

长三角区域一体化扩容、协调集聚与区域创新

孔令丞¹, 王悦¹, 谢家平²

(1. 华东理工大学商学院, 上海 200237; 2. 上海财经大学商学院, 上海 200433)

摘要: 优化创新要素空间配置是提高区域创新效率和建设创新型国家的重要途径。文章构建了理论模型, 研究发现: 一体化扩容有利于引导要素在更大空间范围内流动并实现优化配置, 所导致的要素协调集聚是区域创新可持续发展的关键。在协调集聚的调节作用下, 一体化扩容通过专业化分工、创新价值链协同及市场规模扩张三种作用机制促进区域创新。实证检验结果验证了理论研究的有效性: 要素协调集聚对扩容后的区域创新具有显著调节作用。一体化扩容政策的创新驱动效应及协调集聚的调节作用在原位城市和新进城市中具有异质性。三种作用机制的创新激励作用有效, 但扩容对后进城市的创新价值链协同效应的影响效果相对有限。进一步对长三角 G60 科创走廊的空间溢出效应进行检验, 研究发现距离 G60 科创走廊小于 300km 的范围内存在显著的空间溢出效应, 其辐射范围基本覆盖长三角全域。文章的研究为建设长三角科技创新共同体与实现长三角更高质量一体化提供政策参考。

关键词: 区域一体化扩容; 协调集聚; 区域创新; 空间溢出

中图分类号: F061.5; F062.9; F290 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-9952(2022)12-0034-14

DOI: 10.16538/j.cnki.jfe.20220914.401

一、引言

新经济地理学认为创新要素集聚能够带动地区技术进步, 是推动区域创新发展的核心动力。当前, 我国正大力推进区域一体化战略, 试图打破市场分割造成的要素流通障碍, 建立统一、开放的创新型市场。长三角城市群作为我国区域一体化战略的典型以及创新发展的重要策源地, 近 20 年来区域内城市经济发展的竞合关系不断转变, 从传统的地理邻近式经济联系逐渐转变为更广范围的经济圈发展模式。2018 年长三角区域一体化发展上升为国家战略, 2021 年长三角 G60 科创走廊建设正式纳入国家“十四五”规划, 这极大加快了区域内创新要素流动以及产业协同、转移的步伐。在此背景下, 那么如何统筹协调长三角区域内创新要素的合理配置, 提升区域一体化扩容的创新驱动效果和科创中心的辐射、带动能力? 这个问题对于全面推进区域更高质量一体化发展、加快构建“双循环”新发展格局十分关键。

长三角城市群的科教资源十分丰富, 但是区域内部创新要素的资源分布却极不均衡。一方面, 各地“产业同构”加剧了区域发展失衡。各大城市的创新要素集聚模式大多是以同类要素为

收稿日期: 2022-06-07

基金项目: 国家社会科学基金重点项目(20AJY008); 国家社会科学基金重大项目(20&ZD060)

作者简介: 孔令丞(1963-), 女, 天津宝坻人, 华东理工大学商学院教授, 博士生导师;

王悦(1993-)(通讯作者), 女, 山东淄博人, 华东理工大学商学院博士研究生;

谢家平(1963-), 男, 四川安岳人, 上海财经大学商学院教授, 博士生导师。

主,并没有差别化集聚知识、新技术和产业创新等异质性的创新要素,这使得区域内的创新机构和企业之间缺乏紧密合作,无法发挥区域创新网络的协同创新作用。另一方面,区域科创中心辐射带动能力不足。在长三角区域持续扩容的情况下,中心城市的创新要素高度集聚,主要体现在高技术产业集中化以及公共创新资源的独占性,这使得中心城市未能与外围城市间形成有效、充分的创新资源对接(刘志彪和陈柳,2018)。总体而言,长三角区域创新发展可能存在着协同创新能力较差等诸多问题,所造成的创新要素错配在一定程度上制约了外围城市和整体城市群的协同创新发展。

异质性创新要素规模投入及其配置效率是实现区域创新发展的关键。一体化扩容促进了创新要素在更大空间范围内流动与集聚,这有利于发挥规模经济和“涓流效应”等正外部性作用。但依据“中心和外围”理论可知,一体化扩容也可能产生“虹吸效应”,造成创新要素向中心城市的不合理集聚,这不仅会扭曲创新要素的市场配置,还会掠夺外围城市的创新发展机会。通常而言,在开放竞争条件下可流动的创新要素与其配置效率最高的地区发展条件相结合,才能最大化发挥创新要素的边际效率。因此,提升城市群创新效率的关键是破除中心城市的“虹吸效应”和要素拥挤,实现区域内创新要素的合理流动与协调集聚,进而发挥要素规模集聚和市场配置的创新驱动效果。

现有文献中,有关区域一体化的研究主要以欧盟扩容和我国长三角城市群扩容为研究对象,考察了在要素流动视角下一体化扩容的经济增长效应(Strielkowski和Höschle,2016;刘乃全和吴友,2017)、环境效应(尤济红和陈喜强,2019)、产业升级效应(邓慧慧等,2021)等。有关要素集聚与区域创新的关系研究,主要针对创新要素集聚的空间分布特征与演变趋势(余永泽和刘大勇,2013;刘斌和潘彤,2022)、要素集聚与地区创新的关系(赵增耀等,2015;孙晓华等,2018)等方面。较少有文献关注到一体化扩容对区域创新的影响问题,并且忽视了要素协调配置对于区域创新的关键调节作用。虽然部分研究关注到要素流动与集聚过程对区域创新影响的差异化以及短、长期均衡性问题,但并未对一体化扩容形成的区域要素协调集聚展开系统性地探讨。

基于此,本文从理论和实证两方面分析长三角一体化扩容的创新效应以及创新要素协调集聚的调节机制。本文研究发现:长三角一体化扩容促使非区域性要素在更大空间范围内流动和优化配置,所导致的要素协调集聚有助于促进区域创新的可持续发展。基于要素协调集聚的调节作用,一体化扩容通过专业化分工、创新价值链多主体协同创新以及市场规模扩张三种机制提升区域创新水平。一体化扩容的创新效应以及创新要素协调集聚的调节机制在中心原位城市和新进外围城市中具有异质性特征。长三角新进外围城市与中心原位城市主要通过专业化分工和市场规模扩张促进创新水平提升,新进外围城市受制于自身创新基础薄弱、科研转化能力不足以及创新资源配置的相对边缘化等问题,还无法通过创新价值链多主体协同创新路径来促进区域创新水平提升。G60科创走廊正逐步改善上海“一极独大”的格局,成为长三角城市群的新科创中心,进而带动长三角外围城市和整个城市群的创新发展。

本文的边际贡献在于:第一,扩展了现代集聚理论模型,将要素集聚作为区域经济增长的内生动力,构建基于要素配置的协调集聚模型,从理论层面解析区域一体化扩容对区域创新发展的作用机制;第二,针对长三角城市群多处理单元、非同期扩容的现实,引入广义合成控制法(GSC)进行政策效应评估,避免了传统政策效应估计方法的局限性;第三,结合长三角城市群“多中心格局”的发展态势,将长三角G60科创走廊域内的9个城市作为长三角科创中心,通过构建空间DID模型,探索科创中心城市扩容对区域创新的空间外溢效应和外溢阈值。

本文后续结构安排如下：第二部分是模型推演与机制分析；第三部分为研究设计，包括模型构建、变量设定和数据说明；第四部分汇报基准回归结果；第五部分进行了调节效应与作用机制检验分析；第六部分是进一步拓展分析；最后是结论与政策建议。

二、模型推演与机制分析

(一) 协调集聚模型构建

本文借鉴 Duranton 和 Puga(2004) 及王必达和苏婧(2020) 的研究，构建基于要素配置的协调集聚模型。假设区域内有 $i(i = 1, 2, \dots, \varphi)$ 个经济体，每个经济体中都存在两种类型投入要素，分别为区域性要素 $F_h(h = 1, 2, \dots, n)$ 和非区域性要素 $F_l(l = 1, 2, \dots, m)$ 。非区域性要素是指可以通过交易充分获得并在不同区域间自由流动的要素，如劳动、资本、技术等。区域性要素是各地区特有且无法交易的要素，如地理位置、政策资源等，两类要素的单位价格分别用 C_h 和 C_l 表示。进一步假设 ξ_1 和 ξ_2 分别为区域性要素和非区域性要素在单个经济体生产中所占的份额， $\xi_1 + \xi_2 = 1$ 。 ρ 为单个经济体对非区域性要素的需求倾向， ρ 越大，说明该区域经济体内部要素流动越活跃。区域性要素和非区域性要素的多样化组合可以产生不同的生产效率，本文将区域内第 i 个经济体的产出函数 $q(i)$ 设定为要素最优配置条件下的生产函数：

$$q(i) = A(\xi_1 F_h^\rho + \xi_2 F_l^\rho)^{\frac{1}{\rho}} \quad (1)$$

式(1)中， A 为经济体 i 的外生变量，根据要素互补效应， A 表示区域性要素与非区域性要素有效配置引起的劳动生产率的提高。经济体 i 的生产对区域性要素和非区域性要素的需求函数可表示为：

$$\begin{cases} F_h = \frac{1}{A} \left(\frac{\xi_1}{C_h} \right) \frac{1}{1-\rho} \left[\frac{1}{\xi_1^{1-\rho}} C_h^{\frac{\rho}{1-\rho}} + \xi_2^{\frac{1}{1-\rho}} C_l^{\frac{\rho}{1-\rho}} \right] \frac{1-\rho}{\rho} q(i) \\ F_l = \frac{1}{A} \left(\frac{1-\xi_1}{C_l} \right) \frac{1}{1-\rho} \left[\frac{1}{\xi_1^{1-\rho}} C_h^{\frac{\rho}{1-\rho}} + \xi_2^{\frac{1}{1-\rho}} C_l^{\frac{\rho}{1-\rho}} \right] \frac{1-\rho}{\rho} q(i) \end{cases} \quad (2)$$

则区域总产出水平 Y^0 可表示为：

$$Y = \left[\int_0^\varphi q(i)^\rho di \right]^{\frac{1}{\rho}} \quad (3)$$

由式(3)可知，区域总产出水平 Y 与区域内每个经济体的最优化生产水平 $q(i)$ 相关。实现要素优化配置的经济体数量越多，则区域总体的要素配置效率越高，那么区域内区域性要素与非区域性要素的配置效率可用区域内经济体数量 φ 表示。假设区域内第 i 个经济体的产出 $q(i)$ 以价格 $p(i)$ 出售，区域总产出的价格支出为 U ，则经济体 i 的产出函数可表示为：

$$q(i) = \frac{U}{\sum_0^\varphi q(i)P(i)} = \frac{U}{\varphi \bar{P}}, \quad i \in [0, \varphi] \quad (4)$$

将式(4)代入式(3)，区域总产出水平可表示为：

$$Y = \frac{U}{\bar{P}} \varphi^{\frac{1-\rho}{\rho}} \quad (5)$$

由式(5)可知，区域总产出水平 Y 与区域内经济体的数量 φ 正相关，每个经济体中区域性要素与非区域性要素的配置效率越高，区域总产出水平越高。假定区域内经济体 i 实现最优化生产需要的非区域性要素投入数量 $r(i)$ 为：

① 伊斯尔(1982)证明了该生产函数在既定数量 φ 下表现为规模报酬不变性质，而当数量 φ 发生变化时，表现为递增收益状态。为简化模型推演，区域经济总产出 Y 的价格指数设定为常数 1。

$$r(i) = k + \mu q(i), \quad \mu > 0 \quad (6)$$

其中, k 为固定非区域性要素投入量, μ 表示非区域性要素的边际需求。假设区域内第 i 个经济体的产出 $q(i)$ 相对应的总成本价格为 $C(i)$, 则由区域经济的总体收益水平 $TR = Y - \int_0^{\varphi} q(i)C(i)di$, 可推导出第 i 个经济体的最优产出及总支出为:

$$q(i)^* = YC(i)^{-\varepsilon} P^{\varepsilon}, \quad i \in [0, \varphi] \quad (7)$$

$$PY = \int_0^{\varphi} q(i)^* C(i) di \quad (8)$$

其中, $P = \left[\int_0^{\varphi} P(i)^{-(\varepsilon-1)} di \right]^{\frac{1}{1-\varepsilon}}$ 为经济体 i 的价格指数, 令 $\varepsilon = \frac{1}{1-\rho}$, 表示区域性要素与非区域性要素的替代弹性。 TR 与 Y 满足线性相关关系, 则均衡价格指数 P^* 可简化为 $P^* = 1$ 。由竞争均衡时 $q(i)^* C(i) - C_i r(i) = 0$, 可得单个经济体的均衡价格和均衡产出分别为:

$$p^* = p(i)^* = \frac{\mu C_i}{\rho}, \quad i \in [0, \varphi] \quad (9)$$

$$q^* = q(i)^* = \frac{k}{\mu} \frac{\rho}{1-\rho} \quad (10)$$

进一步可得单个经济体均衡的非区域性要素需求为:

$$r^* = r(i)^* = \frac{k}{1-\rho} \quad (11)$$

假定区域经济体中非区域性要素的集聚规模为 τ , 则 $\tau = \varphi r^*$ 。由此可得区域性要素与非区域性要素的配置效率为:

$$\varphi^* = \frac{(1-\rho)\tau}{k} \quad (12)$$

式(12)表明, 区域性要素与非区域性要素的配置效率 φ 与非区域性要素市场集聚规模 τ 正相关, 与固定非区域性要素 k 负相关, 即非区域性要素在区域内集聚规模越大, 固定投入的非区域性要素的流动成本越低, 实现了要素优化配置的经济体就越多, 区域内要素配置效率越高。将式(10)代入式(3), 可以进一步得到:

$$Y = \frac{k}{\mu} \frac{\rho}{1-\rho} \varphi^{\frac{1}{\rho}} \quad (13)$$

进一步将式(12)代入式(13), 可将区域经济体产出函数式改写为:

$$Y = \frac{k^{-\frac{1-\rho}{\rho}} \rho (1-\rho)^{\frac{1-\rho}{\rho}}}{\mu} \tau^{\frac{1}{\rho}} \quad (14)$$

由式(14)可知, 当 $\rho < 1$, 并且 τ 的参数大于 1 时, 区域产出表现为规模报酬递增性质。非区域性要素的规模集聚 (τ) 使得区域性要素与非区域性要素实现了优化配置, 提升了要素配置效率, 进而成为区域产出增长的动力。结合式(9)可得到非区域性要素的价格为:

$$C_i = \frac{\rho}{\mu} \varphi^{\frac{1-\rho}{\rho}} \quad (15)$$

将式(12)代入式(15), 可得非区域性要素的均衡报酬为:

$$C_i^* = \frac{k^{-\frac{1-\rho}{\rho}} \rho (1-\rho)^{\frac{1-\rho}{\rho}}}{\mu} \tau^{\frac{1-\rho}{\rho}} \quad (16)$$

由式(16)可知, 非区域性要素均衡报酬受到非区域性要素需求 ρ 的影响。当 $\rho < \frac{1}{2}$ 时, 非区域性要素的均衡报酬将以递减的比例增长。由上述理论模型可知, 在要素自由流动条件下, 非区域性要素的规模集聚有利于优化区域性要素与非区域性要素的配置效率, 进而为区域创新产出增

长提供动力。但是非区域性要素的集聚并不是无限制的,只有依据不同区域要素边际回报率实现要素的协调集聚,才可保障区域创新发展的可持续性。

区域一体化战略弱化了行政壁垒和地理界限的“边界效应”,极大地缓解了区域内城市间的市场分割状态,这在加快创新要素自由流动的同时,还极大优化了创新资源的配置效率(张学良等,2017)。区域一体化扩容加强新进外围城市与原位中心城市之间的政府联系和市场多层次合作,所形成的一体化区域创新与市场交易环境使得区域内创新要素能够在城市群内实现更大空间、更自由地流动,这有助于进一步提升创新要素的配置效率,进而更大程度统筹和协调区域间技术和资本的风险分担以及创新成果的收益分配,加快区域内知识、技术和资本等要素协调集聚的步伐(Guan等,2015)。而非区域性创新要素跨区域向新进外围城市流动会带动区域整体的技术溢出,进而提升新进外围城市的创新能力。事实上,要素流动是区域内创新资源需求结构不断动态优化的过程,而并非是创新要素的无限制集聚。非区域性创新要素不断向边际效率最高的区域进行协调集聚,通过提升创新要素的边际回报率和收益率,进而实现区域创新产出的规模报酬递增。基于上述分析,本文提出假设1。

假设1:区域一体化扩容有利于发挥要素协调集聚的调节作用,促进区域创新水平持续提升。

(二)影响机制分析

在上述理论模型分析基础上,本文结合要素协调集聚的外部性作用途径,进一步解读一体化扩容如何通过要素协调集聚来促进区域创新水平提升。具体机制分析如下:

1. 专业化分工效应。根据理论模型可知,区域一体化扩容促使非区域性要素在区域经济体中进行有效转移和集聚,进而实现创新要素的协调集聚。事实上,创新要素协调集聚过程会形成区域内更高水平的专业化分工,促使新一轮的创新要素流动和优化配置,这种循环累积成为区域创新可持续发展的关键(郝大江和张荣,2018)。在要素协调集聚下的专业化分工有利于改善区域内创新资源的配置结构,充分发挥各创新主体的比较优势。一方面,专业化分工可统筹协调区域内劳动力、技术以及基础设施的规模性投入,充分发挥产业集聚带来的规模化作用、竞争效应等,进而提升创新效率。另一方面,专业化分工有利于释放创新要素的利用潜力和影响范围,解决不同创新主体之间对于技术、资本等非区域性创新要素的异质性配置缺口,为区域整体创新的统筹发展助力(刘军等,2017)。

2. 创新价值链协同效应。近年来,研发投入和专利产出占比高而专利成果转化、商品化与产业化比例较低,这是制约我国区域创新发展的问题所在。主要原因在于,创新价值链中基础研究与产业发展需求之间的有效衔接不够充分,使得符合市场需求的创新供给不足,进而造成创新效率低下(刘志彪和陈柳,2018)。区域一体化扩容通过要素协调集聚,有助于破除创新价值链中存在的“研产脱节”的问题,促进各关联性创新主体的协同创新发展。一方面,一体化扩容有助于深化区域内高校、科研机构、上下游企业、创新服务机构等创新主体间的协作关系,通过信息传递、技术交易、资本重组等方式释放出市场信号,准确反映出研发创新市场中的供需结构关系,促进“研”与“产”的有效衔接。另一方面,一体化扩容有利于加深创新主体间要素禀赋的互补性和整体性,提高创新主体在不同地区间实现创新合作的可能性,这有助于推动技术转移、经验交流和新型创新模式的涌现,进而增强区域创新链的韧性。

3. 市场规模扩张效应。在区域一体化扩容的推动下,创新要素的协调集聚会在区域内形成规模化、产业化的创新体系,这有助于降低区域内创新主体间的沟通成本和整合成本,所形成的市场规模扩张效应会持续提高区域创新的竞争水平(柳卸林和杨博旭,2020)。在市场规模扩张作用下,区域一体化扩容促使创新主体依托比较优势确定市场定位,通过产业融合和区域联动推动各创新主体间的错位发展,培育出具有核心技术、自主知识产权和品牌竞争力的创新型企

业集群。另外,一体化扩容还有助于提高政府部门创新激励政策的边际作用贡献,例如共享金融资源、减税降费及研发补贴等措施,可更大程度激励区域内创新主体的规模性要素投入(邓慧慧等,2019;刘胜等,2019)。此外,专业化分工和创新价值链协同效应的交互配合,可进一步优化市场规模扩张效应的创新驱动作用。基于上述分析,本文提出假设2。

假设2:区域一体化扩容通过专业化分工效应、创新价值链协同效应及市场规模扩张效应三种作用渠道,使得区域创新水平提升。

三、研究设计

(一)基准模型构建

为有效评估长三角一体化扩容对区域创新的政策影响效应,本文采用Xu(2017)提出的广义合成控制法(GSC)进行实证分析。该方法有效结合了合成控制法(SCM)与交互固定效应模型(IFE)的优点,放松了双重差分法(DID)对于平行趋势的假定,突破了合成控制法(SCM)只能评估单个处理单元和单期政策的局限,进而有效评估长三角城市群多个城市非同期扩容的政策效应。广义合成控制法(GSC)的模型设定如下:

$$inn_{it} = \xi_{it} + \delta_{it}enlarge_{it} + x'_{it}\beta + \lambda'_i f_t + \varepsilon_{it} \quad (17)$$

其中, inn_{it} 为城市*i*在*t*期的创新水平, $enlarge_{it}$ 为区域一体化扩容政策的虚拟变量,若城市*i*在第*t*期受到一体化扩容政策影响,则 $enlarge_{it} = 1$,否则取0。 x_{it} 为控制变量,系数 δ_{it} 表示城市*i*在第*t*期受到的政策处理效应。系数 $\beta = [\beta_1, \dots, \beta_k]$ 为($k \times 1$)维待估系数向量, $\lambda_i f_t$ 反映了城市间相关的不可观测时变因素。其中, $\lambda_i = [\lambda_{i1}, \dots, \lambda_{ir}]$ 为城市*i*的载荷向量, $f_t = [f_{t1}, \dots, f_{tr}]'$ 为控制城市间空间相关性的($r \times 1$)维时变共同因子向量。 ε_{it} 表示城市间相互独立的随机扰动因素。

设 $inn_{it}(1)$ 和 $inn_{it}(0)$ 分别为 $enlarge_{it} = 1$ 和 $enlarge_{it} = 0$ 时的潜在结果,处理单元*i*在*t*期处理效应的估计量为真实值与其对应的反事实估计值之差,即 $\widehat{\delta}_{it} = inn_{it}(1) - \widehat{inn_{it}(0)}$ 。 $\widehat{inn_{it}(0)}$ 的计算详见Xu(2017)。由此可得受到区域一体化扩容政策影响的处理组地区的平均处理效应(ATT)估计量为:

$$\widehat{ATT}_t = \left(\frac{1}{N_{it}} \right) \sum_{i \in \tau} [inn_{it}(1) - \widehat{inn_{it}(0)}], \quad i \in \tau \text{ 且 } t > T_0 \quad (18)$$

其中, N_{it} 表示受到区域一体化扩容政策影响的处理组城市个数。 τ 为处理组的单元集合,样本观测值为*T*期。其中, T_{0i} 表示处理组城市*i*在一体化扩容政策发生前的期数。

(二)变量测度

1. 被解释变量:区域创新水平($\ln inn$)。本文采用北京大学企业大数据研究中心与北京大学国家发展研究院等联合开发的中国区域创新指数衡量。该指数通过测算中国大陆全部行业、全部规模企业的实际创新产出,从技术、人力、资本等多维度创新指标进行综合评价,能够更真实、客观地反映区域创新水平。

2. 核心解释变量:区域一体化扩容变量($enlarge$)。本文以长三角城市群2010年和2013年两次扩容作为政策样本,来衡量区域一体化扩容变量。^①

3. 控制变量:参考相关研究,本文选取与区域创新水平密切相关的控制变量组合。变量说明如下:经济发展水平($\ln dev$),采用各城市人均GDP的对数进行衡量。人力资本水平($\ln hum$),采用各城市每万人大学生数的对数进行衡量。产业结构($\ln ind$),采用第三产业与第二产业产值的

^① 2010年3月,长三角城市经济协调会召开,会议决定在原16个城市基础上,将合肥、盐城、马鞍山、金华、淮安、衢州等6个城市纳入长三角城市群。2013年4月,再次纳入芜湖、连云港、徐州、滁州、丽水、宿迁、温州等8个城市。

比值的对数进行衡量,而政府科技支出($\ln gov$),采用各城市科技事业费支出占地方财政支出总额的比重的对数进行衡量。对外开放水平($\ln open$),采用各城市实际利用外资额占地区生产总值的比重的对数进行衡量。基础设施建设($\ln inf$),采用各城市公路里程数的对数进行衡量,而交通通达性($rail$),采用各城市是否开通高铁的虚拟变量进行衡量,开通及以后的年份赋值为 1,未开通赋值为 0。

(三)数据说明

本文以 2000—2019 年全国 284 个地级市面板数据为样本,对存在行政规划变更的城市数据进行了剔除处理。所用数据来源于历年《中国城市统计年鉴》《中国统计年鉴》和相应省份、城市的统计年鉴以及国民经济发展统计公报等。数据缺失的部分采用线性插值法补齐。

四、实证估计与分析

(一)长三角区域一体化扩容对区域创新的平均因果效应检验

为系统分析一体化扩容政策对不同类型城市创新水平的异质性影响,本文将处理组分为整体城市、中心原位城市及新进外围城市三组:整体城市为 2010 年和 2013 年扩容后的 30 个城市;中心原位城市为长三角地区原有的 16 个城市;新进城市为两次扩容后新加入的 14 个城市。估计结果如表 1 所示。

表 1 长三角一体化扩容对区域创新的影响

	整体城市	中心原位城市	新进外围城市
<i>enlarge</i>	0.1428 ^{**} (2.03)	0.1135 ^{***} (3.77)	0.1716 [*] (1.76)
<i>ln dev</i>	0.0201 ^{**} (1.98)	0.0085 ^{**} (2.25)	0.0201 [*] (1.91)
<i>ln hum</i>	0.0289 ^{**} (2.19)	0.0157(1.02)	0.0289 ^{**} (2.17)
<i>ln ind</i>	0.0587 [*] (1.78)	0.1076 ^{**} (2.00)	0.0587 [*] (1.66)
<i>ln gov</i>	-0.0026(-0.41)	-0.0101(1.49)	-0.0026(-0.43)
<i>ln open</i>	0.0004(0.11)	-0.0025(-0.61)	0.0004(0.11)
<i>ln inf</i>	0.0091(0.25)	0.0311(0.73)	0.0091(0.25)
<i>rail</i>	0.0467 [*] (1.74)	-0.0326(-1.17)	0.0467 [*] (1.74)
城市、时间固定效应	控制	控制	控制
<i>N</i>	5 680	5 400	5 360
<i>Parametric Bootstraps</i>	2 000	2 000	2 000

注: *、**和***分别表示10%、5%和1%的显著性水平,括号内数字为*t*统计值,下表同。

表 1 结果可看出,长三角一体化扩容对整体城市、中心原位城市和新进外围城市创新水平产生的平均因果效应分别为 14.28%、11.35% 和 17.16%,这表明扩容政策有效提升了长三角城市群的创新水平。该结论与刘乃全和吴友(2017)的研究结论类似。新进外围城市在扩容政策实施后,通过加强与原位城市的市场经济联系以及产业化分工,有利于发挥“涓流效应”的正外部性,进而获得更高水平的研发资本和技术溢出,为区域内城市疲软的创新市场注入新鲜的活力。原位城市中如上海、无锡、南京等城市本身具备较高的创新水平,在扩容政策实施后,通过创新要素的再分配和创新市场统一而实现创新资源的协调与配置,这有利于促进原位城市创新水平的进一步提升。在控制变量中,*ln dev*、*ln ind*的系数均显著为正,这表明长三角区域经济发展水平提高以及产业结构高级化发展有利于发挥区域创新资源禀赋的比较优势,进而提升区域创新水平。*ln hum*和*rail*的系数在整体城市和新进外围城市的回归中显著为正,而在原位城市中显著性较差,这表明较好的人力资本、高铁通达性更有利于提升新进外围城市的创新水平。*ln gov*、

$\ln open$ 和 $\ln inf$ 变量系数的显著性较差,这意味着政府科技支出、对外开放水平以及基础设施建设并未显著促进区域创新水平的提升。

(二)反事实与政策效应检验^①

根据反事实与政策效应检验结果,在长三角一体化扩容前,三种类型城市的处理组和反事实合成组创新水平的变化路径都基本保持一致,这表明反事实合成结果较理想地拟合了扩容前长三角城市群实际的区域创新水平。在经历2010年及2013年两次扩容后,两条路径呈现出显著差异性,长三角城市群的实际创新水平显著高于其反事实合成城市的创新水平。根据分析结果,在扩容前,三种类型城市的拟合创新水平与其实际创新水平的差值在0附近波动。在扩容后,整体城市和中心原位城市的差值持续为正,并且差距逐渐扩大,这表明一体化扩容对中心原位城市创新水平的提升作用逐渐增大。

新进外围城市的处理效应虽始终为正,但是其拟合结果与实际结果的差距呈现先扩大、后缩小的发展趋势,并且扩容的创新驱动效应在实施数年后显著性降低,这表明一体化扩容政策对后进外围城市的创新提升作用存在短期影响。在扩容初期,后进外围城市更多依靠城市群规模效应以及吸收中心原位城市“涓流效应”等,这有利于促进创新要素协调配置而带动创新水平提升。但在扩容政策长期进程中,受制于核心创新能力弱以及城市群创新资源配置的相对边缘化,后进外围城市的产业大多成为中心原位城市的低水平创新要素集聚的附属产业,这会阻碍后进外围城市创新水平的持续性提升(孙晓华等,2018)。

五、协调集聚的调节效应及其作用机制检验

(一)模型构建

1. 调节效应模型构建

为验证一体化扩容对区域创新水平的影响是否受到协调集聚的调节作用,本文借鉴Beck等(2010)和余明桂等(2016)的做法,在基础模型中依次加入 $enlarge_{it} \times factor_{it}$ 和 $enlarge_{it} \times factor_{it} \times cluster_{it}$ 两项交互项,具体模型构建如下:

$$\ln inn_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 enlarge_{it} + \gamma_2 factor_{it} + \gamma_3 cluster_{it} + \gamma_4 enlarge_{it} \times factor_{it} \times cluster_{it} + \gamma_5 C_{it} + \varepsilon_{it} \quad (19)$$

其中, $enlarge_{it}$ 为长三角一体化扩容的虚拟变量, C_{it} 为本文的控制变量组合,各变量设置与基准模型相同。 $factor_{it}$ 和 $cluster_{it}$ 为要素流动与协调集聚两个调节变量的代理指标。具体指标构建如下:

(1)要素流动($factor$)。本文参考Zhao和Yin(2011)及孙晓华等(2018)的做法,以R&D人员流动作为创新要素流动的代理变量,构建要素流动指数如下:

$$factor_{ct} = \frac{q_{ct}}{\sum_{c=1}^n q_{ct}} \bigg/ \frac{Q_{ct}}{\sum_{c=1}^n Q_{ct}} \quad (20)$$

其中, $factor_{ct}$ 表示要素的流动程度, q_{ct} 表示 c 城市 t 年R&D人员的总量, n 为长三角地级市数量, $\sum_{c=1}^n q_{ct}$ 表示长三角城市群 t 年R&D人员总量。以此类推, $\frac{Q_{ct}}{\sum_{c=1}^n Q_{ct}}$ 为 c 城市 t 年所有行业从业人员规模占长三角城市群所有行业从业人员总体规模的比重,这有助于消除区域间固有差距对要素比重的干扰。 $factor_{ct}$ 越大,表明要素流动程度越高。

(2)协调集聚($cluster$)。本文借鉴范剑勇(2004)构建的行业空间集中度指标,采用企业的空间集中率($v_i^k = E_i^k / \sum_k E_i^k$)和技术合同成交的空间集中率($v_j^k = E_j^k / \sum_k E_j^k$)分别代表创新活动供给侧和需求侧的规模。计算公式如下:

^① 限于篇幅,图表分析省略,读者若是感兴趣可向作者索取。

$$cluster = (v_i^k + v_j^k) / 2 \quad (21)$$

其中, E_i^k 和 E_j^k 分别表示地区各类企业总数和地区技术合同成交额。 v_i^k 越大说明地区企业集聚程度高, 规模效应较强, v_j^k 越大说明该地区对技术的需求规模效应越强。

2. 作用机制检验模型构建

根据机制分析可知, 基于要素协调集聚的外部性作用, 一体化扩容分别从专业化分工效应、创新价值链协同效应以及市场规模扩张效应三种作用渠道促进区域创新水平提升。本文借鉴吕越等(2019)的研究, 对以上三种作用机制进行检验, 模型构建如下:

$$Z_{it} = \delta_0 + \delta_1 enlarge_{it} + \delta_2 enlarge_{it} \times factor_{it} \times cluster_{it} + \delta_3 C_{it} + u_i + \varepsilon_{it} \quad (22)$$

式(22)中, Z_{it} 表示三种可能作用机制的代理变量, 代理变量具体设置如下:

(1) 专业化分工($divi_spe$)。本文借鉴唐国亮和唐根年(2016)构建的产业分工程度指标, 利用配对城市之间的产业结构差异度来测算城市 i 在第 t 年与长三角城市群其余城市的产业分工情况, 可以较好地衡量要素跨区域整合后的专业化分工程度。计算公式为:

$$divi_spe_{it} = \sum_{j=29} divi_spe_{ijt} = \sum_{j=29} \sum_{k=1}^{19} abs(X_{it}^k / X_{it} - X_{jt}^k / X_{jt}) \quad (23)$$

式(23)中, $divi_spe_{it}$ 表示第 t 年城市 i 和 j 之间的产业分工程度, X_{it}^k 、 X_{jt}^k 表示城市 i 或 j 第 t 年第 k 产业的从业人员数, X_{it} 、 X_{jt} 表示城市 i 或 j 在第 t 年的从业人员总数。

(2) 创新价值链协同(co_agg)。协同创新本质上关注的是不同创新主体之间的技术合作与技术溢出问题。技术合同成交额可有效反映创新主体间协同创新的紧密程度以及创新价值链上下游的有效衔接。基于此, 本文参考赵增耀等(2015)的做法, 采用技术合同成交额占 GDP 的比重来衡量区域多主体协同创新程度。

(3) 市场规模扩张(mar_exp)。企业研发创新过程中的信息不对称和道德风险会推高外部融资的成本, 进而阻碍企业的创新生产进程。金融工具可以通过风险配置、利益激励机制和投资退出机制等方式来帮助企业缓解外部融资约束, 在技术资金风险分担和创新成果收益上取得先发性优势, 以满足市场规模扩张带来的创新需求(钟腾和汪昌云, 2017)。基于此, 本文借鉴林毅夫和姜烨(2006)的做法, 采用金融机构存贷款总额占 GDP 的比重来衡量市场规模扩张程度。

(二) 调节效应检验

如表 2 第(1)、(4)、(7)列所示, 在整体城市、中心原位城市和新进外围城市中, $enlarge$ 的系数均显著为正, 这表明区域一体化扩容对长三角区域各类型城市的创新水平均具有显著提升作用。该结果与上文运用 GSC 估计结果一致, 结论的稳健性得到验证。

表 2 协调集聚的调节效应检验

	整体城市			中心原位城市			新进外围城市		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
$enlarge$	0.1241*** (6.97)	0.0794*** (3.84)	0.1092*** (6.03)	0.0556*** (3.56)	0.0095 (0.53)	0.0381** (2.49)	0.2005*** (6.43)	0.1418*** (6.71)	0.1505*** (4.61)
$factor$		0.0388*** (3.16)	0.0566*** (5.40)		0.0558*** (5.88)	0.0608*** (6.46)		0.0047 (0.19)	0.0016 (0.05)
$enlarge \times factor$		0.0363*** (3.39)			0.0379*** (4.04)			0.0495** (2.46)	
$cluster$			0.9076** (2.42)			0.4460* (1.96)			4.3860** (2.17)

续表 2 协调集聚的调节效应检验

	整体城市			中心原位城市			新进外围城市		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
<i>enlarge</i> × <i>factor</i> × <i>cluster</i>			0.2049* (1.67)			0.2225*** (3.08)			1.6081* (1.94)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
R^2	0.4277	0.4754	0.4708	0.4498	0.5502	0.5415	0.4776	0.5065	0.5163
N	600	600	600	320	320	320	280	280	280

进一步将要素流动变量和协调集聚变量加入到模型中,以检验一体化扩容的创新驱动效应是否受到协调集聚调节作用的影响。首先,在表 2 第(2)、(5)、(8)列中加入了要素流动变量及交互项,根据检验结果,*enlarge*×*factor*的系数均显著为正,这表明长三角一体化扩容通过要素流动对各类城市的创新具有显著促进作用。在上述基础上,表 2 第(3)、(6)、(9)列中进一步纳入了协调集聚变量及交互项,结果可看出,*enlarge*×*factor*×*cluster*的系数在各类型城市中均显著为正,并且其系数均大于*enlarge*×*factor*的系数,该结果表明要素协调集聚的实现有利于调节要素自由流动可能造成的“不合理集聚”,进而提升区域一体化扩容的创新驱动效果,即要素协调集聚在一体化扩容对区域创新的影响中具有显著调节作用。上述研究结论验证了假设 1。一体化扩容突破了要素流动的行政边界约束,按照市场规律寻求高效、契合的资源空间配置,通过实现要素的协调集聚,促进优势互补的专业化分工、技术溢出及要素集聚的规模效应,进而有利于提升区域创新水平。

(三)作用机制检验

本文进一步检验一体化扩容以及要素协调集聚对各类城市专业化分工效应、创新价值链协同效应以及市场规模扩张效应三方面的影响。结果如表 3 至表 5 所示。

表 3 为整体城市样本的检验结果。根据检验结果,*enlarge*×*factor*×*cluster*的系数均显著为正,这表明一体化扩容政策通过要素流动和协调集聚的调节作用,有利于深化地区专业化分工,促进创新价值链协同以及市场规模扩张。因此,一体化扩容政策实施后要素协调集聚有利于改善创新资源的地区分布不合理、不均衡局面,通过深化地区专业化分工以及促进产业错位发展,缓解创新价值链中创新主体的信息不对称以及充分发挥市场统一下的规模化效应,进而提升区域整体创新水平。

表 3 作用机制检验(整体城市)

	专业化分工		创新价值链协同		市场规模扩张	
<i>enlarge</i>	0.1406*** (7.12)	0.1283*** (6.22)	-0.0008 (-0.45)	-0.0021 (-1.20)	0.1669*** (6.11)	0.1426*** (5.07)
<i>factor</i>		-0.9941** (-2.33)		0.1880*** (5.13)		1.1723** (2.01)
<i>cluster</i>		0.0061 (0.51)		0.0032*** (3.12)		0.0695*** (4.28)
<i>enlarge</i> × <i>factor</i> × <i>cluster</i>		0.2514* (1.80)		0.0214* (1.78)		0.3766** (1.97)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
R^2	0.7659	0.7716	0.1467	0.2085	0.6321	0.6520
N	600	600	600	600	600	600

表 4 为中心原位城市样本的检验结果。可以看出,*enlarge*×*factor*×*cluster*的系数均显著为正,这表明一体化扩容通过要素协调集聚,有利于促进中心原位城市的专业化分工、创新价值链协同以及市场规模扩张。一体化扩容政策的实施有利于强化中心原位城市的创新核心地位,促

进低技术产业要素转移,从而深化地区专业化分工,并且有利于加强城市群间的创新价值链协同作用,形成规模化、产业化的创新体系。

表 4 作用机制检验(中心原位城市)

	专业化分工		创新价值链协同		市场规模扩张	
<i>enlarge</i>	0.0572 ^{**} (2.13)	0.0378(1.32)	-0.0049(-1.63)	-0.0069 ^{**} (-2.23)	0.0981 ^{***} (3.91)	0.0648 ^{**} (2.46)
<i>factor</i>		-0.5356(-1.26)		0.1437 ^{***} (3.10)		0.6704 [*] (1.71)
<i>cluster</i>		0.0023(0.13)		0.0043 ^{**} (2.25)		0.0085(0.53)
<i>enlarge</i> × <i>factor</i> × <i>cluster</i>		0.2279 [*] (1.68)		0.0315 ^{**} (2.14)		0.4591 ^{***} (3.69)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
<i>R</i> ²	0.8504	0.8537	0.1394	0.1893	0.7951	0.8050
<i>N</i>	320	320	320	320	320	320

表 5 为新进外围城市样本的检验结果。可以看出, *enlarge*×*factor*×*cluster* 的系数仅在专业化分工和市场规模扩张机制检验下显著为正。进一步结合表 4、表 5 创新价值链协同机制检验中的系数及显著性差异可看出,区域一体化扩容本身能够驱动新进外围城市创新主体与区域内其他创新主体协同创新,但在协调集聚的调节作用下并不显著。在现阶段,中心原位城市更多地通过将低技术产业要素转移至外围地区,进而减少资源要素冗余,这有利于提升其区域产业关联度和专业化水平,促进其创新水平进一步升级。而对于新进外围城市而言,受制于自身创新基础薄弱、科研转化能力不足以及创新资源配置的相对边缘化问题,还不能完全承担中心城市科创成果的孵化和产业化任务。此外,外围城市尽管承接了中心城市转出的部分过剩产业和创新要素流入,但多为与现有产业基础技术经济联系不强,并且不具备创新竞争优势的制造业,进而造成无法与中心城市形成有效的创新价值链协同,这也是现阶段新进外围城市在区域协同创新发展中需解决的问题(刘乃全和吴友,2017;孙晓华等,2018)。

表 5 作用机制检验(新进外围城市)

	专业化分工		创新价值链协同		市场规模扩张	
<i>enlarge</i>	0.1685 ^{***} (6.63)	0.1454 ^{***} (5.35)	0.0044 ^{**} (2.50)	0.0017(0.97)	0.2489 ^{***} (5.25)	0.2111 ^{***} (4.25)
<i>factor</i>		0.0971(0.06)		0.7504 ^{***} (7.07)		-4.3042(-1.40)
<i>cluster</i>		-0.0026(-0.11)		0.0038 ^{**} (2.56)		0.0283(0.66)
<i>enlarge</i> × <i>factor</i> × <i>cluster</i>		1.2122 [*] (1.76)		-0.0706(-1.62)		2.6244 ^{**} (2.08)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
<i>R</i> ²	0.7204	0.7293	0.3694	0.4867	0.5876	0.6171
<i>N</i>	280	280	280	280	280	280

六、拓展分析:长三角科创中心城市扩容的辐射带动作用^①

G60 科创走廊作为长三角科创中心的新内核,是否能够带动长三角外围地区及整体城市群的创新发展?本文通过构建空间 DID 模型,以检验长三角科创中心从上海市扩容至 G60 科创走廊 9 个城市的空间溢出效应。

(一)G60 科创走廊的空间溢出效应检验

如果忽略区域创新伴随的空间依赖性可能会导致模型设定错误。为此,本文参考 Chagas 等(2016)的研究方法,在传统 DID 模型中引入空间权重矩阵,构建 SDM-DID 模型:

^① 限于篇幅,图表分析省略,读者若有兴趣可向作者索取。

$$\ln inn_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 enlarge_{it} + \rho W \ln inn_{it} + \theta W enlarge_{it} + \alpha_2 C_{it} + u_i + T_i + \varepsilon_{it} \quad (24)$$

式(24)中, $enlarge_{it}$ 为长三角科创中心扩容的虚拟变量,若第*i*个城市在第*t*期加入G60科创走廊,则 $enlarge_{it} = 1$,否则取0。 C_{it} 为控制变量,而系数 α_1 表示G60科创走廊设立的直接效应,即处理效应。系数 ρ 为空间自回归系数,表示G60科创走廊设立的间接效应或空间溢出效应, θ 是自变量空间滞后项参数。 μ_i 为城市固定效应, T_i 为时间固定效应。 W 为描述长三角全域41个城市的空间关系矩阵,本文借鉴邵帅等(2016)的研究,构建地理距离权重矩阵、经济距离权重矩阵以及地理与经济距离的嵌套权重矩阵。

在进行回归前,首先对空间计量模型设定的合理性进行检验。*Moran*检验、*Test Lag*和*Test Error*检验均显著,表明SDM-DID模型设定合理。根据回归结果,在地理距离权重矩阵和地理与经济距离嵌套权重矩阵下,直接效应 α_1 、空间溢出效应 ρ 和自变量空间滞后项 θ 的系数均显著为正,表明G60科创走廊的设立不仅提高了自身范围内城市的创新水平,同时也促进了区域内邻近地区创新水平的提升。在经济距离权重矩阵下空间溢出效应 ρ 的系数显著为正,但是其直接效应 α_1 和自变量空间滞后项 θ 的系数并不显著,这说明G60科创走廊对区域内与其经济发展水平相似的地区仍具有正向空间溢出效应,但是可能会限制自身创新水平提升。

(二)G60科创走廊的空间溢出阈值检验

为了进一步探索G60科创走廊的辐射范围,本文借鉴沈坤荣和金刚(2018)的方法,构建如下模型:

$$\ln inn_{it} = \beta_0 + \beta_1 enlarge_{it} + \rho \sum_{\delta} \sum_j W_{i,j}^{\delta+100} \ln inn_{it} + \theta W enlarge_{it} + \beta_2 C_{it} + u_i + T_i + \varepsilon_{it} \quad (25)$$

式(25)中,各变量设置及系数含义同式(24)一致。 $W_{i,j}^{\delta+100}$ 表示阈值为 $[\delta, \delta + 100]$ 的地理距离权重矩阵,以100km为步进距离, $\delta = 0, 100, 200, \dots, 600$ km。当距离位于阈值范围内时,矩阵内该元素取值为距离倒数,否则为0。根据分析结果,距离G60科创走廊小于300km的范围内存在显著的正向空间溢出效应,在300km至400km范围内具有显著的负向溢出效应,在大于400km的范围内空间溢出效应基本不再具有统计意义。结论表明,G60科创走廊的空间溢出效应存在一定的边界,300km范围内为密集溢出区,空间溢出效应随地理距离的增大而减小,符合“距离衰减”理论(Fujita等,1999)。

七、结论与建议

本文通过构建基于要素配置的协调集聚模型,理论研究发现,区域一体化扩容有利于引导创新要素根据地区要素禀赋条件和结构变化实现自由流动与配置,进而发挥要素协调集聚的调节作用,促进区域创新水平持续提升。在要素协调集聚的调节作用下,区域一体化扩容通过深化专业化分工,促进创新价值链多主体协同创新及市场规模扩张三种作用机制带动区域创新水平提升。基于理论研究基础,本文以2000—2019年中国284个地级市为样本,对长三角区域一体化扩容的创新效应及调节机制进行定量分析,经验研究发现:长三角一体化扩容对区域创新水平提升具有显著推动作用,并且要素协调集聚发挥了重要的调节作用,三种作用机制的创新激励作用是有效的。但是一体化扩容对新兴外围城市的创新价值链协同效应的作用有限。

基于上述研究,本文提出如下政策建议:第一,破除要素流动障碍,打造公平、高效的要素市场化配置环境。一方面,要完善要素市场配置的制度环境。地方政府应加强要素流动的协调治理机制,减少对市场要素流动的直接配置和审批限制壁垒,强化区域创新体制、扶持政策 and 配套服务有效衔接,进而推动要素跨区域流动的自由化、集聚化和再配置化。另一方面,要完善创新

要素的市场分配机制。政府部门应积极引导要素市场主体依法、合理行使要素定价自主权。第二,深化区域内产业分工与协作,构建错位发展、优势互补的产业格局。一方面,要形成以产业链为纽带的区域产业分工协作机制。长三角城市群要以 G60 科创走廊等跨区平台建设为契机,持续优化和加强区域内产业分工布局和产业对接协作,做好上下游产业创新衔接、机制联动,深化拓展创新链、延伸产业链和升级价值链。另一方面,要优化城市功能定位与产业分工。中心城市应积极推进传统产业向外围地区的梯度转移,并合理引导产业资源向现代服务业、战略性新兴产业等集聚。第三,整合区域创新资源,共建长三角科技创新共同体。一方面,要积极推进长三角城市群大都市圈建设和多中心协调联动发展。长三角城市群要以上海为主要核心,以南京、杭州、合肥等为中心城市建设大都市圈,着力培育原位城市中新崛起的中心城市转型为成熟的区域新增长点。另一方面,还要深化区域创新链和产业链融合机制建设。

主要参考文献:

- [1]陈国亮,唐根年.基于互联网视角的二三产业空间非一体化研究——来自长三角城市群的经验证据[J].中国工业经济,2016,(8):76-92.
- [2]邓慧慧,潘雪婷,李慧榕.城市群扩容是否有利于产业升级——来自长三角县域的经验证据[J].上海财经大学学报,2021,(3):32-47.
- [3]邓慧慧,虞义华,赵家羚.中国区位导向性政策有效吗?——来自开发区的证据[J].财经研究,2019,(1):4-18.
- [4]范剑勇.市场一体化、地区专业化与产业集聚趋势——兼谈对地区差距的影响[J].中国社会科学,2004,(6):39-51.
- [5]刘乃全,吴友.长三角扩容能促进区域经济共同增长吗[J].中国工业经济,2017,(6):79-97.
- [6]吴延兵.中国式分权下的偏向性投资[J].经济研究,2017,(6):137-152.
- [7]尤济红,陈喜强.区域一体化合作是否导致污染转移——来自长三角城市群扩容的证据[J].中国人口·资源与环境,2019,(6):118-129.
- [8]余明桂,范蕊,钟慧洁.中国产业政策与企业技术创新[J].中国工业经济,2016,(12):5-22.
- [9]余泳泽,刘大勇.我国区域创新效率的空间外溢效应与价值链外溢效应——创新价值链视角下的多维空间面板模型研究[J].管理世界,2013,(7):6-20.
- [10]张杰,毕钰,金岳.中国高新区“以升促建”政策对企业创新的激励效应[J].管理世界,2021,(7):76-91.
- [11]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[J].经济学(季刊),2017,(4):1563-1582.
- [12]Beck T, Levine R, Levkov A. Big Bad Banks? The winners and losers from bank deregulation in the United States[J]. *The Journal of Finance*, 2010, 65(5): 1637-1667.
- [13]Guan J C, Zhang J J, Yan Y. The impact of multilevel networks on innovation[J]. *Research Policy*, 2015, 44(3): 545-559.
- [14]Hu A G, Jefferson G H. A great wall of patents: What is behind China's recent patent explosion?[J]. *Journal of Development Economics*, 2009, 90(1): 57-68.
- [15]Strielkowski W, Höschle F. Evidence for economic convergence in the EU: The analysis of past EU enlargements[J]. *Technological and Economic Development of Economy*, 2016, 22(4): 617-630.
- [16]Xu Y Q. Generalized synthetic control method: Causal inference with interactive fixed effects models[J]. *Political Analysis*, 2017, 25(1): 57-76.
- [17]Zhao X L, Yin H T. Industrial relocation and energy consumption: Evidence from China[J]. *Energy Policy*, 2011, 39(5): 2944-2956.

Integration Enlargement, Coordinated Agglomeration and Regional Innovation in the Yangtze River Delta

Kong Lingcheng¹, Wang Yue¹, Xie Jiaping²

(1. School of Business, East China University of Science and Technology, Shanghai 200237, China;

2. College of Business, Shanghai University of Finance and Economics, Shanghai 200433, China)

Summary: In recent years, the mismatch of innovation elements has restricted the innovation development of the Yangtze River Delta urban agglomeration to a certain extent. In this context, how to coordinate the rational allocation of innovation elements in the Yangtze River Delta, enhance the innovation-driven effect of regional integration enlargement, and enhance the driving ability and radiation scope of the science and technology innovation center, is critical for comprehensively promoting high-quality regional integration and accelerating the construction of the new development pattern of “dual circulation”.

This paper systematically analyzes the innovation effect of the regional integration enlargement and the adjustment mechanism of innovation element coordinated agglomeration from the theoretical and empirical levels. It is found that regional integration enlargement promotes the free flow and optimal allocation of non-regional elements in a larger space, and the resulting coordinated agglomeration of elements will help to promote the sustainable development of regional innovation. Under the adjustment effect of element coordinated agglomeration, integration enlargement drives the improvement of regional innovation level through the specialization of labor, the coordination of innovation value chain and the expansion of market scale. However, the innovation effect of the integration enlargement of the Yangtze River Delta and the adjustment mechanism of innovation element coordinated agglomeration are heterogeneous in the central in-situ city and the newly entered peripheral city. Because of the weak innovation foundation, insufficient scientific research transformation ability and relative marginalization of innovation resource allocation, the peripheral city is unable to promote regional innovation levels through the multi-subject collaborative innovation path of innovation value chain. The G60 Science and Technology Innovation Corridor is becoming the innovation center, and will be further driving the innovation development of the Yangtze River Delta.

In the new development stage, constructing the new development pattern with the domestic cycle as the main body and improving the self-reliance ability of scientific and technological innovation are the inevitable choice to promote the high-quality development of China's economy. In this context, it is of great practical significance to explore the realization path of unimpeded free flow and coordinated agglomeration for elements, form a regional unified market, and promote the formation of a new development pattern. China should take urban agglomeration as the main body, create a fair and efficient market-based allocation environment for elements, build an industrial pattern with dislocation development and complementary advantages, and jointly build a scientific and technological innovation community in the Yangtze River Delta.

Key words: regional integration enlargement; coordinated agglomeration; regional innovation; spatial spillover

(责任编辑 顾坚)