

# 2011年美国科技发展现状（下）

赵俊杰<sup>1</sup>，李朝晨<sup>2</sup>，蔡嘉宁<sup>2</sup>

(1. 中国科学技术信息研究所，北京 100038；2. 中国科学技术部，北京 100862)

**摘要：**虽然美国遭受经济危机重创，经济实力有所下滑，但目前仍为世界第一大经济体，科技实力依然雄厚，整体创新能力世界上最强。随着其金融业的复苏，美国的竞争力也重回世界排名第一。2011年2月，美国政府发布了新的国家创新战略，期望通过加强对教育、基础研究等创新基础要素的投入，推动基于市场的创新，推动清洁能源等国家优先领域的突破，以确保美国经济的增长与繁荣。本文对美国的科技发展现状进行了分析，并对一年来美国落实创新战略的举措进行了综述。

**关键词：**美国；科技发展；《美国创新战略》；优先领域

**中图分类号：**G327.12-1   **文献标识码：**A   **DOI：**10.3772/j.issn.1009-8623.2012.06.001

(接上期)

## 四、促进重点领域发展的政策措施

在创新战略中，奥巴马将清洁能源、生物技术、纳米技术、先进制造业、太空技术以及医疗和教育技术列为国家优先领域，提出要推动这些领域的突破，以确保美国的领先地位。

### （一）能源领域

2011年，美国延续经济刺激计划支持的优先领域，致力于贯彻奥巴马政府的清洁能源战略。同时，在促进国内经济增长、保障就业的压力下，能源科技研发重点向更加务实的短平快方向发展。

#### 1. 清洁能源研发投入进一步增加

通过经济刺激法案，到2011年美国已经支持了上千个项目，其中，向智能电网技术投资40亿美元，先进电池技术投资20亿美元，可再生能源和能效技术10亿美元，先进生物燃料技术8亿美元，以及清洁煤技术30亿美元。在2012财年预算申请中，对能效技术领域的投资将翻番，可再生能源技术领域的投资将增加70%。

#### 2. 出台一系列重要报告

##### （1）《未来能源安全蓝图》

2011年3月，奥巴马总统公布了美国《未来能源安全蓝图》报告。该报告勾画了美国未来的国家能源政策，提出了确保美国未来能源供应的三大战略，即油气开发回归美国本土，确保美国能源供应安全；推广节能减排，削减美国能源消费；激发创新精神，加快清洁能源研发示范。

报告提出要在发展清洁能源领域引领世界，具体包括：与全球合作伙伴共同发展清洁能源、扩大可再生能源生产；通过取消化石燃料补贴来支持清洁能源，投资能源高级研究计划局和能源创新中心项目，突破清洁能源技术瓶颈；发展智能电网技术；研发可直接兼容的生物燃料；开发大西洋海上风电；促进电动汽车及电池的研发；加大轨道交通建设；支持谨慎发展核电。

##### （2）美国能源部《2011年战略规划》

2011年5月，美国能源部发布了《2011年战略规划》，为通过科技创新应对能源、环境以及核安全的挑战，确保国家安全与繁荣绘制了蓝图。该规划分为4个部分：一是尽快而有效地促进美国能源结构

第一作者简介：赵俊杰(1968-)，女，博士，研究员，主要研究方向为科技政策与科技创新。

收稿日期：2012年2月28日

※ 参与本文撰写的作者还有：王佳存、任洪涛、顾雁峰、罗军、罗青。

的转变,确保美国清洁能源技术的领先地位;二是维持美国在科学工程方面的活力,在重要战略领域保持领先优势,并将其作为美国经济繁荣的基石;三是通过防御、防扩散和环境方面的努力,加强美国核安全;四是建立可操作的、灵活的工作机制,以有效整合各方智慧,确保最大程度实现美国的能源使命。该报告阐述了未来5年该部门的职责、任务和工作方向,将指导其进一步贯彻奥巴马政府应对气候变化和能源安全的目标。

### (3)《四年期能源技术评论报告》

2011年9月,美国能源部发布了首份《四年期能源技术评论报告》。报告对能源部的技术研发战略组合进行了评估,提供了发展能源领域关键技术的路线图,描绘了能源创新目标的蓝图。报告归纳出技术研发的6个关键领域,即:提高运载工具效率、轻型汽车电动化、发展替代燃料、提高建筑和工业能效、电网现代化以及发展清洁电力。其结论是:对相对固定设施的能源问题来说,能源部应把更大的重心放在交通行业,而轻型汽车电动化又是交通行业中的重中之重;在固定行业中,电网现代化是研发的重点。该报告将各类能源技术和能源部的各能源技术项目结合在一起,提供了一个多年期的项目规划框架,将对今后几年研发重点和预算安排起重要的指导作用。报告的结论在一定程度上反映出能源部的研发重点,并正在向可短期见效的短平快项目倾斜。

### 3. 加快推进重点项目

#### (1) 能源高级研究计划局(ARPA-E)

在经济刺激计划中,到2011年美国已经为ARPA-E投资4亿美元,支持的项目超过100个,包括插电式电动汽车、风电储能电池、人工光合作用生产液体生产物燃料的微生物等,这些项目侧重产业界自身不支持或无法支持的转型性能源技术。2012年,美国还计划为ARPA-E投资6.5亿美元。

#### (2) Sunshot计划

2011年,美国能源部启动了Sunshot计划,旨在加速太阳能技术研发,实现2020年系统成本下降75%的目标,使得与其他能源来源相比,大规模光伏系统在无需长期补贴的情况下具有市场竞争力。通过将大型光伏设备成本降低至1美元1瓦[电价相当于6美分/(千瓦·时)],促进全国范围内太阳能系统

的广泛部署。该项目预算将达到4.25亿美元,主要工作集中在4个方面,即:光伏电池与阵列技术、优化装置性能的电子设备、提高制造过程的效率,以及太阳能系统的安装、设计和许可过程。

#### (3) 启动电网现代化计划

2011年,美国白宫科技政策办公室、白宫环境质量委员会、能源部等部门联合启动了电网现代化计划,目标是开发和部署智能电网技术,支持可再生能源电力入网、电动汽车充电、减少停电事故、削减新建电厂需求。具体行动包括:提供2.5亿美元贷款对农村电网进行升级换代;启动“21世纪的电网”项目,由私营部门开展面向用户的创新研究;开发数据地图,跟踪电力使用状态和分布;成立可再生能源快速反应小组,由联邦有关部门牵头,促进各部门协调,保证可再生能源和电力传输项目得到及时的评估和许可。上述项目是基于经济刺激计划45亿美元智能电网投资设立的,私营部门将匹配55亿美元。

### 4. 后福岛时代的美国核电战略

2011年3月日本发生福岛核事故后,美国民众对发展核电的支持率有所下降。在这种形势下,美国政府重申支持发展核电的战略没有改变。在奥巴马政府设定的到2030年清洁能源电力达到80%的目标中,核电是重要组成部分。与此同时,美国国会和政府核电主管部门也开展了一系列引以为鉴的自查工作。国会参众两院分别举行了数次关于核电安全性的听证,美国核监管委员会向美国所有核电设施发出了自查通告,并成立专门工作组,启动了对美国现行核电许可程序的再评估工作。

在核电技术路线方面,美国核管会除了对AP1000等第三代的技术方案加速许可过程外,对近年得到快速发展的小型模块化反应堆方案也青睐有加。相较传统的大型核电方案,该方案有被动安全性更高、对选址要求更低、大部分模块可预制、安装维护成本更低等特点。目前,NuScale、mPower等小型模块化技术方案正在向美国核管会进行许可申请,预计这些技术最早2015年可获得许可,2020年前可实现商业运行。

#### (二) 生物医学领域

2011年,奥巴马政府一直被持续低迷的就业形势和愈演愈烈的政治斗争所困扰,举步维艰。生物医学科研因其高投入高风险特性,在很大程度上依靠

政府投资,也因此受到一定的影响。综合来看,2011年美国生物医学领域的发展呈现以下趋势和特点:

#### 1. 力图保持生物医学基础前沿的竞争优势

2011年,美国国会最终批准国立卫生研究院(NIH)的预算额为306亿美元,较之2010年的拨款水平降低了1%。这对自2003年来预算水平一直没有实质增长(扣除通胀因素后)的NIH来说,虽然不尽如意,但相较于其他政府部门,在财政支出整体缩减385亿美元的大气候下,已经是相当优待了。由此可见,美国在经济低迷的困境中,仍然没有放弃对重点科研领域的支持。

从资助重点看,发病率高、危害性大的常见病和多发病,例如:肿瘤、传染病(包括HIV/AIDS)、心血管疾病以及糖尿病和阿尔兹海默氏症等,始终是美国医学科研的重点和主攻方向。与此同时,美国政府将有利于加速知识发现和海量数据分析的高新技术列入支持重点,这些技术包括:低成本DNA测序技术、纳米技术、微阵列技术、计算生物学等。美国政府认为,这些技术是产生疾病疗法突破和创新的根基和源泉。

#### 2. 大力发展转化医学

生物医学发展的终极目标是有效解决临床实际问题 and 切实提高公众健康水平,因此,构建基础医学与临床应用之间的直接联系,促进生物医学研究成果尽早尽快地产生健康收益,是生物医学发展的重要使命。金融危机造成普遍的资金短缺,风险投资也在尽力规避风险,更倾向于投资处于成长后期的产品和成果;另一方面,美国食品和药品管理局(FDA)近年来批准的新分子实体呈整体下降的态势,无形中推高了医药研发的成本。面对这种形势,美国政府将发展转化医学视为当务之急,正在试图通过发挥政府力量加速转化医学的发展。

为此,美国政府实施了一系列促进转化医学的计划,包括“罕见和被忽视疾病疗法研究”、“干预开发的快速通道计划”、“疗法快速开发计划”和“NIH-FDA伙伴计划”等,这些计划针对诊断产品和疗法开发过程的不同阶段,设计了不同的着力点。2011年,为全面系统地推进转化医学的发展,NIH正式启动酝酿已久的机构改革,撤销了下属的研究资源中心(NCRR),成立“国家转化医学促进中心(NCATS)”,统一管理由各研究所和中心管理的以

促进转化为目的计划和资源,并将NCATS作为NIH转化医学研究体系的核心,通过与研究者、产业界和病患群体的直接互动,有效利用基因组学、生物化学和信息学方面的研究突破,促进诊断和治疗创新技术的开发、测试和利用。

与此同时,NIH与FDA正在合力开发一种化合物毒性筛查芯片,可用于药物开发早期的毒理测试,以大幅度降低药物开发的风险和成本。

#### 3. 将预防医学和比较效果研究提上日程

美国医改的总体目标是在降低医疗支出的同时,提高医疗质量,扩大医疗覆盖人群。为此,政府拨专款支持预防医学和比较效果研究。

预防医学被美国政府视为保障全民健康的第一道防线。根据医改法案,美国成立“国家预防委员会”,并出台《国家预防和健康促进战略》,斥资150亿美元支持疾病预防、诊断、早期管理所必须的基础条件建设。

通过经济刺激计划拨款11亿美元,支持研究机构和卫生管理机构共同开展对多发病、常见病、医疗花费高的多种疾病的预防、诊断、治疗的临床效果进行比较,从而为医患和保险公司提供决策依据。

#### 4. 医学管理机构改善管理制度,提倡管理科学

随着基因技术的飞速发展,生物标记物、靶向治疗、个性化诊疗等医学新生事物层出不穷,改变了传统的药物开发模式和医疗理念,FDA关于疗法的安全性和有效性审查标准和规则受到挑战。针对来自各方面的声音和要求,近年来,一方面,FDA致力于推进管理科学,并在2011年得到联邦专款,用于探索提高科学管理水平;另一方面,FDA加强与NIH合作,着力建设适应现代医学发展的管理制度和机制。

#### (三) 纳米技术领域

纳米技术经过十余年的发展取得了惊人的进步,并得到初步应用,纳米技术产品已经形成了一定的市场规模。下一个十年,美国的纳米技术的研发将以应用为导向,从发现驱动向社会经济需求驱动转变,众多实验室的研发成果将转化为产品,走向消费领域。预计到2020年,纳米技术将实现大规模的全新应用,全球纳米技术产品的市场规模将达到3万亿美元,逐步实现“通用技术”的目标,为人类经济和社会发展以及应对各类挑战做出重要贡献。美国在纳米技术领域一直处于领先地位,把握着技术的前



沿和发展趋势。

### 1. 加大投入, 继续实施国家纳米技术计划 (NNI)

在所有实施纳米技术计划的国家中, 美国不但是最早的, 也是投入最多的国家。自 2001 年正式开始实施《国家纳米技术计划》(National Nanotechnology Initiative, NNI), 十余年来, 美国在纳米技术领域的投资不断增加, 更多的联邦机构也参与到此计划中。截至 2010 年, 联邦政府对纳米技术的累计投入已超过 120 亿美元, 若将 2011 财年的近 18 亿美元和 2012 财年 21.3 亿美元的预算申请也计算在内, 则近 160 亿美元, 使 NNI 成为自阿波罗登月计划以来, 美国最大的民用科学和技术投资计划<sup>[20]</sup>; NNI 的参与机构从最初的 8 个发展到 25 个, 可以说, NNI 是美国参与机构最多的国家科技计划<sup>[21]</sup>。

2011 年, 美国在创新战略中将纳米技术列为国家重点优先领域, 对 NNI 给予高度评价, 指出纳米技术的进步能够推动经济发展, 创造高质量的就业, 并解决一系列国家需要应用的挑战, 这为继续深入实施 NNI, 保持美国在纳米技术领域的前沿优势提供了新的机遇和重要保证。

### 2. 发布《2011 NNI 战略规划》

按《21 世纪纳米技术研究与开发法案》<sup>[22]</sup>的要求, 美国国家科学和技术委员会 (NSTC) 每 3 年要制定一次 NNI 战略规划, 根据技术的发展情况和社会需求, 调整纳米技术的研发重点。2011 年 2 月, NSTC 发布了《2011 NNI 战略规划》<sup>[21]</sup>。规划提出了美国纳米技术发展的 4 个目标: 推进世界级纳米技术研发计划; 为了商业和公共利益, 促进新技术向产品的转化; 形成和保持能够促进纳米技术发展的教育资源、技术劳动力和支撑设施; 支持负责任的纳米技术开发。

### 3. 研发投入重点由基础研究向应用转变

根据纳米技术的发展趋势, 2011 年, NNI 在继续履行联邦政府对基础研究、基础设施以及技术转移的支持作用的同时, 着重加速从基础研究与开发的进步向支撑国家优先领域 (如能源、制造、医疗和环境保护) 的创新转变。NNI 加大了对与纳米技术相关的环境、健康和安全的 (environmental, health and safety, EHS) 研究的投入<sup>[23]</sup>, 一方面是要提高纳米研究的水平和质量, 另一方面要保证负责任地研发和应用纳米技术<sup>[24]</sup>。为加快纳米技术发展, 更好地支

持总统的创新战略, 在《2011 总统预算案补充报告》(Supplement to the President's 2011 Budget)<sup>[25]</sup>中, OSTP 和 NNI 成员机构提出了《2011 纳米技术签名倡议》计划。该计划包括 3 个子计划: 《2020 及未来纳米电子学》(Nanoelectronics for 2020 and Beyond)、《可持续纳米制造——创造未来的产业》(Sustainable Nanomanufacturing—Creating the Industries of the Future) 和《太阳能集成与转换中的纳米技术》(Nanotechnology for Solar Energy Collection and Conversion)。

NNI 在《2012 总统预算案补充报告》(Supplement to the President's 2012 Budget)<sup>[26]</sup>中明确指出, 上述 3 个 2011 纳米技术签名倡议计划涉及的纳米研究领域, 将是未来一段时间 NNI 投入的重点领域。其 NNI 的研发目标是: NNI 2012 财年 21 亿美元的预算将促进对纳米级现象的理解以及构建纳米级装置和系统的能力, 以解决奥巴马总统在《美国创新战略》中提出的诸如可再生能源、下一代电子学和可持续制造等国家优先发展领域和全球挑战; 同时, NNI 将继续保持对重要的、开创性的 R&D 研究基础设施 (世界一流的中心、网络 and 用户设施) 以及教育和培训项目提供必要的经费支持, 因这些是构成美国创新的主要源泉; 此外, NNI 将继续开发战略性和综合性的方法以解决由纳米技术引发的健康、环境和社会风险问题。

### (四) 先进制造领域

奥巴马政府高度重视制造业在创造就业和促进经济增长中的重要作用, 认为只有振兴美国的制造业, 才能为美国人提供优良的就业机会, 才能培育中产阶级形成, 才能改变美国长期背负经常账户赤字和政府债务的局面, 才能推动美国在高新技术领域的技术创新, 最终推动美国经济走上可持续发展道路, 继续保持美国在世界经济中的领导力。为此, 奥巴马上台以来, 不断推出振兴制造业的政策和措施。2009 年 12 月, 发布《美国制造业振兴框架》<sup>[27]</sup>, 针对制造过程中每个步骤的成本驱动因素, 提出了政府扶持制造业发展的综合性政策和措施框架; 2010 年 7 月, 启动“美国制造”行动议程 (“Make it in America” Agenda)<sup>[28]</sup>, 通过加强基础设施建设, 增加在诸如教育和能源创新等关键领域的投资, 鼓励企业在美国本土制造产品 and 创新, 并销往全世界,

为美国的今天和未来创造就业的计划; 2010年8月, 奥巴马签署了《美国制造业促进法案》<sup>[29]</sup>, 以使美国的企业更容易获得他们制造商品所需的原材料。

2011年, 奥巴马政府继续实施通过振兴制造业来促进就业和经济增长的战略, 在创新战略中将先进制造技术列为国家优先领域, 并承诺将对支撑未来经济增长和竞争力的制造技术的突破性研究给予大力资助。

#### 1. 发布新的“美国制造”行动议程, 加强制造业有关立法

2011年5月, 众议院又发布了最新的“美国制造”行动议程<sup>[30-31]</sup>, 含有30多项立法或立法议程, 其中很多以前已经提出过, 包括成立国家基础设施建设银行, 改革公司税制, 扩大研究开发税收减免, 专利和货币改革, 也包括教育、清洁能源等内容。对2010年末获参议院通过的《国家制造业战略法案》和《清洁能源技术制造和出口援助法案》, 众议院再次提出《2011国家制造业战略法案》<sup>[32-33]</sup>和《2011清洁能源技术制造和出口援助法案》议案, 期望112届国会能通过两个法案, 为促进美国制造业的振兴和发展提供法律上的保障。

#### 2. 实施“先进制造伙伴关系”计划

2011年6月, 总统科学和技术顾问委员会(PCAST)向奥巴马总统提交了《确保美国在先进制造领域的领导地位》报告<sup>[34]</sup>, 分析了美国制造业正在失去全球领导地位的现实, 指出制造业对美国的创新、就业、经济发展和国家安全的重要性, 以及政府应在新技术、共享的基础设施以及设计工具等市场失灵领域进行必要的投入, 发挥支持和引导作用, 并建议政府实施“先进制造计划(Advanced Manufacturing Initiative)”, 改革税收政策, 支持研究、教育和劳动力培训。奥巴马总统基于此份报告随后宣布实施“先进制造伙伴关系(Advanced Manufacturing Partnership, AMP)”, 在顶尖大学、最具有创新能力的制造商和联邦政府之间建立合作伙伴关系, 通过构筑官、产、学、研各方紧密合作的工作机制, 集聚人才, 引导投资, 制定先进制造技术发展路线, 尽快使新技术、新创意从实验室走向工厂, 不但创造就业, 增强中小企业竞争力, 而且实现未来若干年内使美国稳坐制造业领袖地位的目标。

AMP是美国官产学研协同作战振兴制造业的

一项重大举措。该计划投入超过5亿美元启动资金, 用于以下几个关键领域: 提高在关键的国家安全产业领域的本国制造能力; 实施“材料基因组计划(Materials Genome Initiative)”, 缩短先进材料开发和应用的周期; 实施“国家机器人计划(National Robotics Initiative, NRI)<sup>[37]</sup>”, 建立美国在下一代机器人技术领域的领导地位; 提高制造过程的能源效率; 开发新的技术, 以大大缩短设计、制造和测试制造产品的时间。

#### 3. 加大对先进制造领域的投入力度

奥巴马认为, 仅仅在美国投资几项新技术是远远不够的, 建议大力支持先进制造技术的开发和商业应用。这些技术不仅能振兴现有的制造产业, 还能在诸如清洁能源等新兴领域支撑新产品的开发。为此, 在2012财年预算中大幅增加了对先进制造业的支持力度<sup>[38]</sup>。

美国国家科学基金会(NSF)在基础和应用研究领域将增加8 700万美元, 以支持先进制造技术中材料设计、纳米制造、下一代机器人等具有极大潜力的研究项目; 美国国防部先进研究项目局(DARPA)未来5年里将投入10亿美元, 根本改变目前的制造方式, 并显著缩短从设计到生产所需的时间; 美国国家标准与技术研究院(NIST)获得7.63亿美元预算, 以加速在纳米制造、网络安全以及生物制造等领域的测量及相关技术的开发。美国能源部(DOE)获得5亿多美元预算, 以支持与能源相关的先进制造技术的研发。此外, 预算设立了一项新的30亿美元的无线创新基金(Wireless Innovation Fund), 用以支持新型无线技术的开发; 追加50亿美元额度, 以抵免清洁能源制造税收; 提供1 200万美元启动“先进制造技术联合体(Advanced Manufacturing Technology Consortia, AMTech)”计划, 以推动公私合作关系, 提升制造研发投入并缩短从创新到市场所需的时间; 向技术创新计划(Technology Innovation Program, TIP)提供7 500万美元资助, 以支持公私伙伴开发改进制造工艺的高风险、高回报的创新技术。<sup>[39]</sup>

#### (五) 航空航天领域

##### 1. 发布《国家航空航天局2011战略规划》

2011年2月, 美国国家航空航天局(NASA)发布《国家航空航天局2011战略规划》(2011 NASA Strategic Plan)<sup>[40]</sup>, 将其2011战略规划定位于服务



2021 乃至更长远的发展目标。规划确立了 6 项战略目标,成为应对未来航空航天发展挑战、调整和转变战略使命的重要指导性文件。

(1) 拓展并持续人类在太阳系的探索行动,将国际空间站的服役期限延长至 2020 年或更久,继续努力将其建设成为支持未来人类空间探测目标的集科学研究、技术研发、外交以及教育等多用途多功能的国家实验室;面向商业团体开发竞争性商业机会,为其提供有关近地轨道以及更远空间探测方面的最具价值的产品和服务;构建超越近地轨道空间探测的航空航天安全及物资运输的综合支撑体系。

(2) 深化人类对地球和整个宇宙的科学认识,推进地球系统科学发展以应对全球气候变化及环境方面的挑战,认识太阳及其同地球和整个太阳系的相互作用,探究太阳系的组成、起源及其演化以及潜在的其他生命,发现并探索宇宙的运行、起源和演化机制,继续搜寻类地行星。

(3) 开发支撑未来空间探测、科学研究及经济发展的全新空间技术,资助尚处于早期阶段的空间技术创新以促进 NASA、美国其他政府机构及航空航天产业未来能力的提升;鼓励国家航空实体基于全新规则和原理的交叉前沿新技术的研发,以应对国家航空航天战略转变的挑战;开发并示范论证有利于推进 NASA 空间探测、科学研究及探索发现使命的关键技术;促进 NASA 技术转移转化并致力于同美国其他政府机构、产业界及国际组织合作以实现美国商业及其他方面公共利益。

(4) 以提升社会效益为目标推动航空航天领域的研究进步,为改进目前及未来航空运输能力,通过合理的研发投入,开发创新解决方案及先进技术;针对创新且有前景的航空航天概念及技术,展开系统研究,实现在相应的飞行及(或)地面环境下的综合性能与效益的示范论证。

(5) 增强项目管理及制度建设能力,面向 NASA 的总体使命,确定、培养并维持多元化的人才队伍及工作环境;确保同 NASA 总体使命相适应的关键资源的占有;确保 NASA 拥有面向国家需求的战略性重要试验示范能力;落实空间通信和探测器发射任务,响应当前和未来科学研究及空间探测需求;同商业界、国际组织及其他国家政府实体建立伙伴关系。

(6) 向公众、教育者及学生提供机遇,使其共同参与到履行 NASA 使命、培育创新及推动国家经济发展进程之中,提升自然科学、技术、工程学及数学领域的实力,促进公众知识水平的提升并激发其对 NASA 事业的关注意识。

## 2. 积极推动商业航天

随着航天飞机的退役,美国政府的航天重点实现了从重返月球向探索火星转移,同时,积极与企业建立合作伙伴关系,大力促进商业化近地轨道的航天,实施了商业载人航天项目(CCDev),确立 57 个计划目标,2011 年完成了 21 项。在商业航天方面,美国航空航天局与波音、内华达山脉公司(Sierra Nevada)、空间探索(SpaceX)、蓝源(Blue Origin)、ULA、ATK 等 6 家公司签订了合作协议,其中资助波音、Sierra Nevada、SpaceX、Blue Origin 经费 2.255 亿美元。

## (六) 信息通讯领域

根据美国电信协会(TIA)预测,美国 2011 年信息技术与通讯产业产值达到 1 万亿美元,占全世界的 1/4,超过了经济衰退前的水平。

### 1. 实施云计算战略

2011 年 2 月,美国发布《联邦云计算战略》,对云计算的定义、作用进行了明确阐述,提出了推行云计算的措施。根据该战略,美国将通过云迁移整合联邦政府 IT 资源,确定到 2015 年至少将现有的 2100 个数据中心精简掉 800 个,实行政府 IT 设备改造“云优先”政策,要求各部门两年半内将 3 项 IT 服务实现向云的转移。采取的主要措施有:

(1) 加强对云计算的指导,开发了云计算使用案例库和云计算一站式服务平台 Apps.gov,展示并提供得到政府认可的云计算应用方案;

(2) 确保营造安全可靠的云环境,出台了“联邦风险与授权管理项目”,对漏洞扫描、活动监控、日志、报告等提出了明确的要求,以提高对云计算环境的信赖度和信任度;

(3) 简化采购程序,为云服务提供商提供“一次审批,多次使用”的做法,简化审批手续;

(4) 建立云计算标准,制定、评估和修订云计算路线图,确定云计算重点领域,建立云计算架构、交互性、安全、数据移植等方面的标准;

(5) 充分认识云计算的国际因素,重点考虑今

后10年内的数据主权、数据传输和访问数据问题,确定国家数据隐私、安全和知识产权间之间的平衡点,考虑适用于云计算的国际法律、法规和管理框架,探索国内和国际环境下的数据的互操作性和可移植性;

(6) 实行职责明晰、分工合作的管理体制。

在政府推动云计算的同时,美国企业也加速云计算的研发和服务。

英特尔公司投资3 000万美元组建了云计算与嵌入式计算研究中心,旨在通过创新促进使用公共云计算和私有云计算的企业和消费者共享数据安全,让日常设备能够采集到来自传感器和在线数据库的数据,把云计算扩展至网络终端和客户设备。IBM推出针对高性能计算需求的云服务,帮助相关行业的企业利用高性能计算开展2D和3D产品设计,从而加快它们向市场投放新产品和服务的速度,通过工程云计算服务,可以使人力资本降低一半,同时,大大缩短工程周期。雅虎公司创建了可实现瞬间伸缩的私有云,它会在通讯高峰出现的时候进行“分级卸载工作”,即暂停一些低优先等级的工作或者把这些工作从服务器中删除,然后用这些服务器来专门进行高优先等级的工作,达到快速扩展的目的。

## 2. 加强网络与信息技术研发

2011年,美国联邦政府稳定支持网络与信息技术研发(NITRD),14个参与部门投入研发经费36.52亿美元,涉及高端计算基础设施与应用、高端计算研发、网络安全与信息保证、人机交互与信息管理、大规模网络、高性能软件和系统、软件设计与开发、社会和经济以及人力资源的IT应用等8个相互关联的领域,取得了一系列科研成果。

## 3. 大力推广宽带技术

为促进宽带技术在偏远和农村地区的普及,美国宣布改革公共通信基金(Universal Service Fund),并在此基础上建立“连接美国基金(Connect America Fund)”。该基金额度大约为45亿美元,主要是用于实施“美国宽带接入计划”,对偏远地区接入宽带进行补助,将宽带服务拓展至400万农村用户,帮助这些地区的1 800万人使用宽带。

参加“美国宽带接入计划”的电信运营商有AT&T、Verizon、CenturyLink、Fairpoint、Frontier和Windstream等6家公司。“连接美国基金”将在每个

地区为一家服务提供商提供补贴,并且资助地区仅限于那些服务提供商无法找到商业机会来维持运营的地区。此外,新计划还将设立“高级移动/卫星基金”,为最难提供宽带服务的地区提供移动宽带接入服务。

美国联邦通讯委员会(FCC)预测,这一宽带计划能够在5年之内使美国所有人口都能享有最低4 Mbps的宽带连接,将为美国带来500亿美元的经济增长,创造约77万个就业机会。

同时,美国还将加大宽带基础设施建设和频谱资源拍卖力度,增加4G移动宽带网络的投资,促进宽带技术在全国的推广。

## 4. 出台《网络空间国际战略》

美国白宫、国务院等6部门于2011年5月16日联合发布了由总统奥巴马签署的《网络空间国际战略》。这是美国政府针对全球互联网推出的首份国际战略与政策报告,它不仅不同于克林顿政府、布什政府在信息安全、网络安全方面曾推出的战略计划,更是超越了奥巴马上任以来曾先后发布的《网络空间政策评估》、《网络空间可信身份标识国家战略》,其内容与目标已从美国自身的网络空间范围扩展到全球网络空间,目的是希望互联网成为所有人都能接触到的开放、自由、安全、繁荣的经济引擎。网络空间国际战略首次成为美国外交政策中不可缺少的部分。美国网络空间国际战略为美国抢占全球网络空间的主导权或霸主地位制定了路线、方针和措施。

根据该战略,美国在未来网络空间的角色定位是:在外交上,密切伙伴关系,努力确保尽可能多的利益相关者被融入到未来网络空间中;在国防上,加强劝止和威慑,反对破坏网络和系统的行为,劝阻和制止恶意行为,并保留利用所有必要手段的权利来保护这些重要国家资产;在发展上,促进繁荣和安全,致力于确保技术资源或专利知识拥有者的权益。其重点体现在7个方面:一是经济上,推动国际标准、科技创新和市场开放;二是网络安全上,加强安全性、可靠性和灵活性;三是执法上,增进合作,加大网络立法和执行力度;四是军事上,准备应对21世纪安全挑战;五是网络管理上,推动有效的、包容的互联网管理;六是国际发展上,增强防御能力、发展安全和繁荣的网络;七是网络自由上,支持基本自由、加强隐私保护。



#### 5. 启动网络安全教育规划

2011年8月11日,美国发布《美国网络安全教育计划战略规划:构建数字美国》(*National Initiative for Cybersecurity Education, NICE*),旨在通过创新的网络行为教育、培训,加强相关意识,促进美国的经济繁荣和保障国家安全。

### 五、强化与发展中国家的科技合作

当今世界,科技进步在各国的经济发展中发挥着越来越重要的作用,科学技术已成为经济增长的重要推动力。随着全球经济的一体化,科技研发的国际合作也不断加强,呈现出科技国际化的趋势。这不只是因为探索自然界的重大问题和解决人类面临的共同问题需要富集全人类的智慧和巨大的资源投入,更重要的是因为越来越多的国家认识到科学研究与技术开发能力是一个国家国际竞争力的基本保证。通过国际合作融入世界科技发展浪潮,掌握前沿动态,已成为各国政府必然的战略选择。

美国是世界科技大国和科技强国,在许多领域都处于世界领先地位,但它同时也十分重视与其他国家的科技合作。据统计,目前美国与49个国家签有伞状科技合作协定(其中与蒙古的协定已经过期,等待续签),与6个国家的科技合作协定处于最后的批准阶段,与8个国家的科技合作协定正在谈判中<sup>[41]</sup>。

美国的国际科技合作主要是为国家战略服务,通过国际科技合作推行其科学标准和实践,从而影响国际标准的建立;同时,帮助美国的研究机构与国外的相应机构建立伙伴关系,从而获取新的智力、资金、材料和其他研究资源,来实现各机构的职责和任务。近几年,受经济危机影响,美国财政赤字和国家债务不断攀升,减赤压力巨大,2011财年预算大幅削减,R&D投入也有所下降。而中国、印度等新兴经济体国家却大举进行科技投入,科技实力不断上升,甚至在某些领域取得了突破性的进展,使得美国越来越重视与发展中国家的科技合作。除在各双边科技合作协定框架下开展各领域的科技合作外,美国近两年来还通过“科学特使计划(The U.S. Science Envoy Program)”、“加强合作研究伙伴关系(Partnerships for Enhanced Engagement in Research, PEER)”计划以及“全球科技创新(Global Innovation Through Science and

Technology, GIST)”计划来强化与发展中国家的科技合作。

#### (一) “科学特使计划”灵活有效

美国的“科学特使计划”是奥巴马政府加强与发展中国家科技合作的一项重要举措,是美国政府致力于全球科学与技术交流工作的一项核心内容,旨在推动和加强美国与北美、中东和南亚及东北亚国家的科技伙伴关系,强化实质性合作,以解决能源环境等共同挑战<sup>[42]</sup>。2009年任命的第一批3位科学特使访问了北非、中东和东亚地区的11个国家;2010年9月任命了第二批3位科学特使,他们在2011年陆续出访了阿塞拜疆、南非、哈萨克斯坦、乌兹别克斯坦、印度尼西亚等国家。

科学特使以普通公民身份出访,方式比较灵活,他们与所访问国家的高层政府官员以及科技界、教育界及工商界的代表深入接触,一方面可以展示美国的科技外交政策和承诺,明确双方共同感兴趣的领域以及潜在的合作伙伴关系,探讨在解决全球面临的共同挑战方面的合作机会和合作潜力;另一方面,科学特使会向白宫、国务院和美国科学界人士汇报他们在访问和交流中的心得体会,为美国政府部门提供有针对性的国际合作建议,对国际科技合作政策的制定建言献策。

#### (二) 发起“加强合作研究伙伴关系”计划

美国国际开发署(USAID)和美国国家科学基金会(NSF)在对之前进行的6个试点项目进行总结评估之后,于2011年7月共同发起了面向发展中国家的“加强合作研究伙伴关系(PEER)”计划。PEER项目采用NSF项目的评审方式,由美国国家科学院负责管理。除试点项目经费外,USAID另外安排了700万美元的启动资金,预计今后5年将带动NSF投入多达1亿美元的研发经费。PEER计划的合作领域是水、可再生能源、食品安全、气候变化以及防灾减灾等。

NSF主任苏雷什(Subra Suresh)认为这是一个双赢的计划,美国科技界将从中看到科技如何帮助解决全球问题,发展中国家的科学家们则能通过执行项目学习美国的科学精神和科研方法。

#### (三) 不断推进“全球科技创新”计划

2010年12月,美国与57个中东、北非和亚洲的国家共同发起了“全球科技创新行动(Global



Initiative through Science and Technology, GIST)”计划<sup>[43]</sup>,以促进美国与穆斯林国家在科学技术领域的合作。该计划是奥巴马总统加强与穆斯林国家合作计划的一个重要组成部分,其主要任务是通过全球网络化、企业家技能的建立、导师关系和战略资助来加速中东、北非和亚洲区域的技术商业化和企业家精神。

GIST由美国国务院资助,由美国民用研究与开发基金会(Civilian Research and Development Foundation, CRDF)<sup>①</sup>具体实施。美国总统奥巴马称GIST是一个具有里程碑意义的全球科技合作倡议。

2011年2月在马来西亚召开了GIST第二次顾问会议,确定了GIST要解决的两个关键的创新问题:加强企业家精神,加强大学和私人部门的伙伴关系。同年6月,在摩洛哥召开的“通过科技创新促进经济增长”会议上,GIST推出了它的行动计划和GIST网——一个连接和支持企业家、研究人员和投资者的平台。随着GIST的不断推进,美国与中东、北非和亚洲区域国家的科技合作也将继续深入。

#### 参考文献:

- [20] 赵俊杰. 美国纳米技术的发展及战略部署[J]. 全球科技经济瞭望, 2011, 26(11): 38-46.
- [21] NSTC, CoT, NSET. National Nanotechnology Initiative Strategic Plan[R]. Washington, DC: NSTC, 2011-02.
- [22] U.S. Government. An Act—Public Law 108-153, 108th Congress[R/OL]. (2003-12-03). <http://www.whitehouse.gov/files/documents/ostp/Issues/Nano%20Act%202003.pdf>.
- [23] AAAS Report XXXV. Research & Development FY 2011[R]. Washington, DC: AAAS, 2010-04.
- [24] 赵俊杰. 美国日益重视纳米技术的环境、健康和安全风险研究[J]. 全球科技经济瞭望, 2011, 26(8): 5-15.
- [25] NSTC, CoT, NSET. NNI Research and Development Leading to a Revolution in Technology and Industry—Supplement to the President’s 2011 Budget[R]. Washington, DC: NSTC, 2010-02.
- [26] NSTC, CoT, NSET. NNI Research and Development Leading to a Revolution in Technology and Industry—Supplement to the President’s 2012 Budget[R]. Washington, DC: NSTC, 2011-02.
- [27] Executive Office of the President. A Framework for Revitalizing American Manufacturing[R/OL]. (2009-12). <http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/20091216-manufacturing-framework.pdf>.
- [28] Make It in America[EB/OL]. <http://www.dems.gov/issues/make-it-in-america>.
- [29] U.S. Manufacturing Enhancement Act. <http://www.speaker.gov/newsroom/legislation?id=0386>.
- [30] Sonmez Felicia. House Democrats re-Launch ‘Make It in America’ Manufacturing Jobs Agenda[EB/OL]. (2011-05-04). [http://www.washingtonpost.com/blogs/2chambers/post/house-democrats-re-launch-make-it-in-america-manufacturing-jobs-agenda/2011/05/04/AFy0ylqF\\_blog.html](http://www.washingtonpost.com/blogs/2chambers/post/house-democrats-re-launch-make-it-in-america-manufacturing-jobs-agenda/2011/05/04/AFy0ylqF_blog.html).
- [31] Make it in America[EB/OL]. <http://www.democraticwhip.gov/issues/make-it-america>.
- [32] TheOrator.com. 112th Congress 1st Session, H. R.1366 [EB/OL]. (2011-04-05). <http://www.theorator.com/bills/text/hr1366.html>.
- [33] GOIAM. Senators Introduce National Manufacturing Strategy Act[EB/OL]. (2011-04-12). <http://www.goiam.org/index.php/imap/latest/8588-senators-introduce-national-manufacturing-strategy-act>.
- [34] PCAST. Report to the President on Ensuring American Leadership in Advanced Manufacturing[R]. Washington, DC: PCAST, 2011-06.
- [35] The White House Office of the Press Secretary. President Obama Launches Advanced Manufacturing Partnership [EB/OL]. (2011-06-24). <http://www.whitehouse.gov/the-press-office/2011/06/24/president-obama-launches-advanced-manufacturing-partnership>.
- [36] NSTC. Materials Genome Initiative for Global Competitiveness [R/10]. (2011-06-24). [http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/materials\\_genome\\_initiative-final.pdf](http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/materials_genome_initiative-final.pdf).
- [37] NSF. National Robotics Initiative (NRI)[EB/OL]. (2011-07-06). <http://www.nsf.gov/pubs/2011/nsf11553/nsf11553.htm>.
- [38] IEEE-USA Staff. Federal S&T Budget at a Crossroads[EB/OL].

① 美国民用研究与开发基金会 (CRDF) 是旨在通过科学合作来促进和平与繁荣的非营利组织。

- OL]. (2011-03). <http://www.todaysengineer.org/2011/mar/fy2012-budget.asp>.
- [39] 赵俊杰. 美国制造业的振兴战略[J]. 全球科技经济瞭望, 2012, 27 (2): 5-12.
- [40] NASA. 2011 NASA Strategic Plan[R/OL]. (2011-02-14). [http://www.nasa.gov/pdf/516579main\\_NASA2011StrategicPlan.pdf](http://www.nasa.gov/pdf/516579main_NASA2011StrategicPlan.pdf).
- [41] Bureau of Oceans and International Environmental and Scientific Affairs. List of Umbrella Science and Technology Agreement, Fact Sheet[EB/OL]. (2010-10-28). <http://www.state.gov/e/oes/rls/fs/2009/140665.htm>.
- [42] Bureau of International Information Programs, U.S. Department of State. Fact Sheet: U.S. Science Envoys[EB/OL]. (2010-01-26). <http://www.america.gov/st/scitech-english/2010/January/20100126150252lcniirelep0.1295587.html>.
- [43] Sawahel Wagdy. US-Islamic States: Global Initiative Through S&T[EB/OL]. (2010-12-19). <http://www.universityworldnews.com/article.php?story=2010121820472565>.

## The overview on the U.S. scientific and technological development in 2011 ( II )

ZHAO Junjie<sup>1</sup>, LI Chaochen<sup>2</sup>, CAI Jianing<sup>2</sup>

(1. Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038; 2. The Ministry of Science & Technology of the People's Republic of China, Beijing 100862)

**Abstract:** As the world's largest economy, the U.S. has been holding the powerful science and technology strength, along with the greatest overall innovation capability, although it also suffered the economic crisis. The U.S.'s competitiveness resumes to rank the first in the world with its economy revival. The U.S. government issued *the Strategy for American Innovation* in February, 2011, hoped to secure U.S. economic growth and prosperity through investing in the building blocks of American innovation including education, basic research, etc, promoting market-based innovation and catalyzing breakthrough for national priorities including clean energy, biotechnology etc. This paper analyzed the status of U.S. scientific and technological development and the measures to implement the strategy for innovation.

**Key words:** America; scientific and technological development; *Strategy for American Innovation*; priority area