

向海而行

联合智利进行深海科考——

为最长海沟做大规模生物普查

本报记者 宋亦然

南太平洋东南部,海面辽阔无边。海面下,隐藏着地球上环境最极端、人类认知最少的区域之一——阿塔卡马海沟。

阿塔卡马海沟位于秘鲁与智利两国西侧海域,全长约5900公里,是世界上最长、最大深度超8000米。这里表层水体生物生产力极高,底部构造活动活跃,底栖生物密度大,是研究地壳运动、海洋地质与深渊生命的天然实验室。然而,受限于极端环境,人类过去对这片海底海域的了解一直十分有限。

今年3月,人类对这片神秘海域的探索有了新进展。在中国科学院深海科学与工程研究所与智利康塞普西翁大学的共同组织下,首次中国—智利阿塔卡马海沟载人深潜联合科考航次在智利瓦尔帕莱索顺利结束。该航次是“全球深渊探索计划”太平洋穿越科考航次的重要组成部分,执行本航次任务的中国“探索一号”科考船,搭载中国自主研发的“奋斗者”号载人潜水器——这是目前国际上唯一一台具备万米海底强作业能力的载人潜水器。在40余天的联合科考中,多国科研人员组成的联合科考队共完成36次下潜,实地探测海底逾180公里,获取了360小时水下影像,并采集大量沉积物、遗传材料、深海生物和地质样品。康塞普西翁大学干禧海洋研究所研究人员毛里西奥·乌尔维纳认为,这是“阿塔卡马海沟史上最大规模海洋生物普查”。

智利地球物理学家瓦莱里娅·科尔特斯搭乘“奋斗者”号下潜至7680米深处,成为全球首位下潜至阿塔卡马海沟的女性科学家。她向记者描述了海底世界的模样:“在接近8000米深的海底,透明鱼类、片脚类动物、海葵、水母等生物出现在观察窗外,一些发光生物在黑暗的海洋中闪烁,像看到一片片中的星空。”

更令她震撼的,是大地震和板块碰撞造成的巨大断崖、断层和变形构造。科尔特斯说,她的研究如同“给地球做超声”,通过观测海底及更深处的地质结构推演智利沿岸地震周期。“智利和中国科研人员彼此支持,才让我们抵达如此深邃的海域。”科尔特斯表示,科学前沿并非遥不可及,探索未知领域需要开放合作和一代代科研人员接续努力。

此次科考,科研团队首次发现南半球最深度能生态系统;发现海沟中存在丰富的深渊生物类群,包括多种深渊狮子鱼及大量底栖动物,其中多数可能为新物种;在海底发现与历史强震相关的断层破裂构造,为认知地震活动如何塑造深海地貌等提供了珍贵的原位证据……

“中国带来了世界最先进的超深海探索技术,这项合作让我们与中国科学界建立了新联系。”康塞普西翁大学校长卡洛斯·萨维德拉表示,“对智利科研界而言,这不仅是一次深潜任务,还将为智利未来的深海科研积累基础数据和人才经验。”



▲3月5日,停靠在智利瓦尔帕莱索的中国“探索一号”科考船。新华社记者 周佳谊摄

共守蔚蓝,构建海洋命运共同体



6月8日是世界海洋日。海洋孕育了生命、联通了世界、促进了发展,对人类社会生存和发展具有重要意义。中国不断加强海洋科研调查、防灾减灾、蓝色经济等领域的国际合作,积极推动构建海洋命运共同体,拓展蓝色伙伴关系,推动建设公正合理的国际海洋秩序,携手各国共建和平之海、繁荣之海、美丽之海。

与太平洋岛国开展“小而美”合作——

共同挖掘蓝色经济发展潜力

本报记者 车斌

斐济奥瓦劳岛东海岸,坐落着被列入联合国教科文组织《世界遗产名录》的莱武卡小镇。这里曾是斐济的首都,见证了斐济丰富的历史。

海岛风光秀丽,但也面临生态脆弱与发展受限的双重难题。如何在保留原始自然风貌、守护生态底线的前提下,破解发展瓶颈、激发经济活力?这不仅是在斐济的挑战,也是众多太平洋小岛屿国家亟待解决的课题。

中国—太平洋国家海洋空间规划与蓝色经济合作中心精准施策,启动斐济马拉凯岛和奥瓦劳岛莱武卡小镇“海洋空间规划+”蓝色经济示范项目。中方团队深入一线,开展实地勘察、生态监测并与多方主体座谈调研。基于海岛生态环境的特殊性和脆弱性,中方团队为提升马拉凯岛海岸带韧性定制措施,保护其珍贵的生态价值,又为莱武卡小镇规划旅游发展路径,在保留历史风貌的同时,助力小镇焕发文旅活力。

这种“小而美”合作的顺利落地,得益于中国与太平洋岛国之间日趋完善的机制保障。在2024年联合国第四次小岛屿发展中国家国际会议期间,中国国家海洋技术中心与太平洋岛国发展论坛签署协议,正式共建“中国—太平洋国家海洋空间规划与蓝色经济合作中心”,为双方开展务实合作搭建平台。

从宏观的机制搭建到微观的项目落地,中国与太平洋岛国近年来持续深化合作,共同挖掘蓝色经济发展潜力。在斐济,中方助力发展海参养殖产业,既带动了当地渔业增收,又筑牢了海岸生态防线;在萨摩亚,珊瑚礁修复工程稳步推进,有效提升了抵御气候变化冲击的能力;在巴布亚新几内亚,中方参与的港口升级改造打通了海上交通脉络,助力岛国进一步拓宽国际贸易通道。

太平洋岛国发展论坛代理秘书长阿帕娜·普拉塔普亲历了这一变化,她告诉记者:“依托中国的技术协作、海洋项目投资、数据分享及蓝色经济项目,合作中心有力推动太平洋岛国的蓝色经济发展布局,帮助更多区域国家实现可持续发展,迈向具有韧性的繁荣。”

针对部分太平洋岛国人才短缺的现状,中国联合多国开展技术培训。依托福建海事局、福建海洋研究所等,福建面向太平洋岛国开展多种海洋援外培训,分享海洋治理经验。2025年8月,来自斐济、萨摩亚、基里巴斯等9个太平洋岛国的15名海事官员赴福建泉州参加太平洋岛国“汉语+海事业务”实训项目。他们深入开展技术研讨与政策交流,实地走访现代海事机构与海洋治理现场。“我感触最深的是,中国倡导兼顾生态保护与经济发展的治理理念,这对于太平洋岛国发展蓝色经济具有重要借鉴意义。”普拉塔普说,实训期间,她收获很多契合太平洋岛国蓝色经济发展的创新思路,这些启发有助于推进太平洋岛国蓝色经济发展。

“从应对气候变化、推进生态修复,到分享技术经验、加强基础设施建设,太平洋岛国与中国的合作是全方位的,双方合作为推动太平洋岛国走上可持续发展之路提供了重要助力。”普拉塔普表示,中国与太平洋岛国蓝色经济合作前景广阔,双方继续深耕海洋高附加值产业、清洁能源、海上基建等领域,推动更多蓝色经济项目落地,将为当地民众带来更多发展机遇。



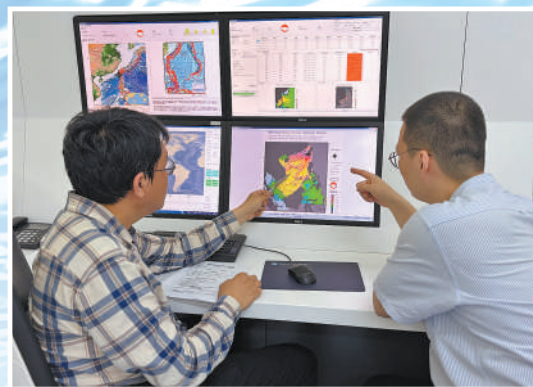
▲联合团队在安提瓜和巴布达开展海洋空间规划海岸带踏勘。自然资源部供图

在柬埔寨国省公当多多功能利用区,工作人员开展红树林生态修复活动。

国家海洋技术中心供图

联合国教科文组织政府间海洋学委员会南海区域海啸预警中心的工作人员正在分析研判海啸影响情况。

国家海洋环境预报中心供图



国际观澜

海洋是支撑未来发展的资源宝库和战略空间,是高质量发展战略要地。

中国“十五五”规划纲要就加强海洋开发利用保护作出全面部署。我们将进一步加强顶层设计和政策支持,统筹推进海洋资源保护与可持续利用;持续提升海洋科技自主创新能力,促进海洋领域数字化、智能化转型;坚持做强做优做大海洋产业,推动海洋传统产业提质升级、培育海洋新兴产业和未来产业;加强海洋生态环境保护,推进蓝色海湾、美丽岸滩、和美海岛建设行动,不断提升海洋生态系统的稳定性。

在集中力量办好自己的事的同时,中国始终将自身发展置于全球可持续发展坐标系中,拓展蓝色伙伴关系,深入参与全球海洋治理,积极推动构建海洋命运共同体,不断以中国的发展实践为全球治理注入更多信心和动力。

中国以“小而美”项目驱动,推进海上务实合作。依托广泛的蓝色伙伴关系网络及平台机制,中国与马达加斯加共建海平面变化联合观测站,开展南印度洋区域长期连续高精度海平面观测,正式纳入联合国教科文组织全球海平面变化监测系统,为应对气候变化作出贡献。中国与亚洲周边国家联手发起“蓝色市民”倡议,与泰国、印尼、柬埔寨等联合开展海上学堂、自然教育学堂、共建“蓝色社区”,有效提升沿海社区海洋素养。

中国以数智化转型,科技赋能海上协作。与非洲国家共同发布并上线星海多尺度海洋综合数据集市,涵盖海洋遥感在线分析平台、非洲—印度洋海岸带遥感监测、基于人工智能的融合四维叶绿素数据集等功能,研发“滨海城市可持续发展海洋解决方案工具箱”,为发展中国家提供便捷的海洋信息服务和高效的综合治理决策支撑。南海区域海啸预警中心10分钟内可发出首份预警信息,时效和精度达国际先进水平,持续向周边国家提供全天候海啸预警服务及人员培训。灾害遥感监测应急服务得到基里巴斯、所罗门群岛等太平洋岛国政府部门积极评价。

中国作为维护者、参与者和建设者,深度参与全球海洋治理,坚定支持国际组织工作。《海洋生物多样性协定》历经19年谈判,中国全程参与相关进程并积极推动协定于今年1月正式生效,彰显大国担当。中国建设性参与深海矿产资源开发规章磋商,支持大陆架界限委员会遵循《联合国海洋法公约》及其议事规则开展工作,长期担任国际海底管理局理事A组成员,连续48年当选联合国教科文组织政府间海洋学委员会执理事国。

去年和今年都是全球海洋治理的重要年份,联合国框架下海洋立法和规则制定进程加速,海洋生物多样性保护、绿色低碳转型、应对气候变化等议题均取得重要进展。海洋把世界联结成休戚与共的命运共同体,在世界百年变局加速演进背景下,海洋应当成为凝聚共识、共谋发展的重要领域。中国期待与各国一道,共同延续深化海洋合作与治理的团结氛围,为蓝色家园建设贡献更多智慧与力量。

(作者为自然资源部国际合作司司长)

本版责编:王远 屈佩 韩硕 版式设计:蔡华伟

4月,中国与印尼在珊瑚三角区共同开展典型海洋生态系统连通性调查与人工生物礁布放。

自然资源部第三海洋研究所供图

拓展蓝色伙伴关系 深入参与海洋治理

陈丹红

助力印尼渔业可持续发展——

在人工鱼礁上播种“蓝色希望”

本报记者 曹师韵

从印度尼西亚南苏拉威西省首府望加锡的码头出发,乘船约两小时便可抵达邦内坦蓬岛。该岛周边约1.2公顷的海域,是中印尼团队共同打造的海洋生态牧场示范区。湛蓝海面之下,一座座人工鱼礁静默矗立,海藻随波摇曳,海参静伏沙床,小型章鱼、雀鲷、蝴蝶鱼等礁栖生物在礁体间穿梭。

“4年前,这里的珊瑚礁白化现象严重,海洋生物数量不断减少。我第一次潜水下去时,一些区域礁体结构破碎,鱼类和大型底栖动物的可见数量较少。”印尼哈山努丁大学海洋科学与渔业学院教授沙菲尤丁·优素福说,“现在,海洋生物又慢慢回来了。”

带来这一转变的,是始于2021年的中国与印尼近海海洋生态牧场技术合作研究项目。该项目由上海海洋大学、广东海洋大学和哈山努丁大学科研团队共同推进,旨在修复印尼近海生态环境,推动当地渔业可持续发展。项目启动初期,中印尼团队多次开展调查,对底栖生物和水域环境等进行系统摸底。

“中国的海洋牧场经验不能简单照搬到印尼海域。”广东海洋大学教授王学锋告诉记者,印尼近海具有典型的热带海洋特征,与中国海洋差异明显。人工鱼礁建设既要考虑集鱼效果,还要尽量减少对珊瑚礁生态环境的影响。

经过多轮设计与优化,项目团队最终选定了钢结构“椰子模型”人工鱼礁。优素福介绍,椰壳之间天然的缝隙和孔洞,能够为幼鱼、小型海洋生物及底栖生物提供躲避天敌和栖息生长的空间。天然椰壳材质也更容易附着藻类和微生物。他还设计出一种被称为“珊瑚星”的“蜘蛛网型”礁体结构,它能够把珊瑚固定在高于海底一定距离的位置,从而减少沉积物覆盖和再悬浮对珊瑚生长的影响。

2024年10月,项目团队成功完成人工鱼礁投放,一座由中印尼双方共同打造的“海底家园”初步建成。记者从水下监测画面中看到,长方体钢架内,一串串打孔椰壳层层悬挂,宛如一片“海底森林”;另一片区域,多个“珊瑚星”错落分布,鱼群在礁体间游动。

截至目前,项目团队已联合研发优化5种人工鱼礁礁体,筛选出若干种鱼类和贝类增殖物种,投放240件人工鱼礁,形成650立方米鱼礁群。到2025年底,区域珊瑚覆盖率有所增加。八带蝴蝶鱼、杂纹鹦哥鱼等典型珊瑚礁鱼类也逐渐成为这片海域的“常客”,表明这里的局部生态环境质量、礁栖吸引力增强。

“项目带来的变化不仅发生在海底,更在人们的观念中。”王学锋表示,随着项目推进,岛上居民逐渐形成不在项目区捕捞的共识,并主动提醒周边渔民共同保护海域。当地渔民布迪说:“现在项目区周边的鱼明显变多了,还有一些以前很少见到的鱼。这些直观的变化让大家看到了渔业发展的希望。”

授人以鱼,更要授人以渔。双方成立“中国—印尼海洋渔业可持续发展合作研究中心”,累计招收和培养10余名印尼硕博研究生,完成各类培训超600人次。哈山努丁大学学生奥法即将赴上海海洋大学留学,他说:“很高兴有机会去中国学习先进的海洋科学技术,希望把所学带回印尼。”哈山努丁大学副校长阿迪·马乌拉那看到了合作培育的“蓝色希望”:“项目修复了海洋生态,更培养了一批真正重视海洋生态保护、关注渔业可持续发展的年轻人才。”

