

人才集聚、科技创新与经济增长

葛李情,胡 昊

(安徽大学 经济学院,安徽 合肥,230601)

【摘要】利用面板三阶段最小二乘法,构造联立方程实证分析2004-2016年中国人才集聚、科技创新与经济增长三者之间的互动关系。结果显示,人才集聚与科技创新分别在不同程度上拉动了中国经济增长,经济增长反过来进一步吸引了人才集聚,而人才集聚水平的上升又有利于科技创新。从区域来看,东部地区与中西部地区得到的结果与全国层面基本一致,但中西部地区科技创新水平整体上不高,对经济增长的正向影响尚不够显著。人才集聚、科技创新与经济增长三者之间总体上形成了一种相互促进、相互依赖的良性循环。应促进产业升级,落实人才引进政策,加大中西部地区科技扶持力度。

【关键词】人才集聚; 科技创新; 经济增长; 面板三阶段最小二乘法

【中图分类号】F124.3 **【文献标识码】**A **【文章编号】**2096-3300(2019)05-0035-07

新时代中国发展进入新阶段,传统的数量型经济发展方式难以为继,必须实施创新驱动战略,向质量效益型转变。创新是引领发展的第一动力,党的“十九大”报告进一步明确了创新在引领经济社会发展中的重要地位。而创新驱动的实质是人才驱动,创新驱动离不开人才的支持。因此人才和科技创新都是影响经济增长的重要因素。事实上,人才集聚、科技创新与经济增长三者存在着复杂的关系。目前理论界普遍将三者两两分开研究,也有学者将三者联系在一起进行探讨,但很少关注到三者间存在的内生性问题。本文选取中国31个省(直辖市、自治区)作为研究样本,将人才集聚、科技创新与经济增长纳入统一的分析框架,探讨其相互关系。

一、文献综述

人才集聚表现为人力资本的集聚。学者们较早

从人力资本方面研究它与经济增长的关系。一是从理论方面论证两者是否存在促进关系,主要围绕人力资本理论与内生经济增长理论展开。Schultz^[1]对人力资本进行了系统性阐述,提出人力资本具有“质”和“量”两个维度,教育有利于促进经济增长和个人收入; Romer^[2]¹⁰¹¹将知识作为一种生产要素,建立了知识溢出内生增长理论模型,认为知识的外溢性能促进经济增长。另一类从实证方面进行验证。Bils和Klenow^[3]对人力资本和经济增长的因果关系进行了检验,结果表明经济增长促进了人力资本积累,人力资本积累对经济增长没有影响;刘瑞翔^[4]等通过空间杜宾模型分析了中国31个省域2001-2015年的有关数据,得出人力资本水平的提高对本省域的经济增长具有促进作用,对邻省具有负面影响。进入21世纪以来,中国人力资本水平存

收稿日期:2019-06-08

基金项目:安徽省发改委项目“安徽特色小镇建设的模式、路径与保障研究”(2018SKH010051)。

作者简介:葛李情(1994-),女,安徽潜山人,硕士研究生,研究方向:财税理论与政策;

胡昊(1996-),男,安徽凤台人,硕士研究生,研究方向:货币银行学。

在明显地区差异,表现出“人才东南飞”,所以有学者开始关注到人才集聚与经济增长的关系。徐彬和吴茜^[5]发现人才集聚对经济增长的影响存在滞后效应;黄锦春等^[6]在共轭理论下分析了创新人才集聚与区域创新能力对经济增长的作用,发现二者及共轭效应对经济增长都具有促进作用,并且二者趋于共轭状态的时候,才能发挥促进经济增长的最大效用;谢非和聂宇贤^[7]研究了人才集聚对金融业发展的影响,结果表明金融业人才集聚对金融业发展具有正向促进作用,间接说明人才集聚对经济增长具有正向影响。通过比较以上文献,不难得出以下两点结论:在一定范围内人力资本水平和人才集聚程度越高,越有利于该地区的经济增长;学者们普遍研究了人力资本水平对经济增长的影响,而关于人才集聚的研究起步较晚,也较少反向考虑经济增长对人才集聚的影响。

有关科技创新与经济增长的研究较为丰富,最早可追溯到 1766 年亚当·斯密在《论国民之富的性质及其原因之研究》中提出的劳动分工、资本积累、科技进步是经济增长的动力来源;随后 Solow^[8]构建了“技术决定增长模型”,即认为技术进步是经济增长的决定因素。一些学者开始进行实证分析。庞瑞芝^[9]通过实证检验发现中国各省份科技创新对经济发展的支撑作用普遍较低,这主要是由于创新成果未能有效转化;白俊红和王林东^[10]通过构建创新驱动评价指标体系对各省创新驱动能力进行量化,在此基础上运用空间计量分析方法,实证检验创新驱动对中国各地区经济增长质量的影响,结果表明创新驱动能够显著促进全国和东部地区经济增长质量的提升,但对中部地区作用不显著,对西部地区则有显著的负向影响。通过研究大量有关科技创新与经济增长的文献,理论上可以得出科技创新有利于经济增长这一结论,但实证方面可能存在差异。

考虑人才集聚对科技创新的影响,学者们主要有如下观点。Suzuki^[11]通过研究日本二战后科技水平与科技人才规模的变化情况,发现科技水平随着科技人才规模的不断壮大而上升,进入 21 世纪后,由于科技人才规模和质量的下降,日本的国际竞争

力逐步减弱;季小立等^[12]从理论方面阐述了人才群体的规模与质量决定了区域创新系统的运行效率和该地区核心竞争力的强弱;陈淑云和杨建坤^[13]运用一般人口集聚与人才聚集分析它们和区域技术创新的关系,得出一般人口集聚与技术创新呈“正 U 型关系”,人才集聚与技术创新呈线性促进关系。也有学者得出人才聚集规模与创新效率呈负向关系的结论,这主要是因为当前的科技人才聚集规模与区域创新效率不匹配^[14]。由以上文献大致可以推测出人才集聚对科技创新具有促进作用。

二、模型设定与变量选取

(一) 模型设定

人才集聚、科技创新与经济增长之间应该存在双向因果关系,单个方程很难有效描述各变量之间的相互作用关系,而联立方程模型能够通过多个相互联系的单一方程反映出经济变量之间复杂的关系,因此使用联立方程模型可以更加全面与准确。鉴于此,构建如下同时包含经济增长、人才集聚、科技创新的方程模型,将经济增长、科技创新与人才集聚视为内生变量,对三者之间的关系进行分析,具体如式(1)(2)(3)。

$$PGDP_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 INNO_{it} + \alpha_2 EDU_{it} + \alpha_3 URBAN_{it} + \alpha_4 INVE_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$EDU_{it} = \varphi_0 + \varphi_1 PGDP_{it} + \varphi_2 OPEN_{it} + \varphi_3 IS_{it} + \varphi_4 HP_{it} + \delta_{it} \quad (2)$$

$$INNO_{it} = \beta_0 + \beta_1 EDU_{it} + \beta_2 FIN_{it} + \beta_3 COST_{it} + \beta_4 GOV_{it} + \mu_{it} \quad (3)$$

上述三式中, i 和 t 分别代表不同省份与年份, ε 、 δ 、 μ 为随机误差项,服从正态分布。(1)式考察的是科技创新与人才集聚对经济增长的影响:PGDP 衡量经济增长指标;INNO 表示科技创新;EDU 表示人才集聚;URBAN 表示城镇化水平;INVE 表示全社会固定资产投资。(2)式主要考察的是经济增长对人才集聚的影响:OPEN 表示对外开放水平;IS 表示产业结构高级化水平;HP 代表房价水平。(3)式主要考察的是人才集聚对科技创新的影响:FIN 表示金融发展水平;COST 表示各地区研究与实验发展经费内部支出;GOV 代表地方政

府财政支出规模。

(二) 变量选取与数据来源

1. 核心解释变量。衡量经济增长的指标有很多,比如 GDP 总量、GDP 增长率、人均 GDP 等,考虑到中国各区域的人口差异,采用人均 GDP 来表示经济增长。在其他条件相同的情况下,人均 GDP 越高,说明该地区经济增长水平越高。关于人才集聚指标目前尚未形成统一的意见。有学者使用区位熵的概念测度人才集聚程度;也有学者认为人才集聚规模是反映人才集聚数量的唯一指标。按照中国现阶段受教育情况,本科及以上学历就业人员更符合人才标准。考虑到数据的可获得性,使用各地区

就业人口中本科及以上学历人数占比衡量。学者们通常从创新投入或创新产出角度衡量创新水平,但创新投入受诸多因素影响,不一定能完全转化为创新产出。从创新产出角度,使用年末人均专利申请授权量表示科技创新水平。

2. 控制变量。(1) 式到 (3) 式中包含的控制变量主要有城镇化水平、全社会固定资产投资、对外开放程度、产业结构、房价水平、金融发展水平、创新投入强度、地方政府财政支出规模等。各变量的构建方法与数据来源如表 1 所示。在进行实证分析时,对以上所有变量均取自然对数,以消除异方差的干扰。

表 1 变量构建与数据来源

Tab. 1 Variable construction and data sources

指 标	变量	构建方法	原始数据来源
经济增长	PGDP	人均地区生产总值	国家统计局
科技创新	INNO	年末人均专利申请授权量	国家统计局
人才集聚	EDU	就业人口中本科及以上学历人数占比	中国劳动统计年鉴
固定资产投资	INVE	全社会固定资产投资/地区 GDP	国家统计局
产业结构	IS	第三产业产值/第二产业产值	国家统计局
房价水平	HP	住宅商品房平均销售价格	国家统计局
金融发展水平	FIN	金融业产值/地区 GDP	国家统计局
创新投入强度	COST	R&D 经费支出内部支出/地区 GDP	中国科技统计年鉴
地方政府支出规模	GOV	地方一般预算支出/地区 GDP	国家统计局
城镇化	URBAN	城镇人口占比	中国人口和就业统计年鉴
对外开放水平	OPEN	进出口额/地区 GDP	国家统计局、国家外汇管理局

三、实证结果与分析

(一) 单位根检验

为了避免出现伪回归,在进行回归之前,需要对各变量进行单位根检验以确定序列是否为平稳序列。由表 2 可知,所有变量的一阶差分序列均通过了显著性检验,可以拒绝原假设,即一阶差分后的序列是平稳序列。由此可知,各变量满足一阶单整,可能存在长期均衡关系,需要进一步做协整检验。

(二) 模型回归结果分析

1. 全国层面回归结果

在进行回归之前,需要进行协整检验,本文使用同质面板协整检验当中的 Kao 检验,具体结果如

表 3 所示。可以看出,各检验值强烈拒绝了不存在协整关系的原假设,即各变量之间存在长期均衡的关系,可以进行回归。对于面板联立方程模型,首先需要对结构方程的可识别问题进行判断。只有可识别或过度识别才能对参数进行回归估计。由判断是否可识别的秩条件和阶条件可知,上述方程 (1) (2) (3) 都属于过度识别。对于过度识别的联立方程模型,可采用二阶段最小二乘法或三阶段最小二乘法进行估计,由于三阶段最小二乘法考虑到不同结构方程扰动项之间的相关性,因此采用三阶段最小二乘法估计更为有效。具体估计结果如表 3 所示。

表 2 各变量的面板单位根检验
Tab. 2 Panel unit root test of each variable

变量	水平序列值		一阶差分序列值	
	LLC	Fisher — ADF	LLC	Fisher — ADF
lnPGDP	-11.70***	150.79***	-5.60***	120.87***
lnEDU	1.01	150.62***	-17.35***	198.47***
lnINNO	-2.31**	155.52***	-17.47***	143.58***
lnURBAN	-6.22***	122.62***	-26.67***	165.65***
lnINVE	-3.05**	140.83***	-10.91***	168.89***
lnOPEN	-1.86**	142.37***	-14.02***	151.17***
lnIS	4.56	144.53***	-9.62***	137.47***
lnHP	-10.72**	178.21***	-12.99***	155.00***
lnFIN	-1.63*	175.31***	-13.50***	184.59***
lnCOST	-6.09***	151.79***	-17.59***	162.47***
lnGOV	-4.67***	160.08***	-16.91***	128.68***

注: *、**、*** 分别表示在 10%、5% 和 1% 的水平上显著。

表 3 全国样本数据回归结果
Tab. 3 Regression results of national sample data

变量	PGDP	EDU	INNO
PGDP	-	0.8708*** (10.36)	-
EDU	0.3603*** (10.48)	-	1.0799*** (13.16)
INNO	0.1890*** (11.03)	-	-
URBAN	0.5628*** (6.85)	-	-
INVE	0.3177*** (9.46)	-	-
OPEN	-	-0.0321** (-1.82)	-
IS	-	0.1824*** (3.09)	-
HP	-	0.2596*** (2.62)	-
FIN	-	-	0.4024*** (4.47)
COST	-	-	0.4645*** (7.13)
GOV	-	-	-0.4683*** (-6.71)
常数项	6.0961*** (15.70)	-9.5669*** (-33.29)	0.0681 (0.38)
R^2	0.8934	0.7749	0.7762
Chi^2	3392.64	1666.24	1598.79
Kao 检验	-6.3045***	-8.5578***	-7.0364***

注: *、**、*** 分别表示在 10%、5% 和 1% 的水平上显著, 括号内的数字为相对应的 z 值。

观察经济增长方程,可知人才集聚与科技创新对经济增长都具有正向的促进作用。其中,人才集聚对经济增长的影响系数为0.360,并在1%的显著性水平上通过了检验。这说明在生产活动中,高素质的专业人才更加熟练,增加了有效劳动和物质资本利用率,从而提高了劳动生产率,同时与其他要素配合也更加默契,提高了其他生产要素的边际生产率。因此人才集聚水平越高,对经济增长的促进作用越大。科技创新对经济增长的影响系数为0.189,并在1%的显著性水平上通过显著性检验,说明科技创新水平每提高1%,人均GDP将上升0.189个百分点。科技创新对经济增长的促进作用可以从两点加以解释。第一,科技创新可以提高劳动生产率,降低生产成本,形成范围经济;第二,科技创新通过研发出新产品、开辟新市场,增加国民消费,从而促进经济增长。再观察控制变量,城镇化与固定资产投资都在不同程度上促进了经济增长。

观察人才集聚方程,可得经济增长水平是吸引人才集聚的一方面原因。张美丽等^[15]认为经济发展水平在很大程度上反映出该地区的经济发展潜力、就业机会和生活舒适程度,因此中国人才分布呈现出东高西低的特征。再观察控制变量,产业结构高级化有利于人才集聚,说明就业机会是人们重点考虑的因素之一。对外开放水平总体上不利于人才集聚,说明对外开放程度越高,人才流动性越大。房价水平与人才集聚呈正相关,这可能是受经济发展水平的影响,一般来说,经济发展水平越高的地区,房价水平相对较高,所以总体上呈正向关系。

从科技创新方程中可以得知人才集聚是促进科技创新的主要原因。人才集聚对科技创新的回归系数为1.0799,且通过了1%的显著性水平上的检验。这进一步说明了人才是科技创新的主体,人才集聚的规模越大、质量越高,越有可能突破旧技术,从而改变原有的生产方式,提高生产力水平。金融业发展水平与R&D经费支出对科技创新都具有显著的正向影响,说明金融业发展水平越高,对科技创新的支持力度越大,从而有利于科技创新;R&D的投入强度越大,相应的产出也将提高。地方政府财政支出规模反映出

在财政分权的体制下地方政府影响资源配置的能力,回归系数为负,可以得知地方政府对经济的干预不利于科技创新水平的提高。

由以上分析,可以将人才集聚、科技创新与经济增长的关系总结为:人才集聚与科技创新分别在不同程度上促进了经济增长,经济增长反过来吸引了人才集聚,而人才集聚水平的上升又进一步促进科技创新。三者之间形成了一种相互促进、相互依赖的良性循环。

2. 分区域层面回归结果

考虑到中国各区域的经济发展水平、科技创新水平与人才集聚程度存在明显差异,从区域层面对三者的关系作进一步的考察,具体结果如表4所示。从东部地区来看,得到的回归结果与全国层面基本一致。人才集聚与科技创新对经济增长的回归系数分别为0.2692、0.2666,且均通过了1%水平上的显著性检验。即说明人才集聚与科技创新都拉动了经济增长。经济增长对人才集聚的影响系数为1.3697,符号为正,说明人均GDP水平是吸引人才集聚的因素之一。人才集聚对科技创新的影响系数为0.8308,说明人才集聚程度若提高1%,科技创新水平约上升0.8个百分点。控制变量对外开放系数依旧为负,但未通过显著性检验。东部地区房价水平系数显著为负,说明东部地区房价过高,不太利于人才集聚。而其他控制变量符号与显著性与全国层面保持相同。中西部地区的回归结果与全国层面也较为接近,但是科技创新对经济增长的正向影响不够显著,这可能是由于中西部地区科技创新水平较东部地区更为落后所致。中西部地区的回归结果再次佐证了中国人才集聚、科技创新与经济增长是相互紧密联系的,并且形成了一种相互促进、相互依赖的良性循环。

四、结论与建议

本文实证结果表明,人才集聚与科技创新分别在不同程度上拉动了中国经济增长,经济增长反过来进一步吸引了人才集聚,而人才集聚水平的上升又有利于科技创新。考虑到中国各区域人才集聚程度、科技创新水平与经济增长水平存在较大差异,将全国样本数据划分为东部与中西部两个部分,对三者的关系再

表4 分区域样本数据回归结果

Tab. 4 Regression results of regional sample data

变量	东部地区			中西部地区		
	PGDP	EDU	INNO	PGDP	EDU	INNO
PGDP	-	1.369 7*** (14.22)	-	-	0.936 5*** (11.91)	-
EDU	0.269 2*** (6.30)	-	0.830 8*** (2.99)	0.849 1*** (15.85)	-	1.083 8*** (11.91)
INNO	0.266 6*** (15.86)	-	-	0.004 5 (0.17)	-	-
URBAN	0.241 3*** (1.67)	-	-	0.232 9* (1.87)	-	-
INNE	0.301 7*** (7.73)	-	-	0.072 8 (1.16)	-	-
OPEN	-	-0.003 7 (-0.11)	-	-	0.024 7 (1.61)	-
IS	-	0.588 5*** (7.27)	-	-	0.079 2*** (2.24)	-
HP	-	-0.201 8* (-1.78)	-	-	0.174 7* (1.65)	-
FIN	-	-	0.807 7*** (3.64)	-	-	0.394 6*** (4.96)
COST	-	-	0.238 1*** (1.16)	-	-	0.647 0*** (9.18)
GOV	-	-	-1.208 8*** (-3.62)	-	-	-0.248 5*** (-3.11)
常数项	7.577 4*** (12.15)	-11.110 8*** (-22.26)	1.996 9*** (3.07)	7.818 2*** (12.11)	-9.637 0*** (-27.57)	-0.641 9*** (-3.16)
R ²	0.936 2	0.859 5	0.766 7	0.711 5	0.665 1	0.710 1
Chi ²	2 046.99	1 054.24	504.94	1 168.33	1 140.52	776.72

注: *、**、***分别表示在10%、5%和1%的水平上显著,括号内的数字为相对应的z值。

次进行检验。由实证结果得知,东部地区与中西部地区得到的结果与全国层面基本一致,但中西部地区科技创新水平整体不高,对经济增长的正向影响尚不够显著。

形成人才集聚、科技创新与经济增长相互促进、相互依赖的联动机制是实现中国区域间协调发展、建设创新型国家的重要途径。中国应深入实施创新驱动发展战略和人才发展战略,从而进一步提升科技创新与人才集聚对经济增长的拉动作用。具体来说,在人才集聚方面,经济发展水平是吸引人才集聚的主要原

因之一,中西部地区应注重促进自身经济高质量发展,通过承接东部地区产业转移红利,加快本地区产业升级与优化,从而吸引更多人才就业。另外,应加强落实人才引进的相关政策,如人才引进住房保障政策,完善人才引进的相关设施,比如提供先进的医疗设备、优质的教育与环境等,还可适度放宽人才落户的学历年龄限制,开辟灵活多样的人才引进通道,从而吸引人才数量和质量的进一步集聚。东部地区在保持现有的优势上,要防止人才过度集聚,避免创新效率的损失。在科技创新方面,政府应加大对中西部地

区的经费投入强度,给予更多金融扶持,鼓励与引导企业自主创新,转变政府职能,建立有效的科技创新激励机制,加强中西地区与东部地区的交流合作,充分利用技术创新的外溢性。

参考文献:

- [1]西奥多·W·舒尔茨.论人力资本投资[M].吴珠华,译.北京:北京经济学院出版社,1990.
- [2]ROMER P M. Increasing returns and long-run growth [J]. Journal of Political Economy ,1986 94(5) : 1002-1037.
- [3]BILS M ,KLENOW P. Does schooling cause growth? [J]. American Economic Review 2000 90(5) : 1160-1183.
- [4]刘瑞翔,夏琪琪.城市化、人力资本与经济增长质量[J].经济问题探索 2018(11) : 34-42.
- [5]徐彬,吴茜.人才集聚、创新驱动与经济增长[J].软科学,2019(1) : 19-23.
- [6]黄锦春,王剑,文正再.创新人才集聚与区域创新能力对经济增长的共驱驱动研究——基于省级面板数据实证检验[J].技术经济与管理研究 2019(1) : 26-30.
- [7]谢非,聂宇贤.人才集聚对金融业发展的机理分析[J].重庆社会科学 2018(1) : 48-56.
- [8]SOLOW R M. Technical change and the aggregate production function[J]. Review of Economics and Statistics ,1957(3) : 312-320.
- [9]庞瑞芝,范玉,李扬.中国科技创新支撑经济发展了吗?[J].数量经济技术经济研究 2014(10) : 37-52.
- [10]白俊红,王林东.创新驱动是否促进了经济增长质量的提升? [J].科学学研究 2016(11) : 1725-1735.
- [11]SUZUKI T M. The technological transformation of Japan: from the seventeenth to the twenty-first century [J]. Journal of Economic Theory 2009 9(6) : 153-179.
- [12]季小立,龚传洲.区域创新体系构建中的人才集聚机制研究[J].中国流通经济 2010(4) : 73-76.
- [13]陈淑云,杨建坤.人口集聚能促进区域技术创新吗——对2005-2014年省级面板数据的实证研究[J].科技进步与对策 2017(5) : 45-51.
- [14]芮雪琴,李亚男,牛冲槐.科技人才集聚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.
- [15]张美丽,李柏洲.中国人才集聚时空格局及影响因素研究[J].科技进步与对策 2018(22) : 38-44.

Talent Converging , Science and Technology Innovation and Economic Growth

GE Liqing , HU Hao

(School of Economics , Anhui University , Hefei 230601 , China)

Abstract: This paper empirically analyzed the interaction among talent converging , innovation and economic growth in China from 2004 to 2016 by constructing simultaneous equations and using the panel three-stage least squares method. The empirical results show that both talent converging and innovation boost economic growth to varying degrees , and economic growth in turn promotes talent converging , and the rise of talent converging level is conducive to innovation. In the perspective of regional division , the results obtained in the eastern region and the central and western regions are basically the same as that in the whole country. However , due to the low level of innovation in the central and western regions , the positive impact on economic growth is not significant enough. It can be concluded that the talent converging , innovation and economic growth in China have formed a virtuous circle of mutual promotion and interdependence. Finally , the paper puts forward three suggestions on promoting industrial upgrading , implementing the policy of talent introduction and strengthening the science and technology support in the central and western regions.

Key words: talent converging; science and technology innovation; economic growth; panel three-stage least squares method

(责任编辑:杨成平)