

2023 年度

江苏博拓新型建筑材料股份有限公司 产品碳足迹认证评价报告



评价机构名称：奥邦检验认证集团有限公司

评价报告签发日期：2024 年 4 月 17 日

目录

产品碳足迹认证评价报告信息摘要表3

2023 年度产品碳足迹认证评价报告 4

前言 4

1 产品碳足迹（PCF）介绍4

2 目标与范围 5

 2.1 核查目标 5

 2.2 碳足迹范围描述5

 2.3 数据取舍规则6

 2.4 数据质量要求6

3 数据收集6

 3.1 初级活动水平数据6

 3.2 次级活动水平数据7

4 产品碳足迹计算7

5 核算结果7

 5.1.3 生产阶段排放8

6 产品碳足迹 LCA 结果、分析与建议 9

 6.1 碳足迹 LCA 结果9

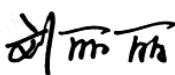
 6.2 结果分析9

 6.3 建议10

7 结语10

8 版本说明10

产品碳足迹认证评价报告信息摘要表

核查委托方	江苏博拓新型建筑材料股份有限公司		地址	生产/经营地址：盐城市盐都区郭猛镇孙英村一组（H）	
联系人	纪小敏		联系方式	13512510960	
产品生产者 （制造商）	江苏博拓新型建筑材料股份有限公司		地址	生产/经营地址：盐城市盐都区郭猛镇孙英村一组（H）	
产品类型 （名称）	PC 预制构件的生产				
产品规格/型号/系列/物料编码	预制板（外墙板、内墙板、楼梯、叠合板）				
核查依据	ISO14067：2018《温室气体产品碳足迹量化的要求和指南》 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》				
生命周期阶段	本次研究的系统边界为原材料+生产制造阶段，即从摇篮到大门				
碳足迹 功能单位	以“1 立方米产品”为功能单位				
碳足迹能效	0.9182 tCO ₂ /立方米				
核查结论	经核查，江苏博拓新型建筑材料股份有限公司依据 ISO14067 及 PAS 2050 要求执行产品生命周期的核查，检查过程符合标准的要求。 1 立方米产品（功能单位）从从摇篮到大门的生命周期阶段碳足迹排放为：0.9182 tCO ₂ /立方米。				
核查组长	刘丽丽	签名		日期	2024. 4. 17
核查组员		签名		日期	
技术复核人		签名		日期	
批准人		签名		日期	

2023 年度产品碳足迹认证评价报告

前言

气候变化是 21 世纪人类面对的重要挑战。为此，各国积极地采取了行动，哥本哈根的联合国气候谈判会议承诺各国将“遵循科学，在公平的基础上实现减排目标”。我国也积极采取措施推进节能减排工作，制定相关政策，并承诺在 2020 年将单位 GDP 的碳排放强度比 2005 年降低 40~45%。

产品碳足迹（Product Carbon Footprint, PCF）是指某个产品在其生命周期过程中所释放的直接和间接的温室气体总量，即从原材料开采、运输、产品生产（或服务提供）、分销、使用到最终再生利用/处置等多个阶段的各种温室气体排放的累加。产品的“碳足迹”（CFP）可间接评价一立方米特定产品的制造、使用和废弃阶段，从“摇篮到坟墓”的整个过程中温室气体排放量，体现出整个阶段耗能情况，同时反映出产品的环境友好程度。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。

除了满足客户本身的需求外，根据调查出的结果，实施深入的产品碳足迹管理，结合生态设计等内容，研究减少碳足迹的具体措施，如更加低碳的原物料、轻度包装、合理的运输规划，实现工厂节能减排等目的。

目前国内外主要碳足迹规范有：PAS 2050:2011、ISO 14040:2006、ISO 14044:2006、ISO 14067:2018、DB31/T 1071 产品碳足迹核算通则等，随着全球应对气候变化进程不断加快，产品碳足迹认证规范势必成为引领绿色消费的利剑。

1 产品碳足迹（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）、全氟化碳（PFC）和三氟化氮（NF₃）等。产品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 kg CO₂e 或者 g CO₂e/g。全球变暖趋势（Global Warming Potential, 简称 GWP），即各种温室气体的二氧化碳当量值，目前采用联合国政府间气候变化专家委员会（IPCC）第五次评估报告提供的值，该值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）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》，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。

目前，PAS 2050 在全球被企业广泛用来评价其商品和服务的温室气体排放。规范中要求：评价产品 GHG 排放应使用 LCA 技术。除非另有说明，估算产品生命周期的 GHG 排放应使用归因法，即描述归因于提供特定数量的产品功能立方米的输入及其相关的排放。产品在生命周期内 GHG 排放评价应以下列两种方式进行：

- 1、从商业-到-消费者的评价，包括产品在整个生命周期内所产生的排放；
- 2、从商业-到-商业的评价，包括直接输入到达下一个新的组织之前所释放的 GHG 排放（包括所有上游排放）上述两种方法分别称为“从摇篮-到-坟墓”方法（BS EN ISO 14044）和“从摇篮-到-大门”的方法（BS EN ISO 14040）。

（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；温室气体核算体系提供了几乎所有的温室气体度量标准和项目的计算框架，从国际标准化组织（ISO）到气候变暖的注册表（CR），同时也包括由各公司编制的上百种温室气体目录；同时也提供了发展中国家一个国际认可的管理工具，以帮助发展中国家的商业机构在国际市场竞争，以及政府机构做出气候变化的知情决策。

温室气体核算体系中包括一系列主要标准与相关工具：

- 企业核算与报告标准（2004）

- 企业价值链（范围三）核算与报告标准（2011）
- 产品寿命周期核算与报告标准（2011）
- 项目核算标准（2005）
- 政策和行动核算与报告标准
- 减排目标核算与报告标准

其中，企业核算与报告标准是温室气体核算体系中最核心的标准之一。该标准为企业和其他组织编制温室气体排放清单提供了标准和指南。它涵盖了《京都议定书》中规定的六种温室气体。

（3）ISO 14067:2018《温室气体产品碳足迹量化的要求和指南》，此标准以 PAS 2050 为种子文件，由国际标准化组织（ISO）编制发布，该标准的发展目的是提供产品排放温室气体的量化标准，集合了环境标志与宣告、产品生命周期分析、温室气体盘查等内容，可计算商品碳足迹达 95 %。

2 目标与范围

2.1 核查目标

产品生命周期评价和碳足迹核查作为生态设计和绿色制造实施的基础，近年来已经成为人们研究和关注的热点。开展生命周期评价和碳足迹核查能够最大限度实现资源节约和温室气体减排，对于行业绿色发展和产业升级转型、应对出口潜在的贸易壁垒而言，都是很有价值和意义的。

本项目研究对象为 PC 预制构件的生产，以 1 立方米为功能单位。按照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，建立 PC 预制构件的生产从产品生产的生命周期模型，编写碳足迹核查报告，结果和相关分析可用于以下目的：

- 比分析生命周期过程的碳足迹，其研究结果有利于客户掌握产品的温室气体排放途径及排放量；
- 帮助企业发掘减排潜力、有效沟通消费者、利于企业品牌提升计划，有效地减少温室气体的排放；
- 为企业原材料采购商、产品供应商合作沟通提供良好的数据基础。

2.2 碳足迹范围描述

2.2.1 功能单位

本报告核查的温室气体种类包含 IPCC 2007 第五次评估报告中所列的温室气体，如二氧化碳（CO₂）等，并且采用了 IPCC 第五次评估报告（2013 年）提出的方法来计算产品生产周期的 GHG 值。为方便量化，产品的功能单位为生产“1 立方米”的碳足迹。

2.2.2 核查指标

本项目通过对碳足迹指标的核查，帮助企业发现减少产品温室气体排放、实现节能减排的途径，同时也是一种促进绿色消费的重要手段，从而支持可持续的生产与消费。通过对产品碳足迹的核查，为企业评估和实施有针对性的改进提供基础数据。碳足迹的计算结果为产品生命周期各种温室气体总量排放，用二氧化碳当量（CO₂-eq）表示，单位为 tCO₂-eq。

2.2.3 评价方法

碳足迹核算采用生命周期评价方法。生命周期评价是一种评估产品、工艺或活动，从原材料获取与加工，到产品生产、运输、销售、使用、再利用、维护和最终处置整个生命周期阶段有关的环境负荷的过程。在生命周期各个阶段数据都可以获得情况下，采用全生命周期评价方法核算碳足迹。当原料部分或者废弃物处置部分的数据难获得时，选择采用“原材料碳排放+生产过程碳排放”、“生产过程碳排放”、“生产过程碳排放+废弃物处置碳排放”三种形式之一的局部生命周期评价方法核算碳足迹。

2.2.4 研究范围和系统边界

根据调研，并且经过与排放单位确认，本次碳足迹盘查采用“原材料碳排放+生产过程碳排放”为核算边界，其他排放过程数据难以量化，本次核算不予考虑。为实现上述功能单位，本次核算的系统边界如表 2-1。本报告排除与人相关活动温室气体排放量，忽略不计：

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
JPC 预制构件的生产生命周期过程包括：原材料生产、辅料生产、包装原材料，原材料运输过程排放，生产过程中产生的排放	●资本设备的生产及维修 ●产品的销售和使用 ●产品回收、处置和废弃阶段

2.3 数据取舍规则

在选定系统边界和指标的基础上，应规定一套数据取舍准则，忽略对评价结果影响不大的因素，从而简化数据收集和评价过程。本研究取舍准则如下：

a) 本次只考虑生产过程的排放，对于厂区生活过程如食堂等的排放不予考虑。如生活与生产的排放无法区分时，生活排放占比低于 2%的情况下，可予以忽略。

b) 道路与厂房等基础设施、生产设备、厂区内人员的消耗和排放，可忽略。

c) 对于一些较难获取的数据或阶段，若其对于排放的影响很小（单个影响低于 2%），可对其进行忽略，忽略的数据或阶段的和最好不超过 10%。

d) 由于填报的数据均为功能单位的数据，因此，数据在填报过程中需要先进行折算，我们推荐根据产量或产值进行折算。如：根据燃料消耗量进行计算时，可根据产量进行折算。

2.4 数据质量要求

数据质量评估的目的是判断碳足迹核查结果和结论的可信度，并指出提高数据质量的关键因素。本研究数据质量可从四个方面进行管控和评估，即代表性、完整性、可靠性、一致性。

1) 数据代表性：包括地理代表性、时间代表性、技术代表性三个方面。

- 地理代表性：说明数据代表的国家或特定区域，这与研究结论的适用性密切相关。

- 时间代表性：优先选取与研究基准年接近的企业、文献和背景数据库数据。

- 技术代表性：描述生产技术的实际代表性。

2) 数据完整性：包括产品模型完整性和数据库完整性两个方面。

- 模型完整性：依据系统边界的定义和数据取舍准则，产品生命周期模型需包含所有主要过程。产品生命周期模型尽量反映产品生产的实际情况，对于重要的原辅料（对碳足迹指标影响超过 5%的物料）尽量调查其生产过程；在无法获得实际生产过程数据的情况下，可采用背景数据，但需对背景数据来源及采用依据进行详细说明。未能调查的重要原辅料需在报告中解释和说明。

- 背景数据库完整性：背景数据库一般至少包含一个国家或地区的数百种主要能源、基础原材料、化学品的开采、制造和运输过程，以保证背景数据库自身的完整性。

3) 可靠性：包括实景数据可靠性、背景数据可靠性、数据库可靠性。

- 实景数据可靠性：主要的原辅料消耗、能源消耗和运输数据为采用企业实际生产记录数据。所有数据将被详细记录从相关的数据源和数据处理算法。采用经验估算或文献调研所获取的数据应在报告中解释和说明。

- 背景数据可靠性：重要物料和能耗的上游生产过程数据优先选择代表原产地国家、相同生产技术的公开基础数据库，数据的年限优先选择近年数据。在没有符合要求的背景数据的情况下，可以选择代表其他国家、代表其他技术的数据作为替代，并应在报告中解释和说明。

- 数据库可靠性：背景数据库需采用来自本国或本地区的统计数据、调查数据和文献资料，以反映该国家或地区的能源结构、生产系统特点和平均的生产技术水平

4) 一致性

所有实景数据（包括每个过程消耗与排放数据）应采用一致的统计标准，即基于相同产品产出、相同过程边界、相同数据统计期。若存在不一致的情况，应在报告中解释和说明。

3 数据收集

根据 ISO 14067:2018 和 PAS 2050:2011 标准的要求，核查组组建了碳足迹盘查工作组对 PC 预制构件的生产产品碳足迹进行盘查。工作组对产品碳足迹盘查工作先进行前期准备，然后确定工作方案和范围、并通过查阅文件、现场沟通等过程完成本次碳足迹盘查工作。前期准备工作主要包括：了解产品基本情况、生产工艺流程等信息；并调研和收集部分原始数据，主要包括：企业的生产报表、财务数据、能源消耗台账、供应商基本情况统计表等，以保证数据的完整性和准确性。

3.1 初级活动水平数据

根据 ISO 14067:2018 和 PAS 2050:2011 标准的要求，初级活动水平数据应用于所有过程 and 材料，即产生碳足迹的组织所拥有、所经营或所控制的过程和材料。本报告初级活动水平数据包括产品生命周期系统中所有能源消耗。这些数据是从企业或其供应商处收集和测量获得，能真实地反映了整个生产过程能源和物料的输入，以及产品/中间产品和废物的输出。

3.2 次级活动水平数据

根据 ISO 14067:2018 和 PAS 2050:2011，凡无法获得初级活动水平数据或者初级活动水平数据质量有问题（例如没有相应的测量仪表）时，有必要使用直接测量以外其它来源的次级数据。本报告中次级活动数据主要来源是数据库和文献资料中的数据等，数据真实可靠，具有较强的科学性与合理性。

产品碳足迹计算采用的各项数据的类别与来源如表 3-1。

表 3-1 碳足迹盘查数据类别与来源

数据类别			活动数据来源
初级活动水平	能源	电力	2023 年用电量统计
次级活动数据	排放因子	生产制造	GEFA-Lca 数据库、国家标准及文献资料、《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）》

4 产品碳足迹计算

产品碳足迹的公式是整个产品生命周期中所有活动的所有材料、能源和废物乘以其排放因子后再加和。其计算公式如下：

$$CF_{i=1,j=1}=P_i\times Q_{ij}\times GWP_j$$

其中，CF 为碳足迹，P 为活动水平数据，Q 为排放因子，GWP 为全球变暖趋势值。排放因子源于 GEFA-Lca 数据库、国家标准及文献资料、国家发布的《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）》。

表 4-1 2023 年产品能源活动水平数据

活动水平数据名称	产品能源活动水平数据
电力（单位：MWh）	397.408
光伏发电（单位：MWh）	
柴油（单位 t）	
天然气（单位万 m³）	

说明：以上数据企业通过生产量系数乘各能源总量得出。

表 4-2 2023 年产品产量统计

年份	产品类型	产量（立方米）	重量（T）
2023	产品	30745	/

5 核算结果

5.1.1 原材料生产阶段排放：

表 5.1-1 原材料阶段活动数据

序号	原料名称	消耗量	排放因子	排放因子数据来源	碳排放量 (tCO ₂ e)
1	江砂	2.46 万吨	0.0066 (t CO ₂ -eq/ t)	GEFA-Lca 温室气体排放系数库	162.36
2	碎石	3.38 万吨	0.06 (t CO ₂ -eq/ t)	GEFA-Lca 温室气体排放系数库	2028
3	粉煤灰	1229.8 吨	0.008 (t CO ₂ -eq/ t)	GEFA-Lca 温室气体排放系数库	9.8384

4	外加剂	307.45kg	0.720 (t CO ₂ -eq/ t)	GEFA-Lca 温室气体排放系数库	0.2214
5	水泥	1.23 万吨	0.07 (t CO ₂ -eq/ t)	GEFA-Lca 温室气体排放系数库	861
6	钢筋	0.61 万吨	4.08 (t CO ₂ -eq/ t)	GEFA-Lca 温室气体排放系数库	24888
				合计	27949.41976

5.1.2 原材料的运输阶段排放

表 5.1-2 原材料运输阶段活动数据（根据里程）

序号	原料名称	排放源	载重比 (产品重量)	里程数 (km)	排放因子 (kgCO ₂ e/t.km)	排放因子数据来源	碳排放量 (kgCO ₂ e)
1	江砂	干散货船运输	2.46 万吨	27	0.015	建筑碳排放计算标准 GB/T 51366	9963
2	碎石	干散货船运输	3.38 万吨	27	0.015	建筑碳排放计算标准 GB/T 51366	13689
3	粉煤灰	干散货船运输	1229.8 吨	25	0.015	建筑碳排放计算标准 GB/T 51366	461.1750
5	水泥	干散货船运输	1.23 万吨	77	0.015	建筑碳排放计算标准 GB/T 51366	14206.5
6	钢筋	重型柴油货车	0.61 万吨	43	0.057	建筑碳排放计算标准 GB/T 51366	14951.1
						合计	53270.7759kgCO ₂ e= 53.2701tCO ₂ e

5.1.3 生产阶段排放

生产阶段间接排放量计算如下表所示

表 5.1-3 净购入使用电力产生的排放量计算

年份	净购入使用电力	外购电力排放因子	CO ₂ 排放量
	MWh	tCO ₂ /MWh	tCO ₂
	A	B	C=A*B
2023 年	397.408	0.5703	226.6418

生产阶段直接排放的活动数据如下：

表 5.1-5 化石燃料燃烧排放量计算

2023 年	燃料种类	消耗量	低位发热量	单位热值含 碳量	碳氧化率	折算因子	排放量
		T/万 m³	GJ/t 或 GJ/ 万 Nm³	tC/GJ	%	--	tCO₂
		A	B	C	D	E	F=A*B*C*D*E
	柴油	0	42.652	0.0202	98%	44/12	
	汽油	0	43.070	0.0189	98%	44/12	
	天然气	0	389.31	0.0153	99%	44/12	
						合计	

5.1.4 生产阶段排放的活动汇总数据如下：

表 5.1-6 生产阶段活动数据

序号	能源类型	消耗量	排放因子	排放因子数据来源	碳排放量 (tCO₂e)
1	电力（单位： MWh）	397.408	0.5703tCO₂ e/MWh	生态环境部应对气候变化司	226.6418
				合计	226.6418

6 产品碳足迹 LCA 结果、分析与建议

6.1 碳足迹 LCA 结果

根据企业提供的产品生命周期过程的能源消耗数据和部分原料的文献调研数据，1 立方米产品（功能单位）“从摇篮到大门”的生产碳足迹结果为：0.9182 tCO₂-eq，即产生 1 立方米产品产生 0.9182 吨二氧化碳当量的排放。

表 6-1，产品碳足迹结果

项目	2023 年份
原材料使用阶段 (tCO₂)	27949.4198
原材料运输阶段 (tCO₂)	53.2701
生产过程的碳排放量 (tCO₂)	226.6418
碳排放总量 (tCO₂)	28229.3317
产量 (立方米)	30745
产品碳足迹 (tCO₂/立方米)	0.9182tCO₂ e

6.2 结果分析

表 6-2-1，项目情景 LCA 结果的生命周期碳足迹贡献结果

过程名称	GHG 排放量 (tCO₂-eq)
原材料使用阶段 (tCO₂)	27949.4198
原材料运输阶段 (tCO₂)	53.2701
生产阶段 (tCO₂)	226.6418
合计 (tCO₂)	28229.3317

各过程排放对产品生命周期碳排放占比贡献如下表 6-2-2 所示：

表 6-2-2，各过程的碳足迹贡献

所属过程名称	GHG 排放量（tCO ₂ -eq）
原材料使用阶段	99.09%
原材料运输阶段	0.19%
生产阶段	0.72%
合计	100%

由以上结果可知，本次产品碳足迹结果来源于原材料使用阶段排放占比 99.09%，原材料运输阶段排放占比 0.19%，生产阶段的消耗导致的排放占比 0.72%。

各能耗或燃料使用的排放对产品生命周期碳排放占比贡献如下表 6-2-3 所示：

表 6-2-3，项目情景 LCA 结果的生命周期碳足迹能耗或燃料使用的排放贡献结果

排放类型	排放量	贡献结果	百分比
原材料使用阶段	27949.4198	0.990084	99.01%
原材料运输阶段	53.2701	0.001887	0.19%
生产阶段	226.6418	0.008029	0.80%
总量	28229.3317	1	100%

原材料使用阶段排放占比 99.09%；因此，企业可通过选取新材料、新工艺、新技术等低能耗原材料以减少原材料使用阶段产生的温室气体的排放；减少产品生命周期碳排放量。

6.3 建议

针对生产过程排放占比高以及碳足迹排放基本情况，建议如下：

建议企业监测节约用电、减少电能的消耗，进一步提高节约用能；缺少专门的碳管理部门，由此产生碳管理事务归口不清、流程不畅等问题。

7 结语

双碳双控时代已经来临。面对日益严重的环境变化趋势，低碳发展是企业未来生存和发展的必然选择，而产品碳足迹的核算是企业实现温室气体管理、制定低碳发展战略的第一步。通过产品生命周期的碳足迹核算，企业可以了解排放源，明确各生产环节的排放量，改善企业产业布局，降低物耗能耗，为制定合理的减排目标和发展战略打下基础。通过产品碳足迹核算，可以提高企业综合竞争力，是实现产业升级并促进企业健康发展的重要抓手。

8 版本说明

首次报告版本的日期为 2024 年 4 月 17 日。
本报告版本为初始版本。