

基于哨兵一号的沿海大型海藻双极化后向散射研究

郭媛^{1,2}, Ferdinando Nunziata³, Andrea Buono³, 李晓峰¹

1 海洋动力环境观测与预报重点实验室, 海洋环流与波动重点实验室, 中国科学院海洋研究所, 中国青岛, 266071

2 中国科学院大学, 中国北京, 100049

3 Dipartimento di Ingegneria, University of Naples - Parthenope, Napoli, Italy, 80143

沿海大型海藻暴发对沿海海洋生态、旅游和水产养殖有深远的影响。自 2008 年以来, 黄海西海岸每年夏天都受到因浒苔过度生长引起的绿潮的破坏。

光学遥感已被广泛用于浒苔提取及长时序监测[1,2]。近期, 合成孔径雷达 (Synthetic Aperture Radar, SAR) 因其全天候观测能力被越来越多地用于绿潮监测。然而, 现有研究多基于浒苔在 SAR 灰度影像中呈现白亮藻斑这一特征开展, 却未对该特征的机制进行物理解释[3]。

本研究选取四个代表性案例, 从电磁学角度分析了哨兵一号 C 波段 SAR 影像中浒苔的同极化和交叉极化特征及其相对于哨兵一号等效噪声后向散射系数 (Noise-Equivalent-Sigma-Zero, NESZ) 的强度, 并研究了表面和体散射成分在后向散射信号中的作用。首先, 本研究使用深度学习 (Deep Learning, DL) 模型 GA-Net 提取浒苔, 并讨论交叉极化后向散射的作用[3]。其次, 分析浒苔区域的表面和体积散射成分, 并提出了一种新指标。该指标可在不使用相位信息的情况下 (即适用于仅含幅度信息的 GRD 数据) 提供与传统偏振度 (Degree of Polarization, DoP) 相当的信息。

实验结果表明: a) 交叉极化通道在 DL 模型性能中的作用可忽略不计; b) 在 C 波段, 浒苔由表面散射主导, 而残余的交叉极化成分可能与未对齐的多重反射或体积散射有关。

参考文献:

- [1] Hu, C., Qi, L., Hu, L., Cui, T., Xing, Q., He, M., ... & Wang, M. (2023). Mapping *Ulva prolifera* green tides from space: A revisit on algorithm design and data products. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 116, 103173.
- [2] Gao, L., Li, X., Kong, F., Yu, R., Guo, Y., & Ren, Y. (2022). AlgaeNet: A deep-learning framework to detect floating green algae from optical and SAR imagery. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*, 15, 2782-2796.
- [3] Guo, Y., Gao, L., & Li, X. (2022). A deep learning model for green algae detection on SAR images. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 60, 1-14.