美国《海洋气候行动计划》概述与特征及其对中国的启示

王文涛[1]，叶旺旺[2]，王金平[3]，王 浩[1]

（1. 中国 21 世纪议程管理中心，北京 100038；
2. 自然资源部第三海洋研究所，福建厦门 361000；
3. 中国科学院西北生态环境资源研究院，兰州 730000）

摘 要：2023 年 3 月，美国发布《海洋气候行动计划》，提出了“三大目标”和“8 项优先行动”。该计划是美国在联邦政府层面推出的首个多部门联合参与的海洋气候行动计划，旨在通过一系列与海洋相关的清单措施应对气候危机和遏制对沿海社区、海洋资源和可持续海洋经济造成的危害，体现了美国长期以来对海洋—气候关系的重视。通过对计划的内容和特点进行分析，在科学研究、工作机制、行动方式和国际合作等方面提出了相关政策建议，为助力中国“双碳”目标的实现提供参考。

关键词：美国；气候变化；海洋气候行动计划；蓝碳

中图分类号：P467 **文献标识码**：A DOI：10.3772/j.issn.1009-8623.2023.08.009

美国政府于 2023 年 3 月 21 日发布了《海洋气候行动计划》（Ocean Climate Action Plan，OCAP），这是美国在联邦政府层面推出的首个多部门联合参与的海洋气候行动计划，旨在通过一系列与海洋相关的清单措施应对气候危机和遏制对沿海社区、海洋资源和可持续海洋经济造成的危害，以推进气候解决方案、促进环境正义、创造高薪就业机会和确保可持续的沿海社区与健康的海洋经济。OCAP 的推出标志美国将基于海洋的应对气候变化方案从理论变为了现实。对 OCAP 的解读与分析，有助于了解美国利用海洋这一关键要素在应对气候变化方面的最新动向，对中国“双碳”目标背景下的研究工作具有重要的参考和借鉴意义。

1 美国 OCAP 发布的背景分析

1.1 国际形势和国内背景

气候变化是人类面临的共同挑战。在 2022 年《联合国气候变化框架公约》第 27 次缔约方会议（COP27）上，联合国秘书长安东尼奥·古特雷斯表明了当前气候变化问题的严峻性和复杂性。海洋是气候工具箱中的重要元素。一方面，海洋是全球最大的碳库，其储碳量约是陆地碳库的 20 倍、大气碳库的 50 倍，每年吸收约 1/3 的全球二氧化碳（CO_2）排放量。另一方面，海洋碳汇相比陆地碳汇而言具有碳种类多样、碳成分转化周期慢和固碳时间久等特点，这表明海洋在储碳固碳方面还有巨大潜力，且其碳汇形式也符合可持续发展的特点。OCAP 作为美国首个海洋气候行动计划，成为拜登政府实施海洋战略的基础。由此可见，OCAP 的推出是美国政府应对国际气候变化趋势的响应，将对美国和全球气候变化行动及治理进程产生积极影响。

1.2 美国海洋气候政策演变

美国一直是海洋气候政策的引领者。近年来，其推出的一系列重要海洋计划和规划对世界海洋科技发展具有重要导向作用。奥巴马时期是美国发展应对气候变化法案的黄金期，2010 年，美国制定了

第一作者简介：王文涛（1982—），男，博士，研究员，主要研究方向为应对气候变化与可持续发展、海洋科技创新政策。

项目来源：山东省重点研发计划“山东省陆海统筹科技创新模式和机制研究”（2022RZA01002）。

收稿日期：2023-05-23

首个国家海洋政策，并于 2012 年公布了《国家海洋政策执行计划》；还对重要研究领域做出了相应部署，如 2013 年和 2014 年先后发布的《海洋酸化研究计划》《2013—2017 年北极研究计划》《清洁能源计划》等 [1]。在特朗普政府时期，虽然美国应对气候变化的态度有所反复，但在海洋方面依然发布了《沿海和海洋酸化的压力与威胁研究法案》《以加强水安全为目标的海水淡化统筹战略规划》《近海风能研发谅解备忘录》等 [2]。此次发布的 OCAP 是美国在基于海洋的解决方案上的又一重要行动节点，既表明了拜登政府在应对气候变化方面的积极态度，也巩固了美国在全球海洋研究中的优势地位。

2　美国《海洋气候行动计划》的目标和“8项优先行动”概述

OCAP 指出美国政府和社会民众将采取有效和创新的海洋气候行动以应对气候变化的挑战，该规划提出的三大目标包括：（1）创造一个碳中和的未来；（2）加快基于自然的解决方案，以保护和支持海岸带和海洋系统储存温室气体，减少气候威胁，保护社区和生态系统免受不可避免的变化影响；（3）开发基于海洋的解决方案，帮助社区在气候变化中适应和发展，增强社区对海洋变化的抵御能力。通过 OCAP 美国可以创造更多的就业机会，提升生态系统健康和科学知识水平。OCAP 涉及了社会、经济和民生等多个方面的内容，展示了美国基于海洋应对气候危机的雄心和推进海洋科学技术发展的决心。

为实现“三大目标”，OCAP 提出了“8 项优先行动”。这些优先行动以及相关的具体行动以可靠的科学研究为基础，即有大量证据表明该行动将带来气候效益并最大限度地减少对人和环境的未知损害，包括海上风电和海洋能源、绿色航运、海底 CO_2 封存、海洋 CO_2 去除、海洋碳汇（又称蓝碳）、海洋保护区以及海洋渔业和沿海气候韧性等方面。

2.1　推进碳中和未来之海上风电和海洋能源行动

美国政府的排放目标是到 2050 年实现全社会范围的温室气体净零排放 [3]。美国沿海和五大湖地区的海上风电容量超过 4 000 GW[4]，约是美国发电装机容量的 3 倍。因此，扩展海洋风电和海洋能源作为高排放能源的替代品是实现上述目标的重要途径之一。为此，OCAP 计划到 2030 年部署 30 GW 的海上风电，到 2035 年部署 15 GW 的漂浮式海上风电 [5]，并迅速推进海洋能源技术的商业化。一是通过发布、定期评估和更新《海上风电租赁战略》，以对环境负责的方式扩大海上风电和海洋能源。二是应对输电挑战，以加快实现美国海上风电目标。三是通过加强研发支持海上风电和海洋能源技术创新。四是改善美国港口、船舶和国内供应链以促进海上风电部署。五是促进侧重于劳动力的伙伴关系，以快速扩大和维持海上风电和海洋能源开发所需的劳动力。六是研究海上风电和海洋能在可持续海洋经济及其他方面的应用潜力。七是促进全球负责任地部署海上风电。

2.2　推进碳中和未来之绿色航运行动

美国海洋运输系统（MTS）是货物进出美国的主要系统，几乎涉及生活的方方面面。如果不采取行动，2050 年美国海洋运输行业的温室气体排放量预计比 2018 年增加 50%[6]。电气化、优化和更节能的港口运营可以大大减少海岸带温室气体排放。美国政府提出经济领域净零排放目标和 2050 年前国际航运业温室气体零排放目标 [7]。为此，OCAP 计划推进 MTS 脱碳，加快低排放和零排放生命周期燃料和技术的研究、开发和部署，打造绿色航运走廊。一是与国际海事组织合作，推动美国在 2050 年之前实现国际航运零排放的目标，并在 2023—2033 年为全球航运业脱碳做出贡献。二是通过研发加快海上绿色航运走廊的发展。三是通过优化港口基础设施和运营，“绿化”国家港口。四是为美国船只拥有者和运营商制订专门的资金计划，使航运业能够采用零排放燃料和技术。五是推动温室气体净零排放船舶的设计、建造、改装和运营，力图改变船舶建造行业，打造零排放的美国旗舰商业船队。

2.3　推进碳中和未来之海底地质层 CO_2 封存

美国能源管理局和安全与环境执法局（BOEM）正在联合制定美国大陆架地质封存法规 [8]。美国环境保护局根据其现有授权，对陆上和海底、州海洋水域和大陆架以外的 CO_2 地质封存进行监管 [9]。为此，OCAP 推进建立海底地质层封存 CO_2 的知识库，并将其作为减少 CO_2 排放和以有效方式促进美国气候减缓承诺的途径之一。一是通过颁布适当的规则为美国外大陆架制订海洋地质碳封存计划。二是通过明确国内监管制度以及国内外治理框架，评估协调整个海洋空间地质构造海底 CO_2 封存监管框架。三是从试点到全面示范项目上推进海底 CO_2 封存的

研究、监测和开发，包括 CO_2 运输、注入和储存、现场筛选和环境监测、人类和环境影响评估以及利益相关者和监管机构的决策支持工具等。

2.4 推进碳中和未来之 CO_2 去除行动

海洋 CO_2 去除（CDR）是指人为增加自然碳汇，从而达到从大气中去除 CO_2 的目的[10]。科学研究表明，在不久的将来，部署安全有效的基于陆地或海洋的 CDR 方法是实现气候目标的必由之路[11]。这些方法包括化学方法（如增加海水碱度和电化学法）和生物方法（如海洋生态系统修复、海藻养殖和通过营养施肥和人工上升流增强海洋生物碳泵）[12]。OCAP 提出，要建立不同海洋 CDR 的有效性和利弊的知识库并将其用于指导决策部署的目标。通过该知识库确定各种拟议技术如何帮助美国减少 CO_2 排放，以及如何支撑美国的减排目标和承诺 。一是明确国内监管制度以及国内外治理框架，为海洋 CDR 研究和实施制定政策和监管标准。二是针对有前景的海洋 CDR 方法实施全面的联邦研究测试计划。三是启动美国海洋 CDR 倡议，促进创建新的海洋 CDR 示范点，以确定海洋 CDR 的益处、风险和挑战。四是确保建立健全、持续和充分的海洋观测，以便在海洋 CDR 活动之前、期间和之后对生态系统健康进行评估，并测试和完善海洋气候模型，为进一步的海洋 CDR 工作提供信息。五是纳入大气 CO_2 去除规模、碳储存持续时间和其他温室气体排放指标，为海洋 CDR 方法制定碳核算标准。六是评估海洋 CDR 方法的环境和社会影响，将其作为研究和实施项目的组成部分。七是通过美国社区制定的负责任和道德研发行为准则，将环境正义和公平纳入海洋 CDR 研究和实施。

2.5 基于自然的解决方案之蓝碳行动

红树林、海草床和盐沼等滨海生态系统等蓝碳生态系统的单位面积固碳速率比陆地更高，因此成为世界上最有效的天然碳汇[13]。海带森林和大型海藻生境等生态系统的碳储存能力正越来越多地被揭示，扩大了蓝碳作为重要气候解决方案的潜力[14]。因此，OCAP 提出要推动沿海和海洋生境的保护、修复和可持续管理目标，使其成为美国陆地和海洋保护及气候减缓目标的关键要素之一。同时，还要量化蓝碳对气候减缓目标的贡献。

一是将沿海蓝碳和碳封存作为“美丽美国”（America the Beautiful）倡议的优先事项。二是支持已知蓝碳栖息地的研究和开发活动。三是开展研究、勘探和测绘，以确定沿海和海洋生态系统的蓝碳潜力。四是为不同的沿海和海洋生境制定蓝碳监测和管理标准。五是优先考虑现有沿海蓝碳湿地生境的养护、保护和增强，并修复已经退化的或潜在的蓝碳生态系统。六是对修复后的沿海蓝碳生境进行区域到全国层面的研究和监测。

2.6 基于自然的解决方案之气候适应型海洋保护区

气候适应型海洋保护区和其他保护区管理战略会抵消部分威胁海洋生态系统的影响，如海洋酸化等[15]。因此，保护至少 30% 的美国海洋区域并有效管理 100% 的美国海域至关重要。OCAP 提出要建立、加强、连接和扩大有效的气候适应型海洋保护区和其他保护区的目标。一是创建、连接、加强和扩大海洋保护区以及海洋保护区网络，与此同时加强海洋保护区之间的相互连通性。二是促进公众参与、部落协商和原住民知识利用， 推进具有气候抵御能力的海洋保护区。三是扩大监测和预测能力以及应对气候变化的适应性管理的研究和开发。四是优先考虑与部落、城市、自然资源匮乏和服务不足的社区合作，加强现有的和建立新的社区伙伴关系，重点解决当地社区关切的自然问题。五是通过海洋资源管理小组委员会协调机构间的讨论和规划，最大限度地提高海洋共同利用的效益。六是通过借鉴原住民的知识和经验，努力实现对保护区的共同管理。

2.7 增强社区韧性之气候适应型渔业、水产养殖和渔业社区行动

2019 年，美国海洋渔业和海产品行业创造了超过 2 550 亿美元的销售额，为国内生产总值贡献了 1 170 亿美元，并提供了 180 万个就业岗位[16]。然而，气候变化严重影响了美国海洋生态系统、渔业（商业、娱乐和生存）、受保护的资源和水产养殖[17]。因此，OCAP 提出要推进和实施渔业与水产养殖的气候知情管理，提高渔业和其他沿海社区的恢复力。一是为海洋资源决策者和其他海洋使用者提供所需信息，以评估风险并采取行动适应不断变化的海洋气候条件。二是使区域渔业管理委员会和其他与联邦有联系的机构能够将气候适应方法纳入决策。三是共同生产和提供产品、工具、信息、服务和援助，以支持气候适应型渔业社区。四是推进气候适应型海洋资源和社区建设，开展相关技术和

观测系统研究。五是扩大美国可持续水产养殖生产并使其脱碳，以增强美国和全球海产品体系对气候变化影响的抵御能力。六是确定、保护和恢复对适应气候的渔业、受保护物种和渔业社区至关重要的海洋和沿海生境。七是探索研发以过渡到气候适应型捕鱼船队。八是开发和增强用于商业和娱乐捕鱼以及娱乐潜水的人工珊瑚礁。九是减少气候威胁，提高包括海洋哺乳动物在内易被气候影响的受保护物种的恢复力。十是通过研究和开发创新技术，增强珊瑚种群和珊瑚礁系统的恢复力。

2.8　增强社区韧性之沿海气候韧性行动

美国沿海地区和五大湖海岸线对全球经济至关重要，其气候韧性对可持续的未来发展至关重要。仅在美国，就有大约 1.28 亿人生活在沿海社区，且人口数量稳步增长。这些沿海社区每年生产超过 9.5 万亿美元的商品和服务，为多达 5 830 万人提供工作岗位[18]。然而，沿海社区和生态系统易受自然灾害和人为因素的影响，气候变化进一步加剧了这种影响。OCAP 根据扩大的联邦数据、产品和信息，通过沿海韧性项目，为沿海社区应对气候变化的影响做好准备。一是促进具有适应性、公平且基于最佳实践的沿海社区韧性战略。二是通过海岸韧性跨机构合作组社区驱动搬迁小组委员会，支持社区驱动搬迁示范项目和决策流程。三是扩大可供一线社区使用的海岸韧性和恢复项目融资机制的范围。四是支持在沿海生态修复、保护和社区韧性方面的转型恢复力投资。五是扩大海岸测绘、监测、观测系统、研究和建模，为基于科学的决策能力提供信息，并促进基于自然的解决方案的使用。六是提前评估和采用基于自然的解决方案，以提升抵御气候驱动的沿海灾害的能力。七是通过自愿栖息地保护计划扩大联邦援助。八是通过国家海岸复原基金增强社区韧性。九是减少因气候变化而加剧的对沿海和五大湖生态系统的威胁，包括物种入侵和有害藻华。

2.9　其他优先级行动

除了上述“8 项优先行动”，OCAP 还提出推进其实施的其他优先事项。一是支持海洋研究、观测、建模、预测和整合。政府的领导和资助有助于推动新型低碳排放绿色海洋观测技术的开发和采用。二是应对海洋酸化。海洋酸化全球解决方案提出需要迅速稳定和降低大气中的 CO_2 含量。部分基于自然的海洋气候行动也可以通过从海水中吸收多余的 CO_2 和增强生态系统的恢复力减少局部的海洋酸化。

3　美国《海洋气候行动计划》的特点

拜登政府拟通过一系列前所未有的气候行动，到 2030 年温室气体排放量将比 2005 年减少 50% ～ 52%，到 2050 年达到净零排放[19]。海洋行动可以进一步减少温室气体排放量、增强沿海和海洋生态系统的碳吸收和储存，从而助力实现目标。OCAP 是一个专门针对海洋—气候行动的计划，未纳入联邦政府开展的其他重要的海洋行动，如恢复濒危和受威胁物种的行动、防止水道和海洋污染以及人类与自然的互动。该规划整体呈现出以下 3 个特点：

一是 OCAP 在“8 项优先行动”下制定了具体部署，旨在为实施优先行动提供指导，加大研发投入始终贯穿于每项优先行动的具体部署，体现了美国致力于应对气候危机的决心。来自《两党基础设施建设法案》（BIL）和《通胀削减法案》（IRA）的巨额资助也为 OCAP 的实施提供了重要支持。如 BIL 为减少排放、改善空气质量、发展海上风能和海洋能源投资约 2.5 亿美元。IRA 提出为加强沿海韧性和保护，包括推动气候适应型渔业资源投资超过 40 亿美元。

二是重视机构间协调。鉴于美国的海洋政策非常复杂，涉及多个机构和部门，机构间协调是 OCAP 能够顺利施行的一项关键要素。OCAP 列举的行动由指定的牵头机构负责实施，必要时由海洋政策委员会作为协调机构。OCAP 将各个机构开展的行动联系起来，以体现海洋在实现国家气候、公平、经济和自然目标中的关键作用。其将作为联邦机构实现政府目标以及在沿海、海洋和五大湖计划中落实 BIL 和 IRA 的指南。各机构在提交《2025 财年总统预算》及以后的预算时应以 OCAP 为指导。

三是对接多项战略目标。OCAP 提出的优先行动将助力实现美国政府的多项战略目标。“海上风电和海洋能源”优先行动与拜登政府提出的到 2030 年部署 30 GW 海上风能，到 2035 年安装 15 GW 漂浮式海上风力发电装置，以负责任的方式迅速推进海洋能源技术商业化的目标相呼应。“绿色航运”优先行动对接与国际海事组织（IMO）成员国合作，最晚于 2050 年实现国际航运温室气体零排放的目标。蓝碳优先行动响应“美丽美国”倡议提出的到 2030 年保护至少 30% 的美国土地和水域

的目标。CDR 优先行动将助力实现到 2030 年充分了解 CDR 的有效性和利弊，并指导相关部署决策。

4 美国《海洋气候行动计划》对中国的启示

4.1 加强科学研究，制订专题计划

OCAP 起草的重要原则之一就是以证据和可靠的科学为基础。美国政府能够提出海洋气候行动计划也侧面反映了其深厚的学术积累和对美国沿海较为客观的科学认识，以及对所需技术的掌握。尽管如此，完成既定的目标依然需要开展大量的科学研究，特别是“8 项优先行动”广泛提及的研发标准、开发技术和加强观测等。此外，美国联邦政府近年来发布多项专题研究计划，旨在应对最迫切的研究需求。2022 年 10 月，美国国家科学技术委员会（NSTC）发布《海洋酸化联邦研究与监测战略计划草案》，提出开展海洋酸化研究与监测的 7 个主题。美国白宫发布的《美国专属经济区海洋勘探和观测的战略优先事项》报告中确定了海洋勘探和表征的关键战略优先事项。结合此次发布的 OCAP，这些计划均体现了美国在海洋科技领域的研究部署方向。

中国长期以来积极主动开展适应气候变化各项工作，在提升海岸带和沿海生态系统适应气候变化能力方面部署了一系列举措[20]，包括组织开展海平面上升风险评估，编制风险评估系列技术标准，开展全球及区域海平面变化归因研究及预测，加强沿海海岸带侵蚀地区应对气候变化工作，实施《红树林保护修复专项行动计划（2020—2025 年）》，每年发布《中国海平面公报》《中国海洋灾害公报》。但是，目前的研究还不够深入，在科学认知上还存在盲区，在技术发展上还存在短板，未来仍有较大的发展空间。因此，需要进一步加强海洋研究、观测和预测能力的建设，在沿海重要生态的保护、恢复与气候韧性的建设上，采取有变革性的方法与行动，增强沿海社区应对气候变化和海洋变化的能力。

4.2 成立高级别领导小组，发挥协同合力作用

OCAP 编制工作具有较完善的工作组织机制，其工作组由白宫科技政策办公室（OSTP）、美国商务部 / 美国国家海洋和大气管理局（DOC/NOAA）、美国国家科学基金会（NSF）、美国内政部（DOI）成员组成联合主席，下属多部门联合参与成为工作组成员，包括美国国务院（USSD）、海洋运输系统委员会（CMTS）、气候计划办公室（CPO）、国防部 / 海军（DOD/Navy）、能源部（DOE）、交通部（DOT）、国家航天航空局（NASA），环境保护署（EPA）和海岸警卫队（USCG）。DOI 下属的海洋能源管理局（BOEM）、安全和环境执法局（BSEE）、鱼类和野生动物管理局（FWS）、地质调查局（USGS）和国家公园管理局（NPS）。其他参与机构包括联邦许可改进指导委员会（FPISC）、美国陆军工程兵团（USACE）、美国联邦能源管理委员会（FERC）、美国环境质量委员会（CEQ）、美国运输部海事管理局（MARAD）、美国国家环境保护局（EPA）和海洋科技小组委员会（SOST）等，具有架构完整、组织机构级别高和统筹能力强等特点。

美国联邦政府无法独自应对气候危机，而 OCAP 工作组将各个机构开展的行动联系起来，以体现海洋在实现国家气候、公平、经济和自然目标中的关键作用。提出的“8 项优先行动”都标明了责任机构和时间计划表，每一项行动计划下面又可细分为多条具体行动，每一项具体行动下面又有多条具体部署，形成了自上而下、由宏观到具体的“计划—具体行动—具体部署”模式。以海上风电行动计划为例，共有 7 项具体行动。在第一项具体行动“扩大海上风电和海洋能源”下面共有 7 条具体部署。第二条具体部署的责任机构为美国海洋能源管理局（BOEM）、联邦许可改进指导委员会和环境质量委员会，同时要求安全和环境执法局（BSEE）、美国国防部等 7 家机构给予支持，规定行动时间为从颁布之日起立即执行并成为常规做法。其他时间限定方式包括立即执行、至少两年更新进展、正在进行和规定完成的截止日期等。在实施过程中，各机构承诺加倍努力并遵循现有的最佳做法。因此，OCAP 建立了一个让联邦、部落、州和地区机构、私营部门、学术界、非政府组织和公众参与的机制，体现了各部门明确分工的职责和清晰的行动进度时间规划表。

基于海洋的应对气候变化方案涉及生产、生活、经济、科学、民生和政治等多个方面内容，因此，成立高级别行动工作组进行协调统筹是实施计划的必要手段。中国在制定海洋规划时也应重视其中的关联性和整体性，从而充分发挥制度体制优势，形成协同合力效应。中国在 2020 年提出“双碳”目标后，中共中央、国务院印发了《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的

意见》，明确提出了开展海洋碳汇本地调查、整体推进海洋生态系统保护和修复以及大力发展海洋能等涉海方面的战略性目标，为各部门、各地方政府提出实施方案奠定了基础，由此构建起了碳达峰碳中和“1+N”政策体系。鉴于此，中国在实施基于海洋的应对气候变化行动方案时也应借鉴国际先进经验，成立高级别工作小组领导实施涉海行动，联合具体责任部门和参与单位，加强组织间协调，制定时间表，为“双碳”战略目标的达成提供助力。

4.3　吸取先行试点经验，合理规划高级别行动

美国在应对气候变化方面采取了一系列措施，先后于 2021 年 11 月和 2022 年 8 月颁布了 BIL 和 IRA 两部联邦政府层面的法律用以支持绿色低碳发展。加利福尼亚州是美国应对气候变化的先行者，于 2006 年 9 月开始实施《全球温室效应治理法案》。美国自然资源保护协会和海洋保护协会于 2020 年 1 月编写了《海洋应对气候变化行动指南》，列举了加利福尼亚州作为先行者的经验和与教训，评估了其基于海洋的气候减缓与适应措施，包括成立海洋科学机构、蓝碳、海上风电、绿色航运、海洋保护区、渔业管理和沿海社区气候变化适应策略、海洋酸化和缺氧研究等。这些措施几乎涵盖了 OCAP 列举的优先行动清单内容。由此看出，OCAP 是在充分吸收加利福尼亚州应对气候变化经验的基础上，由美国政府主导形成的更加成熟、更高级别的海洋气候行动计划，表明美国探索出了一条由先行试点推广到全国层面的应对气候变化方案路径。

因地制宜、试点示范。中国领海和边海约 473 万平方公里，有宽阔的浅海大陆架，分布大量的河口、海湾，以及丰富多样的海岸带生境，包括红树林、盐沼和海草床、珊瑚礁，重要的渔场和渔业养殖区，丰富的大风区和潮汐、波浪和海流等海洋能分布区。因此，中国沿海地区在应对气候变化方面具有较大的潜力。一方面，可以发挥沿海不同地区的特点，因地制宜采取措施，统筹规划行动路线。例如，充分利用广东、福建沿海大风区特点，规划和发展海上风电建设；着重开展广西、广东和福建滨海湿地生态修复工作，核算蓝碳潜力。另一方面，可以采取沿海省份试点的方式，逐步开展减缓和适应措施。以试点为基石，及时总结经验教训，逐步构建适合中国国情的海洋气候行动方案。

4.4　加强国际合作，争取更多国际话语权

美国近年来的研究计划体现了美国的海洋科技部署方向，以及抢占前沿研究制高点的雄心。在联合国“海洋科学促进可持续发展十年”（以下简称“海洋十年”）中，由美国牵头的“海洋十年”计划数量最多，涉及多项海洋气候研究。“海洋十年”是联合国促进海洋可持续发展的重要决议，是未来十年最重要的全球性海洋科学倡议，深度参与“海洋十年”将为海洋可持续发展提供重要支撑。2022 年 5 月，美国国家科学院发布《美国与“海洋十年”的交叉主题》[21]，将“有助于实现气候韧性的海洋解决方案”作为美国推动“海洋十年”的主题之一。自 2021 年正式启动以来，中国共获批了 4 项联合国“海洋十年”大科学计划，在海洋与气候预报预测这一国际高度关注的核心领域，已从长期的科技积累与发展阶段跨入了国际科学引领阶段。

5　结语

中国和美国均为温室气体排放大国，也是全球气候治理的关键利益方和主要推动者，加强两国高层对话，开展实质性海洋气候变化合作符合双方利益，也是建设人类命运共同体的直观体现。下一步，要优化整合中美两国的资源优势和科学技术优势，设计优先合作方向，制定高层次的战略目标，为发挥两国优势提供合作平台，将气候变化打造成为中美两国新的合作亮点。同时要以中美两国的合作为契机，加强跨地区、多国别的科技交流，把基于海洋的应对气候变化方案从地区整合到全球，在减排与能源转型、适应与损失损害、资金、技术、能力建设支持和全球盘点等方面加强合作，特别是在南极、北极等受气候变化影响显著区域，通过积极投入与相关国家和地区的气候外交以及多边合作，中国可以带动发展中国家积极应对气候变化，为全球气候治理注入活力与动力。■

参考文献：

[1] 王金平，张波，鲁景亮，等. 美国海洋科技战略研究重点及其对我国的启示 [J]. 世界科技研究与发展，2016, 38(1): 224-229.

[2] 王金平，吴秀平，曲建升，等. 国际海洋科技领域研究热点及未来布局 [J]. 海洋科学，2021, 45(2): 152-160.

[3] The White House. Fact sheet: president biden sets 2030

greenhouse gas pollution reduction target aimed at creating good-paying jobs and securing U.S. leadership on clean energy technologies[EB/OL]. [2023-02-22]. https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statementsreleases/2021/04/22/fact-sheet-president-biden-sets-2030-greenhouse-gas-pollution-reduction-target-aimed-at-creating-good-payingunion-jobs-and-securing-u-s-leadership-on-clean-energy-technologies/. Last accessed March 2023.

[4] LOPEZ A, GREEN R, WILLIAMS T, et al. Offshore wind energy technical potential for the contiguous United States[EB/OL]. [2023-02-22]. https://www.nrel.gov/docs/fy22osti/83650.pdf.

[5] The White House. Fact sheet: biden-harris administration announces new actions to expand U.S. offshore wind energy[EB/OL]. [2023-02-22]. https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/09/15/fact-sheet-biden-harris-administration-announces-new-actions-to-expand-u-s-offshore-wind-energy/.

[6] International Maritime Organization. Fourth greenhouse gas study 2020[EB/OL]. [2023-02-22]. https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Fourth-IMO-Greenhouse-Gas-Study-2020.aspx. Last accessed March 2023.

[7] The White House. President Biden's leaders' summit on climate[EB/OL]. [2023-02-22]. https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/04/23/fact-sheet-president-bidens-leaders-summit-on-climate/.

[8] Bureau of Ocean Energy Management. Carbon sequestration[EB/OL]. [2023-04-22]. https://www.boem.gov/about-boem/regulations-guidance/carbon-sequestration.

[9] International Maritime Organization. 2012 Specific guidelines for the assessment of carbon dioxide for disposal into sub-seabed geological formations[EB/OL]. [2023-04-22]. https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Environment/Documents/2012%20SPECIFIC%20GUIDELINES%20FOR%20THE%20ASSESSMENT%20OF%20CARBON%20DIOXIDE.pdf.

[10] National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. A research strategy for ocean-based carbon dioxide removal and sequestration[EB/OL]. [2023-02-22]. https://nap.nationalacademies.org/catalog/26278/a-research-strategy-for-ocean-based-carbon-dioxide-removal-and-sequestration.

[11] National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. Negative emissions technologies and reliable sequestration: a research agenda[EB/OL]. [2023-02-22]. https://doi.org/10.17226/25259.

[12] National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. A research strategy for ocean-based carbon dioxide removal and sequestration[EB/OL]. [2023-02-22]. https://nap.nationalacademies.org/catalog/26278/a-research-strategy-for-ocean-based-carbon-dioxide-removal-and-sequestration.

[13] WANG F, LIU H, QIN G, et al. Coastal blue carbon in China as a nature-based solution toward carbon neutrality[J]. The Innovation, 2023, 4(5): 100481.

[14] KRAUSE–JENSEN D, DUARTE C M. Substantial role of macroalgae in marine carbon sequestration[J]. Nature geoscience, 2019, 10(9): 737-742.

[15] DAY J, DUDLEY N, HOCKINGS M, et al. Guidelines for applying the IUCN protected area management categories to marine protected areas[M]. Switzerland: International Union for Conservation of Nature, 2012: 1-36.

[16] NOAA National Marine Fisheries Service. Fisheries economics of the United States[EB/OL]. [2023-02-22]. https://media.fisheries.noaa.gov/2023-02/FEUS-2020-final-03.pdf.

[17] U.S. Global Change Research Program. Fourth National Climate Assessment, chapter 9: oceans and marine resources[EB/OL]. [2023-02-22]. https://nca2018.globalchange.gov/chapter/9/.

[18] NOAA Office for Coastal Management. Economics and demographics[EB/OL]. [2023-02-22]. https://coast.noaa.gov/states/fast-facts/economics-anddemographics.html. Last accessed March 2023.

[19] The White House. Fact sheet: president Biden sets 2030 greenhouse gas pollution reduction target aimed at creating good-playing union jobs and securing U.S. leadership on clean energy technologies[EB/OL]. [2023-02-22]. https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/04/22/fact-sheet-president-biden-sets-2030-greenhouse-gas-pollution-reduction-target-aimed-at-creating-good-paying-union-jobs-and-securing-u-s-leadership-on-clean-energy-technologies.

[20] 中华人民共和国生态环境部. 中国应对气候变化的政策与行动2022年度报告[EB/OL]. [2023-02-22]. https://www.mee.gov.cn/ywgz/ydqhbh/syqhbh/202210/W020221027551216559294.pdf.

[21] National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. Cross-Cutting themes for U.S. contributions to the UN Ocean Decade[EB/OL]. [2022-04-22]. https://doi.org/10.17226/26363.

Overview and Characteristics of U.S. Ocean Climate Action Plan and Its Implication for China

WANG Wentao[1], YE Wangwang[2], WANG Jinping[3], WANG Hao[1]
(1. The Administrative Centre for China's Agenda 21, Beijing　100038;
2. Third Institute of Oceanography, Ministry of Natural Resources, Xiamen, Fujian　361000;
3. Northwest Institute of Eco-Environment and Resources, Chinese Academy of Sciences, Lanzhou　730000)

Abstract: In March 2023, the United States released the Ocean Climate Action Plan, proposing three goals and eight actions. This plan is the first multi departmental joint ocean climate action plan launched by the United States at the federal government level, aimed at addressing the climate crisis and containing the harm that has already been caused to coastal communities, marine resources, and sustainable marine economy through a series of ocean-based solutions, reflecting the United States' long-standing emphasis on the ocean climate relationship. By analyzing the content and characteristics of the plan, relevant policy recommendations have been put forward in scientific research, working mechanisms, action methods, and international cooperation, providing reference for assisting China's "Carbon Peaking and Carbon Neutrality" goal.

Keywords: the United States; climate change; Ocean Climate Action Plan; blue carbon

(上接第26页)

Study on the Present Situation and Optimization Strategy of Reviewer Selection Mechanism of National Science and Technology Projects in China

SONG Huan[1, 2], WU Ruilin[1]
(1. School of Humanities and Social Sciences, Beihang University, Beijing　100191;
2. High Technology Research and Development Center, Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China, Beijing　100044)

Abstract: Peer review of science and technology projects is an important way to achieve optimal allocation of science and technology resources. Therefore, it is an important task for project management professional agencies to select appropriate reviewers for the project. This paper takes the relevant government policies toward reviewer selection as a guide, and analyzes the status and needs of project management by professional agencies in China. Following these, it focuses on the key issues, including the reviewer matching, reviewer behaviors and reviewer avoidance systems. As a result, it proposes to improve the reviewer selection mechanism by strengthening communication between academia and project management professional agencies, carrying out risk assessment and upgradation of matching method, gradually establishing and improving a credit evaluation system for reviewer, and establishing a more scientific and reasonable system of expert avoidance. The above may provide an insight for the reform and development of national science and technology project management in China.

Keywords: science and technology projects; reviewers; selection mechanism; academic expertise; review behavior; avoidance system