

北山地区斑岩铜（钼金）矿成矿规律与找矿方向

杨建国¹, 闫晔轶², 任有祥¹, 王小红¹, 谢春林¹, 李 丽¹

(1 西安地质调查中心, 陕西 西安 710054; 2 陕西省地质矿产实验研究所, 陕西 西安 710054)

北山成矿带位于中亚古亚洲成矿域中南部, 天山-兴蒙铜多金属成矿省中段。是我国铜多金属矿的重要产地之一。近年来, 随着东天山土屋、延东大型和邻区蒙古国奥玉陶勒盖超大型斑岩铜矿床的发现, 该成矿带斑岩型铜矿床的地质找矿倍受矿床学界的关注和重视。北山成矿带是中亚造山带的重要组成部分, 也是世界上典型的多期裂谷增生型造山带。中元古一晚古生代不同期裂谷或岛弧作用形成了多条钙碱性火山-侵入岩带, 产有矽卡岩-斑岩型铜（钼、金）矿床, 如公婆泉铜矿、乌兰乌拉铜钼矿等。印支-燕山期构造-岩浆作用形成大量钙碱性中酸性侵入岩, 不仅对早期裂谷阶段同建造期铜矿床具叠加改造外, 同时, 亦是北山地区重要的斑岩型铜（钼金）矿床形成的重要时期, 如白山堂和珠斯楞斑岩铜矿等。作者近年来通过对 94~108°甘蒙北山地区斑岩铜（钼金）矿床的时空分布规律、综合预测标志和定位预测等方面研究认为, 不同时期裂谷火山-岩浆岩带与北东向构造-岩浆岩带（隐伏基底断裂构造带）交汇部位, 常形成斑岩-矽卡岩型铜（钼金）矿化集中区; 多期钙碱性复式小岩体是寻找中大型矿床的最有利目标靶位。

1 矿床产出时空分布规律

甘蒙北山地区斑岩铜钼金系列矿床产出的地层主要有长城系（白山堂）、蓟县系（花黑滩、花北滩、黑虎山）、奥陶系（乌兰乌拉、乌珠尔嘎顺）、志留系公婆泉群（公婆泉、星海、勒巴泉、高石山）、泥盆系（珠斯楞）、石炭系（马庄山、小白石头、流沙山）等, 综合已有同位素测年数据, 与斑岩系列铜钼金多金属矿化有关的花岗岩同位素年龄数据值变化范围为 348~157 Ma（尹忠, 2002; 江思宏等, 2003; 李俊建等, 2004; 李华芹等, 2005; 聂凤军等, 2008; 殷先明, 2008）, 集中呈 348~253 Ma 和 245~157 Ma 两个峰值区, 显然, 除公婆泉、勒巴泉、乌兰乌拉、乌珠尔嘎顺、高石山等少数矿床（点）以早古生代同建造期成矿为主外, 大多数矿床成矿以华力西期和印支-燕山期为主, 且印支-燕山期形成矿床呈北东-北北东向展布, 与区域近东西向构造极不协调。

空间分布上, 北山地区斑岩-矽卡岩型铜矿床主要产于不同时期火山-构造-岩浆岩带内。众所周知, 北山地区自北而南发育有东西向 5 条岛弧或裂谷火山岩带, 它们分别是: ① 头苏泉-狐狸山-洪尔果山早古生代岛弧火山-岩浆岩带, 产有头苏泉、乌兰乌拉、高石山、乌珠尔嘎顺等斑岩-矽卡岩型铜多金属矿床; ② 马庄山-黑鹰山-珠斯楞晚古生代裂谷火山-岩浆岩带, 产有黑虎山、马庄山、南金山、珠斯楞和欧布拉格斑岩-浅成低温热液型铜金多金属矿床; ③ 红柳河-公婆泉-七一山早古生代裂谷火山-岩浆岩带, 产有窑洞努如、勒巴泉和公婆泉等斑岩型铜矿床; ④ 花牛山-东大泉中元古代裂谷火山-岩浆岩带, 产花黑滩和花东滩矽卡岩型铜钼金矿床; ⑤ 古堡泉-大奇山-白山堂晚古生代裂谷火山-岩浆岩带, 产有白山堂斑岩铜矿床。

研究表明, 斑岩-矽卡岩型铜（钼金）矿床空间分布除受东西向展布的火山-构造-岩浆岩带控制外, 各带内矿床（点）分段集中产出的特征更为明显, 铜钼金矿化集中区主要位于东西向火山-构造-岩浆岩带与北东向基底构造-岩浆带的交汇部位, 且分布与北北东或北东向断裂构造具空间上的耦合性。甘蒙北山地区北北东向或北东向断裂构造已被确凿厘定者自东而西计有: ① 宝音图隆起西缘断裂（带）, 分布有欧布拉格铜金矿化集中区; ② 拐子湖断裂（带）, 分布有珠斯楞铜金（钼）矿化集中区; ③ 弱水断裂（带）, 分布有乌兰乌拉-狐狸山铜钼金矿集区、小黄山-七一山铜多金属矿集区和白山堂-老洞沟铜钨多金属矿集区; ④ 音凹峡-三道明水-黑鹰山断裂（带）, 分布有青山-流沙山铜钼金和二道明水铜金多金属矿化集中区; ⑤

敦煌-红柳园-明水-野马泉断裂(带)分布有花牛山铅锌钨钼矿集区,小白山-金矿窝子钼金矿集区、马庄山金铜矿集区和霍勒扎德盖金铜矿集区,以及境外蒙古国塔林金矿集区。

2 综合预测标志

北山成矿带火山岩和中酸性侵入岩十分发育,与之有关的铜(钼金)矿床、矿(化)点星罗棋布,因此,快速缩小找矿有利地段和锁定目标靶位显得十分重要。北山地区基岩裸露,遥感影像十分清晰,按照不同时期火山-构造-岩浆岩带与北东或北东东向断裂构造交汇部位出露的环状复式小岩体、面型羟基蚀变异常和发育以 Cu、Mo、Au、As 元素组合为主的化探异常作为室内预测选区的首要标志,可达到快速缩小找矿靶区之目的。在此基础上,通过野外实地调查,结合预测区内矿化类型、空间分布特征、与矿化有关的中酸性侵入岩岩石组合或地层建造、蚀变类型及发育程度等,确定具体勘查靶区,可达到准确定位和取得事半功倍的效果。笔者在开展北山地区斑岩铜(钼金)矿勘查部署与选区研究工作中,归纳总结提出了北山地区寻找斑岩型系列矿床的预测准则,即“不同时期火山-构造-岩浆岩带与北东向构造交汇部位→多期复式岩体(环形构造)→Cu、W、Mo、Au、As 地球化学异常→面状羟基蚀变异常→已有矿点、矿化点”。经实地对内蒙珠斯楞地区和甘新交界马庄山地区进行野外调查,均发现了较好的斑岩铜矿找矿线索或取得了较好的找矿效果。

3 找矿方向

根据北山地区斑岩型铜(钼金)矿床产出分布规律和上述预测准则,确立了马庄山-南金山、乌兰乌拉-高石山和珠斯楞-哈如勒图 3 处近期可实现找矿突破的斑岩型铜(钼金)矿找矿靶区。其主要特征如下:

(1) 甘新交界马庄山-南金山斑岩-浅成低温热液型铜金找矿靶区:位于北山北带石炭纪裂谷火山岩带与北东向敦煌-红柳园-明水-野马泉断裂(带)的交汇部位,沙泉子大断裂南北两侧,区内出露地层主要为石炭系双峰式火山-沉积岩系。围绕伊雷克山闪长岩-花岗闪长岩-黑云母花岗岩环形多期复式岩体产有十余处铁、铜、铅和金矿床,矿化类型有矽卡岩铁铜多金属矿化(双井子)、浅成低温热液型金矿化(马庄山、南金山)、矽卡岩-斑岩型铜金矿化(伊雷克山东、双井子东北),形成与中酸性侵入岩有关的斑岩-浅成低温热液型成矿系列,伴生有铜金化探异常和规模较大的航磁异常。

(2) 内蒙乌兰乌拉-小狐狸山斑岩-矽卡岩型铜钼金找矿靶区:位于头苏泉-狐狸山古生代陆缘增生岛弧火山活动带与北东向黑河大断裂交汇部位,区内出露地层主要为奥陶系-泥盆系双峰式火山-沉积岩系,闪长岩-花岗岩和石英斑岩等中酸性小岩株及复式岩体极发育。发育有以 Cu、Mo、Zn、Au 元素为主 1:20 万化探异常 3 个,1:5 万化探圈定 40 余处以 Cu、Mo、W、Au、Ti、V 等元素为主的化探异常,已发现中-大型斑岩型铜钼矿床 2 处,中型矽卡岩型铁铜多金属矿床 1 处,铜、金、钨、银矿(化)点 20 余处。1:5 万矿调圈定有 15 处航磁异常。已初步显示出矽卡岩型-斑岩型系列矿化的成矿潜力。

(3) 内蒙珠斯楞-哈如勒图斑岩型铜金多金属找矿靶区:位于北山构造带与阿拉善地块分界断裂带北侧晚古生代上叠裂谷火山岩盆地与北东向巴彦戈尔向深大断裂带交汇部位,是境外北东向查干苏布尔-奥玉陶勒盖超大型斑岩铜金(钼)矿带的最南端。区内出露地层有蓟县系-志留系碳酸盐岩-细碎屑岩建造,泥盆系-二叠系双峰式火山-沉积碎屑岩夹碳酸盐岩建造。区内北西、北东向断裂构造和环形构造发育。发育三个以 Cu、Mo、W、Au 元素为主的化探异常,并伴有大规模的 As、Sb、Hg 前缘晕、羟基蚀变异常和 Ba 元素化探异常。围绕黑平山华力西-印支-燕山期花岗闪长岩-黑云母花岗岩-花岗岩-闪长玢岩半环状多期复式岩体产有珠斯楞小型斑岩-矽卡岩型富铜金矿床(ZK1004 单孔见视厚达 80 m、Cu 品位>1%) 1 处、浅成低温热液型金矿点和重晶石、铁、铜、铅锌矿床 17 处。已经显示出斑岩型-浅成低温热液铜(金)系列矿床的较大找矿潜力。