

港澳海洋研究中心月報

序 言

謹此通知，本期為港澳海洋研究中心（CORE）所發佈之最後一期月報。

根據 CORE 與嶗山實驗室簽署之五年合作協議，該協議將於 2026 年 8 月 31 日屆滿。協議期滿後，CORE 將依據香港科技大學相關規定，自上述日期起暫停正式運作。

自 2019 年中心成立以來，我們一直獲得各合作單位的大力支持與緊密協作，共同推動了港澳及周邊海域海洋科學研究的發展。在此，我們要向一路相伴的合作單位、科研夥伴、以及每一位曾為 CORE 付出心力的成員，致上最誠摯的謝意。

未來，我們仍期待與各位繼續攜手，為海洋科學與永續發展努力。

有關後續合作或項目交接事宜，歡迎隨時透過電郵與我們聯繫：

hkustcore@ust.hk。

再次衷心感謝各位多年來的信任與支持。我們期待未來有機會在其他平台上繼續合作，攜手推動海洋科學的進步。

港澳海洋研究中心（CORE）

2026 年 8 月 31 日

一、科研活動預告與回顧

1. 【活動回顧】2026 年粵港澳大灣區科學考察航次圓滿結束

2026年7月14日至24日，以港澳海洋研究中心（CORE）成員為骨幹的Earth-HK項目組成員，在大灣區沿岸海域成功開展為期11天的科學考察航次。此次考察匯聚了來自香港科技大學、香港科技大學（廣州）、廈門大學、澳門大學及香港大學超過30位師生參與組織、籌備和實施。

本次航次的聚焦的科學目標與問題包括：在極端厄爾尼諾事件背景下近岸海洋環境的基本特徵以診斷其控制因素；量化氣態及微粒水溶性氮沉降及其對海洋-大氣邊界層的影響；探究碳氣體通量路徑及海底地下水排放（SGD）對低氧現象的貢獻；闡明人類活動影響下珠江河口碳與營養鹽足跡的演變及其驅動因素；以及探究顆粒有機物（POM）的來源、循環與轉化過程。

考察期間，研究團隊對90多個作業站進行了兩輪觀測。觀測區域覆蓋珠江河道、珠江口及廣東沿海區域，範圍從上川島延伸至大亞灣。此外，團隊還沿兩個斷面開展了高分辨率鋒面觀測，捕捉到精細尺度的上升流鋒面和河流羽流結構。

本次航行彰顯了CORE在區域海洋研究中的引領作用。此次科學考察獲取的觀測數據將大力推動粵港澳大灣區海洋研究進展，並助力大灣區陸地-海洋-大氣環境的可持續發展。相關研究成果預計將在今年內逐步發布。



2. 【活動回顧】中心團隊參與第 23 屆亞太地球科學學會年會 (AOGS2026)

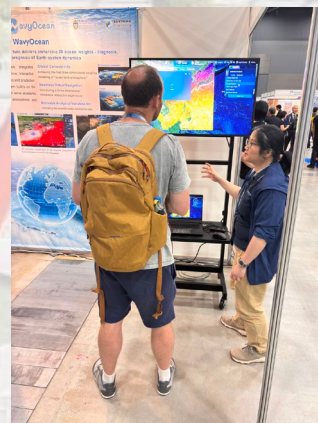
2026年8月2日至7日，由中心主任甘建平教授的帶領研究團隊參與了第23屆亞太地球科學學會年會 (AOGS2026)，本次會議於日本福岡國際會議中心舉行。在這場重要的國際學術活動中，研究團隊向展覽廳內的與會者及利害關係人展示了其創新的區域地球系統數位孿生平台——WavyOcean 3.0。

亞大洋洲地球科學學會 (AOGS) 是推動地球系統科學與永續發展的重要平台，匯聚各領域專家，深入交流全球重大風險、挑戰與機遇。年度會議吸引了來自各領域的地球科學家、產業領袖、永續專業人士及參與研究、政策制定與實務進展的決策者。

展覽期間，甘教授的研究團隊積極與產業變革者互動，建立關鍵利害關係人聯繫，並現場示範 WavyOcean 3.0 如何幫助研究人員與政策制定者更深入理解海洋、大氣與陸地相互連結的地球系統。憑藉數據與沉浸式 3D 視覺化功能，WavyOcean 3.0 提供強大的地球系統分析與決策支援工具。

該平台整合地理資訊系統 (GIS)、建築資訊建模 (BIM) 及數位孿生技術，協助各產業在環境保護與經濟發展間取得平衡，致力於為未來世代打造更健康、更永續的地球。

參與AOGS2026不僅讓團隊有機會展示最新的研究進展，也廣泛交流想法，探索與國際地球科學社群合作的新方向。展望未來，團隊將持續推動數位孿生技術的發展，提供以科學為基礎的永續海洋與地球系統管理解決方案。



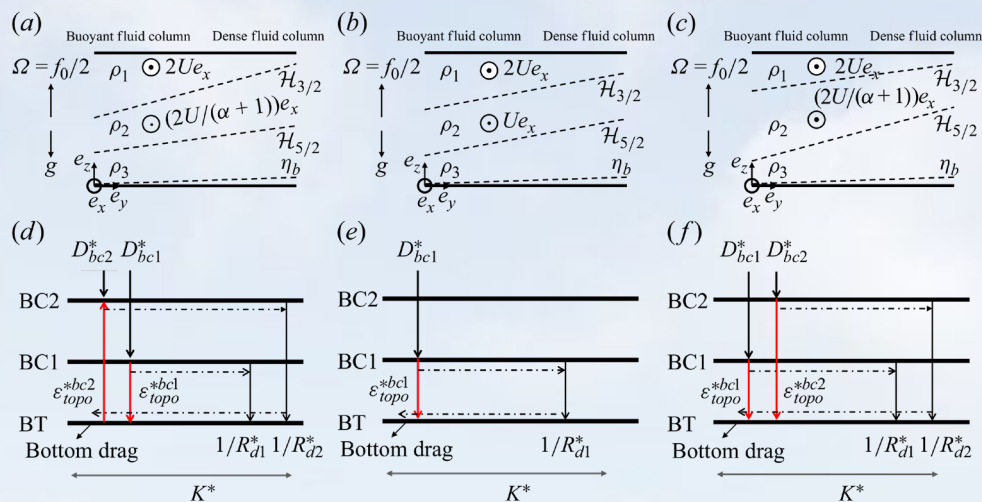
二、科研進展亮點

亮點 1. 香港科技大學在《流體力學期刊》發表了關於三層準地面湍流中地形選擇性抑制斜壓模式及渦浮力通量垂直結構的研究成果

7 月 23 日，港澳海洋研究中心 (CORE) 成員王岩教授的團隊在流體力學期刊《Journal of Fluid Mechanics》發表了研究論文，系統揭示了在具有傾斜地形的三層準地轉 (QG) 逆流中，底部坡度對渦浮力通量的選擇性抑制機制及垂直結構的變化規律，為氣候模型中跨斜坡海底的中尺度渦旋參數化提供了理論依據。

本研究基於三層 QG 湍流模型，通過理論推導與數值模擬相結合方法，系統考察了內部位勢渦度梯度與底部地形對渦流能量循環和浮力通量的聯合調控作用。研究發現，底部坡度雖然整體上抑制地轉湍流，但這種抑制具有斜壓模態選擇性：在表層強化熱剪切下，底部坡度會削弱第一斜壓縮模態的能量，同時補充第二種斜壓模態，從而緩解對後者的抑制；而在底層強化熱剪切下，底部坡度則將兩種斜壓模態的能量均匯入正壓模態，但因第二種斜壓縮模態占據更寬譜範圍，其受抑制程度相對較輕。由此導致的渦旋浮力通量在傾斜底上比平坦底更向表層（底層）集中。當底部坡度足夠陡時，表層驅動系統中近底等密面處出現逆梯度渦旋浮力通量，與地轉湍流傾向於均質化強地形印跡的底層 PV 相一致，但該趨勢在強底摩擦下被逆轉。研究團隊進一步將雙層平底地轉湍流的閉合理論推廣為三層逆行流系統，修正後的理論更好地量化了模擬中渦旋通量的強度和垂直結構。該成果為考慮深度依賴的中尺度渦旋通量參數化方案提供了新思路，對改善氣候模型在陸坡和高緯度海域的模擬精度具有重要應用價值。

更多資訊，歡迎查閱原文：Deng, P., & Wang, Y. (2026). *Selective topographic suppression and vertical structure of eddy buoyancy fluxes in three-layer retrograde QG flows*. *Journal of Fluid Mechanics*, 1039, A40. doi:10.1017/jfm.2026.11848



亮點 1. 三種熱剪切背景下的湍流能量循環路徑

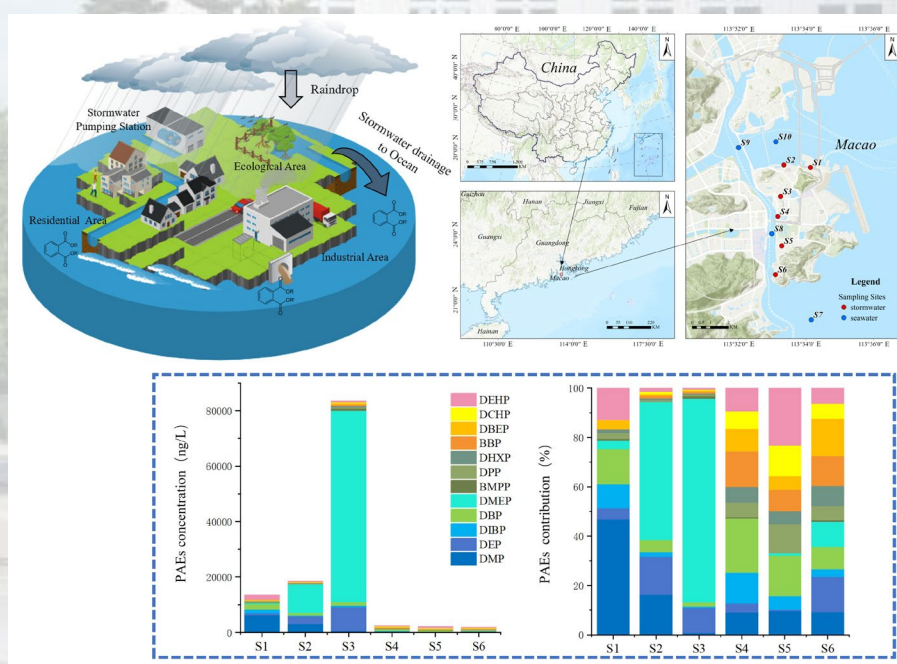
亮點 2. 澳門科技大學首次系統揭示澳門雨水與近岸海水 PAEs 的污染特徵

4 月 1 日，港澳海洋研究中心 (CORE) 成員張凱教授的研究團隊在《Environmental Pollution》發表文章，首次系統揭示澳門雨水與近岸海水鄰苯二甲酸酯 (PAEs) 的污染特性。採用氣相色譜-高分辨率質譜聯用技術 (GC-Orbitrap MS) 開展監測，發現雨水徑流中存在高濃度二甲氧基鄰苯二甲酸酯 (DMEP)，並識別雨水泵站為旱季主要污染源，填補區域研究空白，並為區域防控提供科學支撐。

PAEs 是一類廣泛用於塑膠增塑劑的化學物質，具有內分泌干擾效應和潛在致癌風險，是環境中普片存在的新興污染物。長期以來，澳門作為高度城市化的沿海旅遊城市，其雨水徑流與近岸海域的 PAEs 污染缺乏系統性研究。該研究實現了兩個重要創新：一是首次在澳門建立雨水-海水

PAEs 污染的系統檢測體系，覆蓋雨季與乾季不同時期，識別出 DMEP 為特徵污染物，區別於其他沿海城市以 DEHP 和 DBP 為主的污染模式；二是創新性揭示了雨水泵站作為旱季“隱性污染源”的關鍵作用，打破了傳統認為旱季 PAEs 主要來自大氣乾沉降的認知局限。研究數據顯示，雨水樣本中 DMEP 的最大濃度達到 28,147 ng/L（約 28.1 $\mu\text{g/L}$ ），而雨水泵站 16 種 PAEs 的總量高達 83,474 ng/L（約 83.5 $\mu\text{g/L}$ ），該水平遠超一般地表水環境背景值，顯示城市排水系統存在持續的污染物輸入。未來，研究團隊將考慮結合多途徑定量分析或系統性長期監測等方法，進一步探討澳門等沿海城市環境中複雜的源匯動態，為粵港澳大灣區沿海城市微塑膠及相關化學品污染的聯防聯控提供科學依據。

更多資訊，歡迎查閱原文：Luo, Y., Zhang, T., Cao, Y., Jian, Q., Du, A., Yan, J., ... & Zhang, K. (2026). Occurrence and distribution of phthalate esters in stormwater runoff and coastal water receiving bodies, Macao, South China. *Environmental Pollution*, 127742.



亮點 2. DMEP 是澳門雨水、近岸水體 PAEs 的特徵組分，雨水泵站為近海 PAEs 的重要輸送源

三、論文 (2026 年 07 月 - 2026 年 08 月)

1. Deng, P., & Wang, Y. (2026). Selective topographic suppression and vertical structure of eddy buoyancy fluxes in three-layer retrograde QG flows. *Journal of Fluid Mechanics*, 1039, A40.
2. Luo, T., Li, Z., Wang, J., Chan, P. W., Wu, N., & Shi, X. (2026). Gray-zone simulation of the dry convective boundary layer using Fourier neural operator. *Geophysical Research Letters*, 53(15), e2025GL120100.
3. Du, A., Xu, Y., Luo, Y., Jian, Q., Li, Y., Zhan, Z., ... & Zhang, K. (2026). Spatiotemporal patterns, loads, and risks of microplastics in the stormwater system of a subtropical coastal city. *Emerging Contaminants*, 100706.