

文章编号:1007-3701(2002)01-0062-05

湘南西部内生金属成矿系列及找矿方向

刘和生

(湖南省地勘局 418 队,湖南 娄底 417000)

摘要: 根据成矿地质背景和矿床组合特征,认为湘南西部内生金属矿床的形成受一定沉积建造、地质构造和岩浆岩的控制,可划分三个成矿系列,即与 I 型花岗岩类有关的铅锌铜银成矿系列、与 S 型花岗岩类有关的钨锡铅锌铜银成矿系列和沉积改造型铁锰铅锌成矿系列,根据上述特征分析了找矿远景。

关键词: 内生成矿;成矿系列;找矿方向;湘南西部

中图分类号: P611.1

文献标识码: A

湘南西部以多金属之乡而著称,矿产资源丰富,已探明大中型铅锌银、铜、钨锡矿床数十处,如铜山岭大型铜铅锌银矿床、祥林铺大型钨锡矿床、后江桥大型铁锰铅锌矿床等。在新一轮国土资源大调查中,认为本区内生金属矿床的形成受一定的沉积建造、地质构造和岩浆岩控制,呈有规律的分布,具有找矿潜力。

1 成矿地质背景

本区处于南岭多金属成矿带中段,位于株洲-双牌-炎陵-蓝山 NE 向壳断裂、怀化-道县 NW 向基底断裂、都庞岭-铜山岭-九嶷山、姑婆山-鹰阳关 EW 向断隆带三组区域性构造的交汇部位,它们控制了本区地层、构造、岩浆岩和矿产的分布^[1](图 1)。

区内除志留系、第三系缺失外,从震旦系-第四系均有分布。震旦系-奥陶系由一套以浅海相碎屑岩为主,夹火山碎屑岩、硅质岩及不纯碳酸盐岩,为区内基底构造层;泥盆系-三叠系以浅海相碳酸盐岩为主,次为滨海或海陆交互碎屑岩,为区内盖层;侏罗系-白垩系为陆相碎屑岩建造、河湖相建造,仅零星分布。其中泥盆系、石炭系为本区重要的赋矿层位。

区内构造发育,基底层断褶带以紧闭褶皱和断裂紧密相间出现,构造线总体呈 NE 向、NNE 向展布;盖层断褶带以开阔褶皱和断裂相间出现,构造线总体以 SN 向为主,其次 NE 向或 NW 向。其中 NNE、NE 向断裂为本区重要的导矿构

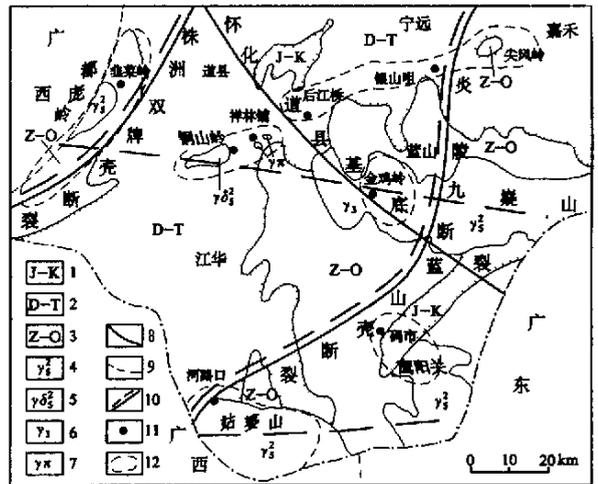


图 1 湘南西部地质矿产略图
Fig. 1 Sketch map of geology and mineral resources in the western region of Southern Hunan

- 1. 侏罗系-白垩系构造层; 2. 泥盆系-三叠系构造层; 3. 震旦系-奥陶系构造层; 4. 燕山期花岗岩; 5. 燕山期花岗岩闪长岩; 6. 加里东期花岗岩; 7. 花岗岩斑岩; 8. 基底断裂; 9. 构造岩聚活动带; 10. 壳断裂; 11. 主要内生金属矿床; 12. 找矿远景区

收稿日期: 2002-01-04

作者简介: 刘和生(1963—),男(汉),大学本科,学士,主要从事地质矿产勘查、万方数据

造,控制矿田的展布,其旁侧的次级裂隙、层间破碎带为重要的容矿空间,控制着矿体的形态、规模。

区内岩浆岩以中酸性为主,并有少量基性岩脉、碱性岩脉,一般呈岩基、岩株、岩脉产出,另有多处高侵位隐伏岩体。侵位时代从加里东期到燕山期,其中燕山期岩体与成矿关系最为密切。按成因归属分为 S 型和 I 型两大花岗岩类,深源浅成的 I 型花岗岩类与铜铅锌银矿关系密切,而中浅成的 S 型花岗岩类则主要与钨锡铅锌金银矿有关^[2]。

区内重力异常分布变化明显,都庞岭、铜山岭、九嶷山、姑婆山、鹰阳关等地为低值重力负异常,呈圈闭的椭圆状,异常值为 $(-50 \sim 100) \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$,而嘉禾—道县—江华一带重力异常变化平缓,异常值相对较高,多为 $(-35 \sim -40) \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$;航磁异常与重力异常基本吻合,在重力低值区, ΔT 反映明显,异常成片出露,且强度较高,而在重力相对较高区, ΔT 反映平缓,只有局部异常或低缓异常;水系沉积物测量中,都庞岭、九嶷山、姑婆山等岩体分布区,W,Sn,Mo,Bi,F和As等元素异常峰值高,浓集中心明显,而铜山岭、祥林铺、后江桥、银山咀、尖风岭、码市等地,Pb,Zn,Cu,Au,Ag,Hg和As等元素异常峰值高,浓集中心明显,分布面积大。

2 成矿系列

2.1 矿床类型

本区内内生金属矿产丰富,主要有铅锌、银、铜、钨、锡、金、铁锰、铋等,按成矿地质条件和矿床成因可划分为:

(1)云英岩型矿床:分布于九嶷山、都庞岭等岩体内部及其顶部和边缘,按其产出形态和成矿方式可分为云英岩面型锡钨多金属矿床、云英岩脉型钨锡矿床及构造破碎带中云英岩脉、石英脉复合型钨锡铅锌矿床。

(2)矽卡岩型矿床:产于岩体与碳酸盐岩接触带或以顶盖残余矽卡岩方式出现,主要分布在姑婆山、铜山岭、祥林铺等地,矿体形态、产状受岩体接触带控制,也有部分产于岩体外接触带的层间矽卡岩中,还有产于顶盖残余矽卡岩底部或内湾部位,多呈似层状、透镜状和不规则状。成矿元素组合受成矿岩体类型控制,与 I 型花岗岩类有关的矿床以铜山岭矿田为代表,主要为矽卡岩型铅锌铜银矿床;与 S 型花岗岩类有关的矿床则以祥林铺矿田为代表,主要为矽卡岩型钨锡多金属矿床。

(3)充填交代型矿床:分布于岩体内外接触带。因围岩性质的差异,导致矿床类型的不同。花岗岩与碎屑岩接触带中主要形成石英脉型、硫化物型、构造蚀变岩型锡铅锌银矿、铋金矿床等,分布于癞子山、码市等地,主要受 NE 向、NW 向断裂控制,呈脉状产出,成矿作用以充填作用为主、交代作用为辅。花岗岩与碳酸盐岩接触带中,主要形成充填交代型铜铅锌银多金属矿床,分布于铜山岭、祥林铺矿田,含矿热液沿裂隙或层间破碎带与围岩发生交代作用,形成脉状、透镜状、不规则状矿体。

(4)沉积改造型矿床:分布于加里东基底隆起边缘、构造—岩浆活动带旁侧、印支期局限台地相礁灰岩中,泥盆系易家湾组、黄公塘组、棋梓桥组是主要矿源层和赋矿层位。其成矿机理^[3]为加里东基底隆起区经过风化、剥蚀、搬运后,含矿质碎屑物质在局限台地中沉积成岩,并初步富集成胚胎矿,后期又叠加构造岩浆活动,胚胎矿再活化、转移、富集成矿体。矿体呈似层状、透镜状,严格受层位和层间破碎带控制。矿床类型主要有沉积改造型铁锰铅锌矿,其产地有后江桥、滴水营、银山咀等。

2.2 矿床时空分布

本区内内生金属矿床的形成和时空展布均与燕山期强烈的构造岩浆活动息息相关。随岩浆演化从早到晚,其成矿温度沿气化—高温—中温—低温方向变化,依次出现气液高温—中温—低温内生金属矿床组合。在空间分布上,自岩浆活动中心向外,矿床类型依次为云英岩型—矽卡岩型、云英岩型—充填交代型—沉积改造型。

在矿田中,矿床因成矿条件差异而出现不同的分带现象。如铜山岭矿田的形成主要与 I 型花岗岩类有成因关系,在水平方向(即自岩体向外)和垂直方向上(即自下往上)依次出现矽卡岩型铜矿床—矽卡岩

型、充填交代型铜铅锌矿床—充填交代型铅锌银矿床—裂隙充填型锑汞矿床的分带现象；而九嶷山矿田的形成主要与S型花岗岩类有成因关系，在水平方向（即自岩体向外）和垂直方向上（即自下往上）也依次出现云英岩面型、云英岩脉型钨锡铀矿床—云英岩脉、构造蚀变岩型锡铅锌矿床—充填交代型铅锌银矿床—构造蚀变岩、裂隙充填型锑汞金矿床—沉积改造型铅锌矿床的分带现象。

2.3 控矿因素

内生金属矿床常产于拗陷区的局部隆起部位；而区域性构造对区内多金属矿床具明显的控制作用，如炎陵—蓝山断裂带在中生代表现为一系列酸性侵入岩，矿田多分布于区域性断裂的交汇部位；中酸性隐伏、半隐伏岩体是内生多金属矿的成母岩，也是沉积改造型矿床的岩浆热源条件，如九嶷山岩体舌状伸出部位、铜山岭岩体的分异岩株部位，都是成矿的有利部位；航磁高磁地区和局部异常反映了围岩蚀变区或蚀变带，是圈定成矿有利部位的重要依据，高磁区范围一般为几十至几百平方千米不等，具有低缓 ΔT 规则异常特征，如铜山岭矿田具有明显的高磁区，高磁区内有发育良好而强烈的岩浆热液蚀变带，同时也有隐伏酸性岩体，且蚀变带又处于拗陷区局部隆起的上古生界泥盆—石炭系矿源层区，故高磁区多为成矿最佳部位。局部异常带为岩浆热液活动断裂的有效标志，因为岩浆热液的活动受断裂的控制， ΔT 异常反映了岩浆热液活动带即为导致其活动的断裂带，异常带较宽的部位是断裂发育或交汇部位，也是成矿的有利部位。

2.4 成矿模式

(1) 矿床地质模式：加里东运动后，区内泥盆—石炭系为第一个海侵过程的矿源层，印支运动后，大量酸性岩浆沿炎陵—蓝山、株洲—双牌断裂带侵入，形成酸性岩带，并有大量酸性岩体、岩株高侵位于含矿源层的拗陷区，形成内生矿床和沉积改造矿床。矿床有明显的垂直、水平分带，即岩体内部有强烈的云英岩化，形成钨锡矿床，向外为铅锌矿床。

(2) 矿床地球物理模式：重力异常反映了大片隐伏岩体负值异常中的局部异常，一般为小岩株所引起，是金属矿床形成的主要热源和矿源。航磁异常为区域高磁区中局部异常，反映了岩体接触带中断裂交汇处的含矿蚀变体，矿体赋存于蚀变体中。

(3) 矿床地球化学模式：以岩体为中心向外由气化热液高温 W, Sn, Be→高中温 Sn, Pb, Zn→中温 Pb, Zn, Cu, Ag→低温 Hg, Sb, Au 等成矿元素依次出现异常，化探异常明显反映了矿床的水平、垂直分带现象。

2.5 成矿系列

矿床成矿系列是四维空间中具有内在联系的矿床自然组合。根据成矿地质背景和矿床组合特征，本区内生金属矿床可划分为三个成矿系列，即与S型花岗岩类有关的钨锡铅锌金银成矿系列、与I型花岗岩类有关的铜铅锌银成矿系列和沉积改造型铁锰铅锌成矿系列（表1）。

不同成矿系列，其控矿因素不同。与岩浆岩有关的成矿系列，对成矿起主导作用的是燕山期构造岩浆活动，而沉积改造型成矿系列则是沉积成岩作用的初步富集即矿源层和后期构造岩浆活动叠加、活化、富化作用的结果。

3 找矿方向

以区内成矿地质规律、地球物理和地球化学异常及已知矿产分布等为依据，湘南西部内生金属矿产调查评价的主攻矿种以锡、钨、铅、锌、银为主，兼顾铜、金。主攻矿床类型以云英岩面型、顶盖残余砂卡岩型、构造蚀变岩型、沉积改造型为主，裂隙充填型为辅。

3.1 圈定成矿有利区的标志

(1) 泥盆系、石炭系是主要矿源层和赋矿层位，成矿有利部位为不同沉积岩相过渡带和具有遮挡条件的岩性组合的复合地带。

(2) 在碳酸盐岩、碎屑岩与燕山期花岗岩体、高侵位隐伏岩体、断裂构造的接触部位。

(3) 不同方向壳断裂、基底断裂、构造岩浆活动带的交汇部位。

表 1 湘南西部内生金属成矿系列特征

Table 1 Feature of endogenic metal metallogenic series in the west region of Southern Hunan

特征	与 S 型花岗岩类有关的 钨锡铜铅金银成矿系列	与 I 型花岗岩类有关的 铅锌铜金银成矿系列	沉积改造型 铁锰铅锌成矿系列
代表性矿田	祥林铺	铜山岭	后江桥
沉积环境			局限台地
容矿地层	D—C	D—C	D
岩浆岩	燕山期酸性岩	燕山期中酸性岩	印支—燕山期酸性、中酸性岩
成矿物质来源	岩浆源	以岩浆源为主， 次为沉积源	以沉积源为主，次为岩浆源
含矿溶液	岩浆热液	岩浆热液	渗流热卤水与岩浆热液混合
主要成矿元素	W, Sn, Pb, Zn, Cu, Au, Ag	Pb, Zn, Cu, Au, Ag	Fe, Mn, Pb, Zn
矿化系列	WSnMoBi—SnPbZn— PbZnAg—SbAuHg	Cu—CuPbZn— PbZnAg—SbAuHg	PbZn—FeMnPbZn—FeMn
主要矿床类型	矽卡岩型、云英岩型、 充填交代型	矽卡岩型、 充填交代型	沉积改造型

(4)规模大、套合性好的地球物理、地球化学异常分布区。

(5)遥感环形影像与线性影像叠加区。

(6)已知矿产密集分布的成矿区位。

3.2 主要矿化带及找矿方向

据综合资料分析,本区可分六个矿化带(图 1):

(1)铜山岭—祥林铺铜铅锌银、钨锡矿化带:处于都庞岭—铜山岭—九嶷山 EW 向构造岩浆活动带与道县—河路口 SN 向印支褶皱带的交汇部位。地层以泥盆系—石炭系为主;NNE 向断层及 SN 向褶皱发育;在遥感影像图上几组线性构造相交形成“构造结”并可见串珠状、子母式环形构造;岩浆活动强烈,地表可见铜山岭花岗岩闪长岩、祥林铺花岗斑岩群,重力、航磁异常显示,在铜山岭—祥林铺之间存在多个高侵位隐伏岩体,表现为椭圆形重力低异常圈闭、航磁正负异常伴生且成群分布,另外,铜山岭北部、自都庞岭往南东方向有呈鹰嘴状伸入的隐伏岩体;水系沉积物中, W, Sn, Cu, Pb, Zn, Ag, As, Hg 等元素异常分带清楚,浓集中心明显,同时还圈出多处 Cu, Pb, Zn 次生晕异常。因此,铜山岭北部、东北部和祥林铺西南部有寻找矽卡岩型、岩浆热液充填交代型钨锡、铜铅锌银矿床的远景。

(2)九嶷山北侧铁锰铅锌矿化带:处于九嶷山 EW 向构造岩浆活动带的北侧与道县—宁远印支期坳陷区的复合部位。泥盆系广泛分布,生物礁滩相发育,出露大片加里东基底隆起,NE 向断层及近 SN 向褶皱发育。重力异常显示,九嶷山岩体北侧有舌状伸出的隐伏酸性岩体。水系沉积物测量中,后江桥、滴水营、银山咀、尖风岭等地, Pb, Zn, Cu 等元素异常清楚,浓集中心明显,因此,有寻找后江桥式沉积改造型铅锌矿床的远景。

(3)金鸡岭岩体钨锡铷、铅锌银矿化带:位于九嶷山岩体西部,出露地层为寒武系浅变质岩, NNE—SN 向癞子山—坦水坪—香草断裂贯穿本区,其旁侧的次级断裂控制了矿体的空间展布;且处于负值重力异常中心;水系沉积物异常、重力异常面积大,强度高、分带清楚,浓集中心明显;目前,发现癞子山—沙子冲一带形成一条长约 6 km 的 NNE 向铅锌银矿化带,大坳—尚家坪—挂钩冲一带形成一条长 5 km 的云英岩脉—云英岩体组成的钨锡多金属矿化带。所以,沿金鸡岭岩体内外接触带和燕山早晚期岩浆岩接触带寻找裂隙充填型、云英岩型及构造蚀变岩型铅锌银、钨锡矿床,可望获得突破性的找矿效果。

(4)都庞岭钨锡铜矿化带:位于都庞岭岩体北部,出露地层为奥陶系砂质板岩、板岩,都庞岭岩体由西南往东北方向侵入,在韭菜岭出露多处酸性岩株和伟晶岩脉,已发现构造蚀变岩型钨锡铜矿脉,沿都庞岭

岩体内外接触带出现一系列岩浆热液充填型钨锡铜矿化点,且邻区广西古怪冲已发现细脉-大脉-蚀变岩体构成的“三层楼式”钨锡铜矿床,故有寻找钨锡铜矿床的远景。

(5) 姑婆山锡钨、铌钽钇、铅锌矿化带:位于炎陵-蓝山 NE 向壳断裂与姑婆山-鹰阳关 EW 向断隆带的交汇部位,出露泥盆系碳酸盐岩。区内 SN 向沱江-新路断裂具有控岩、控矿作用,沿断裂东盘已发现残余顶盖型矽卡岩,具锡矿化。姑婆山岩体分异完全,岩石中成矿元素含量较高,如 W $(13\sim 20)\times 10^{-6}$, Sn $(6\sim 20)\times 10^{-6}$, Nb $(55\sim 100)\times 10^{-6}$, Y $(68\sim 73)\times 10^{-6}$,与成矿关系密切,已发现多处岩体内风化壳型稀土矿化、岩体内外接触带中矽卡岩型钨锡铅锌矿化和岩体内构造蚀变岩型钨锡矿化。因此,有寻找构造蚀变岩型钨锡矿床、残余顶盖矽卡岩型钨锡铅锌矿床和风化壳型铌钽钇矿床的前景。

(6) 码市-大锡金银矿化带:处于鹰阳关岩体北侧和桂东-粤西 NE 向金银成矿带的北东段,出露有震旦纪、寒武纪浅变质碎屑岩。水系沉积物测量中,沿码市-大锡盆地有规模较大的金、银异常,已发现两条金银矿化带,其严格受 NE 向断裂控制,为构造蚀变岩型金银矿床, Au 品位 $(1.23\sim 13.13)\times 10^{-6}$, Ag 品位 $(236\sim 633.6)\times 10^{-6}$,断裂两盘围岩蚀变强烈,是寻找构造蚀变岩型金银矿床的有利地段。

参考文献:

- [1] 谢湘雄. 1:50 万重磁异常研究[A]. 湖南地学新进展[M]. 长沙:湖南科学技术出版社,1996.140—144.
- [2] 郑基俭. 湖南省花岗岩划分及其成矿专属性[J]. 湖南地质,1994(增刊):66—67.
- [3] 王育民,朱家鳌,余琼华. 湖南铅锌矿地质[M]. 北京:地质出版社,1998.393—395.

METALLOGENIC SERIES AND PROSPECTING PROGNOSIS OF ENDOGENIC ORE DEPOSITS IN THE WEST REGION OF SOUTHERN HUNAN

LIU He-sheng

(418 Brigade of Hunan Exploration and Development Bureau of Geology and Mineral Resources,
Loudi 417000, China)

Abstract: Based on analyses of metallogenic background and characteristics of endogenic deposit assemblage, it is concluded that formation of endogenic ore deposits is controlled by sedimentary formation, structural and magmatic activities. Endogenic ore deposits in this area can be divided into three metallogenic series, namely Pb-Zn-Cu-Ag metallogenic series related to I-type granitoid, W-Sn-Pb-Zn-Au-Ag metallogenic series related to S-type granitoid and Fe-Mn-Pb-Zn metallogenic series related to sedimentary-remobilization. A prospecting prognosis is also made on the basis of geological features.

Key words: endogenic metallic deposits; metallogenic series; prospecting prognosis; west region of Southern Hunan