

赣东北金山金矿床的地质特征 及矿床成因

黄宏立 杨文思

提 要 金山金矿是产于中元古界双桥山群浅变质岩系中的含金石英脉及蚀变岩型矿床,矿体受层间挤压破碎带及环形构造和放射状断裂的控制。通过对矿床产出的地质特征、矿区航片解译、矿化蚀变、微量元素地球化学、石英包裹体的成分和稳定同位素的研究测定,提出了矿床的成因与双桥山群德兴组含金岩系及热穹窿(隐伏岩体)有关。

关键词 金山金矿 含金岩系 热穹窿 矿床地球化学

金山金矿位于我国著名的德兴铜-金-银多金属成矿带内。德兴矿带长约 20 公里,内有铜厂斑岩铜(金)矿床、富家坞斑岩铜(金)矿床、朱砂红斑岩铜(金?)矿床、金山金矿床和银山火山-次火山岩型银金多金属矿田等大型、特大型矿床(图 1)。

金山矿区早在百年前就已大量开采过,区内发现的 64 个老硐足以证明,当时主要开采石英脉型和硅质岩型金矿体。解放前后人们也常提到金山附近有脉金,但仅见沿片理发育的含金石英细脉,未发现大的含金石英脉。1957 年在德兴铜矿勘探过程中曾对金山矿区的脉金做了普查工作,并对千枚岩中的含金石英细脉的蚀变带做了火法试金,认为在蚀变带中能够圈出工业厚度的矿脉,但规模不大。此后又几经上下,直到八十年代,在找金热浪的推动下,在新的找矿和成矿理论指导下,原冶金地质四队(现有色四队)经过几年勘探,已获储量可达大型矿床。但矿床成因至今仍未解决。为配合皖南地区的金矿地质找矿工作,笔者等于 1986 年初到 1989 年中期对金山金矿做了大量的工作,认为金山金矿是江南地背斜中一个具有重要发展前途的大型矿床。根据笔者对金山金矿得出的新认识,在皖南地区金矿找矿工作中取得了一定成效。

一、矿床地质特征

金山金矿床位于江南地背斜东段南缘,赣东北深断裂的北西侧。赣东北深断裂对婺源-德兴-金山-银山一带的 Cu—Au—Ag 多金属成矿带具有重要的控制作用。矿带中的各矿床均出现在赣东北深断裂上盘,矿床均沿深断裂上盘的次级断裂分布。

区域内双桥山群浅变质岩系广泛出露,为一套厚达 3000 米以千枚岩为主的低级绿片岩相岩石。地层的构造变形强烈,矿区断裂破碎带发育,局部已糜棱岩化。千枚岩全岩 Rb—Sr 年龄测定为 14.01 亿年^[1],属中元古界上部。震旦系陆相火山碎屑岩、砂岩、冰碛砾岩、泥岩等分布于矿区外围东部;侏罗—白垩系火山-沉积岩系零星分布于断裂凹陷盆地中。

燕山期岩浆活动强烈,主要有矿区北部的花岗闪长斑岩体和南部的大茅山花岗岩基。矿

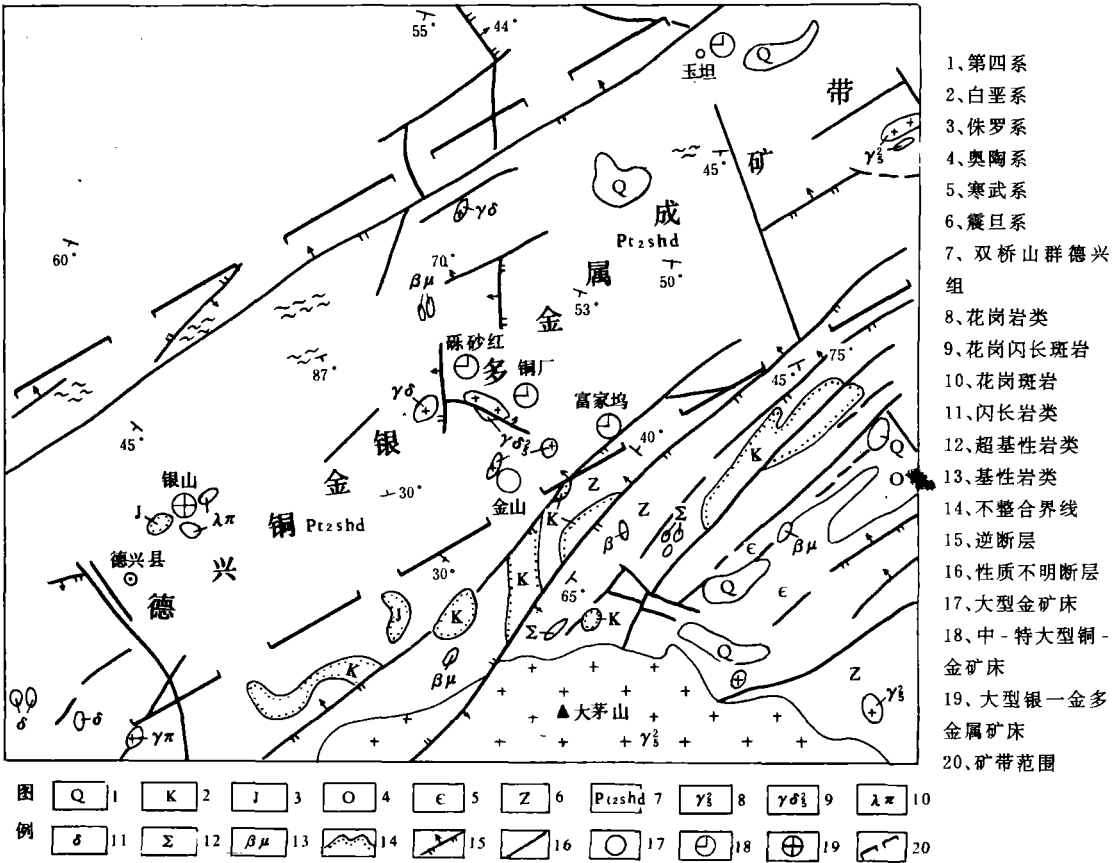


图1 金山矿区区域地质略图

Fig. 1 Schematic geological map of Jinshan Region

区内,中基性岩脉较发育,并在矿区北东向断裂中有花岗岩枝的侵入。

金山金矿主要赋存于双桥山群上部的德兴组的灰白色砂质、凝灰质千枚岩及下伏的灰黑色含炭千枚岩的层间破碎带内。前人^①认为该组地层含金丰度高(平均为 39ppb),为金的矿源层。但据笔者对矿区内该组二条实测地层剖面岩石微量金测定,其含量平均为 6.5ppb,稍高于地壳背景值,而在变质超基性岩床上下盘附近的硅化破碎岩中金平均含量达 0.54ppm。因此,笔者认为这才是金的主要矿源层。德兴组岩石的 Au、Cu、As、Sb 和 Bi 等元素的系统聚类谱系图(图 2)的 R 型相关系数 $\gamma(\text{Au, As}) = 0.65$, $\gamma(\text{Au, Cu}) = 0.19$,说明金主要与砷相关。微量元素 B、Ga、Co、Ni、Sr、Ba、Cr 等元素丰度低,且 B/Ga、Sr/Ba 比值小于页岩,而 Co/Ni、Cr/Ni 比值大于页岩(表 1),表明当时的沉积环境为较开阔的海盆。

金山矿区目前已知有金矿硐、石碑、西蒋等矿段。金矿硐矿段的矿体明显地受平缓的穹窿及叠加其上的放射状断裂构造和层间断裂的控制(图 3)。如 F_2 、 F_4 、 F_6 和 F_8 等直接控制了矿体的一部分, F_6 为层间断裂,也为重要的赋矿断裂。进一步通过航片解译发现,在金山地区航片上清晰地显示了一组环形构造,环形构造和放射状断裂构造的交叉处控制了金矿硐、石碑、

①张华等,江南古陆东段层控金矿新类型,1985

西蒋等矿段(图4)。根据这一特点,我们预测出本区还存在九处类似地段,为金山地区扩大找矿提供了靶区。这种环形构造连同地表形成的平缓穹窿及其层间挤压破碎带和放射状断裂构造,笔者认为与深部存在的隐伏岩体和它所形成的热穹窿有关^①

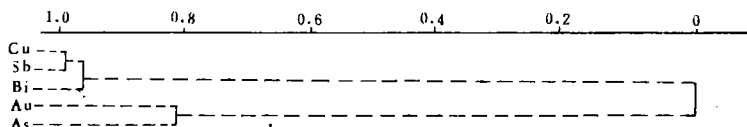


图2 金山矿区微量元素系统聚类谱系图

Fig. 2 Grouping pedigree of microelements of Jinshan Region

表1 金山矿区德兴组微量元素对比表(ppm)

Table 1 Comparison of microelements in Dexing Formation of Jinshan Region

地 层 单 元	B	Ga	B/Ga	Co	Ni	Co/Ni	Sr	Ba	Sr/Ba	Cr	Ni	Cr/Ni
德兴组(10个样)*	30	22	1.36	15	44	0.34	97	614	0.15	78	44	1.77
页岩(据黎形,郭范)	100	19	5.26	19	68	0.28	300	580	0.52	90	68	1.32

* 冶金部天津地质研究院分析室分析 1986

金山矿区矿体呈似层状、薄层状或透镜状产于层间破碎带及断裂交叉部位。金矿体的平均品位为 3g/t。矿石类型主要有黄铁矿化石英脉型、破碎带硅质岩型和硅化千枚岩型等。矿石构造主要有角砾状、网脉状及浸染状。矿石结构以压碎、碎斑、糜棱、变晶和他形粒状结构为主,还常保留有变余砂状和胶状结构。

近矿围岩蚀变普遍发育,主要有硅化、绢云母化、黄铁矿化,其次为绿泥石化和碳酸盐化。硅化和黄铁绢云岩化主要是成矿期的蚀变产物,而碳酸盐化、褐铁矿化则是成矿后的蚀变产物。一般黄铁绢云岩化、硅化愈强时金矿化愈好。如蚀变围岩中的黄铁矿含金仅 4.35~43.8g/t,层间破碎带硅质岩的黄铁矿增至 32~277g/t,而石英脉中的黄铁矿含金则高达 131.20~1847.7g/t。说明硅化愈强,矿化愈好。所以强烈的硅化及黄铁矿化是本区最重要的找矿标志。硅化主要沿断裂破碎带及片理方向发育,黄铁矿呈浸染状分布于其中。一般若含金石英脉两旁硅化强烈,则石英脉中含金品位高,最高可达 273g/t。在地表及老硐口经氧化淋滤二次富集后,可见到部分片状和发丝状明金。

矿床的矿物组合比较简单,野外仅见黄铁矿,偶尔可见到黄铜矿和方铅矿及片状、发丝状自然金。镜下鉴定的金属矿物主要有黄铁矿、黄铜矿、毒砂、黑钨矿、自然金、方铅矿、闪锌矿和针铁矿等。非金属矿物主要有石英,其次为长石、绢云母、绿泥石、铁白云石和方解石等。黄铁矿与金矿化关系密切,电子探针分析表明,灰白、黄白色立方体型黄铁矿不含金或仅含微量金。这种黄铁矿主要分布于矿体围岩中;桔红色、黄铜红色、烟灰色的五角十二面体、不规则状、碎

①黄宏立,赣东北金山矿区隐伏岩体的存在及找矿勘探意义,冶金系统青年首届学术报告论文摘要汇编,保定,1988

裂状黄铁矿富含金,这种黄铁矿主要分布于矿体内。铅、铜、锌等硫化物在矿石中的含量一般小于0.1%。自然金的最大粒度为 $1\times 0.5\text{mm}$,一般为 $0.08\times 0.013\text{mm}$,呈板状、片状及不规则状赋存于石英、硫化物及其间隙中。金成色较高,金的单矿物化学分析见表2,金矿物属自然金。

野外可见碳酸盐脉切穿绿泥石细脉,碳酸盐绿泥石脉又往往交切石英脉,且顺层石英脉又被切层石英脉切断。因此,根据野外脉系的交切关系及镜下矿物共生组合特征,金山矿区可分为三个成矿期,四个成矿阶段。成矿期、成矿阶段及矿物的共生顺序见表3。

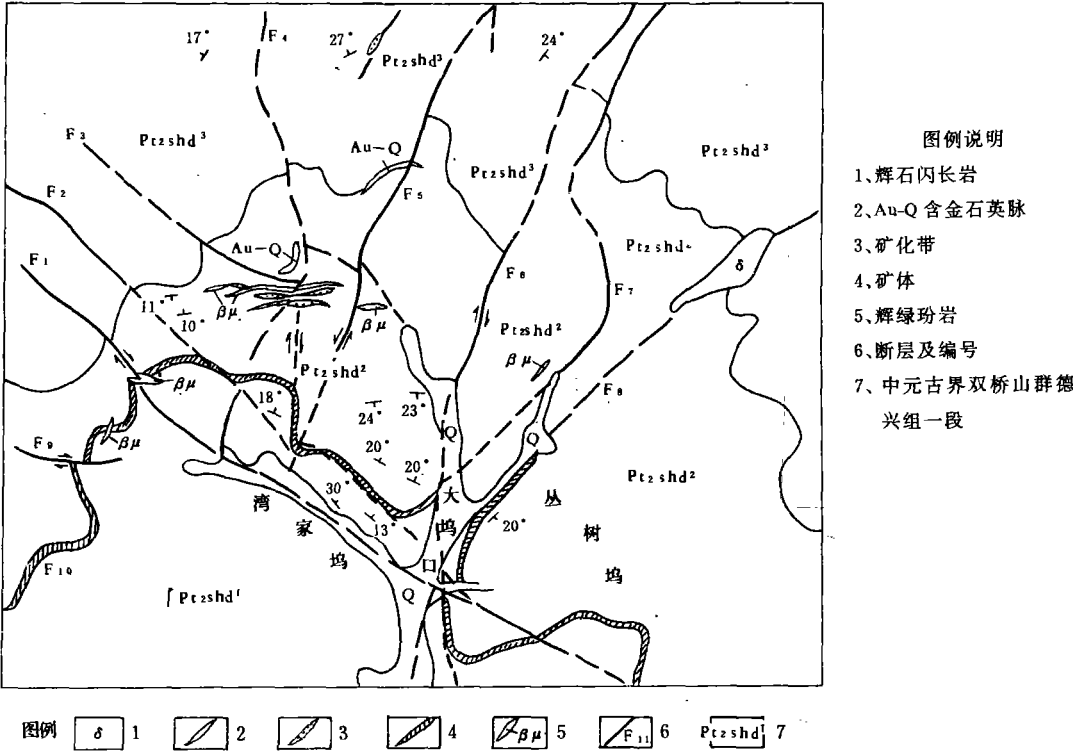


图3 金矿硐矿段地质草图
(据江西地科所金山矿床地质图修改)

Fig. 3 Schematic geological map of Jin Kuangdong domain in Jinshan Region

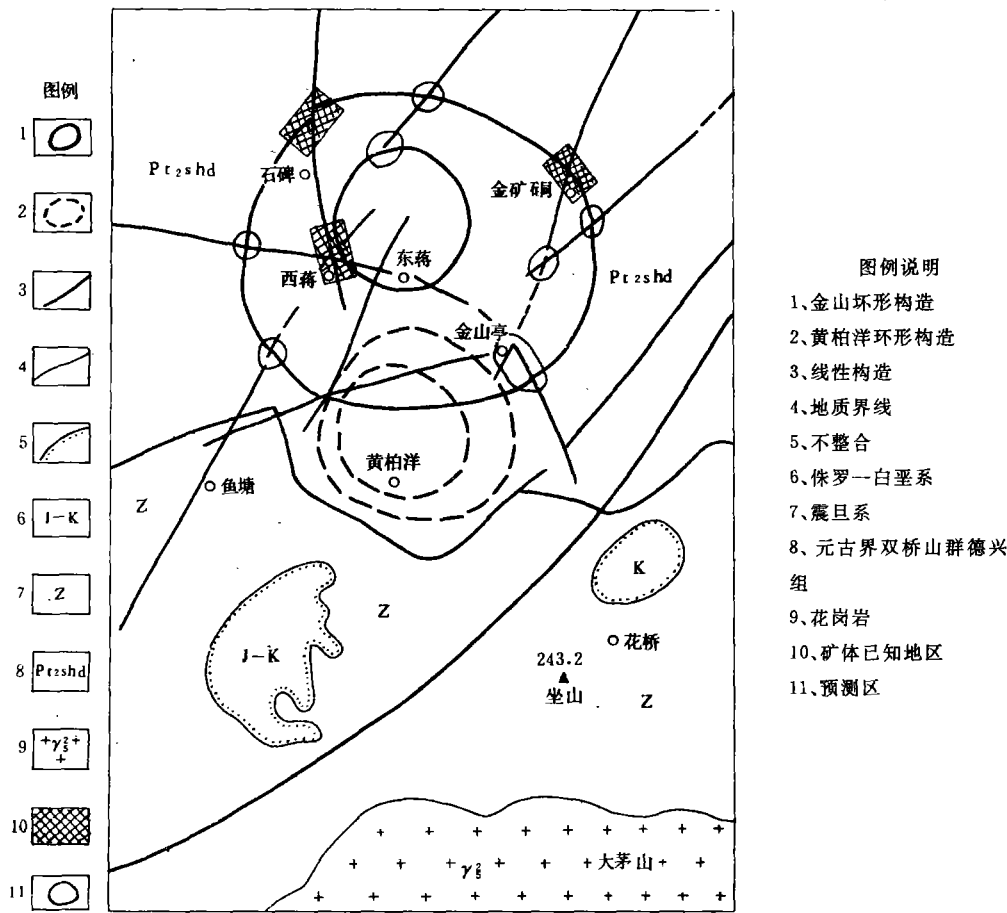


图 4 金山矿区航片解译图

Fig. 4 Interpretation map of aerophoto of Jinshan Region

表 2 自然金电子探针分析结果(%)

Table 2 Electronic probe analysis of native gold

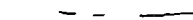
矿床	样品号	S	Fe	Cu	Au	Ag	Sb	Bi	Te	As	成色	矿物定名 ^[1]
金山*	J-7-1	0.04	0.04	0.04	97.47	2.43	0.01	0.80	0	0	976	自然金
	J-7-2	0.51	1.35	1.44	86.62	9.73	0	0.60	0.11	0	899	含银自然金
	J-4-4-①	0.04	0.01	0.04	97.29	2.14	0	1.03	0.07	0.03	978	自然金
	J-4-4-②	0.23	0.34	0.14	97.99	1.40	0.03	0.39	0	0.03	987	自然金
	J-4-4-③	0.26	0	0.08	97.57	0	0	0	0	0	?	自然金
铜厂**				0.49	81.60	3.80			0			自然金
				/	/	/			/			含银自然金
				2.23	95.41	18.18			0.20			

* 冶金部天津地质研究院分析, 1986

** 引自朱训等《德兴斑岩铜矿》, 1983

表 3 金山金矿成矿期、成矿阶段及矿物生成顺序表

Table 3 Sequence of mineral formation of metallogenic stages in Jinshan Region

成矿期 成矿阶段 矿物名称	变质热液期	岩浆热液期		表生期
	石英—(黄铁矿)阶段	石英—多金属硫化物阶段	碳酸盐—方铅矿阶段	褐铁矿阶段
石英				
黄铁矿				
黄铜矿				
毒砂				
黑钨矿				
方铅矿				
闪锌矿				
自然金				
绢云母				
绿泥石				
铁白云石				
方解石				
褐铁矿				
成矿温度(℃)	280°±	245°~326°		

二、矿床地球化学特征

1、矿物地球化学特征

已分析的自然金、黄铁矿的微量元素组成列于表 2 和表 4。从表 2 中可以看出，自然金的成色高(899~987%)，且含 Cu、As、Te、Bi 等微量元素。这一特征与德兴斑岩铜矿自然金的成色及所含微量元素基本一致，说明二者成矿物质具有亲缘性。表 4 是金山矿中黄铁矿与铜厂矿体内外黄铁矿中微量元素的对比，从中可以看出，两矿区的微量元素种类基本一致，但含量差别大，金山矿床 Pb、Zn、Au、As 高于铜厂的数倍到数十倍，而 Cu、Co 则略低于铜厂，表明金山金矿和铜厂铜矿既有相似性又有差异。据 Co/Ni 比值，在金山矿区为 0.43~1.11，铜厂为 1.15~1.49。说明金山矿区黄铁矿既有沉积成因的又有岩浆成因的，而铜厂主要为岩浆成因的。

表4 黄铁矿单矿物微量元素含量对比表

Table 4 Comparison of mono-mineral-pyrites about their microelements

组分及含量 (ppm)		Cu	Pb	Zn	Au	As	Co	Ni	Co/Ni
金山*		273	441	330	131.7	5800	96	226	0.43
		/	/	/	/	/	/	/	/
		2752	1700	821	1848	24400	292	265	1.11
铜厂**	矿体内	2046	139	76	2.11	224	260	227	1.15
	矿体外	482	70	35	0.79	113	139	93	1.49

* 引用江西省地质研究所内部资料

** 引自朱训等,《德兴斑岩铜矿》,P. 173

2. 成矿温度、成矿溶液性质

(1) 成矿温度测定及成矿压力

含金石英脉石英包裹体的爆裂温度为 $245^{\circ}\sim 326^{\circ}\text{C}$ (表5), 均一温度为 $180^{\circ}\sim 320^{\circ}\text{C}$ (江西地科所资料, 1985), 主要区间在 $240^{\circ}\sim 320^{\circ}\text{C}$ (未经压力校正)。与铜厂斑岩铜矿主要成矿期主要金属硫化物沉淀阶段的矿液温度 ($185^{\circ}\sim 350^{\circ}\text{C}$)^① 基本一致, 说明矿床形成的温度为中温范围, 部分为中偏高温热液。李兆麟等^① (1985) 计算的成矿压力为 1000 巴, 说明矿床当时形成的深度约为 3 公里左右, 为中深成矿床。

(2) 成矿溶液性质 对含金石英脉石英中的气液包裹体进行了化学成份分析 (表5)。气液包裹体主要含有 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 F^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- 、 CH_4 、 CO_2 、 H_2O 和 H_2 等, 其中 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 CO_2 含量较高。阳离子 K/Na 比值分别为 0.26、0.27 和 0.15, 平均为 0.23; $\text{Na}/(\text{Na}+\text{K})$ 比值为 0.80、0.79、和 0.87, 平均为 0.82, 与小秦岭金矿石英气液包裹体中 $\text{Na}/(\text{Na}+\text{K}) = 0.897$ 接近^②。从表5及比值可以看出, 阳离子以 Ca^{2+} 、 Na^+ 和 Mg^{2+} 为主, 且 $\text{Ca}^{2+} > \text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{K}^+$, $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+ + \text{K}^+$ 。阴离子以 HCO_3^- 、 SO_4^{2-} 和 Cl^- 为主, 且 $\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^- > \text{F}^-$ 。气相成份中以 H_2O 和 CO_2 为主, H_2 和 CH_4 次之。氧化性气体 ($\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$) 总量明显多于还原性气体 ($\text{CH}_4 + \text{H}_2 + \text{CO}_2$) 的总量, 成矿溶液的 pH 值为 4.91~5.53 (李兆麟, 1985), 属酸性~弱酸性溶液。

3. 稳定同位素特征

(1) 硫同位素特征 金山矿区黄铁矿的硫同位素为 $\delta^{34}\text{S} + 3.5 \sim +4.3\%$, 平均值为 $+4.1\%$, 离散度为 0.8% , 与矿区基性火山岩中黄铁矿的 $\delta^{34}\text{S}$ 值相近 (表6), 比铜厂斑岩铜矿主要成矿期硫化物的 $\delta^{34}\text{S}$ 略高。说明铜厂硫更接近幔源成因, 而金山更接近(I型)花岗岩中硫化

①李兆麟等,《第二届层控矿床地球化学会议论文(摘要)集》1985, P. 222

物的 $\delta^{34}\text{S}$ 平均值。

表 5 金山矿区含金石英脉石英中包裹体成份含量

Table 5 Composition of inclusion in quartz of Au-bearing quartz veins in Jinshan Region

样 号	测试 矿物	液相成份及含量($\mu\text{g/g}$)									气相成份及含量($\mu\text{g/g}$)				爆 裂 温 度
		K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	F ⁻	Br ⁻	H ₂	CH ₄	CO ₂	H ₂ O	
J-4-1	石英	0.60	2.35	11.33	3.27	31.20	0.51	8.81	0.41	1.01	0.02	—	19.11	563.0	326℃
J-39	石英	0.42	1.55	8.44	0.72	28.70	1.45	3.16	0.13	—	—	0.03	48.77	570.4	280℃
J-42	石英	0.42	2.75	2.39	0.32	11.78	2.44	2.24	0.25	—	0.02	0.09	37.56	478.4	245℃

测试单位:北京铀矿地质研究所, 1987

表 6 黄铁矿硫同位素组成对比表

Table 6 S-isotope composition of different pyrites

矿 区	地 质 产 状	$\delta^{34}\text{S}$ 变化范围(‰)	平均值(‰)	离散度
金 * 山 *	含金石英脉矿体中的黄铁矿(3)	+3.5~+4.3	+4.1	0.8
	基性火山岩中的黄铁矿(1)	+3.1	+3.1	
铜 ** 厂 **	含硫化物石英脉中的黄铁矿(15)	-1.1~+3.1	+0.20	4.2
	石英硫化物脉旁浸染状黄铁矿(50)	-1.2~+1.6	+0.21	2.8
	金属硫化物中的黄铁矿(37)	-0.7~+2.8	+0.44	3.5

* 张华等,《金山金矿地质特征与成因探讨》

** 朱训等,《德兴斑岩铜矿》, 1983

括号内为样品数

表 7 矿石成矿流体的氢氧同位素组成

Table 7 H、O isotope composition of ore-forming fluid

矿 区	样 号	测定矿物	岩 性 及 产 状	$\delta\text{D}_{\text{H}_2\text{O}}\%$	$\delta^{18}\text{O}_{\text{H}_2\text{O}}\%$
金 * 山 *	J-4	石英	顺层石英脉	-63.67	7.67
	J-39	石英	切层石英脉	-58.06	10.41
	J-42	石英	顺层石英脉	-59.91	8.74
铜厂 **		石英	含矿花岗闪长斑岩原生石英		8.17~9.99
		石英	蚀变花岗闪长斑岩体内含矿石英脉		4.65~9.18

* 北京铀矿地质研究所测定, 1987

** 朱训等,《德兴斑岩铜矿》, 1983

(2) 氢——氧同位素组成特征 金山含金石英脉中石英包裹体水的氢氧同位素组成见表 7。成矿流体的 $\delta\text{D}_{\text{H}_2\text{O}}\%$ 变化在 -63.67~-58.06 之间, $\delta^{18}\text{O}_{\text{H}_2\text{O}}\%$ 变化在 7.67~10.41 之间; 金山金矿的成矿流体其 $\delta^{18}\text{O}_{\text{H}_2\text{O}}$ 与铜厂斑岩铜矿含矿原生石英的 $\delta^{18}\text{O}_{\text{H}_2\text{O}}$ 一致, 说明两者的流体来源相近。在 $\delta\text{D}_{\text{H}_2\text{O}} - \delta^{18}\text{O}_{\text{H}_2\text{O}}$ 的成矿热液图解上, 金山矿区的流体属于原生岩浆水和变质水范围(图 5), 说明成矿流体既有岩浆热液又有变质热液的参加。

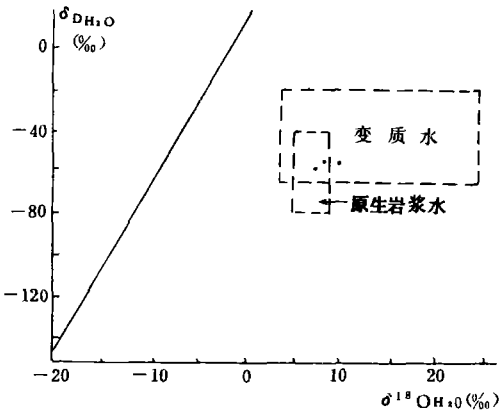


图5 金山矿区成矿热液的 $\delta D_{H_2O} - \delta^{18}O_{H_2O}$ 图解

Fig. 5 Plot of ore-forming fluid

(1989)研究表明,金山金矿的成矿年龄为 $167.9 \pm 5.21\text{Ma}$,斜率为 0.00237 ± 7 ,初始铈同位素比值 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0.7141 \pm 0.0015$ 。其年龄与铜厂斑岩铜矿含矿母岩全岩 Rb—Sr 等时线年龄(172~184.2Ma)(朱训等,1983)以及银山银金多金属矿床含矿母岩的 Rb—Sr 等时线年龄(150Ma)(华仁民等,②1984)相近,都属于燕山早期成矿。

表8 金山矿区铅同位素组成

Table 8 Pb— isotope composition of rocks in Jinshan Region

样号	测定矿物	岩性及产状	$\frac{^{206}\text{Pb}}{^{204}\text{Pb}}$	$\frac{^{207}\text{Pb}}{^{204}\text{Pb}}$	$\frac{^{208}\text{Pb}}{^{204}\text{Pb}}$	模式年龄		特征值		
						ϕ 值	地质年龄(Ma)	μ	$^{232}\text{Th}/^{208}\text{Pb}$	ω
J-4-1	黄铁矿	含金石英脉	17.572797	15.522114	37.766531	0.632499	450	8.67	36.05	4.16
J-5-1	黄铁矿	千枚岩层间挤压带内硅化岩中黄铁矿	17.574511	15.583302	37.859626	0.639769	522	8.78	37.16	4.23
J-6-1	黄铁矿	矿化千枚岩中粗粒黄铁矿	17.431634	15.487390	37.489683	0.639215	516	8.62	35.36	4.10

冶金部天津地质研究院同位素室测定,1988

(采用常: $t \sim 4.55\text{Ga}$; $\lambda_1 = 0.155125\text{na}^{-1}$; $\lambda_2 = 0.98485\text{na}^{-1}$; $a_1 \sim 9.307$; $b_2 \sim 10.294$; $\text{Co} \sim 29.476$)

三、矿床成因与讨论

关于金山金矿床的成因,目前尚有不同的认识,主要有两种观点:(1)沉积改造型层控矿床

①伍勤生等,金山矿成矿年龄测定及矿床成因探讨,《第四届同位素地质年代和地球化学学术讨论会论文(摘要)汇编》,1989, P. 37

②华仁民等,德兴地区两个系列花岗岩类的特征对比及成因探讨,1984

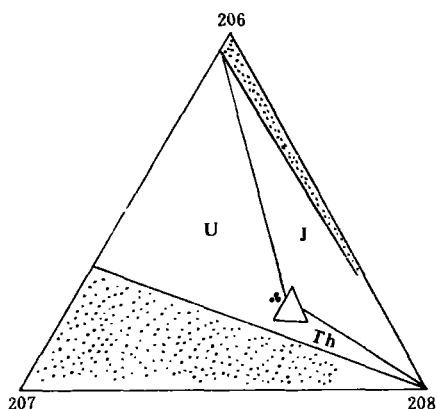
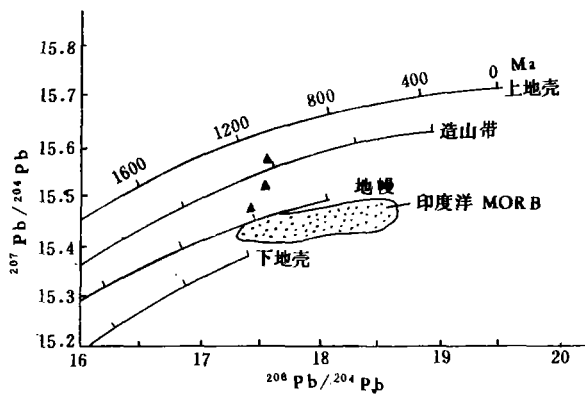


图6 铅同位素三角座标图

(据坎农 1961 模式)

Fig. 6 Plot of Pb— isotopes

图7 铅构造模式的 $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ — $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$

相关图

(据 Zartman and Doe, 1981)

Fig. 7 Pb— isotope model plot

(张华等, 1986); (2) 金山金矿床是德兴斑岩铜矿的卫星矿床(陆仲和, 1983)。笔者根据本文所列举的资料提出, 金山金矿的成因是与深部隐伏岩体引起的热穹窿有关的岩浆热液型金矿床。前述表明金山金矿的成因主要与深部隐伏岩体有关: (1) 金主要来自深源, 而来自沉积岩层金数量不大; (2) 金山矿区各矿段严格受环形构造和放射状断裂的控制, 而非地层控制。此外, 有的矿体(如金矿洞)仅受穹窿引起的层间挤压破碎带及放射状断裂的控制, 亦非受某一层位控制; (3) 从自然金的成色及所含微量元素、黄铁矿中的微量元素、成矿溶液性质、成矿温度、成矿时代及稳定同位素等证据都表明成矿与岩浆有关。所以金山金矿不是沉积改造型层控矿床。虽然金山金矿的矿床地球化学特征与德兴斑岩铜矿的地球化学特征具有某些相似性, 但前者并非后者的卫星矿体。因为: (1) 金山金矿远离斑岩铜矿的蚀变带, 斑岩体的热液作用没有影响到金山矿床; (2) 金山金矿的矿物组合没有继承铜矿的特点; (3) 与金山矿床有成因关系的隐伏岩体和与斑岩铜矿成矿的岩体不同, 如前者的 ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) 为幔源与壳源过渡区, 而后者属幔源成因; 前者的 $\delta^{34}\text{S}$ 值为 I 型花岗岩中硫化物的 $\delta^{34}\text{S}$ 平均值, 而后者接近陨石的 $\delta^{34}\text{S}$ 值; 前者 $\delta^{18}\text{O}$ 表明成矿热液为岩浆热液与变质热液的混合, 后者则为岩浆热液。所以金山金矿和德兴铜矿成矿热液来自不同岩体, 但可能是同源不同期(分别为 150~167Ma 和 172~184Ma)、不同构造环境下的产物。因此, 金山金矿既不是沉积改造型层控金矿, 也不是德兴斑岩铜矿的卫星矿床, 而是与深部隐伏岩体引起的热穹窿有关的岩浆热液型金矿, 同时在成矿过程中又受到部分变质热液叠加的影响。金既来源于岩浆又来源于含金岩系。对金山金矿床成因的不同认识, 直接涉及到江南地背斜上找矿勘探工作的开展。据笔者的认识已在江南地背斜的皖南境内找到了三个有望远景区, 并在小贺——古汉金矿成矿远景区内有关地质队目前正在勘探石英脉及蚀变岩型金矿。

本文是在专题研究基础上进一步写成的, 成文过程中得到本专题组全体同志的帮助, 在野外工作期间得到了江西有色四队及金山金矿的大力支持, 在此一并致谢。

参 考 文 献

- [1] 朱训等,《德兴斑岩铜矿》,地质出版社,1983
[2] 栾世伟等,《金矿床地质及找矿方向》,四川科学技术出版社,1987
[3] 武汉地质学院,《地球化学》,地质出版社,1979

GEOLOGICAL CHARACTERISTICS AND GENESIS OF JINSHAN GOLD DEPOSIT IN THE NORTHEASTERN JIANGXI PROVINCE

Huang Hongli Yang Wensi

Abstract

Jinshan gold deposit is a large-scaled one situated in Jiangnan Geoanticline. It is located in the well known Dexing Cu—Au—Ag metallogenic belt which is controlled by a deep fracture. The surrounding rock is Dexing Formation of Middle Proterozoic Shuang Qiaoshan Group. Ore bodies are strictly controlled by ring fractures, radiate fractures and interformational fractural zones. Ring fractures and radiate fractures are closely related to deep granitic pluton. This paper discusses mineralization characteristics and genesis of the deposit. The ore is with high fineness of native gold and some trace elements of Cu, As, Te and Bi. Co / Ni values are ranged as 0.43 — 1.11. Decrepitation and homogenization temperature of inclusions in quartz of Au-bearing quartz veins are ranged as 245°—326° and 180—320°C respectively. The calculated ore-forming pressure is 1000 bar. Ore-forming fluid is acidic to weak acidic (PH = 4.91—5.53) and characterized by $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ —KCl— MgSO_4 . The range of S-isotope of S^{34} is +3.5—+4.3‰, $\delta \text{DH}_2\text{O} = -63.67 - -58.06\%$, $\delta^{18}\text{O}_{\text{H}_2\text{O}} = 7.67 \sim 10.4\%$ imply a deep source of sulfur, fluid as original magmatic water superimposed by metamorphic water. Pb belongs to anormal one with values range of 8.62—8.78, w value range of 4.10—4.23 implying a near source. Rb—Sr isochron age is 167.9 ± 5.1 Ma belonging to the early Yanshanian Period and coinciding with that of Dexing porphyry ore deposit and Yinshan poly-metal ore deposit.