

基于神经网络的 CYGNSS 近岸风速反演分析

李晓辉^{1,2}, 杨东凯¹, 杨劲松^{2,3}, 郑罡^{2,3}, Guoqi Han⁴, 南阳⁵, 李伟强^{6,7}

¹北京航空航天大学, 中国北京

²卫星海洋环境动力学国家重点实验室, 自然资源部第二海洋研究所, 中国杭州

³南方海洋科学与工程广东省实验室(珠海), 中国珠海

⁴加拿大渔业与海洋部, 加拿大

⁵武汉大学, 中国武汉

⁶西班牙国家研究理事会 空间科学研究所, 西班牙

⁷加泰罗尼亚空间研究所, 西班牙

基于美国国家航空航天局(NASA) CYGNSS 任务中的星载全球导航卫星系统反射信号(GNSS-R)数据, 对其在近岸海域(距海岸线 200 公里以内)海面风速反演的能力和性能进行了研究。利用人工神经网络构建了五层隐层、每层 200 个神经元的风速反演算法。利用 CYGNSS L1B(2.1 版)观测数据和 ECMWF-ERA5(European Centre for Medium-range Weather Forecast Reanalysis 5th Generation) 风速资料训练和验证前馈神经网络反演模型。所提出的人工神经网络模型在 CYGNSS 近岸风速反演取得了良好的风速反演性能, 其反演偏差为 -0.03 m/s 和均方根误差为 1.58 m/s, 与 CYGNSS L2(2.1 版本)风速产品相比, 反演精度提高了 24.4%。基于人工神经网络的反演结果也与国家数据浮标中心(NDBC)浮标的地面真值测量结果进行了比较, 结果显示偏差为 -0.44 m/s 和均方根误差为 1.86 m/s。最后, 分析了风速反演性能对不同输入参数的敏感性。其中, 镜面反射点的地理位置和涌浪高度对风速反演具有重要的贡献, 可以为近岸海域更通用的 GNSS-R 近岸风速反演算法提供有益的参考。