

文章编号: 1007-3701(2005)03-0044-06

湘南骑田岭芙蓉锡矿田流体包裹体特征和成分

李桃叶, 刘家齐

(宜昌地质矿产研究所, 湖北宜昌 443003)

摘要 芙蓉矿田流体包裹体研究表明, 从成岩到主成矿阶段的有关矿物中, 以富含 CO_2 包裹体和出现大量高盐度包裹体为特征。从成矿作用早期到主成矿期直至成矿期后无矿石英脉, 其均一温度由 $290 \sim 560^\circ\text{C}$ 逐渐降至 $230 \sim 450^\circ\text{C}$ (主成矿期), 无矿石英脉仅为 $150 \sim 220^\circ\text{C}$; 其盐度 $w(\text{NaCl})$ 相应由 $47\% \sim 67\%$ 逐渐降至 $10\% \sim 57\%$, 最后为 $4\% \sim 6\%$ 。似伟晶岩石英、矽卡岩的透辉石中群体包裹体的气、液相成分研究表明, 成矿流体的主要成分是 H_2O ($w(\text{H}_2\text{O}) = 66.34\% \sim 71.54\%$) 和 CO_2 ($w(\text{CO}_2) = 28.33\% \sim 33.5\%$), 其 CO_2 含量比大脉型 W, Sn 矿床中的 CO_2 含量高出一个数量级, 同时远远高于大厂锡石-硫化物型锡矿床中的 CO_2 含量; 溶液中的阳离子主要是 Na^+ , 其次是 K , $\text{Na}^+/\text{K}^+ = 16$; 阴离子中 Cl^- 很高, 其 $\text{Cl}^-/\text{H}_2\text{O}$ 比值较大脉型 W, Sn 矿床高一个数量级以上, 但与大厂锡石-硫化物型锡矿床中的 $\text{Cl}^-/\text{H}_2\text{O}$ 比值较接近。似伟晶岩石英、矽卡岩的透辉石和锡石-硫化物石英中单个包裹体的激光拉曼光谱分析同样表明, 其成矿流体主要是 H_2O , 其次是 CO_2 , 液相中 $x(\text{H}_2\text{O}) = 66.9\% \sim 89.1\%$, $x(\text{CO}_2) = 8.1\% \sim 15.5\%$ 。

关键词 流体包裹体, 包裹体成分, 芙蓉锡矿, 湘南骑田岭

中图分类号: P618.44

文献标识码: A

芙蓉锡矿是新近发现和探明的一个大型锡矿床。矿床主要产于骑田岭花岗岩及其矽卡岩的构造破碎带中。上世纪 90 年代前骑田岭花岗岩一直被定为印支期花岗岩, 且无大矿^[1-3], 之后湖南地矿厅湘南地调院对该岩体进行 1:5 万超单元地质填图, 划分出蔡岭、芙蓉等 3 个超单元 90 个岩体, 并认为前者仍为印支期, 后者为燕山期, 且是锡矿化的母岩^[4]。近年来, 对蔡岭花岗岩的成岩时代进行了深入研究, 厘定为燕山期^[5-7, 8], 对芙蓉锡矿田地质特征、成矿时代、矿床成因等进行了较详细的研究^[8-13], 并对其成岩成矿温度进行过初步探索^[3]。本文主要对锡矿床不同成矿阶段矿物流体包裹体特征及成分进行研究。

1 矿田地质概况

芙蓉锡矿位于湘南郴州西南 40 km 的骑田岭复式花岗岩基南部。岩基面积约 520 km^2 , 侵入的最新地层为早三叠世大冶灰岩, 并在其附近的早白垩世红色砂岩中发现有花岗岩砾石(图 1)。经过近年对该花岗岩基进行 1:5 万地质填图和较详细的同位素地质年代学研究, 主体花岗岩中黑云母的 K-Ar 法^[5]、全岩 Rb-Sr 法^[5]、长石⁴⁰Ar-³⁹Ar 法^[6]、全岩 Sm-Nd 法^[5]和单颗粒锆石的 SHRIMP U-Pb 法^[7]同位素地质年龄分别为 158 Ma (157 ± 5) Ma ~ (159 ± 1.2) Ma (156.8 ± 3) Ma ~ (157.05 ± 0.3) Ma (161 ± 3) Ma 和 (160 ± 2) Ma, 从而查明骑田岭复式花岗岩基蔡岭和芙蓉两个超单元主体花岗岩均为燕山早期侵入体。其后又有晚期细粒花岗岩和花岗斑岩 (135 Ma) 侵入, 在细粒

收稿日期 2005-01-26

作者简介: 李桃叶(1954—), 女(汉族), 工程师, 主要从事矿物包裹体成分研究工作。

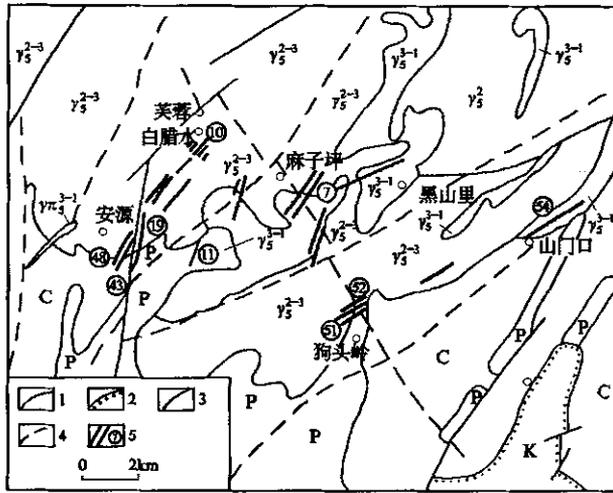


图1 芙蓉锡矿田地质略图(据湘南地质调查所资料修编)

Fig. 1 Geological sketch map of Furong tin orefield

K - 白垩系 P - 二叠系 C - 石炭系 γ_5^{3-1} - 燕山晚期第一阶段花岗岩 γ_5^{2-1} - 燕山晚期第一阶段花岗岩 γ_5^{2-3} - 燕山早期第三阶段花岗岩 γ_5^2 - 燕山早期花岗岩 1. 地质界线 2. 不整合地质界线 3. 实测断层 4. 推测断层 5. 锡矿脉及编号

花岗岩顶部形成似伟晶岩壳。

芙蓉矿田包括白腊水 - 安源、黑山里 - 麻子坪、山门口 - 狗头岭 3 个矿带, 其中白腊水锡矿床的锡资源量约占矿田总量的 70% 左右。其矿化类型以砂卡岩、云英岩和绿帘石化交代岩型为主, 其次是斑岩型。据矿化、蚀变岩石类型及矿物共生组合特征等, 表明该矿田是燕山期花岗岩岩浆多期侵入活动演化到晚期形成的热流体沿不同期次构造破碎带充填交代形成的气化 - 高温热液矿床。矿化作用可分三个阶段: 磁铁矿 - 锡石砂卡岩, 锡石 - (毒砂 - 黄铁矿 - 闪锌岩 - 黄铜矿) 硫化物 - 石英脉, 成矿期后(含少量黄铁矿)石英(碳酸盐、萤石)脉。

2 流体包裹体类型及主要特征

2.1 不同成岩成矿阶段包裹体类型及主要特征

骑田岭主体——燕山早期中粗粒 - 中粒斑状黑云母角闪石花岗岩、晚期花岗斑岩、细粒花岗岩和顶部边缘似伟晶岩石英中均含有丰富的熔体包裹体和流体包裹体。本文只对花岗斑岩、细粒花岗岩及其顶部似伟晶岩中的石英和砂卡岩中透辉石、

锡石 - 硫化物石英脉中石英、锡石、萤石、闪锌矿以及成矿期后的(无矿)石英(碳酸盐、萤石)脉中石英的流体包裹体进行了详细的研究。根据显微镜下的包裹体相态特征和相比关系可划分为五种类型: I. 气体包裹体; II. 气 - 液两相包裹体; III. 含子矿物多相包裹体(其子矿物主要为石盐、钾盐); IV. 含 L_{CO_2} 三相包裹体; V. 液相包裹体。各种包裹体的组成相态、相比关系、分布和其他特征见表 1。

在花岗斑岩、细粒花岗岩、似伟晶岩、砂卡岩以及锡石硫化物石英中由于沸腾, 一般同时发育着高盐度包裹体、气体包裹体和含 L_{CO_2} 多相包裹体以及两相气液包裹体和单相液体包裹体组合类型, 除后两种包裹体外, 其余三种包裹体多为原生的, 但在锡石硫化物脉中, 两相气液包裹体可以是原生的, 而在晚期无矿石英脉中的两相气液包裹体和液体包裹体都可以是原生。

2.2 不同成岩成矿阶段流体包裹体的均一温度、盐度及密度

流体包裹体是在 $Chaixmeca - 180 \sim + 600^\circ C$ 显微冷热台中进行的。现将测定结果投影到均一温度 - 盐度 - 密度相关图(图 2)和 $H_2O - NaCl - KCl$ 体系温度 - 盐度图上(图 3)。

由图 2, 3 中可以看出: 芙蓉锡矿田花岗斑岩石英中的流体包裹体均一温度为 $290 \sim 560^\circ C$, 盐度

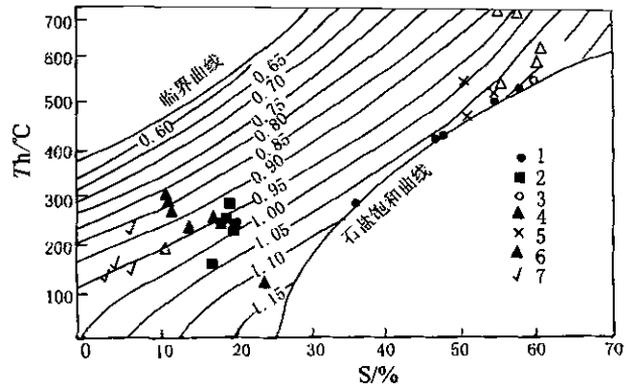


图2 流体包裹体均一温度(T_h)-盐度(S)-密度(ρ)相关图
Fig. 2 Relations among homogenization temperature, salinity and density of the fluid inclusions

1. 花岗岩石英 2. 锡矿化强硅化细粒花岗岩石英 3. 似伟晶岩石英 4. 砂卡岩透辉石 5. 锡石 - 硫化物中的石英 6. 锡石 - 硫化物中的闪锌矿 7. 晚期无矿石英脉

表 1 流体包裹体特征
Table 1 Features of the fluid inclusions

类型	相态/%					占包裹体总量/%	形态、大小/ μm	分布特点
	V	$L_{\text{H}_2\text{O}}$	$L_{\text{CO}_2} + V_{\text{CO}_2}$	S_{Na}	S_{K}			
I. 气体包裹体	>50	<50				5 ~ 15	椭圆形, 5 ~ 30	分布在花岗斑岩、细粒花岗岩、似伟晶岩以及砂卡岩、锡石硫化物石英脉的石英、透辉石、锡石等矿物中
II. 气液包裹体	15 ~ 40	60 ~ 85				30 ~ 60	负晶形、椭圆形、不规则状, 3 ~ 30	分布在花岗斑岩、细粒花岗岩、似伟晶岩以及砂卡岩、锡石硫化物石英脉和无矿石英脉石英、透辉石、锡石、萤石、闪锌矿等矿物中
III. 高盐度包裹体	10 ~ 30	40 ~ 60		15 ~ 30	5 ~ 10	10 ~ 20	负晶形、椭圆形、不规则状, 8 ~ 25	分布在花岗斑岩、细粒花岗岩、似伟晶岩以及砂卡岩、锡石硫化物石英脉的石英、透辉石等矿物中
IV. 含 L_{CO_2} 三相包裹体		60 ~ 70	40 ~ 30			10 ~ 20	负晶形、椭圆形、不规则状, 6 ~ 25	分布在花岗斑岩、细粒花岗岩、似伟晶岩以及砂卡岩、锡石硫化物石英脉的石英、透辉石、锡石等矿物中
V. 液体包裹体	<5	>95				10 ~ 20	不规则状、椭圆形, 3 ~ 25	分布在花岗斑岩、细粒花岗岩、似伟晶岩以及砂卡岩、锡石硫化物石英脉、无矿石英脉的石英、透辉石、锡石、萤石、闪锌矿等矿物中

注: V - 气相 $L_{\text{H}_2\text{O}}$ - 液相水 $L_{\text{CO}_2} + V_{\text{CO}_2}$ - 液态 CO_2 与气态 CO_2 S_{Na} - 石盐子矿物 S_{K} - 钾盐子矿物

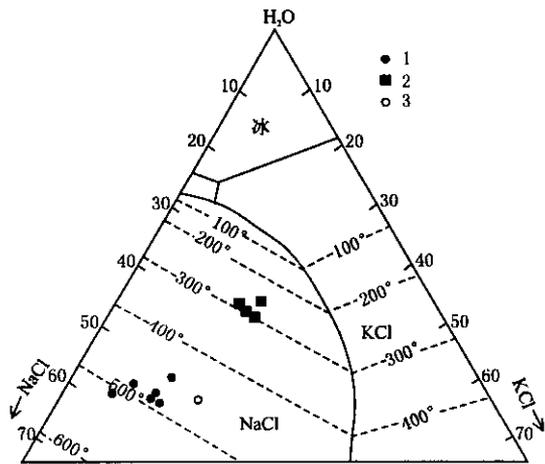


图 3 不同阶段的高盐度包裹体的温度 - 盐度分布图

Fig. 3 Relations between temperature and salinity of the multi-

phase inclusions with NaCl, KCl

1. 花岗斑岩中的石英
2. 锡矿化强硅化细粒花岗岩中的石英;
3. 锡石 - 硫化物中的石英

锡矿化强硅化细粒花岗岩石英中的包裹体均一温度 $200 \sim 320^\circ\text{C}$, 盐度 $16.5\% \sim 53\%$, 密度 $0.93 \sim 1.1 \text{ g/cm}^3$; 似伟晶岩石英中包裹体均一温度 $450 \sim 680^\circ\text{C}$, 盐度 $47\% \sim 67\%$, 密度 $0.93 \sim 1.2 \text{ g/cm}^3$; 砂卡岩透辉石中包裹体均一温度 $580 \sim 720^\circ\text{C}$, 盐度 $56\% \sim 68\%$, 密度 $0.92 \sim 1.05 \text{ g/cm}^3$; 锡石 - 硫化物石英脉石英和闪锌矿中包裹体均一温度 $230 \sim 450^\circ\text{C}$, 盐度 $10\% \sim 57\%$, 密度 $0.85 \sim 0.95 \text{ g/cm}^3$; 成矿期后(无矿)石英脉石英中包裹体均一温度 $150 \sim 220^\circ\text{C}$, 盐度 $4\% \sim 6\%$, 密度 $0.85 \sim 0.95 \text{ g/cm}^3$, 显示成矿流体的温度、盐度和密度从早到晚相应逐步降低。

3 流体包裹体的成分分析

3.1 群体包裹体气相成分测定

对似伟晶岩中的石英、砂卡岩中的透辉石采用

$u(\text{NaCl})$ 为 $47\% \sim 67\%$, 密度为 $1.1 \sim 1.2 \text{ g/cm}^3$;

热爆法打开包裹体,用气相色谱分析了群体包裹体成分,其结果见表2和表3。

根据不同成岩成矿阶段石英、透辉石中群体包裹体的气相成分和李秉伦等^[14]图解估算包裹体形

成时的平衡压力、温度、氧逸度(f_{O_2})和二氧化碳逸度(f_{CO_2})见表4。

表2 群体包裹体气相成分

Table 2 Compositions of the gas phase in fluid inclusions

$w_B/10^{-6}$

样号	测定矿物	岩性	H ₂ O	CO ₂	H ₂	CO	CH ₄	总计
Cd-357	石英	似伟晶岩	700.00 (66.34)	353.50 (33.5)	0.18 (0.02)	1.00 (0.09)	0.50 (0.05)	1055.18
OF-116	透辉石	矽卡岩	985.00 (71.54)	390.00 (28.33)	0.20 (0.015)	1.10 (0.08)	0.5 (0.04)	1376.8

注:由宜昌地质矿产研究所包体实验室测试,2002;括号中的数字表示所占总量的百分比。

表3 群体包裹体液相成分

Table 3 Compositions of the gas phase in fluid inclusions

$\rho_B/mg \cdot L^{-1}$

样号	测定矿物	岩性	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Li ⁺	Cl ⁻	F ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻
Cd-357	石英	似伟晶岩壳 (细粒花岗岩)	21.96	2.20	0.47	0.07	0.09	50.0	0.31	7.86	0.00
OF-116	透辉石	矽卡岩	11.28	3.52	12.30	2.68	0.07	16.1	2.43	10.15	14.41

注:分析单位同表2。

表4 据包裹体气相成分估算的流体平衡温度、压力、氧逸度、二氧化碳逸度

Table 4 Estimated T, p, f_{O_2} and f_{CO_2} of the fluids by component of the gas phase

样号	岩性	测定矿物	$\log \chi_{H_2O}$	$\log \chi_{CO_2}$	$\log \chi_{CO}$	$\log \chi_{CH_4}$	$\log \chi_{H_2}$
Cd-357	似伟晶岩	石英	-0.0829	-0.7685	-3.0940	-3.154	-2.7213
OF-116	矽卡岩	透辉石	-0.6650	-0.8570	-3.2221	-3.301	-2.7959

样号	岩性	测定矿物	p/MPa	$T/^\circ C$	f_{O_2}/MPa	f_{CO_2}/MPa
Cd-357	似伟晶岩	石英	60~100	480~620	$10^{-23} \sim 10^{-26}$	$10^{1.8} \sim 10^{2.1}$
OF-116	矽卡岩	透辉石	60~100	410~490	$10^{-26} \sim 10^{-28}$	$10^{1.8} \sim 10^{2.6}$

由表2~4可以看出:

(1)似伟晶岩石英和接触带矽卡岩的透辉石群体包裹体气相成分中主要是H₂O(分别为66.34%和71.54%),其次是CO₂(分别为33.5%和28.33%)。其他还有微量CO、CH₄和H₂。

(2)似伟晶岩石英中群体包裹体的液相成分阳离子中特别富含Na⁺,其次是K⁺(Na/K比为12),阴离子中特别富含Cl⁻,其次是SO₄²⁻;矽卡岩的透

辉石群体包裹体液相成分中富含Na⁺和Ca²⁺,而阴离子中以富含Cl⁻、HCO₃⁻和SO₄²⁻为特征。如果将包裹体中的Cl⁻与相应H₂O含量比较,似伟晶岩和矽卡岩包裹体中Cl⁻/H₂O的比值分别为0.07143和0.01637。芙蓉矿田似伟晶岩和矽卡岩包裹体中如此高的CO₂和Cl⁻是很特征的。据林德松^[15]、刘家齐等研究^[16]南岭地区W、Sn矿床包裹体中的CO₂含量一般<5%,而芙蓉矿田中CO₂与

Cl^- 的含量均比其他类型矿床高出一个数量级以上,例如江西 414 矿田的似伟晶岩和含钨石英脉包裹体中 CO_2 含量分别只占 4% 和 3%, $\text{Cl}^-/\text{H}_2\text{O}$ 分别为 0.00267 和 0.00215。即使是大厂巨型锡石-硫化物型锡矿床中的 CO_2 含量只占 12.98% (据李荫清等^[17] 10 个分析数据算),而溶液中的 $\text{Cl}^-/\text{H}_2\text{O}$ 值平均为 0.01757,亦低于芙蓉矿田中的 $\text{Cl}^-/\text{H}_2\text{O}$ 或相近。

(3) 似伟晶岩壳和透辉石矽卡岩形成时平衡温度、压力、氧逸度和二氧化碳逸度分别为: 480 ~ 620°C、60 ~ 100 MPa、 f_{O_2} 10^{-23} ~ 10^{-28} MPa、 f_{CO_2}

$10^{1.8-2.5}$ MPa。60 ~ 100 MPa 这一压力与矿床地质特征相符。在芙蓉矿田既存在似伟晶岩、矽卡岩及其破碎带蚀变岩型锡矿,又存在斑岩型锡矿以及大量流体出溶和发生第二沸腾的基本事实。显然如压力更高(例如像南岭地区大脉型 W, Sn 矿床那样)就不可能形成斑岩锡矿和发生第二沸腾,但压力太低又难于形成似伟晶岩等。

3.2 石英、透辉石和锡石中单个流体包裹体成分
应用激光拉曼探针对待似伟晶岩中的石英、矽卡岩中的透辉石以及锡石-硫化物石英脉中锡石的单个流体包裹体进行了测定,结果见表 5。

表 5 单个流体包裹体成分

Table 5 Compositions of single fluid inclusion

 $x_B/\%$

矿物	岩性	气相成分								
		CO_2	CO	N_2	H_2	H_2S	CH_4	C_2H_2	C_3H_6	C_4H_6
石英	似伟晶岩	49.5	37.1		5.4		8.0			
透辉石	矽卡岩	47.3				14.4	12.2	10.5		15.6
锡石	锡石-硫化物石英脉	54.6		24.6					17.5	3.3
矿物	岩性	液相成分								
		H_2O	CO_2	H_2S	CH_4	C_2H_2	C_2H_4	C_3H_6	C_6H_6	
石英	似伟晶岩	71.6	11.4		4.6	2.0		6.5	2.0	
透辉石	矽卡岩	66.9	15.5	5.5	3.0		9.1			
锡石	锡石-硫化物石英脉	89.1	8.1						2.8	

注:由西安地质矿产研究所激光拉曼光谱实验测定。

尽管激光拉曼探针只是对样品中单个包裹体的气相与液相分别进行测定,例如作者对似伟晶岩只测定了石英中的高盐度包裹体,矽卡岩只测定了透辉石中的某个高盐度包裹体,锡石硫化物石英脉仅测定了锡石中的某个两相气液包裹体,而群体包裹体分析则含盖了样品中不同类型的全部包裹体,且是通过加热爆破使包裹体中液相与气相全部以气体形式被检测出来。但可以看出,两种方法的检测结果基本吻合。其成矿溶液主要是 H_2O ,其次是 CO_2 ,另有少量 H_2S 和有机质,而且 CO_2 含量都高。

4 结语

(1) 芙蓉矿田的花岗斑岩、细粒花岗岩、似伟晶

岩、矽卡岩和锡石硫化物石英脉中成矿溶液曾发生过强烈沸腾,因此普遍发育着高盐度包裹体、气体包裹体和含 LCO_2 多相包裹体,而无矿石英脉中只有两相气液包裹体和液体包裹体。

(2) 芙蓉锡矿田的似伟晶岩、矽卡岩和锡石硫化物石英脉的包裹体溶液中主要是 H_2O 和 CO_2 ,而且 CO_2 含量很高;溶液中的 Cl^- 浓度也很高。与南岭地区大脉型 W, Sn 矿床相比,其 Cl^- 浓度和 CO_2 含量都高出一个数量级以上,而与大厂巨型锡石-硫化物锡矿床较为接近。

(3) 利用群体包裹体成分结果计算出似伟晶岩和矽卡岩的形成压力为 60 ~ 100 MPa。

参考文献:

[1] 贵阳地球化学研究所. 华南花岗岩类地球化学[M]. 北

- 京 科学出版社,1979.
- [2] 南京大学地质系. 华南不同时代花岗岩及其与成矿的关系[M]. 北京 科学出版社 1981.
- [3] 地质矿产部南岭项目花岗岩专题组. 南岭花岗岩地质及成因和成矿关系[M]. 北京 地质出版社,1989.
- [4] 黄革非. 骑田岭复式岩体侵位时代讨论[J]. 地质与勘探,1992 (11) :7—11.
- [5] 朱金初,黄革非,张佩华,等. 湘南骑田岭岩体菜岭超单元花岗岩侵位年龄和物质来源研究[J]. 地质论评,2003 49(3) :245—251.
- [6] 刘义茂,许继峰,载潼模,等. 骑田岭花岗岩⁴⁰Ar/³⁹Ar 同位素年龄及其地质意义[J]. 中国科学(D 辑),2002 32 (增刊) :41—49.
- [7] 付建明,马昌前,谢才富,等. 湖南骑田岭岩体东缘菜岭岩体的锆石 SHRIMP 定年及其意义[J]. 中国地质,2004 31(1) :96—100.
- [8] 汪雄武,王晓地,刘家齐,等. 湖南骑田岭花岗岩与锡成矿的关系[J]. 地质科技情报,2004 23(3) :1—12.
- [9] 魏绍云,曾钦旺,许以明,等. 湖南骑田岭地区锡矿床特征及其找矿前景[J]. 中国地质,29(1) :67—75.
- [10] 黄革非,曾钦旺,魏绍云,等. 湖南骑田岭芙蓉矿田锡矿地质特征及控矿因素初步分析[J]. 中国地质,2002 28 (10) :30—34.
- [11] 蔡锦辉,毛晓东,蔡明海,等. 骑田岭白腊水锡矿床成矿地质特征[J]. 华南地质与矿产,2002 (2) :54—59.
- [12] 王登红,陈毓川,李华芹,等. 湖南芙蓉锡矿的地质地球化学特征及找矿意义[J]. 地质通报,2003 (1) :50—56.
- [13] 蔡锦辉,韦昌山,毛晓东,等. 湘南芙蓉锡矿田成矿地质特征及成矿模式[J]. 地质科技情报,2004 23(3) :69—70.
- [14] 李秉伦,石岗. 矿物中包裹体气体成分的物理化学参数图解[J]. 地球化学,1986 (2) :127—137.
- [15] 林德松. 华南富钨花岗岩矿床[M]. 北京 地质出版社,1996. 88—95.
- [16] 刘家齐,常海亮. 南岭地区某些燕山期花岗岩及其脉钨矿床的温压地球化学研究[A]. 宜昌地矿所. 南岭地质矿产科研报告集[C]. 武汉 :武汉地质学院出版社,1987. 145—196.
- [17] 李荫清,陈伟十. 大厂锡石—硫化物多金属矿带流体包裹体研究[A]. 李荫清,等. 流体包裹体在矿床学和岩石学中的应用[M]. 北京 科学技术出版社,1988. 1—59.

Characteristics and composition of fluid inclusions in Furong tin orefield , Qitianling area ,South Hunan Province

LI Tao-ye ,LIU Jia-qi

(*Yichang Institute of Geology and Mineral Resources , Yichang 443003 ,China*)

Abstract : Study on fluid inclusions within minerals from Furong orefield indicates that the fluid inclusions formed from diagenetic stage to the main mineralization epoch are characterized by high salinity and rich in CO₂. Homogeneous temperatures of the inclusions changed slowly with mineralization process from 290 ~ 560℃ (early mineralization) to 230 ~ 450℃ (main mineralization) to 150 ~ 220℃ (post-mineralization quartz veins), the salinity *w*(NaCl) declined correspondingly from 47% ~ 67% to 10% ~ 57% to 4% ~ 6%. Study on the gas and liquid compositions of colony inclusions within quartz of pegmatoid and diopside of skarn show that the mineralization fluids consist mainly of H₂O (66. 34% ~ 71. 54%) and CO₂(28. 33% ~ 33. 5%) , especially the CO₂ content is one magnitude higher than that of the large-vein type W-Sn deposit and much higher than that of cassiterite-sulfide orebodies in Dachang orefield ; cations in inclusions are mainly Na and K with Na⁺ / K⁺ = 16 ; anions are dominated by Cl⁻ with Cl⁻ / H₂O ratios one magnitude higher than that of the large-vein W-Sn deposit and similar to that of the cassiterite - sulfide orebodies in Dachang deposit. Laser Raman spectral analyses of inclusions within quartz from the pegmatoid and cassiterite-sulfide quartz as well as diopside from the skarn also indicate that the mineralization fluids consist mainly of H₂O (66. 9% ~ 89%) and CO₂(8. 1% ~ 15. 5%).

Key words : fluid inclusion ; composition ; Furong tin orefield ; Qitianling , South Hunan Province