某斑岩钼（铜）矿区化探普查找矿的地质效果

山东冶金物探队　高令奇

本区是依据地质、构造等成矿有利条件，开展斑岩型铜钼矿床的找矿工作时，进行的大面积化探次生晕普查和局部详查。因而，获得了几十个不同组合类型的化探次生晕异常。经勘探验证，发现了斑岩钼（铜）矿。

一　发现异常的化探方法及技术手段

区内地貌以老年期丘陵为主，地形高差小，切割较缓，水系不甚发育。地表覆盖以残积物为主，厚度一般在0.3～0.5米，A层薄，B、C层发育广泛。据此确定以次生晕方法作为普查找矿的主要技术手段。

首先，用1：10000比例尺，100×20米测网，进行了360平方公里的次生晕普查扫面。样品取自20～30厘米深的B层残积物。选用0.25毫米的混合颗粒作为光谱分析样品。用1米光栅光谱仪对样品进行半定量分析。经初步光谱扫视，选定Cu、Pb、Zn、Mo、Ag为找矿指示元素。普查结果，共发现五个异常区。

随后，在五个异常区内，又进行了1：2000比例尺、40×10米测网的次生晕详查，圈出单个异常，并对其进行现场踏勘。结合异常区的地层、构造、火成岩的岩性、蚀变等地质条件，用地球化学观点进行了综合研究，统计分类，并做出初步评价。

在此基础上，确定了第一批进行山地工程验证的异常。查明部分异常后，又对未知异常作了进一步评价，并提出了下一步对异常验证的意见。

二　斑岩钼（铜）矿床的地质特征

矿区位于某火山盆地北缘。盆地受F_1、F_2两条相对倾斜的华夏系深大断裂控制，出露的地层为粉砂岩、安山岩、流纹岩、砂页岩及第四系堆积。盆地外缘广泛分布片岩和片麻岩等老地层（图1）。

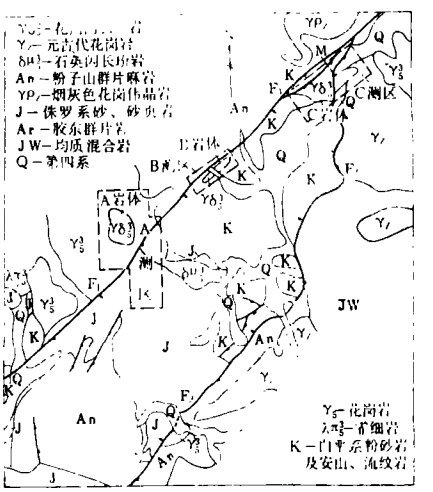

图1　某斑岩钼（铜）矿区区域地质示意图

自中生代以来，沿深大断裂产生多期岩浆侵入活动，并伴有次一级构造产出，主要为一些硅化破碎带、石英脉等。F_1、F_2交汇于矿区东部。

本区主要含矿岩体为燕山中晚期中小型中酸性花岗闪长斑岩，其中A、B、C岩体均出现不同程度的硅化、石英—绢云母化、绿泥石化、绿帘石化以及碳酸盐化等蚀变。

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

蚀变岩体内部见有“火烧皮”现象。

三　化探次生晕分布特征

工作结果在蚀变花岗闪长斑岩体内外均发现了化探次生晕异常（图2、3）。这些异常按元素组合的不同，可分为三种类型。

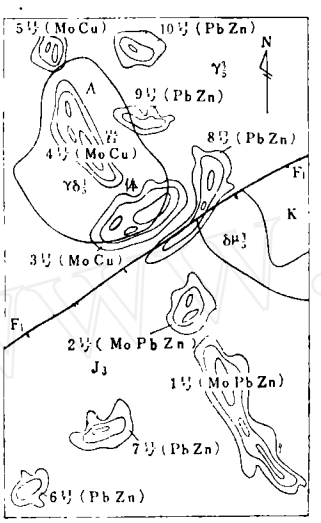

图2　A区化探异常分布示意图

1.Mo、Cu（Pb、Zn）型组合　以Mo、Cu为主，Pb、Zn为次，分布于岩体的内部或内外接触带。异常地段出现强硅化、弱硅化及石英—绢云母化蚀变。异常呈面状分布，范围较大，A岩体单个异常长×宽为800～2000×400～800米，并有Mo、Cu高值异常出现，表明Mo、Cu矿化不均匀，有局部富集现象。B岩体异常较弱。

2.Mo、Pb、Zn（Ag）型组合　以Mo、Pb、Zn为主，伴有Ag的弱异常。仅分布于A岩体外接触带或距A岩体较远的侏罗系地层中。异常地段的围岩蚀变主要是绿泥石化、绿帘石化、碳酸盐化及重晶石化，同时有脉岩出现。异常地段次级断裂构造较发育。异常范围很大，如A_1号异常长×宽为2600×600～800米，并有Mo、Pb、Zn高值异常出现。A_1和A_2号异常均属此类。

3.Pb、Zn、Ag型组合　这类异常有两种分布特征。其一位于远离岩体的侏罗系地层和盆地外围老地层中，反映了中低温热液充填型脉状铅锌矿体或铅锌矿化。铅锌矿中含银较高。其二分布于Cu、Mo异常外侧，与岩体外接触带的绿泥石、绿帘石及碳酸盐蚀变带一致，呈半环状包围Cu、Mo异常。此类异常地段Ag含量较低，并伴随出现微弱的Mo、Cu异常。

上述各类异常的分布特征，明显地反映了元素在水平方向上的分带。

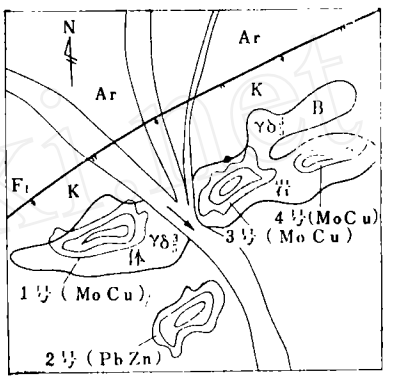

图3　B区化探异常分布示意图

四　化探次生晕异常的统计学特征

以本区A、B岩体的几个异常的初步钻探验证结果为已知条件，用判别及簇群分析方法，对A、B两区8个Mo、Cu型异常进行了统计分析。判别分析结果如下表。

判别分析结果

异常编号	异常类别	元素组合	判别函数值
A_3	矿致异常	Mo、Cu	0.726
B_1	非矿异常	Mo、Cu	0.384
B_3	非矿异常	Mo、Cu	0.453
B_4	非矿异常	Mo、Cu	0.370
A_1	未知异常	Mo、Pb、Zn	0.609
A_2	未知异常	Mo、Pb、Zn	0.909
A_4	未知异常	Mo、Cu	0.573
A_5	未知异常	Mo、Cu	0.583
矿与非矿异常判别函数临界值（R_0）			0.567

另外，用簇群分析方法对A区各类异常进行了分类。首先以Mo、Cu、Pb、Zn、Ag五个元素为变量，进行了R式分析。根据统计结果，选出Cu、Pb两变量对A区异

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

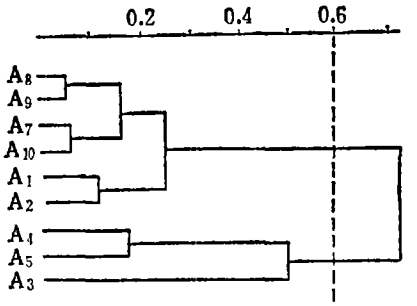

图 4　簇群分析谱系图

常作了Q式分析。用极差变换法对数据进行规格化处理后，计算了各异常之间的距离函数值（图 4 ）。

由上可见，分类效果比较理想。A_4、A_5这两个未知异常很接近已知异常A_3。结合异常产出的地质条件分析，A_4、A_5为矿异常的可能性最大。因此，决定下一步首先用钻探揭露A_4、A_5异常。

五　对已验证的几个异常的初步认识

A区 3 号异常至今已打了11个钻孔，7个孔见矿，4个孔见矿化。孔深300～430米。见矿深度40～60米。矿体最大厚度为90米。矿床类型为斑岩型钼（铜）矿。矿石结构为细网脉状。钼品位0.04～0.08%，铜品位0.05%。矿体规模初具中型。B区 1 、3 、4号异常共打验证孔 7 个，证实这3个Mo、Cu组合型异常均为钼铜矿化引起。B岩体厚度不大，约25～110米。

据A、B岩体中化探异常的验证结果，推断B岩体可能剥蚀较深，A岩体中的Mo矿体可能未遭剥蚀。

从本区几个花岗闪长斑岩的蚀变类型及蚀变特征来看，硅化和石英—绢云母化比较典型。A、B、C三岩体的SiO_2含量分别为70.34%、72.10%、68.07%。这种酸性偏高的环境有利于形成辉钼矿。岩体中K含量偏低，蚀变带中无钾化出现，因此铜矿化不发育。

这一普查找矿的实际效果说明，在本区确定普查寻找斑岩型矿床的指导思想是正确的。在找矿工作中，只有根据具体的地质—地球化学条件决定具体的找矿方法，才能达到预期的找矿目的。

层状矿床的研究成果

У.А.阿萨纳利耶夫最近著文指出，只有沉积岩、沉积变质岩和沉积火山岩中的铅锌矿、铜矿、黄铁矿型多金属矿以及黄铁矿矿床，才属于层状矿床。这些矿床中集中了世界铅、锌探明储量的65%，铜储量的45%。从成因观点看，层状矿床可划分为四类：①远成热液矿床，②沉积矿床，③复成矿床和多成因矿床，④外成后生矿床。

层状矿床矿石的原始同生性质的设想，已被许多新的实际资料所证明。有人提出，陆地上的岩石，与沉积作用同时发生的海底火山活动和热液作用，是矿质的来源。矿质在沉积阶段之后，经受了成岩作用、破坏作用、变生作用等改造作用。关于层状矿床的成因，提出了同生成矿作用理论的几种变种方案：同生-后生说（В.П.波波夫、Л.Д.什帕拉）、热液沉积说（Н.С.斯克利普钦科等）、热液沉积说（Ф.В.丘赫洛夫）。有人还提出了矿床形成的长期性和多样性（В.И.斯米尔诺夫）和矿化两阶段性（Г.Н.谢尔巴）的认识。

（据《Реферж.журн.》，08ж，1978，№12，стр.4）

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net