

# 我国科技进步与区域经济发展的相关性研究

赵小芳<sup>1,2</sup>, 耿建忠<sup>3</sup>, 王 芳<sup>3</sup>, 鲁 奇<sup>1</sup>, 李宝田<sup>1</sup>

(1.中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101; 2.中国科学院研究生院, 北京 100039; 3.北京师范大学地理学与遥感科学学院, 北京 100875)

摘 要: 伴随经济全球化和区域一体化的进程, 科技进步已成为提高综合国力的重要因素。以我国内地31个省(区、直辖市)2005年的统计数据为基础, 对其专利数、科技活动人员数、R&D经费内部支出等科技指标与地区生产总值、财政总收入、农林牧渔业总产值、进出口总额、城镇居民人均可支配收入、农民人均纯收入、高技术工业总产值、技术市场成交额等区域经济发展指标之间的相关性作定量分析, 探讨科技进步与区域经济发展的关系。

关键词: 科技进步; 区域经济发展; 科技创新

中图分类号: F061.5

文献标识码: A

文章编号: 1001-7348(2008)01-0037-03

## 0 引言

科技创新已成为经济和社会发展的主要驱动力。科技进步是提高综合国力和国际竞争能力的关键因素, 科技投入已成为衡量一个国家或地区重视科技程度的重要标志之一。本文采用统计学方法, 对我国内地31个省、自治区和直辖市科技进步与区域经济发展指标间的相关性作翔实的定量分析<sup>[1]</sup>。

科技进步和区域经济发展之间的线性相关程度采用皮尔逊(Pearson)相关系数来度量。相关系数前面的符号表征相关关系的方向, 其绝对值的大小表示相关程度; 相关系数越大, 则相关性越强。以某个科技进步指标为变量x, 区域经济发展指标为y, 样本数为n。则y与x之间的皮尔逊相关系数可用下式计算:

$$R = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{[\sum x^2 - (\sum x)^2]^{1/2} [n\sum y^2 - (\sum y)^2]^{1/2}}$$

在线性相关前提下, 求出其拟合直线斜率(m), 从而得出其增量关系:  $y = mx + x$

## 1 我国内地31个省、自治区、直辖市科技进步和区域经济发展的相关性分析

以2005年我国内地31个省、自治区、直辖市科技进步与区域经济发展的统计数据(如表1)为基础, 从申请专利数、从事科技活动人员数、R&D活动经费内部支出3个方面, 分析科技进步与区域经济发展的相关性。

### 1.1 专利与区域经济发展、科技进步的相关性分析

2005年我国内地专利申请数居前3位的分别是广东72 220项、浙江43 221项、江苏34 811项; 专利授权数居前3位的分别是广东36 894项、浙江19 056项、江苏13 580项。在专利授权数居前3位的省区中, 发明专利占总授权数的比例分别是江苏9.14%、浙江5.82%、广东5.08%。专利数x与区域经济发展、科技进步指标y的相关系数如表2。

(1) 专利申请数与区域经济发展、科技进步的相关性。专利申请数与科技进步、区域经济发展等指标存在显著的正相关关系。专利申请数每增加100项, 相应地地区生产总值增加30.06亿元, 财政总收入增加2.61亿元, 农林牧渔业总产值增加2.45亿元, 进出口总额增加5.33亿美元, 城镇居民人均可支配收入增加1.37元, 农民人均纯收入增加6.78元, 技术市场成交额增加2 759.5万元, 高技术工业总产值增加10.55亿元, 科技活动人员增加527人, R&D活动经费内部支出增加4 557.6万元。

(2) 专利授权数与区域经济发展、科技进步的相关性。专利授权数的增加, 也可以显著地促进科技进步及区域经济发展。专利授权数每增加100项, 相应地地区生产总值增加4.95亿元, 财政总收入增加1.19亿元, 进出口总额增加1.65亿美元, 城镇居民人均可支配收入增加18.23元, 农民人均纯收入增加11.71元, 技术市场成交额增加9 033.6万元, 高技术工业总产值增加2.07亿元, 科技活动人员增加525人, R&D活动经费内部支出增加6 456.4万元。专利授权数与农林牧渔业总产值呈弱负相关。

### 1.2 科技活动人员数与区域经济发展、科技进步的相关性分析

我国科技活动人员分布并不均衡。2005年, 江苏、北

表1 2005年我国内地31个省、自治区和直辖市的区域经济发展与科技进步指标

地区	地区生产总值 (亿元)	财政总收入 (万元)	农林牧渔业总产值 (亿元)	进出口总额 (万美元)	城镇居民人均可支配收入 (元)	农民人均纯收入 (元)	高技术工业总产值 (万元)	技术市场成交额 (万元)	专利申请数 (项)	专利授权数 (项)	从事科技活动人员 (人)	R&D 活动经费内部支出 (万元)
北京	6 886.31	9 192 098	268.8	12 550 643	17 652.95	7 346.26	17 449 131	489 5922	22 572	10 100	352 588	3 820 683
天津	3 697.62	3 318 507	258.4	5 327 680	12 638.55	5 579.87	17 515 656	507 093	11 657	3 045	90 680	725 659
河北	10 096.11	5 157 017	2 600.8	1 607 035	9 107.09	3 481.64	2 149 102	103 827	6 401	3 585	123 246	589 320
山西	4 179.52	3 683 437	483.8	554 565	8 913.91	2 890.66	515 293	47 980	1 985	1 220	108 560	262 814
内蒙古	3 895.55	2 774 553	980.2	487 625	9 136.79	2 988.87	826 460	109 939	1 455	845	38 040	116 956
辽宁	8 009.01	6 752 768	1 671.6	4 101 327	9 107.55	3 690.21	5 140 604	865 167	15 672	6 195	183 889	1 247 086
吉林	3 620.27	2 071 520	1 050.5	652 772	8 690.62	3 263.99	1 244 801	122 261	4 101	2 023	74 709	393 039
黑龙江	5 511.50	3 182 056	1 294.4	956 602	8 272.51	3 221.27	2 585 302	142 585	6 050	2 906	107 550	489 073
上海	9 154.18	1 4173 976	233.4	18 633 674	18 645.03	8 247.77	32 041 278	2 317 328	32 741	12 603	186 165	2 083 538
江苏	18 305.66	13 226 753	2 577.0	22 792 276	12 318.57	5 276.29	54 506 502	1 008 296	34 811	13 580	375 670	2 698 292
浙江	13 437.85	10 665 964	1 428.3	10 738 966	16 293.77	6 659.95	10 669 632	386 954	43 221	19 056	257 749	1 632 921
安徽	5 375.12	3 340 170	1 666.2	1 666.2	8 470.68	2 640.96	1 180 663	142 553	3 516	1 939	90 495	458 994
福建	6 568.93	4 326 003	1 396.1	5 441 119	12 321.31	4 450.36	12 900 439	171 959	9 460	5 147	85 879	536 186
江西	4 056.76	2 529 236	1 143.0	406 461	8 619.66	3 128.89	1 774 579	111 227	2 815	1 361	67 172	285 314
山东	18 516.87	10 731 250	3 741.8	7 673 587	10 744.79	3 930.55	12 780 967	983 614	28 835	10 743	274 058	1 951 449
河南	10 587.42	5 376 514	3 309.7	772 492	8 667.97	2 870.58	2 038 701	263 737	8 981	3 748	157 389	555 824
湖北	6 520.14	3 755 217	1 775.6	905 475	8 785.94	3 099.20	2 853 129	501 823	11 534	3 860	159 417	749 531
湖南	6 511.34	3 952 651	2 056.2	600 019	9 523.97	3 117.74	1 196 328	417 394	8 763	3 659	121 421	445 235
广东	22 366.54	18 072 044	2 447.6	42 796 497	14 769.94	4 690.49	90 587 379	1 124 740	72 220	36 894	320 406	2 437 605
广西	4 075.75	2 830 359	1 448.4	518 150	9 286.70	2 494.67	521 613	94 059	2 379	1 225	55 614	145 947
海南	894.57	686 802	475.9	254 234	8123.94	3 004.03	122 340	10 007	498	200	8 654	15 950
重庆	3 070.49	2 568 072	662.2	429 284	10 243.46	2 809.32	1 564 374	357 059	6 260	3 591	68 068	319 586
四川	7 385.11	4 796 635	2 457.5	790 196	8 385.96	2 802.78	4 609 790	190 823	10 567	4 606	183 757	965 760
贵州	1 979.06	1 824 963	571.8	140 357	8 151.13	1 876.96	1 167 303	10 488	2 226	925	31 348	110 349
云南	3 472.89	3 126 490	1 068.6	474 344	9 265.90	2 041.79	315 366	159 175	2 556	1 381	49 737	213 233
西藏	251.21	120 312	67.7	20 547	9 431.18	2 077.90	—	—	102	44	3 411	3 497
陕西	3 675.66	2 753 183	730.7	457 687	8 272.02	2 052.63	3 728 048	188 977	4 166	1 894	139 779	924 462
甘肃	1 933.98	1 235 026	521.5	263 027	8 086.82	1 979.88	262 717	172 736	1 759	547	51 059	196 136
青海	543.32	338 222	94.0	41 331	8 057.85	2 151.46	34 438	11 812	216	79	10 116	29 554
宁夏	606.10	477 216	138.0	96 657	8 093.64	2 508.89	168 067	14 131	516	214	10 316	31 681
新疆	2 604.19	1 803 184	831.1	794 049	7 990.15	2 482.15	70 100	80 029	1 851	921	27 722	64 087

注:区域经济发展指标来自《中国统计年鉴2006》,科技进步指标来源于《2006中国科技统计年鉴》,其中西藏地区高技术工业总产值与技术市场成交额数据缺失。

京、广东、山东、浙江、上海的科技人员数名列我国前6名,约占总数的46.31%;贵州、新疆、宁夏、青海、海南、西藏的科技人员数位于我国倒数后6名,仅占总数的2.4%。科技活动人员数 $x$ 与区域经济发展、科技进步 $y$ 的相关系数如表3。

由表3数据可知,2005年科技活动人员数与区域经济发展、科技进步等指标存在显著正相关。科技活动人员每增加100人,相应地地区生产总值增加4.58亿元,财政总收入增加0.38亿元,农林牧渔业总产值增加0.51亿元,进出口总额增加0.65亿美元,城镇居民人均可支配收入增加1.89元,农民人均纯收入增加1.06元,技术市场成交额增加610.39万元,高技术工业总产值增加1.27亿元,专利申请数

增加12.96项,专利授权数增加5.59项,R&D活动经费内部支出增加850.4万元。可见,科技活动人员数增加可以显著地促进科技进步和区域经济发展。

### 1.3 R&D经费内部支出与区域经济发展、科技进步的相关性分析

R&D活动经费是科技活动经费的重要组成部分,由内部支出和外部支出两部分构成,其中R&D活动经费内部支出是R&D活动经费的主要部分。2005年,全国R&D活动经费内部支出2 449.98亿元,相当于地区生产总值的1.24%。R&D活动经费内部支出 $x$ 与区域经济发展、科技进步 $y$ 的相关系数如表4。

表 2 专利数与区域经济发展、科技进步指标间的相关系数

指标名称	专利申请		专利授权	
	相关系数(R)	拟合直线斜率(m)	相关系数(R)	拟合直线斜率(m)
地区生产总值(亿元)	.878(**)	0.3006	.852(**)	0.0495
财政总收入(万元)	.946(**)	261.07	.913(**)	118.58
农林牧渔业总产值(亿元)	.401(*)	0.0245	.384(*)	-0.0185
进出口总额(万美元)	.937(**)	533.25	.942(**)	164.68
城镇居民人均可支配收入(元)	.742(**)	0.0137	.699(**)	0.1823
农民人均纯收入(元)	.674(**)	0.0678	.604(**)	0.1171
技术市场成交额(万元)	.457(*)	27.595	.415(*)	90.336
高技术工业总产值(万元)	.886(**)	1055.4	.894(**)	206.6
从事科技活动人员(人)	.817(**)	5.2665	.768(**)	5.2521
R&D 活动经费内部支出(万元)	.782(**)	45.576	.731(**)	64.564

表 3 科技活动人员数与区域经济发展、科技进步指标间的相关系数

指标名称	相关系数(R)	拟合直线斜率(m)
地区生产总值(亿元)	.861(**)	0.0458
财政总收入(万元)	.880(**)	37.703
农林牧渔业总产值(亿元)	.534(**)	0.0051
进出口总额(万美元)	.734(**)	64.81
城镇居民人均可支配收入(元)	.660(**)	0.0189
农民人均纯收入(元)	.678(**)	0.0106
技术市场成交额(万元)	.659(**)	6.1039
高技术工业总产值(万元)	.689(**)	127.32
专利申请数(项)	.817(**)	0.1296
专利授权数(项)	.768(**)	0.0559
R&D 活动经费内部支出(万元)	.940(**)	8.5035

表 4 R&amp;D经费内部支出与区域经济发展、科技进步指标间的相关系数

指标名称	相关系数(R)	拟合直线斜率(m)
地区生产总值(亿元)	.724(**)	0.0043
财政总收入(万元)	.854(**)	4.0426
农林牧渔业总产值(亿元)	0.29	不显著
进出口总额(万美元)	.753(**)	7.3543
城镇居民人均可支配收入(元)	.793(**)	0.0025
农民人均纯收入(元)	.789(**)	0.0014
技术市场成交额(万元)	.849(**)	0.8668
高技术工业总产值(万元)	.685(**)	14.058
专利申请数(项)	.782(**)	0.0134
专利授权数(项)	.731(**)	0.0059
从事科技活动人员(人)	.940(**)	0.1309

由表4可知, R&D活动经费内部支出除与农林牧渔业总产值的相关性不显著外, 与区域经济发展、科技进步的其它指标存在显著的正相关。R&D活动经费每增加100万元, 相应地地区生产总值增加0.43亿元, 财政总收入增加404.26万元, 进出口总额增加735.43亿美元, 城镇居民人均可支配收入增加0.25元, 农民人均纯收入增加0.14元, 技术市场成交额增加86.68万元, 高技术工业总产值增加1.41亿元, 专利申请数增加1.34项, 专利授权数增加0.59项, 科技活动人员数增加13.09万人。可见, R&D活动经费内部支出越多, 区域经济发展与科技进步水平就越高。

## 2 结论

科技进步是区域经济发展的重要驱动因素。本文采用皮尔逊(Pearson)相关系数, 测度了科技进步与区域经济发展的相关性, 得出以下主要结论:

(1) 专利申请数、专利授权数与科技进步、区域经济发展等指标存在显著的正相关关系。

(2) 科技活动人员数与区域经济发展、科技进步等指标存在显著的正相关关系。

(3) R&D活动经费内部支出除与农林牧渔业总产值相关性不显著外, 与区域经济发展、科技进步的其它指标存在显著的正相关关系。

可以看出, 我国科技进步与区域经济发展的大部分指标具有显著的正相关关系, 通过提升科技进步能力, 促进产业结构升级, 可有效地促进区域经济发展。经济落后地区要增强科技投入, 发达地区要加强对落后地区的辐射与帮助, 从而促进我国区域经济的和谐与均衡发展<sup>[2]</sup>。

参考文献:

- [1] 林治良, 林文亮, 林彦铨. 福建省设区市科技、经济和社会发展相关性分析[J]. 福建论坛(人文社会科学版), 2006, (4): 115-118.
- [2] 朱勇, 陶雪飞. 技术创新能力与经济成长的区域性差异研究[J]. 科技进步与对策, 2006, (4): 85-87.

(责任编辑: 高建平)