

电商经济下供应链数字化转型研究可视化分析 ——基于CiteSpace的文献计量法

李梦圆, 孟庆峰

江苏大学管理学院, 江苏 镇江

收稿日期: 2025年12月22日; 录用日期: 2025年12月31日; 发布日期: 2026年1月23日

摘 要

随着电商经济的快速发展, 供应链数字化转型成为提升效率、增强竞争力的核心手段。数字经济与电子商务深度融合, 以云计算、物联网、大数据及人工智能为代表的数字技术正深度重构全球商业生态。作为电商经济的核心支撑体系, 供应链数字化转型已成为推动产业升级、实现降本增效的关键路径。本文聚焦电子商务场景, 基于文献计量视角, 运用CiteSpace软件对CNKI知网期刊数据库中收录的706篇文献进行可视化分析, 时间跨度为2005年至今, 系统揭示电商驱动下供应链数字化领域的研究动态与知识演进。研究结果表明, 该领域正处于快速成长期, 研究热度与电商经济发展高度同频, 研究主题呈现“技术赋能-模式创新-生态重构”的三阶段跃迁。基于此, 对电商经济下供应链数字化的研究提供参考。

关键词

电商经济, 供应链, 数字化转型, 可视化分析

Visual Analysis of Supply Chain Digital Transformation Research in the E-Commerce Economy

—Bibliometric Method Based on CiteSpace

Mengyuan Li, Qingfeng Meng

School of Management, Jiangsu University, Zhenjiang Jiangsu

Received: December 22, 2025; accepted: December 31, 2025; published: January 23, 2026

Abstract

With the rapid development of the e-commerce economy, the digital transformation of the supply chain has become a core means to enhance efficiency and competitiveness. The digital economy and e-commerce are deeply integrated. Digital technologies represented by cloud computing, the Internet of Things, big data and artificial intelligence are profoundly reshaping the global business ecosystem. As the core supporting system of the e-commerce economy, the digital transformation of the supply chain has become a key path to promote industrial upgrading and achieve cost reduction and efficiency improvement. This article focuses on the e-commerce scenario and, from the perspective of bibliometrics, uses CiteSpace software to conduct a visual analysis of 706 articles included in the CNKI journal database. The time span is from 2005 to the present, systematically revealing the research trends and knowledge evolution in the field of supply chain digitalization driven by e-commerce. The research results show that this field is in a period of rapid growth, and the research enthusiasm is highly in line with the development of the e-commerce economy. The research themes present a three-stage leap of "technology empowerment - model innovation - ecological reconstruction". Based on this, it provides a reference for the research on the digitalization of the supply chain in the e-commerce economy.

Keywords

E-Commerce Economy, Supply Chain, Digital Transformation, Visual Analysis

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

在电商经济快速发展下,数字化转型对供应链发展的积极影响已得到重要制造业国家的认可,其中许多国家制定了国家发展计划,以促进供应链的数字化转型,数字化转型之路在各国都引起了相当大的关注。中国凭借其完整的工业制造链和较低的开销,一直保持着一定的优势。鉴于制造业总成本的持续上升,中国的竞争优势可能会下降。关于数字化转型的研究已经分阶段发展,从数字化转型的作用,数字化转型的动机,到数字化转型的模式,与数字化转型相关的研究取得了具体成果。

众多学者对供应链数字化转型进行深入研究,并且研究的热点正发生着变化。本文运用文献计量方法对中国知网(CNKI)数据库中的供应链数字化转型文献进行可视化分析,主要分析该领域的研究现状以及当前的热点研究方向和变化。本研究主要目标分为以下几点:(1) 文献分布与学术网络分析:基于发文数量、核心研究者及机构的地理分布特征,定量评估学术合作网络的演化阶段与发展水平。(2) 研究主题比较分析:运用关键词共现与聚类方法,揭示供应链数字化转型领域的核心议题,并探究研究视角与应用场景上的特征。(3) 技术驱动机制研究:重点剖析区块链、云平台等新兴数字技术对供应链结构优化与流程再造的影响机制,为后续学术探索与行业实践提供方向性指导。

本文的研究意义主要包含两个层面。理论层面,通过知识图谱分析,全面梳理了供应链数字化转型的阶段性特征与知识结构,弥补了现有研究在系统性综述与趋势预测方面的不足,为构建该领域的理论框架奠定基础。实践层面,研究结果可为企业制定数字化转型策略提供参考,例如优化技术应用路径、强化跨组织协同机制等;同时,对政策制定者完善数字基础设施、推动产学研合作具有启示意义。

2. 研究设计与数据来源

2.1. 数据来源

本文使用主题检索词检索中国知网的期刊数据库，检索核心期刊，检索词为“供应链数字化转型”或“供应链数字化”，检索时间为 2005 到 2025 年。通过检索获得 746 篇相关文献。考虑到部分期刊文献上传存在延迟，实际收录数量可能随时间推移有所增加。人工剔除不符文献，并通过 CiteSpace 软件二次去重，最终确保处于“电商经济”语境下的为有效文献 706 篇。

2.2. 研究方法

本文运用文献计量法，基于 CiteSpace 工具可视化分析 CNKI 数据库中供应链数字化转型相关文献。文献计量法作为一种定量研究方法，主要通过统计手段对科技文献的外部特征进行分析，从而揭示学科领域的发展现状和研究热点[1]。在具体分析工具方面，CiteSpace 软件能够对文献题录数据进行深度挖掘，通过生成知识图谱直观呈现研究领域的知识结构演进历程与研究前沿动态[2]。本研究主要从三个维度展开分析：首先对每年的发文量、核心作者分布及期刊等来分析领域的研究现状；其次通过关键词共现网络识别研究热点，最后结合关键词聚类、时间线图谱等方法，分析研究主题的演变脉络。通过上述多维度的文献计量分析，旨在对供应链数字化转型领域的学术成果进行全面梳理与综合评价。

3. 研究现状分析

3.1. 发文量分析

年度发文量的变化能够有效表征特定该领域的发展和关注度。通过对供应链数字化转型领域文献的统计分析，绘制了 2005~2025 年的发文量变化趋势图 1。研究显示：(1) 在 2005~2017 年间，该领域年发文量基本维持在 10 篇左右的较低水平，表明此阶段属于研究的萌芽期，学术界的关注度相对有限。(2) 2017~2021 年期间呈现稳定增长态势，年发文量逐步提升，这标志着研究进入成长期。此阶段，面对传统供应链运营效率低下的现实挑战，学术界开始重视云计算、物联网等数字技术在供应链优化中的应用价值，相关研究成果不断涌现。(3) 2021 年后进入爆发式增长阶段，特别是在 2024 年达到 194 篇的峰值。这一快速增长态势与全球范围内企业加速推进供应链数字化转型的实践进程密切相关，反映了数字化供应链网络建设已成为当前的焦点。研究成果数量呈现指数级增长，预示着供应链数字化转型研究正在成为供应链管理学科的重要前沿方向，未来发展潜力巨大。

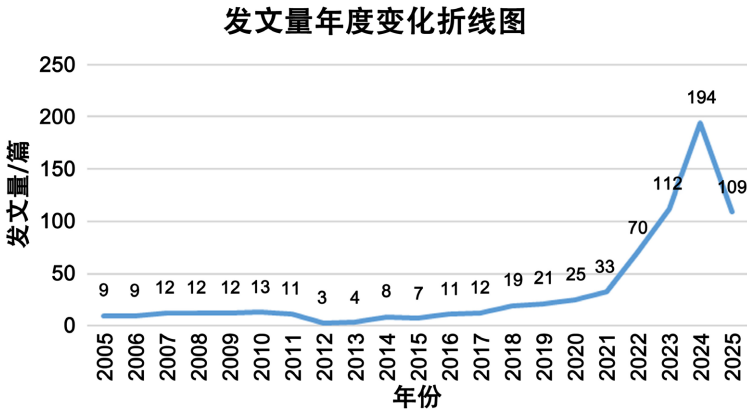


Figure 1. Line chart of annual changes in the number of domestic published articles
图 1. 国内发文量年度变化折线图

3.2. 发文作者分析

3.2.1. 作者合作网络分析

本研究通过对 2022~2025 年间 500 篇核心文献的作者分析, 构建了供应链数字化领域的核心作者合作网络图谱, 如图 2 所示。图谱分析结果显示: 网络共包含 129 个作者节点和 42 条合作关系连线, 网络密度为 0.0051。这一数据特征表明: 首先, 该领域已形成一定规模的研究群体, 众多学者正致力于供应链数字化转型研究; 其次, 现有合作网络呈现出“大分散、小聚集”的特点, 虽然存在若干合作团体, 但整体合作密度偏低, 多数研究者仍处于相对独立的研究状态。值得注意的是, 相较于国际同类研究, 我国学者间的跨机构合作明显不足, 这一现象可能制约了研究视角的多元化和创新性突破。为提高研究质量与效率, 建议通过建立学术交流平台、组织专题研讨会等方式, 促进研究者之间的深度合作与知识共享。结合图 2 可知, 研究供应链数字化的学者众多, 其中发文量最大的是来自上海市的邱伏生, 现隶属机构为上海市天睿物流咨询有限公司, 共发文 10 篇, 表明该学者在供应链数字化领域具有一定贡献, 主要关注制造供应链数字化过程的应用[3]。其次, 是王静、胡玲玉、张树山、刘世明等人发表的文章较多。

本研究通过作者合作网络分析发现, 供应链数字化领域已初步形成若干具有代表性的研究团队。具体而言, 邱伏生研究团队围绕制造企业供应链数字化平台建设展开研究, 其成果系统阐述了从精益工厂到智能化工厂的演进路径, 提出了包含“一体两翼”策略和六个实施要点的理论框架, 为制造企业数字化转型提供了实践指导。另一个由孙婉彤领衔的研究小组则聚焦农产品供应链智能化转型, 深入分析了数字技术对突破传统农产品供应链时空限制、提升运营效率的关键作用, 其研究成果为农产品供应链的现代化改造提供了理论支撑[4]。然而, 从整体合作网络特征来看, 当前研究群体仍呈现明显的分散化态势, 具体表现为: 核心作者群规模有限, 跨团队合作稀少。这种碎片化的研究格局可能制约学术观点的碰撞与融合, 也不利于系统性理论体系的构建。为此, 建议通过建立学术共同体、设立跨机构研究项目等方式, 促进研究者之间的实质性合作, 以推动该领域研究向纵深发展。

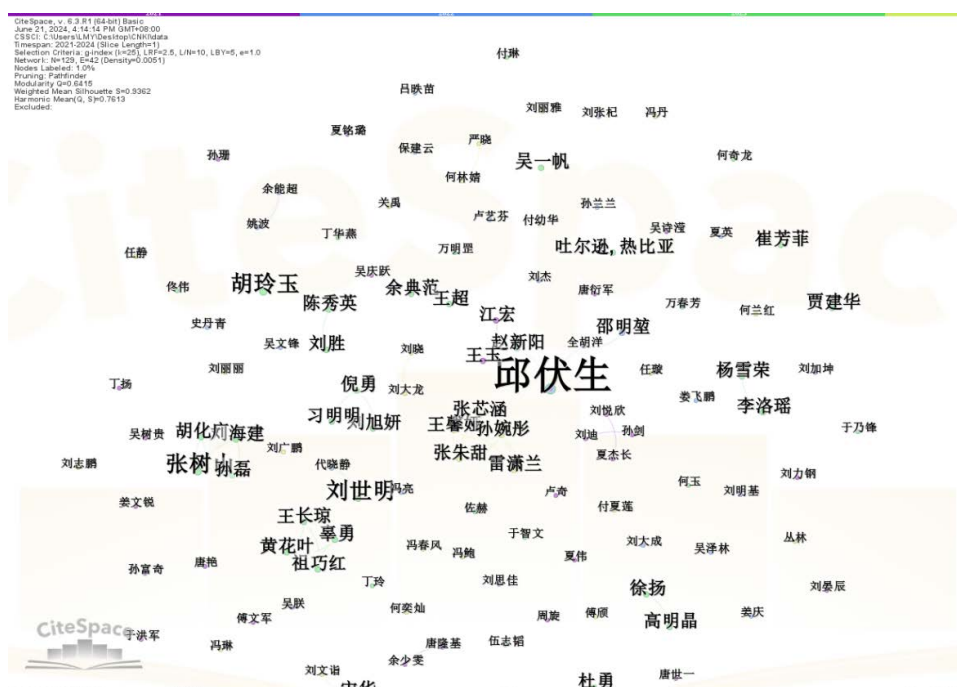


Figure 2. Author collaboration network map for research on digital transformation of supply chain
图 2. 供应链数字化转型研究作者合作网络图谱

3.2.2. 核心作者群体分析

为了更加深入地分析和理解文献发表的数量分布情况,本研究专门针对那些贡献显著的核心作者群体进行了详细的研究和探讨。在文献计量学中,有一个核心作者数量的计算公式,具体表达式如下[5]:

$$M = 0.749(N_{\max})^{1/2}$$

通过上述图 2 可知,关于供应链数字化转型,发文章最多的是邱伏生学者,发表了相关文章 10 篇,把最大发文章 10 带入 N_{\max} 中可得发文章最低值为 $M=2.37$,所以发文章大于等于 2 的作者才能成为供应链数字化转型的核心作者,通过统计数据的计算,共有 39 位核心作者发文章大于 2,共发表 92 篇文章,占总共发文章的 18%,但是小于 50%,说明核心作者发表文章的数量还不够,数字化转型领域还没有形成核心作者集群。

3.2.3. 机构分布可视化分析

本研究利用 CiteSpace 软件绘制了供应链数字化研究领域的机构合作网络图谱见图 3。图谱分析结果显示:各研究机构在该领域的参与程度存在显著差异。其中,上海天睿物流咨询有限公司以 9 篇的发文章量位居首位,其次是中国机械工程学会物流工程分会(8 篇)、中国人民大学商学院(7 篇)等机构。从空间分布来看,研究机构在地域上呈现均衡分布态势,南方和北方地区均有较多机构参与研究,表明该议题已获得全国范围的学术关注。

值得注意的是,当前机构合作网络呈现出以下特征:首先,合作关系的强度普遍较弱,多数机构处于独立研究状态,仅少数机构间存在较细的合作连线;其次,参与主体呈现多元化特征,包括高等院校、科研院所和企业等不同类型的组织。这种研究格局一方面反映了供应链数字化转型研究已获得社会各界的广泛重视,在理论探索和实践应用方面均取得显著进展;另一方面也暴露出机构间合作深度不足的问题,可能制约研究成果的转化应用和价值创造。



Figure 3. The institutional cooperation network map in the field of supply chain digital transformation research
图 3. 供应链数字化转型领域研究的机构合作网络图谱

3.3. 研究热点、趋势与前沿

3.3.1. 研究热点分析

1) 关键词共现分析

本研究基于 CiteSpace 软件构建了供应链数字化转型研究的关键词共现网络图谱如图 4 所示, 该图谱直观呈现了研究主题的分布特征与内在关联。通过分析 167 个节点和 173 条连线构成的网络(密度 = 0.0125), 可以识别出以下核心研究主题:

① 数字化转型主题

以“数字化”(80 次)、“供应链”(87 次)为核心的关键词集群, 主要探讨传统供应链向数字化模式转型的理论框架、实施路径及影响因素。其中, “制造业”(12 次)作为重要应用场景频繁出现, 表明该领域研究注重理论与实践的结合。

② 数字经济主题

“数字经济”(18 次)作为核心节点, 与“数字技术”(10 次)、“区块链”(9 次)等技术类关键词形成紧密关联, 反映了数字经济发展对供应链变革的驱动作用, 以及新兴技术在供应链创新中的应用研究。

③ 数字供应链金融主题

“融资约束”(15 次)等关键词构成的研究子群, 体现了学术界对供应链金融数字化转型的关注, 特别是数字技术如何缓解中小企业融资困境的研究热点。

这些主题相互交织又各具特色, 既反映了供应链数字化转型研究的多元视角, 也揭示了数字技术与经济形态变革对供应链管理的深远影响。高频关键词的分布特征表明, 当前研究正从概念探讨向应用实践深化, 技术驱动与价值创造成为核心关注点。

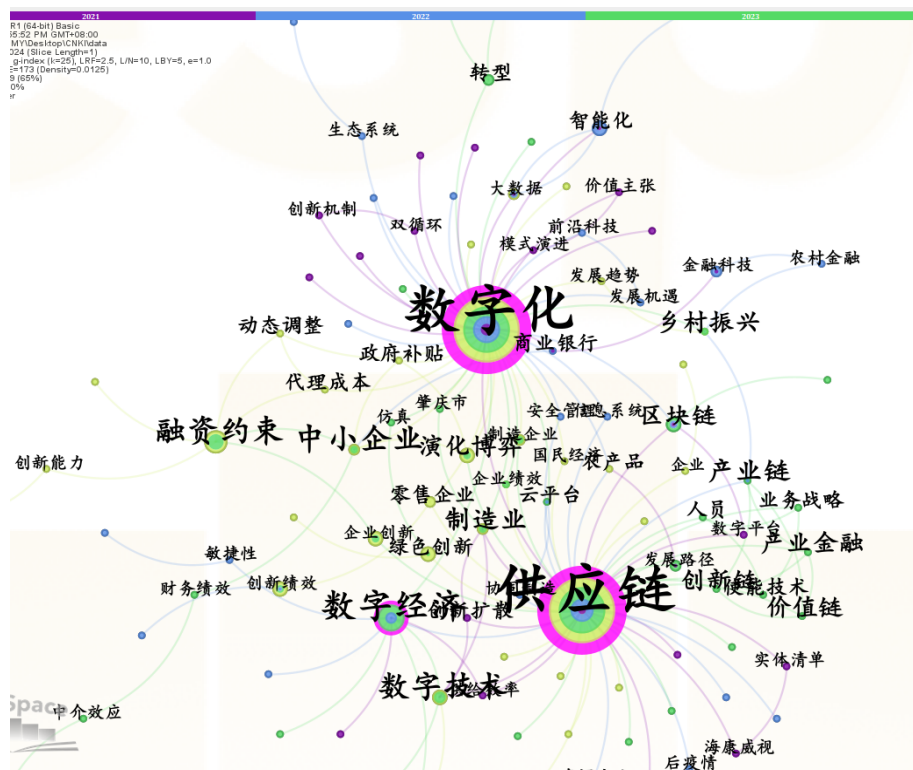


Figure 4. The co-occurrence network graph of keywords in the field of supply chain digital transformation research
图 4. 供应链数字化转型领域研究的关键词共现网络图谱

① 数字化转型。数字化转型受到当前飞速发展的数字化技术和数字经济的出现。在这个竞争性的市场当中,无论是制造业企业还是在供应链上的上、中、下游企业都在谋求更适合的发展空间,所以各企业都力求自身能够借助数字化的技术在生产或决策的过程中能够更快一步,更好地做出规划,重塑自身的业务模式。

对于数字化转型的理解,学术界认为数字化转型是借助数字化技术对企业生产经营的各个环节进行升级改造,帮助企业利用数字技术降低生产成本,优化现有的资源配置[6]。杨季枫等提出使用数字技术能够对企业或整条供应链上的生产运营数据进行整个生命周期的管控和分析[7]。王春娟等指出利用数字技术进行营商环境的优化,能够实现产业的数字化转型[8]。王子阳等研究发现企业在实施数字化的过程中,将引发商业模式的根本性转变。这种转变不仅涉及各个阶段战略与组织行为的相互作用和促进,而且还包括供应链的模式和流程的全方位革新[9]。供应链的数字化转型既是数字技术的革新,也是整个供应链的全面升级。

② 数字供应链金融。供应链金融主要关注的是供应链中的核心企业,通过对供应链上游、中游和下游企业的资金和信息的有效整合,解决供应链中资源分配不平衡和数据分享滞后的问题,提升整个供应链的响应速度。

数字供应链金融作为解决传统供应链金融困境的创新模式,正日益成为学术界的研究重点[10]。传统供应链金融长期面临着信息不对称、信用传导机制不畅以及数据真实性难以保障等系统性风险[11],这些问题严重制约了金融服务的普惠性和效率。针对这一现状,学者们从多个维度进行了深入探讨:

在技术应用层面,龚强的研究表明,区块链技术的分布式账本和不可篡改特性能够有效打破信息孤岛,为供应链各节点的运行安全提供保障[12]。许玉韫等则聚焦农业领域,把数字技术应用到农产品的供应链金融当中,并且利用在电商平台上交易农产品能够达到降低交易成本的效果[13]。

在信任机制构建方面,宋华提出了网络信任关系的四阶段演化模型,强调数字技术在模块开发和智能决策等方面的关键作用[14]。并且通过后续的研究解决中小微企业融资难题需要实现从人际信任向数字信任的范式转变,通过业务数字化客观反映供应链各节点的真实经营状况[15]。在发展路径层面,陆岷峰强调,面对复杂多变的金融环境,供应链金融需要重构风险控制体系,通过数字化改造提升服务能力,以更好地发挥其在供应链经济中的支撑作用[16]。这些研究共同表明,数字技术与金融服务的深度融合正在重塑供应链金融的生态体系,推动其向更高效、更普惠的方向发展。

③ 数字经济。数字经济是指基于数字计算技术和互联网的一系列经济活动和经济模式。它涉及到使用数字技术来存储、处理、传输和交流信息,以及利用这些信息来创造新的价值和提高效率。数字经济促使产业和企业要进行数字化的转型升级,尤其是制造业竞争更为激烈。李美羽等研究指出传统的生鲜供应链面临的问题就是生鲜市场上供给方和需求方所拥有的信息是不协调的,因此要以需求方的意愿为中心,利用数字平台的协同以此来提升整条供应链的效率[17]。裘莹等通过汇总分析国际上有关数字经济的方法,提出我国数字经济的发展可以鼓励中小型的企业进行数字技术的创新,同时政府也制定相应的政策支持[18]。

2) 关键词聚类分析

本章节把检索的供应链数字化转型的文献进行聚类分析,基于LLR算法生成的关键词聚类知识图谱,如图5所示,该领域研究呈现出显著的知识集聚特征。通过量化指标评估,聚类结果的模块值(Q值)达到0.6415,加权平均轮廓值(S值)为0.9362,这两个关键指标均远超阈值标准($Q > 0.3$, $S > 0.7$),充分证明聚类分析具有优异的区分效度和学术价值。从图5中可以看出,根据聚类的大小排序,依次是:供应链、数字化、数字技术等,这些关键词正是本篇文章研究的重点供应链数字化转型的主题。

(2) 应用深化阶段(2021~2023 年)

研究主题显著扩展, 形成三个突出方向:

技术应用维度: “区块链”、“金融科技”等技术类关键词密集涌现

行业实践维度: “制造业”、“商业银行”等行业应用研究快速增长

价值创造维度: “可持续性”、“创新能力”等价值导向概念受到重视

(3) 生态构建阶段(2023 年后)

新兴关键词如“生态系统”、“物流管理”等开始凸显, 表明研究视角正从单点突破转向系统优化, 关注数字技术在构建协同化、智能化供应链生态中的整合应用, 供应链转型的演进轨迹鲜明地展现出数字技术与供应链管理深度融合的动态过程。

4. 结论

本研究基于中国知网数据库的文献资源, 采用 CiteSpace 文献计量分析方法, 对电商经济下供应链数字化转型研究领域进行了系统性考察, 主要研究发现如下:

通过文献计量全维度分析, 本文进一步构建电商供应链数字化转型理论框架。该框架以技术驱动因素、组织变革因素、环境因素为核心维度并形成协同互动机制。通过文献中技术应用范畴拓宽与前沿技术热点的研究发现, 技术驱动因素为核心动力, 涵盖区块链、大数据、生成式人工智能等数字技术的创新应用与融合赋能。由于当前研究者合作松散、多元研究主体并存的现状, 组织变革因素为关键支撑, 包含学术合作网络优化、校企研协同机制构建、企业内部治理模式调整等。环境因素为外部保障, 涉及电商经济发展浪潮、数字经济政策导向、全球供应链协同需求等宏观与中观环境条件, 契合研究成果全国均衡分布及国际合作展望的研究认知。三大维度相互渗透、动态适配, 共同构成电商供应链数字化转型的完整逻辑体系, 为后续研究提供了一定的理论分析框架。

未来国际上的诸多国家应加强合作, 探索生成式人工智能、数据服务等新兴技术对供应链生态系统的重构效应, 为电商经济下的全球供应链的智能化转型和可持续发展提供理论指导和实践参考。

参考文献

- [1] 朱亮, 孟宪学. 文献计量法与内容分析法比较研究[J]. 图书馆工作与研究, 2013, 1(6): 64-66.
- [2] 秦长江, 侯汉清. 知识图谱——信息管理与知识管理的新领域[J]. 大学图书馆学报, 2009, 27(1): 30-37.
- [3] 邱伏生. 制造供应链数智化建设与发展[J]. 物流技术与应用, 2022, 27(2): 78-83.
- [4] 张芯涵. 数字化赋能农产品供应链高质量发展的推进路径研究——基于 SCOR 模型[J]. 商展经济, 2024(10): 107-110.
- [5] 王声培, 云雅娟. 洛特卡定律、普赖斯定律和我国数学科学文献[J]. 图书情报工作, 1994(3): 21-24.
- [6] 张树山, 胡化广, 孙磊, 等. 供应链数字化与供应链安全稳定: 一项准自然实验[J]. 中国软科学, 2021(12): 21-30, 40.
- [7] 杨季枫, 焦豪, 王培暖, 等. 数据驱动的企业动态能力作用机制研究: 基于数据全生命周期管理的数字化转型过程分析[J]. 中国工业经济, 2021(11): 174-192.
- [8] 王春娟, 祝合良. “双循环”新发展格局战略背景下产业数字化转型: 理论与对策[J]. 财贸经济, 2021, 42(3): 14-27.
- [9] 王子阳, 魏伟, 朱武祥, 等. 商业模式视角下的天虹数字化转型路径探索[J]. 管理学报, 2020, 17(12): 1739-1750.
- [10] 赵宸宇, 王文春, 李雪松. 数字化转型如何影响企业全要素生产率[J]. 财贸经济, 2021, 42(7): 114-129.
- [11] 刘淑春, 闫津臣, 张思雪, 等. 企业管理数字化变革能提升投入产出效率吗[J]. 管理世界, 2021, 37(5): 170-190, 13.
- [12] 龚强, 班铭媛, 张一林. 区块链、企业数字化与供应链金融创新[J]. 管理世界, 2021, 37(2): 22-34, 3.
- [13] 许玉韫, 张龙耀. 农业供应链金融的数字化转型: 理论与中国案例[J]. 农业经济问题, 2020(4): 72-81.

-
- [14] 宋华, 韩思齐, 刘文诣. 数字技术如何构建供应链金融网络信任关系? [J]. 管理世界, 2022, 38(3): 182-200.
 - [15] 宋华. 数字平台赋能的供应链金融模式创新[J]. 中国流通经济, 2020, 34(7): 17-24.
 - [16] 陆岷峰. 供应链经济背景下供应链金融发展现状、问题与策略研究: 基于构建经济发展新格局的视角[J]. 金融理论与实践, 2021(1): 19-26.
 - [17] 李美羽, 王成敏, 朱艳新. 数字经济下生鲜供应链创新机理与路径[J]. 商业经济与管理, 2021(11): 21-33.
 - [18] 裘莹, 郭周明. 数字经济推进我国中小企业价值链攀升的机制与政策研究[J]. 国际贸易, 2019(11): 12-20, 66.