

豫西狮子庙金钼矿田矿床模型

张江明

(武警黄金第六支队,三门峡 472000)

摘要:在豫西熊耳山地区马超营断裂带中段新近探明的石瑶沟大型斑岩型钼矿,与周围的脉型金矿床构成了狮子庙金钼矿田。斑岩钼矿与外围分布的脉状金矿(铅锌银)具有明显的时空关系,钼-金矿化与燕山期隐伏花岗岩体关系密切。石瑶沟斑岩钼矿的外围有一些脉状金矿发育,伴生铅锌银矿,产于斑岩钼矿外围围岩断裂内。这种钼与金矿的密切时空分布关系构成一个很好的成矿系统,斑岩钼矿与金矿互为找矿的指示标志。通过建立矿床模型,在详查过程中取得了很好的找矿效果,对区域找矿具有一定的借鉴意义。

关键词:矿床模型;斑岩钼矿;脉状金矿;找矿方向;狮子庙;豫西

中图分类号: P618.51; P618.65

文献标识码: A

文章编号: 1672-4135(2011)03-0190-08

狮子庙金钼矿田位于河南省栾川县狮子庙地区,面积约50 km²(图1)。矿田地处区域性东西向马

超营断裂带中段与北东向石瑶沟-焦园断裂带的交汇部位,是豫西熊耳山金多金属成矿带重要组成部

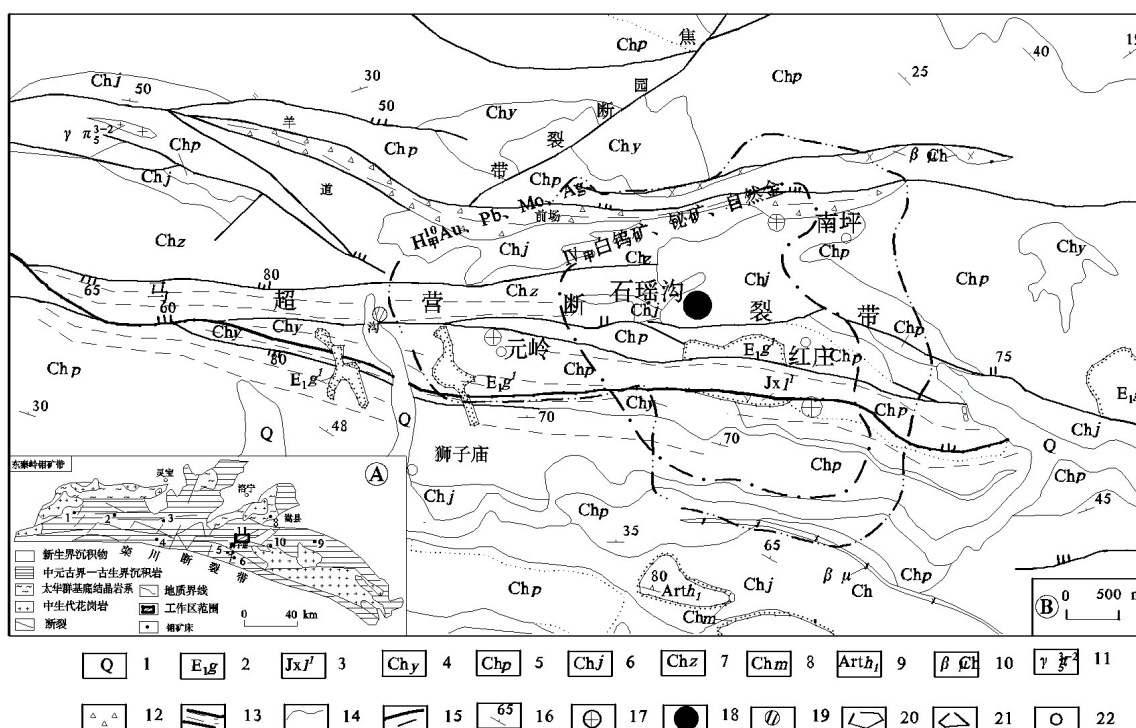


图1 东秦岭钼矿带、狮子庙金钼矿田地质和矿产分布图

Fig.1 Geogological distribution sketch of the east Qinling Mo ore belt and Shizimiao Au-Mo orefield
图1(A): 1.金堆城; 2.木龙沟; 3.银家沟; 4.夜长坪; 5.南泥湖; 6.上房沟; 7.三道庄; 8.雷门沟; 9.东沟; 10.鱼池岭; 11.石瑶沟。图1(B): 1.第四系; 2.新近系; 3.中元古界官道口群大理岩; 4.中元古界熊耳群流纹斑岩; 5.中元古界熊耳群安山岩; 6.中元古界熊耳群流纹岩、英安岩; 7.中元古界熊耳群玄武安山岩、安山岩; 8.中元古界熊耳群变长石砂岩; 9.新太古界太华群黑云斜长片麻岩; 10.次辉绿岩脉; 11.花岗斑岩脉; 12.构造破碎带; 13.片理化带; 14.地质界线; 15.断层; 16.地层产状; 17.金矿; 18.钼矿; 19.铜矿; 20.重砂异常; 21.水系沉积物异常; 22.地名

收稿日期: 2011-02-22

基金项目: 国家黄金工作专项业务费项目:河南省栾川县红庄-元岭矿区钼金矿详查项目资助(200904020601)

作者简介: 张江明(1974-),男,陕西华阴人,1997年毕业于桂林工学院地质矿产勘查专业,工程师,一直从事金及多金属矿勘查工作,Email:smxjzm888@sina.com。

分。武警黄金第六支队在1992年探明了元岭金矿,2000年查明了红庄大型金矿,2001年又发现了南坪金矿,构成狮子庙金矿田,新近又在该矿田中发现了石瑶沟大型斑岩型钼矿床,从而构成了金钼矿田^[1]。前人主要对元岭金矿或狮子庙金矿田矿床、矿床类型和成矿规律的研究较多^[2-5],近年证明了石瑶沟钼矿为斑岩型钼矿床,并对隐伏岩体特征进行了研究^[6-8],赵瑞峰等对金钼矿田的成因机制进行了初步探讨^[9]。为了继续扩大矿区的金钼矿资源/储量,笔者在前人研究的基础上,结合近几年金钼矿勘查工作,通过研究金钼矿的时空分布关系,对前人的成矿模式做了进一步的完善,初步建立了本区的矿床模型。在详查中,密切注意钼围岩断裂带中脉状金矿的寻找,在寻找金矿的同时也注重深部钼矿的寻找,取得了较好的找矿效果。

1 成矿地质背景

矿田位于华北陆块南缘华熊台隆熊耳山金及多金属成矿带上。区内地壳具双层结构,结晶基底为太华群中深变质岩系,盖层为中元古界熊耳群浅变质火山岩及官道口群滨-浅海相含硅质碳酸盐岩、中新世代伸展断陷盆地内发育陆相红色碎屑沉积岩。

本区主要区域性断裂有马超营断裂和洛宁山前断裂。马超营断裂带横贯全区,由3条近平行的逆冲断裂组成。区内次级NE向断裂构造发育,分布广,主要有康山-七里坪断裂、焦园断裂带等主要控矿构造,并与东西向断裂带交汇控制了区内重要的构造蚀变岩型金矿及多金属矿床的分布。如近东西向马超营断裂带控制了康山、红庄、潭头、前河、店房等金矿的产出。北东向康山-七里坪断裂控制了康山、铁炉坪Pb-Ag矿、虎沟、上宫、七里坪等矿床和矿点。北东向石瑶沟-焦园(红庄-陶村)断裂控制了红庄、南坪、潭头、祁雨沟等金矿。

区内岩浆活动发育,中生代岩浆活动广泛而强烈,出露花岗岩基,如五丈山岩体(SHRIMP 锆石U-Pb年龄 156.8 ± 1.2 Ma),花山岩体(SHRIMP 锆石U-Pb年龄 130.7 ± 1.4 Ma)^[10]。区内也分布有一些中酸性小斑岩体,与钼矿化密切相关,如雷门沟花岗斑岩。此外还分布有30余处隐爆角砾岩体,如祁雨沟、沙土凹等,与金矿关系密切。

华北陆块南缘钼多金属矿床最主要特征表现为以花岗斑岩体为中心的斑岩-矽卡岩型钼(钨)矿床

及岩体外围围岩中分布的脉状铅、锌、银、金矿,往往构成钼金多金属矿田^[11]。如栾川南泥湖钼铅锌矿田,雷门沟-祁雨沟钼金矿田。这种矿床的分布特征,由高温型(斑岩)、爆破角砾岩型(祁雨沟金矿)到相对低温型脉状金矿床(公峪型),以及由金-黄铁矿型,金-多金属硫化物型到铅银型(伴生金,如西灶沟金矿)的分布,都反映了本区金矿床及金异常围绕花岗岩分布,矿床通常分布于岩体的边部,或岩体外围1~5 km范围内,其形成与岩浆系统有关。

2 矿田地质特征

狮子庙金钼矿田分布于东西向区域性马超营断裂中段与北东向焦园断裂带交汇部位。

2.1 地层

矿区出露的地层主要为中元古界熊耳群火山岩,岩性以安山岩、粗面安山岩、英安岩及流纹岩为主,局部出露新元古界下栾川群的高山河组白云石大理岩及上白垩至第三系红色砂砾岩,经钻孔揭露矿区发育中生代隐伏花岗岩体。地层产状总体向北北东陡倾。

2.2 构造

矿区主要的断裂为马超营断裂带及其次级断裂、北东向石瑶沟-焦园断裂带及其次级断裂,具有切割深、长期活动等特点。自北向南为康山-南坪断裂、铁岭-石瑶沟断裂、马超营-红庄断裂,在矿区分别称为98202号脉、98203号脉、96234号脉,控制着矿区几乎所有矿脉(体)分布,钼矿体产于98202号脉和96234号脉之间的蚀变岩中(图2)。

2.3 岩体特征

狮子庙金钼矿田地表未见花岗斑岩体出露,但在深部多个钻孔中发现了石瑶沟隐伏的花岗(斑)岩。由于钻孔都未能完全揭露隐伏岩体,故其形态、规模还无法确定。深部工程揭示的隐伏岩体水平投影面积大于 0.24 km^2 。

隐伏斑岩体主要为斑状结构、块状构造。岩石略显破碎,为后期构造运动所至。斑晶为钾长石、斜长石、石英、黑云母。斑晶颗粒较粗大,其中钾长石斑晶自形程度较高,板状-长板状,可观察到单晶、卡氏双晶,肉眼能分辨其卡氏双晶特征。基质为花岗结构,具有一定的蚀变特征。岩石具高硅富碱特征, SiO_2 为72.74%, $\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$ 为7.27%, $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$ 为0.40(2009年洛阳区调一队分析测试,整理),其

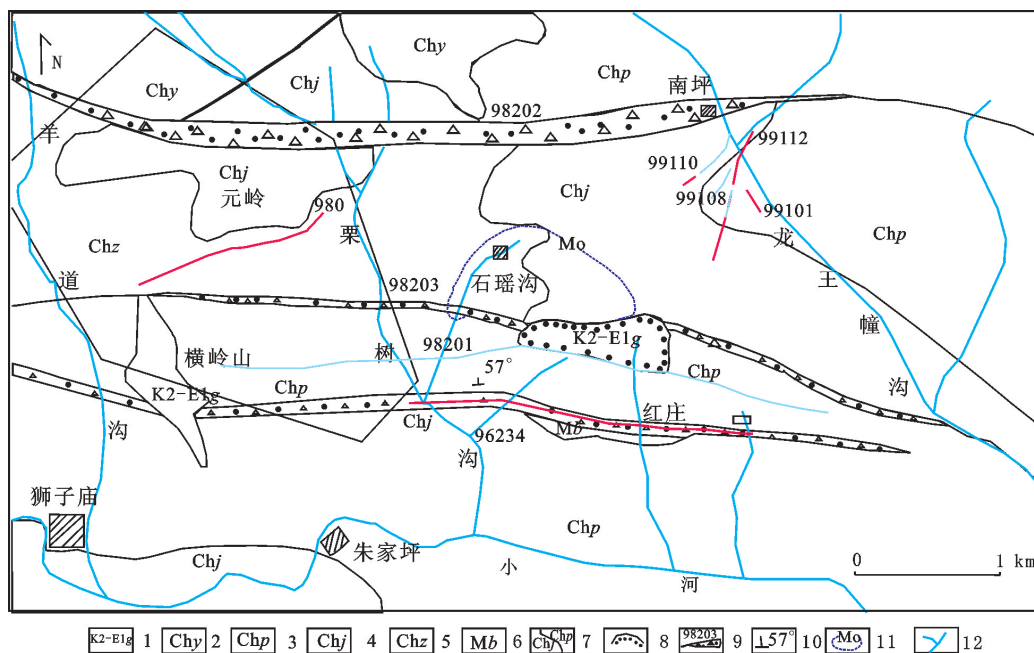


图2 狮子庙金钼矿田地质简图

Fig.2 Geogological sketch of the Shizhimiao Au-Mo orefield

- 1.新近系砂砾岩; 2.熊耳群眼窑寨组; 3.熊耳群坡前街组; 4.熊耳群焦园组; 5.熊耳群张合庙组; 6.大理岩;
7.地层界线; 8.角度不整合界线; 9.碎裂蚀变带(矿脉); 10.矿脉产状; 11.原生晕钼异常; 12.地表水系

SHRIMP 锆石 $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ 加权平均年龄为 $131 \pm 1.2 \text{ Ma}$, 代表了斑岩体的侵位年龄^[7], 与花山岩体的 SHRIMP 锆石 U-Pb 年龄 $130.7 \pm 1.4 \text{ Ma}$ 相一致^[10]。与东北 16 km 的花山碱性花岗岩在岩石学和岩石化学等方面也极为相似。

2.4 重砂及地球化学异常分布

1/5 万重砂异常以石瑶沟为中心向外呈近南北向椭圆状分布, 长 3.0 km, 宽 2.75 km, 面积 2.68 km², 重砂异常由白钨矿、泡铋矿及自然金等中高温矿物组成, 为甲级异常。

1/5 万水系沉积物异常(编号为 H_甲¹⁰ Au、Pb、Mo、Ag)以 Pb、Au、Ag、Mo 元素为主要组合异常, 区域异常为一级成矿预测区, 石瑶沟矿区位于异常中部, 红庄、元岭与南坪金矿位于异常边部^[1](图1)。

1/1 万岩石地化剖面测量异常以 W、Mo、Cu 为主的中高温矿物等值线异常呈等轴状, 以 Pb、Zn、Au、Ag 中低温矿物异常则呈环绕、半环绕状分布于中高温矿物异常周围, 构成斑岩型矿与浅成中低温热液矿的异常类型^[1]。

2.5 金矿、钼矿空间分布

在矿田中部有新近发现的石瑶沟大型斑岩型钼矿床, 已控制储量达 20 万余吨。在其外围先后探明了元岭、红庄、南坪等热液脉型金多金属矿床, 金、钼

矿规模均达大型以上^[1]。该矿田形成了一个以隐伏花岗斑岩体为核心的钼→金多金属矿化系统。热液脉状金矿围绕石瑶沟隐伏斑岩体由里往外呈规律性分布, 即在斑岩体内外接触带处发育斑岩型石瑶沟钼矿床; 在斑岩体外围围岩的断裂带中, 发育热液脉状金多金属矿床, 如元岭、红庄、南坪等矿床。这与矿田地球化学异常元素水平分带相吻合, 斑岩型钼矿床主要分布于地球化学异常的中心带, 热液脉型金铅锌银矿床主要分布于地球化学异常的外带及中间带。

3 矿床地质特征

3.1 石瑶沟斑岩型钼矿床

石瑶沟钼矿赋存于隐伏花岗斑岩体的内外接触带中, 矿体东西长 1 050 m, 南北宽 450 m。目前中心区控制垂厚 202 ~ 1 530 m, 呈近水平的似层状(图3)。矿化以细脉、细脉浸染状及网脉状辉钼矿化为主, 脉体一般为辉钼矿石英细脉, 一般脉宽 1 ~ 5 mm, 最宽可达 100 mm, 矿石类型为花岗斑岩型钼矿石, 安山岩、粗面安山岩及流纹岩型钼矿石。以安山岩、粗面安山岩及流纹岩型钼矿石为主。矿石自然类型为细脉、细脉浸染状及网脉状。矿石金属矿物组成较为简单, 主要有辉钼矿, 其次为黄铁矿、磁铁矿; 少量或微量的赤铁矿、黄铜矿、方铅矿、闪锌矿、磁黄铁矿、毒砂、

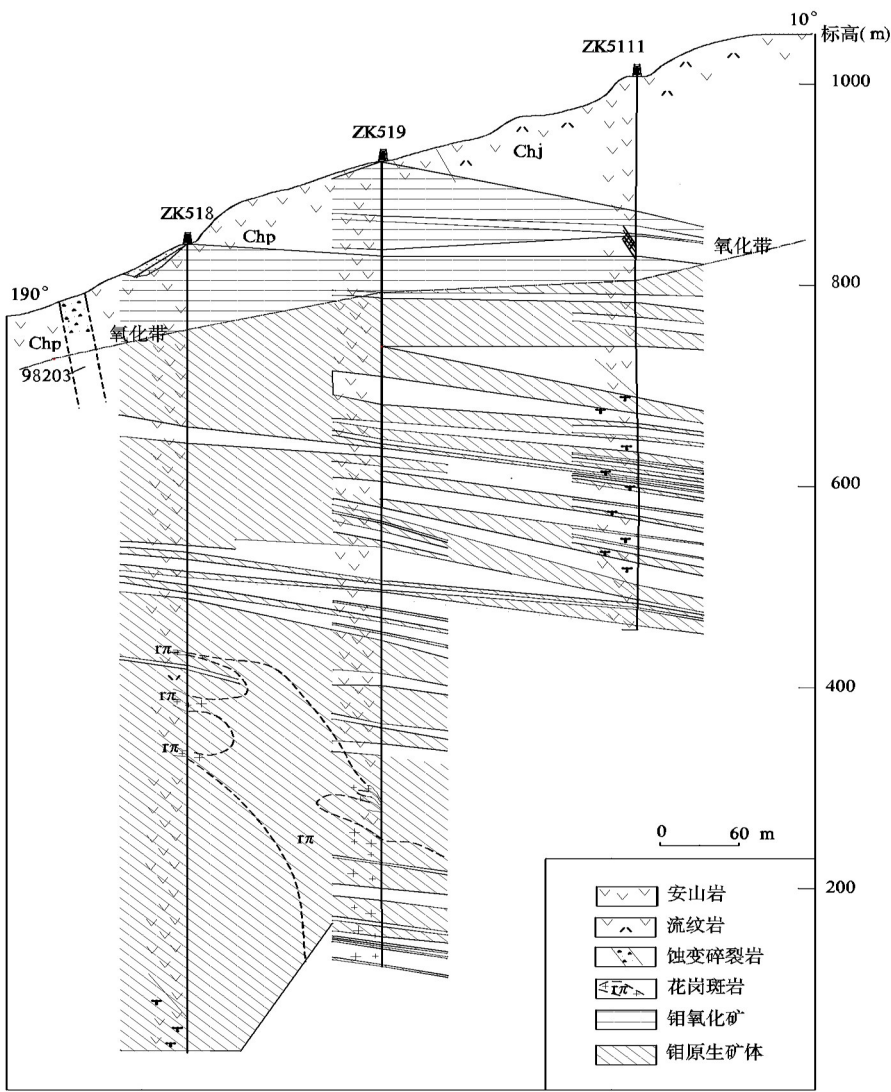


图3 石瑶沟钼矿横51线剖面图

Fig.3 Profile of the No. 51 exploration line in the Shiyaguo Mo deposit

白钨矿等;脉石矿物主要是石英、绿泥石、透闪石、透辉石、金红石、重晶石、钾长石、萤石等。地表氧化矿为褐铁矿、钼华、斑铜矿、铜蓝等。矿石结构主要为他形晶粒状结构。矿石构造主要为细脉状、细脉浸染状、网脉状、薄膜状构造,另有条带状、块状、角砾状、晶洞构造。

成矿围岩蚀变表现为中高温热液蚀变特征,从矿体到围岩有一定的蚀变分带现象,近矿部位为硅化、钾化、黄铁矿化、绢英岩化、绢云母化、褐铁矿化较强,而远矿部位高岭石化、碳酸盐化较发育。其中钾化、硅化与钼矿化关系密切,呈面型分布。蚀变自岩体往外,由强变弱。

钼矿成矿作用可划分为热液期和表生期,其中热液期可划分为四个成矿阶段:1)石英-黄铁矿-

钾长石阶段:主要产出石英、黄铁矿、钾长石、辉钼矿等矿物,其中石英、钾长石含量较高,而黄铁矿含量则相对较少,基本无辉钼矿化。2)石英-多金属硫化物阶段:为钼矿成矿的主要阶段,形成辉钼矿石英细脉,同时含有少量的黄铁矿、黄铜矿、方铅矿,但相对于石英-黄铁矿-钾长石阶段,金属硫化物明显增多。3)石英-萤石-黄铁矿-辉钼矿阶段:为钼矿成矿的重要阶段,脉体中主要产出石英、萤石、黄铁矿、辉钼矿等矿物。萤石和辉钼矿含量较少。4)碳酸盐化阶段,形成方解石脉,并切穿辉钼矿脉^[6]。

3.2 脉状金矿

在石瑶沟斑岩钼矿外围的金多金属矿床有红庄金矿、元岭金矿、南坪金矿及石硐沟银铅矿点,主要以红庄金矿的96234号金矿脉、元岭金矿的980号脉为主(图4),金矿体呈薄板状、脉状及透镜状,沿大构造带及其次级构造裂隙发育。赋矿围岩为中元古界熊耳群黄铁矿化碎裂岩、安山质碎裂岩、

安山岩、粗安岩、大理岩、流纹岩,局部有大理岩。区内断裂构造发育,EW向和NE向对成矿具有控制作用。矿体呈脉状、透镜状、分支复合、尖灭再现,在不同方向矿脉交切处形成矿柱。矿脉由断层泥、碎裂岩、角砾岩、构造透镜体、矿化蚀变岩和石英脉组成。由于断裂构造显示出舒缓波状,在膨大处往往形成比较大的透镜状矿体。矿石中的金属矿物有黄铁矿,少量方铅矿、闪锌矿、黄铜矿等,微量自然金、银金矿;脉石矿物主要有石英、绢云母、绿泥石,其次为白云石、伊利石、长石、白云母、角闪石、电气石及粘土矿物、炭质物等。

矿石主要以浸染状构造为主,其次为块状、网脉状、条带状等。矿石结构主要有自形晶、半自形晶粒状结构、他形晶粒状结构、碎裂结构等。金矿床形成

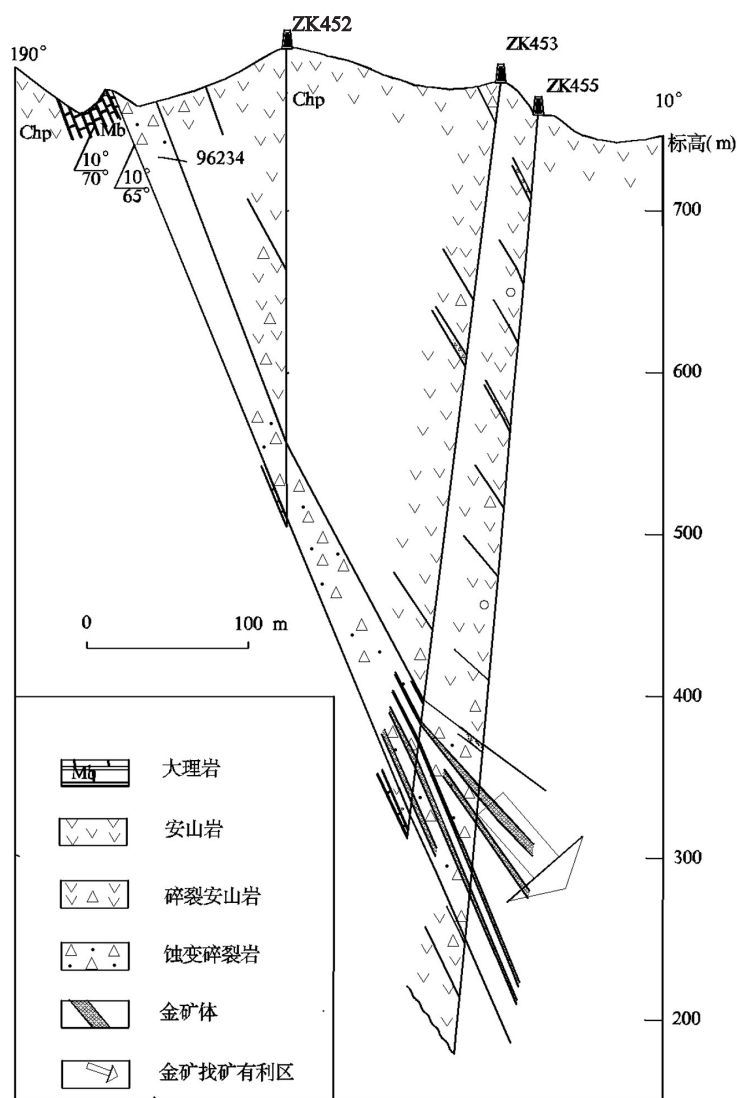


图4 96234号金矿脉45线剖面图

Fig.4 Profile of the No.45 exploration line in the No.96234 Au vein

过程分为:1)早期石英脉阶段;2)石英-方铅矿阶段;3)石英-黄铁矿-方铅矿阶段;4)含铁、锰方解石-黄铁矿-石英阶段。第三个阶段是主要的金矿化阶段。近矿围岩蚀变有绢英岩化、硅化、绢云母化、碳酸盐岩化、绿泥石化和高岭土化。从矿体向外蚀变分带大致为硅化→绢英岩化→绿泥石化→碳酸盐岩化→围岩。

4 成矿流体特征

4.1 斑岩型钼矿流体特征

石瑶沟钼矿及外围石英和隐伏花岗斑岩的稀土元素分布特征非常相似(图5、6):都是轻稀土富集,分馏程度高;重稀土相对亏损,分馏程度低,Eu出现弱负异常,说明它们的物质来源相同,都来自下地壳^[8]。

利用微量元素,特别是强不相容元素的含量比值来讨论岩浆演化,含石英中的强不相容元素含量的U/Th、Zr/Hf比值与隐伏花岗斑岩的相近,U/Th值范围多为0.4~0.8,平均值为0.577,Zr/Hf值的范围为32~40,平均值为38.353,也说明二者物质来源具有相似性,成矿流体来源与花岗斑岩关系密切^[8]。

4.2 金矿流体特征

据刘红樱等研究^[2],元岭金矿中石英包裹体以液相包裹体和气相包裹体为主,且有沸腾包裹体群存在。流体中的气相组分主要为H₂O、CO₂和少量的CH₄、CO等。液相组分中的阴离子主要为Cl⁻、F⁻、SO₄²⁻、S₂⁻和HCO₃⁻等,阳离子主要有Na⁺、K⁺和Ca²⁺等,成矿流体的组分特征显示出与幔源流体成分组成的相似性。成矿溶液从早到晚,CO、CO₂/H₂O、K⁺、Na⁺、SO₄²⁻、ΣM⁺、ΣM⁻、盐度均缓慢上升,至主矿化阶段达最大后急剧降低。熊耳山成矿带金、银、铅、钼矿成矿流体,早期以深源流体为主,其中含有大量地幔流体;晚期均有大气降水的加入^[12]。元岭金矿石英包裹体与红庄金矿白云石流体包裹体测试说明了该区金矿为浅成中-低温热液脉型金矿床。

因此,该区金矿(含铅锌银)成矿流体来源与岩浆活动关系密切。

据叶会寿等^[11]和吕文德等^[13]研究,斑岩-矽卡岩钼矿与脉状铅锌矿属于统一成矿系统,成矿温度和盐度从岩体内外接触带向外,从早期到晚期均呈现出连续降低的趋势,氢氧同位素数据表明含矿流体从前者到后者也是一个连续过程,主要表现为从岩浆流体到岩浆与越来越多大气降水混合流体的性质过渡。硫同位素测定表明无论钼(钨)矿还是铅锌银矿,矿石中的硫均来自于岩浆,与围岩-中、新元古代地层中的数值截然不同^[11,13]。

综上所述,该区钼金矿成矿流体来源与花岗斑岩关系密切。

5 成矿物质来源

辉钼矿Re的含量可以指示成矿物质的来源^[14]。由石瑶沟钼矿Re的含量推测出其成矿物质主要来自

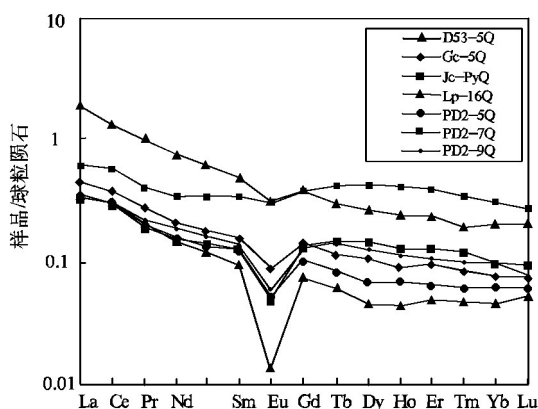


图5 石瑶沟钼矿床石英稀土元素球粒陨石
标准化分布型式图

Fig.5 Chondrite-normalized REE patterns
diagram of the quartzes in the Shiyaguo Mo deposit

下地壳^[6]。

元岭金矿氢氧同位素组成和硫同位素组成也说明硫源为地幔硫或均一化的地壳硫。即成矿溶液及其硫源可能是上地幔岩浆对下地壳变质岩发生重溶、混合后,沿马超营次级断裂带上侵,并吸收太华群及熊耳群火山岩硫及成矿物质的结果^[3]。

近年来对豫西至小秦岭地区金成矿时代的测定取得了一批高质量的数据,这些资料表明,华熊地块金矿化主要发生在132~125 Ma,这一结果与第一期花岗岩活动峰期的时限(~130 Ma)比较吻合。高亚龙等对石瑶沟矿石中辉钼矿进行Re/Os同位素年龄精测,获得一组精确模式年龄数据为 $131.3 \pm 2.4 \sim 134.3 \pm 2.6$ Ma^[6]。这说明两类矿床在时间上具有一致性。

石瑶沟隐伏岩体 SHRIMP 锆石 $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ 加权平均年龄为 131 ± 1.2 Ma,形成时代为燕山中晚期,属于燕山期花岗岩类第二阶段晚期产物,岩浆物质来源于下地壳,隐伏花岗斑岩与钼-金矿化密切相关,该期岩浆活动提供了成矿的物质、流体和热力条件^[7]。

6 矿床模型

毛景文等提出,我国东秦岭地区的钼矿与铅锌矿有着密切的时空分布关系,构成一个良好的成矿系统,斑岩-矽卡岩钼矿与铅锌银矿及金矿互为找矿的指示标志^[15]。狮子庙金钼矿田也处于东秦岭钼多金属成矿带上,金(铅锌银)矿及钼矿分布时空关系也表明,石瑶沟钼矿与外围的金矿应是一个成矿

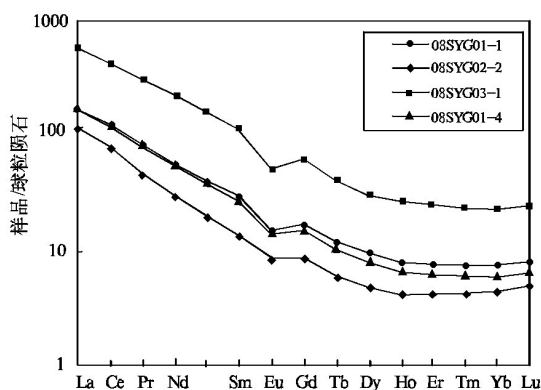


图6 石瑶沟钼矿床隐伏花岗斑岩稀土元素球粒陨石
标准化分布型式图

Fig.6 Chondrite-normalized REE patterns
diagram of the concealed granite-porphyry
in the Shiyaguo Mo deposit

系统。

综上所述,该区金(银铅锌)矿床属与燕山晚期花岗斑岩有关的中低温热液充填-交代型金矿床,钼矿床属与燕山晚期花岗斑岩体有关的斑岩型钼矿床。135 Ma左右,由于东秦岭地区构造体制发生了挤压向伸展的转折^[16-17],在此背景下,岩石圈的平衡状态遭到破坏,加厚的下地壳由于伸展所导致的减压作用以及幔源岩浆的底侵作用^[11]而部分熔融,形成深源的同熔型或I型花岗岩浆,并沿EW向马超营断裂和NE向石瑶沟-焦园两组断裂的交汇部位快速上升到浅部侵位,岩浆期后含矿流体由岩体往外迁移,由于物化条件的改变和晚期与大气降水的混合,沿构造裂隙沉淀充填形成细脉-网脉浸染状辉钼矿和自花岗斑岩到围岩的蚀变分带,从而构成石瑶沟斑岩型钼矿^[6]。稍后岩浆期后热液活化、萃取地层中的金,以及含矿溶液从残留岩浆中分离形成部分富含金银铅锌岩浆期后成矿流体,沿构造薄弱带运移上升,与下渗的大气水发生混合,并与周围的岩石发生水-岩反应,引起围岩蚀变,在东西向、北东向等构造膨大处、两组断裂的交会部及有利部位等(图7)成矿物质的沉淀,进而形成红庄、元岭、南坪金矿。

7 找矿方向

7.1 找矿方向

(1)加强对区内北东向、近东西向断裂构造的研究,在其浅深部、中深部及断裂带覆盖区寻找碎裂蚀变岩型金(银)矿。尤其要继续对96234号金矿脉浅深部、中深部,对98201号金矿脉断裂带浅深部及砂

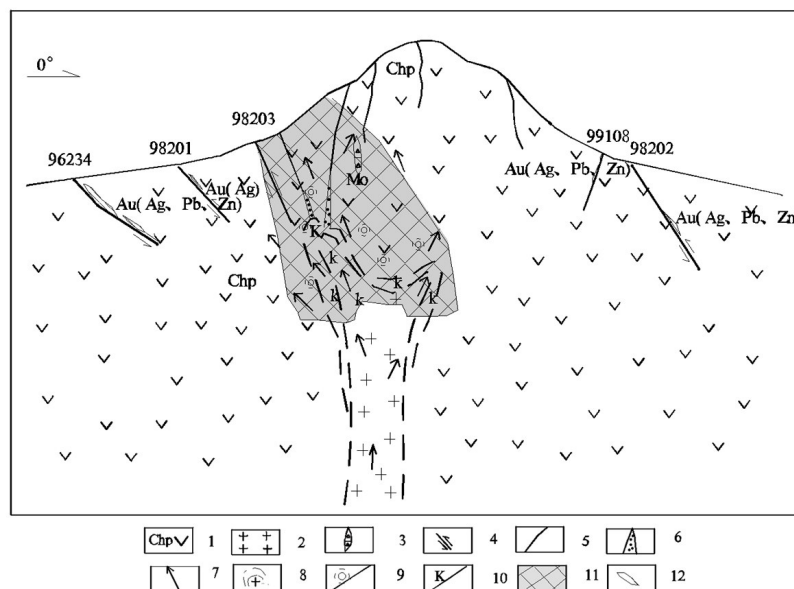


图7 狮子庙金钼矿床模型图

Fig.7 The Model diagram of the Shizhimiao Au-Mo orefield

- 1.熊耳群火山岩; 2.花岗斑岩; 3.小隐爆角砾岩筒; 4.逆断层;
- 5.次级裂隙; 6.裂隙蚀变带; 7.流体运动方向; 8.岩体内外接触带;
- 9.硅化; 10.钾化; 11.钼矿(化)体; 12.金(银钼)矿体

砾岩覆盖区深部寻找碎裂蚀变岩型金矿。

(2)在石瑶沟钼矿外围围岩断裂带中,关注脉状金银铅锌矿寻找。同时,在脉状铅锌银矿附近或深部寻找隐伏的斑岩钼矿,其下部或附近隐伏的斑岩体内可能存在斑岩钼矿。

(3)地表找矿以重砂和钼钨铅锌金银地球化学异常为主,注重对区内一些银铅锌矿化点的综合研究,寻找深部的隐伏矿体。

(4)加大对矿区外围羊道沟燕山期花岗斑岩脉一带的综合研究力度,寻找斑岩型钼(铜)矿及脉状金银铅锌矿。

7.2 找矿标志

(1)地层标志

中元古界熊耳群火山岩是本区金矿的重要矿源层,是寻找脉型金(银铅锌)矿的重要地层标志。

(2)构造标志

在马超营深大断裂带上,寻找近东西向、次级北东向蚀变破碎带,是找矿的有利地区;侵入岩浆冷凝时,在区域应力场作用下,形成的多组网格状断裂,是岩浆热液充填交代的有利场所,断裂密集区形成矿化集中区^[18]。

(3)岩浆标志

燕山期花岗斑岩、长英质岩脉的产出与Pb、Zn、

Au、Ag、Mo矿床及矿化密切相关,斑岩发育处多形成矿化集中区,不同小斑岩体为相应不同矿床的直接找矿标志^[18]。

(4)蚀变标志

与铅、锌、银、金多金属矿床矿化关系密切的蚀变主要有硅化、绢云母化、绿泥石化、重晶石化、铁碳酸盐化、黄铁矿化、高岭石化、赤铁矿化等。

(5)多金属矿化标志

钼华、铁帽及铅锌银矿化露头,不仅是直接找矿标志,而且还反映出铅、锌、银、金矿化在空间上具有带状分布或集中的特点。

(6)地球化学标志

区域上1/5万水系沉积物钼金铅锌异常,元素组合为Mo、W、Cu、Pb、Zn、Ag等,一般与钼、金、铅矿化点相吻合,反映了中高温-中低温矿化特征。

(7)重砂标志

自然重砂金、金铅、钨铋等组合是寻找铅、锌、银、金、钼多金属矿床的直接找矿标志。

8 结论

根据初步建立的矿床模型,2010年详查中,在石瑶沟钼矿外围封边钻孔施工中,密切注意钼矿围岩断裂带中脉状金铅锌银矿的寻找,在寻找金矿的同时也注重深部钼矿的寻找。

在钼矿的南部多个封边钻孔中,近EW向98201号碎裂带深部发现了多条金盲矿体,单样最高金品位达 23.10×10^{-6} ,估算金资源量2469 kg,金矿伴有铅锌矿化,在其深部又发现了钼矿化。在红庄金矿外围96234号金矿脉深部施工的钻孔仍有金矿体存在,资源/储量不断扩大。

在南坪金铅矿附近,地表有金铅矿化及钼钨铅锌金银地球化学异常,在其施工的钻孔深部也发现了钼矿化。

存在的问题是金矿的精测年龄未测试,钼矿床的流体包裹体未系统的分析测试,这对建立金钼矿床模型有不完美之处。

随着地表找矿难度的加大,能否在已有矿床的周围找到新类型矿床(就矿找矿),在浅成热液矿床或矿化蚀变的深部找到斑岩型矿床(深部找矿),在

现有的物化探异常和矿点密集区取得找矿的重大突破需要理论认识和勘查模型上的指导。通过建立矿床模型,在狮子庙金钼矿田实现了区内98201号脉深部金矿找矿的突破,有效地指导了在老矿山的深部和外围的找矿,达到事半功倍的成效,并对区域上找矿具有一定的借鉴意义!

参考文献:

- [1] 张江明.河南省栾川县石瑶沟钼矿成矿条件分析[J].地质调查与研究,2010,33(1):19-27.
- [2] 刘红樱,胡受奚,郭坤一,等.河南元岭金矿成矿物理化学条件及成矿物质来源[J].矿物岩石地球化学通报,2000,19(4): 253-255.
- [3] 侯红星,聂凤莲.河南省狮子庙金矿田金矿成矿特征及找矿方向[J].地质找矿论丛增刊,2006,21:43-47.
- [4] 李潘科,付法凯,汪江河,等.河南省栾川县元岭金矿中深部找矿方向探讨[J].地质调查与研究,2008,31(2):113-118.
- [5] 轩慎民.河南省栾川县狮子庙金矿田矿床地质特征浅析[J].黄金科学技术,2009,17(1):14-17.
- [6] 高亚龙,张江明,叶会寿,等.东秦岭石瑶沟斑岩钼矿床地质特征及其辉钼矿 Re-Os 年龄[J].岩石学报,2010,26(3): 729-739.
- [7] 庄光军,雷时赋,张江明.南坪矿区隐伏岩体特征及其成矿意义[J].地质与勘探,2010,46(增刊):1232-1241.
- [8] 梁海彬.河南省栾川县石瑶沟钼矿石英、黄铁矿成因矿物学特征及其地质意义[J].地质与勘探,2010,46(增刊): 1263-1271.
- [9] 赵瑞峰,穆新华.狮子庙金钼矿田成因机制探讨[J].黄金科学技术,2009,17(6):39-41.
- [10] 毛景文,谢桂青,张作衡,等.中国北方中生代大规模成矿作用的期次及其动力学背景[J].岩石学报,2005,21(1): 169-188.
- [11] 叶会寿.华北陆块南缘中生代构造演化与铅锌银成矿作用[D].中国地质科学院博士学位论文,2006:124-174.
- [12] 郭保健,李永峰,王志光,等.熊耳山 Au-Ag-Pb-Mo 矿集成矿模式与找矿方向[J].地质与勘探,2005,41(5):43-47.
- [13] 吕文德,赵春和,孙卫志,等.豫西南泥湖多金属矿田铅锌矿地质特征与成因研究[J].矿产与地质,2006,20(3): 219-226.
- [14] Mao J W, Zhang Z C, Zhang Z H, et al. Re-Os isotopic dating of molybdenites in the Xiaoliugou W(Mo) deposit in the northern Qilian mountains and its geological significance [J]. *Geochemical et Cosmochimica Acta*, 1999, 63 (11-12): 1815-1818.
- [15] 毛景文,叶会寿,王瑞廷,等.东秦岭中生代钼铅锌银多金属矿床模型及其找矿评价.地质通报[J],2009,28(1): 72-79.
- [16] 张国伟,张本仁,袁学诚,等著.秦岭造山带与大陆动力学[M].北京:科学出版社,2001,432-435.
- [17] 刘少峰,张国伟.东秦岭-大别山及邻区盆-山系统演化与动力学[J].地质通报,2008,27(12):1943-1960.
- [18] 朱广彬,刘国范,姚新年,等.东秦岭铅锌银金钼多金属成矿带成矿规律及找矿标志[J].地球科学与环境学报,2005,27(1):44-52.

Mineral Deposit Model of the Shizimiao Au-Mo Orefield in Western Henan Province

ZHANG Jiang-ming

(No.6 Gold Geology Crew, Chinese Armed Police Force, Sanmenxia 472000, China)

Abstract: The Shiyagou deposit is a large Molybdenum deposit, which is newly explored in the middle part of Machaoying fault zone, in Xiong'ershan area of western Henan Province, and it constitutes the Shizimiao Au-Mo orefield with the surrounding vein-type Au ore deposits. The Shiyagou porphyry Mo deposit obviously has a close relationship with these vein-type Au deposits both in space and time, and the Au-Mo mineralization in Shizimiao orefield is closely related to the activity of the Yanshanian concealed granite-porphyry bodies. The vein-type Au ore deposits associated with Pb-Zn-Ag, occur in the fault zones of the surrounding rocks outside the Shiyagou Molybdenum deposit. The close distributed relationship form a big metallogenic system, the Mo deposit and the vein-type Au deposit are indicator signs for prospecting each other. By the mineral deposit model building, a good prospecting result is obtained, and it shows a certain guiding significance to the regional prospecting.

Keywords: mineral deposit model; porphyry molybdenum deposit; vein-type Au deposit; prospecting direction; Shizimiao; western Henan