

doi:10.6053/j.issn.1001-1412.2014.03.007

河南省西峡县马家庄钼矿矿床地质特征

王建国,王银茹,杨彦峰,张 旭

(河南省有色金属地质矿产局第三地质大队,郑州 450016)

摘要: 河南省西峡县马家庄钼矿位于北秦岭钼成矿亚带;矿体赋存于燕山晚期似斑状细粒花岗岩体内,矿体呈平行脉状;已控制有 10 个钼矿体,均为 NW 走向,倾向 NE,明显受岩体中节理裂隙等小型构造的控制;矿石呈浸染状和细脉浸染状,围岩蚀变强烈,主要为硅化和钾化;矿床成因为斑岩型钼矿床,具有较好的找矿前景。

关键词: 马家庄钼矿;矿床地质特征;矿床成因;河南省

中图分类号: P613;P618.65 **文献标识码:** A

0 引言

马家庄钼矿区的区域构造位置为秦岭褶皱系的北秦岭褶皱带二郎坪—刘山崖地向斜褶皱束,属于北秦岭钼成矿亚带。1956—1958 年,河南省地质局秦岭区测队进行了区域地质调查^[1];1976 年和 1994 年,河南省区调队先后两次开展了 1:50 000 区域地质调查工作,对区域地层、构造、岩浆岩及矿产地质进行了系统的调查与研究;2006 年 4 月,河南省有色金属地质矿产局第三地质大队对马家庄钼矿区开展了地质普查工作,由于投入有限,实际仅达到预查的工作程度^[2]。本文针对马家庄钼矿形成的地质背景及矿床地质特征,初步探讨钼矿床的成因类型及找矿模型,以期对该地区同类矿床找矿、勘查工作提供参考。

1 区域地质特征

1.1 区域地质背景

1.1.1 地层

区域出露地层为下古生界二郎坪群火神庙组(P_{zh})和大庙组(P_{zd}),二者呈断层接触关系。火神庙组的主要岩性为(变)细碧岩、角斑岩、石英角斑岩和凝灰岩,岩层总厚度 2 004 m。大庙组的主要岩性为条纹大理岩、含砾大理岩、斜长角闪片岩、黑云石英片岩、绢云石英片岩、硅质板岩、石英角斑岩及石英角斑凝灰岩,岩层总厚 1 134~1 989.6 m。

1.1.2 构造

区域褶皱构造主要有横涧—维摩寺中条地体背斜褶皱束和二郎坪地体向斜束。断裂构造自北向南主要有瓦穴子—乔端断裂、朱阳关—夏馆断裂(图 1),控制区域矿产的分布。

瓦穴子—乔端断裂呈 NWW 向延伸,展布于卢氏县瓦穴子—南召县乔端一带,长度超过 300 km,宽数百米至千米。断裂带形成于王屋山期,在晋宁期—加里东期活动较强,切穿地壳,深达上地幔,具岩石圈断裂特征。加里东期以后,断裂的影响深度变小,具陆壳断裂特征。该断裂为北侧的宽坪地体与南侧的二郎坪地体的界线断裂,断裂的早期活动很可能与二郎坪火山岩系裂隙式喷发活动有关;晚期的活动控制着断裂带西段的多金属矿化和 Pb-

收稿日期: 2013-03-12; 改回日期: 2013-06-13; 责任编辑: 赵庆

作者简介: 王建国(1960-),男,工程师,从事地质矿产勘查工作。通信地址:河南省郑州市郑东新区金水东路 16 号鑫地大厦 1413 室;邮政编码:450016;E-mail:563311935@qq.com

通信作者: 王银茹(1986-),女,工程师,硕士,从事地质矿产勘查工作。通信地址:河南省郑州市郑东新区金水东路 16 号鑫地大厦 1413 室;邮政编码:450016;E-mail:yinru1003@163.com

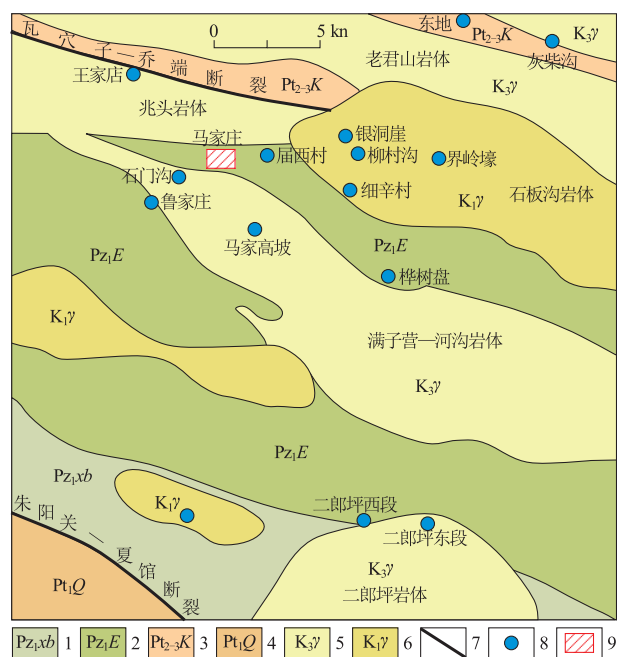


图1 区域地质略图

Fig.1 Regional geological sketch

1. 下古生界小寨组+抱树坪组; 2. 下古生界二郎坪群; 3. 中新元古界宽坪群; 4. 古元古界秦岭群; 5. 燕山期花岗岩; 6. 加里东期花岗岩; 7. 断裂; 8. 钼矿床(点); 9. 研究区范围

Ag, Mo-Ag 等化探分散流异常的分布。矿区位于该断裂的南侧。

朱阳关—夏馆断裂带呈 NWW 向展布于卢氏朱阳关—内乡夏馆一带, 构成二郎坪地体的南界。断裂带两侧的次级断裂发育, 影响宽度达数百米, 总体走向 310° , 断面较陡, 倾向多变, 倾角 $60^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 。其形成于王屋山旋回晚期, 晋宁期—加里东期活动强烈, 可能达岩石圈下部, 加里东期以后活动虽然明显, 有时也较强烈, 但强度和影响深度明显变弱。断裂带具陆壳断裂的特征, 属岩石圈断裂。

朱阳关—夏馆韧性剪切带和瓦穴子—乔端韧性剪切带西端在卢氏县兰草一带交汇, 中间构成二郎坪地向斜束。两条断裂附近的侵入岩体中常见碎裂岩、糜棱岩、片理化等韧、脆性断裂特征。

1.1.3 岩浆作用

区域岩浆活动强烈, 除加里东期石英闪长岩和燕山期花岗岩有大面积出露外, 加里东期花岗岩、斜长花岗岩、正长斑岩及燕山期花岗斑岩等均有不同程度的分布。

1.1.4 矿床(点)分布

区域金属矿床(点)星罗棋布, 多达 10 余处, 除有马家庄、庙西沟等一批钼矿点外, 还有大沟铜矿

床、水泉沟铁铜矿点、四道沟铜矿点、断树崖铁铜矿点及小北沟金矿点等。

1.3 区域地球化学特征

朱阳关—夏馆断裂的次级断裂比主断裂富含 Au, Cu, Pb, As, Mo 元素, 瓦穴子—乔端断裂的次级断裂比主断裂富含 Cu, Pb, Zn, Au, As, Sb 元素。区域内 NW 向、NWW 向、NNW 向断裂与 NNE 向、NE 向、NEE 向和 EW 向断裂构造相比, Au, Cu, Pb, Zn, As, Sb, Mo, V, Co, Ni, Cr 元素的质量分数高, 显示 NW 向、NWW 向和 NNW 向断裂为主要的成矿断裂^[5]。

1:50 000 水系沉积物地球化学测量发现, 本区的水系沉积物异常具有明显的分布规律, 并与特定的矿床(点)、矿化类型具有明显的吻合性^[5]。本次的研究区西峡县马家庄一带, 主要分布 Mo, Cu, Ag 元素的异常。

2 矿区地质特征

2.1 地层

矿区内地层仅有零星出露, 主要为下古生界二郎坪群火神庙组, 地层产状 $235^{\circ} \angle 45^{\circ}$ 。岩性主要为(变)细碧岩, 分布于矿区的中部。细碧岩呈暗绿—浅绿色, 多为细碧结构, 少部分为中粒、纤粒变晶结构; 块状构造、枕状构造、杏仁状构造等。矿物成分主要为角闪石、钠长石, 次为辉石、黑云母、绿帘石、绿泥石, 有微量磁铁矿、榍石等, 有些地段含磁黄铁矿、黄铁矿及碳酸盐脉, 斜长石常发生黝帘石化, 角闪石有时被阳起石代替。

2.2 构造

矿区构造以断裂为主, 主要有 3 条, 分别编号为 F_1 , F_2 和 F_3 。 F_1 断裂分布于南沟以东地段, 围岩为石英闪长岩; 断裂面具有明显的擦痕, 断裂内碎裂岩及构造角砾岩发育, 产状 $70^{\circ} \angle 88^{\circ}$ 。断裂中未见矿化现象。 F_2 断裂位于南沟以西地段, 产于似斑状细粒花岗岩岩体内; 断裂面擦痕明显, 附近的裂隙多被石英细脉充填, 断裂带内碎裂岩、构造角砾岩、糜棱岩发育, 黄铁矿化、辉钼矿化较强烈; TC3 号探槽揭露出 F_2 断裂, 产状为 $69^{\circ} \sim 88^{\circ} \angle 74^{\circ} \sim 81^{\circ}$, 在断裂上盘形成工业矿体(图 3), 推断 F_2 断裂为导矿构造。 F_3 位于矿区中部马家后沟一带, 断裂面较为平缓, 擦痕明显, 断裂带内碎裂岩、构造角砾岩、糜棱岩发育, 断裂走向 NNE, 倾向与倾角不清; F_3 断裂上盘

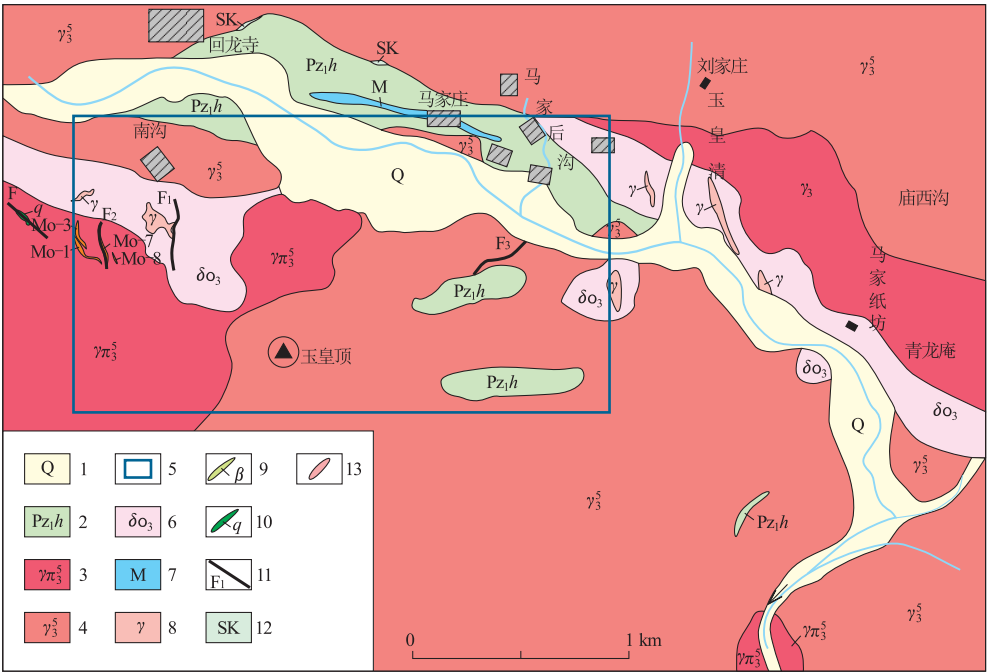


图 2 马家庄钼矿区地质简图

Fig. 2 Geological sketch of Majiazhuang Mo deposit

1. 第四系; 2. 下古生界二郎坪群火神庙组变细碧岩; 3. 燕山晚期似斑状细粒花岗岩; 4. 燕山晚期二长花岗岩; 5. 加里东期斜长花岗岩; 6. 加里东期石英闪长岩; 7. 大理岩; 8. 细晶岩脉; 9. 辉绿岩脉; 10. 石英脉; 11. 断裂及编号; 12. 夕卡岩; 13. 钼矿体; 14. 研究区范围

为燕山期二长花岗岩,下盘为火神庙组(变)细碧岩,断裂内未见矿化现象。

似斑状细粒花岗岩体内的节理、裂隙等小型构造较为发育,产状主要有 $251^{\circ}\angle 80^{\circ}$, $75^{\circ}\angle 74^{\circ}$, $280^{\circ}\angle 45^{\circ}$, $25^{\circ}\angle 26^{\circ}$, $320^{\circ}\angle 60^{\circ}$ 等 5 组。这些小型构造与成矿有一定的联系,为容矿构造。

2.3 岩浆岩

矿区岩浆岩分布广泛,是区内主要的地质体类型。由老至新有加里东期石英闪长岩、斜长花岗岩

和燕山期二长花岗岩、似斑状细粒花岗岩。其中燕山期似斑状细粒花岗岩为本矿区的成矿岩体,在时间、空间和成因上与成矿有着密切的关系。

燕山期二长花岗岩为岩基状,出露面积大,为本区主体岩石,约占矿区总面积的 60%。岩石呈灰白色,稍带肉红色,中粒花岗结构,块状构造。矿物成分主要为钾长石、斜长石、石英及少量黑云母、角闪石等,副矿物为磁铁矿。岩石中节理发育,局部可见黄铁矿化。

燕山期似斑状细粒花岗岩分布于矿区的西南部,与二郎坪群火神庙组地层的接触产状为 $275^{\circ}\angle 75^{\circ}$ 。岩石为灰白色,稍带肉红色,岩石为似斑状结构,由斑晶和细粒两部分组成。斑晶主要为钾长石、石英;细粒部分由钾长石、石英及斜长石组成。其中石英含量普遍较高。岩石中钾化、硅化及钼矿化普遍。硅化表现为石英呈小团块状、细脉状分布于似斑状细粒花岗岩中;细脉状石英脉与辉钼矿化关系紧密;而钼矿化则是辉钼矿多以浸染状、星散状、磷片状、细脉浸染出现,局部矿化较强,形成有工业价值的钼矿体。

加里东期石英闪长岩呈不规则状出露于矿区的东部及西部,浅灰-灰绿色,等粒结构,块状构造,矿

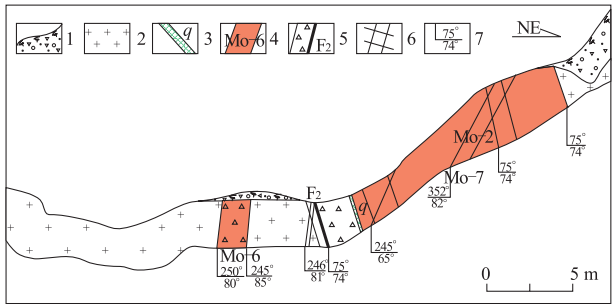


图 3 TC3 探槽素描图(局部)

Fig. 3 Sketch of TC3 (local)

1. 第四系; 2. 似斑状细粒花岗岩; 3. 石英脉; 4. 矿体及编号; 5. 断裂及破碎带; 6. 节理; 7. 产状

物成分主要为角闪石、斜长石及少量的石英、黑云母、钾长石等。石英闪长岩岩体内常见有细晶岩脉。

2.4 围岩蚀变

矿区围岩蚀变较强,主要有硅化、钾化,其次有绿帘石化、高岭土化。

硅化是辉钼矿化的主要蚀变类型^[3-4]。主要形成石英脉、石英团块及石英细脉,伴有金属硫化物出现,与辉钼矿化为同阶段形成。

钾化多出现在矿(化)体附近,表现为岩石中的钾长石含量明显增加,钾化与辉钼矿化的关系也很密切。

黄铁矿化是区内广泛分布的金属矿化,与辉钼矿化关系密切,黄铁矿为不规则粒状或立方体状,体积分数为1%~8%,粒径0.1~1.0 mm,呈浸染状产于矿化带或石英细脉中,是重要的找矿标志之一。

3 矿体地质特征

3.1 矿(化)体出露及分布特征

目前已经圈定钼矿体10个,编号为Mo-1—Mo-10。其中已控制了8个具有工业价值的矿体。Mo-1, Mo-3矿体呈平行脉状赋存于细粒似斑状花岗岩体中,矿体厚度较大,形态简单,相邻剖面间对应连接性良好。Mo-2, Mo-4, Mo-5, Mo-6, Mo-7, Mo-8矿体呈透镜状,矿体规模较小(图4)。Mo-9和Mo-10矿体的钼矿化现象较好,采坑的样品钼品位 $w(\text{Mo}) = 0.049\% \sim 0.059\%$ 。Mo-7矿体位于 F_2 断裂的上盘,可能受断裂的控制。矿体的走向均为NNW向,产状 $62^\circ \sim 75^\circ \angle 50 \sim 85^\circ$ 。矿区钼品位

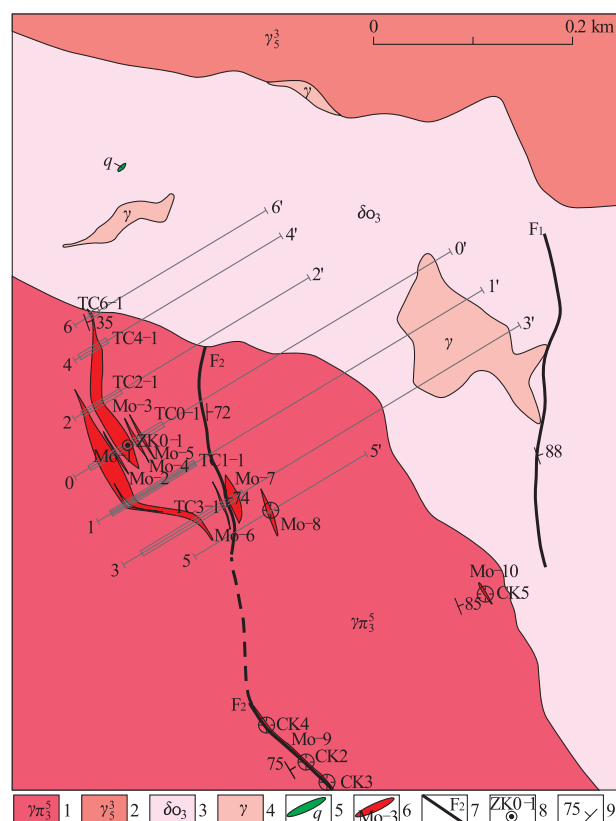


图4 马家庄钼矿区矿体分布图

Fig. 4 Map showing distribution of ore bodies in Majiazhuang Mo deposit

1. 燕山晚期似斑状细粒花岗岩;
2. 燕山晚期二长花岗岩;
3. 加里东期石英闪长岩;
4. 细晶岩脉;
5. 石英脉;
6. 钼矿体;
7. 断裂及编号;
8. 钻孔及编号;
9. 产状

最高为0.425%,最低为0.031%,一般为0.044%~0.283%。钼矿体地质特征见表1。

表1 马家庄钼矿区钼矿体地质特征

Table 1 Geological characteristics of ore bodies in Majiazhuang Mo deposit

矿体编号	长度/m	厚度/m	产状/(°)	矿化特征	围岩
Mo-1	202	19	62°/55	钼矿化呈浸染状、细脉浸染状	似斑状细粒花岗岩
Mo-2	49	1.4	64°/50	钼矿化呈浸染状、细脉浸染状	似斑状细粒花岗岩
Mo-3	166	12	70°/55	钼矿化呈浸染状、细脉浸染状	似斑状细粒花岗岩
Mo-4	50	3.3	70°/61	钼矿化呈浸染状、细脉浸染状	似斑状细粒花岗岩
Mo-5	51	2	70°/61	钼矿化呈浸染状、细脉浸染状	似斑状细粒花岗岩
Mo-6	51	2	73°/80	产于破碎带的石英脉中及花岗岩中,呈浸染状、薄膜状矿化	似斑状细粒花岗岩
Mo-7	50	11	75°/74	位于 F_2 上盘,钼矿化呈浸染状、细脉浸染状	似斑状细粒花岗岩
Mo-8	51	5	73°/72	钼矿化呈浸染状、细脉浸染状	似斑状细粒花岗岩
Mo-9	117	1.5	67°/75	浸染状、细脉浸染状钼矿化产于花岗岩中 F_2 附近	似斑状细粒花岗岩
Mo-10	25	2	72°/85	钼矿化呈浸染状、细脉浸染状	似斑状细粒花岗岩

表 2 西峡县马家庄斑岩型钼矿床找矿模型
Table 2 Prospecting model for Majiazhuang porphyry Mo deposit

找矿标志		斑岩型钼矿床
地质标志	构造	NNW 向断裂为主要的控矿构造
	岩浆岩	燕山期似斑状细粒花岗岩为成矿岩体,为直接宏观的找矿标志
	热液蚀变	主要为硅化、钾化,其次为绿帘石化、高岭土化;金属矿化标志为黄铁矿化
地球化学标志	元素组合	Mo-Cu-Ag
	分散流异常	以 Ag,Mo 为主

3.2 矿石特征

本区矿石的工业类型为斑岩型钼矿石。
矿石结构主要为半自形-他形粒状结构、镶嵌结构等。矿石构造为浸染状和细脉浸染状,以浸染状为主。浸染状的辉钼矿及黄铁矿分别以鳞片状、细粒星散状分布于脉石矿物之间。细脉浸染状构造为石英细脉壁和脉内有辉钼矿呈细脉状、零星状散布,构成细脉浸染状构造。
金属矿物主要有辉钼矿、黄铁矿及少量的褐铁矿、磁黄铁矿等;脉石矿物主要有钾长石、斜长石、石英及少量的黑云母、磷灰石等。

4 矿床成因及找矿模型

4.1 矿床成因

钼矿体赋存于似斑状细粒花岗岩体内并严格受该岩体的控制,围岩蚀变以硅化、钾化为主,钼矿石主要为浸染状和细脉浸染状;控矿岩体似斑状细粒花岗岩为小岩株,面积 2~3 km²,岩体内普遍存在

辉钼矿化,表明辉钼矿是随岩体期后热液向上迁移,随着周围物理化学条件的改变,成矿元素与硫结合形成辉钼矿,并发生沉淀,在容矿构造中富集形成工业矿体。F₂ 断裂及岩体内的节理、裂隙等小型构造为钼矿的富集提供了构造空间。矿床成因属斑岩型钼矿床。

4.2 找矿模型(表 2)

参考文献:

[1] 河南省地质局秦岭区测队. 1:20 万栾川幅区测报告[R]. 郑州:河南省地质矿产勘查局,1965.
[2] 河南省有色金属地质矿产局第三地质大队. 河南省西峡县马家庄钼矿区普查总结[R]. 郑州:河南省地质矿产勘查局,2006.
[3] 张旭,秦明,戴雪玲,等. 河南省镇平县雁来岭钼矿地质特征及找矿方向[J]. 矿产与地质,2011,25(1):17-22.
[4] 张智慧,秦明,方荣,等. 秋树湾铜钼矿床地质特征及深部找矿潜力分析[J]. 矿产与地质,2008,22(2):107-110.
[5] 河南省有色金属地质矿产局第三地质大队. 河南省西峡县镇平—南召—方城金属矿产选区研究报告[R]. 郑州:河南省地质矿产勘查局,2009.

Geological features of Majiazhuang Mo deposit in
Xixia county of Henan province

WANG Jianguo, WANG Yinru, YANG Yanfeng, ZHANG Xu

(The Third Geological Team of Henan Bureau of Non-ferrous Metal Geology and
Mineral Resources, Zhengzhou 450016, China)

Abstract: The molybdenum deposit in Xixia county of Henan province lies in the sub-Mo ore belt of the north Qinling area. Ore bodies parallel with each other in Late Yanshanian porphyritic fine-grained granite. Ten ore bodies are controlled all trending in NW direction and dipping to NE direction. They are clearly controlled by joints and small structures. The ore is in dissemination or veinlet. K alteration is dominant. This is a porphyry Mo deposit and is potential for further prospecting.
Key Words: Majiazhuang Mo deposit; geological features; ore genesis; Henan province