

美国科技规划管理特点及启示

汪江桦^{1,2,3}, 冷伏海¹, 王海燕^{1,3}

(1. 中国科学院 国家科学图书馆, 北京 100190; 2. 新疆财经大学 计算机科学与工程学院, 新疆 乌鲁木齐 830012;
3. 中国科学院大学, 北京 100049)

摘要:回顾了美国科技规划发展历程,从科技战略规划、国家科技计划和科研机构计划3个层面,对美国科技规划的制定方法和组织实施进行了案例分析,总结了美国科技规划管理的特点和优势。在此基础上结合我国科技规划管理现状和存在的问题,提出制定和有效实施我国科技规划的几点建议。

关键词:科技规划管理;科技战略规划;国家科技计划;科研机构计划

DOI:10.6049/kjbydc.2012050286

中图分类号:G327.12

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2013)07-0106-05

0 引言

美国是世界科技强国,对科学技术发展非常重视,如对科技实行宏观调控、制定科技规划、建立科技立法和构建组织实施机制。我国制定科技规划已有50多年的历史,期间也取得了较好成果,但与科技发达国家相比,仍有不断改进和提升之处。研究美国科技规划管理的先进经验,对我国科技规划的制定和组织实施具有一定借鉴意义。

1 美国科技规划发展历程^[1-4]

由美国联邦政府出面制定的科技计划始于二战期间研制原子弹的“曼哈顿”计划,同时建立了一大批国家实验室,进入了由政府推动研发的新时期。1980年是美国科技政策的重要调整年,国会制定了《国家科技政策、组织和重点法》、《技术创新法》等法规,作为科技战略的立法保障,同时加强了对基础研究和应用研究的投入。在克林顿执政时期,又分别提出了关于科学发展和技术发展的国家目标。此时,科技规划重心由军用转向民用,实施了“国家信息基础设施”等战略性科技计划,致力于通过技术转化来促进经济增长,并帮助美国奠定了其在全球经济竞争中的领先地位。在小布什执政时期,出台了《国家能源政策》和《美国竞争力计划》等战略规划,制定了《生物盾牌计划》和《未来发电计划》等专项,注重能源技术和军事科技发展,以确

保美国科技领先地位。在奥巴马执政时期,发布了《美国创新战略:确保经济增长与繁荣》,制定了《加快创新研究计划》,大力支持基础研究,期望依靠科技创新来促进经济复兴。

纵观美国科技规划的发展历史,可以说,其逐渐形成了从国家层面制订一定时期内的总体科技战略规划,确定国家科技目标和国家战略优先领域,然后通过跨部门跨领域、部门以及国家实验室(包括大学、私营部门)、R&D(规划)计划与其衔接,确立该计划的科技目标、优先领域、预算及其政策措施,并成功创立和运行了以国防部先进计划研究局为代表的科技计划组织管理模式的惯例。美国的科技规划通常分为3个层次:科技战略规划、国家科技计划和科研机构计划。

2 美国科技规划管理体制^[5]

美国科技规划实行“分散分权式”管理,没有设立专门机构负责全国科技活动的组织、协调与规划,参与科技规划管理的主要有白宫科技咨询与管理机构、国会以及各联邦部门。其中,科技战略规划由美国白宫科技咨询与管理机构及国会负责制定,科技计划的制定和组织实施按照领域进行权责划分,各联邦部门专门机构根据承担的使命进行科技计划管理;对跨领域的科技计划,由各领域相关部门组成专门的委员会进行管理。

收稿日期:2012-07-12

基金项目:中国科学院规划与决策科技支持系统建设项目(GH11064)

作者简介:汪江桦(1982—),女,湖北黄冈人,新疆财经大学计算机科学与工程学院讲师,中国科学院国家科学图书馆博士研究生,研究方向为高科技信息分析与竞争情报;冷伏海(1963—),男,黑龙江哈尔滨人,中国科学院国家科学图书馆研究员,研究方向为高科技信息分析与竞争情报;王海燕(1974—),女,山东泰安人,中国科学院国家科学图书馆博士研究生,研究方向为高科技信息分析与竞争情报。

2.1 美国科技规划的决策与咨询机构

白宫科技咨询与管理机构(白宫科技政策办公室、总统科技顾问委员会、国家科技委员会)和国会(科学委员会、商务、科学与运输委员会)是科技规划管理的核心决策与咨询机构。白宫科技咨询与管理机构向总统提供科技规划制定前的科技分析,负责协调政府各部门制定和实施科技规划,另外还承担科技规划实施效果的评估工作。国会通过公开听证会,对科技计划建议报告进行批准、修订甚至否决,而后组织参、众两院对科技计划建议报告进行公开辩论,通过后提交总统签署,另外还负责科技规划预算的审议以及为科技规划顺利实施制定完善的法律政策保障。

2.2 参与科技规划管理的各联邦部门

各联邦部门大都设有科技规划管理机构,包括国防部、能源部、国家航空航天局、卫生部、农业部、运输部、商务部、环保局和国家科学基金会等。各联邦部门根据自己承担的使命进行管理。政府在管理经费上,也是直接拨给各个部门。由各联邦部门资助的科研项目,多是与国家战略性目标有关的科技研究,如国防、农业、环保、医药等。国家科学基金会(NSF)是一个特殊的科技管理专职部门,任务是资助基础研究、促进科学教育、提升国家研究能力和促进国家合作等。

3 国家科技战略规划

美国的科技战略规划描述的是国家中长期科技目标、宏观方向或优先领域及关系全局的发展战略;重点是强化科技研发与国家目标之间的联系、明确国家相关科技部门的权责、确定战略优先领域,并为科技计划的制定提供依据。

3.1 制定方法

由美国白宫科技咨询与管理机构和国会委托机构如美国科学院等,成立专门的利益非攸关战略专家委员会,负责对美国当前的技术水平与影响力、世界科技发展态势、产业结构性变化,进行分析、评估和预见,形成咨询报告。报告中会提出目前存在的问题、美国目前的最高目标、发展建议及执行措施。在此基础上,由美国白宫科技咨询与管理机构和国会制定美国战略规划,并由总统发布。

3.2 组织实施

美国科技战略规划的组织实施是通过国家科技管理机构,以国家科技战略规划为纲,分别制定相关领域的科技计划,并设立专门的实施管理机构和制定相关配套政策措施。其中,科技预算是“自下而上”的,首先由行政部门提出预算请求,然后由立法部门进行审议,最后由总统对预算进行确认;科技预算通过后,将通过立法的形式予以实施。

3.3 案例——美国竞争力计划(ACI)

2005年5月美国国会委托科学院组织成立了繁荣21世纪全球经济委员会,由洛克希德马丁公司前首席执行官欧古斯丁院士出任主席,成员共20人,包括一些著名科学家和企业高层。其目的是评估美国技术竞争力并提出维持和提高竞争力建议。经过调查和讨论,同年10月提交了《站在风暴之上》报告。内容包括:目前美国科技竞争力面临的挑战和忧患、美国目前的最高目标、发展建议及执行措施。以此报告为蓝本,当时的美国总统布什于2006年宣布了《美国竞争力计划》,并寄希望于依靠科学与工程领域基础研究的进步来提升竞争力^[6-7]。ACI的核心目标是:在未来的10年中,对支持物质科学和工程科学领域基础性研究的几个主要联邦机构的投入翻一番,这里主要有国家科学基金会(NSF)、能源部(DOE)科学办公室和商务部国家标准与技术研究院(NIST)^[8]。随后NSF根据ACI,于10月提出《投资美国的未来:2006—2011年战略规划》,战略目标是保持美国国家竞争力,规划了美国未来几年的研究方向,以保证美国在新科学研究领域的持续领先地位,其中NSF的优先资助领域与国家的战略优先领域基本保持一致^[9]。

4 国家科技计划

国家科技计划描述的是基于国家层面,以国家科技战略规划为纲,涉及到某一个或几个领域的中长期跨部门科技计划和年度部门科技计划。

4.1 制定方法

联邦政府依据战略规划,成立科技发展优先领域专门委员会,通过广泛调研,择优筛选,制定关键技术选择标准,委托世界技术评估中心等咨询机构进行社会经济需求分析和国内外相关技术调研,在此基础上进行水平评估,形成报告。同时,开展公开咨询,由来自学术界、私人部门和政府机构的各界人士共同研讨,形成研究方向,之后由专门委员会定期研讨,完成计划草案。计划草案报白宫科技咨询与管理机构评估后,确定优先领域、经费预算和政策措施。

4.2 组织实施

(1)由政府主导,国家科学技术委员会(NSTC)负责计划项目的各部门协调。如果是跨领域、跨部门的研究计划,则成立相应的委员会(如NSET,纳米科学、工程和技术分委会),由其负责组织计划的实施;如果是某一部门或某一领域的计划,则由现有的国家科学管理机构(如NSF、NASA的科学办公室、DOE科学办公室、DOD的DARPA国防先进研究计划局)负责组织计划的实施。一般情况下,由委员会的成员单位来组织实施计划项目的研发。

(2)对于基础研究计划和基础性应用研究计划,一

般采取专家管理模式;对于涉及经济发展的技术开发计划,多采用部门与专家相结合或部门与专家及产业界相结合的管理模式。

(3)科技计划的预算管理方式较为灵活。涉及国家优先领域的重大基础类研究计划是由国家直接拨款的,与产业经济相关的小型研发计划资金则主要来源于企业,国家给予扶持。具有自主探索性的美国国家科学基金(NSF)每年两次面向全国征集项目,由科学家或课题组提交申请后,经同行评议、函评和专家评审会审查后批准。

(4)建立研究基础设施,支持多个机构联合申请项目,建立合作研究中心/网络,通过机构间的会议、研讨组和论坛形式进行合作,并促进以美国研究人员为核心的国际研发合作。

(5)不同类型的科技计划有不同的计划评估方式。基础研究的计划评估实施《政府绩效与结果法案》(GPRA)评估方式,应用研究(以美国先进技术计划ATP为代表)的计划评估贯穿于整个计划的实施过程,包括理论研究的评估和商品化的评估。

4.3 案例——美国国家纳米计划(NNI)^[10-11]

2000年的美国国家纳米技术计划是一项重大国家计划,目的是确保美国在纳米技术方面的领先地位,为提高国家经济竞争力提供支持。美国国家科学技术委员会(NSTC)设立了专门的机构——纳米科学、工程和技术分委会(NSET)来负责NNI的制定、实施、评审以及协调工作。NSET首先委托世界技术评估中心对各国纳米技术发展和国内纳米技术水平进行为期3年的调查研究,得出的结论是,要保证美国在经济上的领导地位,需要增加对纳米的研发投入;随后由来自学术界、私人部门和政府机构的各界人士共同研讨,形成了《纳米技术研究方向》;再由纳米技术跨部门工作组定期研讨,完成纳米计划草案。联邦政府出台了《世纪纳米技术研究与发展法》,为计划提供法律保障。在组织实施过程中,每年召开一次纳米技术项目承担人会议。纳米技术项目承担人在会议中公布研究项目的重要进展信息。每3年由国家纳米技术咨询小组对NNI进行一次评审,通过机构年度报告和外部调查机构的评估报告,对NNI进行阶段性评估。如2008年的《美国纳米科技计划——国家纳米科技指导小组第二次评估与建议》报告分为四大部分:①进展和状态:自2005年起的引领性变化;②应用:培育当前商业化和新兴革新;③含义:宣布环境、健康、安全和道德职责;④推荐:通过协作、战略、通讯,保持领先地位。之后由NSET根据评估提出的建议,制定相应的改进措施,确保纳米计划的顺利实施。

5 科研机构计划

科研机构主要指国立科研机构,如DOE的国家实

验室、国立卫生研究院等,这些机构的科技计划是在与国家目标、国家战略方向一致的情况下制定的。

5.1 制定方法

机构根据其在国家战略中确定的使命,提出机构的科技计划,并通过国家拨款和争取各类国家科技计划中的科研项目,得到相应的研发经费支持。通常情况下,科研机构会设立一个专门的机构,负责项目协调、规划制定与战略性前瞻计划。机构的决策主体是机构领导层,由下属各研究所作为支撑主体,咨询特聘专家顾问后,通过系列性的研讨会议,为关键技术制定选择标准。在制定计划时会进行社会需求分析和技术水平评估,进一步确定短期和长期的行动计划、未来应进行的其它调整计划,以及可能遇到特殊问题的科研领域,并确定研究主题。而后开展公开咨询,由来自研究院所、企业和政府机构的各界人士共同研讨与补充完善。

5.2 组织实施

建立若干个组织实施机构,由它们为下一步工作制订计划,包括时间表、里程碑、协调机制、需求清单,以及计划执行人员安排。

5.3 案例——美国国立卫生研究院(NIH)路线图^[12-13]

NIH是美国从事生命科学研究的机构,其战略目标是国家战略目标的一部分,规划是在与管理预算办公室以及卫生部共同充分讨论的基础上形成的。2003年NIH制定了《国立卫生研究院路线图》。路线图的制定从2002年的5个系列性会议开始,会议在NIH负责人Zerhouni博士和下属各研究所主任的主持下召开,讨论的内容包括:未来的挑战是什么、怎样克服障碍、NIH未来的行动计划等。会议上,经过300多位研究院所、企业、政府和公众等各界领袖的补充完善,形成了一个优先权的框架结构。随后,在NIH领导层会议上,分成5组对会议提出的优先领域和主题进行评估,包括可行性、民众接受度和实用潜力等,最终确定未来短期和长期的行动计划。在2003年NIH预算会议上每个工作组陈述了各自的首要计划,从计划可行性、预期效果、公众接受度、唯一性等方面对计划进行衡量。之后,将Roadmap工作组分为9个执行组,这9个组为Roadmap的下一步实施制订计划。

6 启示

研究美国科技规划管理,对我国科技规划的制定和组织实施具有重大启示意义。

6.1 依据两大原则确定科技规划目标

美国科技规划目标的确定依据两大原则:一是以国家利益和国家目标为纲,首要任务是保障国家安全和确保在国际上的科技领先地位、促进经济繁荣、提高

公众生活和健康水平。二是在确定战略优先领域时遵循科技发展规律,通过技术预见等手段,把握科技发展最前沿,确保其在国际上的科技领先地位。目前我国在规划制定的目标方面,关注较多的是科技与产业的当前或阶段性需求,对科技可持续发展能力关注不够,对科技前沿把握不足。因此,上述两大原则同样适用于我国,即应依据国家战略目标与科技发展态势,共同确定科技规划的目标和战略优先领域。

6.2 建立完善的科技战略咨询机制

美国有向总统负责的最高科技规划咨询机构——总统科技顾问委员会和美国国家科学理事会,它们负责组织国家所属的科技战略研究机构如美国科学院,或委托第三方外部咨询机构如世界技术评估中心、兰德公司等,形成科技战略咨询报告,对国家科技战略规划的优先发展领域提出建议。目前,我国也急需建立起直接对国家最高领导人负责、对科技行政部门有约束力,能持续进行国家社会、经济、科技发展态势及机遇与挑战的最高战略研究咨询体制和机制。即由最高科技咨询机构负责组织国家所属的科技战略研究机构,或委托第三方外部咨询机构进行前瞻性的科技战略和相关政策研究,提出战略研究报告,向社会公开发布,广泛研讨及征询各界意见,形成共识,由决策机构审议通过后形成国家科技战略规划及政策措施。

6.3 建立与科技规划配套的法律保障机制

美国有一系列法案为科技规划的组织实施提供立法保障。如《技术创新法》赋予美国联邦政府在促进商业创新方面的首要职责;《小企业投资激励法案》和《投资顾问法》等利用社会资金,为科研资金提供有效补充;《2009年美国复苏与再投资法案》确保了对基础研究领域的大规模资金投入。我国迫切需要加快与科技规划管理配套的法制建设:一方面,制定法规,保证科技规划制定程序的完整性和科学性,让科技规划的制定有法可依;另一方面,制定法律,保障科技规划的组织实施,例如在科技预算确定后通过立法形式,为科技研发活动提供政策支持。

6.4 发挥产业界在科技规划管理中的重要作用

美国在制定科技规划前的咨询活动中,由来自产业界的代表发挥顾问职能。另外,产业界在科技规划实施中也发挥着重要作用。企业开展的研究约占美国总研究量的67%,其研发资金一方面来自企业自发投入,另一方面来自联邦各部门与机构的基金资助,甚至NSF也通过“小企业创新研究(SBIR)”计划资助工业研究。我国需要加强科技规划管理与产业界之间的联系,在制定过程中,加强与产业界的沟通和交流,充分发挥产业界和公众的顾问作用,将科技规划与国家经济发展和人民需求紧密联系起来。在组织实施过程中,充分调动企业积极性,让企业更多地参与研发工作,促进企业成为技术创新的主体;采取国家政策扶持

和监督、企业自主投入研发的方式,促进关键性和前沿性重大科技问题的研究开发和产业化。这样一方面能够增强企业创新性,加强科技成果的转化与应用,依靠技术进步和产业升级提高经济效益。另一方面,也有利于动员社会各方力量进行资源配置,减轻国家研发经费负担,促进科技规划的有效实施。

6.5 重视基础研究投入

美国现任总统奥巴马认为,重要的技术成果如新的医疗方法、新的高效能源、新的建筑材料、新的抗高温干旱粮食作物等,都从基础研究中产生。美国近年来的基础研究投入占R&D比例约为18%,而目前我国基础研究投入占R&D的比例仅为5%左右,与发达国家存在很大差距。这说明我国对基础研究的重视度不够,因此需要进一步加大对基础研究的投入,在科技规划制定中明确基础研究的投入总量,改善R&D投入结构,同时通过政策引导社会资源,如加大企业对基础研究的投入,促进基础研究更好更快地发展,提升基础研究引领和支撑经济社会发展的能力。

6.6 重视科技专业人才培养

美国有一定数量的研发活动都是和大学实验室合作的,工业界也是高校在研发和技术转移方面的重要合作伙伴。大学是培养科技人才最好的地方,美国政府将大学的研究系统作为技术基础设施建设项目,拨款在大学里建立合作中心和教育培训中心,协同大学对技术研究人员进行教育和培养,为科技计划提供多学科交叉的专业技术人才。另外许多私人和非营利组织也在大学资助了相当数量的研究,促进科技人才的培养。科技人才短缺也是我国面临的挑战之一,故应加快实施积极有效的科技人才战略。一方面通过建设大学的研究系统和教育型科技基地,推进大学的科技创新活动,实现科技创新与人才培养的一体化;另一方面要加强企业与高等学校、科研机构的联合协作,实现“产学研”一体的培养机制,把学校的人才、技术优势与社会资源结合起来,为国家科技建设输送专业技术人才。

6.7 建立与科技规划配套的评估体系

美国的科技评估是贯穿整个科技规划管理过程的。在科技规划制定前,政府会设立或委托第三方评估机构,完成对美国科技水平的评估。计划实施过程中会开展阶段性评估,实施科技计划的主管部门会依据评估结果及时进行改进并调整下一步的资金投入。我国也应尽快建立起完善的科技评估体系,一是在科技规划制定前对现有科技规划的实施效果、国家当前的技术水平与影响力、世界科技发展态势、社会经济需求和产业结构性变化,进行分析、评估和预见,形成评估报告,为科技规划的制定提供参考。二是按照不同研究类型,采取不同的监测评估机制,根据基础研究和应用研究的特点建立相适应的评估办法。如应用研究

评估可以包括理论研究评估和商品化评估。三是在科技规划实施过程中,定期对科技规划的执行情况进行阶段性评估,并依据评估结果,及时对科技规划的实施进行调整和完善。

参考文献:

[1] 克林顿·戈尔.科学与国家利益[M]. 曾国屏,王蒲生,译. 北京:科学技术文献出版社,1999.

[2] 美国国家科学技术委员会.技术与国家利益[M]. 李正风,译.北京:科学技术文献出版社,1999.

[3] 南爱华.近三位美国总统的科技政策评析[J]. 山东理工大学学报:社会科学版,2011(1):33-37.

[4] 丁小义,潘申彪.1980-2000年美国国家科技政策研究[J]. 消费导刊,2007(9):28-30.

[5] 中国科学技术信息研究所.国外宏观科技管理体系比较研究[R].北京:中国科学技术信息研究所,2005.

[6] DOMESTIC POLICY COUNCIL OFFICE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY POLICY. American competitiveness initiative [EB/OL]. <http://georgewbush-whitehouse.archives.gov/stateoftheunion/2006/aci/>.

[7] 刘斌.美国竞争力计划出台始末[N].科学时报,2006-03-02.

[8] 刘权.美国竞争力计划及其对NSF战略规划的影响[J].中国基础科学,2008(1):60-63.

[9] 王钰,等.国际科学基金资助战略研究[M].北京:科学出版社,2012.

[10] NATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY COUNCIL COMMITTEE ON TECHNOLOGY, SUBCOMMITTEE ON NANOSCALE SCIENCE, ENGINEERING, AND TECHNOLOGY. National nanotechnology initiative[EB/OL]. <http://www.wtec.org/loyola/nano/IWGN.Implementation.Plan/>.

[11] PRESIDENT'S COUNCIL OF ADVISORS ON SCIENCE AND TECHNOLOGY. The national nanotechnology initiative second assessment and recommendations of the nanotechnology advisory panel [EB/OL]. http://www.nanowerk.com/nanotechnology/reports/National_Nanotechnology_Initiative_Second_Assessment_and_Recommendations.html.

[12] 方衍,施筱勇.科技工作目标管理:有关国际经验综述(下篇)[EB/OL]. <http://www.ncste.org/news/displaynews/displaymod/viewfile.asp?nid=875>.

[13] NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH. NIH roadmap [EB/OL]. <http://nihroadmap.nih.gov>.

(责任编辑:胡俊健)

The Feature of Science and Technology Plan Management in United States and Revelation

Wang Jianghua^{1,2,3}, Leng Fuhai¹, Wang Haiyan^{1,3}

(1. National Science Library, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China;

2. School of Computer Science and Engineering, Xinjiang University of Finance and Economics, Urumqi 830012, China;

3. Graduate University of the Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

Abstract: By reviewing the development history of science and technology (S&T) plan of the US and considering three aspects, namely, S&T strategic planning, national S&T plan and scientific research institution plan, we make a study of the approach to policymaking and the efficient organization of the S&T of the US. Some case studies are served to discuss this issue more forcefully. The characteristics and advantages of the management of S&T plan of the US are abstracted. Then, combining the current situation and challenges of the management of S&T plan in our country, we propose several inspirations to the making and the efficient organization of S&T plan of our country.

Key Words: Management of Science and Technology Plan; Science and Technology Strategic Planning; National Science and Technology Plan; Scientific Research Institution Plan