

产业集聚视角下研发投入对高技术 产业创新绩效的门槛效应研究

宣爱琳

(安徽财经大学 管理科学与工程学院, 安徽 蚌埠 233000)

摘要:文章采用区位商方法测算中国各省域高技术产业的集聚度,并在此基础上构建面板门槛模型,检验研发投入对高技术产业知识产出和经济效益是否存在门槛效应。结果表明,高技术产业集聚水平不高但呈现出逐年上升的趋势,且区域之间差异较大,存在东高西低的现象;研发投入是推动高技术产业技术创新的重要动力,对知识产出和经济效益分别存在显著的单门槛和双门槛效应,跨越门槛值后,研发投入对知识产出的促进作用增强,而对经济效益的抑制作用减弱。因此,应当加大研发资金投入力度,鼓励高技术产业大规模集群式发展。

关键词:高技术产业;产业集聚;研发投入;产业创新;门槛效应

中图分类号:F264.2 **文献标志码:**A **文章编号:**1672-349X(2021)03-0079-08

DOI:10.16160/j.cnki.tsxyxb.2021.03.012

Research on the Threshold Effect of R&D Investment on Innovation Performance of High-Tech Industries from the Perspective of Industrial Agglomeration

XUAN Ai-lin

(School of Management Science and Engineering, Anhui University of Finance and Economics, Bengbu 233000, China)

Abstract: In this paper, the location quotient method is applied to measure the agglomeration degree of provincial high-tech industries in China. On this basis, a panel threshold model is constructed to test whether R&D investment has a threshold effect on the knowledge output and economic benefits in these industries. The results show that the level of high-tech industrial agglomeration is not high, but it shows a rising trend year by year, and there is a great difference between regions, with higher level in the east and lower in the West; R&D investment is an important driving force to promote the technological innovation for high-tech industries, which produces significant single threshold and double threshold effects on knowledge output and economic benefits respectively. After crossing the threshold value, the promotion effect on knowledge output is strengthened, while the inhibition effect on economic benefits is weakened. Therefore, R&D investment should be further improved, so as to encourage large-scale cluster development of high-tech industries.

Key Words: high-tech industries; industrial agglomeration; R&D investment; industrial innovation; threshold effect

基金项目:安徽财经大学研究生科研创新基金(ACYC2020357)

作者简介:宣爱琳(1998-),女,安徽合肥人,回族,硕士研究生,主要从事管理决策优化方法与技术研究。

0 引言

硅谷已成为世界各国高科技聚集区的代名词,1988年我国政府决定建立中关村国家自主创新示范区,这是中国第一个国家级高新技术产业开发区,历经30多年的发展,中关村已经形成了以电子信息、生物医药、能源环保、新材料、航空航天为代表的高技术产业集群,被誉为“中国的硅谷”。在掌握了一定的发展规律之后,我国政府又在全国范围内批准设立多个高新技术开发区。随着创新环境的持续改善,高新区已成为我国集聚各种创新要素和开展创新创业活动的主平台。有了政策的鼓励和支持,研发投入的规模和强度不断加大,截至2018年全国共有169家国家高新区,其R&D人员全时当量和R&D经费内部支出分别占全国的40.4%和48.9%,专利数量大幅增长,专利质量优于全国,GDP总额相当于全国的12%,实现净利润23918.1亿,同比增长8.2%。虽然取得了骄人的发展成绩,但仍存在区域发展不平衡的矛盾。据《国家高新区创新能力评价报告(2019)》显示,东部地区聚集了国家高新区整体62.3%的研发人员、56.1%的研发机构和65.5%的当年新认定高新技术企业,具有突出的发展优势,与之相比,中西部地区显然处于劣势。同时报告认为,我国已经基本形成了多个创新集聚地区。产业集聚有利于人力资本的流动、知识信息的外溢、基础设施的共享、技术服务的专业化以及运营成本的降低,最终有利于激发创新活力,促成新思想向新成果的转化,而这些都是高技术产业技术创新必备的条件。与各自分散发展的高技术企业相比,高新区内的企业显然拥有更强的创新能力,具有显著的门槛效应。然而受到起步时间和政策倾斜等因素影响,各地区产业集聚的程度各异,这是否会对研发投入和高技术产业技术创新之间的作用关系造成影响?若有影响,影响程度如何?针对上述问题,本文先测算各省域的产业集聚度,再进一步基于产业集聚的视角,利用门槛模型分析研发投入对高技术产业创新的影响,确定最优的产业集聚度区间范围,以此促进研发投入

对高技术产业技术创新绩效的推动作用,拟为不同区域制定引导高技术产业更高质量发展的方针政策提供理论依据。此研究对于缩小区域发展差距、打破地方政府对高技术产业发展的过度干预、促进经济高质量增长具有重要的理论和现实意义。

1 文献综述

唯物辩证法的观点认为,事物的变化发展是内外部因素共同作用的结果,内因是事物变化发展的根据,它规定了事物发展的基本趋势和方向,外因是事物变化发展的外部条件,对事物的发展起到加速或延缓的作用,必须通过内因才能得以实现,因此我们在分析问题时必须坚持内外因相结合的观点。在产业发展的过程中,研发投入提供了技术创新所需要的资金、人才等要素,是支撑产业技术创新的重要动力,是产业发展进步的内因,而国家政策、产业结构、经济发展水平、社会文化因素和科技发展趋势等共同构成了产业发展的外部环境,是产业发展的外因。从内因来看,研发投入与产业技术创新之间的相关性和显著性会随着投入要素的不同而出现较大差异。杨武等^[1]分析认为,资本投入、人员投入和研发机构数量对技术创新绩效均具有促进作用,资本投入对技术创新绩效的影响为先促进后抑制,人员投入对技术创新绩效的促进作用为先降后升。程正中^[2]、李煜华^[3]等学者发现外商直接投资、企业家因素和产学研合作均有利于提升技术创新能力。张永安等^[4]研究指出,政府研发投入和企业研发投入均对创新绩效具有促进作用,且创新绩效对企业研发投入的响应更迅速,但对政府研发资助的响应程度更大。然而,越来越多的学者发现各投入要素对创新绩效的影响并不是纯粹的促进或抑制作用,而是在不同的范围内表现出不同的作用形式。李培楠等^[5]发现内部资金和政府支持对产业创新绩效的影响分别表现为倒U形和正U形。陈恒等^[6]以知识产权保护为门槛,探讨研发投入与创新能力的内在关系,发现R&D投入对创新能力的影响不仅限于简单的线性关系或U形及倒U形框架,而是存在着以知识产权保

护强度为三重门槛的复杂非线性显著特征。

产业集聚通过外部性效应对产业发展产生影响,是产业发展进步的外因。集聚的外部性也被称为空间外部性,主要是指经济主体在地理或者空间位置接近的过程中所产生的外部性现象。产业集聚的外部性特征使得其对于产业发展,尤其是技术创新具有重要作用,然而产业集聚对技术创新的影响究竟表现为正面的促进作用还是负面的抑制作用,目前并无统一结论,事实上产业集聚促进技术创新的协同效应和阻碍技术创新的挤出效应可能同时存在。集聚经济理论指出,同一行业内形成专业化集聚,不同行业间形成多样化集聚。对于协同效应的观点,学者们分类型对产业集聚与技术创新之间的关系进行了论证,所得结论却存在较大差异。Baptista等^[7]认为专业化集聚能够完成同一行业内新知识和新技术的积累和外溢,有利于企业进行技术创新。Antonietti等^[8]则认为不同行业间的集聚能够促进异质性知识的溢出,多样化集聚比专业化集聚更有利于技术创新。苏楠^[9]和胡彬^[10]等学者发现专业化集聚更有益于提升高技术行业的创新绩效,而多样化集聚对低技术产业创新绩效的促进作用显著。对于挤出效应的观点,高小飞等^[11]认为由于信息获取的便捷性,有些企业通过“搭便车”模仿创新产品,产生“柠檬市场”现象。陶爱萍等^[12]研究发现,产业集聚对技术创新的影响并非单调递增或递减,而是随着产业集聚度的不断提高,对技术创新产生先正后负的影响。

高技术产业作为国民先导性产业,具有知识技术密集、创新投入比重高、创新过程高风险性和复杂性等特点,这意味着较低水平的要素投入并不会对技术创新绩效产生显著影响,只有达到了一定的研发投入水平才能对高技术产业技术创新起到显著推动作用,从而进入规模报酬递增阶段,但是研发投入的持续增长并不会带来技术创新的持续突破,在转入规模报酬递减阶段后,过多的研发投入会造成要素冗余和资源浪费,降低技术创新效率,最终阻碍创新。从外部环境来看,得益于发达的交通网络

和各地经济文化之间高度的关联性,现如今的产业发展不再受限于单一地区的资源禀赋,加上经济带、城市群等概念的相继提出所反映出的鲜明政治导向,产业集聚逐渐成为众多学者关注的热点问题。不同地区的产业集聚度不同,而产业集聚度的差异又会对研发投入与高技术产业技术创新绩效之间的作用关系产生不同的影响,因此,产业集聚、研发投入、高技术产业技术创新绩效三者之间存在复杂的非线性关系,只有处于最优的集聚度区间内才能最大限度地发挥研发投入对技术创新的推动作用,超过产业集聚的最优区间,就可能造成垄断和环境污染问题。一方面,产业集聚度过高有可能导致资源配置低效或无效,造成生产成本、交易成本的增加,同时可能出现企业间恶性竞争的现象,扰乱正常的市场秩序,不利于优化营商环境;另一方面,集聚程度过高会增加当地资源的消耗,增加污染物的排放,此外,某一地区过度的产业集聚也会对邻近地区产生虹吸效应,不利于整体创新水平的提高,因此超过一定的产业集聚门槛就会降低研发投入对技术创新的促进作用,甚至由正转负。

现有文献为本研究提供了很好的借鉴和启发,但通过分析发现,目前较少文献探讨研发投入对高技术产业技术创新绩效的作用过程中是否会受到产业集聚度的影响,所得结论具有一定的片面性,无法准确反映研发投入对技术创新绩效的影响可能随着某些条件的变化而变化。对此,本文以产业集聚度为门槛变量,考察研发投入对高技术产业技术创新绩效的门槛效应,以便为更准确地判断各省域高技术产业集聚度的合理性,为其确定适宜的集聚区间提供政策建议。

2 数据说明和模型设定

2.1 指标选取与数据来源

本文选取的样本数据是2010—2018年我国省域面板数据,由于西藏、青海、宁夏数据缺失较多,所以本文研究的是除西藏、青海、宁夏以外的28个省域。相关数据均来自于《中国统计年鉴》(2011—2019年)和《中国高技术产业

统计年鉴》(2011—2019 年),部分缺失数据采用插值法补充,具体变量的选取见表 1。

表 1 变量说明和指标定义

属性	名称	定义
被解释变量	知识产出(<i>patent</i>)	专利申请数取对数
	经济效益(<i>economy</i>)	主营业务收入取对数
门槛变量	产业集聚度(<i>focus</i>)	由区位商计算所得
核心解释变量	研发投入(<i>RD</i>)	R&D 经费内部支出取对数
控制变量	产业规模(<i>scale</i>)	高技术产业从业人员平均人数取对数
	开放程度(<i>open</i>)	出口交货值占主营业务收入比重取对数
	竞争程度(<i>competence</i>)	高技术企业数取对数
	外商直接投资(<i>FDI</i>)	外商投资企业投资额取对数
	产业结构(<i>structure</i>)	工业产值在总产值中所占比重取对数
	市场环境(<i>environment</i>)	技术市场交易额取对数

2.1.1 被解释变量

基于创新价值链理论,本文将技术创新过程分为知识生产和成果转化两个阶段。知识生产是指利用研发经费和研发人员等投入要素进行研究开发活动,以专利等作为产出的过程。成果转化是在知识生产的基础上,结合其他投入要素使知识产出转化为经济效益的过程。为了更准确地评价高技术产业的创新绩效,本文的被解释变量包括以上两个方面,即知识产出和经济效益,知识产出选用专利申请数来表示,经济效益选用主营业务收入来表示。

2.1.2 门槛变量

由上文分析可知,各省域产业集聚度不同,为了研究产业集聚度差异是否会影响研发投入与高技术产业创新绩效之间的作用关系以及影响程度如何,本文选择产业集聚度(*focus*)作为门槛变量。产业集聚度的测度方法主要包括行业集中度、赫芬德尔指数、区位商、空间基尼系数和 EG 指数等方法。行业集中度随着企业数量的变化而变化,结果不唯一,不能反映产业集聚的所有信息;赫芬德尔指数忽略了不同地理单元的面积差异,没有全面考虑其他部门的空间分布,在行业间没有可比性;空间基尼系数忽略了企业之间的规模差异,容易造成错判;EG 指数对数据要求较高,指数波动性较大,计算结果因行业和时间的差异而不同。综合比较之下,本文选择区位商来测量各省高技术产业集聚度,它可以从地区专业化角度考察产业集聚

水平,计算方法是一个地区特定产业的产值在地区经济总产值中所占比重与全国该产业总产值在全国经济总产值中所占比重之间的比值,此值越大,产业集聚水平越高。计算公式如下:

$$l_i = \frac{e_i/e}{E_i/E}$$

式中, l_i 为区位商; e_i 为某地区 i 产业的产值; e 为该地区经济总产值; E_i 为全国 i 产业的总产值; E 为全国经济总产值。

由于《中国高技术产业统计年鉴》收录指标的变化,产值数据不完整,为使各省市之间能够对比,本文数据均以主营业务收入替代。

图 1 列示了 2010—2018 年各省域高技术产业集聚度的均值。从全国范围来看,集聚度大于 1 的只有 5 个地区,分别是广东、江苏、上海、天津和北京,集聚水平较高的地区还是集中于东部沿海经济发达地区,集聚度由东部向西部依次递减,同时可以明显看出存在区域之间不平衡的问题,且差异较大。从时间维度来看,各省域产业集聚水平都有一定上升,规模经济逐渐形成。这是因为中央政府高度重视高技术产业的发展,出台了多项优惠政策激发创新活力,审批建立了多个高技术产业园区,吸引了投资和优秀人才,从而提高了高技术产业集聚度,提升了高技术产业技术创新绩效。

2.1.3 核心解释变量

高技术产业的发展需要耗费大量的人力、物力和财力,但满足这些条件并不必然取得相应的成果,研发周期长、研发风险高都是高技术

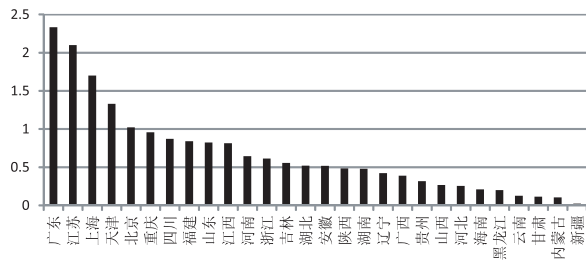


图1 各省高技术产业集聚度均值
(2010—2018年)

产业发展需要面临的问题,因此资金支持是支撑其持续稳定发展的重要保障,也是其他一切条件得以维持的前提和基础。统计数据表明,全国 R&D 经费支出占 GDP 的比重不断增长,于 2018 年达到 2.2%,但与发达国家相比仍有较大距离。为了更好地解释研发投入对高技术产业创新绩效的促进作用,本文核心解释变量选择 R&D 经费内部支出。

2.1.4 控制变量

选取控制变量时,考虑产业发展规模、对外开放程度、市场竞争强度、外商直接投资、产业结构和市场环境等对高技术产业创新绩效的影响,并在参考其他学者研究的基础上,选择以下几个指标:①产业规模(*scale*),用高技术产业从业人员平均人数来表示;②开放程度(*open*),用出口交货值占主营业务收入比重来表示;③竞争程度(*competence*),用高技术企业数取对数来表示;④外商直接投资(*FDI*),用外商投资企业投资额来表示;⑤产业结构(*structure*),用工业产值在总产值中所占比重取对数来表示;⑥市场环境(*environment*),用技术市场交易额取对数来表示。

2.2 门槛模型

在分析研发投入对高技术产业创新绩效之间的非线性关系时,为避免按照东、中、西部传统方法划分研究区域所带来的主观随意性,本文采用 Hansen 的面板数据门槛模型,以增强研究成果的客观性,将本文单一及双重门槛模型设定如下:

$$\ln Y_{it} = \alpha_0 + \theta_1 \ln environment_{it} + \theta_2 \ln open_{it} + \theta_3 \ln scale_{it} + \theta_4 \ln FDI_{it} + \theta_5 \ln structure_{it} + \theta_6 \ln competence_{it} + \beta_1 RD_{it} I(focus \leq \gamma_1) + \beta_2 RD_{it} I(focus > \gamma_1) + \epsilon_{it};$$

$$\ln Y_{it} = \alpha_0 + \theta_1 \ln environment_{it} + \theta_2 \ln open_{it} + \theta_3 \ln scale_{it} + \theta_4 \ln FDI_{it} + \theta_5 \ln structure_{it} + \theta_6 \ln competence_{it} + \beta_1 RD_{it} I(focus \leq \gamma_1) + \beta_2 RD_{it} I(\gamma_1 < focus \leq \gamma_2) + \beta_3 RD_{it} I(focus > \gamma_2) + \epsilon_{it}。$$

式中, i 表示地区; t 表示年份; Y_{it} 为被解释变量; γ 为待估计门槛值; $I(\cdot)$ 为指示性函数; θ, β 为系数向量; ϵ_{it} 为随机干扰项。

根据 Hansen 的面板门槛模型回归理论,门槛值的估计是以残差平方和最小为原则的,即对于给定的门槛回归模型中的门槛值 γ ,可以使用普通最小二乘法求出其对应的残差平方和,则门槛估计值就是使残差平方和最小时所对应的 γ 值。Hansen 运用“栅格搜索法”来计算出门槛值对应的平方和,并以此为基础确定最小门槛值即为真实门槛值 γ ,即

$$\hat{\gamma} = \operatorname{argmin} S_1(\gamma)。$$

在确定门槛模型参数值后,还需要进行门槛分析的相关检验,主要包括两个方面:一是门槛效应的显著性检验;二是门槛估计值的真实性检验。设门槛基本模型不存在门槛效应的原假设是 $H_0: \beta_1 = \beta_2$ 。此时构造 Lagrange 乘数,检验统计量如下:

$$L = \frac{S_0 - S_1(\gamma)}{\sigma^2(\gamma)}。$$

式中, S_0 表示零假设下的残差平方和。

以上参数估计和假设检验都是针对单一门槛的情况,但实际情况可能存在多个门槛,可以此为基础进行类比即可。

3 实证分析

3.1 研发投入影响高技术产业知识产出的实证分析

以专利申请数作为被解释变量,利用 stata15 进行门槛效应检验,所得 P 值和临界值见表 2,门槛值估计结果见表 3。检验结果显示,高技术产业研发资金对知识产出的作用效果确实会受到产业集聚度的影响,且二者之间并非简单的线性关系,而是存在单一门槛效应,表 3 中对应的门槛值为 0.286。依据门槛值可将我国各省域高技术产业的集聚程度划分为低产业集聚度($focus \leq 0.286$)和高产业集聚度($focus > 0.286$)两个区间。

表 2 门槛效应检验结果

被解释变量	模型	F 值	P 值	临界值		
				1%	5%	10%
知识产出	单一门槛	14.350	0.258	31.112	22.522	19.499
	双重门槛	19.800	0.097	34.439	23.827	18.930
经济效益	单一门槛	27.340	0.007	27.063	20.311	18.262
	双重门槛	22.280	0.041	27.527	21.340	16.911
	三重门槛	14.100	0.890	62.318	48.361	43.223

表 3 门槛值估计结果及置信区间

被解释变量	门槛	门槛估计值	95%置信区间
知识产出	γ_1	0.286	[0.283, 0.297]
经济效益	γ_1	0.225	[0.217, 0.236]
	γ_2	0.414	[0.405, 0.415]

表 4 给出了以高技术产业集聚度为门槛变量的参数估计结果。从表 4 可以看出, 无论是否跨越门槛值, 研发投入对高技术产业知识产出均会产生显著的正向影响, 只是随着集聚度的提升, 研发投入对高技术产业知识产出的推动作用增强。究其原因, 本研究认为, 高技术产业的关键环节是研发, 而研发周期长、不确定因

素多的特征使得其对于风险的抵御能力较弱, 需要大量的资金来维持其稳定发展, 毫无疑问研发资金能够促进高技术产业发展。但是在内部研发投入一定的条件下, 外部环境对产业发展的影响越来越重要。随着产业集聚度的不断提高, 处于同一区域内的高技术企业可以共享生产资料、基础设施和专业化的技术服务, 加强产业上下游的互联互通, 及时掌握市场的最新动态, 同时浓厚的创新氛围会形成统一的价值观念, 减少内部矛盾, 有利于研发人员的协同合作, 降低运营成本, 最终促进新思想向新技术的转化。

表 4 门槛回归结果

知识产出(<i>patent</i>)		经济效益(<i>economy</i>)	
<i>scale</i>	2.265*** (9.88)	<i>scale</i>	0.735*** (9.48)
<i>open</i>	-0.111*** (-3.03)	<i>open</i>	0.013(0.94)
<i>competence</i>	-1.053*** (-5.49)	<i>competence</i>	0.013(0.21)
<i>FDI</i>	0.377*** (2.62)	<i>FDI</i>	0.415*** (8.23)
<i>structure</i>	-0.747*** (-2.47)	<i>structure</i>	-0.450*** (-4.41)
<i>environment</i>	0.134*** (2.13)	<i>environment</i>	0.100*** (4.78)
<i>RD(focus</i> ≤0.286)	0.380*** (2.14)	<i>RD(focus</i> ≤0.225)	-0.529*** (-9.23)
<i>RD(focus</i> >0.286)	0.602*** (3.36)	<i>RD(0.225</i> < <i>focus</i> ≤0.414)	-0.421*** (-6.77)
<i>cons</i>	-7.124*** (-5.12)	<i>RD(focus</i> >0.414)	-0.364*** (-5.07)
		<i>cons</i>	-1.347*** (-2.90)

注: *, **, *** 分别代表在 10%, 5% 和 1% 水平下通过显著性检验。以上变量均是取自然对数后的结果。在门槛模型的估计结果中, 括号内是估计系数对应的 t 值

此外, 从表 4 还可得出以下结论: 市场环境、产业规模和外商直接投资对高技术产业知识产出具有显著的推动作用, 而开放程度、竞争程度和产业结构则会产生显著的抑制作用。高技术产业的技术市场交易额越大, 说明新技术的受欢迎程度越高, 也就越能激发整个产业的技术创新活力。高技术产业从业人员数越多, 就越可能吸引各领域人才, “术业有专攻”, 不同专长的研发人员在技术交流过程中就可能碰撞出新的火花, 有利于新技术的推出和完善。

外商直接投资可以带来大量的资金和先进的管理经验, 通过技术交流与合作也有利于弥补国内相关技术的空缺。出口交货值占主营业务收入比重越大, 产业的对外开放程度越大, 产业的对外依存度越大, 而目前我国高技术产业的创新能力还有待提高, 在国际竞争中的优势地位还不明显, 虽然提高对外开放程度产生的竞争效应会倒逼高技术企业提高自身市场竞争力, 但也要防止出现挤出效应, 以便为我国高技术产业发展提供适宜的国内市场环境。市场中的高技

术企业越多,竞争越激烈,为了占据优势地位、瓜分市场利润,各企业可能更加注重降低企业成本,扩大利润空间,原本计划用于技术研发的资金也会受到影响,导致延缓技术创新的步伐。

3.2 研发投入影响高技术产业经济效益的实证分析

以主营业务收入作为被解释变量,利用 stata15 进行门槛效应检验,所得 P 值和临界值见表 2。检验结果显示,高技术产业研发资金对经济效益的作用效果也会受到产业集聚度的影响,且二者之间存在双重门槛效应,表 3 中对应的门槛值分别为 0.225 和 0.418。依据门槛值可以将我国各省域高技术产业的集聚程度划分为低产业集聚度($focus \leq 0.225$)、中产业集聚度($0.225 < focus \leq 0.414$)和高产业集聚度($focus > 0.414$)三个区间。从产业集聚度动态变化的角度来看,在考察期间低产业集聚度和中产业集聚度的省份数量均有所减少,而高产业集聚度的省份则有所增多。再从表 4 的门槛回归结果来看,无论是否跨越门槛值,研发投入对于高技术产业经济效益均会产生显著的负向影响,只是随着集聚度的提高,研发投入对高技术产业经济效益的抑制作用不断减弱。究其原因,应从研发投入转化为实际成果的过程角度来解释。研发投入并不能带来直接的经济效益,必须经过两个阶段,即先产生专利、论文等知识产出,再与实际生产相结合从而产生经济效益。对于企业来说,在能够自主支配的现金流量总额不变的情况下,投入到研发过程中的资金越多,越能帮助提高企业的创新能力,但用于产品宣传、品牌推广、员工福利等方面的投入就会相应减少,而这些对于经济效益的维护和提升都十分重要,因此研发投入会对经济效益产生负向影响。基于此,高技术产业应当注意适度增加研发的投资力度,同时注重专利成果转化,促进经济效益的实现。

同样的,从表 4 中还可以看出各个控制变量对高技术产业经济效益的影响:市场环境、产业规模 and 外商直接投资对高技术产业经济效益都具有显著的推动作用,开放程度和竞争程度的推动作用不明显,而产业结构则会产生显著

的抑制作用。将表 4 中两个阶段的数据对比可知,只有外商直接投资对高技术产业经济效益的作用效果强于对知识产出的作用效果,其余控制变量对高技术产业经济效益的作用效果均弱于对知识产出的作用效果。出现这种情况的原因可能是:外商直接投资能够直接对产品生产和销售产生影响,可以为高技术产业发展提供大量的资金,缓解中小高技术企业的融资困难,大幅度提升企业的经济效益,同时还可以使我国高技术产业更好地融入到世界生产网络之中,促进出口增长和专利成果转化为经济效益,而对研发环节的影响力较弱。高技术产业从业人员增多(产业规模扩大)有利于吸引先进的技术人员,提高从业人员的整体素质,巩固产业发展的人力基础,而员工的工作经历、受教育水平等因素对产业技术创新的影响比人员数量更为重要,所以产业规模扩大对高技术产业知识产出的推动作用要强于对经济效益的推动作用。优化产业结构和市场环境能够从内外部两个方面为高技术产业提供良好的发展条件。对外开放的产业政策虽然不利于保护本国高技术产业的成长,但从长远来看,有利于激发高技术产业的创造力,开发出更受市场欢迎的高技术产品,同时在与国外先进企业技术交流的过程中,能够填补本国高技术产业的技术空白,促进从业人员的素质提升,同时引入优秀人才和宝贵经验,所以开放程度对高技术产业经济效益的抑制作用弱于对知识产出的抑制作用。

4 结论与建议

本文采用区位商方法测算并评价各省域高技术产业集聚度,并在此基础上构建面板门槛模型,以高技术产业集聚度作为门槛变量,来分析研发投入对高技术产业知识产出和经济效益的影响以及是否存在基于产业集聚度的门槛效应,研究结果表明:

我国高技术产业整体的集聚水平不高,但呈现出逐年上升的趋势,区域之间的不平衡现象较为明显,普遍存在着东部省域高于中西部省域的问题。产业集聚度能够显著影响研发投入对高技术产业创新绩效的作用关系,对于技术创新的两个阶段,即知识产出和经济效益,研发

投入分别对其产生显著的促进作用和抑制作用,在跨越门槛值时会出现不同的变化。研发投入对高技术产业知识产出的促进作用会随着产业集聚度的提升而增强,对经济效益的抑制作用会随着产业集聚水平的提升而减弱,但前者始终高于后者。基于本文的研究结论,提出如下建议。

(1)加大研发资金投入力度,促进高技术产业技术创新和产品转化。各级政府要结合本地实际情况,在政策上合理引导高技术产业研发资金的流向,以政府补贴、市场投资等多种形式予以扶持,制定符合当地目标和区位优势的高技术产业技术创新发展政策,为高技术产业发展营造良好的外部环境。

(2)提升高技术产业集聚水平,促进高技术产业集群式发展,最大化地发挥集聚优势。集聚程度较低的区域应抓住高技术产业转移的机遇,加大力度建设产业园区,完善基础设施,出台相关政策吸引资本投资,并引导本地区高技术产业企业集聚,以加强产业内企业间的交流和资源的共享,促进互联互通,提高协作水平,更好地发挥研发投入的推动作用。

(3)平衡各地区之间的高技术产业发展水平,在区域之间进行有效的知识和信息的共享和流动,在区域之间搭建平台,提供有序的市场竞争环境和良好的合作氛围。加强区域间的交流,全面推广优势地区在政策扶持、发展理念、技术开发及生产模式等方面的经验,通过技术合作、经验宣讲、产业结盟、人才培养等方式,带动技术创新能力较弱区域的发展,进一步改善创新绩效,提升我国高技术产业技术创新能力的整体水平。

(4)进一步优化市场环境和产业结构,吸引更多优秀高技术人才,推动高技术产业规模化发展,激发产业发展活力。合理控制高技术产业对外开放程度,既要保持积极有序的竞争环境,遵循优胜劣汰的发展规律,优化资源配置,又要注意防止出现严重的挤出效应,保护本国产业的健康成长。

参考文献:

- [1] 杨武,杨大飞,雷家骕. R&D 投入对技术创新绩效的影响研究[J]. 科学学研究,2019(9):1712-1720.
- [2] 程正中,夏恩君. 外商直接投资对高新区企业研发的影响研究:基于 31 个大中城市国家高新区面板数据的实证分析[J]. 工业技术经济,2019(12):111-118.
- [3] 李煜华,荣爽,胡兴宾. 基于系统动力学的汽车产业技术创新能力影响因素研究[J]. 工业技术经济,2017(2):50-56.
- [4] 张永安,严嘉欣. 政府研发资助、企业研发投入与创新绩效的动态关系[J]. 科技管理研究,2020(2):1-10.
- [5] 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(4):604-612.
- [6] 陈恒,侯建. R&D 投入、FDI 流入与国内创新能力的门槛效应研究:基于地区知识产权保护异质性视角[J]. 管理评论,2017(6):85-95.
- [7] BAPTISTA R, SWANN P. Do firms in clusters innovate more? [J]. Research Policy,1998,27(5):525-540.
- [8] ANTONIETTI R, CAINELLI G. The role of spatial agglomeration in a structural model of innovation, productivity and export: a firm level analysis[J]. Annals of Regional Science,2011,46(3):577-600.
- [9] 苏楠,宋来胜. FDI、产业集聚结构和行业创新绩效:基于制造业 13 个分行业面板数据的 GMM 分析[J]. 经济与管理,2013(7):92-97.
- [10] 胡彬,万道侠. 集聚环境“升级”抑或“降级”:对企业“创新惰性”的新解释[J]. 财经研究,2019(5):16-29.
- [11] 高小飞,刘和东. 产业集群中的柠檬效应及其有效治理[J]. 科技管理研究,2011(20):198-200.
- [12] 陶爱萍,查发强,陈宝兰. 产业集聚对技术创新的非线性影响[J]. 技术经济,2017(5):82-89.

(责任编辑:李秀荣)

[1] 杨武,杨大飞,雷家骕. R&D 投入对技术创