

区块链环境下建筑供应链信息共享机理分析

郭子元

同济大学 上海 200092

【摘要】信息共享是提升建筑业发展水平的关键因素，区块链技术的应用为建筑供应链信息共享提供了全新的技术支持。本文结合聚焦于区块链环境下建筑供应链信息共享，对信息共享的动机、信息共享生态系统及其要素、信息共享行为的影响因素进行剖析，并在此基础上提出促进建筑供应链信息共享的策略建议，为相关的管理实践提供理论基础。

【关键词】区块链；建筑供应链；信息共享

1 引言

近年来，随着我国城市发展由大规模增量建设转为存量提质改造和增量结构调整并重，建筑业发展也面临新的挑战。相较于其他行业，建筑产品的固定性、多样性、综合性等特征导致建筑供应链结构复杂、管理困难，存在供应链不协调和信息不对称等问题，使得信息共享成为影响发展的一个关键因素。然而，当前的建筑供应链信息管理往往存在信息碎片化、可追溯性差、缺乏实时信息等问题，难以实现充分有效的信息共享^[1]。区块链技术的应用能够有效弥补传统信息共享的不足，提供了一种更开放透明、安全高效的信息共享方法。因此，本文结合区块链技术应用实际，在现有研究的基础上探讨区块链环境下建筑供应链信息共享机理，为促进建筑供应链信息共享提供理论依据。

2 建筑供应链信息共享动机

动机是行为的内在原因，结合心理学相关知识、政府相关政策文件以及区块链的技术特征，对建筑供应链信息共享的动机进行分析。

2.1 建筑供应链主体信息共享动机

建筑供应链主体在多种动机的共同作用下参与信息共享。一是强化主体间互惠关系，互惠关系使主体认为当前的信息共享行为有助于将来的信息获取，能够促进成员之间良性互动，从而提升建筑供应链的整体价值；二是提升主体的自我效能，建筑供应链主体可以通过信息共享提升自我效能，而这种自我效能的提升又会对其信息共享行为产生激励，形成一种正反馈的循环促进作用；三是提高信

息的使用效率，通过信息共享增进主体交流，实现信息多次利用，降低牛鞭效应，从而促进协同发展，提升工程建设的效率与效益；四是响应政府的相关要求，国务院办公厅、住建部等政府部门发布的文件提出要加强技术研发与应用，实现工程建设全生命周期数据共享，特别要重视建设工程安全监管信息共享，为建筑供应链主体之间的信息共享提供了有力支持与强力约束。

2.2 政府推动建筑供应链信息共享动机

政府为实现建筑业信息化转型而推动建筑供应链信息共享。一是提高信息化发展水平，建筑行业的信息化发展水平在行业领域中相对滞后，需要坚持系统规划、资源共享、问题导向、试点先行，充分利用新一代信息技术；二是实现信息资源优化整合，建筑供应链信息储备种类繁多，规模庞大，在“一网统管”等信息化平台上进行信息共享，能够起到系统性集成和资源共享的效果，促进主体间的信息均衡；三是推动技术创新发展，政府为推动建筑业高质量发展，鼓励建筑企业技术创新，而信息共享是技术创新应用的重要场景之一。

2.3 区块链环境下的信息共享动机

区块链因其特有的技术特征为建筑供应链信息共享带来新的发展优势。首先，区块链使信息共享更加开放透明，分布式、开放性、透明性等特征使得信息共享更加民主和开放，允许参与者彼此直接共享数据，而不依赖于中介机构或第三方平台，消除了传统信息共享中的信任问题；其次，区块链使信息共享更加安全高效，区块链采用密码学方式和共识算法确保信息的安全性和完整性，增强了信息

共享的可信度，同时通过点对点传输简化数据交换过程，通过智能合约自动执行数据交换和验证逻辑，提高了信息共享的效率；最后，区块链技术成熟度和相关制度逐步完善，政府积极布局，以政策扶持、机制创新等方式促进产业发展与监管合规同步推进，为数字经济发展提供新路径和新模式，已基本形成完善的数字化发展战略规划和举措相结合的政策体系，为建筑供应链信息共享提供了良好的外部环境。

3 建筑供应链信息共享生态系统

建筑供应链信息共享生态系统是指在信息共享过程中，主体之间所形成的信息流动的有机整体，主要包括信息共享主体、信息共享客体、信息共享环境、信息共享技术等要素。主体之间基于建筑供应链现实网络形成覆盖地域广、参与主体多、信息流动大的网络流动结构，信息在这张网中进行转换、增值、分解、消化。

3.1 主体要素

在建筑供应链中，政府是监管方，强调要以新技术强化信息资源的共享，以提高信息化发展水平，实现信息资源优化整合，推动技术创新发展，在推动各主体信息共享中发挥重要作用；业主是核心需求方，作为最终产品的投资者、所有者及首要责任人，需要依托于其他主体的信息共享进行投资决策和质量把控，比其他主体更希望信息公开透明；总承包商是核心实施方，其他参与方围绕总承包商，以工程建设为中心展开信息流、物流、资金流运转的系列活动，共同满足业主需求，以总承包商为核心的实施方以利润为目标，为占据有利的市场地位，更倾向于信息保密甚至虚假披露。因此，区块链环境下建筑供应链信息共享在政府监管、业主驱动及其他主体的共同配合下持续推进，各主体分别扮演不同的角色。

3.2 客体要素

建筑供应链信息从不同的角度可以分成不同的类别。按照信息类型，可分为政策信息、监管信息、需求信息、生产信息、库存信息、交易信息、物流信息、技术信息等；按照信息性质，可分为原始信息、加工信息等；按照信息层级，可分为作业层信息、管理层信息和战略层信息。在区块链环境下，建筑供应链信息是主体信息共享活动的行为对象，包括建筑供应链主体在建设项目全生命周期过程

中产生的记录和反映建筑供应链交易和管理活动的所有组织、管理、经济、技术方面的信息，这些信息属于区块链信息共享平台要求上链的范畴且符合上链的要求。

3.3 技术要素

建筑供应链信息共享技术是指在信息活动过程中使用的信息存储、检索、通讯、安全技术，本文重点强调区块链技术。随着数字化转型的推进，建筑供应链信息共享中的区块链技术应用分为三个阶段。初步应用阶段，区块链技术主要用于建筑供应链的招采业务，实现以招采信息为主的信息共享；全面应用阶段，重点拓宽区块链技术在建筑供应链中的应用广度，基于招采工作向前后端延伸，实现各种项目、各类业务、各个主体、各个层次的应用，全面推进各类信息资源的共享；成熟应用阶段，着力提升区块链技术应用的成熟度，强化技术与建筑行业的融合，优化完善相关的管理标准和制度，实现技术和管理的有机统一。

3.4 环境要素

建筑供应链信息共享环境要素包括内部环境要素和外部环境要素^[2]。内部环境要素是指主体间的互动气氛、行业内的组织文化、体系平台的服务模式以及在信息活动中产生的各要素之间的相互联系等，内部环境要素通过对主体要素产生影响，进而由主体要素通过信息行为对客体要素施加作用。外部环境因素是指建筑供应链信息生态系统外部的社会信息环境，包括社会信息规范、信息制度、信息监管、信息伦理等^[2]。建筑供应链作为社会信息的一部分，受到外部环境的监管和约束。

4 建筑供应链信息共享影响因素

建筑供应链主体的信息共享行为受到诸多因素的影响，信息生态理论为信息共享行为影响因素的分析提供了系统框架，本文分别从信息主体、客体、环境、技术的角度梳理影响建筑供应链信息共享行为的因素。

4.1 信息主体相关的影响因素

信息共享的最终目的是通过使用共享信息实现价值提升，实现建筑供应链降本增效，因而主体将共享信息转化为收益的能力会直接影响其信息共享行为。主体通过信息转化获得的收益包括直接收益和协作产生的协同收益，协同收益由共享主体分配。因此，主体相关的影响因素包括

信息吸收能力、信息转换能力、协同收益能力、协同收益分配^[3]。其中，协同收益能力和协同收益分配的影响较为显著^[3]，较高的协同收益和公平的分配机制能够促进主体信息共享。

4.2 信息客体相关的影响因素

信息本身是信息共享活动中的核心内容，其共享数量的大小关乎信息主体的利益，也会影响信息共享活动的整体氛围，其共享成本的高低会影响主体的共享意愿。因此，信息主体相关的影响因素包括信息共享数量^[3]、信息共享成本^[3]。在两个主体的信息共享活动中，双方共享信息的数量比例对共享意愿的影响较大，当该比例与协同收益分配的比例接近时，主体间的付出与回报相对公平，更有利于信息共享。信息共享成本的降低也有利于提升信息共享意愿。

4.3 信息技术相关的影响因素

信息共享技术是确保信息共享活动高效、安全的重要手段，信息泄露风险会增加主体对于信息安全问题的担忧，直接影响其信息共享行为。技术应用程度不直接作用于主体的信息共享行为，但会通过信息共享成本、信息泄露风险等因素产生间接影响，一般而言，区块链技术应用的成熟度越高，信息共享成本越低、信息泄露风险越低。因此，与区块链技术相关的影响因素主要包括信息泄露风险、技术应用程度。信息泄露风险越低，技术应用程度越高，主体信息共享的意愿越大。

4.4 信息环境相关的影响因素

信息共享环境主要通过外界环境的力量对信息共享行为产生影响，与信息环境相关的影响因素主要包括信息审查机制、奖惩政策、声誉价值^[4]。信息审查机制对主体的信息共享行为进行了直接约束，奖惩政策给予了主体相关的激励和惩罚，声誉价值使主体获得荣誉上的满足，均直接影响建筑供应链主体的信息共享行为。一般而言，信息审查机制越高、奖惩力度越大、声誉价值越高，主体受到的激励和约束程度越高，进行信息共享的可能性越大。

5 结论与启示

根据以上分析，本文得出以下结论：（1）区块链环境下建筑供应链信息共享在政府监管、业主驱动及其他主体

的共同配合下持续推进，企业主体的价值提升需求、政府单位的推动与监管以及区块链技术的支持与保障催生出建筑供应链信息共享的动机。（2）建筑供应链中的各主体与信息、技术、环境相互作用，形成了建筑供应链信息共享的信息生态系统。（3）建筑供应链信息共享的影响因素可分为四个维度。一是与信息主体相关的信息吸收能力、信息转换能力、协同收益能力、协同收益分配；二是与信息客体相关的信息共享数量、信息共享成本；三是与信息技术相关的信息泄露风险、技术应用程度；四是与信息环境相关的信息审查机制、奖惩机制及声誉价值。

根据影响因素分析，可通过以下措施促进建筑供应链信息共享：一是强化主体协作，优化利益分配机制，通过提升主体合作水平提高利用共享信息的协同收益，同时注重协同收益分配的公平性；二是加快技术应用，推动区块链技术快速落地、全面铺开和成熟应用，促进区块链技术与建筑供应链融合，完善相关的制度保障；三是完善审查机制，提升信息审查机制的适用性，随着区块链技术应用阶段的推进适时调整审查力度，同时注重依托区块链进行审查能力提升。四是加大奖惩力度，通过奖惩给予建筑供应链主体有力的激励和约束，同时促使业主更好地发挥主导和驱动作用。

参考文献：

- [1] Wang Z , Wang T , Hu H , et al. Blockchain-based framework for improving supply chain traceability and information sharing in precast construction [J]. *Automation in Construction*, 2020, 111: 103063.
- [2] 张长亮. 信息生态视角下网络社群用户信息共享行为影响因素及效果评价研究[D]. 吉林大学, 2019.
- [3] Zheng C , Huang X , Xu Y . The impact of blockchain on enterprises sharing real data based on dynamic evolutionary game analysis [J]. *Sustainability*, 2023, 15 (12): 9439.
- [4] Zhang R , Li L . Research on evolutionary game and simulation of information sharing in prefabricated building supply chain [J]. *Sustainability*, 2023, 15 (13): 9885.