式密封铅酸蓄电池	18.39	0.53	1.59

3.3 排放因子

表 5 排放因子

物质或过程	单位	排放因子	数据来源
天然气	kgCO ₂ e/Nm ³	2.1650	企业温室气体排放核算方法与报告指南发电设施（2022 年修订版）
电力	kgCO ₂ /kWh	0.5703	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
液化石油气	kgCO ₂ /kg	3.10	根据分子式计算

4. 产品碳足迹计算及分析

阀控式密封铅酸蓄电池产品生产过程能源资源消耗涉及电力、天然气、液化

石油气等，企业主要生产各种型号的阀控式密封铅酸蓄电池产品，按照产品生产容量（1kVAh）、后勤、货车使用、设备维修设施用量剔除等因素分配，并进一步计算出单位产品的碳排放量。

结合公司提供的相关数据以及收集的生产过程的能源资源消耗数据，建立1kVAh 阀控式密封铅酸蓄电池产品在生产制造环节的部分生命周期模型。

表 6 1kVAh 阀控式密封铅酸蓄电池在大门到大门的碳足迹为 11.65 kgCO₂e

类别	电 kWh	天然气 Nm ³	液化石油气 g	合计 kgCO ₂ e
用量	18.39	0.53	1.59	
碳排放 (kgCO ₂ e)	10.49	1.16	0.00	11.65
占比	90.04%	9.96%	0.00%	100.00%

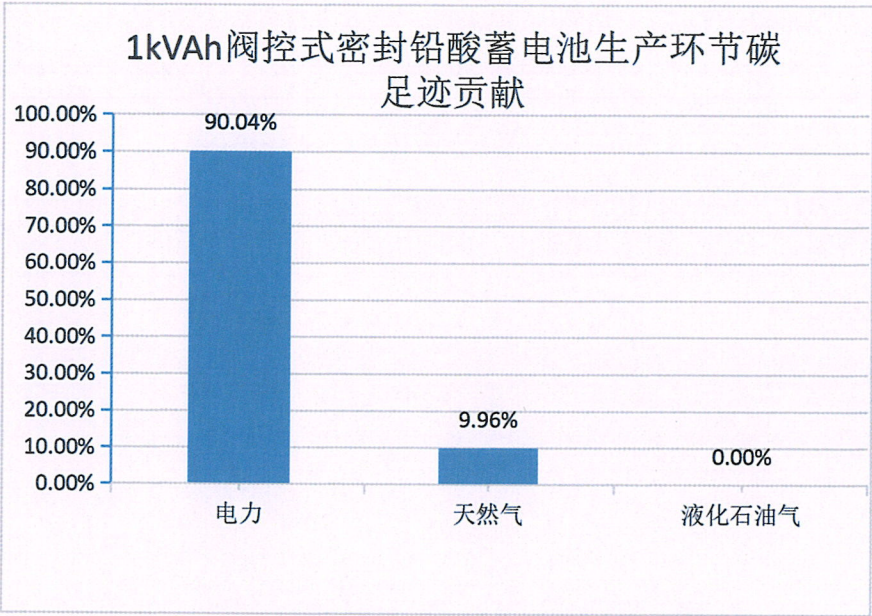


图 6 1kVAh 阀控式密封铅酸蓄电池生产环节的碳足迹分析

5. 数据质量

5.1 代表性

本次报告中各单元过程实景数据均发生在核查边界范围内，数据代表特定生产企业的一般水平。实景数据采用 2023 年的企业生产统计数据，背景数据库数据和文献调查数据选用了具有代表性的数据。

5.2 完整性

（1）模型完整性

本次报告中产品生命周期模型包含产品生产过程，满足本项目对系统边界的定义。产品生产过程中所有能源资源介质投入均被考虑在内。

（2）背景数据库完整性

本研究所使用的背景数据包括《企业温室气体排放核算方法与报告指南发电设施（2022 年修订版）》、《中国产品全生命周期温室气体排放系数库》、《电子设备制造企业温室气体排放核算方法与报告指南》、《省级温室气体清单指南（试行）》中的相关数据，包含了主要能源、基础原材料、化学品的开采、制造和运输过程，满足背景数据库完整性的要求。

5.3 可靠性

（1）实景数据可靠性

本次报告中，各实景过程原料和能源消耗数据均来自企业统计台账表或实测数据，数据可靠性高。

（2）背景数据可靠性

本项目中数据采用中国或中国特定地区的统计数据、调查数据和文献资料，数据代表了中国生产技术及市场平均水平，数据收集过程的原始数据和算法均被完整记录，使得数据收集过程随时可重复、可追溯。

5.4 一致性

本项目所有实景数据均采用一致的统计标准，即按照单元过程单位产出进行统计。所有背景数据采用一致的统计标准，其中建模过程进行了详细文档记录，确保了数据收集过程的流程化和一致性。

6. 结论

本次报告主要得出以下结论：

1kVAh 阀控式密封铅酸蓄电池仅生产制造环节的碳足迹为 11.65 kgCO_{2e}。电力使用占比 90.04%。影响公司单位产品能源使用及碳足迹的因素包括生产设备稼动率、生产工艺工序、原辅料购置使用等，未来可通过进一步优化工艺工序流程、提高生产设备综合稼动率、使用可再生能源电力等方式降低产品碳足迹。

受企业供应链管控力度限制，未调查重要原料的实际生产过程，计算结果与实际供应链的环境表现有一定偏差。建议企业在条件允许的情况下进一步调研主要原材料的生产过程数据，有助于提高数据质量，为企业在供应链上推动协同改进提供数据支持。