

城市群政策推动区域合作创新

——在交流中寻求融合、在集聚中走向扩散

柯蕴颖 张青睿 王光辉*

摘要: 本文将城市群政策的推行与实施作为干预事件,探讨其对区域合作创新行为的影响及作用机制。研究发现:城市群政策的推行能够有效提升群内城市的合作创新水平。微观上,政策引导带动了不同区域创新主体之间的交流,并在交流中产生异质性知识之间的融合。宏观上,政策实施促进了创新要素在城市群范围内集聚,并在集聚中由中心向外围扩散。研究结论为构建新发展格局下城市群政策的推行与完善提供了经验证据。

关键词: 城市群政策; 区域合作创新; 专利

DOI: 10.13821/j.cnki.ceq.2025.02.05

一、引言

随着研发项目的复杂化和知识分布的分散化,重大技术攻关愈发依赖于合作努力 (Katz and Martin, 1997),跨区域研发合作愈发成为促进创新知识流动、重塑知识空间格局的有力手段。合作创新为地方创新体系带来大量收益,有助于突破区域经济增长瓶颈,释放区域经济发展潜能 (Chen and Kenney, 2007)。作为技术扩散和知识交流的潜在渠道,区域创新合作使得知识跨越单一行政区重新组合,进而扩大创新溢出效应,推动“国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进”新发展格局的构建。

然而,由于行政区划壁垒、创新资源流动受限引致的创新要素区域分布不均,严重阻碍了跨区域和跨组织间的合作创新活动。就地方政府而言,其行政职能只包含对辖区内资源调动和支配的权力,政府科研支出通常只能在有限区域内进行分配。这不仅会阻碍创新人才和技术资本的合理流动,也使得创新主体间的相互学习被局限在各个区域内部,导致了仅有本地市场需求与本地供给相匹配的知识“空间锁定”困境 (刘修岩和王峤, 2022)。

近年来,随着中国工业化与城市化进程的不断深化,为改善传统“行政区经济”带来

* 柯蕴颖,广东金融学院金融数学与统计学院;张青睿,中山大学粤港澳发展研究院、区域开放和合作研究院;王光辉,中国科学院地理科学与资源研究所。通信作者及地址:王光辉,北京市朝阳区大屯路甲 11 号中国科学院地理科学与资源研究所,100101;电话:15201291351;E-mail:wanguanghui@igsr.ac.cn。本文受到国家自然科学基金面上项目(71974182、72374191)、国家自然科学基金重大项目(18ZDA041)的资助。作者感谢匿名评审专家和编辑部的宝贵意见,同时感谢中山大学港澳珠江三角洲研究中心毛艳华教授、中国社会科学院财经战略研究院曹清峰博士后、江西财经大学经济与社会发展研究院陈刚助理研究员对本文的建议与帮助,文责自负。

的区域间非均衡发展、地区间产业结构日趋同构等现象,全国各地陆续兴起“和衷共济”式的城市结群发展模式,城市群一体化愈发成为促进中国可持续发展的新引擎(魏后凯等,2020)。自2006年国家“十一五”发展规划首次提出城市群概念以来,国务院陆续批复11个国家级城市群发展规划,以顶层设计的方式持续推动以区域中心城市为核心、带动中小城市协调发展的新格局。^①城市群政策致力于持续推进要素合理分布、完善协作体系及畅通循环渠道,这也为区域间创新要素的融合、创新合作水平的提升提供了政策性保障。

各项国家级城市群政策和具体配套政策推行多年,随着其建设范围持续扩大和成效不断提升,已成为推动区域高质量发展的典型案例。本文基于新经济地理学的理论框架,研究城市群政策推行对城市群内部城市间合作创新行为的影响及其作用机制。具体而言,我们将跨城市联合申请专利数据累计到城市层面以衡量区域合作创新行为,并与手工整理的城市群政策相匹配,在此基础上将城市群政策的批复作为干预事件,构建多期双重差分模型估计了城市群政策的区域合作创新效应。

本文主要结论如下。首先,城市群政策的推行能够提升城市群内城市间的合作创新水平,在运用一系列方法进行稳健性检验后结论仍然保持稳健。其次,微观层面,城市群政策能够促进不同区域创新主体之间的交流,并在交流中产生异质性知识之间的融合。其中,人员的跨区域交流来自新团队产生和旧团队退出的动态演化,知识的跨区域融合伴随着不同主体和学科间异质性知识的融会贯通而产生。宏观层面,城市群政策能够推动创新要素在城市群范围内集聚,并在集聚中由中心向外围扩散。其中,高技术人才、高新技术产业以及创新投入与产出构成了城市群集聚与扩散的三个方面。此外,我们也发现对创新的关注度越强的城市群,其政策实施后的合作创新水平提升幅度越明显;城市群政策并不会对群内合作创新以外的其他创新模式产生明显影响,即不存在创新替代效应;城市群空间结构和创新资源禀赋带来的差异化影响一定程度上解释了政策效应的异质性。

二、文献综述与研究假说

(一) 文献综述

1. 城市群的经济效应

城市群是区域经济发展的重要空间载体,也被认为是整合区域发展优势、提升整体发展效率的有效途径。城市群体现为地理较为邻近的城市在一定空间地域范围内的集聚过程,这些城市之间边界效应不断弱化,逐步形成突破单一城市空间范围的开放式发展格局(Krugman, 1991)。作为一种空间组织形式,城市群不只是简单的几个城市进行组合,而是伴随着区域职能分工、城际要素流动产生,并孕育于这些集聚经济的形成和演化过程之中(Kolko, 2010)。

^① 关于城市群政策背景及城市群涵盖城市详见附录I。限于篇幅,附录未在正文列示,感兴趣的读者可在《经济学》(季刊)官网(<https://ceq.ccer.pku.edu.cn>)下载。

由于城市群建设打破现有行政区划,亟需一整套相关机制对城市群的持续健康发展进行培育与支持,即以顶层设计的政策手段对当前各自为政的地方政府进行统一协调与资源整合。国家级城市群发展规划的实施是政策引领城市群合作发展的重要体现,既有研究从多种视角对城市群政策效应展开了研究,如城市群的经济增长效应(原倩,2016)、产业发展效应(柯蕴颖等,2022)、要素配置效应(李培鑫和张学良,2021)。这些文献多数从经济集聚所产生的正外部性视角展开讨论:城市群政策通过多种生产要素的嵌合共享,改善空间要素错配、提升区域生产效率,使城市群获得比单一城市更大的规模效益和分工收益。此外,在城市群与区域创新的关系上,现有研究认为城市群集聚这一网络化发展模式带来的空间外部性,同样有利于推动创新主体加大创新投入、提升创新绩效(蔡庆丰等,2023)。

2. 合作创新的影响因素

外部信息和知识扩散的重要性催生了合作创新的概念,不同知识来源之间的合作可以促进知识的创造、传播和创新(Freeman, 1991)。随着技术更新复杂化和知识分布的分散化,技术创新越来越依赖于不同团队之间的合作。合作创新通过研究人员之间的知识共享与信息共享,使得知识扩散及其产出效率得到更迅速的提升。促成合作创新活动产生的元素包括空间元素和非空间元素,空间元素(如地理邻近)可以通过频繁的交流促进信息和知识互动学习,非空间元素(如制度邻近)可以通过加强信任和组织间的学习来帮助解决协调问题,有利于创新主体从基于知识的外部性中获益。

作为破除壁垒、消除流动性障碍的有效手段,区位导向性政策也得到了学者们的关注。已有一支文献将区位导向性政策与区域合作创新纳入统一框架下展开分析,这支文献视角聚焦于交通基础设施、信息基础设施、市场整合政策等与合作创新行为的关系。例如,Hanley et al.(2022)发现高速铁路的时空压缩效应能够带动沿线城市之间的合作创新活动;种照辉等(2022)从本地和异地两种视角进行检验,认为“宽带中国”战略通过促进本地高技术产业发展与拓展城市间合作创新外延的方式提升跨区域合作创新绩效;李建成等(2022)以长三角城市经济协调会的开展作为拟自然实验,探讨了市场整合如何影响企业选择合作创新伙伴的偏好特征与其合作创新绩效。

综上,既有文献对城市群的政策效应、跨区域合作创新的影响因素展开了大量研究,形成了较为丰富的理论成果,但不难发现鲜有研究以区域嵌合视角将政策引导下的城市群建设与区域合作创新的关联性进行深入分析,其中的逻辑脉络和作用机制更是有待探明。基于此,本文将城市群政策的合作创新效应作为研究的出发点和立足点,对上述两支文献提供有益补充。

与现有文献比较,本文有以下贡献。第一,相较于现有研究,本文创新性地以区域嵌合视角将城市群政策与城市间合作创新水平的关联性进行分析,对城市群经济效应和区域合作创新影响因素这两支文献提供有益补充。第二,本文使用城市间合作申请专利衡量区域合作创新行为,并借助严谨的实证方法为合作创新水平在空间上的差异提供了科学解释,也为构建新发展格局下城市群的规划、实施与完善提供了经验证据。第三,本文从微观机制和宏观效应两种维度的视角对影响机制进行拓展,并提出“在交流中寻

求融合、在集聚中走向扩散”的具体路径。相比于单一视角,以宏观经济绩效和微观主体行为两种视角探讨政策效应更具有理论和现实意义。

(二) 研究假说

1. 城市群政策实施的影响

综合中国改革开放以来的发展历程来看,不同行政区域之间的经济利益冲突和空间格局竞争十分普遍,其突出表现为地方政府间的各自为政和地域间的市场分割现象(陆铭和陈钊,2009)。各自为政形成的边界效应增加信息沟通的机会成本,降低知识交流和传播的效率。市场分割则加剧了各种资源的竞争,割裂了城市间最终商品、中间投入品的联系“桥梁”,也会无形中削弱知识传播能力、影响信任感构建,进而阻碍知识的交流与传播(马草原等,2021)。

城市群政策的批复与实施正是以顶层设计的方式,发挥政府在协调机制建设、基础设施布局多方面的作用,这些措施有助于打通区域间行政壁垒、将生产要素跨区域嵌合,进而提升资源配置与组合效率(张学良等,2017),在城市群内形成更大范围的集聚经济效应(Duranton and Puga, 2004)。政策引导过程也会对城市群不同城市间创新主体的合作交流产生促进效应。具体而言,城市群的发展和培育打破了原有区域治理的“行政区经济”思维,融合了地区间异质性生产要素,并在较大的空间范围内频繁、多向地集聚与扩散。一般来说,创新主体间知识来源越多样化,越有利于新思想的产生与溢出,从而更容易创造出创新成果(Asheim et al., 2011)。城市群政策实施后,原先局限于单一区域的创新主体能接触到更多区域外的差异化合作对象,并在互动交流中学习到更多新知识。因此,边界效应的弱化与制度壁垒的打破使得城市间创新合作主体间的信息搜寻成本下降与交流频次增多,促使城市群内部之间创新主体开展更多的合作创新活动(刘修岩和王峤,2022)。

基于上述理论分析,本文提出研究假说1:

假说1 城市群政策推行能够提升城市群内城市间合作创新水平。

2. 影响机制:在交流中寻求融合,在集聚中走向扩散

在微观层面,创新型人才是知识的载体,技术创新离不开科技人才的有力支撑。边界效应的减弱增进了区域内人群的彼此身份认同感,区域分割的打破降低了创新主体之间的交易成本和信息不对称(Chandra et al., 2023)。对于劳动力而言,城市群政策引导的区域一体化扩大了其工作和交流的空间范围,形成了更大地域范围的跨界社会交往网络,使得人们可以在与更加多样化人群的交流学习中获取更多的新知识、碰撞出更多的新想法。城市群产生的区域间交流效应正是伴随着研发合作新团队产生和旧团队退出的动态演化而形成(Kang et al., 2023),这些高效的交流与合作进一步支撑了创新资源的有效分配与合理分布。

制约创新水平提高的一个普遍问题在于创新资源的非有效集聚,异质性知识不仅分布在不同地区,也同时散落于不同创新主体。一方面,政策引导能够改善高技能劳动力对大城市的偏好所引致的劳动力空间分布的技能偏向性问题,促使异质性知识跟随人才

流动在区域间不断扩散(李培鑫和张学良,2021);另一方面,创新主体在相互的交流中产生合作,“隐性知识”通过面对面的技术交流、资源共享又在创新主体之间相互溢出,对不同领域知识和技术的融会贯通具有积极作用,这种跨主体、跨学科的知识融合也提高了技术进步的突破性(Li et al., 2022)。

微观个体的经济活动在地理空间上分布,累积在区域层面即形成了宏观效应。城市群本质上是一种城市群空间范围的集聚经济,其发展的内在动力源于城市群吸引了其自身及其周边地区各类要素的集中,由此而产生的高效率经济活动为实现区域高质量发展奠定基础。在发挥集聚效应的同时,协同发展理念也贯穿于城市群建设始终。通常来说,中心城市的持续扩张带来了两种现象,其一是运输成本上升、交通拥挤等规模不经济因素给中心地区带来了负外部性,其二是处于“集聚阴影”中的外围地区陷入了要素外流的困境(Meijers and Burger, 2010)。各项规划的出台正是通过强有力的政策手段,统筹规划、合理布局,倡导区域一体化的发展模式,从多方面展开降低人口流动壁垒、推进产业分工等对接合作工作,逐步使外围地区对生产要素的吸引力与中心地区相抗衡,在城市群范围内形成了由中心向外围扩散的效应。这种集聚与扩散并存的现象主要体现于三个方面:

一是高技能人才。政策推行对劳动力流动具有引导作用,城市群分布有更多高学历和高技能产业的劳动力,这种由于集聚所带来的正外部性会帮助创新降低信息搜集成本,推动区域内产学研的稳定健康发展,为创新主体克服技术知识缺陷、降低创新成本提供保障(Agrawal and Henderson, 2002)。政策引导下人口向城市群外围地区流动,进一步拓宽了集聚经济的作用范围,将本地化集聚扩展到城市群集聚,其中的高技能人才的自由流动将知识分散至不同区域中,促进群内各城市间的信息传播和知识溢出(Qiu et al., 2017)。

二是高新技术企业。税收优惠、政府补贴等城市群政策手段有助于丰富创业机会、降低创业成本,促使高新技术企业在城市群范围内累积和集中(白俊红等,2022),产业集聚度高的地区往往社会供给和需求匹配效率也更高,区域内多个产业集群的出现成为合作创新成果的孵化器。强有力的政策手段缓解了同等级城市间横向产业合作中的体制性障碍,加强城市间的产业分工协作和产业间的上下游关联,有利于形成跨区域、多产业相互融合的产业集群,减少技术创新过程中的不确定性损失,进而促进专业知识的学习、共享和溢出。

三是创新投入与产出。在国家出台的各项城市群政策文件中,对创新驱动增长的规划是其中的重要内容之一。技术创新有助于实现经济结构转型升级和经济发展提质增效,对于城市群一体化区域而言,构建协同创新体系能够提升区域整体的核心竞争力。多项国家级发展规划均提到整合创新资源,构建创新链和区域协同创新体系,形成城市群内多个城市的研发联合体和创新协同体,助力区域整体创新水平的提升。

基于上述理论分析,本文提出研究假说2:

假说2 城市群政策推行在微观层面上能够促进不同区域创新主体之间的交流,并在交流中产生异质性知识之间的融合;在宏观层面上能够推动创新要素在城市群范围内集聚,并在集聚中由中心向外围扩散。

三、研究设计与实证结果

(一) 数据及其来源

本文使用来自两个或以上城市包含多个申请人的跨城市联合申请专利数量作为城市间研发合作水平的替代指标,专利数据来自国家知识产权局专利数据库,每项专利包含了专利名称、申请日期、申请地址、申请人具体信息等一系列具体信息。在搜寻数据的基础上,我们进一步对合作申请专利数据进行了细致的处理。^① 其余城市层面变量的数据来自各年份的《中国城市统计年鉴》,少数缺失值采用插值法补充。内生性处理中,河流密度原始数据来源于国家基础地理信息中心网站,根据城市群涵盖范围重新计算得到;方言多样化指数原始数据来源于《中国语言地图集》和《汉语方言大词典》,参考刘毓芸等(2017)进行测算得到。

(二) 回归策略

本文实证分析的时间区间设定为2011—2019年,样本期覆盖了所有城市群政策推行与实施的全部时间范围。鉴于国家级城市群发展规划批复具有潜在的事前性且创新行为存在的时间滞后性(李建成等,2022),本文将政策时间节点设置为每项政策批复的前一年,以便更好地识别政策带来的处理效应。多期双重差分计量模型设定如下:

$$colpatent_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 treatment_{p,t-1} + \alpha_2 X_{it} + \alpha_3 Y_{it} + \mu_i + \lambda_t + \epsilon_{it}, \quad (1)$$

其中, $colpatent_{it}$ 是城市*i*在第*t*年与同一城市群内其余所有城市的合作专利申请数量与城市人口规模的比值,相比于合作专利总量,人均水平更能体现一个城市的创新能力变化; $treatment_{p,t-1}$ 指第*t*-1年中央是否批复或正在实施城市群*p*的国家级城市群发展规划,如果规划被批准实施,则被记为1,否则为0; X_{it} 是城市*i*在第*t*年受到的干扰性政策,参考已有研究,我们将创新型城市试点政策(*policy1*)和“宽带中国”试点政策(*policy2*)引入式(1),以便更有效地识别城市群政策的处理效应; Y_{it} 是城市*i*在第*t*年的一系列控制变量,包括了城市经济发展水平($\ln grp$)、教育水平($\ln edu$)、基础设施($\ln road$)、信息化程度($\ln mob$)、政府支出(*gov*)、产业结构(*str*)和城镇化率(*urb*),引入尽可能详尽的控制变量可以控制城市层面的因素对城际合作创新产生的潜在影响; μ_i 是城市固定效应,用以控制每个城市自身的特征,如城市经济或自然活动因素; λ_t 为时间固定效应,可以控制样本中所有城市经历的共同时间趋势; ϵ_{it} 为随机扰动项。由于 $treatment_{p,t-1}$ 对城市群内城市产生直接政策冲击,本文所有回归模型均将标准误差聚类到城市层面。

^① 具体操作如下:首先,将申请人依托的机构为个人的专利予以剔除,合作申请专利范围被缩小至所有申请人所在地理位置都可被获取的专利,这些申请人主要包括公司、高等院校和科研院所等。其次,对于申请人所在地为3个及以上城市的专利,采用两两交叉的方式进行拆分,以确保合作城市间一一对应的关系。例如,将申请人所在地为北京、上海、广州三个城市的专利数据记录为“北京-上海”、“北京-广州”、“上海-广州”。最后,将处理后的数据按照城市与城市群内所有城市的对应关系进行加总得到“城市-年份”数据库,由此得到2011—2019年间中国城市间合作专利的665 495项记录,其中包括发明专利372 430项、实用新型专利265 404项、外观设计专利27 611项。

(三) 内生性处理

本文使用工具变量法来解决回归策略中潜在的内生性问题。国家对城市群规划是否批复的现实考量中,一方面较为关注城市群的实力,另一方面看重城市群的一体化程度。基于此,我们将 $treatment_{p,t-1}$ 从上述两方面分解,着手寻找合适的工具变量。

(1) 城市群实力的工具变量。城市经济学经典文献在研究区域经济增长和人口规模分布时,通常强调自然资源在塑造经济地理格局中的作用。近年来,部分学者对欧洲城市规模分布、中国城镇空间发展模式等现象进行考察时均发现临近水源是城市形成与发展的一个重要因素(Bosker and Buringh, 2017)。鉴于中心城市通常是城市群发展的动力与引擎,那么城市群中心城市河流密度的分布是一个较为合适的工具变量。^①

(2) 城市群一体化程度的工具变量。现有文献对方言与城市经济增长展开了深入探讨(刘毓芸等,2017),主流观点认为方言是形成人群文化认同、身份认同的重要载体,城市间方言相似性与城市群协同发展程度密切相关。基于此,本文统计出19个城市群内各城市所属的方言片,构造城市群方言多样化指数作为城市群一体化程度的工具变量。^②

上述分析表明,城市群中心城市的河流密度与城市群方言相似度能够作为构造城市群政策批复工具变量的基础。考虑到河流密度和方言均不随时间变化,参考Nunn and Qian(2014)的思路,我们引入一个全国层面的变量作为工具变量中与时间相关的变量,从而构造出城市群核心城市河流密度的分布、城市群方言相似度(二者与个体相关)与上一年全国申请专利总量的对数值(与时间相关)的交互项,作为 $treatment_{p,t-1}$ 的工具变量纳入2SLS回归模型。模型具体如式(2)至式(4)。其中,式(2)为工具变量的构造形式, $riverdensity$ 、 $dialect$ 、 $lnall$ 分别为上述三种变量,式(3)为2SLS的第一阶段,式(4)为2SLS的第二阶段。

$$IV_{p,t-1} = riverdensity_{pc} \times dialect_{ij} \times lnall_{t-1}, \quad (2)$$

$$treatment_{p,t-1} = \alpha_0 + \alpha_1 IV_{p,t-1} + \alpha_2 X_{it} + \alpha_3 Y_{it} + \mu_i + \lambda_t + \epsilon_{it}, \quad (3)$$

$$colpatent_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \widehat{IV}_{p,t-1} + \alpha_2 X_{it} + \alpha_3 Y_{it} + \mu_i + \lambda_t + \epsilon_{it}. \quad (4)$$

(四) 实证结果

表1中模型(1)—(2)报告了城市层面双向固定效应回归的结果。其中,模型(1)控制了城市与年份固定效应,模型(2)进一步加入干扰政策和一系列控制变量。可以发现,核心解释变量的系数大小稳定为正且均通过了1%水平的显著性水平检验,结果均表明城市群政策的批复能够有效提升城市群内部城市之间的创新合作水平。

① 具体原因为:一方面,河流作为交通运输的重要载体,会对城市群中城市间的商品贸易、交流频率产生直接影响,进而影响城市群一体化发展水平,满足了工具变量与核心解释变量的相关性;另一方面,水源作为自然资源不受经济因素的干扰,同时也满足工具变量的外生性要求。

② 就工具变量的相关性条件来说,城市群内部方言相似、文化相近,有利于城市之间的主体进行交流协作,进而区域一体化程度越高,城市群政策批复的概率越高。而就工具变量的外生性条件来说,方言距离与城市间联合创新水平并不直接相关,仅会产生间接效应。

表1中模型(3)一(4)报告了工具变量回归的结果。模型(3)汇报的是2SLS第一阶段回归,工具变量系数均在1%水平上显著为正,表明本文工具变量与城市群政策实施的概率存在显著的正相关关系。模型(4)汇报的是2SLS第二阶段的回归结果,表明城市群政策的批复使得城市群内城市合作创新水平得到提升,与前文回归结果保持一致。检验弱工具变量识别的Kleibergen-Paap rk Wald F统计量为62.654,远超10%检验水平临界值16.38(Stock and Yogo, 2005),拒绝了弱工具变量的假设;检验识别不足的Kleibergen-Paap rk LM统计值为34.397,拒绝“工具变量识别不足”的原假设,工具变量的选择具有合理性。

表1 基准回归分析

	双向固定效应 <i>colpatent</i> (1)	双向固定效应 <i>colpatent</i> (2)	2SLS 第一阶段 <i>treatment</i> (3)	2SLS 第二阶段 <i>colpatent</i> (4)
<i>treatment</i>	0.195*** (0.072)	0.222*** (0.074)		1.463*** (0.458)
<i>riverdensity</i> × <i>dialect</i> × <i>lnall</i>			0.695*** (0.088)	
常数项	0.264*** (0.027)	4.507** (2.124)	-3.057*** (1.004)	
干扰政策与控制变量		控制	控制	控制
城市、年份固定效应	控制	控制	控制	控制
观测值	1 836	1 836	1 836	1 836
修正的R ²	0.756	0.772	0.662	
K-P Wald F 统计值				62.654
K-P LM 统计值				34.397

注:***、**和*分别表示1%、5%和10%的显著性水平;括号内为聚类到城市层面的标准误。下表同。

(五) 稳健性检验

对于上述结果,本文分别进行了平行趋势检验、安慰剂检验、偏误诊断和被解释变量再考量等一系列稳健性检验,具体内容详见附录II。

四、机制分析

(一) 在交流中寻求融合

1. 人员交流

如果考虑城市中创新伙伴的数量,借鉴二元边际结构性分解方法,可以将“合作申请专利总量”分解为合作创新的“广延边际”(extensive)和“集约边际”(intensive)。我们将“广延边际”定义为城市每万人中合作创新伙伴数量,体现新团队进入和旧团队退出的动态过程;将“集约边际”定义为城市中平均每一对合作伙伴的合作专利数量,体现合作团

队单一方向上专利数量的扩张,并将二者分别作为被解释变量代入方程。表2模型(1)—(2)的结果显示,城市群政策能够有效促进城市合作创新的广延边际的同时并未降低城市合作创新的集约边际,表明城际合作创新水平的提升作用主要体现于政策的持续推行有助于打破区域之间的制度分割,加强合作团队之间的交流与沟通,扩展城市间合作伙伴的数量。广延边际的增加意味着技术进步来源的多元化以及创新研发结构的合理化,进而提高区域创新网络的稳定性,削弱外部冲击带来的不确定性。

为进一步探讨上述机制,本文引入 *extensive_new* 和 *extensive_resist* 两个细分变量对 *extensive* 进行拓展,*extensive_new* 为三年内首次参与合作创新的伙伴数量,代表了新合作伙伴关系的产生;*extensive_resist* 为连续三年均有合作创新产出的伙伴数量,代表了已存合作伙伴关系的延续。表2模型(3)—(4)报告了相应回归结果,在考虑了新团队与持续合作团队之后,有1428个观测值进入了样本。模型(3)—(4)核心解释变量系数均为正且在1%的水平上显著,说明政策带来的团队交流效应不仅作用于新进合作伙伴的搜索和匹配,而且也能加强已有合作团队之间的持续沟通。

此外,我们担心政策可能会对集约边际造成来源于两个方面的负向影响:一是合作伙伴关系的拓展分散了创新主体的研发资源分布,导致其与每一个合作伙伴的边际产出降低;二是研发合作过程包含着创新主体的产生与退出,新合作团队在知识搜寻与匹配中产生的损耗会降低其研发效率,进而影响创新合作的边际产出。因此,基于对新团队的创新效率总是偏低的考虑,我们将新团队(三年内首次参与合作创新的伙伴)及其创新产出予以剔除,重新对 *intensive* 进行测算得到 *intensive_nonew*。模型(5)的结果说明在不考虑新团队的情况下,政策对合作创新集约边际的影响较小,即创新主体的研发资源的分散并未实质性降低每组团队研发合作的边际产出。

表2 机制检验—人员交流

	<i>extensive</i>	<i>intensive</i>	<i>extensive_new</i>	<i>extensive_resist</i>	<i>intensive_nonew</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<i>treatment</i>	0.222***	0.028	0.005*	0.001*	0.032
	(0.074)	(0.020)	(0.003)	(0.001)	(0.031)
干扰政策、控制变量、 双向固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	1 836	1 836	1 428	1 428	1 428
修正的R ²	0.772	0.393	0.886	0.881	0.302

2. 知识融合

(1) 跨机构融合。制约创新水平提升的潜在因素在于创新资源分布的不均衡,异质性知识通常分布在各个地区的不同类型创新主体中。一方面,作为原创性知识生产的主要部门,高等院校等科研机构相对于企业在创新链上处于更加上游的位置,在推动基础性创新、高质量创新方面具有重要作用(Hvide and Jones, 2018);另一方面,企业作为开展创新活动的微观主体,具有相对雄厚的资本和比较丰富的市场营销经验,这些优势对于提高科研成果的市场转化率具有积极作用(Qiu et al., 2017)。因此,产学研合作常被

视为一种整合异质性创新资源的有效途径。考虑到每一条专利中“申请人具体信息”这一项中包含了申请人所处机构的名称,我们按照企业(*ent*)、高校(*uni*)、科研院所(*ins*)的类别将合作专利的申请人进行匹配归类,从跨区域产学研合作的角度分析城市群政策引导与城际创新合作之间的知识融合机制。

表3中模型(1)–(3)分别报告了将同类型团队和异质型团队的合作专利数量作为被解释变量的回归结果,结果表明城市群政策在促进同类型团队研发合作的同时也能够有效推动不同类型团队之间的融合与协作。模型(4)–(6)的回归结果表明创新知识的跨机构融合主要体现在企业与高校、高校与科研院所之间,这两类合作中合作主体均包含高校,意味着高校的创新活动对于城市群政策的响应更为迅速。^①

表3 机制检验-跨机构融合

	同类型团队	异质型团队	同类型团队/ 异质型团队	企业-高校	企业-科研院所	高校-科研院所
	<i>colpatent_s</i>	<i>colpatent_d</i>	<i>ratio</i>	<i>ent_uni</i>	<i>ent_ins</i>	<i>uni_ins</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>treatment</i>	0.199***	0.024**	0.186	0.022**	-0.001	0.019***
	(0.073)	(0.010)	(0.905)	(0.010)	(0.003)	(0.007)
干扰政策、控制变量、 双向固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	1 836	1 836	1 246	1 836	1 836	1 836
修正的R ²	0.704	0.748	0.248	0.729	0.471	0.383

(2) 跨学科融合。重大创新成果通常来自异质性知识的重新组合,不同学科之间知识的融合交汇有助于提升创新效率。合作团队从多学科视角和研究层面进行协作,挖掘学科间的知识相通性和融合性,能够保证多元价值和多重目标在复杂工程中成功实现,是推动科学创新和促进知识传播的重要方式。我们借助专利文件中IPC分类号的数量信息,依据不同专利其分类号格式的不同对被解释变量进行分解。参考张杰和郑文平(2018)的思路,分别测算小组、大组和大类层面的专利知识宽度以反映跨学科融合程度。^②

回归结果显示,三组回归核心解释变量系数均为正,表4模型(1)–(2)系数通过显著性水平检验,表明城市群政策实施后,城市间创新合作融入了更多学科背景的异质性

① 高校和科研机构是创新最重要的基础科技知识来源,而这些知识普遍具有“隐性知识”的特征,政策引导下的产学研跨机构合作有利于异质性的“隐性知识”通过技术交流、资源共享在创新主体之间相互溢出,对不同知识和技术的融合具有积极作用,也提高了技术进步的突破性。

② 具体而言,在发明专利和实用新型专利中,国家知识产权局通常采用“部-大类-小类-大组-小组”的格式对专利进行分类,分类号信息所包含的类别或组别越多,代表着该专利研发过程中融合的异质性知识越多。鉴于外观设计专利分类号体系不同于上述格式,所以本小节主要对发明专利和实用新型专利的知识宽度进行测算。计算方法如下:

$$patent_knowledge_{m,type} = 1 - \sum_{m=1}^n \omega_m^2,$$

其中, ω 表示专利分类号中每一类别所占比重, n 表示总类别数, $type$ 代表了按小组、大组和大类区分的专利类别。

知识,走向了跨学科融合、多元化研发的道路。相较于前两组,模型(3)中系数值较小且在统计意义上不显著,意味着城市群政策的创新合作促进效应对于大类学科之间的交融贯通成效甚微。

表 4 机制检验-跨学科融合

	小组计算 <i>patent_knowledge1</i> (1)	大组计算 <i>patent_knowledge2</i> (2)	大类计算 <i>patent_knowledge3</i> (3)
<i>treatment</i>	0.035** (0.017)	0.028** (0.014)	0.005 (0.007)
干扰政策、控制变量、双向固定效应	控制	控制	控制
观测值	1 836	1 836	1 836
修正的 R^2	0.334	0.314	0.172

(二) 在集聚中走向扩散

对于城市群具有的空间经济效应,本小节从高技能人才、高新技术产业、创新投入与产出三个方面对集聚与扩散效应予以检验,以更好地呼应前文的理论分析。机制检验模型如下:

$$mechanism_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 treatment_{p,t-1} + \alpha_2 X_{it} + \alpha_3 Y_{it} + \mu_i + \lambda_t + \epsilon_{it},$$

其中, *mechanism* 为表征高技能人才、高新技术产业、创新投入与产出的机制变量,其余变量释义同式(1)。

1. 高技能人才

就中国的历史发展进程来看,城乡之间、区域之间的人口流动推动了城镇化和工业化进程的加速,对经济发展方式转变和经济地理格局重塑产生了深刻的影响。人口流入特别是高技能人才的引进为当地带来经济增长所需要的劳动力要素,同时也会加速推动技术革新的进程、有效缓解产业链低端锁定问题。本文对城市群内从事高技能产业劳动力的集聚经济效应进行估计识别。^① 我们对高技术人才进行对数化处理后作为被解释变量代入回归,表 5 中模型(1)的结果证实了城市群政策效应对高技术人才在城市群内集聚规模的显著正向影响,模型(2)—(3)结果表明这种集聚效应主要产生于生产性服务业。

在此基础上,我们分别从高新技术产业、生产性服务业和社会性服务业的角度构造

^① 本文使用 11 个高技术行业从业人员数量对高技术人才的集聚水平进行近似表征。相较于其他行业,这些行业从业人员具备更多的专业知识和更高的技术水平,更有可能对城市创新发展产生实质性贡献,采用该变量具有合理性与可行性。11 个高技术行业包括信息传输、计算机服务和软件业,金融业,房地产业,租赁和商务服务业,科学研究、技术服务和地质勘查业,水利、环境和公共设施管理业,教育,卫生、社会保障和社会福利业,文化、体育和娱乐业,公共管理和社会组织以及国际组织,其中前 5 个行业属于生产性服务业,后 6 个行业属于社会性服务业。

人才分布与扩散指标^①。表5模型(4)一(6)结果证实了人才扩散效应的存在,有别于人才集聚效应,扩散效应主要存在于社会性服务业中。外围城市在政策的持续引导下,经济要素和人员流动性得以增强,有利于提高其他人群与高技能人才接触概率和交流频率,从而为知识传播和技术合作提供了更多的可能性。

表5 集聚与扩散机制检验-高技能人才

	集聚效应			扩散效应		
	高新技术产业从业人员	生产性服务业从业人员	社会性服务业从业人员	区位熵-高新技术产业从业人员	区位熵-生产性服务业从业人员	区位熵-社会性服务业从业人员
	Inser1	Inser2	Inser3	E_i^1	E_i^2	E_i^3
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>treatment</i>	0.019*	0.053***	0.005	0.058***	0.005	0.197***
	(0.011)	(0.017)	(0.009)	(0.016)	(0.011)	(0.041)
干扰政策、控制变量、双向固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	1 836	1 836	1 836	1 566	1 566	1 566
修正的 R^2	0.989	0.976	0.991	0.574	0.840	0.761

2. 高新技术产业

产业持续发展与结构优化,特别是高技术产业对传统产业的替代带动着城市产业结构由低附加值产业向高附加值进行转换,为技术革新和生产效率的提高注入活力。本文选取高技术新注册企业数量和高技术企业认定数量(上市公司)分别作为高新产业集聚的表征指标进行估计识别。^②表6中模型(1)一(2)报告了相应回归结果,核心解释变量系数的正向显著验证了城市群政策产业集聚效应的存在。这表明中央政府通过城市群政策引导可以向市场发挥信号传递作用,税收补贴和激励措施降低了产业投资成本,丰富了城市潜在创业者的创业机会,促使企业特别是高新技术产业在城市群范围内累积(白俊红等,2022)。

建立在产业合理分工基础上的产业关联也是促进城市群合作创新水平提升的重要因素,各个区域的创新主体能够在更大的地理空间中获得由二、三产业梯度转移以及产业链上下游之间投入产出关联带来的好处,以促进城市群内产业链之间的有效融合。我

① 计算方式为:

$$E_i = \frac{K_i / S_i}{K_{i,core} / S_{i,core}}$$

其中, E_i 为城市群外围城市*i*高技能人才分布的区位熵指数, K_i 和 $K_{i,core}$ 分别表示外围城市*i*和其城市群中心城市的高技能人才集聚变量,分别用高新技术产业、生产性服务业和社会性服务业从业人员数量表征, S_i 和 $S_{i,core}$ 分别表示外围城市*i*和其城市群中心城市的所有服务业从业人员数量。 E_i 越大,表明外围城市在城市群中吸收了更多的高技能人才。

② 新注册企业数据来源于爱企查网站,按照年份、行业分别检索历年20个行业口径的企业注册数据,进一步对高新技术产业新企业数量加总得到“城市-年份”层面的高新技术产业新注册企业数量数据,高新技术产业的行业划分同上。高新技术企业认定(上市公司)数据来源于国泰安数据库,按照历年高新技术企业认定名单整理到城市层面。将上述数据对数化处理后,作为被解释变量代入回归方程。

们通过构造高新技术产业区域产业分工指数^①探讨城市群政策带来的产业分工效应。表6中模型(3)—(4)的结果表明城市群政策实施后外围城市在产业功能分工中迈向高端,即中心城市将部分现代化产业功能向外围城市输送和转移。^②

表6 集聚与扩散机制检验-高新技术产业

	集聚效应		扩散效应	
	高新技术产业 企业进入量 Intechent 1 (1)	高新技术企业 认定量 Intechent 2 (2)	产业分工指数- 企业进入 F_1^1 (3)	产业分工指数- 企业认定 F_1^2 (4)
<i>treatment</i>	0.048* (0.029)	0.085** (0.033)	0.013* (0.007)	0.033 (0.027)
干扰政策、控制变量、双向固定 效应	控制	控制	控制	控制
观测值	1 836	1 836	1 566	1 566
修正的 R^2	0.972	0.764	0.884	0.421

3. 创新投入与产出

创新活动是将创新投入要素或资源转化为创新产出成果,其本质上是一种投入-产出过程。基于此,我们从投入端与产出端分别对城市群政策集聚与扩散效应作进一步探讨。鉴于城市层面的数据可得性,选取政府科学支出与企业(上市公司)研发投入从政府与研发主体两种视角对创新投入予以考量^③,选取专利交易量与技术合同成交额对创新成果的市场价值予以表征^④。表7中模型(1)—(2)为创新投入集聚效应的回归结果,模型(3)—(4)为创新产出集聚效应的回归结果,通过政策作用力,创新投入与产出均呈现出向城市群中集聚的状态。

类似于产业分工指数,我们进一步构造出创新投入与创新产出的规模扩散指数以探讨扩散效应。^⑤表7模型(5)—(7)报告了相应结果,其中仅有模型(5)中核心解释变量的系数正向显著,意味着创新投入规模在城市群中产生了一定程度的扩散,但产出市场仍

① 计算方式为:

$$F_i = \frac{Q_i}{Q_{i,core}}$$

其中, F_i 为城市群外围城市*i*的高新技术产业分工指数, Q_i 和 $Q_{i,core}$ 分别表示外围城市*i*和其城市群中心城市的高新技术产业集聚变量,分别用高技术新注册企业数量和高新技术企业认定数量(上市公司)表征。 F_i 越大,表明城市群中外围城市在产业功能分工中迈向高端。

② 不同于Duranton and Puga(2004)的研究结论,本文发现随着城市群的持续发展,外围地区能够逐渐摆脱中心城市带来的“集聚阴影”,吸引更多的高新技术企业,这有助于打破传统的“中心城市专注研发,外围城市负责制造”的区域分工格局。

③ 政府科学支出来源于《中国城市统计年鉴》。企业作为合作创新中的最主要主体,其研发投入能一定程度上衡量创新主体的要素投入,企业(上市公司)研发投入来源于国泰安数据库,按照上市公司所属城市进行加总得到城市层面企业研发投入。

④ 专利和技术合同交易是知识流动、技术转移的重要方式,体现了创新产品市场的活跃程度,能够较好地衡量创新产出水平。专利交易量来源于国家知识产权局,按照每条专利申请人所属城市进行加总得到城市层面专利交易量数据。省级层面的技术合同成交额来源于《中国科技统计年鉴》,按照各城市高技术人才占比计算到城市层面。

⑤ 构造方式参照产业分工指数,技术合同成交额仅有省级层面数据,无法对其规模扩散指数进行测算。

集中于城市群中心城市。事实上,更大的本地市场规模有助于外围城市创新主体通过面对面的交流降低技术合作的隐性交易成本,减少科技创新的不确定性损失,上述结论从规模扩散的视角揭示了未来城市群建设的路径。

表7 集聚与扩散机制检验-创新投入与产出

	集聚效应				扩散效应		
	政府科学支出 $\ln exp$ (1)	企业研发投入 $\ln inv$ (2)	专利交易数量 $\ln tra$ (3)	技术合同成交额 $\ln con$ (4)	规模扩散指数-政府科学支出 G_i^{exp} (5)	规模扩散指数-企业研发投入 G_i^{inv} (6)	规模扩散指数-专利交易数量 G_i^{tra} (7)
<i>treatment</i>	0.154*** (0.053)	0.270 (0.247)	0.082* (0.042)	0.114** (0.044)	0.028** (0.014)	0.052 (0.049)	-0.019 (0.015)
干扰政策、控制变量、双向固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	1 836	1 836	1 836	1 836	1 566	1 566	1 566
修正的R ²	0.922	0.925	0.964	0.942	0.827	0.788	0.902

五、扩展性分析^①

(一) 创新关注度与合作创新

为进一步验证本文的主要观点,我们进一步提炼创新相关术语词典,在对每项城市群发展规划中关于创新的内容进行量化的基础上,构建连续型双重差分模型以探讨政策创新关注度与城市间合作创新的关系。模型如下:

$$colpatent_{it} = \alpha_0 + \alpha_d degree_p \times treatment_{p,t-1} + \alpha_2 X_{it} + \alpha_3 Y_{it} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it},$$

其中, $degree_p$ 为城市群发展规划 p 中对于创新的关注度,分别采用创新相关术语的频数以及频数占文本字数比重两种方式衡量,核心解释变量的系数 α_d 为本小节关注的主要参数,其余变量含义同式(1)。

附录III表III2结果表明对创新的关注度越高的城市群,其政策实施后的合作创新水平提升幅度越明显,这也进一步印证了本文的主要观点。将创新关注度拆分为三个层面后,我们发现对创新人才的关注尤为重要,作为“隐性知识”的载体,创新型人才的跨区域交流为知识的流动与传播、区域创新水平的提升打下坚实的基础。

(二) 城市群合作创新的潜在替代效应

基准回归结果证实了城市群政策的批复能够在一定程度上提升城市群内城市间的研发合作,但仅考虑了城市群内部城市之间合作申请专利的情况。本文进一步整理了每个城市的人均群外合作申请专利数量、人均总合作申请专利数量(即群内合作加上群外

① 正文中为扩展性分析的简要内容,具体分析内容详见附录III。

合作)、人均城市内部合作申请专利数量、人均城市内部独自申请专利数量以及城市申请专利总量五种情况分别作为被解释变量重新进行检验。附录Ⅲ表Ⅲ3的结果表明城市群政策并不会对群内城市与城市群外部城市之间的创新合作行为产生明显影响,政策实施产生的净创造效应主要来源于群内合作,进一步证实了上文因果识别效应结果的成立。

(三) 异质性分析

本文分别从空间结构和研发禀赋的视角探讨了城市群政策效应存在的异质性效果,具体内容详见附录Ⅲ。

六、政策启示

上述研究结论对于当前以及未来中国推进城市群建设、促进区域协调发展具有良好的借鉴意义。本文的政策启示在于:一方面,要继续贯彻城市群一体化发展的国家战略,以打破区域间制度壁垒和市场分割。在国家层面上加强顶层设计、战略布局和制度安排,统筹全国城市群建设,在强化分类指导的同时尊重基层创新精神;更好地发挥地方政府在规划政策引领、土地资源配置、体制机制改革等方面的作用,通过政府与市场的有效结合,将中心城市高度聚集的人才、资源、产业等优势辐射扩散到城市群外围城市,以有效推进“国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进”新发展格局的构建。另一方面,要持续创新区域联动机制,促进城市群高质量发展。高质量发展阶段应更加注重经济发展质量而非速度,而政策引导对推动创新合作行为行之有效,从微观和宏观层面都展现出良好的促进效应。因此,要加强鼓励合作式创新的参与模式、加强高质量创新成果产出,并持续推动区域间互信互认,营造良好的地区关系。

参考文献

- [1] Agrawal, A., and R. Henderson, "Putting Patents in Context: Exploring Knowledge Transfer from MIT", *Management Science*, 2002, 48(1), 44-60.
- [2] Asheim, B. T., H. L. Smith, and C. Oughton, "Regional Innovation Systems: Theory, Empirics and Policy", *Regional Studies*, 2011, 45(7), 875-891.
- [3] 白俊红、张艺璇、卞元超,“创新驱动政策是否提升城市创业活跃度——来自国家创新型城市试点政策的经验证据”,《中国工业经济》,2022年第6期,第61—78页。
- [4] Bosker, M., and E. Buringh, "City Seeds: Geography and the Origins of the European City System", *Journal of Urban Economics*, 2017, 98, 139-157.
- [5] 蔡庆丰、王仕捷、刘昊、舒少文,“城市群人口集聚促进城内企业创新吗”,《中国工业经济》,2023年第3期,第152—170页。
- [6] Chandra, K., J. Wang, N. Luo, and X. Wu, "Asymmetry in the Distribution of Benefits of Cross-border Regional Innovation Systems: The Case of the Hongkong-Shenzhen Innovation System", *Regional Studies*, 2023, 57(7), 1303-1317.
- [7] Chen, K., and M. Kenney, "Universities/Research Institutes and Regional Innovation Systems: The Cases of Beijing and Shenzhen", *World Development*, 2007, 35(6), 1056-1074.

- [8] 种照辉、高志红、覃成林,“网络基础设施建设与城市间合作创新——‘宽带中国’试点及其推广的证据”,《财经研究》,2022年第3期,第79—93页。
- [9] Duranton, G., and D. Puga, “Micro-foundations of Urban Agglomeration Economies”, In: Henderson, J. V. and J. F. Thisse(eds.), *Handbook of Regional and Urban Economics*. Amsterdam: North-Holland, 2004, 2063-2117.
- [10] Freeman, C., “Networks of Innovators-A Synthesis of Research Issues”, *Research Policy*, 1991, 20(5), 499-514.
- [11] Hanley, D., J. C. Li, and M. Q. Wu, “High-speed Railways and Collaborative Innovation”, *Regional Science and Urban Economics*, 2022, 93.
- [12] Hvide, H. K., and B. F. Jones, “University Innovation and the Professor’s Privilege”, *American Economic Review*, 2018, 108(7), 1860-1898.
- [13] Kang, M. L., Y. C. Li, Z. K. Zhao, M. Song, and J. Yi, “Travel Costs and Inter-city Collaborative Innovation: Evidence of High-speed Railway in China”, *Structural Change and Economic Dynamics*, 2023, 65, 286-302.
- [14] Katz, J. S., and B. R. Martin, “What Is Research Collaboration?”, *Research Policy*, 1997, 26(1), 1-18.
- [15] 柯蕴颖、王光辉、刘勇,“城市群一体化促进区域产业结构升级了吗”,《经济学家》,2022年第7期,第62—75页。
- [16] Kolko, J., *Urbanization, Agglomeration, and Co-agglomeration of Service Industry*. Chicago: University of Chicago Press, 2010.
- [17] Krugman, P., “Increasing Returns and Economic-geography”, *Journal of Political Economy*, 1991, 99(3), 483-499.
- [18] Li, C., Q. Zhou, and S. Chen, “Bringing Minds Together: High-speed Railways, Team Building, and Innovation Collaboration”, *China and World Economy*, 2022, 30(6), 34-58.
- [19] 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”,《世界经济》,2022年第4期,第187—216页。
- [20] 李培鑫、张学良,“城市群集聚空间外部性与劳动力工资溢价”,《管理世界》,2021年第11期,第121—136+183+9页。
- [21] 刘修岩、王娇,“知识溢出的边界效应——来自专利引用数据的证据”,《经济研究》,2022年第11期,第84—101页。
- [22] 刘毓芸、戴天仕、徐现祥,“汉语方言、市场分割与资源错配”,《经济学》(季刊),2017年第4期,第1583—1600页。
- [23] 陆铭、陈钊,“分割市场的经济增长——为什么经济开放可能加剧地方保护?”,《经济研究》,2009年第3期,第42—52页。
- [24] 马草原、朱玉飞、李廷瑞,“地方政府竞争下的区域产业布局经济研究”,《经济研究》,2021年第2期,第141—156页。
- [25] Meijers, E. J., and M. J. Burger, “Spatial Structure and Productivity in US Metropolitan Areas”, *Environment and Planning a-Economy and Space*, 2010, 42(6), 1383-1402.
- [26] Nunn, N., and N. Qian, “US Food Aid and Civil Conflict”, *American Economic Review*, 2014, 104(6), 1630-1666.
- [27] Qiu, S. M., X. L. Liu, and T. S. Gao, “Do Emerging Countries Prefer Local Knowledge or Distant Knowledge? Spillover Effect of University Collaborations on Local Firms”, *Research Policy*, 2017, 46(7), 1299-1311.
- [28] Stock, J. H., and M. Yogo, “Identification and Inference for Econometric Models: Asymptotic Distributions of Instrumental Variables Statistics with Many Instruments”, *Journal of the American Statistical Association*, 2005, 89(2), 1319-1320.
- [29] 魏后凯、年猛、李功,“‘十四五’时期中国区域发展战略与政策”,《中国工业经济》,2020年第5期,第5—22页。
- [30] 原倩,“城市群是否能够促进城市发展”,《世界经济》,2016年第9期,第99—123页。
- [31] 张杰、郑文平,“创新追赶战略抑制了中国专利质量么?”,《经济研究》,2018年第5期,第28—41页。
- [32] 张学良、李培鑫、李丽霞,“政府合作、市场整合与城市群经济绩效——基于长三角城市经济协调会的实证检验”,《经济学》(季刊),2017年第4期,第1563—1582页。

Urban Agglomeration Policies Promote Regional Innovative Collaboration: Seeking Integration in Exchange and Diffusion in Agglomeration

KE Yunying

(Guangdong University of Finance)

ZHANG Qingrui

(Sun Yat-sen University)

WANG Guanghui*

(Chinese Academy of Sciences)

Abstract: Taking the urban agglomeration policies as an intervention event, we attempt to explore its effect and mechanism on regional innovative collaboration. The conclusions are as follows: the urban agglomeration policies can effectively enhance the level of cooperative innovation of cities within the cluster. At the micro level, policies guidance drives the exchange between innovation subjects in different regions, and generates the integration between heterogeneous knowledge in the exchange. At the macro level, policies implementation promotes the concentration of innovation factors, and the diffusion of innovation factors from the center to the periphery in the concentration.

Keywords: urban agglomeration policies; regional innovative collaboration; patents

JEL Classification: R11, O20, O35

* Corresponding Author: WANG Guanghui, Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences, Chaoyang District, Beijing 100101, China; Tel: 86-15201291351; E-mail: wangguanghui@igsnr.ac.cn.