

## 区块链技术在建材供应链溯源中的应用

赵朝利, 胡刚

攀钢集团工科工程咨询有限公司 四川攀枝花

**【摘要】**区块链技术作为一种去中心化、不可篡改的分布式账本技术, 逐渐被广泛应用于各行各业。在建材供应链中, 区块链技术为产品从生产到销售的全过程提供了有效的溯源保障。通过构建透明、可信的供应链体系, 能够实现对建材产品的精准追踪和验证, 提升供应链的透明度与安全性。文章探讨了区块链技术在建材供应链中的应用现状, 分析了其在提高供应链效率、减少信息不对称、确保产品质量方面的优势。结合实际案例, 进一步探讨了区块链如何解决传统建材供应链面临的问题, 并提出了未来发展方向。

**【关键词】**区块链技术; 建材供应链; 溯源; 供应链管理; 信息透明

**【收稿日期】**2025 年 3 月 12 日

**【出刊日期】**2025 年 4 月 5 日

**【DOI】**10.12208/j.ace.2025000125

### Application of blockchain technology in traceability of building materials supply chain

Chaoli Zhao, Gang Hu

Panzhuhua Iron and Steel Group Engineering Consulting Co., Ltd., Panzhuhua, Sichuan

**【Abstract】**As a decentralized and tamper-proof distributed ledger technology, blockchain technology has gradually been widely applied in various industries. In the building materials supply chain, blockchain technology provides an effective traceability guarantee for the entire process of products from production to sales. By building a transparent and credible supply chain system, it can realize the accurate tracking and verification of building materials products, and improve the transparency and security of the supply chain. This paper discusses the current application status of blockchain technology in the building materials supply chain, analyzes its advantages in improving supply chain efficiency, reducing information asymmetry and ensuring product quality. Combined with practical cases, it further explores how blockchain solves the problems faced by the traditional building materials supply chain and puts forward the future development direction.

**【Keywords】**Blockchain technology; Building materials supply chain; Traceability; Supply chain management; Information transparency

#### 引言

区块链技术在近年来的迅猛发展使其成为了各行业关注的焦点, 尤其在供应链管理中, 展现出了巨大的潜力。对于建材行业而言, 传统供应链常常存在着信息不对称、产品质量难以追溯等问题, 这不仅影响了产品的安全性, 也增加了供应链管理的复杂度。在此背景下, 区块链的应用成为解决这些问题的有效途径。借助区块链的去中心化特性, 可以确保信息的准确传递与不可篡改性, 极大地提升了建材产品的溯源能力。通过构建基于区块链技术的建材供应链管理平台, 企业能够实现产品流转全程的透明化、可追溯化, 从而确保产品质量与供应链的高效运作。本研究将探讨区块链技术

如何助力建材供应链管理, 提升其透明度与效率, 为行业发展提供新的思路。

#### 1 区块链技术在建材供应链中的应用现状

近年来, 区块链技术在供应链管理中获得了广泛应用, 尤其在建材行业中, 它逐渐被视为解决供应链问题的重要工具。建材供应链涉及多个环节, 从原材料采购到产品生产, 再到物流配送与最终的销售, 每一个环节都可能带来信息的滞后或不对称。传统的供应链管理往往依赖于中心化的系统, 这使得信息在传递过程中容易出现错误或滞后, 影响到整体供应链的效率和透明度<sup>[1]</sup>。区块链技术凭借其去中心化、不可篡改的特点, 能够有效解决这些问题。每个交易节点的信息都能

够在区块链上进行记录, 确保数据的透明性与实时性, 从而提高了供应链的整体可控性和透明度。

目前, 区块链技术在建材行业的应用主要体现在产品溯源、质量保障和流程管理等方面。通过将每个生产环节的数据都存入区块链, 消费者、生产商以及供应商能够在任何时候追溯到产品的来源、生产工艺以及运输过程。这种透明的记录方式极大提升了产品的可追溯性和可信度。区块链还在加强质量控制方面发挥了关键作用。由于区块链的不可篡改性, 任何修改和伪造的行为都能被及时发现, 从而保障了产品质量的稳定性。在一些区域, 许多企业已经开始尝试将区块链技术整合进建材生产和供应链管理中, 以期通过这种新技术提高效率、降低成本并提升客户信任度。

尽管区块链技术在建材供应链中展现了显著的应用潜力, 但其应用的普及度仍然有限。一方面, 区块链技术本身仍处于发展阶段, 存在着技术标准和实施经验不足等问题。另一方面, 由于建材供应链本身环节繁多、参与主体广泛, 如何在现有的法律和制度框架内进行有效的技术整合, 是一个亟待解决的挑战。尽管如此, 随着技术的进步和行业的逐步接受, 区块链技术将在建材行业中发挥越来越重要的作用, 并成为未来供应链管理中不可或缺的一部分。

## 2 区块链在提高建材供应链效率中的作用

区块链技术的去中心化特性能够有效提升建材供应链的整体效率。在传统的建材供应链中, 各环节的效率往往受到信息传递不及时、数据处理不准确以及多方协作不畅等因素的制约。利用区块链, 所有参与者能够在一个透明且高效的平台上实时共享数据, 无论是生产商、供应商还是最终用户, 都能通过区块链系统获取实时的供应链信息。通过这种方式, 信息的流动不再依赖于单一中心化的管理系统, 而是通过区块链的分布式账本技术, 确保信息能够准确、及时地传递给每个相关方。数据共享的提高有效避免了信息孤岛的产生, 使得各环节的协作变得更加顺畅, 从而提升了整体的供应链效率。

除了提高信息流通的速度, 区块链在供应链中的智能合约功能也能够进一步提升建材供应链的效率。智能合约是自动执行的数字协议, 能够在满足预设条件时自动触发行动, 例如自动支付、自动交货等。在建材供应链中, 智能合约的应用能够帮助各参与方在合约条款履行的过程中减少人为干预, 降低了操作成本和出错率。智能合约可以应用于供应商与制造商之间的交易结算、货物的交付及验收等环节<sup>[2]</sup>。当合同条款

被满足时, 系统自动执行相关操作, 确保各方履行约定, 避免了延迟和纠纷的发生。这一过程的自动化将大大减少传统供应链管理中频繁出现的手动审批和核对工作, 进而提高了整个供应链的运作效率。

尽管区块链技术在提高建材供应链效率方面具备显著优势, 实际应用过程中仍然面临一些挑战。区块链的普及和实现需要高昂的初期投入, 包括技术开发、设备更新和人员培训等。随着区块链技术在建材供应链中的应用越来越广泛, 其网络和数据量的增加可能导致系统性能的瓶颈问题。如何平衡技术实施成本与效益, 以及如何在保证系统高效运行的同时解决技术难题, 是未来区块链应用中需要重点关注的问题。

## 3 区块链技术在建材供应链溯源中的实践案例分析

区块链技术在建材供应链中的溯源应用已有多个成功的实践案例。通过在建材产品的生产和流通过程中嵌入区块链技术, 供应链中的各方能够追溯每一件产品的生产、加工、包装和配送全过程。这种溯源机制不仅增强了产品的可信度, 还帮助消费者获得了更高的信任保障。以某些领先的建材公司为例, 借助区块链技术, 它们能够确保原材料的来源可追溯、生产过程可查证、销售渠道可验证。通过系统中的区块链节点, 任何一方都可以实时查看产品的来源和流转情况, 从而保障产品质量和生产透明度。对于消费者而言, 能够看到每一块建材的详细信息, 无论是原材料来源还是运输路径, 都可以清晰显示, 这极大地提升了消费者对产品的信任度。

区块链技术在建材供应链中的溯源应用, 已被多个国家和地区的监管机构采纳。为了确保建材行业的标准化和产品质量的合规性, 监管机构开始推动基于区块链的溯源系统。通过区块链的不可篡改特性, 监管部门能够实时对产品的流向和质量进行监督。一旦发现问题, 相关方可以迅速定位到问题环节, 迅速采取应对措施, 避免问题蔓延到整个供应链。这种溯源系统使得建材行业的生产和销售环节更加透明, 也提高了行业的整体合规性, 促进了市场的健康发展。

在实际应用中, 溯源系统的建设仍然面临着一定的挑战。如何确保供应链各方的数据准确性和一致性, 是一个亟待解决的问题<sup>[3-7]</sup>。如果某一环节的上游供应商未能按照规定上传数据, 将导致溯源系统的信息失真, 进而影响整个供应链的透明度。如何平衡区块链系统的复杂性与实际操作的简便性也是一个难题。过于复杂的系统设计可能导致企业在使用时的操作难度增

大,进而影响其使用积极性。在未来的技术实施中,如何简化操作流程、确保数据的真实性和完整性,将成为区块链溯源应用面临的重要问题。

#### 4 未来建材供应链区块链技术的发展与挑战

随着区块链技术不断发展,未来建材供应链的应用场景将会更加广泛。区块链技术的智能化发展将不仅限于供应链管理的传统领域,还将开辟新的应用方向。通过与人工智能、大数据等新兴技术的融合,区块链能够实现数据的深度分析和智能决策支持<sup>[8]</sup>。结合大数据技术,区块链可以对建材行业的市场需求进行实时预测,帮助企业在面对需求波动时做出快速响应。这种预测能力使企业能够优化生产流程,避免过度生产或库存积压。区块链技术的自动化特性也将减少人工干预,提升操作效率,降低人为错误,进一步优化供应链的运作方式。未来区块链在建材行业的应用将带来前所未有的提升,推动供应链向精细化、智能化方向发展。

区块链技术在建材供应链中的全面应用仍然面临着诸多挑战。尽管区块链具备强大的去中心化和不可篡改特性,但其技术本身仍处于不断完善的过程中。许多关键技术难题仍需要解决,如链上数据的存储方式、网络拥堵问题等,这些问题会限制区块链的可扩展性与应用效果。特别是在处理大规模数据时,现有的区块链技术可能会面临吞吐量和处理速度的瓶颈。除了技术上的困难,区块链的全球普及还面临法律、政策和标准化的问题。不同地区对于区块链技术的法律框架和监管政策差异较大,限制了跨境供应链管理中的应用。跨国公司若想在 全球范围内推广区块链技术,必须克服各国法律和政策壁垒,以确保技术的顺利应用与合规性。

企业在采用区块链技术时,也需要充分考虑到成本效益问题。尽管区块链技术能够提升供应链效率、保证产品质量,但其初期投资和后续的运维成本较高。中小企业尤其需要评估技术实施的成本与预期效益之间的平衡。如果区块链技术的部署无法带来可观的回报,可能导致企业财务负担加重。如何降低区块链技术的实施成本,特别是减少硬件投资和技术开发成本,是企业采纳该技术时必须面对的现实问题。企业需要权

衡短期成本与长期效益,制定适合自身规模和发展需求的区块链应用方案,确保技术投资能够带来可持续的经济效益。

#### 5 结语

区块链技术在建材供应链中的应用具有巨大的潜力,能够有效提升供应链的透明度、效率和安全性。通过与人工智能、大数据等技术的结合,区块链将推动供应链管理向智能化、自动化方向发展,为建材行业带来更高的生产效率和质量保障。然而,技术成熟度、法律法规的支持以及成本效益问题仍是当前面临的主要挑战。未来,随着技术的进步和行业标准的完善,区块链将在全球范围内得到更广泛的应用,成为推动建材供应链创新和发展的力量。

#### 参考文献

- [1] 杨传鑫.基于区块链的建筑工程材料质量监管和溯源研究[D].内蒙古科技大学,2025.
- [2] 晏华.基于建材溯源“一码通”的全品类建材质量全生命周期监管技术[J].建设监理,2025,(05):70-75.
- [3] 郝仪佳,夏咏.基于区块链技术的碳排放权交易机制研究[J].价格理论与实践,2024,(08):59-62+221.
- [4] 段彦斌.基于区块链技术的水资源运行监控系统设计[J].农业科技与信息,2024,(12):76-79.
- [5] 权鲁媚.区块链技术在绿色建材推广中的应用[J].居业,2023,(08):196-198.
- [6] 孙国杰.绿色建材采用区块链技术的推广与应用[J].中国建材,2023,(06):122-124.
- [7] 胡楠,周祥真,邹林秀.区块链技术在绿色建材推广中的应用研究[J].建筑经济,2022,43(S2):44-49.
- [8] 周鼎,段华波,柏静,等.基于区块链技术的绿色建材管理平台设计研究[J].建筑经济,2022,43(S1):998-1003.

**版权声明:** ©2025 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



**OPEN ACCESS**