

人才集聚、区域创新效率与空间外溢

——基于长三角城市群的实证研究

赖红波, 邹惺辰

上海理工大学管理学院, 上海

收稿日期: 2023年1月21日; 录用日期: 2023年2月20日; 发布日期: 2023年2月28日

摘要

本文基于人力资源管理与新经济地理角度, 综合考察人才集聚与区域创新效率之间的关系, 发现两者之间存在非线性关系以及空间溢出效应。本文聚焦长三角城市群进行实证分析, 通过门限回归模型, 发现人才集聚与区域创新效率之间呈现“间断”曲线关系, 且存在单一门限, 并利用人才集聚程度单一门限值, 将长三角城市群划分为两个区域, 即高人才集聚区与低人才集聚区。通过空间分布及空间计量模型分析得出, 人才集聚及区域创新效率呈现出层级分布格局, 区域创新效率呈现出高高集聚状态, 人才集聚呈现出低高集聚状态, 在人才集聚程度较高的地区, 会产生拥挤效应, 从而降低区域创新效率, 且空间外溢呈现出负影响。

关键词

人才集聚, 新经济地理, 非线性关系, 门限模型, 空间外溢, 空间计量模型

Talent Agglomeration, Regional Innovation Efficiency and Spatial Spillover

—An Empirical Study Based on the Yangtze River Delta Urban Agglomeration

Hongbo Lai, Xingchen Zou

School of Management, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai

Received: Jan. 21st, 2023; accepted: Feb. 20th, 2023; published: Feb. 28th, 2023

Abstract

Based on the perspective of human resource management and new economic geography, this pa-

文章引用: 赖红波, 邹惺辰. 人才集聚、区域创新效率与空间外溢[J]. 理论数学, 2023, 13(2): 332-344.

DOI: 10.12677/pm.2023.132037

per comprehensively investigates the relationship between talent agglomeration and regional innovation efficiency, and finds that there is a nonlinear relationship and spatial spillover effect between them. This paper focuses on the empirical analysis of the Yangtze River Delta urban agglomeration. Through the threshold regression model, it is found that there is a “discontinuous” curve relationship between talent agglomeration and regional innovation efficiency, and there is a single threshold. By using the single threshold of talent agglomeration degree, the Yangtze River Delta urban agglomeration is divided into two regions, namely the high talent agglomeration area and the low talent agglomeration area. Through the analysis of spatial distribution and spatial econometric model, it can be concluded that talent agglomeration and regional innovation efficiency present a hierarchical distribution pattern, regional innovation efficiency presents a high agglomeration state, and talent agglomeration presents a low and high agglomeration state. In areas with a high degree of talent agglomeration, there will be a crowding effect, which reduces the regional innovation efficiency, and the spatial spillover presents a negative impact.

Keywords

Talent Agglomeration, New Economic Geography, Nonlinear Relationship, Threshold Model, Spatial Spillover, Spatial Econometric Model

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

1.1. 研究背景

二十大中提出,我国经济实力实现历史性跃升,国内生产总值从五十二万亿元,增长到一百一十四万亿元,我国经济总量占世界经济的比重达 18.5%,提高七点二个百分点,稳居世界第二位,这一切的成果不仅仅来源于我国实施的创新驱动发展战略,更重要的是人才强国战略。创新是国家大事,也是区域高质量发展的重要保证,坚持创新在我国现代化建设全局中的核心地位,健全新型举国体制,强化国家战略科技力量,提升国家创新体系整体效能,形成具有全球竞争力的开放创新生态。以人才促创新,以创新领发展,通过人才集聚赋能创新以实体亮相,推进新型工业化,加快建设智造、质量、交通、网络、数字区域一体化。

人力资源从广义来说就是智力与体力劳动的人的总和,包括数量与质量两个方面。而从狭义方面来说就是一个组织用以制造产业所拥有的劳动力的数量。其实从社会层面来说,人力资源就是指能够推动社会发展的要素,而这种要素往往是最基础,最重要的一方面,社会缺了人便没有了社会,人离开社会便没有了人的意义。从这个方面来说,人力资源的发展从区域层面来说,就表现为人才的发展。蔡红等(2022) [1]认为人才具有储备知识及转化知识的能力,可以增加社会知识存量,从而有效为区域经济发展提质增效。人才广泛应用于各产业,现代科学技术、航天航空、互联网+等等,人力资源的质量在区域新型产业发展中起着越来越重要的作用。

经济地理学是经济学理论结合空间地理,从而不断发展起来的学科,他注重对一经济现象进行理论解释分析,从而接受解释理论而忽视解析理论。而本文主要参考的是新经济地理学,与传统经济地理学不同的是,它结合了区域科学的空间分析思想,形成了新的空间经济学,从而更注重解析理论而不太接受解释性理论,新经济地理学也可以称为空间经济地理学。李韵(2022) [2]以新经济地理学的角度思考缩

短城乡差距, 提出“新区化”思路, 将“中心-外围”的结构向“中心-多支点”转化。

贺小丹(2020) [3]提出伴随着信息技术的发展与交通网络的建设, 区域经济的空间结构往往会发展为一个或两个特大或大城市为中心, 外围中小城市围绕中心城市呈层级分布的城市群[1]。城市群是各类城市发展成熟阶段后的最高组织形成, 城市群在大部分的情况之下成圈层分布, 圈内城市在空间结构上呈现出相互依赖、相互影响的特征。因此, 城市群中的各类产业也会随着城市之间的依存关系也呈现出集群特征, 而相对于高水平发展的产业, 也会带动周边低水平发展的产业, 甚至可能推动其他相关产业的发展。而产业状态是一个城市发展活力的外在表现, 通过产业集群, 可以提高区域创新能力、推进区域协同发展。

根据新经济地理理论, 在经济的规模效应、外部效应, 以及各生产要素的流动效应共同作用下, 人才集聚的自我发展与动态演化成为了地理结构与空间分布的主要形成动因。郭思贝(2022) [4]通过设定空间计量模型, 发现了科技人才集聚会转化为经济性集聚, 从而提升成渝双城经济圈科技创新能力。通过分析, 人才集聚的发展与变化必然会影响到区域创新效率的状态, 从而影响到周边城市发展格局。本文将长三角城市群为研究对象, 通过描绘其空间区域创新效率分布图以及空间人才集聚状态, 并建立门槛模型与空间计量模型来对人才集聚的空间溢出效应进行实证分析。

1.2. 研究创新点

本文参照传统“区位熵”法来构建人才集聚评价指标, 就人才集聚对区域创新效率是否存在协同影响作用, 以及人才集聚所产生的空间溢出效应对区域创新的辐射作用进行分析和考察。国内外的大部分学者在研究人才集聚对区域创新效率的作用当中, 很容易忽视单元间相互依赖、相互作用关系的存在, 可能还局限于研究人才集聚对于本地区创新的影响, 忽视人才的流动性这一根本特性, 而导致研究结果的偏差, 所以我们在考察人才集聚的过程当中, 应该充分考察空间作用机制, 更科学地评估人才集聚对区域创新效率的影响。本文集中长三角地区空间效应, 深入探讨人才流动性这一特点, 在空间中识别人才集聚对区域创新的影响。另外本文在研究过程中, 主要将人才集聚量化为人才专业性集聚而非多样性集聚, 从专业集聚以及空间的角度来研究人才集聚对区域创新效率的影响。

1.3. 国内外研究现状

鉴于所研究的问题, 本文从以下两方面对文献进行梳理: 首先, 人才集聚对创新的影响研究。大多数学者认为, 二者之间具有正向影响。Glaeser (1992) [5]认为人才在某地集聚可通过加快知识的传播来促进创新。Subotnik 和 Rickoff (2010) [6]认为科技人才是提高区域创新能力的重要因素。Winne 和 Sels (2010) [7]得出人才集聚对企业创新起到显著的促进作用。芮雪琴等(2014) [8]发现科技人才集聚效应与区域创新能力之间具有双向的因果关系, 且呈现出螺旋式上升态势。孙红军等(2019) [9]认为科技人才集聚对技术创新具有显著的正向空间溢出效应。张所地等(2021) [10]认为城市基础设施建设可以通过吸引人才集聚来间接影响创新。倪进峰和李华(2017) [11]从区域创新力的角度围绕产业集聚形态对区域经济发展的影响进行实证研究, 并考虑了人力资本在其中的关键作用。周文通等(2016) [12]则通过基于区县级数据对京津冀地区主要经济活动的空间溢出性进行实证分析, 并基于此对如何更好实现区域经济一体化进行了探讨。但也有学者持有相反的观点, 例如芮雪琴等(2015) [13]认为科技人才集聚强度和均衡度对区域创新具有显著的正效用, 而集聚的规模则具有显著的负效用, 主要是由于经济发达的地区科技人才集聚程度过高, 而经济欠发达的地区科技人才集聚不足。陈银娥等(2021) [14]认为由于人才集聚的不均衡导致其对创新效率的正效应并未完全发挥。另一方面, 以克鲁格曼与藤田为代表的新经济地理学派基于中心-外围模式提出了在产业集聚与分散力作用下的城市等级体系理论模型。综观已有文献, 大部分都在

研究人才的多样性集聚对于区域创新的影响, 而应用门限回归模型以及空间溢出效应, 围绕人才的专业性集聚对区域创新效率的研究却较少, 本文深入探讨了人才流动性这一特点, 在空间中识别人才集聚对区域创新的影响。

2. 理论基础

2.1. 假设建立

1) 人才的知识共享性及流动性

人才是知识的载体, 拥有更高的人力资本和劳动生产率, 在实现自身价值的同时, 也会产生集聚效应。传统的“集聚效应”会提高知识的密集度, 并产生规模效应, 促使个体在群体中不仅仅是分享要素资源, 更重要的是分享知识, 集聚后会促进头脑风暴效应, 实现个体知识向集体知识的转化, 孕育新的知识, 从而加速创新的发展。同时, 劳动力作为一种生产要素, 具有与其他生产要素所特有的性质, 也就是流动性。人才在这种聚集的情态之下, 它不是静态的, 而是动态的。人才之间的流动, 也就是知识的流动, 加速了知识传播, 从而产生空间溢出效应, 最终通过溢出的方式来影响周边城市创新效率。鉴于此, 提出假设 1:

假设 1: 人才集聚会影响区域创新效率, 并具有一定的空间溢出效应。

2) 过度集聚的拥挤效应

集聚状态下通过规模效应, 某些企业会在自然状态下形成垄断型企业或其他的形式, 这些企业在规模扩张的同时, 也会提供更大的平台, 给就业者提供更多更有利于发展的岗位, 在这种情况下, 会通过各种红利消息和政策来吸引人才的加入, 而人才的加入会促使科技技术的创新, 从双向来看, 这种红利政策和科技技术都是有利于当地创新效率的提高。但是在一定程度情况之下, 劳动力过多集聚会产生相异效应, 拥挤效应会越来越凸显, 劳动力的过多集聚会造成人才浪费, 如同一个岗位上并不需要这么多员工, 而这个时候更多的科技型人才拥入其中, 会产生“搭便车效应”。因此只有合理的人才集聚程度, “集聚效应”才能更好地发挥促进创新效率提升的作用。鉴于此, 提出假设 2:

假设 2: 人才集聚会产生拥挤效应, 抑制区域创新效率。

3) 人才集聚的阶段性的

在地区发展的初始阶段, 政府通过增加财政支出支持当地创新效率的发展, 而区域创新效率的提高需要人才来维持, 于是在地区发展的之初, 人才源源不断地涌入, 通过知识共享效应, 加速创新效率的提高。而当人才集聚水平超过一定的限度时, 人才内部竞争加剧, 人才数量过多, 会产生资源配置低效率, 知识转化率降低等问题, 由此降低地区创新效率。可见, 人才集聚对区域创新效率的影响是复杂的, 一些研究认为, 人才集聚可以提高区域创新效率, 而一些研究对此秉持怀疑态度, 认为人才集聚可能会对区域创新效率产生负效应。鉴于此, 提出假设 3:

假设 3: 人才集聚对区域创新效率的影响具有门槛效应, 即不同程度的人才集聚, 对区域创新效率的影响也不同。

2.2. 研究方法 & 数据说明

为了验证上述分析, 本文通过构建固定效应模型, 以检验人才集聚对区域创新效率的影响, 基准回归方程为:

$$\ln creat_{it} = \alpha_0 + \beta PLQ_{it} + \gamma X_{it} + \mu_i + \varphi_t + \delta_{it} \quad (1)$$

其中, i 为长三角 26 城市, t 为年份, $\ln creat_{it}$ 表示 t 年, 城市 i 的创新效率水平, PLQ_{it} 表示 t 年,

城市 i 的专业化人才集聚程度, X_{it} 为模型中的控制变量, 包含人均生产总值(PGDP)、政府在教育中的财政支出(Edu)、政府在科学技术中的投入(Sci)。进一步地, 用 μ_i 控制城市固定效应, φ_t 控制年份固定效应, 将 δ_{it} 作为扰动项。

被解释变量 $\ln creat$ 选取专利申请授权量(件)来量化区域创新效率; 核心解释变量 PLQ 为专业性人才集聚, 利用区位熵来衡量, 当 $PLQ > 1$ 时, 则表示该区域专业性人才集聚水平较高, 变量 $PLQ < 1$ 则表明该区域专业性人才集聚水平较低。具体公式如下所示:

$$PLQ_{it} = \frac{CJ_{it}/E_{it}}{CJ_t/E_t} \quad (2)$$

其中 CJ_{it} 为当年 i 地区普通高等学校毕业人数, E_{it} 为当年 i 地区就业总人数, CJ_t 为当年研究区域普通高等学校总毕业人数, E_t 为当年研究区域总就业人数。

式(1)中 X_{it} 为控制变量 $PGDP_{it}$ 、 Edu_{it} , 分别为某个年份中区域人均生产总值、政府在教育中的财政支出, 其中 $PGDP_{it}$ 衡量的是区域经济发展水平, 即在同等经济发展条件下, 专业性人才集聚对区域创新效率的影响, Edu_{it} 衡量的是政府对于教育发展的支持力度。

最后, 为了证实人才集聚对区域创新效率具有空间溢出效应, 本文在式(1)的基础上, 引入了空间交互项。人才集聚程度较高的地区, 有利于知识共享, 加速当地创新效率, 具有内生性交互效应; 同时物质生活较为丰富的地区具有较多的就业机会, 且工资绩效也较高, 考虑到人才具有流动性、趋利性, 从而会吸引周边城市人才集聚, 对周边城市的创新效率产生影响, 从而具有外生交互效应。因此将区域创新效率和人才集聚程度的空间滞后项同时引入模型, 以控制可能存在的空间交互效应, 因此建立空间杜宾模型(SDM)如下:

$$\ln creat_{it} = \alpha_0 + \rho W_{ij} \cdot \ln creat_{it} + \beta W_{ij} PLQ_{it} + \gamma W_{it} \cdot X_{it} + \mu_i + \varphi_t + \delta_{it} \quad (3)$$

其中 ρ 为区域创新效率的空间溢出系数; W_{ij} 为空间权重矩阵, 本文选取的是空间邻接矩阵。

为了更好的对人才集聚指标进行测度, 减少其异方差, 增强平稳性, 在进行空间计量分析时, 将 PLQ 指数进行指数化, 即令:

$$ALQ = \exp(PLQ) \quad (4)$$

空间计量模型变为:

$$\ln creat_{it} = \alpha_0 + \rho W_{ij} \cdot \ln creat_{it} + \beta W_{ij} ALQ_{it} + \gamma W_{it} \cdot X_{it} + \mu_i + \varphi_t + \delta_{it} \quad (5)$$

本文通过 Arcgis 软件对普通最小二乘法回归与地理加权回归进行了比较分析, 由于地理加权回归在普通最小二乘法的基础之上, 考虑到了空间地理位置对于回归拟合优度的影响, 所以为了避免人才流动性所带来的空间集聚变化对于研究的准确性的影响, 本文采用地理加权回归的方式来进行测度。在空间效应的研究分析过程当中, 学界常用的是空间地理矩阵以及空间邻接矩阵, 本文在对比分析之后, 选取了空间邻接矩阵进行分析并利用 Geoda 软件对于区域人才与创新集聚的情况进行了研究, 通过数形结合, 科学深入分析了人才集聚对区域创新效率的空间溢出效应作用。其中空间邻接矩阵公式为:

$$W_{ij} = \begin{cases} 1, & i \text{ 与 } j \text{ Queen 相邻} \\ 0, & i \text{ 与 } j \text{ 不相邻} \end{cases} \quad (6)$$

其中 Queen 相邻表示, 地区有边界相邻则表示为 1, 否则为 0。

$$\ln creat_{it} = \alpha_1 + K_1 PLQ_{it} \cdot I(PLQ_{it} \leq \gamma) + K_2 PLQ_{it} \cdot I(PLQ_{it} > \gamma) + \delta Y_{it} + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

其中 γ 为阈值, $I(\cdot)$ 为示性函数, 即当满足括号内条件时该项为 1, 反之为 0, PLQ_{it} 即作为解释

变量, 也作为门槛变量, Y_{it} 为控制变量 $PGDP_{it}$ 、 Edu_{it} 、 Sci_{it} 。

本文的研究对象为 2013~2020 年中国长三角地区 26 个城市, 数据来源为《江苏省统计年鉴》、《浙江省统计年鉴》、《安徽省统计年鉴》以及各地级市统计年鉴, 为了保证数据的真实性, 部分数据通过比较省级统计年鉴与地方统计年鉴的差异而最终得出结论。为了保证数据的平稳性和减少异方差性, 本文对大数值变量均作了取对数处理。在进行空间计量模型实证分析之前, 将较小数值的 PLQ 进行了指数化处理, 以便强化其显著效应。原始数据的描述性统计如表 1 所示。

Table 1. Descriptive statistics of raw data

表 1. 原始数据的描述性统计

变量	Increat	PLQ	ALQ	lnPGDP	lnEdu	lnSci
数量	208	208	208	208	208	208
平均值	9.482	0.914	6.55	11.41	13.73	12.28
最大值	11.85	4.977	145.02	12.52	16.12	15.27
最小值	6.947	0.0819	1.06	10.19	11.86	9.46
中位数	9.704	0.708	2.03	11.47	13.69	12.14
标准差	1.161	0.890	20.98	0.508	0.849	1.13

3. 实证分析

3.1. 趋势图分析

本文为了便于数据比较与分析, 将长三角 26 城市的创新效率作为主要刻度线, 其数据以左列呈现, 将专业化人才集聚程度作为次要刻度线, 其数据以右列呈现, 画出区域创新效率与专业化人才集聚程度折线图如图 1 所示。

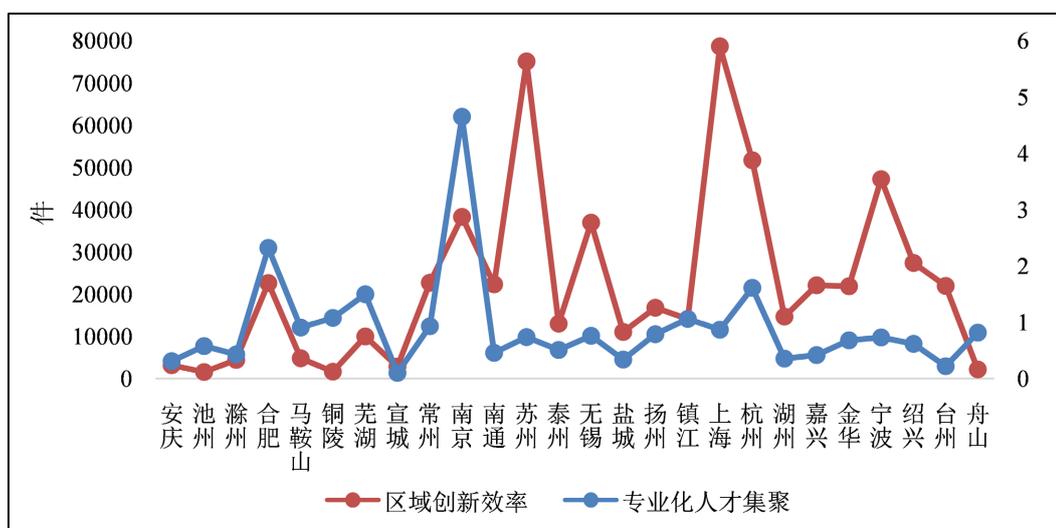


Figure 1. Average of talent agglomeration index and regional innovation efficiency from 2013 to 2020
图 1. 2013~2020 年人才集聚指数和区域创新效率的平均值

研究发现, 苏州、上海、杭州的创新效率为位于第一梯队, 效率值分别为 75,154、78,706、51,742。其次是南京、无锡、宁波、常州均超过效率均值, 属于第二梯队。安庆、池州、滁州、铜陵、宣城、舟山等地的创新效率较低, 均低于 5000, 属于区域创新发展效率的末端, 在末端城市结构中我们可以发现, 大部分的城市属于安徽省, 但是安徽省中合肥市却属于第二梯队, 可能存在高低集聚的情况。总的来看, 专业性人才集聚最高的是南京市, 其次为合肥市, 说明中国科学技术大学的在安徽落地, 可以集中培养人才, 促进地区人才集聚, 加速当地创新效率的提升。

本文为了便于分析专业化人才集聚水平与高校毕业人数的关系, 将长三角 26 城市的创新效率、普通高等学校毕业人数作为主要刻度线, 其数据以左列呈现, 将专业化人才集聚程度作为次要刻度线, 其数据以右列呈现, 画出区域创新效率、普通高等学校毕业人数与专业化人才集聚程度折线图如图 2 所示。

与区域创新效率对比来看, 属于创新效率第一梯队的苏州和上海, 专业性人才集聚水平却没有显著提升, 但是从普通高等学校毕业人数来看, 苏州和上海还是居于高位的, 但人才集聚水平却不尽人意, 主要原因可能是全市就业规模过大, 从而压低了人才集聚指数。通过观察南京的区域创新效率与专业化人才集聚我们可以发现, 虽然专业化人才集聚指数很高, 但区域创新效率却没有高的显著, 说明南京地区可能已经产生了拥挤效应, 即人才过多集聚。

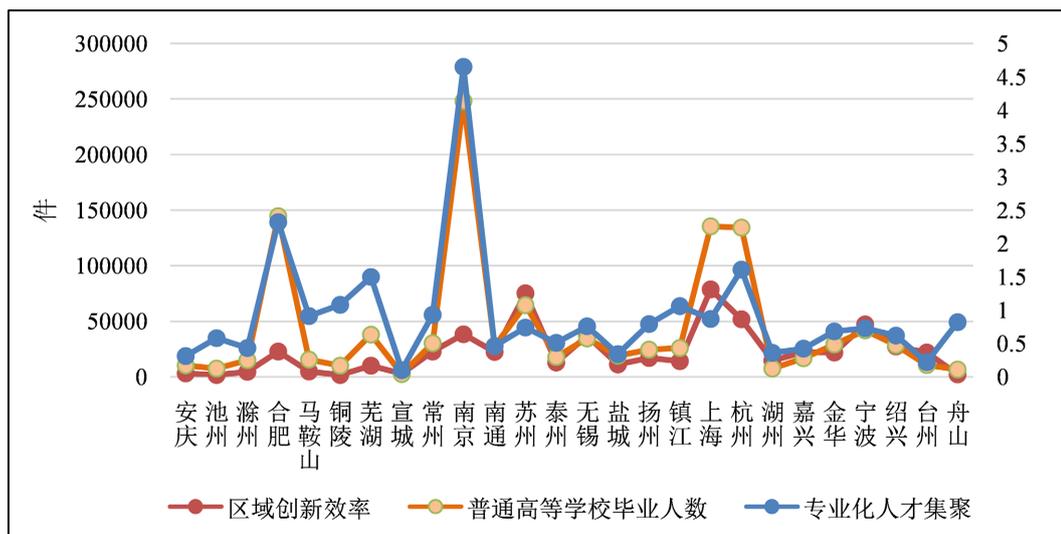


Figure 2. The average of talent cluster index, number of graduates from ordinary colleges and universities and regional innovation efficiency from 2013 to 2020

图 2. 2013~2020 年人才集聚指数、普通高等学校毕业人数和区域创新效率的平均值

我们通过以上两张图我们可以看出, 区域创新效率与人才集聚水平较高的城市具有加强的趋同性大多为东部沿海城市, 这些城市凭借着自身独特的地理优势以及政策红利, 吸引高技术人才来促进当地发展, 当专业性人才数量的增多, 便会形成规模效应, 与之带来的就是外部性, 通过外部溢出, 可以促进区域的技术、人才、成果等发展资源共享, 这一系列的配套服务为周边城市的发展也提供了有力的保证。相反来看长三角地区的中西部以及中南部地区, 安庆、滁州、池州、马鞍山、铜陵、宣城、盐城、台州、舟山等地, 这些城市属于低集聚地区, 区域创新效率以及人才集聚程度都远远低于东部沿海城市, 其中一个较为关键的原因可能是当地没有较强的大学, 其中合肥, 作为中国科学技术大学的驻扎地以及作为安徽省省会, 集聚了全省较多的资源, 但尽管有如此丰厚的资源, 但也仅仅位于第二梯队, 说明高低集聚会影响区域创新发展。

3.2. 门限回归模型

根据式(1)所构建的模型进行门限效应检验, 验证变量间是否存在非线性的门限效应, 门限效应检验结果如表 2, 结合表中结果可知, 单一门限的 F 统计量在 5%的水平下拒绝了“无门限效应”的原假设, 而双重门限的 F 统计量在 10%的水平下无法拒绝“单一门限效应”的原假设。所以综合两者来看, 该模型存在单一门限效应, 即专业性人才集聚有一个门限值。即验证了假设 3。

Table 2. Threshold effect test results

表 2. 门限效应检验结果

门限变量	门限个数	门槛值	F 统计量	P 值	10%	5%	1%
PLQ	单一门限	0.6997	21.02**	0.0467	18.4413	20.3739	26.4158
	双重门限	/	10.23	0.3633	17.4515	20.7141	26.8140

注: **、*、*分别表示在 1%、5%、10%的显著性水平下显著。

根据专业性人才集聚的单一门限值, 本文将长三角 26 个市划分为两个区间, 人才集聚程度大于等于 0.6997 的城市属于专业性人才高集聚区, 而人才集聚程度小于 0.6997 的城市属于专业性人才低集聚区, 区制划分如表 3 所示。

Table 3. Partitioning results based on threshold variables

表 3. 基于门限变量的区制划分结果

区制划分条件	地区
$PLQ \geq 0.6997$	南京、合肥、杭州、芜湖、铜陵、镇江、常州、马鞍山、上海、舟山、扬州、无锡、苏州、宁波、金华
$PLQ < 0.6997$	绍兴、池州、泰州、南通、滁州、嘉兴、湖州、盐城、安庆、台州、宣城

3.3. 空间分布格局

通过研究图 3 中专业人才集聚空间分布和图 4 区域创新效率空间分布可以得出, 专业性人才集聚高高集聚地区为杭州市, 而低高集聚地区为滁州和马鞍山, 且从空间分布来看, 高高集聚地区均为中东部沿海地区, 而低高集聚地区均为中西部地区。专业性人才集聚的莫兰指数为负, 说明空间上呈现出负相关, 人才集中度较高的地区周边可能是人才集中度较低的地区, 或者说, 人才集聚度较低的地区, 周边可能是人才集中度较高的地区。具体分析如表 4 所示。从实际情况来看, 低高集聚地主要分布在安徽省的滁州和马鞍山等地, 在整个安徽省的地界中, 作为省会城市且唯一拥有 985 高校的合肥, 聚集了安徽省大部分的发展资源, 从而导致个体发展很快, 而没能促进全面发展。但是从近些年来看, 人才流动性有向周围城市迁移的表现, 说明目前还是印证了先富带后富的理念, 即按合肥市先发展壮大, 再带动周边安庆、滁州、马鞍山、芜湖等地的发展。而作为高高集聚区为中东沿海部分, 上海、杭州、南通等地都拥有了极高的要素资源, 从微观层面来看, 都适应个体的自我发展, 所以在不断的发展过程当中, 也会存在人才的不断迁移, 但并不是大量集中于一处, 而是强化了区域优势, 促进了区域创新效率的提升。

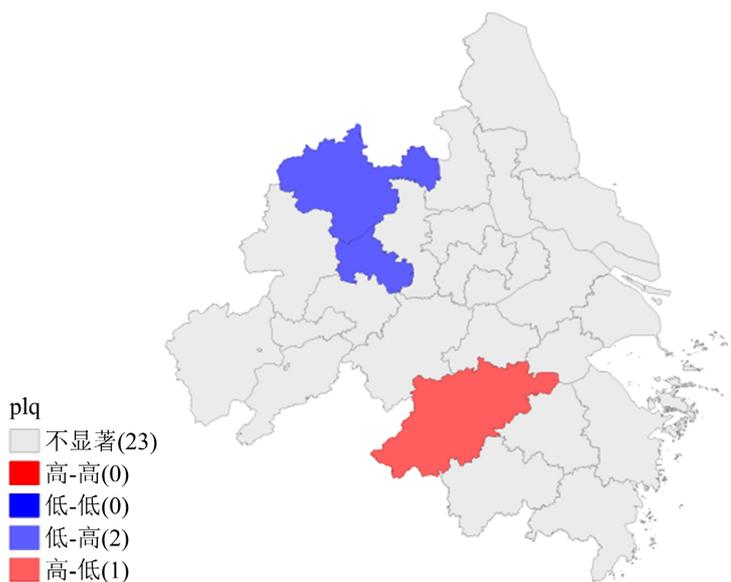


Figure 3. Spatial distribution of professional talents in 26 cities of Yangtze River Delta
图 3. 长三角 26 城市专业性人才集聚空间分布

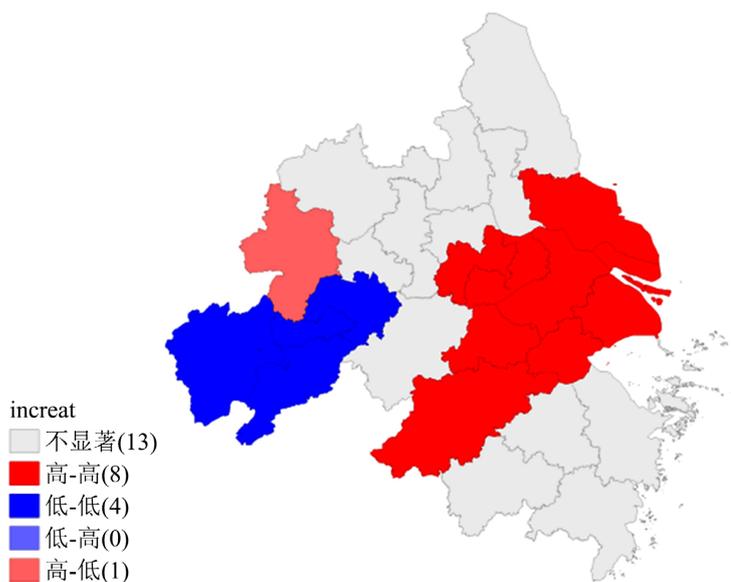


Figure 4. Spatial distribution of innovation efficiency in 26 cities of Yangtze River Delta
图 4. 长三角 26 城市区域创新效率空间分布

Table 4. PLQ and Increat's Moran index and spatial distribution categories
表 4. PLQ 与 Increat 的莫兰指数以及空间分布类别

变量	Moran 指数	高高集聚	低低集聚	高低集聚	低高集聚
PLQ	-0.062	/	/	杭州	滁州、马鞍山
Increat	0.389	上海、苏州、南通、常州、无锡、湖州、嘉兴、杭州	芜湖、铜陵、池州、安庆	合肥	/

利用 Arcgis 软件进行地理加权回归, 图 5 主要将数据空间可视化衡量了每个回归系数估计值的可靠性, 从上图中我们可以看出, 长三角 26 个城市群的回归拟合效果都比较理想, 并不存在异差, 所以本文选取的解释变量能够较好的解释区域创新效率的变化。

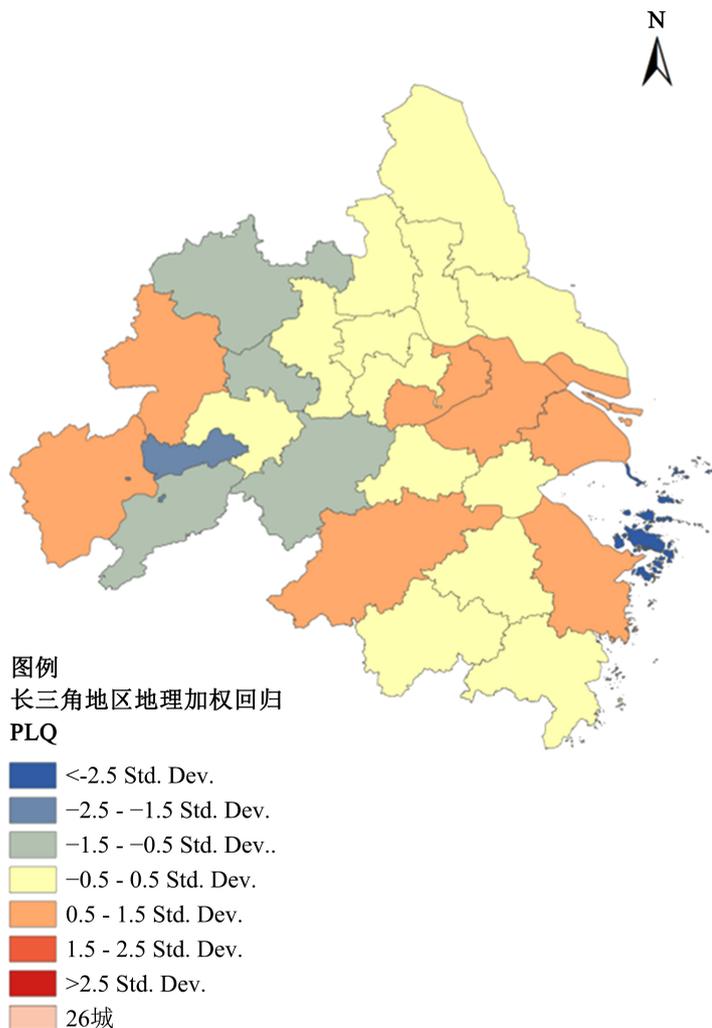


Figure 5. Geographical weighted regression distribution of professional talent cluster

图 5. 专业性人才集聚地理加权回归分布图

3.4. 空间计量模型

通过上述分析, 空间分布格局呈现出高高集聚、低低集聚层级, 且由东至西, 人才集聚程度及区域创新效率逐渐递减。在空间计量模型的选择上, 本研究主要是考察专业性人才集聚对区域创新效率的空间效应, 这种空间效应分为外部性与内部性, 为了使得本文研究的更加清楚, 同时观测到两种效应, 选择空间杜宾模型即可。此外上述莫兰指数也表明了本文的解释变量与被解释变量均存在空间相关性。但在进行空间杜宾模型之前, 本文先进行了 LM 检验与 hausman 检验, 结果显示应采用时空双重固定效应的 SDM 模型进行实证分析。为了便于比较, 本研究将时空双重固定效应的 SDM、SAR、SEM 以及普通面板模型 OLS 回归结果如表 5 所示。

Table 5. The spatial effect of professional talent agglomeration on regional innovation efficiency (N = 208)
表 5. 专业性人才集聚对区域创新效率的空间效应(N = 208)

变量	SDM	SAR	SEM	OLS
ALQ	-0.0080614***	-0.0015422	-0.0075826***	-0.0024498*
lnPGDP	0.4223291***	0.4614146***	0.4781548***	0.7960711***
lnEdu	0.3022627	0.5126926***	0.2643616	0.9558697***
ρ	-0.3656562***	0.3375430***	-0.3767276***	
W*ALQ	-0.0147819			
W*lnPGDP	0.2705017			
W*lnEdu	0.9004590*			

注: ***, **, *分别表示在 1%、5%、10%的显著性水平下显著。

Table 6. The direct and indirect effects of professional talent agglomeration on regional innovation efficiency (N = 208)
表 6. 专业性人才集聚对区域创新效率的直接效应与间接效应(N = 208)

变量	直接效应		间接效应		总效应	
	系数	t 统计量	系数	t 统计量	系数	t 统计量
ALQ	-0.007183***	-6.03	-0.097164**	-2.32	-0.104447**	-2.37
lnPGDP	0.4119032***	4.10	0.0900475	-0.31	0.5019507**	2.33
lnEdu	0.2626305***	3.51	0.6384888*	0.32	0.9011192***	2.78

注: ***, **, *分别表示在 1%、5%、10%的显著性水平下显著。

首先, 分析核心解释变量对区域创新效率的影响。由表 6 可知, 专业性人才集聚会降低本地区创新效率, 与本文所提出的假设相反, 这表明长三角区域作为率先发展的城市群, 其人才集聚程度以及区域创新效率在全国范围内已经处于领先地位, 且此时的人才集聚程度已经达到了“饱和状态”, 人才的过多拥挤会导致区域创新效率的降低, 专业性人才集聚程度每增加 1, 本地创新效率便会减少 0.007183。但是从系数我们可以看出, 其减少的份额相对于区域实际创新效率来说是微不足道的, 此时本地专业性人才集聚程度才刚刚达到饱和, 还没有产生较强的不良影响, 通过政策调整可以消除人才集聚的负面影响。即验证了假设 2。其次专业性人才集聚对区域创新影响的间接效应通过了显著性检验, 且系数为负, 表明人才集聚对周边城市的溢出效应为负, 则为负外部性, 便验证了假设 1。专业性人才集聚程度不仅对本地, 对周边产生的也负影响, 在一定程度上说明, 各市级之间的人才保护政策需要不断完善, 在促进各地人才流动性的同时, 也要加快人才落地。专业性人才集聚程度每增加 1, 会降低周边城市创新效率 0.097164。各地政府抢占人才的政策与当地 GDP 紧密相关, 而 GDP 较高的城市, 如苏州、上海、南京、杭州等地的人才集中度已经形成饱和状态, 由于各地政府抢夺人才资源不能放缓, 于是人才还是不断涌入人才集聚程度较高的城市, 而周边 GDP 较低城市, 却不能拿出高于或类似于高水平城市的优惠政策, 从而导致了人才的流失, 降低了周边区域创新效率。

其次, 分析控制变量对区域创新效率的影响。区域发展水平 $\ln PGDP$ 对本地创新效率有显著的促进作用, 区域发展水平每提高 1, 本地创新效率便会提高 0.4119032, 但是区域发展水平对区域创新效率的间接效应却不显著, 说明区域与区域之间存在着发展壁垒, 随着人口教育水平的不断加深, 人口逐渐城镇化, 劳动力的质量在不断提升, 但是却并没有提高周边城市创新效率, 而是促进了本地创新效率的提高。主要原因在于周边城市的人才优惠政策不够充分, 劳动力对比本地与周边城市的优惠政策, 以及受到地方思维的影响, 以至于选择本地发展而非去其他城市发展, 降低了劳动力在市际间的落地力, 所以区域发展水平较高的城市会对慢的城市产生“锚定”效应。政府教育投入对区域创新效率的直接效应和间接效应均显著为正, 说明政府对于教育事业投入的增加, 资源配置合理性的改善, 不仅可以提升本地地区的创新效率, 还能够将创新优势辐射至邻近地区, 带来区域间的协同发展。

4. 结论

本文重点分析了长三角城市群集聚人才集聚与空间溢出的辐射机理, 并结合门限回归模型利用长三角城市级 2013~2020 年面板数据展开实证研究。本文主要研究结论如下: 1) 专业性人才集聚程度具有门槛效应, 即存在单一门限 0.6997, 整个长三角城市群在门限的条件之下, 划分为两类, 即高人才集聚区与低人才集聚区, 整个城市群呈现出“人才集聚由东向西逐渐减弱的趋势, 且自东往西看, 呈现出由高度集聚转向低度集聚的层级分布状态”, 人才集聚程度当大于等于 0.6997 时, 人才集聚才能真正产生规模效应, 通过正外部性才能促进区域创新效率的发展。而当区域人才集聚程度时小于 0.6997 时, 人才集聚并不能完全发挥规模效应, 即正外部性较弱, 不能较高程度影响周围城市发展。2) 基于空间分布图, 有效的支撑了理论预期, 而实证的结果不仅验证了专业性人才集聚对区域创新效率的溢出效应, 也为上述门槛效应所形成的结构性圈层城市之间的知识溢出提供了经验支持。因而, 根据本文结论可以认为, 长三角城市群人才集聚对区域创新效率形成了有效辐射抑制作用, 并且存在限值, 人才集聚程度在限值以上, 说明人才集聚程度达到饱和, 程度的增加会显著辐射降低周边区域创新效率。

参考文献

- [1] 蔡红, 韩兆洲, 孙瑞峰. 人力资源与经济高质量发展的耦合协调关系研究[J]. 统计与决策, 2022, 38(21): 174-178.
- [2] 李韵. 以新经济地理学方式看后扶贫时代农村城镇化和农村产业化问题[J]. 农村经济与科技, 2022, 33(10): 1-3.
- [3] 贺小丹. 产业集聚、空间外溢与“中心-外围”辐射——基于京津冀城市级面板数据的空间计量分析[J]. 财会通讯, 2020(3): 82-87.
- [4] 郭思贝, 郑祥江. 成渝地区双城经济圈科技人才集聚空间溢出效应分析[J]. 西南科技大学学报(哲学社会科学版), 2022, 39(4): 52-60.
- [5] Glaeser, E.L., Kallal, H.D., Scheinkman, J.A., et al. (1992) Growth in Cities. *Journal of Political Economy*, **100**, 1126-1152. <https://doi.org/10.1086/261856>
- [6] Subotnik, R.F. and Rickoff, R. (2010) Should Eminence Based on Outstanding Innovation Be the Goal of Gifted Education and Talent Development? Implications for Policy and Research. *Learning and Individual Differences*, **20**, 358-364. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2009.12.005>
- [7] Winne, S.D. and Sels, L. (2010) Interrelationships between Human Capital, HRM and Innovation in Belgian Start-Ups Aiming at an Innovation Strategy. *International Journal of Human Resource Management*, **21**, 1863-1883. <https://doi.org/10.1080/09585192.2010.505088>
- [8] 芮雪琴, 李环耐, 牛冲槐, 等. 科技人才集聚与区域创新能力互动关系实证研究——基于 2001-2010 年省际面板数据[J]. 科技进步与对策, 2014, 31(6): 23-28.
- [9] 孙红军, 张路娜, 王胜光. 科技人才集聚、空间溢出与区域技术创新——基于空间杜宾模型的偏微分方法[J]. 科学学与科学技术管理, 2019, 40(12): 58-69.
- [10] 张所地, 闫昱洁, 李斌. 城市基础设施、人才集聚与创新[J]. 软科学, 2021, 35(2): 7-13.
- [11] 倪进峰, 李华. 产业集聚、人力资本与区域创新[J]. 经济问题探索, 2017(12): 156-162.

- [12] 周文通, 翁林宇, 孙铁山. 空间溢出视角下中国区域经济一体化研究[J]. 经济问题探索, 2016(5): 121-129.
- [13] 芮雪琴, 李亚男, 牛冲槐. 科技人才聚集的区域演化对区域创新效率的影响[J]. 中国科技论坛, 2015(12): 126-131.
- [14] 陈银娥, 李鑫, 李汶. 中国省域科技创新效率的影响因素及时空异质性分析[J]. 中国软科学, 2021(4): 137-149.