

美国应对气候变化的科技政策、计划与投入

仲 平¹, 李 昕²

(1. 中国 21 世纪议程管理中心, 北京 100038;

2. 中国科学技术部, 北京 100862)

摘 要: 本文梳理了 20 多年来, 美国联邦政府通过建立气候变化研发跨部门协调机制、部署气候变化跨部门研发计划、实施清洁能源税收优惠政策、开展对外气候合作与援助、加大气候变化研发投入等方式, 全面支撑其气候变化政策与行动的具体实践。这些做法在美国颇见成效, 可供我国相关政策和规划制定借鉴和参考。

关键词: 美国; 气候变化; 科技计划; 科技投入

中图分类号: P467 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2016.04.008

美国没有专职应对气候变化的部门, 也没有国家层面的气候变化科技规划, 但这并不影响美国在气候变化研究与技术领域的全球领先地位。一直以来, 美国政府高度重视科技在认识气候变化规律、识别气候变化影响、减缓与适应气候变化、制定应对气候变化政策措施等方面的重要作用。最近 20 多年来, 为克服分散的科技决策体系与应对气候变化宏观战略需求间的矛盾, 更高效地利用公共财政资源推动清洁能源技术发展, 美国联邦政府推出了一系列政策措施。

1 美国气候变化科技政策协调机制

美国联邦政府通过建立跨部门的气候变化科技协调机制来克服部门间科技政策协调问题。国家科学与技术委员会 (NSTC) 是总统协调联邦各部门科学和技术政策的内阁级机构 (与我国国务院科教领导小组相似), 其下设立环境、自然资源与可持续发展委员会, 协调包括气候变化在内的资源环境领域科技政策, 由白宫科技政策办公室 (OSTP)、海洋大气管理局 (NOAA) 和环保署 (EPA) 为联

合组长单位, 白宫预算与管理办公室 (OMB)、能源部 (DOE)、内政部 (DOI)、交通部 (DOT)、农业部 (USDA)、卫生与公共服务部 (HHS)、商务部 (DOC)、航空航天局 (NASA)、国家科学基金会 (NSF) 等为成员单位。该委员会下又设置了海洋科学与技术、防灾减灾、大气质量、全球变化、地球观测、极地研究等分委会, 负责协调相关领域具体科技政策。

“气候变化适应与恢复委员会”由奥巴马总统第 13653 号行政令授权设立, 负责协调联邦和地方气候变化适应相关政策与规划, 由 OSTP、联邦环境质量委员会 (CEQ)、国家安全委员会 (NSC) 和 OMB 联合担任组长单位, 财政部、国务院 (DOS) 等 31 家联邦机构为成员^[1]。其下设基础设施、气候与自然资源、气候恢复力国际发展、气候数据与工具等工作组。

此外, 联邦层面设立的国家海洋委员会、北极执行协调委员会等也涉及气候变化职能, 围绕具体事务与 NSTC 和气候变化适应与恢复委员会协调互动。各协调机制的组成和相互关系详见图 1。

第一作者简介: 仲平 (1979—), 男, 工学硕士、理学硕士, 副研究员, 主要研究方向为科技政策与管理、环境管理、气候变化、可持续发展等。

收稿日期: 2016-04-02

2 联邦层面部署的跨部门气候变化研发计划

美国气候变化相关的研发计划主要围绕科学、技术和气候援外三大方向部署，分别以美国全球变化研究计划（USGCRP）、清洁能源技术研发（原气候变化技术计划，CCTP）、全球气候变化倡议（GCCII）等为主要支持渠道。

2.1 USGCRP——整合资源，提供决策参考

1990年，联邦政府根据《全球气候变化研究

法案（1990）》设立了USGCRP，旨在整合联邦各部门资源，开展对气候变化重大基础问题的研究，为制定政策和资源管理提供决策参考。该计划现有13个机构参加实施，包括：DOC、国防部（DOD）、DOE、DOI、DOS、DOT、HHS、NASA、NSF、史密森学会、国际发展署（USAID）、USDA和EPA^[3]。USGCRP计划由NSTC项目集成与合作办公室负责协调，办公室人员由各项目单位代表组

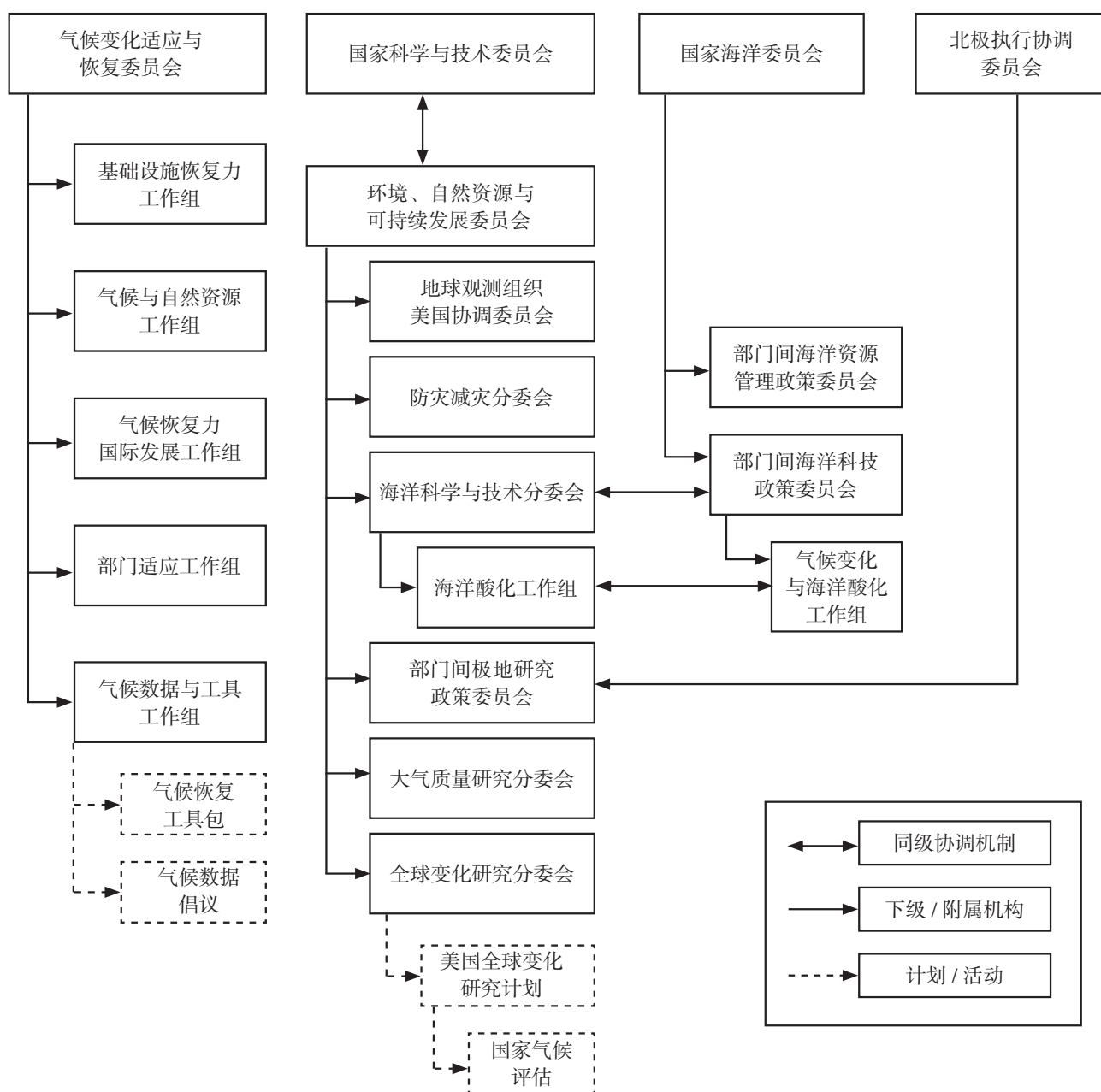


图1 美国联邦层面气候变化跨部门政策协调机制^[2]

成。

2012年，USGCRP发布了《战略规划（2012—2021）》，确立未来10年将围绕四大战略目标部署研发活动^[4]。其中，目标一是增进科学认识，包括5个分目标：（1）增进地球系统认识，包括增进地球系统中物理、化学、生物、人类社会组成和其相互作用与联系的认识，加强对全球变化的归因与后果的理解；（2）增进对气候适应与减缓的科学认识，包括增进对人类—自然复合系统脆弱性和恢复力的认识，增强通过科学认识和技术进步支撑减缓和适应气候变化的能力；（3）集成观测系统，包括提升系统观测能力，通过多时空尺度观测地球系统中物理、化学、生物、人类社会组成，监测重大变化与趋势来增进有关科学认识；（4）集成气候模式，包括改善和开发先进地球系统气候模式，集成物理、化学、生物和人类社会各子系统及其相互的作用、联系与反馈，令模拟更综合全面，并且更准确高效地预测未来全球变化进程；（5）加强信息管理与共享，包括提升收集、存储、获取、可视化和共享数据与信息的能力，包括地球系统、人类—自然集成系统气候脆弱性等方面的数据信息。

目标二是指导科学应对决策，包括三个分目

标：支撑适应气候变化决策；支撑减缓气候变化决策；增强全球变化信息系统。

目标三是开展持续气候变化评估，包括四个分目标：集成科学发现与信息；持续的能力建设；支撑应对气候变化措施；评估进展与效果。

目标四是普及知识，教育公众，包括四个分目标：加强宣传教育研究；针对多元化的受众；加强公众的参与度；培育未来科学人才队伍。

USGCRP将近年的工作重点定位于加强部门间的协调与协作，加深对人类社会和自然生态系统脆弱性的认识，及其与极端气候事件、阈值、临界点间的联系。具体包括：新建或优化现有观测网络；完善气候模式；提高极端气候事件的预测和预警能力；研究导致气候变化的自然和人为原因的贡献度；基于《国家气候变化评估》建立适于各种人群的全球变化信息系统等。

近年来，该计划年度预算一直稳定在25亿美元左右。以2014财年为例，计划总预算25亿美元，主要投入部门包括NASA（14.3亿美元）、DOC（3.3亿美元）、NSF（3.1亿美元）、DOE（2.2亿美元）、USDA（1.1亿美元）等，各部门预算数额详见表1。

2.2 CCTP——从气候变化技术计划到“创新使命”

CCTP于2002年在小布什政府时期设立实

表1 2013—2014年USGCRP各部门投入情况（单位：百万美元）^[5]

参与部门	2013 财年预算	2014 财年预算
农业部（USDA）	107	111
商务部（DOC）	301	329
能源部（DOE）	209	217
卫生与公共服务部（HHS）	10	8
内政部（DOI）	55	54
交通部（DOT）	1	1
环保署（EPA）	17	18
航空航天局（NASA）	1 355	1 431
科学基金会（NSF）	316	313
史密森学会（SI）	8	8
合计	2 379	2 490*
国务院（DOS） ^①	3	3
国际发展署（USAID） ^①	11	11

* 此列均为四舍五入数据

①美国国务院和国际发展署投入的经费未列出 USGCRP 计划预算，属预算外投入。

施，由 DOE 领导，DOC、DOD、DOE、DOI、DOS、DOT、HHS、NSF、USAID、USDA 和 EPA 共 11 个部门参与。CCTP 以跨部门计划的形式推进应对气候变化的技术研究，重点是清洁能源技术和碳捕集与封存（CCS）技术。CCTP 计划设立六大战略目标，分别为：降低能源消耗和基础设施排放；降低能源供应中的排放；捕集和储存二氧化碳；减少非二氧化碳温室气体的排放；提高温室气体排放检测与监控能力；支持对技术开发具有重要意义的基础科学^[6]。

奥巴马执政后，未延续使用 CCTP 计划的名称和协调架构，但该计划参与部门的资助方向和结构并没有大的变化，继续支持削减温室气体排放和降低对化石能源依赖度的技术研究、开发和示范活动。OMB、国会研究服务局（CRS）、政府问责办公室（GAO）有关报告均将当前针对清洁能源技术的投入视为 CCTP 计划的延续^[2, 7]，支持地热能、太阳能、风能、生物质能、核能、水能等清洁能源系统，建筑节能、智能电网等提高能源效率、减少能源消耗的技术，以及提高燃油效率的新能源汽车技术等。资助的方式灵活，可以是自愿合作协议，也可以是

基金项目。

联邦政府每年投入 70 多亿美元用于清洁能源技术研发，其中约 80% 由 DOE 实施。以 2014 财年为例，联邦政府共投入 79.3 亿美元用于支持太阳能、风能、核能、低碳化石能、能源效率技术等清洁能源技术的研发与推广应用，其中 DOE 62.1 亿美元，包括 DOE 科学办公室投入超过 9.2 亿美元开展清洁能源相关基础研究；投入 7.65 亿美元开展核能研发和相关设施建设；投入 8 亿美元开展清洁能源交通与可再生燃料技术研究；投入约 7 亿美元支持低成本可再生电力技术研发；投入近 10 亿美元支持建筑节能、工业能效、清洁能源制造技术研发，推动地方清洁能源发展规划；投入近 1.5 亿美元开展智能电网研究；投入 4.5 亿美元开展清洁化石能技术研究，聚焦碳捕集与封存（CCUS）技术的研发与示范；投入 2.6 亿美元支持能源先进研究计划局（ARPA-E）开展变革性能源技术的研发。DOE 2012—2014 财年研发经费分布详见表 2。

其他投入还包括：DOD 投入 4.6 亿美元开展面向军事目的的清洁能源技术开发与应用；NSF

表 2 2012—2014 财年 DOE 清洁能源技术研发投入（单位：百万美元）^[8]

计划 / 领域办公室	2012 年	2013 年	2014 年
能效与可再生能源	1 819	1 810	2 788
电力传输与稳定性	133	133	153
核能	772	765	733
化石能研发（电力系统 CCS）	472	446	375
科学（聚变、碳封存、氢能）	902	924	1 067
能源转化加速基金（ARPA-E）	275	264	379
Bonneville 电力管理基金	15	17	17
能效与电网现代化竞优计划	0	0	200
HomeStar	0	0	300
能源安全基金	0	0	200
合计	4 388	4 359	6 212

投入 3.7 亿美元开展面向未来的清洁能源和能效技术研究；NASA 投入 3.2 亿美元开展与航空航天相关的清洁能源技术研发与应用；USDA 投入 2.7 亿美元开展生物燃料和农村清洁能源系统等的研发与示范等。

巴黎气候大会后，美国清洁能源技术研发又有

了新的框架——“创新使命”。该倡议联合占全球清洁能源研发总投入 80% 以上的 20 个能源大国政府，共同致力于推动各自 5 年内清洁能源研发投入翻番，并通过与以比尔·盖茨等商界巨富领衔的“能源突破联盟”（Breakthrough Energy Coalition）协作，共同推动尽快建立清洁、廉价、可靠的全球能

源体系^[9]。2016年2月，白宫向国会提交了2017财年联邦预算建议，提出将清洁能源技术研发投入提高到77亿美元，较2016财年（64亿美元）增长20%，以实现到2021财年翻番，达到128亿美元的承诺目标。2017财年投入重点归纳如下：

（1）DOE。创新使命投入中近80%将用于支持DOE相关清洁能源研究、技术开发和示范，包括：拟投入1.05亿美元加速可持续交通、可再生电力、能效等技术的商业化，包括推广DOE国家实验室的创新伙伴计划；拟投入1.1亿美元开展区域清洁能源创新伙伴关系（Regional Clean Energy Innovation Partnerships），充分利用各地区的创新生态系统优势，支持不同地区独特清洁能源研发体系；拟投入2.61亿美元资助先进清洁能源制造研发项目与设施，包括：建立两个新的先进制造业创新中心；拟投入8.8亿美元进行可持续交通前沿技术研究，旨在大幅提升先进汽车技术和本土生物燃料的便利性和经济性；拟投入5亿美元加大太阳能、风能、水电、地热能的使用范围并降低成本，其中2.13亿美元用于研发支持太阳能发电“射日计划”（Sunshot Initiative）的技术，以实现到2020年前太阳能发电成本比传统电力更经济；拟投入18亿美元加强清洁能源生产、转化、使用的基础研究，包括进一步深化对地球和气候系统的认识；拟投入8.04亿美元支持先进核能技术的开发和相关研究设施，包括：先进核反应堆技术、现有核电站寿命延长和先进核燃料；拟投入1.77亿美元支持电网现代化，提高电网的弹性和清洁电力接纳能力；拟投入5.64亿美元开发和示范传统化石能清洁利用技术、CCUS技术和提高传统化石能发电系统排放性能的技术；拟投入5亿美元支持ARPA-E开发清洁能源领域的革命性技术。其中1.5亿美元来自拟由强制性预算渠道（Mandatory Funding）新设立的总额为18.5亿美元的ARPA-E基金。若获得国会批准，到2021财年ARPA-E的预算将达10亿美元^[10]。

（2）NSF。拟投入5.12亿美元支持清洁能源相关的能源转化、储存、分布，以及能源材料的科学与工程特性等研究。

（3）NASA。拟投入3.48亿美元支持航空航天领域的清洁能源技术研发，包括可实现超高燃油经济性和超低碳排放的革命性航空器技术以及造型

研究。

（4）USDA。拟投入1.06亿美元资助部外和内部研究机构开展生物质能源研发，包括可持续经济速生林系统或农业生物质废物等，以提高美国生物燃料产量。

（5）住房与城市发展部。拟投入1 000万美元帮助开发商、业主和租户提高建筑能效，扩大低碳或零碳能源的使用。相关研究将成立由研究人员、开发商、业主和租户组成的指导组，设计并实施相关研究和试点以促进长期居住行为习惯改变，实现节能。

（6）USAID将通过全球发展实验室（Global Development Lab）和GCCCI支持发展中国家清洁能源领域的技术合作，包括电动汽车、低成本零能耗住房或社区等。

需要指出，2017财年预算中创新使命的经费安排仅是联邦政府的初步设想，预算建议由总统提交国会后，将在国会参众两院拨款委员会经过多轮审议、辩论、修改，形成年度拨款法案后方可作为法定预算实施。就目前联邦政府与国会的紧张关系和紧缩的财政局面看，国会全盘接受该预算几无可能。

2.3 GCCCI——对外援助与合作

USAID是美国主要的对外援助部门，其优先领域包括：农业和粮食安全，民主、人权和管理，经济增长和贸易，教育、减贫、环境和全球气候变化，性别平等和妇女赋权，全球卫生，水和卫生，危机和冲突，以及美国全球发展实验室。USAID负责牵头联邦政府三大援助计划，即“未来粮食保障”、GCCCI、“全球卫生倡议”。

GCCCI由USAID与DOE及其下属可再生能源实验室（NREL）、NASA、USDA林业局、EPA、海洋大气局、地质调查局、史密森学会等政府机构，以及热带雨林联盟2020等多边机制合作落实。GCCCI近年预算及受援国分布情况见图2。2012年，USAID发布了《气候变化与发展战略（2012—2016）》^[11]，确定了GCCCI的优先领域：适应、整合（将气候变化的知识和实践融入USAID所有援外项目）、减缓（主要包括清洁能源、可持续的森林及土地利用）。

目前，GCCCI下开展的援外活动主要包

括^[11, 12]：

(1) 低碳发展。2010 年启动了低排放发展战略能力提升旗舰项目 (EC-LEDS)，已与 25 个发展中国家建立了伙伴关系，美方参与政府部门还包括：USDA、DOE、DOS、EPA、林业局。主要援助方式是开发估算温室气体排放的分析工具，包括温室气体排放清单、能源、土地使用、发展和经济影响评估等，以确定和实施各经济领域低碳增长的最佳路径选择，2014—2015 年投入 6.47 亿美元。

(2) 适应能力。帮助亚非拉约 30 个发展中国家使用气候和气象数据及分析工具、制定战略，提升针对多变气候和风险（包括洪水和风暴等突发事件及旱灾和海平面上升等缓慢进程）的适应能力。主要项目包括：SERVIR-Global 项目由 NASA 和其他区域组织参与，帮助发展中国家利用地球观测卫星提供的信息和地理空间技术来管理气候风险和土地使用；气候适应发展框架项目 (Climate-Resilient Development Framework) 帮助巴巴多斯、牙买加、尼泊尔、秘鲁、菲律宾、圣卢西亚、坦桑尼亚及西非国家各级别的决策者和从事发展活动的人员系统地评估与气候相关的风险并优化行动，以推动适应气候的发展；农场主指数保险项目 (Index Insurance for Farmers) 由 USAID 与国际牲畜研究所 (ILRI)、世界粮食计划署 (WFP) 合作开展，旨在帮助埃塞俄比亚、塞内加尔本地的保险公司开发和测试与气象相关联的农业保险产品；气候服务项目 (Climate Services) 向发展中国家提供及时、有针对性、与决策相关的气候信息，帮助其适应

气候变化，SERVIR 计划也是气候服务计划的一部分；高山适应伙伴计划 (High Mountains Adaptation Partnership) 帮助山地发展中国家适应升温、冰川融化及其对水质量和水供应带来的负面影响等气候变化影响；此外，还开展一些妇女与气候变化相关项目。

(3) 清洁能源。帮助十几个发展中国家营造政策环境以吸引清洁能源领域的私人投资。主要包括：气候技术倡议私营金融顾问网络 (CTI-PFAN) 帮助在早期判断清洁能源项目前景，提供编写商业计划、投资人简报、成长战略；通过电力企业伙伴计划 (EUPP) 支持美国和新市场国家的电力企业加强技术交流，实现可再生能源并网，已建立夏威夷电力公司和印尼政府部门和电网企业间的伙伴关系；农用能源项目 (PAEGC) 由 USAID 与瑞典国际发展合作署 (SIDA)、德国联邦经济合作与发展部 (BMZ)、杜克能源公司、海外私人投资公司 (OPIC) 共同发起，旨在加快针对发展中国家农业部门的清洁能源新技术的开发和部署，提高农业生产率的价值；绿色电网项目 (Greening the Grid) 得到 EC-LEDS 项目的支持，向发展中国家提供信息和指导文件等工具，以编写和实施可再生能源与电网融合的路线图；能源工具箱项目 (Energy Toolbox) 提供有关能效、应对能源挑战、电力部门改革、炉灶燃油效率、可再生能源并网、通过企业增加获取能源的途径、卫生设施供电、基础设施等领域的培训和现场支持工具箱。

(4) 可持续的森林及土地利用。帮助十几个

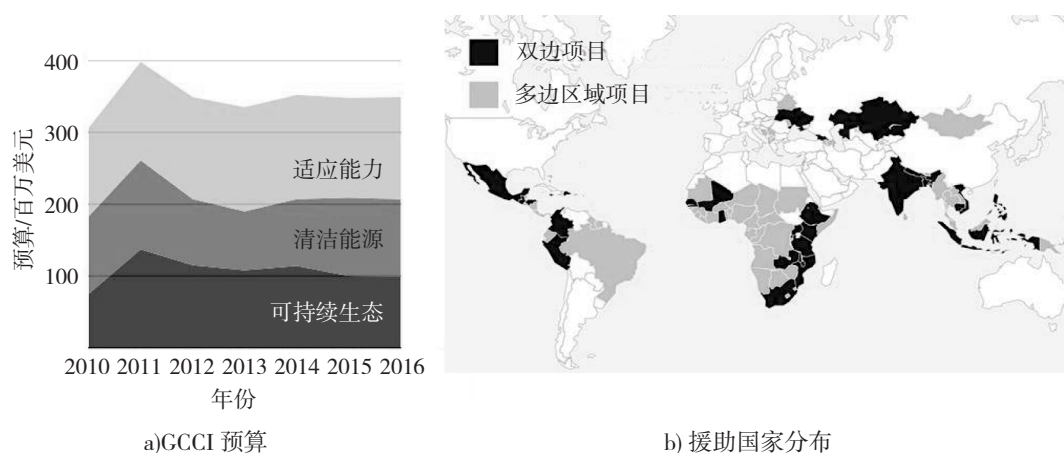


图 2 GCCI 预算和援助国家分布^[12]

发展中国家改善热带雨林及其他土地的管理，以减少毁林和森林退化造成的温室气体排放（REDD+）。主要项目包括：SilvaCarbon 技术合作项目帮助发展中国家增强检测和管理森林变化及陆地碳排放的能力，是地球观测组织（GEO）的全球森林观测倡议（GFOI）的组成部分，主要负责能力建设；中部非洲区域环境计划（CARPE）通过生物多样性和森林的可持续管理来保持热带雨林生态系统的完整，帮助刚果盆地国家向适应气候变化和低排放发展转型；BIOREDD+ 计划帮助哥伦比亚保有生物多样性及负责任地开采自然资源；森林碳、市场和社区项目（FCMC）为 REDD+ 活动提供技术服务。

（5）整合 USAID 涉及气候变化的项目及活动，包括气候风险管理、本机构的适应计划、气候智慧型农业等。

此外，USAID 还和 NSF 联合出资开展了“推进研究合作伙伴关系计划”（PEER），鼓励发展中国家的科学家申请该计划资金以支持其研究项目，发展中国家的科学家必须与 USAID 指定的国立研究机构科研人员（包括：USDA 农业研究局、NASA、NIH、NOAA、NSF、史密森学会、地质调查局）开展合作。该计划涉及的领域之一即是气候变化的影响，如：水的可持续性、水文学、海洋酸化、气候建模及环境工程；其他领域如生物多样性、水资源、可再生能源等也与气候变化密切相关。

美国在气候变化领域的援外活动主要有以下特点：一是涉及面广、形式多样。虽然多数援外项目偏“软”，但充分利用美国在观测数据、预测模型、评估分析和决策支持工具、融资支持等方面的优势，影响发展中国的政策制定和实施、技术路线选取。二是参与方多。政府层面由 USAID 牵头，多个业务部门在相关领域提供专业支持，美国学术界、私营企业和非政府组织也积极参与援外活动，许多项目由非政府组织来牵头实施。三是以多边/区域合作和双边援助相互配合、相互促进。部分援外项目由美国和其他国家或国际组织、私营企业联合发起，如农用能源项目、热带雨林联盟 2020；部分项目还作为美国的贡献融入了多边合作机制，如 SilvaCarbon 技术合作项目就是 GEO 的 GFOI 的组成部分。四是注重宣传。美方在受援国和多边场

合大力宣传其援助项目及成效，不仅通过传统的研讨会、宣传册，还建立面向大众、使用本地语言的项目网站，并利用新社交媒体等渠道来推介。这些宣传活动增强了美国在气候变化领域的软实力，有助于推广美国属意的政策和最佳实践。

3 联邦清洁能源税收优惠政策

为推动清洁能源技术成果快速应用和产业化，美国政府推出了一系列清洁能源税收优惠政策，部分年份税收总优惠高达上百亿美元，涵盖清洁能源和节能产品的投资、生产、购置、使用、改造等环节，包括：可再生能源投资、可再生能源生产、新能源汽车购置、节能电器生产、住宅节能改造、新建节能住宅、商业节能建筑、家用清洁能源设备、清洁能源技术应用示范等方面。比较有代表性的税收优惠政策包括：

（1）清洁能源生产税收优惠（PTC）。向符合条件的风力、生物质能、地热、太阳能、小型灌溉、城市固废、部分小水电、潮汐能等来源的电力生产企业提供定额的税收抵免。美国国会于 2015 年 12 月通过《2016 财年联邦综合拨款法案》将 PTC 延长至 2019 年底，按照目前的标准，风电、地热发电和生物质发电设施在运行前 10 年每度电可获得税收抵免 0.023 美分，其他符合规定的清洁电力每度电可获税收抵免 0.012 美分^[13]。据 OMB 测算，2014 年，全美 PTC 税收抵免合计近 17.6 亿美元（详见表 3）。

（2）清洁能源投资税收优惠（ITC）^[15]。向符合条件的可再生能源，包括太阳能、地热能、燃料电池、小型风机、地源热泵、热电联产等项目投资的企业提供一定比例的税收抵免，目前该优惠政策延长至 2022 年有效。按照标准，光伏、光热、太阳能空调、太阳能照明、燃料电池等投资可获 30% 税收抵免，地热、热电联产等投资可获 10% 的税收抵免。2014 年，全美 ITC 税收抵免合计达 13.6 亿美元。

（3）家用节能设施税收抵免（Residential Energy Efficiency Tax Credit）^[16]。向符合条件的个人住宅节能改造、户用可再生能源设施采购安装、地源热泵等支出提供最高不超过 500 美元的个人所得税抵免。目前该优惠政策到 2016 年底有效。

表 3 美国清洁能源税收优惠政策及力度 (单位: 百万美元) ^[14]

清洁能源优惠税种类	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2014—2018 年
清洁能源生产税抵免 (不含煤)	1 452	1 719	1 759	1 719	1 629	1 428	1 088	7 622
能源投资税抵免	1 040	1 270	1 360	1 670	1 880	1 110	240	6 260
新能源乘用车税收抵免	100	180	260	400	610	670	500	2 440
节能补贴	270	250	250	250	250	250	240	1 240
清洁再生能源债券持有税优惠	70	70	70	70	70	70	70	350
节能商业建筑税收减免	70	70	40	20	0	0	-20	40
新建节能住宅税收抵免	70	40	20	0	0	0	0	20
住宅节能改造税收抵免	780	0	0	0	0	0	0	0
节能设备税收抵免	210	300	130	120	100	0	0	350
家用节能设施税收抵免	910	1 010	1 140	1 270	1 420	600	0	4 430
节能债券税收优惠	20	30	30	30	30	30	30	150
工业二氧化碳 CCS 税收抵免	60	60	70	80	110	210	160	630
税收优惠合计	5 052	4 999	5 129	5 629	6 099	4 368	2 308	23 532

注: 表中数据均为 OMB 测算数, 通过汇总 2014—2018 年数据以考察施行相关清洁能源税收政策在近中期对美联邦财政收入的总体影响。

2014 年, 全美家用节能设施税收抵免优惠合计达 11.4 亿美元。

(4) 工业二氧化碳 CCS 税收优惠 (Industrial CO₂ CCS Tax Credit) ^[17]。向在符合条件的工业行业捕集二氧化碳并实现安全地质封存的企业提供 20 美元 / 每吨封存二氧化碳的税收抵免, 以促进 CCS 技术的应用。若捕集的二氧化碳用于驱油或驱天然气等营利性活动, 每吨实现封存的二氧化碳可获税收抵免 10 美元。预计到 2017 年, 该税收优惠总额将达 2 亿美元。

4 联邦气候变化研发总体投入情况

美国气候变化研发投入分散在联邦各相关职能部门, 政府并不对气候变化研发投入进行总体的统计。近年, 因奥巴马政府大力推动“总统气

候行动计划”, 联邦投入气候变化领域的经费逐年大幅增加 ^[18]。2013 年国会要求 OMB 和 CRS 围绕联邦气候变化支出进行汇总和统计, 有关投入情况见表 4。

近年联邦政府每年投入气候变化研发的经费超过 100 亿美元, 约占联邦年度研发总投入 (约 1 350 亿 ~ 1 450 亿美元 / 年) 的 7% ~ 8%。其中每年投入气候变化科学研究领域的经费全部通过 USGCRP 部署, 年度经费稳定在 25 亿美元上下 (2016 财年申请预算 27 亿美元)。清洁能源技术研发与示范经费投入增长较快, 近年年度预算稳定在 70 亿美元 (2016 财年申请预算 77 亿美元), 按照美国加入“创新使命”实现 5 年清洁能源研发投入翻番的目标, 到 2021 年相关预算将达到 128 亿美元。气候变化国际援助方面, 哥本哈根会议后, 美国对

表 4 美国气候变化研发投入情况 (单位: 百万美元) ^[7, 19]

主要投入领域	2005 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年
气候科学研究 (USGCRP 计划)	1 864	2 023	2 195	2 448	2 506	2 463	2 658
清洁能源技术研发示范 (原 CCTP 计划)	2 808	5 216	5 504	5 646	6 121	5 783	7 933
气候变化国际援助	234	323	939	819	958	797	893
适应	0	0	69	35	88	90	110
合计	4 906	7 562	8 707	8 948	9 673	9 133	11 594

外气候变化技术援助经费突增至原来的3倍，近年稳定在9亿美元/年的规模。适应方面的投入主要用于美国国家公园、渔业与野生动物保护、土地管理、农垦等方面的自然资源保护，近年来每年支出约1亿美元。

5 结语

2007年以来，我国先后发布实施了《中国应对气候变化科技专项行动》《“十二五”国家应对气候变化科技发展专项规划》等政策与规划，为整合我国应对气候变化各相关部门资源、明确应对气候变化科技优先发展方向、支撑和引领国家应对气候变化工作发挥了重要的作用。

我国国民经济和社会发展第十三个五年规划乃至今后更长的时期，为进一步提升我国应对气候变化的科研实力，增强减缓与适应气候变化技术创新能力，缩小与国际先进水平差距，更需结合我国国情特点，建立能够统筹协调各部门资源的应对气候变化科技协调机制，部署能够充分发挥各方优势的跨部门气候变化研发计划，实施包括税收减免在内的多元化低碳技术创新激励措施，完善应对气候变化研发投入增长渠道。他山之石，可以攻玉。美国联邦政府应对气候变化科技政策、研发计划和投入体系的相关做法和经验均可为我国借鉴和参考。■

参考文献：

- [1] White House. Executive Order—Preparing the United States for the Impacts of Climate Change[R/OL]. Washington D.C., 2013[2016-03-02]. <https://www.whitehouse.gov/the-press-office/2013/11/01/executive-order-preparing-united-states-impacts-climate-change>.
- [2] U.S. Government Accountability Office. Climate Change Funding and Management [R/OL]. [2016-03-02]. http://www.gao.gov/key_issues/climate_change_funding_management/issue_summary#t=0.
- [3] USGCRP. Our Changing Planet: The U.S. Global Change Research Program for Fiscal Year [R/OL]. [2016-03-02], https://downloads.globalchange.gov/ocp/ocp2016/Our-Changing-Planet_FY-2016_full.pdf.
- [4] USGCRP. 美国全球变化研究计划十年战略规划（2012—2021）[R/OL]. [2016-03-02]. <http://data.globalchange.gov/assets/d0/67/6042585bce196769357e6501a78c/usgcrp-strategic-plan-2012.pdf>.
- [5] USGCRP. USGCRP Budget by Agency [R/OL]. [2016-03-02]. <http://www.globalchange.gov/about/budget>.
- [6] DOE. U.S. Climate Change Technology Program Strategic Plan[R/OL]. (2006-09) [2016-03-02]. <http://data.globalchange.gov/file/7fd7150f-7e1c-408f-9d2e-8fc9b8afd3ef>.
- [7] CRS. Federal Climate Change Funding from FY2008 to FY2014[R/OL]. CRS, 2013[2016-03-02]. <https://www.fas.org/sgp/crs/misc/R43227.pdf>.
- [8] OMB. Federal Climate Change Expenditures Report to Congress[R/OL]. OMB, 2013[2016-04-28]. https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/omb/assets/legislative_reports/fcce-report-to-congress.pdf.
- [9] Mission Innovation. Mission innovation joint launch statement: accelerating the clean energy revolution[EB/OL]. (2015-11-30) [2016-03-02]. <http://mission-innovation.net/joint-statement/>.
- [10] Executive Office of the President. Fact Sheet: President's Budget Proposal to Advance Mission Innovation[R/OL]. The White House, 2016 (2016-02-06)[2016-03-02]. <https://www.whitehouse.gov/the-press-office/2016/02/06/fact-sheet-presidents-budget-proposal-advance-mission-innovation>.
- [11] USAID. Global Climate Change and Development Strategy[R/OL]. USAID, 2013 [2016-03-02]. http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PDACS780.pdf.
- [12] USAID. Global Climate Change Initiative[R/OL]. [2016-03-02]. <https://www.usaid.gov/climate>.
- [13] DOE. Renewable Electricity Production Tax Credit[R/OL]. [2016-03-02]. <http://energy.gov/savings/renewable-electricity-production-tax-credit-ptc>.
- [14] OMB. Federal Climate Change Expenditures Report to Congress[R/OL]. OMB, 2013 [2016-03-02]. https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/omb/assets/legislative_reports/fcce-report-to-congress.pdf.
- [15] DOE. Business Energy Investment Tax Credit[R/OL]. [2016-03-02]. <http://energy.gov/savings/business-energy-investment-tax-credit-itc>.

(下转第62页)

Analysis and Enlightenment of Diversified Energy Innovation Strategy in Israel

LI Hong-wei

(China International Nuclear Fusion Energy Program Execution Center, Beijing 100862)

Abstract: Israel is lack of conventional energy, though it locates in the middle-east area with abundant oil and gas. However, between the “scissors” of energy shortage and the surrounded Arabic with hostile attitude, Israel promotes the economic and social development by developing the diversified energy innovation strategy. This paper describes the diversified innovation energy strategy of Israel by analyzing its development history, characteristics and trends, in order to find the successful experience, which can be referenced by China.

Key words: Israel; energy innovation; clean energy

(上接第 50 页)

[16] DOE. Residential Energy Efficiency Tax Credit[R/OL].
[2016-03-02]. <http://energy.gov/savings/residential-energy-efficiency-tax-credit>.

[17] IRS. Carbon Dioxide Sequestration Credit[R/OL].
[2016-03-02] https://www.irs.gov/pub/irs-access/f8933_

[accessible.pdf](#).

[18] 仲平. 美国奥巴马总统“气候行动计划”解读[J]. 全球科技经济瞭望, 2014(3): 5-10.

[19] 仲平, 禹庚. 2014 财年美国能源与气候变化研发预算解读[J]. 全球科技经济瞭望, 2014(1): 56-60.

Governmental Science and Technology Policies, Programs and Investment in Addressing Climate Change in the U.S.

ZHONG Ping¹, LI Xin²

(1. The Administrative Centre for China's Agenda 21, Beijing 100038;

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

Abstract: The paper summarizes the science and technology (S&T) policies, programs and practices employed by the U.S. government in the past twenty more years in supporting the implementation of its climate agenda, which include establishing interagency coordinating mechanism on climate S&T, implementing interagency climate and energy S&T program, employing clean energy tax credit policies, coordinating overseas technical assistance on climate adaptation and mitigation, and upgrading government funding support on climate R&D. All these policies and measures are effective in the U.S. and shall provide useful reference to China in planning and decision-making process.

Key words: U.S.; climate change; S&T program; S&T investment