

doi:10.13582/j.cnki.1672-7835.2024.06.016

数字经济与全球供应链配置： 集中化还是分散化？

曾小明,尹延钊,周健

(湖南科技大学 商学院/产业发展大数据与智能决策湖南省工程研究中心/湖南省战略性新兴产业研究基地/
湖南省区域经济高质量发展研究中心,湖南 湘潭 411201)

摘要:在当前高度不确定的国际经济环境下,各国通过发展数字经济来优化全球供应链配置,这不仅关乎自身的产业链安全,也是维护全球供应链韧性和稳定的基础。通过利用2013—2020年EORA全球供应链数据,研究了数字经济发展对全球供应链配置的影响及其作用机制。研究发现:数字经济发展显著降低了全球供应链上游、下游集中度和整体集中度,推动了全球供应链配置的分散化,该推动作用可以通过提高物流效率和供求协同水平来实现。进一步研究发现:在高技术行业和高收入国家中,数字经济对全球供应链分散化的推动作用更加显著;在“一带一路”倡议和中美经贸摩擦的影响下,各国更多地利用数字经济推动全球供应链分散化。

关键词:数字经济;全球供应链;供应链配置;供应链韧性

中图分类号:F74;F415.1

文献标志码:A

文章编号:1672-7835(2024)06-0130-10

当今世界百年变局加速演进,经济全球化遭遇逆流,全球产业链供应链体系制造环节分散化和回流化趋势加剧,“堵链”“卡链”“断链”现象全球蔓延。在世界经济发展面临许多严峻挑战的背景下,如何布局和优化产业链供应链配置问题成为各国的重要关注点。如美国通过《2022年芯片与科学法案》将关键环节集中于国内生产;韩国通过《材料、零部件和设备2.0战略》大幅扩充相关供应链管理名录;欧盟通过《欧洲芯片法案》加强成员国供应链间的合作。这些政策反映了不同地区为应对风险而对本地区核心产业链全球配置进行重大调整的战略举措。各国如何调整供应链配置——是选择集中化还是分散化方式参与全球产业链分工——已经成为亟待深入探讨的理论现实问题。

随着人工智能、区块链、物联网和大数据等数

字技术的快速发展和广泛应用,全球供应链的结构和运作模式正在经历深刻变革,并对全球供应链配置产生重要影响。理论上,数字经济的发展有助于信息技术的普及,其通过提高流通效率和供应链管理透明度,增强供应链各个环节之间的协同工作效能^①,提高供应链的多元化与灵活性,降低对单一供应商过度依赖的风险。同时,数字经济的发展突破了地域空间的限制,直接影响供应链的地理布局,其通过数字技术和数字平台构建分散化的生产和物流网络,从而实现更灵活的市场进入策略,降低供应链过度集中的风险,提升整体的供应链韧性^②。可见,数字经济的发展对全球供应链配置起到重要作用。但数字经济的发展究竟有利于全球供应链的集中化还是分散化?目前尚缺乏系统的理论分析和详实的经验证据。尤其是在世界经济不确定性和不稳定性加剧的背景下,剖析数字经济

收稿日期:2024-08-17

基金项目:国家社会科学基金一般项目(24BGJ043)

作者简介:曾小明(1986—),男,湖南新宁人,博士,讲师,主要从事产业经济学和政策评估研究。

^①Bukht R, Heeks R. “Defining, Conceptualising and Measuring the Digital Economy”, *International Organisations Research Journal*, 2018, 13(2): 143-172.

^②Autry C W, Griffis S E. “Supply Chain Capital: The Impact of Structural and Relational Linkages on Firm Execution and Innovation”, *Journal of business logistics*, 2008, 29(1): 157-173.

对全球供应链配置的内在作用机制,探讨其在不同行业和地区的差异,对提升全球产业链供应链的安全稳定具有重要的理论与现实意义。

关于供应链配置影响因素的研究可以概括为两大类:第一类研究聚焦企业内部因素,包含组织结构、管理效率^①、战略定位^②、客户结构^③及技术创新活动^④等企业特性对供应链配置决策的影响。第二类研究则聚焦于外部环境因素,包括国际形势突变^⑤、政策不确定性^⑥、市场需求不确定性^⑦、交通基础设施^⑧及行业竞争^⑨等因素对供应链配置的影响。值得特别关注的是,近年来随着大数据、区块链和人工智能等数智化技术的迅猛发展,技术进步已成为影响供应链配置决策的重要外部因素^⑩。

同时,对数字经济及其发展效应的研究也在不断丰富。作为一种新经济形态,数字经济与实体经济的日益融合正逐渐成为推动全球资源配置、重构全球经济格局及转变全球竞争动态的核心动力^⑪,是当前国际经济合作和全球经济治理的重要方式^⑫。国内外已有研究表明,数字经济通过网络连接效应、成本节约效应和价值创造效应影响全球价值链各环节的空间布局与价值分配^⑬。数字经济的兴起正在改变企业的供应链分工和运作模式,并深刻影响供应链透明度^⑭、敏捷性^⑮、效率^⑯、结构^⑰和韧性^⑱。

本文以提升产业链供应链韧性和安全为切入

点,在系统分析数字经济对全球供应链配置影响的基础上,实证检验数字经济对全球供应链配置优化的内在作用机制及异质性影响。与既有文献相比,本文可能的边际贡献在于:第一,将数字经济与供应链关系的研究从企业层面拓展到国家层面,从全球供应链角度研究数字经济对供应链集中化与分散化趋势的影响;第二,提出数字经济引致供应链配置变化的理论分析框架,揭示数字经济影响全球供应链配置的内在逻辑;第三,实证分析数字经济发展对全球供应链分散化的推动效应及作用机制,为明确高度不确定经济环境中的政策方向、加速数字化全球供应链建设、增强供应链韧性与安全提供决策参考。

一 理论分析与研究假设

(一) 数字经济对供应链配置的影响

1. 供应链配置及其两种方式

供应链配置是指在供应链管理中选择上游供应商、下游客户,并确定与它们合作模式和程度的策略。集中化和分散化是供应链配置的两大基本战略选择,各有特点和适用场景。集中化供应链配置是指将供应链环节集中于少数地区或国家,倾向于与少数供应国或地区建立深度合作关系,或将主要销售集中在少数市场,以利用特定区域的低成本劳动力、特殊资源或高技术能力等比较

①Intintoli V J, Serfling M, Shaikh S. “CEO Turnovers and Disruptions in Customer - Supplier Relationships”, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 2017, 52(6): 2565-2610.

②Stevens G C. “Integrating the Supply Chain”, *International Journal of Physical Distribution & Materials Management*, 1989, 19(8): 3-8.

③王勇:《客户股权集中度与供应商关系专有资产投入——来自上市公司核心客户的经验证据》,《财经论丛》2020年第2期。

④李姝,李丹,田马飞,等:《技术创新降低了企业对大客户的依赖吗》,《南开管理评论》2021年第5期。

⑤黎峰,曹晓蕾,陈思萌:《中美贸易摩擦对中国制造供应链的影响及应对》,《经济学家》2019年第9期。

⑥Leung W S, Sun J. “Policy Uncertainty and Customer Concentration”, *Production and Operations Management*, 2021, 30(5): 1517-1542.

⑦周建中,陈秀宏:《非对信息下市场需求与生产成本同时发生扰动时的供应链决策》,《中国管理科学》2013年第3期。

⑧陈胜蓝,刘晓玲:《中国城际高铁与公司客户集中度——基于准自然实验的证据》,《南开经济研究》2020年第3期。

⑨Larkin Y. “Reliance on Major Customers and Product Market Competition”, *Finance Research Letters*, 2021(38): 101436.

⑩葛新庭,谢建国,杨洪娜:《数字化转型与企业供应链韧性——来自中国上市公司与供应商的证据》,《中南财经政法大学学报》2024年第3期。

⑪陈晓红,李扬扬,宋丽洁,等:《数字经济理论体系与研究展望》,《管理世界》2022年第2期。

⑫张宇燕,顾学明,克里斯托弗·皮萨里德斯,等:《世界开放:韧性、新生与安全》,《国际经济评论》2023年第2期。

⑬张艳萍,凌丹,刘慧岭:《数字经济是否促进中国制造业全球价值链升级?》,《科学学研究》2022年第1期。

⑭邱煜,伍勇强,唐曼萍:《数字化转型与企业供应链依赖》,《中国软科学》2023年第10期。

⑮孙新波,钱雨,张明超,等:《大数据驱动企业供应链敏捷性的实现机理研究》,《管理世界》2019年第9期。

⑯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》,《财贸经济》2021年第7期。

⑰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》,《中国工业经济》2023年第8期。

⑱葛顺奇,关乾伟,罗伟:《供应链配置与企业绩效表现:效率与稳定》,《世界经济研究》2022年第4期。

⑲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年第5期。

优势。分散化供应链配置是指将供应链的上游采购和下游销售环节分布于多个地区或国家,以降低风险,提升供应链的灵活性和适应性。整体来看,分散化配置在降低风险、增强供应链的韧性和安全方面相较集中化更具优势,而集中化配置则有助于减少信息不对称与契约不完备所带来的交易成本。供应链配置决策中,不仅要关注供应链上下游的协同与交易成本问题,还须重视供应链的安全性和韧性,因此需要在集中化与分散化两种配置模式之间进行最佳的平衡与动态调整。随着数字经济的发展重构了产业链上下游协同关系,分散化配置因其韧性和灵活性,逐渐成为更优选择。

2. 数字经济发展影响供应链配置的一般机理

在传统经济中,供应链集中度通常由成本效益、风险管理等因素决定。而在数字经济中,供应链集中度则受数字技术应用、信息共享、市场动态感知及供应链透明度与协同性等因素影响^{①②}。数字经济通过数据治理和核心技术的广泛应用,使全球供应链更加透明化、去中心化、智能化和灵活化,进而推动供应链配置从集中化向分散化方向发展。

首先,在数字经济时代,物联网、区块链、云计算和大数据技术的发展不仅在全球范围内促进了信息即时共享,提升了供应链透明度,还优化了供应链的决策过程。通过信息共享,企业能够实现供应链状态的实时监控,及时识别潜在的供应中断风险,并迅速调整其策略和库存管理,从而有效降低供应链管理成本,减少对少数供应商的依赖,同时能够发现更多潜在的合作伙伴。数字经济驱动的创新,如3D打印和智能制造,使得生产过程更加分散和个性化,降低了对特定生产节点的依赖。其次,全球数字平台和数字市场的出现不仅为小型供应商打开了通向全球市场的大门,减少了中间环节,还帮助打破传统供应链模式,推动供应链结构去中心化。去中心化增加了供应链的节点和路径,从而提高了供应链的灵活性。数字平台使企业更易管理跨国和跨地区的供应链,增加了供应链的地理多样性,降低了对单一地区的依赖。再次,数字经济通过降低交易成本和市

场准入门槛,极大地促进了创业公司起步和中小企业扩展市场。这使更多企业能够进入全球市场,增强供应链内部的竞争和多样性,降低了供应链对少数大型供应商的依赖,进而降低供应链集中度。最后,人工智能和机器学习技术在供应链管理中的应用日益普及,能够分析大量数据,预测市场趋势和消费者行为,从而使库存管理、需求预测和运输优化更为精准。自动化和智能化不仅提高了供应链效率,还使企业更加灵活地调整供应链策略,减少了对特定节点的依赖。综上所述,随着数字经济的发展,供应链配置正逐步从高风险的集中化模式向低风险且高度灵活的分散化模式转变,这一转变体现在供应链上下游的集中度逐渐降低。因此,本研究提出:

假设1: 数字经济的发展将有效降低全球供应链上下游的集中度,促使供应链配置向分散化方向演进。

(二) 数字经济影响全球供应链集中度的作用机制

1. 物流效率机制

数字经济可以推动物流智能化,降低运输和库存管理成本,并通过提升物流效率降低供应链集中度。传统供应链决策倾向于集中化的原因在于库存压力大、运输成本高、物流效率低等不可避免的供应链管理问题。在数字经济时代,物流自动化技术通过优化运输方式、仓储操作和库存管理等大幅度提升了物流效率。例如,使用自动化仓库系统、无人搬运车和自动分拣系统,能够极大加快商品入库、存储和出库速度,同时减少人工错误和人力成本。智能物流基于历史销售数据、季节性变化、市场趋势等大数据预测分析,合理优化库存和运输计划,降低不必要的存储和运输成本,并快速有效地协调不同合作伙伴的配送需求,进而增强供应链交易的物流效率。物流效率的提升使供应链各个环节能实现高效的资源调配和多样化合作。因此,数字经济的发展通过提升供应链物流效率,进一步促进了供应链配置去中心化。

2. 供求协同机制

^①Choi T M, Wallace S W, Wang Y. "Big Data Analytics in Operations Management", *Production and Operations Management*, 2018, 27(10): 1868-1883.

^②Wamba S F, Dubey R, Gunasekaran A, et al. "The Performance Effects of Big Data Analytics and Supply Chain Ambidexterity: The Moderating Effect of Environmental Dynamism", *International Journal of Production Economics*, 2020(222): 107498.

数字经济可以促进供应链伙伴之间的信息共享与合作,提升供应链管理的供求协同水平,从而促进供应链的分散化。数字经济意味着更高效、更可靠的通信技术和基础设施的部署,可以显著降低供应链上下游的通信成本,使数据传输、远程协作和信息共享更加经济高效。数字化平台和工具简化了交易流程,提高了交易的自动化和透明度。传统供应链中,信息往往存在着滞后或壁垒,导致合作伙伴难以实时掌握需求变化和库存情况。数字化平台能够集成供应链上下游的信息流,实现数据的即时更新和共享。例如,通过云计算和物联网技术,实时捕捉消费者需求和市场动态,使所有供应链成员都能即时访问这些数据,优化生产计划、库存水平和物流安排。这种透明化的信息共享缩短了供应链对需求变化和市场动态的反应时间,提高了供应链合作伙伴的协同水平。在数字经济背景下,供应链伙伴之间的合作也不再局限于简单的买卖关系。供应链成员通过共享平台,能够协同规划和实施策略,从而提高供应链的整体效率和灵活性。数字技术提升了全球不同地区的连接度,物联网和人工智能技术使不同供应链环节之间的协同更加紧密,企业更容易寻找并协同来自世界各地的合作伙伴。这种全球分布的供应链结构有助于分散地理和政治风险,减少对特定地区的依赖。

总之,数字经济发展的物流效率机制和供求协同机制推动全球供应链从传统线性、集中模式向更加动态、互联互通、分散的结构转变。基于此,本文提出:

假设 2:数字经济可以通过提升物流效率和供求协同水平来降低供应链集中度。

二 研究设计

(一) 计量模型

为探究数字经济如何影响供应链的上下游集中度,本研究构建了以下计量模型:

$$Y_{ikt} = \alpha + \beta DEI_{it} + Z'_{ikt}\theta + X'_{it}\gamma + \delta_{ik} + \mu_t + \varepsilon_{ikt}$$

在此模型中,因变量 Y_{ikt} 表示供应链的集中度,涵盖国家 i 在年份 t 和行业 k 的上游集中度、

下游集中度及整体供应链集中度。解释变量为数字经济指数 (DEI), Z' 和 X' 分别代表行业和国家层面的控制变量集。此外, δ_{ik} 和 μ_t 分别指国家-行业固定效应和时间固定效应,而 ε_{ikt} 为误差项。本研究特别关注系数 β ,若验证假设,即数字经济对降低供应链的集中度有显著效果,则 β 应为负值。

(二) 变量选取和说明

1. 被解释变量:供应链集中度

从国家层面来看,无论是集中化供应链还是分散化供应链,其核心都在于一国的国外增加值来源是否集中于少数国家或地区,以及一国的国内增加值去向是否集中于少数国家或地区。增加值来源反映了供应链上游的采购情况,若一个国家的某个行业主要从少数几个国家进口增加值较高的投入品,且这些国家的增加值总和占该行业进口总额的比例较大,则表明该行业的上游供应链集中度较高。反之,如果这一比例较低,说明该行业较为均匀地从多个国家进口投入品,显示出较低的供应链集中度,表明供应链更加分散化。相应地,可以用类似方式衡量一国产业的国内增加值去向。参考企业层面构建供应链集中度的做法^①,本文在国家层面构建了三个供应链集中度变量:(1)供应链上游集中度($USCC$),用行业在一年内从其他国家进口的增加值中,排名前五的国家所贡献的增加值总和占这个行业从所有国家进口的增加值总和的比重进行度量。简单而言,即一个行业从最依赖的五个国家获得的增加值总量占其所有国外增加值的比重。(2)供应链下游集中度($DSCC$),以行业在一年内对其他国家出口的增加值中,进口排名前五的国家所进口增加值总和占该行业对所有国家出口增加值总和的比重进行度量。简单来说,即一个行业对其产品或服务最依赖的五个国家的进口增加值占出口增加值总和的比例。(3)供应链整体集中度(SCC),使用供应链上游集中度和供应链下游集中度的均值进行度量。

2. 解释变量:数字经济发展水平

衡量各国数字经济发展水平 (DEI) 已成为学术界和政府部门关注的核心话题。数字经济代表着一种创新的经济活动模式,单一指标的测量手

^①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》,《中国工业经济》2023年第8期。

段往往难以全面反映一个国家的数字经济进步程度。因此,建立一个系统且综合的指标体系对于国际间的比较研究极为关键。尽管也有研究使用社会指数、网络就绪指数、数字经济竞争力指数等衡量各国的数字经济发展水平,但这些现存指标仍存在时间跨度有限及国家覆盖面不全等问题。基于对现有测量指标的优势与局限性的分析,王喆等从数字技术、数字基础设施、数字市场、数字治理四个维度出发,创建了TIMG(Technology, Infrastructure, Market, Governance)数字经济指数^①。该指数旨在综合评估2013至2021年间108个经济体在数字经济领域的发展水平,并深入分析了各国在该领域内的发展态势与竞争力。

3. 控制变量

为减少其他因素的干扰,本文分别选取了行业层面和国家层面的控制变量。(1)行业层面控制变量。GVC前向参与率(*GVCFP*),用于衡量作为“上游供给者”的角色参与全球分工的程度。GVC后向参与率(*GVCBP*),用于衡量作为“下游需求者”的角色参与全球分工的程度。GVC地位指数(*GVCPI*),用于衡量行业在国际分工中的地位。行业占全球份额(*IGS*),用于衡量行业发展规模。(2)国家层面控制变量。政府诚信指数(*GI*),用以衡量进口国经济政策的连续性及稳定性。商业自由指数(*BF*),用以衡量政府对商业活动的管制程度和管理效率。贸易自由指数(*TF*),用来衡量贸易便利化水平。投资自由指数(*IF*),用来衡量政府对投资领域的限制程度。

4. 机制变量

(1)物流效率。物流效率是一个多维度的概念,单一指标(如货运时间或成本)可能难以全面反映物流效率。因此,本文选取物流绩效指数(Logistics Performance Index, *LPI*)来衡量物流效率。*LPI*覆盖了海关效率、基础设施质量、国际货运安排的便利性、物流质量与能力、货运跟踪的跟进情况以及货运到达时间的可预测性等物流的多个关键方面,能够很好地反映物流效率的整体状况。(2)供求协同水平。全球供应链合作伙伴之间的供求协同主要体现在信息的跨境传递效率和频率,商品、服务以及资本的跨境顺畅交换和流动,跨国公司内部及供应链合作伙伴间的人才流动和

知识共享的能力,以及各经济主体间的宏观经济政策沟通和国际合作水平。其中,信息的快速流动和共享是供求协同不可或缺的部分,贸易和资本流动是供求协同的直接表现,人才流动和知识共享对于推动供求协同也至关重要,而政策沟通和国际合作有利于降低协同成本,从而影响供应链的稳定性和效率。本文选取全球连通性指数(Global Connectivity Index, *GCI*)衡量供求协同水平。*GCI*基于对近900万个国与国流动数据点的细致分析,衡量了181个国家的全球连通性,覆盖了全球经济的99.7%和世界人口的98.7%,展示了商品和服务、资本、信息和人员如何在世界各地流动,因此可以作为供求协同水平的有效代理变量。

(三) 数据来源

本文搜集整理了2013年至2020年全球150个经济体制造业的三维面板数据。选择该研究的时间区间主要基于两个考虑:首先,制造业供应链数据较易获取;其次,自2013年起,数字经济进入快速发展的阶段,数字技术日趋成熟并广泛普及。在此期间,包括美国和中国在内的多个国家(地区)的数字经济规模实现了迅速增长。因此,本研究以2013年至2020年作为样本期,可更准确地反映不同国家的数字经济发展水平。制造业行业层面数据来源于Eora全球供应链数据库(The Eora global supply chain database),该数据库涵盖了1990年至2021年189个国家和地区的投入和产出的数据。制造业具体包括食品与饮料制造、纺织品与服装、木材与造纸、石油化工和非金属矿物产品、金属产品、电气机械、运输设备制造、其他制造业8个行业。数字经济数据来源于中国社会科学院金融研究所公布的全球数字经济发展指数(TIMG)数据库;国家层面控制变量的数据均来自美国传统基金会网站;物流效率数据来源于世界银行发布的物流绩效指数;全球连通性数据来源于物流公司敦豪(DHL)发布的全球连通性指数。

三 实证分析

(一) 基准回归

表1展示了基准回归结果。在控制国家—行业 and 年份固定效应后,第(1)至(3)列分别报告了

^①王喆,陈胤默,张明:《测度全球数字经济发展:基于TIMG指数的特征事实》,《金融评论》2021年第6期。

数字经济指数 (*DEI*) 对供应链上游集中度 (*USCC*)、下游集中度 (*DSCC*) 以及整体集中度 (*SCC*) 的影响。结果显示,第 (1) 列中 *DEI* 对 *USCC* 的系数为 -0.114,并且在 1% 的水平上显著,表明数字经济的提升有助于降低国家的供应链上游集中度。在第 (2) 列中,*DEI* 的系数为 -0.110,且在 5% 的水平上显著,说明数字经济的发展有助于减少供应链下游集中度。第 (3) 列数据显示,*DEI* 系数显著为负,表明数字经济水平的提高将降低国家的整体供应链集中度。从经济意义来看,数字经济每提高 1 个百分点,供应链上游集中度下降 0.114 百分点,下游集中度下降 0.110 百分点,整体集中度降低 0.135 百分点。上述回归结果验证了假设 1,即数字经济的发展显著促进了全球供应链的分散化配置。

表 1 数字经济对全球供应链集中度的影响

变量	(1) <i>USCC</i>	(2) <i>DSCC</i>	(3) <i>SCC</i>
<i>DEI</i>	-0.114*** (0.038)	-0.110** (0.055)	-0.135*** (0.038)
控制变量	控制	控制	控制
固定效应	YES	YES	YES
<i>AdjR</i> ²	0.739	0.585	0.711
观测值数量	7 456	7 456	7 456

注:括号内为标准误;***、**、* 分别表示在 1%、5% 和 10% 的水平上显著。以下各表相同。

(二) 稳健性检验

1. 替换被解释变量和增加控制变量

首先,采用前三大增加值贸易伙伴国的增加值占比作为新的测度指标 (*USCC3*、*DSCC3*、*SCC3*),替代基准回归中使用的前五大增加值来源国和目的国占比来评估供应链集中度,回归结果如表 2 第 (1) 至 (3) 列所示。可以看到数字经济指数的系数仍然为负,这一结果强化了基准回归分析的稳健性。其次,考虑到地缘政治因素可能对全球供应链配置的影响,因而在回归模型中加入政治关系作为控制变量,以排除该因素的干扰。采用 Bailey 等人的方法,基于联合国大会投票数据计算出的两国理想点距离,以此反映两国的政治立场相似度及政治上的亲疏关系^①。数值越小,表明两国政治理念越相近,政治关系越密切;数值越大,则表明两国政治理念越不相近,政治关系越疏远。其理论逻辑是,各国外交政策相似度越高,其利益越趋同,双边政治关系越同步,并且在国际社会众多议题上采取相同或相似立场的可能性越大,从而减少国家间争端的发生几率。为了衡量一个国家与所有其他国家的政治关系,我们将该国与每个其他国家的双边政治关系取均值,从而得到整体的政治关系变量。表 2 第 (4) 至 (6) 列报告了加入了政治关系变量后的回归结果,显示回归系数依然显著为负,回归结果依然稳健。

表 2 替换被解释变量和增加控制变量的回归结果

变量	(1) <i>USCC3</i>	(2) <i>DSCC3</i>	(3) <i>SCC3</i>	(4) <i>USCC</i>	(5) <i>DSCC</i>	(6) <i>SCC</i>
<i>DEI</i>	-0.090*** (0.018)	-0.059** (0.026)	-0.082*** (0.017)	-0.108*** (0.015)	-0.086*** (0.023)	-0.104*** (0.015)
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES	YES
固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES
<i>AdjR</i> ²	0.948	0.925	0.948	0.953	0.926	0.952
观测值数量	7 173	7 173	7 173	6 289	6 289	6 289

2. 内生性问题

内生性问题是当随机扰动项与解释变量相关时,导致无法识别解释变量因果关系的情形。内生性主要有三大来源,分别是遗漏重要解释变量、解释变量的测量误差和反向因果。为解决可

能存在的内生性问题,本文采用了多种方法进行稳健性检验,具体如下:(1) 本文将数字经济滞后一期重新进行回归分析。这种方法可以有效缓解因反向因果关系导致的内生性问题,因为当期供应链的决策不会影响前一年的数字经济发展。引

^①Bailey M A, Strezhnev A, Voeten E. Estimating Dynamic State Preferences from United Nations Voting Data, *Journal of Conflict Resolution*, 2017, 61(2): 430-456.

入数字经济滞后一期变量(*DEIL*)后,表3的回归结果显示所有系数均显著为负,这表明数字经济的发展仍然有助于降低国家供应链的上下游集中度。(2)工具变量法。虽然使用解释变量的滞后1期进行回归可以较好地规避由反向因果关系引发的内生性问题,但可能无法克服遗漏变量或测量误差等问题。采用工具变量法可以克服遗漏变量带来的内生性问题。尤其是不可观测且随时间变化的遗漏变量带来的内生性问题。为此,本文分别构建了两个工具变量。第一,借鉴黄群慧等^①和赵涛等^②的做法,选取各国1991年的移动蜂窝订阅量为工具变量,但由于该数值不随时间变化,不适用于面板数据的工具变量,所以引入数字经济距离^③与其构成交乘项作为数字经济发展水平的工具变量。第二,构建Bartik工具变量(Shift Share IV)进行

内生性检验,构造的Bartik工具变量为初始年份各地区数字经济份额与世界层面数字经济增长率的内积。表4的结果表明,所用的两个工具变量均有效,不存在识别不足或弱工具变量的问题。同时,数字经济的系数在统计上显著为负。综上所述,在缓解了内生性问题后,本文的基本结论依然稳健。

表3 解释变量滞后一期回归结果

变量	(1) <i>USCC</i>	(2) <i>DSCC</i>	(3) <i>SCC</i>
<i>DEIL</i>	-0.100** (0.044)	-0.104* (0.060)	-0.108*** (0.042)
控制变量	YES	YES	YES
固定效应	YES	YES	YES
<i>AdjR</i> ²	0.739	0.585	0.711
观测值数量	7 456	7 456	7 456

表4 工具变量估计结果

变量	(1) <i>USCC</i>	(2) <i>DSCC</i>	(3) <i>SCC</i>	(4) <i>USCC</i>	(5) <i>DSCC</i>	(6) <i>SCC</i>
	工具变量1: 1991年移动蜂窝网络订阅*数字经济距离			工具变量2: 数字经济份额*世界数字经济增长率		
<i>DEI</i>	-0.178*** (0.045)	-0.080** (0.031)	-0.178*** (0.045)	-1.163** (0.369)	-2.069* (1.051)	-1.163** (0.369)
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES	YES
固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES
LM statistic	7.994***	7.994***	7.994***	7.647***	7.647***	7.647***
Wald F statistic	9.3e+04	9.3e+04	9.3e+04	146.586	146.586	146.586
<i>R</i> ²	0.027	-0.062	0.027	-0.286	-1.087	-0.286
观测值数量	4 227	4 227	4 227	6 342	6 342	6 342

注:Stock-Yogo弱工具变量识别F检验在10%的显著性水平上的临界值为16.38。

四 机制检验

根据前文的理论分析,数字经济可以通过提高物流效率和供求协同水平两个机制降低全球供应链集中度。根据江艇对中介效应检验步骤的建议^④,本文首先考察中介变量对数字经济的回归,以此检验数字经济是否能够对物流效率和供求协同产生正向影响。接下来考察供应链集中度对中介变量的回归,以便提供数字经济发展与物流效率和供求协同相关性的证据。

物流效率机制的检验结果见表5。其中,第

(1)列是物流效率对数字经济的回归结果,数字经济的系数在1%的水平上显著为正,表明数字经济发展水平越高,物流效率越高,能够降低供应链中的物流成本和库存成本。第(2)至(4)列是供应链集中度对物流效率的回归结果,物流效率的系数均显著为负,表明供应链集中度与物流效率存在显著的负相关性。以上结果表明,数字经济可以通过提升物流效率从而降低供应链集中度,从而推动供应链分散化。

①黄群慧,余泳泽,张松林:《互联网发展与制造业生产率提升:内在机制与中国经验》,《中国工业经济》2019年第8期。

②赵涛,张智,梁上坤:《数字经济、创业活跃度与高质量发展——来自中国城市的经验证据》,《管理世界》2020年第10期。

③数字经济距离为当年各国数字经济与最高水平国家差距的绝对值。

④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年第5期。

供求协同机制的检验结果见表 6。其中,第(1)列是供求协同对数字经济的回归结果,数字经济的系数在 1% 的水平上显著为正,表明数字经济发展水平越高,供求协同水平越高,能够降低供应链中的供求协同成本。第(2)至(4)列是供应链集中度对供求协同的回归结果,供求协同的系数均显著为负,表明供应链集中度与供求协同水平存在显著的负相关性。以上结果表明,数字经济可能通过提升供求协同水平来降低供应链集中度,从而推动供应链分散化。总体来看,这些结果表明数字经济发展可以通过提升物流效率和供求协同水平推动全球供应链的分散化,验证了假设 2。

表 5 作用机制:物流效率

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>LPI</i>	<i>USCC</i>	<i>DSCC</i>	<i>SCC</i>
<i>DEI</i>	0.008*** (0.001)			
<i>LPI</i>		-1.075*** (0.178)	-1.025*** (0.250)	-0.281* (0.168)
控制变量	YES	YES	YES	YES
固定效应	YES	YES	YES	YES
<i>AdjR</i> ²	0.905	0.948	0.9325	0.944
观测值数量	7 173	7 173	7 173	7 173

表 6 作用机制:供求协同

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>GCI</i>	<i>USCC</i>	<i>DSCC</i>	<i>SCC</i>
<i>DEI</i>	0.047*** (0.015)			
<i>GCI</i>		-0.116*** (0.030)	-0.205*** (0.041)	-0.165*** (0.028)
控制变量	YES	YES	YES	YES
固定效应	YES	YES	YES	YES
<i>AdjR</i> ²	0.994	0.966	0.943	0.962
观测值数量	3 398	3 398	3 398	3 398

五 进一步分析

(一)“一带一路”倡议和中美经贸摩擦的影响

在供应链治理中,除了关注上下游合作伙伴之间的协调,还必须应对各种外部事件的冲击,这对于提升供应链的韧性和安全性至关重要。供应链外部冲击可以分为两大类:一类是机遇性冲击,

这类冲击为供应链分散化创造了条件和机会。在这种情况下,各供应链主体主动采取分散化策略。例如“一带一路”倡议属于机遇冲击,该倡议旨在通过加强全球基础设施建设与国际合作,推动沿线国家经济发展和区域经济一体化,从而为供应链的分散化配置创造有利条件。这不仅有助于打开新的市场、促进贸易和投资,还可能创造新的供应链路径,从而增加供应链的多样性和弹性。因此,“一带一路”在推动全球供应链分散化方面可能带来积极影响。另一类是风险冲击,这类冲击给供应链集中度较高的国家带来了风险。为了应对风险,这些国家被迫采取分散化的策略。例如,中美经贸摩擦属于风险冲击。在此风险冲击下,关税和贸易壁垒等成本上升,供应链重新配置变得不确定,市场准入可能受到限制,全球经济和贸易环境趋于不稳定。因此,各国不得不采取更分散化的供应链策略以应对潜在风险。

本文以各国与中国签署“一带一路”合作文件的时点为依据构建机遇冲击虚拟变量 *BR*,若 *i* 国 *t* 年签署了“一带一路”合作协议则取值为 1,否则取值为 0。在回归模型中加入机遇冲击虚拟变量 (*BR*) 与数字经济 (*DEI*) 的交互项,考察数字经济对全球供应链集中度的影响是否受到“一带一路”倡议冲击的影响。回归结果见表 7 第(1)至(3)列,交互项系数均显著为负,表明在加入“一带一路”倡议后,数字经济对供应链集中度的降低效果更强。同时,本文以 2018 年中美经贸摩擦起始时点为依据构建风险冲击虚拟变量 *TW*,2018 年及之后取值为 1,否则取值为 0。在回归模型中加入风险冲击虚拟变量 (*TW*) 与数字经济 (*DEI*) 的交互项,考察数字经济对全球供应链集中度的影响是否受到中美经贸摩擦冲击的影响。回归结果见表 7 第(4)至(6)列,交互项系数均显著为负,表明中美经贸摩擦事件之后,数字经济对供应链集中度的降低效果更强。

(二)行业和国家异质性

技术水平不同的行业在数字经济的实际应用方式和供应链配置的反应上可能存在差异。一般而言,与低技术行业相比,高技术行业的数字化转型更早、速度更快、范围更广,因此,数字经济对高技术行业供应链配置的影响可能会更显著。参考

刘友金等^①的做法,将制造业分为低技术行业和高技术行业,分组检验结果显示^②,数字经济对下游集中度的影响在低技术行业中不显著外,其余均显著为负。可能的原因是,在低技术行业,数字经济通过增加市场信息和交易透明度,帮助更多小型供应商参与供应链,减少对单一或少数大型

供应商的依赖,降低了上游集中度。然而,低技术行业的产品往往是商品化程度更高的标准产品,市场竞争格局和分销渠道可能已相对成熟和固定,因此,数字经济对低技术行业供应链下游集中度的影响并不显著。

表7 机遇和风险:“一带一路”倡议和中美经贸摩擦

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>USCC</i>	<i>DSCC</i>	<i>SCC</i>	<i>USCC</i>	<i>DSCC</i>	<i>SCC</i>
	“一带一路”倡议			中美经贸摩擦		
<i>DEI*BR</i>	-0.020*** (0.045)	-0.040*** (0.031)	-0.039*** (0.045)			
<i>DEI*TW</i>				-1.163** (0.369)	-2.069* (1.051)	-1.163** (0.369)
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES	YES
固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES
<i>AdjR</i> ²	0.907	0.909	0.895	0.907	0.909	0.894
观测值数量	7 235	7 235	7 235	7 235	7 235	7 235

按照世界银行的划分标准,将样本国家分为高收入国家和低收入国家两组,分组检验结果显示^③,数字经济对整体集中度的影响为负,在高低收入国家间并无显著差异,但对高收入国家供应链上游集中度的降低作用更大。这可能是因为高收入国家的企业具备技术优势、市场多样化需求、全球化管理能力和较高的风险管理要求,更倾向于通过数字技术实现供应链的分散化配置。数字经济对下游供应链集中度的影响虽为负,但不显著,主要原因在于全球范围内数字经济的普及统一了下游市场的管理方式,使高收入和低收入国家在下游集中度上趋于一致。跨国数字平台的扩展、全球化的需求模式的形成和数字经济的广泛应用,使企业在不同收入水平的国家中面临相似的下游管理条件,削弱了国家收入水平对供应链下游集中度的差异性影响。

六 结论与启示

本文在理论分析数字经济如何影响全球供应链配置的基础上,使用 Eora 全球供应链数据库实证检验了数字经济发展对全球供应链配置的影响

及其作用机制。研究结果显示,数字经济的发展显著降低了供应链的总体集中度及其上游和下游的集中度,推动了供应链配置的分散化。机制检验表明,数字经济的发展可以通过提高物流效率和供求协同水平来推动全球供应链配置的分散化。进一步分析发现:在高技术行业及高收入国家中,数字经济对全球供应链分散化的推动作用尤为明显;在“一带一路”倡议和中美经贸摩擦冲击影响下,数字经济对全球供应链分散化的推动作用更加显著。本研究为推进数字经济发展、增强全球产业链供应链韧性和安全提供了重要的政策启示。

第一,加快多层次数字基础设施建设。不仅要扩大跨境光纤网络和高速互联网接入,还应在“一带一路”倡议框架内,重点推动沿线国家的数据中心建设和数字基础设施互联互通,建立更加紧密的数据交换网络。这将为供应链的数字化转型提供多层次支持,有效提升物流效率和供求协同水平,促进供应链分散化配置,进而增强对外部冲击的抵御能力。第二,支持高技术行业的智能化供应链管理。建议增加智能化供应链管理的专

①刘友金,周健,曾小明:《中国与“一带一路”沿线国家产业转移的互惠共生效应研究》,《中国工业经济》2023年第2期。

②限于篇幅,检验结果留存备案。

③限于篇幅,检验结果留存备案。

项资助,特别在人工智能和大数据应用方面,支持高技术企业实现供应链的全流程数字化、可视化管理,帮助其在应对全球风险时拥有更强的自主调节能力。此外,鼓励高技术企业相互借鉴数字化管理经验,形成行业间的数字供应链协同效应,提升整体行业的国际竞争力。第三,深化“一带一路”沿线国家的数字化协作。在共建“一带一路”过程中,不仅要推动数字贸易走廊建设,还应提供技术和培训支持,帮助沿线低收入国家提高数字接入和应用能力,增强其参与全球供应链的能力。同时,探索共建区域性电子商务和数据服务平台,利用数字技术推动新型国际贸易模式的发展,提升中国与沿线国家的产业在全球供应链中的韧性与合作潜力。第四,推进数据治理和标

准化。为了更好地发挥数字经济在推动供应链分散化方面的作用,建议制定并推广适应国际市场的数字标准和数据治理框架,以促进不同地区供应链环节的有效协同。特别在“一带一路”倡议合作框架内,加强数据标准化和信息共享的协调,以进一步推动供应链配置的分散化和全球供应链的稳定发展。第五,强化供应链弹性管理。在推动供应链分散化的同时,应推广弹性管理模式,以适应多元化和分散化的供应链需求。建议引入供应链风险管理和冗余配置的政策支持,帮助企业在分散化的布局中建立备用供应商与物流网络,确保供应链在多节点条件下仍能高效运转,形成多元化供应链中的稳定协同效应。

Digital Economy and Global Supply Chain Configuration: Centralization or Decentralization?

ZENG Xiaoming, YIN Yanzhao & ZHOU Jian

(Hunan Provincial Engineering Research Center for Big Data on Industrial Development and Intelligent Decision-Making / School of Business /
Hunan Provincial Research Base of Strategic Emerging Industries / Research Center for High Quality Development of Regional Economy,
Hunan University of Science and Technology, Xiangtan 411201, China)

Abstract: In the current highly uncertain international economic environment, all the countries are optimizing global supply chain configurations by developing their digital economies. This effort is not only critical for the security of their own industrial chains, but also fundamental for maintaining the resilience and stability of global supply chains. Using EORA global supply chain data from 2013 to 2020, this paper investigates the impact of digital economy development on global supply chain configuration and the mechanisms through which it operates. The study finds that digital economy development significantly reduces upstream, downstream, and overall concentration in global supply chains, thereby promoting decentralization in global supply chain configuration. This decentralization effect is achieved through enhanced logistics efficiency and better supply-demand coordination. Further research reveals that the digital economy plays a more significant role in promoting the decentralization of global supply chains in high-tech industries and high-income countries. Additionally, in countries participating in the Belt and Road Initiative and in the period following the China-U.S. trade friction, nations have increasingly utilized the digital economy to drive the decentralization of global supply chains.

Key words: digital economy; global supply chain; supply chain configuration; supply chain resilience

(责任校对 唐尧)