

广西富钟贺地区钨锡多金属矿床成矿系列研究^①

蔡贺清

(广西国土资源交易中心, 广西南宁 530026)

摘要:富钟贺地区位于湘桂褶皱系湘中南褶皱带与华夏褶皱带的交汇处,区内良好的成矿条件形成了各种不同类型的钨锡多金属矿床。钨、锡多金属矿床主要赋存于泥盆纪地层中,在空间上从花岗岩内部的云英岩型—砂卡岩矿床→内外接触带的砂卡岩型钨锡矿床→外接触带或远离接触带的锡多金属硫化物型和钨锡石英脉型矿床;成矿时代主要是在燕山中、晚期,成因上同燕山期花岗岩有着密切联系,共同构成富钟贺地区钨锡多金属矿床成矿系列。

关键词:钨锡多金属矿床;成矿系列;成矿模式;富钟贺;广西

中图分类号:P618.67;P618.44 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-5663(2011)05-0400-05

富(川)、钟(山)、贺(州)地区系指位于广西壮族自治区东北部。近几十年来随着勘查的投入加大,前人在该区的研究取得了丰厚的成果,随着找矿难度日益加大,同时人们也深刻认识到矿产在成因、时空分布上的复杂性。在此,笔者通过阅读前人资料和对区内主要矿床类型的调研,从各类型矿床的时空结构及成因联系出发,深入总结富钟贺地区锡多金属矿床成矿系列,旨在进一步指导该区的找矿工作。

1 区域地质背景

富钟贺地区属欧亚板块、华南陆壳中新生代南华褶皱系的一部分,是燕山期云开陆缘弧岩浆岩带活动最强烈的区域,也是同燕山期岩浆活动有成因联系的锡多金属成矿区^[1]。

地层除缺失奥陶纪、志留纪和三叠纪外,从震旦纪到第四纪均有出露。赋矿层位主要为泥盆系,其次为寒武系,且从南到北,赋矿层位逐步上升。岩性以砂页岩为主,灰岩次之。但作为主要赋矿层位的泥盆纪地层,从区域上看锡多金属丰度均较低,而与成矿有关的花岗岩,锡多金属丰度却很高。说明成矿花岗岩的侵位高度和围岩的裂隙发育特征,是控矿的主要

因素。

本区构造对岩体和矿床的控制作用十分明显,是整个富钟贺地区钨锡多金属成矿的主导因素。基底构造是加里东运动的产物,以褶皱为主,断裂次之,具有多期活动的特点。深部构造为二条EW向隆起带和中部的NW向拗陷带,而钨锡矿带则主要沿拗陷带的边缘呈NW向展布,并受隐伏岩体的边界控制。盖层构造为印支运动和燕山运动的产物,断裂为主,褶皱次之。盖层断裂和基底断裂交汇处,控制着岩浆的侵入,进而控制锡多金属分布。

区内岩浆从元古代到白垩纪均有活动,以燕山期为主,而且多为中酸性侵入岩和脉岩。受断裂控制的黑云母花岗岩,均为钨锡多金属的成矿母岩^[2]。成矿花岗岩以细(中)粒、无(少)斑蚀变黑云母花岗岩为主,为隐伏、半隐伏于矿床下部的小型钟状侵入体或岩基的补充侵入体。分布的主要岩体有牛界岩体、姑婆山岩体、花山岩体、乌羊山岩体、金鸡顶岩体、盐田岭岩体以及一些脉岩类。这些侵入体大多数为富硅、富碱、富挥发分和W、Sn等成矿元素,对成矿物质起到了熔融汇集、携带搬运、分异富集等作用,因此,花岗岩条件是本区钨锡多金属成矿不可缺少的内在因素。

① 收稿日期:2011-06-01 作者简介:蔡贺清(1966-),女(回族),辽宁铁岭人,研究生,主要从事矿产勘查及管理工作。

2 矿床类型及主要特征

2.1 云英岩型锡石矿床

产在花岗岩体内部,主要有云英岩化、叶腊石化和赤铁矿化。脉体呈脉状和细脉状。矿物共生组合有锡石、黄铁矿、黄铜矿、毒砂、黑钨矿、绿柱石、石英、白云母、电气石和长石等。很难形成矿床,以矿点出现。主要分布在花山廿四冲、藤冲、麻姑庄、水晶冲和富足冲。由于产在花岗岩体内部,故属于高温热液矿床。

2.2 矽卡岩型钨锡矿床

产在岩体旁侧或顶部正接触带及外接触带中,成矿岩体以黑云母花岗岩为主。围岩为 D_2 、 D_3 和 C 中的灰岩、大理岩及少量砂页岩。围岩蚀变有矽卡岩化、磁铁矿化和电气石化。脉体多呈似层状、脉状、细脉带状,也有不规则状的。矿物共生组合有锡石、白钨矿、磁铁矿、闪锌矿、磁黄铁矿、黄铁矿、毒砂、黄铜矿、石榴石、透辉石、符山石、阳起石等。矿床以中小型为主。主要分布在烂岭、可达、白沙塘、路花等。属于接触交代型矿床。可根据产状和矿物成分进一步划分为似层状含锡硫化物矽卡岩型、似层状含锡磁铁矿矽卡岩型、脉状含钨锡矽卡岩型和含钨锡铜矽卡岩细脉带型矿床。

路花矿床属矽卡岩型锡矿床,矽卡岩主要分布于大湾塘、大冲、大岭脚、六合坳及浩洞一带,呈似层状产出,长 100~2000m,宽 100~300m,厚 32~27.34m,出露总面积约 2 km²。

2.3 中高温锡多金属硫化物型矿床

该型矿床是广西的主要类型。有层状锡石硫化物型和脉状锡石硫化物型两种,区内以层状产出为主,脉状未形成工业矿体。典型矿床见于姑婆山矿田的白面山锡锌矿床、珊瑚盐田岭锡矿床等。两矿床均与燕山晚期花岗岩有关^[3]。白面山矿床受控于下泥盆统碎屑岩和中泥盆统碳酸盐岩之间的剥离断层;盐田岭锡矿床赋存于盐田岭南接触带的下泥盆统白云岩和泥质灰岩中。

矿床产于主干断裂旁,背斜翼部次级断裂控制的隐伏岩体突起上部外接触带的裂隙带中。成矿岩体为中细粒黑云母花岗岩。主要产在郁江组(D_2y)、东岗岭组(D_2d)和融县组(D_2r)中的灰岩、大理岩和砂页岩中。围岩蚀变有大理岩化、角岩化、硅化、绿泥石化、黄铁矿化。矿体形态多样,以似层状、透镜状、脉

状、扁豆状、细脉带状、囊状为主。矿物共生组合有锡石、闪锌矿、磁黄铁矿、毒砂、黄铜矿、黝锡矿、脆硫锑铅矿、硫锑锡铅矿、方解石、白云岩、石英、透辉石、萤石等。矿床以中小型为主,属于中高温热液矿床。

盐田岭锡石硫化物矿床产于花岗岩岩株的南、北外接触带,矿体沿那高岭组下段(D_1n_1)和莲花山组上段(D_1l_3)白云岩或泥质灰岩岩层交代成矿。矿体呈似层状及透镜状,产状平缓。南接触带分布范围约 0.2 km²,有 4 层矿,单层厚一般为 2m,总厚度为 11.86m,延长 400~600m,成矿以铅、锌为主;北接触带分布范围约 0.15 km²,有 17 层矿,单层厚一般为 0.5~0.8m,总厚 10.45m,延长 50m,成矿以锡、铜、铅和锌为主,矿化极不均匀;矿物共生组合有锡石、黑钨矿、白钨矿、辉锑矿、黄铜矿、闪锌矿、黄铁矿、石英、透闪石、透辉石、萤石、重晶石、方解石;围岩蚀变有硅化、矽卡岩化、碳酸盐化、萤石化、黄铁矿化。属于中高温小型矿床。

2.4 中高温钨锡石英脉矿床

该区钨锡石英脉型矿床是最重要的矿床类型之一,主要位于主干断裂旁,背斜翼部次级断裂控制的隐伏岩体突起上部外接触带的裂隙带中。成矿岩体主要为中细粒黑云母花岗岩。围岩为 D_2d 、 D_1l 和 D_2y 中的浅变质砂页岩、砂岩、灰岩、以及大理岩和花岗岩。有石英岩化、硅化、萤石化、矽卡岩化、以及绿泥石化和碳酸盐化。矿体形态有脉状、细脉状,成群成组,平面上和剖面上总是有规律的排列。矿物共生组合有黑钨矿、锡石、白钨矿、毒砂、黄铁矿、黄铜矿、绿柱石、石英、萤石、电气石、白云母、绢云母和方解石。矿床规模有大、中、小型。

该类型矿床主要产在长营岭、大桂山以及烂头山,其中典型代表有珊瑚长营岭大型钨锡石英脉型矿床。

长营岭矿床的钨锡石英脉带在长 2.5km、宽 0.6~1km 范围内有 700 多条,单脉长 100~700m,脉幅 0.1~0.8m,最大 6.14m,矿化深度大于 900m。矿化为典型的单矿脉型,沿裂隙充填。在平面上矿脉呈 NE—NNE 向分组密集平行排列,按其空间分布和产状特点,由西向东可划分为 6 个脉组,脉组内矿脉间距一般为 2~15m,脉组间距一般为 100~200m。

根据矿物组合和矿脉形成先后不同,其矿物成分也不同:

(1) 萤石、黄玉、锡石石英脉主要由萤石、白云

母、黄玉、锡石和石英等组成,以硅酸盐、氧化物及含氟、硼的矿物为特征,硫化物少见。

(2) 黑钨矿、锡石、硫化物石英脉常见金属矿物有黑钨矿、锡石、白钨矿、毒砂、铁闪锌矿次有黄铁矿、黄铜矿、黝锡矿、含银硫盐矿物。

2.5 低温钨铁角砾石英脉矿床

该类型矿床占总储量不大,但分布广,见于锡矿床之中。典型矿床有珊瑚矿田的八步岭矿床和姑婆山矿田的烂头山钨矿床。主要产在主干断裂旁侧张裂带或张扭性裂隙带中,围岩为泥盆系下统(D_1)的砂岩和砂页岩,围岩蚀变有硅化、黄铁矿化、退色。矿体呈脉状、细脉状,成群成带出现。矿物共生组合有钨铁矿、黄铁矿、黝铜矿赤铁矿、锡石、石英、萤石、方解石、绢云母等。矿床以中小型为主,局部出现矿点。主要产在八步岭、旗岭、九华、大冲山,属于低温热液矿床。

2.6 中低温钨锡萤石石英脉型矿床

典型矿床有珊瑚杉木冲—龙门冲、金盆地矿床。该类型矿床主要产在层间破碎剥离构造中,为层间或裂隙充填。产在泥盆系郁江组(D_2y)石英砂岩、粉砂岩和那高岭组(D_1n)页岩夹粉砂岩以及莲花山组(D_1l)的砂砾岩、砂岩、页岩中。矿物共生组合有辉钨矿、黑钨矿、黄铁矿、白钨矿、闪锌矿、毒砂、石英、白云母、方解石、萤石、重晶石等。围岩蚀变有硅化、黄铁矿化、绢云母化。矿床以中小型为主,局部出现矿化点。

3 成矿规律研究

成矿规律系指矿床形成的空间关系、时间关系、物质共生关系及内在成因关系等的总和。就时间而言,它可以表现在地史上的分布规律^[4~5]。就空间而言,它可以表现为在各种地质构造单元中的分布规律。矿床在时间上和空间上的分布规律的基本原因有二:一是形成矿床的化学元素本身的特征,即成矿的物质基础;二是控制成矿的各种地质因素,即所谓成矿控制因素。

3.1 成矿时间规律

时间上,该区是由 90~120Ma 燕山期形成的花岗岩的产物。由花岗岩体向外各个成矿带是各类型矿床形成的时间的先后顺序。

在燕山最晚期形成的许多小岩株,侵入体越小越容易成矿。其特点小岩体形成许多矿产,在花岗岩体

内,气成—高温期形成云英岩砂卡岩矿床。砂卡岩型钨锡矿床主要产在接触带中,生成时间相对云英岩砂卡岩矿床晚。成矿于燕山早期。锡多金属硫化物矿床主要产于外接触带,少数在远离接触带中,形成温度相对较低,生成时间又比砂卡岩型钨锡矿床晚。钨锡石英脉主要产于围岩中,成矿温度由高温至中温,依次生成钨锡石英脉型矿床、辉钨矿萤石石英脉型矿床、锡石碳酸盐角砾岩型矿床和钨铁角砾石英脉型矿床,它们是生成时间最晚的一类矿床。

由此可知,矿床形成时间顺序,从岩体内部到接触内外带再到围岩逐渐变晚。温度趋于降低,从而引起矿物组合有规律的变化。

3.2 成矿空间规律

该区有 8 种典型的矿床类型,即云英岩型砂卡岩矿床、砂卡岩型钨锡矿床、锡多金属硫化物矿床、钨锡石英脉型矿床、钨锡萤石石英脉型矿床、辉钨矿萤石石英脉型矿床、锡石碳酸盐型角砾岩型矿床和钨铁角砾石英脉型矿床。其中钨锡石英脉型为最具工业意义的大型矿床。自深部花岗岩到浅部形成由钨锡型→钨锡型→含钨角砾岩型的单侧水平分带和垂直分带,构成了一个以钨锡多金属为主的成矿系列(表 1)。由表可知,空间上,从花岗岩内部的云英岩型砂卡岩→内外接触带的砂卡岩型钨锡矿床→在接触带或远离接触带的锡多金属硫化物型和石英脉型矿床。各种不同类型矿床由于距离岩体不同,致使成矿物质不尽相同、成矿温度差异引起围岩蚀变不同而表现出在空间上不同的特征。

水平方向上,矿脉从矿脉边缘向中心,矿物从硅酸盐→氧化物→硫化物。其矿物是脉壁为萤石、锡石、黄玉、云母→脉中心为石英、黑钨→硫化物、含银硫盐。当矿脉产于灰岩时,矿物分带为萤石白钨带→白云母锡石带→石英黑钨矿硫化物带。当矿脉产于砂岩时,矿物分带为白云母→石英黑钨带→硫化物、方解石带。

在垂直方向呈逆向分带现象,锡在上部富集,钨在中上部大量集中,而较晚期的硫化物在深部增多但也有重叠的地段。矿物共生组合上部为锡石氟化物—萤石、黄玉和云母等较多;中部为黑钨矿、石英较富集;深部为硫化物黄铜矿、闪锌矿增多。脉体形态,地表为云母线,下部为石英薄脉,深部变为厚脉富矿的分带现象。围岩蚀变上部灰岩中萤石化较普遍,硅化发育,深部绿泥石化和黄铁矿化、磁黄铁矿化较强。

表 1 富钟贺地区钨锡多金属矿床类型特征

Table 1 The characteristics of tin-polymetallic deposit types in Fu-Zhong-He region

矿床类型	与岩体关系	矿体围岩	矿化组合	成矿时代	矿床实例
云英岩型	花岗岩体内部	花岗岩	W—Sn—Fe	燕山早期	新路
砂卡岩型钨锡矿床	外接触带	灰岩	Sn—W—Fe	燕山早期	路花、八块田、可达
锡多金属硫化物矿床	外接触带	砂岩灰岩过渡层	Sn—Zn	燕山晚期	白面山
	远离接触带	砂岩中灰岩			盐田岭
石英脉型矿床	外接触带	碳酸盐岩	W, W—Sn	燕山早期	烂头山
	远离接触带	页岩、砂岩	W—Sn, W—Sb	燕山晚期	珊瑚矿田

因此,富钟贺地区各种不同类型矿床、矿物组合、不同元素和围岩蚀变在空间上,在水平方向和垂直方向上从岩体到围岩的不同部位呈规律的分布。

4 成矿系列

富钟贺地区锡多金属成矿系列是以燕山期花岗岩为中心,在不断远离花岗岩向外,从花岗岩体内云英岩型砂卡岩矿床→内接触带砂卡岩型钨锡矿床→外接触带锡多金属硫化物型矿床→远离接触带不同

部位产出的一系列矿床(钨锡石英脉型矿床、辉锑矿萤石石英脉型矿床、锡石碳酸盐角砾岩型矿床和钨铁矿石英角砾岩型矿床)。其成矿物质主要来源于岩浆热液,为后来形成的各种类型矿床提供了丰富的物质来源。

据此建立富钟贺地区钨锡多金属成矿系列模式(图1):由岩体内部到接触带到远离接触带各种类型矿床形成时间由早到晚先后顺序形成,成矿温度逐渐降低。成矿物质组合从高温到低温有规律的变化。

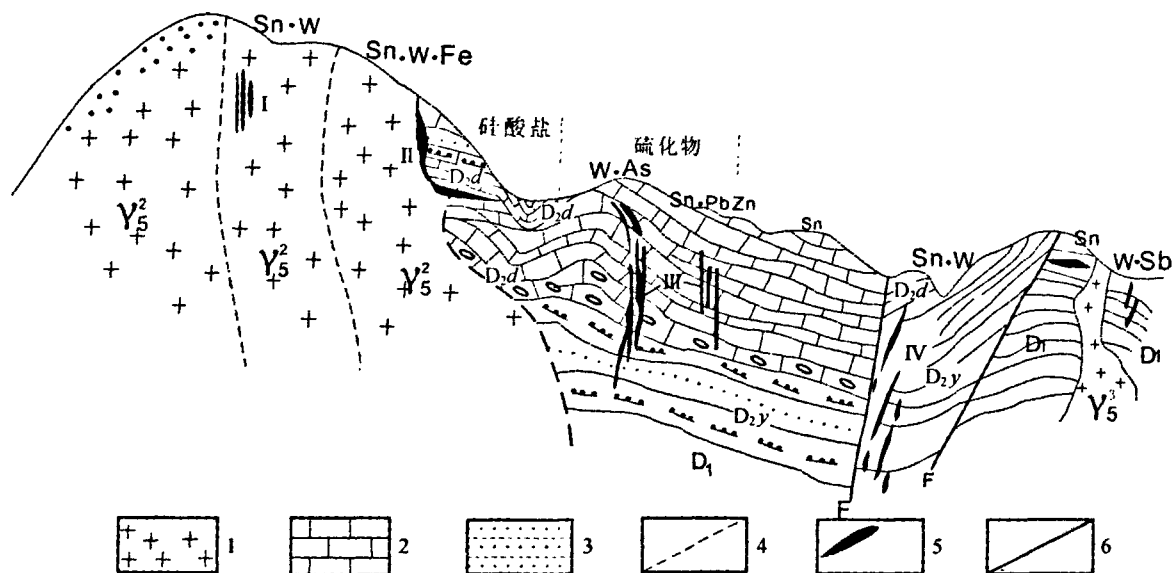


图 1 富钟贺地区锡多金属矿床成矿系列模式

Fig. 1 The model of metallogenetic series of tin-polymetallic deposit in Fu-Zhong-He region

I—云英岩型矿床 II—砂卡岩型钨锡矿床 III—锡多金属硫化物型矿床 IV—石英脉型矿床 1—花岗岩 2—灰岩 3—砂岩 4—接触带 5—矿脉 6—断层

5 结论

(1)富钟贺地区锡多金属矿床主要赋存于泥盆纪地层中。成矿物质主要来源于岩浆热液,为各种类型

矿床提供了丰富的物质来源。

(2)成矿时代主要是在燕山期。成矿花岗岩以细(中)粒、无(少)斑蚀变黑云母花岗岩为主,主要为隐伏、半隐伏于矿床下部的小型钟状侵入体或岩基的补

充侵人体。

(3)时间上,从花岗岩体内部向外到远离接触带,不同类型矿床形成时间有逐渐变晚的趋势,形成温度也逐渐降低,从而引起矿物组合规律性的变化。

(4)空间上,矿床分布从花岗岩内部的云英岩型矽卡岩→内外接触带的矽卡岩型钨锡矿床→外接触带或远离接触带的锡多金属硫化物型和石英脉型矿床。各种类型矿床、脉体形态以及成矿元素在水平方向和垂直方向上呈规律性变化。

参考文献:

- [1] 杨正文. 富钟贺地区钨锡矿床控矿条件及找矿方向[J]. 桂林冶金地质学院学报, 1986, 6(2): 121-122.
- [2] 李祖才. 试论广西原生锡矿床的大地构造类型、成矿特点和物质来源[J]. 大地构造与成矿, 1988, 12(1): 35-44.
- [3] 中国科学院地球化学研究所. 华南花岗岩类的地球化学[M]. 北京: 科学出版社, 1979.
- [4] 陈毓川. 矿床的成矿系列[J]. 地学前缘, 1994, 1(3~4): 90-92.
- [5] 王世祚, 陈水清. 成矿系列预测的基本原则及特点[J]. 地质找矿论丛, 1994, 9(4): 79-85.

Research on metallogenic series of tungsten and tin-polymetallic deposit in Fu-Zhong-He region of Guangxi

CAI He-qing

(Guangxi State Land and Mineral Resource Exchange Center, Nanning, Guangxi 530026)

Abstract: Fu-Zhong-He region is located at the convergence of the fold belt of central-south of Hunan and the fold belt of China and the fold lines of Hunan and Guangxi. The favorable metallogenic conditions resulted in the formation of a variety of different types of tungsten and tin-polymetallic deposits in the region. Tungsten and tin-polymetallic deposits occur mainly in devonian strata in this region. Spacial distribution of the deposits goes from greisen type skarn deposits of the internal granite to skarn type tungsten and tin ore deposit on internal and external contacts and then to the outer zone of the contact or away from the contact with the tin polymetallic sulfide type and quartz vein deposits. Metallogenic epoch is mainly in the middle and late Yanshanian period, closely associated with Yanshanian granite in ore genesis, forming tungsten and tin polymetallic deposit series in Fu-Zhong-He region.

Key Words: metallogenic series, metallogenic model, tin-polymetallic deposit, Fu-Zhong-He, Guangxi