

杭州永晶科技有限公司

瓦楞纸板产品
碳足迹报告

目 录

目 录	1
摘 要	1
1. 产品碳足迹介绍 (PCF) 介绍	2
2. 目标与范围定义	3
2.1 企业及其产品介绍	3
2.2 研究目的	4
2.3 研究范围	4
2.4 功能单位	4
2.5 生命周期流程图的绘制	5
2.6 取舍准则	5
2.7 数据质量要求	6
3. 过程描述	7
4. 数据的收集和主要排放因子说明	10
5. 碳足迹计算	11
5.1 碳足迹识别	11
5.2 数据计算	11
6. 结语	13

摘要

产品碳足迹评价的目的是以生命周期评价方法为基础，采用 ISO/TS 14067-2013《温室气体产品碳足迹关于量化和通报的要求与指南》、《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》、《工业其他企业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》的要求中规定的碳足迹核算方法，计算得到产品碳足迹。

为了满足碳足迹的需要，本报告的功能单位定义为千米。

系统边界为“从摇篮到客户”类型，现场调研了从获取、原材料运输、产品生产、产品包装、产品运输到客户端的生命过程，其中也调查了其他物料、能源获取的排放因子数据来源于GiBi数据库。

评价过程中，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，主要体现在产商、技术、地域、时间等方面。生命周期主要活动数据来源于企业现场调研的初级数据，大部分国内生产的原材料的排放因子数据来源于GiBi数据库，本次评价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 GiBi 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和可再现性。

从本次评价结果看，2022年度杭州永晶科技有限公司瓦楞纸板产品碳足迹：0.9575tCO₂e/万平方米，从产品生命周期累计碳足迹贡献比例的情况，可以看出产品的碳排放环节主要集中在生产过程中。

1.产品碳足迹介绍（PCF）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。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（CO_{2e}）表示，单位为kgCO_{2e} 或者 gCO_{2e}。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《PAS2050：2011 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）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：产品寿命周期核算与报告标准》，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/TS 14067: 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 PAS2050 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 企业及其产品介绍

杭州永晶科技有限公司是在杭州永鑫纸业有限公司发展的基础上于2013年成立筹建的一家全新的独资公司，公司此成立以来传承了永鑫纸业全部的良好企业文化，一直在不断优化内部管理，实行科学管理，连续15年通过ISO9001质量管理体系认证。

公司位于青山绿水，交通便利的临安市板桥镇花戏工业园区，是一家专业生产各种瓦楞纸板及瓦楞纸箱的纸制品企业，产品业务已涉及到多领域各行业，有业务往来的纸箱企业已达300多家，纸箱用户100多家。目前公司占地面积38000多平方米，厂房面积28000多平方米，办公面积1000多平方米，总投资超过1.3个亿，现有员工100余人。

杭州永晶科技致力于各种瓦楞纸板的研究和开发，同时拥有全世界先进的2.8米、双刀双堆码高速意大利佛仕博瓦楞纸板生产线和国产上银2.5米生产线共两条全新的纸板生产线，另外还有国内先进的纸箱生产设备，检测设备等全新的配套设备，具有完善的生产加工条件，能够为广大客户提供更加优质的服务和保障。

2.2 研究目的

本次评价的目的是得到杭州永晶科技有限公司生产的产品全生命周期过程的碳足迹。

碳足迹核算是杭州永晶科技有限公司实现低碳、绿色发展的基础和关键，披露产品的碳足迹是杭州永晶科技有限公司环境保护工作和

社会责任的一部分，也是杭州永晶科技有限公司迈向国际市场的重要一步。本项目的研究结果将为杭州永晶科技有限公司与产品的采购商和第三方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。

2.3 研究范围

根据本项目评价目的，按照 ISO/TS14067-2013、《PAS2050：2011商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》，本次碳足迹评价的边界为杭州永晶科技有限公司 2022年全年生产活动及非生产活动数据。

2.4 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1万平方米产品。

2.5 生命周期流程图的绘制

根据《PAS2050：2011 商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》生产1吨产品的生命周期流程图，其碳足迹评价模式为从商业到商业（B2B）评价：包括从原料生产运输、产品制造、包装。

在本报告中，产品的系统边界属于“从摇篮到客户”的类型，为了实现上述功能单位，产品的系统边界见下表：

表 2.1 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
1 生命周期过程包括：原材料生产运输 →产品生产→产品销售 2 能源的消耗 3 其他辅料的生产	1 设备的生产及维修 2 产品的运输、销售和使用 3 产品回收、处置和废弃阶段 4 其他辅料的运输

2.6 取舍准则

此次评价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：

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% ；生产设备、厂房、生活设施等可以忽略；在选定环境影响类型范围内的已知排放数据不应忽略。

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。

基于评价目标的定义，本次评价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。

评价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）和氢氟碳化物（HFC）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产周期的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25kgCO₂e。

2.7 数据质量要求

为满足数据质量要求，在本评价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

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，在评价过程中优先选择来自生产商和供应商直接提供的初级数据，其中经验数据取平均值，本评价在2023年9月初进行数据的调查、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GIBI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GIBI数据库中数据。

采用GiBi软件的来建立产品生命周期模型，计算碳足迹和分析计算结果，数据库的数据是经严格审查，并广泛应用于国内国际上的LCA研究。各个数据集和数据质量将在第4章对每个过程介绍时详细说明。

3. 过程描述

(1) 过程基本信息

过程名称：生产过程

过程边界：从原料运输到产品的生产

(2) 数据代表性

主要数据来源：企业2022年实际生产数据

企业名称：杭州永晶科技有限公司

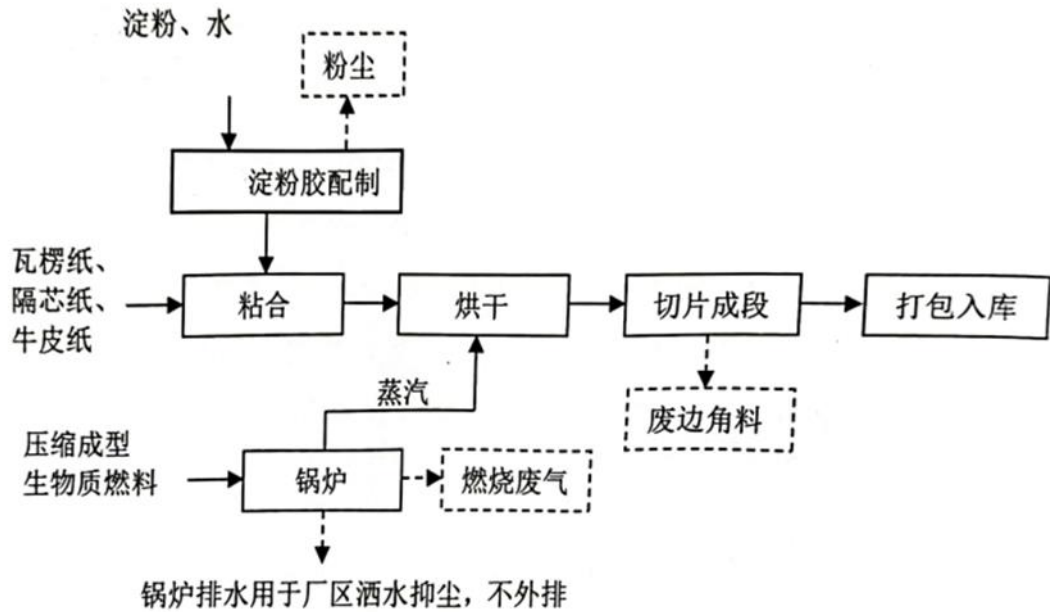
产地：浙江省杭州市临安区板桥镇花戏村。

基准年：2022年

主要原料：瓦楞纸、牛皮纸、芯纸、工业淀粉等。

主要能耗：电力、生物质燃料

生产主要工艺流程图如下：



产品生产工艺流程图

4. 数据的收集和主要排放因子说明

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。如：电力的排放因子可表示为： tCO_2e/kWh ，全球增温潜势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 CH_4 （甲烷）的GWP值是25。活动水平数据来自现场实测；排放因子采用IPCC规定的缺失值。活动水平数据主要包括：原料煤消耗量、石灰消耗量、外购电力消耗量、蒸汽消耗量等。排放因子数据主要包括外购电力排放因子、生产过程排放因子和交通运输排放因子等。

5. 碳足迹计算

5.1 碳足迹识别

结合生产的碳足迹分析，本次评价不涉及消费终端的排放量，以及对于原材料获得所需碳排放的计算，没有计算原材料加工的碳足迹，仅计算从原材料供应商到公司仓库的碳足迹。

表 5.1 碳足迹过程识别表

序号	主体	活动内容	备注
1	原材料获取	运输排放	/
2	生产过程	原料、能源	/
3	产品运输	运输排放	/

5.2 数据计算

(1) 原材料获取

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。

根据不同原材料的运输距离，经与企业 and 原材料供应商沟通估算 2022 年产品原材料运输消耗柴油为：7850L。

根据《工业其他企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，柴油的低位发热量为 42.652GJ/t、单位热值含碳量为 0.0202tC/GJ、柴油碳氧化率为 98%。根据以上柴油消耗量和柴油排放因子计算，产品原材料运输排放分别为：9.942tCO₂eq。

(2) 产品生产

杭州永晶科技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的排放。

表 5.4 生产过程中能源消耗量

产品	能耗类别	使用量	二氧化碳排放量
瓦楞纸板产品	电力	2702.7 MWh	1901.35t
瓦楞纸板产品	生物质燃料	5301.1t	11167.97

通过核算，产品生产过程排放分别为：13069.32tCO₂eq。

（3）产品运输

杭州永晶科技有限公司2022年累计生产产品运输消耗柴油为：12680L。根据《工业其他企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》计算，产品运输过程中温室气体排放运输排放为：16.059tCO₂eq。

综上，2022年瓦楞纸板产品生命周期累计产生温室气体分别为：13059.32tCO₂e。根据产品产量为13676.11万平方米，可以计算瓦楞纸板产品的碳足迹为：0.9575tCO₂e/万平方米，从生命周期累计碳足迹贡献比例的情况，可以看出产品的碳排放环节主要集中在生产过程电力消耗上。

所以为了减小碳足迹，应重点考虑减少能耗消耗过程的碳足迹，为减小产品碳足迹，建议如下：

（1）物流运输链重新设计规划，减少能耗。

（2）高能耗设备定期维护保养，必要时进行设备改造或者升级换代来降低能耗。

（3）进行锅炉改造和蒸汽利用率的提升以及蒸汽管道保温层更换，提高能源利用效率，降低能源消耗。

6. 结语

杭州永晶科技有限公司生产过程的生物质燃料和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和生物质燃料消耗，进而减少生产过程中的碳足迹。