

美国科技创新实力及创新体系优劣势分析

黄军英

(中国科学技术信息研究所, 北京 100038)

摘 要: 美国在世界经济中的霸主地位, 很大程度上取决于其科技创新实力。美国创新实力强, 整体竞争力表现突出; 基础研究能力强, 科技论文产出世界领先; 企业创新能力强, 技术创新成果大量涌现。美国政府非常重视创新, 不断出台新政策促进创新, 提高对创新基础要素的投资, 支持创新的商业环境, 并且, 产学研结合紧密。美国政府是科技创新的重要推手, 美国国家创新体系有着独特的优势, 而且这种优势有望继续为美国经济增长提供重要支撑。

关键词: 美国; 科技创新; 创新体系

中图分类号: G 327.12 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2014.10.005

美国是世界公认的创新型国家, 创新造就了美国 20 世纪的繁荣和辉煌, 创新在引领美国经济走出严峻经济危机方面发挥了重要作用。美国在世界经济中的霸主地位, 很大程度上取决于其科技创新实力。美国科技创新体系有着独特优势, 尽管也存在一些问题, 但总体上看, 科技创新对美国经济的支撑作用非常突出。

1 科技创新实力

1.1 创新实力强, 整体竞争力表现突出

美国创新实力雄厚, 是不容置疑的世界科技霸主, 整体竞争力也一直处于世界前列。根据瑞士洛桑国际管理学院《2014 年世界竞争力年度报告》, 2013 年, 美国重新夺取世界竞争力第一的宝座。另据世界经济论坛《2013—2014 年全球竞争力报告》排名, 美国也扭转了连续 4 年下滑的势头, 回升至全球第 5 位。特别是, 美国在向市场推出创新产品和服务方面领先全球。

美国在全球市场的出口竞争力迅速提升。美国占全球出口总值的份额增速超过了中国以外的其他国家。2012 年, 美国出口增速相当于其他发达经

济体的 5 倍, 相当于新兴亚洲经济体的 3 倍。

美国高技术制造和知识密集型服务行业的创新卓有成效。2011 年, 美国高技术出口收入高达 1 452.7 亿美元, 占制造业出口的 18.1%。

1.2 基础研究能力强, 科技论文产出世界领先

美国基础研究能力强, 科研实力始终保持世界领先地位。美国的科技论文产出数量和质量都是世界一流的, 其科技论文的影响力在全世界也是首屈一指。根据目前的最新数据^[1], 美国 2012 年被 SCI 数据库收录的论文数量为 43.6 万篇, 占 SCI 数据库 2012 年世界科技论文总数 (159.67 万篇) 的 27.3%, 居世界第一位, 远远高于位次紧随其后的中国 (美国科技论文的数量相当于中国的 2.3 倍)、德国、日本和英国等国家。2012 年, 美国在高影响力期刊上发表的论文数量居世界之首, 其在 176 个学科领域的 150 种高影响力期刊发表的论文数量为 17 773 篇, 占世界高影响力期刊论文总数 (47 651 篇) 的 37.3%; 国际公认的 3 个享有最高学术声誉的科技期刊——Cell、Nature 和 Science 2012 年共刊登论文 5 983 篇, 其中, 美国的论文数为 2 654 篇, 占了近一半; 从 2003—

作者简介: 黄军英 (1971—), 女, 研究员, 硕士生导师, 主要研究方向为国外科技政策和发展战略。

收稿日期: 2014-06-11

2013 年 10 年间的被引用次数处于世界前 1% 的高被引论文数量看，美国为 59 970 篇，占世界高被引论文总数的 54.1%，论文在发表之后 2 年间就得到大量引用的论文占世界此类热点论文总数的 54.9%。

1.3 企业创新能力强，技术创新成果大量涌现

根据汤森路透 2013 年 10 月发布的全球创新百强名单，全球排名前 100 位的创新型组织（包括企业和研究机构）中，美国 45 席，占了近一半；欧洲 22 席；亚洲，日本 28 席，韩国 3 席，中国台湾 1 席，而中国大陆尚无一家机构入选。^[2]从美国所占席位，足见美国企业创新能力强。

美国各领域均有优秀技术创新成果大量涌现。据世界知识产权组织的统计数据，2011 年，美国人专利申请总量为 440 629 件，其中，美国人在美国专利局申请专利 247 750 件，向外国专利局申请专利 192 879 件。^[3]从各个技术领域的专利申请情况看，美国在清洁能源、信息通信技术、生物技术、纳米和材料技术以及环保技术等领域出现了大量技术突破。2006—2010 年，美国风能、数字通信技术、计算机技术、生物技术、生物材料分析等领域的专利申请量居世界首位。从专利产出看，美国科技的国际化水平非常高。美国 PCT 专利申请量 10 多年来一直位于全球第一。2012 年，美国 PCT 专利申请量为 51 643 件，再度荣登榜首。美国的国际合作专利水平远高于世界平均水平。2011 年，全世界 PCT 国际专利申请当中，有 26% 是国际合作专利，而美国的国际合作专利占比为 42.4%。

专利给美国经济带来了巨额红利。美国的专利盈余是没有任何一个国家可以比拟的，专利收支盈余额相当于排在第二位的日本的 7 倍之多。2012 年，美国从海外获得的专利许可收入高达 1 241.82 亿美元，专利开支只有 398.89 亿美元，实现专利收支盈余 842.93 亿美元。^[4]

2 创新体系的优势

2.1 促进创新的政策环境

创新被视为美国经济社会发展的源泉和动力。创新造就了美国在 20 世纪的世界领先地位，也推动了今天美国的经济复苏和就业增长。美国政府非

常重视创新对于经济增长和国际竞争力的关键作用，不断出台新政策促进创新，确保增长和繁荣。特别是 2009 年出台并于 2011 年再次修订的《美国创新战略》，对于增强创新实力、支撑经济复苏发挥了重要作用。美国创新战略强调充分发挥创新潜力，促进新技术、新企业和新产业的形成与发展，希望带来高工资、高附加值及高能效，从而实现经济的可持续繁荣发展。美国政府抓创新，以夯实创新基础、加强和巩固美国的科技领先地位为主要着力点，以培育和完善创新环境为途径，以清洁能源、生物技术、纳米技术和先进制造业、空间技术、医疗保健技术以及教育技术等关键技术领域的突破为最终目标。美国创新政策的导向性和目标性强，创新政策与经济社会重大需求紧密结合，创新政策为提高国家竞争力提供支撑。

2.2 对创新基础要素的投资

美国政府重视对创新基础要素的投资，致力于创新提供必要的人力资本、物质资本和技术资本，为新发现、新技术的产生创造条件。美国在科技创新方面的投入远非一般国家可比，政府对科技项目的倾力支持往往带来革命性的技术突破，对于推动科技经济乃至社会进步起到了难以替代的作用。互联网、全球定位系统（GPS）、超音速飞机等重大技术最早均源于美国联邦政府的资助。

美国长期以来重视政府在促进基础研究方面的重要作用，近年，又提出了三大科学资助机构研发预算翻番、研发投入占 GDP 3% 的目标，特别强调加大对高风险、高回报研究的支持，引领基础研究前沿，保持美国的国际领先地位。

尽管美国联邦财政吃紧，金融危机期间其研发投入形势不乐观，但美国始终保持了全球第一研发大国的地位。近两年，随着经济复苏进程，美国研发支出呈现增长趋势。2011 年，美国研发总支出为 4 282 亿美元，比 2010 年增长了 205 亿美元；2012 年，研发总支出初步估计为 4 526 亿美元，在 2011 年的基础上又有提高。扣除通胀因素，美国研发支出的增速已超过 GDP 的增速。^[5]

2.3 激励创新的文化环境

美国拥有非常优越的创新文化。政府支持高风险、高回报的研究，鼓励冒险，宽容失败，创新创业之风在整个社会蔚然形成。美国重视前沿领域的

创新，积极寻找新机遇把有才华的科学家和创业者联系起来。这种理念支撑着美国能源部的能源创新中心计划，也推动“创业美国”计划建立新老企业家之间的联系。美国政府与社区学院、大学、慈善机构等合作，为创业者提供培训和指导，促进创新和新企业创建。美国小企业局拥有 68 个地区办公室和上千个“资源合作伙伴”，可提供 14 000 名顾问，每年为 150 万名创业者和小企业业主提供服务。

2011 年，美国政府启动小企业局、能源部、退伍军人事务部等多部门参与的“创业美国”计划，从促进融资、为创业者提供辅导和培训、减少创业者面临的困难、加速技术创新从实验室向市场转化、扩大市场机会等 5 个方面入手，改进创新环境，为技术创新和基于高增长的创业提供便利。

美国国家科学基金会推出了“创新团队”计划，专门资助大学及科研院所所有应用前景的科研项目，旨在把科研项目直接转变为创业机会，让新创意拥有者实现创意的商业化，把科研人员迅速转变为创业者。该计划为科研人员提供创业培训，由企业导师教授科研人员如何创业。

2.4 支持创新的商业环境

美国政府积极致力于改革知识产权制度、税收制度和促进贸易出口，为新兴产业、先进制造业的发展营造有利的法规框架和商业环境；始终致力于保障美国专利商标局有足够的资源、权力和灵活性，不断完善知识产权制度，修订相关规定，缩短专利审批时间，以确保高质量创新成果得到有效保护。美国还对研发实行慷慨的税收减免，如：积极致力于延长、简化研发税收减免政策，并希望使之永久化；降低制造企业税率；提高针对先进制造的税收减免；支持新能源制造投资；对将生产能力回迁美国国内带来就业增加的企业，实行税收优惠等。^[6]

根据《美国复苏与再投资法案》，美国对先进能源制造企业实行税收减免，2009 年以来，已向全美 183 个项目减税 23 亿美元。

根据 2013 年新通过的法案，美国 20 年来首次增加了向富人征税，但 98% 的美国人 和 97% 的小企业税收不会增加，同时，美国将继续延长研发税收减免政策，而且，投资清洁能源、创造清洁能源就业岗位的企业，将继续享受税收优惠^[7]。

美国能源部与财政部联合实施面向清洁能源生产企业的减税计划，旨在提高美国在全球清洁能源制造领域的竞争力，保障能源安全，创造新就业岗位。

美国还大力促进出口贸易，特别是努力加强与欧盟以及广大东亚国家的出口贸易。2010 年，美国政府提出了出口倍增计划，并按计划实施。美国与韩国、哥伦比亚、巴拿马等国签署了贸易协议，加强了与欧盟的贸易磋商。美国还通过推动跨太平洋伙伴关系谈判，影响世界贸易格局和增加出口。

2.5 紧密结合的“创新三螺旋”

产学研结合是创新成果走向市场、转化为增长动力和社会效益的关键。美国政府注重对科技计划的顶层设计和统筹协调，科技计划往往设立之初就确定了产学研结合的宗旨。成功的产学研合作机制和模式，使得大学、产业和政府形成了紧密结合的“创新三螺旋”。

美国国家科学基金会产业-大学合作研究中心计划，就是产学研合作的典型范例，30 年来，它开创了产学研合作的新时代，推动了政府、企业和大学的长期合作关系。这类中心的建立，往往是由国家科学基金会的少量资金为激励，大部分资金由中心的企业成员提供，而国家科学基金会在中心的发展过程中起支持作用。产业-大学合作研究中心的研究，聚焦在大学和企业共同感兴趣的领域，大学研究成果直接向企业转移。

产学研结合不仅培养了优秀的科研人员，更提高了研究实力和企业的竞争力。美国国立卫生研究院（NIH）成立的国立促进转化科学中心（NCATS），旨在加强与美国各类研究机构、大学、非盈利组织和私营企业间的合作，架起实验室研究与应用之间的桥梁，加快生物医学研究成果的转化速度。

美国的先进制造伙伴关系计划的成功，重在官产学研合作。当前，美国政府正在着力打造的国家制造业创新网络，也是官产学研合作的产物。美国国家制造业创新网络由联邦投入和非联邦投入共同提供资金支持，有利于设施和资源共享。参与的创新研究所由独立的非营利性研究机构牵头，并且调动产业联盟、区域集群的力量及其他各方面资源。有关项目的申请，特别强调鼓励非营利性研究机构与地方小企业、高校研究机构和政府实体开展合作。

另外，各种类型的产业集群、孵化器、加速器和概念证明中心等，对于研究成果向市场转化起到了重要作用。

2.6 实力雄厚的研究型大学

研究型大学是美国创新体系的重要组成和显著特征，是美国科技创新得天独厚的优势。美国世界一流大学云集。根据英国《泰晤士报高等教育副刊》发布的《2013—2014 全球大学排名》，世界前 10 强大学中，美国占据 7 个席位；前 30 所大学中，有 23 所位于美国；前 200 强中，美国占 77 席（38.5%）。^[8]

美国研究型大学在“创新三螺旋”结构中扮演重要角色。大学与企业、联邦和地方政府的良性互动促进了创新经济的发展。美国的大学不仅为创新培养高技能劳动力，而且创造了大量研究成果。大学和合作企业，产生了大量的联合实验室、卓越中心、工程研究中心和产学研研究中心等，学科之间的界限以及科学研究与工程应用之间的界限明显打破，新产品和工艺商业化的障碍趋于缩小。目前，仅国家科学基金会支持的产学研合作研究中心就已达到 60 家。近年，美国政府研发资助机构支持的重点已从资助研究人员个人转向资助这类合作研究中心，这更加促进了公私伙伴关系的创建，使得大学与企业之间的合作积极性显著提高，大学在创新体系中的重要作用得以进一步发挥。

大学作为知识创造中心，为美国创新和创业活动提供了肥沃的土壤。根据对 130 多位大学领导者的调查，全美至少有 50 多项正在开展的大学计划，鼓励师生创业，加速研究成果从实验室向市场的转化，鼓励大学、企业和地区经济结合。由研究生团队自发创建的大学创新网站，成为大学生分享创新创业知识、激发创新创业活动的重要平台。

3 创新体系存在的主要问题

3.1 科技管理职能分散

美国是多元分散型科技管理体制，尽管为实现重大科技突破成功实施了一些跨部门计划，但部门之间的统筹协调是一大挑战，一些计划并未实现最大程度的资源整合和高效利用。联邦各部门根据各自职能设置科技项目和进行经费管理，虽然重点各有侧重，但交叉甚至重复现象在所难免。仅以能源

领域为例，根据美国审计署的评估，美国能源部、国防部、国家航空航天局、国家科学基金会、环保署和国家标准技术研究院等 6 个部门，2009—2012 年实施的 39 个电池和能源存储技术专项中，有 30 个专项存在交叉，其技术重点和目标接近，项目承担单位存在重复。

3.2 基础设施相对落后

美国的铁路、桥梁等传统基础设施，如今已经无法跟上人口增长的步伐和现代社会的需要。在美国，数字基础设施尚未普及，因收入水平、种族和受教育程度差异，一些人群在接入和使用宽带基础设施方面仍存在困难。美国有 32% 的人口尚未使用宽带服务，其宽带使用率低于一半的经合组织成员国。

3.3 科技人才储备不足

美国的数学和科学基础教育比较落后，中小学生学习数学成绩低于经合组织的平均水平，科学和阅读能力仅居中游。近年来，美国获科学、技术、工程和数学领域大学、硕士和博士学位的人数趋于下降，这些专业的学生只有 41% 在 6 年后获得相应学位。获得这些学位的硕、博士当中，外国学生比例增加，3/4 的电气工程学位获得者、2/3 的工业工程学位获得者，均是外国学生。而且，这些外国学生学成后回国的人数在增加。^[9]美国的移民政策不利，而别国发展机遇增加，使得科技人才留在美国的可能性变小。因此，科技人才储备不足是美国科技创新的一个重要障碍。

3.4 科研成果转化尚存障碍

美国不乏创新成果，但科研成果向市场的转化尚存一定障碍，并非所有的创新成果都能转化为经济效益。一方面，政府政策试图干预高风险的新技术的商业化，但政策在某些领域失灵影响了一些政策的推行力度，导致一些新技术商业化存在困难。例如，能源部推出贷款担保计划以促进清洁能源技术的商业化。但是，Solyndra 太阳能公司破产后，能源部的贷款担保计划面临很大的政治压力。该计划的执行比较保守，资助的多数是已经证明的技术，而对风险性技术的支持不够。另一方面，尽管大学技术转移机制已经建立，但大学技术转移的效果还不理想。大学的技术许可收入往往有被夸大之嫌。事实上，除斯坦福大学等为数不多的大学外，

在扣除知识产权的维持费、管理成本及其他有关费用之后,大学技术许可的净收入很小。一些大学开始尝试新举措,激发科研人员的积极性,促进知识产权保护 and 转化,但其收效还有待时间检验。

4 未来展望

美国长期保持了世界第一科技强国地位,但一些分析人士认为,新兴经济体科技实力的增长,使美国的领先地位受到侵蚀和挑战。因此,美国各界对于加大科技创新支持力度的呼吁和政策建议不绝于耳。美国政府及有关部门也非常重视对美国创新体系的评估和反思。2012年,美国商务部和国家经济委员会发表了《美国竞争力与创新能力》报告,提出政府要加强对基础研究、教育和基础设施的投入与支持,要进一步释放私营部门的创新潜力,重新占领制高点,提高美国的创新能力和竞争力。美国政府已开始出台针对性措施,应对国际竞争带来的挑战。

在数字基础设施方面,美国政府近两年已开始加强宽带部署,推出了“无线计划”,目标是帮助企业在5年内向98%的美国人提供高速无线网络连接,加速卫生、教育、交通等领域的无线创新应用。美国还启动了大数据计划,强调数据开放共享,科技基础设施不断得到巩固。

在科技人才的培养和储备方面,奥巴马呼吁改进科学、技术、工程和数学教育,鼓励更多学生投身于这些领域,并重视这些学科领域的教师的培养。2013年,美国推出《联邦科学、技术、工程和数学教育五年战略计划》,提出2020年前培养10万名幼儿园到12年级STEM优秀新教师,未来10年新增100万STEM学历大学毕业生等目标。美国移民改革方案也强调吸引高技术人才、工程师和创业者。可以预见,未来5~10年,美国科技人才供应有望增加。

5 结语

长期以来,科技创新一直是美国政府促进经济增长和创造就业的利器。美国政府的理念是:市场失灵的领域,恰恰是政府需要介入的领域。因此,从发展趋势看,美国政府今后在一些关键领域,仍将会扮演成功创新的推手。美国近期在科技创新领

域的一系列部署如果成功实施,势必带来新技术和新产业,创造新的经济增长点,支撑美国经济继续保持当前积极发展的势头。

参考文献:

- [1] 中国科学技术信息研究所. 中国科技论文的整体表现[EB/OL]. (2013-09-27)[2014-02-18]. <http://blog.sciencenet.cn/blog-1557-728298.html>.
- [2] Thomson Reuters. Thomson Reuters Names the World's Top 100 Most Innovative Organizations for 2013[EB/OL]. (2013-10-07)[2014-02-18]. <http://thomsonreuters.com/press-releases/102013/thomson-reuters-2013-top-100-global-innovators>.
- [3] WIPO. Statistical Country Profiles: United States of America[DB/OL]. (2013-05)[2014-02-20]. http://www.wipo.int/ipstats/en/statistics/country_profile/countries/us.html.
- [4] World Bank. World Development Indicators: Science and Technology[DB/OL]. (2013)[2014-02-20]. <http://wdi.worldbank.org/table/5.13#>.
- [5] NSF. NSF Study Details Recent US Research and Development Growth[EB/OL]. (2014-01-03)[2014-02-20]. http://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=130033&WT.mc_id=USNSF_51&WT.mc_ev=click.
- [6] Office of the Press Secretary. The President's Plan to Make America a Magnet for Jobs by Investing in Manufacturing[EB/OL]. (2013-02-13)[2014-02-20]. <http://www.whitehouse.gov/the-press-office/2013/02/13/fact-sheet-president-s-plan-make-america-magnet-jobs-investing-manufactu>.
- [7] Compton M. The Seven Things You Need to Know About the Tax Deal[EB/OL]. (2013-01-02)[2014-03-02]. http://www.whitehouse.gov/blog/2013/01/02/seven-things-you-need-know-about-tax-deal?utm_source=email191&utm_medium=graphic&utm_campaign=middleclass.
- [8] IDP China. 2013-2014 世界大学排名联合发布方权威解读[EB/OL]. (2013-10)[2014-03-02]. <http://www.idp.cn/temps/2013-2014/>.
- [9] Atkinson R D, Ezell S J. Innovation Economics: The Race for Global Advantage[M]. New Haven, Connecticut: Yale University Press, 2012.

(下转第76页)

of Immigrant Engineers in Canada's Labor Force[J].
Population Research and Policy Review. 2001, 20(1-2):
107-133.

[18] George U, Chaze F, Brennenstuhl S, et al. "Looking for

Work But Nothing Seems to Work": The Job Search
Strategies of Internationally Trained Engineers in
Canada[J]. International Migration & Integration, 2012,
13(3): 303-323.

Global Practice of Point-Based Immigration System and Its Implications to China

DU Hong-Liang

(Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038)

Abstract: Point-based immigration system (PBIM) is an important selection policy tool mainly for highly skilled immigrants. It's very popular in some countries and regions with a long tradition of immigration, and is drawing more and more attention internationally. This paper introduced the basic information of PBIM, summarized Canada and Germany's practice as a sample of PBIM and quasi PBIM respectively, analyzed deeply its prerequisites of implementation and main characteristics, dissected advantages and disadvantages of PBIM and quasi PBIM, rethought and summarized the overall framework on implementing or adjusting the PBIM. The paper also gives some suggestions on implementation of PBIM in China, such as, making a strict limitation on the scope of immigrants, adopting the PBIM in national and provincial level to meet the demands of S&T innovation talents seeking the entrepreneurship opportunity in China in various approaches.

Key words: immigration policy ;point-based immigration system ;creative and innovative talents

(上接第 33 页)

Analysis on the Advantages and Disadvantages of the National Innovation System of the United States

HUANG Jun-ying

(Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038)

Abstract: The predominance of the U.S. in the world economy depends largely on its powerful innovation strength of science and technology. The U.S. government pays high attention to the innovation, and has constantly made fresh policies to promote the innovation and support innovative commercial environment by enhancing the investment on innovation basic elements. This paper examines the status of the science, technology and innovation (STI) of the United States, the advantages and disadvantages of the U.S. National Innovation System. It argues that the government policies have played an important role in fostering STI and there are unique advantages of the National Innovation System of the United States, which may lead to sustainable economic growth of the country.

Key words: the United States ;scientific and technical innovation ;innovation system