

文章编号:1007-3701(2001)04-0050-08

骑田岭岩体的基本特征及其 与锡多金属成矿作用关系

郑基俭 贾宝华

(湖南地质调查研究院,湖南 湘潭 411100)

摘要:包括三叠纪、中侏罗世、晚侏罗世等 3 个时代、3 个序列和 11 个单元的骑田岭岩体,属造山期后张性环境下形成的“A 型”花岗岩类。以正长花岗岩为主,化学成分高硅、富碱,Sn 等成矿元素、U 等放射性元素、F 等挥发份含量高。岩体内及其近侧锡矿化主要位于破碎蚀变带内,具“产高热花岗岩成矿作用”特征;由花岗岩浆分异演化所形成的最晚次云英岩化细粒花岗岩脉的锡矿化具次要地位。

关键词:造山期后; A 型花岗岩; 锡成矿作用; 骑田岭岩体

中图分类号: P588.12; P612

文献标识码: A

1 岩体的基本特征

骑田岭岩体位于南岭中段湖南省南部,地处炎陵-兰山 NE 向和邵阳-郴州 NW 向两组基底断裂交汇部,总体呈 NE-SW 稍长的椭圆状,出露面积约 520 km²。岩体侵入于石炭纪至早三叠世地层中,受其侵入影响的沉积岩具砂卡岩化、大理岩化及角岩化;南东侧白垩纪红层内有该岩体的花岗岩及接触变质岩砾石。

根据岩体和沉积地层及岩体中已划分出的不同侵入体间的相互接触关系,以及较可靠的同位素年龄值,初步将其划分为 3 个序列、11 个单元,分属三叠纪、中侏罗世和晚侏罗世(表 1),分布情况见图 1。

表 1 骑田岭花岗岩体的初步划分

Table 1 Primary subdivision for the Qitianling granites

时代	序列	单元	代号	岩性	同位素年龄/Ma
J ₃	荒塘岭	回头湾	J ₃ Hcy	细粒二云母正长花岗岩	
		邓家山	J ₃ Dcy	中细粒少斑状黑(二)云母正长花岗岩	135(独居石 U-Pb)
		龙渡岭	J ₂ Lcy	细粒黑云母正长花岗岩	
J ₂	芙蓉	五里桥	J ₂ Wcy	微细粒斑状黑云母正长花岗岩	
		大山里	J ₂ Dcy	中细粒黑云母正长花岗岩	163(独居石 U-Pb)
		将军寨	J ₂ Jcy	粗中斑状黑云母正长花岗岩	157(锆石 U-Pb); 158(黑云母 K-Ar)
		南溪	J ₂ Ncy	细中粒斑状角闪石黑云母二长花岗岩	161(Rb-Sr); 158(锆石 U-Pb)
T	菜塘冲岭	青山里	TQcy	中细粒(角闪石)黑云母二长花岗岩	
		塘冲	TTcy	微细粒斑状角闪石黑云母二长花岗岩	
		两口塘	TLcy	中粒斑状角闪石黑云母二长花岗岩	258(独居石 U-Pb) 226(锆石 U-Pb); 214(黑云母 K-Ar)
		枫树下	TFcy	细中粒斑状角闪石黑云母花岗岩闪长岩	

注:据文献[2]及湘南地勘院 1:5 万永春幅、宜章幅区调资料(1991)综合。

收稿日期:2001-11-03

基金项目:湖南省自然科学基金项目(2001-1)。

作者简介:郑基俭(1937—),男(汉族),高级工程师,从事区调及科研工作。

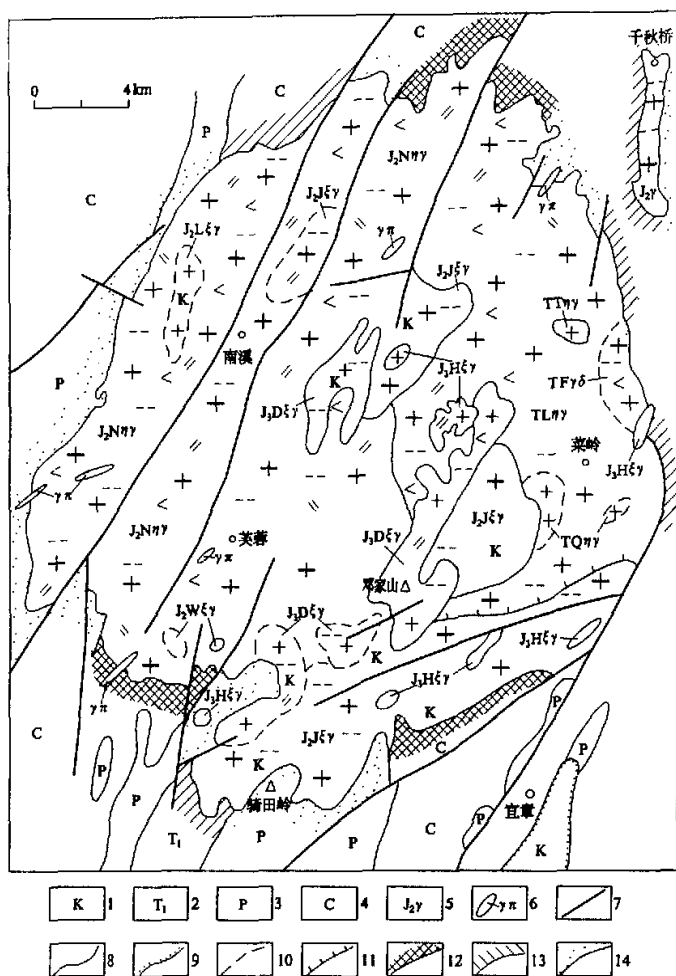


图1 骑田岭花岗岩体地质简图(花岗岩单元代号及岩性说明见表1)

Fig.1 Geological sketch map of the Qitianling granites

1. 白垩系; 2. 早三叠统; 3. 二叠系; 4. 石炭系; 5. 中侏罗世花岗岩; 6. 花岗斑岩脉; 7. 断层; 8. 地质界线; 9. 不整合地质界线; 10. 花岗岩脉动界线; 11. 花岗岩超动界线; 12. 砂卡岩化; 13. 大理岩化; 14. 角闪岩

侵入于岩体内并向 NE 延伸至千里山岩体、宝峰仙岩体间的花岗斑岩及石英斑岩脉, 已见被锡矿化破碎带穿切, 氩-氩法年龄为 $144 \text{ Ma}^{[1]}$, 其形成时代属晚侏罗世早中期。

各单元岩石的结构有差异, 但主要造岩矿物种类及含量相近。菜岭序列以二长花岗岩为主, 仅早次单元属花岗闪长岩; 芙蓉序列的早次单元为二长花岗岩, 中、晚次 4 个单元及荒唐岭序列均属正长花岗岩。暗色矿物主要是黑云母, 菜岭序列各单元及芙蓉序列早次单元含少量角闪石; 荒唐岭序列花岗岩多有少量至 1% 的白云母; 除最早次的枫树下单元外, 其他单元花岗岩内含钾长石均在 40% 以上, 斜长石主要是更长石。三个序列花岗岩的平均矿物成分相近(表 2), 相对于南岭地区同时代的其他花岗岩体, 骑田岭岩体的花岗岩中钾长石含量高, 石英稍低, 黑云母含量较少。

普遍存在于花岗岩中且含量较高的副矿物有: 磁铁矿、钛铁矿、铅石、萤石、电气石、磷灰石、石榴石、黄铁矿、锡石、白钨矿、毒砂、方铅矿和黄铜矿等; 磁铁矿和钛铁矿含量相近, 在含角闪石的单元中, 磁铁矿含

量高于钛铁矿,不含角闪石的单元内,钛铁矿含量高于磁铁矿;锡石等金属矿物以中、晚期序列及早期序列晚次单元含量较高。

岩石化学成分(表 3),菜岭序列各单元的 SiO_2 均低于 70×10^{-2} , Al_2O_3 高于 14×10^{-2} ,相对于其他两个序列, $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO}$, MgO , CaO 和 TiO_2 等含量较高;中、晚期两个序列中,除最早次南溪单元的 SiO_2 较低, Fe , Mg , Ca 和 Ti 钛氧化物较高外,其他单元的 SiO_2 均高于 70×10^{-2} , Al_2O_3 , $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO}$, MgO , CaO 和 TiO_2 等含量均低; $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$ 均高于 8×10^{-2} ,且三个序列平均值基本相近。

岩石稀土元素总量高于世界酸性岩(292×10^{-6})及南岭花岗岩(227.37×10^{-6})平均值,轻稀土富集,但晚期的荒唐岭序列重稀土含量明显增高(表 4), Eu 中等至明显亏损。

已分析的岩石中微量元素 Sn , Bi , U , Th , F , Rb , Nb , Ta , Li , Zr , Cu , Pb 和 Zn 等含量高于维诺格拉多夫(1962)酸性岩平均值(表 5),并以 Sn 含量特别高,而 U , Th , F 和 Rb 等较高, Ba , Sr 等较低为特征。

表 2 骑田岭花岗岩矿物成分
Table 2 Mineralogical compositions of the Qitianling granites $w_B/\%$

岩石类型		钾长石	斜长石	石英	黑云母	白云母	角闪石
荒唐岭	黑(二)云母正长花岗岩	50.0	18.8	28.2	2.7	0.3	
芙蓉	(角闪石)黑云母正长花岗岩	46.5	20.7	29.3	3.1		0.4
菜岭	角闪石黑云母二长花岗岩	40.7	28.8	23.8	4.1		2.6

注:据湖南地调院 1:5 万五盖山地区(1980)及湘南地勘院 1:5 万永春幅、宜章幅区调资料(1991)综合。

表 3 骑田岭花岗岩化学成分及有关参数
Table 3 Chemical compositions and related parameters of the Qitianling granites

	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	H ₂ O ⁺ 、灼失
	w _B /%											
荒唐岭	74.95	0.14	12.60	0.84	1.08	0.05	0.12	0.47	3.16	5.19	0.10	1.30
芙蓉	72.92	0.24	13.04	0.90	1.57	0.05	0.51	0.97	3.30	5.14	0.19	1.17
菜岭	67.11	0.60	14.38	2.15	2.28	0.08	1.03	1.83	3.40	5.18	0.25	1.71
岩体平均值	71.14	0.35	13.46	1.35	1.74	0.06	0.63	1.19	3.32	5.17	0.19	1.39
南岭花岗岩 ^[3]	71.90	0.36	13.66	0.80	2.24	0.08	0.76	1.72	3.05	4.51	0.13	1.28
中国花岗岩 ^①	71.28	0.25	14.25	1.24	1.62	0.08	0.80	1.62	3.79	4.03	0.16	0.89
世界花岗岩 ^②	70.18	0.39	14.47	1.57	1.78	0.12	0.88	1.99	3.48	4.11	0.19	0.84

	$\frac{\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}}{w_B/\%}$	K ₂ O/Na ₂ O	$\frac{\text{Fe}_2\text{O}_3+\text{FeO}}{w_B/\%}$	DI	SI	σ	A/NCK
荒唐岭	8.35	1.64	1.92	92.3	1.2	2.2	1.12
芙蓉	8.44	1.58	2.47	87.2	4.5	2.4	1.05
菜岭	8.58	1.52	4.43	80.7	7.3	3.1	1.04
岩体平均值	8.49	1.56	3.09				
南岭花岗岩 ^[3]	7.56	1.48	3.04				
中国花岗岩 ^①	7.82	1.06	2.86				
世界花岗岩 ^②	7.59	1.18	3.35				

注:据湖南地调院 1:5 万五盖山地区(1980)及湘南地勘院 1:5 万永春幅、宜章幅区调资料(1991)综合。

①黎彤值;②戴里值。 DI - 分异指数; SI - 固结指数; σ - 里特曼指数; A/NCK - 含铝指数。

表 4 骑田岭花岗岩稀土元素含量及有关参数
Table 4 REE contents and related parameters of the Qitianling granites

岩石类型		La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy
		$w_B/10^{-6}$								
荒唐岭	黑(二)云母正长花岗岩	81.24	119.2	17.94	62.28	10.66	0.81	10.04	1.78	11.84
芙蓉	(角闪石)黑云母正长花岗岩	75.93	122.24	15.29	55.66	10.23	1.04	6.72	1.07	6.95
菜岭	角闪石黑云母二长花岗岩	67.7	142.0	54.69	54.69	10.73	1.58	7.21	1.18	7.50
岩石类型		Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Y	ΣREE	ΣCe/ΣY	δEu
		$w_B/10^{-6}$								
荒唐岭	黑(二)云母正长花岗岩	2.50	7.15	1.19	7.44	0.96	67.25	402.28	2.65	0.26
芙蓉	(角闪石)黑云母正长花岗岩	1.21	3.59	0.45	3.04	0.40	26.69	330.51	5.59	0.39
菜岭	角闪石黑云母二长花岗岩	1.36	3.94	0.62	3.43	0.49	30.8	348.35	5.16	0.56

注:据湘南地勘院 1:5 万永春幅、宜章幅区调资料(1991)。

表 5 骑田岭花岗岩部分元素含量
Table 5 Average contents for some elements of the Qitianling granites

岩石类型		F	Sn	Nb	U	Th	Li	Rb	Sr	Ba
荒唐岭	黑(二)云母正长花岗岩	1715	26.3	21.9	15.2	62.0	59.0	411	64	249
芙蓉	(角闪石)黑云母正长花岗岩	2162	32.3	26.6	17.2	53.7	83.9	415	96	334
菜岭	角闪石黑云母二长花岗岩	2324	43.6	32.3	34.1	49.7	56.5	537	123	563
维氏酸性岩平均值(1962)		800	3.0	20.0	3.5	18.0	40.0	200	300	830

注:据湘南地勘院 1:5 万永春幅、宜章幅区调资料(1991)。

岩体自早期序列至晚期序列,或同序列自早次单元至晚次单元,显示一定的演化趋势。从菜岭序列→芙蓉序列→荒唐岭序列,岩石类型从花岗闪长岩、二长花岗岩→二长花岗岩、正长花岗岩→正长花岗岩;SiO₂含量由低→高,而Al₂O₃、TiO₂、Fe₂O₃+FeO、MgO和CaO等由高→低;δEu值、SI值、Ba/Rb比值等由大渐小,DI值、A/NCK、Rb/Sr比值等由小渐大,规律性明显(表3,表4);3个序列的岩石稀土元素配分型式相似(图2),但自早至晚,Eu亏损越来越明显,最晚期序列的曲线已近“海鸥状”。单元出露较完整的菜岭序列及芙蓉序列,自早至晚,岩石结构序列完整,都是从似斑状花岗岩结构→花岗结构→微花岗结构;岩石类型早次单元较基性;菜岭序列从枫树下单元→两江口单元→青山里单元,SiO₂含量由65.55%→66.35%→69.56%,Al₂O₃由15.00%→14.43%→14.10%,Rb/Sr比值由1.3→2.9→4.7,Ba/Rb比值由2.07→1.23→0.68,总体是由较基性→偏酸性。但比较特征的是,自芙蓉序列将军寨单元以后的6个单元中,演化趋势不如菜岭序列各单元明显;K₂O+Na₂O含量始终相近。

骑田岭岩体岩石类型以正长花岗岩为主,11个单元分析数据在QAP三角图上,均落入“A型花岗岩”区,并和澳大利亚东南褶皱带造山后“A型花岗岩”区完全吻合(图3);在Na₂O-K₂O相关图上,全部分布于“A型花岗岩”范围内(图4);在R₁-R₂图上,集中在非造山区的“A型花岗岩”区(图5)。结合3个序列花岗岩化学成分(高硅、富碱、贫铁镁钙),以及岩石稀土元素、微量元素和稳定同位素等方面特征来看,骑田岭岩体的花岗岩应属“A型花岗岩”,形成于造山期后的张裂环境。根据中侏罗世花岗岩Sr初始值0.7105~0.7148,ε_{Nd}(T)=-5.1,T_{DM}=1360Ma^[4]和全岩δ¹⁸O=9.27‰分析,源岩物质主要来自地壳,且有可能就是中元古代的沉积物。

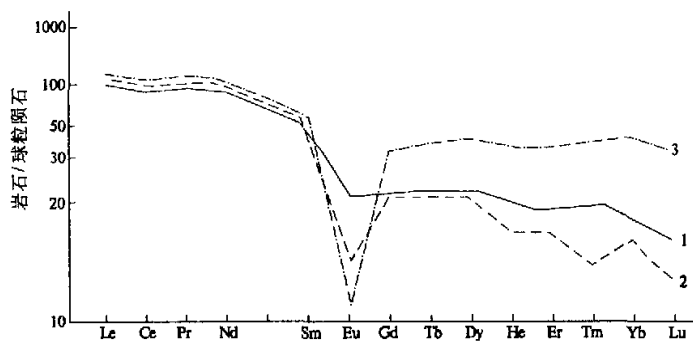


图2 骑田岭花岗岩稀土元素配分型式

Fig.2 REE normalized patterns for the Qitianling granites

1. 三叠纪菜岭序列; 2. 中侏罗世芙蓉序列; 3. 晚侏罗世荒唐岭序列

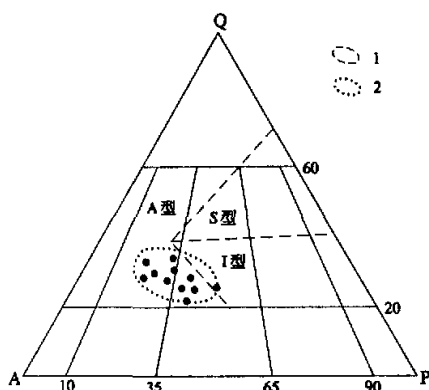
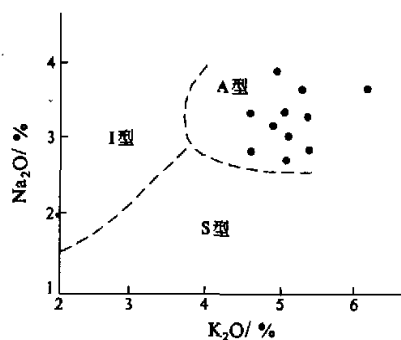


图3 骑田岭岩体 11 个单元花岗岩

QAP 图(据 Bowden 等, 1982)

Fig.3 QAP diagram for the Qitianling granites

1. I 型、S 型和 A 型花岗岩界线; 2. 澳大利亚东南褶皱带造山后 A 型花岗岩范围

图4 骑田岭岩体 11 个单元 $\text{Na}_2\text{O}-\text{K}_2\text{O}$

相关图(据 Collinson 等, 1982)

Fig.4 $\text{Na}_2\text{O}-\text{K}_2\text{O}$ diagram for the Qitianling granites

2 锡多金属矿化特征

骑田岭岩体内及其近侧, 内生锡多金属矿化以产于破碎蚀变带内的为主, 锡矿化细粒花岗岩及石英脉居次。

矿化破碎蚀变带大小、长短不一, 在西侧芙蓉—骑田岭主峰一带以 NNE 走向为主, 往东南渐为 NE 向、NEE 向, 总体显张扭性特征。带内及其附近的蚀变作用以绿泥石化、绢云母化、钾长石化、硅化、云英岩化和萤石化等为主。前 3 种蚀变形成较早, 后 3 种形成稍后, 并和锡多金属成矿作用有关。锡石呈浸染状分布, 伴生有益组分有 Bi, W, Cu, Pb, Zn 和 Ag 等。

据岩体东南部某地区 10 km² 面积内各类地质体的采样分析(表 6), Sn 含量及平均值以破碎蚀变带最高, 细粒花岗岩次之。300 件样品中, Sn 含量高于 300 × 10⁻⁶ (即维氏酸性岩平均值 Sn 含量的 100 倍以上) 的样品是, 破碎蚀变带 23 件, 细粒花岗岩 7 件, 分别占该类地质体总样品数的 14% 和 6%。可以看出, Sn 在破碎蚀变带中含量最高、变异系数最大, 富集成矿的可能性最大; 细粒花岗岩脉次之, 也有成矿的可能。

3 花岗岩与锡成矿作用关系

(1) 骑田岭岩体所具的锡矿化条件中, 有些是世界性成锡岩体所共有, 另一些则是本身特殊之处。花岗岩酸碱性程度高, 岩石类型以正长花岗岩为主, 岩石 SiO₂ 含量多在 73% 以上, Na₂O + K₂O 平均含量达 8.49%, K₂O/Na₂O 比值达 1.56, 远高于世界、中国及南岭花岗岩平均值, 具锡矿化岩体一般性特点。而特殊的是, 自早期序列及单元至晚期序列及单元, Na₂O + K₂O 及 K₂O/Na₂O 保持着高含量和高比值。

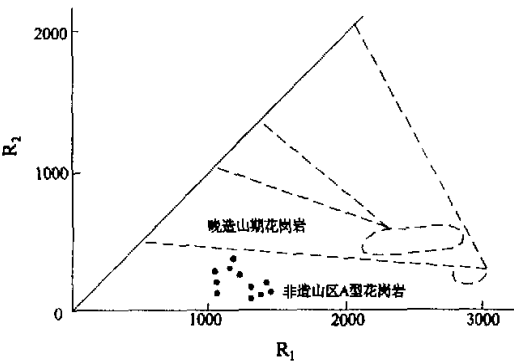


图5 骑田岭岩体 11 个单元花岗岩化学成分 R₁-R₂ 图(据 Batchelor 等, 1985)

Fig.5 R₁-R₂ diagram for the Qitianling granites

表6 骑田岭岩体东南部某地区各类地质体 Sn 含量
Table 6 Tin-content of the southeast part of the Qitianling granites

地质体类型	采样数/件	Sn/10 ⁻⁶	
		含量	平均值
破碎蚀变带	169	5.4~4980.0	200.0
细粒花岗岩脉	123	2.6~852.1	69.5
花岗伟晶岩脉	3	33.0~79.4	55.9
花岗斑岩脉	5	13.8~128.2	39.9
维诺格拉多夫酸性岩平均值(1962)			3.0

(2) 岩体内各类地质体 Sn 的丰度甚高, 平均含量最低 26.3 × 10⁻⁶, 最高 200 × 10⁻⁶, 是维氏酸性岩值的 9~67 倍。特殊的是, 从早期序列或单元至晚期序列或单元, 花岗岩内 Sn 的丰度反而有所下降。从图 6 可以看出, 由菜岭序列→芙蓉序列→荒唐岭序列, 岩石内 Sn 的平均含量逐次降低。

(3) 花岗岩含 F, B 等挥发份较高, F 含量是维氏酸性岩值的 2~5.5 倍; 而特殊的是, 早期序列比晚期序列 F 含量高, 从菜岭序列→芙蓉序列→荒唐岭序列, F 平均含量依次降低。这种晚期次花岗岩的 Sn、F 等含量相对低于早期次花岗岩, 以及各期次花岗岩 K₂O + Na₂O 含量相近的现象, 可能说明两点: ①初始花岗岩浆含 Sn、F 等高; ②形成晚期次花岗岩时, 一部分 Sn、F 及 Na、K 等未进入花岗岩, 而是溶解于热液中, 为后期产高热花岗岩的成矿作用准备了条件。

(4) 花岗岩 U、Th 等放射性元素含量高, U 平均含量 (15.2~34.1) × 10⁻⁶, Th (49.7~62.0) × 10⁻⁶, 分别是维氏酸性岩的 5~10 倍和 2.5~3.5 倍。

(5) 据 Juniper(1979) 等对英格兰西南部康沃尔地区锡成矿花岗岩和不成矿花岗岩化学成分统计资料, 在 Fe-(K+Na)-Mg 相关图上, 成矿岩体的样点均位于富 K+Na 狭窄区域内。从骑田岭岩体 11 个单元岩石化学成分投影结果看, 菜岭序列早次 3 个单元的样点位于成矿岩体之外, 其余 8 个单元样点均落入成矿岩体区内(图 7)。据此分析, 与锡有关的花岗岩包括了芙蓉序列、荒唐岭序列以及菜岭序列的晚次单元。

(6)骑田岭岩体及其近侧的锡矿化破碎蚀变带已穿切各花岗岩单元及花岗斑岩-石英斑岩脉,而锡矿化在破碎蚀变带内又属晚次形成物。破碎蚀变带内锡矿化云英岩 K-Ar 年龄值为 128 Ma。因此,这种类型的矿化时间明显晚于主体花岗岩形成时间。但是,锡矿化破碎蚀变带内也见有含锡石的云英岩化细粒花岗岩脉穿插,表明晚期岩浆作用也有锡矿化。

据上所述,骑田岭岩体锡的成矿作用与花岗岩密切相关,其成矿机理为:

(1)产高热花岗岩成矿作用

是骑田岭岩体锡成矿作用的主要类型。其成矿理论是:花岗岩侵入后所积聚的放射性热量,促使深成岩体及其周侧围岩中的溶液温度升高,溶解金属元素和挥发份的能力增加,流动速度加快;当这些溶液物化性质改变时,金属元素在有利空间晶出沉淀成矿;成矿作用时间明显地晚于成母岩,并多为裂隙通道等场所成矿^[5]。

骑田岭花岗岩体 Sn 丰度甚高,成矿有充足的物质来源;花岗岩形成后经多次构造作用产生的裂隙,既为热液的流动和积聚提供了场所,又有利于地表水溶液的加入;花岗岩中 U、Th 和 K 等放射性元素含量很高,衰变产生的热量大大地提高了溶液的温度、溶解度和流动速度,既增强了 F 和 B 等挥发份及 Sn 等金属元素的溶解程度,又能从附近的母岩中萃取部分元素,使热液中的挥发份及成矿元素明显富集;随着期后绿泥石化、钾长石化、绢云母化、硅化和云英岩化等蚀变作用的产生,溶液物化性质发生改变,Sn 等在有利的裂隙空间中晶出沉淀成矿。岩体内及其近侧探明的矿床均属此类。

(2)岩浆成矿作用

骑田岭岩体的花岗岩,从早至晚有由较基性到偏酸性的演化趋势,晚期序列最晚次单元形成后有细粒花岗岩脉产出,锡矿化破碎蚀变带中也见有含锡石的细粒花岗岩脉穿插。岩体内大山口、荒塘岭等地的细粒花岗岩中的独居石 U-Pb 年龄为 71 Ma 及 96 Ma (湖南区调队,1965),表明 128 Ma 之后可能还有岩浆活动。这些岩脉并具云英岩化或弱钠长石化,在面积性采样分析中,细粒花岗岩(脉)有 6% 的样品 Sn 含量高于维氏酸性岩值 100 倍以上,最高的达 852.1×10^{-6} ,已接近锡的边界品位。因此,骑田岭岩体内最晚形成的云英岩化细粒花岗岩脉是成矿的另一种类型。

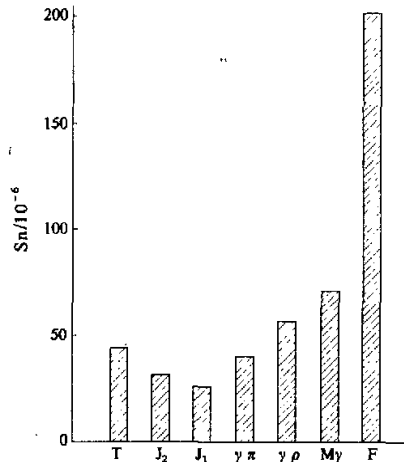


图 6 骑田岭岩体不同地质体岩石 Sn 含量对比

Fig.6 Tin-content comparative diagram for the Qitianling granites

T-菜岭序列花岗岩;J₂-芙蓉序列花岗岩;J₃-荒塘岭序列花岗岩;γπ-花岗斑岩脉;γρ-花岗伟晶岩脉;My-细粒花岗岩脉;F-破碎蚀变带

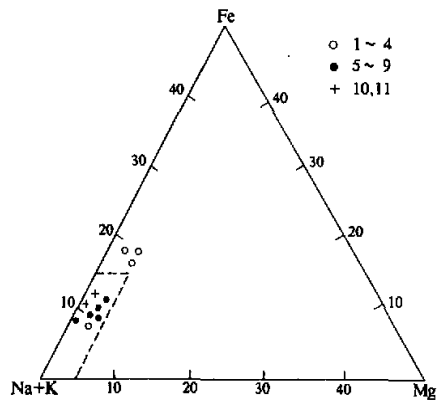


图 7 骑田岭岩体 Fe-(Na+K)-Mg 图

(据 Juniper, 1979)

Fig.7 Fe-(Na+K)-Mg diagram for the

Qitianling granites

1~4. 三叠纪 4 个单元花岗岩平均值;5~9. 中侏罗世 5 个单元花岗岩平均值;10~11. 晚侏罗世 2 个单元花岗岩平均值;虚线范围为锡矿化花岗岩区

参考文献:

- [1] 刘义茂, 王昌烈, 胥友志, 等. 柿竹园超大型钨矿床的成矿作用与矿矿条件. 湖南地质, 1995, 14(3).
- [2] 郑基俭, 罗国一, 袁道泉, 等. 湖南省花岗岩单元—超单元划分及其成矿专属性. 湖南地质, 1995, 8(增刊).
- [3] 赵子杰, 袁忠信, 高秉章, 等. 南岭花岗岩地质及其成因和成矿作用. 北京: 地质出版社, 1989.
- [4] 郑永飞, 陈江峰, 江博明, 等. 化学地球动力学. 北京: 科学出版社, 1999.
- [5] 高秉章, 洪大卫, 郑基俭, 等. 花岗岩类区 1:5 万区域地质填图方法指南. 武汉: 中国地质大学出版社, 1991.

GEOLOGICAL CHARACTERISTICS AND RELATED TIN-POLYMETALLIC MINERALIZATION OF THE QITIANLING GRANITE COMPLEX IN SOUTHERN HUNAN PROVINCE

ZHENG Ji-jian, JIA Bao-hua

(Hunan Institute of Geological Survey, Xiangtan 411100, China)

Abstract: The Qitianling A-type granite complex includes Triassic to middle-late Jurassic 3 intrusive series and 11 unites formed in a post-orogenic extensional settings, consisting mainly of syenogranite rich in silicon, alkali, stannum, uranium and fluorine. Tin-mineralization bodies occurred mainly in the wall-rock altered crush zone or in the granite intrusives which show the characteristics of high-heat granite. Skarn-type tin mineralization related to highly fractionated fine-grained granites only have secondary significance.

Key words: post-orogenic; A-type granite; tin-mineralization; Qitianling granite complex

(上接第 49 页)

GEOLOGIC CHARACTERISTICS AND CONTROL FACTORS OF GOLD AND REE DEPOSITS RELATED TO ALKALINE ROCKS IN MIDDLE PART OF THE NORTHERN QILIAN OROGENIC BELT

CHEN Yao-yu, ZHU Si-hong

(No. 6 Institute of Geology and Mineral Exploration, Gansu Bureau of Geology and Mineral Exploration and Development, Jinchang 737100, China)

Abstract: The Qingfengling gold deposit and Ganshahe REE deposit are two typic deposits in Lenglongling area of the middle part of the northern Qilian orogenic belt. Based on contrast study with the Dongping gold deposit in Hebei Province and Maoniuping REE deposit in Sichuan Province, it is concluded that the two deposits are related to alkaline rocks whose isotopic ages ranging from 256Ma to 290~380Ma and the Ganshahe REE deposit shows the characteristics of porphyry deposit. All the deposits in the studying area were formed during the Hercynian period.

Key words: gold deposit; REE deposit; alkaline rock; control factor; northern Qilian