

2013年美国基础性研究优先领域 与计划投资重点

张 耘, 王 萍

(上海图书馆上海科学技术情报研究所, 上海 200031)

摘 要: 尽管美国政府面临经济复苏和财政赤字的严峻挑战, 2013 年, 美国联邦政府研发预算仍获得 1 408 亿美元的投入, 同比增加 20 亿美元, 增长 1.4%。由基础研究和应用研究组成的联邦科研组合方案将得到总计 640 亿美元的投资, 同比增长 3.3%。为实现总统承诺的三大关键科学机构经费翻番的目标, 美国国家科学基金会、能源部科学办公室和商务部国家标准与技术研究院实验室共获得预算数为 131 亿美元, 同比增长 4.4%。2013 年预算中基础性研究的优先领域和计划, 包括生物医学的基础前沿与转化研究、能源科学前沿与清洁能源、空间科学和探测技术以及全球变化研究计划、网络与信息技术研究计划、纳米技术计划等, 获得的投资金额均有不同程度的增长。

关键词: 美国; 基础性研究; 优先领域; 计划投资

中图分类号: F817.122; G327.121 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2012.12.003

科学、技术、教育和创新是美国正在进行的经济复兴的核心, 被认为是美国未来繁荣的必要条件。2012 年 2 月 13 日, 美国白宫科技政策办公室 (OSTP) 公布了美国 2013 财年研发预算方案。2013 年度联邦研究开发项目的投资总额为 1 408 亿美元, 同比增加 20 亿美元, 增长 1.4%。2013 年度预算继续兑现美国政府对培育与鼓励“创新引擎”的承诺, 以期拓展人类的认知前沿, 在把着重点放在美国先进制造业的同时, 促进经济的持续增长, 引领清洁能源的未来, 为美国人提供更低廉、更有效的医疗保健服务, 应对全球气候变化带来的日益严重的挑战, 妥善处置对环境资源的竞争性需求, 以及加强国家的安全^[1]。

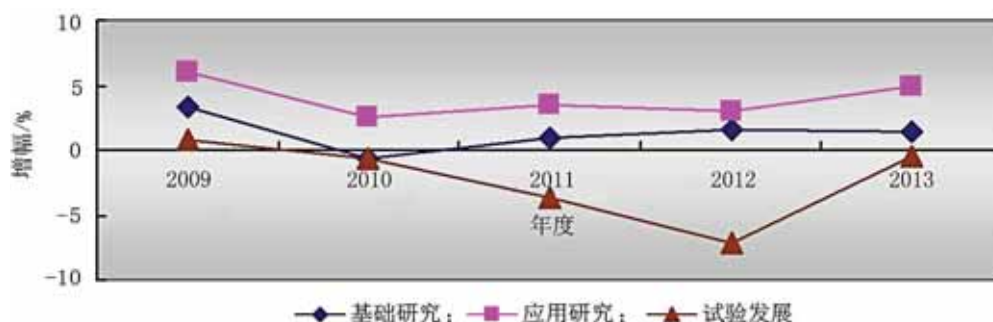
美国 2013 年度研发预算中, 多次强调创新需要基础研究的支持。因此, 由基础研究和应用研究组成的联邦科研组合方案将在 2013 年度预算中得

到总计 640 亿美元的投资, 同比增长 3.3%, 比研发预算总体增长率 1.4%, 高出 1.9%。此外, 试验发展预算额为 741.34 亿美元, 同比下降 0.5%; 设施装备预算额为 26.9 亿美元, 虽有一定的增长幅度, 但仍不足 2009 年实际数的 60%。图 1 所示为 2009—2013 年, 美国联邦在基础研究、应用研究及试验发展 3 个研发阶段, 经费投入的变化情况。

为了刺激美国创新, 由美国 3 个关键科研机构, 即美国国家科学基金会 (NSF)、能源部科学办公室 (DOE SC) 及国家标准与技术研究院 (NIST) 实验室提出的预算翻番的承诺将继续得到兑现, 预算投入得到持续的增长。美国政府希望通过增加基础研究优先领域和计划的投入, 从根本上提高人们对自然的认识, 彻底改革科学的关键领域, 使其在先进制造业和能源工业等各个领域, 起到振兴产业、创造就业机会的作用; 通过新技术, 促进经济长期增长和提高生活质量。

第一作者简介: 张耘 (1980-), 助理研究员, 情报分析师, 主要研究方向为科技情报与政策研究。

收稿日期: 2012 年 11 月 16 日



数据来源：根据美国 OSTP 公布的 2009—2013 年联邦政府研发预算整理。

图 1 2009—2013 年美国联邦预算三大研发阶段投入的增幅变化

一、三大基础研究机构

基础研究对于美国继续保持世界科技创新的领先地位至关重要。2013 年预算案大幅度增加对美国国家科学基金会 (NSF)、能源部科学办公室 (DOE SC) 和商务部国家标准与技术研究院 (NIST) 实验室三大基础机构的支持, 这 3 个机构将获得总计 131 亿美元的预算, 同比增加 5.53 亿美元, 增长 4.4%, 增幅高于其他各项预算。

1. NSF: “一体框架”促跨机构跨学科无缝运作应对新挑战

美国国家科学基金会 2013 年度预算额为 74 亿美元, 同比增长 4.8%, 将重点推进清洁能源技术、无线宽带通信、基础学科研究、先进制造业以及其他新兴领域的研究。NSF 强调, 基础性研究能够直接为应对国家重大挑战做出贡献, 并突出强调“NSF 一体框架”(OneNSF Framework), 促成跨机构和跨学科层面的无缝运作, 对新挑战做出及时反应, 优化资源配置以实现效益的最大化。其预算还将投入 7 400 万美元用于科学技术中心群的建设, 其中 2 500 万美元用于启动一个新的科学技术中心群^[2], 以通过促进学术机构、国家实验室、工业机构和其他公共/私人机构之间的合作及国际合作承担世界级的研究, 为研究人员从事交叉学科研究以及投身高风险、潜在变革性科学领域提供了新途径。

2. DOE SC: 着力推进最尖端的前沿研究项目和设施装备

美国能源部科学办公室 2013 年的预算为 50 亿美元, 同比增长 2.6%, 将重点支持最尖端的前沿研究项目和设施装备的投资, 增加的预算额主要用于加强清洁能源、环境保护和物理科学的基础

研究。2013 年财政预算投资于能源部的清洁能源计划, 以减少对石油的依赖和向清洁能源的未来发展。预算投入能源效率和可再生能源 (EERE) 23 亿美元, 其中, 2.9 亿美元用于扩大创新制造工艺和先进材料的研究, 4.2 亿美元用于推进汽车技术, 并通过加强税收优惠政策, 向着拥有 100 万辆先进技术汽车目标迈进。预算为能源高级研究计划署 (ARPA-E) 提供 3.5 亿美元, 支持变革性发现, 加快发展清洁能源技术的解决方案。

3. NIST: 重点支持高性能实验室研究和创新计划

美国商务部国家标准与技术研究院 (NIST) 2013 年预算总额获得大幅增长, 达到 18.84 亿美元, 同比增加 13.29 亿美元, 增幅为 239.5%。增加的预算额主要得益于 10 亿美元的国家制造业创新网络 (NNMI) 计划, 同时, 美国政府把预期的频谱拍卖所得款项中的 3 亿美元, 投资于无线创新 (WIN) 基金, 以加快研究和开发尖端无线技术和应用。NIST 的内部实验室预算为 7.08 亿美元, 同比增长 13.8%, 用于支持先进制造业、网络安全和纳米技术领域的高性能实验室研究和设施。NIST 预算还包括 1.28 亿美元用于霍林斯制造扩展伙伴计划 (MEP) (一个用以协助中小工厂的全国性网络)^[3], 以及 2 100 万美元用于先进制造技术联盟计划 (新的公私伙伴关系), 制定长期的工业研究路线图, 资助一流大学和政府实验室。

二、生物医学的基础前沿与转化研究

美国国家卫生研究院 2013 年的财政预算为 307 亿美元^[4], 与 2012 年基本持平。预算将继续支持高校、科研院和独立研究机构进行生物医药的基础研

究和应用研究,支持对科研人员的培养。投资基础研究的重点包括:基因组学、模式生物基因组学、蛋白质组学和代谢组学、干细胞研究、国家儿童研究项目;投资应用研究重点包括:支持大规模测序技术、癌症基因组图谱、系统生物学技术、癌症早期检测技术;推动转化科学发展重点包括:建设国家转化科学推动中心(NCATS)、靶标验证、预测毒理学、药物救援与再利用、神经疗法、临床试验设计创新、高度优先的临床试验、与医疗服务机构合作、推进临床研究。同时,作为“国家阿尔茨海默氏症计划”的一部分,NIH重点支持加速识别导致阿尔茨海默氏症的基因变异、开发新的阿尔茨海默氏症细胞模型、在阿尔茨海默氏症高危个体中加速检测/验证新疗法。2013年,NIH将实施新的赠款管理政策,在紧缩的财政环境下,把资源调离低优先级活动而用于维持生物医学研究的进展。

为了保持美国在生物医学研究的领导地位,2013年的财政预算案中,美国国家卫生研究院继续支持生物医学基础和应用研究,并通过实施国家推进科学转换中心和治疗促进网络,更着重基础科学和治疗应用之间的转换沟通。成立于2012年的国家转化科学推动中心(NCATS),在2013财年将进入重要建设时期,其使命是重新设计开发流程中的步骤,促进研究成果转化成新的诊断和治疗产品。NCATS的研究重点包括:支持那些能减少、消除研究成果转化过程中的重要瓶颈的项目,保证正面和负面的结果都会在开放和协作的环境中得以共享;向其他研究所和中心以及私营机构提供工具、方法和基础设施,以加速新疗法的开发。

三、能源科学前沿与清洁能源

清洁能源在减少对石油的依赖、减缓全球气候变化和加强能源安全方面将发挥至关重要的作用。因此,确保美国引领世界清洁能源经济是美国政府的当务之急。美国2013年预算增加了对清洁能源技术的直接投资,向政府各部门提供约67亿美元,同比增加13%。其中,3.1亿美元用于降低太阳能成本,提高转换效率和改进制造工艺,降低光伏成本。通过储热和系统研发与优化,使聚光太阳能热发电满足基荷电力需求;4.66亿美元支持核能

研发和相关基础设施,确保在核能领域处于领导地位;2.7亿美元投向先进化石燃料发电系统和碳捕集与封存技术的研发;1.43亿美元资助下一代电网现代化技术的研发、部署与商业化,并通过节能建筑计划调动私营部门投资改进非住宅部门的建筑能效。预算还通过税收优惠对清洁能源研发提供间接支持。预算追加50亿美元用于清洁能源生产设施的税收抵免;延期可再生能源发电的生产性税收抵免政策;延期2012年实施的以现金补助代替可再生能源部署的税收抵免,以及2013年实施的可退回税收抵免政策。

四、全球变化研究计划新10年战略目标

在过去的3年内,美国政府重振并加强了全球变化研究计划(USGCRP)。2009年综合拨款法案扭转了削减投资趋势,而复苏法案又为计划的关键性项目提供了一次性的额外推动力。2013年预算为该计划提供了26亿美元,同比增加5.6%。预算强调各部门机构之间的协调与合作,以改善该计划的总体绩效。2013年预算中提出《国家全球变化研究计划2012—2021:美国全球变化研究计划的战略规划》。该战略规划将紧紧围绕推进科学、支持决策、开展持续评估、交流与教育这四大战略目标开展相关工作,强调国家与国际伙伴关系的重要性,并发挥USGCRP在服务社会需求的综合观测、建模和信息服务等方面的优势^[5]。

1. 推进科学

推动对地球系统自然与人类综合组成部分的科学认识,包括:推动对地球系统物理、化学、生物和人类组成部分的基本认识及其相互作用,以提高对全球变化原因与后果的了解;推动对综合人类自然系统的脆弱性与恢复力的认识,加强科学知识在支持全球变化响应中的运用;提高多空间与时间尺度的观测地球系统的物理、化学、生物和人类组成部分的能力,以获得基本的科学认识并监测重要的变化与趋势;改进和发展包括地球系统的物理、化学、生物和人类组成部分的先进模型,也包括相关反馈,以更全面并更实际地预测全球变化过程;提高综合地球系统的收集、存储、访问、可视化、数据与信息共享能力,以及综合人类自然系统对全球变化的脆弱性及其响应的信息管理。

2. 支持决策

为告知并及时做出适应与缓减对策提供科学依据,包括:改进适应决策科学的部署与可获性;改进缓减以及缓减-适应转换决策科学的部署与可获性;发展建立全球变化信息集成系统的工具与科学基础,获取持续、相关、及时的数据,以支持对策制定。

3. 开展持续评估

建立持续的评估能力,提高国家理解、预测和应对全球变化影响与脆弱性的能力,包括:将相关综合地球系统的新的科学认知,融入评估和鉴定科学认知关键的空白与局限中;加强和发展现行能力,以评估可获性、公开性、流程的一致性以及各地区与各部门利益相关者的广泛参与性;利用准确、权威、及时的信息支持全球变化应对,这些信息以多种形式便于公众访问,确保对评估过程和产品的持续评价,并将结果纳入一种适应性响应中,以改善评估的系统性。

4. 交流与教育

推动交流与教育,拓宽公众对全球变化的认知,发展未来的科学人力资源,包括:增强全球变化交流与教育研究的效力,以增进实践;加强现有工具与资源的利用,并采用新的工具与资源,以进行有效宣传与教育,提供多方面的信息流;建立有效、持续的参与机制,以确保一个可靠的、全面整合的计划;培养一支能干的全面了解全球变化知识的科学研究骨干队伍。

五、网络与信息技术研究计划

网络与信息技术研发计划(NITRD)^[6]致力于规划和协调网络安全、高端计算系统、高级网络、软件开发、高可信系统、医疗信息技术、无线频谱共享、云计算以及其他信息技术等多部门研究项目。2013年预算38亿美元,比2012年增长1.8%。

1. 高端计算基础设施和应用(HECI & A)领域获得最大份额,预算数为11亿美元,优先用于引领级别的HEC系统、HEC应用程序的推进、领先的网络基础设施等。

2. 人机交互和信息管理(HCI & IM)领域获得7.65亿美元,优先支持信息集成(涉及标准、决策支持系统和信息管理系统)、信息基础设施等。

3. 网络安全和信息安全保障(CSIA)预算数为6.67亿美元,增幅最高,达13.1%,优先发展4个方面:利用游戏变化主题分享现有已知威胁的重要根源,通过完全不同的方法打破现状,改善服务社会的关键网络和基础设施的安全状况;通过建立系统化的、严密的、科学化的方法来推动规则发现、假设验证、重复试验设计、标准化数据收集方法和关键分析;推动游戏变化主题之间的集成、各组织间的合作,加强与其他国家战略优先点(如医疗IT和智能电网)的联系;部署相关研究主题的新兴技术和战略,实现网络安全蓝图中的重大改进。

4. 大型网络(LSN)领域预算为4亿美元,优先发展大型分布式基础设施的度量、管理和控制,运作能力和动态光学网络。

5. 高端计算研发领域(HECR & D)预算为3.4亿美元,优先发展超级规模计算,HEC软硬件和系统架构的新方向。

6. 软件设计和生产(SDP)领域预算为1.96亿美元,优先发展重新设计软件的研究,以及软件密集型系统研究。

7. 高可信度软件和系统(HCSS)预算数为1.74亿美元,优先发展建设网络物理系统的科技、管理复杂自治系统、保障技术、高置新都的实时软件与系统和转向目标为导向的研究。

8. IT劳动力发展预算为1.5亿美元,优先发展IT使能的创新生态环境、集成化多学科研究和网络学习、计算能力、IT教育和培训。

六、纳米技术计划

2013年国家纳米技术计划(NNI)预算为18亿美元,比2012年增加0.7亿美元。NNI计划中,基础研究获得投资数为4.98亿美元,在该计划投资类别中居首位,同时,随着研究方向的成熟以及应用的发展,更多的应用研究,如纳米器件和系统及纳米制造共计将获得投资超过5亿美元。此外,预算中3项纳米技术签名计划(NSIs,该计划的目标是促进对科学和技术的突破)的资助金额超过3亿美元,比2011年实际支出增长24%,其中,太阳能能量收集和转化纳米技术预算为1.12亿美元;可持续纳米制造投入8400万美元;2020年及未来纳米电子器件获得1.1亿美元。该计划在仪器研

究、计量及标准和主要研究设施及仪器采购分别投入 7 000 万美元和 1.8 亿美元^[7]。

七、空间科学和探测技术

2013 年美国航空和航天管理局 (NASA) 研发投入组合总额为 96 亿美元, 同比增长 2.2%。其中, 29 亿美元用于把人类探测任务团送入新的目的地的下一代深空乘员舱和重型运载火箭; 6.99 亿美元用于开发创新新技术, 以扩大空间科学和探测研究计划的潜力和降低成本。

美国地球科学基金, 将投入 18 亿美元, 支持研究和组建一支强大的地球观测飞船舰队, 以更好地理解气候变化、提高未来灾害预测及提供重要的环境数据; 拨款 8.3 亿美元, 将与私营部门的投资一起, 将宇航员送入国际空间站, 发展美国宇航研究; 提供 6.28 亿美元, 准备将詹姆斯·韦伯 (James Webb) 太空望远镜放入轨道, 此计划将于 2018 年推出, 以维持美国世界领先的天体物理学计划。■

参考文献:

[1] Office of Science and Technology Policy, Executive Office

of the President. Innovation for America's Economy, America's Energy, and American Skills: The FY 2013 Science and Technology R&D Budget [R]. (2012-02-13). http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/fy2013rd_press_release.pdf.

[2] NSF FY 2013 Budget Request to Congress [R/OL]. (2012-02-13). http://www.nsf.gov/about/budget/fy2013/pdf/EntireDocument_fy2013.pdf.

[3] 蔡嘉宁. 2013 财年美国联邦政府研究开发预算要点 [J]. 全球科技经济瞭望, 2012 (7): 5-12.

[4] National Institutes of Health Office of Budget. FY2013 Overview [R/OL]. [2012-10-10]. http://officeofbudget.od.nih.gov/pdfs/FY13/FY2013_Overview.pdf.

[5] The National Global Change Research Plan 2012-2021 [R/OL]. (2012-04-28). <http://downloads.globalchange.gov/strategic-plan/2012/usgcrp-strategic-plan-2012.pdf>.

[6] NITRD Supplement to the President's FY 2013 Budget [R/OL]. (2012-02-23). <http://www.nitrd.gov/pubs/2013supplement%5CFY13NITRDSupplement.pdf>.

[7] NNI 2013 Budget Supplement to the President's FY 2013 Budget [R/OL]. (2012-02-29). http://nano.gov/sites/default/files/pub_resource/nni_2013_budget_supplement.pdf.

Overview on priority areas and funding programs of the US —fundamental research in fiscal year 2013

ZHANG Yun, WANG Ping

(Shanghai Library Institute of Scientific & Information of Shanghai, Shanghai 200031)

Abstract: In the face of a fragile economic recovery and continuing concerns over deficits and debt, the U.S. President's 2013 Budget proposes \$140.8 billion for Federal R&D, an increase of \$2.0 billion or 1.4 percent over the 2012 enacted level. The Federal research portfolio—comprising basic and applied research—would total \$64.0 billion, up \$2.0 billion or 3.3 percent. The President is committed to double the budgets of NSF, DOE SC, and the NIST labs. The 2013 Budget proposes \$13.1 billion total for these three agencies, an increase of \$553 million or 4.4 percent above the 2012 enacted total. The budget of fundamental research in priority areas and programs, including frontiers of biomedical and translational medicine, energy science and clean energy technologies, aerospace science and exploration technologies, U.S. Global Change Research Program, Networking and Information Technology R&D, National Nanotechnology Initiative, gets different degrees of growth.

Key words: The US; fundamental research; priority areas; funding programs