

安庆月山铜钼矿床金的赋存状态与分布规律^①

张玉良¹ 林秀勤² 王奎仁³ 孙立广³

(1. 安庆月山铜矿, 安庆; 2. 中国科学院地球化学研究所广州分部, 广州;
3. 中国科学技术大学地球与空间科学系, 合肥)

【摘要】本文运用光学显微镜、化学分析、粒度分析、电子探针等手段研究了安庆月山铜钼矿床伴生金的赋存状态及分布规律。金主要以独立矿物含银自然金、银金矿、自然金、纯金等赋存于石英脉型铜矿石、含铜方解石脉及闪长岩型铜矿石之中。与之共生的矿物为黄铜矿、斑铜矿、辉铜矿、石英等。矿石中金的平均含量为 0.3g/T, 具有综合利用价值。金—银系列矿物中以含银自然金为主, 粒度一般为 0.15~0.30mm, 大者 0.5mm 以上。金的矿化随着深度的增加而有明显的减弱趋势, 同一水平面则有西低东高的趋向, 但水平上的变化幅度比垂直方向小得多。

【关键词】金—银系列矿物, 赋存状态, 伴生金, 热液型铜矿床, 月山

安庆月山铜钼矿床位于安庆市北 24km。该矿床是 326 地质队在 60 年代所发现, 自 70 年代初建矿投产以来, 已有 20 多年。目前, 矿山面临资源枯竭的严重威胁。为了挖掘矿山潜力, 延长矿山寿命, 提高经济效益, 确定了这一研究专题。选择了月山铜钼矿床铜井矿体为研究对象, 从矿体西部 5 号勘探线到东部 19 号勘探线附近, 在延深方向上从 -10m 到 -150m, 共采样 200 余件, 基本上控制了矿体。另外, 还从选矿厂采集了铜精矿 30kg, 以便金矿物的查找。在室内, 进行了大量的显微镜光、薄片观测、化学分析、粒度分析、电子探针分析及选矿试验等, 查明了金的赋存状态、赋存形式及分布规律。这不仅为矿床伴生金的选冶工作提供了依据, 而且对提高矿山经济效益及增加生产附加值, 有着重要意义。

一、矿床地质特征

1. 地质概况

矿床位于下扬子台褶带中部的北东向褶断隆起区, 周围均为中、新生代断陷盆地。燕山期岩浆岩在隆起区十分发育⁽¹⁾。矿床赋存在燕山早期的月山闪长岩体北枝前缘部位, 该岩体呈舌状侵入到上三叠统铜头尖组紫色粉砂岩、页岩中。

矿床以中温热液裂隙充填石英脉型铜钼矿为主⁽²⁾, 其次是闪长岩型铜矿。矿体呈脉状充填在闪长岩裂隙中, 受构造破碎带控制, NE60°压扭性构造为本矿区主构造, 延长 500 至 700m。与主构造斜交的 330°的一组为次一级构造, 属张性构造, 通常只延长几十米。无论是主构造

^① 参加工作的还有江家义、王贤觉、王光荣、杨晓勇、杨海清、杨学明等。

还是次一级构造都严格的控制着矿体。

由于矿体严格受构造控制,故矿体产状和形态较为稳定、规则,其主矿体有两个,即1、2号矿体,它们均赋存在闪长岩的构造裂隙中,呈脉状、薄板状,连续性较好,两矿体鱼贯相连,在其之间有为次一级构造所控制的小矿体。

1号矿体走向 60° ,倾向NNW,倾角 $70^{\circ}\sim 80^{\circ}$,矿体长230m,宽8~9m,延深220m,西部逐渐变薄而尖灭,东部出现分枝复合。2号矿体的产状与1号相同,但局部倾向南,矿体长590m,宽13m,延深270m。西部较复杂,东部被大理岩阻隔。在1、2号矿体之间为一些小矿体,走向一般为 330° ,倾向SW,倾角 50° ,矿体长60~80m,宽0.5~1m,延深不超过100m。

矿石成分简单,以铜、钼矿物为主;脉石为石英和长石等。含有金、银,但量微且分布不均匀。

围岩蚀变不强,主要为钾长石化、粘土化等,局部有矽卡岩化。

2. 含金矿石类型及特征

203件化学分析结果表明,本矿床金与铜矿紧密伴生,金矿物主要赋存在各种类型的铜矿化岩石和铜矿石中,按其产出特征可分为三大类:石英脉型、闪长岩型和铜矿化岩石(脉)型,其中闪长岩型又可分为石英细脉型及黄铜矿浸染型两个亚类。

(1) 石英脉型铜矿石

乳白色块状石英呈脉状产出,围岩为闪长岩,石英脉幅大小不等,脉宽可达1m以上,其中铜矿物以黄铜矿为主,多呈半自形——不规则粒状,局部富集成小团块或不规则脉状,少量斑铜矿呈它形粒状集合体及细脉状充填于脉石矿物间隙中。辉钼矿分布不均匀,常局部集中。其它金属矿物还有黄铁矿、磁铁矿、赤铁矿、方铅矿、闪锌矿、铜兰、辉铜矿、脆硫铜矿、硫砷铜矿、辉砷铜矿等。脉石以石英为主,其次为长石等。金矿物有纯金、自然金、含银自然金、银金矿等。依据44个样品统计,金平均含量为0.41g/t。

(2) 闪长岩型铜矿石

① 石英细脉型:矿石特征基本同于石英脉型铜矿石,所不同的是闪长岩中充填的石英脉、石英——方解石脉,均很细小,脉宽数cm,甚至小于0.5cm,脉比较密集。围岩局部有明显的钾化、硅化、高岭石化等,金属矿物及产出特征也大致同于石英脉型铜矿石,只是主要金属矿物黄铜矿的粒度稍细,除呈细脉状、团块状外,呈细粒浸染星散分布较多,斑铜矿也多呈浸染状及细脉状分布。脉石除石英外,尚有长石、角闪石、方解石、黑云母、绿泥石等。68件样品分析表明金有平均含量为0.2g/t。

② 黄铜矿浸染型矿石:此类矿石产在主矿体的上、下盘,与主矿体界线比较清楚。含矿闪长岩为中—细粒半自形粒状结构,基本上无蚀变,黄铜矿呈不规则细粒状浸染在脉石矿物(自形斜长石、角闪石)隙间。黄铜矿占金属矿物总含量99%以上,其它的则为微量的辉钼矿、脆硫铜矿、辉砷铜矿、自然银等。金则为自然金、含银自然金、银金矿等,分布不均匀,平均含量0.31g/t,局部可达25.8g/t。

(3) 铜矿化岩石(脉)型:此类包括含铜钾化闪长岩、含铜方解石脉,含铜矽卡岩、含铜接触带。其特点均具铜矿化,虽含金较低,但尚可综合利用,对其中含铜方解石脉尤其值得注意。

需要指出的是脆硫铜矿、辉砷铜矿虽然含量很少,但在本区分布很广,且为本次工作

发现,故将其特征、电子探针分析结果列于下:

脆硫铜铋矿:黄灰色,粒状、长方形,粒度细小,平均0.05mm,主要赋存于黄铜矿、斑铜矿边缘或包在黄铜矿中。电子探针分析结果为S 20.176%, Cu 37.626%, Bi 42.174%。计算的矿物化学式为: $\text{Cu}_{5.88}\text{Bi}_{2.00}\text{S}_{6.24}$, 与其理论式($3\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{Bi}_2\text{S}_3$)相近。

辉碲铋矿:白色—亮黄色,反射率强,一般呈不规则粒状,偶见板状,主要存在于黄铜矿颗粒边部或包在黄铜矿中,少数则浸染在脉石矿物长石、石英等隙间,其颗粒均很细小(<0.04mm)。电子探针分析结果为S 5.768%, Bi 53.679%, Te 40.541%。

二、金的赋存状态

金在自然界中除呈独立矿物外,还可能在硫化物中呈细分散结晶胶溶体、固溶体或在一些脉石中呈类质同象,极细微者又常呈吸附状态^{[3][4]}。为了深入了解矿床的金赋存状态,除了采用人工重砂富集和磨制大量光片寻找金矿物外,对与金紧密伴生的矿物作了电子探针扫描,样品水析、分析等,研究表明:

1. 本区发现了纯金、自然金、含银自然金、银金矿等金银系列矿物,主要是含银自然金,而且其中的金含量多集中在85~90%范围内,其它的比较少(表1)。

(1) 纯金:见于60m中段闪长岩型(石英细脉型)铜矿石中,金黄色,不规则,粒状,表面不平滑,粒度细小,显微镜下测得粒度为0.21~0.12mm。量极少,电子探针分析: Au 99.263, Ag 0.00, Cu 0.748。

(2) 自然金:金黄色,光亮,不规则片状和厚片状,表面比较光滑,粒度较纯金略粗,为0.2~0.4mm。量极微;电子探针分析: Au 96.730, Ag 2.057, Cu 1.238。

(3) 含银自然金:为矿床含量最多、分布最广的金矿物。黄色,片状,少数为圆饼状、粒状、弯曲条片状、细长条状、镰刀状,有些表面不平滑呈凹凸状,边部常呈港湾状,粒度大者可达0.78mm,小者<0.06mm,一般在0.15~0.50mm,电子探针分析 Au 83.119~92.328,杂质有银和铜(表1)。

(4) 银金矿:呈浅黄色,浑圆粒状,不规则粒状,边部常呈弯曲状,粒度0.15~0.50mm,量极少。成分见表1。

(5) 自然银:银白色,颗粒极细少,呈片状,粒度<0.05mm,包在黄铜矿之中。电子探针分析为 Ag 98.153, S 1.904。

2. 考虑到金矿物颗粒一般都比较细小,又多与共生矿物黄铜矿、斑铜矿、黄铁矿等互相嵌合,且常被黄铜矿等所包裹,从人工重砂中很难挑纯这些伴生矿物。因此,单矿物分析难以得出正确答案。故采用电子探针扫描,结果在其检测限内,黄铜矿、斑铜矿、黄铁矿、辉钼矿、脆硫铜铋矿、辉碲铋矿、石英、长石中均未发现有金的存在(表2)。

3. 将石英脉型和闪长岩型(黄铜矿浸染型)2个样品分别筛分和水析,各级化学分析结果表明:以0.125~0.280mm粒级中金品位最高,前者为13.20g/t,后者1.8g/t;粘土级中很低,分别为0.37~0.48g/t, 0.49~0.57g/t(表3、4),说明金颗粒较粗,极细小者很少,即呈吸附状态存在的可能性很小。

综合上述3点可以认为矿床中金主要呈金、银互化的独立矿物,而很少呈固溶体、类质

表 1

金银系列矿物电子探针分析结果

Table 1 Electron microprobe analyses of gold—silver series minerals

产出部位	矿物名称	化学成分 (%)			
		Au	Ag	Cu	S
—60 米中段	纯金	99.879	0.121	0.000	—
铜精矿中	纯金	99.263	0.000	0.748	—
铜精矿中	自然金	96.730	2.057	1.238	—
铜精矿中	含银自然金	92.328	6.616	1.065	—
—110 米中段	含银自然金	88.530	11.248	0.233	—
—110 米中段	含银自然金	88.179	10.130	1.702	—
铜精矿中	含银自然金	87.305	11.759	0.947	—
—60 米中段	含银自然金	86.821	11.842	1.348	—
—110 米中段	含银自然金	86.557	13.242	0.212	—
—60 米中段	含银自然金	85.367	9.599	5.045	—
—60 米中段	含银自然金	83.119	15.867	1.025	—
铜精矿中	银金矿	79.215	20.426	0.370	—
铜精矿中	银金矿	78.115	20.575	1.321	—
—110 米中段	自然银	—	98.153	—	1.904

表 2

主要伴生矿物电子探针分析结果

Table 2 Electron microprobe analyses of the paragenetic minerals

矿物名称	化 学 成 份 (wt%)							
	Cu	Fe	Mo	Bi	Te	S	Au	Ag
黄铜矿	38.797	32.526				28.680	0.000	0.000
黄铜矿	38.592	32.664				28.747	0.000	0.000
黄铜矿	34.879	30.635				34.473	0.000	0.000
斑铜矿	62.233	11.571				25.447	0.000	0.000
斑铜矿	65.241	11.844				22.836	0.000	0.000
斑铜矿	64.575	11.319				24.115	0.000	0.000
斑铜矿	62.159	11.447				26.403	0.000	0.000
黄铁矿	0.585	46.639				52.316	0.000	0.471
辉钼矿			52.951			47.052	0.000	—
辉钼矿			52.086			47.916	0.000	—
脆硫铜铋矿	40.032			36.956		22.990	—	—
脆硫铜铋矿	37.626			42.174		20.176	—	—
辉碲铋矿				53.697	40.541	5.768	—	—
石英							—	—
石英							—	—
长石							—	—
长石							—	—

同象、吸附金等状态存在。

4. 矿床中金的存在形式有包裹金(细小粒状金矿物包在黄铜矿中)、粒间金(存在于黄铜矿、黄铁矿、石英等矿物的粒间、晶隙间及其边缘)、裂隙金(在脉石石英及黄铜矿、斑铜矿等矿物的裂隙中呈不规则状),并以粒间金为主。

5. 重砂中选出的金矿物颗粒最大粒度 0.78mm,小者<0.06mm,一般 0.15~0.50mm。在-60m、-110m 各取了一个样,为石英脉型和闪长岩(黄铜矿浸染)型,340 目以上用筛分方法,340 目以下则用水析法,各粒级产物分别进行化学分析,结果见表 3、4。两个样品的共同点是金都主要集中在 0.125~0.28 粒级中,石英脉型矿石此粒级的金占金总量的 90.31%,闪长岩型矿石为 64.2%;而 0.013~0.007 及小于 0.007 的粒级含量都很低,石英脉型分别为 0.44%和 0.19%,闪长岩型为 1.67%和 1.53%。所不同的是石英脉型矿石金的分布较集中,除 0.125~0.28 粒级外,比较高的粒级只有 0.097~0.125 和 0.019~0.027,分别为 2.08%、2.42%,其余各粒级均<0.9%;闪长岩型的金分布比较散,除 0.125~0.28 粒级高达 64.2%外,大于 5%的粒级还有 0.071~0.097,0.027~0.041,其余各粒级金也在 1%以上。可见,金的颗粒还是比较粗的,以 0.125~0.28mm 为主,其次为 0.1mm 左右,小者也多大于 0.019mm。这与显微镜下测得的粒度基本吻合,即矿床中伴生金以明金为主。

表 3

石英脉型矿石粒度分析结果

Table 3 The results of size analysis of quartz vein type ore

矿石粒级(mm)	矿 石		金		
	重量(g)	重量(%)	品位(g/t)	重量(μg)	重量(%)
0.5~0.28	40.6	13.99	0.32	12.99	0.94
0.28~0.125	94.5	32.56	13.20	1247.40	90.31
0.125~0.097	35.0	12.06	0.82	28.70	2.08
0.097~0.071	25.0	8.61	0.30	7.50	0.54
0.071~0.063	9.3	3.20	1.26	11.72	0.85
0.063~0.053	5.0	1.72	1.56	7.80	0.56
0.053~0.041	2.9	1.00	2.04	5.92	0.43
0.041~0.027	9.8	3.38	0.78	7.64	0.55
0.027~0.019	31.3	10.79	1.07	33.49	2.42
0.019~0.013	15.0	5.17	0.63	9.45	0.68
0.013~0.007	16.0	5.65	0.37	6.07	0.44
0.007 以下	5.4	1.86	0.48	2.59	0.19
总计	290.2	99.99	4.76	1381.27	99.99

三、金的分布规律

由于金是典型的亲铜元素, 因而已发现的铜矿体或铜矿化点自然就成为金矿床或伴生金查找的理想对象了。制约金的成矿地质地球化学因素很多, 除金本身的地球化学性外, 成矿物质的来源, 不同构造及地质地球化学环境、体系中各种物质的参与及地球化学动力学因素, 都可以给金的活化、迁移、富集成矿以巨大的影响, 故讨论金的分布、富集规律及其制约因素是一个相当复杂的问题。研究金在铜牛井铜矿体中的分布富集规律, 除了有一定的理论意义外, 从经济上看, 将有助于资源更好、更合理的开采与利用, 有利于效益的提高。

表 4 闪长岩型(黄铜矿浸染型)矿石粒度分析结果

Table 4 The results of size analysis of diorite type ore (chalcopyrite contaminated type)

矿石粒级 (mm)	矿 石		金		
	重量 (g)	重量 (%)	品位 (g/T)	重量 (μg)	重量 (%)
0.5~0.28	62.4	25.90	0.37	23.09	9.26
0.28~0.125	88.4	36.70	1.81	160.00	64.20
0.125~0.097	16.1	6.68	0.45	7.25	2.91
0.097~0.071	9.6	3.99	1.32	12.67	5.09
0.071~0.063	11.9	4.94	0.45	5.36	2.15
0.063~0.053	3.4	1.41	0.96	3.26	1.31
0.053~0.041	3.3	1.37	0.96	3.17	1.27
0.041~0.027	13.7	5.69	1.27	17.40	6.98
0.027~0.019	9.3	3.86	0.50	4.65	1.87
0.019~0.013	7.7	3.20	0.57	4.39	1.76
0.013~0.007	7.3	3.03	0.57	4.16	1.67
<0.007	7.8	3.24	0.49	3.82	1.53
总计	240.9	100.01	1.034	249.22	100

1. 矿体不同中段金的含量及其垂直变化规律

从矿体不同水平中段共采集了代表性的试样 141 个进行了金的含量分析。样品均为铜矿石或含铜岩石(脉), 不包括围岩闪长岩、大理岩。金的分析结果经整理后列于表 5。

从表 5 可知, 在已开采的矿体最深部位(-150m 中段)所取样品虽然达 73 个, 但 Au 品位均在 1g/t 以下; -110m 中段的 35 个样品中有 2 个样品在 1g/t 以上, 而-60m 中段则有 3 个。尽管金的分布极不均匀, 取样有一定的偶然性, 但是-60 及-110m 中段 Au 的矿化比-150 米中段好则是事实。在-60 及-110 米中段 Au 含量>10g/t 的样品中, 我们用人工重砂富集的方法, 最后双目镜下找到了大量的自然金、含银自然金及少量银金矿等, 且颗粒较粗, 从

表 5 矿体不同中段铜矿石及铜矿化样品中金含量变化情况

Table 5 The changes of gold content in copper ores and copper mineralizing samples from different levels of ore body

几率 (%) 含量范围 (g/t)	中 段 (水平)				矿 体
	-10m	-60m	-110m	-150m	
-0.01~0.1	7.1 (1)*	0 (0)	20 (7)	48 (35)	30.5 (43)
0.1~<1	84.6 (11)	85.0 (17)	74.2 (26)	52.0 (38)	65.3 (92)
1~<10	7.7 (1)	5.0 (1)	2.9 (1)	N. A	2.1 (3)
>10**	N. A	10.0 (2)	2.9 (1)	0 (0)	2.1 (3)
总计	100 (13)	100 (20)	100 (35)	100 (73)	100 (141)
平均含量 (g/t)	0.4077	0.311	0.21	0.1425	0.2070

* 括号中的数字为分析样品数目;

** 在计算中段及矿体平均含量时, >10g/t 的 3 个样品未参与计算。

数 μ 到 700 μ 不等, 它们主要与黄铜矿、石英等密切共生, 其数量与化学分析基本相一致。

在计算每个中段 Au 的平均含量时, 我们将 >10g/t 的 3 个样品(-60m 中段 2 个样品和 -110m 中段的 1 个样品)作为高金异常样品予以剔除, 未参与该中段平均品位的计算。即便如此, 在金的品位垂直变化上仍呈现出上高下低的情况, 即从 -10m → -60m → -110m → -150m 中段, 随着矿体向下延伸, 其金的平均含量变化为 0.4077 → 0.3111 → 0.2135 → 0.1425g/t, 呈逐渐降低的势头。如果考虑到 -60 及 -110m 中段已分别剔除了 2 个和 1 个金含量 >10g/t 的样品这一因素时, 金在垂直方向上的变化, 即从 -60m → -110m → -150m 中段, 随着深度的增加, 金含量呈降低趋势将更明显, 金矿化越来越差。

2. 矿体中金含量的水平变化

由于 -10m 和 -60m 中段已基本采空, 所采样品不系统, 故仅对 -150m 和 -110m 中段不同部位所采集的 73 和 35 个样品金的含量分布和水平变化情况进行讨论。

在 -150m 中段, 根据矿体在水平出露的特点, 把矿体划分为西、中及东 3 个段, 18 号穿脉以西为西段, 18 号至 34 号南穿脉为中段, 32 号穿脉至 44 号穿脉为东段。各穿脉所取样品的平均含量及西、中、东段的金含量变化见表 6。

就矿体 -150m 水平的样品来说, Au 品位比较稳定, 变化不很大, 未发现有大于 1g/t 的样品西段 7 个样品的平均品位为 0.113g/t, 中段 23 个样品的平均值为 0.139g/t, 而东段 43 个样品的平均值则为 0.149g/t, -150m 中段的总的品位为 0.143g/t(表 6)。从西段经中段至东段, 金的矿化有逐渐变好的趋势, 而这种水平变化与垂直变化相比就不太明显了。

-110m 段金品位水平变化的情况与 -150m 水平变化情况相似, 不多赘述。通过这 2 个中段水平方向上金的含量变化研究, 可以认为金的分布水平方向上呈西低东高的趋向, 但这种变化相对垂直方向的变化来说, 就不那么明显了。

3. 主要铜矿石及铜矿化岩石(脉)中金的分布

表 6

- 150m 水平不同部位金的含量

Table 6 Gold content in different positions on the level of negative 150 meters

取样位置		样品数		Au 平均含量(g/T)	
西段	10 号穿脉	1	7	0.03	0.113
	12 号穿脉	1		0.24	
	16 号穿脉	5		0.10	
中段	22 号穿脉	3	23	0.13	0.139
	24 号穿脉	3		0.17	
	26 号穿脉	2		0.16	
	28 号穿脉	4		0.16	
	30 号穿脉	3		0.26	
	32 号穿脉南	5		0.07	
	34 号穿脉南	3		0.07	
东段	32 号穿脉北	1	43	0.09	0.149
	34 号穿脉北	3		0.12	
	36 号穿脉	8		0.13	
	37 号穿脉	6		0.26	
	38 号穿脉	3		0.10	
	39 号穿脉	8		0.12	
	41 号穿脉	6		0.11	
	43 号穿脉	5		0.20	
	44 号穿脉	3		0.23	
总 计		73	0.143		

表 7 给出了金在铜矿体各种矿石类型及铜矿化岩石(脉)中分布的综合结果。不难看出,石英脉型铜矿石是金的重要类型,一是由于这种矿石储量大,另一方面是金的平均含量较高,达 0.41g/t。虽然黄铜矿浸染型铜矿石的平均含金量为 0.31g/t(计算平均品位时将异常的 25.8g/t 样品剔除了),但在该类型中出现了含金异常高的样品(含 Au 为 25.8g/t),所以也应注意该类型的矿石。

铜矿化岩石(脉)36 个样品金的平均含量为 0.314g/t,如果把 6 个含铜方解石样品剔除,30 个铜矿化岩石样品的平均含 Au 量为 0.165g/t,大大低于铜矿石的 Au 平均含量(0.285g/t)。这说明含铜方解石脉是非常重要的含金矿石,应给予重视。金的矿化与碳酸盐化关系密切这一事实国内外已有不少报导,铜牛井矿体含铜方解石脉的手标本和光、薄片的镜下观察表明,这种矿石生成较晚,常见方解石呈细脉穿插或交代其它矿物,反映金的成矿时间较长,成矿温度变化范围较宽,因而金的成色变化亦较大,可形成银金矿—含银自然金—自然金系。就

矿体中含铜方解石脉的分布来说,以-60m中段出现较多,-110m中段次之,较深部位-150m中段则少出现。这也是金的矿化在垂直方向变化上从上至下有逐渐减弱的趋向的原因之一。

表 7

主要铜矿石类型及铜矿化岩(脉)中金含量

Table 7 Gold content in main copper ore types and copper mineralizing rocks

矿石类型、名称		样品数	Au 平均品位 (g/t)
铜矿石	石英脉型铜矿石	44	0.41
	闪长岩型	68	0.20
	铜矿石	23	0.31
	黄铜矿浸染型		
铜矿石平均		135	0.285
铜矿化岩石(脉)	含铜钾化闪长岩	23	0.23
	含铜高岭石化闪长岩	2	0.11
	含铜砂卡岩	4	0.19
	含铜接触带	1	0.13
	含铜矿石平均	30	0.165
	含铜方解石脉	6	0.91
非铜矿化样品		32	0.102

四、结语

通过对矿床的金赋存状态及分布规律的研究,有以下几点认识:

1. 金与铜的关系密切,金主要以独立矿物含银自然金、自然金、银金矿、纯金等形式富集于矿体各类铜矿石和铜矿化岩石(脉)中,尤其以石英脉型铜矿石和含铜方解石脉最富,主要与黄铜矿、斑铜矿、辉钼矿、石英等矿物共生。在矿体中,金的品位约为 0.3g/t,具综合利用价值,可在回收铜时一起回收。

2. 以含银自然金为主的本区金矿物,粒度较粗,一般为 0.15~0.30mm,大者达 0.5mm 以上,充分利用金矿物粒度粗、比重大的物性特点,在选矿工艺中提高金的回收率是值得注意的问题。

3. 矿体中金的矿化随着深度的增加有明显的减弱趋向,就水平方向而言,无论在-150m 或-110m 中段,金的品位均有西低东高的趋向,但这种水平方向上的变化与垂直方向相比,其幅度要小得多。

4. 主要出露于矿体上下盘的闪长岩(黄铜矿浸染型)矿石,个别样品金含量达 25.8g/t,是一种非常值得注意的金矿石类型,应继续对其作进一步的工作。

5. 含铜方解石脉是一种金矿化较好的类型,其平均金含量达 0.91g/t。由于碱—重碳酸盐

有可能是金的运矿流体之一, 金与方解石的析出有着明显的成因联系, 因而晚期方解石含铜矿脉有可能作为铜金综合矿石来开采利用, 故应特别注意此类矿脉。

参 考 文 献

- [1] 邱瑞龙、董树文, 安庆地区的岩浆活动及其与构造作用的关系, 安徽地质, 1993, 第 2 期。
- [2] 常印佛、刘湘培、吴言昌, 长江中下游铁铜成矿带, 地质出版社, 1991。
- [3] 戴瑞榕, 刘成刚, 新桥铜硫铁矿床金的赋存状态及分布规律, 地质论评, 1984, 第 2 期。
- [4] 王奎仁等, 广西金牙金矿微细粒金赋存状态的质子探针和扫描电镜研究, 科学通报, 1992, 第 9 期。

THE RESIDENCE STATE AND DISTRIBUTION REGULARITIES OF GOLD IN YUESHAN Cu—Mo DEPOSIT, ANQING

Zhang Yuliang¹ Jiang Jiayi² Lin Xiuqing³ Wang Xianjue⁴ Wang Kuiren³ Sun Liguang³
WangZhaorong³ Yang Xiaoyong³ Yang Haitao³ Yang Xueming³

(1. Yueshan Copper Mine, Anqing; 2. Guangzhou Branch of Institute of Geochemistry, Academia Sinica, Guangzhou; 3. Department of Earth and Space Sciences, China University of Science and Technology, Hefei)

Abstract: In this paper the residence state and distribution regularities of paragenic gold in Yueshan Cu—Mo deposit, Anqing, are studied by means of optical microscope, chemical analysis, size analysis and electron microprobe etc.. Gold mainly occurs as independant minerals, e. g. silver—bearing gold, silver gold, gold and pure gold enriching in quartz vein type copper ore, copper—bearing calcite vein and diorite type copper ore. They are associated with chalcopyrite, bornite, chalcocite and quartz etc.. The average content of gold in the ores is 0. 3g/t, and the gold is valuable in complex utility. In the minerals of gold—silver series, silver—bearing gold is dominant, whose size is usually 0. 150—0. 30mm and the largest one more than 0. 50mm. Gold mineralization tend to be weakened with depth, and horizontally it is richer in the eastern part than in the western part of ore body, but the horizontal change range of gold content is much less than the vertical one.

Key words: the minerals of gold—silver series, residence state of gold, paragenic gold, hydrothermal type copper deposit, Yueshan