

武都两水地应力台震前应变短临异常特征

1 前言

甘肃武都地区两水地应力台建于1971。该站处于多组构造的交汇复合部位,据多年观测发现,该站是地震前兆监测的敏感部位。从1991年12月开始,该台使用RZB-Ⅱ型压容应变仪观测,通过两年来的观测发现,该仪器灵敏度高,其观测资料的变化与地震有较好的对应关系,震前出现明显的短临前兆异常,本文介绍了该台应变观测的短临前兆异常特征。

2 两水台所处构造位置

武都两水地应力台的地理位置为东经104°49',北纬33°22',在构造位置上处于武都弧形构造的两翼,是多组构造的交汇复合部位,主要分布有北北东向构造带、昆仑—秦岭纬向构造带和祁吕贺山字型弧形构造带等(图1)。这些构造带在晚近时期以来都有不同程度的活动。

3 震前地应变短临前兆异常及其特征

3.1 两水站附近的两次 $M_s 4.0$ 以上地震的短临前兆

3.1.1 1992年2月8日宕昌4.0级地震

该次地震距两水台104km。从图2可以看出,N45°W向元件测值从2月1日起不断出现应

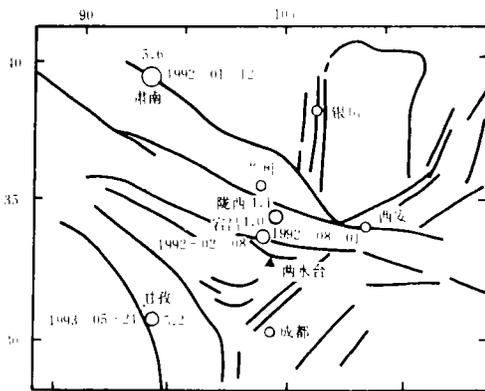


图1 两水台所处构造及震中分布图

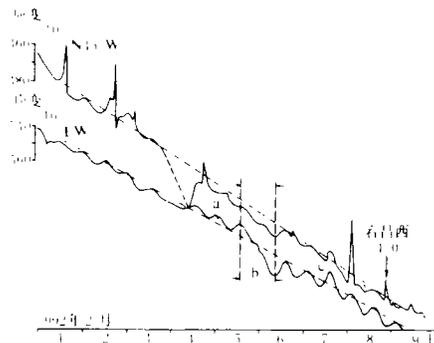


图2 两水台应变观测整点值图

变释放的突跳现象,在震前20小时左右,即8日的02时至04时突跳幅度最大,达 3.5×10^{-7} 量级。图3为应变观测瞬时模拟曲线,从图中也可以看出,8日02时—04时曲线出现大的突跳,同时还可以看出,发震前后1小时内临震发生的应变释放,但没有震前几次释放的量级大。EW向元件测值与固体潮曲线同步,形态较规则,但在震前3—4天固体潮出现畸变,见图2中a、b、c三段,c点显然有异常叠加。两个方向元件的测值曲线呈同步变化,但在地震前后1小时内,两条曲线呈反向变化(图3)。

根据应变测值变化情况,我们在震前5天对该次地震作出了预报。

3.1.2 1992年8月1日陇西4.1级地震

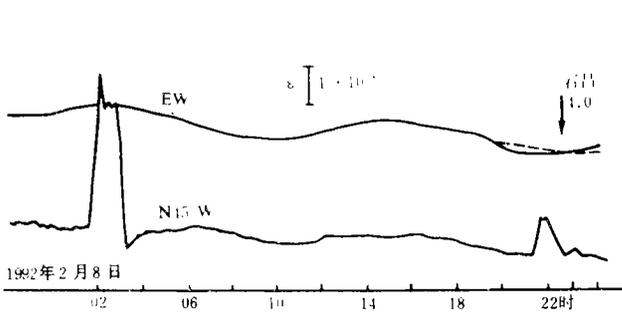


图3 两水台应变观测模拟曲线

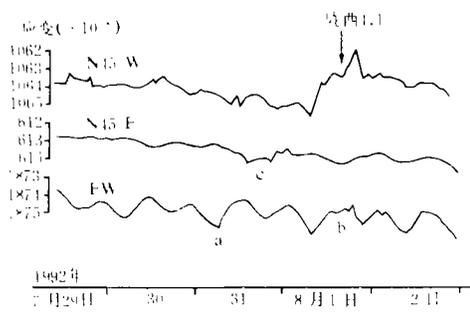


图4 两水台应变观测整点值图

该次地震距两水台160 km。从图4可以看出,8月1日10时 N45° W 向元件应变曲线开始上升,显示了应变的快速释放,14时发生地震。地震发生的方位与该元件应变释放的方向一致。与此同时,N45° E 向元件及 EW 向元件在c点及a、b点分别出现不同程度的固体潮日波畸变。

3.2 较远的两次5级以上地震的短临应变前兆

3.2.1 1992年1月12日嘉峪关5.4级地震

该次地震距两水台500 km。RZB- II 型压容应变仪曾记录到了该次地震的短临异常,如图5所示。EW 向元件测值从1月8日起明显偏离正常的变化趋势,呈趋势上升,表现出应力松弛迹象,几乎同时 N45° W 向元件测值从8日开始出现速率较快的应变慢释放,1月9日应变变幅达 3.5×10^{-7} 量级,4天后便发生了该次地震。

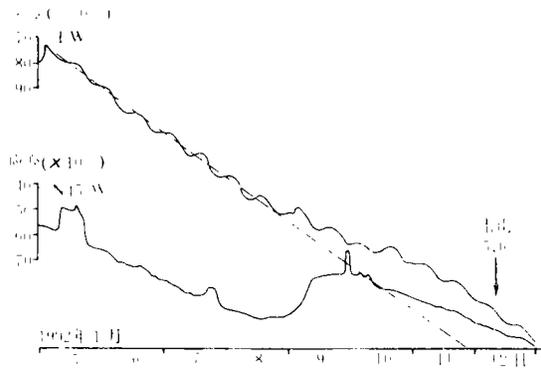


图5 两水台应变观测整点值图

3.2.2 1993年5月24日甘孜5.4级地震

该次地震距两水台300km左右。从图6可以看出,NS 向元件测值出现下降变化,显示了该方向元件所受压应力增强。在该元件测值下降的同时,NE 向元件测值也出现缓慢下降变化。

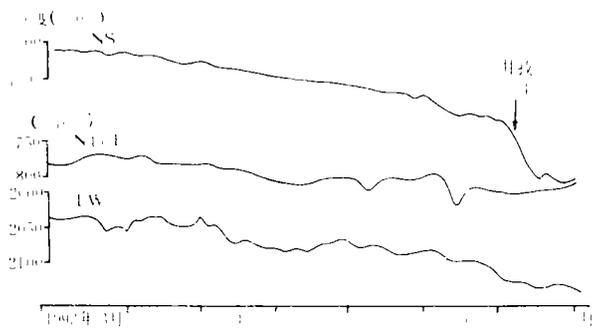


图6 两水应变观测日均值图

3.3 关于压容应变短临异常特征的讨论

(下转87页)

布线少,设备的稳定性也越高;

(2)频率精度高。原板为200Hz 经 2^6 分频,新板为49k Hz 经 2^{14} 分频,频率精度相对提高1—2个数量级。

(3)应用方便。印刷电路板内所有集成电路块均采用插座分离式,更换时无需焊接。调好3Hz 标定指全脉冲就可在机内运行,不必改动整机任何连线。

本部分电路在兰州地震遥测台网的768遥控装置发送机上使用数月,发送机发送指令可靠,野外无人值守地震遥测台上的接收机全部都能接收到指令而动作。无论白天人工手动发送标定指令还是夜间“零点”自动标定,均能可靠正常动作。无论单台发送还是多台发送标定指令,都可操作自如。

本课题在立项和研制过程中,得到地震监测中心王周元、速报组、131机房、PTY-8组和震源物理研究室魏庭喜同志的大力支持和帮助,在此一并致谢。

(本文1994年3月18日收到)

(国家地震局兰州地震研究所 赵仪全 邓凤玲 刘凤祥 雷 芳)

IMPROVING AND APPLYING A PARTY CIRCUIT FOR THE 768 REMOTE-CONTROL EQUIPMENT TRANSMITTER

Zhao Yiquan, Deng Fengling, Liu Fengxiang and Lei Fang

(*Earthquake Research Institute of Lanzhou, SSB, Lanzhou 730000*)

(上接84页)

根据上述地震前两水台各元件测值变化情况,可以总结出该台应变的短临前兆异常具有如下特征:

(1)地震前10天之内应变会发生突变,固体潮日波会产生畸变。

(2)两水台测值变化较大的元件的方向一般与地震发生的方位一致。如宕昌4.0级、陇西4.1级及嘉峪关5.4级地震均发生在该台的NW方位上,因此,在这几次地震前N45°W方向元件测值变化明显。甘孜5.4级地震前NS向及NE向元件测值变化明显。因此,若N45°W向元件测值不断出现应变释放的突跳并在某时段出现稳定的应变慢释放现象(慢地震事件),并伴有EW向元件测值的固体潮畸变,则5天之内在该台NW方向可能发生4级以上地震。

(3)对于距该台距离较近的地震,其各元件测值的突跳频次高,且幅度大。而对远震则测值突跳频次低,主要表现为缓慢的趋势性变化。

(本文1994年1月12日收到)

(甘肃武都地区两水地应力台 高原 郗建勋 李凌飞)

THE CHARACTERISTICS OF SHORT-TERM STRAIN ANOMALIES BEFORE EARTHQUAKES AT THE LIANGSHUI STRESS STATION, WUDU

Gao Yuan, Xi Jianxun and Li Lingfei

(*Stress Station of Liangshui, Wudu, Gansu, China*)