

DOI:10.3969/j.issn.1674-8131.2023.04.008

人口流动对区域创新能力的影晌与空间效应

——长江经济带三大城市群70城市的例证

何雄浪,陈贤青

(西南民族大学 经济学院,四川 成都 610225)

摘要:人口流动改变了创新资源的空间配置,会对流入地和流出地的创新能力产生不同的影响,创新能力的空间相关性则导致人口流动对区域创新能力的影响具有空间效应。采用2006—2020年长江经济带三大城市群70个城市的面板数据,运用普通面板模型和空间杜宾模型分析表明:人口流入会促进本地创新,而人口流出会抑制本地创新;本地和邻近地区的人口净流入均有利于创新能力提升,人口流动影响区域创新能力具有显著的空间溢出效应;人口流动促进人口净流入地的创新能力并产生正向空间溢出效应,但会抑制人口净流出地的创新能力并产生负向空间溢出效应;劳动力人口流入正向影响创新能力并具有正向空间溢出效应,老年人口流入对创新能力的影响及空间效应不显著,但老年人口流入达到一定规模后有利于创新能力提升;人口流动对人口规模较大城市和距离中心城市较近城市创新能力的促进作用和空间溢出效应较强,不同的城市群也存在显著的异质性。因此,应采取差别化的人口流动引导政策,充分挖掘各年龄段流动人口的潜力,有效促进各地区的创新发展。

关键词:人口流动;创新能力;空间溢出效应;长江经济带;流动人口;劳动力人口;老年人口

中图分类号:F299.27;F249.21 **文献标志码:**A **文章编号:**1674-8131(2023)04-0109-16

引用格式:何雄浪,陈贤青.人口流动对区域创新能力的影响与空间效应——长江经济带三大城市群70城市的例证[J].西部论坛,2023,33(4):109-124.

HE Xiong-lang, CHEN Xian-qing. The impact of population mobility on regional innovation capacities and its spatial effect: a case study of 70 cities in three urban agglomerations of the Yangtze River Economic Belt[J]. West Forum, 2023, 33(4): 109-124.

* 收稿日期:2023-04-16;修回日期:2023-06-25

基金项目:国家社会科学基金一般项目(21BJL045)

作者简介:何雄浪(1972),男,四川南充人;教授,博士,博士生导师,主要从事区域经济研究,E-mail:hexionglang@sina.com。陈贤青(1999),女,四川内江人;科研助理,主要从事区域经济研究。

一、引言

我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段,持续提高创新能力则是实现经济高质量发展的重要路径。党的二十大报告指出,科技是第一生产力、人才是第一资源、创新是第一动力。实现创新的主体是人,人口(尤其是高素质劳动力)的区域分布决定了创新发展的空间格局,而人口作为生产和创新要素具有较强的空间流动性。随着市场化改革的深化和经济社会的现代化发展,人口的跨区域流动已成为常态。根据《中华人民共和国 2021 年国民经济和社会发展统计公报》,2021 年末我国总人口为 14.13 亿人,其中流动人口 3.85 亿人,约占总人口的 1/4。人口是资本、技术、信息、知识和文化等多种要素的载体,人口流动不仅仅是劳动力的流动,还会带动资本、技术、知识等生产和创新要素的流动,从而在改变人口区域布局的同时重塑经济发展和技术创新的空间结构。因此,深入研究人口流动对区域创新产生的影响及其机制和路径,有助于进一步通过优化人力资源配置促进经济高质量发展。

关于人口流动对区域创新的影响,已有大量文献进行了广泛探讨,大体上集中于以下几个方面:一是从人口流动带来的文化多元化角度研究其对地区创新产生的影响。人口流动会提高地区文化的多元性,而不同文化的交流共享可以促进创新行为和产出。如 Niebuhr (2010) 认为,来自不同地区劳动力的文化背景不一,知识和能力的差异可以提高研发部门的绩效^[1]。但也有文献认为,不同文化之间存在壁垒,文化异质性会阻碍生产力的发展。Ottaviano 和 Peri (2006) 研究发现,虽然外来劳动力会对当地劳动力能力进行补充,但文化无法融合的问题会阻碍群体间的交流,从而抑制生产力的进步^[2]。二是关注高质量流动人口对地区创新的影响。人才是创新的基础,技术人才的流入会提升本地人力资本的整体水平,进而促进地区创新。大多数研究发现,技术移民、大学生移民、高学历高技能移民的流入会增加当地的平均人力资本,从而对创新产生正向影响 (Hunt et al, 2010; Gagliardi, 2015; Bernstein et al, 2018; Wigger, 2022)^[3-6]。但也有研究发现,并非所有的技术移民都能对创新产生显著的促进作用,比如加拿大的技术移民对其技术创新的影响显著小于美国 (Blite et al, 2019)^[7]。三是探究人口流动作用于区域创新的各种可能机制及异质性表现。多数文献认同人口流动对区域创新有积极影响,但其作用机制还不完全清楚或者不明确 (Jensen, 2014)^[8],相关研究进行了诸多有益的探讨,比如:促进人力资本积累 (史桂芬等, 2020)^[9],流动人口个人的创新行为 (Stephan et al, 2001)^[10],促进大学和企业等创新主体创新 (Chellaraj et al, 2010; Duleep et al, 2013; Lee, 2015)^[11-13],对人口规模较大城市的创新促进作用更大 (崔婷婷等, 2021)^[14],等等。

总体来看,虽然已有文献大多认为人口流动对区域创新具有促进作用,但在具体的实证分析中还未得出完全一致的结论,而对其中影响机制的研究还有待进一步深化和系统化。同时,现有研究还存在两点不足:一是主要关注人口流动对流入地创新发展的影响,而较少涉及对人口流出地的影响;二是忽视对人口流动影响区域创新的空间效应研究,国内仅有个别文献探究了高学历流动人口影响城市创新的空间效应 (夏基洋等, 2020)^[15],而创新本身具有显著的空间溢出效应,人口流动也是一种空间行为,其空间效应理应受到重视。基于此,本文在已有研究的基础上,探讨人口流动对流入地和流出地创新能力的影响及其空间溢出效应,并以长江经济带三大城市群的 70 个城市为样本,运用空间计量模型进行实证检验。相比现有文献,本文的边际贡献主要在于:第一,从流入地和流出地两个方面考察人口流动对区域创新能力的影响及其空间溢出效应,并探讨了老年人口流动与劳动力人口流动的区别,拓展和深化了人口流动的创新效应分析;第二,引入非对称空间权重矩阵 (经济联系权重矩阵),采用空间计量模型分析了人口流动影响区域创新能力的空间效应,为相关研究提供了方法参考;第三,对城市异质性的分

析有助于深入认识人口流动影响区域创新能力的理论机制和实践表现,进而为通过合理引导人口流动促进创新发展提供了经验借鉴和政策启示。

二、理论分析与研究假说

1. 人口流动对区域创新能力的影响

人口流动对区域创新能力的影响是多种机制共同作用的结果,具体可从以下几个方面进行剖析:第一,人口流动会导致创新要素在空间上重新配置。一方面,人口流入会增加本地市场劳动力的数量,不仅使得市场中劳动力要素的供给增加,还会带来消费需求的总量扩张和结构升级,促使企业通过创新来满足不断增加和升级的消费需求,从而产生规模效应和结构效应,并降低生产成本,提高创新能力;另一方面,流动人口中的高素质人才不仅会直接增加流入地的创新资源,还可以通过其带来的新知识、文化和技术产生知识溢出效应,提升区域整体的创新资源及其配置效率,进而推动创新发展(吕拉昌等,2018)^[16]。第二,人口流动形成的人力资本效应会显著影响区域创新活力。人力资本积累是经济内生增长的重要推动力,能促进技术创新,也可以提高生产力(Gagliardi,2015)^[4]。流动人口作为人力资本的载体,能改变人力资本的空间分布格局,影响区域人力资本的整体利用效率。在人口流动过程中,流动人口会因激烈的竞争和危机感而增加对子女人力资本的投资,从而促进整个社会人力资本存量的积累(侯力,2003)^[17]。此外,这些外来人力资本可将新思想引入本地市场,外来人口和本地人口相互学习合作,通过协同创新提升创新能力(张萃,2019)^[18]。第三,人口流动会改变区域产业结构。流动人口中蕴含丰富的劳动力资源,劳动力的增加会推动产业结构升级,产业结构升级则可以通过需求拉动效应、地区协同效应和国际贸易效应等带动创新能力提升(吴丰华等,2013)^[19]。第四,人口流动会对城市化进程产生影响。人口一般是向经济条件更好的地区流动,目前我国城乡差距依然显著,因而从农村流向城市是人口流动的主流趋势,即流动人口更多的是流入城市,这将推动流入地城市的建设和发展,加快其城市化进程(何雄浪等,2021)^[20]。相比于农村,城市具有如专业性和多样化环境等多种优势,这些优势共同发挥作用,将提高区域整体创新能力和创新水平(程开明,2010)^[21]。总之,人口流动导致的创新资源重新配置会推动流入地的人力资本积累、产业结构升级和城市化,进而促进区域创新能力提升。

以上主要是针对流入地创新能力的分析,而人口流动对流出地则可能产生相反的作用,即人口流动不利于流出地的创新能力提升。当然人口流动对流入地和流出地的不同影响并非绝对的,还取决于本地的人力资本禀赋和经济发展状况以及流动人口特征等多种因素。当地区人力资源紧缺时,人口流入会带来包括创新能力提升在内的多种积极效应;而当地区人力资源过度集聚并产生较为严重的拥挤效应时,人口流入则会产生负面影响,此时人口流出反而可能具有积极作用。更为重要的是,流动人口的质量是决定人口流动对流入地和流出地创新能力的影响的关键因素,高质量人口的流入(流出)无疑有利于(不利于)本地创新能力提升,而低质量人口的流入(流出)可能无益于(无损于)本地创新能力提升。同时,现实中一个地区往往是既有人口流入,又有人口流出,因而人口流动对其创新能力的影响是流出和流入两方面综合作用的结果。有鉴于此,本文主要基于人口净流入(出)来分析人口流动对区域创新能力的影响,人口净流入(出)地指流入人口多(少)于流出人口的地区。结合当前我国经济发展总体上还处于集聚阶段以及流动人口大多是其所属群体中人力资本较高者的现实,总体上看,人口流动会促进人口净流入地的创新能力提升,而不利于人口净流出地的创新能力提升。

基于以上分析,本文提出假说 H1:人口流动会促进流入地创新能力的提升,但不利于流出地创新能

力的提升,即人口净流入地净流入人口的增加会提高本地创新能力,而人口净流出地净流出人口的增加会抑制本地创新能力提升。

2. 人口流动影响区域创新能力的空间溢出效应

新经济地理学理论证明创新活动存在明显的空间溢出效应。城市是创新最适合的“孵化器”,城市间的创新活动会通过溢出效应彼此影响,从而改变区域创新的空间分布格局(马静等,2017)^[22]。创新是一个开放性的过程,人口流动为创新提供了更多的可能性。人口在地区间相互流动有利于知识、技术、信息等多种要素的交换,并降低其交流成本,促进多种要素的扩散(张萃,2019)^[18],产生知识溢出效应,实现知识、技术和信息的转移转化。知识和技术的溢出是一种不可限制的空间行为,人口在空间中流动产生的知识和技术溢出可使各城市更容易共享创新系统福利,从而减小创新成本,并以此影响本地区和周边地区的创新能力。同时,人口流动本身也是创新要素的空间转移,会进一步强化创新能力的空间溢出效应。因此,在创新能力的空间溢出作用下,人口流动对区域创新能力的影响也会形成空间溢出效应,即人口净流入对本地创新能力的正向影响可以通过创新能力的正向空间溢出效应对邻近或关联地区的创新能力产生正向影响。进一步从人口净流入地和净流出地来看:对于人口净流入地,净流入人口增加不仅可以带来本地创新能力的提高,还会通过知识和技术溢出效应有助于相邻(关联)地区的创新能力提升,也就是说,本地和相邻(关联)地区的净流入人口增加都会促进其创新能力提升;对于人口净流出地,净流出人口增加不仅对本地创新能力具有负面影响,还会由于知识和技术溢出效应的弱化而不利相邻(关联)地区的创新能力提升,也就是说,本地和相邻(关联)地区的净流出人口增加都会抑制其创新能力提升。

基于以上分析,本文提出假说 H2:人口流动对区域创新能力的影响具有空间溢出效应,在人口净流入地和人口净流出地分别表现为正向和负向的空间溢出。

3. 流动人口异质性

如前所述,流动人口的特征对人口流动的经济效应及空间效应具有重要影响,现有文献大多关注人力资本水平不同带来的影响(如学历、技能等),较少涉及年龄因素。考虑到我国已步入老龄社会,老龄流动人口也呈快速增长趋势,本文选择从流动人口的年龄维度分析人口流动影响区域创新的异质性。按照我国人口结构的统计标准,0~14岁的为少儿人口,15~64岁的为劳动力人口,65岁及以上的为老年人口,本文主要分析劳动力人口流动与老年人口流动的区别。在人的整个生命周期中,劳动力人口阶段的人力资本水平往往处于最高水平,劳动力人口流入会增加地区的劳动年龄人口占比,从而增加人力资本存量,提升区域创新能力;同时,劳动力人口在空间上的流动伴随着知识、技术等转移和共享,形成创新能力的空间溢出。而老年人口的流入则可能给创新发展带来负面影响(Aksoy et al,2019)^[23],因为随着年龄的增长,老年人的劳动能力、学习能力和认知能力下降,而且其在流入地可能并不从事生产和创新活动,还会给劳动力人口带来赡养负担,挤占公共服务资源,从而阻碍创新。但是,随着社会的发展和人口老龄化的加深,老年人口在经济社会发展中的积极作用得到不断挖掘和发挥。一方面,老年人口拥有“干中学”的实践积累以及教育和工作的经验所得,可以通过与劳动力人口的交流学习加速人力资本积累,从而对区域创新能力产生促进作用;另一方面,地区老年人口规模的增长会诱发消费需求效应,为满足老年人消费需求的老龄产业兴起并推动地区产业转型升级,进而促进区域创新发展(汪伟等,2015)^[24]。

基于以上分析,本文提出假说 H3:劳动力人口流入会对区域创新能力产生显著的正向影响和空间溢出效应,而老年人口流入对区域创新能力的影响及空间效应不显著,但当老年人口流入达到一定规模时可能有利于区域创新能力提升。

4. 城市异质性

除了流动人口特征外,城市特征也是影响人口流动的经济效应及空间效应的重要因素,因为不同城市的人力资源禀赋、对劳动力的吸引力、经济发展水平以及技术进步水平等都存在显著差异,这些因素不仅会影响人口的流入与流出,而且很大程度上也决定了其流动人口的特征。因此,人口流动对区域创新能力的影响及其空间溢出效应会表现出显著的城市异质性。对此,本文主要从城市规模异质性和城市区位异质性两个方面进行初步分析。

(1)城市规模异质性。城市的人口规模与其经济发展水平高度正相关,人口规模较大的城市通常是较发达城市,其强盛的经济实力、高水平的基础设施、丰富的教育资源等都会吸引人口流入;人口流入会进一步增大城市规模,产生聚集经济效应,流动人口还会与本地人口发生文化、思想、技能等多方面交流,产生知识溢出效应,从而提升城市的创新能力(高翔,2015)^[25]。同时,人口规模较大的城市通常具有较强的经济辐射力,创新能力提升的正向空间溢出效应也较大。当然,城市规模过大带来的各种负面影响也不容忽视,但从经济发展阶段来看,我国的城市发展总体上还处于扩张期,聚集效应与扩散效应并存,且人口规模较大的城市对高质量人口的吸引力更大,人口净流入量也较大,因而人口流动对其创新能力具有更强的促进作用。因此,随着城市人口规模的扩大,人口流动对区域创新能力的影响及其空间溢出效应会逐渐增强。

(2)城市区位异质性。在城市体系发展过程中,某些城市因具有优越的地理位置、丰富的资源禀赋、优惠的政策制度等发展条件优势,会快速发展为中心城市。与人口规模较大的城市类似,中心城市的就业质量、生活环境及教育资源等比外围城市具有显著优势,对流动人口的吸引力更大,也会产生更强的空间溢出效应。距离中心城市较近的城市会从中心城市发展中获得更多红利,对流动人口的吸引力也较强;创新溢出效应受地理邻近性的影响(Cortinovis et al,2019)^[26],距离中心城市较近的城市更容易受到中心城市溢出效应的影响,而且距离中心城市较近地区的城市密度往往较大,城市间的溢出效应也较强。因此,人口流动对距离中心城市较近城市创新能力的影响和空间溢出效应较强。此外,在城市体系发展中,还会形成城市群,而不同的城市群具有不同的区位条件、资源禀赋和经济水平,因而人口流动对不同城市群的城市创新能力可能具有不同的影响和空间溢出效应。

基于以上分析,本文提出假说 H4:人口流动对区域创新能力的影响及其空间溢出效应具有显著的城市异质性,表现为人口规模较大的城市和距离中心城市较近的城市人口净流入对创新能力的促进作用和空间溢出效应较强,在不同的城市群中人口流动对区域创新能力的影响及其空间溢出效应也有所不同。

三、计量模型构建

根据上述理论分析与研究假说,本文构建面板模型和空间计量模型来进行实证分析。

1. 面板模型设定与变量选择

为检验人口流动对区域创新能力的影响,构建如下面板模型:

$$innov_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 flo_{i,t} + \alpha_2 X_{con} + \varepsilon_{i,t}$$

其中, i, t 分别表示地区(城市)和时间(年份), $\varepsilon_{i,t}$ 为随机干扰项,服从随机正态分布。

被解释变量($innov_{i,t}$)为“创新能力”。考虑到采用单一指标来衡量创新能力较为片面,本文从创新投入、创新产出和创新环境 3 个方面综合测度区域创新能力,其中,创新投入采用每万人中从事科技活动人员数、财政科技支出占 GDP 比重 2 个指标,创新产出采用专利授权数、专利申请数 2 个指标,创新环境采用教育支出占财政支出比重、每万人中在校大学生数 2 个指标,通过熵值法计算得到区域创新能力的综合得分,作为本文的被解释变量“创新能力”。

核心解释变量($flo_{i,t}$)为“人口流动”。人口流动是指人员从户籍地流出、流入常住地的过程(刘涛等,2022)^[27],借鉴相关文献的做法(叶文平等,2018;王丽艳等,2017)^[28-29],本文采用“1-户籍人口/常住人口”来衡量“人口流动”,用以反映样本城市的人口流动情况。“人口流动”大于零表示人口流入大于人口流出,为人口净流入地;反之,“人口流动”小于零表示人口流入小于人口流出,为人口净流出地。

参考相关研究并考虑数据的可获得性,选取三个控制变量(X_{it}):一是“政府干预程度”,借鉴张莉娜和倪志良(2022)的做法^[30],采用财政支出占地区实际 GDP 的比重来衡量。政府对经济活动的干预会对经济主体的创新活动产生重要影响,适度干预可以促进创新发展,但过度干预会产生不良影响。二是“工业企业规模”,参考吕拉昌等(2018)的处理办法^[16],采用工业企业数的自然对数来衡量。工业企业规模一定程度上反映了城市的产业结构水平,产业转型升级会促进创新活动和创新产出。三是“对外开放水平”,参照陈大峰等(2021)的方法^[31],采用实际利用外资额的自然对数来衡量。外商直接投资不仅会促进本地企业的发展,同时可以通过技术溢出效应影响区域创新(杨博旭等,2023)^[32]。

2. 空间计量模型设定

本文设定了空间自回归模型、空间误差模型和空间杜宾模型 3 种空间计量模型,并通过相关检验选择适用的模型。

$$\text{空间自回归模型: } innov_{i,t} = \alpha_0 + \rho W \times innov_{i,t} + \alpha_1 flo_{i,t} + \alpha X_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

$$\text{空间误差模型: } innov_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 flo_{i,t} + \beta X_{i,t} + \gamma_{i,t}, \gamma_{i,t} = \lambda W \mu_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

$$\text{空间杜宾模型: } innov_{i,t} = \eta_0 + \rho W \times innov_{i,t} + \eta_1 flo_{i,t} + \alpha X_{i,t} + \theta_1 W \times flo_{i,t} + \theta W \times X_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

其中, ρ 为空间自回归系数, λ 为空间误差系数, W 为空间权重矩阵, $W \mu_{i,t}$ 为空间滞后误差变量(相邻地区观测值误差冲击的加权平均值), $\gamma_{i,t}$ 和 $\mu_{i,t}$ 为服从独立分布的扰动项, θ_1 为核心解释变量空间滞后项的系数, θ 代表控制变量空间滞后项的系数, $\varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma^2 I_n)$ 。为减少模型估计误差,本文均采用极大似然估计法进行估计。

本文构建了 4 个不同的空间权重矩阵:一是地理距离权重矩阵(W_1),参考何雄浪和叶连广(2020)的研究^[33], $W_1 = 1/d_{ij}^2$, 其中 d_{ij} 为根据经纬度测算出的 i, j 两地间的地理距离。二是经济距离权重矩阵(W_2), $W_2 = 1/|\bar{Y}_i - \bar{Y}_j|$, \bar{Y}_i, \bar{Y}_j 分别为 i, j 两地从 2006 年至 2020 年人均 GDP 的平均值(以 2004 年为基期,使用 GDP 平减指数消除价格因素的影响)。三是经济地理距离权重矩阵(W_3), $W_3 = W_1 \times W_2$ 。四是经济联系权重矩阵(W_4)。上述 3 种均为对称化的空间权重矩阵,但地区间的经济联系通常具有不对称性,因此借鉴李响(2011)的做法^[34],采用经济引力模型来测算城市间的经济联系强度(R_{ij})。具体计算公式

$$\text{为: } R_{ij} = k_{ij} \frac{\sqrt{P_i G_i} * \sqrt{P_j G_j}}{D_{ij}^2}, k_{ij} = \frac{G_i}{G_i + G_j}。 \text{其中, } P_i, P_j \text{ 分别为地区 } i \text{ 和 } j \text{ 的常住人口数, } G_i, G_j \text{ 分别为地区 } i$$

和 j 的实际GDP, D_{ij} 为两地间的地理距离。用 R_{ij} 构建经济联系强度矩阵,求出各行的平均值,大于平均值的取值为1(表示两地间存在经济联系,主要指地区 i 对地区 j 的经济引力较大),小于平均值的取值为0,由此构建出经济联系权重矩阵 W_4 。

3. 样本选择与数据来源

中国科学技术发展战略研究院发布的《中国区域科技创新评价报告2022》显示,长江经济带的创新表现突出,科技创新能力稳步增强,其中长三角地区已成为国内最具竞争力的区域创新共同体。长江经济带的整体创新水平不断提高,为建设创新型国家和世界科技强国提供了强有力的支撑。根据第七次人口普查数据,长江经济带流动人口总规模达到1.56亿,约占全国总流动人口的41.4%。同时,长江经济带地域范围横跨东中西三大板块,包含长三角城市群、长江中游城市群和成渝城市群三大具有典型性和代表性的城市群,因而以长江经济带城市群为样本研究人口流动对区域创新能力的影晌具有代表性和重要参考价值。有鉴于此,本文选取长江经济带三大城市群的70个城市为研究样本,具体包括:长江上游地区的重庆、成都、自贡、泸州、德阳、绵阳、遂宁、内江、乐山、眉山、南充、宜宾、广安、达州、雅安、资阳等16个城市,长江中游地区的南昌、景德镇、九江、新余、湘潭、吉安、宜春、湖州、上饶、武汉、黄石、宜昌、襄阳、鄂州、荆门、孝感、荆州、黄冈、咸宁、长沙、株洲、鹰潭、衡阳、岳阳、常德、益阳、娄底、萍乡等28个城市,长江下游地区的上海、南京、无锡、常州、南通、盐城、扬州、镇江、泰州、杭州、宁波、嘉兴、抚州、绍兴、金华、舟山、台州、合肥、芜湖、马鞍山、铜陵、安庆、滁州、苏州、池州、宣城等26个城市。根据数据的可得性,考察的时间范围为2006—2020年。各变量数据主要来源于《中国城市统计年鉴》、《中国统计年鉴》、各地的统计年鉴以及国家统计局、国家知识产权局和各城市知识产权局的统计数据,个别缺失数据采用线性插值法补全,并对绝对值指标进行对数化处理。主要变量的描述性统计如表1所示。

表1 主要变量的描述性统计结果

变 量	均值	标准差	最小值	最大值
创新能力	0.85	0.976	0.05	6.974
人口流动	-3.958	18.15	-102.204	42.902
政府干预程度	20.767	10.733	5.493	136.015
工业企业规模	5.818	0.978	0	6.777
对外开放水平	12.265	1.696	6.593	16.393

四、实证结果分析

1. 普通面板回归分析

分别采用混合回归模型、固定效应模型、随机效应模型进行面板回归,结果见表2。根据豪斯曼检验和F检验,选用固定效应模型最为恰当。“人口流动”的回归系数为正,且通过1%的显著性检验,表明在样本期间,人口净流入的增加(或者人口净流出的减少)会促进样本城市创新能力的提升,假说H1初步得到验证。

表2 普通面板回归结果

变 量	混合回归	固定效应	随机效应
人口流动	0.028 ***[2.83]	0.029 ***[2.97]	0.029 ***[3.29]
政府干预程度	0.013 **[2.45]	0.026 ***[3.96]	0.024 ***[4.07]
工业企业规模	-0.003[-0.05]	0.003[0.08]	0.003[0.06]
对外开放水平	0.146 ***[2.81]	0.161 ***[3.11]	0.158 ***[3.85]
常数项	-1.807[-1.34]	-1.549 **[-2.19]	-1.497 **[-2.51]
N	1 050	1 050	1 050
R ²	0.428	0.413	0.415

注:中括号内数字为t值; *、**、***分别表示通过10%、5%、1%的显著性检验,下表同。

2. 空间面板回归分析

(1)创新能力空间自相关分析。为明确创新活动是否存在地区间的相互影响,通过 Moran's I 指数进行空间自相关检验(见表3),结果显示2006年至2020年样本城市创新能力的 Moran's I 整体上显著为正,表明创新能力在空间上存在显著的正向溢出效应,因此,需要考虑空间因素的影响,即有必要采用空间计量模型来进行分析。

表3 样本城市创新能力的全局 Moran's I 指数

年份	W ₁		W ₂		W ₃		W ₄	
	Moran's I	P	Moran's I	P	Moran's I	P	Moran's I	P
2006	0.053	0.107	0.156	0.024	0.028	0.019	0.129	0.000
2007	0.108	0.006	0.250	0.001	0.060	0.000	0.197	0.000
2008	0.135	0.001	0.255	0.001	0.072	0.000	0.220	0.000
2009	0.185	0.000	0.292	0.000	0.109	0.000	0.272	0.000
2010	0.220	0.000	0.326	0.000	0.134	0.000	0.314	0.000
2011	0.241	0.000	0.352	0.000	0.153	0.000	0.330	0.000
2012	0.255	0.000	0.396	0.000	0.163	0.000	0.345	0.000
2013	0.231	0.000	0.386	0.000	0.149	0.000	0.340	0.000
2014	0.224	0.000	0.391	0.000	0.137	0.000	0.340	0.000
2015	0.228	0.000	0.388	0.000	0.143	0.000	0.349	0.000
2016	0.222	0.000	0.358	0.000	0.136	0.000	0.335	0.000
2017	0.193	0.000	0.309	0.000	0.114	0.000	0.301	0.000
2018	0.200	0.000	0.304	0.000	0.121	0.000	0.314	0.000
2019	0.164	0.000	0.278	0.000	0.098	0.000	0.269	0.000
2020	0.182	0.000	0.283	0.000	0.112	0.000	0.288	0.000

(2)空间计量模型选择。为确定适用的空间计量模型类型,进行LM检验,结果显示(见表4),除经济距离权重矩阵和经济联系权重矩阵下的R-LMerror检验结果不显著之外,其他检验结果均通过显著性检验,因此选择空间杜宾模型更为恰当。进一步根据豪斯曼检验结果,采用固定效应模型进行回归更为合适。

表4 空间面板模型的LM检验

检验	W_1	W_2	W_3	W_4
LM-Lag	113.666***	21.496***	209.846***	71.368***
LM-error	63.356***	8.484***	142.802***	45.063***
R-LMLag	56.056***	15.496***	67.045***	26.510***
R-LMerror	5.745**	3.840**	0.001	0.205

(3)空间面板回归结果。采用空间杜宾模型的分析结果见表5。在4种空间权重矩阵下,“人口流动”的回归系数均为正(通过1%的显著性检验),表明在考虑空间因素的影响后人口净流入依然会显著促进样本城市创新能力的提升,进一步验证了假说1。空间自回归系数(ρ)显著为正(均通过1%的显著性检验),表明区域创新能力存在显著的正向空间溢出效应,这也印证了前文空间自相关检验的结果。核心解释变量空间滞后项的系数显著为正,表明人口流动对区域创新的影响具有显著的正向空间溢出效应,即邻近地区的人口净流入也会对本地区创新能力产生促进作用,这是因为人口在周边地区的集聚会产生知识溢出效应。由此,假说2得到验证。

表5 全样本空间杜宾模型分析结果

变量	W_1	W_2	W_3	W_4
人口流动	0.020***(0.003)	0.022***(0.003)	0.019***(0.003)	0.019***(0.003)
政府干预程度	0.006***(0.002)	0.007***(0.002)	0.004***(0.002)	0.005***(0.002)
工业企业规模	0.031***(0.015)	0.027*(0.016)	0.034***(0.015)	0.036***(0.015)
对外开放水平	-0.069****(0.025)	-0.037(0.025)	-0.082****(0.025)	-0.084****(0.025)
$W \times$ 人口流动	0.023***(0.010)	0.011*(0.007)	0.029*(0.017)	0.036****(0.012)
$W \times$ 政府干预程度	0.027****(0.006)	0.036****(0.005)	0.020*(0.011)	0.028****(0.007)
$W \times$ 工业企业规模	-0.008(0.050)	0.008(0.027)	-0.037(0.091)	0.014(0.055)
$W \times$ 对外开放水平	0.208****(0.070)	0.215****(0.050)	0.259*(0.135)	0.421****(0.077)
ρ	0.392****(0.059)	0.159****(0.039)	0.510****(0.078)	0.228****(0.064)
N	1 050	1 050	1 050	1 050
R ²	0.294	0.290	0.287	0.178

注:小括号内数值为标准误差,下表同。

(4)空间效应分解。由于空间回归模型中包含临近观测值的信息,并不能直观区分解变量对本地和相邻(关联)地区的影响大小,需要通过效应分解将其拆分为直接效应和间接效应。本文参照 LeSage

和 Pace (2009) 的做法^[35], 运用回归模型偏微分方法对空间效应进行分解。基于权重矩阵 W_4 进行空间回归(后文的空间计量模型分析均采用 W_4)^①, 结果如表 6 所示, 直接效应和间接效应均在 1% 的显著性水平上为正, 表明本地和关联地区的人口净流入都对创新能力提升产生了正向作用, 再次验证了假说 H1 和 H2。

表 6 空间效应分解结果

变量	直接效应	间接效应	总效应
人口流动	0.020*** (0.003)	0.052*** (0.015)	0.072*** (0.016)
政府干预程度	0.005*** (0.002)	0.038*** (0.008)	0.043*** (0.008)
工业企业规模	0.038*** (0.014)	0.030 (0.075)	0.068 (0.080)
对外开放水平	-0.077*** (0.024)	0.511*** (0.097)	0.434*** (0.100)

(5) 人口净流入地和净流出地比较分析。为进一步验证假说 H1 和 H2, 参考何雄浪和史世姣 (2021) 的做法^[20], 把样本城市划分为三个子样本: 一是将观测期内所有年份的“人口流动”变量均大于 0 的地区作为“人口净流入地”样本; 二是将所有年份“人口流动”均小于 0 的地区作为“人口净流出地”样本; 三是同时将观测期内既存在“人口流动”大于 0 又存在“人口流动”小于 0 的地区作为“其他地区”样本。分别对 3 个子样本进行空间面板回归, 结果见表 7。在“人口净流入地”样本中, “人口流动”和“ $W_4 \times$ 人口流动”的回归系数均显著为正, 表明本地和关联地区的人口净流入增加都促进了城市创新能力的提升; 而在“人口净流出地”样本中(此处分析中“人口流动”变量取绝对值), “人口流动”和“ $W_4 \times$ 人口流动”的回归系数均显著为负, 表明本地和关联地区的人口净流出增加都抑制了城市创新能力的提升。上述结论与理论预期相符。再从空间自回归系数来看: “人口净流入地”样本的 ρ 值显著为负, 意味着其创新能力存在负向的空间相关关系, 这可能是因为在样本期间人口通常是向经济发展水平高的城市流动, 而这些城市的人口规模和市场条件相似, 资源抢夺引发的挤占效应(或竞争效应)比协同效应更大(余泳泽, 2015)^[36], 从而产生负向空间溢出; “人口净流出地”样本的 ρ 值显著为负, 说明在经济发展相对滞后的城市之间创新协同效应大于竞争效应, 创新能力具有正向空间溢出效应。

表 7 人口净流入地与人口净流出地比较

变量	人口净流入地	人口净流出地	其他地区
人口流动	0.051*** (0.006)	-0.003* (0.002)	0.012*** (0.003)
$W_4 \times$ 人口流动	0.034* (0.017)	-0.006* (0.003)	-0.018*** (0.006)
ρ	-0.443*** (0.133)	0.356*** (0.062)	0.112 (0.105)
N	285	555	210
R^2	0.545	0.066	0.352

注: 限于篇幅, 控制变量估计结果略, 下表同。

① 选择采用经济联系权重矩阵主要是基于以下考虑: 一是技术和知识溢出更多地产生于地区间的经济交往活动中, 两地的经济联系越强, 越容易形成创新能力的溢出效应; 二是人口流动往往是跨区域的, 其产生的溢出效应也是跨区域的, 并不完全受地理距离的限制。因此, 后文空间计量分析中的“邻近地区”实际是指与本地经济联系较多的地区(尤其受本地经济引力影响较强的地区), 并采用“关联地区”的表述。

3. 流动人口异质性分析

为考察劳动力人口流动与老年人口流动的区别,本文采用上文中划分的“人口净流入地”样本进行分析。由于无法直接获取不同年龄段的流动人口数据,采用省级层面的劳动力结构数据进行近似估算:将地区劳动力人口占总人口的比重与“人口流动”相乘作为“劳动力人口流动”的代理变量,类似地的,将老年人口占总人口的比重乘以“人口流动”作为“老年人口流动”的代理变量。此外,为考察老年人口流动的非线性影响,加入“老年人口流动”的平方项。分别以“劳动力人口流动”和“老年人口流动”为核心解释变量的分析结果见表8。“劳动力人口流动”和“ $W_4 \times$ 劳动力人口流动”的回归系数均显著为正,表明本地和关联地区的劳动力人口流入均可以显著促进区域创新能力提升,产生了显著的正向空间溢出效应;而“老年人口流动”和“ $W_4 \times$ 老年人口流动”的回归系数均不显著,老年人口流动对区域创新能力没有显著影响,空间溢出效应也不显著。此外,“老年人口流动²”的回归系数在10%的显著性水平上为正,说明老年人口流入达到一定规模时会促进区域创新能力提升。至此,假说H3得到验证。

表8 劳动力人口流动与老年人口流动比较

变 量	劳动力人口	老年人口
劳动力人口流动	0.065*** (0.007)	
老年人口流动		0.121 (0.180)
老年人口流动 ²		2.306* (1.315)
$W_4 \times$ 劳动力人口流动	0.049** (0.023)	
$W_4 \times$ 老年人口流动		0.187 (0.426)
$W_4 \times$ 老年人口流动 ²		0.313 (2.951)
ρ	-0.459*** (0.131)	-0.433*** (0.141)
N	285	285
R ²	0.528	0.613

4. 城市异质性分析

(1) 城市规模异质性。根据2014年国务院印发的《关于调整城市规模划分标准的通知》,将70个样本城市划分为“超特大城市”(常住人口500万以上)、“大城市”(常住人口100到500万)、“中小城市”(常住人口100万以下)3个子样本,分别进行回归,结果见表9的Panel A。“人口流动”的回归系数在“超特大城市”和“大城市”样本中均在1%的显著性水平上显著为正,且“超特大城市”样本的系数更大,而在“中小城市”样本中“人口流动”的回归系数不显著,表明人口净流入对规模较大城市创新能力的促进作用较强。从“ $W_4 \times$ 人口流动”的回归系数来看,在“超特大城市”中,人口净流入对创新能力的正向影响具有显著的正向的空间溢出效应,而在“大城市”和“中小城市”中没有产生显著的空间溢出效应。

(2) 与省会距离异质性。在长江经济带三大城市群中,中心城市一般为省会城市,因此本文按照其他城市距离省会城市的直线距离将样本划分为“小于等于100 km”“100~200 km”“大于等于200 km”三个子样本,子样本均包含7个省会城市(南京、杭州、合肥、南昌、武汉、长沙、成都),且删除了直辖市样本(上海、重庆),分别回归的结果见表9的Panel B。在“小于等于100 km”样本中,“人口流动”和“ $W_4 \times$ 人口流动”的回归系数均显著为正,表明本地和关联地区的人口净流入都可以显著促进其创新能力提升,即

本地效应和空间溢出效应均显著;在“100~200 km”样本中,“人口流动”的回归系数显著为正,但“ $W_4 \times$ 人口流动”的回归系数不显著,表明只存在显著的本地效应,而空间溢出效应不显著;在“大于等于200 km”样本中,“人口流动”和“ $W_4 \times$ 人口流动”的回归系数均不显著,表明未能产生显著的本地效应和空间溢出效应。

表9 城市特征异质性分析结果

变 量		超特大城市	大城市	中小城市
Panel A 城市规模异质性	人口流动	0.037*** (0.003)	0.011*** (0.003)	0.003 (0.002)
	$W_4 \times$ 人口流动	0.017* (0.009)	0.003 (0.008)	-0.000 (0.003)
	ρ	-0.367*** (0.128)	0.245*** (0.068)	0.311*** (0.062)
	N	135	615	300
	R^2	0.246	0.089	0.308
变 量		小于等于 100 km	100~200 km	大于等于 200 km
Panel B 与省会距离异质性	人口流动	0.026*** (0.005)	0.032*** (0.004)	0.005 (0.003)
	$W_4 \times$ 人口流动	0.054*** (0.014)	-0.016 (0.014)	0.007 (0.011)
	ρ	0.237*** (0.068)	0.282*** (0.068)	0.065 (0.087)
	N	375	510	345
	R^2	0.322	0.466	0.465
变 量		长三角城市群	长江中游城市群	成渝城市群
Panel C 城市群异质性	人口流动	0.034*** (0.007)	0.020*** (0.002)	0.011*** (0.004)
	$W_4 \times$ 人口流动	-0.003 (0.033)	-0.018*** (0.006)	0.082* (0.046)
	ρ	0.381*** (0.088)	0.543*** (0.072)	-2.073*** (0.387)
	N	390	420	240
	R^2	0.477	0.394	0.550

(3)城市群异质性。分别对“长三角城市群”“长江中游城市群”“成渝城市群”三个城市群的样本进行空间面板估计,见9的Panel C。从“人口流动”的回归系数来看,人口净流入对“长三角城市群”“长江中游城市群”“成渝城市群”城市创新能力的促进作用依次递减,这可能是由于“长三角城市群”较为发达,是人口流入的主要区域,而“长江中游城市群”和“成渝城市群”的人口流入量相对较小。从“ $W_4 \times$ 人口流动”的回归系数来看,“长三角城市群”人口净流入对城市创新能力的影响没有显著的空间溢出效应,“长江中游城市群”的空间溢出效应显著为负,而“成渝城市群”的空间溢出效应显著为正,其原因有待进一步考察。此外,“成渝城市群”的空间自回归系数显著为负,说明“成渝城市群”的城市创新能力存在负向空间溢出效应,这可能是由于“成渝城市群”以成都、重庆为主要增长极,两者产生的虹吸效应使得城市群内部的集聚效应远大于辐射效应,从而形成负向的空间溢出效应。

至此,假说 H4 得到验证。

五、结论与启示

人才是最重要的创新要素,人口流动将改变创新资源的空间配置。在高质量发展背景下,如何更好利用人口流动促进创新发展是值得研究的课题。人口流动直接增加了流入地的人力资本积累,并有利

于产业结构升级和城市化,进而促进区域创新能力提升;但人口流动也使流出地的人力资本受到损失,对区域创新能力提升产生负面影响;同时,创新活动的空间相关性导致人口流动对区域创新能力的影响具有空间溢出效应。采用2006—2020年长江经济带三大城市群70个城市的面板数据,运用静态面板模型和空间杜宾模型的分析发现:(1)总体上看,人口净流入的增加(或者人口净流出减少)会促进样本城市创新能力的提升,表明人口流入会促进创新,而人口流出会抑制创新;本地和邻近地区的人口净流入均有利于样本城市创新能力提升,表明人口流动对区域创新能力的影响具有显著的空间溢出效应。(2)在人口净流入地,净流入人口的增加会提高本地创新能力并产生正向空间溢出效应;而在人口净流出地,净流出人口的增加会抑制本地创新能力提升并产生负向空间溢出效应。(3)在人口净流入地,劳动力人口流入会对区域创新能力产生显著的正向影响并具有正向空间溢出效应,而老年人口流入对区域创新能力的影响及空间效应不显著,但老年人口流入达到一定规模后有利于区域创新能力提升。(4)人口净流入对区域创新能力的促进作用及其空间溢出效应随着城市人口规模的扩大而增强,距离省会较近的城市人口净流入对其创新能力的促进作用及其空间溢出效应较强,在“长三角城市群”“长江中游城市群”“成渝城市群”三个城市群中人口流动对区域创新能力的影响及其空间溢出效应也有所不同。

根据上述研究结论,为了合理引导人口流动,促进区域创新,本文提出如下政策启示:第一,挖掘各年龄段流动人口的潜力,充分发挥劳动力人口和老年人口各自优势。积极提升对劳动力人口的吸引力,注重劳动力人口的素质培养,合理调整劳动力人口的空间布局。有效调动老年人口参与生产和创新的积极性,支持鼓励老年人口再就业,合理运用老年人力资本,让老年人口持续释放余热。第二,各城市应结合自身情况,因地制宜采取行动。人口净流入地要提升城市容纳管理能力,完善外来人口落户政策,切实保障流动人口的住房、教育、医疗等福利,优化升级基础设施和公共服务供给;适当转移人口过密地区的过剩人口,引导相关产业向周边地区转移。人口净流出地应合理规划发展,盘活存量资源,实施更为有效的公共财政资源转移支付;认清当前人口形势,从梳理人口流出的关键因素,出台吸引人口回流的相关政策。第三,不同人口规模的城市应制定差别化的人口流动引导政策。对于大城市,要维持现有优势,适当调整产业结构,为流动人口提供更多就业岗位;采取适当的措施,降低人口空间错配效应,引导劳动力人口有序流动,防止人口过度集中在某一区域,降低拥挤效应带来的负面影响。对于中小城市,要积极鼓励人口流入,改善生产生活环境,切实保障流动人口的社会福利。

参考文献:

- [1] NIEBUHR A. Migration and innovation: does cultural diversity matter for regional R&D activity? [J]. *Papers in Regional Science*, 2010, 89(3): 563-585.
- [2] OTTAVIANO G I P, PERI G. The economic value of cultural diversity: evidence from US cities [J]. *Journal of Economic Geography*, 2006, 6(1): 9-44.
- [3] HUNT J, GAUTHIER-LOISELLE M. How much does immigration boost innovation? [J]. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 2010, 2(2): 31-56.
- [4] GAGLIARDI L. Does skilled migration foster innovative performance? Evidence from British local areas [J]. *Papers in Regional Science*, 2015, 94(4): 773-794.
- [5] BERNSTEIN S, DIAMOND R, MCQUADE T, et al. The contribution of high-skilled immigrants to innovation in the United States [R]. *Stanford Graduate School of Business Working Paper*, 2018, 3748: 202019-20.
- [6] WIGGER C. Who with whom? untangling the effect of high-skilled immigration on innovation [J]. *Journal of Economic Geography*, 2022, 22(2): 449-476.

- [7] BLIT J, SKUTERUD M, ZHANG J. Can skilled immigration raise innovation? evidence from Canadian Cities[J]. *Journal of Economic Geography*, 2019, 20(4): 879-901.
- [8] JENSEN P H. Understanding the impact of migration on innovation[J]. *Australian Economic Review*, 2014, 47(2): 240-250.
- [9] 史桂芬,李真.人口流动助推地区经济增长的机制研究——基于长三角城市群的面板数据[J]. *华东经济管理*, 2020, 34(5): 10-18.
- [10] STEPHAN P E, LEVIN S G. Exceptional contributions to US science by the foreign-born and foreign-educated[J]. *Population research and Policy review*, 2001, 20(1): 59-79.
- [11] CHELLARAJ G, MASKUS K E, MATTOO A. The contribution of international graduate students to US innovation[J]. *Review of International Economics*, 2010, 16(3): 444-462.
- [12] DULEEP H O, JAEGER D A, REGETS M C. How immigration may affect US native entrepreneurship: theoretical building blocks and preliminary results[J]. *Working Papers*, 2013.
- [13] LEE N. Migrant and ethnic diversity, cities and innovation: firm effects or city effects? [J]. *Journal of Economic Geography*, 2015, 15(4): 769-796.
- [14] 崔婷婷,陈宪.人口流动与城市创新能力——来自中国副省级及以上城市的证据[J]. *科技管理研究*, 2021, 41(11): 23-30.
- [15] 夏基洋,张越.基于城市创新力的长三角城市群高学历流动人口空间溢出效应研究[J]. *地域研究与开发*, 2022, 41(01): 162-168.
- [16] 吕拉昌,孙飞翔,黄茹.基于创新的城市化——中国 270 个地级及以上城市数据的实证分析[J]. *地理学报*, 2018, 73(10): 1910-1922.
- [17] 侯力.劳动力流动对人力资本形成与配置的影响[J]. *人口学刊*, 2003(6): 34-39.
- [18] 张萃.外来人力资本、文化多样性与中国城市创新[J]. *世界经济*, 2019, 42(11): 172-192.
- [19] 吴丰华,刘瑞明.产业升级与自主创新能力构建——基于中国省际面板数据的实证研究[J]. *中国工业经济*, 2013(5): 57-69.
- [20] 何雄浪,史世姣.人口流动对区域经济增长的影响——基于中国地级市面板数据的实证分析[J]. *金融与经济*, 2021(3): 63-70.
- [21] 程开明.城市化促进技术创新的机制及证据[J]. *科研管理*, 2010, 31(2): 26-34.
- [22] 马静,邓宏兵,蔡爱新.中国城市创新产出空间格局及影响因素——来自 285 个城市面板数据的检验[J]. *科学学与科学技术管理*, 2017, 38(10): 12-25.
- [23] AKSOY Y, BASSO H S, SMITH R P, et al. Demographic structure and macroeconomic trends[J]. *American Economic Journal; Macroeconomics*, 2019, 11(1): 193-222.
- [24] 汪伟,刘玉飞,彭冬冬.人口老龄化的产业结构升级效应研究[J]. *中国工业经济*, 2015(11): 47-61.
- [25] 高翔.城市规模、人力资本与中国城市创新能力[J]. *社会科学*, 2015(3): 49-58.
- [26] CORTINOVIS N, VAN OORT F. Between spilling over and boiling down: network-mediated spillovers, local knowledge base and productivity in European regions[J]. *Journal of Economic Geography*, 2019, 19(6): 1233-1260.
- [27] 刘涛,张家瑞,曹广忠.人口流动对区域老龄化进程的影响——一个方法论探讨[J]. *地理研究*, 2022, 41(10): 2680-2696.
- [28] 叶文平,李新春,陈强远.流动人口对城市创业活跃度的影响:机制与证据[J]. *经济研究*, 2018, 53(6): 157-170.
- [29] 王丽艳,马光荣.帆随风动,人随财走? ——财政转移支付对人口流动的影响[J]. *金融研究*, 2017(10): 18-34.
- [30] 张莉娜,倪志良.科技人才集聚与区域创新效率——基于空间溢出与门槛效应的实证检验[J]. *软科学*, 2022, 36(9): 45-50.

- [31] 陈大峰,陈媛,王文鹏. 中国城市创新空间溢出及其影响因素——基于行政边界效应的视角[J]. 审计与经济研究, 2021,36(5):118-127.
- [32] 杨博旭,柳卸林,常馨之. “强省会”战略的创新效应研究[J]. 数量经济技术经济研究,2023,40(3):168-188.
- [33] 何雄浪,叶连广. 长江经济带城市群经济关联、空间溢出与经济增长[J]. 现代财经(天津财经大学学报),2020,40(1):16-28.
- [34] 李响. 基于社会网络分析的长三角城市群网络结构研究[J]. 城市发展研究,2011,18(12):80-85.
- [35] LESAGE J,PACE R K. Introduction to spatial econometrics[M]. Chapman and Hall/CRC,2009.
- [36] 余泳泽. 中国区域创新活动的“协同效应”与“挤占效应”——基于创新价值链视角的研究[J]. 中国工业经济,2015(10):37-52.

The Impact of Population Mobility on Regional Innovation Capacities and Its Spatial Effect: A Case Study of 70 Cities in Three Urban Agglomerations of the Yangtze River Economic Belt

HE Xiong-lang, CHEN Xian-qing

(School of Economics, Southwestern Minzu University, Chengdu 610225, Sichuan, China)

Abstract: At present, large-scale population flow has become a major trend in China. Using the huge potential contained in the floating population to promote the development of regional innovation capacity is an important means to achieve high-quality economic development in the Yangtze River Economic Belt. It is worth exploring whether there is an intrinsic relationship between population flow and regional innovation capacity. The Yangtze River Economic Belt includes the Yangtze River Delta city cluster, the city cluster in the middle reaches of the Yangtze River, and the Chengdu-Chongqing city cluster, with a geographic scope spanning the three major segments of east, center, and west of China. Studying the impact of population flow on regional innovation ability provides an important reference for enhancing the overall innovation strength of China.

On the basis of theoretical analysis, this paper uses the panel data of 70 cities in the three major urban agglomerations of the Yangtze River Economic Belt from 2006 to 2020, and uses the general panel model and the Spatial Durbin Model to analyze the correlation between population mobility and regional innovation capacity. The results show that population flow (population inflow) has a significant promotion effect on regional innovation capacity. After considering the spatial dependence, population flow not only directly improves regional innovation capacity, but also has a strong spatial spillover effect. The spatial mobility of labor force population has a significant impact on regional innovation capability, while the influx of the elderly population cannot play a role at the beginning, but when it reaches a certain scale, the influx of the elderly population can promote the development of regional innovation capability. The effect of population flow on regional innovation capacity has significant spatial differentiation characteristics. Population flow has an obvious innovation promotion effect on the Yangtze River Delta Urban Agglomerations, super megacities, and cities close to provincial capital cities, while it has a relatively small impact on the innovation capacity of the city agglomerations in the middle reaches of the Yangtze River, the Chengdu-Chongqing urban agglomeration and

large cities.

Based on the review of existing literature, the possible marginal contributions of this paper are as follows: firstly, in terms of theoretical analysis, this paper not only explains the relationship between population flow and innovation ability, but also analyzes the impact of population flow of different ages on innovation ability; secondly, in terms of empirical analysis, this paper not only studies the correlation between population flow and regional innovation ability, but also fully considers the spatial correlation. On the basis of constructing a common spatial weight matrix, the gravity matrix of economic connection is added to analyze the spatial spillover effect of population flow on regional innovation ability through the spatial econometric model; thirdly, in terms of research depth, this paper further analyzes the heterogeneity of population flow direction, population age structure, city groups, urban population size, and urban geographical location to explore the differential impact of population flow on regional innovation ability.

According to the research conclusions of this paper, in order to rationally guide the population flow and promote regional innovation, this paper puts forward the following policy recommendations: firstly, to tap the potential of the population of all ages and make full use of the advantages of the labor force and the elderly population; secondly, to take action in accordance with the local conditions of each city; thirdly, for cities with different population sizes, to formulate differentiated policies to guide the population flow.

Key words: population mobility; innovation capacity; spatial spillover effects; Yangtze River Economic Belt; mobile population; labor force population; elderly population

CLC number: F299. 27; F249. 21 **Document code:** A **Article ID:** 1674-8131(2023)04-0109-16

(编辑:黄依洁)

声 明

本刊已许可中国学术期刊(光盘版)电子杂志社在中国知网及其系列数据库产品中以数字化方式复制、汇编、发行、信息网络传播本刊全文;同时,本所为《国家哲学社会科学学术期刊数据库》《万方——数字化期刊群》《中文科技期刊数据库》《科技论文在线》《超星数字图书馆》《国研网》《龙源期刊网》《教育阅读网》《博看网》等数据库全文收录期刊(其中《国研网》为选择性收录),论文在本刊发表后将通过上述数据库传播。

文章凡经本刊选用,即视为作者同意本刊代理该作品电子版的信息网络传播权,并且本刊有权授权其他机构进行该作品电子版信息的网络传播。

作者向本刊提交文章发表的行为即视为同意本刊上述声明。若作者不同意其作品收录入上述或其他数据库,请在来稿时说明,我们可做相应处理。

西部论坛编辑部