

基于知识图谱的国内电子商务技术应用研究 可视化分析

李沁芷

江苏大学科技信息研究所, 江苏 镇江

收稿日期: 2025年7月14日; 录用日期: 2025年7月28日; 发布日期: 2025年8月27日

摘要

本文利用科学知识图谱可视化分析软件CiteSpace对中国知网(CNKI) 2015~2025年间电子商务技术应用领域的期刊文献开展科学计量分析。通过对关键词进行聚类、共现和突现分析, 系统梳理该领域的研究热点、演进趋势与知识结构。研究发现, 电子商务技术应用已形成以“电子商务”“电商”为核心载体, 融合技术创新、企业主体、场景应用与战略延伸的多维研究体系。在技术层面, 人工智能、区块链、大数据等成为关键支撑; 在应用层面, 研究聚焦跨境电商、农村电商等多样化场景; 在战略层面, 研究不断向数字经济、乡村振兴等国家战略方向拓展。整体上, 研究呈现出由单一技术走向多技术融合、由局部功能走向系统协同、由平台构建走向全链路优化的演进趋势。研究结果有助于全面理解该领域的发展路径, 并为后续学术研究与实践探索提供理论支持与方向参考。

关键词

电子商务, 技术应用, CiteSpace, 知识图谱, 研究趋势

Visualization Analysis of Domestic E-Commerce Technology Application Research Based on Knowledge Graph

Qinzhi Li

Institute of Science and Technology Information, Jiangsu University, Zhenjiang Jiangsu

Received: Jul. 14th, 2025; accepted: Jul. 28th, 2025; published: Aug. 27th, 2025

Abstract

This paper conducts a scientometric analysis of journal literature in the field of e-commerce tech-

nology application from 2015 to 2025 in China National Knowledge Infrastructure (CNKI) using the scientific knowledge mapping visualization analysis software CiteSpace. Through cluster, co-occurrence and burst analysis of keywords, the research hotspots, evolution trends and knowledge structure in this field are systematically sorted out. The research finds that the application of e-commerce technology has formed a multi-dimensional research system with “e-commerce” as the core carriers, integrating technological innovation, enterprise subjects, scene applications and strategic extensions. At the technical level, artificial intelligence, blockchain, big data, etc. have become key supports; at the application level, research focuses on diverse scenarios such as cross-border e-commerce and rural e-commerce; at the strategic level, research is constantly expanding towards national strategic directions such as digital economy and rural revitalization. Overall, the research shows an evolution trend from single technology to multi-technology integration, from local functions to system coordination, and from platform construction to full-chain optimization. The research results are helpful for a comprehensive understanding of the development path of this field and provide theoretical support and direction reference for subsequent academic research and practical exploration.

Keywords

E-Commerce, Technology Application, CiteSpace, Knowledge Mapping, Research Trend

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

随着数字经济的不断发展，电子商务作为推动经济转型和商业模式变革的重要力量，正逐步走向智能化、融合化和生态化。近年来，人工智能、区块链等新兴信息技术不断融入电子商务系统[1]，重塑其技术架构、运营逻辑与服务形态，电子商务的技术应用研究也随之成为学术界和实务界关注的热点。相关研究显示，人工智能在个性化推荐、智能客服、库存管理和市场预测等方面的广泛应用，显著提升了电子商务平台的服务智能化水平与运营效率[2]；区块链则因其在数据可信性、交易安全性及流程可追溯性等方面的优势，被视为重构电商信用体系和供应链结构的重要基础[3]。同时，物联网、AR/VR 等技术亦推动电商场景的深度交互与实时感知，构建起多元融合的数字消费生态[4]。

技术不断革新的同时，跨境电商、农村电商、平台经济等多样化应用场景不断兴起，使电子商务技术应用面临着更高的场景适配性与系统协同性要求，进一步推动该领域研究从单一维度走向多维综合。已有研究主要集中在某一特定技术类型或具体应用情境的功能分析和案例探讨，如基于人工智能的推荐系统优化[2]、智能客服的自然语言处理能力提升[5]、或区块链在跨境交易中的可追溯性设计[4]。然而，当前相关研究多聚焦于单一技术或应用场景，尚未系统性地从整体视角梳理电子商务技术应用的研究主题与知识结构，难以全面把握其演化趋势与理论图景。尤其值得关注的是，现有综述类研究多数采用文献调研与内容分析法，未能采用科学知识图谱方法对文献展开系统挖掘，较少揭示电子商务技术演进背后的知识网络结构及演化规律，也未充分结合政策引导、技术突破、商业事件等外部环境因素进行动态关联分析。因此，亟需借助可视化分析工具对该领域的研究成果进行结构化呈现，以填补研究空白，提升理论统摄力与实践指导价值。

本文基于中国知网(CNKI)近十年相关文献，借助 CiteSpace 软件构建电子商务技术应用领域的知识图谱，结合关键词共现、聚类及突现分析，全面呈现该领域的研究主题演变与发展趋势，揭示其知识结

构与演化规律，为后续理论与实践创新提供参考。

2. 数据来源与研究方法

2.1. 研究方法

CiteSpace 可视化软件系统由华人学者陈超美开发，主要用于计量和分析科学文献数据[6]，系统梳理特定时期内某一学科或知识领域的发展脉络，分析其前沿方向的演进路径，构建可视化知识图谱，揭示该学科发展的动态规律和演变趋势。本研究利用中国知网获取的文献，选取 CiteSpace 6.3R1 绘制电子商务技术应用研究的知识图谱，对其进行可视化分析，揭示研究热点并预测未来发展方向，为电子商务领域的技术创新与实践提供有益的参考。

2.2. 数据来源

为确保文献数据的高质量，将中国知网数据库(CNKI)作为主要数据来源进行文献检索，选择高级检索功能，限定文献类型为“期刊论文”，排除会议摘要、学位论文等非正式出版物。设置检索主题为“电子商务技术应用” OR “电子商务*人工智能” OR “电子商务*区块链” OR “电子商务*大数据”，时间范围为 2015~2025 年，收集数据时间为 2025 年 7 月 13 日。经过人工筛选剔除数据重复或关联度较低的文献，最终得到有效文献 1557 篇，将筛选出的文篇文献以 Refworks 格式导出。

3. 数据梳理与分析

3.1. 关键词共现分析

文献关键词是对一篇文章的高度凝练与集中概括，频次及中心度较高的关键词被认为是该领域一定时期内的研究热点[7]。CiteSpace 可从论文的篇名、摘要、作者提供的关键词以及数据库附加的关键词中提取名词性术语，通过对这些名词术语进行特征词共现分析，揭示相关主题的研究热点，进一步深化对研究领域的认识。

3.1.1. 关键词共现结果

运用 CiteSpace 工具，选取时间切片为 1 年，设定节点类型参数为关键词，得到关键词共现图谱，如图 1 所示。由图 1 可知，可视化图谱中节点为 299 个，连线为 728 条，网络密度为 0.0163，表明关键词研究联系程度密切。图谱中节点面积越大表示关键词出现的频次越高。高频关键词频次表如表 1 所示，国内电子商务技术应用相关研究热点主要集中于区块链、人工智能、跨境电商、大数据、计算机、数据挖掘、数字经济、安全技术、乡村振兴、物联网、农村电商、信息技术、网络安全、人才培养等研究领域。

Table 1. Frequency table of high-frequency keywords for domestic e-commerce technology application
表 1. 国内电子商务技术应用高频关键词频次表

序号	频数	中心度	关键词
1	515	0.75	电子商务
2	228	0.42	区块链
3	171	0.43	人工智能
4	161	0.08	应用
5	137	0.18	跨境电商
6	57	0.03	大数据
7	38	0.06	电商

续表

8	38	0.00	计算机
9	38	0.02	数据挖掘
10	33	0.03	数字经济
11	27	0.00	安全技术
12	24	0.02	乡村振兴
13	23	0.06	物联网
14	21	0.03	农村电商
15	21	0.03	信息技术
16	19	0.00	网络安全
17	18	0.01	发展
18	18	0.02	电商企业
19	17	0.01	人才培养
20	16	0.01	电商平台

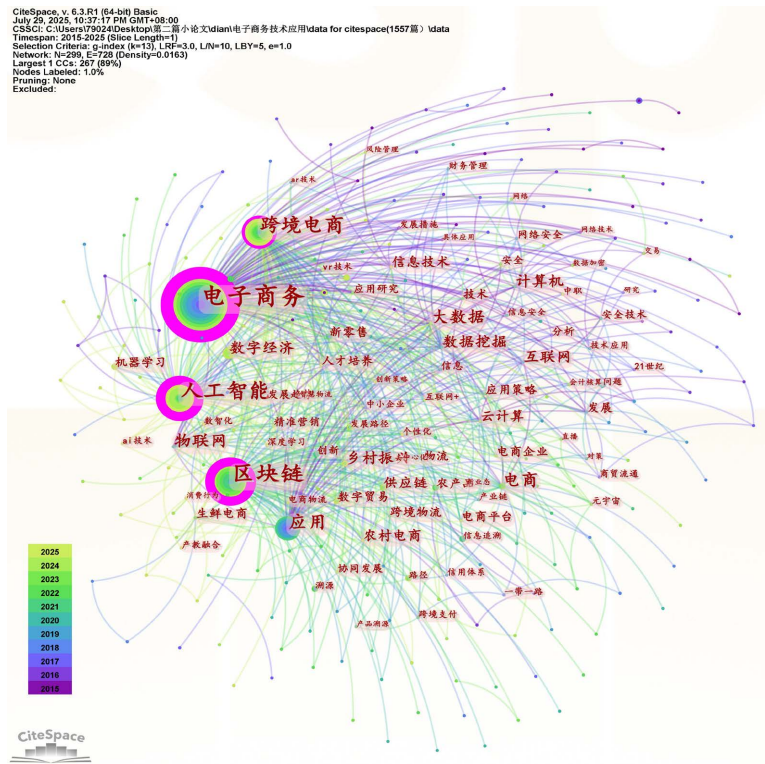


Figure 1. Keyword co-occurrence map
图 1. 关键词共现图谱

3.1.2. 关键词共现结果

关键词共现结果表明，当前电子商务研究呈现出以多项数字技术融合为核心的演化特征。“人工智能”“区块链”“大数据”“物联网”等高频关键词反映出电子商务已不再是传统平台模式的延续，而是进入由智能化、可信化和网络化共同驱动的新阶段。2017 年国务院印发了《新一代人工智能发展规划》，将发展人工智能确定为国家战略后[8]，人工智能广泛应用于智能推荐、客户服务和行为建模等方面，显著增强了平台的运营效率和服务智能化水平；2019 年我国正式将区块链技术列为国家战略性技术[9]，其在电商中的可信交易、供应链溯源等方面被快速推广，反映出政策牵引对研究热点的驱动效应；大数据

与数据挖掘支撑精准营销与消费趋势预测，而物联网技术促进线上线下融合与供应链可视化。在这些前沿技术的推动下，电子商务的技术应用呈现出强烈的“场景－技术”绑定特征。

“跨境电商”“农村电商”“电商平台”等关键词的出现表明，电子商务技术的应用紧密贴合社会实际需求，呈现出任务导向和服务导向特征，揭示了“技术－场景－政策”三者深度融合的演进趋势。发展农村电商在助力脱贫攻坚和全面推进乡村振兴中发挥了积极作用，商务部等 9 部门积极推动农村电商高质量发展[10]。场景的多样化与政策支持的相互作用，推动技术适配性与协同性不断提升。技术演化已不再孤立展开，而是嵌入在复杂的制度、市场与社会环境中，研究正在向多维融合、应用落地与持续演进转变。

“信息技术”“网络安全”“安全技术”等关键词频繁出现，表明研究者在关注技术创新的同时，也高度重视系统稳定性与数据安全保障问题，这与国家对数据要素市场建设[11]及《数据安全法》的颁布[12]高度契合，反映出法律制度建设对研究议题方向的引导。尽管“人才培养”“发展”等关键词出现频次较低，但仍能反映出研究开始拓展至技术推广的可持续性层面，关注技术背后的制度环境与人才体系建设。关键词共现结果表明，电子商务技术应用研究正走向多技术融合、场景深嵌、系统协同与可持续发展的综合演化路径。

3.2. 关键词聚类分析

关键词聚类是在共现网络图谱的基础上，选取 Log-likelihood ratio (LLR) 算法，把联系紧密的关键词聚为一类，并形成研究类团，分析各聚类团间的结构特征、关键节点、联系密度，宏观分析研究主体的研究模块与方向。

3.2.1. 关键词聚类结果

对关键词进行聚类分析，得到国内电子商务技术应用关键词聚类图谱，如图 2 所示，其中 $Q=0.4613 > 0.4$ ，说明该聚类图谱结构显著， $S=0.7927 > 0.7$ ，代表聚类结构可信。国内电子商务技术应用共形成 7 个聚类群，分别为：#0 应用、#1 人工智能、#2 区块链、#3 电商企业、#4 跨境电商、#5 电商、#6 数字经济。

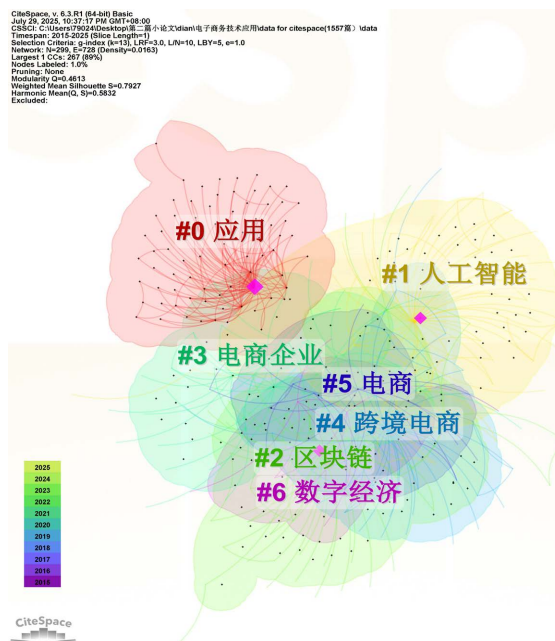


Figure 2. Keyword clustering graph
图 2. 关键词聚类图谱

3.2.2. 结果解读

通过对聚类结果的分析与归纳，可以得出我国电子商务技术应用的研究范围主要分为以下三个方面。

1) **核心技术应用。**该主题聚焦于“人工智能”和“区块链”两项核心技术，集中体现了电子商务中最具代表性的关键技术应用方向，与《数字中国建设整体布局规划》中提升数字关键核心技术自主创新的战略部署高度吻合[13]。人工智能主要应用于智能推荐系统、智能客服、与用户画像等场景，助力电商平台实现个性化、自动化与智能化运营；区块链技术在供应链溯源、跨境支付等环节展现出较强的数据可信性和系统安全性。这两项技术在知识图谱中均处于核心位置，一方面说明其是当前研究热点，另一方面也体现出其在实际技术应用中的核心价值。

2) **技术应用场景。**该主题涵盖“应用”、“电商企业”、“跨境电商”三个聚类，体现了电子商务技术在具体业务场景中的落地路径，这种趋势与中国近年来对外贸易结构调整、RCEP 生效[14]及数字贸易港建设[15]等政策事件紧密相关。“应用”反映出研究者对技术可行性、实施过程及应用成效的高度关注，涵盖了多类电商技术的实际使用路径。“电商企业”主要聚焦于企业层面，探讨技术在组织管理和平台搭建中的作用，揭示技术部署与企业结构的适配问题。“跨境电商”体现了电商全球化中技术应用的关键作用，研究重点集中在跨境支付、语言适配、物流优化等方面，展现出技术在跨境业务中的应用。

3) **宏观战略背景。**该主题主要包括“电商”和“数字经济”两个聚类，映射出电子商务技术应用的宏观视角。“电商”作为传统聚类，记录了电商模式及架构的研究成果，为技术演化提供基础支撑。“数字经济”作为国家战略性支柱产业，强调电子商务技术在推动经济数字化转型、提升社会运行效率等方面具有重要意义，表明电子商务技术应用成为引领国家宏观经济发展产业结构升级的重要工具。

3.3. 关键词突现分析

突现词是指一个时期内，研究领域里出现的爆发性增长的关键词。突现词的发展变化可以反映出研究领域整体的动态发展趋势。对国内电子商务技术应用文献的关键词进行突现分析，绘制出 2015~2025 年关键词突现图，如图 3 所示，关键词突现呈现出三个阶段。

Top 21 Keywords with the Strongest Citation Bursts



Figure 3. Keyword burst graph
图 3. 关键词突现图

第一阶段为 2015~2019 年, 突现关键词为“应用”“电子商务”“安全技术”“数据挖掘”“计算机”“网络安全”“发展”“财务管理”等。这一阶段的研究重心集中在基础技术的引入与电商平台的初步构建, 与“互联网+”行动计划密切相关[16]。该阶段研究关注计算机技术、网络安全体系和数据分析工具在电商中的集成, 技术应用聚焦于如何提升系统运行效率及数据管理能力, 整体呈现出电子商务技术应用“基础搭建期”的特征。

第二阶段为 2019~2022 年, 突现关键词主要包括“跨境物流”“物流”“创新”“区块链”“跨境支付”“电商”“农产品”“生鲜电商”等, 反映出研究重心从平台构建向多样化场景技术融合与商业模式创新的转变, 这一趋势与跨境电商综试区扩围[17]的实施高度契合。区块链技术与跨境电商的深度融合, 在支付系统与供应链的透明化等方面发挥了重要作用。农产品和生鲜类商品成为电商竞争的新热点, 推动智慧物流、冷链技术等配套体系的完善。该阶段体现电子商务从“平台化建设”向“场景化重构”的转型。

第三阶段为 2022~2025 年, 突现关键词包括“数字经济”“供应链”“乡村振兴”“数字贸易”“电商平台”等, 表明电子商务技术应用正逐步融入国家发展战略与社会治理体系之中。此阶段与《数字中国建设整体布局规划》发布[18]以及国家对“数实融合”[19]“城乡融合”的高度重视密切相关。本阶段研究强调技术与政策的融合, 聚焦数字基础设施建设、区域经济数字转型和产业链智能协同等关键问题。电子商务技术已超越传统商业交易范畴, 成为推动产业升级、促进城乡融合与实现经济高质量发展的重要力量, 显示出技术应用与发展战略之间的深度互动。

4. 研究结果分析

近十年来, 国内电子商务技术应用的研究主题日益丰富体系, 结构日益清晰。研究以“电子商务”“电商”为核心载体, 形成了多维度、多层次的主题网络。在技术层面, “区块链”“人工智能”“大数据”等技术成为研究的核心, 重点关注其在电子商务领域的功能实现与价值创造。研究主体主要围绕“电商企业”展开, 聚焦企业在技术应用过程中的战略选择、运营管理及竞争力提升。技术应用场景涵盖“跨境电商”“农村电商”等, 探讨不同应用场景下技术部署的特征与适配机制。“应用”作为连接核心, 将技术、主体与场景有效整合, 展现出技术落地的实际路径于协同逻辑。此外, “数字电商”作为电子商务的演进形态, 成为研究的重要延伸方向, 反映当前数字化转型的整体趋势。

从研究趋势看, 电子商务技术应用经历了从单一技术探索到多种技术融合应用的过程。研究视角从聚焦技术本身, 转向关注技术与生态系统及国家战略的深度融合, “数字经济”“乡村振兴”等关键词的突现正是这一转变的有力体现。应用场景方面, 研究由传统线上交易拓展至更加细分且多样化的市场, “跨境电商”“农村电商”与“乡村振兴”等关键词的突现印证了这一趋势。对“供应链”和“安全技术”等关键词的关注, 反映出研究重心已从交易前端延伸至全链路的管理和风险控制, 整体呈现出更高层次的系统性和结构完整性。

5. 研究展望

5.1. 技术融合和场景驱动成为未来研究核心方向

一方面, 随着人工智能、区块链、大数据、物联网等数字技术的快速发展, 多技术融合成为关键趋势, 未来研究应聚焦“人工智能 + 区块链”、“大数据 + 物联网”、“云计算 + 边缘计算”等技术组合在多元应用场景中的协同创新[20]。另一方面, 应用场景日益多元, 应深入挖掘跨境电商、农村电商、乡村振兴等不同应用场景的技术差异, 关注技术在不同区域文化、基础设施条件以及特殊群体中的适配问题, 推动电子商务向更加智能、普惠、包容的方向演进。

5.2. 数字生态协同与制度保障成为关键支撑力量

当前电子商务技术与数字经济生态深度融合，未来研究需聚焦其在生产、流通、消费等全链条数字化转型中的作用，推动构建数据共享与资源协同数字生态系统。电商平台作为生态枢纽，其生态赋能价值有待进一步挖掘，同时也应加强对数据产权保护、算法公平性等伦理问题的关注，推动电商技术应用的规范化治理。此外，电商技术的发展离不开有力的制度保障，未来应加强对不同国家电商政策的比较研究，推动跨境电商标准互认与治理机制协调，构建更加灵活的监管模式。乡村振兴战略是新时代“三农”工作的总抓手[21]，在此国家战略背景下，应加快推进技术资源向基层延伸，提升农村电商的数字化水平。同时也应积极参与全球数字规则制定，提升我国在国际数字治理体系中的参与度与话语权。

5.3. 供应链全链路的智能化与绿色化是技术应用的关键突破口

未来研究应聚焦供应链的全链路优化，推动其向智能化和绿色化方向发展。利用人工智能与大数据技术提升供应链韧性，增强其应对环境变化与突发风险时的动态响应能力，提升系统稳定性与灵活性。在绿色发展方面，区块链技术在商品碳足迹追踪和绿色物流路径优化等场景中具有广阔的应用潜力[22]，助力电商实现低碳转型与可持续发展。通过技术赋能供应链金融，能够有效减少中小电商企业融资的信息不对称现象，提升资金流转效率，提升供应链的整体协同性与韧性。

6. 结语

本文对近十年电子商务技术应用领域进行可视化分析，系统梳理其研究主题体系与发展演化趋势，揭示了技术融合、场景拓展与战略协同等核心特征，为理解该领域的知识结构和未来发展方向提供了重要参考。但研究也存在一定不足：仅以中国知网(CNKI)数据库为数据来源，导致国际研究成果和部分边缘主题未被覆盖，从而影响研究的全面性；另一方面，关键词共现分析在捕捉研究热点时存在一定语义模糊问题，难以充分揭示文献中的深层逻辑与理论内涵。此外，突现词检测可能受短期学术热潮影响，存在阶段性偏误。未来研究可考虑引入多语种、多数据库文献，结合自然语言处理等新兴技术，在关键词语义识别和主题动态演化分析方面进行拓展，以推动电子商务技术应用领域的理论深化与实践创新。

参考文献

- [1] 唐艳, 刘小军. 数字贸易 4.0 背景下跨境电商供应链运营优化对策探究[J]. 现代商业, 2023(16): 15-18.
- [2] 朱晓磊. 基于人工智能技术应用对电子商务发展的分析[J]. 商场现代化, 2025(6): 37-39.
- [3] Taherdoost, H. and Madanchian, M. (2023) Blockchain-Based E-Commerce: A Review on Applications and Challenges. *Electronics*, 12, Article No. 1889. <https://doi.org/10.3390/electronics12081889>
- [4] 缪永固, 曹瑞端. 数字经济背景下电子商务发展研究[J]. 物流科技, 2025, 48(13): 67-69.
- [5] 陈莉霞. 人工智能技术在电子商务领域中的应用分析[J]. 数字技术与应用, 2025, 43(5): 39-41.
- [6] 刘维尚, 司亚丽, 李柳澄, 等. 基于知识图谱的国内外城市品牌研究可视化分析[J]. 包装工程, 2024, 45(6): 197-209+249.
- [7] 苏莉娜, 周环. 基于知识图谱的国内外智慧图书馆发展轨迹、研究热点及研究前沿对比分析[J]. 唐山师范学院学报, 2021, 43(6): 146-151.
- [8] 国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知[EB/OL]. 中国政府网, 2017-07-20. https://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm, 2025-07-28.
- [9] 余宇新, 李煜鑫. 区块链技术促进数字文化产业高质量发展的机制[J]. 上海经济研究, 2023(8): 32-41.
- [10] 商务部等 9 部门关于推动农村电商高质量发展的实施意见[EB/OL]. 中国政府网, 2024-03-05. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202403/content_6939283.htm, 2025-07-28.
- [11] 李长英, 张帅, 王曼. 数据要素市场建设对企业创新的影响研究[J/OL]. 科研管理, 1-17.

- <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.1567.g3.20250722.1443.002.html>, 2025-07-28.
- [12] 薛悟娟, 刘晓. 基于国家安全的数据法治建设——以《数据安全法》为视角[J]. 保密科学技术, 2021(8): 51-55.
- [13] 构筑自立自强的数字技术创新体系 强化数字中国建设的关键能力[EB/OL]. 中国社会科学网, 2023-07-12. https://www.cssn.cn/wlqgl/202307/t20230712_5667470.shtml, 2025-07-28.
- [14] 李冬新, 庄芮, 夏晰琳. RCEP 叠加 CPTPP 对中国经济的影响——基于递归动态 GTAP 模型的比较分析[J]. 国际贸易, 2025(6): 31-42.
- [15] 全国政协委员连玉明: 构建数字贸易港推动京津冀高质量协同发展[N]. 人民政协报, 2024-09-21(04).
- [16] 张念, 许江越, 李杰, 等. “互联网+”时代下物流管理专业人才培养研究现状与趋势——基于 CiteSpace 知识图谱分析[J]. 物流研究, 2025(3): 87-92.
- [17] 试点扩围跨境电商迎来新机遇[EB/OL]. 中国政府网, 2022-04-06. https://www.gov.cn/xinwen/2022-04/06/content_5683577.htm, 2025-07-28.
- [18] 中共中央国务院印发《数字中国建设整体布局规划》[EB/OL]. 中国政府网, 2023-02-27. https://www.gov.cn/zhengce/2023-02/27/content_5743484.htm, 2025-07-28.
- [19] 孙群, 李泊儒. 数实融合背景下数字经济驱动经济高质量发展: 机制及路径创新[J/OL]. 成都理工大学学报(社会科学版), 1-18. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/51.1641.c.20250624.1500.002.html>, 2025-07-28.
- [20] 褚立菊. 边缘计算中智慧物流配送系统的无人机服务组合策略研究[D]: [硕士学位论文]. 合肥: 安徽大学, 2023.
- [21] 刘岳平, 文余源. 数字人民币赋能乡村振兴: 理论机制与现实进路[J]. 南方金融, 2023(9): 3-14.
- [22] 录天凤, 陶祥忍, 景浩盟. 基于标识解析与区块链融合的园区内产品碳足迹建设路径探究[J]. 信息通信技术与政策, 2025, 51(5): 2-11.