

湖北武当地区银金多金属矿控矿条件及找矿方向

林长谦, 胡明, 何洪涛

(湖北省鄂西北地质矿产调查所, 湖北 襄樊 441003)

摘要: 湖北武当地区是银金多金属矿重要成矿区, 具有良好的成矿背景。文章分析了区内矿床的地层(岩性)控矿条件和构造控制条件(深层构造控矿条件、断裂控矿条件和褶皱控矿条件), 指出中-上元古界武当岩群、震旦系耀岭河组、陡山沱组 and 上震旦统灯影组是寻找大中型矿床的理想层位; 银洞沟—油榨岗复式背斜区、白河复式向斜以北地区、两郧复式背斜西段、马鞍山—惠家河背斜两翼和倾伏端、六朗—花瓶沟短轴背斜和穹窿分布区是银金多金属矿床的找矿重点地区; 对下一步找矿工作提出了建议。

关键词: 武当地区; 银金多金属矿; 控矿条件; 找矿方向; 湖北省

中图分类号: P612; P618.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1412(2006)02-0104-05

0 引言

地质工作中成矿规律的研究成为找矿勘查不可缺少的先行步骤, 一个地区反复总结成矿规律, 优选找矿靶区, 可以减少勘查风险, 提高勘查效益^[1]。

武当地区位于湖北省西北部, 是重要的多金属成矿区, 地质工作程度相对较高, 先后发现矿床(点)多处(图1)。为加强本区基础成矿理论研究, 2002年湖北省地质调查院在资料综合开发和野外实地调研观察的基础上, 深入研究其控矿地质条件, 总结成矿规律, 为武当地区地质找矿工作提供找矿方向。

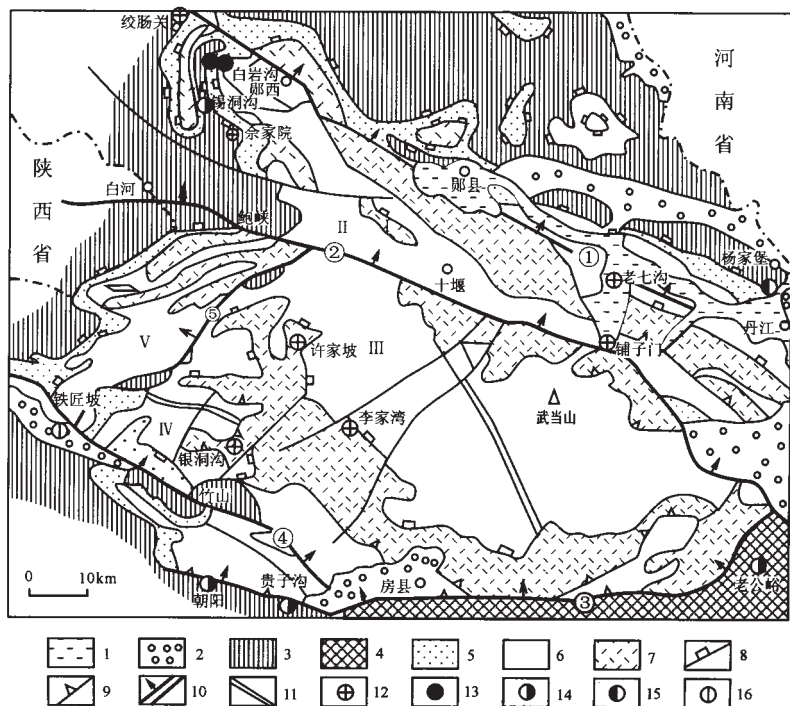


图1 武当地区构造地质矿产略图

Fig.1 Structural skech of Wuclang ared

1. 丹江水库 2. 中-新界 3. 上震旦统-下古生界 4. 扬子地台 5. 下震旦统耀岭河群
 6. 武当群变沉积岩组 7. 武当群变火山岩组 8. 韧性滑脱构造面 9. 韧性逆冲推覆面
 10. 脆性逆(叙)冲断裂及一般断裂 11. 韧性剪切带 12. 银金矿床 13. 金矿点
 14. 铅锌矿 15. 钒矿床 16. 铜矿点
- I 江汉推覆岩席 II 十堰堆覆岩席 III 杨坪推覆岩席 IV 三台推覆岩席 V 银洞沟推覆岩席
- ①两郧断裂 ②公路断裂 ③青峰断裂 ④房竹断裂 ⑤左吉断裂

1 地质概况

1.1 地层

研究区地层出露较为齐全, 发育 I 江汉推覆岩席 II 十堰堆覆岩席 III 杨坪推覆岩席 IV 三台推覆岩席 V 银洞沟推覆岩席

收稿日期: 2005-03-01; 返回日期: 2006-04-20

基金项目: 湖北省科学技术厅基金项目(2002AA301C103)资助。

作者简介: 林长谦, (1969-), 男, 湖北郧县人, 工程师, 1990年毕业于湖北省地质学校地质找矿专业, 现主要从事地质找矿工作。

中元古界—石炭系下统^[2]。中-上元古界武当岩群为变基性、酸性火山-沉积岩建造,上元古界下震旦统耀岭河组为一套细碧角斑岩建造,上震旦统陡山沱组和灯影组为变碎屑岩(夹细碧质火山岩)-碳酸盐岩建造组合,下古生界为浅海相碳硅泥质岩-细碎屑岩夹碱性玄武岩-粗面岩组合,上古生界为陆源碎屑岩-碳酸盐岩组合。区内武当岩群分布最广,次为震旦系、下古生界,上古生界局限于西北部。

1.2 构造

区内构造变形较为复杂,主要分为两个阶段:华力西-印支早期为近 SN 向的伸展型顺层滑脱剪切变形阶段,发育较小尺度的平卧褶曲、a 型褶皱、褶皱叠层及遍及全区的顺层韧性剪切带。印支-燕山期则为区域性造山运动产生的自北而南的逆冲推覆挤压剪切变形阶段,形成武当山巨型推覆体。在逆冲推覆变形过程中,由于构造边界条件的改变,导致构造展布方向发生改变而产生构造叠加。叠加构造的序次为 EW 向构造→NE 向(或 SN 向)构造→NW 向构造→NNE 向构造。这一时期的褶皱主要是以规模较大的 b 型褶皱为主,包括等斜、倒转、斜歪及直立等样式。同期的断裂构造除部分区段发育走向韧性剪切带外,区内广泛发育脆性断裂,其中走向断裂规模较大,如两郧断裂、公路断裂、竹山断裂等,其次为斜断层。

1.3 岩浆岩

区内岩浆岩均属拉张构造环境下的产物,主要为元古代和加里东期。元古代岩浆岩包括中-上元古界武当岩群、震旦系耀岭河组、陡山沱组中的火山岩及同源的侵入岩。武当岩群火山岩属陆间裂陷槽环境下的产物,为基性、酸性双峰式火山岩,其侵入

相产物为广泛分布的变辉绿岩、辉长-辉绿岩岩床和少量变花岗斑岩岩床。耀岭河组、陡山沱组火山岩属陆缘裂谷系产物,即富钠的细碧角斑岩建造,其侵入相产物为与之相伴的变辉绿岩等。

加里东期岩浆岩为大陆裂谷式岩浆岩。其喷发相为赋存于下志留统的偏碱性玄武-粗面质火山岩,侵入相产物包括侵位于前泥盆系的变辉绿岩、变玻基辉石岩(变辉石玢岩)、变正长(斑)岩、变正长斑岩-酸性岩等偏碱性、碱性岩体。

2 控矿地质条件

区内银金多金属矿可划分出 3 个主要的金属矿成矿系列,即与晚古生代-中生代变质-构造热液成矿作用有关的银金多金属矿成矿系列、与中生代地下热水溶滤作用有关的铅-锌-银-锑-汞-金矿床成矿系列、与中-新生代表生地质作用有关的铜-金-钼-银-钨-镍-铀-磷矿床成矿系列。不同成矿系列的控矿地质条件各不相同。

2.1 地层(岩性)控矿

地层、岩性条件对沉积系列矿床来说是最重要的成矿条件,对(变质)后生热液成矿系列矿床则是最基本的成矿条件。

就沉积矿床而言,成矿作用发生与否,主要决定于沉积相、古地理、古气候、物源等条件,矿床类型具有明显的特定性和专属性。就(变质)后生热液成矿系列矿床而言,地层、岩性起着提供成矿物质来源作用,隶属广义上的层控矿床(指那些受一定地层层位控制而与岩浆及沉积作用无关的矿床)。

表 1 武当隆起西缘银金多金属层控矿床分布表
Table 1 Distribution of stratobound Ag-Au polymetal deposits in the west margin of Wudang uplift

地层 (代号)	矿源建造	矿种	矿床类型	规模	成矿时代	代表性矿床(点)
K ₂	红层建造	铜	沉积型	矿点-小型	晚白垩世	竹山铁匠坡铜矿点
D ₂	陆屑-碳酸盐岩建造	铅锌	地下水热液型	矿点	印支期	郧西回龙沟铅锌矿点
O ₂₊₃	变碎屑岩建造	金、铜	动力变质热液-构造叠加改造型	矿点	华力西-印支期	郧西解家坪金矿点、茨沟铜矿点
Z ₂ dn	镁质碳酸盐岩建造	铅锌	变生热液型	小型	印支期	郧西锡洞沟铅锌矿床
Z ₂ d	变陆源碎屑夹火山岩建造	银金、金、铜	动力变质热液-构造叠加改造型	中、小型	华力西-印支期	郧西余家院银金矿床、六斗金矿
Z ₁ y	变细碧质火山岩建造	金	变质热液型	小型	印支期	郧西白岩沟金矿点
Pt ₂₋₃ h ²	变酸性火山岩建造	银金(铅锌)、多金属	变生热液型	大型、小型	印支期	竹山银洞沟银金矿床、郧县董家湾铜锌矿床
		金银、多金属	动力变质热液-构造叠加改造型	小型	华力西-印支期	郧县许家坡金矿床、竹山银洞坪多金属矿床

大量矿产勘查成果表明,研究区后生热液型银金多金属矿源建造分布在多个层位上,分别是武当岩群变火山岩组上段变酸性火山岩建造、下震旦统耀岭河组变细碧质火山岩建造、上震旦统陡山沱组变碎屑岩建造、灯影组镁质碳酸盐岩建造、奥陶-志留系变碎屑岩建造、中泥盆统碳酸盐岩建造等(表1)。矿源建造不同,产出的矿床组合也不同。武当岩群变火山岩组上段变酸性火山岩建造产出银金铜铅锌共生矿,耀岭河组变细碧质火山岩建造产出独立金矿,陡山沱组变碎屑岩产出银金(铜)矿,灯影组镁质碳酸盐岩建造产出铅锌矿,奥陶-志留系变碎屑岩建造产出铅锌矿(陕西邻区)、独立金矿、铜矿等,中泥盆统碳酸盐岩建造产出铅锌矿。

2.2 构造控制

构造条件对于(变质)后生热液成矿系列矿床成矿作用而言,可以说是主导因素。它不仅提供导矿途径和容矿场所,还通过构造应力场提供矿液运移的驱动力。构造控矿包括深层构造控矿、褶皱构造控矿和断裂构造控矿等3个方面。

2.2.1 深层构造控矿

研究区处在深层构造单元的过渡带(即深层构造变异带)上,反映本区属活动型地壳特征。就莫霍面构造布局而言,研究区位于武当幔坡和旬阳幔坪过渡带上及两侧,在白河—郧县一线还存在一个近EW向的低缓隆起带,在白河地区与坡、坪过渡带相交接。推测白河古地热异常区由该地幔异常所引起,同时认为这个EW向低缓慢隆带是南秦岭构造带华力西期SN向伸展滑脱构造发生的主因。很显然,无论是白河古地热异常区还是区域性顺层滑脱构造,对本区后生热液成矿作用均产生重要影响。

1:20万重力推断成果图上显示,本区存在两条隐伏深大断裂,一条是NE向展布的擂鼓—银洞沟—童元断裂,另一条是银洞沟—银洞坪—两河口断裂。这两条深层断裂宏观上间接控矿作用是比较清楚的。尤其是擂鼓—银洞沟—童元断裂,不仅与区内中级变质相(角闪岩相)展布方向一致,而且众多银金多金属矿床(如银洞沟、许家坡、老庄沟等)分布在该隐伏断裂相应部位及其两侧,推测隐伏深断裂为区域变质作用提供了热源条件,较深的变质带又为成矿作用提供了适宜的物理-化学和介质条件。值得提及的是,上述两条隐伏深断裂交会处正是本区著名的银洞沟大型银金矿床所在地,说明深层构造的控矿作用明显。

2.2.1 断裂构造控矿

本区控矿断裂主要是韧性、韧-脆性剪切带,脆性断层次之。

控矿的韧性、韧-脆性剪切带可分为两种类型:

①伸展型顺层滑脱剪切带,为本区最早的一期变形构造。受该类剪切带控制的矿床一般平行片理呈层状、似层状或透镜状产出,但矿化变化系数大,多呈不均匀分布。围岩蚀变比较强烈,一般以硅化为主。矿化后期常遭受多次褶皱叠加改造而发生富集或贫化。郧县许家坡金银矿、郧西余家院银金矿等属于这类矿床。②挤压推覆型剪切带,延伸方向与构造线展布方向一致,但常穿切褶皱、层理(S_0)和片理(S_1)。该类剪切带晚于顺层剪切带,一般有两个演化阶段,早期为韧性变形阶段,晚期为脆性演化阶段,晚期脆性演化阶段一般是成矿阶段,其中的张性裂隙多为容矿构造。竹山银洞沟银金矿、郧县董家湾铜锌矿等属于该类矿床。

脆性断层控矿的情况比较普遍,反映较浅层次上的成矿作用。含矿断层有两种情况,一种是早期顺层矿化经挤压推覆改造,矿质活化就近迁移至晚期脆性断层中富集成矿,成矿以充填方式为主,围岩蚀变一般较弱。这类矿化反映成矿作用经历了由深层次到浅层次的过程。余家院矿区NNW向断层带内的银金矿化、六斗矿区近EW向、NW向断层带内的金矿化等即属此类。另一种是断层直接在浅层次上的成矿作用,矿化以充填形式为主,常赋存于断层角砾岩的胶结物中,围岩蚀变一般较明显但宽度小。反映含矿流体在温压较低的环境下,经过漫长时间沉淀富集的结果。郧西白岩沟金矿、锡洞沟铅锌矿等属于这类断层控制的矿床。

2.2.3 褶皱构造控矿

本区控矿褶皱是指造山期挤压-推覆型褶皱。有背斜与断层(含剪切带)复合控矿,背斜与向斜叠加控矿等形式。如银洞沟银金矿为EW向银洞岩背斜核部复合晚期走向韧-脆性剪切带而成矿,许家坡金银矿是早期NNE向背斜叠加EW向向斜而使原顺层剪切带控制的层状蚀变岩型矿床进一步富集并定位,黄龙山金银(铜)矿田则为近EW向杨树沟—寨沟背斜、马鞍山背斜(形)、两郧背斜(形)依次叠加所控制等。

3 找矿方向

3.1 找矿有利地层(建造)

在武当地区, 中- 上元古界武当岩群—上古生界中均有银金多金属矿床或矿点产出, 但其矿化组合和矿床规模相差很大。前寒武系中的银金多金属矿规模较大, 多为矿床级, 其中不乏大、中型矿床, 而古生界中银金多金属矿则以矿点为主。此外, 根据目前获得的矿化信息, 发现区内上白垩统红层中有铜矿化, 其找矿前景值得进一步研究。

从寻找大中型矿床的思路出发, 中- 上元古界武当岩群变酸性火山岩建造、震旦系耀岭河组变细碧质火山岩建造、陡山沱组变碎屑岩建造是比较理想的层位, 上震旦统灯影组以大中型沉积- 热水改造型铅锌(银)矿床为主攻对象。前者分布于武当隆起区西缘隆拗交接部位, 后者分布于武当隆起区西缘隆拗交接部位和武当推覆构造前缘褶皱带(青峰断裂带及其南侧)。

类比邻省地质矿产成矿条件, 还应注意上古生界中地下热水型铅锌银金锑汞矿床和下古生界黑色岩系动力变质热液型银铜矿床的寻找。陕西旬阳地区上古生界泥盆系中、上统是汞锑金铅锌矿的重要产出层位, 其中汞锑矿达大型- 超大型规模。本区上古生界分布区与之属同一个成矿单元, 应有一定找矿潜力。

3.2 找矿有利地区

确定找矿有利地区, 主要取决于矿源建造(矿源层)在空间上发育程度、区域变质相带分布和构造变形的分区性。就武当隆起西缘成矿带而言, (变质)后生热液银金多金属矿源建造分布有明显分区性。据分析, 中部白河复式向斜以南银洞沟—油榨岗复式背斜区是武当岩群银金矿的找矿有利地区。白河复式向斜以北地区、两郧复式背斜西段是武当岩群多金属找矿有利地区, 中部的马鞍川—惠家河背斜两翼和倾伏端、六朗—花瓶沟短轴背斜和穹窿分布区为震旦系贵金属、多金属矿的找矿有利地区, 西部的上店子—景阳一带则是与古生界有关的金、铜、(铅、锌、锰)的找矿有利地区。

白河复式向斜以南地区主要出露武当岩群, 尤其是该地层单元中银金矿的赋矿层(变酸性火山岩建造)中的沉积夹层发育较好, 且分布也稳定。而该区震旦系—古生界不太发育, 较白河复式向斜以北地区厚度明显变小, 岩性组合趋于简单, 矿源条件也差; 白河复式向斜以北地区武当岩群变酸性火山岩建造相对发育, 特别是其中的钾质火山岩分布较广, 加之该区又处在印支期第三幕 NW 向走滑剪切褶皱带上, 变形变质再造成矿作用强烈, 形成以韧- 脆性

断层为容矿构造的董家湾多金属矿; 中部的马鞍川—惠家河背斜两翼和倾伏端、六朗—花瓶沟短轴背斜和穹窿分布区震旦系发育良好, 是印支期三幕构造叠加变形区, 区域变质程度处于高绿片岩相与绿片岩相过渡带部位, 具备了与震旦系有关的贵金属、多金属成矿的物源条件、构造条件和物理化学条件; 上店子—景阳一带为奥陶- 志留系分布区, 其含矿性已在陕西旬阳被勘查工作证实。该区的区域变质达绿片岩相, 另外区内广泛发育早期顺层韧性、韧- 脆性剪切带, 后又被印支期一、二幕构造叠加, 构造线方位由 NW 向转为 NE 向, 在该区寻找南沙沟式铅锌矿具有一定的潜力。

本区南缘的竹山断裂带可能是与下寒武统黑色岩系有关的银铜(绿松石)成矿带。主要理由是: 该带是武当复背斜和北大巴山复向斜的交接部位, 该断裂带既是构造障、地球化学障, 又是热力障、区域变质相区界线。断裂带南侧构造线呈 NW 向, 变形简单, 变质程度为低绿片岩相, 主要出露中- 下志留统。断裂带北侧构造线方位多变, 褶皱形态复杂, 层间断裂构造发育, 有加里东期基性岩浆和碱性岩- 碳酸岩浆的喷发- 侵入活动, 区域变质达高绿片岩相; 分布有规模巨大的以银铜锌为主体的多元素组合异常; 铜的次生富集作用明显, 分布众多的绿松石矿床(点)和白垩系中砾岩型铜矿化点, 表现为一个铜矿化集中区; 多元素高背景的下寒武统黑色岩系分布广泛。据上分析, 竹山断裂带及其北侧是动力变质热液型银铜矿成矿远景区。

青峰断裂南侧上震旦统灯影组碳酸盐岩中的铅锌矿具有良好的找矿远景。鄂西北地区扬子台缘褶皱带上分布着诸多铅锌矿点, 但一直未有突破。近年在国土资源大调查工作中, 竹溪朝阳铅锌矿点资源量扩大为大型规模, 取得了找矿重大突破。该带自西而东分布着桃园、正沟、贵子沟、老公峪等 8 处铅锌矿点和竹溪峪口、房县门古、郭家沟等多处(Cu) Pb-Zn 综合异常区。该成矿带虽隶属于扬子准地台, 但紧临槽台接合部, 且印支期又是武当推覆体的构造成分(前缘褶皱带), 挤压- 推覆- 走滑剪切作用十分强烈, 具备优越的成矿构造条件。根据勘查资料分析认为, 褶皱带内以灯影组镁质碳酸盐岩为核部的背斜是有利成矿部位, 贯穿背斜的走向断层是最佳容矿构造。紧临青峰断裂的铅锌(银)矿化带一般矿化强度高、矿化规模大, 而远离该断裂方向, 矿化则逐渐强度变弱、规模变小。

上古生界地下热水型铅锌银金锑汞矿主要分布

在泗峡口—铁箍岭复式向斜中。鉴于晚古生代该区接近沉积盆地边缘,成矿物质不够丰富,且地层建造构造变形处于较浅层次,成矿物理化学条件较差,故该区矿产资源潜力较小,仅有金、锑、铅锌小型矿床或矿点。

4 找矿建议

武当地区通过多年地质工作,发现并评价了一大批银金多金属矿床(点),本次工作应用镶嵌模型矿床产出率法预测本区尚存在大型矿床2处、中型矿床3处、小型矿床25处,说明其找矿潜力仍很巨大,特提出如下工作建议:

(1)应重视老矿区(如银洞沟银金矿)外围工作,在与其变质火山-沉积岩相、构造(特别是深部构造)相应部位多做工作,力争找矿工作的突破。

(2)注意上古生界地下热水型铅锌银金锑汞矿床和下古生界黑色岩系动力变质热液型银铜矿床的寻

找。据邻区有关资料,上古生界泥盆系地层中已发现大型、超大型汞锑铅锌矿床,与之地质环境类同的湖北境内应借鉴经验,争取找矿有新的发现。

(3)本次工作在综合整理前人资料的基础上,圈定了一大批化探异常。结合地质背景,有的放矢优先安排查证工作,同样适宜于武当地区银金多金属矿的找矿工作。

致谢:本文为国土资源大调查项目《湖北武当地区铜、银矿控矿条件、成矿规律及找矿方向研究》的部分成果,对该项目成员的辛勤劳动,表示感谢!

参考文献:

- [1] 范永香. 论成矿预测的理论体系[J]. 湖北地矿, 2004, (1): 2-4.
- [2] 湖北省地质矿产局. 湖北省区域地质志[M]. 北京:地质出版社, 1990.

ORE- CONTROL CONDITION AND ORE- SEARCHING DIRECTION OF Ag- Au POLYMETAL DEPOSITS IN WUDANG AREA, HUBEI PROVINCE

LIN Chang-qian, HU Ming, HE Hong-tao

(The Northwest Hubei Provincial Survey of Geology and Mineral Resources, Xiangfan, 441003, China)

Abstract: Wudang area in Hubei province is an important metallogenic zone with excellent ore-forming background. This paper analyses strata (lithologies) control and structure (deep-seated structure, fracture and fold) control on ores and points out that Middle and Upper Proterozoic Wudang group, Yaolinghe formation, Doushantuo formation of Sinian System, Dengying formation of Upper Sinian series are the ideal horizons where large- medium size ore deposits could be found and that the Yindonggou- Youzhagang anticlinorium area, the area in the north of Baihe synclinorium, the west section of Liangyun anticlinorium, the two limbs and plunge of Maanchuan- Huijiahe anticline, Liulangou brachyanticline and the dome area are the targets for further exploration of Ag- Au polymetal deposits. And proposals are put forward.

Key Words: Wudang area; Ag- Au Polymetal ore deposit; ore-control factors; ore searching direction; Hubei Province