

## 2017年11月12日两伊地震震源机制反演

张庆云<sup>1,2</sup>, 李永生<sup>2</sup>, 张景发<sup>2</sup>

1. 中国地震局工程力学研究所, 地震工程与工程震动重点实验室, 哈尔滨, 中国

2. 中国地震局地壳应力研究所, 地壳动力重点实验室, 北京, 中国

**摘要:** 2017年11月伊朗伊拉克边境发生 Mw7.3 级强烈地震, 地震造成地表在断裂带两侧产生了相对抬升和沉降, LOS 向最大位移量约为 0.85m。断层破裂起始于西北部并沿着断层向东南向延续。基于 ALOS-2 和 Sentinel-1 两种卫星传感器获取的地震同震形变场进行震源机制反演, 使用二步反演算法, 将反演结果与 USGS 结果对比分析, 两者具有较好的吻合度, 而且反演的地震震源机制解更为精细, 可以更好的分析和描述本次地震的发震构造, 为研究该地区断层结构等奠定基础。

**关键词:** 两伊地震, D-InSAR, 震源机制反演

### 1、研究现状

2017年11月12日, 伊朗伊拉克边境发生 Mw7.3 级强烈地震, 震中位于(34.886° N, 45.941° E), 震源深度为 19km。地震造成了 500 多人死亡, 数千人受伤, 七千多人无家可归, 成千上万的房屋倒塌, 给当地造成了巨大的经济损失和人员伤亡。

此次地震发生在两个大型板块-阿拉伯板块与欧亚板块的碰撞带前缘, 沿着 Zagros 冲断带西北部的伊拉克和伊朗边界。Zagros 冲断带是位于伊朗西部, 延伸到伊拉克北部的长达 1500km 的褶皱冲断带。虽然伊朗、伊拉克为地震常发区, 但是已经多年没有发生 Mw5.0 级以上的地震, 2017年11月12日震害相对较轻, 因为 Mw7.3 地震发生前, 该地区发生过 4.4 级前震, 大部分人员在前震发生后转移到了相对安全地区。

地震发生后, 通过收集该地区震前震后的 SAR 数据, 可以对此次两伊地震的同震形变场进行分析处理, 由于获取的 SAR 数据可以完整的覆盖发震区, 所以使用差分干涉测量技术处理后能得到非常清晰的同震形变场。通过分析同震形变场可以看出地震造成断层两侧上盘相对下降, 下盘相对抬升, 沿着卫星飞行方向最大位移量达到 0.85m。

将获取的 SAR 地震同震形变场作为约束, 使用二步反演算法来估计断层的破裂集合参数以及倾滑分布, 首先假设断层为均一断层模型, 计算出断层空间几何参数; 然后利用分布式断层模型计算断层面上分布式滑动量。使用 PSOKINV 软件反演震源参数, 该软件使用改进的群体协作的随机搜索粒子群优化算法 (Particle Swarm Optimization, PSO), 该算法主要通过迭代方法通过一群随机解求的最优解。

### 2、研究意义

伊拉克伊朗边界处于阿拉伯板块和欧亚大陆板块碰撞地区, 碰撞的能量在累积释放过程中, 导致地震发生。该地区经常为浅源发震区, 由于经常发生破坏性大地震, 伊朗政府制定过相应的建筑法规, 以保障居民生命财产安全, 本次地震震级相对较大, 但是人员伤亡情况相对不是很严重, 也表明了抗震建筑建设的必要性, 同时研究该地区的发震背景、断层结构等对该地区地震灾害预防具有重要的研究意义。