

数字贸易网络地位对 企业供应链效率的影响研究

黄先明 赵志辉

摘要:在全球供应链重构的背景下,数字贸易网络地位提高能够为现代化供应链体系建设提供重要的资源支撑。本文基于2015—2022年中国上市企业数据,研究企业数字贸易网络地位提高对供应链效率的影响与作用机制。研究发现,数字贸易网络地位提高能够推动企业供应链效率提升。企业数字贸易网络地位提高对上游供应商效率产生正向溢出效应,但对周边其他企业供应链效率产生负向虹吸效应。机制分析表明,数字贸易网络地位提高通过增强创新溢出效应、数据乘数效应和信号强化效应提升企业供应链效率。异质性分析表明,数字贸易网络地位对供应链效率的提升作用在供应链集中度较高、信息共享水平较低以及网络安全治理水平较高的企业中更明显。本文的研究为构建安全高效的现代化供应链体系、推动数字贸易高质量发展提供了经验证据与政策启示。

关键词:数字贸易网络地位 数字产品与服务 供应链效率 现代化供应链 空间溢出效应

中图分类号:F49;F752.68;F274

文献标识码:A

文章编号:1000-7636(2026)08-0118-18

一、问题提出

在百年未有之大变局下,全球供应链向本土化、区域化和多元化方向演变,各国愈加重视产业链供应链的安全与畅通。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》明确提出“聚焦战略必争领域和产业链供应链薄弱环节”“提升产业链自主可控水平”“建立健全产业链供应链安全风险评估和应对机制”。保障供应链高效运转,不仅能够提高企业核心竞争力与财务绩效,还能够推动产业链关键节点有效衔接,增强供应链稳定性,推动经济高质量发展。降低库存成本与提升供应链效率,既是供给侧结构性改革的重要内容,也是建设现代化产业链供应链体系的内在要求^[1]。

伴随全球科技革命与产业变革的深入推进,数字贸易蓬勃发展,逐步形成以数字产品与服务为流通内容、以企业为关键节点、以跨境进出口联系为边的数字贸易网络^[2]。当前,全球数字贸易网络呈现“中心-外围”特征,处于网络中心地位的企业凭借数字贸易规模优势与数字化能力,能够扩大海外市场份额,提升库存周转效率,推动供应链高效运转^[3]。数字贸易网络地位提高还促进了数据创新资源的跨境流动,增强了

收稿日期:2025-12-02;修回日期:2026-07-05

基金项目:国家社会科学基金一般项目“全球大宗商品价格波动对中国金融市场风险的传染测度及对策研究”(22BJY176);江西省教育厅科技项目“数据跨境流动赋能企业新质生产力的理论机制与实践路径研究”(GJ2400409);江西省管理科学专题项目“新兴产业全球发展态势跟踪研究-新型储能”(20262BAA100049)

作者简介:黄先明 江西财经大学国际经济与政治学院教授、博士生导师,南昌,330013;

赵志辉 江西财经大学国际经济与政治学院博士研究生,通信作者。

作者感谢匿名审稿人的评审意见。

企业的信息获取能力和资源掌控能力^[4],降低了创新资源的信息搜寻成本,推动企业创新链与供应链深度融合^[5]。这有助于实现订单采购、生产销售和仓储物流等供应链环节的可视化与透明化,有效缓解“牛鞭效应”^[6]。此外,处于数字贸易网络中心的企业能够获取海量数据要素,借助大数据技术精准分析并预测国际消费市场需求,及时调整产品库存,实现供需动态平衡^[7]。同时,企业通过数据分析构建海外消费者画像,将用户个性化需求融入研发服务、质量改进与供应链管理,提升消费者满意度与产品需求量,缩短企业库存周转天数^[8]。

基于上述分析,本文试图回答以下问题:数字贸易网络地位提高能否提升企业供应链效率?是否产生溢出效应?其作用机制是什么?数字贸易网络地位提高对不同企业是否存在异质性影响?厘清上述问题,不仅能够为中国数字贸易高质量发展提供理论指引,还可以为构建现代化产业链供应链体系、增强供应链稳定性提供政策参考。鉴于此,本文对以下两类文献进行梳理:

第一类是关于供应链效率的影响因素研究。现有文献从多重视角展开分析:一是制度环境因素,如自贸试验区^[9]、跨境电商综试区^[10]等政策试点;二是供应链治理结构,如企业信用评级^[11]、客户企业资质^[12]等微观特征;三是网络区位特征,如高铁开通^[13]、城市群空间结构^[14]等地理因素;四是数字技术应用,涵盖人工智能技术^[15]、大数据技术^[16]、工业机器人和区块链应用^[17]等。在作用机制层面:首先,贸易便利化与数字化有助于企业通过缩短采购提前期、降低供应链运行不确定性来减少库存^[1],提升资金与货物流转效率^[17];其次,企业通过推进供应链多元化配置,降低对单一伙伴的依赖程度,分散外部冲击风险,增强供应链韧性^[18];再次,链主企业还能带动上下游成员间的知识流动与协同创新^[19];最后,区块链、大数据分析、物联网等数字技术深度嵌入供应链各环节,有助于实现数据实时共享与供应链流程透明可追溯^[20-21],增强主体间信任与提高协作效率,推动供应链效率提升^[16]。数字技术应用还有助于改善供需双方信息沟通,提升供需匹配精准度^[22]。

第二类是关于数字贸易网络的特征、作用和风险的研究。首先,在网络特征方面,有学者借助社会网络分析法分析数字服务与产品贸易网络的整体、社团和个体特征,发现美国与英国处于数字服务贸易网络中心,中国已经成为数字产品亚太贸易社团的中心^[2,23]。其次,在经济效应方面,有学者指出数字贸易网络中心位置有助于扩大贸易规模^[24]、推动研发要素流动和增强成本节约效应,从而提升科技创新能力^[25-27]。同时,数字贸易网络地位提高推动了跨境数字平台与数字技术在供应链管理中的深度融合,有助于优化信息流动环境,降低沟通成本^[10],逐步形成相互依赖的供应链生态系统^[3]。需特别指出的是,既有文献对数字贸易网络如何影响供应链效率的直接探讨仍显不足。数字贸易网络地位一方面通过降低跨境信息搜寻成本、增强数据要素乘数效应,使企业能够实时获取全球市场需求与产能数据^[25],另一方面倒逼企业采用智能算法优化库存与物流,重构供应链的市场匹配逻辑^[19]。此外,数字贸易网络嵌入亦伴随着风险与挑战。数字贸易网络过度嵌入易使企业形成路径依赖与锁定效应,导致企业灵活性下降并增大系统性网络安全风险^[28]。数字鸿沟可能加剧风险的不平衡分布,经济强国占据数字贸易网络优势^[7],而欠发达地区因基础设施和技能滞后面临更高准入门槛、获得更少收益^[29]。此外,数字贸易网络地位提升所引致的虹吸效应可能引发贸易收益极化^[30],伴随规则制定的地缘属性,平台优势国获取超额收益,技术落后国被动接受规则,逐步形成马太效应^[31]。

综上所述,现有文献多聚焦于国内经济因素对企业供应链效率的影响,鲜有研究从跨境数字贸易视角阐述企业数字贸易网络地位与供应链效率的关系,更缺乏对其空间溢出效应的系统考察。因此,本文从微观企业视角设定全球数字贸易网络变量,采用社会网络分析法测度中国企业在全球数字贸易网络中的地位,并借助空间计量模型研究企业数字贸易网络地位提高对供应链效率的影响及空间效应,基于“上游供应商-外贸企业-周边企业”的传导框架,分析企业数字贸易网络地位提高对上游供应商与周边企业供应链效率的空间效应。

本文的边际贡献在于三个方面。一是深化了数字贸易网络的研究内容。本文借助社会网络分析的中心度、结构洞和联系密度指标,测算微观企业在全数字产品与服务贸易网络中的地位,分析企业数字贸易网络地位提高对供应链效率的影响。二是拓展了供应链效率的空间分析维度。本文基于新经济地理学,运用空间杜宾模型考察数字贸易网络地位提高对周边企业与上游企业供应链效率的空间溢出效应,揭示其空间虹吸效应与空间溢出效应的差异化表现。三是丰富了供应链效率的研究视角。本文从对外贸易新业态出发,系统考察数字贸易网络地位提高对企业供应链效率的影响与作用机制,基于资源编排理论构建“资源获取-资源整合-价值释放”的分析框架,验证了数字贸易网络地位通过创新溢出效应、数据乘数效应和信号强化效应影响企业供应链效率的三条传导路径。

二、理论分析与研究假设

(一) 数字贸易网络地位对企业供应链效率的影响

数字贸易网络地位作为企业在全数字贸易体系中的结构性位置体现,其对企业供应链效率的直接影响根源于网络连接所引致的信息流动、知识扩散与资源获取等核心优势,能够拓展信息传递广度、优化资源配置^[32],推动企业供应链高效运转。在传统供应链中,需求信息需要沿着消费者、分销商、生产商至供应商的链条逐级传递,信息延迟与失真问题随着链条延伸逐步放大,导致上游企业面临明显的“牛鞭效应”,被迫维持较高安全库存以对冲不确定性,增加存货周转天数^[9]。数字贸易网络地位提升意味着企业拥有更为广泛的跨境贸易伙伴连接与更密集的信息交互通道,能够有效突破传统供应链信息传递的局限,通过数字贸易网状结构实现多维信息的并行获取^[33]。首先,高数字贸易网络地位企业能够凭借其信息枢纽优势,与全球供应商、客户及服务商之间广泛连接,以更低的信息获取成本捕捉终端市场实时需求、区域消费趋势及行业库存动态等多维信息^[23],为采购计划制定、生产流程调整与物流路径规划提供数据支撑,从而减少因信息不充分导致的决策偏差与产品积压。其次,密集的数字贸易网络连接使得企业能够在更大范围内甄别优质供应链合作伙伴,缩短交易匹配耗时,降低因伙伴选择失误引发的供应中断或货款拖欠风险^[18],提升资金回收效率。再次,数字贸易网络地位提升能够提高跨境供应链中的节点连接密度与信息交互频率,优化采购、生产与交付等环节的衔接效率^[19],实现采购订单与生产计划的动态协调。最后,数字贸易网络带来的跨境信息实时获取能力,使得企业能够精准规划运输路径与清关时序,减少在途库存积压与港口滞留时间,加速产品从生产端向消费端的物理流转^[16]。上述因素共同推动企业存货周转效率提升与应收账款回收加速,最终促进企业净营业周期缩短与供应链整体效率提升。

据此,本文提出假设1:数字贸易网络地位提高能够提升企业供应链效率。

(二) 数字贸易网络地位影响企业供应链效率的机制分析

本文基于资源编排理论,构建“资源获取-资源整合-价值释放”的分析框架。本文认为,在此框架下,企业借助数字贸易网络的中心位置与结构洞优势,能够跨越组织边界获取创新资源与数据要素,进而通过动态能力将异质性数据资源应用到研发、生产、库存等供应链环节,最终通过向市场传递质量与透明度信号,实现供应链效率提升与价值共创。创新溢出效应、数据乘数效应和信号强化效应分别对应资源获取、资源整合与价值释放三个关键环节,共同构成数字贸易网络地位驱动供应链效率提升的传导机制。

1. 创新溢出效应

在资源编排理论框架下的资源获取阶段,数字贸易网络地位提升使得企业能够跨越组织边界获取异质性创新资源,通过提升自身研发能力与供应链协同创新能力两条路径,精准作用于库存管理与资金周转,从而改善供应链效率。一方面,数字贸易网络嵌入有助于推动创新资源溢出。以数字产品与服务贸易为核心的数字贸易网络,承载着先进技术、知识专利和数据要素等创新资源的跨境流动^[34]。高数字贸易网络地位

企业能够借助网络结构洞优势,应用大数据分析、人工智能、云服务和远程信息技术支持等数字化创新工具,降低创新要素的获取成本^[4],加速企业间创新资源的溢出并提升自身研发能力^[6]。同时,广泛的数字贸易网络连接有助于企业与供应链上下游利益相关者建立信任关系,为开展联合研发项目创造条件,增强供应链协同创新能力。另一方面,企业研发能力与供应链协同创新能力的提升精准作用于供应链效率。首先,企业研发能力提升促进了大数据分析、人工智能预测等创新工具的使用,使得企业能够精准识别市场需求波动,动态调整采购与生产节奏,避免库存积压^[16];物联网与自动导引运输车等技术的应用进一步提升了仓储物流响应速度,缩短订单交付周期,降低存货周转天数^[17]。其次,供应链协同创新能力增强使得企业更容易与供应商协同研发新型材料,缩短新产品导入周期,降低物料呆滞风险;与客户协同设计个性化方案则有助于实现柔性化生产,减少订单响应延迟^[18]。同时,数字中介平台推动信息共享频率提升,使预测、采购、生产、交付等环节衔接更为紧密,有效降低存货周转天数,实现净营业周期整体优化^[23]。

据此,本文提出假设 2:数字贸易网络地位提高有助于增强创新溢出效应,从而提升企业供应链效率。

2. 数据乘数效应

在资源编排理论框架下的资源整合阶段,数字贸易网络地位提高有助于提升企业数据要素配置能力与供应链数字化水平,从而发挥数据乘数效应,提升企业供应链效率。一方面,数字贸易网络地位提高能够增强企业数据要素乘数效应。高数字贸易网络地位企业作为连接全球供应商、销售商、服务商和客户等众多节点的核心枢纽^[2],能够获取多来源、多种类的实时数据资源,增强数据要素的搜寻、控制与配置能力。同时,企业通过跨境数字服务贸易,汇聚高频多维的市场与运营数据,将分散异构的数据要素转化为可供分析与决策的战略性数据资源^[28],并借助人工智能、云计算、区块链等技术将碎片化信息整合为高精度供应链数据资源,推动供应链数字化水平全面提升^[20]。另一方面,企业数据要素配置能力与供应链数字化水平提升能够提升供应链效率。首先,数据要素配置能力增强使企业能够精准预测终端市场需求、动态调整采购与生产计划、实时优化库存管理^[34],推动产能分配、库存管理和物流运输等环节的数字化与自动化转型,显著提升供应链响应速度与运营效率^[35]。其次,供应链数字化水平的提升使企业能够凭借数字平台优势实现供应链跨组织协同,将上下游生产制造、物流运输和仓储库存等信息实时对接,形成可视化的数字供应链^[19,36]。最后,数据要素流动日益降低了供应链上下游的信息沟通成本与信息不对称程度,有效缓解了需求信息扭曲放大的“牛鞭效应”^[6]。在此基础上,企业能够借助数据要素的循环利用与协同共享实现价值倍增,将海量数据资源用于精准运营决策,缩短净营业周期,提升供应链整体效率。

据此,本文提出假设 3:数字贸易网络地位提高有助于发挥数据乘数效应,从而提升企业供应链效率。

3. 信号强化效应

在资源编排理论框架下的价值释放阶段,企业数字贸易网络地位提升能够向外部利益相关者传递供应链可靠性与质量保障的积极信号,增强客户、供应商及金融机构对企业履约能力的信任,从而推动供应链效率提升。一方面,高数字贸易网络地位意味着企业深度嵌入全球数字贸易体系,需满足国际市场的质量门槛与交付标准,其本身即构成供应链质量可靠性的可信信号^[25],同时,高数字贸易网络地位企业可利用区块链、物联网等技术整合供应链各环节的数据资源,实现从采购端到销售端的全流程信息可追溯与可验证,从而提升供应链透明度^[17]。另一方面,企业供应链质量提升与透明度强化能够从多个维度提升供应链效率。首先,质量信号增强了下游客户对企业产品稳定性的信任,带来更稳定的订单预期,使企业能够实施精益库存管理、减少滞销积压^[37],并通过数字化质量平台监控中间品质量以降低退货风险,从而加速存货周转。其次,质量信号增进了上游供应商对企业经营规范性的信任,促使其提供更灵活的信用期限,优化应付账款管理^[12];对金融机构而言,质量信号传递了资产质量优良的信息,有助于企业以更便利的条件获取应收账款融资,缩短应收账款周转天数^[23]。最后,在透明度维度上,可追溯可验证的供应链信息使得客户能够实时追踪产品来源与物流状态,降低信息不对称,增强订单确定性并减少预

测偏差,同时,海关与质检机构可通过区块链存证加速清关,进一步减少存货周转天数^[38];透明的供应链信息增强了供应商对企业运营真实性的信心,降低坏账担忧,优化应付账款资金配置^[39]。综上,数字贸易网络地位提升通过供应链质量与透明度的信号强化效应,分别作用于库存周转、应付账款与应收账款效率,最终实现供应链效率的整体提升。

据此,本文提出假设4:数字贸易网络地位提高有助于加强信号强化效应,从而提升供应链效率。

三、实证设计

(一) 样本选取与数据来源

本文以2015—2022年沪深A股上市企业为样本,剔除期间退市、ST、*ST和金融行业企业数据。数字贸易数据来源于联合国商品贸易数据库(UN Comtrade Database);上市公司数据来源于深圳希施玛数据科技有限公司CSMAR中国经济金融研究数据库;供应链合作伙伴数据来源于全球供应链数据库(FactSet Revere),该数据库通过公司年报、美国证监会季报、网站新闻以及投资者报告等渠道,记录了2003年至今全球180个经济体三万个上市公司的两百万条供应链关系的日度数据。本文不涉及中国香港、澳门、台湾地区的数据。本文对部分连续型变量取对数处理,采用插补法填充部分缺失值,并对连续型变量在上下1%水平下进行缩尾处理。

(二) 模型设定

1. 基准回归模型

为检验数字贸易网络对供应链效率的直接影响,本文设定双向固定效应模型如下:

$$Supeff_{it} = \beta_0 + \beta_1 Dtn_{it} + X'_{it}\gamma + \mu_i + \nu_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中, $Supeff_{it}$ 表示企业*t*在*i*年的供应链效率; Dtn_{it} 为数字贸易网络地位,以网络中心度、结构洞和联系密度衡量; X'_{it} 为控制变量向量; μ_i 、 ν_t 分别为企业固定效应与年份固定效应, ε 为随机扰动项。

2. 空间计量模型

为检验相关空间溢出效应,本文设定如下空间计量模型:

$$Supeff_{it} = \alpha_0 + \rho W^T Supeff_{it} + \alpha_1 Dtn_{it} + \delta W^T Dtn_{it} + X'_{it}\gamma + W^T X'_{it}\theta + \mu_i + \nu_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

其中, ρ 为空间自回归系数, δ 和 θ 为空间滞后项系数, W^T 为空间权重矩阵,包括空间地区相邻权重矩阵(是否处于同一省份)与空间经济距离权重矩阵(企业间总资产差值的倒数)。

(三) 变量说明

1. 核心解释变量

本文的核心解释变量为数字贸易网络地位(Dtn)。数字贸易网络地位是指企业在以数字贸易为纽带形成的全球网络中的结构性位置,能够综合反映企业在数字贸易网络规模、信息获取和资源控制及网络影响力等方面的优势。数字贸易网络地位不仅取决于企业自身的数字化能力,还源于企业与其他节点间的多元联系,是企业获取数字全球化竞争优势的关键。本文从规模辐射力、信息控制力和关系凝聚力三个维度,分别选取网络中心度($degre$)、结构洞指数($shole$)和个体网络密度($cdens$)进行测度。

具体而言,一是使用网络中心度衡量企业嵌入数字贸易网络的“中心-外围”程度,反映企业数字贸易伙伴规模与网络辐射范围。中心度越高表明企业越接近网络中心位置,直接联系的贸易伙伴越多,数字贸易开放程度越大。二是使用结构洞指数衡量企业在数字贸易网络中占据非冗余联系位置的程度,反映其作为不同节点间桥梁所具备的信息与资源具有非对称控制特征。结构洞指数越大意味着企业掌控信息流动与资源传递的能力越强,越能提前洞察创新机遇与潜在风险。三是网络联系密度以个体网络密度表示,反映企业与相连节点之间联系的紧密程度与信任关系,高网络联系密度说明企业拥有稳定的合作关系与高效的

合作机制,有助于强化企业在数字贸易网络中的影响力。企业数字贸易网络地位的具体测度步骤如下:

第一步,界定数字产品与服务类别。在数字产品方面,参考刘佳琪和孙浦阳^[32]的研究,结合世界贸易组织(WTO)、国际货币基金组织(IMF)、经济合作与发展组织(OECD)等组织联合发布的《数字贸易测算手册》(第二版)以及中国国家统计局发布的《数字经济及其核心产业分类(2021)》,提取符合数字产品特征的25个关键词^①,并识别对应的HS六位编码,与ICT产品合并,最终得到174种数字产品的信息。在数字服务方面,依据联合国贸易和发展会议报告(UNCTAD)对数字服务的界定,涵盖保险和养老金服务、信息通信技术服务、知识产权使用、金融服务、电信/计算机和信息服务以及其他商业服务等。

第二步,测度经济体数字贸易网络地位。依据商务部发布的《中国数字贸易发展报告》与全球数字贸易格局,综合选取了经济合作与发展组织成员(OECD)、二十国集团成员(G20)、金砖国家以及部分发展中国家等67个主要经济体作为数字贸易网络节点。经济体选择遵循以下标准:一是与中国存在持续双边数字贸易;二是在全球数字贸易总量中占比达到一定规模;三是覆盖不同经济发展水平区域。基于各经济体间双边数字产品与服务贸易额,利用软件Ucinet 6.0测度数字贸易网络的中心度、结构洞和联系密度指数。

第三步,借鉴宋跃刚和郝夏珍^[26]的研究思路,基于FactSet Revere中企业层面的客户与供应商国别信息,将企业嵌入出口国、进口国和本国的数字贸易网络程度进行加权汇总。具体以中国企业在全球各国客户数中的占比衡量嵌入出口国程度,以中国企业在各国供应商数中的占比衡量嵌入进口国程度,以中国企业在本国供应商与客户数中的占比表示嵌入本国程度,进而测算企业在全数字贸易网络中的地位。

$$Dtn_{it} = v_{iet} \sum_{j \neq z} \frac{e_{ijt}}{\sum_j e_{ijt}} Dtn_{ij} + v_{imt} \sum_{j \neq z} \frac{m_{ij}}{\sum_j m_{ij}} Dtn_{ij} + v_{izt} Dtn_{iz} \quad (3)$$

其中,下标 j 表示除中国外的其他国家, z 表示中国, v_{iet} 、 v_{imt} 和 v_{izt} 表示企业的全球客户数、全球供应商数和国内合作伙伴数占三者之和的比重, e_{ijt} 和 m_{ij} 表示企业在 j 国的客户数与供应商数。最终以企业在全国的客户数与供应商数占比为权重,对各国数字产品与服务贸易网络的中心度、结构洞和联系密度指数进行加权平均,得到企业数字贸易网络地位指标。

2. 被解释变量

本文的被解释变量为供应链效率($supeff$)。供应链高效运转的核心在于跨环节的高效协同,单一的财务周转类指标难以反映供应端、生产端和客户端的协调程度。因此,本文借鉴张艾莲等^[14]的研究,从上游投入保障、中游生产运营与下游交付履约维度,采用净营业周期这一复合指标衡量企业供应链效率($supeff$)。净营业周期由应付账款周转天数、存货周转天数和应收账款周转天数计算而得。企业净营业周期越短,表明供应保障、生产运作和履约交付之间的衔接越顺畅,供应链整体效率越高。具体而言,一是在上游供应端,应付账款周转天数反映企业在采购环节的支付安排,天数越短说明企业越能快速完成采购结算,有利于形成稳定供货渠道,减少支付环节对物料供应的约束^[10];二是在中游生产端,存货周转天数反映物料消耗与产成品形成效率,天数越短说明生产组织与成本管控越顺畅,有助于缩短生产周期、降低资金占用^[1],同时,库存周转天数减少能有效降低库存成本,提升资源配置效率;三是在下游交付端,应收账款周转天数反映产品交付与货款回收速度,天数越短表明订单结算越及时,客户服务水平越高,终端环节稳定性越强。

3. 控制变量

借鉴李万利等^[36]的研究,选取以下控制变量:企业规模($\ln size$),以年总资产的自然对数衡量;企业年龄($\ln age$),以当年与成立年份之差加1的自然对数表示;企业员工($\ln empl$),以员工数的自然对数表示;融资约束

① 包括智慧、软件、远程、电视、系统、装置、机器人、雷达、移动、智能、电子、机、自动生产线、机器、数字、数码、自动、设备、人工智能、广播、数控、通信、计算机、数据等。

(*finsa*),以SA指数衡量;企业性质(*nsoe*),以是否为国有企业表示;资产负债率(*nlev*),以年末总负债占总资产的比重表示;营业收入增长率(*ngrow*),以本年营业收入占上年营业收入的比重减1表示;固定资产比(*nfixed*),以固定资产占营业收入的比重表示;企业价值(*tobinQ*),以托宾Q值表示;股权制衡度(*balance*),以第二至第五位股东持股比例之和占第一大股东的比重表示;账面市值比(*bm*),以企业账面价值占总市值的比重表示;董事会规模(*lnboard*),以董事会人数的自然对数表示。

(四) 变量描述性统计

变量描述性统计结果如表1所示。企业供应链效率(*supeff*)的均值为4.5388,标准差为0.8435,最小值与最大值分别为-1.4617和7.2187,表明样本企业净营业周期存在一定差异,但整体处于中等水平。在数字贸易网络特征方面,网络中心度(*degree*)、结构洞(*shole*)与联系密度(*cdens*)的均值分别为0.0029、0.0057和0.0037,且标准差相对较小,表明大多数企业在网络中处于较为边缘的位置。然而,三个变量的最大值分别达到0.3544、0.3632和0.2709,远高于均值,反映出少数企业在数字贸易网络中占据显著的中心位置或具备丰富的结构洞资源,网络地位分布呈现明显的“长尾”特征。从整体来看,数字贸易网络结构在样本中表现出集中度低、个别企业优势突出的现象。

表1 变量的描述性统计结果

变量类型	变量	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
被解释变量	<i>supeff</i>	2 720	4.538 8	0.843 5	-1.461 7	7.218 7
核心解释变量	<i>degre</i>	2 720	0.002 9	0.014 3	3.40×10^{-7}	0.354 4
	<i>shole</i>	2 720	0.005 7	0.015 8	5.20×10^{-7}	0.363 2
	<i>cdens</i>	2 720	0.003 7	0.011 3	3.60×10^{-7}	0.270 9
控制变量	<i>size</i>	2 720	100.100 0	214.300 0	4.764 0	1 411.000 0
	<i>age</i>	2 720	21.650 6	4.730 7	8	37
	<i>empl</i>	2 720	5 755.887 5	9 479.642 9	309.999 2	6.16×10^4
	<i>finsa</i>	2 720	-3.677 2	0.210 1	-4.117 0	-3.088 4
	<i>nsoe</i>	2 720	0.543 0	0.498 2	0	1
	<i>nlev</i>	2 720	0.460 3	0.195 5	0.051 5	0.901 7
	<i>ngrow</i>	2 720	0.127 6	0.342 4	-0.593 1	4.024 2
	<i>nfixed</i>	2 720	0.249 5	0.157 9	0.001 7	0.709 7
	<i>tobinQ</i>	2 720	2.001 6	1.288 6	0.802 4	13.153 9
	<i>balance</i>	2 720	0.635 2	0.565 2	0.030 1	2.962 5
	<i>bm</i>	2 720	0.637 1	0.266 0	0.076 0	1.246 2
	<i>board</i>	2 720	8.602 0	1.210 6	5	15

四、实证结果与分析

(一) 基准回归

表2为数字贸易网络地位提高对企业供应链效率影响的基准回归结果。由结果可知,数字贸易网络中心度、结构洞和联系密度的回归系数均小于零,且至少通过了5%的显著性水平检验,说明数字贸易网络地位提高能够缩短企业净营业周期,从而提高供应链效率,验证了假设1。从经济意义来看,数字贸易网络中心度指数每增加一个标准差,企业净营业周期将缩短约7.69天,表明数字贸易网络地位提升能够带来资金周转效率的提高。原因在于数字贸易网络地位较高的企业能够借助数字贸易平台获取信息与创新资源,提升自身研发能力与供应链协同创新水平,并通过数据要素流动实现供需精准匹配与库存优化,从而加速存

货周转、优化账款管理,缩短净营业周期,提升供应链效率。

表 2 基准回归结果

变量	中心度	结构洞	联系密度
<i>degre</i>	-7.688 8 ^{***} (2.729 6)		
<i>shole</i>		-6.414 6 ^{**} (2.537 6)	
<i>cdens</i>			-9.266 6 ^{***} (3.579 7)
<i>lnsize</i>	-0.097 6 ^{***} (0.031 7)	-0.100 5 ^{***} (0.032 1)	-0.100 2 ^{***} (0.032 0)
<i>lnage</i>	-0.147 6 (0.210 3)	-0.169 2 (0.211 8)	-0.164 6 (0.211 6)
<i>lnempl</i>	-0.011 2 (0.028 1)	-0.008 6 (0.028 4)	-0.011 3 (0.028 2)
<i>finsa</i>	-0.409 2 ^{**} (0.192 1)	-0.414 9 ^{**} (0.194 5)	-0.417 6 ^{**} (0.193 8)
<i>nsoe</i>	-0.036 8 (0.048 3)	-0.044 4 (0.049 4)	-0.042 5 (0.049 2)
<i>nlev</i>	-0.151 1 [*] (0.088 8)	-0.135 5 (0.089 2)	-0.139 9 (0.088 9)
<i>ngrowth</i>	0.012 8 (0.022 8)	0.013 6 (0.022 9)	0.014 0 (0.022 8)
<i>nfixed</i>	-0.019 9 (0.110 5)	-0.018 7 (0.110 5)	-0.015 3 (0.110 8)
<i>tobinQ</i>	0.006 6 (0.010 9)	0.006 6 (0.010 9)	0.006 3 (0.010 9)
<i>balance</i>	0.000 5 (0.023 8)	-0.000 1 (0.024 0)	-0.000 1 (0.024 0)
<i>bm</i>	0.125 2 ^{**} (0.063 5)	0.118 0 [*] (0.063 8)	0.120 3 [*] (0.063 8)
<i>lnboard</i>	-0.157 5 ^{**} (0.076 0)	-0.158 1 ^{**} (0.076 5)	-0.157 8 ^{**} (0.076 4)
常数项	6.087 8 ^{***} (1.073 6)	6.194 1 ^{***} (1.082 8)	6.180 5 ^{***} (1.081 2)
企业固定效应	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制
样本量	2 720	2 720	2 720
<i>R</i> ²	0.861 5	0.860 4	0.860 6

注：*、**和***分别表示10%、5%和1%的显著性水平,括号内为稳健标准误,后表同。

(二) 溢出效应分析

1. 空间溢出效应检验

本文通过空间自相关检验发现,数字贸易网络地位与供应链效率的莫兰指数显著为正,这表明适合构

建空间计量模型;进一步,通过拉格朗日乘数(LM)检验和似然比(LR)检验确认构建空间杜宾模型的合理性;最后,通过豪斯曼检验与LR检验将模型确定为双向固定的空间杜宾模型^①。从表3可知,第一,数字贸易网络地位的回归系数显著为负,说明数字贸易网络地位提高能够提升供应链效率。第二,在空间权重矩阵影响下,数字贸易网络地位的回归系数显著为正,说明数字贸易网络地位提高对周边企业供应链效率产生阻碍作用,具有负向虹吸效应。第三,间接效应的回归系数显著为正,再次表明数字贸易网络地位提高不利于周边企业供应链效率提升。原因在于,高数字贸易网络地位企业对周边数字资源和信息流动的控制能力强,易形成数据垄断优势,从而导致出现数字核心企业“赢者通吃”的局面,扩大数字鸿沟,阻碍周边企业供应链效率提高;同时,企业数字贸易网络影响力越强对周边区域的虹吸作用越大,使得数字人才与技术创新技术向边际报酬率较高的企业流入,进一步加剧边缘企业的落后,阻碍周边企业供应链效率提升。

2. 供应链的溢出效应分析

数字贸易网络中心地位企业作为数据信息传输枢纽,能够构建实时数据传输通道,使得供应链节点企业能够共享市场需求预测与库存管理可视化服务。同时,高数字贸易网络地位企业能够通过开放性数字平台,将供应链伙伴纳入数字创新生态,促进数字资源、数字技术和知识信息在供应链环节溢出,提升上游企业供应链效率。本文进一步基于CSMAR供应链研究数据库,匹配上市公司“供应商-客户”数据,考察企业数字贸易网络地位对供应链上游企业的影响。从表3可知,数字贸易网络中心度、结构洞和联系密度的回归系数显著为负,说明企业在数字贸易网络地位提高后能够通过供应链渠道提高上游企业的供应效率,产生正向溢出效应。

表3 空间溢出效应分析回归结果

变量	中心度		结构洞		联系密度	
	空间地区	经济距离	空间地区	经济距离	空间地区	经济距离
<i>degre</i>	-7.698 0*** (0.716 6)	-7.638 5*** (0.716 9)				
<i>shole</i>			-6.409 7*** (0.670 3)	-6.317 2*** (0.670 2)		
<i>cdens</i>					-9.247 2*** (0.937 7)	-9.152 5*** (0.937 6)
<i>W×degre</i>	13.130 5*** (3.221 6)	17.110 5*** (3.702 6)				
<i>W×shole</i>			8.676 3*** (2.867 5)	12.580 7*** (3.319 0)		
<i>W×cdens</i>					15.504 0*** (4.094 7)	20.735 9*** (4.688 0)
<i>degre</i>	12.947 8*** (3.223 2)	17.084 8*** (3.776 3)				
<i>shole</i>			8.583 0*** (2.869 2)	12.557 2*** (3.378 1)		

① 限于篇幅,事前检验结果留存备案。

表3(续)

变量	中心度		结构洞		联系密度	
	空间地区	经济距离	空间地区	经济距离	空间地区	经济距离
<i>cdens</i>					15.292 4*** (4.090 5)	20.675 8*** (4.761 2)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
样本量	2 720	2 720	2 720	2 720	2 720	2 720
<i>R</i> ²	0.004 0	0.003 8	0.003 6	0.003 8	0.004 4	0.005 0

(三) 内生性分析

本文的内生性偏差可能来源于遗漏变量、样本选择偏误、双向因果和变量测量误差等问题。企业数字贸易网络地位提高能够提升供应链效率,同时供应链效率较高的企业也能在国际市场上取得竞争优势,提高企业数字贸易网络地位。为此,采用多重固定效应、赫克曼(Heckman)两阶段法和工具变量法解决内生性问题。

第一,遗漏变量。供应链效率可能受到城市与行业特征的影响,本文在基准回归的基础上增加城市固定、行业固定以及城市固定×年份固定、城市固定×行业固定的联合固定效应。从表4可知,在控制多重联合固定效应后,数字贸易网络地位提高仍能推动供应链效率提升。

表4 供应链溢出效应与多重固定效应分析回归结果

变量	供应链溢出效应			多重固定效应		
	中心度	结构洞	联系密度	中心度	结构洞	联系密度
<i>degre</i>	-2.480 0* (1.457 5)			-8.072 2*** (0.875 4)		
<i>shole</i>		-2.513 2** (1.089 4)		-6.977 9*** (0.822 0)		
<i>cdens</i>			-3.322 6** (1.534 2)			-10.122 3*** (1.144 0)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
多重固定效应	未控制	未控制	未控制	控制	控制	控制
常数项	15.181 6 (20.872 2)	15.940 8 (20.375 2)	15.930 1 (20.579 8)	6.647 0*** (1.184 3)	6.691 3*** (1.190 9)	6.694 7*** (1.187 9)
样本量	343	343	343	2 187	2 187	2 187
<i>R</i> ²	0.699 6	0.703 2	0.701 9	0.857 9	0.856 6	0.857 2

第二,样本选择偏误。本文以 FactSet Revere 中的中国上市企业(不包括港澳台企业)为研究样本,该样本多数为拥有海外业务的跨国企业,可能未覆盖海外业务不足的中小企业,存在样本选择偏误问题。为此,本文参考余典范等^[34]的研究,采用 Heckman 两阶段模型进行修正。在第一阶段中,依据 FactSet Revere 的全球供应链关系,构建企业是否在东道国部署海外业务的虚拟变量(*oversea*),选取东道国贸易开放程度作为影响海外业务部署的其他变量(*traint*),基于概率单位(Probit)估计计算逆米尔斯比率(*IMR*)。表 5 报告了 Heckman 两阶段模型的结果,*IMR* 的回归系数显著为正,数字贸易网络地位指标的回归系数显著为负,表明在控制样本自选择后,数字贸易网络地位提升仍然能够提高企业供应链效率。

表 5 Heckman 两阶段回归结果

变量	第一阶段	第二阶段		
		中心度	结构洞	联系密度
<i>degree</i>		-7.808 4 *** (2.732 8)		
<i>shole</i>			-6.552 6 *** (2.537 8)	
<i>cdens</i>				-9.473 7 *** (3.575 7)
<i>IMR</i>		0.079 7 ** (0.040 4)	0.082 1 ** (0.041 0)	0.084 2 ** (0.041 1)
<i>traint</i>	0.002 4 * (0.001 2)			
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
常数项	-19.809 6 *** (1.623 1)	6.256 8 *** (1.086 1)	6.373 5 *** (1.097 1)	6.364 4 *** (1.095 2)
样本量	42 280	2 720	2 720	2 720
<i>R</i> ²	0.959 4	0.861 7	0.860 6	0.860 9

第三,双向因果。企业供应链效率提升可能加速数字产品流通,反向促进数字贸易网络地位提高。因此,借鉴马述忠等^[38]的研究,基于巴蒂克工具变量构造相似国家的数字贸易网络地位作为工具变量。相似国家是指同属于一个大洲且经济发展水平类似的国家^①。相似国家数字贸易与中国数字贸易的发展趋势总体一致,且政府制定政策也会优先考虑相似国家,但相似国家地位并不会直接影响中国企业供应链效率,满

① 依据世界银行对国家收入水平的划分,本文选取韩国、新加坡、马来西亚和泰国为相似国家。

足外生性条件。工具变量 ($Bartik_{it}^{IV}$) 的测算方式为:

$$Bartik_{it}^{IV} = \frac{1}{N} \sum_n DTNI_{itn}^{dsc} \times \frac{Trade_{2000}^{Simil-CN}}{Trade_{2000}^{Simil}}$$

(4)

其中, N 为相似国家数量, $DTNI_{itn}^{dsc}$ 为相似国家嵌入数字贸易网络的中心度、结构洞和联系密度, $Trade_{2000}^{simil-CN} / Trade_{2000}^{simil}$ 表示 2000 年相似国家与中国的贸易频率,该历史数据具有一定外生性。进一步,以中国企业 2000 年历史贸易强度为权重系数,将国家层面拓展至企业层面。

表 6 的结果显示,工具变量在第一阶段的回归系数均显著为正,符合相关性假设,并且工具变量均通过了不可识别检验与弱工具变量检验,表明工具变量有效。从第二阶段的结果可得,在缓解内生性问题后,数字贸易网络地位提高仍能够提升供应链效率。

表 6 工具变量法回归结果

变量	第一阶段			第二阶段		
	中心度	结构洞	联系密度	中心度	结构洞	联系密度
$Bartik$	0.387 5 *** (0.014 0)	0.301 0 *** (0.010 5)	0.336 5 *** (0.007 0)			
$degree$				-14.610 8 *** (2.339 4)		
$shole$					-14.409 2 *** (2.090 8)	
$cdens$						-19.450 0 *** (2.057 7)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
常数项	0.019 2 ** (0.008 6)	0.013 1 (0.009 5)	0.011 7 ** (0.005 6)	7.879 7 *** (0.562 6)	8.076 1 *** (0.571 1)	7.987 3 *** (0.560 8)
Anderson canon. corr. LM	596.721 0 *** {0.000 0}	629.098 0 *** {0.000 0}	1257.176 0 *** {0.000 0}			
Cragg-Donald Wald F	758.519 0 [16.38]	629.098 0 [16.38]	2319.568 0 [16.38]			
样本量	2 720	2 720	2 720	2 720	2 720	2 720
R^2	0.240 4	0.262 1	0.483 2	0.086 4	0.070 0	0.083 6

注:大括号内为不可识别检验 P 值,中括号内为弱工具变量检验 10%临界值。

(四) 稳健性检验^①

第一,替换变量。一方面,替换被解释变量,分别采用仓储运输成本^[29]、库存周转天数^[10]以及基于熵值法测度的供应链效率综合指数(涵盖供应链时间效率、成本效率、质量与可持续发展等维度);另一方面,替换核心解释变量,将解释变量替换为接近中心度、中介中心度,并构建地方企业数字贸易网络发展水平指数(涵盖数字贸易基础设施、产业基础、市场潜力和金融潜力等维度)。本文统计企业年报中的数字贸易词频以衡量企业数字贸易发展强度,将两者交乘。第二,替换空间权重矩阵与空间计量模型。本文将空间相邻与空间经济距离权重矩阵替换为空间地理距离权重矩阵,并将空间杜宾模型替换为空间误差模型,之后进行重新估计。第三,调整样本。为排除 FactSet Revere 匹配样本在国际化程度等方面偏高对估计结论产生干扰,本文将研究样本扩展至所有中国上市企业,同时保留国际化程度、供应链管理能力和数字化能力较低的组别。第四,外生政策冲击。本文分别从“宽带中国”与“智慧城市”试点政策角度进行检验,依据企业是否处于试点城市构建虚拟变量,并将其作为控制变量纳入模型。第五,排除其他因素干扰。为排除新冠疫情、中美贸易摩擦和地方禀赋优势的潜在影响,本文分别通过剔除 2019 年后样本、控制中美贸易摩擦变量及剔除一线城市样本三种方式进行检验。上述稳健性的结果均表明,数字贸易网络地位提高能够提升企业供应链效率,基准回归结果的稳健性得到了验证。

(五) 机制检验

为检验数字贸易网络地位对企业供应链效率的影响机制,本文设定如下计量模型:

$$M_{it} = \beta_0 + \beta_1 Dtn_{it} + X'_{it}\gamma + \mu_i + \nu_t + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

其中, M 为机制变量,包括创新溢出效应变量、数据乘数效应变量和信号强化效应变量。具体而言,首先,创新溢出效应采用企业创新研发能力与供应链协同创新水平衡量,分别以企业申请发明专利数加 1 后的自然对数表示企业创新研发能力,以企业供应链上下游专利相互引用率表示供应链协同创新水平,将上海经禾信息技术有限公司中国研究数据服务平台(CNRDS)数据库中的专利被引用数据匹配到供应商与客户层面,测算双方相互引用专利数均值的自然对数。其次,数据乘数效应采用数据要素利用水平与供应链数字化程度衡量。参考史青春等^[35]的研究,以上市公司年报中关于数据要素利用的相关词频表示数据要素利用水平。借鉴刘海建等^[39]的研究,从计划数字化、采购数字化、生产数字化、销售数字化和物流数字化方面构建供应链数字化词典,借助文本分析法测算企业年报中相关词频以衡量供应链数字化能力。最后,信号强化效应采用供应链质量提升与透明度强化衡量。运用文本分析法统计上市公司年报中质量管控的相关词频^②,用来表示供应链质量水平。借鉴宫晓云等^[40]的研究,以企业披露供应商与客户数量占比衡量供应链透明度。

第一,创新溢出效应的结果分析。从表 7 可知,数字贸易网络地位的回归系数显著为正,说明数字贸易网络地位提高能够提升企业创新研发能力与供应链协同创新水平,从而增强创新溢出效应,提升供应链效率,验证了假设 2。原因在于数字贸易网络地位提升拓展了企业获取外部知识与技术的渠道,降低了信息搜索与资源获取的边际成本,加速隐性创新知识的跨组织流通^[2]。同时,企业可通过“干中学”获取更多数字中间品和创新要素^[6],从而增强创新溢出效应并提升整体供应链效率。

第二,数据乘数效应的结果分析。从表 7 可知,数字贸易网络地位的回归系数显著为正,说明数字贸易网络地位提高能够提高数据要素利用水平与供应链数字化程度,发挥数据乘数效应,从而提升供应链效率,验证了假设 3。原因在于数字贸易网络地位提高使得企业成为全球数据流动的枢纽,能够汇聚多源数据并

^① 限于版面,稳健性检验的详细说明与结果留存备案。

^② 关于质量管控关键词包括质量、品质、精品、优质、产品竞争力、产品竞争优势、精益化、精益制造、精益生产、提质增效、做精、做优、做细、产品力、产品良率、生产损耗、产品升级、性能、性价比、产品可靠性等。

将其整合为高精度资源,增强数据要素利用能力,提升供需匹配精度^[3]。同时,网络中心企业能促进供应链上下游数据共享与协同,推动各环节数字化^[18],从而提升供应链效率。

第三,信号强化效应的结果分析。从表 7 可知,数字贸易网络地位的回归系数显著为正,说明数字贸易网络地位提升能够提升供应链质量与透明度,从而增强信号强化效应,推动供应链效率提升,验证了假设 4。原因在于数字贸易网络地位提高使企业面临更为严格的市场需求与外部竞争压力,倒逼企业加强质量监控与区块链追溯等供应链透明度建设,向市场传递可靠信号并吸引优质伙伴,激励供应商优化资源配置^[22],从而增强信号强化效应并提升供应链效率。

表 7 机制检验回归结果^①

变量	创新溢出效应		数据乘数效应		信号强化效应	
	创新研发能力	供应链协同创新	数据要素利用	供应链数字化	供应链质量	供应链透明度
<i>degre</i>	0.076 8 *** (0.024 3)	0.954 3 ** (0.429 9)	0.933 3 *** (0.212 9)	0.164 9 *** (0.062 6)	0.268 4 ** (0.107 6)	2.152 0 *** (0.778 0)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
常数项	0.143 3 *** (0.041 6)	1.118 5 (1.390 2)	2.936 9 *** (0.487 5)	-0.119 3 (0.278 6)	-0.811 6 * (0.450 2)	3.966 0 * (2.378 1)
样本量	2 720	2 720	2 720	2 380	2 720	2 720
<i>R</i> ²	0.195 1	0.246 0	0.313 1	0.148 2	0.115 8	0.087 6

(六) 异质性分析

第一,企业供应链集中度异质性。企业数字贸易网络地位提高有助于拓展供应链资源获取边界,使得供应链集中度较高的企业更高效地对接全球多元化的供应商与替代资源池,从而提升供应链响应速度^[21]。本文借鉴李万利等^[36]的研究,以企业前五大供应商、客户采购销售额占总额的比重表示供应链集中度,并以中位数进行分组。从表 8 可知,数字贸易网络地位提高能够提升供应链集中度较高的企业的供应链效率,但对供应链分散的企业影响不显著,并且邹(Chow)检验结果表明两组存在显著结构差异。

第二,企业信息共享程度异质性。数字贸易网络能够通过强化外部信息流通,帮助供应链信息协同较弱的企业突破信息壁垒,缓解信息不对称,从而提升供应链效率^[6]。本文参考方慧和霍启欣^[27]的研究,借助软件 Python 提取上市公司年报中关于信息共享的关键词,若企业披露相关信息则赋值为 1,否则为 0,以此构建信息共享程度的分组变量。从表 8 可知,数字贸易网络地位提高能够提升信息共享水平较低的企业供应链效率,但对信息共享水平较高的企业的影响不明显,两组存在明显差异。需强调的是,信息共享水平较低并非表示企业数字化能力薄弱,而是指现有企业供应链体系中信息协同机制尚不完善,信息传递存在时滞,而数字贸易网络所带来的外部信息连接与跨节点资源整合能够产生更强的边际改善效果。

第三,企业网络安全治理水平异质性。数字贸易网络地位提升可能带来更高的网络暴露风险、数据跨境合规压力及潜在网络攻击威胁,对不同网络安全治理能力企业的供应链效率提升存在差异化影响。本文

① 限于版面,仅汇报网络中心度的结果,结构洞与联系密度的结果与中心度的结果相似,留存备案。异质性分析亦同。

参考王辉等^[28]的研究,从网络安全、数据安全、网络攻击、系统漏洞、计算机病毒等方面,统计上市公司年报中的相关词频,并将其按照中位数进行分组。从表 8 可知,高网络安全治理能力企业的回归系数显著为负,而低网络安全治理能力企业的回归系数不显著,邹检验结果表明两组存在明显差异。这说明数字贸易网络地位提升对网络安全治理能力较强的企业供应链效率的提升作用更为明显。原因在于,高网络安全能力企业凭借成熟的数据安全体系能够获取供应链伙伴信任并促进合作对接,从而提升供应链效率,而低网络安全能力企业缺乏基础安全防护,网络地位上升反而暴露更多脆弱点,不利于供应链协同合作。

表 8 企业异质性回归结果

变量	供应链集中度		信息共享程度		网络安全治理水平	
	供应链集中	供应链分散	信息共享薄弱	信息共享畅通	低网络安全治理	高网络安全治理
<i>degre</i>	-8.011 9 *** (0.748 4)	-4.744 5 *** (0.693 0)	-7.949 4 *** (0.551 7)	3.051 5 (6.400 4)	0.965 1 (5.619 8)	-7.893 2 *** (0.600 3)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
常数项	10.105 8 *** (2.282 8)	1.803 7 (1.723 7)	5.297 3 ** (2.097 0)	6.750 9 *** (1.939 8)	4.300 2 * (2.400 1)	6.676 8 *** (1.473 4)
样本量	1 426	1 294	1 995	725	1 136	1 584
<i>R</i> ²	0.093 2	0.056 4	0.077 2	0.060 2	0.029 6	0.137 1
系数差异 <i>P</i> 值	0.017 4 ***		0.013 6 ***		0.004 6 ***	

注:系数显著差异 *P* 值是依据邹检验估算得出的。

五、结论与建议

本文基于 2015—2022 年中国上市企业数据,使用双向固定效应模型与空间杜宾模型,研究企业数字贸易网络地位提高对供应链效率的影响与空间溢出效应。实证结果表明:第一,企业数字贸易网络地位提高提升了供应链效率,数字贸易网络地位提高对周边企业的供应链效率产生了阻碍作用,但对上游企业供应链效率产生了促进作用;第二,数字贸易网络地位提高能够通过创新溢出效应、数据乘数效应和信号强化效应三条路径提升供应链效率;第三,数字贸易网络地位提高对供应链效率的提升效应在供应链集中度较高、信息共享程度较弱、网络安全治理水平较高的企业中更为明显。

基于上述结论,本文提出以下建议:

第一,企业应积极提高数字贸易网络地位,增强供应链数字化能力。首先,企业可借助数字贸易网络的创新溢出效应,加强数据要素与数字技术应用,利用人工智能、大数据分析、区块链等新兴技术,增强供应链数字化管理能力。其次,企业应注重发展云计算、数字平台等高附加值数字服务贸易,积极推动数字贸易升级,通过远程交付实现研发协同、即时生产和柔性响应,从而缩短交易周期、优化信息流与交易流,重塑供应

链运营模式。最后,应进一步完善产品供应、生产设备维修和产品溯源体系,推动供应链从市场感知执行向预测执行的转变,助力现代化供应链体系建设。

第二,企业应围绕数字资源构建供应链生态系统,促进产业链供应链的协同发展。首先,企业应借助数字贸易网络优势,稳固供应链上下游合作伙伴的关系,减少供应链的突发风险,加强跨境数据信息的共享机制,有序地提升供应链节点与整体的数字化能力,增强供应链风险抵御能力与协同创新能力。其次,企业应主动将数字技术嵌入研发创新、库存管理和物流调度等环节,推动供应链协同创新与灵活配置。最后,应逐步培养数字贸易网络中的产业链供应链“链主”企业,有效构建供应链生态系统的治理机制,实现竞争与合作的动态平衡,通过稳定、巩固和强化供应链,提升供应链的韧性与安全水平。

第三,政府应拓展弥合企业数字鸿沟的渠道,共享数字贸易网络的发展红利。数字贸易网络地位提高对周边企业具有虹吸作用,再叠加企业数据垄断,进一步扩大了企业、产业和区域层面的数字鸿沟。为此,政府应持续完善反垄断的法律法规,加强数据监管技术的应用,促进数据、算法和信息等要素的自由流动,推动数字市场的有序竞争,弥合各主体间的数字鸿沟。同时,政府应降低边缘企业的融资成本,协助企业建立数字协同创新平台,增强企业数字化技术吸收能力,优化供应链数字化管理体系。

第四,政府应依据企业差异化特征,制定因地制宜的政策措施。首先,政府应助力数字贸易网络中心企业开展颠覆性的原始技术创新,解决由高新技术“卡脖子”导致的断链问题,提升供应链韧性;对处于网络边缘的企业,政府可提供资金、技术和人才等方面的支持,助力企业突破数字化转型的阵痛期。其次,政府应不断完善数字基础设施建设,优化5G移动基站和数据中心的空间布局,提升跨区域信息交互效率,解决企业信息传递障碍。最后,政府应优化营商环境,促进沿海与内陆区域制度型开放协同发展,降低制度成本,减少企业供应链集中度带来的安全风险。

参考文献:

- [1] 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]. 中国工业经济,2021(2):117-135.
- [2] 吕延方,方若楠,王冬. 全球数字服务贸易网络的拓扑结构特征及影响机制[J]. 数量经济技术经济研究,2021,38(10):128-147.
- [3] 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.
- [4] Wen H W, Chen W J, Zhou F X. Does digital service trade boost technological innovation?: International evidence[J]. Socio-Economic Planning Sciences,2023,88:101647.
- [5] Ghasemaghaei M, Calic G. Assessing the impact of big data on firm innovation performance: big data is not always better data[J]. Journal of Business Research,2020,108:147-162.
- [6] 杨金玉,彭秋萍,葛震霆. 数字化转型的客户传染效应:供应商创新视角[J]. 中国工业经济,2022(8):156-174.
- [7] 耿伟,吴雪洁,叶品良. 数字服务贸易网络对出口国内增加值的影响:来自跨国数据的经验证据[J]. 国际贸易问题,2022(12):90-110.
- [8] 张任之. 数字技术与供应链效率:理论机制与经验证据[J]. 经济与管理研究,2022,43(5):60-76.
- [9] 张晓涛,李建生,钟腾龙. 自由贸易试验区建设、制度改善与企业供应链效率:以企业存货管理为视角[J]. 厦门大学学报(哲学社会科学版),2026,76(1):26-39.
- [10] 余典范,贾咏琪,王超. 跨境电子商务与企业供应链效率:基于跨境电商政策的经验研究[J]. 国际贸易问题,2024(10):53-69.
- [11] 姜英兵,赵支雪,张伟杰. 信用评级下调、商业信用运用与企业供应链效率[J]. 证券市场导报,2026(2):16-28.
- [12] 杨金玉,罗勇根,虞吉海,等. 客户企业专精特新资质认定的供应链溢出效应:基于供应商二元知识搜寻视角[J]. 管理世界,2025,41(7):192-217.
- [13] 阎森,孙新宇,王嘉寅. 高铁开通带动中国制造业供应链效率提升:来自上市公司库存周转率的微观证据[J]. 产业经济研究,2024(4):85-99.

- [14] 张艾莲,潘梦梦,刘柏. 经济结构性潜能视角下城市群与企业供应链效率的实证研究[J]. 南开经济研究,2023(5):133-150.
- [15] Büyüközkan G, Göçer F. Digital supply chain: literature review and a proposed framework for future research[J]. Computers in Industry, 2018, 97: 157-177.
- [16] 蔡蒙,谢建国. 大数据技术能否提升企业供应链效率? [J]. 经济与管理研究, 2026, 47(3): 85-98.
- [17] Behnke K, Janssen M F W H A. Boundary conditions for traceability in food supply chains using blockchain technology[J]. International Journal of Information Management, 2020, 52: 101969.
- [18] 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.
- [19] 蒋为,倪诗程,彭森. 数字科技企业赋能实体经济发展的效率变革:基于数字化供应链视角的理论与经验证据[J]. 数量经济技术经济研究, 2025, 42(1): 51-71.
- [20] Fu S K, Liu J B, Tian J L, et al. Impact of digital economy on energy supply chain efficiency: evidence from Chinese energy enterprises[J]. Energies, 2023, 16(1): 568.
- [21] Yang M Y, Fu M T, Zhang Z H. The adoption of digital technologies in supply chains: drivers, process and impact[J]. Technological Forecasting and Social Change, 2021, 169: 120795.
- [22] Zhao L, Xu J W, Zhang B F, et al. Leveraging AI to enhance firms' resource efficiency: ecological modernization theory and resource-based view perspectives[J]. International Journal of Production Economics, 2026, 291: 109723.
- [23] 李青原,李昱,章尹赛楠,等. 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]. 中国工业经济, 2023(7): 142-159.
- [24] 黄先明,李泽雯. 数字贸易规则如何促进数字贸易规模增长:来自共建“一带一路”国家的证据[J]. 江西财经大学学报, 2025(3): 96-110.
- [25] 李清如,王冰雪. 全球数字产品贸易依赖网络的演化机制及影响因素研究[J]. 经济问题探索, 2023(10): 151-169.
- [26] 宋跃刚,郝夏珍. 数字服务贸易网络的企业创新效应[J]. 当代财经, 2024(1): 126-139.
- [27] 方慧,霍启欣. 数字服务贸易开放的企业创新效应[J]. 经济学动态, 2023(1): 54-72.
- [28] 王辉,何冬昕,陈旭,等. 网络安全治理与股价崩盘风险:基于上市公司年报文本分析的证据[J]. 金融评论, 2024, 16(1): 86-106.
- [29] Vo D H, Warkentin M, Tran N P. Examining the effects of national intellectual capital on economic growth: does digital services trade restrictiveness matter? [J]. Journal of Knowledge Management, 2025, 29(1): 281-300.
- [30] Wang Y L, Singih M, Wang J Y, et al. Making sense of blockchain technology: how will it transform supply chains? [J]. International Journal of Production Economics, 2019, 211: 221-236.
- [31] Azmeh S, Foster C, Echavarri J. The international trade regime and the quest for free digital trade[J]. International Studies Review, 2020, 22(3): 671-692.
- [32] 刘佳琪,孙浦阳. 数字产品进口如何有效促进企业创新:基于中国微观企业的经验分析[J]. 国际贸易问题, 2021(8): 38-53.
- [33] 伍先福,段步婧. 数字贸易能提升产业链韧性吗? [J]. 首都经济贸易大学学报, 2025, 27(3): 20-38.
- [34] 余典范,贾咏琪,张艺璇. 跨境数据流动如何驱动企业创新:理论分析与中国经验[J]. 经济研究, 2025, 60(12): 46-67.
- [35] 史青春,牛悦,徐慧. 企业数据要素利用水平影响投资效率机理研究:利用数据要素激活冗余资源的中介作用[J]. 中央财经大学学报, 2023(11): 105-115.
- [36] 李万利,刘虎春,龙志能,等. 企业数字化转型与供应链地理分布[J]. 数量经济技术经济研究, 2023, 40(8): 90-110.
- [37] Fieler A C, Eslava M, Xu D Y. Trade, quality upgrading, and input linkages: theory and evidence from Colombia[J]. American Economic Review, 2018, 108(1): 109-146.
- [38] 马述忠,陈逸凡,张洪胜. 产业数字化与生产全球化:基于附加值地理分布的视角[J]. 管理世界, 2024, 40(11): 1-23.
- [39] 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[J]. 经济管理, 2023, 45(5): 78-98.
- [40] 宫晓云,权小锋,刘希鹏. 供应链透明度与公司避税[J]. 中国工业经济, 2022(11): 155-173.

Impact of Digital Trade Network Position on Firms' Supply Chain Efficiency

HUANG Xianming, ZHAO Zhihui

(Jiangxi University of Finance and Economics, Nanchang 330013)

Abstract: Against the backdrop of global supply chain restructuring, an elevated position in digital trade networks provides critical resource support for the construction of modern supply chain systems. At present, digital trade networks and supply chain efficiency have become research focuses for the government, industries, and academia. However, existing literature predominantly concentrates on the impact of domestic economic factors on firms' supply chain efficiency, with scant attention paid to the relationship between firms' positions in digital trade networks and their supply chain efficiency from a cross-border digital trade perspective, particularly in the context of global technological and industrial transformation and a complex international environment.

This paper employs matched data from Chinese listed firms and the FactSet Revere Global Supply Chain database from 2015 to 2022, using social network analysis metrics—centrality, structural holes, and network density—to measure micro-level firms' positions in global digital trade networks. It then applies two-way fixed effects models and spatial Durbin models to examine the impact of the elevated position in digital trade networks on supply chain efficiency and its mechanisms. The findings indicate that the elevated position in digital trade networks enhances firms' supply chain efficiency. This conclusion remains robust after endogeneity analysis and robustness tests. Furthermore, such an elevated position generates positive spillover effects on the efficiency of upstream suppliers, while exerting negative siphoning effects on the efficiency of neighboring firms. Mechanism analysis reveals that the elevated position in digital trade networks strengthens innovation spillover effects, data's multiplier effects, and signal reinforcement effects, thereby boosting supply chain efficiency. Heterogeneity analysis shows that the efficiency-enhancing effect is more pronounced for firms with higher supply chain concentration, lower information sharing, and higher cybersecurity governance. The findings deepen the understanding of digital trade networks, expand the spatial analytical dimensions of supply chain efficiency, and enrich relevant research perspectives.

This paper provides empirical evidence and policy implications for building safe and efficient modern supply chain systems and promoting high-quality digital trade. For firms, the priority should be to actively elevate their positions in digital trade networks and strengthen their supply chain digitalization capabilities. Meanwhile, they should build supply chain ecosystems centered on digital resources to foster synergistic development along industrial and supply chains. As for the government, it should expand channels to bridge the digital divide among firms and ensure that the dividends of digital trade networks are shared broadly. At the same time, it should tailor policy measures to firms' differentiated characteristics, adopting regionally appropriate approaches.

Keywords: digital trade network position; digital product and service; supply chain efficiency; modern supply chain; spatial spillover effect

编校:李 叶;姚望春