

技术断供与市场多元化开拓

——基于贸易网络视角

李宁静, 李春顶

[摘要] 开拓多元化市场对于中国实行高水平对外开放具有重要意义。本文通过构建理论框架,借助偏移份额分析方法,整合2016—2022年多维度数据库,评估了美国技术断供对中国信息通信技术(ICT)产品开拓多元化市场的双重影响,即负面的成本效应和积极的市场效应。本文发现,技术断供形成正向市场效应,促进了中国ICT产品出口市场的多元化,其核心机制主要是通过提升地区需求、研发激励和自主生产共同驱动。同时,国内贸易网络能够显著放大市场效应的积极作用。此外,市场效应对多元化市场开拓具有长期影响,且对ICT产品全球价值链攀升亦有积极效果。在集成电路、基础软件、量子计算等关键核心技术领域被“卡脖子”,以及产业链本土化、局部区域化趋势增强的情形下,本文研究有助于理解如何开拓中国ICT多元化市场以及降低产业不安全、不稳定风险,研究结论为发展中经济体形成独立自主路径提供了经验支持,也为促进高水平对外开放提供了实践参考。

[关键词] 技术断供; 贸易网络; 多元化市场

[中图分类号] F424 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1006-480X(2024)10-0100-18

一、引言

当前,国际格局与全球治理正加速重构,外部环境的复杂性与不确定性持续上升,防范外贸风险成为国家面临的严峻挑战,而开拓多元化市场、增加贸易伙伴数量对于应对外部冲击与风险具有重要作用。2024年《政府工作报告》明确指出,要支持开拓多元化市场,拓展中间品贸易的新增长点。这是因为,中国需要实行高水平对外开放,特别是在中美贸易摩擦及技术断供的背景下,中国需要开拓更大范围、更宽领域、更深层次的外贸发展空间。技术断供是指美国自2018年开始通过一系列实体清单对中国先进计算机和半导体制造物项等开展的严格出口管制(寇宗来和孙瑞,2023)。一方面,信息通信技术(Information and Communications Technology, ICT)产品^①中间投入的

[收稿日期] 2024-06-03

[基金项目] 国家社会科学基金重大项目“重大公共卫生事件对我国全球价值链分工地位的影响机制及对策研究”(批准号20ZD&119)。

[作者简介] 李宁静,中国农业大学经济管理学院讲师,经济学博士;李春顶,中国农业大学经济管理学院教授,博士生导师,经济学博士。通讯作者:李春顶,电子邮箱:lichd@cau.edu.cn。感谢匿名评审专家和编辑部的宝贵意见,文责自负。

^① 包含所有通信设备、应用软件(如收音机、电视、移动电话、计算机、网络硬件和软件、卫星系统等)以及与之相关的各种服务和应用软件(如视频会议和远程教学等),具体根据国家统计局《统计上划分信息相关产业暂行规定》划分。

进口成本急剧增加,成本攀升使得企业难以再为新产品生产分配额外的资源(Nocke and Yeaple, 2014);另一方面,美国上游制造商对华出口的中断,反而为中国ICT本土产品的发展创造了新的契机,特别是关键中间品进口成本激增,使得下游企业被迫寻找更多国内替代性厂商或开启自主研发和生产,这为中国企业提供了一定机遇以强化国际竞争力,进而可能推动ICT产品开拓多元化市场进程,迈入全新发展阶段。在此背景下,ICT贸易网络的拓扑结构正经历深刻变革,由原先以美国核心制造商为主导的星型网络模式,逐步向更为复杂、互联互通的网状网络结构演进。

市场多元化,除了在不同环节拓展不同产品(Mayer et al., 2014)外,更为重要的是拓宽更多合作伙伴(Bernard et al., 2019; Antras and Gortari, 2020),将更多的国家和地区作为新出口市场,即实现出口销地多元化发展。这种开拓新出口市场、增加出口市场数量的行为,有助于应对外部干扰和抵御风险冲击(Braguinsky et al., 2021)。鉴于此,本文旨在探讨技术断供如何影响中国ICT产品开拓多元化市场及其实现路径。具体而言,在美国关键厂商出口中断的情况下,中国国内同类产品是否具备转型潜力,并顺势成为下游市场可行的替代选择?进一步地,当中国ICT产业遭遇挑战时,哪些潜在的阻力与推力影响其抗压能力和发展动力?特别地,从贸易网络视角探讨技术断供对开拓多元化市场的影响机理尤为重要,这是因为,技术断供不仅直接对被制裁企业形成影响,更会沿着国内ICT贸易网络中差异化的贸易关系持续扩散,对相关主体产生强大的网络效应。由于国外制造商中断关键中间品供应,国内ICT产品(特别是同类和上游中间品)可能有机会填补市场空白并完成市场的转型和替代,因此,本文的重点在于区分技术断供带来的成本及市场效应,其中,成本效应即上游供应链断裂而带来的直接负面影响,市场效应即正向的地区需求、研发激励与自主生产激励引致的积极效应。

本文发现,中国ICT产品能够在一定程度上抓住机遇,通过市场效应促进出口销地的多元化发展,具体而言,市场效应主要由三方面因素共同驱动:一是市场需求的扩大,二是研发激励的提升,三是自主生产的增强。此外,本文发现,市场分割的存在明显抑制了产品向外扩张市场的激励。更进一步,为深入探究中国国内贸易网络发挥的影响,本文利用深度学习领域的卷积神经网络VGG(Visual Geometry Group)模型,识别中国ICT企业层面贸易网络数据体系。VGG是一种深度卷积神经网络,被广泛用于图像识别和分类任务。通过利用VGG模型,本文得以构建覆盖全国ICT企业层面的贸易网络体系。研究发现,国内贸易网络放大了市场效应的作用,同时,上游中间产品更容易受市场效应影响而扩张出口目的地范围,这一发现也与本文理论逻辑一致。此外,市场效应发挥了多维度的作用效果,不仅对中长期出口市场范围依然保持强劲的拉动作用,也能够显著提升产品出口额,更为重要的是,对ICT产业全球价值链攀升也存在一定程度的正面作用。

本文可能的贡献在于:①就研究视角而言,相较于评估技术断供的负面影响,本文更关注中国ICT产品在逆境中的韧性表现与发展潜力。在实证方面,重点考察了2016—2022年中国ICT产品如何抓住市场机遇实现出口市场多元化发展。在理论方面,根据技术断供的现实特点,通过构建理论模型,探索了中国ICT产品出口市场多元化拓展的具体实现机制。在集成电路、基础软件、量子计算等关键核心技术领域被“卡脖子”,以及产业链本土化、局部区域化趋势增强的情形下,通过实证分析和理论提炼,本文对于开拓中国ICT多元化市场和降低产业不安全、不稳定风险具有一定政策启示。②就研究内容而言,对应于研究主题,通过充分总结技术断供的现实特征,本文从理论和实证上厘清和区分了市场效应和成本效应的特点及影响效果,进一步地,利用机器学习领域中的VGG模型,本文对研究数据进行了预测和补齐,为技术断供相关研究提供了数据支持。③就研究机制而言,通过综合考察网络结构和技术断供强度,本文识别了中国ICT产品开拓出口市场所面临

的瓶颈和现实约束,研究发现,市场需求扩大、研发激励和自主生产激励是中国 ICT 产品突破现实约束的核心,而国内市场分割及国外进口渠道匮乏则是推动成本效应形成的关键因素。结合国内贸易网络及节点特征,本文为如何推动中国 ICT 产品出口市场多元化发展提供了有益参考。

二、文献综述

与本文相关的第一类文献是关于技术断供与市场多元化的相关研究。目前日益丰富的文献开始关注贸易冲突带来的经济影响。例如,Bekkers and Schroeter(2020)利用世界贸易组织(WTO)全球贸易模型估计,发现直接关税的增加导致全球 GDP 下降 0.1%,并指出贸易冲突的最大影响来自贸易政策周围的不确定性增加。Chen et al.(2023)则发现,贸易冲突显著影响了美国股票价格和国债收益率。当前,美国相继在芯片、高端材料和设备、系统和专用软件等核心领域对多家中国企业实施技术断供,这一举动无疑给中国 ICT 产业的正常运营和发展带来了严峻挑战。那么,技术断供如何影响 ICT 产品出口市场的多元化发展呢?技术断供(Technology Blockade)是指技术领先的上游国外制造商不能向下游企业提供中间品,导致下游企业只能从本地制造商采购中间品的现象(寇宗来和孙瑞,2023;Han et al., 2024)。具体而言,技术断供对 ICT 产品出口市场多元化的影响涵盖两个维度:一方面,技术断供导致企业无法获取关键技术或原材料(Benguria et al., 2022),生产成本攀升的压力迫使企业通过收缩产品市场以应对外部风险(Eckel and Neary, 2010);另一方面,技术断供为中间品市场带来了机遇:中间品市场边际收益得到提升,对于本地上游制造商而言,这成为一个能够提升自主创新的重要激励(Han et al., 2024)。以上研究对本文研究奠定了理论基础,但仍存在拓展空间:现有文献重点识别了贸易冲突的负面影响(Benguria et al., 2022; Chen et al., 2023; Huang et al., 2023),但对于技术断供带来的潜在机遇,特别是同类和上游产品如何依托贸易网络寻求发展及其效果的探究仍相对不足。

与本文相关的第二类文献是关于贸易网络结构及其经济影响的相关研究。伴随着生产关系的日趋复杂,学者越来越重视贸易网络在经济运行中扮演的重要角色。关于贸易网络(Trade Network)的研究可以追溯到 20 世纪 90 年代经济地理学网络范式的兴起(Yeung, 1994),伴随着经济全球化产品分工的迅猛发展,贸易网络研究逐渐成为国际贸易和产业组织领域的热点。总结现有文献,相关研究主要包括两个方面:一是围绕贸易网络结构及其演化展开。主要是采用社会网络(Social Network)分析方法来理解世界贸易网络结构和性质(McEvily and Zaheer, 1999; Brown and Konrad, 2001),随着数据可得性的提升,学者逐渐将研究视角转移至特定的子贸易网络,如农业、能源矿产或制造业等产品层面网络(Ji et al., 2014; 马述忠等, 2016)或“一带一路”等区域性贸易网络(张辉等, 2023)。二是主要探讨贸易网络的形成机理和冲击传导。贸易网络的形成机理主要涵盖如下两方面因素:从需求侧而言,消费者偏好异质性是一个关键因素,例如,对土地要素(Monte et al., 2018)、地区便利化特征(Ahlfeldt et al., 2015)、异质性产品(Bernard et al., 2010)等特定偏好的设定都会影响贸易网络在地理空间中的分布和聚集程度;供给侧因素同样发挥着关键作用(Krugman, 1991)。随着贸易网络的逐渐复杂化,学者们也证实了贸易网络在经济运行中的重要性(Bernard et al., 2019; Cai et al., 2022),并发现贸易网络在很大程度上影响着外部冲击的传导轨迹。例如,Barrot and Sauvagnat(2016)发现,美国自然灾害带来的负面冲击通过贸易网络进一步蔓延。Dhyne et al.(2021)发现,贸易网络的存在扩大了需求冲击对企业收益的影响效应。此外,有学者发现,国内贸易网络决定着企业供应商选择行为(包群等, 2023),而诸如区域贸易网络(张辉等,

2023)、基础设施建设网络(刘冲等,2020)等均会对企业微观决策产生差异化影响。

以上文献对本文具有重要的参考意义。总结现有文献,针对中国ICT贸易网络的研究存在空白,之所以要单独分析ICT贸易网络,是因为不同产业贸易网络具有其独有的特征和影响因素(Barigozzi et al., 2011),ICT贸易网络具有鲜明的技术外部性(刘维林和程倩,2023),更可能面临技术壁垒、知识产权保护等外部挑战。因此,有必要针对中国ICT贸易网络展开深入分析,特别是在技术断供这一重大国际贸易冲击发生的背景下,厘清ICT贸易网络的结构特征和经济效应,有助于理解中国ICT产业如何应对外部风险,以及发展中国家如何实现独立自主发展路径。

三、特征事实和理论框架

1. 特征事实

2018年以来,美国商务部多次以国家安全为由将中国多家公司及其附属企业列入实体清单(Entity List)^①,实体清单是一份记录从事让美国政府有理由认为已经、正在或者极有可能涉及“违反美国国家安全、外交政策利益活动”的外国实体名单。美国对华企业实施这一系列技术断供措施,特别是在芯片、发动机、专用软件等核心领域,旨在限制对中国的高技术产品外部供给,被列入实体清单的企业被禁止使用美国相关产品,其供应链受到严重影响,特别是上游的涉美货物、原材料面临断供风险。在此过程中,发生了几个非常典型的现象^②:一是中国ICT企业研发投入激增。2018年,ICT企业研发费用对数较上年上涨5.71%,此后保持上升趋势。这意味着,企业加大了研发投入力度,加速自主创新步伐(Han et al., 2024)。自主研发和创新不仅有助于企业应对外部技术封锁带来的不确定性,还能进一步有效实现产品质量升级(洪银兴和王坤沂,2024)。二是中国ICT企业自主生产规模扩大。2018年,中国ICT企业新增生产固定资产率对数^③较上年上涨13.4%,此后呈逐年上升趋势。这说明,技术断供不仅显著增强了企业研发活动,同时激发了企业向自主生产转型的动力。三是中国ICT企业产品销售效率提升。2018年,中国ICT企业存货周转次数显著提升,较上年上升18.2%,此后均保持较高水平。存货周转对数是指企业销售成本与平均存货余额比率的对数值,周转速度快,说明企业能够更快地将存货销售给客户(周文婷和冯晨,2022),这种较高的存货周转效率反映了更为旺盛的市场需求。鉴于以上现实特征,在探讨技术断供如何影响出口市场多元化的过程中,需尤其注意从市场需求、企业自主研发和生产激励的角度切入讨论。

2. 理论分析

技术断供对中国ICT产品开拓市场多元化会产生双重影响:一是负向的成本效应;二是积极的市场效应。就成本效应而言,在技术断供背景下,关键中间品供应的中断直接导致中国企业外部中间品采购价格急剧攀升,进而引发生产成本的显著上涨,企业面临巨大的生存和发展压力(陈勇兵等,2023),在此背景下,企业(特别是依赖国外中间品的下游企业)将选择缩减出口市场范围,以减轻财务负担。极端情况下,企业还可能面临生产停滞(Boehm et al., 2019)乃至破产的严峻风险(Carvalho et al., 2021)。因此,本文所指的成​​本效应是,技术断供通过直接推高生产成本这一途径

① 参考美国证券交易委员会公告(<https://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1045810/000104581023000221/nvda-20231023.htm>)。

② 指标根据《全国税收调查数据库》计算得到。

③ 新增生产固定资产率对数= $\ln(1+\text{新增生产固定资产}/\text{年末生产固定资产})$ 。

对 ICT 产品出口市场多元化发展构成的显著抑制作用。就市场效应而言,在技术断供背景下,关键中间品供应的中断同时为本土产品(特别是同类和上游产品)的生产和销售带来了一定机遇,具体而言:①市场效应伴随着地区需求的扩张。当外部供应被切断时,本土产品有机会填补市场空白,提供替代服务,并赚取更高的行业利润租金(Rey and Tirole, 2007)。②市场效应带来了自主生产激励。理论上,外部环境的变动是企业调整生产要素投入配置的重要驱动力(Autor et al., 2020),特别是,在关键中间品外部供应受到严重限制的情况下,中间品采购价格急剧攀升,直接后果便是提高了自主生产的相对吸引力(Antras et al., 2024),向自主生产模式的转换不仅提升了企业的内部运营效率,还为其在出口市场的多元化扩张提供了有力支撑。③市场效应引发了研发激励。在外部中间品供应被切断的同时,研发的预期回报率提高(范红忠, 2007),这将激励企业调配更多资源专注于提升产品质量水平。产品研发激励不仅能够提升企业技术实力(Javorcik, 2004),还能提供更强的市场竞争力(李杰等, 2011),从而获得更多销售渠道并向外建立更多合作关系。

综上所述,在技术断供背景下,市场效应通过正向的需求扩张、自主生产和研发激励这三方面渠道,为 ICT 产品出口市场多元化发展注入动力。然而,在此过程中,国内市场分割可能成为一个关键的掣肘因素。市场分割一直被认为是阻滞市场整合的重要原因(Fan and Wei, 2006)。在一个高度分割的市场中,企业至少面临着投入要素获取的重要阻碍,这直接降低了市场预期利润,并推高资金和人才等要素获取成本,从而掣肘产品销地多样性的扩张。接下来,本文将提供一个对应的理论模型,用以阐述技术断供影响产品出口市场多元化的运行机制。

3. 理论模型

本文结合技术断供的现实特点,并设定企业可以向其他地区采购中间品并向多地区销售,在 Antras et al.(2024)基础上,构建理论框架^①。理论框架为:技术断供引致中间品采购价格提高,通过贸易网络的传导,促使相关产品调整出口市场范围。具体模型设定如下:

(1)需求。假设地区 l 信息技术产品 i 效用函数满足 CES 形式,地区 l 对产品 i 的需求函数为:

$$q_{il}(\omega) = P_{il}^{\sigma-1} R_{il} p_{il}^{-\sigma} \lambda_{il}(\omega)^{\sigma-1} \quad (1)$$

其中, R_{il} 表示地区 l 生产产品 i 的总收入水平, p_{il} 表示地区 l 生产产品 i 的单价, $\lambda_{il}(\omega)$ 为市场 l 中的产品 i 质量水平, σ 为产品替代弹性,有 $\sigma = \frac{1}{1-\delta}$, 且 $\sigma > 1$ 。

(2)生产。与 Melitz(2003)设定一致,企业进入市场并获取生产率参数 φ^* ,企业生产产品 k 的生产函数为柯布一道格拉斯生产函数形式,生产成本包括雇佣当地劳动力的成本以及一系列中间品投入成本。企业可以向其他地区采购中间品,与 Antras et al.(2024)设定一致,中间品替代弹性为

$\rho, \rho > 1$, 中间品采购成本为 $\left[\sum_j \left(\frac{p_{kj}}{z_j} \right)^{1-\rho} \right]^{\frac{1}{1-\rho}}$, 其中, z_j 和 p_{kj} 分别是生产产品 k 的供应商 j 的生产率和中

间品价格,可推出企业生产 1 单位产品 k 的边际成本为: $c(\varphi, k) = \frac{Z_\alpha}{\varphi} (c_k)^{1-\alpha} \left\{ \left[\sum_j \left(\frac{p_{kj}}{z_j} \right)^{1-\rho} \right]^{\frac{1}{1-\rho}} \right\}^\alpha$ 。

企业在进行产品 k 的生产决策时,需要确定具体的产量和质量水平,以实现利润最大化。具体而言,与 Kugler and Verhoogen(2012)、王永进和施炳展(2014)的设定类似,企业可以选择投入成本 $r_k \lambda_{kl}^{2(\sigma-1)}$ 以提升产品质量,其中, r_k 为研发激励所付出的先进技术相对投入成本。企业利润最大化

^① 详细推导内容参见《中国工业经济》网站(ciejournal.ajcass.com)附件。

问题如下所示：

$$\max_{q, \lambda} p(\varphi, k)q(\varphi, k) - c(\varphi, k)q(\varphi, k) - r_k \lambda_{kl}^{2(\sigma-1)} - f \quad (2)$$

求解利润最大化问题,将利润函数重写为：

$$\pi = \frac{1}{4\sigma^2 r_k} \left(\frac{\sigma Z_a}{\sigma - 1} \right)^{2(1-\sigma)} P_{kl}^{2(\sigma-1)} R_{kl}^2 \left(\frac{1}{\varphi} \right)^{2(1-\sigma)} (c_k)^{2(1-\alpha)(1-\sigma)} \left[\left(\sum_j \zeta_{kj} \right)^{\frac{1}{1-\rho}} \right]^{2\alpha(1-\sigma)} - f \quad (3)$$

其中, $\zeta_{kj} \equiv \left(\frac{p_{kj}}{z_j} \right)^{1-\rho}$ 表示企业采购投入品 j 生产产品 k 的吸引力,根据零利润条件,当且仅当企业的销售收入等于其固定成本时,企业确定需要扩张的市场范围 n_k 。具体而言,将式(3)在地区维度加总,可得零利润条件：

$$\sum_l \frac{1}{4\sigma^2 r_k} \left(\frac{\sigma Z_a}{\sigma - 1} \right)^{2(1-\sigma)} P_{kl}^{2(\sigma-1)} R_{kl}^2 \left(\frac{n_k}{\varphi} \right)^{2(1-\sigma)} (c_k)^{2(1-\alpha)(1-\sigma)} \left[\left(\sum_j \zeta_{kj} \right)^{\frac{1}{1-\rho}} \right]^{2\alpha(1-\sigma)} = F \quad (4)$$

取对数差分,并重新调整可得：

$$d \ln n_k = -\frac{1}{2(\sigma - 1)} d \ln r_k - (1 - \alpha) d \ln c_k + \frac{\alpha}{\rho - 1} d \ln \left(\sum_j \zeta_{kj} \right) + \frac{1}{2(\sigma - 1)} d \ln \sum_l P_{kl}^{2(\sigma-1)} R_{kl}^2 \quad (5)$$

(3)技术断供冲击。鉴于国外制造商对本土市场的供应能力受限,技术断供的核心特点是中间品 j 供应缩减引致的采购价格上升,即 $d \ln p_{kj} \geq 0$,用于生产产品 k 的中间品 j 采购价格将上升或保持不变。接下来,考虑技术断供如何影响企业产品市场范围。

从供给侧看：①技术断供带来了直接的成本效应。中间品采购价格攀升将直接反映在企业生产成本上,具体地,由于 $\zeta_{kj} \equiv \left(\frac{p_{kj}}{z_j} \right)^{1-\rho}$,可知 $d \ln \left(\sum_j \zeta_{kj} \right) = (1 - \rho) \sum_j w_{kj} d \ln p_{kj}$,即中间品采购价格 p_{kj} 上升将降低企业对其的采购吸引力 ζ_{kj} 。②中间品采购价格的显著攀升,将增强本地制造商投身于自主创新的动力。这是因为,随着中间品采购成本的急剧增加,与之相对的是,自主创新的成本门槛显得更为低廉。基于此,可以合理设定 $\chi_k \sum_j d \ln p_{kj} \equiv d \ln r_k, \chi_k \leq 0$ 。③中间品采购价格攀升激励了企业选择自主生产的动力,因为与高昂的中间品采购价格相比,本地要素价格显得更为便宜。然而,鉴于市场分割的存在,即本地区对外部要素的流入和流出可能存在限制(银温泉和才婉茹,2001),市场分割伴随着更高的要素市场价格粘性,这缩小了本地自主生产转型的成本节约幅度。因此,设定 $\left(\frac{s_k}{\tau_k} \right) \sum_j d \ln p_{kj} \equiv d \ln c_k, s_k \leq 0, \tau_k > 0$,其中, s_k 表示自主生产的激励参数, τ_k 表示市场分割程度。从需求侧看,技术断供提高了产品稀缺性,在生产条件不变的情况,这种稀缺性直接导致了对产品偏好的增强,进而推动产品及与之相关的下游价格联动上涨(Amiti et al., 2019),因此,设定 $v_k \sum_j d \ln p_{kj} \equiv d \ln P_{kl}, v_k \geq 0$ 。将以上设定同时代入式(5),可得：

$$d \ln n_k = \underbrace{\sum_l \sum_j \left[v_k A_{kl} - \frac{1}{2(\sigma - 1)} \chi_k - (1 - \alpha) \frac{s_k}{\tau_k} \right] d \ln p_{kj}}_{\text{市场效应}} - \underbrace{\alpha \sum_j w_{kj} d \ln p_{kj}}_{\text{成本效应}} \quad (6)$$

其中, $v_k \geq 0, \chi_k \leq 0, s_k \leq 0, \tau_k > 0$,正如 Eckel and Neary(2010)指出的那样,产品生产销售决策的内在动力主要依赖于市场因素和成本因素,与之对应,由式(6)可知,产品 k 的出口市场范围受两方面驱动:第一项刻画了技术断供引发的市场效应,即排除成本因素外的影响效应;第二项则刻画了技术断供直接造成的成本效应。通过观察系数可知,第一项系数为正,而第二项系数为负。由此

得到:

假说 1:技术断供对中国 ICT 产品出口市场多元化带来了双重影响:一方面,技术断供直接增加了企业的生产成本,进而压缩了原本可能拓展的出口市场空间,形成负向的成本效应;另一方面,当外部供应被切断时,本土产品有机会填补市场空白,实现产品市场的有效扩张,形成积极的市场效应。

观察第一项系数可知:①价格需求传导参数 v_k 决定了需求扩张效应大小;②研发激励参数 χ_k 决定了产品研发激励效应大小;③自主生产激励参数 s_k 决定了产品自主生产效应大小;④市场分割程度 τ_k 加深会削弱企业选择自主生产的动力。由此得到:

假说 2:市场效应通过需求扩张、研发激励及自主生产激励三个渠道发挥积极作用,而市场分割则在一定程度上制约了市场效应的有效发挥。

四、实证结果分析

1. 构建技术断供冲击指标

首先,需要合理度量技术断供的冲击指标。为全面刻画技术断供对产业链不同环节产品出口市场多元化的影响,结合式(6),识别市场效应和成本效应度量指标。具体地,借鉴 Xu(2022)的构建思路,按照式(7)展开计算:

$$mNe_{ist} = \sum_l \frac{imp_{il}}{\sum_l imp_{il}} Du_l \times post_t \quad (7)$$

其中, mNe_{ist} 为行业 s 的产品 i 在第 t 期的市场效应。 imp_{il} 表示企业 l 在期初对产品 i 的进口额。 Du_l 和 $post_t$ 为虚拟变量,若企业 l 在制裁清单中, Du_l 取 1, 否则取 0;若时间为制裁年份及之后,则 $post_t$ 取 1。该指标的经济含义在于: $\frac{imp_{il}}{\sum_l imp_{il}}$ 刻画了企业 l 对产品 i 的进口份额,体现了产品 i 作为上游产

品与企业 l 的联系强度, $Du_l \times post_t$ 刻画了被制裁企业受技术断供冲击的程度,因此,两者乘积衡量了技术断供如何通过被制裁企业对中国同类或上游产品产生影响,同时这一处理方式契合了理论部分市场效应的逻辑内涵,即技术断供能够通过影响市场特征,促使被制裁企业关联产品(特别是上游和替代产品)出口销地多样性的选择。

此外,同样需要刻画理论部分成本效应的度量指标 cNe_{ist} 。由理论分析可知,成本效应的内涵是:技术断供通过影响中间品投入成本,使得关联产品(特别是下游产品)难以拓宽销售渠道。因此,相应地,本文将式(7)中期中进口份额替换为期中出口份额 $\frac{exp_{il}}{\sum_l exp_{il}}$,并与 $Du_l \times post_t$ 加权求和;

同样地,两者乘积刻画了技术断供如何通过被制裁企业对中国下游产品产生影响,同时契合了成本效应的逻辑内涵。图 1 直观地展现了本文市场效应和成本效应的构建逻辑。

2. 样本选择与描述性统计

本文实证使用的数据主要源于 CEPII 数据库、中国海关进出口数据库、世界银行数据库,数据样本期为 2016—2022 年,最终得到 HS6 位码产品一时间层面 34650 个样本观测值。表 1 展示了本文基准回归的主要变量描述性统计。其中,就被解释变量“出口地数量”而言,根据 2016—2022 年 CEPII 数据库提供的双边贸易数据,获取 HS6 位码产品在每一期的出口国家数量,以此构

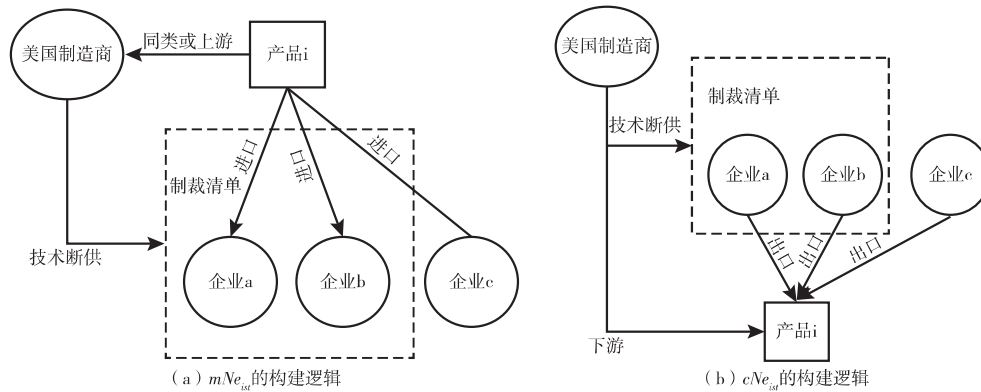


图1 市场效应和成本效应的构建逻辑

建“出口地数量”。就解释变量“市场效应”和“成本效应”而言，一方面，基于2016年的中国海关进出口数据库，获取企业进、出口HS6位码产品的期初份额；另一方面，根据美国商务部公布的对华实体清单(该清单记录了被制裁企业及被制裁时间)，可以识别企业受技术断供冲击的影响幅度。因此，按照成本效应和市场效应的计算公式，可得到产品一时间层面的解释变量“成本效应”和“市场效应”。此外，就出口地经济变量(包括货物吞吐量、人均GDP及人口规模)而言，使用2016—2022年世界银行数据库，基于HS6产品的出口目的地国家范围，对经济指标计算平均值，得到产品一时间层面的经济变量。例如，若产品出口国为A国和B国，那么，产品在第*t*期的“出口地货物吞吐量”是A、B两国在*t*期的货物吞吐量均值。最后，就产品市场集中度和出口规模(即HS6位码产品在各销地的平均出口额)而言，根据2016—2022年CEPII数据库中双边贸易数据计算得到。

表1 变量定义与描述性统计

变量	变量定义	样本量	均值	标准差
$\ln y_{ist}$	出口地数量对数值	34650	4.3313	1.1059
cNe_{ist}	成本效应	34650	0.0069	0.0387
mNe_{ist}	市场效应	34650	0.0214	0.1090
$\ln ship_{ist}$	出口地货物吞吐量对数值	34650	14.5176	1.0088
$\ln per_{ist}$	出口地人均GDP对数值	34650	9.0027	0.4167
$\ln po_{ist}$	出口地人口规模对数值	34650	16.3303	0.7010
$\ln HHI_{ist}$	产品市场集中度对数值	34650	-1.8864	0.5922
$\ln E_{ist}$	出口规模对数值	34650	6.0343	2.5553

3. 设计实证策略

对应于本文理论框架及式(6)，借鉴(Helm, 2020; Xu, 2022)的识别策略，计量模型设定如下：

$$\ln y_{ist} = a_0 + a_1 cNe_{ist} + a_2 mNe_{ist} + X + \theta_i + \varepsilon_t + \kappa_{st} + v_{ist} \quad (8)$$

其中，*i*、*s*、*t*分别表示产品、行业、时间， $\ln y_{ist}$ 表示*s*行业*i*产品出口地数量对数， cNe_{ist} 表示成本效应， mNe_{ist} 表示市场效应，*X*为一系列控制变量，以控制其他特征对结果的影响。此外， θ_i 、 ε_t 及 κ_{st} 分

别代表个体固定效应、时间固定效应和行业(HS2位码)一时间固定效应。通过回归,结合理论模型可预估市场效应的系数为正,即被制裁企业关联产品(特别是上游和替代产品)能够通过市场效应开拓出口市场,实现出口市场多元化。

表2汇报了本文的基准回归结果,其中,第(1)列仅包含市场效应、成本效应以及个体和时间效应,第(2)、(3)列加入了其他控制变量,第(4)列对行业一时间固定效应加以控制,可以看到,市场效应系数均在1%水平显著为正,而成本效应系数则显著为负。这说明,虽然成本效应导致产品呈现出口收缩趋势,但与此同时,市场效应对于出口目的地数量提高具有较为显著的积极作用。

表2 基准回归

变量	(1) 出口地数量对数	(2) 出口地数量对数	(3) 出口地数量对数	(4) 出口地数量对数
市场效应	0.0744*** (0.0247)	0.0733*** (0.0244)	0.0704*** (0.0233)	0.0897*** (0.0281)
成本效应	-0.2590*** (0.0695)	-0.2550*** (0.0686)	-0.2150*** (0.0656)	-0.2280*** (0.0671)
货物吞吐量对数		0.0124** (0.0056)	-0.0111** (0.0054)	-0.0136** (0.0056)
人均GDP对数		0.0316*** (0.0068)	0.0127* (0.0066)	0.0138** (0.0067)
人口规模对数		0.0228*** (0.0062)	-0.0187*** (0.0060)	-0.0135** (0.0061)
产品市场集中度对数			-0.2190*** (0.0062)	-0.2180*** (0.0062)
产品出口规模对数			0.0808*** (0.0020)	0.0799*** (0.0021)
常数项	4.3240*** (0.0012)	3.4950*** (0.0936)	3.7830*** (0.0901)	3.7330*** (0.0913)
个体固定效应	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是
行业一时间固定效应	否	否	否	是
观测值	34712	34650	34650	34650
R ²	0.9710	0.9710	0.9740	0.9750

注:括号内为标准误,*、**、***分别在10%、5%和1%的水平上显著,以下各表同。

4. 内生性讨论^①

(1)改变参数选择。在构建核心解释变量的过程中,本文使用2016年企业进出口贸易信息作为构建核心解释变量的权重依据,正如Borusyak et al.(2022)所言,若要保证估计系数无偏,应至少要求权重的设立足够外生,这意味着应保证本文基准结果对权重的敏感性较低,换言之,替换权重

^① 内生性讨论详细结果参见《中国工业经济》网站(ciejournal.ajcass.com)附件。

的选择不应影响回归结果造成显著性影响。鉴于此,本文替换权重的选择方式,使用冲击前3年进口、出口均值作为权重计算的依据,以此构建本文核心解释变量。使用替换权重后的回归结果显示市场效应的回归系数依然在1%显著水平上为正,且系数大小并未发生较大变化。本文回归结果依然较为稳健。

(2)冲击动态效应。本文核心假设要求被制裁名单宣布前冲击暴露不同的产品出口行为不存在系统性差异,为验证该假设,本文引入年份虚拟变量以识别不同时期的冲击动态影响效应,结果显示,冲击发生前系数均不显著,而被制裁后系数均显著为正,且逐年提升,本文结果较为稳健。

(3)安慰剂检验。为进一步排除潜在不可观察因素对结果的影响,本文对企业是否列入被制裁名单 Du_i 及被制裁时间 $post_i$ 进行随机化处理,具体地,本文随机选择同年同等数量的非制裁企业构建 Du_i ,并随机化被制裁时间,进行了400次随机抽样并展开回归,得到回归系数。结果显示,仅有少量估计结果处于 p 值 0.05 以下,基准回归系数远离主要分布区间,本文的核心估计较为稳健。

(4)其他外部冲击的影响。为控制其他外部因素的混杂影响,本文对2016—2022年样本期内发生的重要外部冲击展开了识别。具体而言,在基准回归的基础上,进一步控制了《区域全面经济伙伴关系协定》(Regional Comprehensive Economic Partnership, RCEP)、《全面与进步跨太平洋伙伴关系协定》(Comprehensive and Progressive Agreement for Trans-Pacific Partnership, CPTPP)及突发公共卫生事件的影响效应。结果显示,在综合考虑并排除了RCEP、CPTPP及突发公共卫生事件三大潜在外部干扰因素后,市场效应的相关系数始终保持着显著的正向性,本文的核心结果依然较为稳健。

五、机制分析

接下来剖析正向市场效应的微观影响机制。结合理论分析,从需求扩张、研发激励、自主生产和市场分割几个层面分析,从而为产品面临严峻外部冲击下如何调整策略及寻求出口扩张提供更多有效参考。

1. 需求扩张机制

理论部分指出,技术断供的直接体现即需求激增,企业借此抓住市场机遇,拓展新的销售渠道,进一步加强与国际市场的联系。结合理论分析,本文对需求扩张机制展开实证检验。具体而言,本文选用“存货周转次数”作为需求扩张的代理变量。要证明因果推断机制的有效性,关键在于需尽可能地识别解释变量在不同样本中的差异化影响效应(江艇,2022)。鉴于此,本文首先获取得到产品一年份层面的存货周转对数^①,根据样本期内增量将基准回归样本拆分为高(低)存货周转增量样本,并控制住成本效应,进行回归。结果如表3第(1)、(2)列所示,进一步地,考虑到潜在的测算偏误问题,根据企业规模进行加权平均,得到产品一年份层面的加权存货周转对数,并同样根据样本期内增量进行回归,结果如第(3)、(4)列所示。可见,市场效应在高存货周转增量样本中的系数显著为正。这意味着,市场效应提升了那些存在高存货周转的产品样本的出口市场范围,这进一步为需求扩张机制的有效性提供依据。

^① 数据根据《全国税收调查数据库》计算得到,并在产品一年份层面计算平均值。

表3 需求扩张机制

变量	(1) 出口地数量对数 (高存货周转增量)	(2) 出口地数量对数 (低存货周转增量)	(3) 出口地数量对数 (加权高存货周转增量)	(4) 出口地数量对数 (加权低存货周转增量)
市场效应	0.0868*** (0.0330)	0.0641 (0.0628)	0.0641** (0.0322)	0.0883 (0.0651)
控制变量	是	是	是	是
个体固定效应	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是
行业—时间固定效应	是	是	是	是
观测值	21785	12742	24269	10252
R ²	0.9750	0.9760	0.9740	0.9780

2. 研发激励机制

理论分析指出,市场效应发挥作用的关键在于提高本地制造商的研发激励,这是因为,特定产品供应断裂将促使本地企业积极寻找替代方案,加大自主创新力度。因此,与前文一致,本文计算了未加权过的,以及按照企业规模加权的产品的研发费用对数,并控制住成本效应,按照样本期内增量进行分样本回归,结果如表4所示,可见市场效应在那些显著提升研发投入的产品中展现出更为强劲的作用力,有效地促进了这些产品在出口市场的广泛拓展。这进一步为本文研发激励机制提供了依据。

表4 研发激励机制

变量	(1) 出口地数量对数 (高研发增量)	(2) 出口地数量对数 (低研发增量)	(3) 出口地数量对数 (加权高研发增量)	(4) 出口地数量对数 (加权低研发增量)
市场效应	0.128*** (0.0462)	0.0352 (0.0354)	0.105** (0.0474)	0.0687* (0.0356)
控制变量	是	是	是	是
个体固定效应	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是
行业—时间固定效应	是	是	是	是
观测值	14786	19864	20236	14288
R ²	0.9720	0.9770	0.9750	0.9760

3. 自主生产机制

理论分析显示,市场效应也激励了企业选择自主生产的动力。这里围绕理论分析,对“自主生产”这一渠道展开机制检验。与前文一致,本文计算了未加权过的,以及按照企业规模加权的“新增生产固定资产对数”变量,并控制住成本效应,按照样本期内增量进行分样本回归。回归结果如表5所示,市场效应在高资产增量样本中系数显著为正,这意味着,通过促进企业自主生产的渠道,市场效应对产品出口市场多元化发挥了积极作用。

表5 自主生产机制

变量	(1) 出口地数量对数 (高资产增量)	(2) 出口地数量对数 (低资产增量)	(3) 出口地数量对数 (加权高资产增量)	(4) 出口地数量对数 (加权低资产增量)
市场效应	0.0911*** (0.0303)	-0.00252 (0.0825)	0.103*** (0.0287)	-0.0263 (0.0810)
控制变量	是	是	否	是
个体固定效应	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是
行业—时间固定效应	是	是	是	是
观测值	19961	14578	20739	13757
R ²	0.9760	0.9750	0.9780	0.9730

4. 市场分割的影响

前文指出,市场分割将提高企业生产过程中投入要素的获取成本,从而掣肘产品向更多出口目的地销售。鉴于此,参考陆铭和陈钊(2009)的计算方法,根据各地价格差异获取样本期内地区平均市场分割指数,将市场分割指数的地区中位数作为门槛值,构造虚拟变量 du_i ,并根据被制裁企业所在地差异将市场效应指标拆分为“高市场分割_市场效应”和“低市场分割_市场效应”^①,最后,将指标代入回归方程,表6第(1)—(3)列汇报了逐渐加入控制变量及行业—时间固定效应的回归结果,可见“高市场分割_市场效应”系数并不显著,而“低市场分割_市场效应”回归系数在1%水平显著为正。这说明,地处于低市场分割地区的被制裁企业更能辐射国内市场,带来更大的市场效应,高市场分割的存在明显抑制了产品向外扩张市场的激励。

表6 引入市场分割的回归

变量	(1) 出口地数量对数	(2) 出口地数量对数	(3) 出口地数量对数
高市场分割_市场效应	0.0390 (0.0463)	0.0121 (0.0437)	0.0341 (0.0467)
低市场分割_市场效应	0.0971*** (0.0353)	0.1080*** (0.0333)	0.1260*** (0.0372)
控制变量	否	是	是
个体固定效应	是	是	是
时间固定效应	是	是	是
行业—时间固定效应	否	否	是
观测值	34712	34650	34650
R ²	0.9710	0.9740	0.9750

① “高市场分割_市场效应”和“低市场分割_市场效应”的计算公式分别为 $\sum_t \frac{imp_d}{\sum_t imp_d} Du_i post_t du_i$ 和

$$\sum_t \frac{imp_d}{\sum_t imp_d} Du_i post_t (1 - du_i)。$$

六、拓展分析^①

1. 中国 ICT 贸易网络的影响

技术断供不仅会对与被制裁企业拥有直接网络关系的产品造成影响,还会沿着中国国内贸易网络进行传导。而前文在构建市场效应指标时,是根据企业进出口关系展开计算,忽略了国内贸易网络的影响,这使得系数可能存在低估现象,因此,有必要将国内贸易网络考虑在内。本文利用卷积神经网络 VGG 模型在预测数据方面的独特优势,对缺失样本进行了预测和补齐。具体地,本文对国泰安(CSMAR)数据库和全国税收统计调查数据库展开匹配,得到企业关系训练集和测试集,利用卷积神经网络 VGG 进行模型训练,基于训练好的 VGG 网络,对中国海关数据库中的企业间关系样本展开预测,识别企业关系信息。本文对市场效应指标进行修正。在原始计算方法中,若企业 l 进入制裁名单,则 Du_l 取 1,通过 VGG 网络预测后,本文认定,若企业 l 是制裁名单主体的客户,则 Du_l 同样取 1,从而构建修正的市场效应。结果显示,与基准回归相比,将国内贸易网络考虑在内的市场效应系数明显更大,这说明,国内贸易网络显著放大了市场效应对产品出口市场多元化的影响。

2. 产品上下游的影响

正如理论分析所述,对关键中间品断供所带来的潜在正向影响主要是改变市场供需环境,从而促进同类或上游产品出口地的扩张。这意味着,越是靠近产业链上游的产品所受到的市场效应越明显。因此,本文对期初产品客户进行计数并构建变量 Up_i ,若产品拥有客户数量越多,说明该产品越是处于上游位置。引入 Up_i 与市场效应的交乘项进行回归,结果显示,交乘项系数均在 1% 水平显著为正,这说明,受市场效应影响最大的均属于靠近上游的产品。同时,本文将回归样本分为上游位置和中下游位置,并分别展开回归,结果显示,相较于中下游位置的产品样本而言,上游位置的产品获得了更大的市场效应。

3. 成本效应的影响

从现实看,对国外进口的依赖使得某些企业可能因为关键中间品断供而面临严峻的生产困境,换言之,在技术断供的情境下,深入剖析成本效应的影响范围及其根源,对于明确策略、有效缓解技术断供带来的负面影响具有至关重要的意义。通过围绕成本效应作用对象、成因及缓解思路的实证分析,本文发现:①相较于市场效应而言,成本效应主要作用于下游最终品,对上游中间品并无影响。②从国内国际的双重视角展开透视,国内市场分割和国外进口渠道匮乏是推动成本效应形成的关键原因。③对应于形成原因,缓解成本效应的关键是:一方面,国内贸易网络能够提供良好平台,使得被制裁企业可以向内寻求替代厂商,从而缓解成本效应的负面影响;另一方面,亚洲地区为被制裁企业向外寻求替代厂商提供了更多可能性。

4. 市场效应的多维度影响

下面从全球价值链、中长期表现以及出口集约边际的视角,为市场效应的多维度作用提供更多证据。①根据 Wang et al.(2017)的测算思路,利用 UIBE GVC 数据库,得到国家—行业层面的 GVC 后向参与度和 GVC 前向参与度。将 GVC 前(后)向参与度作为被解释变量展开回归。结果显示,市场效应显著增强了价值链的前向参与度,表明市场效应对于推动中国 ICT 产业全球价值链攀升具

^① 拓展分析详细结果参见《中国工业经济》网站(ciejournal.ajcass.com)附件。

有重要意义。②将核心被解释变量“出口地数量对数”分别滞后一至两期,展开回归分析。结果表明,市场效应在长远的时间跨度内,对产品出口市场的多元化进程产生了深远且持续的正向影响。③将被解释变量替换为平均出口额^①对数值,根据基准模型展开回归。结果显示,市场效应均显著为正。技术断供背景下,市场效应对中国ICT产品的影响不仅局限于出口目的地的多元化扩展,更显著地提升了向各地区出口的总量,展现了出口市场多元化和总量的双重提升。

七、结论

在美国对华技术断供的背景下,结合特征事实,本文构建了一个理论分析框架,深入探讨了技术断供对中国ICT产品出口市场多元化的双重影响。一方面,技术断供产生了负面成本效应,由于中间品投入成本的增加,关联产品承受了巨大的生产压力,不得不缩减其出口业务规模;另一方面,技术断供带来了积极的市场效应,通过需求扩张、研发激励和自主生产激励的渠道推动了中国ICT产品(特别是受到制裁企业生产的同类及上游中间品)出口市场范围的提高。在国内市场分割程度较弱的条件下,ICT产品能够实现出口的多元化发展。

基于理论框架,并参考Borusyak et al.(2022)的研究,本文采用偏移份额分析方法,从实证角度识别了技术断供的影响效应,为技术断供如何通过市场效应影响产品出口市场多元化提供因果推断支持。研究发现:①虽然技术断供引发了负面成本效应,但同时会通过贸易网络催生显著的正向市场效应。②市场效应主要由三方面因素共同驱动:一是市场需求的扩大;二是研发激励的提高;三是自主生产的增强。研究发现,从需求侧看,市场需求的扩张促使企业投入更多资源建立销售渠道,从而拓宽产品的出口市场范围。从供给侧看,供小于需的市场环境,促使企业有动力选择投入更多研发资源,并向自主生产转型,这一行为转变对于促进产品出口市场的多元化具有显著的推动作用。③通过对中国国内市场分割的考察,本文发现,市场分割在一定程度上抑制了市场效应的正面效果。以上发现为理解技术断供背景下中国ICT产品出口市场多元化的发展提供了新的视角。

为综合考察国内贸易网络在技术断供背景下对ICT产品的影响,本文在原有分析的基础上,进一步采用深度学习领域的VGG神经网络模型构建中国ICT企业的贸易网络。基于翔实的贸易网络数据,本文修正了市场效应指标,并做了深入的实证分析。研究发现:①国内贸易网络显著放大了市场效应对产品出口市场多元化的影响。②通过深入分析产品在贸易网络中的不同位置,本文发现,上游产品相较于中下游产品而言,获得了更大的市场效应。③为考察市场效应更多维度的影响,本文发现,市场效应对中国ICT产业全球价值链攀升至关重要。此外,长期看,市场效应对产品出口市场多元化产生了深远且持续的正向影响。同时,其不仅扩大出口目的地范围,也对各地区出口额产生了显著正向影响。

此外,本文对技术断供的成本效应展开了深入分析。研究发现:从作用对象看,相较于市场效应,成本效应主要是对下游最终产品产生不利影响。进一步地,通过国内外的双重视角考察,可以发现,国内市场分割及国外进口渠道匮乏是推动成本效应形成的关键因素,为此,缓解成本效应的有效策略包括两方面:一是从国内视角出发,构建健全的国内贸易网络有利于帮助受制裁企业快速寻找替代供应商,以此减轻成本效应的负面影响;二是从国际视角考虑,挖掘亚洲地区市场潜力对于缓解成本效应具有重要作用,这为受制裁企业向外探索替代供应商提供了更为丰富的选择和可

① 计算方法为总出口额除以出口地数目。

能性。本文研究结论具备一定的政策含义:

(1)持续挖掘新兴市场需求,充分发挥创新主导作用。新兴市场需求往往伴随着产业升级和转型,而创新则是推动经济高质量发展的核心动力。研究表明,市场效应能够有效拓宽产品出口市场范围,其核心机制在于推动市场需求的不断扩张,并激励企业开展研发与自主生产。这意味着,确保市场需求的持续动力与企业转型的平稳推进,对于保障产业发展和繁荣至关重要。在本文探讨的语境下,新兴市场主要是那些在ICT领域占据重要地位的高附加值中间品(如电子元器件、通信模块组件等)市场。鉴于此,为挖掘新兴市场需求和强化创新激励:一是引导企业调研新兴市场,识别潜在需求增长点。例如,建立新兴市场信息共享平台,促进企业信息交流与合作。此外,加强对新兴市场风险的研究分析,建立风险预警机制。二是优化企业研发环境,加强质量标准建设。例如,支持企业组建创新联合体,开展联合技术攻关。同时,根据国际标准和行业规范,制定适合企业的质量标准。三是加强要素市场建设,为企业自主生产提供保障。例如,加大新型基础设施的投资力度,以打造多渠道现代流通体系,降低要素流动的时空限制,以减少企业要素投入的不必要成本。

(2)积极构建ICT国内贸易体系,围绕发展新质生产力畅通贸易循环。新质生产力是指具有高科技、高效能、高质量特征,符合新发展理念的先进生产力质态,在本文中突出表现为ICT贸易网络中的上游关键节点。研究表明,国内ICT贸易网络不仅能缓解成本效应的不利影响,也能够扩大市场效应的积极作用。与此同时,上游节点获得更大的市场效应,能致力于拓展多元化出口市场。鉴于此,为构建和完善ICT贸易体系,并加速发展新质生产力:一是鼓励上下游企业形成产业集聚。例如,制定明确的产业发展规划,明确产业集聚区的定位、发展方向和重点产业,从而引导上下游企业间加强交流合作,有效整合各方资源,推动国内ICT贸易体系构建与完善。二是推动各类先进生产要素向发展新质生产力流动。例如,明确产业发展方向、重点和目标,促进劳动、资本、土地、知识、技术、管理、数据等生产要素的高效汇集和创新配置。

(3)加快推进内外贸一体化,打通国内外市场流通渠道。内外贸一体化,旨在实现全球与国内市场的有效融合和充分利用,从而促进国内贸易的循环畅通和内外贸市场的有效对接。研究表明,拓宽外贸渠道是缓解成本效应不利影响的有效手段;同时,亚洲市场对于中国ICT产业发展的关键作用日益凸显。鉴于此,为加速推进内外贸一体化:一是推动内外贸标准的有效对接。例如,针对人工智能等新兴重点领域,加强国际行业标准的编译和推广,降低企业市场转换的制度成本,推动国内企业提升全球综合竞争能力。二是重视亚洲市场的贸易合作。例如,充分利用区域全面经济伙伴关系协定(RCEP)的优惠政策和便利措施,加强贸易往来和经济合作。此外,通过加强人民币跨境支付系统建设、推动人民币国际化等方式,推动人民币在亚洲贸易中的使用,降低汇率风险和交易成本。

[参考文献]

- [1]包群,但佳丽,王云廷.国内贸易网络、地理距离与供应商本地化[J].经济研究,2023,(6):102-118.
- [2]陈勇兵,李辉,张晓倩.供应链冲击与企业生产产品范围调整[J].世界经济,2023,(5):29-57.
- [3]范红忠.有效需求规模假说、研发投入与国家自主创新能力[J].经济研究,2007,(3):33-44.
- [4]洪银兴,王坤沂.新质生产力视角下产业链供应链韧性和安全性研究[J].经济研究,2024,(6):4-14.
- [5]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.
- [6]寇宗来,孙瑞.技术断供与自主创新激励:纵向结构的视角[J].经济研究,2023,(2):57-73.
- [7]李杰,李捷瑜,黄先海.海外市场需求与跨国垂直并购——基于低端下游企业的视角[J].经济研究,2011,(5):99-110.

- [8]刘冲,吴群锋,刘青.交通基础设施、市场可达性与企业生产率——基于竞争和资源配置的视角[J].经济研究,2020,(7):140-158.
- [9]刘维林,程倩.数字产业渗透、全球生产网络与非对称技术溢出[J].中国工业经济,2023,(3):96-114.
- [10]陆铭,陈钊.分割市场的经济增长——为什么经济开放可能加剧地方保护[J].经济研究,2009,(3):42-52.
- [11]马述忠,任婉婉,吴国杰.一国农产品贸易网络特征及其对全球价值链分工的影响——基于社会网络分析视角[J].管理世界,2016,(3):60-72.
- [12]王永进,施炳展.上游垄断与中国企业产品质量升级[J].经济研究,2014,(4):116-129.
- [13]银温泉,才婉茹.我国地方市场分割的成因和治理[J].经济研究,2001,(6):3-12.
- [14]张辉,闫强明,李宁静.“一带一路”倡议推动国际贸易的共享效应分析[J].经济研究,2023,(5):4-22.
- [15]周文婷,冯晨.僵尸企业的风险传染效应:基于供应链机制[J].世界经济,2022,(11):101-124.
- [16]Ahlfeldt, G. M., S. J. Redding, D. M. Sturm, and N. Wolf. The Economics of Density: Evidence from the Berlin Wall[J]. *Econometrica*, 2015, 83(6):2127-2189.
- [17]Amiti, M., S. J. Redding, and D. E. Weinstein. The Impact of the 2018 Tariffs on Prices and Welfare[J]. *Journal of Economic Perspectives*, 2019, 33(4):187-210.
- [18]Antras, P., and A. D. Gortari. On the Geography of Global Value Chains[J]. *Econometrica*, 2020, 88(4):1553-1598.
- [19]Antras, P., E. Fadeev, T. C. Fort, and F. Tintelnot. Exporting, Global Sourcing, and Multinational Activity: Theory and Evidence from the United States[J]. *Review of Economics and Statistics*, 2024, (10):1-48.
- [20]Autor, D., D. Dorn, L. Katz, C. Patterson, and J. V. Reenen. The Fall of the Labor Share and the Rise of Superstar Firms[J]. *Quarterly Journal of Economics*, 2020, 135(2):645-709.
- [21]Barigozzi, M., G. Fagiolo, and G. Mangioni. Identifying the Community Structure of the International-trade Multi-network [J]. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 2011, 390(11):2051-2066.
- [22]Barrot, J. N., and J. Sauvagnat. Input Specificity and the Propagation of Idiosyncratic Shocks in Production Networks [J]. *Quarterly Journal of Economics*, 2016, 131(3):1543-1592.
- [23]Bekkers, E., and S. Schroeter. An Economic Analysis of the US-China Trade Conflict [R]. WTO Staff Working Paper, 2020.
- [24]Benguria, F., J. Choi, D. L. Swenson, and M. J. Xu. Anxiety or Pain? The Impact of Tariffs and Uncertainty on Chinese Firms in the Trade War[J]. *Journal of International Economics*, 2022, 137(7):1-40.
- [25]Bernard, A. B., A. Moxnes, and Y. U. Saito. Production Networks, Geography, and Firm Performance[J]. *Journal of Political Economy*, 2019, 127(2):639-688.
- [26]Bernard, A. B., S. J. Redding, and P. K. Schott. Multiple-product Firms and Product Switching [J]. *American Economic Review*, 2010, 100(1):70-97.
- [27]Boehm, C. E., A. Flaaen, and N. P. Nayar. Input Linkages and the Transmission of Shocks: Firm-level Evidence from the 2011 Tohoku Earthquake[J]. *Review of Economics and Statistics*, 2019, 101(1):60-75.
- [28]Borusyak, K., P. Hull, and X. Jaravel. Quasi-experimental Shift-share Research Designs [J]. *Review of Economic Studies*, 2022, 89(1):181-213.
- [29]Braguinsky, S., A. Ohyama, T. Okazaki, and C. Syverson. Product Innovation, Product Diversification, and Firm Growth: Evidence from Japan's Early Industrialization[J]. *American Economic Review*, 2021, 111(12):3795-3826.
- [30]Brown, D. W., and A. M. Konrad. Granovetter was Right: The Importance of Weak Ties to a Contemporary Job Search[J]. *Group and Organization Management*, 2001, 26(4):434-462.
- [31]Cai, J., N. Li, and A. M. Santacreu. Knowledge Diffusion, Trade, and Innovation Across Countries and Sectors[J]. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 2022, 14(1):104-145.
- [32]Chen, Y., J. Fang, and D. Liu. The Effects of Trump's Trade War on US Financial Markets [J]. *Journal of International Money and Finance*, 2023, 134(6):1-24.

- [33]Carvalho,T., F. Krammer, and A. Iwasaki. The First 12 Months of COVID-19: A Timeline of Immunological Insights[J]. *Nature Reviews Immunology*, 2021, 21(4):245-256.
- [34]Dhyne, E., A. K. Kikkawa, M. Mogstad, and F. Tintelnot. Trade and Domestic Production Networks[J]. *Review of Economic Studies*, 2021, 88(2):643-668.
- [35]Eckel, C., and J. P. Neary. Multi-product Firms and Flexible Manufacturing in the Global Economy[J]. *Review of Economic Studies*, 2010, 77(1):188-217.
- [36]Fan, C. S., and X. Wei. The Law of One Price: Evidence from the Transitional Economy of China[J]. *Review of Economics and Statistics*, 2006, 88(4):682-697.
- [37]Han, P., W. Jiang, and D. Mei, Mapping US-China Technology Decoupling: Policies, Innovation, and Firm Performance[J]. *Management Science*, 2024, 2(22): 1-28.
- [38]Helm, I. National Industry Trade Shocks, Local Labor Markets, and Agglomeration Spillovers [J]. *Review of Economic Studies*, 2020, 87(3):1399-1431.
- [39]Huang, Y., C. Lin, S. Liu, and H. Tang. Trade Networks and Firm Value: Evidence from the US-China Trade War[J]. *Journal of International Economics*, 2023, 145(11):1-41.
- [40]Javorcik, B. S. Does Foreign Direct Investment Increase the Productivity of Domestic Firms? In Search of Spillovers through Backward Linkages[J]. *American Economic Review*, 2004, 94(3):605-627.
- [41]Ji, Q., H. Y. Zhang, and Y. Fan. Identification of Global Oil Trade Patterns: An Empirical Research Based on Complex Network Theory[J]. *Energy Conversion and Management*, 2014, 85(9):856-865.
- [42]Krugman, P. Increasing Returns and Economic Geography[J]. *Journal of Political Economy*, 1991, 99(3): 483-499.
- [43]Kugler, M., and V. Eric. Prices, Plant Size, and Product Quality[J]. *Review of Economic Studies*, 2012, 79(1): 307-339
- [44]Mayer, T., M. J. Melitz, and G. I. P. Ottaviano. Market Size, Competition, and the Product Mix of Exporters[J]. *American Economic Review*, 2014, 104(2): 495-536.
- [45]McEvily, B., and A. Zaheer. Bridging Ties: A Source of Firm Heterogeneity in Competitive Capabilities[J]. *Strategic Management Journal*, 1999, 20(12): 1133-1156.
- [46]Melitz, M. J. The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity[J]. *Econometrica*, 2003, 71(6), 1695-1735.
- [47]Monte, F., S. J. Redding, and E. Rossi-Hansberg. Commuting, Migration, and Local Employment Elasticities [J]. *American Economic Review*, 2018, 108(12): 3855-3890.
- [48]Nocke, V., and S. Yeaple. Globalization and Multiproduct Firms[J]. *International Economic Review*, 2014, 55(4): 993-1018.
- [49]Rey, P., and J. Tirole. Financing and Access in Cooperatives[J]. *International Journal of Industrial Organization*, 2007, 25(5): 1061-1088.
- [50]Wang, Z., S. J. Wei, X. Yu, and K. Zhu. Characterizing Global Value Chains: Production Length and Upstreamness[R]. NBER Working Paper, 2017.
- [51]Xu, C. Reshaping Global Trade: The Immediate and Long-run Effects of Bank Failures [J]. *Quarterly Journal of Economics*, 2022, 137(4): 2107-2161.
- [52]Yeung, H. W. Critical Reviews of Geographical Perspectives on Business Organizations and the Organization of Production: Towards a Network Approach[J]. *Progress in Human Geography*, 1994, 18(4): 460-490.

Technology Blockade and Diversification of Markets: Based on the Trade Networks

LI Ning-jing, LI Chun-ding

(College of Economics and Management, China Agricultural University)

Abstract: Preventing foreign trade risks has become a severe challenge for countries and diversifying markets plays a crucial role in responding to external shocks. The United States has implemented stringent export controls through a series of entity lists since 2018, resulting in a technology blockade for China's Information and Communications Technology (ICT) products. This has led to a sharp increase in the import costs of ICT intermediate inputs. Meanwhile, the disruption of exports from upstream manufacturers has created opportunities for the development of ICT products in China. Therefore, it is crucial to explore whether China's ICT products seize this opportunity to diversify its markets based on the trade networks. The technology blockade not only directly impacts the sanctioned firms but also continues to spread along differentiated trade network relationships. Specifically, as foreign manufacturers discontinue the supply of critical intermediates, domestic products have the chance to fill market gaps. Measuring this market effect is of great significance for addressing external risks in the future. Therefore, this paper focuses on distinguishing between the cost and market effects of the technology blockade. The cost effect refers to the direct negative impact of supply chain disruptions, while the market effect refers to the positive effects resulting from increased regional demand, R&D incentives, and incentives for independent production.

This paper accomplishes three main objectives. Firstly, it provides a theoretical framework based on Antras et al. (2024), and delves into the dual impacts of technology blockade. Secondly, it employs the shift-share analysis to clarify the mechanisms of the cost effect and market effect, providing causal inference support. This paper finds that the expansion of market demand prompts firms to invest more resources in establishing sales channels. Meanwhile, a market where supply falls short of demand incentivizes firms to allocate more resources to research and independent production. Additionally, domestic market segmentation inhibits the market effect. Thirdly, this paper conducts a multi-dimensional analysis of the market effect and cost effect. Using the Visual Geometry Group (VGG) network model, this paper finds that the domestic trade network significantly amplifies the market effect. Moreover, the market effect has a long-term impact and has a positive effect on ICT products' position in the global value chain (GVC). Meanwhile, it finds that Asian markets play a crucial role in mitigating the cost effect.

This paper contributes to existing literature in three aspects. The first lies in the research perspective. Rather than assessing the negative impacts of the technology blockade, this paper focuses more on the resilience of China's ICT products. Empirically, it examines how China's ICT products seized market opportunities from 2016 to 2022. Theoretically, based on the characteristics of technology blockade, theoretical models are constructed to explore the specific mechanisms. It provides reference suggestions for developing economies on how to form an independent development path. Moreover, it is of great significance for reducing risks of industrial insecurity and instability. The second contribution is the detailed exploration of the research content. This paper theoretically and empirically distinguishes the characteristics of the market effect and cost effect. Additionally, utilizing the VGG model from the field of machine learning, this paper provides solid data support for research on technology blockade. The third contribution is the in-depth exploration of the research mechanisms. Examining network structures, this paper provides policy recommendations for the practical constraints faced by Chinese ICT products. It finds that the expansion of market demand and the enhancement of incentives for research, as well as independent production, are crucial to overcoming practical constraints. Moreover, domestic market segmentation and the scarcity of import channels are key factors driving the formation of the cost effect. This paper provides valuable insights on how to break the practical constraints hindering the diversified development of China's ICT product export markets.

Keywords: technology blockade; trade network; diversification of markets

JEL Classification: F14 O12 O31

[责任编辑:覃毅]