

# 高技术产业不同集聚模式 对创新效率的影响

胡成丽, 赵玉林(博士生导师)

**【摘要】** 基于价值链理论,把创新过程划分为知识创新、产品创新和市场化创新三个阶段,采用2005~2015年我国省级面板数据就不同集聚模式对高技术产业各阶段创新效率的影响进行实证检验。结果显示:高技术产业不同集聚模式对创新效率的影响效果具有阶段性差异,且这种差异程度具有区域规律性;专业化集聚对产品创新效率的推动力远大于多样化集聚,在同类高技术产业高度集中的西部地区表现更显著。另外,企业支持力度和区域人员素质对各阶段创新效率都具有显著的正向影响,政府支持力度仅对知识和产品创新效率有促进作用,与市场化创新效率负相关。

**【关键词】** 不同集聚模式; 价值链视角; 创新效率; 知识创新; 产品创新; 市场化创新

**【中图分类号】** F204      **【文献标识码】** A      **【文章编号】** 1004-0994(2019)02-0150-7

作为国民经济战略性、先导性产业,高技术产业的创新效率将直接影响到我国经济的发展和自主创新能力的提高,进而影响创新型国家战略的实现<sup>[1]</sup>。然而,我国高技术产业创新效率存在区域发展不平衡、创新效率低下等问题<sup>[2]</sup>。高技术产业集聚是产业最突出的地理特征,集聚区内众多高技术企业通过共用创新基础设施、共享高素质劳动力市场来节约创新成本、扩大创新产出,从而提高区域高技术产业的创新效率。可见,高技术产业集聚是影响产业区域创新效率的重要因素。然而,高技术产业研发创新的过程是沿着价值链分阶段、有秩序展开的,需要经历知识产生、产品转化和市场化三个阶段,且不同的集聚模式对创新的作用也大相径庭。因此,要想充分发挥高技术产业集聚对区域创新效率的提升作用,需要厘清以下问题:我国高技术产业区域创新效率在创新价值链不同阶段会呈现怎样的特点?在创新的不同阶段,高技术产业不同集聚模式对区域创新效率有何差异?这种阶段性差异是否存在区域规律性?本文将围绕上述问题展开分析。

## 一、文献综述

创新一直是学术界关注的课题。近年来,越来越多的学者发现产业集聚是影响创新的一个潜在重要因素,产业集聚不仅通过间接增加无形资本来提升区域创新绩效<sup>[3]</sup>,同时还通过外部性、知识溢出等集聚效应提升区域创新效率。国内外学者关于集聚影响区域创新的问题主要集中在两方面:不同集聚模式与区域创新的关系以及产业集聚创新效应的地区差异。

已有研究发现专业化集聚和多样化集聚这两种不同的集聚模式均会对区域创新产生影响。Marshall<sup>[4]</sup>从单个产业集中、地区专业化的角度出发,认为同一产业在地理上的集中有利于专业化劳动者进行信息交换,面对面交流更容易产生新思想,推动知识的传播和溢出。Jacobs<sup>[5]</sup>从多个产业地理集中的角度出发,认为多样化产业集聚促进知识溢出,进而推动产业经济增长并提高技术创新水平。Chyi<sup>[6]</sup>实证表明外部知识溢出与产业聚集存在正相关关系。

**【基金项目】** 国家社会科学基金重点项目(项目编号:11AZD081)

国内学者也探讨了两种不同集聚模式对区域创新的影响效果。周明、李宗值<sup>[7]</sup>分析发现,省域内的产业聚集因素和省际间的知识溢出都能够显著提升区域高技术产业的技术创新能力。彭向、蒋传海<sup>[8]</sup>通过实证也发现,产业内知识溢出和产业间知识溢出对我国地区产业创新的影响均显著为正。陈劲、梁靛和吴航<sup>[9]</sup>进一步研究发现,专业化集聚方式和多样化集聚方式对创新的作用都受集聚程度的影响。在产业集聚影响区域创新表现的区域性特点方面,学者们的研究结论比较一致。大部分学者认为高技术产业集聚对创新的作用存在明显的区域差异<sup>[10,11]</sup>,创新产出高值区域主要集中在长三角和珠三角地区,而创新产出低值区主要集中在宁夏、甘肃、青海等西部区域<sup>[12]</sup>,东部地区高技术产业集聚促进创新效率的作用大于中西部地区<sup>[10,11]</sup>。

通过对上述文献的梳理可以发现,已有研究普遍认为专业化集聚和多样化集聚对区域创新有促进作用,但不同集聚模式的创新效应不同。学者们在讨论集聚对区域创新影响的问题时普遍忽略了创新活动的动态过程和阶段性特点。在研究高技术产业区域创新效率相关课题时,众多学者将创新过程划分为知识创新和产品创新两个关联阶段<sup>[13-15]</sup>。本文将基于价值链理论,把高技术产业创新过程划分为知识创新、产品创新和市场化三个动态发展阶段,揭示在创新活动的不同发展阶段,高技术产业专业化集聚和多样化集聚对其区域创新效率的影响机制,在此基础上实证检验不同集聚模式对知识创新和产品创新影响的阶段性差异和区域规律,从而为政府在发展高技术产业和配置稀缺创新资源的决策上提供精准的政策建议。

## 二、价值链视角下我国高技术产业区域创新效率动态分析

### (一)中国高技术产业三阶段区域创新效率指标选取

本文选取高技术产业专利申请量和高技术产业发明专利数作为知识创新阶段的产出指标。知识创新阶段投入指标包括人员和资金两部分:研发人员的投入用高技术产业R&D人员全时当量表征;研发资金的投入指标则选取高技术产业R&D资本存量表征。采用永续盘存法,假设滞后期为1,计算公式为: $K_{i0}=E_{i0}/(g_i+\delta)$ ;  $K_{i,t}=E_{i,t-1}+(1-\delta)K_{i,t-1}$ 。

其中:K代表R&D资本存量;E代表当期R&D

经费内部支出; $\delta$ 为R&D资本存量的折旧率,折旧率按国际简化做法确定为15%<sup>[16]</sup>;  $K_{i0}$ 为基期R&D资本存量; $g$ 为2005~2015年R&D经费内部支出平均增长率。在估计之前,以2004年为基期,采用消费者价格指数和固定资产投资价格指数分别赋予0.5的权重进行加权平均<sup>[16]</sup>,对R&D支出进行价格调整,消除价格变动的影响。

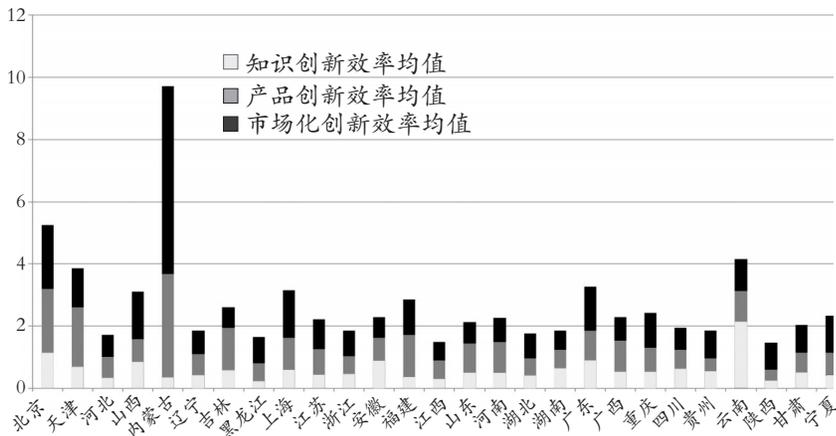
产品创新阶段也称为“应用型创新”,这一阶段的创新主体是企业。企业将高校、科研院所知识创新阶段开发的新思想、新技术转化为新产品。产品创新产出包括新产品销售收入和利润总额,表征产品成果价值。产品创新投入包括资金、技术和人员投入:资金投入包括产品开发过程中的高技术产业引进技术、消化吸收、购买国内技术与技术改造经费支出之和;技术投入为上一期(知识创新阶段)所取得的成果(专利申请数和专利数);人员投入为高技术产业从业人员平均数。

市场化阶段是一个把创新产品商业化、产业化的过程,企业将上一阶段的成果销售到国内外市场获得收益,将创新思想转化为生产力并为下一轮的创新活动提供资金支持。这一阶段创新技术投入指标选取上一阶段新产品销售收入、人员投入指标选取高技术产业从业人员平均人数、资金投入指标选取新增固定资产表征;产出指标用总产值和新产品出口额表征。在估计之前,采用消费者价格指数和固定资产投资价格指数各0.5的权重值进行加权平均<sup>[16]</sup>,以2004年为基期,对所有资金变量进行价格调整,消除价格变动的影响,下同。

### (二)高技术产业三阶段区域创新效率比较分析

创新是一个多投入多产出的过程,学者们多采用数据包络(DEA)测算创新效率。由于传统DEA模型不能对决策单元进行完全排序,本文采用能全面比较决策单元的DEA超效率模型,并利用Matlab软件测算2005~2015年我国高技术产业相对集中的27个省域(海南、西藏、青海和新疆因数据缺失而剔除)三阶段创新效率,整理测算结果后绘制下图。

从图中可以看出,在知识创新阶段,效率值高于1的地区只有云南(2.162)和北京(1.16),绝大部分省域高技术产业创新效率值低于1。这说明我国高技术产业知识创新效率比较低,还处于价值链的低端,自主创新还是我国创新的薄弱环节。从区域布局来看,知识创新效率较高的区域多位于经济水平和科技水平领先的东部地区,如北京(1.16)、广东



2005~2015年高技术产业三阶段区域创新效率均值

(0.913)、天津(0.708)等高校和科研机构聚集地区具有较高的知识吸收能力,对投入的创新资源能够快速理解并开发利用,减少了对前沿知识和技术的学习时间,从而有利于提高本地知识创新效率。

产品创新阶段,效率值大于1的省域有7个,未达到观测样本的1/3,说明我国大部分省域高技术产品创新效率也不高,在知识转化效率方面有很大的提升空间。产品创新效率值大于1的省域中,东部地区有5个,中部、西部地区分别只有1个。我国高技术产品创新效率存在显著的区域差异,产品创新资源高效利用的地区同样主要分布在东部经济发达省域。

市场化阶段,北京(2.0549)、上海(1.522)、广东(1.40)、天津(1.246)等9个省域创新效率值大于1,江苏(0.96)、贵州(0.889)、甘肃(0.884)、浙江(0.81)等6省域市场化创新效率接近1。可见,我国创新市场化效率相比知识创新和产品创新更有效。市场化创新效率相对较低的省域多为江西(0.5977)、湖南(0.6088)、安徽(0.67)等内陆地区,而人口聚集、城市化水平高、科技发达的北京、上海等地将新产品转化为收益的效率更高。

### 三、专业化集聚和多样化集聚对三阶段创新效率影响的实证检验

#### (一)构建计量模型

高技术产业区域创新效率的影响因素除了高技术产业集聚,还包括充足的资金支持和良好的区域环境。因此,本文把政府对科研经费的支持力度、企业对科研经费的支持力度以及区域人员素质作为控制变量引入计量模型中,以更精确地探究高技术产业集聚对其区域创新效率的影响。具体计量模型如下所示:

$$\begin{aligned} \text{InEfficient}_{jt} &= \partial \text{InCluster}_{jt} + i \\ &= \sum_{i=1}^4 \lambda_i \text{InControl}_{jt} + \varepsilon \end{aligned}$$

其中:  $\text{Efficient}_{jt}$  为  $j$  高技术产业区域创新效率,本文细分为知识创新效率(Knowledge)、产品创新效率(Product)和市场化创新效率(Market);  $\text{Cluster}_{jt}$  为  $j$  区域高技术产业集聚指数,包括专业化集聚度和多样化集聚度;  $\text{Control}$  为控制变量;  $j$  为地区;  $t$  为时间。

#### (二)变量解释

1. 被解释变量。本文的被解释变量为各省域高技术产业创新过程三阶段的效率值,采用上文计算得到知识创新效率、产品创新效率和市场化创新效率结果进行衡量。

2. 解释变量。本文的解释变量为各省域高技术产业专业化和多样化集聚指数。在选取指标时,由于我国不同所有制企业冗员程度不同,行业内企业所有制不同,可能造成分析结果不可比,所以本文选用数据相对完整的高技术产业主营业务收入而不是就业人数计算区域产业集聚程度。计算方法如下:

$$\begin{aligned} \text{专业化集聚: SPE}_j &= \max \left( \frac{\text{rev}_{ij}/\text{rev}_j}{\text{rev}_i/\text{rev}} \right) \\ \text{多样化集聚: DIV}_j &= \frac{1 / \sum_{i=1}^I [\text{rev}_{ij} / (\text{rev}_j - \text{rev}_{ij})]^2}{1 / \sum_{s=1}^S [\text{rev}_s / (\text{rev} - \text{rev}_s)]^2} \end{aligned}$$

上式中:  $\text{SPE}_j$  代表  $j$  地区高技术产业的专业化集聚程度;  $\text{DIV}_j$  代表  $j$  地区高技术产业的多样化集聚程度;  $\text{rev}_{ij}$  代表  $j$  地区高技术产业细分行业  $i$  的主营业务收入;  $\text{rev}_j$  代表  $j$  地区制造业主营业务收入;  $\text{rev}_i$  代表全国范围内高技术产业细分行业  $i$  的主营业务收入;  $\text{rev}$  代表全国范围制造业的主营业务收入。其中,细分行业包括医药制造业、航空航天制造业、电子及通信设备制造业、电子计算机及办公设备制造业、医疗设备及仪器仪表制造业。

3. 控制变量。本文选择政府支持力度(Gov)、企业支持力度(Enter)、地区受教育程度(Edu)作为控制变量。其中,政府支持力度用科技经费筹集额中政

府资金所占比重表征;企业支持力度用科技经费筹集额中企业资金所占比重表征;区域人员素质用地区人均受教育年限表征。

以上数据均来自2006~2016年的《中国高技术产业统计年鉴》《中国统计年鉴》《中国科技统计年鉴》。

### (三)实证结果及分析

**1. 描述性统计分析。**表1为各变量描述性统计结果。由表1可知,各变量标准差比较小,表明数据的离散程度比较低。我国高技术产业创新活动三阶段过程中,处于价值链上游的知识创新效率均值明显低于中下游产品创新和市场化创新,表明我国对高端知识资源的开发利用效率亟待提高,在增加基础性知识资源投入时更应该提高创新主体的知识开发能力。科技经费筹集额来自政府的比例明显低于来自企业的比例,说明企业是创新的主体,企业资金是创新的主要来源。

**表 1 主要变量描述性统计**

变量	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
Knowledge	297	0.624309	0.346668	0.096886	1.802263
Product	297	0.911224	0.739904	0.03	5.657531
Market	297	0.9732955	0.7320919	0.0682517	9.225753
DIV	297	0.926837	0.622344	0.022238	3.226659
SPE	297	0.89244	0.622816	0.140659	2.589247
Gov	297	0.13103	0.12392	0.006753	0.54465
Enter	297	0.832532	0.130054	0.334817	0.964616
Size	297	3.182485	1.731594	0.673027	7.464472
Edu	297	9.08114	0.883302	7.244982	12.14643

### 2. 回归结果分析。

(1)高技术产业集聚模式对创新效率影响的阶段性差异分析。运用Stata 12.0软件,采用2005~2015年我国27个省域高技术产业面板数据对各变量的系数进行估计,Hausman检验P值小于0.05,拒绝原假设,选择固定效应模型的估计结果。模型中解释变量方差膨胀因子均小于10,说明模型不存在多重共线性。对所有变量进行对数处理消除异方差和序列相关造成的统计偏误。表2中的方程1~方程3分别呈现了将创新活动三个阶段的效率值作为被解释变量的估计结果。

方程1的估计结果显示,在知识创新阶段,专业化集聚、多样化集聚对高技术产业知识创新效率的影响系数为正,表明高技术产业不同集聚模式均对

**表 2 全国层面集聚对创新影响检验结果**

变量	知识创新效率	产品创新效率	市场化创新效率
	方程1	方程2	方程3
LnSPE	0.2461*** (3.45)	1.7159* (1.42)	-0.2352** (2.44)
LnDIV	0.4185** (-2.07)	0.0347 (0.52)	0.0689* (-1.11)
LnGov	0.7894* (1.58)	0.8863** (2.23)	-1.1830* (1.42)
LnEnter	1.4311* (1.27)	0.59091** (2.11)	1.6727** (1.91)
LnEdu	0.2644** (2.42)	0.3514** (2.24)	0.0183* (1.16)
Hausman 检验P值	0.0000	0.0002	0.0005
Adjust-R <sup>2</sup>	0.7953	0.8756	0.6427

注:\*、\*\*、\*\*\*分别表示变量在10%、5%和1%条件下通过显著性检验;括号内为T值。下同。

知识创新效率存在促进作用。并且,多样化集聚知识创新效应系数是专业化集聚的2倍多,这说明产业间知识的交流融合对于高技术产业知识创新具有更强的促进作用。另外,企业支持力度对知识创新效率正向影响程度大于政府支持力度,由此表明:虽然在知识创新阶段高校和科研机构是创新的主体,但是企业对科研经费的投入比政府对科研项目的补贴更能促进知识创新效率的提升。区域人员素质的影响系数显著为正,表明高质量劳动力对知识的吸收和创造能力更强,可以减少学习成本、增加知识创新产出,进而提高知识创新效率。

方程2的估计结果说明,产品创新阶段专业化集聚对产品创新效率的影响系数为1.7159,且通过了1%的显著性检验,而多样化集聚对产品创新效率的影响系数不显著。这说明专业化集聚区内高技术人才从事自己所擅长的领域可以节约搜寻成本和学习成本,从而提高产品创新效率。由于我国高技术产业产品开发多在同行业企业内部进行,不同高技术企业为争夺创新资源以及市场缺乏产品创新合作,导致多样化集聚对产品创新的促进作用不显著。政府支持力度、企业支持力和区域人员素质对产品创新效率的影响系数都显著为正。产品创新阶段企业虽然是创新的主体,企业对创新的资金投入对产品创新效率的影响却小于政府补贴,原因在于:激烈的产品市场竞争促使企业不断开发新产品以迎合消费者多样需求,过度竞争造成创新资源浪费,削弱了企业创新投入对产品创新的正向效应;而政府补贴

不仅可以降低新产品研发风险、减少企业创新成本,还能够激发企业研发动力,提高新产品的产出,进而提高高技术产品创新效率。产品创新阶段区域人员素质对创新效率的影响也显著为正,说明员工受教育程度越高,将知识创新成果转化为新产品的能力越强。

方程3的估计结果显示,在市场化创新阶段,专业化集聚对市场创新效率起到抑制作用,多样化集聚对市场创新效率具有显著的正向作用。原因可能在于,同行业企业在区域内过度集聚,导致同类产品市场饱和,使得大量同质创新产品堆积,而具有技术关联的不同行业企业在区域内聚集更容易产生互补性创新产品需求,加速创新产品市场化进程。政府支持力度对市场化创新效率起阻碍作用;企业支持力度对市场化创新效率具有较强的正向作用;区域人员素质对市场化创新效率有较微弱的正向作用。

(2)高技术产业集聚模式对创新效率影响的区域规律性探析。上述分析证明了高技术产业不同集聚模式对区域创新效率的影响具有阶段性差异。高技术产业集聚水平在东部地区和中西部地区之间存在差异,东中西部地区经济科技教育水平也不相同,那么这些不同会导致不同集聚模式创新效应的阶段性差距具有区域规律性吗?

运用同样的计量方法把创新整体效率、知识创新效率、产品创新效率作为因变量,考察观测样本中

东部10省、中部8省、西部9省的不同集聚模式对不同阶段创新效率的影响。应用Stata12软件进行模型回归。具体回归结果见表3。

方程4、方程7和方程10把知识创新效率作为被解释变量,各区域的专业化集聚和多样化集聚系数都显著为正,东部、中部、西部地区多样化集聚影响系数均高于专业化集聚,这种差距在中部地区表现最为明显,东部次之,西部最小。这表明不同集聚形式对知识创新效率的影响差异在知识基础更坚实的东中部地区表现更突出。原因在于,知识创新阶段创新成果多为科技含量高的专利,对知识积累和高素质劳动力的需求比较高,具有高素质人力资本优势、技术优势和资金优势的东中部地区多样化集聚知识创新效应相比西部地区更大。政府支持力度在东部、中部地区都没有通过显著性检验,而在西部地区显著为正,可能的原因是:过度市场竞争导致东部、中部地区政府投入的创新资源浪费,知识创新产出微小,而西部地区对政府投入的创新资源利用效率更高。企业支持力度对东部地区知识创新效率影响不显著,对中部、西部地区都具有正向效应,且西部地区效果更明显。原因可能是:东部地区互联网等信息技术更发达,知识外溢和缺乏产权保护削弱了企业资金的知识创新效应。区域人员素质对东部地区知识创新效率具有显著的促进作用,对中西部地区知识创新影响不显著,原因在于:东部发达地区高

表3 区域层面集聚对创新效率影响检验结果

	东部			中部			西部		
	知识创新阶段	产品创新阶段	市场化创新阶段	知识创新阶段	产品创新阶段	市场化创新阶段	知识创新阶段	产品创新阶段	市场化创新阶段
	方程4	方程5	方程6	方程7	方程8	方程9	方程10	方程11	方程12
LnSPE	0.1448* (1.76)	0.3873* (1.90)	0.0682 (0.56)	0.4575* (1.84)	-0.4819* (1.09)	0.0333*** (2.89)	0.4742** (2.4)	2.4659** (2.43)	-0.3616*** (2.74)
LnDIV	0.3031* (1.47)	0.2906* (1.90)	0.3115*** (2.05)	0.6485** (2.00)	0.2636* (1.74)	0.9768*** (2.52)	0.5209** (3.25)	0.5178* (1.67)	0.1551 (0.60)
LnGov	-0.1101 (-0.20)	0.2628* (1.93)	-2.5131*** (2.08)	0.6444 (1.1)	0.4764** (2.02)	-1.5633** (2.51)	4.3333*** (3.14)	0.495** (2.11)	-1.7286* (1.18)
LnEnter	-0.4319 (0.97)	0.4202 (0.01)	1.9695* (1.78)	1.2484* (2.18)	0.9721 (0.80)	1.4431** (2.06)	3.2990*** (2.86)	2.3830** (2.42)	1.0000* (1.30)
LnEdu	0.2758** (2.30)	0.4918** (2.02)	0.1175 (1.63)	0.0855 (0.64)	-0.3270 (1.12)	0.5796*** (3.34)	0.3010 (1.48)	0.5560 (1.57)	0.6233*** (4.00)
Adjust-R <sup>2</sup>	0.6630	0.5574	0.5695	0.6880	0.8409	0.2460	0.9940	0.9690	0.8560
Hausman 检验P值	0.0000	0.3761	0.3356	0.0002	0.9980	0.0001	12.667	3.9981	0.0568
模型设定	固定效应	随机效应	随机效应	固定效应	随机效应	固定效应	随机效应	随机效应	随机效应

技术产业知识创新比较活跃,而人力资本是发掘新知识开发新科技的重要力量。

方程5、方程8和方程11中,产品创新效率作为被解释变量,各区专业化集聚和多样化集聚系数都通过了10%或5%的显著性检验。具体比较分析发现,西部、中部、东部地区专业化集聚对产品创新效率的影响系数分别高于多样化集聚1.95、0.22、0.1个百分点。可见,产品创新阶段专业化集聚效应更显著,且不同集聚模式对产品创新影响的差异在西部地区最大。原因在于西部省域为航空航天制造业密集区,其他高技术产业发展相对滞后,高技术产业专业化集聚程度普遍高于多样化集聚度,因此,西部地区专业化集聚对产品创新的影响更明显。政府支持力度对东中西部地区产品创新效率都具有显著正向影响,中西部地区的效果更明显,可能是由于创新政策越来越多地向东西部地区倾斜。企业支持力度对产品创新的影响系数仅在西部地区显著为正,在东部和中部地区都没有通过显著性检验,可能原因是:西部地区高技术企业多为资金依赖型,中部地区和东部地区高技术产业要有突破性进展更多依靠的是高技术人才和先进的技术。区域人员素质只对东部地区产品创新具有正向促进作用,对中西部地区产品创新影响不显著,可能因为东部地区多为电子及通讯设备制造业、电子计算机及办公设备制造业等高技术含量产业密集区,区域人员受教育程度越高对隐性知识吸收转化的能力越强,从而减少产品创新时间成本并促进产品创新效率提升。

方程6、方程9和方程12中,市场化创新效率作为被解释变量,东、中、西部地区多样化集聚系数都显著为正且东部和中部地区系数大于西部地区。而专业化集聚系数在东部地区没有通过显著性检验,在中部地区表现出微弱的正相关,在西部地区则显著为负。可见,多样化集聚对市场化创新效率的提升作用在经济市场相对发达的东部和中部地区更大,专业化集聚的影响在东中西部不同地区效果各异。控制变量中,政府支持力度在分区模型中对市场化创新效率依然呈现负向作用;企业支持力度在东中西部地区都能促进创新产品实现市场价值,在东中部地区作用更显著;区域受教育程度在东部地区对市场化创新效率的影响不显著,在中西部地区的影响都显著为正,可能是因为教育资源丰富的地区对创新的要求更高,单纯的理论知识不能满足日益发展的创新市场,而创新市场竞争相对较弱的中西部

地区对区域劳动力知识积累的依赖度较高。

#### 四、主要结论及政策建议

##### (一)主要结论

本文运用超效率DEA模型测算了我国27个省域2005~2015年高技术产业知识创新效率、产品创新效率和市场化创新效率,根据均值考察了高技术产业不同阶段创新效率区域分布特点;采用同一时序相关数据,运用面板模型实证检验不同集聚模式对不同阶段创新效率的影响,并进一步把全国地区细分为东、中、西部地区检验这种影响的地区差异。研究结论主要有:

1. 我国大部分省域高技术产业知识创新效率、产品创新效率偏低。其中,知识创新效率最低(全国仅两个省域知识创新效率值大于1)。三阶段中处于价值链下游的市场创新效率相对知识创新和产品创新效率略高,说明我国高端创新资源利用率不高,仍处于价值链“低端锁定”状态,创新仍然依靠模仿创新,自主研发创新能力亟待提升。三阶段创新效率各地区差异较大,创新效率高值区普遍集中在东部经济发达地区。

2. 高技术产业专业化集聚和多样化集聚方式对创新效率的影响具有阶段性差异。高技术产业多样化集聚对知识和市场化创新效率促进作用更强,而专业化集聚对产品创新效率的提升作用更突出,这种差异在全国整体层面和区域层面的实证结果中都有体现。进一步研究发现,这种阶段性差异程度因地区不同而有所不同,不同集聚模式对知识创新效率的影响差距在知识基础更发达的东中部地区表现更突出,对产品创新影响的差异程度在专业化程度相对较高的西部地区最大,对市场化创新效率的影响在各地区各有特点。

3. 企业支持力度和区域人员素质对整个创新活动都有积极影响。其中,且企业支持力度在西部地区作用更显著,而区域人员素质对创新的推动作用在东部发达地区更突出。政府支持力度对知识和产品创新效率均有促进作用,但对市场化创新有阻碍作用,这一现象在全国和分区层面均有体现。

##### (二)政策建议

基于上述结论,本文提出以下几点建议:

1. 因地制宜推动高技术产业专业化集聚和多样化集聚在全国范围内协调发展。由于不同集聚模式对不同阶段和不同地区创新效率的影响程度存在

显著差异,因此需要根据当地资源禀赋和产业发展阶段制定针对性的产业政策。东部地区应利用经济基础和教育基础优势,创造高技术产业多样化集聚条件,建立高校、企业和科研院所合作平台,鼓励具有共性知识基础和前后向关联的高技术产业在园区集聚发展,积极发挥高技术产业园区知识溢出效应和辐射作用,进而带动区域整体创新水平和效率的提升。中西部内陆地区则应积极承接东部地区的高技术产业转移,发挥内陆区域专业化集聚优势,继续引导同类高技术产业集聚,吸纳高素质人才、多元化资本、高端技术等提高集聚质量,完善高技术产业链与分工体系,提升创新主体分工与协作能力,进而提高专业化集聚水平。

**2. 加大高技术产业创新投入,合理配置创新资源。**政府应合理分配创新资源:一方面运用财政激励、金融支持及税收补贴等政策为高校和科研院所等提供项目资金支持,采用柔性的组织机制为知识创新主体营造宽松的知识创新环境,促进知识信息高效率传递,减少合作成本,从而提升知识创新效率。另一方面,通过相应的政策措施弥补过度竞争的市场缺陷,完善创新市场体系,降低企业创新风险。通过政策补贴减少高技术企业创新成本、增强企业的创新动力,引导它们积极开展创新活动,从而促进创新产出增加。企业应合理分配政府补助和自身投入的创新资金,结合自身优势和市场需求开展创新活动,避免恶性竞争和资源浪费。政府和企业的资金支持对欠发达的中西部地区创新效应更显著,因此创新投入资金可适当向中西部地区倾斜。同时政府在进行宏观调控时应遵循创新市场规律,避免对创新市场进行过度干预,让“看得见的手”和“看不见的手”有机结合,使创新资源得到有效利用。

**3. 加大区域教育资金投入,提高区域人员素质。**这样做的目的是为高技术产业创新储备高质量人力资本。积极引进高端知识型人才,鼓励各机构召开科技研讨会,加强不同产业之间的人才交流,促进知识传播,激发新思想和新知识产出。支持企业开展各种专业型技术培训活动,提高员工技术水平和专业素质,以提升专业型人才对知识的转化能力,从而提高新产品开发效率,进而提升区域整体创新效率。

#### 主要参考文献:

[1] 桂黄宝. 我国高技术产业创新效率及其影响因素

- 空间计量分析[J]. 经济地理, 2014(6):100~107.
- [2] 肖利平, 蒋忱璐. 高技术产业技术创新效率的阶段性特征及其动态演变[J]. 商业研究, 2017(10): 153~161.
- [3] 刘浩. 高技术产业集聚促进区域技术创新的理论及实证研究[D]. 武汉: 武汉理工大学, 2011.
- [4] Marshall A.. Principles of economics[M]. London: Macmillan, 1890:1~200.
- [5] Jacobs J.. The economy of cities[M]. New York: Random House, 1969:1~210.
- [6] Chyi Y. L., Lai Y. M., Liu W. H.. Knowledge spillovers and firm performance in the high-technology industry[J]. Research Policy, 2012(3): 556~564.
- [7] 周明, 李宗植. 基于产业集聚的高技术产业创新能力研究[J]. 科研管理, 2011(1):15~21.
- [8] 彭向, 蒋传海. 产业集聚、知识溢出与地区创新——基于中国制造业行业的实证检验[J]. 经济学(季刊), 2011(2):913~934.
- [9] 陈劲, 梁靓, 吴航. 开放式创新背景下产业集聚与创新绩效关系研究——以中国高技术产业为例[J]. 科学学研究, 2013(4):623~629.
- [10] 杨浩昌, 李廉水, 刘军. 高技术产业集聚对技术创新的影响及区域比较[J]. 科学学研究, 2016(2):212~218.
- [11] 曲晨瑶, 李廉水, 程中华. 高技术产业集聚对技术创新效率的影响及区域差异[J]. 科技管理研究, 2017(11):98~104.
- [12] 程中华. 产业集聚对区域创新影响的空间计量分析[J]. 华东经济管理, 2015(11):59~65.
- [13] 余泳泽. 我国高技术产业技术创新效率及其影响因素研究——基于价值链视角下的两阶段分析[J]. 经济科学, 2009(4):62~74.
- [14] 庞瑞芝, 李鹏. 中国工业创新:过程、效率与模式——基于2001~2008年大中型工业企业的数据[J]. 产业经济研究, 2011(2):1~7.
- [15] 赵增耀, 章小波, 沈能. 区域协同创新效率的多维溢出效应[J]. 中国工业经济, 2015(1):32~44.
- [16] 谢子远. 高技术产业区域集聚能提高研发效率吗?——基于医药制造业的实证检验[J]. 科学学研究, 2015(2):215~233.

作者单位: 武汉理工大学经济学院, 武汉 430070