

供应链创新、不确定性与企业资源配置*

——基于存货调整视角

沈坤荣 乔 刚

(南京大学商学院, 江苏 南京 210008)



内容提要:在数字化的背景下,供应链创新已成为企业优化资源配置和获取竞争力的重要途径。本文借助 2018 年供应链创新与应用试点政策这一准自然实验,利用双重差分法考察了供应链创新对企业存货调整的影响及其作用机制。研究发现,供应链创新试点政策显著促进企业库存水平下降,提高了企业资源配置效率。机制检验表明,供应链创新主要通过提高供需匹配精确度、增强供应链稳定性渠道来减少不确定性因素,进而降低企业库存。异质性分析结果显示,供应链创新对国有企业和数字化水平高的企业、融资约束弱的企业与处于市场化水平较低地区的企业作用更大。拓展性研究显示,供应链创新不仅有助于企业削减库存,降低生产成本,优化资源配置,进而赋能企业产品创新,还能显著降低企业成本和经营风险,存货优化调整成为供应链创新推动企业可持续性发展的重要传导机制。本文的研究有助于进一步理解供应链创新在经济发展中的作用,并为推动企业高质量发展、提升产业链供应链韧性的相关实践提供有益启示。

关键词:供应链创新 存货调整 不确定性 企业资源配置

中图分类号:F273 **文献标志码:**A **文章编号:**1002—5766(2024)09—0049—20

一、引言

在经济全球化的背景下,供应链创新已成为企业成功的关键因素之一,涉及产品设计、生产过程、物流配送、信息管理等多个环节,核心在于通过创新改进供应链效率和表现(Lee, 2004)^[1]。由此可见,供应链创新在企业提高竞争力、优化存货管理和降低运营成本方面发挥重要作用(Chesbrough, 2003)^[2]。然而供应链创新并非一蹴而就,需要企业在存货管理、物流配送、信息系统等方面进行相应调整(Christopher, 2022)^[3],这种调整需要大量资源投入,可能会对企业的运营效率和盈利能力产生不利影响。中国社会科学院工业经济研究所课题组(2021)^[4]指出,受贸易摩擦、东南亚国家低成本优势以及新冠疫情的冲击,中国传统优势产业链供应链存在被替代或转出风险,产业链供应链被迫升级容易出现“断链”“掉链”“堵链”现象。为推动传统供应链向供应链创新转型,2018 年 4 月商务部等八部门联合开展全国供应链创新与应用试点工作,探索具有中国特色的供应链发展技术和模式,推动试点城市完善重点产业供应链体系,探索供应链治理新机制新模式,促进经济转型升级。

考察经济政策实施如何影响微观企业决策行为,有助于更好地评价政策效果,进而为政府政策制定和企业决策提供参考(李雨浓等, 2020)^[5]。企业“去库存”是供给侧结构性改革的主要内涵

收稿日期:2024-01-09

* 基金项目:国家社会科学基金重大项目“我国高质量发展的能力基础、能力结构与推进机制研究”(19ZDA049)。

作者简介:沈坤荣,男,教授,博士生导师,经济学博士,研究领域为经济增长,电子邮箱:shenkr@nju.edu.cn;乔刚,男,博士研究生,研究方向为数字经济,电子邮箱:DG21020015@smail.nju.edu.cn。通讯作者:乔刚。

和具体举措之一,也是企业“去产能”“降成本”的重要手段(毛其淋和王凯璇,2023)^[6]。企业存货是反映企业生产和经营绩效的重要指标。一方面,企业持有存货过多会增加仓储成本,占用大量资金和造成资产减值损失,增加企业经营风险;另一方面,企业持有存货过少,不仅会增加订货次数而提高订货成本,还会造成原材料或半成品供应不足,导致供应链出现中断或暂停风险。因此,企业存货储备与市场环境紧密相关,当企业处于安全稳定的供应链之中,即生产和需求的波动可预期,企业会选择较低水平的存货储备,以供日常生产经营需要;相反,当企业缺乏稳定可靠的供应链,出于对不确定性的预期,企业会提高库存水平以应对不时之需。

现有文献多关注公路基础设施(Li和Li,2013)^[7]、空气污染(李超和李涵,2017)^[8]、外资进入(李雨浓等,2020)^[5]、贸易便利化(段文奇和景光正,2021)^[9]和互联网(毛其淋和王凯璇,2023)^[6]等对企业存货储备的影响。到目前为止,有关供应链创新如何影响企业库存和资源配置尚不明确,并缺乏对其潜在的影响机制进行深入探讨。关于供应链发展方面,部分文献考察了企业数字化转型对供应链的影响以及供应链在促进信息溢出和生产率增长中的作用(李青原等,2023)^[10];陶锋等,2023^[11];巫强和姚雨秀,2023^[12])。与本文主题较为相关的是,张树山等(2021)^[13]研究表明,供应链数字化创新能够显著提升企业风险承担水平,有力维护供应链安全稳定。供应链数字化创新不仅能促进企业绿色发展和创新转型(刘海建等,2023)^[14],还能提升企业绩效(刘海建等,2023)^[15]。不难发现,上述文献探究了供应链创新的积极作用,但忽视了推动供应链创新与“去库存”“降成本”等供给侧结构性改革的具体举措之间的重要联系。相较于传统供应链,供应链创新不断完善产业链供应链体系,高效整合各类资源和要素,提高企业、产业和区域间的协同发展能力,实现供应链需求、库存和物流实时共享可视,进而达到“降成本”“去库存”“去产能”的目标,助力供给侧结构性改革。因此,企业存货调整是供应链创新效果的最直观体现,也是企业为了适应市场需求变化,优化资源配置的过程。有鉴于此,如何在供应链创新过程中合理调整企业存货,成为资源配置领域的一个重要研究问题。

本文以2018年供应链创新与应用试点政策为准自然实验,利用上市公司数据,从微观企业层面考察了供应链创新对企业存货调整的影响及其作用机制。研究发现,供应链创新显著促进企业存货水平下降,且主要是通过提高供需匹配精确度、增强供应链稳定性来发挥“去库存”作用。异质性分析发现,在国有企业与数字化水平高的企业、融资约束弱的企业与处于市场化水平较低地区的企业中,供应链创新的“去库存”作用更大。拓展性分析表明,供应链创新能够优化企业库存,提高企业资源配置效率,进而促进企业产品创新;供应链创新显著促进企业成本和经营风险下降,库存优化成为供应链创新推动企业可持续发展的重要传导机制。

与既有文献相比,本文可能的边际贡献如下:第一,本文系统考察了供应链创新试点政策对企业存货调整的影响,丰富和完善了宏观经济政策影响企业生产行为的理论,从微观企业生产决策调整视角拓展了供应链创新的经济效应的相关研究。第二,现有文献多从道路基础设施建设、空气污染、贸易和互联网(Li和Li,2013^[7];李超和李涵,2017^[8];李雨浓等,2020^[5];毛其淋和王凯璇,2023^[6])等外部环境考察供应链对企业存货调整的影响,忽视了产业内部的供应链创新对企业库存调整的影响,本文基于供应链视角,考察数字技术背景下供应链创新试点政策如何影响企业库存调整,从而深化和补充了企业存货调整行为的相关研究。第三,在影响机制方面,本文结合产业链供应链特征,从不确定性视角讨论了供应链创新降低企业库存水平的作用机制。

二、制度背景、理论分析与研究假设

1. 制度背景

随着数字技术的兴起,供应链发展已经进入到网络化共享、智能化协作、物联网深度融合的供

应链创新时代。2018 年 4 月《商务部等 8 部门关于开展供应链创新与应用试点的通知》发布,决定在全国范围内筛选供应链创新与应用试点城市和试点企业,确定了北京等 55 座城市为试点地区和 TCL 集团股份有限公司等 266 家企业为试点企业。具体而言,试点城市推出供应链创新发展政策,旨在完善产业链供应链体系,积极探索跨部门、跨地区的供应链治理新模式;试点企业积极应用数字技术,推动供应链创新,助力企业降本增效,推动产业结构转型升级。此外,试点政策鼓励试点城市整合国家和省内预算投资资金,引导社会资本设立供应链创新产业投资基金,大力扶持供应链创新项目。例如,江苏省启动省级供应链创新与应用的培育工作,培育了 156 家重点企业与 18 条重点产业链条;成都市发布《精准支持现代供应链体系发展政策措施》,每年提供 3000 万元财政经费支持供应链平台建设和供应链物流发展等^①。

供应链创新与应用试点政策的目的是要打造一批整合能力强、协同高效的供应链平台,形成具有国际竞争力、供应链完整的产业集群,深入推进新时代供给侧结构性改革。具体而言,一是通过供应链资源共享与集聚,打造产业链各环节相互衔接配套的供应链体系,推动农业供应链的建立健全;二是打造供需对接、资源整合的供应链协同平台,提高供应链平台协同效率,推动“去库存”“去产能”“降成本”,积极发展工业供应链;三是构建企业、生产商、供应商一体化网络,促进生产与流通深度融合,实现供应链需求、供给(库存)和物流实时可视化,推动流通供应链创新发展。由此可见,供应链创新能够形成一体化的供应链数字网络,将极大提高企业的供需匹配能力,形成稳定的供应关系。一方面,企业能够嵌入城市供应链网络之中,实现供需精准对接,降低搜寻成本,提高企业之间协同生产效率;另一方面,借助流通供应链数字化网络,形成生产商、供应商到零售商的可视化网络,使得整个供应链系统更加透明。因此,企业能够受益于城市的供应链创新建设,推动库存优化,助力“去库存”“降成本”的供给侧结构性改革。基于此,本文以供应链创新试点政策作为准自然实验,考察了供应链创新对企业存货调整的影响。

2. 理论分析与研究假设

理论上,供应链创新试点政策推动传统供应链向供应链创新模式转变,借助数字技术打造供应链协同平台,推动供应链资源开放与共享,构建供应链上下游一体化数字网络。对于本文而言,供应链创新主要通过降低不确定性对企业存货储备的影响,其不确定性的下降主要体现在两个方面:供需匹配精确度的提高与供应链稳定性的增强。接下来,本文基于以上两条机制分析供应链创新影响企业库存水平变化的微观理论机理。

(1)提升供需匹配精确度。供应链网络中不同利益主体之间相互独立、相互合作使得交易成本的发生不可避免,供需分离导致供应链协调必须包括双方空间位置、产量、供需时间和产品价格等方面的协商(李雷鸣和陈俊芳,2004)^[16]。在传统供应链模式下,企业的生产活动通常是基于对市场需求的预测,企业往往通过高库存和高产量储备以应对市场需求与不确定的市场环境。在这种情况下,产业链终端客户对产品需求的微小变化都会转化为产业链上游成员需求的更大波动,造成供应链上的“牛鞭效应”(Lee 等,1997)^[17]。已有研究也表明,中国大多数上市公司存在“牛鞭效应”,并造成“供需失衡—产能过剩—资源浪费”的恶性循环(Shan 等,2014^[18];杨志强等,2020^[19])。而供应链创新可以产生信息溢出效应,通过形成供应链信息共同体,能够有效降低企业的搜寻成本和对不确定性的预期,极大缓解了供应链上的“牛鞭效应”。

供应链创新建设能够形成“数据化—信息共享—资源优化—组织变革”的供应链体系,提高

^① 资料来源:商务部.商务部等八部门关于复制推广供应链创新与应用试点第一批典型经验做法的通知[EB/OL].<http://www.mofcom.gov.cn/article/b/d/202004/20200402955469.shtml>。

产业链上下游协同效率。一方面,企业能快速建立与供应链上下游合作伙伴的信息共享机制,使得产业链成员在信息共享方面相互协作。信息共享机制能够有效降低供应链各主体的信息不对称和决策延迟,提高了供需匹配精确度。例如,盒马鲜生借助供应链创新平台,极大提高供需匹配精确度,降低了无效库存,减少了企业资金占用成本;海尔集团打造供需高效对接的供应链协同平台,将用户需求和智能制造系统连接起来,使得企业库存水平大幅降低。另一方面,供应链创新有利于供应商、生产商、零售商、客户等主体依托供应链平台形成错综复杂的供应链网络,打破传统供应链从供应商到生产商、批发商再到零售商的垂直结构(陈剑等,2020)^[20]。供应链市场响应能力的大幅提升,使得供需双方实现快速精准匹配,并能有效缓解供应链“断链”带来的风险。由此可见,供应链创新促进供需匹配精确度提高,降低了供应链中的不确定性,进而优化了企业库存。

(2)提高供应链稳定性。面对竞争日益激烈的市场环境,保持供应链上下游成员的稳定性已成为企业降低成本和保持竞争优势的重要来源。一方面,在供应链管理实践中,供应链集中化与多元化成为两种主流形式。相比较供应链多元化,供应链集中化不仅有利于形成稳定、可靠和安全的供需关系,不断加强供应链上下游企业之间生产合作、信息共享、联合投资(Kinney和Wempe,2002)^[21];还能降低供应链各主体之间的信息不对称所产生的交易成本。而供应链创新有利于推动供应链协同平台和一体化数字网络的形成,能够激发供应链集中化的优势,可以有效规避风险、提高供应链韧性以及增加供应链安全性。

另一方面,供应链创新通过降低产业链供应链中不确定性来形成稳定的供需关系。尽管供应链上下游企业在生产经营过程中可能需要付出搜寻成本、契约签订成本、监管成本、违约成本以及寻找新合作伙伴的转换成本,但供应链创新能够促使交易成本下降,使得供应链中各成员都能选择最佳的合作伙伴,这是维持供应链稳定性的重要原因。具体而言,供应链创新能够促使企业以更低成本、更高效率在更大的空间范围内匹配供应商,使得整个供应链体系达到帕累托最优状态,从而形成较为稳定的供需关系。并且供应链创新融入了数字技术,其中区块链录入的数据具有不可篡改和永久追踪的特点,参与交易的所有行为均会被记录(张任之,2022)^[22]。供应链创新能够最大程度避免与那些有不良记录、可能发生机会主义行为以及无法履行合约的伙伴签订契约(袁淳等,2021)^[23]。因此,供应链创新能够增强供应链整体稳定性,为产业链供应链运营提供良好环境。陈剑和刘运辉(2021)^[24]指出,在数字经济时代,供应链创新推动各成员之间形成相互依赖、关联互动、共生共存的供应链生态系统,使得供应链合作伙伴均设定长期利益最大化目标,促进供应商与企业之间的单项依赖关系逐渐演变为双向互助关系,进而形成稳定供应链关系。由此可见,供应链创新通过推进供应链集中化趋势、增强供应链稳定性来降低供需双方不确定性,最终促进企业库存水平下降。因此,本文提出如下假设:

H₁:供应链创新通过提高供需匹配精确度、增强供应链稳定性来减少供应链系统中的不确定性因素,进而促进企业存货水平下降。

三、实证设计

1.样本选取与数据来源

本文选取2013—2022年沪深A股上市公司为研究对象,企业层面财务数据来源于国泰安数据库(CSMAR),存货及其明细数据从Wind和Choice数据库获取;城市层面的变量数据来源于中国城市统计年鉴。之所以选择这一样本期间,主要原因在于供应链创新与应用试点政策发生在2018年,选择2013年作为研究起点,既能够保证政策实施前后样本观测值的充裕性,又可以避免因时间窗口过宽引入其他政策冲击造成的混淆影响;选择2022年作为研究终点,原因是采用最

近的数据不仅能够保证文章数据的新颖性,体现研究的时效性,还有利于观察政策的影响是否具有持续性,为扩大供应链创新试点范围提供现实支撑。本文对原始数据做如下处理:剔除金融保险类上市公司,ST、*ST类企业;保留正常上市的企业,即剔除暂停上市、终止上市和退市整理期的企业;剔除资不抵债的企业;剔除核心变量缺失的样本。为避免极端值对结果的干扰,对连续变量进行上下 1% 缩尾处理。最终,本文样本包括 2826 家上市企业和 24109 个公司一年份观测值。

2. 模型构建

为了探究供应链创新对企业库存水平的影响,本文以 2018 年商务部等八部门开展的供应链创新与应用试点政策作为准自然实验,构造双重差分模型。尽管试点同时筛选了 55 个试点城市和 266 家试点企业,但考虑到上市公司中的试点企业占比较低^①,本文在基准回归中采用了试点城市作为处理组,非试点城市作为控制组^②。因此,本文的双重差分模型比较的是位于试点城市与非试点城市中的企业在试点政策执行前后存货水平的差异性变化。本文构建的计量模型如下:

$$Inter_good_{ict} = \alpha + \beta Treat_c \times Post_t + \gamma X_{it} + \varphi K_i \cdot f(t) + \rho W_c \cdot f(t) + \delta_i + \lambda_{pt} + \varepsilon_{ict} \quad (1)$$

其中,下标 i, c, p, t 分别表示企业、城市、省份和年份, $Inter_good_{ict}$ 为本文的被解释变量,即企业存货; $Treat_c=1$ 表示试点城市中的企业,反之为其他城市中的企业, $Post_t$ 表示政策发生前后的时间虚拟变量, $Post_t=1$ 为 2018 年或之后。 X_{it} 表示系列企业层面财务指标;为了控制企业存货原有的差异,在式(1)中加入试点政策前一期(即 2017 年)企业存货总量 K_i 与时间趋势的交叉项;此外,鉴于各城市间固有差异,进一步在方程中加入政策前一期(2017 年)城市层面的特征变量 W_c 与时间趋势的交乘项^③。为了解决潜在的遗漏变量问题,本文在回归方程中加入了企业固定效应 δ_i 和省份一时间固定效应 λ_{pt} ,分别控制企业层面不随时间变化的因素以及省份层面的时变因素对估计结果的影响, ε_{ict} 为随机扰动项,本文将标准误聚类在城市层面。

3. 变量定义

(1)被解释变量。本文在基准回归中使用非产成品存货的对数值来衡量企业存货变化(Li 和 Li, 2013^[7];李超和李涵, 2017^[8];李雨浓等, 2020^[5];毛其淋和王凯璇, 2023^[6])。企业存货按产品属性包括原材料、半成品和产成品三类。毛其淋和王凯璇(2023)^[6]指出,在企业具体的生产决策中,非产成品库存(原材料和半成品之和)占企业库存总额的三分之二以上。因此,非产成品库存是企业生产关注的重点,能够更好地表征企业生产调整,而产成品存货则更多反映企业销售环境情况^④。本文探究供应链创新如何影响微观企业生产决策行为,当分析外部环境对企业库存变化的影响时,往往采用非产成品存货进行分析(李雨浓等, 2020)^[5]。

(2)核心解释变量。交互项 $Treat_c \times Post_t$ 是本文重点关注的解释变量, $Treat$ 表示是否为试点城市, $Post$ 表示政策时间虚拟变量。 β 是本文感兴趣的估计系数,实施供应链创新试点政策后,企业能

① 其中上市公司中总共包括试点企业 68 家,占试点企业总数的 25.56%;当剔除 ST、*ST,资不抵债以及核心变量缺失的样本后,仅包括 43 家试点企业,占试点企业总数的比例仅为 16.17%。采用较少的处理组个体构造双重差分来推断政策效果可能会产生较大的估计偏误。因此,不同于已有文献,本文使用试点城市中的企业作为处理组,可以避免小样本估计偏误问题。

② 本文还同时考虑试点城市和试点企业,通过在试点城市层面汇总试点企业数量,以试点城市中的试点企业数量作为双重差分的处理组,构造强度 DID 进行回归,结果并未发生明显变化。因篇幅限制,结果留存备案。

③ 鉴于控制变量的选择可能会导致“坏的控制”问题(宋弘等, 2021)^[25],因此,本文控制事前基准年份的城市特征与时间趋势的交互项对估计结果的影响。

④ 考虑到供应链创新试点不仅能够形成稳定的原材料供应关系,还可能打通销售渠道,改善产品销售环境,进而影响企业的产成品存货。因此,在稳健性检验中,本文还使用了企业存货总额作为企业库存的代理变量,结果并未发生改变。

够获取稳定的供需匹配关系,及时调整生产决策,通过降低库存以达到降低生产成本的目的。因此,预期 β 的符号为负,即供应链创新有利于降低企业库存水平,优化企业生产决策。

(3)控制变量。本文在回归中加入了以下控制变量:一是基期(2017年)企业存货总额(K_t)与时间趋势的交互项;二是企业特征变量,包括企业成长能力($Growth$)、资产负债率(Lev)、企业年龄(Age)、现金流水平($Cash$)、第一大股东持股比例($Shrholder1$)、独立董事占比($Share_indep$)、固定资本密度($Fixasset$);三是城市初始特征,包括基期(2017年)的城市经济发展水平(GDP)、工业企业数量($Firmnum$)、外商直接投资(FDI)、互联网发展水平($Internet$)以及地区教育水平(Edu)等变量与时间趋势的交乘项。

表1列示了回归中主要变量的描述性统计结果。可以看出,企业非产成品存货($Inter_good$)的均值为18.53, $Treat \times Post$ 为双重差分变量,在本文最终回归样本中,试点城市有1456家企业(占样本企业总数的51.52%),受到政策影响的样本占比为27.8%。

表1 描述性统计

变量	样本量	均值	标准差	最小值	中位数	最大值
$Inter_good$	24109	18.533	1.925	11.982	18.671	22.766
$Treat \times Post$	24109	0.278	0.448	0.000	0.000	1.000
K	24109	19.845	1.622	14.117	19.795	24.864
$Growth$	24109	0.320	0.817	-0.684	0.128	6.364
Lev	24109	0.421	0.196	0.053	0.414	0.876
Age	24109	2.900	0.323	1.099	2.944	3.466
$Cash$	24109	0.049	0.065	-0.165	0.047	0.254
$Shrholder1$	24109	33.593	14.553	8.800	31.220	75.050
$Share_indep$	24109	0.376	0.054	0.143	0.364	0.571
$Fixasset$	24109	20.408	1.587	15.598	20.294	24.617
GDP	24109	18.179	1.002	15.483	18.164	19.540
$Firmnum$	24109	7.932	0.934	5.017	8.081	9.194
FDI	24109	14.233	1.800	8.268	14.724	16.614
$Internet$	24109	5.586	0.741	3.367	5.670	6.524
Edu	24109	0.042	0.032	0.002	0.034	0.119

四、实证结果

1. 基准回归

表2列示了供应链创新对企业存货调整行为影响的回归结果。本文采用逐步回归策略,其中第(1)列在控制企业固定效应、省份-年份固定效应的基础上,仅加入核心解释变量 $Treat \times Post$,交互项的估计系数在5%水平上显著为负,表明供应链创新能够有效降低企业库存水平;第(2)列加入初始库存总额(2017年)与时间趋势的交乘项,核心变量 $Treat \times Post$ 的估计系数依然为负,表明了供应链创新能够优化企业生产决策,降低库存水平;在第(3)列中进一步加入企业层面的特征变量,结果表明,在控制企业特征后,供应链创新降低企业存货的作用更为明显;在第(4)列回归中加入城市特征变量的期初值(2017年)与时间趋势的交乘项,从估计结果可以看出,交互项 $Treat \times Post$ 的系数在1%水平上显著为负,再次验证了供应链创新有助于优化企业生产决策,进而降低企业库存水平。以第(4)列完整回归结果为例,从经济意义上看,在供应链创新试点政策实施后,相对于

控制组企业,试点城市中的企业存货下降 8.80%,当试点城市中的企业存货均值为 72400 万元时,试点城市的企业存货将下降 6371.2 万元,相当于样本均值(58100 万元)的 10.97%。由此可见,供应链创新产生了显著的“去库存”效应,本文研究假设 H₁初步得到验证。

表 2 基准结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>Inter_good</i>	<i>Inter_good</i>	<i>Inter_good</i>	<i>Inter_good</i>
<i>Treat</i> × <i>Post</i>	-0.070** (0.035)	-0.073** (0.035)	-0.085** (0.033)	-0.088*** (0.033)
$K_i \times f(t)$	不控制	控制	控制	控制
企业控制变量	不控制	不控制	控制	控制
$W_c \times f(t)$	不控制	不控制	不控制	控制
企业固定效应	是	是	是	是
省份-年份固定效应	是	是	是	是
观测值	24109	24109	24109	24109
R ²	0.876	0.876	0.896	0.896

注:本文采用城市层面聚类标准误;***、**和*分别表示 1%、5% 和 10% 的显著性水平,下同

2. 平行趋势检验

双重差分模型有效性的重要前提是满足事前趋势平行,即在政策发生之前(2018 年),试点城市中的企业与非试点城市中的企业存货变化趋势应保持相似。若平行趋势得不到满足,那么双重差分回归的估计结果可能存在偏误。本文采用事件研究法进行平行趋势检验,构造如下模型:

$$Inter_good_{ict} = \alpha + \sum_{i=2014}^{2022} \beta_i (Treat_c \times year_i) + \gamma X_{it} + \varphi K_i \cdot f(t) + \rho W_c \cdot f(t) + \delta_i + \lambda_{pt} + \varepsilon_{ict} \quad (2)$$

如果政策发生之前,处理组与控制组企业的存货变化趋势相同,即 2013—2017 年交互项的估计系数应与 0 相比无显著差异,那么 2018 年以后企业库存的相对变化可能归因于供应链创新试点政策。图 1 列示了平行趋势检验的估计结果。可以看出,事前所有交互项的估计系数与零相比均没有显著差异,即对照组和处理组企业在事前满足平行趋势,表明在供应链创新试点政策实施之前,两组企业存货水平没有系统性差异。但在政策实施后,交互项系数均显著为负,表明了供应链创新的“去库存”效果显著。

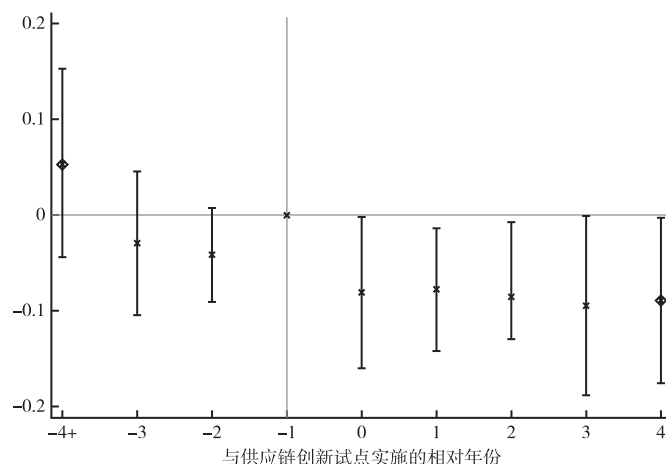


图 1 平行趋势检验

3. 安慰剂检验

尽管本文在基准回归中加入了一系列固定效应并控制了企业和地区层面主要特征变量,但仍存在一些不可观测因素可能干扰本文的估计结果。因此,参考宋弘等(2019)^[26]的做法,本文采用了一个间接安慰剂检验的方法。首先,根据式(1),交互项 $Treat \times Post$ 的估计系数 $\hat{\beta}$ 为:

$$\hat{\beta} = \beta + \gamma \frac{cor(Treat_c \times Post_t, \varepsilon_{ict}|W)}{var(Treat_c \times Post_t|W)} \quad (3)$$

其中, W 包括所有的控制变量和固定效应, γ 为非观测因素对企业存货的影响。如果 $\gamma=0$, 则本文估计结果不会受到非观测因素的影响, 但 $\gamma=0$ 无法直接验证。基于此, 本文采用间接安慰剂测试的方法。其逻辑是让供应链创新试点政策变得随机, 由于政策变量随机产生, 则 $\beta=0$, 如果估计出 $\hat{\beta}$ 不为 0, 则表明本文的估计结果有偏误。具体地, 随机产生一个供应链创新试点名单并进行回归, 得到一个虚假的估计值 $\hat{\beta}^{false}$, 再将这个过程重复 1000 次, 从而产生 1000 个虚假的 $\hat{\beta}^{false}$ 。图 2 列示了安慰剂检验的结果, 可以看出, $\hat{\beta}^{false}$ 分布在 0 附近且服从正态分布, 实际估计值明显属于异常值, 符合安慰剂检验的预期, 表明了本文的双重差分结果有效。

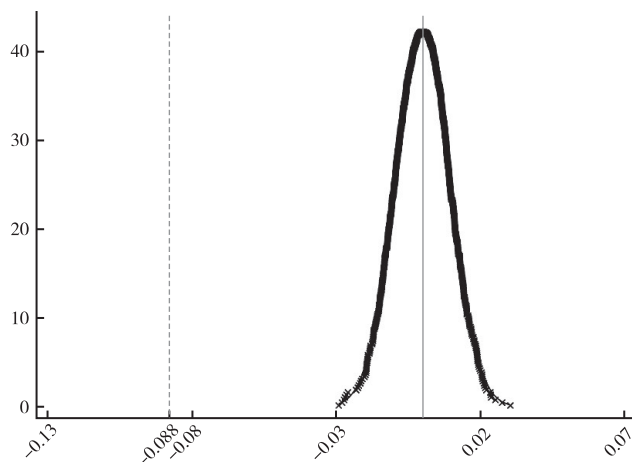


图2 安慰剂检验

4. 排除其他可能性解释

在本文样本期间内可能出现其他政策对主要研究结论产生干扰。第一, 智慧城市试点政策。中国于2012年开始设立首批智慧试点城市, 2013年和2014年分别进行了第二、三批智慧城市试点, 其涉及网络基础设施建设、公共平台与数据库建设和智慧化物流建设。为了检验本文的结果是否由智慧城市建设驱动, 在回归方程中加入智慧城市试点变量 ($Smartcity$)。结果如表3第(1)列所示, $Treat \times Post$ 的估计系数在1%水平上显著, 而智慧城市政策变量 ($Smartcity$) 系数不显著; 在第(2)列中, 进一步删除2013—2014年样本, 可以发现 $Treat \times Post$ 系数依然显著, 表明智慧城市政策并未影响本文的主要结果。第二, “中国制造2025”战略。2015年国务院印发《中国制造2025》, 强调推进生产过程智能化, 培育新型生产方式。同理, 为了排除智能制造政策的作用, 在第(3)和(4)列中分别剔除2015年样本和2013—2015年样本, 结果显示, 供应链创新仍然显著降低企业库存水平。第三, “宽带中国”战略。2013年国务院印发《“宽带中国”战略及实施方案》, 2014—2016年分三批确立了117个示范城市, 旨在实现产业链上下游协调发展, 提高产业配套能力。为了检验这一政策是否影响本文基准结果, 表3第(5)列加入了宽带试点政策变量 ($Broadband$), 结果表明, $Treat \times Post$ 的系数显著为负, 而 $Broadband$ 的系数不显著; 在第(6)列

中删除了 2013—2016 年样本,结果仍保持不变。总之,实证结果表明,本文的估计结果并未受到其他同期政策的影响。

表 3 排除其他同期政策的干扰

变量	排除智慧城市政策的干扰		排除《中国制造 2025》战略的干扰		排除宽带中国政策的干扰	
	加入交互项	删除 2013—2014 年	删除 2015 年	删除 2013—2015 年	加入交互项	删除 2013—2016 年
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>Inter_good</i>	<i>Inter_good</i>	<i>Inter_good</i>	<i>Inter_good</i>	<i>Inter_good</i>	<i>Inter_good</i>
<i>Treat</i> × <i>Post</i>	-0.089*** (0.034)	-0.059* (0.034)	-0.098*** (0.032)	-0.058* (0.032)	-0.086** (0.034)	-0.062** (0.031)
<i>Smartcity</i>	0.060 (0.092)					
<i>Broadband</i>					0.009 (0.029)	
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	是	是	是	是	是	是
省份-年份固定效应	是	是	是	是	是	是
观测值	21427	20317	21996	18213	21321	15905
R ²	0.900	0.912	0.896	0.921	0.901	0.928

5. 其他稳健性检验

(1) 更换被解释变量。为检验变量定义的方式是否会影响基准结果,本文采用非产成品存货占企业总资产的比重(相对库存)、存货总额(包括产成品与非产成品在内的绝对库存)、库存总额与总资产的比值、原材料以及原材料占总资产的比例来刻画企业库存变化。表 4 列示了更换企业存货代理变量的回归结果。不难看出,无论使用何种指标衡量企业存货水平,*Treat*×*Post* 的估计系数均显著为负,这表明供应链创新仍显著降低企业存货水平。

表 4 稳健性:更换被解释变量

变量	非产成品存货占总资产的比例	存货总计	存货占总资产的比例	原材料	原材料占总资产的比例
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	<i>Inter_Rate</i>	<i>Inventory</i>	<i>Inventory_Rate</i>	<i>Raw_material</i>	<i>Material_Rate</i>
<i>Treat</i> × <i>Post</i>	-0.002** (0.001)	-0.057* (0.032)	-0.005* (0.003)	-0.089** (0.035)	-0.001** (0.001)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	是	是	是	是	是
省份-年份固定效应	是	是	是	是	是
观测值	24109	24109	24109	23902	24109
R ²	0.803	0.901	0.794	0.891	0.781

(2) 倾向得分匹配。为降低样本选择性偏差问题,本文采用倾向得分匹配法对样本进行配对。企业部署供应链创新策略存在一定的非随机性,可能由企业自身某些特征因素决定,为缓解样本

自选择问题,本文选取政策试点前一年(2017年)企业层面特征变量作为匹配变量^①,采取1:1有放回最近邻匹配法,然后剔除不满足共同支撑假设的样本,重新进行基准回归。其次,本文还以政策实施前每年样本(2013—2017年)进行逐期匹配,采用1:4最近邻匹配方法,同样仅保留各匹配年份均满足共同支撑假设的样本,并进行基准回归。结果如表5中第(1)和(2)列所示,无论采取何种匹配方法, $Treat \times Post$ 的估计系数均在1%水平上显著为负。

(3)遗漏变量问题。尽管在基准回归中控制省份-年份固定效应,吸收了省份层面所有时变特征的影响,但在城市层面可能还存在遗漏变量,从而导致模型的内生性问题。第一,考虑到空气污染会降低空气能见度,影响交通运输效率,进而可能引起企业库存增加(李超和李涵,2017)^[8],这表明,城市空气污染可能产生反向作用。为了检验地区空气污染是否改变本文的主要发现,将城市事前空气污染指标($PM_{2.5}$)与时间趋势的交乘项纳入回归中,表5中第(3)列结果显示,忽略空气污染并未造成估计结果偏误。第二,已有研究指出,企业库存变动受到交通基础设施的影响(Li和Li,2013)^[7],地区交通基础设施可能会直接影响货物运输效率。因此,交通基础设施可能是个重要的遗漏变量。在控制空气污染代理变量的基础上,第(4)列中进一步加入公路基础设施(以事前城市道路面积表示)和时间趋势的交互项,并未改变基准结果。第三,考虑到铁路运输也是货物运输的重要渠道,本文还控制城市当年是否开通高铁虚拟变量^②,如第(5)列所示,核心变量仍显著为负。以上结果表明,遗漏变量问题并未改变本文基准结果。

表5 稳健性:倾向得分匹配与遗漏变量

变量	倾向得分匹配(PSM)		遗漏变量		
	以事前一期进行 PSM 匹配	以事前逐期进行 PSM 匹配	控制空气污染	控制空气污染和 公路交通	控制空气污染、 公路交通和是否 开通高铁
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	<i>Inter_good</i>	<i>Inter_good</i>	<i>Inter_good</i>	<i>Inter_good</i>	<i>Inter_good</i>
$Treat \times Post$	-0.100*** (0.034)	-0.140*** (0.041)	-0.088*** (0.033)	-0.088** (0.038)	-0.086** (0.038)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	是	是	是	是	是
省份-年份固定效应	是	是	是	是	是
观测值	22857	15765	24109	22360	22360
R^2	0.893	0.903	0.896	0.897	0.897

(4)排除供应链试点企业名单。2018年商务部等八部门共同组织开展供应链创新与应用试点,最终试点名单中确定了55个试点城市和266家试点企业。不难看出,此次试点在城市和企业层面同时进行,而本文的双重差分估计是以城市试点为基础。为进一步确保基准结果不是由试点名单中的企业所驱动,加入试点企业与 $Post$ 的交互项($Treat_firm \times Post$)以及删除样本中试点企业重新进行基准回归。表6结果显示,核心变量 $Treat \times Post$ 的系数均在1%水平具有统计意义上的显著性,且试点企业与 $Post$ 的交互项系数并不显著,表明本文的主要结果不受试点企业的影响。

① 关于匹配变量的选择,本文不仅采用模型(1)中企业层面的控制变量作为匹配变量,还加入了企业产权属性(是否为国有企业)、企业营业收入(反映企业经营能力)等变量作为匹配变量。

② 由于铁路公里数仅在省份层面有统计数据,城市层面并未统计铁路公里数,故本文以高铁开通作为铁路的代理指标。同时,本文在回归中均控制了省份-年份固定效应,吸收了省份层面公路和铁路等交通基础设施产生的影响。

表 6 稳健性:排除试点企业

变量	加入试点企业交互项	剔除试点企业
	(1)	(2)
	<i>Inter_good</i>	<i>Inter_good</i>
<i>Treat</i> × <i>Post</i>	-0.090*** (0.033)	-0.095*** (0.033)
<i>Treat_firm</i> × <i>Post</i>	0.202 (0.154)	
控制变量	控制	控制
企业固定效应	是	是
省份-年份固定效应	是	是
观测值	24109	23696
R ²	0.896	0.895

(5)排除部分企业。第一,鉴于运输仓储行业中的企业容易获取较大运输优势,因而运输仓储行业中的企业可能受到供应链创新的影响较小。为了排除运输相关企业的干扰,在回归中剔除运输仓储类行业重复基准回归^①。第二,考虑到部分服务业,比如教育业、文化艺术业和商务服务业等行业的库存本身处于较低水平,不易受到供应链创新的影响,本文在样本中又剔除了以下行业:住宿业,体育、教育、文化艺术业,电信、广播电视和卫星传输服务业,公共设施管理业,商务服务业,研究和试验发展、科技推广和应用服务业,软件和信息技术服务业以及林业,并进行回归。第三,基准回归的发现可能来源于特殊企业群体的变化,比如来自新进入的企业,而对一直存在的企业并无影响。针对上述问题,本文将样本限制在 2013 年或之前就存在的企业,并重复主回归。第四,考虑到新冠疫情可能倒逼供应链创新,加速推进整个生产链条的协同效应,进而影响企业存货调整。为排除这一事件干扰,本文分别剔除 2020 年和 2021 年样本,并进行回归。表 7 列示了上述回归结果,可以看出,在考虑特殊企业后,本文的主要发现仍然成立。

表 7 稳健性:排除部分企业

变量	排除运输仓储行业	排除运输仓储以及受影响较小的行业	样本期中一直存在的企业	剔除 2020 年样本	剔除 2020—2021 年样本
	(1)	(2)	(3)	(5)	(6)
	<i>Inter_good</i>	<i>Inter_good</i>	<i>Inter_good</i>	<i>Inter_good</i>	<i>Inter_good</i>
<i>Treat</i> × <i>Post</i>	-0.090*** (0.030)	-0.079*** (0.030)	-0.109*** (0.036)	-0.085** (0.034)	-0.081** (0.033)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	是	是	是	是	是
省份-年份固定效应	是	是	是	是	是
观测值	23570	21977	18129	21498	18827
R ²	0.896	0.901	0.901	0.893	0.895

五、机制检验

1.供需匹配精确度

一般来说,大规模存货不仅给企业带来高昂的库存成本、转运成本与管理成本,形成大量资金占用成本,还会导致企业造成资产减值损失(Chen 等,2005)^[27],增加经营风险。而供应链创新旨在

① 运输仓储类行业包括仓储业、水上运输业、航空运输业、装卸搬运和运输代理业、道路运输业、邮政业以及铁路运输业。

形成创新引领、协同发展、产融结合、供需匹配等产业供应链体系,其中打造供需对接、资源整合的供应链协同平台是供应链创新的核心。因此,在推行供应链创新试点政策之后,企业之间形成了供需对接的供应链协同平台,只需维持较低的库存储备水平以应对日常生产需要,这使得企业库存变动幅度较小。本文使用企业库存调整幅度来表示企业对存货供给的管理效率(陶锋等, 2023)^[11],将其作为衡量供需匹配精确度的反向指标之一。具体地,采用企业存货前后两期变化绝对值的自然对数作为企业存货调整幅度的代理变量(*Matching1*):

$$Matching1_{it} = \ln[abs(Inventory_{it} - Inventory_{it-1})] \quad (4)$$

其中,*Matching1_{it}*为存货调整幅度,用来衡量企业供需匹配精确度,该指标越大,说明企业存货调整幅度越大,供需匹配精确度越低;*Inventory_{it}*表示当年期末存货净额,*Inventory_{it-1}*表示上一年期末存货净额;*abs(·)*为变量取绝对值。

传统供应链由于无法实现信息共享,企业向供应商传递需求信息的过程中容易出现信息扭曲并逐级放大,表现为需求波动放大的现象(李青原等, 2023)^[10]。鉴于复杂的供应链结构,供应链中的企业容易出现信息传递错误、信息共享延迟等,使得供应商、生产商与消费者在需求方面产生分歧,进而产生“牛鞭效应”,使得企业生产计划紊乱、库存成本上升、经营风险增加,最终导致企业亏损。而供应链创新可以突破供应链中各主体的“信息孤岛”,能够实现信息实时共享,拓宽企业获取信息边界,整个产业供应链形成一个信息共同体,进而有效缓解“牛鞭效应”,降低企业存货储备水平,提高资源配置效率。结合巫强和姚雨秀(2023)^[12]、Shan等(2014)^[18]的思路,本文以企业生产波动与需求波动之间的偏离来度量“牛鞭效应”,作为反映供应链供需匹配精确度的反向指标,变量刻画具体如下:

$$Matching = \frac{\sigma(Production_{it})}{\sigma(Demand_{it})} - 1 \quad (5)$$

$$Production_{it} = Demand_{it} + Inventory_{it} - Inventory_{it-1} \quad (6)$$

其中,*Production_{it}*与*Demand_{it}*分别表示企业*i*第*t*年的生产量和需求量,需求量用企业主营业务收入和主营业务成本来衡量;*Inventory*表示企业年末存货净额; $\sigma(\cdot)$ 为变量标准差,分别表示企业生产和需求的波动性。基于式(5)和式(6),可以得到供需波动偏离度的“牛鞭效应”*Matching2*和*Matching3*。为消除时间趋势的影响,本文进一步对生产和需求变量取对数和一阶差分处理。*Matching2*和*Matching3*越大,表明供应链上供需波动偏离程度越大,“牛鞭效应”越强,从而供需匹配精确度越低。

表8列示了供需匹配精确度的机制检验结果。第(1)列表示供应链创新对企业库存调整幅度(*Matching1*)的影响,政策变量*Treat×Post*的估计系数为负,且在5%水平上显著,表明供应链创新能够有效降低企业库存调整幅度,也说明了供应链创新提高了企业供需匹配精确度,使得企业避免大规模调整库存。第(2)和(3)列列示了供应链创新对供应链“牛鞭效应”(*Matching2*和*Matching3*)的影响,不难看出,*Treat×Post*的估计系数分别在5%和10%水平上显著为负,表明供应链创新能够显著降低供应链上的“牛鞭效应”,进而提升企业供需匹配精确度。以上结果显示了供应链创新能够有效提升企业供需匹配精确度、降低不确定性,从而优化企业库存调整决策,提高资源配置效率。

表8 机制检验一:供需匹配精确度

变量	(1)	(2)	(3)
	<i>Matching1</i>	<i>Matching2</i>	<i>Matching3</i>
<i>Treat×Post</i>	-0.132** (0.054)	-0.002** (0.001)	-0.002* (0.001)

续表 8

变量	(1)	(2)	(3)
	<i>Matching1</i>	<i>Matching2</i>	<i>Matching3</i>
控制变量	控制	控制	控制
企业固定效应	是	是	是
省份-年份固定效应	是	是	是
观测值	20959	24076	24076
R ²	0.582	0.989	0.991

2. 供应链稳定性

供应商作为公司利益相关者,在公司生产经营和组织管理链条中具有独特的地位。相较于公司员工和股东,供应商属于外部利益相关者,使得供应商对下游企业的生产经营保持高度关注,供应商的集中程度则表示供应商对下游企业生产经营状况的判断和信心。因此,供应商集中度在一定程度上反映了供应链的合作紧密度(陈峻等,2015)^[28],间接表明了供应商与企业之间稳定的供应关系以及供应链的稳定性。本文借鉴高震男等(2023)^[29]的做法,使用前五大供应商采购额占比(*Concentrate*)和供应商集中度赫芬达尔指数(*Concentrate_HHI*)作为供应商集中度的代理变量。表9第(1)列显示,*Treat*×*Post*的估计系数显著为正,而第(2)列的系数为负且不显著,表明供应链创新提高了前五大供应商采购额占比,但并未造成供应商垄断。

为进一步检验供应链稳定性,参考陶锋等(2023)^[11]的研究,本文采用企业年末前五大供应商名单中出现的老供应商数量占比(*Supplier_stability*)来衡量供应链稳定性;此外,本文使用企业与供应商合作持续年份(*Supplier_duration*)来作为稳定供需关系的代理变量。第(3)列列示了供应链创新对老供应商占比的影响,不难发现,政策变量*Treat*×*Post*的估计系数在5%水平上显著为正,表明供应链创新可以筛选出供应商-企业之间的最优组合,提高了供应链的稳定性。第(4)列核心变量的估计系数为正但不显著,可能的原因在于供应链创新形成信息共同体,企业和供应商之间能够根据供应链信息平台动态选择最佳组合,因而并未观察到供应链创新对持续合作时间的显著影响。以上结果表明,供应链创新能够通过维持稳定的供需关系以降低不确定性,进而优化企业库存调整,实现资源的最优配置。上述机制检验结果进一步验证了本文的研究假设H₁。

表 9 机制检验二:供应商集中度与供应链稳定性

变量	供应商集中度		供应链稳定性	
	供应商采购额占比	供应商集中度赫芬达尔指数	老供应商占比	合作时间
	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>Concentrate</i>	<i>Concentrate_HHI</i>	<i>Supplier_stability</i>	<i>Supplier_duration</i>
<i>Treat</i> × <i>Post</i>	0.635 [*] (0.362)	-0.012 (0.246)	0.028 ^{**} (0.013)	0.002 (0.004)
控制变量	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	是	是	是	是
省份-年份固定效应	是	是	是	是
观测值	23445	15798	15838	15838
R ²	0.745	0.660	0.327	0.088

鉴于交易成本的降低与供需匹配精确度的提高、供应链稳定性的增强紧密相关,本文进一步从交易成本视角提供一些间接证据。由于供应链协作过程中的交易成本难以直接衡量,且交易成

本涉及的种类繁多,难以将其全部囊括。本文主要考察供应链创新对缩短供应商与生产商之间的距离以及降低企业运输仓储成本等交易成本的影响。

供应链创新通过构建和优化产业协同平台,提升产业集成和协同水平,有利于企业和供应商之间形成一体化生产网络。因此,供应链创新可能有助于缩短企业与供应商的空间距离,进而降低企业运输仓储成本。本文借鉴 Kang 和 Kim(2008)^[30]的方法,根据企业和供应商所在地的经纬度,计算了企业到供应商的距离,并将其加1取自然对数(*Distance*)。结果如表10第(1)列所示,可以发现,政策变量 *Treat*×*Post* 的估计系数显著为负,验证了供应链创新能够降低搜寻成本,缩短企业与供应商之间的距离。进而,考虑到上市公司并未披露自身的运输仓储成本,参考巫强和姚雨秀(2023)^[12],借助投入产出表从行业层面构建运输仓储成本。具体地,本文选取2012年和2015年投入产出表,计算了各行业运输仓储成本之和占中间投入的比重,将其取均值作为行业层面的运输仓储成本指标,并根据运输仓储成本指标的中位数将样本分为运输仓储成本高和低两组分别回归,第(2)和(3)列结果显示,供应链创新对处于运输仓储成本高的行业中的企业存货有负面影响,对运输仓储成本低的行业中的企业影响不显著。这说明,对于高运输仓储成本行业中的企业而言,供应链创新更能降低运输仓储等交易成本,促使其存货下降的效果更为明显。

表 10 额外证据:交易成本的降低

变量	与供应商的距离	运输仓储成本	
		成本高	成本低
	(1)	(2)	(3)
	<i>Distance</i>	<i>Inter_good</i>	<i>Inter_good</i>
<i>Treat</i> × <i>Post</i>	-0.143** (0.072)	-0.124*** (0.044)	-0.066 (0.042)
控制变量	控制	控制	控制
企业固定效应	是	是	是
省份-年份固定效应	是	是	是
观测值	12611	11804	11638
R ²	0.292	0.892	0.901

六、进一步分析

1. 异质性分析

本文将从内部视角和外部环境角度考察供应链创新的异质性影响。其中,内部视角异质性包括企业所有制和企业数字化水平,外部环境异质性包括融资约束与市场化水平。

(1)企业所有制。产权性质往往决定了企业在资源、生产要素和技术获取方面的差异性,不同所有制企业在产业链供应链中的地位可能也不同(陶锋等,2023)^[11]。相比非国有企业,国有企业在供应链合作中通常更受重视,利用独特的企业性质能够获得更多资源。本文根据企业所有制将样本分为国有企业和非国有企业两组分别进行回归。结果如表11第(1)和(2)列所示,供应链创新显著降低了国有企业的存货水平,但对非国有企业的库存影响不显著,即供应链创新发挥的“去库存”作用仅体现在国有企业中。

(2)数字化水平。已有文献广泛讨论了数字技术对供应链的影响,李青原等(2023)^[10]研究指出,企业数字化转型能够改善供应链上企业之间的信息传递效率,缓解供应链上的“牛鞭效应”,从而优化了供给结构;陶锋等(2023)^[11]研究表明,下游企业数字化转型增强了产业链供应链韧性,显

著促进上游企业全要素生产率的提升。因此,对于数字化水平高的企业来说,能够借助数字技术赋能供应链创新,降低信息不对称和交易成本,搜索最佳的供应商和客户,形成稳定的供需关系,有利于降低企业的库存水平。借鉴赵宸宇等(2021)^[31]的研究,本文根据数字技术应用的词频数量将样本分为数字化水平高、低两组进行回归。表 11 第(3)和(4)列结果显示,供应链创新仅在数字化水平高的样本中显著为负,在数字化水平低的样本中不显著。这表明,数字化技术能够强化供应链创新的积极作用,推动企业降低存货水平。

表 11 异质性分析:内部视角

变量	企业所有制		数字化水平	
	国有企业	非国有企业	数字化水平高	数字化水平低
	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>Inter_good</i>	<i>Inter_good</i>	<i>Inter_good</i>	<i>Inter_good</i>
<i>Treat</i> × <i>Post</i>	-0.116* (0.060)	-0.066 (0.047)	-0.123** (0.054)	-0.061 (0.041)
控制变量	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	是	是	是	是
省份-年份固定效应	是	是	是	是
观测值	8119	15400	13421	10142
R ²	0.924	0.874	0.894	0.913

(3)融资约束。企业面临的融资约束强度直接决定企业获取资金的丰裕程度,一般来说,相较于融资约束高的企业,融资约束低的企业通常处于资金优势地位。凭借充足的资金储备,不仅有利于企业布局供应链创新产业,还可以吸引优质的供应商,形成稳定的供应体系。不仅如此,融资约束低的企业面临供应链断裂的风险也相对较低。本文根据企业融资约束指数(WW 指数),将样本分为融资约束高和融资约束低两组企业,结果如表 12 第(1)和(2)列所示。不难发现,供应链创新仅在融资约束低的企业中对存货水平有显著的负面影响,在融资约束高的企业中这一影响不显著。这表明,融资约束在供应链创新影响企业库存调整中发挥调节作用。

(4)地区市场化水平。地区市场化水平是影响企业市场化交易的重要因素,当市场化水平较高时,供应链合作中上下游主体实施机会主义行为的空间被大幅压缩(巫强和姚雨秀,2023)^[12],企业生产经营过程中的不确定性相对较低,面临的供应链风险较小。因此,本文预期,供应链创新在市场化水平低的地区推动企业“去库存”的作用更为显著。参考王小鲁等(2021)^[32],使用企业所在省份的市场化指数来衡量地区市场化程度,并根据市场化指数的中位数将样本分为两组:市场化水平高和市场化水平低,分别进行回归。表 12 第(3)和(4)列的结果显示,在市场化水平低的样本中,供应链创新的估计系数显著为负,但在市场化水平高的样本中估计系数不显著,说明供应链创新有效降低了处于市场化水平较低地区企业的库存水平。

表 12 异质性分析:外部视角

变量	融资约束		市场化水平	
	融资约束高	融资约束低	市场化水平高	市场化水平低
	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>Inter_good</i>	<i>Inter_good</i>	<i>Inter_good</i>	<i>Inter_good</i>
<i>Treat</i> × <i>Post</i>	-0.051 (0.054)	-0.120** (0.057)	-0.051 (0.038)	-0.154*** (0.057)
控制变量	控制	控制	控制	控制

续表 12

变量	融资约束		市场化水平	
	融资约束高	融资约束低	市场化水平高	市场化水平低
	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>Inter_good</i>	<i>Inter_good</i>	<i>Inter_good</i>	<i>Inter_good</i>
企业固定效应	是	是	是	是
省份-年份固定效应	是	是	是	是
观测值	7883	9256	14954	8789
R ²	0.925	0.857	0.908	0.906

2. 拓展性分析

(1) 产品创新。供应链创新提供的诸多优势能够提高企业在产品设计、研发、生产和销售等环节中引入新技术、新理念、新模式的能力,有助于企业开发新产品,这也反映了企业对客户需求的满足能力和市场竞争力。本文认为,供应链创新有利于优化企业库存,降低生产成本,提高企业资源配置效率,进而赋能企业产品创新。由于上市公司层面并未统计新产品数量,本文采用行业层面人均新产品开发项目数(*New_product1*)、新产品开发经费支出比例(*New_product2*)、新产品销售收入比例(*New_product3*)来表征产品创新。为探究产品创新是否是供应链创新发挥“去库存”效应的经济后果,本文在回归中加入政策变量(*Treat*×*Post*)与非产成品存货变量(*Inter_good*)的三重交互项,估计结果在表 13 中列示。可以发现,*Treat*×*Post*的估计系数均显著为正,三重交互项(*Treat*×*Post*×*Inter_good*)的系数至少在 10% 水平上显著为负,说明了供应链创新通过降低企业存货水平来推动产品创新,验证了产品创新是供应链创新发挥“去库存”作用产生的经济后果。基于以上分析,本文补充了供应链创新影响企业资源配置的经济后果,即促进产品创新能力的提高。

表 13 产品创新

变量	人均新产品开发项目	新产品开发经费支出比例	新产品销售收入比例
	(1)	(2)	(3)
	<i>New_product1</i>	<i>New_product2</i>	<i>New_product3</i>
<i>Treat</i> × <i>Post</i>	0.250* (0.135)	0.017*** (0.005)	0.225** (0.092)
<i>Treat</i> × <i>Post</i> × <i>Inter_good</i>	-0.012* (0.007)	-0.001*** (0.000)	-0.011** (0.005)
<i>Inter_good</i>	-0.065*** (0.012)	-0.003*** (0.001)	-0.046*** (0.008)
控制变量	控制	控制	控制
企业固定效应	是	是	是
省份-年份固定效应	是	是	是
观测值	16469	16472	16458
R ²	0.857	0.873	0.865

(2) 供应链与可持续发展。本文将进一步考察供应链创新、存货调整与企业可持续发展之间的关系。首先,本文选取企业营业成本作为企业经营成本(*Cost*)的代理变量。其次,借鉴周超和苏冬蔚(2019)^[33]的研究,本文测算了衡量企业经营下行风险变量(*Risk*);最后,参考吴安兵等(2023)^[34],构建“Z 指数”(Z_ *value*)作为衡量企业经营风险的另一指标。表 14 第(1)和(2)列为供应链创新对企

业经营成本的影响,第(1)列结果显示, $Treat \times Post$ 的估计系数在10%水平上显著为负,表明供应链创新能够有效降低企业经营成本。为了探究存货调整是否是供应链创新影响企业成本的渠道,在第(2)列中加入政策变量($Treat \times Post$)与非产成品存货变量($Inter_good$)的三重交互项,可以发现,三重交互项($Treat \times Post \times Inter_good$)的系数显著为正,说明供应链创新通过“去库存”来降低企业成本。第(3)和(6)列为供应链创新对企业经营风险的影响,第(3)和(5)列的政策变量的系数为负,且仅在第(3)列显著,整体上表明了供应链创新能够降低企业经营风险。类似地,在第(4)和(6)列中加入政策变量($Treat \times Post$)与非产成品存货变量($Inter_good$)的三重交互项,不难发现,三重交互项($Treat \times Post \times Inter_good$)的估计系数均显著为正,这验证了供应链创新通过库存调整来抑制企业经营风险。以上结果揭示了供应链创新通过降低库存水平、优化资源配置促进企业经营成本和经营风险下降,推动了企业可持续发展。

表 14 拓展性分析:供应链创新与企业可持续发展

变量	经营成本		经营风险			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>Cost</i>	<i>Cost</i>	<i>Risk</i>	<i>Risk</i>	<i>Z_value</i>	<i>Z_value</i>
$Treat \times Post$	-0.045* (0.024)	-0.366** (0.153)	-0.859*** (0.274)	-4.883** (2.417)	-0.021 (0.169)	-1.608** (0.703)
$Treat \times Post \times Inter_good$		0.018** (0.008)		0.212* (0.125)		0.084** (0.035)
$Inter_good$		0.159*** (0.014)		-0.131 (0.243)		-0.096* (0.056)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	是	是	是	是	是	是
省份-年份固定效应	是	是	是	是	是	是
观测值	24109	24109	17834	17834	23873	23873
R ²	0.937	0.941	0.018	0.019	0.716	0.716

七、结论与政策启示

本文以2018年供应链创新与应用试点政策为切入点,考察了供应链创新对企业存货调整的影响。研究发现,供应链创新显著降低了企业存货水平,优化了企业资源配置。机制检验表明,供应链创新通过提高供需匹配精确度、增强供应链稳定性来降低供应链不确定性,进而促进企业存货水平下降,其中交易成本的下降在这一途径中发挥重要作用。异质性分析结果表明,对于国有企业和数字化水平高的企业、融资约束弱企业与处于市场化水平较低地区中的企业而言,供应链创新促进企业库存水平下降的作用更为明显。拓展性分析考察了供应链创新的经济后果,即供应链创新促进企业存货水平下降,优化了资源配置,进而促使企业进行产品创新,表明供应链创新带来了积极的经济后果。同时,本文还探究了存货调整在供应链创新推动企业可持续发展中的作用。结果表明,供应链创新显著降低了企业经营成本和经营风险,存货优化调整是供应链创新抑制企业成本和经营风险上升的重要传导机制,进而推动了企业可持续发展。

本文的研究结论为政策制定提供了现实依据,政策启示如下:

第一,充分把握供应链创新转型机遇,为经济高质量发展提供新动力。通过政策引导和技术创新,构建一个高效、安全与稳定的供应链上下游体系,增强供应链韧性,提高企业抵御经营风险

的能力,赋能企业高质量发展。对于政府部门而言,应深刻认识到供应链创新在“去库存”中的积极作用,通过大力支持供应链创新发展,促进供应链相关公共服务均等化分配,构建更加完善的产业链供应链体系,以推动经济高质量发展。对于企业而言,应积极拥抱技术变革,通过应用物联网、大数据和人工智能等新一代信息技术,来创新供应链模式;应致力于构建地区间、产业间和企业间的供应链协同平台,实现信息共享与流通,形成强大的信息共同体;应积极参与到供应链体系建设中,通过与其他企业互联互通,实现资源共享和优势互补,并努力推动供应链一体化数字网络的形成。以上措施不仅有助于企业更好地应对市场波动,还能够促进整个产业链的创新发展。

第二,充分发挥数字技术的支撑作用,助力供应链创新发展。当前,以数字技术为代表的新一代信息技术在推动传统供应链向供应链创新转型过程中发挥不可或缺的作用。一方面,需要政府从战略层面进行系统布局,加快推进新型数字基础设施建设,促进数字技术与实体经济的深度融合;着力解决在构建数字供应链过程中遇到的难题,并通过资金和政策扶持促进供应链技术的研发与应用;建立跨地区、跨部门、跨企业的供应链管理机制,以提高供应链的整体效率和抗风险能力。另一方面,为提升供应链韧性与安全性,应当引导企业加快数字化转型的步伐,鼓励企业构建高效的供应链创新网络与数字供应链平台,促进供应链各方紧密协作,实现供应链上下游各主体之间的信息共享和流通;应积极扩展数字供应链网络的广度和深度,形成更加灵活和非线性的交互模式,以确保供应链在面对突发事件时的稳定性,提高企业对市场变化的适应能力;应当引导深化企业管理体系改革,促进企业利用数字技术优化组织结构,塑造更加扁平化组织体系,提高企业在生产经营过程中的管理效率,激发企业创新活力,并提升企业在复杂市场环境中的竞争力。

第三,充分关注供应链创新的异质性影响,实现精准施策。应高度重视供应链创新在企业内外部环境之间的差异性影响。一方面,要进一步加强对于处于市场化水平较低地区的企业和面临融资约束较强企业的关注,不断完善市场化水平较低地区的供应链创新建设,提高地区市场化水平,降低供应链中的不确定性因素;应厘清企业面临较强融资约束的缘由,并积极推动金融体系改革创新,尽可能为企业的供应链创新建设提供充足资金。另一方面,应加强对非国有企业面临“融资难”“融资贵”问题的关注,从资金、技术和人才等方面为非国有企业的供应链创新提供支持和保障。具体而言,通过提供贷款担保、降低融资成本、简化融资流程等手段,提供更加便利的融资渠道;通过建立和完善信用体系,提高非国有企业的信用等级,降低金融机构对非国有企业的贷款限制;做好供应链创新试点成功经验的总结、复制与推广,并为非国有企业培养和引进供应链领域的创新人才。通过多措并举的方式,推动企业嵌入供应链创新模式当中,助力企业降本增效,实现高质量发展。

参考文献

- [1] Lee, H. L. The Triple-A Supply Chain[J]. Harvard Business Review, 2004, 82, (10): 102-113.
- [2] Chesbrough, H. W. Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology [M]. Boston: Harvard Business Press, 2003.
- [3] Christopher, M. Logistics and Supply Chain Management[M]. Dorchester: Pearson UK, 2022.
- [4] 中国社会科学院工业经济研究所课题组, 张其仔. 提升产业链供应链现代化水平路径研究[J]. 北京: 中国工业经济, 2021, (2): 80-97.
- [5] 李雨浓, 赵维, 周茂, 朱连明. 外资管制放松如何影响企业非产成品存货调整[J]. 北京: 中国工业经济, 2020, (9): 118-136.
- [6] 毛其淋, 王凯璇. 互联网发展如何优化企业资源配置——基于企业库存调整的视角[J]. 北京: 中国工业经济, 2023, (8): 137-154.

- [7] Li, H., and Z.G.Li. Road Investments and Inventory Reduction: Firm Level Evidence from China[J]. Journal of Urban Economics, 2013, 76: 43-52.
- [8] 李超, 李涵. 空气污染对企业库存的影响——基于我国制造业企业数据的实证研究[J]. 北京: 管理世界, 2017, (8): 95-105.
- [9] 段文奇, 景光正. 贸易便利化、全球价值链嵌入与供应链效率——基于出口企业库存的视角[J]. 北京: 中国工业经济, 2021, (2): 117-135.
- [10] 李青原, 李昱, 章尹赛楠, 郑昊天. 企业数字化转型的信息溢出效应——基于供应链视角的经验证据[J]. 北京: 中国工业经济, 2023, (7): 142-159.
- [11] 陶锋, 王欣然, 徐扬, 朱盼. 数字化转型、产业链供应链韧性与企业生产率[J]. 北京: 中国工业经济, 2023, (5): 118-136.
- [12] 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]. 北京: 中国工业经济, 2023, (8): 99-117.
- [13] 张树山, 胡化广, 孙磊, 夏铭璐. 供应链数字化与供应链安全稳定——一项准自然实验[J]. 北京: 中国软科学, 2021, (12): 21-30.
- [14] 刘海建, 胡化广, 张树山, 孙磊. 供应链数字化的绿色创新效应[J]. 上海: 财经研究, 2023, (3): 4-18.
- [15] 刘海建, 胡化广, 张树山, 孙磊. 供应链数字化与企业绩效——机制与经验证据[J]. 北京: 经济管理, 2023, (5): 78-98.
- [16] 李雷鸣, 陈俊芳. 理解企业外包决策的一个概念框架[J]. 北京: 中国工业经济, 2004, (4): 94-99.
- [17] Lee, H.L., V. Padmanabhan, and S. Whang. The Bullwhip Effect in Supply Chains[J]. Sloan Management Review, 1997, 38, (3): 93-102.
- [18] Shan, J., S. Yang, and S. Yang, et al. An Empirical Study of the Bullwhip Effect in China [J]. Production and Operations Management, 2014, 23, (4): 537-551.
- [19] 杨志强, 唐科, 李增泉. 资本市场信息披露、关系型合约与供需长鞭效应——基于供应链信息外溢的经验证据[J]. 北京: 管理世界, 2020, (7): 89-105.
- [20] 陈剑, 黄朔, 刘运辉. 从赋能到使能——数字化环境下的企业运营管理[J]. 北京: 管理世界, 2020, (2): 117-128.
- [21] Kinney, M. R., and W. F. Wempe. Further Evidence on the Extent and Origins of JIT's Profitability Effects [J]. The Accounting Review, 2002, 77, (1): 203-225.
- [22] 张任之. 数字技术与供应链效率: 理论机制与经验证据[J]. 北京: 经济与管理研究, 2022, (5): 60-76.
- [23] 袁淳, 肖土盛, 耿春晓, 盛誉. 数字化转型与企业分工: 专业化还是纵向一体化[J]. 北京: 中国工业经济, 2021, (9): 137-155.
- [24] 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]. 北京: 管理世界, 2021, (11): 227-240.
- [25] 宋弘, 封进, 杨婉彧. 社保缴费率下降对企业社保缴费与劳动力雇佣的影响[J]. 北京: 经济研究, 2021, (1): 90-104.
- [26] 宋弘, 孙雅洁, 陈登科. 政府空气污染治理效应评估——来自中国“低碳城市”建设的经验研究[J]. 北京: 管理世界, 2019, (6): 95-108.
- [27] Chen, H., M.Z. Frank, and O.Q. Wu. What Actually Happened to the Inventories of American Companies between 1981 and 2000? [J]. Management Science, 2005, 51, (7): 1015-1031.
- [28] 陈峻, 王雄元, 彭旋. 环境不确定性、客户集中度与权益资本成本[J]. 北京: 会计研究, 2015, (11): 76-82.
- [29] 高震男, 魏旭, 张学勇. 供应商集中度与股价崩盘风险: 理论分析与中国实证[J]. 北京: 经济学(季刊), 2023, (5): 1991-2008.
- [30] Kang, J.K., and J.M. Kim. The Geography of Block Acquisitions[J]. The Journal of Finance, 2008, 63, (6): 2817-2858.
- [31] 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]. 北京: 财贸经济, 2021, (7): 114-129.
- [32] 王小鲁, 胡李鹏, 樊纲. 中国分省份市场化指数报告(2021)[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2021.
- [33] 周超, 苏冬蔚. 产能过剩背景下跨国经营的实物期权价值[J]. 北京: 经济研究, 2019, (1): 20-35.
- [34] 吴安兵, 龚星宇, 陈创练, 黄震. 非金融企业影子银行化的风险承担效应: 内在机制与经验证据[J]. 北京: 中国工业经济, 2023, (4): 174-192.

Supply Chain Innovation, Uncertainty and Firm Resource Allocation: Based on Inventory Adjustment Perspective

SHEN Kun-rong, QIAO Gang

(School of Business, Nanjing University, Nanjing, Jiangsu, 210008, China)

Abstract: In the context of digitalization, supply chain innovation has become an important way for enterprises to reduce inventory and gain competitive advantage, and it is also an important field for cultivating new growth points and forming new momentum. At the same time, under the background of economic globalization, supply chain management has become one of the key factors for the success or failure of enterprises. Supply chain innovation plays an important role in enhancing enterprise competitiveness, optimizing inventory management, and reducing operational costs. The report of the 20th National Congress of the Communist Party of China clearly proposed that implementing supply-side structural reforms is the foundation for promoting high-quality development and building a new pattern of development. “De-stocking” by enterprises is one of the main connotations and specific measures of supply-side structural reforms, and it is also an important means for enterprises to “reduce capacity” and “reduce costs.” The adjustment of enterprise inventory is the most intuitive manifestation of the effect of supply chain innovation policies and is also the process of enterprises optimizing resource allocation to adapt to new market demand changes. Based on this, how to reasonably adjust enterprise inventory in the process of implementing supply chain innovation has become an important research topic in the field of resource allocation.

The purpose of this paper is to systematically examine the impact of supply chain innovation policy on enterprise inventory adjustment behavior and its micro-level mechanism from the unique perspective of enterprise “de-inventorying” as part of supply-side structural reform, against the backdrop of the 2018 supply chain innovation and application pilot policy, and using data from Shanghai and Shenzhen A-share listed companies during the period of 2013–2022. The study finds that the supply chain innovation pilot policy significantly promotes the reduction of enterprise inventory levels and improves the efficiency of enterprise resource allocation. Mechanism checks indicate that supply chain innovation mainly reduces uncertainty factors by improving the accuracy of supply and demand matching and enhancing the stability of the supply chain channels, thereby reducing enterprise inventory. Additionally, the reduction in transaction costs is crucial for enhancing the accuracy of supply and demand matching and the stability of the supply chain. Heterogeneity analysis shows that supply chain innovation has a greater impact on state-owned enterprises, enterprises with high levels of digitalization, enterprises with weaker financing constraints, and enterprises in regions with lower levels of marketization. Extension research indicates that supply chain innovation helps enterprises to cut inventory, reduce production costs, and optimize resource allocation, thereby empowering enterprise product innovation. Moreover, supply chain innovation policies significantly reduce enterprise costs and operational risks, and inventory optimization adjustment has become an important transmission mechanism for intelligent supply chains to promote the sustainable development of enterprises. This study helps to deepen the understanding of the role of supply chain innovation in improving the resilience of the industrial chain supply chain from the perspective of inventory adjustment and provides important policy enlightenment for the sustainable development of enterprises. For government departments, the policy implication is to strongly support the development of supply chain innovation, optimize public services, create a good environment, build a perfect industrial chain supply chain system, and explore new modes of supply chain innovation and efficiency. For enterprises, it is to apply information technology, innovate supply chain models, build a supply chain synergy platform across regions, industries, and enterprises, form information sharing, and actively integrate into the supply chain system to achieve interconnectivity among enterprises. In the face of the current complex domestic and international environment and a series of unexpected challenges and pressures, promoting the construction of an efficient, safe, and stable supply chain upstream and downstream system, and enhancing the ability of enterprises to withstand operational risks, is crucial for enterprises to achieve sustainable development and high-quality growth.

Key Words: supply chain innovation; inventory adjustment; uncertainty; firm resource allocation

JEL Classification: D81, G32, L25

DOI: 10.19616/j.cnki.bmj.2024.09.003

(责任编辑: 张任之)