

河南栾川地区矽卡岩型铅锌矿地质特征

——南泥湖钼矿外围找矿问题

吕文德^{1,2}, 赵春和², 孙卫志^{1,2}, 燕建设^{1,2}

(1. 河南省地质调查院 郑州 450007; 2. 河南省地矿局第一地质调查队, 洛阳 471023)

摘要:河南栾川南泥湖钼矿因规模大、品位高、易采选而闻名世界,是我国乃至世界主要钼的产地之一。近几年,通过国土资源大调查,在其外围首次发现了矽卡岩型铅锌矿,该类铅锌矿床产于矽卡岩中,呈层状,明显受中、晚元古界大理岩地层控制,其成因与燕山期的中酸性小岩体有关,具有分布面积广,厚度大等特点,找矿前景良好,是进一步找矿的重要方向和靶区。

关键词:铅锌矿;层状矽卡岩型;南泥湖钼矿;河南栾川

中图分类号: P618.4

文献标识码: A

文章编号: 1672 - 4135(2005)01 - 0025 - 07

河南省栾川南泥湖钼(钨)矿发现于上世纪60~70年代,探明钼储量上百万吨,居世界第六,亚洲第一,是我国乃至世界钼(钨)主要产地之一。矿床类型主要为斑岩型和矽卡岩型两种,金属矿物主要有黄铁矿、辉钼矿、白钨矿、黄铜矿、磁铁矿,围岩蚀变主要为矽卡岩化、钾化、硅化和绢云母化^[1]。近年来,通过新一轮国土资源大调查,在钼(钨)矿外围,发现了MVT型^[2]和多处层状矽卡岩型铅锌矿床(点),厚度大,分布广,找矿前景十分广阔。

1 地质背景

栾川县南泥湖钼(钨)矿位于河南省西部,华北陆块南缘卢氏—栾川台缘褶皱带内,南以黑沟—栾川断裂与秦岭褶皱系相邻,北以潘河—马超营断裂与华熊台隆为界,东临合峪花岗岩基,南接老君山花岗岩基,北侧的华熊台缘为熊耳群火山岩。

区内地层为中元古界官道口群、新元古界栾川群和震旦系陶湾群碳酸盐岩夹碎屑岩(图1)。各组段地层呈近东西向条带状展布,大体上自北而南由老而新依次为:1)中元古界官道口群是一套由潮坪、滨海和浅海相沉积物组成的地层,下部龙家园和巡检司两个组形成一个

碎屑岩—碳酸盐岩沉积旋回,上部杜关组、冯家湾组到白术沟组为另一旋回,主体属镁质碳酸盐岩建造。杜关组和冯家湾组所产叠层石和蓟县铁岭组所产叠层石组合一致。侵入于冯家湾组中的花岗岩脉U-Pb年龄为999 Ma,高山河组底部Rb-Sr等时年龄 $(1\ 394 \pm 43)$ Ma,所以该群的生成时限约为14~10亿年,属中元古代。2)新元古界栾川群,与下部官道口群整合或局部平行不整合接触,和上覆震旦系为断层或角度不整合接触,自下而上分为三川组、南泥湖组、煤窑沟组、大红口组和鱼库组。组成五个从陆源碎屑岩—碳酸盐岩沉积旋回,代表五次大规模海侵过程。在大红口组岩浆活动期,出现了大规模的火山喷发,形成以粗面质火山熔岩及火山沉积为主,夹有海相钙镁碳酸盐岩建造,煤窑沟组发育有石煤层,说明当时为还原沉积环境,可能为一半封闭的海湾。三川组、南泥湖组碳酸盐岩夹碎屑岩是层状矽卡岩型铅锌矿床的主要围岩。青白口系陶湾群,分布于华北陆块南缘与秦岭褶皱系衔接部位,南界受黑沟—栾川断裂控制,北界超覆不整合在栾川群或官道口群之上。该群下部为粗碎屑岩,中部主要为粘土质岩,上部为碳酸盐岩沉积,自下而上构成一个完整的海进系列。

收稿日期:2004-03-08,改回日期:2004-06-20

基金项目:国土资源大调查项目(199910200227)

作者简介:吕文德(1960-),男,工程硕士,教授级高级工程师,主要从事矿产勘查与科研工作。

河南省地质矿产局第一地质调查队,豫西地区成矿地质条件分析及主要矿产远景预测报告,1986。

区内最显著的构造景观是近东西向构造形迹(图 1),南以黑沟—栾川大断裂为界,发育一系

列产状相近、向南逆冲的推覆断层,逆冲断层之间为一系列轴面近东西、向北陡倾的倒转褶皱。

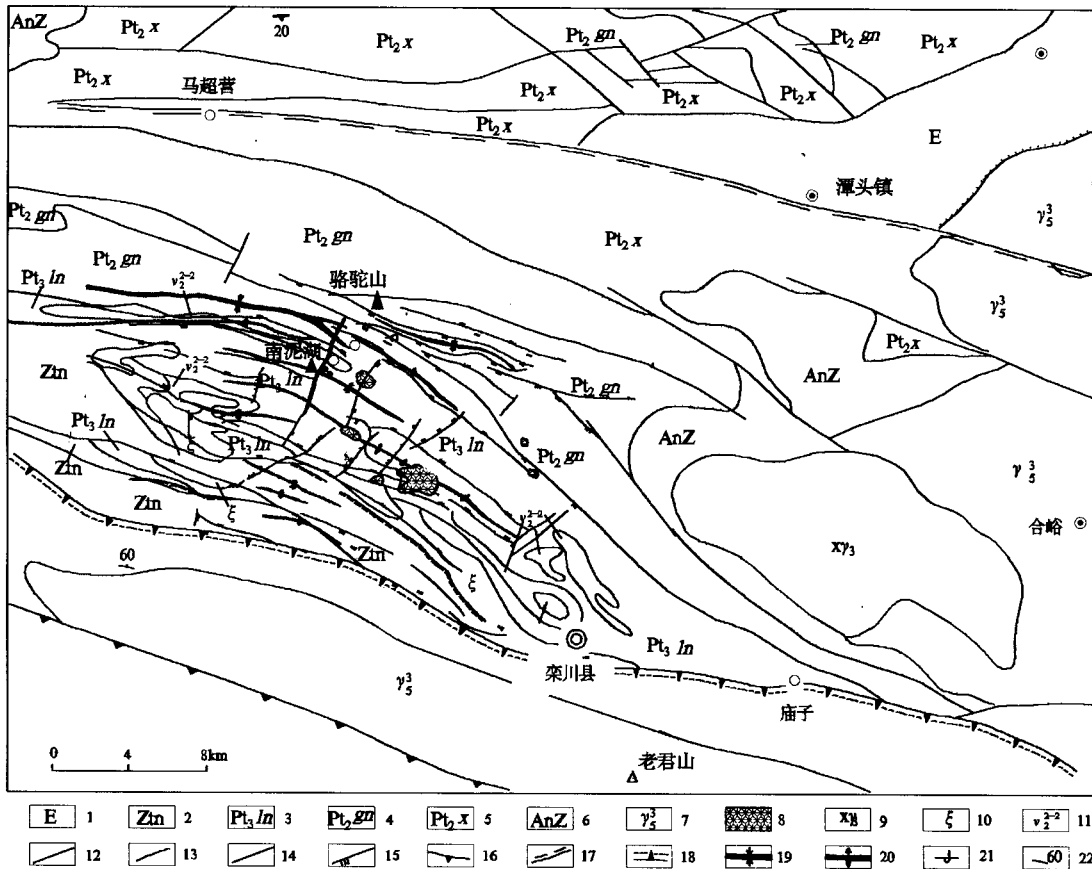


图 1 区域地质简图

Fig. 1 Regional geological sketch map

- 1. 古近系; 2. 陶湾群; 3. 栾川群; 4. 官道口群; 5. 熊耳群; 6. 前震旦混合岩; 7. 燕山晚期花岗岩; 8. 燕山中期花岗岩; 9. 加里东期碱性花岗岩; 10. 前加里东期正长岩; 11. 前加里东期变辉长岩; 12. 实测地质界线; 13. 角度不整合界线; 14. 性质不明断裂; 15. 压扭性断裂; 16. 推覆断裂带; 17. 平行不整合断裂; 18. 韧性剪切带迭加脆性断裂; 19. 向斜轴; 20. 背斜轴; 21. 倒转背斜; 22. 地层产状

本区岩浆活动强烈而频繁,各类岩浆岩广泛分布。最老为新元古代辉长岩(年龄 743 Ma),同时与栾川群大红口组火山岩有关的正长斑岩多沿断裂带侵入。燕山期多呈酸性小岩体沿近东西向和北北东向断裂交会处侵入,或呈北东向岩脉形态产出。

轴为北西向。岩体呈小岩株状,产状东陡(倾角 50°~ 80°)西缓(倾角 20°~ 40°),侧伏方向为 290°。据 1:20 万区域重力测量资料,这些小岩体群在深部可能互相连贯,构成大岩体。

与成矿关系密切的岩体为南泥湖和上房燕山期小斑岩体(图 2)。据前人研究成果,这些小岩体均呈上小下大的锥状,如南泥湖岩体地表呈椭圆形,长轴南北向,面积 0.12 km²,岩体向下逐渐变大,垂深 600 m 处钻探控制面积 1.2 km²,长

2 矿床地质特征

层状砂卡岩型铅锌矿是近年来在该区认识和发现的新类型铅锌矿床。矿床呈环带状分布于远离岩体接触带的三川组和南泥湖组碳酸盐岩地层中,如骆驼山、银和沟和鱼库等矿床(点)。下面以骆驼山矿区为例,论述其特征。

河南省地矿局第一地质调查队. 河南省栾川县南泥湖钼(钨)矿成矿地质条件及富集规律—关于小岩体、围岩蚀变及其与成矿关系的研究, 1982.

河南省地质局地质三队. 河南省栾川县骆驼山硫多金属矿区地质勘探报告, 1975 年.



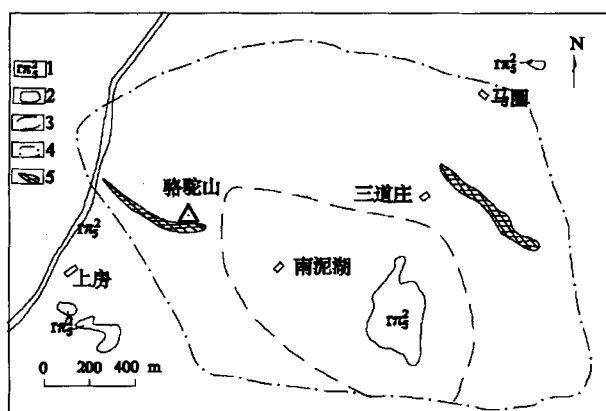


图2 南泥湖钼矿田燕山期小岩体与热变质带分布图

Fig. 2 Sketch showing the distribution of the small rock bodies and the thermal metamorphic belt in the Nannihu Mo ore field

1. 燕山中期黑云二长花岗岩斑岩; 2. 地表岩体界线; 3. 垂深 600 m 处岩体界线; 4. 热变质带界线; 5. 矽卡岩

2.1 矿区及矿体特征

骆驼山矿区位于南泥湖钼(钨)矿外围北侧。区内地层主要为南泥湖组中段绢云钙质片岩、大理岩、云母石英片岩夹石英岩,以及经交代变质作用形成的透辉石长英角岩和矽卡岩等蚀变岩,均呈北西西向条带状展布。构造以断裂为主,分北西西、北北东和北东东三组,均具多期活动特点,其中北西西向层间断裂带控制了区内含矿矽卡岩的形成和分布,长 300 ~ 1 800 m,宽 5 ~ 50 m,产状 $200^{\circ} \sim 220^{\circ} \quad 30^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 。

岩浆岩主要有前加里东期变辉长岩和花岗岩斑岩脉(墙)。前加里东期变辉长岩呈北西西—北西向条带状侵入于南泥湖组中段地层中,宽 50 ~ 100 m,长度大于 5 000 m;岩体与围岩接触面产状多向北倾,倾角 $55^{\circ} \sim 70^{\circ}$;岩石呈灰黑色,粒状变余辉长结构,显微鳞片粒状变晶结构;主要矿物成份为次闪石和斜长石,次为黑云母,有少量钾长石和石英。

燕山期二长花岗岩呈北东向岩脉状产出,脉宽 30 ~ 50 m,矿区内长 3 km;产状 $130^{\circ} \quad 65^{\circ} \sim 85^{\circ}$,围岩为南泥湖组中段绢云钙质片岩夹薄层大理岩;岩性为黑云二长花岗岩,岩石具斑状、似斑状结构,基质具微细粒—中粒花岗结构,块状构造;主要矿物成分为钾长石、斜长石和石英,少量黑云母。

矿区钻孔内见到有斑状黑云母花岗闪长

岩,浅肉红色、灰白色,似斑状结构,基质具半自形粒状结构;斑晶 5% ~ 10%,主要为钾长石,次为石英、斜长石;基质主要成分同斑晶,但斜长石明显增多,并出现较多的黑云母和磁铁矿、屑石、磷灰石及少量的角闪石等。

矿体赋存于新元古界栾川群南泥湖组中段绢云钙质片岩夹薄层大理岩中的层间断裂带内。矿体严格受矽卡岩控制,其厚度与矽卡岩厚度成正比。在矿区东部骆驼山段,矿体产于透辉石石榴石矽卡岩体中,呈似层状、透镜状产出(图 3)。在矿区西部冷水沟段,矿体产于绢云钙质片岩中,空间上和矽卡岩无直接关系,但和围岩中的裂隙以及层间破碎等有关,并和骆驼山矽卡岩体内的脉状矿体相呈互连接、逐渐过渡关系。这可能是由于矿化和矽卡岩的形成时间间隔较长,以及二者的构造通道不一致造成的^[3]。矿化以脉状、透镜状或似层状为主。矿体、矽卡岩产状与围岩产状基本一致,一般 $210^{\circ} \sim 240^{\circ} \quad 30^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 。矿体长 600 ~ 1 200 m,延伸大于 500 m,厚度 2 ~ 54 m。主要有益组分,矿区东部骆驼山段: S 17.61×10^{-2} , Cu 0.36×10^{-2} , W 0.22×10^{-2} , Zn 2.50×10^{-2} ; 矿区西部冷水沟段: Zn 8.50×10^{-2} , Pb 2.20×10^{-2} 。

2.2 矿石成分

矿石矿物成分主要有磁黄铁矿、黄铁矿、铁闪锌矿,次为方铅矿、黄铜矿等;脉石矿物主要为透辉石、钙铁榴石、石英、钾长石等,次为阳起石、透闪石、方柱石、硅灰石、绿帘石、萤石等。一般矿区东部骆驼山段以磁黄铁矿、黄铁矿、铁闪锌矿及透辉石、钙铁榴石、石英、钾长石等为主,而矿区西部冷水沟段以黄铁矿、铁闪锌矿、方铅矿以及石英、碳酸盐、黑云母等为主,二者呈逐渐过渡关系。

2.3 矿石类型及其结构构造

矿石结构有他形、半自形、自形粒状结构,见于磁黄铁矿、黄铁矿、铁闪锌矿、方铅矿、黄铜矿等;交代充填结构,见于铁闪锌矿、方铅矿、黄铜矿等交代充填于早期黄铁矿、磁黄铁矿边缘和裂隙中。

构造类型复杂,有致密块状构造、密集浸染状构造、条带状构造、条纹状构造、团块状构造及不规则脉状、细脉状、网脉状等构造。

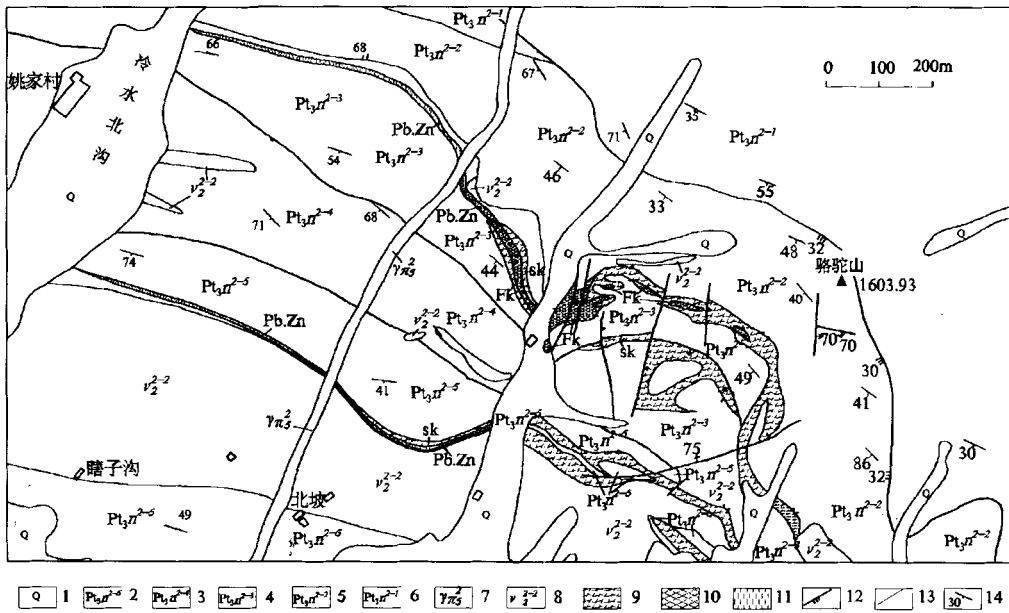


图 3 骆驼山矿区地质简图

Fig. 3 Geological sketch map of the Luotuoshan ore field

1. 第四系; 2. 南泥湖组中段第五岩性层阳起石大理岩、绢云钙质片岩; 3. 南泥湖组中段第四岩性层石英岩、云母石英片岩; 4. 南泥湖组中段第三岩性层大理岩; 5. 南泥湖组中段第二岩性层含碳石英岩、云母石英片岩; 6. 南泥湖组中段第一岩性层黑云母透辉石长英角岩; 7. 燕山中期花岗岩; 8. 前加里东期变辉长岩; 9. 砂卡岩; 10. 硫锌多金属矿体; 11. 铅锌多金属矿体; 12. 压扭性断层; 13. 地质界线; 14. 地层产状。

矿石类型有致密块状硫化物型和矿化层状砂卡岩型两类,二者在空间上同时产出时,后者常分布于前者的边缘,界线较明显。

2.4 围岩蚀变

按发生次序分为砂卡岩期、钾长石期和热液期。砂卡岩化作用是本区发育最强烈最广泛的一种蚀变作用,主要分布于矿区东部骆驼山段。发生在大理岩中的砂卡岩化,由辉石钙铁榴石砂卡岩组成。辉长岩和钙质片岩中的砂卡岩化,岩性以阳起石、绿帘石、透辉石、斜长石为特征,常见绿帘阳起石岩及透闪阳起石岩,这类砂卡岩中常见辉长岩的残留体及二者过渡现象。钾长石化发生于砂卡岩化之后,大致相当于气化高温热液阶段,发育广泛,作用强烈,影响到矿区各种围岩,其中以砂卡岩最为强烈,表现为砂卡岩中发育大量钾长石细脉及黄铁矿钾长石团块;同时,出现大量诸如电气石、绿柱石、萤石等含挥发剂矿物,白钨矿、闪锌矿、早期黄铁矿、部分磁黄铁矿大量集中成矿。热液期蚀变作用叠加于前两期之上,发育广泛,表现为硅化、绿帘—阳起石化、绿泥石—碳酸盐化。伴随本期蚀变,造成大量金属硫化物富集,形成黄铁

矿、磁黄铁矿、闪锌矿、方铅矿、黄铜矿等多金属矿床,并伴有石英硫化物碳酸盐细脉出现。

矿区东部骆驼山段矿体围岩为透辉石石榴石砂卡岩,上述三期蚀变均可见及,而且较发育。矿区西部冷水北沟段矿体围岩为绢云钙质片岩夹薄层大理岩,其蚀变主要发育最后一期,以硅化和黄铁矿化为主。蚀变宽度一般 5 ~ 20 m,可见黄铁矿石英细脉沿裂隙充填,并对围岩扩散交代。

2.5 成矿阶段划分

根据矿物共生组合、标型矿物特征,成矿作用一般可分两个阶段:1)早期硫化物阶段,主要形成矿物为黄铁矿、磁黄铁矿及少量闪锌矿;2)晚期硫化物阶段,是主要成矿阶段,形成了大量黄铁矿、闪锌矿、方铅矿。这些矿化阶段的产物在矿床中有各自的发育空间,但常具相互叠加的现象。

2.6 矿化富集规律

钼(钨)矿床外围,构造发育的碳酸盐岩地层,常常是层状砂卡岩型铅锌矿的产出部位。脉状铅锌矿明显晚于该类矿床,常可见不同方向的脉状铅锌矿切穿层状砂卡岩型铅锌矿的现象,形成时间大致与该类矿床晚期硫化物阶段相

当。因此,在二者交汇部位,常可见两种类型矿床同时存在,形成厚度大、品位富的筒柱状矿体。如冷水北沟FK1矿体与S031交汇处,矿体厚达20余米,品位 $Pb\ 4.50 \times 10^{-2}$, $Zn\ 9.70 \times 10^{-2}$ 。

2.7 矿床成因探讨

根据笔者研究,区内层状矽卡岩型铅锌矿床呈环带状分布于南泥湖钼(钨)矿外围及上部,形成时间上略晚于钼(钨)矿,物源相同,属于岩浆期后热液充填交代型多金属矿床。据前人成果资料,硫同位素组成特点(表1)表明,本区硫组分可能来自均一的同一硫源,即来自地壳的下部或上地幔。根据主要矿化阶段出现大量的磁黄铁矿,显示当时 f_{S_2} 较高, f_{O_2} 和pH值较低,因此,矿物的 ^{34}S 与成矿热液 ^{34}S 值接近,这种低的 ^{34}S 值具有深源硫特点。

表1 矿床硫化物硫同位素组成表

Table 1 Composition of the sulfide isotope

样号	矿物	产出	^{34}S ‰
Ln-07	闪锌矿	石榴石矽卡岩中	1.29
S15	方铅矿		2.32
S16	闪锌矿	透辉石钙铁榴石矽卡岩	0.37
S17	黄铁矿	中团块状矿物	1.77
S18	磁黄铁矿		2.24

关于成矿时代,该类矿床未做过测年。但位于该类矿床内侧的南泥湖斑岩型钼矿和三道庄矽卡岩型钼钨矿成矿时代为燕山中期^[4];位于该类矿床外侧的冷水北沟、银洞沟等脉状铅锌矿床成矿时代为燕山晚期($^{40}Ar-^{39}Ar$ 年龄为 $tp = 137 \sim 139\ Ma \pm$,据天津地矿所李俊建资料)。根据该类矽卡岩型铅锌硫矿床位于南泥湖斑岩型钼矿床外围,而又被冷水北沟北东向铅锌矿脉切穿等现象,推测成矿时代应属燕山中期末或燕山晚期的早期阶段。

3 找矿远景

3.1 地质特征

栾川地区是一个多金属硫化物矿产集中区,主要矿产有钼(钨)、硫、铅锌等。除闻名国内外的南泥湖钼(钨)矿和中低温热液充填交代形成的脉状铅锌矿外,层状矽卡岩型铅锌矿是

本区重要矿种和矿床类型,找矿前景非常广阔。

本区钼钨硫铅锌银矿床(点)的空间分布与燕山期中酸性小岩体、岩脉有密切关系,即每个小岩体或小岩体群构成一个成矿中心或成矿远景地段。

由于多数小岩体较集中地分布于三川—栾川复式褶皱带弧形转折部位的南泥湖、上房、黄背岭、石宝沟一带,故而该转折部位便形成了一个面积大、蚀变发育、钼钨矿化强的多金属成矿的中心——南泥湖钼(钨)矿。围绕该中心构成一个巨大的铅锌矿成矿区。

3.2 重力异常特征

1:50万重力垂向二次导数图上,南泥湖钼(钨)矿及其外围处于重力低的弱负异常区(图4),推测为隐伏花岗岩体的反映。重力异常低值区和等值线密集梯度带往往是地壳应力易于积累的地带,易于发生断裂和引发深成岩浆上侵,当岩浆上侵时会把深部地壳(或地幔)及上部围岩中的成矿元素“萃集”运移至地面或一定深处的构造有利部位沉淀成矿。南泥湖钼(钨)矿和已发现的众多铅锌矿床即位于该重力异常低值区的等值线密集梯度带上。因此,该区是与岩浆活动有关的铅锌矿成矿的最有利地区。

3.3 区域地球化学特征

1:5万水系沉积物测量在南泥湖钼(钨)矿外围圈定了一个规模大、元素分带明显、形态完整的区域地球化学异常区^[5]。

该类异常以南泥湖钼钨矿为中心,呈北西向拉长的椭圆形,长40 km,宽约20 km。异常区明显具有水平环状分带特征,从异常区中心向外,元素组合依次为 $Mo-W-Bi-Cu-Zn-Pb-Ag-As-Ba, Ge$,是一个由高温到低温元素的完整序列。

从元素组合看,整个异常区可分为中心带、中间带和边部带。中心带为高温的 $W-Mo-(Bi)-Cu-(Pb)-(Ag)$ 组合,中间带为中温的 $(W)-Mo-Cu-Zn-Pb-Ag-As$ 组合和中低温的 $(Mo)-(Cu)-Zn-Pb-Ag-As-(Ba)$ 组合,边部带为低温的 $(Zn)-(Pb)-(Ag)-As-Ba, Ge$ 组合。

区内 Pb, Zn, Ag 是密切相关的元素组合,在区内主要地质单元的正常岩石中,它们均无

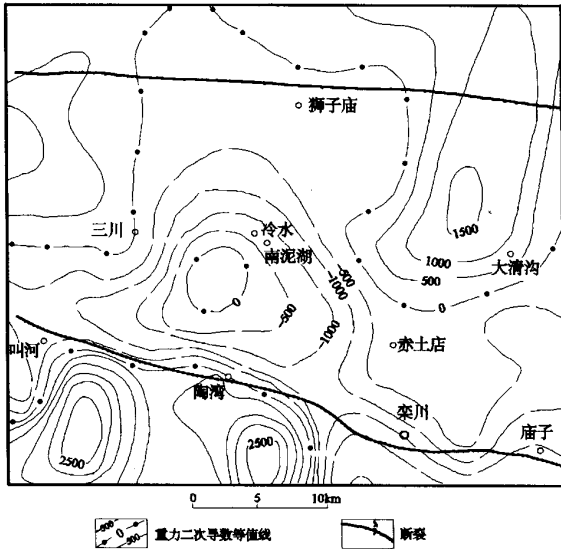


图4 南泥湖钼矿田重力垂向二次导数平面图

Fig. 4 Gravity vertical secondary derivative planimetric map of the Nannihu Mo ore field

特殊的富集情况。Pb、Zn、Ag 异常的出现均直接与成矿作用有关。

Pb 元素是区内浓集较好的元素之一,主要分布在中温带,它的一级异常有规律地成带成片分布于各种多金属成矿带中,指示了各主要成矿地带的分布范围。

Zn 除了在中温带与 Pb 紧密相关外,在花岗斑岩有关的成矿中 Zn 的位置更接近于高温带的 Cu、W,有时构成 Cu-Zn 特征组合,而且 Zn 较 Pb 更为主要。

Ag 主要作为 Pb 的伴生元素,一般含量小于 1×10^{-6} 。

综上所述,无论地质,还是物化探资料,均反映了南泥湖地区是一个由高温到低温的成矿特点,为典型的与岩浆热液有关的成矿(矿床)

系列。除高温的钨钼(钨)矿和中低温热液充填(交代)脉状铅锌矿外,应存在一个过渡类型——层状矽卡岩型铅锌多金属矿。

4 结论

区内燕山期中酸性小岩体及其内外接触带,主要产斑岩型/矽卡岩型钼钨矿、钼铜矿,呈细脉-浸染状产出,该类型矿床工作程度较高,已发现并勘查的有南泥湖、上房沟、三道庄及马圈等钼(钨)矿。

小岩体外围是层状矽卡岩型多金属矿床,形成铅、锌、铁、铜、硫等矿种,呈似呈状、透镜状产出,如冷水北沟铅锌硫多金属矿床等,该类矿床工作程度甚低。目前在南泥湖钼(钨)矿的北侧冷水北沟、马圈等地发现有层状矽卡岩型铅锌硫矿(化)点零星分布,波及宽度达 1 km,厚度 5~20 余米,产状与地层一致,展示了广阔的找矿前景。

参考文献:

- [1] 罗铭玖,等. 中国钼矿床[M]. 郑州:河南科学技术出版社,1991,108-130.
- [2] 燕长海,宋要武,刘国印,等. 河南栾川杨树凹—百炉沟 MVT 铅锌矿带地质特征[J]. 地质调查与研究,2004,27(4):249-254.
- [3] 袁见齐,朱上庆,翟裕生. 矿床学[M]. 北京:地质出版社,1989,104-130.
- [4] 吕仁生. 三道庄钼钨矿床矿液流向的研究[J]. 河南地质,1987,5(3):16-18.
- [5] 吕文德,孙卫志,王喜恒,等. 河南省栾川赤土店地区银铅锌成矿地质条件及找矿前景[J]. 前寒武纪研究进展,2002,25(3-4):164-169.

Characters of the Skarn Pb-Zn Deposit in Luanchuan County, Henan Province

LÜ Wen de, ZHAO Chun he, SUN Wei zhi, YAN Jian she

(1. Geological Survey of Henan Province, Zhengzhou, Henan 450007;

2. No.1 Geological Survey of Henan Geological Bureau, Luoyang, Henan 471023)

Abstract: The Nannihu Mo (molybdenum) ore in Luanchuan County, Henan Province is very famous in the world because of its big scale, high quality, easily mining and dressing. It is one of the most important places producing molybdenum in China and even in the world. Recent years, during the geological survey, the Skarn Pb-Zn ore was found firstly around the old Mo ore. The Pb-Zn ore appears in the layered skarn rock. It is layered with big thickness and wide distribution, and controlled by the Mid-Late Proterozoic marble strata. Its formation has relationship with the little granites in Yanshan period. This kind of ore is a big goal of prospecting.

Key words: Pb-Zn ore; layered skarn type ore; Nannihu Mo ore; Luanchuan, Henan Province

环渤海地质调查信息化:征集²¹⁰Pb, ¹³⁷Cs 新数据

环渤海海岸带²¹⁰Pb/¹³⁷Cs 数据库²¹⁰Pb/¹³⁷Cs 同位素示踪与测年是测定现代沉积物年龄、研究现代沉积速率的重要方法。1980年代在锦州湾(中科院地质所夏明等,1983)、黄河三角洲进行的²¹⁰Pb示踪与测年(青岛海洋地质研究所业渝光领导的研究小组,1987、1991、1992等),是该类研究在环渤海海岸带的最早尝试,显示出利用该方法确定现代沉积速率的良好前景。自那时以来,大连海洋环境保护研究所、中科院海洋研究所、国家海洋局第一研究所和天津地质矿产研究所等单位先后在环渤海海岸带和海区开展了²¹⁰Pb示踪与测年;特别是自2000年以来,天津地质矿产研究所同时开展了²¹⁰Pb与¹³⁷Cs的对比研究(李建芬等,2003;王宏等,2003)。近20年来,环渤海海岸带及海区已积累了75组数据(其中²¹⁰Pb样柱43组,²¹⁰Pb/¹³⁷Cs样柱32组)(天津所王福等,地质论评,2005,待刊),在这一过程中,还吸引了中科院地理与湖泊所、荷兰海洋研究所、美国斯通尼布鲁克大学等单位参与合作。目前,环渤海海岸带及海区的地质调查,愈益引起各方面的重视,正在或即将开始的大项目即有中国地质调查局的“环渤海海岸带重点地段地质调查”、国家海洋局的“908”专项、辽宁省的海岸带调查等等。所有这些工作,均需²¹⁰Pb/¹³⁷Cs同位素示踪与测年作为重要的手段。因此,天津所今后将在已搜集75组数据的基础上,进一步加强²¹⁰Pb/¹³⁷Cs同位素示踪与测年数据库建设,希望各有关单位或研究者积极提供数据。内容包括:样柱及实验室编号,采样人及采样时间,地点坐标,样柱高程/水下深度,样柱厚度,样品数量,²¹⁰Pb_{exc}放射性比活度,若公开发表,请注明出处。

联系人(1)李效广,天津地质矿产研究所地质信息室,022-24023551/tjlxiaoguang@cgs.gov.cn,
(2)王福,硕士研究生,天津所,022-24023524/tjwfu@cgs.gov.cn

(王宏供稿)