

天目山钼矿区地球化学特征及找矿标志

郭铁朋

(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:天目山钼矿区位于华北地台南缘与秦岭褶皱系的衔接部位, 栾川—明港深大断裂近侧。矿床的地质地球化学特征反映出成矿元素与岩体关系密切, 成矿元素的地球化学分带性明显, 具有良好的钼多金属找矿前景。通过对天目山一带物化探异常特征分析研究, 探讨地球化学异常与矿体的关系, 总结该区找矿标志, 指出进一步找矿方向。

关键词:钼多金属矿; 地球化学特征; 找矿标志; 天目山

中图分类号: P632 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-8918(2007)04-0309-04

天目山钼矿是20世纪80年代1:5万区域地质调查时被发现的。2005年河南省国土资源厅作为两权价款项目对该矿进行了系统的普查评价工作, 发现天目山超单元花岗岩体有些区段构造及裂隙特别发育、岩石蚀变强烈。在对各种地质资料详细研究、评序及定位分析的基础上, 通过各种综合手段, 在晏庄找出了隐伏钼矿体, 为在大别山北坡寻找新的钼矿资源开拓了思路。

1 区域成矿背景

东秦岭—大别山钼成矿带是我国著名的钼多金属成矿带, 其地跨2大地构造单元, 是一个长期构造活动强烈的过渡带。天目山钼矿区位于该成矿带东段西北亚带内, 紧邻栾川—明港深大断裂带北侧。该断裂为超壳断裂, 具长期继发性活动史。受其影响, 区内岩浆活动频繁, 次级断裂发育, 地层变形变质作用强烈。断裂带控制了地层、岩浆岩及矿体的分布。

栾川—明港深大断裂是华北地台南缘构造带与北秦岭构造带的分界断裂。断裂带南侧为北秦岭地层分区, 矿区内除零星出露中元古界毛集群左老庄组地层外, 主要为早古生界二郎坪岩群大栗树组地层, 是一套碧碧角斑岩、火山碎屑沉积岩和深水碳酸盐沉积建造。断裂带北侧为华北地台南缘褶皱带, 出露地层主要为中元古界毛集群回龙寺组及左老庄组地层。少量新元古界栾川群大红口组及鱼库组地层。总体上是一套较稳定环境下泥质、富含泥砂质的碳酸盐岩夹少量火山碎屑岩沉积建造。矿区北部出露少量中元古界汝阳群地层。

受区域性深大断裂影响和控制, 矿区内基本构造格架是一系列规模较大的与区域构造线方向一致的片理、韧性剪切带、线状紧闭褶皱和广泛发育的次级高角度走向正断层及其派生的节理和裂隙。为成矿物质的运移提供了动力和有利的储矿空间。

区内岩浆活动强烈, 在各个地质时期中均具不同程度的岩浆侵入或喷发活动。超基性岩、基性岩、中性岩、酸性岩均有出露, 尤以加里东期周庄变基性岩和燕山晚期天目山超单元花岗岩最为发育。

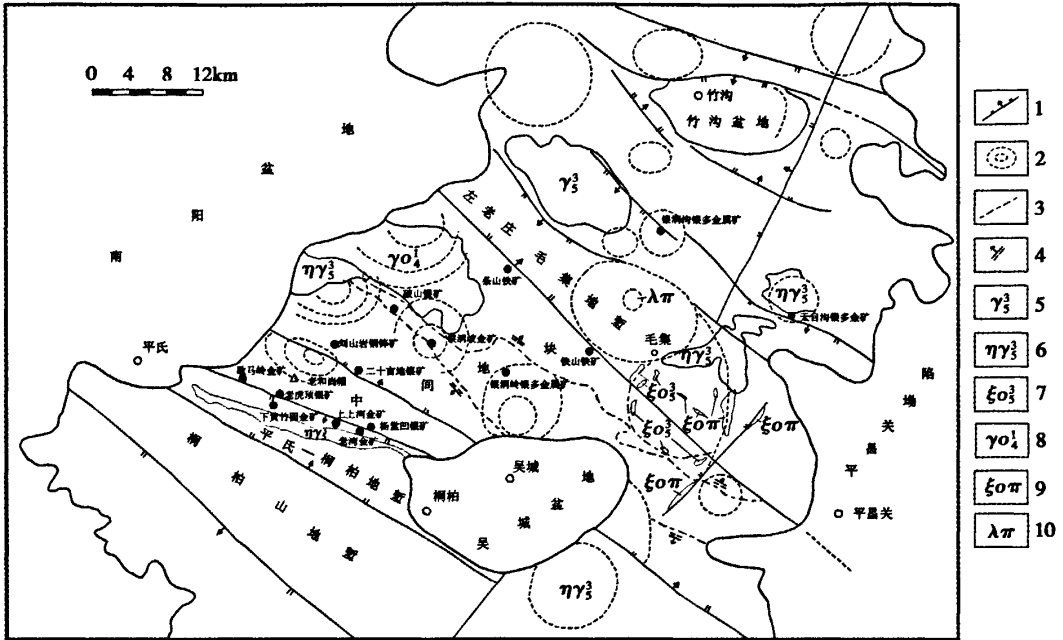
2 区域物化探异常特征

2.1 区域遥感信息特征

由该区域TM卫星影像解译显示, 区域内环形、半环形和线性影像均较发育。线性影像为线性构造的反映, 总体呈北西走向大致平行的条带状, 反映了该区域基本构造格架。环形、半环形影像多指示岩体或隐伏岩体产生的热晕、蚀变晕形成的环形构造。区内共解译出环形、半环形影像17处, 它们往往成群成带出现, 一般分布于大断裂带形成的线性构造近侧。其中9个环形影像与化探异常有关, 或位于化探异常内, 或大部分相交重叠。8个为低重力异常——岩浆成因的环形影像。与化探异常有关的环形影像同时具线性构造或岩浆活动成因时, 即为成矿的有利区段。区内已查明的5处矿床或矿化点均位于该类环形影像中(图1)。

2.2 区域地球化学特征

据豫西南1:20万水系沉积物测量结果显示, 区域钼异常主要呈北西西向沿桐柏—商城断裂、羊



1—正断层;2—环状构造;3—脆韧性前切带;4—剪切条带产状;5—早白垩世花岗岩;6—早白垩世二长花岗岩;7—早白垩世石英正长岩;8—海西早期斜长花岗岩;9—正石英斑岩脉;10—石英斑岩

图1 天目山矿区 TM 卫星影像解译

册—明港断裂及两侧呈带状分布。主要异常元素组合为 Au、Ag、Pb、Zn、Cu、Mo、Bi 等,其中钼异常与燕山期侵入的花岗岩体分布基本一致。

3 矿区地球化学特征

3.1 赋矿岩体特征

本区赋矿岩体为深源浅成的燕山晚期复式花岗岩体,出露于羊册—明港深大断裂两侧,出露面积约 60 km²。呈北北东向似串珠状展布,中间被毛集岩群及栾川岩群隔断成为 3 个相对独立的小岩株,分别为老寨山岩体、晏庄岩体和天目山岩体。根据岩

体内部的接触关系,岩石结构特征将其分为 6 个单元,位于钼异常中心部位的为第四单元斑状细粒钾长花岗岩及第六单元细粒钾长花岗岩。

天目山超单元复式岩体的第一、二、三、四、六单元的化学成分平均含量比较接近,表现为酸度大, SiO₂ 含量 75.61% ~ 77.53%,富含碱, w(Na₂O) + w(K₂O) = 8.29% ~ 8.659%,贫铁, TiO₂ 含量 0.06% ~ 0.15%,分异指数为 94 ~ 97。

3.2 赋矿岩体微量元素特征

从天目山超单元复式花岗岩体的微量元素平均含量中可知(表1[●]),各单元岩体的 Cu、Pb、Sn、Mo

表1 岩体各单元微量元素平均含量

10⁻⁶

岩体名称	岩性	V	Cr	Nb	Co	Cu	Pb	Zn	W	Sn	Mo	Li	Be	F
天目山—老寨山	细粒钾长花岗岩	30.1	12.4	105	4.9	24.7	52.2	58	16.6	7.9	2.3	129.7	10.7	5937.4
	中粒钾长花岗岩	22.5	10.7	117.5	3.8	20.9	48.2	57.9	14.5	9.7	2.9	162.9	11.2	
晏庄	细中粒钾长花岗岩	27.1	10.4	121.5	3.7	23.9	69.5	73.4	14.5	12.0	3.2	195.0	13.1	
	平均含量	27.2	11.2	114.7	4.1	22.8	53.9	61.5	15.1	9.7	2.8	160.7	11.5	5937.4
晏庄	斑状细粒钾长花岗岩			108.0		14.6	47.6	52.7	21.5	16.2	23.4	212.3	12.7	6538.4
豹子龙山	似斑状二长花岗岩	11.9	8.9	102.9	4.7	16.0	33.8	47.4	15.0	6.7	1.0	107.0	11.9	2365.9
大水平寨	细粒钾长花岗岩	40.4	9.5	120.2	5.6	24.0	56.9	63.8	30.6	20.7	28.2	240.4	13.3	5925.3
	花岗岩类(贫钙)	44.0	4.1	21.0	1.0	11.0	19.0	39.0	2.2	3.0	1.3	40.0	3.0	850.0

含量高出平均值 2 倍以上, Li、Be 高出平均值 3 倍以上, W、Nb、F 高出平均值 5 倍以上, 第四、六单元钾长花岗岩中 Mo 高出花岗岩类平均值 18 倍以上。

3.3 微量元素在各地质单元中的分布特征

对矿区内来自不同地质单元岩石主要微量元素

进行了分析,其平均含量如表 2。从表中看出,各地质单元岩石的 Ag、Pb、Mo 含量基本接近地壳丰度值。

● 河南省地矿局第三地质调查队, 1: 5 万任店幅、瓦岗幅区域地质调查报告, 河南省地质矿产局, 1986。

表 2 天目山各地质单元中微量元素平均含量

10⁻⁶

地质单元	Ag	Cu	Pb	Zn	Mo	Ni	Cr	Co
毛集群	左老庄组	0.07	35.71	24.99	90.16	1.82	43.76	17.51
	回龙寺组	0.06	49.18	13.65	210.8	1.08	66.16	43.53
栾川群	鱼库组	0.06	24.29	11.29	80.00	0.86	17.14	12.83
	大红口组	0.01	38.31	21.47	75.44	1.63	22.00	14.77
天目山超单元花岗岩	0.34	22.39	47.18	56.64	3.35	5.78	9.82	3.92
周庄变基性岩	131.29	12.57	97.44	0.94	112.78	103.40	61.04	
地壳丰度(谢学锦,1979)	0.07	55.00	12.50	70.00	1.50	7.50	100.00	25.00

天目山花岗岩体中 Ag、Pb、Mo 明显富集,均在丰度值 2 倍以上。

3.4 矿区地球化学异常特征

天目山一带 1: 20 万水系沉积物测量结果显示。区内以 Mo、W、Nb 为主,伴有 Sn、Be、Bi 异常。Mo 最高含量为 8.8×10^{-6} , 平均为 2.79×10^{-6} , 衬值 1.86,

异常面积 68 km²。W 最高含量为 8.9×10^{-6} , 平均 6.19×10^{-6} , 衬值 1.55, 面积 32 km²。Be 最高 15.3×10^{-6} , 平均 7.2×10^{-6} , 衬值 1.8, 面积 56 km²。

由图 2 看出,异常区各元素之间套合较好,异常呈亚铃状,延北东—南西向展布,长 10.4 km, 浓度分带明显。浓集中心分别位于天目山和晏庄岩体。

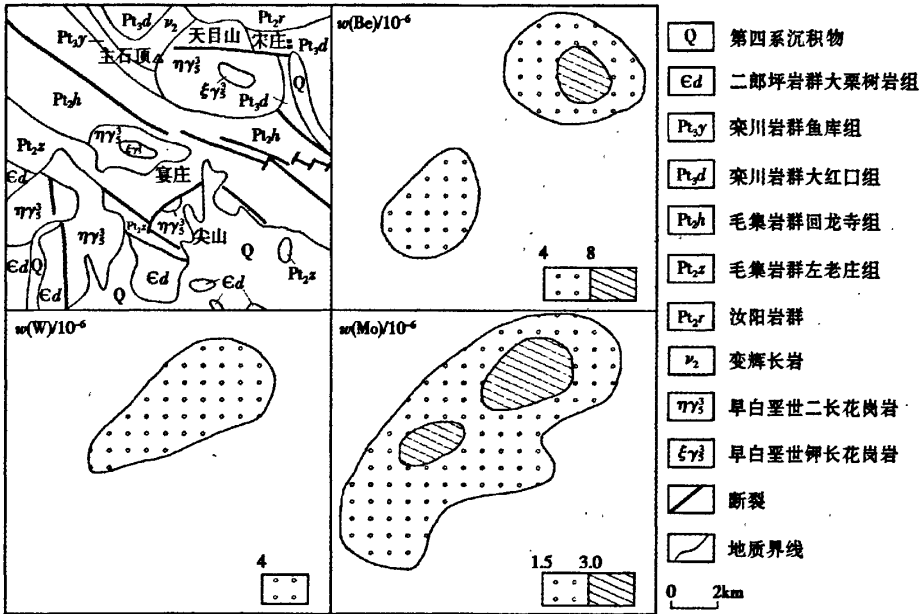


图 2 天目山一带主要元素异常剖析

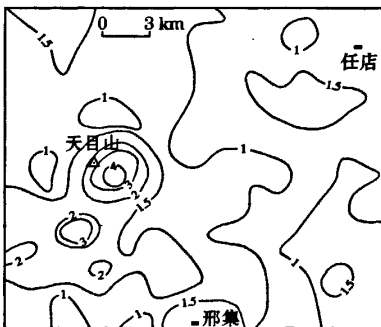


图 3 天目山一带 1: 5 万水系测量钼异常

通过对 1: 5 万水系沉积物测量结果分析, Mo 异常以天目山—晏庄花岗岩体为中心向外变弱。以

任店为中心形成低值区。区内趋势变化为 $(0.65 \sim 1.55) \times 10^{-6}$ 。正剩余值 1.44×10^{-6} 以上。地球化学图上高背景区 $> 1.5 \times 10^{-6}$ 。以 3×10^{-6} 等值线圈出 2 个浓集中心, 分别对应矿区北部的天目山岩体和中部的晏庄岩体(图 3)。

4 成矿条件分析与验证

天目山铅多金属成矿区位于羊册—明港断裂近侧, 处于区域地球化学带状钼异常区内。在 TM 卫星影像解译图上处于环形构造与线性构造的相交区域。在 1: 20 万和 1: 5 万水系沉积物测量结果中, 天目山花岗岩体钼异常显示高, 元素分带性好, 且岩体侵位期次多, 岩浆演化分异充分, 后期侵入的小岩

株钼元素富集明显。基于上述各种地质信息的综合分析,首先对晏庄岩体进行初步勘查验证,取得了较好的找矿效果。目前已发现的 2 个钼矿体,分别位于晏庄岩体的小石岭和烂马山。

5 矿体特征与找矿标志

5.1 矿体特征

钼矿体均成生于花岗岩体内,呈似层状,赋存于细粒斑状钾长花岗岩上部与中粒花岗岩接触带附近,与母岩无明显界限。水平方向上,矿体形态呈条块状或椭圆形,长轴呈近东西向。垂直方向上,矿体呈短柱状,产状较陡,上部较富,向下逐渐变贫。

钼矿体主要为细脉-网脉浸染状,次为斑点浸染状,少量呈星点稠密浸染状。矿石中金属矿物主要为辉钼矿、黄铁矿,次为黄铜矿、磁黄铁矿。矿石钼品位一般为 0.03% ~ 0.19%,最高为 0.7%。脉石矿物主要为石英、钾长石、绿帘石、绢云母和高岭石。

花岗岩体与围岩接触带中,银、铅、锌矿化明显,部分达工业品位,矿化厚度一般为 0.5 ~ 1.5 m。

5.2 围岩蚀变特征

矿区内围岩蚀变发育,分布范围广且具多次叠加的特点。主要蚀变有硅化、绢英岩化、钾长石化、绿帘石化,次为绢云母化及高岭土化。一般地表钼矿化不明显。地下钼矿体富集处,地表仅见褐红色褐铁矿化石英细脉发育,石英细脉一般宽 1 ~ 3 mm。呈网脉状或细脉状,向南西陡倾。

5.3 找矿标志

(1) 天目山花岗岩体与围岩接触带中构造蚀变

带是银、铅、锌多金属成矿的有利部位。

(2) 矿区内细粒斑状钾长花岗岩及与中粒钾长花岗岩的内外接触带是钼矿成矿的有利部位。天目山大水平寨岩体具有或优于晏庄岩体的成矿条件,地表矿化明显,具有良好的找矿前景。

(3) 区内细粒斑状钾长花岗岩或细粒钾长花岗岩内及其内外接触带,岩体地表发育的绛红色褐铁矿化石英细脉是钼矿醒目的找矿标志。

6 结语

天目山钼矿体主要赋存于花岗岩体的张性小断裂及裂隙的硅质胶结物中,矿体呈条块或透镜状。成矿期后断裂构造发育对矿体具有一定的破坏作用。

成矿物质主要来源于岩浆期后热液,岩体的自变质作用是围岩蚀变的主要因素,继发性的区域性构造在岩体内形成的小断裂及裂隙不仅是含矿流体运移的通道,也是钼矿体的主要容矿构造。

利用化探异常指导寻找隐伏矿体具有较好的现实意义,为植被覆盖严重的大别山区寻找新的矿产资源提供了借鉴。

参考文献:

- [1] 刘振山. 油房西矿区地球物理特征及找矿标志 [J]. 矿产与地质, 2003, 17(6): 700.
- [2] 段永民, 余晓江, 王汉林. 甘肃柴家庄金矿床地球化学特征及矿床成因 [J]. 地质与勘探, 2006, 42(1): 21.
- [3] 刘军, 肖荣阁, 张汉成. 北祁连铜厂沟金矿地球化学特征及找矿标志研究 [J]. 地质与勘探, 2006, 42(5): 34.
- [4] 罗铭玖, 张辅民, 董群英, 等. 中国钼矿床 [M]. 河南: 河南科学技术出版社, 1991.

GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS AND ORE-PROSPECTING CRITERIA OF THE TIANMUSHAN MOLYBDENUM ORE DISTRICT

GUO Tie-peng

(No. 3 Geological Investigation Party, Henan Bureau of Geology and Mineral Exploration, Xingyang 464000, China)

Abstract: The Tianmushan Mo ore district lies at the juncture between the southern margin of the North China Platform and the Qinling Fold System, near the Luanchuan-Minggang deep fault. Geological and geochemical characteristics of the ore deposit show a close relationship between the ore-forming elements and the rock bodies. Geochemical behaviors of the ore-forming elements assume evident zoning, suggesting fairly favorable prospects in search for Mo-polymetallic deposits. Based on an analysis and study of the geophysical-geochemical anomalies in Tianmushan area, this paper has dealt with the relationship between the geochemical anomalies and the ore bodies, summed up the ore-prospecting criteria for this area, and pointed out orientations for further ore-prospecting work.

Key words: Mo-polymetallic deposit; geochemical characteristics; ore-prospecting criteria; Tianmu Mountains

作者简介: 郭铁朋 (1957 -), 男, 河南西平人, 工程师。1982 年毕业于河北地质学院, 长期从事地质找矿工作。