



供应链数字化、效率提升 与企业高质量发展

黄宏斌, 张玥杨, 梁慧丽
天津财经大学 会计学院, 天津 300222

摘要: 在数字经济与供应链深度融合的新态势下, 供应链数字化不仅成为企业向价值链高端跃升的必然选择, 而且是赋能经济高质量发展的关键路径。然而, 供应链数字化转型的过程极具复杂性和风险性, 可能对企业原本的组织结构和管理方式造成不利影响。在此背景下, 探究供应链数字化能否有效助力企业高质量发展既是国家战略需求的焦点问题, 也是学术界亟待探究的重要课题。

基于信息不对称理论、社会网络理论和经济增长理论, 借助2018年开展的供应链创新与应用试点工作这一准自然实验, 以2013年至2021年中国沪深A股上市企业为研究样本, 采用PSM-DID的研究方法, 从供应链韧性的效率导向出发, 实证探究供应链数字化对企业高质量发展的影响, 剖析其内在的作用机制, 检验高管特征、供应链关系和市场化环境的异质性带来的差异化效应。

研究表明, 供应链数字化能够显著地促进企业高质量发展, 在满足平行趋势检验、安慰剂检验和多种稳健性检验后, 结论依然成立。作用机制检验发现, 供应链数字化通过提高企业的资金周转效率、生产决策效率和研发创新效率助力企业高质量发展。进一步分析表明, 当高管团队具有信息技术背景、供应链稳定度较高且市场化进程较高时, 供应链数字化对企业高质量发展的促进作用更为显著。

研究结果从效率提升的视角出发, 揭示了供应链数字化影响企业高质量发展的作用机制和应用情境。不仅为现阶段供应链数字化的实践效果提供了经验证据, 拓展了数字经济时代企业高质量发展的研究思路, 而且为政府部门通过政策牵引助力不同类型的企业完成供应链数字化转型, 加快建设现代化供应链体系, 提升供应链韧性、赋能经济高质量发展提供了理论参考和实践启示。

关键词: 供应链数字化; 企业高质量发展; 供应链韧性; 信息不对称; 创新效率

中图分类号: F272

文献标识码: A

doi: 10.3969/j.issn.1672-0334.2024.02.003

文章编号: 1672-0334(2024)02-0038-16

收稿日期: 2023-08-28 **修返日期:** 2023-11-14

基金项目: 国家社会科学基金(23FGLB048); 国家自然科学基金(71872121); 天津市研究生科研创新项目(2022BKY233)

作者简介: 黄宏斌, 管理学博士, 天津财经大学会计学院教授, 研究方向为行为财务、资本市场财务与会计等, 代表性学术成果为“自媒体噪音信息披露是掩人耳目吗”, 发表在2021年第6期《南开管理评论》, E-mail: olivehbb@126.com

张玥杨, 天津财经大学会计学院博士研究生, 研究方向为企业创新、资本市场财务与会计等, 代表性学术成果为“供应链数字化能促进链上企业间的融通创新吗——基于智慧供应链政策的准自然实验”, 发表在2023年第8期《当代财经》, E-mail: zyy2415969123@163.com

梁慧丽, 天津财经大学会计学院博士研究生, 研究方向为资本市场财务与会计等, 代表性学术成果为“数字化转型驱动了企业协同创新吗?”, 发表在2023年第11期《现代财经(天津财经大学学报)》, E-mail: liangbetty2022@163.com

引言

高质量发展作为全面建设社会主义现代化国家的首要任务,其经济增长的动力已从要素与投资驱动升级为全要素生产率驱动^[1]。而供应链管理正是推动这一进程的重要抓手。党的二十大报告指出“着力提升产业链供应链韧性和安全水平”,其中“韧性”以效率为导向,该经济学涵义是通过强化供应链薄弱环节,解决上下游之间的堵点、断点、短板问题,进而提升产业发展效率,并强化竞争优势^[2]。由于中国供需结构尚不匹配,需要依靠新兴技术重塑供应链节点企业之间的价值创造逻辑和商业模式。

前沿数字技术与产业场景的不断融合驱动供应链向数字化、自动化、智能化方向发展。供应链数字化的本质是将基础供应链管理与数字化相结合,利用现代人工智能、大数据、物联网、区块链等信息技术和管理理论,在企业内部以及供应链上下游之间构建起综合集成系统,协调、优化和整合供应链全流程,促进供应商和客户之间的网络协同和资源共享,进而提高整个供应链的运作效率和管理水平^[3]。然而,供应链数字化转型过程复杂,可能对企业原本的组织结构和管理方式造成不利影响,加之在数据技术等方面投入的大量成本,进一步加剧了供应链的风险性和脆弱性^[4]。因此,数字经济与传统供应链融合的效果如何,现代化供应链体系建设能否通过提高效率、强化供应链韧性赋能企业高质量发展,成为摆在中国政府和企业面前的重要课题。

本研究将供应链创新和应用试点工作视为准自然实验,探究供应链数字化能否促进企业高质量发展,为维护供应链安全稳定、赋能企业高质量发展提供参考和借鉴,对中国数字经济和实体经济深度融合以及构建新发展格局具有重要的现实意义。

1 相关研究评述

1.1 企业高质量发展的影响因素

高质量发展是指企业追求高水平、高层次、高效率的经济和社会价值创造,塑造持续成长能力的目标状态或发展模式^[5]。已有关于企业高质量发展的影响因素研究主要分为宏观经济环境和微观企业特征两个方面。基于宏观经济环境层面,政府行为是推动企业实现高质量发展的重要力量,其中主要包括财政补贴、税收调整和制度改革等。政府补贴资金的精准扶持能够激励企业技术创新,缓解融资约束,进而提高企业发展质量^[6]。通过减税降费营造良好的税收环境,能够强化企业的市场开拓能力,调动企业研发积极性,进一步助力企业长期高质量发展^[7]。CHEN et al.^[8]的研究表明,低碳城市试点政策显著促进了当地企业的高质量发展,其中技术创新水平的提升和资源配置效率的优化是两个重要的传导机制。LIAO et al.^[9]发现股权改革与国有企业高质量发展呈现倒U形关系,股权改革一方面可以增强企业内部的竞争氛围,激发企业活力,提高发展质量;

另一方面加剧了企业的投机动机,延缓了高质量发展进程。

基于微观企业特征层面,已有研究主要聚焦于研发创新、公司治理、财务状况和数字技术等。研发创新是企业实现高质量发展的重要路径,通过加快创新成果转化应用和提高产品质量可以赋能企业高质量发展^[10]。XIAO et al.^[11]研究发现,内生创新能够显著促进企业高质量发展,但较高水平的外部技术削弱了研发活动对自身发展质量的影响。稳定的CEO^[12]、优异的信息披露质量^[13]、完善的内部控制^[14]能保障企业健康运行,优化要素配置效率,推进公司治理现代化,进而有利于企业高质量发展。XUE et al.^[15]认为,企业社会责任可以通过改善绿色创新、环境投资和公司治理促进企业高质量发展。张曾莲等^[16]的研究表明,董事高管责任保险能够发挥治理职能,降低代理成本,助力企业发展质量的提升;从财务状况的角度看,企业杠杆率^[17]、现金持有水平^[18]和融资约束程度^[19]均对企业自身的高质量发展产生影响;数字技术的广泛应用为经济增长带来新动能,数字化转型能够通过提高企业风险承担水平、增强吸收能力、优化人力资本结构等途径提升企业的发展质量^[20]。LEE et al.^[21]认为,数字普惠金融体系降低了财务杠杆,缓解了融资约束,进而促使企业实现高质量发展。

1.2 供应链数字化的经济后果

随着在“互联网+”时代下新商业形态的不断涌现,供应链作为最能感知商品流通和市场环境变化的系统,其流程、结构和管理经历了技术革新,形成了能够匹配现代化生产与供应需求的供应链数字化体系^[22]。目前关于供应链数字化的研究多集中于分析其对企业绩效、研发创新、融资能力和风险承担等方面的影响。基于企业绩效视角,供应链数字化可以通过改善网络布局和优化渠道整合,增进供应链成员之间的信息共享、协同合作和信任程度,构建良好的供应链伙伴关系^[23],进一步提高决策的速度和准确性,有效提升供应链管理效率,最终提高企业绩效^[24];基于研发创新的视角,黄宏斌等^[25]认为,供应链数字化通过降低协作成本和强化知识流动,促进了供应链企业之间的融通创新。刘海建等^[26]研究发现,供应链数字化不仅能缩减绿色创新的要素投入,还可以显著提升绿色创新的产出效率;基于融资能力视角,供应链数字化推动上下游企业通过关联交易的交叉验证,增加信息流的真实性和透明度^[27],并向投资者、银行或其伙伴企业传递出运营能力的信号,缓解双方的信息不对称,有效减少融资成本,提升企业的融资能力^[28];基于风险承担视角,张树山等^[29]的研究发现,供应链数字化提升了企业的风险承担能力。此外,在区块链场景下,供应链成员之间通过共享分类账等可视化记录实现了业务流程的去中心化^[30],加之智能合约技术的运用提高了链上企业在无监管主体参与下的安全性,有效控制和降低了信用风险^[31]。

1.3 小结

①已有研究主要聚焦于财政补贴、税收调整、制度改革等宏观经济环境和研发创新、公司治理、财务状况、数字技术等微观企业特征对企业高质量发展的影响,但未有研究从现代供应链体系的视角,考察供应链数字化对企业高质量发展的驱动作用。本研究以供应链数字化为切入点,从资金周转效率、生产决策效率、研发创新效率3个维度,充分探究供应链数字化影响企业高质量发展的作用机制,丰富了企业高质量发展的影响因素研究。②已有研究多采用案例分析或逻辑推演等定性研究方法,着眼于供应链数字化对企业绩效、研发创新、融资能力和风险承担等方面的影响。本研究将2018年开展的供应链创新与应用试点工作视为一项准自然实验,采用PSM-DID的研究方法,立足于企业高质量发展,拓展了供应链数字化的经济后果研究。③已有研究并未剖析供应链数字化与企业高质量发展的应用情境。本研究从高管团队信息技术背景、供应链稳定性和市场化进程等角度进行了异质性分析,不仅为不同类型的企业借助政策打造供应链数字化体系、推动自身转型升级提供了理论参考,而且为持续提高供应链韧性与安全稳定、构建新发展格局提供了政策启示。

2 理论分析和研究假设

2.1 供应链数字化与企业高质量发展

随着世界经济环境、贸易格局、产业分工的不断变化,全球供应链呈现多元化布局态势,传统供应链正在向数字化供应网络变革跃迁。传统的供应链管理无法实现信息实时共享,企业难以预测变幻莫测的市场需求,供应链上各节点协调困难,造成供需失衡和产能过剩,严重制约了供应链韧性的提升和企业高质量发展^[32]。而供应链数字化通过应用SCM、WMS等系统和RFID、物联网、人工智能等信息技术,赋予了企业全新的商业模式,有效促进了供应链上下游有效衔接和高效运转,解决了效率低下、资源浪费和成本高昂等问题,推动了供应链协同化、标准化、数字化、绿色化和全球化发展^[5]。供应链数字化依靠信息共享、协同运作和智能高效等优势,成为企业塑造供应链韧性、增强市场优势、提升发展质量的重要手段之一。根据信息不对称理论和社会网络理论,供应链数字化将生产经营与数字技术深度融合,一方面能够打破要素流动的壁垒,提高供应链各个环节之间的信息传递速度和透明度,促进供应商和客户之间的要素整合和资源共享,实现供需匹配结构调整,进而提高资源配置效率,助力企业高质量发展^[33];另一方面可以推动供应链重构,将供应商和客户置于一个网络之中,为上下游高效联动和协同发展提供强大的技术支持,优化供应链组织方式和运作流程,维护供应链循环畅通,从而实现全链条效率和效益系统化提升,赋能企业高质量发展^[34]。

近年来,大数据、人工智能、区块链、云计算等

新一代信息技术蓬勃发展,越来越多的企业走上供应链数字化的道路,依靠效率赋能增强自身的核心竞争力并实现转型升级,助力企业高质量发展。例如,作为全国供应链创新与应用试点企业的四川长虹(600839.SH),借助供应链数字化带来的网络化共享和智能化协作优势,大幅提升了以效率为核心的综合竞争力,所有数据可以在研发、采购、制造、物流和交易等环节高效协同、安全交互。2022年度,四川长虹的商业库存周转率同比提升25.500%,国内销量同比增长超过30%,整体市场份额同比上升0.500%,排名实现了同比提升,企业发展持续向好。可见,供应链数字化能够通过流程优化和资源整合提高供应链效率,为企业高质量发展不断注入全新动力。基于上述分析,本研究提出假设。

H₁ 供应链数字化对企业高质量发展具有正向影响。

2.2 供应链数字化影响企业高质量发展的作用机制

为了取代原有依赖大量资源投入的粗放型经济增长方式,高质量发展应运而生,其深度融合了创新、协调、绿色、开放、共享的思想,开启了质量第一、效益优先的崭新发展模式,且效率变革是高质量发展的重要举措^[35]。在数字经济和技术发展的驱动下,供应链数字化能够强化链上薄弱环节、提高供应链韧性,进而推动产业发展效率的提升。经济增长理论认为,资本积累、生产率增长和技术进步是驱动经济可持续发展的动力源泉^[36]。供应链数字化不仅能够协调整合供应链各个环节,促进企业与供应商或客户之间建立起稳定的合作关系,进而提高资金流动性^[37],还能帮助企业无需通过繁琐的筛选过程,就可以从上下游企业处获取所需的信息和知识,从而提升自身的生产率水平和技术创新^[38]。基于此,本研究基于供应链韧性的效率导向,从资金周转、生产决策和研发创新的三重视角,分析供应链数字化对企业高质量发展的影响。

2.2.1 资金周转效率

在传统供应链上,订单、商品流转、支付结算流程三者分离,供应链链条较长,交易主体众多且环节繁杂,导致整个交易周期长、资金回笼缓慢^[39]。供应链数字化构建出支付信息及票据信息标准化、集约化的智能平台,有效提高了交易效率,不仅有助于企业从金融机构或投资者处获取融资,还可以减少企业在商业信用上占用的资金,进而提高资金周转效率。一方面,在区块链技术与供应链金融的结合下,企业建立供应链全程可追溯系统,能够实时跟踪监督所有应公开的信息,有利于金融机构或投资者核验数据信息并甄别企业风险^[40]。优质企业凭借良好运营能力的信号,能够以较低的成本获得融资优惠,实现资金周转效率的提升^[41]。另一方面,供应链数字化使企业的贸易流、资金流和信息流更加透明化,区块链技术的不可篡改性和多源数据交叉验证,保障了供应链上信息的真实性和可靠性,降低资金供需双方的信息不对称程度,有效提高供应商和客户

之间的信任程度,保证购销协议的顺利达成^[42]。同时,智能合约技术的应用助力企业自动推进供应链上的所有权转移和支付进程,避免货款的长期拖欠,提高资金周转效率^[30]。可见,供应链数字化提高了链上数据的真实性、透明性和可追溯性,带动了资金周转效率的提升,进而帮助企业更加有效地利用有限资金资源优化资金配置,同时降低了资金链断裂的风险,维护供应链安全稳定,为企业高质量发展提供坚实保障。基于上述分析,本研究提出假设。

H₂ 供应链数字化通过提高资金周转效率促进企业高质量发展。

2.2.2 生产决策效率

供应链数字化更具灵活性,能够对外界环境变化作出快速响应,提高供需匹配的精准度,进而提升企业的生产决策效率。借助数字化技术和智能化算法,企业可以对需求预测、产品供应、库存管理等环节进行优化,加强流程节点管控,提高生产决策效率^[43]。在需求预测环节,由于供应商的生产决策是以客户未来的需求信息为起点,物联网平台与人工智能技术的运用为企业整合和分析供应链上的海量信息奠定了技术基础,有助于企业更加精准地了解客户偏好和洞察市场趋势,评估产品或服务的未来需求,改善了运作模式和决策效率^[44]。在产品供应环节,企业能够依靠云计算和区块链等尖端数字技术,跟踪客户信息,及时调整生产计划,实现内部生产与外部市场需求的匹配,减少资源浪费与产能过剩,从而达到优化生产流程、提高生产效率的效果^[3]。在库存管理环节,供应链数字化打造的可视化互联互通平台能够大幅提高供需对接,企业利用这种高效的库存控制技术,可以防止产品过多造成的滞销以及供应量受限导致的缺货,最大限度地降低管理成本,提高整体的存货周转率^[45]。可见,供应链数字化的应用实现了企业对产品整个生命周期的规范化、精细化、智能化管控,显著提高了生产决策效率,不仅有效推动了供应链资源最优配置,而且降低了由于供应链某一环节出现问题导致整个链条中断的风险,从而为企业高质量发展提供有力支撑。基于上述分析,本研究提出假设。

H₃ 供应链数字化通过提高生产决策效率促进企业高质量发展。

2.2.3 研发创新效率

创新是引领发展的第一动力,而技术复杂性和研发艰巨性的不断加剧,使单个企业的创新受到严峻挑战。由于资源的稀缺性,企业自身所拥有的资源是有限的,需要与其他企业合作获取并优化配置异质性资源,突破技术瓶颈^[46]。信息不对称和市场机制不完善等问题,导致创新资源难以实现较大范围内的优化配置。供应链数字化可以通过智能交互和云端协同构建知识链条,打破要素流动和创新局限的壁垒,为客户参与新产品的开发和流程的改进创造了良好的条件,充分发挥了优势互补和协同效应,进而助力企业创新研发效率的提升^[47]。一方

面,供应链数字化凭借去中心化的网络效应打破了传统市场的地域限制,使供应商与客户之间的数据连接更加畅通,强化了上下游企业之间的知识流动^[48],进而帮助企业获得更多的互补性资源,依靠持续互动的协同创新模式,提升研发效率^[25]。另一方面,供应链数字化解决了上下游企业之间的信息孤岛和沟通障碍等问题,帮助企业及时跟踪了解客户的现实需求,快速调整和完善技术研发方向。供应商与客户之间可以对产品研发进展进行深入探讨,降低新产品返工的可能性,节约研发成本,提高新产品开发速度和成功率^[40]。可见,供应链数字化能够提高上下游企业之间的知识流动频率和信息沟通效率,有利于形成协同创新的供应链新生态,从而提升研发创新效率,塑造核心竞争优势,对企业的高质量发展起到强有力的驱动作用。基于上述分析,本研究提出假设。

H₄ 供应链数字化通过提高研发创新效率促进企业高质量发展。

3 研究设计

3.1 样本选取与数据来源

本研究以2013年至2021年中国沪深A股上市企业为研究对象,其中自变量数据根据《商务部等8部门关于公布全国供应链创新与应用试点城市和试点企业名单的通知》整理获得,财务数据均来自CSMAR数据库。同时,对全样本进行如下处理:①剔除金融、保险行业的样本;②剔除ST与*ST的样本;③剔除主要变量值缺失的样本;④对所有连续变量进行1%和99%的缩尾处理。最终筛选出13610个有效样本,经过PSM处理后,共得到匹配后的样本12342个。

3.2 变量定义

3.2.1 因变量: 企业高质量发展

高质量发展的内涵包括了创新、协调、绿色、开放、共享,且关键在于企业全要素生产率的提升^[49]。由于企业的生产能力、产品质量、技术水平以及在价值链上所处的位置均可以体现在生产率的变化中,因此,具备丰富信息含量和综合性的全要素生产率是评价企业高质量发展的重要指标^[6]。由于以OP法和LP法为代表的半参数法能够较好地解决企业全要素生产率估计中存在的内生性和样本选择问题,本研究参照鲁晓东等^[50]的研究,采用OP法计算全要素生产率作为企业高质量发展的测量指标。同时在稳健性检验中,基于研发技术突破、供应链安全稳定和绿色发展水平的视角对企业高质量发展进行重新测量。

3.2.2 自变量: 供应链数字化

为加快推进供应链数字化发展,2017年10月,国务院办公厅发布首份供应链政策文件《国务院办公厅关于积极推进供应链创新与应用的指导意见》,同时商务部等8个部门于2018年开展了供应链创新与应用试点工作,遴选出266家试点企业,其中共有61家A股上市企业。试点工作中明确指出,试点企业

的主要任务是应用现代信息技术,创新供应链技术和模式。因此,借鉴刘海建等^[26]和张树山等^[29]的研究,将2018年出台的供应链创新与应用试点工作视为一项准自然实验,以试点企业与政策时间的交互项测量供应链数字化。虽然ERP系统等一些智能化、信息化程度较低的传统数字技术与供应链的融合由来已久,但国家级的试点企业在试点政策实施期间会显著增加对供应链数字化转型的投入,这意味着其供应链数字化水平会普遍高于非试点企业或者入选试点之前的状态,进一步推动了数字化从量变到质变的跃升,为研究供应链数字化的效果创造了理想的环境。本研究将属于全国供应链创新与应用的试点企业赋值为1,作为处理组,不属于全国供应链创新与应用的试点企业赋值为0,作为对照组;政策时间为试点政策设立时间的虚拟变量,处于2018年及之后的观测年份赋值为1,否则赋值为0。在后文

的稳健性检验中,也将同属于供应链创新与应用试点城市的试点企业作为处理组进行了相同的检验。

3.2.3 控制变量

参考张吉昌等^[20]和刘艳霞^[35]的研究,本研究控制了其他可能对企业高质量发展产生影响的变量,此外还控制了个体固定效应和年度固定效应,具体变量定义见表1。

3.3 模型设定

DID方法可以通过双重差分解决内生性问题分离出“政策处理效应”,但可能无法避免存在样本偏差问题。因此,本研究将2018年开始的供应链创新与应用试点工作视为一项准自然实验,使用PSM-DID模型评估供应链数字化对企业高质量发展的影响。本研究通过PSM缓解样本自选择问题,再使用匹配后的对照组和原始处理组进行DID估计,构建基准模型为

表1 变量定义
Table 1 Definitions of Variables

变量类型	变量名称	变量符号	变量定义
因变量	企业高质量发展	Tfp	通过OP法计算的企业全要素生产率
	供应链数字化	Did	试点企业与政策时间的交互项
自变量	试点企业	Tre	属于全国供应链创新与应用的试点企业赋值为1,否则赋值为0
	政策时间	Pos	2018年及之后的观测年份赋值为1,否则赋值为0
控制变量	企业规模	Siz	总资产加1取自然对数
	盈利能力	Roa	$\frac{\text{净利润}}{\text{总资产}}$
	企业年龄	Age	当年减上市年份加1取自然对数
	财务杠杆	Lev	$\frac{\text{总负债}}{\text{总资产}}$
	股权集中度	Top	$\frac{\text{第一大股东持股数量}}{\text{总股数}}$
	两职合一	Dua	总经理与董事长兼任取值为1,否则取值为0
	产权性质	Soe	国有企业取值为1,否则取值为0
	研发投入	RD	$\frac{\text{研发投入}}{\text{营业收入}}$
	现金持有水平	Cfo	$\frac{\text{经营活动产生的现金流量净额}}{\text{总资产}}$
	成长能力	Gro	营业总收入增长率
	企业市账比	MA	$\frac{\text{总资产}}{\text{市值}}$
	城市发展水平	Gdp	各城市人均GDP增长率
	经济政策不确定性	Epu	基于《南华早报》构建经济政策不确定性指数,并将每年12期月度指数的算术平均值除以100

$$Tfp_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 Did_{i,t} + \sum \alpha_n Con_{i,t} + \mu_i + v_t + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

其中, i 为企业, t 为年份; α_0 为常数项, $\alpha_1 \sim \alpha_n$ 为估计系数, $Con_{i,t}$ 为控制变量集合, μ_i 为个体固定效应, v_t 为年度固定效应, $\varepsilon_{i,t}$ 为随机误差项。 α_1 为核心自变量的估计系数, 若 α_1 显著为正, 则 H_1 得到验证。

4 实证检验结果分析

4.1 描述性统计

为了观测企业高质量发展的实际情况, 本研究列示了PSM之前主要变量的描述性统计, 结果见表2。其中, 试点企业的均值为0.017, 表明样本中处理组企业观测值占1.700%。企业高质量发展的均值为3.684, 标准差为0.358, 最大值为4.922, 最小值为2.903, 表明样本中不同企业的高质量发展水平差异明显。其余指标的描述性统计结果与已有研究无显著差异。

4.2 共同支撑检验

本研究选用Logit模型计算倾向得分值, 选取企业规模、盈利能力、企业年龄、财务杠杆、股权集中度、研发投入、现金持有水平、成长能力和城市发展水平作为协变量, 并采用卡尺范围为0.010的卡尺匹配。为确保匹配结果的可靠性, 进行了共同支撑检验和匹配平衡性检验。由表3的平衡性检验结果可

知, 两组企业的特征变量在匹配后的t统计量均不存在显著差异, 同时匹配后标准化偏差的绝对值小于10%, 通过平衡性检验。因此, 本研究选取的匹配方式和匹配原则是合理的。

4.3 基准回归结果

表4给出供应链数字化对企业高质量发展的回归结果。(1)列仅控制了个体固定效应和年度固定效应, 回归结果显示, 供应链数字化的系数为0.074, 且在1%的水平上显著, 说明相较于非试点企业(对照组), 属于试点的上市企业(处理组)发展质量更高。(2)列加入控制变量后, 供应链数字化的回归系数依然在1%的水平上显著为正, 说明供应链数字化能够赋能企业高质量发展, H_1 得到验证。

4.4 稳健性检验

4.4.1 平行趋势检验

在应用双重差分模型时, 核心假设在于政策发生前, 处理组与对照组的变化趋势应保持一致, 即满足平行趋势假设。为确保基准回归结果的可信度, 以供应链创新与应用试点年份2018年为基准年进行平行趋势检验。图1给出平行趋势检验结果, 在政策冲击前, 供应链数字化各期的回归系数均不显著, 说明两组样本在企业高质量发展上不存在显著差异, 通过了平行趋势检验。

表2 描述性统计结果

Table 2 Results for Descriptive Statistics

变量	均值	标准差	最小值	中位数	最大值
<i>Tfp</i>	3.684	0.358	2.903	3.651	4.922
<i>Tre</i>	0.017	0.130	0	0	1
<i>Pos</i>	0.514	0.500	0	1	1
<i>Siz</i>	22.130	1.142	20.089	21.989	25.805
<i>Roa</i>	0.040	0.062	-0.268	0.040	0.196
<i>Age</i>	2.903	0.299	2.079	2.944	3.497
<i>Lev</i>	0.376	0.176	0.057	0.367	0.804
<i>Top</i>	0.327	0.139	0.086	0.306	0.697
<i>Dua</i>	0.305	0.460	0	0	1
<i>Soe</i>	0.266	0.442	0	0	1
<i>RD</i>	0.051	0.046	0.001	0.039	0.266
<i>Cfo</i>	0.181	0.112	0.026	0.153	0.566
<i>Gro</i>	0.172	0.357	-0.481	0.115	2.107
<i>MA</i>	0.570	0.240	0.114	0.558	1.140
<i>Gdp</i>	0.080	0.044	-0.071	0.084	0.184
<i>Epu</i>	4.622	2.452	1.139	4.605	7.919

注: 样本观测值为13 610。

表3 平衡性检验结果
Table 3 Balance Test Results

协变量	未匹配U/匹配M	处理组均值	控制组均值	%偏差	t 值	p 值
Siz	U	23.576	22.104	121.800	19.870	0
	M	23.567	23.588	-1.800	-0.170	0.866
Roa	U	0.052	0.040	20.400	2.810	0.005
	M	0.052	0.049	4.000	0.490	0.625
Age	U	2.948	2.903	15.300	2.310	0.021
	M	2.948	2.941	2.500	0.260	0.794
Lev	U	0.493	0.374	66.700	10.300	0
	M	0.493	0.496	-1.600	-0.160	0.872
Top	U	0.334	0.326	5.300	0.860	0.392
	M	0.335	0.343	-5.700	-0.590	0.555
RD	U	0.025	0.051	-69.800	-8.700	0
	M	0.025	0.026	-3.300	-0.540	0.587
Cfo	U	0.197	0.181	14.400	2.150	0.031
	M	0.196	0.192	4.200	0.460	0.643
Gro	U	0.172	0.172	0	0	1
	M	0.171	0.173	-0.500	-0.050	0.958
Gdp	U	0.083	0.080	7.100	1.080	0.280
	M	0.083	0.082	1.400	0.150	0.882

4.4.2 安慰剂检验

为排除其他无法观测的因素对试点企业的影响, 确保研究结论是由供应链数字化导致的, 通过随机匹配的方式进行安慰剂检验。具体而言, 从样本中随机生成处理组, 依然采用(1)式计算企业高质量发展, 并重复以上过程1000次。图2给出随机匹配后的回归系数t值分布情况, 发现企业高质量发展指标的t值集中分布在0附近, 说明企业高质量发展的提升确实是由供应链数字化带来的, 排除了可能存在的随机相关性, 因此, 本研究结论可靠。

4.4.3 更换因变量测量方式

为了避免变量测量偏差对结果可能产生的影响, 本研究通过替换关键变量的测量指标对研究结果进行稳健性检验。①借鉴鲁晓东等^[50]的研究, 将通过LP半参数法计算的全要素生产率($Tfp2$)和ACF修正法计算的全要素生产率($Tfp3$)作为企业高质量发展的替代指标。②借鉴徐欣等^[51]的研究, 将基于发明专利IPC分类号信息计算的企业创新突破性(Bre)和技术多元化(Div)作为企业高质量发展的代理指标, 以此测量企业依靠自主技术开发实现关键技术突破的能力。③借鉴ORTIZ-DE-MANDOJANA et al.^[52]

和吴晓波等^[53]的研究, 从绩效增长性(PG)和财务波动性(Vol)两个维度测量企业韧性, 以此测量企业抵御外部风险、维护供应链安全、实现可持续发展的能力。具体而言, 采用企业3年内累计销售收入增长额测量绩效增长性, 采用企业1年内各月股票收益的标准差测量财务波动性。绩效增长性越高, 财务波动性越小, 说明企业韧性越强。④企业绿色全要素生产率综合评价了绿色发展水平, 强调在保持经济增长的同时, 通过提高资源利用效率减少环境污染, 实现经济效益与生态效益的协调发展。因此, 借鉴崔兴华等^[54]的研究, 采用非径向SBM-ML指数计算的绿色全要素生产率(GT), 作为企业高质量发展的测量指标。表5的(1)列~(7)列为更换因变量测量方式的回归结果。由表5的(1)列和(2)列可知, Did 的回归系数均在1%的水平上显著为正, 说明供应链数字化能够带动企业全要素生产率的提升。(3)列和(4)列中, Did 与 Bre 和 Div 均显著正相关, 说明供应链数字化为加快推进技术突破注入了动力。(5)列和(6)列中, Did 与 PG 显著正相关, 且 Did 与 Vol 显著负相关, 说明供应链数字化可以从绩效增长性和财务波动性两个维度提升企业韧性。(7)列中, Did 的

表4 供应链数字化对企业高质量发展回归结果
Table 4 Regression Results of Supply Chain Digitization on High-quality Development of Enterprises

变量	<i>Tfp</i>	
	(1)	(2)
<i>Did</i>	0.074*** (2.768)	0.066*** (2.596)
<i>Siz</i>		0.032*** (4.954)
<i>Roa</i>		0.844*** (18.203)
<i>Age</i>		-0.217*** (-4.237)
<i>Lev</i>		0.016 (0.609)
<i>Top</i>		-0.074* (-1.876)
<i>Dua</i>		-0.002 (-0.236)
<i>Soe</i>		-0.035** (-2.299)
<i>RD</i>		-1.477*** (-9.272)
<i>Cfo</i>		0.113*** (4.515)
<i>Gro</i>		0.073*** (13.208)
<i>MA</i>		-0.029* (-1.875)
<i>Gdp</i>		-0.082 (-1.409)
<i>Epu</i>		0.083*** (12.804)
常数项	3.631*** (534.466)	3.453*** (19.132)
个体固定效应	控制	控制
年度固定效应	控制	控制
样本观测值	12 342	12 342
<i>R</i> ²	0.199	0.280

注: ***为在1%水平上显著, **为在5%水平上显著, *为在10%水平上显著, 括号内数据为*t*值, 下同。

回归系数为0.008, 且在5%的水平上显著, 说明供应链数字化能够提升企业绿色全要素生产率。综上, 供应链数字化对企业高质量发展的影响并不根据测

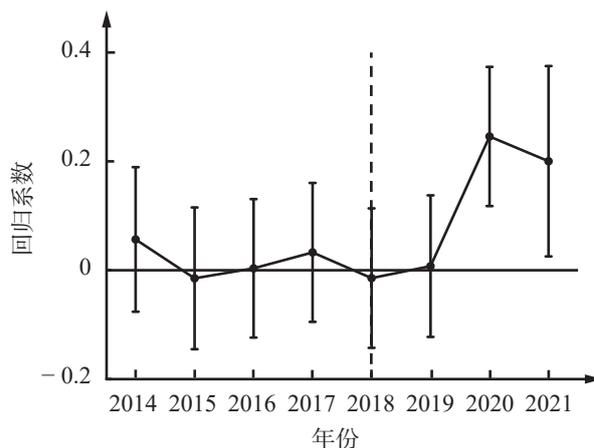


图1 平行趋势
Figure 1 Parallel Trend

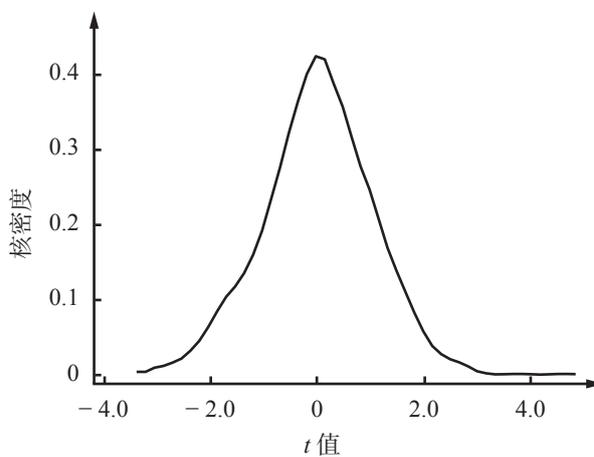


图2 安慰剂检验结果
Figure 2 Placebo Test Results

量指标的不同而发生改变, 验证了本研究结论具有稳健性。

4.4.4 更换自变量测量方式

若企业本身是试点企业, 且其所在地级市属于供应链创新与应用试点城市, 则 *Tre2* 取值为1, 否则取值为0, 采用 *Tre2 · Pos* 作为供应链数字化的替代指标 (*Did2*)。由表5的(8)列可知, *Did2*的回归系数为0.112, 且在1%的水平上显著, 说明无论用何种方式测量供应链数字化, 其均能助力企业高质量发展。进一步验证了本研究结论具有稳健性。

4.4.5 更换匹配方式

为降低匹配方法造成的结果偏差, 本研究将卡尺匹配更换为最邻近匹配, 对原样本进行重新筛选, 进一步使用配对处理后的样本进行双重差分处理。回归结果见表5的(9)列, *Did*的回归系数在1%的水平上显著为正, 与基准回归结果保持一致, 说明供应链数字化能够显著促进企业高质量发展。

4.4.6 延长滞后期

考虑到企业由供应链数字化建设到实现高质量发展可能存在时间滞后效应, 因此, 本研究采用未来

表5 稳健性检验结果
Table 5 Robust Test Results

变量	更换因变量							更换自变量	更换匹配方式	延长滞后期		
	<i>Tfp2</i> (1)	<i>Tfp3</i> (2)	<i>Bre</i> (3)	<i>Div</i> (4)	<i>PG</i> (5)	<i>Vol</i> (6)	<i>GT</i> (7)	<i>Tfp</i> (8)	<i>Tfp</i> (9)	<i>FT</i> (10)	<i>Fft</i> (11)	
<i>Did</i>	0.125*** (3.215)	0.086*** (2.797)	0.230** (2.336)	0.152* (1.676)	14.821*** (2.624)	-0.015** (-2.248)	0.008** (2.319)			0.102*** (3.722)	0.153*** (3.304)	0.243*** (4.362)
<i>Did2</i>								0.112*** (3.042)				
常数项	6.474*** (23.438)	5.156*** (23.502)	-0.959 (-1.367)	-1.044 (-1.615)	-823.958*** (-20.495)	0.206*** (4.381)	0.889*** (38.097)	3.463*** (19.181)	4.587*** (7.152)	8.332*** (22.986)	10.781*** (24.920)	
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
个体固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年度固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
样本观测值	12 342	12 342	12 342	12 342	12 342	12 342	12 342	12 342	1 851	8 993	6 915	
R^2	0.827	0.705	0.025	0.023	0.146	0.409	0.871	0.280	0.315	0.851	0.879	

一期和未来两期的因变量 (*FT*、*Fft*) 进行检验, 回归结果见表5的(10)列和(11)列。*Did*的回归系数均显著为正, 说明供应链数字化对企业高质量发展的影响并没有因为时间窗口的延长而出现衰减, 进一步验证了本研究的基准回归结论。

5 进一步分析

5.1 机制检验

前文理论分析指出, 供应链数字化可以提高资金周转效率、生产决策效率和研发创新效率, 从效率提升的角度为企业的高质量发展提供支持和赋能。本研究参考江艇^[55]对中介效应的操作建议, 通过重点实证考察供应链数字化对三种效率的影响, 并从理论上推导出中介变量与因变量之间的关系。基于此, 建立模型进行机制检验, 即

$$Mid_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Did_{i,t} + \sum \beta_n Con_{i,t} + \mu_i + \nu_t + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

其中, β_0 为常数项, $\beta_1 \sim \beta_n$ 为估计系数, 中介变量 $Mid_{i,t}$ 分别为资金周转效率 ($CE_{i,t}$)、生产决策效率 ($PE_{i,t}$) 和研发创新效率 ($IE_{i,t}$), 其余变量与基准回归模型相同。

5.1.1 资金周转效率

充足的资金支持是企业持续发展的根基, 供应链数字化不仅便于企业从外部市场获得信贷融资支持, 缓解资金周转压力, 而且能够及时收回货款, 降低资金占用成本。借鉴李颖等^[56]的方法, 采用现金及现金等价物周转率作为资金周转效率 (CE) 的代理变量, 具体表示为营业收入除以期末现金及现金等价物余额。表6的(1)列给出资金周转效率机制的检验结果, *Did*的回归系数在5%的水平上显著为正, 表明供应

表6 机制检验结果

Table 6 Mechanism Test Results

变量	<i>CE</i> (1)	<i>PE</i> (2)	<i>IE</i> (3)
<i>Did</i>	1.506** (2.462)	0.126** (2.142)	0.530** (2.571)
常数项	27.212*** (6.251)	2.229*** (5.335)	12.091*** (8.240)
控制变量	控制	控制	控制
个体固定效应	控制	控制	控制
年度固定效应	控制	控制	控制
样本观测值	12 342	12 342	12 342
R^2	0.215	0.269	0.045

链数字化可以提升资金周转效率。较高的资金周转效率能够保障企业现金流的健康顺畅, 避免企业陷入财务危机, 优化资金配置, 有助于企业维持现有业务并拓展新兴市场, 为企业实现更新迭代并谋求高质量发展提供有力支撑^[5]。

5.1.2 生产决策效率

基于供应链数字化对生产流程的全方位智能化管理, 企业可以更加合理地制定生产计划, 弹性释放产能, 实现更加精准的供需匹配, 大力提高生产决策效率。借鉴张亮亮等^[57]的做法, 采用存货周转率作为生产决策效率 (PE) 的代理变量, 计算方式为营业成本与平均存货的比率加1取自然对数。表6的(2)列给出生产决策效率机制的检验结果。*Did*的回归

表 7 异质性检验结果
Table 7 Heterogeneity Test Results

变量	<i>Tfp</i>					
	高管团队信息技术背景		供应链稳定度		市场化进程	
	有	无	高	低	高	低
<i>Did</i>	0.099** (2.228)	0.031 (0.870)	0.166*** (4.593)	-0.012 (-0.312)	0.140*** (3.805)	-0.023 (-0.624)
常数项	1.993*** (5.991)	4.078*** (16.251)	3.945*** (14.335)	3.319*** (10.968)	3.560*** (13.024)	3.698*** (13.686)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
个体固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年度固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
样本观测值	4 789	7 553	5 914	6 428	5 645	6 697
<i>R</i> ²	0.112	0.323	0.288	0.303	0.275	0.302

系数为 0.126, 且在 5% 的水平上显著, 说明供应链数字化能够改善生产决策效率。完善的库存管理系统能够帮助企业降低产品成本, 消除冗余损耗, 最终实现各类资源的有机匹配和有效整合, 促进企业高质量发展^[58]。

5.1.3 研发创新效率

数字技术与供应链的融合发展, 有助于企业打破空间束缚和资源壁垒, 强化内外部信息的互联互通, 实现链上资源的协调响应和有效调配, 为供应商和客户之间的深入协作与融通创新创造了更加便利的条件, 进而使企业的研发创新效率得以提升。借鉴姚立杰等^[59]的研究, 使用专利申请数量与当年及前两年研发支出之和的比值测量企业创新效率 (*IE*)。表 6 的 (3) 列给出研发创新效率机制的检验结果。*Did* 与 *IE* 显著正相关, 说明供应链数字化能够优化配置技术资源, 提高企业的研发创新效率, 进而带动全要素生产率的增长, 强化企业创造价值的能力, 助力企业高质量发展水平的提升^[60]。

5.2 异质性分析

前文分析聚焦于全样本视角, 考察了供应链数字化对企业高质量发展的影响及作用机制, 但由于企业自身特征以及所处制度环境不同, 供应链数字化对企业高质量发展的影响可能会表现出差异化效果。①具备信息技术专业素养的高管能够掌握数字科技的最新进展, 深入挖掘数据要素潜能, 规划并落实供应链数字化转型策略; ②供应链上下游企业之间的关系稳定程度会影响信息交流、资源共享和协作效率, 进而对企业高质量发展产生影响; ③随着市场化进程的推进, 市场机制在要素流动和资源配置中发挥着重要作用, 因此企业所在地区的制度环境会影响供应链数字化与企业高质量发展的关系。基于此,

本研究分别从高管团队信息技术背景、供应链稳定度和市场化进程的视角切入, 采用分组回归的方法探讨供应链数字化影响企业高质量发展的异质性作用。

5.2.1 高管团队信息技术背景

供应链数字化离不开人才的支持, 而高层管理者作为企业内部核心决策人员, 其自身的信息技术知识对于企业的供应链数字化发展起关键作用。具有信息技术背景的高管团队不仅更加重视数字技术在供应链中的应用, 将供应链数字化建设和发展提升到企业战略层面, 还有助于发掘企业数据潜力, 提高供应链数字化的实施效率和应用质量^[61]。本研究参考吴育辉等^[62]的做法, 提取上市企业年报中高管人员的教育背景和任职经历信息。其中, 在教育背景方面筛选获得信息科学、计算机、互联网技术和大数据等领域学位的高管, 任职经历方面筛选在信息技术、云计算、互联网服务和软件工程等行业具备工作经验的高管, 满足其中一种或兼具两种即被认定为高管团队具有信息技术背景。将样本分为高管团队有信息技术背景和高管团队无信息技术背景两组进行讨论, 结果见表 7。*Did* 的回归系数在高管团队有信息技术背景组中显著为正, 而在高管团队无信息技术背景组中未通过显著性检验。由此可见, 高管团队信息技术背景能够为企业提供充分的技术保障和经验支持, 加快数字技术与供应链融合, 赋能企业高质量发展。

5.2.2 供应链稳定度

随着市场分工的精细化发展, 供应链上下游企业依托客户满意度、供应商产品独特性等多维业务往来建立长期合作机制。供应商和客户之间的稳定关系, 有利于双方之间的信息共享、知识溢出和信任深

化,进而发挥资源整合优势,提高供应链运营效率和协同创新水平^[63],最终助力企业高质量发展。本研究借鉴王雄元等^[64]的研究,采用前五大客户在上一一年出现的个数除以5得到供应链稳定度。按照供应链稳定度是否高于中位数,将样本分为供应链稳定度高和供应链稳定度低两组进行讨论,结果见表7。在供应链稳定度高组中,*Did*的回归系数为0.166,且在1%的水平上显著,而在供应链稳定度低组中,*Did*的回归系数在统计上不显著。说明较高的供应链稳定度可以提升供应商和客户之间的信息沟通效率,发挥协同效应,保障供应链高效运作,进而强化供应链数字化对企业高质量发展的正向影响。

5.2.3 市场化进程

在市场化进程较高的市场经济中,市场机制趋于完善,能够有效降低经济活动的交易成本,加快供应链上企业要素流动与资源积累的速度,优化资源配置效率,有助于发挥供应链数字化对企业高质量发展的助推作用。本研究参考王小鲁等^[65]的研究,按照各地区市场化指数是否高于中位数,将样本分为市场化进程高和市场化进程低两组进行讨论,结果见表7。*Did*对*Tfp*的促进作用集中体现在市场化进程高组中,而在市场化进程低组中并未通过显著性检验。说明市场化进程较高的地区为企业提供了良好的制度环境,能够改善要素配置效率,促进数字经济与实体经济融合发展,从而更好地发挥供应链数字化对企业高质量发展的推动作用。

6 结论

6.1 研究结果

当前,在经济全球化及国际竞争加剧的浪潮下,中国迫切需要畅通国内大循环来实现要素优化配置和经济高质量发展。随着数字时代的迅猛发展,数字技术与传统供应链的深度融合逐步成为企业变革的方向,供应链数字化、智能化发展已成为大势所趋。本研究以中国2013年至2021年沪深A股上市企业为研究样本,将2018年开展的供应链创新与应用试点工作视为一项准自然实验,基于供应链韧性的效率导向,采用PSM-DID的大样本实证方法,考察了供应链数字化能否促进企业高质量发展,并检验了两者之间的作用机制以及异质性情境。结果表明:①供应链数字化能够显著促进企业高质量发展,在满足平行趋势检验、安慰剂检验和多种稳健性检验后,研究结论依然成立。②作用机制检验表明,供应链数字化能够促进上下游企业之间资金、信息、知识等要素的互通和共享,通过提高企业的资金周转效率、生产决策效率和研发创新效率,进而赋能企业的高质量发展。③进一步异质性分析表明,在高管团队具有信息技术背景、供应链稳定度较高和市场化进程较高的情况下,供应链数字化对企业高质量发展的正向影响更为显著。

6.2 理论贡献

(1)本研究聚焦于传统供应链向数字供应链的转

型,拓展了数字经济时代产业链及供应链的研究范畴。与传统供应链相比,数字供应链不但能实现供应链中资金流、物流、信息流的无缝对接,还能提高企业内外部的运行效率,具备更强的技术渗透性、信息集成性和决策敏捷性。本研究以数字经济时代为背景,构建供应链数字化影响企业高质量发展的研究框架,探析了以现代供应链体系驱动中国经济转型升级的路径。

(2)本研究基于供应链韧性的效率导向,从资金周转效率、生产决策效率和研发创新效率3个视角,揭示了供应链数字化影响企业高质量发展的作用机制,进一步拓宽了信息不对称理论、社会网络理论和经济增长理论在数字经济情境下的应用边界。供应链数字化能够帮助企业解决供应链过程管控以及上下游企业之间信息共享程度较低等问题,从而实现了供应链的高效运转。然而,供应链数字化转型的过程中需要面对文化和组织变革、技术和数据整合、安全和隐私保护等极具复杂性的挑战,有可能面临失败的风险。因此,本研究基于供应链创新与应用试点工作这一准自然实验,识别出供应链数字化与企业高质量发展之间的关系,对供应链数字化的经济后果进行了量化评估。

(3)本研究从高管团队信息技术背景、供应链稳定度和市场化进程3个层面,考察了供应链数字化在企业高质量发展过程中赋能效力的差异,为中国企业在特定情境下有效借助国家政策,实现转型升级提供了新的思路,同时对加强供应链韧性、推进供给侧结构性改革和经济高质量发展提供了理论参考。

6.3 政策启示

中国在推动高质量发展的进程中,不仅要降本增效,更需要创造新的价值,通过数字变革推进产业变革。因此,加快数字技术与供应链的融合和应用势在必行。企业供应链数字化转型并不是一朝一夕的事情,而是一个持续深入的动态过程,需要企业拥有足够的决心、耐心和定力。企业的供应链数字化转型必须要站在战略的高度,更新和创造供应链的价值。

立足于企业层面,①应充分把握供应链数字化转型机遇,提高数字化认知,转变传统管理观念,结合自身现状打造具有针对性、高效畅通的供应链数字化管理系统。利用数字技术降低供应链上企业之间的信息不对称,提高资金周转效率、生产决策效率和研发创新效率,建立具有韧性、协同性和可持续性的供应链体系,推动企业转型升级和高质量发展。②企业应重视人才培养在供应链数字化中的关键作用,完善人才选拔和培养机制,聘请具有信息技术背景的高管或加强对高管的数字化培训,全面打造高素质、复合型的数字化人才队伍,厚植人力资本新优势,以更好地顺应数字时代要求。③企业应维护稳定的供应链关系,与链上企业建立协调机制,加强上下游企业对自身的信赖程度,打造供应链深度协作的新生态,实现互利共赢和协同发展。

立足于政府层面,应扩大供应链数字化的试点规模,加大新一代信息技术应用配套设施的投入,补齐企业供应链数字化建设的短板,从而进一步优化政策的激励效果,精准施策、强化落实,为中国现代化供应链体系的建设保驾护航,加大对市场化进程较差地区企业的政策执行力度。同时,积极宣传供应链数字化表现较好的企业,彰显试点企业的示范引领作用,总结试点企业在供应链数字化转型过程中的经验做法,破除企业不想转、不会转、不敢转等转型痛点,提高企业实施供应链数字化的意愿和能力,进而助力企业形成供应链数字化转型升级的长效机制,充分发挥中国制度优势推动效率变革,促进经济体系优化升级,加快构建以国内大循环为主体的新发展格局。

6.4 研究局限和展望

首先,区别于企业内部的数字化转型,供应链数字化涉及到上下游企业之间复杂的关系交互,链上信息的透明度和可追溯性大幅提升,企业的经营决策和财务行为深受其所处供应链网络的共同影响,供应链数字化对于除核心企业外的其他链上企业存在何种溢出效应,未来值得深入研究和思考。其次,企业高质量发展除了受供应链数字化因素影响外,还可能受其他内外部因素的影响,未来可以从更加多元化的角度,融合更多的制度背景和时代特色进行分析,进一步拓展相关研究。最后,尽管本研究所采用的大样本实证分析可以得到普适性的一般规律,但对于供应链数字化驱动企业高质量发展的更多细化机制可能无法深入探究,未来可深入企业走访调研,了解中国企业供应链数字化的具体情况和现实问题,进行详细的典型案例分析,深入剖析不同企业供应链数字化转型驱动自身高质量发展的因素和路径,叠加验证实证检验和案例研究的相关结论。

参考文献:

- [1] 张思涵,张明昂,王雨坤.服务型政府建设与企业高质量发展. *财经研究*, 2022, 48(9): 109-123.
ZHANG Sihang, ZHANG Ming'ang, WANG Yukun. Construction of a service-oriented government and high-quality development of firms. *Journal of Finance and Economics*, 2022, 48(9): 109-123.
- [2] 陶锋,王欣然,徐扬,等.数字化转型、产业链供应链韧性与企业生产率. *中国工业经济*, 2023(5): 118-136.
TAO Feng, WANG Xinran, XU Yang, et al. Digital transformation, resilience of industrial chain and supply chain, and enterprise productivity. *China Industrial Economics*, 2023(5): 118-136.
- [3] FATORACHIAN H, KAZEMI H. Impact of industry 4.0 on supply chain performance. *Production Planning & Control*, 2021, 32(1): 63-81.
- [4] WU C K, TSANG K F, LIU Y C, et al. Supply chain of things: a connected solution to enhance supply chain productivity. *IEEE Communications Magazine*, 2019, 57(8): 78-83.
- [5] 黄速建,肖红军,王欣.论国有企业高质量发展. *中国工业经济*, 2018(10): 19-41.
HUANG Sujian, XIAO Hongjun, WANG Xin. Study on high-quality development of the state-owned enterprises. *China Industrial Economics*, 2018(10): 19-41.
- [6] 陈昭,刘映曼.政府补贴、企业创新与制造业企业高质量发展. *改革*, 2019(8): 140-151.
CHEN Zhao, LIU Yingman. Government subsidies, enterprise innovation and high-quality development of manufacturing enterprises. *Reform*, 2019(8): 140-151.
- [7] 杨林,沈春蕾.减税降费赋能中小企业高质量发展了吗?基于中小板和创业板上市公司的实证研究. *经济体制改革*, 2021(2): 194-200.
YANG Lin, SHEN Chunlei. Does tax and fee reduction empower the high-quality development of small and medium-sized enterprises? Empirical research based on the SME board and growth enterprise board listed firms. *Reform of Economic System*, 2021(2): 194-200.
- [8] CHEN H, GUO W, FENG X, et al. The impact of low-carbon city pilot policy on the total factor productivity of listed enterprises in China. *Resources, Conservation and Recycling*, 2021, 169: 105457-1-105457-12.
- [9] LIAO H W, WANG D Q, ZHU L, et al. Equity reform and high-quality development of state-owned enterprises: evidence from China in the new era. *Frontiers in Psychology*, 2022, 13: 913672-1-913672-15.
- [10] 张鑫宇,张明志.要素错配、自主创新与制造业高质量发展. *科学研究*, 2022, 40(6): 1117-1127.
ZHANG Xinyu, ZHANG Mingzhi. Factor misallocation, independent innovation and high-quality development of manufacturing industry. *Studies in Science of Science*, 2022, 40(6): 1117-1127.
- [11] XIAO Z M, PENG H F, PAN Z Y. Innovation, external technological environment and the total factor productivity of enterprises. *Accounting & Finance*, 2022, 62(1): 3-29.
- [12] SUN H N, LI C H, ZHANG Q, et al. CEO stability and enterprise total factor productivity from the perspective of dual carbon: a mechanism test based on green innovation. *Kybernetes*, 2024, 53(2): 803-819.
- [13] LI Z H, ZOU F Q, MO B. Does mandatory CSR disclosure affect enterprise total factor productivity?. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 2022, 35(1): 4902-4921.
- [14] 张广胜,孟茂源.内部控制、媒体关注与制造业企业高质量发展. *现代经济探讨*, 2020(5): 81-87.
ZHANG Guangsheng, MENG Maoyuan. Internal control, media attention and high-quality development of manufacturing companies. *Modern Economic Research*, 2020(5): 81-87.
- [15] XUE Y, JIANG C D, GUO Y X, et al. Corporate social responsibility and high-quality development: do green innovation, environmental investment and corporate governance matter?. *Emerging Markets Finance and Trade*, 2022, 58(11): 3191-3214.
- [16] 张曾莲,徐方圆.董事高管责任保险与企业高质量发展:基于代理成本和创新激励视角. *华东经济管理*, 2021, 35(2): 78-86.
ZHANG Zenglian, XU Fangyuan. Directors' and executives' liability insurance and high-quality enterprise development: based on the perspective of agency cost and innovation incentive. *East China Economic Management*, 2021, 35(2): 78-86.
- [17] 施本植,汤海滨.什么样的杠杆率有利于企业高质量发展. *财经科学*, 2019(7): 80-94.

- SHI Benzhi, TANG Haibin. What kind of leverage ratio is conducive to the high-quality development of enterprises?. *Finance & Economics*, 2019(7): 80–94.
- [18] 常媛, 曾永鹏, 黄顺春. 现金持有、研发投入与企业高质量发展: 基于中介效应与面板门槛模型分析. *华东经济管理*, 2022, 36(6): 58–67.
- CHANG Yuan, ZENG Yongpeng, HUANG Shunchun. Cash holding, R&D investment, and high quality enterprise development: based on mediation effect and panel threshold model analysis. *East China Economic Management*, 2022, 36(6): 58–67.
- [19] 陈丽珊, 傅元海. 融资约束条件下技术创新影响企业高质量发展的动态特征. *中国软科学*, 2019(12): 108–128.
- CHEN Lishan, FU Yuanhai. The dynamic characteristics of technological innovation affecting the high-quality development of enterprises under the constraints of financing. *China Soft Science*, 2019(12): 108–128.
- [20] 张吉昌, 龙静, 王泽民. 智能化转型如何赋能制造企业高质量发展?. *经济与管理研究*, 2023, 44(4): 3–20.
- ZHANG Jichang, LONG Jing, WANG Zemin. How does intelligent transformation empower high-quality development of manufacturing enterprises?. *Research on Economics and Management*, 2023, 44(4): 3–20.
- [21] LEE C C, TANG M T, LEE C C. Reaping digital dividends: digital inclusive finance and high-quality development of enterprises in China. *Telecommunications Policy*, 2023, 47(2): 102484-1–102484-17.
- [22] YANG M Y, FU M T, ZHANG Z H. The adoption of digital technologies in supply chains: drivers, process and impact. *Technological Forecasting and Social Change*, 2021, 169: 120795-1–120795-13.
- [23] SWAIN A K, CAO R Q. Using sentiment analysis to improve supply chain intelligence. *Information Systems Frontiers*, 2019, 21(2): 469–484.
- [24] 刘海建, 胡化广, 张树山, 等. 供应链数字化与企业绩效: 机制与经验证据. *经济管理*, 2023, 45(5): 78–98.
- LIU Haijian, HU Huaguang, ZHANG Shushan, et al. Supply chain digitalization and firm performance: mechanism and empirical evidence. *Business and Management Journal*, 2023, 45(5): 78–98.
- [25] 黄宏斌, 张玥杨, 许晨辉. 供应链数字化能促进链上企业间的融通创新吗: 基于智慧供应链政策的准自然实验. *当代财经*, 2023(8): 134–145.
- HUANG Hongbin, ZHANG Yueyang, XU Chenhui. Can supply chain digitization promote integration and innovation among enterprises on the chain? A quasi natural experiment based on smart supply chain policy. *Contemporary Finance & Economics*, 2023(8): 134–145.
- [26] 刘海建, 胡化广, 张树山, 等. 供应链数字化的绿色创新效应. *财经研究*, 2023, 49(3): 4–18.
- LIU Haijian, HU Huaguang, ZHANG Shushan, et al. The green innovation effect of supply chain digitization. *Journal of Finance and Economics*, 2023, 49(3): 4–18.
- [27] CHOD J, TRICHAKIS N, TSOUKALAS G, et al. On the financing benefits of supply chain transparency and blockchain adoption. *Management Science*, 2020, 66(10): 4378–4396.
- [28] 龚强, 班铭媛, 张一林. 区块链、企业数字化与供应链金融创新. *管理世界*, 2021, 37(2): 22–34.
- GONG Qiang, BAN Mingyuan, ZHANG Yilin. Blockchain, enterprise digitalization and supply chain finance innovation. *Journal of Management World*, 2021, 37(2): 22–34.
- [29] 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. *中国软科学*, 2021(12): 21–30, 40.
- ZHANG Shushan, HU Huaguang, SUN Lei, et al. Supply chain digitization and supply chain security and stability: a quasi-natural experiment. *China Soft Science*, 2021(12): 21–30, 40.
- [30] CHANG S E, CHEN Y C, LU M F. Supply chain re-engineering using blockchain technology: a case of smart contract based tracking process. *Technological Forecasting and Social Change*, 2019, 144: 1–11.
- [31] RAJ P V R P, JAUHAR S K, RAMKUMAR M, et al. Procurement, traceability and advance cash credit payment transactions in supply chain using blockchain smart contracts. *Computers & Industrial Engineering*, 2022, 167: 108038-1–108038-15.
- [32] CHANG H, CHEN J F, HSU S W, et al. The impact of the bullwhip effect on sales and earnings prediction using order backlog. *Contemporary Accounting Research*, 2018, 35(2): 1140–1165.
- [33] DOLGUI A, IVANOV D. 5G in digital supply chain and operations management: fostering flexibility, end-to-end connectivity and real-time visibility through internet-of-everything. *International Journal of Production Research*, 2022, 60(2): 442–451.
- [34] QUEIROZ M M, TELLES R, BONILLA S H. Blockchain and supply chain management integration: a systematic review of the literature. *Supply Chain Management*, 2020, 25(2): 241–254.
- [35] 刘艳霞. 数字经济赋能企业高质量发展: 基于企业全要素生产率的经验证据. *改革*, 2022(9): 35–53.
- LIU Yanxia. Digital economy enables high-quality development of enterprises: empirical evidence based on total factor productivity of enterprises. *Reform*, 2022(9): 35–53.
- [36] SOLOW R M. A contribution to the theory of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 1956, 70(1): 65–94.
- [37] BELSO-MARTÍNEZ J A, MAS-VERDU F, CHINCHILLA-MIRA L. How do interorganizational networks and firm group structures matter for innovation in clusters: different networks, different results. *Journal of Small Business Management*, 2020, 58(1): 73–105.
- [38] 韩峰, 姜竹青. 集聚网络视角下企业数字化的生产率提升效应研究. *管理世界*, 2023, 39(11): 54–73.
- HAN Feng, JIANG Zhuqing. Research on the productivity enhancement effect of enterprise digitization from the perspective of agglomeration network. *Journal of Management World*, 2023, 39(11): 54–73.
- [39] STANK T, ESPER T, GOLDSBY T J, et al. Toward a digitally dominant paradigm for twenty-first century supply chain scholarship. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 2019, 49(10): 956–971.
- [40] 赵昕, 单晓文, 王垒. 数字化转型与企业脱虚向实. *管理科学*, 2023, 36(1): 76–89.
- ZHAO Xin, SHAN Xiaowen, WANG Lei. Digital transformation and enterprises' industrialization and definancialization. *Journal of Management Science*, 2023, 36(1): 76–89.
- [41] 赵玲, 黄昊. 企业数字化转型、供应链协同与成本粘性. *当代财经*, 2022(5): 124–136.
- ZHAO Ling, HUANG Hao. Corporate digital transformation, sup-

- ply chain collaboration and cost stickiness. *Contemporary Finance & Economics*, 2022(5): 124–136.
- [42] 尹洪英, 李闯. 智能制造赋能企业创新了吗? 基于中国智能制造试点项目的准自然试验. *金融研究*, 2022(10): 98–116.
- YIN Hongying, LI Chuang. Can intelligent manufacturing empower enterprise innovation? A quasi-natural experiment based on China's intelligent manufacturing demonstration project. *Journal of Financial Research*, 2022(10): 98–116.
- [43] 戚聿东, 肖旭. 数字经济时代的企业管理变革. *管理世界*, 2020, 36(6): 135–152.
- QI Yudong, XIAO Xu. Transformation of enterprise management in the era of digital economy. *Journal of Management World*, 2020, 36(6): 135–152.
- [44] GUPTA S, DRAVE V A, BAG S, et al. Leveraging smart supply chain and information system agility for supply chain flexibility. *Information Systems Frontiers*, 2019, 21(3): 547–564.
- [45] 谢获宝, 惠丽丽, 史宝君, 等. 数字技术应用与企业劳动力投资效率. *管理科学*, 2023, 36(6): 45–61.
- XIE Huobao, HUI Lili, SHI Baojun, et al. Digital technology application and enterprises labor investment efficiency. *Journal of Management Science*, 2023, 36(6): 45–61.
- [46] 黄宏斌, 刘倩茹, 陈美健, 等. 供应商稳定度提升了客户的全要素生产率吗?. *金融评论*, 2023, 15(3): 105–124.
- HUANG Hongbin, LIU Qianru, CHEN Meijian, et al. Can supplier stability improve the total factor productivity of customers?. *Chinese Review of Financial Studies*, 2023, 15(3): 105–124.
- [47] 马亮, 高峻, 仲伟俊, 等. 数字化转型助力后发企业技术赶超: 企业家精神视角. *管理科学*, 2023, 36(2): 53–74.
- MA Liang, GAO Jun, ZHONG Weijun, et al. Digital transformation facilitates latecomer firms' technological catch-up from the perspective of entrepreneurship. *Journal of Management Science*, 2023, 36(2): 53–74.
- [48] CHU Y Q, TIAN X, WANG W Y. Corporate innovation along the supply chain. *Management Science*, 2019, 65(6): 2445–2466.
- [49] 沈坤荣, 乔刚, 林剑威. 智能制造政策与中国企业高质量发展. *数量经济技术经济研究*, 2024, 41(2): 5–25.
- SHEN Kunrong, QIAO Gang, LIN Jianwei. Intelligent manufacturing policy and high-quality development of Chinese enterprises. *Journal of Quantitative & Technological Economics*, 2024, 41(2): 5–25.
- [50] 鲁晓东, 连玉君. 中国工业企业全要素生产率估计: 1999–2007. *经济学(季刊)*, 2012, 11(2): 541–558.
- LU Xiaodong, LIAN Yujun. Estimation of total factor productivity of industrial enterprises in China: 1999–2007. *China Economic Quarterly*, 2012, 11(2): 541–558.
- [51] 徐欣, 郑国坚, 张腾涛. 研发联盟与中国企业创新. *管理科学学报*, 2019, 22(11): 33–53, 81.
- XU Xin, ZHENG Guojian, ZHANG Tengtao. R&D alliances and Chinese corporate innovation. *Journal of Management Sciences in China*, 2019, 22(11): 33–53, 81.
- [52] ORTIZ-DE-MANDOJANA N, BANSAL P. The long-term benefits of organizational resilience through sustainable business practices. *Strategic Management Journal*, 2016, 37(8): 1615–1631.
- [53] 吴晓波, 冯满雅. VUCA 情境下运营冗余对组织韧性的影响: 持续创新能力的调节作用. *系统管理学报*, 2022, 31(6): 1150–1161.
- WU Xiaobo, FENG Xiaoya. Impact of operational slack on organizational resilience in the VUCA context: the mediating role of sustainable innovation capability. *Journal of Systems & Management*, 2022, 31(6): 1150–1161.
- [54] 崔兴华, 林明裕. FDI 如何影响企业的绿色全要素生产率? 基于 Malmquist-Luenberger 指数和 PSM-DID 的实证分析. *经济管理*, 2019, 41(3): 38–55.
- CUI Xinghua, LIN Mingyu. How does foreign direct investment affect the green total factor productivity of enterprises? Empirical analysis based on Malmquist-Luenberger index and PSM-DID model. *Business Management Journal*, 2019, 41(3): 38–55.
- [55] 江艇. 因果推断经验研究中的中介效应与调节效应. *中国工业经济*, 2022(5): 100–120.
- JIANG Ting. Mediating effects and moderating effects in causal inference. *China Industrial Economics*, 2022(5): 100–120.
- [56] 李颖, 周洋. 供应链协调与“营改增”的盈利效应. *财经研究*, 2020, 46(10): 93–108.
- LI Ying, ZHOU Yang. Supply chain coordination and the profitability effect of “business tax to VAT”. *Journal of Finance and Economics*, 2020, 46(10): 93–108.
- [57] 张亮亮, 李强. 高铁开通与企业存货管理效率: 基于供应链协调成本的视角. *中南财经政法大学学报*, 2019(6): 82–93.
- ZHANG Liangliang, LI Qiang. On high-speed railway and corporate inventory efficiency: based on coordination cost of supply chain. *Journal of Zhongnan University of Economics and Law*, 2019(6): 82–93.
- [58] 钞小静, 康园梅, 罗鑾镕. 新型数字基础设施对制造业高质量发展的影响. *财贸研究*, 2021, 32(10): 1–13.
- CHAO Xiaojing, LIAN Yuanmei, LUO Liukai. Impact of new digital infrastructure on high-quality development of manufacturing. *Finance and Trade Research*, 2021, 32(10): 1–13.
- [59] 姚立杰, 周颖. 管理层能力、创新水平与创新效率. *会计研究*, 2018(6): 70–77.
- YAO Lijie, ZHOU Ying. Managerial ability, innovation ability and innovation efficiency. *Accounting Research*, 2018(6): 70–77.
- [60] 王贞洁, 王惠. 低碳城市试点政策与企业高质量发展: 基于经济效率与社会效益双重视角的检验. *经济管理*, 2022, 44(6): 43–62.
- WANG Zhenjie, WANG Hui. Low-carbon city pilot policy and high quality development of enterprises: from the perspective of economic efficiency and social benefit. *Business and Management Journal*, 2022, 44(6): 43–62.
- [61] 李瑞敬, 李育昆, 袁蓉丽, 等. 高管信息技术背景与自愿性信息披露: 基于业绩预告的实证分析. *管理评论*, 2022, 34(12): 264–275.
- LI Ruijing, LI Yukun, YUAN Rongli, et al. Managers' information technology background and voluntary information disclosure: evidence from management earnings forecast. *Management Review*, 2022, 34(12): 264–275.
- [62] 吴育辉, 张腾, 秦利宾, 等. 高管信息技术背景与企业数字化转型. *经济管理*, 2022, 44(12): 138–157.
- WU Yuhui, ZHANG Teng, QIN Libin, et al. The effect of executives' IT expertise on digital transformation. *Business and Management Journal*, 2022, 44(12): 138–157.
- [63] 黄宏斌, 孙雅妮, 许晨辉. 客户-供应商稳定关系促进了双方的协同创新吗?. *中南财经政法大学学报*, 2023(6): 16–28.

- HUANG Hongbin, SUN Yani, XU Chenhui. Does stable customer-supplier relationship facilitate collaborative innovation?. *Journal of Zhongnan University of Economics and Law*, 2023(6): 16–28.
- [64] 王雄元, 彭旋. 稳定客户提高了分析师对企业盈余预测的准确性吗?. *金融研究*, 2016(5): 156–172.
- WANG Xiongyuan, PENG Xuan. Does stable relationship with customers improve the analyst forecasts about suppliers?. *Journal of Financial Research*, 2016(5): 156–172.
- [65] 王小鲁, 胡李鹏, 樊纲. *中国分省份市场化指数报告 (2021)*. 北京: 社会科学文献出版社, 2021: 6–7.
- WANG Xiaolu, HU Lipeng, FAN Gang. *Marketization index of China's provinces: NERI report 2021*. Beijing: Social Sciences Academic Press (China), 2021: 6–7.

Supply Chain Digitization, Efficiency Improvement and High-quality Development of Enterprises

HUANG Hongbin, ZHANG Yueyang, LIANG Huili

School of Accounting, Tianjin University of Finance and Economics, Tianjin 300222, China

Abstract: In the new situation of deep integration of digital economy and supply chain, supply chain digitalization has not only become an inevitable choice for enterprises to leap towards the high-end of the value chain, but also a key path to enable high-quality economic development. However, the process of digital transformation of supply chain is extremely complex and risky, and may also adversely affect the original organizational structure and management mode of enterprises. In this context, exploring whether supply chain digitization can effectively promote high-quality development of enterprises is not only the focus question of national strategic needs, but also an important topic that urgently needs to be explored by the academic community.

Based on the theories of information asymmetry, social network and economic growth, and with the data of the quasi-natural experiment of supply chain innovation and application pilot work carried out in 2018, this study takes China's A-share listed companies in Shanghai and Shenzhen from 2013 to 2021 as research samples, adopts the research method of PSM-DID, and focuses on the efficiency orientation of supply chain resilience. This study empirically explores the impact of supply chain digitization on the high-quality development of enterprises, analyzes its internal mechanism, and examines the differentiation effect brought by the characteristics of executives, the supply chain relationships and the heterogeneity of market environment.

The research results show that supply chain digitization can significantly promote the high-quality development of enterprises, and the conclusion remains valid after meeting parallel trend test, placebo test and multiple robustness tests. The mechanism test found that supply chain digitization can improve the capital turnover efficiency, production decision-making efficiency and R&D innovation efficiency of enterprises, thereby promoting high-quality development of enterprises. Further analysis shows that when the senior management team has the information technology background, the supply chain stability is great, and the marketization process is high, the supply chain digitalization has a more significant promoting effect on the high-quality development of enterprises.

From the perspective of efficiency improvement, the research results reveal the mechanism and application situation of supply chain digitalization affecting the high-quality development of enterprises. It not only provides empirical evidence for the practical effect of supply chain digitalization at present, expands the research ideas of high-quality development of enterprises in the era of digital economy, but also provides theoretical reference and practical inspiration for government departments to

assist different types of enterprises in completing supply chain digital transformation through policy guidance, accelerates the construction of modern supply chain system to enhance supply chain resilience, and empower high-quality economic development.

Keywords: supply chain digitization; high-quality development of enterprises; supply chain resilience; information asymmetry; innovation efficiency

Received Date: August 28th, 2023 **Accepted Date:** November 14th, 2023

Funded Project: Supported by the National Social Science Foundation of China (23FGLB048), the National Natural Science Foundation of China (71872121), and the Tianjin Graduate Research Innovation Project (2022BKY233)

Biography: HUANG Hongbin, doctor in management, is a professor in the School of Accounting at Tianjin University of Finance and Economics. Her research interests include behavioral finance, capital market finance and accounting. Her representative paper titled “Is the disclosure of noise information from the self-media a cover-up” was published in the *Nankai Business Review* (Issue 6, 2021). E-mail: olivehb@126.com

ZHANG Yueyang is a Ph.D candidate in the School of Accounting at Tianjin University of Finance and Economics. Her research interests include enterprise innovation, capital market finance and accounting. Her representative paper titled “Can supply chain digitization promote integration and innovation among enterprises on the Chain? A quasi natural experiment based on smart supply chain policy” was published in the *Contemporary Finance & Economics* (Issue 8, 2023). E-mail: zyy2415969123@163.com

LIANG Huili is a Ph.D candidate in the School of Accounting at Tianjin University of Finance and Economics. Her research interest focuses on capital market finance and accounting. Her representative paper titled “Does digital transformation drive enterprise collaborative innovation?” was published in the *Modern Finance and Economics-Journal of Tianjin University of Finance and Economics* (Issue 11, 2023). E-mail: liangbetty2022@163.com □

(责任编辑: 刘思宏)