

# 半边山含金斑岩体的发现及其地质意义

鲍振襄

(湖南地质勘查局 245 队)

半边山含金斑岩体产于桃江花岗闪长岩体外接触带之中元古界冷家溪群中,呈北北东向带状分布。金矿化主要富集于斑岩体内的石英脉、接触破碎带及蚀变带中。在富集地段金矿化断续长约150—250m,含 Au $1.5 \times 10^{-6}$ — $6.67 \times 10^{-6}$ ,厚度0.47—1.65m。据人工重砂资料,金为细粒自然金。该金矿的发现不仅为湖南增加了金矿新类型的可能性,而且还提供了湘西雪峰隆起区钨锡金矿带与岩浆岩之关系的新证据。

**关键词** 含金斑岩 富集特点 地质意义

湖南省桃江半边山含金斑岩体为我队近年来所发现,系一新的金矿化类型,其分布面积约10km<sup>2</sup>。目前正在工作中。

## 1 地质概况

本区位于湘西雪峰隆起区东段,即湘西钨锡金矿带东段,北西向桃江断裂的东北侧。含金斑岩体赋存于加里东期桃江花岗闪长岩体外接触带中。区内出露地层主要为中元古界冷家溪群下段,其岩性为浅灰—灰绿色条带状绢云母板岩、粉砂质绢云母板岩(夹长石石英粉砂岩)、细砂岩,少量为硅质绢云母板岩,厚度>3000m。区内断裂构造发育,构造线方向主要为北北东向;次为北西向,系北北东向构造的一组共轭张扭性断裂。此外,劈理构造十分发育,其倾角一般大于地层倾角,并与含金斑岩体走向有较大交角。

## 2 含金斑岩体地质特征

### 2.1 含金斑岩体的产状与规模

半边山含金斑岩体主要为石英斑岩,呈脉状,已发现有9条,一般长1800—3100m,宽7—11m,最宽20m以上。多陡倾斜(倾角55—75°),主要充填于北北东向张扭性断裂中,具有分枝复合、膨胀收缩等特点(见图),与围岩呈侵入关系,接触界面清晰平直,但金矿化较好部分,斑岩与板岩呈港湾状分布。其次还有一些北西走向的斑岩脉,一般长300—400m,宽

7—9m, 产状陡, 变化较大, 其中还见有岩块或透镜状围岩捕虏体。

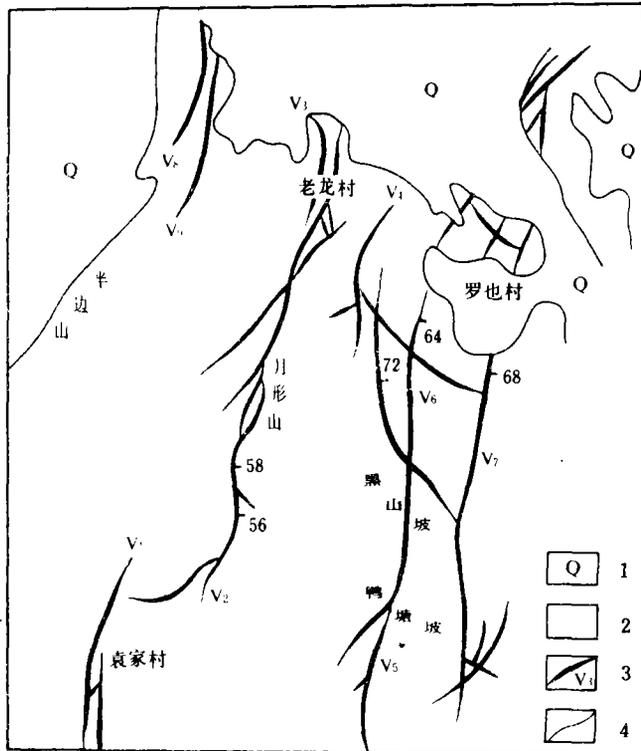


图 桃江半边山含金斑岩体分布图

Fig. Distribution map of gold-bearing porphyry bodies in Ban-bianshan district of Taojiang

1—第四系 (Quaternary); 2—冷家溪群 (Lengjiaxi group); 3—石英斑岩脉及编号 (dike of quartz porphyry and its number); 4—地质界线 (geological boundary)

围岩蚀变有绢云母化、硅化、毒砂 (黄铁矿) 化、褐铁矿化及硬锰矿化等。

## 2.2 含金斑岩体的岩石学特征

石英斑岩多已风化, 岩石为白色, 部分带肉红、浅紫、褐黄等杂色。岩石中石英呈脉状、细脉状、网脉状及不规或团块状分布。岩石具斑状结构, 斑晶由石英、长石等组成, 石英 (14%—17%) 呈半自形—它形晶, 粒状、柱粒状, 部分为不规则状, 分布不均匀, 长石 (2%—4%) 全部绢云母化或粘土化。岩石基质 (79%—84%) 主要由微晶钾长石和部分微晶石英组成, 还有少量微细白云母。

此外, 在  $V_5$ 、 $V_6$  脉北端及  $V_2$  脉中部, 尚见有花岗斑岩。岩石呈斑状结构, 以石英、长石 (钾长石和钠长石) 为主 (10%—15%), 白云母少量。基质 (78%—83%) 为显微隐晶质结构, 全部由隐微晶长英质矿物组成。与石英斑岩不同之处花岗斑岩中长石 (钾长石和斜长石) 含量较高 (9%—10%)。

## 2.3 含金斑岩的岩石化学特征

**2.3.1 化学成分特征** 本区石英斑岩的化学成分 (重量%) 具有高酸、较贫碱、低钙镁、铝过饱和的特点 (表 1), 即  $SiO_2$  76.72—77.71,  $Al_2O_3$  10.94—13.82,  $Fe_2O_3 + FeO$  1.17—1.68 ( $Fe_2O_3 > FeO$ ),  $MgO$  0.11—0.12,  $CaO$  0.07—0.28,  $Na_2O + K_2O$  3.46—5.27 ( $K_2O > Na_2O$ )。碱度率 (AR) 1.66—2.81, 钠度 0.04—0.90, 碱钙比 12.81—62.86, 氧化系数 2.45—10.70。该岩体与国内其他石英斑岩体相比, 具有碱度偏低、富钾、氧化系数偏高的特点。其扎氏值:  $Q$  (50.5—54.3) 偏高,  $a$  (4.7—9.2) 低, 相对贫碱;  $C$  (0.06—0.3) 长石相对贫钙;  $a/c$  (14.5—100.3) 偏高,  $f' / m'$  (5.34—7.03) 反映出低温环境;  $Fe_2O_3 / FeO$  (2.45—10.70) 偏高,  $n$  (7.7) 偏低, 说明钾长石相对富集。在  $J. B.$  莱特  $AR-SiO_2$  与碱质关系图上<sup>[1]</sup> 显示, 属于酸过饱和、铝过饱和的钙碱性岩石。

表1 岩石化学成分及扎氏数值

Table 1 Chemical composition and Tchavariskii's value of rocks

序号	矿床名称	岩石类型	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	灼失量	合计
1	半边山金矿	石英斑岩	77.34	0.40	13.01	1.20	0.26	0.06	0.11	0.19	0.76	3.71	0.01	2.59	99.64
2	刘云村金矿化	花岗斑岩	73.48	0.10	14.83	0.89	0.19	0.05	0.17	0.34	2.14	4.02	0.032	2.54	98.78
3	木瓜园金矿	石英斑岩	71.66	0.20	16.61	0.91	0.40	0.01	0.36	0.24	0.09	3.12	0.025	4.76	98.39
4	符竹溪锡金矿	花岗斑岩	70.00	0.37	14.50	1.56	1.91	0.056	0.70	1.31	2.25	2.26	0.08	4.32	99.32
5	王家村锡金矿	花岗斑岩	70.39	0.31	13.57	2.24	1.43	0.08	1.36	1.87	2.56	2.55	0.086	1.78	98.23
6	板溪锡矿	石英斑岩	75.97	0.28	14.01	0.81	0.59	0.02	0.33	0.16	1.91	3.21	0.043	2.03	99.36
7	桃江地区	花岗闪长岩	68.75	0.30	13.76	0.59	2.71	0.06	1.00	2.89	3.30	3.92	0.09	0.34	97.71
8	国内其他地区	石英斑岩	72.88	0.32	14.15	0.84	1.43	0.06	0.69	1.66	3.77	2.61	0.10	1.49	100.00
9	国内其他地区	花岗斑岩	71.27	0.25	14.25	1.24	1.62	0.08	0.80	1.62	3.79	4.03	0.16	0.89	100.00

序号	矿床名称	岩石类型	a	b	c	s	a'	c'	f'	m'	n	Q	d/c	样数	资料来源
1	半边山金矿	石英斑岩	6.5	11.0	0.2	82.3	86.0		12.2	1.7	23.5	51.5	32.5	4	本队
2	刘云村金矿化	花岗斑岩	9.9	9.6	0.4	80.1	86.3		11.0	2.7	44.7	40.0	24.8	1	本队
3	木瓜园金矿	石英斑岩	4.5	17.8	0.3	77.4	90.2		6.5	3.3	5.7	45.5	15.0	2	本队
4	符竹溪锡金矿	花岗斑岩	8	12.2	1.5	78.3	64.8		25.5	9.4	60	39.1	5.3	10	237队
5	王家村锡金矿	花岗斑岩	9.2	9.7	2.8	78.9	42.2		34.1	23.8	59.0	37.0	10.0	4	237队
6	板溪锡矿	石英斑岩	8.43	8.9	0.2	82.4	79.7		14.3	6.0	44.2	47.9	48.3	3	418队
7	桃江地区	花岗闪长岩	12.9	5.7	2.8	78.6		13.3	56.6	30.1	56.4	28.6	25.7	2	本队
8	国内其他地区	石英斑岩	11.7	5.8	2	80.5	45.7		35.2	19.1	68.4	35.5	5.85	23	黎彤
9	国内其他地区	花岗斑岩	13.9	4.9	1.9	79.3	18.9		54.1	27	58.7	28.9	2.8	14	黎彤

2.3.2 微量元素特征 区内各种岩石中 As、Pb、Zn 含量均较高,特别是 As 高于花岗岩和上部大陆地壳平均值的 28—51 倍,而 Cu、Mo 含量则较低(表 2)。这与湘西钨锡金矿带微量元素含量特征<sup>[2]</sup>大体相似。

表 2 各类岩石微量元素含量 ( $\times 10^{-6}$ )  
Table 2 Trace elements contents ( $\times 10^{-6}$ ) in various rocks

	As	Pb	Zn	Au	Mo	Co	Ni	样数
石英斑岩	38.55	46.50	80.72	24.10	0.53	13.47	12.98	83
接触破碎带	75.97	30.93	64.44	22.44	0.51	5.66		27
围岩 (板岩)	41.39	19.31	58.06	22.15	0.51	5.69	6.12	72
湘西冷家溪群板岩	9.5	36.9	156.5	57.5		21.7	27.7	7
花岗岩 (维氏, 1962)	1.5	22.7	48	27	1	5	8	
上部大陆地壳平均值 (泰勒等, 1985)	1.5	20	71	25	1	10	20	

据各类岩石采样化学分析结果, 其平均含 Au 量为: 石英斑岩  $0.11 \times 10^{-6}$  (44 件), 蚀变斑岩  $1.99 \times 10^{-6}$  (3 件), 石英细脉  $1.75 \times 10^{-6}$  (6 件), 顶底板围岩 (板岩)  $0.06 \times 10^{-6}$  (6 件); 斑岩中 Au 的含量超过花岗岩 ( $0.0045 \times 10^{-6}$ ) 24 倍。故该区属于金的高含量岩石区。

#### 2.4 含金斑岩体矿化特征

由 60 件人工重砂鉴定结果表明, 本区石英斑岩体普遍含有自然金。金矿化主要充填在斑岩原生节理裂隙中的陡倾斜石英脉内, 其次产于斑岩与板岩之接触破碎带 (断裂带) 以及斑岩内蚀变破碎带、黄铁矿化带和含锰石英细脉带中。

**2.4.1 石英脉中的金矿化** 半边山含金斑岩体的金矿化主要富集于斑岩内的石英脉中, 尤其是沿  $300-315^\circ$  方向的陡倾斜节理裂隙充填的石英脉含金性最好, 含 Au 量 (包括石英脉旁的斑岩) 达  $10.20 \times 10^{-6} - 20.20 \times 10^{-6}$ , 厚度  $0.55 - 1.00\text{m}$ 。该类含金石英脉与斑岩体多呈  $60-80^\circ$  的交角产出, 一般含金石英主脉宽  $10-15\text{cm}$ , 长数米至 10 余米, 延深  $5-15\text{m}$ 。有的含金石英脉 (如  $V_6$ ) 还有等间距 ( $10-13\text{m}$ ) 出现的趋向。所有的含金石英脉内, 几乎都含有较多的黄铁矿。

本区含金斑岩体内还较普遍的发育有含锰石英脉, 脉宽  $1-3\text{cm}$ 。经微化分析, 属四价氧化锰, 以硬锰矿微粒或薄膜状附生于石英表面或裂隙中, 成为含金的指示矿物。

斑岩内有两种含金石英脉。一种为北北东向的石英脉。石英具有应变亚晶粒结构, 晶形为板条状、不规则状, 粒度大小不一, 紧密镶嵌成块体。由于应力作用, 石英多呈拉长定向排列, 光性异常, 晶体均呈现应变亚晶结构, 部分晶体还产生碎裂纹。少量褐铁矿以及微晶石英和显微鳞片状绢云母等蚀变矿物, 沿石英裂隙充填与交代。另一类为北西向石英脉, 为他形粒状变晶结构、应变亚晶结构, 呈他形晶, 粒状、不规则状之晶形, 粒度大小不一, 部分为粗晶至极粗晶。由于应力作用, 大部分矿物具波状消光, 部分产生粒状亚晶和碎粒化现象。有时在裂隙中还见有绢云母细鳞片状集合体。

研究表明, 斑岩体内的含金石英脉, 一般不穿插到围岩中, 属于岩浆期后热液产物。

**2.4.2 断裂破碎带中的金矿化** 主要见于石英斑岩体与围岩接触处断层破碎带之板岩一侧  $V_3$  的脉中。矿化沿接触破碎带分布, 断续长约  $150\text{m}$ , 含 Au  $1.33 \times 10^{-6} - 6.67 \times 10^{-6}$ , 厚度

1.40—1.65m。该类金矿化岩石绢云母板岩,具显微鳞片变晶结构、变余粉砂状显微鳞片变晶结构,并有少量毒砂和黄铁矿(1%—5%)不均匀地浸染于岩石中。毒砂为自形一半自形柱粒状晶体,横断面呈菱形。黄铁矿为粒状、不规则状或半自形、他形粒状晶体。此外:①在 $V_6$ 脉接触破碎带上断层泥,人工重砂见自然金214粒;②在 $V_3$ 脉北端,石英斑岩因构造应力作用产生破碎,沿其裂隙中见有硬锰矿、褐铁矿充填。硬锰矿具同心环带状胶状结构。后期含金石英脉状体穿插于岩石中。

2.4.3 斑岩内的金矿化 斑岩中的金矿化多见于斑岩体分枝复合及其膨大或羽脉收敛部位。如 $V_7$ 脉分枝复合部位含 $Au6.22 \times 10^{-6}$ — $20.20 \times 10^{-6}$ , $V_1$ 脉膨大部位含 $Au6.52 \times 10^{-6}$ — $10.20 \times 10^{-6}$ , $V_2$ 脉羽脉收敛部位含 $Au3.11 \times 10^{-6}$ — $3.18 \times 10^{-6}$ 等,都出现金的相对富集地段。此外,斑岩体内的黄铁矿化、钾化及高含量铁锰质等地段,也是金矿化相对富集的地段。如 $V_2$ 脉黄铁矿化、钾化斑岩含 $Au1.5 \times 10^{-6}$ — $6.52 \times 10^{-6}$ , $V_5$ 脉含锰石英细脉斑岩含 $Au6.86 \times 10^{-6}$ 等。另外 $V_7$ 斑岩脉南段强蚀变(绢云母化、粘土化及褐铁矿化)部位,亦见到较好的金矿化。

## 2.5 金的赋存状态

据人工重砂鉴定结果(表3),斑岩内各矿脉自然金含量不等,粒数为12—389,重砂含量 $0.111 \times 10^{-6}$ — $3.299 \times 10^{-6}$ ,化学分析结果 $0.1 \times 10^{-6}$ — $2.89 \times 10^{-6}$ 。

表3 人工重砂鉴定结果表

Table 3 Results of artificial heavy concentrate analysis

序号	脉号	岩性	样重(kg)	自然金粒数	粒度(mm)	重量(g)	Au含量( $\times 10^{-6}$ )		与石英连生金(粒)
							重砂	化学分析	
1		板岩(围岩)	2.61	14	0.12—0.01	0.0003	0.115	0.40	
2		石英斑岩	2.46	64	0.32—0.01	0.0008	0.325	0.30	2
3		石英斑岩	2.02	236	0.30—0.008	0.0055	2.75	2.89	21
4	$V_3$	石英斑岩	2.09	30	0.34—0.01	0.0006	0.288	0.20	
5		石英斑岩	2.37	12	0.28—0.005	0.0004	0.173	0.20	1
6		含石英脉石英斑岩	2.14	1278	0.50—0.005	0.0144	7.20	6.67	34
7		板岩(围岩)	3.15	258	0.45—0.005	0.004	1.33	2.29	5
8		石英斑岩	6.77	8	<0.1	0.0002	0.030	0.10	
9		石英斑岩	8.85	358	0.2—<0.1	0.0292	3.299	0.65	30
10	$V_2$	石英斑岩	5.58	102	0.2—<0.1	0.0015	0.269	0.84	13
11		石英斑岩破碎带	8.00	131	0.2—<0.1	0.0009	0.113	2.16	
12		板岩破碎带	7.75	158	0.2—<0.1	0.00195	0.252	1.54	2
13		含石英脉石英斑岩	5.00	1755	0.45—<0.1	0.2079	41.58		75

续表 3

序号	脉号	岩性	样重 (kg)	自然金 粒数	粒度 (mm)	重量 (g)	Au 含量 ( $\times 10^{-6}$ )		与石英 连生金 (粒)
							重砂	化学分析	
14		石英斑岩	6.40	3	<0.1	0.0005	0.078		
	V <sub>5</sub>								
15		石英斑岩	17.95	343	0.2—<0.1	0.002	0.111		
16		石英斑岩	12.65	389	0.9—<0.1	0.01415	1.119		24
	V <sub>6</sub>								
17		含褐铁矿团块石英斑岩	16.65	152	0.45—<0.1	0.0012	0.072		11
18	V <sup>7</sup>	含石英脉石英斑岩	4.7		0.9—<0.1	0.038	8.085		60%

注：①序号 1—12 的人工重砂样，系加工过程中被缩分的部分；②13—17 号为人工重砂样；  
③18 系补采的人工重砂样

斑岩体中的自然金，晶体形态多数为不规则粒状，少数为树枝状。粒度 <0.1mm 占 86.30%—100%。而斑岩体内含金石英脉中的自然金，其人工重砂含量可达  $7.20 \times 10^{-6}$ — $41.58 \times 10^{-6}$ ，粒径 >0.9—0.2mm 占 63.1%—70.75%。晶体形态主要为树枝状，次为不规则粒状，个别呈薄片状。

本区除新发现的半边山含金斑岩体外，还在桃江断裂（下盘）东南侧，发现有产于上元古界板溪群马底驿组破碎带中石英脉型金矿及刘云村花岗斑岩等金矿化点。表明本区石英（花岗）斑岩体均有不同程度的金矿化，这是其一。其二是半边山含金斑岩金矿可能成为雪峰隆起区新的金矿化类型，即含金斑岩体类型。金的成矿元素和斑岩体均来源于同一构造—岩浆活动旋回，其成岩成矿时期基本一致；金的主要矿化期发生于岩浆期后的热液成矿阶段。其三，直接提供了湘西钨锡金矿带与岩浆岩的成因联系的证据。在湘西钨锡金矿带近 1000km<sup>2</sup> 的范围内，许多钨锡金矿区均见有斑岩体分布，如安化符竹溪钨锡金矿区出露的花岗斑岩体，矿脉分布于花岗斑岩上下盘，并在岩脉转折部位常有富矿；桃江王家村钨锡金矿多处矿脉充填于花岗斑岩内；桃江板溪钨锡矿脉产于石英斑岩脉内或脉旁侧。半边山含金斑岩体不仅作为金矿化围岩，而且其本身还是金的载体。其四，雪峰隆起区钨锡金矿除了主要与加里东期变质热液成矿作用有关<sup>[3]</sup>外，之后还有岩浆热液成矿作用发生。本区在燕山期曾有过金的成矿作用。因此应注意雪峰隆起区内花岗岩、花岗闪长岩岩体周边的、产于前寒武系的斑岩体中的金矿找矿研究工作。总之，半边山含金斑岩体的发现，揭开了湘西雪峰隆起区含金斑岩体新类型金矿找矿研究的序幕。

### 3 参考文献

- 1 邱家骥主编. 岩浆岩岩石学. 北京: 地质出版社 1985, 212.
- 2 鲍振襄. 湖南共生与伴生金的赋存状态及分布规律. 地质找矿论丛, 1989, 4 (4)
- 3 鲍振襄. 湖南西部层控锡矿床. 矿床地质, 1989, 4 (8)

## DISCOVERY OF GOLD-BEARING PORPHYRY BODIES IN BANBIANSHAN DISTRICT AND ITS GEOLOGICAL SIGNIFICANCE

Bao Zhen xiang

(No. 245 Brigade Hunan Bureau of Geological Investigation)

### Abstract

Banbiانشan gold-bearing porphyry bodies are discovered in the middle proterozoic Lengji-axi group in the exocontract of granodiorite, and comprise nine bodies trending NNB. Gold mineralization is concentrated mainly in quartz veins, contact fracture zone and alteration zones in the porphyry bodies. The gold mineralization of enrichment is intermittently extending about 150—250m long and 0.47—1.56m width with a Au content of  $1.5 \times 10^{-6}$ — $1.67 \times 10^{-6}$ . Artificial heavy concentrate shows that the gold is represented by fine grain of native gold. This discovery gives not only the possibility to increase a new type of gold deposit in Hunan, but also new evidence of the relation between W—Sb—Au belt magmatic rocks in Xuefeng uplift of western Hunan.

**Key words** gold-bearing porphyry concentration characteristics geological significance

**作者简介** 鲍振襄 男, 1933年生, 1955年毕业于南京大学地质系, 从事矿产地质普查工作, 现任中国有色金属工业总公司湖南地质勘查局245队高级工程师。通讯地址: 湖南省吉首市乾州镇; 邮政编码: 416007。