

武都台地电阻率的短临异常与地震活动

王德志

(兰州地震研究所 武都地震台)

武都地电台自1974年12月以来,已观测到不少震前地电阻率突变的现象,特别是1976年8月16日四川松潘7.2级地震前后,以及距该台50公里范围内的很多小地震,都较好地显示了震前突然下降的特点。

为了探讨震前地电阻率的突然下降现象与一定范围内的地震的发生是否有内在的联系,现将我台对应地震较好的一条测线(平行I道,方向北西73°)观测到的部分短临异常资料提出来供大家讨论。

1. 台址地质简况和资料情况

武都地电台位于白龙江左岸一级阶地之上。地质上处于西秦岭东西复杂构造带、武都山字型构造的弧顶转折部位。根据钻孔资料,测区地表为第四系冲、洪积物复盖层,厚度为50米左右,主要成份是砂砾和黄土。往下是中上志留系碳质板岩,千枚岩和绿泥石片岩互层,以碳质板岩为主。部分碳质已经石墨化,导电性能良好,厚度可达500米以上。另有少量磁黄铁矿晶体呈星点状分布。该区系磁性异常区。

我台布有四条测线,采用四极对称装置,其中平行I道供电极距为924米,观测仪器采用DDC-2A型电子自动补偿仪,供电电源采用2安培可控硅稳流电源。对仪器定期标定,室外线路绝缘情况定期检查,保证外线路无漏电干扰,仪器稳定,无系统偏差,观测视差控制在0.5%以下。

1979年8月以前,每天选择杂散电流,风扰等干扰较小的时间观测1~3次。8月以后,按观测规范要求进行观测。在正常情况下,每天的观测数值基本上在0.5%范围内波动。据观测实践,该条测线电阻率的日平均值下降幅度达到或超过1.0%就可视为突变异常。一般在此异常出现的当天或3~5天内,在该台附近(30~50公里范围内)往往有小震或多个弱震发生。

2. 震前地电阻率突变的部分震例

(1) 1976年8月16日四川松潘7.2级地震、震前已观测到20个月长趋势大幅度的下降异常(我台距震中110公里)。震前半个月,出现了更大幅度的加速下降现象。在14天中,下降幅度(8月2日到13日停电,观测资料中断,实际最低数值无法知道)可达5.6%。相当于震前20个月下降幅度的总和。震前2天,电阻率发生反向变化。震后半个月左右,回升到加速下降前的水平(见图1)。

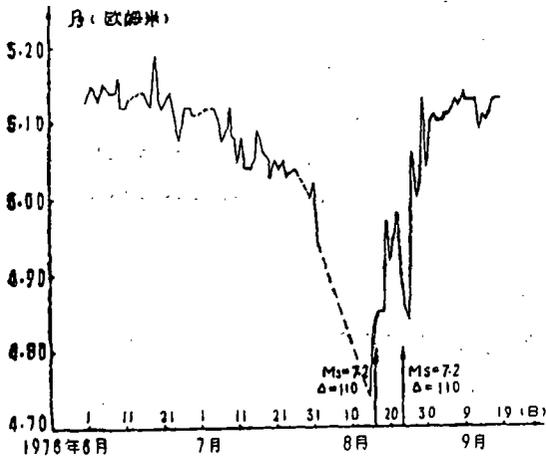


图1 1976年8月16日和23日四川松潘两次7.2级地震地电阻率的短临异常

(2) 松潘第一次大震发生后,为了监视震情,观测时间改为每1~2小时观测一次。发现在不少四级以上的强余震前,电阻率有较为明显的突变现象。当电阻率下降到某一低值点,而后转为恢复或平稳后数小时内,就有较强的余震发生。根据这一特点,我台对松潘8月23日第二次7.2级地震和部份强余震作了较好的预报(见图2)。

(3) 1978年7月13日四川黑水5.4级地震前一天,电阻率突降1.5%,震后迅速恢复到正常数值(我台距黑水地震震中280公里)。这种情况在松潘大震期间曾有出现,因此我们确认这是黑水地震引起的电阻率的突变(见图3)。

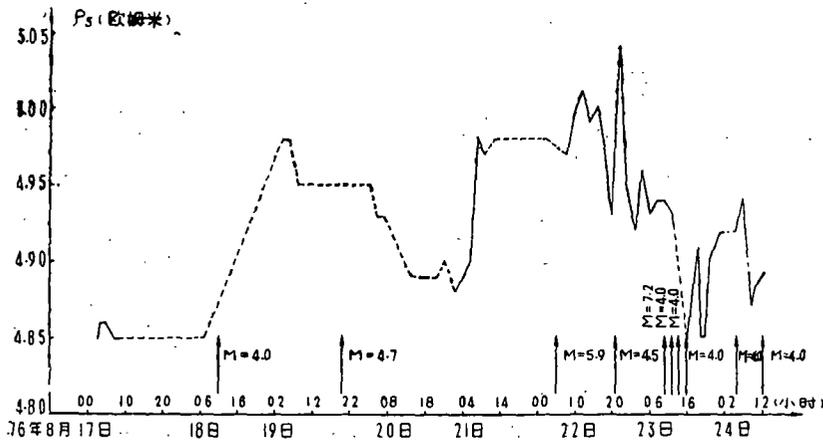


图2 1976年8月17日~24日 ρ_s 小时值变化曲线

(4) 不仅在大震和中强震震前电阻率有突降异常现象,而且距离测区近的很多小震震前电阻率也有较明显的突降异常。为了说明这个事实,图4给出了我台1979年4月至1980年3月地电阻率的日均值变化曲线和同一时期的地震活动情况。从图4中我们可清楚地看到,尽管有的地震很小,甚至不到1级,但仍然可观测到电阻率在震前突降的现象。没有小震活动时,电阻率的变化是小而缓慢的,如80年2月底到4月初,该道的变化小于0.5%。在同一期间,距本台50公里的范围内,无 $M_s \geq 0.5$ 级的地震发生。另外,如1977年5月20日电阻率突降1.0%,21日在距我台13公里处发生2次 $M_s = 0.9$ 级地震、5次0.5级地震。24日在28公里处发生一次1.2级地震。

* 地震活动情况由甘肃省地震台网报告和本台地震报告中查出。

3. 突变特征:

(1) 震前曲线突然下降, 震后迅速恢复到突降前的水平是我台地电短临异常的特点。

(2) 突变出现时间, 小地震一般在震前1~3天出现, 个别是5~6天。大震前的短临异常是在趋势异常的背景上出现的加速变化, 时间可能更长一些, 突变持续时间很短。

(3) 突变幅度较大, 且与震级有一定关系。如松潘7.2级地震前, 短临异常幅度达5.6%, 黑水5.4级地震是1.5%。一般近处小震也可达1~1.5%之间。

(4) 突变与震中方位无明显关系。

上述这些现象用“干扰”或“巧合”的观点都难于解释, 我们认为它可能显示了地电阻率与地震

活动的某种内在联系。注意这些现象, 从中摸索规律, 对搞好短临预报是十分有益的。

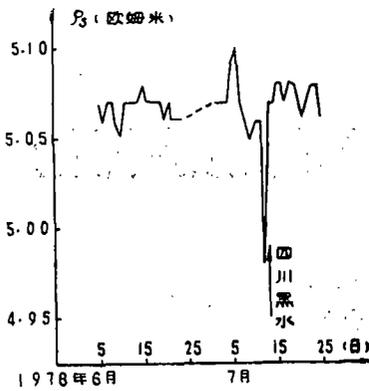


图3 1978年7月13日四川黑水5.4级地震前地电阻率突变

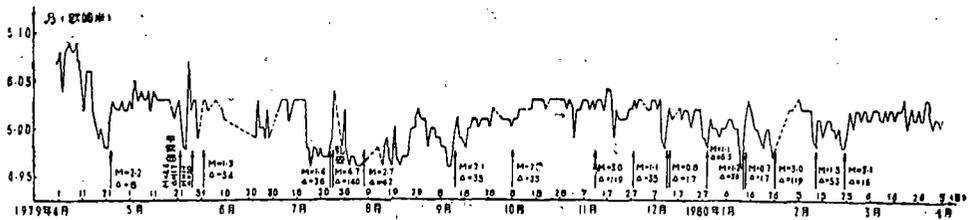


图4 1979年4月—1980年3月ρs日均值变化曲线

(本文1980年11月28日收到)

THE SHORT-TERM AND IMMEDIATE ANOMALIES OF EARTH RESISTIVITY AND THE SEISMIC ACTIVITY IN WUDU STATION

Wang De-zhi

(The Seismic Station of Wudu, Seismological Institute of Lanzhou)