

# 大力推进 ONCE 计划 助力实现碳中和愿景

胡晨

(厦门大学,福建厦门 361005)

**摘要:**碳中和目标不仅是践行“人类命运共同体”理念的重要手段,也为中国在全球气候治理中提供了历史性机遇。中国拥有深厚的海洋碳汇研究和负排放理论基础,加之广泛的国际合作经验,为实施海洋负排放国际大科学计划(ONCE 计划)提供了坚实的支撑。在全球碳中和目标的指引下,ONCE 计划不仅直接响应了全球气候变化的迫切需求,而且为中国的减排努力和可持续发展提供了有力支持。ONCE 计划的实施,旨在提升中国在国际碳排放和气候变化领域的影响力,同时,通过建立以中国为核心的国际海洋负排放“生态链”,推动全球海洋科学研究的发展,推出应对气候变化、开展全球治理的海洋负排放方案,吸引和积聚全球高端人才,助力厦门建成国际海洋科学中心。

**关键词:**海洋负排放;国际大科学计划;碳中和

## 背景

全球气候变化主要由二氧化碳(CO<sub>2</sub>)等温室气体排放引起,正对人类可持续发展构成严重威胁,并已成为全球政治经济的关键议题。国际共识认为应对气候危机是迫在眉睫的任务,我国力争 2030 年前实现碳达峰,2060 年前实现碳中和<sup>[1]</sup>,展现了中国在全球气候环境治理中的大国责任与担当。中国正值全面高质量发展和经济转型的关键时期,从碳达峰到碳中和过渡期只有 30 年时间,除了减少 CO<sub>2</sub> 排放,增加碳汇也是碳中和的重要途径,即通过增加 CO<sub>2</sub> 的吸收和储存来实现负排放。

海洋是地球上最大的活跃碳库,其容量大约是大气碳库的 50 倍,是陆地碳库的 20 倍<sup>[2]</sup>,每年吸收近 30% 的人类活动产生的 CO<sub>2</sub>,对于减缓气候变化至关重要<sup>[3]</sup>。中国海洋国土面积占国土总面积的三分之一,海洋碳汇研发潜力巨大。按照海洋碳汇及其生源要素调控理论,中国近海的碳汇潜力尚未充分开发。海洋负排放技术的发展,不仅对中国,还对全球气候治理至关重要,国际社会已在此领域进行投资和研究,诸如欧盟地平线 2020 计划和美国能源部的资助。随着国际气候谈判的深入和国际碳交易市场的建立,海洋碳汇也具有巨大的经济前景,既关系低碳经济的发展,又为海洋强国提供战略突破口。

## ONCE 计划具有坚实的国际合作基础

厦门大学焦念志院士及其团队在国际上率先提出了“微型生物碳泵”海洋储碳机制,在海洋负排放理论方面率先突破,做到国际引领。在此基础上,2017 年焦念志院士首次牵头发起海洋负排放国际大科学计划(ONCE 计划),得到国内外科技界的积极响应。2019 年,政府间气候变化专门委员会发布的《气候变化中的海洋和冰冻圈特别报告》采纳了“微型生物碳泵”理论以及相关的陆海统筹增汇、养殖区增汇等海洋负排放方案。2020 年,焦念志院士及其团队领衔成立了国际海洋探索理事会与北太平洋科学组织联合设立的 ONCE 国际工作组。2021 年,微型生物碳泵及相关海洋负排放方案纳入联合国教科文组织海洋委员会发布的“海洋碳集成报告”。2022 年 6 月 8 日,联合国教科文组织政府间海洋学委员会正式宣布:中国科学家焦念志院士牵头申请的全球海洋负排放(Global-ONCE)大科学计划成为联合国十年倡议计划框架下的大科学计划,在事实上确立了 ONCE 的国际话语权和科学影响力。这对于支撑中国推动实现碳中和目标、推出海洋负排放方案,并在国际上形成相关国际标准奠定了坚实的国际基础和政策前提。截至 2023 年底,已有美洲、欧洲、亚洲、非洲等 33 个国家和地区的 79 个国内外高校及科研机构正式签约加入 ONCE 计划。此外,ONCE 计划也正在加快自身建

设工作,将以福建厦门为总部,构建一个由“总部+基地/全球分中心”组成的国际合作网络,积极拓展和深化国际科技合作。

## ONCE 计划重要进展

自 2022 年起,福建省政府和厦门市政府大力支持 ONCE 计划的实施和推进,积极提供必要的基础保障,建设国际一流的科学家工作室和科研平台,助力 ONCE 计划汇聚全球海洋科技智力,形成海洋负排放领域的人才高地和学科前沿,推动海洋碳汇国际标准体系的建立,为全球气候治理提供基于中国实践的海洋方案,成为人类命运共同体建设的重要支撑。2022 年 9 月 30 日,厦门市成立了海洋负排放国际大科学计划工作协调小组,统筹推进与海洋负排放相关的各项工作,包括设立 ONCE 计划总部以及支持“海洋碳汇与生物地球化学过程”基础科学中心和海洋气候环境模拟实验体系等关键项目的建设。紧接着,10 月 13 日科技部召开 ONCE 计划启动前期工作座谈会,正式宣布同意并支持由科学界先行发起 ONCE 计划,随后多次召开月度工作会议,加快推进项目立项进程。

2023 年是全面贯彻党的二十大精神的开局之年。ONCE 计划坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,全面落实党的二十大精神。在这一年中,ONCE 计划按照既定的工作规划稳步推进,取得了多项重要成果。3 月,海洋负排放国际大科学计划秘书处在厦门市科技创新大会上举行揭牌仪式,为服务我国实现碳中和目标、实现相关科研计划提供进一步基础保障。同月,ONCE 计划团队揭示了太平洋深部碳库通过调节大气 CO<sub>2</sub> 浓度导致气候转冷的具体过程,是 ONCE 计划科学目标“海洋碳汇的气候效应”的又一理论创新,为理解海洋碳循环的气候效应提供了关键证据。5 月,ONCE 计划团队在综合海洋碳研究工作组会议上推动基于表层海洋二氧化碳共享数据库(SOCAT)建立全球海洋碳通量数据,为开展海洋碳汇交易市场建设奠定基础。9 月,ONCE 计划获得国际标准化组织(ISO)的认可,成立了“海洋负排放与碳中和”工作组,旨在全球范围内领导并制定国际标准,

推动海洋负排放方案的应用。10 月,ONCE 计划得到国家正式批准,由中国科学家牵头实施的国际大科学计划正式立项。同月,厦门海洋负排放研究中心作为 ONCE 计划的国内执行机构在厦门市成功注册,并与欧洲、美国、加拿大等地建立了国际合作网络。11 月,ONCE 计划首席科学家焦念志院士发布了基于“四泵集成”理论的“海洋负排放生态工程范式路线图”,推动了海洋碳汇研究和实践的进展。此外,在国际合作层面,ONCE 计划积极推进全球行动,聚焦全球海洋领域的重大科学挑战,持续推动海洋科学和可持续发展领域方面的合作与研究。2023 年,ONCE 计划陆续引入与澳大利亚、英国、哈萨克斯坦、马来西亚等国家的新项目合作。

## ONCE 计划助力厦门建成国际海洋科学中心

作为全国的生态示范省,福建省的海域面积是陆地面积的 2 倍,这为开展海洋负排放提供了显著的地理优势和明显的必要性。作为 ONCE 计划的发起地,厦门拥有海域面积 355 平方公里、海岸线 194 公里、海洋生物近 2000 种<sup>[4]</sup>,具备发展海洋碳汇得天独厚的区位优势。长期以来,厦门秉持“保护海洋就是保护未来”理念,在加强海洋生态治理方面创造了许多成功经验。与此同时,作为我国海洋学科的发源地,厦门拥有厦门大学、自然资源部第三海洋研究所、集美大学、福建海洋研究所等涉海高校和科研机构,涉海科技从业人员近 5000 人,重点实验室 40 个,工程技术中心 25 个<sup>[5]</sup>,拥有坚实的原创性理论基础和相当的应用技术积累,在海洋碳汇研究领域取得了显著成就。

ONCE 计划的实施将助力厦门市在国际碳中和和技术发展中发挥关键的引领作用,建立示范性的海洋负排放示范区,并推动海洋碳汇国际核算标准体系的发展。ONCE 计划还将打造一种新型的海洋负排放生态工程,把厦门市塑造成为一个集聚高端人才和先进科研的国际海洋科学中心,推动厦门市成为全球海洋科学研究和气候行动的重要枢纽,为海洋强国建设,实现碳达峰、碳中和的目标作出应有的贡献。