

基于深度学习的卫星遥感数据在热带气旋内核高风速重构

李晓辉¹, 杨劲松¹, Guoqi Han², 韩心海^{1,3}, 陈鹏¹, 郑罡¹,
任林¹, 周立章¹, Husson Romain⁴, Alexis Mouche⁵ and Bertrand Chapron⁵

¹State Key Laboratory of Satellite Ocean Environment Dynamics, Second Institute of Oceanography, Ministry of Natural Resources, Hangzhou 310012, China

²Fisheries and Oceans Canada, Institute of Ocean Sciences, Sidney, BC, Canada, V8L 4B2, Canada

³School of Oceanography, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200240, China

⁴Collecte Localisation Satellites, F-31520 Brest, France

⁵Laboratoire d'Océanographie Physique et Spatiale, Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer, F-31520 Brest, France

摘要

由于热带气旋内部存在信号衰减或饱和,使用卫星遥感技术准确估计热带气旋内部高风速依然是很具挑战性。因此,我们提出一种基于深度学习的方法,利用对抗生成网络(GAN)从卫星遥感数据中重建热带气旋内部高风速。我们的深度学习模型采用扩张卷积和注意力机制,以提升热带气旋内合成孔径雷达(SAR)数据的探测精度。此外,我们还通过使用 HWRF 模式数据来模拟缺失的 SAR 数据,并用于训练的 GAN 模型,以解决 SAR 数据的稀缺问题。在迁移学习的基础上,我们探索不同的预训练模型扩展到 HWRF 数据集继续训练模型,以提升模型的稳定。此外,我们还将探索其他机器学习算法,以提高卫星散射计业务化海面风速产品(如 HY-2 和 CFOSAT)的精度。最后,本研究利用多种卫星传感器协同监测海洋动态环境,特别是在热带气旋的场景下,同时使用机器学习实现多源数据融合。总而言之,我们的研究将展示深度学习技术在热带气旋重建和监测方面的潜力,所提出的深度学习模型为估计热带气旋内核高风速提供一种有效的手段,有助于提高热带气旋风速产品的准确性。