

桂东地区花岗岩类与金银成矿的关系

骆靖中

(桂林冶金地质学院)

摘要 桂东金矿化集中区花岗岩类,可划分为过渡性地壳同熔型和陆壳改造重熔型两个系列。两者具有不同的成矿专属性:同熔型花岗岩与金银成矿有着密切的时空成因关系;重熔型花岗岩对锡钨及铜铅锌成矿具有专属性。同熔型花岗岩随时代演化,分异程度增高酸度增大,在空间上由隆起带中部向边缘迁移变化。构造-岩浆演化严格控制了金银成矿演化,形成一个自加里东至燕山期由金-黄铁矿-石英建造向金银多金属硫化物建造演化的金银成矿系列,并且银的矿化向隆起带边缘逐渐增强。同熔型花岗岩主要受加里东期和印支期北西向断裂带控制,而印支期构造-岩浆活动以形成剪切带蚀变岩型金矿化为其重要特色,是桂东工业金矿床定位的主要成矿期。本区北西向构造-岩浆带的控矿作用,对指导大瑶山隆起区的进一步找矿有重要意义。

主题词 花岗岩类;金矿床;银矿床;成矿作用;广西

分类号 P 588.121; P 618.51; P 618.52

0 引言

地处华南加里东褶皱带的桂东地区,是华南重要的金矿化集中区。金矿的产出与分布,受寒武纪黑色岩系含金建造、地质构造、花岗岩浆活动三位一体的控制。后两者对工业金矿床的形成起最重要的作用,已知金矿床在时空、成因上都与花岗岩类岩浆活动息息相关。研究表明,本区不同时代、不同成因类型的花岗岩,随着地质构造的发展演化,在时空分布、岩石学特征、控矿特征上都有明显的规律性。本文着重讨论岩石地球化学特征、时空演化与金银成矿的关系。

1 地质背景

桂东金矿化集中区分布的花岗岩类,属加里东期的有大宁岩体,桃花花岗闪长岩、闪长玢岩脉,六岑、占袍、大垌花岗斑岩;印支期有大黎、占龙、社山、夏郢一带的花岗闪长岩、石英闪长岩及少量闪长玢岩;燕山期有宋帽顶岩体及社山复式岩体中的花岗斑岩、石英斑岩。从深部构造上看,花岗岩类主要分布于桂平—平南—桃花隆起区(区内呈北东向马蹄形)与昭平—占袍—苍梧拗陷的过渡地带,沿隆起边缘布格重力局部异常零值线附

1992年12月28日收稿,1993年2月28日改回。

作者简介:骆靖中,男,1931年出生,副教授,矿床地质专业。

近梯度带产出, 构成一个围绕隆起区边缘呈马蹄形的构造-岩浆活动区, 并控制桂东金矿化集中区, 也成为与之相对应的马蹄形。

岩体侵位受褶皱断带、深断裂带、基底隐伏断裂控制。东西向加里东褶皱断带控制六岑、桃花、古袍岩体产出; NW向深断裂和基底隐伏断裂控制大宁岩体及大黎、古龙、社山一带众多岩体的分布; NE向苍梧一大宁断裂控制夏郢、旺甫地区岩体侵位。断裂控岩有两个特点, 一是NW向与NE向深断裂交汇部位, 控制一系列小岩株成群产出, 如苍梧社山、旺甫地区。二是断裂带的长期继承发展演化, 伴随着多期岩浆迭加, 形成复式岩体, 如大宁岩体、社山岩体。

2 花岗岩类的岩石地球化学特征

本区花岗岩类, 可分为过渡性地壳同熔型和陆壳改造重熔型两个成因系列。其在时空分布、产状、岩石化学及稀土分配特征等方面均有明显区别。

2.1 岩石化学特征

本区及邻区的一些主要花岗岩类的化学成分和岩石化学参数(表1, 2)可知, 从加里东至燕山期, 各时代同熔型花岗岩的 SiO_2 含量均低于相应时代的陆壳改造型。前者变化范围55.03%~72.80%, 平均为65.84%; 后者为68.65%~75.28%, 平均72.42%。随着成岩时代变新, 改造型花岗岩 SiO_2 含量的变化幅度不大, 而同熔型花岗岩自加里东至燕山期则显示出高一低一高马鞍形波动, 以印支-燕山早期同熔型花岗岩含量最低, 平均为63.33%。同熔型花岗岩相对富钠, $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$ 值平均1.3。改造型花岗岩相对富钾, $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$ 值平均0.73。A/NKC值, 同熔型花岗岩变化范围0.91~1.45, 平均1.09; 改造型花岗岩为1.0~1.52, 平均1.27。分异指数DI的变化范围, 同熔型为41.66~86.27, 平均67.28; 改造型为78.52~92.39, 平均83.25。CIPW标准矿物计算, 同熔型花岗岩的石英、刚玉含量低于改造型花岗岩, 前者石英含量平均24.78%, 不出现刚玉或含量<1%; 后者石英含量为36.54%, 刚玉含量为2.87%。而钙长石含量则前者高于后者, 分别为17.27%、5.08%。

利用 $\text{Al}'-\text{SiO}_2$ (Wt%)图解和分异指数DI对组合指数 δ 图解判别(图1、2), 本区同熔型和改造型花岗岩投影点均分别落在相应的区间范围内。在 $(\text{Al}-\text{K}-\text{Na})-\text{Ca}-\text{Fe}^{2+}+\text{Mg}$ 三角相图上(图3), 同熔型花岗岩多落在斜长石-黑云母-角闪石共生区, 显示I型花岗岩特征, 陆壳改造系列花岗岩落入斜长石-白云母(堇青石)-黑云母共生区, 显示S型花岗岩特征。在CIPW标准矿物Q-Ab-Or相图上, 同熔型花岗岩投影点多数集中在中部低共熔区, 改造系列花岗岩则比较分散, 多位于低共熔区的边缘(图4)。

2.2 稀土分配特征

本区及邻区主要花岗岩类及部分矿体稀土元素分析资料及稀土分配参数列于表3。有关的各种参数也同样说明, 所划分的两个不同成因系列花岗岩类各自有着明显的区别, 显示了两者的不同物质来源和不同成岩环境的基本特征, 同时也揭示了岩浆演化的某些规律。

同熔型花岗岩类稀土总量低, 变化范围 $88.14 \times 10^{-6} \sim 332.42 \times 10^{-6}$, 平均 195.40×10^{-6} ; 轻重稀土比值2.43~10.95, 平均5.49。稀土配分模式总体呈右倾的平滑曲线(图

表1 桂东地区主要花岗岩类的化学成分 (10^{-2})Table 1 The petrochemical compositions of granitoids in eastern Guangxi (10^{-2})

序号	岩体、岩性	样数	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	Loss	总计	资料来源
1	古柜花岗岩岩	4	68.65	0.36	15.77	2.04	1.54	0.09	0.95	1.25	3.32	2.61	0.11	3.17	99.86	本文
2	桃花变质花岗岩长岩	6	45.31	0.67	13.54	2.65	5.40	0.08	10.31	6.66	0.79	1.58	0.26	11.67	98.92	欧超人
3	大黎花岗岩长岩	2	66.45	0.42	15.90	1.68	2.75	0.05	1.85	3.20	3.48	2.33	0.27	1.81	100.19	广西区域地质志
4	古龙花岗岩长岩	3	58.94	0.53	16.72	2.50	2.31	0.15	3.13	6.40	2.68	1.27	0.17	0.20	100.10	
5	大村石英闪长岩	1	65.27	0.43	15.25	0.31	4.22	0.08	2.02	4.68	2.80	2.16	0.11	2.39	99.73	广西区测报告
6	社山花岗岩长岩	10	69.14	0.43	14.12	0.52	3.14	0.53	1.19	2.48	3.53	2.94	0.10	2.19	100.30	广西 204 队
7	桃花变质闪长斑岩	2	41.27	0.63	12.64	3.61	4.15	0.19	8.26	9.32	1.35	3.15	0.32	14.69	99.58	欧超人
8	社山花岗岩	2	75.28	0.58	12.96	0.48	0.98	0.04	0.03	0.24	2.74	4.98	0.06	1.44	99.81	广西 204 队
9	社山石英斑岩	3	72.02	0.16	14.04	1.08	1.74	0.08	0.75	1.59	2.14	3.26	0.04	3.07	100.07	
10	大宁黑云母花岗岩	3	72.80	0.27	13.35	0.80	1.83	0.054	0.74	2.04	4.22	3.79	0.102		99.99	钟自云
11	大宁斑状花岗岩长岩	13	67.10	0.56	14.63	2.16	2.58	0.073	1.68	3.01	3.13	4.15	0.15		99.22	
12	复郢花岗岩长岩	1	65.18	0.29	15.75	2.04	4.32	0.20	1.78	5.17	2.76	1.57		0.95	100.01	广西区测报告
13	回龙花岗岩长岩	6	55.03	1.97	15.06	2.08	11.13	0.16	2.98	5.58	2.11	1.28	0.74	2.16	100.28	
14	莲塘黑云母花岗岩	2	73.31	0.22	13.07	0.96	1.59	0.04	0.24	1.59	3.16	4.58	0.09	0.78	99.63	
15	陆川黑云母花岗岩	56	70.52	0.35	14.36	1.12	2.07	0.05	1.10	2.30	3.20	4.07	0.12	0.74	100.00	广西区域地质志
16	英桥黑云母花岗岩	4	67.99	0.39	14.86	1.58	2.16	0.06	1.39	2.29	3.00	4.38	0.18		98.28	
17	大容山花岗岩	120	71.32	0.49	13.29	0.61	3.74	0.05	1.06	1.70	2.10	4.33	0.16		98.85	方清浩

表 2 桂东地区主要花岗岩类的岩石化学参数

Table 2 Petrochemical parameters of granitoids in eastern Guangxi

时代	序号	岩体、岩性	CIWP 标准矿物							δ	Al'	$\frac{Na_2O}{K_2O}$	$\frac{Fe^{3+}}{Fe^{3+} + Fe^{2+}}$	成因类型
			Q	Or	Ab	An	C	Di	DI	$\frac{A}{NKC}$				
加里东	1	古袍花岗岩	35.15	15.58	28.30	5.28	5.5	0	79.03	1.52	101	1.27	0.57	同熔-重熔
	11	大宁斑状花岗闪长岩	23.43	24.49	26.74	13.58	0	0.68	74.66	0.91	-19.4	0.75	0.46	同熔
海西	17	大容山花岗岩	35.09	25.60	17.51	7.51	2.35	0	78.52	1.18	40	0.48	0.14	重熔
印	13	回龙花岗闪长岩	16.04	7.79	17.83	23.36	1.63	0	41.66	1.01	2	1.65	0.16	同熔
支	10	大宁黑云母花岗岩	28.36	22.26	35.65	6.40	0	2.32	86.27	0.91	-26	1.11	0.30	同熔
印支-	3	大黎花岗闪长岩	26.98	13.91	29.36	14.19	2.45	0	70.25	1.13	35	1.49	0.38	同熔
	4	古龙花岗闪长岩	16.04	7.23	22.54	30.04	0	0.71	45.81	1.45	-12	2.11	0.25	同熔
	5	大村石英闪长岩	24.93	12.80	23.59	22.25	0.20	0	61.32	0.99	-4	1.30	0.07	同熔
燕山早期	12	夏郢花岗闪长岩	26.38	9.46	24.40	25.59	0	0	60.24	1.43	0	1.76	0.32	同熔
	8	社山花岗闪长岩	28.06	17.25	29.88	11.40	0.92	0	75.19	1.05	12	1.20	0.14	同熔
	14	莲塘黑云母花岗岩	33.04	27.27	26.74	6.59	0.31	0	87.05	1.00	0	0.69	0.38	重熔
燕山晚期	15	陆川黑云母花岗岩	28.96	23.93	27.26	10.57	0.82	0	80.15	1.04	10	0.79	0.35	同熔
	16	英桥黑云母花岗岩	26.50	25.60	25.17	10.57	1.43	0	77.27	1.08	22	0.68	0.42	同熔
	8	社山花岗岩	39.83	29.49	23.07	0.28	2.69	0	92.39	1.26	52	0.55	0.33	重熔
	9	社山石英斑岩	41.45	19.47	18.35	7.50	4.18	0	79.27	1.39	76	0.66	0.38	重熔

表中序号同表 1; Al' = Al-K-Na-2Ca (原子数)

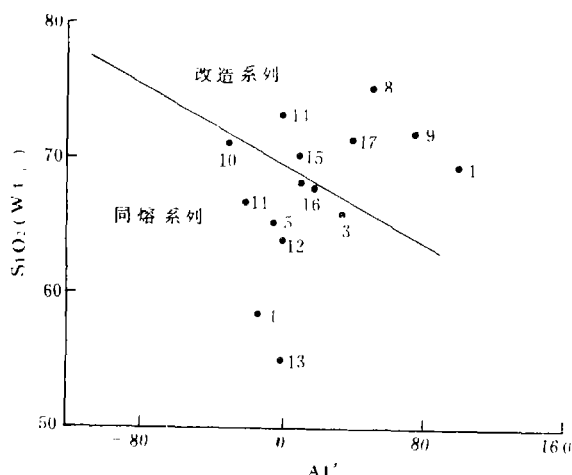
图1 桂东地区花岗岩 $\text{SiO}_2\text{-Al}'$ 图解

Fig. 1 $\text{SiO}_2\text{-Al}'$ diagram
(据王鹤年等, 1991 编号同表2)

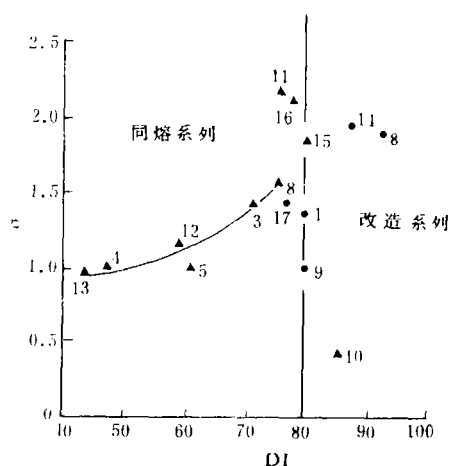
图2 桂东地区花岗岩 $\text{DI-}\delta$ 图解

Fig. 2 $\text{DI-}\delta$ diagram

图中: 三角点为同熔型; 圆点为重熔型
(曲线示印支期岩体 δ 变化趋势, 编号同表2)

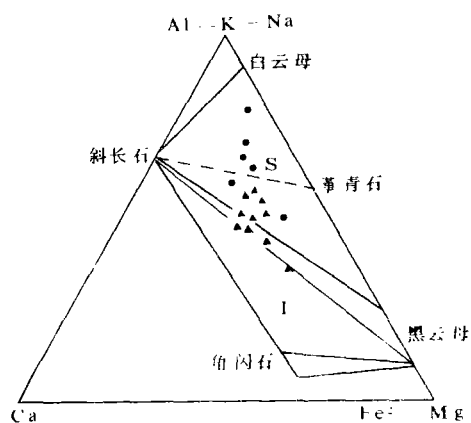


图3 桂东地区花岗岩
(Al-K-Na)- Ca -($\text{Fe}^{2+}+\text{Mg}$) 图解

Fig. 3 Position of granitoids on the
(Al-K-Na)- Ca -($\text{Fe}^{2+}+\text{Mg}$) petrochemical diagram

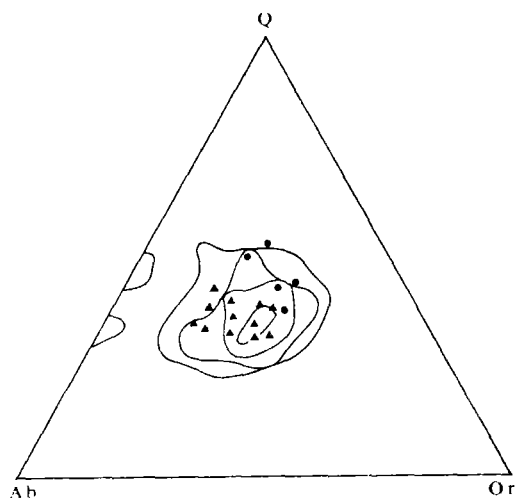
图4 桂东花岗岩类 Q-Ab-Or 图解

Fig. 4 Q-Ab-Or diagram

图中: 三角点为同熔型花岗岩, 圆点为重熔型花岗岩

5), 铀亏损不显著, δEu 0.367~0.97, 平均 0.696, $(\text{La})_{\text{N}}/(\text{Yb})_{\text{N}}$ 6.28~36.39, 平均 16.76, Eu/Sm 值 0.101~0.316, 平均 0.207。

陆壳改造系列花岗岩稀土总量为 $129.37 \times 10^{-6} \sim 347.83 \times 10^{-6}$, 平均 228.90×10^{-6} ; 轻重稀土比值 0.80~6.83, 平均 2.81, 比同熔型相对富集重稀土。 $(\text{La})_{\text{N}}/(\text{Yb})_{\text{N}}$ 1.48~18.74, 平均 5.59, Eu/Sm 值 0.044~0.145, 平均 0.132。稀土分配模式有两种类型, 海

表 3 桂东及桂东南花岗岩、矿体的稀土元素含量 (10^{-6}) 及分配特征参数
Table 3 REE contents (10^{-6}) and some characteristic parameters of granitoids in eastern Guangxi

序号	岩体、岩性	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Y	Σ REE	LREE	HREE	$\frac{LREE}{HREE}$	$\frac{(La)_N}{(Yb)_N}$	δEu	Eu/Sm
1	桃花变质花岗岩闪长岩	36.26	59.15	6.95	22.52	4.05	0.96	3.12	0.57	2.97	0.63	1.82	0.32	1.79	0.27	16.78	158.52	130.25	28.27	4.6	13.23	0.802	0.237
2	桃花变质花岗岩闪长岩	32.57	54.66	6.38	21.08	3.67	0.86	2.74	0.50	2.50	0.53	1.54	0.27	1.52	0.23	13.88	142.93	119.22	23.71	5.03	13.86	0.802	0.234
3	桃花变质闪岩	79.83	131.6	14.81	45.79	7.20	1.67	4.78	0.80	3.74	0.76	2.11	0.36	2.03	0.31	19.53	196.88	162.46	34.42	4.72	25.44	0.827	0.232
4	古袍蚀变花岗岩斑岩	20.20	39.80	4.05	16.54	3.70	0.60	4.07	0.74	4.85	1.07	3.31	0.56	3.79	0.61	30.77	134.65	84.89	49.76	1.71	3.45	0.475	0.162
5	古袍蚀变花岗岩斑岩	19.78	39.87	4.22	17.96	3.88	0.82	3.66	0.63	4.00	0.87	2.60	0.46	3.02	0.49	27.11	129.37	86.53	42.84	2.02	4.13	0.66	0.211
6	古袍蚀变花岗岩斑岩	20.18	39.20	4.44	18.10	4.08	0.61	4.01	0.72	4.34	0.93	2.98	0.50	3.46	0.54	28.11	132.11	86.61	45.5	1.90	3.77	0.46	0.149
7	大宁斑状花岗岩闪长岩	14.86	32.38	4.09	11.46	2.35	0.41	2.62	0.30	1.50	0.12	1.07	0.06	1.04	0.22	10.66	83.14	65.55	17.59	3.73	9.24	0.50	0.174
8	大宁黑云母花岗岩	19.54	30.40	3.99	11.14	1.95	0.37	2.35	0.21	1.39	0.06	1.00	0.04	1.19	0.28	9.43	83.34	67.39	15.95	4.23	10.62	0.53	0.189
9	社山花岗岩闪长岩	24.44	51.25	5.29	17.36	4.18	1.32	4.15	0.84	5.86	1.10	2.52	0.39	2.52	0.39	24.93	146.54	103.84	42.7	2.43	6.28	0.967	0.316
10	社山花岗岩斑岩	33.69	73.75	8.46	32.91	12.15	0.95	14.06	2.96	21.60	4.33	10.82	1.67	10.98	1.69	117.81	347.83	161.91	185.92	0.87	1.99	0.224	0.078
11	社山石英斑岩	25.36	62.54	7.24	28.65	12.38	0.55	13.66	2.74	19.11	3.87	9.77	1.60	11.12	1.71	107.69	307.99	136.72	171.27	0.80	1.48	0.13	0.044
12	大容山花岗岩	35.50	75.88	9.30	31.94	6.77	1.13	5.54	1.10	5.52	1.08	3.18	0.51	3.10	0.46	31.47	212.48	160.52	51.96	3.09	7.41	0.55	0.167
13	莲塘黑云母花岗岩	81.12	132.18	14.76	43.96	7.35	1.07	5.15	0.85	4.1	0.89	2.52	0.44	2.80	0.41	23.90	312.50	280.44	41.06	6.83	18.74	0.509	0.145
14	陆川黑云母花岗岩	84.51	142.08	15.77	44.36	6.81	0.69	4.32	0.70	3.40	0.78	2.42	0.43	2.87	0.44	22.84	332.42	294.22	38.20	7.7	19.05	0.367	0.101
15	英桥花岗岩	81.14	141.90	14.45	47.76	7.69	1.36	4.672	0.972	0.341	0.741	1.65	0.15	1.448	0.225	16.69	321.45	294.56	26.89	10.95	36.39	0.648	0.176
16	塘蓬黑云母花岗岩闪长岩	42.61	78.57	8.598	30.94	5.57	1.26	4.27	1.12	3.07	0.69	1.57	0.16	1.44	0.234	15.20	194.29	167.55	27.75	6.04	19.13	0.765	0.225
17	塘蓬黑云二长花岗岩	33.43	66.96	6.28	22.65	3.44	0.75	2.31	0.50	2.29	0.43	1.23	0.22	1.07	0.13	17.12	158.81	133.51	25.30	5.28	20.23	0.775	0.218
18	桃花金矿 3 号矿体	27.71	53.49	6.22	21.96	4.41	0.87	3.65	0.61	3.51	0.70	2.04	0.33	2.04	0.31	17.63	145.48	114.66	30.82	3.72	8.79	0.65	0.197
19	桃花金矿 4 号矿体	23.33	43.76	5.43	19.02	3.94	0.76	3.37	0.56	3.18	0.62	1.80	0.30	1.81	0.28	16.77	124.93	96.24	28.69	3.35	8.34	0.628	0.193
20	石科金银矿床矿体	25.49	59.12	7.00	24.59	5.28	0.55	4.48	0.72	4.10	0.91	2.69	0.43	2.76	0.40	24.67	163.19	122.03	41.16	2.96	5.97	0.34	0.104

资料来源: 1~3、18、19 欧超仁; 4~6 夏宏远; 7~8 钟白云、骆靖中; 9~11 广西 204 队; 12 冯君植; 13、14、20 广西地质局; 15~17 南京大学地质系

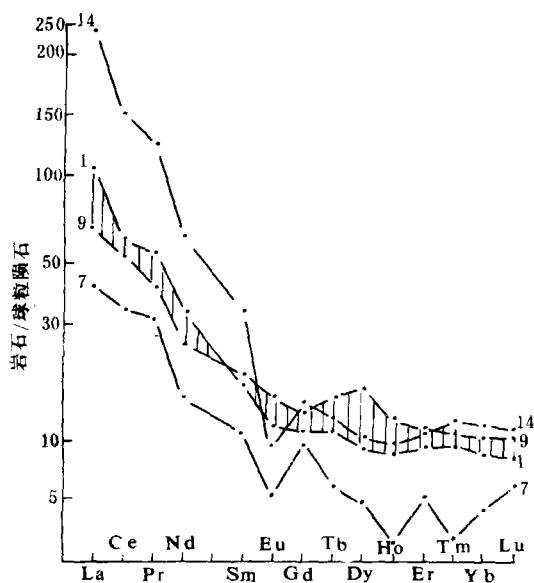


图5 桂东同熔型花岗岩 REE 分配模式

Fig. 5 The REE distribution pattern
of syntexis type granitoids
(编号同表3)

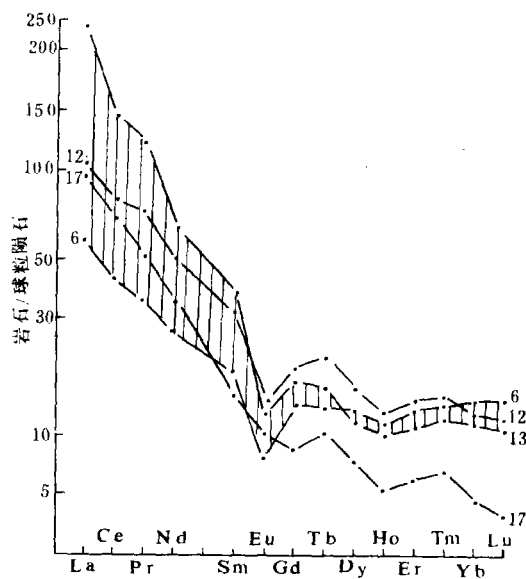


图6 桂东重熔型花岗岩 REE 分配模式

Fig. 6 The REE distribution pattern
of remelting type granitoids
(编号同表3)

西期、燕山早期重熔型花岗岩, 稀土配分曲线呈陡倾右斜(图6), 铈亏损中等, $\delta\text{Eu}0.55\sim0.765$, 平均 0.658; 燕山晚期重熔型花岗岩, 稀土配分曲线呈两翼对称的 V 字形(图7), 铈亏损程度本区各花岗岩类中最强者, $\delta\text{Eu}0.13\sim0.224$, 平均 0.177。揭示了岩浆演化随时代变新向分异程度增高的演化趋势。

具同熔型向重熔型过渡特征的古袍花岗岩斑岩, 在岩石化学、稀土分配方面, 则显示出兼有两者的过渡性特征。

3 岩浆演化特征与成矿关系

区域地质背景和构造活动, 控制岩浆活动的空间分布和时代演化。从大瑶山隆起中部向边缘, 显示出岩浆活动逐渐加强和成岩时代趋于变新的演化趋势。隆起带中部加里东褶皱断带控制六岑、桃花、古袍等加里东期岩体的侵入定位; 隆起带南缘

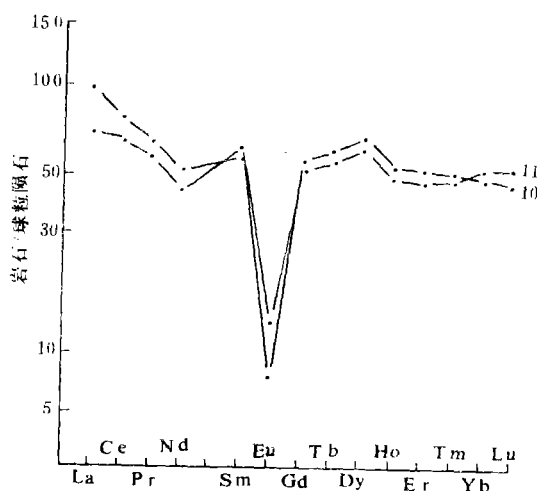


图7 燕山晚期重熔型花岗岩的 REE 分配模式

Fig. 7 The REE distribution pattern
of late Yenshanian remelting type granitoids
(编号同表3)

与云开隆起、钦州地槽交接过渡地带的苍梧地区, 主要分布印支期、燕山期岩体, 其活动强度和规模也大大加强。表现了与华南构造-岩浆演化总体自西北向东南迁移相一致的基本规律。

3.1 不同成因系列花岗岩类的时空分布与演化特征

本区及邻区两个不同成因系列花岗岩类的时空分布及岩石化学、稀土分配的主要特征对比列于表 4。就时代分布而言, 在印支期、燕山早期同熔型花岗岩占有突出显著的地

表 4 不同成因系列花岗岩类特征对比

Table 4 Characteristic comparison between the two kinds of different granitoids

类 别		过渡性地壳同熔型		陆壳改造型	
分 布 特 征		主要为印支期、燕山早期, 次为加里东晚期沿隆起带边缘断裂带线状分布规模不大的小岩体、岩株		主要为海西期、燕山晚期隆起、拗陷的褶断带面型分布多为大岩体、岩基	
岩 石 化 学	含 量	变化范围	平均值	变化范围	平均值
	$\text{Na}_2\text{O} / \text{K}_2\text{O}$	0.75~1.76	1.30	0.48~1.27	0.73
	A / NKC	0.91~1.45	1.09	1.0~1.52	1.27
	DI	41.66~86.27	67.28	78.52~92.39	83.25
	δ	0.46~2.20	1.40	1.0~1.98	1.53
	$\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}^{2+} + \text{Fe}^{3+}$	0.07~0.46	0.29	0.33~0.57	0.36
稀 土 配 分	Al ⁺	-36~35.9	-1.07	40.0~101.0	53.8
	$\Sigma\text{REE} (10^{-6})$	88.14~332.42	195.40	129.37~347.83	228.90
	$\text{LREE} (10^{-6})$	65.55~294.56	169.25	84.89~280.44	139.50
	$\text{HREE} (10^{-6})$	15.95~42.70	26.14	41.06~185.92	89.39
	$\text{LREE} / \text{HREE}$	2.43~10.95	5.49	0.80~6.83	2.81
	δEu	0.367~0.967	0.696	0.13~0.775	0.41
	$(\text{La})_N / (\text{Yb})_N$	6.28~36.39	16.76	1.48~18.74	5.59
	Eu / Sm	0.101~0.316	0.207	0.044~0.145	0.132

位。据现有岩石化学资料, 本区大黎、古龙、大村、社山、夏郢等印支期和燕山早期岩体, 在前述相应图解上均毫无例外地落入同熔系列花岗岩区内。值得指出, 在分异指数 DI 对组合指数 δ 变异图上 (图 2), 这些岩体的 δ 值呈很好的连续变化之线性关系。在成岩环境上, 它们主要受印支期北西向深断裂带或基底隐伏断裂带的控制。据此推测, 广泛分布于大黎—社山 NW 向基底隐伏断裂带的众多印支期岩体, 应属同源同构造环境的产物。印支期构造-岩浆活动是本区金成矿的一项重要地质条件, 是大瑶山地区工业金矿床就位的重要成矿期。

加里东和燕山晚期, 两类花岗岩都有产出, 而改造系列花岗岩从大瑶山隆起至相邻的云开隆起断褶带和钦州海西地槽褶断带, 其活动规模和分布面积都大大增加, 具面型分布特点。

自印支期至燕山晚期, 同熔型花岗岩 SiO_2 含量增高, Na_2O 降低, K_2O 增高,

Eu/Sm 值和 δEu 减小, 表现了随时代变新, 岩浆演化向分异程度增高、酸度增大的方向变化。

3.2 不同时代岩体的成矿专属性

桂东地区加里东、印支、燕山各期岩浆活动, 具明显的成矿专属性。加里东期花岗闪长岩、闪长玢岩、花岗斑岩与金的成矿有密切的时空成因关系。例如古袍、桃花金矿床, 岩浆热液不仅表现在对早期含金石英脉的迭加改造, 使之形成品位高的富金工业矿床, 还在于岩体本身也形成可供开采的工业矿体。与加里东期花岗岩类有关的金矿床, 以形成少硫化物或硫化物单金型金-石英建造为特征。印支期各类岩体中, 以花岗闪长岩与金成矿最为密切。如苍梧岭脚地区众多浅伏、半隐伏花岗闪长岩岩株, 空间上与金矿床(点)相互依存, 成因上互为相关。在矿化特征方面, 以形成金银多金属硫化物建造为重要特特色, 矿脉中硫化物比例及矿物种类比加里东期显著增加。燕山期岩体随成岩环境的差异, 其成矿专属性有所不同, 沿寒武系与泥盆系不整合面及早期火山岩侵入的宋帽顶岩体, 表现为对铜、铅、锌的成矿专属性, 其外接触带形成铜铅锌多金属矿带。社山复式岩体中的燕山期花岗斑岩、石英斑岩, 对锡、钨、钼有密切的亲缘关系, 并伴生金银及铜铅锌多金属矿化, 已探明一个有一定工业价值的锡钨矿床。

3.3 不同成因类型花岗岩与成矿的关系

现有资料表明, 本区两个成因系列花岗岩类, 以同熔型花岗岩与金的成矿最为密切, 不仅在空间上相互依存, 在成因上无论对含金建造对金的活化转移, 使金向构造扩容带富集, 抑或带来深部矿源都扮演着重要角色。本区金矿成矿规律研究证实, 整个桂东金矿化集中区工业金矿化, 都与同熔型花岗岩类相伴生。桃花金矿床及邻区石科金银矿床矿石的稀土分配模式(图8), 与其相应有关岩体的稀土分配模式(图5), 均表现了很好的一致性, 揭示了金的物质来源与同熔型岩浆岩具有同源的亲缘关系。社山复式岩体主体印支期同熔型花岗闪长岩的稀土分配模式与燕山晚期侵入的壳源重熔型岩体截然不同(图5、7), 其在成矿特征上也显示出明显差别, 前者与金直接相关, 后者则直接控制锡钨矿床的产出。

具同熔型向重熔型过渡特征的古袍花岗斑岩、属壳帽源混熔型花岗岩, 来自上地幅的成岩物质, 在造山旋回中与基底含金建造的深熔-混熔作用, 形成了以金为主的含金斑岩, 对古袍金矿床的形成起着至关重要的作用。

综上述, 桂东地区同熔型花岗岩类, 自加里东至燕山期, 随成岩时代变新, 其与金银成矿的关系具有由单金型向金银多金属矿化类型转变的趋势, 在空间上则表现为从隆起带

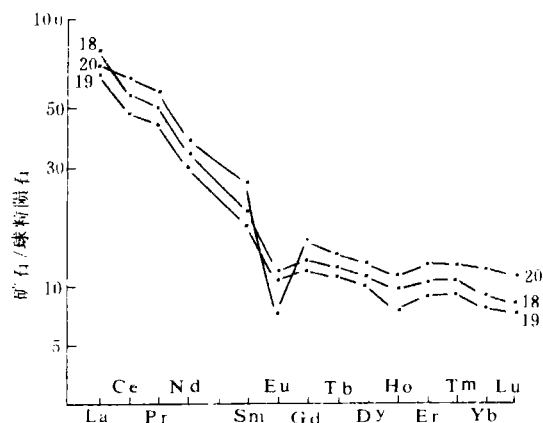


图8 桃花、石科金矿床
矿石的REE分配模式

Fig 8 The REE distribution pattern of Au deposit
(编号同表3)

中部向边缘迁移。

4 结 论

(1) 桂东金矿化集中区加里东、印支、燕山花岗岩类可划分为过渡性地壳同熔型与陆壳改造重熔型两个系列, 两者在岩石化学、稀土特征上有着明显的区分标志。

(2) 不同成因系列花岗岩具有明显的成矿专属性, 同熔系列的花岗岩体与金银成矿有着最密切的时空与成因关系, 是控制桂东金银工业矿床形成的主导因素。重熔系列花岗岩主要表现了对锡银钼及部分铜铅锌多金属矿化的专属性。

(3) 具多期继承活动性质的北西向加里东期深断裂(如张公岭大型韧性剪切带)及印支期基底隐伏断裂(如昭平—苍梧地区), 是控制桂东地区同熔型花岗岩体侵位和金银成矿的重要因素。北西向构造—岩浆带控矿的突出特点是形成剪切带蚀变岩型金(银)矿化。作者认为, 揭示并深刻认识这一规律, 对指导该区进一步找矿, 重新评价桂东金矿化集中区的找矿远景, 具有重大现实意义。

(4) 桂东金矿化集中区, 金银成矿经历了加里东、印支—燕山多期构造—岩浆作用的长演继承发展与演化。随着时代的更新, 花岗岩类岩浆活动从大瑶山隆起带中部向边缘加强, 岩浆演化向分异程度增高、酸度增大的方向变化。构造—岩浆演化严格制约了金银的成矿演化, 形成一个自加里东至燕山期由单金型的金—黄铁矿—石英建造向金银多金属硫化物建造演化的成矿系列。在空间上, 由隆起带中部向边缘, 银的矿化逐步增强, 向银金矿床转变。

工作中得到钟自云副教授的帮助, 谨致谢意。

参 考 文 献

- 1 骆靖中等. 桂东金矿带的成矿特征. 地质与勘探, 1984 (2)
- 2 骆靖中. 广西古袍金矿金的富集规律及矿床成因. 国际金矿地质与勘探学术会议论文集, 1989, 529~532
- 3 徐克勤等. 华南花岗岩成因与找矿. 花岗岩地质和成矿关系(国际学术会议论文集), 南京: 江苏科学技术出版社, 1984
- 4 夏宏远等. 广西昭平含金花岗岩斑岩地球化学特征及其成因初步研究. 中科院矿床地化开放室年版, 1990
- 5 骆靖中、钟自云. 龙水金矿成因矿物研究. 桂林冶金地质学院学报, 1985 (2): 107~120
- 6 盛云台. 张公岭银金矿花岗岩断裂带的形成机制发展演化及与金银矿化关系的研究. 桂林冶金地质学院学报, 1983 (3): 23~38
- 7 钟自云、骆靖中. 大宁花岗闪长岩体的成因类型与地质特征. 桂林冶金地质学院学报, 1983 (4): 21~32

GOLD AND SILVER ORE DEPOSITS ASSOCIATED TO GRANITOIDS IN EASTERN GUANGXI

Luo Jingzhong

(*Department of Exploration Geology, Guilin College of Geology*)

Abstract

Granitoids in the Au-rich mineralization districts of eastern Guangxi may be divided into the transitional syntaxis crust type series and the transformation remelting continental crust type series. Both they are characterized by distinct metallogenetic specialization: Syntaxis type granites bear a close space-time relationship to gold and silver mineralization relation to tin, tungsten, copper, lead and zinc. The syntaxis type granites are on the increase in high differentiation and acidity with their evolution of time and are spatially changed from the central part of the uplifted zone outward. The gold- and silver-mineralization evolution is strictly controlled by tectonomagmatic evolution, forming a gold and silver metallogenetic series evolved from the Au-pyrite-quartz formation to the Au-Ag-polymetallic sulfide formation during Caledonian-Yenshanian period. As a result, Ag-mineralization strengthens gradationally toward the edge of the uplifted zone. Syntaxis type granites are largely controlled by Caledonian and Indo-Sinian NW-striking faulted zones. Indo-Sinian tectonomagmatism is characterized mainly by shear zone altered-rock type gold mineralization and presents the major mineralization epoch for emplacing gold deposits in eastern Guangxi. The role in controlling mineralization by tectonomagmatism in this area is of great importance to guiding the further exploration in the Dayaoshan uplifted area.

Key words granitoid; gold deposit; silver deposit; mineralization; Guangxi