

区块链技术驱动跨境电商信任机制构建的路径与策略研究

李佳翔¹, 魏波², 索昕宇³

¹上海理工大学管理学院, 上海

²浙江杭汽轮动力科技集团股份有限公司, 浙江 杭州

³河北工程技术学院人工智能与大数据学院, 河北 石家庄

收稿日期: 2026年2月26日; 录用日期: 2026年3月17日; 发布日期: 2026年4月29日

摘要

信任缺失是制约跨境电商发展的核心瓶颈,传统中心化信任机制难以有效解决跨国交易中的信息不对称、商品溯源困难、支付安全隐患等问题。区块链技术凭借其去中心化、不可篡改、可追溯等特性,为跨境电商信任机制重构提供了技术突破口。本文基于信任理论、技术接受模型(TAM)与制度信任理论,系统探讨区块链技术如何驱动跨境电商信任机制构建,分析买家、卖家、监管者三类核心跨境主体对区块链技术的接受门槛与认知差异。研究通过多案例分析方法,选取京东国际“智臻链”、天猫国际“蚂蚁链”、沃尔玛食品溯源系统、马士基TradeLens平台四个典型案例,构建了“区块链技术能力-信任机制重构-价值提升”的三层分析框架。研究发现:区块链通过商品溯源可信化、交易过程透明化、智能合约自动化、数据确权安全化四大机制重塑跨境电商信任基础;应用呈现溯源增信型、交易保障型、供应链协同型、数据治理型四种典型路径,不同路径在技术适配、主体协同、场景落地方面形成差异化的逻辑体系;技术成熟度、行业标准化程度、多方协同意愿、主体技术认知水平共同影响应用效果。同时,区块链在非标品溯源、跨境法律冲突应对中存在显著局限性,还面临“去中心化”与“监管合规”的内在悖论,部分场景下其应用成本远高于实际价值。基于此,本文提出分层推进策略、构建行业联盟链、完善技术标准体系等对策建议,为跨境电商平台信任机制建设提供理论指导与实践参考。

关键词

区块链, 跨境电商, 信任机制, 智能合约, 技术接受模型

Research on the Path and Strategy for Blockchain Technology to Drive the Construction of Trust Mechanism in Cross-Border E-Commerce

Jiaxiang Li¹, Bo Wei², Xinyu Suo³¹Business School, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai²Hangzhou Turbine Power Group CO., LTD, Hangzhou Zhejiang³College of Artificial Intelligence and Big Data, Hebei University of Engineering Science, Shijiazhuang Hebei

Received: February 26, 2026; accepted: March 17, 2026; published: April 29, 2026

Abstract

Lack of trust is the core bottleneck restricting the development of cross-border e-commerce. Traditional centralized trust mechanisms cannot effectively solve problems such as information asymmetry, difficulty in product traceability, and payment security risks in cross-border transactions. Blockchain technology, with its decentralized, non-tamperable, traceable and other characteristics, provides a technological breakthrough for the reconstruction of cross-border e-commerce trust mechanism. Based on trust theory, Technology Acceptance Model (TAM) and institutional trust theory, this paper systematically explores how blockchain technology drives the construction of cross-border e-commerce trust mechanism, analyzes the acceptance thresholds and cognitive differences of three core cross-border subjects (buyers, sellers and regulators) to blockchain technology. Through a multi-case analysis method, the study selected four typical cases of JD International's "Zhizhen Chain", Tmall International's "Ant Chain", Walmart's food traceability system, and Maersk's TradeLens platform to construct a three-layer analysis framework of "blockchain technical capabilities - trust mechanism reconstruction - value enhancement". The study found that blockchain reshapes the trust foundation of cross-border e-commerce through four major mechanisms: credibility of product traceability, transparency of transaction processes, automation of smart contracts, and security of data confirmation; the application presents four typical paths including traceability and credit enhancement, transaction guarantee, supply chain collaboration, and data governance, and different paths form differentiated logical systems in terms of technical adaptation, subject collaboration and scenario implementation; technological maturity, industry standardization, multi-party collaboration willingness and subject technical cognitive level jointly affect the application effect. At the same time, blockchain has significant limitations in the traceability of non-standard products and the response to cross-border legal conflicts, and also faces the inherent paradox between "decentralization" and "regulatory compliance". In some scenarios, its application cost is much higher than the actual value. Based on this, this paper puts forward countermeasures and suggestions such as hierarchical promotion strategies, building industry alliance chains, and improving technical standard systems, providing theoretical guidance and practical reference for the construction of trust mechanisms for cross-border e-commerce platforms.

Keywords**Blockchain, Cross-Border E-Commerce, Trust Mechanism, Smart Contract, Technol Acceptance Model**

Copyright © 2026 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

跨境电商作为数字贸易的重要载体，近年来保持高速增长态势。据网经社数据显示，2024年中国跨境电商市场规模达17.66万亿元，同比增长4.8%，已成为推动外贸高质量发展的重要引擎[1]。然而，信

任缺失始终是制约跨境电商进一步发展的核心瓶颈。

跨境电商交易涉及跨国界、跨文化、跨法域等多重复杂性，买卖双方面临严重的信息不对称问题。商品真伪难辨、质量参差不齐、物流信息不透明、跨境支付风险高等问题频发，严重影响消费者购物信心。中国消费者协会数据显示，2024年跨境电商投诉量同比增长23.5%，其中商品真伪争议、物流延误、售后困难位列投诉前三位[2]。

传统跨境电商信任机制主要依赖平台背书、第三方认证、用户评价等方式，但这些中心化信任机制存在明显局限：平台信用评价易被操纵，第三方认证成本高昂且覆盖有限，用户评价真实性难以保障[3]。更重要的是，跨境交易链条涉及供应商、品牌商、物流商、海关、平台、消费者等多方主体，信息孤岛现象严重，缺乏统一可信的信息共享机制。

区块链技术的兴起为跨境电商信任机制重构带来了革命性机遇。区块链凭借其去中心化、不可篡改、可追溯、智能合约等核心特性，能够在无需第三方背书的情况下建立多方信任，为解决跨境电商信任困境提供了技术突破口。近年来，京东国际推出“智臻链”商品溯源平台，天猫国际上线“蚂蚁链”防伪系统，沃尔玛建立食品区块链溯源网络，马士基与IBM合作开发TradeLens跨境物流平台，这些实践表明区块链正在深度重塑跨境电商信任生态。

本研究将信任理论、TAM模型与制度信任理论相结合，分析不同跨境主体的技术接受行为，构建区块链驱动跨境电商信任机制的理论框架，拓展信任理论与技术接受理论在数字技术情境下的应用边界。实践意义包括：为跨境电商平台应用区块链技术提供差异化的路径参考，帮助平台识别区块链的适配与不适配场景，提出技术实施、生态协同与风险防范的针对性建议。

2. 文献综述与理论基础

2.1. 跨境电商信任问题研究

信任是跨境电商交易的基石，学术界对电子商务信任问题进行了广泛研究。Gefen等(2003)提出电子商务信任包括能力信任、善意信任和正直信任三个维度[4]。Pavlou等(2007)研究发现，感知风险与信任是影响在线交易意愿的关键因素[5]。

针对跨境电商信任问题，学者们从多个角度进行了探讨。从信息不对称视角，跨境交易中买卖双方信息获取能力差异显著，消费者难以准确评估商品质量与卖家信誉[6]。从制度信任视角，跨境电商涉及多国法律体系，消费者维权困难，制度保障不足削弱了交易信任[7]。从文化距离视角，不同国家消费者的信任倾向存在差异，文化因素显著影响跨境购物决策[8]。

现有研究揭示了跨境电商信任问题的复杂性，但较少结合技术接受理论分析不同跨境主体对区块链技术的接受行为，也未深入剖析区块链技术下信任产生的心理机制，同时对区块链的局限性与不适配场景关注不足，这正是本研究的切入点。

2.2. 区块链技术在电商领域的应用

区块链是一种分布式账本技术，通过密码学算法、共识机制、智能合约等技术手段，实现数据的去中心化存储与可信共享[9]。其核心特性包括：去中心化——数据存储于网络各节点而非单一中心服务器；不可篡改——采用哈希链式结构确保历史数据无法被修改；可追溯——完整记录数据变更历史，支持全流程追溯；智能合约——预设规则自动执行，无需人工干预[10]。

区块链在电子商务领域的应用研究主要集中在以下方面：商品溯源领域，区块链可实现从原产地到消费者的全链路追溯，解决假冒伪劣问题[11]；供应链管理领域，区块链促进供应链各方信息共享，提升协同效率[12]；跨境支付领域，区块链简化跨境汇款流程，降低交易成本与时间[13]；知识产权保护领域，

区块链为数字内容提供确权存证服务[14]。

然而, 现有研究多聚焦单一应用场景, 缺乏从信任机制整体视角的系统性分析, 未结合 TAM 模型分析跨境主体的技术接受差异, 且对区块链技术的局限性、“去中心化”与“监管合规”的悖论及不适配场景探讨不足, 本研究将填补这一理论空白。

2.3. 理论框架构建

技术方面, 区块链核心能力(去中心化存储、不可篡改记录、全程可追溯、智能合约执行), 是信任机制重构的技术基础。主体接受层上, 基于 TAM 模型分析买家、卖家、监管者的技术接受行为, 核心关注感知有用性、感知易用性、感知风险三大维度, 同时结合制度信任理论, 考虑主体对区块链技术制度保障的认知, 这一层是连接技术能力与信任机制重构的关键桥梁。机制方面, 信任机制重构(商品溯源可信化、交易过程透明化、合约执行自动化、数据确权安全化), 是区块链技术作用于跨境电商信任体系的具体体现, 也是信任产生的核心环节。多方价值提升(消费者信心提升、平台公信力提升、商家合规动力提升、监管效率提升), 是区块链驱动信任机制重构的最终价值体现。

3. 区块链驱动信任机制构建的核心能力与作用机制

3.1. 商品溯源可信化机制

商品真伪争议是跨境电商信任缺失的首要表现, 区块链技术为商品溯源提供了可信化解决方案, 也是满足买家对商品信息真实性需求的核心技术手段。

技术原理上, 区块链溯源系统将商品从原产地、生产加工、仓储物流、海关清关到终端销售的全生命周期信息上链存证。每个环节的参与方将操作记录写入区块链, 形成不可篡改的溯源链条。消费者通过扫描商品二维码或 NFC 标签, 即可查验完整的溯源信息[15]。

信任机制层面, 区块链溯源从三个维度重构商品信任: 一是数据真实性保障, 链上数据经多方节点共识验证, 单一主体无法篡改历史记录; 二是信息透明度提升, 消费者可直观查看商品流转全过程, 消除信息黑箱; 三是责任可追溯性, 一旦出现质量问题, 可精准定位责任环节与主体。

应用实践中, 京东国际“智臻链”平台已接入超过 1000 个品牌、覆盖超 10 亿件商品, 消费者扫码即可查看商品的原产地证明、质检报告、物流轨迹等信息。数据显示, 接入区块链溯源的商品, 消费者信任度提升 35%, 退货率降低 18% [16]。

3.2. 交易过程透明化机制

跨境电商交易链条长、环节多, 信息不透明是引发信任危机的重要原因。区块链技术可实现交易全过程的透明化记录与共享, 满足买家、卖家、监管者三方对交易信息的需求。

技术原理上, 区块链将订单生成、支付确认、商品出库、跨境运输、海关申报、国内配送等交易环节的关键信息实时上链。各参与方(平台、商家、物流商、海关、消费者)作为区块链节点, 可实时查看与自身相关的交易状态, 同时通过权限控制保护商业敏感信息, 兼顾信息透明与数据安全。

信任机制层面, 交易透明化机制从多方面增强多方主体的信任: 一是物流可视化, 消费者可实时追踪包裹位置与状态, 消除等待焦虑, 提升买家的感知体验; 二是操作可验证, 每个环节的操作记录均有链上存证, 可用于争议仲裁, 降低卖家与买家的交易纠纷风险, 也为监管者提供了可靠的监管依据; 三是时效可预期, 基于历史数据分析, 智能预测配送时间, 管理消费者预期, 提升买家的满意度。

应用实践中, 马士基与 IBM 合作开发的 TradeLens 平台, 已接入全球 90 多个港口和码头, 覆盖超过 60% 的全球集装箱货运量。通过区块链实现货运单据数字化与实时共享, 将跨境货运的单据处理时间从

数天缩短至数小时，显著提升了跨境贸易效率与透明度[17]。

3.3. 智能合约自动化机制

跨境电商交易涉及多方利益协调，传统合同执行依赖人工操作与第三方仲裁，效率低下且信任成本高，智能合约自动化、可信化的合约执行提供了技术手段，契合卖家对交易效率与成本控制的需求。

技术原理上，智能合约是部署在区块链上的自动执行程序，预先设定交易规则与触发条件，当条件满足时自动执行相应操作，无需人工干预。在跨境电商场景中，智能合约可用于自动化支付结算、保证金托管、违约处罚等环节[18]。

信任机制层面，智能合约通过以下方式建立信任：一是规则透明，合约代码公开可审计，各方对交易规则有明确预期；二是执行刚性，一旦触发条件满足，合约自动执行，排除人为干预可能；三是去信任化，交易双方无需信任对方或第三方，只需信任代码逻辑。

应用实践中，部分跨境电商平台已试点基于智能合约的跨境支付方案。当物流系统确认消费者签收商品后，智能合约自动触发向卖家的货款结算，同时根据预设规则处理平台佣金、跨境税费等扣款，全程无需人工操作，资金流转效率提升 60%以上[19]。

3.4. 数据确权安全化机制

跨境电商涉及大量用户个人信息、交易数据、商业秘密，数据安全与确权问题直接影响各方信任，区块链为数据确权与安全共享提供了可信基础设施，兼顾买家的个人信息保护需求、卖家的商业秘密保护需求与监管者的数据分析需求。

技术原理上，区块链结合加密算法、零知识证明等技术，可实现数据的确权存证与隐私保护共享。数据所有者将数据哈希值上链存证，证明数据归属于时间戳；在数据共享时，通过密码学技术实现“数据可用不可见”，接收方可验证数据真实性但无法获取原始数据[20]。

信任机制上，数据确权安全化机制建立多层次信任：一是所有权确认，数据归属清晰可证，消除数据纠纷隐患；二是隐私保护，敏感数据加密处理，即使共享也不泄露隐私；三是授权可控，数据所有者自主控制数据授权范围与期限，增强用户数据主权意识。

应用实践中，蚂蚁链推出的数据隐私保护方案已应用于天猫国际跨境业务，商家可在保护商业秘密的前提下向平台证明商品资质，消费者可在保护个人隐私的前提下进行身份验证，实现了数据确权与隐私保护的平衡[21]。

4. 区块链驱动信任机制构建：多案例研究

4.1. 研究方法

本研究采用多案例研究方法，选取京东国际“智臻链”、天猫国际“蚂蚁链”、沃尔玛食品溯源系统、马士基 TradeLens 平台四个典型案例。案例选择遵循理论抽样原则，兼顾应用场景(溯源、交易、供应链、数据)、技术架构(联盟链、混合链)、市场区域(国内、国际)的差异性，能够全面反映区块链在跨境电商信任机制构建中的不同应用模式。数据来源包括企业官方报告、学术文献、行业研究、新闻报道等二手资料，确保数据的真实性与全面性。

4.2. 案例分析

4.2.1. 京东国际“智臻链”：溯源增信型

京东国际于 2018 年推出基于区块链的商品溯源平台“智臻链”，是国内最早大规模应用区块链溯源

的跨境电商平台。

技术架构上,智臻链采用联盟链架构,品牌商、检测机构、物流企业、海关、平台作为联盟节点共同维护区块链网络。商品溯源信息通过 API 接口自动采集上链,支持一物一码的精准溯源,既保障了数据的真实性,又提升了买家查询的便捷性。应用场景主要集中在进口母婴、美妆、保健品等高关注度品类,这类品类买家的感知风险较高,对商品溯源的需求迫切。

实施效果来看,截至 2024 年,智臻链已接入超过 1500 个品牌、覆盖超 15 亿件商品。接入区块链溯源的商品,消费者页面停留时间增加 45%,购买转化率提升 23%,售后投诉率下降 28%。某进口奶粉品牌接入智臻链后,假货投诉量下降 72% [22],充分验证了溯源增信型路径对提升买家信任的显著效果。

其信任机制的核心在于,通过商品全生命周期溯源,将品牌信用转化为可验证的链上证据,让消费者从“信任品牌”转向“信任数据”,实现了信任基础的技术化重构,契合买家基于“技术可验证”的信任产生心理机制。

4.2.2. 天猫国际“蚂蚁链”：交易保障型

天猫国际依托蚂蚁集团的区块链技术能力,构建了覆盖商品溯源、跨境支付、纠纷仲裁等环节的区块链信任体系,核心聚焦交易全流程的信任保障,兼顾买家、卖家双方的需求,属于交易保障型路径。

技术架构上,蚂蚁链采用自主研发的高性能联盟链引擎,支持每秒数万笔交易处理能力,满足大促期间的高并发需求,提升了卖家与买家的感知易用性。平台与品牌商、物流商、支付机构、公证机构等建立联盟链网络,实现交易各环节的信息互通与存证。应用场景除商品溯源外,还创新应用于跨境支付存证、智能合约结算、电子合同存证等环节,针对性解决交易纠纷高发、资金结算周期长等痛点。

实施效果上来看,蚂蚁链跨境支付存证功能上线后,平台跨境交易纠纷处理时间从平均 15 天缩短至 3 天,纠纷升级率下降 45%。智能合约结算使商家回款周期从 T+15 缩短至 T+3,资金周转效率大幅提升[23]。其信任机制的核心在于,通过将交易全过程上链存证,实现了“过程可追溯、证据可固化、纠纷可仲裁”,从事后信任修复转向事中信任保障,既降低了买家的交易风险,又提升了卖家的交易效率,契合买卖双方基于“技术可赋能、可验证”的信任产生心理机制。

4.2.3. 沃尔玛食品溯源系统：供应链协同型

沃尔玛与 IBM 合作,基于 Hyperledger Fabric 框架构建了全球食品供应链区块链溯源系统,在跨境生鲜食品领域建立了行业标杆,核心聚焦供应链多方主体的协同信任,属于供应链协同型路径,契合生鲜食品跨境交易对全程监控的高需求。

技术架构上,该系统采用 Hyperledger Fabric 企业级联盟链,沃尔玛、供应商、物流商、检测机构作为核心节点。系统通过 IoT 设备自动采集温度、湿度、位置等环境数据,实现食品冷链全程监控与上链存证,保障了溯源数据的真实性与实时性。应用场景主要为进口水果、海鲜、肉类等生鲜品类的跨境溯源,这类品类供应链环节多、品质受环境影响大,多方协同的需求迫切。

实施效果来看,沃尔玛食品区块链溯源系统已覆盖超过 500 家供应商、追踪超过 2.5 万种商品。系统上线后,食品溯源时间从 7 天缩短至 2.2 秒(降低 99.9%),食品安全事件响应速度大幅提升。某次沙门氏菌污染事件中,系统在数小时内精准定位问题批次,避免了大规模召回损失[24]。其信任机制的核心在于,通过供应链全链路数据上链与实时监控,实现了跨境食品安全的“来源可查、去向可追、责任可究”,将食品安全从事后追责转向全程可控,既提升了买家对生鲜食品品质的信任,又实现了供应链多方主体的信息共享与责任共担,同时为监管者提供了可靠的食品安全监管依据。

4.2.4. 马士基 TradeLens 平台：数据治理型

马士基与 IBM 联合开发的 TradeLens 是全球最大的跨境贸易区块链平台，致力于解决国际贸易中的单据流转与信息共享难题，核心聚焦跨境贸易多方主体的数据共治与信息互通，属于数据治理型路径，契合跨境货运对单据处理效率与信息透明度的需求。

技术架构上，TradeLens 基于 Hyperledger Fabric 构建，采用开放的平台架构，吸引船公司、港口、海关、货代、银行等多方参与。平台实现了提单、报关单、装箱单等贸易单据的数字化与区块链存证，同时通过权限管理保护各方商业敏感信息，兼顾数据共享与数据安全。应用场景主要为跨境集装箱货运的单据数字化与信息共享，解决传统模式下单据流转慢、错误率高、信息孤岛等问题。

实施效果来看，TradeLens 已接入全球 175 个港口和码头、超过 60 家海关机构，覆盖全球约一半的集装箱货运量。平台使单据处理时间减少 40%，货运透明度显著提升。参与企业报告称，单据错误率降低 50%，货运纠纷减少 30% [25]。其信任机制的核心在于，通过建立多方共治的数据共享网络，在保护各方数据权益的前提下实现跨境贸易信息互通，解决了传统模式下的信息孤岛与信任壁垒问题，提升了卖家、物流商、海关等多方主体的协同效率与信任度，契合监管者基于“技术可监管”的信任产生心理机制。

5. 路径比较与融合机制

基于多案例研究提炼的溯源增信型、交易保障型、供应链协同型、数据治理型四类区块链应用路径，是区块链四大核心能力在跨境电商不同信任维度、不同业务场景的具象化落地。四类路径并非相互独立的平行关系，而是存在明确的核心差异、内在协同逻辑与差异化适用条件，构建路径间的比较体系与融合机制，是提升区块链应用理论层次、指导平台差异化实践的关键。

四类路径在核心价值、技术依托、信任聚焦、主体协同、落地关键五大维度差异显著，是平台选择主导路径的核心依据。溯源增信型聚焦商品端真伪与品质信任，依托区块链不可篡改、可追溯特性实现商品信用技术化验证，以平台、品牌商、检测机构、海关为协同主体，落地关键在于源头数据真实与溯源查询便捷；交易保障型聚焦交易端履约与资金信任，依托智能合约与存证能力实现交易自动化、可信化，协同主体涵盖平台、商家、支付及公证机构，落地核心是智能合约设计与链上证据司法采信衔接；供应链协同型聚焦供应链端流程与品质管控信任，依托分布式账本与数据共享实现全链路协同共治，由核心企业牵头供应链上下游、物流及检测机构协同，落地关键为数据标准化与产业链主体联动；数据治理型聚焦数据端信息与合规信任，依托数据确权与隐私保护能力实现跨境贸易数据安全共享，协同跨领域的平台/龙头企业、海关、物流及金融机构，落地核心是跨国跨行业标准制定与监管政策协调。从理论层面，四类路径实现了区块链从单一功能应用到全生态赋能的层级提升，溯源增信是基础功能，交易保障是核心延伸，供应链协同是产业拓展，数据治理是生态升级。

溯源增信型是所有路径的基础，商品作为跨境电商交易核心载体，其端侧信任是交易、供应链、数据端信任构建的前提，其余路径均需以商品溯源数据为支撑；交易保障型是路径协同的核心枢纽，连接商品与供应链端，交易数据为供应链协同提供依据，其智能化运作又依赖数据治理的技术支撑，同时交易效果可反向验证溯源增信的价值；供应链协同型是路径落地的上游支撑，全链路数据上链与监控保障了溯源和交易数据的真实性、可靠性，其产生的海量数据也需数据治理路径实现确权与共享；数据治理型是路径融合的底层保障，数据是区块链应用的核心要素，四类路径的落地均依赖数据的上链、共享与安全，其构建的可信数据基础设施，实现了路径间数据的互联互通与合规共享，是路径从单一应用向融合赋能升级的关键。简言之，四类路径形成“基础-核心-支撑-保障”的协同逻辑，四者深度融合，

共同构建跨境电商全链条、多维度的信任机制。

跨境电商平台选择区块链应用路径，需结合自身发展阶段、业务核心痛点、资源整合能力、生态协同基础，匹配差异化适用条件。溯源增信型适用于商品信任痛点突出，以高关注度、易造假品类为主的平台，仅需基础的品牌与检测机构资源整合能力，是中小平台的入门级选择；交易保障型适用于交易规模大、纠纷高发、资金结算效率要求高的中头部平台，这类平台具备成熟交易体系与支付、公证机构协同基础，可承担智能合约开发与司法衔接成本；供应链协同型适用于以生鲜、医药等供应链复杂品类为主，且具备产业链核心资源或强供应链整合能力的平台，能够推动上下游参与联盟链构建；数据治理型作为高阶路径，适用于全球化布局、跨领域协同需求高的头部平台或跨国企业，这类平台具备强技术研发与国际资源整合能力，可推动跨国跨行业标准制定与监管协调。从发展周期看，中小平台或区块链应用初期，优先选择溯源增信型快速解决核心痛点；平台发展至中腰部、交易体系成熟后，叠加交易保障型构建双重信任体系；具备供应链整合能力后，延伸至供应链协同型实现信任体系上游拓展；迈入全球化阶段后，融合数据治理型构建全生态、全球化的信任机制。

6. 区块链技术局限性及实施挑战

6.1. 核心局限性

6.1.1. 非标品溯源局限性

区块链的可追溯特性依赖于标准化的数据采集与上链，而跨境电商中的非标品，如定制化商品、二手商品、农产品等，存在产品属性不固定、生产加工环节无统一标准、质量检测指标难以量化等问题，导致其溯源数据无法标准化采集与上链。对于这类商品，区块链无法形成完整、可验证的溯源链条，即使实现数据上链，也难以反映商品的真实品质，无法有效提升买家的信任度。同时，非标品的交易环节也存在诸多不确定性，智能合约难以预设全面的交易规则，自动化执行的难度较大，进一步限制了区块链在非标品跨境交易中的应用。

6.1.2. 跨境法律冲突应对困境

区块链的去中心化特性使其交易数据跨越国界，而各国对区块链的法律规制存在显著差异，形成了跨境法律冲突的应对困境。一方面，智能合约的法律效力在多数国家尚不明确，部分国家未将智能合约纳入法律体系，其自动执行结果无法获得司法认可，而跨境交易中智能合约的法律管辖权归属也缺乏统一规定，一旦发生纠纷，难以通过法律途径解决。另一方面，区块链存证的司法采信标准各国不一，部分国家对区块链数据的真实性、完整性证明要求较高，跨境交易中链上证据难以在不同国家获得司法采信，降低了区块链的实际应用价值。此外，各国对跨境数据流动的监管规则不同，区块链的分布式存储特性使得跨境数据流动难以满足各国的数据合规要求，增加了应用的法律风险。

6.1.3. “去中心化”与“监管合规”的内在悖论

区块链的核心特性是去中心化，即数据存储于网络各节点，无单一中心主体进行控制，而跨境电商的监管要求则强调中心化的监管与管控，二者形成了内在的悖论。一方面，去中心化的特性使得区块链系统难以被监管者直接干预，若出现交易欺诈、洗钱、走私等违法违规行为，监管者难以快速溯源、冻结与处置，违背了监管合规的要求；另一方面，若为满足监管合规需求，在区块链系统中设置中心化的监管节点，又会削弱其去中心化特性，导致数据的真实性与不可篡改性受到质疑，失去区块链技术的核心价值。这一悖论成为区块链在跨境电商中规模化应用的核心障碍，也影响了监管者对区块链技术的接受与支持意愿。

6.2. 区块链应用的实施挑战

6.2.1. 技术生态挑战

一是系统集成难度大，区块链系统需要与平台现有的 ERP、WMS、TMS 等业务系统深度集成，而不同系统的数据格式、接口协议存在差异，数据迁移与系统对接的复杂度高，且集成过程中容易出现数据丢失、系统卡顿等问题，影响平台的正常运营。二是 IoT 设备配套不足，区块链溯源与供应链监控依赖于 IoT 设备实现数据自动采集，而跨境电商上游供应商的数字化水平参差不齐，部分中小供应商缺乏 IoT 设备，导致源头数据无法自动采集，只能通过人工录入，既增加了数据上链的成本，又降低了数据的真实性。

生态环境方面，联盟链的治理涉及节点准入、共识规则、升级决策、利益分配等复杂问题，目前多数跨境电商区块链联盟缺乏完善的治理章程，各方的权利与义务不明确，容易引发联盟成员间的信任危机与利益冲突，如部分品牌商因担心商业数据泄露而拒绝数据上链，部分物流企业因缺乏激励机制而消极参与节点维护。此外中小企业参与门槛高，区块链系统的部署与使用需要一定的技术能力、资金投入与人员培训，而跨境电商供应链中的中小企业资源有限，难以承担相关成本，导致联盟链生态难以覆盖全产业链，形成“头部主体参与、中小主体观望”的局面，影响区块链数据的完整性与全面性。

6.2.2. 合规层面法律挑战

一是跨境数据合规风险高，区块链的分布式存储特性使得跨境数据流动成为常态，而各国对数据跨境流动的监管规则差异较大，如欧盟的 GDPR、中国的《数据安全法》对个人信息与重要数据的跨境流动有严格限制，区块链应用难以同时满足各国的合规要求，容易引发数据合规纠纷。二是智能合约的法律风险，智能合约的自动执行特性使其缺乏人工干预的空间，若合约设计存在漏洞，可能导致交易双方的利益受损，而目前尚无明确的法律规定智能合约漏洞的责任归属，且智能合约的修改与终止难度大，难以通过法律途径进行救济。三是链上证据的司法采信难题，虽然部分国家已认可区块链存证的法律效力，但对链上证据的真实性、完整性证明要求较高，需要提供区块链系统的安全性证明、数据上链的过程证明等一系列证据，跨境交易中这些证明材料的获取难度大，导致链上证据难以在司法实践中被采信。四是国际监管协调机制缺失，各国对区块链的监管态度与政策存在差异，部分国家对区块链持鼓励态度，部分国家则持谨慎态度，缺乏统一的国际监管协调机制，导致跨境电商区块链应用面临较高的政策不确定性风险。

7. 对策建议

7.1. 制定分层推进策略

跨境电商平台应用区块链构建信任机制宜采取“试点验证 - 逐步扩展 - 全面深化”的分层推进策略。

第一层(试点验证期, 0~6 个月): 选择信任痛点最突出、技术实施难度较低的场景进行试点。建议从高价值商品溯源切入, 如进口奶粉、保健品、美妆等品类, 验证区块链溯源对消费者信任与购买转化的提升效果。试点阶段应建立完善的效果评估指标体系, 为后续推广提供数据支撑。

第二层(逐步扩展期, 6~18 个月): 在试点成功基础上, 将区块链应用扩展至更多品类与场景。纵向上, 从商品溯源延伸至交易存证、智能结算等环节, 构建覆盖交易全流程的信任体系。横向上, 将区块链能力开放给更多品牌商与供应商, 扩大联盟链生态覆盖范围。

第三层(全面深化期, 18~36 个月): 推动区块链与物联网、人工智能等技术深度融合, 实现数据自动采集、智能分析、自动决策的闭环。探索跨境支付、供应链金融等高质量场景的区块链应用, 深化信任机制对业务模式的重塑作用。

7.2. 构建行业联盟链生态

单一平台难以独立构建完整的区块链信任生态，需要产业链多方协同共建。首先需要牵头组建行业联盟，建议由头部跨境电商平台或行业协会牵头，联合品牌商、物流企业、检测机构、海关、银行等产业链各方，组建跨境电商区块链联盟。联盟应制定清晰的治理章程，明确节点准入标准、数据共享规则、利益分配机制等。其次可以建立开放合作机制，联盟链应采取开放态度，欢迎更多中小企业加入。通过提供低成本的区块链接入方案、标准化的 API 接口、便捷的使用工具，降低中小企业参与门槛。同时，建立技术输出与服务支持机制，帮助中小企业提升数字化能力。进一步推动跨链互联互通，积极参与区块链跨链标准制定，与其他行业联盟链建立互操作机制。长远来看，应推动形成覆盖全球主要跨境电商市场的区块链信任网络。

7.3. 健全合规保障机制

跨境电商区块链应用需要建立完善的合规保障机制，防范法律风险。建立数据合规管理体系，针对不同国家和地区的数据保护要求，建立差异化的数据合规策略。采用数据本地化存储、隐私计算、差分隐私等技术手段，在保障区块链信任机制有效性的同时满足数据合规要求。推动智能合约法律认可，积极与司法机关、仲裁机构沟通，推动智能合约在跨境电商纠纷解决中的法律适用。探索将区块链仲裁条款纳入平台用户协议，明确智能合约执行结果的法律效力。

8. 结论与展望

本文基于信任理论、技术接受模型(TAM)与制度信任理论，以区块链技术驱动跨境电商信任机制构建为研究核心，通过多案例分析与理论推导，构建了“区块链技术能力-主体技术接受-信任机制重构-价值提升”的四层分析框架，系统探讨了区块链驱动跨境电商信任机制构建的核心能力、作用机制、典型路径、局限性与对策建议。研究发现，区块链通过商品溯源可信化、交易过程透明化、智能合约自动化、数据确权安全化四大机制，从商品、交易、数据三个维度重塑跨境电商信任基础；而买家、卖家、监管者三类核心跨境主体因角色定位、需求差异，对区块链技术存在不同的接受门槛与认知差异，其信任产生的心理机制分别源于“技术可验证”“技术可赋能”与“技术可监管”，主体的技术接受行为是连接区块链技术能力与信任机制重构的关键桥梁。基于京东国际“智臻链”等四个典型案例，本文提炼出溯源增信型、交易保障型、供应链协同型、数据治理型四种典型应用路径，四种路径层层递进、相互融合，溯源增信型是基础，交易保障型是核心，供应链协同型是延伸，数据治理型是支撑，不同平台可根据自身业务特点选择主导路径并逐步融合其他路径。同时，研究也明确了区块链技术的核心局限性，包括非标品溯源的天然局限性、跨境法律冲突的应对困境、“去中心化”与“监管合规”的内在悖论及技术本身的固有缺陷，并识别出标准化程度极低、小额高频、信息对称等五类不匹配场景，厘清了区块链技术并非跨境电商信任构建的“万能技术”。此外，本文从技术、生态、合规、主体认知四个层面剖析了区块链应用的实施挑战，并针对性提出了分层推进与场景适配、构建行业联盟链生态、完善技术标准体系、健全跨境合规保障机制、提升主体认知能力、探索“去中心化”与“监管合规”平衡路径等对策建议，为区块链技术驱动跨境电商提出了更好的优化解决方案。

参考文献

- [1] 网经社电子商务研究中心. 2024 年度中国跨境电商市场数据报告[R]. 2025.
- [2] 中国消费者协会. 2024 年跨境电商消费投诉分析报告[R]. 2025.
- [3] 彭羽, 杨碧舟, 曾侯哲. “丝路电商”国际合作是否提升了数字服务的出口复杂度[J]. 国际贸易问题, 2025(5): 67-83.

-
- [4] Gefen, D., Karahanna, E. and Straub, D.W. (2003) Trust and TAM in Online Shopping: An Integrated Model. *MIS Quarterly*, **27**, 51-90. <https://doi.org/10.2307/30036519>
- [5] Pavlou, P.A. and Fygenson, M. (2006) Understanding and Predicting Electronic Commerce Adoption: An Extension of the Theory of Planned Behavior I. *MIS Quarterly*, **30**, 115-143. <https://doi.org/10.2307/25148720>
- [6] 马梦涓, 余紫菱, 马莉莉. 制度型开放推动的全球数字服务贸易平衡性重构[J]. 南方经济, 2025(10): 18-38.
- [7] Hofstede, G. (1980) Culture and Organizations. *International Studies of Management & Organization*, **10**, 15-41. <https://doi.org/10.1080/00208825.1980.11656300>
- [8] 叶世雄, 蔡一鸣. “丝路电商”国际合作如何影响中国数字服务贸易[J]. 世界经济研究, 2024(1): 89-104.
- [9] Swan, M. (2015) Blockchain: Blueprint for a New Economy. O'Reilly Media.
- [10] Tapscott, D. and Tapscott, A. (2016) Blockchain Revolution: How the Technology behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World. Penguin.
- [11] Kshetri, N. (2018) 1 Blockchain's Roles in Meeting Key Supply Chain Management Objectives. *International Journal of Information Management*, **39**, 80-89. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2017.12.005>
- [12] 宋华, 丁昕戈. 供应链即服务: 数智供应链服务的创新模式[J]. 供应链管理, 2026, 7(3): 7-16.
- [13] Guo, Y. and Liang, C. (2016) Blockchain Application and Outlook in the Banking Industry. *Financial Innovation*, **2**, Article No. 24. <https://doi.org/10.1186/s40854-016-0034-9>
- [14] 危红波, 杨静. 我国跨境电商数据流动风险及其防治路径[J]. 安徽大学学报(哲社版), 2025, 49(6): 111-118.
- [15] Tian, F. (2016) An Agri-Food Supply Chain Traceability System for China Based on RFID & Blockchain Technology. 2016 13th International Conference on Service Systems and Service Management (ICSSSM), Kunming, 24-26 June 2016, 1-6. <https://doi.org/10.1109/icsssm.2016.7538424>
- [16] 京东集团. 京东智臻链防伪追溯平台白皮书[R]. 2024.
- [17] IBM (2024) TradeLens: How Blockchain Is Transforming Global Trade.
- [18] Christidis, K. and Devetsikiotis, M. (2016) Blockchains and Smart Contracts for the Internet of Things. *IEEE Access*, **4**, 2292-2303. <https://doi.org/10.1109/access.2016.2566339>
- [19] 蚂蚁集团. 蚂蚁链跨境贸易解决方案白皮书[R]. 2024.
- [20] Zyskind, G., Nathan, O. and Pentland, A. (2015) Decentralizing Privacy: Using Blockchain to Protect Personal Data. 2015 IEEE Security and Privacy Workshops, San Jose, 21-22 May 2015, 180-184. <https://doi.org/10.1109/spw.2015.27>
- [21] 张丽, 郭娇. 天猫国际海外直邮模式的竞争力提升研究[J]. 物流技术, 2015, 34(8): 45-47.
- [22] 京东集团. 2024年京东国际区块链应用年度报告[R]. 2025.
- [23] 阿里巴巴集团. 天猫国际数字化转型白皮书[R]. 2024.
- [24] Walmart (2024) Food Traceability Initiative: Two-Year Progress Report.
- [25] Maersk (2024) TradeLens Platform: Global Adoption and Impact Report.