

双循环视角下技术转移与制造业空间集聚研究

叶云岭

(中国社会科学院工业经济研究所, 北京 100006)

摘要: 技术转移作为促进创新链和产业链深度融合发展的关键纽带, 对于加快制造业集聚发展具有重要作用。采用数据挖掘技术获取 2009—2019 年中国 283 个地级及以上城市发明专利和实用新型专利转让详情数据, 从国内、国际双重视角出发, 全面考察技术转移对制造业集聚的作用效果。研究发现: 国内技术转入带动本地区制造业集聚并抑制邻近地区制造业集聚, 国内技术转出抑制本地区制造业集聚, 国际技术转入促进本地区和邻近地区制造业集聚, 国际技术转出带动本地区制造业集聚并抑制邻近地区制造业集聚; 分区域来看, 国内技术转入带动中部、西部、东北地区制造业集聚, 国内技术转出抑制东部、中部地区制造业集聚, 国际技术转入带动东部、中部、西部、东北地区制造业集聚, 国际技术转出促进东部、中部地区制造业集聚; 劳动力流动的促进效应表明, 劳动力流动可以强化国内技术转入、国际技术转入、国际技术转出对制造业集聚的带动效果和国内技术转出对制造业集聚的抑制作用。以上结论为新发展格局下完善技术转移体系与促进制造业集聚发展提供理论基础与实践依据。

关键词: 技术转移; 制造业集聚; 劳动力流动; 空间溢出效应

中图分类号: F124.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1005-0566(2023)09-0202-12

Research on technology transfer and manufacturing spatial agglomeration from the perspective of dual circulation

YE Yunling

(Institute of Industrial Economics, Chinese Academy of Social Sciences, Beijing 100006, China)

Abstract: As a key link to promote the deeply integrated development of innovation chain and industrial chain, technology transfer plays an important role in accelerating the agglomeration development of manufacturing. The study adopted data mining to obtain detailed data of invention patent and utility model patent transfer in 283 cities in China from 2009 to 2019, and the influence of technology transfer on manufacturing agglomeration was investigated from both domestic and international perspectives. The results indicate that: Domestic technology transfer-in drives the agglomeration of manufacturing industries in this region and suppresses the agglomeration of manufacturing industries in neighboring regions, domestic technology transfer-out suppresses the agglomeration of manufacturing industries in this region, international technology transfer-in promotes the agglomeration of manufacturing industries in this region and neighboring regions, and international technology transfer-out drives the agglomeration of manufacturing industries in this region and suppresses the agglomeration of manufacturing industries in neighboring regions; From a regional perspective,

收稿日期: 2022-10-30 **修回日期:** 2023-09-09

基金项目: 国家自然科学基金专项项目“面向碳中和的中国经济转型模式构建研究”(72140001); 中国社会科学院博士后创新项目“双碳目标与中国制造业高质量发展研究”。

作者简介: 叶云岭(1990—), 男, 中国社会科学院工业经济研究所助理研究员, 经济学博士, 研究方向为区域经济。

domestic technology transfer-in drives the agglomeration of manufacturing industries in the central, western, and northeastern regions, while domestic technology transfer-out suppresses the agglomeration of manufacturing industries in the eastern and central regions. International technology transfer-in drives the agglomeration of manufacturing industries in the eastern, central, western, and northeastern regions, while international technology transfer-out promotes the agglomeration of manufacturing industries in the eastern and central regions; The promotion effect of labor mobility indicates that labor mobility can strengthen the driving effect of domestic technology transfer-in, international technology transfer-in, and international technology transfer-out on manufacturing agglomeration, as well as the inhibitory effect of domestic technology transfer-out on manufacturing agglomeration. The above conclusions provide theoretical and practical basis for improving the technology transfer system and promoting the development of manufacturing agglomeration under the new development paradigm.

Key words: technology transfer, manufacturing agglomeration, labor mobility, spatial spillover effect

党的二十大报告对推进科技创新和制造业发展作出重大战略部署,明确指出“提高科技成果转化和产业化水平”“坚持把发展经济的着力点放在实体经济上”。面对当今世界百年未有之大变局,新一轮科技革命和产业变革成为引领未来发展的关键变量。根据熊彼特创新经济学理论,技术创新成果只有得以转移和应用才能发挥价值。技术转移特指通过购买、并购、投资等方式,技术成果由供给者向需求者流动的过程^[1]。作为塑造创新链和产业链的关键纽带,技术转移对于激发创新活力、提升科技水平具有重要意义^[2]。然而,中国长期以来主要通过开展国际技术引进增加国内技术有效供给,对于一些超长周期研发项目缺乏技术沉淀,美国等西方国家单边主义、贸易保护主义抬头,对中国实施技术封锁,导致中国关键核心技术“卡脖子”问题突出。与此同时,制造业是国民经济的支柱产业,也是技术转移的重要载体。然而,美国等西方国家占据高端制造业,陆续颁布实施“重振制造业”计划,发展中经济体依托其低廉的劳动力和资源要素成本优势大力承接制造业转移。面对这种发达国家和发展中经济体“前堵后追”的双向挤压局面,中国面临制造业比重下降的风险,因此引导制造业集聚成为实现经济高质量发展的重要任务。

近年来,中国立足加快构建双循环新发展格局,着力推进技术转移体系建设,稳步提升制造业集聚水平。一方面,遵循科技创新规律和市场经济规律,统筹推进国内技术转移和国际技术转移体系建设,促使技术转移市场得到有序发展,技术

交易日趋活跃,为加快实现高水平科技自立自强提供有力支撑;另一方面,加快先进制造业集聚发展,培育形成新一代信息技术、高端装备、新材料、生物医药等先进制造业集群,使其成为引领区域高质量发展的重要力量。技术转移所带来的技术要素流动和科技成果扩散,会引致技术进步率在不同产业之间存在差异。技术进步快的产业会对技术进步慢的产业发挥替代效应,导致产业在空间上的再分布。于是引出以下问题:技术转移对制造业空间集聚有何影响?国内技术转移与国际技术转移对制造业集聚的作用是否存在差异性?因此,本文从国内、国际双循环视角出发,全面探讨国内技术转入、国内技术转出、国际技术转入、国际技术转出对于制造业集聚的不同影响,并进一步从劳动力流动视角揭示了技术转移对制造业集聚的影响特征,进而为双循环新发展格局下构建互联互通的技术转移网络以及加快推动制造业集聚提出政策建议。

一、文献综述与理论假说

(一)文献综述

1. 技术转移与制造业集聚

技术转移作为促进科技与经济相结合的关键环节,其本质是在市场机制作用下通过科技成果转移转化提高技术要素的配置效率,发挥技术创新的经济效益^[3]。关于技术转移的实证研究,已有文献大多遵循新经济地理学范式,基于复杂网络、空间网络、案例研究等方法,以研发资本流动、科研人员流动、专利转让或技术交易合同数量等为研究对象,从中观尺度分析各地区之间技术转

移的时空分异特征、网络演化结构及其驱动机制^[2,4],或从微观尺度研究高校、科研院所、企业等微观主体之间技术转移现状与产学研协同创新路径^[5]。技术转移影响制造业集聚相关文献主要有两支:一支是技术要素流动对制造业集聚的影响。制造业集聚规模在一定程度上取决于要素流动水平,生产要素的不断积累会引致制造业分布空间再配置,形成制造业集聚现象。技术转移作为一种生产要素的流动,同样具有与其他生产要素流动类似的作用,尤其是在数字经济时代,相比资本、劳动力等传统生产要素,技术要素流动具有更强的渗透性和扩散性,会对制造业集聚产生更加明显的促进作用^[6]。另一支是技术进步对制造业集聚的影响。Forman 等^[7]研究发现专利数量的增长会加剧集聚经济的形成。技术进步和制造业空间格局演变存在互动关系^[8],技术转移所引致的技术进步可以促使企业通过应用新技术、改进生产流程、调整产品结构来获取某一生产环节的比较优势,并且会通过这种技术先发优势发挥增长极效应和知识溢出效应,引致供需结构变动与劳动生产率变革,形成制造业集聚的重要驱动力^[9]。

2. 技术转移、劳动力流动与制造业集聚

劳动力是知识、技术、信息等要素传递与扩散的重要载体,知识、技术、信息与劳动力相匹配才能更好地释放创新红利,因而劳动力流动是一个嵌入技术转移的动态过程^[10]。劳动力流动可能伴随着技术等要素的转移,进而形成前向与后向的循环累积效应,提高地区产业分工与专业化水平。已有研究表明技术转移所引致的技术进步对劳动力流动的作用和方向存在不确定性。Hjort 等^[11]研究发现互联网技术的引入显著促进了非洲就业人数的增加,并且对于不同教育程度的劳动力的影响具有异质性。陈贵富等^[12]研究发现数字技术的应用可以衍生新的就业岗位,并且有助于提升劳动力就业技能,从而对劳动力流动发挥正向作用。然而,技术转移所带来的技术进步所引致的生产设备自动化水平提高,会对从事简单和重复性强的就业岗位产生替代效应,甚至可能对中等复杂劳动的就业岗位产生冲击^[13]。特别是在数字

经济时代,工业机器人的普及会对劳动力尤其是低技能劳动力的就业产生替代效应。企业也会相应地更加重视资本而非劳动力,导致劳动力收入水平下降^[14]。

劳动力流动是经济内生增长的重要引擎^[15]。若劳动力流动存在壁垒,则劳动力市场供给受限,企业无法在劳动力市场获得性价比和工作效率高的员工进而提高生产效率,这不利于制造业集聚。劳动力自由流动有助于拓宽企业招聘渠道,优化劳动力要素供需匹配,扩大就业规模并提高企业的劳动力收入份额。通过不断发挥这种劳动力集聚优势,为制造业企业提供充足的人力资本积累,促进制造业集聚发展^[16]。然而,当劳动力流动程度超出一定临界值时,会引发无序竞争、资源浪费、过度拥挤等现象,各地区可能对劳动力的恶性争夺以及在劳动力保障上“逐底竞争”,造成劳动力供给过剩和劳动力要素配置低效等问题,从而不利于制造业集聚^[17]。

综观已有文献,仍存在以下改进空间:首先,在双循环新发展格局下,剖析国内技术转移、国际技术转移对制造业集聚的差异性影响具有十分重要的政策含义,然而相关研究尚处于空白。其次,已有研究大多以研发资本、研发人员流动表征技术转移,而专利是技术创新的主要载体,可以更加直观地表征技术转移和创新要素流动^[4]。最后,鲜有研究揭示技术转移的经济学内涵,探讨技术转移对制造业空间分布的影响效果。基于此,本文基于专利数据构建 2009—2019 年中国城市层面技术转移数据库,从国内、国际双重视角把握城市技术转移的动态变化特征及其与制造业集聚的关系,并从劳动力流动这一维度揭示技术转移影响制造业集聚的作用效果,为拓展相关研究视角、丰富相关理论以及构建符合制造业发展规律的技术转移体系提供借鉴参考。

(二) 理论假说

1. 技术转移对制造业集聚的影响

随着增长理论的发展,学术界愈发强调技术进步对经济增长的重要性,认为技术差距是造成国家之间经济增长和收入水平差距的重要因素。

从国内技术转移来看,国内技术转入会促使该地区吸纳和应用此技术改善其生产要素配置结构,使其以更加优化的比例和方式投入到生产过程中,在特定生产环节形成比较优势,进而提高生产效率以带动制造业快速集聚。国内技术转入造成该地区技术进步率在不同制造业部门之间存在差异,技术进步快的制造业部门势必会对技术进步慢的制造业部门发挥替代效应,引发制造业分布空间再配置。开展国内技术转出可以直接获得研发收入,增进地区经济增长。技术转出地区为进一步提升技术研发能力而对高技能劳动力、科研工作者产生更大需求,吸引更多高技能劳动力从其他地区向其集中,进而带动该地区制造业集聚。

从国际技术转移来看,随着全球创新网络不断完善,技术进步的独立性假设逐渐被打破,各国技术进步呈现为相互联动的共同演进态势。国际技术转入会引致国外先进技术向该地区集中,通过技术引进消化吸收再创新的“雁行”模式和“干中学”机制迅速在特定生产环节积累技术要素,突破自身技术进步路径,实现技术进步的加速乃至赶超,吸引外资和国际企业不断向其集中^[18]。对于国际技术转出地区而言,技术转让可以扩大该技术的应用范围,延长该技术的使用周期,从而获得更多收益。伴随着国际技术转出,该地区的跨国技术贸易得以增长,跨国公司得以相应扩张,形成该地区制造业进一步集聚的客观基础。更为重要的是,国际专利布局是评价国家创新能力的重要指标,中国正在积极融入国际科技创新网络,开展国际技术转出有助于中国建立全球竞争优势,加强全球生产要素吸附能力,深化和拓展全球业务^[19]。由此可见,国内技术转移与国际技术转移是相互促进的动态过程,二者可以共同推动制造业集聚。基于以上分析,提出研究假说1:国内技术转移、国际技术转移可以带动制造业集聚。

2. 技术转移对制造业集聚的空间溢出效应

技术转移可能由于知识和技术的扩散性和传播性而呈现出空间溢出效应,不仅影响本地区制造业集聚,也会对邻近地区制造业集聚带来影响。从国内技术转移来看,国内技术转入地区通过购

买专利而在短期内实现新技术的产业化应用进而提高生产要素的边际生产率,形成某个制造业部门的比较优势而快速集聚,并通过跨区域协作、区域市场一体化、协同创新带动周围其他地区制造业集聚^[20]。国内技术转出地区基于地理距离、行政区划等考量而优先将技术转让至邻近地区的技术需求方,有助于带动邻近地区制造业集聚。

从国际技术转移来看,国际技术转入地区以引进式模仿创新实现技术进步,缩小与先发达国家的技术差距而带动制造业集聚,这将形成竞争效应,引致邻近地区加大技术引进力度,加快制造业项目建设和招商引资进度。开展国际技术转出的地区一般技术研发实力雄厚,因而有前沿的技术得以向国际技术市场出售。根据技术空间扩散理论,技术创新可以提高劳动生产效率、赋予产品更高的价值,引致技术创新能力较强的地区与周围其他地区存在“位势差”。邻近地区会向创新能力较强的地区进行学习和模仿,造成创新的空间扩散,因此距离创新源较近的地区更易获取和应用新技术以带动制造业集聚。综上所述,技术转移不仅有助于本地区制造业集聚,还可能通过发挥空间溢出效应来带动周围地区制造业集聚。基于以上分析,提出研究假说2:国内技术转移、国际技术转移可以通过空间溢出效应带动周围其他地区制造业集聚。

3. 劳动力流动的促进效应

伴随着改革开放与经济发展,不仅技术得到更好地交流、传播、扩散,同时劳动力也得以更加合理畅通有序地流动。突出表现为大量劳动力由农业部门转移到制造业部门,由欠发达地区转移到发达地区,从边际报酬较低的地区向边际报酬更高的地区转移,这为制造业合理集聚、新型工业化发展提供了充足的劳动力要素供给。劳动力流动是指劳动力在区域之间的迁移,实质是劳动力要素在地区之间的重新配置。劳动力流动的主要原因是不同地区企业雇佣人数与职工工资存在差异,因此就业规模与工资水平可以较好地反映劳动力流动水平^[17]。在拥有更大就业规模的地区,劳动力有更多机会根据其技能和偏好来选择岗

位,从而使劳动力要素得到更大限度的利用与更为合理的配置。工资水平更高的地区会吸引劳动力从工资水平较低的地区向其集中以获取更为丰厚的劳动报酬。

具体地,从国内技术转移来看,国内技术转入地区运用新技术在特定生产环节形成比较优势,创造新的就业岗位和劳动力需求,使得企业生产率得到提高进而带动制造业集聚。若该地区拥有较大的相对就业规模,则拥有更多的劳动力可以用于匹配引进的新技术以实现产业化应用,进而强化技术转入对制造业集聚的正向效应。若该地区相对工资水平较高,则会吸引更多劳动力尤其是高技能劳动力流入,使得新技术与劳动力技能具有更好的适配性,从而加快新技术在制造业生产过程中的应用,强化技术转入对制造业集聚的积极作用。国内技术转出地区出售技术收入会激发更多高技能劳动力、科研人员向该地区集中以获得更优厚的技术劳动报酬,进而有助于制造业集聚。随着国内技术转出地区就业规模扩大,更多高技能劳动力投入到研发工作中。随着工资水平提高,国内技术转出地区对高技能劳动力产生更大的吸引力,引致其进入该地区从事技术研发工作,使得相关研发知识得到扩展,强化该地区技术转出带动制造业集聚的作用效果。

从国际技术转移来看,国际技术转入地区规避研发的高风险而在短期内掌握前沿技术,开发新的产品获得更高利润,进而促使该地区制造业在市场中获得更强的竞争优势。随着国际技术转入地区就业规模不断扩大,企业拥有更多的劳动力雇佣选择以匹配前沿先进技术,加快了制造业向优势环节集中。同时,技术生命周期迭代也会倒逼劳动力不断提高就业技能,在工资水平更高的地区,劳动力提高职业技能的动力更加强烈,这有助于加快新技术在制造业生产过程中的应用,强化国际技术转入对制造业集聚的积极作用。国际技术转出会扩大技术应用范围,延长技术生命周期从而获得更高收益,强化该地区制造业集聚优势。国际技术转出地区若就业规模较大,则拥有更多高端人才拓展技术创新边界,加速技术衍

进化,强化制造业集聚效果。若该地区工资水平较高,则会持续吸引其他地区高技术人才涌入,通过发挥技术与人才协同配置的规模报酬递增效应来强化制造业集聚的动力。基于以上分析,提出研究假说 3:劳动力流动可以强化技术转移对制造业集聚的作用效果。

二、模型构建与变量选择

(一)模型构建

由于制造业集聚可能存在空间相关性,因而选用空间计量模型研究技术转移对制造业集聚的影响。与传统 OLS 面板模型相比,空间滞后模型(SAR)加入了被解释变量的空间滞后项;空间误差模型(SEM)则加入了空间相关的误差项;空间杜宾模型(SDM)则对空间滞后模型与空间误差模型的特征进行了综合,采用空间权重矩阵来表示受邻近空间单元影响的强度。因此,按照 OLS-[SAR 和 SEM]-SDM 这一路径对模型进行检验和设定,建立空间杜宾模型:

$$Agg_{i,t} = \alpha_0 + \delta WAgg_{i,t} + \alpha_1 zr_{i,t} + \alpha_2 zc_{i,t} + \beta X_{i,t} + \theta_1 Wzr_{i,t} + \theta_2 Wzc_{i,t} + \theta_3 WX_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

如果空间杜宾模型所考察空间单元相互影响不存在,只存在单向空间相关,则为相应的 SAR 模型:

$$Agg_{i,t} = \alpha_0 + \delta WAgg_{i,t} + \alpha_1 zr_{i,t} + \alpha_2 zc_{i,t} + \beta X_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

如果空间杜宾模型的空间交互项系数 θ_i 、因变量空间滞后项系数 δ 以及回归系数 $\square_i$ 之间满足 $\theta_i = -\delta \square_i$ 时,则转化为 SEM 模型:

$$\mu_{i,t} = \lambda W\mu_{i,t} + \lambda_{i,t} \quad (3)$$

由于 OLS 模型未考虑区域间的空间相关性,因此上述模型中的空间项系数为 0,可得到相应的 OLS 模型:

$$Agg_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 zr_{i,t} + \alpha_2 zc_{i,t} + \beta X_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

式(1)~式(4)中, $Agg_{i,t}$ 为被解释变量制造业集聚水平; $zr_{i,t}$ 和 $zc_{i,t}$ 为解释变量,分别代表技术转入与技术转出,可进一步细分为国内技术转入 $Gzr_{i,t}$ 、国内技术转出 $Gzc_{i,t}$ 、国际技术转入 $Fzr_{i,t}$ 、国际技术转出 $Fzc_{i,t}$; W 为空间权重矩阵; α_0 、 α_1 、 α_2 、 β

为相应变量的回归系数; $X_{i,j}$ 为一系列控制变量; $\mu_{i,t}$ 和 $\varepsilon_{i,t}$ 是服从独立同分布的扰动项。

(二) 变量选择

1. 制造业集聚水平

借鉴产业梯度系数概念,采用城市制造业区位商与劳动生产率的乘积测算城市制造业集聚水平,弥补了区位商方法中劳动生产率均等假设可能造成的误差,公式如下:

$$Agg_{i,t,k} = Lq_{i,t,k} \times Por_{i,t,k} = \left[\left(\frac{Ln_{i,t,k}}{\sum_{k=1}^m Ln_{i,t,k}} \right) / \left(\frac{\sum_{i=1}^n Ln_{i,t,k}}{\sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^m Ln_{i,t,k}} \right) \right] \times \frac{G_{i,t,k}}{Ln_{i,t,k}} \quad (5)$$

式(5)中, i 为城市, t 为时间, k 为行业, $Ln_{i,t,k}$ 为行业单位从业人数, $G_{i,t,k}$ 为行业产值, n 为城市个数, m 为行业个数。

2. 技术转移

专利转让是技术转移的主要形式和载体,数据易于获取且较为完整^[4]。因此,采用专利转让数据衡量国内技术转入(G_{zr})、国内技术转出(G_{zc})、国际技术转入(F_{zr})、国际技术转出(F_{zc})。

3. 控制变量

参考文献[21],选取以下可能影响技术转移与制造业集聚的控制变量:政府研发支出,采用政府科技经费支出占GDP的比重来衡量;经济发展水平,采用经过价格平减的实际人均GDP来衡量;金融发展规模,选用年末金融机构贷款余额占GDP的比重作为代理变量;交通便利度,采用人均道路面积与公共交通密度的加权值来衡量;对外开放水平,采用外商直接投资存量与进出口总额的加权值占GDP的比重来衡量;城镇化水平,选用城市人口占总人口数量的比重来表征。

4. 空间权重矩阵

制造业集聚可能具有较强的空间相关性,因此研究制造业集聚需纳入反映空间关联的权重矩阵。基于中国283个城市间的地理距离得到地理距离空间权重矩阵(W),以表征地理距离因素对变量的影响。采用中国283个城市所对应的人均GDP绝对差值的倒数构建经济距离矩阵(W'),以反映经济发展差距对变量的影响,用于稳健

性检验。

5. 数据来源

制造业空间集聚、劳动力流动、控制变量数据来源于《中国城市统计年鉴》《中国科技统计年鉴》以及各城市第六次人口普查数据等。技术转移数据来源于中国国家知识产权局专利检索平台,采用数据挖掘技术获取2009—2019年中国283个城市发明专利和实用新型专利转让的详情数据;剔除港澳台数据和无效数据后,得到928 751个技术转让记录作为数据源;采用地理信息编码技术,将专利数据匹配至城市层面,建立2009—2019年中国城市技术转移数据库,包括国内城市之间技术转移数量913 679个,国内与国际城市之间技术转移数量15 072个(其中国外向国内转移技术数量8 985个,国内向国外转移技术数量6 087个)。各变量均作对数处理,以消除可能出现的异方差影响。

三、实证结果分析

(一) 基准模型

经LR和Husman检验,采用OLS模型、时间空间双固定的空间杜宾模型(SDM)检验技术转移对制造业集聚的直接影响。基准回归结果如表1所示。

表1 基准模型回归结果

变量	国内技术转移		国际技术转移		技术转移	
	OLS (1)	SDM (2)	OLS (3)	SDM (4)	OLS (5)	SDM (6)
G_{zr}	0.019 *** (0.006)	0.031 *** (0.008)	—	—	0.016 *** (0.006)	0.009 * (0.005)
G_{zc}	-0.014 ** (0.007)	-0.014 * (0.008)	—	—	-0.015 ** (0.007)	-0.025 ** (0.010)
F_{zr}	—	—	0.019 ** (0.009)	0.035 *** (0.004)	0.018 ** (0.008)	0.040 *** (0.003)
F_{zc}	—	—	0.018 ** (0.009)	0.027 *** (0.005)	0.017 * (0.009)	0.033 *** (0.005)
Rho	—	1.310 *** (0.356)	—	1.315 *** (0.353)	—	1.272 *** (0.355)
控制变量	是	是	是	是	是	是
固定效应	是	是	是	是	是	是
R^2	0.481	0.472	0.537	0.522	0.539	0.529
观测值	3 113	3 113	3 113	3 113	3 113	3 113

注:***、**、*分别表示在 $p < 0.01$ 、 $p < 0.05$ 与 $p < 0.1$ 时有统计意义,括号内为标准误。

表1中列(1)和列(2)回归结果显示,国内技术转入能够有效带动制造业集聚,而国内技术转出会抑制本地区制造业集聚,可能的原因是开展国内技术转入可以帮助技术需求方规避研发的高风险而在短期内获得专利权,实现新技术的产业化应用来提高边际生产率,形成制造业集聚的新

优势;技术转出地区一般拥有较强的技术研发能力,处于制造业集聚的高级阶段,在转出技术的同时也将部分不符合发展需求的制造业迁出以便为先进制造业集聚腾退空间。列(3)和列(4)回归结果显示,国际技术转入、国际技术转出都能够有效带动制造业集聚,这是由于通过开展国际技术转入可以帮助一个地区将国外先进技术转化为内生的技术进步,缩小与国际前沿技术的差距,形成制造业集聚的内生动力;国际技术转出地区通过开展技术贸易、向国外公司技术授权、与国外公司合资等方式来获取经济利益,并获得更大的全球资源配置权进而带动制造业集聚。由列(5)和列(6)可知,国际技术转移比国内技术转移对制造业集聚具有更强的带动作用。究其原因,从国际引进的技术一般是更加前沿先进的技术,有助于企业在短期内提升技术积累,形成制造业技术进步“后发优势”,这种带动效果比国内技术转入更为明显;而国际技术转出相比国内技术转出而言可以获得更多的研发收益,掌握更大范围的资源配置话语权,进而更好地带动制造业集聚。综上所述,

研究假说 1 部分成立。

(二)稳健性检验

从以下 4 个方面对技术转移影响制造业集聚的基准回归结果进行稳健性检验:①替换变量。选用赫芬达尔-赫希曼指数方法测算制造业多样化集聚水平代替被解释变量。②替换空间权重矩阵。城市间的经济联系会对技术转移与制造业集聚造成影响,采取经济距离矩阵(W')替换地理距离矩阵(W)对基准回归结果进行检验。③替换模型。由于创新是一个积累的过程,技术转移到产业化应用可能存在一定的滞后性,因此采用动态杜宾模型对基准回归结果进行稳健性检验。④内生性处理。由于制造业集聚水平较高的城市拥有更丰富的创新要素积累,可能对技术转移产生促进作用,为了进一步克服内生性对回归结果的影响,参考邵帅等^[22]采用广义空间两阶段最小二乘法(GS2SLS)控制这一潜在逆向因果问题,选取解释变量的空间滞后项作为工具变量,对基准回归结果的内生性进行检验。检验结果如表 2 所示,基准回归结果具有较强的稳健性。

表 2 稳健性检验

变量	国内技术转移				国际技术转移			
	替换变量 (1)	替换权重 (2)	替换模型 (3)	内生性检验 (4)	替换变量 (5)	替换权重 (6)	替换模型 (7)	内生性检验 (8)
G_{zt}	0.025 * (0.013)	0.029 *** (0.008)	0.152 *** (0.016)	0.011 ** (0.005)	—	—	—	—
G_{zc}	-0.037 *** (0.014)	-0.015 * (0.008)	-0.072 *** (0.013)	-0.072 ** (0.035)	—	—	—	—
F_{zt}	—	—	—	—	0.042 *** (0.007)	0.035 *** (0.004)	0.018 * (0.010)	0.082 * (0.045)
F_{zc}	—	—	—	—	0.011 * (0.006)	0.025 *** (0.005)	0.139 ** (0.058)	0.076 * (0.042)
Rho	1.212 *** (0.236)	0.058 * (0.033)	2.194 *** (0.343)	—	1.276 *** (0.252)	0.045 * (0.024)	1.129 *** (0.341)	—
Global Moran's I	—	—	—	0.871 *** (0.312)	—	—	—	0.902 *** (0.252)
控制变量	是	是	是	是	是	是	是	是
固定效应	是	是	是	是	是	是	是	是
R^2	0.541	0.441	0.415	0.545	0.629	0.497	0.473	0.572
观测值	3 113	3 113	3 113	3 113	3 113	3 113	3 113	3 113

注:***、**、* 分别表示在 $p < 0.01$ 、 $p < 0.05$ 与 $p < 0.1$ 时有统计学意义;括号内为标准误。

(三)空间溢出效应

技术的跨区域转移不仅会对本地区制造业集聚造成影响,还会通过空间溢出效应对周围其他地区制造业集聚产生影响。因此,进一步将技术转移对制造业集聚的影响分解为直接效应和间接效应。直接效应是指技术转移对本地区制造业集

聚的影响;间接效应是指技术转移对其他地区制造业集聚的影响,即空间溢出效应^[23];总效应是指技术转移对本地区及其他地区制造业集聚的综合影响。基于空间杜宾模型测算所得的技术转移对制造业集聚的空间溢出效应回归结果如表 3 所示。

表 3 空间溢出效应

变量	国内技术转移			国际技术转移		
	直接效应 (1)	间接效应 (2)	总效应 (3)	直接效应 (4)	间接效应 (5)	总效应 (6)
G_{zt}	0.031 *** (0.008)	-0.018 *** (0.005)	0.013 *** (0.004)	—	—	—
G_{zc}	-0.014 * (0.008)	0.008 (0.006)	-0.006 (0.004)	—	—	—
F_{zt}	—	—	—	0.035 *** (0.004)	0.020 *** (0.003)	0.015 *** (0.003)
F_{zc}	—	—	—	0.027 *** (0.005)	-0.015 *** (0.003)	0.012 *** (0.003)
Rho	1.310 *** (0.356)	1.310 *** (0.356)	1.310 *** (0.356)	1.315 *** (0.353)	1.315 *** (0.353)	1.315 *** (0.353)
控制变量	是	是	是	是	是	是
固定效应	是	是	是	是	是	是
R^2	0.472	0.472	0.472	0.522	0.522	0.522
观测值	3 113	3 113	3 113	3 113	3 113	3 113

注：***、**、* 分别表示在 $p < 0.01$ 、 $p < 0.05$ 与 $p < 0.1$ 时有统计学意义；括号内为标准误。

表 3 中列(1)~列(3)回归结果显示,国内技术转入对制造业集聚的直接效应显著为正,间接效应显著为负,表明国内技术转入会促使该地区应用新技术获得比较优势,有助于本地区制造业集聚水平的提升,但不利于周围地区制造业集聚水平提升;国内技术转出对制造业集聚的直接效应显著为负,间接效应不显著为正,表明国内技术转出会抑制本地区制造业集聚,对于邻近地区制造业集聚的作用并不显著。列(4)~列(6)回归结果显示,国际技术转入、国际技术转出对制造业集聚的直接效应显著为正,国际技术转入对邻近地区制造业集聚的影响显著为正,国际技术转出对邻近地区制造业集聚的影响显著为负。究其原因,国际技术转入不仅能够通过应用新技术助力本地区制造业集聚,还会通过知识溢出效应为邻近地区带来先进的生产技术和研发经验,带动制造业集聚水平提升;而国际技术转出活跃的城市大都是具有较高对外开放水平、拥有稳定国际科技合作渠道的区域中心城市、省会城市,开展国际技术转出将进一步强化这些城市的竞争优势,并对周边城市产生更强的虹吸效应。综上,研究假说 2 部分成立。

(四) 区域异质性分析

为进一步探究技术转移影响制造业集聚的区域异质性,基于时间空间双固定的空间杜宾模型(SDM)检验技术转移对中国东部、中部、西部、东北地区制造业集聚的空间效应。回归结果如表 4 所示。

表 4 分区域回归结果

变量	国内技术转移			
	东部地区	中部地区	西部地区	东北地区
G_{zt}	0.011 (0.015)	0.034 *** (0.012)	0.041 *** (0.012)	0.033 ** (0.016)
G_{zc}	-0.026 ** (0.012)	-0.040 *** (0.013)	-0.019 (0.013)	-0.023 (0.017)
Rho	1.309 *** (0.237)	0.940 *** (0.293)	1.048 *** (0.233)	1.002 *** (0.275)
控制变量	是	是	是	是
固定效应	是	是	是	是
R^2	0.403	0.526	0.536	0.413
观测值	957	880	902	374
变量	国际技术转移			
	东部地区	中部地区	西部地区	东北地区
F_{zt}	0.019 *** (0.005)	0.036 *** (0.005)	0.061 *** (0.007)	0.043 *** (0.005)
F_{zc}	0.042 *** (0.008)	0.035 *** (0.008)	-0.003 (0.007)	0.009 (0.006)
Rho	1.277 *** (0.239)	1.072 *** (0.281)	1.137 *** (0.224)	1.041 *** (0.269)
控制变量	是	是	是	是
固定效应	是	是	是	是
R^2	0.438	0.577	0.599	0.482
观测值	957	880	902	374

注：***、**、* 分别表示在 $p < 0.01$ 、 $p < 0.05$ 与 $p < 0.1$ 时有统计学意义，括号内为标准误。

由表 4 可知,东部、中部、西部、东北地区空间自回归系数均显著为正,表明各地区制造业集聚具有正向的空间溢出效应,即本地区制造业集聚的同时也会带动邻近地区制造业集聚。

在东部地区,国内技术转入对制造业集聚的作用不显著为正,这是由于东部地区技术创新、制造业高端化程度均处于全国领先水平,从国内其他地区引进技术对促进东部地区制造业集聚的作用十分有限;国内技术转出对制造业集聚的影响显著为负,可能的原因是通过开展国内技术转出活动可以帮助转入地区掌握相关生产技术进而承接来自东部地区的制造业转移,有助于东部地区疏解退出相对落后的制造业;国际技术转入对制造业集聚带动作用明显,这是由于东部地区作为全国制造业排头兵,其制造业发展迫切需要国际前沿技术以带动先进制造业集聚;国际技术转出显著带动制造业集聚,这是由于向国际技术市场出售具有较高先进性的技术可以获得丰厚的报酬,并且有助于扩大技术应用范围,延长技术生命周期,促使东部地区技术创新水平保持在先进行列,进而提升全球资源调配能力。

在中部地区,国内技术转入对制造业集聚的

影响显著为正,通过从国内前沿先导地区引入新技术可以获得某个生产环节的比较优势,夯实制造业集聚的基础;国内技术转出对制造业集聚的作用显著为负,可能的原因是中部地区在向其他地区出售技术的同时也将部分制造业向其转移;国际技术转入对制造业集聚的影响显著为正,通过从国际市场引进具有较高先进性的技术有助于加快制造业比较优势动态演变;国际技术转出对制造业集聚的作用显著为正,在国际技术市场出售技术有助于形成全球知名度和国际影响力,更好地汇聚制造业集聚所需的生产要素。

在西部地区和东北地区,国内技术转入、国际技术转入对制造业集聚的影响显著为正,这是由于西部地区和东北地区技术研发能力、先进制造业基础较为薄弱,其制造业集聚需要依靠从国内外其他地区引进适用性技术;国内技术转出、国际技术转出对制造业集聚的作用不显著,可能的原因是西部地区和东北地区技术市场建设相对滞后,科技创新资源较为匮乏,难以通过开展技术转出活动来带动本地区制造业集聚。

四、劳动力流动的促进效应分析

为检验劳动力流动对技术转移与制造业集聚关系的作用效果,构建如下模型:

$$Agg_{i,t} = \alpha_0 + \delta WAgg_{i,t} + \alpha_1 zr_{i,t} + \alpha_2 zc_{i,t} + \alpha_3 zr_{i,t} \times Lm_{i,t} + \alpha_4 zc_{i,t} \times Lm_{i,t} + \alpha_5 Lm_{i,t} + \beta X_{i,t} + \theta_1 Wzr_{i,t} + \theta_2 Wzc_{i,t} + \theta_3 WX_{i,t} + \theta_4 Wzr_{i,t} \times Lm_{i,t} + \theta_5 Wzc_{i,t} \times Lm_{i,t} + \theta_6 WLm_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (6)$$

式(6)中, $Lm_{i,t}$ 表示*i*城市*t*年的劳动力流动水平, α_0 — α_5 、 β 、 θ_1 — θ_6 为相应变量的回归系数,其他变量与前文一致。其中,交互项的系数是本部分重点关注对象。

已有研究大多以就业规模指标反映劳动力流动水平^[24]。就业规模可以体现劳动力的可得性,直观反映劳动力流动水平,但难以体现不同城市属性的差异对劳动力流动的影响。而相对工资水平越高的地区,劳动力流入越多^[25],采用引力模型测算劳动力流动水平可以反映不同地区之间的工资水平等竞争性指标,体现地区之间的互动关系,已较为广泛地应用于劳动力流动水平测度^[26]。因

此,本部分综合从相对就业规模、相对工资水平两个维度来测算城市间劳动力流动水平。

首先,从相对就业规模维度来测算城市间的劳动力流动。参考尹靖华等^[27],采用劳动力相对就业规模的相对变化来表征劳动力流动水平,公式如下:

$$Lm_{ij,t} = \frac{(n-1)Em_{i,t}}{\sum_{j=1}^{n-1} Em_{j,t}} \quad (7)$$

$$Lm_{i,t} = \sum_{j=1}^n Lm_{ij,t} \quad (8)$$

式(7)中, $Em_{i,t}$ 和 $Em_{j,t}$ 分别表示*i*城市*t*年的制造业从业人员数和*j*城市*t*年的制造业从业人员数; $Lm_{ij,t}$ 表示*t*年*i*城市与*j*城市之间的劳动力流动水平; n 为城市的数量。式(8)中, $Lm_{i,t}$ 表示*i*城市*t*年劳动力流动水平。

其次,从相对工资水平维度来衡量城市间的劳动力流动。参考陈明生等^[28],选用引力模型基于相对工资水平测度劳动力流动,公式如下:

$$Lm_{ij,t} = \ln Lab_{i,t} \times \ln(Wage_{i,t} - Wage_{j,t}) \times D_{ij}^{-2} \quad (9)$$

$$Lm_{i,t} = \sum_{j=1}^n Lm_{ij,t} \quad (10)$$

式(9)中, $Lab_{i,t}$ 表示*i*城市*t*年的劳动力数量; $Wage_{j,t}$ 和 $Wage_{i,t}$ 分别代表*j*城市和*i*城市*t*年的在岗职工平均工资; D_{ij} 表示基于*i*城市与*j*城市之间经纬度数据测算的地理距离。式(10)中, $Lm_{i,t}$ 表示*i*城市*t*年劳动力流动水平。

表5中列(1)和列(2)是基于相对就业规模测度的劳动力流动水平。国内技术转入、国际技术转入与劳动力流动的交互项均显著为正,表明劳动力流动在技术转入带动制造业集聚过程中可以发挥强化作用。可能的原因是在就业规模较大的地区,劳动力要素可以得到更为合理的配置,促使新技术与劳动力技能更好匹配以应用于制造业生产环节。国内技术转出与劳动力流动的交互项显著为负,这表明在相对就业规模更大的地区,通过开展国内技术转出带动制造业梯度转移的效果得到强化。国际技术转出与劳动力流动的交互项显著为正,表明随着劳动力就业规模不断扩大,技术

研发机构、制造业企业可以获取更为充分的劳动力尤其是高技能劳动力供给,进而开展更多国际技术转出活动,强化对制造业集聚的正向作用。

表 5 劳动力流动的促进效应回归结果

变量	相对就业规模		相对工资水平	
	国内 技术转移 (1)	国际 技术转移 (2)	国内 技术转移 (3)	国际 技术转移 (4)
G_{zr}	0.036 *** (0.009)	—	0.035 *** (0.009)	—
G_{zc}	-0.016 ** (0.008)	—	-0.017 * (0.009)	—
$G_{zr} \times L_m$	0.157 ** (0.075)	—	0.018 * (0.010)	—
$G_{zc} \times L_m$	-0.071 * (0.037)	—	-0.021 * (0.012)	—
F_{zr}	—	0.038 *** (0.004)	—	0.045 *** (0.006)
F_{zc}	—	0.032 *** (0.005)	—	0.040 *** (0.005)
$F_{zr} \times L_m$	—	0.077 ** (0.036)	—	0.035 * (0.020)
$F_{zc} \times L_m$	—	0.132 ** (0.055)	—	0.088 *** (0.032)
L_m	0.421 *** (0.079)	0.337 *** (0.076)	0.014 ** (0.006)	0.038 *** (0.005)
Rho	1.270 *** (0.357)	1.271 *** (0.355)	1.305 *** (0.356)	1.127 *** (0.357)
控制变量	是	是	是	是
固定效应	是	是	是	是
R^2	0.483	0.524	0.574	0.538
观测值	3 113	3 113	3 113	3 113

注:***、**、* 分别表示在 $p < 0.01$ 、 $p < 0.05$ 与 $p < 0.1$ 时有统计学意义,括号内为标准误。

列(3)和列(4)是基于相对工资水平测度的劳动力流动水平。国内技术转入、国际技术转入与劳动力流动的交互项显著为正,表明在相对工资水平更高的地区,劳动力参与生产的积极性得到有效激发,这将强化引入新技术带动制造业集聚的作用效果。国内技术转出与劳动力流动的交互项显著为负,表明拥有更高相对工资水平的地区更倾向于发展高利润、高附加值的先进制造业而将较为落后的制造业迁出,国内技术转出抑制本地区制造业集聚的效果得到强化。国际技术转出与劳动力流动的交互项显著为正,表明伴随着劳动力相对工资水平不断提高,更多高技能劳动力为获得高收入而向该地区集中,有助于该地区建设全球科技创新策源地,进而在汇聚全球高端要素、集聚全球先进制造业进程中发挥更大作用。综上,在劳动力流动更为畅通的地区,技术转移对制造业集聚的作用效果会得到强化。研究假说 3 成立。

根据上述研究结果,加快形成新发展格局关键在于畅通国内国际双循环,更加重视专利、知识、技术等高端要素循环,提高劳动力合理畅通有序流动水平,进而带动制造业适宜性集聚,稳住制造业这个经济发展的基本盘。随着劳动力流动不断畅通,技术转移对制造业集聚的作用效果会相应得到持续提升。然而当前劳动力畅通流动依然面临一定的壁垒。一方面,劳动力流动畅通的城市大多集中于东部、中部地区,而东西部、南北方之间存在较大发展落差,导致劳动力不断向东部、南方地区及中心城市、省会城市涌入,部分地区存在就业不平衡不充分问题以及制造业企业面临“用工荒”局面。另一方面,长期以来,在以出口导向为主的国际经济大循环下,中国凭借劳动力成本比较优势从事劳动密集型的初级加工、粗加工、代工生产环节,研发设计、技术创新等高利润、高附加值环节被发达国家所垄断,持续缩减的企业盈利空间也制约了劳动力工资的上涨。因此,双循环新发展格局下,如何健全就业增加扩容和工资合理增长机制从而进一步促进劳动力畅通流动,成为完善国家技术转移体系与壮大制造业进程中的值得关注的议题。

五、结论与政策建议

(一)研究结论

(1)国内技术转入、国际技术转入、国际技术转出可以带动制造业集聚,国内技术转出会抑制制造业集聚。从空间溢出效应来看,国内技术转入、国际技术转出会抑制邻近地区制造业集聚,国际技术转入会带动周围地区制造业集聚。虽然国内技术转移的规模和数量占据主体地位,但是国际技术转移对制造业集聚的带动作用大于国内技术转移,可能的原因是从国外引进的一般是更具先进性的关键技术,国内部分核心技术依然依赖于国际技术市场,尚未形成国内技术市场有效供给。

(2)技术转移对制造业集聚的影响存在区域异质性。具体而言,东部、中部、西部、东北地区制造业集聚均具有显著的正向空间自相关性;国内技术转入可以带动中部、西部、东北地区制造业集

聚,国内技术转出会抑制东部、中部地区制造业集聚,国际技术转入有助于东部、中部、西部、东北地区制造业集聚,国际技术转出有利于东部、中部地区制造业集聚。

(3) 劳动力流动可以强化技术转移对制造业集聚的影响效果。具体而言,在拥有较大相对就业规模和较高相对工资水平的地区,其劳动力流动更为畅通。随着劳动力流动不断畅通,国内技术转入、国际技术转入、国际技术转出对制造业集聚的带动效果得到强化,国内技术转出对制造业集聚的抑制作用得到强化。

(二) 政策建议

(1) 健全技术转移体系,更好发挥国内技术转移主体作用。立足提升国家创新体系整体效能,充分释放国内超大规模市场优势,深化全国技术转移市场、区域性技术转移服务机构建设,以自主创新促进科技成果的产业化应用。在此基础上加快形成国内国际相互促进的技术转移格局,不断提升中国在全球创新网络中的层级地位^[18]。在区域层面,发挥东部地区在全国科技创新格局中的引领作用,在科技成果赋权改革、要素市场化配置、科技成果评价等方面先行先试;加大对于技术条件落后地区技术转移市场建设的支持力度,建立协同创新联合体,着力破解技术成果区域布局结构失衡的困境。

(2) 优化劳动力市场配置,促进劳动力合理有序流动。深化户籍制度改革,推进常住人口与户籍人口实现医疗、就业、住房保障、子女教育等基本公共服务均等化,为劳动力畅通流动提供制度保障。强化就业优先导向,巩固民营经济就业主渠道作用,持续优化民营经济发展环境和就业政策供给,形成有利于扩大就业规模的经济发展模式。完善按贡献决定报酬的收入分配机制,确保相对工资水平与劳动生产率得到同步提升。结合制造业各细分行业生产、技术发展趋势,建立覆盖全体劳动力的职业技能培训制度,鼓励企业将劳动力技能培养纳入企业发展规划,提升劳动力就业创业能力,更好地发挥劳动力和技术要素的协同配置效应^[29]。

(3) 加强制造业适宜性集聚,壮大一批先进制造业集群。立足主体功能定位、产业基础、环境容量、资源承载力,明确各地区制造业发展方向,加强制造业集聚的空间协同和联动效应,提前规避产能过剩、同质化竞争等问题。东部地区和中部地区要扭转过以“增长主义”为导向的制造业发展政策,疏解较为落后的制造业,为新型制造业和先进制造业集聚腾退空间,推动制造业向全球价值链高端攀升。西部地区 and 东北地区要根据比较优势有序承接其他地区制造业转移,更加注重优化营商环境,适当降低市场主体准入门槛,着力减轻企业综合经营成本和制度性交易成本,以高效便捷的服务吸引制造业企业集聚。

(4) 发挥数字技术乘数效应,加快数字经济与制造业融合发展。数字技术是新一轮科技革命和产业变革的先导力量,要发挥数字技术在技术转移、劳动力流动等环节的乘数效应,进而以数字技术赋能制造业发展。通过搭建技术转移数字化平台,以更加便捷高效的方式传播技术转移相关信息,提高技术供给方与需求方的匹配效率,推动科技成果、企业需求、产业政策精准对接。强化劳动力应用数字技术和设备的能力,建设涵盖数字化管理师、算法研发工程师、人工智能训练师等面向数字经济前沿领域的人才队伍,形成数字化劳动力“蓄水池”,为制造业数字化转型提供智力支撑。此外,要鼓励制造业企业综合运用智能决策、柔性制造、智能运维、能耗管理等数字技术优化投入产出效率,以数字技术赋能制造业产品研发、设计、生产和销售全链条。

参考文献:

- [1] 范小虎,陈很荣,仰书纲. 技术转移及其相关概念的涵义辨析[J]. 科技管理研究,2000(6):44-46.
- [2] 刘耀彬,孙敏. 中国城市技术转移网络空间格局分析:基于企业控股与专利转移的视角[J]. 地理科学,2022,42(10):1695-1705.
- [3] 吴虹仪,殷德生. 专利流动与中国工业企业全要素生产率[J]. 经济管理,2021,43(4):21-38.
- [4] 段德忠,杜德斌,湛颖,等. 中国城市创新技术转移格局与影响因素[J]. 地理学报,2018,73(4):738-754.
- [5] DE WITDE VRIES E, DOLFSMA W A, VAN DER WINDT

- H J, et al. Knowledge transfer in university-industry research partnerships: a review[J]. The journal of technology transfer, 2019, 44(4): 1236-1255.
- [6] 王钺, 刘秉镰. 创新要素的流动为何如此重要: 基于全要素生产率的视角[J]. 中国软科学, 2017(8): 91-101.
- [7] FORMAN C, GOLDFARB A, GREENSTEIN S. Agglomeration of invention in the Bay Area: Not just ICT [J]. American economic review, 2016, 106(5): 146-151.
- [8] 张可. 产业集聚与区域创新的双向影响机制及检验: 基于行业异质性视角的考察[J]. 审计与经济研究, 2019, 34(4): 94-105.
- [9] 徐伟呈, 周田, 郑雪梅. 数字经济如何赋能产业结构优化升级: 基于 ICT 对三大产业全要素生产率贡献的视角[J]. 中国软科学, 2022(9): 27-38.
- [10] 阳立高, 韩峰. 人力资本何以成为红利?: 来自企业出口价值攀升视角的证据[J]. 中国软科学, 2022(5): 123-133.
- [11] HJORT J, POULSEN J. The arrival of fast internet and employment in Africa[J]. American economic review, 2019, 109(3): 1032-1079.
- [12] 陈贵富, 韩静, 韩恺明. 城市数字经济发展、技能偏向型技术进步与劳动力不充分就业[J]. 中国工业经济, 2022(8): 118-136.
- [13] 干春晖, 姜宏. 资本偏向型技术进步新特征及其对劳动力市场的影响机制研究[J]. 财经研究, 2022, 48(5): 34-48, 79.
- [14] KARABARBOUNIS L, NEIMAN B. The global decline of the labor share[J]. The quarterly journal of economics, 2014, 129(1): 61-103.
- [15] 胡尊国, 刘婉婷, 彭新宇. 人口迁移与经济发展的空间分化: 基于人力资本积累视角[J]. 中国软科学, 2023(1): 105-113.
- [16] 杨永聪, 沈晓娟, 刘慧婷. 人才政策与城市产业结构转型升级: 兼议“抢人大战”现象[J]. 产业经济研究, 2022(5): 72-85.
- [17] 李连友, 黄保聪, 席鹏辉. “农转非”、劳动力流动与劳动收入份额[J]. 中国软科学, 2023(4): 213-224.
- [18] 刘维林, 程倩, 余泳泽. 双循环技术溢出视角下中国产业技术进步的网络效应研究: 基于全球生产网络下的全要素生产率增长与传导测算[J]. 管理世界, 2023, 39(5): 38-59.
- [19] 韩剑, 王星媛, 张中意. 专利审查高速路与中国“技术出海”: 基于谷歌专利云数据的分析[J]. 管理世界, 2023, 39(4): 47-65.
- [20] 傅元海, 林剑威. FDI 和 OFDI 的互动机制与经济增长质量提升: 基于狭义技术进步效应和资源配置效应的分析[J]. 中国软科学, 2021(2): 133-150.
- [21] 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.
- [22] 邵帅, 李欣, 曹建华. 中国的城市化推进与雾霾治理[J]. 经济研究, 2019, 54(2): 148-165.
- [23] PACE R K, LESAGE J P. A sampling approach to estimate the log determinant used in spatial likelihood problems [J]. Journal of geographical systems, 2009, 11(3): 209-225.
- [24] 高波, 陈健, 邹琳华. 区域房价差异、劳动力流动与产业升级[J]. 经济研究, 2012, 47(1): 66-79.
- [25] 张熠, 陶旭辉, 韩雨晴. 人口流动与最优社会保障区域协调模式[J]. 经济研究, 2023, 58(2): 124-140.
- [26] 李婧, 产海兰. 空间相关视角下 R&D 人员流动对区域创新绩效的影响[J]. 管理学报, 2018, 15(3): 399-409.
- [27] 尹靖华, 韩峰. 市场潜力、厚劳动力市场与城市就业[J]. 财贸经济, 2019, 40(4): 146-160.
- [28] 陈明生, 郑玉璐, 姚笛. 基础设施升级、劳动力流动与区域经济差距: 来自高铁开通和智慧城市建设的证据[J]. 经济问题探索, 2022(5): 109-122.
- [29] 刘思达. 新发展格局下的当代中国职业研究: 从劳动分工到专业技能[J]. 中国社会科学, 2023(4): 63-82, 205.

(本文责编: 辛 城)