

我国科技人力资源开发的国际差异分析

朱云鹃 唐圣利 夏小玲

(安徽大学商学院, 合肥 230039)

摘要: 自我国提出“创新型国家”战略以来, 科技人力资源的开发与管理逐渐成为各界研究关注的一个焦点。本文选取一些反映科技人力资源开发状况的主要指标, 分别从总量比较和相对比较两种角度, 将我国与世界主要国家进行比较, 分析我国在科技人力资源开发的投入和产出等方面存在主要差距, 进而提出积极的政策建议。

关键词: 创新型国家; 科技人力资源; R&D人员; 研发投入强度; 国际比较

中图分类号: F240 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2010.09.006

科技人力资源是国家经济实力、科技实力的重要标志, 是综合国力竞争的核心, 是国家发展最宝贵的战略资源之一。

自2006年我国提出“创新型国家”发展战略以来, 科技人力资源的开发与管理更加成为各界研究关注的一个焦点。2008年《中国科技人力资源发展研究报告》对科技人力资源的内涵、鉴别标准和统计范围有具体的界定。从国际比较来看, 反映科技人力资源开发状况的指标主要有两大类: 一类是总量指标, 如研究与开发全时人员(简称R&D人员)、科学家工程师总数、研发投入经费量、科技人力资源总数等; 另一类是相对指标, 主要有万人R&D人员数、研发投入强度、人均R&D经费、人均教育投入、教育投入强度等, 利用这些相关指标数据进行国际差异分析, 对于科学地提高我国科技人力资源开发水平、促进技术创新和经济增长具有积极意义。

一、R&D人员、科学家工程师比较——总量与相对指标强弱差异显著

孔宪香(2009)指出: 一国或地区的创新能力与

该国或该地区的研发型人力资本的数量和质量密切相关^[1]。2008年OECD的数据表明(图1), 2007年中国R&D人员总数达到1736.2千人, 仅次于美国而居世界第二位(据估算2006年美国R&D人员总数为2300千人)^[2]。其次是日本, 2006年达到935.2千人; 俄罗斯达到916.5千人; 德国和法国, 分别为489.1千人和353.6千人; 英国为334.7千人, 韩国为237.6千人。从绝对数量比较, 我国已是当之无愧的科技人才大国, 从1999-2007年, 中国的R&D人员总数8年增长了一倍以上。

但以人均指标比较, 2007年我国每万个劳动力中R&D人员数仅为22个, 远远排在日本、俄罗斯、英国、法国、德国等国家的之后, 差距明显, 只有日本的15%左右, 俄罗斯、法国、德国、英国、加拿大的17%~18%。在世界公认的创新型国家中, 瑞典和丹麦的万人R&D人员数最高, 2006年分别为169个和156个, 分别是我国的8倍和7倍。

R&D人员中科学家工程师的数量反映了科技人力资源的层次质量, 图2同样表明: 我国科技人力总量与相对指标强弱不一的状况。其中美国的科

作者简介: 朱云鹃(1962-), 女, 管理工程硕士, 安徽大学商学院教授; 研究方向: 技术创新与企业管理。

收稿日期: 2010年7月19日

基金项目: 国家软科学研究计划项目“自主创新背景下的科技人力资源开发战略研究”(2007GXQ4D159)。

安徽科技厅软科学项目“泛长三角区域一体化科技人力资源共享开发对策研究”(10030503052)。

安徽哲学社会科学规划项目“提高安徽自主创新能力研究”(AHSK07-08D29)。

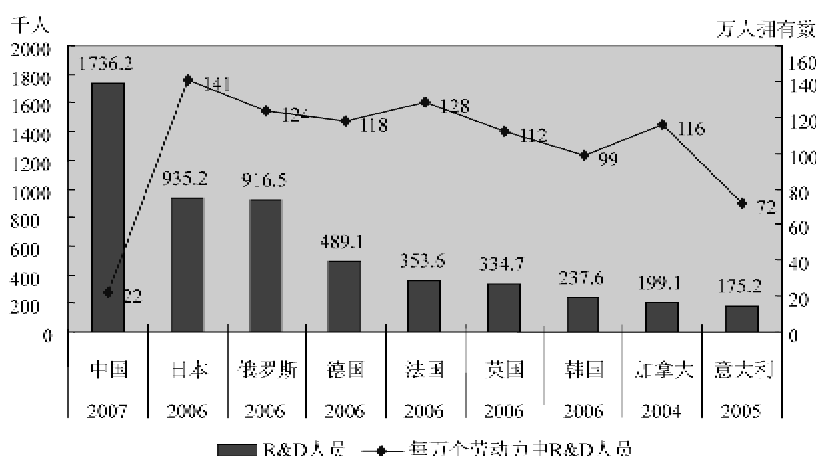


图1 部分国家R&D人员情况

资料来源:中国科技部,OECD《主要科学技术指标 2008/中国》。

说明:美国的R&D人员数据缺乏。

学家工程师总數位居第一位,有1387.9千人,中国位居第二位,有1223.8千人,日本位居第三位,有709.7千人,俄罗斯和德国分别为464.4千人和282.1千人,其他几个国家总量较小,其中瑞典只有55.7千人。但是从万人拥有的科学家工程师数比较,瑞典则位居世界第一位,其每万人中拥有119个科学家工程师,日本为第二位,有106个,美国第三,有93个,我国最低,只有16个,仅为瑞典的13.5%、日本的15.1%、美国的17.2%。

二、我国研发投入强度处于较低等级

研发投入强度(研发投入经费GDP/%)是目前

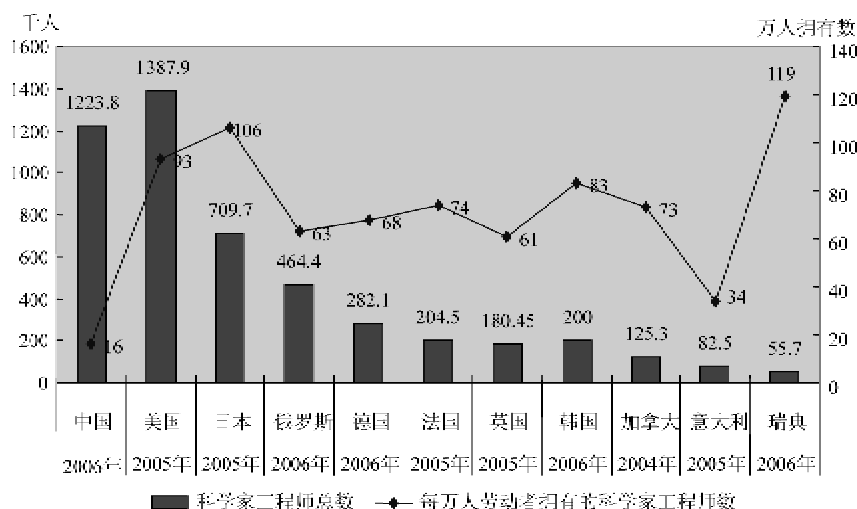


图2 部分国家科学家工程师情况

资料来源:中国科技统计年鉴2008[M].北京:中国统计出版社,2009(1)。

公认的度量创新型国家与创新型企业核心指标之一。我们将研发投入强度分为5个等级,分别是:0~1%、1%~2%、2%~3%、3%~4%和4%以上,各个国家研发投入强度的情况依次是:

(1) 4%以上等级:瑞典,2001年最高达到了4.18%。

(2) 3%~4%等级:瑞典、日本、韩国。研发投入强度最大,排在前两位的是瑞典和日本,比重一直都在3%以上,日本2007年最高达到3.44%。韩国的投入在2006年首次超过3%,达到了3.23%。

(3) 2%~3%等级:韩国、美国、德国、法国、加拿大。除加拿大以外,美国一直在2.59%~2.76%,德国一直在2.54%~2.45%,法国一直在2.23%~2.08%,加拿大则在1.89%~2.05%。

(4) 1%~2%等级:加拿大、英国、俄罗斯、意大利、中国。其中,英国在1.85%~1.71%,俄罗斯、意大利两国比较接近,基本上都在1.05%~1.28%,经常年份俄罗斯比意大利略高一点,中国自2002年起开始首次超过1%,之后逐年递增,2007年则达到了1.44%。

(5) 0~1%等级:中国。

从近年来研发投入强度的变化趋势来看(表

1),投入一直保持强劲增长态势的是中国和韩国,但我国的研发投入强度很低;日本是稳中有升;德国、意大利、英国、俄罗斯比较平稳,其余的各国研发投入强度均呈下降趋势,其中瑞典最为明显,美国、法国、加拿大呈现稳中略降态势。

三、人均研发投入强度差距巨大

全国人均R&D经费和从事R&D活动人员人均R&D经费,是又一个层面的研发投入强度指标,我国与世界主要国家比较同

表 1 近年来部分国家 R&D 投入强度变化情况

国 家	R&D 经费占 GDP/%								趋势评价
	2000 年	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年	
瑞典	—	4.18	—	3.86	3.62	3.8	3.73	3.6	稳中有降
日本	3.04	3.12	3.17	3.2	3.17	3.32	3.39	3.44	稳中有升
韩国	2.39	2.59	2.53	2.63	2.85	2.98	3.23	3.47	持续上升
美国	2.74	2.76	2.66	2.66	2.59	2.62	2.62	2.68	稳中略降
德国	2.45	2.46	2.49	2.52	2.49	2.48	2.53	2.54	基本平稳
法国	2.15	2.2	2.23	2.17	2.15	2.13	2.11	2.08	稳中有降
加拿大	1.92	2.09	2.04	2.03	2.05	2.01	1.94	1.89	稳中有降
英国	1.85	1.82	1.82	1.78	1.71	1.76	1.78	1.79	基本平稳
俄罗斯	1.05	1.18	1.25	1.28	1.15	1.07	1.08	1.12	基本平稳
意大利	1.05	1.09	1.13	1.11	1.1	1.09	1.13	—	基本平稳
中国	0.9	0.95	1.07	1.13	1.23	1.34	1.42	1.44	稳步上升

资料来源:中国科技统计年鉴 2008[M].北京:中国统计出版社,2009 (1),意大利 2007 年数据空缺。

样存在巨大差距(表 2)。王馥瑶,杜跃平(2008)曾分析指出,我国人均 R&D 经费仅是 OECD 在 *Main Science and Technology Indicators*, November 2002 中公布的国家或地区平均水平的 1/58^[3]。2006 年中国从事 R&D 活动人员人均 R&D 经费是 36 152.18 美元,德国和韩国分别是 89 217.39 美元和 94 084.52 美元,是中国的 2.5 倍和 2.6 倍,而日本 2005 年的该项经费额就达到了 203 020.7 美元,是所有发达国家中最高的(美国该项数据缺乏)。由于我国人口基数过于庞大,R&D 经费表现在全国人均数值上几乎少得不值一提。2007 年中国的人均 R&D 经费是 42.21 美元,而同期日本是 1469.98 美元,美国是 1183.95 美元,加拿大是 835.03 美元,分别是我国的

34.8 倍、28 倍和 19.7 倍,中国的亚洲邻国韩国达到了人均 462.93 美元,是中国的 11 倍。

四、我国教育投入低于《教育法》规定的水平

美国、日本、加拿大等发达国家十分重视教育,在科技人力资源前期开发的教育投入上力度很大。最新调查报告显示,在七大工业国家中,加拿大的教育开支位居首位,具备大学及大学以上教育程度的人数占全国人口的 41%,紧随其后的美国是 37%,第三位的日本则有 34%^[4]。根据联合国教科文组织统计研究所发布的《2007 年全球教育摘要》显示,美国拥有的学龄人口仅占全世界的 4%,但其教育开支却高达世界的 28%,从投入总量上看,美国一国的公共教育开支相当于全球 6 个地区的总和,是全球教育领域最大的投资国,其国家在公共教育上的投入超过公共国防开支。

德国联邦统计部的数据指出:虽然德国教育投入占 GDP 的比重呈下降趋势,但这与德国人口下降有关,实际人均教育投入反而增加。以人均教育投入水平来衡量,德国 2005 年的人均教育投入水平为 7872 美元(从小学到大学)。德国在教育方面的投入还反映在教师工资收入上,一名工作 15 年的中学教师的年工资水平:瑞士 60 061 美元,德国 51 240 美元,美国 41 090 美元,丹麦 38 911 美元,奥地利 38 805 美元,芬兰 38 159 美元,而 OECD 国家的平均水平是 40 322 美元^[5]。

表 2 主要国家人均研发投入强度

国家	全国人均 R&D 经费/美元	从事 R&D 活动人员人均 R&D 经费/美元
中国	42.21 (2007 年)	36 152.18 (2006 年)
美国	1183.95 (2007 年)	数据缺乏
日本	1469.98 (2007 年)	203 020.70 (2005 年)
英国	638.00 (2007 年)	118 554.58 (2005 年)
法国	138.01 (2007 年)	23 662.23 (2005 年)
德国	529.63 (2007 年)	89 217.39 (2006 年)
澳大利亚	696.88 (2004 年)	116 385.14 (2004 年)
加拿大	835.03 (2007 年)	135 103.93 (2004 年)
意大利	0.20 (2005 年)	66.65 (2005 年)
韩国	462.93 (2006 年)	94 084.52 (2006 年)

资料来源:根据《中国科技统计年鉴 2008》整理,括号内系年份数字。

香港 2008~2009 财政年度,教育开支占政府总开支的 20.7%,较上年增加 40%,排在政府开支的首位,台湾地区拿出 GDP 的 12%~22%用来办教育。我国内地自 1999 年高校扩招以来,各类学校规模尤其是高校规模急剧扩张,其中本科院校规模增长最为显著,自 1992 年以来增长了 420%以上,国家在教育方面的投入相应地也在逐年增长,但是总体上比较,2007 年,中央和地方教育投资为 7122.32 亿元,占当年 GDP 的 2.85%,仅是联合国规定最低标准的 1/3,列在全世界倒数的几位^[9]。我国 1996 年就制定

了《教育法》,规定全国教育开支不得低于国民生产总值的 6%,但多年教育投入仍然在 2%左右徘徊。

五、我国科技人力资源开发的效果较低

论文数量、论文引用率、发明数量、R&D 千人均发明数等指标是一个国家科技产出能力的重要体现,也是科技人力资源开发效果的反映之一。表 3 数据表明:美国其论文数量、专利发明数量、被引用次数、论文引用率等均名列前茅,日本也是实力不凡,其 R&D 千人均专利发明数近乎是美国的一倍,

表 3 部分国家科技人力资源的产出水平

国 家	论文数 位次	论文数量 /篇	被引用次 数/次	论文引用率/ (次/篇)	R&D 千人均 论文数/篇	R&D 千人均 发明数/项	专利发 明数量	发明 位次
美 国	1	2864 275	39 027 838	13.63	1402.27	85.07	173 770	1
日 本	2	777 992	6612 826	8.5	831.90	151.20	141 399	2
德 国	3	738 067	7935 567	10.75	1508.88	43.00	21 034	6
英 国	4	653 177	7955 521	12.18	1951.53			
法 国	5	529 636	5414 557	10.22	1498.05	39.00	13 788	8
中 国	6	471 890	1894 810	4.02	271.79	33.28	57 786	4
加 拿 大	7	393 143	4377 986	11.14	1975.00	75.21	14 972	7
意大利	8	371 205	3594 444	9.68	2117.54			
俄罗斯	9	275 945	1057 928	3.83	301.08	25.42	23 299	5
韩 国	14	192 361	1005 008	5.22	809.60	508.38	120 790	3
瑞 典	15	168 574	2053 237	12.18	2141.44			

资料来源:根据《中国科技统计年鉴 2008》整理,英国、意大利、瑞典数据空缺。

论文引用率美国是 13.63 次/篇,日本是 8.5 次/篇,日本较之美国更加注重实际应用效果。德国的论文数量位居第 3 位,专利发明位居第 6 位,R&D 千人均发明数不是很高,只有 43 项,其论文引用次数较高,达到 10.75 次/篇;英国、瑞典的论文引用率很高,仅次于美国。值得注意的是,韩国和瑞典,从论文数量上来看,只排名 14、15 位,但是这两个国家的显著特点是人均指标水平高高在上,其中韩国的 R&D 千人均发明数为 508.38 项,是美国的 3 倍以上,瑞典的 R&D 千人均论文数最高,为 2141.44 篇,意大利其次,达到 2117.54 篇,瑞典是美国的 1.52 倍,日本的 2.57 倍。中国从论文及专利发明总数上分析,分别排名第 6 和第 4 位,但是,我国的人均指标偏低,论文引用率只有 4.04 次/篇,仅略高于俄罗斯;R&D 千人均论文数最低,为 271.79 篇,只有瑞典的 12.7%,美国和日本的 19.4%和 32.7%;我国 R&D 千人均专利发明数 33.28 项也是略高于俄罗斯,与名列前茅的韩国、日本差距很大。

六、我国科技人力资源开发的政策启示

以上分析可以看出:我国在科技人力资源开发方面,具有典型的总量实力强大而相对实力十分薄弱的特点,主要差距与不足都反映在相对指标上,而世界公认的衡量创新型国家标准的 4 个重要指标研发投入/GDP、科技进步贡献率、自主创新率和创新产出率都是相对指标^[7],目前,我国距离这一战略目标差距还很大。对此我们给出以下建议:

(一)切实保障科技和教育的长足投入

我国的研发投入强度近年来虽然保持强劲增长的势头,但现阶段还是低于 2%的水平;全国人均 R&D 经费和从事 R&D 活动人员人均 R&D 经费更是远低于发达国家。面对如此巨大的差距,我国首当其冲应该加大科技人力资源开发投入的力度,在这一点上已经形成了高度一致的认识。目前我们教育和科技投入的水平连国家“教育法”和“科技进步法”规定的标准都达不到,因此,政府必须努力设法

改变这一状况,加大投入是政策的基本立足点。应积极调动和引导社会力量,拓宽融资渠道,推动和完善资本市场和风险投资机制,多渠道、多方式增加投资,切实保障科技和教育的长足投入,不断提高并稳定在相应的水平。

(二)以创新型城市建设为依托,发展科技自主创新能力,推动科技人力资源的开发利用

早在2001年,杜谦就曾经提出:“发展科技自主创新能力,推动科技人力资源的开发利用”以及“科技人力资源的发展有赖于国家科技自主创新能力的提高,特别是企业的技术创新能力的发展”的观点^[9]。我国的R&D人员、科学家工程师总数将近日本的两倍,但是,我国的论文数量、R&D千人均论文数、R&D千人均发明数只有日本的60%、33%和22%,相对于这一人均数字巨大的落差,说明我国R&D人员的投入和产出状况具有进一步提高的潜力。而科技人力资源的开发利用水平与国家自主创新能力的高低密切相关,由于国家财力有限,我国的地区发展极不平衡,国家的科技投入及教育投入亦不平衡,因此,当前可以以创新型城市建设为依托,重点放在该类地区科技人力资源的战略引进和系统开发,通过以点带面、产业带动、重点项目带动、创新型企业带动等方式促进科技人力资源效能的发挥。

(三)加快科教体制改革,推动人才市场发展,合理配置科技资源

我国的科技人才虽然总量上来说居于世界前列,但人均太少。在现行体制下,一方面人才缺乏、资源缺乏,另一方面又存在着明显的科技人力资源配置不合理的现象。我国政府部门科技人力资源的

构成比例远远高于日本、德国等一些国家;大城市人才扎堆,拥挤浪费;企事业单位官本位现象严重,科技人员一旦提拔为中高层管理者后得到的各种待遇明显高于专业技术人员,造成不少专业技术人员科研兴趣降低,把从政为官作为自己的奋斗目标;重视研发而忽视教育,重视科技人力资源的利用而轻视科技人力资源的开发等,必须尽可能地加快科教体制改革。要进一步推动人才市场发展,与国际水平接轨,充分利用市场机制的作用,合理配置科技资源。■

参考文献:

- [1] 孔宪香.国际上培养研发型人才经验的启示[J].高科技和产业化,2009,(7).
- [2] 科学技术部发展计划司.科技统计报告[R].2009,(7).
- [3] 王馥瑶,杜跃平.我国科技人力资源开发与利用的现状 & 改进研究[J].网络财富,2008,(09).
- [4] 加拿大教育支出居七大工业国之首. http://www.100test.com/html/210/s_BC_D3_C4_C3_B4_F3_BD_CC_D3_FD_210909.htm,2007.05.
- [5] 孙进.德国教育投入的规模、结构及特点[J].比较教育研究,2009,(05).
- [6] 中国教育开支仅是联合国规定的最低标准的三分之一.[EB/OL].<http://www.yuwen99.com/jiaoyuxinwen/jiaoyuxinwen/200805/293.html>,2008,(05).
- [7] 朱云鹏,李银安.我国与主要创新型国家的科技投入比较分析[J].安徽科技,2008,(12).
- [8] 杜谦.科技人力资源的国际比较[J].教育与人才,2001,(12).
- [9] 中国科技统计年鉴2008 [M].北京:中国统计出版社,2009,(1).

An International Differential Analysis of Chinese S&T Human Resource Development

ZHU Yunjuan, TANG Shengli, XIA Xiaoling

(College of Business Administration in Anhui University, Hefei 230039)

Abstract: S&T human resources development and management has become the focus since the strategy of innovative county was proposed in China. This paper makes an international differential analysis with some indicators that reflect the status of chinese S&T human resource development, and compares China with main countries in the world based on total volume and relative comparison, finally gives policy proposals.

Key words: Innovative County; S&T Human Resources; R&D Personnel; R&D Investment Intensity, International Comparison