

西部陆海新通道建设与企业技术追赶

——基于双重机器学习的因果推断

韩松宸¹, 孙 鹏¹, 刘湘粤²

(1. 海南大学 国际商学院, 海南 海口 570228; 2. 暨南大学 产业经济研究院, 广东 广州 510632)

摘要:西部陆海新通道作为重大国际通道建设战略工程,对沿线企业实现技术追赶、缩小与世界前沿科技水平的差距具有深远影响。本文基于2014—2023年中国A股制造业上市公司数据,采用双重机器学习模型深入考察西部陆海新通道建设对企业技术追赶的影响。研究结果表明,西部陆海新通道建设能够显著促进沿线企业技术追赶,且主要通过推动沿线企业创新质量提升与供应链效率优化两条路径实现。异质性分析表明,位于非资源型城市内的企业、技术密集型行业和资本密集型行业的企业、高竞争程度及大型企业的技术追赶提升效应更为明显。拓展性分析表明,西部陆海新通道建设通过提升企业技术追赶水平加速了企业国际化扩张的深度和广度,有力推动了企业高质量出海。本文研究从微观维度评估了西部陆海新通道的经济效应,为实现企业技术追赶,推动企业高质量出海提供了理论参考。

关键词:西部陆海新通道; 企业技术追赶; 双重机器学习; 高质量出海

[中图分类号]F741 [文献标识码]A [文章编号]1002-4034(2026)04-0057-18

引 言

企业高质量出海是中国经济从“量”到“质”跃迁的战略支点,不仅关乎企业国际竞争力提升与国内产业升级,更影响全球经济稳定与治理话语权(何志毅等, 2025)。在企业高质量出海的进程中,技术追赶与超越是驱动企业突破价值链低端锁定、提升国际竞争力的核心动力。然而,当前全球技术竞争日趋激烈,发达国家凭借基础研究先发优势与技术标准主导权,通过出口管制等手段持续拉大与后发国

[收稿日期]2025-08-16

[基金项目]国家自然科学基金项目“制度型开放驱动现代化产业体系‘三化’升级: 双维机制解构与多源实证检验”(72563009)

[作者简介]韩松宸(1996—),男,河南周口人,海南大学国际商学院博士研究生,研究方向:政策评估、公司治理;(通讯作者)孙鹏(1985—),男,吉林人,海南大学国际商学院教授、博士生导师,博士,研究方向:产业经济、国际经济与贸易;刘湘粤(1998—),男,海南海口人,暨南大学产业经济研究院博士研究生,研究方向:产业经济

家的技术代差,导致后发国家面临严峻的技术鸿沟与创新依附问题(刘友金等,2024;李包庚,2025)。企业作为技术创新的主体,其技术追赶能力不仅关系国家创新链自主可控,更是支撑企业高质量出海、增强全球技术话语权的关键路径(郑爱琳和蓝海林,2025)。总体而言,西部地区企业的技术追赶能力整体滞后于东部沿海地区,其中地理区位是重要制约因素之一(陈万灵等,2024)。西部企业深处内陆,远离全球创新枢纽与主要技术市场,在获取前沿知识、融入高水平协作网络方面处于劣势。这种地理区位优势导致西部企业难以有效利用后发优势、搭建跨境资源链接载体,进而陷入技术追赶乏力的困境。在此背景下,如何打通资源链接渠道,有效提升后发地区企业技术追赶水平,成为亟待破解的现实问题。

随着西部地区国际地缘经济区位不断提升,中国相继出台了《西部陆海新通道总体规划》和《“十四五”推进西部陆海新通道高质量建设实施方案》,建设并推动西部陆海新通道成为深化陆海双向开放、促进区域协调发展的国家战略。西部陆海新通道旨在构建连接“一带一路”的国际陆海贸易大动脉,通过基础设施互联互通推动生产要素跨区域集聚,为西部地区融入全球产业链供应链提供支撑(陈万灵等,2024),更为西部企业突破地理约束、加速技术追赶提供了新的战略契机。因此,本文聚焦于以下核心问题:西部陆海新通道建设能否提升企业技术追赶水平?其影响路径如何?对这些问题的回答,不仅有助于评估国家战略的微观成效,也对推动区域协调发展、提升企业全球技术竞争力具有重要理论与现实意义。

一、文献综述

现有研究共有两支文献与本文较为相关。第一支文献是技术追赶的相关研究,并根据研究主体的不同可划分为两类:

第一类文献主要关注宏观层面的技术追赶,聚焦于后发国家如何借助技术进步缩小与前沿国家的技术差距(Kim 和 Lee, 2022; Gerschenkron, 1962)。后发国家可通过借鉴前沿国家的技术成果与发展经验从而减少试错成本、加快学习进程,并形成差异化的追赶路径。学者们普遍关注政策干预与要素配置对国家层面技术追赶的影响。一方面,政府制定的产业政策与科技政策是引导资源向关键技术领域集聚、破解市场失灵的核心手段,而市场需求升级则为政策效果落地与技术迭代提供了需求牵引,二者协同促进技术追赶(Mao 等, 2021; 黄阳华和吕铁, 2020);另一方面,面对发达国家的技术封锁,后发国家需依托国家创新系统的协同优势,推动不同主体间开展产学研合作,实现关键核心技术的突破式创新,进而夯实技术追赶的基础(张艺等, 2024)。近年来,数字经济的兴起为宏观技术追赶提供了新的理论视角与实践路径,数字技术对传统生产要素的替代效应与创新要素的整合效应,打破了创新资源的时空限制,为后发国家实现“弯道超车”提供了重要机遇(刘友金等, 2024; Li 等 2020)。

第二类文献着眼于企业微观层面,尤其聚焦于新兴市场企业技术追赶的理论建构与实践机制,相关研究随着全球技术竞争加剧与发达国家技术管制强化而日益丰富(Huang 等, 2024)。Luo 和 Tung(2007)、Luo 和 Witt(2022)研究表明,新兴市场

企业可通过对外直接投资、国际合作等“跳板行为”突破国内资源约束与技术瓶颈,主动获取前沿技术与市场资源,进而实现技术追赶与全球化布局。此外,新兴市场企业可通过与拥有优势资源的主体建立链接,以外部优势资源为支点提升自身能力,并通过持续学习积累技术资本,最终完成技术追赶(Mathews, 2006)。在具体影响因素的研究中, Aghion 等(2024)发现国际外部需求可以提升企业技术追赶与企业创新能力;孙浦阳和刘伊黎(2020)认为,客户贸易网络的复杂化与多元化拓宽了企业的信息获取渠道,助力企业捕捉前沿技术趋势、对接优质创新资源,为技术追赶提供信息支撑。此外,外部政策冲击对企业技术追赶的影响也得到广泛关注,其中制造业发展战略与绿色信贷政策均发挥资源整合效应,进而提升企业技术追赶能力(戴魁早等, 2024; 金祥义和孙梦玲, 2024)。

第二支文献聚焦于跨区域通道建设的经济影响研究。其中,高铁开通和中欧班列开通是学界研究的重点领域。宏观层面,高铁开通可以推动劳动力转移,拓宽信息交流渠道,使得城乡收入差距缩小(余泳泽和潘妍, 2019),市场规模扩大(Ma 等, 2021),推动城市经济的高质量发展(蒋仁爱等, 2023);中欧班列可以促进资源跨区域流动,激发市场活力,进而提升城市的资源配置效率(顾雪芹, 2024),促进贸易增长(周学仁和张越, 2021)。微观层面,高铁开通可以显著促进企业异地投资(马光荣等, 2020),推动企业人力资本升级,进而有利于企业创新(吉赞和杨青, 2020);同样,中欧班列可以通过提升地区出口贸易,促进区域内企业创新质量提升(王雄元和卜落凡, 2019),增强企业出口韧性(孙林和陈霜, 2023)。随着研究深入,部分学者开始关注西部陆海新通道建设的经济效应。丛晓男(2021)认为西部陆海新通道有利于深化西部地区与其他国家间的经贸合作。陈万灵等(2024)、孙鹏等(2025)认为西部陆海新通道有利于促进西部地区经济增长与对外开放。陈万灵等(2025)、孙鹏和韩松宸(2025)研究表明,西部陆海新通道对西部地区城市创新质量、沿线企业的资源配置均具有显著正向的促进作用。

二、政策背景与理论假说

(一)政策背景

西部陆海新通道是中国推动区域协调发展和对外开放的重要战略举措,其政策背景可追溯至“一带一路”倡议与长江经济带的协同发展战略框架。作为连接中国西部内陆与东南亚及全球市场的关键纽带,西部陆海新通道旨在通过优化物流网络和提升基础设施联通性,破解西部地区地理制约,实现内陆经济的开放转型。2017年,重庆市、广西壮族自治区、贵州省、甘肃省率先签署“南向通道”框架协议,西部陆海新通道建设初具雏形。2018年,中国和新加坡签署《关于中新(重庆)战略性互联互通示范项目“国际陆海贸易新通道”建设合作的谅解备忘录》,正式构建起国际陆海贸易新通道的合作框架。2019年,《西部陆海新通道总体规划》的发布,标志着西部陆海新通道正式上升为国家战略。截至2025年6月,西部陆海新通道铁海联运班列的货物运输品类达1291种,辐射中国18省74市160个站点,通达

全球 127 个国家及地区的 571 个港口，西部陆海新通道正在加速延伸拓能，带动西部地区走向开放前沿^①。

(二) 理论假说

1. 基准假说

西部陆海新通道建设为企业技术追赶提供了多重机遇。后发企业实现技术追赶的关键前提在于先进技术知识的可及性与学习渠道的畅通，西部陆海新通道通过构建跨境链接载体，撬动外部优质资源，突破本土资源约束与路径依赖，实现跨越式升级(Gerschenkron, 1962; Luo 和 Tung, 2007)。西部陆海新通道作为跨境基础设施互联互通的核心枢纽，既通过降低区域间技术流动壁垒、强化知识溢出，为后发优势的释放提供了基础条件(陈万灵等, 2025)，又为企业对接全球资源、突破发展瓶颈提供了具体路径，成为后发企业技术追赶的重要支撑。在技术知识与管理经验积累维度，西部陆海新通道提供了跨境技术对接与知识传播的平台：一方面，使后发企业无需重复先发企业的探索过程，直接借鉴吸收发达地区的成熟技术标准与管理模式，充分发挥后发优势中的低成本学习效应；另一方面，依托通道构建的地理邻近性网络与贸易便利化机制，显著提高了知识溢出的效率(赵炎等, 2016)，同时有效降低了先进技术知识跨境流动的壁垒与成本(王雄元和卜落凡, 2019)，使企业快速嵌入全球技术分工体系，加速技术知识积累，为企业技术追赶奠定坚实基础。在缓解成本压力维度，西部陆海新通道重塑了企业的国际贸易与市场布局模式，将区域市场延伸为更广阔的国际市场，显著提高了沿线企业对国际市场的辐射能力(史丹等, 2023)，通过扩大产品销量与市场覆盖范围形成规模效应，有效摊薄单位研发成本，缓解技术升级带来的资金压力，提升技术追赶的速度与效率。在“低端锁定”与技术路径依赖突破维度，西部陆海新通道的战略价值进一步凸显为研发要素的跨境整合能力。西部陆海新通道建设显著促进了与沿线国家的产业协同和研发联动(丛晓男, 2021)，而深化国际研发合作正是突破技术瓶颈的关键(肖兴志和李少林, 2022)。在这一过程中，西部陆海新通道既有效推动了核心研发要素的自由流动，帮助后发企业跳出本土资源局限，对接全球前沿研发标准，又通过供应链网络的技术扩散效应，使前沿技术得以快速转化应用(刘威和高小莉, 2025)，助力企业打破既有技术路径束缚，最终缩小与世界前沿技术的差距。据此，本文提出：

假说 1 西部陆海新通道建设有助于推动域内企业实现技术追赶。

2. 影响机制

(1) 创新提升效应。西部陆海新通道以其强大的连通性，重构了区域内部及对外知识流动的深度与广度(陈万灵等, 2025)。根据吸收能力理论，企业创新质量的提升并非单纯依赖外部知识的可得性，更取决于企业识别、吸收、转化和应用外部知识的能力(Cohen 和 Levinthal, 1990)。西部陆海新通道的建设通过优化知识流动环境、降低知识获取成本，为企业吸收能力的发挥与升级提供了关键支撑，进而

^①资料来源：中国日报网，《西部陆海新通道：出山入海、畅联内外，架起内陆开放新桥梁》，<https://china.chinadaily.com.cn/a/202507/23/WS6880500ba310028a84abf3dc.html>(访问日期 2025-07-23)。

促进企业技术追赶。具体而言,西部陆海新通道建设显著改善了沿线企业的贸易条件,通过提供更高效的多式联运解决方案,有效降低了企业贸易成本,为企业释放了创新所需的资金和资源,推动企业构建成熟的研发体系;而成熟的研发体系则加速了外部知识向内部创新成果的转化,推动企业创新质量提升(王雄元和卜落凡,2019)。不仅如此,西部陆海新通道的建设极大地促进了国际先进技术的引入与跨境合作的展开,有利于企业整合全球创新要素、吸收跨境知识(赵黎明和陈妍庆,2019)。此外,跨境合作中的互动式学习方式,能够帮助企业突破单一知识来源的局限,形成对多元外部知识的整合吸收能力,成为企业创新质量持续提升的核心动力。

进一步地,吸收能力驱动下的创新质量提升,是企业实现技术追赶的重要途径。一方面,企业通过吸收外部前沿知识并转化为自主创新成果,能够持续攻关关键领域,积累具有自主知识产权的核心技术,从而缩小与领先者的技术代差(戴魁早等,2024)。另一方面,创新质量提升带来的高商业化价值(Miao等,2021),能够帮助企业构建更丰厚的研发资金池,持续强化企业技术追赶能力。此外,高质量创新成果的示范效应和技术扩散能力,会吸引上游和下游企业围绕其形成产业集群,而集群内的知识共享与技术交流,有助于企业在集群互动中快速吸收互补性知识,弥补自身技术短板,从而实现企业技术追赶。据此,本文提出:

假说2 西部陆海新通道建设通过提升企业创新质量进而促进企业技术追赶。

(2)资源整合效应。西部陆海新通道推动多式联运体系建设,即通过有机整合铁路、海运、公路等多种运输方式,形成高效衔接、优势互补的综合物流网络,为企业供应链异质性资源的整合与优化配置提供了便利。资源基础理论认为,企业的技术追赶能力源于内部及跨组织异质性资源的积累、整合与高效利用,而供应链作为企业核心资源网络的重要载体,其效率的提升代表着供应链相关资源的整合能力升级,为企业技术追赶奠定坚实基础。具体而言,西部陆海新通道通过构建起高效连通的国际物流网络与交通基础设施网络,帮助企业打破地理距离对供应链资源配置的约束,优化跨区域关键资源的可得性与配置效率,推动企业供应链效率提升(孙鹏等,2025)。此外,西部地区货物通过西部陆海新通道出海,运输时间将大幅缩短。这将提升企业库存周转速度,减少资源闲置消耗,使企业能将沉淀资源重新配置到核心业务环节,从而降低信息传递的时间成本与失真风险,缓解供应链“长鞭效应”(Osadchiy等,2021),实现供需资源的精准匹配,为后续技术追赶提供资源配置效率支撑。

进一步地,企业供应链效率提升通过流程优化减少冗余消耗,将稀缺资源集中配置到技术研发、设备升级等关键领域,强化企业技术追赶所需的核心资源储备,提升企业资源整合能力,有利于企业技术追赶。同时,企业供应链效率提升带来的协同效应,推动企业与供应商、客户形成深度联动的资源网络,使企业有效整合上下游的互补性技术资源,加速技术知识的跨组织流动与转化,帮助企业快速识别前沿技术方向、弥补自身技术短板(孙浦阳和刘伊黎,2020;张艺等,2024)。此外,供应链效率提升所形成的快速市场响应能力,使企业能够及时将技术研发成果转化为市场竞争力(Di Maria等,2022),通过市场反馈持续迭代技术方案,避免研发资

源浪费,缩短技术迭代周期,从而缩短与技术领先者的差距,有利于企业技术追赶。据此,本文提出:

假说3 西部陆海新通道建设通过优化企业供应链效率进而促进企业技术追赶。

三、研究设计

(一)模型构建

蒋金荷和黄珊(2024)指出,双重差分、合成控制等方法在应用前提假设与样本选择等方面存在诸多限制^①。为了弥补传统因果推断模型的不足,Chernozhukov等(2018)提出的双重机器学习模型能够有效刻画变量间的非线性关系,在特定正则性条件下获得有效推断,使计算结果具有无偏和正态分布的优势(张涛和李均超,2023)^②。基于此,本文采用双重机器学习模型检验前文假说。双重机器学习的部分线性模型设定如下:

$$Y_{it} = \theta_0 Policy_{it} + g(X_{it}) + \varepsilon_{it}, E(\varepsilon_{it} | Policy_{it}, X_{it}) = 0 \quad (1)$$

$$Policy_{it} = m(X_{it}) + \mu_{it}, E(\mu_{it} | X_{it}) = 0 \quad (2)$$

式(1)和式(2)中, i 和 t 为企业和年份变量, $Policy$ 为政策变量^③, θ_0 为处置系数^④, X 为高维控制变量集合, Y 代表企业技术追赶。 $g(X)$ 和 $m(X)$ 未设定具体形式,通过机器学习方法获取其估计量。 ε_{it} 和 μ_{it} 为随机误差项,将纽曼正交条件^⑤作为约束条件纳入机器学习设定中,二者条件均值均为0。

此外,为了验证结果的可靠性,本文基于西部陆海新通道政策,构建如下交错双重差分模型以保证结果的稳健性。模型设定如下:

$$Y_{it} = \alpha + \beta DID_{it} + \gamma X_{it} + \lambda_i + \theta_t + \varphi_{it} \quad (3)$$

式(3)中, i 和 t 为企业和年份, Y 为被解释变量, DID 为政策变量,设置方式均与前文一致; X 为控制变量, λ_i 和 θ_t 为企业和年份固定效应, φ_{it} 为随机扰动项。

(二)变量说明及数据来源

1. 变量说明

(1)被解释变量企业技术追赶(Y)。借鉴孙浦阳和刘伊黎(2020)的做法,选取美国制造业技术水平作为前沿技术标准,基于美国经济分析局(BEA)公开数据,测算美国制造业行业劳动生产率,其中,美元以当年汇率均值换算成人民币计价,再以中国制造业企业劳动生产率与美国制造业行业劳动生产率之比计算企业技术追赶,计算公式为:

①如双重差分模型中平行趋势假设检验对样本数据要求较为苛刻,合成控制法虽能构建符合平行趋势假设的虚拟控制组,但在处理“多对多”的情况时存在一定的缺陷。

②在企业技术追赶的影响因素中,变量间的非线性关系是常态,常规的线性模型可能存在模型误设问题,导致估计量不稳健,因此本文选择更为稳健的双重机器学习模型。

③若企业注册地所在城市参与西部陆海新通道则赋值为“1”,否则赋值为“0”。

④该处置系数衡量了西部陆海新通道对企业技术追赶的平均效应。

⑤双重机器学习实现参数无偏估计的核心正交约束,在本文部分线性模型设定下,该条件要求两个随机误差项,分别对政策变量、控制变量满足条件均值均为0。

$$Y_{it} = \frac{LP_{ijt}^{CH}}{LP_{jt}^{US}} \tag{4}$$

该数值越大，则表明中国制造业企业技术水平同世界前沿技术水平的差距越小，企业技术追赶水平越高。此外，根据孙浦阳和刘伊黎(2020)的做法，以 LP 法测算的企业生产率作为替代指标纳入式(4)，进一步作为企业技术追赶的替代变量(Y2)。

(2)处置变量(Policy)。借鉴孙鹏等(2025)的做法，若企业注册地所在城市参与西部陆海新通道则赋值为“1”，否则赋值为“0”。

(3)控制变量(X)。本文选取企业规模(SIZE)、资产负债率(LEV)、管理费用率(MFEE)、机构投资者持股比例(INST)、存货占比(INV)、现金流水平(CF)、托宾 Q 值(TBQ)、两职合一(DUAL)等一系列反映企业特征的变量作为控制变量并纳入基准回归。

(4)机制变量(M)。创新质量(M1)：借鉴曹春方和张超(2020)的做法，以下一年企业专利申请数量平均被引次数加 1 的自然对数衡量，该数值越大则表明企业创新质量越高。供应链效率(M2)：借鉴张树山等(2023)的做法，以库存周转天数体现企业供应链效率^①，该指标越小，表明企业供应链效率越高。

2. 数据来源与处理

本文以 2014—2023 年中国 A 股制造业上市企业作为研究样本，所选数据来自 Wind 数据库、CNRDS 数据库和 CSMAR 数据库^②，并作如下清洗：剔除了样本期内被标记为 ST、*ST、PT 以及数据严重缺失的观测值，剔除企业注册地发生变动的样本，对所有连续变量执行上下 1% 的缩尾处理。主要变量的描述性统计结果如表 1 所示。

表 1 描述性统计

变量	均值	标准差	最小值	25%分位数	75%分位数	最大值
Y	0.463	0.399	0.034	0.208	0.583	2.479
Policy	0.077	0.266	0.000	0.000	0.000	1.000
SIZE	22.173	1.176	20.069	21.331	22.820	25.815
LEV	0.386	0.182	0.060	0.240	0.521	0.823
MFEE	0.077	0.050	0.009	0.042	0.097	0.284
INST	0.408	0.247	0.002	0.190	0.609	0.895
INV	0.135	0.082	0.015	0.077	0.172	0.434
CF	0.056	0.064	-0.114	0.017	0.093	0.249
TBQ	2.170	1.334	0.864	1.332	2.494	8.192
DUAL	0.330	0.470	0.000	0.000	1.000	1.000

^①具体测算方式为 ln(365/库存周转率)。
^②资料来源：Wind 数据库，<https://www.wind.com.cn/portal/zh/EDB/index.html> (访问日期 2026-05-20)；CNRDS 数据库，<https://www.cnrds.com/Home/Index> (访问日期 2026-05-20)；CSMAR 数据库，<https://data.csmar.com/> (访问日期 2026-05-20)。

四、实证结果

(一) 基准回归

表 2 汇报了基准回归结果，其中列(1)至列(3)分别为基于双重机器学习模型的神经网络、套索回归和弹性网络算法使用 1：4 的样本分割比例对模型式(1)和模型式(2)进行预测求解的估计结果。可以看出，在采用多种机器学习算法下，处置变量的估计系数均显著为正，列(4)交错双重差分的估计结果仍然支持原结论。以上结果均表明，西部陆海新通道建设能够提升企业的技术追赶水平，该结论验证了假说 1。

表 2 基准回归结果

项目	Y			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Policy	0.133 ^{***} (0.024)	0.060 ^{***} (0.011)	0.060 ^{***} (0.011)	—
DID	—	—	—	0.060 ^{***} (0.012)
控制变量	是	是	是	是
企业固定	是	是	是	是
年份固定	是	是	是	是
观测值	16 540	16 540	16 540	16 540

注：括号内为稳健标准误，*、** 和 *** 分别表示估计系数在 10%、5% 和 1% 的水平上显著。下表同。

(二) 稳健性检验

1. 事前趋势及安慰剂检验

本文利用事件研究法，检验政策事前趋势及动态效应。考虑到交错双重差分模型中可能存在处置效应的异质性影响，使事前趋势检验不稳健(蒋金荷和黄珊，2024)，本文借鉴李培等(2025)的做法，采用基于堆叠双重差分的事前趋势及动态效应检验方法。结果表明，在政策发生之前，回归系数与零无显著差异，即通过了事前趋势检验。此外，为了确保研究结果的稳健性，本文对样本进行 500 次随机抽样的安慰剂检验。结果表明，500 次抽样的系数值均接近 0，整体呈正态分布，且与基准回归结果存在显著差异，表明本文基准回归较稳健^①。

2. 内生性处理

西部陆海新通道建设与企业技术追赶之间可能存在内生性问题：一方面，囿于数据可得性，难免存在遗漏变量问题；另一方面，西部陆海新通道的建设可能对地

^①因篇幅所限，基于异质性处理效应的事前趋势检验、安慰剂检验结果备索。凡备索资料均可登录对外经济贸易大学学术刊物编辑部网站“在线阅读”栏目查询、下载。

区技术、资源禀赋等有一定要求，进而产生反向因果问题。因此，本文借鉴张涛和李均超(2023)的做法，设置如下模型以缓解内生性问题：

$$Y_{it} = \theta_0 Policy_{it} + g(X_{it}) + \varepsilon_{it} \tag{5}$$

$$IV_{it} = m(X_{it}) + \mu_{it} \tag{6}$$

式(5)和式(6)中， IV_{it} 为 $Policy_{it}$ 的工具变量，借鉴吕越等(2018)的做法，以城市平均海拔构造西部陆海新通道建设的工具变量^①。该工具变量的合理性在于，西部陆海新通道建设位于中国西部地区，海拔普遍较高。此外，海拔属于自然条件，与企业技术追赶无直接关联，满足工具变量相关性与外生性要求。估计结果如表 3 列(1)所示，处置变量的系数显著为正，表明在缓解内生性问题后，本文基准回归结果依然具备稳健性。

3. 更换被解释变量

借鉴孙浦阳和刘伊黎(2020)的做法，以 LP 法测算的企业生产率水平重新计算企业技术追赶水平(Y2)，采用双重机器学习估计。结果如表 3 列(2)所示，处置变量系数依然显著为正，表明本文核心结论不受变量测算方式的干扰。

4. 重设双重机器学习模型

为了提高核心结论的稳健性，本文对样本分割比例进行重设：一是将分割比例由 1：4 调整为 1：3 与 1：5 后重新进行预测，二是将双重机器学习模型构建为更具一般性的交互式模型。用于分析的主回归与辅助回归变更如下：

$$Y_{it} = g(Policy_{it}, X_{it}) + \varepsilon_{it} \tag{7}$$

$$Policy_{it} = m(X_{it}) + \mu_{it} \tag{8}$$

交互式模型获得处置效应的估计系数为：

$$\check{\theta}_1 = E[g(Policy_{it} = 1, X_{it}) - g(Policy_{it} = 0, X_{it})] \tag{9}$$

重设双重机器学习模型后的估计结果如表 3 列(3)至列(5)所示。处置变量的估计系数均显著为正，进一步验证了本文核心结论的稳健性。

表 3 稳健性检验

项目	Y	Y2	Y	Y	Y	Y
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Policy	0.260 *** (0.031)	0.023 *** (0.003)	0.100 *** (0.022)	0.132 *** (0.025)	0.166 *** (0.003)	0.146 *** (0.025)
其他政策变量	—	—	—	—	—	是
控制变量	是	是	是	是	是	是
企业固定	是	是	是	是	是	是
年份固定	是	是	是	是	是	是
观测值	16 540	16 540	16 540	16 540	16 540	16 540

①以城市平均海拔与西部陆海新通道的政策实施时间趋势构造交互项。

5. 排除其他政策干扰

为了控制其他政策对本文核心结论的干扰，本文进一步在基准回归中，纳入“宽带中国”和“一带一路”政策哑变量。结果如表 3 列(6)所示，处置变量的系数显著为正，表明在排除其他政策干扰之后，本文核心结论依然稳健。

(三) 机制检验

前文指出，西部陆海新通道建设能够通过创新提升效应、资源整合效应推动企业技术追赶。本文借鉴江艇(2022)的做法，进行机制检验。同时，为了确保机制路径的稳健性，本文还采取 OLS 的方法进行传统中介效应检验，结果如表 4 所示。

(1)创新提升效应方面，借鉴曹春方和张超(2020)的做法，以企业创新质量作为机制变量并进行估计，估计结果如表 4 列(1)至列(3)所示。列(1)为 DML 估计结果，处置变量的估计系数在 5%的水平上显著为正。进一步地，列(2)和列(3)为 OLS 估计结果，处置变量与机制变量系数均显著为正，且通过了 Sobel 检验，表明西部陆海新通道建设能够提升沿线企业的创新质量，进而提升企业技术追赶能力。该结论验证了假说 2。可能原因在于，西部陆海新通道提升沿线企业创新质量能够拓宽企业知识吸收路径，为企业技术追赶提供动力。

表 4 机制检验

项目	创新提升效应			资源整合效应		
	DML	OLS		DML	OLS	
	M1	M1	Y	M2	M2	Y
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Policy	0.041 ** (0.019)	0.060 *** (0.020)	0.059 *** (0.012)	-0.088 *** (0.018)	-0.094 *** (0.016)	0.051 *** (0.012)
M1	—	—	0.013 ** (0.005)	—	—	—
M2	—	—	—	—	—	-0.086 *** (0.011)
控制变量	是	是	是	是	是	是
企业固定	是	是	是	是	是	是
年份固定	是	是	是	是	是	是
Sobel-Z	—	2.062 **		—	6.402 ***	
观测值	16 540	16 540	16 540	16 540	16 540	16 540

(2)资源整合效应方面，借鉴张树山等(2023)的做法，以企业供应链效率作为机制变量并进行估计，估计结果如表 4 列(4)至列(6)所示。列(4)为 DML 估计结

果, 处置变量的估计系数在 1% 的水平上显著为负。进一步地, 列(5)和列(6)为 OLS 估计结果, 处置变量与机制变量系数均具备统计上的显著性, 且通过了 Sobel 检验, 表明西部陆海新通道建设能够提高企业的供应链效率, 进而有利于企业技术追赶。该结论验证了假说 3。可能的原因是, 西部陆海新通道推动现代化交通体系建设, 可以促进生产要素的跨区域高效流动, 有利于稳定企业供应链关系, 促使资源整合与技术外溢, 提高企业技术追赶能力。

(四) 异质性分析

(1) 在城市层面, 对于不同类型城市的企业而言, 西部陆海新通道对企业技术追赶水平的提升效应可能存在差异。相较于非资源型城市, 资源型城市的企业依托本地资源优势形成了相对稳定的产业格局与市场生态, 市场拓展与技术升级的紧迫性较弱; 而非资源型城市的企业缺乏天然资源支撑, 需主动通过技术创新突破发展瓶颈, 以提升核心竞争力并抢占更广阔的市场份额, 对技术升级的需求更为迫切。西部陆海新通道建设能够为非资源型城市的企业提供更便捷的跨区域资源整合渠道与更广阔的外部市场空间, 进而加速其技术追赶进程。表 5 列(1)和列(2)的结果显示, 在非资源型城市组别中^①, 政策变量估计系数具备显著性。这表明西部陆海新通道建设能够显著提升非资源型城市企业的技术追赶水平。

(2) 在行业层面, 对于技术密集型行业与资本密集型行业而言, 西部陆海新通道对企业技术追赶水平的提升效应可能更明显。其中, 技术密集型行业的核心竞争力源于持续的技术创新与研发投入, 对先进技术具有高度依赖性, 而西部陆海新通道能够降低创新要素跨境流动的成本与时间壁垒, 促进企业更便捷地获取国际前沿技术与资源, 加速融入全球高端产业链, 进而推动企业技术追赶进程; 资本密集型行业的发展依赖大规模资本投入与高效的跨境资源配置, 对物流效率与要素流动便利性要求较高, 西部陆海新通道可有效降低大宗商品与生产资料的跨境运输成本, 缩短供应链周期, 助力企业整合全球资本与生产资源, 为技术研发与设备升级提供有力支撑, 从而推动技术追赶进程; 劳动密集型行业长期依赖低成本劳动力获取竞争优势, 生产技术相对成熟, 对技术创新的需求较弱, 因此其技术追赶水平受西部陆海新通道影响较小。如表 5 列(3)至列(5)所示, 技术密集型行业、资本密集型行业估计系数显著为正, 而劳动密集型行业的估计系数不显著。这表明西部陆海新通道建设能够提升技术密集型行业和资本密集型行业的企业技术追赶水平, 对劳动密集型行业的企业技术追赶水平提升有限。

(3) 在企业层面, 对于高竞争程度企业而言, 西部陆海新通道对企业技术追赶水平的提升效应可能更明显。高竞争程度的企业面临更为激烈的市场竞争压力, 对技术创新的需求更为迫切, 以维持或提升市场地位, 而西部陆海新通道建设能够为其提供更广阔的市场空间与更便捷的资源获取渠道, 进而推动技术追赶进程。相较

^①依据国务院印发的《全国资源型城市可持续发展规划(2013—2020年)》, 将样本分为资源型城市与非资源型城市。

于中小型企业，大型企业通常具备更强的资金实力以及更完善的研发体系，能够更有效地利用西部陆海新通道带来的机遇，整合内外部资源，推动技术创新与升级，进而实现企业技术追赶。如表 5 列(6)至列(9)所示，高竞争程度企业与大型企业的估计系数显著为正，而低竞争程度企业与中小型企业的估计系数不具备显著性。这表明西部陆海新通道建设的技术追赶效应在高竞争程度企业与大型企业中更为明显^①。

表 5 异质性分析结果

项目	城市异质性		行业异质性			企业异质性			
	资源型	非资源型	劳动密集型	技术密集型	资本密集型	低竞争程度	高竞争程度	中小型企业	大型企业
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
<i>Policy</i>	-0.010 (0.034)	0.111 *** (0.023)	0.026 (0.780)	0.032 ** (0.012)	0.095 *** (0.022)	0.058 (0.036)	0.040 *** (0.013)	0.029 (0.019)	0.111 *** (0.031)
控制变量	是	是	是	是	是	是	是	是	是
企业固定	是	是	是	是	是	是	是	是	是
年份固定	是	是	是	是	是	是	是	是	是
观测值	1 726	14 814	2 730	8 362	2 610	7 253	9 287	9 249	7 291

五、拓展性分析——国际化扩张视角下的企业高质量出海效应检验

基于前文研究，本文充分论证了西部陆海新通道对企业技术追赶的影响，同时分析了基于城市、行业及企业特征的差异性。然而，仍有与本文相关的问题值得探讨。邹益民等(2024)、梁贺等(2025)研究表明，企业技术进步有利于企业突破技术封锁，为企业国际化扩张提供动力，助力企业高质量出海。西部陆海新通道使得企业技术追赶水平提升，可能会加速沿线企业进行国际化扩张，助推企业高质量出海。为了验证上述推断，本文借鉴田曦和王晓敏(2019)的做法，基于深度和广度测算企业国际化速度。其中，基于深度的企业国际化速度的测算方式为： $DE = \text{企业海外子公司数目} / (\text{当前年份} - \text{第一次对外投资年份})$ ，基于广度的企业国际化速度的测算方式为： $SC = \text{企业在海外投资的东道国数目} / (\text{当前年份} - \text{第一次对外投资年份})$ ， DE 与 SC 的数值越大，表示企业国际化速度越快。

进一步地，本文借鉴胡耀锋(2025)的做法，将政策变量与被解释变量的交互项作为处置变量纳入基准模型，并控制政策变量与被解释变量进行估计。表 6

^①以企业勒纳指数与企业规模的均值，将样本分为高竞争程度企业与低竞争程度企业、中小型企业与大型企业。

列(1)和列(2)的结果显示，处置变量的估计系数均显著为正，表明无论在国际化扩张的深度还是广度层面，西部陆海新通道建设均能通过提升企业技术追赶加速企业国际化扩张速度，推动企业高质量出海。西部陆海新通道能够通过创新质量提升、供应链效率优化，系统性推动企业技术追赶，使企业在相关领域缩小与国际先进水平之间的差距。技术能力的质变则成为企业跨境扩张的有力支撑，降低了市场进入门槛，增强了企业市场话语权，最终驱动企业国际扩张速度的跃升，助力中国企业深度融入全球价值链高端环节，推动企业高质量出海。

表 6 基于企业国际化速度的效果检验

项目	国际化深度	国际化广度
	(1)	(2)
<i>Policy</i> × <i>Y</i>	0. 879 *** (0. 273)	0. 509 *** (0. 176)
<i>Policy</i>	是	是
<i>Y</i>	是	是
控制变量	是	是
企业固定	是	是
年份固定	是	是
观测值	16 540	16 540

六、结论与政策启示

(一)研究结论

本文基于 2014—2023 年中国 A 股制造业上市公司数据，运用双重机器学习模型系统考察了西部陆海新通道建设对企业技术追赶的影响及其作用机制，研究结果表明，西部陆海新通道建设显著提升了沿线企业技术追赶水平。该结论在经过一系列稳健性检验后依然成立。机制分析表明，西部陆海新通道通过两条渠道促进企业技术追赶：一是创新提升效应，表现为西部陆海新通道建设显著提高了企业创新质量，为企业核心技术突破与商业化转化提供动力；二是资源整合效应，表现为西部陆海新通道建设提升了企业供应链效率，加速了企业技术知识跨组织流动与市场响应速度，提升企业资源整合能力。异质性分析表明，西部陆海新通道建设的技术追赶效应在特定主体下更为突出。西部陆海新通道对非资源城市内企业技术追赶的提升效应更为明显；技术密集型行业与资本密集型行业受益显著，而劳动密集型行业

则未呈现统计显著性；高竞争程度企业与大型企业凭借更强的资源整合能力与研发投入力度，技术追赶效果更为明显。拓展性分析表明，西部陆海新通道建设在提升企业技术追赶水平的同时，显著加速了企业国际化扩张速度，基于广度和深度两个维度的国际化扩张均呈现显著的正向效应，表明技术能力提升为企业国际化扩张，以及企业高质量出海提供有力支撑。

（二）理论贡献

尽管学界对企业技术追赶的影响因素做了诸多探讨，但对于跨区域通道建设对企业技术追赶的影响研究仍相对有限。此外，西部陆海新通道作为国家重点战略，相关研究多集中在宏观视角，缺少对企业微观主体行为影响的考察。基于此，本文考察了西部陆海新通道对企业技术追赶的影响，并进一步考察了对企业国际化扩张速度的影响。本文的边际贡献在于：一是丰富了西部陆海新通道建设的微观效应研究维度。既有关于西部陆海新通道的研究多聚焦于宏观经济增长、区域对外开放等层面（丛晓男，2021；陈万灵等，2024），对微观企业行为影响及内在逻辑探讨仍然不足。本文聚焦于对企业技术追赶行为的影响，揭示了西部陆海新通道通过降低技术流动壁垒、搭建跨境资源对接平台等方式推动企业技术追赶的内在机制，填补了西部陆海新通道微观经济效应研究在技术追赶领域的不足。二是拓展了企业技术追赶影响因素研究的宏观战略视角。既有研究多从产业政策（戴魁早等，2024）、信贷政策（金祥义和孙梦玲，2024）、企业自身国际化行为（Aghion等，2024）等中观和微观层面探讨企业技术追赶的驱动因素，对于国家层面“基础设施建设”这一宏观战略如何作用于微观企业技术追赶的关注不足。本文将西部陆海新通道这一国家战略纳入企业技术追赶影响因素的分析中，构建了“基础设施互联互通—企业技术追赶”的分析框架，论证了宏观基础设施建设如何激发后发优势，为后发企业突破地理约束、实现技术追赶提供支撑，拓展了既有研究对企业技术追赶外部驱动因素的传统认知边界，为企业实现技术进步以及缩小与世界前沿技术差距的相关研究提供了新的视角。三是进一步完善了西部陆海新通道影响企业技术追赶的经济后果研究。本文不仅考察了西部陆海新通道对企业技术追赶的直接影响，还进一步探究了技术追赶对企业国际化扩张的传导效应，揭示了“通道建设—技术追赶—高质量出海”的作用链条，既丰富了企业技术追赶的经济后果研究，也为理解国家战略如何助力企业融入全球价值链提供了更完整的理论解释。

（三）政策启示

结合西部陆海新通道建设的实践需求，形成以下政策启示：一是持续深化西部陆海新通道基础设施互联互通。一方面，加快完善多式联运体系，重点推进铁路、港口、物流枢纽等关键节点建设，进一步缩短货物运输时间与降低物流成本，扩大西部陆海新通道对中西部腹地的辐射范围，特别是加强对非核心城市的覆盖，破解后发企业技术锁定困境。另一方面，推动与沿线国家的规则对接，建立统一的通关便利化标准、技术认证体系与知识产权保护机制，降低企业跨境技术合作与要素流

动的制度性成本,为技术知识溢出与创新要素整合创造良好环境。二是强化创新质量提升与供应链效率优化机制的联动作用。鼓励企业将西部陆海新通道带来的贸易收益反哺创新投入,促进国际先进技术成果转化落地。支持企业依托西部陆海新通道优化供应链布局,推动上游和下游企业集聚发展,提升产业链韧性与技术外溢效率。借助西部陆海新通道政策,吸引优质资源向西部流动,夯实后发企业的资源基础。三是实施差异化政策支持,精准发挥西部陆海新通道对技术追赶的促进效应。针对城市层面,优先在非资源城市布局延伸项目,鼓励企业利用政策红利学习国际先进技术;针对行业层面,加大对技术密集型行业与资本密集型行业的倾斜力度,设立专项研发基金支持企业参与国际技术联盟,同时引导劳动密集型行业通过西部陆海新通道融入全球价值链中、高端环节,倒逼其技术升级;针对企业层面,建立基于竞争程度与规模的分类扶持机制,对高竞争企业与大型企业,支持其构建全球研发网络;对中小企业,则通过搭建产学研合作平台与技术共享联盟,提升其技术吸收能力。四是以西部陆海新通道建设为纽带,推动企业技术追赶与国际化扩张。鼓励具备技术优势的企业通过西部陆海新通道布局海外研发中心与生产基地,利用国际市场反馈迭代技术方案;支持企业牵头组建跨国技术联盟,参与国际标准制定,提升企业全球技术话语权,助力企业高质量出海。

[参考文献]

- [1]曹春方,张超.产权权利束分割与国企创新——基于中央企业分红权激励改革的证据[J].管理世界,2020,36(9):155-168.
- [2]陈万灵,陈金源,温可仪.参建通道经济能促进欠发达地区对外开放吗——来自西部陆海新通道的经验证据[J].国际贸易问题,2024(1):105-121.
- [3]陈万灵,陈金源,温可仪.国际贸易通道建设对创新质量的影响——来自西部陆海新通道的经验研究[J].改革,2025(4):101-118.
- [4]丛晓男.西部陆海新通道经济影响及其区域协作机制[J].中国软科学,2021(2):65-78.
- [5]戴魁早,陈阿丽,杨新宇.制造业发展战略、要素市场一体化与技术追赶[J].财贸经济,2024,45(11):73-90.
- [6]顾雪芹.国际交通运输通道对城市资源配置效率的影响:基于中欧班列开通的准自然试验[J].世界经济研究,2024(10):121-134+137.
- [7]何志毅,吴柯,叶晨,等.全球产业结构与中国产业实力——基于全球上市公司数据的中国产业发展专题研究报告[J].南开管理评论,2025,28(4):196-208.
- [8]胡耀锋.数据集团能否提高制造业出口竞争力——基于双重机器学习的因果推断[J].国际贸易问题,2025(7):20-38.
- [9]黄阳华,吕铁.深化体制改革中的产业创新体系演进——以中国高铁技术赶超为例[J].中国社会科学,2020(5):65-85+205-206.
- [10]吉赞,杨青.高铁开通能否促进企业创新:基于准自然实验的研究[J].世界经济,2020,43(2):147-166.
- [11]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.
- [12]蒋金荷,黄珊.贸易新业态对绿色技术创新的影响研究——来自跨境电商综合试验区政策的证据[J].数量经济技术经济研究,2024,41(12):133-154.

- [13] 蒋仁爱, 杨圣豪, 温军. 高铁开通与经济高质量发展——机制及效果[J]. 南开经济研究, 2023 (7): 70-89.
- [14] 金祥义, 孙梦玲. 绿色信贷推动了企业技术追赶吗[J]. 上海财经大学学报, 2024, 26(5): 60-74.
- [15] 李包庚. 中国式现代化对现代性的超越[J]. 中国社会科学, 2025 (5): 17-35+204-205.
- [16] 李培, 蔡竹欣, 许文超. 总量目标型专项转移支付项目的执行偏向研究——以退耕还林工程为例[J]. 财政经济, 2025, 46(3): 23-40.
- [17] 梁贺, 赵睿, 杨淑珺. 数字化转型、供应链传递与企业跨国投资联动[J]. 国际贸易问题, 2025 (1): 87-103.
- [18] 刘威, 高小莉. 跨国并购、全球创新网络嵌入与技术影响力[J]. 世界经济研究, 2025 (6): 53-67+135-136.
- [19] 刘友金, 张颖斌, 蔡翔. 从技术鸿沟到技术追赶: 数字经济发展效应研究——来自“一带一路”沿线国家的证据[J]. 经济研究, 2024, 59(11): 192-208.
- [20] 吕越, 盛斌, 吕云龙. 中国的市场分割会导致企业出口国内附加值率下降吗[J]. 中国工业经济, 2018 (5): 5-23.
- [21] 马光荣, 程小萌, 杨恩艳. 交通基础设施如何促进资本流动——基于高铁开通和上市公司异地投资的研究[J]. 中国工业经济, 2020 (6): 5-23.
- [22] 史丹, 叶云岭, 于海潮. 双循环视角下技术转移对产业升级的影响研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2023, 40(6): 5-26.
- [23] 孙林, 陈霜. 中欧班列开通、贸易网络效应与中国企业出口韧性[J]. 国际贸易问题, 2023 (10): 71-89.
- [24] 孙鹏, 韩松宸. 从“货畅其流”到“物尽其用”: 西部陆海新通道对企业产能利用率的影响研究[J/OL]. 南开管理评论, 2025-11-24[2026-05-20]. <https://link.cnki.net/urlid/12.1288.F.20251124.1006.002>.
- [25] 孙鹏, 韩松宸, 黄波. 通道建设与企业供应链效率——基于西部陆海新通道建设的准自然实验[J]. 国际贸易问题, 2025 (9): 56-74.
- [26] 孙浦阳, 刘伊黎. 企业客户贸易网络、议价能力与技术追赶——基于贸易网络视角的理论与实证检验[J]. 经济研究, 2020, 55(7): 106-122.
- [27] 田曦, 王晓敏. 企业国际化速度与企业绩效——高管过度自信与海外背景的影响[J]. 国际商务——对外经济贸易大学学报, 2019 (3): 142-156.
- [28] 王雄元, 卜落凡. 国际出口贸易与企业创新——基于“中欧班列”开通的准自然实验研究[J]. 中国工业经济, 2019 (10): 80-98.
- [29] 肖兴志, 李少林. 大变局下的产业链韧性: 生成逻辑、实践关切与政策取向[J]. 改革, 2022 (11): 1-14.
- [30] 余泳泽, 潘妍. 高铁开通缩小了城乡收入差距吗——基于异质性劳动力转移视角的解释[J]. 中国农村经济, 2019 (1): 79-95.
- [31] 张树山, 谷城, 张佩雯, 等. 智慧物流赋能供应链韧性提升: 理论与经验证据[J]. 中国软科学, 2023 (11): 54-65.
- [32] 张涛, 李均超. 网络基础设施、包容性绿色增长与地区差距——基于双重机器学习的因果推断[J]. 数量经济技术经济研究, 2023, 40(4): 113-135.
- [33] 张艺, 陈凯华, 周志勇. 后发国家产业核心技术追赶的产学研合作创新机制——基于中国高铁产业的案例分析[J]. 管理世界, 2024, 40(11): 20-48.
- [34] 赵黎明, 陈妍庆. 创新存量、技术互补性与跨国并购技术创新绩效[J]. 科学学与科学技术管理, 2019, 40(2): 68-83.

- [35] 赵炎, 王琦, 郑向杰. 网络邻近性、地理邻近性对知识转移绩效的影响[J]. 科研管理, 2016, 37(1): 128-136.
- [36] 郑爱琳, 蓝海林. 后发企业复杂技术追赶战略——多重制度逻辑视角的双案例纵向对比分析[J]. 科学学研究, 2025, 43(2): 371-381.
- [37] 周学仁, 张越. 国际运输通道与中国进出口增长: 来自中欧班列的证据[J]. 管理世界, 2021, 37(4): 52-63+102+64-67.
- [38] 邹益民, 宣珂, 茆安然, 等. 双重融资约束下技术创新能力对企业国际化的影响研究[J]. 科研管理, 2024, 45(12): 29-36.
- [39] AGHION P, BERGEAUD A, LEQUIEN M, et al. The Heterogeneous Impact of Market Size on Innovation: Evidence from French Firm-level Exports[J]. Review of Economics and Statistics, 2024, 106(3): 608-626.
- [40] CHERNOZHUKOV V, CHETVERIKOV D, DEMIRER M, et al. Double/Debiased Machine Learning for Treatment and Structural Parameters[J]. The Econometrics Journal, 2018, 21(1): C1-C68.
- [41] COHEN W M, LEVINTHAL D A. Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation[J]. Administrative Science Quarterly, 1990, 35(1): 128-152.
- [42] DI MARIA E, DE MARCHI V, GALEAZZO A. Industry 4.0 Technologies and Circular Economy: The Mediating Role of Supply Chain Integration[J]. Business Strategy and the Environment, 2022, 31(2): 619-632.
- [43] GERSCHENKRON A. Economic Backwardness in Historical Perspective[M]. Cambridge: Harvard University Press, 1962.
- [44] HUANG K G, JIA N, GE Y. Forced to Innovate? Consequences of United States' Anti-dumping Sanctions on Innovations of Chinese Exporters[J]. Research Policy, 2024, 53(1): 104899.
- [45] KIM J, LEE K. Local-Global Interface as a Key Factor in the Catching Up of Regional Innovation Systems: Fast versus Slow Catching Up among Taipei, Shenzhen, and Penang in Asia[J]. Technological Forecasting and Social Change, 2022, 174: 121271.
- [46] LI Y, JI Q, ZHANG D. Technological Catching Up and Innovation Policies in China: What is behind this Largely Successful Story[J]. Technological Forecasting and Social Change, 2020, 153: 119918.
- [47] LUO Y, TUNG R L. International Expansion of Emerging Market Enterprises: A Springboard Perspective[J]. Journal of International Business Studies, 2007, 38(4): 481-498.
- [48] LUO Y, WITT M A. Springboard MNEs under De-globalization[J]. Journal of International Business Studies, 2022, 53(4): 767-780.
- [49] MA L, NIU D, SUN W. Transportation Infrastructure and Entrepreneurship: Evidence from High-speed Railway in China[J]. China Economic Review, 2021, 65: 101577.
- [50] MAO J, TANG S, XIAO Z, et al. Industrial Policy Intensity, Technological Change, and Productivity Growth: Evidence from China[J]. Research Policy, 2021, 50(7): 104287.
- [51] MATHEWS J A. Dragon Multinationals: New Players in 21st Century Globalization[J]. Asia Pacific Journal of Management, 2006, 23(1): 5-27.
- [52] MIAO Y, SALOMON R M, SONG J. Learning from Technologically Successful Peers: The Convergence of Asian Laggards to the Technology Frontier[J]. Organization Science, 2021, 32(1): 210-232.
- [53] OSADCHYI N, SCHMIDT W, WU J. The Bullwhip Effect in Supply Networks[J]. Management Science, 2021, 67(10): 6153-6173.

The Construction of the New International Land-Sea Trade Corridor and Enterprise Technology Catch-up —Causal Inference Based on Double Machine Learning

HAN Songchen¹, SUN Peng¹, LIU Xiangyue²

(1. International Business School, Hainan University, Haikou, Hainan, 570228;

2. Institute of Industrial Economics, Jinan University, Guangzhou, Guangdong, 510632)

Abstract: As a major strategic project for international corridor construction, the New International Land-Sea Trade Corridor has a profound impact on enterprises along the route to achieve technological catch-up and narrow the gap with the world's cutting-edge technological level. Based on the data of Chinese A-share manufacturing listed companies from 2014 to 2023, this paper used the double machine learning model to deeply investigate the impact of the construction of the New International Land-Sea Trade Corridor on enterprise technology catch-up. The research results show that the construction of the New International Land-Sea Trade Corridor can significantly promote the technological catch-up of enterprises along the route, mainly through two paths: promoting the improvement of the innovation quality of enterprises along the corridor and optimizing the efficiency of the supply chain; Heterogeneity analysis shows that the promotion effect of technology catch-up is more obvious for enterprises located in non-resource-based cities, enterprises in technology-intensive and capital-intensive industries, enterprises with high competition intensity and large-scale enterprises; Extended analysis shows that the construction of the New International Land-Sea Trade Corridor has accelerated the depth and breadth of enterprises' international expansion by improving the level of enterprise technology catch-up, and effectively promoted the high-quality "going global" of enterprises. This paper evaluates the economic effect of the New International Land-Sea Trade Corridor from a micro perspective, and provides theoretical reference and policy suggestions for realizing enterprise technology catch-up and promoting enterprises' high-quality "going global".

Keywords: New International Land-Sea Trade Corridor; Enterprise Technology Catch-up; Double Machine Learning; High-quality "Going Global"

(责任编辑 刘建昌)