

文章编号 :1007-3701(2005)02-0061-07

# 湘东锡田锡矿田矿床地质特征及矿床成因

罗洪文<sup>1</sup>, 曾钦旺<sup>2</sup>, 曾桂华<sup>1</sup>, 伍式崇<sup>1</sup>, 余阳春<sup>1</sup>

(1. 湖南省地质调查院株洲矿产地质调查所, 湖南 株洲 412007 2. 湖南省地质调查院, 长沙 410000)

**摘要** 锡田矿田属南岭成矿带的重要组成部分。自国土资源大调查项目开展以来, 该区地质找矿工作进展明显, 已发现规模较大的锡多金属矿脉 20 多条, 矿床类型多种多样。通过对矿田花岗岩地质地球化学、控矿构造及主要锡矿床地质特征的分析研究, 探讨了矿床成因, 提出了下一步找矿方向和建议。

**关键词** 锡矿床 矿床成因 锡田矿田 湘东

中图分类号 P618.44

文献标识码 A

## 1 区域成矿地质背景

锡田矿田位于南岭成矿带中段北缘, 居 NE 向炎陵-郴州-蓝山与 NW 向安仁-龙南深大断裂的交汇部位<sup>[1]</sup>, 其中炎陵-郴州-蓝山深大断裂带两侧分布有多处有色金属矿田, 发现多处大型-特大型钨、锡、铅、锌多金属矿床。自“湖南诸广山-万洋山地区锡铅锌多金属矿评价”项目开展以来, 锡田矿田地质找矿取得了显著成果, 已发现矽卡岩型、构造-矽卡岩复合型、蚀变破碎带型、云英岩型等多种类型的锡矿床, 其中规模较大的锡多金属矿脉 20 多条, 主要分布在锡田岩体哑铃柄地段东西两侧内外接触带的堇上矿区、晒禾岭矿区、桐木山矿区(图 1), 各矿区锡远景规模均在大型以上, 显示良好的找矿前景。

区内出露地层以上古生界为主, 其中泥盆系中统棋梓桥组、泥盆系上统锡矿山组下段碳酸盐岩地层为主要赋矿层位。锡田岩体为多期次侵入的复式岩体, 主要有早晚两期, 锡田矿田就位于复式岩体哑铃柄部位。频繁的岩浆活动, 为成矿提供了丰

富的物质来源和条件, 因而在晚期岩体附近及岩体内外接触带形成了以锡为主的一系列多金属矿床。矿田位于炎陵-郴州-蓝山重力梯度带北东缘, 区内分布有锡田重力低异常。异常走向 NNW, 与锡田岩体展布方向基本一致, 但异常范围比岩体出露面积大(特别是在岩体哑铃柄部位), 反映岩体往东西两侧隐伏延伸。区内各种化探异常相互重叠, 覆盖了岩体及其外接触带, 其中以水系沉积物异常和土壤异常最为发育, 总体上在锡田岩体哑铃柄地段内外接触带异常元素峰值高, 浓集中心明显, 且与本区锡矿床的展布基本吻合。区内重砂矿物多达 40 余种, 主要有锡石、黑钨、白钨, 其次有铅矿物、铜矿物、辰砂、泡铋矿、黄金等, 其中黑钨、白钨、锡石异常带分布面积约 152 km<sup>2</sup>, 规模大, 矿物含量高。重砂局部富集部位形成砂锡矿床, 如岩体西部第四系中产有严塘、尧水等中小型砂锡矿。重砂异常的分布与化探异常套合好, 且与已知矿床基本吻合。

## 2 含锡花岗岩地质特征

区内岩浆岩为燕山期侵入的锡田复式岩体, 该岩体出露面积约 230 km<sup>2</sup>, 有大小侵入体共 40 余个, 其平面形态呈 NNW 向展布的哑铃状。岩体侵

收稿日期 2005-06-25

基金项目: 中国地质调查局国土资源大调查项目(200310200071)。

作者简介: 罗洪文(1954—), 汉族, 研究员级高工, 主要从事地质矿产技术管理工作。

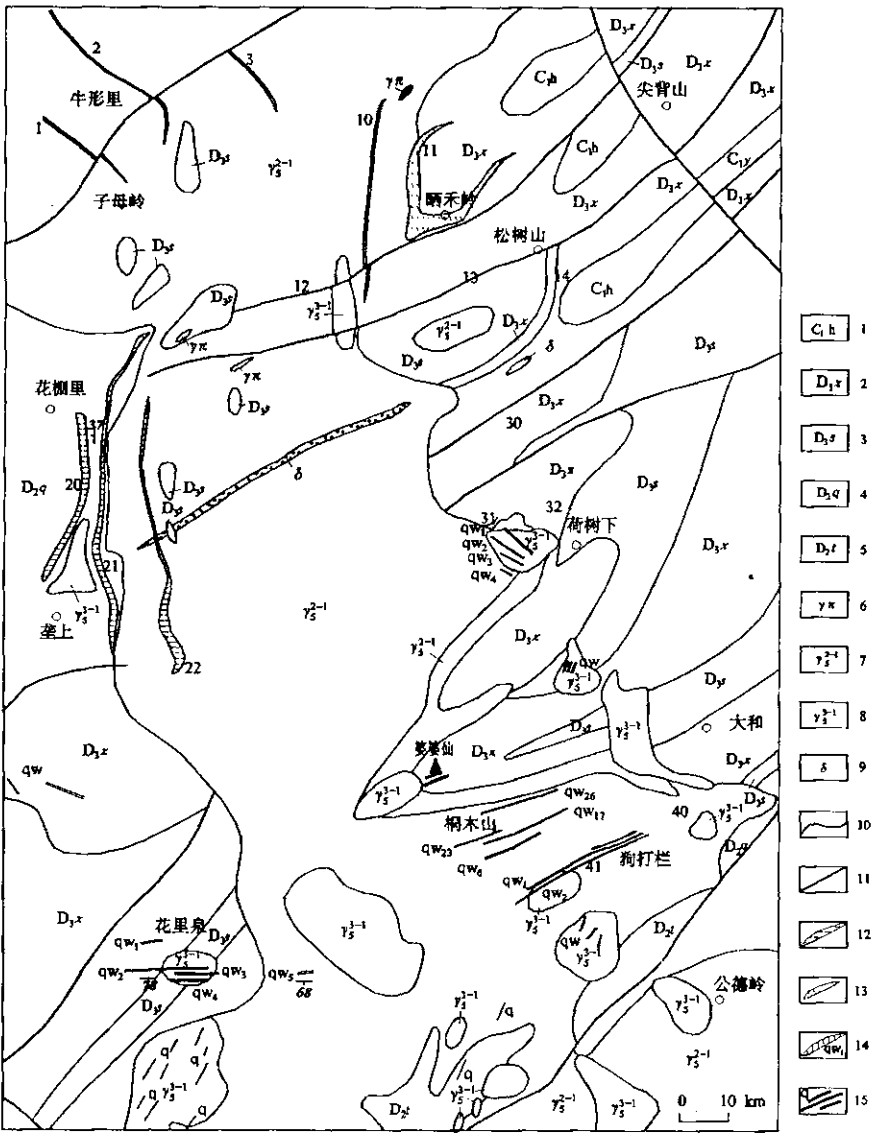


图 1 锡田地区地质矿产图

Fig. 1 Sketch geological map of the Xitian orefield

1. 石炭系下统壶天群 2. 锡矿山组 3. 余田桥组 4. 棋梓桥组 5. 跳马涧组 6. 花岗斑岩 7. 燕山早期花岗岩 8. 燕山晚期花岗岩；  
9. 闪长岩 10. 地质界线 11. 断层 12. 矽卡岩型矿体及编号 13. 构造-矽卡岩复合型矿脉及编号 14. 蚀变破碎带型矿脉及编号；  
15. 云英岩型锡矿脉

入于古生界地层之中,在岩体与围岩的接触带中有矽卡岩化、角岩化等蚀变现象,岩体北西侧为白垩世红层所覆盖。

2.1 成岩时代及侵入期次划分

锡田复式岩体是两期侵位的产物:早期侵入体( $\gamma_s^{2-1}$ )规模大,构成复式岩体的主体,其锆石 U-Pb 年龄为 176 Ma<sup>①</sup> 相当于中侏罗世早期。根据结构差异,可划分为三个相带:边缘相( $\gamma_s^{2-1a}$ )为细-

中细粒少斑状黑云母二长花岗岩;过渡相( $\gamma_s^{2-1b}$ )为中粒斑状黑云母二长花岗岩;内部相( $\gamma_s^{2-1c}$ )为细-中细粒二云母二长花岗岩。晚期侵入体( $\gamma_s^{3-1}$ )规模小,多呈岩株、岩瘤、岩枝产出,形成复式岩体的补体,其锆石 U-Pb 年龄为 128 Ma<sup>①</sup> 相当于早白垩世,岩性为细粒二云母二长花岗岩。

2.2 岩石化学及地球化学特征

2.2.1 岩石化学

锡田岩体岩石化学元素成分见表 1。主要有以下特点:

①资料来源于湖南省地调院基础所“1:25 万衡阳市幅区域地质调查报告”送审稿

表 1 锡田花岗岩化学成分  
Table 1 Petrochemical compositions of granitoids from the Xitian orefield

| 岩性                             | SiO <sub>2</sub>       | TiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | FeO  | MnO  | MgO  | CaO  | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 灼失   |
|--------------------------------|------------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|------|------|------|-------------------|------------------|-------------------------------|------|
|                                | <i>w<sub>B</sub>/%</i> |                  |                                |                                |      |      |      |      |                   |                  |                               |      |
| γ <sub>5</sub> <sup>2-1a</sup> | 73.99                  | 0.16             | 13.01                          | 0.23                           | 2.25 | 0.04 | 0.22 | 1.08 | 2.86              | 5.65             | 0.04                          | 0.35 |
| γ <sub>5</sub> <sup>2-1b</sup> | 75.51                  | 0.11             | 12.68                          | 0.5                            | 1.52 | 0.05 | 0.22 | 0.46 | 3.1               | 5.12             | 0.03                          | 1.05 |
| γ <sub>5</sub> <sup>2-1c</sup> | 75.52                  | 0.07             | 12.06                          | 0.54                           | 2.28 | 0.08 | 0.2  | 0.62 | 3.23              | 4.45             | 0.01                          | 0.93 |
| γ <sub>5</sub> <sup>3-1</sup>  | 75.82                  | 0.05             | 12.03                          | 0.2                            | 2.45 | 0.06 | 0.12 | 0.7  | 3.18              | 4.7              | 0.02                          | 0.59 |

(1)从早期边缘相→过渡相→内部相→晚期补体, SiO<sub>2</sub>含量递增, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>递减, 分别变化于 73.99%~75.82%和 13.01%~12.03%之间, 与南岭、中国及世界花岗岩平均值相比, 具有富硅贫铝的特点。

(2)富碱、贫钙。Na<sub>2</sub>O 和 K<sub>2</sub>O 分别为 2.86%~3.23%和 5.65%~4.7%, 碱总量在 7.5%以上, 并且 K<sub>2</sub>O 大于 Na<sub>2</sub>O, 钾钠比介于 1.38~1.98 之间。CaO 含量特低, 介于 0.46%~1.08%之间, 大大低于南岭、中国及世界花岗岩平均值, 与我国多数含锡花岗岩及南岭地区含钨花岗岩相类似。

(3)铁镁含量偏低, MgO 含量为 0.22%~0.12%, 为世界及中国花岗岩镁值的 1/5, 同时也低于我国多数含锡花岗岩, FeO+Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub><3%, 以亚铁为主, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/(Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+FeO)变化在 0.1~0.25 之间, 铁镁总量不高于 3%, 与多数钨锡花岗岩相似。

表 2 锡田花岗岩微量元素、稀土元素含量及有关参数  
Table 2 Trace element, REE contents and related parameters of the Xitian granites

| 岩性                | W             | Sn    | Mo    | Bi    | Cu    | Pb   | Zn    | As    | Ag    | Sb   | Hg    | Sr   | Ba    | V     | Th                  | U      |        |      |
|-------------------|---------------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|------|-------|------|-------|-------|---------------------|--------|--------|------|
|                   | $w_B/10^{-6}$ |       |       |       |       |      |       |       |       |      |       |      |       |       |                     |        |        |      |
| $\gamma_5^{2-1a}$ | 2.7           | 25.3  | 7.98  | 0.4   | 293.3 | 47.4 | 66    | 2.3   | 0.029 | 0.4  | 0.017 | 49   | 221   | 12.5  | 65.5                | 10.6   |        |      |
| $\gamma_5^{2-1b}$ | 2.32          | 26.0  | 7.41  | 2.5   | 121.7 | 72.7 | 43    | 5.8   | 0.103 | 0.7  | 0.016 | 40   | 120   | 10.2  | 29                  | 5.4    |        |      |
| $\gamma_5^{2-1c}$ | 43.21         | 49.7  | 18.81 | 15.7  | 72.1  | 61.9 | 55    | 7.2   | 0.304 | 1    | 0.142 | 10   | 74    | 8.5   | 41                  | 20.8   |        |      |
| $\gamma_5^{3-1}$  | 7.78          | 33.6  | 15.49 | 7.7   | 36.1  | 51.6 | 42    | 8.9   | 0.135 | 0.7  | 0.065 | 10   | 61    | 8.1   | 39.2                | 12.4   |        |      |
| 岩性                | Co            | Ni    | Be    | Ta    | Nb    | Zr   | Hf    | Rb    | Cs    | Cr   | Sc    | Cd   | Ga    | Li    | Au/10 <sup>-9</sup> |        |        |      |
|                   | $w_B/10^{-6}$ |       |       |       |       |      |       |       |       |      |       |      |       |       |                     |        |        |      |
| $\gamma_5^{2-1a}$ | 3.6           | 8.4   | 5.5   | 1.9   | 20.8  | 127  | 5.1   | 375   | 16.4  | 7.7  | 3.7   | 0.03 | 21.7  | 79    | 0.0010              |        |        |      |
| $\gamma_5^{2-1b}$ | 3             | 6.6   | 11.1  | 2.7   | 19.3  | 76   | 3.6   | 381.5 | 43.3  | 15.1 | 3.8   | 0.09 | 19.8  | 137.3 | 0.0011              |        |        |      |
| $\gamma_5^{2-1c}$ | 3.6           | 10.8  | 18.8  | 14.3  | 38.9  | 96   | 3.7   | 803.7 | 58.2  | 20   | 6.2   | 0.17 | 25.1  | 382.1 | 0.0015              |        |        |      |
| $\gamma_5^{3-1}$  | 3.1           | 10    | 6.3   | 9.6   | 33.1  | 96   | 3.3   | 819.2 | 63.1  | 22   | 4.3   | 0.04 | 22.5  | 387.2 | 0.0018              |        |        |      |
| 岩性                | La            | Ce    | Pr    | Nd    | Sm    | Eu   | Gd    | Tb    | Dy    | Ho   | Er    | Tm   | Yb    | Lu    | Y                   | ΣREE   | ΣCe/ΣY | δEu  |
|                   | $w_B/10^{-6}$ |       |       |       |       |      |       |       |       |      |       |      |       |       |                     |        |        |      |
| $\gamma_5^{2-1a}$ | 73.78         | 141.1 | 16.2  | 56.13 | 9.89  | 0.62 | 7.33  | 1.24  | 6.76  | 1.3  | 3.32  | 0.48 | 2.6   | 0.32  | 31.62               | 352.7  | 5.33   | 0.23 |
| $\gamma_5^{2-1b}$ | 22.13         | 42.37 | 5.84  | 22.96 | 5.74  | 0.34 | 5.54  | 0.98  | 6.13  | 1.3  | 3.87  | 0.66 | 4.43  | 0.69  | 36.21               | 159.18 | 1.66   | 0.2  |
| $\gamma_5^{2-1c}$ | 20.63         | 45.86 | 6.16  | 25.64 | 8.57  | 0.13 | 9.34  | 2.04  | 13.55 | 2.82 | 8.83  | 1.58 | 11.48 | 1.81  | 77.83               | 236.26 | 0.83   | 0.05 |
| $\gamma_5^{3-1}$  | 30.82         | 70.92 | 9.89  | 37.05 | 11.92 | 0.12 | 13.54 | 2.96  | 20.97 | 4.53 | 14.46 | 2.61 | 18.92 | 3.17  | 128.0               | 369.88 | 0.77   | 0.03 |

注: 资料来源于湖南省地调院基础所“1:25 万衡阳市幅区域地质调查报告”送审稿。

类岩石维氏值外,钒、铬均低于维氏值,自岩体内部向边缘钒略有增加,镍、铬为降低趋势。

(2)亲氧元素中的锡含量高,同类岩石维氏值 6~11 倍,钨在早期边缘相及过渡相岩石中高约 1 倍,而在内部相岩石中高 28 倍,晚期岩体岩石中高 5 倍。

(3)亲铜元素铜、铋、钼、铅、锑等元素含量较高,一般高出同类岩石维氏值的数倍,而锌等元素含量则略低。

(4)稀散元素含量大多较高,其中亲氧的铷、锂普遍较高。

岩石稀土元素总量较高(表 2),高于世界及南岭花岗岩平均值,并随着岩体侵位时间的演化,稀土元素总量增加,重稀土相对轻稀土越来越富集,钽异常越来越明显。

## 2.3 花岗岩成因

区内花岗岩里特曼指数为 1.83~2.33,反映锡田岩体属钙碱性系列,在 CIPW 标准矿物中出现较多的刚玉分子,岩石为铝过饱和型,表明岩浆主要为地壳物质部分熔融的产物,成因类型为陆壳改造型。岩体中微量元素 P、Ti、Si、Ba 及 Ta 等强烈亏损,说明岩浆存在具强烈分异的分离结晶作用;岩体的定位主要受印支-燕山期 NNW 向张扭性断裂和 NE 向压扭性断裂控制,岩体形成时处于一种后造山的大陆裂解动力学构造背景<sup>[3]</sup>。

## 3 矿床地质特征

### 3.1 赋矿围岩

锡田矿田赋矿围岩主要为泥盆系中上统,中统棋梓桥组 and 上统锡矿山组下段为中—薄层状灰岩、条带状灰岩夹白云质灰岩及少量砂质、钙质页岩,这些碳酸盐岩因其化学性质活泼,渗透性强,有利于含矿热液流通并被交代形成矽卡岩型矿床。同时,受印支-燕山期构造运动的影响,围岩节理、裂隙发育,是钨锡富集成矿的有利场所,而泥盆系中上统岩石中 Sn 元素含量为维氏值的 2~4 倍,给成矿提供了部分物质来源。

### 3.2 矿床构造

矿田内属湘东新华夏构造体系的一部分,区内

构造形迹以一系列 NE45°~50° 的褶皱和压扭性断裂并存,严塘-小田复式向斜被岩体切割,形成岩体西侧为北东扬起、南西倾伏的严塘复式向斜,东侧为南西扬起、北东倾伏的小田复式向斜,矿田属复式向斜的次级背向斜,其两翼地层一般为泥盆系中上统,为成矿有利层位。

区内断裂构造形迹显示印支期受 SN 向逆时针方向应力的影响,主压性应力轴方向 NW335° 左右,NE20° 及 SE110° 为它的两组扭裂断裂面, NW335° 为它的张性结构面。燕山期 SN 向逆冲应力继续活动,主压应力轴约 NE25°, NW340° 及 NE65° 为它的两组扭裂面,形成区内 NE60°~65° 压扭性断裂构造和 NW335°~340° 张扭性断裂构造的构造格局。

### 3.3 主要矿体特征

锡矿田已发现规模较大的锡多金属矿脉共 20 多条(图 1),其中具代表性的主要矿体特征见表 3。

## 4 矿床成因

### 4.1 矿床成因类型及特征

根据区内矿体的地质特征,可划分为矽卡岩型、构造-矽卡岩复合型、蚀变破碎带型和云英岩型等四种主要成因类型。

(1)矽卡岩型矿体:产于岩体与碳酸盐岩接触带之矽卡岩中,锡矿体赋存在接触带或矽卡岩的层间破碎带中,呈层状、似层状产出。矿石矿物主要为锡石、白钨矿、黄铁矿、黄铜矿,其次为铁闪锌矿、磁铁矿、磁黄铁矿;脉石矿物主要为透辉石、石英、绿泥石,少量萤石、方解石、绿帘石。矿石为半自形-它形粒状结构、交代结构、交代残余结构,浸染状构造为主,条带状、块状构造次之。

(2)构造-矽卡岩复合型矿体:产于受断裂控制的碳酸盐岩岩块内,锡矿体呈似层状、透镜状、囊状,矿石矿物为锡石、白钨矿、黄铁矿、黄铜矿,局部富集方铅矿、闪锌矿;脉石矿物主要为石英、透辉石、绿泥石等,矿石结构构造与矽卡岩型大体相似,围岩蚀变在断裂中以硅化为主,萤石矿化次之(局部发育),而碳酸盐岩中则主要为矽卡岩化、绿泥石化。

(3)蚀变破碎带型矿体:产于岩体内部,受 NE

表 3 锡田锡矿田主要矿体特征  
Table 3 Characteristics of main orebodies in the Xitian orefield

| 矿体<br>编号  | 长度<br>/m      | 平均厚<br>度/m    | 控制斜<br>深/m | 平均品位/%           |                  | 矿石矿物共生组合                                       | 主要围岩蚀变                     | 矿床类型                |
|-----------|---------------|---------------|------------|------------------|------------------|------------------------------------------------|----------------------------|---------------------|
|           |               |               |            | Sn               | WO <sub>3</sub>  |                                                |                            |                     |
| 13        | 1700          | 6.58          | 80         | 0.347            |                  | 黄铁矿 + 黄铜矿 + 锡石<br>+ 白钨矿 + 铁闪锌矿<br>+ 磁铁矿 + 磁黄铁矿 | 矽卡岩化、绿泥<br>石化、萤石化、<br>云英岩化 | 矽卡岩型                |
| 21        | 4100          | 5.05          | 375        | 0.331            | 0.32             |                                                |                            |                     |
| 43        | 2000          | 12.3          |            | 0.606            |                  |                                                |                            |                     |
| 12        | 1000          | 13.62         |            | 0.616            |                  | 黄铁矿 + 黄铜矿 + 锡石<br>+ 白钨矿 + 铁闪锌矿                 | 硅化、矽卡岩化                    | 构造 - 矽<br>卡岩复合<br>型 |
| 20        | 1300          | 6.59          | 40         | 0.263            | 0.676            |                                                |                            |                     |
| 22        | 2700          | 10.36         | 40         | 0.284            | 0.281            |                                                |                            |                     |
| 41        | 1800          | 4.38          |            | 0.594            | 0.258            |                                                |                            |                     |
| 2         | 1800          | 3.18          |            | 0.257            |                  | 闪锌矿 + 方铅矿 + 锡石<br>+ 黄铁矿 + 毒砂                   | 硅化、绿泥石化                    | 蚀变破碎<br>带型          |
| 10        | 2000          | 2.27          |            | 0.258            |                  |                                                |                            |                     |
| 桐木山<br>脉带 | 100 ~<br>1000 | 0.1 ~<br>1.85 |            | 0.156 ~<br>1.232 | 0.123 ~<br>2.084 | 黑钨矿 + 锡石 + 辉钼矿<br>+ 毒砂 + 黄铁矿 + 黄铜矿             | 硅化、云英岩化                    | 云英岩型                |

向区域性构造之次级 NW - NNW 向断裂控制 ,锡矿体呈透镜状、脉状 ;矿石结构为半自形 - 它形粒状结构、交代结构、镶嵌结构 ,浸染状、条带状、团块状构造 ,局部可见块状构造 ;主要金属矿物为闪锌矿、方铅矿、黄铁矿 ,其次为锡石、毒砂等 ;脉石矿物为长石、石英、绿泥石等 ,近矿围岩发育硅化、绿泥石化。

(4)云英岩型矿体 :产于岩体顶部裂隙带中 ,总体呈脉带产出 ,矿石矿物以黑钨矿、锡石、黄铁矿为主 ,次为毒砂、黄铜矿、辉钼矿 ;脉石矿物为石英、白云母、萤石、黄玉等 ,矿石结构为半自形 - 它形粒状结构 ,浸染状构造 ,围岩蚀变主要有云英岩化、硅化和萤石化等。

4.2 矿床成因讨论

根据区内地质特征及矿体分布情况 ,该区成矿时代可划分为燕山早、晚期 ,且均与岩体侵入关系密切 ,矿床为岩浆接触交代作用和气成 - 热液作用的产物。接触交代成矿作用主要指与碳酸盐围岩接触交代的成矿过程 ,矿体产于岩体与碳酸盐岩地层及受断裂控制的碳酸盐岩岩块的接触部位 ,并以其形成矽卡岩型锡钨矿(化)体为特征 ,热液成矿作用是以充填为主、交代次之的热液矿化作用。其中高温热液矿化作用多发生于岩体中段两侧之内接触带断裂构造中 ,以云英岩型钨锡矿化为主 ,中温热液矿化作用多发生于岩体中段外接触带 ,且切

穿于矽卡岩 NW 向断裂中 ,为锡、铅、锌、铜等多金属矿化组合 ;中低温热液矿化作用一般产于岩体北段内部 NE 向断裂或破碎带中 ,主要矿化类型有沿断裂充填的萤石矿。

矿田出露地层成矿元素( Sn ,W ,Cu ,Pb ,Zn )的丰度 ,在泥盆系中上统岩层中除 Sn 含量普遍较高和余田桥组 W 较高外 ,其余普遍偏低 ,表明地层中只有 Sn 较为富集 ,为区内锡矿提供了部分成矿物质。

锡田岩体的侵位与锡多金属矿的形成之间存在明显的成因联系 ,其除了提供热源外 ,还提供了大量的成矿物质 ,这一点可从锡田复式岩体 Sn ,W 等成矿元素明显富集予以体现 ,说明岩体既是成矿作用的围岩 ,也是提供主要成矿物质来源的成矿母岩。随着岩浆向上迁移 ,岩浆不断发生结晶分异。由于岩浆本身的热动力 ,使周围地下水受热并加入到岩浆热液中 ,同时造成地层中成矿物质的活化及向流体中迁移 ,从而丰富了热液中的成矿物质 ,岩浆中大量挥发份(如 F ,B ,H<sub>2</sub>S)等有助于形成各种稳定的络合物 ,对矿物质的迁移起到了重要作用 ,当热液沿裂隙渗透并与围岩发生交代作用后 ,以锡为主的各类金属络合物由于平衡条件被破坏而发生解体 ,并在一定的物化条件下 ,于碳酸盐岩层间滑动断裂带内、岩体与围岩接触部位结晶沉淀 ,形成矽卡岩矿床(如 21 号矿体)。在受构造控制的碳

酸盐岩块附近形成构造-矽卡岩复合型矿床(如 12 22 号矿脉)。同时,由于岩浆活动的多期性及构造运动的持续性,在早期岩体的断裂带中形成蚀变破碎带型矿床(如 2 号矿脉),在岩浆冷凝收缩产生的裂隙中形成云英岩脉型矿床(如桐木山、荷树下等)。而岩浆多次活动和迭加,又使矿体更加富集。

## 5 找矿潜力分析

综上所述,锡田矿田成矿围岩条件有利,褶皱断裂发育,岩浆活动强烈,各类物化探异常明显,已发现各类型锡矿脉多条,资源远景大,有望成为南岭地区又一个大型锡多金属矿产地。

(1)锡田岩体西接触带:位于锡田岩体哑铃柄西部与严塘复式向斜之内、外接触带,已于堍上矿区发现 3 条主要矿脉,长 1 100 ~ 4 100 m,厚 5.05 ~ 10.36 m,品位 Sn 0.0263% ~ 0.331%, $WO_3$  0.281% ~ 0.676%。此外,局部地段富含 Pb(0.5% ~ 9.05%),Zn(0.7% ~ 7.22%),已探求(333 + 334<sub>1</sub>)资源量 Sn 7.78 万吨, $WO_3$  6.52 万吨。其中 21 号矿体的资源远景潜力最大,泥盆系中统棋梓桥组在该处出露长度约 5 000 m,宽度 1 000 m 左右,棋梓桥组之下为隐伏花岗岩体,灰岩与花岗岩接触部位形成了厚 30 ~ 50 m 的矽卡岩,地表沿走向(SN)长 4 300 m 余,沿倾向(W)最宽处达 650 m,矽卡岩之上为厚 15 ~ 30 m 的矽卡岩化灰岩,地表沿走向长 4 500 m 余,沿倾向最宽处达 150 m。矽卡岩普遍具矿化,在其层间破碎带或接触带处形成了钨锡矿体。从矽卡岩及矽卡岩化灰岩分布情况分析,矿体斜深至少可达 800 m,且埋藏较浅(重力、航磁异常<sup>[1]</sup>及岩体接触面产状均可佐证),而现有钻孔控制斜深小于 375 m,由此推测 21 号矿体资源远景潜力大。此外,该处南侧花里泉一带,尚有多处棋梓桥组、锡矿山组灰岩与岩体接触部位发现综合找矿信息——土壤化探异常明显,地层、构造、岩岩条件均十分有利(可类比东接触带),是扩大堍上矿区远景的有利地段。

(2)锡田岩体东接触带:位于锡田岩体哑铃柄东部与小田复式向斜内外接触带,在晒禾岭、桐木

山矿区已发现 12 条主要矿脉,长 1 000 ~ 2 000 m,单矿体厚 4.38 ~ 13.62 m,品位 Sn 0.3% ~ 0.616%。与西接触带相比,东接触带成矿条件更为有利,该区为小田复式向斜之一系列次级背、向斜,由泥盆系中上统地层组成,发育有与褶皱轴平行或基本平行的断裂构造,且岩体往东部隐伏延伸。经工作,在南北长约 9 km,东西宽约 2 ~ 3 km 的范围内,泥盆系中统棋梓桥组、上统锡矿山组下段灰岩与岩体接触部位均发现有矽卡岩型矿体,且锡品位普遍较高,在褶皱轴部有可能出现厚大矿体,故该处找矿前景比西接触带更大。

(3)锡田岩体岩体内部:在矿田北部牛形里一带已发现蚀变破碎带型锡多金属矿脉 3 条,在早、晚期岩体接触部位及晚期岩体中已发现云英岩脉带型锡矿产地 4 处。特别是后者,根据产出特征、蚀变矿化类型及对比南岭地区同类型矿床,其深部很可能找到隐伏的云英岩体型锡矿。

## 6 主要结论

(1)锡田复式岩体从其岩性、岩石化学及地球化学特征分析,为一十分有利的含锡花岗岩体。

(2)区内锡矿床的形成与锡田岩体关系密切,岩体不仅提供了热源,而且提供了成矿物质。

(3)锡田锡矿床为燕山早、晚期岩浆期后成矿作用形成的,且以接触交代作用和热液作用为主。

(4)从已有成果及矿田特征分析,锡田矿田具有寻找大型-特大型锡矿的潜力,是南岭地区继骑田岭之后又一个有利的锡矿找矿靶区。

### 参考文献:

- [1]伍式崇,罗洪文,黄韬.锡田中部地区锡多金属矿成矿地质特征及找矿远景[J].华南地质与矿产,2004(2): 21—27.
- [2]汪雄武,王晓地.花岗岩成矿的地球化学判别标志[J].华南地质与矿产,2001(4): 36—44.
- [3]马铁球,王先辉,柏道远.锡田含 W,Sn 花岗岩体的地球化学特征及其形成构造背景[J].华南地质与矿产,2004(1): 11—16.

**Geological characteristics and origin of the Xitian tin orefield  
in eastern Hunan Province**

LUO Hong-wen<sup>1</sup> , ZENG Qin-wang<sup>2</sup> , ZENG Gui-hua<sup>1</sup> , WU Shi-chong<sup>1</sup> , YU Yang-chun<sup>1</sup>

( 1. Zhuzhou Institute of Geological Survey ,Hunan Geological Survey ,Zhuzhou 412007 , China ;2. Hunan Geological Survey , Changsha 410000 ,China )

**Abstract** : The Xitian tin orefield constitutes an important of the Nanling multi-metallic mineralized belt. Obvious prospecting achievements have been made since 1999 ,and more than 20 relatively large-sized tin multi-metallic veins of different origin have been found and explored. Based on analyses of geological and geochemical characteristics of granitoids ,ore-control structures and geological characteristics of the tin deposits , the authors discuss origin of the orefield and put forward further prospecting suggestions.

**Key words** : tin deposits ; origin of deposit ; Xitian orefield ; eastern Hunan Province

( 上接第 52 页 )

**Geological characteristics and prospecting potential of the  
Guposhan tin orefield , southern Hunan Province**

ZOU Jian-lin , ZEN Yong-hong , CHEN Wen-hui

( Central-Hunan Institute of Hunan Geological Survey ,Loudi 417000 ,China )

**Abstract** : Primary tin deposits of Guposhan orefield in Hunan Province include structural alteration zone type ,structural alteration zone-skarn composite type and contact skarn type. In the light of analyses and summarization of metallogenic conditions ,ore-controlling factors and mineralization regularities ,the authors believe that granitic magmatism is the key factor for tin mineralization ,the NE- to SN-striking faults(  $F_1$  and  $F_2$  ) and their secondary faults are ore-control and host structures ,respectively. Study shows that the western and northern part of the orefield have excellent prospecting potential.

**Key words** : tin deposit ; prospecting area ; Guposhan , Hunan