

A Study on Management Mechanisms of R&D
Programs in Developed Countries

发达国家科技计划 管理机制研究

发达国家科技计划管理机制研究课题组 ○ 编著



科学出版社

A Study on Management Mechanisms of R&D
Programs in Developed Countries

发达国家科技计划 管理机制研究

发达国家科技计划管理机制研究课题组 ○ 编著



科学出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

发达国家科技计划管理机制研究 / 发达国家科技计划管理机制研究课题组编著.

北京: 科学出版社, 2016.4

ISBN 978-7-03-047744-6

I. ①发… II. ①发… III. ①发达国家-科技计划-计划管理-研究 IV. ①G321

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第052047号

责任编辑: 邹 聪 邵 华 / 责任校对: 赵桂芬

责任印制: 张 倩 / 封面设计: 有道文化

联系电话: 010-64035853

电子邮箱: houjunlin@mail.sciencep.com

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

新科印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2016年4月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2016年4月第一次印刷 印张: 22

字数: 520 000

定价: 148.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

发达国家科技计划管理机制研究

编 委 会

主 编 张晓林

副主编 胡智慧 裴瑞敏

编 委 (以姓氏笔画为序)

于建荣	万 勇	王小理	王 玥
王金平	王建芳	王海涛	王慧媛
田倩飞	曲建升	任 真	刘 学
刘 晓	刘 清	许 丽	阮梅花
苏 燕	李 宏	李桂菊	李祯祺
杨 帆	汪凌勇	张 凤	张 军
张秋菊	陈 伟	陈晓怡	郑军卫
袁建霞	徐 萍	唐 川	陶 诚
陶斯宇	黄 菲	葛春雷	董 瑜
韩 淋	惠仲阳	曾静静	蔡长塔
谭宗颖	熊 燕	潘教峰	

前言

国家科技计划是实施创新驱动发展战略、促进社会经济发展的关键工具和重要投资。2014年，中央全面深化改革领导小组第五次会议审议《关于深化中央财政科技计划（专项、基金等）管理改革的方案》（简称《方案》），在科技计划体制方面，我国在体系布局、管理体制、运行机制、总体绩效等方面都存在不少问题，突出表现在科技计划碎片化和科研项目取向聚焦不够。会议指出，要彻底改变政出多门、九龙治水的格局，坚持按目标成果、绩效考核为导向进行资源分配，统筹科技资源，建立公开统一的国家科技管理平台，构建总体布局合理、功能定位清晰、具有中国特色的科技计划体系和管理制度，以此带动科技其他方面的改革向纵深推进。

《方案》提出，建立根据国家战略需求和社会经济发展需求对科技计划的制订有效引导和约束的机制，建立对各类科技计划统筹协调的建制化、规范化、高效化、公开化机制，保证国家科技资源配置有效聚焦国家重大需求，各类科技计划布局合理、分工有序、有机衔接，既注重全面布局、又讲究重点突破和非对称发展，既避免九龙治水、又充分发挥各方面专业行业优势，既避免重复申报与资助、又根据不同创新性质和参与者提供合适的资源支持。会议还要求，建立科技计划管理的专业化、规范化、公开化、高效化体系，建立对科研项目评审和执行过程的公开化、规范化、可审计、可问责的监管机制，建立决策、咨询、执行、评价、监管各环节职责清晰、相对独立、协调衔接的科技计划管理体系，发挥政府、科研机构、企业、社会和科研计划管理机构各自优势与能力，发挥市场机制、信息公开、合规监管问责等机制的制约效力，建立专业高效、廉洁公开的科技项目管理规范与流程。

20 世纪 40 年代以来,发达国家将科技计划作为组织国家科技活动的重要形式,在长期实践中积累了丰富的经验,对我国正在进行的科技计划体系改革具有重要的借鉴意义。为此,课题组在国家层面,对美国、日本、英国、德国、法国等的科技计划管理体系进行全面调研;在领域层面,分别对生命科学、环境与生态、能源、资源海洋、制造业、农业等领域的重大科技计划的发起、立项、组织运行、项目管理、过程监督、后期评估等全过程进行调研;同时,对各发达国家科研项目的申请受理、评审、立项、实施过程管理、结题验收,以及评估等的专业机构及其管理机制进行深入分析。

本研究集中中国科学院文献情报中心及各分中心的科技战略情报研究力量,按照问题导向原则设计研究框架,根据国家科技体制整体框架和科技计划全生命周期组织调研分析,在国别和领域调研基础上总结分析共通性问题和规律,形成了关于发达国家科技计划宏观管理机制、发达国家科技计划专业管理机构、发达国家科技计划项目管理机制的研究结果。

本书共十三章,第一章提出我国科技计划管理的挑战及存在的问题,总结了发达国家科技计划全过程管理中的主要机制。第二章梳理了美国科技管理体制及科技计划的制订体系,总结分析了科技计划管理、协调、实施与绩效评估过程,以及美国能源部、农业部、国家航空航天局、国立卫生研究院、国家标准与技术研究院的科技计划管理及典型计划。第三章总结了日本科技计划的管理体系,研究了科技计划预算组织实施机制,分析了日本科技计划的专业管理机构及典型计划。第四章概括了英国科技计划管理体系,总结了科技计划预算组织实施机制,分析了英国科技计划的专业机构及典型计划。第五章介绍了德国科技计划管理体系,总结了科技计划预算组织实施机制,分析了科技计划的专业机构及典型计划。第六章描述了法国科技计划管理体系,总结了法国科技计划预算组织实施机制,分析了法国科技计划的专业管理机构及典型计划。第七章分析了韩国科技计划管理体系,总结了科技计划预算组织实施机制,介绍了韩国科技计划的委托管理、监督、评估与协调机制。第八章阐述了欧盟的科技规划决策机制,总结了欧盟框架计划的组织实施机制,总结了科研专业管理机构的运行机制。第九章针对重点研发计划的全过程管理,总结美国全球变化研究计划等的提出、管理与协调、资金来源与管理以及评估等机制。第十章针对发达国家基地型、人才型和技术创新型科技计划的全过程管理,总结了美国长期生态研究计划等,对其管理与协调、资金来源与管理及评估机制进行解

析。第十一章侧重介绍发达国家的科技计划专业管理机构，归纳分析了国家专业管理机构、靠挂部门但独立运行的专业管理机构、兼具研究与对外资助功能的专业管理机构及接受委托的社会化非营利管理机构的特点。第十二章着重介绍发达国家科技项目管理机制的优化，包括指南制订、项目评审、评审管理、监督等。第十三章在总结发达国家科技计划全过程管理经验的基础上，提出了改革创新我国科技计划全过程管理机制的若干建议。

本书由中国科学院发展规划局资助，课题组组长张晓林研究员负责本书总体框架设计、组织协调及终审，胡智慧研究员负责内容体系研究与撰写的具体组织及修改审核等工作，裴瑞敏副研究员参与了本书汇总。具体章节撰写人员包括：张晓林、胡智慧、裴瑞敏、李宏、王建芳、汪凌勇、张秋菊、陈伟、李桂菊、张军、董瑜、袁建霞、杨帆、韩淋、惠仲阳、葛春雷、陈晓怡、任真、徐萍、万勇、曲建升、曾静静、唐川、郑军卫、谭宗颖、陶斯宇、王海涛、王小理、许丽、阮梅花、黄菲、于建荣、苏燕、李祯祺、王玥、王金平、刘学、熊燕、刘晓、王慧媛、田倩飞等。全书由张晓林、胡智慧、裴瑞敏审查统稿。中国科学院科技战略与咨询研究院潘教峰院长、张凤副院长、刘清副院长，中国科学院发展规划局蔡长塔处长和陶诚处长多次对本书框架及文字进行指导，并提出了宝贵的修改意见。在此，一并表示感谢。由于能力及时间关系，本书难免存在不足之处，敬请广大读者和专家批评指正。

发达国家科技计划管理机制研究课题组

2015年12月

目 录

前 言

第一章 国家科技计划的全过程管理.....	1
第一节 国家科技计划管理的挑战	1
第二节 国家科技计划全过程管理	5
第三节 发达国家科技计划全过程管理中的主要机制	9
参考文献	11
第二章 美国科技计划的全过程管理.....	12
第一节 美国科技管理体制及科技计划制订体系	12
第二节 美国科技计划预算与组织实施机制	15
第三节 美国能源部的科技计划管理及典型计划	18
第四节 美国农业部的科技计划管理及典型计划	33
第五节 美国NASA的科技计划管理及典型计划	43
第六节 美国NIH的科技计划管理及典型计划	50
第七节 美国NIST的科技计划管理及典型计划	56
参考文献	60
第三章 日本科技计划的全过程管理.....	64
第一节 日本科技计划管理体系	64
第二节 日本科技计划预算组织实施机制	69
第三节 日本科技计划的专业管理机构及典型计划	72
第四节 启示与建议	82
参考文献	83

第四章 英国科技计划的全过程管理	85
第一节 英国科技规划与计划管理体系	85
第二节 英国科技计划预算组织实施机制	90
第三节 英国科技计划的专业管理机构及典型计划	91
参考文献	101
第五章 德国科技计划的全过程管理	102
第一节 德国科技计划管理体系	102
第二节 德国科技计划预算组织实施机制	105
第三节 德国科技计划专业管理机构及典型计划	107
参考文献	115
第六章 法国科技计划的全过程管理	117
第一节 法国科技计划管理体系	117
第二节 法国科技计划预算组织实施机制	120
第三节 法国科技计划的专业管理机构及典型计划	123
参考文献	129
第七章 韩国科技计划的全过程管理	132
第一节 韩国科技计划管理体系	132
第二节 韩国科技计划预算组织实施机制	138
第三节 韩国科技计划的专业管理机构及典型计划	140
参考文献	147
第八章 欧盟科技计划的全过程管理	149
第一节 欧盟科技规划的决策机制	149
第二节 欧盟框架计划的组织实施机制	154
第三节 欧盟框架计划的专业管理机构	157
第四节 欧洲空间局的科技计划管理	160
参考文献	168
第九章 发达国家重点研发计划的管理机制	171
第一节 美国全球变化研究计划	171
第二节 美国国家植物基因组计划	178
第三节 美国网络与信息技术研发计划	184

第四节	美国国家纳米技术计划	189
第五节	美国脑科学计划	204
第六节	美国蛋白质结构计划	212
第七节	英国干细胞计划	219
第八节	英国海洋酸化研究计划	226
第九节	澳大利亚大陆结构与演化计划	232
第十节	欧盟整合结构生物学重大研究计划	236
	参考文献	244
第十章	发达国家基地型、人才型和技术创新型科技计划的管理机制.....	250
第一节	美国长期生态研究计划	250
第二节	美国地球透镜计划	259
第三节	日本世界顶级研究中心计划	263
第四节	加拿大首席研究员计划	272
第五节	美国小企业创新研究计划	279
第六节	美国国家制造业创新网络计划	285
第七节	欧盟创新与技术研究院计划	293
	参考文献	298
第十一章	发达国家科技计划的专业管理机构.....	302
第一节	概述	302
第二节	发达国家专业管理机构分类	305
第三节	主要发达国家科技计划专业管理机构布局	311
第四节	专业管理机构与我国科技计划分类的对应关系	315
第五节	特点分析	315
	参考文献	317
第十二章	发达国家科技计划项目管理机制的优化.....	318
第一节	优化科技计划的项目指南制订程序	318
第二节	优化科技计划项目评审专家的组织方法	323
第三节	优化科技计划的项目评审过程管理	324
第四节	优化科技计划的项目全过程监管	326
	参考文献	329
第十三章	启示与借鉴.....	330

附 录.....	334
附录1 主要研究机构中外文名称及缩写对照表.....	334
附录2 主要科技计划中外文名称及缩写对照表.....	337

第一章

国家科技计划的全过程管理

第一节 国家科技计划管理的挑战

科技计划是影响科学技术及相关环境未来发展的行动方案，是政府组织科学研究和技术开发活动的基本形式，也是政府弥补市场调节科学研究之不足、合理配置科技资源、促进科技进步和经济社会发展的有效手段。成功实施科技计划项目，对于发挥科技计划宏观调控和引导作用，实现国家重要发展战略，提高我国科技水平，推动社会经济发展与科技自身进步，增强市场竞争与国际接轨的能力等具有重大意义^[1]。

当前，创新驱动发展战略成为基本战略，我国科技计划层出不穷，全球科技投入不断攀升，各国大力发展科技计划以抢占科技制高点。与此同时，我国也处于科技蓬勃发展、科技投入不断加大、科技体制深化改革的关键时期。然而，落后的科技管理体制成为阻碍科技计划实施效率的关键环节，其中，科技计划管理问题面临着重大的挑战。

一、发达国家科技投入展现新一轮增长趋势

科学技术和创新对产业绩效和经济增长的贡献与日俱增，世界各国对科技的投入都在不断加大，全球研发投入总量迅猛增长（图 1-1），美国仍是全球科技投入的最大国，其研发经费远大于位于第二的中国。然而在 2000 ~ 2013 年，中国的研发总经费增速较快。

国际上通常用研发投入占国内生产总值（GDP）的比重来衡量一个国家的科技投入水平。发达国家的研发投入占 GDP 的比重一般在 2% 以上（世界平均水平为 1.6%），随着新科

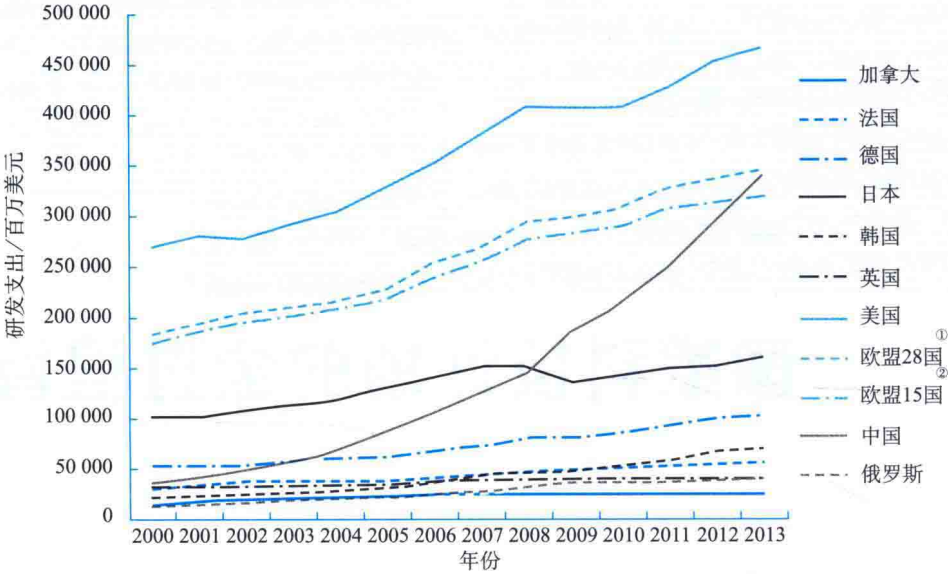


图 1-1 主要发达国家科技投入发展趋势 (2000 ~ 2013 年)

资料来源：经济合作与发展组织 (OECD) 统计数据，美国 2014 年数据为预测数据

技革命浪潮的兴起，美国、欧盟和一些新兴工业化国家的科技投入开始了新一轮的增长。研发投入又在大幅增加，研发投入占 GDP 的比重在较高的基础上呈现进一步快速攀升的趋势。美国的研发经费投入一直是全球最高的，其研发投入占 GDP 的比重一直保持在 2.5% 以上。欧盟国家平均的研发投入占 GDP 的比重在 2% 左右，其中德国和法国要显著高于英国。2013 年，以色列以 4.21% 成为研发投入占 GDP 的比重最高的国家，韩国以 4.15% 的比重排在第二 (图 1-2)。

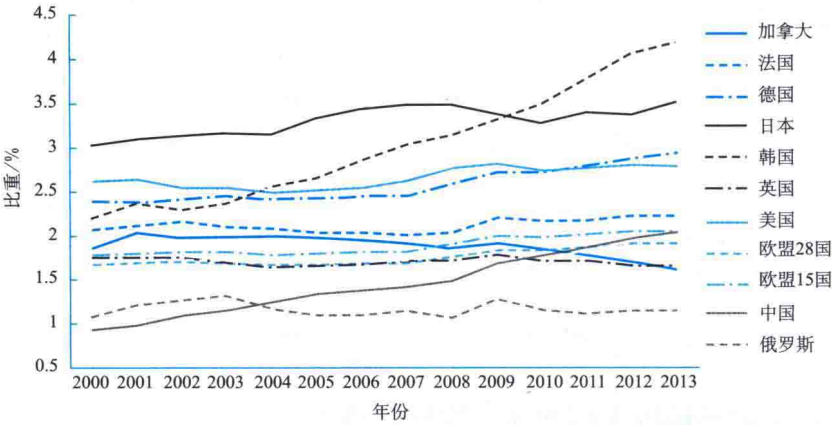


图 1-2 主要发达国家研发强度发展趋势 (2000 ~ 2013 年)

资料来源：OECD 统计数据，美国 2014 年数据为预测数据

① 欧盟28国：奥地利、比利时、保加利亚、克罗地亚、塞浦路斯、捷克、丹麦、爱沙尼亚、芬兰、法国、德国、希腊、匈牙利、爱尔兰、意大利、拉脱维亚、立陶宛、卢森堡、马耳他、荷兰、波兰、葡萄牙、罗马尼亚、斯洛伐克、斯洛文尼亚、西班牙、瑞典、英国。
② 欧盟35国：奥地利、比利时、丹麦、芬兰、法国、德国、希腊、爱尔兰、意大利、卢森堡、荷兰、葡萄牙、西班牙、瑞典、英国。

二、我国科技投入不断加大

科技具有举足轻重的作用，为实现创新驱动发展战略，建设创新型国家，我国政府加大了对科学技术与创新的投入。图 1-3 给出我国 2002 ~ 2013 年各类型研发支出的情况，由此可以看出，我国总体研发支出增幅较大，其中试验发展经费支出占据了较大的份额。

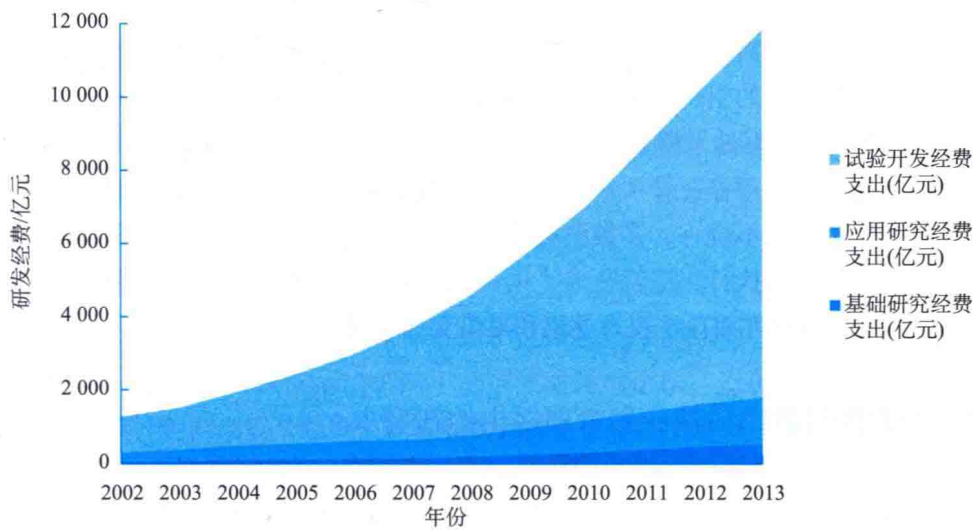


图 1-3 我国各类型研发支出情况 (2002 ~ 2013 年)

资料来源：国家统计局 http://data.stats.gov.cn/workspace/index?a=q&type=simple&dimension=zb&dbcode=hgnd&m=hgnd&code=A_0N01

我国研发经费来源主要来自企业，企业的研发经费主要用于试验开发，其次来自政府，而来自其他的经费所占份额非常少 (图 1-4)。

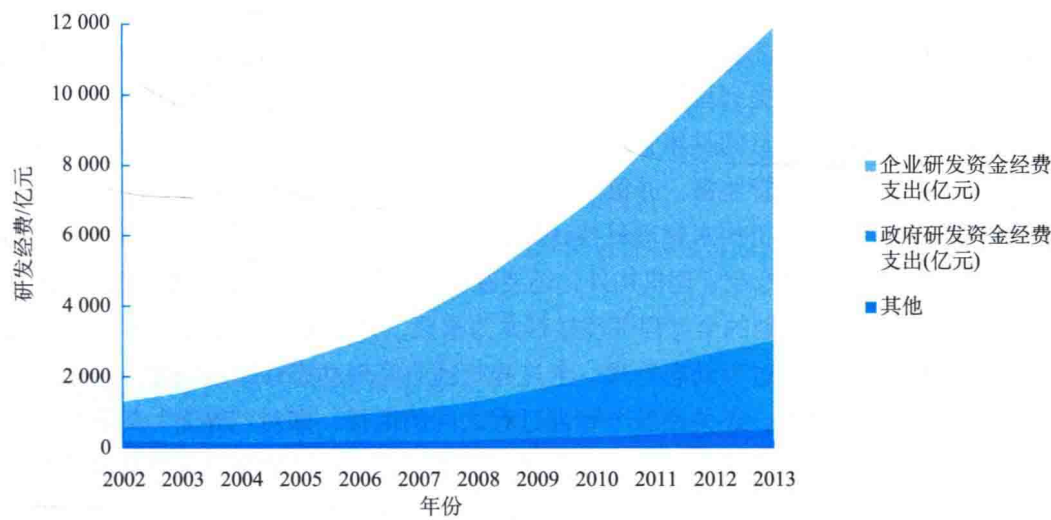


图 1-4 我国研发经费来源 (2002 ~ 2013 年)

资料来源：国家统计局 http://data.stats.gov.cn/workspace/index?a=q&type=simple&dimension=zb&dbcode=hgnd&m=hgnd&code=A_0N01

三、我国科技管理与科技计划管理面临诸多挑战

目前,科技发展向大科学过渡,越来越多的科技项目趋于复杂化、巨型化和集成化。科技发展出现向大科学方向过渡的趋势是 20 世纪科技革命的一个重要成果,并对社会经济发展产生了巨大的影响。

政府在大科学项目中往往扮演着第一风险承担人的角色,充当着科技项目倡导者、组织者、(部分)出资者,甚至未来消费者(或市场培育者)。面对科技项目发展日益庞大和复杂的现实,科技立项需要更加审慎、经费要求及时到位、科技评估工作量加大、成果转化复杂等使得科技项目的组织、管理难度加大,政府必须不断探索科学的科技项目管理办法,转变政府职能,更好地发挥其宏观调控作用^[1]。

我国的科技计划管理存在着项目管理机构和对于项目管理的监督评估机构一体化,科技项目评审过程不规范不统一,多数科技计划受理申请、评审、立项、过程管理及结题验收都是由计划监管部委执行,这就造成了项目管理的不专业化和不公开透明化,导致了我国在科技计划项目管理方面存在权力寻租和黑箱交易等现象。

四、新时期对我国科技计划管理提出的新要求

党的十八大明确提出要实施创新驱动发展战略,强调科技创新是提高社会生产力和综合国力的战略支撑,必须摆在国家发展全局的核心位置。

中国国家领导人习近平提出中国科技发展的四个不相适应,分别是:我国科技发展水平与经济社会发展要求还不相适应、科技体制与科技快速发展要求还不相适应、科技领域布局与发展要求还不相适应、科技人才队伍建设与人才强国要求还不相适应。因此,亟待深化科技体制改革。

2014 年 12 月,国务院印发了《关于深化中央财政科技计划(专项、基金等)管理改革的方案》的通知,其中提到科技计划的管理方式从政府直接管理项目转变到依托专业机构进行管理,而政府从项目的具体管理和资金的具体分配中解脱出来,将重点管宏观,管规划,管政策,管布局,管监督,并监管专业机构的履职尽责情况。因此,我国亟待重整建立规范独立的专业管理机构来管理科技计划,改变原有政府部门直接管理具体项目的局面,即除了本身已存在的专业管理机构外,还要在改革过程中组建若干专业管理机构。

面对新形势,科技计划的全过程管理显得尤为重要,其意义主要表现在以下几个方面:
①有利于实现科技计划全过程动态管理。全过程管理是实现动态管理的需要。全过程管理不只关注管理的各个过程,还关注各个管理过程之间的衔接,即对“界面”的管理,使得管理更加体现连续性。
②有利于提高科技计划实施质量。科技计划全过程管理将涉及科技计划的各个环节,从立项到结题及后评估都能给予监督和管理,管理的目的是为了提高效率、控制风险、降低成本、保障质量。

第二节 国家科技计划全过程管理

国家科技计划全过程管理包括科技计划的提出、计划具体实施方案的制订、计划的过程管理以及评估。

一、科技计划的提出

国家科技计划的提出一般要经历动议与决策过程，虽然各个国家对科技计划的启动过程有所差异，但大体上讲，科技计划的提出是由国家政府、科学家或科学顾问、咨询机构等提出的。

美国的国家科技计划由政府部门、国家科学院、咨询机构等提出动议。总统科技顾问委员会（President's Council of Advisors on Science and Technology, PCAST）和国家科学技术委员会（National Science and Technology, NSTC）通过战略咨询论坛、公众咨询等提出重大科技计划建议，在科技计划的动议、咨询、论证和协调等方面发挥关键作用。白宫科技政策办公室（Office of Science and Technology Policy, OSTP）担当全面协调国家科技计划的角色。

英国通常由英国皇家学会等四大国家科学院、科学技术委员会，以及其他咨询机构、研究机构等来组织各相关方代表提出初步建议报告；政府科学办公室（Government Office for Science, GOS）代表内阁组织相关方代表组成评议小组，对上述初步建议报告进行讨论和聚焦，提出科技计划的内容和执行框架，形成建议报告。

日本的国家科技计划几乎都包含在其基本科技计划中，日本负责制订“科学技术基本计划”的机构是隶属于内阁府的综合科技创新会议（Council for Science, Technology and Innovation, CSTI），在下一个计划正式开展的前一年，CSTI向首相提议，组建由CSTI的7名领域专家委员和其他29名外部专家（由大学校长、企业CEO、科研机构负责人、律师、大学知名教授等）组成“基本计划专门调查会”，启动新一期科技基本计划的制订工作。

法国也是相对集中的国家，2009年出台的“未来投资计划”（Programme Investissement d'avenir, PIA）是类似于日本科学技术基本计划的综合性科技计划，其科技计划的制订也是自上而下的。

二、科技计划的具体实施方案制订

科技计划的具体实施方案制订多由具体负责该计划的政府部门进行，对于跨部门的国家科技计划，由国家高层科技管理机构进行管理和协调，如美国的NSTC。OSTP在NSTC的帮助下，综合协调各方面的科技计划建议，制订年度科技优先领域备忘录，作为各联邦部门编制科技计划预算的指南。

美国政府部门科技计划的动议、决策与管理主要通过部门研发预算的审批和评估来体现。美国白宫管理与预算办公室（Office of Management and Budget, OMB）与 OSTP 会同各部门一起编制每年的研发计划和预算，具体过程为：OMB 与 OSTP 联合发布预算优先领域备忘录，各部门根据指南提出计划及其预算，经 OSTP 和 OMB 统筹后纳入总统向国会提出的预算建议，国会批准后形成正式科技计划，OMB 负责按计划分配资金并监督各部门的预算执行（图 1-5）。

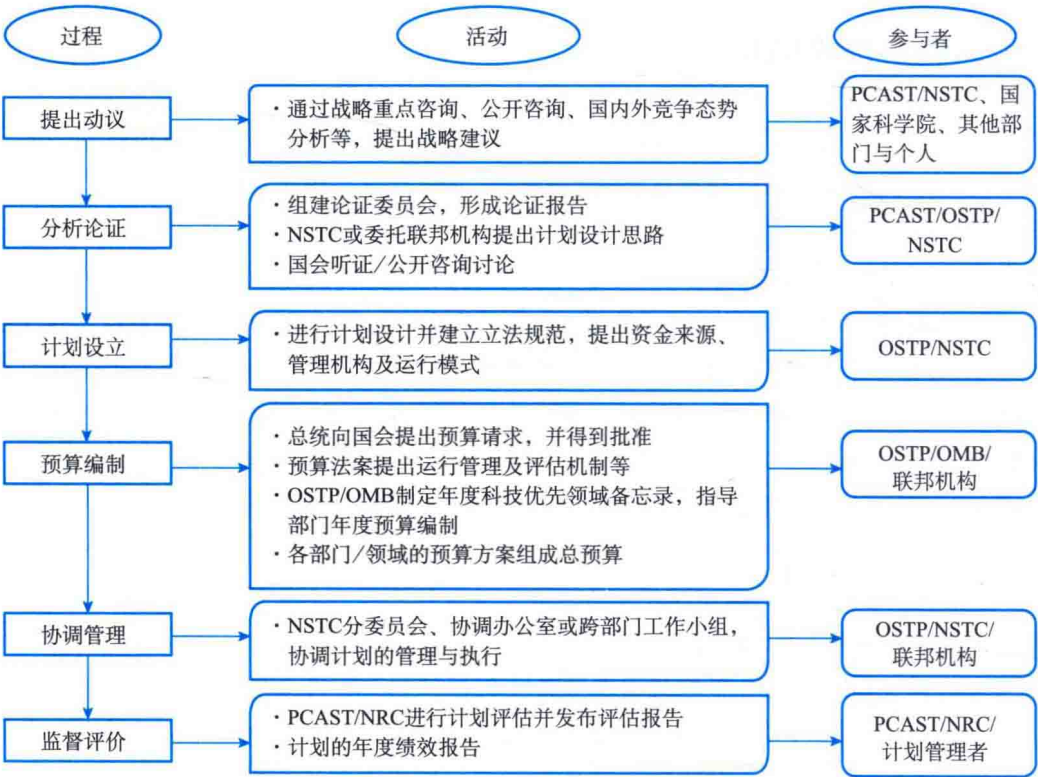


图 1-5 美国跨部门计划的动议、决策与管理

美国跨部门计划的动议、决策与管理见图 1-5。PCAST 和 NSTC 等针对国家重大需求提出重大科技战略建议。通过 OSTP 把战略建议落实为具体的科技计划、责任体系和执行机制，通过与部门沟通协商变为部门的科技计划、执行机制和预算。即使是由单一部门提出或负责的科技计划，如美国能源部先进能源研究署（Advanced Research Projects Agency-Energy, ARPA-E）和脑科学计划（Brain Research Through Advancing Innovative Neurotechnologies, BRAIN），也通过 NSTC 等的咨询论证机制纳入优先领域备忘录，然后才纳入部门的计划与预算建议中，由 OSTP 和 OMB 统筹协调为总统预算案中的具体预算提案，其中包括对计划的评估和调整机制。

三、科技计划的过程管理

科技计划的过程管理是指科技计划从计划指南发布到后期评估的整个过程，发达国家