

广西大瑶山及其西侧铅锌成矿区 地质特征及找矿方向

张 科¹, 胡明安², 曹新志², 徐伯骏²

(1. 中国地质大学 研究生院, 武汉 430074; 2. 中国地质大学 资源学院, 武汉 430074)

摘 要: 大瑶山及其西侧铅锌成矿带是广西境内主要的铅锌产地, 区内的铅锌矿床按其成因主要划分为沉积 热卤水改造型和接触交代(夕卡岩)两类, 产出铅锌矿床较多。文章通过对研究区内铅锌矿床的含矿建造和构造控矿因素分析, 详述了研究区内铅锌矿床在控矿层位、控矿岩性、控矿岩相以及断裂构造控矿和褶皱构造控矿的特点, 进而为研究区内下一步找矿指出方向, 并总结出该区的找矿标志。

关键词: 含矿建造; 控矿构造; 找矿方向; 大瑶山

中图分类号: P612; P618.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1412(2005)01-0021-05

1 区域成矿背景

本文研究区域指大瑶山及其西侧的桂中、桂东地区, 其北界为北纬 $24^{\circ}30'$, 大约在柳州—鹿寨—荔浦一线; 南界为北纬 23° , 大约在贵港—桂平—岑溪一线; 西界为东经 109° , 大约在柳州、来宾、贵港一线; 东界为东经 111° , 大约在藤县、昭平、钟山一线。

(1) 地层。区内出露的最老地层为寒武系, 主要分布在大瑶山隆起带, 组成大瑶山隆起的核部。奥陶系和志留系在本区较少出露。在大瑶山边部及西侧的桂中盆地, 泥盆系至二叠系出露较为齐全。东吴运动使广西大部分地区褶皱回返成为陆地, 因此区内缺失三叠系—第三系; 另外, 在区内局部地区有第四系分布。

(2) 岩浆岩。研究区内岩浆活动不发育, 侵入岩主要分布在研究区东南部, 其次在寒武系、泥盆系中有少量基性-超基性、中性和酸性侵入岩, 呈小岩株或岩脉产出。侵入岩出露面积占全区面积的 5%, 形成时代以加里东期和燕山期为主, 少量形成于华力西期和喜山期。其中, 岩浆岩对金银成矿具有控制作用, 而对区内铅锌成矿的影响不明显。

(3) 构造。研究区内分为桂中盆地、大瑶山隆

起、钦州海槽 3 个构造单元, 其中桂中盆地与大瑶山隆起是区内的主要构造单元。在桂中盆地的中心部位主要表现为褶皱构造, 如斯冲—六良复式背斜及东乡向斜、三里向斜、业村向斜、古落背斜等; 而在盆地边缘则主要以断裂构造为特征, 如通挽—东乡—雷山断裂带、花鱼岭—妙皇断裂带、碧滩断裂。在大瑶山隆起的中心部位基底褶皱广泛发育, 而在隆起边缘分布有上古生界沉积盖层。本区基底构造以一系列紧密复式线状褶皱为特点, 其走向因地制宜: 蒙山—贺县一带为一向南突出近 EW 向弧形构造带; 而莲花山—大瑶山一带则成 NE 向。隆起区内断裂较发育, 不同时期的断裂纵横交错, 主要有 NE 向, SN 向和 NW 向 3 组断裂较为发育, 其中 NE 向凭祥—大黎断裂从大瑶山的轴部穿过该区。

2 成矿地质特征

2.1 铅锌矿床的成因类型

区内已发现的铅锌矿床主要有武宣—象州地区的朋村、古立、盘龙、花鱼岭、风门坳、官桥、九崖、乐梅等铅锌矿床, 以及贵港—桂平地区凤凰岭、锡基坑等铅锌矿床(图 1), 按其成因类型来划分, 主要分为沉积-热卤水改造型与接触交代型(夕卡岩型)两类:

铅锌矿化关系密切, 其中主要的蚀变类型有: 重晶石化、白云石化、硅化、黄铁矿化, 可作为区内寻找铅锌矿的找矿标志。

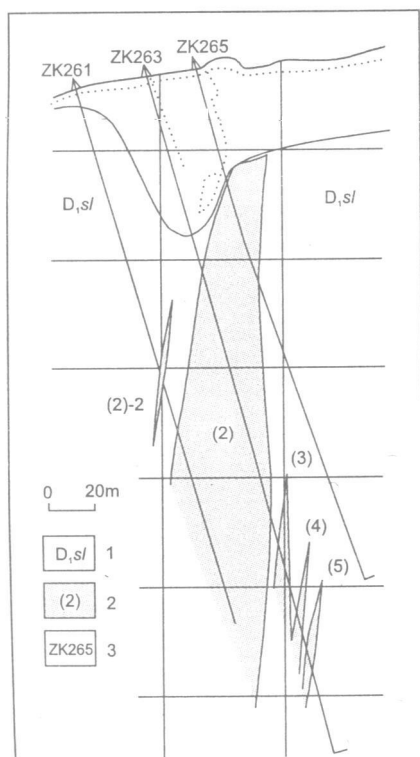


图 2 盘龙矿区 26 线地质剖面示意图

(据梁国宝等^[2], 2003)

Fig. 2 Profile at 26 line of Panlong lead-zinc deposit

1、下泥盆统上伦白云岩 2、矿体及编号 3、钻孔编号

(2) 凤凰岭铅锌矿床。

凤凰岭铅锌矿床矿体产于背斜及印支-燕山期西山、凤凰岭中酸性花岗岩体与碳酸盐岩接触带的外侧夕卡岩(主)、大理岩(次)中, 受 NNE 向的广济平南深大断裂的控制。赋矿层位为中泥盆统四排组—应堂组白云岩夹白云质灰岩。矿体大多比较平缓, 呈层状、似层状、透镜状, 具多层性, 闪锌矿-磁黄铁矿和磁铁矿互层产出, 埋深大, 与地层产状大致一致, 倾角平缓, 已控制主矿体 4 层, 单层厚 5~10 m 不等, 最厚为 20 m。区内矿石类型比较复杂, 有锡石-黄铁矿矿石、铁闪锌矿-磁黄铁矿矿石、磁铁矿等。矿石组分复杂, 以磁黄铁矿为主, 次为铁闪锌矿、磁铁矿、黄铁矿、黄铜矿、方铅矿、锡石等, 脉石矿物为方解石、白云石及石榴子石、透辉石等夕卡岩矿物, 具交代结构、交代溶蚀结构、固溶体

分离结构等, 矿石构造主要为块状、稠密浸染状、浸染条带状、条带状等。围岩蚀变发育, 为夕卡岩化、大理岩化, 成矿元素以 S 为主, Fe, Zn, Sn 共生组合为特征^[3]。

3 控矿地质因素

成矿作用是地质作用的一部分, 各种矿产形成于一定的地质背景中, 矿床的形成过程中往往是受到各种因素的综合作用, 因此, 研究一个地区矿床的形成条件、成矿规律以及找矿方向时, 分析控矿地质因素就显得极为重要。本文将从含矿建造、构造因素与成矿几方面来分析研究区的控矿因素。

3.1 含矿建造

“建造”一词本是沉积学研究中的一个术语, 但在矿床学研究中, 人们注意到一些矿床的形成与某些类型的沉积建造有关, 为了更好地说明这些矿床的形成时间、空间分布、物质来源、形成环境和成矿条件等问题时, 将含矿建造的概念引入矿床学的研究中, 含矿建造即指不同的构造单元在不同演化阶段, 拥有相关的沉积作用、岩浆作用、变质作用以及成矿作用, 分别构成特定的与矿床形成有关的一套岩石共生组合^[4], 研究区内对铅锌成矿起主导作用的含矿建造为泥盆系准地台碳酸盐岩-碎屑岩 Pb-Zn 含矿建造, 分布在大瑶山西侧、桂中盆地的东部边缘, 其控矿特点如下:

(1) 控矿层位。研究区内铅锌矿床集中分布在泥盆系中, 发现矿床矿点共 81 个, 其中探明储量的中小型铅锌矿床 16 处。控矿主要集中在官桥组(矿床、点计 33 个)、二塘组(矿床、点计 7 个)、应堂组(矿床、点计 9 个), 少量分布于郁江晚期的白云岩夹层和中泥盆统的应堂组碳酸盐岩中, 可见下泥盆统控矿具多层性, 且官桥白云岩为区内最重要的赋矿层位。区内泥盆系赋矿层位具有呈逐步升高、由老变新的递变特点, 在大瑶山西侧成矿带主要赋矿层位为下泥盆统, 往北至桂北地区则变为中泥盆统至上泥盆统。

(2) 控矿岩性。控矿岩性主要包括控矿岩石类型、控矿岩石组合。含矿岩系厚度和矿化的关系等。区内具有工业价值的铅锌矿床主要赋存于白云岩中(表 1)。

表 1 各类岩石赋矿统计表(据张振贤等改编^[1], 1988)

Table 1 Statistic results of rocks that host ore

岩性	铜			铅 锌			重晶石		
	个数	%	储量(t)	个数	%	储量(t)	个数	%	储量(t)
白云岩	3	10	30	36	78	100	0	0	0
灰岩	18	62	49	7	15	0	6	100	100
碎屑岩	8	28	21	3	7	0	0	0	0
合计	29	100	100	46	100	100	6	100	100

从表 1 可看出白云岩为铅锌矿床的主要含矿岩性, 占赋矿岩石的 78%, 成矿带内有工业价值的铅锌矿床均赋存于下泥盆统一中泥盆统的各类白云岩中。岩石组合是以白云岩为主的泥灰岩-泥晶白云岩组合, 生物屑灰岩-生物屑白云岩组合。其中铅锌矿的富集程度往往与含矿白云岩的厚度成正相关关系, 如古立铅锌矿床赋存于大乐组上段的泥质-中晶白云岩及生物屑白云岩中, 含矿白云岩走向及沿

倾向逐渐尖灭, 矿体也随之尖灭, 在白云岩厚度最大的地段, 也是矿体最富的地段。

灰岩、泥质灰岩夹泥岩组合为铜、重晶石的主要含矿岩性, 尤以重晶石最为明显, 区内重晶石全部赋存于大乐组的灰岩夹泥岩中。碎屑岩主要为铜的含矿岩性, 铅锌矿仅出现少量的矿化点, 未构成工业矿体。

表 2 研究区含矿岩相特征表

Table 2 Characteristics of ore-bearing rock facies

沉 积 相	岩 性 特 征	矿 化 特 征	实 例
碎屑相	滨岸潮坪序列 紫红色夹灰绿色砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩、泥岩、泥质粉砂岩	黄铜矿、辉铜矿、蓝铜矿、斑铜矿、黄铁矿及方铅矿等矿物不均匀充填交代分布于砂粒间, 或呈团窝状富集, 在含铜泥质粉砂岩及粉砂质泥岩中黄铜矿呈极细粒浸染状分布	金秀县三渡河铜矿点
滨海浅海相	滨外凹地型序列 深灰-灰绿色泥岩、泥质粉砂岩夹白云岩、灰岩	方铅矿呈星点状、团窝状、细脉状分布于生物屑细-粉晶白云岩的晶间孔、溶孔及裂隙中(那发); 黄铜矿呈脉状、团块状分布于灰岩中, 矿石具交代结构, 浸染状、角砾状、细脉状构造(公朗)。	金秀县那发铅矿点、公朗铜矿床
碳酸盐台地相	生物礁、滩、潮坪序列 在礁相、生物相、潮坪相中矿化层岩石的共同特点: 礁、滩相中生物丰富; 普遍白云石化; 岩石性脆, 各类次生孔隙及成岩压缩、裂隙发育; 后期间破碎或碎裂构造发育	矿石的生物结构非常发育, 普遍可见黄铁矿、闪锌矿、方铅矿交代层孔虫、珊瑚和腕足类、腹足类等, 或矿物呈星点状及团块状分布于礁灰(云)岩的溶孔中、滩相生物屑灰云岩的溶孔中、潮坪相泥-粉晶白云岩的溶孔中以及矿物呈脉状分布于岩石裂隙或重晶石脉、白云岩脉中; 其次为条带状构造。	区内绝大部分矿床(盘龙、古立、朋村等)
	砂屑滩、潮坪序列 砂屑灰(云)岩或砂屑生物屑灰(云)岩、藻层纹白云岩及泥-粉晶白云岩	矿化多发生在砂屑灰(云)岩或砂屑生物屑灰(云)岩, 铅锌矿、黄铁矿多充填交代分布于岩石的粒间溶孔、生物溶孔及白云石晶间孔中。也有部分分布于鸟眼泥晶白云岩、泥裂泥晶白云岩的鸟眼孔、层状晶洞及泥裂缝中。	
	局限台地潮坪泻湖序列 生物屑白云岩、藻层纹白云岩、鸟眼泥晶白云岩、泥晶藻凝块白云岩、泥质白云岩、粉细晶白云岩、泥晶灰岩及泥岩的不等厚互层	似层状的矿石构造以层纹状构造比较普遍。	
台凹礁滩序列	礁滩型 礁白云岩	矿石中有大量生物交代结构。	乐梅铅锌矿
	台凹型 残余竹节石粉晶泥质白云岩、含碳钙质泥岩	闪锌矿呈粒状集合体、黄铁矿呈微粒状交代生物分布于白云石晶间孔中, 闪锌矿化含碳钙质泥岩, 矿物呈条带状、脉状或椭圆形的微粒-粉晶集合体(草莓状)分布。	

注: 根据张振贤等(1988)^[1] 改编。

(3) 控矿岩相。控矿岩性的存在及其控矿作用, 实质上是取决于岩相古地理条件, 即特定的沉积环境。在各沉积相中, 由于物质来源和水动力条件的不同、物理化学条件及生物种类的不同, 而形成不同的岩石类型。因此古地理条件(环境)-沉积相-岩石组合构成相互关联的体系, 各类沉积岩和成矿元素的沉积所形成的矿源层也都是这一体系的产物。总之, 岩相古地理对铅锌的预富集起着控制作用, 为矿床的形成提供了类似形成油气藏的“生、储、盖”的配套条件。研究区内含矿岩系除少部分属碎屑滨浅海相外, 绝大部分属碳酸盐台地相(表 2)。

从表 2 不难看出碳酸盐地台相是成矿带最主要的控矿相带。其中, 沉积相的模式以朋村式为代表控制了铅、锌-黄铁矿、铜及重晶石矿床, 矿层赋存于白云岩、生物碎屑灰岩组合中, 在垂向上为滨岸碎屑岩向碳酸盐岩过渡的局限台地相。

3.2 构造控矿

研究区跨越了 3 个不同的构造单元, 铅锌成矿带主要受桂中盆地构造单元的控制, 其矿床、矿体的分布和产出则受不同类型的次级构造控制, 其特点如下:

(1) 断裂构造控矿。区域性深大断裂带的次级断裂、裂隙带、断裂产状转折部位、层间破碎带等都是有利的含矿构造。NNE 的桐木断裂和 NE 向的东乡-通挽挤压带的复合部位, 即深层断裂的转折部位, 以及它们和派生的 NW 向断裂构成“Y”字形构造拐结部位就控制了区内大部分铅锌矿床的分布和产出, 矿体主要沿断裂和裂隙充填, 在不同方向的断裂交汇部位往往形成较富或较大的矿体。同时, 层间滑动造成的层间破碎带和层间剥蚀带也是本区的重要容矿部位, 如朋村、盘龙等铅锌矿床均受该类构造控制。

(2) 褶皱构造控矿。控矿褶皱构造主要有背斜轴部、背斜翼部层间破碎带、背斜倾伏端、向斜扬起端等。但区内褶皱单一控矿的较少见, 较常见的是褶皱加断裂联合控矿, 如花鱼岭铅锌矿床位于东村-东乡背斜南部倾伏端; 凤沿矿床为背斜南倾伏端次级指状褶曲中的向斜轴部断裂控矿。

4 找矿方向及找矿标志

4.1 找矿方向

(1) 按岩性找矿。与成矿有关的主要含矿岩性为下泥盆统一中泥盆统的各类白云岩, 岩石组合是以白云岩为主的泥灰岩-泥晶白云岩组合, 生物屑灰岩-生物屑白云岩组合, 厚度应较大, 具有一定的规模, 同时白云岩中发育团包状、团块、条带状、薄层状重晶石是找矿的有利地段。

(2) 按构造找矿: 应重视构造的转折和叠加部位, 该部位为成矿的有利地段, 区内有工业价值的矿床几乎都产于这些部位, 此外层间剥蚀空间和层间破碎带也是有利的容矿部位。其次应对隐伏岩体与围岩外接触带进行研究, 寻找夕卡岩型矿床。

4.2 找矿标志

- (1) 旧采矿遗迹处;
- (2) 地表铁帽发育的地段;
- (3) 下泥盆统区域性的 Pb, Zn, Cu 异常发育的地段;
- (4) 存在区域性的重力异常带以及局部激电异常发育地段;
- (5) 下泥盆统内白云质灰岩、白云岩发育地段;
- (6) 重晶石化、硅化、白云岩化发育的地段。

参考文献:

- [1] 张振贤, 周怀玲, 袁少平, 等. 广西大瑶山西侧泥盆系铅锌黄铁矿控矿条件及成矿预测研究[R]. 南宁: 广西壮族自治区地质矿产局, 1988. 18-21, 80-86.
- [2] 梁国宝, 廖开立. 广西武宣县盘龙铅锌矿地质特征及找矿方向[J]. 南方国土资源, 2003, (2): 28-29.
- [3] 伍磊. 广西贵港-平南地区铅锌矿带地质特征及找矿方向[J]. 矿产与地质, 2001, 15(85): 331.
- [4] 贺菊瑞, 芮行健, 郭坤一, 等. 塔里木地块周边的含矿建造和资源远景[J]. 火山地质与矿产, 2000, 21(1): 2.

(下转第 46 页)

CHARACTERISTIC IONS OF ORDOVICIAN OIL FIELD WATER IN TAHE OILFIELD AND ITS SIGNIFICATIONS

LIU Jian-wei, ZHANG Shao-nan

(Energy College of Chengdu University of Technology, Chengdu 610059, China)

Abstract: The principal compositions of soluble materials of the Ordovician oil field water in Tahe oilfield are consistent with sea water, suggesting its marine origin. The different ionic compositions, concentration and ionic parameter indicate different geological features. No. 7 area of Tahe oilfield is in a different hydrology system from others. There are abundant clay minerals and cements in the Ordovician carbonate reservoir, resulting in relatively high concentration of calcium and low concentration of natrium in the solution. The ratio of natrium and chlorine, carbonate equilibrium ratios and the ratios of desulphurization have a change pattern from southeast to northwest, indicating that petroleum was migrated from Manjiaer to Northern Tarim Basin.

Key words: oilfield water; characteristic ion; geological significance; Ordovician; Tahe oilfield

(上接第 25 页)

GEOLOGICAL CHARACTERISTICS OF Pb-Zn ORE DISTRICT IN THE WEST OF DAYAOSHAN OF GUANGXI PROVINCE AND THE ORE PROSPECT DIRECTIONS

ZHANG Ke¹, HU Ming-an², CAO Xin-zhi², XU Bo-jun²

(1. Graduate school of China university of Geosciences, Wuhan 430074, China;

2. Faculty of Earth Resources of China university of Geosciences, Wuhan 430074, China)

Abstract: Dayaoshan and the area in the west of Dayaoshan are the major Pb-Zn ore areas in Guangxi Province. The ore deposits occur mainly as the reworked sedimentary-hot brine type and the contact replacement (skarn) type. We detail the ore-control factors in the paper, such as horizon, lithology, rock facies, fracture and fold on the basis of analyzing ore-bearing formations and structures and point out the marks and directions for further ore exploration in the area.

Key words: Ore-bearing formation; Ore-control structure; Prospecting direction; Dayaoshan