

美国科技投入情况浅析

Analysis of 1993 R&D Budget of USA

史明浩

(中国驻美使馆科技处)

目前,美国经济不景气,联邦政府面临严重财政困难,但由于国际上科技与经济竞争日益加剧,美国为了继续保持科技与经济大国的地位,联邦政府在新的一年预算中,对科技的投入仍有所增加。1993 财年美国政府的 R&D 预算经费为 757 亿美元,比 1992 财年增长 3.3% (去掉通货膨胀,实际增长 2.7%),占联邦政府 1993 财年总预算支出的 4.8%。其中,80 亿美元用于美国联邦科学、工程与技术协调理事会的四大科研计划:全球变化研究计划 14 亿美元;生物技术研究 40 亿美元;先进材料与加工为 18 亿美元;高性能计算机和通讯技术研究 8 亿美元。另外 82 亿美元用于三个大科学的项目:空间站 22.5 亿美元,超导超级对撞机(SSC)6.5 亿美元,战略防御计划(SDI)53 亿美元。1993 财年 R&D 预算比上年增加的 24 亿美元基本上全用于上述四大计划和三大项目的科研投入。这也表明美国政府对重大科研计划和项目的经费投入强度十分重视。美国政府亦十分重视数学与科学教育质量,1993 年财年这方面 R&D 预算达 21 亿美元,用于培养和提高科技人员的素质。

苏联和东欧集团解体之后,世界力量对比发生变化,大国对抗和发生核战争的威胁减少。形势变化对美国政府削减军费开支颇有压力,1993 财年美国军费开支预算下降 5.2%,而国防 R&D 预算仍增加 4.3%,与国防 R&D 预算相比,民用 R&D 预算增幅较大,达 5.9%,上述 1993 财年 R&D 预算比上年多投入的 24 亿美元,80%用于非国防的 R&D 经费支出。

美国政府近三年科研经费的投入重点是空间、通用科学、卫生和运输领域。1993 财年这四个领域的 R&D 预算达 248 亿美元,占非国防科研预算投入的 76.3%。

二、科技投入方向及科研经费来源

美国政府科研投入主要用于基础研究、应用研究、开发研究和购置更新研究设备。自 1980 年以来,基础与应用研究的经费投入约占联邦政府 R&D 总预算的 2/3。1993 财年政府的 R&D 预算中有 143 亿美元用于基础研究(比上年增长 8%),有 134 亿美元用于应用研究(比上年增长 4.8%)。美国科研投入的重点是开发研究,1993 财年 R&D 预算中有 451 亿美元用于开发研究。用于购置

和更新研究设备的费用所占比例很小,只有 29 亿美元。

美国的科研经费来源由四个方面组成,除联邦政府的 R&D 预算经费外,还有工业界、高等院校和非赢利科研机构的 R&D 经费投入。统计表明,工业界的 R&D 投入呈增长趋势,1970 年工业界投入占美国 R&D 总投入的 40%,到 1991 年已上升到 52%。近三年 R&D 投入统计数字表明,联邦政府的 R&D 经费投入约占全国 R&D 总投入的 40%多。工业界的 R&D 经费投入数字往往大于联邦政府的投入。1991 年国家 R&D 总投入为 1 516 亿美元,其中工业界投了 780 亿美元,约占总投入的 52%;1992 年工业界的 R&D 投入为 805 亿美元,比上年略有增加。可见,美国 R&D 投入经费有一半多来自工业界。虽然工业界的 R&D 投入有增加的可能性,但工业界对技术开发的研究兴趣更大,在美国开展的这方面的工作有 70%多由工业界承担,工业界在开发和应用研究方面发挥了很大作用。工业界对基础研究方面的投入较少。基础研究经费主要由政府有关部门和国家科学基金会提供。高等院校和非赢利科研机构的 R&D 投入所占份额较小,约 5%。1991 年高等院校的 R&D 投入经费占全国总投入的 3%,非赢利科研机构的投入经费占全国总投入的 2%。

三、美国政府主要部门的科研投入强度和重点科研领域

从表 1 可以看出,美国政府重视基础研究投入,布什总统为实现他竞选时的许诺,在 5 年内使国家科学基金会(NSF)预算翻一番,因此,1993 年财年对 NSF 的投入增长了 21.5%,达 25.08 亿美元。增加 NSF 经费的目的是扩大 NSF 在联邦科学、工程与技术协调理事会四大科研计划和社会与环境研究中的作用。NSF 1993 财年增加的经费有一半投入全球变化、生物技术、高性能计算机、科学与数学教育以及材料科学的基础研究。

对能源部的 R&D 总投入略有减少,但对能源通用科学的投入增长了 12.2%,达 16 亿美元,增加的经费几乎全用于超导超级对撞机的研究与发展。能源部基础能源科研投入成倍增长,主要集中在与材料科学和化学科学有关的先进材料的研究,特别是对复合材料、生物分子

材料和新型陶瓷的研究方面。能源节约计划的投入增长了 26%，清洁煤炭技术计划的投入增长了 28%，主要是提高能源效率。对核物理和高能物理计划的科研投入略有减少。对核研究的投入减幅较大。如推迟铀精炼浓缩计划和生产钚的新原子反应堆的建造，致使能源部 R&D

预算比 1992 财年下降了 1.9%。
为了保持在航空航天科学领域的领先地位，在财政支出拮据的情况，美国仍不放弃对航天科学前沿的探索。1993 财年 NASA 的 R&D 预算增加了 8.7%，达 93 亿美元。优先发展项目有空间站、新发射系统、地球观测系

表 1 1991 至 1993 财年美国政府各主要部门的 R&D 经费预算情况 (单位: 亿美元)

	1991 财年 实际拨款	1992 财年 估计预算	1993 财年 预算	1993 财年比 1992 财年预算增长
国防部	372.08	391.59	400.83	+2.4%
能源部	73.38	82.51	80.92	-1.9%
NASA	81.23	85.61	93.08	+8.7%
国家科学基金会	18.93	20.65	25.08	+21.5%
国立卫生研究院	78.9	85.38	89.72	+1.8%
其他卫生和人类服务	16.75	17.99	17.67	-1.8%
农业部	13.91	14.19	14.03	-6.3%
环保局	4.59	5.02	5.28	+5.3%
教育部	1.63	1.72	2.17	+26.2%
海洋大气局	3.48	3.99	3.82	-4.3%
国家标准技术研究院	1.72	1.98	2.55	+28.6%
地质调查局	3.59	3.67	3.29	-10.2%
矿务局	1.09	0.83	0.75	-8.9%
其他	16.13	17.02	18.03	+5.9%
非国防预算合计	283.72	305.66	324.51	+6.2%
政府 R&D 总预算	687.49	732.97	757.27	+3.3%

统、材料加工、民用空间技术和航天飞机。在航空科研计划中，亚音速飞机的电控系统和使用寿命将作为技术重点。与此同时，还要研制 X-30 高超音速研究机。

国立卫生研究院 (NIH) 1993 财年 R&D 预算达 90 亿美元，比上年增加了 5.1%。大部分预算用来为研究人员个人提出的研究课题提供经费，重视科学家个人的作用。目前 NIH 重点研究领域有生物技术、艾滋病研究和人体基因组定位等。与 NIH 相比，对其他卫生和人类服务开展的 R&D 工作经费投入较少。

国家标准技术研究院 (NIST) 1993 财年 R&D 预算拨款为 2.55 亿美元，比 1992 财年增长了 28.6%，与其他机构相比，增幅最大。增加的预算主要用于更新陈旧的仪器设备，用以扩大和加强计算机系统、生产程序、材料和先进技术计划的研究。NIST 技术开发的重点领域是制造技术、信息技术及其他对美国经济发展至关重要的新兴技术，有目的地发展具有商业潜力的技术，旨在进一步提高美国制造业的生产力和竞争力，提高和改进工业产品质量、现代化生产工艺及经济效益。

教育部 1993 财年 R&D 预算为 2.17 亿美元，比上年增加了 26.2%，增加部分几乎全部用于教育研究与统计。美国政府较大幅度增加教育和人力资源的科研投入，主要目的是提高美国的教育水平，为未来科研提供高素质的人才。

环保局 (EPA) 1993 财年 R&D 预算与上年比较增长了 5.3%，总投入达 5.28 亿美元。增加的投入主要用于跨学科和跨部门的综合研究，如多种介质和控制空气质

量(包括全球变化和酸雨)的研究。此外，水质、饮用水、杀虫剂、辐射、有毒物质等研究领域的预算也有不同程度的增长。

负责自然资源 R&D 工作的农业部、地质调查局、矿务局和大气海洋局 1993 财年的 R&D 预算都比上年有所下降，是科研经费投入的薄弱环节。这些部门投入减少主要原因是政府财政困难。

尽管美国经济极不景气，联邦政府赤字居高不下，面临严重财政困难，但美国政府和国会还是十分重视科研经费投入。历年来联邦政府对 R&D 预算的增幅都高于政府其他支出增幅的平均数。

四、科技投入特点

综上所述，并参考近年来的情况，美国科研经费投入归纳起来有如下一些特点：

美国投入 R&D 活动的财力，目前仍然是世界最强大的，以 1989 年为例，美国的非国防科研经费是 780 亿美元，而前西德、法、英三国加在一起才有 430 亿美元，日本是 450 亿美元。

美国为了保持世界科技大国地位，始终注意对科学前沿的探索，十分重视对重大科研计划和大科学项目的科研经费投入，1993 财年 R&D 预算中有 162 亿美元用于上述大计划和大项目。

近两年美国 R&D 预算的一个显著特点是国防科研

(下转第 54 页)

出题单位给投资。

(2)建立科学咨询中心,为社会提供决策、信息等咨询,提供有偿服务。

(3)建立各类资源环境培训中心或培训班,为地方,特别是地、县等基层单位培训资源调查、环境评价、土地利用、遥感技术等方面人才。

(4)与国内大型企业集团、企业、公司建立联系,为他们提供投资环境、资源市场预测、环境评价、灾害治理等咨询,争取他们给予相应的资金支持。

(5)加强直接为产业部门服务的“短平快”应用研究,如为大型水利工程确定移民区环境容量、移民规划,为我国优质高产菸叶生产基地的确定和种子培育,以及城镇规划、港口规划、工厂选址等。

(6)开发地理或环境信息系统和决策软件技术,投向市场或获取专利等。

(7)开展资源环境工程、分析技术的发明、创造和推广。

(8)建立各层次、各部门的资源环境专家系统,选拔有水平、有权威的专家,作为政府和产业部门的智囊团,实行有偿服务(此事需各级领导重视,出面组织,专家们难以自己出面,自荐自办)。

(9)物色组织有一定领导才能的资源环境研究人员,到市、地、县任职,发挥资源环境人员知识面宽,对宏观决策有素养的优势。

(10)我国地大物博,资源环境问题对国际学术界、企业界有影响力和吸引力,以此争取国外资金支持,发展国际合作研究,开展地学旅游等。

这里应该强调指出的一点是,当前和今后相当长的时期内,我国资源环境类研究人员数量不是

太多,人才不是过剩,实际上人才断层现象已很明显。再过五六年,至多十年,随着现在大批骨干研究人员的退休,年轻人员的流失,大学生源的短缺,我国资源环境研究事业必将陷入难以为继的境地。那时,即便以更多的投资来补救,也将无法挽回。因此,现在赶资源环境类研究人员“下海”,要这支早已饱受风霜的队伍改行、裁员,让他们自生自灭,自谋生计,绝非良策。现在不该是让多少人去上街“卖馅饼”的问题,而是如何巩固这支队伍,提高他们业务素质的问题。对于专业研究机构(不包括政府部门自己派生的研究单位),更应加以保护。

尽管资源环境类研究可以从上述各种横向联系上开拓研究、服务领域,争取多渠道资金支持。但必须明确,资源环境类大多属基础、应用基础研究,属社会公益型。因此,资金来源绝大部分应由国家财政支持,这是天经地义的事,世界各国都如此。横向的资金支持总是有限的、不稳定的,不能作为主渠道。现在有一种奇怪现象,上千亿的工程有钱上马,各种高消费、高浪费的钱有人出,愿意出。度假村、仿古城、大酒店、摩天楼、赛马场、游乐宫、避暑庄、歌舞厅、星级饭店、高标准“公仆”住宅、一掷万金的招待餐,等等,都有钱,没叫过穷。可一谈到给基础教育、科学研究,就这个困难,那个困难。几十年过去了,没有一年对教育、科研投资不叫穷。试问什么时候才不穷?泱泱大国,数量不多的知识分子、研究人才的工作、事业、生活出路都无保障,还如何尊重知识,尊重人才?国家的基础教育、基础研究都不予保证,不予巩固,现代化的基础又从何来?

(责任编辑 蔡德诚)

(上接第 62 页)

预算增长不大,而民用科研预算增加幅度较大。如 1993 财年国防 R&D 预算比上年增长 4.1%,而非国防 R&D 预算却增加了 5.9%。

美国对基础和应用研究的科研投入有逐年增加的趋势。根据国会技术评估局(OTA)1991 年 5 月发表的《联邦政府资助的研究:十年决策》报告,过去 30 年联邦政府为研究(包括基础研究和应用研究,不包括开发)提供的经费净增了 1.6 倍,从 1960 年的 80 亿美元增加到 1990 年的 210 亿美元(均以 1990 年不变价值计算)。

为了提高数学与科学教育质量和增加科技研究人员后备力量,美国十分重视基础教育的投入,用于加强教师培训和提高学生科学文化素质。

美国重视对与社会公益关系密切的科技领域的科研投入。1993 财年对能源、环境、卫生、运输等领域的 R&D 预算与上年比较都有不同程度的增长。

对经济至关重要的新兴技术的科研投入不断增强。1993 年联邦政府为高性能计算机与通讯技术研究提出了 8 亿美元的预算。

工业界为了应付新技术挑战和国际市场竞争,目前工业界 R&D 投入份额已超过联邦政府,占美国 R&D 总投入的一半以上。

美国十分注意对科技人员个人提出的科研项目的资助,鼓励科学家个人在各自领域前沿创造新知识,如 NSF 和 NIH 在 1993 财年预算中都增加对科学家个人科研项目的资助。

(责任编辑 蔡今)