

地质与矿产

陕西旬阳县红花坪铅锌矿地质特征及找矿前景*

范红科¹, 韩代成², 张骁富¹, 李超¹, 刘晓璐¹

(1. 西北有色地质研究院, 陕西 西安 710054; 2. 山东省第一地质矿产勘查院, 山东 济南 250013)

摘要:红花坪铅锌矿位于南秦岭旬阳盆地金铜、铅锌、汞锑等多金属成矿带内,为一沉积-改造型铅锌矿床。矿区出露地层主要为古生界泥盆系和志留系一套浅变质的细碎屑岩和碳酸盐岩沉积建造,褶皱、断裂发育,热液活动强烈,为成矿物质的活化、运移创造了良好的条件。矿体赋存于下志留统梅子垭组绢云千枚岩及下部石英脉中,受一定的地层岩性、古地理环境和构造控制。目前I-1铅锌矿体控制长度已超过1 km,矿体连续性好,形态单一,矿物成分简单,锌含量高,有望成为一中型规模的铅锌矿床。

关键词:铅锌矿;地质特征;找矿前景;红花坪铅锌矿;旬阳县;陕西

中图分类号:P618.3

文献标识码:A

南秦岭旬阳盆地中分布着丰富的金铜、铅锌、汞锑等多金属矿产资源^[1,2],其内含矿岩系发育,成矿环境优越,找矿潜力大,为一规模巨大、独具特色的成矿带。以前人们多注重于泥盆系中的铅锌找矿,对其他地层,特别是志留系中的铅锌找矿和研究工作开展甚少^[1-10]。近年来,随着地质勘查工作的不断深入,旬阳盆地志留系中新发现了一大型沉积-改造型铅锌成矿带^[3]。该带东西长100 km,南北宽10~50 km,相继发现和评价了泗人沟、关子沟、南沙沟和黄石板等一大批中、小型铅锌矿床(点),已获铅锌资源量 10×10^6 t以上^[4]。2009—2010年西北有色地质研究院在该成矿带的红花坪地区开展以寻找铅锌矿为主的地质详(普)查工作中发现一隐伏铅锌矿体,目前已控制矿体长度超过1 000 m,矿体连续性较好,锌含量高,找矿勘查取得重大进展^①。

1 区域地质背景

该区位于南秦岭印支褶皱带留凤关-金鸡岭褶皱束的东段,地层区划隶属于南秦岭分区留坝-白河小区。寒武系—二叠系均有不同程度的出露,北部主要出露泥盆系,南部主要出露志留系(图1)。泥盆系、志留系为一套浅变质的细碎屑岩和碳酸盐岩

沉积建造。铅锌矿床(点)赋存于一定的地层层位和构造部位,与一定的岩性和岩相古地理环境存在着内在联系。中、下志留统双河镇组、梅子垭组和中、上泥盆统杨岭沟组、石家沟组、大枫沟组和南羊山组地层为区内主要的铅锌含矿层位。

区域构造线总体近EW向展布。大羊山复向斜、麻坪河-旬阳复背斜、麻坪河断裂、冷水河-棕溪断裂、大岭-蜀河断裂构成了该区主体构造格架。工作区北部的南羊山断裂严格控制了区内地层与成矿带的展布方向。出露的志留系和泥盆系构成了大羊山复向斜、麻坪河-旬阳复背斜,其变质程度相对较低,为低绿片岩相,岩浆活动不强烈。

区内矿产资源较为丰富,以南羊山断裂为界,其北部为汞锑金成矿带,以公馆汞锑矿、青铜沟汞锑矿和小河金矿为代表;南部为中泥盆统和中、下志留统铅锌、金等多金属成矿带。中泥盆统地层中的铅锌矿床主要有赵家庄铅锌矿、大岭铅锌矿;中、下志留统中的铅锌矿主要有南沙沟、关子沟、泗人沟和黄石板等中、小型铅锌矿床。

2 矿区地质

2.1 地层

矿区出露的地层主要有下志留统梅子垭组和中

* 收稿日期:2011-02-11;修订日期:2011-03-06;编辑:陶卫卫

作者简介:范红科(1972—),男,甘肃泾川人,高级工程师,主要从事地质矿产、地球化学勘查及研究工作;E-mail:fhk929@tom.com。

①西北有色地质研究院,范红科、张骁富、刘晓璐,陕西省旬阳县红花坪铅锌矿详查工作总结,2010年。

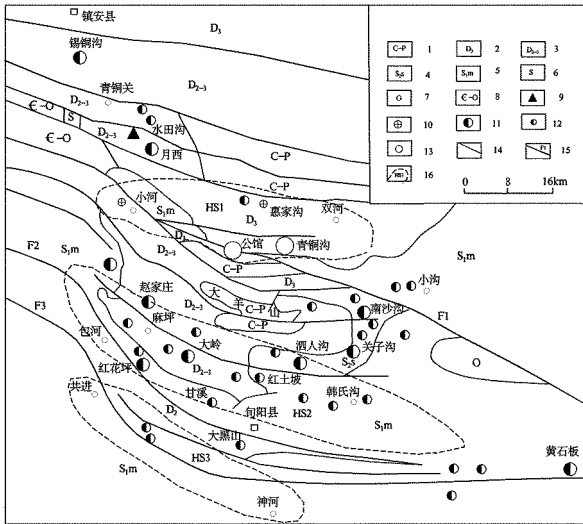


图1 红花坪地区地质矿产略图

1—石炭系—二叠系;2—上泥盆统;3—中、上泥盆统;4—中志留世双河镇组;5—下志留世梅子垭组;6—志留系;7—奥陶系;8—寒武系—奥陶系;9—硫铁矿床;10—金矿床;11—铅锌矿床;12—铅锌矿点;13—汞锑矿床;14—地质界线;15—断裂;16—1:5万化探异常及编号。F₁:南羊山断裂;F₂:麻坪河断裂;F₃:冷水河—棕溪断裂

泥盆统大枫沟组地层。下志留统梅子垭组分布于麻坪河—旬阳复式背斜核部及矿区西南部,由一套灰—深灰色粉砂质绢云千枚岩、含炭绢云千枚岩夹少量浅黄色含钙千枚岩、凝灰质砂岩薄层或条带,局部夹有少量薄层状灰岩或炭硅质岩等,总厚度 > 300 m,为矿区主要含矿层位(图2)。中泥盆统大枫沟组分布于麻坪河—旬阳复式背斜北翼,岩性下部为灰—灰黑色生物灰岩、生物泥晶灰岩、泥灰岩夹钙质千枚岩;上部为灰—灰绿色千枚岩,粉砂质千枚岩夹钙质石英砂岩与生物灰岩透镜体,厚度 303.20 m,与下志留统梅子垭组地层呈断层接触。

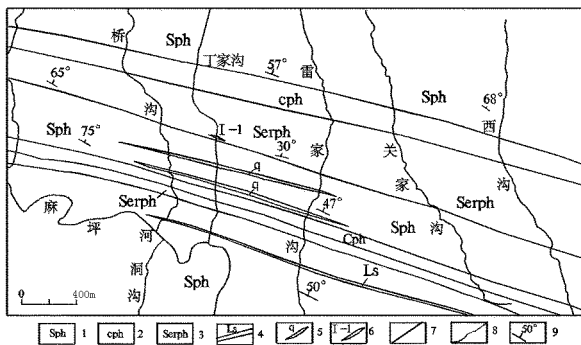


图2 红花坪铅锌矿区地质简图

1—粉砂质绢云千枚岩;2—炭质千枚岩;3—绢云千枚岩;4—石英岩;5—石英脉;6—矿化体;7—地质界线;8—水系;9—地层产状

2.2 构造

工作区地处麻坪河—旬阳复背斜的西部翘起端,其核部地层产状平缓,两翼产状正常,倾角一般 32°~46°。褶皱脊线呈舒缓波状起伏,轴向 NWW,在西部向北西翘起,为该区主要控矿构造。区内断裂活动频繁,分布广泛,具多期次活动的特点,以脆—韧性断裂为主,走向近 NW,其中赵湾—甘溪断裂、丫头沟断裂、丝铺—麻坪河断裂沿 NW 向横贯矿区, NWW 向次级断裂控制了红花坪铅锌矿体的展布。

2.3 变质作用

区内变质作用相对较弱,以区域变质作用为主。变质程度主要为低绿片岩相,形成一套浅变质的千枚岩和泥质细碎屑岩。

2.4 矿体地质特征

红花坪铅锌矿(化)体受麻坪河—旬阳复式背斜核部层间断裂控制,分布于下志留世梅子垭组绢云千枚岩及下部石英脉中,与石英脉关系密切,产状与围岩地层产状基本一致。矿化体地表出露零星,仅在丁家沟沟道中见一东西长 2.5 m,南北宽 2 m 的铅锌矿化体露头,其两侧地表曾施工探槽进行揭露,但未见矿化体;440 m 标高坑道施工过程中,矿体一般出现在坑道的两侧,向上自然尖灭,呈隐伏状产出。经深部钻探和坑探工程控制,区内已圈出 I-1 铅锌矿体。控制矿体东西长 1 050 m,平均厚 2.18 m。矿石以锌为主,铅锌共生,个别地段有单独铅矿体,但规模较小。矿体主要由含闪锌矿化绢云千枚岩和石英脉组成。Zn 平均含量 7.37%, Pb 平均含量 0.06%。矿体产状 10°~34°∠28°~63°。矿体形态比较简单,呈层状、似层状,局部呈不规则的脉状或透镜状,沿走向和倾向延伸较为稳定(图3)。

2.5 矿石特征

矿石类型以硫化物矿石为主,氧化物矿石很少。硫化物矿石以闪锌矿为主,方铅矿、闪锌矿混合矿石较少。矿石有用组分为铅、锌,锌含量大于铅含量,其他元素含量相对较低。矿石的矿物成分较为简单,主要金属矿物有闪锌矿、方铅矿,其次为黄铁矿,少量黄铜矿、孔雀石和褐铁矿等;脉石矿物主要为石英、绢云母,次为绿泥石、长石、白云石和方解石等。矿石的结构以他形—自形粒状结构为主,其次为鳞片变晶结构和不等粒状结构等;矿石构造主要为浸染状构造、致密块状构造、条带状构造、脉状构造和

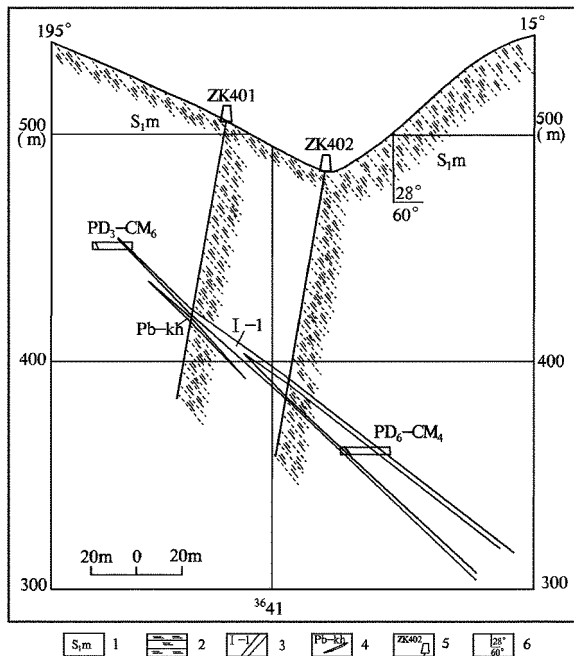


图 3 红花坪铅锌矿区 4 线剖面图

1—下志留世梅子垭组地层;2—绢云千枚岩;3—I-1 号铅锌矿体及编号;4—铅矿化体;5—钻孔及编号;6—地层产状千枚状构造等。

2.6 围岩蚀变

矿体与围岩界线清晰,围岩蚀变较简单,蚀变强度较弱,矿体下盘蚀变较上盘要强。矿体下盘的围岩蚀变主要有强硅化、碳酸盐化、黄铁矿化、绢云母化和绿泥石化等。硅化与铅锌矿化关系密切,硅化体基本控制了矿化体的形态与展布,为找矿勘查的直接标志。

2.7 成矿阶段的划分

根据野外观察,室内光、薄片鉴定以及矿化与热液脉的关系,初步将成矿期划分为 2 个成矿阶段:即沉积阶段和改造阶段^[3,5]。沉积阶段是成矿的初级阶段,有闪锌矿产出,形成层纹状或千枚状铅锌矿源层,产状与绢云千枚岩的千枚理一致,但品位低,局部可形成工业矿体。改造阶段又划分为 3 个阶段:Ⅰ期石英阶段,以粗大的石英为主,呈白—乳白色,结晶程度较高,多呈致密块状,无矿化作用;Ⅱ期黄铁矿—闪锌矿阶段,以烟灰色—青灰色糖粒状石英为标志,呈他形粒状穿插围岩及早期脉石,与方铅矿、闪锌矿组成含矿石英脉;Ⅲ期碳酸盐化阶段,形成洁净的白云石、方解石脉,穿插交代前期热液脉,有微弱矿化,闪锌矿呈星散状分布于脉石中。改造成矿阶段的Ⅱ期黄铁矿—闪锌矿阶段是该矿床形成

的主要阶段,形成块状、浸染状和条带状矿石,其产状与地层层理或千枚理基本一致。

3 控矿因素与找矿前景分析

3.1 控矿因素

(1)地层与岩性控矿:通过对区内下寒武统梅子垭组地层中的岩石微量元素分析数据统计表明,该组地层中铅平均含量 53.6×10^{-6} , 锌平均含量 201.21×10^{-6} , 均高于区域志留系中铅锌元素的背景值和地壳克拉克值(铅 7.31×10^{-6} , 锌 107.03×10^{-6}),说明成矿物质的来源可能与围岩有关。黄石板、江坡、周家沟和红花坪等矿床(点)均赋存于梅子垭组地层中,说明梅子垭组地层是区内细碎屑岩型铅锌矿的主要赋矿层位,也是主要的矿源层之一。

(2)岩相古地理控矿:红花坪铅锌矿属细碎屑岩型铅锌矿床,矿体分布在浅水陆棚相、开阔台地相带中,并与同沉积洼地有关。梅子垭组属半封闭局限海盆—次深海陆棚相沉积建造,由一套灰—深灰色绢云千枚岩、粉砂质绢云千枚岩、含碳绢云千枚岩夹少量凝灰质变砂岩、细砂岩组成,局部见有硅质岩、含炭硅质板岩等。该组地层中泥质含量较高,化学性质稳定,透水性能差,对成矿物质的富集成矿起到了“屏蔽”作用,有利于矿质的富集。

(3)构造控矿:区域性构造控制了区内地层的 NWW 向展布,也控制了铅锌多金属成矿带的展布方向,如大羊山复向斜、旬阳复背斜、麻坪河断裂等。红花坪铅锌矿分布在麻坪河—旬阳复背斜核部的西部翘起端,与 NWW 向丝铺—麻坪河断裂、赵湾—甘溪断裂、丫头沟断裂的复合部位,次级断裂发育,这为含矿热液的运移和矿质沉淀提供了活动通道和富集空间。

3.2 找矿前景分析

(1)该矿床位于长沙—西营—黄石板铅锌铜矿带内,在东西长约 30 km,南北宽 5~10 km 的梅子垭组地层中已发现黄石板、葫芦沟、周家沟和柳木沟等铅锌矿床(点)^[6]。黄石板铅锌矿已圈出矿体 9 条,其中 6 条矿体为深部钻孔和坑道工程控制的盲矿体,600 m 标高以上矿化较弱,450 m 标高以下矿化强度增加,矿体厚度变大,品位变高,盲矿体数量增加,而且矿体以单锌矿石为主。这与红花坪铅锌矿的基本特征相一致,而且两者成矿地质背景相类似,

预示该矿深部具有更大的找矿潜力。

(2)红花坪铅锌矿位于旬阳麻坪—韩氏沟1:5万水系沉积物测量所圈定的Pb,Zn,Cu,Au,Hg异常带(HS₂)内。该异常形态规整,元素套合好,具有一定的规模和强度,浓集中心明显。通过多年的地质勘查,异常区内梅子垭组地层中已发现和评价了规模较大的铅锌矿床(点),产出位置与Pb,Zn异常具有良好的对应关系,是寻找铅锌多金属矿的有利地段。

(3)红花坪铅锌矿属沉积-改造型铅锌矿床,矿体分布在下志留世梅子垭组地层中,受一定的地层岩性和古地理环境控制,层控特征明显,多期的热液充填、交代和叠加改造作用使该矿体的条数多、规模大,成矿地质条件优越。

(4)麻坪河—旬阳复背斜的西部转折端以及NW—近EW向区域性断裂及次级断裂的复合部位是寻找铅锌矿的有利地段。区内矿体与主要构造线的走向基本一致,并未见到后期规模较大的断裂破坏矿体的情况,成矿构造条件有利。

4 结语

红花坪铅锌矿床分布在南秦岭旬阳盆地金铜、铅、锌、锑等多金属成矿带内。区域性构造控制了区内地层和铅锌成矿带的空间展布,矿区构造控制了铅锌矿体的分布、形态和规模。矿体分布于下志留世梅子垭组地层中,受一定的地层岩性和古地理环境控制,层

控特征明显,为沉积-改造型铅锌矿床。以矿体规模较大,形态单一,矿物成分简单,围岩蚀变弱,锌含量高为特点。区内含矿层位稳定,成矿元素含量高,褶皱、断裂发育,热液活动强烈,为成矿物质的活化、运移,创造了良好的条件。随着勘查工作的进一步深入,该矿有望成为一中型规模的铅锌矿床。

参考文献:

- [1] 齐文,侯满堂. 旬阳矿田泥盆系和志留系铅锌矿的成矿地质条件分析[J]. 中国地质,2005,32(3):452-461.
- [2] 刘淑文,王涛,薛春纪,等. 南秦岭古生代隐伏基底分布特征及对金属成矿的控制[J]. 长安大学学报(地球科学版),2003,25(3):12-14.
- [3] 侯满堂,堂永忠,王党国. 旬阳地区志留系铅锌矿成矿时代探讨[J]. 陕西地质,2006,24(2):1-6.
- [4] 侯满堂,唐永忠,张连昌. 陕西旬阳地区志留系铅锌矿的地质特征及找矿方向[J]. 地质通报,2007,26(2):155-165.
- [5] 朱华平,张德全. 陕西南秦岭志留系中铅锌矿床地质地球化学特征研究[J]. 地质找矿论丛,2004,19(2):76-82.
- [6] 侯满堂,堂永忠. 陕西旬阳地区志留系铅锌矿带成矿地球化学特征及物理化学条件[J]. 西北地质,2006,39(3):28-38.
- [7] 王集磊,何伯樨,李建中,等. 中国秦岭型铅锌矿床[M]. 北京:地质出版社,1996.
- [8] 李英,高福模. 陕南镇旬矿田铅锌矿化特征及成因[J]. 地质找矿论丛,1989,4(2):54-65.
- [9] 史光德,刘新会,张永文,等. 旬阳盆地金矿地质特征及找矿方向[J]. 地球科学与环境学报,2005,27(3):10-14.
- [10] 王涛,黄建平,高元宝,等. 南秦岭旬阳盆地古生界铅锌成矿作用[J]. 西北地质,2008,41(4):93-102.

Geological Characteristic and Prospecting Potentiality of Honghuaping Lead - zinc Deposit in Xunyang County of Shanxi Province

FAN Hongke¹, HAN Daicheng², ZHANG Xiaofu¹, LI Chao¹, LIU Xiaolu¹

(1. Northwest Nonferrous Geology Institute, Shanxi Xi'an 710054, China; 2. No. 1 Exploration Institute of Geology and Mineral Resources, Shandong Jinan 250013, China)

Abstract: Honghuaping lead - zinc deposit is located in the polymetallic metallogenic belt of Au, Cu, Pb - Zn and Hg - Sb in Xunyang basin of southern Qinling mountain. It is a sedimentary - reformed lead - zinc deposit. Exposed strata in mine area are mainly Paleozoic Devonian and Silurian metamorphic shallow clastic and carbonate sedimentary rocks. Folds and faults developed well in this area. Hydrothermal activities are strong, which will create good conditions for activation and migration of mineralization materials. Ore bodies occurred in Meiziya sericite phyllite and quartz veins in the lower Silurian, and controlled by a certain lithology, ancient geography and structures. Currently, the controlling length of No. I - 1 lead and zinc ore body is more than 1km with good continuity and single form. The components of minerals are simple with high zinc content. It is expected to become a medium - sized lead - zinc deposit.

Key words: Geological characteristics; prospecting potentiality; Honghuaping lead - zinc deposit; Xunyang county; Shanxi province