

技术信息获取、政府科技资助影响企业创新能力吗

李 玲¹,陶厚永²

(1.中南民族大学 管理学院,湖北 武汉 430074;2.武汉大学 经济与管理学院,湖北 武汉 430071)

摘 要:技术和资金是企业创新活动的关键要素,采用2014—2017年中国内地31个省级行政区数据,对技术信息获取、政府科技资助是否影响企业创新能力进行理论假设和实证检验。结果表明:技术信息获取对企业创新能力有显著积极影响;政府科技资助对企业创新活动有明显“抑制效应”;技术信息获取与政府科技资助协同作用对企业创新能力有显著负向影响。结论对厘清政府科技资助对企业创新能力是“扶持效应”抑或“抑制效应”,及如何建设技术信息网络等基础设施、制定政府科技资助政策有一定借鉴意义。

关键词:技术信息获取;政府科技资助;企业创新能力;抑制效应;扶持效应

DOI:10.6049/kjjbydc.2019030343

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



中图分类号:F273.1

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2020)02-0034-08

Do the Technological Information Acquisition, Science and Technology Subsidies Affect Enterprises' Innovation Capability ?

Li Ling¹, Tao Houyong²

(1.School of Management, Central South University for Nationalities, Wuhan 430074, China;

2.School of Economics and Management, Wuhan University, Wuhan 430071, China)

Abstract: Technology and capital are key elements of enterprise innovation activities. Based on the data of 31 provinces and cities from 2014 to 2017, this paper analyzes and empirically tests whether technological information acquisition and government science and technology funding affect regional enterprises' innovation capability. The results show that the technological information acquisition has a significant positive impact on the regional enterprises' innovation capability; government science and technology funding have significant "inhibiting effects" on regional enterprise innovation activities; The interaction of technology information acquisition and government science and technology funding has a significant negative impact on regional enterprises' innovation capability. The conclusion of the study is that whether government science and technology support is "supporting effect" or "inhibiting effect" for regional enterprises' innovation ability, how to build infrastructure such as technology information network, and how to formulate government science and technology subsidy policy have certain reference significance.

Key Words: Technological Information Acquisition; Science and Technology Subsidies; Enterprises' Innovation Capability; Inhibiting Effects; Supporting Effect

0 引言

创新是一个国家持续发展、不断进步的不竭动力,是增强核心竞争力的关键。技术创新能力关系到国家创新驱动发展战略的实现,也是推动区域发展和企业进步的源泉。工业是技术创新最重要的产业载体,工业企业已逐渐成为技术创新的主体^[1]。

随着信息技术的广泛应用和快速发展,以及技术创新和扩散速度的加快,如何快速获取信息、充分利用技术信息提升企业技术创新能力已引起越来越多的关

注。尤其是在当前形势下,企业面临快速变化的市场环境,消费者需求日益多元化和个性化,产品更新换代快,使得外部信息源对技术创新过程至关重要,企业技术创新活动对技术信息获取、吸收的依赖性日益增强^[2]。由此可见,技术信息获取能力直接影响企业技术创新能力。学者们也意识到信息技术开发及应用对企业技术创新活动的重要性,Frishammar^[2]研究发现,技术信息获取是企业创新的关键,对企业技术创新有积极影响;Madhavan^[3]也强调技术信息获取是企业新产品开发的重要环节;张龙鹏和汤志伟^[4]实证研究发现,信息技术应用是推动企业开放式创新的重要因素。

收稿日期:2019-08-19

基金项目:国家自然科学基金项目(71402192;71872134);湖北省软科学项目(2017ADC149);中南民族大学中央高校项目(CSY19068)

作者简介:李玲(1983—),女,安徽六安人,博士,中南民族大学管理学院讲师,研究方向为企业技术创新、科技人力资源;陶厚永(1977—),男,安徽六安人,博士,武汉大学经济与管理学院副教授,研究方向为产学研合作、科技人力资源。

武汉大学区域经济研究中心 协办

可见,技术信息获取对促进企业技术创新活动、提升企业创新能力具有重要影响。那么,企业应该如何通过技术信息获取提升自身技术创新能力?技术信息应用对企业创新能力的作用机制是什么?这不仅影响企业如何获取和开发技术信息,更会影响企业技术创新活动成效及创新能力提升。

此外,由于企业技术创新活动前期投入大、创新产出不确定以及创新收益外部性等问题,使得技术创新过程中存在“市场失灵”^[5],限制了创新要素如资金、技术、信息等自由流动,一定程度上抑制了企业开展创新活动的积极性和主动性。而政府科技资助不仅可以克服“市场失灵”,还可以分担企业创新活动中的部分风险,尤其是随着创新型国家战略的实施,政府对科技创新的资助力度不断加大,对企业的创新补贴力度不断提高。2018年上半年,A股3534家上市企业中94%的企业获得了政府资助,这些上市企业上半年合计获得政府资助593.9亿元,创下A股市场近9年来政府资助金额之最。由此可见,当前政府科技资助覆盖面广,资助金额高。政府科技资助对企业技术创新具有引导和促进作用,但是,如何对政府科技资助政策效果进行科学评估,并最大限度地发挥政策引导和帮扶作用,提升企业创新能力也是学术界关注的热点。国内外学者对于政府科技资助与企业创新投入、创新绩效等之间的关系展开了一系列研究,但现有文献对于政府科技资助政策效果尚未达成一致结论,主要有3种观点:一是政府科技资助对企业技术创新能力提升发挥引导和促进作用,如Lee(2011)、Czarnitzki等(2006)、解维敏(2009)、Dundas & Roper(2010)、Meuleman & Maeseneire(2012)、Guo(2015)、Jaffe & Le(2015)等;二是政府科技资助对企业创新产生“抑制效应”,如Rebolledo & Sardonis(2012)、姚林香和冷讷敏(2018)、李万福(2017)、高宏伟(2011)、陈青山和钟春平(2015)、康志勇(2017)、陈玲和杨文辉(2016)、毛其淋和许家云(2015)等;三是政府科技资助对企业创新的影响呈非线性关系,如Hussinger^[6]、傅利平等^[7-8]实证研究发现,政府科技资助与企业技术创新之间呈现“倒U”型关系。

由此也引出一系列关键问题,政府科技资助是促进还是抑制了企业技术创新?政府科技资助能否显著提升企业技术创新能力?政府科技资助政策效果如何?通过相关文献发现,现有研究的局限在于:①国内研究大多基于上市主板、中小板或创业板数据;②很多研究只是比较笼统地分析了政府补贴(财政补贴)对企业研发投入或者创新活动是激励效应还是挤出效应,没有针对政府科技资助、税收优惠政策等进行分类评估;③一些研究只是实证检验了政府科技资助与企业技术创新之间的关系,没有解剖背后的影响机理。本文基于

中国统计年鉴数据,与基于上市公司数据的研究结论形成互补,细分政府科技资助对企业创新能力的影响,分析其背后的影响机理,并对前述问题进行探究,有利于客观评估政府科技资助实施效果,为进一步提升企业技术创新能力提供政策指导。

1 理论分析与研究假设

1.1 技术信息获取与企业创新能力

企业创新能力是指将技术知识转化为新产品、新服务的能力。本文中技术信息获取主要是指企业通过互联网、移动电话与通信技术、多媒体技术、安全技术(智能卡)以及报纸杂志等收集外部利益相关者如竞争对手、客户、上下游供应商等有关技术信息数据的过程^[9]。据统计,截至2017年12月,我国网民规模达到7.72亿,手机网民规模达7.53亿,占比由2016年的95.1%上升到97.5%,互联网普及率达到55.8%,并保持稳步增长态势。互联网+时代,智能手机、互联网及移动互联网等信息技术的迅猛发展和日益普及,能够加速缩小地区之间的数字鸿沟。同时,通过线上线下购物融合、体验,帮助企业收集消费者需求变化、产品更新换代信息等,充分利用现有技术信息,挖掘市场潜力,凸显“大市场效应”和“空间效应”,并且为落后地区消费者参与市场提供统一的准入条件、交易规则、信用制度和信息服务等^[10]。

随着信息技术在各领域的广泛应用以及移动互联网的普及,区域间逐渐形成紧密的空间联系结构,强化了地区间联系,信息技术及其空间网络效应连同物质、资金、人才一起成为企业技术创新的内生驱动力。网络信息技术作为一种新的基础设施,不仅把各种产品信息、需求信息和相关知识从产地输送到市场,而且进一步缩短了城乡之间以及城市之间的交互距离,使得技术信息交流更加频繁、密切,而且技术信息正在日益改变区域市场发展模式^[11]。此外,信息技术发展改变了技术信息获取、交流和传递过程,降低了知识扩散成本,加强了区域企业之间的联系与合作,为企业间技术创新合作搭建起信息网络平台,保障参与企业都能够接触、使用信息网络平台的共享资源^[12]。

当今企业处在一个快速多变、竞争日益激烈的市场环境中,消费者需求偏好变化、技术更新换代以及竞争对手行为等不可预测性迫使企业不断推陈出新,快速响应市场变化,因此有关技术信息的扫描、收集对技术创新更为关键^[13]。尤其外部知识源对技术创新过程来说不可或缺,外部知识开发利用能力是企业技术创新活动的重要组成部分,而识别、获取有价值的外部技术信息并用于技术创新活动至关重要^[14]。由于技术创新活动中蕴含着大量不确定性,为了降低不确定性,满

足技术创新中的信息需求,需要进行有效的信息活动,即搜集合适的信息、及时准确地传输信息^[3],通过技术信息的输入、交流,对其进行加工处理,形成技术创新成果。

此外,对于高新技术企业而言,技术信息获取不但为从外部开发技术资源提供信息,而且有利于促进企业内部实施创新活动^[15]。Audretsch&Keilbach^[16]研究认为,技术信息获取可督促企业及时采用新技术进行产品创新,由此为企业带来更多商业机会。不过,对高新技术企业长远生存和发展而言,迫切需要解决的是如何有效抓住当前机遇,并以产品创新和服务创新满足顾客多样化需求;而技术信息获取可以为企业技术创新活动提供更多技术参考信息,以甄别当前创新行为和创新结果是否匹配,促进企业进一步开展创新活动。通过技术信息获取,从事技术创新活动的企业可以掌握其它企业已经和正在实施的技术研发活动,以及已经达到的技术研发水平等相关信息,进而在技术创新竞争中先发制人,当企业争取有利的竞争位置^[16]。此外,通过技术信息获取,企业可以明确技术创新期望收益,优化企业创新要素配置,调整技术创新行为,作出最优创新决策^[17]。

综上所述,本文提出如下假设:

H₁: 技术信息获取对企业创新能力提高有显著正向作用。

1.2 政府科技资助与企业创新能力

在创新活动中,企业是技术创新的主体,但企业技术创新能力的获得与提高不仅需要企业自身努力,也需要政府扶持和帮助。政府科技资助对企业技术创新具有重要引导和推动作用。学术界对政府科技资助是否促进企业技术创新存在一定分歧。现有研究表明,政府科技资助与企业创新能力之间的关系主要有以下3种:

(1)政府科技资助对企业技术创新发挥引导和促进作用,具有“扶持效应”。一是创新活动产生的收益具有外部性以及结果不确定性和风险性,导致技术创新过程中存在“市场失灵”问题^[5],限制了创新要素的进一步自由流动和有效配置,而政府科技资助可以克服市场失灵,分担创新活动中的外部性和风险,进而激励企业开展技术创新活动^[18];二是政府科技资助有利于降低企业技术创新成本,激励企业增加技术创新投入。由于创新资金投入大,结果具有不确定性,对企业来说是一笔巨大的沉没成本,使得一些企业望而却步。同时,一些有能力从事技术创新的企业鉴于创新成果的正外部性和溢出效应,也会降低自身创新投入,而政府科技资助有助于降低企业技术创新初始阶段的沉没成本,促进企业开展创新活动^[19]。Kleer^[20]研究发现,

政府科技资助降低了企业技术研发活动风险和成本,缩小了企业创新投资回报率与社会回报率之间的差距,从而激发更多企业从事创新活动;最后,政府科技资助具有“信号”传递功能,有助于企业从更多渠道获取创新资金,进而提高企业技术创新能力。由于金融市场体系不健全以及信息不对称,银行信贷主要偏好一些收益较高的应用研究项目,而一些高风险的基础研究项目很难获得融资。政府科技资助肯定了企业创新实力,发挥了“信号”传递功能,拓宽了企业融资渠道,降低了企业研发项目融资成本,因而使得一些具有创新活力的中小企业更有可能获得信贷融资^[21]。此外,政府对某些特定创新项目的科技资助,可能向社会传递未来公共部门产品需求信号,当与企业产品创新和服务需求相契合时,有助于提高预期边际回报率,吸引更多企业从事创新活动。其他学者通过实证研究也发现,政府科技资助对企业创新活动具有“扶持效应”。如Dundas等^[22]实证研究发现,政府科技资助对企业创新投入以及产品创新活动等具有积极影响;Lee^[23]研究表明,政府科技资助显著提高了那些技术水平较低但处于高技术机会和高产业内竞争度企业的技术创新能力;Czamitzki等^[24]通过对德国企业的实证研究发现,政府科技资助对企业技术创新投入和创新产出有显著正向影响;解维敏等^[25]实证研究发现,政府科技资助对上市公司R&D支出有显著正向影响。

(2)政府科技资助对企业技术创新产生“抑制效应”,形成“逆向”激励。一方面,由于企业和政府之间信息不对称,一些企业了解各种政府补贴政策,积极申请各种形式的政府科技补贴,甚至以虚假“创新类别”骗取政府科技资助。而政府难以有效鉴别哪些企业拥有创新活力、发展潜力以利用政府科技资助进行真正意义上的创新活动,导致政府对企业的甄别成本较高,而政府难以有效监督和规范企业对科技资助的使用,造成政府科技资助面临事前逆向选择和事后道德风险,致使政府科技资助对企业技术创新形成“逆向”激励^[26]。此外,Rebollo&Sandonis^[27]认为,企业与其合作伙伴同一时间了解到各自受到政府科技资助的信息,可能会抑制企业创新活动投入。另一方面,政府在科技资助资金分配过程中,迫于政绩考核以及晋升等压力,可能将政府科技资助投向风险较低、投资回报率较高的应用性项目,而这些研发项目也被其它融资机构所青睐,即使没有政府资助也可以完成,因此,政府科技资助对企业创新投入可能产生“抑制效应”^[28]。姚林香和冷讷敏(2018)以及李万福等(2017)研究发现,政府创新补助并没有激励企业自主创新投入和创新产出,也证实了政府科技资助对企业技术创新具有“抑制效应”,不利于企业创新能力的提高;高宏伟(2011)利用博弈论相关理论,论证了政府科技资助对国有企业

创新投入具有双重“抑制效应”;肖丁丁等^[29]研究发现,政府科技资助对企业尤其是大中型工业企业研发投入存在长期“抑制效应”;陈青山和钟春平^[30]的实证研究表明,政府向光伏企业提供的科技补贴,对其技术创新投入以及企业整体创新能力的激励作用微乎其微。

(3)政府科技资助和企业技术创新之间呈非线性关系。Hussinger^[6]对德国3744家企业的实证研究表明,政府科技资助与企业研发投入之间呈现“U”型关系;傅利平和李小静^[7]认为,当政府科技资助超过一定阈值后,就会相应地抑制企业创新产出增长,导致政府科技资助与企业创新产出之间呈现“倒U”型关系;李培楠等^[8]也通过实证研究发现,政府科技资助与企业技术创新之间呈现“倒U”型关系。

最近几年获得政府科技资助的企业主要分布在战略性新兴产业领域,如新能源、新材料、信息技术产业等,但一些企业过度依赖政府资助,甚至千方百计通过“寻租”申请政府科技资助,弱化了自身研发和技术创新能力^[31]。由于企业技术评价体系和企业信息披露机制存在缺陷,政府对企业技术研发能力、项目发展前景及预期收益缺乏完整的评价信息,在分配创新补贴的过程中,信息不对称造成政府很难甄选出哪些企业研发项目能产生效益,政府官员或基于自身政绩考虑,可能扭曲相关机制,将科技资助资金分配给那些成功预期高、资本回报率高的研发项目,这种项目本身就是企业自身青睐的,政府科技资助只会挤出企业自身研发资金,而一些中小企业研发项目投入大、周期长、资金匮乏却被政府拒之门外,导致技术创新受阻。同时,在现实中,一些企业通晓政府的各种科技补贴政策,精于利用“政策红利”申请各种创新项目资助,甚至同一项目申请不同级别和类型的项目资助,而部分具有一定研发能力和发展前景的企业却因为对政策不熟悉以及申报书设计不到位而无法获取政府资助,这种具有“骗补”性质的行为不利于企业创新能力的整体提升。此外,政府科技资助对企业技术创新的促进作用取决于创新资助规模与水平,研发初期具有一定的促进作用,超过最优补贴力度之后,就会对企业研发产生挤出效应,不利于企业创新能力的最终提升^[32]。综上所述,本文认为政府科技资助对企业技术创新具有“抑制效应”,形成负向激励,因而提出假设:

H₂:政府科技资助对企业创新能力提高具有“抑制效应”。

2 研究设计

2.1 数据来源及样本选择

本文所有数据均来源于2014—2017年《中国统计

年鉴》、《中国科技统计年鉴》、《中国教育经费统计年鉴》以及《中国高技术产业统计年鉴》等,先从相关年鉴中搜集到满足本文研究所需的原始数据,在此基础上对每一个指标进行测算。

2.2 研究变量定义与模型构建

(1)被解释变量:企业创新能力。结合黄攸立(2011)、齐亚伟和陶长琪(2014)等的测量方法,采用设有科技机构企业占企业总数的比重、企业技术引进平均金额、研发费用占企业主营业务收入比重、规模以上企业科技活动人员占总人口比重、规模以上企业研发项目数、大中型(规模以上)企业拥有的发明专利数等构建企业创新能力(Edp)指标体系。本文利用因子分析法计算2014—2017年企业创新能力综合得分。SPSS软件计算显示,企业创新能力各项指标数据的KMO检验值为0.718,Bartlett's α 球形检验的Chi-Square为154.601, χ^2 的P值是0.000,适合作因子分析。再通过主因子分析,计算综合得分,综合得分值越高,说明该地区企业创新能力越强。

(2)解释变量:①技术信息获取(Thg)。移动互联网+时代,主要通过互联网、移动电话和报纸、期刊杂志在经济、社会生活各领域的扩散和应用渠道获取技术信息,本文参考黄卫东、岳中刚等^[10]的研究,采用各省(市)互联网普及率(Int)、移动电话普及率(百人移动电话用户数,Mob)以及人均邮电业务量(Pst)测量技术信息获取程度;②政府科技资助(Gov)。马文聪等(2017)将政府科技资助分为直接补贴资助、直接税收优惠、间接税收优惠。一般学者将上市公司年报报表附注的政府科技资助由财政补贴、税收返还、科技补贴与扶持资金等加总,使用科技资助占总营业收入比重或者科技资助占总资产的比重表示政府科技资助力度。政府科技资助数据来源于《中国科技统计年鉴》,根据数据可得性,借鉴李玲和陶厚永(2016)的研究,采用政府科技投入占各省级行政区GDP比重,稳健性检验采用政府科技投入占财政支出的比重衡量。

(3)控制变量:①地区研发人员投入力度(Rdp),采用地区研发人员占总人口比重表示;②地区研发经费投入强度(Rdf),采用地区研发经费支付占GDP比重表示;③教育经费占GDP的比重(Edu);④各省级行政区高技术企业数比重(Hen);⑤考虑到年份的可能影响,设置年度虚拟变量进行控制。

为了检验假设H₁和H₂,将待检验的回归方程设定为:

$$Edp_{i,t} = \beta_0 + \beta_1' Thg_{i,t} / Gov_{i,t} + \beta_2' X_s + \beta_3' Year + \epsilon_{i,t} \quad (1)$$

其中, β_0 表示截距项, β_i 表示回归方程系数, $i=1,2,3,\dots$, ϵ 表示残差项。在方程(1)中,技术信息获取

(Thg)是由互联网普及率(Int)、移动电话普及率(Mob)、人均邮电业务量(Pst)构成的向量;Gov代表政府科技资助,X由多个控制变量构成,如地区研发人员投入力度(Rdp)、地区研发经费投入强度(Rdf)、教育经费占GDP的比重(Edu)和各省级行政区高新技术企业数比重(Hen);年份Year作为虚拟变量。

技术和资金是影响企业创新能力的关键因素,由前文假设H₁可知,技术信息获取对企业创新能力具有正向影响,而政府科技资助可能对企业创新能力产生“扶持效应”、“挤出效应”或者构成倒“U”型关系。本文假设政府科技资助对企业研发创新具有“挤出效应”。当企业同时获取技术信息和政府科技资助时(技术信息获取和政府科技资助协同作用),对企业创新能力产生怎样的影响?是正向还是负向?抑或无显著影响?为了检验技术信息获取与政府科技资助协同作用(交互项)对企业创新能力的影响,借鉴余明桂等(2008)研究思路,将待检验的回归方程设定为:

$$Edp_{i,t} = \beta_0 + \beta_1' Int_{i,t} / Gov_{i,t} + \beta_2' In_{i,t} \times Gov_{i,t} + \beta_3' X + \beta_4' Year + \epsilon_{i,t} \quad (2)$$

其中,政府科技资助与技术信息获取3个维度的交叉项(互联网普及率×政府科技补贴、百人移动电话用户数×政府科技补贴、人均邮电业务量×政府科技补贴),用来检验技术信息获取和政府科技资助协同作用对企业创新能力的提高是否有显著影响。

所有数据经过中心化处理后再作回归,中心化有利于解决回归方程中变量间多重共线性问题。

3 实证结果分析

3.1 描述性统计分析

表1是关键变量的描述性统计分析结果。2014—2017年31个省级行政区企业创新能力、互联网普及率、百人移动电话用户数、人均邮电业务量和政府科技资助的均值分别是-0.0072、0.3373、66.8752、7.3192和0.0044,最大值分别为1.8803、0.7046、153.10、8.7413和0.0418,最小值分别为-0.8996、0.1178、27.9600、6.4275和0.0006。说明各省级行政区企业创新能力差异较大,发达地区互联网普及率达到70%以上,每百人移动电话达到153部,移动互联网+时代,互联网的普及以及移动电话的应用,有利于快速搜索、获取有关技术信息。政府科技资助力度不同区域差别明显,这可能与地方经济发展水平以及政府对创新的重视态度不同相关。此外,其它变量统计分布情况亦如此。

表2是各变量相关系数。互联网普及率、百人移动电话用户数以及人均邮电业务量在1%水平上

与企业创新能力正相关,政府科技资助在1%水平上与企业创新能力正相关,这也间接验证了假设H₁,H₂有待进一步检验。模型各变量间相关系数较小,说明回归模型中存在严重多重共线性问题的可能性较小。

3.2 回归分析

表3是技术信息获取、政府科技资助与企业创新能力的多元回归分析结果。模型1放入控制变量,结果显著。模型2放入控制变量和自变量,结果显示技术信息获取(互联网普及率、百人移动电话用户数和人均邮电业务量)对企业创新能力在1%水平上影响显著,且系数为正,这也进一步验证了假设H₁。政府科技资助在1%水平上显著,系数为负,说明政府科技资助对企业创新能力并没有产生“扶持效应”,而是“抑制效应”,假设H₂得到验证。

表1 描述性统计分析结果

变量	最小值	最大值	均值	标准差
企业创新能力	-0.8996	1.8803	-0.0072	0.5970
互联网普及率	0.1178	0.7046	0.3373	0.1131
百人移动电话用户数	27.9600	153.10	66.8752	22.3258
人均邮电业务量	6.4275	8.7413	7.3192	0.5184
政府科技投入占GDP比重	0.0006	0.0418	0.0044	0.0065
地区研发人员占总人口比重	0.0002	0.0155	0.0026	0.0027
地区研发经费投入强度	0.0003	0.0595	0.0132	0.0101
地区教育经费占GDP比重	0.0214	0.1178	0.0426	0.0175
地区高新技术企业数	1.6094	8.6611	5.7675	1.5650

注:由于数据经过中心化处理,导致一些变量出现负值,不影响回归结果

表2 变量相关系数分析

变量	Edp	Int	Mob	Pst	Gov
Edp	1.000				
Int	0.626**	1.00			
Mob	0.546**	0.544**	1.00		
Pst	0.491**	0.399**	0.317**	1.00	
Gov	0.293**	0.367**	0.355**	0.392**	1.00

注:**在0.1水平(双侧)上显著相关,*在0.05水平(双侧)上显著相关

出现“抑制效应”的可能原因如下:一是政府科技资助弱化了企业通过技术研发、产品创新等方式提高企业创新效率的主动性,有些企业处心积虑通过“寻租”申请政府科技资助,进而产生大量非生产性支出,不但没有提高企业创新能力,反而削弱了企业竞争力^[31];二是虽然政府补贴政策对促进企业技术创新具有引导和推动作用,但是,在实际操作中往往存在多头管理、权责不明,甚至有的政府科技补贴出现“批而不

管”和“付而不审”现象^[33];三是政府资助也会导致一些企业的技术创新活动过度依赖政府补贴,企业主动投资技术研发的积极性锐减,甚至还会将科技补贴中多余的资金用于其它经营活动,抑或企业过分追求前期创新投入,而不注重后续创新产出评估,这也会导致企业创新能力提高不明显;四是政府科技资助往往只对融资难、资金匮乏、技术低端的中小企业技术创新起到推动作用,对那些实力雄厚、资金充裕的大企业或者高新技术企业来说,很难改变其技术研发策略,使得政府科技资助对企业创新能力的提高效果不明显^[28];五是政府和企业之间信息不对称,政府无法完全掌握企业实际研发情况,导致政府可能将科技补贴分配给资金充足或者本身不需要政府补贴就可以完成技术研发项目的企业,致使政府科技资助对企业技术创新活动没有起到推动和促进作用,甚至产生“替代效应”。

模型3、模型4和模型5的回归结果显示,技术信息获取与政府科技资助的交互效应(互联网普及率 \times 政府科技资助、百人移动电话用户数 \times 政府科技资助、人均邮电业务量 \times 政府科技资助),对区域创新能力的影 响分别在1%、5%以及10%水平上显著,且回归系数为负。这说明通过技术信息获取与政府科技资助协同,虽然在一定程度上解决了企业技术以及资金支持等创新要素难题,但并未真正促进企业创新能力提高,反而可能带来一定的阻碍作用。究其原因在于:①企业技术信息获取会强化其获取信息和知识交流的优势,而未能获取技术信息的企业仍然处于信息与知识匮乏的困境,这不仅没有缩小数字鸿沟,反而进一步扩大差距。一些企业即使在政府科技补贴的帮助下,由于技术信息匮乏,也无法有效配置创新要素,导致企业创新积极性不高,创新能力不佳;②虽然技术信息获取使得知识获取和信息交流成本降低,但是,技术信息获取渠道主要依赖于当地交通、通信等基础设施建设以及经济发展水平。在交通、移动通信等基础设施落后地区,不仅限制了技术信息获取途径,而且政府困于财政资金匮乏、科技补贴力度不够,两者叠加导致企业所需的技术、资金等创新要素无法有效供给,企业创新能力提高不明显;③有些企业虽然技术信息获取能力、研发能力较强且创新成果丰硕,但由于不熟悉政府科技补贴政策,或者疲于应付政府各种审批手续的“刁难”而放弃,被一些依赖政府科技补贴、熟悉政府“政策红利”,甚至以虚假研发骗取政府创新补贴的企业“捷足先登”,致使企业整体创新能力无法得到显著提高。

3.3 稳健性检验

为检验研究结果的稳健性,本文采用地方政府科技投入占财政支出比重替代政府科技投入占GDP比重(Fan),结合已有文献,将企业创新能力分为企业创新投入能力和企业创新产出能力,采用研发经费占主营业务收入比重表示企业创新投入能力,新产品销售收入占主营业务收入比重表示企业创新产出能力。限于篇幅,本文仅给出研发经费占主营业务收入比例作为企业创新投入能力的稳健性检验结果。结果显示,互联网普及率、人均邮电业务量分别对企业创新投入能力在1%和10%水平上显著,而百人移动电话用户数对企业创新投入能力不显著;政府科技资助对企业创新投入能力在1%水平上显著,且回归系数为负。此外,技术信息获取与政府科技资助的交互效应(互联网普及率 \times 政府科技资助、百人移动电话用户数 \times 政府科技资助、人均邮电业务量 \times 政府科技资助)对企业创新投入能力的影响分别在1%、1%和5%水平上显著,且回归系数皆为负。除极个别差异外,与前文结果基本吻合,进一步证实了前文结论的稳健性。

表3 技术信息获取、政府科技资助与企业创新能力回归分析

变量	模型1	模型2	模型3	模型4	模型5
Rdf	0.866*** (6.366)	0.426*** (3.108)	0.693*** (4.645)	0.627*** (4.587)	0.519*** (3.669)
Rdp	-0.291** (-2.403)	0.431*** (3.176)	0.376*** (2.813)	0.391*** (2.996)	0.456*** (3.389)
Edu	0.165** (2.244)	0.283*** (4.348)	0.257*** (4.134)	0.297*** (4.838)	0.231*** (3.711)
Hen	0.602*** (7.160)	0.518*** (7.023)	0.410*** (5.546)	0.469*** (6.517)	0.431*** (5.906)
Int		0.385*** (4.115)	0.193*** (2.168)		
Mob		0.411*** (4.519)		0.264*** (3.159)	
Pst		0.438*** (4.130)			0.358*** (3.814)
Gov		-0.655*** (-7.176)	-0.458*** (-4.571)	-0.474*** (-5.053)	-0.476*** (-4.524)
Int \times Gov			-0.231*** (-2.681)		
Mob \times Gov				-0.217** (-2.880)	
Pst \times Gov					-0.146* (-1.924)
年份	控制	控制	控制	控制	控制
常数项	0.162** (0.162)	0.233 (1.622)	0.366*** (5.986)	0.396*** (6.661)	0.199*** (2.981)
Adj R ²	0.676	0.775	0.770	0.788	0.782
F值	36.669***	45.098***	47.815***	48.770***	46.934***
D-W	1.922	1.713	1.761	1.757	1.693

注:***,**和*分别表示1%、5%和10%的显著性水平,括号中数字为t值,下同

表 4 稳健性检验结果

变量	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5
Rdf	0.136 (0.939)	0.129 (0.832)	0.640*** (3.486)	0.678*** 3.700	0.534*** (2.756)
Rdp	0.374** (2.604)	0.374* (1.853)	0.560*** (2.719)	0.609*** (3.202)	0.616*** (3.283)
Edu	0.048 (0.553)	0.100 (1.060)	0.108 (1.289)	0.126 (0.965)	-0.018 (-0.140)
Hen	0.324*** (3.447)	0.274** (2.602)	0.151 (1.514)	0.091 (1.207)	0.117 (1.609)
Int		0.631*** (2.745)	0.054*** (-0.453)		
Mob		0.131 (0.554)		0.186 (1.602)	
Pst		0.596* (1.835)			0.110 (0.858)
Fan		-0.526*** (-3.873)	-0.339** (-2.238)	-0.487*** (-3.530)	-0.309* (-1.795)
Int × Fan			-0.374*** (-2.932)		
Mob × Fan				-0.255** (-2.469)	
Pst × Fan					-0.264** (-2.236)
年份 常数项	控制 -0.005 (-0.130)	控制 0.002** (2.303)	控制 0.001** (2.003)	控制 0.001*** (2.003)	控制 0.001* (1.965)
Adj R ²	0.522	0.548	0.593	0.588	0.585
F 值	19.666***	16.578***	19.707***	20.971***	20.760***
D-W	2.001	2.140	2.460	2.367	2.385

综上所述,结合表 3 和表 4 可知,假设 H₁ 和 H₂ 得到验证。

4 研究结论与启示

本文以 2014—2017 年我国 31 个省级行政区为研究对象,探讨技术信息获取、政府科技资助与区域企业技术创新能力之间的关系,得出以下结论:

(1) 技术信息获取对企业创新能力有显著积极影响。互联网普及率、百人移动电话用户数和人均邮电业务量对企业创新能力均在 1% 水平上显著,假设 H₁ 得到验证。

(2) 政府科技资助对企业创新能力有显著负向影响。政府科技资助对企业创新能力在 1% 水平上显著,且回归系数为负,表明政府科技资助对企业创新有显著“抑制效应”,支持 H₂。

(3) 技术信息获取与政府科技资助交互项对企业创新能力影响显著,且回归系数为负。互联网普及率 × 政府科技资助、百人移动电话用户数 × 政府科技资助以及人均邮电业务量 × 政府科技资助对企业创新能力分别在 1%、5% 以及 10% 水平上显著。说明通过技术信息获取与政府科技资助协同,虽然在一定程度上解决了区域企业技术以及资金支持等创新要素难题,但并未真正促进企业创新能力提高,反而可能带来一

定的阻碍作用。

基于上述结论,本文启示如下:首先,技术信息获取对企业创新能力有显著正向影响,技术信息作为重要的创新要素,使得创新所需的信息传递、交流和吸收成本降低,在一定程度上弱化了区域空间距离带来的影响,但技术信息发展如互联网推广及普及、移动互联网使用以及邮政快递业务发展仍然依赖当地交通、通信等基础设施建设以及经济发展水平。因此,当地政府应该大力发展交通、通信、网络等基础设施,不断提高企业技术信息获取水平,促进企业技术创新活动开展。

其次,政府科技资助以及技术信息获取与政府科技资助的交互项对企业创新能力有显著负向影响。这表明,虽然企业创新活动具有外部性和风险性等,政府科技资助在一定程度上能克服“市场失灵”问题,但是,政府高额科技补贴对企业技术创新并没有发挥“扶持效应”,而是产生了“抑制效应”。同时也表明,政府科技资助并没有充分发挥作用,在金融发展水平较高地区,政府可以减少直接补贴,采用税收返还等间接形式,充分发挥市场竞争机制在企业技术创新中的积极作用,以提高企业技术创新效率。同时,政府在制定创新补贴政策时,要充分考虑企业所处地区、行业类型、市场需求、规模等差异,制定符合当地企业实际的补贴政策。

本研究仍存在一定的局限性:① 结合现有研究,从互联网普及率、百人移动电话用户数以及人均邮电业务量等维度衡量区域技术信息获取,但可能存在更科学的测度方法,这也是今后努力的方向;② 由于数据可得性等限制,采用各省级行政区政府科技投入占 GDP 的比重测量政府科技资助,在各种年鉴数据中并无确切的“政府科技资助”事项,这可能影响实证分析结果。

参考文献:

- [1] 宁连举,李萌.基于因子分析法构建大中型工业企业技术创新能力评价模型[J].科研管理,2011,32(3):51-58.
- [2] FRISHAMMAR J, HORTE S. Managing external information in manufacturing firms: the impact on innovation performance [J]. Journal of Product Innovation Management, 2005, 22: 251-266.
- [3] MADHAVAN R, GROVER R. From embedded knowledge to embodied knowledge: new product development as knowledge management [J]. Journal of Marketing, 1998, 62(4): 1-12.
- [4] 张龙鹏,汤志伟.企业信息技术应用对开放式创新的影响:交易成本视角[J].科技进步与对策,2018,35(20):79-87.
- [5] 代明,刘佳,张杭.企业科技创新市场失灵的逻辑与有效治理[J].中国科技论坛,2014(2):11-16.
- [6] HUSSINGER K. R&D and subsidies at the firm level: an application of parametric and semiparametric two-step selection models [J]. Journal of Applied Econometrics, 2008, 23

- (6):729-747.
- [7] 傅利平,李小静.政府补贴在企业创新过程的信号传递效应分析——基于战略性新兴产业上市公司面板数据[J].系统工程,2014,32(11):50-58.
- [8] 李培楠,赵兰香,万劲波.创新要素对产业创新绩效的影响——基于中国制造业和高技术产业数据的实证分析[J].科学学研究,2014,32(4):604-612.
- [9] 方远平,谢蔓,林彰平.信息技术对服务业创新影响的空间计量分析[J].地理学报,2013,68(8):1119-1130.
- [10] 黄卫东,岳中刚.信息技术应用、包容性创新与消费增长[J].中国软科学,2016(5):163-171.
- [11] 汪明峰.浮现中的网络城市的网络——互联网对全球城市体系的影响[J].城市规划,2004(8):26-32.
- [12] FORMAN C.From wires to partners;how the Internet has fostered R&D collaborations among firms[A].ICIS 2010 Proceedings,2010;95.
- [13] 王念新,仲伟俊,梅姝娥.信息技术、核心能力和企业绩效的实证研究[J].管理科学,2010,23(1):52-64.
- [14] COHEN W M, LEVINTBAL D A.Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation [J].Administrative Science Quarterly,1990,35:128-152.
- [15] TUSHMAN ML, NADLER DA.Information processing as an integrating concept in organizational design [J].Academy of Management Review,1978,3:613-624.
- [16] AUDRETSCH D B, KEILBACH M.Does entrepreneurship capital matter[J].Entrepreneurship Theory and Practice,2004,28(5):419-430.
- [17] 于晓宇,蔡莉,陈依,等.技术信息获取、失败学习与高科技新创企业创新绩效[J].科学学与科学技术管理,2012,33(7):62-67.
- [18] 马玉琪,扈瑞鹏,赵彦云.税收优惠、财政补贴与中关村企业创新投入——基于倾向得分匹配法的实证研究[J].科技管理研究,2016(9):1-6.
- [19] SPENCE M.Cost reduction, competition, and industry performance [J].Econometrica,1984,52(1):101-121.
- [20] KLEER R.Government R&D subsidies as a signal for private investors [J].Research Policy,2010,39(10):1361-1374.
- [21] MEULEMAN M, DE MAESENEIRE W.Do R&D subsidies affect SMEs?access to external financing[J].Research Policy,2012,41(3):580-591.
- [22] DUNDAS N H, ROPER S.Output additionality of public support for innovation: evidence for Irish manufacturing plants[J].European Planning Studies,2010,18(1):107-122.
- [23] LEE C Y.The differential effects of public R&D support on firm R&D: theory and evidence from multi-country data [J].Technovation,2011,31(5):256-269.
- [24] CZARNITZKI D, LICHIT G.Additionality of public R&D grants in a transition economy [J].Economics of Transition,2006,14(1):101-131.
- [25] 解维敏,唐清泉,陆珊珊.政府 R&D 资助,企业 R&D 支出与自主创新——来自中国上市公司的经验数据[J].金融研究,2009(6):86-99.
- [26] 安同良,周绍东,皮建才.R&D 补贴对中国企业自主创新的激励效应[J].经济研究,2009(10):87-98.
- [27] REBOLLEDO M, SANDONIS J.The effectiveness of R&D subsidies [J].Economics of Innovation and New Technology,2012,21(8):815-825.
- [28] LACH S.Do R&D subsidies stimulate or displace private R&D?evidence from Israel [J].Journal of Industrial Economics,2002,50(4):369-390.
- [29] 肖丁丁,朱桂龙,王静.政府科技投入对企业 R&D 支出影响的再审视——基于分位数回归的实证研究[J].研究与发展管理,2013,25(3):25-32.
- [30] 陈青山,钟春平.政府的研发补贴是否能刺激企业的研发投入——基于太阳能光伏行业上市公司的微观证据[J].征信,2015(11):64-70.
- [31] 毛其淋,许家云.政府补贴对企业新产品创新的影响——基于补贴强度“适度区间”的视角[J].中国工业经济,2015(6):94-107.
- [32] 李新功.政府 R&D 资助、金融信贷与企业技术创新[J].管理评论,2016,28(12):54-62.
- [33] 孙刚,宋夏云.金融市场化、政府干预机制与企业创新投入效率[J].财经论丛,2016(2):47-55.

(责任编辑:万贤贤)