

专利产出、专利转化与高技术产业发展

——基于我国30个省际面板数据的实证分析

杜跃平, 薛欢

(西安电子科技大学 经济与管理学院, 西安 710071)

摘要:根据我国30个省份1996—2011年的面板数据构建改进的知识生产函数模型,对我国全样本及区域高技术产业专利产出及市场化与产业创新发展之间的关系分别进行分析。结果表明,专利产出水平及研发资本存量对高技术产业发展具有显著促进作用,而专利转化和研发人员对高技术产业发展的作用并不显著。我国高技术产业技术创新影响因素存在明显的地区差异,东部专利转化内部差距过大,中部研发人员稳定性存在不足,因此针对各区域高技术产业发展方向提出改进建议。

关键词:专利产出;专利转化;高新技术产业发展;区域差异

中图分类号:F207 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2014)10-0088-04

技术和创新是高技术企业获取竞争优势的源泉,作为创新成果的主要表现形式,专利产出的数量和质量成为推动高新技术产业迅速发展的重要力量。随着知识产权意识的增强和企业专利管理战略的推进,我国的专利事业取得长足进展,2000—2012年期间,全国的专利申请受理量从17.068万件增加到205.1万件,年均增长率约为23%,其中发明专利比例由2000年的30.3%增长为2012年的31.9%。然而,我国不同区域经济发展水平差异,导致专利产出、专利转化与高新技术产业创新发展的差异十分明显。本文试图利用我国30个省份1996—2011年的面板数据构造改进的知识生产函数,对不同区域的专利产出、专利转化水平对区域高新技术产业创新发展水平的影响进行实证研究,以期对不同区域高新技术产业发展的策略选择提供决策参考。

1 相关文献回顾

目前,国内外的研究主要集中在专利创新对生产率、经济产出、经济增长的贡献率大小来考察专利创新的经济效应。Yang^[1]通过时间序列数据,对台湾1951—2001年的专利数据进行研究,发现专利在二战后台湾的经济增长中起着极其重要的推动作用。Jalle^[2]对1980—2005年73个国家的面板数据分析

后发现,专利对全要素生产率和人均GDP实际增长率均有显著的正向作用。吴建新^[3]运用格莱杰因果关系检验法对1987—2004年中国专利、研发与经济增长之间的关系进行静态和动态比照分析,结果发现国外专利和国内专利都显著地促进了我国经济增长。

近年来从产业层面出发研究专利创新与产业发展之间的作用机制引起了不少学者的关注和探讨,代表性文献有:朱平芳等^[4]运用面板数据计量经济模型,考察上海大中型工业企业高新技术产业的专利产出对其工业增加值的作用及其作用大小的差异,结果发现专利产出对高新技术行业的经济增长产生显著的推动作用;史安娜等^[5]通过构建基于灰色关联度的发明专利和高技术产业的相关性模型,分别对东北老工业基地、环渤海经济区、长江三角洲和珠江三角洲等四个地区的发明专利申请量和高技术产业发展的关联性进行比照分析,进而根据研究结论针对不同发展程度的区域提出政策建议;徐巧玲^[6]认为目前我国高技术产业专利开发与产业发展还未形成良性互动关系,利用协整回归模型和格兰杰因果检验对1995—2010年期间我国高技术产业专利开发与产业发展相关数据进行实证分析,结果表明,二者之间并不存在明显的格兰杰因果关系。

收稿日期:2014-07-22

基金项目:陕西省软科学计划项目(2014KRZ06)

作者简介:杜跃平(1958—),男,四川邛崃人,西安电子科技大学经济与管理学院教授、博士生导师,研究方向:技术创新管理;薛欢(1990—),女,山西吕梁人,西安电子科技大学经济与管理学院硕士研究生,研究方向:技术创新管理。

综上所述,大部分关于专利创新作用的研究领域主要集中在宏观层面,而基于产业层面研究专利创新与高技术产业发展的影响仍缺乏系统研究与总结,相关的实证研究文献更是有限。区域之间的发展差异会导致专利创新对各区域高技术产业创新产出水平的影响程度不同,因此本文基于区域差异角度探讨高技术专利开发与产业发展之间的关系,以最大限度地发挥专利的技术优势,带动经济增长。

2 模型构建与计量分析

计量模型的设定目的在于考察专利产出、专利转化水平对区域高技术产业创新发展水平的影响,因此被解释变量选择各省区高技术产业新产品产值(万元)作为反映技术创新产出水平和效果的度量指标,解释变量包括研发人员投入、研发资本存量、专利产出水平、专利转化水平。基本计量方程设定如下:

$$\ln Y_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln RD_{it} + \alpha_2 \ln RDP_{it} + \alpha_3 PAT_{it} + \alpha_4 PAT_{it} * market_{it} + \epsilon_{it} \quad (1)$$

其中, $i=1, \dots, I$ 表示省份, $t=1, \dots, T$ 表示时间, Y_{it} 表示第 i 地区第 t 年各省区真实高技术产业新产品产值,以 1996 年为基期将各省区各年度高技术产业创新产出水平进行平减; RDP_{it} 表示技术创新过程中的研发人员投入,本文采用各省区高技术产业研发人员全时当量(人/年)作为表征 RDP_{it} 的指标。 RD_{it} 表示研发资本存量,该指标对于技术创新产出具有决定性的影响。本文将借鉴 Goto 和 Suzuki^[7]、CoeHelpman^[8] 等人的思想,通过永续盘存法来估算。

PAT_{it} 表示专利产出水平,考虑到专利授权量受制于当地专利授权部门审查约束以及时间滞后性可能导致信息失真等问题,本文认为专利申请量更能客观反映区域专利创新性水平随时间的变化情况,因此选择各省份专利申请量(件)来测度专利开发水平。

为了进一步考察专利转化水平对我国高技术产业创新活动是否存在正溢出效应,本文引入专利交易水平指标与专利产出数量指标的交叉项表征专利转化水平, $market_{it}$ 代表专利的交易数量,用各省每年技术交易额占全国技术交易额的比重来表示,若连乘变量回归系数显著为正,则表示随着该省份专利产出数量的提高,专利产业化发展对该区域高技术产业创新产出规模具有正向效应;反之亦然。本文力图通过对模型(1)的回归分析,基于区域差异来认识我国东部、中部、西部地区目前专利产出水平,专利转化水平对我国高技术产业创新产出的作用大小及显著性。

基于数据的可获得性和平稳性,本文选用 1996—2011 年高新技术产业的省际面板数据进行估计,其中东部地区包括北京、天津、河北、辽宁、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东等 11 个省份;中部地区包括黑龙江、吉林、山西、河南、湖北、湖南、江西等 8 个省份,西部地区包括内蒙古、广西、重庆、四川、贵州、云南、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆等 11 个省份,由于西藏自治区的统计数据缺失而予以排除。本文研究中所采用的样本数据均来自于《中国高新技术统计年鉴》(1997—2012 年)和《中国统计年鉴》(1997 年—2012 年),所涉及到的经济变量均以 1996 年的物价水平为基准进行计算。

在利用面板数据进行数据分析时,分别考虑固定效应模型(fixed-effects models)和随机效应模型(random-effects models),采用 Hausman 检验值及其显著性来对两个模型进行选择。需要注意的是,本文采用截面加权的广义最小二乘法(GLS)进行模型估计以减少截面数据造成的异方差影响。数据处理和模型分析运用 Eviews7.2 软件进行处理。

3 经验结果和分析

我国的东、中、西部地区由于区位优势不同,经济发展水平存在较大差距,各地技术研发活动、专利产出水平及专利转化水平对各个地区高技术产业创新产出水平的影响同样存在较大差异,因此分别予以检验。全样本的回归结果见表 1 第 1 列,各区域样本回归结果见表 1 第 2、3、4 列,四个模型的 Hausman 检验值均通过了 1% 的显著性水平,由此判断除固定效应模型应当优于随机效应模型,且各模型拟合优度均达到 98% 以上,F 统计值通过显著性检验,可见回归效果令人满意。

从估计结果来看,高新技术产业 R&D 资本存量、各省份专利产出水平都对新产品产值表征的高技术产业创新发展水平产生显著的正效应,R&D 人员投入数量和专利产业化水平对我国整体高技术产业创新发展水平具有正向促进作用,但效果并不显著。在其他因素保持不变的情况下,R&D 资本存量每增加 1%,将导致区域高新技术产业新产品产值上升 3%;专利产出数量每增加 1%,将导致区域高新技术产业新产品产值上升 0.143%,由此可见,相较于高技术产业自主 R&D 投入来说,专利创新产出对高技术产业创新发展水平的影响较小。我国专利转化水平对产业创新发展水平影响并不显著,这可能与目前我国存在着专利转化效率低、专利经济价值并未获得良好实现有关,说明专利产出与专利市场平台未能形

成互动耦合机制以有效促进高技术产业创新能力的总体提高。此外,我们发现,人力资本投入数量对高技术产业创新发展的提升无明显影响,这可能与我们

实证分析的选择指标有关,说明研发人员数量投入在创新产出方面发挥的影响相当有限。

表 1 专利产出、专利转化水平与产业发展的回归结果

	全国	东部	中部	西部
C	−11.445 (0.727) * * *	−10.038 (1.451) * * *	−10.336 (1.580) * * *	−11.494 (0.880) * * *
lnRD _{it}	2.772 (0.093) * * *	2.403 (0.162) * * *	2.570 (0.195) * * *	3.211 (0.138) * * *
lnRDP _{it}	0.001 (0.010)	0.001 (0.020)	−0.056 (0.022) * * *	0.015 (0.015)
PAT _{it}	0.143 (0.007) * * *	0.186 (0.011) * * *	0.158 (0.014) * * *	0.101 (0.012) * * *
PAT _{it} * market _{it}	0.036 (0.028)	−0.043 (0.036)	−1.779 (0.418)	0.0415 (0.278)
F 值	5 228.780	534.758	393.460	296.839
P 值	0.000	0.000	0.000	0.000
Adj-R ²	0.997	0.993	0.984	0.998
D. W	1.283	1.461	1.872	1.844
H 值	255.869 (0.000 0)	75.647 (0.000 0)	47.816 (0.000 0)	134.824 (0.000 0)
适用模型	FE	FE	FE	FE
样本数	480	176	128	176

说明:1、*、* *、* * * 分别表示在 10%、5%、1% 的统计水平上显著;2、FE 表示固定效应模型的估计结果,H 值表示判断固定效应和随机效应的 Hausman 检验值。

为了便于对东部地区、中部地区、西部地区高技术产业创新产出水平的影响因素进行全面对比分析,我们分别从 R&D 资本存量、R&D 人员投入、专利产出水平、专利转化水平四个维度逐一分析。

1)从 R&D 资本存量的角度来看,各区域 R&D 资本存量对高技术产业创新产出水平正向作用显著。西部地区 R&D 资本存量的正向促进作用尤为显著,明显高于东部和中部地区。这一现象可能与西部高新技术产业发展阶段的差别性有关。相对东部地区来说,西部高新技术产业发展处于相对落后的状态,其在资金、技术水平、人员素质、投资环境、市场规模等方面差距明显,因而高新技术产业发展更加依赖于持续高强度的研发投入,同时“十二五”期间成渝经济区、关中天水经济区、北部湾经济区、成渝新区等高新技术企业和战略性新兴产业带的崛起,进一步强化了西部高新技术产业对研发投入的依赖,这表明研发投入正成为推动西部高新技术产业稳步发展的重要推动力。

2)东部、西部地区的 R&D 人员数量投入影响与全国样本保持一致,其对高技术产业创新发展的作用

并未达到统计意义上的显著性,而对于中部地区来说,R&D 人员数量对本区域内的创新活动产生显著的负向相关作用,这可能与人员流失现象有关。如图 1 所示,江西、湖南、黑龙江、湖北等省份科技人员数量不稳定,流出流入比例过大,这在一定程度上抑制了当地高技术产业的生产增长率和市场竞争能力。

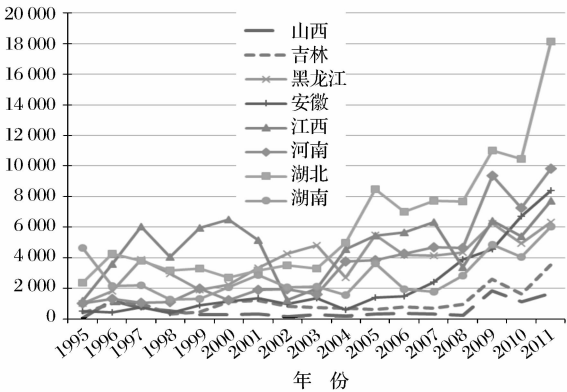


图 1 1995—2011 年中部地区研发人员投入数量图

3)东、中、西部各地区专利产出水平对区域高新技术产业创新发展水平具有非常显著的促进作用,弹性系数分别为 0.186、0.158、0.101,专利申请数量每增

加1%，该区域高技术产业新产品产值分别增加0.186%、0.158%、0.101%，说明创新活动越活跃的地区，市场体系比较健全，专利产出总量越多，越可能转化为现实的产出，进而带动高技术产业乃至整个经济的快速发展。

4)进一步从专利转化水平来看，东部地区专利转化程度的增加未能对当地创新活动的发展产生显著促进作用，中部地区、西部地区专利转化系数也不显著，说明专利成果产业化未能有效推动区域高技术产业技术创新活动。值得注意的是，东部地区向来在技术创新、市场化水平、对外开放程度、企业管理、政府服务方面颇具优势，专利数量和专利交易额也大大超过了全国其他地区，2011 东部地区技术交易额约占全国技术市场交易额的 75%左右，专利申请数量更是高达全国专利申请总量的 85%，然而东部地区专利转化水平未能进一步提升当地高技术产业技术创新水平，这一现象可能与其技术交易市场区域内部发展不平衡有关。表 2 给出了根据泰尔指数分解公式计算所得的不同年份技术交易额区域内部差距的变化趋势，我们发现，我国专利交易水平存在不同程度的地区内部差距，其中，东部地区各省份专利交易水平的不平衡性不容忽视，过大的区域内部技术交易不平衡性可能影响了其对高技术产业创新发展水平的正向效应。

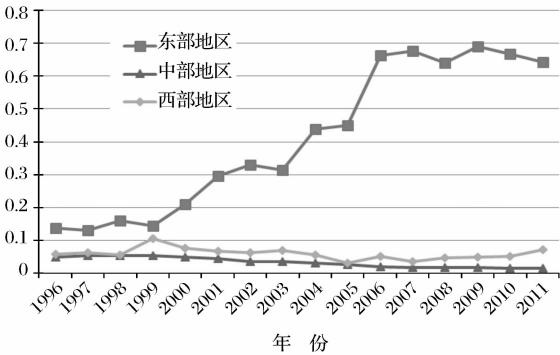


图 2 历年我国各区域技术交易量内部不平衡性示意图

4 结论和建议

4.1 结论

本文采用面板数据对我国研发资本存量、研发人员数量、专利产出及专利转化程度对区域高技术产业创新发展水平的影响进行了计量分析，基于区域差异角度进一步对我国东部区域、中部地区及西部地区高技术产业技术创新活动的影响因素进行比照分析。结果表明：①整体而言，研发资本存量、专利产出对高

技术产业的创新发展水平提高具有显著正向促进作用，研发人员数量以及专利转化程度可能并不是高技术产业创新发展水平提升的有效来源。②东部地区专利转化运营方面内部差距过大，抑制了专利转化水平对区域创新活动的正向效应；中部地区由于各种原因，在研发人员的引进、培养、留用方面存在明显短板；对西部地区而言，研发资本存量的贡献最为显著，是推动区域高技术产业创新发展的决定性因素。

4.2 建议

1)需要高度重视专利开发投入和专利转化机制创新。企业应继续加大研发资金投入和研发强度，以增强企业的创新能力和市场竞争力；政府应着力于完善专利保护制度，强化企业的专利管理战略意识，保护研发人员的合法利益；积极支持企业与大学、科研机构合作开展研发活动，大力推动专利创新产出的增长；在重视专利产出数量的同时更要注重专利转化水平的稳步提高，努力在专利转化与高技术产业创新发展水平之间见形成良性互动关系。

2)东部地区应继续加大市场化改革，充分发挥市场的决定性作用，依靠市场力量强化科技成果转化力度。必须认识到如果区域内部专利转化水平差距过大，将会影响到其对技术创新发展水平的经济效应。海南、河北、福建等省份应该采取必要的政策支持积极促进专利成果转化，以专利申请量的带动为契机，充分发挥区位优势，缩小与其他专利市场较发达省份的差距，提升本地区高技术产业的核心竞争力。

3)中部地区在深化市场化改革过程中，应关注人力资本的积累和作用的发挥，强化提高本地人力资本水平，在加强对企业研发人员培养引进的同时，要注意采取有效措施防止本地高素质研发人员的外流，保证高技术产业技术创新活动持续发展。

4)西部地区在大力破除体制约束，促进市场化改革的同时，应继续加大科研经费投入力度，特别需要值得重视的是，由于其在技术研发、技术获取方面在一定程度上依赖于在承接东部、中部产业转移过程中带来的技术扩散及转移以及人员流动引发的知识溢出等，因此必须加强与东中部地区间的经济技术合作交流，充分享用创新扩散效应，同时不断强化自身的技术消化吸收与再创新能力。政府应当进一步增加对高技术产业的政策倾斜和资金投入，加强基础设施建设和环境优化，以吸引发达地区的人才、资金、技术专利成果的不断流入，从而实现地区高技术产业跨越式发展，进一步缩小地区发展差距。

(下转第 109 页)

[M]. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011: 644—645.

[3] 原毅军,董晓炜,张蒙蒙. 基于供应链的商业银行贸易融资创新研究[J]. 现代管理科学, 2008(8): 13.

[4] 尹建风. 供应链金融动因分析及其流程设计[J]. 经济科苑, 2013(3): 85—91.

[5] 李瑞红. 信息不对称视角下重新审视银行信贷风险管理路径[J]. 银行业经营管理, 2013(3): 858—861.

[6] 耿筱丹,毕楠. 基于供应链视角的企业剩余价值创造研究[C]//中国管理学年会——组织与战略分会场论文集. 2011: 27—30.

[7] 乔晓宇. 供应链金融模式下成本收益的博弈分析[J]. 商业经济, 2011(11): 117—121.

[8] 吴育军,邓益民. 基于供应链金融的银企博弈分析[J]. 财会通讯, 2012(11): 89—93.

[9] 杜航,李金焰,刘继海. 基于供应链金融的中小企业融资博弈研究[J]. 金融视角, 2011(5): 159—162.

[10] 陈传明,冯和英. 基于供应链金融的融资模式选择博弈分析[J]. 技术与方法, 2013(3): 226—228.

[11] 何宜庆,郭婷婷. 供应链融资模式下中小企业融资行为的博弈模型分析[J]. 南昌大学学报, 2010(2): 324—325.

[12] 高凌,董宝田. 供应链金融视角下商业银行贷款定价分析[J]. 煤炭经济研究, 2010(11): 97—99.

[13] 胡跃飞. 供应链金融——极富潜力的全新领域[J]. 中国金融, 2007(22): 345—348.

[14] 鄢章华,刘蕾. 供应链金融——多赢局面的构造者[J]. 科技与管理, 2013(1): 183—185.

Analysis of Small Bank Loan Pricing Under the Supply Chain Finance Mode

CHENG Shi, XIA Wei-li

(The School of Management, Northwestern Polytechnical University, Xi'an 710129, China)

Abstract: With the view of game theory, based on the analysis of income, this paper analyzes the relationship between the bank and the enterprise financing and establishes game model of cost and income. Based on the traditional loan pricing model, this paper gives the small banks loan pricing model.

Key words: supply chain finance; loan pricing; the cost and income model

(上接第 91 页)

参考文献

[1] YANG C H. Is innovation the story of Taiwan's economic growth? [J]. Journal of Asian Economics, 2006, 17(5): 867—878.

[2] JALLES J T. How to measure innovation? New evidence of the technology growth linkage[J]. Research In Economics, 2010, 64(2): 81—961.

[3] 吴建新. 开放经济条件下的研发、专利与中国经济增长[J]. 世界经济研究, 2008(3): 9—12.

[4] 朱平芳,刘弘,姜国麟. 对上海高新技术产业专利产出等问题

的思考[J]. 数量经济技术经济研究, 2002(7): 91—94.

[5] 史安娜,王靖宇. 我国东部地区发明专利与高技术产业发展的关联性分析[J]. 科技管理研究, 2009(5): 231—233.

[6] 徐巧玲. 高技术产业专利开发与产业发展关系实证研究[J]. 科技进步与对策, 2013, 30(4): 60—63.

[7] GOTO A, SUZUKI K. R&D capital, rate of return on R&D investment and spillovers of R&D in Japanese manufacturing industries[J]. Review of Economics And Statistics, 1989, 71(4): 555—564.

[8] COE D T, HELPMAN E. International R&D spillovers[J]. European Economic Review, 1995, 39(5): 859—887.

Patent Output, Patent Conversion, and the Innovative Development of High-tech Industry: an Empirical Analysis Based on Provincial Panel Data

DU Yue-ping, XUE Huan

(School of Economics and Management, Xidian University, Xi'an 710071, China)

Abstract: Using the improved classical knowledge productive function based on provincial panel data of China from 1996 to 2011, this paper firstly makes a total and region ananalysis on the influence of patent output and patent conversion to the innovative development of high-tech industry. Then it concludes that patent output and R&D knowledge stack influence the innovative capacity of high-tech industry obviously, and that patent conversion and R&D human capital input have no significant effect on the Chinese innovative development of high-tech industry. There are regional developmental differences of high-tech industry. The internal gap of patent conversion in the East is too large and the R&D personnel is lack of stability in the Central. Finally this paper puts forward the specific proposals in order to promote all areas of the innovative development of high-tech industry.

Key words: patent output; patent conversion; high-tech industry development; regional differences