

大别山北麓斑岩型钼矿床成矿地质条件及矿床成因

刘清泉^{1,2}, 柳玉虎^{2,3}, 李永峰^{1,2}, 罗正传^{1,2}, 谢克家^{2,4}

(1. 河南省有色金属地质勘查总院, 郑州 450052;

2. 河南省有色金属矿产探测工程技术研究中心, 郑州 450016;

3. 河南省有色金属地质矿产局第五地质大队, 郑州 450052;

4. 河南省有色金属地质矿产局第一地质大队, 郑州 450052)

摘要: 大别山北麓位于华北地块与扬子地块交接部位, 属秦岭褶皱带东延部分。区内龟(山)—梅(山)断裂、桐(柏)—商(城)断裂与 NE 向断裂共同控制着大别山北麓地区岩体的分布, 燕山期中酸性小岩体是斑岩型钼矿床的成矿母岩, 不同物理化学性质的地层围岩在一定程度上影响矿化强度和矿床产出形式。通过典型矿床地质特征、成矿地质条件的剖析以及矿床成因的分析, 认为大别山北麓地区斑岩型矿床具有相同的成因。钼矿床的成矿流体主要为高温、高盐度的流体, 成矿物质来源于斑岩体, 而成矿斑岩体为中国中东部伸展构造体制下岩石圈减薄、下地壳部分熔融的产物。在相同的构造-岩浆及成矿作用下, 在不同的地质部位和空间环境中形成了多种型式的斑岩型钼矿床, 成为中国东部中生代大规模金属成矿作用的一部分。

关键词: 斑岩型钼矿床; 成矿地质条件; 矿床成因; 大别山北麓

中图分类号: P611; P618.65 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1412(2013)01-0027-07

1 区域成矿地质背景

大别山北麓位于华北地块与扬子地块交接部位, 包括北淮阳构造带和北大别变质杂岩带, 属秦岭褶皱带东延部分, 是扬子地块与华北地块间多次拼贴、裂解的产物(图 1)。该区地层主要有太古宇变质岩和元古界中深变质岩, 包括太古宇大别群、古元古界桐柏一大别群片麻岩和混合片麻岩, 中元古界苏家河群与信阳群片岩、变粒岩和片麻岩; 次有古生界陆源碎屑岩和中生界火山岩分布。区域构造以断裂为主, 其中形成时间较早的 NWW 向龟(山)—梅(山)断裂(简称龟梅断裂)、桐(柏)—商(城)断裂(简称桐商断裂)为区内深大断裂, 与燕山晚期形成的大规模的 NE 向、NNE 向和近 SN 向断裂交汇, 形成

了区内基本的构造格架, 联合控制区内矿床及矿化点的分布。区内岩浆岩分布广泛, 燕山早期的超基性-酸性岩均有不同程度产出, 主要分布在龟梅断裂带及桐商断裂带的南侧; 燕山晚期浆岩活动最为强烈, 主要形成沿桐商断裂带自西向东分布的灵山、新县、商城三大花岗岩基及众多的小岩体, 岩体分布受断裂系统控制明显。区内与斑岩型矿化有关的斑岩体有汤加坪、母山、大银尖、千鹤冲、肖畈、亮山、瓦屋嘴、朱裴店等。另外, 区内夕卡岩型和脉型矿化也与其周边的岩体关系密切, 显示了岩浆岩对该地区成矿作用的重要性^[1-10]。

2 典型矿床地质特征

2.1 汤家坪钼矿床

收稿日期: 2012-01-13; **改回日期:** 2012-04-25; **责任编辑:** 赵庆

基金项目: 国土资源部公益性行业科研专项项目(编号:20111107-2)、河南省科技发展计划项目(编号:2010-021)和河南省有色金属地质矿产局科技创新项目(编号:ysdk2012-06)。

作者简介: 刘清泉(1982-), 男, 助理工程师, 硕士, 毕业于中南大学, 主要从事矿产勘查及矿床学方面的研究。通信地址: 河南省郑州市郑东新区七里河南路 35 号 606 室; 邮政编码: 450016; E-mail: liu_qingquan@126.com

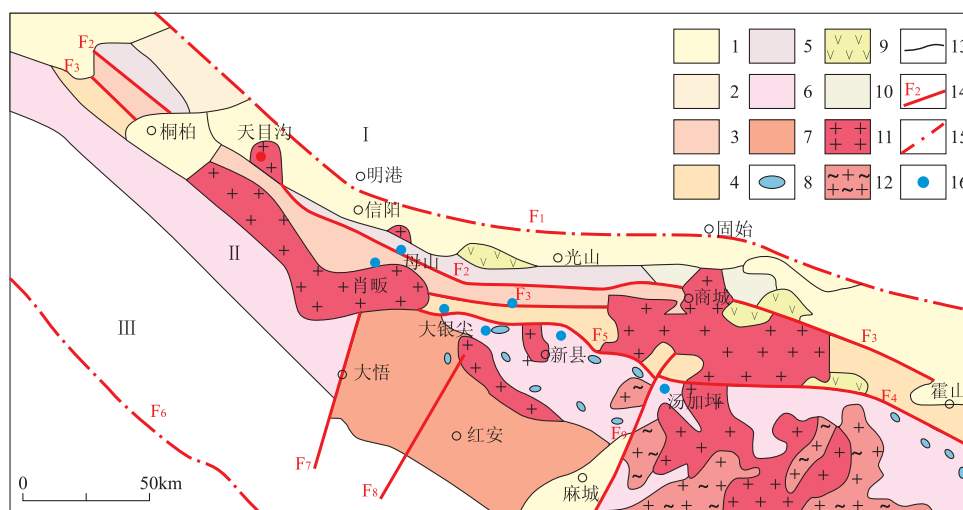
图1 大别造山带地质略图^[1]

Fig. 1 Geological sketch of the Dabie orogenic belt

1. 中新界(K—E); 2. 二郎坪群(Pt₃—Pz); 3. 龟山岩组(Pt_{2g})、南湾组(Dn); 4. 肖家庙岩组(Z—Ox); 5. 秦岭岩群(Pt_{2qn}); 6. 桐柏—大别山变质杂岩(Ar₃—Pt₁); 7. 红安岩群(Pt₃); 8. 榴辉岩; 9. 白垩纪火山岩(K); 10. 石炭系; 11. 燕山期花岗岩; 12. 晋宁期花岗岩; 13. 地质界线; 14. 断裂及编号; 15. 大别造山带边界; 16. 钼矿床

汤家坪钼矿床位于商城县达权店乡,汤家坪岩体为燕山期的花岗斑岩,出露面积约 0.33 km²,平面上向北东突出呈弧形,剖面上 SW 向倾伏呈不规则的小岩株。汤家坪钼矿体赋存于汤家坪花岗斑岩体的内外接触带中,其中 I 号钼矿体规模较大,长 1 760 m,宽 960 m,最大垂深达 350 m。矿体呈似层状产出,深部分支、尖灭明显,呈 SW 向倾伏,倾角 20°左右。矿石矿物主要为辉钼矿和黄铁矿。钼矿结构以鳞片状为主,构造以细脉—网脉状和稀疏浸染状为主。围岩蚀变主要有硅化、钾长石化、绢云母化、黄铁绢英岩化和绿泥石化,蚀变分带明显,为典型的斑岩型钼矿床。

2.2 大银尖钼矿床

大银尖钼矿床位于桐商断裂带之南、新县花岗岩的西北侧。大银尖花岗斑岩体面积约 1.4 km²,平面上为 SN 延伸的笠状岩株^[2],发育有斑岩型、夕卡岩型和石英脉型 3 种矿化类型。外接触带围岩蚀变主要有硅化、绢云母化、黄铁矿化和钾化;内接触带主要有钾化、绢云母化、硅化、黄铁矿化、云英岩化和绿帘石化等。斑岩型钼(铜)矿体赋存于大银尖斑岩体西北部的内外接触带上,矿石呈浸染状、细脉状和星点状产出;夕卡岩型钼(铜)矿体赋存于岩体外接触带的夕卡岩中,与片麻理产状一致,矿石具浸染状、稠密浸染状构造;石英脉型钼(铜)矿体赋存于大银尖岩体西北部的外侧,矿脉产出严格受断裂及两侧的次级

裂隙所控制,呈脉状、豆荚状和不规则状,且石英脉具分级控制和等间距性的特点。总之,大银尖钼矿床在空间上为自北向南由细脉浸染型—大脉型—夕卡岩型分布的复式矿床。

2.3 母山钼矿床

母山钼矿床位于罗山县涩港乡母山,是以钼矿化为主伴生铜矿化的斑岩型钼(铜)矿床,矿体赋存于母山岩体的内外接触带中。母山岩体出露面积约 1.5 km²,平面上为“梨”形,纵断面上为 S 倾的“岩舌”,由石英斑岩、花岗斑岩及似斑状花岗岩组成。矿化部分延伸至围岩 200~400 m,矿体呈 EW 向、两端略向上翘起的似层状,随深度的增加,钼矿化有减弱的趋势。矿石矿物主要为辉钼矿,其次为黄铁矿、黄铜矿、方铅矿等。矿体呈浸染状、网脉状和细脉状产出。热液蚀变主要有硅化、钾长石化、绢云母化、青磐岩化和高岭土化等。

3 成矿地质条件

3.1 地层条件

大别山北坡地区出露的地层有太古宇大别群、元古宇苏家河群、中元古界—下元古界信阳群、石炭系和侏罗—白垩系。

据千斤—铁营山普查资料,大银尖矿区汴湾组及七角山组上部岩石中成矿元素含量均较低,w

(Cu) = $30 \times 10^{-6} \sim 55 \times 10^{-6}$, $w(\text{Mo}) = 1 \times 10^{-6} \sim 2 \times 10^{-6}$, 接近或低于地壳克拉克值^[5]; 汤加坪矿区出露的元古代大别杂岩中平均 $w(\text{Mo})$ 较高, 为 43.89×10^{-6} , 是地壳 Mo 丰度的数十倍, Ag, Zn, Cu 平均含量较低, 低于地壳相应元素丰度^[6]; 马畈一带龟山组中 $w(\text{Au}) = 10.2 \times 10^{-6} \sim 25.4 \times 10^{-6}$, 高于地壳克拉克值^[7]。

以上资料表明, 成矿元素含量较高的地层成矿前围岩中成矿元素有一定的预富集, 具有一定的矿源层意义; 成矿元素较低含量的地层成矿过程中围岩经过成矿热液的萃取, 造成当前地层中成矿元素的低含量值, 同样具有矿源层意义。因此, 不能简单通过当前地层中成矿元素含量的高低来判断其是否为矿源层, 要通过同位素示踪等方法进一步确定。

不同物理化学性质的地层围岩对矿床类型起着一定的制约作用。区内矿床的赋矿围岩主要为火山岩、碳酸盐类岩石、火山沉积碎屑岩及片麻岩类等。当岩体侵入碳酸盐类岩石中时, 形成夕卡岩型矿床; 如果岩体侵入火山岩、火山沉积碎屑岩及片麻岩中, 在岩体及岩体的内外接触带中形成斑岩型矿床; 当围岩裂隙发育, 则形成脉状矿床。围岩的孔隙度、渗透性、抗压剪强度及其他物理性质, 影响着区内的矿化强度和矿化类型; 孔隙度和渗透率较高的围岩, 多以浸染状矿化为主; 较脆性的围岩容易形成裂隙, 多以脉状、细脉状矿化为主^[8]。

3.2 构造条件

区内断裂构造为成矿最重要的构造因素, 该区被 2 条区域性断裂所切割。自北向南的龟梅断裂、桐商断裂为大致相互平行的 2 条 NWW-近 EW 向断裂带, 被后期 NNE-近 SN 向断裂构造所切割, 并共同组成了区内的基本构造格架。断裂构造可驱动不同地质体间成矿物质的运移, 同时也为成矿热液提供了运移通道和储积场所。区内不同级别、不同性质的断裂构造对成岩成矿具有明显的控制作用^[9]。

(1) NWW 向断裂: 龟梅断裂为一条具韧性、脆性、剪切性的深大断裂, 因长期处于活动状态, 其地质体内的成矿元素发生了强烈活化, 加之作为联通壳幔的深大断裂, 使得岩石圈深部的含矿流体能够向上运移, 形成了区内一系列钼多金属矿集区; 桐商断裂对该区钼多金属成矿带的控制作用主要表现在对区内燕山期岩浆岩分布的控制。

(2) NNE 向断裂: 区内 NNE 向-近 SN 向断裂非常发育, 有涩港断裂、竹竿河断裂、新县断裂、商麻断裂等。该组断裂对中生代岩浆岩及矿床的分布起

着明显的控制作用, 断裂与 NWW-近 EW 向深大断裂的交汇部位或其附近, 不仅控制了中酸性岩浆岩的分布, 更重要的是控制了区内矿床、矿(化)点的分布, 形成了矿集区, 如涩港钼、银金多金属矿集区, 马畈金矿集区, 吴陈河钼金多金属矿集区及汤家坪钼多金属矿集区等^[7]。

3.3 岩浆岩条件

(1) 岩体特征。区内控矿斑岩体为燕山期侵入的产物, 在桐商断裂与龟梅断裂之间自西向东分布着大小数十个斑岩体, 呈脉状、小岩株状。与矿化有关的斑岩体主要有汤加坪、母山、大银尖、千鹅冲、肖畈、亮山、瓦屋嘴、朱裴店等(图 2)。矿化斑岩体多呈岩株状, 个别为岩墙和岩脉状, 平面上呈不规则状、纺锤状和长条形, 剖面上呈漏斗状和筒状。岩体有分支复合现象, 平面上与围岩接触多不规则, 部分以岩枝和岩脉形式沿围岩裂隙发育。岩体以小岩体为主, 其中, 亮山岩体最大, 面积达 14 km^2 ; 肖畈岩体最小, 面积仅 0.07 km^2 ; 一般均 1 km^2 左右, 特别是已知的矿化岩体规模均较小。岩体与围岩界限清楚。岩体分布在桐商断裂带的两侧, 严格受 NWW 向与 NE 向断裂的控制^[10-12]。

(2) 岩石类型。区内钼(铜)矿化斑岩体以花岗岩类为主, 有花岗斑岩、似斑状花岗岩、黑云母花岗岩、石英斑岩, 少数为闪长岩、花岗闪长斑岩、花岗闪长岩、爆破角砾岩等。通常构成从中性到酸性的杂岩体, 表明岩浆活动的多期次性和从中性→中酸性→酸性的岩浆演化序列^[13]。

(3) 岩石地球化学特征。区内岩体的岩石化学成分以高硅、富碱、多钾为特征, 汤家坪花岗斑岩 $w(\text{SiO}_2) = 72.94\% \sim 77.9\%$, $w(\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}) = 7.06\% \sim 9.66\%$, $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O} = 1.21 \sim 2.12$ ^[14]; 千鹅冲花岗斑岩 $w(\text{SiO}_2) = 72.8\% \sim 75.3\%$, $w(\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}) = 8.36\% \sim 8.75\%$, $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O} = 1.36 \sim 1.44$ ^[15]; 大银尖细粒二长花岗岩 $w(\text{SiO}_2)$ 一般在 75% 以上, $w(\text{K}_2\text{O}) > 4.7\%$, $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ 一般 > 1.4 ^[16], 均属超酸性铝不饱和和高钾钙碱性系列岩浆岩。

区内岩体的微量元素组合相对比较简单, 普遍存在一些亲硫造矿元素, 铁、镁元素和亲石元素, 矿化岩体中造矿元素丰度显著增高, 一般高出维氏值几十倍, 显示了其作为成矿母岩的特征(表 1)。不同矿化岩体有不同的微量元素组合, 以钼矿化为主的岩体主要为 Mo-Cu-Pb-Zn 等, 以铜矿化为主的岩体主要为 Cu-Mo-Sr-Ba 等^[10]。

(4) 斑岩体成因。硫的稳定同位素资料表明, 岩

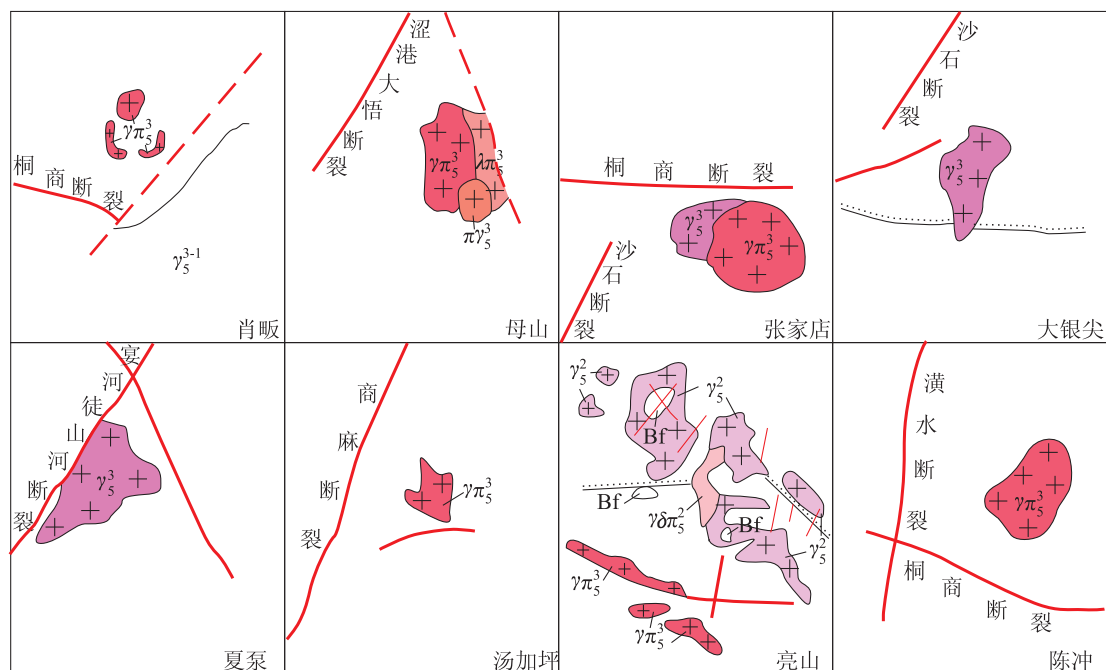


图2 大别山北麓主要含矿斑岩体产出位置示意图(据河南省地矿局地调三队)

Fig.2 The structure map of the main ore-bearing porphyry in the northern piedmont of Dabieshan

Bf. 爆破角砾岩; $\lambda\pi$. 石英斑岩; $\gamma\pi$. 花岗斑岩; $\pi\gamma$. 斑状花岗岩; γ . 花岗岩; $\gamma\delta\pi$. 花岗闪长斑岩

石 $\delta(^{34}\text{S}) = -0.7 \times 10^{-3} \sim +3.0 \times 10^{-3}$, 平均 1.3×10^{-3} , 表明硫的来源较深。

汤加坪花岗斑岩稀土总量 $w(\sum\text{REE}) = 97.31 \times 10^{-6} \sim 275.04 \times 10^{-6}$, 轻稀土明显富集, 重稀土亏损, $\delta(\text{Eu}) = 0.46 \sim 0.59$, 铕负异常中等; 千鹤冲花岗斑岩稀土元素总量中等, $w(\sum\text{REE})$ 一般为 $148 \times 10^{-6} \sim 182 \times 10^{-6}$, 轻稀土富集, 重稀土亏损比较明显, $\delta(\text{Eu}) = 0.56 \sim 0.68$, 铕负异常中等; 大银尖细粒二长花岗岩稀土元素特征显示较低的 $w(\sum\text{REE})$ ($69.49 \times 10^{-6} \sim 90.77 \times 10^{-6}$), 重稀土亏损不强烈,

$\delta(\text{Eu}) = 0.26 \sim 0.48$, 铕负异常较低^[14-16]。各类岩石的 Ce/Y 均 ≥ 5 , 与幔源特征相差甚远, 铕亏损中等, 与 I 型花岗岩一致。岩石的球粒陨石标准化稀土组成模式均为左高右低, 向右倾斜, 轻重稀土分馏明显, 各岩体的稀土分配曲线几乎完全一致。在 $\text{La}/\text{Sm}-\text{La}$ 图解上各投影点均落在部分熔融趋势线附近, 可能为增厚下地壳的岩石发生部分熔融的产物^[10, 14]。

卢欣祥认为, 大别山地区斑岩的产出, 是下地壳的物质由于 A 型陆内俯冲作用发生部分熔融, 经分

表1 大别山北麓地区主要中酸性小岩体微量元素质量分数平均值

Table 1 Trace elements concentration in major intermediate-acid small rock bodies of the northern Piedmont of Dabieshan area

编号	岩体名称	岩石类型	Pb	Zn	Cu	Mo	Cr	Co	Ni	Sr	Ba
1	亮山	花岗斑岩	33.9	67.8	53.6	22.3	23.3	20.6	10.2	739.1	4975
2	汤加坪	花岗斑岩	17.1	56.4	9.8	815	50	15	6.3	200	1128.6
3	张家店	花岗斑岩	60	75.1	45.5	28.8	20	15	5	300	723.3
4	大银尖	花岗岩	53.8	95	16.1	11.7	15	15	9.5	395.2	1538
5	母山	花岗斑岩	63	92.4	126.3	129.3	36.1	17.4	9.5	253.7	1174.1
6	肖畈	花岗斑岩	57	94.2	271.7	318.2	22.5	16.7	9.6	258.3	683.3
7	陈冲	花岗斑岩	13.2	50	18.9	5.3	37.1	15	7.6	400	2121
A. H.	维诺格拉	酸性岩	60	20	1.0	25	5	8	300	830	2300
	多夫平均值	中性岩	72	25	0.9	50	10	55	800	650	8000

数据来源: 据文献^[20]; 量的单位: $w_B/10^{-6}$ 。

离结晶沿断裂所提供的通道上侵和就位而成^[17];夏科群等通过研究火山岩锆石氧同位素后认为,区内火山岩很可能是由地幔物质和地壳岩石熔融的混合岩浆而形成^[18];杨梅珍对大银尖、千鹅冲岩体进行 Sr-Nd-Pb 同位素示踪研究表明,岩体高 ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$)_i、极低的 Nd(t)、极高的 TDM(2.4 Ga)模式年龄证明,其岩浆源区为古老的地壳物质,并通过放射性成因铅同位素体系特征表明,大别片麻杂岩很可能是花岗质侵入岩的源岩,且幔源岩浆物质贡献很少^[15-16]。

总之,对于岩浆岩的来源说法不一,但都趋向于下地壳部分熔融岩浆来源。岩浆岩作为成矿母岩是毋庸置疑的,对于矿床(点)的形成起着关键的控制作用。

4 矿床成因分析

4.1 流体包裹体特征

汤家坪钼矿床流体包裹体测温显示,主成矿阶段均一温度在 260~419 °C 之间,为中高温流体;流体包裹体盐度在 1.41%~48.54% 之间,体现出显著的双配分模式特征,盐度普遍较高,由此认为汤加坪钼矿床的成矿流体为高温高盐度的岩浆热液流体,后期有大气降水的参与^[19]。大银尖钼矿床流体包裹体测温显示,辉钼矿-石英脉阶段均一温度介于 133~287 °C 之间,夕卡岩化阶段均一温度介于 140~326 °C 之间,大银尖钼矿床的成矿流体属中高温石英脉-夕卡岩复合型岩浆热液流体^[16]。肖畈钼矿床流体包裹体测温显示,流体包裹体均一温度介于 121~510 °C 之间,总体上分布于 150~170 °C 和 310~400 °C 两个峰值区,流体包裹体盐度 $w(\text{NaCl}) = 7.59\% \sim 12.96\%$,平均 9.49%,认为肖畈钼矿床的成矿流体为高温高盐度的热液流体^[7]。由此可见,大别山北麓斑岩型钼矿床的成矿流体主要为高温高盐度的流体,表现出成矿作用的阶段性和流体的多来源性。

4.2 氧同位素特征

杨泽强等^[19]研究汤家坪钼矿床地球化学特征时,通过石英-水平衡方程得到 $\delta(^{18}\text{O}_{\text{H}_2\text{O}}) = -0.11 \times 10^{-3} \sim 4.44 \times 10^{-3}$,石英的 $\delta(\text{D}) = -58 \times 10^{-3} \sim -84 \times 10^{-3}$,显示出汤家坪钼矿床成矿流体为初始岩浆水,中后期逐渐有大气降水参与的特征。罗正传等^[7]对肖畈、姚冲、凉亭等矿床进行了氧同位素分析,热液石英脉型金银多金属矿床的石英 $\delta(^{18}\text{O})$ 介

表 2 大别山北麓地区主要岩体硫同位素组成

Table 1 Sulfur isotopic composition of the main rock mass in the area

岩体名称	$\delta(^{34}\text{S})/10^{-3}$		资料来源
	黄铁矿	辉钼矿	
母山	0~-0.3		河南省地质十队
肖畈	-0.4	-0.6	河南省地质十队
大银尖	+5.5		河南省地质十队
汤加坪		+3.0	河南省区调队

于 $4.4 \times 10^{-3} \sim 9.3 \times 10^{-3}$ 之间,指示了多源流体(可能包括岩浆水、构造变质水)的演化特征。

4.3 硫同位素特征

汤加坪钼矿床主成矿阶段硫化物 $\delta(^{34}\text{S})$ 值变化范围小,介于 $3.0 \times 10^{-3} \sim 3.9 \times 10^{-3}$ 之间,显示出硫来源较单一、硫化物的结晶沉淀环境较稳定、深源硫等特征,表明硫来源于汤加坪花岗斑岩源区^[19]。大银尖夕卡岩型和辉钼矿-石英脉型钼矿床主成矿阶段具有相对均一的 $\delta(^{34}\text{S})$ 值,介于 $5.27 \times 10^{-3} \sim 6.30 \times 10^{-3}$ 之间,同样表现出深源岩浆硫成因的特点^[16]。而大别山北麓成矿区内成矿岩体 $\delta(^{34}\text{S})$ 也同样显示出深源硫的特征(表 2),矿石硫和岩体硫较一致,母山 $\delta(^{34}\text{S}) = 0 \sim -0.3 \times 10^{-3}$,肖畈 $\delta(^{34}\text{S}) = -0.4 \times 10^{-3} \sim -0.6 \times 10^{-3}$,大银尖 $\delta(^{34}\text{S}) = +5.5 \times 10^{-3}$,汤家坪 $\delta(^{34}\text{S}) = +3.0 \times 10^{-3}$,均接近陨硫。综上所述,区内钼矿成矿物质主要来源于区内花岗斑岩体,成矿岩体来源于下地壳部分熔融岩浆。

4.4 铅同位素特征

靳宗飞等人对皇城山硅质银矿石中黄铁矿、方铅矿铅同位素的测试结果: $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 16.884 \sim 17.253$, $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 15.334 \sim 15.439$, $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 37.617 \sim 37.760$;白石坡银多金属矿体中方铅矿铅同位素: $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 16.978$, $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 15.462$, $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 37.988$ 。近似于下地壳铅同位素组成特征,且与陈棚组皇城山段火山熔岩铅同位素组成($^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 16.657$, $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 15.168$, $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 37.007$)相似,认为铅源主要来自皇城山段火山熔岩和下地壳重熔岩浆。

杨梅珍等^[16]对大银尖矿床铅同位素测试结果: $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 16.876 \sim 16.732$, $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 15.206 \sim 15.321$, $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 37.570 \sim 37.271$,得出大银尖岩体全岩初始铅与矿石铅同位素组成一致,以低放射性成因铅同位素组成为主要特征,显示出矿石与岩体为同一来源,说明成矿物质中的铅来源

于大银尖岩体。

5 结论

通过研究认为,大别山北麓地区斑岩型矿床具有相同的成因。主要表现为,岩浆在深源沿有利断裂构造部位上侵、分异、定位的过程中,不仅提供成矿物质,而且提供成矿物质运移的热源和动力来源。岩浆热液流体沿岩体的节理等裂隙充填、交代时,使介质中的钼活化、运移和富集,形成细脉、网脉状斑岩型钼矿床。当围岩为碳酸盐岩时可在外接触带以夕卡岩型产出,在围岩的断裂破碎带和裂隙中则以石英脉型产出。整个成矿作用过程中,区内不同性质的断裂构造驱动不同地质体间成矿产物的运移,同时也为成矿热液提供了运移通道和储积场所。因此,在同一成矿过程中,相同的成矿作用可在不同的地质、空间环境中形成大别山北麓地区不同性质的多类型斑岩型钼(铜)矿床。

参考文献:

- [1] 杨泽强. 河南商城县汤加坪钼矿辉钼矿-钨同位素年龄及地质意义[J]. 矿床地质, 2007, 26(3): 289-295.
- [2] 邱顺才. 河南大银尖钼(铜)矿床地质特征[J]. 矿业快报, 2006, 447(8): 62-64.
- [3] 姚晓东. 河南省新县大银尖钼、钨、铜矿床地质特征研究[J]. 2008, 473(9): 30-33.
- [4] 邱顺才. 河南省母山钼矿床地质特征及找矿方向[J]. 矿产与地质, 2006, 20(4/5): 403-408.
- [5] 李诗言, 马宏卫, 韩存强. 大别山北坡斑岩型钼铜矿床成因初析[J]. 矿业快报, 2006, 446(7): 49-50.
- [6] 马宏卫. 河南商城汤家坪钼矿地球化学异常特征及找矿标志[J]. 矿产与地质, 2007, 21(5): 520-526.
- [7] 付治国, 赵云雷, 王靖东, 等. 前寒武系对东秦岭—大别山钼成矿带成矿作用的贡献[J]. 华南地质与矿产, 2007(4): 27-34.
- [8] 杜建国, 常丹燕, 戴圣潜, 等. 大别山区域成矿体系与成矿规律的初步研究[J]. 安徽地质, 2001, 11(2): 140-149.
- [9] 罗正传. 大别山北麓钼金银多金属矿成矿规律与找矿预测[R]. 郑州: 河南省有色金属地质勘查总院, 2008: 1-229.
- [10] 罗铭久, 黎世美, 卢欣祥, 等. 河南省主要矿产的成矿作用及矿床成矿系列[M]. 北京: 地质出版社, 2000: 1-355.
- [11] 李靖辉. 大别山(北麓)斑岩型钼矿床成矿系列及成矿规律[J]. 华东理工大学学报, 2008, 31(1): 25-30.
- [12] 马宏卫. 东秦岭大别山段斑岩型钼(钨、铜)矿床地质特征[J]. 地质与勘探, 2008, 44(1): 50-54.
- [13] 赵敬红. 东秦岭大别山段中酸性小岩体成矿规律研究[J]. 矿业快报, 2008, 468(4): 24-28.
- [14] 杨泽强. 北大别山商城汤家坪富钼花岗斑岩体地球化学特征及构造环境[J]. 地质论评, 2009, 55(5): 745-752.
- [15] 杨梅珍, 曾健年, 覃永军, 等. 大别山北缘千鹅冲斑岩型钼矿床锆石 U-Pb 和辉钼矿 Re-Os 年代学及其地质意义[J]. 地质科技情报, 2010, 29(5): 35-49.
- [16] 杨梅珍, 曾健年, 李法岭, 等. 河南新县大银尖钼矿床成矿作用地球化学及地质意义[J]. 地球学报, 2011, 32(3): 279-292.
- [17] 卢欣祥. 河南省秦岭—大别山地区燕山期中酸性小岩体的基本特征及成矿作用[J]. 中国区域地质, 1985(13): 49-55.
- [18] 夏科群, 郑永飞, Deloule E. 大别山碰撞后火山岩的锆石 U-Pb 年龄和氧同位素组成[J]. 高校地质学报, 2003, 9(2): 163-171.
- [19] 杨泽强, 万守全, 马宏卫, 等. 河南商城县汤家坪钼矿床地球化学特征与成矿模式[J]. 地质学报, 2008, 82(6): 788-794.
- [20] 李振国, 年平国. 大别山地区矿化中酸性小岩体地球化学特征[J]. 矿产与地质, 2009, 23(2): 172-175.

Metallogenic conditions and genesis of porphyry molybdenum deposit in the northern piedmont of Dabieshan Mountain

LIU Qingquan^{1,2}, LIU Yuhu^{2,3}, LI Yongfeng^{1,2}, LUO Zhengzhuan^{1,2}, XIE Kejia^{2,4}

(1. Henan Institute of Geological Exploration for Non-ferrous Metal, Zhengzhou 450052, China;

2. Non-Ferrous Mineral Exploration Engineering Research Center of Henan Province, Zhengzhou 450016, China;

3. The 5th Geological Team of Henan Bureau of Non-ferrous Geology and Mineral Resources, Zhengzhou 450052, China;

4. The 1th Geological Team of Henan Bureau of Non-ferrous Geology and Mineral Resources, Zhengzhou 450052, China)

Abstract: Northern Piedmont of Dabieshan Mountain is held by North China plate and the Yangze plate belonging to the eastward extensional part of the Qinling fold belt. The Guishan-Meishan fault zone, Tongbai-Shangcheng fault zone and NE faults control jointly the distribution of rock masses in the piedmont area. Small intermediate-acid intrusive bodies of Yanshan stage are the hosts of porphyry molybdenum deposit. The host rocks differing in physical and chemical property influence more or less the intensi-

ty of mineralization and occurrence of the deposit. Analysis of geological feature, metallogenic condition and genesis of the typical deposits shows that porphyry molybdenum deposits in Northern Piedmont of Dabieshan Mountain are of similar genesis. The ore fluid is generally in high temperature and high salinity. Ore material is from porphyry body. The host porphyry body is product of extensional tectonic regime of the east China of lithosphere thinning and partial melting of the lower crust. Under the same tectonic-magmatic metallogeny porphyry Mo deposits are formed in different geological and spatial environments in the piedmont area of the large-scale east China metallic metallogenesis.

Key Words: Porphyry molybdenum deposit; geological condition of metallogenesis; genesis of ore deposit; Northern Piedmont of Dabieshan Mountain

欢迎订阅 2013 年《地质找矿论丛》

《地质找矿论丛》为国家新闻出版总署批准,由中钢集团天津地质研究院有限公司主管、主办的地学科技期刊,创刊于 1986 年。

《地质找矿论丛》为中国科技核心期刊,被美国《化学文摘》(CA)、俄罗斯《文摘杂志》、《中国学术期刊文摘(中文版)》、《中国地质文摘》等著名文摘刊物收录,是《中国科技论文统计》、《中国学术期刊综合评价数据库》和《中国科学引文数据库》的来源期刊,期刊全文入编《中国学术期刊(光盘版)》、《中国知网》(CNKI)、《万方数据科技期刊群》、《中文科技期刊数据库》(维普)和《华艺 CEPS 中文电子期刊》等电子出版物及数据库,以多种媒体方式向读者提供服务。

《地质找矿论丛》主要报道矿产成矿理论与成矿预测、物质成分及综合利用、矿产地质勘查新技术新方法及其应用、地学信息技术、水文地质与工程地质、环境地质调查与治理、资源勘查工程、矿产品深加工技术、地质矿产技术经济等方面的科研成果、进展评介、研究简报,并不断开拓报道领域与深度。

《地质找矿论丛》刊物信息丰富、学科跨度大、兼顾理论与应用,是地学研究、矿产勘查、矿业开发领域专业人员和院校师生的良师益友。热忱欢迎地矿行业、地学院校、文献信息部门的单位和个人踊跃订阅并投稿。

《地质找矿论丛》为季刊;国际标准连续出版物号 ISSN 1001-1412,中国标准连续出版物号 CN 12-1131/P;铜版纸彩色印刷,国际开本(A4),每季末月 25 日出版;每期定价 20.00 元,全年定价 80.00 元;公开发行,国内邮发代号:6-283。

订阅办法

(1)通过各地邮局订阅

邮发代号:6-283,全国各地邮局均可办理订阅。

(2)通过“全国非邮发报刊联合发行部”订阅

地址:天津市大寺泉集北里别墅 17 号,全国非邮发报刊联合征订服务部

邮政编码:300385

电话:022-23973378;23962479 传真:022-23973378

E-mail:LHZD@public.tpt.tj.cn “刊林网”网址:www.LHZD.com

(3)向《地质找矿论丛》编辑部订阅(只限不需要发票者):

汇款地址:天津市河东区友爱东道平房 4 号,中钢地质院《地质找矿论丛》编辑部

邮政编码:300181 电话:022-84283083 联系人:任光义

E-mail:luncong@163.com; luncong@yeah.net