

大数据技术驱动下电子商务生态系统的演进与重构

——基于价值链视角的理论分析

高 权

南京邮电大学电子与光学工程学院、柔性电子(未来技术)学院, 江苏 南京

收稿日期: 2026年3月11日; 录用日期: 2026年3月24日; 发布日期: 2026年5月26日

摘 要

随着数字经济的纵深发展, 大数据技术正深刻重塑电子商务的底层逻辑与运行范式。本文基于价值链理论, 从战略演进、运营重构与价值创造三个维度, 系统剖析大数据技术对电子商务生态系统的深层影响机制。结果表明, 大数据技术驱动下电商价值链呈现三重变革: 前端从流量获取向用户价值深耕转变, 中端从经验决策向数据智能驱动转变, 后端从被动响应向预测式供应链转变。在此基础上, 本文构建了“需求洞察 - 精准匹配 - 价值共创”智能闭环模型, 揭示大数据技术如何推动电商平台从交易撮合者向价值共创平台的角色跃迁。进一步分析表明, 大数据技术的深度应用在提升运营效率的同时, 也引发算法偏见、信息茧房、隐私边界等伦理挑战。本文为理解大数据时代电商生态系统的演进规律提供了理论框架, 并为电商企业的数字化转型实践提供了战略启示。

关键词

大数据技术, 电子商务, 价值链重构, 智能推荐, 数据治理

The Evolution and Restructuring of the E-Commerce Ecosystem Driven by Big Data Technologies

—A Theoretical Analysis from the Perspective of the Value Chain

Quan Gao

College of Electronic and Optical Engineering & College of Flexible Electronics (Future Technology), Nanjing University of Posts and Telecommunications, Nanjing Jiangsu

Abstract

With the in-depth development of the digital economy, big data technologies are profoundly reshaping the underlying logic and operational paradigms of e-commerce. Based on value chain theory, this paper systematically analyzes the deep influence mechanisms of big data technologies on the e-commerce ecosystem from three dimensions: strategic evolution, operational restructuring, and value creation. The findings reveal that big data technologies drive triple transformations in the e-commerce value chain: the front end shifts from traffic acquisition to deep cultivation of user value, the middle end shifts from experience-based decision-making to data intelligence-driven operations, and the back-end shifts from passive response to predictive supply chains. On this basis, the paper constructs an intelligent closed-loop model of “demand insight, precise matching, and value co-creation”, revealing how big data technologies facilitate the role transition of e-commerce platforms from transaction intermediaries to value co-creation platforms. Further analysis indicates that while the deep application of big data technologies enhances operational efficiency, it also raises ethical challenges such as algorithmic bias, information cocoons, and privacy boundaries. This paper provides a theoretical framework for understanding the evolutionary patterns of the e-commerce ecosystem in the big data era and offers strategic insights for the digital transformation practices of e-commerce enterprises.

Keywords

Big Data Technologies, E-Commerce, Value Chain Restructuring, Intelligent Recommendation, Data Governance

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

在数字经济浪潮下，电子商务正以革命性力量深度重构商业版图。从初期商品数字化到如今覆盖全产业链的智能服务体系，行业历经二十年迅猛发展，形成全球瞩目的创新高地。中国作为数字商业先锋市场，网络零售渗透率持续攀升，直播电商、社交团购等新业态如雨后春笋，绘制出数字消费的活力图谱。

在这一进程中，大数据技术的深度应用成为驱动电商生态演进的核心引擎。从个性化推荐到智能客服，从动态定价到需求预测，从库存优化到物流调度，大数据技术正在重塑电商运营的各个环节。正如王宁宁所指出的，大数据与人工智能的融合正在重构电商运营模式，从传统的经验驱动转向数据驱动[1]。这场静默的技术革命正在重塑商业底层逻辑：传统“人找货”模式向“货找人”智能匹配演进，单向交易平台向双向价值网络转型。然而，现有研究多聚焦于大数据技术的具体应用场景，缺乏从生态系统演进和价值链重构的宏观视角进行系统分析。基于此，本文提出以下核心问题：大数据技术如何从战略层面重构电子商务的价值链？这一重构过程呈现怎样的演进规律？在创造商业价值的同时，大数据技术带来了哪些新的挑战？

本文基于价值链理论，从战略演进、运营重构与价值创造三个维度展开分析，试图构建一个理解大数据时代电商生态系统演进的理论框架。研究采用文献分析与案例研究相结合的方法，通过对京东、拼多多等代表性电商平台实践的深度剖析，揭示大数据技术赋能电商价值链的内在机制。

2. 文献综述与理论基础

2.1. 电子商务价值链理论

价值链理论由波特首次提出，将企业活动划分为基本活动(生产、营销、物流、服务)和支持活动(采购、研发、人力、基础设施)，认为企业竞争优势来源于价值链上各环节的优化与协同[2]。在电子商务情境下，价值链被重新定义为“信息流-资金流-物流”三流协同的价值创造过程，其核心特征在于信息的实时流动与数字化整合。

近年来，数字技术对电商价值链的重构效应更加明显。数字技术正在从产品规划到售后服务的全价值链上变革零售业，企业可以通过以消费者为中心的全渠道战略、数据驱动的运营体系获得竞争优势[3]。这一发现为本文从价值链视角分析大数据技术的影响提供了理论支撑。

2.2. 大数据技术在电商领域的应用研究

大数据技术在电商领域的应用已形成较为成熟的研究体系。从技术维度看，主要包括用户行为分析、个性化推荐、智能定价、需求预测、智能客服等方向。从应用效果看，现有研究普遍认为大数据技术能够提升电商运营效率：智能推荐系统可将用户满意度提升 30%，转化效率增长 25%，用户生命周期价值提高 40% [4]。罗汉仙娃提出在电子商务中，大数据技术用于客户画像与个性化推荐、精准营销与广告优化、库存管理与供应链优化、竞争对手分析与价格策略以及客户服务优化等方面，为理解大数据技术的全方位影响提供了知识框架[5]。

然而，技术应用的效果并非简单的线性关系。关大卫和邢纪阳发现大数据技术应用对电商企业成长性呈现先下降后上升的“U”型影响特征，提示我们技术价值的释放需要时间与配套机制的协同[6]。

2.3. 消费者行为模式研究

消费者行为模式的差异对理解大数据技术的作用机制具有重要意义。岳彬基于大数据分析，系统分析消费者在商品浏览、信息搜索、比价、筛选、购买决策等环节的行为轨迹，揭示目标导向型、价值比较型、社交互动型、体验探索型等典型行为模式的特征。研究发现，电商消费者行为模式具有显著的稳定性特征、场景适应规律与群体分布特点，这些规律性认识为理解大数据技术如何实现精准匹配提供了重要依据[7]。

2.4. 文献评述与理论缺口

综上所述，现有研究在以下方面取得了重要进展：第一，明确了大数据技术在电商领域的多元应用及其效果；第二，建立了电商价值链分析的基本框架；第三，揭示了消费者行为模式的多样性。

然而，仍存在以下理论缺口：一是缺乏从生态系统演进视角对大数据技术影响的系统分析，多数研究聚焦于具体应用场景；二是对大数据技术如何重构电商价值链的内在机制探讨不足；三是对技术应用带来的伦理挑战关注不够。本文旨在填补上述缺口，构建一个整合性的理论分析框架。

3. 大数据技术驱动电商价值链的三重重构

基于对代表性电商平台实践的梳理，本文提出大数据技术对电商价值链的重构体现在前端、中端、后端三个维度，构成一个系统性的演进过程。

3.1. 前端重构：从流量获取到用户价值深耕

在传统电商模式下，平台竞争的核心是流量获取能力，通过广告投放、搜索排名等方式吸引用户访

问。大数据技术的深度应用正在推动前端逻辑的根本转变：从“流量思维”转向“用户思维”，从“一次性交易”转向“全生命周期价值管理”。

智能推荐系统是实现这一转变的核心工具。正如俞蝶琼所阐述的，智能推荐系统通过多维用户行为分析与机器学习算法，构建起“需求洞察 - 精准匹配 - 价值共创”的智能闭环[8]。这套系统不仅能破解信息过载困境，更能预判消费趋势，在海量商品中搭建个性化桥梁，既提升用户决策效率，又赋能商家精准营销，实现供需双侧的价值跃升。以拼多多为例，其 AI 驱动的推荐系统持续优化个性化推荐算法。拼多多采用“千人千面”算法，通过对用户点击、收藏、浏览、购买、搜索等行为的多维度分析，智能推送符合其兴趣的商品，提升用户购物体验与平台交易效率。据新华网报道，2024 年拼多多研发投入达 127 亿元，同比增长 16%，重点布局动态定价算法与智能物流系统，其 AI 驱动的“异常订单预警”系统能提前 37 天预测价格波动，准确率达 89%，有效提升了用户购物体验与平台交易效率[9]。

3.2. 中端重构：从经验决策到数据智能驱动

电商平台的中端运营涵盖商品管理、定价策略、促销活动等核心环节。传统模式下，这些决策高度依赖运营人员的经验判断，存在主观性强、响应滞后、难以规模化等问题。大数据技术的应用正在推动中端运营向数据智能驱动转型。

在智能定价与促销优化方面，拼多多的实践提供了典型案例。有学者基于双边市场理论，以拼多多为研究对象，构建了社交电商平台在垄断和双寡头竞争情形下的定价模型，研究发现消费者信息分享度对平台定价策略具有显著影响，社交电商平台的核心竞争力在于双边市场用户规模的协同增长以及营销服务水平的持续优化。这一研究表明，大数据驱动的用户行为分析与信息分享机制，正在重构传统定价模式，使平台能够实现差异化定价策略的实时调整[10]。

在分众营销方面，传统的用户分群多依赖营销人员凭经验设定规则，缺乏即时性与精准度。而拼多多依托用户行为数据的多维度分析，自动识别不同用户群体的消费特征与偏好，开展差异化营销活动，实现从传统大众营销向分众化、场景化精准营销的转型。相较于传统人工圈选的分群方式，数据驱动的智慧人群圈选模型能够显著提升点击率与订单转化效率。

3.3. 后端重构：从被动响应到预测式供应链

后端供应链是电商运营的基石，直接关系到履约效率和用户体验。大数据技术的深度应用正在推动供应链从“被动响应订单”向“预测式智能调度”演进。京东的实践是这一趋势的典型代表。京东采用两级配送网络，区域配送中心(RDC)和前端配送中心(FDC)。选择在 FDC 储备哪些商品以及优化从 RDC 到 FDC 的日常库存分配，对提升履约效率至关重要[11]。

针对品类规划问题，京东团队提出了 ML-Top-K、Reverse-Exclude、Hybrid-Selection 三种启发式算法，通过机器学习技术预测包含每种产品的订单数量，据此优化 FDC 的商品储备。针对库存分配问题，开发了融合预测、优化和仿真的端到端学习框架，以最小化销售损失和库存转移成本。数值实验表明，这些方法使本地订单履行率提升 0.54%，FDC 需求满足率提升 1.05%。考虑到京东每周每区域处理数百万订单的规模，这些改进带来了显著的经济效益[12]。

4. 电商生态系统的价值共创逻辑

在上述三重重构的基础上，大数据技术正在推动电商平台从传统的“交易撮合者”向“价值共创平台”的角色跃迁。这一跃迁的内在逻辑可概括为“需求洞察 - 精准匹配 - 价值共创”的智能闭环模型，如表 1 所示。

Table 1. Analysis of the “demand insight, precise matching, value co-creation” closed-loop**表 1.** “需求洞察 - 精准匹配 - 价值共创” 智能闭环模型解析

环节	核心功能	技术支撑	价值产出
需求洞察	从显性行为到隐性意图	行为序列分析、多源数据融合	用户全景画像、预判消费趋势
精准匹配	从同质化推荐到场景化连接	实时推荐、关联推荐、深度学习	提升转化率，优化用户体验
价值共创	从单向交易到双向价值网络	智能闭环、反馈机制、生态协同	供需双侧价值跃升，平台角色跃迁

4.1. 需求洞察：从显性行为到隐性意图

传统电商平台对用户需求的理解主要依赖于用户的显性行为，搜索关键词、点击链接、购买记录。大数据技术的进步使平台能够深入挖掘用户的隐性意图，实现更深层次的需求洞察。

行为序列分析技术通过解析用户浏览路径、停留时长、跨品类跳跃等行为模式，揭示用户的真实兴趣和潜在需求。多源数据融合则进一步拓展了需求洞察的维度，如融合电商平台、社交媒体、移动设备的多维度数据，构建消费者的全景画像。当算法深度理解消费心理，当数据智能渗透商业毛细血管，电商生态正加速迈向“懂你所需，预见未来”的智能体时代。这种从“显性行为”到“隐性意图”的跨越，构成了价值共创的第一重逻辑。

4.2. 精准匹配：从同质化推荐到场景化连接

在需求洞察的基础上，大数据技术实现了用户与商品的精准匹配。这种匹配不再是简单的“喜欢 - 推荐”逻辑，而是融入场景感知、实时动态的深度连接。

实时推荐技术使系统能在用户踏入直播间的瞬间启动多维感知引擎：既回溯历史浏览轨迹中隐藏的偏好，又捕捉实时互动中涌现的诉求，更洞察直播间内群体的关注焦点。这种推荐逻辑构建起“即时需求 - 场景延伸 - 决策支持”的闭环体验，让技术不再是冰冷的代码，而是成为连接消费需求与商业价值的智慧纽带。

关联推荐则通过解构海量购买行为数据中的共性模式，将碎片化需求转化为结构化方案。当用户将笔记本电脑加入购物车时，系统既能捕捉显性需求，同步推荐适配配件，又能挖掘隐性关联，为“游戏本”购买者延伸推荐电竞周边。此类关联推荐可带动购买转化率的提升。

4.3. 价值共创：从单向交易到双向价值网络

需求洞察与精准匹配的最终指向是价值共创，平台、商家、消费者共同参与价值创造过程，形成双向互动的价值网络。

对于消费者而言，大数据技术降低了信息搜索成本，提升了决策效率，同时通过个性化推荐获得更契合需求的商品选择。对于商家而言，数据智能赋能精准营销，提升转化效率，同时通过用户反馈数据优化产品设计。对于平台而言，通过构建“需求洞察 - 场景适配 - 价值传递”的创新闭环，精准破解信息过载、选择困难、体验断层三大消费痛点[13]。

这种价值共创的逻辑正在推动电商平台从“交易场所”向“生态平台”演进。当智能推荐与万物互联、分布式信任网络等技术深度融合，将催生“需求实时感知、服务无缝衔接、体验持续进化”的智慧零售图景。

5. 大数据技术应用的伦理挑战

在肯定大数据技术巨大价值的同时，也必须正视其带来的伦理挑战。技术从来不是价值中立的，算

法背后隐藏着设计者的价值取向和社会影响。

5.1. 算法偏见与公平性挑战

推荐算法基于历史数据进行学习，而历史数据中可能蕴含着各种偏见，性别偏见、地域偏见、消费能力偏见。当算法不加批判地学习这些偏见并进行推荐时，可能强化甚至放大社会不平等。例如，将高薪职位更多推荐给男性用户，将廉价商品更多推荐给低收入群体，形成“数字歧视”。

5.2. 信息茧房与认知局限

个性化推荐在提升效率的同时，也可能导致用户接触信息的范围日益狭窄，形成“信息茧房”。当系统持续推荐与用户既有偏好相似的内容，用户可能失去接触多样化观点的机会，认知边界被无形中限定。在电商情境下，信息茧房可能导致消费者选择范围收窄，错失更优选择。

5.3. 隐私边界与数据安全

大数据技术的深度应用必然涉及对用户数据的广泛采集和分析。关于隐私经济学的研究表明，消费者对数据使用的担忧可能影响其在线行为。当用户感知到个人信息被过度采集和使用时，可能产生抗拒心理，甚至放弃购买。如何在商业价值与个人隐私之间划定合理边界，是电商平台必须面对的伦理议题。丁文莉指出在享受大数据红利的同时，必须建立完善的数据安全保护机制，平衡数据应用与隐私保护的关系[14]。

6. 结论与展望

6.1. 研究结论

本文基于价值链理论，从战略演进、运营重构与价值创造三个维度，系统分析了大数据技术对电子商务生态系统的深层影响机制，得出以下主要结论：第一，大数据技术驱动电商价值链经历三重重构：前端从“流量获取”转向“用户价值深耕”，智能推荐系统成为核心工具；中端从“经验决策”转向“数据智能驱动”，定价、促销、分众营销实现精准化；后端从“被动响应”转向“预测式供应链”，库存优化和物流调度显著提升履约效率。第二，在上述重构基础上，电商平台正从“交易撮合者”向“价值共创平台”跃迁，其内在逻辑可概括为“需求洞察-精准匹配-价值共创”的智能闭环模型。这一模型揭示了大数据技术如何实现从单向交易到双向价值网络的根本转变。第三，大数据技术的深度应用在创造巨大商业价值的同时，也带来了算法偏见、信息茧房、隐私边界等伦理挑战。电商平台需要在技术创新与伦理规范之间寻求平衡，实现负责任的数字化转型。

6.2. 理论贡献与实践启示

理论贡献方面，本研究构建了理解大数据时代电商生态系统演进的分析框架，将价值链理论与技术演进相结合，揭示了大数据技术对电商价值链的三重重构机制，拓展了电商研究的理论边界。同时，本文整合了需求洞察、精准匹配、价值共创三个环节，提出智能闭环模型，为理解电商平台角色跃迁提供了新的理论视角。

实践启示方面，对电商平台提出以下建议：

第一，战略层面，应从流量思维转向用户思维，将用户全生命周期价值管理作为核心战略，避免短期转化率导向的短视行为。

第二，运营层面，应建立数据智能驱动的决策体系，在商品管理、定价策略、营销活动等环节充分发挥大数据技术的赋能作用。同时，针对不同行为模式的消费者(目标导向型、价值比较型、社交互动型、

体验探索型)提供差异化的技术干预策略。

第三,治理层面,应建立算法伦理审查机制,关注算法偏见、信息茧房等潜在风险,同时完善用户隐私保护体系,平衡数据应用与用户权益的关系。

第四,生态层面,应推动平台从交易撮合者向价值共创平台演进,构建“需求洞察-精准匹配-价值共创”的智能闭环,让数据智能真正服务于用户而非操控用户。

6.3. 研究局限与未来展望

本研究存在若干局限,有待未来研究进一步完善:

第一,研究方法的局限。本文主要采用理论分析与案例研究相结合的方法,缺乏大样本实证数据的检验。未来研究可开展问卷调查或平台数据实证分析,验证本文提出的理论框架。

第二,案例选择的局限。本文主要引用了京东、拼多多等代表性电商平台的实践,但不同规模、不同模式的电商企业在大数据技术应用上可能存在差异。未来研究可拓展案例范围,覆盖更多类型电商企业。

第三,动态演进的考量。大数据技术和电子商务都在快速演进之中,本文的理论框架需要随着实践发展不断检验和完善。未来研究可关注生成式 AI、联邦学习等新技术对电商生态的潜在影响。

第四,跨文化比较的视角。不同国家和地区的消费者在数字素养、隐私观念、购物习惯等方面存在差异,大数据技术的影响机制可能呈现文化特异性。未来研究可开展跨国比较研究,探索文化因素的调节作用。

当算法深度理解消费心理,当数据智能渗透商业毛细血管,电商生态正加速迈向“懂你所需,预见未来”的智能体时代。这场技术革命既是商业机遇,也是社会责任。唯有秉持“技术向善”的原则,让数据智能真正服务于人的需求而非操控人的行为,才能在数字化征程中开拓真正可持续的增长新纪元。

参考文献

- [1] 王宁宁. 大数据与人工智能在电商运营模式中的应用及影响[J]. 商业经济研究, 2025(2): 38-41.
- [2] Porter, M.E. (1985) *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. Free Press.
- [3] 张鹏杨, 张硕, 梁栋. 兼顾效率与稳定: 全球价值链数字化转型与企业高质量发展[J]. 产经评论, 2024, 15(4): 56-72.
- [4] 蒋彬瑞, 官培财. 智能推荐算法赋能电商平台用户体验提升[EB/OL]. https://cssn.cn/skgz/bwyc/202511/t20251103_5929205.shtml, 2025-11-03.
- [5] 罗汉仙娃. 大数据技术在电子商务发展中的应用[J]. 商场现代化, 2025(17): 31-33.
- [6] 关大卫, 邢纪阳. 大数据技术应用对电商企业成长性的影响[J]. 商业经济研究, 2025(17): 164-167.
- [7] 岳彬. 基于大数据分析的电商消费者行为模式研究[J]. 中国商论, 2025, 34(14): 82-85.
- [8] 俞蝶琼. 大数据驱动的智能推荐可解释性提升策略[J]. 物联网技术, 2025, 15(22): 117-119.
- [9] 丁峰. 透视电商三强财报: 行业生态裂变与技术突围[EB/OL]. 新华网. <https://app.xinhuanet.com/news/article.html?articleId=c3a53197d08dab2a020d53d2a84ee148>, 2025-04-11.
- [10] 王红春, 陈杨. 双边市场视角下社交电商平台定价策略研究——基于拼多多的案例分析[J]. 价格理论与实践, 2023(9): 182-186+210.
- [11] 祁瑞龙. 京东智能物流让快递“跑”得更快[N]. 兰州新区报, 2026-02-13(003).
- [12] 王梓菲. 京东物流: AI 引领双 11 物流变革[J]. 中国物流与采购, 2025(22): 16-17.
- [13] 刘佳丽, 李道彬. 大数据时代电子商务精准营销策略优化研究[J]. 营销界, 2025(24): 79-81.
- [14] 丁文莉. “大数据杀熟”背景下消费者权益保护研究[J]. 中国价格监管与反垄断, 2023(11): 46-48+51.