

doi: 10.6053/j.issn.1001-1412.2015.01.013

# 甘肃成县庙沟一大沙湾铅锌矿区成矿地质特征及找矿方向

沈利霞, 胡建勇, 张瑞华, 张连营, 金文强, 李宗谨

(天津华北地质勘查局, 天津 300170)

**摘要:** 甘肃成县庙沟一大沙湾铅锌矿区位于西秦岭多金属成矿带西段的西成铅锌矿田内, 矿区的铅锌矿化受安家岔组条带状大理岩化灰岩和条带状大理岩的控制, 喷流沉积(成岩)作用是成矿的主要因素, 为喷流沉积的 SEDEX 型矿床, 同生沉积特征明显, 具热水沉积特征, 发育有硫化物岩、重晶石岩、硅质岩等。预测靶区为马蹄沟一带近 EW 向岩相突变带。

**关键词:** 庙沟一大沙湾铅锌矿; 找矿方向; 喷流沉积(SEDEX)型; 甘肃省

**中图分类号:** P613; P618.4 **文献标识码:** A

## 0 引言

成县庙沟一大沙湾铅锌矿区地处甘肃省成县西北 29 km 处, 位于西秦岭多金属成矿带西段的西成铅锌矿田内<sup>[1]</sup>, 西距矿田的典型矿床厂坝—李家沟铅锌矿<sup>[2]</sup>只有 5 km 的距离。庙沟一大沙湾矿区铅锌矿是在 20 世纪 80 年代的 1:200 000 化探工作中发现的。近几年, 天津华北地质勘查局对庙沟一大沙湾矿区进行了地质调查与评价工作。本文在野外地质调查工作的基础上, 综合阐述矿区铅锌成矿地质特征, 总结找矿标志, 指出进一步找矿的方向。

## 1 矿区地质简况

西成铅锌矿田的大地构造位置为昆仑—秦岭褶皱区秦岭褶皱系礼县—柞水—海西冒地槽褶皱带的中部, 属于秦岭 EW 向构造体系与武都弧形构造东翼的复合部位<sup>[3]</sup>。庙沟一大沙湾铅锌矿区位于西成铅锌矿田的中段北部。

### 1.1 地层

矿区出露地层主要为古生界志留系和泥盆系, 地层总体上由南向北逐步变新。

吴家山组( $S_3w$ )。分布在矿区南部, 为一完整的沉积旋回。下部: 自下而上为浅灰绿色剪切砾岩、灰—浅灰绿色绢云石英片岩、黑云石英片岩和二云石英片岩, 顶部有少量绢云长石石英片岩或方解石黑云石英片岩, 该层的变形特征为发育剪切砾岩、褶叠层; 上部: 为灰色薄层不纯结晶灰岩、灰质板岩、硅质板岩, 夹微晶白云岩、含碳片岩、方解石石英片岩, 变形特征为发育顺层掩卧褶皱。与上覆安溪沟组呈角度不整合接触。

安溪沟组( $D_1a$ )。为浅海(局限海)滨岸碎屑岩沉积, 可分上、下两段。下段以灰色绢云千枚岩、粉砂质千枚岩、板岩、变粉砂岩为主, 夹少量薄—中层细晶灰岩、生物碎屑灰岩; 上段以灰—灰白色薄—中层条带状灰岩为主, 局部夹有细砂岩, 大理岩化常见。

安家岔组( $D_1an$ )。为矿区的主要含矿层, 分上、下两段。下段主要为灰黑—深灰色绢云千枚岩、碳质千枚岩、粉砂质千枚岩、变粉砂岩夹薄层细晶灰岩, 灰黑色黄铁矿化极强的绢云千枚岩最为常见; 上段为矿区主要含矿层位, 近 EW 向展布, 以大理

收稿日期: 2014-06-19; 改回日期: 2015-01-08; 责任编辑: 余和勇

基金项目: 天津华北地质勘查局科研项目“甘肃省成县庙沟一大沙湾一带铅锌矿床成矿规律研究及找矿模型建立”资助。

作者简介: 沈利霞(1976—), 女, 2008 年获中国地质大学(北京)硕士学位, 主要从事地质找矿方面工作。通信地址: 天津市河东区广瑞西路; 邮政编码: 300170; E-mail: bjslx136@163.com

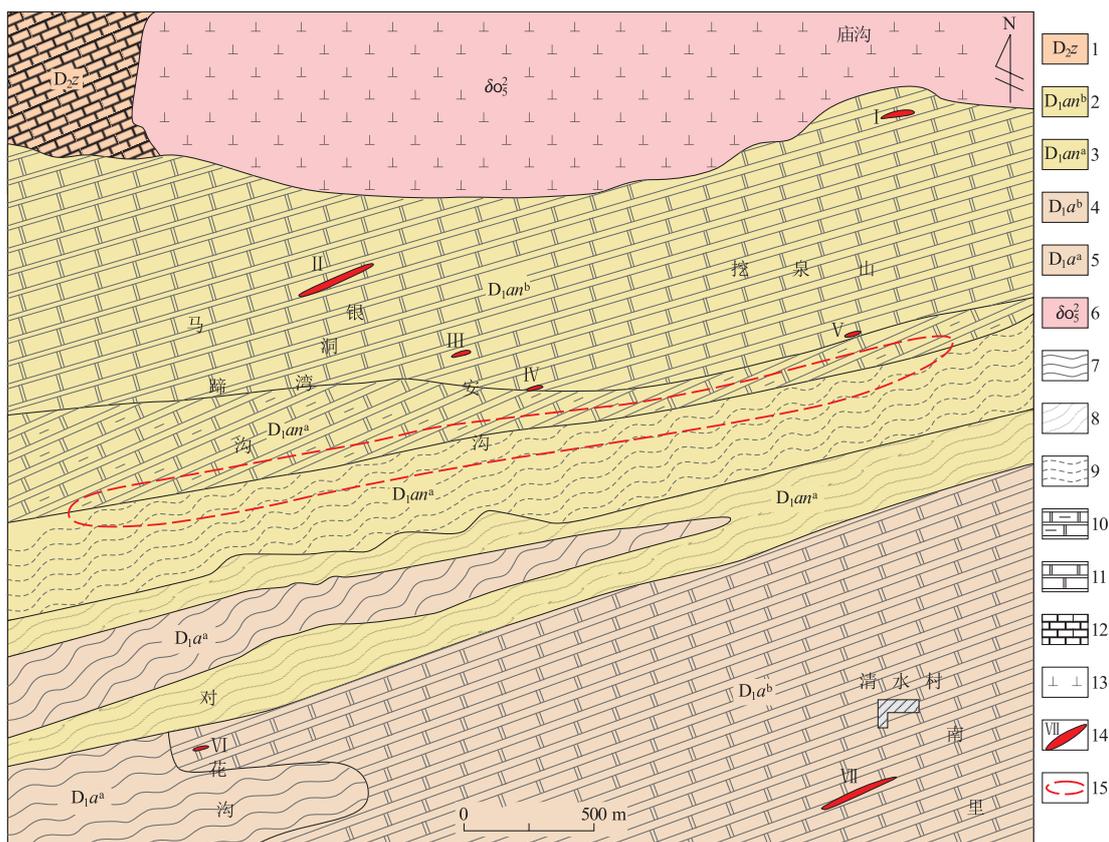


图 1 甘肃成县庙沟一大沙湾铅锌矿区地质简图

Fig.1 Geological sketch of Miaogou-Dashawan Pb-Zn property in Cheng county, Gansu

1. 诸葛寺组;2. 安家岔组上段;3. 安家岔组下段;4. 安溪沟组上段;5. 安溪沟组下段;6. 印支期闪长岩;7. 片岩;8. 黑云母石英片岩;9. 千枚岩;10. 含泥大理岩;11. 大理岩;12. 灰岩;13. 闪长岩;14. 铅锌矿体位置及编号;15. 预测靶区范围

岩为主,夹有条带状灰岩、(粉)砂岩,大理岩为含矿围岩。

诸葛寺组(D<sub>2z</sub>):岩性以灰岩为主,多为深灰色中-厚层微晶生物灰岩、生物礁灰岩夹少量泥灰岩。

洞山组(D<sub>3d</sub>):岩性为深灰色板岩、粉砂质板岩,含黄铁矿碳钙质千枚岩夹粉晶灰岩、泥灰岩及粉砂岩。

双狼沟组(D<sub>3s</sub>):上段为变粉砂-细砂岩,灰色-灰黑色,薄-中层,局部厚层,常见细粒黄铁矿,夹粉红色细砂岩;下段多为灰绿色薄-中层变粉砂-细砂岩、粉砂质板岩、灰色板岩夹粉晶灰岩。

### 1.2 构造

矿区位于吴家山复式背斜的北翼,矿区的主要构造线为近 EW 向,各组地层分布均呈近 EW 走向<sup>[4]</sup>。矿区南部的志留系向 N 倾,其北侧的泥盆系多向 S 倾斜。有研究者认为矿区存在向斜构造,本文认为区内不存在明显的褶皱构造,地层相向而倾是由于不整合接触或局部的断裂构造造成的。

区内断裂构造较发育,多为小型 EW 向断裂,次级的 NW 向、NE 向断裂以及一些小型层间断裂。

### 1.3 岩浆岩

岩浆岩主要发育于矿区北部,岩性为印支期闪长岩和石英闪长岩,形成于成矿期后岩浆作用,仅在其边缘接触带局部由交代作用形成较窄的夕卡岩化带,对同沉积形成的铅锌矿成矿作用无影响。

## 2 矿床地质特征

### 2.1 矿体特征

矿区内发现 7 条铅锌矿(化)体(图 1,表 1),其中 I, II 和 III, IV, V 号矿体赋存于安家岔组上段条带状大理岩中,VI 号和 VII 号矿体赋存于安溪沟组条带状大理岩中。

II 号矿体位于银洞湾,为区内规模最大的矿体,铅锌资源量近中型。矿体呈 NEE 向展布,多条平行矿体赋存于安家岔组上段条带状大理岩中,产状与

表1 成县庙沟一大沙湾铅锌矿体特征

Table1 Characteristics of Miaogou-Dashawan Pb-Zn Mine In Cheng County

编号	位置	赋矿层位	规模	产状	矿石构造	矿化特征	矿石品位 $w_B/\%$
I	庙沟南坡	安家岔组上段	长约100 m,宽2~8 m	透镜状,产状与围岩层理一致,产状 $190^\circ\angle 50^\circ$	致密块状、条带状、稠密浸染状	地表为条带状闪锌矿氧化露头,主要有致密块状方铅矿、细脉闪锌矿,含矿围岩为透辉石夕卡岩和大理岩化夕卡岩。矿化以方铅矿为主	
II	银洞湾顶部	安家岔组上段条带大理岩中	断续长约300 m,宽5~50 m,矿化连续性较差	透镜状、似层状,产状 $170^\circ\sim 190^\circ\angle 70^\circ\sim 80^\circ$	条带状、致密块状、团块状	矿化体多以闪锌矿为主,含少量方铅矿	Pb=0.14~0.34, Zn=2.02~6.69
III	安沟顶部	安家岔组上段条带大理岩中	长40 m,宽2~5 m	脉状,总体产状 $170^\circ\angle 80^\circ$	条带状、浸染状、团块状	矿化以闪锌矿矿化为主,地表氧化,呈红褐色不完全规则的条带状	Pb=0.28~1.08, Zn=2.38~5.64
IV	流水沟顶部	围岩为灰白色条带大理岩	长约35 m,宽约3.5 m	透镜状,产于层间裂隙中,产状 $185^\circ\angle 81^\circ$	致密块状、团块状、浸染状	矿化带呈灰黑色,条带状	Zn=1.03~6.18, 平均3.61
V	挖泉山南坡	安家岔组上段	长约15 m,宽1.6~2.1 m	透镜状,矿化体发育在硅化条带状大理岩中	条带状、浸染状	地表仅见矿化体露头,多铁染(褐铁矿化),硅化较强,石英脉发育,硅质体内可见原生的星点状方铅矿,偶见微量孔雀石及蓝铜矿	Pb=0.12~0.49, Zn=2.14~7.33
VI	对花沟下部	安溪沟组大理岩条带状灰岩	长约20 m,宽约1 m	单脉,透镜体状,有尖灭再现,产状 $330^\circ\sim 345^\circ\angle 55^\circ$	条带状、浸染状	矿化以闪锌矿为主,多呈条带状产于灰岩暗色条带中,与方解石条带形成暗色与白色相间的条带,局部呈闪锌矿团块,矿石较富,围岩为大理岩化条带状灰岩	Pb=0.06 Zn=10.65
VII	南沟里顶部	安溪沟组灰岩	断续长约100 m,宽2~3 m	似层状,产状 $330^\circ\sim 340^\circ\angle 50^\circ\sim 65^\circ$	条带状、细脉浸染状	矿化以闪锌矿为主,含少量方铅矿	

大理岩层理一致,具明显的同沉积特征,产状 $170^\circ\sim 190^\circ\angle 70^\circ\sim 80^\circ$ 。主矿体由钻孔和坑道控制,断续长约300 m,宽5~50 m,矿体多呈条带状,金属矿物以深棕色闪锌矿为主,含少量方铅矿,脉石矿物主要是方解石。矿石品位 $w(\text{Pb})=0.14\%\sim 0.34\%$ , $w(\text{Zn})=2.02\%\sim 6.69\%$ 。

## 2.2 矿石特征

矿区主要为原生铅锌矿,局部见少量的氧化矿,含矿岩石为条带状大理岩、条带状大理岩化灰岩。

矿石结构。多为半自形-他形粒状结构。

矿石构造。①条带状构造:由闪锌矿与方解石相间平行排列构成条带,闪锌矿条带呈褐红色,少量黄铁矿、方铅矿沿闪锌矿呈条带分布,条带相互平行,矿石与脉石条带之间界线清晰,矿石条带一般宽1~5 cm,宽者20~30 cm,有稀疏或稠密条带之分;②块状构造:由团块状闪锌矿及少量黄铁矿、少量方铅矿、微量磁黄铁矿组成,这类矿石的品位较高(8%~30%);③浸染状构造:方铅矿、闪锌矿呈点线状、杂乱状、浸染状分布于石英粒间,这类矿石的品位较

低(0.7%~3%)。

矿石中金属矿物均为硫化物,主要为闪锌矿、方铅矿、黄铁矿,少量磁黄铁矿,微量毒砂、白铁矿、斜方硫锑铅矿、胶状黄铁矿、红锑镍矿、黄铜矿等。矿石矿物主要为闪锌矿、方铅矿;脉石矿物主要为方解石、石英、云母类等,次为碳质、透闪-阳起石、重晶石等。

矿石主要有用组分为锌、铅,一般 $w(\text{Zn})=1\%\sim 30\%$ ,平均3%; $w(\text{Pb})=0.7\%\sim 30\%$ ,平均1%;伴生有益组分 $w(\text{Ag})=6.11\times 10^{-6}\sim 32.93\times 10^{-6}$ ,平均 $20\times 10^{-6}$ 。

## 3 矿床地球化学特征

### 3.1 微量元素特征

矿区岩石、矿石微量元素分析结果与地壳克拉克值对比表明(表2),成矿元素Pb,Zn在条带状灰岩及大理岩中显著富集,Cu,V和Ba在片岩及千枚

表 2 庙沟一大沙湾矿区岩石、矿石微量元素组成

Table 2 Trace elements composition of ore and rock from Miaogou-Dashawan lead-zinc property

样品名称	Cu	Zn	Pb	Au	Ag	As	Sb	Bi	Cr	Co	Ni	V	Ba
灰岩(2)	44	19	731	0	<2	7	1	1	45	1	10	5	19
片岩(5)	60	457	431	0.10	<2	8.7	1.2	1.2	127	12.1	36	302	2 892
大理岩(5)	42.1	1 466.2	815.6	0.1	<2	96.4	0.9	0.2	44.0	3.5	12.1	6.9	82.0
千枚岩(5)	82.2	539.3	107.4	0.1	<2	9.7	1.0	0.5	105.2	7.1	38.3	612.9	12 920
大理岩中矿体(3)	95	2.41%	2.43%	0.10	<7	4.2	39.8	0.7	46	4.8	18.2	13.0	693
灰岩中矿体	40	9.42%	469	0.10	3	10	1.6	8.0	36	1.8	14	5.0	84
克拉克值(维氏,1962)	47	83	16.00	0.43	7	170	50	9.00	83.00	18.00	58.00	90.00	850

测试单位:有色金属西北矿产地质测试中心。量的单位: $w_B/10^{-6}$ 。括号内为样品数。

表 3 庙沟一大沙湾矿区岩石、矿石稀土元素组成及特征值

Table 3 REE composition and the characteristic value of ore and rock from Miaogou-Dashawan lead-zinc property

样品名称	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho
灰岩(2)	2.37	3.46	0.42	1.80	0.48	0.13	0.44	0.10	0.35	0.10
大理岩(5)	4.92	9.48	1.10	3.94	0.87	0.17	0.78	0.15	0.72	0.17
片岩(5)	12.76	27.59	3.08	11.25	2.23	0.66	1.89	0.29	1.82	0.38
千枚岩(5)	35.45	64.15	8.50	30.25	6.07	1.90	5.21	0.80	4.82	0.94
大理岩中铅锌矿体(3)	3.04	4.84	0.73	2.17	0.54	0.18	0.60	0.14	0.61	0.16
灰岩中铅锌矿体(1)	2.33	5.01	0.54	2.44	0.53	0.10	0.57	0.10	0.62	0.14

样品名称	Er	Tm	Yb	Lu	Y	REE	L/H	La/Yb	$\delta(Eu)$	$\delta(Ce)$
灰岩(2)	0.23	0.10	0.20	0.10	2.49	12.79	2.08	11.11	0.99	0.74
大理岩(5)	0.51	0.10	0.50	0.10	4.12	27.64	2.93	11.49	0.62	0.92
片岩(5)	1.16	0.16	1.25	0.18	9.93	74.63	2.91	8.75	0.97	1.01
千枚岩(5)	2.63	0.38	2.62	0.40	22.88	187.00	3.52	12.98	1.02	0.85
大理岩中铅锌矿体(3)	0.34	0.10	0.32	0.10	4.00	17.86	2.48	13.16	0.99	0.74
灰岩中铅锌矿体(1)	0.46	0.10	0.37	0.10	3.50	16.89	1.84	6.38	0.56	1.02

测试单位:有色金属西北矿产地质测试中心。量的单位: $w_B/10^{-6}$ 。括号内为样品数。

岩中富集较明显。这与矿区内铅锌矿体主要赋存在大理岩及条带状灰岩中、千枚岩(片岩)中分布重晶石矿体的实际情况吻合。V 和 Ba 在片岩及千枚岩中较为富集表明这些碎屑岩类形成于盆地边缘的氧化环境中,且富含有机质。

3.2 稀土元素特征

从矿区岩石、矿石稀土元素组成及其特征值(表 3)可见,铅锌矿石与碳酸盐岩围岩的 REE, LREE/HREE, La/Yb,  $\delta(Eu)$  和  $\delta(Ce)$  等稀土元素组成及特征参数相近,反映了铅锌矿体与主岩大理岩、灰岩的密切关系<sup>[5]</sup>。从矿区样品稀土元素球粒陨石标准化曲线图(图 2)可见,所有岩石、矿石的稀土配分型式相似,稀土元素球粒陨石标准化曲线为一组向右缓倾斜的平行曲线,为轻稀土富集型,负 Eu 异常和负 Ce 异常不明显,从千枚岩→片岩→碳酸盐岩→铅锌矿石,稀土总量总体逐次降低,显示 4 种岩石之间具有一定演化继承性及相同的稀土源区——壳源。

庙沟一大沙湾矿区岩石、矿石稀土元素地球化学特征与西成矿田内厂坝和毕家山铅锌矿床大同小异,说明矿床成因相同,均为喷流沉积矿床(SEDEX);矿床规模和后期改造特征不同,与成矿

期接受沉积的次级盆地和后期构造活动时期处于不同应力环境有关<sup>[6]</sup>。

4 与典型矿床的对比

依据矿床的成矿作用方式、控矿因素、含矿岩系特征等因素,西成成矿带铅锌矿床划分为喷流沉积(厂坝)型矿床和喷流沉积改造(毕家山)型矿床。

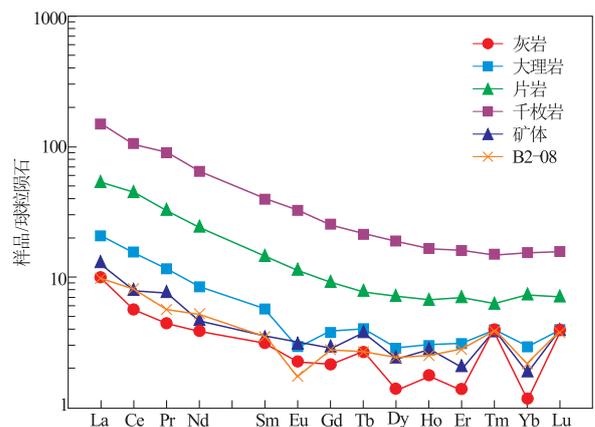


图 2 样品稀土元素球粒陨石标准化曲线

Fig. 2 The chondrite normalized REE pattern

喷流沉积型矿床主要发育于厂坝一向阳山断陷盆地中,包括厂坝、李家沟、向阳山等铅锌矿床,构成西成成矿带的北亚带,以厂坝—李家山铅锌矿床为代表,也称为厂坝型铅锌矿床。其含矿层位为中泥盆统安家岔组(艾菲尔期),容矿岩系为碳酸盐岩—细碎屑岩建造,主要矿体分别整合产于岩相过渡带内和附近的大理岩或黑云母石英片岩中。

喷流沉积改造型矿床主要形成于中泥盆世西成—凤太碳酸盐台地生物礁环境中,包括毕家山、邓家山、洛坝等铅锌矿床,以毕家山铅锌矿床为代表,也称为毕家山型铅锌矿床,构成西成成矿带的南亚带。其含矿层位为中泥盆统西汉水组(吉维特期),其容矿岩系是由礁灰岩—硅质岩—泥质岩组成的“礁硅岩套”,矿体主要产于岩相过渡带内的礁灰岩和硅质岩中。

庙沟一大沙湾矿区成矿地质条件及特征与西成成矿带的典型矿床既有相同之处,又存在较大差异(表4)。其共同点为:①均处在西成成矿带内;②成矿时代、含矿层位相似;③均具喷流沉积成矿作用的特征,仅后期改造作用影响程度不同。不同点为:①

庙沟一大沙湾矿区处在西成成矿带北亚带的南西外侧;②矿区岩石组合差异较大,庙沟一大沙湾矿权区岩石组合较简单,而典型矿床则较为复杂;③含矿层位及容矿岩石有差异,典型矿床铅锌矿体均产于碎屑岩与碳酸盐岩岩相过渡带内或附近,而研究区已知铅锌矿体均产于碳酸盐岩中;④矿化强度及规模存在差异;⑤控矿岩相不同;⑥赋矿构造不同;⑦后期改造作用影响程度不同。

## 5 找矿标志及找矿方向

### 5.1 找矿标志

庙沟一大沙湾铅锌矿床与多数喷流沉积矿床一样,同生沉积特征明显,严格受地层层位和岩石组合的控制,喷流沉积(成岩)作用是成矿的主要因素<sup>[7-9]</sup>。主要找矿标志如下:

(1)区内已发现的铅锌矿化带和矿体均分布在安家岔组条带状大理岩化灰岩和条带状大理岩中,中粗粒大理岩与铅锌矿化关系密切。

表4 庙沟一大沙湾矿区与厂坝—李家沟、毕家山铅锌矿床成矿特征对比

Table 4 Comparison of metallogenic characteristics of Miaogou-Dashawan lead-zinc property and Changba-Lijiagou Pb-Zn deposit and Lijiagou Pb-Zn deposit

矿床	庙沟一大沙湾	厂坝—李家沟	毕家山
矿带	西成成矿带北亚带南西侧	西成成矿带北亚带	西成成矿带南亚带
矿区地层	泥盆系吴家山组大理岩、千枚岩;安家岔组条带状大理岩、条带状大理岩化灰岩为主	泥盆系安家岔组灰白色中细粒结晶灰岩、大理岩,黑云母石英片岩、黑云母片岩和石英片岩	泥盆系西汉水组礁灰岩、硅质岩、千枚岩
含矿层位	泥盆系安家岔组碳酸盐岩	泥盆系安家岔组碎屑岩与碳酸盐岩过渡带	泥盆系西汉水组—礁灰岩与泥质岩过渡带之硅质岩为主
容矿岩石	条带状大理岩、硅化大理岩、条带状大理岩化灰岩	灰白色中细粒结晶灰岩,黑云母石英片岩	礁灰岩、硅质岩、千枚岩所构成的“礁硅岩套”,矿体主要产于硅质岩中,部分产于礁灰岩中
控矿岩相	碳酸盐台地相	礁后断陷陷流盆地相	碳酸盐台地边缘生物礁相组合
矿床规模	目前仅见小型矿体、矿化体	超大型	大型—中小型
矿体形态	层状、似层状,少量脉状	层状、似层状铅锌矿体为主	鞍状、似层状、透镜状、脉状铅锌矿体为主,少量铜矿体
赋矿构造	单斜碳酸盐岩或层间断裂构造	单斜地层之碎屑岩与碳酸盐岩过渡带(相变带)	紧闭背斜鞍部及倒转翼,部分位于灰岩或千枚岩中,总体位于礁灰岩与泥质岩过渡带(相变带)
矿物组合	闪锌矿、方铅矿、黄铁矿、磁黄铁矿,微量毒砂、白铁矿、斜方硫锑铅矿、胶状黄铁矿、黄铜矿、灰硫砷铅矿等	主要为方铅矿、闪锌矿、黄铁矿,次为黄铜矿、灰硫砷铅矿、毒砂、重晶石、方解石、石英、萤石等	主要为闪锌矿、方铅矿、黄铜矿,次为黄铁矿、白铁矿、毒砂、磁黄铁矿、黝铜矿、硫锑铅矿、车轮矿等
有用元素	Pb, Zn, Ag, (Cu)	Pb, Zn, Ag	Pb, Zn, Ag, Cu
矿石构造	条带状、块状、浸染状构造	条带状、纹层状构造	角砾状、条带状、团块状构造
围岩蚀变	硅化	较弱硅化	硅化、重晶石化、铁白云石化
矿石品位	低	高	高
后期改造方式	较弱的动力及热变质作用,原始组构特征基本保留	热变质作用为主,保留原矿体形态及原生组构	强烈动力变质及热液改造,原始组构特征基本消失
类型	喷流沉积弱改造型铅锌矿床	喷流沉积型铅锌矿床	喷流沉积改造型铅锌矿床

(2)矿体呈似层状、透镜状产出,矿带、矿层以及矿石中条带的延展方向均与地层层面产状一致。垂向上地层褶皱转折端铅锌矿体的厚度最大。

(3)硅质岩发育或强烈硅化和地表的铁帽发育或“铁染”显著作为直接的找矿标志。

(4)Pb,Zn等成矿元素化探异常对矿体产出位置具直接的指示作用。

## 5.2 找矿方向

研究区目前发现的矿化体主要分布在安家岔组碳酸盐岩中,而厂坝铅锌矿矿体产于安家岔组碎屑岩-碳酸盐岩过渡带或相变带内,成矿地质特征及含矿地层略有不同<sup>[10]</sup>。故矿区找矿的目标矿种主要为铅锌,目标矿床类型应定位为厂坝型铅锌矿床(喷流沉积矿床),找矿方向也应着重研究区内岩相变化带内可能存在的隐伏矿体,预测靶区为马蹄沟一带近EW向的岩相突变带。

## 参考文献:

[1] 姚敬金,张素兰,曹洛华,等. 中国主要大型有色、贵金属矿床

综合信息找矿模型[M]. 北京:地质出版社,2002:143-210.

- [2] 张声炎,赵化琛,吴健民. 厂坝—李家沟铅锌矿床成矿控制条件及矿化富集规律讨论[J]. 矿产与地质,1988,2(2):1-9.
- [3] 祝新友,汪东波,卫治国,等. 甘肃西成地区南北铅锌矿带矿床成矿特征及相互关系[J]. 中国地质,2006,33(6):1361-1370.
- [4] 柳森. 厂坝—油漏洞铅锌成矿带向斜构造及其控矿研究[J]. 矿产与地质,1990,4(1):31-38.
- [5] 祝新友,汪东波,卫治国,等. 西成地区碳酸盐岩REE特征及厂坝矿床白云岩成因[J]. 矿床地质,2005,24(6):613-620.
- [6] 蔡雄飞,肖劲东,黄思骥,等. 厂坝含矿地层的沉积特征及与铅锌矿床的关系[J]. 矿产与地质,1990,4(3):37-43.
- [7] 彭润民,翟裕生. 内蒙古狼山—渣尔泰山中元古代被动陆缘热水喷流成矿特征[J]. 地学前缘,2004,11(1):257-268.
- [8] 李英,祁思敬,马国良,等. 中国北方超大型热水沉积硫化物矿床基本特征及形成条件研究[J]. 西安工程学院学报,1999,2(14):19-24.
- [9] 朱上庆,郑明华. 层控矿床学[M]. 北京:地质出版社,1991:1-43.
- [10] 古志宏,赵俊兴,周永章,等. 西秦岭厂坝—李家沟铅锌矿床地质特征和成因分析[J]. 中山大学研究生学刊:自然科学与医学版,2007,28(3):40-46.

# Geological characteristics and prospecting direction of Miaogou-Dashawan Pb-Zn property in Cheng county, Gansu

SHEN Lixia, HU Jianyong, ZHANG Ruihua, ZHANG Lianying, JIN Wenqiang, LI Zhongjin

(Tianjin North China Geological Exploration Bureau, Tianjin 300170, China)

**Abstract:** Miaogou-Dashawan lead-zinc property is located in Xicheng Pb-Zn ore field in west part of the west Qinling multi-metal ore belt. Mineralization is controlled by banded marbleized limestone and banded marble. Sedex is the main metallogenic factor. SEDEX feature is clear characterized by hot water sedimentation and development of sulfide rock, barite rock and siliceous rock. SEDEX type deposit may occur and it is predicted at abrupt facies change zone near Matigou.

**Key Words:** Miaogou-Dashawan lead-zinc property; prospecting direction; SEDEX; Gansu province