

文章编号:1007-3701(2008)02-0037-06

大别山北坡斑岩型钼多金属矿床(田)物质组成 及金属(元素)组份分带

赵敬红

(河南省地质矿产勘查开发局第三地质调查队,河南 信阳 464000)

摘要:大别山北坡成矿岩体的成矿物质来源丰富,元素多种多样,在成矿演化过程中,随着矿液的运移与扩散,在一定物理、化学变化条件下,金属元素有序沉淀聚集,形成地区性(矿田)金属元素的组份分带。

关键词:组份分带;钼多金属矿床(田);成矿作用;大别山北坡

中图分类号:P618.65;P618.4

文献标识码:A

夹持于华北板块与扬子板块之间的桐柏 - 大别造山带,具多旋回裂隙 - 闭合演化,产生过多次塑性推覆和滑脱构造运动,形成一系列不同层次、不同尺度、不同特征、不同序列且大致相互平行的NWW - 近 EWW 向断裂带。龟(山) - 梅(山)、桐(柏) - 商(城)深大断裂纵贯全区,连续性好,具长期活动性和继承性,它们不但控制了不同沉积建造、变质相带、构造岩浆岩带、构造单元、成矿带以及区域地球化学场、区域地球物理场的分布,而且是重要的动力成岩成矿构造;多期强烈广泛的岩浆活动,为斑岩有关矿产的生成提供了物质基础,而复杂的构造特征,又给矿液的运移、贮存提供了有利条件。这就是使大别山地区斑岩型钼(钨、铜)等有色金属矿产及钼钨异常比较集中的原因。

大别山北坡已发现不同规模的中酸性小岩体40余个,且多具矿化,为该区寻找斑岩型钼(钨、铜)矿提供了极为有利的先决条件和成矿地质背景。经不同程度的地质工作,已探明有商城县汤家坪大型钼矿床、罗山县肖畈、母山中型钼(铜)矿床、新县大银尖中型钼(钨、铜)矿床。本文通过对东秦岭大别山段斑岩型钼(钨、铜)矿床(田)金属(元

素)组份分布的分析研究,总结了矿床(田)地球化学特征及成矿规律,以期新一轮国土资源大调查起到借鉴作用。

1 区域地质背景

研究区位于华北板块与秦岭褶皱系交接带南侧,属秦岭褶皱系东延部分。NWW 向龟(山) - 梅(山)断裂及桐(柏) - 商(城)断裂纵贯全区,控制了区域岩浆岩带及地层分布。

地层主要为元古界中深变质岩系。以桐(柏) - 商(城)断裂为界,南部出露下元古界片麻岩、混合片麻岩、斜长角闪岩等深变质岩,地层向 NNW 倾斜,层序自 S 而 N 由老到新;以 N 为中元古界片岩、变粒岩等中、浅变质岩,地层向 SSW 倾斜,层序自 S 而 N 由新到老。

构造以断裂为主,NWW 向龟(山) - 梅(山)、桐(柏) - 商(城)断裂与 NE, NNE 及 SN 向断裂交接,把基底切割成菱形三角形断块,加之不同期次构造复合交织,构成一幅复杂的构造图像。主体断裂对区内地层、岩浆岩及金属、非金属矿产的分布起着重要的控制作用。

1.1 构造单元及构造单元特征

在综合研究前人资料的基础上,兼顾区域成矿

收稿日期:2008-01-06

作者简介:赵敬红(1968—)女,工程师,主要从事地质矿产调查及研究工作。

特点,把桐柏 - 大别造山带自 N 而 S 划分为三大构造单元,即:华北板块南缘变形带、秦岭造山带、扬子陆块北缘变形带。其中秦岭造山带包括北秦岭造山带和南秦岭造山带^[1]。

1.1.1 华北陆块南缘变形带

栾川 - 明港 - 固始深断裂带为华北陆块与秦岭造山带之边界线。该断裂带以北为华北陆块南缘变形带,以南为秦岭造山带。断裂带呈 NW - NWW 向展布,东至合肥与郟庐断裂相交。华北陆块南缘变形带为华北型基底与盖层组合,主要有太华群、熊尔群、栾川群、汝阳群等变质岩系及火山岩组成。

1.1.2 秦岭造山带

包括北秦岭造山带、南秦岭造山带和大别山核部杂岩第三部分组成。

北秦岭造山带:北部以栾川 - 明港 - 固始断裂带为界,南界为松扒 - 龟山 - 梅山断裂。南界断裂总体呈 NWW 向展布,是秦岭主造山期两大陆块的俯冲碰撞缝合带,成为秦岭 - 大别造山带与华北陆块接触带。北秦岭构造带在大别山地区出露地层主要有:

(1) 下元古界秦岭岩群:上部为钙砂质岩、粉砂岩、富铁镁泥灰岩(钙硅酸岩夹大理岩)夹少量基性火山岩,具类复理岩建造特征。

(2) 寒武系刘山岩岩组:岩石组合为绿帘斜长角闪(片)岩、黑云斜长角闪岩、含斑黑云斜长变粒岩、二云斜长石英片岩夹薄层状石英岩及硅质条带薄层。原岩为基性 - 酸性火山岩夹碳酸盐岩沉积。

(3) 下石炭纪花园墙组:岩性组合为铁质绢云石英片岩、绢云石英片岩及炭质石英片岩。

南秦岭造山带:北部以松扒 - 龟山 - 梅山断裂为界,南至襄樊 - 广济断裂以北为南秦岭造山带,由二个构造延伸岩片组成。北部为北淮阳构造带,分布于龟(山) - 梅(山)断裂与八里畈断裂之间;南部为桐柏 - 大别高压、超高压地块。新城 - 黄陂断裂至襄樊 - 广济断裂为南秦岭片岩带,是大别高压超高压变质带的一部分,襄樊 - 广济断裂以南为扬子陆块北缘变形带。南秦岭构造带在大别山出露地层有济湾岩组、肖家畈岩组、定远组、龟山岩组和南湾组等构造岩石地层单位以及桐 - 商韧性剪切带以南的大别山杂岩。

(1) 中元古界龟山岩组:岩石组合以长(云)英质片岩(浅色岩系)和角闪质片岩(深色岩系)为主。浅色岩系中的主要岩性为含榴白云石英片岩、含斑白云斜长石英片岩、含榴含兰晶石二云石英片岩,原岩为陆源碎屑岩。

(2) 中新元古界济湾岩组:主要岩性为高压变质岩块的榴辉(闪)岩;中压变质岩块为一套经历角闪岩相变质的白云(二云)二长片麻岩、含榴白云斜长片麻岩和构造片岩、片麻岩。

(3) 震旦系 - 下奥陶统肖家庙岩组:主要岩性为白云钠长片(麻)岩、白云石英片岩、白云(黑云、二云)更长片岩夹白云石英片岩及大理岩透镜体。

(4) 古生界定远组:主要由浅变质基性火山岩和酸性火山碎屑岩组成,反映为一套双峰式偏酸性火山岩。

(5) 泥盆系南湾组:上部岩性以二云石英片岩、白云石英片岩夹二云斜长片岩、黑云绿帘斜长变粒岩为主。下部岩性以黑云斜长片岩、变粒岩为主。总体岩性由云英(斜长)片岩、变粒岩组成。

大别山核部杂岩带:核部杂岩的基本组成主要包括核部杂岩单元、超高压单元和高压单元,此外还有一些镁铁质和超镁铁质岩体。

(1) 核部杂岩单元:分布于大别造山带核部,由变质表壳岩系、变质镁质岩石和变形花岗岩等片麻杂岩组成。

(2) 超高压单元:位于核部杂岩单元与高压单元之间。主要岩石组合为英云闪长片麻岩、面理化(含榴)花岗岩和榴辉岩,及少量的大理岩、超高压镁铁质岩和蓝晶石石英岩、硬玉石英岩等,以透镜状产于英云闪长质片麻岩和奥长花岗质片麻岩中,并与榴辉岩或含榴辉岩的大理岩共生。

(3) 高压单元:该单元主要由白云钠长片麻岩、钠长绿帘角闪岩及以透镜状产于其中的榴辉岩组成。

1.1.3 扬子陆块北缘变形带

襄樊 - 广济断裂以南为扬子陆块北缘变形带,基底构造层以新太古界 - 上元古界火山变质岩系为主,盖层以震旦系 - 三叠系海相沉积为主。

1.2 构造与成岩成矿

东秦岭 - 大别山造山带构造复杂,对岩浆活动及岩浆岩和矿产分布具有明显的控制作用。尤

其大致相互平行的 NWW - 近 EW 向龟(山) - 梅(山)、桐(柏) - 商(城)深大断裂,纵贯全区,连续性好,具长期活动性和继承性,它们控制了不同沉积建造、变质相带、构造岩浆岩、不同构造单元、成矿带以及区域地球化学场、区域地球物理场的分布。随着地壳固结度增高,进入刚性断块阶段后,则以 NE - 近 SN 向断裂构造为主。NWW - 近 EW 向断裂与 NE - 近 SN 向断裂组成区内的基本构造格架。

1.2.1 NWW 向断裂

主要为一系列 NWW - 近 EW 向断裂带、岩浆岩带及变质岩带组成。该构造带的特点是断裂规模大,切割深,并控制了早期基性 - 超基性岩的分布。断裂长期活动,挤压强烈,为后期岩浆的多次活动,特别是燕山期岩浆的侵入提供了通道,并控制了主要构造岩浆岩带的展布方向和单个岩体的形态,岩体长轴方向与其相一致。有的断裂还控制了不同时代地层分布,成为重要的地质界线。

(1) 栾川 - 明港 - 合肥断裂:分布在研究区北部的栾川 - 明港 - 合肥断裂,是南北两大构造单元的拼合带。韧性剪切带以北为华北陆块南缘变形带熊耳群、汝阳群、栾川群。韧性剪切以南为秦岭褶皱系的毛集岩群,韧性剪切带两侧地层时代虽然相近,但建造特征、变形变质特征、地球化学特征、地球物理场特征均有较大差异,表明其两侧构造环境完全不同。该韧性剪切带与中酸性小岩体有关的斑岩型钼(铜)矿化较弱。

(2) 龟(山) - 梅(山)断裂:西起桐柏松扒,经信阳龟山、光山百步岗、商城河风桥延至安徽梅山,全长 500 Km。沿断裂带分布宽 100 ~ 1 000 m 的破碎糜棱岩带,断裂倾向 SW,倾角 60° ~ 80°。

龟(山) - 梅(山)断裂是南北秦岭两大复合地体的聚合边界,区域上构成华北板块与扬子板块的缝合边界,是一条长期活动、多次构造变形叠加的区域韧性剪切带。断裂带北侧是北秦岭复合地体的秦岭岩群,南侧是南秦岭复合地体的龟山岩组。断裂带主要由走滑型变晶糜棱岩、糜棱岩组成,后期叠加的 NWW 向、NE 向脆性断裂发育,沿脆性构造破碎带有大量中酸性小岩体或石英脉侵入,伴有硅化、黄铁绢英岩化等蚀变,形成斑岩型钼

(铜钨)及金银矿化。

(3) 桐(柏) - 商(城)断裂:西起桐柏鸿仪河,经信阳柳林、新县王母观、光山白雀园,向东延至商城,全长 400 Km。断面向南或向北倾,倾角 70° ~ 85°,挤压带宽 500 ~ 1 300 m 加里东期辉长岩沿断裂带呈线状断续分布。

桐 - 商断裂北侧是南秦岭复合地体的浒湾岩组,南侧是东秦岭 - 大别造山带核部的片麻杂岩及变质表壳岩系。剪切带南北两侧,无论是物质组份,还是变形样式,均存在较大的差异。断裂带主要由石英质走滑型糜棱岩组成,局部地段有角闪质糜棱岩出露,后期叠加的脆性断裂发育,沿这些脆性构造破碎带,发育有中酸性小岩体和斑岩型钼(铜钨)及多金属矿化。

1.2.2 北北东向断裂

该组断裂区内十分发育,主要由走向 NNE 或 NE 向断裂和沿呈串珠状分布的小岩体组成,自西向东有:大悟 - 濯港断裂、竹竿河断裂、陡山河断裂、商城 - 麻城断裂,且以大致 50 Km 等间距平行分布。在其与近 EW 断裂的复合部位,除控制灵山、新县、商城三大花岗岩基的产出外,还控制了已知的中酸性小岩体的侵位和形态。

1.2.3 南北向构造带

区内发育有两个构造带:一是苏家河 - 王屠店构造带。烧香尖、牢山寨、周党、杨冲等花岗岩体及王屠店南闪长岩体,均受该构造带控制,呈 SN 向串珠状分布,单个岩体长轴呈近 EW 向延伸,明显受 EW 向和 SN 向两组构造制约;另一断裂带则是沿潢水水系发育,纵贯大别山的潢水断裂带,其与 NE 向陡山河 - 晏河断裂、近 EW 桐 - 商断裂联合控制了浍河一带的中生代火山盆地和陈冲等小岩体及爆破角砾岩体的展布与侵入。

1.3 岩浆岩与成岩成矿

东秦岭大别山段岩浆活动极为频繁,各个地质时期均有不同程度的岩浆活动,其中酸性侵入岩最为发育,次为基性岩。岩浆活动总的特点是:时间上的长期性——从元古代到新生代有多次活动;活动方式的多样性——既有岩浆侵入,又有火山岩喷发;强度的差异——中生代最强,元古代次之,其他时期较弱;产出形态的复杂性——有巨大岩基、岩

床,也有较小的岩株、岩脉、岩滴;生成环境的多样性——既有深成相,也有浅成相、超浅成相和地下隐藏岩浆的爆破相。

1.3.1 元古代(扬子期岩浆活动)

这一时期的侵入活动较弱,规模较小。岩性以辉长岩、花岗岩为主,辉长岩分布于商城新店东南,呈岩株产出;花岗岩分布于新县浒湾南,呈岩床产出,岩体展布方向与区域构造线方向一致。

1.3.2 古生代(加里东期及海西期岩浆活动)

以基性岩和中性岩为主。基性岩 - 辉长岩呈线状断续分布于信阳柳林至新县王母观一带的桐 - 商断裂带上。中性岩分布于龟 - 梅断裂北侧的光山马畈 - 文殊寺一带,岩性为闪长岩、石英闪长岩、石英二长岩及斜长花岗岩等。

1.3.3 中生代(燕山期岩浆活动)

中生代早期(印支期)岩浆岩活动不发育。中生代晚期(燕山期)岩浆活动极为强烈、普遍。岩性从基性 - 酸性 - 碱性均有出露。形态从巨大的岩基到岩株、岩脉、岩滴均有。深成岩体、浅成 - 超浅层和爆发角砾岩同时发育,构成大别山地区构造岩浆岩带及与之相伴的有色金属成矿带,燕山期成为区内有色金属矿产的主要成矿时期。

除大岩基外,还有大量中酸性小岩体也属燕山期。如亮山、大银尖、母山等。这些成群成带出现的小型斑岩体,成为区内有色金属的主要成矿母岩。

2 成矿作用

成矿作用实际上是一个元素或矿物的富集过程,包括结晶作用、化学作用、物理作用、交待作用、离子吸附及类质同象置换作用等。因此,成矿元素的变化,除和岩浆岩成矿专属性有关外,和矿床原生分带及剥蚀程度也不无关系。一个矿床在剖面上的不同部位所表现的成矿元素组合是不一样的,距岩浆源或矿源下部,以高温元素为主,向下逐渐变为中 - 低温以至远源的元素组合。

金属(元素)的组份分带在平面上表现以成矿岩体为中心,向外具有一定的丰度,一定规模的不同元素组合地球化学异常有序分布,并与相应的金属矿物组合产出一致。大致分为内带、过渡带及外

带,内带系含矿岩体,是斑岩钼(铜)矿本身伴随醒目的钼、铜化探异常。外带系以铅锌为主的异常,与“卫星”状分布的铅锌银矿床(点)相对应^[2],围绕成矿岩体呈碎环状或侧向分布(图1)。内外带之间为过渡带,主要为铜异常,以黄铁矿、黄铜矿化为主或兼其他金属矿化。各带之间为非矿化区隔开,组成独立的矿化段,部分构成工业矿床。

区内斑岩钼(铜)矿地质特征不尽一致,但矿化型式、围岩蚀变、岩体与矿化定向上的关系,以及金属(元素)的组份分带等特征,具备一般斑岩钼铜矿特点^[3],成矿机制大同小异。

3 金属(元素)组份分带特征

钼(铜)矿床外围金属元素或矿物组份分带,主要表现各带间金属元素含量递变及不同矿物组合按序析出。据区内各带不同矿物组合在空间上分布特点,其生成条件以温梯变化起主导作用。矿田金属分带格局是:自成矿中心向外,由高温辉钼矿、黄铜矿、黄铁矿组合→中、高温黄铜矿、黄铁矿组合→中低温方铅矿、闪锌矿、辉银矿组合过渡,成矿元素含量比例也随之变化,内带元素 Cu, Mo 自内向外递减;外带元素 Pb, Zn, Ag 递增。不同矿床,由于成矿条件的不同,过渡元素组合有明显差异,分为两种情况:一是过渡带金属元素组合简单,仅出现 Cu 元素,内外带元素 Mo, Pb, Zn, Ag 不介入,呈“飞跃式”递变。如母山钼(铜)矿,岩体及其接触带附近为辉钼矿、黄铜矿及黄铁矿矿化;往北黑虎庙至寨山一带为黄铜矿、黄铁矿矿化;再外北为胜利湾铅锌矿。二是过渡带成份较复杂,除继承内带钼铜元素外,还保留外带元素(图2),呈“渐变式”递变。如亮山岩体为钼铜为主化探异常,往南一公里为李湾以铅铜为主伴生钼锌异常;再往南柳林至长湾一带,为以铅锌银为主伴生铜异常综合上述,各带元素或矿物组合,基本归纳为如下形式:内带 S, Mo, Cu→过渡带 S, Cu(Pb, Zn, Mo)→外带 S, Pb, Zn, Ag(Cu, Mo);相应矿物组合为黄铁矿、辉钼矿、黄铜矿→黄铁矿、黄铜矿(方铅矿、闪锌矿、辉银矿)→方铅矿、闪锌矿、辉银矿(黄铜矿、辉钼矿)。

从上述分带可以看出以斑岩体为矿化中心,随

矿液向外运移,成矿温度逐渐下降,早先难溶矿物位于矿化中心附近,较晚时,易溶矿物则沿矿化中心外围分布。分带序列表明,初始元素均由铜钼元素开始,以铅锌银元素告终。其间发育不平衡的过渡带,据元素组合的可变性,明显表示过渡关系,并具有顺向分带特点。

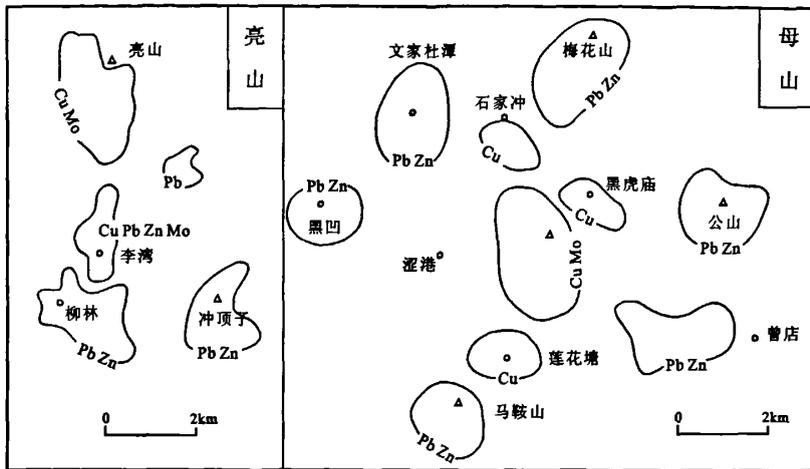


图1 斑岩钼(铜)矿地球化学异常分带略图

Fig. 1 Sketch map showing geochemical anomalous zoning of porphyry Molybdenum (copper)

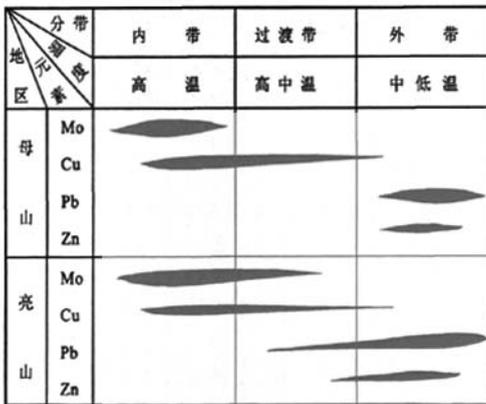


图2 成矿元素分带

Fig. 2 Map showing the zoning of metallogenic elements

4 金属(元素)组份分带的构造控制因素

不同矿床金属(元素)组份分带布局不尽一致,有的为同心环状分带,有的显示侧向分带,即单向线状或多向扇状分布,此乃受不同构造控制的结果,如母山有两组断裂呈面性展布,形成同心环状分带,其机制可用A·B卡拉耶夫的离心构造理论

解释:由于岩浆侵入,岩石分成三圈,即侵入岩、变质岩、围岩及构造对它们的影响不同,首先形变的是侵入岩和变质岩间接接触带,尔后形变慢慢扩展到围岩中,这种离心式的构造变形发展与矿液在成份上变化与脉动相一致。而本区许多地方更突出显示侧向分带,如大银尖岩体外围带状矿化主要分布于NWW向地层不整合薄弱带及NE向断裂附近。肖畷岩体外围的铜矿及铅锌矿分布于桐商断裂及肖畷-朱堂(NE向)断裂旁侧,这些矿产与沟通斑岩钼(铜)矿的断裂体戚相关。断裂是矿液通道,金银多金属矿产在其旁侧有利成矿地段中“富集”。

5 矿床带(形)状分布规律与金银多金属找矿

近年来,在研究区内斑岩钼铜矿普查评价的同时,根据金属(元素)组份分带特征,注意外围不同类型矿产的普查评价工作。母山钼(铜)矿产普查评价工作中,经区域化探及地质填图,发现矿区外围碎环状分布的铅锌铜银等化探异常,结合蚀变分带特征,发现伴随不同类型矿化。经成矿地质条件

分析对比,认为母山北部胜利湾一带铅锌银化探异常元素组合好,范围大,地处中生代火山岩与元古代变质岩交接地带,东西两侧有NE向涩港-大新店及公山-莲花塘断裂通过,具备良好的成矿地质条件,经地表工程揭露及钻探验证,已证实为初具规模的铅锌银矿床。

区内斑岩钼(铜)矿平面上在其外围有“卫星”矿床(点)成群出现。如:肖畈钼矿外围有杜畈钼矿、曾家山铅锌矿及乌龟石铅锌多金属矿等;母山外围有胜利湾铅锌银矿、文家杜潭铅锌矿、曾店铅锌矿化、黑凹铅锌矿化及白石坡银金多金属矿等;大银尖钼矿外围有大吴湾铜矿、夏洼铅锌多金属矿、帅洼铅锌银多金属矿及铁管山、后冲铜钼矿化等;亮山铜钼矿化岩体外围有长湾铅锌矿及冲顶子、柳林铅锌矿。上述矿产一般分布在以钼(铜)斑岩体为中心,以4.5 Km为半径的范围内,仅大银尖分带范围较大,其外带“卫星”矿距岩体9 Km。范围大小不等,显示矿质运移距离的差异,大银尖矿液运移距离较大,这可能与岩体形成较深有关。

根据斑岩型钼(铜)矿床分带规律^[4],以构造控矿因素为主线,找矿就可以“顺藤摸瓜”:

(1)对已知斑岩钼(铜)矿外围,注意铜铅锌多金属矿产的评价,研究贯通矿化中心的导矿构造,确定其两旁成矿有利的贮矿场所。

(2)据铜钼铅锌矿床(点)或地球化学异常呈环状或弧形分布的特点,反过来以“圆、弧”确定矿化

中心,因此在铜锌矿成群出现的地区,注意斑岩钼铜矿的寻找。

6 结论

大别山北麓成矿岩体的成矿物质来源丰富,元素多种多样,在成矿演化过程中,随着矿液的运移与扩散,在一定物理、化学条件下,金属元素有序沉淀聚集,形成区域(矿田)金属元素的组份分带,也是成矿岩体的形成与演化过程。这些分带在平面上表现以成矿岩体为中心,向外具有一定的丰度,一定规模的不同元素组合地球化学异常有序分布,并与相应的金属矿物组合产出一致。

在成文过程中,得到了韩存强同志的热情帮助,并提出宝贵的修改意见,在此深表谢意。

参考文献:

- [1]钟增球,索书田,等.桐柏-大别碰撞造山带的基本组成与结构[J].地球科学,2001,[06]:560—567.
- [2]邱顺才.河南省罗山县母山钼矿床地质特征[J].矿产与地质,2006,20(4-5),403—408.
- [3]杨泽强.河南省商城县汤家坪钼矿围岩蚀变与成矿[J].地质与勘探,2007,43(5),17—22.
- [4]徐萝罗,李红超,等.豫西金银多金属矿床成矿系列及其共生组合规律[J].矿产与地质,1997,58(11):73—78.

Composition of Porphyry Molybdenum and Group of Zoning of Metal (Elements) of the Polymetallic Deposits in North Slope of Dabie Mountain

ZHAO Jing-hong

(No. 3 Geological Survey Party, Henan Bureau of Geological and Mineral Resources, Xinyang 464000, Henan, China)

Abstract: The mineral sources of mineralization rock in the north slope of Dabie mountain is plentiful and the elements are various. In the process of mineralization, under certain physical and chemical conditions, the metal elements precipitate and gather in an orderly manner, along with running and proliferation of the mine liquid, forming regional group of zoning of metal elements.

Key words: group of zoning; Mo polymetallic deposits; mineralization; north slope of Dabie mountain