

## ■ 高等教育强国建设

DOI:10.15998/j.cnki.issn2097-6763.2026.02.003

城市群高等教育集聚赋能人才中心  
和创新高地建设的空间效应研究

蔺 鹏,孟娜娜

(河北经贸大学 金融学院, 石家庄 050061)

**摘 要:**高等教育呈现以城市群为空间载体的集群式发展方式是其支撑人才中心和创新高地建设的重要基础和关键路径。在阐释高等教育集聚赋能人才中心和创新高地建设作用机制的基础上,基于2011—2021年中国五大城市群92个城市的面板数据,实证考察高等教育集聚对人才中心和创新高地建设的空间影响效应。研究发现,高等教育集聚对本地—邻地人才中心和创新高地建设均产生显著的正向空间效应。机制分析表明,人才池(人力资本集聚—溢出效应)和知识池(知识集聚—溢出效应)在高等教育集聚赋能本地—邻地人才中心和创新高地建设中均发挥着正向调节效应。异质性分析发现,京津冀、长三角、珠三角城市群与长江中游、成渝城市群的高等教育集聚均有力支撑了本地人才中心和创新高地建设,但对邻地人才中心和创新高地建设的影响效应差异显著。为有效发挥高等教育集聚赋能人才中心和创新高地建设的战略支撑作用,需要强化高等教育集聚的人才池和知识池功能,分类引导高等教育集群式发展,分层推进高等教育中心与人才中心和创新高地建设协同推进。

**关键词:**高等教育集聚;人才中心;创新高地;人才池;知识池

[中图分类号]G640;G40054 [文献标志码]A [文章编号]20976763(2026)02002812

修回日期:20250420

**基金项目:**河北省高等教育教学改革研究与实践重点项目“京津冀城市群高等教育资源配置效率评价及协同提升路径研究”(2025GJJG006);河北经贸大学教学研究重点项目“京津冀城市群高等教育资源配置效率评价及协同提升路径研究”(2024JYZ04);河北经贸大学科学研究与发展计划重点项目“数字金融赋能全要素生产率增长的创新驱动机制与效应研究”(2023ZD01)

**作者简介:**蔺鹏,男,河北保定人,河北经贸大学金融学院副教授,硕士生导师,经济学博士,主要从事教育经济与金融经济研究;孟娜娜,女,河北沧州人,河北经贸大学金融学院副教授,硕士生导师,经济学博士,主要从事金融经济与教育经济研究。

**引用格式:**蔺鹏,孟娜娜.城市群高等教育集聚赋能人才中心和创新高地建设的空间效应研究[J].重庆高教研究,2026,14(2):2839.

**Citation format:**Lin Peng, Meng Nana. Research on the spatial effects of higher education agglomeration in urban agglomerations empowering the construction of talent centers and innovation highlands[J]. Chongqing Higher Education Research, 2026, 14(2): 2839.

## 一、问题提出

《教育强国建设规划纲要(2024—2035年)》提出要强化教育对科技和人才的支撑作用,教育布局 and 改革试点要紧密对接北京、上海、粤港澳大湾区等国际科技创新中心建设,对接区域科技创新中心建设、国家高水平人才高地和吸引集聚人才平台建设。高等教育作为科技第一生产力、人才第一资源和创新第一动力的核心链接点,通过发挥创新型人才培养、开展基础研究等功能赋能世界重要人才中心和创新高地建设,为创新驱动经济高质量发展和加快培育发展新质生产力注入强劲动能。高等教育、人才中心和创新高地之间不仅在理论逻辑上具有耦合性,且三者在地理布局上均呈现以城市群为核心载体的空间集聚性特征<sup>[1-2]</sup>。高等教育被视为形成人力资本积累的核心路径<sup>[3]</sup>,通过推动人力资本规模扩大和质量提升促进科技创新、产业创新和区域创新<sup>[4-5]</sup>,并通过构建自主知识体系、培育拔尖创新型人才等为人才中心和创新高地建设输送知识、人才等关键创新要素<sup>[6-7]</sup>。在新经济地理学理论框架下,高等教育不仅通过开展基础研究、培养高素质人才等直接赋能人才中心和创新高地建设,还通过空间集聚促进技术知识溢出、人力资本外溢等推动区域经济高质量发展<sup>[8-9]</sup>。然而,高等教育集聚对人才中心和创新高地建设的影响效应因国家经济发展水平、城市群发展模式等呈现显著的区域异质性特征。

目前,已有文献对高等教育集聚的人力资本效应、科技创新效应进行了有益探索。主流观点认为,高等教育集聚显著促进了人力资本集聚,有力支撑了科技创新及创新型经济增长<sup>[10-11]</sup>。然而,部分研究证实我国优质高等教育资源供给不足、人力资本在行业间错配失衡等阻碍了区域创新能力提升<sup>[12-13]</sup>。尤其是高等教育布局与科技创新中心之间存在明显的空间偏离,致使高等教育对世界重要人才中心和创新高地建设的贡献度相对偏低<sup>[14-15]</sup>。在加快建设教育强国、人才强国、科技强国的进程中,如何充分激发高等教育的集聚—溢出效应以赋能世界重要人才中心和创新高地建设成为高等教育高质量发展亟待解决的重要问题。中国五大城市群内高等教育资源丰富、创新资源要素集聚、经济内生增长动能强劲,“双一流”建设高校数量、科技创新水平和创新活力等均大幅领先其他城市群,是打造世界级高等教育中心、人才中心和科技创新中心的核心地理单元。基于此,本文将高等教育集聚、人才中心和创新高地统一纳入克鲁格曼(Krugman)的新经济地理学“中心—外围”理论模型,利用2011—2021年五大城市群92个城市的面板数据,探究高等教育集聚赋能人才中心和创新高地建设的作用机制与空间效应,以期统筹推进高等教育中心、人才中心和创新高地建设提供理论参考。

## 二、理论分析与研究假设

高等教育集聚是高等教育资源集中分布于城市群及其中心城市的一种空间组织形态,是高等教育发挥集聚—溢出效应以支撑区域科技创新及经济社会发展的基础<sup>[16-17]</sup>。高等教育集聚所形成的高等教育中心、人才中心和科技创新中心在空间地理上高度重叠,在形成机制上基本一致,三者均以集聚效应为重要动因且呈现耦合联动的协同演进关系<sup>[18]</sup>。经济集聚是新经济地理学、创新地理学等理论的核心概念,其在宏观层面侧重刻画知识溢出性、人力资本外部性等对经济空间格局地理集聚的形塑过程。新经济地理学理论的奠基人克鲁格曼将规模报酬递增产生的规模经济效应列为形成经济集聚的关键因素,提出的“中心—外围”理论模型为解释经济活动的空间集聚现象提供了全新分析视角<sup>[19]</sup>。高等教育是高水平知识创新的源头和高层次人才培养的主阵地,兼具科技创新所需的知识逻辑和人才逻辑,其集聚布局有利于创新型人才、知识技术等资源跨区域流动配置和高度共享,进而通过人力资本集聚—溢出机制和知识集聚—溢出机制赋能人才中心和创新高地建设。基于此,本文利

用克鲁格曼的“中心—外围”理论模型阐述高等教育集聚通过人力资本集聚—溢出效应、知识集聚—溢出效应赋能人才中心和创新高地建设的影响机制。

### (一)人力资本集聚—溢出效应

人力资本是科技创新体系的关键要素,不仅作为创新投入直接作用于科技创新活动,还通过人力资本外溢效应间接影响技术创新链和区域技术进步。人力资本的形成和积累主要依靠高等教育,高等教育发展水平将直接决定并体现国家和地区的人力资本水平。事实上,高等教育规模扩张能够有效提升劳动者的受教育程度和人力资本密度,促进高质量劳动力向城市群及中心城市集聚,进而形成人力资本的集聚效应。高等教育集聚能够促进高素质劳动力资源跨区域流动和配置,推动人力资本在城市群中心城市相对集中。高端人才集聚有利于加速知识溢出和技术扩散,并提高区域人力资本积累和整体创新产出,为人才中心和创新高地建设提供良好的人力资本支撑<sup>[20-21]</sup>。人力资本外溢效应是推动经济活动集聚和创新型经济增长的重要因素。高素质劳动力在人力资本集聚效应、劳动力市场一般均衡效应的协同作用下会对其他一般劳动力产生外溢效应,通过释放人力资本红利对产业创新和区域创新产生积极影响<sup>[22]</sup>。同时,高等教育和高质量人力资本均具有较强的空间外部性特征,两者产生的空间溢出效应将影响本地区及邻近地区的技术创新和经济增长<sup>[23]</sup>。然而,人力资本在中心城市的集聚通常会产生较强的虹吸效应,弱化人力资本流出地区的人力资本积累,并扩大区域间的技术创新差距和经济发展差距。同时,中心城市的人力资本集聚带来的拥挤效应也会推动人力资本回流,形成中心城市对外围城市的扩散效应,并对外围城市人才中心、知识技术中心及科技创新中心进行空间重构。

### (二)知识集聚—溢出效应

高等教育作为基于智力资本参与国家创新体系的关键主体,其开展的基础研究、知识创新等对于强化国家战略科技力量和实现高水平科技自立自强具有基础性作用<sup>[24]</sup>。高等教育集聚将通过知识集聚—溢出效应推动知识、人才等创新要素集聚扩散、融通共享,为人才中心和创新高地建设提供基础性和先导性支撑<sup>[25]</sup>。一方面,高等教育集聚及其形成的学科集群、知识集聚有利于推动知识中心和高等教育中心形成,进而为人才中心和创新高地建设奠定坚实的知识基础。高等教育学科集群是知识生产的主体,其创新驱动特质为产业创新和区域创新带来特定的知识冲击,通过发挥集群协同效应推动知识技术向各类创新主体流动集聚,并通过降低知识获取成本、推动科学合作等路径提升区域创新绩效<sup>[26-27]</sup>。另一方面,高等教育集聚通过产学研协同创新网络加速知识溢出和创新溢出,推动知识链、人才链、创新链与产业链深度融合赋能人才中心和创新高地建设。高等教育集聚布局形成的人才链会通过知识溢出、技术扩散等路径推动创新链和产业链跃迁,创新链和产业链也会以知识回流、技术外溢等形式反哺高等学校,促进人才集聚及人才链智力升级<sup>[28]</sup>,如此良性循环助力人才中心和创新高地建设。此外,知识溢出具有显著的本地效应和空间衰减特征,地理空间距离被视作影响知识溢出的最重要因素<sup>[29]</sup>。高等教育集聚布局有助于促进面对面的信息交流和加速隐性知识流动,强化区域内创新主体之间的知识溢出效应和协同创新效应,为人才中心和创新高地建设提供空间地理优势。

总体而言,基于克鲁格曼“中心—外围”理论模型解析高等教育集聚赋能人才中心和创新高地建设的空间影响机理具有较强的适切性。一方面,高等教育在城市群中心城市集聚布局,易于形成人力资本空间集聚,并通过虹吸效应强化中心城市的人力资本积累和科技创新能力,同时人力资本较强的外部性特征会通过涓滴效应对外围城市人才中心和创新高地建设进行空间重构。另一方面,高等教育集聚及其带来的学科集聚、知识集聚为中心城市人才中心和创新高地建设带来先导性支撑,同时集聚经济与知识溢出的内生互动性加速知识溢出和技术扩散,并通过产学研协同创新网络促进知识链、

人才链和创新链深度融合,进而赋能城市群人才中心和创新高地建设。基于上述理论分析,提出如下研究假设:

假设1:高等教育集聚对人才中心和创新高地建设具有正向促进效应。

假设2:高等教育集聚通过人力资本集聚—溢出效应、知识集聚—溢出效应影响本地—邻地人才中心和创新高地建设。

### 三、研究设计

#### (一)模型设定

考虑到空间关联视角下高等教育集聚对人才中心和创新高地建设同时存在空间滞后效应和空间误差效应,本文构建空间杜宾模型(SDM)实证检验高等教育集聚赋能人才中心和创新高地建设的空间影响机制与效应,模型具体如下:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 E_{it} + \gamma X_{it} + \rho \sum_{j=1}^n W_{ij} Y_{jt} + \theta \sum_{j=1}^n W_{ij} E_{jt} + \eta \sum_{j=1}^n W_{ij} X_{jt} + u_i + v_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中,被解释变量 $Y_{it}$ 为人才中心建设、创新高地建设,核心解释变量 $E_{it}$ 为高等教育集聚, $X_{it}$ 为控制变量集合。 $W_{ij}$ 为空间权重矩阵,选取地理距离、经济距离和经济地理距离3类空间权重矩阵, $\rho$ 和 $\lambda$ 分别为空间自回归系数和空间误差系数, $u_i$ 和 $v_t$ 分别为空间效应项和时间效应项, $\varepsilon_{it}$ 为随机误差项。

#### (二)变量说明

本文选取京津冀、长三角、珠三角、长江中游和成渝五大城市群的92个城市为研究样本,考察期间为2011—2021年。城市科技创新能力数据来源于国家知识产权局,其余数据来源于《中国城市统计年鉴》《中国教育统计年鉴》和《中国劳动统计年鉴》,变量说明如下:

##### 1. 被解释变量

人才中心建设( $H_{it}$ )以城市人力资本密度衡量,参考周茂等的研究方法<sup>[30]</sup>,利用城市高级人力资本数量与全社会从业人员数比重的自然对数值测度城市人力资本密度<sup>①</sup>。创新高地建设( $T_{it}$ )以城市科技创新能力衡量,利用城市发明专利申请数量加1的自然对数值测算城市科技创新能力。

##### 2. 核心解释变量

高等教育集聚( $E_{it}$ )使用高等学校机构数、在校学生数和专任教师数3类指标测度高等教育集聚水平。本文借鉴刘焯等的方法<sup>[31]</sup>,在区位熵指数基础上引入地理距离外溢衰减指数,分别测度高等教育机构集聚指数( $E_{i,ii}$ )、在校生集聚指数( $E_{s,ii}$ )和教师集聚指数( $E_{f,ii}$ ),加总得出高等教育集聚水平。3类指数分别如下:

$$E_{i,ii} = \sum_j \left( \frac{I_{jt}}{P_{jt}} \right) / \left( \frac{I_t}{P_t} \right) d_{ij}^{-1} \quad (2)$$

$$E_{s,ii} = \sum_j \left( \frac{S_{jt}}{P_{jt}} \right) / \left( \frac{S_t}{P_t} \right) d_{ij}^{-1} \quad (3)$$

$$E_{f,ii} = \sum_j \left( \frac{F_{jt}}{P_{jt}} \right) / \left( \frac{F_t}{P_t} \right) d_{ij}^{-1} \quad (4)$$

其中, $I_{jt}$ 、 $S_{jt}$ 、 $F_{jt}$ 和 $I_t$ 、 $S_t$ 、 $F_t$ 分别为城市 $j$ 和全国第 $t$ 年的高等学校机构数、在校学生数、专任教师数, $P_{jt}$ 、 $P_t$ 分别为城市 $j$ 和全国第 $t$ 年的年末人口数。 $d_{ij}^{-1}$ 为城市 $i$ 与 $j$ 之间的球面地理距离。

① 城市人力资本密度用来反映城市高学历人才的汇集程度及就业情况。高级人力资本是指本科及以上学历的劳动者,权威文献主要基于产业层面加权求和测度城市人力资本密度。本文由于不涉及产业分类,因此直接以城市高级人力资本占全社会从业人员数的比重衡量城市人力资本密度。

### 3. 控制变量

本文选择如下控制变量:城镇化率,使用城镇人口占城市年末总人口的比值来衡量;经济发展水平,使用城市人均实际地区生产总值(以 2010 年为基期)的对数值来衡量;产业结构,使用城市第三产业增加值与第二产业增加值的比值来衡量;金融发展水平,使用城市金融机构贷款余额与地区生产总值的比值来衡量;财政自主程度,使用城市一般预算内财政收入与预算内财政支出的比值来衡量。表 1 报告了各变量的描述性统计结果。

表 1 变量描述性统计

	变量名称	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
被解释变量	人才中心建设	1 012	6.471	0.864	2.303	8.598
	创新高地建设	1 012	8.754	1.602	5.069	12.679
核心解释变量	高等教育集聚	1 012	0.883	1.060	0.038	5.276
机制变量	高校毕业生数	1 012	9.779	1.165	5.480	12.775
	高校发表论文数	1 012	7.654	1.241	5.142	11.505
控制变量	城镇化率	1 012	60.368	14.540	29.980	100.000
	经济发展水平	1 012	10.464	0.566	9.480	11.740
	产业结构	1 012	102.199	50.002	40.000	529.680
	金融发展水平	1 012	108.854	52.716	26.380	307.370
	财政自主程度	1 012	54.446	23.546	8.770	234.630

## 四、实证分析

### (一) 基准回归分析

在空间效应分析之前需要进行空间关联性检验,地理距离、经济距离和经济地理距离 3 类空间权重矩阵下 2011—2021 年高等教育集聚、城市人力资本密度、城市科技创新能力的全局莫兰指数均显著为正,表明样本期间五大城市群 92 个城市的高等教育集聚、城市人力资本密度、城市科技创新能力均具有较强的正向空间关联性。本文沿用蔺鹏等的检验思路<sup>[32]</sup>,对空间杜宾模型(SDM)依次进行 LM/Robust LM 统计量、Wald 和 LR 统计量、Hausman 统计量、LR 联合显著性等检验,检验结果均通过相应的显著性水平。在此基础上,本文利用准极大似然估计方法对空间 SDM 模型展开估计,估计结果如表 2 所示。

表 2 中 3 类空间权重矩阵下高等教育集聚对城市人力资本密度、科技创新能力的主回归系数均显著为正,表明高等教育集聚显著促进了本城市人力资本密度和科技创新能力提升。高等教育集聚对城市人力资本密度、科技创新能力的空间交互系数均显著为正,说明高等教育集聚会通过空间溢出效应显著提高邻近城市人力资本密度和科技创新能力。上述结果表明,高等教育集聚通过经济集聚效应和空间溢出效应对本地—邻地人才中心和创新高地建设产生显著的促进作用,理论假设 1 得以验证。本文进一步揭示了高等教育集聚对人才中心和创新高地建设的空间直接效应、空间溢出效应和空间总效应,结果如表 3 所示。由表 3 可知,高等教育集聚不仅通过空间直接效应大幅提高了本城市人力资本密度和科技创新能力,也通过空间溢出效应带来邻近城市人力资本密度和科技创新能力的显著提高,且对人才中心建设具有更为显著的本地效应,对创新高地建设产生更强的邻地效应。上述现象可归因于高等教育集聚通过为本地培养创新型人才更有利于加速本地人力资本积累,并且高素质人力资本的跨区域流动受限于行政壁垒、市场分割等体制机制约束,致使高等教育集聚对人才中

心建设具有相对更强的本地效应。高等教育集聚能够显著增加本地高校基础研究产出,并通过知识网络、产学研协同创新网络等增强基础研究的知识溢出强度,但高校基础研究与本地企业技术创新之间存在一定的脱节效应和空间偏离,且高校基础研究成果转化有着较强的异地偏好,高等教育资源匮乏区域更倾向跨省展开产学研创新合作,使得高等教育集聚对域外创新高地建设产生显著的正向效应<sup>[13-14]</sup>。

表2 基准回归结果

变量	地理距离矩阵		经济距离矩阵		经济地理距离矩阵	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	人才中心建设	创新高地建设	人才中心建设	创新高地建设	人才中心建设	创新高地建设
高等教育集聚	0.854*** (0.054)	0.177*** (0.068)	0.863*** (0.056)	0.050* (0.072)	0.843*** (0.056)	0.117* (0.069)
城镇化率	-0.009** (0.004)	0.019*** (0.005)	-0.017*** (0.004)	-0.007 (0.005)	-0.016*** (0.004)	0.001 (0.005)
经济发展水平	0.150* (0.077)	0.542*** (0.098)	0.082 (0.080)	0.470*** (0.103)	0.127 (0.078)	0.436*** (0.098)
产业结构	0.000 (0.001)	0.002** (0.001)	0.001* (0.001)	0.002*** (0.001)	0.001 (0.001)	0.002*** (0.001)
金融发展水平	0.003*** (0.001)	0.005*** (0.001)	0.002*** (0.001)	0.007*** (0.001)	0.003*** (0.001)	0.006*** (0.001)
财政自主程度	-0.001 (0.001)	0.002* (0.001)	-0.001 (0.001)	-0.001 (0.001)	-0.001 (0.001)	0.001 (0.001)
空间自相关系数	0.271*** (0.046)	0.517*** (0.042)	0.061*** (0.066)	0.264*** (0.056)	0.161*** (0.054)	0.448*** (0.046)
R-square	0.569	0.711	0.555	0.645	0.550	0.684
时间固定效应	是	是	是	是	是	是
城市固定效应	是	是	是	是	是	是
样本量	1 012	1 012	1 012	1 012	1 012	1 012

注:\*\*\*、\*\*、\*分别表示1%、5%和10%的显著性水平,括号内为标准误,下同。

表3 空间效应分解结果

变量	地理距离矩阵		经济距离矩阵		经济地理距离矩阵	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	人才中心建设	创新高地建设	人才中心建设	创新高地建设	人才中心建设	创新高地建设
高等教育集聚						
空间直接效应	0.872*** (0.056)	0.211*** (0.074)	0.860*** (0.057)	0.077* (0.075)	0.855*** (0.057)	0.148** (0.074)
空间溢出效应	0.508*** (0.156)	0.643** (0.302)	0.509*** (0.125)	0.807*** (0.225)	0.429*** (0.132)	0.576** (0.246)
空间总效应	1.380*** (0.175)	0.854** (0.338)	1.369*** (0.135)	0.885*** (0.252)	1.284*** (0.145)	0.724*** (0.276)
控制变量	是	是	是	是	是	是

## (二) 稳健性检验

为克服空间计量模型设定可能存在的诸多内生性问题,本文进行如下稳健性检验:一是替换被解释变量。借鉴何小钢等的方法<sup>[33]</sup>,利用城市高质量人力资本数量与全社会从业人员数量比值的自然

对数值来表征人才中心建设<sup>①</sup>,选择发明专利授权数量加1的自然对数值衡量创新高地建设。二是替换核心解释变量。对高等教育机构集聚、在校生集聚和教师集聚3类区位熵指数赋予0.5、0.3、0.2的权重再次测算得出高等教育集聚水平。三是改变空间计量模型。通过引入被解释变量的一阶滞后项构建动态空间面板模型进行回归。经济地理空间权重矩阵下3类稳健性检验结果如表4所示。由表4可知,高等教育集聚对本地—邻地人才中心和创新高地建设均产生显著的正向效应,稳健性检验通过。

表4 稳健性检验结果

变量	替换被解释变量		替换核心解释变量		改变空间计量模型	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	人才中心建设	创新高地建设	人才中心建设	创新高地建设	人才中心建设	创新高地建设
高等教育集聚	0.834*** (0.048)	0.156** (0.072)			0.396*** (0.046)	0.019* (0.050)
高等教育集聚			0.764*** (0.047)	0.142** (0.060)		
人才中心建设 时间滞后项					0.729*** (0.024)	
创新高地建设 时间滞后项						0.808*** (0.022)
空间自相关 系数	0.069** (0.059)	0.412*** (0.046)	0.132** (0.055)	0.451*** (0.046)	0.051** (0.050)	0.126*** (0.043)
控制变量	是	是	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是	是	是
城市固定效应	是	是	是	是	是	是
R-square	0.695	0.670	0.593	0.687	0.905	0.975
样本量	1 012	1 012	1 012	1 012	920	920

### (三) 机制分析

人才池和知识池是高等教育影响科技创新和产业创新的两类重要机制<sup>[13]</sup>。基于此,本文将人才池和知识池两个变量引入高等教育集聚赋能人才中心和创新高地建设的机制分析框架,并借鉴马浚锋等的方法<sup>[34]</sup>,通过生成交互项进行机制分析。一是以高校毕业生数的自然对数值表征人才池,在基准模型中引入高等教育集聚与高校毕业生数的交互项;二是以高校发表论文数的自然对数值表征知识池,在基准模型中引入高等教育集聚与高校发表论文数的交互项。

表5报告了经济地理空间权重矩阵下高等教育集聚赋能人才中心和创新高地建设的机制分析结果。模型(1)和模型(2)人才池机制分析的主回归结果显示,高等教育集聚与高校毕业生数的交互项及其空间交互项均显著为正,表明人才池能够强化高等教育集聚赋能本地—邻地人才中心和创新高地建设的正向效应,即人力资本集聚—溢出效应机制显著存在。模型(3)和模型(4)知识池机制分析的点回归结果显示,高等教育集聚与高校发表论文数的交互项及其空间交互项均显著为正,说明知识池在高等教育集聚赋能本地—邻地人才中心和创新高地建设中发挥着正向调节效应,即知识集聚—溢出效应机制显著存在。上述机制分析结果验证了理论假设2。从空间效应对比看,人才池和知识池在高等教育集聚赋能人才中心建设中均表现出强劲的本地调节效应,而在其赋能创新高地建设中

① 高质量人力资本在高级人力资本(本科及以上学历劳动者)基础上加上高等学校在校学生数。

则呈现较强的邻地调节效应。原因在于,高等教育人才培养体系与现代产业结构的适配性较差、高校基础研究与应用研究的衔接不够紧密,高校科研成果转化效能整体偏低,致使高等教育集聚与创新高地建设之间产生一定的行业错配、脱节效应和空间偏离<sup>[13-14]</sup>。

表5 机制分析结果

变量	人才池机制		知识池机制	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	人才中心建设	创新高地建设	人才中心建设	创新高地建设
高等教育集聚	0.818*** (0.057)	0.074* (0.072)	0.785*** (0.058)	0.045* (0.073)
高等教育集聚与高校 毕业生数的交互项	0.073*** (0.005)	0.009* (0.006)		
高等教育集聚与高校 发表论文数的交互项			0.091*** (0.007)	0.008* (0.008)
高等教育集聚的空间 交互项	0.343*** (0.125)	0.305** (0.145)	0.222* (0.125)	0.359** (0.147)
高等教育集聚与高校 毕业生数的空间交互项	0.021* (0.011)	0.027** (0.013)		
高等教育集聚与高校发 表论文数的空间交互项			0.038** (0.015)	0.037** (0.017)
空间自相关系数	0.171*** (0.054)	0.448*** (0.046)	0.170*** (0.054)	0.449*** (0.046)
控制变量	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是
城市固定效应	是	是	是	是
R-square	0.543	0.684	0.519	0.684
样本量	1 012	1 012	1 012	1 012

#### (四) 异质性分析

考虑到中国五大城市群在资源禀赋、规模等级等方面具有显著的异质性特征,本文依据郭锐等的规模等级标准<sup>[35]</sup>,将五大城市群划分为两种类型:京津冀、长三角、珠三角为特大规模城市群,划为城市群类型Ⅰ;长江中游和成渝城市群属于较大规模城市群,划为城市群类型Ⅱ。表6报告了经济地理距离空间权重矩阵下高等教育集聚对人才中心和创新高地建设的城市群异质性分析结果。由表6可知,从人才中心建设看,城市群类型Ⅰ的高等教育集聚显著提升了本地—邻地城市人力资本密度,城市群类型Ⅱ的高等教育集聚大幅提升了本城市人力资本密度,但对邻近城市人力资本密度产生较强的抑制效应。其原因可能在于京津冀、长三角、珠三角城市群人力资本流动机制相对健全,高素质人才跨区域交流较为畅通,人力资本集聚—溢出效应在高等教育集聚支撑三大城市群人才中心建设中得以有效释放;长江中游和成渝城市群的人力资本流动仍受限于行政区划、制度藩篱等约束,中心城市对外围城市产生强劲的人力资本虹吸效应,人力资本集聚效应显著强于其溢出效应。就创新高地建设而言,城市群类型Ⅰ和Ⅱ的高等教育集聚均有力支撑了本城市创新高地建设,显著促进邻近城市创新高地建设,城市群类型Ⅱ的高等教育集聚对本地—邻地创新高地建设的正向效应均明显强于城市群类型Ⅰ。出现上述现象的原因在于长江中游和成渝城市群偏安中南、西南一隅,人力资本跨空间流动性偏低,使得学术交流、科研合作等知识溢出效应偏弱,同时强劲的人力资本集聚效应也带来了较强的知识集聚效应,促使城市群类型Ⅱ的高等教育集聚呈现十分显著的本地创新效应。

表 6 异质性分析结果

变量	城市群类型 I		城市群类型 II	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	人才中心建设	创新高地建设	人才中心建设	创新高地建设
高等教育集聚	0.708 *** (0.056)	0.068 ** (0.085)	1.263 *** (0.103)	0.503 *** (0.108)
高等教育集聚的 空间交互项	0.150 ** (0.111)	0.081 (0.149)	-0.105 * (0.426)	0.105 (0.431)
空间自相关系数	0.067 ** (0.063)	0.547 *** (0.044)	0.054 *** (0.084)	0.378 *** (0.074)
控制变量	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是
城市固定效应	是	是	是	是
R-square	0.519	0.451	0.305	0.504
样本量	528	528	484	484

## 五、结论与建议

### (一) 主要结论

高等教育呈现以城市群为空间载体的集群式发展方式是其支撑人才中心和创新高地建设的重要基础和关键路径。本文阐释了高等教育集聚通过人力资本集聚—溢出效应、知识集聚—溢出效应赋能人才中心和创新高地建设的作用机制,并利用 2011—2021 年中国五大城市群 92 个城市的面板数据,实证检验了高等教育集聚对人才中心和创新高地建设的空间影响效应,得出以下主要研究结论。

第一,城市群高等教育集聚对人才中心和创新高地建设产生显著的正向效应,对人才中心建设具有较强的本地效应,对创新高地建设产生强劲的邻地效应,替换被解释变量、替换核心解释变量等稳健性检验后结论依然成立。高等教育集聚通过加速人力资本积累、提升高校基础研究产出,有力支撑了本地—邻地人才中心和创新高地建设,但行政区划、市场分割等体制机制障碍对人力资本跨区域流动产生一定的阻滞作用,高等教育资源匮乏区域的产学研协同创新和融合发展存在较为严重的脱节效应和空间偏离,使得高等教育集聚产生显著的人才中心建设本地效应和创新高地建设邻地效应。

第二,机制研究表明,城市群高等教育集聚通过人力资本集聚—溢出效应、知识集聚—溢出效应显著促进了本地—邻地人才中心和创新高地建设,人才池和知识池机制均具有正向调节效应,两类机制在人才中心建设中具有强劲的本地效应,在创新高地建设中产生较强的邻地效应。高等教育集聚通过人才池和知识池渠道为本地输送大规模、高质量的人力资本和基础研究产出,但高等教育人才培养体系与现代产业结构的适配性较差,高校基础研究与企业应用研究的衔接不够紧密,产学研协同创新与成果转化效能偏低,成为高等教育集聚与人才中心和创新高地建设之间资源错配和空间失衡的重要因素。

第三,异质性研究表明,城市群类型 I (京津冀、长三角和珠三角城市群)的优质高等教育资源和科技创新资源高度集聚在北京、上海、广东、深圳等中心城市,但城市群内人力资本流动渠道较为畅通,人力资本集聚—溢出效应和知识集聚效应得以充分释放,使得城市群类型 I 的高等教育集聚显著促进了本地—邻地人才中心建设和本地创新高地建设。城市群类型 II (长江中游和成渝城市群)的中心城市产生强劲的人力资本集聚和知识集聚效应,受限于地理区位、制度藩篱等的制约,人力资本跨区域流动性偏低,知识溢出效应相对偏弱,促使城市群类型 II 的高等教育集聚对本地人才中心和创

新高地建设产生显著的促进作用。

## (二)政策建议

在加快教育强国、人才强国和科技强国建设的战略背景下,全面推进教育链、人才链、知识链和创新链深度融合发展,成为高等教育集聚赋能人才中心和创新高地建设的基本逻辑和必由之路。基于研究结论,提出如下政策建议。

第一,以服务城市群一体化发展为目标,优化高等教育资源空间布局,增强高等教育中心建设与人才中心和创新高地建设的耦合协调性、空间匹配性。遵循城市群一体化发展的基本逻辑对高等教育资源配置格局进行空间重构,统筹推进高等教育资源的重点布局与均衡布局,有效释放高等教育集聚—溢出效应。一是城市群内各地政府教育部门、人力资源部门和科技部门等要以服务城市群一体化发展为目标指引,加强高等教育、人才培养和科技创新等领域的政策协同合作。制定区域高等教育一体化政策,优化区域高等教育共商共建治理机制,破除阻碍高等教育资源自由流动的行政壁垒、市场分割等制度藩篱,为推动高等教育中心、人才中心、科技创新中心协同共建提供良好的政策环境和制度保障。二是高等教育集聚发展要注重发挥有为政府和有效市场的合力作用,健全不同城市间高等教育公共服务的利益补偿机制、转移支付机制、互助帮扶机制等,提升城市群高等教育资源统筹布局水平。以建设区域协同创新共同体为关键抓手,共建高等教育联盟、基础研究合作平台,开展人才联合培养等,推动高等教育资源、人才、知识等要素跨区域流动配置和融通共享,增强城市群高等教育中心建设与人才中心和创新高地建设的空间匹配性。

第二,城市群高等教育集群发展要主动顺应城市群产业变革和技术创新趋势,立足于不同城市要素禀赋结构、资源承载能力等基本特征,分类赋能各层级人才中心和创新高地建设。由于城市群内各城市对高等教育层级、类型有不同需求,因此,要紧密结合中心城市与外围城市的产业布局、创新特征等,构建与其相匹配的“中心—承接”区域高等教育资源配置格局。一是对于城市群内的中心城市,要强化“双一流”建设高校、新型研究型大学等优质高等教育资源的集聚优势,加大对其在原始创新、关键核心技术和颠覆性技术创新领域的研发资金支持,注重博士生等高层级研究型人才和拔尖创新人才培养,以发挥中心城市高等教育集聚对城市群人力资本积累和创新水平提升的示范引领作用。二是对于城市群内的外围城市,要适度扩容应用型本科高校并布局更高层级的职业技能型高校,对其在产业技术研发、技能应用型创新和成果转化等方面给予更多政策扶持,提高应用型人才和技能型人才培养层级和质量,以增强外围城市高等教育对人才中心和科技创新中心建设的转移承接能力。形成与城市群“中心—外围”空间结构相适配的分工协作、优势互补、梯度发展的高校空间组织形态,构建高素质创新型人才、应用型人才和技能型人才融合发展的人力资本配置格局,进而对各层级人才中心和创新高地建设提供坚实支撑。

第三,高等教育人才培养体系、学科体系等要精准对接城市群经济社会发展的人才需求、创新需求等,有效发挥高等教育集聚在支撑人才中心和创新高地建设中的人才池和知识池功能。对于高等教育集聚的人才池功能,要在深入推进高校分类改革的框架下,加强不同层级、类型高等教育机构的协同创新与战略合作,致力于建立与企业科技创新全周期相适配的多层次、多元化的人才培养模式与人力资本支持路径。要立足高校基础学科、优势学科等优化高等教育人力资本类型和结构,促进创新型人才持续涌现,充分释放人力资本红利,激发区域创新创业活力,促进城市群科技创新水平整体提升。对于高等教育集聚的知识池功能,要强化学科集群在城市群知识溢出中的主体地位,充分发挥其创新驱动的支撑功能。高校要适应传统产业升级、战略性新兴产业和未来产业培育发展的演进趋势,对学科集群进行优化调整,通过构建基础学科、新兴学科交叉集聚平台等,发挥学科集群的知识溢出效应。同时,通过携手打造产教协同育人创新平台、共建产学研协同创新网络、探索贯通式创新联合

体系等,提升基础研究与应用研究的衔接精度和创新成果市场转化应用效率。在共享、匹配和学习的知识集聚—溢出效应和人力资本集聚—溢出效应协同作用下,高等教育集聚将推动知识链、人才链、创新链与产业链融合发展,深度赋能人才中心和创新高地建设。

### 参考文献:

- [1] 李立国,田浩然.城市群高等教育资源配置优化与世界重要人才中心和创新高地建设[J].高等教育研究,2024,45(2):112.
- [2] 高书国,石特.从重点布局到适度均衡:我国城市群高等教育布局重构的目标与策略研究[J].高校教育管理,2024,18(1):5669.
- [3] 刘灿雷,高超.教育、人力资本与创新——基于“量”与“质”的双重考察[J].财贸经济,2021,42(5):110126.
- [4] 麦均洪,盛益健.高等教育资源禀赋的城市创新产出效应及机制研究——基于2009—2022年珠三角城市群面板数据的实证分析[J].学术研究,2024(5):6270.
- [5] 孟大虎,许晨曦,吴克明,等.教育的创新效应研究:理论逻辑与中国经验[J].清华大学教育研究,2024,45(2):103115.
- [6] 陈亮,袁满,陈泽寅.高等教育赋能科技创新中心建设的工作机理、风险解构与实施路径[J].高校教育管理,2024,18(5):2637.
- [7] 周光礼,赵之灿,耿孟茹.高等教育资源空间布局及其对区域科技创新能力的影响——基于中国五大城市群的实证研究[J].现代大学教育,2023,39(1):6675,112.
- [8] 杨佳乐.高等教育对建设世界人才中心与创新高地的贡献——基于全球38个国家数据的实证研究[J].中国高教研究,2023(11):3946.
- [9] 马浚锋,杨梓茗.城市群高校空间集聚是否加快了人才中心、创新高地建设?[J].高校教育管理,2024,18(2):1326.
- [10] 陈武元,蔡庆丰,程章继.高等学校集聚、知识溢出与专精特新“小巨人”企业培育[J].教育研究,2022,43(9):4765.
- [11] 宗晓华,王立成.高等教育人力资本对创新型经济发展的贡献:层级异质性与驱动机制[J].高等教育研究,2022,43(9):3951.
- [12] 纪雯雯,赖德胜.人力资本配置与中国创新绩效[J].经济学动态,2018(11):1931.
- [13] 张杰,白铠瑞.中国高校基础研究与企业创新[J].经济研究,2022,57(12):124142.
- [14] 郑江淮,孙冬卿,宗晓华.加快创新中心城市的一流大学支持能力建设[J].经济理论与经济管理,2024,44(8):1726.
- [15] 杜育红,赵冉,赵相尧.高等教育对创新型经济的贡献——基于企业面板数据的实证研究[J].北京大学教育评论,2024,22(1):1840,187188.
- [16] 田浩然,赵之灿.中国省域高等教育资源集聚布局的创新效应研究[J].重庆高教研究,2024,12(1):3245.
- [17] 钟秉林,王新风.新发展格局下我国高等教育集群发展的态势与展望[J].高等教育研究,2021,42(3):46.
- [18] 田浩然,李立国.高等教育集聚布局及其对区域创新的影响——基于中美数据的实证研究[J].教育研究,2024,45(7):92107.
- [19] Krugman P. Increasing returns and economic geography[J]. Journal of Political Economy, 1991(3):483499.
- [20] 蔡庆丰,王仕捷,刘昊,等.城市群人口集聚促进域内企业创新吗[J].中国工业经济,2023(3):152170.
- [21] 余振,李锦坡,蒋盛君.高端人才空间集聚与后发国家创新发展——来自中国个体专利数据的证据[J].经济研究,2024,59(8):151168.
- [22] 丁相元,张子尧,黄炜.大学教育的社会回报——扩招与人力资本外溢效应[J].经济学(季刊),2024,24(2):412430.
- [23] 赵冉,杜育红.高等教育、人力资本质量对“本地—邻地”经济增长的影响[J].高等教育研究,2020,41(8):5262.
- [24] 叶菁菁,周骁遥,陈实.基础研究投入的创新转化——基于国家自然科学基金资助的证据[J].经济学(季刊),2021,21(6):18831902.
- [25] 余泳泽,唐孝妍.高校基础研究与创新知识溢出:来自高校设立技术转移机构的证据[J].中国软科学,2024(3):162173.
- [26] 冷莹,李涵.学科集聚、知识溢出与基础研究产出[J].数量经济技术经济研究,2022,39(9):94113.
- [27] 范剑勇,张丰,唐为.高校学科质量与区域科技创新[J].世界经济,2024,47(4):6598.

- [28] 赵晨,林晨,高中华.人才链支撑创新链产业链的融合发展路径:逻辑理路、中美比较以及政策启示[J].中国软科学,2023(11):2337.
- [29] 赵勇,白永秀.知识溢出:一个文献综述[J].经济研究,2009,44(1):144156.
- [30] 周茂,李雨浓,姚星,等.人力资本扩张与中国城市制造业出口升级:来自高校扩招的证据[J].管理世界,2019,35(5):6477,198199.
- [31] 刘烨,王琦,班元浩.虚拟集聚、知识结构与中国城市创新[J].财贸经济,2023,44(4):89105.
- [32] 蔺鹏,孟娜娜.绿色全要素生产率增长的时空分异与动态收敛[J].数量经济技术经济研究,2021,38(8):104124.
- [33] 何小钢,罗奇,陈锦玲.高质量人力资本与中国城市产业结构升级——来自“高校扩招”的证据[J].经济评论,2020(4):319.
- [34] 马浚锋,李雨蕙.“大城大事”:城市群空间集聚与区域高等教育溢出效应——来自我国“两横三纵”城市群的经验证据[J].华东师范大学学报(教育科学版),2024,42(6):6174.
- [35] 郭锐,孙勇,樊杰.“十四五”时期中国城市群分类治理的政策[J].中国科学院院刊,2020,35(7):844854.

(责任编辑:杨慷慨 吴朝平 校对:吴朝平)

## Research on the Spatial Effects of Higher Education Agglomeration in Urban Agglomerations Empowering the Construction of Talent Centers and Innovation Highlands

Lin Peng, Meng Nana

(School of Finance, Hebei University of Economics and Business, Shijiazhuang 050061, China)

**Abstract:** The clustered development of higher education with urban agglomerations as spatial carriers is an important foundation and key path to support the construction of talent centers and innovation highlands. Based on the theoretical explanation of the mechanism by which higher education agglomeration empowers the construction of talent centers and innovation highlands, an empirical examination has been made on the spatial impact effect of higher education agglomeration on the construction of talent centers and innovation highlands based on the panel data of 92 cities in China's five major urban agglomerations from 2011 to 2021. The study shows that the agglomeration of higher education has a significant positive spatial effect on the construction of local and neighboring talent centers and innovation highlands. A mechanism analysis indicates that both the “talent pool” (human capital agglomeration-spillover effect) and the “knowledge pool” (knowledge agglomeration-spillover effect) play a positive moderating role in the agglomeration of higher education empowering the construction of local and neighboring talent centers and innovation highlands. A heterogeneity analysis revealed that the agglomeration of higher education in the Beijing-Tianjin-Hebei, Yangtze River Delta, and Pearl River Delta urban agglomerations, as well as in the central Yangtze River and Chengdu-Chongqing urban agglomerations, all strongly supported the construction of local talent centers and innovation highlands. However, the impact effects on the construction of talent centers and innovation highlands in neighboring areas were significantly different. In order to effectively play the strategic supporting role of higher education agglomeration empowering the construction of talent centers and innovation highlands, it is necessary to strengthen the functions of “talent pool” and “knowledge pool” of higher education agglomeration, guide the cluster development of higher education by classification, and promote the coupling and collaborative evolution of higher education centers, talent centers and innovation highlands by layers.

**Key words:** higher education agglomeration; talent centers; innovation highlands; talent pool; knowledge pool