

# 港澳海洋研究中心月報

## 一、科研活動預告與回顧

### 1. 【活動回顧】卓越學科領域計畫 (AoE) Earth-HK 項目 2026 年度研討會圓滿舉行

2026年7月5-6日，由港澳海洋中心為骨幹的卓越學科領域計畫 (AoE) EARTH-HK 項目 2026 年度研討會暨第三次粵港澳大灣區 (GBA) 會暨第二次大灣區海域科學考察航次籌備會於深圳南方科技大學 (SUSTech) 順利舉行。本次研討會吸引了來自內地與港澳地區近100名行業內專家、學者前來參與，會上共同回顧項目進展、交流科研成果，並部署下一階段重點工作。

會議期間，與會團隊系統梳理了深圳灣、大灣區、珠江口及鄰近陸架海域的外業考察成果，展示了在區域海洋、陸地與大氣系統交互作用方面所取得的最新進展。多位研究人員圍繞碳與營養鹽足跡、人工智能賦能數值模擬，以及沉浸式可視化技術等前沿議題進行專題匯報與深入探討，充分體現項目跨學科融合與數據—模型協同創新的特色。

本次研討會亦榮幸邀請多位專家學者蒞臨指導，包括清華大學**陳德亮教授**、中國科學院南海海洋研究所**王春在教授**、嶗山實驗室**蔡文炬教授**、廈門大學**劉志宇教授**、南方科技大學**徐景平教授**及**鄭焰教授**、香港科技大學**蘇慧教授**、中國科學院南海海洋研究所**舒葉強教授**及**俎婷婷教授**。各位專家的寶貴意見與建議，為項目深化研究方向與提升整體協同效應提供了重要指引。

會議最後召開了第三次大灣區海域科學考察航次籌備會海陸科學考察規劃會議，系統總結歷次航次成果，並就即將開展的夏季聯合考察進行周密部署，進一步強化觀測與數值模擬團隊之間的協作與銜接。

本次研討會的圓滿舉行，有賴項目團隊的共同努力與支持。項目辦公室衷心感謝香港及澳門海洋研究中心 (CORE) 及南方科技大學的大

力協助。未來，Earth-HK 項目將持續深化跨學科合作，推動區域地球系統科學研究，為大灣區可持續發展提供堅實的科學支撐。



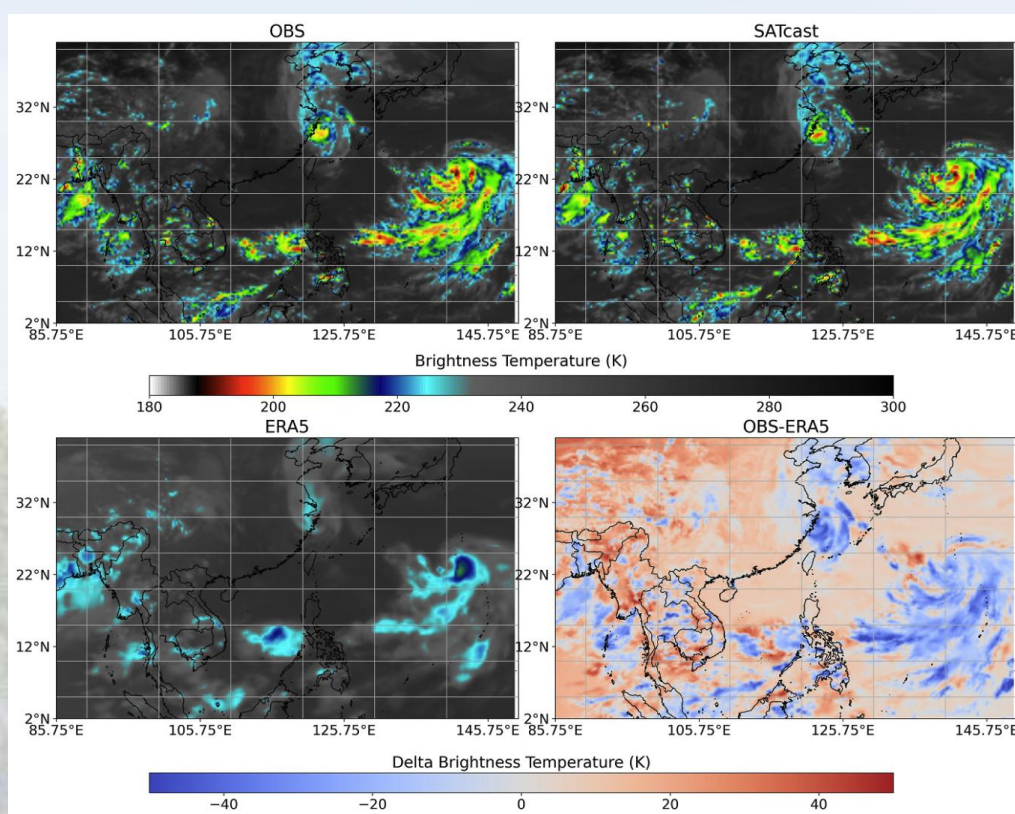
## 二、科研進展亮點

### 亮點 1. 香港科技大學發佈 AI 模型 SATcast, 雲預報實現 24 小時精準突破

港澳海洋研究中心近期在人工智能气象预报技术领域取得重要突破。中心石晓明、陈浩铭团队在《地球物理研究杂志:机器学习与计算》(Journal of Geophysical Research: Machine Learning and Computation) 发表研究成果, 推出新一代 AI 预报模型 SATcast, 首次将卫星云图精准预报时长从数小时显著提升至 24 小时。该研究突破了传统 AI 云图预报中长时图像模糊、精度随时间快速下降的关键瓶颈。

团队创新性提出“物理-观测融合”与“级联扩散生成”相结合的技术架构: 一方面将伏羲 (FuXi) 气象大模型的物理场信息与风云卫星实际观测数据深度融合, 为预报赋予坚实的物理约束; 另一方面采用分阶段逐步生成优化的级联扩散策略, 有效抑制长时累积误差, 确保 24 小时内云图预报清

晰度与准确性的持续稳定。这一技术框架首次在生成式 AI 模型中系统地融入物理场先验知识，为长时效云图预报提供了全新的方法论支撑。该模型相比传统数值天气预报节省海量计算资源；且模型不依赖昂贵的高性能计算集群和密集地面观测网络，可快速部署于气象设施匮乏的偏远地区、广阔海洋及航空领域，对提升海洋气象保障能力，服务“一带一路”沿线气象薄弱区域具有重要价值。更多资讯，欢迎查阅原文：Chen, H., Zhong, X., Zhai, Q., Li, X., Chan, Y. W., Chan, P. W., ... & Shi, X. (2026). Skillful short-term forecasting of clouds with a cascade diffusion model. *Journal of Geophysical Research: Machine Learning and Computation*, 3(1), e2025JH000976.



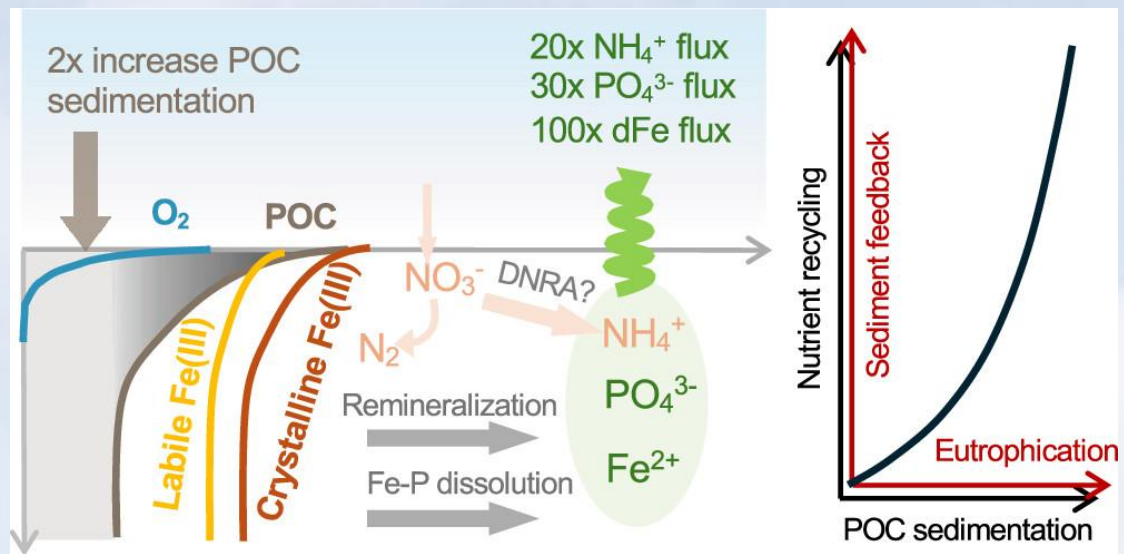
亮點 1. T+1 小時時刻 (世界協調時 2022 年 9 月 14 日 07: 00) 的亮溫空間分佈。圖中分別展示了：觀測值 (OBS)、由 RTTOV 模型重建的 ERA5 亮溫 SATcast 模型的預報結果 以及觀測與 ERA5 之間的差異 (OBS-ERA5)。

## 亮點 2. 香港科技大學等揭示海岸帶富營養化自我放大機制

近期，香港科技大學黎吉映團隊與廣州大學等單位合作，在《環境科學與技術》（Environmental Science and Technology）期刊發表研究，系統性揭示了海岸帶富營養化過程中沉積物作為“營養鹽放大器”的關鍵機制，為近海環境保護、生態修復規劃與治理策略提供了重要理論依據。

長期以來，沉積物在海岸帶營養迴圈中扮演著“記憶體”角色，但其從吸收營養鹽的“匯”轉變為大量釋放營養鹽的“源”的具體條件與閾值，尚不明確。本研究以南海品清潟湖為例，發現富營養化會顯著削弱沉積物氧化層，抑制氮轉化過程，同時強化鐵和硫酸鹽還原反應，最終導致氨氮、磷和溶解態鐵向水體的釋放通量分別增加 20 倍、30 倍和 100 倍，形成遠超有機質輸入增幅的“超線性反饋”效應。該機制表明，海岸生態系統一旦跨越臨界閾值，可能陷入自我加劇的富營養化循環，顯著提升治理難度。研究建議，未來海岸帶管理應儘早識別沉積物狀態轉變的信號，並在修復策略中納入非線性響應特徵。團隊下一步將著力構建機制模型，用於識別生態系統穩態轉換的關鍵閾值。

更多資訊，歡迎查閱原文：Lin, Y., Sun, J., Zhou, X., Fan, Z., Yang, J., Du, H., Li, L., Xian, H., Dong, X., Yu, L. & Li, J. (2026). Sediments Provide Amplifying Feedback to Coastal Eutrophication: Disproportionate Nutrient Recycling under Increasing Organic Matter Deposition. *Environmental Science & Technology*



亮點 2. 富營養化增強了沉積物中營養鹽的迴圈：有機物沉降量翻倍（增加至兩倍），會導致沉積物中銨、磷和溶解鐵的釋放量分別增加 20 倍、30 倍和 100 倍，這是一種加劇富營養化的“超線性反饋”。

### 三、論文（2026 年 06 月 - 2026 年 07 月）

1. Zhu, L., Wang, F., Nielsen, C. P., Carmichael, G. R., & Gao, M. (2026). Optimized spatial planning offers a dual solution for managing urban heat and air pollution in humid subtropical climates. *Nature Communications*.
2. Zhang, Y., Gan, J., & Liu, Y. (2026). Controls of land use and surface processes on the variability in nutrient speciation in a heterogeneous watershed. *CATENA*, 267, 110007.