

今日美国的科研关注与经费投向

童国梁

美国是当今世界唯一的超级大国,也是世界第一科技强国。美国政府长期执行重视科学、重视教育的政策,在科研上给以庞大的经费支持,并引入积极的竞争机制,近百年来,成果斐然、人才辈出。由于战争(特别是伊拉克战争)、反恐以及赤字的大幅增加限制了布什



政府近年来的研发(R&D)预算。最近几年, *Physics Today* 等有代表性的科学杂志经常刊登一些美国科学家、有关的国会议员以及政府官员关于美国政府科学和研究经费预算的评论和讨论。通过这些文章,可以了解今天美国的科研关注、经费预算规模以及各领域科学研究的经费投向,也可以看到今天战争、恐怖主义和巨大赤字对美国研发政策的影响。这些内容对于扩大我国广大科学工作者和本刊读者的视野是有帮助的。

支,而不是年度预算法案,如社会保险以及学生贷款计划。“政府收入”主要是各种税收,例如所得税、薪水税、特许权税和进口税等。表中的具体数值与实际值可能有些出入,因为“年度”的算法不完全一致,有的用日历年、有的用财政年度。美国的财政年度是这样计算的,即从上一年度的10月1日到这一年的9月30日。但是,这些不会影响我们对美国经济和科研情况的一般性了解。

一、2006 财政年度美国联邦政府的研发经费建议

我们首先看看今天美国的经济实力以及财政状况。表1给出了2005~2006年美国国内生产总值(GDP)以及美国政府这两年的财政情况。表中的“非国防”是指政府预算中除“国防”外的年度预算总和。美国每年的年度预算案是由总统和国会决定的,它包括美国联邦调查局、海岸防卫、教育、空间探索、公路建设、国防、对外援助等等诸多方面的开销。本文所要讨论的美国研发经费分布于各有关部门。表中“法定开支”是指美国永久法律要求提供的开

美国的科学研究除了政府的财政支持外,企业界也给以很多投入,但企业支持的研究领域多集中在应用研究以及产品开发方面。基础研究,包括大型科学实验和国家实验室,则主要由美国政府的财政经费支持。到2005年初,美国财政赤字达4000多亿美元。面对反恐战争和赤字不断增加的压力,2006财政年度民用科学和技术的预算也受到影响。2006财政年度美国的研发总预算为1323亿美元(请注意,这里仅包括有关研发经费部分),比2005年增加了7.33亿美元。插图是2006财政年度美国联邦政府研发总经费预算的分配比例示意图。

2006年度,国防部(DOD)又成为美国政府研发预算的最大领受者,其研发预算占总预算的53%。美国全国卫生研究所(NIH)排名第2,得到287亿美元,约占22%,比去年增加了0.5%。NIH研究经费增幅也为0.5%,达到279亿美元。美国国家航空和宇宙航行局(NASA)的经费预算排名第3,

坦创立相对论时阐述的方法论,对于物理学的发展有重大的启发作用。第二,相对论从根本上改变了牛顿的绝对时空观,改变了人们对世界的根本看法,极大地丰富了哲学的内涵。第三,得益于相对论理论的重大发明正在造福人类社会。狭义相对论深刻揭示了能量与质量的相互联系 $E = mc^2$, 这一关系式是粒子物理学以及核能应用的基本规律,质能关系式为核能的应用提供了坚实的理论基础,爱因斯坦

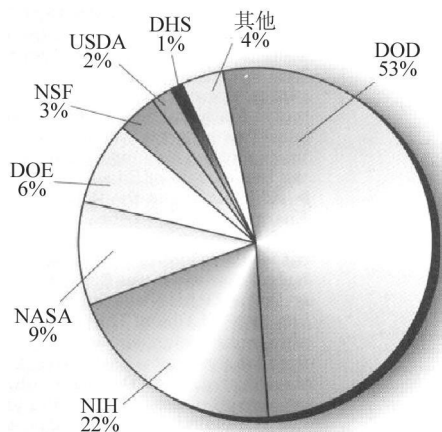
坦认为质能关系式是狭义相对论中最有意义的结果;全球定位系统之所以能将物体的位置精确到米,正是根据狭义相对论对地球卫星发出的信号进行修正;狭义相对论与量子理论结合,指出存在反物质,科学家们利用正电子,即反“电子”,通过X射线层析照相术研究大脑活动。因此可以说相对论对社会发展也具有重大意义。

(广东省佛冈县佛冈中学 511600)

现代物理知识

表 1 美国 2005、2006 年经济和财政概况
(单位: 亿美元)

	2005 年	2006 年
GDP	123920	130830
支出		
经总统和国会决定的年度预算		
国防部军方	4430	4240
非国防	4870	4970
总预算支出	9300	9220
建议追加预算	350	250
法定开支		
社会安全	5150	5400
医疗保险方案	2900	3400
医疗救助和儿童保险计划	1940	1990
其他	3370	3310
总的法定支出	13370	14100
净利息支出	1780	2110
总支出	24790	25680
收入	20530	21780
赤字	4270	3900



2006 财政年度建议的各基金机构研发经费分布

占 9%。能源部(DOE)经费占 6%,排名第 4,比去年减少,特别是其科学办公室削减的 4.5%将使 DOE 所属研究设备的运行时间明显减少。在能源部的经费预算中,增加了氢、核能、燃料电池和煤的研发经费,与能源有关的研发预算增加了 8.4%,达 12 亿美元。美国国家科学基金会(NSF)的经费占 3%,排名第 5,增加了 2.4%,其中大部分将投到设备方面,属下的多数学部将增加 1%的经费。排名第 6 的是农业部,排名第 7 的是国土安全部(DHS),得到预算馅饼的一小片——1%,2006 财政年度增

加了 2.46 亿美元,主要用于辐射和对策研究。

二、美国主要研发机构的 研发项目及经费需求

这里把美国政府支持的与自然科学,特别是与物理学科关系较为密切的几家基金组织,即美国国家科学基金会、能源部、航空和航天局、国防部、国土安全部、国家标准和技术研究院以及国家海洋和大气局的研发项目以及经费安排作简要介绍。同时也摘录了美国科学发展协会(American Association for the Advancement of Science, AAAS)对政府 2006 年度研发预算的评论。

美国国家科学基金会 NSF 是美国唯一负责所有主要科学和工程研究的基金机构,而且是名列前茅的科研经费支持者。NSF 是科学研究的第二大支持者,仅次于美国国家卫生研究所(NIH),其研发经费的 81%支持高等学校。2006 财政年度 NSF 研发需要 56 亿美元,增加 2.4%,即比 2005 财政年度增加 1.32 亿美元。因为 NSF 在 2005 财政年度削减了 3.1%,所以这一年实际上比 2004 年水平低 1%。评估报告注意到所建议增加的 2.4%“包括由美国海岸防卫提供给破冰船的费用,所以 NSF 实际经费只增加了 1.5%。”这一数目甚至比国会 2002 年在国家科学基金授权法案中批准的要少,该法案要求到 2007 年 NSF 预算要翻一番。若依据该法案,2006 年财政年度的预算应该是 85 亿美元,而不是 56 亿美元。

研究和有关活动(R&RA)的拨款(见表 2),大部分用于科学研究,得到 43 亿美元,比 2005 财政年度增加 2.7%,亦即增加了 1.13 亿美元。但因为破冰项目经费也算在增加的拨款中,从而扭曲了实际状况。增加的 2.7%中的大部分是把原海岸防卫项目的 4800 万美元划给了 NSF 的极地项目。破冰船项目,包括两艘大舰、一艘小舰的运行费约 7000 万美元,这实际上减少了 R&RA 的存款。工程学部增加 3.5%,是 NSF 中唯一高于通胀增长率的学部。

对参与纳米科学和工程研究创新基金的机构群体的投资将增加 1.8%,达 3.44 亿美元,主要在工程、数学和物理科学学部进行分配。NSF 对其他机构的创新项目只增加 1%。NSF 对研发设备的支持增加了 18.5%,达 4.29 亿美元。作为该支持的一部分,主要研究设备的建造经费为 2.40 亿美元,比 2005 财政年度的 1.74 亿美元增加 44%。2006 年

没有新的设备项目,新增加的两个项目都是在 2005 财政年度启动的。科学海洋钻井船项目将得到 5800 万美元,而原来是 1500 万美元。另一个稀有对称性破坏过程项目(Rare Symmetry Violation Processes Project)从 2005 财政年度的 1500 万美元增加到 4200 万美元。而坐落在智利阿塔卡马-圣佩德罗地区海拔 5000 米安第斯山脉上的超级望远镜 ALMA 项目(Atacama Large Millimeter Array)、美国的一项主要从事地壳研究的计划项目(EarthScope)以及南极的冰钻中微子观测站项目(IceCube Neutrino Observatory)都将维持在 2005 财政年度的水平。

表 2 美国科学基金会(NSF)研发项目(类别)及近年预算

(单位:百万美元)

	FY 2005	FY 2006	2005~ 2006 年 变化(%)
NSF 总经费	5473	5605	2.4
NSF 研发(R&D)	4057	4170	2.8
研究和相关活动(R&RA)			
数学和物理科学(MPS)			
数学科学	200	200	0.0
天文科学	195	199	1.8
物理	225	230	2.3
化学	179	181	1.1
材料研究	241	246	2.2
多学科活动	29	30	1.7
总的 MPS	1070	1086	1.5
地球科学(GEO)			
大气科学	233	240	2.7
地学	149	154	3.4
海洋科学	312	315	1.1
总的 GEO	694	709	2.2
工程			
工程	561	581	3.5
生物科学			
生物科学	577	582	0.9
计算机、信息科学和工程(CISE)			
计算机和网络系统	132	143	8.0
计算和通讯研究	91		12.2
信息和智能系统	93	105	13.1
信息技术研究	174	145	-16.3
被分摊的计算机基础设施费用	124	125	1.1

(续表 2)	FY 2005	FY 2006	2005~ 2006 年 变化(%)
总的 CISE	614	621	1.1
美国极地项目			
极地研究项目	277	319	15.4
南极后勤支持	68	68	0.0
总的极地项目	344	387	12.4
社会、行为科学和经济科学			
社会、行为科学和经济科学	197	199	1.0
国际科学和工程办公室			
国际科学和工程办公室	34	35	2.3
整合活动(integrative activities)			
整合活动	130	135	3.8
总的 R&RA	4221	4333	2.7
主要研究设备			
主要研究设备	174	250	44.0
教育和人力资源			
教育和人力资源	841	737	-12.4
薪水和花费			
薪水和花费	223	269	20.5
国家科学局			
国家科学局	4	4	0.8
总巡视员			
总巡视员	10	12	14.7

能源部 美国能源部支持的项目除了核聚变和基础能源科学外,还包括高能物理、中低能核物理、重离子物理以及相应的理论物理等许多高投入的基础研究,例如 DOE 2006 财政年度对高能物理的投入就达 7 亿多美元,对核物理投入 4 亿美元,这些投入远高于其他基金机构对这些领域的投入。2006 财政年度预算中 DOE 的研发预算下降了 1.9%,为 85 亿美元,减少了 1.61 亿美元。预算削减了 4.5% 的科学办公室经费,即减到 32 亿美元,这中间包括许多项目,其中有物理、生物和能源科学。只有两笔拨款,即基础能源科学和聚变能源科学增加了经费,但增加的经费集中在两个专门项目上。基础能源科学、散裂中子源(SNS)的经费由 3300 万美元跳跃式增加到 1.49 亿美元,而研究设备也已由建设阶段转到运转阶段。AAAS 的分析注意到: SNS 的增加使其他基础能源研究项目的经费受到影响,仍停留在 2006 财政年度的水平。科学委员会的报告支持 SNS 的经费,但关注到这将削弱那些被批准的研究

经费,使这部分资助经费减小 10% 左右。

在聚变科学方面,ITER(一个国际型的聚变能源项目)的经费得到大幅增加,其预算从 2005 财政年度的 500 万美元增加到 2006 财政年度的 5600 万美元,从而使其他聚变项目的经费减少。

另一项削减使 DOE 属下国家实验室的设备无力运行,引起科学办公室的严重关切。这些设备是外部客户日常科研活动需要用到的,近年来紧张的预算使许多设备减少了运行时间。科学委员会的报告抱怨“在此总统的预算建议下,现有的用户设备因为缺乏经费而不得不每年停开几个星期。这些设备通常被在工业、科学界以及国家实验室研究者本身使用。”这些设备都是很贵的,报告者说,“让这些设备空置是一种浪费。”严峻的预算建议同时也对科学办公室的 2003 年发布的雄心勃勃的大型设备计划产生了问题,根据该计划,将有 20 项优先的大型设备有望在未来 20 年中完成开放。该计划包括 BTeV,是费米国家实验室的一个项目,但在今年晚些时候将取消,而该项目已进入工程设计的后期。稀有同位素加速器也在 2006 财政年度建议下被延期。

DOE 增加的研发经费主要投到氢燃料创新项目,增加 15%,即从 2.24 亿美元增至 2.57 亿美元。这是发展创新项目的一部分,该项目把 DOE 发展氢燃料电池的各方面工作整合起来,从煤中得到氢。经费来自几个现有的 DOE 项目及科学办公室。核能研发增加 12%,达 9500 万美元,其中一半将投到一个核氢产生项目。能源部的计划详见表 3。

表 3 美国能源部(DOE)研发项目及近年预算
(单位:百万美元)

	FY2005	FY2006	2005~2006 年 变化(%)
DOE 总经费	23918	23443	- 2.0
DOE 研发经费	8614	8452	- 1.9
科学研发项目			
高能物理(HEP)总和	736	714	- 3.1
以质子加速器为基础的 物理	401	387	- 3.5
研究	76	75	- 0.3
大学研究	44	44	0.0
国家实验室研究	30	30	- 1.1
大学服务性经费	1	1	7.6
设备	325	312	- 4.2

(续表 3)	FY2005	FY2006	2005~2006 年 变化(%)
Tevatron 对撞机运 行和改进	246	231	- 6.2
LHC 项目及支持	62	63	2.9
AGS 加速器运行	1	1	- 2.0
其他设备	16	20	20.4
以电子加速器为基础的 物理	144	133	- 7.7
研究	25	25	- 2.3
大学研究	16	16	0.0
国家实验室研究	10	9	- 6.6
设备(B工厂运行和改进)	118	108	- 8.9
非加速器物理	47	39	- 17.8
大学研究	13	13	0.0
国家实验室研究	17	17	0.0
方案	14	4	- 70.5
其他	3	5	39.7
理论物理	49	49	0.2
先进技术研发(加速器 和探测器)	95	106	12.3
建造	7	0	- 100.0
核物理总和	405	371	- 8.4
中能核物理	125	112	- 10.6
研究	36	35	- 4.4
大学研究(包括 35 个大学)	16	15	- 0.9
国家实验室研究 (包括 TJNAF、ANL、 BNL 和 LANL)	15	15	- 2.6
其他研究	5	5	- 7.7
运行费	88	77	- 13.1
重离子核物理	175	162	- 7.3
研究	33	33	- 0.1
大学研究(包括 26 个大学)	13	12	- 4.8
国家实验室研究 (包括 BNL、LBNL、 LANL、LLNL 和 ORNL)	17	18	5.2
其他研究	4	4	- 7.9
运行(主要是 RHIC)	141	127	- 8.9
低能核物理	76	69	- 9.8
研究	52	46	- 10.9
大学研究(包括 25 个大学)	19	17	- 8.9

(续表 3)	FY2005	FY2006	2005~ 2006 年 变化(%)
国家实验室研究 (包括 ANL、BNL、 LBNL、LANL、 LLNL 和 ORNL)	25	23	- 4.5
其他研究	9	6	- 34.0
运行(ATLAS 和 HRIBF 设备)	24	22	- 7.3
核理论	29	27	- 9.3
聚变能科学总和	274	291	6.1
科学	155	143	- 7.9
Tokamak 实验研究	45	44	- 3.1
替代概念实验研究	61	50	- 18.0
SciDAC(高级计算机)	4	4	0.0
理论	25	25	- 3.2
普通等离子科学	12	14	12.6
小型研究	7	6	- 10.3
设备运行	90	128	41.8
可行性研发	29	20	- 29.9
基础能源科学(BES)总和	1105	1146	3.7
材料科学	635	746	17.5
化学科学、地球科学和 能源生物科学(CGEB)	239	222	- 7.4
先进光源 LBNL	46	42	- 7.1
先进光子源 ANL	100	98	- 2.0
国家同步光源 BNL	37	37	0.0
Stanford 同步辐射 实验室	31	28	- 7.7
高通量同位素 反应堆 ORNL	47	40	- 14.7
放射化学工程 发展中心 ORNL	5	0	- 100.0
强脉冲中子源、ANL	17	17	0.0
手动(manual) Lujan Jr 中子散射中心 LANL	10	10	2.5
散裂中子源 ORNL	33	107	222.9
纳米物质中心 ANL	0	4	
分子铸造厂 LBNL	0	9	
纳米相材料科学中心 ORNL	0	18	
综合纳米技术中心 SNL/LANL	0	13	
直线相干光源 SLAC	0	4	
LCLS 的直线加速器	0	30	
建造	230	178	- 22.6

(续表 3)	FY2005	FY2006	2005~ 2006 年 变化(%)
先进科学计算研究	232	207	- 10.9
生物和环境研究	582	456	- 21.7
化石能量研发	448	382	- 14.7
节能	367	356	- 3.0
原子防护活动研发总和	4138	4031	- 3.6
国家核安全管理机关 (NNSA) 总和	4080	3968	- 2.8
武器放射性研发总和	3084	2940	- 4.7
科学活动(campaigns)	276	262	- 5.1
先进模拟和计算	697	661	- 5.2
惯性约束聚变	536	460	- 14.1
所有其他武器的研发	1575	1557	- 1.2
防核扩散和查证	224	272	21.4
海军反应堆	772	756	- 2.1
其他原子能国防活动研发	2	2	0.0
环境管理	56	61	8.9
放射性废物管理	63	44	- 30.2

美国航空和航天局(也称美国宇航局) 尽管 NASA 雇员最初因为该机构预算在 2006 财政年度增加 1.6% 而振奋, 但月亮/火星项目得到的实际预算仍少于原先的需求。前任 NASA 行政官奥基夫(Sean O'Keefe)在 2005 年 2 月中旬离开 NASA 时说, 机构被建议的 165 亿美元预算在这个挑战时代仍然是良好的, 因为“总统设置了特殊的政策方向。”

在政府部门的建议下, NASA 研发预算比 2005 财政年度增加 4.6%, 亦即 5.07 亿美元。但当国会细细审视此预算时, 发现 NASA 正在接受政府行政部门对该机构的挑战, 包括总统建议中 6% 的航空学经费削减, 将使 NASA 损失几千个工作岗位, 并让一些研究中心面临关闭。此外, 地球科学项目下降 4%, 而生物和物理研究下降 22%。

2006 财政年度同样还意味着哈勃空间望远镜(HST) 救援项目的取消和木星冰卫轨道探测器(Jupiter Icy Moon Orbiter, JIMO) 项目的延期。JIMO 项目是美国宇航局准备在 2011 年向木星发射探测器研究其被冰层覆盖的 3 颗卫星——木卫四、木卫三、木卫二, 在该探测器上将安装一台离子发动机, 发动机能量将由核反应堆提供。JIMO 的延期可能将导致这个项目的取消。尽管 HST 面临厄运, 但总统预算建议对 NASA 委员会重申了对国际空

间站和航天飞机项目的承诺。的确,航天飞机和空间站项目经费占了该机构全部预算的40%。但在这方面还存在争论,因为航天飞机往返费用实际上连续增加,而2006财政年度却假设该费用会下降。

天文学会(AAS)主席柯施纳(Robert Kirshner)在近期的声明中说,他“对NASA现在没有维修HST的计划非常失望。我们知道,NASA承诺要做世界上最好的天文学,而用航天飞机维修哈勃望远镜是这个最好计划的一部分。”7.53亿美元的预算将投向一组探险航天器,并打算在航天飞机结束最后一次飞行4年后的2014年由其替代航天飞机。NASA的研发项目及经费需求见表4。

表4 美国国家航空航天局(NASA)研发项目及近年预算(单位:百万美元)

	FY2005	FY2006	2005~2006 变化(%)
NASA 总经费	16197	16456	1.6
NASA 研发(R&D)	10990	11574	4.6
研发项目			
科学、天文学和探测(SAE)	9335	9661	3.5
科学(总)	5527	5447	-0.9
太阳系探测			
发现	181	169	-6.6
新前沿	211	159	-24.8
技术	131	96	-26.8
外层空间任务系统	258	257	-0.1
太阳系研究	345	363	5.0
火星探测	681	723	6.2
机器人月球探险	52	135	158.8
太阳系探险总和	1858	1901	2.3
宇宙			
航行者(navigator)	234	199	-14.7
James Webb 空间望远镜	312	372	19.2
哈勃太空望远镜	216	191	-11.6
同温层红外天文学观 察站	51	48	-5.1
伽马射线大面积空间望 远镜	107	99	-7.1
发现	126	118	-6.1
探险探测器	82	101	22.9
宇宙研究	332	316	-4.8
国际空间科学	13	13	-2.3
超(Beyond) Einstein	42	56	32.8

(续表4)	FY2005	FY2006	2005~2006年 变化(%)
宇宙总和	1513	1512	-0.1
地球-太阳系			
地球系统任务	301	182	-39.5
在星球生活(living with a star)	203	234	15.6
太阳地面探测器	100	79	-21.4
探险者计划	104	117	13.0
地球系统科学探索	108	136	25.6
多使命行动	334	268	-19.7
地-日研究	819	845	3.2
应用科学	44	52	20.0
教育及其延伸	23	23	1.7
地-日技术	122	127	4.6
地-日系统总和	2156	2064	-4.3
探测器系统			
群集系统(constellation system)	527	1120	112.7
探测系统	696	919	32.1
Prometheus 核系统	432	320	-26.0
人类系统研究和 技术	1031	807	-21.8
探测器系统总和	2685	3165	17.9
航空学研究			
航空学研究	906	852	-5.9
教育项目			
教育项目	217	167	-23.0
探险能力			
国际空间站	1676	1857	10.8
航天飞机	4669	4531	-3.0
空间和飞行支持	485	376	-22.6
探险能力总和	6830	6763	-1.0

国防部 因为花在伊拉克战场上的成百亿美元并没有包括在国防部的预算建议中,但会加到“补充”的预算需要,所以政府建议中的2006财政年度经费预算容易被人误解。在2005财政年度DOD控制了破纪录的4760亿美元,这包括最近建议的几十亿美元的补充需要。2006财政年度国防部预算为4190亿美元,已大幅减少。但是2006财政年度与战争有关的补充需要预期将会达到750亿美元。

科学界的最大兴趣在于国防部的基础和应用研究经费,这部分经费占了美国预算支持的13%。在2006财政年度预算中,基础研究下降了12.9%,达

13 亿美元, 包括所有兵役的减少。减少的大部分是由国会拨入的专门项目预算, 而在国防部原来的预算需求中。根据 AAAS 预算分析, 有几个重要项目的经费将被削减。例如大学研究创新项目, 将削减 15.7%, 降到 2.48 亿美元。这个项目资助大学基础研究方面的拨款。应用研究项目将下降 14.7%, 即 7.11 亿美元, 在 2006 财政年度为 41 亿美元。美国陆军、海军和空军的应用研究将遭到大幅削减, 即 40%。而国防高级项目研究署 (DARPA) 将增加 3.6%, 达 31 亿美元, 这是多年来的第三次增加。详见表 5。

表 5 美国国防部 (DOD) 研发项目及近年预算
(单位: 百万美元)

	FY2005	FY2006	2005~ 2006 变化(%)
DOD 总预算	70929	71009	0.1
研究、发展、试验和评估(RDT&E)			
总基础研究(6.1)	1513	1319	- 12.9
美国陆军			
内部独立研究	23	21	- 11.0
防卫研究科学	163	138	- 15.6
大学研究创新(initiatives)	84	67	- 20.0
大学和工业研究中心	100	82	- 18.1
武装力健康保护	22	0	- 100.0
美国陆军总和	393	308	- 21.7
美国海军			
大学研究创新(initiatives)	91	76	- 16.9
内部独立研究	19	16	- 20.0
防卫研究科学	380	357	- 6.2
美国海军总和	491	448	- 8.7
美国空军			
防卫研究科学	252	224	- 11.2
大学研究创新(initiatives)	119	105	- 11.7
高能激光研究	12	12	- 2.7
美国空军总和	383	341	- 11.1
国防机构			
国防研究科学	170	130	- 23.3
国家国防教育项目	3	10	311.3
政府- 工业共同倡议的 大学研究	7	0	- 100.0
刺激竞争性研究国防 实验项目(DEPSCoR)	13	9	- 30.2
化学和生物防卫研究	54	73	34.2

(续表 5)	FY2005	FY2006	2005~ 2006 年 变化(%)
国防机构总和	246	222	- 9.8
总应用研究(6.2)			
总应用研究(6.2)	4850	4139	- 14.7
先进技术发展(6.3)			
先进技术发展(6.3)	6708	5064	- 24.5
总的科学和技术	13071	10522	- 19.5
其他 RDT&E	55726	58834	5.6
总的 RT&E	68797	69356	0.8
医学研究	507	169	- 66.6
其他拨款	1625	1484	- 8.7

国土安全部(DHS) 根据 2002 年国土安全法案建立的国土安全部的经费迅速增长势头在 2006 财政年度呈现趋缓迹象, 尽管 DHS 与大多数其他联邦机构相比还算好过。DHS 的研发将增加 3.6%, 4400 万美元, 总额达 13 亿美元。虽然数目可观, 但明显低于过去 3 年中年预算 2 亿美元的增幅。

2006 财政年度把辐射和核对策放在最高优先级, 这需要 2.46 亿美元经费。在这笔款项中, 2.27 亿美元将用于建立一个新的全国核探测办公室, 此办公室的任务之一是发展一个系统, 来探测和报告恐怖分子运输、使用放射性或核物质的犯罪企图。

生物对策仍然是 DHS 研发预算的最大部分, 在 2006 财政年度得到 3.62 亿美元。其中的大部分经费将继续用在探测技术以及建立一个全国性的探测网络方面的研发活动。详见表 6。

表 6 美国国土安全部(DHS) 研发项目及近年预算
(单位: 百万美元)

	FY2005	FY2006	2005~ 2006 变化(%)
DHS 总和	38511	41067	
总 DHS 的研发	1243	1287	3.6
国界和运输安全	178	0	- 100.0
科学和技术	1047	1287	22.9
生物对策	363	362	- 0.1
NBA CC(国家生物防卫 分析和对策中心) 建造	35	0	- 100.0
化学对策	53	102	92.5
爆炸对策	20	15	- 25.4
辐射和核对策	123	246	101.0
恐吓和攻击评估	66	47	- 28.6

(续表 6)	FY2005	FY2006	2005~ 2006 年 变化(%)
标准	40	36	- 10.6
成分(components)	55	94	71.4
大学项目	70	64	- 9.1
紧急恐吓	11	11	- 2.3
迅速仿造	76	21	- 72.5
反便携式防空系统	61	110	80.3
安全法案	10	6	- 44.0
共同通讯	21	21	- 2.4
危急公共设施	27	21	- 23.0
计算机安全	18	17	- 7.2
研发整合	0	117	
海岸防卫	18	0	- 100.0

国家标准和技术研究院(NIST)与国家海洋和大气局(NOAA) 总统预算建议 NIST 预算增加 12.7%,这是一个好消息。增加部分将用于研究院、所实验室。但这笔经费实际上是通过取消 NIST 的高级技术项目(ATP)得来的,所以也不算是一个好消息,参议院也可能不同意这种做法。行政部门和白宫共和党过去 3 年试图从预算中去掉 ATP,认为这是私人产业的政府补助金。此项目资助一些小公司发展那些对于私人产业投资而言仍存在太多风险的新技术。项目倡导者声称这是非常成功的,但预算建议要求终止该项目。

2006 财政年度中 ATP 为零,甚至还没有足够的经费来结束现有项目。此外,一些小项目,如美国制造业发展伙伴关系计划(Manufacturing Extension Partnership, MEP)也将削减 57%,降至 4700 万美元。如果颁布施行,MEP 中心很可能将关闭。据 AAAS 分析,折中的做法是把 ATP 和 MEP 项目中节约的款项用于增强 NIST 的实验室。两年前遇到同样的问题时,国会也是从实验室和 MEP 抽取经费解救 ATP。今年,如果参议院决定再一次解救 ATP 和支持 MEP,也将从实验室抽调经费。

美国国家海洋和大气局的研发预算将下降 11.2%,降到 5.65 亿美元,但从政府行政部门的观点看,该预算仍与它去年的需求相同;而削减部分几乎完全是国会指定的那些项目。美国国家海洋和大气局大气研究项目将停留在 1.78 亿美元,但要从国会的指定项目中取出 1800 万美元用到其核心研究项目中。气候和大气质量研究将由 5100 万美元减

至 3800 万美元,这同样也是由于削减专门项目造成的。具体预算见表 7。

表 7 美国商业部(DOC)美国国家海洋和大气局(NOAA)和美国国家标准和技术研究院(NIST)研发项目及近年预算
(单位:百万美元)

	FY2005	FY2006	2005~ 2006 变化(%)
国家海洋和大气管理研发总和	636	565	- 11.2
NIST 研发总和	461	416	- 9.7
科学和技术研究服务(STRS)	317	357	12.7
先进技术项目	114	0	- 100.0
研究设备的建造	30	59	99.0

三、来自政界和科学界的评价

美国政府部门官员与科学界对 2006 年财政年度研发预算评价不一。美国科学和技术政策办公室主任马伯格(John Marburger)认为,尽管总统预算方案是近 20 年来最紧张的,但总的可自由决定的研发经费增加了 13%,是 37 年来的最高水平。马伯格还指出,2006 财政年度总研发经费需要 1323 亿美元,这个数字比 2005 年增加了 7.33 亿美元,创造了经费增加的另一项记录。

美国科学界注意到,政府 2006 财政年度预算建议的详细资料表明这是继续压缩民用科学的预算。根据 AAAS 对政府 2006 年度的研发预算分析,被马伯格引证的高水准预算主要是增加 2005 财政年度国防和国土安全全部经费造成的。AAAS 分析说,“在去年 12 月的 2005 年度的拨款中,国会跟随总统把大部分国内自由决定的花费冻结于 2004 财政年度的水平。结果,这一年的非国防、非国土安全研发预算投资停滞,通过削减一部分领域的经费来弥补另一些领域的适度增长。”尽管总体国防花销明显增加,但国防研发,特别是基础研究,却呈维持和下降。正如所预期的那样,国土安全在预算的建议下进展良好。而 NASA 的总预算的明显增加,反映了总统月球/火星项目优先的思想。如果国会通过总统的预算建议,AAAS 认为,“……大多数研发项目实际上遭到削减。”AAAS 对下列一组数字做出诠释:

- 建议的 2006 财政年度研发预算总体上升到 1323 亿美元,正如马伯格注意到的,这虽然是一个新的记录,但这只比 2005 财政年度增加了 0.1%,达不到 2% 的通胀。所以实际上研发总体预算自 1996 年以来第一次下降。对基础和应用研究的联邦总支持下降了 1.4%,为 552 亿美元。

公众科学素养调查分析及其提高措施

侯新杰

赵红枝

一、什么是科学素养

什么是科学素养?实际上,科学素养体现在每个人的日常生活中,体现在“在过去一年中,您是否参观过科技馆或历史博物馆,是否去过公共图书馆,是否有 E-mail 地址……”这些点点滴滴之中。公众科学素养是公众靠非教育系统逐渐积累起来的科学素质修养,是公众应具备的对科学技术最基本的理解。公众科学素养的高低与我们每个人的生活关系密切。因为科学素养的提高不仅会给人带来发展,还会促进整个社会政治、文化、经济的进步。

美国芝加哥科学院副院长米勒提出科学素养主要包括三个方面的内容:对科学知识(术语和概念)的基本理解,对科学的研究过程和方法的基本理解,对科学技术如何影响社会的基本理解;米勒的这一观点已得到普遍认可。根据测试指标和评估体系,达到这三个基本标准就被认为具备了基本的科学素养水平。

二、公众科学素养调查

所谓公众科学素养调查,通俗地讲,就是给公众科学的认知程度打分摸底,从而使下一步的科普工作有的放矢。尽管我国已经进行了 5 次大型调查,但是对如何判断自己科学素养的高低、测试题的科

学程度、一个国家公民素养的高低对于一个国家来说意味着什么,广大公民的认识还不充分,我们在这里做一详细的介绍。

国外公众科学素养调查 在一个国家进行公众科学素养调查,难度极大,目前一些国家都基本采用抽样调查的方法。1957 年,美国首次在全国进行公众对科学技术态度的抽样调查,以了解公众的科学素养及对科学技术的兴趣、态度,争取公众对科学技术的支持。

70 年代以后,美国基本上维持两年一次抽样调查,采用问卷形式;90 年代以后采用电话访谈的形式。欧共体已有 14 个国家进行过抽样调查,并将调查结果进行了国与国之间的比较。瑞典去年也用电话访谈形式进行了公众科学素养的抽样调查,并将调查结果与美国进行了比较。

我国公众科学素养调查 中国科协在 20 世纪 90 年代初借鉴国际通用公众科学素养测试的指标体系和方法,于 1992 年、1994 年、1996 年和 2001 年进行了四次全国范围(不包括香港、澳门和台湾)的公众科学素养调查。

2003 年进行了第五次中国公众科学素养调查,这次调查体系采用了世界 17 个发达国家通用的米

• 非国防研发投入只增加了 0.3%,为 570 亿美元。NASA 由于国际空间站和月球/火星项目得到了附加经费,但几乎所有其他的非国防研发机构都看到他们在减少经费。

• 国家科学基金会在其研发经费中有 2.8% 的增加,弥补了去年的削减额度,但增加部分中的许多倾向于设备建造以及那个由美国海岸防卫转到 NSF 的破冰船项目。NSF 研究的平均批准率连续两年下降,一些部门的资助率(命中率)已降到 20% 以下。这加重了基金申请者书写申请报告和评审人的评审负担,是非常浪费的。如果基金会功能很完善的话,资助率应达到 30% 左右。

• 能源部科学办公室的研发经费下降 4.5%,降至 32 亿美元,将其预算降至 5 年前的水平。

• 国防研发减少了 1600 万美元,降至 754 亿美

元。这是过去 5 年几十亿美元增长后发生的。国防部的基础研究经费急剧削减。总的科学技术经费下降 21%,而与武器有关的研发下降 2.6%,这里包括对惯性约束聚变和先进计算技术的研究。导弹防卫项目有 10 亿美元的削减。

• 国土安全部自 2003 年运行以来,研发经费每年增加 2 亿美元,但这次仅增加 4400 万美元,即上升了 3.6%,升至 13 亿美元。

科学界一致的看法是:由于赤字增加和伊拉克战争以及反恐战争的继续,科学经费的削减。比过去 20 年更为严重。美国科学家以及一些政治领袖呼吁:科学研究无论对于支撑美国经济以及增加安全都是关键性的,美国应该继续增加研发经费。

(北京中国科学院高能物理研究所 100049)