

粤西信宜—罗定地区锡矿床成矿规律研究*

俞受鋈 陈志中 陈炳辉

(地质学系)

摘 要

信宜—罗定地区各种类型锡矿床,主要沿着震旦系云开群b组地层分布,与区内燕山晚期复式花岗岩类关系密切。斑岩锡矿主要产于花岗斑岩岩筒内部及其接触带,蚀变与矿化具分带现象;云英岩型锡矿主要产于花岗岩体顶部隆起部位面型云英岩化带中;层控砂卡岩型锡铁矿产于燕山晚期花岗岩体外接触带震旦系云开群b组中段砂卡岩中,矿体呈似层状、透镜状产出,与地层产状基本一致;脉型锡矿主要呈脉状产于燕山晚期花岗斑岩或花岗岩的外接触带变质地层中。各种类型锡矿床均不同程度地受到云开群b组中段地层、燕山晚期花岗岩类及鸚鵡岭—锡坪北西向构造带所控制,而具体岩体侵位及矿体产出,则主要受北西向与北东向或近东西向复合构造所控制。本文在研究各类锡矿床主要特点及其控矿条件的基础上,总结了本区锡矿床的成矿模式。

关键词 粤西,锡矿床,成矿规律,成矿模式

1 区域地质概况

信宜—罗定地区,位于吴川—四会断裂带西侧的阳春鸚鵡岭—信宜锡坪北西隐伏断裂带上。

区内出露的地层有第四系、下白垩统、下石炭统、中泥盆统和震旦系云开群b组(Z_{yk}^b)和c组(Z_{yk}^c)。其中 Z_{yk}^b 广泛出露于区内,主要岩性为板岩、千枚岩、石英绢云母片岩、绢云母石英片岩、变质粉砂岩、变质长石石英砂岩、透辉石阳起石石英片岩、绿帘石阳起石石英片岩、透辉石角岩、大理岩及硅质岩等,岩石变质较浅,属绿片岩相,含多层铁矿层。对变质岩原岩的沉积环境分析,在震旦纪云开群b组沉积时期,区内的古地理应是广泛的浅海环境,并且海水由南向北及由东向西加深的特点。

本区褶皱和断裂发育,其中以贵子弧形构造及北东向构造为最主要的构造型式。区内主要有4个大型褶皱:大营一分界倒转背斜,鸭兜山—罗磨倒转向斜,新榕向斜,分界—罗镜向斜。总体轴线都是近东西向,间隔4~5 km,其形态多呈紧密同斜褶皱。区内最显著的断裂构造为贵子弧形断裂带,北东向断裂很发育,北西向断裂次之,南北向断裂极少。北西向构造在地表出露少,主要分布于贵子弧形构造带的南侧,按生成时

本文1990年1月2日收到

●参加工作的还有陆人雄、陈然、吴起俊、单惠珍、李强、伍尚嘉

期可分3种:①加里东期的古北西向断裂带及区域性的NW向片麻状构造;②海西印支期的NW向断裂;③燕山晚期形成的NW向断裂。根据燕山晚期花岗岩体和花岗斑岩体分布情况及地球物理资料,我们推测本区存在3条燕山期的北西向隐伏断裂带,由西往东依次为:渤海洞—银岩隐伏断裂带、龙湾—锡坪隐伏断裂带和托盘洞—林湾隐伏断裂带。这3条断裂带组合在一起构成本区阳春—鸚鵡岭—信宜锡坪隐伏断裂带。从布格重力低的等值线及其二次导数异常(图1)均呈NW向¹⁾,反映属于地壳断裂。它与本区燕山晚期侵入岩体及其矿化有密切的关系。

区内分布的岩浆岩除加里东期岩浆岩外,主要有海西—印支期花岗岩、二长花岗岩和燕山晚期的花岗岩、花岗斑岩和石英斑岩,此外有各种不同时代的脉岩。其中燕山晚期

(同位素年龄57.9~92.27Ma)的岩体,多呈小岩株、岩瘤侵入于 Z_{yk}^b 组地层中,都沿着阳春—鸚鵡岭—信宜锡坪隐伏断裂带分布,本区锡矿与该期岩体有关。据岩体穿插和侵入关系,燕山晚期岩体可划分两个阶段:第一阶段为花岗斑岩和石英斑岩,第二阶段为中细粒钾长花岗岩。本区花岗斑岩与花岗岩,在岩石化学成分上有共同特点(表1),就是岩浆酸度高,岩浆演化程度亦高,均贫镁、贫钙。就两者相对来说,花岗岩较花岗斑岩有更高的分异指数(DI)和镁铁指数(MF),即演化程度更高。随着岩浆的演化,从锂铁叶云母→黑鳞云母, SiO_2 从75.77→75.23%, Na_2O+K_2O 从6.99→7.99%, DI从89.53→91.43, Sn 、 Mo 增加(表2),成岩温度从780℃→740℃, P_{H_2O} 从0.7→0.9kb,岩体侵位从高→低,稀土元素由富铈型转变为富钇型。从稀土元素配分曲线呈海鸥型, $^{87}Sr/^{86}Sr$ 初始值为0.713及全岩氧同位素 $\delta^{18}O\%$ 为+9.55和+12.93等特征来看,本区燕山晚期花岗斑岩和花岗岩的物质来源于地壳,属板内张裂性构造环境花岗岩。

2 锡矿床主要类型

本区锡矿床与燕山晚期花岗斑岩或花岗岩有密切的空间关系和成因联系。根据锡矿床形成与侵入岩的成因联系、矿床产出的围岩条件、矿体产状特征、围岩蚀变类型及矿物组合等,把本区锡矿床分为斑岩型锡矿床、云英岩型锡矿床、层控砂卡岩型锡铁矿床和脉型锡矿床4种主要类型。

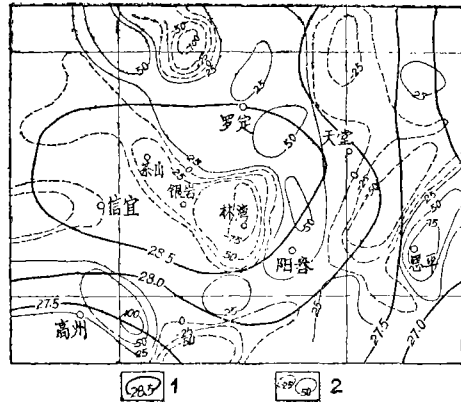


图1 粤西1:100万布格重力垂向二次导数等量线和莫霍面等深线图(据陈易玖1988)

1. 莫霍面等深线,单位:km; 2. 布格重力二次导数,单位:10PMKS

Fig.1 Schematic map showing 2nd derivative equivalent line of orthocenter of Bouguer gravity and bathymetric line of Moho discontinuity (after Chen Yijiu)

1)陈易玖,1988

2)俞受璠等,1985

表1 粤西信宜—罗定地区燕山晚期花岗岩类岩石化学成分和特征数值表

Tab. 1 Petrochemical Composition and Characteristic number of Late-Yenshanian granitoids in Xinyi-Luoding area

项 目	样数	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O
花岗斑岩平均值	13	75.77	0.08	12.75	0.75	0.90	0.04	0.21	0.50	2.08
含锡花岗斑岩平均值	7	75.54	0.04	13.12	0.16	1.27	0.08	0.07	0.50	3.54
无矿花岗斑岩平均值	5	75.59	0.08	12.70	1.09	0.76	0.03	0.29	0.49	1.60
花岗岩平均值	16	75.23	0.05	12.46	0.28	1.51	0.07	0.14	0.47	3.07
项 目	样数	K ₂ O	P ₂ O ₅	DI	SI	AKNC	A _n	MF	AR	
花岗斑岩平均值	13	4.74	0.03	89.53	2.56	1.42	15.13	0.88	3.17	
含锡花岗斑岩平均值	7	4.56	0.02	92.11	0.76	1.16	11.99	0.95	3.8	
无矿花岗斑岩平均值	5	4.89	0.04	88.37	3.41	1.50	13.85	0.86	3.05	
花岗岩平均值	16	4.90	0.03	91.43	1.37	1.16	16	0.93	3.70	

表2 粤西信宜—罗定地区燕山晚期花岗岩类微量元素含量(ppm)及特征比值表

Tab. 2 Content of microelements and characteristic ratio of Late-Yenshanian granitoids in Xinyi-Luoding area

项 目	样数	Li	Rb	Sr	Ba	Sn	W	Mo	Pb
花岗斑岩平均值	4	138	734	20	71	37	22	4	50
含锡花岗斑岩平均值	2	224	868	12	34	57	17	6	42
无矿花岗斑岩平均值	2	52	601	24	90	17	25	3	57
花岗岩平均值	6	392	953	18	114	99	29	5	21
项 目	样数	Nb	Ta	K%	Mg%	K/Rb	Rb/Sr	Mg/Li	
花岗斑岩平均值	4	57	16	4.49	0.19	41.63	48.37	41	
含锡花岗斑岩平均值	2	57	16	4.28	0.10	50.0	83.70	4.29	
无矿花岗斑岩平均值	2	57	/	4.69	0.28	33.25	30.70	77.73	
花岗岩平均值	6	67	31	4.46	0.08	44.17	66.63	1.44	

2.1 斑岩型锡矿床

仅分布于银岩矿区³⁾, 矿体主要产于燕山晚期第一阶段隐伏花岗斑岩筒的内部及其接触带, 伴有钼、钨矿化。矿石呈浸染状和细脉浸染状产出, 金属矿物以锡石为主, 次为黑钨矿、辉钼矿、辉铋矿、黄铜矿、黄铁矿、闪锌矿、镜铁矿和少量毒砂、方铅矿、自然铋、白钨矿等; 非金属矿物以石英、黄玉、锶铁叶云母为主, 次为斜绿泥石、萤石、绢云母、高岭石和少量绿帘石、独居石等。

矿床蚀变强烈, 类型繁多, 计有钾化、云英岩化、硅化黄玉化、斜绿泥石化、赤铁

绢英岩化、高岭石化和次生石英岩化, 并具有多期次特点, 早期为面型蚀变, 晚期为线型蚀变。其中硅化黄玉化与锡矿化关系最为密切, 形成斑岩锡矿主矿体, 硅化斜绿泥石化形成晚阶段锡矿化, 云英岩化伴有钨、锡、钼综合矿化。蚀变与矿化在空间上具有一定的分带性, 围绕斑岩岩筒中心自下而上依次为: 弱钾化叠加线型云英岩化带—弱Sn、W、Mo矿带, 云英岩化黄玉化带—W(Sn、Mo)矿带, 硅化黄玉化带—Sn(Mo)矿带, 硅化斜绿泥石化带—Sn(Bi)矿带, 赤铁绢英岩化带—锡石硫化物脉带和次生石英岩化带。

斑岩锡矿矿石中黄铁矿铅同位素组成 ($^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 18.652$, $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 15.590$, $^{218}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 38.739$), 与花岗斑岩中钾长石的铅同位素组成 ($^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 18.698$, $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 15.620$, $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 39.020$) 基本一致; 矿石中各稀土含量的自然对数值 $L_n C$ 矿, 与花岗斑岩中稀土含量的自然对数值 $L_n C$ 岩相关关系大, 相关系数 $R = 0.990$, 说明斑岩锡矿成矿物质可能来源于花岗斑岩。斑岩锡矿中石英包裹体氢氧同位素为: $\delta^{18}\text{O}_{\text{H}_2\text{O}} = +3.3 \sim +4.1\%$, $\delta\text{D}_{\text{H}_2\text{O}} = -47\%$, 说明成矿溶液以岩浆水为主, 伴有少量地下水。

2.2 云英岩型锡矿床

与燕山晚期第二阶段花岗岩关系密切, 主要有信宜锡坪、大营和罗定大磨石、石排、大华罗、明值坑、大幅等矿床和矿点。锡矿体主要呈面型产于晚阶段花岗岩体顶部隆起部位。矿石以锡石—石英—黑鳞云母—黄玉组合为主, 主要金属矿物为锡石, 次为黑钨矿、辉钼矿、黄铜矿、磁黄铁矿、黄铁矿、闪锌矿、方铅矿、辉铋矿; 非金属矿物以石英、黑鳞云母、黄玉为主, 次为萤石、绿泥石、绢云母、毒砂及少量楣石、磷钇矿和磷灰石。矿石呈浸染状或细脉状构造。

蚀变作用以云英岩化为主, 常伴有黄玉化, 绿泥石化等。在云英岩化下部可见有蚀变较弱的钠化和钾化。

锡坪云英岩锡矿中磁黄铁矿铅同位素组成, ($^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 18.860$, $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 15.552$, $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 38.982$), 与锡坪花岗岩钾长石铅同位素组成 ($^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 18.730$, $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 15.598$, $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 39.005$) 基本一致; 矿石中各稀土含量自然对数值 $L_n C$ 矿、与花岗岩中各稀土含量自然对数值 $L_n C$ 岩相关关系大, 如锡坪矿区, 相关系数 $R = 0.996$; 此说明云英岩锡矿与花岗岩成因关系密切。

2.3 层控砂卡岩型锡铁矿床

主要是锡铁共生以铁为主的锡铁矿床, 集中于罗定西南和信宜北东地区, 如锡坪三叉坑、大营附近的秋风根、托盘洞和旗山附近的灯盏、对面河等地, 多为小型矿床或矿点。矿床附近都有燕山晚期花岗斑岩或花岗岩小侵入体产出。矿体沿着 Z_{yk}^b 组中段层间砂卡岩分布。层间砂卡岩分布范围大, 从岩体接触带附近至远离数公里范围内均有分布。矿体以透镜状、似层状产出, 与地层产状基本一致。矿石的金属矿物以磁铁矿和锡

石为主, 次有镜铁矿、赤铁矿、黄铁矿、磁黄铁矿、黄铜矿、闪锌矿和方铅矿, 部分矿区尚有少量斑铜矿、黄锡矿和硬锰矿、软锰矿等; 矽卡岩矿物有石榴石、透辉石、符山石、角闪石、绿帘石、透闪石、阳起石和粒硅镁石等, 此外还有石英、长石、萤石、云母和绿泥石等非金属矿物。锡石以细粒为主, 矿石构造为浸染状或网脉状。

蚀变类型以矽卡岩化为主, 发育在钙质夹层或钙泥质岩层中。此外, 还有绿帘石化、绿泥石化和黄铁矿化迭加在矽卡岩上。

此类矿床是沉积时期形成的 Z_{yk}^b 组中段锡铁矿源层, 受燕山晚期侵入岩的岩浆期后含矿热液迭加改造, 使围岩发生矽卡岩化, 进一步使成矿物质富集而形成的层控矽卡岩型矿床。

2.4 脉型锡矿床

指在岩体内外接触带形成的锡石硫化物脉或锡石绿泥石硫化物脉、锡石石英脉和锡石云英岩脉型锡矿床。主要产于有花岗斑岩和花岗岩出露的变质围岩中, 如银岩、锡坪、大营、石排、旗山和托盘洞、渤洞。本类矿床在不同矿区可有不同的矿物组合类型, 总的来讲, 主要金属矿物有锡石、黑钨矿, 其次为磁铁矿、镜铁矿、磁黄铁矿、黄铁矿、闪锌矿、黄铜矿和方铅矿, 有的矿区尚有辉钼矿、毒砂等; 非金属矿物有电气石、黄玉、萤石、石英、绿泥石、绿帘石以及云母、石榴石等; 矿石中锡石主要以浸染状分布于脉石矿物中, 其次呈晶洞构造和脉状构造。围岩蚀变有云英岩化、电气石化、绿泥石化和硅化等。

上述不同类型的矿床在同一矿区内往往是同一岩浆系列在不同时期不同阶段演化形成的不同产物, 其成矿作用具一定的相似性和继承性、隶属于同一成矿系列。

3 锡矿床的控矿地质条件

3.1 地层及岩性控矿条件

本区各种类型锡矿多分布于 Z_{yk}^b 组地层中, 受 Z_{yk}^b 地层的控制。 Z_{yk}^b 对层控矽卡岩型锡铁矿床的控制最为明显, 对斑岩型、云英岩型及脉型锡矿床也有一定的控制作用。

Z_{yk}^b 组地层自下而上可分为3段: 下段以灰色、灰绿色、紫红色薄层状千枚岩、石英云母片岩、云母石英片岩及变质长石石英砂岩为主, 夹少量透镜状硅质岩及大理岩透镜体, 局部出现薄层条带状绿帘石透辉石片岩夹层; 中段为灰白色、灰绿色变质长石石英砂岩、千枚岩、二云母石英片岩、绿帘石阳起石石英片岩及较厚的绿帘石透辉石片岩和铁矿夹层; 上段为灰白、黄褐色中厚层状变质长石石英砂岩与灰紫色、灰绿色薄层状石英云母片岩及云母石英片岩互层, 夹少量绿帘石阳起石石英片岩。层控锡铁矿床主要赋存于中段岩层中, 直接受中段岩层中绿帘石阳起石石英片岩、绿帘石透辉石片岩等岩性控制。

我们对分界—罗 鱗 Z_{yk}^b 地层剖面36个样品分析结果, 平均含Sn 4.68ppm, 高出地壳

克拉克值 3 倍多, 其中中段岩层含 Sn 为 6.1ppm, 最高值可达 27ppm, 说明中段在沉积时期就已有锡的初步富集, 构成锡铁矿源层。后经燕山晚期岩浆热液迭加富集, 形成似层状、透镜状矽卡岩锡铁矿床。但随着远离岩体、岩浆热液不能抵达的部位, 就不能形成有工业价值的锡矿床。

区内产有其它各类型矿床的燕山晚期花岗斑岩、花岗岩也都沿着有较厚层绿帘石阳起石英片岩及大理岩透镜体的 Z_{yk}^b 组中段岩层侵入, 重熔岩浆形成过程中从富 Sn 的 Z_{yk}^b 组中段岩层中萃取了部分成矿物质, 使岩浆含 Sn 增高, 有利于形成各种锡矿床。所以 Z_{yk}^b 组中段也是本区斑岩型、云英岩型和脉型锡矿床的矿源层, 对本区锡矿床有一定的控制作用。

3.2 构造控岩控矿条件

本区燕山晚期的岩体明显沿着 3 条北西向构造带即前述渤洞—银岩隐伏断裂带、龙湾—锡坪隐伏断裂带和托盘洞—林湾隐伏断裂带展布(图 2)。这 3 条隐伏断裂带是主要控岩构造带, 有人推测在这条带的深部有 NW 向的巨大花岗岩基存在。岩体定位受西北向断裂与北东向断裂或东西向断裂的交叉部位, 或北西向断裂带旁侧次级北西向断裂与北东或东西向断裂的交汇部位的控制。如银岩岩体主要受到北西向断裂和东西向断裂复合控制, 这从银岩地区 ΔT 等值线图(图 3)也反映出银岩花岗斑岩筒位于东西向线状负异常与北西向线状负异常交汇处。秋风根、贵龙、石屋坑岩体, 则受到北西向断裂和北东向断裂复合部位的控制(图 4); 锡坪岩体也受北西和北东向断裂复合控制。

本区各种锡矿床也主要沿着北西向展布, 上述 3 条北西向构造对控矿也起重要作用, 控制了矿带的分布。控制矿体定位的构造, 则由矿区具体的构造地质条件所决定。构造对矿体的控制作用, 在本区秋风根一带的矿区表现得比较明显, 其矿体主要是云英岩型锡矿体, 产于岩体与围岩的接触带上, 但也并非整个岩体的接触带都有矿体产出, 只是在接触带与北西向或北东向断裂交汇部位才有锡矿体产出。如图 4 所示, 大营、大磨石、石排、大华罗、明值坑矿区, 就产在北西断裂带与岩体接触带交汇部位, 受北西向断裂和接触带构造复合控制。另外, 桂龙坳北部的 2 个矿区和大营矿区产在 NE 向断裂与岩体接触带交汇处; 石屋坑、大幅、田寮矿区亦产在 NE 向断裂与岩体接触带交汇处。大营矿区又是位于北西向断裂、NE 向断

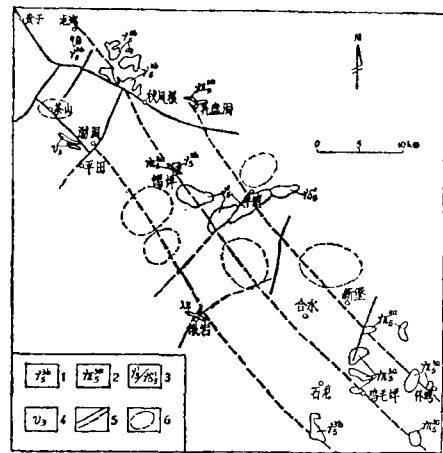


图 2 北西向控岩隐伏构造略图

Fig.2 Tectonic map of NW trending hidden faults of controlling rocks and ores

1. 燕山晚期第二阶段钾长花岗岩;
2. 燕山晚期第一阶段花岗岩斑岩;
3. 印支期花岗岩及花岗闪长岩;
4. 变辉长岩;
5. 实测及推测断裂;
6. 环形构造界线

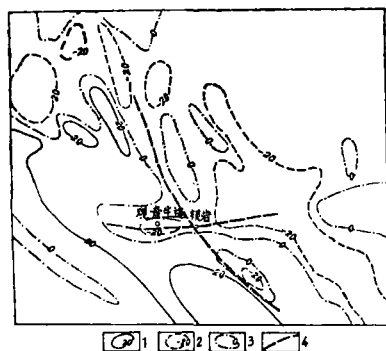


图3 银岩地区 ΔT 等值线图
(据陈易玖, 1988)

Fig.3 Isopleth map of Tin Yinyan district(after Chen Yijiu)

- 1. ΔT 正等量线;
- 2. ΔT 的负等量区;
- 3. ΔT 零等量线;
- 4. 推测断裂

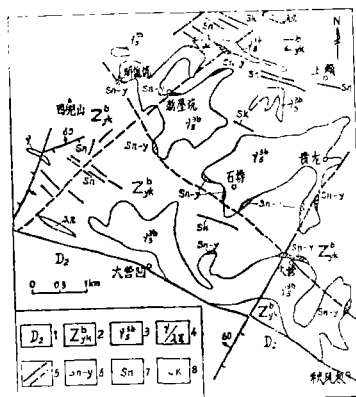


图4 秋风根—上赖一带控岩及控矿构造略图
Fig.4 Schematic map showing the distribution and forms of rock bodies and the controlling ore structures

- 1. 中泥盆统跳马涧组;
- 2. 震旦系云开群b组地层;
- 3. 燕山晚期钾长花岗岩;
- 4. 花岗斑岩及石英斑岩;
- 5. 实测及推测地质界线;
- 6. 云英岩型锡矿体;
- 7. 各类锡矿;
- 8. 层控矽卡岩型锡铁矿床

裂和岩体接触带三者的交汇部位，因而形成一近直立的筒状矿体。

3.3 岩浆控矿条件

本区锡矿床，特别是斑岩型锡矿和云英岩型锡矿，直接产于燕山晚期花岗岩类岩体内部及其内外接触带，与岩浆岩具密切的时间、空间和成因联系，明显受到岩浆条件的控制作用。含矿岩体具有以下几个方面的特点：

(1) 含矿岩体的形成时代都是燕山晚期。岩体出露面积小，呈小岩株、岩瘤产出或隐伏产出。相对而言，规模小、形态复杂的小岩体(如岩筒)成矿较好，如银岩、锡坪锡矿床。

(2) 岩浆分异演化越充分，成矿越好。一般多阶段岩体分异程度高，有利于成矿，如银岩大型斑岩锡矿床、锡坪大型斑岩钨矿及中型云英岩型锡矿床，其含矿岩体由第一阶段花岗斑岩、石英斑岩和第二阶段花岗岩组成，岩浆分异程度高，银岩花岗斑岩和锡坪花岗斑岩的分异指数(DI)，分别为92.00和91.22。固结指数(SI)为0.95，而本区含矿岩体的标志是 $DI > 91$ ， $SI < 1.50$ ，因此属于含矿岩体范围。大营、渤海洞属小型矿床，其含矿岩体由单一的第二阶段花岗岩组成。而单一的第一阶段花岗斑岩组成的白鸡坳和新堡等岩体则不含矿，其岩浆演化程度较低，分异指数(DI)等相应数值均低于含矿岩体平均值。

(3) 含矿岩体属富硅富碱和贫钙贫镁的超酸性岩体。本区含矿花岗岩体平均值 $SiO_2 = 75.23\%$ ， $Na_2O + K_2O = 7.99\%$ ， $Na_2O = 3.09\%$ ， $MgO = 0.14\%$ ， $CaO = 0.47\%$ ；

而不含矿的燕山晚期岩体 $N_{a_2O} + K_2O = 6.49\%$, $N_{a_2O} = 1.60\%$ 。此外,很低的Mg/Li比值(<10),也是本区含矿岩体的一个重要标志。

(4) 含矿岩体有较高的铷同位素初始值($^{87}Sr/^{86}Sr > 0.710$)和氧同位素值($\delta^{18}O > 10\%$), 稀土总量相对较高, 其平均值 $\sum REE = 217.59$, $\sum Ce / \sum Y < 1$, 铕负异常强烈, 稀土元素标准化配分曲线呈稍左倾的V字型。含矿岩体成岩物质来源于地壳, 是陆壳物质重熔而成。

4 成矿模式

本区在震旦纪处于地槽阶段, 堆积厚达万米的类复理石砂页岩建造, 并夹有钙泥质沉积。在这一套云开群b组中段含钙泥质夹层的岩石, 含锡丰度较高, 奠定了本区成锡的初步物质基础, 构成锡矿床的矿源层。

寒武纪末, 郁南运动使本区发生强烈的褶皱和断裂作用及绿片岩相区域变质作用, 并伴随有大规模的混合岩化和花岗岩化作用。海西一印支期间又发生了强烈的褶皱和断裂运动, 形成本区构造基本格局, 并伴随动力变质作用和岩浆活动。区内海西一印支期花岗岩浆沿近东西构造带侵位。燕山晚期断裂构造发育, 沿北西构造带壳源重熔型岩浆向上侵位, 岩浆分异演化后, 锡逐渐富集, 为本区锡矿床形成提供了矿质来源。

燕山晚期花岗岩浆自深部上升, 沿着北西构造带与近东西或北东向断裂交汇处侵入, 早阶段形成陡立的花岗斑岩体, 在岩体内外接触带及岩体内部形成斑岩型锡矿床。

矿化斑岩体普遍发生蚀变现象, 从上往下蚀变为次生石英岩化—赤铁绢英岩化—硅化斜绿泥石化—硅化黄玉化—黄玉云英岩化—钾化。锡在硅化黄玉化带最富。晚阶段形成钾长花岗岩, 在岩体顶部内接触带适当构造位置形成面型云英岩型锡矿, 在云英岩带下部或上部均可见线型云英岩化分布, 但矿化较弱。在岩体外接触带的云开群b组中段钙泥质、铁质层位形成层控矽卡岩型锡铁矿床。在斑岩体或花岗岩体外接触带构造裂隙中, 产有各种脉型锡矿床。因此本区斑岩型锡矿、云英岩型锡矿、层控矽卡岩型锡铁矿及脉型锡矿是与燕山晚期多阶段花岗岩类有关的一组矿床, 构成一个成矿系列。本区锡矿床综合成矿模式图如图5所示。

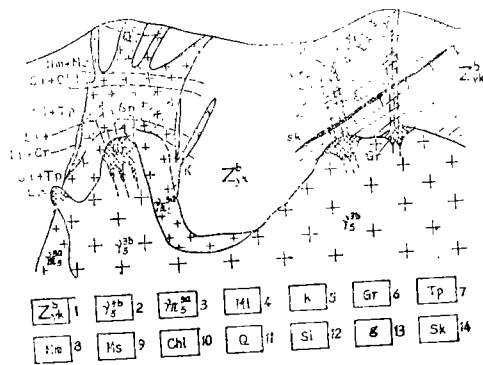


图5 锡多金属矿成矿模式图
Fig.5 Metallogenic Model of Tin Deposits

- 1. 云开群b组; 2. 燕山晚期第二阶段花岗岩;
- 3. 燕山晚期第一阶段花岗斑岩; 4. 混合岩;
- 5. 钾化; 6. 云英岩化; 7. 黄玉化; 8. 赤铁矿化;
- 9. 绢云母化; 10. 斜绿泥石化; 11. 次生石英岩化;
- 12. 硅化; 13. 脉体; 14. 矽卡岩化

参 考 文 献

- [1] 莫柱荪, 广东地质, 2(1987), 1, 1~8
- [2] 刘英俊等, 华南花岗岩中微量元素地球化学特征, 花岗岩地质和成矿关系, 江苏科技出版社, 1986, 511~525
- [3] 顾雄飞等, 地质地球化学, 1973, 2, 61~75
- [4] 俞受璠, 陈炳辉, 矿产与地质, 2(1988), 1, 48~57
- [5] 俞受璠, 陈炳辉, 广东地质, 3(1988), 2, 6~20
- [6] Petro W L et al., *Chem. Geol.*, 26 (1971), 3~4, 217~235

A Study on Metallogeny of Tin Deposits in Xinyi-Luoding Area, Western Guangdong Province

Yu Shoujun* Chen Zhizhong Chen Binghui

Abstract

Tin deposits in Xinyi-Luoding area, western Guangdong province distributed in formation b of Yunkai Group of Sinian System(Z_{yk}^b) and are closely related to Late-Yenshanian multi-stage granitoids. Of the various types of deposit, the porphyry type occurs within first stage granite-porphyry and at its contact zone where alteration and mineralization zoning is apparent; the greisen type is closely related to the second stage granites, occurring in planar greisenization zone in the upheaval area at the top of the granitic bodies; the strata-bound skarn type Sn-Fe deposits occur in the exo-contact zone of the Late-Yenshanian granitic bodies and the lentoid or stratoid orebodies are distributed along the middle rock series of Z_{yk}^b ; and the vein type tin deposits are chiefly located in the metamorphosed country rocks at the exo-contact zone of the Late-Yenshanian granitoids. All of the tin deposits are controlled, to different degrees, by the middle rock series of Z_{yk}^b , the Late-Yenshanian granitoids and the Yinwulin-Xiping northwestern-trending fault zone. The granitic bodies and orebodies in certain ore district are controlled by composite structure of NW and NE or EW trending faults. Based on their characteristics and ore-controlling conditions, a metallogenic model of tin deposits is synthesized in the article.

Keywords western Guangdong, tin deposit, metallogeny, metallogenic model

• Department of Geology