

# 科技人力资源分布密度与区域经济发展不平衡的关系研究

方 伟<sup>1</sup>, 韩伯棠<sup>2</sup>, 王 栋<sup>2</sup>

(1.中国地质大学(北京), 北京 100083; 2.北京理工大学 管理与经济学院, 北京 100081)

摘 要: 通过分析2000年以来的统计数据, 探讨我国科技人力资源密度与区域经济发展的关系。并通过柯布-道格拉斯生产函数等经济学方法解释不同地区呈现不同关系的原因, 有针对性地提出了一些建议。

关键词: 区域经济; 科技人力资源; 发展不平衡; 统计分析; 柯布-道格拉斯生产函数

中图分类号: C969: G316

文献标识码: A

文章编号: 1001-7348(2008)04-0018-03

许多地方政府和学者认为科技人才越密集的地区, 其经济发展越迅速, 而且经济越发达的地方, 科技人力资源也相对较多<sup>[1,2]</sup>。很多省市的发展似乎也证实了这一观点, 如北京、上海等。因此, 我国西部省市以及中东部欠发达地区的政府部门, 都应以引进科技人才作为经济发展政策的重中之重。科技人力资源与区域经济的发展是否真正存在这种“显而易见”的正比关系呢? 这种片面追求科技人才引进数量的政策是否合理有效呢?

## 1 科技人力资源与区域经济发展关系的统计分析

在2004年《国家中长期科学和技术发展规划战略研究》中, 将科技人才定义为从事或有潜力从事科技活动, 有知识、有能力, 能够进行创造性劳动, 并在科技活动中做出贡献的人员。在统计中, 科技人力资源是指具有大专及以上学历的劳动者或虽然不具备大专及以上学历、但从事科技相关职业的劳动者<sup>[3]</sup>。用于描述科技人力资源的统计指标主要有专业技术人员、从事科技活动的人员、科学家与工程师、R&D人员等。为了更好地从宏观上分析科技人力资源与区域经济发展的关系, 在这里主要采用“每万人口从事科技活动人员”这一统计指标, 用来描述当地科技人力资源的“分布密度”。而对于区域经济发展的描述则主要选用“人均GDP”这一统计指标。采用这两个平均指标, 能够最大限度地消除各个省市人口数量的差别对分析结果的影响。

### 1.1 相同条件下的两者关系

相同条件是指科技人力资源在相同或相近的经济环

境、教育背景、社会文化、研发投入环境和经费等条件下, 其数量的增加是否会带来区域经济增长。为了消除其他非科技人力资源对区域经济增长的影响, 首先分析同一地区内科技人力资源数量的增减是否会对当地的GDP的增长产生影响。表1提供了2000年~2004年我国31个省市“每万人口从事科技活动人员”和“人均GDP”两项指标值。

由于仅采用了5年的历史数据, 因此我们可以近似地认为单个省市地区对经济增长起影响作用的因素基本不变。5年的数据显示, 中西部省市每万人口从事科技活动人员的数量在下降或不变, 但人均GDP的增长仍然十分迅速, 如内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江、安徽、河南、湖北、湖南、广西、四川、海南、陕西等。而另外一些地区, 如北京、天津等也在某一年份出现科技活动人员数量下降的现象, 但是其经济增长仍然十分强劲。而对于经济发达地区, 如江苏、浙江、山东、广东等省市科技人力资源的总量和人均GDP都在正增长, 但也可以看到, 科技人力资源的增长速度明显低于人均GDP的增长速度。因此, 我们可以认为, 在其它条件不变或基本不变的情况下, 经济欠发达地区科技人力资源与区域经济增长之间相关性不显著; 经济发达地区的科技人力资源与区域经济增长之间呈正相关。

### 1.2 不同条件下的两者关系

从表1还可以看出, 我国科技人力资源在地域上的分布有很大的差异。2001年我国东中西部三大从事科技活动地带的科学家和工程师比例为3.31:1.47:1; 科技活动人员占人口的比例为2.45:1.25:1; 同年, 东中西部地区人均GDP的比例为2.56:1.26:1<sup>[3]</sup>。2004年我国科技人力资源的分布密度仍然大体上从东到西、从北到南递减(如表1所

收稿日期: 2007-01-05

基金项目: 国家自然科学基金项目(70573012)

作者简介: 方伟(1976-), 男, 湖南岳阳人, 中国地质大学(北京)讲师, 研究方向为区域经济、管理科学与工程; 韩伯棠(1949-), 男, 上海人, 北京理工大学教授, 研究方向为区域经济、组织结构与管理方法; 王栋(1973-), 男, 山东济宁人, 北京理工大学博士, 研究方向为区域经济、管理科学与工程。

表 1 全国各省市地区每万人口从事科技活动人员(人)和人均 GDP(元)指标值

省市地区	2000 年		2001 年		2002 年		2003 年		2004 年	
	每万人口从事科技活动人员	人均 GDP								
北京	181	22 460	174	25 523	181	28 449	189	32 061	202	37 058
天津	71	17 993	70	20 154	71	22 380	78	26 532	82	31 550
河北	16	7 663	15	8 362	16	9 115	17	10 513	17	12 918
山西	19	5 137	22	5 460	23	6 146	24	7 435	28	9 150
内蒙古	16	5 872	14	6 463	14	7 241	14	8 975	15	11 305
辽宁	38.9	11 226	40	12 041	47	12 986	38	14 258	39	16 297
吉林	28	6 847	26	7 640	24	8 334	24	9 338	23	10 932
黑龙江	25	8 562	23	9 349	24	10 184	24	11 615	25	13 897
上海	109	34 547	109	37 382	110	40 646	108	46 718	100	55 307
江苏	39.68	11 773	40.79	12 922	45	14 391	45	16 809	45	20 705
浙江	27	13 461	29	14 655	35	16 838	40	20 147	44	23 942
安徽	16.2	4 867	14.06	5 221	14	5 817	13	6 455	13	7 768
福建	18.44	11 601	20.64	12 362	19	13 497	20	14 979	23	17 218
江西	14.3	4 851	14.1	5 221	13	5 829	15	6 678	15	8 189
山东	25	9 555	25	10 465	27	11 645	28	13 661	30	16 925
河南	16.4	5 444	14.7	5 924	15	6 436	15	7 570	15	9 470
湖北	28	7 188	34	7 813	32	8 319	32	9 011	25	10 500
湖南	16	5 639	15	6 054	16	6 565	15	7 554	16	9 117
广东	26	12 885	30	13 730	34	15 030	35	17 213	35	19 707
广西	11	4 319	9.8	4 668	10	5 099	9	5 969	11	7 196
海南	8	6 894	6	7 135	4	7 803	5	8 316	7	9 450
重庆	20.16	5 157	19.28	5 654	20	6 347	21	7 209	21	9 608
四川	21	4 784	19	5 250	20	5 766	20	6 418	20	8 113
贵州	9.6	2 662	8.9	2 895	9	3 153	8	3 603	8	4 215
云南	12.4	4 637	14	4 866	12	5 179	12	5 662	11	6 733
西藏	10.69	4 559	9.13	5 307	10	6 093	11	6 871	10	7 779
陕西	43	4 549	38.5	5 024	37	5 523	37	6 480	36	7 757
甘肃	26	3 838	27.6	4 163	27	4 493	23	5 022	20	5 970
青海	19.3	5 087	18.9	5 735	25	6 426	17	7 277	16	8 606
宁夏	20.5	4 839	19.9	5 340	22	5 804	18	6 691	17	7 880
新疆	13	7 470	13	7 913	13	8 382	13	9 700	13	11 199

数据来源: 科技部科技统计信息中心数据库; 国家统计局网站公布的统计数据。

示), 这一趋势与我国各省市地区经济发达程度的分布大体一致<sup>[4]</sup>。这一现象是否表明科技人力资源密度与地区经济的发达程度有关呢?

首先, 选取 2004 年的数据, 分析每万人口从事科技活动人员数与人均 GDP 之间的关系。从散点图(如图 1)中可以看出, 不同省市“每万人口从事科技活动人员数”与“人均 GDP”呈线性相关。将两组数据导入 SPSS12.0 进行相关

表 2 2004 年全国各省市 SPSS 相关性分析结果

		每万人口从事科技活动人员数	人均 GDP
每万人口从事科技活动人员数	Pearson Correlation	1	0.795(**)
	Sig.(2-tailed)		0.000
	N	31	31
人均 GDP	Pearson Correlation	0.795(**)	1
	Sig.(2-tailed)	0.000	
	N	31	31

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)

性分析。Pearson 相关分析的结果显示两个变量的相关系数为 0.795, P 值为 0.000, 具有非常显著的相关性。但是从散点图中可以看到, 有两个点的奇异性较大。这两个点是分别对应北京和上海的数据, (202, 37058)和(100, 55307)。北京的每万人口从事科技活动人员人数是上海的 2.02 倍, 但人均 GDP 却只有上海的 67%。

从以上统计数据关系的分析, 可以得出如下结论:

(1) 在相同的经济条件和社会环境下, 科技人力资源的集聚程度对我国中西部欠发达地区经济的发展几乎不产生影响, 而与东部的较发达地区的发展呈弱正相关关系。

(2) 考虑不同经济水平、科研环境等对科技人力资源作用的影响, 我国东中西部地区不同条件下的省市地区的发展与科技人力资源的分布密度呈显著正相关。区域经济发展程度高的地区每万人口科技人力资源的拥有量明显高于经济发达程度低的地区。

## 2 科技人力资源与区域经济发展作用的经济学分析

科学技术是第一生产力。

拥有科学技术, 且为区域经济服务的科技人力资源应该在经济发展中担任主要角色。而以上统计分析的结果却表明, 科技人力资源的作用并不明显。

### 2.1 基于柯布-道格拉斯生产函数的原因分析

根据柯布-道格拉斯生产函数  $Y=A(t)L^{\alpha}K^{\beta}\mu$ , GDP 的增长应与技术水平  $A(t)$ , 劳动力数量  $L$ , 资本  $K$  以及随机干扰因素  $\mu$  有关。由于考虑的是宏观经济关系, 因此假定随机干扰因素的影响内部相互抵消, 即令  $\mu=1$ 。

首先, 我们将柯布-道格拉斯生产函数中的劳动力  $L$  看成基础劳动力, 即只有最基本劳动技能的劳动者。而科技人力资源是更高级的劳动者, 因此可以将拥有科学技术的科技劳动者等同于多个基础劳动者, 即科技人才  $l=nl$ ,  $n>1$ 。则科技人力资源密度的变化在生产函数中表示为:  $\Delta L + L = (\gamma+1)L$ , 其中  $\Delta L > -L$  表示科技人力资源数量的变化;  $\gamma > -1$ 。

同时,考虑科技人力资源的引入,也使得技术水平 A(t) 得到了提高,即:

$$A(t) = \phi(\Delta L) A(t) \tag{1}$$

其中假定  $\phi(\Delta L)$  是科技人力资源  $\Delta L$  的增函数,当  $\Delta L > 0$  时,  $\phi(\Delta L) > 1$ ; 当  $\Delta L = 0$  时,  $\phi(\Delta L) = 1$ ; 当  $\Delta L < 0$  时,  $0 < \phi(\Delta L) < 1$ 。

综上可知,引入科技人力资源密度变化后的柯布-道格拉斯生产函数为:

$$Y = \phi(\Delta L) \cdot A(t) \cdot (\Delta L + L)^\alpha K^\beta \tag{2}$$

设  $t_0$  时期的生产函数为:  $Y_0 = A(t_0) L_0^\alpha \cdot K_0^\beta$ 。为了更好地分析科技人力资源密度变化对经济发展的影响,在上式中已令  $t_0$  时期中的  $\phi(\Delta L_0) = 1$  ( $\Delta L_0 = 0$ ), 且将科技人力资源的数量  $L_0$  转换成基本劳动力  $L_0$ 。

设  $t_1$  时期的科技人力资源增量为  $\Delta L_1$ , 则该时期的生产函数为:

$$\begin{aligned} Y_1 &= A(t_1) L_1^\alpha K_1^\beta = \phi(\Delta L_1) \cdot A(t_0) (\Delta L_1 + L_0)^\alpha K_1^\beta \\ &= \phi(\Delta L_1) \cdot (\gamma_1 + 1)^\alpha \cdot \left(\frac{K_1}{K_0}\right)^\beta Y_0 \end{aligned} \tag{3}$$

当  $\Delta L > 0, \phi(\Delta L) > 1$ , 且  $\gamma_1 > 0, (\gamma_1 + 1)^\alpha > 1$ , 若  $K_1 > K_0$ , 则  $\left(\frac{K_1}{K_0}\right)^\beta > 1, Y_1$  正增长; 若  $K_1 < K_0$ , 则  $\left(\frac{K_1}{K_0}\right)^\beta < 1$ , 则  $Y_1$  正增长与否取决于减少资本的影响是否大于科技人力资源整体素质提高带来的影响。如果减少资本对经济的影响大于科技人力资源整体素质对经济的影响, 则  $Y_1$  负增长。反之, 则正增长。这就解释了为什么在我国东部部分省市虽然科技人力资源密度的增长幅度很小, 而经济增长仍然迅速。这是因为我国东部发达省市地区的经济增长不仅来自于科技人力资源总数和密度的提高, 而且在很大程度上是来自于投资的增加。

当  $\Delta L = 0$  时,  $\phi(\Delta L) = 1$ , 且  $\gamma_1 = 0, (\gamma_1 + 1)^\alpha = 1$ , 若  $K_1 > K_0$ , 则  $\left(\frac{K_1}{K_0}\right)^\beta > 1, Y_1$  正增长; 若  $K_1 < K_0$ , 则  $\left(\frac{K_1}{K_0}\right)^\beta < 1$ , 负增长; 若  $K_1 = K_0$ , 则  $Y_1$  零增长。

当  $\Delta L < 0$  时,  $0 < \phi(\Delta L) < 1$ , 且  $\gamma_1 < 0, (\gamma_1 + 1)^\alpha < 1$ , 若  $K_1 > K_0$ , 则  $\left(\frac{K_1}{K_0}\right)^\beta > 1, Y_1$  正增长; 若  $K_1 < K_0$ , 则  $\left(\frac{K_1}{K_0}\right)^\beta < 1$ , 则  $Y_1$  正增长与否取决于增加投资的影响是否大于科技人力资源整体素质下降带来的影响。如果增加资本对经济的影响大于科技人力资源整体素质下降对经济的影响, 则  $Y_1$  正增长; 反之, 则负增长。在我国欠发达省市地区, 虽然科技人力资源密度没有增加, 甚至有些省市逐年减少, 但人均 GDP 却在迅速上升。产生这一现象的原因很大程度上是由于资本投入 K 的增加引起的, 也就是说我国中西部欠发达省市地区的经济快速增长, 相当大一部份是通过扩大投资水平而获得的。

## 2.2 不同地区科技人力资源分布对区域经济增长的综合因素分析

从表 1 中可以看出,我国东中西地区的科技人力资源分布极其不平衡,并且从这几年的数据来看这种差距还在继续扩大。统计分析的结果也显示科技人力资源的分布与地区经济的发达程度密切相关。产生这种现象的原因有很多,主要有以下几点:

首先,经济较发达的地区对科技人才,尤其是高级科技人才具有很强的吸引力。因为,经济发达的地区不仅能提供较好的生活条件,而且还能提供欠发达地区无法提供的良好的实验设备、科研场所等工作条件。反过来,科技人才能为当地提供较高的管理水平和科学技术,极大地促进了当地经济的快速发展<sup>[4]</sup>。一般来说,在技术水平不变的情况下,受到社会生产可能线以及边际收益递减规律的限制,经济越发达的地区其增长速度越慢。但山东、天津、浙江、江苏等东部经济发达省市的人均 GDP,仍以不低于西部欠发达地区的速度增长(见表 1)。而且不同地区科技人力资源的分布密度与区域经济增长呈显著的线性关系。这些都说明科技人才为东部地区的技术水平提高起到了重要作用。

其次,科技人才在区域经济增长中发挥作用的大小与当地的经济环境、产业政策、科研条件、科技成果转化、科技人才的分布结构等因素密切相关。而其中对经济增长有直接影响的是企事业单位的科技人力资源。虽然,2003 年北京的人口科技活动人员数为 181 人,为上海 109 人的 166%,位居全国第一,但是其人均 GDP 却位于上海之后,只有上海的 68.6%,居全国第二;陕西的人口科技活动人员指标在全国位列第四,但是其人均 GDP 指标却位列全国倒数第七,位于新疆、青海和宁夏之后,甘肃和四川的情况也大体如此。然而,同年北京的“大中型企业科学家与工程师”的数量为 21 433 人,仅为上海 41 462 人的 51.7%;陕西、四川的情况也大体如此。

再次,我国东中西部的教育水平差距较大,直接导致劳动力的整体素质不平衡,极大地影响了地区经济的发展。我国中西部贫困地区的教育水平十分低下,使得从业人员中科技人力资源的密度很小,无法掌握先进的科学技术和方法,直接影响了地区经济的发展<sup>[9]</sup>。我国西南和西北地区很多地方甚至连基本的办学设施也没有,国民的整体素质还有待提高,如 2004 年,青海、甘肃、宁夏、贵州、云南、安徽的文盲率都在 10%以上。

## 3 结论与建议

(1) 我国经济的增长仍然主要依靠投资来拉动,中西部欠发达地区的发展更是如此。由于欠发达地区受到教育水平低下、科技人力资源持续流失、科技人才结构不尽合理、科技成果转化率低、科技活动经费少等因素的影响,科技人力资源的密度与区域经济发展的相关性不显著。建议当地政府不仅要注重科技人才的引进,更重要的是如何用

# 基于SFA模型的我国区域经济技术效率的实证研究

周春应<sup>1</sup>, 章仁俊<sup>2</sup>

(1.南京林业大学 经济管理学院, 江苏 南京 210037; 2.河海大学 商学院, 江苏 南京 210098)

**摘 要:** 使用我国大陆29个省、市、自治区1996-2005年的面板数据(panel data), 运用随机前沿生产函数测度了我国区域经济技术效率水平。研究结果表明: 我国区域经济技术效率呈现出上升趋势; 东、中、西三大区域技术效率差距明显。因此, 如何提高我国区域经济技术效率和缩小区域之间的技术效率差距是当前的关键问题。

**关键词:** 随机前沿分析(SFA); 技术效率; 区域经济

中图分类号: F061.5

文献标识码: A

文章编号: 1001-7348(2008)04-0021-04

## 1 问题的提出

技术进步是我国区域经济发展的重要源泉之一, 但是促进区域经济发展不仅需要依靠技术的不断进步, 还要充分利用目前已有的技术。而我国区域经济发展过程中存在科研与经济发展实际相脱节的现象, 如果一个区域的现有技术没有得到有效利用和转化, 即区域经济技术效率水平

低下, 将直接影响到区域经济发展的水平和速度。研究区域经济技术效率, 对于促进我国东、中、西部区域经济和协调发展具有重要的理论和现实意义。

好科技人才, 通过改善科研、工作环境, 为他们发挥作用提供良好的平台; 同时推动科技人才分布结构的改革, 引导科技人才走出研究机构和院校参与企业 R&D, 提高科技成果转化; 制定合理的人才流动政策, 以各种方式筹集民间资金来提供经费的支持等等。

(2) 投资与科技人才的作用是推动中东部发达地区快速发展的强劲动力。由于科技人才的作用, 社会的整体技术水平持续上升, 但是仍然需要依靠投资拉动经济增长。建议东部发达地区加大产业结构调整的力度, 转变经济增长方式, 将劳动力密集型的产业向中西部转移, 重点发展知识密集型的高新技术产业; 利用现有的科技人力资源优势提高竞争力、节约能源、降低成本, 走国际化的发展道路。

(3) 提高欠发地区的教育水平是推动中西部地区持续快速发展的主要措施。教育水平低下使得中西部地区的发展严重受阻。具体表现为社会整体技术水平提高有限, 管理水平低下、劳动力整体素质低使得企业的技术改造等措施无法进行<sup>[9]</sup>。政府应注重农村的科普教育, 提高国民素质; 在继续坚持计划生育基本国策的基础上, 增加中西部地区的教育培养力度, 大力发展义务教育和职业技术教

育, 提高当地劳动力的整体文化素质。我国的科普人员主要集中在城市, 而农村、边远山区等真正需要科普知识的地方却很少有科普人员开展科普活动, 这是一个值得注意的问题。

## 2 技术效率测度的分析方法与模型

技术效率的测度最早是由 Farrell (1957)<sup>[1]</sup> 和 Afriat (1972)<sup>[2]</sup>提出来的。测度技术效率通常有两种方法: 一种是

参考文献:

- [1] 科技部科技统计信息中心. 中国科学技术指标 [R]. 北京: 科学技术文献出版社, 2004.
- [2] 李慧云. 大中型工业企业科技人力资源开发利用能力的综合比较研究[J]. 统计研究, 2003(4).
- [3] 王奋, 韩伯棠. 科技人力资源区域集聚效应的实证研究[J]. 中国软科学, 2006(3).
- [4] 杜谦. 我国科技人力资源发展的基本态势 [J]. 中国科技论坛, 2001(6).
- [5] 王威. 我国科技人才流动中地区性就业过度的博弈分析 [J]. 科技进步与对策, 2006(6).
- [6] 时勤, 时雨. “西部行动计划”中的科技人力资源开发[J]. 中国人才, 2000(3).
- [7] 周桂荣, 刘文江. 我国科技人才布局中存在的问题及对策 [J]. 科学学与科学技术管理, 2006(1).

(责任编辑: 焱 焱)

收稿日期: 2006-12-11

作者简介: 周春应(1979~), 男, 江苏盐城人, 博士, 南京林业大学经济管理学院讲师, 研究方向为技术经济; 章仁俊(1955~), 女, 江苏淮安人, 河海大学商学院教授、博导, 研究方向为技术经济及管理。