

32278_2: 基于多基线 SAR 处理的三维/四维重建

廖明生^{1,2}, 张路¹, Balz, Timo¹, 杨天亮², 李德仁¹,

1. 武汉大学测绘遥感信息工程国家重点实验室, 武汉430079, 中国

2. 国土资源部地面沉降监测与防治重点实验室, 上海200072, 中国

在“龙计划”第4期“三维和四维地形量测与验证（编号 32278）”主题中，课题2“基于多基线SAR处理的三维/四维重建”的研究重点将转移到利用多基线SAR技术去获取更加完整、可靠的三维以及四维信息。在这个背景下，我们将继续开展利用永久散射体雷达干涉测量技术（PS-InSAR）在监测地表沉降、重要基础设施稳定性以及地震活动方面的研究。此外，我们还致力于将适用于城区场景的层析SAR技术应用到极化层析SAR技术，更多地关注分布式目标（如森林、冰川）方面的应用。本年度主要开展了以下2个方面的研究工作：

1. SAR地形测图。提取地面高程模型（DEM）是InSAR的重要应用之一。重复轨道InSAR测高机理中垂直基线长度、相位解缠可靠性和测高精度之间存在的固有矛盾一直是困扰InSAR地形测量方法推广应用的瓶颈问题。本研究提出了利用SAR立体摄影测量（StereoSAR）辅助InSAR地形量测的策略，包括三个步骤实现：首先应用StereoSAR提取高程信息并用于去除InSAR干涉图的参考地形相位，降低InSAR干涉图的条纹频率，有利于InSAR干涉图相位解缠；然后，利用StereoSAR DEM对InSAR解缠相位进行定标，确定绝对相位偏差；最后，将StereoSAR DEM和InSAR DEM加权融合。在嵩山实验场开展的实验结果表明，利用条带模式TerraSAR-X重复轨道模式数据生成的StereoSAR 辅助InSAR DEM可达到我国1:25000 DEM国家标准和美国NGA定义的HRTI-3标准；StereoSAR辅助InSAR生成的DEM结合了两种技术的优点，比StereoSAR DEM具有更高的高程测量敏感度，比InSAR DEM具有更少的数据空洞。

2. 城市地区地表沉降监测。自“龙”计划第1期以来，本项目一直在上海实验区应用PS-InSAR技术开展地表沉降长期监测和大型基础设施稳定性分析方面的研究。使用的星载SAR数据从最初的ERS-1/2和 ENVISAT ASAR，到目前的高分辨率TerraSAR-X, COSMO SkyMed, ALOS PALSAR-2和Sentinel-1等。与水准数据比对的结果表明，使用不同传感器数据均可获得高精度的形变检测结果。我们在上海实验区开展研究的同时，也在武汉市区应用44幅Sentinel-1数据进行了长时间序列数据的分析和解译，针对几个居民小区和重要交通设施的沉降状态进行了深入分析，也扩展到对桥梁等重要的基础设施进行变形监测。