

氦气测量在峪耳崖金矿的应用效果

于万里 张基敏 罗德传 瓮晓红

(东北工学院秦皇岛分院)

张文杰

(峪耳崖金矿·河北宽城县)

在峪耳崖金矿区及处围进行了测氦的集气杯埋深、测点密度等条件试验, 以及剖面测量, 结果表明, 根据异常形态可推断断裂带的倾向, 并发现了隐伏构造破碎带及含金矿构造破碎带, 为扩大金矿远景提供了依据。

关键词 氦气测量 构造产状 金矿

氦气测量是一种放射性物探方法, 在放射性矿产资源普查与找矿工作中应用较多, 但用于金矿找矿目前尚少。笔者在河北省宽城县峪耳崖金矿区及其外围应用氦气测量找金, 结合化探、地质、物探等方法, 取得了较好的效果。本文对氦气测量情况作一简介。

工作方法

工作中采用 FD—140 型高灵敏度氦气测量仪。氦气收集采用累积积分法, 即在土层中挖一圆柱形的坑, 将一大集气杯放入坑底, 并将一小集气杯悬在大杯之中 (图 1)。然后将坑用塑料布盖严, 上面盖上土并踏实。4 小时后将杯从坑中取出, 并迅速将小集气杯放入 FD—140 型测氦仪的闪烁室

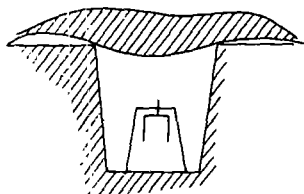


图 1 集气杯装置示意图

内, 测量杯中氦气所放出的 α —粒子流。读数采用每分钟读 1 次累计脉冲数, 读 3 次数, 取其平均值作为该点的脉冲数。

条件试验

1. 集气杯埋深试验

为确定集气杯的最佳埋深, 进行了不同深度的氦气测量试验。图 2 为矿区 9 线坑深 1m 和 0.5m 的氦气测量曲线。由图可以看出, 坑深 1m 比坑深 0.5m 的氦气测量脉冲数普遍高出 10 左右, 但曲线态相似, 峰值峰位基本吻合, 说明二者所获信息基本相

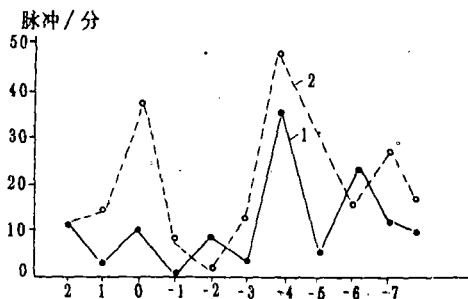


图 2 集气杯不同深度测氦值对比曲线

1—坑深 0.5m 观测值; 2—坑深 1m 的观测值

同,实际工作中采用0.5m的坑深。

2.测点密度试验

为达到既经济又不丢掉异常的目的,进行了不同密度氦气测量试验,点距10m和20m的氦气测量结果(图3)表明,两曲线形态基本一致,点距20m的曲线相当于点距10m的圆滑平均曲线,故在工作中采用20m的点距。

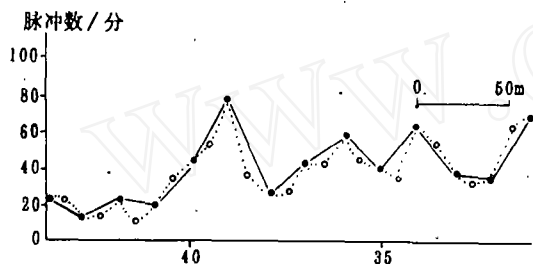


图3 不同点距氦气测量曲线对比

应用效果

氦气测量是观测 Rn 经 α 衰变所放出的 α 射线。自然界 Rn 有3种放射性同位素,分别为 ^{219}Rn 、 ^{220}Rn 、和 ^{222}Rn 。其中, ^{219}Rn 和 ^{220}Rn 的半衰期很短,分别为3.92s和54.5s,在实际观测中已基本衰变成子体,只有 ^{222}Rn 的半衰期相对长些,为3.825天。因此,实际观测到的只是 ^{222}Rn 的放射性衰变。 ^{222}Rn 由 ^{238}U 衰变而来, ^{238}U 占 U 同位素相对丰度的99.275%。因此,岩石中 U 的丰度对氦气测量有直接影响。

峪耳崖金矿的含矿岩体为中生代花岗岩,围岩为中元古界长城系高于庄组白云质灰岩,两者的 U 平均丰度分别为 4.0×10^{-6} 和 2.2×10^{-6} ,差别不大,因此在氦气测量过程中岩性对观测值影响不大。

因 ^{222}Rn 的半衰期只有3.825天,因此,氦气在无裂隙岩石中的扩散距离只有几十厘米;在断裂发育的岩石中,氦气能沿断裂带裂隙很快上升,扩散距离与裂隙发育程度有关,一般在几米到200m之间(吴慧山

等,1984)。峪耳崖金矿含石英脉产于断裂破碎带中,用测氦方法对断裂带的位置、产状、延伸等进行研究,可达到研究矿脉的目的。

在矿区工作程度较高的地区,进行了剖面试验,测量结果表明,在构造破碎带处都有较明显的氦气异常显示。从图4可以看出,20号点位处氦气异常出现900脉冲/分的特高值,这是因为该处有不同方向、不同期次构造叠加,断裂延深大,构造破碎强烈,孔隙度极发育所致。

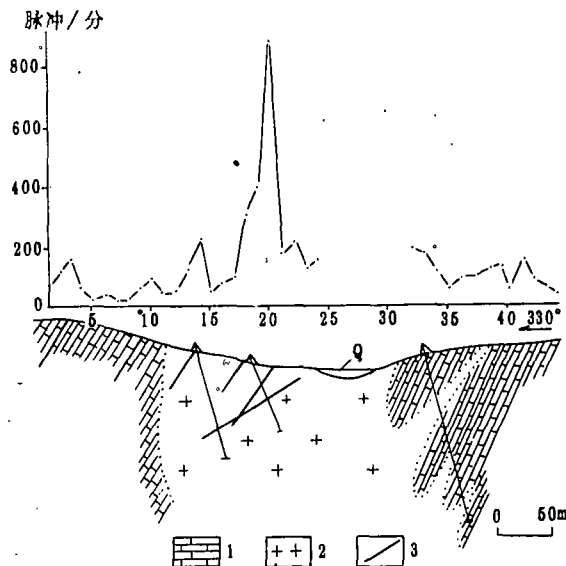


图4 矿区某测线氦气测量试验剖面

Q—第四系; 1—长城系高于庄组白云质灰岩; 2—中生代花岗岩; 3—含金构造破碎带

根据氦气的异常形态,还可以确定断裂的倾向。在峪耳崖花岗岩体中,北东向断裂带多为左行逆冲断层,在断裂活动中产生了很多次一级的羽状裂隙(图5),这些羽状断裂也同样有利于氦气的扩散。沿主断裂面下盘的羽状裂隙扩散上来的氦气汇入到主断裂带内,使主断裂带内的氦气量增加;沿着主断裂面上盘的羽状裂隙扩散上来的氦气,可直达地表。因此,断层上盘的氦气异常曲线呈较缓的上升趋势,在主断裂面处达到极大值,穿过主断裂面后曲线则急剧下降(图

5)。图4中的几个异常也均呈现断裂带上盘异常曲线较缓，而下盘曲线较陡的特点。正断层也应有类似特点，但不如逆断层明显。

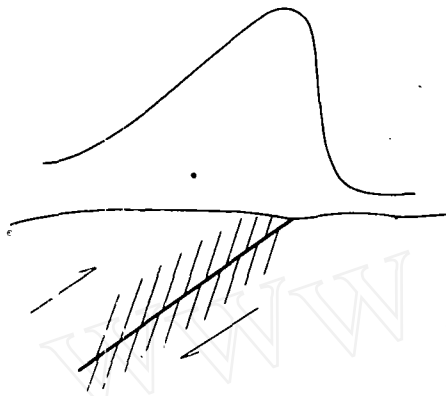


图5 逆冲断层产生的氡气异常示意图

根据试验情况，在矿区及外围开展了氡气测量工作，氡气异常平面图如图6所示。由图6可以看出，在花岗岩与围岩的接触带上，多数都有较明显的异常显示，表明为构造破碎带。含金石英脉受接触带与构造破碎带控制，通过氡气异常，圈定了具构造破碎的接触带位置，结合岩石地球化学异常，确定了矿化带位置。在岩体及围岩中，又发现了两条北东向构造破碎带，异常曲线形态表明，断裂向北西倾。异常与岩石地球化学吻合较好，经验证为矿化带所引起。

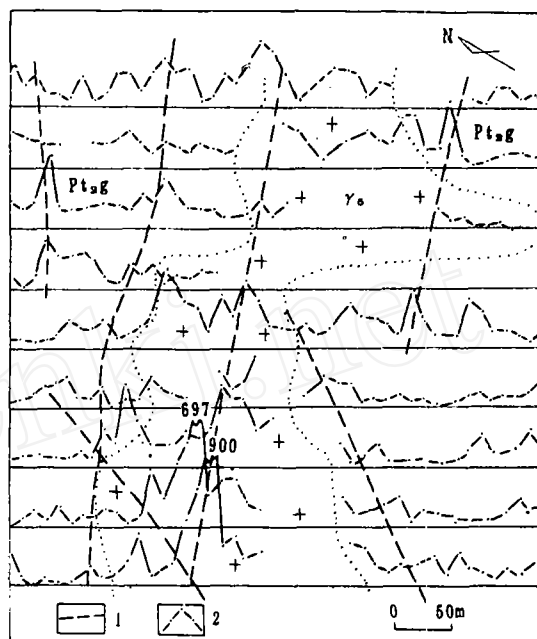


图6 峪耳崖某勘探区氡气异常平面图

Pt₂g—长城系高于庄组白云质炭岩；γ₅—中生代花岗岩；1—断裂破碎带；2—氡气异常

王娟、葛静霞、胡震、华荣洲、赵善仁和高太忠等同志参加了部分野外工作。

参考文献

[1] 吴慧山等，《放射性测量新技术》，第二集，地质出版社，1984年。

The Application Effectiveness of Radon Emanation Survey to Yuerya Gold Mine

Yu Wanli Zhang Jimin Luo Dechuan Weng Xiaohong Zhang Wenjie

The radon emanation survey was tested to find out the depth of gas-collection cups and the density between the surveying points in and around Yuerya gold mine. A testing section was also finished. According to the test results, it was found that the dip of a fault can be deduced from the shape of abnormal curves of the radon emanation survey and the explanation was also put forward. Some concealed faults and a few gold-hosted new faults were found out, that provide a reliable basis for gold prospecting.

