

多频多极化SAR在海岸带灾害性环境监测中的应用

马泰奥·阿尔帕罗内
意大利那不勒斯帕萨诺普大学工程系

沿海地区聚集了世界上的大部分人口。因此，人类在不同程度上都依赖于近岸和海洋生态系统及其提供的资源，从而获取食物、建筑材料以及建筑、农业和娱乐用地开发等。同时，沿海地区也成为人类排放生活污水、垃圾和有毒废物的主要地点。人类活动加之极端天气事件对沿海环境造成的压力日益增加，造成滨海湿地、泥滩、红树林、沼泽等共存地区的灾害性沿海环境。随着城市化、工业化及交通运输的不断发展，开展灾害性沿海环境监测及其对陆海动态过程的影响评估，从而有效支持沿海地区的管理成为一项重大的科学挑战。其中，星载合成孔径雷达 (SAR) 以其全天候、全天时和高分辨率的观测优势，以及其相比于光学和单极化传感器的多极化成像模式，成为监测海洋环境的重要手段。

本研究提出了一种研究灾害性沿海环境特征的多频多极化分析方法。其中，多极化分析能够提供有关研究区域散射机制的信息，使得具有不同频率的传感器可以区分同一场景的不同特征。本文的研究区域为位于苏格兰和英格兰之间海岸边界沿线西部的索尔韦湾沿岸地区。该区域是一个由沼泽、泥滩、农作物、丘陵农业和富含沉积物的浅水组成的典型脆弱沿海环境。此外，该地区还受到雨季风暴潮引起的侵蚀过程的严重影响。本研究所使用的遥感数据是C波段Radarsat-2卫星和第二代X波段Cosmo-SkyMed (CSG) 卫星的高分辨率全极化SAR观测数据。本研究的目的是对散射场景进行多频和多极化的双重分析，其中，多频分析基于场景后向散射的强度信息，而多极化分析则基于极化信号和同极化相位差这两个特征进行。

本研究采用两种传感器和两种极化特征分析了三种不同散射场景的散射特性，分别为草地、泥滩和海水。初步分析结果表明，本研究所提出的多频多极化分析方法有助于理解灾害性沿海环境的散射过程，有助于开发高效且稳健的基于散射的沿海环境管理方法，从而监测和缓解人类和自然对沿海及海洋造成的不利影响。