



中国科学院烟台海岸带研究所

Yantai Institute of Coastal Zone Research

Chinese Academy of Sciences

# 海岸带研究动态监测

---

2024年7月26日 第2期

中国科学院烟台海岸带研究所图书馆 主办

# 目录

<b>海岸带规划与政策</b> .....	4
联合国教科文组织：《2024 年海洋状况报告》.....	4
FAO：气候风险预计将影响全球海洋鱼类生物量.....	5
全球塑料条约谈判进展.....	6
欧盟通过大多数有害化学品用于必要用途的原则.....	7
美国政府拨款 1670 万美元为社区提供沿海恢复所需的决策工具和信息.....	8
美国政府发布推进可持续海洋管理新战略.....	10
美国发布《国家可持续海洋经济战略》.....	11
美国发布首个国家海洋生物多样性战略.....	13
美国发布《国家水环境 DNA 战略》.....	14
NSF 和 NIH 联合资助新的海洋与人类健康研究中心.....	16
<b>气候变化研究</b> .....	17
《1980-2020 年全球一氧化二氮预算》报告.....	17
基林曲线峰值两年涨幅创历史新高，二氧化碳水平以前所未有的速度激增.....	18
NOAA：2024 年 6 月全球气候评估.....	19
德国二氧化碳去除方案的全面评估.....	21
PNAS：当前二氧化碳增长率为五万年来最快.....	22
沿海海洋碱度增强的全球尺度评估.....	23
<b>珊瑚礁研究</b> .....	24
石珊瑚组织损失病正在改变加勒比海珊瑚礁的生态平衡.....	24
NATURE：大堡礁正因珊瑚反复白化而“发生转变”.....	25
NOAA 确认第四次全球珊瑚白化事件.....	26
<b>海岸带灾害研究</b> .....	27

追踪北极大规模剧毒北极藻华：快速检测和风险沟通 .....	27
<b>塑料污染研究.....</b>	<b>28</b>
海洋真菌对聚乙烯的生物降解 .....	28
PVC 颗粒原料的发育毒性对无脊椎动物类群的影响 .....	29
<b>海岸海洋前沿研究.....</b>	<b>30</b>
沿海涡流促进大规模藻类对城市富营养化的响应 .....	30
新技术修正对最小含氧带的理解 .....	31
海洋微生物种群：全球变化的潜在传感器 .....	32
气候变化影响岩石海岸群落的时序变化 .....	33
新研究揭示此前未知的海洋汞途径 .....	35
合成褐藻多糖，研究藻类固碳机制 .....	36
Nature：海洋细菌合作生产维生素 B <sub>12</sub> .....	37
北卡罗来纳州湿地未能跟上海平面上升的速度 .....	37

# 海岸带规划与政策

## 联合国教科文组织：《2024 年海洋状况报告》

6 月 3 日，联合国教科文组织（UNESCO）发布了《2024 年海洋状况报告》，近 30 个国家的 100 多名科学家参与了撰写。报告揭示了有关海洋所面临威胁的令人震惊的新数据。这项综合评估报告对海洋变暖、海平面上升、污染、酸化、缺氧、蓝碳、生物多样性丧失等挑战进行了循证审查。报告指出：

- 海洋变暖速度在 20 年间翻倍

虽然大气温度经常波动，但海洋却在稳步不断地升温。报告指出，目前海洋变暖速度是 20 年前的两倍，2023 年的增幅是 20 世纪 50 年代以来的最高水平。尽管《巴黎协定》承诺将全球气温升幅限制在比工业化前水平高 2°C 以内，但海洋温度已平均上升了 1.45°C，地中海、热带大西洋、南冰洋的热点地区升幅明显超过 2°C。

全球海平面上升的 40% 由海洋温度变暖导致，在过去 30 年中，海平面上升的速度翻倍，共计 9 厘米。

- 沿海物种因海洋含氧量下降而窒息

自 20 世纪 60 年代以来，受气温升高、废水和农业径流等污染物影响，海洋含氧量减少了 2%。沿海地区受到的影响尤其严重，许多物种面临缺氧的威胁，约有 500 个“死区”被确定，这些区域几乎没有海洋生物存活。

来自酸度上升的威胁：海洋吸收了 25–30% 的化石燃料排放，过量的二氧化碳正在重塑海洋的化学成分。自工业化前时期以来，海洋酸度增加了 30%，到 2100 年将达到 170%。教科文组织的研究结果表明，沿海物种遭受的损害最为严重。公海酸度不断上升，沿海水域的酸度也从高到低剧烈波动，导致幼年动植物过于脆弱，无法生存，大规模死亡。

- 蓝碳和海洋保护区：希望之光

海洋森林，包括红树林、海草平原、潮汐沼泽，其碳吸收量是陆地森林的 5 倍。它们不仅是生物多样性的重要港湾，也是抵御全球变暖的有效手段。然而，报告显示，近 60% 的国家仍未将海洋森林修复和保护纳入其国家自主贡献计划。

世界自然保护联盟（IUCN）红色名录上的 1500 种濒危海洋物种中，有 72% 生活在海洋保护区。教科文组织的新数据表明，海洋保护区的监管水平越高，当地生态系统的保护就越有效。

该报告表明，气候破坏对海洋状况的影响愈加严重。教科文组织呼吁除执行《巴黎气候协定》外，会员国应投资于海洋森林的恢复，更好地管理作为生物多样性重要宝库的海洋保护区。

（王秀娟 编译）

原文题目：New UNESCO report: Rate of ocean warming doubled in 20 years, rate of sea level rise doubled in 30 years

来源：<https://www.unesco.org/en/articles/new-unesco-report-rate-ocean-warming-doubled-20-years-rate-sea-level-rise-doubled-30-years>

## FAO：气候风险预计将影响全球海洋鱼类生物量

2024 年 7 月 10 日，联合国粮食及农业组织发布了《气候变化对海洋生态系统和渔业的风险：渔业和海洋生态系统模型相互比较项目对 2100 年的预测》报告，报告凸显了气候变化和人类活动对海洋生态系统及其提供的关键服务的严重影响。强调了这些变化发生的“惊人速度”，并强调了“立即和知情行动”的必要性，以确保全球粮食安全和可持续发展。

报告中新的预测数据显示，全球海洋几乎所有区域可开发鱼类生物量都可能面临气候风险，包括主要渔业生产国和高度依赖水产食品的国家。

报告预测到本世纪中叶，在高排放情景下（预计全球升温 3-4.0℃），全球许多地区的鱼类生物量可开发规模将减少超过 10%。到本世纪末，48 个国家和地区的鱼类生物量降幅预计将达到或超过 30%。相比之下，在低排放情景下（预计全球升温 1.5-2℃），到本世纪末，178 个国家和地区的鱼类生物量变化预计将稳定在无变化和 10%或更少的降幅之间。

值得注意的是，在高排放情景下，捕捞渔业大国的生物量降幅预计在本世纪末进一步恶化，如秘鲁预计减少 37.3%、中国专属经济区预计减少 30.9%；但在低排放情景下，降幅预计趋于稳定。报告在两种情景下的预测降幅对比显示，降低排放对几乎所有国家和地区都将带来显著益处。其中包括严重依赖渔业的小岛屿发展中国家。气候变化给他们带来的生态和社会经济风险最大。

该报告由生态系统模型比较项目（FishMIP）编制。参与项目的国际研究人员与粮农组织合作，通过先进的数值模型解析气候变化对海洋生态系统和渔业的长期影响。

报告还指出，为帮助各国实现粮农组织的蓝色转型愿景，建立更具韧性、更公平和更可持续的水产食品体系，未来的 FishMIP 研究还需涵盖渔业以外的其他海洋和沿海用途。

这将更全面地呈现在气候变化之下如何管理海洋自然资源，并为跨部门的决策权衡提供信息，包括适应性渔业管理和更广泛的农业粮食政策，将有助于应对海洋与淡水和陆地资源利用之间的关联，以支持气候变化、生物多样性、水和粮食安全以及健康相互交织下的政策方向形成。

（东雨 编译）

原文题目：Climate change risks to marine ecosystems and fisheries  
来源：<https://openknowledge.fao.org/items/ae42f17d-4685-4c7e-8e3d-424cea16c8d4>

## 全球塑料条约谈判进展

2024 年 4 月 29 日，联合国关于塑料污染（包括海洋环境污染），制定一项具有法律约束力的国际文书的政府间谈判委员会第四届会议（INC-4）在渥太华闭幕，会议达成了修订草案文本。全球 170 个成员国和 480 多个观察员组织的 2500 多名代表讨论了排放和释放、生产、产品设计、废物管理、有害和可避免的塑料、融资和公平过渡等问题。并就 11 月第五届会议（INC-5）前的闭会期间工作达成了一致。即在 INC 正式会议之间举行的专家会议，预计这项工作将促进关键问题的共识。此外，成员们决定在 INC-5 上成立一个不限成

员名额的法律起草小组，以顾问身份审查修订文本草案的要素，以确保法律的健全性。

INC-5 定于 2024 年 11 月在韩国釜山举行，这是 INC 进程的最后一个会议，联合国将争取在 INC-5 达成这项具有国际法律约束力的《全球塑料条约》。如果成功，这将是自《巴黎协定》以来最重要的多边环境协定之一。

（王秀娟 编译）

原文题目：Road to Busan clear as negotiations on a global plastics treaty close in Ottawa  
来源：<https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/road-busan-clear-negotiations-global-plastics-treaty-close-ottawa>

## 欧盟通过大多数有害化学品用于必要用途的原则

2024 年 4 月 22 日，欧盟通过了关于最有害化学品“必要用途”的指导标准和原则。

该原则为业界和投资者提供了能够对欧盟在绿色和数字化转型、健康和国防不可或缺产品生产情况的预测性。它是化学品可持续发展战略的具体成果，旨在加强对人类健康和环境的保护，使其免受最有害化学品的侵害，并逐步实现无毒环境。

这包括禁止在儿童保育用品、食品接触材料和纺织品等消费品中使用最有害（特别是致癌、致突变和生殖毒性化学品）的化学品，除非这些用途被证明对社会发展至关重要，并确保所有化学品的使用更加安全和可持续。

“必要用途”原则有助于从社会角度来评估何时使用最有害的物质是合理的。只有在确保对健康、安全或社会功能至关重要并没有可接受的替代方案时，则该物质才允许在一段时间内继续用于其必要目的。

这一原则的总体目标是为当局、投资者和行业实现更高的监管效率和可预见性，以更快地淘汰非必需用途中最有害的物质，同时为淘汰对社会至关重要的用途留出更多必要时间。它还将帮助工业界引导和优先考虑对创新和可持续化学品的投资。

这一原则还可以在自愿计划下提供激励措施，如可持续金融以及研究和创新等，促进并推动向更安全、更可持续的产品和方法的转型。

为了支持向安全和可持续化学品的过渡，欧洲环境署（EEA）和欧洲化学品管理局（ECHA）于 4 月 17 日发布了评估化学污染驱动因素和影响指标框架的联合综合报告。目前，欧盟已经制定了多项创新和投资行动，以帮助受影响的行业完成这一过渡。为了促进安全、可持续的化学品和清洁生产流程，有超过 10 亿欧元用于 190 个研究和创新项目。

（王秀娟 编译）

原文题目：Commission defines principles on limiting most harmful chemicals to essential uses  
来源：[https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_24\\_2151](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_24_2151)

## 美国政府拨款 1670 万美元为社区提供沿海恢复所需的决策工具和信息

6 月 27 日，美国商务部和国家海洋和大气管理局（NOAA）宣布，将拨款 1670 万美元为 12 个项目提供资助，以支持海洋创新技术的发展和公私合作伙伴关系，重点关注可持续性、公平性、生物多样性和气候适应，这些资助项目是美国综合海洋观测系统的海洋生物和海洋技术转型计划的一部分。

建议资助的项目包括：

（1）特拉华州：建议向特拉华大学/大西洋中部地区协会沿海海洋观测系统（MARACOOS）拨款 175 万美元，用于为大西洋沿岸建立和开发海洋生物多样性观测网络（MBON）。

（2）特拉华州/佛罗里达州/加拿大：建议向鲨鱼研究基金会拨款 175 万美元，用于扩大生物追踪网络（BioTrack），这是由海洋生物多样性观测网络和动物追踪网络建立的合作网络，用于评估和监测海洋巨型动物共享栖息地的生物多样性热点地区。

（3）马萨诸塞州：建议为伍兹霍尔海洋研究所拨款 119.79 万美元，用于开发和实施通过卫星遥测对有害藻华进行更强力的实时监测。



(4) 密歇根州：建议为五大湖观测系统获得 119.94 万美元，用于部署实时捕捉全光谱波浪的低成本湖内观测平台；建议向密歇根大学拨款 175 万美元，用于五大湖海洋生物多样性观测网络，以评估该地区生物多样性、栖息地和关键生态系统功能，以满足利益相关者的信息需求。

(5) 蒙大拿：建议向蒙大拿大学拨款 93.60 万美元，用于开发一种 pH 和碱度联合测量的原位系统，这将有助于对海洋酸化程度及其对海洋生物影响的理解。

(6) 新罕布什尔州：建议向东北区域沿海海洋观测系统协会 (NERACOOS) 拨款 190 万美元，用于继续并扩大缅因湾海洋生物多样性观测网络；建议向 NERACOOS 拨款 119.86 万美元，将现有的国家数据浮标中心气象浮标转换为多用途生态系统监测浮标，为斯特尔瓦根银行国家海洋保护区提供相关海洋状况实时数据和信息；建议向 NERACOOS 和 MARACOOS 拨款 118.94 万美元，用于简化美国各地海上风电作业向海洋利益相关者整合和分发海洋气象数据的工作。

(7) 俄勒冈州：建议为俄勒冈州立大学拨款 175 万美元，以便与资源管理人员、部落合作伙伴和利益相关者组成的成熟社区继续共同开发北加州洋流海洋生物多样性观测网络。

(8) 罗德岛州：建议向海洋探索联盟拨款 120 万美元，用于开发深潜、低成本的深海研究和成像系统，以降低深海探索和研究资金和技术的障碍。

(9) 华盛顿特区/波多黎各/美属维尔京群岛：建议向海洋基金会拨款 92.46 万美元，通过简化和操作现有的观测技术并将其部署到该地区，以评估马尾藻泛滥对美国加勒比海沿海海洋酸化造成的新威胁。

此次海洋生物拨款推动了在全美范围内建立可持续的生物多样性研究和观测系统的努力。这些项目将提供数据、信息和工具，监测生态系统的健康和状况，这对沿海复原力和管理、保护和替代能源规划至关重要。

(王秀娟 编译)

原文题目：Biden-Harris Administration invests \$16.7 million for marine technology innovation

## 美国政府发布推进可持续海洋管理新战略

6月3日,美国白宫发布了三项新的联邦战略,这些战略推进了拜登总统对保护海洋的承诺,并利用海洋的力量来增强经济并应对气候和自然危机。

三项战略的发布反映了拜登总统努力推动解决威胁海洋未来的关键挑战,包括过度捕捞、气候变化导致的气候变暖、碳排放导致的海洋酸化以及生物多样性的丧失。

发布的三项战略都描述了美国政府整体的做法,该方法将通过以下途径实现有效的基于海洋的解决方案:

### 1、实现可持续海洋经济

《美国国家可持续海洋经济战略》将指导美国海洋政策,以保护健康的生态系统、支持具有复原力的社区并推动可持续发展的经济发展。该战略侧重于如何建立可持续的海洋经济,提高所有社区的生活质量,使生态系统和经济蓬勃发展,同时优先考虑知识和信息的有效创造、管理和传播,包括原住民知识、基础和应用研究以及海洋数据。

### 2. 保护和恢复海洋生物

《美国国家海洋生物多样性战略》将扩大和利用生物多样性信息,促进海洋生态系统的保护和养护,了解和恢复海洋生物,最大限度地发挥海洋对人类的效益。

### 3. 利用环境 DNA (eDNA) 技术研究海洋生物

《美国国家水生环境 eDNA 战略》将推进快速、低成本和有效的 eDNA 技术,以了解海洋中的生命及其变化。该战略概述了改进和部署 eDNA 流程的机会,以便为制定更有效的海洋政策提供信息。

新发布的三项战略是对美国政府 2023 年 3 月发布的海洋气候行动计划（OCAP）的补充，该行动计划是美国有史以来第一个利用海洋和海岸力量解决和应对气候危机的综合性国家战略，以及海洋正义战略，该战略确定了将环境正义原则充分融入联邦政府海洋活动的障碍和机遇。自发布以来，联邦机构已在整个政府范围内推进海洋行动，以加速基于自然的解决方案，并增强社区对海洋环境变化（包括气候变化导致的变化）的适应力。

（王秀娟 李学荣 编译）

原文题目：White House Releases New Strategies to Advance Sustainable Ocean Management  
来源：<https://www.whitehouse.gov/ostp/news-updates/2024/06/03/white-house-releases-new-strategies-to-advance-sustainable-ocean-management/>

## 美国发布《国家可持续海洋经济战略》

为了遏制气候变化、污染、过度捕捞、栖息地和生物多样性丧失等对美国海洋、海岸和五大湖的威胁，6月3日，美国海洋政策委员会（OPC）发布了《美国国家可持续海洋经济战略》。战略旨在通过政策和行动来推动健康的海洋生态系统、强大的社区和繁荣的经济，以使美国为所有人实现经济、社会和环境效益。

该战略侧重于在美国国家管辖范围内采取直接联邦行动的机会，并设想美国在全球范围内发挥表率作用。该战略的可持续海洋经济愿景以三个目标为指导，推动可持续的经济、环境和社会成果。每个目标都侧重于可持续海洋经济的一个关键方面：海洋生态系统、依赖海洋的社区以及海洋经济的持续发展。这些目标将共同指导美国未来五年的海洋议程。

**目标 1—养护、保护、恢复和维持健康的生态系统：** 养护、保护和恢复丰富的野生动植物、有弹性的海洋生态系统和繁荣的生物多样性；减少气候变化、海洋酸化、过度捕捞、栖息地丧失和污染的影响所带来的威胁；采用基于自然的有效解决方案来应对气候变化和其他危害；负责任地推进基于海洋的气候工具和技术。

**目标 2—支持有复原力的人民和社区：**提高沿海社区对海平面上升、气候变化、海洋酸化和极端天气的适应能力；将环境正义目标纳入与海洋有关的活动，减少过去和现在的差距，保护人类健康；承认和认可地方和人民；通过创造新的、高薪、安全的工作和有保障的就业，提高社区的经济适应能力。

**目标 3—促进可持续和公正的经济发展：**发展可持续产业和基础设施；推进可持续海产品生产，打击非法、无管制和未报告的捕捞活动；建设海洋工业基地、技术熟练和多样化的劳动力队伍以及充满活力的知识和研究企业。

贯穿各领域的做法为三个目标的实施提供了依据，其中包括以下承诺：

**增加并管理知识和信息：**与部落民族和土著人民协商合作，在海洋管理中认识、考虑和应用当地知识和土著知识；开展基础研究和应用研究，以获取知识，并为海洋的关键模式、进程、解决方案和问题提供信息；根据需要创建新的数据管理、人工智能、机器学习和研究基础设施；监测海洋模式和进程的现状和趋势；培养海洋素养。协调各种知识积累过程，提高负责任和可持续的海洋管理决策的透明度和公平性。

**支持多级优先事项：**根据各级政府的优先事项，推进联邦可持续管理优先事项；与部落民族和土著人民、各州、地区和社区合作，加强协作，以实现可持续管理；利用跨规模和跨部门的伙伴关系；确定并合作编制支持区域规模管理所需的海洋生态系统知识和其他数据。

**国际参与：**作为可持续海洋经济的基础，建立透明、公平的国际政策、法律和监管框架，推进美国在《联合国海洋法公约关于养护和可持续利用国家管辖范围以外区域海洋生物多样性的协定》（BBNJ 协定）方面的优先事项。积极参与国际海底管理局的工作积极参加国际海底管理局的活动，以建立一个国际监管框架，与美国海底矿产监管制度一起有效保护海洋环境。通过参与政府间和国际论坛，推动与海洋有关的国际合作与协调。如 20 国集团（G20），七国集团（G7），包括七国集团“自然积极经济联盟”、联合国环境规划署、《生物多样性公约》、在 25<sup>th</sup> 联合国气候变化大会上建立的海洋与气候变化对话、联合国粮食及农业组织（粮农组织）、区域渔业管理组织、地区和全球海洋观测行动、国际海事组织及海洋小组。建立新的联盟，为可持续海洋经济的合作注入活力，如

大西洋合作伙伴关系。参与支持至关重要的国际科学数据共享和透明度以及可持续海洋管理的国际科学计划和倡议。

(王秀娟 李学荣 编译)

原文题目: National Strategy for a Sustainable Ocean Economy

来源: <https://www.whitehouse.gov/ostp/news-updates/2024/06/03/national-strategy-for-a-sustainable-ocean-economy/>

## 美国发布首个国家海洋生物多样性战略

6月3日,美国白宫发布了首个《美国国家海洋生物多样性战略》。战略由联合国教科文组织机构间生物多样性工作组、海洋科学和技术小组委员会、环境委员会编写,由美国国家科学技术委员会(NSTC)环境委员会下的海洋科学技术分委会(SOST)颁布,概述了美国国家海洋生物多样性的战略规划。

该战略要求在联邦、州、地方、部落和非政府合作伙伴之间进行协调,以加强表征和跟踪海洋生物多样性的国家事业,支持现有的保护恢复和可持续管理海洋生物资源的任务。

大约200万种生物生活在海洋中,目前已识别描述的物种不到10%。随着物种灭绝率的上升和全球生物多样性的威胁,许多物种在尚未识别或充分理解其提供的益处之前就可能消失。

该战略旨在支持解决海洋生物多样性研究、监测和管理的联邦机构有效监测美国广袤海洋中生物多样性面临的挑战。该战略提出了一个路线图,以加强这种能力并扩大公共和私营部门之间的协调,从而提高、重建和维持海洋生物多样性所带来的诸多益处。

战略涵盖美国海洋水域的生物多样性,其中“海洋”包括美国的海洋、海岸、河口和五大湖。“生物多样性”包括从微生物到鲸鱼等各个层次的生命多样性——基因、物种、栖息地、生态系统,包括影响生态系统动态、稳定性和生产力的生物特征和相互作用的功能多样性。

战略制定了三个总体目标,旨在帮助改善海洋知识收集,同时支持美国履行到2032年保护至少30%美国水域的承诺。

目标 1:推动在全国范围内提供海洋生物多样性知识。目标包括制定实现该战略三个目标的实施计划,建立管理实施工作的协调机制;记录生物多样性知识方面的差距以及海洋生物多样性对人类和经济的益处。

目标 2:加强提供海洋生物多样性知识的工具和机构。目标包括建立一个强大的信息管道,以支持从沿海到深海的海洋生物多样性指标和动态地图。通过扩大观测系统和全面的数据管理,加快生物多样性信息可用性的科学和技术解决方案;利用先前投资重建和扩大国家人力资本和基础设施的计划,以维持基础分类学和生物多样性科学。

目标 3:保护、养护、恢复和可持续利用海洋生物多样性。目标包括扩大生物多样性知识的收集、提供和利用,为推进海洋保护、养护、恢复和可持续发展的行动提供信息。政府应带头建立和激励跨规模和跨部门的多样化伙伴关系,以实施这些行动,并应教育和动员公众发现和珍视国家多样的海洋生物。

战略指出,资金和现有资源的战略分配对于其成功实施至关重要。政府的海洋科学和技术 IWG-生物多样性小组委员会将开始制定一项包括行动、时间表和指标的实施计划。以描述和指导实施该战略的具体行动。

(王秀娟 李学荣 编译)

原文题目: NSTC: The National Ocean Biodiversity Strategy

来源: <https://www.whitehouse.gov/ostp/news-updates/2024/06/03/nstc-the-national-ocean-biodiversity-strategy/>

## 美国发布《国家水环境 DNA 战略》

6月3日,美国白宫科学、技术和政策办公室(OSTP)发布了《美国国家水环境 DNA 战略》。该战略由联合国教科文组织 eDNA 工作组和美国国家科学技术委员会的环境委员会海洋科学与技术分委员会机构间环境 DNA (eDNA) 工作组编写,有 10 个联邦机构参与了起草,以及包括私营部门、学术界和非营利组织的大量参与。该战略的发布标志着美国 eDNA 技术在监测和保护水生生物多样性方面的重要进展。

水生资源是美国国家宝贵的财富,包括海洋、海湾、河口、河流、湖泊和湿地系统。而水生生物是许多生态系统服务和经济发展的引擎。在从淡水到海洋的

各种环境中，水生生物多样性支撑着从人民、社区到整个国家的健康、文化、机遇和经济福祉。盘点和监测水生生物多样性的现状和趋势的能力是维持美国繁荣的关键。认识到这一价值，拜登总统制定了到 2030 年保护、关联和恢复至少 30% 的陆地和水域生物多样性的目标，以支持和维护美国的繁荣。这取决于评估自然状况、趋势和预测未来的能力。

要正确监测和支持美国水生生物多样性，需要及时和可靠的信息。通过 eDNA 分析，简单的采集水样可以获得关于微生物到鲸鱼等全美水生生物多样性的重要见解。eDNA 方法提供了一种强大、非侵入性且经济高效的工具，可扩展以满足大规模调查的需求。这项强大的新技术正在彻底改变探索、测量和监测全美和国际生态系统生物多样性的方式。

战略制定了一项计划，利用 eDNA 技术探索、绘制、监测和更好地理解水生生物，以维护和恢复当前和未来的生物资源。战略为联邦机构提供了一条广泛标准化、系统化和共享 eDNA 数据和方法的途径，通过联合科学探索、创业企业、慈善事业以及公共和私人投资的协作努力，建立一个协调有效的国家 eDNA 事业。该战略将指导联邦和非联邦合作伙伴广泛采用 eDNA 标准，描述大规模水生生物的特征，以支持负责任地使用生物资源。该战略还将通过支持美国 eDNA 技术的研究与开发、相关经济部门的增长、对新市场的投资、生物多样性监测、可持续发展以及全球科技领导力来引导价值创造。

美国国家水生环境 DNA 战略的三个主要目标：

目标 1: 跨部门协调，促进水生环境 DNA 技术纳入决策制定，建立合作机制，协调和推广跨部门 eDNA 工作流程的标准和最佳实践，为优先应用和地点提供技术准备建议，并统一沟通战略，提高所有部门的科学素养和数据解读能力。包括跨机构协调，确保国家水生 eDNA 战略的目标与目的、推动水生 eDNA 标准及最佳实践的推广，以及传播统一的信息以推进技术洞见。

目标 2: 建设大规模应用 eDNA 技术所学的人员能力、基础设施和研究机构。跨部门合作需要通过教育和培训提高人员的能力，建立人才队伍；加强基础设施建设（从美国国家样本库到可互操作的数据管理结构）以满足技术需求；支持持续研究与开发并促进创新，满足优先科技需求，从而应对使用 eDNA 技术进行生物监测所面临的挑战。

目标 3: 推进协调一致的水生 eDNA 观测, 以帮助对美国水域进行全面评估。通过协调广泛的 eDNA 数据收集和交付工作, 建立一个 eDNA 网络以支持国家优先事项和行动, 并为促进水生生物和有复原力的生态系统决策提供信息。该目标包括确定水生 eDNA 采样的优先地点和应用领域、实施技术进步以建设业务能力、利用生物资源数据造福社会。

(王秀娟 编译)

原文题目: NSTC: National Aquatic Environmental DNA Strategy  
来源: [NSTC: National Aquatic Environmental DNA Strategy | OSTP | The White House](#)

## NSF 和 NIH 联合资助新的海洋与人类健康研究中心

2024 年 4 月 16, 美国国家科学基金会 (NSF) 和美国国立卫生研究院 (NIH) 宣布共同资助四个新的海洋和人类健康中心的设立, 并续约现有两个中心。所有中心都将关注环境、气候和人类健康之间联系的不同领域。

延续了 20 年前开始的, NSF 和 NIH 将在五年内共同投资超过 4200 万美元, 以促进这些中心的生物医学、物理和海洋学研究人员以及社区合作伙伴之间的跨学科合作。

新设立的四个海洋与人类健康中心分别为:

- [北卡罗来纳州立大学北卡罗来纳州海岸藻类、人类和环境中心\(NC C-CAPE\)](#) 该中心将有助于为研究河口或沿海水域的蓝藻大量繁殖如何影响海产品安全和公共健康奠定基础。其研究将为安全饮用水和海产品安全消费准则提供信息。
- [加州大学圣地亚哥分校斯克里普斯海洋与人类健康中心](#) 该中心将推进海洋污染物和海产品安全的科学研究。评估海产品安全影响因素, 包括气候和天气、有毒化学物质在水生食物链中的分布、海洋微生物组在毒素代谢中的作用、以及动物和人类对有毒化学物质的反应。
- [罗切斯特大学安大略湖微塑料和人类健康中心](#) 研究安大略湖塑料的生命周期与生态和人类健康关系, 以防止微塑料在气候变化背景下对五大



湖地区的健康产生负面影响。该中心将是美国第一个专门研究塑料污染和微塑料的中心。

- 伍兹霍尔海洋学研究所海洋与人类健康中心 该中心将在其先前研究的基础上,解决气候变化如何影响有害藻华 (HAB) 动态和人类暴露于 HAB 毒素的问题。

(李学荣 编译)

原文题目: New research centers will investigate effects of ocean-related problems on human health

来源: <https://new.nsf.gov/news/new-research-centers-will-investigate-effects-ocean>

## 气候变化研究

### 《1980-2020 年全球一氧化二氮预算》报告

6月12日,发表在 *Earth System Science Data* 上的《1980-2020 年全球氧化亚氮预算》报告显示,氧化亚氮的排放量在 1980 年至 2020 年期间有增无减,2020 年有超过 1000 万吨的氧化亚氮主要通过耕作方式被释放到大气中。2010 年代,农业生产占人类驱动氧化亚氮排放量的 74%,其中化肥的使用和耕地上的动物粪便是主要原因。

该报告由波士顿学院领导的国际研究团队,来自 15 个国家 55 个机构的研究人员完成,该研究是对全球氧化亚氮排放量和吸收汇进行的最全面研究。

该研究报告指出,在温室气体排放量必须下降以减少全球变暖的时候,2020 年和 2021 年氧化亚氮以历史上最快的速度流入大气。在地球上,过量的氮导致土壤、水和空气污染。在大气中,它消耗臭氧层,加剧气候变化。排放无限制的增加,使其全球升温潜能值达到二氧化碳的 300 倍,给地球带来了可怕的后果。而目前还没有任何技术可以从大气中清除氧化亚氮。

SIO 的研究人员为该研究提供了基于全球大气气体实验 (AGAGE) 台站网络的

大气氧化亚氮测量专业理论，以及基于海洋生物地球化学模型的全球海洋，特别是沿海地区氧化亚氮排放量的全球估计值。AGAGE 和其他测量网络的测量结果表明，氧化亚氮、二氧化碳、甲烷等温室气体在全球大气中的丰度持续上升。

全球海洋的  $N_2O$  排放量约为自然排放量的一半，与人类活动产生的排放量相当。由于气候变化和海洋分层加剧，海洋正在经历一个脱氧过程。这可能会导致海洋  $N_2O$  生成量增加，尤其是在目前不断扩大的最小含氧带。

研究人员指出，在气候变化继续恶化预期下，需要了解和量化海洋氧化亚氮排放的变化，持续获得全面的全球预算，并准确区分海洋和陆地的贡献。2022 年大气中  $N_2O$  的浓度达到了十亿分之 336，比工业化前的水平增加了 25%，远超政府间气候变化专门委员会之前的预测。

1980 年，全球农民使用了 6000 万吨商用氮肥。到 2020 年，该行业的用量将达到 1.07 亿吨。同年，动物粪便的用量为 1.01 亿吨，2020 年的总用量为 2.08 亿吨。

研究人员指出，有必要进行更频繁的评估，以便针对高排放地区和活动开展减排工作。为此，需要对氧化亚氮进行更多的测量。

（刘鲁 编译）

原文题目：The global nitrous oxide budget

来源：<https://www.bc.edu/bc-web/sites/bc-news/articles/2024/summer/global-nitrous-oxide-budget.html>

## 基林曲线峰值两年涨幅创历史新高，二氧化碳水平以前所未有的速度激增

6 月 6 日，美国国家海洋和大气管理局和斯克里普斯海洋研究所宣布，二氧化碳在大气中的积累速度比以往任何时候都要快，急剧上升至远超人类存在时期所经历的任何时期。

美国国家海洋和大气管理局 (NOAA) 全球监测实验室莫纳罗亚大气基线观测站测量的二氧化碳 ( $CO_2$ ) 水平在 5 月份飙升至季节性峰值，略低于 427 ppm

(426.90 ppm)，此时 CO<sub>2</sub> 达到北半球的最高水平。比 2023 年 5 月增加了 2.9 ppm，是 NOAA 50 年记录中的年度增幅第五。加上 2023 年 3.0 ppm 的增幅，2022 年至 2024 年期间，是 NOAA 记录中 5 月峰值两年增幅最大的时期。

美国国家海洋和大气管理局和斯克里普斯研究所的研究人员表示，1 至 4 月，二氧化碳浓度的上升速度比任何其他年份前四个月都要快。尽管一份备受推崇的国际报告研究发现，气候变化的主要驱动因素——化石燃料排放量近年来已趋于平稳。但二氧化碳浓度的激增却依然存在。

最近几个月记录的其他测量结果再次令人不安，即 2024 年 3 月的读数创下了斯克里普斯和 NOAA 在基林曲线历史上最高的 12 个月增幅。

(穆珂 编译)

原文题目：During a year of extremes, carbon dioxide levels surge faster than ever  
来源：<https://www.noaa.gov/news-release/during-year-of-extremes-carbon-dioxide-levels-surge-faster-than-ever>

## NOAA：2024 年 6 月全球气候评估

7 月 12 日，美国国家海洋和大气管理局（NOAA）发布了 2024 年 6 月份全球气候评估报告。报告强调：

- 全球大部分地区的气温都高于平均水平，其中非洲、亚洲和南美洲经历了有记录以来最热的六月。
- 海面温度连续 15 个月创下历史新高。
- 北半球积雪范围和全球海冰范围均低于平均水平。
- 全球热带气旋活动低于平均水平，仅有两场命名风暴。

### 温度

6 月份全球地表温度比 20 世纪平均温度 59.9° F (15.5° C) 高出 2.20° F (1.22° C)，成为有记录以来最热的 6 月，也是全球气温连续第 13 个月创下历史新高。根据 美国国家环境信息中心 NCEI 的《全球年度气温展望》，2024 年

有近 60% 的可能性成为有记录以来最热的一年，有 100% 的可能性跻身前五名。

除加拿大西部、格陵兰岛大部分地区、南美洲南部、俄罗斯西北部、亚洲东部、澳大利亚东部和南极洲东部大部分地区外，全球大部分陆地表面 6 月份的气温均高于平均水平。非洲、亚洲和南美洲的 6 月份都是有记录以来最热的，而欧洲的 6 月份则是第二热。大部分地区的海面温度高于平均水平，而热带东太平洋和东南太平洋的部分地区则低于平均水平。自 2023 年 4 月以来，全球海洋温度创下历史新高。

根据美国国家环境卫星、数据和信息服务中心（NESDIS）的数据，6 月份对流层中层的温度创下历史新高。过去 12 个月中，对流层中层的温度均创下全球纪录。

今年 1 月至 6 月全球地表温度比 20 世纪平均水平高出  $2.32^{\circ}\text{F}$  ( $1.29^{\circ}\text{C}$ )，创下有记录以来的最高温。南美洲、欧洲和非洲均经历了今年迄今的最高温时期，而北美洲位居第二。

### **积雪**

6 月份北半球积雪面积是有记录以来第 12 少的面积。欧亚大陆和北美的积雪面积均低于平均水平（分别减少了 31 万平方英里和 29 万平方英里）。总体而言，除西西伯利亚部分地区以及中国、巴基斯坦和加拿大最西部的小部分地区高于平均水平外，大多数地区的积雪面积均低于平均水平。

### **海冰**

全球海冰面积为 875 万平方英里，为 46 年来第二小的记录，比 1991-2020 年平均值低 81 万平方英里。北极海冰面积低于平均水平（积雪面积 15 万平方英里），南极海冰面积也低于平均水平（积雪面积 66 万平方英里），为有记录以来第二低。

### **热带气旋**

6 月份，全球发生了两场命名风暴，低于 1991-2020 年的平均水平。两场风暴均形成于大西洋盆地。第一场是热带风暴 Alberto，在墨西哥北部登陆。第二场是飓风 Beryl，其最终成为 5 级风暴，给向风群岛造成了广泛而严重的破坏。

Beryl 是有记录以来最早形成的 5 级大西洋飓风。

(李学荣 编译)

原文题目: Assessing the Global Climate in June 2024  
来源: <https://www.ncei.noaa.gov/news/global-climate-202406>

## 德国二氧化碳去除方案的全面评估

为了实现净零排放目标,各国必须通过二氧化碳去除(CDR)来补偿难以消减的二氧化碳排放。然而,目前的CDR评估很少纳入社会文化或制度方面的因素,也未能根据具体情况制定实施CDR的方案。

对此,德国亥姆霍兹环境研究中心(UFZ)和GEOMAR 基尔亥姆霍兹海洋研究中心的跨学科研究团队以德国为例,针对具体情况对14种CDR方案进行了可行性评估。评估结果发表在 *Earth's Future* 上。

德国的目标是到2045年实现碳中和,目前德国14种CDR方案包括3种化学碳捕集方案,6种生物能源与碳捕集、封存(BECCS)相结合的方案,以及5种旨在增加生态系统碳吸收的方案。研究评估了涉及生态、技术、经济、社会、制度和系统六个不同维度,并使用红绿灯系统在评估矩阵中展示它们的实施机会和阻碍。

评估结果表明,在德国,覆盖作物或海草恢复等CDR方案目前在技术、经济或环境可行性方面面临的实施阻碍相对较低,在制度或社会方面的反对意见也较少,但二氧化碳去除的潜力有限。相比之下,一些显示出高CDR潜力的BECCS方案在涉及二氧化碳地质储存时,面临着巨大的技术经济、社会和制度阻碍。要实现净零排放目标,可能需要综合多种CDR方案,但目前德国的气候保护法仅包含一组有限的选项。该研究旨在为德国提供有关CDR阻碍和可能性的全面信息,用于进一步研究CDR选项、气候和能源发展情景,并为不同参与者提供有效的决策支持基础。

(穆珂 编译)

原文题目: A Comprehensive Assessment of Carbon Dioxide Removal Options for Germany  
来源: <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2023EF003986>

## PNAS：当前二氧化碳增长率为五万年来最快

由俄勒冈州立大学领导的新研究通过对古南极冰进行的化学分析发现，目前大气中二氧化碳的增加速度比过去 5 万年中的任何时候都要快 10 倍。这项发表在 *Proceedings of the National Academy of Sciences* 上的研究结果为地球过去的气候突变期提供了重要的新认识，并为当今气候变化的潜在影响提供了新的见解。

研究表明，在过去，二氧化碳水平会因冰河期周期和其他自然原因而波动，但如今，由于人类排放，二氧化碳水平正在上升。

数十万年来在南极洲形成的冰层气泡中困有古代的大气气体。研究团队钻取南极深达 2 英里的冰芯搜集冰样，分析其中的痕量化学物质，并建立过去气候状况的记录。

先前的研究表明，在上一个冰河期，有几个时期二氧化碳水平似乎明显高于平均水平。但这些测量结果不够详细，无法揭示这些快速变化的全部性质。而该研究更详细的测量解决了研究限制，揭示了前所未有的二氧化碳增加速度。这些二氧化碳浓度的激增与北大西洋寒冷期（称为海因里希事件）同时发生，这些事件与全球气候突变有关。北美冰盖的急剧崩塌引发了全球气候的急剧变化，导致影响各种气候因素的连锁反应，包括热带季风的变化、南半球西风以及海洋中二氧化碳的大量释放。

在自然上升幅度最大的时期，二氧化碳在 55 年内增加了约 14 ppm。这种跃升大约每 7,000 年发生一次。但按照今天的速度，这种幅度的增长只需要 5 到 6 年。

有证据表明，在过去二氧化碳自然上升的时期，深海环流中发挥重要作用的西风也在加强，导致南大洋二氧化碳快速释放。而其他研究证明，由于气候变化，这些西风将在下个世纪加强。研究人员指出，新的研究表明，如果发生这种情况，将降低南大洋吸收二氧化碳的能力。

（穆珂 编译）

原文题目：Researchers identify fastest rate of natural carbon dioxide rise over the last 50,000 years

来源: <https://today.oregonstate.edu/news/researchers-identify-fastest-rate-natural-carbon-dioxide-rise-over-last-50000-years>

## 沿海海洋碱度增强的全球尺度评估

英国国家海洋中心 (NOC) 领导的一项研究评估了在海洋中添加橄榄石以去除二氧化碳的海洋碱度增强 (OAE) 新方法。4 月 5 日, 发表在 *Earth's Future Journal* 上的这项研究表明, 添加橄榄石有助于吸收更多溶解在海底的二氧化碳, 并将在 21 世纪增加二氧化碳吸收量的 8%。这一增加量相当于目前全球大约两年的二氧化碳排放量。

研究团队利用 UKESM1 气候模型开发的海洋生物地球化学子模型 MEDUSA 模拟在海底沉积橄榄石, 改变海洋化学构成的益处, 增加海洋作为碳汇的能力。MEDUSA 模拟了包括大气和陆地在内的更广泛碳循环的海洋部分, 并允许对橄榄石方案的全部气候影响进行研究。

研究团队进行了一项从 2020 年至 2100 年的未来预测模拟, 涉及将 810 亿吨橄榄石沉积到海洋浅水区, 从而使溶解橄榄石的化学产物靠近海洋表面, 以便成功地从大气中吸收二氧化碳。

模拟表明, 利用海洋吸收二氧化碳是有潜力的, 但该研究结果也清楚地表明, 它不是灵丹妙药, 其应用规模存在局限。要达到巴黎协定目标, 仍需要大幅减少排放量。

值得注意的是, 虽然在模拟过程中只在沿海和浅海区域添加了橄榄石, 但研究发现, 大约一半二氧化碳吸收都发生在未添加橄榄石的区域。这意味着为了有效监测和验证其效率, 可能需要开展大量的实地工作。

研究人员还需要开展更多的研究以了解 OAE 更广泛的影响, 例如开采所需的橄榄石的碳影响, 以及部署橄榄石对海洋生物的影响。

(刘鲁 编译)

原文题目: New study tests if common mineral could help reduce the atmosphere's CO<sub>2</sub>

来源: <https://noc.ac.uk/news/new-study-tests-if-common-mineral-could-help-reduce->

# 珊瑚礁研究

## 石珊瑚组织损失病正在改变加勒比海珊瑚礁的生态平衡

2024年5月3日，发表在 *Science Advances* 上的一项新研究表明，石珊瑚组织损失病缺失症（SCTLD）的爆发，正在摧毁加勒比地区易感珊瑚物种，而该地区珊瑚种群的剧烈变化必将破坏生态系统的微妙平衡，并威胁海洋生物多样性和沿海经济。

SCTLD 自 2014 年首次在迈阿密海岸被发现以来，已在整个加勒比地区蔓延，影响到包括美属维尔京群岛、佛罗里达州在内的 18 个国家和地区。虽然具体病因尚不清楚，但它被认为是一种通过水传播的病原体，可迅速蔓延至整个珊瑚群落表面，直到在大多数情况下没有活组织留下。

由佛罗里达大学领导的研究团队分析了美属维尔京群岛以及加勒比海和西大西洋其他美国领土的数据，研究了 SCTLD 对鱼类和底栖珊瑚礁群落的影响。发现 SCTLD 不仅会减少易感珊瑚的数量，还会减少硬壳珊瑚藻的数量。某些快速生长的杂草物种，如大型藻类、蓝细菌和火珊瑚，在没有竞争者的情况下开始繁衍生息，占据了被摧毁珊瑚的空置空间，并创造了一个以海藻为主的环境。

而这些大型藻类无法支持原有生物多样性水平，这对食草动物来说可能是积极的，对需要定居栖息的生物而言则不然。研究人员发现，SCTLD 对鱼类的影响因种类而异，珊瑚礁面粗糙度-栖息地的结构复杂性-对鱼类的影响比珊瑚是活是死更重要。

研究人员强调，一些传染病可以影响整个生态系统，SCTLD 的影响尤其大。到目前为止，SCTLD 虽然还没有蔓延到西大西洋和加勒比海以外的地区。但在整个加勒比地区，国际机构、海洋生物学家和环保主义者正在努力应对该环境危机，了解疾病机制，开发潜在的治疗方法。目前，当应用于受影响的珊瑚时，益生菌在减缓或阻止活动性病变方面显示出了希望。



(谢梦飞 编译)

原文题目: Stony coral tissue loss disease is shifting the ecological balance of Caribbean reefs

来源: <https://news.ufl.edu/2024/05/stony-coral-tissue-loss-disease/>

## NATURE: 大堡礁正因珊瑚反复白化而“发生转变”

海洋生物学家表示, 由于气候变化导致海洋高温导致反复白化, 澳大利亚标志性的**大堡礁**正在发生根本性变化。并强调这不是珊瑚礁死亡或消失的问题, 而是珊瑚礁生态系统转变为新的形态。

根据澳大利亚政府珊瑚礁管理机构**大堡礁海洋公园管理局** 4 月 17 日发布的《珊瑚礁快照》报告称, **大堡礁**正在经历有记录以来最严重的大规模白化事件。整个珊瑚礁的四分之三出现了白化迹象, 近 40% 的珊瑚礁出现了高度或极度白化。

该报告基于对**大堡礁**约 3,000 个珊瑚礁中 1,080 个珊瑚礁的空中调查, 以及对少量珊瑚礁的水下调查。报告显示, 虽然**大堡礁**全境都出现了白化现象, 但中部和南部地区的白化现象最为严重。研究人员警告说, 此前从未在**大堡礁**的所有三个区域见过如此程度的热应激, 这是八年来**大堡礁第五次发生大规模白化事件**。海洋温度升高使得珊瑚礁珊瑚在 2020 年、2022 年和 2024 的白化事件之间恢复起来更加困难。

该报告是本周发布的一系列关于珊瑚白化的报告之一。4 月 18 日, 澳大利亚海洋科学研究所宣布, **大堡礁**南部部分珊瑚礁的水温比历史夏季峰值高出 2.5 摄氏度。

4 月 15 日, 美国国家海洋和大气管理局宣布, 目前世界正在经历全球珊瑚白化事件。有记录以来的第四次全球珊瑚白化事件, 也是过去十年中的第二次。并确认南半球夏季的温暖与去年北半球夏季的珊瑚白化事件如出一辙。

受厄尔尼诺天气影响, 2023 年全球海面温度再次打破纪录, 2023 年下半年的年平均气温比 2022 年高出约 0.3 摄氏度。

研究人员指出，气候变暖导致珊瑚礁上的珊瑚减少，珊瑚物种的组合正在发生变化。例如，支状珊瑚和台状珊瑚因为生长速度很快，通常是从白化事件中恢复最快的，然而，它们也很容易白化，并且在白化期间死亡率较高。这种恢复力，削弱了珊瑚礁应对下一次不可避免的白化事件的能力。

目前，大堡礁上约有 450 种不同的珊瑚，这种多样性意味着珊瑚礁有机会适应不断变化的条件，即使它们改变了特性。而大堡礁白化问题的解决方案也很明确——减少温室气体排放，完全停止。

（谢梦飞 编译）

原文题目：Australia's Great Barrier Reef is 'transforming' because of repeated coral bleaching

来源：<https://www.nature.com/articles/d41586-024-01151-z>

## NOAA 确认第四次全球珊瑚白化事件

4 月 15 日，美国国家海洋和大气管理局（NOAA）发布消息，确认目前全球正经历一场珊瑚白化事件。这是有记录以来的第 4 次全球性事件，也是过去 10 年中的第二次。

根据 NOAA 珊瑚礁监测 (CRW) 的远程监测和预测，白化水平的热应力已经（并且将继续）广泛存在于大西洋、太平洋和印度洋盆地。CRW 的热应力监测基于 1985 年至今的海面温度数据，这些数据来自 NOAA 和合作伙伴卫星的混合数据。

自 2023 年初以来，整个热带地区都已确认出现珊瑚礁大规模白化，包括美国佛罗里达州、加勒比海、巴西、东热带太平洋（包括墨西哥、萨尔瓦多、哥斯达黎加、巴拿马和哥伦比亚）、澳大利亚的大堡礁、南太平洋大片地区（包括斐济、瓦努阿图、图瓦卢、基里巴斯、萨摩亚和法属波利尼西亚）、红海（包括亚喀巴湾）、波斯湾和亚丁湾。印度洋盆地其他地区也已确认出现了

大面积白化现象，包括坦桑尼亚、肯尼亚、毛里求斯、塞舌尔、特罗姆兰岛、马约特岛和印度尼西亚西海岸。

这一全球性事件需要全球行动。在这次白化事件中，NOAA 参与了减轻珊瑚损害的干预行动。通过其任务：标志性珊瑚礁计划，NOAA 在抵消全球气候变化和当地压力源对佛罗里达州珊瑚负面影响方面取得了重大进展，包括将珊瑚苗圃移至更深，更凉爽的水域，并部署遮阳伞以保护其他地区的珊瑚。

目前，国际珊瑚礁倡议及其国际成员正在广泛分享并已开始应用基于恢复力的管理行动，并从 2023 年佛罗里达和加勒比海海洋热浪中吸取的经验教训，通过资助最佳管理实践的科学研究和实施计划，帮助推进应对气候变化的珊瑚干预和修复工作。

（李新 编译）

原文题目：NOAA confirms 4th global coral bleaching event

来源：<https://www.noaa.gov/news-release/noaa-confirms-4th-global-coral-bleaching-event>

## 海岸带灾害研究

### 追踪北极大规模剧毒北极藻华：快速检测和风险沟通

2022 年夏天，伍兹霍尔海洋研究所（WHOI）及其合作伙伴的科考航行在白令海峡海域发现了大规模有害藻华（HAB）。此次研究科考提供了利用新技术追踪神经毒性 HAB，并有效传递信息以实时保护偏远沿海社区的案例。该研究发表在 *Limnology and Oceanography Letters* 上。

2022 年白令海峡的 HAB 事件，是极地水域记录的最大规模 HAB，该事件是由单细胞生物链状亚历山大藻 *Alexandrium catenella* 引起。这种藻类在洋流的作用下遍布全球，春夏两季在温带与亚极地海岸大规模繁殖。其大量繁殖时产生的麻痹性贝类毒素（PST）会在食用藻类的生物体中积累，并通过食物网转移，导致海洋动物患病或死亡。

在该事件中，*A. catenella* 从白令海北部延伸到楚科奇海南部至少 600 公

里，每升海水中测得最大浓度超过了 17.4 万个细胞——创下北极水域的记录。*A. catenella* 细胞的高毒性加剧了水华的中毒风险。

该事件展示了 HAB 从亚极地水域向北迁移，以及当地风力的影响向东渗透到阿拉斯加沿海水域的典型例子。营养丰富的白令海水与温暖的沿海水域的混合可能促进了 *A. catenella* 的生长和积累，并且随着持续变暖使太平洋北极地区朝着更有利于 *A. catenella* 水华的条件转变。

科考过程中，研究团队使用自动潜水成像流式细胞仪（IFCB）记录了科考船沿线浮游植物群落的图像，以及实时检测 *A. catenella* 蔓延到北极水域时持续六周过程中的 HAB。对于沿岸社区来说，实时监测这一过程的动态，以及研究人员通过与部落、州政府和社区团体合作，规划沟通计划，快速传递态势感知和公共卫生预防措施，成为了避免风险的关键。

这一事件表明，研究人员和社区可以通过合作共同受益，这是困难时期最佳策略。研究人员强调，该研究的一个目标是引起人们对该地区面临的一些严重问题的关注，而随着气候持续变暖，将不得不适应这个新问题，目前正处于这一新问题的起步阶段。

（李新 编译）

原文题目：NCCOS Supports Rapid Detection and Risk Communication During 2022 Arctic Algal Bloom

来源：<https://coastalscience.noaa.gov/news/nccos-supports-rapid-detection-and-risk-communication-during-2022-arctic-algal-bloom/>

## 塑料污染研究

### 海洋真菌对聚乙烯的生物降解

真菌 *Parengyodontium album* 与其他海洋微生物一起生活在海洋塑料垃圾的薄层中。荷兰皇家海洋研究所（NIOZ）领导的研究团队发现，这种真菌能够分解塑料聚乙烯（PE）的颗粒，这是海洋中最丰富的塑料。6月3日，*Science of The Total Environment* 发表这项研究结果。

研究人员在北太平洋塑料污染热点地区寻找塑料降解微生物。从收集的塑料垃圾中分离出海洋真菌，用含有标记碳的特殊塑料进行培养。研究人员发现，P. album 在降解 PE 时，几乎不利用来自 PE 的碳，而是将大部分 PE 转化为二氧化碳并释放。这一过程虽然会产生二氧化碳，但其释放量与人类呼吸的量相当，不会带来新的环境问题。

研究人员还发现，紫外线对于 P. album 利用 PE 作为能量来源至关重要。在实验室中，它只能分解暴露在紫外线下 的 PE。这意味着在海洋中，P. album 只能降解漂浮在海面附近的塑料。紫外线不仅本身能机械性地降解塑料，还能促进海洋真菌的生物降解过程。

尽管 P. album 无法降解沉入海洋深层的塑料，研究人员预计在海洋深层还存在其他尚未发现的能够降解塑料的真菌，海洋真菌能够分解由碳构成的复杂材料，因此可能有其他物种可够参与塑料降解。

研究人员强调，人类每年产生的塑料超过 4000 亿公斤，预计到 2060 年，这一数字将至少增加两倍，而大部分塑料垃圾最终都进入了海洋。寻找可降解塑料的生物体是当务之急。

（孙涛 编译）

原文题目：Fungus breaks down ocean plastic  
来源：<https://www.nioz.nl/en/news/fungus-breaks-down-ocean-plastic>

## PVC 颗粒原料的发育毒性对无脊椎动物类群的影响

埃克塞特大学领导的一项新的研究表明，高浓度的塑料污染会杀死多种海洋动物的胚胎。

研究人员测试了新的聚氯乙烯颗粒原料对七个物种发育的影响，这些物种涵盖了海洋动物的所有主要类群。测试结果发现，暴露于高浓度的 PVC 颗粒中会阻止所有七个物种的健康发育。它们会以不同方式出现问题。有的无法形成外壳或脊索，有的无法形成适当的双侧特征，有的在几轮细胞分裂后就停止了发育。它

们都未能形成可存活的胚胎。该研究还包括了 3 个通过分裂进行无性繁殖的物种。结果发现它们也受到高浓度新 PVC 颗粒的影响。

该研究还检查了从海滩回收的塑料样本的毒性作用。虽然这种影响不如新聚氯乙烯颗粒那么广泛，但高浓度塑料仍被发现会影响软体动物、海胆、海星和海鞘的发育。

沿海和河流是众所周知的塑料污染热点地区，而研究中的物种都生活在沿海地区。研究人员表示，如果海岸地区达到这种极端的塑料污染水平，许多物种可能无法繁殖，对海洋生物、更广泛的环境和人类将产生灾难性影响。

（东雨 编译）

原文题目：Plastic pollution can kill variety of ocean embryos

来源：<https://news.exeter.ac.uk/faculty-of-health-and-life-sciences/plastic-pollution-can-kill-variety-of-ocean-embryos/>

## 海岸海洋前沿研究

### 沿海涡流促进大规模藻类对城市富营养化的响应

大气中二氧化碳(CO<sub>2</sub>)浓度的上升正在推动全球海洋变暖、酸化和氧气(O<sub>2</sub>)丧失的趋势，对海洋生态系统造成严重后果。在沿海地区，这些全球驱动因素可能与富营养化的影响相结合，加剧酸化和氧气丧失，特别是在浅水和封闭水体。在一项由美国国家海岸带海洋科学中心(NCCOS) 资助的研究发现，在南加州湾(SCB)，一个东部边界上升流生态系统，人为的氮输入增加了藻类生产力，并导致沿海约 278,40 平方公里（约 SCB 面积的 30%）的近海次表层氧气和 pH 值降低。在这个生态系统中，气候变化导致 pH 值和氧气的下降速度居全球前列。

在这项研究中，研究人员利用亚中尺度的分辨率数值模型来记录详细的氮、碳和氧的生物地球化学质量平衡，它们的物理迁移，以及对近海生境的影响。研究发现，尽管该区域在过去 20 年里对陆源输入进行了管理，但沿海富营养化仍在持续。人为营养物质的输入促进了近海生产力、再矿化和呼吸作用的增加，在距

大陆 30–90 公里的区域反复出现氧气损失和 pH 下降。而持续的沿岸漩涡截留人为排放的氮和藻类有机物，导致藻类过度生长，从而加剧酸化和氧气流失。

在其相关研究中，研究人员努力将海水化学的变化转化为生物效应。他们与管理者合作，开始使用该模型来研究对主要氮源的管理可以在多大程度上扭转预测的变化。最后，研究人员正在应用该模型来确定地方人为变化与全球气候变化的幅度对比，以衡量这种地方管理策略在提高沿海生态系统恢复力方面的有效性。

这项研究是由 NCCOS 和加州海洋保护委员会（在有害藻华生态学和海洋学计划以及沿海缺氧研究计划下）和 NOAA 的海洋酸化计划（海洋酸化和缺氧）资助的多个项目的研究结果。

（谢梦飞 编译）

原文题目：Coastal Eddies Promote Large-scale Algal Response to Urban Eutrophication

来源：<https://coastalscience.noaa.gov/news/coastal-eddies-promote-large-scale-algal-response-to-urban-eutrophication/>

## 新技术修正对最小含氧带的理解

传统海洋采样设备一直无法探测到东南太平洋最小含氧带（OMZ）核心区域的氧气，导致这一具有全球重要意义的生态系统功能缺乏科学认识。近日，伍兹霍尔海洋研究所（WHOI）带领来自智利、西班牙、墨西哥、英国、瑞典和丹麦的国际研究团队在 R/V Falkor 考察船上展开了为期 34 天的考察，此次考察部署了包括微型原位痕量氧分析仪（mTail）等新技术，在东南太平洋一个氧气低于检测限的地区发现了零星的含微量氧气的水域。这一发现修正了对 OMZ 这一鲜有研究但却非常重要的生态系统中微生物和营养盐循环的理解。

OMZ 的深度从 100 米到 1000 米不等，被认为是氧气浓度超出传统设备检测极限的区域。此次科考研究团队应用了多种专门针对 OMZ 研发的技术，为研究这一全球重要的环境提供了新的范例，并对其功能有了新的见解。

研究人员表示，地球上的生命起源于没有氧气的环境。这种微生物生态系统很可能是与远古海洋最相似的海洋环境，可揭示星球在数百万年前的样子，以及

这种环境如何应对气候变化的关键见解。东南太平洋 OMZ 是南美洲西海岸自然形成的生态系统。海洋的物理和生物特性造就了一个海洋环流弱、生产力高的区域，从而产生了大量有机物供微生物消耗。由于气候变化，OMZ 可能会扩大。由于氧气不足，大多数大型动物无法长期生活在 OMZ 中，然而，该区域拥有庞大且繁荣的微生物生态系统。当氧气不足时，微生物会利用氨和硝酸盐等分子作为能量，并释放出一氧化二氮，这种温室气体的强度是二氧化碳的 245 倍。

研究人员发现痕量氧气可能会对 OMZ 微生物产生深远的影响。当氧气出现时，它会为微生物群落提供少量但重要的氧气，这会影响这些系统中温室气体的周转，重塑研究人员对 OMZ 实际运作方式的概念性理解。

为了研究 OMZ 中的微生物活动，研究团队开发并使用自主潜水培养装置 (SID)，测量环境中的微生物活动，让研究人员能够在自然条件下测量养分循环。考察期间测试的其他尖端技术还包括 HyperPro 多波长光学传感器以及泵浦分析系统。这些新技术使考察队能够收集微生物生态系统的多种数据，通过实验室进一步分析，以确定在 OMZ 核心中感知氧气的影响。

本次考察是对新技术的测验，突破了探测的关键界限，凸显了海洋研究持续创新的必要性，为进一步了解这些不断扩大的最小含氧区的微生物过程和现象打开了大门。

(刘鲁 编译)

原文题目: New Technologies Revise Scientists' Understanding of the Oxygen Minimum Zone

来源: <https://www.whoi.edu/press-room/news-release/new-technologies-revise-scientists-understanding-of-the-oxygen-minimum-zone/>

## 海洋微生物种群：全球变化的潜在传感器

动物和植物种群已经得到了广泛的研究，这有助于阐明生态系统过程和进化适应性。然而，由于无法在实验室中分离、培养和分析不同微生物物种及其个体的遗传信息。因此，尽管已知其具有极大的多样性，但这在很大程度上仍未得到表征。



4月18日，西班牙国家研究委员会海洋科学研究所（ICM-CSIC）在 *Microbiome* 上发表的一项研究强调了海洋微生物种群作为全球变化指标的潜力。这项研究分析了迄今为止有关海洋微生物种群及其在生态系统中的作用的知识，并对它们进行时空分析以反映全球变化对种群遗传变化的影响。

目前，元基因组学和元转录组学等新的分子和计算技术的大规模应用，使研究人员有可能在基因水平上以更广泛的方式探索微生物种群在其自然环境中的分布和多样性，也使微生物种群可能反映在当代尺度上适应环境变化的基因变异性研究成为可能。这些技术彻底改变了直接从栖息地分析这些种群的能力，克服了传统实验室培养方法的局限性。

该研究汇集了未培养水生微生物物种的遗传数据。结果表明，海洋微生物种群具有丰富的遗传多样性，并确定了种群分化和适应的独特模式。凸显了环境选择在微生物种群结构中的重要作用，而环境选择主要由等因素决定。

这项研究基于对 150 多篇文章的回顾，深入探讨了微生物种群的特征和结构，提供了关于种群遗传变异如何与生态系统过程和进化适应相关联的完整视角。该研究还强调了在全球变化背景下了解微生物种群及其在海洋生态系统中作用的重要性。在海洋中，微生物负责养分循环或污染物分解等过程，其效率可能取决于微生物种群的特征。为此，研究人员呼吁继续深入研究种群基因组学，以揭示微生物多样性中这一仍然鲜为人知的层面，更好地理解海洋微生物组的结构和功能，进而有助于设计更好的管理和保护策略。

（李新 编译）

原文题目：Marine microbial populations: Potential sensors of the global change in the ocean

来源：<https://www.icm.csic.es/en/news/marine-microbial-populations-potential-sensors-global-change-ocean>

## 气候变化影响岩石海岸群落的时序变化

长期、大规模的实验研究提供了有关全球变化如何影响沿海生物群落的关键信息。当环境发生剧烈变化时，会引发从一种群落类型到另一种群落类型的突然转变，从而导致生物群落演替。

俄勒冈州立大学的研究团队通过一项长期的(2006-2020年)元生态系统规模(650公里海岸线)实验评估了太平洋西北部岩石海岸可能的群落物种更迭和复原力。结果表明,截至2020年的15年期间,包括海洋热浪(marine heat wave, MHW)和海星消耗病(sea star wasting disease, SSWD)流行的影响,那里的生物群落发生了重大变化,这些物种群落对气候变化的适应能力可能较低。6月3日,该研究结果发表在 *nature ecology & evolution* 上。

通过测量 MHW 爆发和 SSWD 爆发前、期间和之后的群落结构,研究人员发现,在 MHW 期间,由于热胁迫,大型藻类的丰度下降。而因 SSWD 失去了赭石海星这一捕食者,捕食压力降低,固着无脊椎动物的丰度增加。这些事件对岩质潮间带群落具有复合效应,促使群落状态从以大型植物为主转变为以无脊椎动物为主。

而当 SSWD 结束、海洋温度下降,赭石海星种群密度恢复后,岩岸群落并没有恢复到基线状态。这表明群落对温度和捕食者数量变化的适应能力较低。研究人员指出,在未来的气候条件下,气候变暖将使恢复基线条件变得更加困难,可能从根本上导致群落结构的改变,复原力的下降则会导致岩岸群落退化。

海洋生态系统正经历前所未有的压力,包括变暖、有害藻华以及海洋酸化和低氧。这些压力源协同作用,相互加剧,导致栖息地退化或物种多样性丧失。当压力源很严重时,它们会触发群落演替的关键转变。一个经典案例是北美西海岸外太平洋从海藻林到海胆荒地的转变,这被归因于海洋热浪、海胆过度放养、海獭灭绝以及最近向日葵星的大规模死亡。其深层原因是,向日葵星死亡是 SSWD 和 MHW 爆发两个压力源导致。

目前,虽然向日葵星还没有恢复,但岩石海岸上成年赭石海星的大小和数量都在增长,达到了 SSWD 流行前的水平。因此,研究人员说,海星有望在未来限制藤壶和贻贝的扩张。

(谢梦飞 编译)

原文题目: Rocky shores of Pacific Northwest show low resilience to changes in climate  
来源: <https://today.oregonstate.edu/news/rocky-shores-pacific-northwest-show-low-resilience-changes-climate>

## 新研究揭示此前未知的海洋汞途径

6月7日，斯克里普斯海洋学研究所(SIO)发表在 *Environmental Science and Technology* 上的新研究表明，一种鲜为人知的剧毒汞形式——二甲基汞，可能是加利福尼亚海岸一甲基汞的重要来源。该研究是绘制海洋一甲基汞来源图的重要一步，也是预测在人类减少释放汞的活动条件下，海洋食物网中毒素浓度可以何种速度下降的关键。

进入海洋的汞大部分来自人类工业活动，汞一旦进入大气，就会循环流动，直到沉积回地球表面。而落入海洋的无机汞，虽然不易被生物吸收，但细菌可将部分无机汞转化为危险的有机形式一甲基汞，然后进入海洋食物网。目前还不清楚具体的过程，但化学或生物过程也会将海洋中的部分一甲基汞转化二甲基汞。但它是否会像一甲基汞那样进行生物累积，目前还不得而知。以往，全球对海洋二甲基汞没有得到太多的研究关注，多数研究人员认为二甲基汞在海洋汞循环中只是一个次要角色。但一项研究估计，海洋中约有30-80%的有机汞以二甲基汞的形式存在，各种类型的汞有一部分最终会沉入海底，这意味着深水域中的汞浓度通常更高。先前在加州沿岸进行的研究表明，该地区沿岸上升流会将包括二甲基汞在内的各种类型的汞带到海洋表面。

研究人员试图了解汞如何在海洋中循环，以及是什么控制着汞在食物网中积累的化学变化。为此，2021年夏天，研究团队跟踪了加州蒙特雷湾沿岸的两股上升流，在航行过程中采集水样，并分析了其中各种化学形态的汞浓度。分析证实，加州海岸的沿岸上升流与汞含量升高有关，其中包括大量的二甲基汞。与海表停留时间更长的水相比，上升流水域的总汞含量高出59%，二甲基汞含量高出69%。随着上升水团的移动，二甲基汞的含量下降，而一甲基汞的浓度则保持相对稳定。

根据收集的数据，研究人员模拟了不同类型汞之间的转化以及浓度随时间的变化情况。结果表明，二甲基汞的降解提供了地表水中61%的一甲基汞。二甲基汞很可能是加利福尼亚沿海的一个重要来源。

气候变化会增强上升流并将更多的汞送入表层水，这些发现有助于预测海洋生物中的汞含量如何对重金属排放减少或气候变化做出响应，同时有助于理解两种有机汞之间的关系，以便对降低汞排放和减少海产品中汞含量之间的时间滞后

有现实的预期。

该研究作为 NSF 支持新建的 SIO “海洋与人类健康中心” 三大主要目标之一：建立一个改进的全球汞循环模型，了解甲基汞等污染物如何在海洋食物网中进行生物累积，可用于研究不同气候变化情景对神经毒素的影响。此外，该项目还将进一步探索上升流、生物生产力和海洋生物中汞含量之间的联系。

(刘鲁 编译)

原文题目：Study Illuminates Previously Unknown Ocean Mercury Pathway  
来源：<https://scripps.ucsd.edu/news/study-illuminates-previously-unknown-ocean-mercury-pathway>

## 合成褐藻多糖，研究藻类固碳机制

褐藻糖胶可以捕获并封存二氧化碳 (CO<sub>2</sub>) 数百年，然而，褐藻糖胶的分子多样性和结构复杂性阻碍了对其精确的结构-功能研究。

德国马克斯·普朗克海洋微生物研究所研究团队在实验室重建了褐藻糖胶，以研究哪些类型在固碳方面更有效。研究结果表明褐藻多糖在自然界中的分布比以前认为的更广泛，了解其特性有助于开发应对气候变化的技术。

藻类通过光合作用将阳光和二氧化碳转化为氧气和糖。产生的糖分供其自身消耗以外，还会有约三分之一以粘液的形式释放。而这些含糖粘液很难被细菌和真菌分解，因此，它们沉入深海将碳困在海底几个世纪。

为探究这一鲜为人知的机制，研究团队采用自动聚糖组装 (AGA) 技术合成了藻液。在分子水平上研究其结构及其与酶和抗体的相互作用。

在模拟过程中。研究团队发现褐藻多糖样分子不仅存在于褐藻中，还存在于广泛分布的微藻 (*Thalassiosira weissflogii*) 中。研究人员指出，如果微藻产生褐藻多糖，那么这些微藻是迄今为止在碳循环中被忽视的发挥了重大作用的部分。

了解褐藻糖胶如何发挥作用是海洋碳封存难题中缺失的重要一环，而其作为

对抗温室气体排放的天然盟友显示出了巨大的前景。

(谢梦飞 编译)

原文题目: Making sugars in the lab to understand how algae capture carbon  
来源: <https://www.mpi-bremen.de/en/Making-sugars-in-the-lab-to-understand-how-algae-capture-carbon.html>

## Nature: 海洋细菌合作生产维生素 B<sub>12</sub>

来自北海的两种海洋细菌建立了一种不寻常的、有时是破坏性的关系，以产生重要的维生素 B<sub>12</sub>。5月8日，*Nature*发表了德国奥尔登堡和美国圣地亚哥合作团队的这项研究。该研究表明，海洋中的细菌可以通过配体交叉喂养来解决维生素 B<sub>12</sub> 营养缺陷症。

维生素 B<sub>12</sub> 是对许多海洋生物至关重要但稀缺的物质。某些细菌菌株被称为维生素 B<sub>12</sub> 生产者，在这项研究所中，研究团队重点研究了来自北海的 *Roseovarius* 和 *Colwellia* 属两种菌株，它们各自只产生维生素 B<sub>12</sub> 的两个组成部分之一，这意味着它们只能在彼此合作的情况下产生重要的维生素 B<sub>12</sub>。

海洋中的细菌通过合作生产和共享维生素 B<sub>12</sub>，以应对环境中维生素的缺乏。这一发现不仅揭示了海洋微生物群落中的复杂合作机制，也为解决人类健康领域的维生素 B<sub>12</sub> 缺乏问题提供了新的思路。研究人员表示，这种配体交叉喂养机制可以应用于工业生产中，提高维生素 B<sub>12</sub> 的生产效率，具有重要的经济和生态意义。

(于汶莉 编译)

原文标题: Marine bacteria team up to produce a vital vitamin  
来源: <https://uol.de/en/news/article/marine-bacteria-team-up-to-produce-a-vital-vitamin-9330>

## 北卡罗来纳州湿地未能跟上海平面上升的速度

北卡罗来纳州地表高程表实践联盟 (NC SET COP) 的一份新报告显示，该州的大部分沿海湿地都跟不上上海平面上升的速度。

该联盟成立于 2018 年，是包括 NCCOS 的多个组织之间的合作伙伴关系，旨在促进 SET 用户之间的合作，并支持了解北卡罗来纳州沿海湿地应对海平面上升的努力。

SET 提供了一种非破坏性方法，用于相对于固定的地下基准面，对潮间带和潮下湿地长时间的沉积物高程进行高度准确和精确的海拔变化记录。

NC SET COP 对北卡罗来纳州安装的 132 个 SET 进行了分析，发现在整个测量记录中，有 33 个记录了海拔净损失。在 99 个海拔发生正变化的 SET 记录中，有 79 个的海拔上升速度不够快，无法跟上过去 30 年平均海平面上升速度。这些数据可供沿海管理人员用来确定哪些湿地风险最大，需要修复和保护。

（穆珂 编译）

原文题目：North Carolina Wetlands Not Keeping Up with Sea Level Rise  
来源：<https://coastalscience.noaa.gov/news/north-carolina-wetlands-not-keeping-up-with-sea-level-rise/>

## 致读者：

感谢您关注《海岸带研究动态监测》，动态监测由中国科学院烟台海岸带研究所图书馆主办，作为与中国科学院情报系统-海洋科技情报网成员单位，《海岸带研究动态监测》可能采用部分《海洋科技快报》的部分内容。《海岸带研究动态监测》内容不限于上述形式，如果您有好的建议，请您随时联系我们，欢迎您的指导。

（联系方式：图书馆王秀娟老师，xjwang@yic.ac.cn）

## 版权及合理使用声明

《海岸带研究动态监测》遵守国家知识产权法的规定，保护知识产权，保障著作权人的合法利益，并要求参阅人员及研究人员认真遵守中国版权法的有关规定，如需使用原文及翻译材料，请联系编译人员征求作者或者译者意见。未经中国科学院烟台海岸带研究所同意，院内外各单位不能以任何方式整期转载、链接或发布相关专题，用于读者个人学习、研究目的的单篇信息报道稿件的使用，应注明版权信息和信息来源。