

高校科技对区域经济发展贡献率的实证分析

韩雪峰¹, 金丽²

(1. 沈阳化工大学 经济与管理学院, 辽宁 沈阳 110142;
2. 辽宁教育研究院 教育评价中心, 辽宁 沈阳 110034)

摘要: 目前, 技术进步逐渐成为促进区域经济发展的主要动力, 而高校科技是推动我国科技进步的重要力量, 它必然会对区域经济发展做出贡献。文章在选择适当计量模型的基础上, 就辽宁省高校科技对区域经济发展的科技进步率和科技进步贡献率进行了实证分析。研究表明, 高校的研发支出效率远高于其他科研机构的平均水平, 高校科技对地方经济增长具有重大的推动作用。所以, 应加大对高等院校科技投入, 提高研发投入效率, 以达到促进区域经济快速发展的目的。

关键词: 高校科技; 全要素生产率; 研发投入效率

中图分类号: G647; F224.0

文献标识码: A

文章编号: 1008-407X(2014)01-0098-07

Analysis of the Contribution Rate of University Science and Technology in Regional Economy Development

HAN Xue-feng¹, JIN LI²

(1. School of Economics and Management, Shenyang University of Chemical Technology, Shenyang 110142, China;
2. Teaching and Evaluation Center, Liaoning Education Institute, Shenyang 110034, China)

Abstract: Nowadays, technology progress has gradually become the major power of regional economy development, while university science and technology is an important force to promote science and technology progress, making contributions to the development of regional economy inevitably. Therefore, on the basis of the appropriate econometric model, we conduct an empirical analysis of progress rate and contribution rate of science and technology on the regional economy development about university science and technology in Liaoning. It is concluded that the R&D expenditure of the universities is much more efficient than the average level of other scientific institutions, and university science and technology plays an important role in promoting local economic growth. Therefore, the investment in university science and technology should be increased to improve R&D expenditure efficiency for the purpose of promoting the rapid development of the regional economy.

Key words: university science and technology; total productivity; R&D expenditure efficiency

一、引言

在当今世界, 技术进步逐渐成为发展本国经济、提升国际竞争力的重要影响因素, 也成为经济发展的核

心动力。企业、科研机构、高等院校是科技经费投向的三大部门。高等院校作为我国科技投向的重要组成部分, 定量测算高等院校科技经费的投入效率, 以及对地区经济发展的贡献率, 对促进科技进步和推动区域经济发展具有重要作用。

收稿日期: 2013-09-22; 修回日期: 2013-12-05

基金项目: 辽宁省教育科学“十二五”规划重大课题: “辽宁高校科技对地区经济发展贡献率实证研究”(JG11ZD17)

作者简介: 韩雪峰(1971-), 男, 河南夏邑人, 副教授, 博士, 主要从事计量经济学、产业经济学研究, (E-mail: hxf0612@163.com); 金丽(1962-), 女, 辽宁沈阳人, 研究员, 主要从事高等教育管理、教育评价研究。

早在 20 世纪 80 年代, 科技在经济增长中的贡献率已经得到世界各国宏观经济学家的普遍关注与认可。世界各国在定量测算科技对经济增长的贡献率时, 最常用的主要有两种方法: 一是生产函数法, 即用投入与产出之间依存关系的生产函数来测算技术进步的方法, 如柯布-道格拉斯(C-D)的生产函数等; 二是增长速度方程方法, 即描述投入与产出要素的增长速度和技术进步速度之间关系的经济数学模型。国内学者针对高等教育对地区经济增长的贡献已有一些研究成果, 而直接测算高校科技在经济发展中贡献率的研究还未见到。

因此, 本文在查阅国内外相关文献资料的基础上, 选择通过对全要素生产率的估算, 来测算高校科技对区域经济发展的贡献率。在测算中, 运用柯布-道格拉斯(C-D)的生产函数模型以及相应的经济计量方法, 采用动态分析与回归分析等, 估算出全要素生产率。在估算出全要素生产率的基础上, 通过借鉴 Dominique Guellec 与 Bruno Van Pottelsberge de la Potterie 的计算模型估算政府科技投入对技术进步贡献^[1], 从区域科技投入资金流向的角度入手, 测算出高校科技对区域经济增长的贡献与影响。

二、计量模型选择

1. 全要素生产率计量模型的选择

“全要素生产率”(简称 TFP)的增长, 通常称为技术进步率, 用来衡量除去所有有形生产要素以外的纯技术进步的生产率的增长。本文选择目前全要素生产率(TFP)研究中使用最多的估算方法——索洛残差法, 以及最常用的生产函数——柯布-道格拉斯生产函数, 对全要素生产率进行估算。该方法的具体原理是把生产函数简化为两要素(资本和劳动力)的柯布-道格拉斯生产函数, 即:

$$Y_t = TFP \cdot K_t^\alpha L_t^\beta e^{U_t} \quad (1)$$

其中, Y_t 为产出, t 表示时间, K 为资本存量, L 为劳动投入, TFP 为技术进步参数, 即为全要素生产率, U 为随机扰动项, α 和 β 分别为资本产出份额和劳动力产出份额。

这样, 通过柯布-道格拉斯生产函数, 就可以计算出某一时期 t 的全要素生产率(TFP), 计算公式为:

$$TFP_t = \frac{Y_t}{K_t^\alpha L_t^\beta e^{U_t}} \quad (2)$$

假设规模报酬不变, 即 $\alpha + \beta = 1$, 式(2)两边同时

除以劳动投入 L_t , 可以得到人均产出和人均资本拥有量之间的计量模型, 即:

$$\frac{Y_t}{L_t} = TFP \cdot \left(\frac{K_t}{L_t}\right)^\alpha e^{U_t} \quad (3)$$

再对式(3)两边取自然对数, 可得:

$$\ln\left(\frac{Y_t}{L_t}\right) = \ln TFP + \alpha \ln\left(\frac{K_t}{L_t}\right) + U_t \quad (4)$$

应用 EViews6 软件, 对式(4)进行参数估计, 即可估计出参数 α 的数值, 然后根据 $\alpha + \beta = 1$, 再计算出 β 的数值, 最后利用估算出的 α 和 β 的数值, 由式(2)就可以计算出某国家或地区历年的全要素生产率。

2. 高校科技对地区经济发展贡献率的计量模型

(1) 估算政府科技投入贡献的计量模型

当前, 专门研究高校科技支出对地区经济发展贡献率的文献并不多, 定量研究更少。Dominique 与 Bruno 曾采用构建模型的方法, 从科技投入的角度来估算政府科技投入对技术进步的贡献, 提出影响全要素生产率(TFP)的要素分别为企业科技投入、政府科技投入和国外技术外溢^[1]。因为这一模型具有较强的理论基础, 可操作性强, 在国内外很快成为相关研究中最具代表性研究模型, 固本研究选择此模型。该模型是基于柯布-道格拉斯生产函数的变体, 其简化模型形式为^[2]:

$$TFP_t = e^{\mu_t} \cdot BPRD_t^{\gamma_1} \cdot GPRD_t^{\gamma_2} \cdot FRD_t^{\gamma_3} \quad (5)$$

其中, t 表示不同的年份; TFP 为全要素生产率; $BPRD$ 、 $GPRD$ 和 FRD 分别表示企业科技经费投入额、政府科技经费投入额和国外技术外溢; γ_1 、 γ_2 、 γ_3 分别是三者的弹性系数; μ 为随机误差。在具体计量中, 对该模型两边取自然对数可化为加法的形式。

(2) 构建估算高校科技贡献的计量模型

借鉴以上研究方法与模型, 如果从科技经费执行部门来考虑的话, 科技投入一部分流向了高等院校, 另外的则流向了科研院所和企业等组织。由此, 影响全要素生产率(TFP)的要素可分为高校科技经费支出、企业科技经费支出、科研院所科技经费支出和国外技术外溢。在这里参照式(5), 可以得到式(6), 并用式(6)估算高校科技对全要素生产率(TFP)的贡献弹性大小, 进而估算出高校科技对地区经济发展的科技进步率和科技进步贡献率。其模型为:

$$TFP_t = e^{a_0} e^{V_t} \cdot URD_t^{a_1} \cdot BRD_t^{a_2} \cdot IRD_t^{a_3} \cdot FRD_t^{a_4} \quad (6)$$

其中, URD 、 BRD 、 IRD 和 FRD 分别表示高校科技经费支出额、企业科技经费支出额、科研院所科技经

费支出额和国外技术外溢; α_1 、 α_2 、 α_3 和 α_4 分别是四者的弹性系数; α_0 为常数项, V_t 为随机扰动项; 对该模型两边取自然对数可化为加法的形式, 即:

$$\ln TFP_t = \alpha_0 + \alpha_1 \ln URD_t + \alpha_2 \ln BRD_t + \alpha_3 \ln IRD_t + \beta_3 \ln FRD_t + V_t \quad (7)$$

但在用式(7)进行估计时, URD 、 BRD 和 IRD 之间存在着严重的多重共线性, 由于本文主要是估算出高校科技对地区经济发展贡献率, 所以把科技支出分为高校科技支出额(URD)和非高校科技组织科技支出额($OURD$), 其模型则变为:

$$\ln TFP_t = \beta_0 + \beta_U \ln URD_t + \beta_{OU} \ln OURD_t + \beta_F \ln FRD_t + V_t \quad (8)$$

β_U 、 β_{OU} 、 β_F 分别是三者的弹性系数; β_0 为常数项, V_t 为随机扰动项。对式(8)两边全微分, 可得总的科技进步率的计算公式, 进而得到总的科技进步贡献率的计算公式为:

$$\text{科技进步率} = \frac{\Delta TFP_t}{TFP_t} = \beta_U \frac{\Delta URD_t}{URD_t} + \beta_{OU} \frac{\Delta OURD_t}{OURD_t} + \beta_F \frac{\Delta FRD_t}{FRD_t} \quad (9)$$

$$\text{科技进步贡献率} = \frac{\Delta TFP_t}{TFP_t} / \frac{\Delta Y}{Y} \times 100\% \quad (10)$$

其中, $\frac{\Delta Y}{Y}$ 表示一国的 GDP 或一个地区的增加值的增长率。

估计出 β_U 、 β_{OU} 、 β_F 之后, 即可计算出某一时间段内高校科技、非高校科研机构科技以及国外技术外溢的科技进步率(即对经济增长的拉动作用 TFP_U 、 TFP_{OU} 和 TFP_F)和科技进步贡献率, 即:

$$\text{第 } i \text{ 种科技进步率为: } TFP_i = \beta_i \frac{\Delta iRD_t}{iRD_t} \quad (i=U, OU, F) \quad (11)$$

$$\text{第 } i \text{ 种科技进步贡献率} = TFP_i / \frac{\Delta Y}{Y} \times 100\% \quad (i=U, OU, F) \quad (12)$$

三、实证分析

依据以上研究方法与计量模型, 以辽宁为例, 通过具体估算辽宁高校科技对区域经济发展的贡献率, 定量分析高校科技在区域经济发展中的贡献。其中, 估算高校科技在经济增长中的贡献率, 需要大量的相关区域内的科技、经济增长数据。这些数据的整理分析

与估算, 是测算精确结论的前提, 也是获取最终结论的重要环节。

1. 计量研究中相关数据指标的说明

从科技经费投向角度测算影响全要素生产率(TFP)的要素中, 涉及了高校科技经费支出、企业科技经费支出、科研院所科技经费支出和国外技术外溢四项指标。关于这四项指标, 现说明如下: 企业科技经费支出与科研院所科技经费支出为实际支出额, 在计量测算中, 这两项指标为正常采集数据。而高校科技经费支出与国外技术外溢, 因统计数据中统计变量的变更, 在计量测算中, 这两项指标为替代数据。本文相关指标的界定如下:

(1) 以部门研发经费支出额替代部门科技经费支出额

在计量辽宁高校科技对区域经济发展的贡献率中, 依据以上计量模型, 不同年份的全要素生产率(TFP)可由式(2)计算而得, 高校科技经费支出额可以从《历年辽宁统计年鉴》上查得, 而辽宁科技经费筹集额减去高校科技经费支出额(URD), 即可得到非高校科研机构科技经费支出额。但由于自 2008 年以后《中国科技统计年鉴》的统计口径中, 原“科技经费支出额”这一指标已不再列出, 取而代之为“研发经费支出额”, 因两者的相关性很大, 故本文选用 1998~2010 年的各部门研发经费支出额作为研究对象的相关数据。

(2) 以对外经济依存度来替代国外技术外溢^[3]

所谓国外技术外溢(FRD), 是包括科学技术和管理经验等要素的外溢, 是一个无法统计与量化的指标。但在科技执行的实际应用中, 此项指标又占有一定份额。在我国的统计资料中并没有相关数据, 不过一般而言, 一个国家的对外开放程度越大, 从国外得到的技术外溢效应往往就越强, 因此用对外开放程度来表示国外技术外溢的贡献效率大小具有一定的科学性, 指标估算的数值趋向也是比较合理的。所以, 本文在计算时, 采用“对外经济依存度”替代了“国外技术外溢”指标。经验数据表明, 随着一个国家或地区的对外开放程度的逐步提高, 其对外经济贸易交往也就会越多, 那么进出口所占 GDP 的比重(即对外经济依存度)也就会越大。

2. 辽宁高校研发经费支出基础数据的选取与分析^[4]

本文选用 1998~2010 年的辽宁省研发经费支出数据作为动态的基础研究数值并进行初步分析, 如表 1 所示。

表1 辽宁省研发经费支出基础数据状况

年份	高校研发 经费支出		科研院所研发 经费支出		企业研发 经费支出		研发经费 内部总体支出	
	数值 (亿元)	增长率 (%)	数值 (亿元)	增长率 (%)	数值 (亿元)	增长率 (%)	支出总额 (亿元)	增长率 (%)
1998	3.8183	—	9.3201	—	13.1283	—	26.2666	—
1999	4.3791	14.69	9.3604	0.43	15.2555	16.19	29.9421	13.98
2000	2.4319	-44.47	10.9162	16.63	19.9174	30.52	41.6934	39.26
2001	5.6544	132.51	13.0242	19.27	26.7440	34.26	53.8980	29.28
2002	6.0805	7.54	12.4186	-4.62	37.9007	41.74	71.5605	32.77
2003	7.6545	25.89	15.2216	22.56	53.1728	40.30	82.9699	15.94
2004	10.2049	33.32	16.0363	5.36	69.9084	31.48	106.9142	28.86
2005	12.2408	19.95	17.9974	12.20	84.3322	20.63	124.7086	16.65
2006	15.6078	27.51	19.9333	10.74	85.9219	1.89	135.7857	8.88
2007	17.3274	11.02	25.0131	25.50	109.2773	27.18	165.3989	21.80
2008	21.1333	21.96	28.6226	14.44	128.9771	18.02	190.0662	14.91
2009	23.8643	12.92	31.1939	8.99	165.4323	28.26	232.3687	22.25
2010	24.4612	2.50	44.1462	41.54	191.3437	15.66	287.4703	23.71
增长倍数与 年均增长率	5.41 倍	16.74	3.74 倍	13.84	13.57 倍	25.01	9.94 倍	22.07

数据来源:根据历年《中国科技统计年鉴》的数据计算而得。

从表1可知,10余年来,辽宁省高校研发经费总体上呈现出快速增长态势。从1998年的3.8183亿元增加到2010年的24.4612亿元,增长了5.41倍,年均增速为16.74%,超过同期辽宁地区增加值(GDP)的年均增长速度(13.84%),总体上说较高。但其增长速度时快时慢,波动幅度较大。近年来,增长速度亦呈现逐步下降的趋势。

从表1还可以看出,辽宁省高校研发经费支出增长速度明显低于辽宁研发经费增长速度,更低于企业研发经费支出增长速度。1998~2010年,高等院校、科研院所和企业的研发经费分别增长了5.41倍、3.74倍和13.57倍,年均增速分别为16.74%、13.84%和25.01%,而同期辽宁研发经费增长了9.94倍,年均增速为22.07%。期间,企业研发经费支出增长速度明显高于辽宁研发经费增长速度,这最终导致辽宁省高等院校和科研院所研发经费支出在辽宁研发经费支出所占的比重越来越小,而辽宁省企业研发经费支出在辽宁研发经费支出所占的比重越来越大。

3. 辽宁高校科技对地区经济发展贡献率的测算与分析

依据以上基础数据,本文通过对辽宁省第二、三产业的全要素生产率的估算,以及研发支出、国外技术外溢(对外经济依存度)对全要素生产率影响的弹性估计,采用已选取的计量模型,取得高校研发科技对地区

经济发展贡献率的数值。

(1)辽宁省第二、三产业的全要素生产率的估算^[5]

本文根据式(2)和式(4)对全要素生产率进行估算。首先是估算资本存量,但在对资本存量的计算中,我们无法计算或统计出第一产业的资产额。同时,根据1998~2010年统计年鉴的数据,第一产业研发支出额所占比重仅为1%左右,因此我们可以认为,研发支出对第二、三产业的贡献率就是对整个区域经济发展的贡献。所以,我们只对辽宁省第二、三产业的全要素生产率进行估算。

首先,对第二、三产业流动资产和总资产进行估算。在第二、三产业的资本总量计算中,由于辽宁统计年鉴中没有针对1998~2010年的第二、三产业流动资产和资产总额的统计值,而仅有当年的新增固定资产统计值,所以需要对各年新增的流动资产及资产总额进行估算。假设在短期内新增固定资产和流动资产的比例大致不变,根据2004年和2008年的总资产额(第一、二次辽宁经济普查数据)和新增固定资产的数据,估算出新增固定资产和流动资产的比例为1:1.731,进而根据1998~2010年各年的新增固定资产数值估算出其新增流动资产数值,最终估算出1998~2010年各年的资产总值(见表2)。

其次,对全要素生产率的估算。在获取资本总量的计算数值后,可计算出第二、三产业从业人员的人均

增加值和人均资本拥有量,进而根据式(4)估算出资本产出份额(α)和劳动力产出份额(β),利用 EViews6.0 软件,在消除自相关之后,利用广义最小二乘法,最终

估计出 $\alpha=0.6926, \beta=0.3074$ 。进而采用式(2)计算出辽宁省第二、三产业历年的全要素生产率。估算结果如表 2 所示。

表 2 辽宁省第二、三产业的增加值、总资产、从业人数及全要素生产率情况

年份	第二、三产业增加值 (万亿元)	第二、三产业资产总额 (万亿元)	第二、三产业从业 人数(千万人)	人均增加值 (万元)	人均资本 (万元)	全要素生产率 (TFP)
1998	0.3350	3.4082	1.3009	2.5754	26.1989	0.2682
1999	0.3651	3.4748	1.3429	2.7187	25.8757	0.2856
2000	0.4166	3.5737	1.3666	3.0481	26.1504	0.3179
2001	0.4489	3.6588	1.3826	3.2466	26.4630	0.3358
2002	0.4868	3.7746	1.3277	3.6666	28.4296	0.3609
2003	0.5387	3.8917	1.3181	4.0868	29.5253	0.3919
2004	0.5874	4.0573	1.3761	4.2683	29.4837	0.4097
2005	0.7165	4.5812	1.3982	5.1244	32.7653	0.4572
2006	0.8365	5.1839	1.4119	5.9247	36.7161	0.4885
2007	1.0031	6.0032	1.4750	6.8006	40.6994	0.5221
2008	1.2367	7.1286	1.4975	8.2581	47.6033	0.5688
2009	1.3798	8.6818	1.5796	8.7349	54.9621	0.5446
2010	1.6826	10.8726	1.6139	10.4258	67.3683	0.5646

数据来源:根据历年《辽宁统计年鉴》及本文公式计算而得。

(2)研发支出及国外技术外溢对全要素生产率影响的弹性估算

首先,对辽宁省各项研发支出及对外依存度的指标数据进行选择与估算。

如前所述,我们将选择对外依存度(FRD)作为国

外技术外溢的代表性指标,选择研发经费支出总额减去高校研发经费支出总额作为企业、科研院所和其他研发机构等非高校研发机构的研发经费支出总额。辽宁研发支出和经济对外依存度的数据总体状况如表 3 所示。

表 3 辽宁省第二、三产业的全要素生产率、研发支出及对外依存度情况

年份	全要素生产率 (TFP)	研发经费内部支出 (亿元)	高校研发经费 内部支出(亿元)	非高校科研机构研发 经费内部支出(亿元)	对外依存度
1998	0.2682	26.2666	3.8183	22.4484	0.2717
1999	0.2856	29.9421	4.3791	25.5629	0.2725
2000	0.3179	41.6934	2.4319	39.2615	0.3372
2001	0.3358	53.8980	5.6544	48.2436	0.3274
2002	0.3609	71.5605	6.0805	65.4800	0.3297
2003	0.3919	82.9699	7.6545	75.3154	0.3662
2004	0.4097	106.9142	10.2049	96.7093	0.4272
2005	0.4572	124.7086	12.2408	112.4678	0.4175
2006	0.4885	135.7857	15.6078	120.1779	0.4146
2007	0.5221	165.3989	17.3274	148.0715	0.4050
2008	0.5688	190.0662	21.1333	168.9329	0.3681
2009	0.5446	232.3687	23.8643	208.5044	0.2825
2010	0.5646	287.4703	24.4612	263.0091	0.2959
经费总额	—	1549.0431	154.8584	1394.1847	—
年均增速	6.40%	22.07%	16.74%	22.76%	0.71%

数据来源:根据历年《辽宁统计年鉴》及本文公式计算而得;对外依存度=(出口+进口)/地区增加值。

其次,是研发支出及国外技术外溢对全要素生产率影响的弹性估计。

为了真实地反映出全要素生产率(TFP)与高校研发经费支出额(URD)、非高校科研机构研发经费支出额(OURD)以及国外技术外溢(FRD)之间的函数关系,本文选择式(8)对高校研发经费支出额、非高校科

$$\ln TFP_t = -3.2243 + 0.1370 \ln URD_t + 0.2010 \ln OURD_t + 0.1228 \ln FRD_t$$

$$\beta_U = 0.1370; \quad \beta_{OU} = 0.2010; \quad \beta_F = 0.1228$$

由此表明,高校研发支出(URD)每增加 1%,可使全要素生产率增加 0.1370;非高校科研机构研发支出(OURD)每增加 1%,可使全要素生产率增加 0.2010;经济对外依存度(FRD)每增加 1%,可使全要素生产率增加 0.1228。

(3) 辽宁省高校科技对地区经济发展贡献率的实证分析

首先,对第二、三产业科技进步率进行估算。

在通过式(8)估算出高校研发经费支出额、非高校科研机构研发经费支出额和国外技术外溢(对外依存度)的弹性系数 β_U 、 β_{OU} 、 β_F 的基础上,利用式(9)、式(11)及表 3 的数据,可以分别计算出科技进步以及高校研发、非高校科研机构研发和国外技术外溢对第二、三产业在 1998~2010 年之间的科技进步率,即:

$$TFP_U(\text{高校研发}) = \beta_U \frac{\Delta URD_t}{URD_t} = 0.1370 \times 0.1674 = 0.0229$$

$$TFP_{OU}(\text{非高校科研机构研发}) = \beta_{OU} \frac{\Delta OURD_t}{OURD_t} = 0.2010 \times 0.2276 = 0.0457$$

研机构研发经费支出额和对外依存度的弹性系数 β_U 、 β_{OU} 、 β_F 进行估算,对这 4 个变量观测值的自然对数用式(8)进行协整分析,在消除异方差后,协整分析结果是各项指标都较好,整个模型的拟合优度较大,并通过了 F 检验,各个参数也都通过了 t 检验。对式(8)的回归结果如下:

$$TFP_F(\text{国外技术外溢}) = \beta_F \frac{\Delta FRD_t}{FRD_t} = 0.1228 \times 0.0071 = 0.0009$$

$$TFP = TFP_U + TFP_{OU} + TFP_F = 0.0229 + 0.0457 + 0.0009 = 0.0695$$

从以上的计算可以看出,由于误差的存在,所以回归值(0.0695)与表 3 中第一列数据计算出的全要素生产率(TFP)的增长率(0.0640)之间略有偏差。表 3 中的全要素生产率(TFP)的增长率(0.0640)为数据直接计算得出,而数据(0.0695)为回归计算值,且误差极小,故我们选取计算值(0.0640)为最终的全要素生产率(TFP)的增长率,即此阶段对辽宁第二、三产业经济增长的科技进步率为 6.40%。

本文认为高校研发经费支出额、非高校科研机构研发经费支出额和国外技术外溢(对外依存度)三者的回归值所占全要素生产率(TFP)回归值的比重,就等于三者计算值所占全要素生产率计算值的比重,从而得出三者辽宁第二、三产业的科技进步率的计算值(见表 4)。

表 4 辽宁区域科技(含高校科技)对地区经济发展的贡献率实证分析

	区域经济科技 进步率(%)	总产出的科技 进步贡献率(%)	人均产出的科技 进步贡献率(%)	各研发支出 效率比较
研发总支出(辽宁科技)	6.40	44.44	51.78	1.37
高校研发支出(高校科技)	2.11	14.65	17.08	4.51
非高校科研机构研发支出(非高校科技)	4.21	29.23	34.06	1.00
国外技术外溢(对外依存度)	0.08	0.56	0.65	—

$$\text{高校研发支出科技进步率的计算值} = 6.40 \times 2.29 / 6.95 = 2.11$$

$$\text{非高校研发支出科技进步率的计算值} = 6.40 \times 4.57 / 6.95 = 4.21$$

$$\text{国外技术外溢进步率的计算值} = 6.40 \times 0.09 / 6.95 = 0.08$$

由此,依照以上计算所取得的科技进步率数值均

为计算值。

其次,对第二、三产业科技进步贡献率的估算

从表 4 可知,在 1998~2010 年每年辽宁第二、三产业经济发展的科技进步率约为 6.40%,高校研发、非高校科研机构研发以及国外技术外溢对第二、三产业增长的科技进步率分别为 2.11%、4.21%和 0.08%。同时,根据 1998~2010 年《辽宁省统计年鉴》的数据计

算可知,在此期间,辽宁省第二、三产业年均增加值的增长率为 14.40%,而人均增长率为 12.36%。利用式(12)可估算出全要素生产率对辽宁第二、三产业增加值的贡献率约为 44.44%,即辽宁区域科技进步对地区经济发展的贡献率约为 44.44%;人均增加值的贡献率约为 51.78%。其中,高校科技对辽宁经济的贡献率约为 14.65%,对辽宁人均增长的经济贡献率约为 17.08%,超过同期辽宁地区增加值(GDP)的年均增长速度(13.88%)。同理利用式(12)还可以计算出非高校科研机构研发以及国外技术外溢对经济增长的科技进步率和科技进步贡献率,计算结果在表 4 中已有体现。

四、结 论

本研究得出以下结论:第一,1998~2010年,辽宁高校研发支出每年对经济增长的科技进步率约为 2.11%,而非高校科研机构研发支出每年对经济增长的科技进步率约为 4.21%。所以,辽宁非高校科研机构研发支出每年对经济增长的贡献率约为高校研发的 2 倍。但根据表 3 中的数据,非高校科研机构研发支出总额却是高校研发支出总额的 9 倍。因此,从研发支出效率(研发支出效率可定义为每 1 元钱的研发支出对全要素生产率的贡献率)来看,高校研发支出的效率(TFP_U)却是非高校科研机构研发支出效率(TFP_{OU})的 4.51 倍(见表 4)。第二,高校科技对辽宁区域经济发展的贡献率约为 14.65%,对辽宁人均增长的经济贡献率约为 17.08%,超过同期辽宁地区增加值(GDP)的年均增长速度(13.84%)。而从表 1 中高校研发支出的趋势与结构构成分析来看,高校研发支出虽总量在增长,但波动幅度较大,增长速度(16.74%)也明显低于辽宁研发经费总增长速度(22.07%),且增长速度呈现逐步下降的趋势。因此,高校研发经费的投入对区域经济发展具有重要的推动作用。

针对以上结论,我们提出如下建议:

一是通过科学配置和协同创新,争取研发经费来源的多途径,建立多元化的融资渠道。目前,高校的研发经费主要来源于政府的财政投入,缺乏来源的多样性。因而,应根据区域的经济现状,按区域人均值确立相应的投入比重,完善研发经费投入机制,促使高校科技投入持续稳定增长。同时,要通过做好项目预测与科技服务平台的建设,凝聚本区域的科技力量,多

方合作,吸引中小企业按照项目前景所涉及的产业链、技术链等实施长期的研发经费投入,既解决中小企业的自身创新局限,又推动各类中小企业的协同创新、共同发展^[5]。同时,高校也应继续加强与企事业单位的合作,促进横向经费的快速增长。

二是规范科技成果的评价体系,引导科研成果直接服务于经济发展。应将现行的行政性对科研成果的等级评价制,转化为由市场运作为主、效率贡献优先的审验制。对应用研究和开发研究项目,以专利申请和审查代替行政性“科技成果鉴定”,以专利投入应用后的效益作为最终评价机制,使成果研发与个人收益直接与利益挂钩,经济效益越高、社会贡献越大,个人收益越多,评价等级也相应提高。引导科研人员的注意力从关心政府部门的“重视”和诸多评审等级虚衔,变成关心获得专利的应用型技术成果能不能为社会经济带来效益,从而杜绝目前的很多应用成果有科技进步奖无市场,有发明奖无人问,有论文无引用的现象,引导更多的科研项目直接面向市场^[6]。

三是有效利用与优化现有的资源配置,构建科技成果转化平台。在省内构筑起学科方向齐全、布局合理、创新力量强大的高校研究基地系统,与企业、科研院所等机构组成创新网络,建立共享技术研发和服务平台,形成产业技术创新联盟,深化“校地合作”,从而打造有利于科技成果转化的平台,使高校尽快成为区域科技创新的重要主体。

参考文献:

- [1] GUELLEC D, Van POTTELSBERGE B. The Impact Of Public R&D Expenditure On Business R&D[J]. Research Policy, 2001, 30(8): 1253-1266.
- [2] 张道海,何有世. 江苏省技术进步贡献率的测算[J]. 统计与决策, 2006, (4): 83-85.
- [3] 李兰兰, 诸克军, 郭海湘. 中国各省市科技进步贡献率测算的实证研究[J]. 中国人口·资源与环境, 2011, 21(4): 55-61.
- [4] 金丽, 韩雪峰. 高校研发经费增长与使用状态分析[J]. 现代教育管理, 2013, (12): 20-23.
- [5] 郭庆旺, 贾俊雪. 中国全要素生产率的估算: 1979~2004 [J]. 经济研究, 2005, (6): 51-60.
- [6] 刘连峰, 孙玉涛, 傅瑶, 等. 基于“科研—转化”的高校科技发展模式研究[J]. 大连理工大学学报(社会科学版), 2013, 34(2): 29-33.