

# 江苏盱眙金矿化带的基本特征 及找矿远景<sup>①</sup>

袁旭音<sup>1</sup>,董永观<sup>1</sup>,芮行健<sup>1</sup>,巫全淮<sup>1</sup>,吴新民<sup>2</sup>

(1 南京地质矿产研究所,江苏南京 210016)

(2 江苏省地调院,江苏南京 210018)

**摘要:**江苏盱眙金矿化带位于古桑乡石牛山—小团山一带,根据土壤和基岩的化探资料,确定了6个金异常点;通过1:1万地质草测,确定了区内矿化带的空间分布、规模和产状。金矿化主要与南北向断裂有关。围岩蚀变主要有硅化、碳酸盐化及褐铁矿化。金矿化可分两类:一是破碎蚀变岩型,二是侵入接触带型。前者是在地层间的平缓碎裂岩和糜棱岩带,具泥化或红土化现象;后者系岩体与地层接触,形成硫化物或铁帽。盱眙一带金矿找矿前景以断裂附近的岩浆岩体侵入接触带为好。

**关键词:**金矿化;特征;找矿远景;盱眙;江苏

**中图分类号:**P618.5 **文献标识码:**A

## 1 概况

从区域构造上来看,盱眙金矿化带位于扬子板块北缘,北面为大别胶东地体。燕山期,由于欧亚大陆板块与太平洋板块的相互作用,形成了一系列北北东向构造带,郟庐断裂带即为其最活跃的构造,它既影响两侧的岩相分布,又影响成矿作用<sup>[1]</sup>。盱眙—新沂一线主要分布于郟庐断裂带的东侧<sup>[2]</sup>。

盱眙地区的地层属于扬子地层区下扬子地层分区盱眙—滁州地层小区<sup>[3]</sup>。地表出露的地层有震旦系,少量第三系和第四系。在钻孔中可见白垩系。

震旦系在盱眙地区仅见上统,出露于老子山—佛窝一带。可分为黄墟组和灯影组,前者为中厚层灰岩夹页岩、粉砂岩、泥岩,后者主要为白云岩、白云质灰岩夹少量粉砂岩<sup>[4]</sup>。黄墟组(Zh)可分为上段和下段。下段的下部在南部刘观一带为深灰色中厚层粉晶灰岩和灰黄色含磷细砂岩,其中灰岩厚达30m,几乎不含石英,而细砂岩中钙质含量也较低;北部西山一带以灰黄绿色钙质含磷细砂岩、粉砂岩为主,夹深灰色中薄层粒屑灰岩。上部在南部龙王

① 收稿日期:2000-04-20

第一作者简介:袁旭音(1964~),男,江苏无锡人,副研究员。现为南京大学地科系博士生,从事矿床和地球化学工作。

庙一带为灰黄绿色似千枚状粉砂质泥岩夹灰岩和钙质砂岩;北部为粉砂岩、泥岩与碎屑灰岩互层,局部为薄层粉晶灰岩。上段在工作区内相对稳定,其中下部除出现少量白云岩层外,大部分地区为厚层含石英砂灰岩、鲕粒灰岩;中部主要为灰岩与粉砂岩、泥岩互层;上部为薄层粉砂质泥岩夹灰岩,局部为中薄层灰岩与粉砂质泥岩互层,顶部为灰岩、白云质灰岩夹砂岩、泥岩。

灯影组(Zd)出露于老子山—佛窝一带,根据实测剖面,大致可划分为三个部分。上部为棕黄、灰黄、灰色中厚层微晶白云岩夹钙质粉砂岩;中部为中厚粉晶灰岩和钙质砂岩、粉砂岩;下部为灰黄、棕黄色中厚层粉晶白云岩、白云质灰岩夹燧石团块、条带。

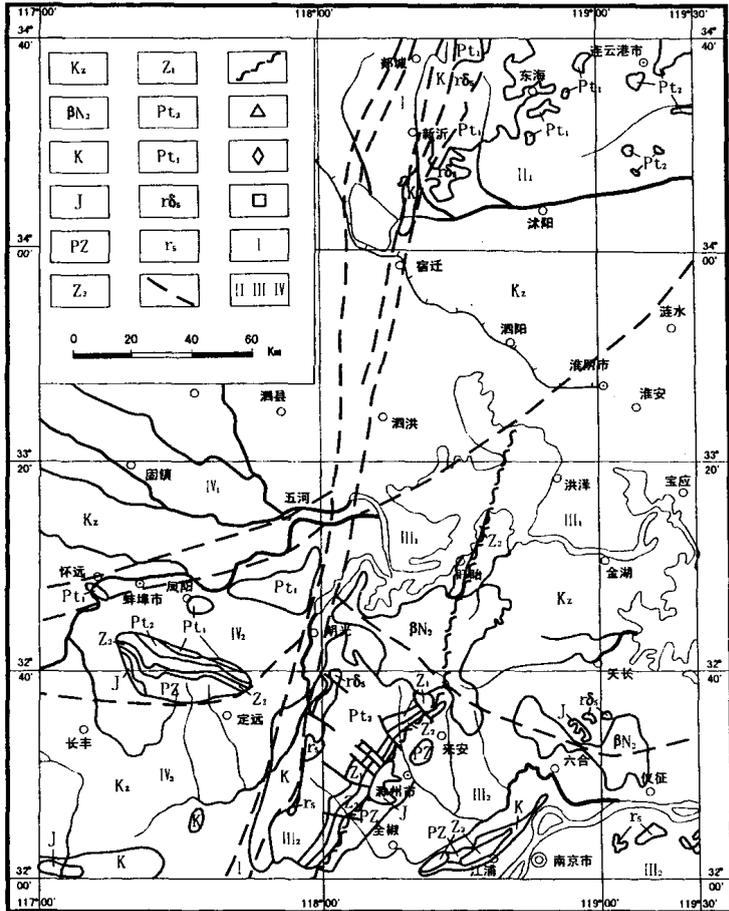


图1 江苏盱眙金矿化带及外围区域地质构造略图(据江苏、安徽1:20万地质图修编)

Fig.1 Geological map of the gold mineralization belt in Xuyi and adjacent areas, Jiangsu

- 1- 新生界;2- 新第三纪玄武岩(桂五组);3- 白垩系;4- 侏罗系;5- 古生界;6- 上震旦系(黄墟组、灯影组);7- 下震旦系(周岗组、苏家湾);8- 中- 新元古宙(张八岭群、淮河群);9- 古元古宙(石桥群);10- 花岗闪长岩;11- 花岗岩;12- 断裂带;13- 韧性剪切带;14- 赋存于震旦系中的金矿点;15- 赋存于煌斑岩脉旁侧的金矿点;16- 赋存于火山岩系中的金矿点或异常;17- 郟庐断裂带;18- 郟庐断裂带两侧的构造单元及名称;Ⅱ1- 苏胶地体;Ⅲ1- 苏北拗陷;Ⅲ2- 下扬子断隆带;Ⅳ1- 固镇拗陷;Ⅳ2- 阜阳- 蚌埠断隆;Ⅳ3- 肥北拗陷

第三系分为渐新统三垛组、中上新统下草湾组和上新统桂五组。

三垛组下段为浅棕色、棕红色砂岩、砂砾岩、泥岩夹粉砂质泥岩,上段为浅棕色砂岩、砂砾岩夹泥岩。下草湾组根据岩性可分三部分,下部为褐红色粉砂质泥岩、细砂岩、粉砂岩,顶万方数据

部为浅灰色膨润土或凹凸棒粘土岩;中部为灰色粉砂质泥岩、灰黄色粉砂岩,泥岩中间夹橄榄玄武岩及膨润土、凹凸棒粘土;上部为深灰色橄榄玄武岩、凹凸棒粘土。

桂五组以灰色、紫灰色、黑色橄榄玄武岩、玄武岩为主,夹有凝灰质泥岩、粉砂岩,局部见浅灰色膨润土,在火山口周围分布有凝灰角砾岩、火山角砾岩、集块岩<sup>①</sup>。

盱眙县一带的侵入岩主要有清水坝岩体、庙山岩体,为花岗岩、花岗闪长岩类岩体。地表出露面积小,但物探和钻孔资料揭示其面积有数平方公里。此外还有为数众多的中基性脉岩,其对成矿非常有利。

## 2 地球化学特征

盱眙县金矿化位于古桑乡石牛山—小团山—古桑林场一带。江苏省区调队非正规图幅的 1:20 万水系沉积物化探扫面,圈出金化探异常,面积约 4~6km<sup>2</sup>。浓集中心值为  $3.2 \times 10^{-9}$ ,下限为  $1.5 \times 10^{-9}$ ,大致分布在石牛山、小团山、庙山吊龙井、茶壶嘴山、古桑林场一带。

### 2.1 土壤化探

通过地质、地化剖面和 1:1 万地质草测,确定了区内金矿化带控矿要素、空间分布、规模、产状等。认为其受南北向延伸的断裂破碎蚀变带及石英正长斑岩与灯影组灰岩的接触带控制,规模大,局部蚀变和矿化很强。

根据金矿化带的特点,1:1 万土壤地球化学测量点距和线距均采用 167m,即每 km<sup>2</sup> 面积 36 个样。测区面积 2km<sup>2</sup>。分析元素主要是低温金属元素 Ag、Au、As、Sb、Hg,中温金属元素 Cu、Pb、Zn,中高温金属元素 W、Sn、Mo、Bi。

在约 2km<sup>2</sup> 范围内,土壤化探分析样品 73 件。其中金最高值为  $85 \times 10^{-9}$ ,最小值为  $0.5 \times 10^{-9}$ ,一般值为  $(1 \sim 8) \times 10^{-9}$ ,样品均值为  $6.052 \times 10^{-9}$ 。

表 1 为古桑地区土壤化探样品 Au、Ag、Cu、Pb、Zn、As、Sb、Hg 等元素的主要特征。从中可见,这些元素的含量变化比较大。Au、Ag、As、Sb 含量均高于地壳平均值,Pb、Zn 略高于地壳平均值,而 Hg、Cu 则低于地壳平均值。也就是说与金矿化有关的元素均相对高,表明本区是一个金的正异常区。

表 1 盱眙金矿化带主要元素特征( $\times 10^{-6}$ , Au $\times 10^{-9}$ )

Table.1 Characteriseics of main elements of the gold mineralized belt in Xuyi area

	样品数	均值	最小值	最大值	标准差	地壳 (黎彤,1976)
Au	73	6.05	0.50	85.00	10.83	4
Ag	73	0.38	0.04	1.80	0.46	0.08
Cu	73	41.15	13.00	157.00	24.41	63
Pb	73	33.85	16.00	99.00	13.99	12
Zn	73	67.75	23.00	283.00	38.19	91
As	73	16.87	7.00	42.00	9.13	2.2
Sb	73	2.70	0.30	100.00	11.73	0.6
Hg	73	44.03	20.00	158.00	26.64	89

根据相关元素分析,金和铜、砷、汞关系较密切,银与铜、铅、锌、砷关系较密切,而砷与

① 南京地质学校.盱眙地区 1:5 万区域地质调查报告.1994

金、银、铜、铅、锌、汞关系均较密切,同样,汞与金、铜、铅、锌、砷关系也较密切。

图2反映了元素之间的相关关系。通过对元素的聚类分析,表明金、银、锑三元素为一类,其内在联系较好,而铜、铅、锌、汞相对分散。

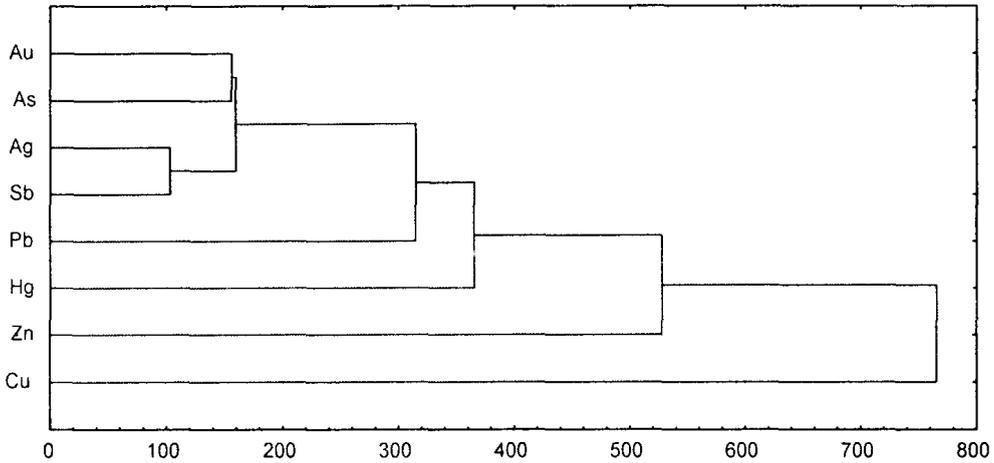


图2 古桑地区元素R型谱系图

Fig. 2 Element R-mode cluster analysis for soil in Gusang area

通过土壤化探,圈定了 Au、Ag、Cu、Pb、Zn、As、Sb、Hg 等八个与金有关的元素化探异常 56 个,其中金异常 6 个,银异常 6 个,铜异常 5 个,铅异常 8 个,锌异常 10 个,砷异常 8 个,锑 7 个,汞异常 6 个。上述异常中,以金、银、铜、砷、锑等元素异常明显,其异常面积大,浓集中心显著,元素组合好,分带性强。

表 2 为主要元素异常统计表。

金异常主要集中在石牛山—古桑一带分布,以  $10 \times 10^{-9}$  为下限,圈定了 6 个金异常。

表 2 主要元素异常统计

Table 2 Statistics for anomalies of main elements

元素	异常数	测区面积 (km <sup>2</sup> )	异常面积 (km <sup>2</sup> )	异常面积比 (%)	测点总数 (个)	异常点数 (个)	异常点数比 (%)
Au	6	2.0	0.149	7.75	118	26	22.03
Ag	6	2.0	0.23	11.50	108	16	14.82
Cu	5	2.0	0.395	19.75	108	32	29.63
Pb	8	2.0	0.345	17.25	108	25	23.15
Zn	10	2.0	0.320	16.0	108	28	25.93
As	8	2.0	0.260	13.0	108	30	27.78
Sb	7	2.0	0.240	12.0	108	13	12.04
Hg	6	2.0	0.510	25.5	108	32	29.63

Au1 异常 位于石牛山北东坡。 $S=0.01\text{km}^2$ ,  $\text{Max}=14\times 10^{-9}$ , 平均为  $11.62\times 10^{-9}$ , 衬度 K 为 1.16, 规模(面积 $\times$ 衬度) $=S\times K$  为 0.012, 浓度分带不明显, 强度不高。

Au2 异常 即石牛山东坡金异常。 $S=0.094\text{km}^2$ ,  $\text{Max}=110\times 10^{-9}$ , 平均为  $18.53\times 10^{-9}$ , 衬度为 1.853, 规模为 0.174, 浓度分带齐全, 有 As、Sb、Hg、Cu、Pb、Zn、Ag、W、Sn、Mo、Bi 异常伴生, 为研究区规模最大、浓度最高, 分带较好, 共生元素最多之金异常。在铁帽氧化带找到 3 件大于  $1\times 10^{-6}$  的样品。

Au3 异常 在奥土公司附近。 $S=0.01\text{km}^2$ ,  $\text{Max}=41\times 10^{-9}$ , 平均为  $25.5\times 10^{-9}$ , 衬度为 2.55, 规模为 0.0255, 有银异常与之伴生, 在南北两侧有 Pb、Zn 异常围绕。

Au4 异常 分布于石牛山东南坡。 $S=0.01\text{km}^2$ ,  $\text{Max}=20\times 10^{-9}$ , 平均为  $16\times 10^{-9}$ , 衬度为 1.6, 规模为 0.016, 有 Ag、Sn、异常伴生。该异常是南北向展布, 最高值仅  $20\times 10^{-9}$ , 分带不明显。

Au5 异常 分布于古桑中学及其以西的水渠与公路之间。 $S=0.017\text{km}^2$ ,  $\text{Max}=55\times 10^{-9}$ , 平均为  $30.3\times 10^{-9}$ , 衬度为 3.03, 规模为 0.0515, 有 As、Sb 等异常伴生。

Au6 异常 分布于吊龙井—古桑林场一带。 $S=0.016\text{km}^2$ ,  $\text{Max}=85\times 10^{-9}$ , 平均为  $48.5\times 10^{-9}$ , 衬度为 4.85, 规模为 0.0776。异常附近的震旦纪灯影灰岩中有红化现象, 类似于皖东黄栗墅金矿区的地貌景观。古桑林场岩石有破碎及地表褐铁矿化。

表 3 石牛山地区金异常特征

Table. 3 Characteristics of gold anomalies in Shiniushan area

编号	地点	形态、规模					特征					中层 $10^{-9}$	高层 $10^{-9}$	衬度
		形态	走向	长 m	宽 m	面积 $\text{km}^2$	下限 $10^{-9}$	众 数	浓集 中心数	最高值 $10^{-9}$	均值 $10^{-9}$			
Au1	石牛山北东坡	椭圆		100	60	0.006	10	4	1	14	11.6	1.16		1.16
Au2	石牛山东坡	蛤蟆	南北	550	170	0.094	10	16	1	110	18.5	20	40	1.85
Au3	奥土公司	孤点	北西	250	40	0.01	10	1	1	41	25.5	20	40	2.55
Au4	石牛山东南坡	长条 状	南北	200	50	0.01	10	3	1	20	16.0	1.60		1.60
Au5	古桑中学	勺状	北西	350	50	0.017	10	3	1	55	30.3	3.03		3.03
Au6	吊龙井	勺状	南北	200	80	0.016	10	2	1	85	48.5	20	40	4.85

## 2.2 基岩化探

在南北从石牛山至老军山—骚狗山, 东西从清水坝一级站—小团山至奥土公司—古桑中学—古桑乡政府, 面积约  $9.45\text{km}^2$  范围内, 基岩出露面积约 40%, 即  $3.78\text{km}^2$ 。通过随机拣块取样和四条地质剖面, 进行基岩化探测量。

共取基岩样品 20 件, 40% 的样品在剖面上, 其它为庙山南、老军山和骚狗山一带的随机采样。对样品进行 Au、Ag、Cu、Pb、Zn、As、Sb、Hg、W、Sn、Mo、Bi 等 12 个元素分析(表 4)。

从平均值可知, 除 Hg 低于地壳克拉克值外, 其余元素均高于地壳克拉克值。由  $K_2$  值知, 古桑地区普遍遭受金属矿化作用, 其中 Au、Cu、Zn、W、Sn、的  $K_2$  值在 0.9~2.0 之间, 矿化较为强烈一些; Mo 和 Ag 的  $K_2$  值为 10~20, Bi 达 40 倍以上, 说明矿化更为强烈。

表4 工作区基岩元素的特征

Table 4 Characteristics of elements in rock

元素	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	As	Sb	Bi	W	Sn	Mo	Hg	
计量单位	$10^{-9}$	$10^{-6}$			$10^{-6}$								
平均值	219.19	2.01	260.56	77.21	76.26	39.0	2.53	517.0	6.74	2.54	37.92	56.74	
平均值(剔除风暴值)	6.98	1.74	53.38	45.07	51.13	15.71	1.29	8.19	3.07	2.01	15.57	31.07	
地壳克拉克值 <sup>①</sup>	4	0.07	55	12.5	70	1.8	0.2	0.17	1.5	2.0	1.5	80	
浓度克拉克值	K1	54.80	28.71	4.74	6.18	1.09	21.67	12.65	3041.18	4.49	1.27	25.28	0.71
	K2	1.75	21.0	0.97	3.61	0.73	8.73	6.45	48.18	2.05	1.01	10.38	0.39
K1/K2	31.31	1.37	4.89	1.71	1.49	2.48	1.96	63.12	2.19	1.26	2.44	1.82	

①据泰勒  $K_1 = \text{元素平均值}/\text{地壳克拉克值}$ ,  $K_2 = \text{元素平均值(剔除风暴值)}/\text{地壳克拉克值}$ 。

$K_1$  值既可以表示离差,又可以表示风暴样的强度,即成矿的有利度<sup>[5]</sup>。10 及以下的元素为 Cu、Pb、Zn、W、Sn, 10~25 的有 As、Sb、Mo。Ag 达 28.71, Au 达 54.80, Bi 达 34.01, 均属强烈矿化元素。

成矿有利度亦可以  $K_1/K_2$  比值体现,一般元素  $K_1/K_2$  均小于 5,对成矿不甚有利,大于 5 则相对有利,而 Au 为 31.31, Bi 为 63.12, 则属于强烈矿化元素。

在 20 件基岩样品中,金有 5 件大于  $0.1 \times 10^{-6}$ , 它们分别是  $0.18 \times 10^{-6}$ ,  $0.86 \times 10^{-6}$ ,  $1.5 \times 10^{-6}$ ,  $1.6 \times 10^{-6}$  和  $2.1 \times 10^{-6}$ , 说明金已经达矿体或矿化体的程度。

### 3 金矿化点特征

#### 3.1 金矿化一般特征

金矿化体为一呈 NNE 向展布的破碎蚀变的、含较多铁氧化物的灰质白云

岩,含铁质较多时可成为铁矿石,呈致密块状,地表氧化后有时可成蜂窝状。矿化体宽 2~3m, 延长 20~30m, 向东倾, 倾角 60~75°。区内金矿化体有多个, 金矿化强度差别较大。其金含量见表 5。

矿石具有自形、半自形、它形的显晶结构和显微晶结构以及特征的解理结构, 包含结构及各种交代结构, 如交代残余结构和交代假象结构等。

#### 3.2 围岩蚀变

矿化区围岩蚀变主要有两类: 即接触交代型和断裂破碎带中及其附近的中低温热液蚀变型。前者有硅化、黄铁矿化、白云母化、绢云母化、高岭土化。氧化带常见有褐铁矿化、孔雀石化和泥化(水云母化)等。与成矿密切者主要为磁铁矿化、硅化, 黄铁矿化和碳酸盐化。

(1)磁铁矿化 主要分布于石牛山东侧石英正长斑岩与钙质泥质粉砂岩、泥灰岩侵入接触带附近。主要矿物组合为磁铁矿—石英, 八面体磁铁矿氧化成褐铁矿。岩石具斑状结构, 其斑晶为酸性和碱性长石及石英。由于蚀变作用, 长石已被石英和少量尘状褐铁矿交代成

表5 金矿化体金含量

Table 5 The gold contents of the mineralized bodies

样号	金含量( $\times 10^{-9}$ )
1 Xs-20	1500
2 Xs-23	1600
3 Xyh-102	2100
4 Xyh-111	180
5 Xyh-125	860

假象,基质为微条纹和霏细状长石和石英组成,后又经过强烈的硅化形成石英岩,在这过程中可以伴随金矿化。

(2)硅化 硅化是研究区分布最广、蚀变强度最高的围岩蚀变,表现为较大规模的带状分布。如在石牛山东、南东方向的近南北向分布的两条断裂破碎带及其附近以及斑岩脉边缘的内外接触带,均发育强烈的硅化。硅化形成的玉髓和石英可使原岩结构发生很大改变或消失,或者成残留阴影假象。硅化强烈地段可形成由石英、玉髓组成的块状体。硅化相对较弱地段则形成脉状体或呈角砾岩的胶结物形式出现。位于破碎带的泥岩硅化,表现为不规则的玉髓脉或由玉髓、水云母组成的微小鲕粒,玉髓呈纤维放射羽状集合体。硅化也可与高岭土化、绢云母化伴(共)生,交代斑岩体中基质部分。硅化与金矿化关系密切,特别在硅化带(体)中,出现有较多含气液包裹体的半自形长柱状石英时,往往伴有金矿化。

(3)黄铁矿化 在江苏金矿区,黄铁矿化通常与硅化一起发育于各类岩石中<sup>[6]</sup>。研究区黄铁矿化无论在强度上或规模上均弱于硅化。在金矿化体中的局部地段,黄铁矿含量较高,可达10%以上,一般仅n%或更少。黄铁矿主要呈浸染状、浸染脉状、分枝脉状或聚集斑点状分布。黄铁矿最大颗粒直径可达2mm。一般呈微细粒和显微颗粒状。在地表氧化带,黄铁矿常被氧化成褐铁矿,形成多孔状铁帽。在显微镜下,褐铁矿呈胶态环带交代黄铁矿,使黄铁矿呈交代残留或假象。黄铁矿通常为金的主要载体矿物之一,在氧化过程中不断淋滤迁移出金,在适合的环境及部位可聚集成显微金(片)粒。

(4)碳酸盐化 在研究区各岩性层或斑岩脉中均发育不同程度的碳酸盐化。碳酸盐矿物主要为方解石、菱铁矿和白云石,形成各种碳酸盐脉、斑点和团块,少数呈浸染状分布。斑岩中方解石主要与绢云母一起交代酸性斜长石,或沿其解理分布,碳酸盐化强时可形成假象。在灰岩、泥灰岩、泥岩和含钙质粉砂岩中,方解石呈脉状或角砾胶结物状产出,有时伴有高岭石、绢云母、石英、黄铁矿。在老军山北西侧一采坑中,角砾状灰岩的金含量达 $0.92 \times 10^{-6}$ 。由此可见,金矿化与碳酸盐化有一定的关系。

### 3.3 金的赋存状态

金的赋存状态研究文献很多,特别是很多作者都提及了晶格金<sup>[7-9]</sup>,我们不否认晶格金的存在,但仅限于对铁帽氧化带中部分光片和薄片的观察和鉴定,并经电子探针成分分析及对测试结果的综合分析,认为金的赋存状态如下:

表6 自然金矿物电子探针分析结果(%)

Table 6 Data of electron microprobe analysis for natural gold grains

样号	S	Fe	Cu	Zn	Cr	Au	Ag	总和
Xs23-1	0.00	13.81	11.06	0.00	0.67	56.93	17.52	99.99
Xs23-2	0.00	37.53	12.05	0.00	0.26	18.56	31.58	99.98

(1)金以显微粒状或以铜金矿与银金矿组成混合物产于氧化铁帽中,金矿物的电子探针分析结果如表6所示。

(2)Au呈一定形态被粘土类矿物或有机质吸附状态存在,光片中可见在粘土矿物中存在金颗粒。其粒径约为1—2 $\mu$ ,椭圆状。

(3)镜下可见较多的磁铁矿,因此磁铁矿可能是金的原始载体矿物之一,后期氧化。这

可以从金矿物电子探针分析结果中,铁含量较高得到启示。

## 4 金矿化类型

### 4.1 主要金矿化类型

区内存在两类金矿化,即破碎蚀变型金矿化和岩体侵入接触型金矿化。

破碎蚀变型金矿化,以老军山两侧的骚狗山南山头采石坑和吊龙井等两处为代表。骚狗山南山头采石坑为当地居民采水泥石灰岩的一个塘口。地层为震旦纪灯影灰岩夹少量泥质和砂泥质页岩,在层间具舒缓波状碎裂岩和糜棱岩带,具泥化或红土化和赭石化现象。随机拣块样品分析,含金达 $0.9 \times 10^{-6}$ 。另一处在吊龙井红山坡,岩石为中层、中薄层泥灰岩、粉砂质泥灰岩,随机拣块样品的金品位达 $0.1 \times 10^{-6}$ 以上,成为金异常浓集中心,是金矿化的反映。这两处地貌特征及矿化与安徽全椒黄栗树金矿区十分相似。

侵入接触型金矿化,以石牛山东坡金矿化为代表。基岩为震旦系灯影灰岩,被二长花岗岩和石英正长斑岩脉所侵入。在侵入接触带或其它构造有利部位岩石蚀变强烈,受蚀变带的影响,有硫化物或铁帽出现。1958年大炼钢铁时采掘不少铁矿石,留下了不少废弃的采矿坑。该处发育多组呈近南北向构造破碎蚀变带,硅化特别强烈,有以黄铁矿化为代表的硫化物及泥化等。经风化,硅化及水云母化部分形成难侵蚀的陡坎,黄铁矿化及赭石化部分形成褐铁矿化蜂窝状空洞。两种蚀变叠加难以区分。铁帽氧化带中有的样品,含金达 $1.5 \times 10^{-6}$ 、 $1.6 \times 10^{-6}$ 、 $2.1 \times 10^{-6}$ 和 $0.86 \times 10^{-6}$ ,表明具有明显的金矿化。这些成果已经提交江苏省地调院进一步工作,并于1999年4月20日前后在现场控制了一定范围的矿体。

### 4.2 盱眙地区与黄栗树地区金矿化之对比

盱眙地区与皖东黄栗树金矿成矿元素及金异常具有相似性,也存在差异。

根据安徽地矿局及南京地质矿产研究所王华田等研究资料,黄栗树金矿化带金异常南至全椒大马厂,北至滁州鸡冠山,断续延长达28km,宽约2.3km,面积约65km<sup>2</sup>。主要分黄Ⅰ(龙王尖)、黄Ⅱ(曾洼)、黄Ⅲ(黄栗树)和黄Ⅳ(花山)等四个异常。黄Ⅲ异常强度最大,浓度分带最好,向两端均有逐渐降低之趋势<sup>[10]</sup>。在1:1万土壤化探水平上,以 $25 \times 10^{-9}$ 为下限圈定了金异常,中层圈为 $200 \times 10^{-9}$ ,高层圈为 $800 \times 10^{-9}$ ,一般异常长500~1500m,宽200~500m,与金伴生的主要元素有As、Ag、Sb、Hg,其次有Zn、Pb、Mo、Cu。

金异常主要发育于震旦系灯影组中段白云质灰岩、白云岩和泥灰岩(钙质泥岩)中,地表矿化蚀变不明显,仅见微弱的褐铁矿染和稀少的褐铁矿假象,局部(如黄Ⅱ)金异常主要发育于灯影上段深色含沥青质的灰岩和白云岩中。该地区由于第四系覆盖,露头的连续性较差,局部地段仍可见到由硅质岩和硅化带组成的露头。它们在地表被淋滤后形成多孔状,并有褐铁矿染,有时可见到微细粒浸染状黄铁矿。

盱眙一带未进行系统的化探工作,就我们进行的2km<sup>2</sup>1:1万土壤化探结果与黄栗树金矿化带金异常进行对比,如表7所示。

由上表可知,古桑地区的金异常特征及元素组合等与皖东黄栗树地区的金异常相差不大,但是矿化强度、异常衬度及异常规模等方面已下降了许多。

表7 研究区与邻区异常特征对比<sup>①</sup>

Table 7 comparison of anomaly characteristics between the research area and the adjacent area

	黄Ⅲ	黄Ⅳ	古桑		黄Ⅲ	黄Ⅳ	古桑
测区面积	3.00	2.63	2.00	高层圈( $10^{-9}$ )	800	800	40
异常面积	2.10	0.70	0.147	衬度	6.48	4.25	2.78
异常面积比(%)	70	26.62	7.35	主要伴生元素	As、Sb、 Hg、Ag	As、Sb、 Hg、Ag	As、Sb、 Hg、Ag
异常下限( $10^{-9}$ )	25	25	10		次要伴生元素	Zn、Pb、 Mo、Cu	Zn、Pb、 Mo、Cu
中层圈( $10^{-9}$ )	200	200	20				

<sup>①</sup>资料来源:王华田、薛虎等,安徽全椒黄栗树地区异常查证报告,1998.

矿化地质特征对比,除骚狗山南山头和吊龙井与黄栗树地区一致外,石牛山东坡是在破碎蚀变带及接触带的背景上发育而成的,铁-多金属矿化明显,与黄栗树地区有较大的差别。而古桑林场仅见到氧化带,很少见到硫化物,可能属于两者之间的产物。

古桑地区金矿化是明显的,尤其是 $(1.5\sim 1.6)\times 10^{-6}$ 的样品部位以及1:1万土壤化探圈出的异常区,特别是Au<sub>2</sub>和Au<sub>6</sub>异常规模大,强度高,元素组合多。Au<sub>2</sub>异常位于南北向断裂破碎蚀变带及石英正长斑岩与灯影灰岩的接触带上。而Au<sub>6</sub>异常附近为震旦纪灯影灰岩,灰岩中有红化,附近有涌水量较大的吊龙井泉水。其外貌最相似于皖东黄栗树金矿区的地表景观,金成矿远景较佳。上述两金异常部位是石牛山最有远景的金找矿地段。

## 5 金矿找矿远景

### 5.1 金矿化模式

古桑地区金矿化特征显示,金矿(化)主要发育在该区近南北向的两条断裂破碎蚀变带及二长花岗斑岩及石英正长斑岩与震旦纪灯影组灰岩的接触带中。通过样品测试分析,区内震旦纪灯影组含泥质较高的灰岩金含量偏高。当岩石发生断裂破碎时,可为成矿热液运移提供通道,为成矿物质沉淀提供空间,也可产生动力变质热液,并促使岩石中的成矿物质向有利部位运移。同时,二长花岗斑岩及石英正长斑岩等脉岩沿着断裂破碎带等构造薄弱部位侵入。在这些脉岩侵入过程中,一方面与围岩发生反应,形成磁铁矿化及硅化等蚀变,在磁铁矿化后期成矿物质沉淀形成金矿化体。另一方面产生岩浆热液并带来成矿物质形成含矿溶液。这些含矿溶液沿着断裂破碎带运移,并对构造带及其附近岩石进行交代,岩石发生蚀变,释放出部分成矿物质。这些成矿物质进一步沿断裂破碎带运移,并在适当的温度、压力及pH值、Eh值条件下沉淀、成矿。

### 5.2 找矿前景

古桑地区金矿找矿前景较好。两条近南北向断裂破碎蚀变带及二长花岗岩和石英正长斑岩脉的接触带附近为成矿的有利部位。根据地质及土壤化探条件分析,该地段具有金矿成矿条件,尤其化探结果显示金异常值较高,元素组套好,分带明显,而且在该区已经获得大于 $1\times 10^{-6}$ 含金样品。应加大投资力度,开展适量地表工程查证。同时进行地电化学、气体化探、伽玛能谱等行之有效的找金方法以期获得金矿找矿突破。江苏省地调院已经对该区金高值点及金异常进行了地表查证,并在石牛山东坡发现原生金矿体及金矿化体,但规模不大。今后应增加投入勘查工程,以期查明矿体的分布和远景。

## 主要参考文献

- [1] 国家地震局地质研究所. 郟庐断裂[M]. 北京:地质出版社,1987.
- [2] 孙镜雄等. 江苏省大地构造图(1:500000)说明书[M]. 北京:地质出版社,1988.
- [3] 陈华成,吴其切. 长江中下游地层志(寒武—第四系). [M]合肥:安徽科学技术出版社,1989.
- [4] 江苏省地质矿产局. 江苏省岩石地层[M]. 北京:中国地质大学出版社,1997.
- [5] 王世称. 金矿资源综合信息评价方法[M]. 长春:吉林科学技术出版社,1990.
- [6] 邵慧云. 江苏金矿化类型及找矿方向的探讨[J]. 江苏地质,1986(4):6~10.
- [7] 李九玲. 金在硫化物中呈负价存在及其形成机理初探[J]. 地质学报,1995(1):67~77.
- [8] Cook, N. J. and Chryssoulis, S. L. Concentration of "invisible" gold in common sulfides[J]. Can. Mineral. 1990(1):1~17.
- [9] Tauson, V. L., et al., Gold in sulfides: state of the art occurrence and horizons of experimental studies[J]. Russian Geology and Geophysics. 1996, 37:1~11.
- [10] 杨书桐. 皖南花山金矿化域蚀变岩体的地质地球化学特征及成因探讨[J]. 安徽地质,1993(1):12~16.

## Characteristics of the gold mineralization belt in Xuyi area, Jiangsu province

YUAN Xu - yin, DONG Yong - guan, RUI Xing - jian, WU Quan - huai  
(*Nanjing Institute of Geology and Mineral Resources, Nanjing 210016, China*)

WU Xin - ming

(*Jiangsu Institution of Geology Survey, Nanjing 210018, China*)

### Abstract

The gold mineralization belt located in Shiniu Mountain - Xiaotuan Mountain in Gusang Town of Xuyi, Jiangsu province. Based on the exploration geochemistry of soil and rock, we define six anomalies of gold. The primary characteristics of ore - controlling, distribution, scale and occurrence of orebodies are drawn according to the geological measure in 1:10000. The gold mineralization is mainly related with the north - south fault and silicification, carbonatization, ferritization are commonly alterations. Two types of the gold mineralization are described, i. e. the fracturing - altering type and the intrusion - contact type. The former occurs in smooth catclasites and mylonites which have clayization and laterization. The latter one formed as sulfides and gossan. The intrusive - contact belts play an important contribution in prospecting the gold deposit.

**Key Words:** gold mineralization; characteristics; Xuyi; Jiangsu province