

# 激电中梯勘探深度探讨

蒋元安<sup>\*1</sup>, 李永年<sup>2</sup>, 雷建华<sup>2</sup>, 余建华<sup>3</sup>, 胡成剑<sup>3</sup>

(1. 新疆新地地质勘查有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000; 2. 新疆地质矿产开发局地球物理化学探矿大队, 新疆 昌吉 831100; 3. 新疆地质矿产开发局第三地质大队, 新疆 库尔勒 841000)

**摘 要:**了解激电中梯方法原理, 通过激电中梯方法理论, 探讨该方法在东疆干旱地区勘探有效深度, 在该地区运用激电中梯方法找矿时, 应首先了解矿体的大体埋深, 以便有针对性进行极距选择, 来达到理想找矿效果。

**关键词:**激电中梯; 视极化率异常; 钻探验证; 矿体埋深

**中图分类号:**P631 **文献标识码:**A **文章编号:**1004—5716(2010)10—0145—03

## 1 方法特点

激发极化法是一种比较成熟方法, 它主要针对与硫化物矿床有关的一种方法, 特别是激电中梯方法, 其最大优点是敷设一次供电导线和供电电极, 能在相当大的面积上进行测量, 且能同时用多台接收机同时在多条测线上进行观测。其工作效率高, 扫面速度快而成为近年来电法工作中的主要方法, 而且其极化率参数不受地形影响, 因此, 在寻找以硫化物为主的矿床中, 主要以激电中梯方法为手段来进行工作。

## 2 方法工作原理

它是通过人工场源向地下供电, 在供电电流不变的情况下, 地表两个测量电极间的电位差随时间增大, 在一段时间后达到某一饱和值, 断电后, 测量电极之间仍然存在一个随时间减小的电位差, 并在相当长时间后其电位差衰减趋于零。这种由激发极化效应产生的随时间变化而产生的附加电场的过程称为充、放电过程, 其特征是供电后, 附加场附时间由快到慢, 最后达到饱和; 断电后随时间衰减由快到慢, 最后趋于零。

在开始供电瞬间测量电极间产生一次场电位差  $\Delta V_1$ , 供电一段时间后, 测量电极间还产生二次场  $\Delta V_2$ , 即  $\Delta V = \Delta V_1 + \Delta V_2$ , 称为总场电位差。一般情况下在断电后零秒是不可能观测到  $\Delta V_2(0)$  的, 通常是观测断电后某一时刻的  $\Delta V_2$ , 因此, 可以简单地说, 观测的是断电后某一时刻的二次场  $\Delta V_2$  来达到找矿目的(充放电曲线图见图1所示)。

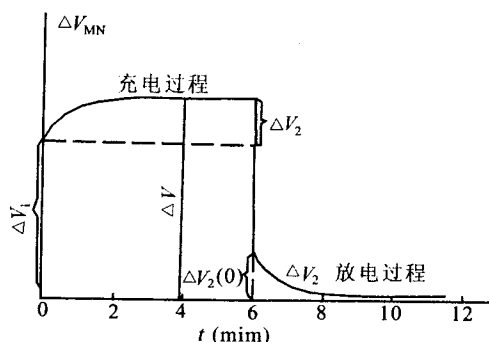


图1 充放电曲线图

## 3 目前主要仪器

目前生产主要用的仪器为重庆奔腾仪器厂生产的WDJS—2接收机和WDFZ—2大功率发射机进行配套使用。

该仪器各项指标如下:

(1) 发射机供电电流测量精度应高于 $\pm 1.0\%$ (用高精度数字万用表对比)。

(2) 接收机测量电位分辨率为 $10\mu V$ , 极化率分辨率为 $0.01\%$ 。

(3) 接收机测量电位高于 $1\%$ , 极化率精度高于 $\pm 2\%$ 。

(4) 接收机输入阻抗大于 $20M\Omega$ 。

## 4 中梯方法勘探深度研究

\* 收稿日期: 2010-03-30

第一作者简介: 蒋元安(1972-), 男(汉族), 江苏南通人, 工程师, 长期从事野外地质、物探综合找矿研究评价工作。

理论与实验研究表明,中梯装置的异常幅值不是随供电电极中的增加而无限增大的,在AB相对极化体埋深不大时,随供电电极距AB的增大异常值增加较明显。对于高阻极化脉状体来说,异常在某一AB极距将取得极大值,此时,增加AB极距后异常值将逐渐减小,因此,AB极距并不是选择越大越好,应根据工作地区实际情况进行试验来取得,在没有已知矿的情况下,通过按下述关系来确定:

$$AB=(4\sim 10)h$$

式中: $h$ ——极化体顶端埋深。

而我们在实际工作中,由于各种地电条件相差很大,比如昆仑山冻土层、东疆干旱土层等,它们的勘探深

度就会差别很大,现以东疆干旱地区为例,讨论激电中激在东疆干旱地区所能达到的有效勘探深度。

(1)以东疆某矿为例,矿区地层为一套变质浅海相陆源碎屑岩夹碳酸盐岩、碳酸盐岩组成。从岩性组合及岩石特征可分为两个岩性段,即以变质碎屑岩为主的第二岩性段与以大理岩为主的第三岩性段。矿区出露地层主要以震旦系贝义西组第二段和第三段及第四系为主,其中贝义西组地层厚度大于180m,而第四系地层厚度一般小于2m,其地层总厚度在200m左右变化。该处铜矿体主要产于贝义西组地层中,也就是说铜矿体多产于200m或大于200m的深度范围内(东疆某矿区地质图见图2所示)。

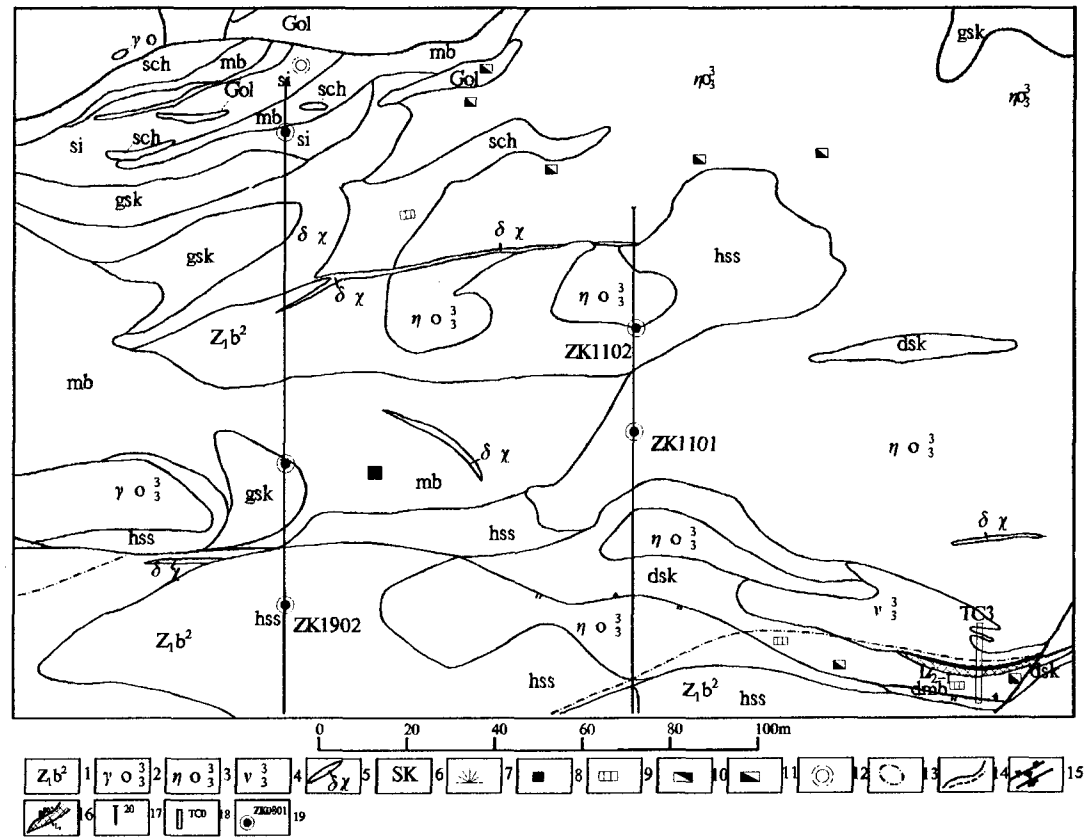


图2 东疆某矿区地质图

1—贝义西组第二段:角岩、角岩化粉砂岩 hss、片岩 sch、大理岩 mb、白云石大理岩 dmb ;2—浅灰、灰白色细晶斜长花岗岩;3—褐红色、肉红色石英二长岩;4—灰绿色、深灰色辉长岩;5—深绿灰色辉闪斜长岩脉;6—灰绿色、深绿色、黄绿色砂卡岩(其中石榴石砂卡岩 gsk、透辉石砂卡岩 dsk);7—孔雀石化;8—磁铁矿化;9—黄铁矿化;10—赤铁矿化;11—褐铁矿化;12—硅化;13—矿化蚀变带范围;14—地质界线及推断地质界线;15—实测逆断层、实测平推断层及编号;16—铜矿体;17—勘探线剖面位置及编号;18—探槽位置及编号;19—钻孔位置及编号

(2)在矿区布设激电中梯扫面工作,激电中梯参数 选择如下:供电电极距  $AB=1200\text{m}$ ,测量极距  $MN=$

40m,供电周期 8ms,延时选择为 150ms,叠加次数为 2 次。扫面工作中所用发射机与接收机均为重庆奔腾数控技术研究所生产的 WDFZ-2 型号大功率智能发射机和 WDJS-2 型直流数字激电接收仪,测量数据全部自动存储,测量段为 AB 极距中段平稳场。

针对东疆某矿铜矿区,在矿区布网度为 100m×40m 激电中梯扫面工作,通过扫面结果,根据异常分布及幅值情况,以视极化率为 2% 作为异常下限,对扫面工作激电异常进行划分,在工作区共圈出 15 个激电异常(图 3)。

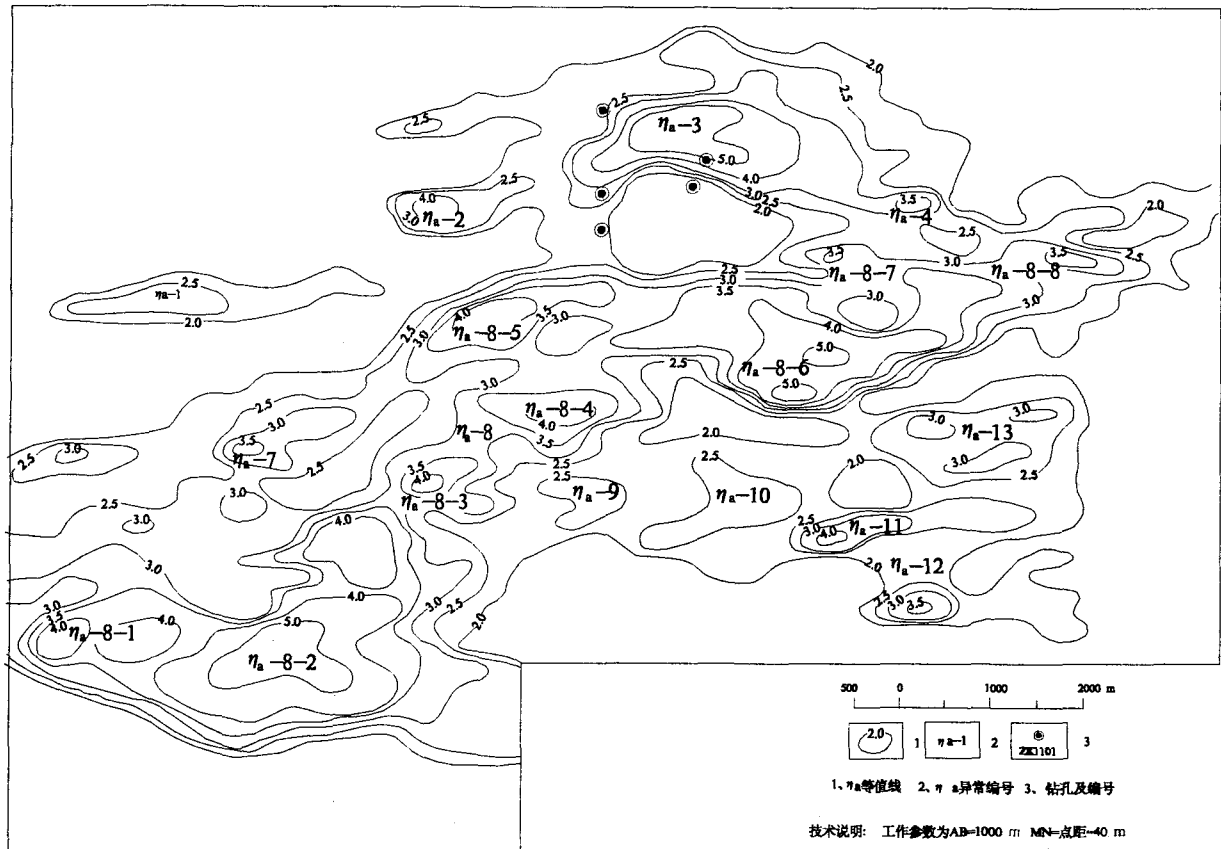


图3 东疆某矿区激电中梯  $\eta_a$  平面等值线图

通过对视极化率  $\eta_a-3$  异常进行钻孔验证,从钻探验证结果发现,ZK1102 和 ZK1101 孔均见较好铜矿体,但所不同的是,ZK1102 孔位于视极化率幅值达到 5.0%,ZK1101 孔视极化率幅值小于 2.0%。

根据钻孔资料发现,ZK1102 孔矿体顶部埋深为 121m,而且矿体并伴有 Mo 矿共生;ZK1101 孔在 116m 处有一较薄低品位铜矿体,主矿体在 193m 以下,而且矿体厚度达 27m,平均品位在 0.86%,最高可达 2.22%,以上钻孔分析结果可以说明,若正常情况下,ZK1101 处视极化率异常幅值应远远大于 ZK1102 孔处,但情况却相反,经分析,引起这种情况的主要因素是:首先,ZK1101 孔矿体埋深较大;其次,该地区在 200m 左右有一隔水层存在。

通过以上分析认为,激电中梯在该矿区工作时,首先该区内存在一低阻界面,使激电中梯勘探深度大大降

低,其次,由于 ZK1101 孔矿体埋深相对较大,这样也大大降低视极化率异常幅值。

## 5 结论

从上述分析认为,在东疆干旱地区矿区进行激电中梯工作时,当极距选择为 1200m 时,通过极距选择公式反算及结合钻孔资料,其所能达到的有效勘探深度应在 200m,若矿体埋深小于 200m 时,视极化率异常非常明显,若矿体埋深超过 200m 时,视极化率参数幅值衰减较快,甚至可能无法引起该参数异常。

## 参考文献:

- [1] 李金铭. 激发极化法方法技术指南[M]. 地质出版社, 2004.
- [2] 费锡铨. 电法勘探[M]. 地质出版社, 1986.