

doi:10.6053/j.issn.1001-1412.2015.03.007

# 渣滓溪大型铋矿的控矿构造与成矿作用

王朝飞<sup>1</sup>, 鲍振襄<sup>2</sup>, 包觉敏<sup>2</sup>

(1. 湖南安化渣滓溪矿业有限公司, 湖南 安化 413507;

2. 湘西地质矿产综合研究发展中心, 湖南 乾州 416007)

**摘要:** 渣滓溪大型脉状充填铋矿床主要产于区域性2条NE向逆冲断层所挟持的抬升断块内, 矿脉均赋存于矿区NWW向F<sub>3</sub>导矿断层上盘组成带分布的次级NW-NWW向扭性断裂内。构造的特点是, 先在反扭挤压条件下形成, 尔后顺扭上隆, 在引张条件下张开和充填。研究表明, 不同级次的构造彼此间具有良好的连通性, 组成一个复杂的构造网, 促使矿液上升、分配和沉淀, 并逐级逐次地控制着矿床、矿脉和矿体的生成与分布。成矿具有沿倾向发育较深、侧伏延伸和柱状富集的特点。构造动力成矿作用是形成渣滓溪铋矿床柱板状矿体垂向延深超千米的主要因素。

**关键词:** 渣滓溪铋矿床; 构造特征; 成矿作用; 湖南省

**中图分类号:** P611; P618.66 **文献标识码:** A

## 0 引言

渣滓溪铋矿位于湖南省安化县奎溪镇, 发现于1906年, 对该矿区系统的矿产调查和勘探工作始于20世纪70年代。其中, 1984年, 湖南冶金二四五勘探队开展的渣滓溪矿区评价和外围普查工作<sup>①②</sup>, 探明C+D级铋金属量 $11.62 \times 10^4$  t, 为矿山生产提供了资源保障; 2002年, 渣滓溪铋矿开展的渣滓溪铋矿西部地段成矿、控矿规律研究, 扩大了找矿区段, 新增铋金属量 $1.5 \times 10^4$  t; 2010年, 湖南省地质矿产开发局四一八队实施的全国第一批危机矿山接替资源勘查项目《湖南省安化县渣滓溪铋(钨)矿接替资源勘查》, 新增122b+333铋金属量 $11.95 \times 10^4$  t, 可延长矿山服务年限27.3年<sup>③</sup>。全区累计探明铋金属量 $25.07 \times 10^4$  t, 达到大型铋矿床规模。本文在前人工作的基础上, 通过地质资料的二次开发, 结合多年来在渣滓溪铋矿近外围找矿勘查及矿区探采工作的实践和综合研究, 着重阐述研究区的构造特征, 探讨构造成矿作用与成矿规律, 为该地区或类似地区找矿提供参考。

## 1 区域成矿地质背景

研究区大地构造位置位于扬子板块与华南板块2个I级构造单元的交接部位, 为NNE-EW向并向W、向N倾斜插入地幔的弧形古俯冲带(张令明等, 2007)。由于华南板块向扬子板块的长期俯冲(元古宙—志留纪)和扬子上地幔刚性块体的阻挡, 致使扬子板块的地壳发生了武陵造山运动和之后的一系列造陆运动, 直到加里东期两板块才最终联为一体。研究区为湖南雪峰弧形构造成矿带即湘西钨铋金成矿带之渣滓溪铋成矿亚带。

区域出露地层主要为新元古界板溪群, 次为震旦系、寒武系和泥盆系, 零星分布有奥陶系、石炭系和二叠系。其中, 板溪群五强溪组为区域铋矿的主要容矿层位, 系浅海相复理石建造的浅变质碎屑岩—火山碎屑岩, 厚度 $> 1\ 390$  m。研究表明<sup>④</sup>, 本区五强溪世是火山喷发的强烈时期, 据区内火山碎屑岩出现部位, 至少有4次火山活动, 且一次比一次喷发作用强烈, 持续时间更长。总体上, 第一次火山喷发作用在五强溪世早期初始阶段, 其喷发作用不十分强烈, 在地层中偶夹凝灰岩; 第二次火山喷发, 火山

收稿日期: 2014-06-11; 改回日期: 2014-10-10; 责任编辑: 赵庆

作者简介: 王朝飞(1984—), 男, 助理工程师, 主要从事矿山地质及技术管理工作。E-mail: kingchofei@163.com

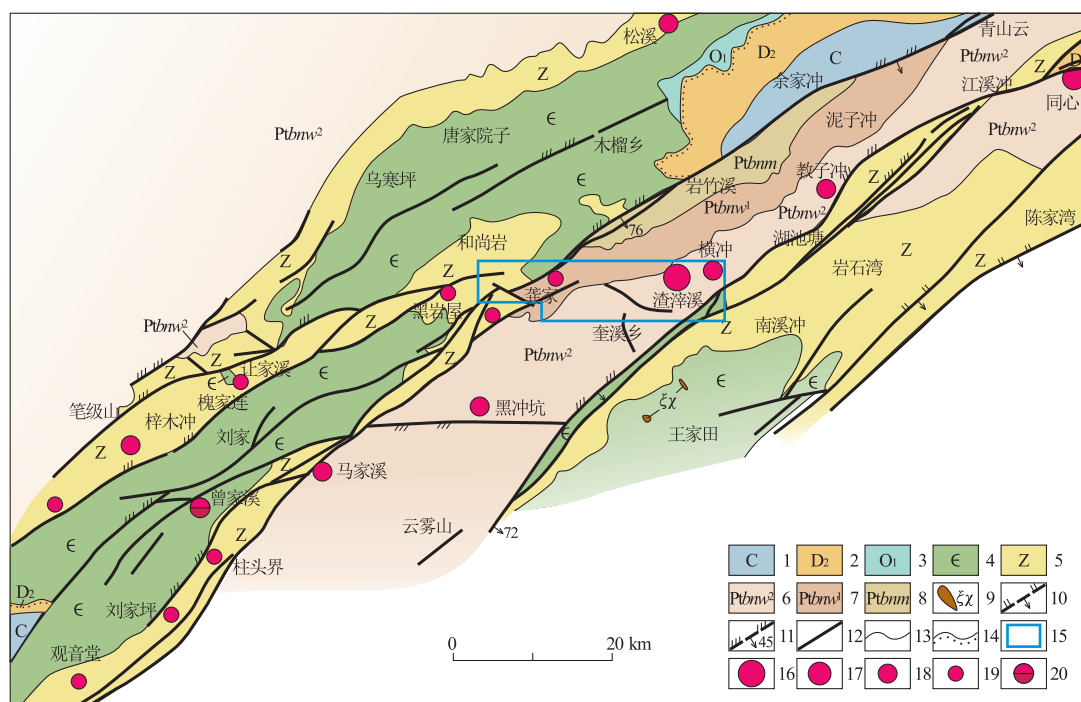


图1 渣滓溪锑(钨)矿区区域地质图

Fig.1 Regional geological sketch of Zhazixi area with distribution of Sb(W) occurrences

1. 石炭系; 2. 泥盆系中统; 3. 奥陶系下统; 4. 寒武系; 5. 震旦系; 6. 板溪群五强溪组第二段; 7. 板溪群五强溪组第一段; 8. 板溪群马底驿组; 9. 云煌岩脉; 10. 压性断层; 11. 压扭性断层; 12. 性质不明断层; 13. 地质界线; 14. 不整合界线; 15. 工作区范围; 16. 大型锑矿床; 17. 中型锑矿床; 18. 小型锑矿床; 19. 锑矿点; 20. 小型钨矿床

沉积岩系厚 30 m 左右;第三次火山喷发作用发生在五强溪世中期,规模相当大,火山沉积岩厚达 309 m;第四次火山喷发作用发生在五强溪世晚期开始阶段,规模也很大,火山沉积岩厚度 >120 m。渣滓溪锑矿赋矿火山岩系为最末一次火山喷发时期,即五强溪世火山喷发作用的强烈时期。

区域构造较复杂,以断层为主,褶皱次之。断裂发育,分为 NNE, NE, NEE 和 NW 向 4 组,其中以 50°~60°走向断层最发育,如  $F_1, F_2, F_3, F_9$  等(图 1),长数千至数十千米,大部分倾向 SE,倾角 40°~70°。断裂带内常见数米至 20 余 m 宽的挤压破碎带,包括角砾岩、糜棱岩、构造透镜体及片理化、断层泥等。两盘岩石具碎裂、硅化、褪色现象等,牵引和拖曳褶皱屡见不鲜。断层具长期活动性质,早期阶段属压性断层,后期为压扭性断层。褶皱主要见于寒武系、震旦系,板溪群次之。多呈复式褶皱,轴向 NNE-NE,长数千米,呈 S 形分布。枢纽面多向 SE 倾,倾角陡,两翼岩层倾角 30°~60°,断层附近有时高达 75°~85°。区内褶皱一般未穿过断层,轴线平面形态与断裂相协调,均以扭动构造为主。

岩浆活动微弱,仅在区域东南侧奎溪坪及中部

黑冲坑见到 4 条 NW 向分布的云煌岩脉,分别侵入寒武系、震旦系及板溪群五强溪组,与成矿无明显联系。

## 2 矿床基本特征

渣滓溪锑矿位于雪峰弧形构造成矿带中段,构造线由 NE 向转为近 NW 向的转折部位内侧,是为湘西钨锑金成矿带最重要的脉状充填锑矿床<sup>[1]</sup>,产于 2 条 NE 向平行分布的马家溪逆冲断层( $F_2$ )和岳溪逆冲断层( $F_1$ )所挟持的抬升断块内<sup>[1-2]</sup>,矿脉则赋存于次级 NWW 向  $F_3$  断层上盘之 NW-NWW 向的成群成组分布的扭(或张扭)性断层中(图 2),矿体形态、产状受断层的控制。容矿岩石为凝灰质板岩、石英砂岩、长石石英砂岩和凝灰质砂岩等,地表出露长 44~804 m,一般 100~500 m,垂向延伸 1 000 m 以上,矿体深部边界仍未圈闭。

蚀变类型主要有硅化,次为碳酸盐化和褪色现象,蚀变范围小,仅限于矿脉两侧数毫米至数十厘米。其中,硅化与锑矿化关系密切,主要发生在断层

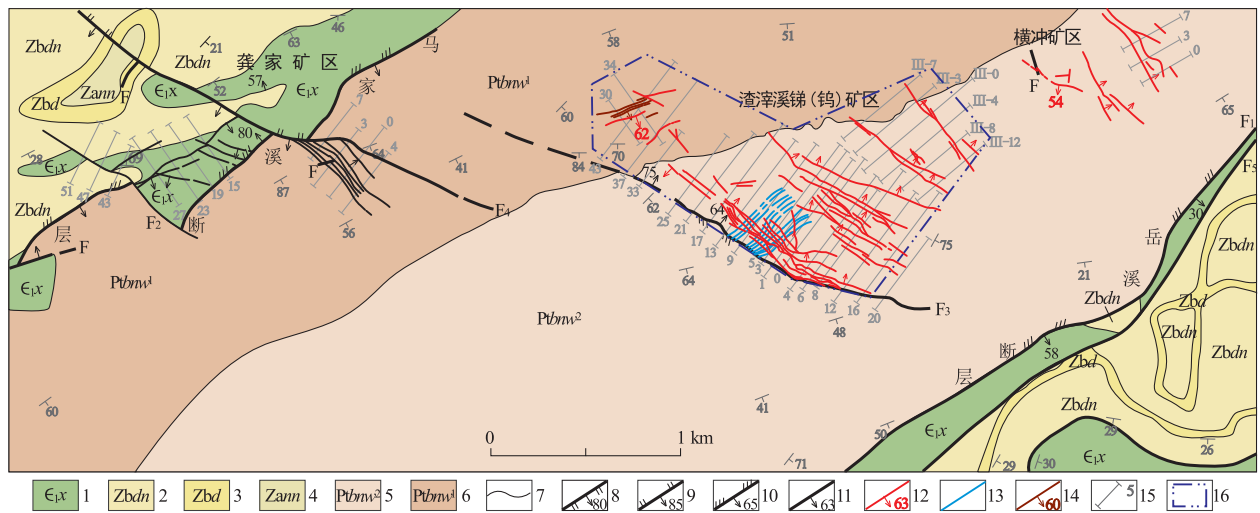


图2 渣滓溪锑矿地质略图

Fig. 2 Geological sketch of Zhazixi Sb deposit

1. 寒武系下统小烟溪组; 2. 震旦系上统灯影组; 3. 震旦系上统陡山沱组; 4. 震旦系下统南沱冰碛层; 5. 板溪群五强溪组第二段; 6. 板溪群五强溪组第一段; 7. 地质界线; 8. 张性断层; 9. 压性断层; 10. 压扭性断层; 11. 性质不明断层; 12. 锑矿脉; 13. 钨矿化(层); 14. 锑钨矿脉; 15. 剖面线及编号(Ⅲ-一脉组号); 16. 矿区范围

及两侧围岩,交代围岩或呈石英细脉产出,蚀变范围窄且较弱,是湖南前寒武系脉状锑矿中罕见的现象。

矿石结构主要有他形晶结构、充填交代结构;矿石构造主要为致密块状、细脉状、角砾状、浸染状。其中,块状矿石往往充填在断裂破碎带内,而细脉状矿石常出现在两侧围岩之节理裂隙中,且多数产在断裂破碎带的上盘围岩。辉锑矿主要呈他形粒状集合体填充于石英颗粒间或破碎围岩角砾空隙中。

矿床的成矿物理化学条件研究表明<sup>[5]</sup>,流体富  $\text{Cl}^-$  (平均 0.41 mol/L),具有  $\text{Cl}^- > \Sigma\text{S}$  (平均 0.31 mol/L) 的浓度序列,低盐度 (平均  $w(\text{NaCl}) = 6.16\%$ ),较低温度 (主成矿阶段平均 198 °C)。硫同位素平均  $\delta(^{34}\text{S}) = 8.0 \times 10^{-3}$ ,表明硫主要来自深源<sup>[2]</sup>,成矿流体的  $\delta(\text{D}) = -65 \times 10^{-3} \sim -61 \times 10^{-3}$ ,  $\delta(^{18}\text{O}_{\text{H}_2\text{O}}) = -8 \times 10^{-3} \sim -6 \times 10^{-3}$ ,呈明显的大气降水特征<sup>[6]</sup>。温度、成矿流体的  $\Sigma\text{S}$  和  $\text{Cl}^-$  浓度是控制渣滓溪锑矿化的主要地球化学机制。据雪峰山地区钨锑金矿床的石英包裹体 Rb-Sr 等时线年龄主要集中在  $(435 \pm 9) \sim (204.8 \pm 6.3) \text{ Ma}$ <sup>[7-10]</sup>,其成矿时代主要为加里东期和印支期。

### 3 矿床构造特征

#### 3.1 褶皱构造

矿区褶皱构造简单,总体上为倾向 SE 的单斜

构造,岩层走向  $30^\circ \sim 80^\circ$ ,倾向 SE,倾角  $50^\circ \sim 83^\circ$ ,沿倾向具波状起伏,局部地段出现小褶皱,发育程度不一。渣滓溪锑矿的单斜构造位于  $F_1, F_2$  两条区域性断层之间,并被断层切割。其在区域构造轮廓中处于从属地位,系 NE 向构造的二次结构面。

#### 3.2 断裂构造

矿区断层发育,计 70 余条,总体上以 NW-NWW 组最发育,沿走向长度不大,但沿倾向发育很深,主要表现为扭性或张扭性特征。

##### 3.2.1 NW 向导矿断层( $F_3$ )

出露于矿区南部,为区内规模最大的断层,延伸 2 600 m。总体走向  $295^\circ$ ,倾向 NE,倾角  $52^\circ \sim 80^\circ$ ,断裂破碎带宽 0.63~20.70 m,一般 1.5~4 m,由碎裂化岩、糜棱岩、构造角砾岩、构造透镜体、石英脉、辉锑矿及断层泥等组成。平行于主构造面之次级构造裂面发育,断层面上陡下缓,呈舒缓波状延伸,水平及垂直断距均为 80 m 左右,具压扭性特征。

该断层为区域 NE 向  $F_1, F_2$  主干断层之派生的次级构造,形成于同一应力场。断层上盘依次为板溪群五强溪组二段第一层至第三层,下盘为五强溪组二段第三层和第四层,指示断层发生过明显的逆冲作用,在其形成过程中,由于下盘向下斜冲,造成上盘出现大量的、与之平行的或略斜交的构造裂隙,为成矿提供了良好的扩容空间。

矿床内所有矿脉均成组成带分布于  $F_3$  断层上盘之 NW-NWW 向断层内,自  $F_3$  断层东北方向由

近及远分布着 I, II, III 脉组, 且愈靠近  $F_3$  断层矿化愈强。 $F_3$  断裂带内一般呈现矿化, 但在其产状变化部位、破碎带宽度加大部位矿化增强, 并可形成锑矿体。其深边部经 23 个钻孔揭露, 矿体平均厚 0.73 m,  $w(\text{Sb})=4.59\%$ , 探获锑金属量 6 653 t。可见,  $F_3$  断层是矿区重要的导矿和储矿构造, 控制了矿床的生成、分布及矿脉的发育程度。

### 3.2.2 NW-NWW 向含矿断层

NW-NWW 向断层是矿床最发育的断层, 也是最主要的容矿断层。包括走向  $290^\circ\sim 330^\circ$  的一组具有成生联系的扭裂面。其特点是成组成群分布, 规模小, 延伸大, 控制了矿床的总体构造格架。该组断层总体表现为扭性, 局部出现压性或张性特点。

该组断层走向以  $290^\circ\sim 300^\circ$  为主。走向长 44~804 m, 一般 100~500 m, 但沿倾向延伸一般  $> 225$  m, 最大延伸  $> 1\ 000$  m, 为其走向长的 1.5~3 倍, 最大达 5 倍。

该组断层断层面平直光滑, 面上可见  $5^\circ\sim 25^\circ$  近水平擦痕, 断面倾角陡, 一般  $> 50^\circ$ , 局部呈弧形反向倾斜。破碎带中片理化较强, 旁侧平行节理裂隙发育。在 -70 m 中段以上, 断裂破碎带较紧闭, 宽度一般  $< 0.7$  m, 且常呈小透镜状或膨胀狭缩形态产出; -70 m 中段以下, 尤其是一 115 m, -160 m 中段, 断裂破碎带具明显变厚趋向, 且与  $F_3$  断层靠近的趋势愈明显。部分断裂带出现多个与主构造面近于平行或呈小角度相交的次级构造面, 围岩节理裂隙发育, 在切穿硬脆性岩层时断裂破碎带膨胀现象明显。该组断层具压、扭、张性结构面复合特征, 以扭性为主, 水平断距仅数厘米至 10 m 余, 一般 1~5 m。

该组断层在其形成过程中, 由于主要控矿构造  $F_3$  断层的下盘向下斜冲, 造成上盘出现大量的成组、成带并与之平行或小角度斜交的一组扭裂面, 断层面平直光滑, 面上较普遍地可见近水平擦痕, 指示强烈的水平运动, 断裂带中较强的片理化、构造岩(破碎带)常呈透镜状, 局部出现弧形波状面导致反向倾斜等特点, 反映较强的挤压作用。断裂带内局部膨大部位或出现张性角砾岩和追踪构造, 暗示其曾有过张性作用。可见, 该组断层主要是扭应力成因, 兼有压、张性结构面多次活动特点。

## 4 构造变形和构造演化探讨

### 4.1 构造变形特点

上述构造解析表明, 作为雪峰弧形构造带的一部分, 渣滓溪锑矿构造变形特征具有造山带的特点, 形成了以断裂为主、褶皱为次的基本构造格局。具体表现在以下几个方面:

(1) 区域构造样式总体表现为由一系列短轴复式背、向斜及逆冲、斜冲断层组成, 具有典型的断块式构造特点, 其抬升断块内次级断层发育。

(2) 褶皱作用, 区域褶皱多以短轴复式褶皱产出, 大部分被断层破坏, 在区域构造中居从属地位, 属低序次配属构造。

(3) 断裂作用, 矿区附近的 2 条大断层是区域控矿构造, 经历了复杂的构造变形作用, 早期具逆冲性质, 后期具斜冲及平移特点, 属阶梯状压扭性断层。区域锑金成矿与其密切相关。

本区历经雪峰、加里东和印支运动等多期次构造活动。志留纪末的加里东运动是本区重要构造运动, 形成区域浅变质作用和 NE 向的韧性剪切断裂系统, 经印支运动的叠加改造, 而成为区内锑金成矿重要的动(热)力变质成矿作用机制。

### 4.2 成矿构造演化分析

区域位于扬子板块与华南板块的交接部位, 加里东期扬子板块与华南板块剧烈碰撞拼结联为一体, 形成雪峰弧形韧性剪切带及区域变质作用。印支期两大板块的碰撞造山运动导致主体盖层发生褶皱和韧-脆性剪切作用, 形成了广泛的 NE 向逆(斜)冲断层( $F_1, F_2$ ), 派生的 NWW 向断层( $F_3$ )及其上盘的 NW-NWW 向断层组, 并发生锑的成矿。因此, 成矿应该发生在碰撞造山期间, 这可由雪峰山一带(锑)金矿床成矿时代得到佐证, 作者更倾向于区域锑的成矿作用晚于金, 主要发生在印支期。

## 5 构造的控矿与成矿作用

构造作用对渣滓溪锑矿的形成和分布起了明显的控制作用。深大断裂是形成湘西钨锑金矿带的主要控矿构造, 旁侧的区域性逆(斜)冲断层是成矿区(带)的主要导矿构造, 与之近于垂直的 NW-NWW 向断层是有利的容矿构造。就渣滓溪锑矿而言, 构造的控矿作用主要表现在以下几个方面。

(1) 安化—靖州深大断裂的控矿作用。安化—靖州深大断裂与溆浦—五团深大断裂及其间多条平行断裂带纵贯全区, 系区内一系列加里东、印支期断裂, 总体上为由 NW 向 SE 逆冲构成的叠瓦状断裂

系。渣滓溪锑矿位于安化—靖州与溆浦—五团2条深大断裂间的构造断块上而靠近安化—靖州断裂一侧(上盘),锑的成矿与安化—靖州深大断裂关系最密切。研究表明,雪峰弧形构造深切上地幔,结构复杂,成矿条件良好<sup>[11]</sup>。

(2)区域性断裂的控矿作用。渣滓溪锑矿位于2条区域性断层岳溪( $F_1$ )和马家溪( $F_2$ )之间的抬升断块内,这2条断层起着导矿作用,控制了区域锑矿的成生与分布。断层走向 $15^\circ\sim 55^\circ$ ,倾角 $25^\circ\sim 78^\circ$ ,断裂带宽1.5~50 m,由构造岩、构造透镜体,糜棱岩等组成,主构造面见多组方向的擦痕,片理发育,具绢云母、硅化、黄铁矿化,局部尚有辉锑矿体等。这种具有压扭性的结构面,在成矿时处于引张状态,有利于成矿作用的发生<sup>[4]</sup>。

(3)矿床的导矿与成矿构造。渣滓溪锑矿严格受到出露于矿区南部的NW向压扭性断层 $F_3$ 的制约,所有矿脉都赋存于 $F_3$ 断层上盘成组成带出现的走向 $290^\circ\sim 330^\circ$ 的扭裂面中;下盘围岩中仅发育层间石英脉而未见有锑矿化。由此推论, $F_3$ 断层为矿床的主要控矿构造,NW-NWW向的一组扭性断层则为重要的容矿构造。

$F_3$ 导矿断层属压扭性断层,具多期活动特征,是矿区最主要的导矿、配矿兼储矿的断层。矿床中所有锑矿脉均产于 $F_3$ 断层上盘。断层在斜向冲断过程中,上盘出现大量的、与之平行的构造裂隙,为成矿提供了良好的赋矿空间。地球化学测量表明,Sb异常仅出现于 $F_3$ 断层上盘,热释Hg的异常也仅出现在 $F_3$ 断层上盘<sup>[3]</sup>,说明断层上盘是锑矿的主要赋存部位。

NW-NWW向容矿构造为位于 $F_3$ 断层上盘的主要成矿构造,自 $F_3$ 断层由近及远依次分为I,II,III脉组,由I脉组至III脉组,矿脉条数由多变少、脉距由密变稀、矿化由强变弱,表明愈靠近 $F_3$ 断层的矿脉受到的构造应力愈强、构造贯通性愈好,成为密集的构造网络,同时发育2组呈“X”形发育的裂隙,故矿化最为富集。在倾斜方向,由I脉组至III脉组由浅到深倾向变化较大,倾角变陡,有反向脉存在,矿脉的侧伏方向由明显至不明显。根据I,II脉组往深部向 $F_3$ 断层收敛的趋势分析,主矿脉及隐伏矿脉于-700~-1 000 m标高将交会于 $F_3$ 断层,从而形成巨大的矿柱(图3)。

总之,渣滓溪锑矿的组合形态是以脉组为单位,由数十条矿脉密集分布的一个走向长200~800 m,沿倾斜方向平面宽100~350 m、延深近千米的巨大

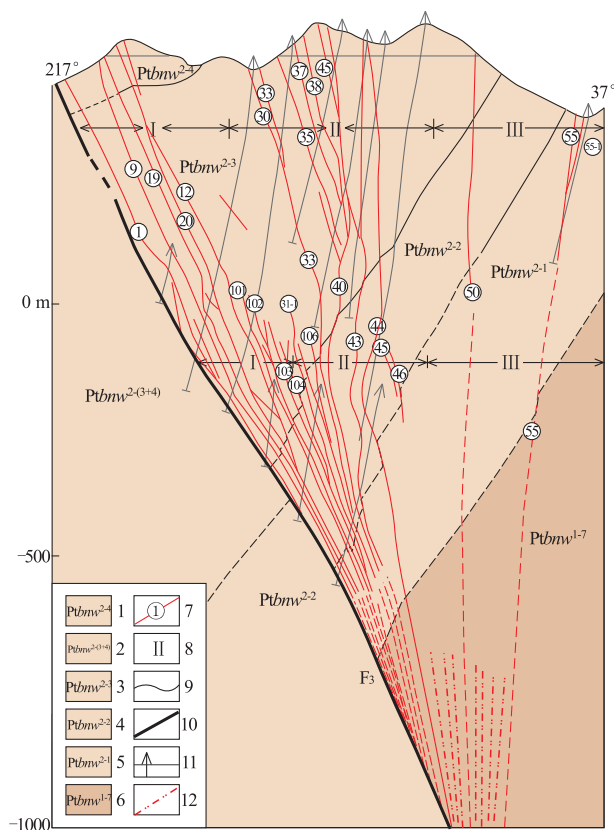


图3 渣滓溪锑(钨)矿区地质剖面图(0线—III-0线)

Fig. 3 Geological section of Zhazixi Sb(W) property

1. 板溪群五强溪组二段第4层;2. 二段第2+3层;3. 二段第3层;4. 二段第2层;5. 二段第1层;6. 五强溪组一段第7层;7. 锑矿脉及编号;8. 脉组号;9. 地层界线;10. 断层;11. 钻孔;12. 推测矿脉

矿柱。该矿床为受断裂构造控制的脉状充填矿床,具有沿倾向延伸很大、侧伏成矿和柱状富集的特点。矿体总体具有西北浅部向东南深部侧伏的特点(图4),因此,深部找矿潜力巨大。

## 6 结语

(1)本区位于扬子板块与华南板块的交接部位,江南造山带西南段雪峰弧形构造带中段,成矿与加里东期—印支期大规模的区域性逆(斜)冲作用所形成的深大断裂相关,属陆内造山带锑矿床。渣滓溪锑矿亚带则产于2条主干断层所挟持的抬升断块内,其构造发展过程是:先在反扭挤压条件下形成压扭性结构面,而后顺扭引张条件下张开,成为主要导矿构造,从而控制了渣滓溪锑矿带的成生与展布。

(2)矿床(脉)主要产于矿区南部 $F_3$ 断层上盘近

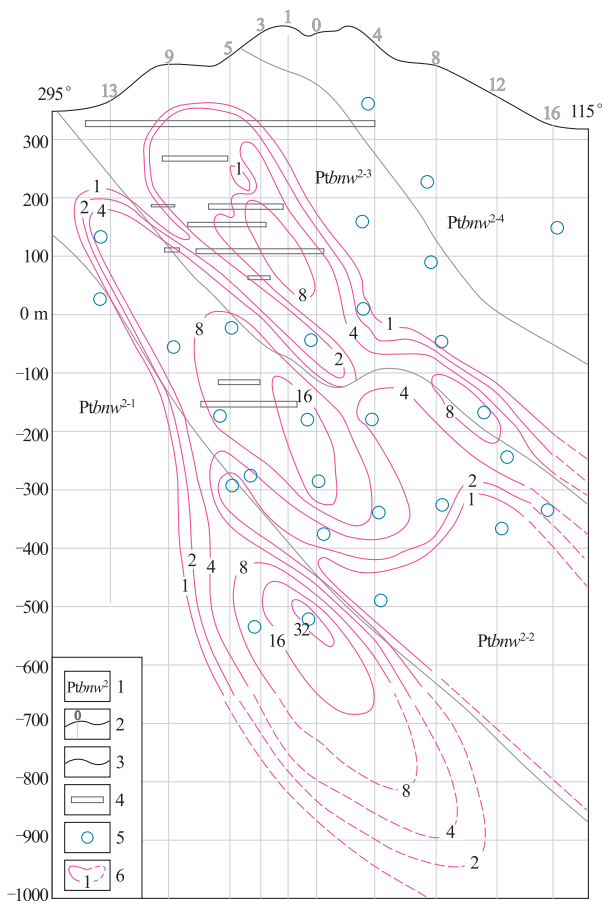


图4 渣滓溪锑(钨)矿区9号矿脉厚度品位等值线图

Fig. 4 Contour of thickness and grade for ore vein 9 in Zhazixi Sb(W) property

1.  $Ptbnw^2$ . 板溪群五强溪组二段; 2. 地形线及勘探线; 3. 地层界线; 4. 坑道; 5. 钻孔; 6. 实(推)测矿体厚度品位等值线

于平行或略斜交的、成组成带分布的 NW-NWW 向扭性断裂裂隙内均产于断层上盘围岩中, 显示其上盘成矿的构造效应, 且愈靠近  $F_3$  断层, 矿化愈好。

(3) 矿床(脉)具有沿倾向延伸大、侧伏成矿和柱状富集的特点, 尤其有不同方向的构造裂隙汇聚的地段, 上述成矿特点更加明显。由于 I, II 脉组深部矿脉逐渐向  $F_3$  断层收敛, 在 -700 ~ -1 000 m 的成矿区间可形成巨大的矿柱, 深部找矿潜力巨大。

这是受构造动力作用而使其矿床(脉)垂向延深 > 1 000 m 的主要因素。

(4) 从地表至深部, 矿床中各级断裂与矿脉群之间具有协调一致的关系, 构造形态随深度的变化不大, 主要含矿断裂带往深部有增厚趋向, 这是渣滓溪锑矿成为垂直延深大的主要标志。

#### 注释:

- ① 湖南省有色金属地质勘探二四五队. 湖南省安化县渣滓溪锑矿区评价地质报告. 1984.
- ② 湖南省有色金属地质勘探二四五队. 湖南省安化县渣滓溪锑矿区外围普查报告. 1984.
- ③ 湖南省地质矿产勘查开发局四一八队. 湖南省安化县渣滓溪锑(钨)矿接替资源勘查报告. 2010.

#### 参考文献:

- [1] 鲍振襄, 鲍珏敏. 渣滓溪锑矿带地质特征及成矿条件探讨[J]. 湖南地质, 1991, 10(1): 25-32.
- [2] 鲍振襄, 鲍珏敏, 万溶江. 渣滓溪锑矿带地质特征及控矿因素与找矿[J]. 北京地质, 1998(1): 11-16.
- [3] 鲍振襄, 覃志平. 渣滓溪锑矿构造地球化学特征及其找矿意义[J]. 物探与化探, 1997, 21(3): 234-238.
- [4] 傅必勤. 论湘中地区金矿床的控矿构造[J]. 湖南地质, 1990, 9(4): 1-8.
- [5] 何江, 马东升. 中低温含硫、氯水溶液对地层中金、锑、汞、砷的淋滤实验研究[J]. 地质评论, 1996, 42(1): 76-86.
- [6] 何江, 马东升, 刘英俊. 江南古陆边缘渣滓溪锑矿带成矿作用地球化学研究[J]. 矿床地质, 1996, 15(1): 41-52.
- [7] 李华芹, 王登红, 陈富文, 等. 湖南雪峰山地区铲子坪和大坪金矿成矿作用年代学研究[J]. 地质学报, 2008, 82(7): 900-905.
- [8] 彭建堂, 戴塔根. 雪峰地区金矿成矿时代问题的探讨[J]. 地质与勘探, 1998, 34(4): 37-41.
- [9] 彭建堂, 胡瑞忠. 雪峰古陆加里东期金的成矿作用[J]. 矿物岩石地球化学通报, 2000, 19(4): 246-247.
- [10] 彭建堂, 胡瑞忠, 赵军红, 等. 湘西沃溪 Au-Sb-W 矿床中白钨矿 Sm-Nd 和石英 Ar-Ar 定年[J]. 科学通报, 2003, 48(18): 1976-1981.
- [11] 王甫仁, 权正钰, 胡能勇, 等. 湖南省岩金矿床成矿条件及分布富集规律[J]. 湖南地质, 1993, 12(3): 163-170.

## The ore-controlling structure and metallization of the Zhazixi large size antimony deposit

WANG Zhaofei<sup>1</sup>, BAO Zhenxiang<sup>2</sup>, BAO Juemin<sup>2</sup>

(1. Anhua Zhazixi Antimony Mining Co. Ltd, Anhua, 413507, Hunan, China;

2. Research and Development Centre for mineral Resource in west Hunan, Qianzhou 416007, Hunan, China)

**Abstract:** The Zhazixi large size fracture-filling vein type Sb deposit is located in a uplift block held by 2 regional NE thrust faults. Ore veins all occur in the sub-scale NW-NWW pressure-shear faults which are distributed in groups or zones at upper plate of the ore-conductive NWW fault  $F_3$ . The structure evolved in sequence: sinistral pressure shear-dextral tension-open-filling. The different scale faults connect with each other as a complex network. Ore fluid moved up along and partitioned into and precipitated within them thus formation and distribution of the ore deposit, vein and body are controlled by the different scale faults. The ore is characterized by deeper development along dip, extension along pitch and column enrichment. The structural dynamics is the main factor of more than 1 000 m vertical extension of tabulate ore body to depth in the Zhazixi Sb deposit.

**Key Words:** Zhazixi Sb deposit; structural feature; metallization; Hunan province