

绥化地震台地电阻率异常的初步探讨

1. 台址概况

绥化台位于黑龙江省绥化市西南郊区, 台址位置为东经 $126^{\circ}57'50''$, 北纬 $46^{\circ}37'30''$ 。该台所处构造部位属于新华夏系第二沉降带, 测区内分布有走向约 $N18^{\circ}E$ 的绥化—逊克主干断裂带, 并有NE向、NW向断裂与之斜交或斜切。测区第四系岩性为黄土状粘土及砂砾石, 厚约80m左右, 其下部白垩系主要为砂砾岩、泥岩, 厚度可达2000m, 电阻率为 $5-60 \Omega \cdot m$, 比重为 $2.16-2.70$, 磁化率为 $30-50 nT$ 。测区内地形平坦开阔, 相对高差小于1m。

该台布设有 $N45^{\circ}E$ 和 $N45^{\circ}W$ 两个测道。供电电极距 $AB=0.976 km$, 测量电极距 $MN=0.3 km$, 四极对称。供电、测量电极均为 $10^3 \times 10^3 \times 5 mm^3$ 的铅板, 其埋深5m, 由绝缘良好的导线连接, 并做了防腐处置。该台测量使用DDC-2B电子自动补偿仪, 仪器的最大极限误差小于1.5%。观测的均方根误差均在0.04左右, 相对误差小于0.5%。仪器日检查相对误差在 $-0.3\%-0.4\%$ 范围内。等效输入噪声小于 $5 \mu v$ 。每月均对线路进行漏电检查, 漏电电流小于正常供电电流的千分之一, 漏电电位差小于正常供电电位差的千分之五, 单极接地绝缘电阻均小于 $15 m\Omega$ 。仪器各接线端对机壳的绝缘电阻大于或等于 $2000 m\Omega$, 电源对机壳的绝缘电阻大于 $40 m\Omega$ 。该台观测的主要干扰是风扰, 信噪比为43.5dB左右。

该台的观测系统、工作状态及观测环境等基本条件符合观测规范要求, 资料是可信的。

2. 地震前地电阻率异常特征

1980年以来, 绥化台周围250km范围内发生 $M_s > 4$ 级以上地震共4次, 即1986年龙镇附近发生的4次中强地震。地震前绥化台地电阻率有如下特征:

(1) 趋势异常

两测道 ρ_s 月均值、月距平于1985年、1986年打破了年变规律, 年幅度逐渐减小。1986年2月9日地震前加速下降, $N45^{\circ}E$ 测道趋势性异常下降幅度为 -2.92% 。趋势下降异常总的幅度为 -2.61% (图1、图2)。

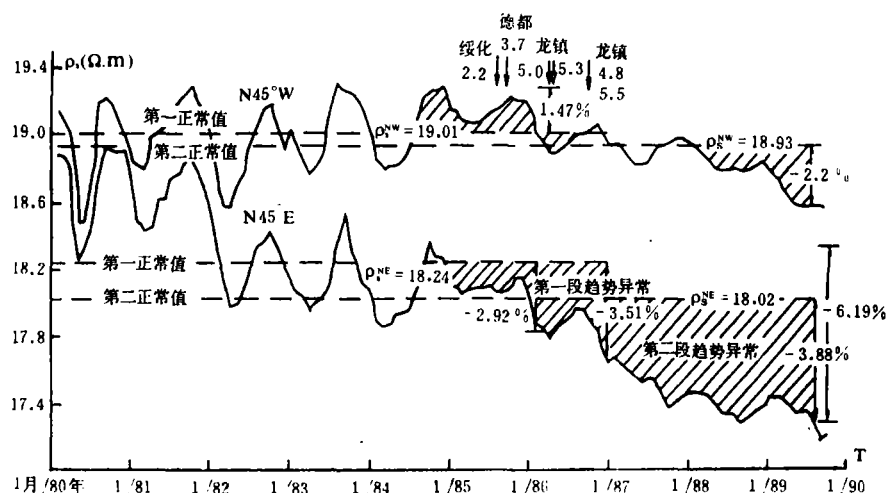


图1 绥化地电台地电阻率月均值曲线

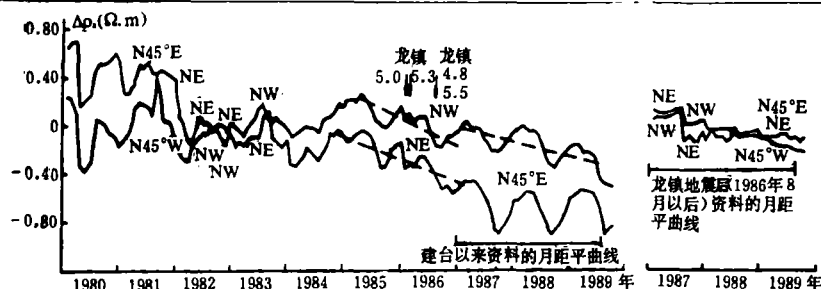
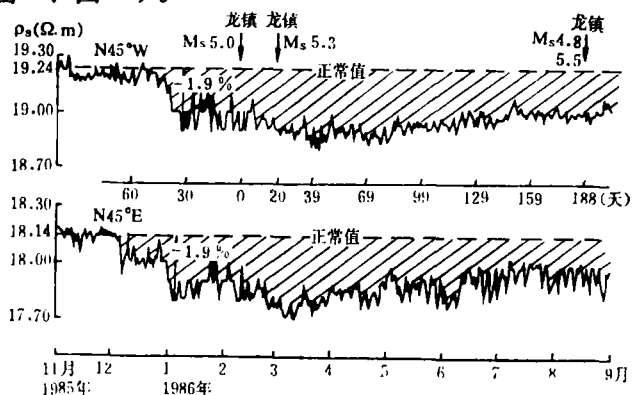
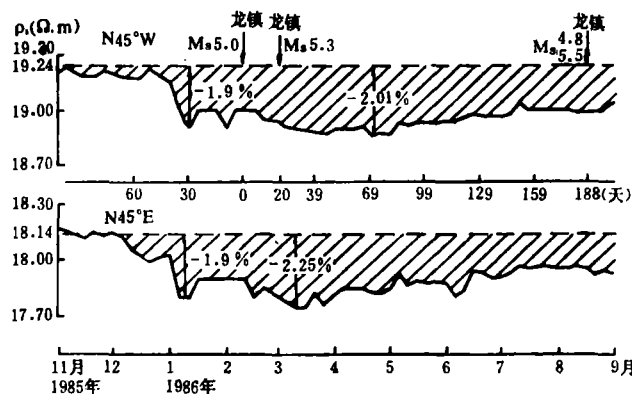


图2 绥化地电台地电阻率月距平曲线

(2) 短临异常

N45°E测道 ρ_s 从1985年12月5日开始出现短期下降异常, 12月26日以后急剧下降, 到1986年1月5日测值由18.14 Ωm 下降至17.80 Ωm , 异常幅度为-1.9%。之后测值发生6次脉冲跳动, 2月3日后测值继续下降, 2月9日龙镇附近发生 $M_s 5.0$ 级地震。该次地震前N45°W测道 ρ_s 自1985年12月17日开始出现短期下降异常, 至1986年1月7日异常幅度达-1.9%, 之后发生8次脉冲跳动(图3、图4)。

1986年2月9日地震后, 两测道 ρ_s 随即升高, 之后又呈现急剧下降, 至3月1日, N45°E测道 ρ_s 下降幅度为-2.08%, N45°W测道 ρ_s 下降幅度为-2.01%, 龙镇附近又发生了 $M_s 5.3$ 级地震(图3、图4)。

图3 绥化地电台地电阻率日均值曲线($\Delta = 227.5\text{km}$)图4 绥化地电台地电阻率五日均值曲线($\Delta = 227.5\text{km}$)

1) 桂燮泰、钱家栋、钱复业等, 地震分析预报方法指南, 1989.
2) 贺国玉等, 视电阻率异常的一种可能机制, 地震预报研究, 第一辑.

根据文献1)给出的地电单台预报震级的公式 $M = 0.5 + 2.5 \log T$ (式中 T 为异常持续时间, 单位为天), 对于1986年2月9日地震, $N45^\circ E$ 测道短临异常持续65天, $N45^\circ W$ 测道短临异常持续53天, 计算得出震级 M 分别为5.03和4.8, 与实际震级符合较好。对1986年3月1日地震的计算结果亦与实际符合。

(3) 8月16日龙镇两次地震的 ρ_s 异常

1986年3月1日龙镇5.3级地震后, 两测道 ρ_s 值同步缓慢回升, $N45^\circ E$ 测道测值相对变化幅度为1.81%。 $N45^\circ W$ 测道相对变化幅度为1.44%。 ρ_s 负高频脉冲跳动不断加密, 异常时间持续168天, 在下降过程中, 1986年8月16日龙镇附近连续发生 $M_s 4.8$ 和5.5级两次地震(图3、图4)。

3月1日地震后, 虽然震后效应比较明显, 但是两测道 ρ_s 值没有恢复达到2月9日地震前的水平²⁾。震后效应和短临异常叠加到一起, 以致8月16日两次地震前 ρ_s 短临异常不够十分明显。

3. 龙镇地震后绥化台 ρ_s 趋势异常的分析

1986年龙镇4次中强地震发生后, $N45^\circ W$ 测道测值于1987年恢复正常年变, 但相位有所移动, 观测值低于正常值 $19.01 \Omega m$, 相对异常下降幅度为-2.2%。 $N45^\circ E$ 测道从1986年8月以后至1989年8月最高值为 $17.95 \Omega m$, 最低值为 $17.28 \Omega m$, 都低于正常值($18.02 \Omega m$), 其相对异常下降幅度为-3.88%。从1984年10月至1989年8月5年时间内总下降幅度达-6.19%(图1、图2)。初步认为, 上述两测道异常属于第二阶段趋势性异常。

根据国内外震例统计, 对于中强以上地震, 其异常时间可达6—7年^(1、2), 因此, 绥化台周围250km范围内, 1990年底前后有发生中强地震的可能性。

(本文1990年7月23日收到)

(黑龙江省地震局 陆永发)

参 考 文 献

[1] 钱家栋、陈有发、金安忠, 地电阻率法在地震预报中的应用, 地震出版社, 1985.

[2] 钱复业、赵玉林、刘小伟, 利用地电阻率异常变化判断地震强度和地点的可能性, 地震预测—地电方法论文集, 福建科学技术出版社, 1985.

A PRELIMINARY APPROACH ON EARTH-RESISTIVITY ANOMALY AT SUIHUA SEISMIC STATION

Lu Yongfa

(Seismological Bureau of Heilongjiang Province, Harbin, China)