

美国R&D投入情况分析

蔡嘉宁

(中国科学技术部, 北京 100862)

摘 要: 本文介绍并分析了美国近年全社会R&D的投入情况, 包括总量、结构和美国联邦政府R&D投入情况, 以及金融危机后政府在科技方面的投入趋势。研究并分析了美国科技预算管理体制及联邦政府科技行政部门在科技预算形成中的作用。美国R&D预算管理具有多渠道、分散的特点。各个联邦部门科技预算的编制、审核和决策具有相对独立性。

关键词: 美国; 科技预算; 基础研究; 应用研究; 预算管理

中图分类号: G311 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2011.05.001

一、2004-2008 年美国全社会 R&D 投入情况

(一) 投入情况

根据 2010 年 3 月美国科学基金会(NSF)科学资源统计处(Division of Science Resource Statistics, 以下简称 SRS)最新一期《国家 R&D 资源类型统计:2008 年数据更新》(National Patterns of R&D Resources: 2008 Data Update)所提供的数据,将美国最近五年(2004-2008 年)全社会 R&D 投入情况汇总列表如下文。需要说明的是,文中谈及美国全社会及联邦政府某年度 R&D 投入的年份不是通常的日历年份,而是美国的财政年度。计算方法是从小年的 10 月 1 日到次年的 9 月 30 日。如 2008 财年,即从 2008 年 10 月 1 日至 2009 年 9 月 30 日。为简便起见,本文 2008 年即指 2008 财年。

(二) 投入分析

从表 1~表 4 可以看出:

1. 按平均值测算,在 2004-2008 年五年间美国全社会 R&D 投入中,联邦政府所占比例为 28.1%,五年间波动幅度在 3%以内,显示了联邦政府对全社会 R&D 投入比较稳定,没有出现大的起落。企业、大学和学院、基金会等非营利组织以及州政府

等非联邦政府部门所占比例分别为 65.5%、2.7%、2.8%和 0.9%,显示了企业在 R&D 投入中的绝对性支配地位及 R&D 投入主体的多元化。

2. 按平均值测算,在 2004-2008 年五年间基础研究、应用研究和开发分别占全社会 R&D 投入的 18.0%、22.4%和 59.6%。其中,联邦政府和企业投入在基础研究中所占比例分别为 60.0%和 16.7%,显示联邦政府是企业基础研究方面投入的 3.6 倍。

3. 在 2004-2008 年五年间,全社会 R&D 投入占当年美国国内生产总值(GDP)的比例分别为 2.56%、2.59%、2.63%、2.70%和 2.79%,显示逐年升高的趋势。但是这一稳步增长的背后却是令联邦政府尴尬的事实。因为联邦政府对 R&D 投入占 GDP 比例的贡献率在 2004-2008 年五年间依次为 29.7%、29.1%、28.2%、27.3%和 26.1%,呈逐步下降的趋势。与此同时,以企业为代表的非联邦部门的贡献率却在逐年升高,依次为 70.3%、70.9%、71.8%、72.7%和 73.9%。

4. 在 2004-2008 年五年间,联邦政府国防项目 R&D 占全社会 R&D 投入的比例依次为 17.2%、17.1%、16.8%、16.2%和 15.3%,而非国防项目的比例依次为 10.4%、10.1%、9.7%、9.6%和 9.3%。虽然联邦政府投入在国防项目和非国防项目的比例都

作者简介:蔡嘉宁(1963-),男,科学技术部高级工程师;研究方向:国际科技合作与政策。

收稿日期:2011年3月25日

表1 2004-2008年美国全社会 R&D 投入总表 (单位:百万美元)

日历年	2004 年 实际值	2005 年 实际值	2006 年 实际值	2007 年 实际值	2008 年 估算值	占2008年 比例
按资金来源						
政府	88 766	93 817	98 038	101 772	103 709	26.1%
企业	191 376	207 826	227 254	246 927	267 847	67.4%
大学和学院	7937	8579	9307	9993	10 600	2.7%
非营利组织 (基金会等)	8239	8960	9429	10 593	12 020	3.0%
非联邦政府部门 (州政府等)	2883	2922	3021	3249	3453	0.9%
R&D 总计	299 201	322 104	347 048	372 535	397 629	100.0%
按 R&D 执行机构分类						
政府	22 844	24 470	25 556	25 858	27 000	6.8%
企业	208 301	226 159	247 669	269 267	289 105	72.7%
大学和学院	43 128	45 197	46 983	49 021	51 163	12.9%
联邦资助研发中心	12 788	13 246	13 371	14 048	14 755	3.7%
非营利组织 (基金会等)	12 140	13 032	13 469	14 341	15 606	3.9%
R&D 总计	299 201	322 104	347 048	372 535	397 629	100.0%
按 R&D 性质分类						
基础研究	55 868	59 462	61 038	65 988	69 146	17.4%
联邦机构	34 686	36 115	36 983	38 590	39 379	9.9%
企业	8890	9880	9498	11 308	12 222	3.1%
其他渠道	12 291	13 466	14 558	16 090	17 545	4.4%
应用研究	70 095	70 215	76 428	83 214	88 591	22.3%
开发	173 238	192 427	209 582	223 333	239 891	60.3%
R&D 总计	299 201	322 104	347 048	372 535	397 629	100.0%

在下降,但在国防项目方面下降 1.9%,而在非国防项目方面下降 1.1%。显示了联邦政府 R&D 投入的一个趋势。

根据美国科学促进会(AAAS)对美国 R&D 投入数据的收集方法、数据来源以及重要说明的解释,在美国联邦预算中,R&D 预算既不单独列项,也不对整个联邦预算设定一个比例,并以此作为 R&D 预算。由于这一特点,在美国联邦部门申报的财年预算中没有所谓单独的科技预算,联邦部门预算的科目是以计划或项目的名称列项。为此,白宫管理预算办公室(OMB)颁布了名为《概算编制与提交》(Preparation and Submission of Budget Estimates)的财年 A-11 文件,对各部门财政支出概算的分类等做出相应的技术性规定。OMB 要求所有联邦部门在每年 12 月和次年 1 月提交各自年度预算时,将本部门开展的 R&D 按照基础研究、应用研究、开发和 R&D 基础设施和装备四大项填入 A-11 文件,该文

件将作为部门预算的附件。由于各部门在自行决定 A-11 文件四大项分类时主要依据计划或项目的名称,一些计划或项目可以从名称中直观看出是 R&D 活动,但另外一些计划或项目单从名称上无法判断是否含有 R&D 活动;还有一些计划或项目同时包含 R&D 和非 R&D 成分。此外,对于四大项的分类,特别是属于开发的内容很难把握准确。上述原因造成不同联邦部门上报的误差。例如,部分联邦部门将支撑项目立项和管理视为 R&D,而另一些项目则不被列为 R&D。正是由于政府预算中不单独设立 R&D 类目,故在国会批准的联邦拨款法案和总统向国会提交的行政部门预算中很难找到对应于 R&D 的数据。OMB 是美国官方从事 R&D 投入统计分析的权威机构。AAAS 公布的美国年度 R&D 报告和分析等主要基于 OMB 的数据。有关数据分析详见网址:<http://www.whitehouse.gov/omb/budget>。

根据 1950 年 NSF 法案中关于设立 SRS 的法

表 2 2004–2008 年美国全社会 R&D 投入占比总表 (单位:%)

日历年	2004年 实际值	2005年 实际值	2006年 实际值	2007年 实际值	2008年 估算值	平均值
按资金来源						
政府	29.6	29.1	28.2	27.3	26.1	28.1
企业	63.9	64.5	65.5	66.3	67.4	65.5
大学和学院	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
非营利组织 (基金会等)	2.8	2.8	2.7	2.8	3.0	2.8
非联邦政府部门 (州政府等)	1.0	0.9	0.9	0.9	0.8	0.9
R&D 总计	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
按 R&D 执行机构分类						
政府	7.6	7.6	7.4	6.9	6.8	7.3
企业	69.6	70.2	71.4	72.3	72.7	71.2
大学和学院	14.4	14.0	13.5	13.2	12.9	13.6
联邦资助研发中心	4.3	4.1	3.9	3.8	3.7	4.0
非营利组织 (基金会等)	4.1	4.1	3.8	3.8	3.9	3.9
R&D 总计	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
按 R&D 性质分类						
基础研究	18.7	18.5	17.6	17.7	17.4	18.0
联邦机构	11.6	11.2	10.7	10.4	9.9	10.8
企业	3.0	3.1	2.7	3.0	3.1	3.0
其他渠道	4.1	4.2	4.2	4.3	4.4	4.2
应用研究	23.4	21.8	22.0	22.3	22.3	22.4
开发	57.9	59.7	60.4	60.0	60.3	59.6
R&D 总计	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

表 3 2004–2008 年美国 R&D 支出占 GDP 百分数 (联邦政府、非联邦政府及总支出)

	GDP			R&D				R&D/GDP (%)		
	Current	Implicit price deflator	2000 constant	Current	2000 constant	Federal support	Nonfederal support	Federal	Nonfederal	
Year	\$billions	(2000 = 1.00000)	\$billions	\$millions	\$millions	(2000 constant \$millions)	(2000 constant \$millions)	Total support	support	support
2004	11 685.9	1.09463	10 675.7	299 201	273 335	81 092	192 243	2.56	0.76	1.80
2005	12 421.9	1.13034	10 989.5	322 104	284 962	82 959	201 963	2.59	0.76	1.84
2006	13 178.4	1.16676	11 294.9	347 048	297 446	84 025	213 420	2.63	0.74	1.89
2007	13 807.6	1.19817	11 523.9	372 535	310 920	84 940	225 980	2.70	0.74	1.96
2008 preliminary	14 264.6	1.22422	11 652.0	397 629	324 802	84 715	240 087	2.79	0.73	2.06

令, SRS 是美国官方收集、解释和分析科学及工程数据的总中心, 它为联邦其他部门的政策制定提供信息来源。基于此法令, SRS 工作包括调查部署、数据收集、分析、信息编辑、信息传播和客户服务, 向决策者、研究人员和其他群体提供高质量的科学、工程和技术数据和分析。从这个意义上, NSF 的 SRS 应不失为美国官方权威的从事 R&D 投入统计分析的机构。

表 4 2004–2008 年美国联邦与非联邦政府 R&D 投入占总额比例 (单位:%)

年份	联邦政府				非联邦政府
	合计	国防项目	太空项目	民用项目	
2004	29.7	17.2	2.1	10.4	70.3
2005	29.1	17.1	2.0	10.1	70.9
2006	28.2	16.8	1.8	9.7	71.8
2007	27.3	16.2	1.5	9.6	72.7
2008 估算值	26.1	15.3	1.4	9.3	73.9

根据 AAAS 负责政府科技投入统计的 Patrick Clemin 主任的观点,虽然 OMB 和 NSF 的 SRS 都是美国官方的科技投入统计和分析的权威机构,但两者在统计数据上仍然存在一定偏差。主要原因是 SRS 采用的数据收集方式是靠向使用联邦经费从事 R&D 的各类机构发放调查问卷,数据的获取周期较长;而 OMB 数据是由承担联邦预算编制的各个联邦部门上报汇总后的数据。其次,SRS 将调查问卷发放到每个具体承担 R&D 的机构,而不同机构对 R&D 分类的认识不统一,造成误差,特别是 NASA 和国防部的 R&D 项目;而 OMB 获取 R&D 数据的对象是联邦部门,相对于 SRS 面向 R&D 执行机构,前者分类不统一的情况较轻。最后,SRS 年度 R&D 投入都是 R&D 执行机构依据签订的 R&D 合同当年实际要支付的金额;而 OMB 年度 R&D 投入则是某一联邦部门在指定年份授权使用的 R&D 经费。由于授权使用和实际支付 R&D 经费(签订 R&D 合同)通常相差一年、两年,特别是对 NASA 和国防部 R&D 项目相差时间更长,由此造成在计算 R&D 投入时的误差。在美国,更多的人采用 OMB 数据分析 R&D 宏观情况,而 SRS 数据则被人们更多用来分析 R&D 微观情况。但正是由于 SRS 数据调查周期长和其以签订 R&D 合同为投入标志,造成 SRS 数据通常比 OMB 晚 2~3 年,其为决策者提供科学依据的功能也就大打折扣。

此外,美国国会的预算办公室也不定期出版有关 R&D 投入统计分析的报告,前者侧重对年度预算做全面分析,后者侧重对特定研发领域或主题进行专题分析。相关分析可查询如下网址 <http://assets.opencrs.com> 和 <http://www.cbo.gov/publications/bysubject>。

AAAS 作为独立的非官方机构,主要利用 OMB 提供的数据对 R&D 投入进行分析,可查询如下网址:<http://www.aaas.org/spp/rd>。

二、2005-2009 年美国 R&D 投入情况、主要特点、稳定性经费与竞争性经费关系以及金融危机对政府科技投入的影响

(一)2005-2009 年美国 R&D 投入情况及主要特点

根据 NSF 的 SRS 统计,美国联邦政府部门 R&D 实际投入仅统计到 2009 年,2010 年的数据为

估算值。考虑到数据的准确性,本报告特选择 2005-2009 年的五年,在对其 R&D 数据分析的基础上,说明这五年联邦政府 R&D 投入的主要特点。

2005-2009 年,美国联邦部门连续五年 R&D 投入超过 10 亿美元的部门一共有 7 个,它们分别是国防部(DOD)、卫生与人类服务部(HHS)、国家航空航天管理局(NASA)、能源部(DOE)、国家科学基金会(NSF)、农业部(USDA)和商务部(DOC)。上述 7 个部门的 R&D 投入连续五年占联邦 R&D 总投入的 96%左右。DOD 是美国联邦部门中 R&D 投入最多的部门,占联邦 R&D 总投入的 50%以上。HHS、NSF 分别位列美国大学和学院 R&D 投入的第一位和第二位。USDA 是美国社会科学,特别是农业经济研究的最大的资助机构之一。

从表 5 至表 7 可以看出,2005-2009 年的五年间,联邦 R&D 投入有如下特点:

1. 国防 R&D 投入仍然高于非国防,但两者差距在缩小

2005-2009 年国防 R&D 投入占联邦 R&D 总投入的比例分别为 56.9%、57.9%、58.2%、58.9% 和 58.6%,五年平均值为 58.1%,联邦 R&D 投入第一大户的地位无人能撼动。但 2006-2009 年在联邦 R&D 总投入、国防 R&D 和非国防 R&D 三者连续五年增长的情况下,国防 R&D 投入增加值占整个联邦 R&D 投入增加值的比例出现下降,而非国防 R&D 投入比例出现上升的走势。2005-2009 年国防 R&D 投入增加值的比例分别为 85%、67%、98% 和 16%,而非国防 R&D 投入增加值的比例分别为 15%、33%、2% 和 84%。根据 AAAS 测算,在不考虑美国恢复和再投资法案对 2009 年 R&D 投入大幅增加的情况下,2010 年国防 R&D 投入比非国防高出 224.96 亿美元。在 2010 年 R&D 总投入比 2009 年增加的 34.78 亿美元中,国防 R&D 投入仅增加 7.83 亿美元,而非国防 R&D 投入增加 26.95 亿美元。前者占总投入增加额的 22.51%,而后者占总投入增加额的 77.49%。

2. 国立卫生研究院(NIH)引领联邦非国防 R&D 活动

2005-2009 年五年间,扣除国防部 R&D 投入,NIH 的投入分别占当年联邦 R&D 投入的 45.7%、44.9%、45.1%、45.1% 和 46.4%,几乎占据半壁江山。

紧随其后,就是国家航空航天管理局(NASA)和能源部(DOE)。2005–2009年,三部门R&D投入之和分别占当年度联邦R&D总投入的77.2%、77.1%、77.8%、78.1%和76.2%,显示了三部门在整个联邦非国防R&D活动中的领导地位。卫生、空间、一般科学、能源、自然资源与环境、农业和交通是美国从事非国防R&D活动最密集的7个领域。

3. NASA和能源部(DOE)R&D投入排序的变化反映了美国战略的调整

得益于新一代太空探索计划,2006年NASA成为R&D投入少有的赢家,其R&D经费比上年增长了6.2%,增加了6.6亿美元,达到114亿美元。但是,这些经费中让航天员重返月球的星座系统(Constellation Systems)新增经费7.1亿美元,比

表5 2005–2009财年联邦部门R&D实际投入(单位:百万美元)

	2005 财年 实际值	2006 财年 实际值	2007 财年 实际值	2008 财年 实际值	2009 财年 实际值
国防部	70 269	74 289	79 009	81 166	81 484
基础研究+应用研究 +技术开发+医学研究	13 564	13 838	13 518	13 045	13 967
国防部其他研究开发	56 705	60 451	65 490	68 122	67 517
卫生与人类服务部	29 161	28 977	29 621	29 250	31 058
国立卫生研究院	27 875	27 747	28 350	28 532	29 752
其他机构	1286	1230	1271		1306
国家航空航天局	10 618	11 295	11 582	11 183	8 788
能源部	8620	8584	9035	9769	10 301
原子能国防研究开发	4009	4072	3649	3963	3825
科学办公室	3375	3356	3560	3807	4372
能源研究开发	1236	1156	1826	1999	2104
国家科学基金会	4102	4183	4440	4506	4767
农业部	2410	2438	2275	2332	2437
商务部	1121	1085	1073	1180	1389
国家海洋大气管理局	646	624	557	625	785
国家标准技术研究院	444	436	487	498	533
内政部	621	639	647	683	702
国家地质调查局	546	561	574		615
运输部	707	817	767	875	925
环保署	641	622	557	548	563
退伍军人事务部	742	769	819	886	943
教育部	308	323	327	313	312
国土安全部	1240	1300	996	995	1096
其他	729	765	786	762	840
R&D 总计	131 289	136 086	141 933	144 448	145 605
国防 R&D	74 641	78 737	82 658	85 129	85 309
非国防 R&D	56 648	57 349	59 276	59 318	60 297
基础研究	27 678	27 388	28 168	28 740	28 161
应用研究	28 834	28 300	28 599	28 104	30 191
研究总计	56 512	55 688	56 766	56 844	58 352
开发总计	70 109	76 003	81 363	83 327	82 603
R&D 设施及设备总计	4668	4399	3804	4278	4651

表 6 2005-2009 财年联邦部门基础及应用研究 R&D 实际投入 (单位:百万美元)

	2005 财年 实际值	2006 财年 实际值	2007 财年 实际值	2008 财年 实际值	2009 财年 实际值
基础研究					
国防部(军工)	1485	1457	1525	1591	1748
卫生与人类服务部	15 826	15 532	15 637	15 909	15 767
国立卫生研究院	15 823	15 529	15 635	15 906	15 764
国家航空航天局	2486	2299	2318	2183	900
能源部	2867	2930	3134	3461	3795
科学办公室	2832	2914	3119		
国家科学基金会	3407	3492	3626	3716	3987
农业部	838	853	893	875	907
商务部 (国家技术标准研究院)	53	118	142	98	112
内政部	36	42	42	43	47
运输部	65	0	2	0	0
环保署	109	104	97	81	83
史密森学会	115	125	145	142	142
退伍军人事务部	297	318	335	354	375
国土安全部	55	85	221	247	268
其他	40	33	51	40	29
基础研究总计	27 678	27 388	28 168	28 740	28 161
研究(基础+应用)					
国防部(军工)	6795	6972	7307	7339	7614
卫生与人类服务部	28 772	28 791	29 451	29 081	30 876
国立卫生研究院	27 578	27 624	28 247	28 405	29 619
国家航空航天局	4673	3979	3354	2744	1600
能源部	5758	5620	6148	6641	6805
科学办公室	2832	2914	3119		
国家科学基金会	3738	3777	3978	4135	4317
农业部	1962	2002	1965	2021	2121
商务部	866	846	771	943	880
国家海洋大气管理局	522	506	389	544	464
国家标准技术研究院	333	332	370	373	399
内政部	569	588	584	597	625
运输部	455	495	565	667	667
环保署	525	505	476	463	476
退伍军人事务部	698	723	767	834	882
教育部	206	192	208	198	192
国土安全部	959	641	628	629	681
国际开发署	215	215	206	127	127
史密森学会	115	125	145	142	142
其他	206	216	213	282	346
研究总计	56 512	55 688	56 766	56 844	58 352

表 7 2005—2009 财年主要领域 R&D 实际投入 (单位:百万美元)

	2005 财年 实际值	2006 财年 实际值	2007 财年 实际值	2008 财年 实际值	2009 财年 实际值
国防	74 641	78 737	82 658	85 129	85 309
非国防	56 648	57 349	59 276	59 318	60 297
空间	9664	10 401	10 988	10 672	8374
卫生	29 858	29 699	30 396	30 094	31 958
能源	1324	1244	1922	2090	2223
一般科学	7477	7539	8712	9007	9941
自然资源与环境	2245	2242	2096	2202	2400
农业	2094	2118	1950	1997	2097
交通	1858	1730	1380	1413	1359
商务	465	461	516	555	653
国际	255	255	246	255	255
司法管理	779	1,008	369	355	368
所有其他	629	652	700	678	668
总计	131 289	136 086	141 933	144 448	145 605

NASA 所有新增经费还多,最终达到了 11 亿美元。这种情况直接导致了 NASA 研究部门的经费增长很少,甚至有所下降。奥巴马执政后,不再支持前任政府提出的在 2020 年之前让航天员重返月球的计划,故在 2009 年联邦预算中取消了星座计划的预算,转而以新的、更为积极的方式进行太空探索。为此,NASA 将开展载人与机器人太阳系探索计划,为载人深空探测开发新的、更为经济的变革性技术。此外,NASA 寻求与私营部门的合作,利用商业太空飞行能力运送宇航员和货物往返国际空间站,并在 2025 年前把宇航员运送至低地轨道以外的小行星等天体。由于上述 NASA 战略调整,2009 年其 R&D 投入比 2008 年下降了 23.95 亿美元。

与此同时,清洁能源已经成为涉及美国未来竞争力的一个重要领域。奥巴马在 2010 年 2 月 6 日发表的首次国情咨文中明确提出,不能坐等中国等国家大力发展清洁能源,美国应成为世界的领导者。为此,2009 年 DOE 的 R&D 投入比 2008 年增加了 5.32 亿美元,重点支持可再生能源技术、能效技术如先进电池、固态照明、太阳能、生物质能、地热和风能技术等新能源技术的开发;支持碳捕获和封存技术的开发和测试;支持清洁能源重大发现和加速应用的基础研究。

由于上述两机构的 R%D 投入一降一升,在 2009 年联邦 R%D 投入排名榜上,DOE 首次超过

NASA,成为在国防领域联邦 R%D 投入的第三大户。

4. 通过继续加大基础研究投入,强化未来竞争力

虽然将从事基础研究的三个重点机构即 NSF、DOE 科学办公室和 NIST 联邦 R&D 投入在 2006 年基础上十年内加倍这一目标最先在美国竞争力法案中提出,但上届政府未能在 2007 年和 2008 年作出足够的努力。2008 年三机构 R&D 投入比 2007 年增加了 3.24 亿美元,增幅为 3.8%,是联邦 R&D 投入 1.8%增幅的约 2 倍。奥巴马执政后提高了三机构 R&D 投入的增幅。2009 年三机构 R&D 投入比 2008 年增加了 8.61 亿美元,增幅为 9.8%,12 倍于联邦 R&D 投入 0.8%的增长水平,力度之大可见一斑。可以预见,奥巴马政府将使在 2016 年前实现三机构 R&D 投入翻番目标的行动重新回到正轨,以提升美国在纳米技术、网络和信息科学、材料科学,以及化学、物理和数学等领域的竞争力。

5. 联邦部门 R&D 投入的周期性

联邦部门年度 R&D 投入的此消彼长也是对美国年度政策调整,特别是新一届政府施政要点的反映,这从本文此前的关于 NASA 和能源部(DOE) R&D 投入排序的变化、三个从事基础研究机构 R&D 投入增幅与联邦 R&D 投入增幅的相关关系可以看出。2008 年是布什自上任以来第 7 次向国会提交预算报告,也是最后一次。布什从 2001 年上任以

来,其 R&D 投入也是屡创新高,但大多数都用到武器研发上,而民用研发投入被紧缩,主要的原因就是反恐。一段时间内,NIH 的 R&D 投入增长迅猛,但此后又原地踏步。在能源领域,美国科学界普遍对布什大幅度提高对能源基础科学研究的投入表示欢迎和赞赏。但由于美国国会强调应该将主要经费用于近期能够见到效果的研发项目上,大幅度提高了对可再生能源的研发投入,但却拒绝增加对 DOE 科学办公室基础研究项目的投入。应该说联邦部门 R&D 投入即是各个部门之间的较量,也是美国行政部门与美国国会之间的博弈。R&D 经费投入到哪个部门,哪些领域和项目既有现实需求,也有长远考虑;既有科学因素,也有政治考量。

(二)稳定性经费与竞争性经费关系

如前所述,在美国更多的人采用以 OMB 数据库作为分析 R&D 投入的宏观情况,而 SRS 数据则被人们更多用来分析 R&D 投入的微观情况。主要原因是 OMB 对于 R&D 投入的分类仅限于基础研究、应用研究、开发和科研装置及设备四大类。而 SRS 除了可以按上述分类外,还可以将 R&D 投入按内部投入、外部投入和国外投入分类。故即使 SRS 数据时效性较 OMB 差,但由于其上述特性,SRS 还是得到广泛认同。

表 8 等表中的内部投入包含:联邦部门内部管理费用、联邦雇员管理外部项目费用和联邦雇员执行项目的费用。内部投入由联邦政府划拨,属固定

(稳定)经费,无需采用竞争性方式获得,可以理解为稳定性经费。外部投入主要集中在联邦部门以外的研发主体如企业、企业中联邦资助的 R&D 中心、大学和学院、大学中联邦资助的 R&D 中心、非盈利机构等,经费采用竞争性方式获得。美国的做法是,当联邦政府科技投入属于政府目标导向,多采用稳定性经费支持的方式,即通过产期合同锁定执行单位。当联邦政府科技投入属于创新驱动,没有特定目标,多采用竞争性经费支持方式。不同联邦部门,稳定性经费和竞争性经费的比例不尽相同。即使是同一联邦部门,不同的科技计划,其稳定性经费和竞争性经费的比例也不相同。

根据表 12,2006 至 2009 年四年间,联邦部门投入中内部投入即稳定性经费的比例分别为 22.8%、22.0%、23.0%和 22.4%,而外部投入即竞争性经费的比例分别为 77.2%、78.0%、77.0%和 77.6%。

NSF《2010 年科学与工程指标》第四章的数据罗列了主要联邦部门竞争性经费和稳定性经费的投入情况。以 2008 年为例,DOD 外部投入为 418.4 亿美元,其中 386 亿美元投入企业 R&D。内部投入为 150.7 亿美元,竞争性经费和稳定性经费分别占 DOD 当年 R&D 投入的 71%和 26%。其余的 3%投入联邦资助的 R&D 中心(FFRDC)。HHS 竞争性经费共计 238 亿美元,占当年 R&D 投入的 80%,其中大学和学院获得 171 亿美元,其它非盈利研究机构

表 8 2006-2009 财年联邦部门稳定性经费与竞争性经费投入基础研究情况
(单位:百万美元)

	基础研究总投入	稳定性经费	竞争性经费	
			美国本土和领地	国外
2006	26 584.6	4763.6	21 609.6	211.2
2007	26 865.8	4572.2	22 065.2	228.4
2008 (初步值)	27 558.6	4681.8	22 645.4	231.5
2009 (初步值)	28 536.1	4699.8	23 603.5	232.8

表 9 2006-2009 财年联邦部门稳定性经费与竞争性经费投入应用研究情况
(单位:百万美元)

	应用研究总投入	稳定性经费	竞争性经费	
			美国本土和领地	国外
2006	26 951.1	7498.0	19 262.3	190.9
2007	27 227.8	7244.2	19 778.5	205.0
2008 (初步值)	27 538.3	7480.5	19 856.8	201.1
2009 (初步值)	26 264.9	7248.6	18 819.0	197.3

表 10 2006–2009 财年联邦部门稳定性经费与竞争性经费投入开发情况

(单位:百万美元)

	开发总投入	稳定性经费	竞争性经费	
			美国本土和领地	国外
2006	56 610.2	13 301.6	42 913.9	394.6
2007	59 660.5	13 718.8	45 701.4	240.4
2008 (初步值)	59 528.0	14 665.4	44 682.8	179.8
2009 (初步值)	59 652.9	14 194.1	45 286.5	172.4

表 11 2006–2009 财年联邦部门稳定性经费与竞争性经费投入 R&D 设备情况

(单位:百万美元)

	R&D 设备总投入	稳定性经费	竞争性经费	
			美国本土和领地	国外
2006	2124.8	662.8	1461.8	0.3
2007	2168.4	593.4	1568.9	6.1
2008 (初步值)	1851.4	484.3	1360.5	6.6
2009 (初步值)	2114.9	428.9	1680.0	6.0

表 12 2006–2009 财年联邦部门稳定性经费与竞争性经费总投入情况 (单位:百万美元)

	R&D总投入 (RD+设备)	稳定性经费	竞争性经费	
			美国本土和领地	国外
2006	112 271	25 563	83 786	797
2007	115 924	25 535	87 545	674
2008 (初步值)	116 476	26 828	87 185	612
2009 (初步值)	116 569	26 143	87 709	603

获得 44 亿美元。NASA 竞争性经费占其当年 R&D 投入的 64%，稳定性经费占 19%，FFRDC 为 17%。NSF 竞争性经费占其当年 R&D 投入的 95%，大学和学院是主要的 R&D 执行机构。USAD 大约 64% 的 R&D 投入属于稳定性经费，主要用于 USDA 的农业研究服务局。商务部 78% 的 R&D 投入属于稳定性经费，22% 属于竞争性经费。

(三) 金融危机对政府科技投入的影响

奥巴马政府上台正值金融危机全面爆发，美国经济受到重创。奥巴马签署的 2009 财年综合拨款法案和美国恢复和再投资法案（即经济刺激法案）不仅对经济恢复的主要计划起到了至关重要的推动作用，同时也为科学技术促进美国经济走出低谷，进而奠定在未来全球经济中的优势地位打下了基础。在这一总值 7870 亿美元的经济刺激方案中，约 1000 亿美元用于科学、技术和创新；183.6 亿美元用于 R&D；199 亿美元投资可再生能源及节能项目；190 亿美元投资于医疗信息技术领域。此外，奥

巴马政府继续加大美国从事基础研究的三个联邦机构即国立卫生研究院(NIH)、国家标准技术研究院(NIST)和能源部科学办公室经费资助力度，承诺在 2016 年前将三者经费加倍；在 2009 财年 R&D 拨款创纪录的 1456.05 亿美元的基础上，2010 财年 R&D 拨款(估算值)和 2011 财年 R&D 预算分别为 1485.00 亿美元和 1480.71 亿美元，分别比 2009 年小幅上涨 1.99% 和 1.69%，确保实现全社会 R&D 投入占 GDP3% 的目标。

2010 年以来，美国的经济形势仍然扑朔迷离，增长动力不足。为此，在 2010 年 9 月 8 日奥巴马又公布了第二次经济刺激方案，其中包括 1000 亿美元用于企业 R&D 税收优惠计划。

三、美国科技预算管理体制

(一) 科技预算的编制、审核和决策

美国联邦政府中负责 R&D 经费管理的部门近 30 个。依据 2010 年联邦 R&D 经费预算额多少排

列,依次是国防部、卫生与人类服务部、国家航空航天局、能源部、国家科学基金会、农业部、商务部、退伍军人事务部、国土安全部、运输部、内政部、环境保护署、教育部、史密森学会、住房和城市发展部、国际开发署、国务院、核能管理委员会、司法部、社会保障局、邮政管理局、田纳西谷管理局、陆军工程兵团、无线通讯发展局和劳工部。其中国防部、卫生与人类服务部、能源部、国家航空航天局、国家科学基金会、农业部、商务部 R&D 投入之和占当年联邦政府 R&D 总投入的大约 96%。

上述情况决定了美国 R&D 预算管理具有多渠道、分散的特点。各个联邦部门科技预算的编制、审核和决策具有相对独立性。

美国联邦政府预算是由国会与总统共同决定国家年度财政支出规模、各类支出项目安排以及财政收入计划的工具或手段。在这一过程中,以总统为首的行政部门和国会所代表的立法部门在联邦政府预算中均发挥着十分重要的作用,总统和国会都参与了预算过程,总统拥有编制、提出预算建议的权力,国会则拥有批准和同意预算的权力。联邦部门预算制定、审议、拨款和执行的全过程简述如下:

1. OMB 启动编制联邦支出预算报告工作

美国财年的预算编制工作始于该财年开始前的 18 个月,故 18 个月前的那个财年春季,OMB 协助总统制定该财年(以下简称新财年)预算的初步指导方针,并发送给各个部门,引导各部为其预算做好准备,从而启动新财年的预算编制。

在上述过程中,OMB 与 OSTP 共同制定新财年联邦政府的研究开发预算优先主题,并于 6 月或 7 月在 OMB 和 OSTP 官方网站联合发布预算优先主题备忘录。

2. 各部门编制上报支出概算计划

春季和夏季,OMB 与联邦各部门一起讨论预算的各类问题和选项。各部门需要编制本部门的预算开支计划,并报送 OMB。OMB 据此形成一个预算草案,提交总统。

3. 总统确定新财年支出预算框架

总统根据上述草案以及相关部门提供的宏观经济数据,制定新财年政府预算的基本框架,并在此基础上,对预算科目的优先性进行排序。

4. OMB 发布《概算的编制与提交》(Preparation

and Submission of Budget Estimates)通知文件

该文件对联邦部门编制财政支出概算的形式、工作日程等做出相应的技术性规定,并制定时间表。联邦部门将按时间表向 OMB 提交预算申请。

5. 各部门编制上报支出概算

通常在 9 月,各联邦部门将在支出预算计划调整的基础上编制的支出概算上报给 OMB。在此期间,总统、OMB、总统行政办公室的其他官员和政府各部门行政长官要进行多次磋商。目的是在更好地平衡各方利益条件下,最大限度保证预算资源配置的效率和可操作性。

6. OMB 对各部门提交的支出概算进行审核

10~11 月,OMB 对各部门提交的支出概算进行秋季审核。首先,安排专职的审核员对部门概算进行初审,必要时召集有关部门的财务预算负责人汇报情况,交流意见。其次,由审核员对部门概算提出书面审核意见,在审核意见书中,审核员将提醒 OMB 官员注意值得研究的问题。最后,由各预算办公室负责人,根据总统的意见来核定各部门的年度财政预算。

7. OMB 汇编形成综合性预算草案,上报总统并反馈各部门

11 月底,OMB 完成对各部门支出概算审定、汇总工作,并形成综合性的行政预算草案上报总统。同时,OMB 将草案反馈给各部门。

8. 各部门录入 MAX 数据

从接到 OMB 综合性预算草案开始,各部门要在 OMB 的 MAX 数据库网站上录入 MAX 数据,时间为 11 月底至次年 1 月初。

9. 各部门仍有一次反馈意见的机会

12 月在接到 OMB 综合性预算草案后,如各部门有不同意见,仍可向 OMB 反映。当 OMB 能够协调解决,则无需总统干预。否则由总统最后拍板决定。在此基础上,受总统委托,OMB 起草准备提交国会的新财年总统预算建议。

10. 各部门为国会支出预算立法准备材料

次年 1 月,各部门准备应对国会拨款委员会关于本部门支出预算问询时所需材料,OMB 也会对各部门的准备情况进行检查。

11. 总统在国情咨文中对预算建议进行吹风

次年 2 月,总统利用发表国情咨文的机会,对

新财年预算建议的优先主题进行吹风,以期博得国会议员、民众和社会的了解、好感和支持。

12. 总统向国会提交预算建议报告

通常在发表国情咨文后,总统向国会提交联邦政府新财年预算建议。预算包含的文件有“美国政府预算”、“美国政府预算分析”、美国政府预算附录”、“历史统计图表”等。其中,“美国政府预算”中包含“总统的预算通告”、“总统预算和管理的重点与优先处理事件”以及按政府机构编制的各自的“预算总览”。

13. OSTP 主任发表对新财年 R&D 预算的评论

14. 国会预算委员会对总统预算建议进行审议,国会拨款委员会授权拨款

预算拨款议案必须得到参议院和众议院的一致同意。如两者通过的拨款议案出现分歧,要经过国会协商委员会会议再通过。

这个阶段从新财年前一年的 2 月第一个星期一持续到 9 月 30 日即新财年开始前一天为止。如预算议案不能如期通过,国会将通过临时议案予以延期。

15. 总统签字完成预算拨款立法程序

16. 预算执行

预算由国会通过并经总统签署后,预算拨款就有了法律基础。据此,OMB 负责预算管理和分配资金,按进度分季拨款,并按活动项目类别进行分配;财政部负责预算执行中的财务管理;联邦各部门按照预算拨款的要求使用拨款。发生预算调整和改变时,国会通过立法修正案予以批准。

17. 预算决算与审计

预算年度结束后,由财政部与 OMB 共同编制决算报告,决算报告要交审计总署(GAO)审核。在每一财政年度结束之后,GAO 审计政府的公共收支情况,并向国会提出审计报告。在国会批准由 GAO 审计的联邦政府决算报告后,联邦政府便完成了正式决算。

18. 预算执行的监督

OMB 有权检查各联邦机构的账目,以对预算支出进行审核。此外,OMB 要求各机构上报“预算执行报告”,以掌握各机构资金使用详细情况。该报告正本将由 OMB 提交财政部,副本提交众议院拨款委员会;财政部内设一名总统任命的财政总监,负责

监督预算的执行,并向总统和国会负责,发现问题可以直接向国会报告;美国审计总署(Government Accountability Office,GAO)是美国最高审计机关,负责审计监督联邦政府的财政收支等,对政府预算的控制和评价起着重要的作用。虽然,GAO 的任何建议对被审计单位均无法律约束力,但是 GAO 的建议可以影响国会对被审计单位的拨款;国会及各专门委员会通过听证,对预算制定、审议、拨款和执行的全过程进行监督。

(二) 科技主管部门在科技预算形成过程中的作用

作为美国科技主管部门的 OSTP 在联邦预算形成中的重要性主要体现在:

1. 向总统提出国家科技发展的宏观建议

OSTP 向总统提供联邦政府科技政策、计划、项目等方面的分析和建议;提供总统国际科技发展的重要信息;提供未来国家科技发展走向的判断。OSTP 主任除兼总统科技助理外,还是总统科技顾问委员会(PCAST)的共同主席,为总统制定科技发展战略出谋划策,从而形成对联邦财年预算的顶层设计。

2. 确定财年的优先主题

通常在财年的 6~7 月间,由 OSTP 和 OMB 联合发布预算优先主题备忘录。该备忘录对各联邦机构制定预算有指导意义。如在制定 2011 财年预算时,OSTP 和 OMB 要求联邦机构在其提交的预算中,应描述其预期的研究成果在解决国家面临的挑战方面所发挥的作用;在可能的情况下提供量化指标;描述如何评价不同技术是否成功以增大对高风险研究的支持。联邦机构还应说明自身如何提高评价技术的能力,如何将那些效率较差、质量较次、优先性不够的项目从 2011 年预算中被消减或取消等。提交的预算中还应对如何支持国家长远的高风险和高回报的研究进行说明。

3. 参与政府科技政策的协调机构

根据总统行政令成立的美国国家科学技术委员会(National Science and Technology Council,以下简称 NSTC)是协调美国联邦部门科技政策的委员会。委员会成立于 1993 年 11 月 23 日,主席是总统,成员包括副总统、各联邦部门部长、承担主要科技工作的联邦机构领导及白宫官员。OSTP 主任兼

总统科技助理也是委员会成员。委员会主要的使命是在涉及联邦部门所有职责范围内,制定清晰的国家科技投入的目标;制定协调的跨部门 R&D 战略,以形成实现多重国家目标的有效投入。

4. 参与各部门编制 R&D 预算工作并提供咨询

OSTP 与预算编制部门保持联系,并应邀提供咨询意见和政策建议;与 OBM 共同审核部门研发预算,重点关注部门预算是否真正体现了优先主题,提出修改建议;参与各部门与 OBM 关于研发项目和支持水平的直接协商和沟通。

5. 参与总统预算建议案的决策

OSTP 以财年优先主题为指南,通过直接参与部门预算咨询和以 PCAST、NSTC 为渠道,向总统提供咨询意见,在总统预算建议案决策中发挥了积极作用。

四、美国科技预算统筹协调机制

NSTC 是美国科技政策的协调机构,也在一定程度上承担了美国科技预算的统筹协调职能。这一内阁级委员会拥有:在涉及联邦部门所有职责范围内,制定清晰的国家科技投入的目标;制定协调的跨部门 R&D 战略,以形成实现多重国家目标的有效投入。委员会下设 4 个主要委员会,它们分别是科学、技术、环境与自然资源以及国土与国家安全。

4 个委员会还根据不同的科技内容设立若干分委员会和工作组。由于委员会除美国总统和副总统外,成员来自 28 个联邦部门和白宫,涵盖了几乎所有涉及科技工作的机构,其在美国科技预算中的协调作用不言而喻。它可以向 OMB 主任提交能够反映国家目标的 R&D 预算建议,以及向 OMB 主任提出对于联邦部门提交的 R&D 预算的看法。通过上述行为,NSTC 可以确保在国家层面有效统筹和协调各联邦部门的科技预算,最大限度地避免重复,充分体现国家意志。■

参考文献

- [1] <http://www.whitehouse.gov/omb/budget>. 2010-9
- [2] <http://www.nsf.gov/statistics>. 2010-9
- [3] <http://www.aaas.org/spp/rd>. 2010-9
- [4] <http://www.whitehouse.gov/administration/eop/ostp/nstc>. 2010-9
- [5] 2010 年 8 月与美国科学促进会(AAAS)负责政府科技投入统计的 Patrick Clemin 主任谈话
- [6] 卞松宝. 解读美国联邦政府年度研发预算拨款程序,美国科技情况反映,2006,(24)
- [7] 蔡嘉宁. 美国科技发展国际化战略,美国科技情况反映,2010,(9)
- [8] <http://www.nationalacademies.org>. 2010-8

Brief Introduction of U.S. R&D Investment

CAI Jia-ning

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

Abstract: This paper introduces R&D investment in recent years in U.S., including the total investment and its structure, federal government R&D investment and the investment trend after the international financial crisis. The paper also analyzes the R&D budget management system and the role of S&T administration of R&D budget policy.

Key words: U.S.; R&D investment budget; Energy research; Application research; Budget management