

技术转移、知识溢出与全域数字化转型

——兼析数字政策和发展状态的调节效应

聂长飞,程 婧

(南昌大学 经济管理学院,江西 南昌 330031)

摘 要:全域数字化转型是促进经济社会高质量发展、实现中国式现代化的重要引擎,技术转移则为推进全域数字化转型提供了重要动能。采用30个省份2012—2024年的面板数据,以国家技术转移中心设立为准自然实验,基于“条件-过程-结果”三维评价指标体系测度地区全域数字化转型水平,研究发现:国家技术转移中心的设立显著推动了地区全域数字化转型,且该作用随着转型水平的提高而增强;技术转移能够通过知识溢出效应(促进知识流动、促进知识吸收、促进知识累积3条路径)推动全域数字化转型;政府公共数据平台开放、国家数字经济创新发展试验区建设、国家大数据综合试验区建设、产业结构高级化水平提高、市场化水平提高均显著强化了技术转移对全域数字化转型的推动作用,表明数字政策的实施和地区发展状态的改善发挥了正向调节作用。因此,应依托国家技术转移中心构建多层次技术转移体系,打通知识溢出渠道,增强知识流动、吸收、累积效能,并完善数字政策体系,持续推进全域数字化转型。

关键词:技术转移;全域数字化转型;知识溢出;知识流动;知识吸收;知识累积;数字政策

中图分类号:F204;F124.3 **文献标志码:**A **文章编号:**1674-8131(2026)03-0124-19

引用格式:聂长飞,程婧. 技术转移、知识溢出与全域数字化转型——兼析数字政策和发展状态的调节效应[J]. 西部论坛, 2026, 36(3): 124-142.

Nie Changfei, Cheng Jing. Technology transfer, knowledge spillover, and comprehensive digital transformation: the moderating effect of digital policies and development status[J]. West Forum, 2026, 36(3): 124-142.

* 收稿日期:2025-12-22;修回日期:2026-04-11

基金项目:国家社会科学基金重大项目(25&ZD112);国家社会科学基金青年项目(25CJY018)

作者简介:聂长飞(1991),男,安徽马鞍山人;副教授,博士,硕士生导师,主要从事数字经济与高质量发展研究。程婧(2001),女,安徽安庆人;硕士研究生,主要从事数字化转型研究。

一、引言

2024年5月,国家发展改革委、国家数据局、财政部、自然资源部联合发布《关于深化智慧城市发展推进城市全域数字化转型的指导意见》,明确提出“全域数字化转型”战略目标,并系统部署城市全域数字化转型工作。全域数字化转型以系统性思维突破传统单点改造局限,通过全方位重构数字基础设施、多领域打通治理壁垒、全过程优化转型实施路径,构建跨区域、跨部门、跨层级的协同转型体系。全域数字化转型不仅为数字中国建设迈向更高水平提供强大支撑,还为经济社会高质量发展和中国式现代化注入新动能。然而,在推进全域数字化转型实践中,依然面临着“数据孤岛”现象普遍、业务场景覆盖不全面、创新供给不足等多层次、多维度困境(马雪松等,2025)^[1],如何突破上述转型困局,推动全域数字化转型提档升级成为亟待深入研究的重大课题。

目前,对全域数字化转型的研究总体上还处于理论探索阶段,相关文献聚焦于阐释全域数字化转型的基本内涵和核心特征。“全域”是指全方位、多领域、跨界域,全域数字化转型是一种以系统化思维为导向,通过整合数字技术与数据要素实现跨领域、跨层级协同转型升级的数字化变革模式(刘祺,2025)^[2]。全域数字化转型强调整体协同和共建共治共享理念,注重创造公共服务价值、行政管理价值和社会发展价值,旨在为经济社会高质量发展提供系统性解决方案(汤志伟等,2023;毕娟,2024)^[3-4]。现有文献对数字化转型的影响因素和影响效应研究,无论是在区域层面还是在企业层面,都已非常丰富,然而,尽管部分研究机构开始对全域数字化转型进行量化评估^①,但学界对全域数字化转型的量化分析还十分欠缺。

数字技术创新是数字化转型的关键驱动力,系统性的全域数字化转型则须将数字技术广泛应用于各领域、各环节,但数字技术创新往往具有单点突破的特征,这就需要构建开放、高效的技术流通、融合和应用体系,而技术转移在这一体系中发挥着关键枢纽作用。技术转移通过购买、并购、投资等方式突破技术壁垒,将离散的科技创新成果转化为适配业务场景的解决方案,并进行跨主体、跨领域的技术再配置,重构技术供给生态,进而为全域数字化转型提供技术支撑(林镇阳等,2025)^[5]。相关文献从多维度实证考察了技术转移的宏观和微观经济效应,如绿色技术转移与协同创新的互动关系(孙博文等,2024)^[6]、跨国公司技术转移对制造业绿色创新绩效的影响(毕克新等,2015)^[7]、绿色技术转移对碳排放的抑制作用(严翔等,2023)^[8]、技术转移(收购)对企业创新方式及创新绩效的影响(Sears,2018;刘灿雷等,2024)^[9-10]。

近年来,部分文献关注到国家技术转移中心设立的政策效应,并以其为外生冲击考察技术转移对经济社会发展的影响,包括对企业技术创新(郑曼妮等,2024;王砚冰等,2025;Xiao et al.,2026;肖德等,2026)^[11-14]、新质生产力发展(甄红线等,2025;杨飞虎等,2026)^[15-16]、全要素生产率提升(张国琰等,2025;刘晨等,2026)^[17-18]等的推动作用,以及对城市(区域)创新(杨壮等,2024)^[19]、创业(Li et al.,2025;王福涛等,2026)^[20-21]、新质生产力(尹晓雪等,2026)^[22]等的促进作用。尽管有文献验证了国家技术转移中心建设对企业数字化转型的促进作用(李支等,2025;胡电喜等,2026)^[23-24],但尚未有文献考察技术转移对全域数字化转型的影响。有鉴于此,本文在已有研究的基础上,探究技术转移对地区全

^① 如伏羲智库和腾讯公司发布的《全域数字化转型评估模型研究》,针对零售行业构建了包含数字化战略、数字化应用和数据基础能力的三维评估模型;国脉研究院发布的《2024城市全域数字化转型暨第十四届智慧城市发展水平评估报告》设计了由数字化支撑力、网络化共治力、智能化引领力、一体化创新力4个一级指标、11个二级指标、31个三级指标构成的指标体系,并对104个代表性城市的全域数字化转型水平进行评估。

域数字化转型的影响及其机制,并基于 2012—2024 年 30 个省份的面板数据,以国家技术转移中心设立为准自然实验,采用渐进双重差分模型进行实证检验。

本文的边际贡献主要包括:第一,从全域数字化转型角度拓展了技术转移的经济效应研究,并为技术转移的数字化转型效应提供了新的经验证据。第二,从“全周期”视角构建了地区全域数字化转型水平的“条件-过程-结果”三维评价指标体系(包含 3 个一级指标、6 个二级指标、16 个三级指标),为全域数字化转型的量化研究提供了方法参考。第三,基于知识溢出视角,探究了技术转移通过促进知识流动、知识吸收和知识累积推动全域数字化转型的传导机制,有助于深入认识技术转移的积极效应和促进全域数字化转型的有效路径。第四,基于数字政策和地区发展状态两个维度,考察了 3 项数字政策(政府公共数据平台开放、国家数字经济创新发展试验区建设、国家大数据综合试验区建设)以及地区产业结构高级化和市场化对技术转移推动全域数字化转型的调节作用,为进一步完善技术转移体系、有效促进全域数字化转型提供了经验借鉴和政策启示。

二、理论分析与研究假说

全域数字化转型是一场覆盖全领域、贯穿全过程、实现全方位转型升级的系统性变革,需要在企业、产业、区域等多层面协同发力、一体推进。全域数字化转型离不开数据要素动能的充分释放,而技术创新正是激活这一动能的核心力量(林镇阳等,2025)^[5]。然而,当前转型进程中存在技术基础薄弱、科技成果转化不畅、创新要素配置低效等堵点(刘祺,2025)^[2],在各层面形成多重制约,导致全域数字化转型面临“不敢转、不会转、转不好”的现实困境。基于此,本文分别基于转型条件、转型过程、转型结果 3 个维度探究技术转移如何破解“不敢转”“不会转”“转不好”难题,进而有效推动地区全域数字化转型。

从理论上讲,知识溢出构成了技术转移促进全域数字化转型的关键传导机制。知识溢出是知识要素经由流动、吸收、累积的递进环节,实现跨组织扩散与价值创造的系统性过程(赵勇等,2009)^[25]。这一过程由知识流动、知识吸收与知识累积三个相互衔接的环节协同实现。知识流动作为基础环节,为知识溢出提供必要的传播渠道,确保技术知识能够从供给方向需求方有效转移;知识吸收作为核心环节,决定接收方对流动知识的消化与转化,是突破“溢出壁垒”的关键所在;知识累积作为产出环节,将吸收的知识转化为现实生产力。这三个环节构成了一个相互嵌套、循环强化的有机整体:知识流动拓宽的知识边界直接决定了知识吸收的广度与可能性,知识吸收的深度与效率决定了流入的知识能否被有效内化并迭代升级,经过有效吸收并实现累积的知识存量又会形成新的、更具价值的知识源,反过来激发和支撑更高层次、更高质量的知识流动。因此,本文进一步探讨技术转移通过促进知识溢出(包括知识流动、吸收和积累)推动全域数字化转型的传导机制。

1. 技术转移对全域数字化转型的影响

在转型条件维度,技术转移重点破解全域数字化转型“不敢转”的基础难题。微观层面,企业数字化转型属于高风险创新活动,其成功开展依赖于稳健的风险承担能力。技术转移通过引进外部成熟技术成果,有效降低企业自主创新的试错成本与不确定性,从而增强其风险承担能力,激发企业推进数字化转型的内在动力(Xiao et al., 2024)^[13]。宏观层面,技术转移一方面通过促进科技成果转化提升创新资源使用效率(刘大勇等,2021)^[26],另一方面依托标准化技术交易平台破除区域技术流通壁垒,从而推动数字基础设施与数字发展环境的协同改善(李志国等,2023)^[27];同时,技术转移补贴、成果转化风险补偿等政策工具有效降低了数字化滞后产业和地区引进数字技术的门槛,有助于改善转型条件不均衡的

现状。

在转型过程维度,技术转移重点解决全域数字化转型“不会转”的机制障碍。高效的技术转移能够加速共性数字技术的扩散与技术标准化进程,有效破解产业链上下游协同不足、技术适配难度大等转型痛点(史丹等,2023)^[28]。例如:下游企业为实现转型升级而主动引入新技术、配套数字化管理系统,该行为会通过技术适配传导机制倒逼上游企业进行生产与管理流程的数字化改造,形成产业智能化数字化升级的链式叠加效应。此外,在技术转移扩张过程中,技术交易体系与服务平台的完善为全域数字化转型提供了更好的制度保障与平台支撑,有助于转型过程的顺畅推进。

在结果维度,技术转移重点解决全域数字化转型“转不好”的效能短板。依托前期的条件夯实与过程畅通,技术转移进一步推动全域数字化转型取得实质性成果。随着数字技术应用的不断拓展和深化,相关配套需求逐渐增加,并会带动发达地区关联产业向欠发达地区转移,既使欠发达地区获得更多应用场景与管理经验,加快其数字化转型进程,也促使发达地区逐步剥离低端产业环节,聚焦数字技术深耕与数字产业布局,从而有效缩小区域间转型差距(李志国等,2023)^[27],最终形成区域间优势互补、协同共进的数字化发展格局。

基于上述分析,本文提出假说1:技术转移能够显著推动全域数字化转型。

2. 技术转移的知识流动效应

技术转移产生知识流动效应的核心逻辑在于,通过破除知识要素流通的制度性与空间性壁垒,实现数字技术知识的跨地域、跨主体高效流转,其核心作用维度是“横向增效”,旨在构建开放互联的知识流通网络以激发创新要素活力。

一方面,技术转移有利于形成高效协同的技术要素流通体系,从而发挥知识流动效应。为促进技术转移,政府通常会优化知识产权保护制度、规范标准化交易流程,以降低知识流动的制度性交易成本,促进人工智能、区块链等前沿数字技术实现跨地域、跨主体的高效转移。创新主体利用技术转移获取先进技术,能够显著提升自身创新能力,在创新数量、质量及综合表现上实现突破(刘灿雷等,2024)^[10],这将促使其通过技术转移向外输出创新成果,进一步推动知识流动,并持续拓展双向互动的知识流通网络。在实践中,国家技术转移中心建设的知识流动效应尤为显著。以广东省为例,2014年设立国家技术转移南方中心后,依托其搭建的技术交易平台和转化服务体系,次年全省专利转让量呈现爆发式增长,总量突破4.15万项,年增长率高达71.4%,充分表明国家技术转移中心建设显著促进了区域知识流动。

另一方面,知识流动发挥着重要的横向增效作用,能够为全域数字化转型注入核心动力。具体而言,知识流动有助于打破地域、组织、行业壁垒,加速数字技术、前沿经验、创新模式在多元主体间的横向扩散,显著缩短数字技术从研发到应用的周期。地区通过知识流入能够直接获取外部成熟技术成果,快速弥补技术短板、降低转型试错成本,为本地全域数字化转型提供技术基础;本地技术能力不断提升,知识流出随之增强,推动本地创新成果向外辐射。这种双向的知识流动进一步在空间上集聚整合创新要素,持续催生数字技术创新成果(马述忠等,2025)^[29],扩大技术影响力并形成正向创新激励,为企业数字化转型提供技术支撑,驱动产业数字化转型升级,并通过区域间技术协同创新机制实现数字技术应用场景的全域覆盖,加速推动全域数字化转型。

基于以上分析,本文提出假说2:技术转移通过促进知识流动推动全域数字化转型。

3. 技术转移的知识吸收效应

技术转移产生知识吸收效应的核心逻辑在于,通过构建支撑体系提升创新主体对外部数字技术知

识的解码、内化与应用能力,其核心作用维度是“纵向提质”,旨在实现外部知识向内生创新能力的转化,解决知识落地应用的适配性问题。

一方面,技术转移通过人才支撑与创新生态优化的双重驱动贯通知识价值转化链路,系统性提升创新主体的知识吸收和内化能力。促进技术转移需要培养和壮大专业化技术转移人才队伍,这些专业人才大多数进入企业担任技术转化顾问,直接提升了企业的知识解码能力。从实践来看,国家技术转移中心建设过程中普遍强化人才培养,通过体系化课程、分层实训和生态化资源整合培育兼具技术洞察与商业思维的专业技术经理人。如国家技术转移人才培养基地(东部中心)实施“技术转移人才 TEAM 赋能计划”,2023 年培养技术转移相关硕士学历人才 289 人,梯度化非学历教育培养专业技术经理人 1 190 人^①。此外,技术转移还能在推动产学研合作方面产生显著的联动强化效应,推动企业和高校、科研院所之间开展目标明确、技术针对性强的合作(王砚冰等,2025)^[12],促进产业部门与研发部门需求的精准适配和合作研发,从而提升产业部门对研发部门技术的吸收能力(陈骁等,2025)^[30]。

另一方面,知识是全域数字化转型的核心驱动力,其吸收与转化效率直接决定了转型的深度与质量,发挥着关键的纵向提质作用。知识吸收的过程可分解为投入与产出两个阶段,投入阶段强调主动获取和消化外部知识,产出阶段则体现为将外部知识内化后形成新的知识创造。知识吸收的广度和深度与创新绩效显著正相关,转型主体必须通过知识吸收将外部知识深度内化为自身创新能力,实现知识要素从投入到产出的高效流转与价值转化,才能拓展认知维度,从单纯的技术应用向全方位转型升级,进而为全域数字化转型注入源源不断的内生动力,推动形成具有自我进化能力的数字化发展新生态。

基于以上分析,本文提出假说 3:技术转移通过促进知识吸收推动全域数字化转型。

4. 技术转移的知识累积效应

技术转移产生知识累积效应的核心逻辑在于,通过改善创新生态实现数字技术知识的持续性沉淀、迭代与质化升级,其核心作用维度是“全面进阶”,旨在构建知识沉淀长效机制以推动全域数字化转型的进阶升级,解决转型的系统性与可持续性问题。

一方面,技术转移有助于创新资源集聚与网络协同,在推动知识累积方面发挥着核心载体作用。技术转移的推进,通过汇聚技术转移机构、投融资平台及多元创新主体破解技术交易中的信息壁垒与确权确权难题,显著增强地区对知识要素的吸引力(杨壮等,2024)^[19];其网络化链接机制还可大幅提升创新要素集聚水平(王星匀等,2024)^[31],推动形成知识共享、协同研发的创新生态,加速技术创新和知识累积。在实践中,国家技术转移中心建设通过政策引导积极搭建产学研合作平台,持续激励企业、高校及科研机构等重要创新主体加大研发投入,构建起长效知识累积机制。以江苏省国家技术转移苏南中心为例,设立后一年内即吸引了 61 家国内外知名科技服务机构入驻,成功构建了集成化科技创新服务平台,拥有合作机构 109 家、科技企业 6 264 家、科技金融专家 400 多名^②。

另一方面,知识累积,尤其是数字技术知识的累积将推动全域数字化转型实现横纵联合的立体式进阶发展。具体而言,随着知识在区域内不断沉淀与迭代,不同主体的数字化能力逐步形成协同效应,构建起数字驱动的覆盖技术研发、应用推广、产业融合的完整生态体系(林镇阳等,2025)^[5]。这种协同进

^① 资料来源于《2023 上海科技进步报告》, <https://www.netchina.com/archives/25510>。

^② 资料来源于中华人民共和国科学技术部, https://www.most.gov.cn/kjbgz/201501/t20150126_117914.html。

一步赋能产业与区域的深度融合发展:区域充分利用产业的技术、人才与创新能力实现资源高效配置和利用,产业精准地把握区域需求并提供契合的数字化解决方案,共同提升竞争力(张夏恒,2025)^[32]。更重要的是,这种知识累积不仅表现为量的增长,更体现为质的飞跃,即通过知识的交叉融合与创新重组催生新的数字技术、业态、模式,推动地区全域数字化转型从单点突破转向系统变革。

基于以上分析,本文提出假说4:技术转移通过促进知识累积推动全域数字化转型。

三、实证研究设计

1. 地区全域数字化转型水平的测度

与传统数字化转型不同,全域数字化转型并非单一领域的数字技术应用或局部流程的数字化改造,而是数字文明时代区域治理形态演进的高级阶段,其以大数据、人工智能、物联网、区块链等数字技术的深度渗透为驱动,实现对区域治理全领域、全流程、全主体的系统性重构。这一过程呈现出涵盖全领域、贯穿全周期、多主体协同的鲜明特征,是一个动态跃升的数字化演进过程。基于这一理解并参考相关研究(伦晓波等,2022;聂长飞等,2023)^[33-34],本文从“全周期”视角构建全域数字化转型的“条件-过程-结果”三维评价指标体系(见表1)。其中,条件维度是全域数字化转型的“底线支撑”,包括数字基础设施的硬底座与数字发展环境的软生态;过程维度是转型的“实践桥梁”,以数字财政金融支持和数字政府建设为关键推进实际转型行动;结果维度则是转型的“价值落点”,以数字产业发展和数字技术创新体现转型的价值创造。三者从基础铺垫到实践推进,再到价值兑现,层层递进、相互支撑,覆盖全域数字化转型的全流程。本文采用该指标体系,通过熵值法测度2012—2024年样本省份的全域数字化转型水平,结果显示:全域数字化转型水平均值自2012年的0.66逐步攀升至2024年的2.22,年均增长率达10.66%,表明我国全域数字化转型持续推进;各分维度也呈稳步增长态势,条件维度指数、过程维度指数和结果维度指数年均增长率分别达到10.05%、7.78%和14.80%,进一步说明全域数字化转型成效显著。

表1 地区全域数字化转型水平评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标	指标属性
条件维度	数字基础设施	光缆线路长度	+
		移动电话普及率	+
		互联网宽带接入用户	+
	数字发展环境	信息传输、软件和信息技术服务业城镇单位就业人员	+
		平均受教育年限	+
过程维度	数字财政金融支持	数字普惠金融指数	+
		数字财政支出	+
		数字基础设施投资额	+
	数字政府建设	网上政务服务能力指数	+
		政务微博竞争力指数	+
		政府数字关注度	+

续表 1

一级指标	二级指标	三级指标	指标属性
结果维度	数字产业发展	信息传输、软件和信息技术服务业法人单位数	+
		软件业务收入	+
		电信营业收入	+
	数字技术创新	当年授权的数字经济相关发明数量	+
		技术合同成交额	+

注:“数字财政支出”为各省财政厅(局)公布的决算报告中信息化建设支出(科目编码类为 201、款为 06、项为 07)，“网上政务服务能力指数”来自白皮书数据库，“政务微博竞争力指数”来自人民日报《政务指数微博影响力报告》，“政府数字关注度”通过对各省政府工作报告的文本分析得到(刘毛桃等，2023)^[35]，其他数据来自《中国统计年鉴》、省级政府工作报告、EPS 数据库等。

2. 基准模型构建

1985 年,《中共中央关于科学技术体制改革的决定》首次明确提出开放技术市场,以技术商品化的顶层设计为技术转移提供了制度基础。此后,我国技术转移体系不断发展完善。党的十八大以来,为了更好地推动经济发展从投资驱动向创新驱动转变,技术转移被纳入国家创新体系建设的核心环节。在技术转移体系建设过程中,我国出台了一系列支持引导政策,其中,国家技术转移中心建设是一项典型的技术转移支持政策。2013 年,科技部印发《技术市场“十二五”发展规划》,创造性地提出了“2+N”技术转移体系架构。其中,“2”代表北京中关村国家技术转移集聚区和深圳国家技术转移南方中心,“N”则代表在武汉、上海、西安等地建设的大区域技术转移中心。国家技术转移中心是功能明确、分步推进的国家战略,其布局着眼于中心在全国创新网络中的功能分工与辐射能力,各中心承担着差异化职能。在该政策引导下,覆盖全国的技术转移平台逐步形成,标志着我国技术转移体系进入系统化落地阶段,对科技成果转化及经济社会发展产生了深刻影响。国家技术转移中心作为区域技术转移的核心枢纽,以搭建技术交易平台、整合创新要素、推动成果转化为核心功能,在不同层面精准发力,有效促进了区域技术转移,因此,其政策效应能够反映技术转移的作用效果。

国家技术转移中心的设立具有分批次、长跨度的时序特征,2013—2023 年共设立 12 家国家技术转移中心,体现了国家在技术转移体系建设中的系统统筹与渐进实施。12 个中心包括苏南、东部、中部、西北、西南、东北、海峡等区域中心,虽以区域命名,但其共同属性为国家技术转移体系的核心节点,故统称为“国家技术转移中心”。在建设单元上,尽管各中心服务范围定位于区域,但其运行高度依赖所在省份的资源支撑,如郑州中心被列入河南省重点建设项目、西北中心由陕西省多家单位联合共建(郑曼妮等,2024)^[11],可以说省份是该政策落地的初始单元,以省级区域为基准单元可以有效识别其政策效应。基于此,本文以国家技术转移中心设立为外生冲击,采用渐进双重差分模型来检验技术转移对全域数字化转型的影响。构建基准模型如式(1)所示:

$$CDT_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 TTC_{it} + \gamma X_{it} + \mu_i + \eta_t + \varepsilon_{it} \tag{1}$$

其中,下标 i 和 t 分别表示省份和年份,被解释变量 CDT 为全域数字化转型水平;核心解释变量 TTC 为国家技术转移中心设立的政策虚拟变量(设立当年及以后年份赋值为 1,否则赋值为 0), X 代表一系列可能影响全域数字化水平的控制变量集合, μ_i 和 η_t 分别表示省份固定效应和年份固定效应, ε_{it} 为随

机扰动项。

借鉴相关研究(葛和平等,2021;彭刚等,2025)^[36-37],选取以下控制变量:第一,经济发展规模(*GDP*),采用地区生产总值(亿元)的自然对数值衡量。经济发展规模是全域数字化转型的重要基石。第二,财政投入(*GOV*),采用政府财政一般预算支出与地区生产总值之比衡量(为匹配整套指标值域,避免变量量级差异带来的回归偏误,进行乘以10处理)。政府财政投入能够为全域数字化转型提供政策保障和资源支撑。第三,人口规模(*POP*),采用年末常住人口(万人)的自然对数值衡量。人口集聚能够产生规模效应和网络效应,较大的人口规模意味着更广阔的数字消费市场、更丰富的人力资本储备和更密集的数字应用场景,能够为数字化转型提供需求支撑和创新土壤。第四,金融发展水平(*FIN*)。采用金融存贷款余额与地区生产总值之比(%)衡量。金融发展能够缓解融资约束、优化资本配置,为全域数字化转型提供关键的资金支持。第五,对外开放程度(*FDI*)。采用外商直接投资总额(换算成人民币,万元)的自然对数值衡量。对外开放不仅促进资本流动,还带来技术溢出,是影响全域数字化转型的重要因素。

3. 样本选择与数据处理

基于政策演进与数据可获性,本文的样本区间设定为2012—2024年,即采用2012—2024年我国30个省级区域(不包括港澳台地区和西藏自治区)的面板数据进行实证检验。数据主要来自《中国统计年鉴》、省级政府工作报告、EPS数据库、中国研究数据服务平台等。表2报告了主要变量的描述性统计结果。全域数字化转型指数(取值范围为0~10)的最小值和最大值分别为0.122和6.155,意味着不同省份全域数字化转型水平差异较大,存在空间不均衡特征;其均值为1.469,距离最优值10存在较大差距,说明全域数字化转型水平总体偏低,亟待进一步提升。

表2 主要变量描述性统计结果

变量类型	变量名称	变量符号	观测值	均值	标准差	最小值	最大值
被解释变量	全域数字化转型	<i>CDT</i>	390	1.469	1.141	0.122	6.155
核心解释变量	技术转移中心设立	<i>TTC</i>	390	0.287	0.453	0.000	1.000
控制变量	经济规模	<i>GDP</i>	390	9.995	0.895	7.345	11.861
	财政支出	<i>GOV</i>	390	2.516	1.069	1.049	7.488
	人口规模	<i>POP</i>	390	8.211	0.741	6.347	9.456
	金融发展水平	<i>FIN</i>	390	3.502	1.050	1.790	7.983
	对外开放程度	<i>FDI</i>	390	14.399	2.154	0.000	16.932

四、实证结果分析

1. 基准回归

表3为基准模型检验结果。无论是否加入控制变量,*TTC*的系数均在1%的水平上显著为正,表明国家技术转移中心的设立显著推动了全域数字化转型。从经济意义上看,纳入控制变量的回归结果显示,在其他条件不变的前提下,国家技术转移中心的设立使地区全域数字化转型水平平均提高了0.327,

相当于样本均值 1.469 的 22.26%。进一步检验技术转移对全域数字化转型 3 个维度的影响, *TTC* 的估计系数均为正,且在条件维度和结果维度通过了 1% 的显著性水平检验,说明国家技术转移中心的设立显著促进了全域数字化转型条件和结果的改善,从而为全域数字化转型注入了新动能。由此,假说 1 得到验证。

表 3 基准回归结果

变量	全域数字化转型		条件维度	过程维度	结果维度
<i>TTC</i>	0.406 *** (4.49)	0.327 *** (4.02)	0.080 *** (4.58)	0.005 (0.27)	0.242 *** (3.82)
<i>GDP</i>		0.636 (1.41)	0.237 ** (2.46)	0.404 *** (3.81)	-0.004 (-0.01)
<i>GOV</i>		0.240 ** (2.24)	0.076 *** (3.33)	0.032 (1.26)	0.132 (1.58)
<i>POP</i>		5.242 *** (5.52)	1.124 *** (5.53)	-0.071 (-0.32)	4.189 *** (5.67)
<i>FIN</i>		0.456 *** (4.75)	0.112 *** (5.45)	0.032 (1.42)	0.312 *** (4.17)
<i>FDI</i>		-0.016 (-1.23)	-0.007 *** (-2.60)	-0.002 (-0.69)	-0.007 (-0.66)
常数项	0.659 *** (9.24)	-50.038 *** (-8.42)	-11.641 *** (-9.16)	-3.135 ** (-2.25)	-35.262 *** (-7.62)
省份和年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
<i>N</i>	390	390	390	390	390
<i>R</i> ²	0.698	0.766	0.851	0.757	0.588

注: *、**、***分别表示在 10%、5%和 1%的水平上显著,括号内为 *t* 值,下表同。

为考察在不同转型水平下政策效应的异质性,采用面板分位数回归方法进行估计。分别在因变量 *CDT* 的 10%、30%、50%、70%、90%分位点进行回归,以捕捉政策变量在因变量不同分位上的异质性影响,估计结果见表 4。 *TTC* 的系数在不同分位点上均显著为正,且随着分位点的提高系数值逐渐增大,表明技术转移对全域数字化转型的推动效应随着转型水平的提高呈现边际递增趋势。全域数字化转型水平较高的地区,不仅拥有较完善的数字基础设施,能够为技术转移后的落地应用提供更好支持,有效促进技术适配和推广;还拥有更优的营商环境,能够显著降低技术交易中的风险与摩擦成本,增强技术供需双方的合作意愿和信心。因此,数字化基础相对薄弱的地区应更加注重提升数字化发展水平,努力缩小与先进地区的差距,从而更充分地释放技术转移带来的数字红利。

表 4 分位数回归结果

变量	10%	30%	50%	70%	90%
<i>TTC</i>	0.175 *** (10.03)	0.252 *** (13.82)	0.343 *** (6.44)	0.600 *** (10.98)	1.092 *** (10.56)
<i>N</i>	390	390	390	390	390

注:所有模型均控制了控制变量和省份及年份固定效应,限于篇幅,控制变量和常数项估计结果略,下表同。

2. 事前平行趋势与异质性处理效应检验

事前平行趋势是双重差分模型估计结果有效的重要前提,即政策实施前控制组和处理组的全域数字化转型水平应有一致的变化趋势。本文采用事件研究法进行平行趋势分析,检验结果见图 1。在国家技术转移中心设立前,系数在 0 附近波动且不显著,表明处理组与控制组的全域数字化转型水平并未呈

现显著差异,符合事前平行趋势假设;国家技术转移中心设立 2 年后,系数显著为正并持续增大,表明中心设立对全域数字化转型产生了积极的政策效应。

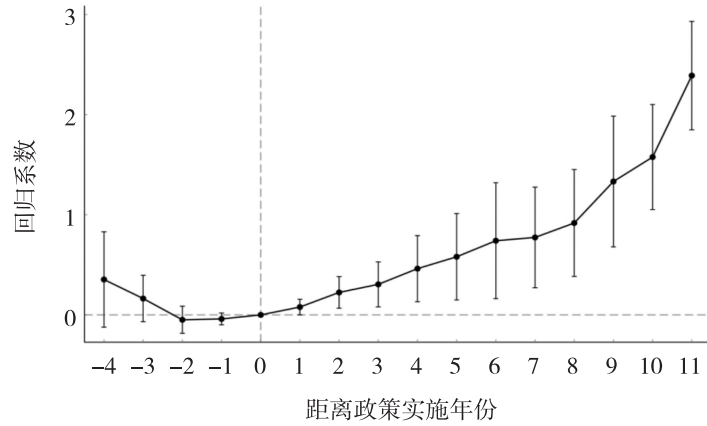


图 1 平行趋势检验结果

目前,渐进双重差分模型的异质性处理效应(Heterogeneous Treatment Effects)引起国内外学者广泛讨论。异质性处理效应是指同一处理组内不同个体存在差异化的处理效应,此时计算的平均处理效应(Average Treatment Effect, ATE)可能不是各处理效应的凸加权平均和,且可能会出现“负权重”,而当“负权重”过大时会得出与真实 ATE 相去甚远的结论。原因在于,较早接受处理的样本会成为较晚接受处理样本的控制组,此时,控制组的趋势中混入了处理效应,因而存在“坏的控制组”问题(Goodman-Bacon, 2021)^[38]。Bacon 分解结果见表 5,不合适的处理效应(即后处理组与先处理组的比较)占比仅为 16.97%,合适的处理效应(处理组与从未接受处理组以及先处理组与后处理组的比较)占比高达 83.03%,说明异质性处理效应不会对估计结果造成产生严重干扰。进一步引入 Callaway 和 Sant’ Anna (2021)^[39]提出的“CS 估计量”、Borusyak 等(2024)^[40]提出的“插补估计量”、De Chaisemartin 和 D’Haultfoeuille(2020)^[41]提出的“DCDH 估计量”、Sun 和 Abraham(2021)^[42]提出的“SA 估计量”进行事件分析,并计算处理组的平均处理效应(Average Treatment Effect on the Treated, ATT),结果见图 2。无论采用何种估计方法,均符合事前平行趋势的要求,表明基准回归结果是稳健的。

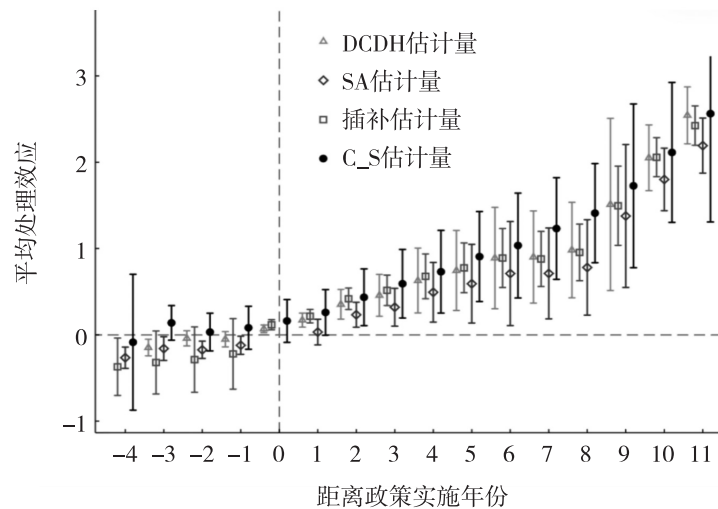


图 2 异质性处理效应检验结果

表 5 Bacon 分解结果

控制类型	权重	估计值
处理组 VS 从未接受处理组	80.03%	0.552
先处理组 VS 后处理组	3.00%	-1.869
后处理组 VS 先处理组	16.97%	-0.343

3. 内生性处理

(1)工具变量法。为缓解基准模型可能存在的遗漏变量、逆向因果关系等内生性问题,本文采用工具变量法进行内生性处理。借鉴 Nunn 和 Qian(2014)^[43]的研究思路,通过历史不变变量与时变变量相乘构造工具变量:以时间趋势与 1987 年高校数的交乘项为 $IV1$,以滞后一期的专利侵权结案与 1987 年高校数的交乘项为 $IV2$ 。国家技术转移中心的设立是基于地区条件遴选的结果,其中,产学研发展情况是技术转移和成果转化的重要渠道,与国家技术转移中心的设立紧密相关;而 1987 年高校数是历史数据,对当前的全域数字化转型影响较小。因此,工具变量满足相关性和外生性要求。2SLS 检验结果见表 6 的 Panel A;Cragg-Donald Wald F 统计量远大于 Stock-Yogo 对应的 10%临界值 16.38,说明不存在弱工具变量问题;第一阶段回归结果显示,两个工具变量均与 TTC 显著正相关,与理论预期相符;第二阶段回归结果显示,工具变量拟合的 TTC' 估计系数在 1%的水平上显著为正,表明在缓解潜在内生性问题后,技术转移显著推动了全域数字化转型的结论依然成立。

(2)PSM-DID 检验。国家技术转移中心的设立并非随机的,为缓解样本自选择偏误,采用 PSM 方法进行样本匹配。以基准模型的 5 个控制变量为匹配协变量,分别进行 1:1 最近邻匹配和核匹配,匹配后协变量的标准差偏差绝对值均小于 10%,平衡性检验结果无法拒绝处理组与控制组之间无系统性差异的原假设。采用匹配后样本的回归结果见表 6 的 Panel B, TTC 的估计系数均在 1%的水平上显著为正,进一步支持了本文的核心研究结论。

表 6 内生性处理结果

变量	Panel A:工具变量法				Panel B;PSM-DID 检验	
	第一阶段	第二阶段	第一阶段	第二阶段	卡尺最近邻匹配	核匹配
	<i>TTC</i>	<i>CDT</i>	<i>TTC</i>	<i>CDT</i>	<i>CDT</i>	<i>CDT</i>
<i>IV1</i>	0. 001 *** (7. 36)					
<i>IV2</i>	0. 021 *** (6. 34)					
<i>TTC'</i>	2. 948 *** (7 . 12)		3. 335 *** (6. 35)			
<i>TTC</i>					0. 304 *** (3. 95)	0. 282 *** (3. 65)
Wald-F 检验	54. 192		40. 244			
<i>N</i>	390	390	390	390	363	356
<i>R</i> ²	0. 404	0. 674	0. 175	0. 597	0. 773	0. 779

4. 稳健性检验

(1)安慰剂检验。为排除其他随机因素对回归结果造成的干扰,通过随机抽取相应数量的省份作为

处理组构造伪政策变量进行安慰剂检验,重复 1 000 次得到 1 000 个伪政策变量的估计系数,其分布如图 3 所示。伪政策变量的估计系数分布在零值附近且与正态分布非常接近,大多数 P 值大于 0.1,而基准回归的系数(0.327)位于分布的极端右侧,落在随机相关范围之外,说明基准模型得到的政策效应并非由除国家技术转移中心设立之外的其他不可观测因素引致。

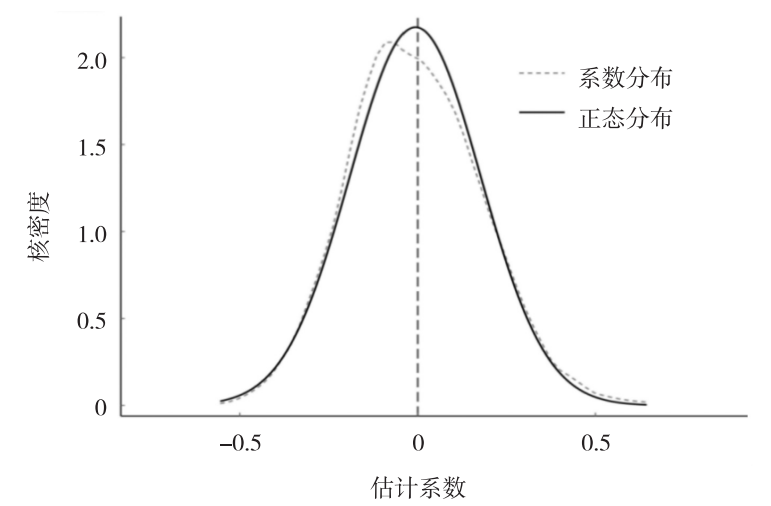


图 3 安慰剂检验结果

(2)其他稳健性检验。第一,合成双重差分法。为进一步缓解样本选择偏误和潜在内生性对估计结果的影响,采用 Arkhangelsky 等(2021)^[44]提出的合成控制双重差分模型进行检验。第二,剔除直辖市样本。考虑到直辖市与其他省份在政策环境、基础设施建设等方面存在显著差异,删除直辖市样本后重新进行回归。第三,数据缩尾处理。为避免异常值对回归结果的干扰,对样本数据进行上下 1%的缩尾处理后重新进行回归。第四,更改聚类方法。基准模型采用普通标准误进行估计,将标准误在省份层面进行聚类调整,以控制同一省份内不同年份观测值之间可能存在的相关性。第五,增加交互固定效应。在基准模型中增加省份与年份的交互项固定效应,以控制省份的时间趋势特征。上述稳健性检验结果见表 7,均表明国家技术转移中心的设立显著推动了地区全域数字化转型。

表 7 其他稳健性检验结果

变量	合成 DID	剔除直辖市样本	数据缩尾处理	更改聚类方法	增加交互固定效应
	CDT	CDT	CDT	CDT	CDT
TTC	0.629*** (4.03)	0.361*** (4.32)	0.326*** (4.12)	0.327** (2.46)	0.327*** (4.02)
N	390	338	390	390	390
R^2		0.776	0.774	0.766	0.766

5. 机制检验

基于前文理论分析,本文从知识溢出视角,分别检验知识流动、知识吸收、知识累积在技术转移推动全域数字化转型中的传导机制。构建机制检验模型如式(2)所示:

$$MED_{it} = \beta_0 + \beta_1 TTC_{it} + \gamma X_{it} + \mu_i + \eta_t + \varepsilon_{it} \tag{2}$$

其中, MED 为机制变量,其他变量同式(1)。所谓知识溢出,即一方拥有的知识经过扩散被其他方

吸收产生外部效益(Jaffe et al. ,2000)^[45]。在这一过程中,知识流动代表“扩散”,通常以内化知识外化流动的专利交易活动衡量(刘大勇 等,2021;杨本建 等,2025)^{[26][46]};知识吸收代表“吸收”,通常以对知识的实际利用及创造能力衡量(俞立平 等,2021;高波 等,2023)^[47-48];知识累积代表“效益”,通常以知识扩散、吸收后引致的知识和创业增量衡量(高波 等,2023)^[48]。

(1)知识流动效应。以知识流出、知识流入、知识流动总量3项指标衡量各省份的知识流动水平,其中,知识流出采用作为专利转出地的转让记录数衡量,知识流入采用作为专利转入地的转让记录数衡量,二者相加得到知识流动总数,数据来自中国研究数据服务平台。机制检验结果见表8的Panel A, *TTC* 的系数均在5%的水平上显著为正,说明国家技术转移中心的设立显著促进了知识流出和知识流入,从而产生了显著的知识流动效应。由此可见,技术转移能够通过促进知识技术流动的途径推动全域数字化转型,假说2得以验证。

(2)知识吸收效应。本文从知识吸收的产出端与投入端,采用知识创造和创新投入两项指标衡量地区知识吸收水平:在产出端,采用《中国区域创新能力评价报告》中的知识创造效用人均值衡量知识创造水平,该指标涵盖研发投入、专利、论文等综合创新成果,能够反映地区对知识的吸收整合与转化应用状况;在投入端,采用《中国统计年鉴》的企业研发投入经费与营业收入之比作为衡量地区创新投入的代理变量。机制检验结果见表8的Panel B, *TTC* 的系数均在5%的水平上显著为正,说明国家技术转移中心的设立显著促进了知识创造能力提高和创新投入增加,即产生了显著的知识吸收效应。由此可见,技术转移能够通过促进知识吸收的途径推动全域数字化转型,假说3得以验证。

(3)知识累积效应。知识流动和吸收后,会进一步在区域内累积,同时,研发创新行为本身存在累积效应,即前期的创新产出可以视为未来的创新基础,进而通过技术积累形成知识资本(孙传旺 等,2023)^[49]。本文采用知识增量和新增高新企业数两项指标衡量地区知识累积水平。通过研究与试验发展经费支出和知识存量折旧率核算各省份各年度的研发资本存量(高波 等,2023)^[48],再用当年存量减去上一年存量得到知识增量。机制检验结果见表8的Panel C, *TTC* 的系数均在1%的水平上显著为正,说明国家技术转移中心的设立显著增加了地区知识存量和新增高新企业数,即产生了显著知识累积效应。由此可见,技术转移能够通过促进知识累积的途径推动全域数字化转型,假说4得以验证。

表8 机制检验结果

变量	Panel A:知识流动效应			Panel B:知识吸收效应		Panel C:知识累积效应	
	知识流出	知识流入	知识流动总量	知识创造	创新投入	知识增量	新增高新企业数
<i>TTC</i>	0.263 ** (2.08)	0.258 ** (2.19)	0.521 ** (2.20)	0.092 ** (2.24)	0.089 ** (2.28)	0.108 *** (3.61)	0.884 *** (3.17)
<i>N</i>	390	390	390	390	390	390	390
<i>R</i> ²	0.522	0.549	0.550	0.167	0.680	0.596	0.401

五、拓展性研究

上述研究表明,技术转移显著推动了地区全域数字化转型,本部分进一步分析在怎样的情形下该作用更为有效。一方面,全域数字化转型是一个系统性工程,其推进需要多项政策的协同发力。事实上,在样本期间,我国出台了多项数字政策以规范、引导和促进数字技术发展与应用,这些数字政策不仅能促进全域数字化转型,也可能对技术转移的数字化转型效应产生影响。另一方面,全域数字化转型是在地区发展过程中推进和实现的,而不同地区的发展状态存在显著差异。发展状态不仅直接决定了全域

数字化转型的基础和条件,还会作用于转型路径、转型效率和转型效果,因而在不同的发展状态下技术转移的数字化转型效应存在差异。基于此,本文从数字政策和地区发展状态两个方面进行技术转移影响全域数字化转型的调节效应分析。构建调节效应模型如式(3)所示:

$$CDT_{it}=\delta_0+\delta_1TTC_{it}+\delta_2MOD_{it}+\delta_3TTC_{it}\times MOD_{it}+\gamma X_{it}+\mu_i+\eta_t+\varepsilon_{it}$$

其中, MOD 代表调节变量,其他变量与式(1)一致。

(3)

1. 数字政策的调节作用

根据政策实施领域,数字政策大体上可分为数字政府、数字技术、数据要素 3 类。数字政府建设通过提升政务服务的数字化智能化水平优化营商环境,能够显著降低制度性交易成本,从而为技术转移提供更加高效、透明的制度环境(王建秀 等,2024)^[50];同时,政府数字平台建设能够缓解技术转移及其知识溢出效应发挥过程中的信息不对称,增强技术转移的知识溢出效应,并通过数字化监管与服务促进数字创新资源的整合与利用。数字技术政策激励和支持关键数字技术创新及其产业化应用(郭丰 等,2025)^[51],会促使地区技术转移更多地偏向数字技术,进而以更广泛的数字技术扩散和应用更有效地推动全域数字化转型。数据是数字技术的核心要素,数据要素政策通过完善数据产权制度和数据交易机制以及加快数据平台建设,促进数据的市场化配置与高效流通(李晴 等,2023)^[52],能够为数字技术的转移及其知识溢出效应的发挥提供便利,并有利于转移技术的数据价值释放。因此,数字政策的实施会强化技术转移对地区全域数字化转型的推动作用。

本文以政府公共数据平台开放、国家数字经济创新发展试验区建设、国家大数据综合试验区建设为 3 类数字政策的代表,构建以下 3 个政策虚拟变量:公共数据开放(OPD ,省级公共数据开放平台上线当年及以后年份赋值为 1,否则赋值为 0),数字经济创新发展试验区($DIEP$,设立国家数字经济创新发展试验区当年及以后年份赋值为 1,否则赋值为 0),大数据综合试验区($BDPZ$,设立大数据综合试验区当年及以后年份赋值为 1,否则赋值为 0)。以其为调节变量的检验结果见表 9 的 Panel A,3 个交互项的估计系数均在 1%的水平上显著为正,表明数字政策的实施产生了显著的正向调节效应,即强化了技术转移对地区全域数字化转型的推动作用。

表 9 调节效应分析结果

变量	Panel A:数字政策的调节作用			Panel B:地区发展状态的调节作用	
	公共数据开放	数字经济创新发展试验区	大数据综合试验区	产业结构高级化	市场化水平
	CDT	CDT	CDT	CDT	CDT
$TTC\times OPD$	0.599*** (6.32)				
$TTC\times DIEP$		0.668*** (4.13)			
$TTC\times BDPZ$			0.916*** (6.47)		
$TTC\times IS$				2.376*** (4.37)	
$TTC\times MI$					0.381*** (9.23)
N	390	390	390	390	390
R^2	0.791	0.780	0.797	0.779	0.813

2. 地区发展状态的调节作用

本文主要从产业结构高级化水平和市场化水平两个方面刻画地区发展状态。产业结构是地区经济

体系的骨架,能够反映经济发展的阶段和质量以及转型潜力,产业结构高级化水平越高通常意味着经济发展状态越好。产业结构高级化将促进分工深化和产业链发展,在各领域产生更丰富的数字化转型需求,为转移技术提供更多的数字化应用场景和更大的数字技术迭代空间,从而推动数字化转型在全域范围内的深度渗透与协同演进。市场机制是经济体系运行的基础机制,市场化水平能够反映地区资源配置效率、市场发育程度以及制度环境和营商环境。市场化水平的提高将提升资源配置效率,资本、人才、数据等要素流动更加顺畅和充分,有利于技术转移快速向数字化转型等有发展潜力的领域集聚;同时,市场化水平提高将降低信息不对称程度和交易成本,提升技术转移的供需对接效率,并强化技术转移的知识溢出效应,进而放大技术转移对全域数字化转型的推动作用。因此,以产业结构高级化和市场化为代表的地区发展状态改善能够强化技术转移对全域数字化转型的推动作用。

本文采用产业结构高级化指数(IS ,计算公式为:第一产业产值占比 $\times 1$ +第二产业产值占比 $\times 2$ +第三产业产值占比 $\times 3$)衡量地区产业结构高级化水平,采用樊纲市场化指数(MI)衡量地区市场化水平,以其为调节变量的检验结果见表9的Panel B。 $TTC \times IS$ 和 $TTC \times MI$ 的估计系数均在1%的水平上显著为正,表明地区发展状态的改善产生了显著的正向调节效应,即强化了技术转移对地区全域数字化转型的推动作用。

六、结论与启示

本文采用我国30个省份2012—2024年的面板数据,以国家技术转移中心设立为准自然实验,采用渐进双重差分模型考察技术转移对地区全域数字化转型的影响,研究发现:第一,国家技术转移中心的设立显著推动了全域数字化转型,且随着转型水平的提高该作用逐渐增强;第二,知识溢出效应是技术转移推动全域数字化转型的关键机制,表现为技术转移能够通过促进知识流动、促进知识吸收、促进知识累积3条路径推动全域数字化转型;第三,政府公共数据平台开放、国家数字经济创新发展试验区建设、国家大数据综合试验区建设能够强化技术转移的全域数字化转型推动效应,表明数字政策的实施会正向调节技术转移对全域数字化转型的推动作用;第四,产业结构高级化水平和市场化水平提高能够强化技术转移的全域数字化转型推动效应,表明地区发展状态的改善会正向调节技术转移对全域数字化转型的推动作用。基于上述结论,本文得到以下启示:

其一,依托国家技术转移中心持续激活全域数字化转型新动能。以国家技术转移中心为核心,加快构建覆盖全域、多层协同的技术转移网络。重点加强对中西部、北方等创新薄弱地区的技术转移中心支持力度,强化其区域辐射功能,促进技术要素有序流向欠发达地区。鼓励地方立足特色产业发展区域性技术转移节点,形成国家级引领、区域级协同的多层次技术转移体系,全面提升技术和知识流动效率。

其二,打通知识溢出通道,增强知识流动、吸收、累积效能。着力破除区域创新要素流动壁垒,构建统一开放的跨省技术交易市场,畅通专利、人才、资金等要素的流通渠道,实现创新资源优化配置。设立技术转移专项引导基金,支持企业开展外部专利引进、产学研联合研发,释放知识流动外溢与要素集聚效应,强化各创新主体知识内化吸收效能。引导技术转移中心所在区域加大研发投入力度,完善人才引进政策,打造区域创新要素集聚高地,为全域数字化转型注入持久动力。

其三,完善数字政策体系,探索技术转移的数字治理新范式。加强技术转移与数字政策的有效衔接,推动技术转移中心与政府数据平台互联,依托大数据与人工智能实现技术供需精准对接与知识服务智能化。引入区块链和AI技术,积极探索数字化治理新路径,建立全链条数字化服务体系,提升技术转移的全域数字化转型功效。

其四,实施差异化推进策略,充分释放技术转移的积极能效。东部中心应加强与中西部地区的对接协作,通过共建数字基础设施与技术转移分中心联动破解其数字基建薄弱、技术承接能力不足等难题;中西部中心应着力服务县域转型,建立轻型技术转移服务站并优化配套支持政策,推动特色产业数字化升级。发展水平较高的地区应依托技术转移中心搭建前沿技术对接平台,支持企业与科研机构共建联合研发载体,促进技术深度转化;发展水平相对较低的地区应重点推广成熟的、低成本的数字化转型方案,并构建以国家技术转移中心为纽带的市场化联动机制,通过设立风险补偿基金、培育专业经纪人等方式破除市场化障碍,持续推动全域数字化转型。

参考文献:

- [1] 马雪松,王鼎量.智慧城市发展视域下的城市全域数字化转型[J].浙江工商大学学报,2025(5):124-133.
- [2] 刘祺.理解全域数字化转型:概念释义、影响因素与融合路径[J].湖湘论坛,2025,38(1):102-114.
- [3] 汤志伟,方録,张龙鹏.我国城市全域数字化转型的理论意蕴与价值创造研究——以深圳龙华全域数字化转型为例[J].西北民族大学学报(哲学社会科学版),2023(5):105-117.
- [4] 毕娟.城市全域数字化转型的时代价值与三重进路[J].城市问题,2024(12):86-89.
- [5] 林镇阳,吴江,赵蓉,等.城市全域数字化转型视角下数据要素市场长效化运营体系的建设路径剖析[J].电子政务,2025(6):89-101.
- [6] 孙博文.城市协同创新与绿色技术转移的互动关系:基于创新价值链循环视角[J].中国人口·资源与环境,2024,34(1):127-138.
- [7] 毕克新,杨朝均,隋俊.跨国公司技术转移对绿色创新绩效影响效果评价——基于制造业绿色创新系统的实证研究[J].中国软科学,2015(11):81-93.
- [8] 严翔,黄永春,胡世亮,等.绿色技术转移何以抑制碳排放——基于长三角城市的经验证据[J].管理评论,2023,35(8):171-183.
- [9] Sears J B. Post-acquisition integrative versus independent innovation: a story of dueling success factors[J]. Research Policy, 2018, 47(9): 1688-1699.
- [10] 刘灿雷,姜丽,张静.企业间技术转让的知识溢出效应——来自专利转让的证据[J].数量经济技术经济研究,2024,41(9):155-177.
- [11] 郑曼妮,黎文靖,谭有超.技术转移与企业高质量创新[J].世界经济,2024,47(3):66-93.
- [12] 王砚冰,白俊红.新型举国体制与企业关键核心技术突破——基于国家技术转移示范机构设立的准自然实验[J].产业经济评论,2025(3):125-142.
- [13] Xiao M, Wu H, Jiang M, et al. From transfer to transformation: how national technology transfer centers drive digital innovation[J]. Applied Economics Letters, 2026, 33(8): 1277-1282.
- [14] 肖德,桂田恬.国家技术转移中心何以促进企业实质性绿色创新?[J].经济与管理研究,2026,47(1):150-164.
- [15] 甄红线,孙晓玉,邬通.科技成果转移转化与新质生产力培育[J].管理科学学报,2025,28(10):1-21.
- [16] 杨飞虎,李雅婷.打通创新“最后一公里”:技术转移与企业新质生产力发展[J].财经问题研究,2026(1):59-71.
- [17] 张国琰,段文斌.技术转移中介与企业高质量发展——基于国家技术转移中心设立的准自然实验[J].山西财经大学学报,2025,47(8):101-115.
- [18] 刘晨,吕可夫.技术要素市场化与企业全要素生产率——基于国家技术转移中心设立的视角[J/OL].外国经济与管理,1-17(2026-03-06).<https://doi.org/10.16538/j.cnki.fem.20260226.201>.
- [19] 杨壮,吴福象.科技中介如何影响城市创新——基于国家技术转移区域中心设立的准自然实验[J].科学学研

- 究, 2024, 42 (10): 2206-2215, 2227.
- [20] Li J, Huang Y, Wang L. Impact of national technology transfer markets on entrepreneurship in China[J]. China & World Economy, 2025, 33 (3): 76-108.
- [21] 王福涛, 谢健, 王芷昀. 国家技术转移区域中心的创业驱动效应研究[J]. 中国科技论坛, 2026 (2): 112-120.
- [22] 尹晓雪, 蒋仁爱, 王海栋, 等. 国家技术转移区域中心设立对新质生产力的影响——基于多期双重差分模型[J]. 中国科技论坛, 2026 (1): 32-41.
- [23] 李支, 黄家良. 政策协同视角下技术转移政策对企业数字化转型的影响研究[J]. 广西社会科学, 2025 (5): 132-140.
- [24] 胡电喜, 张宇, 林雪平. 科技中介与企业数字化转型——基于国家技术转移区域中心设立的准自然实验[J]. 重庆理工大学学报 (社会科学), 2026, 40 (3): 120-132.
- [25] 赵勇, 白永秀. 知识溢出: 一个文献综述[J]. 经济研究, 2009, 44 (1): 144-156.
- [26] 刘大勇, 孟悄然, 段文斌. 科技成果转化对经济新动能培育的影响机制——基于 230 个城市专利转化的观测与实证分析[J]. 管理科学学报, 2021, 24 (7): 49-65.
- [27] 李志国, 蔡华, 马青原. 跨区域科技成果转化与产业转移新模式——基于扎根理论的探索性研究[J]. 技术经济, 2023, 42 (7): 65-76.
- [28] 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.
- [29] 马述忠, 张道涵, 胡增奎. 数字知识流动如何促进区域协调发展——兼论经济增长和平衡发展双重目标[J]. 中国工业经济, 2025 (2): 80-98.
- [30] 陈骁, 冯敬宇, 高超, 等. 产研适配性与公共研究的创新溢出[J]. 数量经济技术经济研究, 2025, 42 (4): 135-156.
- [31] 王星匀, 杨慧. 技术转移网络对城市创新能力的影响[J]. 统计与决策, 2024, 40 (12): 179-183.
- [32] 张夏恒. 新质生产力助推城市全域数字化转型的逻辑与路径[J]. 社会科学家, 2025 (1): 82-89.
- [33] 伦晓波, 刘颜. 数字政府、数字经济与绿色技术创新[J]. 山西财经大学学报, 2022, 44 (4): 1-13.
- [34] 聂长飞, 陈志, 冯苑. 城市数字基础设施建设与经济高质量发展[J]. 经济问题, 2023 (10): 26-35.
- [35] 刘毛桃, 方徐兵, 李光勤. 政府数字关注与企业数字创新——来自政府工作报告文本分析的证据[J]. 中国经济学, 2023 (3): 111-142, 350-352.
- [36] 葛和平, 吴福象. 数字经济赋能经济高质量发展: 理论机制与经验证据[J]. 南京社会科学, 2021 (1): 24-33.
- [37] 彭刚, 高劲松, 沈亚楠. 中国城市数字经济发展对共同富裕的影响与分异[J]. 统计与信息论坛, 2025, 40 (4): 16-31.
- [38] Goodman-Bacon A. Difference-in-differences with variation in treatment timing[J]. Journal of Econometrics, 2021, 225 (2): 254-277.
- [39] Callaway B, Sant' Anna P H C. Difference-in-differences with multiple time periods[J]. Journal of Econometrics, 2021, 225 (2): 200-230.
- [40] Borusyak K, Jaravwl X, Spiess J. Revisiting event study designs: robust and efficient estimation[J]. The Review of Economic Studies, 2024, 91 (6): 3253-3285.
- [41] De Chaisemartin C, D' Haultfoeulle X. Two-way fixed effects estimators with heterogeneous treatment effects[J]. American Economic Review, 2020, 110 (9): 2964-2996.
- [42] Sun L, Abraham S. Estimating dynamic treatment effects in event studies with heterogeneous treatment effects[J]. Journal of Econometrics, 2021, 225 (2): 175-199.
- [43] Nunn N, Qian N. US food aid and civil conflict[J]. American Economic Review, 2014, 104 (6): 1630-1666.

- [44] Arkhangelsky D, Athey S, Hirshberg D A, et al. Synthetic difference-in-differences[J]. American Economic Review, 2021, 111 (12): 4088-4118.
- [45] Jaffe A B, Trajtenberg M, Fogarty M S. Knowledge spillovers and patent citations: evidence from a survey of inventors [J]. American Economic Review, 2000, 90 (2): 215-218.
- [46] 杨本建, 李文平, 唐金汶. 全国统一大市场与区域经济周期同步性: 来自交通基础设施连通的证据[J]. 数量经济技术经济研究, 2025, 42 (4): 26-47.
- [47] 俞立平, 万晓云, 钟昌标, 等. 技术市场厚度、市场流畅度与高技术产业创新[J]. 中国软科学, 2021 (1): 21-31.
- [48] 高波, 黄婷婷. 中国企业家精神的测度、空间差异与收敛趋势[J]. 学习与探索, 2023 (2): 110-121.
- [49] 孙传旺, 占妍泓. 电价补贴对新能源制造业企业技术创新的影响——来自风电和光伏装备制造业的证据[J]. 数量经济技术经济研究, 2023, 40 (2): 158-180.
- [50] 王建秀, 侯丹丹. 数字政府建设赋能营商环境优化[J]. 北京工商大学学报 (社会科学版), 2024, 39 (5): 54-66.
- [51] 郭丰, 杨晨, 任毅. 数字经济创新发展试验区如何影响城市碳排放——基于数字技术创新与产业结构升级视角[J]. 江汉论坛, 2025 (4): 46-57.
- [52] 李晴, 郁俊莉, 刘海军. 数据赋权、网络协同、信任支撑: 数字政府建设中政企合作的路径优化[J]. 新视野, 2023 (4): 104-111.

Technology Transfer, Knowledge Spillover, and Comprehensive Digital Transformation: The Moderating Effect of Digital Policies and Development Status

NIE Changfei, CHENG Jing

(School of Economics and Management, Nanchang University, Nanchang 330031, Jiangxi, China)

Summary: As the construction of Digital China continues to deepen, comprehensive digital transformation has emerged as a key strategic direction for supporting high-quality economic and social development and advancing Chinese modernization. By applying systematic thinking, comprehensive digital transformation overcomes the limitations of single-point technological upgrades and enables the construction of a collaborative development system across regions, departments, and sectors, thereby injecting strong momentum into the construction of Digital China. However, many regions in China currently face prominent challenges such as widespread data silos, insufficient coverage of business scenarios, and weak innovation supply capacity. Relying solely on piecemeal technological breakthroughs cannot fundamentally resolve these transformation bottlenecks. Therefore, accelerating the development of an efficient and smooth technology factor circulation system has become an urgent priority. As an emerging concept, comprehensive digital transformation remains in the preliminary stage of research, with a notable lack of quantitative empirical analysis at the macro-regional level and a particular scarcity of systematic identification and examination of its influencing mechanisms.

Using panel data from 30 Chinese provinces from 2012 to 2024, this study treats the establishment of

National Technology Transfer Centers as a quasi-natural experiment and employs a staggered difference-in-differences (DID) model to systematically examine the impact of technology transfer on comprehensive digital transformation from a knowledge spillover perspective. It further investigates the synergistic effects of digital economy-related policies. The empirical results show the following. First, the establishment of National Technology Transfer Centers significantly enhances the level of comprehensive digital transformation in host regions and effectively alleviates the practical dilemmas of “daring not to transform, lacking the know-how to transform, and failing to transform well” that characterize the process. Second, technology transfer primarily drives this transformation through knowledge spillover effects, with knowledge flow, knowledge absorption, and knowledge accumulation serving as three transmission channels. Third, digital government policies, digital technology policies, and data factor policies all exhibit significant synergistic effects with technology transfer centers, which amplify the positive impact on comprehensive digital transformation. Fourth, the promoting effect of technology transfer on comprehensive digital transformation is more pronounced in regions with a stronger transformation foundation, a higher level of industrial structure upgrading, and a greater degree of marketization. Based on these findings, this paper proposes four policy recommendations: optimizing the spatial layout of technology transfer centers to activate transformation momentum; unblocking knowledge spillover channels to enhance the efficiency of knowledge flow, absorption, and accumulation; promoting digital policy synergy to explore new paradigms for digital governance of technology transfer; and implementing differentiated strategies to fully leverage the driving effects of these centers.

Compared with existing studies, the marginal contributions of this paper are threefold. First, it constructs an indicator system for comprehensive digital transformation from a full-cycle perspective of “conditions-process-outcomes,” thereby expanding the quantitative boundaries of research in this field. Second, by using the establishment of National Technology Transfer Centers as a quasi-natural experiment, it systematically evaluates the impact of technology transfer on comprehensive digital transformation, providing both new theoretical insights and empirical evidence on the economic consequences of technology transfer. Third, from the knowledge spillover perspective, it sequentially examines the three mechanisms of knowledge flow, knowledge absorption, and knowledge accumulation, revealing the “black box” of how technology transfer empowers comprehensive digital transformation. Furthermore, it tests the synergistic empowering effects of digital economy policies from three dimensions of digital government, digital technology, and data factors, providing solid empirical support for better leveraging the role of a capable government in promoting comprehensive digital transformation in the new era.

Keywords: technology transfer; comprehensive digital transformation; knowledge spillover; knowledge flow; knowledge absorption; knowledge accumulation; digital policy

CLC number: F204; F124. 3

Document code: A

Article ID: 1674-8131(2026)03-0124-19

(编辑:朱 艳;刘仁芳)