广西新路和水岩坝钨锡矿田的控矿构造

欧阳成甫 陈大克 钱建平

(桂林冶金地质学院地质矿产勘查系)

摘 要 姑婆山花岗岩体西南接触带的新路和水岩坝钨锡矿田的控矿构造主要是侵位构造、包括侵位断裂、侵位褶皱穹起、侵位界面和侵位面理等。白面山式锡矿床,并不是以"过渡层"为矿源层成矿,而是以"过渡层"这种构造薄弱层产生犁式滑脱断裂,矿液通过侵位断裂上升沿之充填交代成矿。

主题词 钨矿床;锡矿床;矿田构造;控矿构造;广西/侵位构造

分类号 P618.67; P618.44; P613

新路和水岩坝是广西平桂地区及姑婆山花岗岩体西南缘两个最重要的钨锡矿田,前人对其控矿构造等方面已作许多研究 (1, 2, 3, 4)。本文侧重对控矿构造及其控矿机理提出某些新的认识,以供参考。

1 新路锡矿田

新路矿田位于姑婆山复式花岗岩体南接触带的内凹部位。东北侧为燕山早期粗粒斑状黑云母花岗岩,西侧及中部为燕山晚期细中粒黑云母花岗岩。主要出露地层为中上泥盆统及下石炭统,成矿主要与中泥盆统信都组顶部至东岗岭组底部的"过渡层"关系密切。矿田构造,因区域构造与侵位构造叠加改造显得非常复杂,以断裂为主,褶皱次之。构造线为近南北向,主要断裂有近南北向的观音山-石门(F₂₃)和白面山-南竹斗(F₂),它们均属先压后张再扭长期活动的控岩控矿断裂。褶皱主要有柯家山直立倾伏背斜,其枢纽的优选产状为 165° 之10°。白面山、六合坳及石门等主要矿床均产于该背斜的西翼。新路矿田的矿床类型有白面山式脉状一似层状锡锌硫化物矿床、六合坳式接触带含锡矽卡岩矿床、石门-木桥面式脉状锡锌硫化物矿床、大冲-石灰冲式接触带含锡磁铁矿矽卡岩型矿床、金鸡岭-大岭山含锡云英岩脉型矿床、黄金坪式含钨锡萤石脉型矿床及断裂谷型坡残积深埋砂矿等,其成矿模式如图 1 所示。现仅对前二种主要矿床类型的控矿构造予以论述。

1.1 白面山锡锌硫化物矿床的控矿构造

白面山矿床位于新路矿田的中南部,柯家山背斜西翼,中型规模。矿体形态有似层状和脉状,前者有Ⅰ、Ⅱ号矿体,呈似层状产于信都组与东岗岭组的"过渡层"中,后者主要有 25 号矿体,呈上陡下缓的脉状赋存于近南北向白面山-南竹斗断裂 (F₂) 的上部,其

¹⁹⁹³年3月3日收稿,4月29日改回。

第一作者简介:欧阳成甫,男,1940年出生,副教授,构造地质学专业。

构造控矿的主要模式是侵位断裂(F₁)+层间滑脱构造。

- 1.1.1 "过渡层"层间滑脱控矿构造 由于白面山矿床呈似层状产于"过渡层"中,前人对过渡层有两种解释:一种认为是矿源层,该矿床属典型的层控矿床⁽¹⁾;另一种认为其岩性有利于矿液的充填与交代。作者认为,"过渡层"是元素活性层及构造薄弱层,其正处于正断层的犁式滑脱带,故易于充填交代成矿。其犁式滑脱的证据是:
- (1) 矿体赋存于由 F_4 , F_2 及 F_{23} 等断层组成的阶梯式断裂组合 带中。从矿体分布及组合形态上 看,由深埋砂矿 \rightarrow 25 号脉状矿 \rightarrow I、 Π 号似层状矿均沿 F_2 断裂带的上部或上盘,从断裂侵蚀谷 \rightarrow 陡

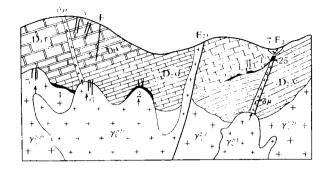
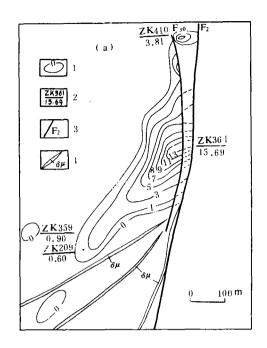


图 1 新路矿田成矿模式图

Fig 1 Ore-forming model for the Xinlu Sn ore-field 图中: D_3r -融县组大理岩; D_3k -桂林组大理岩; D_2d -东岗岭组灰岩; D_2x -信都组粉砂岩; $2_3^{(2)}$ -姑婆山燕山早期第三阶段花岗岩; $2_3^{(2)}$ -姑婆山燕山早期第三阶段花岗岩; $\delta\mu$ -闪长玢岩脉; 1--白面山式脉状一似层矿床; 2--六合坳式接触带含锡砂卡岩矿床; 3--石门、木桥面式脉状锡锌硫化物矿床; 2--大冲、石灰冲式接触带含锡磁铁矿砂卡岩矿床; 3--金鸡岭、大岭山式含锡云英岩脉型矿床; 2--黄金坪式含钨锡葡石脉型矿床; 7--断裂谷型坡残积深埋砂矿

- 西倾的脉状矿→缓西倾的似层状矿组合呈一犁式分布(图1中的①)。
- (2) 滑脱带及其上盘的构造与底盘(即下盘)构造极不协调性。研究表明,滑脱带及其上覆灰岩破碎强烈,由滑脱产生的次级褶皱发育,并表现出矿体膨大缩小随波弯曲,往往在背斜处增厚,分枝状小矿脉发育,向斜处缩小变薄,分枝状小矿脉不发育;而底盘信都组的砂岩层破碎较弱,次级褶皱不发育,仅有少量网状矿脉充填。统计表明,这种小褶皱在底盘砂岩中的轴向为 NNW 向,枢纽的优选产状为 $165° \angle 10°$,轴面的优选产状为 $255° \angle 82°$,翼间角为 $120° \sim 170°$,与区域褶皱近乎一致;而在上盘灰岩中的轴向为 NNE 向,枢纽的优选产状为 $189° \angle 18°$,轴面的优选产状为 $99° \angle 79°$,翼间角为 $70° \sim 100°$,与区域褶皱不一致,结合在上盘灰岩中具有一系列倾向北西,倾角为 $45° \sim 65°$ 的成矿前或成矿时的张性破裂面等综合分析,上盘灰岩中这种小褶皱受了顺层滑脱 $(\sigma_1$ 约为 $282° \angle 12°$)改造的结果,但因顺层滑距不大,这种改造不会太强烈。
- (3)"过渡层"中矿体附近的扁豆状灰岩中的扁豆体大都发生了构造变形、定向或斜列,且反映出逆向剪切及犁式断层的垂直挤压变形作用,愈靠近矿体被压扁拉长愈强烈,定向性愈好。
- (4) 矿石构造有致密块状、透镜状、角砾状、网脉状、细脉状、浸染状等。这些矿石构造在空间展布上具一定规律,即在主矿体中部多为致密块状,向外依次出现透镜状、角砾状→网脉状→细脉状→浸染状。这反映出由主断裂带向外,充填交代作用减弱。
- (5) Ⅰ、Ⅱ号矿体虽然整体上呈似层状,但矿体实际形态复杂,有透镜状、束状、不规则状、角砾状,有时可见透镜状矿体呈右行雁列出现,反映这种层间断裂具多期性复杂性的特点。
- 1.1.2 侵位断裂的控矿作用 白面山矿床的矿体主要赋存在 F₂ 断裂带的上盘和北东向



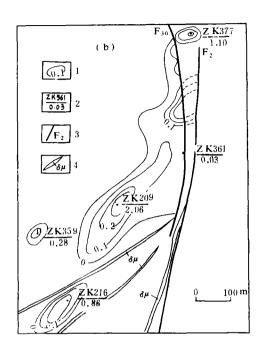


图 2 白面山Ⅱ号矿体厚度 (A)、品位 (B) 等值线图

Fig. 2 The isogram map of ore-body No.2 thickness and grade in Beimianshan

I-厚度 (A)、品位等值线; 2- 钻孔编号 (A)、 钻孔编号 ; 3-断层及编号; 4-闪长玢岩脉 (据 204 队、新路矿资料编绘)

岩脉组的北西侧约 100~200 m 的范围 (图 2)。

 F_2 断裂至少经历了先压(印支期)后张(燕山早期)再扭(燕山晚期)即先逆后正再右旋平移的多期活动,并为蚀变花岗岩及玢岩脉充填,矿化强烈,25 号矿脉就产于其上部,并控制了深埋砂矿的产出形态及物质来源,与 F_4 断层等组成阶梯状断裂组合,这显然是与岩浆不断上涌、侵位有关,它既是容矿构造,又是配矿构造和导矿构造。

北东向岩脉组是一组愈合断裂,属燕山早期花岗岩派生之产物,它可为后期矿脉充填,也可限制及阻隔后期矿液流动及沉淀。

1.1.3 白面山矿床构造控矿机理分析 由于 F_2 断裂带活动长期性、继承性和复杂性,每次活动都使旁侧围岩产生构造裂隙,特别是沿"过渡层"等构造薄弱带更易破裂,但经花岗斑岩、玢岩脉充填、愈合刚化后, F_2 断裂带再度活动时,则上覆岩层很容易沿"过渡层"滑脱,产生犁式断层。尔后,矿液沿 F_2 断裂带上升并沿犁式断层带进行充填交代,故形成了上陡下缓呈犁式的白面山式脉状一似层状锡锌硫化物矿床。

1.2 六合坳锡石硫化物矽卡岩型矿床控矿构造

六合坳矿床位于新路矿田中部,柯家山背斜西翼。中上泥盆统呈 NWW 向缓倾斜的 单斜出露,东、西、南分别为簸箕岭、姑婆山和浮船岭细粒黑云母花岗岩。主要矿化类型 有含锡石硫化物型、浸染状锡石石英细脉型及脉状锡石硫化物型,以前者最重要,呈似层状,矿体均产于簸箕岭岩体西南侧隐伏接触带的"过渡层"中,且多数在距岩体接触带 30 m 范围内。因此,该矿床主要受接触带构造及与"过渡层"交切关系所控制,具体表现在: 岩体相对隆起部位,矿化相对富集;接触面由陡变缓部位矿体变厚,品位增高;接触带破碎、滑脱、裂隙发育地段相对富集;接触带与"过渡层"层理交切地段,矿体明显沿层理方向楔入加厚变富。

2 水岩坝钨锡矿田

水岩坝矿田位于姑婆山岩体西南外接触带。其地层为中、上泥盆统及下石炭统,但信都组及"过渡层"均已被花岗岩吞蚀。西北侧为姑婆山燕山早期细中粒斑状黑云母花岗岩,矿田中部沿烂头山至老虎坳一带具一系列北东向的玢岩脉、伟晶岩脉及花岗斑岩脉出露,在烂头山深 300 m 以下有隐伏的中细粒花岗岩,它是烂头山黑钨石英脉矿床的成矿母岩,其成岩成矿年龄为 151~155 Ma,属燕山早期第三阶段之产物。矿田构造复杂,多期次、多方向、多类型的构造叠加改造强烈。褶皱主要有 NW 向的水岩坝复式背斜(烂头山以北该背斜的北东翼及核部均被花岗岩吞蚀,以南为一系列向南南东倾伏的次级褶

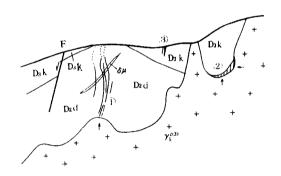


图 3 水岩坝矿田成矿模式图

Fig. 3 The ore—forming model for the Shuiyanba ore—field D_3k —桂林组白云质灰岩; D_2d —东岗岭组大理岩; $\gamma_2^{2(3)}$ —燕山早期第三阶段花岗岩; $\delta\mu$ —闪长玢岩脉;①—烂头山黑钨石英脉矿床;②—大庙山砂卡岩型含锡硫化物矿床;③—董家坳含锡角砾岩矿床;——矿液聚集方向

2.1 烂头山黑钨石英脉矿床

烂头山黑钨石英脉矿床位于北东向烂头山-西湾背斜横跨于北西向水岩坝复背东流近东西向的烂头山穹状背斜轴部、烂头山隐伏花岗岩岩凸上方,并受北西向 F₁、F₈ 和北东向 F₄、F₆ 及玢岩脉组成的格状圈闭构造所控制,即已知矿体均赋存于此格状闭圈构造之中,矿脉穿过岩脉之后也急剧减薄,趋于尖灭。究其原因,可能是由于断裂的多期、长期活动产生的断层泥对上升的含矿热液的屏蔽作用。愈合断裂玢岩脉属异性体也起了阻挡作用。矿床共有工业矿脉 44 条,按其产状有北西、东西、北东及近南北向四组,其中以北西向组为主,工业矿脉占 29 条,占总储量 81.7%。

值得注意的是: 北西向脉组,大致以100 m 中段为拐点,以上渐向北东倾斜,以下

渐反向南西倾斜,倾角一般为 80°~85°; 脉组的长度在 100 m 中段最长,往上往下渐短; 脉组宽在 145 m,中段最宽达 146 m,上下渐窄; 脉组总厚度在走向上以 20 号勘探线为中心向两端变小,在剖面上以 145 m 中段中心向上向下变小,整体呈一向北东向凸出的新月形透镜体 (图 4),这充分显示了侵位构造的强大作用。解释其成矿构式的机理可大致划分下列三个阶段 (图 5):

第一阶段: 近直立挤压面理带的形成。由于姑婆山复式岩体 (γ², γ²(¹)、γ²(²)) 的不断上涌、拓宽、横向挤压或由于区域应力的迭加,造成了近平行于岩体接触带密集的近直立挤压面理带。

第二阶段: "S" 脉带的形成。随着烂头山隐伏岩体($\gamma_5^{2(3)}$)的侵位上涌,产生垂直方向挤压,由于前期岩体的冷凝收缩又产生水平方向拉张,在高温高压条件下,就像产生纵弯褶皱一样,使近直立的挤压面理(相当于褶皱层)发生塑性变形,形成"S"破碎带或虚脱空间,并不断地为矿液充填,形成"S"形的矿脉及其组合。

第三阶段: 风化剥蚀阶段。地壳上升, 地表不断被风化剥蚀, 上部矿体经风化剥蚀后 形成了砂矿, 下部被保留构成现今原生矿体构式。

这种成矿构式机理的依据除上述矿脉及其组合的特殊形态、产状外、主要还有:

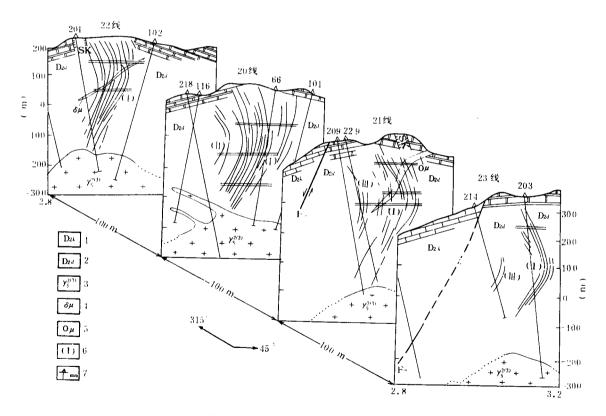


图 4 水岩坝烂头山钨锡矿床立体图

Fig. 4 Three-dimensional diagram of Shuiyanba ore-field 1-桂林组白云质灰岩; 2-东岗岭组大理岩; 3-燕山早期第三阶段花岗岩; 4-闪长玢岩; 5-斜长玢岩; 6-矿脉组编号; 7-钻孔、坑道

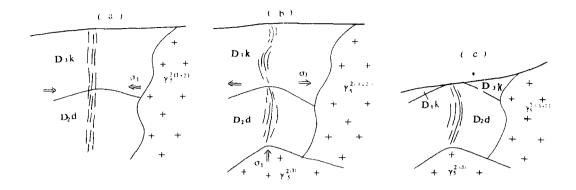


图 5 烂头山黑钨石英脉形成机理示意图

Fig. 5 Wolframite-quartz veins-forming mechanism in Lantoushan 图中: a-近直立挤压面理形成; b-"S"脉带形成; c-风化剥蚀后

- (1) 在坑道中常可见到矽卡岩石英脉和小型的含钨石英脉形成的肠状褶皱。这些肠状褶皱均是顶部增厚,两翼变薄,有的矽卡岩脉中的石英细脉在转折端部位形成"M"形,在翼部形成石香肠构造。研究表明,这些肠状褶皱是岩浆岩侵位时在高温高压下形成的产物。由此推测烂头山黑钨石英脉形成"S"型的脉带是合理的。
- (2) 在姑婆山岩体的内外接触带常可见到由岩浆连续或脉动上侵和横向推挤形成的面理构造,且常被同期的长英质脉和砂卡岩脉充填,其产状基本平行接触面。况且,该矿床产于背斜的核部,在褶皱时易于产生近乎直立的轴面劈理。故第一阶段的"近直立挤压面理形成"的推断也是有依据的。

2.2 大庙山式矽卡岩型锡石硫化物矿床

矿田内,沿花岗岩与碳酸盐岩接触带有许多小型层状、似层状矽卡岩型锡石硫化物矿体,它们均产于北东向和北西向断裂的旁侧,严格受侵入接触带构造控制,如大庙山含磁铁矿锡石硫化物矿体产于北东向 F₄、F₁₅和北西向 F₁、F₈组成的格状断裂中,岩体侵入接触带的凹部,特别是碳酸盐岩悬垂体的底部接触带(图 6)最为富集。又如枫木冲矽卡岩型含磁铁矿锡石硫化物矿体均赋存于岩凹

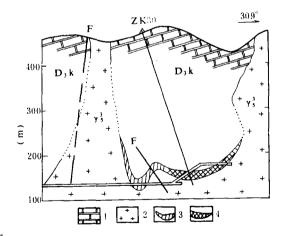


图 6 大庙山锡矿地质剖面图

Fig. 6 Geological section map of the Sn deposit in Damiaoshan 1-桂林组大理岩;2-燕山期花岗岩;3-矽卡岩; 4-锡石硫化物矿体 (据梁平)

的接触带产状由陡变缓部位,分别产于北东向 F_8 和 F_{15} 断裂的旁侧,矿体平行断裂带展布。

3 小 结

- (1) 姑婆山花岗岩体西南缘的钨锡成矿的控矿构造主要与岩浆岩体的侵位构造(包括侵位断裂、侵位褶皱穹起、侵位界面和侵位面理等)有关。
- (2) 白面山式锡矿床并不是以"过渡层"为矿源层控矿,而是因岩体上隆的拉张作用沿"过渡层"构造薄弱带产生犁式滑脱作用,矿液通过侵位断裂充填交代的结果。

参考文献

- 1 郑传仑、广西锡矿主要成矿条件研究。 桂林冶金地质学院学报, 1982, (4): 43~50.
- 2 杨正文. 富贺钟地区钨锡矿床控矿条件及找矿方向. 桂林冶金地质学院学报, 1986, (2): 119~130.
- 3 欧忠远,广西新路锡矿田构造控矿分析及成矿预测, 桂林冶金地质学院学报, 1989, (4): 387~398.
- 4 谢国源. 广西新路白面山锡石硫化物矿床成矿构造分析. 大地构造与成矿学, 1990, (3): 267~274.

THE ORE-CONTROL STRUCTURE OF THE W-Sn ORE FIELD IN XINLU AND SHUIYANBA, GUANGXI

Ouyang Chenpu Chen Dake Qian Jianping (Department of Exploration Geology, Guilin College of Geology)

Abstract

The ore—control structure of Xinlu and Shuiyanba W—Sn ore—field, loating within the south—western contact zone of Guposhan granite, is mainly an emplacement structure, including emplacement faults, emplacement upfolds, emplacement bounderies and emplacement foliations, etc. The Beimianshan—type Sn ore deposit is not formed directly by the 'transitional layer', providing ore—forming resources but formed by mineralization liquor going upwards, filling and replacing the replacement fault, plow—like detachment fault, created by such weak layer as 'transitional layer'.

Key words W ore deposit; Sn ore deposit; mine-field structure; ore-controlling structure; Guangxi / emplacement structure