



# 激发极化法和高精度磁测的应用

□ 焦宗亮 滕民强 丁杰

激发极化法和高精度磁测具有效率高,效果好等优点,在各地金属矿勘察中得以广泛应用,以金属矿勘察为目的在黑龙江某地应用了激发极化法,辅以高精度磁法测量,下面做简单的介绍。

## 一、激发极化中梯装置野外工作的施工方法

### (一)仪器一致性试验

#### 1.模拟试验

在同一地区工作,使用两台或两台以上的仪器时,为了各台仪器有良好的一致性和较小的均方差,需用模拟器进行标定。

#### 2.仪器一致性试验

仪器一致性的观测试验在 55 线 22 点~52 点进行。误差统计是先求出各台仪器读数减去三台仪器读数的平均值的绝对误差,再求其均方误差。以最小的均方差的仪器为标准,再求其他两台仪器的均方相对误差。本次均方相对误差不超过  $\pm 4\%$ ,符合规范要求。

### (二)仪器设备

#### 1.仪器

仪器使用重庆奔腾数控技术研究所生产的 WDJS-2 型数字直流激电接收机,WFZ-5A 型 5KW 大功率智能发送机以及与其配套的 WDJ-5A 整流电源和汽油发电机。

接收机灵敏度和观测精度高,性能稳定,抗干扰能力强。测量电位分辨率为 0.01%。

发送机供电时间制式可调,占空比为 1□1,标准供电制式的供电周期为 4s、8s、16s 和 32s 等 4 种。为兼测电阻率的需要,电流测量的精度高于  $\pm 1\%$ 。本次测量采用 4s 供电周期。

#### 2.电源

供电电源为发电机。部件和组装完好启动运转正常。电路与外壳绝缘良好,输出电压变化不超过 5%。

#### 3.导线

利用截面积为 2.5mm<sup>2</sup> 的多股铜丝塑料绝缘轻型探矿线,电阻不超过 10Ω/km,耐压 500V。

#### 4.电极

供电电极采用不锈钢实心钎状电极。测量电极采用不极化电极,极差控制在 1mV 之内。

#### 5.观测方法与技术要求

采用短导线工作方式,用双极性短脉宽供电,直接读取  $\Delta V$  和  $\eta_s$  并存储和记录。当发现干扰、有视极化率异常突变点时,进行重复观测。误差过大的观测数据可舍去,但舍去的次数应少于总观测次数的 1/3。即:观测 4 次~6 次舍 1 次;观测 7 次~9 次舍 2 次。

## 二、异常描述

### (一)激电中梯测量的推断解释

#### 1. I 号激电异常

位于工区基线附近,工区内 55 线(峰值 4.1%,点位 11 点)、

63 线(峰值 4.1%,点位 9 点)、71 线(峰值 5.6%,点位 0 点)、79 线(峰值 4.7%,点位 1 点)控制,向南出工区。工区内控制长度 600m。正常场在 1.5%~2.0%之间。异常位于花岗闪长岩与土门岭组地层的接触带附近,成矿条件较有利。沿异常轴向南,距 79 线约 300m 处有一采石场,见有花岗闪长岩和地层接触带并见有大理岩和矿化。

#### 2. II 号激电异常

位于 91 点附近,工区内 31 线(峰值 2.5%,点位 87 点)、39 线(峰值 3.2%,点位 89 点)、47 线(峰值 5.6%,点位 91 点)、55 线(峰值 4.7%,点位 95 点)、63 线(峰值 6.4%,点位 95 点)、71 线(峰值 5.6%,点位 85 点)、79 线(峰值 5.8%,点位 87 点)控制,向南出工区。工区内控制长度 1200m。31 线、39 线和 47 线异常为单峰,为单条激发极化体;55 线、63 线、71 线和 79 线异常为多峰,为多条激发极化体。

视电阻率分析:在 55 线和 63 线的 95 点处有一南北向视电阻率峰值带,其西侧有视电阻率低峰,强度逐渐变小,最大值为 13200Ω·m;再往东侧视电阻率较低,且曲线平缓,最大值为 2800Ω·m。该处推断西侧为花岗闪长岩与东侧地层的接触带附近。故推断 II 号激电异常由金属矿化带或金属矿体引起。

#### 3. III 号激电异常

位于 179/40、179/32、179/24、179/16、169/8 连线以西,129/8、105/16、70/24 连线以北,极化率较强,最大为 14.08%,极化率跳动较大,并有负值出现。该异常推断由含碳质岩石引起。

### (二)磁法的异常描述

#### 1. 100nT~700nT 的正磁场

分布在工区的西北角的 56 线及 64 线和 72 线的中西部。其对应的为古生界二叠系五道岭组地层。主要岩性为灰黑色安山质凝灰熔岩和角砾熔岩。

#### 2. -300nT~200nT 正负渐变磁场

分布在 24 线~31 线的 70 点一带;40 线的 131 点~0 线的 179 点一带。其对应的为古生界二叠系土门岭组地层,主要岩性为灰黑色岩角化粉砂岩夹岩角化泥岩。

在 16 线的 98 点~120 点之间有白石矿,采大理岩,其地质位置在五道岭组和土门岭地层之间,就此而言,五道岭组地层或土门岭组地层有大理岩的层位。

#### 3. 50nT~400nT 锯齿波动场

偶尔高值可达 800nT。跳动较剧烈,分布在工区的西南部和中南部。其对应的为燕山早期第二侵入期花岗闪长岩。

#### 4. 100nT~700nT 的正磁场

与 I 类磁场相类似,其对应的为燕山早期第三侵入期钾长花岗岩。

#### 5. 100nT~600nT 的正磁场



# 地质环境问题与地质灾害关系分析

□ 高鸿梅 赵雅丹

## 一、地质环境问题与地质灾害内涵

### 1. 地质环境问题

地质环境问题是地质作用引发的,不利于人的生存、发展的现象和过程。地质作用指的是自然地质作用、人为地质作用及二者耦合的地质作用,既涉及内动力地质作用,也涉及外动力地质作用和两者综合的作用。地质现象及其持续的时间过程都是由地质作用引起的,地质环境问题是那些对人不利、具有地质学性质的事物,受害对象可以指全球的人类、局部的人群或者个体的人。地质环境问题包含地质灾害和非地质灾害即渐进性的地质环境问题。渐进性的地质环境问题是地质环境系统以渐进方式失稳而伴生的地质现象和地质过程,其后果往往是累进性的,较轻微的财产或经济损失。

### 2. 地质灾害

地质灾害是指在地球的发展演化过程中,由各种自然地质作用和人类活动所形成的灾害性地质事件。地质灾害具有突发性、多发性、群发性和渐变性的特点,由于地质灾害往往造成严重的人员伤亡和巨大的经济损失,所以地质环境中占有突出的地位。

地质灾害的内涵包括两方面,即致灾的动力条件和灾害事件的后果。地质灾害是由地质作用产生的,包括内动力地质作用和外动力地质作用。随着人类活动规模的不断扩展,人类活动对地球表面形态和物质组成正在产生愈来愈大的影响。因此,在形成地质灾害的动力中还包括人为活动对地球表层系统的作用,即人为地质作用。只有对人类生命财产和生存环境产生影响或破坏的地质事件才是地质灾害。

## 二、地质灾害与渐进性地质环境问题的联系

### 1. 在同一地区地质灾害和渐进性地质环境问题可以并存

除地震、地面塌陷外,一般来说地质灾害大多呈个体的形态发育,往往不具面状的特点,所以常用“灾害点”来表述。如果研究的视野超出“点”的规模,而是一个面积较大的地质环境系统,当它失稳时,就有可能因结构的异质性和局部输入的差异,导致某些地段发生地质灾害,其他地段可能只发育渐进性地质环境问题。

分布在39线31点~63线31点一带,有锯齿状跳动。此类磁场与1类磁场相类似,推断为闪长岩。因为第1类磁场的岩石在电性上呈现低阻反应,而该类磁场的岩石在电性上呈现高阻反应,故推断其为闪长岩。

### 三、综合解疑

本地区的磁法工作,为更好的解疑异常提供了重要的条件。根据高精度磁测磁场的划分进行了地质岩层和侵入岩的划分,在磁场发生突变的部位,且这些部位又存在线性分布规律时,划分为断层线。本区共划了北西向三条,北东向一条,南北向一条。I号异常带恰与北东向断层重合,位于推断的闪长岩体西侧。此处地表有土门岭组地层出露。II号异常带在推断的花岗闪长岩与五道岭组地层接触带西侧,并与两高阻带相夹的低阻带相吻合。III号异常带处在土门岭组地层中,推断土门岭组地层中含有碳岩石存在。

为了了解激电异常带激发极化体的深度,特在I号激发极化

### 2. 地质灾害与渐进性地质环境问题相互影响

地质灾害的发生可以加剧渐进性地质环境问题,这种联系在汶川地震中表现的十分突出。地震发生时,除次生的崩塌、滑坡等地质灾害频繁出现以外,严重的山体植被破坏使水土流失渐进新地质环境问题成为灾区普遍的问题。地质灾害与渐进性地质环境问题的相互影响还表现在后者对前者的作用,即渐进性地质环境问题的持续发展可为地质灾害的发育创造条件。这一点在水土流失问题上最稳典型。

### 3. 地质灾害发生前都有一个短暂的渐进性变化过程

地质灾害发生前总会有一些以渐进性变化为特征的异常现象。例如,地震、滑坡、地面塌陷发生前会出现地面变形、沉降,地下水位、水质的异常。而这些异常与渐进性地质环境问题的表现形式有许多相似之处,只是由于地段的限制,大多集中在灾害点附近,且变化的速率较快。

### 三、结论

地质环境问题产生的原因是错综复杂的,一种地质环境问题可以有多种成因,一种地质作用或人为活动可以引发多种不同的地质环境问题,而一种地质环境问题的出现又有可能为另一种问题的发生创造条件。地质灾害与渐进性地质环境问题之间的相互影响,充分体现了各种地质环境问题之间复杂的因果关系。地质环境系统演化规律的科学探索任重而道远,许多地质环境问题,尤其是有关地质灾害发生的时间、地点、规模的准确预测、预报还学要继续不断地探索研究。

(作者单位:黑龙江省第二水文地质工程地质勘察院)

异常带的71线0点、55线11点、II号激发极化异常带的71线的85点、47线的91点,共4个点作了激电测深工作。

通过电测深视电阻率和激发极化率曲线可以看出激发极化体的埋深约为:0/71点40m,11/55点25m,85/71点40m,91/47点18m。在激发极化体的相应深度上均有不同程度的低电阻率反应。这说明激发极化体不在地表,而在几十米以下,对激发极化体而言南深北浅。

### 四、结论

激发极化法和高精度磁测在本地区得到很好的应用且取得良好的效果,但在实际生产中含碳质岩石对其干扰较大,本区激化异常较高还比较好分辨,有些地区则与矿化异常混淆,难以分辨。可见高极化率低电阻率不一定是与矿有关的异常,不应过分相信单一方法的效果,应在实际生产中加以重视,与地质相结合排除非异常的可能,应用综合找矿的方法,尽可能得到精确的解。

(作者单位:黑龙江省地球物理勘察院)