

王若宇, 黄旭, 薛德升, 等. 2005~2015年中国高校科研人才的时空变化及影响因素分析[J]. 地理科学, 2019, 39(8): 1199-1207. [Wang Ruoyu, Huang Xu, Xue Desheng et al. Spatio-temporal Change of Faculty Members of Higher Education Institute and Its Influential Factors in China in 2005-2015. Scientia Geographica Sinica, 2019, 39(8): 1199-1207.] doi: 10.13249/j.cnki.sgs.2019.08.001

2005~2015年中国高校科研人才的 时空变化及影响因素分析

王若宇, 黄旭, 薛德升, 刘晔

(中山大学地理科学与规划学院/广东省城市化与地理环境空间
模拟重点实验室, 广东 广州 510275)

摘要:基于2005~2015年全国统计年鉴数据,采用统计地图法和空间自相关分析,分析中国高校科研人才的时空分布特征(不包括港澳台数据),并采用面板负二项回归模型,识别高校科研人才空间分布的决定因素。研究结果表明:①中国的高校科研人才分布表现出较强的空间不均衡性,总体趋势为东南密集,西北稀疏,科研人才高度集中在北京、天津、上海;②高校科研人才分布具有一定的空间集聚特征,其热点地区为北京、天津、上海和江苏等沿海省市,冷点地区集中分布在广大的西部地区和黑龙江省。2005~2015年,高级职称人才的空间集聚程度有所减弱,而中初级职称科研人才的空间集聚程度有所加强;③人才政策、高等教育规模和层次、公共服务水平和信息化水平是所有高校科研人才空间分布的主要影响因素。从职称差异的角度来看,薪酬和失业率等经济因素仅对初级职称科研人才的分布有影响,医疗、文化公共服务水平和人才政策仅对中高级职称科研人才的分布有影响,高等教育的规模与层次对各种职称人才的分布均有影响;从地区差异的角度来看,西部地区高校科研人才受到经济因素影响更为明显,而中东部高校科研人才受到公共服务水平影响的更为明显。

关键词:高校科研人才空间格局;职称差异;冷热点分析;负二项回归模型

中图分类号:F812.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-0690(2019)08-1199-09

近年来,科技创新成为国家以及地区经济增长的核心动力^[1]。高校科研人才无疑是推动科技创新,促进区域经济发展与社会进步的第一要素^[2]。十九大报告指出:“要坚定实施人才强国战略,培养造就一大批具有国际水平的战略科技人才、科技领军人才、青年科技人才和高水平创新团队”^[3]。随着国家对高校科研人才的重视,各类人才计划项目纷纷出台,而各地方政府对人才资源的争夺战也愈演愈烈。因此,如若能够系统描述中国高校科研人才的空间分布格局,识别其影响因素并揭示其分布规律,对于深入贯彻人才强国战略,合理优化配置高校科研人才,有着十分重要的指导意义。

欧美国家对于科研人才空间分布的研究主要

聚焦于2点:一是揭示科研人才流动的影响机制;二是讨论其分布与高等教育机构分布的空间关系。对于人才流动影响机制的阐明,国外学者主要从就业以及生活两个角度切入^[4]。早期的研究认为,科研人才仅考虑工资、就业机会和发展机会等经济因素,往往从预期收入较低地区迁移到预期收入较高地区^[5,6]。近年的研究提出新的观点,认为科研人才不仅考虑经济因素,也考虑生活质量等非经济因素^[7-14]。另外,对于科研人才分布与高等教育机构分布的空间关系,既有研究指出两者之间存在正向的相关关系,高等教育机构不仅培养了大量的科研人才,也吸引了大量的科研人才到当地工作^[15,16]。尽管有关中国人力资本空间

收稿日期:2018-07-18; **修订日期:**2018-09-05

基金项目:国家自然科学基金国际(地区)交流与合作研究(41320104001)、国家自然科学基金项目(41871140,41501151,41030508)、中山大学高校基本科研业务费专项资金项目(17lgjc04)资助。[Foundation: National Nature Science Foundation of China (41320104001), National Nature Science Foundation of China (41871140,41501151,41030508), Fundamental Research Funds for Central Universities (17lgjc04).]

作者简介:王若宇(1994-),男,广东广州人,博士研究生,主要从事城市地理研究。E-mail: wangry6@mail2.sysu.edu.cn

通讯作者:刘晔,教授。E-mail: liuye25@mail.sysu.edu.cn

分布的研究很多,但以高校科研人才为研究对象,探讨其空间分布特征和影响机制的研究并不多见。仅有少量学者基于截面或省内高级科研人才分布数据开展实证研究^[17~27]。

综上所述,既有研究存在着以下几点不足:首先,前人研究仅揭示高层次科研人才(如中国科学院院士)或者某些类型科研人才(如地理学教授)的空间分布规律,缺乏对全国所有的高校科研人才及各个层次科研人才的空间分布规律进行探讨;其次,既有研究大多采用基于截面数据的回归模型,识别人才空间分布的影响因素,缺乏对人才分布的时空分布开展纵贯研究,并控制不随时间变化的不可观测因素;再次,在解释高校科研人才分布影响机制时,既有研究过于强调经济、政治和高等教育等方面因素的推拉力作用,而忽略了公共服务水平和人居环境等非经济因素的影响。为弥补前人研究的不足,本文基于2005~2015年全国统计年鉴数据,采用统计地图法和空间自相关分析等方法,描述中国高校科研人才的空间分布格局及其变化,并采用面板负二项回归模型,识别高校科研人才空间分布的决定因素。本文试图回答以下问题:中国高校科研人才的时空分布有何特征?各级职称的高校科研人才的时空分布有何区别?哪些地区因素决定了高校科研人才的空间分布格局?不同职称和不同区域高校科研人才的空间分布决定因素是否有所不同?

1 研究方法、研究区域与数据来源

1.1 研究区域与数据来源

本研究的研究区域为中国31个省(自治区、直辖市),鉴于数据限制,不包括香港特别行政区、澳门特别行政区和台湾省数据。研究基本单元为2005~2015年11年间全国31个省级行政单元(省、自治区、直辖市)。本研究所使用的高校科研人才数据主要来源于2005~2015年《中国统计年鉴》^[28],其余数据来源于《中国城市统计年鉴》^[29]、《中国区域经济统计年鉴》^[30]和中国气象数据网(<http://data.cma.cn/>)。本文中的高校科研人才被定义为“拥有初级职称及以上的普通高等学校(机构)专任教师”。研究基于2类指标分析高校科研人才分布的空间格局:高校科研人才总量与高校科研人才密度(即百万平方米土地面积的高校科研人才数)。以高校科研人才密度作为主要指标,以省级行政

单元作为基本分析单元,采用分级统计图法绘制中国高校科研人才分布图。采用自然分割法,对分割点做四舍五入取整,把全国省级单元分为5类:低水平地区、较低水平地区、中等水平地区、较高水平地区和高水平地区。

1.2 研究方法

1.2.1 空间自相关分析

1) 利用全局空间自相关(Global Moran's I)^[31]指数分析全国范围内高校科研人才密度空间自相关的整体水平。Global Moran's I 指数大于0,表明高校科研人才分布呈空间正相关;指数小于0,表明高校科研人才分布呈空间负相关;指数等于0,表明高校科研人才分布不存在空间自相关性。Global Moran's I 指数的显著性可以通过标准化值表达。

2) 利用热点分析(Getis-Ord G_i^*)^[31]衡量区域内局部区域与相邻空间单元的相关性。 G_i^* 指标可用来分析区域内研究单元间的空间异质性,得到高值或低值要素在空间发生聚类的位置。 $G_i^*(d)$ 值显著为正,表明地区周围的价值相对较高,属于热点地区;反之则为冷点地区。

1.2.2 面板负二项回归模型

本文被解释变量为高校科研人才数量,为非零正整数。在这种情况下,计数模型(如泊松回归和负二项回归)将会比一般线性回归模型更适用于本研究。由于本研究所使用的数据存在过度离散的问题,因此采用面板负二项回归而非面板泊松回归识别高校科研人才分布的决定因素。模型的设定如下所示:

$$Pr(Y=y_{it}|\mu_{it},\alpha)=\frac{\Gamma(\alpha^{-1}+y_{it})}{M_{it}!\Gamma(\alpha^{-1})}\times\left(\frac{\alpha^{-1}}{\alpha^{-1}+\mu_{it}}\right)^{\alpha^{-1}}\times\left(\frac{\mu_{it}}{\alpha^{-1}+\mu_{it}}\right)^{y_{it}} \quad (1)$$

$$\mu_{it}=E(y_{it})=\exp(\beta x_{it}+\varphi_t+\varepsilon_{it}) \quad (2)$$

式中, Γ 是Gamma积分,其设定积分参数的阶乘; $E(y_{it})$ 为期望函数, α 是Gamma分布的方差参数(散度参数),当其趋向于0时,负二项模型变为泊松模型。 y_{it} 表示被解释变量在*i*单元*t*时期的观测值; x_{it} 表示解释变量在*i*单元*t*时期的观测值; β 表示解释变量的系数; φ_t 表示时间固定效应,其控制了所有时间固定且不随空间变化的变量; ε_{it}

不随时间变化只随空间变化的空间个体效应。混合负二项 α 系数显著(0.219, $P < 0.05$),表明数据存在过度离散的问题,宜采用负二项回归。

2 高校科研人才的空间分布格局

2.1 总体分布格局

图1a和1b分别展示了2005年和2015年中国全体高校科研人才的空间分布格局。2005年中国高校科研人才主要集中在东部沿海地区以及陕西、河南、湖北三省。其中,北京、天津、上海、江苏为高校科研人才集聚的高水平地区,而广大的中西部地区为高校科研人才集聚的低水平地区。到了2015年,东部沿海地区高校科研人才的集聚水平进一步提高,而湖南省、江西省、安徽省和福建省也进入了中等水平地区的行列。总体而言,中

国高校科研人才分布格局具有东高西低的特征,人才高度集中在东部沿海省份,但随着时间的推移逐渐趋向空间均衡化。图1c和1d分别展示了2005年和2015年中国高级职称科研人员空间分布格局。2005年高级职称高校科研人才分布呈现高度极化的空间格局,其高水平集聚区为北京、天津、上海三地,中等水平集聚区仅有江苏一省,其余省份均为低水平集聚区。2015年,随着高级职称科研人才的数量在整体上大幅增加,越来越多省份进入中高水平集聚区的行列。具体而言,江苏省晋升为较高水平集聚区,而湖北、河南、山东、辽宁、浙江和广东等省晋升为中等水平集聚区。图1e和1f分别展示了2005年和2015年中国中级职称科研人员空间分布格局。2005年中级职称科研人才分布格局与同时期高级职称科研人才分布

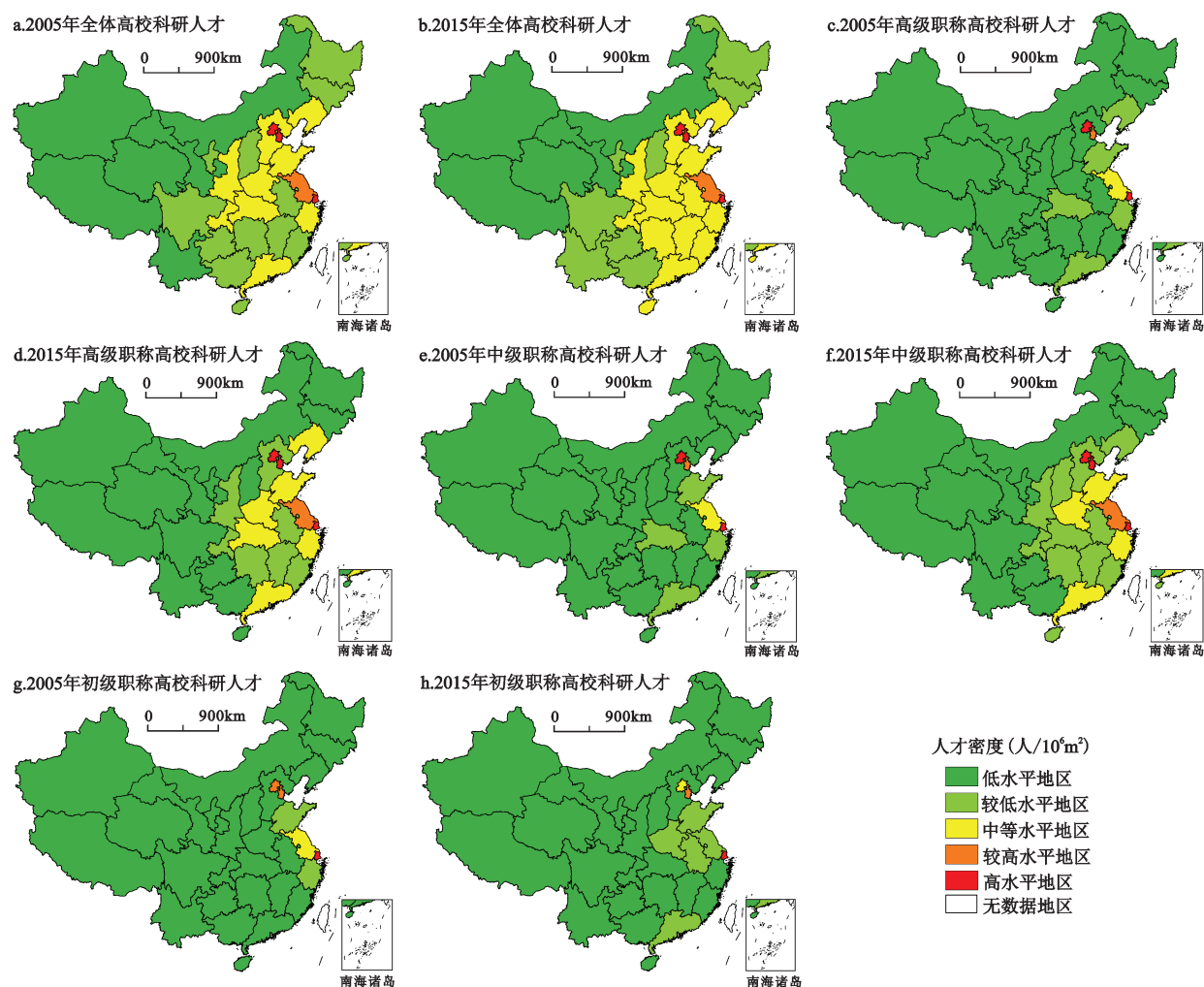


图1 2005年和2015年中国高校科研人才密度分布的空间格局

Fig 1 The spatial distribution of scientific manpower in China in 2005 and 2015

格局相似:中高水平集聚区仅有北京、天津、上海和江苏四省市。2015年,越来越多省份进入中高水平集聚区的行列,天津成为高水平集聚区,江苏成为较高水平集聚区,山东、河南、浙江和广东四省均进入中等水平集聚区的行列。图1g和1h分别展示了2005年和2015年中国初级职称科研人员的空间分布格局。与前两类高校科研人才类似,2005年初级职称高校科研人才也呈现出高度极化的空间格局,高水平集聚区仅包括北京、天津、上海三地,除江苏外的其余省份均为低水平集聚区。2015年初级职称科研人才的分布格局与2005年相似,只有天津和上海是高水平或较高水平集聚区,只有北京是中等水平集聚区,其余地区均是低水平或较低水平集聚区。

2.2 空间自相关分析

就中国全体高校科研人才而言,全局Moran's I 指数由2005年的0.237($P=0.023$)下降为2015年的0.228($P=0.027$),表明11年间全体科研人才的空间集聚程度有所减弱。就各级别的科研人才而言,高级职称科研人才的全局Moran's I 指数由2005年的0.244($P=0.019$)下降为2015年的0.235($P=0.023$),中级职称和初级职称科研人才的全局Moran's I 指数由2005年的0.253和0.315($P=0.003$)上升为2015年的0.278和0.321($P=0.003$)。由此可见,11年间高级职称人才的空间集聚程度有所减弱,而中初级职称科研人才的空间集聚程度有所加强。可能的理由如下:一方面,近年来各地方政府和高等院校对高级职称科研人才尤其是高层次人才往往提供较为丰厚的补贴,中央政府也通过各种政策优惠和奖励,鼓励高层次人才到中西部高校和科研机构工作,因此高级职称科研人才的集聚程度有所减弱;另一方面,中初级职称科研人才的待遇几乎完全由市场所决定,获得地方政府和高等院校补贴的可能性较小,因此中初级职称科研人才的集聚程度有所增强。

热点分析图(Getis-Ord G_i^*)是衡量地理单元的属性与周边单元的相似和相异程度的工具。计算2005年和2015年中国高校科研人才密度分布的 G_i^* 指数,并绘制了热点分析图(图2)。2005年,总体高校科研人才的热点区主要分布在环渤海以及长三角地区,其中集聚区(高热点)为北京、天津、上海、江苏四地;而冷点区则主要分布在中国广大的中西部地区,其中边缘区(高冷点)包括了新疆、

西藏、甘肃、青海、四川、宁夏、云南西部七省和黑龙江省(图2a)。2015年,总体高校科研人才的热点分析图无明显变化(图2b)。2005年,高级职称科研人才的热点区主要分布在环渤海以及长三角地区,其中集聚区(高热点)为北京、天津、上海、江苏四地;其冷点区的总体分布情况与所有高校科研人才相似(图2c)。2015年,高级职称科研人才的热点区与冷点区均发生了明显的变化(图2d)。具体而言,东部热点区面积扩张,新增的热点地区为山东省,而中部的冷点区面积有所缩小,湖南和湖北两省从冷点区变为过渡区,整体空间格局呈现出一定的“东-中-西”区域热度递减的规律。

2005年,中级职称科研人才的热点分布情况与所有科研人才分布相似(图2e)。2015年,中级职称科研人才冷点区的分布发生了明显的变化(图2f)。具体而言,除湖南和湖北两省从冷点区转变为过渡区以外,四川省从边缘区(高冷点)转变为次级冷点区;相对而言,本来是集聚区(高热点)的江苏省转变为次级热点区。2005年,初级职称科研人才在空间上表现出明显的由东往西人才集中度递减的规律(图2g)。具体而言,热点区包括了北京、天津、河北、山东、上海、江苏、浙江、福建等东部沿海省市和安徽省,形成了连片的热点区域,而过渡区域主要分布在中部地区,冷点地区主要分布在西部地区。2015年,初级职称高校科研人才的热点区明显扩张,新增的热点区包括了河南、湖北、江西;冷点区明显缩小,广西、贵州、内蒙古从冷点区转变为过渡区,而西藏也从边缘区(高冷点)转变为次级冷点区(图2h)。

3 高校科研人才空间分布的影响因素

本研究利用面板负二项回归模型,识别中国高校科研人才空间分布的主要影响因素。模型结果如表1所示。其中,模型1是基于所有样本的回归结果,模型2、模型3和模型4是基于各级别职称样本的回归结果,模型5、模型6和模型7是基于三大地带样本的回归结果。LR检验(1451.38, $P<0.05$), Hausman检验(4.34, $P=0.976$),表明应采用随机效应负二项回归;时间固定效应联合约束性检验(Wald test=58.48, $P<0.05$)表明模型存在时间固定效应。多重共线性检验表明,所有自变量的VIF值均小于3,因此研究所选取的变量不存在多重共线性问题。

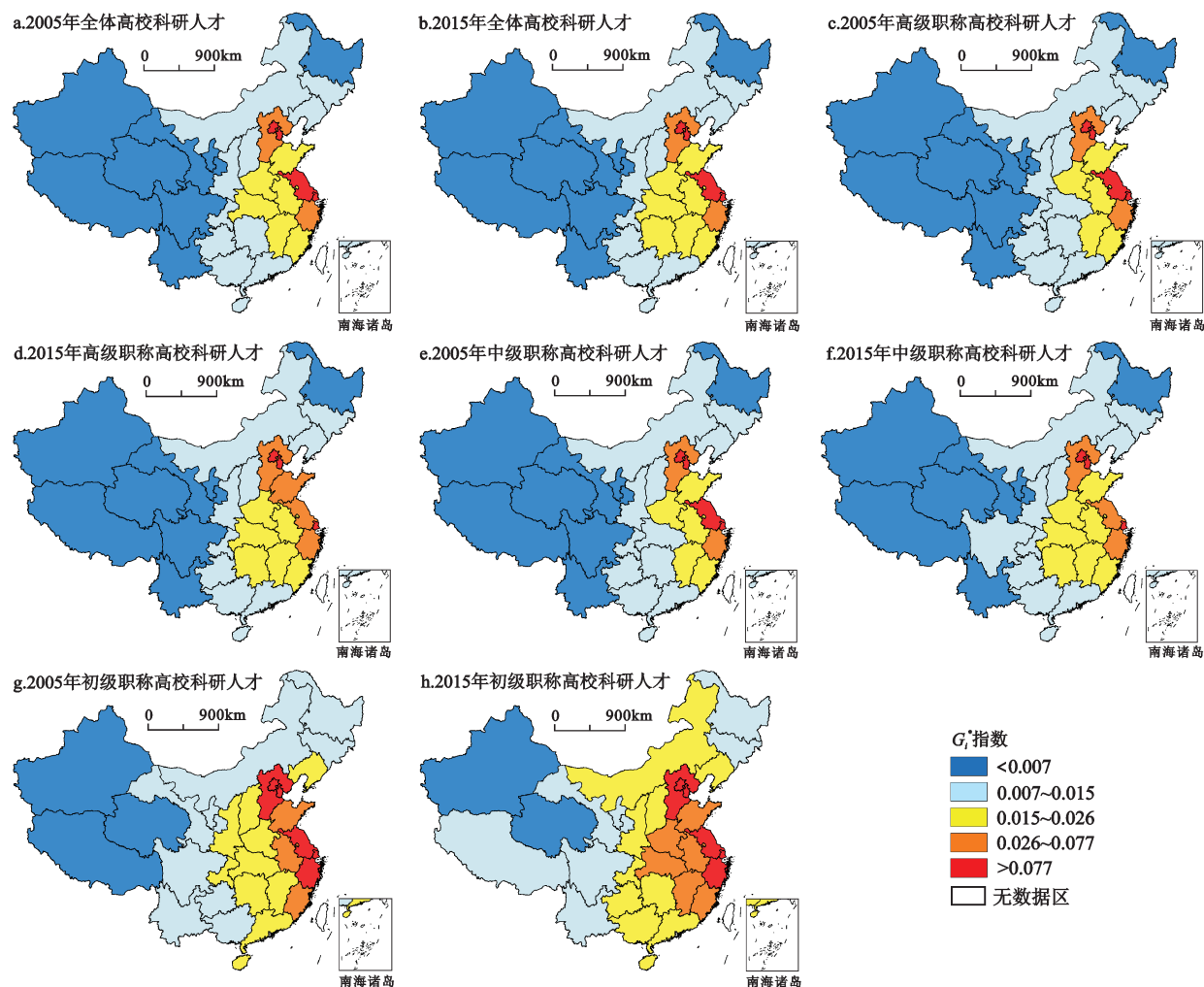


图2 2005年和2015年中国高校科研人才密度分布的空间关联特征

Fig. 2 The spatial correlation characteristics of distribution of scientific manpower in China, 2005 and 2015

参照既有文献,为模型选取以下5组自变量:

① 经济因素^[25,26],包括城镇职工平均工资^[25,26]($\log W$)、家庭支出占收入比^[25,26]($cost$)、失业率^[25,26]($unemp$)和住房均价^[26]($\log HP$)共4个变量。新古典主义迁移理论指出,劳动力倾向于迁往预期收入较高和生活成本较低的地区^[25,26]。因此,研究采用城镇职工平均工资和失业率测度地区的预期收入水平^[25,26],采用家庭支出占收入比和住房均价测度地区的生活成本^[25,26]。② 高校因素^[15,16,18,20],包括万人高校学生数^[18,20]($\log US$)和985/211高校数量^[18,20]($college$)2个变量。前者反映了地区高等教育的规模。一个地区的高校在校规模越大,其对高校教师的需求量越大^[18,20]。后者反映了地区高等教育层次。985/211高校作为国内高水平大学的代名词,其数量越多,反映地区高等教育

层次越高^[18,20]。③ 人才政策因素^[25,26],拟采用人均政府财政收入($\log PI$)表征地区人才政策的力度。经济发达和财政充盈的省份,出台的人才政策往往更具有吸引力,对人才的经济补贴也更多^[25,26]。④ 公共服务因素^[7-14,27],包括万人医生数^[7-14]($\log D$)、生师比^[7-14]、百万人艺术团体数^[7-14]($\log AG$)和万人网民数^[27]($\log IM$)4个变量。西方国家的经验表明,医疗、教育、文化和信息化等方面的地区公共服务水平与当地居民的生活质量息息相关,日益成为人才选择定居地的重要考量因素^[7-14,27]。⑤ 环境质量因素^[27],参考已有研究拟采用二氧化硫排放量($\log SE$)测度地区环境质量^[27]。

模型1(全部样本)结果表明,人均政府财政收入、万人高校在校学生数、985/211高校数量、万人医生数、百万人文化团体数和万人网民数对地区

表1 计量模型估计结果

Table 1 Estimation results of econometric models

	全部样本	分职称样本				分区域样本		
	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6	Model 7	
	(所有科研人员)	(高级职称)	(中级职称)	(初级职称)	(东部)	(中部)	(西部)	
logW	-0.117(0.085)	-0.341(0.289)	-0.133(0.086)	0.141**(0.042)	-0.430(0.175)	-0.056(0.053)	0.032**(0.016)	
cost	0.000(0.001)	0.000(0.001)	0.000(0.003)	0.000(0.004)	-0.004(0.003)	0.000(0.000)	0.000(0.000)	
unemp	-0.009(0.008)	-0.049(0.012)	-0.012(0.013)	-0.020**(0.010)	0.007(0.009)	-0.001(0.013)	-0.014(0.020)	
logHP	0.013(0.026)	0.027(0.037)	0.076(0.067)	0.005(0.073)	0.079(0.054)	0.001(0.036)	-0.027(0.051)	
logPI	0.015**(0.007)	0.043**(0.020)	0.081**(0.035)	0.010(0.061)	0.020**(0.010)	0.061**(0.031)	0.027**(0.010)	
logUS	0.486*** (0.030)	0.335*** (0.044)	0.471*** (0.049)	1.302*** (0.083)	0.480*** (0.050)	0.491*** (0.050)	0.664*** (0.065)	
college	0.046** (0.018)	0.051** (0.023)	0.092*** (0.018)	0.012(0.026)	0.106** (0.026)	0.093** (0.048)	0.124(0.096)	
logD	0.081** (0.033)	0.154** (0.047)	0.106** (0.045)	0.265(0.237)	0.004(0.041)	0.381*** (0.049)	0.051(0.078)	
st	-0.001(0.002)	0.002(0.004)	-0.006(0.004)	0.022(0.013)	-0.005(0.004)	0.001(0.003)	0.007(0.006)	
logAG	0.022*** (0.008)	0.029** (0.012)	-0.015(0.010)	0.005(0.022)	0.013** (0.006)	0.002(0.010)	0.034(0.028)	
logIM	0.068*** (0.015)	0.002(0.021)	0.097(0.066)	0.130*** (0.042)	0.061(0.050)	0.056** (0.028)	0.021(0.032)	
logSE	-0.020(0.027)	-0.053(0.047)	-0.149(0.127)	-0.002** (0.001)	-0.034(0.025)	-0.084(0.060)	-0.034(0.026)	
常数	5.951*** (0.383)	6.994*** (0.539)	4.154*** (0.687)	-1.589(1.066)	7.737*** (0.915)	4.801*** (0.702)	3.973(1.031)	
时点固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	
Log likelihood	-3169.855	-2795.028	-2828.415	-2821.975	-1141.646	-788.258	-1144.396	
AIC	6389.711	5640.056	5706.830	5693.949	2333.291	1626.515	2338.793	
样本数	341	341	341	341	121	88	132	

注:括号内为标准误差; ^{**} $P<0.05$, ^{***} $P<0.01$; 不含港澳台数据。

高校科研人才数量有显著的正向影响,没有证据显示其余因素对高校科研人才数量有显著影响。说明对于高校科研人才而言,高校因素、人才政策因素、公共服务因素是决定地区高校科研人才数量的主要因素,而经济因素影响并不显著。这主要是因为高校科研人才属于高层次人才,其受到的经济制约相对较小,经济因素对其无显著影响;另一方面,高校因素决定了高校科研人才的需求,因为教育部在对高校评估时,要求有合适的师生比,所以一个省份的高校在校生成越多,这个省份对高校老师的需求量就越大,高校科研人才数量就越多。人才政策因素决定了高校科研人才的待遇以及工作条件,同时公共服务因素决定了高校科研人才的生活质量,因此其影响显著。

模型2、模型3和模型4(分职称样本)的结果表明,影响高级职称、中级职称和初级职称高校科研人才分布的因素存在一定的差异。具体而言,对于高级职称高校科研人才,人均政府财政收入、万人高校在校学生数、985/211高校数量、万人医生数、百万人文化团体数对其有显著的正向影响;对

于中级职称职称高校科研人才,人均政府财政收入、万人高校在校学生数、985/211高校数量、万人医生数对其有显著的正向影响;对于初级职称职称高校科研人才,工资水平、万人高校在校学生数、万人网民数对其有显著的正向影响,而失业率、二氧化硫排放量具有显著的负向影响。总体而言,随着职称的升高,经济因素对于高校科研人才影响降低,但公共服务因素对于高校科研人才影响上升。这主要是因为,随着职称的升高,高校科研人才获得更多经济机会的能力增强,在满足了基本生活需求的前提下会更为关注生活质量的提升。值得注意的是二氧化硫排放量仅对初级职称职称高校科研人才有显著负向影响,这可能是因为初级职称科研人员大多是年轻人,相对于老一辈而言更在乎所在城市的环境质量。

模型5、模型6和模型7(分区域样本)的结果表明,影响东部、中部、西部高校科研人才分布的因素存在一定的差异。具体而言,对于东部地区而言,失业率对其高校科研人才数量有显著的负向影响,而人均政府财政收入、万人高校在校学生

数、985/211高校数量、百万人文化团体数对其高校科研人才数量有显著的正向影响;对于中部地区而言,人均政府财政收入、万人高校在校学生数、985/211高校数量、万人医生数、万人网民数对其高校科研人才数量有显著的正向影响;对于西部地区而言,工资水平、人均政府财政收入、万人高校在校学生数对其高校科研人才数量有显著的正向影响。总体而言,由西向东,经济因素对于高校科研人才影响降低,而公共服务因素对于高校科研人才影响上升。造成以上差异的主要原因与地区发展差异有直接关联。具体而言,由于东部经济发展水平高,医疗条件相对完善发展水平相当,因此高校科研人才在地区间流动会更关注文化娱乐生活方面;而中部地区之间医疗条件与信息服务水平存在一定差异,因此高校科研人才在地区间流动会更关注省份的医疗服务水平以及信息服务水平;相对于中东部地区,西部地区经济发展较为落后,省份之间经济发展差异大,因此高校科研人才在地区间流动会更关注省份之间的经济差异,以求获得更多经济机会。

没有证据显示,生活支出、房价、生师比在任何一个模型中对高校科研人才有显著影响。这主要是由于高校科研人才往往具有一定的生活、住房补贴,同时其本身获取教育资源能力较强,因此生活支出、房价、生师比对其影响并不显著。

4 结论与讨论

4.1 结论

基于2005~2015年全国统计年鉴数据,本研究采用统计地图法和空间自相关分析,系统分析了2005~2015年中国高校科研人才分布的时空特征(未包括港澳台地区数据),并采用面板负二项回归模型等方法,识别高校科研人才分布的决定因素。研究的结论如下:

1) 中国的高校科研人才分布表现出显著的不均衡性,总体趋势为东南密集,西北稀疏。随着高校科研人才队伍的持续壮大,2005~2015年所有科研人才、高级职称科研人才、中级职称科研人才和初级职称科研人才的规模分别上升了36%、76%、101%和2%。总体而言,11年间高校科研人才的高水平集聚区一直是北京、天津和上海三地,中部地区低水平集聚区的比例随着时间的推移显著减少,而广大的西部地区一直处于低水平集聚区。

2) 全局Moran's I 指数表明,中国的高校科研人才一直处于空间集聚的状态。2005~2015年,全体高校科研人才和高级职称科研人才的全局Moran指数有所下降,而中级职称和初级职称科研人才的全局Moran指数有所上升,表明了高级职称人才的空间集聚程度有所减弱,而中初级职称科研人才的空间集聚程度有所加强。热点分析结果表明,东部沿海地区属于热点地区,北京、天津、上海和江苏四地为高热点地区。绝大部分中部省份属于过渡地区,而西部省份和黑龙江省属于冷点地区。11年间次级热点地区面积扩大,次级冷点地区面积缩小,逐步形成了由东往西区域热度递减的人才分布空间格局。

3) 面板负二项回归分析结果表明,人才政策、高等教育的规模与层次、公共服务水平和信息化水平是所有高校科研人才空间分布的决定因素,但没有证据表明其余因素有显著影响。影响不同职称高校科研人才空间分布的主要因素存在显著差异。具体而言,薪酬和失业率等经济因素仅对初级职称科研人才的分布有影响;而医疗、文化公共服务水平和人才政策仅对中高级职称科研人才的分布有影响;高等教育的规模与层次对各种职称人才的分布均有影响。其次,影响不同地区高校科研人才分布的因素也存在显著差异,具体而言,东部地区高校科研人才主要受人才政策、高校发展以及百万人文化团体数影响;中部地区高校科研人才主要受人才政策、高校发展、万人医生数以及万人网民数影响;西部地区高校科研人才主要受工资水平、人才政策以及万人高校学生数影响。总的来说,可以看出随着高校科研人才职称的升高,经济因素对于高校科研人才的影响作用减弱,但公共服务水平影响作用增强;另一方面,从地区差异角度来看,与西部地区相比,中东部高校科研人才受到公共服务水平影响的更为明显。

4.2 讨论

有关中国人口分布或劳动力分布的前人研究大多基于新古典主义理论,重点关注预期收入的区域差异对人口分布或劳动力分布的影响,而我们的研究发现,高校科研人才的空间分布,相较于一般劳动力的空间分布而言,受高等教育、人才政策和公共服务水平等非市场因素影响更大,受一般劳动力市场因素(例如薪酬和失业率)的影响较少。因此,政府力量而非市场力量是决定中国科

研人才空间分布的主要力量。其次,已有研究多聚焦在院士、研究员等高层次科研人才,而我们的研究发现不同层次、不同地区的科研人才受到的影响因素也存在一定差异。随着中国进入中等收入国家的行列,一个地区的生活质量水平而不仅仅是薪酬水平越来越受到人才的重视。这导致了薪酬水平和公共服务水平较高的东部沿海地区在科研人才争夺战中的优势更为明显,进一步拉大了东部和中西部地区之间人才拥有量的差距。从公共政策的角度看,地方政府应当加强本地公共服务设施的建设,并提高服务水平,从而提升本地的人才吸引力;其次,部分人才政策应该针对于本已在人才争夺战中处于弱势地位的中西部地区,避免其陷入恶性循环。

参考文献(References):

- [1] 杜德斌. 上海建设全球科技创新中心的战略路径[J]. 科学发展, 2015(1): 93-97. [Du Debin. Strategic thinking on Shanghai's construction of global science and technology innovation center. Scientific Development, 2015(1): 93-97.]
- [2] 王辉耀.《人才战争》[M]. 北京: 中信出版社, 2009. [Wang Yao-hui. The war for talent. Beijing: China Citic Press, 2009.]
- [3] 中共中央,国务院. 党的十八届中央委员会向中国共产党第十九次全国代表大会的报告[R/OL]. <http://cpc.people.com.cn/n1/2017/1028/c64094-29613660.html>. 2017-10-28. [The Central Committee of the Communist Party of China, China State Council. Secure a decisive victory in building a moderately prosperous society in all respects and strive for the great success of socialism with Chinese characteristics for a new era. <http://cpc.people.com.cn/n1/2017/1028/c64094-29613660.html>. 2017-10-28.]
- [4] 刘晔, 沈建法, 刘于琪. 西方高端人才跨国流动研究述评[J]. 人文地理, 2013, 28(2): 7-12 [Liu Ye, Shen Jianfa, Liu Yuqi. Transnational mobility of the highly skilled: A Review. Human Geography, 2013, 28(2): 7-12.]
- [5] Arntz M. What attracts human capital? Understanding the skill composition of interregional job matches in Germany [J]. Regional Study, 2010, 44(4): 423-441.
- [6] Fielding A J. Migration and social mobility: South East England as an escalator region [J]. Regional Study, 1992, 26(1): 1-15.
- [7] Glaeser E L, Kolko J, Saiz A. Consumer city [J]. Journal of Economic Geography, 2001, 1(1): 27-50.
- [8] Cowling M, Lee N. How entrepreneurship, culture and universities influence the geographical distribution of UK talent and city growth [J]. Journal of Management Development, 2017, 36(2): 178-195.
- [9] Florida R. Bohemia and economic geography [J]. Journal of Economic Geography, 2002, 2(1): 55-71.
- [10] Florida R. The economic geography of talent [J]. Annals of the Association of American Geographers, 2002, 92(4): 743-755.
- [11] Partridge M D. The duelling models: NEG vs amenity migration in explaining US engines of growth [J]. Papers in Regional Science, 2010, 89(3): 513-536.
- [12] Scott A J. Jobs or amenities? Destination choices of migrant engineers in the USA [J]. Papers in Regional Science, 2010, 89(1): 43-63.
- [13] Rodr Guez-pose A, Ketterer T D. Do local amenities affect the appeal of regions in Europe for migrants? [J]. Journal of Regional Science, 2012, 52(4): 535-561.
- [14] Storper M, Scott A J. Rethinking human capital, creativity and urban growth [J]. Journal of Economic Geography, 2009, 9(2): 147-167.
- [15] Abel J R, Deitz R. Do colleges and universities increase their region's human capital? [J]. Journal of Economic Geography, 2012, 12(3): 667-691.
- [16] Woodward D, Figueiredo O, Guimar ES P. Beyond the Silicon Valley: University R&D and high-technology location [J]. Journal of Urban Economics, 2006, 60(1): 15-32.
- [17] 刘超, 吴殿廷, 顾苏丹, 等. 高级人才成材因素的初步研究——中国科学院院士成材背景的统计分析 [J]. 人文地理, 2004, 19(5): 64-68. [Liu Chao, Wu Dianting, Gu Sudan et al. Preliminary study of the factors on senior intellectuals' success—Statistic analysis of the success background of members in Chinese Academy of Sciences (CAS). Human Geography, 2004, 19(5): 64-68.]
- [18] 李双双, 延军平. 中国当代地理教授、研究员地域分异 [J]. 地理科学进展, 2011, 30(10): 1298-1304. [Li Shuangshuang, Yan Junping. Geographical distribution and regional differentiation of contemporary geographical professors and researchers in China. Progress in Geography, 2011, 30(10): 1298-1304.]
- [19] 李瑞, 吴殿廷, 鲍捷, 等. 高级科学人才集聚成长的时空格局演化及其驱动机制——基于中国科学院院士的典型分析 [J]. 地理科学进展, 2013, 32(7): 1123-1138. [Li Rui, Wu Dianting, Bao Jie et al. Evolution of temporal and spatial pattern and driving mechanisms of agglomerative growth of senior science talents: A case study of academicians of CAS. Progress in Geography, 2013, 32(7): 1123-1138.]
- [20] 张建伟, 杜德斌, 姜海宁. 江苏省科技人才区域差异演变研究 [J]. 地理科学, 2011, 22(3): 378-384. [Zhang Jianwei, Du Debin, Jiang Haining. Regional differences of S&T talents in Jiangsu province. Scientia Geographica Sinica, 2011, 22(3): 378-384.]
- [21] 任泉香, 朱弘, 李鹏. 近现代中国女性人才的地理分布和区域分异 [J]. 地理学报, 2007, 62(2): 211-220. [Reng Quanxiang, Zhu Hong, Li Peng. Geographical distribution and regional differentiation of female talents in modern and contemporary China. Geographica Sinica, 2007, 62(2): 211-220.]
- [22] 罗守贵, 王爱民, 高汝熹. 高级人才空间流动因素分析及建立反区域筛选机制的意义 [J]. 地理科学, 2009, 29(6): 779-786 [Luo Shougui, Wang Aimin, Gao Ruxi. Analyses of factors of

- high-level talents' migration and significance of establishing anti-selection mechanisms among regions. *Scientia Geographica Sinica*, 2009, 29(6): 779-786.]
- [23] Florida R, Mellander C, Qian H F. China's development disconnect [J]. *Environment & Planning A*, 2012, 44(3): 628-648.
- [24] Qian H. Talent, creativity and regional economic performance: The case of China [J]. *The Annals of Regional Science*, 2008, 45(1): 133-156.
- [25] Liu Y, Shen J. Spatial patterns and determinants of skilled internal migration in China, 2000-2005 [J]. *Papers in Regional Science*, 2014, 93(4): 749-771.
- [26] Liu Y, Shen J. Jobs or amenities? Location choices of interprovincial skilled migrants in China, 2000-2005 [J]. *Population, Space and Place*, 2014, 20(7): 592-605.
- [27] Song H S, Zhang M, Wang R Q. Amenities and spatial talent distribution: Evidence from the Chinese IT industry [J]. *Cambridge Journal of Regions Economy & Society*, 2016, 9(3): 517-533.
- [28] 中华人民共和国国家统计局.中国统计年鉴(2006~2016)[M]. 北京:中国统计出版社,2006-2016. [National Bureau of Statistics of People's Republic of China. *China statistical yearbook (1998-2016)*. Beijing: China Statistics Press, 2006-2016.]
- [29] 国家统计局.中国城市统计年鉴(2006~2016年)[M]. 北京:中国统计出版社. [National Bureau of Statistics of China. *China city statistical Yearbook(2006-2016)*. Beijing: China Statistics Press.]
- [30] 国家统计局.中国区域经济统计年鉴(2006~2016年)[M]. 北京:中国统计出版社. [National Bureau of Statistics of China. *China regional economy statistical yearbook(2006-2016)*. Beijing: China Statistics Press.]
- [31] Anselin L. Local indicators of spatial association—LISA [J]. *Geographical Analysis*, 1995, 27(2): 93-115.

Spatio-temporal Change of Faculty Members of Higher Education Institute and Its Influential Factors in China in 2005-2015

Wang Ruoyu, Huang Xu, Xue Desheng, Liu Ye

(School of Geography and Planning, Sun Yat-sen University, Guangdong Key Laboratory for Urbanization and Geo-simulation, Guangzhou 510275, Guangdong, China)

Abstract: Based on the national statistical yearbook data from 2005 to 2015, this article studies the spatial pattern evolvement of the distribution of scientific research talents in China (limited to data, the study area not includes Hong Kong, Macao and Taiwan) and its influence mechanism by applying panel negative binomial regression and spatial auto-correlation analysis. The result shows that: 1) The distribution of scientific research talents in China showed great imbalance. Generally speaking, talents agglomerate in the southeast but sparse in the northwest. Scientific research talents are mainly agglomerate in Beijing, Tianjin and Shanghai; 2) The distribution of scientific research talents has some spatial agglomeration characteristics. Hot spots are the eastern coastal areas, especially Beijing, Tianjin, Shanghai and Jiangsu while the cold point area is concentrated in the western region and Heilongjiang Province. The area of cold points has decreased from 2005 to 2015; 3) Talent policy, the development of universities and the level of public service are the main factors that determines the overall spatial distribution of scientific research talents, but no evidence support that other factors have significant influence. With the increase of professional qualification, the influence of the economic factors on the scientific research talent gets weaker, but the influence of public service level gets stronger. On the other hand, from the perspective of regional differences, compared with the western regions, the scientific research talents working in middle and eastern universities are more likely to be affected by the public service.

Key words: the spatial distribution of scientific research talents; title differences; G_i^* analysis; negative binomial model