

美国《2012年科学与工程指标》概论—研发投入

罗青

(中国科学技术部, 北京 100862)

摘要: 2012年1月, 美国国家科学委员会发布了《2012年科学与工程指标》报告。报告对过去10年间美国及其他国家在科学、工程和技术、教育及经济领域的发展态势进行了定量分析。2012年科学与工程指标《概论》对报告内容进行了总汇。将概论分成3部分进行了编译, 其第1部分主要涉及美、欧、中、日等国家和地区以及跨国公司近年来研发投入的变化趋势及影响。

关键词: 美国; 科学与工程指标; 研发投入

中图分类号: F204(712) **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2012.11.010

美国国家科学委员会(National Science Board, NSB)是美国国家科学基金会(NSF)的决策机构, 每两年发布一次关于美国及全球的科学与工程指标报告。报告由NSF科学与工程统计中心编订, 由美国国家科学委员会指导审定, 是提交给总统和国会的重要参考文件。

2012年1月17日, 美国国家科学委员会发布了最新一期科学与工程指标报告——《2012年科学与工程指标》(Science and Engineering Indicators 2012)^[1]。该报告建立在众多的研究、调查和分析的基础之上, 对美国及其他国家在科学、工程和技术、教育及经济领域的发展态势进行了定量分析。

针对2012年科学与工程指标所做的《概论》(Overview)^[2], 对《2012年科学与工程指标》报告的内容进行了整合, 综合性地分析了美国及其他国家科学技术领域的重大进展情况。

现将报告概论编译成文, 并分成3部分: 研发投入, 人力资源和科研能力及高技术制造业和知识密集型服务业。本文为其中的第一部分——研发投入。

一、介绍

这份针对国家科学委员会(National Science Board)发布的《2012年科学与工程指标》(Science and Engineering Indicators 2012)的概论, 将美国与国际社会在科技方面取得的一些重要进展做了总汇。《2012年科学与工程指标》中所纳入的指标, 是从国家与国际的、公共部门及私营部门的各种来源中推导而出的, 也许无法达到统计意义上严格的可比性。正如文章中指出的, 有些数据缺乏强有力的实据, 而将它们与彼此之间, 以及与经济成果和社会成果关联起来的计量法和模式也需要进一步的完善。因而, 这份报告所强调的是大范围的趋势, 对于个别数据要点和调查结果的解读则需要谨慎从事。

这份概论所关注的重点, 是美国及世界上许多地方发展知识密集型经济的趋势。研究工作及其商业应用、以及其它智识性工作在这种经济里发挥着日趋重要的作用。产业部门与政府在这些变化中扮演着关键的角色。

这份概论尽可能地对美国、欧盟(EU)、日

作者简介: 罗青(1975-), 男, 工学博士, 主要研究方向为美国基础科学政策及发展、美国交通运输科技政策和发展及美国社会科学政策等。

收稿日期: 2012年8月21日

本、中国以及亚洲其它一些特定经济体（亚洲八个国家与地区：印度、印度尼西亚、马来西亚、菲律宾、新加坡、韩国、台湾省、泰国）采用从广义上具有可比性的数据，从而考察科技方面的这些模式与趋势是如何对美国的地位产生影响的。

概论对科技方面的主要课题进行了大致的介绍，并勾勒出了分析的框架，然后透过各种指标（比如全球研发支出、人力资源）来加以审视。它介绍了科研成果以及以文章引用和专利的形式来对这些成果进行的应用。之后它将转而讲述国际高技术市场、贸易及相对贸易地位中取得的增长和发生的结构性转移。

在这份文章撰写之时能够获得的数据，涵盖了自 2007 至 2009 年，期间发生的金融和经济危机仍在继续撼动着世界。危机也全方位影响了从基础研究到高技术商品的制造与贸易，再到知识密集型服务业的科技活动。尽管这些影响的总体后果需要经过若干年后才能完全显现，但是趋势已然明显，本概论将根据目前已有的数据对其进行评论。

注：文中所述的高技术制造业包括：飞机和航天器材，制药，用于办公、财会及计算的计算机设备，雷达、电视和通讯设备，医疗设备，精密仪器，光学仪器。知识密集型服务业包括：商务领域的贸易、金融和通讯服务，以及公共教育和卫生。

二、全球科技总体趋势

20 世纪 90 年代以来，全球市场自由化大潮造就了紧密联系的世界经济，并伴以前所未有的经济增长和持续的结构变革。世界上许多发展中国家将科学和技术作为经济增长和发展的组成部分，政府已着手建立知识密集型的经济。这些国家已经采取步骤开放贸易和外国投资，发展科技基础设施，刺激产业研发，扩大高等教育体系，并建立本土研发能力。随着时间的推移，全球科技能力增长，亚洲是最显著的地区。

随着通讯日益便利高效和管理手段的不断增强，进入新兴市场的跨国公司发展出一套全球运营结构，可以利用全球各个角落的供应商为其提供各种产品和服务。同时，当地政府为跨国巨头

们进入本国市场提出了包括技术转移等种种条件，以此促进本国科技实力。西方和日本的跨国公司也越来越多地把总部设在新兴的发展中国家。

在大部分科技活动中，美国仍保持世界领先地位。但是，美国的领先地位在不少特定领域内却日益受到挑战，这既是因为日本之外的亚洲国家和地区科技实力不断增长的缘故，也是因为欧盟在努力增强其研发、创新和高科技的相对竞争力。

亚洲作为世界主要科技中心的快速发展主要是由中国的发展推动的。多数指标显示，中国科技实力将长时期保持增长。其他亚洲经济体也起到了一定作用，它们致力于扩大高等教育的范围，提升高等教育的质量，鼓励开展世界一流水平的研究，建设科技基础设施。但是，这些亚洲经济体更像是中国出口导向型的高科技制造业的供应商，即使日本也日益成为这种供应商中的一员。日本尽管是科技强国，却在与中国和其他亚洲国家与地区争夺高科技生产与贸易的阵地上节节后退。印度的国内生产总值保持着高增长，然而其总体科技表现与之相比则逊色不少。

欧盟面对全球科技格局的变动，也在争取加强自身的地位。欧盟统一货币，免除内部关税和移民限制，这有利于其推行鼓励创新的政策。欧盟的高科技贸易相当多数发生在其内部成员之间。欧盟科研表现突出，内部科技合作紧密，并着力提高其大学的水准和国际化水平。

此外还有些国家注重科技，将其视为促进经济发展的工具。巴西和南非科技增长速度很快，当然，这是相对于其薄弱的基础而言的。俄罗斯虽然相对发达，其科技无论是相对其他国家而言，还是相比于自身绝对发展而言，仍在困境之中挣扎，没有大的起色。而以色列、加拿大、瑞士则是科技发展成熟、高效的典范国家。

三、全球研发经费的增长

过去 10 年全球研发经费的增长速度超过全球 GDP 的增长速度，这表明世界经济愈加趋向知识密集、技术密集。全球研发经费自 1996 年的 5 220 亿美元增至 2009 年的大约 1.3 万亿美

元，其增速仅在 2008—2009 年经济衰退期间有所下滑（见图 1）。尽管现有数据还不尽精确，但是研发经费增长趋势稳定而强劲，表明国际社会越来越重视通过研发进行创新。

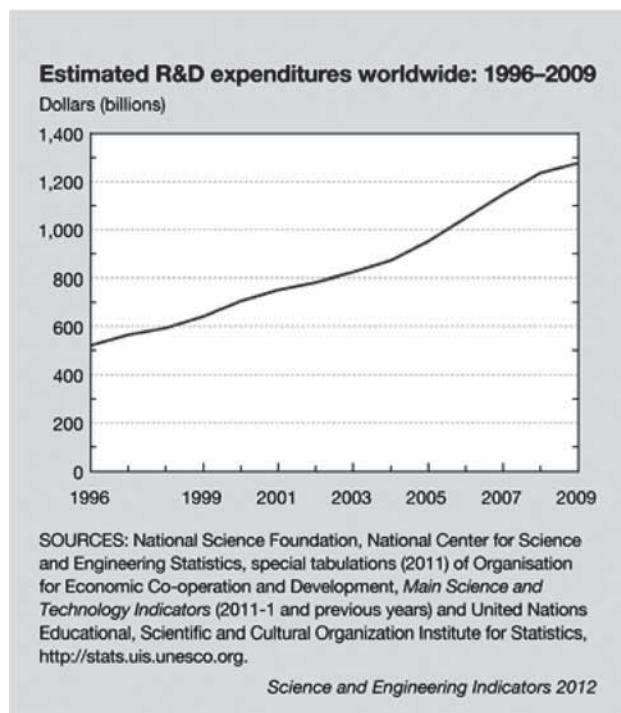


图 1 1996—2009 年全球研发经费变化趋势

西方国家面对经济困境时，其研发投入明显放缓。自 2008 年以来，考虑通货膨胀的因素，美国和欧盟的研发增长实际上停滞甚至下降。东亚地区和世界其他地区在 2008—2009 年期间研发增速虽较之前的高速增长率有所放缓，但是还是保持了较高的增长。

研发投入可以被视为在创新上的长期投资。研发投入与 GDP 之比是一个便利的指标，用于衡量一国经济在多大程度上致力于通过研发进行创新。美国在 1950 年代的目标是到 1957 年研发投入达到 GDP 的 1%。近年来，多国政府为发展知识经济，把这一指标设定在 3%，欧盟就正式以此为长期目标。^[3]

然而，大部分研发投入的决策权是在产业界手中，3% 的目标也因此不能由政府直接掌控。在美国，产业界的研发经费占全国研发投入的 62%，欧盟则平均为 54%，但是内部成员差

别很大，如德国将近 70%，但英国只有 45%。在中国、新加坡和台湾地区，产业界的研发投入在 60% 以上。尽管如此，政府仍将研发投入占 GDP 的比值视为创新能力的指标之一，虽然只有很少的国家和地区能够达到 3%。

过去 10 年，亚洲许多发展中国家增加了研发投入占 GDP 的比值，而美国和欧盟则没有增加。日本研发投入占 GDP 的比值仍较高，这是因为其 GDP 在萎缩，而同时研发投入持平。

1996—2007 这 10 年期间，发达经济体的研发投入增长速度慢于发展中的经济体。美国、欧盟、日本的研发投入增长率在 5.4%~5.8% 之间，而新加坡、台湾地区达到 9.5%~10.5%，韩国则达到 12%。

中国的研发投入占 GDP 的比值从 1996 年到 2009 年几乎增加了两倍，从 0.6% 升到 1.7%，而同期的 GDP 增长达到年均 12%。中国研发投入占 GDP 的比值与发达国家的差距表明，中国仍有继续快速增加研发投入的空间（见图 2）。

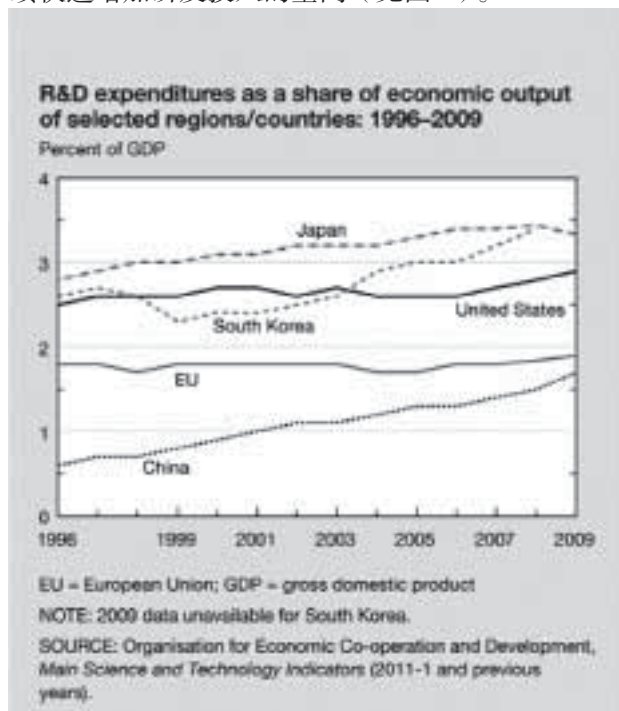


图 2 1996—2009 年一些国家和地区研发投入占 GDP 的比值

全球经济放缓对研发投入影响巨大。2008—2009 年间，多数地区的研发投入增长速度出现下滑，但是与之相反，中国 2008—2009 年研发投入

增长达到创纪录的 28%，超过其 1997—2007 年间年均 22% 的增速。中国国家统计局的统计显示，2010 年中国研发投入增长达到 22%。

除日本之外的亚洲经济体相对较高的研发投入增速导致全球研发经费分布格局的变动。2009 年与 1996 年相比，北美洲地区（美国、加拿大、墨西哥）研发投入占全球的比例从 40% 降至 36%，欧洲从 31% 降至 24%。尽管日本研发投入增幅很低，但大陆亚太地区总体的研发投入仍从 24% 升至 35%（见图 3）。

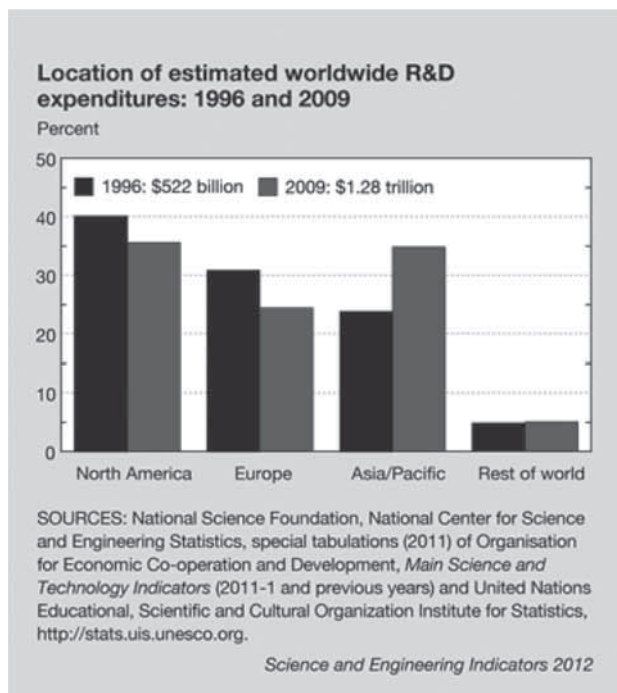


图 3 1996 年和 2009 年北美等地区研发投入占全球研发投入的比例

2009 年，全球研发支出已超过 1.28 万亿美元，其中，美、中、日三国就占了一半以上。美国 2009 年的研发经费达 4 000 亿美元，占全世界研发经费的比例虽然由 1999 年的 38% 下降至 2009 年的 31%，但是依然保持着遥遥领先的地位。^[4]

中国研发经费所占比例则显著上升。中国 2009 年的研发支出占全球研发支出的 12%，超过了日本的 11%，成为仅次于美国的全球第二大研发投入国。^[4]

亚洲 10 个经济体（中国大陆、日本、印度、

印度尼西亚、马来西亚、菲律宾、新加坡、韩国、台湾地区、泰国）整体的研发投入由 1999 年的 24% 上升至 2009 年的 32%，首次可与美国匹敌。同期，欧盟的研发支出则由 27% 下降至 23%。^[4]

四、跨国公司的海外研发

亚洲研发经费的增长还有部分原因在于跨国公司增加了对设在亚洲子公司的研发投入。

总部设在美国的跨国公司，在 2008 年的海外研发投入为 370 亿美元，其中，流向亚洲市场的比例从 1998 年的 11% 升至 20%，增长部分主要集中于中国大陆、韩国、台湾地区和新加坡。1998 年，美国跨国公司的 83% 的海外研发费用发生在欧洲和加拿大，到 2008 年这两国所占比例降至 74%。

一个衡量美国跨国公司利用海外智力和设施的指标是，控股的海外子公司的研发经费占跨国公司全部研发费用的比例。过去 10 年，这一比例从 13% 上升至 16%。

对于总部设在美国之外的跨国公司，其设在美国的子公司，2008 年在美国的研发费用为 405 亿美元，基本与往年持平，占在美公司研发总费用的比例，自 2000 年以来一直在 13%~15% 之间波动。■

参考文献：

- [1] National Science Board. Science and Engineering Indicators 2012[OL]. (2012-01).<http://www.nsf.gov/statistics/seind12/>.
- [2] National Science Board. Overview of Science and Engineering Indicators 2012[R/OL]. (2012-01).<http://www.nsf.gov/statistics/seind12/pdf/overview.pdf>.
- [3] Barcelona European Council. Presidency Conclusions[R/OL]. (2002-03). http://ue.eu.int/ueDocs/cms_Data/docs/pressData/en/ec/71025.pdf.
- [4] Chapter 4 of Science and Engineering Indicators 2012—Research and Development: National Trends and International Comparisons[R/OL]. (2012-01). <http://www.nsf.gov/statistics/seind12/pdf/c04.pdf>.

Overview of Science and Engineering Indicators 2012 — R&D Investment

LUO Qing

(The Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China, Beijing 100862)

Abstract: The report of Science and Engineering Indicators in 2012 was issued by the U.S. National Science Board in January, 2012. This report analyzed quantitatively the development situation of science, technologies, engineering, education and economies in the United States in last decade. As the first part of the trilogy of the overview, this article concerns itself with the trends and influences of the R&D investments in some typical countries including U.S., EU, China, Japan as well as in multinational corporations.

Key words: U.S.; Science and Engineering Indicators (SEI); R&D investment

科技信息

美国投资支持新一代机器人研究

2012年9月14日,美国4家联邦机构——国家科学基金会、国家航空航天局、国家卫生研究院和农业部联合宣布投资4000万美元资助大学研究人员开展机器人研究,以推进国家机器人计划。

国家机器人计划是2011年6月美国总统奥巴马在卡内基-梅隆大学启动的。该计划由美国国家科学基金会牵头实施。该计划支持的研究项目反映机器人技术的广阔应用前景,有助于实现重要国家目标,包括改进大规模灾难的搜救,提高美国制造业工人的生产率,提高行星探索能力,帮助脑瘫儿童学习走路和行动等。除上述4家机构外,美国国防部、美国海军自动系统研究前沿实验室等也支持机器人研究。

美国之所以启动国家机器人计划,原因在于机器人技术可以满足国家在先进制造、物流、服务、交通、国土安全、国防、医药、卫生保健、空间探索、环境监测以及农业等领域的需求。目前,由于微处理器、传感器以及运算等核心技术的进步,机器人技术正在达到临界点,有望出现爆炸式增长。

(2012年10月31日摘自科技部门户网站www.most.gov.cn)