

河南省栾川县大竹园沟钨钼矿地质特征及找矿标志

李万忠¹, 柴重阳¹, 李珂莹², 马浩¹, 吕国营¹, 何镇¹

(1. 河南省地质科学研究所, 郑州 450001; 2. 河南省煤田地质局资源环境调查中心, 郑州 450001)

摘要:在野外地质调查的基础上,开展了商业合作性的进一步深部探矿工作。通过物化探手段及钻孔布设验证了深部地质、矿化情况。矿区深部新发现多组隐伏的钨钼矿体,矿体呈似层状、脉状产出,岩性控矿特征较为明显。综合分析认为该矿床成因类型应为斑岩型。

关键词:找矿标志;钨钼矿;斑岩型;大竹园沟

中图分类号: P618.6

文献标识码: A

文章编号: 1672-4135(2018)02-0096-06

河南省栾川县大竹园沟钨钼矿位于栾川县叫河乡大竹园沟-石窑沟一带。以往基金项目在该区域投入了大量地质、物探、化探等工作,圈出了一批综合性异常。该区成矿地质条件较好,矿点和矿化点较多,主要有铅锌矿、钼矿、金矿等,与断裂和岩浆活动关系密切。矿区在区域上位于W、Mo、Sn多金属乙级异常带内,其北部麻沟一带探明一处中大型铅锌矿床,东部黑烟仗一带探明一小型钼矿床。在河南潭头-陶湾地区矿产远景调查^①的基础上,综合研究已有成果后圈出大竹园沟一带钨钼矿找矿远景区,并与栾川县的矿业公司进行商业性合作勘查,开展了深部探矿。通过大比例尺的土壤化探测量、可控源电磁测深、钻孔等系统探矿工程发现区内中、深部有多组钨钼矿体,均显示出较好的找矿远景。

1 区域地质背景

矿区地处东秦岭造山带北麓,大地构造位置位于华北陆块南缘与秦岭褶皱系的衔接部位,华熊台拗陷卢氏-栾川褶皱带,处于宽坪Au-Mo-金红石矿化集中区(Ⅳ级)(图1),发育地层主要有中元古界宽坪岩群、早泥盆世汤河岩体、早白垩世老君山岩体。区内出露宽坪岩群四岔口组地层,其原岩为一套碎屑岩夹碳酸盐岩、基性火山岩沉积建造。近东西向构造发育,区内断层基本控制了老君山岩体的北界,反映了老君山岩体的侵位可能受该断裂带控制。四岔口组经历多期次的褶皱及断裂叠加,认为褶皱分

为三期,早期主要为无根褶皱,中期主要为紧闭褶皱和同斜褶皱较发育,晚期形成较开阔褶皱大型宽缓褶皱。晚阳沟-关沟口背形为晚期变形时期形成,该背形呈北西西向延伸,核部岩性主要为黑云石英片岩,两侧主要为黑云石英片岩夹石英岩及大理岩,基本对称。区域构造的发育为良好的矿液运移交换和储存提供场所^[1-2]。该区大地构造环境所属性质为边缘活动带,具有多期多旋回构造岩浆活动特点。大规模岩浆侵入活动集中在中生代和古生代,与成矿关系密切的燕山期中酸性小岩体发育^[3],为本区提供了有利的成矿条件。

区内出露地层主要为中-新元古界宽坪群四岔口组^[4](Pt₂₋₃S),主要以灰、浅灰色含钙铝榴石的黑云石英片岩、二云石英片岩为主,局部夹有硅质大理岩及石英岩。原岩为一套碎屑岩和基性火山岩建造。矿区地层褶皱变形较强,总体倾向170°~90°,局部倾向355°~15°,倾角35°~82°。矿区内四岔口组可大致划分三个岩性段(片岩段、石英岩段、硅质大理岩段)见图2。

矿区内主要构造线方向以北西西向断层为主,次为北北东向断层,大竹园沟矿区层间褶皱发育,局部亦见有与断层伴生的不对称的斜歪褶皱。

矿区内燕山期岩浆活动强烈,主要为汤河岩体及老君山岩体(ηγKIL²),出露的侵入岩主要岩石类型为中粒二长花岗岩、粗粒斑状二长花岗岩。

矿区在漫长的地质演化历史中,遭受过区域变

收稿日期:2017-12-27

资助项目:国家地质调查地质矿产调查评价专项项目“河南潭头-陶湾地区矿产远景调查(1212011120772)”

作者简介:李万忠(1969-),男,高级工程师,本科,长期从事矿产地质评价工作,E-mail:2248064556@qq.com。

^①谢朝永,宋要武,谭和勇,等.河南潭头-陶湾地区矿产远景调查报告.河南省地质调查院,2013.

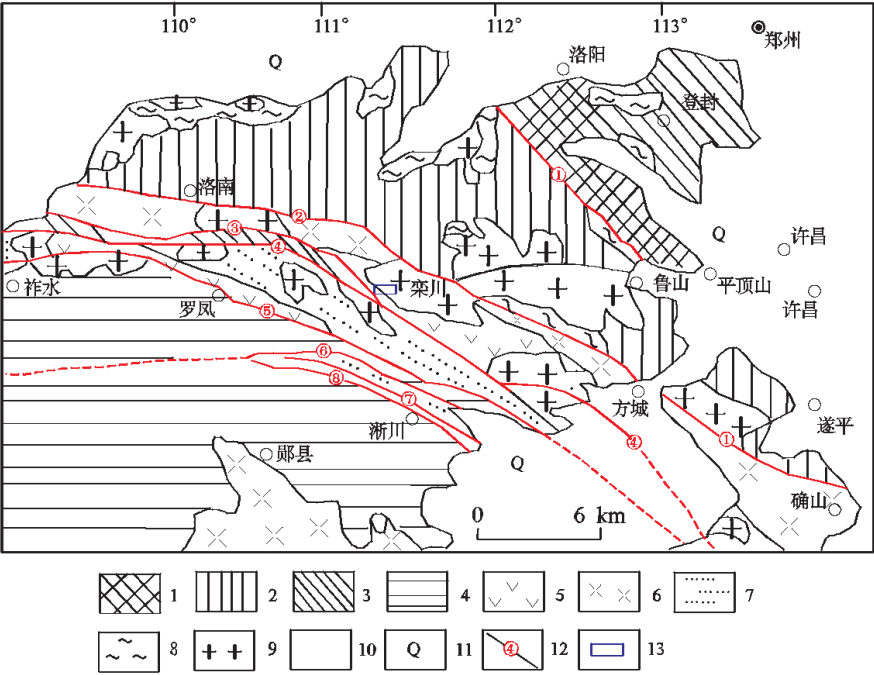


图1 区域地质图(据河南省地调院2010年资料修编)

Fig.1 Regional geological map

1. 华北陆块盖层; 2. 华北陆块南缘盖层; 3. 中秦岭盖层; 4. 南秦岭盖层; 5. 下古生界; 6. 中-新元古界; 7. 古元古界; 8. 华北陆块基底; 9. 花岗岩体; 10. 超镁铁岩; 11. 第四系; 12. 主要断层及编号: ①三门峡-鲁山断裂; ②洛南栾川断裂; ③瓦穴子-小罗沟断裂; ④朱阳关-夏馆断裂; ⑤丹凤-镇平断裂; ⑥木家垭-西峡断裂; ⑦小陡岭-田关断裂; ⑧尖山寨-黄风垭断裂; 13. 研究区位置

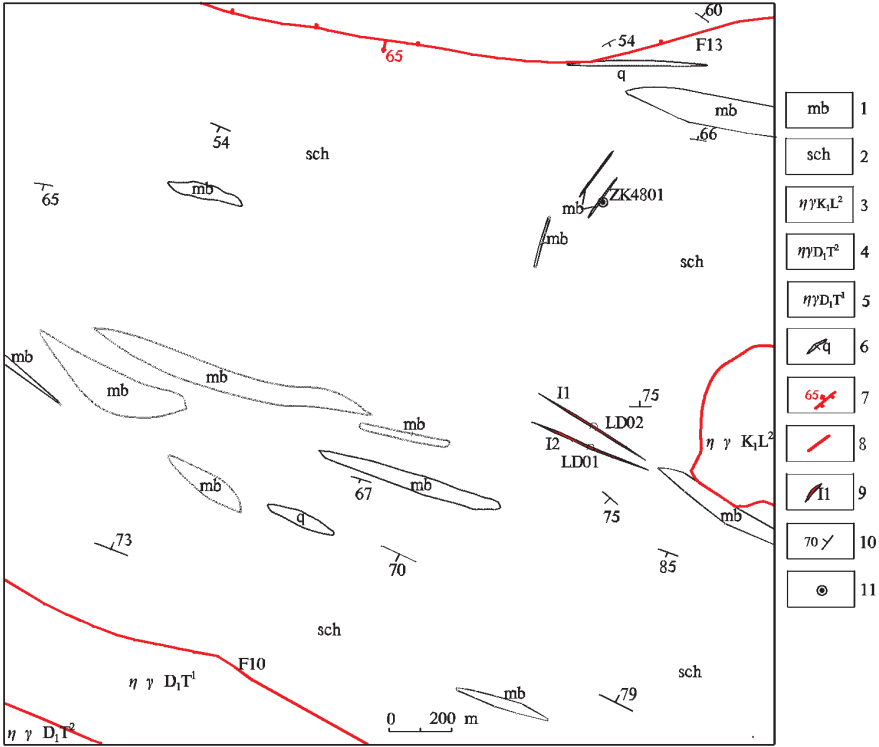


图2 栾川县大竹园沟钨钼矿区地质略图

Fig.2 Geological map of Dazhugou W-Mo deposit in luanchuan county, Henan province

1. 大理岩; 2. 片岩; 3. 老君山岩体二单元; 4. 汤河岩体二单元; 5. 汤河岩体一单元; 6. 石英岩; 7. 实测逆断层; 8. 性质不明断层; 9. 矿体; 10. 产状; 11. 施工钻孔

质作用和接触变质作用:1)区域变质作用形成了片岩、石英岩和硅质大理岩;2)接触变质作用在矿区内主要形成了角岩化二云石英片岩,二云石英片岩中片理亦不再明显,岩性总体向角岩过渡。

2 钨钼矿地质特征

2.1 地球化学异常特征

区域上矿区东部处于1/5万水系沉积物综合异

常31-乙3^[5],该综合异常以W、Mo、Bi、Cu为主(图3)。其中16号W、Mo异常,套和一致,面积2.39 km²,似圆状,W最高含量 96.5×10^{-6} ,平均值 31.5×10^{-6} ,Mo最高含量 194×10^{-6} ,平均值 101×10^{-6} 。

实地踏勘,异常分布处于燕山期老君山花岗岩体与中元古界宽坪岩群四岔口组接触部位。发现数个民采坑道,坑道内钨多金属矿化带宽5~50 m,产状 $190^{\circ}\sim200^{\circ}\angle70^{\circ}\sim85^{\circ}$,钨矿化多沿裂隙分布,颗

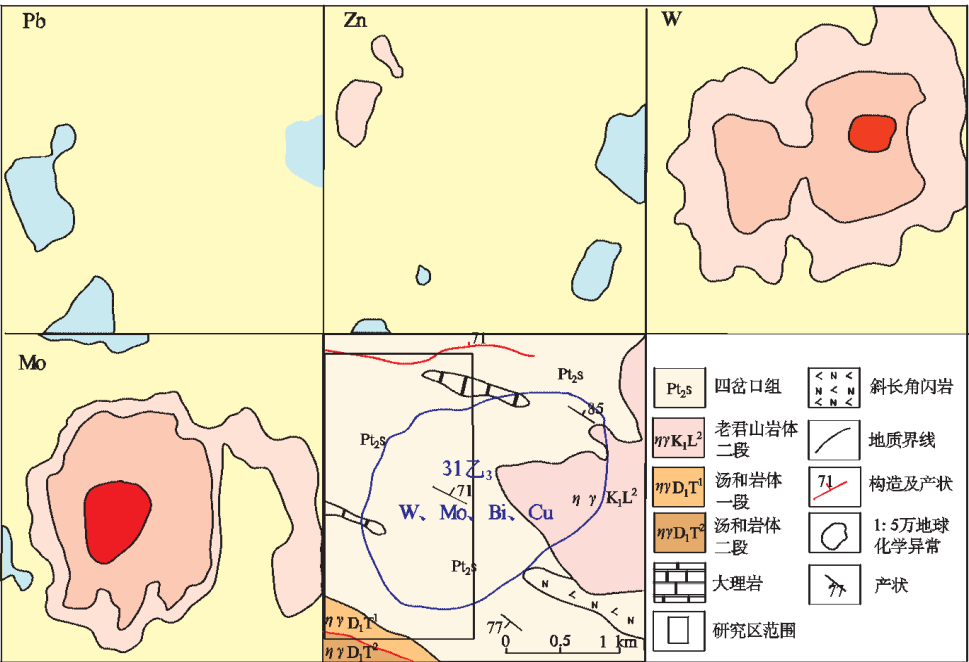


图3 大竹园沟矿区1/5万水系沉积物测量单元异常剖析图(据参考文献[5])

Fig.3 1/50 000 sediment measurements of single element anomaly map of Dazhuanyugou deposit

粒加大,快速分析仪显示,细脉中的Mo含量0.05%~0.28%,围岩岩性为宽坪群四岔口组的黑云母片岩。认为该异常应为矿致异常,具有一定的找矿前景。

本次开展的1/1万土壤化探测测量垂直于工作区地层及构造行迹走向进行布设,工作以3~5 m为一个样点,5~8个样点组成一个样品。避开污染地段,取样层位为原地风化形成的残积物。样品以日晒为主,干燥后用60目不锈钢筛过筛,将-60目粒级的样品用缩分法收集于纸质中。野外样品加工完成后,送具有甲级资质单位对1 328件样品进行分析测试。根据1/1万土壤化探测测量成果,以成矿元素边界品位的3倍除以100确定单元元素土壤异常的下限,圈定了钨、钼、铜等12个单元元素异常图及地球化学综合异常图,以单元元素异常图为基础圈定7个综合异常,其中5号、6号、7号异常以W、Mo为主(图4)。

5号异常位于矿区大竹园沟、小竹园沟和碾道村一带,以W、Mo、Bi、Zn、Cu为主,呈北西向,面积0.63 km²。W异常下限 8.5×10^{-6} ,异常平均值 75.42×10^{-6} ,最大值 75.85×10^{-6} ; Mo异常下限 2.79×10^{-6} ,异常平均值 4.03×10^{-6} ,最大值 4.73×10^{-6} ; Cu异常下限 73.3×10^{-6} ,异常平均值 84.22×10^{-6} ,最大值 111.80×10^{-6} ; Zn异常下限 116×10^{-6} ,异常平均值 121.27×10^{-6} ,最大值 193.82×10^{-6} 。

6号异常位于矿区东部大竹园沟,以W、Mo为主,呈椭圆状,矿区东部未封闭,面积0.18 km²。W异常下限 8.5×10^{-6} ,异常平均值 75.42×10^{-6} ,最大值37.92; Mo异常下限 2.79×10^{-6} ,异常平均值 4.03×10^{-6} ,最大值 9.46×10^{-6} 。

7号异常位于矿区中南部大竹园沟,以W、Mo、Ag、Zn为主,呈似等轴状,面积0.17 km²。W异常下

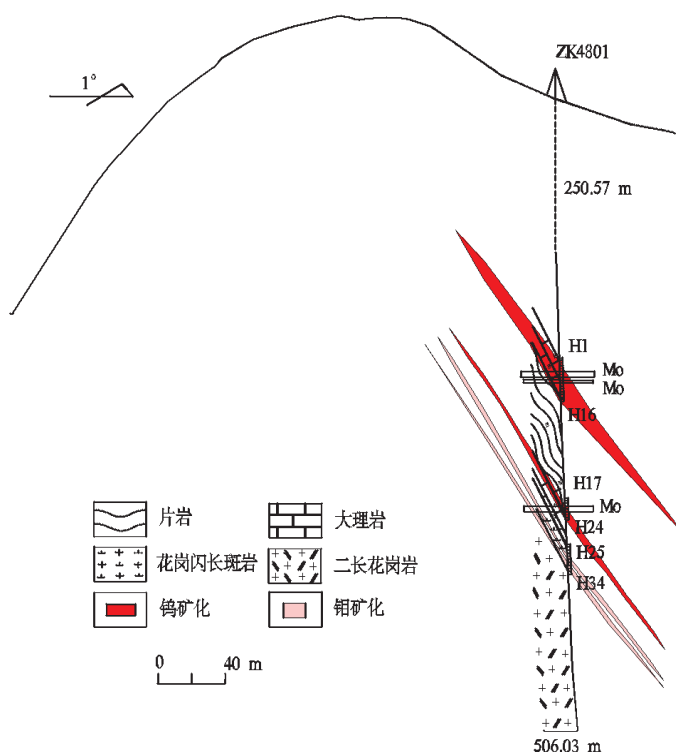


图5 ZK4801 钻孔简略图及见矿位置

Fig.5 ZK4801 drill schematic map and the ore location

矿比较好,辉钼矿次之。白钨矿分两层矿:第一层矿厚约21.54 m, WO_3 品位0.252%~0.724%,加权平均品位0.38%;第二层矿厚约11.48 m, WO_3 品位0.072%~0.236%,加权平均品位0.14%。辉钼矿有两层,其中上部第一层矿厚约3 m, Mo平均品位0.04%;第二层矿厚约3.2 m平均品位0.396%。

本次钻孔的施工,充分验证了5号异常见矿,其他异常有待于钻探验证,结合中部坑道内较好的见矿情况,认为该区具有较好的找矿前景。

对比三道庄钼矿^[13-14]、上房钼矿^[15]及南泥湖钼矿和扫帚坡钼矿^[16],本区成矿特征与后者较为相似。笔者认为在花岗闪长斑岩体侵入宽坪群碎屑岩建造为主的片岩过程中,在片岩里形成了脉状或浸染状矿化的钨钼矿床,而在岩体里则形成浸染状的钼矿床。

2.3 矿石特征

矿石矿物有白钨矿、辉钼矿、黄铜矿、黄铁矿、磁铁矿等,脉石矿物有石英、方解石、黑云母、绿泥石。矿石结构主要为细脉状及网脉状构造,其次为浸染状构造。矿石自然类型为斑岩型钨钼矿石,矿床成因类型为斑岩型。

矿石中含钨矿物主要为辉钼矿,细长鳞片状,片

径0.03~0.02 mm×0.3~0.1 mm,常聚集成不规则小团块,少数鳞片稀疏浸染状分布。含钨矿物主要为白钨矿,均呈自形一半自形四方双锥只晶粒,粒径多为0.1~0.3 mm,多呈稀疏浸染状。

根据矿化特征、矿物共生组合及生产先后,工作区成矿阶段主要为白钨矿-黄铁矿(石英脉)-辉钼矿,辉钼矿-石英脉-黄铁矿。其中白钨矿-黄铁矿(石英脉)-辉钼矿成矿阶段,有微量磁铁矿出现,脉石矿物主要为石英,次为黑云母、方解石等。

3 找矿标志

通过对矿体赋存特征、矿石特征的研究,认为大竹园沟钨钼矿的成因类型为斑岩型。

3.1 地层及岩性

区内矿体分布于老君山岩体内,外接触带,矿体呈似层状、脉状产出,产状与围岩基本一致。矿体顶底板围岩为黑云石英片岩、花岗岩,岩性控矿特征非常明显。钼矿主要赋存于花岗闪长斑岩体内,钨矿主要赋存于黑云石英片岩、二云石英片岩中。辉钼矿化有关的围岩蚀变主要为硅化、绢云母化和黄铁矿化。

3.2 构造

矿区北西向断层是矿区内重要的储矿构造。从矿区的控矿因素可以看出,矿区的找矿标志应为黑云石英片岩与碳酸盐岩或石英脉接触部位及北西向的断裂。

4 结论

在基础先行,基金衔接、商业跟进的前提下,通过深部钻孔验证,证实了深部矿体的存在。通过对矿体赋存特征、矿石特征分析研究,得出以下结论:

- (1)大竹园沟钨钼矿为斑岩接触带型矿床。
- (2)矿体受岩体和地层控制特征较为明显,辉钼矿的围岩蚀变主要为硅化、绢云母化和黄铁矿化。
- (3)花岗闪长斑岩体赋存于老君山花岗岩体与宽坪群的瓦子穴断裂带中,当花岗斑岩体侵入宽坪群片岩时,在片岩中形成浸染状钨钼矿床,而在岩体

中形成斑岩型钼矿床。

参考文献:

- [1] 燕长海, 刘国印, 邓军, 等. 豫西南铅锌银矿集区深部构造与成矿作用[J]. 地质调查与研究, 2003, 26(4): 221–227.
- [2] 燕长海, 刘国印, 彭翼, 等. 豫西南地区铅锌银成矿规律研究报告[R]. 河南省地质调查院, 2006.
- [3] 孟芳. 豫西老君山花岗岩体特征及其成矿作用[J]. 河南地质, 2010.
- [4] 河南省地矿局. 河南省区域地质志[M]. 北京: 地质出版社, 1989, 1–345.
- [5] 张燕平, 赵荣军, 陈金铎, 等. 豫西南地区水系沉积物测量报告[R]. 河南省地质调查院, 2000.
- [6] 张乃昌. 从重磁成果探讨河南深部构造及成矿作用[J]. 河南地质, 1986, 4(1): 16–22.
- [7] 徐兆文, 陆现彩, 杨荣勇, 等. 河南省栾川县上房斑岩钼矿地质地球化学特征及成因[J]. 地质与勘探, 2000, 36(1): 14–16.
- [8] 曾华杰. 河南栾川南泥湖钼矿床地质特征及成因探讨[J]. 河南地质(增刊), 1985, (2): 23–26.
- [9] 徐文超, 庞振山, 周奇明, 等. 河南省栾川县南泥湖钼(钨)矿田外围银铅锌多金属成矿质条件分析及找矿前景[J]. 矿产与地质, 2003, 17(3): 119–202.
- [10] 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分析[J]. 矿产与地质, 2006, 20(2): 219–227.
- [11] 罗铭玖, 张辅民, 等. 中国钼矿床[M]. 郑州: 河南科学技术出版社, 1991: 330–331, 350–351.
- [12] 王永争, 申扎根, 等. 河南省栾川县南泥湖矿区钼矿勘探报告[R]. 河南省地质调查院, 2006.
- [13] 翁纪昌, 潘军占, 李文智, 等. 栾川三道庄特大型钼钨矿床矿石物质成分及成矿阶段划分[J]. 物探与化探, 2010, (02): 0170–06.
- [14] 石英霞, 李诺, 杨艳, 等. 河南省栾川县三道庄钼钨矿床地质和流体包裹体研究[J]. 岩石学报, 2009, 025(10): 75–87.
- [15] 徐兆文, 陆现彩, 杨荣勇, 等. 河南省栾川县上房斑岩钼矿床地质地球化学特征及成因[J]. 地质与勘探, 2000, (01): 0014–03.
- [16] 杨永前, 赵天平, 陈鹏, 等. 河南省栾川县扫帚坡钼矿床地质特征及找矿前景[J]. 矿产与地质, 2014, (02): 0160–05.

Geological characteristics and prospecting criteria of Dazhuyuangou W–Mo deposits in Luanchuan county, Henan province

LI Wan-zhong¹, CHAI Chong-yang¹, LI Ke-ying², MA Hao¹, LYU Guo-ying¹, He Zhen¹

(1. Henan Institute of Geological Sciences, Zhengzhou 450001, China; 2. Resources and Environment Investigation Center of Henan Provincial Coalfield Geology Bureau, Zhengzhou 45001, China)

Abstract: On the base of geological survey, we carry out commercial cooperation and further deep prospecting. Through high-precision magnetic and drilling data, we found the deep geological condition and W、Mo mineralization. Ore body was layered like or nervate output. The characteristic of lithology ore controlling was more obvious. It is suggested that the genetic type of the deposit should be porphyry type.

Key words: prospecting mark; tungsten and molybdenum ore; porphyry type; Dazhuyuan ditch