

高校 R&D 与区域经济增长关系的实证研究

庞 文^{1,2}, 韩 笑¹

(1 东北林业大学 文法学院, 哈尔滨 150040; 2 哈尔滨工业大学 管理学院, 哈尔滨 150006)

摘 要: 本文通过因子分析构造经济增长的复合指标, 并利用 2005—2006 年我国 31 个省市高校 R&D 的相关数据进行回归分析和聚类分析。研究结果显示: 高校 R&D 的专利授权对地区经济增长具有显著的促进作用, 而研发的经费投入和人员投入对经济的推动作用不明显; 高校的基础研究对地区经济发展至关重要; 高校 R&D 的投入与产出不成正比, 不同地区的高校 R&D 的经济效益差异较大, 处于非均衡状态。因此, 本文强调应在政策层面上重视基础研究, 促进校企科研合作, 提高研发经费的使用效率和研究人员的

工作效率, 加强区域协调, 实现高校 R&D 与区域经济增长的和谐共进。

关键词: 高校 R&D; 经济增长; 专利产出; 地区差异

中图分类号: F062.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-980X(2010)11-0030-07

1 研究背景

内生增长理论认为, 知识创新和技术进步是经济长期增长的内生源泉, 而知识和技术增长又源于各种研究和开发部门。R&D (research & development, 科学研究与试验发展, 简称研发) 是我国科技活动的核心, 是我国科教兴国战略的重要支柱, 对增强我国科技竞争力和促进经济、社会的健康、快速发展具有重要意义。高校作为从事研发的重要主体, 由于其知识、技术和人才等创新要素的富集性, 因此成为国家创新体系的重要组成部分。高校 R&D 被看作是技术创新的源头, 是一国经济增长的重要和可持续发展的源泉之一^[1]。

高校 R&D 重在基础研究和应用研究, 这些研究及其发现作为公共产品会出现知识溢出, 刺激技术创新, 进而推动经济发展, 这样的现实案例不胜枚举。斯坦福大学通过建立研究中心和科学工业园促进自身各种研发成果的市场化、产业化, 最终制造出了硅谷神话, 成为当地乃至全美经济发展的引擎; 麻省理工学院 (MIT) 注重科研并通过科研积极参与国家和地方经济建设, 是典型的企业型大学, 被称为马萨诸塞州的经济救星, 以至于有人评价“美国可以没有任何一所大学, 但决不能没有 MIT”^[2]。此外, 诸如英国撒尔福 (Salford) 大学、德国柏林工业大学等都通过研发促进了当地经济的发展。西方很多高校都明确提出将科研放在学校发展的战略位置, 既表

现了科学研究在高校中的重要地位, 也说明通过科研推动经济发展、有益于社会是高校证明其实力和价值的重要标志。我国北大方正、清华同方、东软集团的出现也初步说明了高校科学研究对技术创新、经济发展的明显作用。

不过, 受社会、经济、历史等多种因素的影响, 我国高校分布不均衡、研发实力存在较大差异, 高校 R&D 与市场接轨也处于探索、起步阶段, 虽有成功案例, 但还不具有普遍意义。所以, 对高校 R&D 与区域经济增长的相互关系进行学理上的系统分析, 不仅有助于清晰认识两者的关系, 还有助于在促进我国高校 R&D 成果转化和产业化并借以推动经济发展方面提供理论支持和政策建议。

2 文献综述

虽然如前所述高校被称为“增长发动机”、“区域推进器”, 但这一作用在实证研究上存在很大分歧。Griliches 是较早对高校 R&D 进行系统研究的学者, 也是知识生产函数 (knowledge production function, KPF) 的首创者, 他的研究发现高校 R&D 对区域创新能力存在地理溢出效应^[3], R&D 支出对专利产出存在无规律的滞后效应^[4]。Jaffe 利用改进的 KPF 研究证实美国高校 R&D 的知识溢出在医药、化学与电子行业显著而在其他领域不显著^[5]。Anselin 等也证实高校 R&D 与区域创新存在因果关系, 但具体领域与 Jaffe 的结论不同, 即在医药、化

收稿日期: 2010-08-29

基金项目: 中央高校基本科研业务费专项资金项目 (DL10CC29)

作者简介: 庞文 (1981—), 男, 湖北宜昌人, 东北林业大学文法学院讲师, 哈尔滨工业大学管理学院博士研究生, 研究方向: 大学科研管理、科技政策; 韩笑 (1987—), 女, 辽宁本溪人, 东北林业大学文法学院本科在读。

工和机械行业没有高校知识溢出,而在电子与器械工业则存在强显著的高校 R&D 溢出^[6]。Fischer 运用澳大利亚高科技产业数据进行经验研究^[7],结论与 Anselin 的类似。Martin 考察了加拿大国内大学研发的经济效应,指出部分学者对大学研发的效应有夸大之嫌,他们忽视了人力资本提升和知识转移对生产力和 GDP 增长的作用^[8]。Alessandro 运用欧盟各国的经验数据进行分析发现,欧盟近年来的经济增长明显得益于深厚的知识积累和教育投入,不过高校 R&D 对经济增长的拉动作用只在欧洲北方国家如瑞典、比利时、德国、荷兰表现显著,而在欧洲南方国家如法国、意大利、西班牙,两者没有任何相关,并从高校 R&D 及其成果与本土环境和现实需求的相容性、科技政策因素等方面对这一“令人失望”的结果作了原因分析^[9]。

国内利用知识生产函数进行创新、研发以及知识溢出的相关研究起步较晚,而且大多都以企业研发与经济发展的关系为研究对象,关于高校 R&D 与区域经济增长的关系只是在近 5 年才受到关注,发表的论文累计不足 10 篇,其研究结果与国外类似,分歧较大。赵文红等通过对 27 个省市 1996—2005 年的面板数据进行分析,发现高校 R&D 经费支出可以促进高新技术产业区新企业的创建,创建新企业不仅能直接推动经济增长,还能间接地创造更多的就业岗位,为经济增长做出贡献^[10]。而王立平运用修正的 KPF 研究表明,高校 R&D 支出对高技术产业的知识溢出虽是正向的、显著的,但溢出程度较低^[11]。吴玉鸣也发现高校 R&D 投入对区域创新能力和经济增长没有明显贡献,我国 31 个省域创新能力的贡献主要是由企业 R&D 投入实现的^[12]。

可以看出,在研究方法上,上述学者无一例外都是运用知识生产函数进行分析的,在变量选取上也都是运用单一指标进行统计(如一般将省域年度专利申请数作为因变量,将 R&D 支出看作自变量)。另外,以上研究并没有直接探讨高校 R&D 与地区经济发展之间的关系,而是将焦点集中在高校 R&D 与高技术产业和区域创新的关系上面,而且相同的研究得出的结论却莫衷一是,值得我们关注和思考。

正是基于对以上学者研究分歧的关注和现实与学理上的矛盾,本文考虑运用其他高级统计方法,直接验证我国各地区高校 R&D 与区域经济增长的关系,并对前述部分学者的研究结论加以验证。在变量选择上另辟蹊径,通过对具体指标的综合、抽象,建立复合指标进行分析。

3 变量选择与研究假设

学术界对于 R&D 的变量选择基本一致,大多都用 R&D 经费支出来衡量。我们认为,高校 R&D 是一个持续的过程、涉及面广,而且有其特殊性,因此为了尽可能不遗漏重要信息,我们选择 R&D 投入(包括人员投入、经费支出)和 R&D 产出(国内专利授权数)作为自变量。经济增长是我们要验证的因变量,选取地区 GDP、人均 GDP、地区就业人口、城镇人口平均工资、城镇人均可支配收入、高技术产业规模以上企业产值和增加值进行分析。由于 R&D 从投入到产出再到对经济产生直接或间接的作用需要经过一定时期的滞后,加上现有研究均揭示出滞后 2 年的模型拟合度比较好^[12],因此高校 R&D 投入和产出分别选择 2005 年和 2006 年《中国科技统计年鉴》中高等学校科目的数据,经济增长的各项数据来源于 2007 年《中国统计年鉴》。样本包括中国大陆 31 个省、自治区和直辖市。数据分析运用 SPSS15.0 软件进行。

在前述文献基础上,结合探索性工作,本研究提出如下假设:

H1: 高校及其 R&D 机构的数量与区域经济发展呈正相关。

H2a: 高校 R&D 投入与地区经济增长呈正相关。

H2b: 高校 R&D 产出与地区经济增长呈正相关。

以上是本文要检验的 3 个核心假设,也是对学者们已做过但存在分歧的各项研究的再次系统验证。下面则是本文在前期资料收集阶段萌发的假设,是首次进行实证研究,属于本文的创新之处。

H3: 应用研究相对于基础研究周期短、目的性强,因此高校的应用研究对经济增长的贡献更明显。

H4: 高校 R&D 对经济增长的促进作用存在地区性差异,东部地区好于中西部地区。

4 实证分析与结果

4.1 经济增长的因子分析

衡量经济发展实力的指标有很多,如果单独拿出其中一个来做分析产生偏差的可能性会很大,因此我们使用因子分析的方法将有关经济发展的指标进行汇总,提炼出更具代表性和抽象性的公共因子。它们包括的信息更全面、更合理,更具可比性和可行性^[13],适合作为因变量进行分析。

对经济增长的 7 个变量进行相关性检验,KMO 检验值为 0.784,说明变量之间有较强的相关性,适合做因子分析。为了更好地解释公共因子,用方差最大化正交旋转的方法进行因子旋转,经过 3 次旋

转后,得到的负载矩阵如表 1 所示。从表 1 可知,在公共因子 $FAC1$ 上负载值较大的变量依次是地区 GDP、就业人口、高技术产业的产值和增加值,这些变量反映的是经济发展的宏观层面,因此可命名为宏观经济发展因子。在公共因子 $FAC2$ 上负载值较大的变量是人均 GDP、城镇人均工资和人均可支配收入,它们反映的是经济发展的微观层面,因此可命名为微观经济惠民因子。以上两个因子方差贡献率分别为 45.517%、42.793%,以此为权数可以得出地区经济发展状况(RE)的计算模型如式(1)所示。

$$RE=0.45517\times FAC1+0.42793\times FAC2。$$

(1)

表 1 旋转后的经济发展因子负载矩阵

变量	因子负载(降序排列)	
	$FAC1$	$FAC2$
2007 年 GDP	0.953	0.201
2007 年就业人口	0.855	-0.309
2007 年高技术产业规模以上企业增加值	0.851	0.413
2007 年高技术产业规模以上企业产值	0.803	0.476
2007 年人均 GDP	0.223	0.921
2007 年城镇职工平均工资	-0.085	0.915
2007 年城市人均可支配收入	0.347	0.882

根据 RE 计算出的 31 个省域经济发展值综合了所有变量的信息,更为真实、可靠,我们以此作为因变量来研究高校 R&D 与区域经济增长的关系。

表 3 高校 R&D 与经济增长的回归模型($n=31$)

变量	RE	GDP	人均 GDP	地区就业人口	城镇人口 平均工资	城镇人均 可支配收入	高技术产业 规模以上 企业产值	高技术产业 规模以上 企业增加值
C	-0.493***	1788.55	11722.692***	1113.349*	24714.767**	10407.682***	-402.353	-80.083
R&D 经费支出	1.69E-006**	-0.041**	0.081***	-0.015*	0.100**	0.016***	0.002	-0.001
R&D 投入人员	-2.20E-006	0.819**	-0.844	0.248*	-1.226	-0.237	-0.006	0.019
专利授权数	3.67E-005**	0.417**	0.297*	0.048*	0.201*	0.131***	0.208***	0.040***
R^2	0.898	0.835	0.638	0.436	0.448	0.699	0.798	0.793
Adjusted R^2	0.891	0.816	0.612	0.373	0.386	0.678	0.792	0.786
F	123.885	45.387	24.702	6.947	7.294	32.538	36.198	35.807
Durbin Watson	1.982	2.032	2.018	1.844	2.269	2.346	2.45	2.248

注:“*”表示 $p<0.05$;“**”表示 $p<0.01$;“***”表示 $p<0.001$ 。

高校 R&D 经费支出、投入人员和专利授权数 3 个变量在每个回归模型中的 VIF 值均小于 10,DW 值也都在 2 附近,可以认为自变量之间不存在相关性,因变量不存在序列相关,模型真实有效。可以看出,高校 R&D 的投入与产出对经济发展是有显著影响的,只是在具体经济变量上表现不同。第一、三列显示,研发经费支出和专利授权数对地区整体经济发展(RE)和人均 GDP 具有显著的促进作用,研发人员投入对经济增长影响不明显,甚至为负。这与董奋义的结论基本一致,即我国的科技进步主要

4 2 高校 R&D 与区域经济增长的回归分析

为了检验 H1,以各地 RE 值为因变量,以高校数量、高校所属 R&D 机构数量为自变量进行回归分析,VIF 值为 $1.983<10$,不存在多重共线性。回归分析结果如表 2 所示,地方高校的数量对经济增长没有显著的促进作用,各地高校所属 R&D 机构的数量对经济增长具有显著的促进作用,两者相关系数为 0.7,调整后的判定系数(Adjusted R^2)为 0.491,说明因变量的变化中有 49.1%是由高校所属 R&D 机构的数量这一自变量引起的。H1 得到了部分证实。

表 2 回归模型概要

自变量	区域经济增长(RE)	Sig
C	-0.703	0.001
高校数量	0.004	0.286
高校所属 R&D 机构数量	0.003	0.006

高校 R&D 的投入主要包括经费投入和人员投入,我们用《中国科技统计年鉴》给出的各地区高等学校 R&D 经费支出和各地区高等学校 R&D 投入人员两项指标来表示,高校 R&D 的产出用各省高校三种专利授权数来表示。将高校 R&D 的投入和产出作为自变量,与经济发展变量进行回归分析,结果见表 3。

由科研经费投入决定,与人员投入的关联度不大^[14]。这说明高校 R&D 的人力资源在推动经济发展,直接创造生产力方面还不理想,虽然高校 R&D 有其特殊性,如主要从事的是基础研究,科研评价注重论文和专利,教学和科研仍然是高校研究人员的主要任务等,但是如何降低高校 R&D 的人力资本成本,如何将人力资源转化成经济财富,是需要认真考虑的。

第二列显示,三项指标对 GDP 均有显著的影响,但是研发经费支出对 GDP 的符号为负,说明高

校 R&D 作为一项高投入事业,其效益不高,研发经费的投入没有形成有生产力的产出成果,消耗的财富大于其创造的财富,对经济发展的贡献很小。这从某种程度上验证了吴玉鸣的分析结论:大学 R&D 对区域创新和经济发展的贡献不明显。虽然高校不是市场主体,但其 R&D 作为地区知识创新的源头没有与企业良好结合,两者没有建立有效的联动机制,也没有找到成功地实现高校科研成果向企业转移技术进而创造经济增加值的渠道。

第四列显示的是高校 R&D 对地区人口就业的影响,无论是研发投入还是研发产出都对地区就业有影响,值得一提的是专利授权数对促进就业有明显作用。专利意味着独享知识产权,可以通过授权或投资方式获得利润。高校发明的专利越多,盈利的可能性越高,就越有动力进行专利的资本化运作。因此,高校会积极创办各类科技企业,这不仅有利于新增就业岗位、吸纳区域内各类人力资源,还可创造新的经济增长点,为人们带来收入的提高和生活的改善,第五、六列就充分说明了这一点,专利授权数以及研发经费支出对城镇人口平均工资和可支配收入都具有正向作用。这和赵文红等的研究比较相似。这也说明,一定程度的经济利益驱动会促进高校 R&D 及其成果的商业化,而后者又能带来更多的就业和经济增长。高校与产业密切结合、相互促进,高校 R&D 直接为农业、工业、医药和军事发展服务已是当今科学研究的应有之义。

最后两列非常明显地说明高校 R&D 对高技术产业的影响,研发经费和人员的投入不是影响高技术产业发展的变量,只有专利产出对高技术产业有显著作用,这可能是前述学者们出现结论严重分歧的关键原因,只有选对变量,才能得出正确解释。在当前市场经济环境下,专利这一科学知识纷纷变成财产,并作为资本而投入生产,即科学知识资本化的现象。虽然高校所申请和授权的专利远少于企业,但是,其中相当大的一部分是基础专利,能够控制新的工业部门或某项新技术的研发与应用,具有广阔的发展前景和经济价值,自然对高技术产业影响很大。

从以上分析来看,高校 R&D 的专利产出对经济增长的贡献明显, H2b 得到了完全证实。高校 R&D 的经费投入对大部分经济变量有影响,但正负有别,高校 R&D 的人员投入只对个别经济变量有影响, H2a 没有得到完全证实。

接下来,对高校 R&D 的不同类型与经济发展之间的关系略作研究。由于研发活动具有阶段性特征,在不同的活动阶段具有不同的特点,因此基于活动的阶段性可以将研发分为基础研究、应用研究、试

验发展 3 种类型,其中前两者是高校 R&D 的主要部分。基础研究以认识现象,发现和开拓新的知识领域为目的,并不考虑实用目的,研究结果常表现为一般的原理、理论或规律,没有直接的商业目的。相反,应用研究具有特定的实际目的或应用目标,通过创造新知识来解决某一具体领域中的问题。基础研究往往需要较长的时间,少则几年,多则几十年,应用研究由于有预定的目标和周密的计划,加上受商业目的驱使不容许研究计划拖长,研究时间短。所以,应用研究及其成果对经济的刺激应该更直接、迅速、明显。我们用地区经济发展状况(RE)和其他经济变量做因变量,用各地区高等学校在三项 R&D 活动上的经费支出做自变量,采用逐步后退回归法,以此检验三种研发活动对经济发展的重要性。统计结果显示,对于任何经济发展类因变量,应用研究与试验发展均先后被剔除到方程外,最后只保留了基础研究变量,基础研究与经济发展显著相关(Sig. < 0.001)。假设 H3 被证伪。这说明,高校的基础研究及其成果是经济发展的内生变量,基础研究虽不能迅速带来可观的经济效益和商业利润,但它是技术进步和经济发展的先锋,是其他研究活动的基础,工业开发、军事创新等无不从此之中派生而来。基础研究对于创新型人才的培养、高校实力和声望的提升乃至经济的长期内生增长都具有举足轻重的作用,理应成为高校科研的主要任务。当然,这一结论并不排斥应用研究,相反,高校研发对经济增长作用的独特性在于,它是基础研究和应用研究相结合的桥梁,正如尼尔森(R. Nelson)和罗默(Romer)所言:“虽然基础研究和应用技术研究有着不同的制度安排来支持,但是这两种类型的工作相互促进时会有更高的生产率。”^[15] 高校为两者的结合提供了天然的平台。

4.3 高校 R&D 与区域经济增长的聚类分析

不同地区高校 R&D 对当地经济增长的影响力如何?这是一个非常重要的问题,涉及高校 R&D 的效益以及对经济增长的贡献率。目前,探讨我国高校科研效率与效益的相关研究比较多,而且绝大多数研究都是运用数据包络模型(DEA)对高校的科研投入和产出进行比较分析,得出的结论基本相似。比如:以不同地区高校作为决策单元分析发现无论技术效率还是规模效率都呈现出东部高于中部,西部最低的分布趋势^[16],而且西部各省的高校大多处于科研投入产出的规模效率(报酬)递增的水平^[17],说明目前的投入规模不够,应加大西部各省的高校科研投入,创造规模经济。也有学者发现部分名牌大学的科研投入产出比值与其办学整体实力

之间相关性不强,即高校的整体实力强其研发效益不一定高^[18]。基于前人的研究已较为丰富,加上投入-产出法没有考虑过程变量、存在中间阶段的“黑箱”问题,而且在某种程度上异化为产出数量与投入数量的关系研究等原因^[19],本文不打算运用 DEA 对高校 R&D 投入与产出的地区差异再做分析,而是用聚类分析的方法简单、明了地展现不同地区高校 R&D 与当地经济发展的关联性程度。

针对个案的聚类分析是一种多变量分析程序,它以所选择的变量为分类依据,将一些相似程度较大、处于同等水平的个案聚合为一类,把另外一些彼此之间相似程度较大的个案又聚合为另一类,通过不断聚合把不同的类型一一划分出来。根据前文分析,高校 R&D 经费支出、专利授权数和经济发展状况(RE)三个变量在不同地区的差异非常显著,适合作为分类变量。采用 K-Means 聚类分析法,经过 2 次迭代,将我国 31 个地区分为四类,表 4 给出了四类在各个变量上的平均值,方差检验显示四类地区之间的差异非常显著,分类有效。第 1 类北京市的高校 R&D 经费支出最多,但专利授权数排在第三,经济发展排第二,说明北京高校 R&D 的投入和产出不成正比,研发与经济发展的正向关系不明显;第 2 类上海和江苏的高校 R&D 经费支出不是最多,但专利授权数最多,经济发展最好,说明其高校

R&D 效益高,对经济的促进作用明显;第 3 类地区高校专利授权数排第二,但 R&D 经费支出和经济发展均处第三,说明较多的科研专利没有完全转化,产学研结合不够,对经济的推动作用有限;第 4 类包含的地区最多,在三个方面得分最低,均低于全国平均值,说明在高校 R&D 和经济发展方面处于劣势,还有很多工作要做。根据这一分类结果可以看出,总体而言,高校 R&D 与经济增长的关系存在显著的地区差异,尤其是北京、上海、江苏三个教育、科研和经济大省(市),领先其他地区异常明显。但是,这种地区性差异不能简单、笼统地概括为东中西部差异。比如山东、广东、浙江等典型的东部地区与湖北、湖南等中部省份被划为一类,甚至福建、河北、江西等东、中部省份与众多西部地区分为一类,这说明高校 R&D 效益不均衡,不同地区的高校 R&D 与其经济增长不存在正向的线性相关。例如广东,已有学者证实,它虽是我国的经济强省,但其高校 R&D 活动质量不容乐观,R&D 投入产出效益较差^[20]。以上分析使得假设 H4 没有得到完全证实,也说明今后要重视加强各地高校 R&D 与经济发展的协调性、关联性,强化高校 R&D 的针对性,与地区经济发展需要密切结合,努力实现高校 R&D 成果的商业化、产业化,使高校 R&D 更好地服务于地方发展。

表 4 高校 R&D 与经济发展的地区聚类

四类及其包含的地区		高校 R&D 经费支出(万元)	高校专利授权数(件)	经济发展状况(因子分)
1	北京	448815.00	5001.41	0.92121
2	上海、江苏	324057.50	9533.78	1.29893
3	辽宁、黑龙江、天津、山东、广东、浙江、湖北、湖南、四川、陕西	130171.90	5365.68	0.24262
4	福建、海南、河北、河南、吉林、江西、山西、安徽、重庆、贵州、甘肃、新疆、青海、云南、宁夏、广西、西藏、内蒙古	26196.83	865.19	-0.33030
总平均值		92586.8387	3145.28	0
方差检验结果		F= 127.614; Sig = 0.000	F= 6.001; Sig = 0.003	F= 12.36; Sig = 0.000

5 结论与政策建议

本文运用全国 31 个省市的相关数据首次系统验证高校 R&D 与地区经济增长的相互关系。实证结论表明,高校 R&D 的专利产出对地区经济增长具有显著促进作用,而研发的经费投入和人员投入对经济的刺激作用还有待加强,高校的基础研究对经济发展至关重要,高校 R&D 的投入产出不成正比,不同地区高校 R&D 的经济效益差异较大,处于非均衡状态。实证结果反映了目前我国高校 R&D 的基本情况和存在的问题,需要在政策层面加以注意。

(1) 高校在进行教书育人和科学研究的同时,要强化自身服务社会、促进地区经济发展的角色使命。在知识经济和网络社会时代,高校的角色已从过去的知识仓库、知识工厂转变为现在的“知识中心”,成为推动地区乃至一国经济发展和技术创新的关键网络节点^[21]。高校应该加强知识生产和技术创新,并力促科学知识的资本化。正如美国实施的 Stever-son-Wydler 和 Bayh-Dole 法案规定:大学有责任为那些受联邦政府资助的研究申请知识产权并使之商业化^[22]。反过来,高校的科学研究只有在新经济中扮演关键角色,政府才可能维持对研究机构的大规模支持。所以,高校应与企业、政府等机构密切联

系,促使自身的科学研究及其成果能够创造更多的经济价值和社会财富。

(2) 重视高校的基础研究,协调好基础研究与应用研究的关系。基础研究对社会的重要性毋庸置疑,它获得的是具有普遍性的知识和对自然及其规律的理解,这种普遍的知识提供了解答大量重要实用问题的方法,但是它不能给出任何一个问题的完全具体的答案,提供这种圆满答案是应用研究的职责。虽然基础研究不能在短期内取得经济效益,但现代科学技术的成果有 90% 是来自于基础研究的,它始终是科学—技术—生产力这一链条中的首要因素。因此,高校的基础研究要把长远性、战略性与针对性结合起来,在一定时期根据现实性和可能性选取关键领域作为突破口,同时考虑到它在科技成果转化链条上的作用。同时,多渠道地增加基础研究的经费投入,在这方面可借鉴发达国家的经验,除政府投入外,还应注重引导企业和社会加大对基础研究的投入比例,避免高校研发活动倾向于工业应用而忽视基础研究^[23]。此外,增加高校 R&D 机构的数量,设立并完善高水平的基础研究国家重点实验室,鼓励从事基础研究的科研人员要有“十年磨一剑”、“甘坐冷板凳”的精神,并给予其充分的自由去探索、研究。

(3) 积极推进校企科研合作,提高高校 R&D 产出的经济效益。目前,我国高校 R&D 的专利和其他成果存在转化难、商业化难的问题,关键在于高校与企业和社会结合不够,研发和生产脱节,造成高校花费了大量科研经费获得的研究成果没有及时转化为技术产品。因此政府应制定一系列政策措施,调控并促进高校研发机构、人员和企业以及其他市场主体之间的联系和合作。例如,校企之间可以根据研发的内容和形式采取不同的合作模式,诸如委托合同型、联合研发型、在大学建立研究机构型、人才培养型等^[24]。也可仿照 20 世纪 70 年代以后西欧和美国的学术资助方式,鼓励各高校在产业部门中发现和确立自己所能胜任的专业领域,进行重组和配套,使高校与产业部门紧密结合,以至于高校与产业联合的研发活动造就了跨社会建制的结构。或者建立并优化高校的科技园区,完善相关服务体系,积极吸引国内外的风险投资在高校周边地区兴办高技术产业,努力形成高校的产业经济圈,加速知识的生产、流动、转化,推动区域经济的发展^[25]。最后,通过创立大学衍生企业实现大学科技成果转化已成为大学技术转移的一种普遍模式,成功的衍生企业具有示范和激励作用,会带动更多的科研人员推动其科技理论成果的转化与应用^[26]。因此,政府和高校

应努力通过政策激励、资本支持、创业文化营造等促进大学衍生企业的发展。

(4) 在逐步增加高校 R&D 经费投入的同时,努力提高经费的使用效率。我国目前的科研投入并未创造出最大化的收益,有些高校甚至是“高投入低产出”^[27]。造成这一问题的原因很多,如有些高校花费高额财力购置科研仪器和设备,甚至重复购置,而且使用率低下,管理不善,或者投入大量科研经费重复研究发达国家和地区已经成熟或即将淘汰的技术,造成研发资源浪费等。因此要通过加强管理,适度引导,确定高校科研及其投资的重点;由重经费分配向重使用绩效转变,通过分期拨款、加强 R&D 经费使用监管和绩效考评等方式提高经费的使用效率^[28];在校内或地区内尽可能资源共享、信息互通,并权衡技术吸收和自主创新投入的均衡点。

(5) 建立有效的激励机制,提高高校科研人员的工作效率。科学社会学家默顿曾说:“承认是科学共同体的硬通货,科学中的承认在功能上与财富相当”^[29]。科学奖励制度就是对科研人员贡献的承认体系,能有效激励他们长期从事科学研究。国家应建立多元化的激励机制,以政府激励为基础,更多地利用市场激励和产权激励的手段,促进高校创新能力的整体提升。高校应通过精神奖励、薪酬和科研奖金分配、教育和学术交流等多种方式调动高校 R&D 人员的研究热情和积极性,尤其是科研管理部门应做好精细化管理和服务工作,尊重并促进科研人员价值的实现,营造良好的环境提高他们的工作效率。高校在职称评审中除了依据论文、课题外还应把科研情况和科研转化或产业化情况纳入评价指标,并与人事、津贴等制度配套,鼓励科研人员迅速将科研成果转化为现实生产力。

(6) 大力开展不同地区高校在研发、成果转化、推动经济发展等方面的经验交流和学习借鉴活动。对上海、江苏等地在 R&D 及其成果转化方面做的比较好的高校应总结经验,加以推广,号召其他高校结合自身校情进行学习。要积极开展区域内高校在 R&D 活动上的交流及其与产业界的互动,形成创新知识的集聚,实现高校 R&D 的规模效应。在加快研发科技人才发展的同时,重视他们在各个省市的合理流动和配置,以此带动落后地区发展,避免科技人力资源在局部出现过剩或浪费^[30]。国家应加大对中西部地区部分省市高校的研发支持力度,促进这些地区高校科研的发展,引导他们将科研与当地实际需要结合,使高校真正成为当地经济发展的发动机、推进器。

参考文献

- [1] WHEWELL L. University research and the commercialization of intellectual property in Canada[R]. Ottawa: Industry Canada, 1999.
- [2] 雷利利, 徐君陶. 创办研究型大学的基本条件分析[J]. 西安交通大学学报: 社会科学版, 2002, 22(3): 57-60.
- [3] GRILICHES Z. Issues in assessing the contribution of research and development to productivity growth[J]. Bell Journal of Economics and Management Science, 1979, 10(1): 92-116.
- [4] PAKES A, GRILICHES Z. Patents and R&D at the firm level: a first look[J]. Economic Letters, 1980, 5(4): 377-381.
- [5] JAFFE A B. Real affects of academic research[J]. American Economic Review, 1989, 79(4): 957-970.
- [6] ANSELIN L, VARGA A, ACS Z. Local geographic spillovers between university research and high technology innovations[J]. Journal of Urban Economics, 1997, 42(3): 422-448.
- [7] FISCHER M. Measuring the quality of regional innovation systems: a knowledge production function approach[J]. International Regional Science Review, 2001, 25(2): 234-245.
- [8] MARTIN F. The economic impact of Canadian university R&D[J]. Research Policy, 1998, 27(7): 677-687.
- [9] ALESSANDRO S. R&D, higher education and regional growth: uneven linkages among European regions[J]. Research Policy, 2008, 37(6): 1096-1107.
- [10] 赵文红, 刘丽兰. 大学研发对高新企业创建和就业增长的影响研究[J]. 科学学研究, 2009, 27(3): 374-380.
- [11] 王立平. 我国高校 R&D 知识溢出的实证研究——以高技术产业为例[J]. 中国软科学, 2005(12): 54-59.
- [12] 吴玉鸣. 大学、企业研发与首都区域创新的局域空间计量分析[J]. 科学学研究, 2006, 24(3): 398-404.
- [13] 何晓群. 现代统计分析方法与应用[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 1998: 307-308.
- [14] 董奋义. 科技投入与科技产出的关联分析及趋势预测[J]. 技术经济, 2009, 28(7): 22-26.
- [15] NEEF D, SIESFELD T, CEFOLA J. The Economic Impact of Knowledge[M]. Xinhua Press, 1999: 59.
- [16] 田东平, 苗玉凤. 我国重点高校科研效率的 DEA 分析[J]. 科技管理研究, 2005, 25(8): 38-40.
- [17] 孙世敏, 项华录. 基于 DEA 的我国地区高校科研投入产出效率分析[J]. 科学学与科学技术管理, 2007, 28(7): 18-21.
- [18] 梁权森, 彭新一. 基于 DEA 方法的研究型大学办学效益评价研究[J]. 高等工程教育研究, 2008(2): 83-86.
- [19] BOWEN H R. The Costs of Higher Education[M]. San Francisco, London & Washington: Jossey Bass Publishers, 1980: 1-26.
- [20] 韩兆洲, 王斌会. R&D 投入产出效益研究[J]. 统计与预测, 2003(2): 17-20.
- [21] YOU TIE J, SHAPIRA P. Building an innovation hub: a case study of the transformation of university roles in regional technological and economic development[J]. Research Policy, 2008, 37(8): 1188-1204.
- [22] 希拉·贾撒诺夫. 科学技术论手册[M]. 盛晓明, 译, 北京: 北京理工大学出版社, 2004: 369.
- [23] 秦石磊, 杨倩, 陈保国. 基于内容分析法的发达国家大学研发支持模式研究[J]. 技术经济, 2009, 28(5): 1-7.
- [24] 张晓华. 我国大学与跨国公司 R&D 机构合作的战略思考[J]. 北京工业大学学报: 社会科学版, 2002, 2(3): 16-21.
- [25] 郑会, 刘烈辉. 美英日大学科技园比较分析及对我国的启示[J]. 技术经济, 2010, 29(7): 26-30.
- [26] 周一杰, 王柏轩. 大学衍生企业与母体的互动发展模型探析[J]. 技术经济, 2009, 28(5): 8-11.
- [27] 彭德倩. 半数部属高校“高投入低产出”[N]. 解放日报, 2009-12-12.
- [28] 顾骅珊, 雷媛玲. 基于 DEA 的浙江省 R&D 投入绩效评价研究[J]. 技术经济, 2009, 29(3): 17-22.
- [29] MERTON R. Sociology of Science[M]. Chicago: Chicago University Press, 1973: 297.
- [30] 薛俊波, 周志田, 杨多贵. 科技人力资源对区域经济增长贡献的实证研究[J]. 技术经济, 2010, 29(7): 31-35.

Empirical Study on Relationship between University R&D and Regional Economic Growth

Pang Wen^{1,2}, Han Xiao¹

(1. School of Humanity and Law, Northeast Forestry University, Harbin 150040, China;

2. School of Management, Harbin Institute of Technology, Harbin 150006, China)

Abstract: This paper constructs the composite index for economic growth by the factor analysis, and makes a regression analysis and a cluster analysis through using the data about R&D of universities in China's 31 provinces from 2005 to 2006. The results show that the patent license from university R&D has significant role in promoting regional economy, but the effect of outputs in fund and human resource on economy are not obvious; the basic research by university is the most important for economic development; the input is not in direct proportionate with the output of university R&D, and the economic benefit of different regions' university R&D are quite different and in a non-equilibrium state. Finally, it emphasizes that we should attach importance to basic research on the policy level, and promote the cooperation between university and enterprise in the aspect of scientific research, and improve the efficiency of fund usage and the work efficiency of researchers, and reinforce regional coordination for the harmony between university R&D and regional economic growth.

Key words: university R&D; economic growth; patent output; regional regional discrepancy