

基于 Sentinel-1 和 ALOS-2 ScanSAR 数据的渭河盆地地壳活动性研究

牛玉芬^a, 曲菲霏^a, 朱武^a, 路中^b, 张勤^{a*}, 赵超英^a, 瞿伟^a, 胡亚轩^c

^a 长安大学地质工程与测绘学院, 西安, 710054, 中国

^b Department of Earth Sciences, Southern Methodist University, Dallas, TX, 75275, USA

^c 中国地震局第二形变监测中心, 西安 710054, 中国

渭河盆地位于中国陕西省境内, 毗邻鄂尔多斯地块南部的渭北隆起带, 北接秦岭造山带北部, 西至鄂尔多斯弧形构造带西南缘, 东邻山西隆起带。渭河盆地在著名的汾渭地震带中起着重要作用, 从东至西延伸 350 公里。历史上该盆地发现了数个活动断层, 这些断层综合交错深埋于地底。控制渭河盆地活动的主要断层包括了北山山前断裂、关山断裂、秦岭北部山前断裂、渭河断裂、长安-临潼断裂和骊山山前断裂。从古至今渭河盆地都表现出强烈的地壳活动特征, 自 1177 年起, 5.0 级以上的地震记录超过 25 次, 且渭河流域的华县在 1556 年发生了 1 次 M_s 8.0 级特大地震, 但自 1857 年以来, 渭河盆地内没有记录到大于 5.5 级的地震事件。

为补充渭河盆地现有的离散 GPS 和水准测量结果, 进一步了解渭河盆地已知断层带的结构和滑动速率, 识别潜在活动断层及其活动强度, 本研究选取了 92 景升轨 Sentinel-1 影像 (06/20/2015-05/30/2019), 以及 6 景降轨 ALOS-2 ScanSAR (04/01/2015-12/19/2018) 影像, 分别采用 StamPS 和 Stacking 技术方法获取各自视线向形变场。具体的数据处理过程中, 采用 GACOS 大气产品用于减少干涉相位中对流层延迟的影响, 并对用于地形相位模拟的外部 DEM——1 弧秒分辨率的 SRTM DEM 采用了 EGM96 基准面和 WGS84 基准面之间的大地水准面偏差校正。进一步的, 我们利用升轨 (Sentinel-1) 和降轨 (ALOS-2 ScanSAR) 视线向形变场二维分解获取了盆地东西向和垂直方向的形变速率 (图 1)。InSAR 和水准测量垂直形变速率的标准偏差为 2 mm/年 (图 2)。形变速率场结果表明渭河盆地复杂的内部运动受多个断层控制。最后, 我们计算了陇县-马召断裂、蒲阳-蓝田断裂、渭河断裂南部以及口镇-关山断裂的滑移率和闭锁深度, 评估其产生大地震的可能性。

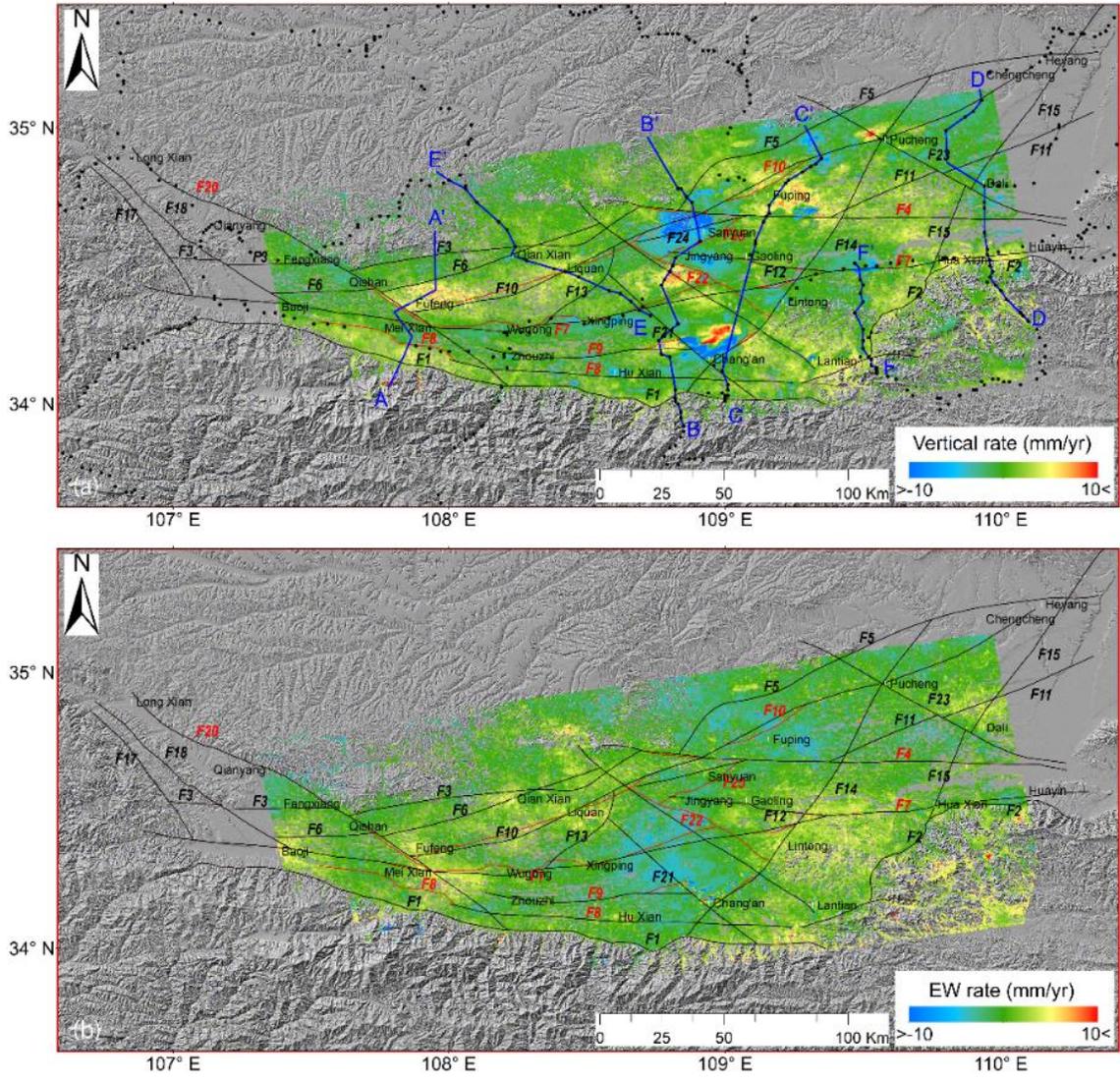


图 1 渭河盆地年平均速率图

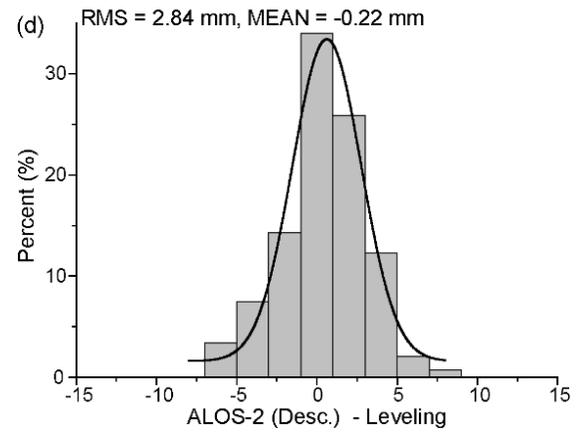
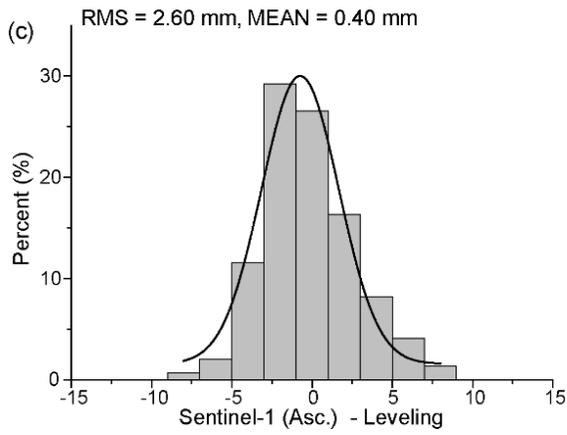
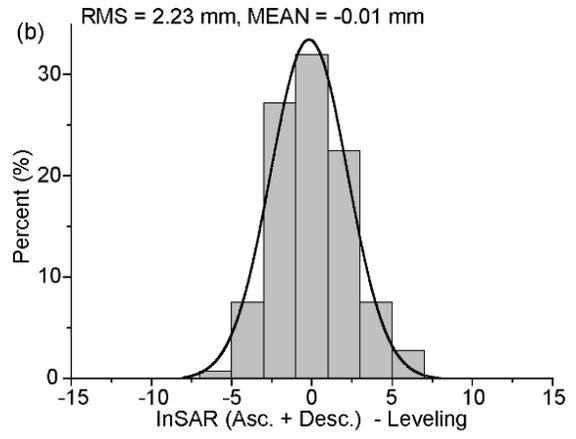
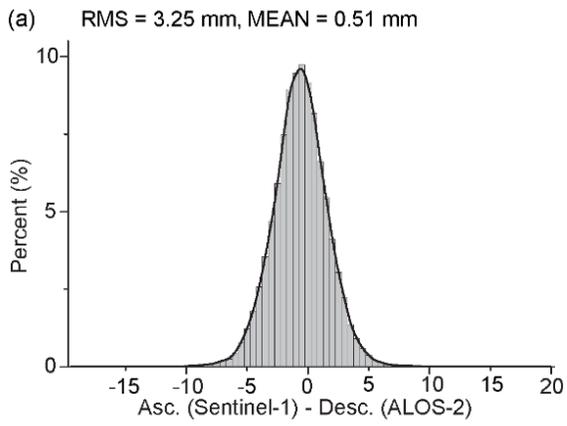


图 2 InSAR 形变速率精度评定