

数智化转型对企业 供应链韧性的影响研究

洪元元, 王 宁, 刘晓康, 郜永洁
(郑州大学 商学院, 河南 郑州 450001)

摘 要: 在智能经济新形态加速形成的背景下, 增强供应链韧性是企业应对外部冲击、实现高质量发展的内在要求, 而数智化转型则为企业提升供应链韧性提供了关键支撑。本文以 2010—2024 年沪深 A 股上市公司为样本, 结合文本分析与机器学习方法刻画企业数智化转型水平, 并检验其对供应链韧性的影响。结果表明, 数智化转型能够提升企业供应链韧性, 在经过多种稳健性检验及内生性处理后, 上述结论仍然成立。机制检验结果显示, 数智化转型主要通过提升内部控制能力、优化资源配置能力及增强运营响应能力三条路径增强企业供应链韧性。异质性分析显示, 上述效应在外部环境不确定性高、行业竞争度高、非管制性行业、中小规模企业的样本中更为突出。本文为加快企业数智化建设、提升产业链供应链安全稳定水平提供了经验证据。

关键词: 数智化转型; 企业供应链韧性; 内部控制能力; 资源配置能力; 运营响应能力

中图分类号: F49; F273 **文章标识码:** A **文章编号:** 1008-2700 (2026) 04-0131-14

一、问题提出

近年来, 地缘冲突、贸易摩擦以及外部市场波动等冲击交织叠加, 导致原材料供给受阻、物流运输受限、订单履约失衡等问题频繁出现, 全球供应链中断事件时有发生^[1], 供应链体系的脆弱性与易损性进一步显现。如何增强企业对外部冲击的抵御能力、提升其在扰动情境下的适应能力与恢复能力, 已成为企业稳定经营和实现高质量发展的重要议题。党的二十大报告强调: “着力提升产业链供应链韧性和安全水平”。党的二十届三中全会进一步指出: “健全提升产业链供应链韧性和安全水平制度”。在此背景下, 供应链韧性不仅是企业防范外部风险、保障供需衔接稳定和维持经营连续性的关键能力, 更是提升产业链供应链现代化水平、夯实经济体系安全基础的重要支撑。与此同时, 以大数据、人工智能、物联网为代表的新一代信息技术加速渗透, 推动经济运行方式由传统要素驱动逐步转向数据驱动、智能协同与动态优化并存的智能经济新形态。在这一过程中, 数智化转型深刻影响着企业对外部冲击的识别、应对与恢复能力。因此, 在智能经济新形态加快形成的背景下, 系统考察数智化转型对企业供应链韧性的影响, 具有重要的现实意义。

收稿日期: 2026-01-29; 修回日期: 2026-06-29

基金项目: 国家社会科学基金一般项目“中国城市收缩的演进动态、投资抑制效应及应对策略研究”(25BJY168); 河南省软科学研究计划重大项目“河南省进一步深化科技体制改革提升创新体系整体效能对策研究”(252400411003); 河南省教育科学规划重大课题“智能化时代教育变革问题研究”(2025JKZB01)

作者简介: 洪元元, 郑州大学商学院博士研究生; 王宁, 郑州大学商学院教授、博士生导师; 刘晓康, 郑州大学商学院博士研究生, 通信作者; 郜永洁, 郑州大学商学院博士研究生。

与本文相关的研究主要从数智化转型的经济效应和供应链韧性的驱动机制两个维度展开。现有文献已对数智化转型的内涵界定及其演进阶段形成了较为系统的认识。在内涵界定方面,数智化通常被视为数字化演进与人工智能深度融合阶段的产物,其转型过程一般包括信息资料数字化、业务流程服务化升级和业务场景智慧化重构三个递进层次^[2]。相较于早期主要聚焦信息采集与流程优化的数字化阶段,数智化更加强调数据驱动、智能认知与动态决策能力的有机融合,旨在借助技术聚合效应重塑企业价值创造模式和资源配置机制^[3]。既有研究较为深入地考察了数智化转型的多元经济后果。相关证据表明,数智化技术渗透能够提升行业全要素生产率^[4],降低运营成本并提高产能利用率^[5],进而为宏观层面的经济高质量发展提供支撑;在微观层面,数智化转型通过提升信息处理效率和组织响应能力,有助于企业维持经营稳定并增强经济韧性^[6]。此外,部分学者还关注到数智化转型对绿色创新质量^[7]、企业新质生产力^[8]以及ESG表现^[9]等方面的影响。

与本文密切相关的另一支文献主要聚焦于供应链韧性的驱动机制。在概念界定方面,供应链韧性通常被界定为供应链网络在遭遇外部扰动或中断风险时所表现出的抵御能力、适应性调整能力以及事后恢复与重构能力^[10];部分学者进一步指出,供应链韧性的核心在于供应链主体在吸收冲击之后,能够迅速完成资源重组并维持运营连续性的综合能力^[11]。在测度方法上,既有研究大体形成了单一指标法与多维综合评价法两类。前者主要关注客户—供应商关系稳定性^[12]等特征;后者则从抵抗力与恢复力两个维度出发,构建更为系统的评价框架^[13]。围绕供应链韧性的影响来源,既有研究大致可归纳为企业内部能力塑造与外部制度环境变迁两条分析路径。就内部因素而言,创新能力被认为是提升供应链敏捷性、灵活性和知识共享水平的重要支撑^[14],数字化转型则可通过降低交易成本、优化供需匹配以及促进供应链配置多元化等途径提升供应链韧性^[15]。就外部因素而言,统一大市场建设^[16]以及数据要素市场化配置^[17]均被视为提升供应链韧性的重要制度和技术驱动力。总体来看,现有研究分别从数智化转型的经济效应和供应链韧性的形成机制两个方面积累了较为丰富的成果,但将二者纳入统一分析框架加以系统考察的研究仍然相对不足。

基于此,本文立足智能经济新形态加快形成的现实背景,选取2010—2024年沪深A股上市公司数据作为研究对象,重点分析数智化转型对企业供应链韧性的影响。相较于既有研究,本文的边际贡献主要体现在三个方面。第一,在理论分析方面,本文将数智化转型纳入企业供应链韧性的统一分析框架,并将其置于智能经济新形态下企业的现实语境中,结合资源基础观、内部控制理论等相关理论,系统阐释数智化转型影响企业供应链韧性的内在逻辑。第二,在指标构建方面,本文基于现有研究与国家层面数字领域政策语义,构建涵盖信息化、数字化、智能化和数智协同四个层次的分层词典,并结合机器学习文本分析方法加以识别。针对年报文本中可能存在的战略愿景表述、行业背景描述及负向情景叙述等非实际应用内容,进一步构建三重语境过滤机制,以尽可能降低策略性表述带来的测度偏误。第三,在异质性影响识别方面,本文进一步从外部环境不确定性、行业竞争程度、行业管制水平和企业规模等维度识别数智化转型的异质性效应,揭示数智化转型影响企业供应链韧性的边界条件与非对称特征,从而为更全面理解智能经济新形态下数智化转型的微观经济后果提供新的经验证据。

二、理论分析与研究假设

(一) 数智化转型与企业供应链韧性

供应链韧性主要体现为企业在外部冲击发生时维系核心供需关系、降低供需失衡的抗扰稳定能力,以及其在受到冲击后修复经营偏离、实现运行恢复的恢复稳定能力。数智化转型并非单纯的信息化、智能化工具引入,而是企业深度融合大数据、人工智能、物联网等新一代信息技术,对生产、运营及组织管理等环节实施系统性重构的过程^[2]。数智化转型嵌入供应链运行全过程后,能够使其具备更强的韧性特征。一方面,数智化转型有助于增强企业供应链的抗扰稳定能力。供应链在遭遇需求波动、供给中断或交易异常时,能否维持基本稳定,关键在于企业是否具备较强的风险感知、状态识别与动态预判能力。

数智技术所赋予的实时识别、动态监测与精准预测特征,使企业在面对外部冲击时更容易保持供需秩序稳定,减轻供需失衡程度。数智化转型形成的高感知、高识别与高透明特征,有利于降低供应链中断风险,增强供应链体系的抗扰稳定能力^[18]。另一方面,数智化转型有助于增强企业供应链的恢复和稳定能力。数智化转型提升了企业供应链系统的协同水平和动态调整能力,使企业在外部冲击之后更容易完成订单重组、库存再配置、生产节奏调整以及上下游关系再衔接。在此基础上,企业在冲击后所面临的信息偏差、计划偏差和执行偏差更容易得到修正,经营波动和运行偏离也更容易得到平抑,供应链系统恢复至正常状态的速度随之加快。已有研究证实,数智化转型能够提升市场信息捕捉能力、优化业务流程并提高供应链协作效率,从而减弱供应链风险的波动性与扩散性^[19]。

基于上述分析,本文提出研究假设1:数智化转型能够增强企业供应链韧性。

(二) 数智化转型、内部控制能力与企业供应链韧性

内部控制能力是企业围绕信息传递、流程约束、监督执行与偏差纠正所形成的制度化管理能力,其核心在于通过健全内部控制体系提升经营活动的规范性、稳定性与可控性。根据内部控制理论^[20],在外部环境日益复杂、经营不确定性持续上升的背景下,企业更需要依托高质量的信息获取、识别反馈和制度约束机制,以降低经营失范、决策偏差与运行风险。数智化转型并非单纯的技术叠加,而是企业依托大数据、人工智能、物联网等新一代数字技术,对生产管理体系和内部控制流程进行深度优化与重塑的过程。随着数智技术深度嵌入企业经营活动,企业经营信息和交易信息的记录、传递与反馈更加及时,内部业务流程的可视化与可追溯性明显增强,监督约束、异常识别和偏差纠正机制也随之完善,有助于提升企业内部控制能力。数智技术嵌入能够提高信息透明度、强化内部监督约束并优化风险识别和控制机制,改善企业内部控制水平^[21]。因此,数智化转型越深入,企业形成系统化、前瞻性和持续性内部控制能力的可能性越大。

内部控制能力的提升进一步增强了企业供应链韧性。供应链韧性不仅取决于企业能否识别外部冲击,也取决于其能否在冲击情境下保持内部管理秩序稳定,防止局部偏差和失序行为沿供应链持续放大。内部控制能力较强的企业,通常具有更清晰的权责边界、更严格的流程规范和更健全的监督纠偏机制,能够更早识别供应链运行中的异常信号,有效抑制信息失真、执行偏差和管理失序所引发的风险扩散^[22]。与此同时,较强的内部控制能力还有助于企业在冲击发生后维持内部管理体系的有序运转,增强上下游协同中的规则执行力和关系稳定性,避免因内部失控导致核心供需关系进一步恶化。已有研究表明,内部控制与风险管理水平的提升有助于增强企业应对外部扰动的稳定性与恢复性,从而改善供应链韧性表现^[23]。

基于上述分析,本文提出研究假设2:数智化转型能够通过提升企业内部控制能力,进一步增强企业供应链韧性。

(三) 数智化转型、资源配置能力与企业供应链韧性

资源配置能力是企业依据外部环境变化和内部经营目标,对内部资源进行识别、调度、整合与再配置的综合能力,其核心在于以更低的错配成本实现资源在不同业务环节和不同时间维度上的优化组合。根据资源基础观,企业竞争优势不仅取决于资源占有水平,更取决于资源配置和利用效率;在此基础上,资源编排理论进一步强调,企业需要围绕资源的获取、整合与重组形成持续的价值创造能力^[24]。随着大数据、人工智能、物联网等新一代信息技术嵌入生产经营全过程,企业对市场需求变化、内部资源占用及生产流程运行状态的把握更加及时,资源识别、配置决策和动态调度的准确性也随之提高。由此,数智化转型能够有效缓解企业内部资源错置和配置失衡问题,提升资源配置能力。

资源配置能力的提升进一步增强了企业供应链韧性。供应链韧性的形成不仅取决于企业能否感知外部冲击,也取决于其能否在资源约束条件下维持关键环节的有序运转、在冲击发生后实现资源关系的重新协调。资源配置能力较强的企业,通常更能够根据外部环境变化和经营目标调整资源投向,优化不同部门、不同环节和不同用途之间的资源分布,减轻资源错配对供应链稳定性的冲击^[25]。在外部扰动发生

时,较强的资源配置能力有助于企业将有限资源优先配置于更具关键性的业务领域,维持核心经营活动和主要供需关系的基本稳定;在冲击发生后,则有助于企业更快完成资源重组与结构修复,推动供需关系由偏离状态回归相对均衡。已有研究指出,供应链韧性的形成高度依赖资源的重构、整合与再配置能力,资源配置能力提升能够显著增强供应链在准备、响应和恢复三个维度上的韧性表现^[16]。

基于上述分析,本文提出研究假设3:数智化转型能够通过提升企业资源配置能力,进一步增强企业供应链韧性。

(四) 数智化转型、运营响应能力与企业供应链韧性

运营响应能力是企业在外环境变化和供需扰动情境下,对生产经营活动进行快速识别、及时调整和有序衔接的能力,其核心在于缩短信息传递与运营执行之间的时滞,提升企业对市场变化和供应链波动的适应速度^[26]。从运营管理视角看,企业运营效率和响应速度不仅依赖局部环节的改善,更是需要其在信息流、物流与业务流等在关键节点实现顺畅衔接。随着数智技术嵌入企业采购、生产、库存和物流等关键环节,企业对订单变化、库存状态、物流进度和生产节奏的掌握更加及时,经营流程的可视化水平明显提升,采购协同和库存管理也更具实时性与精细化特征^[27]。在此基础上,企业能够更快修正运营偏差、缩短周转链条、提升库存转换效率,增强运营响应能力。

运营响应能力的提升进一步增强了企业供应链韧性。供应链韧性不仅体现为企业在冲击发生时维持核心供需关系和基本运行秩序的能力,也体现为其在受到扰动后较快修复经营偏离、恢复常态运行的能力。运营响应能力较强的企业,通常能够依据需求变化、供给波动和运输受阻等情形,更及时地调整采购安排、生产节奏和库存结构,减轻局部扰动对整体供应链运行的冲击^[28]。在外部冲击发生时,较强的运营响应能力有助于企业缩短从信息识别到经营调整的反应时间,缓解供需脱节、库存失衡和业务停滞等问题;而在冲击发生后,则有助于企业更快恢复流程衔接和经营周转,推动供应链运行由偏离状态回归相对稳定状态。已有研究表明,运营响应能力是企业在外扰动下维持供应链稳定运行和实现快速恢复的重要基础^[26]。

基于上述分析,本文提出研究假设4:数智化转型能够通过提升运营响应能力,进一步增强企业供应链韧性。

三、研究设计

(一) 模型建立

为检验数智化转型对企业供应链韧性的影响,引入固定效应模型进行检验,具体模型设置如下:

$$SCR_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 DT_{it} + X'_{it} \alpha_2 + \sigma_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中, SCR_{it} 表示第 t 年企业 i 供应链韧性; DT_{it} 为核心解释变量数智化转型, X'_{it} 为控制变量, α_0 为常数项; α_1 为核心解释变量的系数; α_2 为控制变量的系数, σ_i 为个体固定效应, δ_t 为时间固定效应, ε_{it} 为随机误差项。

为考察数智化转型影响企业供应链韧性的内在机制,借鉴已有研究^[29]的做法,构建机制效应检验模型如下:

$$M_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 DT_{it} + X'_{it} \alpha_2 + \sigma_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

模型(2)中, M_{it} 为机制变量,其余变量假设同模型(1)。

(二) 变量选取

1. 被解释变量

企业供应链韧性(SCR)。供应链韧性主要反映企业在外冲击、供需扰动或关系重构压力下,维持供应链运行秩序、保障供需衔接顺畅并推动经营状态平稳恢复的能力。在指标构建方面,本文借鉴张超和胡宗光^[30]的研究思路,将供应链韧性划分为抗扰稳定能力与恢复稳定能力两个维度。抗扰稳定能力主要反映企业在遭受外部冲击时维系供应链关系、保障供需有序衔接的能力:一方面,以企业前五大供应

商采购额占全年采购总额的比重和前五大客户销售额占全年销售总额的比重进行表征,并以二者的加权平均值加以衡量;另一方面,考察核心供需关系的变动程度,以当年前五大供应商和前五大客户名单中新进入主体数量的占比刻画供需关系更替程度,并对该指标作逆向处理,以反映企业核心供需关系的稳固程度。恢复稳定能力主要刻画企业在冲击发生后平抑供需波动、修复经营偏离并恢复常态化运行的能力:一方面,构建供需波动指标,以反映企业在冲击情境下缓解生产与需求偏离的能力,具体以企业产量波动与需求波动之比刻画供需失衡程度;另一方面,构建收益偏离指标,以企业净利润增长率实际值与估计值之间的偏差衡量企业经营状态偏离常态水平的程度。在此基础上,本文对各项基础指标进行同向化和标准化处理,并采用熵值法合成企业层面的供应链韧性综合指标。该指标取值越大,表明企业供应链韧性越强。

2. 解释变量

数智化转型(DT)。数智化转型是指企业依托大数据、人工智能等新一代数字技术,推动经营活动由流程线上化进一步迈向智能协同与数据驱动决策的演进过程。考虑到上市公司年报包含较为丰富的企业经营披露信息,能够较好反映企业在技术应用、系统建设和组织调整等方面的实际进展,本文据此采用文本识别方法刻画企业数智化转型水平。具体地,参考《“十四五”国家信息化规划》《数字中国建设整体布局规划》等国家层面数字领域政策语义以及借鉴已有研究^[2,19],构建了包含信息化、数字化、智能化、数智协同四个层次的数智化转型分层词典。这种分层处理不仅能够全面捕捉企业从基础系统部署到高阶智能协同的全貌,还确保了指标具备理论一致性和政策导向性。在具体测算过程中,本文首先对年报全文进行中文分词,并依据分层词典提取数智化相关词项;随后,为减轻年报篇幅差异带来的规模偏误,以数智化相关净词频占年报总词数的比重表征企业数智化转型程度。值得注意的是,考虑到年报文本中可能存在大量关于战略规划、行业趋势或负面情境的描述,而这些内容未必直接对应企业真实的数智技术应用水平,若不加以区分,容易造成指标高估。为此,本文在文本识别过程中设置三重语境过滤机制,剔除负向语境词、宏观趋势类描述以及意向性表达,并在此基础上得到数智化转型净词频指标。相较于一般词频统计方法,该处理更有助于识别企业数智技术的真实应用与实际落地情况,而非停留于策略性表述或概念性宣示^①。

3. 控制变量

为增强检验结果的稳健性,基于已有研究^[1],选取如下控制变量:企业年龄(lnAGE),用企业成立年限对数值表示;企业规模(lnSIZE),用企业总资产(单位:亿元)对数值表示;资产负债率(ALR),用长期负债占总资产比例表示;净资产收益率(ROE),用净利润占净资产比例表示;现金比率(CASH),用现金及现金等价物占流动负债的比例表示;固定资产占比(FIX),用固定资产占总资产比例表示;董事会规模(lnBOARD),用企业董事会成员的对数值表示;两职合一(CTPI),用企业两职合一情况表示;股权集中度(TFSR),用企业前五大股东控股比例表示;机构投资者持股比例(SRII),用机构投资者持股比例表示;地区互联网普及率(CINT),用企业注册地所在地区互联网普及率表示;地区产业结构水平(CIND),用企业注册地所在地区产业结构高级化指标表示。

(三) 数据来源

由于中国证监会自2007年12月起要求上市公司披露主要供应商和客户信息,但2008—2009年相关数据缺失较多,因此本文将研究样本设定为2010—2024年沪深A股上市公司。本文所使用的数据主要来自CSMAR数据库、WIND数据库以及国家知识产权局。在借鉴既有研究处理方式的基础上,进一步对原始样本作如下筛选:(1)剔除金融行业上市公司;(2)剔除处于ST和*ST状态的样本;(3)剔除主要研究变量存在缺失的样本;(4)对连续变量进行上下1%的缩尾处理。主要变量的描述性统计结果见表1。

① 有关数智化转型词典的构建流程、Word2Vec 语料扩展、三重语境过滤机制等详细技术步骤,限于版面未列出,备索。

表 1 主要变量的描述性统计结果

类别	变量符号	变量名称	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
被解释变量	SCR	供应链韧性	49 893	0.422 3	0.301 3	0.000 0	0.807 9
解释变量	DT	数智化转型	49 893	0.121 4	0.125 4	0.000 0	0.620 7
控制变量	AGE	企业年龄	49 893	20.196 4	6.286 9	6	36
	SIZE	企业规模	49 893	214.478 9	756.139 2	3.577 2	594 5.500 0
	ALR	资产负债率	49 893	0.427 6	0.219 5	0.050 5	0.947 2
	ROE	净资产收益率	49 893	0.052 6	0.152 2	-0.811 9	0.361 7
	CASH	现金比率	49 893	0.043 8	0.070 2	-0.178 1	0.239 4
	FIX	固定资产占比	49 893	0.199 8	0.156 7	0.001 6	0.679 2
	BOARD	董事会规模	49 893	8.487 6	1.751 8	5	15
	CTPI	两职合一	49 893	0.292 3	0.454 8	0	1
	TFSR	股权集中度	49 893	0.532 5	0.158 2	0.190 0	0.892 9
	SRH	机构投资者持股比例	49 893	0.434 5	0.249 7	0.003 9	0.920 4
	CINT	地区互联网普及率	49 893	0.533 3	0.332 8	0.070 2	1.000 0
	CIND	地区产业结构水平	49 893	0.573 4	0.136 3	0.300 0	0.880 0

四、实证分析

（一）基准回归

表 2 报告了数智化转型影响企业供应链韧性的基准回归结果。表 2 回归结果的第二列表明，数智化转型系数为 0.051 3，且在 1%水平上显著为正。其经济含义表明，企业数智化转型程度每提升 1 个标准差，企业供应链韧性提高约 2%。造成此现象的原因在于：一方面，数智化转型提高了企业对整体供应链运行风险的感知、识别与预判能力，使企业在面临需求波动、供给中断或交易异常时，能够更及时地掌握关键信息并作出调整，从而有助于维持核心供需关系稳定，减轻供需失衡带来的不利影响。另一方面，数智化转型强化了供应链系统内部及上下游主体之间的信息联通和协同调整能力，使企业在受到外部冲击后更容易修正经营偏离、平抑运行波动，并推动供应链秩序较快恢复至相对稳定状态。

（二）内生性检验

1. 工具变量法与系统 GMM

为缓解潜在反向因果关系和遗漏变量偏误对估计结果的干扰，本文借鉴王宁等^[26]的研究思路，构造企业所在城市 1984 年每万人固定电话拥有量与滞后

表 2 基准回归结果

变量	(1)	(2)
DT	0.146 0 ^{***} (0.011 9)	0.051 3 ^{***} (0.017 5)
lnAGE	0.221 9 ^{***} (0.005 6)	0.285 0 ^{***} (0.028 2)
lnSIZE	0.018 8 ^{***} (0.001 7)	0.027 5 ^{***} (0.003 7)
ALR	0.000 3 (0.008 2)	0.069 9 ^{***} (0.013 5)
ROE	-0.047 2 ^{***} (0.007 2)	-0.022 7 ^{**} (0.009 0)
CASH	0.076 9 ^{***} (0.015 0)	0.039 6 ^{**} (0.016 2)
FIX	0.053 3 ^{***} (0.010 9)	0.072 1 ^{***} (0.017 8)
lnBOARD	-0.081 7 ^{***} (0.007 4)	-0.024 8 ^{**} (0.011 7)

一期互联网普及率的交互项作为工具变量（*IV*）。从相关性看，1984 年每万人固定电话拥有量反映了城市早期通信基础设施禀赋，早期通信条件较好的地区通常在后续互联网接入、数字基础设施建设和数字技术扩散方面具有一定路径依赖优势。将其与滞后一期互联网普及率进行交互，能够进一步刻画历史通信基础与现实互联网发展水平共同作用下的数字技术扩散能力，从而增强对企业数智化转型差异的解释力。从外生性看，1984 年固定电话普及水平属于样本期之前形成的历史通信基础设施变量，与当前上市公司供应链韧性之间不存在直接作用关系。同时，采用滞后一期互联网普及率也有助于降低当期企业经营状况对工具变量的反向影响。因此，上述工具变量具有较为合理的外生性基础。本文采用 IV-2SLS 方法进行估计，结果见表 3。识别检验结果显示，Kleibergen-Paap rk *LM* 统计量在 1%水平上显著，说明模型不存在识别不足问题；Kleibergen-Paap rk Wald *F* 统计量均超过相应临界值，表明工具变量不存在明显弱识别风险。第二阶段估计结果显示，数智化转型的回归系数仍在 1%水平下显著为正，说明在缓解潜在内生性问题后，数智化转型对企业供应链韧性的促进作用依然成立，进一步验证了基准回归结论的可靠性。

为进一步缓解模型可能存在的动态内生性问题，本文在基准模型中引入被解释变量的一期滞后项，并采用系统 GMM 方法进行估计。相关结果列示于表 3。检验结果显示，AR（2）检验未通过显著性水平，说明扰动项不存在二阶自相关；Hansen 过度识别检验结果亦未拒绝工具变量有效的原假设，表明模型所选工具变量总体上具有合理性。在此基础上，*DT* 的估计系数仍在 1%水平下显著，说明在控制动态效应及潜在内生性影响后，本文核心结论依然稳健。

2. 倾向得分匹配法

考虑到企业数智化转型水平并非随机分布，且可能同时受到企业特征、治理结构及外部环境等因素的影响，引致样本自选择偏误，本文进一步采用倾向得分匹配法进行补充检验。具体而言，本文以数智化转型变量的中位数为界构造处理组与对照组，高于中位数的样本划为处理组并赋值为 1，低于中位数的样本划为对照组并赋值为 0。利用 Probit 模型估计样本进入处理组的倾向得分，并实施 1：1 无放回最近邻匹配，检验结果见表 3 最后一列。结果表明，在匹配样本中，数智化转型对企业供应链韧性的促进作用仍然显著，说明本文基准回归结论具有较强稳健性。

表2(续)

变量	(1)	(2)
<i>CTPI</i>	0.005 9** (0.002 8)	-0.006 0 (0.003 9)
<i>TFSR</i>	-0.223 4*** (0.012 6)	-0.321 8*** (0.024 5)
<i>SRII</i>	-0.071 2*** (0.009 3)	0.042 4** (0.017 2)
<i>CINT</i>	0.000 1** (0.000 0)	-0.000 3*** (0.000 1)
<i>CIND</i>	0.161 5*** (0.017 5)	-0.005 9 (0.044 3)
常数项	-0.430 4*** (0.035 2)	-0.920 2*** (0.104 9)
控制变量	控制	控制
企业固定效应	未控制	控制
年份固定效应	未控制	控制
样本量	49 893	49 893
<i>R</i> ²	0.204 8	0.241 1

注：***、**和*分别表示在 1%、5%和 10%水平上显著，括号里是聚类到企业层面的稳健性标准误。后表同。

表 3 内生性检验结果

变量	第一阶段	第二阶段	SYS-GMM	PSM
<i>IV</i>	-0.009 9*** (0.001 4)			
<i>DT</i>		0.707 7** (0.335 3)	0.145 6*** (0.025 0)	0.043 3*** (0.006 7)

表3(续)

变量	第一阶段	第二阶段	SYS-GMM	PSM
L. <i>SCR</i>			0.557 2*** (0.011 6)	
常数项	-0.162 9*** (0.015 5)	1.022 7*** (0.067 9)	1.937 8*** (0.259 9)	1.238 4*** (0.083 6)
Kleibergen-Paap rk <i>LM</i>	52.363 0 [0.000 0]	52.363 0 [0.000 0]		
Kleibergen-Paap rk Wald <i>F</i>	52.424 0	52.424 0		
AR (1) <i>P</i>			0.000 0	
AR (2) <i>P</i>			0.113 0	
Hansen <i>P</i>			0.226 0	
控制变量	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制
样本量	49 893	49 893	49 893	23 169
<i>R</i> ²	0.286 2	0.281 8		0.134 5

注:方括号内为*P*值。

(三) 稳健性检验^①

1. 替换核心解释变量

鉴于核心解释变量测度方式可能影响估计结果,参考现有研究^[31],本文基于上市公司财务报表附注中披露的无形资产明细科目,识别与数智化技术应用相关的投资项目,计算该类项目占总资产的比重作为数智化转型的代理变量,替换核心解释变量后进行重新检验。结果表明,数智化转型的系数仍显著为正,与基准回归结果相一致。

2. 替换被解释变量

为进一步增强研究结论的可信度,借鉴巫强等^[1]的做法,从供需匹配、供需关系和供应创新三个维度重新测算企业供应链韧性指标,并以该指标替换基准回归中的被解释变量进行稳健性检验。结果表明,数智化转型的系数仍显著为正,说明研究结果具有较强稳健性。

3. 排除宏观因素干扰

鉴于新冠疫情对全球供应链运行秩序造成了较强冲击,并可能对企业供应链韧性的测度结果形成阶段性扰动,剔除2020—2022年样本数据重新进行检验。数智化转型的回归系数仍显著为正,表明本文研究结论具有较强稳健性。

4. 模型设定变更

考虑到基准模型虽然已纳入企业固定效应、年份固定效应及相关控制变量,但其行业层面随时间演化的冲击仍可能未被充分吸收,本文进一步加入年份-行业交互固定效应,对特定年份行业层面的异质性变化进行更严格控制。数智化转型的系数依然显著为正,说明本文结论具有较高稳健性。

^① 限于篇幅,结果未列出,备索。

5. 排除其他政策干扰

鉴于国家新一代人工智能创新发展试验区建设可能通过改善区域创新环境和数字技术基础,对企业供应链韧性产生外生影响,进而干扰本文对数智化转型效应的识别,将该试点政策纳入稳健性考察范围。结果表明,在排除相关外生政策干扰后,数智化转型对企业供应链韧性的促进作用依然显著,说明本文结论具有较强可靠性。

五、进一步分析

(一) 机制检验

1. 内部控制能力

为检验内部控制能力在数智化转型影响企业供应链韧性过程中的传导作用,本文以内控指数衡量企业内部控制能力(RGC),将其纳入模型(2),相关结果见表4。回归结果表明,数智化转型能够显著提升企业内部控制能力,说明内部控制能力是数智化转型作用于企业供应链韧性的重要实现渠道。内部控制能力的提升进一步增强了企业供应链韧性。一方面,数智化转型推动新一代信息技术嵌入企业生产流程,提高了经营信息和交易信息的透明度,增强了内部监督、风险识别和动态预警能力,使企业能够更及时地发现潜在风险并实施相应举措。另一方面,内部控制能力的提升有助于企业在面临外部冲击时更早识别供应链运行中的异常信号,更快修正采购安排、库存配置和生产计划中的偏差,减轻风险在供应链中的扩散和放大效应;同时,在冲击发生后,较强的内部控制能力也有助于企业更有效地协调内部资源和上下游关系,推动经营偏离尽快得到修复,从而提升供应链运行的稳定性与恢复能力。研究假设2得证。

2. 资源配置能力

考虑资源配置能力可能是数智化转型作用于企业供应链韧性的重要渠道,本文进一步对该机制进行检验。借鉴已有研究^[32-33],分别计算企业劳动配置扭曲程度($LRAE$)和资本配置扭曲程度($CRAE$)衡量资源配置能力,并将其代入模型(2)进行检验,检验结果见表4。结果显示,数智化转型显著降低了企业劳动配置扭曲和资本配置扭曲程度,提升了资源配置能力。资源配置能力的提升进一步增强了企业供应链韧性。一方面,数智化转型增强了企业对关键信息的实时掌握能力,提高了资源识别、配置决策和动态调度的准确性。在此基础上,企业能够更加有效地协调劳动、资本等核心要素的配置,提升整体资源配置能力。另一方面,资源配置能力的提升有助于企业在外部冲击发生时更合理地安排有限资源,将关键要素优先配置于更为重要的业务领域和核心供需关系之中,从而减轻资源错配供应链运行秩序的冲击;而在冲击发生后,较强的资源配置能力又有助于企业更快推进资源重组与结构修复,推动供需关系由偏离状态回归相对均衡,进一步增强供应链的稳定维持能力和恢复修复能力。研究假设3得证。

3. 运营响应能力

为识别运营响应能力在数智化转型影响企业供应链韧性的传导作用,本文选取存货周转率作为企业运营响应能力的代理变量(ORC),并将其纳入模型(2)进行检验,结果见表4。结果显示,数智化转型显著提升了企业运营响应能力,且运营响应能力的改善进一步促进了企业供应链韧性的增强。一方面,数智化转型推动大数据、人工智能和物联网等新一代信息技术嵌入企业采购、生产、库存及物流管理等关键环节,提高了企业对运营信息的实时反馈水平,使企业能够更及时地识别经营偏差并作出动态调整。在此基础上,企业对供应链上信息流与物流流之间的衔接效率得到提升,运营过程中的时滞和摩擦相应减少,存货周转效率和整体运营响应速度随之提高。另一方面,运营响应能力较强的企业在面临需求波动、供给中断或运输受阻等外部冲击时,能够更快调整采购安排、生产节奏和库存结构,减轻局部扰动对整体供应链运行秩序的冲击;在冲击发生后,也能够更快恢复流程衔接和经营周转,推动供应链运行由偏离状态回归稳定状态。研究假设4得证。

表4 机制检验结果

变量	内部控制能力	资源配置能力		运营响应能力
	<i>RGC</i>	<i>LRAE</i>	<i>CRAE</i>	<i>ORC</i>
<i>DT</i>	0.028 8*** (0.005 4)	-0.498 2** (0.238 3)	-0.003 8** (0.001 8)	0.267 1*** (0.038 5)
常数项	0.625 2*** (0.001 9)	-2.768 0* (1.424 7)	0.026 9*** (0.010 2)	1.374 3*** (0.088 4)
控制变量	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制
样本量	49 893	49 893	49 893	49 893
<i>R</i> ²	0.310 4	0.114 2	0.018 7	0.032 4

(二) 异质性检验

1. 外部环境不确定性

鉴于企业所处外部环境的稳定程度不同,可能会影响数智化转型对供应链韧性的作用发挥。本文采用经行业调整后的企业当期前五年非正常收入变异系数来衡量外部环境不确定性,并以样本均值为界将企业划分为高、低外部环境不确定性组进行分组回归,结果见表5。结果显示,数智化转型在高外部环境不确定性组中对企业供应链韧性具有显著促进作用,而在低外部环境不确定性组中,该影响并不显著。造成这一现象的原因在于:当企业面临更强的外部不确定性时,需求波动、供给扰动和交易关系调整更加频繁。在此情形下,数智化转型所带来的信息感知、风险识别、资源统筹和运营调整优势更容易转化为现实的韧性提升效应。相比之下,在外部环境相对稳定的情形下,企业面临的供需扰动和经营偏离相对有限,数智化转型对供应链韧性的边际改善作用不易充分显现。

2. 行业竞争程度

鉴于企业所处行业竞争程度不同,数智化转型对供应链韧性的影响可能存在显著差异。为此,本文采用行业勒纳指数刻画行业竞争程度,并以年度中位数为界,将样本划分为高竞争行业组和低竞争行业组进行分组回归,结果见表5。结果表明,数智化转型在高竞争行业样本中对企业供应链韧性具有显著促进作用,而在低竞争行业样本中,该作用未通过显著性检验。这一结果说明,行业竞争越激烈,数智化转型所带来的韧性增益越容易得到体现。其可能原因在于,在高竞争环境下,企业面临更强的市场约束和更快的需求变化,供需匹配偏差、交付失序和经营波动更易演化为竞争劣势,因此对供应链稳定维持和冲击修复的要求更高。在此情境下,数智化转型形成的信息识别、动态调整与协同联动优势,更容易转化为供应链韧性的现实提升。相比之下,在竞争程度相对较低的行业中,企业面临的市场压力和供需调整压力相对有限,数智化转型的边际促进作用因而不易充分显现。

表5 外部环境不确定性与行业竞争程度异质性检验结果

变量	外部环境不确定性		行业竞争程度	
	高外部环境不确定性	低外部环境不确定性	高行业竞争程度	低行业竞争程度
<i>DT</i>	0.112 7*** (0.022 4)	-0.012 9 (0.026 9)	0.050 2** (0.023 7)	0.047 4 (0.031 2)
常数项	-0.964 0*** (0.119 5)	-0.577 1*** (0.174 2)	-0.788 0*** (0.133 3)	-0.726 4*** (0.192 4)

表5(续)

变量	外部环境不确定性		行业竞争程度	
	高外部环境不确定性	低外部环境不确定性	高行业竞争程度	低行业竞争程度
控制变量	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制
样本量	30 601	19 292	17 431	32 462
R ²	0.278 6	0.143 1	0.251 2	0.199 8

3. 行业管制水平

鉴于不同行业在准入约束、监管强度和经营规范等方面存在明显差异，数智化转型对企业供应链韧性的影响可能因行业管制水平不同而呈现异质性特征。本文借鉴袁淳等^[34]的划分方法，将样本划分为管制性行业与非管制性行业分别进行回归，相关结果见表6。结果显示，数智化转型在非管制性行业中表现出显著的供应链韧性提升效应，而在管制性行业中，该影响并不显著。造成这一现象的原因可能在于，非管制性行业面临更充分的市场竞争和更高的需求波动，数智化转型能够通过提升信息获取效率、增强供需匹配能力、优化供应商协同关系和提高运营调整速度，帮助企业更有效地识别供应链风险并及时调整采购、生产和销售安排，显著增强供应链韧性。相比之下，管制性行业通常受到较强的准入约束、价格管制、行政监管或资源配置约束，企业供应链关系在一定程度上具有较强稳定性和制度嵌入性，市场化调整空间相对有限。即便企业推进数智化转型，其作用也可能更多体现为合规管理、流程规范和内部信息化建设，较难充分转化为供应链结构优化和外部协同能力提升。

4. 企业规模

鉴于企业规模差异可能影响数智化转型对供应链韧性的作用效果，本文进一步考察企业规模的异质性影响。以企业员工人数的样本均值为界，将样本区分为大规模企业和中小规模企业，并据此开展分组回归，估计结果见表6。结果表明，数智化转型对供应链韧性的促进作用主要体现在中小规模企业样本中，而在大规模企业样本中，该影响并不显著。造成这一现象的原因可能在于，中小规模企业通常面临更强的资源约束、信息约束和外部冲击压力，其供应链体系在稳定性、协同性和风险应对能力方面更容易存在短板。因此，数智化转型所带来的信息获取效率提升、供需匹配改善、库存与订单管理优化以及供应商协同能力增强，能够更直接地弥补中小规模企业在供应链管理中的能力不足，产生更明显的韧性提升效应。与此同时，中小规模企业组织层级相对简单、决策链条较短，数智化工具在采购、生产、销售和物流等环节的嵌入成本相对较低，能够更快转化为供应链响应速度和风险调整能力。相比之下，大规模企业通常已经具备较为成熟的供应链管理体系、稳定的供应商网络和较强的资源调配能力，其供应链韧性基础相对较高，数智化转型带来的边际改善空间有限。同时，大规模企业组织结构复杂、业务链条较长，数智化转型往往涉及跨部门、跨区域和跨系统的协同调整，短期内可能面临较高的组织协调成本与系统整合成本，导致其对供应链韧性的促进作用尚未充分显现。

表6 行业管制水平与企业规模异质性检验结果

变量	管制性行业	非管制性行业	大规模企业	中小规模企业
DT	0.029 5	0.046 1 **	0.029 5	0.055 6 ***
	(0.030 8)	(0.020 4)	(0.030 8)	(0.019 8)
常数项	-0.142 9 ***	-1.045 8 ***	-0.142 9	-1.241 6 ***
	(0.225 6)	(0.120 8)	(0.225 6)	(0.115 5)

表6(续)

变量	管制性行业	非管制性行业	大规模企业	中小规模企业
控制变量	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制
样本量	11 358	38 535	11 414	38 479
R^2	0.136 4	0.262 9	0.136 4	0.266 1

六、结论与建议

在外部冲击频发、供应链不确定性持续上升以及智能经济新形态加快形成的背景下，增强企业供应链韧性已成为推动企业稳定经营、保障产业链供应链安全并夯实高质量发展基础的重要课题。围绕这一现实问题，本文从数智化转型视角出发，利用2010—2024年沪深A股上市公司数据展开经验检验。研究得到以下几点结论。一是数智化转型对企业供应链韧性具有显著促进作用，在经过多种稳健性处理及内生性检验后，这一结论仍然保持稳定。二是数智化转型主要经由内部控制能力提升、资源配置优化和运营响应强化三条渠道推动企业供应链韧性改善。三是数智化转型对供应链韧性的促进效应存在明显的异质性特征，即在高外部环境不确定性、高行业竞争度、管制性行业以及大规模企业样本中，上述促进作用更为突出。

基于上述分析，提出如下政策建议。

第一，持续推进企业数智化转型，夯实供应链韧性提升的技术基础。研究表明，数智化转型是增强企业供应链韧性的重要驱动力。因此，应进一步完善数字基础设施和产业数字化支持体系，围绕制造、物流、仓储、供应链协同等关键环节推动新一代信息技术与实体企业深度融合。对于企业而言，应围绕采购、生产、库存、物流和管理决策等关键环节推进系统性改造，真正将数智技术嵌入供应链运行全过程，提升供应链的可视化、协同性与动态调整能力。

第二，围绕关键能力建设夯实企业供应链韧性的内生基础。机制检验表明，数智化转型对供应链韧性的促进作用并非自动实现，而是依赖于企业内部治理与经营能力的同步提升。为此，企业一方面应健全内部控制制度，强化信息传递、流程规范、监督执行和异常纠偏机制，提升内部运行的可控性和稳定性；另一方面，应优化劳动、资本等关键要素在不同业务环节中的配置效率，减少资源错配；同时，还应提升库存管理、排产调整和流程衔接效率，增强对外部扰动的快速响应能力。只有将数智技术应用与内部治理优化、资源统筹和运营提效协同推进，才能更充分释放数智化转型的韧性增益。

第三，实施差异化支持政策，推动数智化转型红利向薄弱领域扩散。异质性分析表明，数智化转型对供应链韧性存在非对称性。相关企业在数智技术嵌入深度、组织协同水平和转型支撑条件等方面仍存在一定短板。对于中小规模企业，应通过建设公共数字服务平台、开放数智化应用场景、完善融资支持和技术帮扶机制，缓解其在资金、技术和人才方面的约束；对于低竞争行业和非管制性行业企业，应强化数字化转型示范引导，增强其数智化主动转型意愿；对于外部环境相对稳定领域的企业，也应着眼于中长期韧性培育，推动其从被动应对转向主动布局，避免在环境冲击加剧时陷入转型滞后。通过分类施策和精准支持，推动数智化转型对供应链韧性的促进作用由局部显现走向整体释放。

参考文献：

[1] 巫强,曹长帅,汪阳昕. 企业数据要素应用能力与供应链韧性:广度与深度的差异化机制[J]. 中国工业经济,2026(3):170-193.
[2] 陈剑,刘运辉. 数智化使能运营管理变革:从供应链到供应链生态系统[J]. 管理世界,2021,37(11):227-240.

- [3]刘凌冰,王语彤,耿会欣. 企业数智化与量化预算目标信息披露行为[J]. 会计研究,2024(11):63-78.
- [4]杨光,侯钰. 工业机器人的使用、技术升级与经济增长[J]. 中国工业经济,2020(10):138-156.
- [5]李婉红,王帆. 智能化转型、成本粘性与企业绩效:基于传统制造企业的实证检验[J]. 科学学研究,2022,40(1):91-102.
- [6]Belhadi A, Mani V, Kamble S S, et al. Artificial intelligence-driven innovation for enhancing supply chain resilience and performance under the effect of supply chain dynamism: an empirical investigation[J]. Annals of Operations Research,2024,333(2/3):627-652.
- [7]李金昌,连港慧,徐蒿婷. “双碳”愿景下企业绿色转型的破局之道:数字化驱动绿色化的实证研究[J]. 数量经济技术经济研究,2023,40(9):27-49.
- [8]张秀娥,王卫,于泳波. 数智化转型对企业新质生产力的影响研究[J]. 科学学研究,2025,43(5):943-954.
- [9]赵志栋,戚聿东,朱正浩. 企业数智技术应用之言行偏离与 ESG 绩效[J]. 经济与管理研究,2025,46(10):21-38.
- [10]Ponomarov S Y, Holcomb M C. Understanding the concept of supply chain resilience[J]. The International Journal of Logistics Management, 2009,20(1):124-143.
- [11]Gölgeci I, Kuivalainen O. Does social capital matter for supply chain resilience?: The role of absorptive capacity and marketing-supply chain management alignment[J]. Industrial Marketing Management,2020,84:63-74.
- [12]余官胜,郭妙梅. 供应链韧性与企业海外经营收益:基于上市公司样本的实证研究[J]. 国际贸易问题,2024(12):96-112.
- [13]张树山,谷城. 供应链数字化与供应链韧性[J]. 财经研究,2024,50(7):21-34.
- [14]Sabahi S, Parast M M. Firm innovation and supply chain resilience: a dynamic capability perspective[J]. International Journal of Logistics Research and Applications,2020,23(3):254-269.
- [15]巫强,姚雨秀. 企业数字化转型与供应链配置:集中化还是多元化[J]. 中国工业经济,2023(8):99-117.
- [16]王珍珠,袁平红,周明生. 全国统一大市场建设如何影响企业供应链韧性[J]. 财经科学,2025(2):74-89.
- [17]王淑瑶,刘达,汤吉军,等. 数实融合背景下数据要素何以赋能企业供应链韧性与安全? [J]. 研究与发展管理,2025,37(1):1-13.
- [18]孟昊,李政. 企业数智化转型、生产网络溢出与供应链中断风险[J]. 北京社会科学,2025(12):41-55.
- [19]郭家琛,赵景峰,刘珊,等. 数智化转型平抑了制造企业供应链风险吗?:基于供需关系的视角[J]. 经济评论,2025(1):70-86.
- [20]李毅,何冰洋,胡宗义,等. 环保背景高管、权力分布与企业环境责任履行[J]. 中国管理科学,2023,31(9):13-21.
- [21]胡化广,刘海建,周枫凯. 人工智能的“稳链”效应:来自供应链波动的经验证据[J]. 数量经济技术经济研究,2025,42(10):90-111.
- [22]王鹏,陈蝶欣. 人工智能技术应用与企业韧性:来自机器学习构建 AI 词典的经验证据[J]. 经济动态,2025(9):98-117.
- [23]朱宁,孙曾昊,许艺煊. 绿色金融对煤炭产业链韧性的影响研究:基于绿色金融改革创新试验区的准自然实验[J]. 财经理论与实践, 2024,45(6):27-34.
- [24]余传鹏,黎展锋,林春培,等. 数字创新网络嵌入对制造企业新产品开发绩效的影响研究[J]. 管理世界,2024,40(5):154-176.
- [25]米俊,董丹琪,王迪,等. 新质生产力驱动应急供应链韧性提升的组态路径研究[J]. 经济问题,2026(2):69-79.
- [26]王宁,洪元元,刘晓康. 人工智能技术应用对企业供应链稳定性的影响研究[J]. 财贸研究,2026,37(1):11-25.
- [27]王淑瑶,刘达. 人工智能双边溢出与供应链韧性提升[J]. 财经科学,2025(11):57-72.
- [28]刘和旺,李修玉,郑世林. 数智产业集群对企业供应链韧性和安全水平的影响研究[J]. 中国软科学,2025(11):148-160.
- [29]江艇. 因果推断经验研究中的中介效应与调节效应[J]. 中国工业经济,2022(5):100-120.
- [30]张超,胡宗光. 数字基础设施建设与供应链韧性:来自“宽带中国”试点政策的证据[J]. 系统工程理论与实践,2025,45(12):4117-4132.
- [31]洪元元,王宁,刘晓康. 从技术引进到自主突破:人工智能对企业关键核心技术突破的影响研究[J]. 经济与管理研究,2026,47(4):49-63.
- [32]Hsieh C T, Klenow P J. Misallocation and manufacturing TFP in China and India[J]. The Quarterly Journal of Economics,2009,124(4):1403-1448.
- [33]Richardson S. Over-investment of free cash flow[J]. Review of Accounting Studies,2006,11(2/3):159-189.
- [34]袁淳,肖土盛,耿春晓,等. 数字化转型与企业分工:专业化还是纵向一体化[J]. 中国工业经济,2021(9):137-155.

The Impact of Digital-Intelligent Transformation on Enterprise Supply Chain Resilience

HONG Yuanyuan, WANG Ning, LIU Xiaokang, GAO Yongjie
(Zhengzhou University, Zhengzhou 450001)

Abstract: Improving supply chain resilience has become an essential requirement for firms to withstand external shocks and achieve high-quality development. Meanwhile, digital-intelligent transformation is reshaping firms' information processing, organizational governance, and supply chain coordination. Based on A-share listed firms on the Shanghai and Shenzhen stock exchanges in China from 2010 to 2024, this study constructs a firm-level digital-intelligent transformation indicator using text analysis and machine learning methods, and examines its impact on corporate supply chain resilience.

The results show that digital-intelligent transformation significantly improves corporate supply chain resilience. This conclusion remains robust after a series of robustness tests and endogeneity treatments. Mechanism tests indicate that digital-intelligent transformation enhances supply chain resilience mainly through three channels. First, it strengthens internal control capacity by improving process monitoring, data traceability, and risk identification in key operational links. Second, it optimizes resource allocation capacity by enhancing the efficiency of data integration, demand prediction, and factor matching. Third, it improves operational responsiveness by enabling firms to respond more quickly to order changes, inventory fluctuations, supply disruptions, and market demand shocks.

Heterogeneity analysis reveals that the positive effect of digital-intelligent transformation is more pronounced among firms facing higher external environmental uncertainty, those in more competitive industries, those in non-regulated industries, and small and medium-sized firms. Further analysis reveals that digital-intelligent transformation can improve firms' risk-taking level by strengthening supply chain resilience, indicating that supply chain resilience not only helps firms defend against external shocks but also supports strategic investment, innovation, and market expansion under uncertainty.

This study contributes to relevant literature in several ways. First, it incorporates digital-intelligent transformation and supply chain resilience into a unified analytical framework. Second, it improves the measurement of firm-level digital-intelligent transformation. Third, it identifies the mechanisms through which digital-intelligent transformation reshapes supply chain resilience. Fourth, it reveals the boundary conditions of this effect. Finally, it extends the economic consequence analysis of supply chain resilience by linking it to corporate risk-taking.

The findings imply that policymakers should promote digital-intelligent transformation, improve digital infrastructure and public service platforms, and encourage firms to integrate digital-intelligent technologies into supply chain management practices. Targeted support should be provided according to firms' external environment, industry characteristics, and size differences, thereby better enhancing supply chain resilience and promoting high-quality development.

Keywords: digital and intelligent transformation; enterprise supply chain resilience; internal control capabilities; resource allocation capabilities; operational responsiveness capabilities

(编校: 姚望春; 姜 莱)