

区块链赋能电商交易：安全防护与透明化治理的双重效应

王一冰, 刘 杨

武汉科技大学法学与经济学院, 湖北 武汉

收稿日期: 2025年3月21日; 录用日期: 2025年4月11日; 发布日期: 2025年5月14日

摘 要

本文系统探究区块链技术在电子商务交易场域中的赋能机制及其优化策略。基于分布式账本技术的去中心化架构与密码学机制, 论证区块链通过构建不可篡改的数据存证系统、透明可溯的交易验证体系及智能合约的自动化执行框架重构电商交易信任机制。区块链可有效强化交易主体间的协同信任, 实现交易数据确权、流程追溯与合约执行的三重保障, 从而系统性提升交易安全性与信息透明度。区块链技术在赋能过程中也面临多维制约, 如数据模糊与跨境监管框架缺失等合规性挑战、技术改造成本边际效益递减与市场认知差异等现实壁垒。区块链赋能电商交易亟待明确的数据安全和隐私保护政策、并建立行业标准 and 合规框架, 以便为区块链赋能电商交易提供更具创新性和价值的交易环境。

关键词

电商交易, 区块链赋能, 数据安全

Blockchain Empowerment in E-Commerce Transactions: Dual Mechanisms of Security Protection and Transparency-Enhanced Governance

Yibing Wang, Yang Liu

School of Law and Economics, Wuhan University of Science and Technology, Wuhan Hubei

Received: Mar. 21st, 2025; accepted: Apr. 11th, 2025; published: May 14th, 2025

Abstract

This study systematically investigates the empowerment mechanisms and optimization strategies

文章引用: 王一冰, 刘杨. 区块链赋能电商交易: 安全防护与透明化治理的双重效应[J]. 电子商务评论, 2025, 14(5): 621-627. DOI: 10.12677/ecl.2025.1451320

of blockchain technology in the field of e-commerce transactions. Grounded in the decentralized architecture of distributed ledger technology (DLT) and cryptographic protocols, it demonstrates how blockchain reconstructs trust mechanisms in e-commerce by establishing tamper-proof data authentication systems, transparent and traceable transaction verification frameworks, and automated smart contract execution protocols. Blockchain technology enhances collaborative trust among transactional entities through triple safeguards—data ownership confirmation, process traceability, and contract enforcement—thereby systematically improving transactional security and information transparency. However, blockchain technology also faces multi-dimensional constraints in the process of empowerment, such as compliance challenges like data ambiguity and lack of cross-border regulatory frameworks, and practical barriers like diminishing marginal benefits of technological transformation costs and differences in market perceptions. The study concludes that blockchain-enabled e-commerce transactions necessitate the formulation of explicit data security and privacy protection policies, alongside establishing industry-wide standards and compliance frameworks, to foster a more innovative and value-driven transactional ecosystem.

Keywords

E-Commerce Transactions, Blockchain Empowerment, Data Security

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

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



Open Access

1. 引言

互联网技术的迭代升级与电子商务平台的规模化扩张,推动全球贸易体系步入数字化转型新阶段。我国电子商务市场呈现爆发式增长,据中国互联网络信息中心数据显示,截至2024年12月,网络购物用户规模达9.74亿人,全年网上零售额突破15.52万亿元,同比增长7.2%。然而,交易规模的指数级增长衍生出结构性风险:中国消费者报显示,北京互联网法院2018年9月至2025年2月累计受理网络消费虚假宣传案件6734件,其中2023年1676件、2024年1333件,且案件数量呈上升趋势。这一数据表明传统中心化交易模式在信息安全防护与欺诈风险管控方面存在显著缺陷。

当前电商交易生态的核心矛盾集中于信任机制失衡与治理效能滞后。中心化平台依赖的信用中介模式,因数据孤岛效应与追溯机制缺失,导致信息篡改、虚假宣传及跨境司法冲突等问题频发。区块链技术凭借其分布式账本、密码学确权及智能合约等技术特性,为重构电商信任体系提供新路径。其去中心化架构通过链式数据结构与多节点共识机制,构建防篡改、可追溯的交易存证系统;智能合约则以代码化规则实现交易条款自动执行,降低人为干预风险。本研究聚焦区块链技术在安全防护与透明化治理中的协同效应,旨在为电商行业可信交易生态的构建提供理论与实践依据。

2. 区块链技术概述

2.1. 区块链的基本原理和技术特点

区块链技术是一种基于密码学技术的分布式账本系统,具有去中心化、数据不可篡改、安全开放等天然特点。它通过去中心化和智能合约的方式来保证电商交易过程中数据的安全性和高效性[1]。在电商交易过程中,区块链可用于确保交易的不可篡改性和公开透明性,提高交易管理及监管的效率。这种技术能够通过使整个电商交易流程都加入到搭建的去中心化区块链的方式,将交易的每个节点和每个变动

数据都记录在链上, 保证交易流程和信息随时可查。这种方式能够减少电商交易的欺诈行为, 同时加强交易信任、加快支付过程、降低企业的制度性交易成本。通过区块链技术, 电商交易能够实现更安全透明的交易管理, 提升消费者对电商平台及企业的信任。

区块链技术以其天然的核心特点赋能电商交易全过程, 如去中心化、智能合约、数据不可篡改、公开性等。区块链技术将交易过程的各个环节信息上链, 使得各个交易用户都能看到交易流程, 在一定程度上削弱了传统电商交易的“中心机构”的作用。去中心化结构能够有效增强数据安全。而智能合约技术的应用, 使电商交易过程在链上实现自动执行合约条款, 减少人为干扰, 同时也降低了贪污舞弊等暗箱操作的可能性[2]。智能合约技术的应用在提高数据公开透明性的同时也提升了电商交易的效率。

2.2. 区块链在不同领域的应用探究

区块链技术自产生以来, 在不同行业领域的应用已经取得了突出的成果。在金融领域, 区块链的数据不可篡改特点为证券交易、供应链金融及跨境支付与清算业务提供了保障数据安全的技术支撑; 在医疗领域, 智能合约、匿名性等技术特点为药品追溯、电子病历共享及患者隐私保护方面做出了巨大贡献; 而在公益慈善领域, 区块链技术为善款捐赠、物资运转和受助人信息保护等方面提供了平台保障。

2.3. 区块链技术在电商交易中的优势

区块链技术以其天然的技术特点能够为电商交易构建一个去中心化的交易机构, 摒弃传统电商交易模式中借助中心化机构或第三方交易平台的运行方式。电商交易信息一旦接入区块链技术, 商家与消费者之间能够实现直接交易, 搭建了沟通平台, 降低了信息流通成本。在电商物流运输阶段, 产品来源、发货时间、运输实时位置等信息都能被消费者随时可知, 提高电商物流信息的透明度。

区块链的不可篡改及开放性的特点, 使得电商交易信息在任何一个用户节点都能够被获取, 但不能被随意篡改, 确保了交易信息记录的真实性和完整性, 能够有效防止电商欺诈行为[3]。另外, 区块链技术的智能合约技术还能够无人操作条件下自动履行合约内容, 实现自动化的交易执行, 减少因订单执行效率问题而引起的电商交易纠纷。综上所述, 区块链技术在电商交易领域具有显著的特点优势, 能够有效改善传统电商交易过程中的困境与问题, 为电商行业带来变革性生产力的提高。

3. 电商交易中存在的安全透明困境

3.1. 交易安全漏洞和数据泄露现象

近期在传统电商交易过程中安全漏洞和数据泄露频发, 为交易平台和电商交易双方都带来了严重损失。一般而言, 电商平台的中心化机制在数据管理和监督方面占据主导地位, 这种机制设置模式在为平台统筹协调交易信息提供便利性的同时也留给不法分子可乘之机。就传统电商交易模式而言, 中心化机制的形成使得中心机制一旦遭遇黑客攻击就会导致商家及消费者信息泄露, 存在严重的安全漏洞和数据泄露问题[4]。常见的数据安全漏洞包括商家收款信息、消费者个人隐私信息、支付信息及账单信息等。中心机制一旦遭受攻击, 消费者的支付账号、支付密码和个人信息等都有可能被不法分子利用, 从而产生被盗刷信息、个人财产损失等风险。而对商家和电商平台而言, 消费者的隐私遭遇泄露必定影响消费者对商家甚至整个电商行业的信任。

在传统的电商交易模式下, 电商支付方式通常依赖于银行或第三方支付平台, 自动形成中心化机构。这些中心化机构可能存在支付安全风险, 而一旦接入区块链技术就可实现电商交易的去中心化支付, 且交易信息会被记录在区块链上, 相关用户都可以查看, 但无法篡改数据。在区块链技术下电商交易的整个过程都更加透明, 同时也降低了电商欺诈的风险。

3.2. 消费者权益保护与数据透明度不足问题

传统电商交易模式下,消费者对电商平台产品的了解往往来自于商家介绍及平台展示,在这种运行模式下消费者难以清晰了解产品的来源和品质等信息,容易产生商家与消费者之间的信息不对称。在整个传统电商交易过程中,中心化机构承担着所有交易信息数据记录和存储的任务。这种单一的中心化机构模式存在被篡改和暗箱操作的弊端,并且缺乏公开透明的交易信息披露功能。消费者无法了解具体的平台交易信息,就会对电商平台产生质疑,再加之近年来电商交易产品安全事件频频爆发,更加重了消费者对电商领域产品怀疑态度。如2023年电商商家“借壳”开网店买卖假货赚差价事件,不法分子利用消费者更青睐“正经经营主体”销售产品的心理,伪造他人身份信息开设网店,以骗取消费者信任。电商行业安全事件频发,消费者权益得不到保护,使得消费者对电商行业的信任度下降,电商行业亟待进行健全监管规则与探索模式调整。

3.3. 传统电商供应链弊端凸显与信任缺失问题

在全球经济一体化纵深发展的背景下,传统电子商务平台的供应链管理模式暴露出显著的结构缺陷,亟待通过技术赋能使能系统优化。在物流资源配置层面,现行物流网络空间配置失序与多节点协同机制缺失,致使运输路径规划难以适配市场需求的空间异质性特征。运输环节数字化基础设施薄弱,不仅诱发货损率与交付延迟现象频发,更因信息孤岛效应导致实时监测与动态调度功能失效,形成高运营成本与低服务效率并存的悖论式困境[5]。在供应链协同管理维度,采购环节供应商评估体系的科学性缺失,致使选商标准偏离质量管控与时效性要求,进而衍生出供应商品质波动、交付周期延长等负外部性效应,严重削弱供应链战略联盟的稳定性。传统线性供应链架构中信息传导机制的碎片化,使电商企业无法有效获取供应商生产端的全要素数据,如环境合规记录、安全生产指标,形成供应链透明度黑洞。这种多级信息不对称状态不仅制约供应链风险预警能力,更通过信任衰减效应对平台商誉产生持续性侵蚀,最终导致交易主体间合作关系的脆弱性加剧。

4. 区块链赋能电商交易安全性的路径探索

4.1. 增强电商交易安全性与透明化程度

区块链技术通过多维度创新机制能够显著提升电商交易的安全性与透明度。在身份验证与数据加密方面,区块链采用非对称加密技术,为每个交易参与者生成唯一的加密身份标识,确保用户身份的真实性和不可伪造性。电商平台可借助区块链记录用户的实名认证信息,并利用智能合约自动验证交易双方资质,防止虚假账户或欺诈行为,提升电商交易的安全性。同时,交易数据在链上存储时通过加密算法保护,仅授权方可解密,有效抵御数据泄露风险。在上链信息公开方面,区块链的分布式账本特性使所有交易记录实时同步至全网节点,消费者、商家及监管机构均可实时查验交易详情,消除信息不对称问题[6]。如中国新闻网发布文章《区块链技术赋能贸易数字化、智能化转型》中,上海有色金属交易中心指出通过区块链技术赋能,建立了真实可信的交易环境,交易规模较上年同比增136%。综上,区块链技术通过加密安全、透明公开与去中心化协同作用,构建了电商交易的新型信任体系,既防范了数据篡改与欺诈风险,又通过全链路可追溯机制增强了市场透明度,为行业可持续发展提供了技术基石。

4.2. 优化交易流程并降低交易成本

区块链技术通过智能合约与分布式账本的协同机制,为电商交易领域带来革命性优化,其核心优势体现在交易流程的自动化重构与综合成本的系统性降低。智能合约作为区块链的核心功能模块,将传统

电商交易中依赖人工介入的合同签署、订单确认、支付结算及纠纷处理等环节转化为代码驱动的自动化流程,通过预设规则触发不可篡改的执行动作,显著压缩了交易周期并消除人为操作误差。例如,订单生成后智能合约可实时验证供需双方资质,自动匹配物流信息并同步触发货款划转,使得原本需要跨平台、多部门协作的复杂流程简化为链上闭环操作,既避免了信息孤岛导致的流程延迟,又通过减少冗余环节降低运营成本[7]。在安全性维度,区块链的加密算法与分布式存储为交易数据提供双重保障:非对称加密技术确保用户身份与交易信息的机密性,哈希算法固化数据指纹防止篡改,而分布式账本的透明共享机制则让所有参与方可实时验证交易真实性,既杜绝了虚假交易与数据造假,又通过全链路可追溯性降低了售后纠纷的处理成本。这种技术架构从根本上重构了电商信任体系——交易规则由代码而非中心化机构强制执行,无法被单一节点操控,从而在提升效率的同时构建起更低信任成本的市场环境。

4.3. 加强交易双方信任降低风险

区块链的信息不可篡改和全过程透明性使得电商交易双方能够实施追踪货物和资金流,增强电商供应链双方的信任。区块链技术通过其核心机制重构电商交易的信任体系,显著降低交易风险并增强双方信任关系。首先,区块链的分布式账本技术确保交易数据全网同步记录并公开验证,消费者、商家及监管方可实时查验订单、支付、物流等全流程信息,消除信息不对称问题,杜绝单方篡改可能,从而建立透明可信的交易环境。其次,非对称加密与数字签名技术为交易主体及商品赋予唯一且不可伪造的数字身份,从源头遏制虚假账号和假冒商品,并通过智能合约自动执行交易条款,将传统依赖人工介入的信任博弈转化为程序化规则,减少争议空间[8]。最后,区块链的链式数据结构与哈希加密技术实现商品从生产到交付的全链路可追溯,任何环节的异常操作均会破坏哈希关联性而被系统识别,形成对供应链各方的强约束力,倒逼合规操作,同时为消费者提供商品真实性验证工具,从根源上降低假冒伪劣风险,同时使交易环境从“依赖第三方背书”转向“信任技术规则”。

5. 挑战与实施策略

5.1. 区块链技术引入的成本及可持续性考量

区块链技术相对复杂,开发和维护成本高,对于中小型电商平台和商家而言技术成本过高可能会降低其技术赋能积极性。首先,技术部署的前期投入高昂。区块链系统的搭建需要大量硬件设施和定制化软件开发,例如智能合约的编写与审计需专业人才支持,导致初期成本远超传统电商系统。其次,运行维护的持续性支出。区块链依赖共识机制保障网络安全性,但高能耗问题突出[9],例如比特币网络年耗电量已超部分国家总量,电商场景若采用类似机制将面临能源成本压力,而转向权益证明等低能耗方案则需重新设计技术架构,进一步增加复杂度。再次,跨链互操作性与可扩展性成本。电商供应链涉及多环节参与者,若各环节使用不同区块链系统,需借助跨链技术实现数据互通,但此类技术尚不成熟,开发与维护成本高昂。此外,区块链的吞吐量限制难以满足电商大促期间的峰值需求,扩容技术升级会导致技术成本的额外投入。最后,生态协同成本。区块链在电商中的价值依赖于全链条参与方的共同采用,例如商品溯源需制造商、物流商、零售商均上链记录数据,但协调多方接入并统一标准耗时耗力,中小企业可能因资源不足被迫退出,形成“技术孤岛”现象。

针对区块链技术引入的高成本与可持续性问题,可通过技术优化与生态协同实现降本增效。在技术层面,采用模块化架构与云服务降低投入成本,例如利用公有链或联盟链的成熟基础设施,减少自建节点服务器的硬件投入。在生态协同方面,政府与企业可共建行业联盟链,如上海有色金属交易中心的供应链金融平台,统一数据标准并分摊接入成本,同时通过政策补贴或税收优惠鼓励中小企业参与,避免

“技术孤岛”。针对人才短缺问题,则需加强校企合作培养复合型人才,例如开设区块链与电商融合的专项课程,并引入自动化开发工具降低技术门槛。

5.2. 区块链技术在电商交易领域的应用挑战

在操作层面,区块链技术底层操作技术复杂。随着区块链技术的不断发掘,高校专业人才的培养也在不断调整。区块链技术的天然优势虽已得到了社会各行业的认可,但目前人才培养机制的调整具有滞后性,人才培养需要较长时间,这就导致区块链专业技术人员欠缺。其中,区块链专业人才的匮乏不仅体现在前沿技术岗位,还包括区块链信息上链、过程中运营管理、系统后期维护等多方面岗位人才缺失。

在法律层面,目前区块链属于新兴技术,法律规则及行业标准都还未建立和统一,运行监管方面的问题亟待解决。区块链去中心化的特征助力电商交易摒弃传统电商交易中的中心化机构建设,使得商家与消费者能够实现信息实时共享和沟通互动,提高了运行效率。但由于区块链相关法律法规仍不完善,相对开放的区块链系统使得交易者的参与和链上操作缺少统一标准,同时各利益主体间对电商平台需求也存在巨大差异,区块链技术短时间内难以全面兼顾[10]。并且在跨境电商领域中,受各国法规监管态度和力度不同,对区块链技术的应用程度存在差异,法律适用性不同可能会给区块链技术赋能电商交易领域带来新的挑战。

针对法律与操作复杂性挑战,需构建分层治理框架与国际协作机制。在监管层面,各国可协调制定区块链数据隐私与跨境交易规则,明确智能合约的法律效力与责任归属。在行业应用层面,推动区块链认证标准与电商流程的深度适配,例如将商品溯源、支付结算等环节的链上操作纳入现有法律体系。

6. 区块链技术在电商交易领域的未来发展趋势

区块链技术将深度融入电商生态,呈现技术融合化、应用场景化与监管体系化三大趋势。首先,区块链与 AI、物联网的融合将催生智能合约自动化决策,如动态定价、库存优化和全链路可信数据闭环。其次,应用场景从商品溯源、支付结算向供应链金融、跨境贸易等复杂场景扩展,例如通过“数据信用”取代传统“主体信用”,帮助中小微企业凭借链上贸易记录获取融资。最后,推动全球监管框架逐步完善,各国将形成“技术中立、风险可控”的监管共识[11],推动区块链在合规前提下释放效能,例如中国“区块链+政务”模式与欧盟数字身份系统的互认机制。

7. 结论

区块链技术在电子商务交易领域的应用通过其核心技术特性显著重构了传统交易信任机制与运行模式。去中心化架构消解了传统电商对中心化平台及第三方信用中介的依赖,建立点对点直接交易的技术基础设施,为交易主体间构建去信任化交互环境奠定基础。不可篡改的链式数据结构与开放性共识机制,赋予交易全流程数据可验证性与历史追溯能力,消费者可实时获取商品生产溯源、物流轨迹及资金流向等关键信息,从根本上消弭信息不对称风险,有效构建去中心化环境下的新型信任机制。智能合约技术通过预设规则的自动化执行,实现订单生成、履约验证及资金结算等环节的程式化操作,在提升交易效率的同时规避人为操作风险与合约纠纷。随着区块链底层技术的迭代优化,其在电商场景中的应用正从单一信息存证向全链路可信协同演进,通过多节点共识机制与加密算法保障交易数据安全,推动形成透明、可审计的交易生态体系。当前技术演进呈现多技术融合趋势,区块链与人工智能、物联网及大数据技术的协同创新,正在催生智能化供应链管理、动态信用评估等衍生服务,为电商平台构建差异化竞争优势提供技术支撑。未来,随着跨链互操作性与扩展性瓶颈的突破,区块链技术将深度融入跨境电商、社交电商等新兴业态,驱动电子商务向可信化、智能化与生态化方向持续演进。

参考文献

- [1] 孙青. 区块链技术对于电商交易安全与透明度提升作用的探索[J]. 全国流通经济, 2024(24): 32-35.
- [2] 刘倩, 钟颖, 林梅. 大数据技术背景下跨境电商物流优化路径研究[J]. 中国商论, 2024, 33(23): 85-88.
- [3] 梁瑾, 程璨, 尹苏, 等. 跨境电商场景下供应链金融中区块链技术应用[J]. 物流科技, 2024, 47(23): 145-147, 152.
- [4] 王燕芳. 跨境出口电商高质量发展的现实困境及路径创新——基于区块链赋能视角[J]. 商业经济研究, 2024(23): 136-139.
- [5] 叶丽丽. 区块链技术在电商物流安全及信任机制中的应用探索[J]. 科技创新与生产力, 2024, 45(11): 5-7, 14.
- [6] 赖丽萍. 区块链技术应用视角下我国跨境电商出口贸易问题与对策探讨[J]. 商业经济研究, 2024(16): 126-129.
- [7] 郑伟. 基于区块链技术与改进共识算法的电商供应链物流信息安全共享研究[J]. 自动化与仪器仪表, 2024(7): 124-127.
- [8] 曹春花, 王成强. 基于区块链的物联网节点信息安全研究[J]. 自动化与仪器仪表, 2024(4): 16-20.
- [9] 冯一川. 基于区块链的农产品电商质量安全管控研究[J]. 现代食品, 2022, 28(19): 122-124, 149.
- [10] 李辉, 刘盈, 金妍. 基于区块链的跨境电商产品安全机制研究[J]. 商业经济研究, 2021(16): 94-98.
- [11] 金元浦. 大数据时代个人隐私数据泄露的调研与分析报告[J]. 清华大学学报(哲学社会科学版), 2021, 36(1): 191-201, 206.