

技术创新政策力度对企业创新绩效的影响研究

程 华, 李冬琴, 杨永凤, 钱芬芬, 陈丽清

(浙江理工大学经济管理学院, 杭州 310018)

摘 要:为促进我国企业技术创新能力的提升,中央和各级政府先后颁布了大量技术创新政策,对创新政策力度的绩效进行评价显得十分迫切。按照一定的标准对创新政策进行量化,采用来自《中国科技统计年鉴》数据,利用扩展生产函数模型,分别测量了创新政策力度对企业技术绩效和经济绩效的影响。研究表明:我国技术创新政策力度对企业经济绩效、技术绩效都有促进作用。技术创新政策力度对大中型企业发明专利申请的影响程度从大到小依次为:东部沿海地区、中部地区、西北地区、西南地区和东北地区。最后,提出了完善我国技术创新政策和提高区域创新绩效的对策和建议。

关键词:技术创新政策;创新绩效;区域差异;实证研究

中图分类号: G322

文献标志码: A

0 引 言

改革开放以来,为了促进我国技术创新能力的提升,我国政府和各地政府相继颁布了大量促进技术创新的法律、法规、规定、条例、办法等。对科技政策和计划的实施结果及其影响进行预测、分析和评估是政府制订和改善科技决策的重要途径之一。自20世纪60年代起,OECD的一些国家开始尝试对政府资助研究活动的投入、产出、成果和影响力等方面进行评估,以提高政府公共管理的效益和效率。美国1993年出台了《政府绩效与结果法案》,已经逐步形成了多元化的、健全的科技评估组织构架,从不同角度审视美国科技政策的影响和科学研究的绩效。日本政府2001年制定了《关于行政机关实施政策评价的法律(评价法)》,该法律规定:“政府应在法律实行3年后对实施状况进行检查,根据结果采取必要的措施”。所以,对技术创新政策的效果进行研究显得尤为重要。鉴于此,本文从区域差异视角出发,对改革开放以来,中央政府及各省级政府颁布的技术创新政策绩效进行研究与评估,以期各级政府制定创新政策提供一定的依据。

1 文献回顾

技术创新政策是一个政策体系,是一个国家为促进技术创新活动、规范技术创新行为而采取的各种直接和间接的政策与措施总和^[1]。研究技术创新政策的视角比较丰富。有学者从政策工具的视角,根据各种政策对技术产生影响的层面不同,将所有政策工具分为供给面、环境面和需求面政策工具^[2-3]。有的学者将发达国家技术创新政策的颁布和实施情况与我国的政策进行对比,以期从发达国家中提炼出对我国有用的经验^[4-6]。也有的学者对技术创新政策进行定量研究。

Lanoie P等^[7]在研究环境政策对环境创新绩效影响时,将环境政策按强度分成三个等级:不强;一般;非常强,并采用类似的方法对技术标准、排污费征收等不同政策手段分别进行了测量。将政策纳入计量模型进行研究的还很少见。殷华方等^[8]在研究我国的外资产业政策及其投资目录时,对各种政策类别赋予权重,测量了外资产业政策指数,对外资产业政策的有效性进行了研究。彭纪生等^[9]从政策的颁发部门、政策措施、政策目标等角度对政策进行量

收稿日期: 2013-06-06

基金项目: 国家自然科学基金项目(70973114),浙江省自然科学基金项目(Y6110055,Y7100462)

作者简介: 程 华(1964-),女,江苏苏州人,博士,教授,主要从事技术创新管理方面的研究。

化,并根据计量模型探索政策对绩效的影响。

从地区视角对创新政策研究还比较少。彭富国^[10]测量了技术创新政策效果,对全国31个省市自治区进行了绩效排名。Sylvie Demurge等^[11]改变了以往学者将地理位置和优惠政策以虚拟变量来表达,而是构造了地理和优惠政策指数,量化分析地理和政策变量对1996—1999年期间地区增长速度的影响,发现地理和政策要素对沿海地区经济发展同样重要,各占3个百分点。政策指数在北京、上海、天津等大城市最高,而在中部和西北部省份则最低。

基于地区视角比较研究技术创新政策的绩效还不多见。本文将基于地区差异视角对技术创新政策绩效进行评估,为政府制订科技政策提供依据。

2 变量定义、数据处理和模型构建

2.1 变量定义

通常为了表征一个城市或地区的技术创新能力和绩效,都会采用科技经费投入、研发人员数量、新产品和专利申请等相关的指标^[11]。基于文献研究,本文采用的相关变量和指标见表1。

表1 变量名称及定义表

变量类型	变量名称	变量代码	变量定义
被解释变量	经济绩效	N	新产品产值
	技术绩效	IP	发明专利申请量
解释变量	技术创新资本投入	K	R&D经费支出
	技术创新人力投入	L	R&D人员全时当量
	技术创新政策投入	P	技术创新政策力度

基于Sylvie Demurge等^[11]研究中将“直辖市”划到其所在的地理位置,将我国大陆30个省级行政单位(西藏由于数据不全,没有包含)分为东部沿海、东北地区、中部地区、西北地区、西南地区5个地区,每个地区包含的省份,见表2。

表2 各个地区及所包含的省份

地区	包含省份个数	具体的省份名称
东部沿海	10	北京、天津、上海、河北、山东、浙江、江苏、福建、广东、海南
东北地区	3	黑龙江、吉林、辽宁
中部地区	6	山西、河南、安徽、湖南、湖北、江西
西北地区	6	陕西、甘肃、宁夏、内蒙古、青海、新疆
西南地区	5	重庆、云南、贵州、四川、广西

2.2 数据处理

2.2.1 政策和数据来源

研究的技术创新政策主要来源于清华大学公共

管理学院政府文献中心科技数据库。参考了浙江省科技厅颁布的《科技管理依法行政手册》、《科技管理工作文件汇编》、《国家中长期科学和技术发展规划配套政策汇编》等科技政策汇编文件,同时查阅了中国政府网、科技部、海关总署、国家知识产权局、国家发展与改革委员会等部委的门户,通过筛选选取了与技术创新关系最密切的407条。查询各省市的科技厅网站和科技政策汇编,选取了与技术创新关系比较密切的政策221条。

30个省、直辖市、自治区的大中型工业企业数据各省市的数据均来源于2000—2011年《中国科技统计年鉴》、各省市《统计年鉴》和各省市科技局(厅)网站(西藏自治区由于数据缺失,不含)。由于2009年后《中国科技统计年鉴》部分统计指标发生变更,实证研究部分缺失数据采用外推法加以补充。

2.2.2 政策测量和数据处理

首先,借鉴彭纪生等^[9]的研究方法,根据政策颁发部门的级别和政策的法律形式对每条法律的政策力度进行测量。测量的具体标准:5—全国人民代表大会及其常务委员会颁布的法律;4—国务院颁布的条例、规定、各个部委的部令;3—国务院颁布的暂行条例、意见、办法、决定,各个部委的条例、规定;各个省级行政单位颁布的条例;2—各个部委的暂行规定、办法、意见、规划;各个省级行政单位颁布的意见、规定等;1—通知、公告等。在涉及到联合颁布政策时,以发文部门和类型匹配效率度最高的计算。

对于新产品产值 N 和R&D经费 K 等变量,考虑通货膨胀等因素,根据实际GDP与名义GDP计算出的平减指数对资金量的数据进行了平减处理。由于各个变量单位不同,可能带来非线性问题,因此在实证分析之前对所有数据进行对数处理。

2.3 模型构建

基于柯布一道格拉斯生产函数,加入政策变量,得到扩展的柯布一道格拉斯生产函数:

$$Y = AK^{\alpha}L^{\beta}P^{\gamma} \quad (1)$$

式(1)中, K 表示R&D经费支出总额, L 表示R&D人员数, P 表示技术创新政策力度, Y 表示产出量。

对该函数两边同时取自然对数,并且引入随机误差项,得到线性的生产函数模型:

$$\ln(Y) = \ln(A) + \alpha \ln(K) + \beta \ln(L) + \gamma \ln(P) + \mu \quad (2)$$

对不同地区一段时期的技术创新政策绩效进行分析,该模型不仅包含时间序列,而且还有横截面数据,建立如下的时间序列/截面模型:

$$y_{it} = \alpha k_{it} + \beta l_{it} + \gamma p_{it} + \mu_{it} \quad (3)$$

式(3)中,下标 i 代表不同地区,下标 t 代表不同的时间。

3 实证分析

采用面板数据进行分析。面板数据模型包括 3

种类型:无个体影响的不变系数模型、变截距模型和变系数模型。在进行面板数据的分析之前首先要确定模型的类型,利用 Eviews 软件首先计算出 S_1 、 S_2 、 S_3 ,进而求得 F_1 、 F_2 统计量。检验结果见表 3。

表 3 分地区政策对绩效影响的面板数据协方差检验结果

序号	被解释变量	解释变量	S_1	S_2	S_3	F_1		F_2		检验结果
						统计值	5%临界值	统计值	5%临界值	
1	N	$K、L、P$	1.60	2.26	5.91	1.20	1.91	5.89	2.04	变截距
2	IP	$K、L、P$	0.81	1.50	13.99	2.49	1.91	35.76	2.04	变系数

由于模型中的样本为研究范围内的所有样本,因此采用固定效应模型,为了减少由于截面数据造成的异方差影响,采用交叉加权法(cross section weights),广义最小二乘法(GLS)来估计。

3.1 技术创新政策力度对大中型企业经济绩效的影响

用新产品产值代表经济绩效,根据前文的检验结果,应该使用固定效应变截距模型,回归系数整理见表 4。

表 4 技术创新政策对大中型企业经济绩效的影响实证结果

变量	回归系数	标准差	T 统计量
C	0.060 6	0.848 7	0.071 4
K	0.599 6***	0.226 2	2.650 1
L	0.232 4**	0.100 3	2.316 3
P	0.473 9***	0.102 7	4.613 4
固定效应		回归拟合系数	拟合系数值
东部沿海— C	0.156 1	R^2	0.989 1
东北地区— C	-0.011 4	修正后的 R^2	0.987 6
中部地区— C	-0.100 0	F 统计量	673.570 2
西北地区— C	-0.037 9	Prob(F-statistic)	0.000 000
西南地区— C	-0.006 7	$D-W$ 值	1.526 6

注:括号内为 t 检验值,***表示 1%水平下显著,**表示 5%水平下显著,*表示 10%水平下显著,下同。

表 4 中, C 为常数项。调整后的 R^2 为 0.987 6, F 检验值为 673.570 2, $D-W$ 值为 1.5266,说明模型的解释度和拟合度都较高。由表 4 可以看出, $R\&D$ 经费支出总额、 $R\&D$ 人员数和技术创新政策力度对大中型企业的新产品产值都存在显著的正向影响,表明资金投入、人员投入和技术创新政策对企业的经济绩效均具有促进作用。技术创新政策力度变量对新产品产值的影响系数达 0.473 9(通过 1%水平的显著性检验),仅次于资金投入,表明技术创新政策力度对大中型企业经济绩效的影响超越了研

发人力资源的影响,我国技术创新政策对大中型企业的经济绩效有显著的促进作用。

3.2 技术创新政策力度对大中型企业技术绩效的影响

根据协方差检验结果,使用面板数据固定效应变系数模型,分析技术创新政策对不同区域大中型企业技术绩效的影响。回归结果整理见表 5。

表 5 技术创新政策对大中型企业技术绩效影响的实证结果

变量	回归系数	标准差	T 统计量
C	-2.527 7*	1.360 6	-1.857 8
P		回归拟合系数	拟合系数值
东部沿海— P	4.377 8***	R^2	0.979 8
中部地区— P	3.947 8***	修正后的 R^2	0.977 1
西北地区— P	3.787 8***	F 统计量	360.858 7
西南地区— P	3.744 9***	Prob(F-statistic)	0.000 000
东北地区— P	3.438 5***	$D-W$ 值	2.116 2

考虑篇幅,省略了各个地区 $R\&D$ 经费总额和 $R\&D$ 人员数对技术绩效的影响系数(分析中也发现 $R\&D$ 经费总额和 $R\&D$ 人员数对技术绩效的影响并不显著)。修正后的样本可决系数为 0.977 1, F 统计量为 360.858 7,说明模型拟合程度很高, $D-W$ 值在 2 左右,满足研究需要。

由表 5 可以看出,技术创新政策力度对我国各个地区的专利申请都有显著的正向影响,回归系数都在 3 以上。这表明全国各个地区的技术创新政策力度对该地区技术绩效都有显著促进作用。相比而言,技术创新政策力度对东部沿海地区大中型企业的促进作用明显领先,技术创新政策力度对中部地区、西北地区和西南地区大中型企业也有较好的促进作用,技术创新政策力度对东北地区大中型企业的促进作用稍弱。这与近年来我国区域发展战略和区域技术创新能力的发展趋势相一致。

4 结论与启示

4.1 结论

本文基于区域差异的视角,测量了国家和各级政府颁布的主要技术创新政策力度对大中型企业经济绩效和技术绩效的影响,得出如下结论:

a) 我国技术创新政策力度对各个区域的经济绩效、技术绩效都有促进作用。

b) 技术创新政策力度对大中型企业技术绩效的影响程度从大到小依次为:东部沿海地区、中部地区、西北地区、西南地区和东北地区。

4.2 启示

采用扩展的生产函数模型分析发现,技术创新政策对我国大中型企业创新具有促进作用。技术创新政策力度对大中型企业技术绩效的影响程度从大到小依次为:东部沿海地区、中部地区、西北地区、西南地区和东北地区。技术创新政策对不同地区大中型企业影响的差异说明,技术创新政策的激励效果不仅与创新政策的力度有关,而且与区域的发展阶段以及企业自身的创新特征有关。

我国推行分层次推进改革开放的政策,造成东、中和西部地区的区域经济发展不平衡。东部区域相对于中西部区域,开放政策和创新政策实施得更早更普遍,这不仅带来了东部地区更好的经济基础和产业基础,良好的发展环境和大量高水平的人力资源,技术创新政策对大中型企业的创新激励效果比较好。

2000年10月,《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十个五年计划的建议》提出实施西部大开发、促进地区协调发展的战略,并相继颁布了一系列政策予以倾斜,极大地提升了中西部地区企业的技术创新主动性和积极性,技术创新政策对中西部地区企业的激励作用也比较显著。

东北三省经济起步较早,为新中国的发展壮大做出过历史性的贡献。十六大提出了“支持东北等老工业基地的调整和改造,支持资源为主的城市和地区发展接续产业”,确立为东北三省新的发展战略,并在政策上给予倾斜支持,促进东北三省的经济和社会快速发展。但可能由于东北部老工业基地大多属于传统产业,创新资源和创新能力相对比较弱,目前技术创新政策对东北地区大中型企业的技术绩

效促进作用还不是很大。

因此,中央和各级政府在制定技术创新政策时,不仅要考虑进一步加大技术创新政策激励力度,而且应考虑区域的差异性,面向不同区域有针对性地推出技术创新的扶持政策,及时完善和调整相关创新政策,与时俱进出台相应的创新激励政策,激励企业增加研发投入与产出,促进企业技术创新能力的提高,提高我国技术创新政策的绩效,促进各地区科技经济持续发展。

参考文献:

- [1] 连燕华. 技术创新政策概论[J]. 科学管理研究, 1998, 16(5): 7-12.
- [2] 张雅娴, 苏 峻. 技术创新政策工具及其在我国软件产业中的应用[J]. 科研管理, 2001, 22(4): 65-72.
- [3] 闻 媛. 技术创新政策分析与工具选择[J]. 科技管理研究, 2009(8): 47-49.
- [4] Huang C, Amorim C, Spinoglio M, et al. Organization, programme and structure: an analysis of the Chinese innovation policy framework [J]. R&D Management, 2004, 34(4): 367-387.
- [5] 陈向东, 胡 萍. 我国技术创新政策效用实证研究[J]. 科学学研究, 2004, 22(1): 108-112.
- [6] 汪凌勇, 杨 超. 国外创新政策评估实践与启示[J]. 科技管理研究, 2010, 15: 28-31.
- [7] Lanoie P, Laurent-Lucchetti J, Johnstone N, et al. Environmental policy, innovation and performance: new insights on the Porter hypothesis[R]. CIRANO Working Papers, 2007.
- [8] 殷华方, 潘 镇, 鲁明泓. 中国外商直接投资产业政策测量和有效性研究: 1979-2003[J]. 管理世界, 2006(7): 34-45, 171-172.
- [9] 彭纪生, 仲为国, 孙文祥. 政策测量、政策协同演变与经济绩效: 基于创新政策的实证研究[J]. 管理世界, 2008, 9: 25-36.
- [10] 彭富国. 中国地方技术创新政策效果分析[J]. 研究与发展管理, 2003, 15(3): 17-21.
- [11] Sylvie Demurger, 杰夫·萨克斯, 胡永泰, 等. 地理位置与优惠政策对中国地区经济发展的相关贡献[J]. 经济研究, 2002, 9: 14-23.
- [12] 闫笑非, 杜秀芳. 我国中部地区大中型工业企业技术创新能力实证研究[J]. 科技进步与对策, 2010, 27(1): 92-96.

Study on Influence of Executive Strength of Technological Innovation Policy on Corporate Innovation Performance

CHENG Hua, LI Dong-qin, YANG Yong-feng, QIAN Fen-fen, CHEN Li-qing

(School of Economics and Management, Zhejiang Sci-tech University, Hangzhou 310018, China)

Abstract: To promote the improvement of technological innovation ability of Chinese enterprises, the central government and governments at all levels have issued a lot of technological innovation policies successively. It is very urgent to evaluate the performance of executive strength of innovation policies. This paper quantifies innovation policies according to certain standards and respectively measures the influence of executive strength of innovation policies on corporate technical performance and economic performance with data from *China Statistical Yearbook on Science and Technology* and extended production function model. The research shows that the executive strength of technological innovation policies in China can promote corporate economic performance and technical performance. In terms of the degree of influence of executive strength of technical innovation policies on invention patent application of medium-and large-sized enterprises, the order is eastern coastal region, central region, northwest region, southwest region and northeast region in descending order. Finally, this paper puts forward countermeasures and suggestions for improving Chinese technical innovation policies and regional innovation performance.

Key words: technological innovation policy; innovation performance; regional difference; empirical study

(责任编辑: 陈和榜)

(上接第 765 页)

Study on Transgenic Identification System of Corn Telomerase RNA Template Gene Candidate Sequence

ZHENG Jie, YANG Li-yuan, MA Guo-xing, MA Deng-xu, LIU Xiao-chuan

(Bioengineering Institute, Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou 310018, China)

Abstract: This study uses pCAMBIA 1301 shuttle plasmid and LBA 4404 bacterial strain for dip dyeing of callus induced by mature embryo of different species of corns so as to establish transgenic identification system of corn telomerase RNA candidate sequence; establishes two pCAMBIA 1301 shuttle plasmids containing corn telomerase RNA, one of which carries corn telomerase RNA candidate sequence with normal template area(wild type) and the other of which carries telomerase RNA candidate sequence with site-specific mutagenesis of template area(mutation type); then respectively dip-dyes the callus induced by mature embryo of sweet corn and waxy corn. The result shows that the callus induction rate of sweet corn is about 40% and that of waxy corn is 80% in callus culture; in terms of resistance screening culture medium, resistance callus has been successfully obtained; PCR identification shows that callus genome respectively contains normal and mutational target fragment. This means that transgenic identification system of corn telomerase RNA candidate sequence has been successfully established, thus providing effective technique for further identifying relevant candidate sequences.

Key words: sweet corn; waxy corn; telomerase RNA template gene candidate sequence; agrobacterium-mediated method; resistance callus-mediated transformation; Resistant callus

(责任编辑: 许惠儿)