

十堰台重力观测资料对九寨沟 M7.0 级地震的响应特征分析

李鹏 张波

十堰市人民防空办公室(地震局)

DOI:10.12238/gmsm.v4i4.1119

[摘要] 针对2017年8月8日四川九寨沟M7.0级地震,十堰台重力观测资料,结合地球重力固体潮等地球物理学基础理论,对重力仪同震响应进行分析研究。

[关键词] 重力仪; 同震响应; 特征分析

中图分类号: P312.4 文献标识码: A

Analysis on the Response Characteristics of Shiyan Observational Data to Jiuzhaigou M 7.0 Earthquake

PengLi BoZhang

Shiyan Municipal Civil Air Defense Office(Seismological Bureau)

[Abstract] Based on the gravity observation data of the Jiuzhaigou M 7.0 earthquake on August 8, 2017 and the basic geophysical theories such as earth gravity tide, the co-seismic response of the gravimeter is analyzed and studied.

[Key words] gravimeter; coseismic response; characteristic analysis

引言

台站连续重力变化观测记录中主要反映地球固体潮汐特征及地震孕育过程中的变化形态。重力仪是研究固体潮汐周期性变化的最主要的观测仪器,目前我十堰台观测所用的重力仪为DZW型微伽重力仪是我国自行设计与研制的第一台高精度微伽重力仪,它可以精确的测出太阳填等天体运转时引起的重力加速度变化及固体潮信息。仪器的各项技术指标均达到了国际同类先进水平。一些在重力固体潮研究中广泛应用的研究方法,如调和分析、相关性分析、小波分析、频谱分析等方法,均为重力固体潮的研究提供了有效的技术手段^[1]。本文主要针对2017年8月8日四川九寨沟M7.0级地震同震响应特征,从重力仪记录的同震初动、最大变化幅度、同震响应形态以及持续时间等方面来进行分析研究,并观察疑似前兆信息。

1 十堰地震台DZW重力仪观测地震地质背景概况

十堰地震台DZW型微伽重力仪,位于



图1 十堰前兆观测山洞位置图

湖北省十堰市柳林沟测点(如图1所示)。在地质构造上,十堰地震台处于武当隆起北缘、南秦岭造山带内,距北侧两郧断裂带约25km、南侧北西西向白河-谷城大断裂约1.5km。南秦岭造山带为中、强地震构造带,公元46年及788年曾发生南阳6级和竹山宝丰6级破坏性地震;但现代

小震活动频度不高。柳林沟呈北西西向,是由两边山岗和中间冲积沟组成的。该沟长约4公里,山洞就开挖在柳林沟南侧的山体上。山体大致呈带状,沟底至山顶相对高度40~50米。十堰地震台地形观测山洞南北各有一条大型断裂。郧西——郧县断裂在形变观测山洞东北方向,直线

十堰市地质构造图

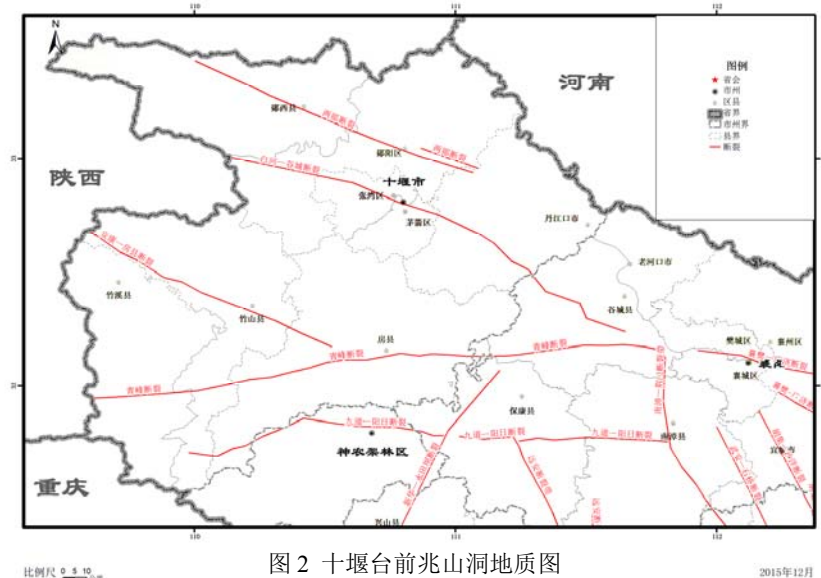


图2 十堰台前兆山洞地质图

距离约30公里。白河——谷城断裂在山洞的西南方向,直线距离约5公里。十堰台前兆测点附近地质断裂分布(如图2所示)。柳林沟测点仪器放置于山洞内。洞体岩石坚硬,为中远古代武当群中浅变质片岩,该山洞海拔高度275m,覆盖厚度约30m,山顶植被茂盛,洞体长度1430m余米,高3m,宽2.5m,洞洞内温度为18℃,年变化小于0.5℃,具备进行地壳形变观测很好的基础条件。观测点山洞平面布局图(如图3所示)。

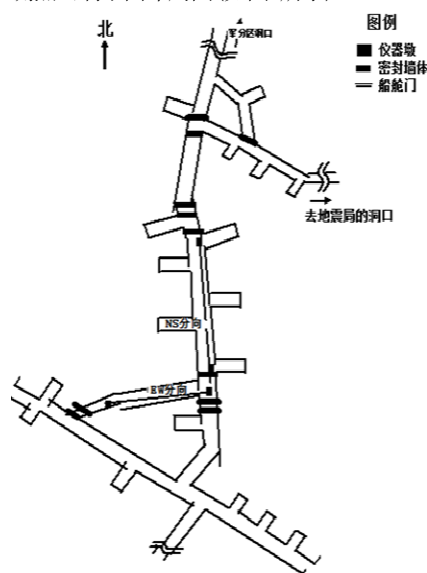


图3 十堰台前兆观测山洞示意图

2 十堰地震台DZW重力仪记录的地震同震响应特征分析

2017年8月8日21:19:46四川九寨沟(东经103.82度、北纬33.20度)发生M7.0级地震,震源深度20公里,震中距654公里,同震响应形态为向下台阶(如图4所示)。

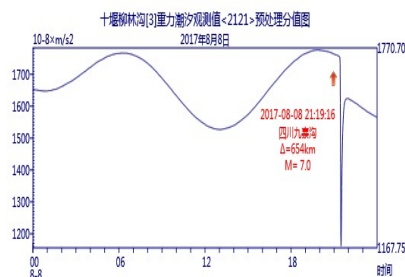


图4 四川九寨沟M7.0级地震

十堰地震台DZW重力仪于晚上21:21-21:56记录到自此地震,同震初动方向向下,同震响应观测曲线为尖峰突跳及向下台阶,其同震响应最大变化幅度为582.3(10⁻⁸m/s²),持续时间35min^[3]。

十堰台DZW重力仪所记录到的这次地震同震响应形态主要表现为震时观测曲线尖峰突跳和阶变,这与地下结构及台站所处地理位置息息相关,明确的机理变还需进一步研究。一般地震震级越

大、地震波能量也越大,震中距越大、地震波能量衰减越多、最大同震响应就越小,地下构造不同,地震波传播的途径不同,也会导致能量衰减程度不同。同震响应持续时间的长短与面波的传播时间相关,面波越发育,震中距越大,同震响应持续时间也越长。本次地震所记录的同震响应,初动向下,而初动方向又与震源机制解相关^[2],查询中国地震局地震台网中心相关震源机制解后,发现这次地震为走滑型地震,根据中国地震局地壳应力研究所及中国地震台网统计资料显示,水平最大应力方位推断十堰区域地震仪记录到的地震初动方向应向下。十堰DZW重力记录到的初动方向向下也与之相对应。地震发生后,十堰地震台对上述地震进行了认真分析和复核,未发现不明原因事件及疑似前兆异常。

3 结论

通过十堰台DZW重力仪记录到的同震响应资料进行分析,认为:同震响应持续时间长短与面波的传播距离及时间有关,震中距越大,面波越发育,同震响应持续时间也越长。振幅大小与震级大小有关,震级大的同震响应震幅较大,同震响应的振幅与震级有较强的依赖关系,但没有严格的比例关系。DZW重力仪记录到的地震初动方向基本与地震仪记录到的相对应。

[参考文献]

- [1]李冀,刘正华.重力固体潮数据处理方法比较研究[J].大地测量与地球动力学,2012,32(S1):127-129.
- [2]李万金.地质学家震源机制解入门[J].世界地震译丛,2015,(01):66-83.
- [3]李渝生,黄超,易树健,等.九寨沟7.0级地震的地震断裂及震源破裂的构造动力学机理研究[J].工程地质学报,2017,25(04):1141-1150.

作者简介:

李鹏(1984--),男,汉族,湖北十堰人,本科,助理工程师,从事工作:地震监测预报。