

· 科学论坛 ·

世界研发格局中的中国科技发展

——国际视野下我国建设创新型国家的进展与思考

陈敬全

(国家自然科学基金委员会政策局, 北京 100085)

[摘要] 本文结合近期国外一系列重要研发与创新能力进展报告中的相关数据及媒体评论,从世界研发格局视角分析我国主要科技指标进展情况。文章认为,我国创新型国家建设取得重要进展,同时强调要科学、客观看待我国科技发展成就,在坚定发展信心的同时,重视解决发展中的问题,并提出了新时期推动我国科技发展、建设创新型国家的思考和建议。

[关键词] 全球研发,科技指标,创新型国家,进展,思考

改革开放以来,我国科技实力迅速增长,尤其是近年来,许多关键科学技术指标进入世界前列,带动了世界研发格局的深层次调整,这一影响在全球金融危机背景下愈显突出,引起了各国的广泛关注。本文综述近期国外主要智库对中国科技发展的评论,结合客观数据,从世界研发格局视角分析中国主要科技指标的进展,分析存在的问题,提出站在新的历史起点上推动我国科技发展、建设创新型国家的思考和建议。

1 中国主要科技发展指标的国际观察

1.1 研发投入迅速增长,推动世界三足鼎立

美国国家科学委员会(NSB)发布的《2010年度科学与工程指标》显示,在中国等新兴经济体的发展带动下,亚洲正迅速崛起成为世界主要科技中心之一^[1]。根据最新可比的研发投入数据,2007年全球研发投入达到1.1万亿美元,其中亚太地区¹已经超过欧洲成为第二大研发投入地,形成了美、欧、亚三足鼎立之势(图1)。从变化趋势看,自1996年到2007年,全球研发投入从5250亿美元增长到2007年的1.1万亿美元^[2],总量翻了一番,其中北美地区

所占比例在下跌,从40%降至35%;欧洲从31%降至28%;亚太地区则从24%攀升至31%;其他地区从5%升至6%(图1)²。世界研发投入在向多元化方向发展。

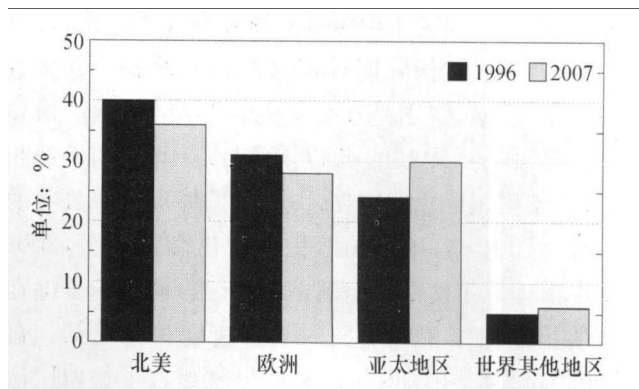


图1 各地域研发投入占全球研发投入的比例

数据来源: NSB Science and Engineering Indicators 2010。

从我国研发投入在世界中的位置看,2007年我国研发投入487.9亿美元,占世界主要39个国家(地区)研发投入总额的比例为4.8%,位于美、日、德、法、英之后居世界第五³(图2)。从投入增长来看(在不考虑通胀的情况下),1996—2007年间美国、

本文于2010年9月17日收到。

¹ 指日本、中国及其他9个亚洲经济体(印度、印度尼西亚、马来西亚、菲律宾、新加坡、韩国、泰国、中国台湾地区和越南)。

² 此处北美包括美国、墨西哥和加拿大;欧洲包括所有欧盟27个成员国;亚太地区包括中国、印度、日本、马来西亚、新加坡、韩国、中国台湾和泰国。

³ 数据来源: OECD主要科学技术指标2009。根据国内的最新统计,2007年我国研发经费为人民币3710.2亿元,位居世界第四。2008年我国研发经费增至4400亿元人民币(排名数据暂缺)。OECD的《2006科技与产业展望》曾根据购买力平价估算,认为我国2006年的研发支出达1360亿美元,超过日本成为仅次于美国的第二大研发投入主体。这一估算方法被认为大大高估了人民币的购买力,从而高估了我国研发投入,后来OECD较少采用购买力平价估算方法。

欧盟和日本保持了5%—6%的年均增长率水平,印度、韩国和中国台湾地区是9%—10%左右,而中国的年均增长率超过了20%。以中国为首的新兴国家研发投入的快速增长正在改变美欧独大的世界研发格局,使其向多元化方向发展。

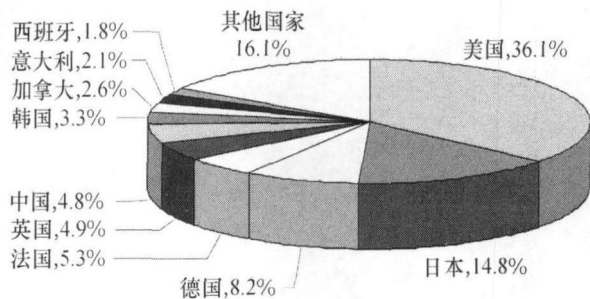


图2 各主要国家研发投入占全球研发投入的比例(2007)

数据来源:OECD主要科学技术指标2009-1。

说明:此处全球研发投入指(OECD 30个成员国和中国、俄罗斯、阿根廷、南非、以色列、新加坡、罗马尼亚、斯洛文尼亚、中国台湾等9个非OECD国家(地区)的R&D投入总额。这39个国家(地区)的研发投入占全球研发投入的95%以上。

1.2 科研绩效异军突起,质量和数量同步提升

汤森路透科技集团(前身是著名的美国科技信息研究所)近期关于中国科研绩效的报告显示,1981年以来,中国在国际同行评议期刊上发表的论文数增长了64倍,特别是在化学和材料科学领域,增长尤为显著^[1]。从1999年以来的最近10年的发展形势看,中国国际论文¹产出快速增长势头没有放缓的趋势。10年来,中国国际论文产出翻了四番,2008年中国国际论文总数达到11.2万篇,使包括美国在内的其他国家相对平稳的增长速度相形见绌。自2006年以来,中国国际论文产出就超过了德、日、法等国,稳居世界第二,仅次于美国(图3)。

可喜的是,我国论文数量快速增长的同时,论文被引次数也同步增长,反映论文影响力也在快速提升。由于论文被引次数受各种因素影响,以5年一个跨度的大样本量统计更能反映其发展趋势。根据ISI基本科学指标数据库(Essential Science Indicators,ESI)的最新数据,我国5年累计论文总数从

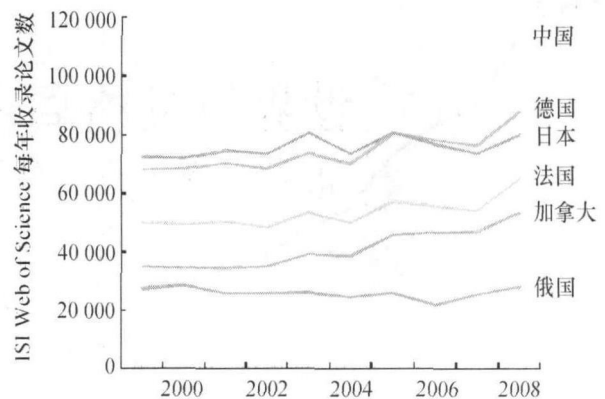


图3 中国论文增幅让其他国家相形见绌²

数据来源:Jonathan Adams et al. Global Research Report-China: Research and collaboration in the new geography of science, Nov. 2009。

1999—2003年间的17.8万篇上升到2005—2009年间的44万篇,约为前5年的2.5倍,而同期的论文被引用总次数从34.5万次上升到152万次,为前5年的4倍多,被引频次增幅超过了论文数量增幅(图4)。以更大样本量的10年期统计与各国比较,1999—2009年,中国科技论文10年共被引用374万次,排在世界第8位³,比1998—2008年的世界排名提升了2位。

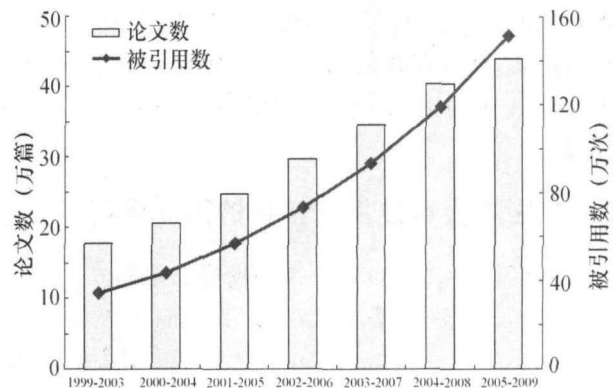


图4 我国论文影响力和论文数量同步增长

数据来源:ISI/ESI数据库,检索日期:2010年3月10日。

评价论文质量的另一个重要指标是在世界顶级学术期刊上发表的论文情况。2009年,我国科学家在《自然》、《科学》、《柳叶刀》、《细胞》和《新英格兰

¹ 此处国际论文指ISI Web of Science包含的科学引文索引(SCI)、社会科学引文索引(SSCI)、人文艺术索引(A&HCI)、化学索引(IC)、最新化学反应(CCR)5个学术数据库所收录的国际同行评议期刊中的论文。

² 美国同期国际论文从1999年的26.5万篇增长到34万篇,增加约30%。因美国论文基数大于图3纵坐标最大值,故未在图中反映。这也说明我国论文产出虽然引领“第二集团国家”的增长,但与美国相比差距仍然很大。

³ 数据来源:ISI/ESI数据库,检索时间:2010年3月10日。这个数据在2009年底的检索结果是340万次,排在世界第9位。由于论文影响需要放在较长时段考察,被引次数的统计用10年段考察时,最近年份的“进步”会被以前年份所“稀释”,同时论文引用也有一定滞后期,因而我国被引次数的排名不会像论文产出的年度统计排名那么靠前,但这并不意味着中国论文影响力的发展速度低于论文总数的发展速度。

医学杂志》这5大顶级学术期刊上发表的论文总共43篇,比2000年的7篇有了显著增长^[3]。这说明我国科学家的研究工作在世界前沿科学领域已经占有一席之地,并呈现出良好的发展势头。

1.3 专利指标和高技术出口逆势增长,创新能力明显提升

专利申请和授权情况是衡量国家创新能力的重要指标之一。世界知识产权组织(WIPO)2010年2月8日发布的国际专利申请报告显示,2009年全球PCT专利¹申请数目首次出现下降,但中国逆流而上增长29.7%,赶超法国升至第5位,占全球的份额从上年的3.8%升至5.1%^[4]。排在前4位的PCT专利申请国家分别是美国、日本、德国和韩国。

2009年全球PCT专利申请数共约15.59万项,较上一年减少4.5%。受金融危机影响,美欧等发达国家企业缩减了申请专利的费用开支。在所有提交专利申请的公司中,2008年曾雄踞榜首的华为公司2009年屈居第2,以1847项申请位列日本松下公司(1891项)之后。中兴、大唐电信、腾讯等企业均进入全球申请排名前200名。

专利授权的统计数据相对滞后,根据世界知识产权组织的最新统计,2007年中国从世界各国获得授权的专利数在全球排名第4,仅次于日本、韩国和美国^[5]。2003—2007年,中国获得各国专利授权的年均增长率达29.4%,略低于韩国的31.6%。比较而言,同期美国、俄罗斯和德国获得世界各国专利授权数出现负增长(图5)。

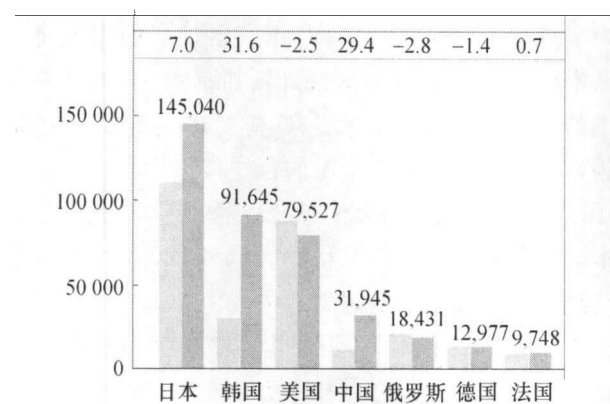


图5 几个专利大国获得全球专利授权总数情况

数据来源:WIPO. World Intellectual Property Indicators 2009, Nov. 2009.

在高技术产品出口方面,根据欧盟统计局的数据,自2006年以来,中国高技术出口额就跃居全球第一。NSB指出,亚洲9国(地区)已经逐渐成为中国高技术出口产业的供应带,日本似乎已逐渐被包括其中;日本长期以来作为世界科技强国,在研究和一些高价值的科技活动中还保持优势地位,但在整体高科技制造业和贸易领域与亚洲9国(地区)²的竞争中失利;印度国内生产总值(GDP)的高增长率与整体科技表现平平形成对比^[2]。1995—2008年,美国占全球高技术出口的份额从21%下降到14%,日本从18%下降到8%,欧盟基本平稳(从16%到18%),中国则从6.5%上升到了20%,增长迅猛(图6)。

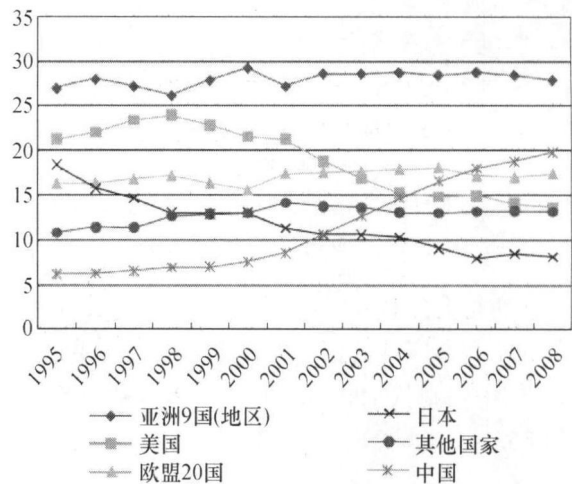


图6 主要国家/地区占全球高技术产品出口的比例变化趋势

数据来源:NSB. Globalization of Science and Engineering Research, March 2010.

1.4 研发人员规模比肩欧美,科技发展后劲增强

全球研究人员队伍的不断扩大,从1995年约400万人增长到2007年的570万人,增量主要来自中国、美国和欧盟。中、美、欧三方的研究人员总量已经旗鼓相当,都达到了140万人左右的规模(图7)³,加起来约占全球研发人员总数的75%^[6]。中国的研究人员数量比1995年增长了180%,占世界份额从13%提高到25%。各国家(地区)研究人员增长率差异较大。美国和欧盟1995—2006年间的年增长率约为3%。日本低于1%。亚洲地区(除日本)为7%—

¹ PCT是《专利合作条约》(Patent Cooperation Treaty)的英文缩写,是有关专利申请的国际条约。根据PCT的规定,专利申请人可以通过PCT途径递交国际专利申请,向多个国家申请专利,从而使专利申请变得更有效、经济。不过PCT专利系统不负责专利授权,专利授权工作仍由各国相关机构承担。

² 亚洲9国(地区)包括印度、印度尼西亚、马来西亚、菲律宾、新加坡、南韩、中国台湾地区、泰国和越南。

³ 根据国内的最新统计,我国2007年R&D人员全时当量为173万人/年,2008年达到190万人/年。

11%。中国平均为9%，俄罗斯的研究人员数量呈负增长趋势。

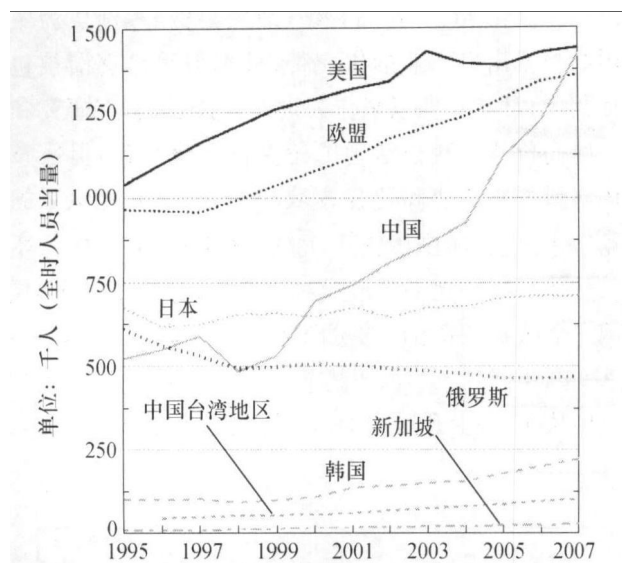


图7 1995—2007年主要国家/地区/经济体的研究人员数量

数据来源: NSB. Science and Engineering Indicators 2010.

说明: 研究人员数量按全时人员当量折算。

在获得自然科学¹与工程学学位的人员数量上, 从1998—2006年, 美国略有增长, 其他主要国家基本持平, 中国则从1998年的23.9万人飙升至2006年的80.7万人(图8)。

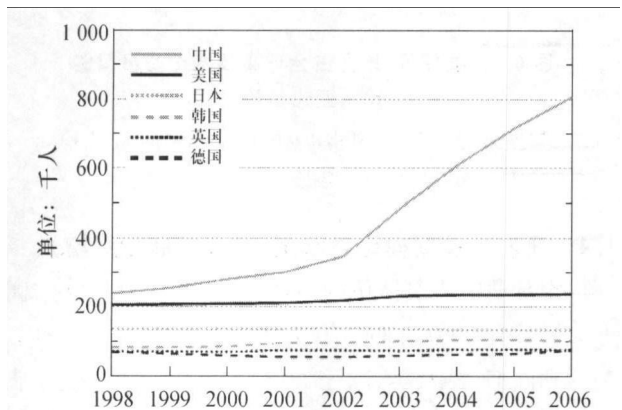


图8 1998—2006年主要国家自然科学和工程学位授予量变化趋势图

数据来源: NSB. Science and Engineering Indicators 2010.

说明: 研究人员数量按全时人员当量折算。

从获得博士学位的人数看, 1993—2007年, 英国、日本和印度每年获得自然科学与工程学博士学位的人数基本稳定, 韩国增长较快, 为原先的3倍, 而中国2006年获得自然科学与工程学博士学位的人数为1993年的10倍以上, 达到2.1万人, 已接近

美国的水平(图9)。自2002年以来, 美国授予的博士学位数激增, 2007年美国2.25万获得自然科学与工程学博士学位的人群中, 超过一半(1.16万人)为非美国居民, 其中中国占31%, 印度占14%, 韩国占7%。

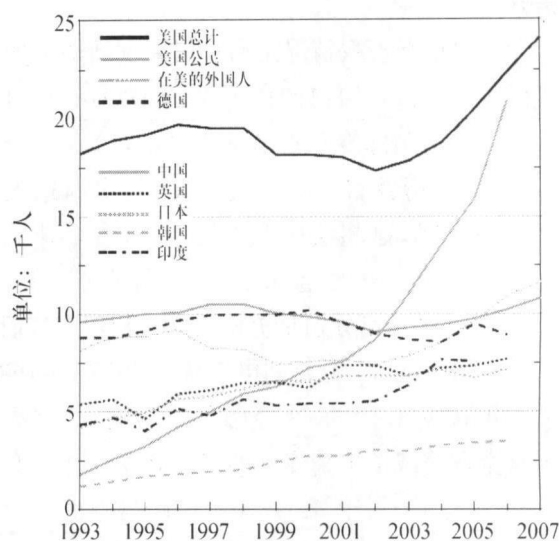


图9 1993—2007年主要国家获得自然科学与工程学博士学位人数变化趋势

数据来源: National Science Board. Science and Engineering Indicators 2010.

1.5 与主要科技强国保持稳定合作, 合作成果迅速增长

中国科研国际合作发展迅速, 深度和广度都在不断拓展。中国与世界主要科技强国建立了广泛的合作关系。过去10年来, 中国与主要科技强国合作发表的国际论文数呈现每隔5年翻番的趋势(表1)。从表1可见, 与我国合作产出最多的国家排序基本稳定, 其中, 与美国、德国、加拿大、澳大利亚等国的合作增长更快, 与瑞典、荷兰的合作也明显加强, 与俄罗斯、法国和德国的合作产出增幅稍缓。总体来看, 美国是中国合作产出最多的国家, 其次是日本、英国、德国、加拿大和澳大利亚, 2004—2008年与这6个国家合作的论文占中国作者为第一作者的合作论文总数的77%, 占中国发表的所有国际期刊论文总数的19.4%, 其中, 与美国合作的论文约占中国所有国际论文数的8.9%, 也就是说, 中国科学家在国际期刊上每发表100篇论文, 其中约有9篇是和美国合作的。

¹ 此处自然科学包括物理学、生物学、地学、大气学、海洋学、农学、计算机科学和数学。下同。

表 1 过去 10 年与中国合作最多的国家(地区)

	与中国合作发表的论文		在中国所有论文中的比例(%) (2004—2008)
	1999—2003	2004—2008	
美国	16 389	美国 39 428	8.9
日本	7 251	日本 13 418	3.0
德国	4 480	英国 9 987	2.3
英国	4 433	德国 8 263	1.9
加拿大	2 806	加拿大 7 547	1.7
澳大利亚	2 796	澳大利亚 7 116	1.6
法国	2 196	法国 4 997	1.1
新加坡	1 782	新加坡 4 635	1.0
韩国	1 565	韩国 4 485	1.0
中国台湾	1 471	中国台湾 3 219	1.73
意大利	1 221	瑞典 2 311	1.52
俄罗斯	1 042	荷兰 2 261	1.51
荷兰	970	意大利 2 114	1.48
瑞典	944	俄罗斯 1 880	1.43

数据来源: 1. Jonathan Adams et al. Global Research Report-China: Research and collaboration in the new geography of science, Nov. 2009.

1.6 综合创新指标迅速提升,与发达国家创新差距缩小

欧盟委员会 2010 年 3 月发布的《欧洲创新排行榜 2009》用 12 个创新指标¹将欧盟 27 国整体创新绩效与金砖四国进行对比分析,认为中国的创新绩效正在快速追赶和接近欧盟。与中国相比,巴西、俄罗斯的创新绩效与欧盟的差距在过去 5 年中未能缩小,大体保持稳定,而印度和欧盟的差距有所缩小,但幅度不大(图 10)。排行榜认为,欧盟相对金砖四国的创新领先优势仍然十分明显,中国赶上欧盟仍然需要时日,但不会太长,并有可能在 10 年内赶上欧盟的水平^[7]。

中国与欧盟相比,在 ICT 支出和高技术产品出口方面表现优异,在私营部门信贷方面的差距较小,而在每千人中的研究人员比例、每百人中的固定宽带用户和公私合作成果(Public-private co-publications)方面的差距较大。不过,中国的总体增长速度几乎是欧盟的 5 倍,特别是宽带、专利、商标和知识密集型服务业出口等方面增速很快(图 11)。

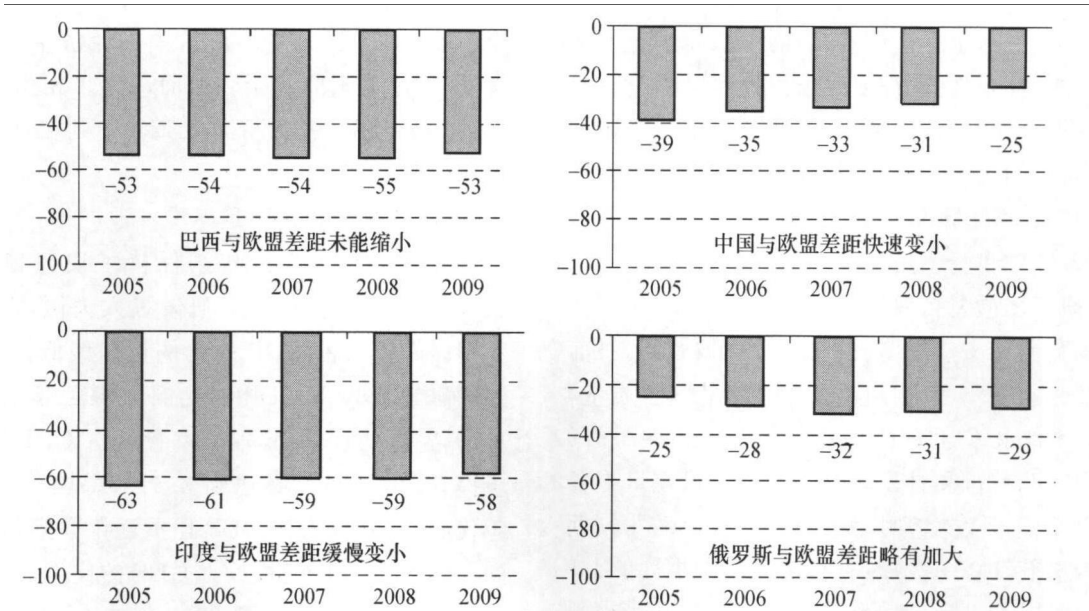


图 10 金砖四国与欧盟的创新差距

数据来源: European Innovation Scoreboard 2009, March 2010.

2 科学看待我国科技发展成就

中国科技发展主要指标的突飞猛进引起了世界各国的广泛关注。英国《金融时报》说,中国“令人敬

畏的”发展使其已经成为仅次于美国的第二科研产出大国,如果中国的发展势头持续下去,到 2020 年,中国将超越美国成为世界第一大科研产出大国^[8]。美

¹ 这 12 项指标分别是:能力指标 5 个,包括接受过高等教育者在劳动力中的比例、每千人中的研究人员比例、研发支出占 GDP 的比例、私营部门信贷占 GDP 的比例、每百人中的固定宽带用户;企业活动指标 5 个,包括信息与计算机技术(ICT)费用支出占 GDP 的比例、每百万人口中的公私合作成果(Public-private co-publications)、每百万人口中的专利申请数、技术国际收支平衡表流向;产出指标 2 个,包括高技术制造业出口占整个出口中的比例,知识密集型服务业出口在整个服务业出口中的比例。

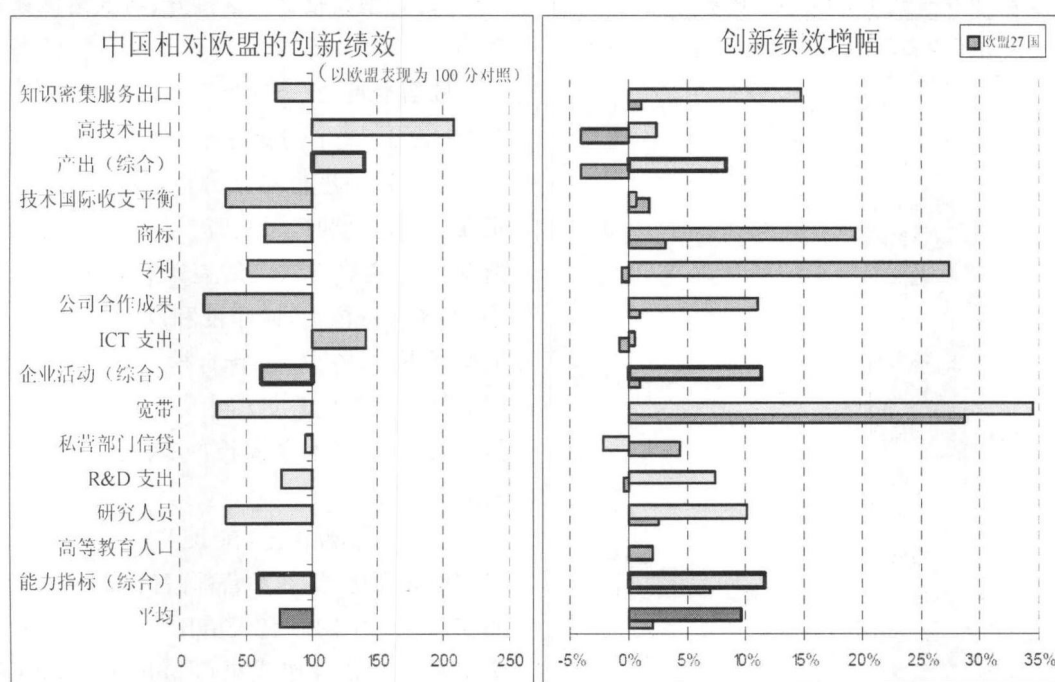


图 11 中国与欧盟的创新差距

国《纽约时报》称中国近期人才引进工作引人注目,饶毅、施一公等“明星级”中青年科学家回归中国让人“震惊”,认为这是一个信号,表明中国缩小与发达国家科技鸿沟的时间比许多专家预计的要快^[9]。

尽管近来西方智库、媒体对我国科技发展成就多有渲染,我们应该科学、冷静和客观地看待自身发展状况,在肯定自身发展成绩、坚定发展信心的同时,应更多关注自身不足。

2.1 科研产出质量依然不高

我国科研论文产出增长迅速,但应该看到,目前的发展还是粗放型发展,还存在重“数量”轻“质量”的倾向,研究水平还有待提高。例如,1999—2009年的10年间,我国累计发表SCI论文总量在世界各国中排名第5,但篇均被引次数仅为5.56,约为同期世界平均水平(10.51次)的一半,在ESI数据库的149个国家中仅居112位¹。剔除少数国家主要在高被引优势领域发文等不可比因素的影响,仅对被引用总量超过百万次的24个国家排名,我国亦仅居22位。

另一方面,人均发表论文比例要比发表的论文数量本身更能说明国家活力。法国《世界报》2010年2月1日的文章指出,如果以人均比例衡量,中国这方面的成绩仅相当于美国的8%,甚至还低于巴西和俄罗斯的水平。巴西和俄罗斯分别达到美国水平的14%和18%。比较而言,德国的比例为94%,法国为86%,日本为57%。此外,如果根据科研产

出与经济繁荣之间的关系来进行分析,把发表的科研论文数量与GDP相比,中国在这方面的比例仅相当于美国的53%。换言之,中国经济生产的“科技含量”不足美国的一半。然而,德国(相当于美国比例的127%)和法国(相当于123%)则在这种比较中更胜一筹。

2.2 科研投入相对不足

我国科研投入近年来保持了快速稳定增长,2007年已成为世界第5研发投入大国,但应看到,我国研发投入占GDP的比例长期偏低。美国和欧盟的研发投入占GDP的比例长期稳定在2.7%和1.7%左右的水平;日本研发投入占GDP的比例稳步提升,2007年已经达到3.4%;韩国从上世纪90年代起,研发投入占GDP比重逐年攀升,2007年达到3.5%;我国研发投入占GDP的比例虽然从1996年的0.6%迅速攀升到2007年的1.5%,但与主要创新型经济体仍有较大差距(图12),也低于OECD国家2007年2.3%的平均水平。

除了研发投入总量相对GDP规模而言存在不足外,研发支出结构中,基础研究和应用研究相对试验发展而言也存在明显不足。2008年我国研发经费中基础研究、应用研究、试验发展经费支出所占比重分别为4.8%、12.5%和82.8%^[10],基础研究和应用研究的比例明显偏低,且近年来呈下降趋势。而美国、日本等创新型经济体基础研究占研发经费

¹ 数据来源:汤森路透科技集团基本科学指标(ESI)数据库,检索日期:2010年3月10日。

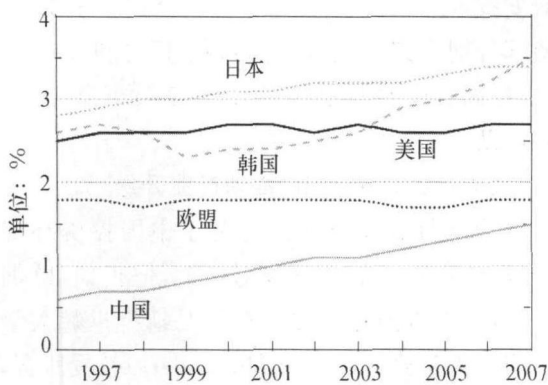


图 12 世界主要经济体研发投入占 GDP 百分比比较图

注：欧盟包括全部的 27 个成员国。

资料来源：OECD 历年主要科学技术指标。

的比重一般为 15%—20%，应用研究的比重一般为 20%—30%。正如 OECD 科技部门主管德克·派拉特(Dirk Pilat)指出的，在试验发展上的投入可以给中外消费者提供更好的产品，但并不利于帮助中国产生更多的原创技术，中国还需要对基础研究和应用研究给予更多的重视。

2.3 人才外流形势依然严峻

我国人力资源总量列世界之首，却长期面临人才匮乏的困境。2007 年，我国劳动人口受高等教育的比例只有 8.6%。全国适龄劳动人口接近 8 亿，其中有知识、技能的人才资源约 1.04 亿，仅占劳动力的八分之一。而早在 2000 年，美国的人才资源就占劳动力的 65%。发达国家人力资本对经济发展的贡献度都较高，美国在 60% 以上，而 2007 年中国仅为 17%，这其中最主要的原因就是人才外流。1979 年到 2008 年间，我国出国留学的近 140 万人中只有 39 万人回国。最近美国国家科学基金会发布的《美国大学博士学位获得者综合报告 2007—2008》显示，2008 年美国共有 4.8 万人获得博士学位(其中科学与工程学博士学位 2.6 万人)，其中 4526 人为来自中国(含香港)的外籍学生，占有博士学位获得者的 9.3%。中国是除美国本土之外第一大生源国。这 4526 人中，打算毕业后留在美国的比例高达 90.2%^[11]。中国被美国《科学》杂志形容为最肥沃的美国博士培养基地和人才来源地。

2.4 自主创新能力仍然薄弱

尽管我国许多创新指标表现不俗，但“含金量”还有待提高。例如，近年来我国专利申请和授权量均快速增长，总量已经进入世界前列，但最具价值的发明专利比例严重偏低。在具有指标意义的美国专利与商标办公室(USPTO)发明专利申请和授权统计中，中国所占比例均不足 1%^[2]。2009 年，我国发

明专利占国内专利申请和授权总量的比例分别为 27.1% 和 13.2%，而 2008 年国外发明专利占专利申请和授权总量的比重分别为 85.7% 和 79.1%。这说明我国具有高知识附加值的专利比例严重偏低，反映出我国自主创新能力的不足。

在高新技术产品出口方面，尽管从 2006 年开始我国就稳居世界第一，但值得注意的是，我国高新技术产品出口额中有近 68% 是外商独资企业创造的，有 16% 是由中外合资企业创造的，两者相加达到 84% (图 13)。另一方面，美国的高新技术出口份额虽然下降(1995—2008 年，美国从 21% 下降到了 14%)，但同期高附加值的高新技术产品出口仍然占据世界 30% 左右的份额不变，稳居世界第一^[6]。这说明美国的研发、设计、原形制造等创新活动仍然非常活跃，产业链在向高端转移，而生产和销售则向其他国家转移。我国创新能力在稳步提高的同时，真正拥有自主知识产权的高新技术产品仍然严重不足，要实现从“中国制造”到“中国创造”的转变仍然任重道远。

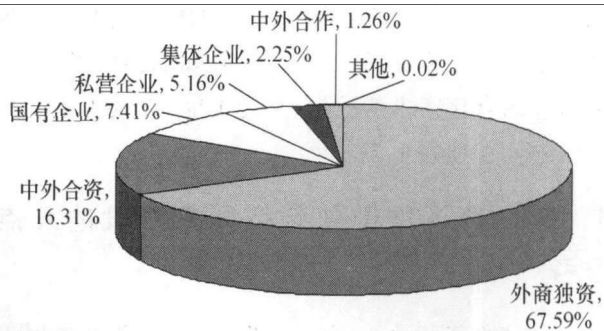


图 13 外商独资企业在中国高技术产品出口额中占将近七成

数据来源：科技统计与分析研究所。2008 年我国高技术产品进出口状况分析。参见 <http://www.sts.org.cn/tjbg/gjscy/documents/2009/090731.htm>。

2.5 科研道德建设亟待加强

我国科研产出快速增长的同时，科学研究中的浮躁作风、急功近利倾向以及由此产生的学术不端行为也呈蔓延趋势。前段时间国际学术期刊《晶体学报》宣布撤销井冈山大学发表在该刊上的 70 篇数据造假论文，震动国际学术界。国际权威医学刊物《柳叶刀》杂志发表社论《学术造假：中国需要采取行动》^[12]，认为中国应健全学术投诉制度，重振科研道德规范；随后，英国《自然》杂志在其在线版头条发表社论《中国科研：发表还是出局》，指出近期一系列引人注目的学术造假事件凸显中国学术评价体系过于强调发表论文，认为中国学术界急功近利的风气、官

僚干预的做法、缺乏严厉惩罚机制的弊端都是造成学术造假的原因^[13]。文章还引用武汉大学沈阳副教授的研究成果称,中国论文网上交易已经形成10亿元人民币规模的产业。学术不端行为已经严重影响我国科研事业的发展,影响了我国科学研究的国际声誉。

2.6 国际合作思路需要调整

随着我国经济和科研实力的增强,发达国家对与我国开展国际科技合作的心态逐渐发生转变,对我警惕和防范心理增强,技术封锁和人才争夺加剧,援助意愿降低。同时也要看到,我国科技实力的发展也为自己在各领域开拓了更为广阔的合作空间,在一些大型国际合作项目和国际学术组织中的话语权逐渐增强。在这种背景下,传统的援助型合作已经走到尽头,新型的以我为主的对等合作成为大势所趋。但是目前我国科技合作投入和合作机制还不能适应这一变化趋势,其表现一是国际合作投入不足,经费增长低于研发经费增长,这一方面是因为对国际合作重视程度不够,另一方面是由于“国际合作就是向国外要援助”的传统惯性思维造成的。表现之二是自主性不够,缺乏主动和有效的顶层设计,对国内外的合作需求的挖掘、整合不够,以我为主的大型国际合作项目不多。

3 新形势下推进创新型国家建设的几点思考

经过改革开放30余年的发展,我国科技发展走到了一个新的历史阶段,这个阶段的几个特征是:科研硬件环境极大改善,但软件环境相对滞后;科研规模极大提升,但发展质量相对滞后;显性的产品创新和制造水平极大提升,但隐性的知识创造和科学发现相对滞后。总的来说,我国科技实力还将强未强,这个阶段尤其需要我们理性客观看待自身发展成就,戒骄戒躁,扎实奋进,切实提高我国自主创新能力,推动创新型国家建设。现阶段以下几点应引起我们重视。

3.1 加强研发投入强度,改善投入结构

我们应坚定不移地加强研发投入,切实提高研发投入强度,确保《国家中长期科学和技术发展规划纲要》提出的到2020年研发投入占GDP比重提高到2.5%以上的目标得以实现。同时,应进一步改

善研发投入结构,大力加强基础研究和应用研究,力争使其分别达到研发投入总额的15%和20%的水平,以提高我国原始创新能力,夯实发展基础,增强发展后劲。

3.2 大力扶植自主创新,推动产业升级

尽管近期部分外国公司关于中国投资环境恶化、排斥外资企业的言论甚嚣尘上,但正如《欧洲创新排行榜》报告的作者之一荷兰马斯特里赫大学研究员胡戈霍兰德(Hugo Hollanders)教授所言,新兴经济体在起步时比较弱小,采取保护本国企业的工业政策,直到它成长壮大是很正常,当年欧美国家的工业起步也都采取过类似政策¹。我们在继续鼓励企业加强研发投入,促进产学研结合的同时,应坚持通过政府采购支持、税收优惠鼓励等多种措施促进我国企业的发展。尤其在新能源、新材料和生物制药等新兴产业领域,应加大投入促进技术研发和应用,扶持中小企业发展,抢占未来新兴产业的制高点。

3.3 遏制学术不端行为,净化科研环境

目前我国科学研究中的浮躁作风和急功近利倾向不容忽视,科研道德建设需要大力加强。为此首先要加强和改进科研评价制度,这是杜绝浮躁作风的根本。目前国家层面的努力已经不少,问题是缺乏真正有效的传导机制让基层科研教育部门执行下去。西方发达国家科研道德建设有一个完整的体系,从政府部门、学会、学术机构都有一整套结合实际的规章制度,既有强制力的规章,又有指导性的实践指南等。我们在制度层面的软件建设需要大力加强。其次是监督和惩处机制需要落到实处,只有通过惩处制度的严格执行,让潜在违规者却步(国外严重的学术不端行为的代价往往是学术生涯的完结),才能够真正发挥制度的作用。

3.4 转变国际合作思路,提高国际合作水平

随着我国经济实力和科研水平的提升,西方国家在科技领域与我开展平等互利合作的意愿明显增强。例如,欧盟非常希望在新能源和可再生能源、环境、新材料、生物技术和医学等领域与我国开展实质性研究合作,我应因势利导,大力加强与西方国家的科技合作,加大经费投入,开拓合作思路,创新合作机制,打造新的合作亮点。应摒弃被动等待援助型合作的想法,积极发展平等互惠的对等合作,加强顶

¹ 沈阳. 中国技术革新能力正在赶超欧盟国家. 德国之声中文网, 2010年3月22日, 参见: <http://www.goethe-bytes.de/dw/article/0,,5377754,00.html>.

层设计,力争孕育发展几个以我为主的影响的大型国际科技合作项目。在这方面,科技部和国家发展与改革委员会联合发布的《可再生能源与新能源国际科技合作计划》就是一个有益的尝试。此外,应进一步开阔思路,加强引智力度,例如国家自然科学基金委员会2009年实施的外国青年学者研究基金,专门资助外籍(非华裔)科学家到中国开展研究工作,搭建青年一代的合作桥梁。总之,随着我国经济实力的增强和研发水平的提高,我们有实力、有能力开拓更多的合作空间,搭建更多的合作平台,加强科技领域的开放与合作力度,为提高我国科学研究水平、增强自主创新能力营造更好的国际合作环境。

参 考 文 献

- [1] Adams J, King C, Ma N. Global Research Report-China: Research and collaboration in the new geography of science. Evidence Ltd, a Thomson Reuters company, Leeds [UK] 2009.
- [2] National Science Board (US). Science and Engineering Indicators 2010. Arlington, VA: National Science Foundation (NSB 10-01).
- [3] Gong Y. China gaining ground in top international journals. See: <http://www.scidev.net/en/science-communication/news/china-gaining-ground-in-top-international-journals.html>.
- [4] World Intellectual Property Organization (WIPO). International Patent Filings Dip in 2009 amid Global Economic Downturn. See: http://www.wipo.int/pressroom/en/articles/2010/article_0003.html.
- [5] WIPO. World Intellectual Property Indicators 2009. Nov. 2009. See: http://www.wipo.int/export/sites/www/ip-stats/en/statistics/patents/pdf/wipo_pub_941.pdf.
- [6] National Science Board. Globalization of Science and Engineering Research, March 2010. <http://www.nsf.gov/statistics/nsb1003/pdf/nsb1003.pdf>.
- [7] EC Directorate-General for Enterprise and Industry. European Innovation Scoreboard 2009. Comparative Analysis of Innovation Performance. March 2010.
- [8] Clive Cookson. China set for global lead in scientific research. Financial Times, January 26, 2010.
- [9] Lafraniere S. Fighting Trend, China Is Luring Scientists Home. The New York Times, Jan 6, 2010. See: <http://www.nytimes.com/2010/01/07/world/asia/07scholar.html>.
- [10] 国家统计局、科技部、财政部. 2008年全国科技经费投入统计公报, 2009年12月11日.
- [11] National Science Foundation (US). Doctorate Recipients from U. S. Universities; Summary Report 2007-08. December, 2009.
- [12] The Lancet (Editorial). Scientific fraud; action needed in China. The Lancet, Vol375, Issue 9709, P94, Jan 9, 2010.
- [13] Qiu J. Publish or perish in China. Nature, 463, 142-143, January 12, 2010. See: <http://www.nature.com/news/2010/100112/full/463142a.html>.

SCIENCE AND TECHNOLOGY DEVELOPMENT OF CHINA IN THE GLOBAL R&D GEOGRAPHY: REVIEWS ON THE PROGRESS OF THE BUILDING OF INNOVATION-ORIENTED COUNTRY IN AN INTERNATIONAL VIEW

Chen Jingquan

(Bureau of Science Policy, National Natural Science Foundation of China, Beijing 100085)

Abstract Based on the data in a series of reports on world R&D development released overseas recently, this paper reviews the progress of China in the main S&T indicators in the global R&D geography. The paper figures that rapid progress has been made in the building of the innovation-oriented country in China, and emphasizes that a scientific and objective attitude is important to evaluate the achievements of S&T development in our country. The author points out that problems in the development should be highlighted while confidence for S&T development maintained, and presents suggestions on the S&T development and innovation-oriented country building in a new historic period.

Key words Global R&D, S&T Indicators, innovation-oriented country, progress, consideration