

基于我国地区经济实力、科技研发费用投入和职务发明专利申请数量产出的计量学分析

毛 昊¹, 张洪吉², 王锦旺²

(1.国家知识产权局 发展研究中心, 北京 100083; 2.河北经贸大学, 河北 石家庄 050062)

摘 要: 具备高科技附加值的高质量经济增长是维持经济实质性增长的前提, 更是对经济持久、快速增长的完善。在这个过程中, 通过技术创新以及专利申请与保护而实现的经济质量的提升是一个重要的途径, 也是其中最为活跃的因素。对我国地区创新过程进行划分, 并进而考察R&D投入对职务发明专利产出的影响, 以期为我国地区创新问题提供理论参考。

关键词: 地区经济实力; 职务发明专利; R&D投入; 计量分析

中图分类号: F061.5

文献标识码: A

文章编号: 1001-7348(2008)02-0110-06

关于一国或地区经济的增长, 我们采取国内生产总值(GDP)增量的方法来衡量; 对于技术的创新, 则必须把握住以下两点内容: 增强科学技术投入; 加大技术研发投入之后的产出。对于这两项指标, 本文分别以各地区研究与开发内部费用支出(R&D)以及各地区职务发明专利数量予以测量。

在整理我国1998-2005年各地区经济发展水平、R&D费用投入、职务发明专利数量3指标后, 我们将我国内地31个地区按照上述指标进行聚类, 同时将我国地区创新过程划分为两个阶段: 第一阶段考察地区经济实力对科技研发费用R&D投入强度的影响; 第二阶段考察R&D投入对职务发明专利产出的影响(见图1)。

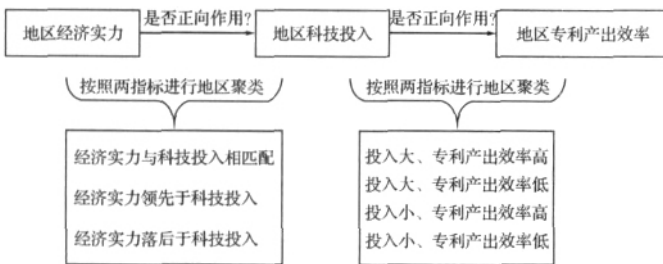


图1 本文的研究分析框架

1 地区经济实力与科技投入强度问题分析

GDP可以全面而确切地反映国家或地区的经济发展规模, 但是对于地区内经济实力却难以准确表述。这里我

们引用西蒙-库兹涅茨对地区经济实力的定义方法, 以人均享有的GDP产量作为地区经济实力的衡量指标, 并在此基础上引入地区经济实力指数(INDEX₁), 其计算方法是用某年某地区人均GDP与同年全国人均GDP水平的比值作为衡量的基准, 即:

$$\text{地区经济实力指数}(\text{INDEX}_1) = \frac{\text{某地区人均GDP}}{\text{全国人均GDP}}$$

地区科技投入强度在国内外的诸多文献中均被多次提及, 最常见的度量方法是地区R&D经费占地区GDP比重。本文中的地区科技投入强度指数采用地区R&D经费占地区GDP比重与全国R&D经费占全国GDP比重的商值来计算, 即:

$$\begin{aligned} \text{地区科技投入指数}(\text{INDEX}_2) \\ = \frac{\text{某地区R\&D投入} / \text{某地区GDP}}{\text{全国R\&D投入} / \text{全国GDP}} \end{aligned}$$

采用上文指数的计算方法, 我们将1998-2005年8年间各地区的经济实力、科技投入以及两者间的变化情况绘制成表1。

结合表1, 将我国内地的31个省市自治区按照INDEX₁以及INDEX₂两个指数划分为3个大类的地区, 其分别为科技强度与经济发展匹配型、科技强度领先于经济发展型和科技强度落后于经济发展型。

第一类科技投入强度与经济发展相匹配的地区, 主要是指经济实力与科技的投入水平完全符合, 具体表现为两种形式:

第一种是各年中INDEX₁>1, INDEX₂>1, 对于这类的地

收稿日期: 2007-11-12

基金项目: 河北省社会科学基金项目(HB07ZYJ002)

作者简介: 毛昊(1978-), 男, 河北沧州人, 国家知识产权局发展研究中心助理研究员、博士研究生, 研究方向为知识产权、科技创新管理; 张洪吉(1960-), 男, 河北沧州人, 博士, 河北经贸大学工商管理学院教授, 研究方向为市场战略; 王锦旺(1976-), 男, 河北经贸大学旅游学院副教授, 研究方向为区域经济。

表 1 地区经济实力与科技投入强度的比较优势

地区	地区经济实力指数								科技投入强度指数						
	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	
北京	2.57	2.7	2.51	2.65	2.74	2.74	2.63	2.8	6.19	5.52	5.52	5.33	6.15	4.48	
陕西	0.62	0.64	0.66	0.66	0.68	0.71	0.55	0.61	2.93	2.57	2.41	2.16	2.4	2.03	
上海	4	4.27	3.81	3.99	4.02	3.94	3.93	3.18	1.6	1.63	1.65	1.57	1.91	1.84	
天津	2.23	2.36	2.29	2.35	2.42	2.54	2.24	2.21	1.48	1.26	1.23	1.26	1.52	1.59	
辽宁	1.51	1.56	1.57	1.58	1.58	1.54	1.16	1.17	0.88	0.98	1.06	1.05	1.29	1.26	
江苏	1.59	1.67	1.62	1.68	1.73	1.78	1.47	1.52	0.84	0.89	0.89	0.92	1.15	1.19	
四川	0.68	0.68	0.69	0.67	0.68	0.68	0.58	0.56	1.1	1.19	1.03	1.11	0.99	1.06	
浙江	1.78	1.87	1.8	1.9	2	2.11	1.7	1.71	0.54	0.56	0.56	0.61	0.85	0.98	
湖北	0.99	1.01	1.01	1.03	1.02	0.99	0.75	0.71	0.8	0.73	0.78	0.77	0.75	0.93	
广东	1.76	1.82	1.57	1.79	1.8	1.81	1.4	1.51	1.09	1.19	1.07	1.01	1.09	0.88	
吉林	0.94	0.98	0.95	0.99	1.02	1.02	0.78	0.82	0.72	0.75	0.95	0.84	1	0.88	
山东	1.28	1.35	1.32	1.36	1.39	1.44	1.2	1.24	0.6	0.59	0.67	0.64	0.76	0.85	
重庆	0.75	0.75	0.74	0.74	0.77	0.78	0.68	0.68	0.63	0.52	0.52	0.59	0.74	0.84	
甘肃	0.55	0.57	0.55	0.55	0.55	0.55	0.42	0.46	0.73	0.72	0.76	0.75	0.77	0.82	
黑龙江	1.21	1.19	1.26	1.23	1.24	1.27	0.99	0.89	0.45	0.52	0.48	0.56	0.55	0.72	
安徽	0.73	0.73	0.73	0.69	0.69	0.68	0.55	0.54	0.65	0.59	0.58	0.62	0.65	0.69	
福建	1.58	1.67	1.6	1.63	1.64	1.62	1.22	1.15	0.53	0.49	0.42	0.55	0.63	0.66	
江西	0.71	0.72	0.69	0.68	0.7	0.71	0.58	0.58	0.4	0.33	0.39	0.46	0.51	0.57	
湖南	0.79	0.8	0.82	0.79	0.8	0.77	0.65	0.64	0.51	0.55	0.49	0.49	0.55	0.55	
山西	0.81	0.73	0.72	0.72	0.73	0.78	0.65	0.77	0.59	0.56	0.58	0.49	0.64	0.51	
云南	0.7	0.69	0.66	0.65	0.64	0.62	0.48	0.48	0.34	0.34	0.35	0.34	0.35	0.5	
河北	1.02	1.08	1.07	1.1	1.11	1.13	0.92	0.91	0.51	0.42	0.44	0.41	0.41	0.47	
贵州	0.37	0.38	0.4	0.38	0.38	0.38	0.3	0.31	0.41	0.45	0.41	0.44	0.45	0.45	
青海	0.7	0.73	0.72	0.74	0.77	0.79	0.61	0.62	0.48	0.69	0.49	0.47	0.55	0.45	
宁夏	0.68	0.69	0.67	0.69	0.7	0.71	0.56	0.63	0.61	0.47	0.48	0.47	0.56	0.43	
河南	0.75	0.76	0.79	0.78	0.78	0.79	0.67	0.7	0.48	0.46	0.38	0.37	0.4	0.42	
广西	0.65	0.65	0.66	0.62	0.62	0.62	0.51	0.54	0.4	0.33	0.3	0.31	0.3	0.29	
内蒙	0.81	0.84	0.83	0.85	0.87	0.93	0.8	1.01	0.24	0.23	0.22	0.23	0.24	0.24	
新疆	1.04	1.03	1.02	1.05	1.04	1.06	0.8	0.81	0.23	0.2	0.18	0.15	0.23	0.2	
海南	0.94	0.97	0.94	0.9	0.92	0.9	0.67	0.67	0.16	0.14	0.16	0.14	0.23	0.14	
西藏	0.57	0.64	0.64	0.67	0.72	0.73	0.55	0.56	0.2	0.13	0.25	0.13	0.12	0.1	

表 2 1998-2005 年 8 年间“双强省”地区经济实力与地区科技投入强度

地区	地区经济实力指数								科技投入强度指数							
	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年
北京	2.57	2.7	2.51	2.65	2.74	2.74	2.63	2.8	8.09	7.5	6.19	5.52	5.52	5.33	6.15	4.48
上海	4	4.27	3.81	3.99	4.02	3.94	3.93	3.18	1.93	1.7	1.6	1.63	1.65	1.57	1.91	4.48
天津	2.23	2.36	2.29	2.35	2.42	2.54	2.24	2.21	1.47	1.21	1.48	1.26	1.23	1.26	1.52	1.59
辽宁	1.51	1.56	1.57	1.58	1.58	1.54	1.16	1.17	1.07	0.96	0.88	0.98	1.06	1.05	1.29	1.26
广东	1.76	1.82	1.57	1.79	1.8	1.81	1.4	1.51	0.81	1.04	1.09	1.19	1.07	1.01	1.09	0.88

区我们称为“双强省”。将表1中1998~2005年8年的数据按地区划分进行分析,可以看出,北京、天津、上海3个地区各年间均占据“双强省”的份额。此外,广东、辽宁除个别年份之外也位列其中。

将上面的5个地区作进一步分析,我们发现北京的科技投入指数远远高于其相应的经济水平,连续8年居全国第一位,其比例大大高于其它地区水平。相对而言,上海的经济实力最强,但是技术投入强度较北京而言相差较大。

第二种是 $INDEX_1 < 1$, $INDEX_2 < 1$ 的此类地区称之为“双

弱省”。1998~2005年间,每年都出现在“双弱省”的地区有:山西、安徽、江西、河南、湖南、广西、海南、重庆、贵州、云南、西藏、青海、宁夏13省市。吉林也6次出现在“双弱省”中,其在2002年、2003年经济发展实力高于全国平均水平;甘肃在1998年、1999两年中因技术投入高于全国水平1.26与1.08,未被列入“双弱省”,但是在此后2000~2005年间,科技投入指数降幅较大,再次进入“双弱省”。内蒙除2005年地区经济实力指数略高于1之外,均在“双弱省”之中,可以看出,进入“双弱省”的省份均处于我国中西部地区。

表3 地区科技投入强度与科技投入的专利产出的比较优势分析

地区	地区科技投入的专利产出效率指数(IDNEX3)								科技投入强度指数(IDNEX2)							
	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年
天津	0.81	1	0.68	1.73	3.28	3.19	3.49	2.5	1.47	1.21	1.48	1.26	1.23	1.26	1.52	1.59
海南	3.65	0.78	3.06	2.32	2.8	2.48	1.38	2.41	0.24	0.5	0.16	0.14	0.16	0.14	0.23	0.14
贵州	0.9	1.07	0.82	0.83	2.1	1.24	1.64	2.25	0.49	0.44	0.41	0.45	0.45	0.44	0.45	0.45
上海	0.89	1.67	4.64	2.34	2	2.07	1.87	1.96	1.93	1.7	1.6	1.63	1.65	1.57	1.91	1.84
广东	0.94	1.04	0.7	0.96	1.07	1.22	1.51	1.82	0.81	1.04	1.09	1.19	1.07	1.01	1.09	0.88
北京	1.04	1.07	0.91	1.25	1.17	1.12	1.1	1.12	8.09	7.5	6.19	5.52	5.52	5.33	6.15	4.48
云南	1.66	1.33	1.82	1.9	1.56	1.45	1.54	0.95	0.39	0.4	0.34	0.34	0.35	0.34	0.35	0.5
甘肃	1.01	0.99	1.07	0.83	0.69	0.76	0.85	0.88	1.26	1.08	0.73	0.72	0.76	0.75	0.77	0.82
新疆	4.01	1.4	1.33	1.33	1.46	1.35	0.88	0.86	0.27	0.3	0.23	0.2	0.18	0.15	0.23	0.2
吉林	1.95	1.98	1.39	1.31	1.67	1.23	0.88	0.84	0.81	0.65	0.72	0.75	0.95	0.84	1	0.88
湖北	0.7	0.68	0.72	1.08	0.92	0.93	0.91	0.77	1.01	1	0.8	0.73	0.78	0.77	0.75	0.93
重庆	0.96	0.94	0.43	0.55	0.8	0.76	0.64	0.75	0.58	0.58	0.63	0.52	0.52	0.59	0.74	0.84
浙江	1.69	1.42	0.56	0.91	0.97	0.88	0.82	0.75	0.35	0.31	0.54	0.56	0.56	0.61	0.85	0.98
湖南	1.93	1.17	0.98	1.05	0.91	0.76	0.73	0.75	0.44	0.54	0.51	0.55	0.49	0.49	0.55	0.55
黑龙江	0.61	0.72	0.71	0.51	0.67	0.63	0.81	0.7	0.77	0.66	0.45	0.52	0.48	0.56	0.55	0.72
江苏	0.8	0.75	0.56	0.66	0.6	0.64	0.65	0.69	0.79	0.81	0.84	0.89	0.89	0.92	1.15	1.19
广西	1.67	1.01	0.29	0.7	0.51	0.64	0.88	0.68	0.13	0.15	0.4	0.33	0.3	0.31	0.3	0.29
青海	2.68	2.18	0.68	1.14	0.57	0.72	0.4	0.66	0.59	0.47	0.48	0.36	0.49	0.47	0.55	0.45
辽宁	1.36	1.05	0.82	0.9	0.59	0.73	0.71	0.65	1.07	0.96	0.88	0.98	1.06	1.05	1.29	1.26
四川	0.68	0.74	0.48	0.64	0.63	0.51	0.62	0.58	1.33	1.28	1.1	1.19	1.03	1.11	0.99	1.06
陕西	0.47	0.41	0.24	0.32	0.42	0.53	0.45	0.56	3.23	2.87	2.93	2.57	2.41	2.16	2.4	2.03
河南	0.7	0.68	0.25	0.3	0.31	0.41	0.48	0.51	0.43	0.41	0.48	0.46	0.38	0.37	0.4	0.42
山东	1.3	1.02	0.64	0.68	0.51	0.53	0.5	0.5	0.51	0.56	0.6	0.59	0.67	0.64	0.76	0.85
安徽	0.88	0.8	0.41	0.41	0.37	0.45	0.42	0.48	0.49	0.52	0.65	0.59	0.58	0.62	0.65	0.69
山西	1.44	1.35	0.89	1.08	1.06	0.66	0.61	0.47	0.68	0.72	0.59	0.56	0.58	0.49	0.64	0.51
福建	1.06	0.68	0.39	0.53	0.7	0.49	0.46	0.46	0.29	0.37	0.53	0.49	0.42	0.55	0.63	0.66
西藏	0.96	2.41	0.66	0	0.28	0.17	1.07	0.45	0.67	0.12	0.2	0.13	0.25	0.13	0.12	0.1
江西	0.96	0.58	0.36	0.52	0.48	0.85	0.56	0.42	0.37	0.43	0.4	0.33	0.39	0.46	0.51	0.57
宁夏	2.7	1.39	1.59	2.09	1.28	0.6	0.63	0.41	0.6	0.5	0.61	0.47	0.48	0.47	0.56	0.43
内蒙	2	2.02	1.19	1.01	0.88	0.39	0.53	0.35	0.16	0.2	0.24	0.23	0.22	0.23	0.24	0.24
河北	0.99	0.62	0.24	0.41	0.47	0.31	0.3	0.33	0.36	0.43	0.51	0.42	0.44	0.41	0.41	0.47

表4 “双高省”地区的科技投入强度与科技投入的专利产出效率

地区	地区科技投入的专利产出效率指数(INDEX3)								科技投入强度指数(INDEX2)							
	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年
北京	1.04	1.07	0.91	1.25	1.17	1.12	1.1	1.12	8.09	7.5	6.19	5.52	5.52	5.33	6.15	4.48
广东	0.94	1.04	0.7	0.96	1.07	1.22	1.51	1.82	0.81	1.04	1.09	1.19	1.07	1.01	1.09	0.88
上海	0.89	1.67	4.64	2.34	2	2.07	1.87	1.96	1.93	1.7	1.6	1.63	1.65	1.57	1.57	1.84
天津	0.81	1	0.68	1.73	3.28	3.19	3.49	2.5	1.47	1.21	1.48	1.26	1.23	1.26	1.52	1.59

第二类是科技投入强度领先于地区经济实力的省份。四川、陕西两省每年都会进入此类省份的名单之中,这两省的科技投入强度很高,但是经济水平相对较为落后。其中陕西省在8年间科技投入强度的比值均为全国的2倍以上,最高的时候达到全国平均水平的3.23倍,这一数字列全国第二,仅落后于北京。但其人均GDP最高时仅是全国平均水平的70.6%。四川省的科技投入量每年都稍微高于全国平均水平,但人均GDP较全国平均水平相对落后。

第三类是科技投入的强度滞后于经济实力的地区。这些地区包括:浙江、江苏、福建、山东、黑龙江、河北、新疆以及湖北。其中东部沿海的浙江、江苏、福建、山东4省的经济实力在这个类别中较强;东部地区的黑龙江、河北省,西北地区的新疆以及华中地区的湖北省相对次之。这些地区有一个共同的特点,它们的经济实力较全国的平均水平而言都相对较高,但是科技投入的强度低于全国的平均水平。尤其需要指出的是,浙江省的经济实力在1998~2005年8年中,均处于全国第四位,浙江省的经济实力指数(INDEX₁) 在2003年达到2.11,最低的1998年也有1.7,但是该地区的科技投入强度2003年之前,最高时仅是全国平均水平的0.61,虽此后在2004年、2005年有所加强,但是科技投入指数(INDEX₂) 仍未超过1,明显存在着科技投入与经济发展不相协调的现象。

从上面3种聚类的分析中我们看出,不同地区的经济水平与科技投入差异较大,造成上述差异的原因是多方面的,地方政府应结合地方的实际情况进行积极的调整。

2 科技投入强度与职务发明专利产出效率的关系分析

在分析了上面的地区经济实力与科技的投入强度之间的关系后,下面我们将研究的重点转向科技投入与职务发明产出的关系。在分析过程中,我们引入了地区科技投入的专利产出效率指数(INDEX₃),其计算方法是用区域职务发明专利申请数量与其研发经费支出的比值除以全国职务发明申请数与全国研发经费支出总数的比值。

即: INDEX₃指数

$$= \frac{\text{某地区职务发明数} / \text{某地区研发经费支出}}{\text{全国职务发明数} / \text{全国研发经费支出}}$$

若指数大于1,说明地区投入单位科技研发经费的职务发明专利产出效率高于全国的平均水平,具体情况见表3。

结合上述各地区INDEX₂指标水平,我们按照科技投

入强度与科技产出水平,也可以将我国内地31个地区划分为四大类:

第一类,科技投入强度与科技投入的专利产出效率“双高省”。具体表现为INDEX₂>1, INDEX₃>1,科技投入强度与科技产出效率“双高省”(见表4)。

从表4中我们可以看出8年间未出现完全达标的双强省,北京在2000年的INDEX₃<1,上海在1998年的INDEX₃<1。但是上海从1999年开始,其科技产出的效率大幅度提升,2000年指数更是高达4.64,其后虽有回落,但2005年也达到了1.96的较高水平。特别值得提出的是,2004年、2005年天津的职务发明专利技术产出效率明显领先于北京、上海、广州3市,走在全国最前列。对于北京市而言,虽然创新效率较上海市、天津市有所落后(尤其在2002年后),但是由于北京市的科技投入强度很高,因此其职务发明专利申请数量很大,除2005年外,各年均保持在全国第一。2005年北京市的职务发明专利申请数量已经达到了9441件,同期上海市为9037件,天津市为2449件,广东省为9808件。

第二类,投入强度大但是科技产出效率低。这一类别的地区,拥有强大的科技投入,但是科技产出的效率有限,分析观察1998~2005年8年间的统计结果,我们发现,四川省与陕西省每年均出现在此类别的地区中。

第三类,科技投入强度小,但是职务发明专利产出效率高。这类地区主要有海南、贵州、云南、宁夏等省、区。数据指标在1998~2005年均表现为INDEX₃>1,其共同特点是发明专利的产出效率明显高于其科技投入的强度比重。其中尤其以海南省的创新效率表现最为突出。

第四类,投入强度与科技创新产出效率“双弱省”。将这部分地区按照经济实力指数可进一步划分为3种:第一种是以重庆、安徽、江西、河南、西藏、广西为代表的INDEX₁<1的地区;第二种是以浙江、江苏、福建、山东、辽宁为代表的经济实力强的地区,这些省份的INDEX₁指数大于1.5,其中辽宁省与江苏省的科技投入强度在2004年、2005年大于1,但效率仍未有较大幅度的改进;第三种是湖北、河北、黑龙江这些处于经济实力中间地带的省份,它们的INDEX₁指数处在1~1.5之间。

若将表3中所有地区8年间的指数INDEX₃求平均值,可以按照不同区间将所有地区划分为5部分:

我们看出,8年间陕西省的创新效率明显偏低,列在所有地区的最后,仅为全国平均水平的40%。在2000年之后,上海、天津、海南的职务发明的创新效率最高,究其原因,

表5 1998-2005年8年间全国职务发明专利创新效率的平均值

地区聚类	地区名称
>2	海南 2.36、上海 2.18、天津 2.09
1.5~2	新疆 1.58、云南 1.63
1~1.5	吉林、贵州、宁夏、广东、青海、北京、内蒙、湖南、浙江
0.5~1	山西、甘肃、辽宁、湖北、广西、西藏、重庆、山东、黑龙江、江苏、四川、福建、江西、安徽
<0.5	河北 0.49、河南 0.46、陕西 0.43

我们认为，一方面是这些地区企业专利工作开展较好；另一方面，这些地区所吸引的外商投资企业近年申请了大量专利。外商资金的注入与外资企业自有研发经费的大量投入，在带动整体地区的专利申请水平大幅上涨的同时，也给区域经济发展注入了活力。

此外，我们发现，某些专利产出效率较大的地区（如新疆、宁夏），科技投入的强度却逐年缩小，其原因是否在于这些地区的专利质量及实施率不高，由此所带来的市场效益未得到体现，这些问题，仍需进一步论证。

3 三大指数间的回归分析

3.1 地区经济指数与科技投入指数间的回归分析

将表1中的数据进行一元线性回归处理，我们得到图2，从图2中的曲线及数据，我们得到下述两点推断：

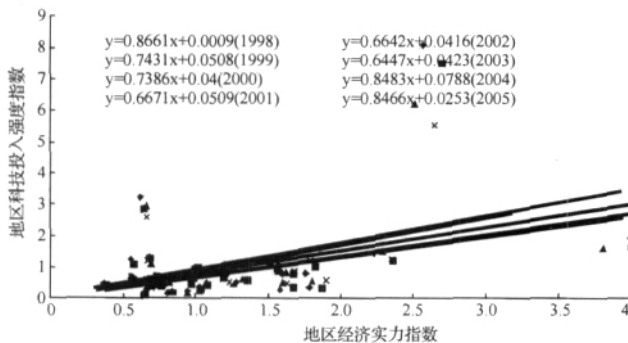


图2 1998-2003年各地区的经济实力与科技投入关系

(1) 1998-2005年全国各地区的经济实力与科技投入强度间存在着高度的正向相关关系。这一结论证实了在地区经济发展与科技投入之间存在着良性互动关系。即随着地区经济实力的增强，地方政府愿意拿出更多的钱投入到科技创新活动中；创新活动的增强又促进了地方经济的发展。

(2) 图2中回归方程系数经历了由大到小，又由小到大的渐变过程。1998-2003年，线性回归方程的系数分别为0.87, 0.74, 0.73, 0.67, 0.66, 0.64，递减趋势显著，而2003年之后线性回归系数再次变为0.85, 0.84。

由此说明，近年来各地方政府对于科技投入与地区经济增长存在正向关系的意识逐年加强。一些1998年科技投入低的省份，在其后的几年中加大了科技投入力度，使得全国平均水平上涨。一些科技投入大的地区指数“高点”回落，而地区指数的“低点”上升，是造成曲线形状变化的

重要原因。具体来看，1998年北京的科技投入强度指数为8.09，到2003年其指数仅为5.33；1998年广西指数为0.13，2003年这一数值上升到0.31。2003年之后，一次线性方程系数的调整则说明，地方政府在经济增长与科技投入间在动态过程中重新作出了调整与部署，具体表现为东部地区进一步加大科技研发投入力度。

为了更好地表明地区科技投入强度与经济实力间的关系，我们将表1中的数据进行进一步的处理，引入地区经济发展与科技投入匹配指数INDEX₄，具体的衡量方法是：用科技投入强度指数(INDEX₂)与地区经济实力指数(INDEX₁)相除求得的商值。即：

地区经济发展与科技投入匹配指数

$$= \frac{\text{科技投入强度指数}}{\text{地区经济实力指数}}$$

表6 1998-2005年8年间INDEX₄均大于1的省份

	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年
北京	3.15	2.78	2.47	2.08	2.01	1.95	2.34	1.60
陕西	5.21	4.48	4.44	3.89	3.54	3.04	4.36	3.33
四川	1.96	1.88	1.59	1.78	1.51	1.63	1.71	1.89
甘肃	2.29	1.89	1.33	1.31	1.38	1.36	1.83	1.78
贵州	1.32	1.16	1.03	1.18	1.08	1.16	1.50	1.45

当INDEX₄指数大于1时，表明地方政府对科技投入的热情高于区域经济发展。表6显示的是1998-2005年8年中INDEX₄均大于1的省份。

从表3中我们看出，在1998-2005年间的各年中，INDEX₄指数均大于1的所有省份中除北京外，其余的4个省份均为“三线”地区，科技投入高、经济实力相对较弱成为这些地区最鲜明的特点。

结合历史原因分析，我们认为，由于这些地区建立的较为完善的国防军工体系，长期以来国防的科技投入较大，这些科技投入支持了地方的高研发经费水平。但是高强度的科研经费的投入，却未能做到与地区科技成果的转化以及资源共享，对于改善地方的经济效益并不明显，这成为INDEX₄指数较高的最主要原因。

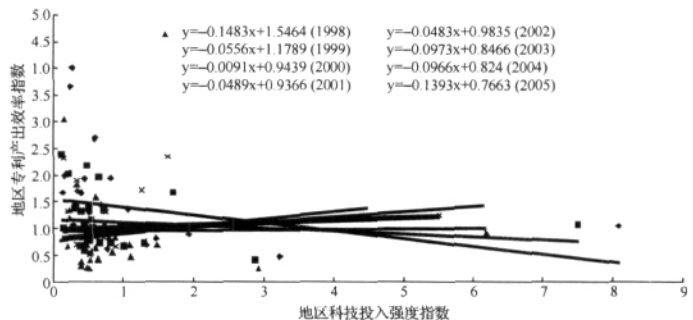


图3 1998-2003年各地区科技投入强度与发明专利产出

3.2 地区科技投入强度指数与专利产出效率指数间的回归分析

将表3中的数据进行一元线性回归处理，我们得到图3。

由图3中各年回归曲线的变化趋势我们看出:

(1) 1998-2005年,两变量间未能显示出较强的正向相关关系。也就是说,经济实力发达地区的科技投入大,尽管大的科技投入可以使地区职务发明专利的总量增加,但地区的创新效率却未呈现显著的正比例变化趋势,特别是在1998年、1999年两年间,全国范围的科技投入强度与产出的效率同时产生负向变化态势。

(2) 就总体的趋势而言,线性回归方程的系数在1998~2005年间缓慢递增。1998年系数为-0.15,2005年上升至0.14,其中的原因值得探讨。我们认为,在科技投入力度较大的地区,地方政府除了固定研发经费的投入,同时吸引FDI投资、吸引外资企业自有研发经费投入,均是造成回归方程系数进一步调整的原因。

4 建议

本文从地区的经济实力出发,分析了地区经济实力与科技投入强度以及科技投入强度与职务发明专利产出效率之间的关系,下面我们针对上述的分析结果,为各地区的发展提出几点建议:

(1) 地方政府应当加强认识,把握好经济增长、科技投入以及专利产出效率三者的正向关系,培育一种良性互动的机制。对于经济实力与科技投入不相匹配,甚至明显滞后的地区,政府应加大R&D的科技经费投入。参考国外发达国家的经验,尽管从长远的阶段看,我国的科技投入将由以政府投入为主逐步转向多元化发展的局面,但是由于我国的科技投入体系正处于发育的初级阶段,国有企业以及其它经济实体的投入力量很弱。因此,政府的作用便显得独特而至关重要,经济发达地区的政府,应该调整财政支出的结构,将政府经费投入到科技发展事业之中。

(2) 以发达地区的经济作为依托,加大地方科技投入力度,努力促进地区科技发展,提升科技以及专利产出效率,保证职务发明专利产出数量增加的同时,加大单位研

发经费利用率,保持地区发展的创造力与活力,使区域经济与科技进步互动发展,进入良性循环轨道。

(3) 建立多渠道的R&D投资体系。对职务发明专利的创新效率较高的地区,就研发经费问题而言,R&D资金短缺已成为这些地区企业技术创新的主要瓶颈之一,在这种情况下,大型国有企业技术创新的能力与热情难以得到研发经费的支持,中小企业,尤其是民营经济、私营企业,更是处于技术创新的尴尬境地。这就要求经济发达地区应当利用自身经济实力强的优势,尽快建立一套多渠道的科技投入体系以及运营机制,使民间资本投入到企业技术创新领域之中,形成政府、企业、贷款、风险投资、民间资本多渠道的R&D投资体系。

(4) 加大专利成果转化为实际生产力的能力,提高职务发明专利产出质量。从上面的数据中我们可以看出:某些地区职务发明专利的创新能力较高,但是8年间R&D投入比例却在逐步缩小。发明专利质量较低,对地区生产力的促进能力不高成为其中最主要的原因。这就要求在保证地区创新活力与热情的同时,建立全国范围内的科技成果与生产力转换之间经验的交流;加强科技成果数量大、尤其是质量高的地区对质量相对较低地区的帮助与指导,促进经济与科技的整体进步与发展。

(5) 加强军民科技创新体系的结合,努力提高“三线”地区的创新效率。就陕西、四川两地区而言,地区经济实力远远落后于地区科技投入强度,但是它们的科技产出效率在全国处于下游位置。大量的研发资金投入产出并不高的科技创新领域之中,这一问题的产生具有历史因素。目前迫切需提高职务发明专利的产出效率,在此基础上建立地区乃至全国范围的军民结合创新体系,增强军工系统的科技发明进入民用领域的转换效率,充分带动地方经济增长。

(责任编辑:赵贤瑶)

Metrology Analysis on Regional Economic Power,R&D Input and Output of Service Invention Patents Application Quantity

Abstract: Economic growth of high quality with high S&T added value is a precondition to maintain practical, sustainable and fast economic growth. In such a process, growth by technology innovation and patent application and protection is an important and active factor. The authors classify China's regional innovation processes and explore the influence of R&D input on service invention patent output, so as to provide theoretical solution for regional innovation problems.

Key Words: regional Economic Power; service invention patent; R&D input; metrology analysis