

市场一体化与企业异地创新合作*

——基于城市群发展规划的实证研究

王 巍¹, 姜智鑫²

(1. 辽宁大学-商务部国际贸易经济合作研究院 中国商务发展研究院(北京), 北京 100710;

2. 广东理工学院 会计学院, 广东 肇庆 526000)

摘 要: 建设统一大市场是构建新发展格局的基础支撑和内在要求。国家层面的城市群发展规划有利于提升区域市场一体化水平和资源配置能力, 为企业合作创新奠定了良好的基础。文章以 2015 年以来国务院先后批复实施的十个国家级城市群发展规划为研究背景, 利用双重机器学习方法和中国企业专利申请数据识别城市群发展带来的市场一体化效应对企业合作创新的影响。实证结果显示: 城市群发展规划实施后, 同一城市群内城市对的企业合作创新水平和创新质量得到了显著提高, 市场一体化对企业合作创新具有明显的促进效应。异质性分析显示: 由于产权性质和行业特征的不同, 市场一体化对企业异地创新合作的影响在国内企业组别中更为明显, 外资企业与国内企业的异地合作还有待提升。路径检验表明: 国家级城市群规划实施能够通过协调城市间利益目标、减少产业同质化竞争等路径促进企业开展创新合作。机制分析显示: 中心城市引导能够进一步强化国家级城市群建设对企业异地合作创新的促进效应。基于实证结果, 文章提出了应充分利用城市群发展机遇、大力促进企业开展异地合作创新、加强市场整合、降低企业合作成本等政策建议。

关键词: 城市群; 合作创新; 市场一体化; 双重机器学习; 统一大市场

中图分类号: F061.5; F292 文献标识码: A 文章编号: 1001-9952(2024)04-0049-16

DOI: [10.16538/j.cnki.jfe.20240118.301](https://doi.org/10.16538/j.cnki.jfe.20240118.301)

一、引 言

加快构建统一大市场, 促进商品要素在更大范围内流动, 是构建新发展格局的基础支撑和内在要求。进入 21 世纪以来, 长江三角洲城市群、粤港澳大湾区和京津冀城市群等一系列国家级城市群不断地扩展空间, 不仅推动了区域城市间产业分工, 还逐渐形成了超大规模市场。中共中央 国务院《关于加快建设全国统一大市场的意见》中提出, “鼓励京津冀、长三角、粤港澳大湾区以及成渝地区双城经济圈、长江中游城市群等区域, 在维护全国统一大市场前提下, 优先开展区域市场一体化建设工作”。城市群建设与发展能有效打破市场分割, 推动科研资源共享, 为企业在重点领域科技联合攻关搭建合作平台。创新是引领发展的第一动力, 城市群建设在推动区域创新方面展现出了巨大潜力, 其带来的相对统一的市场制度和不断扩大的市场规模, 有利于企业降低合作成本和提高合作效率。然而, 城市群发展是否能够有效解决区域合作创新体

收稿日期: 2023-09-12

基金项目: 甘肃省社会科学规划一般项目(20YB071); 国家自然科学基金青年基金项目(72003010)

作者简介: 王 巍(1984-), 男, 甘肃兰州人, 辽宁大学-商务部国际贸易经济合作研究院中国商务发展研究院博士后;

姜智鑫(1997-)(通讯作者), 男, 福建武夷山人, 广东理工学院会计学院助教。

系的难点与堵点,目前鲜有研究对此问题进行深入探讨。研究城市群建设对企业创新行为的影响,有利于深入认识城市群建设的微观经济影响。

合作创新是企业突破自身发展瓶颈,实现关键领域技术突破的重要手段。目前中国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段,以创新推动企业转型升级和可持续发展成为现阶段发展的重要战略任务。高质量的创新活动是异质性知识的重新组合,而满足企业创新需求的异质性知识通常散落在不同地区。企业需要跨地区寻找高质量的知识合作伙伴(Mattes, 2012)。自2019年以来,企业异地联合申请专利已超越企业独立申请专利,成为知识容量最高的专利类型(详见图1)。^①异地合作创新在提高专利质量方面具有显著优势。从专利申请结构看,异地联合申请专利中发明专利占比57%,独立申请专利中发明专利占比仅为37%。基于价值增值和知识外溢,异地合作创新能够通过不同组织之间的协作实现重大科学发明和技术突破(Chen和Xie, 2018),为企业融入异质性知识,实现高质量创新提供了重要支撑。然而,在实践中异地合作面临较大的隐性约束,区域之间较高的合作成本使得知识溢出效应有限(Andersson等, 2023)。根据国家知识产权局公开的专利申请数据,近年来异地联合专利申请年均增速从44.57%(2002年至2013年)骤降至12.43%(2014年至2021年),异地合作创新陷入发展困境。破解异地合作创新隐性约束,需要畅通区域合作网络。城市群建设是当前中国构建全国统一大市场的重要途径,破解城市群建设对企业创新合作影响的黑箱,能有效助力企业在更广阔的半径内搜索创新伙伴。城市群是指在特定地域范围内,以1个超大或特大城市为核心,由若干个都市圈或大城市为基本构成单元,依托区域发达的基础设施网络,形成空间组织紧凑、经济联系紧密的城市群体(方创琳等, 2018)。城市群是新时代中国参与全球竞争的重要载体,也是我国经济发展中最具活力和创新力的地区。城市群拥有区域市场一体化、产业布局一体化及基础设施一体化等特征。在特定的城市群内,市场的高效联通可以削弱区域间的知识流动壁垒,显著降低城市群内企业的合作交流成本。已有研究要么是关注城市群建设对区域经济增长(丁任重等, 2021)、产业结构调整(钟坚和王锋波, 2022)的影响,要么关注区域经济一体化对企业创新产出及绩效的影响(Brem和Voigt, 2009; Ren等, 2021),并未细致分析区域经济一体化对企业合作创新的影响。城市群建设将显著提升区域经济一体化水平,能打破企业异地创新合作壁垒,助力企业创新提质增效。

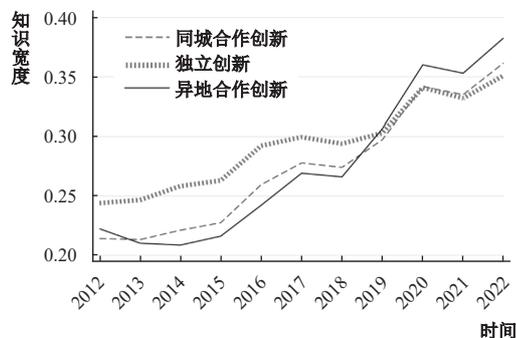


图1 各专利类型专利申请活动平均知识宽度

新发展格局下,加快构建全国统一大市场是我国畅通国内大循环、释放市场活力、重塑国际竞争优势的关键举措。本文以我国“十三五”期间陆续实施的10个国家级城市群发展规划为研究背景,利用双重机器学习方法识别城市群建设对企业异地合作创新的影响效应。本文可能的边际贡献主要包括以下三方面:第一,以国家级城市群规划带来的外生冲击作为切入点分析市场一体化对企业创新合作的影响,为市场一体化研究提供了新视角,拓展了已有研究。第二,构建了更为全面的企业异地合作创新指标体系,基于国家知识产权局企业专利申请数据,结合天眼查和企查查等企业信息平台识别专利申请主体所处的地理区位来度量企业异地合作创新行为,拓展了企业创新指标的内涵。第三,创新性地采用了双重机器学习进行残差估计,有效排除混杂因素(confounding)以及受限因变量对因果推断的不利影响。

^① 知识宽度=1-∑a²,其中a表示专利分类号中各大组分类所占比重。

二、理论分析与研究假说

(一)理论分析

1. 企业异地合作创新的必要性。企业合作创新一般具有本地化特征,合作主体间的知识交流频率随距离递减(Jaffe 等, 1993)。马歇尔在“产业区位”研究中指出,知识在街道中传递比跨越海洋和大陆更容易,知识溢出限于特定区域的个体(Bathelt 等, 2004)。该观点后续被进一步推广至城市经济中,在“产业区位”“创新英里”“国家创新系统”等相关研究中,城市被视为知识形成、扩散和吸收的理想空间(Moulaert 和 Sekia, 2003)。尽管短距离有助于合作主体间进行充分的知识交流,但区域内的知识交流却并不一定能够形成创新产出(Boschma 和 Frenken, 2010)。特定区域内的知识更新速度往往有限。当企业创新合作局限于区域内部时,合作可能成为对既有知识的重复应用,企业面临知识停滞风险。尤其在尖端科技领域,新产品、新流程、新技术处于持续变化中,科技变革可能发生在其他区域,固步自封将导致企业丧失对产业前沿的跟进机会(Presutti 等, 2019)。创新需要异质性甚至是矛盾性知识的流入(Teodoridis, 2018)。在长期相互模仿和学习中,本地合作主体的认知模式逐渐趋同,无法为创新活动提供有效的异质性知识。因此企业需要通过跨地区合作打破思维惯例(Boschma, 2005; McCann 和 Folta, 2011)。在跨区域合作中,合作主体嵌入不同的社会与文化环境中,异质性的思维碰撞能避免企业陷入区域知识锁定,为合作网络注入新动能、新想法(Balland 等, 2015)。因此,企业需要平衡好区域内外合作,突破区域内部合作局限,充分利用外部资源。

2. 区域恶性竞争下的企业异地合作创新。在我国传统的官员晋升体制下,地方政府间存在高度竞争与不合作倾向(周黎安, 2004)。企业跨区域合作创新存在诸多限制。改革开放以来,经济增长逐步成为地方领导干部考核的核心(Xu, 2011; 罗党论等, 2015),地方官员的晋升路线与辖区经济发展水平相关。经济排名靠前地区的官员往往能够获得更大的晋升机会(Li 和 Zhou, 2005; 杨其静和郑楠, 2013),在政治晋升博弈中,地方官员倾向于相互竞争而非合作共赢。地方政府需要争夺稀缺的创新资源,以在同级竞争中脱颖而出。创新资源争夺将改变区域间企业的创新合作关系(罗党论等, 2015; 周黎安, 2018)。一方面,地方政府为防止本地创新要素流向竞争区域,可能通过设置市场进入门槛、增加审批流程等措施(周黎安, 2007),限制企业跨区域合作。另一方面,地方政绩高度依赖本地企业,地方政府为维护本辖区企业利益,可能纵容本地企业的不正当竞争行为(聂辉华, 2013)。在跨区域创新合作中,地方政府可能放纵,甚至漠视本地企业对异地创新主体的侵权行为,对异地主体的知识产权保护诉求置之不理。在弱产权保护环境下,创新主体可能放弃知识互换关系(Audretsch 和 Belitski, 2023),或频繁使用监督、控制等手段监控合作创新流程。当合作面临诸多约束条件时,合作创新也将僵化不前(Hall 和 Sena, 2017)。综上,区域间各种利益冲突演化为创新要素流动与知识溢出的制度阻碍,政府间的竞争行为最终恶化了地区间的创新合作环境。在此环境下,微观企业难以持续开展跨地区创新合作(Hall 等, 2014)。

(二)假设提出

1. 市场一体化与企业异地合作创新。传统上,地方政府在产业布局、招商引资等方面相互竞争,城市间产业合作空间收紧、分工欠缺,嵌入在产业链中的企业创新链也因此局限于特定地区。政治晋升博弈使得地方政府间缺乏共同的利益立场,区域竞争红利大于合作利益。地方政府奉行本地至上的发展理念妨碍区域创新链的分工与协调,企业合作创新过程中更容易出现逆向选择和知识产权侵犯等问题。在此背景下,推动城市群建设有利于引导地方政府转向更为务实的区域合作,从而提升区域经济一体化水平。2022年4月10日,中共中央 国务院在《关于

加快建设全国统一大市场的意见》中指出，鼓励京津冀、长三角、粤港澳大湾区以及成渝地区双城经济圈、长江中游城市群等区域优先展开区域市场一体化建设工作。城市群集聚区域高端要素，掌握创新链、产业链、价值链的核心环节。城市群建设带来的经济效应会通过核心区域逐步向周边地区辐射，最终实现区域联动。城市群规划带来的市场一体化效应强化了城市间的互补性和依存性，促进了城市间基于各自比较优势的产业分工。此时，经济要素内生流向竞争红利更高的地区，推动市场规模不断扩大。在此基础上，区域市场对欠发达地区整体进行利益补偿，建立集体利益与个体城市利益之间的转换机制，推动产业梯度转移，协调城市间合作分工的潜在利益纠纷。城市间逐渐形成符合全局利益的合作共识，各城市在合作中寻找发展的最优解。在城市群规划的推动下，区域关系逐渐从恶性竞争转向合作共生，为企业创新合作提供了更好的创新环境，使得异地创新合作能够在正式制度的保护下打通创新链条，促进企业异地创新合作的良性发展。基于此，提出假说 1：市场一体化能够促进企业异地合作创新。

2. 市场一体化、核心城市引导与企业异地合作创新。推动域内创新联动需要重建有序的市场格局。地方政府相互竞争的背后是争夺位次、争当领头城市的潜在心理(周黎安, 2004)。区域格局未定，地方官员争当领头城市的潜在心理引致城市间产生恶性竞争。设立区域核心城市有利于稳定地方权力格局，有助于减少地方政府追求领头地位的位次竞争倾向，能够引导地方政府转向更为务实的合作与发展。在此基础上，核心城市整合区域分散的要素资源，个体城市参与区域分工获取稀缺要素，倒逼地方政府通过协作实现资源优化配置。因此，提升市场一体化水平需要明确城市间功能定位，建立以核心城市为引领、其他城市参与的区域发展态势，破除区域恶性竞争对企业跨区域创新合作的限制。核心城市依托自身优势进行区域产业布局，城市群内各个城市根据自身要素禀赋参与产业分工(孟添和祝波, 2020)。城市群在核心城市的整体布局下推动产业链与创新链深度融合，城市间创新联动向多元化、市场化转变，从而形成协同发展的区域合作创新态势。除产业竞争外，区域间恶性竞争还体现在地方政府对本地企业特殊化的司法保护行为。在传统知识产权纠纷管理属地管辖背景下，地方政府可能放纵，甚至漠视本地主体知识侵权行为，对异地主体的维权诉求置之不理(Audretsch 和 Belitski, 2023)。跨地区知识产权纠纷案件时刻存在占优博弈方，潜在的司法歧视逐渐形成企业的跨地区合作约束(常延龙等, 2020)。城市群中核心城市负责协调区域间知识产权纠纷，负责管理区域间特定范围内的知识产权诉讼，有助于改变以往跨地区合作主体知识产权易受侵害、合作创新纠纷上诉无门的不利境地，为合作创新提供统一的司法保护体系。理论框架如图 2 所示。基于上述分析，本文提出假说 2：核心城市引导有助于强化市场一体化带来的企业异地合作创新效应。

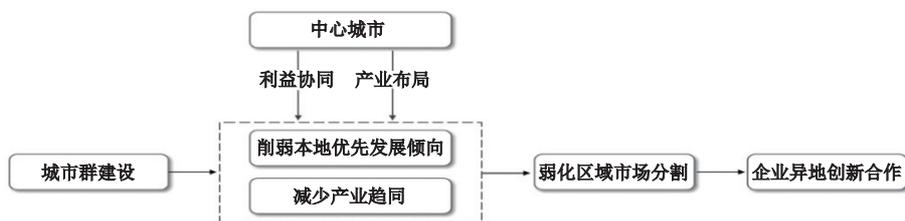


图 2 理论框架图

三、研究设计

(一)基准模型设定。2015 年以来国务院先后批复长江中游城市群、哈长城市群等 10 大国家级城市群发展规划，使得城市间市场一体化水平不断提升。基于此，本文将国家级城市群规划实施视为准自然实验，分析市场一体化水平对企业异地合作创新的影响。首先，构造如下线性回归模型：

$$cord_{i,j,t} = B_0 + B_1 UA_{i,j,t} + \gamma_{i,j} + \eta_i v_i + \eta_j \lambda_j + \varepsilon_{i,j,t} \quad (1)$$

其中, $cord_{i,j,t}$ 为第 i 个城市与第 j 个城市之间第 t 年的企业创新合作情况, 以两个城市当年的联合申请专利数为基础度量。 $UA_{i,j,t}$ 代表城市 i 和城市 j 第 t 年是否属于同一个城市群内, 如果第 t 年为规划实施年份则当年及以后年份取值为 1, 否则取值为 0。 $\gamma_{i,j}$ 为城市对固定效应, $\eta_i v_i$ 为时间 \times 城市 i 固定效应, $\eta_j \lambda_j$ 为时间 \times 城市 j 固定效应, $\varepsilon_{i,j,t}$ 为随机误差项。

值得注意的是, 传统线性回归模型对变量分布结构及变量间关系假设较为严格, 难以获得稳健估计量; 而企业异地合作创新的固有特征以及部分同时影响因变量与自变量的混杂因素, 将影响线性模型的估计效率 (Armstrong 等, 2022)。

1. 受限因变量问题。从中国企业合作创新的实践看, 企业合作创新数据存在左侧截堵特征, 近 78.16% 的城市之间未曾发生企业联合申请专利行为。企业合作创新数据分布呈部分线性, 因变量受限可能使 OLS 模型难以得到一致估计结果。

2. 共同影响因素。一方面, 受时空地理、制度差异及技术分工等因素影响, 企业更倾向与邻近空间的创新个体进行技术协作, 合作主体间的知识交流具有空间集聚特征; 另一方面, 从核心解释变量看, 邻近城市不仅更有可能被纳入相同城市群, 而且相邻城市在长期交往中更容易形成相互认同的创新文化。这些混杂因素对核心解释与被解释变量存在共同影响, 因此基准模型可能难以准确识别国家级城市群对企业异地合作创新的净效应。

因此, 本文首先借助机器学习方法估计各城市间最优化的企业异地合作创新情况, 减少受限因变量的影响。机器学习基于训练、预测的估计思想, 估计出各城市间最优化的异地合作创新情况, 有助于避免模型误设。进一步, 利用 Chernozhukov 等 (2017) 提出的残差估计法剥离出技术邻近、时空距离等共同影响因素的潜在影响, 再估计国家级城市群建设对企业异地合作创新的净效应。具体预测过程如下:

$$Incord_{i,j,t} = f(X_{i,j,t}) + V_{i,j,t} \quad (2)$$

其中, $f(X_{i,j,t})$ 是企业异地合作创新生成函数, $X_{i,j,t}$ 为部分影响企业异地合作创新的变量集合, 主要包括地理距离、技术邻近、气候差异和经济差距等对企业异地合作创新有重要影响的协变量, $V_{i,j,t}$ 为误差项。 $f(X_{i,j,t})$ 可使用梯度下降法进行求解, 具体如下:

$$f^*(X_{i,j,t}) = \underset{f}{\operatorname{argmin}} E_{cord,t} L[cord_{i,j,t}, f(X_{i,j,t})] \quad (3)$$

$L[cord_{i,j,t}, f(X_{i,j,t})]$ 为损失函数, 在 (3) 式中测算预测函数与实际值的误差平方。同时对损失函数中的 $cord_{i,j,t}$ 与 $X_{i,j,t}$ 求期望, 此时 $f(X_{i,j,t})$ 为使用梯度下降法求解得到的期望损失函数最小化时的近似解。参考现有研究, 训练集、验证集以及测试集在全样本中的占比分别为 60%、20%、20%。训练模型经 10 折交叉验证, 当决策树为 6936 棵时损失函数最小化。进一步, 使用训练拟合函数预测验证集, 预测值与实际值的均方误差仅为 0.0000003, 训练模型通过检验。根据预测结果, 使用残差作为企业异地合作创新的度量指标, 以排除自然地理、技术邻近等混杂因素对企业异地合作创新的影响, 具体如下式所示:

$$V_{i,j,t} = cord_{i,j,t} - f^*(X_{i,j,t}) \quad (4)$$

同理, 使用城市群规划的实际结果与预测结果的残差来排除共同影响因素。考虑到城市群规划是逻辑值, 本文采用逻辑损失函数替代误差平方损失函数来估计城市群生成函数 $g^*(X_{i,j,t})$ 。具体损失函数如下所示:

$$L[UA_{i,j,t}, g(X_{i,j,t})] = \ln[1 + e^{-UA_{i,j,t} g(X_{i,j,t})}] \quad (5)$$

此时,生成函数 $g^*(X_{i,jt})$ 能够表示为:

$$g^*(X_{i,jt}) = \underset{g}{\operatorname{argmin}} E_{UA,x} L[UA_{i,jt}, g(X_{i,jt})] \quad (6)$$

在此基础上,使用双重机器学习的残差估计方法改写式(1),得到最终估计方程:

$$V_{i,jt} = B_0 + B_1 U_{i,jt} + \gamma_{i,j} + \eta_i \nu_i + \eta_j \lambda_j + \varepsilon_{i,jt} \quad (7)$$

其中, $U_{i,jt}$ 为实际两城市是否处于同一城市群与预测值的残差项,该模型能够有效排除受限因变量与混杂因素对于 OLS 估计结果的不利影响。根据理论假说,当 B_1 大于 0 且显著时,表明城市群规划实施能显著促进企业异地合作创新。

(二) 变量定义

1. 被解释变量。(1)企业异地合作创新(*cord*)。企业异地合作创新指不同地理区位的创新主体共同开展创新活动。已有研究根据企业专利申请主体识别企业合作创新活动(Yao 和 Li, 2022; 王巍和姜智鑫, 2023)。本文在中国企业专利申请数据基础上,进一步结合企业工商注册数据,通过识别联合申请专利主体所处的地理区位,度量城市 i 与城市 j 的企业异地合作创新情况。具体通过以下步骤处理:第一,在国家知识产权局专利公布网站爬取 2008 年至 2021 年所有专利申请数据;第二,根据专利申请人信息,判断专利是否属于多主体共同参与;第三,根据企业注册地,生成单个城市当年的合作创新主体数据集;第四,将联合申请专利数据与城市合作创新主体信息集配对,生成城市 i 与城市 j 的企业异地合作创新;第五,鉴于部分地区企业未进行合作创新,将所有异地联合申请专利数加一后取自然对数得到城市 i 与城市 j 的企业异地合作创新情况。(2)企业异地创新合作主体(*cotor*),异地合作创新主体指经排除重复个体后的城市 i 与城市 j 当年进行合作创新的企业个体数量。(3)发明专利授权通过数量(*Grand*),发明专利在实质审查过程中可能被驳回,通过实质审查的发明专利质量相对较高,以当年发明专利对应的通过实质审查的专利数量度量 *Grand*,同时还考察了两年内与三年内的授权数量(滚动指标统计截止时间为 2019 年)。

2. 解释变量。区域市场一体化是指不同地区通过破除市场分割构建统一开放、竞争有序的现代市场体系。本文根据国务院发布的城市群发展规划,设置虚拟变量度量城市间市场的一体化程度(UA)。如果城市 i 与城市 j 当年属于同一个国家级城市群,则对该城市配对当年及以后赋值为 1,反之赋值为 0。

3. 控制变量。(1)交通基础设施。两个城市是否位于同一条高铁线路(*HSR*),位于同一线路 *HSR* 取值为 1,否则为 0;城市机场建设情况(*Airport*),两个城市都有机场则 *Airport* 取值为 1,反之为 0。(2)通信基础设施建设(*Broadband*),两个城市都被纳入宽带中国示范城市时 *Broadband* 取 1。(3)创新型城市(*Renocity*),两个城市都被纳入国家创新型城市时取 1。(4)邻近性。地理邻近(*Distance*)是以城市对的经纬度为基础计算的球面距离;技术邻近(*Proximity*)具体指标参考 Jaffe 等(1993)的研究;制度邻近(*Ist*)是指两个城市是否属于同一个省份。(5)气候差异,从气温和风速两个视角识别。以城市对中两城市的年均最低温度的差值度量气温差异(*Temperature*),年平均风速差值度量风速差异(*Wind*)。(7)城市发展差距,以标准化后的城市间 *GDP* 差值、财政科技与教育投入(*Tech*)差值度量。(8)科技发展差距,以全要素生产率(*TFP*)的差值以及该城市当年被授予的专利总量差值(*RD*)衡量。

(三)数据来源与统计。企业专利申请数据来源于国家知识产权局专利公布网站。企业工商注册信息来源于 Cnopendata 数据库,企业注销、迁址、外资企业以及港澳台企业信息数据来源于天眼查企业信息平台。国家级城市群规划实施信息来源于国务院以及发改委关于各国家级城

市群的规划纲要。气温数据来自国家青藏高原科学数据中心,风速数据来源于美国国家海洋和大气管理局。其余控制变量信息来自国家铁路局、百度百科以及《城市统计年鉴》等。城市对分别由各直辖市、地级市两两配对而成。此外,考虑到2008年国际金融危机的影响,危机前后区域合作可能会发生改变,将研究样本设定为2008—2021年。最终样本为47777个城市对,共计14年的平衡面板数据。变量描述性统计详见表1。

四、实证分析

(一)基准回归。表2列(1)为国家级城市群试点规划对企业异地合作创新影响的双重机器学习估计结果,结果显示:经排除共同影响因素与样本选择问题,国家级城市群试点带来的市场一体化效应对企业异地合作创新存在显著促进作用。城市对被纳入同一个

城市群的概率每增加一个标准差,城市对的企业合作创新水平将提高14.53%($0.0156 \times 3.0079 / 0.3228$)。^①列(2)为异地合作创新主体对国家级城市群试点的回归结果,结果表明,国家级城市群规划促进了更多的异地主体在城市群内共同参与创新活动。从专利申请制度来看,不同专利实际质量差异较大,实用新型专利与外观设计专利的技术含量相对较低,企业可能仅为提升专利数量而策略性地申请这两类专利;而发明专利申请难度较大,能够反映企业的实质性创新动机。本部分分别以策略性创新与实质性创新对国家级城市群变量进行回归,列(3)和列(4)回归结果表明:国家级城市群规划对两类创新活动都存在显著促进作用,估计系数差异较小,企业并未表现出突出的策略性动机。值得注意的是,判断专利质量是否明显增加还需进一步检验。发明专利申请的平均通过率为50%,发明专利申请后须通过实质审查才可获得授权,创新性较低的发明申请将被驳回(张杰和郑文平,2018)。因此尽管城市群规划增加城市间的发明专利申请量,但也可能存在发明专利后续并未通过实质审查的情形。为进一步检验城市群规划是否有效提升高质量的创新合作,本文用当年申请的发明专利对应的授权数量重新进行回归。结果显示,城市群规划有效提高了企业的异地合作创新质量。上述结论为国家级城市群建设对企业异地合作创新影响提供了明确的靶向证据,国家级城市群规划提高了区域一体化水平,促进了区域间创新主体的深度协作,假说1得以验证。

表2 基准回归

	(1)合作创新	(2)合作创新个体	(3)策略性创新	(4)实质性创新	(5)后续年份被授权的专利数	(6)两年内授权的专利数	(7)三年内授权的专利数
UA	0.0156*** (0.0017)	0.0114*** (0.0013)	0.0117*** (0.0013)	0.0099*** (0.0012)	0.0076*** (0.0010)	0.0067*** (0.0008)	0.0072*** (0.0010)

^① 验证集中,核心解释变量与被解释变量残差的标准差分别为3.0079和0.3228。

表1 描述性统计

变量	观测值	均值	最大值	最小值	标准差
<i>cord</i>	657 318	0.1022	2.9957	0	0.4509
<i>cotor</i>	657 318	0.0772	2.0794	0	0.3304
<i>Grand</i>	657 318	0.0544	7.4176	0	0.3360
<i>UA</i>	657 318	0.0121	1	0	0.1091
<i>HSR</i>	657 318	0.0107	1	0	0.1031
<i>Airport</i>	657 318	0.1705	1	0	0.3761
<i>Broadband</i>	657 318	0.0473	1	0	0.2123
<i>Renocity</i>	657 318	0.0121	1	0	0.1091
<i>Distance</i>	657 318	748.4245	1599.9352	4.5280	370.3925
<i>Proximity</i>	657 318	0.8003	0.9925	0.1247	0.1810
<i>Ist</i>	657 318	0.6405	1	0	0.4798
<i>Temperature</i>	657 318	4.4833	22.5875	-25.3407	6.658
<i>Wind</i>	657 318	0.2110	0.7532	-0.1427	6.658
<i>GDP</i>	657 318	0.0218	1	0	0.0843
<i>Tech</i>	657 318	0.0107	1	0	0.0760
<i>TFP</i>	657 318	-0.0006	0.9992	-0.9991	0.3929
<i>RD</i>	657 318	-151.9714	90 879	-90 880	5 308.6990

续表 2 基准回归

	(1)合作创新	(2)合作创新个体	(3)策略性创新	(4)实质性创新	(5)后续年份被授权的专利数	(6)两年内授权的专利数	(7)三年内授权的专利数
<i>constant</i>	-0.1488*** (0.0159)	-0.1088*** (0.0126)	-0.1113*** (0.0123)	-0.0957*** (0.0116)	-0.0750*** (0.0099)	-0.0685*** (0.0076)	-0.0718*** (0.0093)
固定效应	是	是	是	是	是	是	是
<i>Observations</i>	123 519	123 519	123 519	123 519	101 909	101 909	101 909
<i>R</i> ²	0.646	0.613	0.644	0.611	0.682	0.644	0.672

注：括号中为聚类到城市对层面的标准误；***、**、*分别为在 1%、5%、10% 水平上显著；下表统同。

(二)稳健性检验

1. 替换机器学习算法。基准回归中，本文仅使用提升法进行残差估计，可能会受到预测算法的影响导致回归结果不稳健。除提升法以外，现有研究常用随机森林算法修正传统决策树算法(陈强, 2020)。为此本文重新采用随机森林算法进行双重机器学习估计。如表 3 列(1)结果显示，采取不同预测算法后，国家中心城市对企业异地合作创新的估计系数依然显著为正。

表 3 稳健性检验

	(1)随机森林	(2)IV	(3)双重差分模型	(4)剔除文化邻近样本	(5)纳入文化因素	(6)控制 <i>communicate</i>	(7)纳入 <i>communicate</i>
	<i>cord</i>	<i>cord</i>	<i>cord</i>	<i>cord</i>	<i>cord</i>	<i>cord</i>	<i>cord</i>
<i>UA</i>	0.0085*** (0.0015)	0.8680*** (0.0888)	0.1637*** (0.0123)	0.0131*** (0.0017)	0.1757*** (0.0232)	0.0126*** (0.0018)	0.0130*** (0.0017)
<i>communicate</i>						0.0097*** (0.0015)	
<i>Constant</i>	-0.0862*** (0.0141)		0.0994*** (0.0043)	-0.1292*** (0.0168)	-0.0015*** (0.0000)	-0.2300*** (0.0198)	-0.1229*** (0.0156)
控制变量	否	否	是	否	否	否	否
固定效应	是	是	是	是	是	是	是
<i>Observations</i>	123 519	123 519	656 977	111 025	123 519	123 519	123 519
<i>R</i> ²	0.565	-0.056	0.684	0.643	0.646	0.646	0.645

2. 替换估计方法。一是工具变量法。考虑到经排除共同影响因素之后，核心变量的估计残差严格正交，因此基准回归中本文采用 OLS 进行残差回归。然而现有研究也常将核心解释变量的残差作为工具变量，使用两阶段最小二乘法进行估计(王茹婷等, 2022; 张涛和李均超, 2023)。参考现有研究，本文以估计残差作为城市群规划的工具变量，进行两阶段回归。结果表明，国家级城市群试点对企业异地合作创新的促进作用明显。二是双重差分法。现有研究普遍采用双重差分模型进行政策评估，本部分也进一步补充该估计。结果显示，城市群试点的估计系数显著为正。除此之外，本文还采用了控制处理效应异质性问题的平行趋势检验方法，结果显示，在城市群规划执行之前，城市间并未表现出显著的合作创新差异。^①

3. 排除替代解释。首先，文化邻近的地区具有相近行为习惯与认知方式，有助于文化邻近的地区在历史交往过程中建立沟通网络与贸易渠道，相互之间贸易壁垒较弱。文化邻近城市的市场具有一定协同基础，其市场一体化发育进程可能早于国家级城市群试点，区域间文化带来

^① 双重差分模型考虑到了组间与组内的对比，需要采用全样本进行估计，故回归结果中观测值数量存在差异。在双重差分模型的简洁式估计中，本文纳入了控制变量进行回归，与 DML 的估计思想存在差异。

的一体化动力可能影响结果。为减少文化因素的干扰,本文以方言为基础度量城市间的文化一致性,如果两个城市处在相同的方言片区则表明两者文化邻近程度较高。剔除文化邻近程度较高的样本,重新进行回归,核心解释变量的估计系数显著为正,表明文化因素对结论的影响较小。此外,在机器学习预测方程中纳入文化邻近程度重新预测,结论与基准回归一致。其次,除国家层面出台区域一体化政策之外,各区域间在长期发展的过程中也存在区域合作的倾向(李建成等, 2022)。1992年长三角地区15个城市为促进区域经济协调发展,率先在长三角区域开展跨地区合作尝试。1997年该联合会议制度正式升格为长江三角洲城市经济协调会。经过二十余年的发展,长三角城市经济协调会已将安徽、上海、浙江、江苏共41座城市全部纳入城市经济协调会。在国家级城市群规划纲要颁布之前,长三角区域间已经存在一定的合作倾向。因此国家级城市群的合作创新效应可能会受到地区间历史合作的影响。为此,在模型中控制机器学习预测后的长三角城市经济协调会变量(*communicate*)。回归结果显示,国家级城市群对异地合作创新的估计系数依然显著为正。此外,将 *communicate* 纳入机器学习预测模型,估计排除经济协调会影响后的城市群规划指标,结果表明国家级城市群试点较少受地区以往政策的影响。

(三)异质性检验

1. 跨产权合作。不同产权性质企业的合作容易受到经营模式差异的约束,引致合作噪声。现有研究指出,跨产权性质的合作创新主要发生在城市内部(Ponds 等, 2007)。因此,本部分尝试检验在跨地区合作中企业是否偏好与同类型企业进行合作创新。根据企业性质,将研究样本划分为公有制企业(国有企业和集体企业)、民营企业以及外资企业。回归结果如表4列(1)至(3)所示,国家级城市群规划实施后,有效提升了区域一体化水平,各类主体都积极开展创新合作。国家级城市群强调跨区域市场整合,加速区域间要素流动。本部分进一步采用交互效应模型分析在跨省合作中各主体之间的创新合作是否存在差异。列(4)至列(6)结果显示,相较于国内企业的创新合作,城市群规划对中资企业与外资企业合作的影响半径有限。中资企业与外资企业的合作创新主要局限于省内。上述结论表明,中资主体与外资主体的创新合作效能还未得到有效发挥。可能的原因在于:第一,公有制企业创新内容往往涉及国家重大战略,专利申请并不能体现公有制企业的创新活动;第二,民营企业整体规模较小,难以跨越省际与外资企业建立创新合作网络;第三,外资企业可能限制部分重要的研究成果流出母国。在中国经济发展过程中,外商投资一直是中国获取发达国家知识溢出的重要渠道,未来在构建统一大市场的过程中,需要进一步提升市场开放水平促进中外企业开展合作创新。

表4 异质性检验1

	(1)民企与外资	(2)公有制企业与民企	(3)公有制企业与外资	(4)跨省差异	(5)跨省差异	(6)跨省差异
	<i>private_foreign</i>	<i>stata_private</i>	<i>stata_foreign</i>	<i>private_foreign</i>	<i>stata_private</i>	<i>stata_foreign</i>
<i>UA</i>	0.0023*** (0.0001)	0.0068*** (0.0010)	0.0008*** (0.0001)	0.0046*** (0.0008)	-0.0387*** (0.0067)	0.0025*** (0.0003)
<i>UA×pro</i>				-0.0024*** (0.0008)	0.0470*** (0.0068)	-0.0018*** (0.0004)
<i>Constant</i>	-0.0323*** (0.0014)	-0.0686*** (0.0093)	-0.0111*** (0.0005)	-0.0320*** (0.0014)	-0.0755*** (0.0093)	-0.0109*** (0.0005)
固定效应	是	是	是	是	是	是
<i>Observations</i>	123 519	123 519	123 519	123 519	123 519	123 519
<i>R</i> ²	0.849	0.634	0.880	0.849	0.635	0.880

2. 跨行业融合还是内部深化。创新是异质性知识的重新组合,随着创新知识的复杂化,创新越发依赖不同行业知识主体的通力合作(Sauermann 和 Haeussler, 2017)。区域一体化有助于企

企业在更广阔的范围内寻找跨行业的合作主体。然而邻近性理论指出,知识重叠是合作主体有效沟通的重要前提,企业也有可能在本行业内部寻找合作伙伴。那么,国家级城市群试点引致的合作创新具有跨行业整合特性还是同行业分工特征呢?表5列(1)和列(2)结果显示,国家级城市群规划对跨行业合作与同行业合作分工都具有明显的促进效应。国家级城市群规划实施后,企业能够根据自身需求寻找创新合作伙伴。列(3)和列(4)结果显示,相较于省内地区,城市群规划对省际之间企业异地跨行业合作与同行业合作具有更明显的促进作用,城市群建设有效削弱了市场分割对企业异地跨行业合作与同行业合作的限制。

表5 异质性检验2

	(1)跨行业	(2)同行业	(3)跨省差异	(4)跨省差异
	<i>cord_corss</i>	<i>cord_inner</i>	<i>cord_corss</i>	<i>cord_inner</i>
<i>UA</i>	0.0114*** (0.0013)	0.0124*** (0.0014)	-0.0807*** (0.0096)	-0.0374*** (0.0079)
<i>UA×pro</i>			0.0963*** (0.0097)	0.0505*** (0.0080)
<i>Constant</i>	-0.1138*** (0.0119)	-0.1227*** (0.0135)	-0.1367*** (0.0135)	-0.1212*** (0.0118)
固定效应	是	是	是	是
<i>Observations</i>	123 519	123 519	123 519	123 519
<i>R</i> ²	0.628	0.643	0.645	0.628

(四)路径机制检验

1. 影响路径检验。在以经济增长为导向的政治晋升激励下,同级政府间竞相追逐高增长目标,这背后隐藏着地方政府争夺相对位次的潜在心理,减少经济指标的具象化竞争能够降低地方政府的压力,有助于引导地方政府减少恶性竞争,协调城市间利益。本文参考李兰冰和张云矿(2023)的研究,以政府工作报告为基础,检验城市群规划实施后,地方政府能否减少具象化的经济指标竞争。本文根据政府工作报告中是否明确提出具体的经济发展目标定义硬增长目标,根据浮动范围定义软增长目标。如果两个城市都建立了硬增长目标(*hard target*),相互间的利益协调难度就会增大。如表6列(1)所示,城市群发展规划显著减少了城市对中城市设立硬增长目标的倾向。表6列(2)估计结果进一步显示,城市群规划设立以后,城市更倾向于设立“左右”“区间”这类软发展目标(*soft target*)。上述结果说明:城市群发展规划能够引导城市建立更为宽松的发展目标,减少位次竞争动机,协调城市间利益目标,扩大城市间的合作空间。

表6 路径机制检验

	路径检验			机制检验		
	(1)经济增长硬目标	(2)经济增长软目标	(3)产业趋同	(4)国家中心城市	(5)知识产权法庭	(6)都市圈反事实分析
	<i>hard target</i>	<i>soft target</i>	<i>Industry_diff</i>	<i>cord</i>	<i>cord</i>	<i>cord</i>
<i>UA</i>	-0.2161*** (0.0024)	0.0410*** (0.0016)	0.0025*** (0.0006)	-0.0207*** (0.0049)	0.0026 (0.0041)	0.0153*** (0.0017)
<i>M</i>				-0.0022 (0.0058)	-0.0150* (0.0088)	0.2906* (0.1736)
<i>UA×M</i>				0.0024*** (0.0003)	0.0040*** (0.0008)	0.0302 (0.0465)
<i>Constant</i>	-0.2791*** (0.0223)	-0.7081*** (0.0154)	0.3145*** (0.0057)	-0.0251 (0.0357)	-0.1220*** (0.0432)	-0.1456*** (0.0159)
固定效应	是	是	是	是	是	是
<i>Observations</i>	123 519	123 519	54 234	123 519	123 519	123 519
<i>R</i> ²	0.944	0.925	0.900	0.646	0.646	0.646

产业链上下游企业是企业创新合作的重要对象。异地合作创新需要建立良好的产业合作环境。然而,地方政府为争夺位次往往制定大而全的发展战略,城市间存在明显的产业同质化

问题。地方政府间的竞争引致产业同质化,加剧同行业内的企业竞争,减少了企业间纵向产业合作。城市群规划能否减少城市间产业同质化问题,促进企业开展分工合作?本部分在克鲁格曼专业化集聚指数基础上,计算城市间的产业趋同程度,具体公式如下:

$$sep_{i,t,c} = \left| \frac{E_{i,t,c}}{\sum_{j,t} E_{i,t,c}} - \frac{\sum_{i=1}^n E_{i,t,c}}{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n E_{i,t,c}} \right| \quad (8)$$

$$sep_diff_{i,j,t,c} = |sep_{i,t,c} - sep_{j,t,c}| \quad (9)$$

$$Industry_diff_{i,j,t,c} = \sum_{c=1}^m sep_diff_{i,j,t,c} \quad (10)$$

其中, $sep_{i,t,c}$ 表示城市 i 在第 t 年行业 c 的产业专业化集聚程度; $E_{i,t,c}$ 表示城市 i 第 t 年在行业 c 中的就业人口数量; m 表示行业数量,行业分类依据《中国城市统计年鉴》的分类标准; n 代表城市数量,该指数越大表明产业专业化集聚程度越高。公式(9)度量 i 城市与 j 城市在 c 行业的差异度, $sep_diff_{i,j,t,c}$ 越大则表明两城市行业趋同程度越低。公式(10)对所有行业的趋同程度进行加总,得出两个城市的产业趋同程度。表6列(3)估计结果显示:城市群发展有效减少了城市间的产业趋同,从而减少了横向竞争,为企业创新合作奠定了产业合作基础。

2. 机制检验。市场分割是自利动机驱使下的集体非理性行为,需要具有核心地位的中心城市引导区域协调分工。确立区域中心城市有利于城市群内的城市围绕核心节点进行产业布局。2010年住建部在《全国城镇体系规划2010—2020》中提出了建立五大国家中心城市。2016年以来,国家发展和改革委员会、住房和城乡建设部先后发函支持武汉、成都、郑州、西安建立国家中心城市。国家中心城市建设重点突出对周边城市的辐射带动功能,形成国家中心城市—区域性城市—中小城市—小城镇等多层级功能的城市集群。在中心城市的协调下,城市群内城市更容易合理分工,协同发展。本部分根据国家中心城市设立的先后顺序,结合“十四五”规划中列示的19个城市群,当城市对所处的城市群有国家中心城市时,该城市对赋值为1,否则为0。^①以此检验国家中心城市是否能与城市群建设规划产生协同效应。表6列(4)估计结果显示:交互项估计系数显著为正,表明在城市群中设立国家中心城市能够强化国家级城市群建设对企业异地合作创新的促进效应。

此外,强化核心城市对区域知识产权纠纷的协调能力,有利于减少地方司法保护对企业跨区域合作的约束。合作创新需要良好的法治环境。中心城市通过强化区域知识产权保护,能够为合作创新构建信任基础,降低企业监督协调成本。自2017年以来,最高法院陆续在国家中心城市和省会城市设立知识产权法庭。知识产权法庭负责协调管理所辖区域内的知识产权案件,能够有效破除司法地方保护行为。本部分根据各地区知识产权法庭的挂牌时间与所辖区域,对知识产权法庭所属城市与在知识产权法庭管辖范围内的城市配对赋值为1,反之赋值为0。表6列(5)结果显示:知识产权法庭与国家级城市群试点的交互项系数($UA \times M$, M 为机制变量)显著为正,表明设立知识产权法庭能够优化城市群内企业的合作创新环境。

都市圈建设是构建中心城市与卫星城市、次级城市同城化发展的政策举措。都市圈建设能够进一步强化中心城市在城市群中的影响力,助力统一大市场建设。2021年国家发展和改革委员会发布关于同意南京都市圈发展规划的复函之后,都市圈建设明显提速。福州、成都、长株潭、西安、重庆、武汉6个都市圈规划先后得到国家批复。由于都市圈规划发布时间与样本研究

^① 本文使用机器学习算法预测最优化情景下中心城市设立残差,保证核心解释变量与交互变量不存在多重共线性,预测协变量与前文保持一致,余文同理。

区间仅有少量重叠,根据因果推断原则,国家级都市圈政策可能并不能强化核心城市在区域内部的协调功能,因此本部分尝试通过反事实分析,将国家级都市圈政策实施节点统一提前至2015年(首个国家级城市群设立时间节点),从而反向验证只有增加核心城市的影响力,才能有效打破区域市场分割。表6列(6)结果显示交互项系数不显著,虚拟的核心城市功能强化行为并不能与城市群产生合力,结果验证了机制检验的稳健性。

五、进一步研究:区域技术趋同与创新合作

产业趋同往往导致双边城市出现技术趋同,可能对城市间创新合作主体沟通效率产生影响。一方面,共同的认知基础保证合作主体间拥有相似的技术语言,降低了沟通协调成本;另一方面,创新是异质性知识的重新组合,认知趋同也可能导致合作主体无法为创新纳入新的知识流入。Jaffe等(1993)在其早期研究中指出:技术邻近对合作创新存在“倒U形”影响,后续相关研究也发现技术邻近对于创新主体的知识流动存在“倒U形”影响(Werker等,2019)。本部分首先以合作创新对技术邻近指标及其二次项进行回归。结果显示:中国各地区间的知识邻近性对合作主体的创新合作也存在“倒U形”影响,但极值点大约处于下5%分位点。这反映出,我国绝大多数地区处于“倒U形”曲线的后半段,存在认知趋同和一定的产业同质性问题。进一步,本部分以技术邻近作为调节变量,结果如表7列(2)所示,调节效应显著为负,表明总体上技术邻近并不利于企业开展合作创新,结果验证了我国大部分地区技术邻近已经处于极值点后半段。在此基础上研究发现:在跨省的城市配对中,适度的技术邻近性能够更有效地促进创新,当技术邻近越过极值点时将产生合作创新障碍。如图3所示,城市间适度技术邻近状态下,城市群规划能够促进企业高质量合作创新;而当技术邻近越过极值点时,较高的技术邻近将不利于城市群内产生合作创新。因此,未来要加速市场协调性整合,避免过度知识趋同。

表7 进一步研究

	(1)“倒U形”效应检验	(2)调节效应
	<i>cord</i>	
<i>Proximity</i>	0.2127*** (0.0280)	0.1748*** (0.0310)
<i>Proximity</i> ²	-0.2369*** (0.0233)	
<i>UA</i>		0.0321*** (0.0029)
<i>UA</i> × <i>Proximity</i>		-0.0220*** (0.0027)
<i>Constant</i>	-0.0120 (0.0082)	-0.2826*** (0.0328)
固定效应	是	是
<i>Observations</i>	123 519	123 519
<i>R</i> ²	0.646	0.646

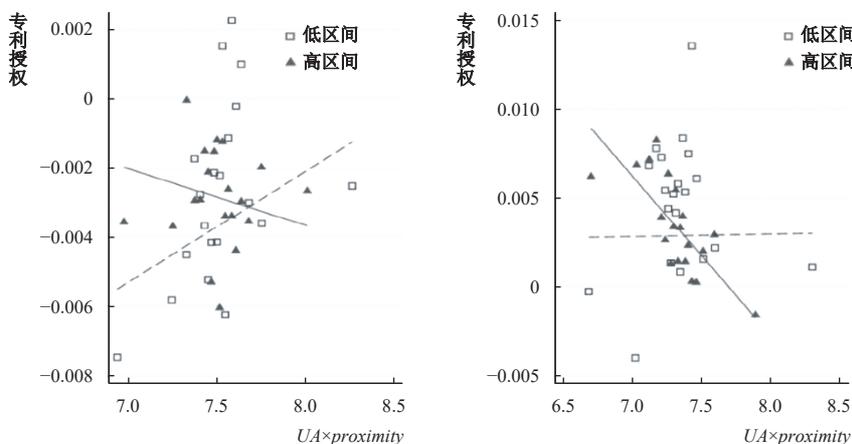


图3 调节效应估计结果图

六、结论与建议

城市群是中国未来经济发展格局中最具活力的地区,主宰着国家经济发展的命脉,影响中国的国际竞争力。创新驱动是新发展阶段中国实现经济转型升级和高质量发展的必由之路。国家层面的城市群发展规划有利于提升区域市场一体化水平,有利于构建统一大市场,有利于降低企业交易成本,给企业合作创新奠定了良好的基础和平台。本文以国务院批复并实施的10个国家级城市群发展规划为背景,将城市群发展规划实施视为准自然实验,采用双重机器学习方法识别城市群建设带来的市场一体化水平提升对企业合作创新的影响效应。主要研究结论如下:第一,城市群发展规划实施后,同处一个城市群内城市对的企业异地合作创新数量与质量得到明显提升。第二,国家级城市群规划实施有效促进了各类创新主体的合作,对公有制企业和民营企业的合作影响更为突出,市场一体化对中资企业的省际合作创新影响更为明显,对跨行业合作与同行业深化都具有显著促进效应。第三,城市群规划在协调地方利益、促进产业分工方面具有积极影响,能减少区域恶性竞争,为企业搭建创新合作平台。第四,城市群规划与中心城市建设存在协同效应,两者能够协同促进企业开展异地创新合作。第五,技术邻近对城市群规划与合作创新具有调节效应,在极值点之前区间内有正向调节作用,适度的技术邻近有助于城市间开展技术交流。

根据研究结论,本文提出如下政策建议:第一,充分利用城市群发展机遇,大力促进企业开展异地合作创新。地方政府应紧抓城市群发展机遇,积极参与构建统一大市场,提升市场一体化水平,鼓励企业利用新技术、新平台积极开展异地合作创新,助力企业提高创新质量,提高地区整体创新水平。第二,企业应准确把握企业合作创新的差异性,有效利用市场一体化水平提升带来的溢出效应。企业在合作创新中应准确把握行业和产权特征等因素,合理利用城市群发展带来的市场一体化水平提升优势,积极寻找符合自身比较优势的差异化合作创新路径。第三,有效利用城市群带来的市场整合效应,积极为企业扩展合作空间。市场一体化水平的提升有利于企业匹配适合的合作对象,地方政府应通过破除市场分割为企业扩展更广阔的合作空间。大力推进城市群中中心城市和都市圈的发展,通过核心城市的市场优势、制度优势和集聚优势,建立法制合作平台和政策协商平台,有效推动地区产业链、创新链的形成和创新合作。

* 文章系广东理工学院2023年人文社科重点培育项目(2023ZDSK001)的阶段性研究成果。

参考文献:

- [1]常延龙,龙小宁,孟磊.异地审理、司法独立性与法官裁决——基于广东省江门市司法制度改革的实证研究[J]. 经济学(季刊),2020,(1):101-120.
- [2]陈强.机器学习及R应用[M].北京:高等教育出版社,2020.
- [3]丁任重,许渤胤,张航.城市群能带动区域经济增长吗?——基于7个国家级城市群的实证分析[J].经济地理,2021,(5):37-45.
- [4]方创琳,王振波,马海涛.中国城市群形成发育规律的理论认知与地理学贡献[J].地理学报,2018,(4):651-665.
- [5]李建成,程玲,吴明琴.政府协调下的市场整合与企业创新伙伴选择[J].世界经济,2022,(4):187-216.
- [6]李兰冰,张云矿.经济增长目标与资本回报率——影响效应及机制识别[J].南开经济研究,2023,(8):43-62.
- [7]罗党论,余国满,陈杰.经济增长业绩与地方官员晋升的关联性再审视——新理论和基于地级市数据的新证据[J]. 经济学(季刊),2015,(3):1145-1172.
- [8]孟添,祝波.长三角科技金融的融合发展与协同创新思路研究[J].上海大学学报(社会科学版),2020,(4):58-73.

- [9] 聂辉华. 政企合谋与经济增长: 反思“中国模式”[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2013.
- [10] 王茹婷, 彭方平, 李维, 等. 打破刚性兑付能降低企业融资成本吗?[J]. 管理世界, 2022, (4): 42-64.
- [11] 王巍, 姜智鑫. 通向可持续发展之路: 数字化转型与企业异地合作创新[J]. 财经研究, 2023, (1): 79-93.
- [12] 杨其静, 郑楠. 地方领导晋升竞争是标尺赛、锦标赛还是资格赛[J]. 世界经济, 2013, (12): 130-156.
- [13] 张杰, 郑文平. 创新追赶战略抑制了中国专利质量么?[J]. 经济研究, 2018, (5): 28-41.
- [14] 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, (4): 113-135.
- [15] 钟坚, 王锋波. 粤港澳大湾区产业结构优化升级的实证研究——基于准自然实验分析法[J]. 经济问题探索, 2022, (11): 143-161.
- [16] 周黎安. 晋升博弈中政府官员的激励与合作——兼论我国地方保护主义和重复建设问题长期存在的原因[J]. 经济研究, 2004, (6): 33-40.
- [17] 周黎安. 中国地方官员的晋升锦标赛模式研究[J]. 经济研究, 2007, (7): 36-50.
- [18] 周黎安. “官场+市场”与中国增长故事[J]. 社会, 2018, (2): 1-45.
- [19] Andersson D, Berger T, Prawitz E. Making a market: Infrastructure, integration, and the rise of innovation[J]. [The Review of Economics and Statistics](#), 2023, 105(2): 258-274.
- [20] Armstrong C, Kepler J D, Samuels D, et al. Causality redux: The evolution of empirical methods in accounting research and the growth of quasi-experiments[J]. [Journal of Accounting and Economics](#), 2022, 74(2-3): 101521.
- [21] Audretsch B D, Belitski M. The limits to open innovation and its impact on innovation performance[J]. [Technovation](#), 2023, 119: 102519.
- [22] Balland P A, Boschma R, Frenken K. Proximity and innovation: From statics to dynamics[J]. [Regional Studies](#), 2015, 49(6): 907-920.
- [23] Bathelt H, Malmberg A, Maskell P. Clusters and knowledge: Local buzz, global pipelines and the process of knowledge creation[J]. [Progress in Human Geography](#), 2004, 28(1): 31-56.
- [24] Boschma R. Proximity and innovation: a critical assessment[J]. [Regional Studies](#), 2005, 39(1): 61-74.
- [25] Boschma R A, Frenken K. The spatial evolution of innovation networks: A proximity perspective[A]. Boschma R A, Martin R. *The handbook of evolutionary economic geography*[M]. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2010.
- [26] Brem A, Voigt K I. Integration of market pull and technology push in the corporate front end and innovation management—Insights from the German software industry[J]. [Technovation](#), 2009, 29(5): 351-367.
- [27] Chen H J, Xie F J. How technological proximity affect collaborative innovation? An empirical study of China's Beijing-Tianjin-Hebei region[J]. [Journal of Management Analytics](#), 2018, 5(4): 287-308.
- [28] Chernozhukov V, Chetverikov D, Demirer M, et al. Double/debiased/neyman machine learning of treatment effects[J]. [American Economic Review](#), 2017, 107(5): 261-265.
- [29] Hall B, Helmers C, Rogers M, et al. The choice between formal and informal intellectual property: A review[J]. [Journal of Economic Literature](#), 2014, 52(2): 375-423.
- [30] Hall B H, Sena V. Appropriability mechanisms, innovation, and productivity: Evidence from the UK[J]. [Economics of Innovation and New Technology](#), 2017, 26(1-2): 42-62.
- [31] Jaffe A B, Trajtenberg M, Henderson R. Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations[J]. [The Quarterly Journal of Economics](#), 1993, 108(3): 577-598.
- [32] Li H B, Zhou L A. Political turnover and economic performance: The incentive role of personnel control in China[J]. [Journal of Public Economics](#), 2005, 89(9-10): 1743-1762.

- [33]Mattes J. Dimensions of proximity and knowledge bases: Innovation between spatial and non-spatial factors[J]. *Regional Studies*, 2012, 46(8): 1085–1099.
- [34]McCann B T, Folta T B. Performance differentials within geographic clusters[J]. *Journal of Business Venturing*, 2011, 26(1): 104–123.
- [35]Moulaert F, Sekia F. Territorial innovation models: A critical survey[J]. *Regional Studies*, 2003, 37(3): 289–302.
- [36]Ponds R, Van Oort F, Frenken K. The geographical and institutional proximity of research collaboration[J]. *Papers in Regional Science*, 2007, 86(3): 423–443.
- [37]Presutti M, Boari C, Majocchi A, et al. Distance to customers, absorptive capacity, and innovation in high-tech firms: The dark face of geographical proximity[J]. *Journal of Small Business Management*, 2019, 57(2): 343–361.
- [38]Ren S Y, Hao Y, Wu H T. Government corruption, market segmentation and renewable energy technology innovation: Evidence from China[J]. *Journal of Environmental Management*, 2021, 300: 113686.
- [39]Sauermann H, Haeussler C. Authorship and contribution disclosures[J]. *Science Advances*, 2017, 3(11): e1700404.
- [40]Teodoridis F. Understanding team knowledge production: The interrelated roles of technology and expertise[J]. *Management Science*, 2018, 64(8): 3625–3648.
- [41]Werker C, Korzinov V, Cunningham S. Formation and output of collaborations: The role of proximity in German nano-technology[J]. *Journal of Evolutionary Economics*, 2019, 29(2): 697–719.
- [42]Xu C G. The fundamental institutions of China's reforms and development[J]. *Journal of Economic Literature*, 2011, 49(4): 1076–1151.
- [43]Yao L, Li J. Intercity innovation collaboration and the role of high-speed rail connections: Evidence from Chinese Co-patent data[J]. *Regional Studies*, 2022, 56(11): 1845–1857.

Market Integration and Corporate Inter-regional Collaborative Innovation: An Empirical Study Based on Urban Agglomeration Development Planning

Wang Wei¹, Jiang Zhixin²

(1. *China Business Development Institute (Beijing), Liaoning University and CAITEC, Beijing 100710, China;*
2. *School of Accounting, Guangdong Technology College, Zhaoqing 526000, China*)

Summary: Urban agglomeration is conducive to improving regional market integration and resource allocation capabilities, laying a solid platform for corporate collaborative innovation. Under the new development paradigm, the accelerated establishment of a unified market can lower transaction costs and improve cooperation efficiency, thereby making it a key approach to fostering high-quality collaborative innovation among enterprises.

The research background of this paper is a series of urban agglomeration development plans approved by the State Council of the People's Republic of China since 2015. Adopting statistics on the patent applications of Chinese enterprises, this paper employs the approach of double machine learning to examine how market integration brought about by urban agglomeration development affects corporate collaborative innovation.

(下转第 153 页)