

贵州省赫章县白腊厂观音山铅锌矿床地质特征及控矿条件分析

代启勇

(贵州省地矿局区域地质调查研究院, 贵州 贵阳 550005)

[摘 要]通过对赫章县白腊厂观音山铅锌矿床地层、构造及矿体特征的分析,从构造、含矿岩性、物源等方面对该矿床进行了控矿条件进行研究。矿床主要受北西向和北北东向两组构造控制,该构造既为含矿热液的导矿构造,也为该区铅锌矿体的容矿构造。矿体主要产于碳酸盐岩地层中,层控特征明显。成矿物质可能主要来源于地层,但有深部地壳或地幔硫的混合。综合研究表明,该矿床属于层控矿床,北西向和北北东向两组构造以及旁侧小褶皱分布区域可能为成矿远景区。

[关键词]铅锌矿;地质特征;控矿条件;贵州

[中图分类号]P618.42;P618.43 [文献标识码]A [文章编号]1000-5943(2015)03-0190-06

1 概况

白腊厂观音山铅锌矿位于赫章县城南西向约 28 km,大地构造位于扬子准地台(一级)、黔北台隆(二级)、六盘水断陷(三级)内的威宁北西向构造变形区(四级)中,属川滇黔相邻成矿区中的黔西北地区北西向亚都—蟒硐铅锌矿成矿带(见图 1)。

矿床产于北西向珠市河背斜南西翼的北西向小褶皱与北西向断裂相交部位或附近以及北北东向断裂破碎带中,矿体赋存于石炭系下统上司组第二段、第三段、五段、第六段、摆佐组第一段和第二段以碳酸盐岩为主的地层中。

矿体分为层控型和断裂型两种类型,以层控型为主、断裂型为辅的铅锌氧化矿床,矿体产出受构造和岩性控制。

2 地质特征

2.1 区域地质背景

白腊厂观音山铅锌矿位于扬子准地台西南

缘,属六盘水断陷威宁北西向构造变形区北西侧的“萝卜夹—垭都褶皱断裂带”,区内主要以北西南东向的褶皱和断裂构造为主,北东南西向和东西向的褶皱和断裂构造次之,且北西向构造常被北东向构造穿插破坏。矿床具体位于北西向珠市河背斜南西翼。

六盘水断陷是志留纪末、泥盆纪初发生的广西运动中,北西向“紫云—垭都”古断裂活动所形成的一个沉积有泥盆—石炭系巨厚沉积物的断陷带,该断陷带还控制了华力西期辉绿岩、印支期偏碱性超基性岩的分布,它的形成过程中由于热流值增高,对该地带热液矿产的改造与迁移起到一定的作用^[2]。断陷内的萝卜夹—垭都褶皱断裂带内挤压十分强烈,宽约 18 公里,由大小 30 个背、向斜和 13 个逆冲断层组成,褶曲以平缓开阔向斜为主,轴向一般为 310°,两翼岩层倾角 15°~30°,个别背、向斜因受断层影响,两翼不对称,倾角 40°~80°,并有倒转,局部轴面向南西倾伏,核部地层为中志留统至三叠系。褶曲多被断层切割、破坏而不完整,背斜、向斜倾伏方向多为南东。断层多为高角度逆冲断层,走向一般为 310°,断层一般长 20~30 km,个别长达 50 余公里,断层面以向南西倾为主,局部向北东倾,断层断距多介

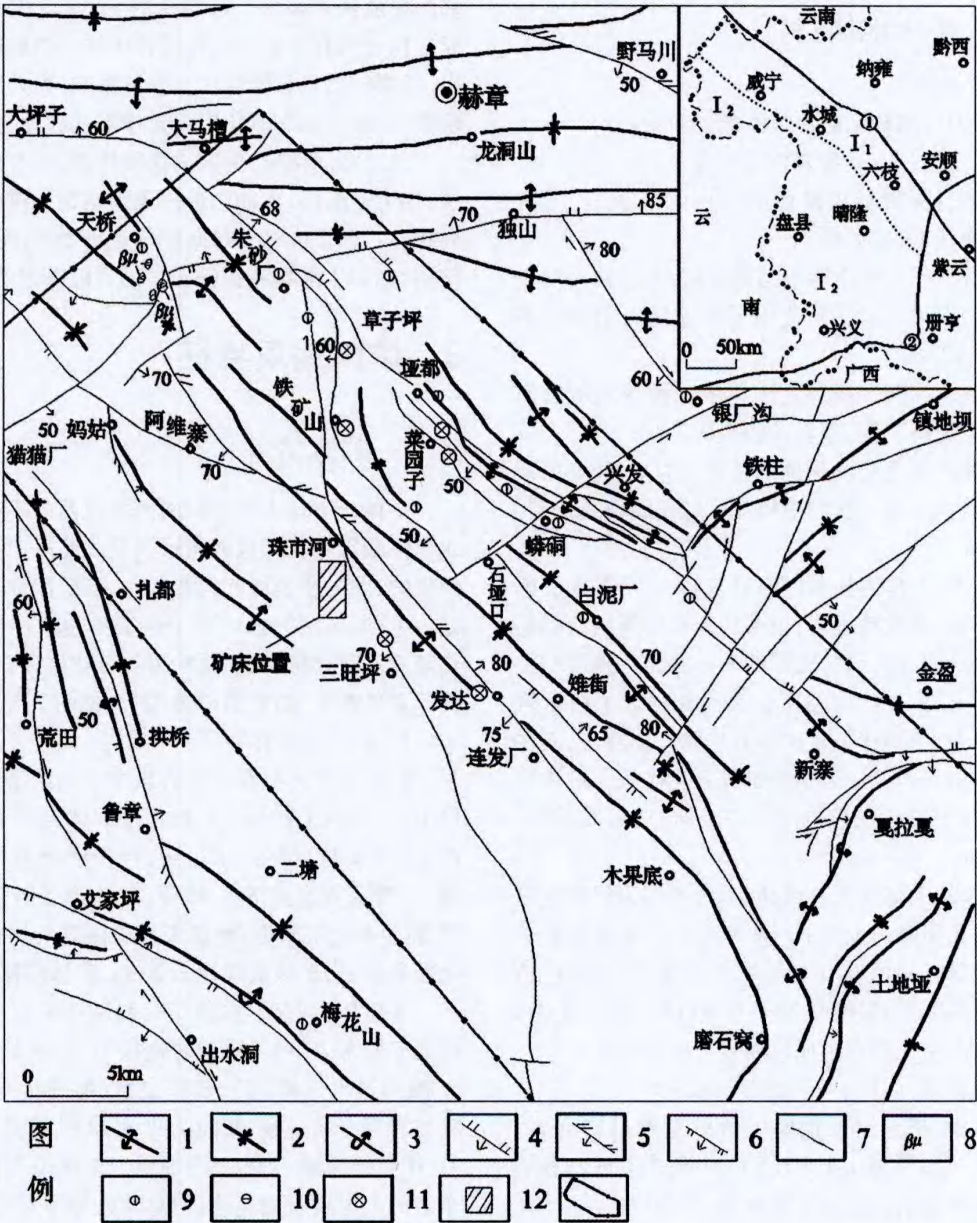


图 1 萝卜夹-垭都褶皱断裂带构造略图
(资料来源:1:20 万威宁幅资料及贵州省区域地质志)

Fig. 1 Structural map of fold fracture zone in Luobojia-Yadu

1—背斜;2—向斜;3—倒转背斜;4—逆断层;5—压扭性断层;6—正断层;7—性质不明断层;8—辉绿岩出炉点;9—铅锌矿点;10—钒铅锌矿点;11—热液菱铁矿点;12—矿床位置;13—萝卜夹-垭都褶皱断裂带范围;I—六盘水断陷;I₁—威宁北西向构造变形区;I₂—普安旋扭构造变形区;①—紫云-垭都断裂;②—师宗-弥勒断裂

于 300 ~ 500 m,最大达 1 500 m,断裂带经强烈挤压,角砾岩、断层泥发育,破碎带宽 5 ~ 10 m,内常有铅锌矿和菱铁矿产出。

区域内出露最老地层为寒武系中上统娄山关组,最新为三叠系关岭组。其间奥陶系仅有下统湄潭组,志留系仅有下统韩家店组,其余地层缺

失。在晚寒武世至晚石炭世期间,研究区位于牛首山古隆和上扬子古隆之间^[3],它们的地质历史演化对区内沉积环境影响明显,特别是晚泥盆至晚石炭世本区长期处于上扬子古隆边缘地带,导致沉积厚度由北至南增厚,沉积物含砂量亦减低。二叠系至中三叠世,全区接受沉积。

2.2 矿床地质特征

2.2.1 地层

区内出露和钻遇地层由老到新为:

上司组(C_{1s}):按岩性分六段:

一段:深灰至灰黑色中厚层细晶灰岩、泥灰岩、泥质灰岩,未见底。

二段:深灰色中厚层细晶灰岩为主,间夹黑色泥灰岩,泥质灰岩。灰岩中局部见燧石团块或条带,厚122 m。

三段:深灰至灰黑色中厚层状细晶泥灰岩为主,间夹泥质灰岩、灰岩,厚43 m。

四段:灰色至浅灰色细晶灰岩为主,间夹白云质灰岩、白云岩。灰岩中局部见燧石团块或条带,厚42 m。

五段:上部为深灰色隐晶灰岩,夹2~3层黑色泥灰岩、碳质粘土岩;中部为灰色中厚层状隐晶至细晶灰岩、白云岩,夹厚约8 m之黑色碳质粘土岩及粘土岩,在此层粘土岩及泥灰岩之上白云岩及灰岩中,为铅锌氧化矿第Ⅱ矿体产出部位,而在其下的白云岩及灰岩中为铅锌氧化矿第Ⅰ矿体产出部位;下部为灰色厚层状白云岩、白云质灰岩。厚71 m。

六段:上部为灰色细晶灰岩;中部为浅灰色厚层状中至粗晶白云岩;下部为灰色厚层状细晶灰岩。顶部见一层厚0.6~1 m之黄色、灰绿色粘土岩,底部见一层厚0.30~0.60 m个别处可达1 m左右由粘土砾石组成之泥岩。厚26 m。

摆佐组(C_{1b}):按岩性分两段:

一段:灰至浅灰色厚层状微至细晶白云岩。下部见一层厚为0.5~1.5 m、一般为1 m左右的灰色钙质白云岩或白云质灰岩,厚30 m。

二段:浅灰至浅灰白色厚层状粗晶白云岩。顶部及中部家一至二层薄层状细晶灰岩,厚150 m。

黄龙组(C_{1hn}):为灰、浅灰色厚层至块状亮晶灰岩、亮晶生物屑灰岩,夹白云质灰岩,厚度大于37 m。

2.2.2 构造

区内构造较发育,主要有北西向和北北东向两组褶皱断裂构造。其中:

北西向构造:为区内主体构造,共有两个向斜、两个背斜和六条断层组成,区内最重要的导矿和容矿构造亦该期构造,其形成与区域六盘水断

陷的形成密切相关。该期次的F2为区内的主要导矿构造且有断裂型氧化铅锌矿体延期破碎带产出,且层控型氧化铅锌矿亦受其影响,另外同期的隐伏F7断裂亦有氧化铅锌矿体沿其破碎带产出。

北北东向构造:为区内次级构造,共有两条断层,均为逆断层,该期构造表现为斜切并错断北西向构造,显示其形成时间明显晚于北西向构造。该期次的F1断裂有铅锌矿体沿其破碎带产出。

3 矿床地质特征

3.1 矿体特征

矿体产于珠市河背斜南西翼北西向小褶皱与北西向断裂相交部位或附近以及北北东向断裂破碎带中,同时受地层和构造控制,该矿床为以层控型为主、断裂型为辅的产于碳酸盐岩中的中低温热液充填交代脉状、似层状铅锌氧化矿床,其中层控型矿体两个、断裂型矿体四个(见图2)。

3.1.1 层控型矿体特征

层控型矿体赋存于下石炭统上司组第五段地层中,共有两个矿体(Ⅰ和Ⅱ号矿体),呈似层状产出,产状与岩层产状一致,两个矿体空间上重叠,二者垂直高差8~10 m,矿体产于背斜轴与F2断裂相交部附近,地表未见矿体露头但褐铁矿化现象明显,矿体最厚达2.20 m,矿体特征如下:

Ⅰ矿体:赋存于白腊厂背斜轴部附近的上司组第五段灰岩、白云质灰岩地层中,走向延伸380 m,倾向最大延伸210 m,呈层状、似层状产出,产状与岩层产状一致,倾向 $210^{\circ}\sim 230^{\circ}$,倾角 10° 左右,矿体规模属中型,形态简单。矿体由北西向南东走向上厚度缓慢变薄,但总体趋势不明显,倾向上亦如此,其尖灭具有突变特征,厚度变化系数44.59%;品位变化与厚度相似,一般地表或近地表较高,深部变低,品位变化系数53.45%。

Ⅱ矿体:赋存于白腊厂背斜轴部附近的上司组第五段灰岩、白云质灰岩地层中,走向延伸520 m,倾向最大延伸310 m,呈层状、似层状产出,产状与岩层产状一致,倾向 $210^{\circ}\sim 230^{\circ}$,倾角 10° 左右,矿体规模属中型,形态简单。矿体走向上厚度变化不大,一般近地表厚度较小,倾向上延伸一定距离后尖灭,厚度变化系数31.46%;矿体近地表品位相对较低,深部一定范围内品位相对较高品位变化系数58.37%。

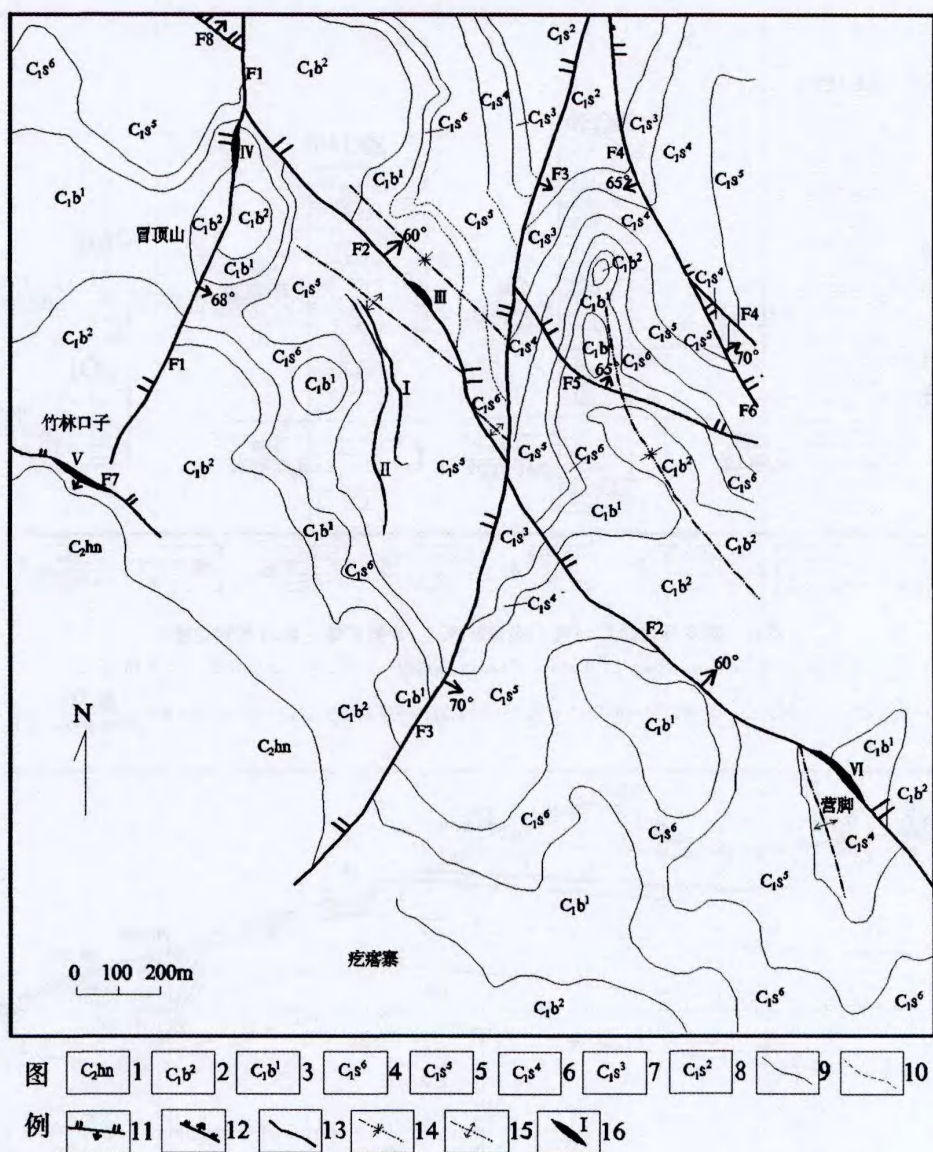


图2 赫章县白腊厂观音山铅锌矿床地质略图

Fig. 2 Geological sketch of Guanyinshan lead-zinc deposit in Bailachan of Hezhang

1—石炭系上统黄龙组;2—石炭系下统摆佐组第二段;3—石炭系下统摆佐组第一段;4—石炭系下统上司组第六段;5—石炭系下统上司组第五段;6—石炭系下统上司组第四段;7—石炭系下统上司组第三段;8—石炭系下统上司组第二段;9—实测地质界线;10—推测地质界线;11—逆断层;12—正断层;13—性质不明断层;14—向斜;15—背斜;16—铅锌矿体及编号

3.1.2 断裂型矿体特征

断裂型矿体赋存于断裂破碎带中,其中Ⅲ号、Ⅵ号矿体(图2)产于F2正断层破碎带中,Ⅳ号矿体产于F1逆断层破碎带中,V号矿体产于F7隐伏逆断层破碎带中。矿体形态严格受断裂控制,呈脉状产出,赋矿地层有在C_{1s}²、C_{1s}³、C_{1s}⁵、C_{1s}⁶、C_{1b}¹和C_{1b}²,矿体走向延伸最大达150 m,倾向延伸最大达130 m,厚度变化系数5.67%~28.82%,厚度稳定,Zn品位变化系数11.95%~

55.85%,品位均匀。

4 控矿条件及找矿前景分析

4.1 控矿条件

(1) 构造条件

在志留纪末-泥盆纪初广西运动过程中,北向“紫云—垭都”古断裂活动使六盘水断陷盆地

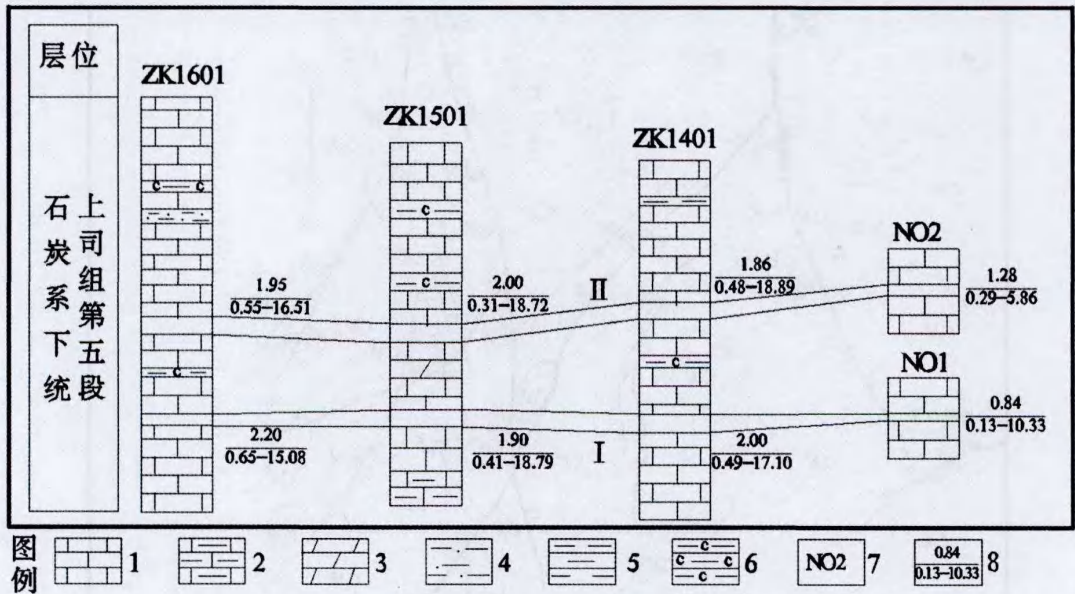


图 3 赫章县白腊厂观音山铅锌矿床 I、II 号矿体走向柱状对比图

Fig. 3 Column chart of orebody I, II strike of Guanyinshan lead-zinc deposit in Bailachan of Hezhang

1—灰岩;2—泥质灰岩;3—泥灰岩;4—砂质粘土岩;5—粘土岩;6—碳质粘土岩;7—老窑编号;8— $\frac{\text{垂厚(m)}}{\text{pb}(\%)-\text{Zn}(\%)}$

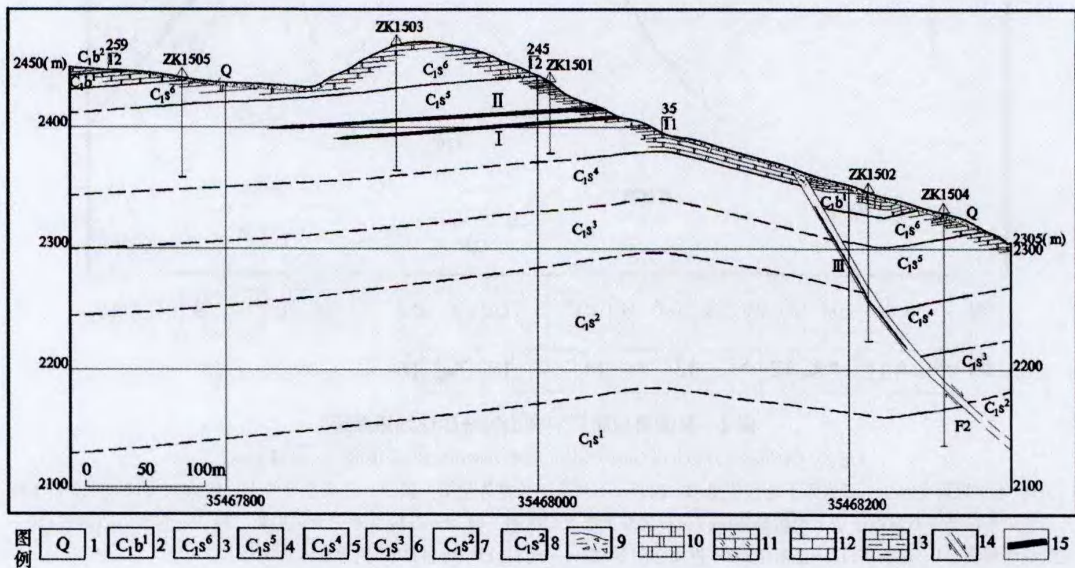


图 4 白腊厂观音山铅锌矿床 15 号勘探线剖面图

Fig. 4 Profile of prospecting line No.15 of Guanyinshan lead-zinc deposit in Bailachan of Hezhang

1—第四系;2—摆佐组第一段;3—上司组第六段;4—上司组第五段;5—上司组第四段;6—上司组第三段;7—上司组第二段;8—上司组第一段;9—残坡积物;10—白云岩;11—白云质灰岩;12—灰岩;13—泥质灰岩;14—正断层;15—铅锌矿体

形成,并接受沉积,形成厚度巨大的沉积盆地。同时,华力西期的辉绿岩和印支期偏碱性超基性岩的分布也受其控制,岩浆活动使的区内热流值上升,热液活动发育。区内主要的岩浆活动,沉积作用和成矿作用都与六盘水断陷盆地的形成密切相关,对

该矿床的形成贡献巨大。矿床位于珠市河背斜南西翼,区内构造较复杂,主体位北西向的断裂被后期北东向、北北动向断裂叠加或错动,使得区内构造应变条件复杂。断层为含矿热液提供通道,断裂与小褶皱相交部位、褶皱使得岩层隆起部位和断层

破碎带中的有利部位为矿体的储存提供储存场所。

(2) 岩性条件

区内铅锌矿体均赋存于碳酸盐岩中, 沉积时均处于古隆边缘台地环境, 该类岩石孔隙发育, 化学性能活泼, 利于矿液溶蚀交代作用。生物化石丰富, 古生物的生命活动及其生物化学作用, 吸附 Pb、Zn 等元素, 使其地层中含矿物质初步富集, 但未成矿(据 1:20 万威宁幅资料, 含 Pb 0.001%~0.005%, 最高 0.01%; Zn 0.01%~0.05%, 最高 0.1%), 形成矿源层。浅层热液活动从地层中不断萃取 Pb、Zn 等元素, 在渗流性较好的断层角砾中循环流动, 在成矿有利部位由于物理化学条件和空间位置的变化, 成矿物质富集后成矿。

(3) 物源条件

区内所发现的铅锌矿体均为氧化矿, 矿物成分主要为菱锌矿、异极矿和少量铅矾, 为原生硫化矿体脱硫氧化形成。据邻近的产于石炭系碳酸盐岩中方铅矿测得的年龄, 形成于距今 0.38~3.00 亿年(据贵州省区域矿产志), 但围岩年龄为 3.25~3.70 亿年(早石炭至中泥盆), 说明成矿物质属多期生成, 且延续时间长, 也表明属后成矿床。另据产于同地层时代方铅矿、闪锌矿硫同位素的测定, $\delta^{34}\text{S}$ 分布范围多介于 12.66‰~18.20‰之间, 都是正值, 变化区间窄, 说明硫来源于海水沉积的硫酸盐岩石或矿物中; 但也有一些矿点, 方铅矿、闪锌矿硫同位素 $\delta^{34}\text{S}$ 介于 -8.50‰~8.22‰之间, 推断这些铅锌矿床可能有深部地壳硫或岩浆流的渗入、混合。

综上所述, 该矿床形成可能是地下热水溶液在环流过程中, 从原岩溶解并淋滤出 Pb、Zn 等元

素, 与含 H_2S 的气液相互作用富集而成矿。成矿物质主要来源于地层, 可能有部分深部地壳硫或地幔硫的混合。在还原条件下形成的闪锌矿在后期由于地壳抬升、构造活动等原因, 使得闪锌矿在氧化环境中, 氧化分解产生硫酸锌, 后交代碳酸盐围岩或原生矿石中的方解石而成菱锌矿等氧化矿。在改造过程构造变动和岩石性质起了主要作用, 矿床的生成经历了沉积—再造两个重要阶段, 并具多源、多次、多因的成矿特征, 矿床成因属于地下水作用有关的层控矿床。

4.2 找矿前景

(1) 区内主要控矿断裂 F2 附近与小褶皱相交或受褶皱影响隆起的类似地层中具有良好的寻找似层状矿体的前景。

(2) 褐铁矿化、白云石化、方解石化和角砾岩化是区内寻找类似铅锌矿体的直接地质标志。

(3) F2 断裂是含矿热液运移的通道和储存的重要场所, 具有良好的找矿前景, 特别是已发现矿体的深部应加强研究, 有望扩大远景。

[参考文献]

[1] 贵州省地矿局区调院. 贵州省赫章县白腊厂观音山铅锌矿详查报告[R]. 2014.

[2] 贵州省地质矿产局. 贵州省区域地质志[M]. 北京: 地质出版社, 1987.

[3] 贵州省地质矿产局区域地质调查大队. 贵州岩相古地理图集[M]. 贵阳: 贵州科技出版社, 1992.

[4] 贵州省地质矿产局. 1:20 万威宁幅区域地质调查报告[R]. 1972.

[5] 贵州省地质矿产局. 贵州省区域矿产志[R]. 1986.

Analyses on Geologic Characteristics and Ore Control Factors of Guanyinshan Lead-zinc Deposit in Bailachang, Hezhang, Guizhou

DAI Qi-yong

(Guizhou Academy of Regional Geological Survey, Guiyang 550005, Guizhou, China)

[Abstract] By analysis the strata, structure and orebody of Guanyinshan lead-zinc deposit in Bailachang, the ore control factors of this deposit are studied in the structure, ore-bearing property and material source. The orebody is controlled by NW structure and NNE structure, this structure is not only the leading structure of ore-bearing geotherm but also ore-hosting structure of lead-zinc orebody. The orebody mainly occur in carbonate rock strata and the stratabound feature is obvious. The mineral material perhaps mainly came from strata, but some mixture of deep crust and mantle sulfur. The research shows this deposit is stratabound deposit, NW, NNE structure and nearby small fold area may be the prospecting area.

[Key words] Lead-zinc deposit; Geologic characteristics; Ore control factors; Guizhou