

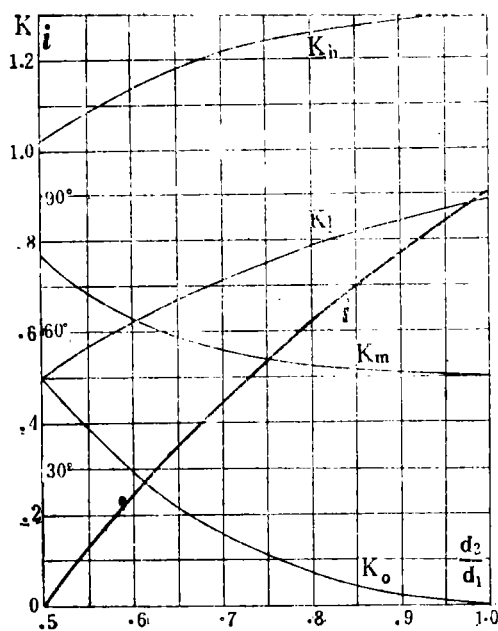


图 5

由列线图上直接可查出对应的磁化倾角 i 。查出相应的校正系数后, 可用下述方法计算原点、正常场和埋深等。

$$\text{计算 } U_0 = K_0 F_2 \quad (29)$$

$$U_m = K_0 F_2 \quad (30)$$

作平行于 x 轴的直线 LL' , 使其与极大值之差为 U_m 。这条直线即为正常场零线, 如果 LL' 与实测零线重合, 则正常场选择合适。然后, 再作平行于 x 轴的另一条直线 PP' , 使其与极大值之差为 U_0 。该直线交 Z_a 曲线于两点, 其中在较强极小值一侧的交点即为原点上的 Z_a 值, 所对应的坐标就

是原点 O 。

利用下式则可求得埋深和磁矩:

$$h = K_h \cdot \frac{d_1 + d_2}{2} \quad (31)$$

$$M = K_m \cdot Z_m \cdot h^2 \quad (32)$$

图 6 为山东某地的一磁测剖面。用简易切线法求得 $d_2 = 282$ 米, $d_1 = 380$ 米, $d_2/d_1 = 0.72$, 查列线图得相应的值: $i = 48^\circ$, $K_0 = 0.13$, $K_1 = 0.73$, $K_m = 0.55$, $K_h = 1.23$ 。曲线最大幅值 $F_2 = 477 \gamma$ 。计算结果, $U_0 = 63 \gamma$, $U_m = 349 \gamma$, $h = 413$ 米。矿体实际上为向北倾斜的透镜体, 下延长度小于中心埋深, 可近似看作水平圆柱体。在极大值处打钻未见矿, 2 号孔在 336 米见矿, 矿厚

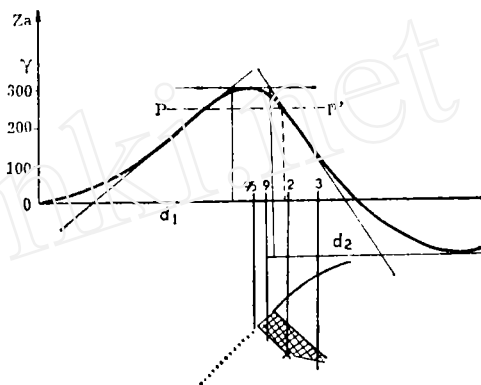


图 6

57.69 米。所求中心埋深偏大, 实际正常场偏高, 可能为矿体下部火成岩磁性干扰所致。用本方法确定的原点位置较好地反映出矿体中心在地面的投影。

激发极化法在望宝山的找矿效果

辽宁省冶金地质 102 队 翟贺祥 颜庆澄 崔成盛

在辽宁省复县望宝山山区用激发极化法找矿, 获得了较好的地质效果, 所发现的三个激电异常通过钻探验证均打到了以锌、铅为主的多金属矿体。效果好的原因, 主要是具备了适合该方法的地质条件和物性前提。锌、铅矿体及矿化基本上被限定在岩筒内, 围岩同含矿化、矿体的角砾岩筒的电性差异明显, 因而异常明显, 地质效果突出。

矿区地质概况及物性

矿区位于辽东半岛西南部复州古凹陷次一级东西向基底隆起部位。矿床类型属于与斑岩有关的隐蔽爆发角砾岩筒型。矿体除个别与夕卡岩有关、赋存于接触带外, 其它均赋存于爆发角砾岩筒内。矿床以锌、铅为主并含铜、钼, 为一多金属矿床。

在区域上岩筒成群出现, 大小不一, 受断裂构造控制, 排列有一定规律。矿区已发现的岩筒有五个。其中 I (对应 1 号激电异常), II (对应 3 号激电异常), XVII (对

应2号激电异常)为含矿岩筒。I号岩筒已出露,而II号和XVII岩筒为冲积层所掩盖。

角砾岩筒规模,最大的长720米,宽200余米(I号岩筒),一般长150~200米,宽50~150米。现在控制最大延深为500余米,而且尚无尖灭的趋势。

构成岩筒的围岩为震旦纪南芬组和钓鱼台组的泥灰岩、灰岩、砂页岩、石英岩以及

前震旦纪鞍山群的混合岩。其中南芬组泥灰岩为岩筒上部的主要围岩。岩筒内的岩石为流纹斑岩及流纹质熔岩角砾岩等,矿体赋存在熔岩角砾岩或交代充填在围岩震碎角砾岩中。

概括地说,岩筒内的各种岩石其极化率均比围岩的极化率要高。含矿岩石的极化率最高达34.8%,岩筒围岩的极化率一般为2~3%。岩筒内各种岩石和围岩之间极化率

岩石、矿石标本的极化率测定结果

岩石名称	含矿性	块数	$\eta\%$			备注
			$\eta_{max}(\%)$	$\eta_{min}(\%)$	$\bar{\eta}(\%)$	
流纹斑岩	不含矿	19	4.32	0.95	1.70	地表
石英砂岩	"	17	8.75	1.15	3.35	"
泥灰岩	"	20	2.38	0.20	0.93	"
角砾岩	"	18	2.22	0.60	1.10	以上75年测定结果
角砾岩	含矿	18	43.0	5.90	21.71	岩心
泥灰岩	含浸染矿	7	11.9	5.55	9.98	"
流纹斑岩	含矿	12	25.0	5.33	12.39	以上76年测定结果
熔岩	}	20			34.2	78年测定结果
角砾岩						

差异较大,岩石、矿石极化率的数值请见表。

异常的解解释推断

1号异常(图1)按4%等值线圈出的规模,计长300米,宽50~150米。异常最大值为5.3%,背景值为2%。异常值与背景值之比为2.9。异常走向近东西(测线方位角为15°)。3%的等值线基本与I号岩筒的范围一致。在异常东端3%等值线没有闭合。5%等值线圈有两处,分布于岩筒的收缩部位。为配合对异常的解解释,于7、8、9号线作了精测剖面及激发联剖、激发测深。

在8线用中梯装置测得的电剖面见图

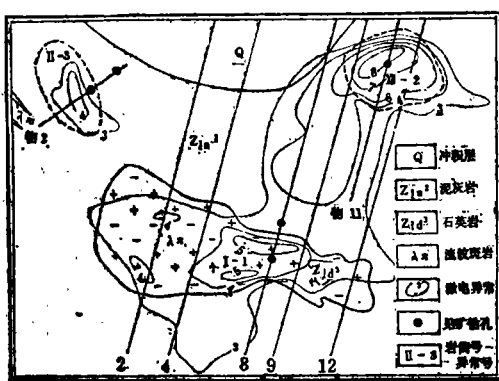


图 1

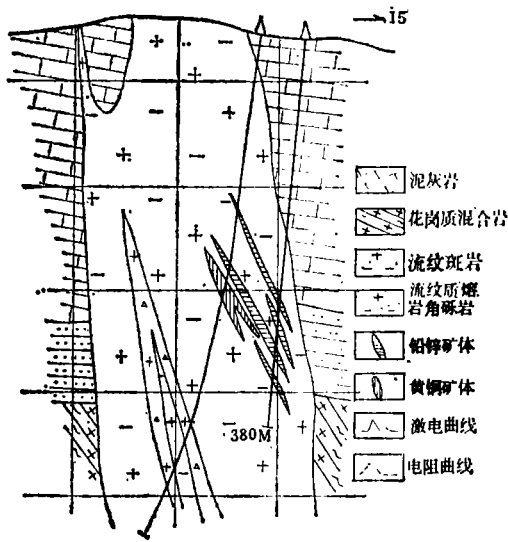
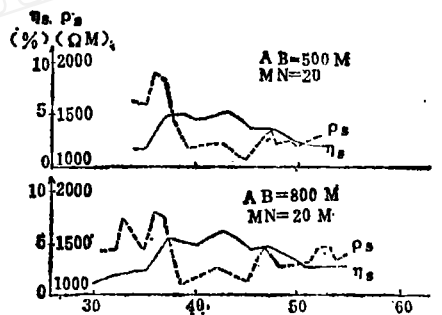


图 2

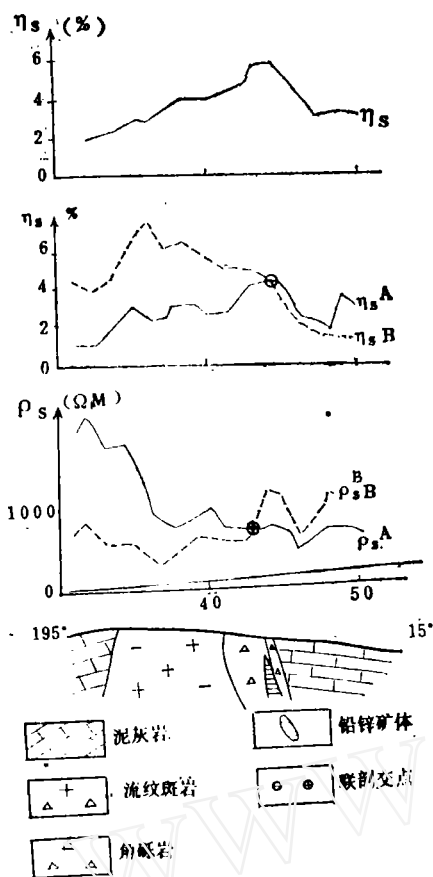


图 3

2. 曲线的梯度变化反映了极化体的产状, 异常曲线南侧梯度较北侧为大, 说明了极化体向北倾。曲线出现两个极大值, 表明应有两个极化体存在。在视极化率异常处, 视电阻率呈现低阻, 表明在此段内有高极化率、低电阻率的地质体存在。

7 线和 9 线的激电剖面均反映出沿水平方向应有多个极化体存在; 用联合剖面装置测得的视极化率和视电阻率曲线, 均获得明显的交点, 其中 9 线的结果见图 3。视电阻率正交点较低, 说明有低阻良导物质存在; 视极化率反交点较高, 说明有高极化率的物质存在。交点的位置靠近岩体的北侧, 指出埋深不大的良导性极化体顶端的空间位置。

另外, 于 8 线 42 号点作了垂向激电法测深, η_s 值从 $\frac{AB}{2} = 200$ 米内, 视极化率在 4 % 左右变化, 曲线基本上是平直的, 没有出现明显的特征点。但从强度上分析, 4 % 已超出正常场值, 说明极化物质自上而下分布

比较均匀一致。如果地下没有较高极化率的物质存在, 曲线的强度不至于超过背景值。

通过对上面的异常及对 7、8、9 线精测电剖面激电异常的分析, 并考虑到如下情况:

①据地质资料记载有铅、锌、钼及黄铁矿等矿化。

②通过槽探揭露, 没有发现石墨等干扰物质, 且异常强度又不太高。

③地表岩石较普遍地有黄铁矿流失孔及黄褐色褐铁矿残留物。

④从客观上观察亦无人为的干扰物存在。如: 变压器、高压输送线路等。

由此判断, 引起视极化率异常的物质应是含黄铁矿的铜、铅多金属矿体的可能性较大。

根据上述的解释推断, 于 8 线设计了两个孔 (Zk_1 、 Zk_2) 验证。 Zk_1 孔在 80~90 米、 Zk_2 孔在 220~230 米见有以铅、锌矿为主的工业矿体, 黄铁矿化较普遍, 从而证实了上述解释推断基本正确。

76 年在浮土覆盖层下又相继发现了几个异常。其中较重要的有 2 号、3 号异常, 后经验证均为含矿岩筒。这两个岩筒的发现充分说明了激电法的有效性。

2 号异常在 1 号异常的东北, 距 1 号异常中心距离为 5000 米。视极化率 3 % 圈和 1 号异常连为一体, 它比 1 号异常明显得多, 强度亦较高, 最大强度为 8.9 %, 背景值 2 %, 异常值与正常场的比大于 4。

异常大致呈椭圆状, 规模 250×150 米 (按 5 % 等值线圈计)。等值线北密南疏, 说明极化体向南倾。

为配合对异常的解释推断, 作了一条中梯激电精测剖面, 还作了垂向激电法测深, 从中梯精测剖面 η_s 曲线看, 用不同供电电极距观测都出现了较明显的异常。曲线梯度北侧较南侧为大, 说明岩筒倾向南。根据 1 号岩筒看, 铅、锌、黄铁矿化弥漫于整个岩筒中, 所以说曲线的梯度反映了岩筒的倾向。

曲线呈现出的两个峰值反映岩筒矿化背景上的矿体。

有了解释推断 1 号异常的经验 and 验证结果, 这个异常的解释就比较容易了。因为它距 1 号岩筒较近, 3 % 异常等值线把两个异常连为一体, 所以 1 号和 2 号异常的性质应

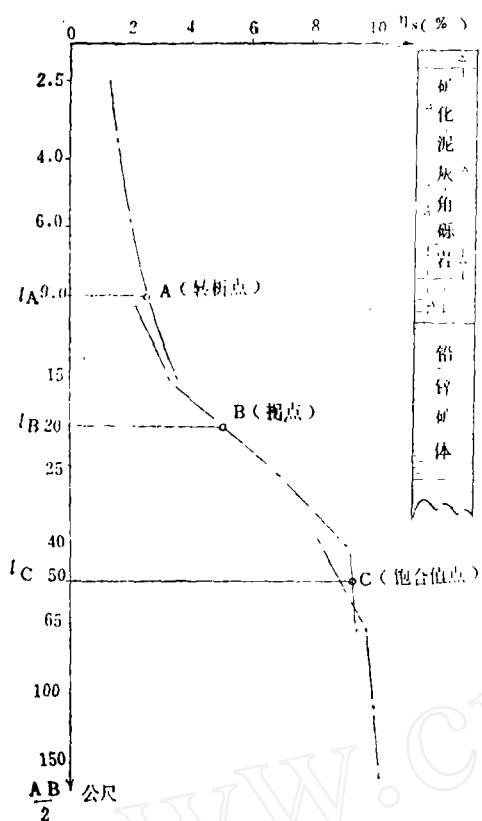


图 4

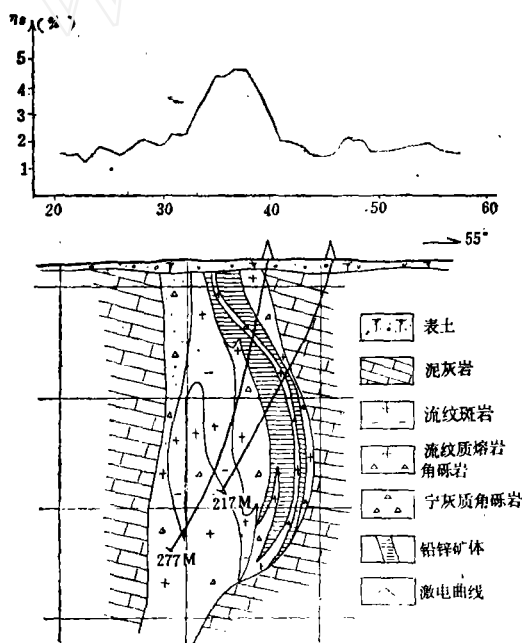


图 5

当相似。在这样小的距离内地质情况不大可能有很大的差别，二者之间没有断层存在。

异常所在处的浮土较厚 (10~20米)，异常值比 1 号异常高。

平面等值线呈椭圆形，推断为岩筒，由于异常强度大，反映其矿化比 1 号岩筒要强。

95号点垂向激电法测深，获得了较好的异常 (图 4)。按测深曲线的特征点计算了极化体顶端的埋藏深度。

1. 利用曲线的转折点计算的顶部埋深为 9 米；

2. 利用曲线拐点计算的顶部埋深为 10 米；

3. 利用曲线饱和值点计算的顶部埋深为 10 米。

取三种结果的算术平均值，得极化体顶部埋深为 9.7 米。

根据以上的解释，设计了三个孔，验证结果，均见铅、锌矿体或黄铁矿化，有一孔在 15 米以下震碎角砾岩内普遍见有铅、锌矿和数层厚度不大的矿体，剖面形状多呈不规则的倒置马鞍状，另一孔在 30 米以下普遍见有矿化，在普遍矿化的背景上见有多层铅、锌工业矿体，最后一孔情形亦大体如此。

验证结果表明此岩筒的含矿情况确比 1 号岩筒为好。

3 号异常在 1 号异常北西 500 米处，强度不及 2 号异常，最大强度 4.6%，背景值 2%，异常与正常场的比值为 2.3。

异常长 170 米，宽 60 米，走向北西。

异常所在处全为浮土掩盖，地形平坦。浮土厚度为 10~30 米，显然由于浮土较厚而使异常值减弱。

从物 2 线剖面曲线来看 (图 5)，异常呈单峰出现，曲线两侧梯度变化不大，基本对称，说明极化体单一且产状较陡，在靠近异常值附近设计了 Zk_{ss} 验证钻孔，钻探结果查明矿体层次少，矿体上段南西倾，产状较陡，下段北东倾。该矿体连续性较好，以铅、锌矿为主，局部地段有够工业品位的铜。

望宝山地区激电异常验证见矿后，经过地质评价，现在已初步成为一个具有中等规模的锌、铅多金属矿基地。

望宝山地区激电找矿效果，给我们以很大的启示，为今后使用激电法寻找含矿爆发角砾岩筒积累了宝贵的经验。