

科技人才政策对区域创新绩效的门槛效应研究

徐娟¹, 张梦潇¹, 罗天雨²

(1. 西北大学 公共管理学院, 西安 710000; 2. 中国市政工程中南设计研究总院有限公司, 武汉 430000)

摘要: 科技人才政策与产学研合作既是国家科技创新系统的重要组成部分,也是地方政府提升区域创新绩效的重要政策手段。基于此,以27个省(市、自治区)2011—2018年面板数据为支撑,运用固定效应模型和门槛回归模型,检验了科技人才政策对区域创新绩效的影响。研究发现:①科技人才政策对区域创新绩效的影响显著为正,即科技人才政策有利于区域创新绩效的提升;②科技人才政策对区域创新绩效的影响存在产学研合作的门槛效应,即在产学研耦合度大于0.524时,科技人才政策对区域创新绩效的正向激励作用更加明显;③科技人才政策对区域创新绩效的影响存在明显的区域差异,即中东部地区科技人才政策与产学研协同政策组合效应优于西部地区。研究结论对于提高我国各省科技人才政策的精准有效设计、优化产学研协同和促进区域科技创新绩效具有重要的理论和实践意义。

关键词: 科技人才政策; 产学研协同; 区域创新绩效; 门槛效应; 政策组合

中图分类号: F124.3; C964.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002—980X(2023)7—0001—12

一、引言

当前新一轮科技革命正迅猛发展,科技创新是大国竞争的制高点。社会主义现代化的进程不断稳固中国的经济与科技实力,作为一个经济大国,实现高水平的科技自立自强,进入创新型国家前列,是我们一直奋斗的目标。党的二十大报告强调,要更好地统筹教育、科技、人才资源。这一重大战略性调整通过协同配合与系统集成,推进科技创新和进一步提升科技创新绩效。创新要有突破,人才、教育首先必须有突破。可见,科技创新驱动实质上是人才驱动,科技人才政策是科技创新活动和区域创新体系建设的关键所在(Kogan et al, 2017)。人才政策作为一种政策工具,是政府运用行政手段管理和调控人才资源的规范和行动准则,也是培养素质优良的科技人才队伍、提升区域人才竞争优势的有效方式(杜谦和宋卫国, 2004)。与此同时,二十大报告将协调摆在区域发展的突出位置,进一步促进了国家对区域协调发展的重视,优化区域生产力布局,推动区域间优势互补,协调构建以创新驱动高质量发展的区域经济布局,提高了区域发展对于科技人才的关注度(李胜会和徐文燕, 2023)。

近年来我国综合国力不断提升,对科技人才的重视程度不断加强,国家陆续出台了一系列科技人才政策,例如,2017年十九大报告将培养一大批具有高水平的国际化科技人才和创新团队提上国家发展的重要议程,2020年十九届五中全会和中央经济工作会议上同时提出强化国家战略科技力量,激发人才创新活力,加快国内人才培养,使更多青年优秀人才脱颖而出,2021年全国科技工作会议上提出科技人才发展形成新机制,加大对青年人才、一线科技人才、企业科技人才的支持力度,2021年的中央人才工作会议上再次提出“深入实施新时代人才强国战略,加快建设世界重要人才中心和创新高地”的新阶段目标要求。二十大也提出了实施科教兴国战略,强调了人才建设对于现代化的支撑作用,加快创新发展,落实创新发展战略,完善科技创新体系。科技人才与创新发展是全面建设科技强国与人才强国的基础性、战略性支撑。稳步推进国家的创新发展进程,科技是第一生产力,人才是第一资源,深入实施科教兴国、人才强国战略,推进创新驱动发展,不断激活社会发展新动能,营造创新发展新态势(陈姗姗等, 2023)。

收稿日期: 2023-03-20

基金项目: 陕西社会科学基金“人工智能发展对陕西高质量就业的影响及对策研究”(2020D002);西安市社会科学基金“高质量发展背景下需求驱动西安产业转型升级研究”(22JX170);陕西省高等教育学会高等教育科学研究项目“建设人才强国背景下高校科技人才培养与创新环境研究”(XGH21080)

作者简介: 徐娟,博士,西北大学公共管理学院副教授,研究方向:科技人才政策、创新管理;(通讯作者)张梦潇,硕士,西北大学公共管理学院,研究方向:科技人才政策、创新管理;罗天雨,硕士,中国市政工程中南设计研究总院有限公司,研究方向:人力资源管理、创新管理。

从中央到地方,科技人才政策亮点纷呈,对激发科技人才活力起到积极作用的同时也影响着区域创新活动和创新绩效。科技人才政策是政府主管部门和有关机构在一定历史时期内为引进、培养、激励、评价和使用科技人才而制定的政策、法令、措施、办法和规则的总称(陈振明,2002)。从近些年对于科技人才政策的研究成果来看,主要集中在以下三个方面:一是对国家科技人才政策的内容和历史发展的回顾和分析。李燕萍等(2019)利用文献计量和共词分析法分析了改革开放后中国科技人才政策的发展和趋势,从时间和国家部门两个维度将科技人才政策分为恢复适应、深化改革、战略导向和创新发展4个时期。二是对科技人才政策存在的问题和改进建议进行分析。王宁等(2018)以河南省为例,利用因子分析和DEA模型等实证方法对其科技人才政策效果进行了评估,并从实证结果中探究出完善科技人才政策的相关建议。三是对科技人才政策评价体系的构建。孙锐和孙雨洁(2020)从供给型、需求型、环境型三个一级指标和薪酬、补贴、职称等15个二级指标来建立青年科技人才引进政策评估体系。

从众多学者对于区域创新的研究来看,区域创新绩效是评判一个国家创新发展水平的重要指标。对区域创新绩效进行研究分析,也就是要探索合理配置区域创新资源,激发创新驱动动力,优化创新环境,从而指导未来的创新战略方向。区域创新能力的提高离不开科技人才的集聚,科技人才政策的颁布可以为区域注入不断的科技人才力量,从而强化科学技术发展与知识溢出,实现区域经济持续增长的目的(徐丹和于渤,2023)。对于已有关于区域创新绩效概念的界定,狭义上的区域创新绩效是指一个地区在一定时期内与积极创新活动直接相关的经济产出。广义的区域创新绩效不仅包括狭义的绩效,还包括创新活动的经济产出所决定的文化、生态和经济社会等方面的发展成果。目前大部分学者的课题研究中指代的均是狭义的区域创新绩效(肖梦等,2019)。本文也同样采用狭义的区域创新绩效定义。目前,针对科技人才政策与区域创新绩效的研究十分匮乏,现有研究主要从人才的引进和流动两个方面来探讨科技人才与创新绩效的关系。肖振红和范君获(2020)发现产学研协同在R&D投入与科技绩效的作用过程中的调节作用,并利用门槛回归模型的进一步分析,得出了R&D投入与滞后三期的科技绩效存在双门限效应,并分析出产学研协同的最佳作用范围。宛群超等(2021)研究发现了创新绩效的空间效应和边际效应是体现在科技人才集聚与市场竞争的交互作用上的。因此,完善科技人才队伍的培养与建设是提升区域创新水平的主要方式(张扬,2021)。

综上,目前学术界关于科技人才政策对区域创新的影响普遍持积极探索态度(程聪慧和钟燕,2023)。关于学者们重点关注的内容:科技人才政策如何才能发挥对创新的积极作用?科技人才政策的制定,创新要素重新配置对创新产出如何影响?从现有的研究成果中可以看出:我国对科技人才政策的重视程度仍在不断加强,在科技人才政策力度逐渐提升的同时,区域创新绩效也在持续提升。那么两者之间是否存在必然的联系,如果存在,是否可以通过控制其中的影响因素,来调节科技人才政策对区域创新绩效的影响朝着有利的方向发展。通过对现有文献的分析,在科学技术、人才等对区域创新的影响中,产学研协同对于区域创新的关联十分密切。现有研究较多解释了产学研合作对创新人才的作用,利用产学研协同的途径培养创新人才,而创新人才的发展也同样促进产学研协同创新。产学研协同是实现科研成果转化和增强发展竞争力的重要措施,也推动了科研院所和高校的基础性和应用性研究。自从国家1992年发展产学研合作以来,产学研联合工作的开展有效地推进了高校和科研院所的人才培养,为区域输送了一批高质量科技人才,提升了区域的竞争潜力(杨柏等,2021),而科技人才带来的技术发展与知识溢出也推动了创新绩效的提升(李欣哲和鲁晓,2023)。

鉴于此,探究在产学研协同的作用下,科技人才政策对区域创新绩效的影响机制,试图回答:产学研协同是如何发挥在科技人才政策对区域创新绩效影响中的调节作用?在这种作用关系中,是否因省份或区域的差异存在影响的空间异质性?关于产学研合作影响区域创新绩效的研究,大多是考虑产学研合作对区域创新绩效的直接影响,或者其余变量基于产学研合作对区域创新绩效的间接影响,而缺少了将产学研合作视为门槛变量的探讨。基于此,本文提出基本假设:只有当产学研合作达到一定水平即跨过门槛后,科技人才政策才会对区域创新绩效产生影响,否则这种影响并不显著。因此,本文尝试将产学研合作纳入分析框架,以全国27个省(市)为研究样本,基于2011—2018年各省面板数据构建门槛模型,分析科技人才政策对区域创新绩效的影响,以及产学研合作这一因素对上述影响的门槛效应。

二、理论分析与研究假设

(一)科技人才政策对区域创新绩效的影响

人力资本和政府科技投入是科技人才政策促进区域发展的主要内容,同时也是提升区域创新的关键要素(李宪印等,2022)。关于科技人才政策对创新发展的作用,科学完善的科技人才政策可以为促进创新发展提供有效的政策工具(房宏君和马俊红,2014)。另外,科技人才的生产力可以转化为创新生产力,这是评估科技人才政策有效性的重要指标。在现有的研究中,研究者普遍认为科技人力资源所产生的科技成果是评估科技人才政策有效性的重要标准(刘洪银,2015;李锡元等,2014),科技人才的创新成果在很大程度上决定了科技人才政策实施效果的好坏(刘轩,2018),同时,优秀的创新成果也促进了区域创新绩效的提升(李欣哲和鲁晓,2023)。因此,科技人才政策对区域创新绩效具有正向促进作用,科技人才政策能够通过人才引进、激励、保障等措施创造良好的政策氛围和创新环境,这样更有利于科技人才的成果产出,进而提升区域创新绩效(刘轩,2018)。一般认为,科技人才政策是政府保障人才优良发展环境的有力手段,可以吸引大量科技人才。政府出台的科技人才政策对科技人才集聚有显著的正向影响(李慷等,2021),而科技人才集聚增加了本地知识存量,降低了知识搜集的难度,促进了知识积累,有助于知识交流与分享,促进产业之间的分工与协作,促进资源配置效率(程铭等,2022),能够实现创新资源与经济要素的低成本配置,进而提升本地创新发展水平,并对本地区创新绩效产生显著的正向促进作用(王宁等,2018)。另外,有的学者研究发现科技人力资源投入的增加可以促进区域创新绩效,而投入的减少则会抑制区域创新绩效(李婧和产海兰,2018)。而在人力资本特征中的学历水平对区域创新绩效的促进作用最强(李子彪等,2020),科技人才是高素质的人力资本,可以通过推动提升全要素生产率,进而提升本地区创新绩效(程惠芳和陈超,2017)。人力资本中的科技人才是推动创新水平增长并实现经济高质量发展的关键(夏丽艳和关勇军,2023)。因此,利用政策手段促进科技人才的培养与发展,对提升区域创新绩效是十分有利的(黄菁菁和原毅军,2018),其中政策执行力度和政策数量都对区域创新绩效存在显著的正向影响,从出台政策的角度看,提升国家和政府的重视程度也可以促进区域创新绩效。

据此提出假设1:

科技人才政策对于区域创新绩效具有正向激励作用(H1)。

(二)产学研协同对区域创新绩效的影响

从近年来产学研协同的研究成果来看,主要分为以下5个方面:一是对我国产学研合作政策的内容和演进进行综述和分析。杨世明等(2021)分析了1978年以来中国产学研合作的国家政策文件,研究了中国产学研合作与政府职能的关系,并提出了完善政府职能的措施。二是借鉴国外产学研合作的优秀成经验。蓝晓霞(2014)从组建方式和科研成果转化方式来分析美国产学研协同创新模式,并和我国的产学研协同创新模式进行对比分析,进而提出优化建议。三是对产学研合作模式的比较分析和创新路径研究。王章豹等(2015)通过对五种产学研协同创新组织模式进行探析,并提出模式选择的原则。四是对产学研创新绩效的分析与评价。孙善林和彭灿(2017)分析了产、学、研三个主体合作创新的特点,进而构建了产学研协同创新项目绩效评价指标体系。五是对产学研协同创新效率和效果的影响因素研究。黄菁菁(2017)以辽宁省企业为例,研究了产学研协同对创新的有效性和影响因素。

从产学研协同对区域创新绩效的影响来看,有的学者从企业的角度出发,对产学研协同结果的测算进行研究(Zhang et al, 2022),有的学者从科研成果的角度,研究产学研协同对区域创新绩效的影响(Gao et al, 2010),以及研究产学研协同在整个创新发展中的地位(Manjarrés-Henríquez et al, 2009)和产学研协同提升社会创新能力和水平的方法(D'Este and Perkmann, 2011)。产学研协同对于区域创新的作用不言而喻,其作为优化创新资源配置和促进区域创新的有效方式,能对提升创新水平起到有利的作用(Buesa et al, 2010),而产、学、研可以通过三者之间的协同作用对区域创新的能力产生影响(李林和傅庆,2014)。在政府的支持作用下,产学研之间的互动和协同作用可以提高国家创新体系的整体绩效(杨林和柳洲,2015)。区域创新绩效会受到技术、环境、知识和合作意识等多方面因素的影响(Qiao et al, 2019)。其中产学研协同程度已成为学者们的共识(Li and Chang, 2013),且产学研协同程度可以显著影响技术创新效率(肖振红等,2021)。作为促进区域创新绩效的主要手段,产学研合作能够对区域创新绩效产生积极而重大的影响,有助于区域层面的创新发展(刘升阳,2020),其中,产学研合作对于区域创新绩效存在显著的政策效应。国家通过政策手段促进

产学研协同的发展,进而提高整体绩效水平(杨林和柳洲,2015)。产学研协同的发展可以为区域内的科学研究、技术创新、产业发展提供良好的契机,同时也可以发挥人才聚集效应,为该区域吸引更多的科技创新人才,能够为企业弥补科技人才和技术短板,从而提高区域创新绩效(姜文宁等,2020)。因而,不论在国家层面还是在区域层面,产学研协同都可以为其科技研究、技术创新、产业发展的交融带来更深入的发展,也可以为区域经济发展吸引和培养更多的科技人才,成为提升区域创新的有效路径(韩兆洲和陈学伟,2020)。目前,国内外多位学者也在研究发现了产学研合作可以正向提升区域创新绩效的结论(黄菁菁和原毅军,2018; Robin and Schubert, 2013)。

据此提出假设2:

产学研协同对于区域创新绩效有正向激励作用(H2)。

(三)科技人才政策影响区域创新绩效的门槛效应

产学研协同总体上表现为教育、科研与生产三者在功能和资源上的交互、创新和集成化,主要分布于科学技术发展的初始阶段,是人才培养、科技发展和产业优化功能的协同和合作,因此,产学研各主体可以在合作中弥补科技人力资源和技术的缺乏,从而提高创新绩效。而在产学研协同这一研究链条发挥作用的过程中,科技人才发挥着决定性作用(彭干三,2017)。产学研协同作为一种新型技术创新模式,创新主体可以共享创新资源,展现了生产、教育和科研的协调一体化。产学研协同不仅仅提升了产业竞争力,同样也促进了科技人才的培养。对产学研环境的支持程度可以为产学研合作带来各种支持,增加对其发展有利的各种投入,同时也可以激励其科研产出,这可以正向促进对科技人才的培养,因而创新环境、科研投入和科研产出均能影响科技人才政策,同时,创新环境也能正向调节产学研协同。而政府也在产学研推动机制中发挥重要的引导作用,通过政策、财力、物力、人力等方式促进政产学研的协同合作(许应楠和陈福明,2017)。政府作为产学研协同的引导者和协调者,可以制定完善相应的政策法规,并利用自身优势支持产学研协同发展(李琳等,2013)。建立健全完善的科技人才政策,可以为知识创造和技术创新提供重要的制度保障,也为产学研协同发展营造了良好的政策氛围(沈云慈,2020)。产学研协同需要各个参与主体充分发挥各自的优势,形成强大研究链条。而科技创新的人力资源也在整个过程中发挥着重要作用。完备的科学人才政策是改革和创新人才管理制度和结构的重要前提,也是有效保证科技人才作用的重要前提。由此可见,在产学研协同创新的情境中,人才培养和科技发展都会牵动其创新效率(高擎等,2020; Cozzens and Sutz, 2014)。只有充分发挥科技人才政策的关键作用,实施积极有效的科技人才政策,形成完整的人才链,才能最大限度发挥人才驱动的作用。同时,产学研协同创新需要制度予以支持(陈怀超等,2020),而政府主要是通过科技人才政策来支持产学研协同发展的。因此,科技人才政策可以促进产学研合作的进行。

根据前两个部分对科技人才政策和产学研协同分别对于区域创新绩效的机理分析,在为科技人才提供保障以支持区域创新发展的过程中,产学研协同为此提供了更有效的完善措施。因此,可以分析出产学研协同在科技人才政策影响区域创新绩效的过程中发挥着调节作用。那么,这种调节作用又是如何影响科技人才政策与区域创新绩效之间的关系?产学研主体对于合作关系的认知是产学研协同的一个重要体现。企业、大学和科研机构是具有不同资源禀赋和发展目标的异质性主体,对于合作关系的认同可以创造良好的沟通环境、可持续的发展目标和稳定的资源交互渠道,增强产学研主体中科研人员的个体融合,减少主体间的合作阻力,有效促进了科技人才政策发挥作用,推动了产学研合作,而这些对于创新绩效又有着积极的正向影响(宁靓等,2023),因此,产学研协同的这种调节作用存在着积极的促进效应。这种促进效应又是否是固定不变的?从现有的研究中可以发现:产学研合作在科技人力资源投入影响创新绩效的过程中的促进作用有着不同的强度范围(肖振红和范君获,2020),存在着一定的门槛值,而科技人才政策可以保障科技人力资源的稳定供给,维持创新环境的稳定性,为区域创新带来更多的发展机遇,是国家支持区域创新的主要方式(刘凤朝和徐茜,2012)。据此提出假设3和假设4:

科技人才政策和产学研协同可以共同作用于区域创新绩效(H3);

产学研协同存在一定的门槛值,超过这一门槛值,科技人才政策对区域创新绩效的影响会增强(H4)。

三、区域创新绩效变化分析

(一)中国区域创新绩效的计算

当前学者们主要通过三类指标反映区域创新绩效:一是从创新成果角度出发,根据所研究的内容选取单

一指标来直接表示区域创新绩效,指标多为专利和科技论文等具有代表性的科研成果;二是同样从创新效果的角度出发,为了保证区域创新绩效测算的全面性和准确性,采用多个指标综合测算的方法,会根据区域创新绩效涉及的不同方面来分类选取指标;三是从创新效率的角度出发,根据数学模型和统计方法来测算创新投入产出比,即创新效率,作为区域创新绩效的量化结果。研究选取专利授权量、科技论文数、技术市场合同数、新产品销售收入4个指标,运用主成分分析法对区域创新绩效指标进行测算。测算结果见表1。

表1 2011—2018年各省市区域创新绩效测算结果

省(市、自治区)	年份								省(市、自治区)	年份							
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
北京	2.14	2.11	2.20	2.62	2.59	2.62	2.59	2.37	河南	-0.38	-0.42	-0.36	-0.37	-0.34	-0.36	-0.36	-0.32
天津	-0.13	-0.08	-0.01	0.01	-0.05	-0.08	-0.15	-0.21	湖北	0.14	0.20	0.17	0.50	0.46	0.50	0.45	0.50
河北	-0.55	-0.54	-0.55	-0.46	-0.47	-0.44	-0.44	-0.43	湖南	-0.31	-0.25	-0.20	-0.25	-0.30	-0.31	-0.26	-0.27
山西	-0.82	-0.79	-0.81	-0.64	-0.63	-0.64	-0.62	-0.64	广东	1.68	1.55	1.70	0.85	0.81	1.00	1.02	1.25
辽宁	0.12	0.00	-0.03	0.03	-0.05	-0.03	-0.04	-0.07	广西	-0.77	-0.78	-0.79	-0.58	-0.59	-0.61	-0.61	-0.64
吉林	-0.55	-0.58	-0.67	-0.50	-0.40	-0.33	-0.35	-0.43	重庆	-0.43	-0.47	-0.44	-0.33	-0.37	-0.40	-0.43	-0.46
黑龙江	-0.40	-0.42	-0.50	-0.30	-0.30	-0.36	-0.47	-0.47	四川	0.00	0.05	0.06	0.11	0.10	0.08	0.05	0.09
上海	1.38	1.16	1.01	1.01	0.91	0.81	0.75	0.68	贵州	-0.90	-0.89	-0.91	-0.70	-0.69	-0.71	-0.65	-0.68
江苏	2.71	2.89	2.68	1.46	1.65	1.53	1.56	1.61	云南	-0.82	-0.79	-0.79	-0.57	-0.57	-0.58	-0.58	-0.60
浙江	1.28	1.33	1.40	0.47	0.46	0.54	0.41	0.46	陕西	-0.21	-0.12	-0.10	0.28	0.19	0.17	0.30	0.45
安徽	-0.23	-0.20	-0.18	-0.16	-0.05	-0.05	0.03	0.02	甘肃	-0.75	-0.76	-0.76	-0.53	-0.51	-0.54	-0.53	-0.59
福建	-0.34	-0.38	-0.36	-0.39	-0.35	-0.31	-0.30	-0.31	青海	-0.97	-0.96	-0.98	-0.75	-0.74	-0.76	-0.74	-0.76
江西	-0.74	-0.72	-0.72	-0.56	-0.55	-0.56	-0.55	-0.54	宁夏	-0.94	-0.94	-0.97	-0.75	-0.74	-0.74	-0.72	-0.75
山东	0.76	0.80	0.91	0.50	0.52	0.55	0.62	0.75									

(二)中国区域创新绩效分析

根据上述计算方法,计算出中国2011—2018年各省(市、自治区)区域创新绩效,结果见表2。同时根据计算结果,将中国区域创新绩效划分为三个等级,分别为创新绩效较高、一般和较低,并将不同省份按照等级进行统计,见表2。

表2显示:①中国各省区域创新绩效整体偏低。在所有样本主体中,区域创新绩效较高(>0.5)的省份有6个,占整体的22.2%,其中排在前三位的为北京、江苏、广东;区域创新绩效一般(-0.5~0.5)的样本主体有13个,占整体的48.1%;而区域创新绩效较低(<-0.5)的样本主体占整体的29.7%;②不同区域间的创新绩效差距明显。具体而言,西部地区区域创新绩效明显偏低,其中67%的省份区域创新绩效等级为“较低”,另外33%区域创新绩效等级为“一般”;东部地区区域创新绩效偏高,区域创新绩效等级“较高”和“一般”的省份各占一半;中部地区区域创新绩效居中,25%的省份等级为“较低”,62.5%的等级为“一般”,12.5%为“较高”;③同一区域内的区域创新绩效差距较明显。如东部地区中,北京为2.37,河北为-0.43,两者相差2.8;西部地区中,区域创新绩效最低的为青海(-0.76),最高的为陕西(0.45),两者相差1.21;中部地区中,湖北区域创新绩效最高(0.50),山西最低(-0.64),两者相差1.14。区域内部差距总体上东部大于西部,西部大于中部。

表2 不同区域间的创新绩效等级划分

地区	较低(<-0.5)	一般(-0.5~0.5)	较高(>0.5)
东部		天津、河北、辽宁、浙江、福建	北京、上海、江苏、山东、广东
中部	山西、江西	安徽、河南、湖南、吉林、黑龙江	湖北
西部	广西、贵州、云南、甘肃、青海、宁夏	四川、重庆、山西	

四、模型设定与变量说明

(一)模型设定

1. 固定效应模型

根据理论分析和研究假说,为了检验科技人才政策与产学研协同对区域创新绩效的影响,研究参考白俊红和蒋伏心(2015)等和刘兰剑等(2021)的做法,构建如下模型:

$$F_{it} = \beta_0 + \beta_1 Q_{it} + \beta_2 RDEFR_{it} + \beta_3 FDI_{it} + \beta_4 STE_{it} + \beta_5 RAR_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$F_{it} = \beta_0 + \beta_1 D_{it} + \beta_2 RDEFR_{it} + \beta_3 FDI_{it} + \beta_4 STE_{it} + \beta_5 RAR_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$F_{it} = \beta_0 + \beta_1 Q_{it} + \beta_2 D_{it} + \beta_3 RDEFR_{it} + \beta_4 FDI_{it} + \beta_5 STE_{it} + \beta_6 RAR_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

其中: D_{it} 为门槛变量产学研耦合度; F_{it} 为被解释变量区域创新绩效; $RDEFR$ 为研发经费投入量; FDI 为外商直接投资额; STE 为财政支出中的科学技术支出; RAR 为当期研发人员数量; Q_{it} 为核心解释变量科技人才政策; β_0 为常数项; $\beta_1 \sim \beta_6$ 为各个回归变量的系数; ε_{it} 为随机扰动项。

2. 门槛回归模型

为了保证划分产学研耦合协调度范围和结果的准确性,运用 Hansen 门槛回归模型分析和检验变量间存在的门槛效应,其中单一门槛回归模型为

$$F_{it} = \theta + \alpha_1 RDEFR_{it} + \alpha_2 FDI_{it} + \alpha_3 STE_{it} + \alpha_4 RAR_{it} + \beta_1 Q_{it} I(D_{it} \leq \gamma) + \beta_2 Q_{it} I(D_{it} > \gamma) + \mu_i + \nu_t + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

其中: $I(\cdot)$ 为示性函数; γ 为变量门槛值; μ_i 为个体特定效应; ν_t 为时间效应; θ 为常数项; α 为待定系数。

推广可得双门槛模型如下:

$$F_{it} = \theta + \alpha_1 RDEFR_{it} + \alpha_2 FDI_{it} + \alpha_3 STE_{it} + \alpha_4 RAR_{it} + \beta_1 Q_{it} I(D_{it} \leq \gamma_1) + \beta_2 Q_{it} I(\gamma_1 < D_{it} \leq \gamma_2) + \beta_3 Q_{it} I(D_{it} > \gamma_2) + \mu_i + \nu_t + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

其中: γ_1, γ_2 为双重门槛值。

(二) 变量选取

为了探索研究对象之间的深层次影响关系,具体研究变量定义如下:

(1)被解释变量(区域创新绩效):通过以往学者们的研究验证:单一指标测算区域创新绩效的结果往往不具备代表性,因此,需要建立综合指标体系。在综合指标的选择设计中,研究指标选取及具体测算前文已介绍。

(2)核心解释变量(科技人才政策):研究从人才的引进、流动、培养和人才激励两部分选取 R&D 经费内部支出、R&D 人员折合全时当量、R&D 总人数、三种专利申请受理量和本科及以上学历人员作为科技人才政策量化指标(表 3),采用主成分分析对科技人才政策进行测算。

(3)门槛变量(产学研耦合度):为准确评价区域产学研创新系统的耦合协调发展水平,选取代表性指标构建产学研耦合度指标评价体系。用熵值法确定各指标权重,并运用耦合度测度模型测算最终的区域产学研耦合度。

(4)控制变量:外商直接投资是东道国重要的知识来源,有利于提升本国的创新绩效,且政府将利用该财政资金支持地方创新发展,以确保在科学和技术方面的公共开支对创新产生积极影响。同时,科技人力资源投入和 R&D 经费投入是区域创新的重要条件。因此,研究选择外商直接投资额、科学技术支出、R&D 经费投入、科技人力资源投入作为控制变量。

(三) 数据来源及说明

鉴于数据资料的可获性,研究搜集整理了 2011—2018 年中国 27 个省(市、自治区)的面板数据,其中因西藏、内蒙古、海南、新疆、港澳台地区数据缺失过多予以排除。数据来源于《中国统计年鉴》《中国科技统计年鉴》及各省份年鉴,缺失数据采用趋势法进行补充。为消除数据间的量纲差异,在门槛回归前对所有数据进行了标准化处理。相关变量的描述性统计见表 4。

表 3 科技人才政策实施成效评估量化指标

科技人才政策	政策类别	政策效果	指标
	科技人才引进、流动和培养政策	科技人才研发能力	R&D 经费内部支出(万元)
			R&D 人员折合全时当量(人/年)
			R&D 总人数(人)
			本科及以上学历人员(人)
	科技人才激励政策	科技人才产出能力	三种专利申请受理量(项)

表 4 主要变量的描述性统计

各类变量名	样本量	极小值	极大值	均值	标准差
Q	216	-0.9968	3.2187	0.0000	0.9836
D	216	0.1000	0.9950	0.5552	0.2174
F	216	-0.9838	2.8911	-0.0001	0.8559
FDI	216	0.0008	0.2607	0.0370	0.0503
$RDEFR$	216	0.0008	0.1390	0.0367	0.0366
STE	216	0.0021	0.2023	0.0368	0.0373
RAR	216	0.0010	0.1761	0.0368	0.0369

五、实证分析与结果讨论

(一) 基本回归结果分析

表 5 中列(1)~列(3)表示科技人才政策、产学研协同与区域创新绩效之间的关系。研究将其他变量分别与当期、滞后一期、滞后两期及滞后三期的创新绩效进行分析,发现与滞后三期影响最为显著,基本回归结果见表 5。

表5显示:列(1)仅考虑的是科技人才政策对区域创新绩效的作用,回归系数为0.3025,在10%的水平上显著,证明科技人才政策对区域创新绩效有正向的激励作用,则假设H1成立。列(2)仅考虑的是产学研协同对区域创新绩效的作用,回归系数为0.0431,在10%的水平上显著,证明产学研协同对区域创新绩效有正向的激励作用,则假设H2成立。因此,在考虑单一政策作用时,科技人才政策和产学研协同均对区域创新绩效产生了正向的激励效应。列(3)同时考虑科技人才政策和产学研协同对区域创新绩效的组合影响,两者回归系数分别为0.3014和0.0428,均在10%的水平上显著,说明在考虑科技人才政策和产学研协同共同影响时,两者均对区域创新绩效存在正向的激励作用,其中科技人才政策的作用更为显著,因此,假设H3成立。

考虑控制变量回归结果时,外商直接投资额和当期人力资源投入在三种情况下均对创新绩效有明显的抑制作用,说明外商直接投资带来的过多先进管理技术、经验和资金,会降低创新活力和抑制创新能力提升,从而对创新绩效产生负面影响,而人力资源冗余同样会减少创新动力和抑制创新活动的推进,从而抑制创新绩效的提升。政府支出中的科学技术支出在考虑产学研协同单一作用时对创新绩效有正向的激励作用,而考虑科技人才政策单一作用和两者共同作用时,对创新绩效的作用并不显著。而R&D经费投入则在三种情况下均对区域创新绩效存在明显的正向激励作用,

(二)门槛回归分析

根据前文分析可以发现,产学研协同在科技人才政策对区域创新绩效的影响中起到了一定的调节作用,同时根据回归分析的结果,科技人才政策和产学研协同可以共同促进区域创新绩效,科技人才政策和产学研协同组合情形下对区域创新绩效产生的影响需要进一步的门槛效应检验。以下分别对单一门槛、双重门槛及三重门槛模型进行检验,得到的门槛回归结果见表6,这里同样采用的滞后三期的区域创新绩效。

由表中可知,双门槛模型的 P 为0.4133,三门槛模型的 P 值为0.9067,均大于0.1,说明双门槛模型和三门槛模型均不显著,而单一门槛模型的 P 为0.0333,在5%的水平下显著。因此,研究基于单一门槛模型进行分析,门槛模型系数及相关检验见表7。

通过分析门槛回归的结果,当以产学研耦合度为门槛变量时,科技人才政策与区域创新绩效之间存在明显的非线性关系。具体而言,当产学研耦合度小于等于0.5240时, $coef$ 值为0.3446, P 为0.003,在1%的显著条件下,科技人才政策与区域创新绩效呈正相关(相关系数为0.3446),即科技人才政策对区域创新绩效的边际贡献率为0.3446。当产学研耦合度大于0.5240时, $coef$ 值为0.4806, P 为0.001,在1%的显著条件下,科技人才政策与区域创新绩效呈正相关(相关系数为0.4806),即科技人才政策对区域创新绩效的边际贡献率为0.4806,此时,科技人才政策对于区域创新绩效的影响更为显著。

综上,当产学研耦合度大于0.5240时,科技人才政策对区域创新绩效的影响比当产学研耦合度小于等于0.5240时更为明显,说明当产学研耦合度大于0.5240时,产学研协同是处于最优区间内的,科技人才政策对区域创新绩效的正向激励作用也更明显,故假设H4成立。

(三)产学研协同的空间异质性比较分析

根据前文采用熵值法对区域产学研耦合度28个指标的指标权重进行计算,并运用耦合度测度模型对我国27个省(市、自治区)的产学研耦合度进行测算,测算结果见表8。

根据表8,全国各省(市、自治区)的产学研协同情况整体上呈上升趋势,2015—2017年整体产学研协同

表5 科技人才政策、产学研协同与区域创新绩效之间关系的估计结果

变量	(1)	(2)	(3)
Q	0.3025*(1.86)		0.3014*(2.02)
D		0.0431*(1.74)	0.0428*(1.75)
FDI	-6.5435***(-5.09)	-6.4945***(-5.13)	-6.4772***(-5.37)
$RDEFR$	9.7157*** (4.10)	6.6702** (2.10)	9.7302*** (4.14)
STE	1.3093 (1.42)	1.9791* (1.79)	1.1220 (1.21)
RAR	-10.5779*** (-4.44)	-6.9115* (-2.04)	-10.6490*** (-4.37)
$Constant$	0.2256*** (4.22)	0.1518* (2.00)	0.2081*** (4.27)

注:括号内为 t 值,***、**、*分别表示1%、5%、10%的显著性水平。

表6 三重门槛模型门槛回归结果

	门槛估计值	P	BS次数	95%置信区间
单一门槛模型	0.5240	0.0333	300	[0.5140,0.5270]
双重门槛模型	0.3690 0.1890	0.4133	300	[0.3385,0.3710] [0.1780,0.1960]
三重门槛模型	0.3090	0.9067	300	[0.3030,0.3200]

表7 单一门槛回归系数及检验

各变量名称	$Coef$	P
FDI	-6.9380	0.000
$RDEFR$	12.3552	0.000
STE	0.2860	0.735
RAR	-13.5326	0.000
$Q(D \leq 0.5240)$	0.3446	0.003
$Q(D > 0.5240)$	0.4806	0.001
$Constant$	0.2871	0.000

度稳定,2018年部分地区出现产学研协同程度下降的情况。与西部地区良好的发展趋势相比,中部地区产学研协同的发展比较平缓。虽然中部地区和西部地区一样面临着人力资源流失严重的问题,但是中部地区在地理位置与经济发展水平上整体要优于西部地区,在提升产学研协同上也没有西部地区进步明显。而东部地区由于其先天的地理优势,发达的经济水平,高强度的人才吸引力,产学研协同整体上发展地比较好。强大的经济总量可以为创新活动提供高额投入,高素质的人力资源可以为促进产学研协同夯实基础。但东部地区也存在着产学研协同失调的现象,河北、福建、辽宁等省份由于高校和科研机构较少,产学研协同的发展也不尽如人意。而中西部地区也有着同样的问题,除去湖北、陕西等几个科教大省,其他的省份的高校和科研资源仍不能满足产学研协同的发展需求。

为了进一步探讨产学研协同对区域创新绩效发挥作用的时空分布情况,根据所测得的门槛估计值,对2011—2018年我国27个省(市、自治区)的产学研协同情况进行分析,情况见表9。

由表9所示,中部和东部地区处于产学研协同最优区间($D>0.5240$)的比例要高于西部地区,说明中东部地区在发挥科技人才政策和产学研协同对于区域创新绩效的组合效果总体优于西部地区。其中,北京、天津、上海、江苏、浙江、广东等要优于其他中东部省(市),而西部地区的陕西、甘肃、宁夏等要优于其他西部省(市)。河北和江西作为高校和科研机构较为缺乏的省份,其省会城市的创新发展也稍落后于中东部发达城市。由于缺乏足够的创新主体,创新动力不足,导致产学研协同低于“门槛”水平,创新产出较少,转化率低,创新发展程度也一直稍逊于广东、北京、江苏等发达地区。随着国家创新发展战略的实施与推进,河北和江西逐渐注重对科技人才的引入,河北省科技人才政策发布量从2011年的6份到2018年的24份,江西科技人才政策发布量从2011年的1份到2018年的18份,通过对2011—2018年区域创新绩效的测算,由于产学研

表8 2011—2018年各省(市)产学研耦合度测算结果

省(市、自治区)	年份								省(市、自治区)	年份							
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
北京	0.463	0.303	0.622	0.831	0.583	0.583	0.624	0.368	河南	0.774	0.706	0.746	0.353	0.543	0.344	0.547	0.205
天津	0.897	0.983	0.67	0.363	0.211	0.635	0.625	0.81	湖北	0.804	0.407	0.757	0.407	0.727	0.743	0.594	0.419
河北	0.458	0.876	0.403	0.189	0.377	0.373	0.337	0.199	湖南	0.852	0.356	0.751	0.372	0.436	0.69	0.67	0.364
山西	0.1	0.924	0.843	0.463	0.378	0.207	0.804	0.739	广东	0.215	0.813	0.746	0.458	0.879	0.939	0.456	0.453
辽宁	0.569	0.705	0.369	0.257	0.524	0.452	0.328	0.691	广西	0.933	0.419	0.824	0.345	0.751	0.703	0.559	0.356
吉林	0.34	0.204	0.297	0.288	0.378	0.304	0.446	0.463	重庆	0.378	0.708	0.368	0.345	0.404	0.413	0.687	0.742
黑龙江	0.334	0.4	0.774	0.204	0.619	0.525	0.552	0.697	四川	0.377	0.65	0.584	0.542	0.198	0.277	0.346	0.346
上海	0.726	0.821	0.7	0.394	0.671	0.781	0.511	0.212	贵州	0.331	0.781	0.759	0.452	0.886	0.937	0.657	0.427
江苏	0.345	0.696	0.777	0.888	0.792	0.742	0.694	0.201	云南	0.724	0.325	0.738	0.196	0.759	0.759	0.873	0.925
浙江	0.694	0.215	0.575	0.593	0.449	0.596	0.77	0.793	陕西	0.742	0.368	0.838	0.372	0.694	0.669	0.719	0.433
安徽	0.32	0.904	0.897	0.941	0.708	0.405	0.669	0.274	甘肃	0.831	0.42	0.903	0.393	0.729	0.651	0.375	0.65
福建	0.69	0.309	0.276	0.8	0.537	0.622	0.238	0.138	青海	0.501	0.446	0.39	0.371	0.417	0.79	0.767	0.422
江西	0.215	0.375	0.903	0.433	0.836	0.649	0.463	0.463	宁夏	0.995	0.699	0.609	0.178	0.685	0.348	0.607	0.411
山东	0.374	0.386	0.843	0.38	0.791	0.638	0.732	0.392									

表9 2011—2018年不同产学研协同度门槛区间省(市)及变化趋势

门槛估计值	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年
$D \leq 0.5240$	北京、河北、山西、吉林、黑龙江、江苏、安徽、江西、山东、广东、重庆、四川、贵州、青海	北京、吉林、黑龙江、浙江、福建、江西、山东、湖北、湖南、广西、云南、陕西、甘肃、青海	河北、辽宁、吉林、福建、重庆、青海	天津、河北、山西、辽宁、吉林、黑龙江、上海、江西、山东、河南、湖北、湖南、广东、广西、重庆、贵州、云南、陕西、甘肃、青海、宁夏	天津、河北、山西、吉林、浙江、湖南、重庆、四川、青海	河北、山西、辽宁、吉林、安徽、河南、重庆、四川、宁夏	河北、吉林、辽宁、上海、福建、江西、广东、四川、甘肃	北京、河北、吉林、上海、江苏、江西、安徽、福建、山东、河南、湖北、湖南、广东、广西、四川、贵州、陕西、青海、宁夏
$D > 0.5240$	天津、辽宁、上海、浙江、福建、河南、湖北、湖南、广西、云南、陕西、甘肃、宁夏	天津、河北、山西、辽宁、上海、江苏、安徽、河南、广东、重庆、四川、贵州、宁夏	北京、天津、山西、黑龙江、上海、安徽、江西、山东、河南、湖北、湖南、广东、广西、四川、贵州、云南、陕西、甘肃、宁夏	北京、江苏、浙江、安徽、福建、四川	北京、辽宁、黑龙江、上海、江苏、安徽、福建、江西、山东、河南、湖北、广东、广西、贵州、云南、陕西、甘肃、宁夏	北京、天津、黑龙江、上海、江苏、浙江、福建、江西、山东、湖北、湖南、广东、广西、贵州、云南、陕西、甘肃、青海	北京、天津、山西、黑龙江、江苏、浙江、安徽、山东、河南、湖北、湖南、广西、重庆、贵州、云南、陕西、青海、宁夏	天津、山西、辽宁、黑龙江、浙江、重庆、云南、甘肃

协同不足,即使加重了对科技人才的政策力度,河北和江西的区域创新绩效也只是得到了缓慢提升。而浙江作为东部发达省份,相较于湖北、陕西等中部教育大省,其顶尖高校、科研机构并不多,但浙江产学研协同一直高于“门槛”水平,杭州市作为浙江省的省会和创新发展的的重要支柱,近几年的人才政策也是受到社会的广泛关注与认可,在2022年的《中国区域创新能力评价报告》中,浙江创新能力综合排名跃居全国第四位,其知识创造指标上升2位,居全国第三位,企业创新、创新绩效和创新环境指标则保持稳定,分别为全国第三位、第四位和第四位。因此,为能够更好地促进科技人才政策发挥作用,合理有效利用创新资源和提升区域创新绩效,需要平衡各地区的产、学、研资源分配,重点扶持中西部地区的产学研协同发展。

(四)稳健性检验

为了避免模型设定存在的偏误及保证研究结果的可靠性,对以上结果进行稳健性检验,见表10,检验结果的显著性也基本保持一致,均在5%的水平下显著,产学研耦合度的门槛值为0.5240,在产学研耦合度小于等于0.5240时,回归系数为0.3559,在产学研耦合度大于0.5240时,回归系数为0.4915,回归系数方向与全样本回归结果相同,说明结论具有良好的稳健性和可靠性。

表 10 稳健性检验

变量	Coef	P
FDI	-6.9113	0.000
RDEFR	12.3775	0.000
STE	0.3352	0.698
RAR	-13.5888	0.000
GDP	-1.7346	0.739
$Q(D \leq 0.5240)$	0.3559	0.003
$Q(D > 0.5240)$	0.4915	0.001
Constant	0.3499	0.078

六、结论与政策建议

(一)研究结论

本文选取2011—2018年全国27个省(市、自治区)的年度面板数据,构建产学研协同的门槛回归模型,实证分析科技人才政策对我国区域创新绩效的门槛效应。研究发现:第一,科技人才政策能够显著促进区域创新绩效的提高,并对区域创新绩效产生相对独立的影响;第二,科技人才政策与产学研协同的相互叠加的影响,有效发挥了两者的对于促进区域创新绩效的组合效应;第三,产学研协同可以显著正向影响区域创新绩效的提高,且存在门槛效应:当产学研耦合度小于等于0.5240时,科技人才政策对区域创新绩效正相关影响系数为0.3446,当产学研耦合度大于0.5240时,影响系数提升至0.4806。即产学研合作水平跨过“门槛”时,系数显著提高,说明当产学研协同水平提高到一定程度时,会增强人才政策对区域创新的促进效果,表示人才政策力度越大,区域创新水平就会越高。第四,中东部地区的科技人才政策和产学研协同对区域创新绩效提升的组合效应整体上要优于西部地区。总体而言,从文章的理论分析与实证研究中证实了科技人才政策对于区域创新绩效的促进作用,尤其是明确证实了产学研协同在其中的门槛效应及其核心影响机制,有效补充了科技人才政策与区域创新的相关理论。

(二)理论贡献

本文的理论贡献在于:一方面,尽管政府和学界均认可人才政策对区域创新绩效的重要作用,但对产学研融合对区域创新的门槛效应尚未达成共识。本文发现了产学研协同对区域创新存在的门槛效应,表明单纯强调人才政策,未必会推动区域创新的发展,只有将产学研协同水平提高到一定程度,即跨过“门槛”时,强化科技人才政策才会提升区域创新绩效。另一方面,产学研协同不足是导致部分地区人才政策实施效果不理想的原因之一。于是,对27个样本进行异质性分析,发现产学研融合的不同和以往文献中的创新能力门槛值不同,创新能力会随着产学研融合的提升而逐渐增强,且促进效果更为显著。通过浙江省的产学研现状发现,提升产学研合作水平的同时,需要针对微观企业、高校、研究机构-中观科研团队平台-宏观区域创新生态集群,采用不同推动措施,强化产学研合作的实际行动,有效发挥人才政策对区域创新绩效提升的关键作用。

(三)对策建议

党的二十大强调“人才是全面建设社会主义现代化国家的基础性和战略性支撑之一”的同时,要求“加强企业主导的产学研深度融合”。基于以上实证结论,结合当前中国持续推进创新驱动发展战略人才强国战略的大背景,得到如下政策启示:一是进一步深化科技人才体制改革、提高科技人才政策有效性,更好地发挥科技人才政策带动区域创新水平的效果,同时加强科技人才制度建设,强化政策激励;通过建立科技人才政策动态管理机制,吸引科技人才和科技资源集聚西部地区,优化科技人才政策与产学研协同实施效果,促进区

域间的协调发展,构建高质量发展的全新区域布局;二是重视高校、科研院所、产业等创新主体协同合作,鼓励和培养科技人才队伍,进一步加大对科技教育的投入,加强创新领域的知识生产、转化和应用能力;加强区域产学研共同体的建设,提升产学研各主体的开放性,加强资源的合理流动与配置;三是建立健全创新合作的制度环境,完善区域创新体系建设,合理配置区域创新资源,规范市场,明确规则,完善科研成果管理机制,为科技人才推动区域创新提供内生激励机制。

参考文献

- [1] 白俊红,蒋伏心,2015.协同创新、空间关联与区域创新绩效[J].经济研究,50(7):174-187.
- [2] 陈恒,初国刚,侯建,2018.产学研合作培养创新人才培养效果影响机理[J].科研管理,39(4):124-133.
- [3] 陈怀超,张晶,费玉婷,2020.制度支持是否促进了产学研协同创新?——企业吸收能力的调节作用和产学研合作紧密度的中介作用[J].科研管理,41(3):1-11.
- [4] 陈姗姗,林春培,张向前,2023.面向2035年我国青年科技人才发展机制研究[J].科学管理研究,41(1):129-138.
- [5] 陈振明,2002.政策科学[M].北京:中国人民大学出版社.
- [6] 程聪慧,钟燕,2023.科技人才政策影响城市创新的路径研究[J].科研管理,44(3):95-101.
- [7] 程惠芳,陈超,2017.开放经济下知识资本与全要素生产率——国际经验与中国启示[J].经济研究,(10):21-36.
- [8] 程铭,闫峰,杜廷霞,2022.科技人才集聚的时空演变特征及影响因素——以2010—2020年山东省16个地市数据分析为例[J].中国高校科技,(12):41-47.
- [9] 杜谦,宋卫国,2004.科技人才定义及相关统计问题[J].中国科技论坛,(5):137-141.
- [10] 房宏君,马俊红,2014.科技人才伦理管理对创新绩效影响研究[J].技术经济与管理研究,(12):24-28.
- [11] 高擎,何枫,吕泉,2020.产学研协同创新背景下高校科技创新效率研究——基于我国重点高校面板数据的实证分析[J].研究与发展管理,32(5):175-186.
- [12] 韩兆洲,陈学伟,2020.中国省域R&D投入及创新效率测度分析[J].数量经济技术经济研究,(5):98-117.
- [13] 黄菁菁,2017.产学研协同创新效率及其影响因素研究[J].软科学,31(5):38-42.
- [14] 黄菁菁,原毅军,2018.基于倾向得分匹配模型的产学研合作与企业创新绩效研究[J].研究与发展管理,30(2):1-9.
- [15] 姜文宁,罗津,关汉男,2020.区域高校资源禀赋、产学研合作强度与企业创新绩效[J].上海交通大学学报(哲学社会科学版),28(1):75-86.
- [16] 蓝晓霞,2014.美国产学研协同创新的主要模式、特点及启示[J].中国高教研究,(4):50-53.
- [17] 李婧,产海兰,2018.空间相关视角下R&D人员流动对区域创新绩效的影响[J].管理学报,15(3):399-409.
- [18] 李慷,黄辰,邓大胜,2021.省级科技人才政策对科技人才集聚的影响分析[J].调研世界,(7):41-47.
- [19] 李林,傅庆,2014.产学研主体创新效率对区域创新的影响研究[J].科技进步与对策,(5):45-49.
- [20] 李琳,陈京京,王杰,2013.面向卓越工程人才培养的产学研深度合作模式[J].高等工程教育研究,(1):66-70.
- [21] 李胜会,徐文燕,2023.科技人才驱动区域创新的组态路径研究——基于分类评价的视角[J].宏观经济研究,(1):84-100.
- [22] 李锡元,边双英,张文娟,2014.高层次人才政策效能评估——以东湖新技术产业开发区为例[J].科技进步与对策,(11):114-118.
- [23] 李宪印,王凤芹,杨博旭,等,2022.人力资本、政府科技投入与区域创新[J].中国软科学,(11):181-192.
- [24] 李欣哲,鲁晓,2023.国内外科技人才研究领域合作网络及主题分析[J/OL].科学学研究:1-21[2023-06-01].DOI:10.16192/j.cnki.1003-2053.20230215.002.
- [25] 李燕萍,刘金璐,洪江鹏,等,2019.我国改革开放40年来科技人才政策演变、趋势与展望——基于共词分析法[J].科技进步与对策,36(10):108-117.
- [26] 李子彪,孙可远,刘爽,2020.人力资本特征如何影响企业创新绩效?——基于创新合作的调节[J].科技管理研究,40(6):22-31.
- [27] 刘凤朝,徐茜,2012.中国科技政策主体合作网络演化研究[J].科学学研究,30(2):241-248,174.
- [28] 刘洪银,2015.科技人才政策成效的区域性差异[J].开放导刊,(1):88-92.
- [29] 刘兰剑,张萌,黄天航,2021.政府补贴、税收优惠对专利质量的影响及其门槛效应——基于新能源汽车产业上市公司的实证分析[J].科研管理,42(6):9-16.
- [30] 刘升阳,2020.技术创新政策对区域创新绩效的影响机理——以河南省为例[J].地域研究与开发,39(5):30-35.
- [31] 刘轩,2018.科技人才政策与创新绩效关系的实证研究——一个被中介的调节模型[J].技术经济,37(11):65-71.
- [32] 马茹,张静,王宏伟,2019.科技人才促进中国经济高质量发展了吗?——基于科技人才对全要素生产率增长效应的实证检验[J].经济与管理研究,40(5):3-12.
- [33] 宁靓,岳琳,王水莲,2023.产学研协同融合与科技成果转化绩效——合作关系认知的调节作用[J].科技管理研究,43(1):92-101.

- [34] 彭干三, 2017. 产学研融合视角下科技创新人才的培育[J]. 中国高校科技, (8): 55-56.
- [35] 沈云慈, 2020. 地方高校创新创业教育支持体系的构建——基于产学研协同全链条融通视角[J]. 中国高校科技, (12): 72-76.
- [36] 孙锐, 孙雨洁, 2020. 青年科技人才引进政策评价体系构建及政策内容评估[J]. 中国科技论坛, (11): 120-128, 146.
- [37] 孙善林, 彭灿, 2017. 产学研协同创新项目绩效评价指标体系研究[J]. 科技管理研究, 37(4): 89-95.
- [38] 宛群超, 袁凌, 谭志红, 2021. 科技人才集聚、市场竞争及其交互作用对高技术产业创新绩效的影响[J]. 软科学, 35(11): 7-12.
- [39] 王宁, 徐友真, 杨文才, 2018. 基于因子分析和DEA模型的河南省科技人才政策实施成效评估[J]. 科学管理研究, 36(4): 69-72.
- [40] 王章豹, 韩依洲, 洪天求, 2015. 产学研协同创新组织模式及其优劣势分析[J]. 科技进步与对策, 32(2): 24-29.
- [41] 夏丽艳, 关勇军, 2023. 人才政策驱动背景下的企业创新绩效研究——基于fsQCA方法[J]. 财会月刊, 44(7): 149-154.
- [42] 肖梦, 邓宏兵, 谢伟伟, 2019. 中国区域创新发展绩效测度研究[J]. 科技管理研究, 39(14): 1-10.
- [43] 肖振红, 范君获, 2020. 区域R&D投入、产学研耦合度与科技绩效[J]. 系统管理学报, 29(5): 847-856.
- [44] 肖振红, 范君获, 李炎, 2021. 产学研协同发展、知识积累与技术创新效率——基于动态面板门限机理实证分析[J]. 系统管理学报, 30(1): 142-149.
- [45] 徐丹, 于渤, 2023. 高技术产业专业化集聚与多样化集聚如何影响区域创新能力? ——基于我国省际数据的模糊集定性比较分析[J]. 研究与发展管理, 35(1): 118-132.
- [46] 许应楠, 陈福明, 2017. 基于协同理论的职业院校产学研用校企协同人才培养机制及实践研究[J]. 中国职业技术教育, (4): 43-48.
- [47] 杨柏, 陈银忠, 李爱国, 等, 2021. 政府科技投入、区域内产学研协同与创新效率[J]. 科学学研究, 39(7): 1335-1344.
- [48] 杨林, 柳洲, 2015. 国内协同创新研究述评[J]. 科学学与科学技术管理, (4): 50-54.
- [49] 杨世明, 贾建林, 蓝庆新, 2021. 产学研协同创新与政府职能的变迁——基于职能维度演变识别和政策文本分析[J]. 中国高校科技, (11): 84-88.
- [50] 张扬, 2021. 创新型城市试点政策提升了科技人才集聚水平吗——来自240个地级市的准自然实验[J]. 科技进步与对策, 38(12): 116-123.
- [51] BUESA M, HEIJS J, BAUMERT T, 2010. The determinants of regional innovation in Europe: A combined factorial and regression knowledge production function approach[J]. Research Policy, 39(6): 722-735.
- [52] COZZENS S, SUTZ J, 2014. Innovation in informal settings: Reflections and proposals for a research agenda[J]. Innovation and Development, 4(1): 5-31.
- [53] D'ESTE P, PERKMANN M, 2011. Why do academics engage with industry? The entrepreneurial university and individual motivations[J]. The Journal of Technology Transfer, 36(3): 316-339.
- [54] KOGAN L, PAPANIKOLAOU D, SERU A, et al, 2017. Technological innovation, resource allocation, and growth[J]. Quarterly Journal of Economics, 132(2): 665-712.
- [55] LI J H, CHANG X R, 2013. The influence factors of knowledge transfer: A meta-analytic review[J]. Studies in Science of Science, (31): 394-406.
- [56] MANJARRÉS-HENRÍQUEZ L, GUTIÉRREZ-GRACIA A, CARRIÓN-GARCÍA A, et al, 2009. The effects of university-industry relationships and academic research on scientific performance: Synergy or substitution?[J]. Research in Higher Education, 50(8): 795-811.
- [57] QIAO T, SHAN W, ZHANG M, et al, 2019. How to facilitate knowledge diffusion in complex networks: The roles of network structure, knowledge role distribution and selection rule [J]. International Journal of Information Management, (47): 152-167.
- [58] ROBIN S, SCHUBERT T, 2013. Cooperation with public research institutions and success in innovation: Evidence from France and Germany[J]. Research Policy, 42(1): 149-166.
- [59] GAO X, GUO X C, SYLVAN K J, et al, 2010. The Chinese innovation system during economic transition: A scale-Independent view[J]. Journal of Informetrics, 4(4): 618-628.
- [60] ZHANG Y F, YUAN C H, ZHANG S M, 2022. Influences of university-industry alliance portfolio depth and breadth on growth of new technology-based firms: Evidence from China[J]. Industrial Marketing Management, (102): 190-204.

Study on the Threshold Effect of Science and Technology Talent Policy on Regional Innovation Performance

Xu Juan¹, Zhang Mengxiao¹, Luo Tianyu²

(1. Northwest University School of Public Management, Xi'an 710000, China;

2. Central & Southern China Municipal Engineering Design and Research Institute Co., Ltd., Wuhan 430000, China)

Abstract: Science and technology talent policy and industry university research cooperation are not only an important part of the national scientific and technological innovation system, but also an important policy means for local governments to improve regional innovation performance. Based on this, supported by the panel data of 27 provinces(cities)from 2011 to 2018, fixed effect model and threshold regression model were used to test the impact of science and technology talent policy on regional innovation performance. It is found that the impact of science and technology talent policy on regional innovation performance is significantly positive, that is, science and technology talent policy is conducive to the improvement of regional innovation performance. The impact of science and technology talent policy on regional innovation performance has the threshold effect of industry university research cooperation, that is, when the coupling coordination of industry university research is greater than 0.5240, the positive incentive effect of science and technology talent policy efficiency on regional innovation performance is more obvious. There are obvious regional differences in the impact of science and technology talent policy on regional innovation performance, that is, the combination effect of science and technology talent policy and industry university research synergy policy in the middle and eastern region is better than that in the western region. The conclusion has important theoretical and practical significance for improving the accurate and effective design of provincial science and technology talent policies, optimizing industry university research coordination and promoting the performance of regional scientific and technological innovation.

Keywords: science and technology talent policy; industry university research collaboration; regional innovation performance; threshold effect; policy portfolio