

东北北部斑岩型矿床物化探综合找矿模式

王应钧

(黑龙江省有色地质勘探公司地质科)

斑岩型矿床与斑岩体在空间上密切伴生,生成时间上十分靠近,成因上与斑岩岩浆来自同一岩浆源。但就众多的斑岩体而言,与成矿有关的却为数不多,即使是在同一矿田,成分和侵入时间十分相近的岩体也只有极少数含矿。因此,我们在普查时就不必按先找岩体,后研究其含矿性的程序进行,而可用物化探去直接发现那些为数极少的与矿化有关的岩体。本文试图通过几个斑岩型矿床的物化探资料,建立物化探综合找矿模式,并以区域物化探资料为基础,总结东北北部寻找斑岩型矿床的找矿标志,以预测远景区和选择较为合理的找矿程序。

(一) 团结沟斑岩金矿 含矿岩体为花岗斑岩,金矿产于岩体顶部爆发角砾带发育部位,具有普遍而强烈的硅化、绢云母化,主要矿石矿物有自然金、自然银,并伴有辉锑矿、黄铜矿、方铅矿等金属硫化

物。矿体外围有分布广泛的黄铁矿化,是一个特大型斑岩型金矿。

主要物化探工作是73年矿床评价过程中进行的,投入了次生晕、自电、激电。矿区外围在68年完成分散流普查。次生晕在矿体上有Au, As, Sb, Hg多元素组合异常,且有明显的异常中心(图1)。各元素的最高浓度为: Au 1.8ppm, As >100ppm, Sb 20ppm, Hg >30ppm, 异常包围整个矿化范围。外围分散流Au, As, Sb, Hg元素升高地段面积达40km²。矿区内只有一处自电异常,规模为300×150米,极大值-174mV,与矿体的主体部位相吻合。激电异常反映了整个矿体及其周围分布广泛的黄铁矿化,η₁为4%的等值线为1200×700米,极大值η₁>10%。

从效果和效益全面权衡,寻找这类矿床可用分散流圈定找矿靶区,然后用次生晕及自电捕捉矿体即可奏效。

(二) 乌奴格吐山斑岩型铜钼矿床 本矿是验证物化探异常发现的,该区78年投入1:2万次生晕、磁法99.4km², 1:5千次生晕、自电、磁法17.6km²。79~80年又进行了1:2万激电47km²。79年根据物化探提供的首批验证钻孔见矿后,到82年完成初步勘探。

次生晕异常从总体看呈环形分布,内侧为铜钼,钼异常较连续10—300ppm,铜异常较零星100~1000ppm,不伴生其他元素异常,在矿区南西部及环形Cu, Mo异常外侧,出现多元素组合异常,由Cu, Mo, Ag组合逐步过渡到Pb, Ag, Cu组合及Pb, Zn, Cu组合,异常面积达5km², Cu, Mo, Pb, Zn, Ag元素均有明显的浓集中心。这种多元素、大面积环状分带特征,表现了斑岩型矿床特有的成矿特点。评价结果表明铜异常与铜矿体有较大的偏离。自电异常面积达4km²,与铜钼矿体大体吻合。异常值一般为-150~-200mV,极大值-500mV。在矿

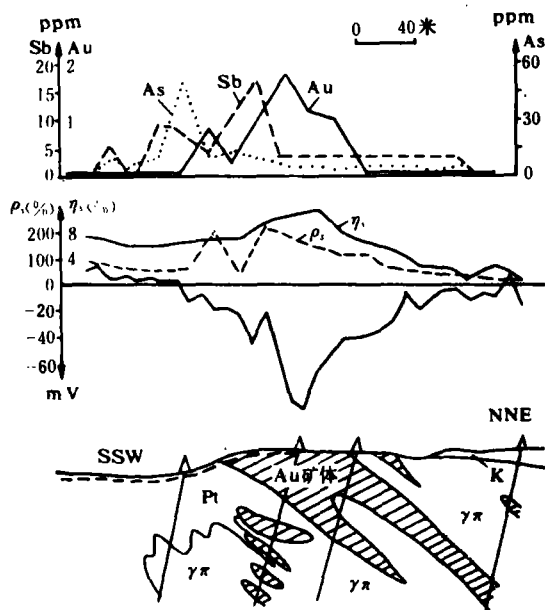


图1 团结沟100线综合剖面图

K—凝灰岩; Pt—片岩; γπ—花岗斑岩

床及蚀变岩体分布范围内, 为一片平稳的低磁场区 $-100 \sim -200 \gamma$, 向外黑云母花岗岩范围内为一片中等强度的杂乱磁场区 ($-100 \sim 100 \gamma$), 杂乱高值磁异常主要分布在黑云母花岗岩外侧, 大部分为中生代陆相火山岩引起。激电除在矿区内有异常外, 在矿区外围仍有广泛分布, 整个激电异常范围达20平方公里, 这与斑岩矿床外围分布广泛的黄铁矿化相吻合, 极化率 η , 一般为8~10%。以自电异常为主要依据提出的首批6个验证钻孔, 大都见到厚大的矿体(图2)。

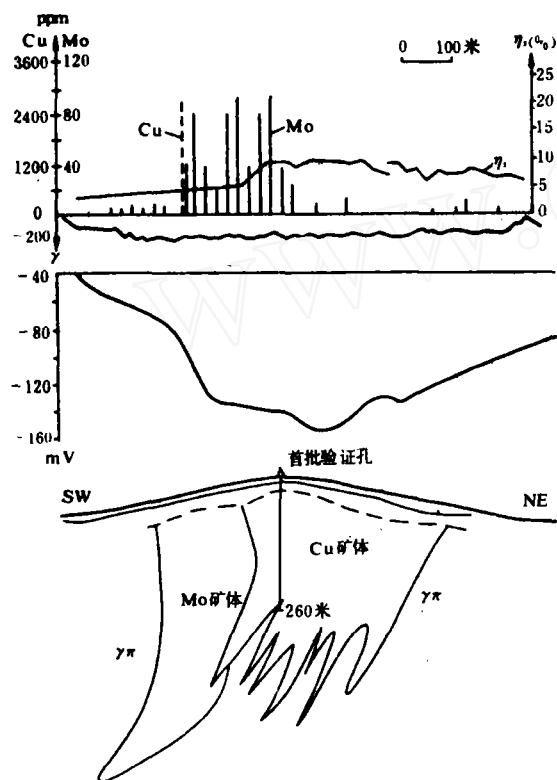


图2 乌奴格吐山0号综合剖面图

$\gamma\pi$ —次斜长花岗斑岩;

次斜长花岗斑岩为主要携矿岩体, 成矿构造为中心喷发式火山机构, 先后有火山颈侵入相流纹质晶屑凝灰熔岩、次火山岩相斜长花岗斑岩和部分次火山岩相英安质角砾熔岩充填在陡立筒状管道内, 围绕火山管道, 环形断裂发育。矿区具有明显的蚀变分带, 地表蚀变范围达7 km²。蚀变分带由中心向外依次为石英钾长石化带、石英绢云母水白云母化带及伊利石水白云母化带。矿床中主要铜矿物为黄铜矿, 次为铜兰、黝铜矿、斑铜矿、辉铜矿, 铜矿体主要富集在外接触

带的石英绢云母、水白云母化蚀变带内。矿床中主要含钼矿物为辉钼矿, 富集在携矿岩体内、外接触带的石英钾长石化蚀变带内。即钼矿在内, 铜矿在外, 钼矿体内有铜, 铜矿体内亦含钼。是一个大型斑岩铜钼矿床。

从事后总结看, 不投入磁法和激电也能取得大致相同的地质效果。

(三) 洋灰洞斑岩型铜矿 该矿是分散流普查在先, 在分散流圈定的远景区上, 于82年布置了次生晕和自电扫面。矿体是83年通过对次生晕Cu, Mo异常及自电(-250 mV)异常的深部钻孔验证发现的(图3), 目前正在进行矿床评价工作。

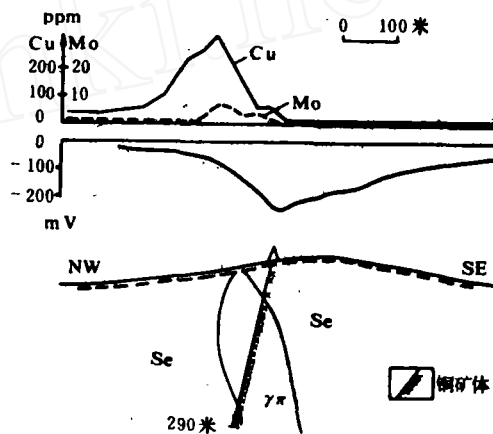


图3 洋灰洞13号综合剖面图

Se—千枚岩; $\gamma\pi$ —花岗斑岩

含矿岩体为花岗斑岩, 呈岩珠状侵入于石炭二叠系阎王殿组地层中, 岩性为千枚岩、斜长阳起石片岩等。铜矿体主要赋存在花岗斑岩岩体内、外接触带的石英绢云母化带中, 主要金属矿物为黄铜矿、黄铁矿、磁黄铁矿、辉钼矿等。

上述实例表明, 用物化探方法普查寻找覆盖层不太厚的斑岩型矿床, 效果是很好的。

(四) 斑岩型矿床的物化探综合找矿模式 斑岩型矿床的地质特征, 决定了地面物化探异常的特征, 根据物化探异常就能初步判断矿体的所在位置。在实际工作中, 也常常是发现异常在先, 通过异常验证而发现矿体, 然后随着大量地表及深部地质工作的展开, 逐步搞清斑岩矿床在空间上、时间上、成因上与斑岩的关系。至于每个矿床的蚀变分带与矿化分带特点、与钙碱性系列火成岩的关系、与角砾岩筒的关系、

与其他类型矿床的关系等一系列地质问题,也都是随着评价工作的深入才能逐步查明。因此在研究程度较低、地表覆盖层分布又广的东北北部,要想迅速查明其成矿远景区,就必须把物化探工作放在先行地位。

根据现有的物化探资料及其找矿效果,结合已知斑岩型矿床的地质、物化探异常特征,建立了次生晕和物探异常的综合找矿模式(图4)。其地质及综合

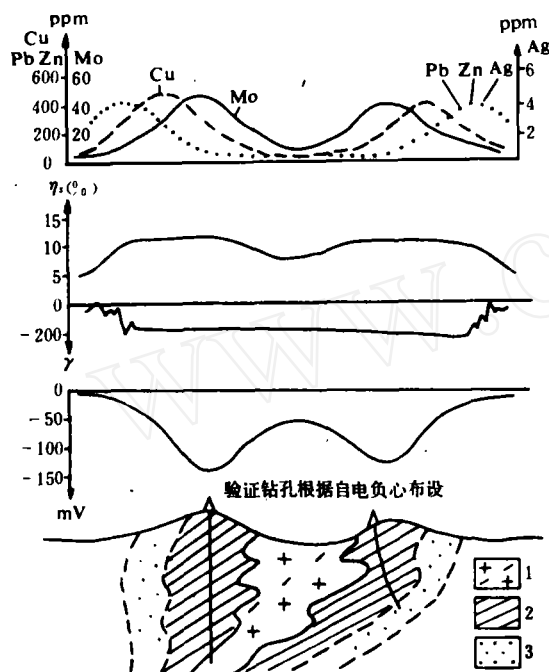


图4 斑岩铜矿物化探异常理想模式

- 1—石英钾长石化带(无矿的核部);
- 2—石英绢云母化带(主要储矿部位);
- 3—青盘岩化带(黄铁矿化广泛分布)

异常特征是:

1. 含矿斑岩体及其周围有明显的蚀变分带和矿化分带,蚀变规模越大、强度越高、分带越明显,形成大矿的可能性就越大。与之相对应,地表有大面积多元素呈环带分布的次生晕异常,异常元素越多,范围越大,说明成矿作用时间越长,且易形成大矿。

斑岩型铜矿次生晕元素组合一般是Cu, Mo, Ag, Au, Pb, Zn, As, Mn; 斑岩型锡矿出现的元素组合一般为Sn, Pb, Zn, As, Bi, Ag, Sb, Cu, Mn; 斑岩型金矿出现的元素组合一般是Au, As, Sb, Hg, Ag, Cu, Pb, Zn。就每

个具体矿床而言,因地质条件和剥蚀程度不同,元素组合会有所差异,判断是否有斑岩型矿床,主要看是否有多元素环状异常出现,在其外围是否有大面积成矿元素的高背景区。

在已知矿区,围岩中成矿元素丰度常高出正常场数倍,而近矿体围岩则出现一定范围成矿元素的低值带。一般认为,围岩作为矿源层在成矿过程中可对矿体提供部分金属元素。

2. 在斑岩型矿床的外围,都有比较广泛的黄铁矿化,故能产生大面积激电异常,在化探异常上布置激电剖面进行验证,能帮助判断找矿前景。此外,在次生晕不易取得效果的厚层覆盖区,可用激电取代化探工作。但在效率上激电难以和次生晕同步,特别是适合开展分散流普查的山区更是如此,故要根据具体情况以最佳方法组合进行普查。

3. 自电异常在确定矿体的确切位置上有独到之处,自电异常的负中心正好与矿体主体部位相吻合。据自电异常曲线的不对称性,可判断矿体的倾斜方向(图4)。根据自电异常布置验证钻孔,一般会得到令人满意的结果。

4. 在斑岩型矿床的矿化范围内,因较长时间的热液作用会产生退磁现象,磁法在矿化范围内常出现一个相对周围未蚀变的岩石更为平静的磁场,这也可作为判断斑岩型矿床存在的一个间接标志。

5. 斑岩型矿床在地理上的特征是矿体位于正地形,因储矿的石英绢云母化带比其他岩石较难风化。

6. 斑岩型矿床的成矿物质主要来自上地幔,这就决定了它与深大断裂有密切关系,并主要受深大断裂控制,根据航磁资料推断的东北北部深断裂构造,可指出普查这类矿床的大致范围,区域性多元素异常大面积出现的地区,是寻找斑岩型矿床更为直接的标志,不同的元素组合可以预测矿种类型及不同的成矿系列。

(五) 找矿程序 在东北北部,普查找矿阶段最优化的找矿程序应该是:开展1:5万化探(据不同景观条件采用分散流或次生晕)扫面,激电剖面配合开路。在圈定找矿远景区的基础上,根据异常规模以1:1~1:2万比例尺投入次生晕和自电工作,发现综合异常后,根据自电异常布置验证孔,见矿后地质工作随之展开,这样一般都能获得最好的地质效果和经济效益。