

# 企业数字技术创新能力与中间品 出口网络位置跃迁

张红霞, 李家琦, 刘馨恬

(山东财经大学 国际经贸学院, 山东 济南 250014)

**摘要:** 拓展中间品贸易是我国加快迈向贸易强国的重要路径。文章分别使用技术位分析方法和  
社会网络分析方法, 在构建企业数字技术创新能力和企业中间品出口网络位置跃迁指标的基  
础上, 深入考察了两者间的影响效应与作用机制。研究表明: (1) 企业数字技术创新能力提升显著推动  
了中间品出口网络位置跃迁, 且高科技企业与前沿创新能力强的企业, 以及出口目的地为发达国家  
(地区) 的市场、与出口市场数字接近度高的企业, 其数字技术创新能力提升能更有效地推动中间品  
出口网络位置跃迁。(2) 企业数字技术创新能力提升一方面可通过发挥出口优势重塑效应推动中间  
品出口网络位置跃迁, 另一方面可通过发挥“智改数转”效应推动中间品出口网络位置跃迁。(3) 企  
业数字产品进口技术溢出、尖端数字人才积累和数字技术成熟度是强化数字技术创新能力推动作  
用的有利内部条件, 而企业产学研合作是强化数字技术创新能力推动作用的有利外部条件。文章结  
论为我国企业把握新一轮科技革命机遇、实现外贸高质量发展提供了新的理论视角与实践路径。

**关键词:** 数字技术创新; 中间品出口; 贸易网络; 数字赋能

中图分类号: F746 文献标识码: A 文章编号: 1001-9952(2026)05-0094-15

DOI: 10.16538/j.cnki.jfe.20260331.201

## 一、引言

2025 年以来, 尽管中美双方就经贸问题多次磋商并释放缓和信号, 但美方总体上维持对华  
加征关税策略, 并在人工智能、尖端半导体、生物技术等关键领域持续加强出口管制和投资限  
制, 不断扩容实体清单, 企图对中国产业升级进行精准围堵与层层打压。为进一步扩大高水平  
对外开放, 促进外贸提质增效, 党的二十届四中全会通过的《中共中央关于制定国民经济和社会  
发展第十五个五年规划的建议》提出, 要“拓展中间品贸易”。中间品贸易既是全球技术与知识  
流动的载体, 也是联结全球产业上下游的纽带, 可以映射各国在全球生产链上的分工水平和合作  
深度(吕越等, 2024)。WTO 和联合国公布的报告显示, 2023 年中间品贸易占全球商品贸易份  
额已逾 50%, 其中, 中国出口中间品约占全球贸易的 20%。<sup>①</sup>这表明拓展中间品贸易已成为赢得  
国际竞争主动权的关键举措。然而, 我国出口中间品虽在价格与规模上占优, 但仍面临关键核

收稿日期: 2025-09-29

基金项目: 山东省社会科学规划研究重点项目(23BJJJ02)

作者简介: 张红霞(1972-), 女, 山东临朐人, 山东财经大学国际经贸学院教授, 博士生导师;

李家琦(1998-)(通讯作者), 女, 山东淄博人, 山东财经大学国际经贸学院博士研究生;

刘馨恬(1999-), 女, 山东菏泽人, 山东财经大学国际经贸学院博士研究生。

<sup>①</sup> 数据来源: [https://www.wto.org/english/res\\_e/publications\\_e/trade\\_outlook24\\_e.htm](https://www.wto.org/english/res_e/publications_e/trade_outlook24_e.htm)。

心技术受制于人、产品创新性不足和同质化竞争等多重挑战,特别是相比于发达国家(地区),我国基础研究能力还较弱,中间品的核心技术储备尚无法支撑产业链供应链实现完全自主可控,进而制约企业参与全球价值链高端环节。与此同时,全球贸易网络呈现更加复杂交织的特征,世界经济发展的“利益共享”和“风险共担”双重特征更为凸显,任何外部不确定性的增加,都将基于全球贸易关联产生风险传递的级联效应。因此,畅通中间品贸易网络既有利于发挥我国全产业链优势,也是维护产业链安全、提升产业链韧性的必要手段。探索如何挖掘中间品贸易潜力,巩固并提升企业贸易网络枢纽地位,成为破解“低端锁定”困局的一项重要议题。

具有高渗透性、强创新性等特征的数字技术正持续赋能产业发展与融合,引导数字产业化和产业数字化的产业升级方向,并催生了数字贸易等国际贸易新业态、新模式,进而推动全球产业竞争格局加速重构(史丹,2022)。近年来,世界主要国家(地区)纷纷围绕人工智能、量子计算与通信等关键数字技术领域,加紧部署新兴产业和未来产业,积极探索数字技术创新前沿,以期抢占全球产业竞争制高点。中共中央、国务院印发的《数字中国建设整体布局规划》明确指出,要“推动数字技术和实体经济深度融合”和“构筑自立自强的数字技术创新体系”。数字领域的技术竞争已成为大国进行全球产业布局的战略焦点。那么,企业能否依靠提升数字技术创新能力,释放数字技术创新潜能,把握全球技术变革赋能中间品出口网络位置跃迁的机遇,这是本文关注的核心问题。

一国(地区)企业如能在全球生产分工中提供关键中间品,往往表明该国(地区)承担着产品生产的核心环节,因此能掌握全球资源配置主动权并获取巨大贸易利得(Koopman等,2014)。与本文密切相关的一类文献发现,企业在中间品贸易网络中的位置受多重因素影响。例如,企业跨国资本“联姻”所形成的利益共同体可在一定程度上共享中间品采购渠道,并因此提升企业在中间品贸易网络中的地位(杨志浩,2023);利用东道国要素禀赋开展加工组装,向海外子公司投入中间品,可帮助跨国公司成功组建垂直型生产网络(Hanson,2005);不论是资本“联姻”或跨国生产,技术优势均在其中发挥关键作用,发达国家(地区)可凭借技术垄断优势,保持在全球产业链布局和规则体系重构中的主导地位,而发展中国家(地区)因缺乏技术优势而对高技术中间品有更强的进口依赖,并因受限于知识产权保护,很难通过进口中间品技术溢出实现真正意义上的产业技术升级,这就使得本土产业链的脆弱性较高(刘琳和盛斌,2017;王有鑫和孙可昕,2023)。基于中国样本的研究认为,中国所参与的全球贸易整体上呈现产品进口复杂度和进口价格远高于出口复杂度和出口价格的特征。相较于资本品和消费品,中国本土企业中间品出口复杂度提升,更需要依托技术升级而非进口投入(Marvasi,2012;Atasoy,2021)。虽然这类文献很有现实参考价值,但中国等发展中国家(地区)企业如何在中间品出口贸易中获取技术优势,还很少有文献进行系统阐释与解析。

另一类相关文献探讨了数字技术的贸易效应,认为数字技术显著影响国际贸易成本(盛斌和刘宇英,2024)、国内外资源联动(魏丽霞等,2025)和贸易便利化水平(徐美娜和汤志旻,2025),并主要通过赋能要素替代、规模化定制生产和大数据精准分析等推动企业生产方式、经营方式变革并提升效率,强化企业出口产品转换能力(盛斌和刘宇英,2024)。有学者研究认为,全球数字技术变革正在削弱发展中国家(地区)凭借低廉要素价格嵌入全球价值链的分工优势(何宇等,2021;佟家栋和于博,2025)。基于中国样本的研究进一步认为,企业若只侧重于销售、消费等终端环节的数字化转型,则无法真正推动出口模式由低价竞争向质量竞争转化,极易陷入“低加成率陷阱”(戴翔和马皓巍,2023)。虽然以上研究结论极具实践价值,但企业如何立足数字技术竞争加剧这一现实背景,持续培育数字技术优势,以推动中间品出口突破贸易网络“边

缘”锁定并向“中心”跃迁, 还未有文献开展翔实探讨。有学者研究证实了这一探讨方向的可行性, 认为数字技术投入能够增强中间品的技术属性, 丰富和拓展全球中间品贸易, 可助力企业突破地理边界与地缘政治边界限制(钱学锋和周文倩, 2025)。数字技术创新能力则是企业集成、利用、部署数字要素与创新资源, 通过研发、设计、重组等一系列创新环节, 驱动数字技术迭代更新与研发突破的组织能力。因此, 数字技术创新能力提升作为企业培育国际竞争新优势的重要动力(宋建和胡学萌, 2024), 亟待开展深入探讨, 以明确其推动中间品出口网络位置跃迁的作用路径。

本文基于2006—2016年我国上市公司与海关匹配数据进行实证分析, 发现企业数字技术创新能力对中间品出口网络位置跃迁存在显著推动作用, 特别是对高科技企业与前沿创新能力强的企业, 以及出口目的地为发达国家(地区)的市场、与出口市场数字接近度高的企业, 推动作用更强。机制检验发现, 企业数字技术创新能力提升通过发挥出口优势重塑效应和“智改数转”效应推动中间品出口网络位置跃迁。本文还探讨了强化企业数字技术创新能力推动作用的有利内外部条件, 发现企业数字产品进口技术溢出、尖端数字人才积累、高数字技术成熟度构成了有利内部条件, 而企业产学研合作, 特别是“企—企”创新合作与“政—企”创新合作, 则构成了有利外部条件。

本文的边际贡献主要有三个方面: 第一, 指标构建方面。利用技术位分析方法构建兼顾研发投入与专利质量的企业数字技术创新能力指标, 以丰富数字技术创新的理论内涵与指标测度; 建立有向加权的PageRank网络来测度中间品贸易网络位置, 将出口数据细分至“企业—目的地—产品”维度来构建中间品出口网络位置跃迁指标, 并将企业异质性中间品出口纳入考察。第二, 理论机制分析方面。重点辨析企业数字技术创新能力提升引致的出口优势重塑效应和“智改数转”效应作为推动中间品出口网络位置跃迁的两条重要传导路径, 为拓展中间品贸易理论提供有益补充。第三, 实证研究方面。本文实证检验了企业数字技术创新能力提升对中间品出口网络位置跃迁的影响效应与作用机制, 并从企业特征与出口市场特征维度展开异质性分析; 进一步基于企业内部技术创新基础与外部创新合作两类视角, 拓展性分析企业发挥数字技术创新能力推动作用所需的有利内外部条件, 为充分释放企业数字技术创新潜力补充实证依据。

## 二、理论机制分析与假说提出

### (一) 企业数字技术创新能力、出口优势重塑效应与中间品出口网络位置跃迁

由于出口市场存在质量溢价, 出口高质量产品的企业往往更具国际竞争优势(Hallak and Sivadasan, 2013)。然而, 随着美国对中国实施的“小院高墙”和“长臂管辖”政策日益深化, 中国企业面临着高端“技术断供”与低端“技术锁定”的双重威胁, 高度依赖外部技术的产品质量升级路径被阻断(韩超和李鑫平, 2025)。在这一现实背景下, 企业主动培育数字技术创新能力, 以此重塑出口中间品的质量竞争优势, 显得尤为重要。出口优势重塑作为企业依托数字技术创新能力提升, 进而推动中间品出口网络位置跃迁的重要渠道, 主要表现为以下两点: 一是企业数字技术创新能力提升能够降低产品质量升级成本。企业提升数字技术创新能力, 有利于充分利用数字要素资源, 集成发挥数据要素“乘数效应”和数字平台“网络效应”, 破解全球供应链信息壁垒并灵活配置全球生产资源, 更有效降低产品质量升级的要素使用成本、技术合规成本与市场准入成本。二是企业数字技术创新能力提升为产品质量升级提供了技术支持。数字技术创新能力提升可助力企业提高技术搜寻和匹配效率, 通过对前沿技术的模仿、学习与追赶, 持续积累产品质量升级的技术优势, 不断缩小产品质量距离(宋建和胡学萌, 2024)。此外, 由于产品质量决定了贸易流向(Hallak, 2006), 以产品质量升级为核心的出口优势重塑, 有利于企业培育更多

嵌入全球价值链生产工序高附加值环节的关键核心中间品，进而引致基于产品需求扩张拉动的出口规模增长效应，助力企业获取更高贸易收益并逐步向全球产业链供应链高端攀升（郑世林和张容嘉，2025；Zhang 和 Ouyang，2018），实现企业中间品出口网络位置跃迁。

综上所述，企业数字技术创新能力提升有助于重塑我国企业出口优势，并推动企业中间品出口网络位置跃迁。但仍需进一步思考的是，企业以怎样的中间品产品组合与产品结构进行出口，能更有效发挥出口优势重塑效应。出口产品组合方面，面对日益激烈的国际竞争环境，高生产率企业往往倾向于拓展新兴产品出口以应对外部冲击，但也使其面临成本激增和效率下降等制约，低生产率企业可通过减少新产品生产投入，集中资源维持核心产品竞争优势，但抵御外部风险能力相对较弱（Eckel 和 Neary，2010；李宁静和刘冲，2024）。企业数字技术创新能力提升则可支撑其更精准感知国际市场前沿需求，以制定新兴产品开发和基础产品升级策略，降低企业生产调整成本和转向风险，赋能企业跨越拓展海外市场的生产率门槛，通过调整出口中间品组合，更好发挥出口优势重塑效应。出口产品结构方面，企业可借助数字技术创新能力提升，捕获、筛选与分析海量市场信息，通过高效连接个性化、高端化海外市场需求，激励企业出口依赖充分信息的异质性产品（裴婷和钱学锋，2024）。特别是具备多元化、差异化生产能力的企业，往往遵循“产品竞争力与产品价格成正比”的定价规律，这也与企业获取质量竞争优势的目标相契合，使其得以基于产品组合调整和产品结构优化，获取中间品出口网络位置跃迁的质量优势（刘啟仁等，2023；张晴和于津平，2021）。基于此，本文提出如下假说：

假说 1：数字技术创新能力提升可赋能企业发挥出口优势重塑效应，且该效应主要基于产品组合调整和产品结构优化推动中间品出口网络位置跃迁。

## （二）企业数字技术创新能力、“智改数转”效应与中间品出口网络位置跃迁

本文提出的“智改数转”效应是指对企业生产经营的各环节进行智能化升级和数字化重塑所产生的效应，主要表现为：企业投入阶段数智资产积累的要素赋能，研发阶段数智技术应用的技术融合赋能，生产阶段智能生产系统建设的生产力赋能。企业数字技术创新能力提升则可深度激发“智改数转”效应，由此推动中间品出口网络位置跃迁。基于此，本文对数字技术创新促进“智改数转”效应发挥的探讨，主要聚焦以下三个阶段：

一是投入阶段。企业数字技术创新能力提升可通过数智资产积累的要素赋能渠道，推动中间品出口网络位置跃迁。数字技术创新能力提升能够向市场投资者传达数字技术创新的利好信息，提振企业追加数智固定资产和数字人才等无形资产投资的信心。同时，数字技术创新能力提升有利于推动企业将其数据等数智要素向资产形态转化，形成数字无形资产积累的“自驱力”，为企业“智改数转”提供数字软硬件支撑，并提升企业无形资产投入强度。由于资产积累是生产力提升的关键因素，知识产权和 ICT 基础设施等数字软硬件投入下的新质资产积累和劳动资料跃升，能够优化企业要素禀赋结构，赋能企业生产率跃升，助力企业拓展出口市场、提升出口水平（戴翔和林欣雨，2026；周浩和邓雪莲，2025），最终推动中间品出口网络位置跃迁。

二是研发阶段。企业数字技术创新能力提升可通过数智技术应用的技术融合赋能渠道，推动中间品出口网络位置跃迁。企业数字技术创新能力提升可使其根据自身生产特征、应用场景和行业规范，缓解数智技术的算法结构、语言规则等底层逻辑与传统企业原有技术逻辑间的不兼容问题，拓展数实融合型技术创新，推动传统技术与数字技术、智能技术间的跨界创新，并建立自适应的数智技术应用体系。在数智技术应用广度上，企业数字技术创新能力提升有助于避免数智技术应用的外部依赖与路径滞后，加速实现关键核心数智技术的国产化替代，以构筑安全、自主、可控的数智技术应用体系。在数智技术应用深度上，企业可凭借其较强的数字技术创

新能力,对人工智能、工业互联网等底层核心技术进行适用性创新或改造,驱动数字技术与实体经济体系有效融合衔接,优化布局数智技术与工业应用场景深度适配的工业大模型,塑造企业的“智改数转”核心驱动力。基于数字技术创新能力提升的数智技术成果转化与渗透应用,则能够改善企业出口表现,通过重塑传统制造技术范式,助力企业新旧动能转换,提升其全球贸易网络枢纽地位(蔡宏波和韩金镛,2024;刘维林和魏宜静,2023),为中间品出口网络位置跃迁培育新的动力引擎。

三是生产阶段。企业数字技术创新能力提升可通过智能生产系统建设的生产力赋能渠道,推动中间品出口网络位置跃迁。部署使用工业机器人是企业生产工序由“传统制造”向“智能制造”升级的重要路径,数字技术创新能力提升可助力企业调度算力资源、完善算法架构与整合数据要素,降低企业对工业机器人的适配成本和使用门槛。此外,企业数字技术创新能力提升有助于赋予机器人复杂任务执行能力,通过人机深度协同,构建更具柔性化和感知力特征的智能制造系统,由此拓展工业机器人的应用边界。企业使用工业机器人可基于生产范式转变推动其突破生产边界与组织边界,发挥出口稳定与贸易增长效应(Acemoglu 和 Restrepo, 2020; 沈坤荣等, 2024),为企业中间品出口网络位置跃迁奠定基础。同时,工业机器人使用对资本扩张的激励和对劳动要素的替代,也深刻影响着生产要素投入的结构与效率,在一定程度上有利于缓解人口红利下降引致的产业“空心化”威胁,为本土生产能力升级创造新契机,助力企业深度嵌入全球生产分工高端环节(吕越等,2024),以此推动中间品出口网络位置跃迁。基于上述理论分析,本文提出如下假说:

假说 2: 企业数字技术创新能力提升可通过三种渠道发挥“智改数转”效应,即数智资产累积的要素赋能渠道、数智技术应用的技术融合赋能渠道和智能生产系统建设的生产力赋能渠道,推动中间品出口网络位置跃迁。

### 三、模型设定与指标构建

#### (一)模型设定

为检验企业数字技术创新能力对中间品出口网络位置跃迁的影响,本文建立如下计量模型:

$$GAP_{iqt} = \beta_0 + \beta_1 TPV_{it} + \beta_2 Controls_{it} + \eta_i + \omega_q + \varphi_t + \mu_k + \varepsilon_{iqt} \quad (1)$$

其中, $i$ 表示中间品出口企业, $q$ 为企业出口目的地, $k$ 为企业出口中间品种类, $t$ 表示年份; $TPV_{it}$ 为 $t$ 年出口企业 $i$ 的数字技术创新能力; $GAP_{iqt}$ 为 $t$ 年企业 $i$ 出口中间品 $k$ 到目的地 $q$ 的网络位置跃迁; $\eta_i$ 、 $\omega_q$ 和 $\mu_k$ 分别为不随时间变化的企业、目的地和产品层面固定效应, $\varphi_t$ 则表示仅在时间层面有所变化的时间固定效应, $\varepsilon_{iqt}$ 为随机误差项。

#### (二)变量选取

##### 1. 被解释变量

被解释变量为企业中间品出口网络位置跃迁( $GAP$ )。首先,参考杨志浩(2023)的方法建立有向加权 PageRank 网络。<sup>①</sup>本文使用 CEPII-BACI 数据库“国家(地区)–产品”层面的进出口数据,按照联合国 BEC 分类法,将代码为 111、121、21、22、31、322、42 和 53 的相关产品归属为中间品,并进行“BEC-HS”的代码转换;使用 HS6 位码筛选中间品贸易数据,将国家(地区)间出口某类中间品的贸易总额设置为网络权重,以此衡量国家(地区)间出口某类中间品的重要程度,用以测算中间品出口网络位置。其次,构建企业中间品出口网络位置跃迁指标。本文建立式(2)

<sup>①</sup> 限于篇幅,此处省略了建立 PageRank 的方法介绍。

来测算我国 HS 6 位码出口中间品与该类中间品全球贸易网络“核心”之间的距离 ( $GAP_{kt}$ )。该距离越小,表明出口中间品越接近贸易网络“核心”位置。本文借鉴倪红福和王海成(2022)的赋权方法构建式(3),利用中国海关数据库与上市公司匹配数据,使用企业异质性中间品出口额占总出口额的份额,即根据该类中间品在企业出口中间品中的重要程度进行赋权,得到“企业—目的地—产品”层面的中间品出口网络位置跃迁负向指标。该指数越小,表明企业该类中间品在出口网络中占据更核心地位。

$$GAP_{kt} = \max(\text{PageRank}_{kt}) - \text{PageRank}_{kt}^{CHN} \quad (2)$$

$$GAP_{iqt} = \frac{X_{iqt}}{\sum_{k=1}^n X_{ikt}} GAP_{kt} \quad (3)$$

其中,  $\max(\text{PageRank}_{kt})$  为  $k$  产品在第  $t$  年的全球最大中心度;  $\text{PageRank}_{kt}^{CHN}$  为我国  $k$  产品在第  $t$  年的出口网络中心度;  $GAP_{kt}$  为中间品  $k$  在第  $t$  年的出口网络位置距网络“核心”的距离;  $X_{iqt}$  为  $t$  年  $i$  企业向  $q$  国(地区)出口中间品  $k$  的总金额;  $GAP_{iqt}$  为本文被解释变量,表示第  $t$  年  $i$  企业向  $q$  国(地区)所出口中间品  $k$  的出口网络位置跃迁指标。

## 2. 核心解释变量

核心解释变量为企业数字技术创新能力 ( $TPV$ )。由于专利质量更能反映企业是否有能力掌握核心技术和构筑技术壁垒,因此本文将数字技术专利质量作为企业数字技术创新能力的核心代理指标。其中,专利前向引用更能体现专利质量,同时这一质量的实现也离不开研发投入的资源支撑 (Blazsek 和 Escribano, 2016)。基于此,本文参考李鹏等(2025)的做法,采用技术位分析方法构建核心解释变量。首先,参照国家知识产权局印发的《数字经济核心产业分类与国际专利分类参照关系表(2023)》,确定数字技术专利编号,并根据数字技术专利 IPC 分类号前四位编码划分技术位;其次,使用 Python 工具筛选谷歌专利网中焦点企业数字技术专利的前向引用信息;最后,构建式(4),计算得到企业层面的数字技术位价值,用以表征企业数字技术创新能力。

$$TPV_{it} = \sum_j \frac{\sum_n [1 + \ln(\text{FrontCite}_{ijnt} + 1)]}{\sum_i \sum_n [1 + \ln(\text{FrontCite}_{ijnt} + 1)]} \times RDI_{it} \quad (4)$$

其中,  $\text{FrontCite}_{ijnt}$  为  $t$  年  $i$  企业  $j$  技术位上第  $n$  个数字专利的前向引用量,  $RDI_{it}$  为第  $i$  家企业在第  $t$  年研发投入占营业总收入的比重。

## 3. 控制变量

本文的控制变量包括:(1)托宾  $Q$  ( $TurbinQ$ ),使用企业股票市值与资产重置成本比值表征;(2)企业规模 ( $Size$ ),使用企业总资产的对数表征;(3)企业经营成本 ( $Cost$ ),使用企业营业成本的对数表征;(4)企业股权性质 ( $Gov$ ),国有企业取值为 1,非国有企业取值为 0;(5)企业出海经验 ( $Over$ ),使用企业具有海外任职经历的高管数量表征。

### (三)数据来源与说明<sup>①</sup>

本文选取 2006—2016 年存在中间品出口的我国上市公司样本。被解释变量数据来源于 CEPII-BACI 数据库、中国海关数据库以及国泰安数据库 (CSMAR)。由于样本期内产品 HS6 位编码存在不同版本,本文根据联合国公布的版本对应表将 2007—2011 年的 HS07 版编码和 2012—2016 年的 HS12 版编码统一转化为 HS02 版编码。核心解释变量的专利数据来源于国家知识产权局和谷歌专利网,其他数据主要来源于中国研究数据服务平台 (CNRDS)、国泰安数据库 (CSMAR)。

<sup>①</sup> 限于篇幅,此处未展示描述性统计结果。

## 四、实证结果与分析

### (一) 基准回归分析

表1为基于式(1)的基准回归估计结果。表1列(1)仅纳入企业数字技术创新能力这一核心解释变量,并控制企业和时间双重固定效应;由于本文对被解释变量的考察细化到“企业—目的地—产品”层面,因此列(2)加入目的地固定效应和产品固定效应,以控制目的地、产品层面的不可观测因素;列(3)加入企业层面控制变量;列(4)检验“目的地—产品”层面的联合固定效应,以吸收所有出口特定目的地与特定产品层面的共性因素干扰。结果显示,核心解释变量的估计系数均显著为负,这表明数字技术创新能力提升可以缩小我国企业出口中间品位置与出口网络核心间的相对距离,推动中间品出口网络位置跃迁。

表1 基准回归估计结果

	(1)GAP	(2)GAP	(3)GAP	(4)GAP
<i>TPV</i>	-0.0017 <sup>**</sup> (0.0008)	-0.0020 <sup>***</sup> (0.0007)	-0.0018 <sup>**</sup> (0.0007)	-0.0020 <sup>**</sup> (0.0009)
<i>TurbinQ</i>			0.0001(0.0002)	0.0001(0.0002)
<i>Size</i>			-0.0034 <sup>***</sup> (0.0009)	-0.0039 <sup>***</sup> (0.0011)
<i>Cost</i>			0.0026 <sup>***</sup> (0.0008)	0.0031 <sup>***</sup> (0.0009)
<i>Gov</i>			0.0011 <sup>**</sup> (0.0005)	0.0011 <sup>*</sup> (0.0006)
<i>Over</i>			0.0001(0.0001)	0.0000(0.0002)
企业固定效应	控制	控制	控制	控制
产品固定效应	未控制	控制	控制	未控制
目的地固定效应	未控制	控制	控制	未控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制
产品-目的地固定效应	未控制	未控制	未控制	控制
样本量	123 285	123 018	117 460	102 701
调整R <sup>2</sup>	0.2120	0.2393	0.2443	0.2361

注: \*、\*\*和\*\*\*分别表示在10%、5%和1%水平上显著;括号内为“企业—目的地”层面聚类稳健标准误。下同。限于篇幅,以下各表均未汇报控制变量的详细结果。

### (二) 稳健性检验与内生性分析<sup>①</sup>

#### 1. 稳健性检验

(1) 替换核心解释变量。本文使用数字技术专利申请量加1后取对数来替换原有核心解释变量,进行再次回归。结果表明,替换核心解释变量后,估计系数仍在1%水平上显著为负,前文基准回归结果并未发生明显变化。

(2) 替换被解释变量。本文将前文为测度 *PageRank* 中心度所构建的有向加权网络更换为有向无权网络,依据式(2)和式(3)进行再测算,用重新测算的结果替换原被解释变量后回归。估计结果显示,核心解释变量系数仍显著为负,这表明前文估计结果具有稳健性。

(3) 其他稳健性检验。经过剔除加工贸易、连续变量双边1%缩尾处理、剔除2008年国际金融危机样本、更换企业层面聚类等一系列稳健性检验,核心解释变量系数仍显著为负,这表明前文基准回归结果仍然稳健。

#### 2. 内生性分析

(1) 工具变量法。一是参考黄群慧等(2019)的做法,构建1984年各地级市固定电话普及率

<sup>①</sup> 限于篇幅,此处未报告稳健性检验与内生性分析结果。

和上一期互联网宽带用户接入数的交互项,作为工具变量一(IV1);二是借鉴李唐等(2020)的做法,构建Lewbel工具变量,利用企业数字技术创新能力与所属行业和城市的数字技术创新能力均值差额的三次方作为工具变量二(IV2)。结果表明,基于两工具变量(IV1和IV2)的第一阶段和第二阶段回归结果均符合预期,结论依然稳健。第一阶段LM检验均在1%水平上显著拒绝原假设,Wald F检验统计值均大于Stock-Yogo临界值(16.38),这说明工具变量均通过了不可识别检验与弱工具变量检验,即本文构建的工具变量具有合理性。

(2)其他内生性检验。一是从动态视角出发,对核心解释变量采取滞后一期处理,进一步考虑逆向因果导致的内生性问题。二是倾向得分匹配(PSM)。按照企业数字技术创新能力各年份均值,将高于均值的样本设定为实验组,低于均值的设定为对照组,并进行1:3最近邻匹配,对满足共同支撑假设的样本进行再检验。三是考虑遗漏变量的影响。加入制度质量、人均GDP和加权平均关税等目的地层面控制变量进行再检验;加入行业企业数量、行业可持续增长率等行业层面控制变量进行再检验。经上述检验,本文结论依然稳健。

### (三)异质性分析<sup>①</sup>

#### 1. 企业层面

本文参照国家统计局发布的《高技术产业(制造业)分类(2017)》,将企业按照所属行业划分为高科技企业与非高科技企业进行分组回归。<sup>②</sup>结果显示,高科技企业的数字技术创新能力提升更能有效推动中间品出口网络位置跃迁。可能的原因是,相较于非高科技企业,高科技企业本身所处行业具备知识集聚和资本集聚特征,能够为自身数字技术创新能力提升提供更雄厚的资源保障,且该类企业间激烈的技术竞争使其更具备创新主动性,可通过提升数字技术创新能力扩大国际市场影响力,由此推动中间品出口网络位置跃迁。

本文根据国家知识产权局发布的《关键数字技术专利分类体系(2023)》中所涵盖的7个关键核心技术领域的585项技术分支,筛选企业全部数字专利中的关键核心数字技术。关键核心技术专利占比越高往往表明该企业越具有前沿创新潜力,因此本文以关键核心数字技术占比50%为标准将样本企业划分为前沿创新能力强和前沿创新能力弱两类企业,进行分组回归。结果显示,具备较强前沿创新能力的企业,其数字技术创新能力提升更能有效推动中间品出口网络位置跃迁。原因可能在于,企业前沿创新能力越强,越有助于降低其数字技术受制约的风险,且企业更易于成长为行业“龙头”企业,通过引领数字技术前瞻性基础研究和原创性技术攻关,为企业生产核心中间品和零部件提供前沿技术支持,进而推动中间品出口网络位置跃迁。

#### 2. 出口市场层面

本文参照联合国发布的《世界经济展望(2020)》,将中间品出口目的地市场划分为发达国家(地区)与发展中国家(地区)两种类型。回归结果显示,企业数字技术创新能力提升对出口至发达国家(地区)中间品的出口网络位置跃迁的推动作用更大。可能的解释是,相较于发展中国家(地区),发达国家(地区)存在产业升级的先发优势,该类市场对高技术与高质量中间品投入的需求更大,能够更有效激励企业通过提升数字技术创新能力为高端中间品出口提供技术支持;随着更多发展中国家(地区)为快速融入全球分工体系而越来越多地选择中间品进口路径,通过获取技术溢出以缩短本土产业转型升级周期,这类国家(地区)的市场需求存在巨大潜力。

<sup>①</sup> 限于篇幅,此处未列示异质性分析的详细结果。

<sup>②</sup> 参照国家统计局发布的《高技术产业(制造业)分类(2017)》,本文选取《国民经济行业分类》(GB/T 4 754—2017)中的011—025、032—039、040—047、051—055、061类代码行业企业作为高科技企业,其余行业企业为非高科技企业。

本文采用熵值法构建数字经济发展指标体系,并测度不同国家(地区)的数字经济发展水平。<sup>①</sup>进一步地,以出口目的地与中国的数字经济发展水平之差的绝对值来表征中国与贸易伙伴国(地区)的双边市场数字距离,继而按双边市场数字距离均值将样本划分为数字接近度高与数字接近度低两组。回归结果显示,与出口市场数字接近度高的企业,其数字技术创新能力提升可更显著推动中间品出口网络位置跃迁。可能的原因在于,双边市场的数字距离越近,越便于企业利用数字技术打破“数据孤岛”,助力企业降低信息搜寻匹配成本,扩大单位中间品的获利空间;双边市场间的数字距离越近,其产业上下游数字贸易关联往往越紧密,数字应用场景相对丰富,数字技术创新需求越旺盛。

#### (四)机制检验

##### 1. 出口优势重塑效应

现有文献对产品出口优势的探讨大多聚焦于产品横向或纵向升级,前者主要是指产品技术复杂度提升,后者则主要表现为产品质量升级(卢福财和金环,2020)。相较于产品技术复杂度提升,出口产品质量升级更倾向于提升消费者效用水平,可以更直观地刻画产品市场竞争力(司登奎等,2025)。为验证数字技术创新能力提升能否促进企业发挥以出口产品质量升级为内核的出口优势重塑效应,本文参考Khandelwal等(2013)的做法,使用基于固定效应模型的残差法测度“年份-企业-目的地-产品”层面的出口中间品质量(*quality*),以此作为出口优势重塑效应的代理变量;<sup>②</sup>并使用企业中间品出口总额与出口数量总和之比取对数值(*price*),分析企业出口中间品是否倾向于价格竞争。表2列(1)和列(2)结果显示,核心解释变量系数均显著为正,这表明数字技术创新能力提升可促使企业基于产品质量升级重塑出口优势,而非采用恶性价格竞争或盲目规模扩张的竞争方式,最终推动中间品出口网络位置跃迁。

表2 机制检验:出口优势重塑效应

	(1) <i>quality</i>	(2) <i>price</i>
<i>TPV</i>	0.2477** (0.1059)	0.2137*** (0.0506)
控制变量	控制	控制
时间/企业/产品-目的地固定效应	控制	控制
样本量	79 310	79 310
调整R <sup>2</sup>	0.5587	0.6534

为进一步验证企业数字技术创新能力提升的出口优势重塑效应是否受到出口中间品组合的约束,本文参考裴婷和钱学锋(2024)的做法,依照企业出口中间品质量均值,将高于该均值的中间品定义为新兴中间品,否则为基础中间品,并进行分组回归。表3列(1)与列(2)的结果表明,企业数字技术创新能力提升对新兴中间品与基础中间品的出口质量升级均有促进作用,且企业数字技术创新能力提升对推动基础中间品“质量追赶”的边际效应更大,这说明企业数字技术创新能力提升,既有助于推动中间品创新以对接市场新兴需求,也有利于强化基础产品竞争优势,即可通过调整中间品出口组合发挥出口优势重塑效应,推动中间品出口网络位置跃迁。

① 限于篇幅,此处没有详细阐述数字经济发展指标体系。

② 本文选取企业当年全品种出口产品进行产品质量测度和标准化处理。在此基础上,筛选出其中的中间品样本,使得所得出口中间品质量具有同期可比性。同理,以企业当年全品种出口产品质量中位数为依据,划分新兴中间品和基础中间品,以此反映中间品是否在企业出口产品内部存在比较优势。本部分样本仅保留多产品出口企业。

为进一步考察企业数字技术创新的出口优势重塑效应是否受出口中间品同质化结构的约束,本文参考 Rauch(1999)的产品分类标准,将交易所交易和有参考价格的中间品定义为同质化中间品,其余为差异化中间品,并进行分组回归。表3列(3)与列(4)的结果表明,企业数字技术创新能力提升对同质化中间品与差异化中间品的出口质量升级均有促进作用,但对更依赖需求感知、技术迭代的差异化中间品促进作用更大。由此可见,企业数字技术创新能力提升可通过巩固同质化中间品质量优势和扩大差异化中间品质量优势差距,实现出口产品结构优化,以充分发挥出口优势重塑效应,推动中间品出口网络位置跃迁。本文的假说1由此得以验证。

表3 机制检验:出口优势重塑路径

	新兴中间品	基础中间品	同质化中间品	差异化中间品
	(1) <i>quality</i>	(2) <i>quality</i>	(3) <i>quality</i>	(4) <i>quality</i>
<i>TPV</i>	0.2394 <sup>**</sup> (0.1104)	0.4242 <sup>***</sup> (0.0868)	0.2674 <sup>**</sup> (0.1321)	0.2859 <sup>**</sup> (0.1236)
Fisher检验	0.050 <sup>**</sup>		0.015 <sup>**</sup>	
控制变量	控制	控制	控制	控制
时间/企业/产品-目的地固定效应	控制	控制	控制	控制
样本量	34 644	37 650	36 401	42 851
调整 <i>R</i> <sup>2</sup>	0.6881	0.6235	0.5838	0.5578

注:本文采用Fisher组间系数差异检验法,并进行500次抽样检验。

## 2. “智改数转”效应

接下来,本文从产品制造过程的投入、研发和生产三个阶段对“智改数转”效应进行机制检验。在投入阶段,本文借鉴李婉红和王帆(2023)的做法,基于上市公司财务报告中固定资产和无形资产的科目名称与资产额等信息,筛选数字无形资产投资与数字固定资产投资,并使用两类资产当年期末投资额之和表征企业数智资产积累(*Invest*);在研发阶段,本文借鉴杨鹏等(2024)的做法,基于上市公司年报构建数智技术应用相关词典,<sup>①</sup>使用统计词频数加1后取对数表征企业数智技术应用水平(*Application*);在生产阶段,本文使用上市公司海关进口工业机器人进口额的对数表征企业智能生产系统建设水平(*Robot*)。表4回归结果表明,核心解释变量均显著为正,由此验证了本文的假说2,即企业数字技术创新能力提升可通过助力数智资产积累、数智技术应用和智能生产系统建设,发挥“智改数转”效应,进而推动中间品出口网络位置跃迁。

表4 机制检验:“智改数转”效应

	(1) <i>Invest</i>	(2) <i>Application</i>	(3) <i>Robot</i>
<i>TPV</i>	0.1316 <sup>**</sup> (0.0594)	0.1492 <sup>**</sup> (0.0745)	0.2615 <sup>***</sup> (0.0917)
控制变量	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制
样本量	1 789	1 789	1 789
调整 <i>R</i> <sup>2</sup>	0.7523	0.6476	0.2389

注:括号内为企业层面聚类稳健标准误。

<sup>①</sup>考虑到数字技术与人工智能技术在当前企业实践中的应用呈现嵌套交融特征,为精准度量企业数智技术应用水平,本文构建集数字平台、云平台和互联网等典型数字技术应用词频,以及人工智能、机器学习、物联网和云计算等典型人工智能技术应用词频于一体的数智技术应用词典。限于篇幅,此处未详细列示。

## 五、拓展性分析<sup>①</sup>

(一)基于企业内部技术创新基础的拓展性分析

### 1. 数字产品进口技术溢出

本文参考于欢等(2022)的做法,基于26类数字产品关键词筛选海关产品进口数据,<sup>②</sup>对数字产品进口额进行加总并取对数,得到企业层面数字产品进口变量,将该变量一次项(*Import*)以及其与核心解释变量的交互项( $TPV \times Import$ )加入式(1)进行回归。表5列(1)结果表明,交互项系数显著为负,即数字产品进口发挥了技术溢出效应,正向调节企业数字技术创新能力提升推动中间品出口网络位置跃迁的路径。具体表现为:一方面,数字产品进口技术溢出促使企业通过“干中学”和模仿创新,加快技术吸收进程,缩短对前沿数字技术的追赶周期、降低追赶成本;另一方面,先进数字产品的进口冲击能够倒逼企业提升数字技术创新能力,以强化自身技术竞争力,进而推动中间品出口网络位置跃迁。

### 2. 尖端数字人才积累

明星发明家作为尖端数字人才,能够主导企业的创新布局与创新方向,具备较强的创新引领能力,是产出数字技术高质量专利的第一资源。基于此,本文将数字发明专利数量排名前15%的明星发明家视为企业的尖端数字人才,将该变量一次项(*Inventor*)及其与核心解释变量的交互项( $TPV \times Inventor$ )加入式(1)进行检验。表5列(2)结果显示,交互项系数在1%水平上显著为负,这表明尖端数字人才储备越充足的企业,其数字技术创新能力提升越迅速,推动中间品出口网络位置跃迁的路径也就越畅通。

### 3. 数字技术成熟度

由于专利后向引用能够较为直观地刻画企业技术创新所依赖的外部知识资源,因此本文使用企业数字专利后向引用量表表征企业数字技术成熟度(*Backward*),加入该变量一次项及其与核心解释变量的交互项( $TPV \times Backward$ )进行检验。表5列(3)结果显示,交互项估计系数在1%水平上显著为负,即企业吸收高成熟度知识,更有利于其进行数字技术创新并推动中间品出口网络位置跃迁。这表明企业数字技术创新能力提升需要坚实的知识和理论基础,吸收高成熟度的数字技术,有利于降低企业重复性研发投入和新技术创新风险,加速数字技术的迭代更新和成果转化,进而推动中间品出口网络位置跃迁。

表5 基于企业技术创新基础的拓展性分析

	(1) <i>GAP</i>	(2) <i>GAP</i>	(3) <i>GAP</i>
<i>TPV</i>	-0.0001(0.0012)	-0.0013(0.0009)	-0.0011(0.0009)
$TPV \times Import$	-0.0002*(0.0001)		
$TPV \times Inventor$		-0.0003*** (0.0001)	
$TPV \times Backward$			-0.0022*** (0.0007)
控制变量	控制	控制	控制
时间/企业/产品一目的地固定效应	控制	控制	控制
样本量	102 701	102 701	102 701
调整 $R^2$	0.2362	0.2368	0.2383

① 限于篇幅,此处未展示拓展性分析的完整结果。

② 限于篇幅,此处未具体展示。

## (二) 基于企业外部创新合作的拓展性分析

为考察产学研合作这一企业外部创新合作行为能否增强数字技术创新能力的推动作用, 本文使用 CNRDS 企业研发战略联盟数据, 按照企业是否存在研发战略联盟, 设立是否建立产学研合作的虚拟变量, 若存在则取值为 1, 否则取值为 0。在此基础上, 统计企业产学研合作频次用以表征产学研合作强度, 并基于企业合作方性质, 将其划分为“企—企”合作、“校—企”合作和“政—企”合作三类战略联盟, 分别进行实证分析。表 6 列(1)与列(2)的结果表明, 企业建立和强化产学研合作, 对企业数字技术创新能力提升推动中间品出口网络位置跃迁这一路径, 均存在显著的正向调节作用。由此可见, 产学研合作有助于打破企业创新边界, 通过创新要素整合促进知识共享与知识溢出, 降低数字共性技术研发成本, 以增强数字技术创新能力的推动作用。表 6 列(3)—列(5)的结果表明, 三类创新合作方式中, 企业需求引领的“企—企”创新合作以及“揭榜挂帅”的“政—企”创新合作发挥了主要作用, “校—企”创新合作则可能由于人才联合培养机制不完善、院校自身创新能力不强等原因, 对增强数字技术创新能力的推动作用存在不显著的正外部效应。

表 6 基于企业创新合作的拓展性分析

	(1)GAP	(2)GAP	(3)GAP	(4)GAP	(5)GAP
<i>TPV</i>	-0.0019** (0.0009)	-0.0020** (0.0009)	-0.0020** (0.0009)	-0.0020** (0.0009)	-0.0020** (0.0009)
<i>TPV</i> ×是否产学研合作	-0.0051** (0.0026)				
<i>TPV</i> ×产学研合作强度		-0.0017*** (0.0006)			
<i>TPV</i> ×“企—企”创新合作			-0.0021*** (0.0008)		
<i>TPV</i> ×“校—企”创新合作				-0.0051 (0.0096)	
<i>TPV</i> ×“政—企”创新合作					-0.0060** (0.0030)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制
时间/企业/产品—目的地固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
样本量	102 701	102 701	102 701	102 701	102 701
调整 $R^2$	0.2363	0.2364	0.2364	0.2361	0.2362

## 六、研究结论与政策建议

本文基于 2006—2016 年我国上市公司与海关匹配数据, 剖析了企业数字技术创新能力与中间品出口网络位置跃迁间的内在关联, 得到如下重要结论: 企业数字技术创新能力可显著推动中间品出口网络位置跃迁, 且高科技企业与前沿创新能力强的企业, 以及出口目的地为发达国家(地区)市场、与出口市场数字接近度高的企业, 其数字技术创新能力提升对中间品出口网络位置跃迁发挥着更强的推动作用。本文验证了两类重要机制: 一类机制表现为, 企业数字技术创新能力提升可通过发挥出口优势重塑效应, 推动中间品出口网络位置跃迁, 且该效应的发挥主要基于出口中间品的产品组合调整和产品结构优化; 另一类机制则表现为, 企业数字技术创新能力提升可通过数智资产积累、数智技术应用和智能生产系统建设三个赋能渠道, 发挥“智改数转”效应, 进而推动中间品出口网络位置跃迁。拓展性分析发现, 企业数字产品进口技术溢出、尖端数字人才积累和数字技术成熟度是强化数字技术创新能力推动作用的有利内部条件,

企业建立和强化产学研合作,特别是强化“企—企”创新合作与“政—企”创新合作,构成增强数字技术创新能力推动作用的有利外部条件。

结合上述研究结论,本文提出如下政策建议:一是强化企业数字科技创新的主体地位,打造一批具备数字经济领域关键影响力和国际竞争力的世界一流企业。企业应充分重视数字技术创新能力的提升,聚焦解决关键数字技术的创新“堵点”与成果转化“卡点”,开展基于共性技术、原创性技术纵向延伸的基础型与应用型创新研究,推动数字技术与传统产业深度融合,赋能巩固和扩大中间品出口优势;实施差异化创新支持政策,促使高技术企业、前沿创新能力强的企业在数字技术上率先取得创新突破,并起到示范引领作用;支持企业深耕发达国家(地区)、数字经济发展水平高的市场,推动数字认证与高标准贸易规则对接,降低跨境协同成本,完善企业出口布局。

二是发挥企业数字技术创新能力对出口优势重塑的关键支撑作用。企业应积极发挥物联网和人工智能等数字技术在质量优化方案设计、适应性技术支持与全流程质量监测等产品质量升级关键流程中的重要作用。多产品出口企业可利用数据搜集与分析等大数据技术,有效识别、收集和分析市场信息,及时调整中间品生产与出口方案,着力推进基础中间品质量升级以维护企业原有竞争力,有序开发差异化中间品以激发企业出口新活力,构建具备品牌价值、技术优势、质量优势的出口产品矩阵,助力企业深度嵌入中间品出口网络关键环节。

三是拓展企业数智化深度,加快企业“智改数转”。在数智资本积累阶段,整合配置产业链供应链优质数字资源,加速实现数据要素化、资产化,推动数字无形资产积累;保障数字固定资产投入与数字化设备更新,提升企业资产质量和数智化运营水平,实现数字固定资产积累。在数字技术研发阶段,着力提升企业数智技术应用广度与深度,促使数智技术应用向制造与服务场景渗透。在智能生产阶段,依托企业数字技术创新能力提升,推动新一代信息技术与工业机器人系统部署深度融合,加快构建国产化、柔性化和平台化的新型智能生产系统。

四是优化企业内外部数字技术创新环境。一方面,重视企业内部创新资源累积。强化企业对进口先进数字产品与装备的技术吸纳与再创新能力,充分吸收国际前沿数字技术,精准锚定技术变革方向,加快实现数字领域的跨越式赶超;着力培育或引进战略科学家、一流科技领军人才,形成企业前瞻技术布局的人才优势;优化技术创新布局,实现关键共性技术、系统集成技术与企业专有技术的知识重组创新,缩减重复性研发投入和研发周期。另一方面,增强产学研各主体创新凝聚力。发挥科技领军企业的引领带动作用、政府的重大科技决策导向作用 and 高校科研机构的技术战略攻关统筹作用,强化高质量数字技术供给,推动建立协同共创、风险共担和利益共享的开放式数字技术创新链。

#### 主要参考文献:

- [1]蔡宏波,韩金镕.数字技术应用与企业出口表现——以中关村国家自主创新示范区企业为例[J].管理世界,2024,(5):58-70.
- [2]戴翔,马皓巍.数字化转型、出口增长与低加成率陷阱[J].中国工业经济,2023,(5):61-79.
- [3]韩超,李鑫平.先进技术设备进口如何影响本土产业链上游企业创新[J].财贸经济,2025,(2):123-140.
- [4]何宇,陈珍珠,张建华.人工智能技术应用与全球价值链竞争[J].中国工业经济,2021,(10):117-135.
- [5]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[J].中国工业经济,2019,(8):5-23.
- [6]李宁静,刘冲.智慧城市建设、贸易网络与企业产品多元化[J].经济研究,2024,(11):157-174.

- [7]李婉红,王帆. 数字创新、战略柔性与企业智能化转型——考虑环境复杂性的调节效应[J]. 科学学研究, 2023, (3): 521-533.
- [8]李鹏,王雨晨,彭华涛. 破解天生国际化企业“低端锁定”——基于技术位的分析[J]. 科学学研究, 2025, (7): 1534-1545.
- [9]刘琳,盛斌. 全球价值链和出口的国内技术复杂度——基于中国制造业行业数据的实证检验[J]. 国际贸易问题, 2017, (3): 3-13.
- [10]刘啟仁,袁劲,黄建忠,等. 产品竞争模式、税收调整与企业核心竞争力[J]. 世界经济, 2023, (2): 159-182.
- [11]刘维林,魏宜静. 产业数字化如何推动贸易网络枢纽地位提升?[J]. 西安交通大学学报(社会科学版), 2023, (3): 61-74.
- [12]卢福财,金环. 互联网是否促进了制造业产品升级——基于技术复杂度的分析[J]. 财贸经济, 2020, (5): 99-115.
- [13]吕越,王者,于喆宁. 全面认识产业转移的新特征新模式——基于开放视角下的事实与分析[J]. 南方经济, 2024, (9): 117-134.
- [14]倪红福,王海成. 企业在全球价值链中的位置及其结构变化[J]. 经济研究, 2022, (2): 107-124.
- [15]裴婷,钱学锋. 国内需求升级、产品组合调整与出口竞争策略[J]. 中国工业经济, 2024, (12): 117-135.
- [16]沈坤荣,乔刚,林剑威. 智能制造政策与中国企业高质量发展[J]. 数量经济技术经济研究, 2024, (2): 5-25.
- [17]盛斌,刘宇英. 走出产品“舒适区”:企业数字化与出口产品转换[J]. 中国工业经济, 2024, (8): 61-79.
- [18]史丹. 数字经济条件下产业发展趋势的演变[J]. 中国工业经济, 2022, (11): 26-42.
- [19]司登奎,宋敏,刘贯春,等. 银行部门扩张、市场竞争与出口模式分化之谜[J]. 世界经济, 2025, (1): 3-29.
- [20]宋建,胡学萌. “质量追赶”之匙:数字技术创新的出口产品质量跃迁效应与关键路径探析[J]. 财经研究, 2024, (8): 64-78.
- [21]魏丽霞,张天顶,刘婧雯. 数字技术创新与国内外资源联动中的数字经济效益分析[J]. 经济学动态, 2025, (8): 114-132.
- [22]徐美娜,汤志旻. 数字技术赋能贸易便利化与全球供应链脆弱性研究[J]. 国际贸易问题, 2025, (7): 39-56.
- [23]杨鹏,尹志锋,张志伟,等. 企业数字技术应用与专利质量提升——理论机制与经验事实[J]. 统计研究, 2024, (5): 98-110.
- [24]杨志浩. 跨国资本“联姻”提升了中国企业的全球资源配置权吗?——中间品贸易网络视角[J]. 经济管理, 2023, (7): 38-55.
- [25]于欢,姚莉,何欢浪. 数字产品进口如何影响中国企业出口技术复杂度[J]. 国际贸易问题, 2022, (3): 35-50.
- [26]张晴,于津平. 制造业投入数字化与全球价值链中高端跃升——基于投入来源差异的再检验[J]. 财经研究, 2021, (9): 93-107.
- [27]Acemoglu D, Restrepo P. Robots and jobs: Evidence from US labor markets[J]. *Journal of Political Economy*, 2020, 128(6): 2188-2244.
- [28]Atasoy B S. The determinants of export sophistication: Does digitalization matter?[J]. *International Journal of Finance & Economics*, 2021, 26(4): 5135-5159.
- [29]Blazsek S, Escribano A. Patent propensity, R&D and market competition: Dynamic spillovers of innovation leaders and followers[J]. *Journal of Econometrics*, 2016, 191(1): 145-163.
- [30]Hallak J C, Sivadasan J. Product and process productivity: Implications for quality choice and conditional exporter premia[J]. *Journal of International Economics*, 2013, 91(1): 53-67.
- [31]Khandelwal A K, Schott P K, Wei S J. Trade liberalization and embedded institutional reform: Evidence from Chinese exporters[J]. *American Economic Review*, 2013, 103(6): 2169-2195.
- [32]Koopman R, Wang Z, Wei S J. Tracing value-added and double counting in gross exports[J]. *American Economic Review*, 2014, 104(2): 459-494.

# Enterprise Digital Technology Innovation Capabilities and Intermediate Goods Export Network Position Leapfrogging

Zhang Hongxia, Li Jiaqi, Liu Xintian

(School of International Business and Economics, Shandong University of Finance and Economics,  
Jinan 250014, China)

**Summary:** Expanding trade in intermediate goods is a crucial pathway to accelerate China's emergence as a major trading power. Optimizing intermediate goods trade networks not only fully leverages China's industrial chain advantages, but also is essential for safeguarding industrial chain security and enhancing industrial resilience. How to tap into the potential of intermediate goods trade and enhance the hub position of enterprise trade networks has become an important issue in addressing the low-end lock-in dilemma.

Based on the matched sample data of listed companies and customs data from 2006 to 2016, this paper conducts an in-depth investigation into the relationship between enterprise digital technology innovation capabilities and intermediate goods export network position leapfrogging. The results show that digital technology innovation capabilities significantly promote intermediate goods export network position leapfrogging. Heterogeneity analysis indicates that the promoting effect is more pronounced for high-tech enterprises, enterprises with stronger frontier innovation capacity, and enterprises whose export destinations are developed countries (regions) or markets with higher digital proximity. This paper verifies two mechanisms: One is the export advantage reshaping effect, which is mainly achieved through product portfolio adjustment and product structure optimization; the other is the intelligent transformation and digital upgrading effect. Further analysis reveals that favorable internal conditions for strengthening the driving role of digital technology innovation capabilities are technology spillovers from imported digital products, accumulation of top digital talents, and maturity of digital technologies. Establishing and enhancing industry-university-research cooperation represents a favorable external condition to strengthen such a driving effect, and "enterprise-enterprise" and "government-enterprise" innovation cooperation plays a more dominant role than "university-enterprise" innovation cooperation. The policy recommendations include strengthening enterprises' dominant positions in digital technology innovation, reshaping export advantages with the support of enterprise digital technology capabilities, accelerating enterprises' intelligent transformation and digital upgrading, and optimizing the internal and external conditions for enterprise digital technology innovation.

This paper makes the following contributions: First, it enriches the theoretical connotations of digital technology innovation and improves the associated measurement methods. Second, it verifies the intrinsic link between enterprise digital technology innovation capabilities and intermediate goods export network position leapfrogging, and systematically identifies two underlying mechanisms, providing a reference pathway for enterprises to achieve a leapfrog in their intermediate goods export network positions. Third, it broadens the analytical scope of favorable internal and external conditions for digital technology innovation capabilities to exert the driving effect, providing empirical evidence for fully unleashing the potential of enterprise digital technology innovation.

**Key words:** digital technology innovation; export of intermediate goods; trade networks; digital empowerment

(责任编辑 景行)