

文章编号: 1000-5862(2018)03-0283-08

高等教育资源配置对区域创新能力影响的实证研究

吴菊珍¹, 谌艳芳²

(1. 江汉大学数学与计算机学院 湖北 武汉 430056; 2. 江西财经大学统计学院 江西 南昌 330013)

摘要: 高等教育能否得到优化配置, 不仅关系到高等教育的教学、科研和社会经济产出能力的提高, 更关系到区域创新能力的提升. 利用熵权法, 对我国高等教育资源配置水平和区域创新能力进行评价, 发现其存在地区差异. 通过对 2000—2014 年全国 31 个省市的高等教育资源投入与区域创新能力数据进行实证检验, 研究表明: 高等教育资源和非高校创新资源对区域创新能力有正向影响, 高校人力资源投入的作用效果相对于物力和财力资源投入的效果更加显著, 非高校中企业是创新的主要因素; 我国高等教育资源的投入对创新能力的影响存在着明显的区域差异; 高等教育资源对区域创新能力存在显著的空间溢出效应, 这种溢出效应具有明显的空间衰减性.

关键词: 高等教育资源配置; 区域创新能力; 实证研究

中图分类号: O 211.67 **文献标志码:** A **DOI:** 10.16357/j.cnki.issn1000-5862.2018.03.11

0 引言

高等教育发展水平是彰显一个国家综合国力的标志, 也是衡量教育水平的关键指标. 自 20 世纪 90 年代以来, 我国提出了促进高等教育均衡发展的战略, 如《面向 21 世纪教育振兴行动计划》和“科教兴国战略”, 正是由于国家的大力支持, 我国的高等教育事业才能突飞猛进. 但是由于各省之间经济环境的不同, 资源配置在各区域间存在很大的差别, 我国的高校主要分布在东部地区, 而中西部地区高校资源相对较少, 从而对区域间的创新能力产生显著性差异影响. 自 20 世纪 80 年代以来, 国内外学者日益关注高等教育资源配置对区域经济发展的影响, 并从经济学、教育学、管理学等多个学科领域对这一问题进行了研究.

高校作为创新的主体之一, 在国家创新体系中的地位越来越受到重视, 国内外学者对高校创新能力展开了一系列的研究. H. Etzkowitz 等^[1]构建了经典的政府-企业-高校互动的“三螺旋理论”. 该理论的核心就在于, 区域内的高校和科研院所作为主要知识资产, 其随着知识经济的发展将具有更高的价值. D. Orr^[2]剖析了西方有关国家高校科技创新能力评价研究和实践. 国内许多学者利用因子分析

和效率评价模型等方法对高校创新能力展开研究. 如安蓉^[3]构建了地方高校科技创新评价指标体系, 应用因子分析法对西部地区地方高校科技创新能力进行了评价. 刘勇等^[4]设计了包含科技创新基础能力、科技创新投入能力、科技创新产出能力和科技成果转化能力的高校科技创新能力评价模型, 并运用模型对华东高校科技创新能力水平进行分析.

同时高等教育的发展也会对区域经济和科技创新产生正向影响. A. Peter 等^[5]发现, 高等教育发展机构对社会和文化的发展以及区域创新有至关重要的作用. D. A. Olaniyan 等^[6]构建人力资本模型来研究教育发展与经济增长之间的关系, 研究发现, 教育和经济发展之间存在正相关关系. 文献[7-8]都指出, 受教育程度与经济发展之间是正相关的, 高等教育的发展能促进经济的增长. 王家庭等^[9]认为我国区域高等教育资源集聚对区域创新的管理有显著正向影响, 影响效果在东部、中部、西部地区有所差别, 部分地区的高等教育资源存在配置失当的问题.

通过对国内外相关文献的梳理可以发现: (i) 以往的研究都是对高等教育资源发展进行理论分析或测算高等教育资源配置效率, 对区域创新能力的研究也是对其进行能力评价, 而研究高等教育资源配置与区域创新能力 2 者之间关系的文献较少, 本文将系统地研究高等教育资源配置与区域创新能力之

收稿日期: 2017-12-30

基金项目: 国家自然科学基金(71473109, 41461025)和江西省教育科学“十三五”规划 2016 年度课题(051)资助项目.

作者简介: 吴菊珍(1963-), 女, 湖北黄梅人, 副教授, 主要从事应用数学研究. E-mail: 1226050199@qq.com

间的关系;(ii)在区域层面上,高等教育各资源在不同区域对创新能力的影响是否有差异,这方面的研究比较少;(iii)高等教育资源对经济发展方面的研究只停留在基础的空间效应研究上,缺乏对2者之间空间衰减性的考虑。所以,本文在借鉴已有研究成果的基础上,探析高等教育资源配置与区域创新能力之间的关系,首先力图揭示2者的影响机理,并利用2000—2014年我国高等教育资源配置与区域创新发展统计数据,实证分析2者的影响效应,同时考虑了非高校创新主体及其交互作用对区域创新能力的影响,在全国及各区域范围内进行研究,进而较为全面地反映区域创新能力的影响因素。

1 理论框架与假设

1.1 理论框架

高等教育资源配置是通过彼此之间的相互配合协作,并结合运用制度安排和科学管理方法,优化教育资源,降低成本,提高资源的利用效率,实现高等教育资源投入的最优配置,以期最大限度地提高高等教育资源产出的最大效率和效果,从而提升区域的创新能力水平。C. J. Collins 等^[10]的研究证明合适的人力资源配置能够提高企业的创新能力和绩效。高月姣等^[11]研究发现,创新主体及其交互作用对区域创新能力产生正向作用。白俊红等^[12]研究表明,区域间创新要素的动态流动会带来知识的空间溢出,进而促进区域间创新绩效的提高。因此可以发现:高等教育资源会对区域创新产生作用,且存在空间溢出效应。其作用机制图如图1所示。

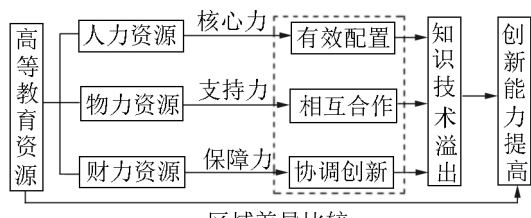


图1 作用机制图

1.2 研究假设

高等教育资源的有效配置能够提高对资源的利用效率,带来知识积累和技术进步,从而使得区域科技创新能力得到提高。Wei Yanhui 等^[13]通过研究指出创新主体除了高校外,还包括政府部门、企业和金融机构等,它们都会对区域科技创新能力产生影响。D. Czarnitzki 等^[14]通过研究发现政府 R&D 资助促进了企业的研发支出,进而提高其创新能力。而且我

国的高等教育资源配置存在着明显的区域差异,其对区域创新能力的影响也会存在差异;王征宇等^[15]研究发现,高等教育资源投入不仅能对本地区的创新能力产生影响,同时也会对周边的创新能力产生影响。L. Anselin 等^[16]首次通过空间计量模型,研究高校 R&D 投入对高技术产业的空间溢出效应。据此,提出如下假设:

假设1 高校创新主体和非高校创新主体及其交互作用都对区域创新能力有正向影响,且高校中人力资源投入的作用效果相对于物力和财力资源投入的效果更加显著,同时,非高校中企业是创新的主要因素,在区域创新中发挥着非常重要的作用。

假设2 我国高等教育资源的投入对区域创新能力的影响存在着明显的异质性,东部地区的人力资源配置程度最为显著,中西部地区相对弱之。和全国总体情况一样,各个区域中人力资源的作用效果最为显著,且西部地区对政府资金投入的依赖大于东中部地区。

假设3 高等教育资源投入都会对区域创新能力发展具有显著的空间溢出效应,且人力资源投入的空间溢出效应最为显著。同时,这种溢出效应也具有一定的空间衰减性,即随着距离的增加,高等教育资源的投入对区域创新能力的空间溢出效应在随之减弱。

2 高等教育资源配置能力评价与区域创新能力水平测算

高等教育资源配置是指社会对高等教育中的各种资源在不同使用方向上的配置。它可以分为微观和宏观2个方面的配置。微观方面的配置是指高等教育资源在高校内部的组织和利用,使之带来最大的利用效率。而宏观方面的配置则是指其在地区之间、中央和地方高校之间的配置。区域创新是彰显国家创新战略的重要指标。区域创新的评价指标体系和统计分析框架的构建,凸显了人才培养、资源投入对创新的重要作用。

2.1 指标选取

对我国高等教育资源配置和区域创新能力情况进行评价指标体系的构建,应从我国高等教育和创新能力实际出发,对目前所存在的现实问题进行充分考虑,遵守全面、科学、系统和可操作性等原则,以保证评价结果的可靠性和真实性。本文设计了包括专利、技术成交额、新产品新技术以及论文数等方面共7个指标组成的区域创新能力评价指标体系,具体指标如表1所示。

表 1 高等教育投入与区域创新指标

高等教育资源投入 A			区域创新指标 B	
人力资源投入 A ₁	副高以上职称比 A ₁₁		国内有效专利数(项) B ₁	
	博士学位教师比例 A ₁₂		国内专利申请授权量(项) B ₂	
	大专以上学历人员比 A ₁₃		国内专利申请受理量(项) B ₃	
物力资源投入 A ₂	校园面积 A ₂₁		国外发表论文数(篇/10 万人) B ₄	
	图书资料 A ₂₂		技术市场成交金额(万元) B ₅	
	科研仪器设备总值 A ₂₃		新产品产值(万元) B ₆	
	固定资产 A ₂₄		高新技术产业工业总产值(万元) B ₇	
财力资源投入 A ₃	R&D 成果应用及科技服务经费 A ₃₁			
	高等学校研究与发展经费 A ₃₂			
	高等学校科技经费 A ₃₃			

2.2 数据来源及处理

以全国 31 个省份为决策单元,选取 2000—2014 年的有效数据.数据来源于《中国统计年鉴》、《中国教育统计年鉴》、《高等学校科技统计资料汇编》、《中国教育经费统计年鉴》、《中国科技统计年鉴》、中国科技信息网以及中国专利数据库等公布

的官方数据.个别数据由于缺失,则按前一年数据乘以年增长率得到相关数据.

为了便于进行后面的分析,考虑到指标的多样性,将高等教育资源简化为人力、物力、财力 3 个方面,对上述指标运用熵权法进行赋权,权重如表 2 和表 3 所示.

表 2 高等教育资源投入指标权重

A ₁ (0.348 546)			A ₂ (0.339 067)				A ₃ (0.312 387)		
0.118 8	0.113 7	0.116 1	0.086 3	0.085 7	0.083 4	0.083 8	0.103 7	0.103 9	0.104 8

表 3 区域创新能力指标权重

B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	B ₆	B ₇
0.140 887	0.143 887	0.145 819	0.143 594	0.136 804	0.150 185	0.138 825

从图 2 和图 3 可以看出:我国高等教育资源配置和区域创新能力情况在 2000—2014 年间,都保持着逐年增长的趋势,这说明随着经济的发展,各地区的资源投入也在逐年增加,对区域创新的影响也在增加.同时在我国的高等教育资源 and 区域创新能力中也存在显著的地区差异,东部地区发挥着地理优势,其在人力、物力和财力 3 方面的投入较其他地区都有明显的差别,使得其在高等教育资源配置方面有明显优势,从而使得其创新能力也最强.中西部地区由于资源的稀缺,其在人力、物力和财力方面的投入与东部地区有较大差距,导致其在高等教育资源投入和区域创新能力方面的综合得分低于东部地区水平.

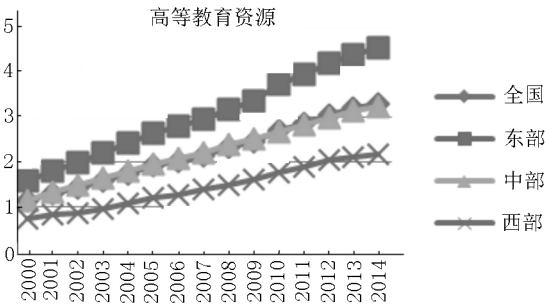


图 2 高等教育资源配置情况

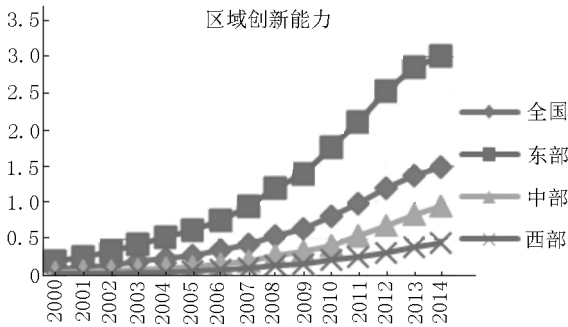


图 3 区域创新能力综合评价图

3 高等教育资源配置提升区域创新能力的实证分析

高等教育资源的有效配置能够使得资源得到合理利用,从而带动区域经济和区域创新能力的提高,对地区的发展大有裨益,因此对研究 2 者的实证分析显得尤为重要.本部分从各区域范围内来研究高等教育资源的配置提升区域创新能力发展,可以得到各区域的影响情况.

3.1 实证模型

根据知识生产函数理论模型,可以设置如下实

证模型:

$$\ln I_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln M_{ani} + \alpha_2 \ln M_{ait} + \alpha_3 \ln E_{xpit} + \beta_1 \ln G_{it} + \beta_2 \ln E_{ntit} + \beta_3 \ln F_{it} + \beta_4 \ln (GE_{du})_{it} + \beta_5 \ln (E_{nt} E_{du})_{it} + \beta_6 (FE_{du})_{it} + \gamma \ln Z_{it} + \mu_{it} \quad (1)$$

其中 I 表示区域创新能力, M_{an} 表示人力资源投入, M_{at} 表示物力资源投入, E_{xp} 表示财力资源投入, G 表示政府投入, 用政府资金与科技研发经费 R&D 的比值表示, E_{nt} 表示企业投入, 用企业资金与科技研发经费 R&D 的比值表示, F 表示其它机构投入, 用其它资金与科技研发经费 R&D 的比值表示, Z_{it} 表示各个控制变量.

3.2 估计结果

根据 Hausman 检验的结果, 选择固定效应模型. 模型的估计结果如表 4 和表 5 所示.

从表 4 可以得出: 在模型 I 中高等教育资源的人力、物力和财力资源的投入对区域创新能力有显著的正向影响, 且人力资源的投入效果最为明显, 这说明人力资源是区域创新的关键因素, 人才是地区

经济发展和区域创新的命脉, 是引领科技创新发展的核心力量; 在模型 II 中较模型 I 增加了非高校创新主体的投入, 企业、政府和其它机构的投入对区域创新能力有显著正向影响, 同时企业是主要的创新主体, 其对创新能力的影响作用最大. 企业能够提供创新需要的资金与原材料, 大大促进区域的创新能力; 政府通过 2 方面来提升区域创新, 一方面提供资金支持, 另一方面通过制定政策; 金融机构可以利用区域发展现状来把握创新能力, 减少信息不对称与道德风险的发生, 从而鼓励区域创新. 模型 III 和 IV 考虑的是创新主体的交互作用对区域创新能力的影响, 这些创新主体的交互作用对区域创新能力有显著的正向作用, 且高校与企业的交互作用效果更为显著. 这说明高校与其他创新主体合作、协同创新, 可以做到优势互补, 能够带来相互学习, 相互借鉴, 从而达到共同进步的作用, 进一步提高了区域科技创新能力, 这与假设 1 相符合.

表 4 全国面板回归模型估计结果

解释变量	模型 I	模型 II	模型 III	模型 IV
M_{an}	0.870 523 6*** (9.50)	0.792 432 7*** (8.92)		
M_{at}	0.158 820 0** (2.27)	0.155 562 1** (2.29)		
E_{xp}	0.155 431 3*** (3.73)	0.150 121 4*** (3.78)		
E_{nt}		0.474 792 1*** (3.10)	0.705 786 8*** (3.79)	
G		0.394 985 0*** (4.62)	0.539 839 2*** (5.26)	
F		0.103 295 7*** (3.61)	0.127 802 5*** (3.69)	
$E_{du} E_{nt}$				0.732 108 2*** (10.14)
$E_{du} G$				0.488 663 4*** (8.29)
$E_{du} F$				0.060 308 9 (1.26)
F_{DI}	0.463 708 4*** (12.71)	0.411 340 6*** (11.15)	0.712 577 1*** (19.61)	0.408 631 1*** (11.67)
H_{RP}	0.531 440 6*** (13.37)	0.480 314 8*** (12.26)	0.739 014 3*** (18.18)	0.431 803 1*** (11.38)

括号内的数字表示 t 统计量的值, 其中 *** 表示在 1% 的显著性水平下拒绝原假设, ** 表示在 5% 的显著性水平下拒绝原假设, * 表示在 10% 的显著性水平下拒绝原假设. 下同.

从表 5 可以看出: 东中西部地区的资源投入对创新能力的影响存在显著的区域差异, 在高等教育资源投入中, 东部地区的资源投入对区域创新能力

较中西部地区有明显的区别, 东部地区的人力资源的影响效果最为显著. 同时, 在各个地区中人力资源是高等教育最主要的创新资源. 在非高校创新主体

及其交互作用中,东中部地区企业创新是主要的创新主体,东中部地区企业由于地理与环境因素,其发展相对于西部地区较为迅速,从而对该地区的创新产生较大帮助。同时,政府的资金投入也是不可忽略的因素,但是金融资金投入在东中部地区对区域创新能力的作用不显著。而在西部地区,企业并不是最

主要的创新主体,政府及金融机构的投入对区域创新能力的影响比企业更为显著,原因在于西部地区由于自然条件禀赋差,高校的科研水平低于中东部地区,且对企业科研资金吸引力远不如东部和中部地区,因此高校科研经费来源单一,主要依赖于政府投入及金融机构,这与假设 2 相符合。

表 5 各地区模型估计结果

I	东部地区			中部地区			西部地区		
M_{an}	1.486***			0.739***			0.794***		
	(7.31)			(2.79)			(6.07)		
M_{at}	0.194*			0.603***			0.216*		
	(1.68)			(5.05)			(1.92)		
E_{sp}	0.203***			0.112*			0.181**		
	(2.94)			(1.86)			(2.35)		
E_{nt}	0.540**			1.490***			0.406		
	(2.22)			(3.57)			(1.33)		
G	0.248*			0.639***			0.735***		
	(1.81)			(4.49)			(3.38)		
F	-0.030			0.031			0.480***		
	(-0.90)			(0.56)			(4.75)		
$E_{du}E_{nt}$		0.750***			1.008***			0.572***	
		(6.08)			(4.01)			(4.70)	
$E_{du}G$		0.403***			0.424***			0.604***	
		(4.58)			(4.17)			(5.53)	
$E_{du}F$		0.049			0.020			2.261***	
		(0.79)			(0.29)			(2.84)	
F_{DI}	0.594***	1.174***	0.555***	0.191**	0.569***	0.312***	0.402***	0.545***	0.284***
	(5.59)	(15.29)	(5.55)	(1.96)	(8.34)	(3.28)	(6.71)	(8.34)	(5.12)
H_{RP}	0.220***	0.550***	0.333***	0.476***	0.776***	0.415***	0.501***	0.863***	0.517***
	(4.25)	(13.65)	(7.57)	(6.82)	(10.38)	(3.42)	(3.48)	(5.88)	(4.64)

4 高等教育资源配置提升区域创新能力的空间溢出效应分析

高等教育资源不仅对区域创新能力有直接的推动作用,而且还存在一定的间接空间溢出效应。在国家创新发展体系中,区域创新作为重要组成部分,其在协调和组织创新资源要素进行生产时,不仅可以通过创新主体间的协同作用得以实现,而且还可以通过其它地区的创新资源要素共同作用,以此发挥系统之间的空间关联性。因此,只有将空间关联性和协同创新统一起来,才能全面而具体地揭示区域创新能力要素之间的组织和协调方式。

4.1 空间自相关检验

采用 Moran'I 探讨区域间创新能力的空间相关性,具体公式为 Moran 指数:

$$I = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij}} \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} (X_i - \bar{X})(X_j - \bar{X})}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2},$$

其中 X_i 表示省份 i 的观测值, W_{ij} 为行标准化的空间权重, Moran'I 指数取值范围在 -1 到 1 之间。在给定显著性水平下, Moran'I 值大于 0 表示正相关,小于 0 表示负相关,若 Moran'I 值接近于 0,则表明观测值在空间上不具有空间相关性或是呈随机分布。

要准确度量区域间的空间相关关系,还需要建立适当的空间权重矩阵。目前基于空间距离的权重矩阵不能体现个体间经济上的相互关联性。现实中区域间的空间关联性可能并非单纯的来自地理或者经济的某一方面,而是来自于地理距离与经济行为的双重影响。基于此,借鉴侯新烁等^[17]的方法,基于引力模型构建了地理与经济综合的空间权重:

$$W_{ij} = \begin{cases} \bar{Q}_i \bar{Q}_j / d_{ij}^2, & i \neq j, \\ 0, & i = j, \end{cases}$$

其中 $\bar{Q}_i$ 和 $\bar{Q}_j$ 分别表示 2 个省份的经济变量. 该空间权重认为空间单元之间的联系不仅受地理距离的影响, 而且还受经济发展的影响.

4.2 模型构建

在对高等教育资源与区域的创新能力之间进行空间自相关检验, 并证明其空间相关性的存在后, 需通过建立空间面板模型来进行进一步研究. 据此需建立空间溢出效应模型进行实证分析. 引用 L. Anselin 所提出的空间自回归模型, 该模型包括空间自回归及空间误差模型, 其具体形式如下所示:

$$y = \rho Wy + \beta x + \varepsilon, \tag{1}$$

$$\begin{cases} y = \beta x + \varepsilon, \\ \varepsilon = \lambda W\varepsilon + \mu, \end{cases} \tag{2}$$

其中(1) 式为空间自回归模型, (2) 式为空间误差

模型. y 表示创新水平, x 表示各解释变量, W 表示空间权重矩阵, ρ 和 λ 是空间权重矩阵的系数. ρ 或者 λ 为正表示存在空间溢出效应; ρ 或者 λ 为负表示不存在空间溢出效应.

4.3 实证结果

首先进行空间自相关检验, 具体结果如表 6 所示.

从检验结果可知, 2000—2014 年我国区域间的 Moran 指数值均为正数, 这表明各地区间呈现空间正相关. 且在近几年呈现出增长趋势, 这表明我国各地区的创新能力形成逐渐收敛的趋势.

根据 Hausman 检验结果采用固定效应模型, 同时根据拉格朗日统计量 (LM)、稳健性统计量 (LR) 等准则, 选用空间误差模型, 模型估计结果如表 7 所示.

表 6 Moran 指数

年份	Moran(I)	年份	Moran(I)	年份	Moran(I)
2000	0.255*** (0.005)	2005	0.255*** (0.007)	2010	0.270*** (0.004)
2001	0.283*** (0.002)	2006	0.243*** (0.010)	2011	0.299*** (0.002)
2002	0.273*** (0.002)	2007	0.230** (0.014)	2012	0.300*** (0.002)
2003	0.284*** (0.003)	2008	0.235** (0.012)	2013	0.308*** (0.001)
2004	0.279*** (0.004)	2009	0.243*** (0.010)	2014	0.315*** (0.001)

括号内为 P 值, * 表示在 10% 的水平下显著, ** 表示在 5% 的水平下显著, *** 表示在 1% 的水平下显著.

表 7 不同空间权重矩阵的空间面板回归结果

解释变量	空间邻接权重矩阵	地理距离空间权重矩阵	经济距离 (PGDP) 空间权重	经济距离 (R&D 人员) 空间权重矩阵
M_{an}	0.870 805 7*** (0.000)	0.634 946 9*** (0.001)	0.805 679 2*** (0.000)	0.645 587 5*** (0.000)
M_{at}	0.139 904 4* (0.072)	0.249 919 8** (0.033)	0.164 218 1* (0.090)	0.177 945 3* (0.071)
E_{xp}	0.095 085 5* (0.086)	0.104 610 1* (0.051)	0.096 073 8* (0.077)	0.098 724 7* (0.071)
S_{ci}	0.123 342 2 (0.206)	0.179 939 6* (0.051)	0.195 369 7** (0.049)	0.181 677 8** (0.045)
E_{nt}	0.470 335 9*** (0.000)	0.358 572 8*** (0.003)	0.450 373*** (0.000)	0.331 608 8*** (0.000)
F_{DI}	0.233 703 6** (0.011)	0.221 087*** (0.005)	0.231 360 7*** (0.010)	0.222 269 7** (0.012)
H_{RP}	0.150 232 5 (0.110)	0.153 027 7* (0.066)	0.146 741 9* (0.098)	0.098 249 7 (0.224)
常数	-9.872 944*** (0.000)	-8.345 789*** (0.000)	-9.604 47*** (0.000)	-9.002 912*** (0.000)
λ	0.117 410 7 (0.159)	0.598 625 1*** (0.003)	0.304 977 1 (0.279)	0.724 313 2*** (0.000)
R^2	0.964 2	0.965 7	0.965 0	0.962 1

根据回归结果可知: 在不同的空间权重矩阵下, λ 值均为正数, 且在地理距离权重矩阵和经济距离 (R&D 人员) 权重矩阵通过了显著性水平, 表现出明

显的空间溢出效应. 从整体分析得出如下结论: 高等教育资源的投入能够提供发展所需的技术支持, 从而带动周边地区创新能力的发展. 其中人力资源的

动态流动有利于知识的空间溢出,并促进区域创新的提高,其为区域创新发展带来了决定性的作用。企业为创新发展带来了资金支持,其发展能够引起学习效应,加强了各地区产业间的相互合作,带动周边省份的技术创新的提高。科研机构是创新的另一主要推动力,其经费的投入能够为科研发展带来资金保障,从而促进区域创新能力的提高。这与假设 3 相符合。

表 8 所研究的是中国 31 个省区域创新能力发

表 8 外溢效应的空间边界分析

空间距 离/km		<1 000	1 000 ~ 1 500	1 500 ~ 2 000	2 000 ~ 2 500	2 500 ~ 3 000	>3 000
经 济 距 离 (PG- DP) 空间 权 重 矩 阵	M_{an}	0.636 963 6*** (0.000)	0.788 897 2*** (0.000)	0.858 497 7*** (0.000)	0.860 616*** (0.001)	0.861 863 2*** (0.000)	0.855 043 5*** (0.000)
	M_{at}	0.273 079 5** (0.029)	0.222 164 39** (0.016)	0.157 356 6* (0.083)	0.145 932 6 (0.112)	0.154 882 9* (0.085)	0.149 246 9 (0.107)
	E_{sp}	0.111 889** (0.039)	0.072 738 9 (0.166)	0.063 076 9 (0.270)	0.075 341 5 (0.172)	0.078 978 6 (0.148)	0.073 893 5 (0.172)
	λ	0.712 303 1*** (0.000)	-0.446 146 1*** (0.000)	-0.224 668 3** (0.036)	-0.013 081 3 (0.878)	-0.037 533 5 (0.587)	-0.040 112 (0.634)
经 济 距 离 (R&D 人员) 空 间 权 重 矩阵	M_{an}	0.63 756 7*** (0.000)	0.826 870 2*** (0.000)	0.907 562*** (0.000)	0.857 669 1*** (0.000)	0.862 594 4*** (0.000)	0.852 833 2*** (0.000)
	M_{at}	0.271 059 5** (0.019)	0.185 280 3** (0.045)	0.164 814 1* (0.063)	0.148 556* (0.099)	0.151 821 6* (0.094)	0.149 785 9 (0.104)
	E_{sp}	0.119 235 1** (0.041)	0.086 255 7 (0.121)	0.060 822 8 (0.275)	0.074 527 1 (0.169)	0.078 759 7 (0.152)	0.074 014 7 (0.170)
	λ	0.767 501*** (0.000)	-0.379 074 8*** (0.001)	-0.291 246 1** (0.025)	0.017 538 9 (0.834)	-0.036 471 7 (0.583)	-0.053 094 (0.509)

由表 8 回归结果可知:随机误差项 λ 值由正变为负,且随着距离的增加,显著性逐渐减弱,这表明高等教育资源的空间溢出效应受到区域间空间距离的影响。同时,高等教育资源中的物力资源在前 2 500 km 以内,随着距离的增加,物力资源的空间溢出强度逐渐减弱,其显著性也相应地减弱,且在大于 3 000 km 范围内,其空间溢出强度不显著。财力资源在小于 1 000 km 的范围内,其空间外溢效应为正,且在 5% 的显著性水平下显著,在大于 1 000 km 以后,其外溢效应明显减弱,且未通过显著性检验,这说明高等教育资源的投入对区域创新能力的空间溢出效应具有明显的空间衰减特征。这与假设 3 相符合。

5 结论与建议

本文利用 2000—2014 年全国 31 个省的数据,通过实证验证了高等教育资源与区域创新能力的发展情况,对 2 者之间的关系进行研究,分析其对区域

展的平均状况。研究指出:高等教育资源投入对周边地区存在空间溢出效应,但是由于信息空间传递中的衰减性和地方保护主义等原因,高等教育资源的空间影响可能存在一定的区域边界。为了揭示高等教育资源对区域创新能力的溢出效应随距离衰减的变化情况,本文基于引力模型的空间权重矩阵,对每隔 500 km 的地区间球面距离的大小范围进一步进行空间面板数据回归分析,分析结果如表 8 所示。

创新的影响。同时利用区域面板数据模型和空间计量模型进行实证研究,实证结果表明:

- 1) 我国高等教育资源存在配置失当问题,配置能力和区域创新能力都出现东中西部差异;
- 2) 高校和非高校创新主体及其交互作用和创新环境因素都对区域创新能力有正向影响,且人力资源的影响情况最为显著,企业是创新的主体因素;
- 3) 高等教育资源投入对区域创新能力的影响存在空间溢出效应,且随着距离的增加,空间溢出效应存在明显的衰减特征。

为了提高区域创新能力水平,提出以下建议:

- 1) 加大高等教育资源的投入力度。因为高等教育会带来大量的新知识和新技术,从而能够带来区域内知识的扩散,同时高等教育的发展也会带来人力资本效应,促进区域创新能力的提升;
- 2) 政府应该积极出台相关政策,正确引导各地区高等教育资源的合理配置,加大中西部倾斜力度,从而达到地区均衡发展的目的;
- 3) 搭建地区间企业与高校之间的合作平台,以

此来加强高校与企业的联系. 地方政府加强地区产学研的合作 构筑创新成果转化的通道和平台, 促进区域创新能力.

6 参考文献

- [1] Etzkowitz H, Leydesdorff L. The dynamics of innovation: from national systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations [J]. Research Policy 2000 29(2):109-123.
- [2] Orr D. Research assessment as an instrument for steer in higher education: a comparative study [J]. Journal of Higher Education Policy and Management 2004 26(3):345-362.
- [3] 安蓉, 马亮. 西部地区地方高校科技创新能力评价研究 [J]. 科研管理 2015(1):15-21.
- [4] 刘勇, 应洪斌, 蒋芬君. 中国高校科技创新能力比较: 基于华东地区高校的实证研究 [J]. 研究与发展管理, 2014 26(5):113-119.
- [5] Peter A, Paul B. Understanding the regional contribution of higher education institutions: a literature [J]. Education Working Paper 2007 7(7):7-60.
- [6] Olaniyan D A, Okemakinde T. Human capital theory: implications for educational development [J]. Pak J Soc Sci, 2008 5(5):479-483.
- [7] Romer P. Idea gaps and object gaps in economic development [J]. Journal of Monetary Economics 1993 32(3):543-573.
- [8] Tallman E W, Wang Ping. Human capital and endogenous growth evidence from Taiwan [J]. Journal of Monetary Economics 1994 34(1):101-124.
- [9] 王家庭, 谢郁, 倪方树, 等. 高等教育资源集聚对提升区域创新能力的影响研究 [J]. 创新 2016 10(5):39-48.
- [10] Collins C J, Smith K G. Knowledge exchange and combination: the role of human resource practices in the performance of high-technology firms [J]. Academic of Management Journal 2006 49(3):544-560.
- [11] 高月皎, 吴和成. 创新主体及其交互作用对区域创新能力的影响研究 [J]. 科研管理 2015 36(10):51-57.
- [12] 白俊红, 蒋伏心. 协同创新、空间关联与区域创新绩效 [J]. 经济研究 2015(7):174-187.
- [13] Wei Yanhui, Zhang Huiying, Wei Jing. Patent elasticity, R&D intensity and regional innovation capacity in China [J]. World Patent Information 2015 43(12):50-59.
- [14] Czarnitzki D, Fier A. Do innovation subsidies crowd out private investment? evidence from the German service sector [J]. Applied Economics Quarterly 2002 48(1):1-25.
- [15] 王征宇, 姜玲, 梁涵. 受高等教育劳动力对经济增长贡献的区域差异研究 [J]. 教育研究 2011(10):32-37.
- [16] Anselin L, Varga A, Acs Z. Local geographic spillovers between university research and high technology innovations [J]. Journal of Urban Economics 1997 42(3):422-448.
- [17] 侯新烁, 张宗益, 周靖祥. 中国经济结构的增长效应及作用路径研究 [J]. 世界经济 2013(5):88-111.

The Empirical Study on the Influence of Education Resource Allocation on Regional Innovation Ability

WU Juzhen¹, CHEN Yanfang²

(1. School of Mathematics and Computer, Jiangnan University, Wuhan Hubei 430056, China;

2. School of Statistic, Jiangxi University of Finance and Economics, Nanchang Jinagxi 330013, China)

Abstract: Optimizing science technology resource allocation of regional high education is not only related to the teaching, scientific research and social economic output of education, but also the improvement of regional innovation ability. Using PCA methods to evaluate China's higher education resources allocation and regional innovation ability, regional differences have been found. Using the panel data of Chinese 31 provinces during 2000-2014 to empirically examine the influence of higher education resources allocation on regional innovation capability, a conclusion shows that higher education resources allocation and non-university innovation resource have a positive impact on regional innovation capability, the effect of human resources is stronger than material and financial resources, and the enterprise is the main body of innovation. There are obvious regional differences in the influence of education resources on regional innovation, and the space effect between them has obvious spatial drop.

Key words: allocation of higher education resources; regional innovation capability; empirical study

(责任编辑: 曾剑锋)