

四川省布拖县乌依铅锌矿 地质特征及找矿方向

文 军,朱晓鸣,杨 浩

(1.四川省冶金地质勘查院,成都 610051;

2.四川京鑫矿业有限公司,成都 610051)

摘要: 在综合分析乌依铅锌矿床地质成果资料的基础上,结合近年在该区外围找矿中的一些认识,提出了乌依铅锌矿成矿模式,并对乌依铅锌矿找矿方向进行了分析预测。

关键词: 乌依铅锌矿;成矿模式;成矿预测;四川省

中图分类号: P613;P618.4 **文献标识码:** A

0 引言

四川省布拖县乌依铅锌矿床经四川冶金地质勘探公司 609 队(现四川省冶金地质勘查局成都地质调查所)详细勘探,于 1984 年提交了详查地质报告,估算铅资源量 $22 \times 10^4 \text{ t}^{[1]}$ 。该矿目前仍在开采中,但区域内多年来鲜有找矿突破。2010 年以来,四川省冶金地质勘查院、四川京鑫矿业有限公司在乌依乡尼鲁东、浪珠乡足补等地开展铅锌矿预查找矿工作。在综合分析乌依铅锌矿床地质成果资料的基础上,作者对乌依式铅锌矿的成矿机理进行推演分析,提出了乌依式铅锌矿的成矿模式,并对找矿有利区域进行了预测。

1 区域构造背景

乌依铅锌矿床位于扬子准地台西缘,康滇台隆东侧的美姑台拗与雷波穹褶束的交汇部位,属于宁南—金阳—雷波铅锌磷成矿带(Ⅳ)(图 1)。区域上沿小江断裂两侧,特别是在 EW 向、NE 向与 SN 向断裂交汇部位,铅锌矿床、点密集分布,找矿潜力巨

大。主要赋矿地层为灯影组上部,其次为下古生界,已知产出矿床、矿点 30 余处,其中大型矿床 7 处,中型矿床 7 处,小型矿床 12 处,矿点、矿化点数十处。矿床类型主要为沉积—改造型,次为陆相火山—次火山热液型。

SN 向构造带从西往东依次分布有安宁河断裂、甘洛—小江断裂、峨边—雷波断裂;NE 向构造有宁会断裂、莲峰—巧家断裂、金阳—巧家断裂;NW 向构造有则木河断裂。这些深大断裂带控制了区内地层、岩浆岩的展布,同时也控制了矿产资源的分布。与本区成矿关系密切的断裂主要有乌依断裂、尼鲁断裂和松林坪断裂等。

2 矿床地质特征

2.1 构造

区内主要褶皱构造自东向西有金阳—对坪背斜、梗堡向斜、乌依复式背向斜(系列)、龙恩—拖觉向斜、四开—交际河背斜(图 1)。与本区成矿关系密切的褶皱为乌依复式背向斜,乌依铅锌矿床即产于其间。乌依复式背向斜为平缓褶皱,褶曲形迹不甚明显,形态不对称。自东向西的瓦极歪背斜、大水沟口背向斜、浪珠背向斜、下瓦哈背斜、上瓦哈向斜、

收稿日期: 2013-04-02; 改回日期: 2013-08-24; 责任编辑: 赵庆

作者简介: 文军(1966-),男,工程师,从事地质矿产勘查工作。通信地址:四川省成都市成华区地勘路 6 号,四川省冶金地质勘查院;邮政编码:610051;E-mail:305815452@qq.com

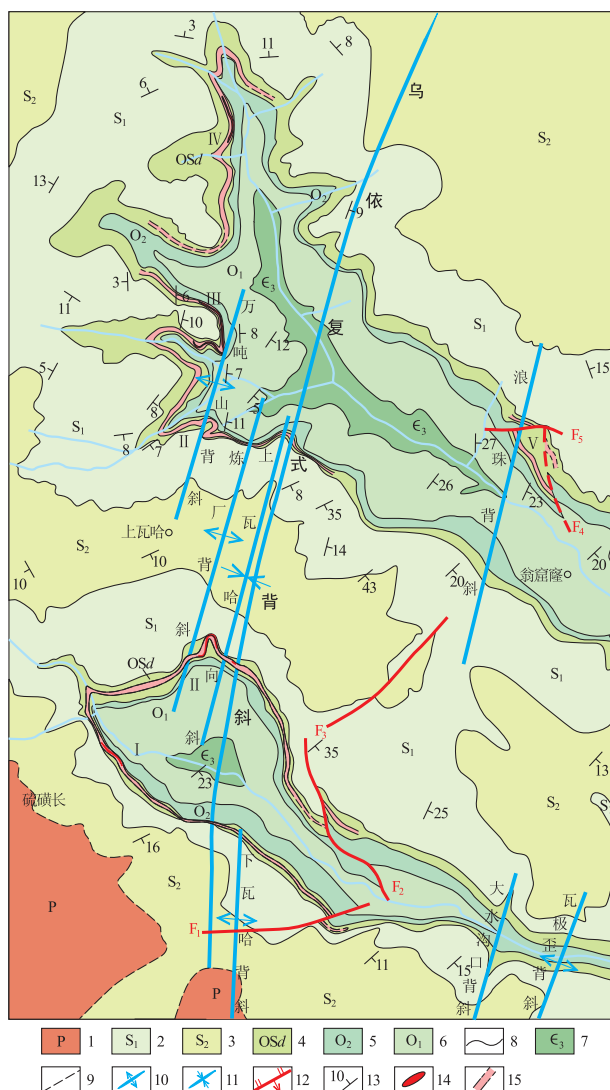


图2 四川省布拖县乌依铅锌矿区地质图

Fig. 2 Geological map of Wuyi Pb-Zn ore area
in Butuo county, Sichuan province

1. 砂岩、黏土岩;2. 灰岩、页岩、白云岩;3. 砂质白云岩;4. 大箐组: 粉晶白云岩、砂质白云岩;5. 巧家组: 灰岩、砂质灰岩、泥质白云岩;6. 红石崖组: 砂岩、粉砂岩、砂页岩;7. 细晶白云岩;8. 地质界线;9. 平行不整合界线;10. 背斜;11. 向斜;12. 断裂;13. 产状;
14. 铅矿体;15. 铅矿化带

平均0.15%,呈富锌贫铅矿化组合特征(图2)^[5]。

3 成矿模式

乌依铅锌矿主要褶皱构造和主要矿体地质特征分别见表 1, 表 2。

3.1 成矿物源层

区域上前震旦系火山-沉积建造、上震旦统一寒武统白云岩建造和上二叠统玄武岩建造铅锌富集程度

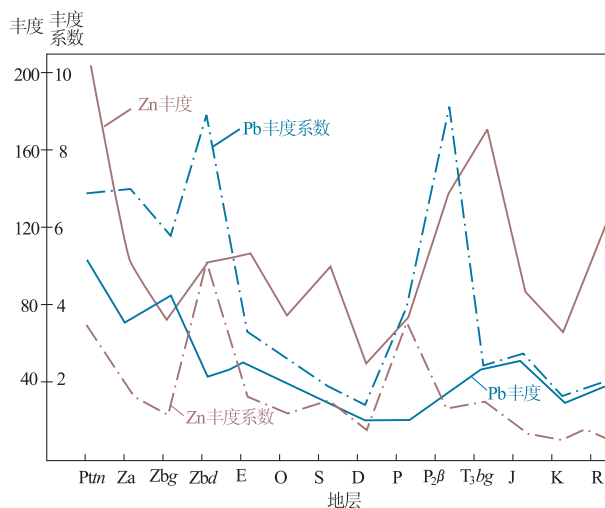
图 3 川西南各时代地层 Pb,Zn 丰度及丰度系数图^[3]

Fig. 3 Plot showing abundance of Pb, Zn in stratum of each geological times and the abundance coefficients

较高(表 3),在丰度曲线上均呈现峰值(图 3)。

具高丰度铅锌的地槽型沉积建造,为台地碳酸盐岩型铅锌矿的形成提供了丰富的矿质来源。在局限海台地障壁岛后潮间泻湖相沉积环境,提供了成矿物质的基础条件,形成含矿丰度较高的层段——矿源层,即奥陶纪晚期—志留纪早期有障壁的碳酸盐台地与古陆间所构成的泻湖盆地靠近东缘的低洼地带。

3.2 成矿物理、化学环境特征

(1) 热卤水的基本特征。据《四川省布拖县乌依铅矿床成因及找矿预测》, 热卤水为富含氯化物及 SO_4^{2-} 的 $\text{Cl}-\text{Ca}-\text{Ba}$ 型。据包体测温资料, 成矿温度为 $49\sim 114\text{ }^{\circ}\text{C}$, 经对矿物(闪锌矿、方铅矿)计算, 推测成矿温度 $< 200\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。测定单矿物爆破温度: 方铅矿为 $286\sim 422\text{ }^{\circ}\text{C}$, 闪锌矿为 $200\sim 212\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

(2)金属硫化物析出的物理化学条件。地壳运动的发生,促使渗流热卤水循环加强,当流经矿源层中成矿元素丰度较高地段时,从围岩中淋滤和富集的金属元素进入含矿热卤水。由于压力、温度的变化,向低压、低温区迁移,汇集于构造薄弱带中;或压力减小、温度降低而促使溶解度降低,引起金属硫化物沉淀^[1]。

3.3 成矿热动力条件

区域性构造-岩浆岩活动为成矿提供了热动力作用。

峨眉山玄武岩在区域西部呈 SN 向带状分布, 华力西期峨眉地裂运动, 沿区域性小江深大断裂基

性火山岩大规模喷发,是本区地槽褶皱回返后影响最显著的岩浆活动,壳下深成作用为深部包括铅锌在内的成矿物质向地表低密度的沉积盖层中迁移和聚集提供了充足的热驱动力。区域上绝大部分铅锌矿床(点)均产于峨眉山玄武岩之下,典型铅锌矿床成矿年龄与火山活动期相近;因此,晚二叠世基性岩浆活动为区域铅锌矿提供了主要的成矿动力。

奥陶纪晚期—志留纪早期,古陆东缘浅海区,由水下隆起的碳酸盐台地和古陆间构成了半封闭的静水泻

湖盆地沉积环境,在弱碱性介质条件下,盆地内在钡、镁盐类物质沉淀的同时,沿深断裂上升的深源(甚至幔源)热卤水中的成矿物质及其他来源的成矿物质在盆地的低洼地带——热卤水池中沉淀。成岩阶段形成了以条带状、纹层状重晶石白云岩为载体的铅(锌)矿原始矿源层及贫矿体。华力西晚期,由小江等深断裂控制的晚二叠世玄武岩浆喷发及期后沿断裂带上升的热液,与层间循环热液聚合,促使含矿层中的 Pb、Zn 等矿物元素活化迁移,并在物理、化学条件有利部位成矿。

表 1 乌依铅锌矿主要褶皱构造

Table 1 Major folds in Wuyi Pb-Zn ore district

级别	名称	形状特征	矿体	长/m	宽/m	
Ⅱ-Ⅲ	万吨山背斜	轴向 NE	Ⅲ, Ⅳ	4310	200	
	炼厂背斜	轴向近 SN, 两端略向东偏	Ⅱ	2000	100	
	上瓦哈向斜	轴向 NNE		4100	100	
	下瓦哈背斜	轴向近 SN, 两端向西折转	Ⅰ	4100	200	
	浪珠背斜	轴面平行, 轴向 NNE, 向 SW 倾伏或扬起	Ⅴ, Ⅵ	1800~1930	750	
	大水沟口向斜	轴面平行, 轴向 28°, 向 SW 倾伏或扬起, 倾角 5°~8°			100	
	大水沟口背斜				100	
		轴面倾向 NWW, 倾角陡。西翼产状平缓(倾角 10°~30°), 东翼较陡(倾角 50°±), 均倾向 SE(110°~120°)。西翼岩层相对完整(为矿权区锌矿的赋存区), 东翼岩层残缺, 向 SW 倾伏				
	瓦极歪背斜			>1500	500	

表 2 乌依铅锌矿主要矿体地质特征

Table 2 Geological characteristics of major geological bodies in Wuyi Pb-Zn ore district

矿体 编号	规模					特征	赋矿构造
	长/m	宽/m	平均厚/m	平均 w(Pb)	赋矿标高/m		
I	480	230	1.47	2.33	1900~2000	似层状, 产状 260°∠12°	哈瓦向斜与哈瓦背斜组合区
II	1690	100~210	6.26	6.29	1800~2200	似层状, 产状 115°~170°∠9°~15°	炼厂背斜、哈瓦向斜与哈瓦背斜组合区
III	350	80~150	3.03	3.95	2300±	似层状, 产状 100°~155°∠10°~17°	万吨山背斜区
IV	200	100	10.57	3.22	2300±		

表 3 川西南各时代地层 Pb、Zn 丰度特征^[3]

Table 3 Pb、Zn contents in stratum of each geological times

地层	岩性	平均丰度/10 ⁻⁶		克拉克值/10 ⁻⁶		丰度系数	
		Pb	Zn	Pb	Zn	Pb	Zn
会理群(Pt ₂)	千枚岩、板岩	100	200	15	60	6.67	3.33
下震旦统(Z ₁)	火山岩、碎屑岩	68	106	10	60	6.80	1.77
观音崖组(Z _{2g})	碎屑岩、灰岩	84	70	15	65	5.60	1.08
灯影组(Z _{2dn})	白云岩	44	100	5	20	8.80	5.00
寒武系(Є)	碎屑岩、碳酸盐岩	48	106	15	65	3.20	1.63
奥陶系(O)	碎屑岩、碳酸盐岩	40	77	15	65	2.67	1.18
志留系(S)	碎屑岩、碳酸盐岩	28	97	15	65	1.87	1.49
泥盆系(D)	碎屑岩、碳酸盐岩	21	50	15	65	1.40	0.77
二叠系(P)	碳酸盐岩	19	72	5	20	3.80	3.60
上二叠统(P ₂)	玄武岩	35	135	3.8	100	9.21	1.35
上三叠统(T ₃)	含煤碎屑岩	47	166	20	110	2.35	1.51
侏罗系(J)	碎屑岩	54	87	20	110	2.70	0.79
白垩系(K)	碎屑岩	33	54	20	110	1.65	0.49
第三系(R)	碎屑岩	40	121	20	110	2.00	1.10

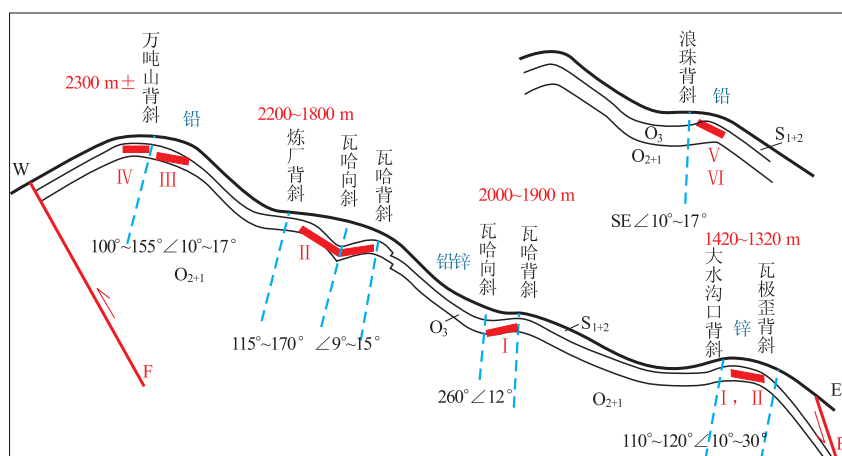


图 4 乌依铅锌矿床矿体产出部位示意图

Fig. 4 Sketch showing locations of ore bodies in Wuyi Pb-Zn deposit

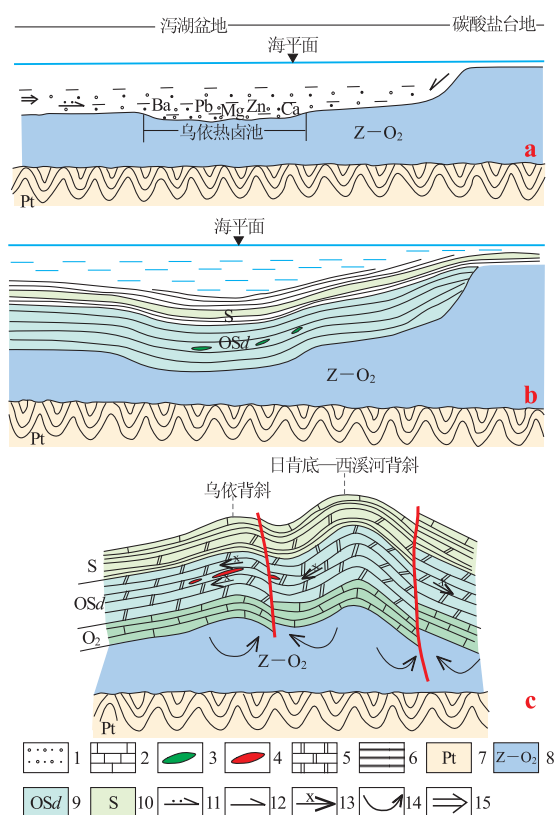


图 5 乌依铅锌矿区典型矿床成矿模式图

Fig. 5 Metallogenic model of typical deposit
in Wuyi Pb-Zn ore area

a. 成岩期;b. 成岩成矿期;c. 热液改造富集期

1. 吸附成矿物质; 2. 含铅(锌)矿白云岩(矿源层); 3. 贫矿体; 4. 矿体; 5. 白云岩; 6. 页岩; 7. 元古界基底; 8. 震旦系-中奥陶统; 9. 大筲组; 10. 志留系; 11. 陆源成矿物质来源方向; 12. 海水中成矿物质来源方向; 13. 层间水流方向; 14. 浅层循环水流方向; 15. 深源含矿热卤水来源方向

3.4 成矿构造条件

乌依铅锌矿床位于康滇台隆东侧的美姑台拗与雷波穹褶束的交汇部位。NE-SW 向褶皱构造和 SN 向、NE 向深大断裂发育。EW 向、NE 向与 SN 向断裂在成矿域由北向南交汇构成向东突出、向西凹陷的弧形构造体。赋矿构造为一系列褶皱及层间破碎带。

3.5 成矿模式

乌依铅锌矿床赋存于一定的岩相部位,受岩性控制明显,与构造关系密切,矿体往往定位于某一特定的空间位置(图4)。乌依

铅锌矿区成矿模式见图 5^[5]。成矿模式:(一定的)岩相层+组合褶皱构造+层间破碎带+热动力作用。

4 找矿标志与找矿方向

根据乌依铅锌矿床赋矿特征,建立以下找矿标志:

(1)岩性标志:在较为封闭的浅海湾碳酸盐岩建造与浅海碳酸盐岩建造区,即在灰岩与白云岩交互区中的生物屑微晶白云岩或白云质灰岩分布区,有较为封闭的浅海湾碎屑岩沉积建造(砂页岩、泥灰岩等)作为屏蔽、遮挡层。

(2)构造标志:在背斜轴部附近、向斜两翼,倾伏背斜轴部扬起端或背向斜组合,及层间破碎带中。

(3) 围岩蚀变标志:碳酸盐化、重晶石化、白云石化等蚀变发育地段。

(4) 矿物组合标志:金属硫化物按不同矿物组合分带沉淀,即在本区的东南侧以找寻锌矿为主,西北侧以找寻铅矿为主,过渡区以铅锌为主。

4.1 矿床的找矿方向

依据矿床地质特征及找矿标志,在乌依铅锌矿
区有以下找矿区域:

(1)万吨山背斜扬起端至形迹消失区段。

(2) 炼厂背斜与哈瓦背斜的组合褶皱扬起端至形迹消失区段^[2]。

上述构造向南西可能为紧闭构造区或形迹消失致使含矿性减弱;也可能相反。

4.2 外围的找矿方向

在乌依铅锌矿床的外围区域,推测成矿最大可能区域:

(1)西溪河西岸(松林坪断裂)—浪珠背斜间的一系列次级褶皱构造中。

(2)乌依复式背向斜构造向南西转折区次级(或叠加)背向斜构造中。

(3)浪珠断裂以北的次级背向斜构造中。

4.3 建议

收集该区域遥感资料,指导对区域内成矿构造的找寻、判别,开展区域地球化学测量,缩小找矿

靶区。

参考文献:

- [1] 陈茂森. 四川省布拖县乌依铅矿区详细普查地质报告[R]. 成都:四川省冶金地质勘察院,1984.
- [2] 陈茂森. 四川省布拖县乌依铅矿成矿预测地质报告[R]. 成都:四川省冶金地质勘察院,1982.
- [3] 杨应选. 康滇地轴东缘铅锌矿床及成矿规律[M]. 成都:四川科学技术出版社,1994.
- [4] 中国地质调查局. 全国主要成矿远景区矿产资源调查评价重点选区研究[R]. 北京:中国地质调查局,2003.
- [5] 中国地质调查局. 全国典型矿床成矿预测研究[R].

Geological characteristics of Wuyi Pb-Zn ore district in Butuo county of Sichuan province and discussion on ore-searching directions in the surroundings

WEN Jun, ZHU Xiaoming, YANG Hao

(1. *Sichuan Metallurgical Geology and Mineral Resources Prospecting Institute*, Chengdu 610051, China; 2. *Sichuan Jingxin mining Co. ltd*, Chengdu 610051, China)

Abstract: Based on comprehensive analysis of geological data of Wuyi Pb-Zn district and ideas about ore prospecting in the surroundings the metallogenic model is put forward and the ore-searching directions are analyzed and predicted for the surroundings.

Key Words: Wuyi Pb-Zn deposit; metallogenic model; ore prediction; Sichuan province