

生物炭混凝土商业模式创新

——以“碳净界”为例

韩亚平 韩可可 刘乃华 曾令权 潘思皓 赵磊

南昌工学院 江西南昌 330108

摘要: 随着全球气候变化问题日益严峻,减少碳排放成为全球共识。生物炭混凝土作为一种新型低碳建筑材料,具有巨大的减排潜力。然而,其推广应用仍面临诸多挑战,其中商业模式创新是关键。“碳净界”作为一家致力于生物炭混凝土研发和应用的企业,通过构建独特的商业模式,为行业发展提供了有益的借鉴。本文以“碳净界”为例,分析其商业模式创新路径,探讨生物炭混凝土商业化推广的可行性和未来发展方向。

关键词: 生物炭混凝土; 商业模式创新; 碳净界; 碳中和; 可持续发展

引言

全球气候变化已成为21世纪人类面临的最严峻挑战之一。政府间气候变化专门委员会(IPCC)的报告指出,人类活动导致的温室气体排放是气候变化的主要原因,而其中二氧化碳(CO₂)排放占据主导地位。为了应对气候变化,全球各国纷纷承诺实现碳中和目标,即净零碳排放。建筑行业作为全球能源消耗和碳排放的主要来源之一,其脱碳化转型对于实现全球气候目标至关重要。

生物炭混凝土作为一种新兴的低碳建筑材料,通过将生物质热解产生的生物炭作为掺合料添加到混凝土中,能够有效降低水泥用量,从而减少碳排放。生物炭的加入不仅能够实现碳封存,减少大气中的CO₂浓度,还能改善混凝土的物理和化学性能,如增强抗压强度、提高抗冻融性、改善抗渗性等。生物炭混凝土的生产过程相对环保,符合可持续发展的理念。

尽管生物炭混凝土具有显著的环境效益和潜在的经济效益,但其商业化推广仍面临诸多挑战。首先,生物

炭的生产成本较高,导致生物炭混凝土的整体成本高于传统混凝土,这在一定程度上限制了其市场竞争力。其次,市场对生物炭混凝土的认知度和接受度仍有待提升,许多建筑商和消费者对其性能和长期稳定性存在疑虑。缺乏完善的产业链和供应链、技术标准不统一、政策支持力度不足等因素也制约了生物炭混凝土的广泛应用。

一、生物炭混凝土的技术与市场背景

1. 生物炭混凝土的技术原理与优势

(1) 低碳环保: 生物炭的制备过程可以将生物质中的碳固定下来,形成稳定的碳结构,实现碳封存。此外,生物炭的加入可以替代部分水泥,减少水泥生产过程中的碳排放。研究表明,生物炭混凝土的碳排放量可比传统混凝土降低10%~30%。

(2) 增强性能: 生物炭的多孔结构可以改善混凝土的内部孔隙结构,提高其抗渗性、抗冻性和耐久性。同时,生物炭的表面官能团可以与水泥水化产物发生化学反应,增强混凝土的界面粘结力,提高其强度和韧性。

(3) 调节湿度: 生物炭具有较强的吸附能力,可以调节室内湿度,改善室内环境质量。

(4) 电磁屏蔽: 生物炭具有良好的导电性,可以赋予混凝土一定的电磁屏蔽功能,应用于特殊建筑领域。

2. 生物炭混凝土的市场需求与潜力

(1) 政策驱动: 各国政府纷纷出台政策,鼓励和支持低碳环保建筑材料的应用。如中国政府提出了“2030年碳达峰、2060年碳中和”的目标,并出台了一系列政策,推动绿色建筑和绿色建材的发展。这些政策为生物炭混凝土的市场推广提供了有力的支持。

基金项目:

- 南昌工学院博士科研启动基金项目(NGRCZX-20-13);
- 江西省大学生创新创业实践项目(S202413421017S);
- 南昌工学院学科竞赛项目(XKJS-24-010);
- 南昌工学院学科竞赛项目(XKJS-24-011);
- 南昌工学院学科竞赛项目(XKJS-25-025);

作者简介: 韩亚平(1960-),男,汉族,籍贯:江西鄱阳,博士,副教授;主要从事建设工程、道教建筑及文化、碳中和、法学等方面的研究工作。

(2) 建筑行业绿色转型：建筑行业作为碳排放大户，面临着巨大的减排压力。采用生物炭混凝土等低碳环保建筑材料是实现建筑行业绿色转型的重要途径。

(3) 消费者环保意识提升：随着公众环保意识的不断提高，消费者对绿色建筑和环保建材的需求日益增长。生物炭混凝土作为一种具有环保和健康属性的建筑材料，将越来越受到消费者的青睐。

(4) 应用领域广泛：生物炭混凝土可以应用于各种建筑领域，包括住宅建筑、商业建筑、公共建筑、道路桥梁等。其优异的性能和环保特性使其在各个领域都具有广阔的应用前景。

3. 生物炭混凝土商业化推广的挑战

(1) 成本问题：目前，生物炭的生产成本仍然较高，导致生物炭混凝土的价格高于传统混凝土。这是制约其大规模应用的主要因素之一。

(2) 技术标准缺失：生物炭混凝土的相关技术标准和规范尚不完善，影响了其市场认可度和推广应用。

(3) 产业链不完善：生物炭混凝土的产业链涉及生物质原料供应、生物炭生产、混凝土制备、建筑施工等多个环节，目前产业链的协同发展仍需加强。

(4) 市场认知度不足：许多建筑商和消费者对生物炭混凝土的性能和优势了解不足，对其长期稳定性和可靠性仍心存疑虑。

二、“碳净界”的商业模式创新

1. 技术研发与产品创新

“碳净界”作为生物炭混凝土领域的先行者，始终将技术研发和产品创新作为核心驱动力。公司通过整合高校、科研机构以及行业资源，开发出高效低成本的生物炭生产技术，显著降低了生产成本，同时提升了生物炭混凝土的性能。例如，通过与高校合作，“碳净界”成功开发出一种新型生物炭添加剂3060，能够替代传统混凝土中30%的水泥，使碳排放量降低约25%。

“碳净界”还积极推动相关技术标准的制定，确保产品质量的稳定性和可靠性。通过技术积累和标准化建设，“碳净界”不仅提高了产品的市场竞争力，还为行业的规范化发展奠定了基础。

2. 产业链整合与资源协同

生物炭混凝土的产业链涉及生物质原料供应、生物炭生产、混凝土制备、建筑施工等多个环节。“碳净界”通过整合上下游资源，构建了完整的产业链生态系统。通过与农业企业合作，直接采购农作物秸秆等生物质原料，降低了原料成本；同时，与混凝土搅拌站和建筑公

司建立长期合作关系，确保产品的市场应用。

“碳净界”还探索了跨行业合作模式，如与碳捕集与封存（CCUS）技术企业合作，将生物炭混凝土与碳捕集技术结合，进一步提升碳封存效率。这种资源协同模式不仅优化了产业链效率，还创造了新的商业机会。

3. 碳交易市场参与

“碳净界”敏锐地捕捉到碳交易市场的潜力，积极参与与碳交易活动。通过将生物炭混凝土的碳封存能力转化为可量化的碳信用额，公司不仅实现了额外的收入来源，还提升了产品的市场价值。“碳净界”与碳交易平台合作，成功将某大型建筑项目的碳减排量转化为碳信用额，并通过交易获得了可观的经济收益。

这种商业模式创新不仅为公司带来了经济回报，还增强了其在低碳建筑市场的竞争力，同时推动了碳交易市场的活跃度。

4. 市场推广与品牌建设

为了提高市场认知度，“碳净界”采取了一系列市场推广策略。公司通过建立示范工程，展示生物炭混凝土的实际应用效果。在某生态住宅项目中，“碳净界”的生物炭混凝土被用于外墙和楼板施工，显著降低了建筑物的碳排放量，同时提升了建筑的耐久性和舒适性。该项目成为行业标杆，吸引了大量客户和合作伙伴的关注。

“碳净界”还通过参加行业展会、举办技术研讨会等方式，积极宣传生物炭混凝土的优势。公司还与媒体合作，发布科普文章和视频，提高公众对低碳建筑材料的认知度。这些举措有效提升了品牌影响力，为市场拓展奠定了基础。

5. 政策合作与支持

“碳净界”深知政策支持对商业模式的重要性，因此积极与政府部门合作，争取政策支持。积极参与国家“双碳”目标的政策研讨，并提出了关于推广生物炭混凝土的具体建议。此外，“碳净界”还与地方政府合作，推动生物炭混凝土在公共建筑项目中的应用，如学校、医院等。

三、案例分析：国际经验的借鉴

1. 德国：政策驱动与产业协同

德国在生物炭研究和应用方面处于世界领先地位。德国政府通过制定一系列政策，鼓励生物炭在农业、环保和建筑等领域的应用。例如，德国联邦土壤保护法鼓励使用生物炭改善土壤质量，并为其提供补贴。在建筑领域，德国一些州政府出台了相关政策，鼓励在公共建筑项目中使用生物炭混凝土，以减少建筑行业的碳排放。

2. 美国：市场机制与技术创新

美国在生物炭混凝土的商业化推广方面，更注重市场机制的运用和技术的创新。一些美国企业通过开发高性能、高附加值的生物炭混凝土产品，成功打入了高端建筑市场。例如，一家名为“Blue Planet”的公司，利用捕获的二氧化碳生产碳酸钙，并将其作为混凝土的掺合料，实现了混凝土的负碳排放。该公司通过与大型建筑公司合作，将其产品应用于高层建筑和桥梁等大型工程项目中。

3. 日本：循环经济与公众参与

日本在循环经济方面有着丰富的经验，生物炭混凝土的推广也与循环经济理念紧密结合。日本一些地方政府鼓励居民收集厨余垃圾和园林废弃物，并将其转化为生物炭，用于建筑和农业。这种模式不仅减少了垃圾处理量，还提高了公众对生物炭的认识和接受度。

四、挑战与对策

1. 成本控制与经济效益的平衡

(1) 技术优化：“碳净界”应持续加大研发投入，优化生物炭的生产工艺，提高生产效率，降低生产成本。例如，探索利用农业废弃物、林业废弃物等低成本原料生产生物炭，并优化热解工艺参数，提高生物炭的得率和品质。

(2) 规模化生产：通过扩大生产规模，实现规模经济效益，降低单位生产成本。“碳净界”可以与上下游企业合作，建立生物炭混凝土生产基地，实现原材料的集中采购和产品的批量生产。

(3) 施工工艺创新：开发适用于生物炭混凝土的施工工艺和设备，提高施工效率，降低施工成本。例如，研究生物炭混凝土的泵送性能、浇筑性能和养护技术，开发专用的施工设备，提高施工质量和效率。

(4) 价值链延伸：探索生物炭混凝土在更多领域的应用，例如预制构件、装饰材料等，通过产品多样化来分摊成本，提高整体经济效益。

2. 市场认知度与接受度

(1) 加强宣传推广：“碳净界”应加大宣传推广力度，通过参加行业展会、举办技术研讨会、发布技术报告等方式，向目标客户群体宣传生物炭混凝土的优势和应用案例，提高其市场认知度。

(2) 建立示范项目：积极参与政府支持的绿色建筑示范项目，展示生物炭混凝土在实际工程中的应用效果，增强客户对产品的信心。

(3) 提供技术支持：为设计师、工程师和开发商提供全面的技术支持，包括产品性能介绍、设计规范、施

工指导等，帮助他们更好地了解和使用生物炭混凝土。

(4) 建立行业标准：积极参与生物炭混凝土行业标准的制定，推动行业规范化发展，提高产品的市场认可度。

3. 政策支持与市场机制

(1) 积极沟通协调：“碳净界”应加强与政府部门的沟通协调，积极反映行业发展诉求，争取政策支持，例如税收优惠、研发补贴、政府采购优先等。

(2) 推动政策制定：参与相关政策的研究和制定，推动政府出台支持生物炭混凝土产业发展的政策，例如将生物炭混凝土纳入绿色建材目录、制定碳交易相关政策等。

(3) 建立市场机制：探索建立生物炭混凝土的市场机制，例如建立碳排放权交易机制，鼓励企业使用生物炭混凝土，实现碳减排目标。

结束语

研究表明，生物炭混凝土作为一种具有显著碳减排潜力的新型建筑材料，其商业化推广不仅依赖于技术的突破，商业模式创新是推动生物炭混凝土产业化的关键。“碳净界”通过整合资源、技术创新、产品差异化、市场培育以及政策引导等策略，构建了一套适应市场需求的商业模式，为生物炭混凝土的产业化应用奠定了坚实的基础。该模式为其他企业提供了可借鉴的经验，也为建筑行业的低碳转型提供了新的思路。

参考文献

- [1] 韩亚平, 赵磊, 韩可可, 等. 生物炭混凝土生产与销售的商业化探索[J]. 建筑工程与设计, 2024, (12): 51-56.
- [2] 吴霞, 韩亚平. “双碳”背景下装配式建筑发展的影响因素及对策研究[J]. 环境与建筑工程, 2024, (09): 32-37.
- [3] 李国东, 赵启轩. 不同龄期生物炭混凝土力学性能试验研究[J]. 低温建筑技术, 2024, 46(03): 22-27.
- [4] 吴维, 谭康豪, 张云寒, 等. 湿热地区生物炭透水混凝土的热湿性能[J]. 土木与环境工程学报(中英文), 2023, 45(04): 173-181.
- [5] 吴维, 卢玉南, 覃英宏, 等. 生物炭混凝土生命周期CO₂排放评价[J]. 建筑科学与工程学报, 2023, 40(03): 20-29.
- [6] 韩亚平, 吴霞, 盛明强, 等. 实现双碳目标的战略和政策体系[J]. 清洗世界, 2023, 39(09): 90-92.