

人工智能推动中小企业供应链韧性提升的影响研究

杨冰冰

广西师范大学经济管理学院, 广西 桂林

收稿日期: 2026年8月30日; 录用日期: 2026年10月1日; 发布日期: 2026年10月23日

摘 要

在全球供应链不确定性持续加剧的背景下, 中小企业供应链脆弱问题愈发凸显。本文采用文献研究与理论推演方法, 剖析中小企业存在风险预判不足、协同调度能力薄弱、供应链恢复重建受限等现实困境, 从风险预警、协同调度、应急响应、恢复重构四个维度阐释生成式人工智能推动中小企业供应链韧性的内在机理, 并从企业、产业、政府三个层面提出轻量化工具应用、搭建产业共享平台、完善政策扶持等落地路径。研究可为中小企业借助生成式人工智能提升供应链韧性提供理论参考与实践思路。

关键词

生成式人工智能, 中小企业, 供应链韧性, 数字化转型

Research on the Impact of Artificial Intelligence on Improving Supply Chain Resilience of Small and Medium-Sized Enterprises

Bingbing Yang

School of Economics and Management, Guangxi Normal University, Guilin Guangxi

Received: August 30, 2026; accepted: October 1, 2026; published: October 23, 2026

Abstract

Against the backdrop of growing uncertainties in global supply chains, the vulnerability of small

and medium-sized enterprises (SMEs) in supply chains has become increasingly prominent. Adopting literature research and theoretical deduction methods, this paper analyzes the practical dilemmas faced by SMEs, including insufficient risk prediction, weak collaborative scheduling capacity, and limited supply chain recovery and reconstruction capabilities. It explains the internal mechanism of generative artificial intelligence empowering SMEs' supply chain resilience from four dimensions: risk early warning, collaborative scheduling, emergency response, and recovery reconstruction. Furthermore, this paper puts forward implementation paths concerning lightweight tool application, construction of industrial sharing platforms, and improvement of policy support from the perspectives of enterprises, industries and the government. The research can provide theoretical reference and practical ideas for SMEs to enhance supply chain resilience with generative artificial intelligence.

Keywords

Generative Artificial Intelligence, Small and Medium-Sized Enterprises (SMEs), Supply Chain Resilience, Digital Transformation

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

目前全球供应链持续遭受地缘冲突、气候异常、市场需求波动等多重外部因素扰动，整体环境呈现易变性、不确定性、复杂性特征。中小微企业占全部市场主体的比重超过 90%，贡献了全国 80% 以上的就业[1]，但受制于资源储备有限、数字化基础薄弱、抗风险能力不足，在供应链冲击下往往首当其冲，供应链脆弱性问题十分突出。2020 年之后全球供应链进入加速重构阶段，传统供应链管理难以适配复杂多变的外部环境，供应链韧性已经成为中小企业生存发展与市场竞争的核心要素。2025 年《加快数智供应链发展专项行动计划》¹明确提出，运用人工智能、物联网、区块链等新技术，“一链一策”推进供应链数字化、智能化、可视化改造，增强需求预测、智能决策、风险感知、自我修复等能力。伴随数智供应链相关政策出台，探究生成式人工智能如何推动中小企业供应链韧性提升，具有较强的现实紧迫性与理论研究价值。

生成式人工智能依托数据合成、复杂场景模拟、自然语言交互等技术能力，正在重塑供应链管理范式。区别于传统人工智能侧重数据分析与结果预测的功能，生成式人工智能核心优势在于生成全新解决方案、仿真多类风险场景、简化管理决策流程。人工智能技术能够有效提升供应链韧性，但技术推动效果存在显著企业规模异质性。大型企业依托充足资金与技术储备率先完成智能化落地；广大中小企业却面临应用成本高昂、专业人才匮乏、业务数据碎片化、模型场景适配困难等现实壁垒。人工智能对大规模企业、国有企业和高端技术制造业企业的供应链韧性提升作用，分别强于小规模企业、非国有企业和非高端技术制造业企业[2]。然而现有研究多聚焦大型企业或技术本身，针对生成式人工智能如何适配中小企业资源约束、精准推动韧性提升的系统性研究仍较薄弱。

基于产业链安全的研究视角，本文聚焦中小企业这一产业链安全薄弱环节，主要研究问题为：在中小企业资金、人才、数据资源受限条件下，生成式人工智能可以通过哪些维度作用于供应链韧性？应当构建怎样的差异化落地路径释放技术价值？本文弥补现有研究重大型企业、轻中小企业微观视角的不足，

¹https://www.mofcom.gov.cn/zcfb/gnmygl/art/2025/art_5b5d27bfc09449d59a130e348ca32d09.html

系统梳理生成式人工智能推动中小企业供应链韧性的内在作用机制，从企业、产业、政府视角提出可操作实施路径，为中小企业数字化转型、强化供应链韧性提供实践指引，也为政府推动数字技术保障产业链安全提供政策参考。

2. 文献综述

2.1. 供应链韧性内涵

供应链韧性是产业链供应链安全在微观层面的核心体现，其概念内涵随着外部环境的变化不断演进。早期研究聚焦供应链的静态抗冲击能力，将其定义为供应链在面临中断风险时保持基本功能稳定、快速恢复运营秩序的能力[3]，奠定了该领域的研究基础。随着研究的深入，学者们从多维度拓展了供应链韧性的内涵，部分学者基于均衡理论，认为韧性是企业在外部冲击下形成的自我保护反弹力，旨在恢复至初始均衡状态[4]；另一部分学者则从动态均衡视角出发，强调韧性不仅包含抵抗、恢复能力，更涵盖企业在危机中实现可持续成长的动态调整能力[5][6]。国内学者进一步结合中国实践，对供应链韧性进行了本土化解构，从风险类型学角度区分了断裂韧性与冲击韧性，为实证研究提供了可操作化的分析范式。总体而言，现有研究已对供应链韧性的概念内涵形成了较为丰富的理论积累，但从产业链安全视角下，聚焦中小企业供应链韧性的研究仍有待深化。

总体来看，学术界对于供应链韧性概念已经积累丰富理论成果，将韧性拆解为风险抵御、协同运转、应急处置、进化重构多重能力。但现有研究更多面向大型企业开展分析，立足于产业链安全视角专门讨论中小企业供应链韧性形成逻辑的研究仍有待进一步拓展。

2.2. 企业供应链韧性提升的影响因素

早期研究多围绕供应链数字化、大数据等通用数字技术对供应链韧性的推动效应展开。有研究证实，下游客户企业数字化能够依托信息共享、关系治理优化，有效强化供应链整体韧性[7]。在此基础上，有学者从企业投资行为视角继续推进相关分析，发现企业数字并购行为可借助资源整合与业务流程优化，提高供应链抵御外部冲击以及危机后的恢复能力[8]。将研究视角由企业微观层面拓展至宏观产业维度，工业智能化可以依托经济集聚效应与技术创新效应，实现区域层面经济韧性的提升[9]。后续的进一步研究又补充完善了数字技术作用于产业链的内在逻辑，要素配置效率提升、知识溢出效应以及治理体系优化，是数字技术推动产业链韧性提升的核心作用机制[10][11]。

上述研究验证数字技术对供应链韧性的正向作用，但大多将数字技术作为整体概念，没有区分不同数字技术类型，也较少考虑不同规模企业应用数字技术的现实约束。

2.3. 人工智能影响企业供应链韧性提升的机制

伴随人工智能技术迭代落地，学界研究重心逐步从宽泛的数字技术转向人工智能这一具体技术工具。基于对人工智能技术特征的共识，不同学者分别从理论、实证、案例多个角度展开讨论，有研究从生态重构视角剖析人工智能驱动供应链变革的内在逻辑，阐释其推动供应链韧性的实现逻辑[12]；也有研究依托上市公司经验证据，从资源优化配置维度识别出人工智能提升供应链韧性的现实路径[13]；还有研究结合企业实践案例，从动态演化视角解析人工智能塑造供应链韧性的实践机理[14]。聚焦微观企业主体，制造业方向的相关成果为本研究提供重要理论参照。相关研究立足于人工智能自适应学习、创造性的技术属性，探究人工智能对企业韧性的作用机制以及供应链上下游溢出效应，结果表明人工智能能够通过产品差异化、探索式创新提升主体韧性，并向产业链上下游传导溢出价值[15]。更早的研究也印证了上述技术逻辑，人工智能的技术特征可以助力企业开展差异化生产与探索式创新，强化企业遭遇外部冲击时的

生存能力[16]。

综合现有文献,人工智能推动供应链韧性已经得到较多理论与实证支撑,但现有研究样本偏向大型企业,较少关注中小企业资金短缺、人才不足、数据零散的现实约束,针对生成式人工智能适配中小企业场景的机制、落地对策讨论尚不充分,这也构成本文的研究切入点。

3. 中小企业供应链韧性现实困境

3.1. 风险预判能力不足

多数中小企业经营重心集中在生产制造与市场拓展,对供应链全链条风险前置预判意识薄弱,尚未建立常态化风险识别机制,普遍采取事后被动应对的处理模式。不少企业依旧依靠管理者经验判断、线下沟通、简易表格完成需求预测、采购排产工作,缺少系统化风险监测手段,难以提前捕捉原材料涨价、订单异动、物流通道受阻等早期风险信号。往往等到供应中断、库存积压、订单流失等问题实际发生之后才开展处置,风险应对始终处于滞后状态。依靠人工经验识别风险模式成本低但响应滞后,生成式人工智能技术为破解该困境提供了新的可行思路。

3.2. 资源调度协同能力弱

风险预判短板背后,伴随产业链上下游协同水平偏低的现实难题。中小企业在供应链合作中议价能力有限,处于相对弱势地位,难以推动上游供应商开放生产备货真实信息,也无法完整获取下游客户真实需求变动,上下游之间信息壁垒突出。不同企业业务台账、管理系统标准不统一,交易、仓储、物流数据分散在各个市场主体内部,形成数据孤岛,跨企业信息同步难以落地。信息协同不足直接造成生产计划与市场需求错配,出现原材料不足停工或者盲目备货占用流动资金。市场快速波动时期,信息不通畅进一步放大供需矛盾。中小企业缺少快速调动外部资源、联合合作伙伴共渡危机的渠道,仅依靠自身有限资源缓冲冲击的空间十分有限。

3.3. 供应链恢复重建能力有限

当外部冲击真正发生,中小企业应急处置与供应链修复短板进一步暴露。出于成本控制考量,大量中小企业过度依赖少数核心供应商,备选供应商储备不足。一旦核心合作方出现停产、交付延期,企业很难快速完成供应商替换,生产经营直接受到牵制。与此同时中小企业普遍现金流紧张,拉长的应收账款周期挤压可用资金,既无力维持高水平安全库存,也难以承担危机之后供应链重构产生的额外成本。面对突发扰动,多数企业缺少成熟应急预案,只能被动压缩产能缩减业务,仅能够勉强恢复原有运行模式,很难在危机当中完成业务模式迭代升级,难以实现韧性理论所强调的进化提升效果。

4. 人工智能推动中小企业供应链韧性的作用机理

4.1. 风险预警维度

针对中小企业风险预判能力不足的现实困境,生成式人工智能打破传统依靠人工经验识别风险的局限,强化供应链风险前置感知水平。传统模式下中小企业整合多源碎片化信息能力有限,容易忽略行业政策、原料行情、物流动态、客户反馈当中潜藏风险线索。生成式人工智能可以整合解析行业资讯、供应商公开资料、历史交易记录、客户反馈等非结构化数据,无需搭建成本高昂的大型数据平台,就能够模拟推演原材料涨价、物流阻断、需求下滑等多种风险情景,识别供应链运行薄弱环节,提前发出风险提示[17]。该模式改变中小企业事后补救的被动模式,帮助企业在风险尚未爆发阶段识别隐患,提升供应链抵御冲击能力。

4.2. 协同调度维度

针对中小企业上下游信息壁垒突出、资源调度协同能力弱的痛点，生成式人工智能打通供应链信息隔阂，缓解供需错配问题。中小企业议价能力有限，很难推动全产业链统一部署大型数字化业务系统，数据孤岛问题长期存续。依托生成式人工智能自然语言交互能力，合作各方无需改造复杂业务系统，就可以将零散表单、聊天记录、纸质单据转化为标准化信息，梳理传递采购需求、产能、库存状态。基于汇总供应链信息，生成式人工智能结合市场变动输出适配中小企业资源约束的采购、库存、排产建议，避免直接照搬大型企业调度模型，帮助中小企业合理调配有限资金与库存资源，缓解库存积压、原料断供风险，强化供应链网络内部联动水平。

4.3. 应急响应维度

遭遇供应商停工、运输中断等突发事件时，针对中小企业缺少完备应急预案、决策耗时长的短板，生成式人工智能优化应急处置流程，加快危机状态下秩序恢复。受资金人力约束，多数中小企业没有成型的供应链中断预案。危机爆发后管理人员耗费大量时间筛选备选资源、测算损失、研讨应对方案。生成式人工智能基于企业现有合作资源库，快速匹配备选供应商、备选物流渠道，结合企业产能、现金流约束输出多套应急处置方案，压缩决策耗时。危机处置过程中还可以根据各方反馈动态调整方案，帮助中小企业在资源有限前提下降低中断损失，加快生产经营复原速度。

4.4. 恢复重构维度

针对中小企业危机之后仅追求恢复原有运营状态，缺少供应链结构优化能力的问题，生成式人工智能助力供应链完成冲击之后的重构升级。经历供应链危机，中小企业往往只着眼恢复原有业务，缺少对危机诱因、自身供应链短板的系统性复盘。生成式人工智能梳理危机全过程业务数据，复盘中断诱因与处置环节不足，识别供应链结构短板，输出针对性优化建议。同时借助场景模拟功能仿真不同外部冲击下供应链运行状态，辅助企业优化供应商布局、调整库存策略。促使企业不只简单复原原有供应链体系，还能够完成供应链结构改良，实现韧性所强调的进化能力。

4.5. 生成式 AI 技术分类模型

现有研究多将生成式人工智能作为笼统技术概念开展分析，未区分技术子类的差异化适用边界，也较少从技术本体属性出发解释其区别于传统预测型 AI 的推动逻辑。参照 Jackson 等(2024)提出的供应链领域生成式人工智能分类框架，可将面向中小企业供应链场景的生成式 AI 划分为大语言模型 LLM、生成对抗网络 GAN、检索增强生成 RAG、仿真智能体 Agent 四类技术子类，不同子类对应差异化业务场景、技术优势与内生风险[17]。

4.5.1. 大语言模型(LLM)

该技术可落地于多类供应链业务，涵盖供应商商务邮件撰写及跨语种沟通、采购合同关键信息抽取、需求预测报告文本化输出、供应链风险简报编撰与应急处置方案初稿草拟。其核心优势体现为对非结构化文本的处理能力与自然语言交互能力，中小企业无需对 ERP 系统开展深度改造即可完成部署，能够加工单据、聊天记录、邮件等碎片化文本信息，适配中小企业数据零散、数字化基础薄弱的现实特征。技术应用过程中同样存在风险，模型幻觉易造成虚假供应商信息、错误合同条款等生成结果，直接采信输出内容将诱发商务纠纷与决策偏差；若将供应商名录、报价等敏感经营数据直接上传模型，还会带来商业秘密泄露隐患。

4.5.2. 检索增强生成(RAG)

该技术依托企业内部历史订单、供应商档案以及行业政策库开展信息调用，以此产出可溯源的需求预测报告、供应商风险评估报告和供应链中断事件复盘文档。作为大语言模型的增强范式，RAG 通过对企业私有知识库有效抑制模型幻觉，输出结果可追溯至原始资料，以此提升分析结论可信度，适配中小企业依托自身历史经营资料开展供应链研判的业务需求。但其分析质量受制于原始文档完备程度，企业档案管理混乱、关键业务记录缺失会传导生成偏误结论，同时知识库持续更新维护也会产生额外管理成本。

4.5.3. 生成对抗网络(GAN)

该技术主要用于仿真极端外部冲击下的供应链中断情景，生成模拟需求样本，完成库存压力测试与原材料价格波动推演。其技术特长在于高仿真合成数据生成，能够弥补中小企业危机事件历史样本匮乏的短板，对现实尚未发生的黑天鹅扰动开展模拟，支撑供应链风险压力测试。GAN 仿真结果高度依附输入数据分布，存在模式坍塌风险，极端情景模拟结果易和真实业务场景产生偏离，仅可作为决策参考，不能直接替代实操层面的业务决策。

4.5.4. AI 智能体(Agent)

该技术能够完成备选供应商筛选、多条物流通路比对等任务，在多重约束条件下实现应急方案的自动化迭代推演。智能体具备工具调用与自主迭代能力，可串联多源数据完成链式逻辑推演，提升供应链应急处置环节的自动化水平。在多节点的供应链网络环境中，局部模型输出偏差会沿上下游链路传导放大，形成“智能体牛鞭效应”，加剧需求误判与库存震荡，进而对中小企业现金流造成二次冲击。

5. 生成式人工智能推动中小企业供应链韧性的实现路径

5.1. 企业层面推进轻量化 AI 工具应用，培育内部数字化能力

对应中小企业资金紧张、人才短缺、内部业务资料散乱的现实约束，中小企业应当摒弃照搬大型企业全链条智能化改造思路，坚持轻量化、实用性优先。企业不必投入高额成本搭建私有大模型，可以优先选用成熟通用生成式 AI 工具，围绕采购预测、库存梳理、风险信息搜集、应急预案草拟等高频业务场景开展小范围试用，结合自身供应链运行情况逐步扩大使用场景，规避一次性大额投入带来资金压力。

同时重视一线业务人员数字化能力培养，不必高薪引进算法高端人才，针对采购、仓储、销售岗位开展基础技能培训，让业务人员掌握利用生成式人工智能整理单据、解析行业信息、梳理供需数据的基础能力。企业要规范化整理内部业务资料，归类归档采购单据、客户订单、供应商档案，改变数据散乱存放现状，为人工智能分析提供基础数据条件。管理理念层面扭转重生产销售、轻风险管控的固有思维，借助智能工具建立常态化风险排查习惯，完善供应商备选名录，夯实内部供应链韧性基础。

5.2. 产业层面搭建行业供应链数字化共享平台

针对中小企业信息获取渠道有限、产业链数据孤岛难以依靠单个企业破解的困境，发挥产业平台作为技术供给者与中小企业之间中间载体的作用。行业协会、产业链核心企业牵头搭建面向中小配套企业的供应链公共服务平台，平台集成完成适配调试的生成式人工智能模块，以低成本共享服务向上下游中小企业开放。平台整合行业原料行情、物流动态、供应商信用等公共行业数据，弥补中小企业外部信息获取短板，依托生成式人工智能为平台内企业提供风险提示、供需匹配、排产参考等公共服务。

核心企业发挥产业链核心带动作用，引导上下游中小合作方统一基础信息交互标准，推动交易、库存信息在平台有序流转，缓解产业链数据孤岛。行业协会组织案例交流分享，推广同类中小企业运用生

成式 AI 优化供应链的实践经验，降低企业技术选型与工具使用的试错成本。

5.3. 政府层面：完善政策扶持体系，降低中小企业 AI 应用门槛

针对中小企业应用 AI 存在资金顾虑、人才缺口、数据安全担忧、市场产品偏向大型企业的外部环境问题，政府构建配套制度环境。第一，设立数字化转型专项补贴资金，对中小企业采购轻量化智能供应链服务给予适度补贴，降低新技术尝试的资金压力。第二，联合高校、技术服务商面向中小企业开展公益性数字化培训，缓解人才短缺难题。第三，完善数据安全相关规范，明确供应链经营数据使用边界，保障企业交易、供应商资料等商业信息在 AI 应用过程不发生泄露，消除企业数据安全顾虑。第四，引导技术服务商开发适配中小企业真实业务场景的轻量化产品，改善市场 AI 产品大多服务大型企业的供给现状，为生成式人工智能推动中小企业供应链韧性营造良好的制度与市场环境。

6. 结论、研究局限与展望

6.1. 研究结论

本文运用文献研究与理论推演方法，围绕生成式人工智能推动中小企业供应链韧性提升展开研究，主要得到如下结论：

第一，在外部环境高度不确定背景下，我国中小企业供应链韧性建设存在三大现实困境：风险预判能力不足，多为事后被动应对风险；上下游资源调度协同能力弱，产业链数据孤岛突出；遭受冲击之后供应链恢复重建能力有限，危机后很难实现供应链迭代升级。

第二，生成式人工智能可以从风险预警、协同调度、应急响应、恢复重构四个维度发挥推动作用。风险预警维度帮助企业提前识别潜在隐患；协同调度维度缓解产业链信息壁垒与供需错配；应急响应维度缩短危机下决策时间，减少供应链中断损失；恢复重构维度助力企业复盘短板，实现供应链结构迭代优化。同时技术推动效果受企业自身数据基础条件约束。

第三，生成式人工智能推动中小企业供应链韧性提升需要多方协同发力。企业端选择轻量化 AI 工具，做好内部数据整理与人员能力培养；产业端依托行业协会、核心企业搭建供应链共享服务平台；政府端落实补贴、公益培训、数据安全治理，优化技术应用外部环境。

6.2. 研究局限

本文以文献研究与理论推演作为主要研究方法，没有开展实地调研、企业访谈与实证检验，分析结论缺少中小企业一手案例与量化数据支撑。本文没有区分制造业、商贸服务业等不同类型中小企业，没有讨论不同行业场景下生成式人工智能推动效果的异质性，未展开深度分析。

6.3. 未来展望

后续研究可以选取典型中小企业开展案例调研或者问卷调研，实证检验生成式人工智能对供应链韧性的实际影响；可以细分行业开展对比研究，探究不同行业中小企业技术落地路径差异；还可以进一步探究 AI 算法风险、数据安全风险对中小企业供应链管理带来的负面影响，探索风险规避机制。

基金项目

2026 年国家级大学生创新训练计划立项项目(项目编号：202610602083)。

参考文献

- [1] 孙庭阳. 为中小企业插上新翅膀：把创意推向市场[J]. 中国经济周刊, 2021(8): 28-29.

-
- [2] 马强, 高梦柯, 范宁. 人工智能发展对制造业企业供应链韧性的影响研究[J]. 中国物价, 2026(2): 31-37.
 - [3] Christopher, M. and Peck, H. (2004) Building the Resilient Supply Chain. *The International Journal of Logistics Management*, **15**, 1-14. <https://doi.org/10.1108/09574090410700275>
 - [4] Wieland, A. and Durach, C.F. (2021) Two Perspectives on Supply Chain Resilience. *Journal of Business Logistics*, **42**, 315-322. <https://doi.org/10.1111/jbl.12271>
 - [5] Verma, S., Shome, S. and Hassan, M.K. (2023) Fintech in Small and Medium Enterprises (SMEs): A Review and Future Research Agenda. *European Management Journal*, **41**, 950-971. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2023.07.003>
 - [6] 单宇, 许晖, 周连喜, 等. 数智推动: 危机情境下组织韧性如何形成?——基于林清轩转危为机的探索性案例研究[J]. 管理世界, 2021, 37(3): 84-104+7.
 - [7] 肖红军, 沈洪涛, 周艳坤. 客户企业数字化、供应商企业 ESG 表现与供应链可持续发展[J]. 经济研究, 2024, 59(3): 54-73.
 - [8] 刘娟, 杨淑珺. 人工智能发展如何吸引 FDI——基于城市 AI 产业链节点数据的经验分析[J]. 经济管理, 2025, 47(10): 26-44.
 - [9] 阳立高, 刘丽雯, 李玉双, 等. 工业智能化对城市经济韧性影响研究[J]. 宏观经济研究, 2023(11): 35-47.
 - [10] 李金城. 工业智能化的产业链韧性提升效应: 理论机制与经验证据[J]. 改革, 2024(7): 80-94.
 - [11] 吕越, 张杰. 人工智能与产业链韧性提升[J]. 西安交通大学学报(社会科学版), 2024, 44(2): 29-38.
 - [12] 陈金晓. 人工智能驱动供应链变革——平台重构、生态重塑与优势重建[J]. 当代经济管理, 2023, 45(5): 50-63.
 - [13] 邓慧慧, 刘宇佳, 王强. 人工智能发展如何提升供应链韧性?——基于上市公司的经验证据[J]. 浙江大学学报(人文社会科学版), 2024, 54(6): 5-23.
 - [14] 宋华, 韩梦玮, 沈凌云. 人工智能在供应链韧性塑造中的作用——基于迈创全球售后供应链管理实践的案例研究[J]. 中国工业经济, 2024(5): 174-192.
 - [15] 沈路, 钞小静. 人工智能对制造业企业韧性的影响机制及其供应链溢出效应研究[J]. 南开经济研究, 2025(5): 271-290.
 - [16] 钞小静. 以数字经济与实体经济深度融合推动新形势下经济高质量发展[J]. 财贸研究, 2022, 33(12): 1-8.
 - [17] Jackson, I., Ivanov, D., Dolgui, A. and Namdar, J. (2024) Generative Artificial Intelligence in Supply Chain and Operations Management: A Capability-Based Framework for Analysis and Implementation. *International Journal of Production Research*, **62**, 6120-6145. <https://doi.org/10.1080/00207543.2024.2309309>