

# 鄂西地区铅锌矿基本特征与找矿方向

龙宝林<sup>1,2</sup>, 刘忠明<sup>3</sup>

(1. 中国地质大学, 北京 100083; 2. 中国地质调查局, 北京 100011; 3. 湖北省地质科学研究所, 武汉 430030)

**[摘要]** 鄂西地区铅锌矿床的成因类型主要有两种: 沉积型和热液型。沉积型铅锌矿主要形成于晚震旦世—寒武纪; 热液型铅锌矿床主要形成于燕山中晚期, 与区域性伸展构造事件密切相关, 矿化主要集中于青峰强变形带、神农架断穹西部、黄陵断穹北部及咸丰背斜和长阳走马坪背斜等次级褶皱中。近年来的找矿勘查实践表明, 区内铅锌成矿地质条件十分有利, 找矿前景良好。

**[关键词]** 铅锌矿 地质特征 找矿方向 鄂西

**[中图分类号]** P618.42; P618.43 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 0495-5331(2005)03-0016-06

## 0 引言

近年来, 我国铅锌找矿工作取得了一系列进展, 已发现的规模较大的铅锌矿床以火山—喷气沉积型<sup>[1-2]</sup>和层控—改造型<sup>[3-4]</sup>为主。国土资源大调查工作开展以来, 扬子地块周缘铅锌找矿工作取得了重大进展, 相继发现了一批前景良好的找矿靶区, 成因类型以沉积型和(构造)热液型为主<sup>[5-15]</sup>。

## 1 区域成矿地质背景

鄂西地区横跨秦岭造山带和扬子地块两大构造单元。大致以青峰—襄广断裂为界, 以北为秦岭造山带, 主要由武当山群变质岩系组成; 以南属扬子地块, 除黄陵和神农架断穹区有前寒武纪结晶基底露外, 主体由稳定沉积型碳酸盐岩和碎屑岩组成。

区内太古宙、元古宙、震旦纪、古生代及中生代各时代地层发育齐全, 铅锌矿化层位达十多层。其中, 青峰强变形带中灯影组白云岩、神农架地区陡山沱组角砾状白云岩、宜昌地区灯影组角砾状白云岩、恩施地区寒武系(尤其是上寒武统土乐坪组)白云岩和下奥陶统南津关组生物碎屑灰岩成为相应地区的主导赋矿层位。

区内岩浆作用主要发生于前寒武纪, 主要分布于黄陵断穹、武当隆起及神农架断穹区。其中, 黄陵断穹区岩性较复杂, 从基性—超基性岩→中性岩→

酸性岩都有分布, 构成多个由基性—超基性侵入体—中酸性侵入体—基性岩墙群组成的完整岩浆演化序列<sup>[5]</sup>。从目前情况来看, 区内沉积及沉积改造型铅锌矿床与岩浆活动关系不密切。

鄂西地区经历了多期复杂的构造变动。其中, 燕山中晚期伸展构造所新生的南北向和北东向断裂是铅锌矿极为重要的控矿构造, 而发生于燕山中晚期的伸展构造事件与(热液型)铅锌矿化关系最为密切。在神农架断穹和黄陵断穹区有两大重要滑脱拆离带, 即早—中元古代变质岩系与震旦—侏罗纪沉积盖层之间的滑脱拆离带和震旦系白云岩与寒武系灰岩之间的滑脱拆离带, 铅锌矿分布于滑脱拆离带及其附近; 青峰强变形带虽然主要形成于印支—燕山早期, 但在燕山中晚期强烈活动, 在断裂带中形成了数百米宽的断层角砾岩和与之平行的一系列次级含矿断裂蚀变带; 它们经热液充填、交代, 形成了宽大的铅锌矿化带和长 200km 以上的铅锌地球化学异常带。此外, 长阳和恩施地区隔槽式褶皱和隔档式褶皱发育, 咸丰背斜、高罗背斜、走马坪背斜及其伴生构造控制着咸丰—鹤峰一带的铅锌矿床的分布。

## 2 铅锌矿床时空分布

鄂西地区铅锌矿点(床)、矿化点达 150 多处, 具有成片分布、成群集中之特点(图 1)。

**[收稿日期]** 2005-02-06; **[修订日期]** 2005-03-25; **[责任编辑]** 余大良。

**[第一作者简介]** 龙宝林(1965 年—), 男, 1987 年毕业于长春地质学院, 获学士学位, 在职博士生, 现主要从事区域矿产预测与矿产资源经济研究工作。

青峰强变形带铅锌矿密集分布带:位于竹溪丰溪—房县蒿坪—保康头道河—南漳云雾山一带。从西到东分布着竹溪朝阳、桃园、头道河、小水涌沟、迷魂阵铅锌矿床(点)和矿洞子湾铅锌矿化点,房县西蒿坪、东蒿坪、坛保铅锌矿点和贵子沟、七獐坪、晓家

铅锌矿化点,保康头道峡铅锌矿点和老黄沟铅锌矿化点、大寨山铅矿化点,南漳云雾山铅矿点和黄梁沟铅锌矿化点,谷城姚家凹、湖峪、金钱洞、黄龙庙、火石坡铅锌矿化点。矿床成因类型主要为热液型(如朝阳铅锌矿)。

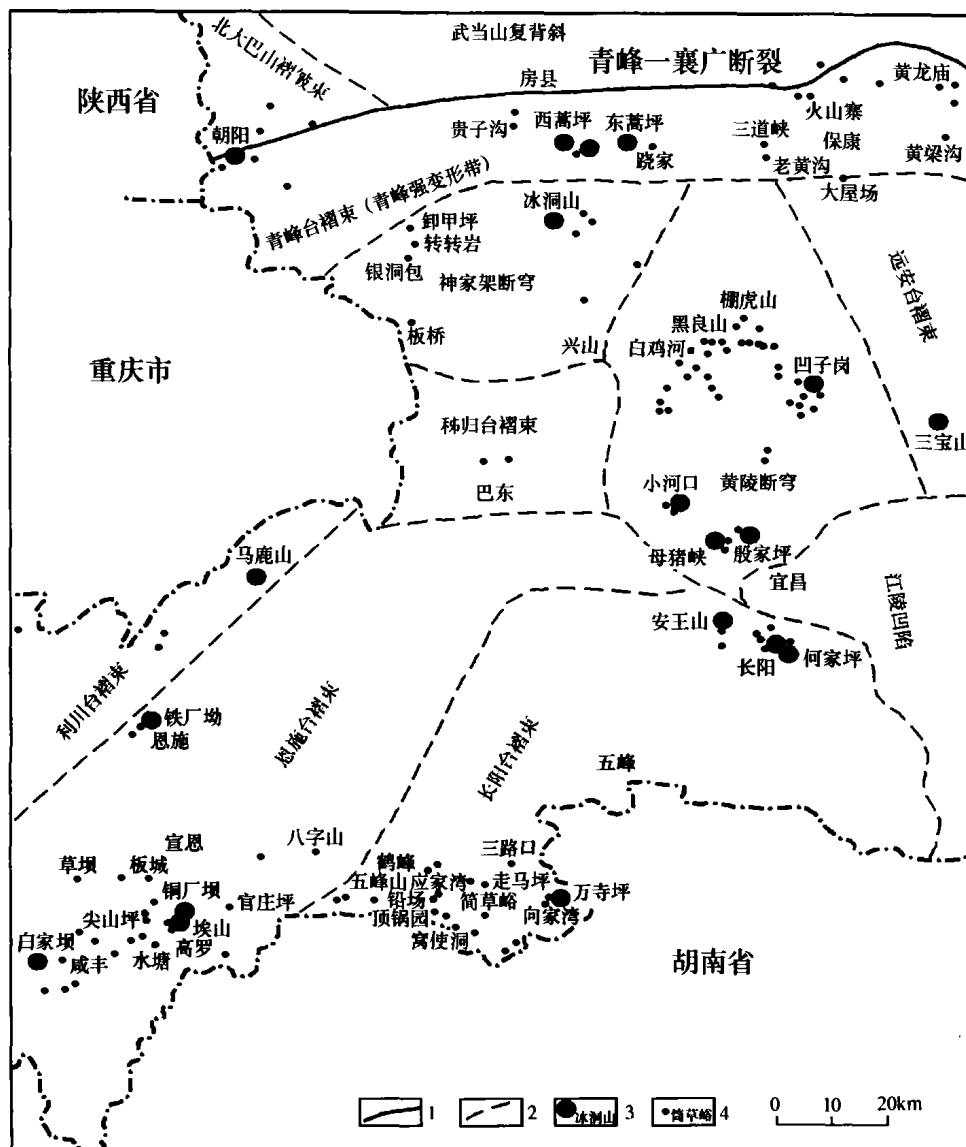


图1 鄂西地区铅锌矿分布图

1—扬子地块与秦岭造山带分界线;2—重要构造单元分界线;3—铅锌矿床;4—铅锌矿(化)点

神农架宋洛河铅锌矿密集分布区:分布着冰洞山、沐浴河、银洞坡、连连坪等铅锌矿床(点),与神农架断穹北缘上震旦统陡山沱组角砾状云岩有关。矿床成因类型为沉积型(如冰洞山铅锌矿)。

黄陵断穹北部铅锌矿密集分布区:与上震旦统灯影组碳酸盐岩和断裂有关,分布着兴山白鸡河、许家坡、滩淤河锌矿点,柴家坪、猴子垭、朱家垭、鹰咀石铅锌矿点,白果园、安家河、黄家坪、斑鸠巢、羊背湾铅锌矿化点,宜昌西湾子、阮家坡铜铅锌矿化点,

远安凹子岗锌矿床。矿床成因类型有沉积型(如凹子岗锌矿床)和热液型(如滩淤河铅锌矿)。

高罗铅锌矿密集分布区:有铅锌矿点(床)达20多处,包括威丰老寨、白家坝、板桥铅锌矿点(床)和庙梁子、耗子沱铅锌矿化点,宣恩埃山、魏家坳铅锌矿点(床)和草坝、板城、尖山坪、郭家坡、官庄坪铅锌矿化点,来凤桐木湾铅锌矿化点。矿(化)体受地层层位和构造双重因素控制,沿走向与倾向变化较大;主要赋存于上寒武统娄山关组等地层的次级褶

皱、层间裂隙、断裂破碎带及节理裂隙中,其形态较为复杂;成因类型主要为热液型(如埃山铅锌矿)。

走马坪铅锌矿密集分布区:成矿地质环境及矿床成因类型与高罗铅锌矿密集分布区相同或相似,但含矿断裂蚀变带规模更大,方解石脉、石英脉、重晶石脉非常发育。主要矿床(点)有鹤峰铅厂沟、五峰山、凤凰岭、简草峪铅矿点,肖家岩脑、麻桥湾、万四坪铜铅锌矿床,楠木坪、顶锅园、窝使洞、周山垭、鱼山铅矿化点,陈家咀铜锌矿化点,油路口铅锌矿化点,木马湾及向家山锌矿化点等。

### 3 矿床地质特征

#### 3.1 沉积型矿床基本特征

沉积型铅锌矿床形成于沉积成岩过程中,主要受沉积时古地理环境及成矿物质来源控制,具有以下基本特征:

1) 赋存部位:沉积型铅锌矿床受沉积地层控制,从目前资料来看,鄂西地区沉积型铅锌矿床主要赋存上震旦统陡山沱组、灯影组、寒武系和下奥陶统

南津关组等地层中。矿体赋存于角砾状白云岩、生物碎屑灰岩中,其顶、底板通常为含炭质页岩、灰岩和白云岩等。

2) 矿体形态、产状及规模:产状与沉积地层基本一致,大致平行原生沉积层理分布,延伸一般较稳定;形态以层状(图2)、似层状、透镜状为主。厚度稳定,规模一般较大,如神农架冰洞山铅锌矿床经初步控制,矿床规模已达大型,有望达超大型。

3) 品位及其变化情况:鄂西地区沉积型铅锌矿床品位一般较低,Pb + Zn 多在 4% ~ 5% 左右。由于锌易于风化流失,地表贫化现象普遍,往深部有变富的趋势,如冰洞山铅锌矿床。

4) 蚀变特征:常见的矿化蚀变有硅化、方解石化、白云石化、重晶石化、闪锌矿化、方铅矿化、菱锌矿化、粘土化等。

5) 矿石矿物及其共生组合:矿石矿物以闪锌矿、方铅矿、菱锌矿、白铅矿、异极矿等为主;常见矿石矿物共生组合有闪锌矿 + 方铅矿;菱锌矿 + 白铅矿 + 异极矿等。

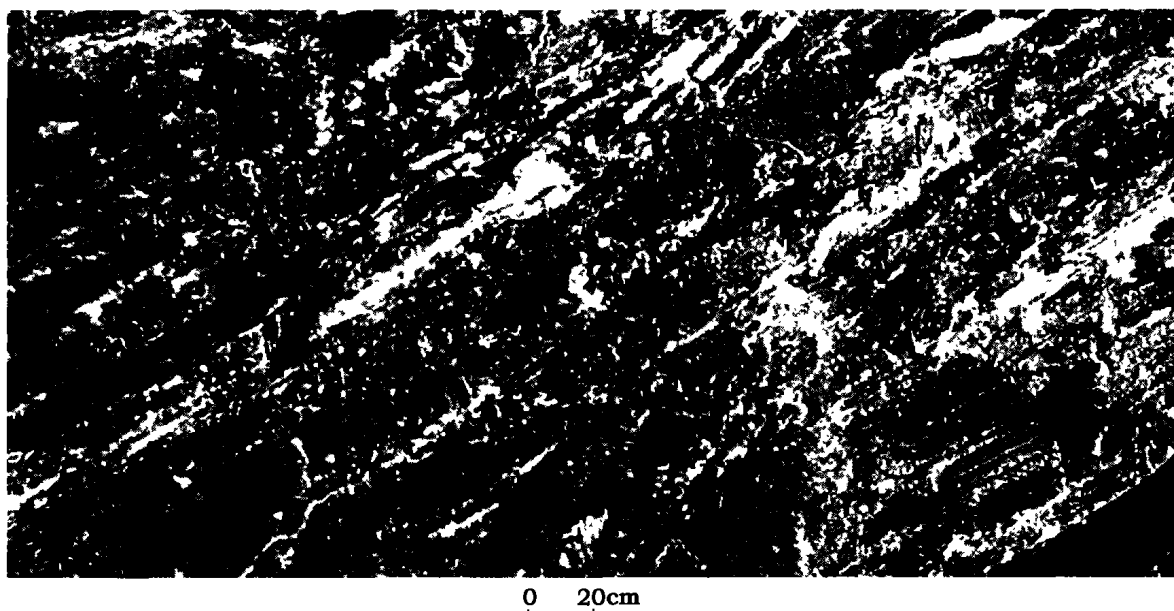


图2 凹子岗铅锌矿石特征

#### 3.2 热液型矿床基本特征

热液型铅锌矿床的形成与沉积成岩后构造热液的叠加改造有关,不仅受沉积地层层位(矿源层)控制,还受构造事件强度及构造形迹的控制,具有以下基本特征:

1) 赋存部位:沉积型铅锌矿床受沉积地层层位及构造双重控制,有利的赋存部位包括:①上震旦统陡山沱组、灯影组、寒武系和下奥陶统南津关组等地

层及其构造裂隙;②区域性断裂带;③不整合面及层间破碎带;④韧性剪切带;⑤褶皱轴部及其裂隙带。

2) 矿体形态、产状及规模:产状与主构造面基本一致,延伸一般不稳定;形态以脉状、透镜状、囊状、不规则状为主,厚度变化较大。

3) 品位及其变化情况:鄂西地区热液型铅锌矿床品位一般较高,Pb + Zn 多在 8% ~ 10% 左右,最高可达 20% 以上,但变化较大。

4) 蚀变特征:常见的矿化蚀变有硅化、方解石化、重晶石化、闪锌矿化、方铅矿化、褐铁矿化、粘土化等。

5) 矿石矿物及其共生组合:矿石矿物以闪锌矿、方铅矿、褐铁矿为主;常见矿石矿物共生组合为闪锌矿+方铅矿、闪锌矿+褐铁矿、褐铁矿+方铅矿等。

## 4 成矿地质条件分析

### 4.1 沉积型铅锌矿成矿条件

岩相古地理控矿:(1)古岛陆提供了丰富的铅锌成矿物质。鄂中古岛陆、武当古岛为神农架和宜昌地区晚震旦世(铅)锌矿沉积提供了丰富的陆源矿物质;(2)铅锌主要在浅海盆地—碳酸盐岩泥页岩(亚)相、浅海台地边缘坡—含磷块岩泥页岩白云岩(亚)相、台地边缘礁相、台地蒸发相、台地边缘浅滩相中沉积,局限海台地相内局部也可沉积铅锌矿;(3)生物礁非常发育,如叠层石礁和海绵礁对铅锌具有吸附作用。

沉积古构造控矿:(1)高能半封闭古凹陷构造,如古凹陷易于铅锌沉积;高能环境不仅带走了泥沙质,而且形成同沉积角砾;(2)波基面与高潮面之间的古隆起构造中的微凹陷构造及边缘微斜坡在海浸过程中易于在其中沉积,陆源矿物质来自古隆起。

成岩作用控矿:沉积物刚被埋藏以后,处于低温低压环境,叠层石、藻类、海绵等有机质在厌氧细菌作用下,使有机质腐烂分解,产生  $H_2S$ 、 $CH_4$ 、 $CO_2$  等气体,将碳酸盐矿物溶解成重碳酸盐,同时也将高价铅锌元素之氧化物还原成低价元素硫化物。介质由酸性氧化环境渐变为碱性还原环境,沉积物介质重新分配、重新组合,形成新生自生矿物。加上上覆沉积物的不断堆积压缩,逐步固结成岩,从而形成铅锌矿体。

### 4.2 热液型铅锌矿成矿条件

地层控矿:铅锌矿主要赋存在沉积盖层中,尤其是震旦系、寒武系地层中。在神农架地区,银铅锌矿化主要产于陡山沱组角砾状白云岩中及灰白色白云岩中,并与炭质页岩有关,其矿化体的顶或底板围岩大多为炭质页岩。宜昌地区,主要赋矿围岩为灯影组白云岩。在恩施地区,铅锌严格受地层层位和岩性的控制,可分为三类赋矿层位:第一类为铅赋矿层,有陡山沱组、灯影组、水井沱组(包括岩家河组)、石牌组、娄山关组等地层;第二类是锌赋矿层,属茅坪组下段;第三类为铅、锌赋矿层,包括五峰组、

龙马溪组、罗惹坪组和纱帽组等地层。上寒武统地层(娄山关组)中,可分为土乐坪组( $\epsilon_3t$ )第一含矿层、道沱组( $\epsilon_3d$ )第二含矿层和毛田组( $\epsilon_3m$ )第三含矿层。

构造控矿:(1)古老断裂构造主体北西走向,其次为近东西向,形成于燕山早期及其之前,属容矿构造;(2)新生伸展构造形成于燕山中晚期,主体为北东向和近南北向,是热液型铅锌矿的主体控矿构造;(3)与热液作用有关的铅锌矿形成过程一般经历了先期构造强烈破碎(产生了一系列次级断裂、裂隙、节理)形成构造岩和成矿流体交代、充填构造岩形成矿化蚀变体两个阶段。

成矿流体来源及沉淀机制:(1)深源流体来源于深大断裂和巨型滑脱拆离带,从深部带了大量的金属成矿物质,由于温度和压力的降低,铅锌在适当的构造空间中沉淀。(2)远成热液、构造流体和地下水、大气降水相互作用形成混合成矿流体。在鹤峰走马坪背斜,从轴部向翼部依次有金、锑、汞、铜、铅锌等矿产分布,显示了矿化的分带性。(3)成矿流体在巨型滑脱拆离带和深大断裂附近的次级断裂、裂隙、节理中沉淀易形成富矿体,如铜厂坝锌多金属矿床。

### 4.3 区域性构造对成矿区带的控制

区域性断裂的主要特点是延深大、活动时间长,是控制区域成矿作用的重要因素。区内深大断裂发育,如青峰—襄广断裂、白河—石花街断裂、九道—阳日断裂、新华断裂、雾渡河断裂、仙女山断裂、建始断裂、咸丰断裂等。它们不同程度地控制了热液活动、地表水和地下水运移,控制了成矿流体的运移,提供了有利的容矿空间,进而控制铅锌矿体的空间分布。

青峰强变形带:具有活动时间长、演化历史复杂、断裂破碎带和韧性剪切带规模大等特点,由一系列近东西向线性褶皱和断裂组成(图3)。带内印支—燕山早期逆冲推覆形成了一系列斜歪褶皱、紧闭褶皱、倒转褶皱。随着挤压作用的进一步加强,倒转翼被拉断,形成断裂,同时褶皱轴部顺轴面也产生了断裂,并伴随一系列裂隙—节理发生。糜棱岩、碎裂岩等构造岩交代蚀变现象普遍,并在断裂两侧形成细脉状、透镜状铅锌矿化(如朝阳铅锌矿区);在韧性剪切带中,形成粗网脉状铅锌矿化(如贵子沟铅锌矿区);在基底与盖层间滑脱带中形成顺层细网脉状、团块状铅锌矿化(如东蒿坪铅锌矿区);其他地段则形成团块状、网脉状铅锌矿化。

巨型滑脱拆离带:是极为重要的导矿构造。研究区巨型滑脱拆离带有位于基底( $Pt_{1-2}$ )变质岩系与沉积盖层(Z—J)之间之间的滑脱拆离带(Ⅰ),在黄陵断穹及走马坪背斜一带表现非常明显;位于震旦系(Z)白云岩与寒武系( $\epsilon$ )灰岩之间的滑脱拆离

带(Ⅱ),在房县西蒿坪—东蒿坪和鹤峰走马坪一带发育;位于奥陶系(O)碳酸盐岩与志留系(S)碎屑岩之间的滑脱拆离带(Ⅲ),在咸丰—高罗一带有广泛分布。

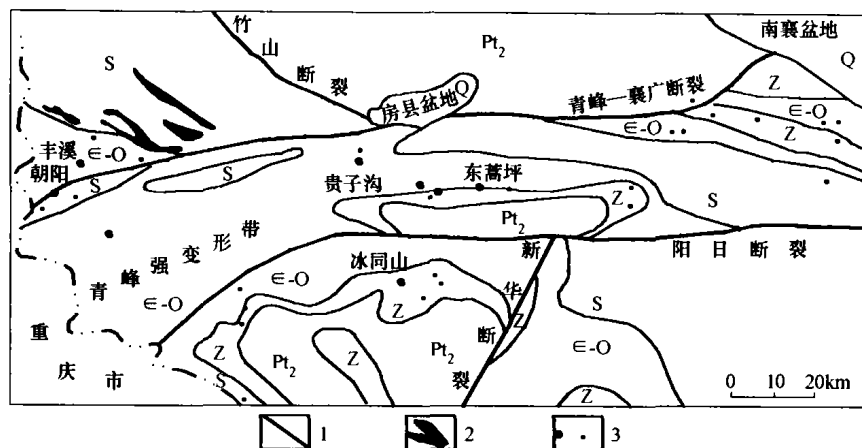


图3 青峰强变形带地质矿产图

Q—第四系;S—志留系; $\epsilon$ -O—寒武—奥陶系;Z—震旦系; $Pt_2$ —中元古界;1—断裂;  
2—古生代超基性岩;3—铅锌矿床、矿(化)点

## 5 成矿规律及找矿方向

### 5.1 区域成矿规律

1) 从成因类型来看,沉积型铅锌矿形成较早,热液型型铅锌矿形成较晚。沉积型铅锌矿的形成与岩相古地理环境密切相关,如晚震旦世陡山沱期,神农架等地区形成浅海盆地—碳酸盐岩泥页岩亚相冰洞山式铅锌矿床,浅海台地边缘坡—含磷块岩泥页岩白云岩亚相形成沐浴河式铅锌矿床。热液型铅锌矿床主要形成于燕山中晚期,与伸展构造密切相关,青峰强变形带、巨型滑脱拆离带、大型北东向断裂和大型南北向断裂等成为铅锌成矿流体的有利导矿构造和驱动构造。成矿流体在燕山中晚期伸展构造所产生的断裂裂隙系统和古老的断裂裂隙系统中交代蚀变岩和充填裂隙、节理,形成铅锌矿。

2) 从空间分布来看,自北向南,沉积型铅锌矿形成时代逐渐变新,依次为晚震旦世陡山沱期、晚震旦世灯影期、寒武纪和奥陶纪。如北部神农架地区洞山式铅锌矿床形成于晚震旦世陡山沱期,中部凹子岗式锌矿床形成于晚震旦世灯影期,南部恩施地区沉积型铅锌矿多形成于寒武纪—奥陶纪。

### 5.2 找矿方向

#### 5.2.1 青峰强变形带

从现有资料来看,房县贵子沟一带具有较大的

找矿前景。依据如下:(1)该带处于青峰强变形带内 NEE、NE、SN 断裂交汇区,铅重砂Ⅱ级异常处于交汇区中,具宽 500m 以上的 NEE 大型韧性剪切带;(2)重晶石脉发育,铅锌矿老窿分布范围非常广,矿石品位富;(3)具 S—C 组构,韧性剪切带控矿,贵子沟铅锌矿体受北东向 S 面理控制,榨溪沟铅锌矿体受北东东—近东西向 C 面理控制,成矿与后期脆性断裂有关;S、C 面理交汇部位可能有富矿体产出;(4)矿化层位于灯影组局部含内碎屑的含铁质白云岩中,含矿层长 800m,厚 30~40m,地表多呈氧化铁帽产出;(5)原生矿物以闪锌矿为主,地表已发现 3 条闪锌矿细脉,长厚大小分别 50cm×30cm,6cm×5cm,10cm×8cm。矿体呈似层状产出,矿体东段较连续,长 260m,厚 6.3m,Zn1.35%~23.51%,锌含量自地表向下有变富趋势;(6)后期北东向、南北向构造叠加,有利矿质沉淀。

#### 5.2.2 黄陵断穹北部

黄陵断穹北部分布有铅锌矿床、矿点 38 个。成因类型以沉积型为主,主要分布于上震旦统灯影组碳酸盐岩中,后期断裂构造活动使铅锌进一步富集。近年来已发现兴山县滩淤河、兴山县凹子岗、白鸡河等一批重要铅锌矿床(点),可望达到中型以上规模。在宜昌棚虎山—兴山徐家湾北东向大型铅锌地球化学异常带具有较大的找矿前景。

### 5.2.3 八面山台褶皱带(恩施地区南部)

鹤峰县南部铅锌矿区属于湖南龙山—保靖铅锌矿带(已探明铅锌 333 + 334 资源量 360 万吨)的北延部分,矿点(床)多,铅锌品位高,但基础地质与矿产地质工作十分薄弱,是找矿潜力较大的地区。鹤峰南部地区应家湾、顶锅园、简草峪、窝使洞一带,铅锌重砂异常规模大,浓度分带明显;北西向、北东向控矿断裂蚀变带规模大,硅化、方解石化、方铅矿化强烈,形成方铅矿脉—石英脉—方解石脉组合,矿化与“硅化体”密切相关<sup>[6]</sup>;赋矿围岩为上寒武统娄山关组顶部浅灰—灰白色厚层云岩,铅锌品位高(Pb + Zn 平均 6% ~ 8%),具有很大的找矿前景。此外,宣恩县高罗—西坪地区在上寒武统一奥陶统中发现有 3 ~ 4 个含矿层,尤以下奥陶统南津关组底部含矿层最为稳定,找矿前景良好。

#### [参考文献]

- [1] 廖启林,戴塔根,刘悟辉,等. 阿尔泰山南缘典型块状硫化物矿床成矿环境浅析[J]. 地质与勘探,2000,36(6):23 ~ 26.
- [2] 张进红,王京彬,丁汝福. 新疆可可塔勒铅锌矿床海相火山岩碱交代作用研究[J]. 地质与勘探,1999,35(5):4 ~ 8.
- [3] 祝新友,汪东波,王书来. 新疆阿克陶县塔木—卡兰古铅锌矿带矿体地质特征[J]. 地质与勘探,2000,36(6):32 ~ 35.
- [4] 雷良奇,宋慈安,冯佐海. 佛子冲火山岩区隐伏铅锌矿床的类

型归属及成矿远景[J]. 地质与勘探,2002,38(1):9 ~ 14.

- [5] 湖北省地质矿产局. 1:20 万神农架幅区域地质矿产调查报告[M]. 北京:地质出版社,1974.
- [6] 鲍珏敏,万榕江,包正相. 湘西北菱锌矿床地质特征及形成机制[J]. 湖北地矿,2003,17(2):8 ~ 12.
- [7] 湖南省区域地质测量队. 1:20 万桑植幅区域地质矿产报告[M]. 北京:地质出版社,1969.
- [8] 陈启良. 滇东北渔户村组富铅锌矿成矿地质特征及找矿标志[J]. 地质与勘探,2002,38(1):22 ~ 26.
- [9] 黄转莹,路润安. 陕西省凤县铅铜山大型铅锌矿床原生异常分带及分带指数[J]. 地质与勘探,2003,39(3):39 ~ 44.
- [10] 何龙清,陈开旭,余凤鸣,等. 云南兰坪盆地推覆构造及其控矿作用[J]. 地质与勘探,2004,40(4):7 ~ 12.
- [11] 邹海俊,韩润生,胡彬,等. 云南昭通毛坪铅锌矿床成矿物质来源的新证据—NE 向断裂构造岩微量元素 R 型因子分析结果[J]. 地质与勘探,2004,40(5):43 ~ 48.
- [12] 柳贺昌. 滇、川、黔成矿区的铅锌矿源层(岩)[J]. 地质与勘探,1996,32(2):12 ~ 18.
- [13] 李金平,刘志明,等. 鄂西地区铅锌矿基本特征[J]. 资源环境与工程,2004,18(增刊):22 ~ 27.
- [14] 田运华,李定远,等. 湖北青峰断裂带地区铅锌矿控矿条件及成矿规律[J]. 资源环境与工程,2004,18(增刊):32 ~ 36.
- [15] 宋秀灿,杨小君. 湖北省黄陵断穹周缘铅锌矿成矿条件及找矿方向[J]. 资源环境与工程,2004,18(增刊):41 ~ 47.

## BASIC CHARACTERISTICS AND PROGNOSIS OF PB - ZN DEPOSITS IN THE WESTERN HUBEI PROVINCE

LONG Bao - lin<sup>1,2</sup>, LIU Zhong - ming<sup>3</sup>

(1. China University of Geosciences, Beijing 100083; 2. China Geological Survey, Beijing 100011;

3. Hubei Institute of Geosciences, Wuhan 430030)

**Abstract:** Pb - Zn deposits in the western Hubei Province were mainly formed through sedimentation and hydrothermal deposition. Sedimentary type deposits usually formed during late Sinian to Cambrian period. Hydrothermal type deposits are mainly related to middle - late Yanshanian regional extension, and mineralization happened mainly in Qingfeng competent deformation zone, western Shennongjia faulted dome, northern Huangling faulted dome, secondary Xianfeng and Zoumaping anticline. Recent explorations show that there are very excellent geological conditions and prospecting potential in the studied region.

**Key words:** Pb - Zn deposits, geologic characteristics, prognosis, western Hubei Province