

长三角区域一体化对科技人才 竞争力的门槛效应研究 ——基于经济与收入视角

邹晨¹ 黄永春^{1,2} 欧向军³ 严翔^{1,41}

(1. 河海大学 商学院, 江苏 南京 211100;

2. “世界水谷”与水生态文明协同创新中心, 江苏 南京 211100;

3. 江苏师范大学 地理测绘与城乡规划学院, 江苏 徐州 221116;

4. 盐城师范学院 商学院, 江苏 盐城 224002)

【摘要】: 基于竞争优势理论, 解析区域一体化对科技人才竞争力提升的驱动机理, 并运用核密度估计和非动态面板门槛回归模型, 实证分析长三角一体化对科技人才竞争力的影响及经济与收入的门槛效应。研究发现: (1) 长三角区域一体化水平显著提高, 城市间一体化水平差异扩大, 空间上集聚效应显著, 形成“沿长江以南”和“环太湖”高水平一体化集聚带; (2) 科技人才竞争力逐年提升, 城市间科技人才竞争力水平差距逐渐缩小, 多中心态势逐渐显现, 但“马太效应”依旧显著; (3) 长三角一体化对科技人才竞争力的影响存在显著的经济发展和收入水平门槛, 影响系数分别呈现“U”型和倒“U”型变化趋势。

【关键词】: 区域一体化 科技人才竞争力 核密度估计 门槛效应

【中图分类号】: F127.5 **【文献标识码】:** A **【文章编号】:** 1001-7348(2021)06-0038-10

0 引言

十九届五中全会明确提出要坚持创新在我国现代化建设全局中的核心地位, 把科技自立自强作为国家发展的战略支撑, 深入实施创新驱动发展战略, 完善国家创新体系, 加快建设科技强国。实现科技强国的核心在于如何有效借助高水平科技人才更

作者简介: 邹晨(1993-), 男, 江苏溧阳人, 河海大学商学院博士研究生, 研究方向为区域经济; 黄永春(1982-), 男, 江苏盱眙人, 博士, 河海大学商学院教授、博士生导师, “世界水谷”与水生态文明协同创新中心教授, 研究方向为技术创新与产业赶超; 欧向军(1970-), 男, 江苏涟水人, 博士, 江苏师范大学地理测绘与城乡规划学院副院长、教授, 研究方向为区域经济与城乡规划; 严翔(1983-), 男, 江苏盐城人, 博士, 河海大学商学院博士后, 盐城师范学院商学院讲师, 研究方向为区域经济。

基金项目: 国家社会科学基金重点项目(16AGL005); 中央高校基本科研业务经费项目(2013/B19020303)

快更好地将先进科学技术转化为生产力,而这些最终体现为各地科技人才竞争力。因此,提升区域科技人才竞争力逐渐成为区域竞争力建设的重中之重^[1]。同时,随着区域协调发展战略的实施,区域一体化成为重构区域经济图谱、发挥区域组合效应的核心动力,也是促进地区高质量发展的重要路径,对于增强区域综合竞争力、提高国内和国际地位意义重大。长三角地区无论是经济发展、对外开放还是科技创新能力都位列中国前列,因此,在国家区域高质量协调发展格局中具有十分重要的战略地位。2019年12月国务院出台《长江三角洲区域一体化发展规划纲要》,提出建设长三角高质量一体化,持续推动科技创新与产业发展深度融合,尤其要促进人力资源特别是高层次人才区域间优化配置。但由于科技人才政策整体性和系统性不强、科技人才包容性不足、区域间发展不均衡、共享机制不完善以及区域间恶性竞争等问题的存在^[2,3],长三角地区科技人才竞争力还有很大提升空间。因此,一个值得关注的问题是:作为中国创新能力最强、创新人才最为密集的区域之一,长三角地区能否借助区域一体化这一契机,提高区域科技人才竞争力?区域一体化关注的经济发展和科技人才关注的收入水平这两个因素如何影响区域一体化对科技人才竞争力的提升作用?解释以上问题,迫切需要基于长三角一体化视角,揭示长三角地区一体化发展和科技人才竞争力的时空演变特征,剖析区域一体化对科技人才竞争力的驱动机理,并探究不同经济水平、收入水平情境下区域一体化对科技人才竞争力的阶段性影响趋势,推动科技人才资源优化配置,打造科技人才聚集中心和创新网络人才枢纽,提升长三角科技人才竞争力。与以往研究相比,本文一个创新之处在于构建区域一体化对科技人才竞争力驱动机理框架,为长三角地区科技人才发展提供一定的现实启示。

1 文献综述

现有文献已证实人才对于区域经济和社会发展具有非常重要的作用^[4],而科技人才作为人才队伍建设的中中之重,其竞争力提升更是直接影响区域发展能力和水平。国外学者鲜有针对科技人才竞争力的研究,国内学者则主要针对科技人才竞争力的概念辨析和竞争力水平评价两个层面展开研究。科技人才竞争力的概念主要有3个方面的观点:侧重人才能力^[5]、侧重区域能力^[6]、侧重综合能力^[7]。基于以上概念,前人从科技人才存量、发展质量、发展投入、发展产出以及发展环境等层面构建科技人才竞争力评价指标体系,运用层次分析、因子分析、灰色关联度分析和Fuzzy-ANP等方法模型对区域科技人才竞争力水平进行测度^[8,9],并从教育以及产业等方面提出促进科技人才竞争力的建议^[10]。

区域一体化促进地区间合作,加强地区科技人才联系与流动,有利于发挥地区科技人才集聚的规模效应,是提升科技人才竞争力的重要路径,对实现人才的充分流动和有效配置以及推进人才一体化意义重大。国外学者对区域一体化的研究主要集中在概念辨析、形式以及理论探索,在概念方面,Tinbergen^[11]最早从区域间经济运行是否被削弱的角度,分析认为区域一体化是构建最优国际经济结构以促进经济有效运行从而实现成员国全面合作与协调的一种状态;Balassa^[12]从状态和过程两个层面,提出理论界广泛认可和引用的概念,即区域一体化既包含国家间实现合作与协调的状态,也包含实现这一状态所采取的措施和过程,并认为区域一体化主要有自由贸易区(FTA)、关税同盟(CU)、共同市场(CM)、经济联盟(EU)4种形式。基于此,前人提出了关税同盟理论、大市场理论、自由贸易区理论以及贸易模型等一系列集中于国际贸易和政治方面的区域一体化理论与研究模型^[13,14]。但随着新区域主义、新经济地理学和新制度经济学等学科各具特色和侧重的分析范式的发展,区域一体化的概念逐渐被丰富。区域一体化不应仅仅局限于经济和贸易合作,而应注重区域之间合作系统在经济和社会中的交互作用,从而在经济、产业、文化以及制度等特定领域实现全面合作^[15]。此外,国外学者多基于新贸易模型研究区域一体化的经济和社会效应,认为区域一体化可以促进区域贸易自由化^[16],有效推进经济全球化^[17],从而给各地带来更大福利效应^[18]。但也有学者认为,区域一体化会促进要素自由流动,导致地区间贫富差距不断扩大^[19]。在国外研究的基础上,国内学者运用价格指数法、贸易流量法、产出份额比较法以及3D理论分析框架等,从市场一体化^[20]、产业一体化^[21]、基础设施一体化^[22]、空间一体化^[23]以及经济一体化^[24]等区域一体化类型层面,综合测度区域一体化水平。同时,越来越多的学者尝试运用空间计量分析、GMM模型、双重差分法等研究区域一体化对经济、社会和生态环境等产生的影响,发现区域一体化能够改善区域内部资源配置效率^[25],提升高技术产业研发效率^[26]、城市创新产出^[27],促进经济增长效率^[28],并在一定程度上降低区域污染产业比重,促进污染产业转移^[29],引领区域治理体制创新^[30]和区域政策协调^[31],最终促进城市经济高质量发展^[32]。

综上,现有研究一般局限于分别对区域一体化和科技人才竞争力两个维度进行单独探讨,且研究视角主要集中于探究相关

概念内涵，分析科技人才竞争力水平及其演化特征，并提出促进科技人才竞争力的对策建议，或者解析不同类型区域一体化的内涵，初步构建一体化测度框架，而有关区域一体化对科技人才竞争力的驱动机理及其经济和收入门槛的研究比较鲜见。

鉴于此，本文以一体化视角下科技人才发展为切入点，首先，系统探讨区域一体化发展对科技人才竞争力的影响机理；其次，构建区域一体化和科技人才竞争力指标体系，测度长三角地区一体化和科技人才竞争力发展水平，并利用非参数核密度估计对长三角地区一体化和科技人才竞争力的时空动态演进过程进行探究；最后，采用面板门槛模型^[33]对长三角一体化与科技人才竞争力进行非线性拟合，实证检验区域一体化发展对科技人才竞争力的具体作用机制及经济和收入的门槛效应。

2 驱动机理分析

本文借鉴波特的竞争优势理论，从要素、需求、结构、政府以及机遇等方面构建区域一体化对科技人才竞争力提升的理论框架(见图 1)。

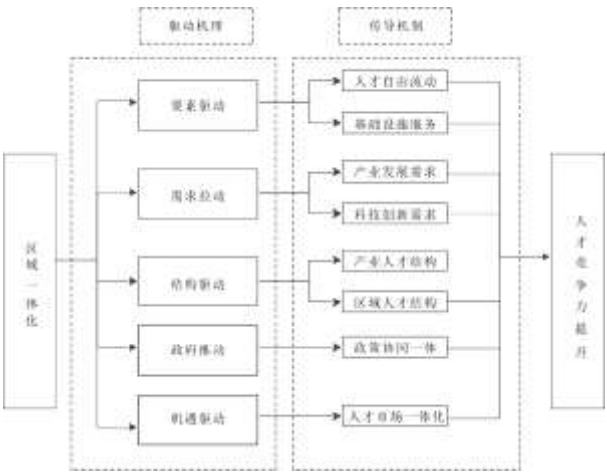


图 1 区域一体化对科技人才竞争力的驱动机理

2.1 要素驱动

区域间基础设施和公共服务不完善导致对科技人才吸引力降低，加之行政壁垒和地方保护主义的存在，阻碍了不同类型科技人才在产业和地区间的流动，由此导致区域科技人才数量和质量无法显著增加，这是限制区域人才竞争力提升的重要原因之一。区域一体化发展可以促进人才自由流动并有效提高区域基础设施和服务环境水平，不断吸引科技人才流入，强化科技人才集聚效应，从而在要素层面驱动科技人才竞争力提升。首先，区域一体化可以削弱政策和行政壁垒，有利于科技人才及相关要素自由流动，促进各种科技要素和人才要素区域内有效配置，实现区域内不同类型科技人才结构优化；其次，区域一体化发展可以有效促进区域内相关基础设施建设，并不断提升公共服务和科研环境水平，提高人才相关生活保障支撑和软硬件服务，依靠基本公共服务平台，完善养老、医疗和教育等人才服务体系，不断强化科技人才留任意愿，促进科技人才竞争力提升。

2.2 需求拉动

科技创新是促进产业转型升级和经济发展的的重要手段与方式，《长江三角洲区域一体化发展规划纲要》提出建设世界级先进制造业集群，而全球产业竞争的核心和关键是科技人才竞争。因此，提高科技人才质量、提升科技人才竞争力成为实现这一目标的重要任务。区域一体化可以通过区域间产业转移和承接以及经济快速发展，不断增大对科技人才的需求，从而有效促

进科技人才竞争力水平提升。一方面，区域一体化可以通过产业升级，实现以产引才，即以先进和高端产业吸引高质量人才，增强对科技创新和产业高端人才的吸引力与集聚能力，促进科技人才与产业发展深度融合，实现科技人才竞争力提升。另一方面，区域一体化可以通过区域内部产业转移，削弱地区间产业发展“同质化”，促进区域内产业一体化和阶梯化发展，避免区域间对同类人才的过度竞争，使区域内对不同产业人才的需求增加，实现各种类型科技人才集聚和发展，从而有效促进科技人才竞争力水平提升。

2.3 结构驱动

地区经济社会发展水平和产业发展方向差异，直接导致区域间以及产业间科技人才要素数量和质量参差不齐，加之，知识和资本向东集聚，科技人才流动呈现明显的非均衡性，无论是科技人才数量还是质量，区域间差异将直接导致人才竞争力差距。因此，地区人才结构是科技人才竞争力的核心要素之一。区域一体化可以通过调整区域间和产业间科技人才分布结构，促进不同区域间科技人才要素合理分布，从而有效提升科技人才竞争力水平。首先，区域一体化可以有效促进区域内产业阶梯化和互补化发展，使产业间人才充分流动，从而集聚不同类型科技人才，促进产业间人才结构合理化；其次，区域一体化可以促进地区间经济和产业协同发展，使地区间人才充分流动，促进区域科技人才在空间和产业上合理布局，科技人才资源配置效率达到最优，从而有效提高区域科技人才竞争力。

2.4 政府推动

不同地区政府间关于科技人才相关政策的数量众多又相对独立，且各地往往以自身利益为主，在科技人才引进方面存在较大竞争关系，从而限制了人才流动渠道，导致区域内人才合作的统筹协调力度欠缺，使得人才资源难以充分流动，成为制约区域科技人才竞争力提升的突出问题。区域一体化可以通过构建科技人才一体化发展的顶层规划，降低不利于区域整体发展的地方性人才政策的影响，提高区域内各行政单元科技人才政策协同程度，避免地区间科技人才恶性竞争，削弱区域间行政壁垒和地方保护主义；通过实现区域内高能级平台和资源平台等载体共享，构建区域间科技人才发展合作和利益共享两大机制，实现多赢的发展目标，从而促进区域内科技人才政策一体化。

2.5 机遇驱动

市场分割和恶性竞争是阻碍区域科技人才流动、削弱科技人才效能发挥的重要障碍。市场在资源配置中起决定性作用，因此，要实现科技人才竞争力提升，必须进一步提高区域内科技人才资源配置的市场化水平。首先，区域一体化发展能有效促进科技人才一体化市场机制建立，加强科技人才在产业和地区间自由流动与交流学习，实现区域内科技人才资源优化配置。其次，区域一体化可以通过建立基于信息共享的统一人才评价机制，健全人才价值收入分配机制，减少地区收入差距导致的人才恶性竞争，使区域内科技人才之间的竞争更接近于完全竞争，科技人才需要不断提高自身业务水平才能在竞争中保持足够的优势，进而提高科技人才群体质量。

3 研究方法 with 数据来源

3.1 研究方法

3.1.1 科技人才竞争力指数

已有研究表明^[5, 6, 7]5-7]，科技人才竞争力是一个相对复杂的概念，不仅涵盖数量质量等人才本身因素，还包括区域人才环境方面的因素。本文认为人才环境可以提高区域“引才”和“留才”水平，从而促进科技人才竞争力提升，但具有时间滞后性。因此，在测度科技人才竞争力时，本文更加侧重科技人才本身的因素，兼顾科技人才当量和效能发挥等方面。结合现有研究并考

虑指标的综合性、系统性、可比性及可操作性,从人才数量、人才质量、人才结构和人才潜能等方面构建科技人才竞争力指数^[1,7]1,7]。

$$STC = NI \times QSI \times PI \quad (1)$$

$$QSI = \sqrt{(QI^2 + SI^2)/2} \quad (2)$$

$$PI = \sqrt{(P_1^2 + P_2^2)/2} \quad (3)$$

其中, STC 为区域科技人才竞争力指数, 该指数数值越大, 科技人才竞争力越强; NI 为科技人才总量, 采用地区 R&D 人员数表示; QSI 代表区域科技人才质量与结构指数; QI 为科技人才质量, 用本科以上人数与地区总人数的比值衡量; SI 为地区科技人才结构, 用科学研究人员数与总从业人员数的比值表示; PI 代表区域科技人才潜能指数; P_1 为科技投入, 以财政科技投入与财政总支出的比值表示; P_2 为科技产出, 用专利授权量与专利申请量的比值表示。

3.1.2 区域一体化指数

对于区域一体化发展水平的测度, 以往学者基于不同研究目标采用的方法各有不同。从本文研究内容出发, 区域一体化对科技人才竞争力的影响主要体现在城市经济发展变动中, 因此, 对一体化的测度更侧重于由不同城市经济发展变化相对差异而形成的经济一体化指标, 重点突出一体化发展中城市产出相对变动情况及城际差异。在借鉴前人相关研究成果的基础上, 构建区域一体化指数^[26, 27]26-27]。

$$RI = \ln\left(\frac{RGDP_{i,t}}{RGDP_t} \bigg/ \frac{RGDP_{i,t-1}}{RGDP_{t-1}}\right) \quad (4)$$

其中, RI 为区域一体化指数, 该指数数值越大, 区域一体化水平越高; $RGDP_{i,t}$ 和 $RGDP_{i,t-1}$ 分别为 t 及 $t-1$ 年份 i 城市的人均 GDP; $RGDP_t$ 和 $RGDP_{t-1}$ 则为 t 和 $t-1$ 年份长三角地区人均 GDP。

3.1.3 核密度估计

核密度估计是一种常用的非参数估计方法, 用于描述和评价具有动态不均衡演变趋势的变量。

$$f(x) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n K[(X_i - x)/h] \quad (5)$$

$$h^* = 1.364\delta n^{-0.2} \min(s, iqr/1.349) \quad (6)$$

其中, $f(x)$ 为变量 X 的密度函数, n 为样本观测值个数, $K[\cdot]$ 为 Epanechnikov 核函数, h 为带宽, X_i 为独立同分布的观测值, x 为均值; h^* 为带宽 h 的估计方法, δ 为常数, iqr 为样本四分位距, s 表示样本标准差。

3.1.4 门槛回归模型

根据前文的关联机理分析, 区域一体化发展水平与科技人才竞争力之间可能存在非线性关系, 为验证长三角一体化对科技人才竞争力水平的作用机制, 引入修正的门槛回归模型。

$$y_{it} = \mu_{it} + \theta x_{it} + \beta_1 IA_{it} I_{it}(thr_{it} \leq \gamma_1) + \beta_2 IA_{it} I_{it}(thr_{it} > \gamma_1) + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

其中， y_{it} 为 t 年份 i 城市的科技人才竞争力， x_{it} 为控制变量合集，主要包含上文驱动机理分析中涉及的环境因素 ECO(生活和生态环境，以城镇职工基本医疗保险参保人数和建成区绿地覆盖率两项指标的几何平均数表示)、产业因素 INS(以产业变动系数表示)、结构因素 TAS(科技人才结构，以单位科学研究人员数/单位总从业人员数表示)、政策因素 POL(以政府科技财政支出表示)、机遇因素 MAR(以市场化水平表示)。IA_{it} 为受门槛变量影响的解释变量，为区域一体化指数；thr_{it} 为门槛变量，包括经济发展水平 GDP 和收入水平 INC； ε_{it} 为随机扰动项。双重门槛或多重门槛可在模型 (7) 基础上扩展推得。主要变量描述性统计如表 1 所示。

3.2 数据来源

本研究的空间范围以 2019 年 12 月 1 日中共中央、国务院印发的《长江三角洲区域一体化发展规划纲要》为依据，包含沪苏浙皖三省一市共 41 个城市，除人员数量来自于 41 个城市的统计年鉴及统计公报外，其余数据均来源于 2011-2018 年《中国城市统计年鉴》。

表 1 主要变量描述性统计结果

变量	观察数	Mean	Std. Dev.	Min	Max
STC	328	324.28	658.61	1.16	3913.76
RI	328	-2.74	3.94	-16.96	0.37
ECO	328	41.34	3.68	21.84	61.02
INS	328	0.65	0.23	0.16	1.32
TAS	328	1.50	0.90	0.35	5.23
POL	328	21.05	44.85	0.36	389.90
MAR	328	1350.95	1649.84	91.18	11830.30
GDP	328	3189.82	3965.58	285.13	27251.05
INC	328	5.54	1.62	2.63	13.08

4 实证结果分析

4.1 区域一体化水平动态演进分析

4.1.1 时间动态演进分析

从时间动态演化上看，2010-2017 年长三角 41 个城市的一体化水平显著提升，其中一体化水平较高的城市数量显著增加，

城市间一体化水平呈现明显的两极分化现象，且极化水平表现出先减小后增大的趋势(见图2)。具体来看，研究期内核密度分布曲线整体右移，主波峰高度逐渐降低，波峰两侧面积和宽度略有缩小，表明随着长三角一体化进程的不断推进，2010-2017年长三角各地区一体化水平显著提升，但城市间一体化水平差距逐渐扩大。从区域一体化的核密度曲线形状来看，2010-2013年曲线由“三峰”形态转变为“双峰”形态，主波峰高度明显降低，波峰间距离逐渐增大，说明长三角城市间一体化水平呈现两极分化，但程度逐渐缩小；2013-2017年曲线由“双峰”形态转变为“三峰”形态，且主次波峰显著减小，宽度收窄，说明长三角一体化进程加快，城市间一体化水平两极分化现象显著。

4.1.2 空间动态演进分析

以各市级行政驻地要点要素，首先对整个长三角地区一体化水平进行插值处理，一体化水平越高颜色越黑，随后以样本点为圆心，以一定距离为半径产生圆，圆心至边界，密度逐渐降低，从而对长三角地区一体化水平进行空间核密度分析。

从空间动态演化上看，长三角41个城市的一体化水平逐步提升，高一体化地区范围不断扩大，空间集聚效应显著，主要呈现为“沿长江以南”和“环太湖”两个高水平一体化集聚带(见图3)。①从整体来看，2010-2017年长三角地区一体化水平的空间核密度分析图颜色逐渐从灰到黑，深灰色区域逐渐增大且主要为散点分布，黑色区域范围不断扩大且呈现明显的集聚分布态势，表明随着长三角地区合作加强，各地区一体化水平显著提升，不断推动一体化进程加快；②2010年41个城市的一体化水平呈现明显极化现象，形成以上海、“苏锡常”、“宁镇扬”以及杭州和绍兴为中心的四大高水平集聚区，其余地区一体化发展水平普遍较低。2013年各地区竞争力水平均呈现不同程度提升，其中高水平一体化地区范围逐渐扩大，在原来四大集聚区的基础上，新增北部的“徐淮宿”集聚区和安徽地区由合肥、芜湖、马鞍山组成的集聚区，西部和南部地区的一体化水平依旧较低。2017年高水平一体化地区范围进一步扩大，空间集聚效应显著，尤其是沿长江南部和沿太湖地区形成高水平一体化集聚带，中等水平一体化地区逐渐增多，且主要表现为散点分布在西部和南部地区。

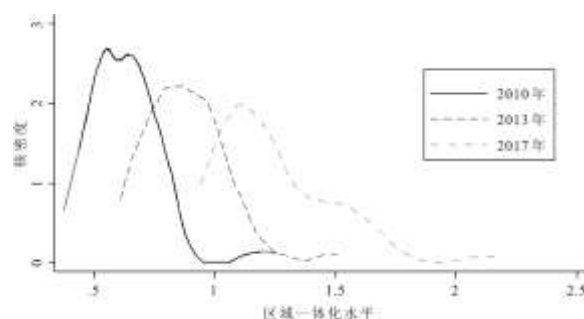


图2 长三角区域一体化水平核密度估计(2010-2017年)

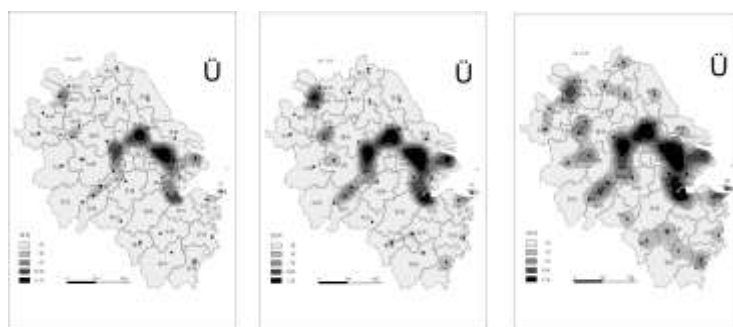


图3 长三角区域一体化空间格局动态演化(2010-2017年)

注：该图基于国家测绘地理信息局标准地图服务网站下载的审图号为 GS (2014) 340 的标准地图制作，底图无修改

4.2 科技人才竞争力动态演进分析

4.2.1 时间动态演进分析

从时间动态演化上看,2010-2017 年长三角各城市科技人才竞争力呈现增强趋势,科技人才竞争力较高的城市数量显著增加,各城市科技人才竞争力水平差距逐渐缩小,但“马太效应”明显(见图 4)。具体来看,2010-2017 年核密度分布曲线逐渐向右移动,表明长三角各城市科技人才竞争力呈现增强趋势;波峰高度降低,宽度缩小,峰度陡峭程度略有减缓,说明随着长三角一体化进程的不断推进,对科技人才的培育和吸引优势逐渐增强,区域内科技人才竞争力较强的城市数量不断增加,杭州、苏州、南京、宁波、无锡等地逐渐成为长三角人才集聚高地。研究期内核密度分布图呈现明显的“多峰”形态,但主次波峰间差距逐渐缩小,说明长三角科技人才竞争力“马太效应”明显,且内部呈现逐渐收敛趋势。

4.2.2 空间动态演进分析

从空间动态演化上看,长三角 41 个城市的科技人才竞争力水平逐步提升,强竞争力地区范围不断扩大,空间扩散效应显著,多中心态势逐渐显现(见图 5)。①从整体来看,2010-2017 年长三角地区核密度分析图颜色逐渐从灰到黑不断加深,表明整体科技人才竞争力水平呈提升趋势,即各城市间积极扩大科技人才培养和引进,调整科技人才结构,不断促进科技人才竞争力水平提升;②2010 年科技人才竞争力呈现明显的极化现象,即上海、杭州和南京三地的科技人才竞争力在长三角地区处于绝对核心地位,其余地区的科技人才竞争力水平普遍相对较低。2013 年强竞争力地区范围逐渐扩大,合肥、苏州、无锡和宁波等城市的地位逐渐凸显,其余地区竞争力水平有所提升,但整体依旧相对较低。2017 年强竞争力地区范围进一步扩大,空间扩散效应显著,在长三角中东部地区逐渐形成以上海、杭州和南京为核心的“Z”字型分布形态,多中心态势逐渐显现,且徐州、南通、温州、宁波和芜湖等城市的次级中心地位初现。

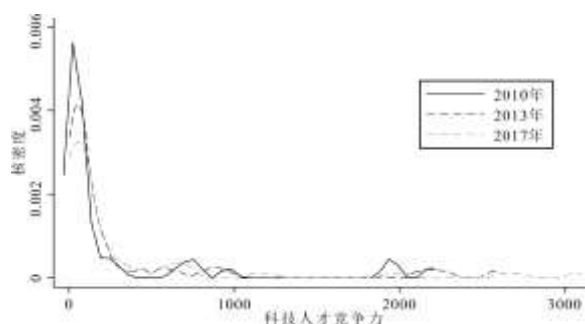


图 4 长三角科技人才竞争力核密度估计(2010-2017 年)

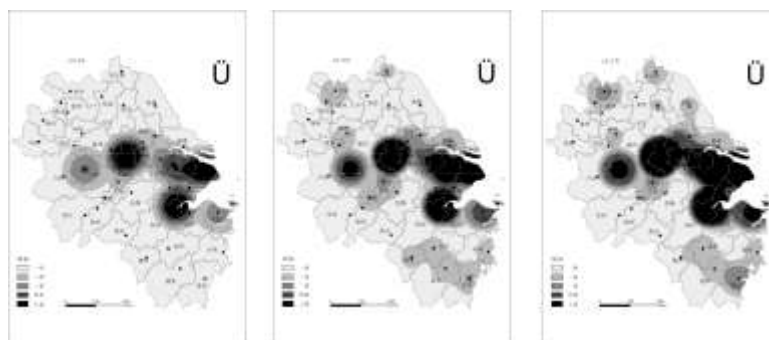


图 5 长三角科技人才竞争力空间格局动态演化 (2010-2017 年)

注：该图基于国家测绘地理信息局标准地图服务网站下载的审图号为 GS(2014)340 的标准地图制作，底图无修改

4.3 作用机制分析

4.3.1 平稳性检验

为判断各变量是否为平稳变量，首先对本文涉及的相关面板数据进行单位根检验。本研究横截面的维度 $N=41$ ，时间维度 $T=8$ ，即本文面板数据为短面板数据，因此，采用 HT 检验、IPS 检验和 HadriLM 检验。由表 2 可以看出，在 HadriLM 检验下，环境因素 (ECO) 和产业结构因素 (INS) 的检验结果不显著，但两者在 HT 检验和 IPS 检验下均通过了 1% 显著性水平检验，因此，可以判断环境因素 (ECO) 和产业结构因素 (INS) 为平稳变量。此外，本研究中其余变量均在 1% 显著性水平下通过了 HT 检验、IPS 检验和 HadriLM 检验，由此认为所有变量均为平稳变量，可直接进行回归分析。

4.3.2 门槛效应检验

据上文估计及检验方法，使用 STATA13.1 对固定效应的门槛回归模型进行估算，P 值及临界值都采用 Bootstrap 法模拟 300 次后的结果。

表 2 变量平稳性检验结果

变量	HT 检验	IPS 检验	HadriLM 检验	变量是否平稳
STC	0.053***	-5.853***	5.273***	平稳
RI	-0.059***	-6.549***	5.870***	平稳
ECO	-0.135***	-6.903***	-1.473	平稳
INS	0.074***	-6.002***	0.037	平稳
TAS	0.264***	-4.685***	5.836***	平稳
POL	0.135***	-8.139***	2.7513***	平稳
MAR	0.245***	-6.726***	3.482***	平稳
GDP	0.144***	-7.415***	7.290***	平稳
INC	0.207***	-5.407***	2.761***	平稳

注：*、**、*** 分别表示在 10%、5%、1% 水平下显著。所有检验均加入个体固定效应和线性时间趋势，且检验过程中均将变量减去各截面单位均值再进行检验

经济发展和收入水平两者门槛值的存在证明 2010-2017 年长三角地区区域一体化对科技人才竞争力的影响并不是简单的线性关系，即存在显著的经济门槛和收入门槛效应，其中三重经济门槛模型均较为显著，收入门槛的单一门槛模型和双重门槛模型

较为显著，而三重门槛模型显著性较弱。因此，为方便对不同门槛的影响趋势进行比较分析，本文以经济发展和收入水平作为门槛变量时均选择双重门槛模型。回归结果表明，基于前文驱动机理分析而选取的环境因素、产业因素、结构因素、政策因素以及机遇因素均对科技人才竞争力产生了正向影响，即工作环境优化、产业结构升级、科技人才结构优化、政府政策引导以及市场化水平提高均有利于促进人才竞争力水平提升。此外，经济水平和收入水平也对科技人才竞争力有较为显著的正向影响。

4.3.3 经济门槛分析

以经济水平为门槛变量时，区域一体化对科技人才竞争力的影响呈现显著正效应。具体来看，当 GDP 小于 4762.498 亿元时，一体化对科技人才竞争力的影响系数为 5.824，促进作用相对较小。随着各地区经济发展逐渐由投资驱动向创新驱动转变，当长三角地区 GDP 总量在 4762.498 亿元-6580.922 亿元之间时，一体化对科技人才竞争力的促进系数急剧增加至 1579.224。随着经济发展水平进一步提高，GDP 跨过第二门槛值 6580.922 亿元时，一体化对科技人才竞争力的影响系数变成 2090.555，促进作用进一步提升，但趋势略有减小。

其原因在于：在经济发展水平相对较低时，规模扩张在地区发展模式中的主导地位，科技人才对区域发展的促进作用小；加之区域间贸易和行政壁垒坚固，长三角区域一体化处于缓慢前行阶段，地区间科技人才交流与合作渠道较少，一体化对竞争力的促进作用并不明显。随着长三角各地区经济发展水平不断提升，在跨越门槛值后，一方面，经济增长动力向创新驱动转变，科技发展在调整产业结构和提高生产效率中具有无可替代的作用，而且随着“人才—团队—产业”的人才“雁阵效应”不断显现，科技研发和科技人才在地区发展中的边际效用不断提升；另一方面，随着区域一体化进程的不断加快，长三角内部各城市间行政壁垒逐渐被打破，各地政府在人才交流合作以及人才引进等方面的政策一体化优势逐渐显现，从而有效促进长三角科技人才竞争力提升。如江苏从自身制造业发展优势出发，提出引进高水平科技创新人才，形成全国乃至全球具有领先地位的科技产业创新中心，打造全球先进制造业基地；浙江结合发展实际，引进科技创新人才，启动实施高水平科技基地建设等重点任务；安徽提出从引进科技创新人才出发，打造具有重要影响力的科技创新策源地、新兴产业聚集地。

4.3.4 收入门槛分析

以收入水平为门槛变量时，区域一体化对科技人才竞争力的影响较为复杂，当收入处于较低水平时，长三角一体化进程加快可以显著提升科技人才竞争力水平；当收入水平达到一定值时，一体化发展反而抑制科技人才竞争力提升，影响系数大致呈现倒“U”型。具体来看，当收入水平低于门槛值 5.523 万元时，一体化对科技人才竞争力的促进系数为 2.044，具有显著正向影响；随着经济快速发展，收入水平不断提高，当长三角地区收入水平在 5.523 万元和 7.531 万元之间时，区域一体化对科技人才竞争力的促进系数为 15.640，促进作用进一步提升；而当长三角地区收入水平超过门槛 7.531 万元时，区域一体化对科技人才竞争力的影响系数变为-3.939，产生了比较强的负面影响。

究其原因，收入是科技人员进行科学研究后获得的直接物质报酬，在引进初期提高收入水平对科技人才的吸引力较大，因而能充分激发区域一体化对科技人才的集聚效应，提高科技人才竞争力。而随着收入增加到一定水平后，一方面科技人员的发展诉求逐渐由收入转变为在保证收入水平的基础上追求生活质量的提高，即科技人才的需求逐渐从单纯的收入需求转向医疗、教育和环境等方面，甚至转变为更深层次的精神需求，收入增加对人才吸引力的边际效应递减；另一方面，持续提高收入水平，会导致大量人才集聚，产生拥挤效应，造成科技人才利用程度不高以及地区间恶性竞争等区域一体化中的“非效率”问题，不利于营造良好的区域一体化人才引进环境。因此，单纯地增加收入反而会抑制科技人才进入意愿，最终使得长三角一体化发展负向作用于科技人才竞争力。

5 主要结论与对策建议

5.1 主要结论

本文以一体化视角下科技人才发展为切入点，在系统探讨一体化对科技人才竞争力作用机理的基础上，构建区域一体化指数和科技人才竞争力指数，并利用核密度估计，从时间和空间两个层面对长三角地区科技人才竞争力的动态演进过程进行探究，最后采用非动态面板门槛模型研究区域一体化与科技人才竞争力的门槛效应。主要结论如下：

(1)时间动态演化上，长三角 41 个城市的一体化水平显著提升，一体化水平较高的城市数量显著增加，城市间一体化水平呈现明显的两极分化现象，且极化水平表现出先降低后上升的趋势；空间动态演化上，一体化水平较高地区范围不断扩大，空间集聚效应显著，逐渐形成“沿长江以南”和“环太湖”两个高水平一体化集聚带。

(2)时间动态演化上，研究期内长三角整体科技人才竞争力呈现增强趋势，科技人才竞争力较高的城市数量显著增加，各城市科技人才竞争力水平差距逐渐缩小，但两极分化现象依旧严重；空间动态演化上，41 个城市的科技人才竞争力水平逐步提升，强竞争力地区范围不断扩大，空间扩散效应显著，多中心态势逐渐显现，中东部地区逐渐形成以上海、杭州和南京为核心的“Z”字型分布形态。

(3)以经济水平为门槛变量时，区域一体化对科技人才竞争力的影响呈现显著正效应，且影响系数不断增大。以收入水平为门槛变量时，区域一体化对科技人才竞争力的影响系数大致呈现倒“U”型，即收入处于较低水平时，长三角一体化进程的加快对科技人才竞争力水平提升作用明显；当收入水平达到一定值时，区域一体化发展反而抑制科技人才竞争力提升。

(4)工作环境优化、产业结构调整、政府政策引导以及市场化水平提高均有利于促进科技人才竞争力增强。

5.2 对策建议

(1)强化政策引导，确立科技人才一体化发展战略。

需要从顶层设计出发，设立由上而下的开放型、合作型和包容型科技人才一体化战略；强化政策制度方面的支持，积极争取国家部委在长三角地区先试先行科技人才一体化政策，并通过新型产业发展、大型科技研发活动吸引和集聚科技人才；在区域一体化的基础上，建立相应的科技人才一体化合作组织，打破地区之间的行政和贸易壁垒，消除不利于长三角区域整体发展的地方性人才政策，形成统筹协调、分工明确的人才引进制度。

(2)明晰发展定位，推进科技人才有序梯度发展。

长三角一体化发展对科技人才竞争力的作用有明显的区域异质性，因此，各地区应明晰自身发展定位，避免重复建设与恶性竞争，促进区域科技人才竞争力共同提升。上海作为长三角科技人才发展绝对的龙头，应充分发挥其科技人才竞争力的外溢效应，通过地区间协同创新提升科技人才竞争力；江苏和浙江应在承接来自上海科技人才转移的同时，根据各自发展定位和发展需要，培养和引进高水平科技人才，提高科技人才竞争力；安徽应在促进地区经济发展的同时，进一步加强与浙江、江苏的科技人才联系和交流，发展重大区域项目，提升对科技人才的吸引力。

(3)促进多方联动，完善科技人才发展市场机制。

努力消除各种市场壁垒，保持科技人才市场协调发展；推进长三角人力资源服务一体化，推进“沪苏浙皖”三省一市科技人才引进标准和评价标准统一，并建立一致的服务指标体系，共享人才价值创造和转移；完善区域间流动机制，加强长三角地区各城市间交流合作，以“项目共享、人才共享”为主要形式，提升长三角人才使用效率。

(4)优化人才环境，提高科技人才综合吸引力。

在保证高水平工作薪酬的基础上,以提高科技人员生活质量和实现自我价值为目标,完善科技人才公共服务体系,优化区域内文化环境和生态环境;保持区域对外具有较强的市场流动和交流条件;提供多样化就业机会和途径,鼓励多方式、全方位的灵活就业;提供良好的网络化交流平台,促进合作和学习进步;引进大型科技研发活动,提高科研人员自我实现的可能。

5.3 研究不足与展望

需要说明的是,尽管本文详细阐明了区域一体化对科技人才竞争力提升的驱动机理,并实证检验了长三角一体化对科技人才竞争力的影响及经济与收入门槛效应。但不可否认,本文依旧存在如下两点不足:①对区域一体化指数的衡量侧重于城市间产出的相对变动情况,而关于区域协同方面的考虑相对不足;②未考虑从国家实施长三角一体化战略前后这一角度,检验长三角区域一体化对科技人才竞争力提升趋势的影响。基于此,未来研究可以修改和完善区域一体化测度模型,并重点探究长三角一体化战略实施效果。

参考文献:

- [1]郭跃进,朱平利.我国区域科技人才竞争力评价研究[J].科技进步与对策,2014,31(8):130-134.
- [2]温暖,孟德玖.推进长三角人才一体化发展的对策思路[J].中国人才,2020,34(5):22-24.
- [3]徐军海,黄永春,邹晨.长三角科技人才一体化发展的时空演变研究:基于社会网络分析法[J].南京社会科学,2020,30(9):49-57.
- [4]SCHULER R S,JACKSON S E,TARIQUE I.Global talent management and global talent challenges:strategic opportunities for IHRM[J].Journal of World Business,2011,46(4):506-516.
- [5]江苏省人事厅课题组.提升区域人才竞争力是江苏人才发展战略的核心目标[J].中国人才,2002,16(9):44-46.
- [6]陶锦莉,郑洁.长三角地区人才竞争力的比较研究[J].南京社会科学,2007,17(9):21-25.
- [7]李良成,杨国栋.广东省创新型科技人才竞争力指标体系构建及评价[J].科技进步与对策,2012,29(19):130-135.
- [8]刘泽双,肖瑶,高莹.基于Fuzzy-ANP方法的关天经济区人才竞争力评价模型研究[J].科技进步与对策,2014,31(10):111-117.
- [9]方阳春,王美洁,贾丹.浙江省制造业企业创新人才竞争力及其对创新绩效的影响[J].科研管理,2016,37(S1):558-562.
- [10]李光全.中国城市人才竞争力变化影响因素分析[J].科技进步与对策,2014,31(2):136-139.
- [11]MAKOWER H,TINBERGEN J.International economic integration[J].Economica,1956,23(90):181.
- [12]BALASSA B.Towards a theory of economic integration[J].Kyklos,1961,14(1):1-17.
- [13]ROBSON P.The economics of international integration [M].London:George Allen & Unwin,1984.

-
- [14] KRUGMAN P. Scale economies, product differentiation, and the pattern of trade[J]. The American Economic Review, 1980, 70(5):950-959.
- [15] ISRAEL S, BUTTLER F, INGENSEP C, et al. Connected Europe(ans): does economic integration foster social interaction[J]. Journal of Contemporary European Studies, 2017, 25(1):88-106.
- [16] KRAPOHL S, FINK S. Different paths of regional integration: trade networks and regional institution-building in Europe, Southeast Asia and southern Africa[J]. JCMS: Journal of Common Market Studies, 2013, 51(3):472-488.
- [17] CHEN L R, DE LOMBAERDE P. Testing the relationships between globalization, regionalization and the regional hubness of the BRICs[J]. Journal of Policy Modeling, 2014, 36:111-131.
- [18] BHAGWATI J. Regionalism and multilateralism: an overview[M]//New Dimensions in Regional Integration. Cambridge Cambridge University Press, 1993:22-51.
- [19] KOFFS L S. Going all in: the gamble of globalization and European economic integration[J]. Pepperdine Policy Review, 2008, 1(1):6-10.
- [20] 梁琦, 李晓萍, 吕大国. 市场一体化、企业异质性与地区补贴: 一个解释中国地区差距的新视角[J]. 中国工业经济, 2012, 29(2):16-25.
- [21] 沈鸿, 向训勇. 专业化、相关多样化与企业成本加成: 检验产业集聚外部性的一个新视角[J]. 经济学动态, 2017, 57(10):81-98.
- [22] 张衔春, 刘泉, 陈守强, 等. 城市区域经济一体化水平测度: 基于深莞惠次区域的实证研究[J]. 城市发展研究, 2019, 26(7):18-28.
- [23] 刘毅, 王云, 杨宇, 等. 粤港澳大湾区区域一体化及其互动关系[J]. 地理学报, 2019, 74(12):2455-2466.
- [24] 顾海兵, 张敏. 基于内力和外力的区域经济一体化指数分析: 以长三角城市群为例[J]. 中国人民大学学报, 2017, 31(3):71-79.
- [25] 刘瑞翔. 区域经济一体化对资源配置效率的影响研究: 来自长三角 26 个城市的证据[J]. 南京社会科学, 2019, 29(10):27-34.
- [26] 袁茜, 吴利华, 张平. 长江经济带一体化发展与高技术产业研发效率[J]. 数量经济技术经济研究, 2019, 36(4):45-60.
- [27] 高丽娜, 朱舜. 城市群一体化发展促进创新吗: 来自长三角城市群的经验证据[J]. 华东经济管理, 2018, 32(6):66-71.
- [28] 李雪松, 张雨迪, 孙博文. 区域一体化促进了经济增长效率吗: 基于长江经济带的实证分析[J]. 中国人口·资源与环境, 2017, 27(1):10-19.
- [29] 豆建民, 崔书会. 国内市场一体化促进了污染产业转移吗[J]. 产业经济研究, 2018, 16(4):76-87.

-
- [30]李郁芳,康达华.京津冀环保一体化能否引领区域治理体制创新:基于集权分权视角[J].社会科学战线,2016,38(3):51-57.
- [31]刘安国,卢晨曦,杨开忠.经济一体化、集聚租和区际税收政策协调[J].经济研究,2019,54(10):167-182.
- [32]黄文,张羽瑶.区域一体化战略影响了中国城市经济高质量发展吗:基于长江经济带城市群的实证考察[J].产业经济研究,2019,17(6):14-26.
- [33]严翔,成长春,易高峰,等.长江经济带城镇化对能源消费的经济门槛效应[J].经济地理,2019,39(1):73-81.