

河南省罗山县团山异常查证和认识

赖群生,樊中玲,易志强,闫贺龙,郭贤培

(河南省地质矿产勘查开发局第一地质勘查院,郑州 450000)

摘要: 团山异常是一个由小比例尺到大比例尺逐次开展化探扫面、缩小找矿范围并最终圈定的一个土壤测量地球化学异常。团山异常位于早白垩世灵山岩体东南部,为一个高温及稀有金属元素组合(Mo-Nb-Ta),以Mo为主,伴有Nb、Ta的异常;Mo异常呈近似等轴状,面积0.258 km²,强度高,规模大,已达到二级浓度梯度,具浓集中心。团山异常地表未见矿化,蚀变仅在局部发育,但验证钻孔中钼矿化发育,钼矿化受区域性NE向剪节理控制,且沿节理面及两侧无蚀变作用,与已知的钼矿床相比,属于细脉型钼矿床。依据异常特征和查证结果显示,团山Mo-Nb-Ta异常具有较大的钼矿找矿潜力。

关键词: 地球化学异常;Mo异常;异常查证;异常评价;钼矿床;河南省

中图分类号: P632, P618.65 **文献标识码:** A

0 引言

上世纪八十年代初开展的1:20万区域地质调查^[1]工作在河南省罗山县的灵山岩体东南部圈出了编号为36-丙2的综合异常(Mo-W-Bi),由于此异常仅表现为一套高温元素组合,此后一直未对其进行查证。

2010年在实施河南省地质勘查基金矿调项目(编号:2009-49)工作中,开展了包含灵山岩体在内的1:5万矿产地质调查(游河幅、长台关半幅、漯河港幅、信阳市幅、五里店半幅、谭家河幅、李家寨幅、涩港幅、蔡家河幅、大新店幅、宣化店幅)。1:5万水系沉积物测量在原1:20万区调异常的南部圈出了55-甲₂综合异常(Mo-Pb-Zn-Ag-Hg-Bi-W-Sn),进一步开展的1:1万土壤测量圈出10个综合异常;其中的团山异常(AP7-Mo、Nb、Ta)为一个高温及稀有金属元素组合,强度高,规模大。本文将对团山Mo-Nb-Ta异常的特征、异常查验和认识作进一步阐述。

1 区域地质背景

团山异常位于早白垩世灵山岩体东南部,灵山岩体位于桐柏一大别山造山带的中段,桐(柏)一商(城)断裂带两侧的南秦岭变形带和大别变形带之中(图1);属东秦岭一大别山钼成矿带东段西侧的西北成矿亚带^[3]。区域构造格架大致表现为近EW向与SN向两组构造所形成的格子状构造体系,主体断裂对区内地层、岩浆岩、矿产分布起着重要的控制作用^[4]。

灵山岩体呈NW向椭圆状出露于河南省罗山县肖畈一陡坡一带,向南东延伸到湖北省境内,在河南省境内出露面积约385 km²。岩体西南侧超动侵入早南华世姚畈片麻岩杂岩,西侧超动侵入早白垩世李家寨岩体;北侧及东侧侵入南华系-下奥陶统肖家庙岩组(Nh-O_{1x})、中元古界龟山岩组(Pt_{2g})、泥盆系南湾组(Dn)、下古生界定远组(Pz_{1dy})及中新元古界浒湾岩组(Pt_{2-3h});接触面外倾,变形较弱。依据花岗岩类岩石谱系单位的划分原则,将灵山岩

收稿日期: 2015-08-10; 改回日期: 2015-11-12; 责任编辑: 王传泰

基金项目: 河南省地质勘查基金矿调项目(编号:2009-49)资助

作者简介: 赖群生(1968—),男,学士,高级工程师,长期从事地质调查和找矿工作。通信地址:河南省郑州市高新技术开发区莲花街56号,河南地矿高新大厦4017室;邮政编码:450000;E-mail: laiqunsheng@126.com

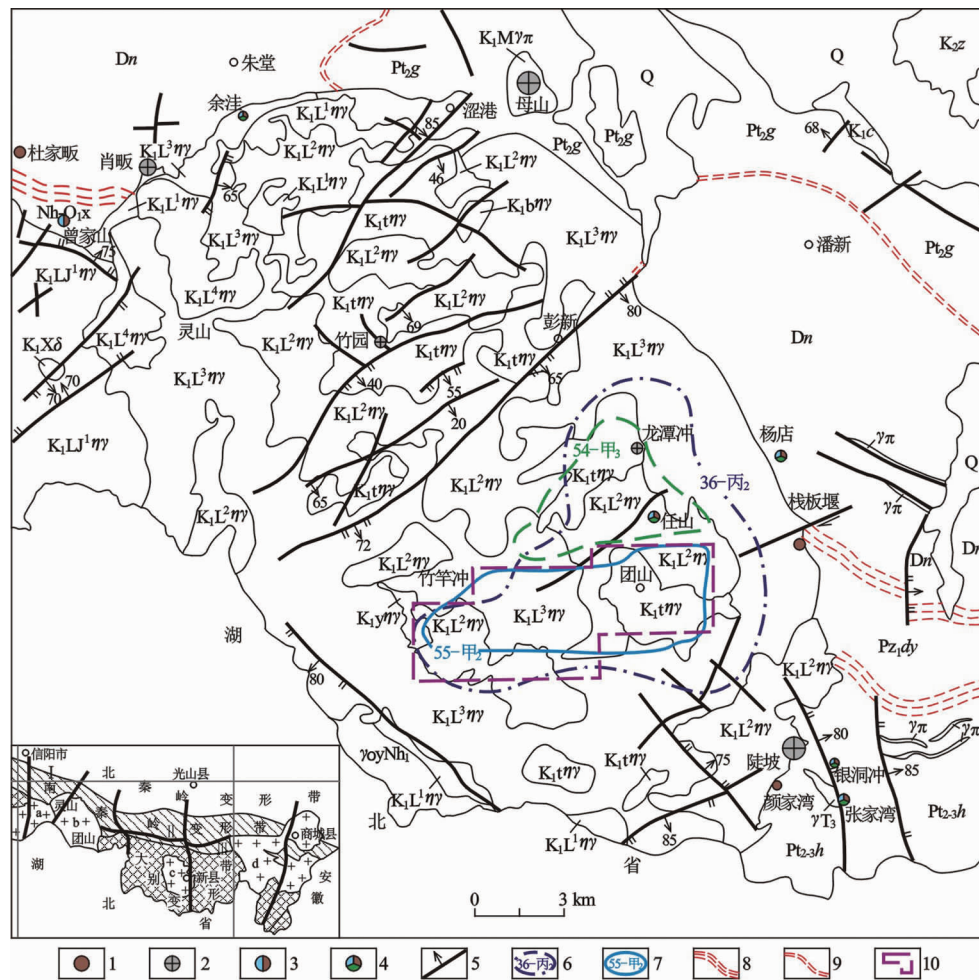


图1 灵山岩体地质矿产简图(左下角图据文献[2]修改)

Fig.1 Sketch showing geology and mineral resources of the Lingshan pluton

1. 铜矿; 2. 钼矿; 3. 铅锌矿; 4. 多金属矿; 5. 断层及产状; 6. 1 : 20 万化探综合异常位置及编号; 7. 1 : 5 万化探综合异常位置及编号; 8. 区域韧性剪切带; 9. 韧性拆离断层; 10. 1 : 1 万土壤地球化学测量范围

Q. 第四系; K_2z . 周家湾组; K_1c . 陈棚组; Dn. 南湾组; $Pzdy$. 定远组;

$Nh-O_1x$. 肖家庙岩组; Pt_2g . 龟山岩组; $Pt_{2-3}h$. 浒湾岩组 $K_1b\gamma\gamma$.

灵山岩体八宝山独立单元; $K_1y\gamma\gamma$. 灵山岩体杨湾独立单元; $K_1t\gamma\gamma$. 灵山岩体团山独立单元;

$K_1L^4\gamma\gamma$. 灵山岩体第四单元; $K_1L^3\gamma\gamma$. 灵山岩体第三单元;

$K_1L^2\gamma\gamma$. 灵山岩体第二单元; $K_1L^1\gamma\gamma$. 灵山岩体第一单元;

$K_1M\gamma\pi$. 母山岩体; $K_1Lj\gamma\gamma$. 李家寨岩体; K_1Xd . 学堂冲独立侵入体;

$T_3\gamma$. 垛子冲片麻状花岗岩块; $Nh_1Y\gamma$. 姚畈片麻岩杂岩; $\gamma\pi$. 花岗斑岩脉;

I. 龟(山)一梅(山)断裂; II. 桐(柏)一商(城)断裂; III. 八里畈断裂

a. 李家寨岩体; b. 灵山岩体; c. 新县岩体; d. 达权店一商城岩体

体划分为主侵入期四个单元、补充期三个独立单元^[5]。主侵入期四个单元岩性分别为一单元($K_1L^1\gamma\gamma$)细粒黑云二长花岗岩,二单元($K_1L^2\gamma\gamma$)中细粒黑云母二长花岗岩,三单元($K_1L^3\gamma\gamma$)中粗粒黑云母二长花岗岩,四单元($K_1L^4\gamma\gamma$)粗粒黑云母二长花岗岩。补充期三个独立单元岩性分别为团山独立单元($K_1t\gamma\gamma$)(含斑)细粒黑云母二长花岗岩,杨湾独立单元($K_1y\gamma\gamma$)似斑状细粒黑云母二长花岗岩,八

宝山独立单元($K_1b\gamma\gamma$)似斑状细粒黑云母二长花岗岩。

区内沿灵山岩体与地层外接触带已发现了陡坡^[6]、母山^[7]、肖畈^[8]大中型斑岩型钼矿;杜家畈、栈板堰小型热液型铜矿,颜家湾矽卡岩型铜矿点,曾家山小型矽卡岩型铅锌矿,余洼、杨店、银洞冲、张家湾小型热液型多金属矿或矿点^[1]。在灵山岩体西北部

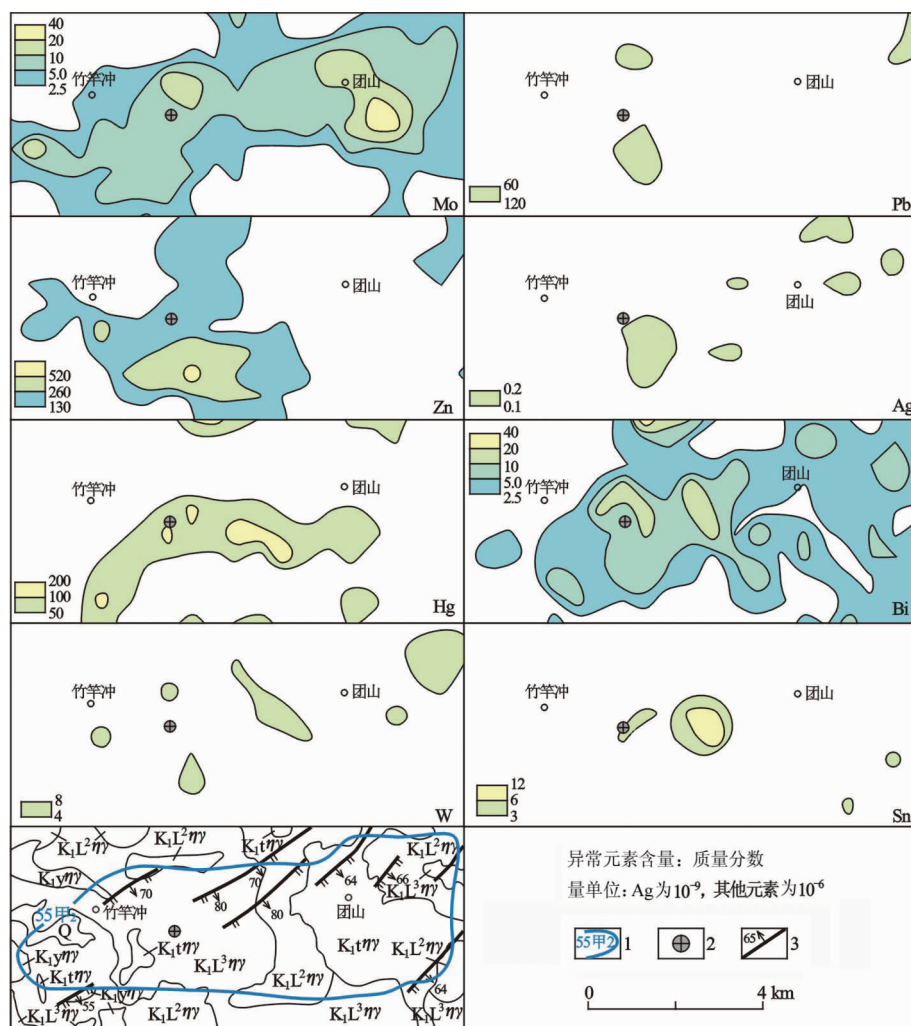


图 2 竹竿冲-团山异常剖析图

Fig. 2 Interpretation map of the Zhuganchong-Tuanshan anomaly

1. 1 : 5 万水系测量竹竿冲-团山异常; 2. 南竹园钨矿点; 3. 断层及产状

Q. 第四系; $K_1\gamma\eta\gamma$. 灵山岩体杨湾独立单元; $K_1t\eta\gamma$. 团山独立单元; $K_1L^3\eta\gamma$. 灵山岩体第三单元; $K_1L^2\eta\gamma$. 灵山岩体第二单元

发现竹园小型斑岩型钨矿^[9]。1 : 20 万区域地球化学调查在灵山岩体东南部圈出 36-丙 2 综合异常 (Mo-W-Bi) 异常面积约 72 km²。

2 地球化学异常特征

2.1 1 : 5 万水系测量成果

本次 1 : 5 万游河等 11 幅水系沉积物测量工作将 1 : 20 万区域地球化学调查在灵山岩体东南部圈出的 36-丙₂ 综合异常 (Mo-W-Bi) 分解成 2 个异常: 北部龙潭冲异常 (54-甲₃ Mo-Pb-Hg-Sn-Bi) 和南部竹竿冲-团山异常 (55-甲₂ Mo-Pb-Zn-Ag-Hg-Bi-

W-Sn)。

(1) 龙潭冲异常。异常平面上呈三角状, 面积 16.10 km²。异常表现为一套中高温元素组合, 以 Mo 为主, 伴有 Pb、Hg、Sn、Bi 异常; Mo 异常面积 7.54 km², $w(\text{Mo})$ 的最高值为 29.90×10^{-6} , 平均 3.72×10^{-6} 。各元素异常套合较好, Mo、Bi 具外、中、内带, 强度高, 规模大; Pb、Hg、Sn 具外、中带异常。经踏勘检查发现了龙潭冲钨矿点和任山水库钨铜矿点, 其中龙潭冲钨矿点位于钨异常内带。

(2) 竹竿冲-团山异常。异常平面上呈近椭圆状 EW 向展布, 面积 25.97 km²。异常表现为一套中高温元素组合, 以 Mo 为主, 伴有 Pb、Zn、Ag、Hg、Bi、W、Sn 异常; Mo 异常面积 24.50 km², $w(\text{Mo})$ 最

高值为 49.50×10^{-6} , 平均 6.74×10^{-6} 。从异常剖析图上来看, Mo、Bi 具外、中、内带, Pb、Zn、Ag、Hg、W、Sn 多具外带异常; 强度高, 规模大(图 2)。经踏勘检查在钼异常中带发现了南竹园钼矿点, 钼矿化以辉钼矿-石英脉和镜铁矿-辉钼矿-石英脉的形式赋存在 NE 向节理面上; 前者脉宽 0.5~2 mm, 后者脉宽一般 10~30 mm, 最宽 80 mm; 脉体产状: $130^\circ \sim 150^\circ \angle 40^\circ \sim 60^\circ$; 拣块样的 Mo 品位为 $w(\text{Mo}) = 0.02\% \sim 0.033\%$ 。

2.2 1 : 1 万土壤测量成果

竹竿冲-团山异常中钼异常具外、中、内带, 强度高、规模大, 踏勘检查仅在异常中带发现南竹园钼矿点。为进一步解剖该异常, 开展了 1 : 1 万土壤测量。

本次测量工作, 野外按 SN 向布采样线, 线距 100 m, 样品间距 20 m。样品分析元素种类选择 Mo、Bi、W、Pb、Zn、Ag、Sn、Nb、Ta、Be、Zr、La 共 12 种元素进行分析。用异常下限值圈定单元异常, 其中 Mo、Bi、W、Pb 异常的强度和规模远远高于其他元素, Mo 的三级浓度异常面积最大。在单元异常的基础上, 按照单元异常的异常边界、元素组合关系、空间分布及套合情况, 进一步对单元异常的空间叠加分析, 圈定出 10 个综合异常(图 3)。其中, 团山异常(AP7-Mo、Nb、Ta)强度高、规模大。

团山异常出现在团山南东部位(见图 3), 以 Mo 为主, 伴有 Nb、Ta 异常, 为一套高温及稀有金属元素组合。以 $w(\text{Mo}) = 28 \times 10^{-6}$ 为异常下限所圈定的 Mo 异常呈近似等轴状, 面积 0.258 km^2 , 强度高, 规模大; Mo 峰值为 $w(\text{Mo}) = 134 \times 10^{-6}$, 平均值 39.34×10^{-6} , 已达到二级浓度梯度, 具浓集中心。Nb 峰值为 $w(\text{Nb}) = 81.30 \times 10^{-6}$, 平均值 54.33×10^{-6} ; Ta 峰值为 $w(\text{Ta}) = 23.40 \times 10^{-6}$, 平均值 9.79×10^{-6} , 为一级浓度梯度, 无浓集中心。

2.3 异常区地质特征

(1) 岩浆岩特征

团山异常位于灵山岩体团山独立单元中(见图 3), 岩性为(含斑)细粒黑云母二长花岗岩, 以中部的关山沟为界, 南部岩石粒度较细(0.5~1 mm), 北部岩石粒度较粗(0.5~1.5 mm); 局部出露有灵山岩体二单元中细粒黑云母二长花岗岩。

(2) 构造特征

受区域构造影响, 团山一带主要发育 NE 向断层, NW 向断层不发育(见图 1 和图 3)。NE 向断层表现为压性-压扭性; 走向 $30^\circ \sim 70^\circ$, 倾向 S, 倾角 $45^\circ \sim 80^\circ$, 个别陡北倾; 断层宽度一般 1~6 m, 最宽可达 60 m, 出露长度 0.3~5.2 km; 断层内构造岩多为碎裂岩、碎粉岩, 部分表现为劈理发育, 个别可见次圆状-圆状构造角砾岩、构造透镜体; 构造岩中

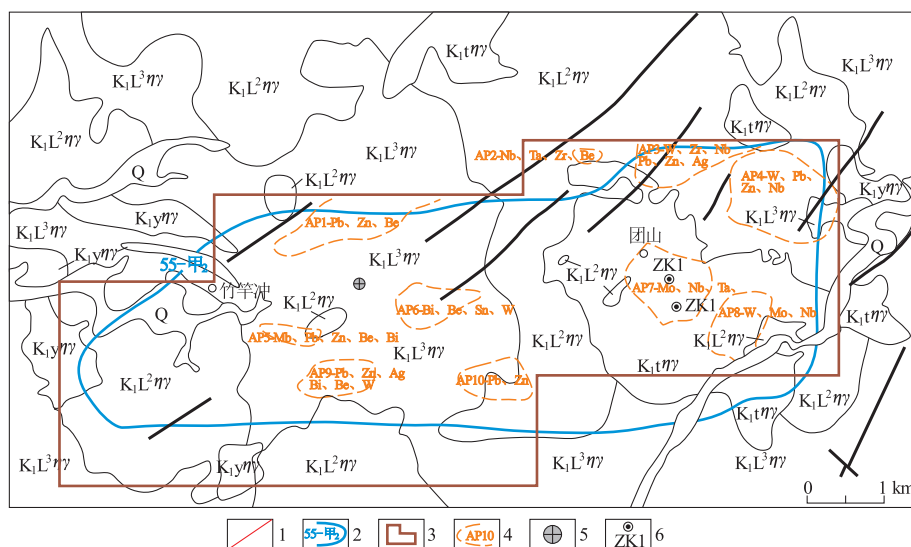


图 3 团山一带地质及土壤测量综合异常简图

Fig. 3 The integrated geological-soil geochemical anomaly sketch of Tuanshan area

1. 实测断层; 2. 1 : 5 万水系测量竹竿冲-团山异常; 3. 1 : 1 万土壤测量范围;

4. 1 : 1 万土壤测量综合异常及编号; 5. 南竹园钼矿点; 6. 钻孔位置及编号

Q. 第四系; $K_1y\gamma\gamma$. 灵山岩体杨湾独立单元; $K_1t\gamma\gamma$. 灵山岩体团山独立单元;

$K_1L^3\gamma\gamma$. 灵山岩体第三单元; $K_1L^2\gamma\gamma$. 灵山岩体第二单元

多发育绿帘石化、绿泥石化、高岭土化蚀变。NW 向断层仅出露于异常区东南侧,为晚期断层,表现为张性—张扭性;走向 $305^{\circ}\sim 315^{\circ}$,南倾,倾角 $75^{\circ}\sim 85^{\circ}$;断层宽度 0.5~2 m,出露长度 1.3~1.7 km;断层内构造岩多为碎裂岩,具弱高岭土化、弱绿帘石化蚀变。

团山一带剪节理非常发育,主要有 NE 向和 NW 向两组,其他方向节理不发育;NE 向节理产状 $120^{\circ}\sim 160^{\circ}\angle 40^{\circ}\sim 50^{\circ}$,NW 向节理产状 $210^{\circ}\sim 250^{\circ}\angle 70^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 。根据节理的交切关系,其形成顺序为近 SN 向→NW 向→NE 向→近 EW 向,其中 NE 向剪节理与钼矿化关系密切,是区内主要容矿构造。

3 异常地表及深部查证

本次工作在团山异常及外围开展 1:1 万地质草测,并在钼异常浓集中心施工探槽。地表未见矿化,蚀变仅在局部发育。钾化多沿节理面(NE 向为主)两侧发育,影响范围有限,单侧影响宽度 5~30

cm;绿帘石化、绿泥石化、高岭土化发育在断层内部及断层两侧,且断层内部一般蚀变较强,向两侧逐渐变弱。

在团山异常的中北部和中南部分别施工验证钻孔 ZK1 和 ZK2。

ZK1 中,在 55 m—57 m 范围见有两条辉钼矿—黄铁矿—石英脉;93 m—终孔 289.39 m 不均匀全岩矿化。共有 33 件样品达到矿化品位,累计样品长度 37.05 m。其中,有 16 件达到边界品位,累计样品长度 16.80 m;有 6 件达到工业品位,累计样品长度 6.29 m。

ZK2 中,自 13.07 m—终孔 144.23 m 不均匀全岩矿化。共有 31 件样品达到矿化品位,累计样品长度 49.76 m。其中,有 4 件达到边界品位,累计样品长度 6.59 m;有 2 件达到工业品位,累计样品长度 2.59 m。

钻孔中的钼矿化受区域性 NE 向剪节理的控制,且沿节理面及两侧无蚀变作用;矿化形式主要表现为两种情况:①沿 NE 向节理面发育辉钼矿化,部分矿化较强,形成辉钼矿薄膜(饼)(图 4-a、图 4-



图 4 验证钻孔 ZK1、ZK2 中辉钼矿薄膜(饼)及含矿石英脉

Fig. 4 The pictures of molybdenite coat (pie) and ore-bearing quartz veins in the Borehole-1 and Borehole-2

b);②以辉钼矿-石英脉、辉钼矿-黄铁矿-石英脉、辉钼矿-黄铁矿脉的形式赋存在NE向节理中,脉厚一般1~2 mm(图4-c、图4-d),最厚6 mm。

辉钼矿呈细鳞片状,片径0.1~0.3 mm,多沿脉壁分布,脉体中的辉钼矿含量为 $\varphi(\text{辉钼矿})=5\%\sim 20\%$ 。黄铁矿晶形呈半自形-他形,粒径2~4 mm,在脉体中的含量 $\varphi(\text{黄铁矿})=5\%\sim 20\%$ 。脉体中辉钼矿与黄铁矿表现为正相关,矿体样品品位与NE向剪节理发育程度及沿节理面的矿化强度呈正相关。

4 探讨与认识

在桐柏一大别山北坡,由小比例尺到大比例尺逐次开展化探扫面、缩小找矿范围并最终对含矿地质体初步定位是较为有效的找矿方法之一。

从目前对团山异常的查证结果来看,钼矿化受区域性NE向剪节理控制,沿节理面及两侧无蚀变;钼矿化表现为辉钼矿薄膜(饼)或辉钼矿-石英脉、辉钼矿-黄铁矿-石英脉、辉钼矿-黄铁矿脉。与罗铭玖等^[2]、卢欣祥等^[10]划分的钼矿床类型相比较,属于脉型钼矿床,由细脉状矿石组成脉带。

在桐柏一大别山北坡已发现的钼矿床尤其是大中型钼矿多为斑岩型钼矿,而且在灵山岩体外接触带已发现有陡坡、母山、肖畝三个大中型斑岩型钼矿,灵山岩体西北部亦有竹园小型斑岩型钼矿。依据目前对团山异常的查证结果,该异常是由细脉型钼矿化引起,矿床类型具有独特性。在团山一带圈出的1:5万水系沉积物测量竹竿冲-团山异常和1:1万土壤测量圈出的团山异常为矿致异常特征;在异常浅部虽发现了钼的矿体或矿化体,但矿体规模小,与异常的强度、规模极不协调。建议针对团山异常加强激电测量和可控源音频大地电磁测量,把地质、地球物理、地球化学等方法密切结合起来,深入分析成矿条件、成矿规律,在物探测深支撑下,实现深部定位预测,引领钻探工程实施,有望在团山异常中实现找矿突破。

5 结语

(1)1:20万区域地球化学调查在灵山岩体东

南部圈出36-丙2综合异常(Mo-W-Bi),1:5万水系测量将该异常分解为北部龙潭冲异常和南部竹竿冲-团山异常,在竹竿冲-团山异常中开展1:1万土壤测量并圈出团山异常(AP7-Mo、Nb、Ta)。团山异常为一套高温及稀有金属元素组合,以Mo为主,伴有Nb、Ta异常;Mo异常呈近似等轴状,面积0.258 km²,强度高,规模大,已达到二级浓度梯度,具浓集中心。

(2)团山异常中地表未见矿化,蚀变仅在局部发育。但是,验证钻孔中钼矿化发育,钼矿化受区域性NE向剪节理控制,且沿节理面及两侧无蚀变作用,与已知的钼矿床相比,属于细脉型钼矿床。依据异常特征和查证结果显示,团山Mo-Nb-Ta异常区具有较大的钼矿找矿潜力。

致谢:本文是曾在该区从事1:20万区域地质调查、1:5万矿产地质调查工作同志劳动成果的总结,在编写本文过程中得到河南省国土厅王志宏高级工程师的指导和帮助,在此一并表示诚挚的感谢!

参考文献:

- [1] 刘彦庆,林德超,马学荣,等. 新县(大悟)幅(H-50-I)1:20万区域地质调查报告[R]. 郑州:河南省地质资料馆,1981.
- [2] 李法岭. 河南大别山北麓千鹤冲特大隐伏斑岩型钼矿床地质特征及成矿时代[J]. 矿床地质,2011,30(3):457-468.
- [3] 罗铭玖,张辅民,董群英,等. 中国钼矿床[M]. 郑州:河南科学技术出版社,1991:1-452.
- [4] 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.
- [5] 赖群生,易志强,易成龙,等. 河南省境内游河幅、长台关半幅、溱河港幅、信阳市幅、五里店半幅、谭家河幅、李家寨幅、涩港幅、蔡家河幅、大新店幅、宣化店幅1:5万矿产地质调查报告[R]. 郑州:河南省地质矿产勘查开发局第一地质勘查院,2014.
- [6] 孟芳. 大别山北麓灵山岩体的成岩成矿作用研究[D]. 北京:中国地质大学(北京),2013.
- [7] 邱顺才. 河南省母山钼矿地质特征及找矿方向[J]. 矿产与地质,2006,20(4-5):403-408.
- [8] 孟芳,欧阳兆灼,骆亚男. 河南省肖畝钼矿地质特征及动力学背景[J]. 地质与资源,2012,21(4):400-405.
- [9] 贺永绍,刘波,郭功喆. 河南罗山竹园钼矿区地址特征及成因探讨[J]. 西部探矿工程,2011(12):159-161.
- [10] 卢欣祥,罗照华,黄凡,等. 秦岭-大别山地区钼矿类型与矿化组合特征[J]. 中国地质,2011,38(6):1518-1535.

The inspection and understanding of Tuanshan anomaly in Luoshan county, Henan province

LAI Qunsheng, FAN Zhongling, YI Zhiqiang, YAN Helong, GUO Xianpei

*(The First Geological Exploration Institute of Henan Provincial Bureau of Geo-exploration
and Mineral Development, Zhengzhou 450000, Henan, China)*

Abstract: Tuanshan anomaly is one outlined by narrowing target through coverage of geochemical survey from small scale to large scale. It is a high temperature and rare metal elements (Mo-Nb-Ta combination) anomaly located in southeast of the Early Cretaceous Lingshan intrusion. Mo is the main anomaly element accompanied by Nb and Ta; Mo anomaly takes an approximately equal-axis shape covering an area of 0.258 km² with high strength about the level 2 concentration gradient and a concentration center. At the anomaly no mineralization occurs at surface and alteration is locally developed. Drill holes hit Mo mineralization and the mineralization is controlled by regional NE joints. However, on the surface and either sides of the joint no alteration occurs. Compared with the known molybdenum deposit here is a veinlet type molybdenum deposit. According to the abnormal characteristics and check results, it may be potential for prospecting in the area.

Key Words: Geochemical anomaly; Tuanshan abnormality; Mo anomaly; anomaly inspection; anomaly evaluation; Mo deposit; molybdenum deposit; Henan province