

# 滇西—滇西北斑岩型金矿床成矿地质特征及控矿条件研究

温汉捷<sup>1</sup>, 袁愉卓<sup>1</sup>, 胡耀国<sup>2</sup>, 俞广钧<sup>3</sup>

(1. 中国科学院地球化学研究所, 贵阳 550002; 2. 中国科学院广州地球化学研究所, 广州 510640; 3. 昆明理工大学地质系; 昆明 650093)

**[摘要]**斑岩型金矿是云南重要的金矿类型。将与富碱斑岩有关的金矿床从斑岩类型角度划分为四种类型:与二长斑岩有关的构造破碎带蚀变岩型金矿床;与正长斑岩有关的岩体接触构造带脉状金矿床;与正长(粗面)斑岩有关的构造破碎带型金矿床;与花岗斑岩有关的石英—多金属硫化物金矿床。同时从不同类型斑岩、成矿构造和地球化学条件等多角度阐述了斑岩型金矿床形成的条件,认为本区斑岩型金矿床具有多类型、多成因与成矿作用多期的特点。

**[关键词]**斑岩 金矿床 滇西—滇西北 控矿条件

**[中图分类号]**P618.51 **[文献标识码]**A **[文章编号]**0495-5331(2003)03-0014-06

近年来,在滇西—滇西北一系列斑岩型 Cu、Mo、Pb-Zn 矿床外围发现了一批中小型的斑岩型金矿床(点),构成了滇西—滇西北斑岩型金矿带。带内分布有北衙、祥云、姚安等中小型金矿床,以及中甸、维西、剑川、宁蒗、永胜、大姚、巍山等数十个金矿点,是云南目前重要的金矿类型和金矿远景区。研究表明,本区斑岩型金矿床具有多类型、多成因与成矿作用多期的特点,矿床的形成主要受成矿斑岩、成矿构造和成矿地球化学条件的控制,在不同类型斑岩、成矿构造、地球化学条件下,形成不同类型和不同系列的斑岩型金矿床(图1,表1)。

## 1 斑岩型金矿床主要类型

### 1.1 与二长斑岩有关的构造破碎带蚀变岩型金矿床(以祥云马厂箐矿田、金厂箐金矿床为典型实例)

分布于红河—金沙江深大断裂与程海大断裂复合交汇部位的祥云马厂箐斑岩型金—多金属矿田范围内。与成矿有关的岩浆岩主要为二长斑岩,呈岩株、岩枝、岩脉状侵入于下奥陶统浅变质砂岩中。金矿体一般由含金石英脉、石英—多金属硫化物脉或含金蚀变岩组成,呈脉状、透镜状产出于二长斑岩体

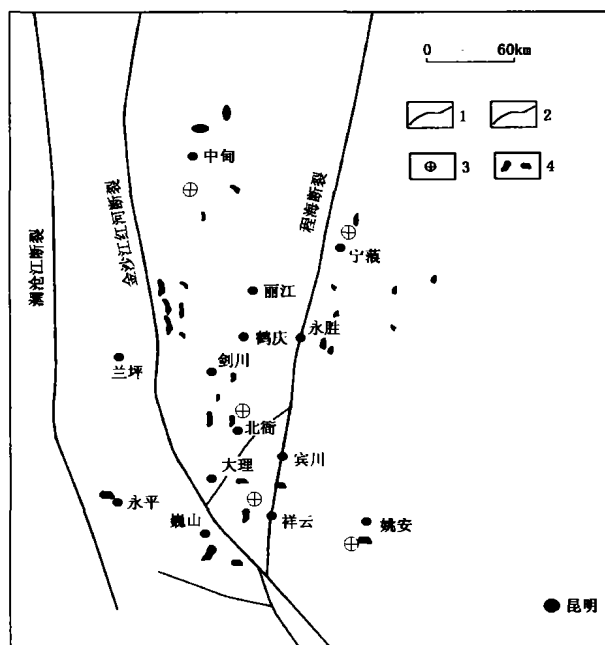


图1 滇西滇西北主要富碱斑岩体与金矿床分布略图  
1—深大断裂;2—次级断裂;3—金矿床;4—斑岩体

上下盘内外接触带构造破碎蚀变岩带内。矿石品位  $3 \times 10^{-6} \sim 13 \times 10^{-6}$ 。组成矿石的金属矿物主要有自然金、银金矿、毒砂、黄铁矿,次为方铅矿、闪锌矿和黄铜矿。近矿围岩蚀变主要为硅化、黄铁矿化、绢

**[收稿日期]**2002-04-23; **[修订日期]**2002-10-18; **[责任编辑]**余大良。

**[基金项目]**国家重点基础研究项目(编号:G1999043208)资助。

**[第一作者简介]**温汉捷(1971年-),男,1999年毕业于中科院地球化学研究所,获博士学位,研究员,现主要从事矿床地球化学研究工作。

云母化。金矿物主要呈自然金、银金矿产出,赋存于中晚世代毒砂、黄铁矿中,呈裂隙金、晶隙金产出

(表2)。矿床成矿温度 150℃ ~ 240℃,成矿时代为喜山期<sup>[1]</sup>。

表1 滇西—滇西北斑岩型金矿床主要类型

斑岩型金矿床主要类型	典型矿床	成矿构造环境	赋矿地层	成矿斑岩	矿体特征	矿物组合	成矿阶段	近矿围岩蚀变
与二长斑岩有关的构造破碎带蚀变岩型金矿床	祥云金厂箐金矿床	红河—金沙江大断裂、程海大断裂及NW、NNE向次级断裂交汇处,多期活动断裂起了控岩控矿作用	下奥陶统向阳组粉砂岩夹灰岩透镜体	主要为二长斑岩,次为花岗斑岩	透镜状、脉状;矿体长100 m~200 m,厚0. n m~10 m,金品位 3 × 10 <sup>-6</sup> ~ 13 × 10 <sup>-6</sup>	毒砂、黄铁矿、黄铜矿、方铅矿、闪锌矿、黝铜矿、自然金、银金矿、石英、绢云母、重晶石、方解石	I 石英—黄铁矿 II 金—黄铁矿—毒砂 III 金—石英—多金属硫化物 IV 石英—碳酸盐	黄铁矿化 毒砂化 绢云母化 硅化 碳酸盐化
与正长斑岩有关的岩体接触带脉状金矿床	北衙金矿床	红河—金沙大断裂、程海大断裂、中甸—剑川断裂、NW、NNE向次级断裂、斑岩体上下盘构造接触带断裂控矿作用	中三叠统北衙组碳酸盐岩	正长斑岩,石英二长斑岩	脉状、透镜状、网脉状、层脉交互状,长 n. 10 ~ 300 m,厚 3 ~ 5 m,金品位 5 × 10 <sup>-6</sup> ~ 8 × 10 <sup>-6</sup>	黄铁矿、磁黄铁矿、黄铜矿、方铅矿、闪锌矿、自然金、自然银、石英	I 石英—黄铁矿 II 石英—多金属硫化物 III 石英—碳酸盐	硅化 黄铁矿化 碳酸盐化
与正长斑岩、正长粗面斑岩有关的构造破碎带型金矿床	姚安金矿床	NW向导矿断裂构造,近EW向储矿断裂裂隙群	上侏罗统妥甸组砂泥岩	正长斑岩	脉状、透镜状,长 n. 10 ~ 300 m,厚 0. n ~ 2 m 金品位 5 × 10 <sup>-6</sup> ~ 7 × 10 <sup>-6</sup>	黄铁矿、镜铁矿、黄铜矿、辉铜矿、自然金、石英、绢云母、重晶石、方解石、高岭土	I 石英—镜铁矿 II 金—石英—黄铁矿 III 金—石英—多金属硫化物 IV 黄铁矿重晶石—碳酸盐	镜铁矿化 黄铁矿化 绢云母化 重晶石化
与花岗斑岩有关的石英—多金属硫化物金矿床	祥云乱山、楚波、甬哥金矿床	NW、NNE向导矿构造,次级断裂交叉、层间断裂成为导矿、储矿构造	下奥陶统向阳组粉砂岩,三叠系碳酸盐岩	花岗斑岩、二长斑岩	脉状,长 n. 10 ~ 100 余米,厚 0. n ~ 2 m 金品位 n × 10 <sup>-6</sup> ~ 10 × 10 <sup>-6</sup>	黄铁矿、黄铜矿、斑铜矿、方铅矿、闪锌矿、自然金、自然银、石英、绢云母、方解石	I 石英—黄铁矿 II 金—石英—多金属硫化物 III 石英—碳酸盐	硅化 绢云母化 黄铁矿化 碳酸盐化

表2 金属矿物标型特征

矿 物	黄 铁 矿		毒 砂		方铅矿	闪锌矿	银金矿、自然金	
形态	立方体	五角十二面体	短柱状	长柱状	不规则	不规则	不规则	
结构	自形—半自形	自形—半自形	自形—半自形	自形—半自形	它形	它形	它形	
粒度/mm	0.2	0.3~0.8	0.2~0.5	0.02~0.1	0.5~1.0	0.5~1.0	0.03	
含量/%	0.11	1.30	0.65	1.00	0.26	0.18	微量	
微量元素	As	1331.76	22 708.3	>30%	1202.63	4543.09	此粒度自	
ω <sub>B</sub> /10 <sup>-6</sup>	Sb	2990.88	1057.76	1810.43	4937.90	2876.00	1141.75	然金只在
	Bi	21.58	17.90	13.07	13.91	12.25	11.33	氧化矿石
	Cu	340.42	331.20	153.94	528.07	281.17	434.85	中见到
	Pb	11 774.3	7527.70	6632.20	18 876.6	82.95%	5487.00	
	Zn	2618.91	1393.93	1642.53	8818.09	229.82	65.42%	
	Co	82.42	34.11	21.65	25.22	11.85	16.52	
	Ni	139.23	64.67	47.35	56.03	16.75	29.14	
	Ag	49.46	40.79	33.86	42.22	593.2	32.62	
	Au		70.19		395.75	3.348		

注:微量元素分析在中南工业大学测试,测试方法为原子吸收光谱,测试时间为1995年。

1.2 与正长斑岩有关的岩体接触构造带脉状金矿床(以北衙万硐山、红泥塘金矿床为典型实例)

矿床分布于扬子地台边缘剑川—丽江—木梨深断裂次级断裂构造东侧。主要成矿斑岩为喜山期正

长斑岩、石英二长斑岩,呈岩株、岩枝、岩脉状产出。金矿体呈脉状、透镜状赋存于成矿斑岩上下盘接触构造带,主要由含金蚀变岩、含金多金属硫化物、黄铁矿、石英—黄铁矿脉组成。矿石金品位 5 × 10<sup>-6</sup> ~ 8 × 10<sup>-6</sup>。矿石金属矿物主要有银金矿、自然金、

黄铁矿、黄铜矿、辉铜矿、斑铜矿, 次为方铅矿、闪锌矿。近矿围岩蚀变主要为钾化、绢云母化、高岭石化、硅化。金主要呈裂隙金、晶隙金赋存于黄铁矿、黄铜矿中。成矿温度为  $150^{\circ}\text{C} \sim 240^{\circ}\text{C}$ 。

### 1.3 与正长斑岩、正长粗面斑岩有关的构造破碎带型金矿床(以姚安金矿床为例)

矿床位于滇中台坳姚安断褶东南缘, 金矿化与碱性杂斑岩有着空间上与成因上的联系。矿体赋存于正长斑岩体外接触带上侏罗统妥甸组砂质钙质泥岩的构造破碎带内, 主要由含金黄铁矿—镜铁矿多金属硫化物蚀变岩及含金黄铁矿, 镜铁矿—石英脉组成。矿体呈脉状、网脉状、透镜状产出, 矿石金品位  $5 \times 10^{-6} \sim 7 \times 10^{-6}$ 。组成矿石的金属矿物有: 自然金、黄铁矿、镜铁矿、赤铁矿、黄铜矿、辉铜矿、磁铁矿等。金主要呈自然金产出, 大部分金矿物产于黄铁矿、辉铜矿、石英、镜铁矿晶隙与裂隙内。少量金呈包体赋存于黄铁矿、黄铜矿、石英内(表3)。

表3 姚安干沟金矿床自然金赋存状态

赋存状态	载金矿物	百分含量/%	累计含量/%
粒间金	镜铁矿	59.61	71.15
	黄铁矿与辉铜矿	7.69	
	褐铁矿与石英	3.85	
裂隙金	黄铁矿	17.31	17.31
包体金	黄铁矿	5.77	11.54
	黄铜矿	3.85	
	石英	1.92	
合计	6种	100.00	100.00

### 1.4 与花岗斑岩有关的石英—多金属硫化物金矿床(以祥云乱硐山、楚波、甬哥金矿床为典型实例)

祥云乱硐山金矿床分布于马厂箐斑岩体北东侧外接触带次级构造内, 矿床毗邻斑岩型铜矿床, 金矿化受构造、岩浆岩、蚀变与矿化带控制。矿体围岩主要为下奥陶统向阳组砂岩, 由含金石英脉、石英—硫化物脉组成。矿体呈脉状、透镜状产出, 矿石金品位  $n \times 10^{-6} \sim 10 \times 10^{-6}$ 。组成矿石的金属矿物有自然金、黄铁矿、黄铜矿、磁黄铁矿、斑铜矿、方铅矿、闪锌矿、辉锑矿、黝铜矿等。近矿围岩蚀变为硅化、黄铁矿化、绢云母化、碳酸盐化。自然金主要呈裂隙或晶隙金为主, 主要同存于黄铁矿、黄铜矿、石英等矿物裂隙内, 少量金矿物包含于黄铁矿、黄铜矿、石英晶体中。主要载金矿物有黄铁矿、黄铜矿、石英。成矿温度为  $150^{\circ}\text{C} \sim 250^{\circ}\text{C}$ , 成矿时代为喜山期<sup>[1]</sup>。

## 2 控矿条件

### 2.1 岩浆岩控矿条件

滇西斑岩型金矿床(点)集中位于滇西地块与扬子地块接壤的金沙江俯冲带, 伴随多期次构造运动, 岩浆活动十分强烈, 具有多类型多旋回的特点。北起宁蒗, 南至魏山, 西到剑川, 东至宾川, 祥云, 姚安等地形成了大面积喜山期酸性、中酸性、中碱性的斑岩体, 并伴生有 Cu、Mo、Pb、Au、Ag 等金属矿床成矿系列。

#### 2.1.1 富碱斑岩的形成时代和空间分布特征

根据研究资料, 本区碱性成矿斑岩体侵入的最新地层为第三系, K-Ar 法测定的同位素年龄在  $33 \sim 64.5 \text{ Ma}$  之间, 相当于喜山早期, 而且绝大多数样品主要集中在  $33 \sim 49 \text{ Ma}$ , 相当于喜山早期晚阶段(渐新世—始新世), 略晚于印度板块与欧亚板块的最终碰撞时间( $45 \sim 50 \text{ Ma}$ ), 应属同碰撞或碰撞后的成岩环境<sup>[2-5]</sup>。

与成矿有关的富碱斑岩主要有魏山—莲花正长斑岩; 姚安正长斑岩、正长粗面斑岩; 北衙石英正长斑岩; 剑川斑岩; 维西石英正长斑岩、芒康正长斑岩; 中性的富碱斑岩有二长斑岩, 石英二长斑岩; 酸性的富碱斑岩主要有花岗斑岩。这些斑岩岩体呈岩株、岩脉、岩枝、岩筒、岩床、岩基等产出, 规模  $0.0n \sim n \text{ km}^2$ ; 这些富碱侵入岩体主要从幔源、深部地壳沿深大断裂及裂谷上升展布, 其空间分布的总格局受金沙江—红河深大断裂、宾川—程海大断裂和滇中台凹褶束的控制。空间上可将这些富碱斑岩进一步划分为宁蒗—永胜区、洱海东区、北衙区、剑川区、巍山区和滇中区(图1)。

#### 2.1.2 富碱斑岩的岩石化学特征

本区富碱斑岩为  $\text{SiO}_2$  过饱和、弱过饱和、高铝富碱系列的酸性—中酸性岩。 $\text{SiO}_2$  含量为  $61.50\% \sim 72.29\%$ , 全区  $\text{SiO}_2$  平均含量为  $66.36\%$ 。富碱斑岩含铝较高,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  平均含量为  $15.64\%$ 。岩石碱质含量很高,  $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} = 6.83\% \sim 11.28\%$ , 平均  $8.74\%$ , 并且显示 Na 低 K 高的特点。

根据花岗岩成因分类图解(Collins et al. 1982), 富碱斑岩属于“A”型花岗岩, 与哀牢山—金沙江富碱侵入岩属同一类型。

在  $\text{Na}_2\text{O} - \text{K}_2\text{O}$  图上(图2), 富碱斑岩基本落在哀牢山—金沙江侵入岩带的范围内, 只有少数几个样品靠近康滇古陆碱性岩带。从岩石化学成分看, 哀牢山—金沙江富碱侵入岩带的碱性岩和碱性花岗岩总体低 Na 高 K, 而康滇古陆碱性岩则高 Na 低 K, 滇西滇西北富碱斑岩显然与前者吻合<sup>[2]</sup>。

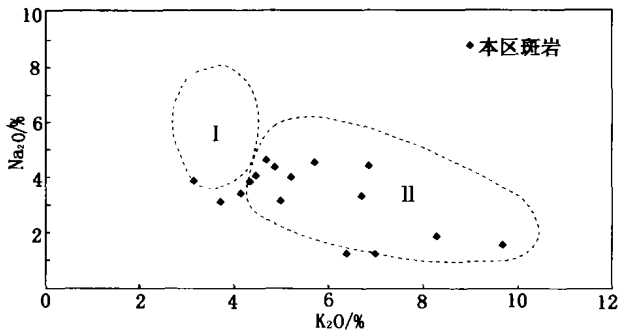


图2 富碱斑岩 Na<sub>2</sub>O - K<sub>2</sub>O 图解

I—康滇古陆碱性岩; II—哀牢山—金沙江带碱性岩

从富碱斑岩的稀土元素分析,该区富碱斑岩的

稀土总量较低(平均 $\Sigma REE = 179.2 \times 10^{-6}$ ),特别是北衙的3个岩体的稀土总量最低( $44.15 \times 10^{-6} \sim 125.82 \times 10^{-6}$ )。轻稀土较重稀土富集, LREE/HREE 比值变化于 3.79 ~ 10.52, 平均 7.44, 表现在稀土配分图上为向右倾斜的平滑曲线, 无 Eu 的异常 ( $\delta Eu = 0.71 \sim 1.07$ , 平均 0.91) (图 3)。这些特征与哀牢山—金沙江富碱侵入岩的稀土元素特征是一致的<sup>[1]</sup>。

以上的数据显示,滇西—滇西北富碱斑岩是哀牢山—金沙江富碱侵入岩带的一个组成部分。正如涂光炽所说“除了大量的富碱侵入岩外,同样也有大量浅成、超浅成的斑岩出现”<sup>[6]</sup>。

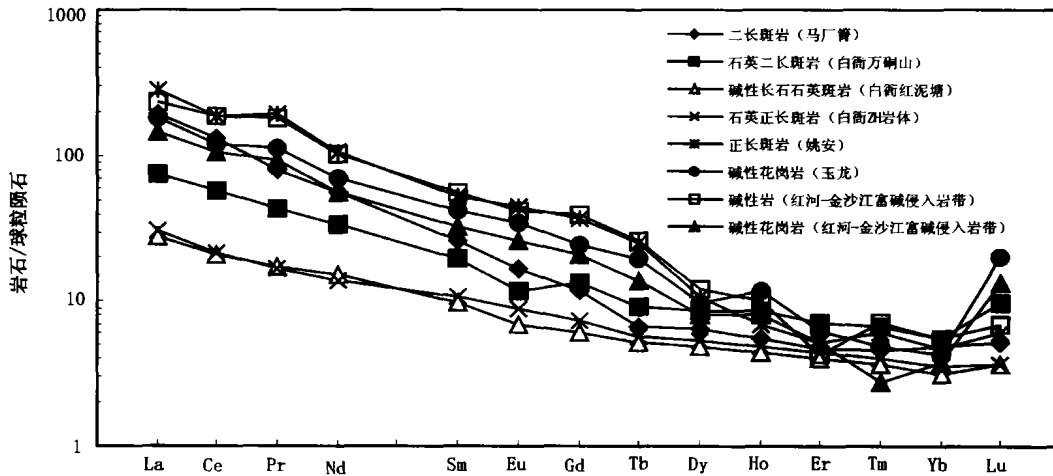


图3 富碱斑岩稀土元素配分图

2.1.3 富碱斑岩与金成矿的关系

滇西—滇西北富碱斑岩对该区斑岩型金矿床的形成起到了重要的作用,无论是斑岩与矿体(化)展布特征和规模,还是成矿时间和演化,二者都是密切相关。

1)滇西—滇西北富碱斑岩的含金丰度普遍较高,达到几十 $\times 10^{-9}$ 到几百 $\times 10^{-9}$ (表4),对比同类花岗岩的含金丰度,本区富碱斑岩的富集系数达到数十倍到数百倍,其中尤以二长斑岩最为典型,最高含金丰度达到 $210 \times 10^{-9}$ 。因此,可以认为本区富碱斑岩已形成一个局部的金的高异常区,有可能成为金矿床的物质来源。

2)从 Pb、S 同位素分析,在 Zartman 图解上铅的投影点落在地幔铅和造山带铅曲线之间,表明矿床内矿石铅来源于上地幔或地壳深部,而矿石硫同位素的变化范围较小(2.1‰ ~ 3.7‰),分布集中,塔式效应明显,呈幔源硫的特点,氢氧同位素数据在  $\delta D \sim \delta O$  图解上,主要落在岩浆水的区域内<sup>[9]</sup>。以

上的地球化学证据均表明斑岩型金矿的成矿物质可能主要来源于富碱斑岩。

表4 滇西滇西北富碱斑岩含金丰度

斑岩产地	斑岩类型	含金丰度( $\omega(Au)/10^{-9}$ )
白衙红泥塘	石英正长斑岩	30 ~ 60
北衙万铜山	石英二长斑岩	10 ~ 95
祥云马厂箐	花岗斑岩	10 ~ 76
祥云金厂箐	二长斑岩	20 ~ 210
巍山莲花山	花岗二长斑岩	10 ~ 140
姚 安	正长斑岩	20 ~ 50
	钠长石英斑岩	100 ~ 200
中国陆壳(黎彤,1990) <sup>[7]</sup>		4.1
酸性岩(鄢明才,1996) <sup>[8]</sup>		0.53
闪长岩(鄢明才,1996) <sup>[8]</sup>		0.51
石英二长岩(鄢明才,1996) <sup>[8]</sup>		0.56
正长岩(鄢明才,1996) <sup>[8]</sup>		0.53

3)金矿体(化)的空间产出与富碱斑岩密切相关。某些金矿体或产在富碱斑岩附近,或直接产在

富碱斑岩的内部断裂裂隙带中。如北衙红泥塘 7 号金矿体赋存在正长斑岩体上盘接触带,而万洞山金矿段 52 号矿体赋存在正长斑岩的下盘接触破碎带

中。金厂箐 1 号、4 号矿体则直接产在二长斑岩内的裂隙带中。姚安金矿床的金矿体则呈规律的环境正长斑岩周围接触带产出(图 4)。

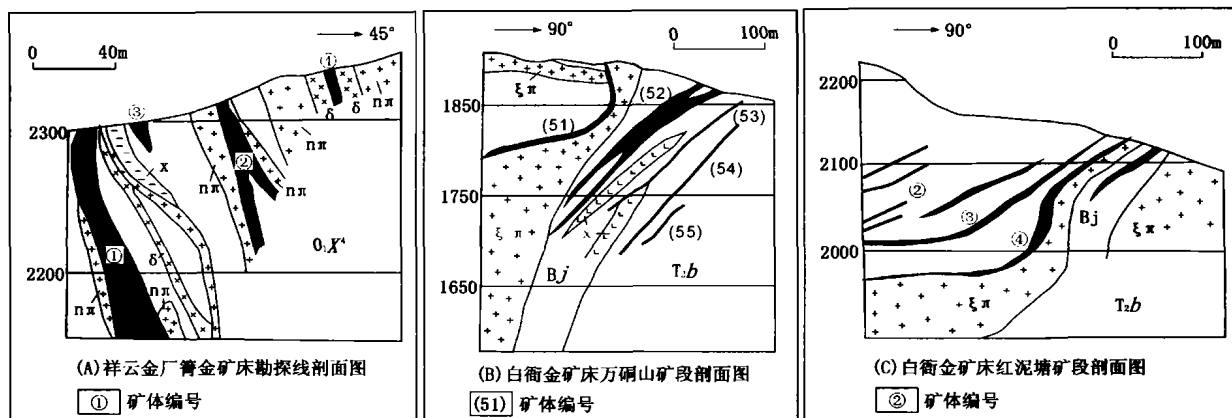


图 4 矿体产出与富碱斑岩的空间关系

$O_1 X^4$ —下奥陶统向阳组砂岩;  $n\pi$ —二长斑岩;  $\delta$ —闪长岩;  $x$ —煌斑岩;  $T_2 b$ —中三叠统白垩组;  $\xi\pi$ —正长斑岩;  $Bj$ —接触破碎带

4) 与富碱斑岩有关的岩浆期后热液形成的成矿系列其类型因斑岩的岩石化学成分不同而有差异。例如,马厂箐矿田从 SW 向 NE 沿主干断裂形成的成矿斑岩岩石分带系列依次为:侵入中心为似斑状碱性花岗岩→花岗斑岩→花岗闪长斑岩→二长斑岩岩相分带。在相应的斑岩岩相带内形成相应的成矿系列:在斑状花岗岩边缘与花岗斑岩之间形成了 Mo、Cu—Mo 矿床系列;在花岗斑岩、花岗闪长斑岩之间形成 Cu 矿床;在花岗闪长岩、二长斑岩边缘形成 Cu—Au 矿床;在二长斑岩增加、花岗斑岩减少的岩相带赋存 Au 矿床;在二长斑岩边缘出现 Pb、Ag 矿床。

5) 具有明显的成矿专属性。从岩石类型看,金矿床主要与正长斑岩和二长斑岩有关,次为花岗斑岩。从岩石化学成分,与 Au 成矿有关的以中(碱)性岩(二长斑岩、正长斑岩)和酸性岩(花岗斑岩)为主,而中酸性岩则主要与 Cu 多金属成矿有关。

### 2.2 构造控矿条件

滇西、滇西北斑岩型金矿床分布于扬子地台、松藩—甘孜褶皱系与滇西褶皱 3 个构造单元的交接部位,它们的形成主要受成矿构造条件控制,在空间上矿床主要分布在红河—金沙江深大断裂、程海深大断裂、滇中台坳基底等超壳型断裂及其次级断裂带内,上述控矿构造不仅直接、间接地控制了矿带、矿床、矿点的空间分布,为成矿提供了导矿、配矿、储矿构造,而且也直接控制了成矿母岩的空间分布。不同级别的断裂构造分别控制着矿带、矿床、矿体、矿点的空间分布、形态、规模、产状。

二级断裂主要控制着斑岩型金矿带、成矿集中区、矿田。例如,红河—金沙江深大断裂控制着格

咱、中甸、石鼓、剑川、北衙、魏山等矿床(点)组成的西部矿带;程海深断裂带控制着宁蒗、永胜、宾川、祥云金矿床(点)组成的中部矿带;滇中台坳凹陷断裂束控制着姚安—南华金矿床(点)组成的东部滇中金矿带。三、四级断裂控制着矿田、矿床。例如,祥云马厂箐 NNE 向  $F_1$  断裂与 NE 向断裂联合控制了马厂箐矿田、乱洞山、金厂箐金矿床。北衙金矿床东西部两条近 S—N 向断裂分别控制着桅杆—笔架山矿体群和万洞山—红泥塘矿体群。工业金矿床(点)形成于构造某些成矿有利构造部位。金矿床赋存于背斜、向斜构造的轴向发生转折的变化部位。例如,北衙红泥塘、祥云乱洞山金矿床赋存于次级向斜层间断裂发育部位。祥云金厂箐金矿床赋存于背斜轴向发生急剧转折部位。

### 2.3 地球化学控矿条件

本区斑岩型金矿床是成矿物质来源于成矿斑岩的热液金矿床(另文详述),成矿热液沿成矿断裂构造迁移扩散,由于热液中不同成矿元素系列成矿温度和结晶先后不同,这样,以成矿斑岩为中心,形成不同矿床的不同成矿元素组合在不同空间上的分带。例如,以马厂箐矿田为例,矿田内不同成矿元素、不同金属矿物、不同矿床在空间上出现明显的水平分带性,以成矿斑岩体为中心,向岩体外围成矿元素依次分带为: Mo→Mo(Cu)→(Mo)Cu→(Fe、Cu)→PbZn(Ag)→Au(Ag)→Sb。根据构造岩石地球化学样品的聚类分析结果,与金矿化关系密切的指示元素为 As、Sb,而与 Cu、Mo 矿化有关的指示元素为 Bi、Ag、Pb、Zn,这与上述的元素分带是一致的(图 5)。

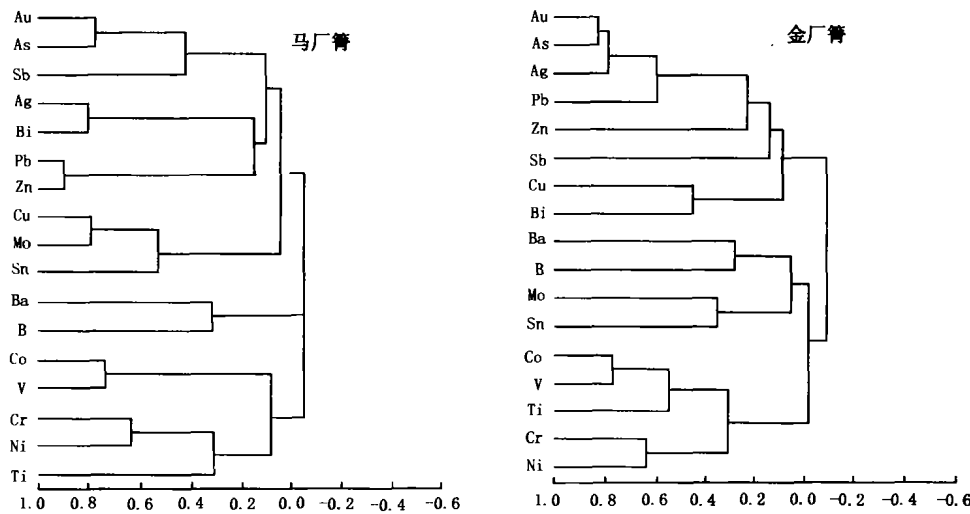


图5 成矿元素R型聚类分布谱系图

### 3 结论

1) 与富碱斑岩有关的金矿床从斑岩类型角度可划分为4种类型:与二长斑岩有关的构造破碎带蚀变岩型金矿床;与正长斑岩有关的岩体接触构造带脉状金矿床;与正长斑岩、正长粗面斑岩有关的构造破碎带型金矿床;与花岗斑岩有关的石英—多金属硫化物金矿床。

2) 滇西—滇西北富碱斑岩的主要类型有二长斑岩、花岗斑岩、正长斑岩、石英二长斑岩、石英正长斑岩,共同的特征是二氧化硅过饱和、弱饱和、高铝富碱系列酸性—中酸性岩,它可能是哀牢山—金沙江富碱侵入岩带的浅成产物。

3) 滇西—滇西北斑岩型金矿床的形成与富碱斑岩密不可分,斑岩提供了成矿物质,在不同的构造环境和地球化学条件下形成了不同类型的金矿床。

4) 具有明显的成矿专属性,与金矿化有关的斑岩主要为二长斑岩和正长斑岩,次为花岗斑岩,建议

在寻找此类矿床时注意上述岩体的研究。

#### [参考文献]

- [1] 吕伯西. 三江地区花岗岩及其成矿专属性[M]. 北京:地质出版社,1987.
- [2] 张玉泉,谢应雯,涂光炽. 哀牢山—金沙江富碱侵入岩及其裂谷构造关系初步研究[J]. 岩石学报,1987(1):18~25.
- [3] 云南地矿局. 云南省区域地质志[M]. 北京:地质出版社,1990.
- [4] 胡祥昭,黄震. 扬子地台西缘富碱花岗岩特征及成因探讨[J]. 大地构造与成矿学,1997,21(2):173~180.
- [5] 潘长云. 金沙江—哀牢山富碱侵入岩的成矿专属性[J]. 云南地质,1993,11(2):144~152.
- [6] Tu Guangchi, Zhang Yuquan, Zhaozhenhua. Geology and their metallogenetic relations[J]. Proceedings of the international symposium, Held at Nanjing University, Nanjing, China,1982,33.
- [7] 黎彤,倪守斌. 地球和地壳的化学元素丰度[M]. 北京:地质出版社,1990,66~76.
- [8] 鄢明才,迟清华,顾铁新,等. 中国火成岩元素的丰度和分布[J]. 地球化学,1996,25(5):409~424.
- [9] 高建国,夏既胜,陈昌勇. 滇西富碱斑岩地球化学特征与金(多金属)矿成矿分析[J]. 大地构造与成矿学,2000,24(Suppl.):44~50.

## GEOLOGICAL CHARACTER AND ORE - CONTROL CONDITION OF PORPHYRY TYPE GOLD DEPOSITS IN WESTERN - NORTHWESTERN YUNNAN

WEN Han - jie<sup>1</sup>, QIU Yu - zhuo<sup>1</sup>, HU Yao - guo<sup>2</sup>, YU Guang - jun<sup>3</sup>

(1. Institute of Geochemistry, CAS, Guiyang 550002; 2. Guangzhou Institute of Geochemistry, CAS, Guangzhou 510640;

3. Kunming University of Sciences and Technology, Kunming 650093)

**Abstract:** Porphyry gold deposits are one of important type gold deposits in Yunnan. Based on the different porphyries, the gold deposits related with porphyry can be divided into four types: (1) the alteration rock type gold deposit related to ivernite in the structural fractured zone; (2) the vein type gold deposit related to orthophyre in the structural contact zone; (3) the structural fractured zone type gold deposit related to orthophyre; (4) the quartz - polymetal sulfide type gold deposit related to granite porphyry. It has been summarized systematically that forming conditions of porphyry type gold deposits have the characters of multiple types, multiple genesis and multiple mineralization.

**Key words:** porphyry, gold deposit, western - northwestern Yunnan, ore - controlling condition