

# EH-4 电法测量在峪耳崖金矿区的应用

徐德利 李文良 卿 敏 于爱军 陈孝强

(武警黄金地质研究所,河北 廊坊,065000)

P61 A

**摘 要** 运用EH-4连续电导率法对峪耳崖金矿区16-28线进行测量,通过初步的分析解释,基本确定了深部花岗岩体的分布范围和形态,大致了解了岩体向西的展布特征。

**关键词** EH-4 电法测量 金矿 峪耳崖

## The Application of EH-4 Electrical Prospecting to the Yu'erya Gold Deposit

XU Deli LI Wenliang QING Min YU Aijun CHEN Xiaoqiang

(Geological Institute of Gold, People's Armed Police of China, Langfang, Hebei, 065000)

**Abstract** The EH-4 continuous resistivity method was used to explore the Ye'erya gold orefield along 16-28 lines. The preliminary analysis and interpretation have revealed the distribution and shape of the deep granite body. The granite body strikes westward. These results have some guiding significance in the exploration of the deep part of the gold deposit.

**Key words** EH-4 electrical prospecting gold deposit Yu'erya

### 1 矿区地质概况

峪耳崖金矿位于天山-阴山纬向复杂构造带与新华夏系大兴安岭隆起带之交汇部位。NE向喜峰口-凌源区域性压扭性大断裂带控制了峪耳崖金矿的产出(图1)。矿区内地层除第四系冲、洪、残坡积物外,均为元古代长城系高于庄组白云质灰岩、燧石灰岩和泥灰岩等(在图3及图5中用 $\text{Chg}^{3-1}$ 表示)。

该矿床严格受峪耳崖燕山晚期小花岗岩体控制,该岩体为由同源不同阶段侵入的浅色中细粒黑云母花岗岩和肉红色中粗粒、粗粒黑云母花岗岩组成的一复式岩体,居于矿区中心,呈NE—SW向纵贯全区,长轴与区域构造线方向一致,长2 000 m,最大幅宽700 m,出露面积约0.59 km<sup>2</sup>。与围岩呈交错齿状接触,界线清楚,剥蚀较浅,顶垂体、捕虏体和分离岩枝发育。矿化主要发育于花岗岩体接触带,据统计98%的储量在岩体内。

矿体类型有单脉型、网脉型、星散状-网脉状型及浸染型等。金属矿物以黄铁矿为主,其次有少量

闪锌矿、黄铜矿、方铅矿、黝铜矿和辉铜矿等金属矿物,偶见碲金矿。围岩蚀变强烈,以黄铁矿化、硅化、绢云母化和钠长石化为主,其次为绿泥石化、高岭土

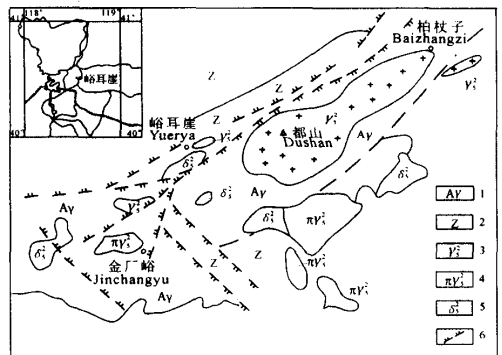


图1 区域地质图

Fig. 1 Regional geological map

- 1-太古代变质岩;2-震旦系;3-燕山期花岗岩;4-燕山期花岗岩斑岩;  
5-燕山期闪长岩类;6-主要断裂构造及产状  
1-Archeozoic metamorphite;2-Sinian;3-granite in  
Yanshan Period;4-granite-porphyry in Yanshan Period;5-diorites  
in Yanshan Period;6-main faults and its attitudes

本文为黄金地质调查项目“峪耳崖金矿外围远景勘查”(编号:W02-1)部分成果。

改回日期:2003-5-21;责任编辑:宫月萱。

第一作者:徐德利,男,1950年生,高级工程师,长期从事金矿床地球物理地球化学勘查研究。

化等,其中黄铁矿化、硅化、绢云母化、钠长石化与金成矿关系密切,可作为找矿标志。

## 2 EH-4 连续电导率剖面测量

### 2.1 矿区岩石电阻率

矿区内产出的岩石类型为元古代长城系高于庄组灰岩和燕山晚期侵入的花岗岩。一般说来,火成岩与变质岩的电阻率值较高,而沉积岩电阻率值较低。就该区而言,燕山晚期花岗岩的电阻率值一般在  $2 \times 10^3 \Omega \cdot \text{m}$  至  $2 \times 10^5 \Omega \cdot \text{m}$  之间,长城系灰岩的电阻率值一般在  $10^2 \Omega \cdot \text{m}$  至  $2 \times 10^3 \Omega \cdot \text{m}$  之间。

当然,不同岩类的电阻率值的变化固然与其矿物成分有关,但在很大程度上取决于岩石的孔隙度或裂隙度及其中所含水分的多少。岩石孔隙度或裂隙度高、所含水量多则电阻率较低;而岩石致密、含水量少则电阻率较高(郝国江,2001;张振法,2000)。

### 2.2 EH-4 连续电导率测量

EH-4 连续电导率测量系统是美国 EMI 和 Geometrics 公司联合生产的,采用了最新的数字讯号处理硬、软件装置,使用天然的和人工的电磁场信号,

能够测量几米到 1 000 m 深度的电阻率,测量得出电阻率连续剖面。

EH-4 连续电导率测量系统是一套灵敏度很高的仪器,由于测区内动力电和工业流散电流普遍存在,植被很发育,给测量工作带来了一定的不利影响,但对测量工作的最终结果不会造成较大影响(莫撼,2000;伍岳,1999)。

### 2.3 测量结果及解译

**2.3.1 16 号勘探线剖面** 从图 2 可以看出,上部为低阻区,下部为高阻区,接触带位置基本在 400~500 m 标高。高阻体向浅部有分支,未出露于地表。近地表的岩枝其电阻率较深部岩体电阻率值要低得多。ZK1601 钻孔表明,在 450 m 标高左右为花岗岩与灰岩接触界线,与电阻率等值线图相对比,在 ZK1601 钻孔线上高阻区与低阻区的过渡带也在 450 m 标高左右具有很好的对应关系(图 3)。

出露于地表或近地表的花岗岩较深部相对低阻,主要原因有 3 个:① 位于地表出露的花岗岩区中的 420 号和 340 号两个测量点由于受房屋建筑、废石堆的影响而无法测量,造成两侧的灰岩及捕虏

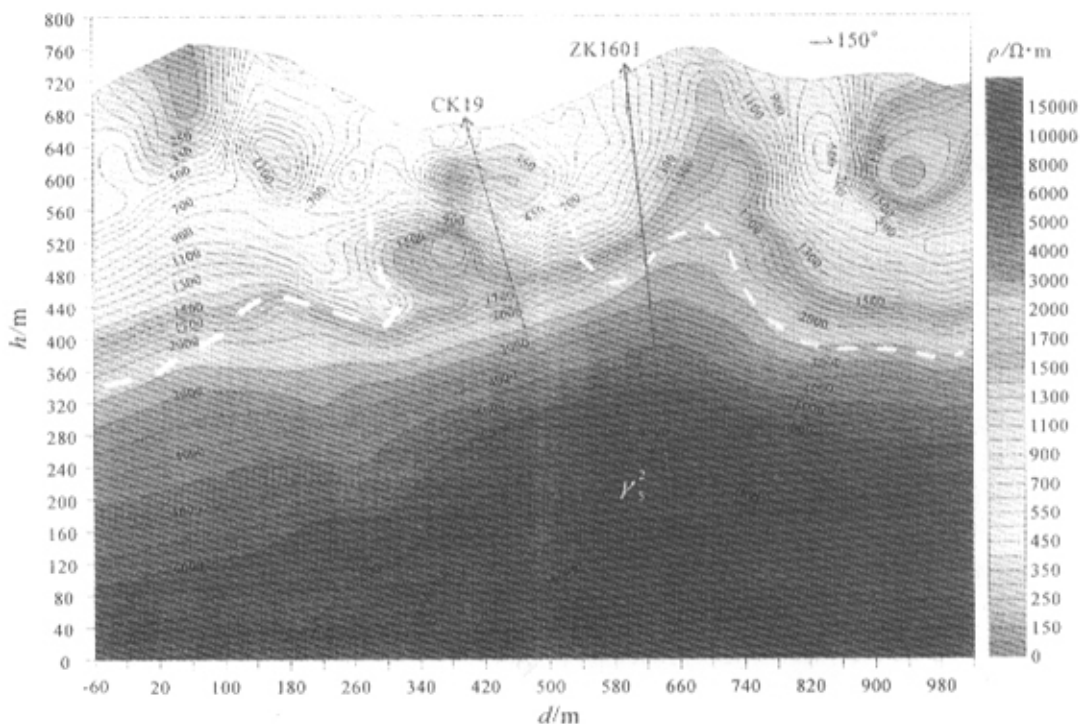


图 2 16 号勘探线电阻率等值线断面图

Fig.2 Resistivity section of the 16<sup>th</sup> line

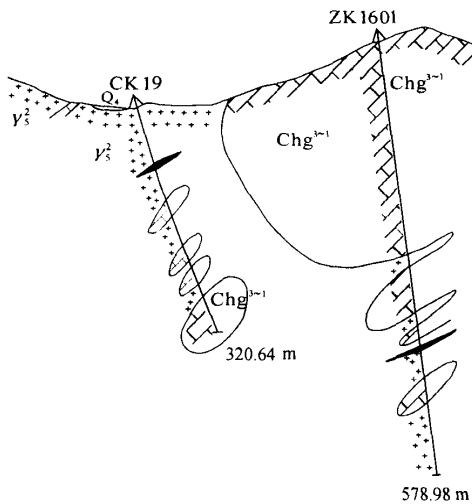


图 3 峪耳崖金矿 16 线钻孔剖面图  
Fig.3 Drilling section of the 16<sup>th</sup> line in the Yu'erya gold deposit

体灰岩低阻插值,降低了此处的电阻率;② 由于该部位堆积了大量的浸后残渣、化学试剂和人工堆积物对浅部地质体的物理性质(包括电导性)会造成改变,不能使其反映出与深部花岗岩完全一致的特征;③ 通过对照 CK19 钻孔资料(图 3),岩体中浅部存在一连串 4 个元古代长城系(图 3 及图 5 中用  $\text{Chg}^{3-1}$  表示)灰岩捕虏体,分布比较密集,该处也确实存在低阻体(灰岩)。同时浅部岩石受风化或构造破坏作用使其裂隙或节理较发育也是造成电阻率低的原因之一。

该剖面反映(图 2)在 400~450 m 标高以下为大面积的高阻区,400 m 标高以上出现枝状的高阻异常穿插于低阻区中,一是 300~460 号物探点之间出露的花岗岩区,另一处在其南侧 660~740 号物探测量点之间,还有一处在北侧的 80~220 号物探测量点之间。推测为向上侵入的小岩枝(株),下部与岩基相连。可以清楚地看到在 900~980 号物探测量点和 580~680 m 标高之间出现一无根高阻体(异常区),其地质意义目前尚不明,还需做进一步的工作。

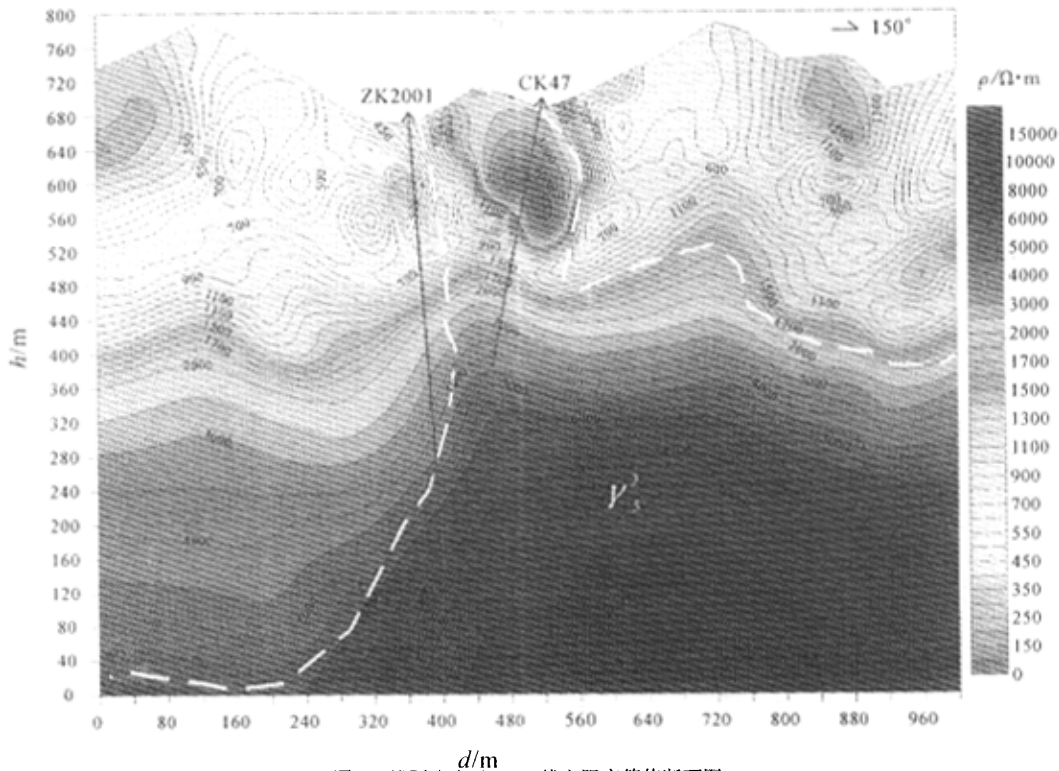


图 4 峪耳崖金矿区 20 线电阻率等值断面图  
Fig.4 Resistivity section of the 20<sup>th</sup> line

**2.3.2 20 号勘探线剖面** 从图 4 上可看出,在 400 m 标高以下出现大面积的高阻区,推测为花岗岩基。在 400~520 号物探测量点之间出现高阻异常,该区为花岗岩地表出露区,电阻率与实际地质情况对应较好,为一上侵的岩株(枝)并且出露于地表。在 120~200 号和 680~760 号物探测量点之间出现向上延伸的高阻异常,推测为上涌的花岗岩枝。高阻区与低阻区之间的变化梯度带非常清晰地反映出了两种地质体之间的接触带,以及大致位置和形态。在北西侧(图左侧)接触带比较陡(局部可能反倾),而南东侧(图右侧)接触带非常平缓,岩体在该方向上明显膨大。推测该花岗岩基在深部具有向 SE 方向延伸的趋势。与 20 线钻孔剖面图(图 5)进行对照,可清楚地看出花岗岩体左陡右缓的产状特征在 ZK2001 和 CK47 两个钻孔剖面上的实际体现,并且高阻区与低阻区的接触带位置与实际的灰岩( $\text{Chg}^{3-1}$ )与岩体的界线位置比较接近。图中左侧(北西侧)也存在向上高阻异常区,结合 ZK2001 钻孔的情况,推测也是侵入灰岩中而未出露于地表的小岩枝。

从图可见,在 ZK2001 钻孔剖面图(图 5)上左侧(北侧)岩体与灰岩接触界线犬牙交错、极不规则,小岩枝非常发育,花岗岩与灰岩交错出现,EH-4 连续

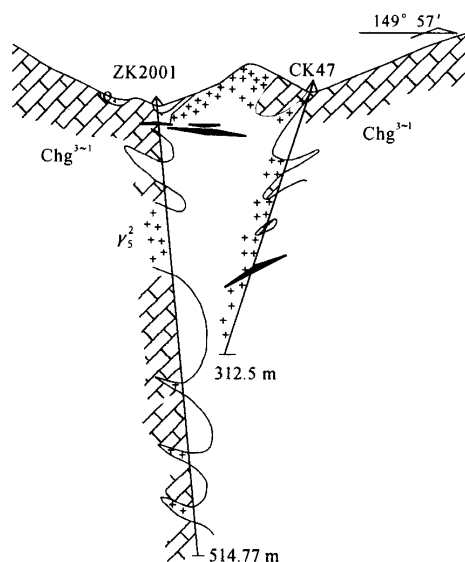


图 5 峪耳崖金矿 20 线钻孔剖面图  
Fig. 5 Drilling section of the 20<sup>th</sup> line  
in the Yu'erya gold deposit

电导率测量方法虽然能够反映出一定的信息,但对于细节特征目前还不能精确地反映其精度,只能定性地反映出它们之间存在相互穿插的关系。

### 3 结论

(1) 通过物探工作,在电导性方面花岗岩体明显反映为高阻特征,而灰岩则反映为低阻特征。

(2) 通过 EH-4 连续电导率测量工作,基本查明了深部花岗岩体的基本形态,岩体与围岩接触带南缓北陡,在垂向上岩体具有向下范围逐渐变大的趋势,即岩体在垂向其形态反映为喇叭形,深部为大花岗岩基。花岗岩株(枝)比较发育,灰岩在岩枝(株)中呈捕虏体,这些岩枝(枝)对于金成矿是比较有利的。

峪耳崖金矿区矿化主要产于岩体与围岩的接触带附近,尤其是内接触带是金成矿的最有利部位,高阻区和低阻区清楚地反映了岩体与灰岩地层的接触带大致位置,这对矿区的深部找矿工作具有很大的指导意义。

### 参考文献

- 郝国江,董杰,梅新忠等. 2001. 河北省区域岩石电性统计特征. 物探与化探, 25(5): 336~343.  
张振法,牛颖智,李超英等. 2000. 综合物化探方法在朱拉扎嘎金矿的应用. 物探与化探, 24(4): 250~262.  
莫撼. 2000. EH-4 电磁系统的近源效应及其校正方法. 物探与化探, 24(4): 314~316.  
伍岳. 1999. EH-4 电磁成像系统在砂岩地区勘查地下水的应用研究. 物探与化探, 23(5): 335~338.

### References

- Hao Guojing, Dong Jie, Mei Xingzhong et al. 2001. Statistical characteristics of regional rock electrical properties in Hebei province. Geophysical & Geochemical Exploration, 25(5): 336~343 (in Chinese with English abstract).  
Zhang Zhenfa, NIU Yingzhi, LI Chaoying et al. 2000. The application of integrated geophysical and geochemical techniques to the exploration of Zhulazhage gold deposit. Geophysical & Geochemical Exploration, 24(4): 250~262 (in Chinese with English abstract).  
Mo Han. 2000. Source effect of Eh-4 electromagnetic system and technique for its correction. Geophysical & Geochemical Exploration, 24(4): 314~316 (in Chinese with English abstract).  
Wu Yue. 1999. The application of Eh-4 electromagnetic image system to ground water exploration in sandstone areas. Geophysical & Geochemical Exploration, 23(5): 335~338 (in Chinese with English abstract).