

全球视野下的中国科技崛起*

文 / 苏娜^{1,3} 张超星^{1,3} 谢光锋² 谭宗颖^{1,3**} 黄群¹

1 中国科学院文献情报中心 北京 100190

2 中国科学院学部工作局 北京 100190

3 中国科学院学部咨询情报研究中心 北京 100190

【摘要】 近些年,因中国在科技领域研发投入的增加、科技论文的快速增长、专利申请量的增加,以及高技术产品出口和吸收外国直接投资能力的增强等表现,引发了国际上一些重要国际组织和智库对中国科技崛起的评论。文章在全球视野背景下,系统梳理分析了上述组织和智库的相关评论,从几方面进行了研究:基于数据和事实分析中国科技崛起的表现,国外对中国科技崛起所持的不同观点,中国科技崛起存在的一些问题与制约因素;由上述研究引发的一些思考并提出几点建议。

【关键词】 中国科技崛起,智库观点,问题,政策建议

DOI 10.3969/j.issn.1000-3045.2014.03.012

随着中国经济的快速发展和科技的进步,“中国崛起”已成为举世瞩目的焦点话题之一,许多国家、智库和重要国际组织都十分关注中国科技的崛起,并发文加以评论与分析。本文在对经济合作与发展组织(OECD),世界银行,美国国家科学院、兰德公司、信息技术与创新基金会、国家亚洲研究局,英国皇家学会、智库 Demos 和财政研究所等机构发布的相关报告进行梳理与分

析的基础上,再辅以研究积累而成,主要从下述几方面分析:基于数据和事实分析中国科技崛起的表现与国外对中国科技崛起所持的不同观点;分析中国科技崛起的问题与制约因素;由上述研究引发的一些思考并提出几点建议。

1 全球看中国科技崛起

1.1 中国科技崛起的表现

许多国外智库和机构对中国的科技创新活动与科学技术的快速发展感到震惊,普遍认为中国正在迅速成为世界重要的研发

* 基金项目:中科院学部咨询情报研究中心项目

** 通讯作者

修改稿收到日期:2014年5月4日



中国科学院

参与国及美国、日本等国家的技术竞争者,英国智库 Demos 还预言中国将成为科技超级大国。他们认为,中国科技崛起的主要表现如下:

研发投入持续增加。目前,中国已成为仅次于美国和日本的世界第三大研发投入国。中国政府研发投入在 2006—2010 年以年均 22% 的速度增长,2012 年占 GDP 的 1.98%^[1],并计划在 2015 年达到 GDP 的 2.2%,2020 年达 2.5%^[2]。企业的研发支出以年均 26% 的速度增长,已大大超过德国 (5.4%)、美国 (6.4%) 和 OECD 国家平均值 (6.5%) 的增长速度^[3]。

高等教育快速发展,训练有素的劳动力数量迅速增长。中国高等教育规模不断扩大,高等教育质量不断提高,中国在努力建设世界一流大学和高水平大学。中国高等教育毛入学率从 1980 年的 2% 增至 2010 年的 26%,进入大学的人数 2006 年约为 2 500 万人。中国的高等教育毕业人数迅速增长,IT 和工程领域的毕业生尤其如此。兰德公司 2011 年的报告称,中国高校毕业生人数的 70% 来自工程领域^[4],为中国的科技发展与高技术产业发展提供了充足的人力资源。

科学论文产出呈快速增长态势。过去 30 年,中国研究者发表的同行评议论文增长了 64 倍,中国成为仅次于美国的第二大论文产出国^[5]。根据美国国家科学基金会的《科学与工程指标 2014》,2011 年全世界发表的论文中,中国所占份额为 11%,仅次于美国 (31%)。特别是工程领域的论文经历了快速增长,2011 年占世界的 17%,与美国工程领域所占份额相当^[6]。英国皇家学会的研究表明,到 2020 年,甚至最早在 2013 年,中国的科学论文产出将超过美国^[7]。

专利申请量快速增长。2006—2010 年,中国的专利申请量以年均 35% 的速度增长,2010 年已成为继美国、日本和德国之后的世界第四大 PCT 专利申请国。英国智库财政研究所预计,“如果这一趋势仍将持续,到 2015 年中国将成为世界第一大专利申请国”^[8]。

高技术产品出口份额不断增长。中国已成为计算机、电子通信设备和其他高技术电子产品的最大出口国。2005 年起,中国高技术产品出口额位列世界第一,高技术产品出口占全部出口产品的 1/4 强。未来 10—15 年中国还将成为半导体、汽车、专用化学品及商用飞机的主要出口国^[4,9]。

科研国际合作日益广泛。中国与欧洲、日本和美国等国家建立了广泛的合作网络,并且成为与美国科学家合作最多的国家,大约 9% 的中国论文至少有一个美国合作者^[5]。

科技创新园区建设成效显著。科技园的投资规模和速度在中国的任何地方都是空前的,目前已有 80 多个大学科技园,它们促进了中国电子和信息技术、新材料以及生物医药等优势领域产业的发展^[10]。中国政府还通过投资建设实验室、工程中心和大科学装置来支持创新集群的发展。

中国吸收外国直接投资的能力逐步加强。中国改革开放后,外国直接投资 (FDI) 流入增长显著,1995 年中国已经成为发展中国家 FDI 接受最多的国家,吸引了所有发展中国家 1/3 的 FDI 流入,2009 年中国成为继美国之后第二大 FDI 流入国,2011 年中国是世界上接受 FDI 最多的国家。2010 年的一份关于欧洲吸引力的调查表明,未来 3 年,中国、东欧和印度将会成为 FDI 最具吸引力的地区^[11]。

中国参与全球创新网络的进程加快。在研究开发全球化下,跨国公司将其研发功能和实验室转移到亚洲地区,特别是将其研发工作集中于中国和印度,其在中国所建研发中心超过 1 200 个。

出国留学人员回流增加。英国智库 Demos 2006 年发布的报告《中国:下一个科学超级大国?》称留学归国人员是科技发展的重要组成部分。1978—2003 年,有 70 万中国人到国外留学,截至 2007 年之前的 5—6 年时间里,中国归国人员累计高达 17 万人。2003 年的留学归国人员为 2 万人,2006 年,该数值已达 4.2 万人,2010 年则增至 13.5 万人^[11]。

此外,中国在核能、商用飞机、卫星和宇宙飞船、汽车、可持续能源、超级计算机等领域的技术设计和制造能力也在提升。

1.2 国外看中国科技崛起的两种主要观点

一种观点是对中国科技崛起表示担忧,认为中国作为新的技术超级大国,可能会撼动欧洲和美国的技术领先者的地位,使它们丧失一些高技能工作的机会,甚至威胁到原来发达国家从事高技术工作、发展中国家从事较低技能制造工作的南北合作模式^[12]。2009年美中经济与安全评论委员会举行的听证会,建议美国政府反击中国的低价策略、产业资助、窃取知识产权和标准限值,加强美国的科技教育^[13]。

另一种观点则认为,创新不是零和博弈,西方国家仍可通过多种渠道从中国等新兴经济体国家的技术进步中获得好处^[14]。如,美国国家科学院研究理事会2011年发布的《六国的科技战略:对美国的含义》报告,建议美国应当积极寻求机遇来影响中国的科技进步、资源和网络,并在符合美国利益的领域加强与中国的紧密合作^[15]。欧洲则从经济角度出发,将与中国的科学技术合作视为战略合作的重要部分,如英国、德国、欧盟都建议加强同中国的合作^[7],尤其是在优势领域的科技合作,英国加强了与中国大学之间的交流与合作,德国研究与创新专家委员会(德国联邦政府设立,主席由联邦教研部部长担任,成员由联邦总理任命)则建议加强同中国在他们有优势的光电和电动车领域的合作^[3]。

2 中国科技崛起的问题与制约因素

2.1 存在的问题

国外一些智库和机构在列举反映中国科技快速发展的表象下,也提及了存在的问题,主要(但不限于)集中在如下方面:

中国科研产出规模大但质量不高。中国的科学论文产出自2006年起位列世界第二,但其被引用率低于国际平均水平,2008年国际论文篇均引文率的平均值为3.7,中国论文的篇均引文率仅为3.1,同年美国的篇均引文率达5.6^[3]。

中国的科技与创新能力还不够强。中国专利申请量增长迅速但总量较少。2009年中国的专利申请量7900件,而同年美国、日本、德国则分别达到了45616件、29802件和16797件;中国企业整体的研发能力不够强。尽管中国有华为、中国电信等个别研发能力较强的企业,但中国企业整体的研发强度与专利申请量仍很低;中国目前的研发活动更多的是开发而非研究;中国高技术出口保持旺盛,但主要是信息和通讯产品以及光电子产品,这些产品是否应该被列为前沿技术产品还不明确;中国高技术产品的出口大部分是通过进口高技术组件后在中国组装再出口,还严重依赖外国创新和技术^[16]。

2.2 中国科技崛起的制约因素

国外的研究认为,中国科技的真正“崛起”仍存在诸多制约因素,主要表现在:

2.2.1 政府促进创新的政策和管理存在缺陷

(1)中国的创新体系由政府主导,并且依赖研究和教育的供方驱动政策和技术驱动的创新,而不是致力于更复杂社会问题的解决、创新体制建设和培育更加友好的创新环境;目前中国的创新体系在很大程度上致力于科技成果产出,而非科技成果产业化。创新体系的缺陷限制了中国由技术跟随者向技术领导者的转变。

(2)中国的自主创新政策不利于其可持续发展。国外智库对中国的自主创新政策提出了质疑。《建设21世纪:中美两国在科学技术创新领域的合作》报告指出,全球化背景下,中国的自主创新政策倾向于本土创



中国科学院

新,运用政府采购手段和强调中国自主知识产权可能会使创新产生负面效果,使中国的企业逃避国际市场的竞争,甚至引发新的技术民族主义。从长期来看,这并不利于中国的可持续发展^[10]。

(3)科技管理体制制约中国的科技发展。如,官产学研联系不紧密,宏观管理分裂、官僚主义严重、科研项目监管不力等造成科技资源共享率低、重复立项、学术剽窃现象严重的问题^[17]。

(4)政府的研发投入分配存在问题。基础研究投入相对较少,应用与开发实验投入相对较多;研发资金更多地投入到世界级的科学家、实验室设备和科学园区,而忽略了创新环境与文化等无形的东西。

此外,中国目前存在的知识产权保护力度不足、缺乏行业标准、风险资本欠缺等问题也制约了中国科技的崛起。

2.2.2 中国的高等教育系统阻碍了创新人才的发展

中国的大学更多地承担着教育职责,对研究人才的培养注重不够。因中国高等教育扩张带来的师资不足、教学质量不均衡等问题,使高等学校毕业生就业能力低,人力资源竞争力薄弱。中国工程专业毕业生的就业能力仅是印度工程专业学生就业能力的40%^[4]。加之,中国对工程专业的界定不明确,尽管中国获得工程学位的毕业生人数约占全部学生的一半,但实际中国面临科学家和工程师数量短缺的问题,现有数量不能满足需要。

除此之外,人口结构变化造成人口红利消失、忽视科学伦理等也将制约中国的科技崛起。

3 一些思考和建议

3.1 进一步关注我国科技体制改革相关问题

国外智库和研究机构关注中国科技崛起的相关研究,提出了许多值得我们深思的问题,譬如政府控制和主导科技创新是否过分自信?有关科技决策、实施和评估等如何更为有效?政府和市场

如何更好地协同作用于科技创新?如何优化科技投入,提高科技绩效?等等,都需要我们持续关注和研究。

3.2 进一步推进我国科技国际交流合作

在全球化深入发展、世界日益瞩目中国崛起的背景下,需站在一个更高的视角和层次上,来思考和推进我国科技领域的国际交流合作,既要积极在交流合作中争取和用好更多的科技创新资源,如人才,抢占科技发展制高点,又要在科技合作交流中为国家发展大局服务,维护好国家发展权益。中科院学部在这方面肩负着重大的责任。

3.3 进一步促进科技与经济及教育的结合

1985年,中科院与深圳市合作建立了中国第一个科技园区。现在,我国经济社会发展已到了一个新的阶段,科技园区建设既取得了巨大的成效,又面临着新的发展机遇和挑战。国家科研机构在推进协同创新过程中宜创新合作模式,更为积极介入科技园区建设,以国家重大战略需求为导向,推进协同攻关,不断提升源头创新能力,并更好地与高等学校合作,为培养顶尖科技人才、提高教育质量做出贡献。

中国目前正处于科技崛起的攻坚阶段,应积极转变创新思路,变政府主导的创新为以市场和消费者作为催化剂驱动的创新;既要注重研究和教育驱动的创新,也要强调面向社会问题的创新,更要强化科技成果产业化的创新驱动作用。应积极从韩国、日本等国家的科技崛起之路中学习宝贵经验,同时又避免完全的模式照搬,走符合自身利益和特点的科技崛起之路,实现从技术模仿者向技术领导者的转变。

参考文献

- 1 OECD. Main science and technology indicators. <http://www.oecd.org/sti/msti.htm>.
- 2 Oliver Bräuner. EU and China's Tech Rise. <http://the-diplomat.com/new-leaders-forum/2011/07/26/eu-and-china-E2%80%99s-tech-rise/>.
- 3 EFI. Research, innovation and technological performance in Ger-

- many. http://www.e-fi.de/fileadmin/Gutachten/EFI_Gutachten_2012_deutsch.pdf.
- 4 RAND. China and India, 2025——A Comparative Assessment. http://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/monographs/2011/RAND_MG1009.pdf.
 - 5 Matthew Moore. China to lead world scientific research by 2020. <http://www.telegraph.co.uk/news/worldnews/asia/china/7075698/China-to-lead-world-scientific-research-by-2020.html>.
 - 6 Wachira Kigotho. China's rapid rise in global science and engineering. <http://www.universityworldnews.com/article.php?story=20140227152409830>.
 - 7 Guest Contributor. Can Europe rise to the China challenge?. <http://blogs.reuters.com/davos/2011/01/27/can-europe-rise-to-the-china-challenge/>.
 - 8 Institute for Fiscal Studies. Innovation in China: The Rise of Chinese Inventors in the Production of Knowledge. <http://www.ifs.org.uk/wps/wp1115.pdf>.
 - 9 潘教峰, 张凤, 谭宗颖(执行)等. 国际科技竞争力研究——聚焦金砖四国. 北京: 科学出版社, 2012, 328.
 - 10 The National Academies. Building the 21st Century: U. S. China Cooperation on Science, Technology, and Innovations. http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=13196.
 - 11 Demos. China: The next science superpower?. http://www.naider.com/upload/82_china_final.pdf.
 - 12 The Information Technology & Innovation Foundation. Enough is Enough: Confronting Chinese Innovation Mercantilism. <http://www2.itif.org/2012-enough-is-enough.pdf>.
 - 13 United States - China Economic and Security Review Commission Research Report on Chinese High-Tech Industries 2009/1
 - 14 Vijay V. Vaitheeswaran. China's rise doesn't have to come at America's expense. <http://edition.cnn.com/2012/03/20/opinion/vaitheeswaran-china-innovation/index.html>.
 - 15 Standing Committee on Technology Insight - Gauge, Evaluate & Review, National Research Council S & T Strategies of Six Countries: Implications for the United States 2010.
 - 16 Sylvia Schwaag Serger, Magnus Breidne. China's fifteen-year plan for science and technology: an assessment. Asia policy, 2007(4): 135-164
 - 17 官僚主义和剽窃阻碍中国科学腾飞. 参考消息, 2011-4-1.

Global Vision: China's Rising in Science and Technology

Su Na^{1,3} Zhang Chaoxing^{1,3} Xie Guangfeng² Tan Zongying^{1,3} Huang Qun¹

(1 National Science Library, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China;

2 Academic Divisions, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China;

3 Consulting Information Research Center of Academic Divisions, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China)

Abstract In recent years, in view of China's rapid increments of R&D funding in S&T, sharp augment of papers and patent applications, apparent improvement of ability of exporting high technological products and of absorbing the direct foreign invest, some important global organizations and think tanks recognize China's rising in science and technology and give some remarks on it. In this paper, we study the following aspects in a global vision on the basis of systematically analyzing the related remarks provided by the above organizations

and think tanks: performance analysis of China's rising in science and technology based on data and facts; different views of foreign organizations to this kind of rising; problems and bottlenecks which limit China's real rising in science and technology, etc. Finally, we give some suggestions and thoughts on China's development in science and technology

Keywords China's science and technology rising, viewpoint of think tank, problems, policy suggestion

苏娜 女,中科院文献情报中心助理研究员。1983年出生于河北省廊坊市。中科院文献情报中心管理学博士,主要从事战略情报与学科情报研究。发表论文10余篇,参与的项目主要包括中科院学部咨询情报研究中心项目、决策支持系统全球科技创新能力监测创新团队、国际科技竞争力研究、科学发展报告等。E-mail: suna@mail.las.ac.cn

谭宗颖 女,中科院文献情报中心研究员,博士生导师,中科院学部咨询情报研究中心负责人,科学思想库咨询团队负责人。主要从事科技发展战略与趋势监测和研究,学科发展趋势研究、国际科技竞争力研究、情报研究方法与分析技术研究。主持和参加科技部、国家自然科学基金委、中科院等委托的课题/子课题40余项,作为执行负责人和副组长公开出版专著4部,发表文章40余篇,撰写研究报告70余篇(本)。曾荣获中科院科技进步奖二等奖。E-mail: tanzy@mail.las.ac.cn

.....
(接320页)

Status of China's Heavy Metal Contamination in Soil and Its Remediation Strategy

Zhou Jianjun Zhou Ju Feng Renguo

(Bureau of Science and Technology for Development,

Chinese Academy of Sciences, Beijing 100864, China)

Abstract The situation of China's heavy metal pollution in soil is serious. It is high time to prevent further heavy metal pollution and remediate current contamination to guarantee ecological environment and food safety. Based on the current remediation status of soil contamination and prospective researches carried out by Chinese Academy of Sciences so far, this article proposes the strategic thinking on remediation of heavy metal contaminated soil in perspectives of governmental incentive, technology driven, demonstration project, and industrialization.

Keywords heavy metal contamination, soil, remediation, demonstration project

周建军 中科院科技促进发展局资环处副研究员,博士。1971年出生于甘肃。主要从事资源环境科学技术成果转移转化与相关管理。E-mail: jjzhou@cashq.ac.cn

(相关图片请见封二)