

# 1992 年宕昌 4.1 级地震前两水应力站压容应变的异常变化

## 1 两水应力站的概况

两水应力站位于武都县西北两水村(海拔 1100m),地理位置为北纬 33° 25' 40'', 东经 104° 48' 20'', 在构造上,属于武都弧形构造带前弧西翼。区内多组构造交汇复合,主要分布有武都弧形构造带、东西向构造带、北北东向、北东向及北西向构造带,如图 1 所示。

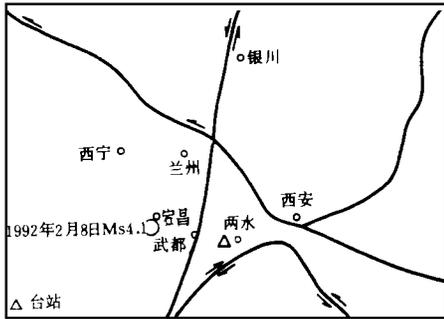


图 1 两水应力站、构造及震中分布图

该站建于 1971 年,使用 4103 型压磁应力仪观测。1989 年在该站建立了新孔,孔深 83.82m,岩性为灰黑色厚层灰岩。在孔底安装 5 个元件,其方向为东西向、北 45° 东、南北向、北 45° 西和悬空元件。同时在孔中安装了水位观测探头,用来观测水位的变化。

## 2 观测仪器及其主要性能和技术指标

自 1989 年以来,使用 RZB-I 型微机化压容应变仪观测。该仪器主要优点是灵敏度高,测量精度高,测量应变范围宽。该仪器具有定时测量,定时打印,定时录音,定时绘图的功能,也能利用 PC-1500 微机较系统地处理数据,还可以测量钻孔周围不同方向的形变。其主要技术指标如下:

测量系统的分辨率为  $2 \times 10^{-10}$ ;量程大于  $\pm 2 \times 10^{-3}$ ;线性优于 1%;可测深度为 50m 到 200m;能测量 3 个以上应变分量;交直流两用,并能自动切换;工作温度范围为 0—40℃;湿度小于 30%。

该仪器自投入观测以来,性能稳定,观测资料连续可靠,能记录到固体潮的变化。

## 3 宕昌 4.1 级地震前的压容应变异常

1992 年 2 月 8 日在宕昌县附近发生了 4.1 级地震,震中距两水站 120km。震前两水应力站的应变观测资料出现明显的异常变化,现介绍如下:

从 1992 年 1 月 11 日开始 EW 向和 N45° W 向元件的测值出现了明显的异常变化,见图 2。

从图 2 可以看出,两个方向元件的测值缓慢下降,反应了主应力缓慢松弛变化,N45° W 方向元件测值还出现了应变阶跃。在图 2 中还

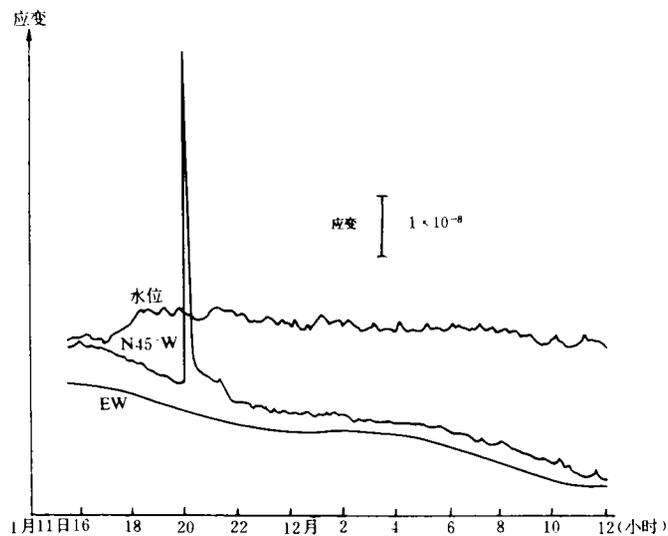


图 2 1992 年 1 月 11 日—12 日两水应变整点值变化曲线

给出了水位变化曲线,可以看出 N45° W 和 EW 方向元件的测值明显偏离水位曲线,因此,两道元件的阶跃变化不是水位变化引起的。

从 2 月 4 日 08 点开始, N45° W 方向元件测值发生较大幅度的应变阶跃, EW 方向元件继续呈现慢松弛变化,见图 3。

对比图 2 和图 3 可以看出,上述两个时段的主应力变化方向一致。2 月 8 日 02 时至 04 时 N45° W 元件测值发生突跳变化, 21 时至 22 时再次发生突跳变化,在测值突跳过程中发生了宕昌 4.1 级地震。

1992 年 2 月 4 日两水应力站观测人员在认真分析资料后,曾向兰州地震研究所综合预报室作出了书面预报。意见是:1992 年 2 月 5 日至 25 日在两水应力站以北至 N45° W 方向所夹的 500km 扇形区域内,可能发生  $M_s 5.0$  级左右地震。在 2 月 8 日 22 点 11 分 27.5 秒两水应力站西北方向距该站 120km 左右的宕昌发生了 4.1 级地震。可以认为,这次预报基本上是准确的。

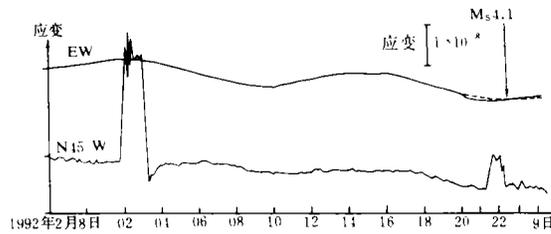


图 3 1992 年 2 月 4 日—5 日两水应变整点值曲线

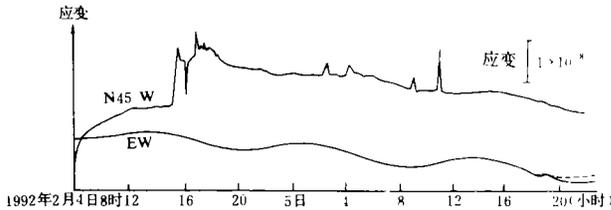


图 4 1992 年 2 月 8 日两水应变整点值曲线

#### 4 结束语

综上所述,可以认为,宕昌 4.1 级地震前两水应力站的压容应变异常是明显的。由于资料所限,本文未能给出更长时间的压容应变测值的趋势变化情况。但从本文的资料可以看出,将压容应变观测的资料用于地震预报是可行的,因此,应加强研究,使该项工作更加深入。

(国家地震局兰州地震研究所 胡启昌 高原)

### COMPRESSIVE STRAIN ANOMALY OBSERVED AT WUDU STRESS STATION BEFORE THE TANCHANG $M_s 4.1$ EARTHQUAKE

Hu Qichang and Gao Yuan

(Earthquake Research Institute of Lanzhou, SSB, China)

(上接 92 页)

#### 参考文献

- 1 宋立胜,等. 陕西地震志. 北京:地震出版社,1989.
- 2 申屠炳明,等. 韩城断裂的活动特征及断裂带古地震遗迹的初步研究. 华北地震科学,1990,8(1).
- 3 张安良,等. 陕西韩城龙湾—上峪口现今断裂带成因探讨. 地震地质,1987,9(4).
- 4 冯学才,等. 鄂尔多斯块体南缘发现国内罕见的史前大地震形变带. 西北地震学报,1984,(4).

### STUDY ON FEATURES OF MOUNTAIN RUPTURE ZONES AND ITS THE CAUSES OF BEISHAN MT. OF HANCHENG, SHAANXI

Yang Meizhong and Yan Jiaqi

(Xi'an Mining College)