

固定型阀控式铅酸蓄电池碳足迹报告



2024年1月

目 录

摘要.....	1
1 产品碳足迹介绍	2
2 目标与范围定义	3
2.1 公司简介.....	3
2.2 研究目的.....	4
2.3 研究范围.....	4
2.3.1 功能单位.....	5
2.3.2 系统边界.....	5
2.3.3 取舍准则.....	5
2.3.4 影响类型和评价方法.....	6
2.3.5 软件和数据库.....	6
2.3.6 数据质量要求.....	7
3 过程描述.....	8
3.1 生产过程.....	8
3.2 污染物处理.....	10
3.2.1 废水.....	10
3.2.2 废气.....	11
3.3 主要排放因子.....	11
3.3.1 LPG.....	11
3.3.2 电力.....	11
3.3.3 污水处理.....	12
3.3.4 电解铅、再生铅、铅合金.....	12
4 结果分析.....	12
4.1 固定型阀控式铅酸蓄电池生产过程碳足迹.....	12
4.2 固定型阀控式铅酸蓄电池生产过程累计碳足迹.....	13
4.3 固定型阀控式铅酸蓄电池生产不同过程碳足迹贡献识别.....	13
4.4 建议.....	14

摘要

本项目受汤浅蓄电池(顺德)有限公司（以下简称“顺德汤浅”）委托，由中科国清（北京）环境发展有限公司执行完成。研究目的是以生命周期评价方法为基础，采用国际标准化组织（International Organization for Standardization，简称 ISO）编制的 ISO 14067 标准和英国协会（British Standards Institution，简称 BSI）编制的 PAS 2050 标准中规定的碳足迹核算方法，计算得到顺德汤浅生产的固定型阀控式铅酸蓄电池的碳足迹。

为了满足碳足迹第三方认证以及与各相关沟通的需要，本报告功能单位定义为生产 1kVAh 固定型阀控式铅酸蓄电池。系统边界为“从摇篮到大门”类型，现场调查了顺德汤浅从原材料进厂到产品出厂的过程，也调查了给出废水处理设施，而其他物料、能源获取和城市废水处理的数据来于数据库。报告中对生产固定型阀控式铅酸蓄电池的不同过程比例的差别、各生产过程积累碳足迹比例做了对比分析。从单个贡献来看，发现原材料获取过程对产品碳足迹的贡献最大。从物质获取来看，原材料获取过程对产品碳足迹的贡献最大，其次为电力获取。

研究过程中，数据质量被认为是最重要的考虑因素之一。本次数据收集和选择的指导原则是，数据尽可能具有代表性，主要体现在生产商、技术、地域、时间等方面。大部分国内生产的大宗原材料的数据来源于 CLCD 数据库，此数据库由成都亿科环境科技有限公司自主开发，代表了中国基础工业平均水平，CLCD 数据库缺乏的原材料由 Ecoinvent 提供，中国的混合电力生产数据来源于 CLCD 数据库。本研究选用的数据在国内外 LCA 研究中被高度认可和广泛应用。此外，通过 eBalance 软件实现了产品的生命周期建模、计算和结果分析，

以保证数据和计算结果的可溯性再现。

1 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（Carbon Footprint of Products, CFP）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 gCO₂e。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: 2008 商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》，此标准是由英国协会（BSI）与碳信托公司（Carbon Trust）、英国食品和乡村事务部（Defra）联合发布，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《温室气体核算体系：产品寿命周期与报告标准》，此标准是由世界资源研究所（World Resources Institute, 简称 WRI）和世界可持续发展工商理事会（World Business Council for Sustainable

Development，简称 WBCSD）发布的产品和供应链标准；③《ISO/TS14067：2013 温室气体——产品碳足迹——量化和信息交流的要求与指南》，此标准以 PAS 2050 为种子文件，由国际标准化组织（ISO）编制发布。产品碳足迹核算标准的出现目的是建立一个一致的、国际间认可的评估产品碳足迹的方法。

2 目标与范围定义

2.1 公司简介

汤浅蓄电池（顺德）有限公司（以下简称“顺德汤浅”）地处经济发达的珠江三角洲佛山市顺德区，坐落于重点发展集约工业区的勒流镇富安工业区内，临近广珠西线、国道，距广州市 40 公里，距可直通香港的顺德港 10 公里，水陆交通极为方便。公司占地约 11 万平方米，建筑面积约 5 万平方米。公司配有行政管理楼、技术实验室、机械加工场、废水处理站等，厂区宽敞明亮，绿化面积广，环境优美。公司现有员工六百余人，已形成一支成熟的专业技术队伍，培养出一大批训练有素的管理人员和技术熟练的操作人员。2017 年 2 月，顺德汤浅入选工业和信息化部的《铅蓄电池行业规范条件（2015 年本）》企业名单（第三批）。

顺德汤浅拥有 100 年的蓄电池开发、生产经验，拥有世界最先进的技术。公司从日本、美国、加拿大等著名厂家引进高自动化的生产、检测设备，全面采用日本汤浅最先进的铅酸蓄电池制造技术，秉承日本汤浅近百年的专业研究、开发、制造等技术经验，以优质的原材料、严密的工艺控制系统和质量保证体系生产高性能铅酸蓄电池。目前，公司拥有现今蓄电池制造业最先进的生产线，年设计产能为 225 万 kVAh。产品使用注册商标[YUASA]，为国内著名汽车制造企业如广汽本田、东风本田、广汽丰田、小鹏汽车、铃耀汽车、志骋汽车、东

南汽车、广汽乘用车、一汽奔腾、长安马自达、中国第一汽车、五羊本田、新大洲本田、常州豪爵等提供配套产品。同时，顺德汤浅生产的汽车电池遍布全国各地，大量出口到日本、欧洲等国家和地区。

顺德汤浅目前正积极参与清洁生产与环保电池的开发，现已成为全国为数不多，能够生产日式 ISS 启停汽车专用电池的生产厂家，并成功与多家汽车厂商进行配套，现已有多款实绩配套车型在市场销售。顺德汤浅始终坚持守法经营、不断提高服务质量、重视安全生产、资源再生循环利用、保护环境的经营理念，积极探索公司的发展道路。与此同时，顺德汤浅非常重视环保工作及员工的职业健康安全，现已取得了良好的社会效益，树立了良好的企业形象。

2.2 研究目的

本研究的目的是得到顺德汤浅生产的固定型阀控式铅酸蓄电池产品全生命周期过程的碳足迹，为第三方碳足迹认证提供详细信息和数据支持。

碳足迹核算是顺德汤浅实现低碳、绿色发展的基础和关键，披露产品的碳足迹是顺德汤浅环境保护工作和社会责任的一部分，也是顺德汤浅迈向国际市场的重要一步。本项目的研究结果将为顺德汤浅与固定型阀控式铅酸蓄电池的采购商和第三方的有效沟通提供良好途径，对促进产品全供应链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：一是顺德汤浅内部管理人员及其他相关人员，二是企业外部利益方如上游供应商、下游采购商、地方政府和环境非政府组织等。

2.3 研究范围

根据本项目研究目的，按照 PAS2050 和 ISO14067 标准的要求，确定本研究的范围包括功能单位、系统边界、分配原则、取舍原则、

影响评价方法和数据质量要求等。

2.3.1 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 1kVAh 固定型阀控式铅酸蓄电池。

2.3.2 系统边界

在本项研究中，产品的系统边界属“从摇篮到大门”的类型，为了实现上述功能单位，固定型阀控式铅酸蓄电池的系统边界见下表

表 1 包含和未包含在系统边界内的生产过程

包含的过程	未包含的过程
✓ 固定型阀控式铅酸蓄电池生产的生命周期过程：原材料的获取—极板的生产—电池的生产—污染物处理	✓ 设备的生产和维修 ✓ 产品的运输、销售和使用 ✓ 产品回收、处置和废弃 ✓ 产品包装
✓ 电力的生产	
✓ 其他辅料的生产	
✓ 原材料的运输	

2.3.3 取舍准则

本研究采用的取舍准则为：

- (1) 各生产单元过程物料与产品的重量比小于 1%，且上游数据不可得的物料被忽略；
- (2) 各生产单元过程物料与产品的重量比小于 1%，且上游数据可得的物料不被忽略；
- (3) 各生产单元过程物料与产品的重量比大于 1%，且上游数据不可得的物料采用按化学成分近似替代。

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，因此无忽略的物料。

2.3.4 影响类型和评价方法

基于研究目标的定义，本研究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值（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（CO₂），甲烷（CH₄），氧化亚氮（N₂O），四氟化碳（CF₄），六氟乙烷（C₂F₆），六氟化硫（SF₆），氢氟碳化物（HFC）和哈龙等。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命周期的 GWP 值。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 CO₂ 当量（CO₂e）。例如，1kg 甲烷在 100 年内对全球变暖的影响相当于 25kg 二氧化碳排放对全球变暖的影响，因此以二氧化碳当量（CO₂e）为基础，甲烷的特征化因子就是 25kg CO₂e。

2.3.5 软件和数据库

在研究中，eBalance v4.7 软件被用来建立产品生命周期模型，计算碳足迹和分析计算结果。eBalance v4.7 软件是由成都亿科环境科技有限公司研发的通用 LCA 分析软件，支持全生命周期过程分析，并内置了中国生命周期基础数据库（CLCD）和瑞士的 Ecoinvent 数据库。

研究过程中用到的数据库，包括 CLCD 和 Ecoinvent 数据库，数据库中生产和处置过程数据都是“从摇篮到大门”的汇总数据，分别介绍如下：

中国生命周期基础数据库（CLCD）由成都亿科环境科技有限公司开发，是一个基于中国基础工业系统生命周期核心模型的行业平均

数据库。CLCD 数据库包括国内主要能源、交通运输和基础原材料的清单数据集，其中电力（包括火力发电和水力发电以及混合电力传输）和公路运输被本研究所采用。2009 年，CLCD 数据库研究被联合国环境规划署（UNEP）和联合环境毒理学与化学协会（SETAC）授予生命周期研究奖。

Ecoinvent 数据库由瑞士生命周期研究中心开发，数据主要来源于瑞士和西欧国家，该数据库包含约 4000 条的产品和服务的数据集，涉及能源，运输，建材，电子，化工，纸浆和纸张，废物处理和农业活动等。

2.3.6 数据质量要求

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：

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，在研究过程中首选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，本研究在 2024 年 1 月进行企业现场数据的调查、收集和整理工作。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，次级数据大部分选择来自 CLCD 数据库和 Ecoinvent 数据库；当目前数据库中没有完全一致的次级数据时，采用近似替代的方式选择 CLCD 数据库和 Ecoinvent 数据库中数据。数据库的数据是经严格审查，并广泛应用于国际上的 LCA 研究。