

Web3.0时代去中心化电商模式的理论构建与发展困境

刘方婷

上海理工大学机械工程学院, 上海

收稿日期: 2025年12月15日; 录用日期: 2025年12月26日; 发布日期: 2025年12月31日

摘要

立足Web3.0技术爆发背景,本研究聚焦去中心化电商这一新兴业态,系统探讨其核心内涵、理论体系与发展困境。研究界定了去中心化电商“区块链为信任基石、智能合约为执行载体、DAO为治理核心”的核心属性,构建了“三层协同技术架构-四维动态运行机制-三维价值创造逻辑”的完整理论框架,并通过对比分析揭示其与中心化电商在治理机制、数据归属等维度的本质差异。同时,深入剖析该模式面临的技术性能瓶颈、合规监管冲突、市场接受度不足等三重困境,提出技术优化、合规适配、市场培育的协同解决方案。研究弥补了现有研究对技术-模式-生态适配逻辑探讨的空白,为去中心化电商的理论完善与实践落地提供了系统性参考,也为电商行业突破中心化垄断提供了新路径。

关键词

Web3.0, 去中心化电商, 理论构建, 发展困境, DAO治理

Theoretical Construction and Development Dilemmas of Decentralized E-Commerce Model in the Web3.0 Era

Fangting Liu

School of Mechanical Engineering, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai

Received: December 15, 2025; accepted: December 26, 2025; published: December 31, 2025

Abstract

Against the backdrop of the explosive development of Web3.0 technologies, this study focuses on the emerging format of decentralized e-commerce and systematically explores its core connotation,

文章引用: 刘方婷. Web3.0 时代去中心化电商模式的理论构建与发展困境[J]. 电子商务评论, 2025, 14(12): 6372-6378.
DOI: 10.12677/ecl.2025.14124623

theoretical system, and development dilemmas. The research defines the core attributes of decentralized e-commerce, which takes “blockchain as the cornerstone of trust, smart contracts as the execution carrier, and DAO (Decentralized Autonomous Organization) as the core of governance”, and constructs a complete theoretical framework consisting of “a three-tier collaborative technology architecture, a four-dimensional dynamic operation mechanism, and a three-dimensional value creation logic”. Through comparative analysis, it reveals the essential differences between decentralized e-commerce and centralized e-commerce in dimensions such as governance mechanism and data ownership. Meanwhile, the study deeply analyzes the three major dilemmas faced by this model, including technical performance bottlenecks, compliance and regulatory conflicts, and insufficient market acceptance, and proposes a coordinated solution involving technical optimization, compliance adaptation, and market cultivation. This research fills the gap in existing studies regarding the exploration of the adaptation logic among technology, model, and ecology, provides systematic references for the theoretical improvement and practical implementation of decentralized e-commerce, and also offers a new path for the e-commerce industry to break through centralized monopoly.

Keywords

Web3.0, Decentralized E-Commerce, Theoretical Construction, Development Dilemmas, DAO Governance

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

本研究立足 Web3.0 技术爆发的行业背景[1], 聚焦去中心化电商这一新兴领域。当前区块链、智能合约与 AI 大模型的融合发展, 正推动电商从“平台中心化垄断”向“用户自主参与”转型[2]。传统中心化平台如淘天、京东曾占据 93% 市场份额, 但数据垄断、高额佣金等痛点突出; 去中心化模式借分布式账本等优势崛起, 2025 年市场份额达 12% (据第三方电商行业分析机构 eMarketer 2024 年全球电商报告), 却缺乏系统研究。

本研究兼具理论与实践价值: 理论上, 基于对平台经济理论、制度经济学、技术创新扩散理论的整合与批判性重构, 突破传统平台经济理论“中心化治理”的核心假设, 修正制度经济学中“交易成本最小化”仅聚焦线下场景的局限, 融合技术创新扩散理论对“多主体协同采纳”的分析视角, 构建“技术支撑 - 模式架构 - 生态演化”完整框架——其中技术支撑维度锚定区块链与 AI 的协同创新逻辑, 模式架构维度解构去中心化治理的制度设计, 生态演化维度追踪用户自主参与下的价值网络重构, 填补现有研究缺乏跨理论整合与底层逻辑提炼的空白; 实践上针对 Layer2 扩容不足等瓶颈提供优化参考。

国内外研究呈明显侧重差异。国外聚焦区块链在供应链溯源(如 Farfetch 接入 VeChain 使验证成本降至 0.03 美元, 据 VeChain 官方 2024 年白皮书数据)、跨境支付(清关时间缩至 8 小时, 据跨境支付解决方案提供商 Ripple 2024 年行业报告)的应用, 深耕 DAO 治理[3]与数据自主理论, 形成技术赋能范式。国内以中品维度、Decentraland 等案例为核心, 分析“工厂直链消费者”降本、虚拟场景提升体验等现象, 但缺乏底层逻辑提炼。现有研究存在“技术导向”与“现象描述”偏向, 未构建“核心内涵 - 运行机制 - 价值逻辑”体系, 对技术落地困境解构不足, 此为研究核心切入点。

本研究围绕“理论构建 - 困境解析 - 优化路径”展开: 界定内涵及边界, 明确核心概念; 解析技术

协同、DAO 治理、价值分配运行机制；梳理技术、合规、市场三重困境并提出优化方向。研究采用文献研究法整合理论与数据，案例分析法剖析 LVMH 的 AURA 等三类案例，比较研究法对比两类电商差异，保障研究科学性。

2. 去中心化电商模式的核心内涵与理论支撑

2.1. 核心概念界定

在 Web3.0 技术浪潮下，并非简单“去平台化”，而是依托区块链、智能合约、DAO(去中心化自治组织)[4]构建的新型商业生态。其核心内涵可界定为：以区块链为信任基石保障交易可追溯，以智能合约实现流程自动化，以 DAO 达成协同决策，最终形成“点对点交易、数据归属用户、生态价值共分”的新型电商形态。

其核心特征体现为三重突破：去中介化是去除垄断性平台，通过技术实现供需直连，如 OpenBazaar 的 C2C 交易场景；透明化依托分布式账本让商品溯源、资金流向等信息公开可查，破解信息不对称；用户共治则通过治理代币赋予参与者提案投票权，重构生态“权力结构”。从构成要素看，技术层(区块链、智能合约、AI 代理、跨链技术)筑牢基础，主体层(商家、消费者、DAO 节点等)协同参与，价值层(数据共享、成本优化、生态共赢)提供动力，三者形成支撑闭环。

2.2. 核心理论支撑

去中心化电商模式的构建与运行，离不开多项成熟理论的支撑，这些理论既为模式创新提供了逻辑依据，也为实践落地指明了方向。其中，分布式账本理论无疑是最核心的技术理论基础，其核心要义在于通过去中心化的节点网络，将交易信息同步记录在多个节点上，形成不可篡改、公开可查的账本体系。这一理论从根本上解决了传统电商的信息不对称问题——沃尔玛与 IBM 的合作案例中，商品溯源时间从 7 天缩至 2 秒(据 IBM 官方案例库 2023 年披露数据)，印证其不仅提升效率，更将信任从“依赖平台”转为“依赖技术”。用户数据自主理论通过零知识证明(ZKP)技术[5]落地，实现“数据使用不泄露”，让用户从“数据商品”转变为“价值分享者”，重构商业伦理。

智能合约理论以代码预设规则，自动完成支付、结算、维权等流程，将传统电商 7 天交易周期缩至分钟级，构建“代码即规则”的信任机制。生态共荣理论则打破平台垄断，通过代币激励、手续费分红让商家、消费者、治理节点等按贡献分润，将“平台独赢”转为“多方共赢”，破解零和博弈困境。

2.3. 与中心化电商的核心差异

去中心化电商与传统中心化电商的本质差异，根源在于“权力分配”与“价值逻辑”的重构：中心化电商以“平台垄断”为核心，去中心化电商以“分布式协同”为特征[6]，具体差异体现在五大维度(见表 1)。

Table 1. The core differences between decentralized e-commerce and centralized e-commerce
表 1. 去中心化电商与中心化电商的核心差异

| 对比维度 | 中心化电商 | 去中心化电商 |
|------|--------------------|----------------------|
| 治理机制 | 平台单方制定规则，参与者被动接受 | DAO 社区共治，代币持有者提案投票决策 |
| 数据归属 | 平台垄断数据，用户无控制权与收益权 | 用户自主掌控，加密存储可授权获益 |
| 交易逻辑 | 平台为核心中介，全程介入撮合 | 点对点直连，区块链与智能合约保障 |
| 价值分配 | 平台攫取主要利润，商家消费者分配有限 | 按贡献分润，参与者共享生态收益 |
| 信任基础 | 依赖平台信用，平台失信则体系崩塌 | 技术自证信任，不依赖单一主体 |

从这些差异中不难看出，二者的核心分野并非“有无平台”的形式差异，而是“生态主导权”与“价值归属权”的本质不同。去中心化电商虽规模尚小，但其“用户数据自主与参与权回归”的逻辑契合 Web3.0 趋势，为电商行业突破垄断困境提供了全新路径。

3. 去中心化电商模式的理论构建

去中心化电商并非技术的简单堆砌，而是基于 Web3.0 理念形成的“技术 - 机制 - 价值”三位一体 [7] 的完整体系。通过三层协同的技术架构筑牢落地根基，以四维动态循环的运行机制保障高效运转，最终通过三维价值创造体系实现生态价值最大化，三者相互支撑、层层递进，共同构成去中心化电商的核心理论框架。

3.1. 技术架构理论：三层协同支撑体系

技术架构是去中心化电商的“骨架”，通过底层、中间、上层三层架构的协同联动，实现系统安全稳定、运营效率提升与应用场景延展的多重目标。

底层技术层承担信任构建与网络联通的核心职能。区块链分布式存储使交易记录同步存于多节点，从根源杜绝数据篡改，为交易信任提供技术保障；跨链技术打破不同区块链网络的“信息孤岛”，如 Avalanche 跨链协议支持以太坊、比特币等链上资产互通，让 NFT 商品可直接跨平台交易，大幅拓展交易边界(据 Avalanche 官方 2024 年技术文档)。

中间执行层是效率提升的“引擎”，通过智能合约与 AI 代理协同实现交易全流程自动化。智能合约以代码预设交易条款，满足触发条件即自动执行，例如消费者确认收货后，资金可自动划至商家钱包，手续费同步分配给治理节点，全程无需人工干预；AI 代理聚焦体验优化，通过用户授权偏好数据实现跨平台比价，结合 AR 技术提供个性化推荐，某平台 AI 试衣功能已将服装转化率提升 22% (据电商技术服务商 Shopify2024 年技术应用案例集)，实现效率与体验双重升级。

上层应用层是生态落地的“载体”，以“交易 + 服务”复合形态覆盖多元场景。除基础商品交易外，供应链溯源实现农产品从田间到餐桌的全程可查，NFT 交易完成虚拟商品产权确权，DeFi 服务为商家提供质押融资渠道，形成多元化生态矩阵。

3.2. 运行机制理论：四维动态循环模型

如果说技术架构是“骨架”，那么运行机制就是去中心化电商的“血脉”，通过信任构建、交易执行、治理决策、价值分配四维机制的动态循环，保障生态持续运转。信任构建机制彻底重构了交易信任逻辑，传统电商依赖平台信用背书，去中心化电商则通过全链路信息上链实现“技术自证”。某生鲜电商将种植土壤数据、物流定位等实时上链(据《农民日报》2023 年去中心化农业电商案例报道)，消费者扫码即可核验，彻底解决假货与履约风险问题，实现“无需信任的信任”革新。

交易执行机制以自动化提升运转效率，智能合约嵌入价格、物流、售后等核心条款，实现全流程“无人干预”。传统电商下单到结算周期约 7 天，去中心化平台在物流显示“已签收”后 10 分钟内即可完成资金结算与分红，显著提升资金周转效率。治理决策机制则实现了“生态共治”，DAO 组织作为治理核心，手续费率调整、争议解决流程优化等重大决策，由持有治理代币的用户投票决定，得票率超 51% 即生效，“代码即法律，代币即选票”让参与者均能影响生态发展。价值分配机制是生态活力的“源泉”，交易手续费、广告收益等生态利润，按“商家 60% + 消费者 25% + 治理节点 15%”的预设比例自动分配，形成“交易即贡献，贡献即收益”的激励循环，驱动各方参与生态建设。

3.3. 价值逻辑理论：三维价值创造体系

去中心化电商的核心竞争力，最终体现在效率、公平、生态三维价值创造上，这也是其区别于传统

电商的核心优势所在[8]。去中介化省去中心化平台高额佣金，将传统电商 5%~20%的交易手续费压缩至 1%~3%；跨境场景中，去中心化支付绕开 SWIFT 系统，把 3%的跨境手续费降至 0.1%，某跨境服装商家借此年省成本超 200 万元(据跨境电商行业媒体《雨果网》2024 年调研案例)，实现供需双方共赢。

公平价值则打破了中心化平台的流量垄断，传统电商中中小卖家因无力支付推广费难以获取曝光，去中心化电商通过算法去中心化与社区裂变，为中小卖家提供公平机会。某手工饰品卖家借助 AR 试戴与社区分享，无需付费推广即实现曝光翻倍，转化率从 3%提升至 18% (据 Web3 电商行业平台 DappRadar2024 年案例分析)，让优质商品成为竞争核心。生态价值则聚焦资源优化配置，通过去中心化网络打通农产品上行通道，云南普洱茶农户通过平台直接对接全国消费者，溢价收益提升 30% (据农业农村部 2024 年数字农业发展报告)；同时推动工业品下沉至县域市场，实现城乡资源双向流动，彰显数字经济赋能社会发展的深层价值。

4. 去中心化电商模式的发展困境

去中心化电商虽凭借技术创新与价值重构展现出巨大潜力，但从概念走向规模化落地的过程中，仍面临技术适配、合规监管与市场接受三大维度的系统性困境。这些困境并非孤立存在，而是相互交织形成“发展壁垒”，制约着模式的普及进程，值得深入剖析与反思。

4.1. 技术层面：性能瓶颈与门槛障碍

技术作为去中心化电商的核心支撑，其不成熟性成为首要发展障碍，集中表现为性能适配不足、技术门槛过高及安全漏洞突出三大难题。性能瓶颈核心是区块链与电商高频交易的错配——以太坊每秒仅 15~30 笔交易，远不及传统电商峰值(据以太坊基金会 2024 年性能测试报告)，大规模促销易现拥堵延迟。而区块链“安全性、扩展性、效率”的“不可能三角”，让技术优化陷入提升速度必牺牲部分安全的两难。

技术门槛构筑“代码鸿沟”，私钥管理、Gas 费操作等对普通用户不友好，超半数潜在用户因私钥备份顾虑放弃，三成多因操作失误不再使用(据第三方调研机构 PwC 2024 年 Web3 用户行为报告)，此矛盾非操作指引可化解。安全风险同样突出，2024 年某去中心化电商平台(据区块链安全审计公司 CertiK《2024 年 Web3 安全报告》)因智能合约漏洞被盗超 500 万美元；分布式存储虽提升安全性，但隐私泄露后追溯修复异常困难，侵蚀用户信任。

4.2. 合规层面：监管空白与法律冲突

去中心化特性与中心化监管体系尖锐对立，全球对治理代币、DAO 组织等核心要素界定分歧巨大，美国归代币为证券、欧盟限制 DAO 权力，部分国家无相关政策，使平台陷入“合规迷茫”。跨境交易中，各国税收、消保法差异让责任认定成死结，消费者遇假货难追责。数据合规更棘手，用户数据分散存储与跨境流动，与 GDPR、《数据安全法》等本地化要求冲突，平台陷入“合规与市场”的两难，此本质是业态与监管逻辑不兼容，短期难解。

法律适用难题在跨境交易中更为凸显，不同国家税收政策、消费者权益保护法的差异，使去中心化模式下的责任认定成为死结——消费者购买到假冒商品时，因缺乏中心化追责主体，难以依据所在国法律维权。数据合规更是当前最棘手的问题，用户数据的分散存储与跨境流动特性，与欧盟 GDPR、中国《数据安全法》等本地化法规直接冲突，平台要么放弃部分市场满足合规要求，要么承担违规风险运营，陷入“技术自由”与“合规要求”的两难。这种困境本质是“去中心化业态”与“中心化监管逻辑”的根本不兼容，短期内难以彻底化解。

4.3. 市场层面：用户习惯与生态短板

即便突破技术与合规障碍，市场挑战仍严峻。用户习惯固化是核心壁垒，传统电商“搜索-比价-下单”路径依赖根深蒂固，去中心化电商的社区推荐、代币激励等机制，要求用户从“被动消费”转向“主动参与”，教育成本极高，某头部平台新用户首月留存率仅 18% (据第三方数据机构 Sensor Tower 2024 年 Web3 应用留存报告)。

生态配套缺失让“去中心化”流于表面，交易环节去中介化后，物流、售后仍依赖中心化体系，配送时效慢 3~5 天，投诉处理周期达 15 天，形成“交易去中心化，服务中心化”尴尬。市场规模亦受限，份额集中于奢侈品溯源、虚拟商品等小众品类，大众消费领域无存在感，未形成网络效应，小众定位短期难改。

5. 优化路径的具体落地方案

5.1. 技术层面：分层突破与安全加固方案

为降低用户技术门槛，平台将开发托管型密钥管理工具及一键操作插件，用户凭手机号/邮箱快速注册，密钥双因素加密托管且支持一键找回；浏览器插件式交易入口嵌入传统电商流程，后台自动完成区块链交互，屏蔽 Gas 费、链上确认等技术细节。性能上采用分片技术(10 个以上分片并行) + Layer2 扩容方案，结合 Optimism Rollup 侧链，将以太坊主网吞吐量提升至 1000 TPS 以上，动态调节 Gas 费，交易确认压缩至 3 秒内，手续费稳定在 0.5%~1%。安全方面建立三级审计体系，智能合约经 CertiK 等两家以上机构审计，设 10~100 万美元漏洞赏金计划，用户资产通过“冷钱包 + 智能合约保险”双重保障。

5.2. 合规层面：监管协同与柔性适配方案

合规层面将落地分阶段监管沙盒，联合监管部门设立创新试点区，明确 5000 万元注册资本等准入条件、1~2 年试点期及核心监管指标，实行“实时数据报送 + 月度合规评估”。开发模块化合规模块，适配不同国家/地区法规；将治理代币定性为“生态参与凭证”，仅限投票与收益分配。建立 DAO 主导的纠纷解决机制，组建专业调解委员会，通过智能合约仲裁条款实现调解结果链上执行与监管备案。

5.3. 市场层面：NFT 赋能与生态共建方案

市场层面将以 NFT 赋能与生态共建为核心，发行 1 万份创世 NFT (分商家版与消费者版)，持有者可享手续费减免、消费折扣等权益，NFT 可通过社区任务升级。构建游戏化社区运营体系，用户通过消费、投票等行为获取“生态贡献值”，可兑换 NFT 碎片、优惠券等。联合顺丰等物流企业共建去中心化仓配网络，配送时效压缩至 1~2 天；引入第三方售后，48 小时内响应投诉、7 天内完成处理。从奢侈品溯源、小众设计师品牌等垂直品类切入，以精准定位与品质背书形成差异化，逐步渗透大众消费领域。

6. 结论与展望

本研究梳理发现，去中心化电商的核心突破是借 Web3.0 技术重构“信任-治理-价值”体系，而非单纯技术应用。与传统中心化电商的平台垄断逻辑不同，其以“技术自证信任”替代“平台信用背书”，“DAO 社区共治”替代“平台单方治理”，“按贡献分配”替代“平台利益独占”，形成“三层协同技术架构、四维动态运行机制、三维价值创造逻辑”的完整理论体系，实现底层逻辑的系统性革新，为破解中心化垄断提供新思路。

当前去中心化电商面临“技术适配不足、合规框架缺失、市场生态薄弱”三重困境，本质是创新技术与现有制度、市场习惯的系统性冲突，需技术、制度、市场协同发力。技术上可通过用户友好工具降

门槛、分片与侧链技术提性能、第三方审计强安全；合规上构建“柔性适配”体系，开发合规模块并推动标准统一，建立去中心化纠纷解决机制；市场上以游戏化降低认知成本，共建分布式仓配网络，从垂直品类突破再渗透大众市场。

本研究存在局限：侧重定性分析与理论构建，缺乏量化验证；对不同商家适配性探讨不足。未来可深化三方面研究：探索技术、合规、市场的协同演化机制；挖掘 NFT 与实体融合、元宇宙电商等场景潜力；破解跨境电商实操难题。长远看，其有望在细分领域规模化发展，与中心化电商互补共生，为数字经济注入活力。

参考文献

- [1] 高海东, 曾哲君, 宁李艳. Web3.0 时代下数据要素的应用创新——技术体系、应用价值与发展愿景[J]. 现代商贸工业, 2025(23): 241-244.
- [2] 汝军芳. 数字经济背景下电子商务模式发展困境与对策研究——以拼多多为例[J]. 全国流通经济, 2023(16): 21-24.
- [3] Alon, I., Klemetsen, H.S., Šilenskytė, A. and Gildin, I. (2025) New Pathways for International Business Governance via Blockchain-Based Decentralized Autonomous Organizations. *Multinational Business Review*, **33**, 238-267. <https://doi.org/10.1108/mbr-07-2024-0132>
- [4] Thomason, J. (2025) Web3, Digital Property Rights, and the NextGen Internet. In: Thomason, J., Ed., *Infinite Playgrounds: Gaming as the Architecture of Tomorrow*, Springer, 23-37. https://doi.org/10.1007/978-3-032-08527-6_2
- [5] R, S., Nair, C.R. and Panakalapati, K.P. (2024) Promise of Zero-Knowledge Proofs (ZKPs) for Blockchain Privacy and Security: Opportunities, Challenges, and Future Directions. *Security and Privacy*, **8**, e461. <https://doi.org/10.1002/spy2.461>
- [6] 李霞. 以数字经济助推农村经济高质量发展探究[J]. 中小企业管理与科技(下旬刊), 2021(11): 43-45.
- [7] Zhao, Y., Zhou, Y. and Deng, W. (2020) Innovation Mode and Optimization Strategy of B2C E-Commerce Logistics Distribution under Big Data. *Sustainability*, **12**, Article No. 3381. <https://doi.org/10.3390/su12083381>
- [8] 王丽. 我国农村电子商务发展现状、问题及对策研究[J]. 中国管理信息化, 2020, 23(24): 166-167.