

政府科技支出如何作用于区域创新能力？

——区域创新中政府与企业、市场关系的思考

哈梅芳¹, 王小琴¹, 李建平²

(1. 宁夏大学 经济管理学院, 银川 750021; 2. 国家信息中心(佛山)技术应用研究院, 广东 佛山 528200)

摘要: 考虑区域创新中政府、企业及市场间的作用, 理论分析中国政府科技支出对区域创新能力的影响及作用机理, 采用30个省区(因数据缺失, 未包含西藏地区及港澳台地区)2008—2020年面板数据以系统GMM模型和门槛效应模型检验其影响效应及非线性关系。研究表明: 政府科技支出对区域创新能力有显著的激励作用和正向滞后效应; 政府科技支出对区域创新能力的作用效力受到企业创新绩效、市场化程度的单门槛效应影响, 存在效力发挥的关键期。研究有助于理清区域创新中政府与企业、市场的关系, 对政府资金干预区域创新的形式作出思考, 提升政府科技支出效率, 增强区域创新能力。

关键词: 政府科技支出; 区域创新能力; 企业创新绩效; 市场化程度; 门槛效应

中图分类号: F812.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002—980X(2023)2—0011—09

一、引言

创新被视为知识经济中可持续发展的重要驱动力之一, 在新一轮科技革命和产业变革中, 世界各国和地区间的科技和经济竞争越来越激烈, 日益体现为以创新生态系统为核心的综合创新能力竞争。自党的十八大提出创新驱动发展战略以来, 我国不断强化科技创新对社会生产力和综合国力的战略支撑作用, 统计数据显示, 2012—2020年全国R&D经费从10298.4亿元上升至24393.1亿元, 上涨约1.4倍, 同比增长率持续保持两位数, 研究与试验发展折合全时人员由196.5万人年上升至523.5万人年, 上涨约1.7倍。但“十四五”规划指出, 当前创新能力仍不能适应高质量发展要求, 强调创新在现代化建设全局中的核心地位及其对国家发展的战略支撑作用。科技创新为新发展格局的构建提供着重要支撑, 是目前和将来国际竞争中最核心的内容, 对区域产业升级、经济转型与可持续发展起着关键作用。区域创新能力已成为支撑地区经济增长、提高产业整体竞争力的基础性条件(姜琪和王越, 2020)。然而, 文献研究表明中国省域创新水平层次不齐, 地区差异明显, 存在较大提升空间, 区域创新能力不足已成为制约经济高质量发展的短板(华坚和胡金昕, 2019), 聚焦区域创新能力展开相关研究必要且紧迫。

政府作为区域创新的资助者和扶持者, 以财政科技支出为提升区域创新能力的基本手段, 其作用方式及作用效力强弱对区域创新能力提升具有重要作用。且区域创新能力是综合性指标, 不仅受到政府支持行为的影响, 也与地区企业创新水平、市场化程度密切相关, 构建“企业为主体、市场为导向”的技术创新体系是发展的方向^①, 企业创新是创新驱动发展战略的核心要素。而随着创新驱动发展战略的推进, 政府对区域创新环境的优化及创新体系的建设不断推动着企业创新绩效的提升。同时, 市场化程度的加深也会改变政府支持对创新活动的影响效力, 研究表明我国在创新政策执行的过程中, 存在过度干预的现象(蒋选, 2015)。现有文献关于政府资金支持对创新影响的研究较为丰富, 但结论莫衷一是, 鲜少同时考虑创新驱动发展战略和市场化改革实施进程的动态影响。在中国经济转型背景下, 以市场化为导向的制度改革对技术进步与创新具有十分重要的影响(周兴和张鹏, 2014), 区域内制度环境水平会显著调节政府创新支持对创新的影响效力

收稿日期: 2022-11-21

基金项目: 国家自然科学基金委·地区科学基金“宁南山区生态效率-经济规模-国土管控空间可持续匹配机制研究”(42161050); 宁夏高等学校一流学科建设(理论经济学科, NXYLXK2017B04)

作者简介: 哈梅芳, 博士, 宁夏大学教授, 硕士研究生导师, 研究方向: 财政学与政策绩效研究、产业经济; 王小琴, 宁夏大学硕士研究生, 研究方向: 财税理论与政策、科技创新; 李建平, 硕士, 国家信息中心(佛山)技术应用研究院院长, 高级工程师, 研究方向: 数字政府与智慧城市、企业数字化。

① 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》提出“强化企业创新主体地位, 促进各类创新要素向企业集聚, 形成以企业为主体、市场为导向、产学研深度融合的技术创新体系”。

(马永军和李毅凡,2021)。区域内企业创新绩效提升及市场化程度的加深如何影响政府科技支出作用于区域创新能力的效力是有待深入的课题,有必要进一步厘清当前区域创新中政府、企业及市场的关系。

本文聚焦区域创新能力,采用2008—2020年中国30个省区面板数据(因数据缺失,不含西藏地区及港澳台地区),在理论分析的基础上,使用系统GMM模型和门槛效应模型,分析政府科技支出对区域创新能力的总效应及滞后效应,检验政府科技支出的有效性;考虑中国创新驱动战略及市场化改革的进程,研究随着区内企业创新绩效的提升、市场化程度的加深,政府科技支出对区域创新能力的非线性影响,明晰当前区域创新中政府与企业、市场的关系,调整政府科技支出的作用形式,提升政府科技资金使用效率,更好促进区域创新能力提升。

二、文献综述

现有文献关于区域创新能力的内涵及影响因素都有充分的研究。区域创新能力是经济空间中诸多因素共振耦合产生的一种有关科学技术的综合能力,由知识、技术等多个因素组成,企业技术创新能力是其组成内容之一(柳卸林和胡志坚,2020)。区域创新能力由区域创新规模和创新效率共同决定,受地区研发投入、市场化程度及人力资本投入等创新环境影响(Kaihua,2018);也与经济规模、R&D活动投入等区域创新基础条件相关(陈银娥等,2021);同时受产业集群环境、产学研联系的质量和对外部技术溢出的吸收能力等的影响(岳鹄和康继军,2009)。政府的直接或间接支持均能创造创新激励机制,有效增加创新投资(魏守华等,2010)。财政科技支出是政府提升区域创新能力的基本手段,作为政府的直接科技支出其保证科技公共服务供给,弥补创新领域的市场失灵(Liu and Li,2021)。现有研究关于财政研发补贴、税收优惠等间接财政支出对创新能力的影响研究较多,而关于政府直接科技支出与区域创新能力的研究较少。本文从政府直接科技支出层面着手,研究其对区域创新能力的影响,并探寻在区域企业创新绩效和市场化程度的影响下政府科技支出对区域创新能力的非线性影响。

创新系统理论认为创新是一个系统过程,有必要分析政府对创新系统的组织、建设和维护作用,关于政府科技支持是否有助于创新能力的提升受到持续关注。部分学者依据信息不对称、挤出效应、委托代理、寻租腐败扭曲等理论,认为政府资金支持对创新能力的激励作用不显著甚至会产生抑制作用(党文娟等,2018)。也有学者认为政府财政支持对创新能力的激励作用因研发主体的研发阶段、政府效率及市场化程度等的不同而存在差异(邵敏和包群,2012;颜晓畅和黄桂田,2020)。叶祥松和刘敬(2018)指出中国科技创新陷入困境,政府对不同研发创新的支持作用存在显著差异和滞后效应。另外,多数学者研究表明政府财政支持对创新能力有正向激励作用,如卞元超等(2020)指出中国地方政府已由传统的“为增长而竞争”转变为围绕财政科技支出的“为创新而竞争”模式,其产生的空间知识溢出效应和空间资源配置效应能有效促进区域创新。政府科技支出对区域创新能力的影响尚未有统一定论。

企业技术创新是创新驱动发展战略的核心要素,王晓红和李娜(2021)认为提升区域创新能力的重要源动力是企业创新需求,企业创新产出能提高区域创新水平。Wang等(2015)认为企业创新投入可以推动区域创新活动,扩充区域知识存量。在中国创新驱动发展战略实施进程中地方政府对区域创新环境的优化及创新体系的建设不断推动着企业创新绩效的提升。同时,政府与市场都是资源配置的基本方式,熊彼特主义的观点认为市场竞争和技术创新在“创新周期”中能相互作用产生动态性影响。杜金陵和李后建(2016)指出中国各省区市场化程度的不同使股市发展对区域创新能力产生异质性影响。刘树林等(2018)认为市场化进程会全方位影响创新效率,应注重以市场化为导向的制度变革来带动高技术产业创新能力的提升,在创新活动中市场化程度的变动也会改变政府支持对创新活动的影响性质(沈志荣和沈荣华,2007)。现有相关文献多数是在微观层面的探讨且仅考虑企业创新或市场化程度一个方面,将政府创新支持、企业创新绩效、市场化程度与区域创新能力纳入同一研究框架展开研究的文献较少,鲜少同时考虑企业创新绩效和市场化程度两方面的变动影响,忽略了在区域创新能力提升中区域企业创新水平和市场程度的变动影响。

三、理论分析及研究假设

(一)政府科技支出对区域创新能力的影响

科技创新的准公共物品属性和中国建成科技强国的现实要求,使政府以科技支出为政策工具对区域科

技术创新活动的干预必要且合宜。政府科技支出投入科技创新活动中具有“杠杆效应”，基于文献研究认为其可以从以下方面促进区域创新能力的提升。其一，创新活动具有高风险和高贡献性，政府科技支出是降低创新风险的有效工具，能弥补创新主体的成本，实现投资规模和投资强度的广泛增加，从而激发促进创新的杠杆效应(吴非等,2017)。且政府科技支出对研发初期的部门具有扶持作用，可以补充技术能力较低的私人研发，提高区域技术开发效率。其二，政府通过公共政策实现关键资源的配置和创新体系的建设来影响区域创新环境，能保障区域创新要素的供给，促进技术改造和提升传统产业，优化产业结构等，带动区域创新能力提升(齐晓丽等,2021)。其三，政府是科技攻关项目的承担者和科技创新活动的支持者。科学研究与技术研发成果的异质性会使私人部门弱化对科学研究的投入，政府资金能确保科学研究的持续投入，弥补市场机制的不足，为区域创新提供不竭的源泉。其四，在创新国际化进程中，政府支持能使外国企业更好地融入当地市场环境，加强国际间技术交流，提升本土企业创新动力，对区域创新产生正向作用。科技创新从投入到产出存在滞后效应(Pakes and Griliches, 1984)，将创新政策滞后一至五期分别引入模型实证表明创新投入对创新成果有显著滞后影响(程华和钱芬芬,2013)。政府科技支出是地方政府作用于区域创新的直接投入，其效力的发挥也存在滞后性和持续性(雷辉和王亚男,2015)。

本文提出假设1：

政府科技支出能促进区域创新能力提升，且存在滞后效应(H1)。

(二)政府科技支出对区域创新能力的非线性影响

1. 企业创新绩效的门槛效应

政府科技支持对区域创新能力存在显著的倒U型影响，呈现出一定的边际作用递减特性(吴晓飞,2016)，本文从区内主要创新主体——企业创新绩效层面揭示政府科技支出与区域创新能力非线性关系存在的原因。区域创新系统理论认为区域是企业的“群”，由合作和竞争规则的企业网构成(陈广汉和蓝宝江,2007)。在技术创新系统中，最重要的行为组织和研发主体即是企业，区域创新能力的提升与区域内企业创新水平密切相关。初始企业的注册能带动产业连接和技术溢出，增加空间回报并使生产成本降低，以此吸引其他企业定居，形成区域创新活动的循环积累聚集，发挥产业集聚效应和规模效应。企业之间的合作及相互影响形成的知识流动能有效推动区域创新能力的形成。而在政府科技支出作用于区域创新能力的过程中，政府科技支出对企业创新的激励作用呈非线性(李恩极和李群,2021)，当企业创新水平低于一定值时，政府科技支出对企业创新的边际作用较低，随着企业创新水平的提高，边际作用呈现先增后减的趋势。地区内企业在创新低水平区，自身缺乏创新技术及创新要素以至于内在创新动力不足，政府科技支出使区域创新环境得到优化并对企业予以帮扶，提升企业的创新意识和积极性(刘玉敏等,2016)。随着区域创新制度和环境日渐完善，企业的自主创新能力得到提升，弱化了企业对政府科技支出的依赖，政府科技支出的边际作用减小。另外，地区创新主力军企业创新绩效的提升，也会带动其他创新主体创新水平的提升，从整体上减弱了对政府科技支出的依赖。此时，地方政府维持原有的科技支出方式，可能导致支出效力下降，研究表明政府创新支持超过一定值，其对企业创新由正向激励转为抑制(姚维保和张翼飞,2020)。由此，政府科技支出对区域创新能力的边际作用与企业创新绩效水平密切相关，当企业创新绩效越过某一临界值时，可能会使政府科技支出对区域创新能力的边际作用减弱。

本文提出假设2：

随着企业创新绩效越过一定临界点，政府科技支出对区域创新能力的作用效力发生转变(H2)。

2. 市场化程度的门槛效应

新古典经济学认为市场是最有效的资源分配手段，市场机制的改进有助于增加竞争，提高资源配置效率，刺激创新主体利用先进的信息技术来增强创新能力，可以通过要素市场和产品市场直接影响区域创新能力(刘琼和郭俊华,2021)。随着中国市场化改革的推进，地区市场化程度不断加深对政府科技支出作用于区域创新能力的效力产生影响(叶祥松和刘敬,2018)。一方面，高程度的市场化有助于改善创新型企业的融资环境，能够抑制非生产性活动的负面效应，减少企业制度性交易成本，且市场化程度提升使主体竞争更加激烈，对产品质量的更高要求能倒逼创新主体主动追求技术创新，强化创新主体的创新研发意愿和预期，减少对政府创新扶持的依赖。另一方面，随着区域创新意识的强化、创新体系的完善及创新主体创新能力的提升，科技创新中研发环节得到提升，更多的创新成果需要通过市场实现经济效益，市场在创新资源及创新成果的配

置、转化中发挥越来越多的作用,市场对创新领域的无形调节弱化了政府科技支出的作用。因此,地区市场化程度的提升可能会改变政府科技支出对区域创新能力的影响程度,当市场化程度高于一定水平,如果不变动政府科技支出的作用方式则会使其作用效力下降。

本文提出假设 3:

随着地区市场化程度越过一定临界点,政府科技支出对区域创新能力的作用力效力发生转变(H3)。

四、模型构建及变量选取

(一)数据来源及处理

以中国 30 个省区为研究对象(因数据缺失,未包含西藏地区及港澳台地区),数据时间跨度为 2008—2020 年。原始数据来源于《中国统计年鉴》《中国科技统计年鉴》、EPS 数据库、相关各类年度报告及各省区的地方年鉴。为消除价格指数变化所带来的货币幻觉,本文以 2008 年为基期将所有涉及价格的名义数值转换成实际数值后进行核算;为消除量纲及异常值的影响,使各省份数据具有可比性,对绝对量指标作了对数化处理。

(二)变量说明及指标选取

(1)被解释变量:区域创新能力(*RIP*)。由于单个指标衡量区域创新能力这一综合指标具有局限性,本文借鉴曾婧婧(2020)方法,采用《中国区域创新能力评价报告》中披露的各省区考察年度内的区域创新能力综合值指标,从知识创造及获取、企业创新、创新环境及创新绩效方面对区域创新能力进行全面客观的衡量。

(2)解释变量:政府科技支出(*gf*),以财政科学技术支出占地区一般公共预算支出的比重表征。考虑到政府科技支出政策的时滞性和科技创新的过程性,基于黄世政和曾海亮(2020)关于创新政策对各产业创新成果滞后效应的研究结论,分别以政府科技支出一阶滞后项、二阶滞后项研究其对区域创新能力的滞后效应。

(3)门槛变量:企业创新绩效(*lnEI*)和市场化程度(*MI*)。新产品销售收入是企业创新成果通过市场转化的最终经济效益,对各省份规模以上工业企业新产品销售收入取自然对数以表征企业创新绩效;考察年度内市场化程度采用王小鲁等(2019)测算的 2016 年在内的市场化指数,并用俞红海等(2010)的方法扩展至 2019 年。

(4)控制变量:包括财政自主度、人力资本储备、城镇化水平、信息化水平及对外开放水平 5 个方面,指标具体核算参考胡丽娜(2020)及高志刚和李明蕊(2020)等的方法进行测算衡量。其中,财政自主度(*found*)反映地方政府对上级政府转移款项的依赖程度,可以间接影响地方政府对科学技术的投入;人力资本储备(*edu*)、城镇化水平(*urb*)、地区信息化水平(*tx*)及对外开放水平(*open*)是创新要素及创新环境的组成内容,故加以控制。变量说明具体见表 1。

表 1 变量说明

被解释变量	变量	符号	衡量方式
	区域创新能力	<i>RIP</i>	《中国区域创新能力评价报告》公示的各省区区域创新能力综合值
解释变量	政府科技支出	$gf(gf_1, gf_2)$	当期财政科学技术支出占地区一般公共预算支出的比重(%) (滞后一期、滞后两期)
门槛变量	企业创新绩效	<i>lnEI</i>	规模以上工业企业新产品销售收入取自然对数
	市场化程度	<i>MI</i>	王小鲁等(2018)测算的各省区市场化指数
控制变量	财政自主度	<i>found</i>	各地方政府一般公共预算收入占一般公共预算支出的比重(%)
	人力资本储备	<i>edu</i>	各地方预算内教育经费占一般公共预算支出的比重(%)
	城镇化水平	<i>urb</i>	年末城镇人口数与年末常住人口的比值(%)
	地区信息化水平	<i>tx</i>	人均邮电业务总量(元/人)
	地区对外开放水平	<i>open</i>	进出口总额占地区 GDP 比重(%)

(三)模型设定

以区域创新能力为被解释变量,解释变量是政府科技支出、政府科技支出一阶滞后项及二阶滞后项,用以检验政府科技支出对区域创新能力的影响效应及其滞后效应。基于对区域创新能力发展过程性的考虑,模型引入区域创新能力的一阶滞后项。在此基础上,构建基准模型(1)。

$$RIP_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 RIP_{it-1} + \alpha_2 gf_{it} + \alpha_c X_{it} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中:*i*为地区;*t*为年份; μ_i 为个体固定效应; λ_t 为时间固定效应; ε_{it} 为随机误差项;*RIP_{it}*和 *RIP_{it-1}*分别为区域创新能力和其滞后一期;*gf_{it}*指代当期政府科技支出、滞后一期、滞后两期指标,分别依次代入模型(1)回归检验政府科技支出对区域创新能力的当期效应、滞后效应及滞后效应的长效性;控制变量 *X_{it}*代表影响区域创新能力的其他因素。由于在动态面板回归模型中被解释变量滞后项与随机误差项之间存在相关性。因此会

导致回归结果有一定的偏差。又因解释变量与被解释变量之间可能存在反向因果关系,所以本文最终采用系统GMM方法对模型进行估计。系统GMM方法能够较好地解决内生性问题,并且对随机误差项的异方差与序列相关问题不作要求,进而相比于一般回归模型能够得到相对准确的估计结果。

本文借鉴Hansen(1999)提出的面板门槛回归分别考察在企业创新绩效、市场化程度不同水平下,政府科技支出对区域创新能力作用效力的变动。门槛面板模型可根据数据特征,依据估计的门槛值内生地将样本分为多个区间,并估计在各个区间内政府科技支出与区域创新能力之间的关系。理论分析表明,当企业创新绩效或市场化程度越过其对应门槛值时,会改变政府科技支出对区域创新能力的作用力度。因此构建门槛效应模型(2)如下。

$$RIP_{it} = \theta_0 + \theta_1 RIP_{it-1} + \theta_2 gf_{it} I(ipr_{it} \leq \varphi_1) + \theta_3 gf_{it} I(ipr_{it} > \varphi_1) + \theta_c X_{it} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

其中: ipr_{it} 为门槛变量,指代企业创新绩效或市场化程度; φ_1 为待估门槛值; $I(\cdot)$ 为指标函数。若存在多个门槛,原理与此类似。

五、实证结果分析

为减轻被解释变量滞后项带来的内生性问题,研究采用两步系统GMM方法进行回归估计,见表3。回归结果显示,Hansen检验的P值均大于0.1,表明模型不存在工具变量过度识别问题,工具变量的选取是有效的。AR(1)检验的P值均小于0.1,AR(2)检验的P值均大于0.1,表明模型不存在二阶自相关问题。以上结果表明,模型的设定是有效的。

(一)政府科技支出对区域创新能力的总效应

依次带入前期设定的解释变量,对基准模型(1)进行回归,显示固定效应和系统GMM两种回归结果,两种回归模型均显示政府科技支出对区域创新能力有显著的正向激励作用。由于系统GMM模型回归结果相较更为稳健,本文着重对系统GMM回归结果做出分析。见表3,模型(4)显示,在1%的水平下当期政府科技支出系数为正,说明当期政府科技支出对区域创新能力能够产生显著的促进作用,其在使用过程中效力发挥较为及时,能及时产生推动区域创新能力提升的驱动力。模型(5)显示,滞后一期的政府科技支出系数在1%的水平下为正,对比系数变动说明滞后一期政府科技支出对区域创新能力亦能产生显著促进作用,且滞后一期效应强于当期效应,可能是区域创新成果产出及转化具有过程性,政府科技支出效力在区域创新中逐渐得到释放。模型(6)显示,滞后两期的政府科技支出在1%的水平下对区域创新能力有显著促进作用,但相较于滞后一期其作用效力有所减弱。由此表明,政府科技支出对区域创新能力的影响具有显著的动态效应,能够产生显著的当期效应和滞后效应,且滞后效应具有一定的延续性,假设H1得到验证。

表3 基准模型回归结果

变量	固定效应模型			系统GMM		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	RIP	RIP	RIP	RIP	RIP	RIP
gf	8.792** (4.14)			27.412*** (-5.487)		
gf_1		10.63** (4.363)			41.354*** (-3.791)	
gf_2			12.552** (5.125)			39.075*** (-13.321)
$L. RIP$				0.128*** (-0.043)	0.105*** (-0.043)	0.051* (-0.135)
$found$	2.478** (0.933)	2.121** (0.948)	2.289*** (0.815)	3.462*** (-0.407)	2.716*** (-0.47)	2.473*** (-0.729)
edu	0.903 (2.575)	-0.284 (2.289)	-0.261 (2.407)	-3.524*** (-1.056)	-2.928*** (-0.821)	0.616 (-2.382)
urb	0.863 (0.698)	3.932* (2.079)	4.349* (2.329)	-2.712*** (-0.383)	-2.969*** (-0.388)	-1.964* (-1.029)
$open$	0.448* (0.22)	0.738** (0.318)	0.711** (0.303)	-0.075 (-0.116)	0.138 (-0.087)	0.065 (-0.212)
tx	0.000 (0)	0.003 (0.002)	0.003 (0.002)	0.002*** (0)	0 (-0.001)	0.001 (-0.001)
$Constant$	-28.305 (101.021)	-240.689 (154.086)	-276.709 (160.152)	137.188*** (-29.967)	159.806*** (-27.182)	67.916 (-71.497)
N	390	360	330	390	360	330
AR(1)P				0.000428	0.000115	0.00938
AR(2)P				0.219	0.153	0.322
HansenP				0.98	0.991	0.977

注:***、**、*分别表示在1%、5%、10%的水平下显著;括号内显示标准误。

表3回归结果显示,前期创新能力均对当期区域创新能力的系数显著为正,说明区域创新能力的提升是一个累积过程,存在明显的“滚雪球”效应。因篇幅限制,对控制变量不做逐一分析。

(二)政府科技支出对区域创新能力的非线性影响

基于前文研究结论,在非线性的关系研究时仅考虑政府科技支出的当期和滞后一期两种情况。在门槛模

型使用前,要先检验门槛效应的存在性以确定该方法使用的准确性,再识别门槛个数以确定模型形式。表 4 显示,以区域创新能力为被解释变量,政府科技支出当期及滞后一期分别做核心解释变量时,企业创新绩效或市场化程度为门槛变量依次检验三类门槛效应的存在性,发现两个门槛变量的双门槛与三重门槛效应均不显著,都是显著的单一门槛。

表 4 门槛效应存在性检验

被解释变量	解释变量	门槛变量	门槛	门槛值	F	P	临界值			95% 置信区间
							10%	5%	1%	
RIP	gf	lnEI	单门槛	11.091*	14.37	0.077	13.682	15.155	19.631	[11.055, 11.224]
		lnEI	双门槛	10.7674	15.23	0.113	15.804	19.035	22.740	[10.687, 10.788]
		lnEI	三门槛	8.574	13.64	0.317	23.767	28.683	36.744	[7.719, 8.839]
		MI	单门槛	5.990**	20.93	0.023	14.426	17.412	24.056	[5.900, 6.000]
		MI	双门槛	3.450	9.44	0.403	14.769	17.867	23.520	[2.960, 3.470]
		MI	三门槛	3.860	5.55	0.770	14.519	16.586	20.071	[3.830, 3.910]
	gf ₁	lnEI	单门槛	11.091**	17.83	0.050	14.936	17.350	23.286	[11.060, 11.224]
		lnEI	双门槛	10.7674	15.25	0.153	17.614	20.853	30.029	[10.687, 10.788]
		lnEI	三门槛	8.574	14.81	0.373	27.483	32.790	40.613	[7.719, 8.839]
		MI	单门槛	5.990**	26.77	0.013	17.285	21.195	26.788	[5.900, 6.000]
	MI	双门槛	3.4500	8.51	0.507	16.460	19.549	24.043	[3.370, 3.470]	
	MI	三门槛	6.580	5.52	0.860	17.832	20.746	28.531	[6.570, 6.640]	

注:***、**、*分别表示在 1%、5%、10% 的水平下显著;Bootstrap 模拟 300 次。

1. 企业创新绩效的门槛效应分析

表 5 显示,当企业创新绩效低于门槛值 11.091 时,在 1% 的水平下当期政府科技支出对区域创新能力的的影响系数为 34.44;当企业创新绩效高于门槛值 11.091 时,在 10% 的水平下其系数降为 7.888。说明随着地区企业创新绩效的提升,政府科技支出对区域创新能力的的作用力度会发生变动,当企业创新绩效低于门槛值时,区域创新能力的提升对政府扶持的依赖度较大;当企业创新绩效越过门槛值时,企业在区域创新中的主体地位增强,弱化了对政府支持的依赖,政府科技支出对区域创新能力提升的正向推动作用就会减弱,假设 H2 得到验证。随着创新驱动发展战略的实施,地方政府对区域创新的重视使地区创新体系逐渐完善,地区创新主力军——企业的创新绩效不断提升,企业在区域创新中的主体地位日益突显,地方政府维持原有的科技支出方式可能导致政府科技支出效力大打折扣。截至 2020 年,海南、贵州、云南、甘肃、青海、宁夏和新疆等省区企业创新绩效均未过门槛值,政府科技支出在这些地区对区域创新能力提升仍发挥着强劲效力。在政府科技支出作用于区域创新活动时充分考虑地区企业创新绩效水平,因地制宜、差异化使用政府科技支出,提高政府资金使用效率,协调政企在区域创新中的关系。

2. 市场化程度的门槛效应分析

从市场化程度看,也存在显著的单一门槛($\varphi_1 = 5.99$)。在市场化程度低于门槛值时,在 1% 的水平下当期政府科技支出的系数为 30.08;当其越过门槛值时,在 10% 的水平下当期政府科技支出系数降为 8.99。说明市场化程度能显著影响政府科技支出对区域创新能力的作用力度,当地区市场化程度低于门槛值时,政府科技支出的作用效力更强;当地区市场化程度越过门槛值时,政府科技支出的作用效力明显减弱,假设 H3 得到验证。随着各地区市场化改革进程的推进,市场化程度在不断加深,在区域创新中政府与市场的作用关系发生调整,政府科技支出的效力也随之变动。且国内国际双循环格局的建设会进一步深化市场化,在今后区域创新中,地方政府若维持原有的科技支出方式将不利于最大程度地发挥推动区域创新能力效力,制约政府资金使用效率的提升。

以政府科技支出滞后一期作解释变量,门槛值未发生变动,结果与当期回归一致。这从侧面印证了回归

表 5 门槛模型回归结果

被解释变量	RIP			
	gf		gf ₁	
核心解释变量	lnEI	MI	lnEI	MI
门槛变量				
门槛值	$\varphi_1 = 11.091^*$	$\varphi_1 = 5.99^{**}$	$\varphi_1 = 11.091^{**}$	$\varphi_1 = 5.99^{**}$
gf($ipr_{it} \leq \varphi_1$)	40.81*** (5.3787)	35.05*** (8.5755)	34.44*** (5.4577)	30.08*** (7.5940)
gf($ipr_{it} > \varphi_1$)	9.721* (4.1188)	10.57* (4.6048)	7.888* (3.2896)	8.999* (3.6117)
Y ₁	0.312** (0.0941)	0.287** (0.0957)	0.314** (0.0963)	0.291** (0.0991)
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes
Constant	199.7*** (31.7675)	159.0*** (32.2885)	212.7*** (32.4284)	179.1*** (30.5790)
Observations	330	330	330	330
adj. R ²	0.3022	0.3203	0.2891	0.3029

注:***、**、*分别表示在 1%、5%、10% 的水平下显著;Bootstrap 模拟 300 次。

结论的稳健性,即由于企业创新绩效或市场化程度的变动影响,会使政府科技支出对区域创新能力的促进作用发生跳跃式变动,政府科技支出在企业创新绩效或市场化程度低于门槛值的地区对区域创新能力发挥更强劲的作用;当越过对应门槛值,政府科技支出的效力下降,存在政府科技支出作用的关键期。由于地区企业创新绩效和市场化程度不同水平的影响,政府科技支出对区域创新能力存在非线性影响。

六、结论及政策启示

本文论述了政府科技支出对区域创新能力的影响及作用机理,实证分析2008—2020年中国30个省区(因数据缺失,未包含西藏地区及港澳台地区)政府科技支出对区域创新能力的影响,并采用门槛效应模型检验了在企业创新绩效和市场化程度不同水平下,政府科技支出对区域创新能力的非线性影响。研究发现:第一,政府科技支出能显著促进区域创新能力提升,且存在显著的正向滞后效应,滞后两阶政府科技支出仍对区域创新能力产生显著的正向激励效应,政府科技支出效力发挥较为及时,具有一定的长效性;第二,在政府科技支出影响区域创新能力的过程中,企业创新绩效和市场化程度存在显著的单门槛效应,当其越过对应门槛值时均会使政府科技支出的作用效力显著下降。

基于此,本文认为在创新驱动发展战略实施和市场化改革持续推进的进程中,地方政府在支持区域创新时应及时调整政府和企业、市场的关系,灵活变动政府干预区域创新的形式,提高政府科技支出的使用效率,增强其作用于区域创新能力的有效性和长效性。其一,不同地区应结合实际差异化使用政府科技资金,调整政府科技支出的发力点。一方面,在企业创新绩效和市场化程度较高的地区,要将政府科技支出的发力点调整至科学研究及基础性研究领域,适当减弱对大企业的创新干预,下沉对创新能力较弱的创新主体的帮扶。注重对区域创新氛围和市场环境的构建,充分调动创新主体积极性,逐渐发挥企业和市场的创新主导作用,做好政府的保障和调节作用,避免政府在私人部门创新领域的过度干预。另一方面,在区内企业创新绩效和市场化程度较低的地区,地方政府应抓住关键期着力推进区域创新能力提升。地方政府要加大政府科技支出力度,加强科技资金监管,提升政府科技资金使用效率,完善区域创新服务和创新设施,吸引创新要素向本地区流动,发挥政府科技支出对创新主体的帮扶作用和激励作用,优先培育一批创新能力较强的创新主体,逐步带动区域创新能力提升。其二,要注重地区其他领域的建设、完善,优化区域创新环境。人才要素对科技创新至关重要,地方政府要在人才培育和引进上下功夫。人力资本培育具有长周期性,要用战略的眼光审视人才培养投入,增加教育支出规模,扩充人力资本储备。促进人力资本要素的流通,加大高端人才的引进和培育力度,做好创新型人才的供给保障。同时,在信息化和数字化时代对地区通信设施的完善及区域差距的缩减也应受到重视,要进一步优化进出口贸易结构,弱化对国外技术的依赖,增强本地区的原创能力,挖掘并释放地区对外开放水平等其他因素对区域创新能力的正向作用。

参考文献

- [1] 卞元超, 吴利华, 白俊红, 2020. 财政科技支出竞争是否促进了区域创新绩效提升? ——基于研发要素流动的视角[J]. 财政研究, (1): 45-58.
- [2] 陈银娥, 李鑫, 李汶, 2021. 中国省域科技创新效率的影响因素及时空异质性分析[J]. 中国软科学, (4): 137-149.
- [3] 程华, 钱芬芬, 2013. 政策力度、政策稳定性、政策工具与创新绩效——基于2000—2009年产业面板数据的实证分析[J]. 科研管理, 34(10): 103-108.
- [4] 党文娟, 张宗益, 康继军, 2008. 创新环境对促进中国区域创新能力的影响[J]. 中国软科学, (3): 52-57.
- [5] 杜金陵, 李后建, 2016. 市场化改革、股市发展与区域创新能力[J]. 中国科技论坛, (2): 100-105.
- [6] 高志刚, 李明蕊, 2021. 制度质量、政府创新支持对黄河流域资源型城市经济高质量发展的影响研究——基于供给侧视角[J]. 软科学, 35(8): 121-127.
- [7] 胡丽娜, 2020. 财政分权、财政科技支出与区域创新能力——基于中国省级面板数据的实证研究[J]. 经济体制改革, (5): 149-155.
- [8] 华坚, 胡金昕, 2019. 中国区域科技创新与经济高质量发展耦合关系评价[J]. 科技进步与对策, 36(8): 19-27.
- [9] 黄世政, 曾海亮, 2020. 国际金融危机下我国台湾地区创新政策滞后效应[J]. 技术经济与管理研究, (5): 41-46.
- [10] 姜琪, 王越, 2020. 政府质量、科技创新与绿色GDP——中国省际空间溢出效应及区域差异对比[J]. 贵州财经大学学报, (6): 87-99.
- [11] 蒋选, 刘皇, 李秀婷, 2015. 创新系统视角下创新政策效应研究——基于中国省级面板数据的分析[J]. 经济理论与经济管理, (2): 40-50.
- [12] 雷辉, 王亚男, 2015. 产业视角下竞争战略滞后效应研究[J]. 经济管理, 37(7): 45-53.

- [13] 李恩极, 李群, 2021. 地方政府创新竞争与企业创新[J]. 当代财经, (4): 16-27.
- [14] 李永忠, 冯俊文, 高朋, 等, 2007. 区域创新能力及其评价综述研究[J]. 技术经济, (12): 28-31.
- [15] 刘琼, 郭俊华, 2021. 科技公共服务效率对区域创新能力的影响——基于省级动态面板数据的 GMM 分析[J]. 科技管理研究, 41(15): 109-116.
- [16] 刘树林, 韩涓, 韩书成, 2018. 中国高技术产业创新效率的制度贡献及其异质性[J]. 科技进步与对策, 35(17): 75-82.
- [17] 刘玉敏, 郑敏娜, 任广乾, 2016. 区域创新网络中政府与企业的演化博弈[J]. 技术经济, 35(7): 6-11, 45.
- [18] 柳卸林, 胡志坚, 2002. 中国区域创新能力的分布与成因[J]. 科学学研究, (5): 550-556.
- [19] 马永军, 李毅凡, 2021. 政府研发补贴、制度环境与战略性新兴产业创新绩效[J]. 技术经济, 40(8): 1-8.
- [20] 齐晓丽, 郭沛珍, 梁艳阳, 2021. 政府支持提升区域创新绩效的作用机理与实证检验[J]. 财会月刊, (4): 126-134.
- [21] 邵敏, 包群, 2012. 政府补贴与企业生产率——基于中国工业企业的经验分析[J]. 中国工业经济, (7): 70-82.
- [22] 沈志荣, 沈荣华, 2016. 公共服务市场化: 政府与市场关系再思考[J]. 中国行政管理, (3): 65-70.
- [23] 王小鲁, 樊纲, 胡李鹏, 2019. 中国分省份市场化指数报告(2018)[M]. 北京: 社会科学文献出版社.
- [24] 王晓红, 李娜, 2021. 企业创新需求、高校技术转移与区域创新能力——高校科研能力的调节作用[J]. 软科学, 35(12): 1-6.
- [25] 魏守华, 吴贵生, 吕新雷, 2010. 区域创新能力的影响因素——兼评中国创新能力的地区差距[J]. 中国软科学, (9): 76-85.
- [26] 吴非, 杜金岷, 李华民, 2017. 财政科技投入、地方政府行为与区域创新异质性[J]. 财政研究, (11): 60-74.
- [27] 吴晓飞, 2016. 科技支持、补贴陷阱与区域创新能力[J]. 财贸研究, 27(5): 99-106.
- [28] 颜晓畅, 黄桂田, 2020. 政府财政补贴、企业经济及创新能力与产能过剩——基于战略性新兴产业的实证研究[J]. 南开经济研究, (1): 176-198.
- [29] 姚维保, 张翼飞, 2020. 政府补助、外部融资抉择与企业创新绩效——基于中国上市制造企业面板数据的实证[J]. 技术经济, 39(10): 63-69.
- [30] 叶祥松, 刘敬, 2018. 异质性研发、政府支持与中国科技创新困境[J]. 经济研究, 53(9): 116-132.
- [31] 叶祥松, 刘敬, 2018. 政府支持、技术市场发展与科技创新效率[J]. 经济学动态, (7): 67-81.
- [32] 俞红海, 徐龙炳, 陈百助, 2010. 终极控股股东控制权与自由现金流过度投资[J]. 经济研究, 45(8): 103-114.
- [33] 岳鹤, 康继军, 2009. 区域创新能力及其制约因素解析——基于 1997-2007 省际面板数据检验[J]. 管理学报, 6(9): 1182-1187.
- [34] 曾婧婧, 温永林, 毕超, 2020. 高校技术转移与企业技术转移对区域创新能力的差异性贡献——技术转移中心的调节作用[J]. 科技进步与对策, 37(6): 84-91.
- [35] 周兴, 张鹏, 2014. 市场化进程对技术进步与创新的影响——基于中国省级面板数据的实证分析[J]. 上海经济研究, (2): 71-81.
- [36] HANSE B E, 1999. Threshold effects in non-dynamic panels: Estimation, testing, and inference [J]. Journal of Econometrics, 93(2): 345-368.
- [37] CHEN K, KOU M, FU X, 2018. Evaluation of multi-period regional R&D efficiency: An application of dynamic DEA to China's regional R&D systems[J]. Omega, 74: 103-144.
- [38] LIU C Q, LI L, 2021. Place-based techno-industrial policy and innovation: Government responses to the information revolution in China[J]. China Economic Review, 66: 101600.
- [39] PAKES A, GRILIHES Z, 1984. Patents and R&D at the firm level: A first look [Z]. USA: National Bureau of Economic Research Cambridge.
- [40] WANG Y, HU D, LI W, 2015. Collaboration strategies and effects on university research: Evidence from Chinese universities[J]. Scientometrics, 103(2): 725-749.

How Does Government S&T Expenditure Affect Regional Innovation Capability? Reflections on the Relationship between the Government, Enterprises and the Market in Regional Innovation

Ha Meifang¹, Wang Xiaoqin¹, Li Jianping²

(1. School of Economics and Management, Ningxia University, Yinchuan 750021, China;

2. Institute of Technology Application, State Information Center (Foshan), Foshan 528200, Guangdong, China)

Abstract: Considering the role of government, enterprises and market in regional innovation, the influence and mechanism of Chinese government's science and technology expenditure on regional innovation capability were theoretically analyzed, and the panel data of 30 provinces and regions (Due to the lack of data, the statistical data mentioned here do not include the Tibet Autonomous Region, the Hong Kong Special Administrative Region, the Macao Special Administrative Region and Taiwan Province.) from 2008 to 2020 were used to test the impact effect and nonlinear relationship by systematic GMM model and threshold effect model. The results show that government science and technology expenditure has a significant incentive effect and positive lag effect on regional innovation capacity. The effect of government science and technology expenditure on regional innovation capacity is affected by the single-threshold effect of enterprise innovation performance and marketization, and there is a critical period for effectiveness to play. The research is helpful to clarify the relationship between the government, enterprises and the market in regional innovation, think about the form of government capital intervention in regional innovation, improve the efficiency of government science and technology expenditure, and enhance regional innovation capabilities.

Keywords: government S&T expenditure; regional innovation capacity; enterprise innovation performance; degree of marketability; threshold effect