

雷达遥感在灾害性沿海环境及海洋监测中的应用

费迪南多·农齐亚塔¹ 杨晓峰²

1 那不勒斯帕萨诺普大学，意大利

2 中国科学院空天信息创新研究院，中国

本项目旨在利用微波卫星测量技术建立新型遥感应用增值产品，从而对极端天气条件下具有灾害性环境特征的沿海地区进行有效观测。卫星遥感增值产品包括：海水污染、海岸带分类和岸线侵蚀监测、海上船舶和人工目标检测、台风等灾害性天气监测等方面。

项目实施期间已完成的代表性研究工作包括：

一、海洋污染监测

已建立单站和双站配置下的理论海面散射模型，从而对无油及油膜覆盖海面的电磁散射信号进行仿真，实现了对乳化油膜双站散射特性的定量分析。在单站配置下，将理论模型仿真结果与合成孔径雷达实测数据进行了对比分析。

本年度重点开展了不同电磁散射模型（AIEM 和双尺度 BPM）、不同海浪谱阻尼模型（Marangoni and MLB）搭配条件下，油膜覆盖海面雷达散射建模与特征分析研究。

二、目标检测

项目组基于散射信号的功率和相位信息，分析了不同入射角条件下已知船舶的多极化后向散射特征。本年度提出了一种基于雷达极化信号自由度的新参量，其对海面和人工目标在雷达入射角变化条件下的雷达散射变化更加敏感。项目组利用 Robbin Riggs 海上风电场区域的 PAZ 卫星极化 SAR 图像，使用该方法结合雷达亚孔径分析技术，估计了风电场风机叶面的旋转速度。

三、潮间带分类

本年度建立了一套苏格兰 Solway Firth 潮间带区域的极化 SAR 数据集，该数据集包含 X 波段 CosmoSkyMed 卫星和 PAZ 卫星数据、L 波段 ALOS-2 卫星数据、C 波段 RadarSAT-2 卫星和 Sentinel-1 卫星数据。项目组基于该数据集对比分析了潮间带典型地物在不同雷达频率、入射角等条件下的雷达极化散射特征。

四、海面风场反演

项目组提出了一种非参数化的台风风场定量反演模型，利用 SAR 数据、辅助散射计数据以及基于模型的信息估计极端天气条件下 SAR 观测场景中的风矢量。本年度建立了一种基于神经网络的 X 波段 SAR 图像海面风向提取新流程，并与 ASCAT 散射计风场产品和 ECMWF 再分析风场资料进行了对比验证。

以上进展将在项目年度工作报告中进一步详细介绍。