

全球海岸带生态系统现状

Status of Global Coastal Zone Ecosystems

报告人：孙伟伟

Presented by: Weiwei Sun

Oct 24, 2025



报告 提纲 (Outline)

- 1 海岸带的重要意义**
(Significance of Coastal Zones)
- 2 海岸带生态系统的重要意义**
Ecological Importance
- 3 海岸带生态系统现状与严峻挑战**
Current Status & Severe Challenges
- 4 海岸带保护与可持续发展管理策略**
Conservation & Sustainable Management
- 5 未来展望**
Future Outlook

海岸带的定义

Definition of Coastal Zone

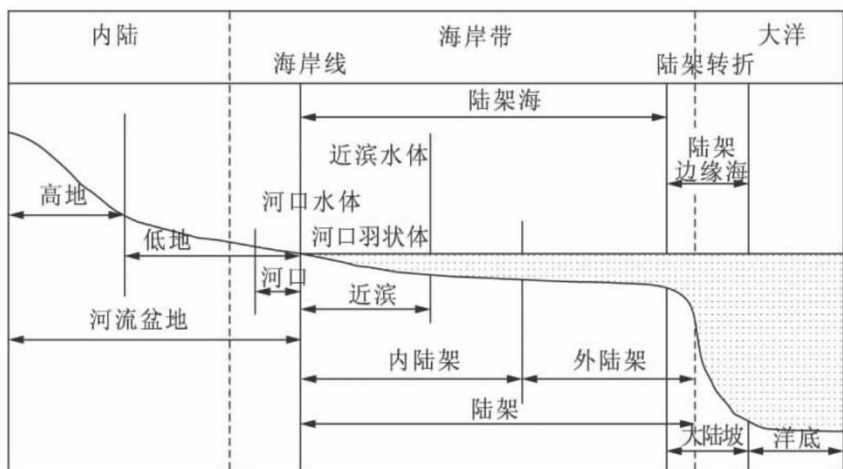


UNGEONOW 2025
第二届联合国地信周

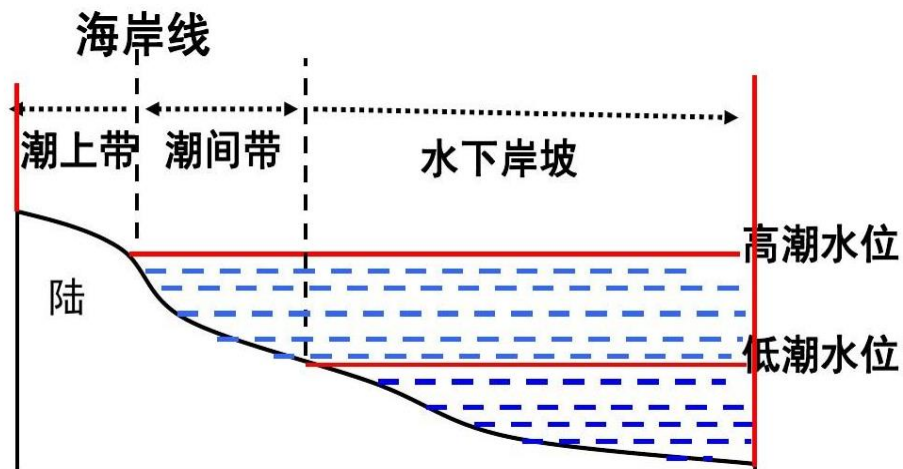


- 海岸带是陆海交互的生态敏感、经济活跃与管理复杂的关键过渡地带。

A critical transitional zone of land-sea interaction, ecologically sensitive, economically vibrant, and managerially complex.



向陆200米等高线，向海约200米等深线
IGBP (1995) 的海岸带范围
IGBP (1995) Coastal Zone Definition



包括海岸、潮间带和水下岸坡
地貌学的海岸带范围
Geomorphological Definition



海岸带管理区域
行政上的海岸带范围
Management & Administrative
Boundaries

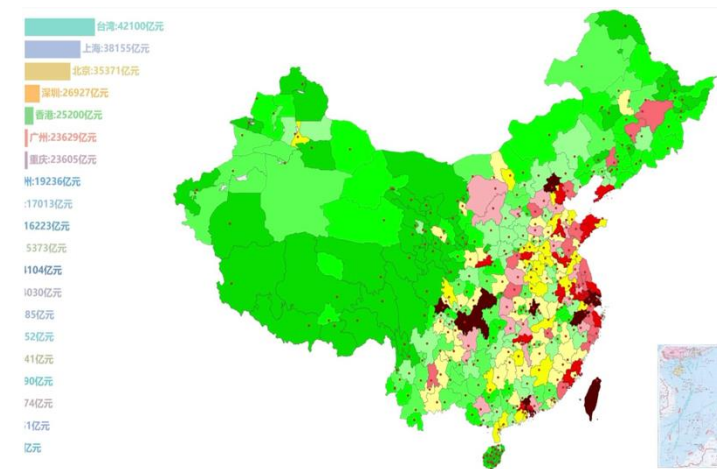
Coastal Zones: Vital for Sustainable Development



Global: 8% area provides >90% marine energy, hosts 60% population & 2/3 megacities.

■ 中国：13%陆域承载超50%大城市、42%人口及60%GDP

China: 13% land supports >50% major cities, 42% population, 60% GDP



世界能源矿产多分布在海岸带区域

我国GDP在海岸带区域集中 Concentration of China's GDP



报告 提纲 (Outline)

- 1 海岸带的重要意义**
(Significance of Coastal Zones)
- 2 海岸带生态系统的重要意义**
Ecological Importance of Coastal Zones
- 3 海岸带生态系统现状与严峻挑战**
Current Status & Severe Challenges
- 4 海岸带保护与可持续发展管理策略**
Conservation & Sustainable Management
- 5 未来展望**
Future Outlook

海岸带生态系统的重要作用

Key Ecological Functions of Coastal



UNGEONOW 2025
第二届联合国地信周



- 海岸带具有涵养水源、维护生物多样性、**固碳增汇**等关键生态功能，与**SDG**紧密相关

Coastal zones provide critical ecological services—including water conservation, biodiversity maintenance, and carbon sequestration—and are closely linked to the SDGs.

- 多个海岸带相关**科学研究计划**，如LOICZ、Coastal-SOS等国际计划

These areas are the focus of major international scientific programs, such as LOICZ and Coastal-SOS.



滨海湿地生态功能显著
Significant Functions of Coastal
Wetlands



联合国SDG数十个指标与海岸带
可持续发展相关
Numerous UN SDG Targets
Relate to Coasts



中国发起了海岸带国际合作计划
Coastal-SOS
China's International Initiative:
Coastal-SOS

海岸带：中国大型野生动物关键栖息地

Coastal Zones: Key Habitats for Large Wildlife in China



UNGEONOW 2025
第二届联合国地信周



- 盐沼、红树林、海草床等海岸带生态系统是众多大型野生动物的**栖息生境**；

Salt marshes, mangroves, , and seagrass bed serve as habitats for many large wildlife species

- 现存**218**种大型野生动物（体重**>10**千克），其中**96**种为完全依赖海岸带的特有物种。

There are 218 large wildlife species (max weight >10 kg), of which 96 are endemic species entirely dependent on coastal zones..





报告 提纲 (Outline)

- 1 海岸带的重要意义**
(Significance of Coastal Zones)
- 2 海岸带生态系统的重要意义**
Ecological Importance
- 3 海岸带生态系统现状与严峻挑战**
Current Status & Severe Challenges
- 4 海岸带保护与可持续发展管理策略**
Conservation & Sustainable Management
- 5 未来展望**
Future Outlook

全球海岸藻华范围扩大，频率增加

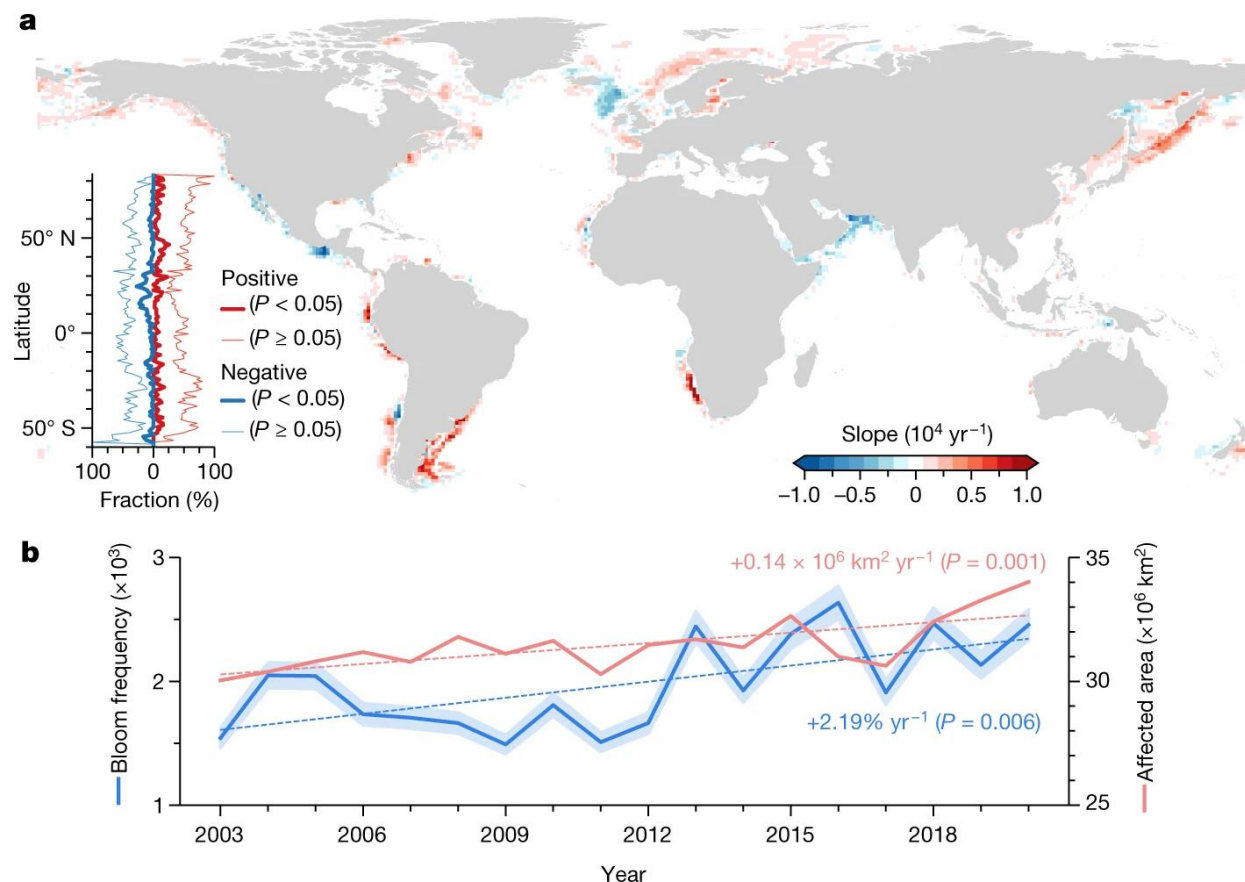
Expansion of Global Coastal Algal Blooms



UNGEONOW 2025
第二届联合国地信周



- 2003-2020年间，藻华频率激增**59.2%**，影响范围达全球海洋的**8.6%**
Frequency surged 59.2% (2003-2020), affecting 8.6% of ocean area



全球海岸带藻华发生频率（蓝线）和影像面积（红线）的时序变化
Temporal Trend in Bloom Frequency (Blue) and Area (Red)

海平面上升逼近临界点

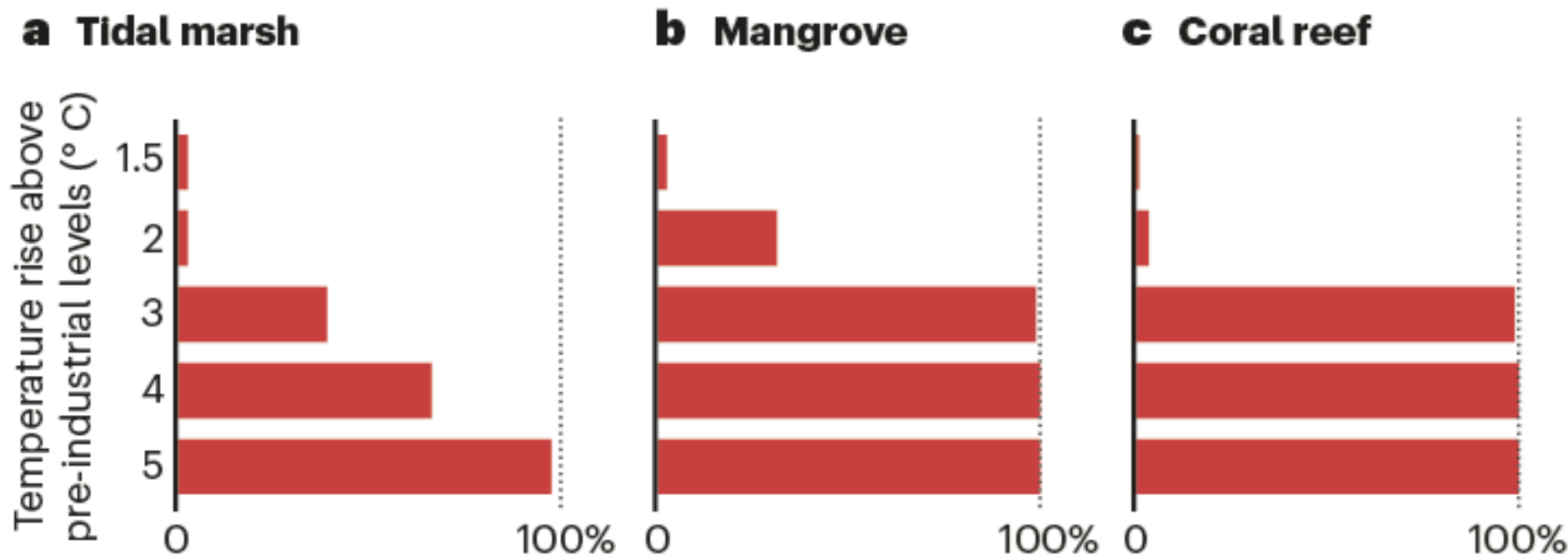
Sea Level Rise Approaching Tipping Point



UNGEONOW 2025
第二届联合国地信周



- 相对海平面上升速率 (RSLR) > **7毫米/年**，潮汐沼泽和红树林淹没消失概率超**90%**
An RSLR exceeding 7 mm/year makes tidal marshes and mangroves highly susceptible to submergence, with a probability exceeding 90%.
- 若全球升温达到**3°C**，近**100%**的红树林和珊瑚礁以及近四成的潮汐沼泽将被**淹没**
At 3°C warming, nearly 100% of mangroves/coral reefs & 40% of tidal marshes face submergence risk.



三种典型海岸带生态系统（潮汐系统、红树林、珊瑚礁）在不同升温情境下的淹没风险

Submergence Risk of Key Ecosystems under Warming Scenarios

地面沉降：沿海淹没的隐形推手

Land Subsidence: Amplifying Coastal Flooding

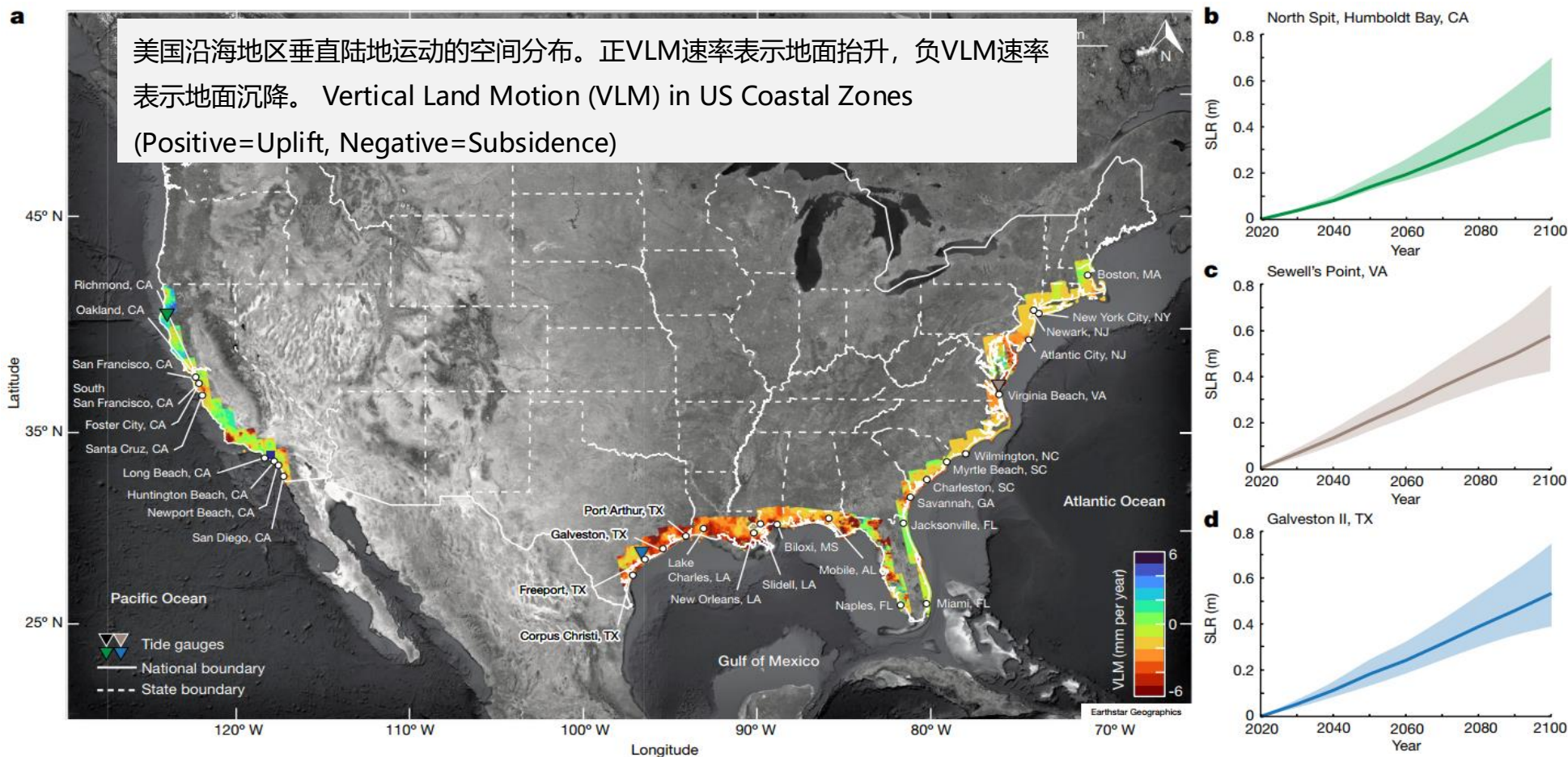


UNGEONOW 2025
第二届联合国地信周



■ 地面沉降加剧海平面上升威胁，至2050年可能影响超**1000km²**和约**30万**人口

Subsidence exacerbates sea-level rise, threatening significant coastal land and population by 2050



塑料污染已成为珊瑚礁面临的新威胁

Plastic Pollution: A New Threat to Coral Reefs

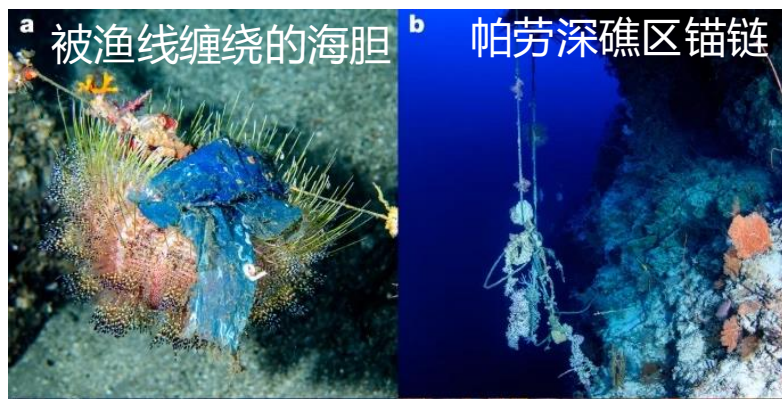


UNGEONOW 2025
第二届联合国地信周

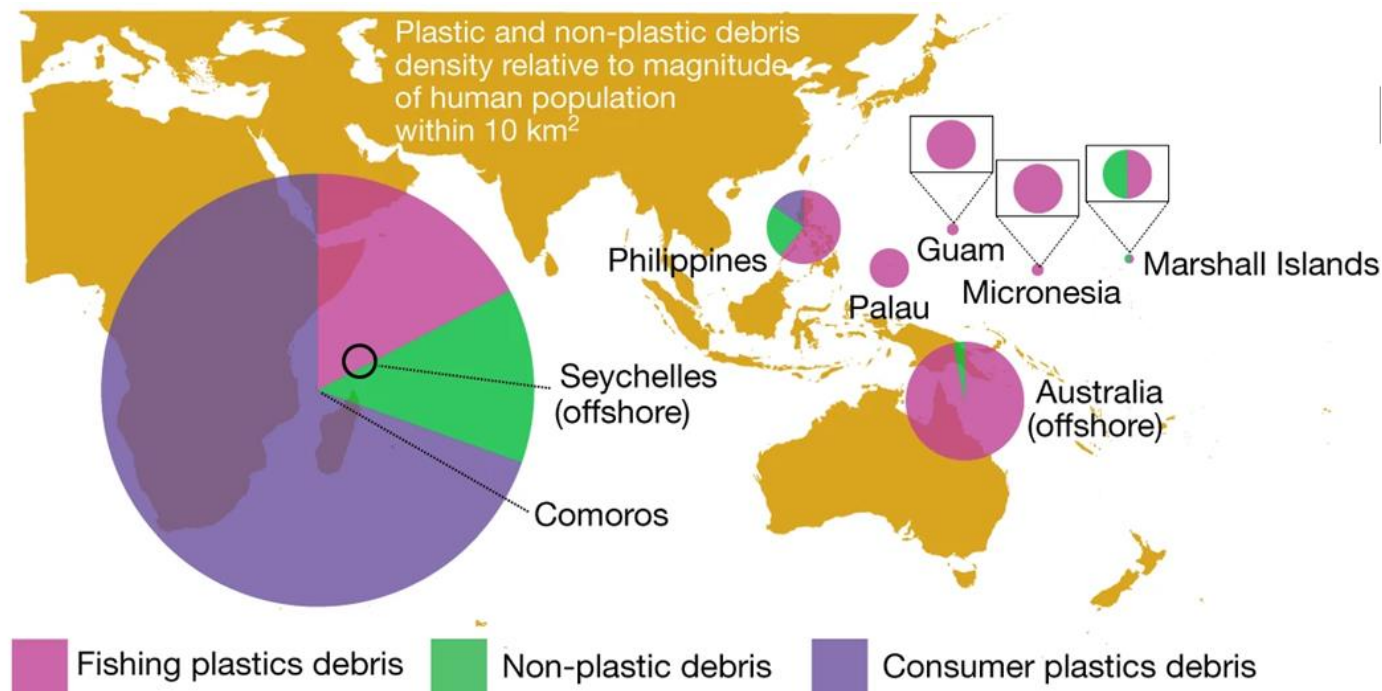


- **90%**调研礁群存在塑料污染，在深层礁区（30-150米深的中光层）最为严重，其中**渔业活动**是塑料污染的主要来源

Plastic debris was found in 90% of the surveyed reef complexes, with the most severe pollution in deeper mesophotic zones (30-150 meters), where fishing activities are the primary source.



全球珊瑚礁上的人为废弃物（示例）
Anthropogenic Debris on Global Coral Reefs



研究区域（10 公里半径范围内）周边人口规模对应的大型塑料与非塑料废弃物的构成及丰度。饼图大小与各图中的相对废弃物丰度成比例。

海鸟种群在栖息地被淹没前正悄然消失

Seabird Populations Declining Before Habitat Submergence

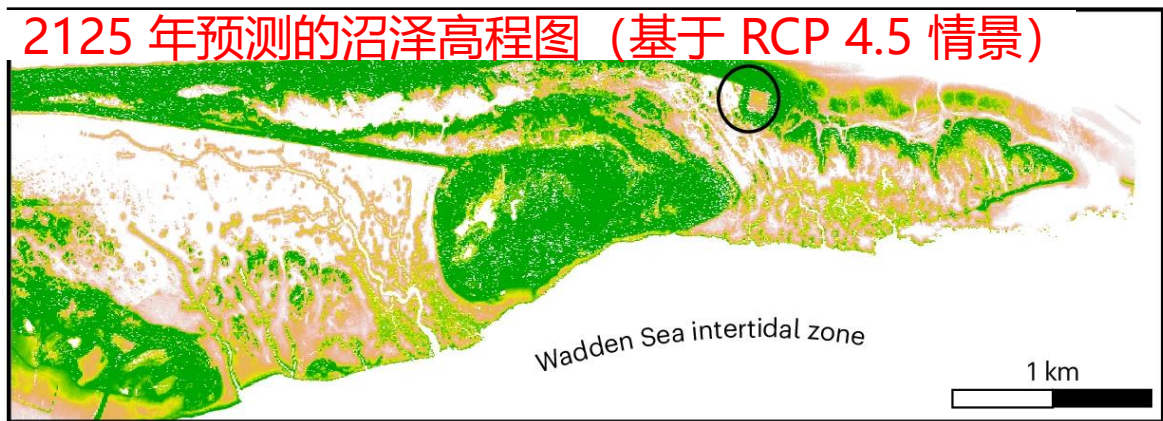
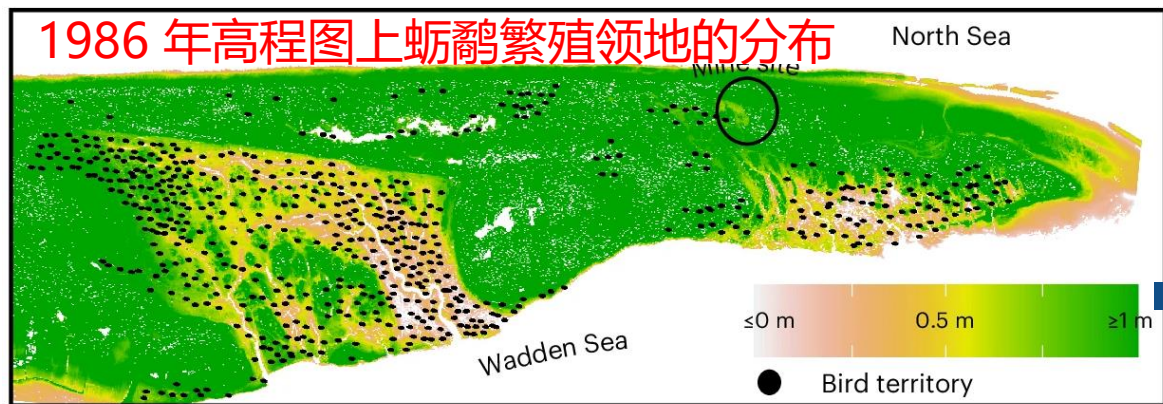


UNGEONOW 2025
第二届联合国地信周



即使控温 2°C ，至2125年种群仍将**损失过半**；约**50%**的损失将在**2075**年前成为定局

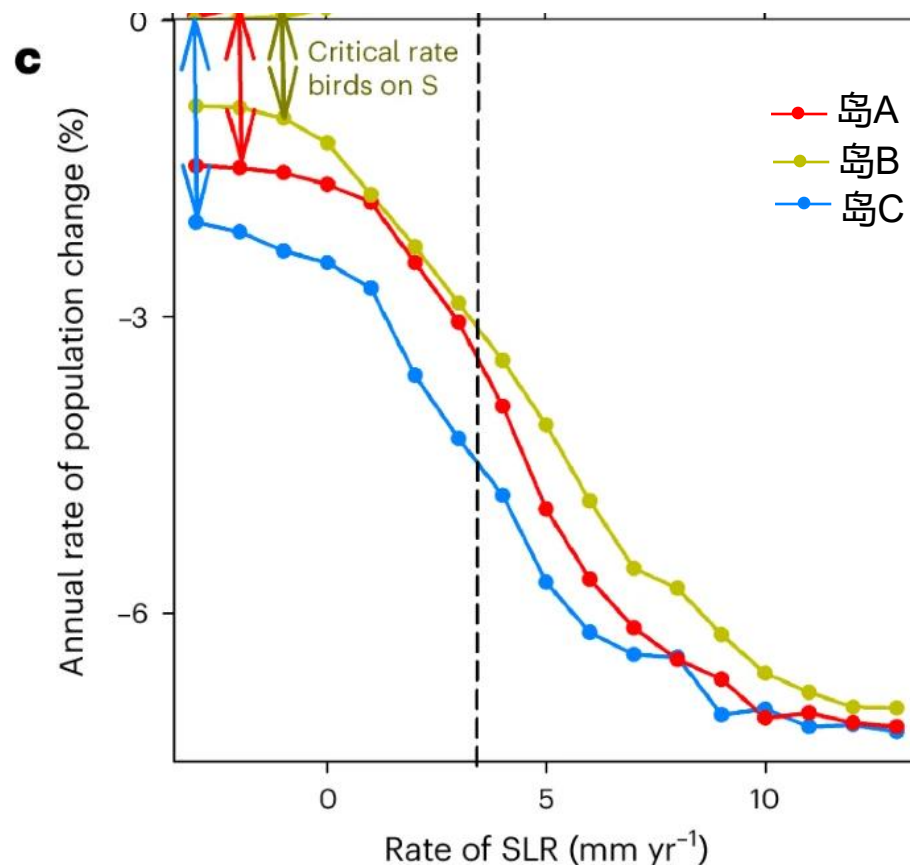
Even at 2°C , >50% population loss by 2125; ~50% loss locked in by 2075 (NCC, 2024).



随着海平面上升，海鸟的栖息地丧失

Habitat Loss with Sea Level Rise

NCC, 2024



随海平面上升海鸟种群数量的变化速率

Rate of Seabird Population Change vs. Sea Level Rise

物种入侵威胁海岸生态标志区

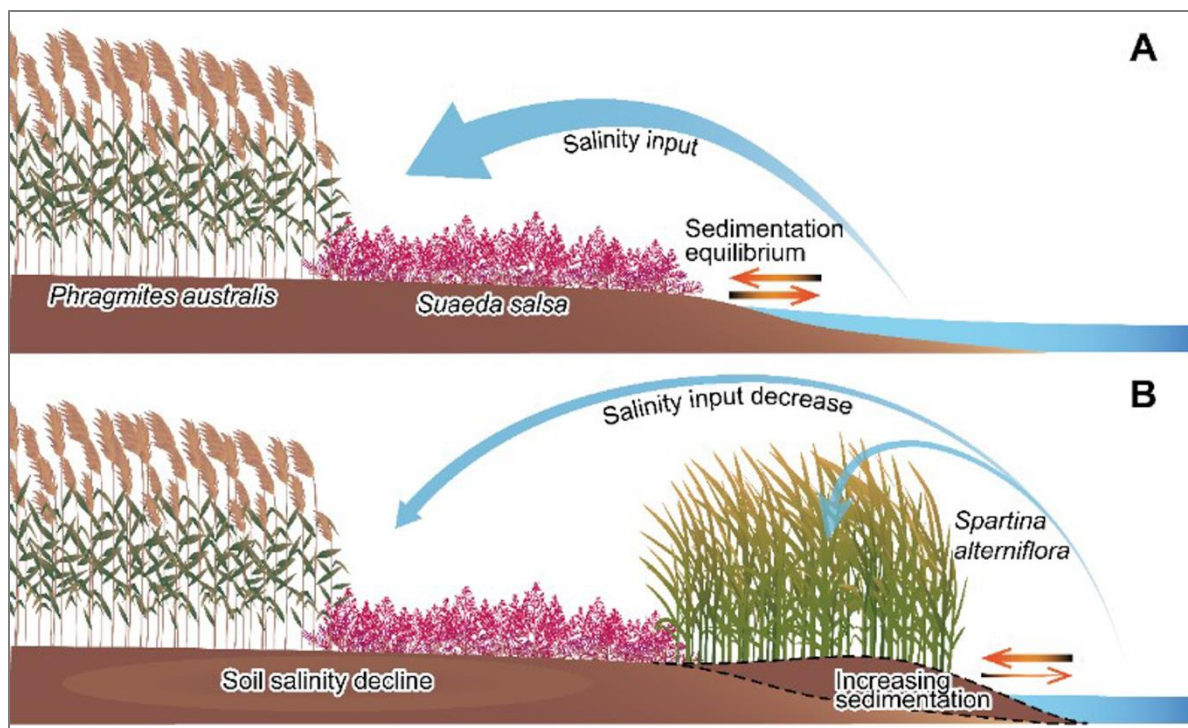
Invasive Species Threaten Coastal Ecosystems



UNGEONOW 2025
第二届联合国地信周



- 卫星影像（1982-2020）揭示，**互花米草**入侵约15年后导致**滩涂土壤盐度**下降。
Analysis of satellite imagery (1982-2020) revealed that soil salinity in middle tidal flats critically decreased about 15 years after *Spartina alterniflora* invasion.
- 此变化逆转**竞争格局**，致**芦苇**向海扩张并取代耐盐的碱蓬成为优势种。
This change reversed competitive dynamics, allowing reeds to expand seaward and replace salt-tolerant seepweed as the dominant species



长距离相互作用机制示意图。图A-C分步描述了互花米草定殖后通过改变局部地貌沉积动力过程，进而触发空间长程距离的生态反馈效应。

Mechanism of Long-Distance Ecological Feedback triggered by Invasion.

温带珊瑚礁生态系统衰退甚于热带珊瑚礁

Greater Decline in Temperate vs. Tropical Coral Reefs

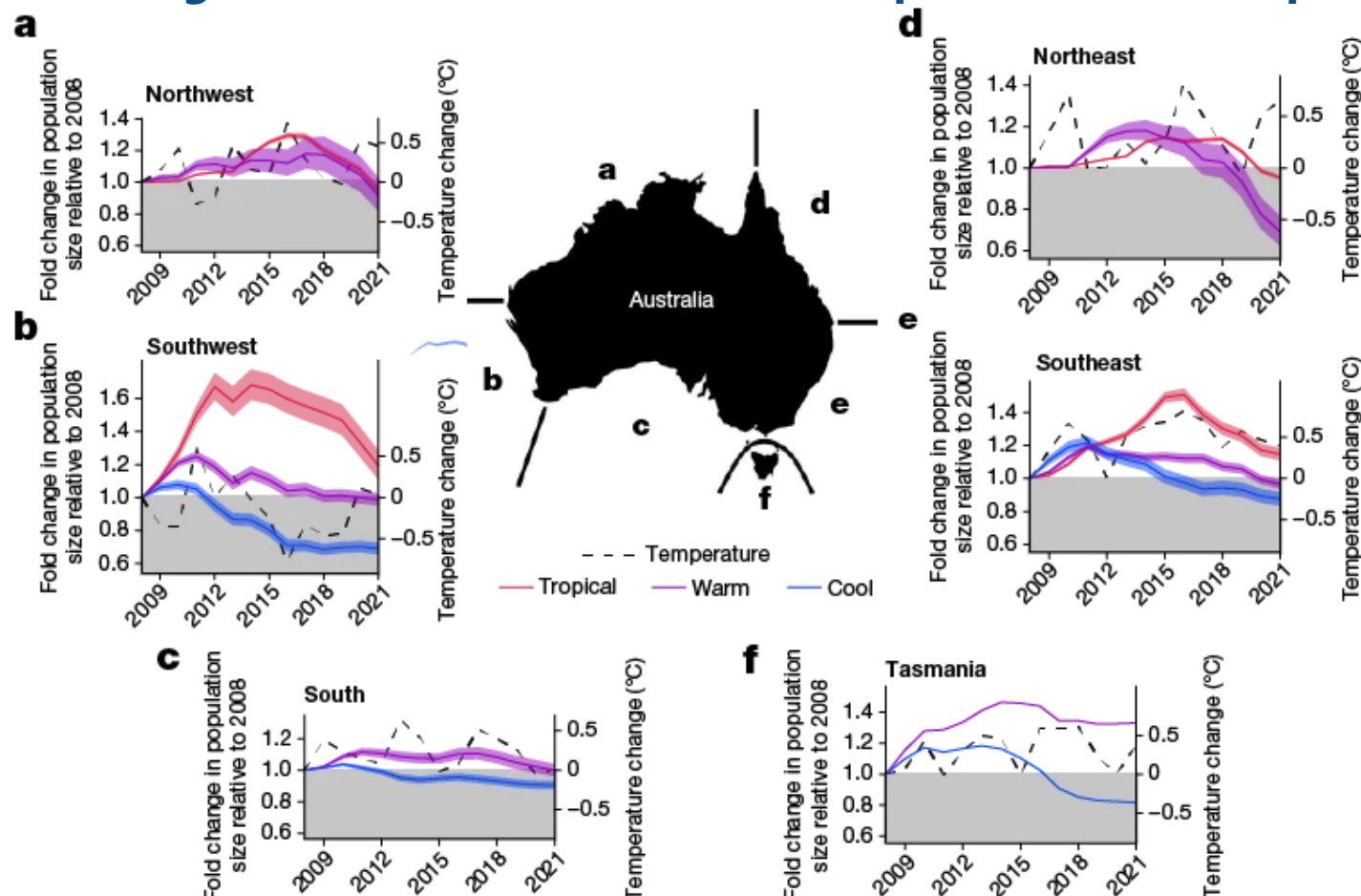


UNGEONOW 2025
第二届联合国地信周



■ 海水升温超 0.5°C 阈值导致温带珊瑚礁种群密度急剧下降

Warming $>0.5^{\circ}\text{C}$ threshold causes sharp declines in temperate reef density (NATURE, 2023).



✓ 物种总体向冷水域迁移，但升温超 0.5°C 则种群锐减。

Species are shifting to cooler waters overall, but populations decline sharply when warming exceeds 0.5°C .

✓ 偏好冷水的物种种群衰退较偏好暖水的物种更为持续

Populations preferring cooler waters show more persistent declines than those favoring warmer conditions.

2008年至2021年澳大利亚礁石物种种群变化势（相比2008年）

NATURE, 2023 Population Trends of Australian Reef Species (2008-2021)

海水“变轻”影响红树林扩散能力

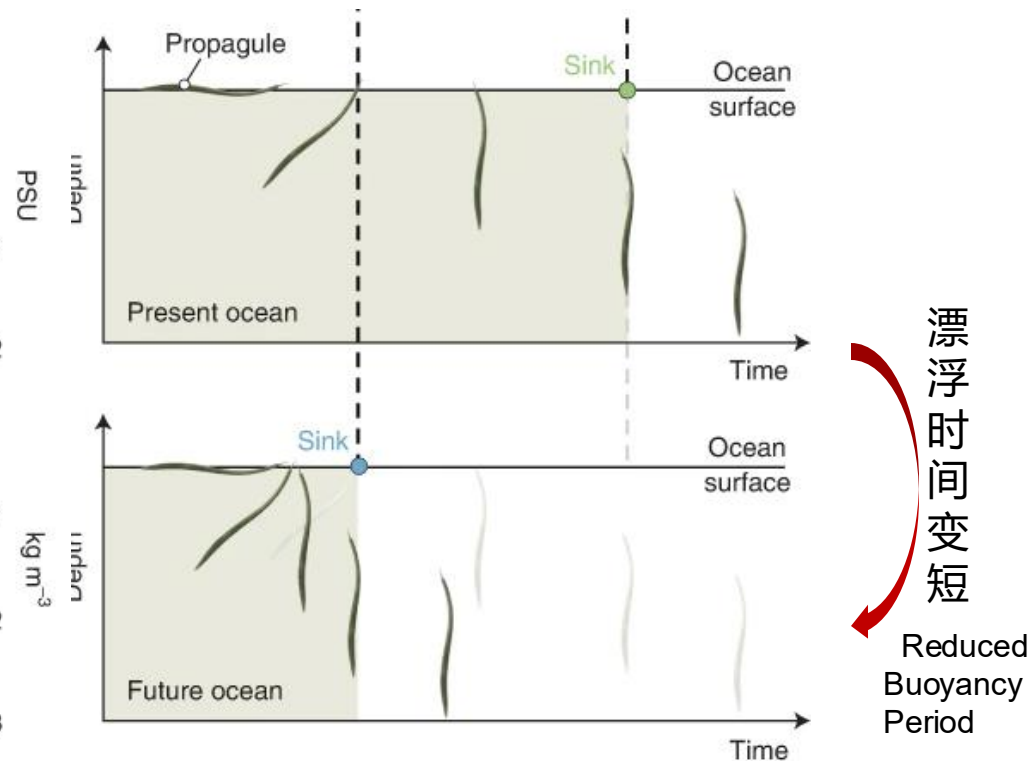
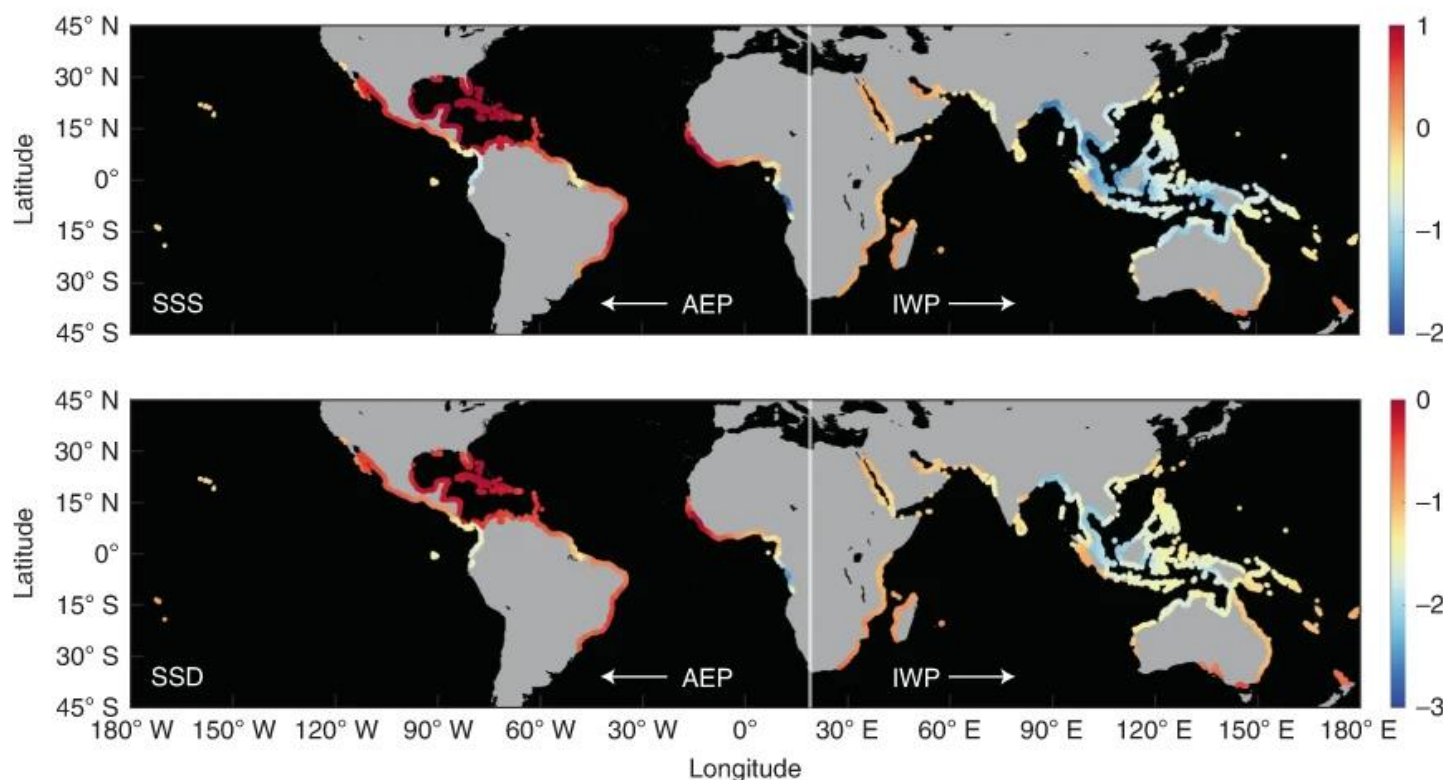
Seawater Density Loss Hinders Mangrove Dispersal



UNGEONOW 2025
第二届联合国地信周



- 海水密度降低威胁红树林自然扩散，至本世纪末可能锁闭其向更适宜纬度迁徙的关键路径。
Declining seawater density threatens natural mangrove dispersal, risking the closure of their key migration pathways to more suitable latitudes by century's end.



未来海表盐度（上）与密度（下）变化（2000–2014 vs. 2090–2100）
Projected Sea Surface Salinity (Top) & Density (Bottom) Changes

具有特定密度的繁殖体在现状（上）和未来（下）海洋表层条件下沉降所需时间的示意图

海洋高温：极端成为新常态

Ocean Heating: The New Normal



UNGEONOW 2025
第二届联合国地信周

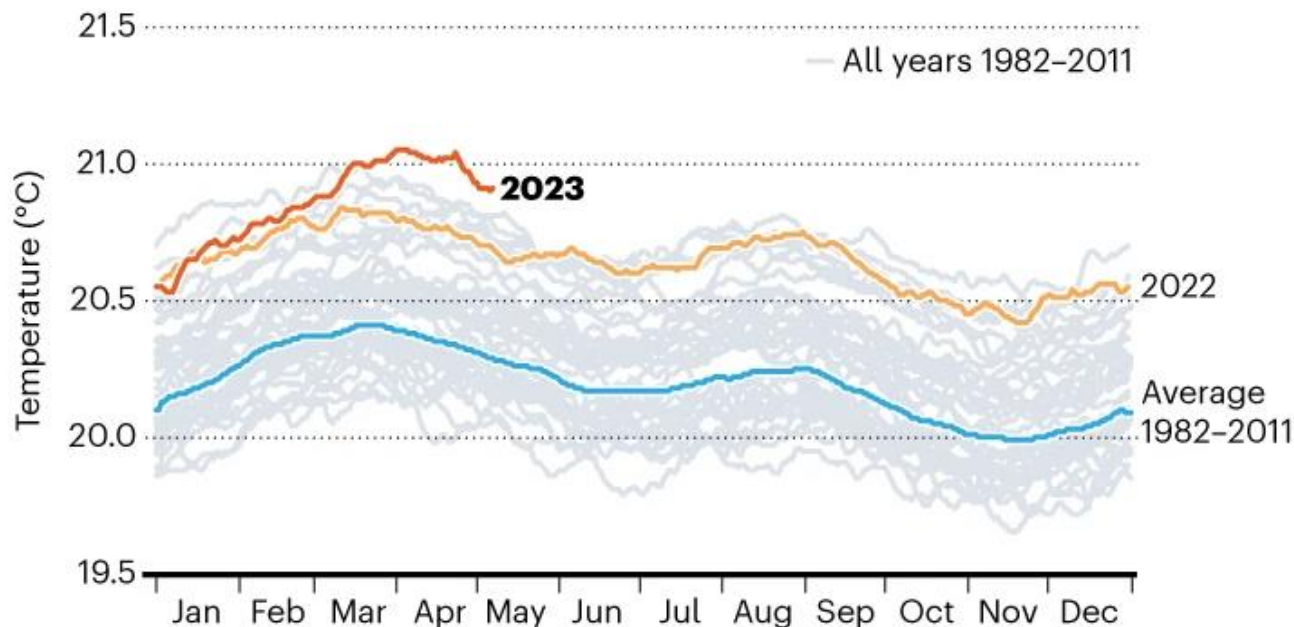


- 全球海表温度飙升至**21.1°C**，创十万年新高，

Global sea surface temperature soared to a 100,000-year high of 21.1°C

- 这引发大规模**珊瑚白化**、频发热浪，并压缩众多海洋生物的生存空间

This has triggered mass coral bleaching, frequent marine heatwaves, and compressed the living space of numerous marine species.



全球海洋表面温度飙升至21.1°C

Record High Global Sea Surface Temperature (21.1°C)

NATURE, 2023



温暖的海洋导致珊瑚礁白化
(Credit: Juergen Freund/NPL)
Warm seas cause coral bleaching



报告 提纲 (Outline)

- 1 海岸带的重要意义**
(Significance of Coastal Zones)
- 2 海岸带生态系统的重要意义**
Ecological Importance
- 3 海岸带生态系统现状与严峻挑战**
Current Status & Severe Challenges
- 4 海岸带保护与可持续发展管理策略**
Conservation & Sustainable Management
- 5 未来展望**
Future Outlook

■ 中国已出台一系列多维度的**政策与法律法规**，以加强对海岸带的保护。

China has introduced a series of multidimensional policies and regulations to strengthen the protection of its coastal zones.

《中国的海洋生态环境保护》白皮书

China's White Paper on Marine Eco-Environmental Protection



✉ 邮箱 繁 EN 绿 6 人

请输入您要搜索的内容 搜索



热门搜索：环境影响评价 空气质量

中华人民共和国海洋环境保护法

2023-10-25

字号：[大] [中] [小] [打印]

(1982年8月23日第五届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过 1999年12月25日第九届全国人民代表大会常务委员会

十四五海洋生态环境保护规划

The 14th Five-Year Plan for Marine Ecological and Environmental Protection



✉ 邮箱 繁 EN 绿 6 人

请输入您要搜索的内容 搜索



热门搜索：环境影响评价 空气质量

生态环境部等6部门联合印发《“十四五”海洋生态环境保护规划》

2022-01-17 来源：生态环境部

字号：[大] [中] [小] [打印]

近日，生态环境部、发展改革委、自然资源部、交通运输部、农业农村部、中国海警局联合印发《“十四五”海洋生态环境保护规划》（以下简称《规划》），对“十四五”期间海洋生态环境保护工作作出了统筹谋划和具体部署。

中国采取陆海统筹与保护修复并举的综合途径，推动海岸带生态系统整体改善。

China is adopting an integrated approach that combines land-sea coordination with protection and restoration to drive holistic improvement of coastal ecosystems

海岸带生态减灾协同增效国际案例集

International Applications of Ecosystem-based Disaster Risk Reduction
in Coastal Areas(Second Batch)



UNGEONOW 2025
第二届联合国地信周





报告 提纲 (Outline)

- 1 海岸带的重要意义**
(Significance of Coastal Zones)
- 2 海岸带生态系统的重要意义**
Ecological Importance
- 3 海岸带生态系统现状与严峻挑战**
Current Status & Severe Challenges
- 4 海岸带保护与可持续发展管理策略**
Conservation & Sustainable Management
- 5 未来展望**
Future Outlook

2030愿景：迈向海岸带共生未来

Forging a Symbiotic Coastal Future by 2030



UNGEONOW 2025
第二届联合国地信周



- 以**地球空间信息技术**驱动海岸带管理从被动响应转向主动智慧干预
Leverage geospatial IT to shift coastal management from passive response to active, smart intervention.
- 推广**基于自然的解决方案**，协同提升防灾韧性、固碳与生物多样性。
Promote Nature-based Solutions for the synergistic enhancement of disaster resilience, carbon sequestration, and biodiversity.



海岸带数字孪生平台
Coastal Zone Digital Twin Platform



水泥海堤包围的单调海岸（左）与生机勃勃的红树林海岸
Monotonous Concrete Seawall vs. Vibrant Mangrove Coast

凝聚全球力量，守护海岸生命线

Unite Global Efforts to Protect Coastal Lifelines



UNGEONOW 2025
第二届联合国地信周



■ 凝聚**全球共识**，加大海岸带保护的政策与资金支持

Build global consensus to enhance policy and financial support for coastal protection.

■ 号召**全球公民**行动，通过日常选择与参与共同守护海岸带

Call for global citizen action to safeguard coastal zones through daily choices and participation.





UNGEONOW 2025
第二届联合国地信周



谢谢
Thank You