广西桂平四德—平南官成大型铅锌矿床控矿规律及找矿模式

傅　勇

(广西第六地质队,广西 贵港　537100)

[摘　要] 广西桂平四德—平南官成大型铅锌矿床属于热水沉积改造型层控矿床。通过分析该矿床成因及其层、相、位的共同控矿规律,建立了"地层、沉积相、构造定位、工程验证"的矿床找矿模式,该找矿模式在矿产勘查工作中可借鉴。

[关键词] 控矿规律 找矿模式 广西桂平四德—平南官成

广西桂平四德—平南官成铅锌矿床包括四德、松山脚、良村、官成、架电、白塘、古丁舟等矿段,其资源量规模达到大型矿床。该矿床赋矿层位稳定,控矿构造简单,局部地段铅锌富集,其中官成矿段单样最高品位可达Pb37.87%。矿床具有明显的层、相、位共同控矿的规律。根据控矿规律建立的"地层、沉积相、构造定位、工程验证"的找矿模式可用于指导找矿工作,笔者运用该找矿模式指导找矿,相继发现了古丁舟、南木等铅锌矿床。

1　地质概况

广西桂平四德—平南官成大型铅锌矿床 (图 1) 位于南华准地台大瑶山凸起南侧,大瑶山—莲花山复背斜中段南翼,北西侧与桂中凹陷区相邻。区内基底构造为寒武系一系列近东西向的紧密线状复式褶皱,盖层为泥盆系的平缓宽阔褶皱。在复背斜轴部及外侧的构造线以NE向为主,其中斜贯该矿区的凭祥—大黎深断裂和灵山—藤县深断裂具有切割深度大、长期多期活动及控岩控相的特点,是大瑶山西侧及南缘泥盆纪沉积盆地和热水沉积成矿作用的主控断裂。

矿区出露地层有中泥盆统四排组—应堂组和东岗岭组,上泥盆统榴江组。区内主要褶皱构造为NE—NNE向的次级背斜,即四德—旺石背斜。断裂主要为分布在背斜两翼的层间断裂。矿区内已发现2～9层铅锌矿体,矿体呈层状、似层状、透镜状赋存于四排组—应堂组的层间断裂中,其产状与围岩产状一致,矿体总体走向NE,倾向SE(或NW),倾角20°～55°。含矿岩石主要为硅化、重晶石化中—粗晶白云岩。

该矿区铅锌矿体、含矿层的极化率比围岩高2~10

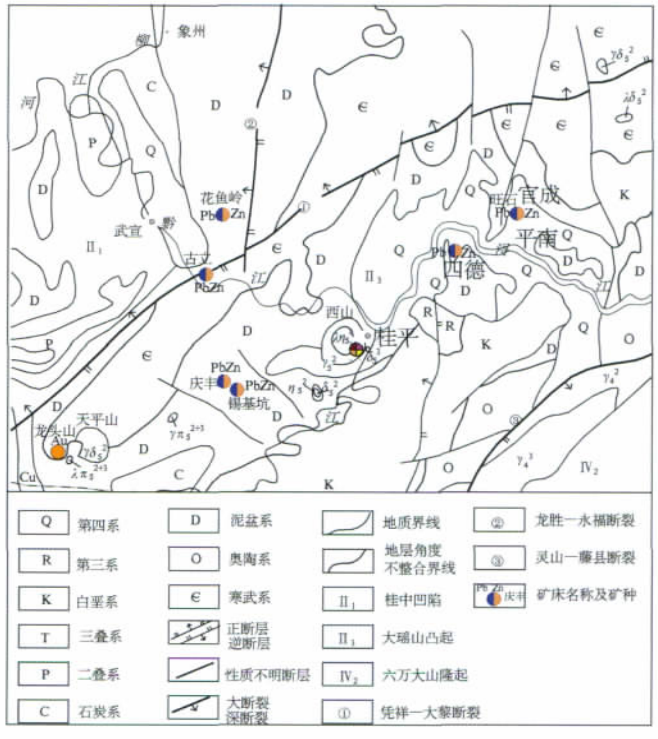


图 1　广西桂平四德—平南官成区域地质略图

[作者简介] 傅勇 (1972-),男,广西贵港市人,地质矿产工程师。毕业于桂林工学院资源勘查工程专业,主要从事地质矿产勘查与研究工作。

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

倍，差异明显。矿(化)体分布在硅化、重晶石化白云岩中，与硅化、重晶石化关系密切，硅化、重晶石化使围岩视电阻率明显增高，能形成高阻异常。因此，矿(化)体反映为"高阻高极化"激电异常特征。矿区的泥炭质灰岩极化率也较高，但其电阻率较低，通常为200~350Ω，所引起的"低阻高极化"异常可与矿体区分。在含矿层位上，通常分布有Pb、Zn 、Cu、Ag、Ba多元素组合化探异常，化探异常与硅化、重晶石化中—粗晶白云岩带相吻合。

矿体围岩蚀变主要为白云石化、重晶石化、硅化、黄铁矿化，以前三者蚀变强烈地段的矿体铅锌品位普遍较高。

2 矿床成因

2.1 古老基底Pb、Zn成矿元素的预富集

区域地球化学背景研究表明，基底地层寒武系普遍富含Pb、Zn等成矿物质(Pb、Zn丰度分别达60×10^{-6}和115×10^{-6})，并形成一些铅锌矿床，如天平山铅锌矿床等。地层成矿元素丰度较高是形成地层源矿床的有利前提，当影响成矿作用的其他条件达到最佳时，矿化作用可能发生。经奥陶—志留纪长期风化剥蚀作用，使成矿金属物质解析出来进入海底循环热卤水系统，为泥盆纪中期的热水沉积成矿作用提供了重要的物质基础。

2.2 铅同位素特征

根据对矿区铅同位素的测定，其特征为：矿石铅同位素组成变化不大，相对稳定，具有单阶段演化的特点，所计算模式年龄为397~411Ma，U值在9.8左右，TH/U在3.94左右，属正常普通铅。根据该区U值9.8左右，说明成矿物质来源于上地壳；从所计算模式年龄看，其模式年龄在397~411Ma左右，矿石铅模式年龄大于围岩，说明来自于下伏地层的古老铅被还原性盆地水淋滤出来，在中泥盆世通过地下热水深部循环作用，进入沉积盆地沉积层内，保留了古老铅的同位素组成。

2.3 硫同位素特征

根据对矿区硫同位素的测定，其特征为：硫化物$\delta^{34}S$值变化范围较大(+4.1‰~-22.8‰)，极差31‰；黄铁矿中$\delta^{34}S$为-2.0‰~-22.8‰，全为负值，具生物硫特征。而方铅矿、闪锌矿中$\delta^{34}S$均靠近0值基本为正小值显示"混合型"特征。因此，说明矿区的硫为沉积硫，主要来源于沉积地层，并与生物还原作用有关。

2.4 氢氧同位素特征

根据矿带包裹体氢氧同位素的组成：氢同位素δDSMOW(‰)-56~-34，氧同位素$\delta O^{18}_{H_2O}$SMOW(‰)-9.75~-1.6，在$\delta D\sim\delta O^{18}_{H_2O}$关系图上，投影点在大气降水线附近，说明成矿热液主要为大气降水，雨水在深循环过程中捕获成矿物质而形成地下含矿热卤水。

2.5 矿床成因

该矿区基底寒武系普遍富含Pb、Zn等成矿物质，经奥陶—志留纪长期风化剥蚀作用后，Pb、Zn等成矿物质被解析出来进入海底循环热卤水系统。到了中泥盆纪，随着裂谷的发展，海进的扩大，由早泥盆世的滨海陆屑滩相而逐渐过渡为广海台地相与局限海台地的咸化泻湖浅滩相交替沉积，形成灰岩与白云岩互层，同时裂谷盆内海底热水活动较强烈，形成了热水沉积岩(如重晶石岩、硅质岩)，Pb、Zn等成矿物质也随热卤水循环迁移至海盆内，并沉淀析出，形成初始富集层。在印支、燕山构造影响下，产生一系列有利的导矿、容矿空间(如层间断裂)及构造热液。在构造热液活动过程中，泥盆纪形成的铅锌矿床受到改造，铅锌等元素在矿床中进一步富集成矿。

3 矿床控矿规律

矿床受地层、沉积相和构造的共同控制，已发现的矿体都赋存在中泥盆统四排组—应堂组地层的层间断裂中。

3.1 地层控矿

矿体赋存在中泥盆统四排组—应堂组中。地层岩石由多种不纯碳酸盐岩组成，赋矿岩性主要为白云岩。岩石矿物主要是白云石和方解石，并富含了大量的有机质和生物碎屑，化学性质活泼。岩层呈薄层、厚层互层产出，层间泥碳质含量高，易产生层间滑动、层间剥离。岩石的结构、构造、矿物成分有利于成矿物质的活化、迁移及充填、交代富集。岩层中常见的有条带状、层纹状、星点状黄铁矿化和铅锌矿化，矿体脉石矿物与围岩一致。矿石具有生物碎屑、层纹状、条带状构造等典型的沉积特征，产状与地层一致。这些特征表明成矿物质在泥盆纪地层中初次富集。

3.2 沉积相控矿

含矿岩层白云岩常出现冲刷面构造、缝合线构造、晶洞构造、溶蚀构造、示底构造、叠层构造、填隙构造等，为局限碳酸盐岩台地的咸化泻湖浅滩相环境。该矿区自早泥盆世晚期海侵扩大，沉积环境由广海台地相与局限台地的咸化泻湖浅滩相交替转变，岩性由灰岩与白云岩交替沉积。成矿作用发生在局限碳酸盐岩台地的咸化泻

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

湖浅滩相的发育时期。中泥盆世碳酸盐沉积相中的藻礁鲕滩相隆起形成的局限盆地，沉积生成瘤状灰岩、鲕粒灰岩、生物碎屑灰岩等。由于生物丰富，生物遗体分解产生还原硫或细菌分解有机物还原海水硫酸盐产生硫化氢，有利于硫化物的生成析出。又因沉积层多孔隙，有利于矿物质的滞留、沉积、富集。

3.3 构造控矿

印支、燕山运动使泥盆纪地层形成了开阔平缓褶皱的同时，产生了层间断裂、层间滑脱空间等一系列有利成矿构造。在不同地质条件下形成热液的运移，矿源层中的矿物质不断被萃取、活化、迁移富集，进而形成含矿热液，不断充填、沉淀、富集于这些有利的储矿场所而形成矿体。

矿体早期在特定层位同生沉积初步富集，后期经多次构造运动，使成矿物质发生活化转移、改造叠加，再富集成 Pb、Zn 矿床。

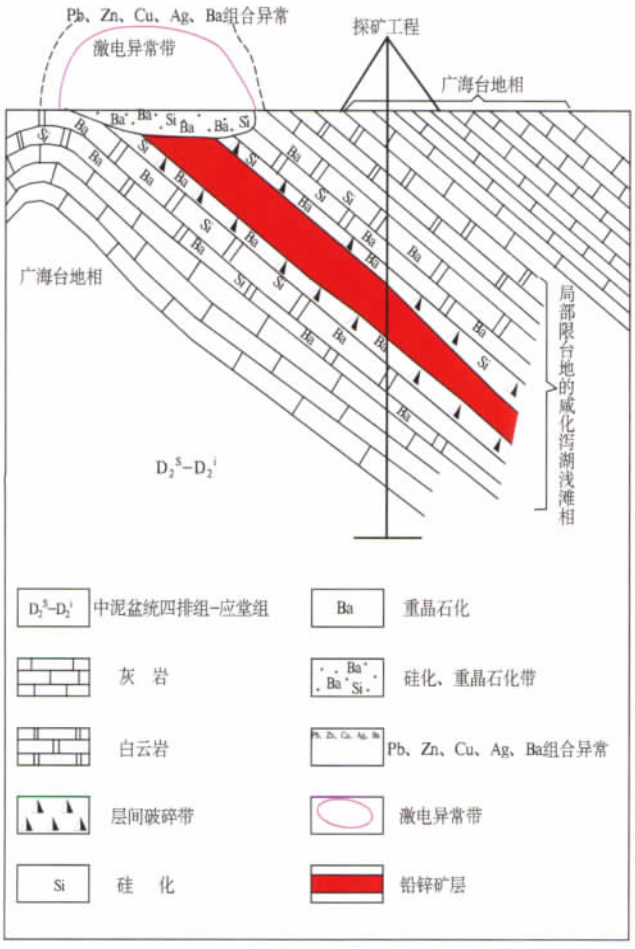


图 2 广西桂平四德—平南官成大型铅锌矿床找矿模式

4 找矿模式

根据矿床的控矿规律、矿体特征，结合矿区的物化探成果，建立了“地层、沉积相、构造定位、工程验证”的矿床找矿模式（图 2）：①地层、沉积相标志：中泥盆统四排组—应堂组中局限碳酸盐岩台地的咸化泻湖浅滩相分布区，特别是深灰—灰黑色（含炭质），中—粗晶白云岩地段；②地球化学特征标志：异常以 Pb、Zn 为主，伴有 Cu、Ag、Ba 多元素组合异常；③地球物理标志：矿床存在“高阻高极化”激电异常特征；④构造标志：物化探异常发育于中泥盆统四排组—应堂组的层间断裂及褶皱两翼的层间滑脱部位的构造蚀变岩中，即硅化、重晶石化中—粗晶白云岩。因此，中泥盆统四排组—应堂组局限碳酸盐岩台地的咸化泻湖浅滩相分布区的层间破碎带及褶皱两翼的层间滑脱部位是矿床找矿模式的定位空间；⑤探矿工程验证：根据地层、沉积相标志、地球化学、物理特征标志及层间破碎带的定位空间进行探矿工程验证。

5 结 语

（1）中泥盆统四排组—应堂组中深灰—灰黑色（含炭质）中—粗晶白云岩分布区有 Pb、Zn、Cu、Ag、Ba 多元素组合异常及“高阻高极化”激电异常，可作为寻找层控铅锌矿床的主要标志。

（2）中泥盆统四排组—应堂组局限碳酸盐岩台地的咸化泻湖浅滩相分布区，特别是深灰—灰黑色（含炭质），中—粗晶白云岩地段，可作为寻找层控铅锌矿床的有利靶区。

（3）中泥盆统四排组—应堂组层间破碎带及褶皱两翼的层间滑脱部位，其地表往往存在含铅锌矿化的硅化、重晶石化带，可作为寻找层控铅锌矿床的直接标志。

（4）广西桂平四德—平南官成大型铅锌矿床属于热水沉积改造型层控矿床，矿床具有明显的层、相、位共同控矿规律。根据控矿规律、矿体特征建立的找矿模式，即“地层、沉积相、构造定位、工程验证”模式，用于指导找矿工作，使找矿取得明显的效果。

致谢：本文得到广西第六地质队总工程师韦子任高级工程师及蔡绍生高级工程师指导，在此表示衷心感谢！

[参 考 文 献]

[1] 杨志强等.广西贵港—平南地区铅锌铜矿床地质特征[J].地质与勘探，2004，(6).

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net