

## 甚低频电磁法对含金断裂破碎带的追踪效果

魏富有

(冶金部第一勘查局物探队)

工作区位于大青山破火山口南缘。硫化物石英脉型金矿产于中侏罗系的安山岩、安山质角砾岩、太古代混合岩和燕山期花岗岩中,受东西的明水塘至土门子大断裂旁侧的次级断裂破碎带控制。对区内各类岩石参数测定表明(表1),各类岩石的电阻率变化范围较大,混合岩的电阻率最高,次为花岗岩和安山岩。蚀变破碎带中电阻率最低,与围岩相比呈现明显的低阻。

表 1 岩石电阻率参数

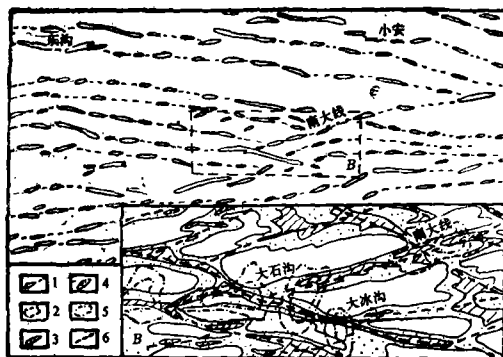
岩 性	露头 (处)	总观 察数 (个)	$\rho$ ( $\Omega \cdot m$ )	变化范围 ( $\Omega \cdot m$ )
混 合 岩	2	39	6811	4136~10592
花 岗 岩	4	64	2619	190~31086
安 山 岩	3	43	2296	748~6442
蚀变破碎带	1	17	766	468~1090

考虑到区内控矿构造东西向,测线南北向(网度 $100 \times 20m$ ),工作中选用频率 $17.4KHz$ 的日本爱知县甚低频台作场源,其发射方向与本区构造带走向基本一致。观测均方差 $D 2.07^\circ$ ,  $H_z/H_y 0.029$ 。甚低频倾角法的倾角值经Fraser滤波后 $D$ 异常的高峰值对应异常源—断裂破碎带中的低阻良导体,  $H_z/H_y$ 对应的良导体在剖面上反映为双峰异常,在平面上两正异常所夹区带为良导体所在的位置。

## 甚低频异常反映的构造图象

从图1可见, $D$ 异常呈条带状、串珠状近东西向排列。按 $D$ 值 $8^\circ$ 圈定,异常长几百至1000多米,宽 $50 \sim 80m$ 。 $\tilde{D}$ 正异常出现在断裂构造带和裂隙发育带,异常除了在安山岩中发育外,往西穿过混合岩,往东穿过花岗岩。

分析这些异常发现, $\tilde{D}$ 异常轴除了 $90^\circ$ 一组显得模糊外, $70^\circ$ 和 $110^\circ$ 两组异常都很明显。其中 $110^\circ$ 。

图 1 甚低频( $D$ )异常平面图

1—异常轴及推测部分; 2—图1B范围; 3— $\tilde{D} > 8^\circ$ 异常; 4— $\tilde{D} 0^\circ \sim 8^\circ$ 异常; 5—Au次生晕异常; 6—推测的低阻带

一组异常出现在测区中部和北部,控制东沟至西岔沟一带北西向的矿体。 $70^\circ$ 一组出现在测区中南部,控制南大线、大石沟一带北东向的矿体。当这二组异常相交时,形成往南突出的弧形,出现强的Au、As、Sb异常和金矿化。一般认为,本区矿受东西向的断裂控制,实际上是受与东西向断裂伴生的北东向和北西的次级断裂控制。

区内最初可能形成东西向断裂。由于其形成时间早很多已模糊不清了,但对矿体仍有控制作用,如小安的东西方向的矿体。后期南北方向的压力产生北东、北西二个方向的剪切断裂和南北向的张性断裂(由于测线南北向,与电台发射方向垂直的南北向断裂反映不良,但从南北向分布的岩脉可证明南北向断层的存在)。当北东和北西两组扭裂面相交时,造成V型共轭面,形成往南弯曲的弧形节。从化探异常看,往南弧度逐渐加大,往北弧度逐渐减小,直至变成东西向,这和 $D$ 异常在南部强烈交叉,形成格状异常一致。

## 甚低频异常对含金破碎带的追踪效果

从图1B看,在大石沟至南大线一带 $70^\circ$ 方向的

$\tilde{D}$ 异常以400~600m间距出现, 110°方向的 $\tilde{D}$ 异常以800~1000m的间距出现。Au异常出现在这两组异常上, 且这两组异常相交处恰好是大石沟、南大线、大冰沟等金矿床(点)的所在地。

为了对比甚低频方法对含金断裂破碎带的追踪效果, 在二组 $\tilde{D}$ 异常交汇部位做了50×10m的激电中梯扫面和部份激电测深工作。原生晕Au异常呈多条走向一致的异常带和 $\eta$ 中梯异常吻合, 反映地表平行排列的含矿破碎带。 $\eta$ 中梯异常和低阻带中相对高阻对应, 反映成矿部位有较强的硅化现象。而整个低阻带和 $\tilde{D}$ 异常反映的破碎带一致。说明 $\tilde{D}$ 异常圈定低阻破碎带是可行的。

在剖面上 $\tilde{D}$ 异常有二个(图2), 其中主异常出现在中梯的低阻带上, 另一个出现在中梯的高阻带上。后者和测深反映的浅部低阻体吻合。这也说明,  $\tilde{D}$ 异常在反映浅层低阻体方面比中梯灵敏。

在剖面上 $H_x/H_y$ 的双峰异常之间的低阻区对应地表的低阻体。为了方便识别, 将 $H_x/H_y$ 转换成视电流密度 $I_a$ , 求出不同深度 $I_a$ 值, 勾绘出 $I_a$ 拟断面。从 $I_a$ 拟断面图上可分出正值和负值。在正值中有密集的等效电流通过, 反映了与金矿化有关的低阻带。从 $I_a$ 拟断面图上, 可确定含金断裂带的分布位置、形态、产状, 这与中梯和测深资料所提供的信息有些类似。

#### 甚低频异常的干扰因素

甚低频电磁法除了对断裂破碎带和矿化蚀变带反应灵敏外, 还对浅层良导体有较强的反映, 使 $H_x/H_y$ 异常出现多解性。通过几年来的工作, 对干扰异常有以下认识:

1. 人工导体如电力线, 地下管道能引起异常。此异常强度大, 且异常与干扰物的方向一致, 而与含矿破碎带的走向不一致, 易于识别。

2. 地表不均匀的低阻体引起的异常, 如地表流水引起的浅状异常, 山坡与山脚交汇处水份集中地段引起围绕山头的环状异常, 山沟、凹坡潮湿覆盖层引起的不规则异常。这些异常与地形密切相关易于识别。

3. 孔隙、裂隙大的地质体引起的异常。如花岗岩、角砾岩孔隙度大, 含水丰富, 这些含水低阻体往往形成面状异常。

4. 岩性不均匀引起的异常, 如岩层接触面, 由于明显的电性差异引起的异常。岩脉与围岩接触带往往形成低阻异常, 条件好时还能辨别岩脉的宽度和倾向。

总结以上所述, 甚低频电磁法不需要自己建立场源, 简单易行, 仪器轻便, 快速经济, 而且能取得多种参数,  $\tilde{D}$ 异常易于解释, 效果显著, 异常虽有干扰, 但通过实地检查并采用化探方法配合易于识别, 该方法在金矿普查中值得大力推广。

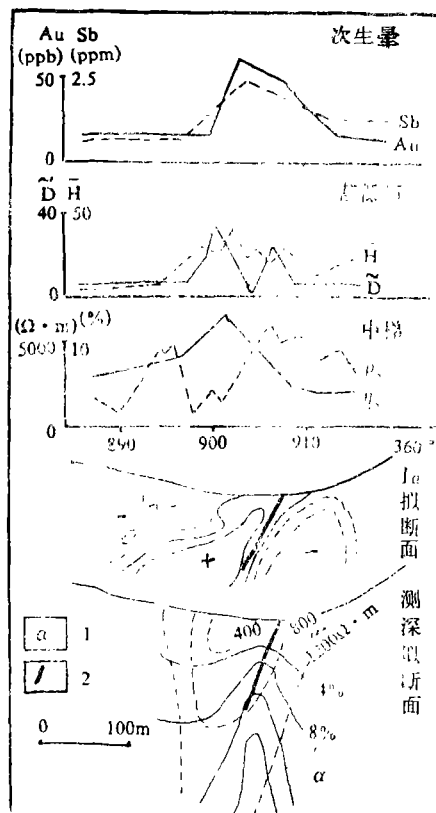


图2 390线综合剖面

1—安山岩; 2—破碎蚀变带

## THE EFFECT OF VERY LOW FREQUENCY ELECTROMAGNETIC METHOD IN TRACING GOLD-BEARING FRACTURAL SHATTERED ZONES

Wei Fuyou

(Geophysical Prospecting Party of No. 1  
Surveying Bureau, Ministry of Metallurgical  
Industry)