

利用卫星数据和机器学习模型预测和解释台风风泵诱发的海表温度 SST 响应

唐丹玲^{1,2,*}, 崔红星^{1,2,*}, 隋艺³ 刘红斌^{2,1}

¹南方海洋科学与工程广东省实验室(广州), 广州; 广东省海洋生态环境遥感中心

²香港科技大学

³清华大学深圳国际研究生院

* ligzistdl2126.com

台风风泵效应对海洋环境和生态有着显著影响,包括海表温度(SST)的冷却(SSTC)。由台风诱发的 SSTC 反过来可以削弱台风的加强,它是台风演变的一个有效指标。准确模拟 SSTC 对于研究极端天气下海洋响应具有重要意义。目前基于物理的和基于机器学习的模型都是在有限的台风案例下开发和评估存在以下挑战仍:(i) 不同台风案例中台风发生的空间和时间连续性数据的缺乏使得模拟台风引起的 SSTC 变得困难。(ii) 与台风强度相关的信噪比的变化导致台风引起的 SSTC 分布不均。这种不均匀分布在使得预测 SSTC 的空间结构方面具有挑战性。(iii) 台风引起的 SSTC 涉及一个复杂的过程,伴随着海气相互作用,这限制了对单个预测因子贡献的一致性解释。针对这些挑战,本研究提出了一个基于机器学习的模型,用于模拟台风风泵效应下的 SST 变化(SSTC)。该模型应用于西北太平洋,使用了诸如随机森林和 XGBoost 等机器学习技术。基于机器学习的模型能够通过结合与台风特征和台风前海洋状态相关的 12 个预测因子来预测 SSTC 的空间结构和时间演变。结果表明,与传统的数值模型相比,我们的模型在预测准确性方面具有优势。关键预测因子包括台风强度、速度、大小。台风前的海洋条件也很重要,如混合层深度和 SST。该模型显示了预测不同台风强度的 SST 冷却的空间结构和时间演变的能力,以及其在台风期间海洋-大气相互作用方面的解释能力。另外,该模型可作为研究台风风泵效应的有效工具。