

创新效率、产业特征与区域经济增长

金祥荣¹ 余冬筠^{1,2}

(1. 浙江大学 经济学院, 浙江 杭州 310027; 2. 浙江理工大学 经济管理学院, 浙江 杭州 310018)

[摘要] 随着我国各地区创新投入的日益增加, 创新产出却并未同比增长, 创新效率差异不断扩大。产业成为创新和区域经济发展的中间传导环节, 各地区已有的产业类型和产业发展基础则成为影响特定区域创新产出效率的关键因素。实证检验证明, 我国除东部地区外, 在中部和西部, 创新尚未成为促进经济增长的主要因素。中部地区的创新产出增长速度远低于创新投入增长速度。在西部地区, 创新投入越多, 创新产出反而越少。在东部地区, 创新投入之所以成为区域经济增长的主要因素, 主要受益于该地区高新技术产业对知识转化的显著贡献, 受益于外商直接投资的技术外溢以及该地区多样化的产业类型带来的技术溢出和传递; 与此同时, 该地区发达的对外贸易和企业规模大小并未对创新效率的提高产生显著影响。

[关键词] 创新效率; 产业特征; 区域经济增长

Industrial Characteristics, Innovative Efficiency and Regional Economic Growth

Jin Xiangrong¹ Yu Dongyun^{1,2}

(1. College of Economics, Zhejiang University, Hangzhou 310027, China; 2. College of Economics and Management, Zhejiang Sci-tech University, Hangzhou 310018, China)

Abstract: As the inputs of innovation increase steadily in each province, the outputs don't increase at the same rate. The disparity in innovation efficiency becomes larger. Industry is the linkage between innovation and regional economic growth. Regional industry's type and foundation are the crucial factors which influence the innovational efficiency. Through the empirical studies in china, we come to the conclusion that, except in East China, innovation isn't the factor of regional growth. In Central China, innovational inputs rise faster than innovational outputs. In West China, the more inputs of innovation, the fewer outputs. In East China, the reason for the high innovation efficiency is that it has many high tech industries, large-scale FDI and a large variety of different industries. But the international trade and the enterprise size do not improve the innovational efficiency.

Key words: industrial characteristics; innovational efficiency; regional economic growth

[收稿日期] 2009-12-23

[本刊网址·在线杂志] <http://www.journals.zju.edu.cn/soc>

[在线优先出版日期] 2010-05-31

[基金项目] 浙江省教育厅资助项目(Y200806119)

[作者简介] 1. 金祥荣, 男, 浙江大学经济学院教授, 博士生导师, 主要从事产业经济学、制度经济学研究; 2. 余冬筠, 女, 浙江大学经济学院博士研究生, 浙江理工大学经济管理学院教师, 主要从事产业经济学、区域经济学研究。

伴随知识经济时代的到来,创新已成为影响区域经济增长最重要的动力因素。在我国,创新也日益得到各级政府和企业的高度重视,并在知识产权战略的制定中确立了以自主创新为主体的方针。但是,各地区对创新认识的普遍提高、对创新投入的不断加大,并未带来创新产出的同比增长,区域之间创新效率的差异反而越来越明显。本文旨在研究创新效率的区域差异问题,包括区域之间在创新能力、创新传导和创新经济效益上的差异及其与区域经济增长之间的关系。笔者认为,各区域内已有的产业特征正是造成创新投入与最终对经济增长的促进作用产生极大差异的重要根源之一。因此,本文着重从区域产业特征的角度解释创新带来的区域经济增长的差异。

一、前人相关文献回顾和述评

自从20世纪80年代新经济增长理论兴起以来,国内外学者对创新问题的关注出现了新的高潮,各类文献层出不穷,研究角度多样,研究方法各异。综观这些文献,大致可分成两类:一类是以区域为研究对象,探讨某区域创新效率,或比较不同区域间创新效率的差异。英国学者Cooke最早提出区域创新系统的概念^[1],随后,各学者从区域创新的概念到区域创新系统的结构,再到区域创新的环境和区域创新的评价都作了理论分析。相比理论研究,对区域创新的实证研究要逊色得多。其中,大部分学者利用知识生产函数^[2]对各地区的创新效率进行了评价和比较。如Acs等人运用该方法研究了美国知识生产投入和创新产出之间的关系^[3]。Fritsch则运用该方法测量和比较了欧洲11个区域创新的效率^[4]。吴玉鸣^[5]、李习保^[6]分别计算了中国各省域创新投入和创新产出之间的差异。但知识生产函数仅将创新投入(R&D资本投入和/或R&D人力投入)与创新产出(专利数量)联系起来,未考虑创新与区域经济增长的关联,因而,由此得到的创新效率对解释创新的经济效应有一定的局限性。另一些学者则通过计算全要素生产率来探讨技术进步对区域经济增长的贡献率。如姚先国等测度了长江三角洲地区15个城市的技术效率水平和技术创新水平对经济增长的贡献率^[7]。王兵和颜鹏飞通过Malmquist指数的分解讨论了技术效率、技术进步对东亚经济增长的作用,以探讨东亚经济增长是否存在趋同效应^[8]。该方法能有效评价区域创新与区域经济增长间的关系,但模型较为复杂,数据收集和处理方法没有统一标准,因此各学者得到的结论差异较大。还有一些学者通过实地调研来分析某个区域创新系统的具体状况。如Tödtling和Kaufmann对欧洲11个区域的企业创新活动、地区间创新活动差异等进行了分析和比较^[9]。张杰等以江苏省为样本,通过大量调查问卷,总结了影响创新活动的关键因素^[10]。这类方法数据真实,贴近地区发展实际,因此,所得结论有较强的现实指导意义。但是,该方法较难以进行区域间比较,结论尚缺乏一般理论意义。

对创新问题的另一类研究是以产业为研究对象,探讨某产业的创新效率以及各产业在创新能力和创新传导上的差异。对产业创新效率的比较,关键在于对产业的分类。有学者从产权类型的不同来分析,发现集体企业生产率的增长水平和速度一直优于国有企业^[11],股份制企业的效率虽然比其他类型企业低,但仍高于国有企业,外资企业的生产率最高^[12]。这种分类研究主要出现在国外文献,国内研究多将企业的产权类型作为一个控制变量,而没有专门独立的研究。另一部分研究从产业的技术特征差异来分类。这类文献中有专门对某一产业进行的分析研究,如Larsson和Malmberg考察了瑞典机械产业的创新效率^[13],Hassink和Wood对德国耶拿光学工业集群和慕尼黑电子产业集群进行了实证研究^[14]。也有对不同类型产业的比较研究,如Adams对高技术产业和非高技术产业的创新效率进行了比较^[15]。国内的研究大多以此分类展开,并认为高技术产业的创新效率高于非高技术产业^[16]。

以产业为研究对象的文献能有效把握产业的技术特征,对特定产业的创新发展有较强的指导

意义。然而,不同地区在产业类型、产业结构、发展阶段和组织形式上都有差异,即使是同一产业,在不同地区也表现出截然不同的创新效率。因此,孤立地从产业角度研究是不全面的,应该将产业所处的空间范围、时间结点综合起来考察。本文正是出于这一考虑,将区域产业特征作为创新经济效应的中间传导机制,考察创新如何促进区域的经济增长,解释区域创新差异扩大的原因。

二、中国区域创新差异概述

从20世纪90年代末开始,中国各地区的创新活动明显增多。以大部分学者采用的创新产出衡量指标——发明专利^①为例,中国国内发明专利的申请量和授权量由1998年的3958件和918件,上升到2007年的24.52万件和6.79万件。同期,从创新活动的资源投入来看,国内研发经费总额由1998年的486亿元上升到2007年的3710.2亿元,占GDP的比重创了历史新高。可见,中国创新产出(发明专利数)的快速增长与高额的研发投入紧密相关。

伴随着创新总量的迅猛增长,中国地区间创新能力的差异却呈现出日益扩大的趋势。在此,笔者通过两个自创的指标简明分析其中的差异。

1. 创新产出率(Innovation Productivity, IP)。笔者将创新产出率定义为每单位创新投入产出的创新数量。本文用每单位研发经费投入创造的发明专利的数量为代表,即观察年度 $IP = \text{某地区发明专利数} / \text{该地区的研发经费投入}$ 。考虑到发明专利的授权量代表了被市场认同的发明专利,这些发明更能转化为现实的生产力,因此,本文选用发明专利的授权量来计算IP值。根据《中国科技统计年鉴》1999年和2008年的数据整理,分别计算获得各省的IP值。观察后发现两方面特征:一方面,各省2007年IP值相比1998年的对应数值有显著提高。全国平均上升近三倍,其中上升最快的地区分别为上海和广州,IP值分别从1998年的1.88和4.29,上升到2007年的7.80和18.57,上升幅度都达到了四倍以上。这表明各省近几年创新产出率均有明显提升。另一方面,从1998年至2007年,各省之间创新产出率的差异存在扩大趋势。通过绘制两个年度各省创新产出率的散点图可以明显看出这个问题。由图1可见,点阵的外围在扩张,即2007年各省创新产出率的差异相比1998年在扩大。从以上两方面的特征可见,虽然中国各省在经历了近十年的创新努力后,创新的产出率有显著提高,但各地区的增长速度存在明显差异,即各地区创新能力差异有扩大的趋势。

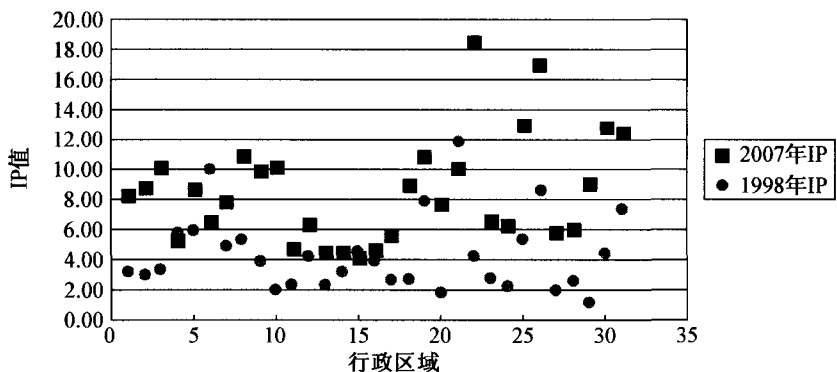


图1 1998年和2007年中国各省创新产出率散点图^②

① 专利分三类,分别是发明专利、实用新型专利、外观设计专利。此处笔者选用技术含量较高的发明专利作为创新产出的衡量指标。

② 行政区域按《中国统计年鉴》顺序排列。

2. 创新集中度(Innovation Concentration Rate, ICR)。该指标通过创新产出(发明专利数)最多的前 n 个地区的累计数占全国创新产出的份额来表示,也可用创新投入(研发经费支出)最多的前 n 个地区的累计数占全国创新投入的份额来表示,分别表示为 $ICR(n)$ 和 $ICR(n)'$,即 $ICR(n) = \sum P_i/P, ICR(n)' = \sum E_i/E$,式中 P_i 表示 i 地区发明专利数, E_i 表示 i 地区研发经费支出。

经数据整理计算,可得表 1。表 1 显示,中国的创新产出日益集中在少数地区。在 1998 年,我国发明专利的 40%来自于申请量最多的前 5 个地区,到 2007 年,申请最多的 5 个地区所占份额已达到 54%。同期,申请量最多的 10 个地区占全国总量的比例从 63%上升到 73%。然而,从创新投入的指标来看,中国的创新投入并没有出现地区集聚加剧的趋势。1998 年和 2007 年 $ICR(n)'$ 指标基本稳定在 53%(研发投入最多的前 5 个地区)和 75%(研发投入最多的 10 个地区)的水平。

表 1 1998 年和 2007 年中国创新集中度

年份	ICR(n)		ICR(n)'	
	ICR(5)	ICR(10)	ICR(5)'	ICR(10)'
1998	40.33%	63.32%	52.60%	76.32%
2007	54.10%	72.98%	52.78%	74.89%

由以上两个简易指标反映出的问题是创新研究值得深入探讨的问题。创新投入的增加的确带来了创新产出(发明专利数)的增长,但为什么各地区创新投入的同比增长并没有带来创新产出的同比增长呢?为什么我国创新能力的地区差异呈现出扩大的趋势呢?下文将试图解释这些现象背后的成因。

三、区域创新效率模型

现有文献大多运用知识生产函数将某一地区的创新投入与最终专利数联系起来,以此衡量不同地区的创新效率。该方法简洁、有效,但创新只有最终转化为生产率,才能从真正意义上成为促进区域经济发展的利刃。基于这种考虑,本文利用扩展的柯布一道格拉斯生产函数,将创新投入与最终区域经济增长联系起来,以创新投入的产出弹性作为区域创新效率的评价指标。

1. 创新效率模型

在传统的柯布一道格拉斯生产函数基础上加入创新投入,扩展后的 C-D 生产函数为:

$$Q=AK^{\alpha}L^{\beta}R^{\gamma}e^{\epsilon}$$
 (1)

式中 R 为创新投入, γ 为创新产出弹性,在文中即为区域创新效率的代表。 Q 、 K 、 L 分别为总产出、物质资本投入和劳动投入, α 、 β 分别为资本的产出弹性和劳动力的产出弹性。 A 为常数。 ϵ 为随机误差项。

从式(1)两边取对数,则可得:

$$q=a+\alpha k+\beta l+\gamma r+\epsilon$$
 (2)

式中 q 、 k 、 l 、 r 分别为 Q 、 K 、 L 、 R 的对数形式。式(2)即为本文的基本计量模型。

2. 数据选择和处理

本文以 2001—2007 年间中国除直辖市和港澳台地区之外的 27 个省、自治区(以下为方便起见全部简称为省)的资本存量、劳动力和创新为投入要素,以各省的 GDP 作为产出要素来进行分析。

需要指出的是,考虑到直辖市和港澳台地区在政策环境上与其他省有较大差异,其创新模式也可能有别于一般省份,需单独考察,因此,本文的分析样本不包括这部分。

(1) GDP 产出。各省当年的 GDP 和相应的 GDP 平减指数均来自于 2002—2008 年《中国统计年鉴》^①,并以 2000 年为不变价格进行换算。

(2) 资本存量。按照研究资本存量文献的一般方法,本文采用“永续盘存法”来估计每年的实际资本存量,计算方法为: $K_{t,i} = I_{t,i} + (1 - \delta_i)K_{t-1,i}$,其中 $K_{t,i}$ 是地区 i 第 t 年的资本存量, $I_{t,i}$ 是地区 i 在第 t 年的投资,并用统计年鉴中的“固定资产形成总额”来代表, δ_i 是地区 i 的固定资产折旧率,文中采用张军等人对其的估算。2000 年的资本存量,同样参考了张军等人的计算(以 2000 年当年价格计算)^[17],并在此基础上计算了 2001—2007 年的数额。

(3) 劳动力。主要数据来源于 2002—2008 年《中国统计年鉴》。由于各省的人均教育水平等数据不可得,因此在模型中没有包括各省劳动力质量上的差异。

(4) 创新。与资本的投入一样,创新投入也需要核算创新的存量来测算其产出弹性。但由于计算创新存量很困难,在文献中通常用创新流量代替创新存量^[16]。特别是在一定的假设条件下,可以推导出创新 R&D 支出的对数值约等于 R&D 存量^[18]。另外,创新投入还存在着与资本、劳动力投入的双重计算问题^[19],即资本投入和劳动力投入中已经包含了创新的资本投入和创新的劳动力投入。因此,文中创新投入的数据为 2002—2008 年《中国科技统计年鉴》^②中科研经费支出扣除劳务费后的数额。

(5) 地区划分。按照一般的区域划分,文中东部地区包括:河北、辽宁、江苏、浙江、福建、山东、广东、海南;中部地区包括:山西、吉林、黑龙江、安徽、江西、河南、湖北、湖南;西部地区包括:内蒙古、广西、四川、贵州、云南、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆、西藏。

3. 模型计量结果

通过截面数据回归得到全国以及东、中、西部 2001—2007 年的创新产出弹性,见表 2:

表 2 区域创新效率模型计量结果(2001—2007 年)

地区	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
全国	0.040 5 (0.57)	0.017 1 (0.26)	0.034 7 (0.82)	0.044 7 (0.71)	0.022 4 (0.32)	0.024 5 (0.38)	0.009 8 (0.16)
东部	0.371 8*** (5.94)	0.307 3*** (4.68)	0.282 8*** (2.79)	0.289 7** (1.92)	0.367 5* (1.44)	0.330 7* (1.54)	0.505 9* (1.53)
中部	0.023 6** (1.67)	0.080 8 (0.54)	0.016 2 (0.04)	0.021 1 (0.34)	0.034 6 (0.42)	0.096 6 (0.26)	0.092 6 (0.95)
西部	-0.085 3 (-0.78)	-0.061 2 (-0.56)	-0.045 7 (-0.38)	-0.040 5 (-0.34)	-0.030 8 (-0.25)	-0.027 1 (-0.25)	-0.045 3 (-0.45)

注: *、** 和 *** 分别表示显著水平为 10%、5% 和 1%(双侧)。

在四组回归结果中,只有东部地区创新产出弹性的 t 检验从 2001 年至 2007 年都能通过,即表明东部地区的创新投入对总产出的增长具有显著的作用。细看数值,东部地区的创新产出弹性在 2001—2003 年有一定的回落,从 2004 年开始逐步上升,2007 年则上升较快。而其余三组结果几乎没有通过 t 检验,即表明中部、西部,或从全国范围而言,创新尚未成为促进经济增长的主要因素。而且从数值上看,中部地区的创新产出弹性相当低,2001—2007 年没有一年超过 10%,即创新投入

① 参见国家统计局编的 2002—2008 年《中国统计年鉴》,(北京)中国统计出版社 2002—2008 年版,下同。
② 参见国家统计局和科学技术部编的 2002—2008 年《中国科技统计年鉴》,(北京)中国统计出版社 2002—2008 年版,下同。

增加1个单位,产出的增加不到0.1个单位。西部地区的创新产出弹性在七年间均为负值,即表明创新投入的增加却带来了产出的下降。这与该地区缺乏创新投入转化为实际经济发展的传导机制密切相关。大量的创新投入自然会减少在其他部门的物质资本投入和人员投入。从资源配置的角度看,对于这样的地区,创新投入的增加完全可能引起产出率的降低。从全国范围来看,创新效率很低,创新投入还没有成为促进经济增长的最主要动力。

四、区域产业特征对创新效率的影响

创新是否能成为推动经济持续、健康增长的动力?在何种区域发展环境下,创新能有效转化为经济增长的重要因素?笔者认为,产业是创新和区域经济发展的中间传导环节,各地区已有的产业类型和产业发展基础是影响该区域创新产出效率的关键因素之一。为此,本文以某区域的产业结构、产权结构、行业集中度、对外开放度和企业规模等方面作为衡量区域产业特征的指标,进而分析各个指标如何影响,且在多大程度上影响创新的产出弹性。

(一) 模型和变量说明

1. 因变量

上文中得到的创新效率(即上一模型中得到的创新产出弹性)自然成为以下模型的因变量。考虑到在创新效率模型中只有东部地区的结果是通过显著性检验的,因此,在考察创新效率影响因素的模型中,只将东部地区作为分析对象。

2. 解释变量

(1) 区域产业结构。由于不同产业的知识基础、投资要求以及创新过程存在着差异,因而区域产业结构成为影响区域创新效率的重要因素。在各个产业技术水平假设条件不变的情况下,投入相同的创新资源,对于具有较高创新能力和(或)创新传导能力的产业部门而言,其创新产出率将大幅提高。从现有对行业创新效率考察的文献看,大部分学者的结论是高新技术产业相比其他产业而言,具有更高的创新产出弹性^[16]。也有学者将工业产业细分为创新源产业、创新传导产业、效益体现产业和瓶颈产业,认为效益体现产业对地区经济的发展至关重要^[20]。考虑到本文的研究重点和数据获得的可行性,笔者以各省的高新技术产业增加值占该省生产总值的比重(HTH_i)作为该解释变量的代表。

(2) 区域产权结构。不同性质的产权结构对创新产出弹性有不同的影响。其中国有产权和外商资本在创新能力和创新动力上较其他产权形式的企业有更强的差异性和代表性。国有产权主要集中在国有企业中。国有企业一般具有较强的规模效应,资金和人员实力强大,易进行大型的科研开发和从事行业共性、关键技术的攻关,也较易获得政府的政策支持,因此,国有企业理应具有较强的创新能力。但与此同时,国有企业固有的所有者缺位,所有权与经营权不清,激励、监督机制缺失,也造成其创新动力的缺乏。在本文中,就观察期内国有企业的创新效率表现出何种效应,笔者设置了国有企业比重的指标(SOE_i),借此考察区域产权结构对我国东部地区现阶段创新效率的影响。其中,国有企业比重(SOE_i)为国有企业增加值占该省生产总值的比重。

另外,外商资本由于其拥有的技术优势、管理优势和信息优势,在创新能力和创新动力上都有特别的表现。本文专门设置了“三资”企业比重指标(FOR_i)来考量外商资本的比重对区域创新效率的影响程度。其中,“三资”企业比重(FOR_i)为“三资”企业实现增加值占观察省份生产总值的比重。

(3) 区域行业集中度。新经济地理学强调集聚效应对地区性创新的扩散作用和外溢性,而集

集聚效应对区域创新效率的影响机制是复杂的。现有文献将集聚效应分为马歇尔—阿罗—罗默(MAR)效应和雅各布(Jacobs)效应^[5],两种效应在解释区域集聚对创新的促进作用时,结论截然不同。如果一个产业在特定区位集中(如不断增强的区域专业化),那么 MAR 外部性将对同一产业内企业间的技术溢出和局域的创新效率有利。相反,Jacobs 外部性指互补性产业间和经济机构的企业间互补性知识的溢出。由此,当地方经济活动的多样性越高(即集中度越低),则创新将越活跃。在中国,各地区在专业化和多样化上存在很大的差异。究竟是哪种效应影响了现阶段我国各区域的创新产出弹性?本文设置了地区相对专业化指数来衡量。文中地区相对专业化指数采用 Krugman 专业化指数,即 $K_i = \sum |s_{ij} - s_j|$,式中 K_i 表示地区 i 的相对专业化指数, s_{ij} 表示行业 j 在地区 i 的从业人数或产出占地区全部行业的从业总人数或总产出的比重, s_j 是产业 j 在全国所占份额。多样化指数在一些文献中即表示为 $1/K_i$ ^[21],为避免模型中出现共线性问题,本文不再专门设置多样化指数。

需要说明的是,文中计算地区相对专业化指数时采用了李金滢和宋德勇对行业的分类^[21],各项数据源于 2002—2008 年的《中国统计年鉴》。

(4) 区域对外开放度。经济发达国家的先进技术是发展中国家可以利用的一种重要技术来源。获取和利用这些技术知识的途径包括外商直接投资、技术引进和国际贸易等。从这个意义而言,一个地区的对外开放程度直接影响其创新的广度、深度和效果。开放程度高的地区能更多地接触国外的先进技术和管方式。同时,在与国外市场的贸易中,为满足和适应国外市场对产品质量和环保等各方面的苛刻要求,区域的创新活动有更强的外部刺激和动力。但也必须看到,目前我国企业的出口产品大部分是低技术含量、低附加价值的劳动密集型产品。在这种情况下,越是庞大的国际市场,企业越是缺乏技术更新、产品开发的原动力,进而削弱企业的创新热情。本文主要通过某地区的进出口总额占该地区生产总值的比重(IC_i)来反映地区的对外开放程度,并借此考察其对区域创新效率的影响。

(5) 区域企业规模。大规模企业由于具有规模经济效应,固然具有较强的创新能力。但同时,由于大规模企业往往具有较强的垄断势力,在市场定价、行业标准制定、产品更新方面有一定的决定或影响力量,因而有可能出现创新动力缺乏的问题。而对小企业来说,一方面缺乏创新能力,通常会选择低成本的模仿;另一方面又有改变市场力量均衡的内在动力,具有追求创新的强烈意愿。由此,在模型中,将大中企业比重($SCAL_i$)作为衡量区域企业规模的指标,该指标为某区域大中企业增加值占该区域生产总值的比重。

综上所述,本文构建如下基本计量模型:

$$\gamma = \beta_0 + \beta_1 HTh_i + \beta_2 SOE_i + \beta_3 K_i + \beta_4 IC_i + \beta_5 SCAL_i + \epsilon_i \quad (3)$$

$$\gamma = \beta_0 + \beta_1 HTh_i + \beta_2 FOR_i + \beta_3 K_i + \beta_4 IC_i + \beta_5 SCAL_i + \epsilon_i \quad (4)$$

其中, ϵ 为随机误差项。

(二) 实证结果

以上各变量计算所需原始数据均来源于 2002—2008 年的《中国统计年鉴》、《中国科技统计年鉴》和《中国中小企业年鉴》等。在计量分析中为避免变量之间的共线性问题,将区域产权结构变量中的两个指标(国有企业比重 SOE_i 和“三资”企业比重 FOR_i)分别逐步回归。另外,为了减少模型中可能存在的异方差问题,采用了 White 检验,并用异方差一致协方差矩阵对模型进行了修正。

本文选择东部地区的创新产出弹性作为因变量,得到如表 3 中的模型(3)和模型(4)计量结果。

表 3 产业特征对创新效率影响模型的计量结果(东部地区)

	SOE _i	FOR _i	HTH _i	K _i	IC _i	SCAL _i	常数项
模型(3)	0.076 (0.98)		0.482** (2.33)	-0.146 (-1.04)	0.034** (-1.76)	0.014 (0.75)	2.78*** (7.21)
模型(4)		0.397** (1.77)	0.561*** (3.12)	-0.205** (-1.69)	-0.023** (-2.37)	0.021 (0.53)	3.45*** (8.54)

注：*、**和***分别表示显著水平为10%、5%和1%(双侧)。

从模型结果看,高技术企业对东部地区创新效率的促进作用是显著的。这表明高技术企业在东部各省已逐渐成长壮大,在其发挥自主创新能力和技术吸纳能力的同时,也越来越多地成为当地经济增长的效益体现产业。

产权结构变量的两个指标表现出不同的影响效果。国有企业比重指标(SOE_i)对东部地区创新效率的促进作用不够显著,且在数值上对创新效率的贡献也较低。要说明这个问题,首先应将该计量结果与全国的模型作一比较。由于本文模型设计的原因,未能实现地区间的比较,这是一个遗憾,需另外撰文探讨。在此,先借鉴他人文献说明问题。吴延兵在探讨研发与全部制造业生产率关系的影响因素中,发现国有资本对全要素生产率(TFP)的提高存在较显著的负向作用^[16]。这说明相比其他地区,东部国有企业对地区创新效率的贡献已经从负面作用转变成微弱的正面作用,这与东部国有企业比重较小以及东部市场化程度较高有很大关系。从收集整理的原始数据看,全国2001—2007年国有企业比重的平均值在43%到44%之间。而同期东部地区比重在22%到26%之间,大约只有全国的50%。另一指标“三资”企业比重(FOR_i)在模型结果中显示出较显著的正面作用,表明东部地区引进外资对当地的技术外溢已有一定的正向作用,并对当地经济增长也作出了较大贡献。

区域的集中度指标K_i(地区相对专业化指数)对东部地区创新效率的提高呈现出显著的负面作用,表明现阶段东部地区的区域集聚效应更多地表现为雅各布效应。产业间的技术溢出和传递相比产业内的技术溢出更能推动区域创新效率的提高,即区域的多样化程度越高(专业化指数越低),创新越活跃。

区域对外开放度变量IC_i反映出较小的正面效应和负面效应,这一结果与本文选择的指标(进出口比重)有一定的关系。一方面,从衡量区域对外开放度的角度看,这一指标还不够全面;另一方面,从进出口比重指标本身看,出现较小的正面效应,甚至出现负面效应,表明东部地区虽然进出口比重较高,2001—2007年平均从44.82%上升到57.17%,是同期全国19.59%—25.89%的两倍以上,但如此高的进出口额并没有带来东部地区产业的技术改进和升级。大量的企业在参与国际市场时,被“锁定”在低成本的生产模式和技术路径上,从而抑制了企业创新的动力。

区域企业规模变量SCAL_i在模型结果中表现出不显著的正向作用,且对创新效率的贡献度也较低。这可能有以下几方面原因:首先,可能与选取的规模指标有关。在研究方法上,可用来度量企业规模的指标包括销售收入、总资产和员工人数三种指标,这三种指标各有利弊^[22]。根据张杰等人的判断^[10],销售收入作为规模测量的指标,最能体现企业规模因素对其创新效率的影响。其次,确实说明我国东部地区企业的规模大小并没有对区域的创新效率提高产生显著的影响。这可能是由上文中关于企业规模对创新效率的多重影响叠加后造成的。因此,若要进一步讨论企业规模对创新效率的影响,需从两方面入手:一方面,细分企业规模指标;另一方面,缩小观察范围,从一个城市、一个区,甚至一个企业的角度来建立模型。

五、主要结论与问题

以上从判断我国区域创新的差异入手,通过创新产出率和创新集中度两个指标对我国区域创新的现状进行了总体衡量,得出以下结论:在我国各地区创新产出率显著提高的同时,创新产出越来越集中到少数地区,即各地区创新产出的速度存在明显差异。由此,本文深入研究了我国各地区的创新效率差异。首先,文中使用 2001—2007 年我国 27 个省份的数据,采用柯布一道格拉斯生产函数,将创新作为生产函数的一个重要投入要素,通过截面数据回归分析,估计了全国和东、中、西部 2001—2007 年的创新产出弹性,并以此作为创新效率的衡量指标。从计量结果看,除东部地区外,中部、西部以及全国范围的创新尚未成为促进经济增长的主要因素。中部地区创新产出增长速度远低于创新投入增长的速度;西部地区创新投入越多,创新产出反而越少。为探究其中原委,本文进一步从区域产业特征的差异入手,构建了区域产业特征对创新效率的影响模型,具体分析了东部地区创新效率的影响因素,得出如下分析结论:对于东部地区而言,创新投入之所以成为区域经济增长的主要因素,主要受益于该地区高新技术企业对创新投入转化的显著贡献、大量外商直接投资的技术外溢以及该地区多样化的产业类型带来的技术溢出和传递,但与此同时,该地区发达的对外贸易和企业规模的大小并没有对创新效率的提高产生显著作用。

需要指出的是,本文的研究仍然存在有待改进或需要进一步研究的问题。首先,在判断区域创新效率时,选择将创新与经济增长联系起来有其显著的意义和价值,但也存在一定的问题,最关键的就是模型的选择。文中的模型较为直观、易懂,但计量时无法得到各省各年度的创新效率指标,这对细化比较各区域之间的影响因素有一定制约。其次,在具体分析影响区域创新效率的产业特征因素时,有个别指标还可以细化。最后,在数据方面,还需加长时间序列数据的收集和整理。这些问题可能对本文的结论产生一定的限制,也是笔者下一阶段需要解决的重点。

〔参 考 文 献〕

- [1] P. Cooke, "Regional Innovation Systems, Clusters, and the Knowledge Economy," *Industrial and Corporate Change*, Vol. 10, No. 4 (2001), pp. 945 - 974.
- [2] Z. Griliches, "Issues in Assessing the Contribution of Research and Development to Productivity Growth," *Bell Journal of Economics*, Vol. 10, No. 1 (1979), pp. 92 - 116.
- [3] Z. J. Acs, D. B. Audretsch & M. P. Feldman, "R&D Spillovers and Recipient Firm Size," *Review of Economics and Statistics*, Vol. 76, No. 2 (1994), pp. 336 - 340.
- [4] M. Fritsch, "Interregional Differences in R&D Activities—An Empirical Investigation," *European Planning Studies*, Vol. 8, No. 4 (2000), pp. 409 - 427.
- [5] 吴玉鸣:《中国区域研发、知识溢出与创新的空间计量经济研究》,北京:人民出版社,2007 年。[Wu Yuming, *A Spatial Econometrical Study of Research and Development, Knowledge Spillovers and Innovations in China*, Beijing: People's Publishing House, 2007.]
- [6] 李习保:《中国区域创新能力变迁的实证分析:基于创新系统的观点》,《管理世界》2007 第 12 期,第 18 - 30 页。[Li Xibao, "A Case Study on the Changes in the Innovation Capability of China's Regions: A Concept Based on the Innovation System," *Management World*, No. 12 (2007), pp. 18 - 30.]
- [7] 姚先国、薛强军、黄先海:《效率增进、技术创新与 GDP 增长——基于长三角 15 城市的实证研究(上)》,《中国工业经济》2007 年第 2 期,第 60 - 66 页。[Yao Xianguo, Xue Qiangjun & Huang Xianhai, "Efficiency Improving, Technological Innovation and GDP Growth: An Empirical Research of 15 Cities in the Yangtze Delta(I)," *China Industrial Economics*, No. 2 (2007), pp. 60 - 66.]

- [8] 王兵、颜鹏飞:《技术效率、技术进步与东亚经济增长——基于 APEC 视角的实证研究》,《经济研究》2007 年第 5 期,第 91 - 103 页。[Wang Bing & Yan Pengfei, "Technical Efficiency, Technical Progress and East-Asian Economic Growth: Empirical Analysis Based on APEC's View," *Economic Research Journal*, No. 5 (2007), pp. 91 - 103.]
- [9] F. Tödtling & A. Kaufmann, "Innovation Systems in Regions of European—A Comparative Perspective," *European Planning Studies*, Vol. 7, No. 6(1999), pp. 699 - 717.
- [10] 张杰、刘志彪、郑江淮:《中国制造业创新活动的关键影响因素研究——基于江苏省制造业企业问卷的分析》,《管理世界》2007 年第 6 期,第 64 - 74 页。[Zhang Jie, Liu Zhibiao & Zheng Jianghuai, "An Empirical Study on the Key Determinants of the Innovational Activities in Enterprises of China's Manufacture: Based on a Survey of the Manufacturing Ventures in Jiangsu Province," *Management World*, No. 6(2007), pp. 64 - 74.]
- [11] G. H. Jefferson, H. Bai & X. Guan, et al, "R&D Performance in Chinese Industry," *Economics of Innovation and New Technology*, Vol. 15, No. 4 - 5(2006), pp. 345 - 366.
- [12] A. Zhang, Y. Zhang & R. Zhao, "A Study of the R&D Efficiency and Productivity of Chinese Firms," *Journal of Comparative Economics*, Vol. 31, No. 3(2003), pp. 444 - 464.
- [13] S. Larsson & A. Malmberg, "Innovations, Competitiveness and Local Embeddedness: A Study of Machinery Producers in Sweden," *Geografiska Annaler. Series B: Human Geography*, Vol. 81, No. 1(1999), pp. 1 - 18.
- [14] R. Hassink & M. Wood, "Geographic Clustering in the German Opto-electronics Industry: Its Impact on R&D Collaboration and Innovation," *Entrepreneurship & Regional Development*, Vol. 10, No. 4 (1998), pp. 277 - 296.
- [15] J. D. Adams, "Fundamental Stocks of Knowledge and Productivity Growth," *Journal of Political Economy*, Vol. 98, No. 4(1990), pp. 673 - 702.
- [16] 吴延兵:《R&D 与生产率——基于中国制造业的实证研究》,《经济研究》2006 年第 11 期,第 60 - 71 页。[Wu Yanbing, "R&D and Productivity: An Empirical Study on Chinese Manufacturing Industry," *Economic Research Journal*, No. 11(2006), pp. 60 - 71.]
- [17] 张军、吴桂英、张吉鹏:《中国省际物质资本存量估算: 1952—2000》,《经济研究》2004 年第 10 期,第 35 - 44 页。[Zhang Jun, Wu Guiying & Zhang Jipeng, "The Estimation of China's Provincial Capital Stock: 1952—2000," *Economic Research Journal*, No. 10(2004), pp. 35 - 44.]
- [18] S. Bound, D. Harhoff & J. V. Reenen, "Corporate R&D and Productivity in Germany and the United Kingdom," <http://cep.lse.ac.uk/pubs/download/dp0599.pdf>, 2010 - 05 - 12.
- [19] M. Schankerman, "The Effect of Double-counting and Expensing on the Measured Returns to R&D," *Review of Economics and Statistics*, Vol. 63, No. 3(1981), pp. 454 - 458.
- [20] 赵树宽、姜红:《基于创新结构效应的产业类型划分及判定方法研究》,《中国工业经济》2007 年第 7 期,第 40 - 46 页。[Zhao Shukuan & Jiang Hong, "Research on Decision Method and Partition of Industrial Type Based on Innovation Structure Effect," *China Industrial Economics*, No. 7(2007), pp. 40 - 46.]
- [21] 李金滢、宋德勇:《专业化、多样化与城市集聚经济——基于中国地级单位面板数据的实证研究》,《管理世界》2008 年第 2 期,第 25 - 34 页。[Li Jinyan & Song Deyong, "Specialization, Diversity and Urban Congregation Economy: A Case Study of Chinese Prefectures Panel Data," *Management World*, No. 2(2008), pp. 25 - 34.]
- [22] F. M. Scherer, "Firm Size, Market Structure, Opportunity, and the Output of Patented Inventions," *American Economic Review*, Vol. 55, No. 5(1965), pp. 1097 - 1125.