
FES【文章概览】基于地球系统模型框架的大气-波浪-环流耦合模型在香港水域风暴潮模拟增强研究

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/39752.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

FES【文章概览】基于地球系统模型框架的大气-波浪-环流耦合模型在香港水域风暴潮模拟增强研究。论文标题：Enhanced storm surge simulations in Hong Kong coastal waters an atmosphere-wave-circulation coupled model under the earth system modeling framework

期刊：Frontiers of Earth Science

作者：Jiayi PAN, Wenfeng LAI, Xianqiang XIA, Xiaoling XU

发表时间：20 Nov 2025

DOI：10.1007/s11707-025-1190-x

微信链接：点击此处阅读微信文章

原文标题

Enhanced storm surge simulations in Hong Kong coastal waters an atmosphere-wave-circulation coupled model under the earth system modeling framework



公众号 · 地学前沿 FrontEarthSci

[阅读原文](#)

作者

Jiayi PAN, Wenfeng LAI, Xianqiang XIA, Xiaoling XU

文章概览

风暴潮对人口稠密的沿海地区构成严重威胁，因此需要更加准确地对风暴潮进行预报。本研究应用地球系统模型框架（ESMF），开发了一个适用于香港沿海水域的全耦合风-浪-环流风暴潮预报系统。该系统集成了用于大气强迫的天气研究与预报模型（WRF）、用于波浪动力模拟的近岸波浪模拟模型（SWAN），以及用于海洋环流的有限体积海洋共同体模型（FVCOM）。本研究利用香港近岸潮位站记录，对五次台风（天鸽2017、山竹2018、海高斯2020、圆规2021、苏拉2023）引发的风暴潮案例进行了验证。结果显示，该耦合系统在所有案例中都优于非耦合海洋模型和波流耦合模型。系统的区域平均均方根误差（RMSE）约为0.10米，整体误差相比部分耦合和非耦合模型分别降低了31%至61%，并保持了较高的相关系数（CC）。风暴潮水位峰值出现的时间通常随着台风向西北移动的路径而变化，但在不同潮位站之间存在不规则的时间差，这反映出局地水动力过程的复杂性。在如吐露港等半封闭海湾，模拟准确度的改进最为显著，RMSE降低了0.10至0.16米，显示局地波浪等海况因子对风应力、增水的调制作用。研究结果表明，全耦合模型可实现对复杂沿海环境中的风暴潮预报，其预测精度已可支持业务化应用。目前仍面临的挑战包括对大气强迫的敏感性及较高的计算成本，但随着高性能计算技术和物理-人工智能混合方法的发展，这些问题有望获得有效解决。

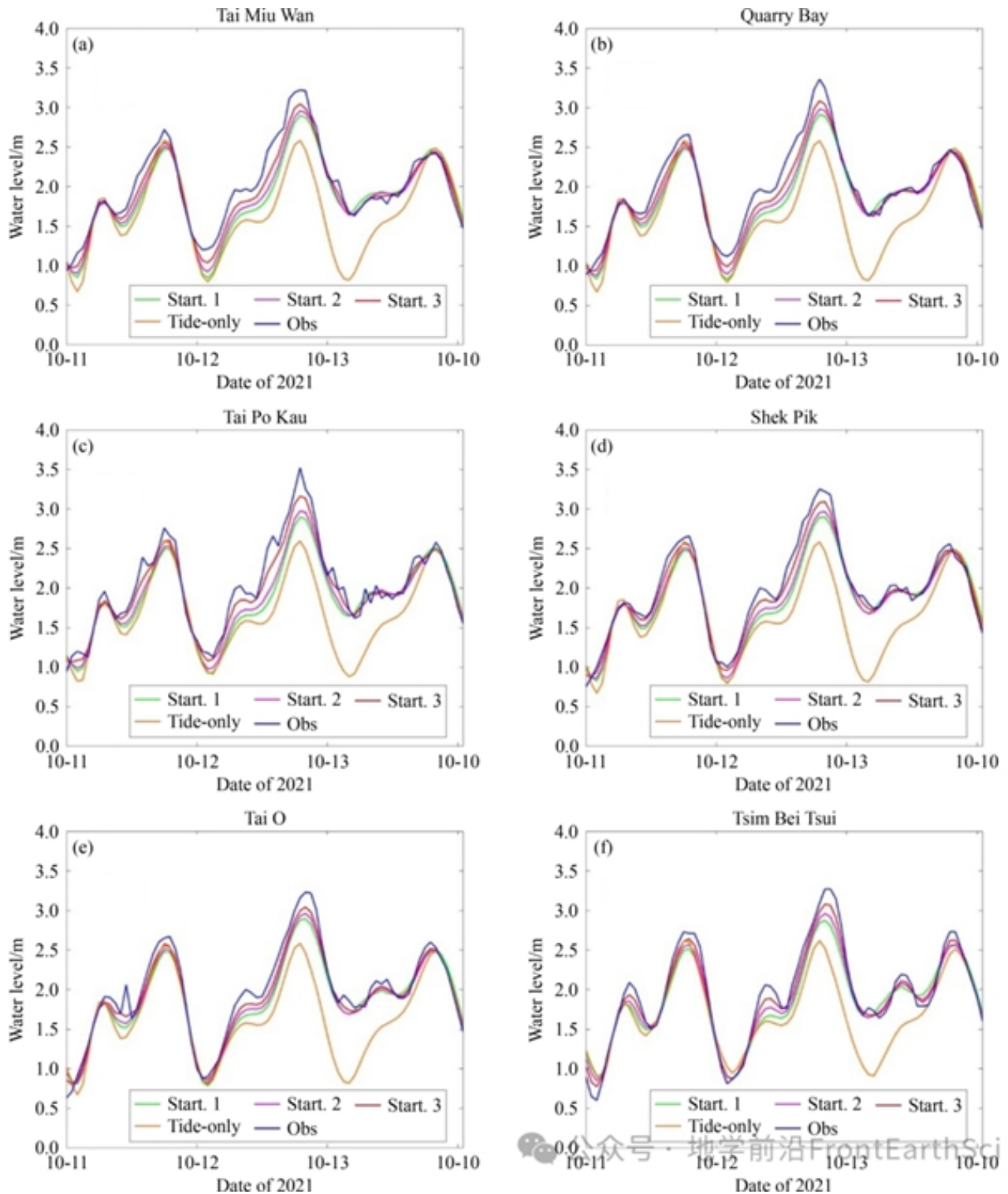


图8：台风圆规（2021）期间，以下六个站点的水位观测与模拟对比如下：大庙湾 (a)、鲗鱼涌 (b)、大埔滘 (c)、石壁 (d)、大澳 (e) 和尖鼻咀 (f)。图中各条曲线的含义如下：Stat. 1：全耦合风暴潮模型（大气-波浪-环流耦合），Stat. 2：波-流耦合模型，Stat. 3：非耦合模型，Tide-Only：仅考虑天文潮（不含风暴引起的风应力影响），Obs：潮位站实测数据（观测值）。

《前沿》系列英文学术期刊

由教育部主管、高等教育出版社主办的《前沿》（Frontiers）系列英文学术期刊，于2006年正式创刊，以网络版和印刷版向全球发行。系列期刊包括基础科学、生命科学、工程技术和人文社会科学四个主题，是我国覆盖学科最广泛的英文学术期刊群，其中12种被SCI收录，其他也被A&HCI、Ei、MEDLINE或相应学科国际权威检索系统收录，具有一定的国际学术影响力。系列期刊采用在线优先出版方式，保证文章以最快速度发表。

中国学术前沿期刊网

<http://journal.hep.com.cn>



来源：Frontiers of Earth Science

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://www.iikx.com)转发