

基于 InSAR 的 2019 年长宁 Ms6.0 地震断层构造和成因分析

高华¹, 廖明生¹, 许文斌², 刘小鸽², 方楠²

1. 武汉大学测绘遥感信息工程国家重点实验室, 武汉 430079;

2. 中南大学地球科学与信息物理工程学院, 长沙 410083

2019 年 6 月 17 日中国四川省长宁县发生了一次 Ms6.0 地震(后称长宁地震), 该地震为有记录以来该区域 50 km 内发生的震级最大的地震。长宁地震区域是我国最大的页岩气产区之一, 也是我国重要的井盐开采区, 因而备受关注。

本文利用 Sentinel-1 及 ALOS2 卫星雷达数据和 InSAR 技术(Interferometric Synthetic Aperture Radar)获取了长宁地震以及震前两次 Ms>5.0 地震(P1:2018/12/16 Ms5.7; P2:2019/1/3 Ms5.3)的同震形变, 并为它们构建了断层模型。长宁地震引起的地表形变以抬升为主, 最大抬升量为 17.2 cm(朝向卫星方向)。由于长宁地震具有明显的非双偶特征, 本文为该地震构建了一个双断层模型。最后的模型表明, 长宁地震是由一个小断层(FMB2)和一个左旋兼逆冲的大断层(FMB1)滑动引起。主断层走向为 128° 倾角 46°。反演得到的总地震矩为 $6.68 \times 10^{17} \text{Nm}$, 对应的矩震级为 Mw5.85。该模型与地震学提供的双断层模型类似。这为长宁地震的双断层滑动推断提供了大地测量依据。

以断层模型为基础, 本文从局部构造背景、库仑应力变化、开采、流体注入等方面分析了长宁地震的成因。结果表明, 长宁地震有可能受到外界刺激的影响。然而, 长宁地震并没有表现出水力压裂诱发的特征。两次 Ms>5.0 地震后, 主断裂上的应力变化以正应力为主, 最大应力为 0.09MPa, 盐矿注水位置与断层主滑动区高度吻合。因此, 我们认为该事件可能与盐矿开采有关。P1 和 P2 在推进长宁地震中也可能发挥重要作用。余震分布特征表明, 地震活动可能受地壳非均质性和构造复杂性的控制。