

蚌埠台电磁波异常

1. 观测系统概况

蚌埠电磁波台始建于1984年10月，1986年正式观测，目前已有近五年的连续资料。该台地理坐标为东经117°18'，北纬30°54'，台基为花岗岩。记录器为DJ-1型地震记录仪。传感器有半埋地框天线一道（8m×15m），地下部分1.5m，垂直埋设，法向东西，约30匝（以下称 A_{EW} ）；同时设有电感量为300H的超低频磁棒二道，按南北（ L_{NS} ）和东西（ L_{EW} ）两个方向布设。为确保观测系统正常工作，对观测仪器作定期检查标定。图1为观测系统框图。

图2是该台各类干扰的典型形态。对于不同的传感器，其干扰形态也有差别。如雷电干扰，均呈尖脉冲状，三道记录均有；风扰主要在框天线上出现，波型为正弦波状；开启通讯电台、开关电视机、深井泵抽水等均能产生干扰，但其形态固定，较易识别；人在传感器附近做剧烈活动，对观测也有一定影响。

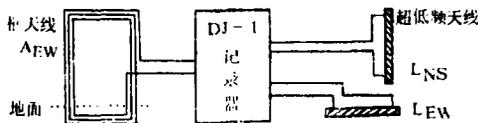


图1 观测系统框图

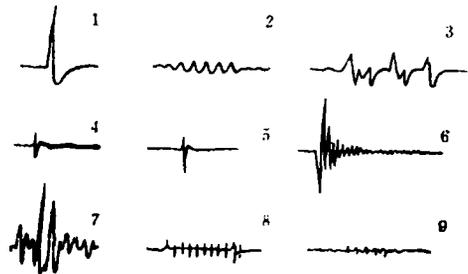


图2 蚌埠台电磁波干扰

1.雷电 2.风扰 3.电台 4.水泵 5.电视 6.人碰框天线 7.人走近磁棒 8.对钟 9.脉冲标定

2. 地震前电磁波异常

自1986年以来，台站附近共发生两次5级以上地震，即1987年2月17日江苏射阳5.1级地震和1990年2月10日江苏常熟5.1级地震。这两次地震前蚌埠台均观测到了电磁波异常。

1987年2月17日射阳5.1级地震距蚌埠台300公里。第一次异常发生在2月7日21时， A_{EW} 出现持续时间为200分钟的断续性异常，每组异常时间约10—15秒，周期约为4.0秒，最大幅度为5毫米；第二次异常始于2月14日06时，持续时间为30分，周期为1.5秒，最大幅度为10毫米；第三次异常（ L_{NS} ）发生在2月14日10时，为持续360分钟的断续性异常，每组异常持续时间为10秒左右，时间间隔由几秒到几十秒不等； L_{EW} 在2月14日14时出现持续240分钟，最大幅度为5毫米，周期为0.5秒的异常。震前2月17日7时 A_{EW} 出现持续时间为20分钟的异常。图3是江苏射阳5.1级地震前2月14日06时30分的异常图。

1990年2月10日01时57分常熟5.1级地震（ $\Delta = 345$ 公里）前，第一次异常始于2月4日10时30分（ A_{EW} ），持续时间为15分，周期为1.0秒，最大异常幅度为4毫米；第二次异常始于2月7日19时15分，持续25分，周期为5秒，最大幅度为15毫米。类似信号在2月8日、9日也有出现。图4为2月7日19时的异常图形。

不仅较大地震，对于震级较小、震中距较近的地震，蚌埠台也能记到电磁波辐射异常。表1为统计结果。由表1不难看出，大部分地震震前有电磁波辐射异常出现。但异常形态有较大差别，一般框天线异常幅度和异常周期大于超低频磁棒；对于蚌埠台东边的地震，似乎



图3 1987年江苏射阳5.1级地震前异常记录图



图4 1990年江苏常熟5.1级地震前异常记录图

EW向的传感器能记到较大幅度异常，框天线接收到的异常总数要多于超低频磁棒。造成上述差异的原因还有待进一步研究。

表1 震前电磁辐射异常对应表

地震类别	地震次数	震前有异常数
$M_s \geq 1.5$ $\Delta = 0 - 100\text{km}$	14	10
$M_s \geq 2.3$ $\Delta = 100 - 200\text{km}$	6	8
$M_s \geq 3.0$ $\Delta = 200 - 350\text{km}$	11	11

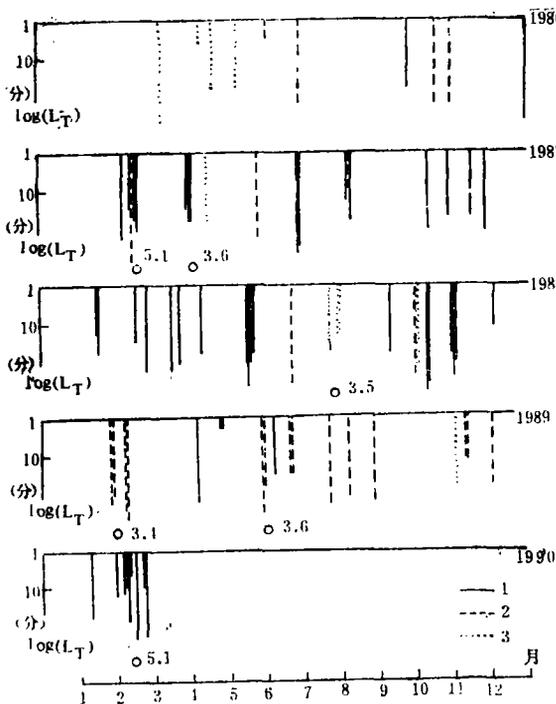


图5 电磁辐射异常序列与3.5级以上地震关系图
1.框天线 2.L_{EW} 3.L_{NS}

图5为蚌埠台电磁波异常序列与3.5级以上地震关系图。由图可见，5级地震前出现的电磁波异常次数多于3.5级左右的地震，而无震异常分布一般较为零星、分散。据此，我们确定下述3条作为异常的判别标准：

- (1) 异常持续时间大于10分钟，其时间间隔不超过2小时。
- (2) 有两次以上的异常出现，它们的开始时间的间隔小于7天，大于2小时。
- (3) 异常发生后一周内无符合第一条的异常，则该组异常已结束。

由图5可知，地震可以发生在某组异常时段内，也可以发生在异常结束后。统计近5年内所有异常，符合上述3条标准的异常共18组，对应3.5级以上地震共5组。

由图5还可以看出，两次5级以上地震前异常次数在4次以上。如果把7天内发生4次以上异常作为预报5级以上地震的指标，那么5年中该类异常出现了3次，其中

两次对应了地震，并于震前作了预报。由此看来，异常次数越多，对应的震级越大，这也许是利用电磁波预报地震的一个重要指标。

经过6年多观测实践，我们认为震前存在电磁辐射异常，这是一种很有希望的短临预报手段。

(本文1990年10月14日收到)

(安徽省地震局 李志平 吴培雅 荆开先 程尚庆)

(下转第88页)

表3 最大主应力和最小主应力仰角平均值

分区	晋南地区	关中地区	陕南地区	晋南—关中地区
P轴仰角	$36^{\circ}.2 \pm 20$	$46^{\circ}.3 \pm 19$	$27^{\circ}.0 \pm 15$	$41^{\circ}.2 \pm 20$
T轴仰角	$23^{\circ}.2 \pm 19$	$11^{\circ}.2 \pm 13$	$41^{\circ}.5 \pm 20$	$17^{\circ}.4 \pm 20$

上述两个分区的震源机制特点与华北地区P轴、T轴均接近水平，断层以走滑运动为主有很大差别。这说明上述地区除受到水平应力作用外，还可能受到地壳下部上地幔运动所提供的垂直力。同时小震震源机制的研究还揭示了陕西南北分区构造运动的差异。研究这些分区特征，无疑对地震灾害预测、灾害分区的研究有一定参考价值。

(本文1990年10月14日收到)

(陕西省地震局 姜家兰)

参 考 文 献

- [1] 薛军蓉等, 长江带现代地震构造应力场分布特征, 地震研究, Vol.13, No.1, 1990.
 [2] 汪素云、许忠淮, 中国东部大陆的地震构造应力场, 地震学报, Vol.7, No.1, 1985.
 [3] 廖家全等, 中国及邻区现代构造应力场的区域特征, 地震学报, Vol.1, No.1, 1979.

RECENT TECTONIC STRESS FIELD IN SHAANXI PROVINCE AND ITS ADJACENT AREA

Jiang Jialan

(Seismological Bureau of Shaanxi Province, Xi'an, China)

(上接第83页)

参 考 文 献

- [1] 郭自强等, 岩石破裂中的电子发射, 地球物理学报, Vol.31, No.5, 1988.
 [2] 徐为民等, 岩石破裂过程中电磁辐射的实验研究, 地球物理学报, Vol.28, No.2, 1985.
 [3] 钱书清等, 电磁波前兆的观测与研究, 震前电磁波观测与实验研究文集, 地震出版社, 1989.

ELECTROMAGNETIC ANOMALIES AT BANGFU STATION

Li Zhiping, Wu Peizhi, Jing Kaixian, Cheng Shangqing

(Seismological Bureau of Anhui Province, Hefei, China)