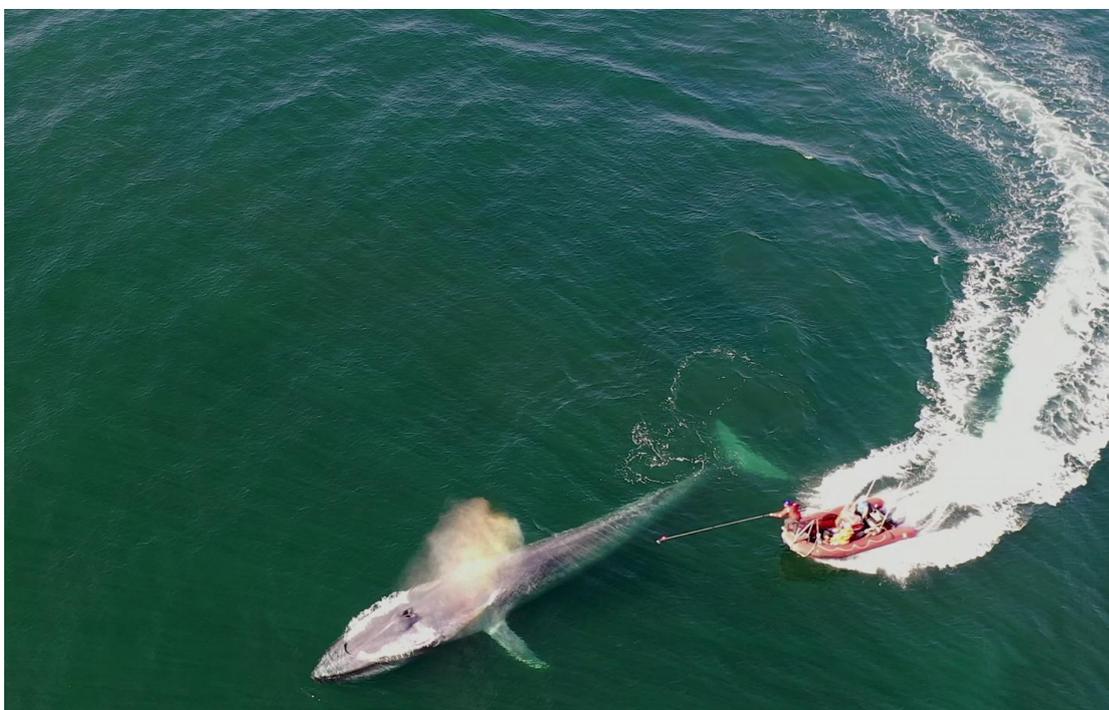


中国科学院文献情报系统海洋科技情报网

# 海洋科技快报

2019年12月18日 第23期（总第62期）



**主办单位：**中国科学院武汉文献情报中心  
中国科学院兰州文献情报中心  
**协办单位：**中国科学院海洋研究所  
中国科学院南海海洋研究所  
中国科学院深海科学与工程研究所  
中国科学院烟台海岸带研究所  
中国科学院声学研究所



扫码关注微信公众号



中国科学院武汉文献情报中心  
Wuhan Library, Chinese Academy of Sciences  
湖北省科学图书馆  
Hubei Sciences Library



《海洋科技快报》编辑组

地址：湖北省武汉市武昌区小洪山西 25 号  
中国科学院武汉文献情报中心

邮编：430071

网址：<http://www.whlib.ac.cn>

负责人：吴跃伟、高峰

联系人：马丽丽、李桂菊

E-mail: [marine@mail.whlib.ac.cn](mailto:marine@mail.whlib.ac.cn)

电话：027-87197630

传真：027-87199202



[海洋科技情报网信息监测平台](#)  
(点击进入)



海洋科技情报网网站

网址：<http://marine.whlib.ac.cn>



扫二维码  
登陆网站

## 中国科学院文献情报系统海洋科技情报网

### 简介

中国科学院文献情报系统海洋科技情报网（Marine Science and Technology Information Network）（以下简称为海洋科技情报网，MSTIN）是由中国科学院武汉文献情报中心和兰州文献情报中心牵头，联合中国科学院海洋研究所、中国科学院南海海洋研究所、中国科学院深海科学与工程研究所、中国科学院烟台海岸带研究所和中国科学院声学研究所等多家涉海科研单位，共同发起成立的情报资源共建、共享平台。

海洋科技情报网本着“创新、协调、绿色、开放、共享”原则，共同打造高端海洋科技情报产品与服务体系，面向中科院院内外科研管理与科学研究，提供包括海洋科技发展战略、海洋科技咨询、科研竞争力评估、学科领域发展态势分析、专利与技术分析、产业与市场分析等各类情报研究与服务产品，提供学科领域科技信息监测平台建设与学科领域监测快报服务，着力推动海洋科技领域前沿科技信息传播与交流、海洋科技成果转化，努力打造服务院内、辐射全国、面向国际的一流海洋科技信息咨询与情报服务平台，有效支撑海洋领域科技创新与发展。

如您有任何建议或情报服务需求，均可与我们联系。

### 联系方式

Email: [marine@mail.whlib.ac.cn](mailto:marine@mail.whlib.ac.cn)

电话：027-87197630

联系人：吴跃伟

地址：中国科学院武汉文献情报中心  
湖北省武汉市武昌区小洪山西 25 号



扫码关注“中国科学院武汉文献情报中心”

本期目录

**政策法规 ..... 1**

    美国国会议员提出立法以建立沿海气候卓越中心 ..... 1

    欧洲海洋局政策简报《展望未来 V: 海洋十年的建议》 ..... 3

**项目规划 ..... 8**

    NOAA 与合作伙伴在佛罗里达群岛启动珊瑚礁修复工作 ..... 8

    NOC 加入有效海洋观测新国际项目 ..... 9

**国际资讯 ..... 10**

    研究人员在加州海岸附近发现大量神秘“海底洞” ..... 10

    2019 年气候状况: 强烈呼吁唤醒海洋热量和氧气 ..... 11

**研究进展 ..... 13**

    Science:用于探测地震、断层和风暴波的海底电缆 ..... 13

    Cell:通过单细胞基因组学绘制海洋微生物群落的复杂性 ..... 14

    Science 揭示海洋重量级生物的局限性: 猎物限制了鲸鱼的巨大体型 ..... 15

    WHOI 设计 DISCO 测量珊瑚礁上的高反应性超氧化物 ..... 16

## 政策法规

### 美国国会议员提出立法以建立沿海气候卓越中心

11月14日，美国国会议员 Jimmy Panetta (D-CA-20) 提出两党立法，在沿海高等教育机构建立国家卓越中心。

《海岸恢复力研究和教育法》(Coastal Resilience Research and Education Act) 规定国家海洋和大气管理局 (NOAA) 有权指定公立大学和学院为国家海岸恢复力研究和教育卓越中心。这种指定承认高等教育机构在以适应和缓解气候变化为重点的研究和教育方面显示出国家领导地位，并正式与联邦机构建立合作和伙伴关系。这些关系确保基于科学的研究、信息和政策建议将有效地与联邦政府共享。

该法案由国会议员 Michael Waltz (R-FL-06)、国会议员 Harley Rouda (D-CA-48)、国会议员 Salud Carbajal (D-CA-24)、国会议员 Steven Palazzo (R-MS-04)、国会议员 Tom Suozzi (D-NY-03)、国会女议员 Anna Eshoo (D-CA-18) 和国会议员 Cedric Richmond (D-LA-02) 共同发起。

“我们的中部沿海社区越来越容易受到气候变化的影响，气候变化威胁着我们的国家安全、经济和环境。”“沿海高校正在推进前沿研发，我提议的立法将改善沿海地区恢复力的协调性，同时推进了气候科学研究和教育，使我们的国家走向更可持续的未来。”国会议员 Panetta 说。

“佛罗里达人民知道沿海洪水和海滩侵蚀对我们社区的影响。为了保护我们的海岸和生活方式，我们必须利用公立大学的研究来规划一个有弹性的未来。佛罗里达州专注于恢复能力，并将该法案授权的伙伴关系中获益。”国会议员 Waltz 说。

“在整个美国和密西西比州，我们的公立学院和大学提供关于我们海岸线的关键研究成果。该法案允许指定这些机构作为国家卓越中心，并为关注沿海地区恢复力的联邦机构提供专家建议和指导。重要的是，建立这些伙伴关系，并利用现有的研究，将进一步增进我们对美国海岸线的认识。”国会议员 Palazzo 说。

“海平面上升和气候变化对美国人口和经济集中的海岸线的其他影响已经成为重大的全国性问题，每年造成数十亿美元的损失。利用在这些领域有实力的

大学的专业知识，将是向联邦政府传递信息和指导的有效机制，联邦政府必须就海平面上升、沿海洪水和海岸线侵蚀的危害做出定期决定。”加州大学圣克鲁斯分校地球与行星科学杰出教授 Santa Cruz 说。

加州州立大学蒙特利湾分校 (CSUMB) 校长 Eduardo Ochoa 表示：“CSUMB 是加州州立大学系统中最大的海洋科学本科教育项目，是一个推动海岸恢复力研究生和本科生研究的机构。我们对 Panetta 议员的立法充满热情，并期待其通过。”

“海洋调节着我们这个星球的天气和气候系统，给我们提供海产品，缓冲风暴的破坏力量，并支持我们的经济。气候变化威胁到所有的这些重要服务功能，沿海社区需要能够帮助它们减轻并适应气候变化已经开始带来的诸多影响的工具。这项法案支持我们的公立高等学校通过提供关键的研究和创新的气候解决方案，帮助沿海社区建立应对气候变化的恢复力。”蒙特利湾水族馆首席保护和科学干事 Margaret Spring 说。

“我们的国家依赖我们的海岸。富有弹性的海岸线不仅对数百万称其为家园的人很重要，且对依赖我国港口进行商业活动的数亿人也很重要，对我们军事基础设施的安全保障、沿海蓝色经济的繁荣发展也很重要。感谢国会议员 Panetta 提出的立法，该法案将确定沿海弹性研究和教育方面的国家卓越中心，为我们的联邦机构在这些不断变化的水域中航行提供指导和建议。我还赞赏该法案对高等院校之间以及这些公立大学与政府之间伙伴关系的关注。提高我们对海洋认识的最佳途径是通过所有海洋部门之间的伙伴关系和合作，这对应对和减轻海平面上升、沿海洪灾和海岸线侵蚀等问题至关重要。该法案强调了三个计划：长期的国家海洋合作计划 (longstanding National Oceanographic Partnership Program) 和国家海洋资助学院计划 (National Sea Grant College Program)，以及美国 NSF 更新的海岸线和人类倡议 (Coastlines and People initiative)。”海洋领导联盟主席兼首席执行官、海军少将 (Ret.) Jonathan White 说。

(王秀娟 编译)

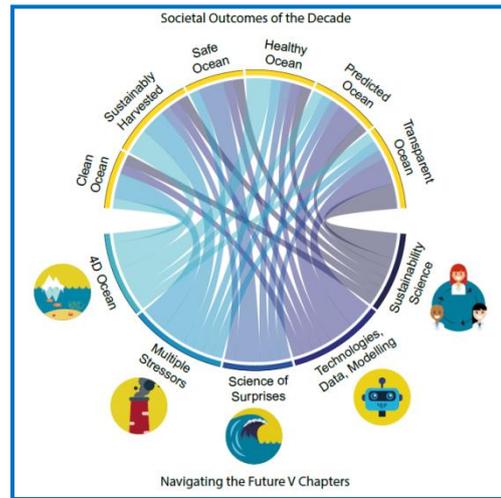
原文题目: Congressman Panetta Introduces Legislation To Establish Coastal Climate Centers Of Excellence

信息来源: <https://oceanleadership.org/congressman-panetta-introduces-legislation-to-establish-coastal-climate-centers-of-excellence/>

## 欧洲海洋局政策简报《展望未来 V：海洋十年的建议》

代表 193 个国家的联合国大会宣布，2021-2030 年为“海洋科学促进可持续发展十年”。该十年旨在确保海洋科学支持和指导 2030 年可持续发展议程，包括其 17 项可持续发展目标，特别是第 14 号可持续发展目标，即水下生命。联合国所有成员国在 2015 年通过了可持续发展目标，其实施是“地平线欧洲”(Horizon Europe)的主要目标之一。“地平线欧洲”是欧盟即将推出的研究与创新框架计划(2021-2027)。

十年是确保我们在改善海洋生态健康的同时继续受益于海洋的机会。十年规划了六项社会目标:清洁的海洋、可持续收获的海洋、安全的海洋、健康的海洋、可预测的海洋和透明的海洋。欧洲海洋局旗舰出版物《展望未来 V》(NFV)的建议全面解决了这六个



社会目标。NFV 提供了对海洋科学的整体看法，并建议与所有利益相关者一起制定新的研究议程，以可持续的治理作为其核心。报告针对今后十年提出了一个以解决方案为导向的跨学科研究议程。本政策概要强调了十年的社会成果与 NFV 的五个实质性科学章节之间的密切一致性和重叠，突出了我们面临的全球可持续性挑战的跨学科和相互关联的性质。

### 1、清洁的海洋

到 2050 年，人口预计将增长到近 100 亿，再加上消费主义和国际贸易的增长，这都意味着更多的污染。海洋污染物包括大气中的二氧化碳，导致海洋变暖、海洋酸化和海平面上升，每一种都有其各自的连锁反应。农业径流导致富营养化(初级产量增加)，并导致海洋缺氧。许多有毒化学物质通过未经处理的废水进入海洋，入侵的海洋物种和塑料污染广泛存在。所有海洋污染物、它们的协同作用及其带来的风险都需要加以量化和尽量减少。

#### NFV 建议:

- λ 在四维海洋的背景下，使用生态系统方法评估污染物的影响。即一个三维的，相互联系的系统，随时间而变化。

- λ 使用统一的框架确定多种污染物和其他压力源(如过度开发鱼类资源和栖息地丧失)的累积效应和相互作用。
- λ 评估压力对物种间相互作用及其进化反应的影响,以确定对生态系统健康的影响。
- λ 开发新的技术来测量新的污染物。
- λ 开发新的数据产品,以识别海洋污染的长期趋势。
- λ 将多应力试验和持续观测与多应力模型相结合,为生态临界点制定预警指标,并在已有指标的地方实施这些指标。超越临界点意味着将发生大规模的生态变化,从而限制最佳生态系统功能和生态系统服务。
- λ 采用跨学科的可持续发展科学,使所有利益相关者之间能够进行清晰的对话,并了解导致污染的人类活动背后的社会经济驱动力。这应促使采取管理行动,促进循环利用,改善废物和废水管理,并鼓励更可持续的生产和消费模式。

## 2、可持续收获的海洋

可持续收获的海洋资源可用于食品和其他行业,包括生物技术和能源。目前我们从海洋中获得 2%的蛋白质,到 2030 年可能会增加一倍多,达到 4-5%,这将给海洋环境带来更大的压力。为了实现真正可持续的海洋经济,决策者和利益相关者需要知道海洋产业可以在哪些安全、可持续的阈值范围内运作。

### NFV 建议:

- λ 提高对四维海洋中空间和时间环境过程之间的相互作用、依赖关系和连接性的认识。
- λ 采用以生态系统为基础的管理架构,包括生物多样性分布和生态系统功能的连贯空间单元(例如,物种产卵、幼虫漂流或主要食物来源生活的地区),以及海洋保护区等管理措施。
- λ 调查多种压力源对渔业和水产养殖的累积影响,包括气候变化(变暖、酸化、海平面上升)、富营养化、脱氧、能源生产、矿物开采和旅游业的影响。
- λ 从生态系统的角度和在其他压力因素背景下,增进对收获海洋资源的环境和经济后果的理解。
- λ 提高对极端事件(如热浪和严冬)的理解和预测,这些极端事件会影响重要商

业物种的生理和运动。

- λ 加强监测和管理工具，以评估收获海洋资源的成本和效益。
- λ 使用持续的观察和跨学科方法中的多应激源模型来确定生态临界点。

### 3、安全的海洋

沿海社区正呈指数级增长，并且越来越容易受到自然海洋灾害（例如风暴潮、海洋热浪、有害藻华、气象海啸）以及海洋地质灾害（包括海底地震、滑坡、火山喷发及其引发海啸）的影响。这些可能会给当地和全球造成灾难性的后果。气候变化将加剧海洋灾害，提高预测极端气候的能力对于最大限度地减少其影响至关重要。

#### **NFV 建议：**

- λ 研究海洋地质灾害的诱发因素、特征、概率以及对局部、区域和全球的影响。
- λ 研究频繁出现在大气压力变化中的气象海啸。
- λ 提高对气候变化和天气对海洋灾害影响的理解，区分自然和人为原因。
- λ 研究极端事件对生态系统恢复力、海洋生物多样性、生态系统服务及其社会经济影响的影响，为蓝色经济建设一个安全的运行空间。
- λ 在海洋灾害影响分析中包含多个相互作用的压力源，以获得整体的理解。
- λ 开发一个综合的多危害预警系统。这就需要加强长期观测和监测海洋在空间和时间上的危害，以便作出更好的预测。
- λ 开发先进的观测系统仿真实验，选择海洋和海岸的关键区域进行监测，以及监测的频率。
- λ 利用统计方法将极端事件纳入模型，以解释其发生的低概率。
- λ 在适应和缓解策略的设计中采用可持续性科学，如海防、更好的城市规划和更有弹性的建设。
- λ 发展与极端事件预测相关的更佳海洋知识，这将有助于社区的准备和意识。

### 4、健康和可持续的海洋

一个健康和可持续的海洋需要对海洋生态系统进行定位和保护，维护海洋生物多样性，并衡量和减少多种压力源的影响。我们需要更全面地了解海洋生物多样性的功能及其经济和社会价值，以便制定更好的基于生态系统的管理办法，包括海洋空间规划和海洋保护区。

#### **NFV 建议：**

- λ 包括海洋在可持续海洋管理中的四维结构和功能。
- λ 开发一个关于海洋连通性的跨学科研究项目，以理解物理、化学、生物和地质海洋与人类之间的联系。
- λ 研究气候变化对连接的海洋随时间的影响(高度相关的第四维度)。
- λ 测量多种相互作用和累积压力对海洋生态系统结构和功能的影响，考虑生物反应，包括物种相互作用的变化和对气候变化的适应。
- λ 研究极端事件对海洋生物多样性、生态系统功能和生态系统恢复力的影响，以便更好地预测和管理影响。
- λ 用新技术升级观测系统，观察生物多样性和生态系统功能。这将产生更好的模型来改进对未来场景的预测，并为管理决策提供信息。
- λ 开发基本海洋变量的可持续测量，包括物理、生物地球化学、生物和生态系统变量。
- λ 评估生物数据的质量，加强生物多样性课程。

#### **5、可预测的海洋**

为了改善气候预测，减轻风暴、海洋灾害和洪水的影响，维持健康的渔业，保护海洋生态系统，加强对有效航线的决策，需要一个精确的地图、良好的观察和更好的预测海洋。改进的预测需要基于精确观测的场景构建。卫星、船舶、浮标和机器人测量以及监测海洋的物理、化学和一些生物变量。尤其需要在绘制和观察深海、海洋生物多样性以及研究海洋灾害和极端事件方面取得进展。

#### **NFV 建议：**

- λ 开发一套跨学科模型，可用于多个压力源、接近临界点和极端事件的预警系统。这些模型应该包括海洋物理学、生物学、地质学、生物地球化学和社会经济学，以及随时间的变化，以及导致意外事件的不确定性和未知性。
- λ 改进数据和基础设施支持，以共享标准计算机代码和开发高性能计算集群。
- λ 通过更好的全球观测网络参数化模型。这就需要不断开发下一代多传感器观测技术，包括自动化、机器人、微型化、本地数据处理和 DNA 测序。
- λ 将新技术整合到海洋物联网网络中，利用机器学习、人工智能和云计算实时提供和处理数据。这应该包括自适应抽样，即根据实时信息改变抽样的位置

和频率。

- λ 开发一种商业模式，以确保可持续的海洋观测，提供长期的海洋数据，这些数据应该被视为一种公共产品和必要的公用事业，以保证我们的安全。这将改善对四维海洋、多重压力源和海洋灾害的评估。
- λ 利用可持续性科学，更好地将持续的海洋观测、数据收集和预测纳入基于证据的决策和基于生态系统的管理。

## 6、透明可及的海洋

新技术和数字革命将使海洋更容易进入，并将改变海洋科学。需要向所有海洋利益攸关方提供海洋数据和信息，以改变它们的科学和技术能力，使它们能够作出明智的决定并改进海洋参与。

### **NFV 建议：**

- λ 建立从传感器和平台到终端用户的数据价值链。
- λ 将来自不同来源的数据集成到通用平台中，这些平台中的数据是可查找、可访问、可互操作和可重用的(公平的)。
- λ 为海洋数据采集、存储和共享建立多方利益相关者的伙伴关系。
- λ 开发一个可以上传数据的通用虚拟现实界面，让公众可以实时探索和查看所有关于海洋的信息。
- λ 实施可持续性科学，以增加利益相关者在共享和可视化海洋信息方面的参与。
- λ 通过建立可持续发展科学论坛加速技术转让。

(於维樱 编译)

原文题目： Navigating the Future V: Recommendations for the Ocean Decade

信息来源：[http://www.marineboard.eu/sites/marineboard.eu/files/public/publication/EMB\\_PB6\\_2019\\_Recommendations\\_Ocean\\_Decade\\_Web\\_v7%20%28002%29.pdf](http://www.marineboard.eu/sites/marineboard.eu/files/public/publication/EMB_PB6_2019_Recommendations_Ocean_Decade_Web_v7%20%28002%29.pdf)

## 项目规划

### NOAA 与合作伙伴在佛罗里达群岛启动珊瑚礁修复工作

NOAA 及其合作伙伴在 12 月 9 日上午宣布了一项珊瑚礁恢复策略，该策略主要针对佛罗里达群岛的 7 个珊瑚礁。这项突破性的行动旨在改变北美洲唯一的屏障珊瑚礁健康状况严重恶化的现状。会议主办单位为美国国家海洋局佛罗里达礁岛国家海洋保护区和美国国家海洋局渔业处人居环境保护修复中心办公室。

这项名为“Mission: Iconic Reefs”的项目计划修复佛罗里达近 300 万平方英尺（约 52 个足球场大小）的珊瑚礁区域。这是有史以来针对珊瑚修复提出的最大战略之一。从明年开始，NOAA 将支持这一项目，并联合更多合作伙伴，确保项目资金充裕。

自 1970 年以来，由于飓风、热致白化、寒潮、疾病以及污染、船舶搁浅等严重影响，已使佛罗里达群岛的珊瑚礁覆盖率降低了 2%，根据对标志性珊瑚礁遗址的观察，其历史覆盖率从 25% 增至 40%。通常认为 25% 的珊瑚覆盖率对于支持健康的生态系统和保护礁石结构是必要的。

在过去的 15 年中，涉及到种植和移植珊瑚的开拓性修复工作在佛罗里达群岛被证明是成功的，为佛罗里达国家保护区内的七个珊瑚礁（Carysfort Reef、Horseshoe Reef、Cheeca Rocks、Sombrero Reef、Newfound Harbor、Looe Key Reef 和 Eastern Dry Rocks）新的大规模修复工作奠定了基础。这些区域代表着多种多样的栖息地，涵盖人类活动多种用途，横跨整个佛罗里达群岛，并且成功修复的可能性很高。

联邦和州政府机构、珊瑚礁专家、当地珊瑚礁修复从业者和佛罗里达群岛社区之间的合作将是这项宏大计划取得成功的关键。合作伙伴包括佛罗里达环境保护局、珊瑚修复基金会、莫特海洋实验室和水族馆、佛罗里达水族馆、自然保护协会、博内尔珊瑚礁修复基金会和国家海洋保护基金会。

（冯若燕 编译）

原文名称：NOAA, partners to announce major Florida Keys coral reef restoration effort  
信息来源：<https://www.noaa.gov/media-release/noaa-partners-to-announce-major-florida-keys-coral-reef-restoration-effort>

## NOC 加入有效海洋观测新国际项目

英国国家海洋学中心（NOC）本周在参加新的 EuroSea 项目的成立大会上加入了一个由 55 个合作伙伴组成的国际财团。这项由欧盟资助的价值 1,260 万欧元的项目旨在显著改善欧洲及其他地区的海洋观测。

德国亥姆霍兹基尔海洋研究中心的协调员 Toste Tanhua 指出，该项目的目的是更好地结合欧洲海洋观测系统的现有功能，填补现有空白，并让用户更容易获得结果数据和信息。

正在领导“海岸复原力和运行服务示范项目”工作组 5 (WP5) 的 NOC 的国际开发首席科学家 Kevin Horsburgh 教授提到，该项目将促进海洋数据在所有时间范围内决策中的使用，包括从港口和港口安全、效率和环境管理所需的日常业务信息，到规划和沿海复原力所需的海平面变化方面的长期咨询意见。

WP5 将通过将观测、模型数据和卫星产品结合到新的决策工具中，展示从观测（包括新一代潮汐计技术）到各种利益相关者更广泛使用的端到端连接。这项工作的重点是开发新的沿海管理产品，其中包括缩减港口和港口作业的海洋分析和预测，以及为政策和规划提供海平面信息。WP5 将提供两个截然不同的成果：首先，演示如何将气候质量海平面测量应用于海平面服务，以进行政策制定和长期管理。其首先侧重于地中海，然后与非洲发展中国家建立联系；其次，展示为港口和城市提供海洋服务的综合观测和模型，以管理其海洋经济。

EuroSea 联盟的合作伙伴是来自 13 个欧洲国家以及巴西和加拿大的科学机构和非公共合作伙伴。此外，还有一些国际机构和组织网络，例如世界气象组织（WMO）、联合国教科文组织政府间海洋学委员会（IOC-UNESCO）、欧洲海洋局和全球海洋观测系统（EuroGOOS）的欧洲部分。在项目结束后，也有可能赢得行业合作伙伴的支持，例如进一步开发用于海洋观测的技术和服务，并确保在项目结束后继续提供服务。

除了改进直接在海洋中的测量数据之外，EuroSea 还关注收集到的数据质量和可用性，以及将数据用于运营预测服务的系统。为此，该项目的工作人员与现有的海洋数据库和数据基础架构以及 EU BlueCloud 项目紧密合作，以提高这些领域的功能并促进有效的数据交换。项目协调员 Tanhua 博士也强调，海洋数据应符合 FAIR 标准（可查找，可访问，可互操作，可重复使用）。但不幸的是，

情况并非总是如此。

该项目还建立在其前身 AtlantOS 的基础上，NOC 也是其合作伙伴，并且也与由此产生的同名计划合作，该计划旨在改善整个大西洋地区的海洋观测。欧洲海洋局也将继续开展先前的工作，重点是欧洲海域，包括地中海及其邻国。

(编译 刁何煜)

原文题目: New International Project on Effective Ocean Observation

信息来源: <https://noc.ac.uk/news/new-international-project-effective-ocean-observation>

## 国际资讯

### 研究人员在加州海岸附近发现大量神秘“海底洞”

最近一次对大苏尔(Big Sur)深海的调查中，蒙特利海湾研究所(MBARI)的研究人员在海底发现了数千个神秘的洞或坑。科学家和资源管理者想要了解这些坑是如何形成的，因为这个地区是一个拟议的风能农场的所在地。研究人员 Eve Lundsten 和 Charles Paull 在 12 月 9 日—13 日在旧金山举行的 2019 年美国地球物理联合会 (American Geophysical Union) 上描述了他们的发现。

研究人员发现了两种不同大小的洞。较大的坑被称为凹坑，平均直径 175 米(近 600 英尺)，深 5 米(16 英尺)，几乎是圆形的，间隔相当均匀。1999 年，MBARI 的科学家在一次海底探测中首次发现了这些“麻点”。在过去的几年里，MBARI 和其他组织的进一步调查显示，超过 5200 个麻点分布在 1300 平方公里(500 平方英里)的海底，使这一地区成为北美已知的最大麻点区域。

最近，MBARI 利用安装在自动潜水器上的声纳进行了详细的海底调查。调查发现了数千个小坑，他们称之为微洼地。这些微洼地平均只有 11 米(36 英尺)宽，1 米(3 英尺)深。Seafloor 在世界其他地方也发现了海底坑，这些坑坑洼洼与海底释放的甲烷气体或其他液体有关。这样的甲烷释放可能会导致海底不稳定，会给海上石油平台或风力涡轮机等结构带来风险。然而，MBARI 的研究人员没有在该地区的沉积物或海水中发现甲烷的证据。事实上，声纳数据显示的海底沉积层表明，这些坑坑洼洼的痕迹在过去的 5 万年里是不活跃的。

与麻点相反，微洼地是在相对时间短的沉积物中形成的。此外，几乎所有的

微洼地都含有岩石、海带壳、骨头、垃圾或渔具等物体。许多微洼地也有可能起源于洼地沉积物的“尾巴”。在许多地区，这些尾巴都朝着同一个方向。

基于这些观察，研究人员假设这些微洼地是由当地海底洋流挖掘出来的相对较新的特征。因为这个区域的海底沉积物非常“松软”，研究人员推测，即使是隐藏在微洼地里的鱼的运动也会搅动沉积物，使其被水流带走。

Lundsten 在总结这项工作时说：“这一地区的麻点和微洼地都是海底的孔洞，它们都出现在较软的沉积物中，但它们在形态上是不同的。麻点的成因和持续性仍然是一个谜，但我们没有发现证据表明它们是由最近海底的气体或流体造成的。微洼地是新近形成的侵蚀特征，不是“初期的麻点”。总体而言，需要做更多的工作来了解所有这些特征是如何形成的，这项工作正在进行中”。

(张灿影 编译)

原文题目：Researchers discover mysterious holes in the seafloor off Central California)

信息来源：<https://www.mbari.org/holes-in-seafloor>

## 2019 年气候状况：强烈呼吁唤醒海洋热量和氧气

12月3日，在《联合国气候变化框架公约》第25届缔约方会议(简称UNFCCC COP25)上，世界气象组织发布了关于气候状况的年度报告。该报告是由联合国教科文组织政府间海洋学委员会通过全球海洋酸化观测网络(简称GOA-ON)和全球海洋氧气网络(简称GO2NE)做出的重要贡献而编写的。

报告关键点：2019年结束了十年来全球异常炎热和其严重影响的天气，海洋在扮演吸收热量和二氧化碳的缓冲器方面付出了沉重的代价。

2019年结束了十年的全球异常高温，人类活动产生的温室气体驱使冰层退缩并达到创纪录的海平面高度。五年(2015-2019)和十年(2010-2019)期间的平均温度几乎可以肯定是有记录以来的最高水平。根据世界气象组织的数据，2019年将是有记录以来第二或第三高的年份，迄今为止，海洋已受到这一趋势的严重影响。气候变化升高海洋温度，改变海洋环流，降低海冰的范围和厚度，改变海洋盐度，并导致海洋酸化、海平面上升和极端天气事件的变化。

报告中的一些要点：

**加速全球平均海平面上升**

在整个卫星高度计记录中，海平面一直在上升，并且随着时间推移，上升的速度有所增加，部分原因是格陵兰岛和南极洲的冰原融化。2019年10月，全球平均海平面达到自高精度测高记录（1993年1月）开始以来的最高值。

### 海洋热

由于温室气体浓度的增加，气候系统中累积的多余能量的90%以上进入海洋。2019年，海洋700m以浅（自1950年代开始的一系列）和2000m以浅（自2005年开始的一系列）中的海洋热含量继续保持创纪录或接近创纪录的水平，迄今为止，2019年的平均水平超过了2018年创下的历史新高。

卫星检索海面温度可用于监测海洋热浪。在2019年到目前为止，海洋平均经历了大约1.5个月的异常温暖的温度。海洋热浪被分类为“强度”（38%）的比例高于“中度”（28%）。在东北太平洋，大面积的海洋热浪类别为“严重”。

### 持续的海洋酸化

在2009-2018十年期间，海洋吸收了大约22%的年度二氧化碳排放量，这有助于减轻气候变化。但是，大气中二氧化碳浓度的增加会影响海洋的化学性质。

正如IPCC关于气候变化的海洋与冰冻圈特别报告（Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate）中所报告的那样，自1980年代后期以来，海洋观测表明全球海洋平均pH值以每十年0.017-0.027 pH单位的速率下降。自工业革命开始以来，酸度增加了26%。

### 脱氧

观测和数值模型表明，在包括河口和半封闭海域在内的现代开放和沿海海洋中，氧气正在减少。自上世纪中叶以来，全球海洋氧气存量估计减少了1%-2%（即2.4-4.8 Pmol或770亿-1450亿吨）。

到2100年，工业用氧气最小值（ $<80 \mu\text{mol kg}^{-1}$ ）预计扩展7%，预计将改变海洋生物的多样性、组成、丰度和分布。新研究进一步将脱氧以及海洋变暖和海洋酸化视为对海洋生态系统和人类福祉的主要威胁。现在，甚至珊瑚礁也被认为容易遭受大量氧气损失的危害。

### 海冰下降

北极海冰的长期持续下降在2019年得到确认。一直到2016年及以前，9月的月平均范围（通常是一年中的最低水平）是有记录以来的第三低，每日最小范

围是第二低水平，南极海冰的范围长期呈小幅增长。而在 2016 年末，这一进程被极值范围的突然下降所中断。从那时起，南极海冰范围一直保持在较低水平。

从以往的全球气候指标来看，现在比以往任何时候都更加迫切需要通过科学手段来适应气候变化。自 1960 年以来，教科文组织的政府间海洋学委员会开展了海洋观测活动，研究人员和科学家们依靠这些活动来衡量和预测我们的海洋和地球健康所面临的主要挑战。

(傅圆圆 编译)

原文题目: State of the Climate 2019: Strong wake-up call on ocean heat and oxygen  
信息来源: <https://en.unesco.org/news/state-of-climate-report-2019-wake-up-call-ocean>

## 研究进展

### Science:用于探测地震、断层和风暴波的海底电缆

在 11 月 29 日的《科学》期刊中，研究人员将 MBARI 的 MARS（蒙特雷加速研究系统）海洋观测台站的海底电缆变成了海底 10,000 个“地震台站”。在蒙特利湾进行的四天的实验中，研究人员记录了 3.5 级地震，检测到风暴波和内波，并发现了一个新的断层带。

该技术最初是在陆地上使用光纤电缆进行测试，可以为海底地震台站非常少的地区提供地震数据。最终该技术可应用于全球的海底电信电缆，帮助科学家了解隐藏在海面深处的近海地震和地质构造。

MARS 观测台像一个巨大的水下 USB 端口，可为蒙特雷湾外深海底的仪器供电并提供高速数据连接。观测台通过一条 52 公里长（32 英里长）的海底电缆与海岸相连。研究人员使用一种“分布式声学传感(Distributed Acoustic Sensing)”新技术，将超短脉冲激光沿着电缆发送，并对电缆不同部分的数百万个微小反射（反向散射）进行计时。这使他们能够测量电缆每两米（六英尺）长的微小变化。实际上，他们将 20 公里长的电缆变成了 10,000 个独立的运动传感器。电缆的微小变化的可能是由许多不同的因素引起的，包括海浪、海流和地震。

光纤地震学的优点在于可以使用现有的通讯电缆而不必安装 10,000 台地震仪。而且操作简单，只需到达观测地点，然后将仪器连接到光纤末端即可。

Lindsey 表示地震学家对记录地球的环境噪声场越来越有兴趣，这部分是由于海洋与陆地之间的相互作用所引起的，即波浪在海岸线附近晃动。实际上，这是对地震学前沿的研究，这是人类第一次使用海上光缆来观察这类海洋信号或对断层结构成像。

到目前为止，所有测试都使用了“暗”电缆，这意味着它们没有在主动传送数据。为了利用世界上活跃的光纤电缆，Lindsey 和 Ajo-Franklin 需要证明它们可以通过光纤中的一个通道来对激光脉冲进行 ping 操作，而不会干扰承载独立数据包的其他通道。研究人员目前正在使用这种“亮”光纤进行实验，同时还计划对南加州索尔顿海以南的地热区进行地震事件的光纤监控。

(李亚清 编译)

原文题目：Seafloor cable used to detect earthquakes, faults, and storm waves

原文来源：<https://www.mbari.org/mars-dark-fiber/>

## Cell:通过单细胞基因组学绘制海洋微生物群落的复杂性

全球微生物组的生态学、进化和生物技术潜力的新研究揭示：一滴海水可以广泛地代表来自全球的海洋微生物。《细胞》杂志最新研究文章报道了让人震惊的生物多样性程度（这种多样性挑战了现代微生物物种），阐明了宏基因组学研究面临挑战的原因，甚至可能进一步了解海洋微生物如何应对气候变化。

该研究小组利用单细胞基因组学中心的尖端技术来分析整个热带和亚热带（占世界海洋的三分之二）收集的样本，以了解全球分布模式。他们还通过分析从一茶匙的马尾藻（Sargasso）海水中捕获的 6,000 多个单个细胞的基因图，检查了当地的微生物多样性。研究人员发现，样本中的细胞至少含有热带和亚热带海洋其他地方常见基因的五分之一。这一发现表明洋流可以有效地混合地球上的微生物，将微生物远距离传播，从而建立多样化的社区。它还强调了单细胞基因组学利用其前所未有的细节信息来研究天然微生物组的复杂性的能力。

如今，基因组技术的突破性进展使科学家能够快速生成和分析大量遗传信息。GORG 计划对微生物的测序数量超过了 2013 年之前所有研究的总和，产生了众多多样的发现。麻省理工学院的合作者 Penny Chisholm 等人帮助收集野外样本，并利用这些数据深入了解海洋中最丰富的光合生物原绿球藻

(*Prochlorococcus*)。Stepanauskas 的研究小组发现了以前未知具有光合作用能力的一组细菌的遗传密码，这一发现令人惊讶。该论文的主要作者 Maria Pachiadaki 表示：如果实验证实了这些基因的存在，那么这就是在海洋碳研究中要考虑的重要微生物群。

该小组还记录了特定微生物能够产生哪些化学物质，建立了 GORG-Tropics 数据库并提供路线图，以帮助其他研究人员选择针对新抗生素或抗癌药物的微生物群。

研究人员将继续挖掘 GORG-Tropics 数据库，以寻找未知问题的答案。他们认为需要进一步深入工作来解决关于海洋的功能、研究人员如何最有效地运用基因组工具以及科学家应该如何重新定义微生物物种等问题。他们还希望将该项目扩展到海洋的其他地区，包括温带和极地地区以及含有不同微生物的深水域。

GORG 计划的主要目标之一是为海洋微生物学研究界提供强大的资源，并希望科学家们能够在后续研究中使用这个数据集来回答没人想到的问题。

(李亚清 编译)

原文题目：Charting the Complexity of the Marine Microbiome through Single-Cell Genomics

信息来源：<https://www.bigelow.org/news/articles/2019-12-12.html>

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0092867419312735?via%3Dihub>

## Science 揭示海洋重量级生物的限制性：猎物限制了鲸鱼的巨大体型

“蓝鲸和抹香鲸是有史以来最大的动物之一，甚至可以与最重的恐龙匹敌，在某些情况下甚至超过它们，但为什么它们不是更大呢？”生物学家一直想知道是什么限制了动物的体型。由于其大部分时间都生活在海洋表面以下，它们的行为很难被监控，从而大多想法都是推测性的。为了收集研究数据，一个由 20 多名科学家组成的团队对各种大小的鲸鱼、鼠海豚和海豚进行标记——从 5 英尺长的港口鼠海豚到巨大的蓝鲸。为了追踪这些动物的水下活动，研究小组使用了多传感器标签，通过吸盘贴到动物背上，这些设备上的加速计、压力传感器、照相机和水听器就会报告这些动物潜入水中进食时的动作。

“能量是所有生命的关键货币，我们想知道在不同体型和不同进食策略的鲸

鱼中，能量的增加和能量的消耗是怎样的，能量获取与能量消耗的比例揭示了鲸鱼的觅食效率，这为我们解释为什么鲸鱼的体型不能更大提供了线索。”

蓝鲸、座头鲸——它们嘴里有成排的柔韧的毛发状的盘子——从海水中过滤磷虾和其他小猎物。数据显示，它们寻找密集的猎物时总是比进食时消耗更多的能量。对于滤食性鲸来说，大个头并不会妨碍觅食：蓝鲸、长须鲸和座头鲸是本研究中体型最大的鲸类，它们在进食过程中获得的能量回报比本研究中任何其他鲸类都要大。

齿鲸则是利用回声定位来觅食，一次只能捕食一个猎物。它们还必须比其他鲸鱼潜得更深，才能找到最大且数量最多的猎物，比如深海乌贼和鱼类。在某些情况下，最大的齿鲸在潜水时没有吃足够的食物来补充它们到达那里所消耗的能量。在它们必须回到水面呼吸之前，它们吃不饱来获得更高的能量回报。

抹香鲸，可达 60 英尺长，不仅比现如今的任何其他齿鲸都大，而且比它们所有的化石祖先都大。根据研究小组对不同体型的齿鲸计算出的相对能量效率，现如今的抹香鲸在挑战一个严重的生物学极限。如果抹香鲸的体型再大一些，它们将无法找到足够大的乌贼来维持体型——海洋中根本没有足够大的乌贼来维持更大的抹香鲸。

相比之下，大型滤食性鲸并不像齿鲸那样受到猎物数量的限制。滤食性鲸以微小但数量非常丰富的磷虾为食，这些磷虾在世界特定地区的高种群密度地区短期内大量繁殖。因此，季节性的大量捕食最终限制了像长须鲸和蓝鲸这样的滤食性海洋巨兽的体型。

（刘思青 编译）

原文题目：The limits of ocean heavyweights: Prey curb whales' gigantic size

原文来源：[https://www.eurekalert.org/pub\\_releases/2019-12/s-tlo120519.php](https://www.eurekalert.org/pub_releases/2019-12/s-tlo120519.php)

## WHOI 设计 DISCO 测量珊瑚礁上的高反应性超氧化物

伍兹霍尔海洋研究所（WHOI）的研究人员成功设计并测试了便携式设备 DISCO。他们使用该设备对高反应性氧气（即超氧化物）进行了首次现场测量，该研究成果发表在 10 月 29 日的《环境科学与技术》杂志上。

超氧化物是一种反应性化学物质，是所有呼吸和光合作用生物的副产物，可能对珊瑚礁的健康起着不可或缺的作用。这种不稳定形式的氧或活性氧（ROS）容易得到或提供电子，而超氧化物会催化导致癌症和其他疾病的化学反应，而且，在包括珊瑚在内的许多生物中，超氧化物的性质可能更为复杂。

WHOI 海洋化学家 Hansel 和她的小组研究了该化学物质与在珊瑚礁中的共生微生物的相互作用。初步证据表明，当超氧化物在珊瑚细胞内部达到高浓度时，珊瑚可能无法抵抗超氧化物的毒性作用，但为了抵御海洋感染，珊瑚也可能会在细胞外使用该化学物质，这种机制可能是由海洋温度升高诱导发生。

直到最近，超氧化物的短暂性质一直使在海洋环境中取样变得异常困难-该化学物质在海水中仅能持续数分钟。没有足够的时间将水样转移到实验室进行适当的分析。同时，其他船载系统操作繁琐，取样分析只能在非常特殊的环境中使用。

为了克服这些限制，科研人员通过与工程技术人员紧密合作，共同开发了世界上第一个便携的潜水式化学发光传感器（DISCO）。科研人员在 2017 年对古巴原始珊瑚礁系统 Jardines de la Reina 进行研究时利用该设备测量了超氧化物实时采样的浓度。

这种方形的手持设备包括一个水封电池和一个平板电脑屏幕，潜水员可以在深处操作。在内部，流体泵吸收珊瑚产生的化学物质。然后，DISCO 向混合物中添加一种化学物质，该化学物质与超氧化物反应以产生可测量的光，并由传感器读取。有了这些工具，DISCO 在首次现场测试中就发现了珊瑚物种之间超氧化物水平的显著差异。

（王琳 编译）

原文题目：WHOI-engineered DISCO allows scientists to measure highly reactive superoxide on coral reefs

信息来源：<https://www.whoi.edu/press-room/news-release/whoi-disco-measures-superoxide-on-reef/>

## 版权及合理使用声明

《海洋科技快报》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权益，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，严禁将《海洋科技快报》用于任何商业或其他营利性用途。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。未经允许，院内外各单位不能以任何方式整期转载、链接或发布《海洋科技快报》相关专题。任何单位要链接、整期发布或转载相关专题内容，应与中国科学院武汉文献情报中心、兰州文献情报中心及协办成员单位联系并发送正式需求函，说明其用途，征得同意，并与中国科学院武汉文献情报中心、兰州文献情报中心及协办成员单位签订协议。

欢迎对《海洋科技快报》提出意见与建议。

聚焦海洋政策  
关注领域动态

追踪科技前沿  
服务产业发展



地址：湖北省武汉市武昌区小洪山西25号

中国科学院武汉文献情报中心 学科情报中心

邮编：430071

服务电话：027-87197630

服务邮箱：marine@mail.whlib.ac.cn

网址：<http://marine.whlib.ac.cn>

