

<http://www.geojournals.cn/georev/ch/index.aspx>

金牙金矿床金的赋存状态研究

钱定福 李玉衡 李志生 孙红惠

(地质矿产部郑州矿产综合利用研究所)

金牙金矿床是一个典型的微细浸染型金矿床,金基本上都是以不可见(显微)金形式赋存在以毒砂为主的硫化物中。在单矿物含金量上毒砂超过黄铁矿20—30倍,在金的绝对金属量占有率上毒砂也高于黄铁矿5—7倍。研究结果还表明,在毒砂为主的硫化物中,不可见金的分布具有很大的不均匀性,这说明金很可能是以次显微金粒形式存在于硫化物中。同时,硫化物中金分布还有一个明显的特点,即随着硫化物粒度减小,金的含量明显增加。这些发现为了解这类矿床中硫化物的含金性提供了新的资料。

我所于1978年初承担了金牙金矿矿石可选性试验及物质组成和金的赋存状态研究工作。矿石物质组成和金的赋存状态研究目的是为可选性试验工作提供制定工艺流程的基础资料。本文的重点在于介绍金的赋存状态方面的一些研究成果。

研究结果表明,金牙金矿床是一个典型的微细浸染型金矿床,矿石中的金基本上都是以不可见(显微)金形式存在于以毒砂为主的硫化物中。毒砂中所含的金不仅在单矿物含金量上超过黄铁矿20—30倍。而且在金的绝对金属量占有率上也高于黄铁矿5—7倍。具有这种赋存特征的金矿床在国内外尚属罕见。

研究结果还表明,在毒砂为主的硫化物中,金的分布具有很大的不均匀性,这种不均匀性很可能说明金是以次显微金粒形式存在于硫化物中。同时,硫化物中金分布还有一个明显特点,即随着硫化物粒度的减小,金的平均含量明显增加,这一发现为了解这类矿床中硫化物的含金性提供了新的资料。

一、矿区地质简介*

金牙金矿位于黔西南—桂西金矿集中区的东部¹⁾。该集中区范围包括黔西南、桂西和滇东南的一部分。在志留纪末期以前,该区北部属扬子准地台,南部属华南褶皱系,但晚加里东运动使华南地槽转化为地台,并与扬子准地台合而为一,但其活动性仍较大,于三叠纪再度活化为地槽,形成了巨厚的复理石建造。晚三叠世的印支运动,使本区的上古生界—三叠系盖层褶皱,形成了一系列的穹窿构造。

金牙金矿处于凌云经向隆起巴合背斜东翼,金牙至平乐弧形断裂北段上盘。矿区存在一弧形褶皱。背斜之轴部呈波状弯曲局部呈S形,总的走向为北西320°。轴部出露地层为石炭系,翼部为二叠系、三叠系。区内断裂以北西向纵断裂和北东向横断裂为主,后者常切割前者。沿纵断裂及其旁侧裂隙有石英斑岩侵入,最高侵位至三叠系,接触面一般较平直。围岩蚀变有硅化、黄铁矿化、毒砂化等。纵断裂是矿区内的主要导矿构造,控制着矿床分布。金矿化主要分布在隆起区上古生界与中生界接触带外侧的三叠系碎屑岩中。

* 主要根据可选性试验样采样说明书提供的资料。

1) 毋瑞身、韩仲文、徐国庆, 1985, 中国金矿成矿规律的初步研究。

本文1987年8月收到, 10月改回, 季国容编辑。

矿区地层由老至新可分为:

下二叠统茅口组 (P_1m); 浅灰、灰白色厚层状微晶灰岩。

上二叠统 (P_2); 浅灰至灰色中厚层状微晶灰岩, 与下伏岩层呈平行不整合接触。

下三叠统逻辑组 (T_1l); 薄至中厚层微晶灰岩、泥质灰岩、泥岩、粉砂质泥岩。

中三叠统板纳组第一段 (T_2b^1); 灰绿色的薄至中厚层状泥岩、粉砂质泥岩夹泥质粉砂岩。

中三叠统板纳组第二段第一分层 (T_2b^{2-1}); 厚层至块状长石砂岩夹薄层至中厚层泥岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩。该分层平均含金量为0.43至1.22g/t。

中三叠统板纳组第二段第二分层 (T_2b^{2-2}); 灰绿、深灰色厚层泥岩、粉砂质泥岩、白云质粉砂质泥岩。是主要的赋矿层位 (见图)。

中三叠统板纳组第二段第三分层 (T_2b^{2-3}); 砂岩、泥岩、夹砂岩团块。也是赋矿层位。

金矿体呈透镜状赋存于中三叠统板纳组第二段第二分层 (T_2b^{2-2}) 和第三分层 (T_2b^{2-3}) 的碎屑岩中。矿体走向北东 30° 至北东 45° , 倾向 250° 至 280° , 倾角 60° 至 70° 。矿体两侧围岩挤压强烈, 围岩褶皱破碎, 并有石英脉、石英-碳酸盐脉、碳酸盐脉分布, 偶而见有方解石-石英-辉锑矿脉。

二、矿石的化学成分和矿物组成

1. 矿石 (可选性试验样) 的化学成分

为了了解矿石的化学成分, 进行了化学全分析、金和银试金分析和铁的物相分析。现将结果分别列于表1, 2, 3。

表 1 金银试金分析结果

Table 1 The results of assay of gold and Silver

Au (g/t)	Ag (g/t)
6.12	1.17

分析者: 本所化验室试金组

表 2 矿石化学全分析结果

Table 2 The results of bulk chemical analysis of the ore

分析项目	Cu	Pb	Zn	Sb	As	S	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	CaO
含量 (%)	0.003	0.002	0.015	0.00	0.44	2.90	56.04	14.88	2.35	3.64
分析项目	Mn	TiO ₂	K ₂ O	Na ₂ O	TFe ₂ O ₃	FeO*	C _{有机} *	C _全 *	B	Li ₂ O
含量 (%)	0.09	0.73	2.48	0.73	6.14	5.05	0.16	1.62	0.018	0.05
分析项目	Cd	Sr	Ni	烧量失		合计				
含量 (%)	0.00	0.04	0.03	5.84		100.591				

注: 1. 合计中不包括打*号的几项; 2. 本所化验室分析。

表 3 铁的物相分析结果
Table 3 The results of iron phase analysis

TFe	磁铁矿中铁	硫化物中铁	碳酸盐中铁	硅酸盐中铁
4.37	0.003	2.55	0.82	1.08

分析者：本所化实验室王忠贤

为了分别了解可选性试验样中三个不同品位的分采样的化学成分特点，对它们分别进行了多元素分析和试金分析，其结果见表4。

2. 矿石的矿物组成

通过人工重砂分析，光、薄片显微镜鉴定，X光衍射分析和电子探针分析等综合研究，共查明了32种矿物（表5，6）。

表 4 三个分采样的多元素分析（包括金和银分析）结果
Table 4 The multi-elements (including gold and silver) analysis of three subsamples

分采样号	Au(g/t)	Ag(g/t)	Al ₂ O ₃ (%)	SiO ₂ (%)	As(%)	S(%)	C _{有机} (%)	C _全 (%)	TFe ₂ O ₃ (%)	TiO(%)
精选①	3.71	1.10	15.28	55.81	0.58	3.27	0.20	1.54	6.28	0.77
精选②	5.94	1.50	14.69	56.55	0.56	2.48	0.26	1.64	6.24	0.75
精选③	42.64	1.60	11.06	63.00	0.99	1.20	0.11	1.68	4.66	0.55

表 5 矿石的矿物组成
Table 5 The mineral composition of the ore

硫化物类	黄铁矿*、毒砂*、闪锌矿、黄铜矿、方铅矿、辉铋矿、黝铜矿、磁黄铁矿、铜蓝
氧化物类	石英、玉髓、金红石、钛铁矿、磁铁矿、赤铁矿、褐铁矿
硅酸盐类	水云母*、绢云母、高岭石*、绿泥石*、钠长石、石榴石、电气石、锆石
碳酸盐类	白云石*、方解石*、铁白云石、蓝铜矿
其他矿物	磷灰石、重晶石、碳质、次显微金

注：除打*号者外，其它矿物含量均在0.00n或0.000n，甚至更少。

表 6 矿石的主要组成矿物及其含量(%)
Table 6 The main minerals of the ore and their percentage

石英	水云母 (包括绢云母)	高岭石	白云石	方解石	绿泥石	黄铁矿	毒砂
40.5	25.0	5	15	5	3	4.98	1.12

注：由于容矿岩石以钙质（或白云质）粉砂质泥岩和钙质泥质粉砂岩为主，组成矿石的粒度极其微细，用一般人工重砂和光、薄片方法无法对矿石组成矿物进行定量，因此表中的主要矿物百分含量是根据原矿X光衍射定量和化学分析数据再参考光、薄片鉴定进行推算出来的。

3. 矿石物质成分的特点

(1) 矿石中有益元素单一, 只有金一个。其它有益伴生元素银、铜、铅、锌等含量很低, 均无利用价值。矿石的金/银值达 5.2:1 (精选③富矿样高达 26.7:1), 这些特点和笔者研究过的黔西南几个微细浸染型金矿是一致的。

(2) 矿石中含砷量高达 0.44%, 比地壳平均含砷量 ($1.8 \times 10^{-4}\%$) 高 2 444 倍, 其金含量为 6.12ppm, 比地壳平均值 (3.5×10^{-3} ppm) 高 1 749 倍, 两者富集系数基本接近。有趣的是, 矿石中的大部分金正好富集在主要的含砷矿物——毒砂中 (详见下述)。这种特点不仅为黔西南几个金矿床所不具备, 而且在世界上各种类型金矿床中也是罕见的。

(3) 从铁的物相分析以及矿物组成等特点看, 矿石为原生矿石, 光片观察中也没有发现矿石中主要硫化物黄铁矿和毒砂的任何褐铁矿化现象, 人工重砂中偶见褐铁矿不排除混入的可能性。

(4) 表 4 中三个分采样的试金分析和多元素分析数据表明, 金的品位和硫、铁含量成负相关, 而和砷成正相关, 这再次证明了在金的矿化过程中砷很可能超过举足轻重的作用。金和硅也成正相关, 这可能与在粉砂成分较高的岩石中更有利于金矿化有关。薄片观察中没有发现含金硫化物的生成与石英脉的产出有什么相关性。

三、金的赋存状态研究

为了搞清这种微细浸染型金矿床中金的赋存状态, 首先就要回答两个基本问题: 第一, 矿石中究竟有没有 (显微) 可见金? 第二, 金的主要载体矿物是哪些?

1. 是否存在 (显微) 可见金

为了确定矿石中是否存在 (显微) 可见金, 我们采用多种手段进行了研究。

(1) 用人工重砂分离富集重矿物寻找可见金: 我们对可选性试验样、三个分采样分别进行了重矿物富集, 结果获得了大量以硫化物为主的重矿物, 对它们既作了实体显微镜详细观察, 而且磨制了砂光片在高倍显微镜下仔细寻找, 结果均未发现 (显微) 可见金存在。

(2) 在高倍显微镜下对光片详细考察: 在 500 倍显微镜下对磨制的 60 个光片¹⁾进行了普遍考察, 还对含金品位达 42.6g/t 的精选③的 5 个光片和其它矿样的 3 个光片在 500 倍显微镜下用机械台移动作了历时 20 天左右的全光片考察, 结果仍未发现 (显微) 可见金。

(3) 用溶矿法寻找自然金: 据资料^[1]报道, 用溶矿法除掉矿石中其它矿物相, 可以最大限度地获得金矿石中可能存在的自然金粒。我们分别用盐酸、硝酸和氢氟酸一一溶去混合样和精选③样中的碳酸盐、硫化物和硅酸盐 (包括石英), 结果在留下的两个样品的残渣中还是没有找到可见金粒。

通过上述多种手段研究以后, 我们基本上可以较有把握地得出结果: 在我们研究的矿样中, 包括品位高达 42.64g/t 的富矿样在内都无 (显微) 可见金存在。

2. 金的主要载体矿物

(1) 首先用人工重砂和沉降法取得混合样和几个分采样中主要矿物的单矿物, 并进行金含量分析, 结果见表 7。

1) 光片、薄片磨制是由赵淑兰同志完成。

表 7 各种单矿物金含量分析结果

Table 7 The results of gold assay for the various minerals

矿物来源	矿物名称	含金品位 (g/t)	备 注
混合样	毒 砂	376	
精选③	毒 砂	473.06	
精选③	黄 铁 矿	31.45	
精选②	黄 铁 矿	21.95	
精选①-1	黄 铁 矿	9.25	中细粒自形晶
精选①-2	黄 铁 矿	8.85	中粒自形晶
精选①-3	黄 铁 矿	4.15	粗粒他形晶
精选①-4	黄 铁 矿	1.20	在一个不含毒砂, 且黄铁矿成条带状产出标本中获得
混合样	粘土矿物	0.9	沉降法 - 2 μ 部分
精选③	粘土矿物	7.5	沉降法 + 2 μ 部分
混合样	石 英	0.5	
混合样	碳酸盐矿物	0.5	以白云石为主

试金分析者: 本所化验室苏桂兰

表 8 主要矿物相中金的金属量分配

Table 8 The gold distribution in the main minerals of the ore

矿 物	毒砂	黄铁矿	粘土矿物	石英	碳酸盐	碳质	合计
矿物量 (%)	1.12	4.97	30	40.1	20	0.16	
含金量 (g/t)	376	13.7*	0.9	0.5	0.5	8.0	
该矿物所含金的金属量 (g/t)	4.21	0.68	0.27	0.20	0.10	0.013	5.473

* 此值为精选①, ②, ③黄铁矿分析结果的加权平均值。

表 9 混合样中金的载体物相分析结果

Table 9 The results of the gold-bearing phase analysis of the mixed sample

游离金 (%)	碳酸盐中金 (%)	硫化物中金 (%)	硅酸盐*中金 (%)
2.5	1.9	93.7	1.9

* 包括石英。

注: 本所化验室苏桂兰分析。

表 10 精选③中金的载体物相分析

Table 10 The results of the gold-bearing phase analysis of subsample③

游离金	碳酸盐中金	硫化物中金	硅酸盐 (包括石英) 中金	合 计
0.37g/t	0.62g/t	40.92 ₁ g/t	0.10g/t	42.01g/t
0.92%	1.48%	97.41%	0.24%	100.00%

分析者: 本所化验室苏桂兰

由于混合样中的主要矿物的百分含量已经得到(表6),因此就不难算得在各矿物相中金的金属量分配(表8)

原矿金品位是6.12g/t,表8中主要矿物相所含金合计为5.473g/t,看来还有0.65g/t左右的缺口。由上表可以看出,单是毒砂一个矿物相所含金就占矿石总含量的70%左右,因此毒砂矿物含量的多少以及含金品位的高低对矿石中金的金属量的平衡起着举足轻重的作用。

(2)对混合样做了金的载体物相分析,结果也肯定了矿石中的金绝大部分存在于硫化物相中的事实(表9)。

(3)对于含金品位达42.64g/t的富矿样(精选③)中的金在主要载体矿物的分配情况作了更为深入的研究。

a.首先对精选③作了金的载体物相分析,其结果列于表10。

从表9和表10可以看出,精选③中的金和混合样中的金在各主要矿物相中的分配率基本相同,都有90%以上的金赋存在硫化物相中。

b.根据载金单矿物试金分析结果和载金矿物百分含量进行分配:表7表明,精选③毒砂含金473.06g/t,黄铁矿含金31.45g/t。同时精选③含砷0.99%,含硫1.20%(参看表4)。由于矿样中其它硫砷化物含量甚微,所以可用砷和硫含量相当近似地推算出毒砂和黄铁矿含量分别为2.15%和1.76%,这样毒砂和黄铁矿各占矿石中金的金属量分别为10.17g/t和0.56g/t,两者合计为10.73g/t,仅占该矿样总含金量(42.64g/t)的25.16%。显然这一结果不仅和表10中硫化物相含金40.92g/t有很大出入,而且这样一来使矿石中的金有70%左右无归宿之处。原因何在?我们又进行了深入研究。

3. 硫化物的含金量与其矿物粒度成反相关

我们从0.5—0.1mm粒级取得的毒砂单矿物其金含量为473.06g/t(即表7所列数据),但—0.076mm硫精矿¹⁾的试金分析结果含金量却为511.65g/t。这就是说,较细粒的硫精矿的含金量反而超过了毒砂单矿物的含金量。由于硫精矿主要是由含金品位高的毒砂和含金品位比毒砂低一个多数量级的黄铁矿所组成,其它硫化物只有0.5%左右,因此这种反常现象清楚地向我们提示:毒砂等硫化物的含金量很可能与粒度有关。为了验证这种可能性是否的确存在,我们做了一系列试验。首先把已提取过硫精矿的—0.076mm矿样继续磨细(手工磨一小时),再取其中更细的硫精矿进行试金分析,结果含金量达到了719.89g/t。为了慎重起见,我们在送分析以前,再次作了是否存在(显微)可见金的检查,检查结果仍然是否定的。接着我们一方面从—30 μ 粒级样品中取得硫精矿,把这种硫精矿分粗细两部分送试金分析;另一方面,用沉降法,控制一定沉降时间,吸取混浊悬浮液,从其中取得硫精矿(据镜下观察其粒度组成为—20 μ),占85%,再把这种硫精矿按粒度粗细分成三份,分别送试金分析。结果是,—30 μ 的粗细两部分硫精矿分别含金为775.80g/t和818.62g/t,而用沉降法得到的粗、中、细三部分硫精矿含金分别为779.18g/t、906.90g/t和835.68g/t。笔者推测,后者细粒部分出现反常可能是由于矿样太少(只有13mg),出现了较大误差造成的。

总之,从上述数据总的趋势看,这种随硫化物粒度降低含金量升高的规律性是很明显的。然而问题到此并没有得到完全解决。事实上,该矿样中总硫化物含量不足4%,按40g/t左右的金赋存在硫化物中计算,它们的平均含金量应在1000g/t以上。通过上述试验,硫精矿的最高含金量(906.90g/t)虽已接近1000g/t,但就分析的各份硫精矿的平均值来说,还是明显地低于这一数

1) 由精淘获得,纯度在99%以上,下同。

表 11 细粒毒砂电子探针分析结果

Table 11 The results of electron-probe analysis for minute grain arsenopyrite

探针分析号*	主元素及金银含量 (%)					备 注
	Au	Ag	As	S	Fe	
3—5—1	0.680	0.331	43.085	21.221	34.549	含W = 16.96%, 原因未查明
3—5—2	0.000	0.000	33.246	18.113	27.968	
3—5—3	0.127	0.291	42.326	21.229	34.091	
3—7—1	0.000	0.135	41.621	21.681	34.936	
3—7—2	0.712	0.097	41.260	21.735	35.094	
3—7—3	0.000	0.140	41.620	21.690	34.947	
3—1—1	0.951	0.271	41.787	21.558	34.553	含W = 10.283%, 原因未查明
3—1—2	0.000	0.021	42.870	21.289	33.791	
3—1—3	1.733	0.055	38.758	19.926	32.925	
3—4	0.130	0.290	42.334	21.230	34.090	

* 3—5—1, 3—5—2, 3—5—3为同一颗粒三个测试点, 其它相同,

注: 武汉流北京研究生部探针组分析。

值。问题的实质在于, 矿样中极细粒 (-10μ 或 -5μ) 的硫化物在一般磨矿细度的矿样中是难于单体解离出来的, 因此很难进入硫精矿中或者更确切地说很难取得以极细粒硫化物为主体的硫精矿。

从另一方面来分析, 如果细粒的黄铁矿和毒砂的含金量的差别还是像粗粒级的黄铁矿和毒砂 (31.45g/t 和 473.06g/t) 那样相差一个以上的数量级的话, 那么矿样中毒砂的平均含金量应在 1500g/t 以上, 而细粒毒砂的含金量恐怕会超过 2000g/t 了。但是由于在实体显微镜下挑取足够量的高纯度的细粒毒砂的单矿物几乎是不可能的, 又找不到分离毒砂和黄铁矿的其它方法, 因此我们未能取得细粒毒砂的单矿物分析数据。为解决上述问题, 我们有选择性地对 -10μ 的细粒毒砂进行了探针分析, 结果列于表 11。

根据表 11 中 10 个测量点的分析数据计算, 金的平均值达到 0.3436%, 即 3436g/t。当然, 由于金在毒砂中分析很不均匀, 分析 10 个点远不能足以代表细粒毒砂的平均金含量。但作为一种半定量性质的平均值, 说明这种毒砂平均含金达 2000—3000g/t 是完全可能的。

基于精选③的研究结果, 我们又进一步探讨了混合样中的硫化物是否也存在同样规律性问题。我们对混合样做了一组 -30μ 硫精矿分级试验。分析结果表明, 其中较粗部分的硫精矿的含金量为 179.38g/t, 中粒部分为 177.06g/t, 而细粒部分却高达 349.38g/t, 后一数字已接近混合样毒砂单矿物的含金量 (376.0g/t)。镜下观察表明, 细粒部分的毒砂仅仅稍多于黄铁矿。因此对混合样来说, 同样也存在随毒砂等硫化物粒度减少而含金量增高的现象。因此, 我们根据粗粒级硫化物的分析数据进行的金的金属量平衡, 出现的 10% 以上缺口 (参看表 8), 自然是可以理解的了。

指出下面一个事实也是很有意义的: 黔西南某金矿床笔者原报道^[2]黄铁矿含金 45.89g/t, 毒砂含金为 75g/t。基于对金牙金矿的研究结果, 这次用沉降法取得了该矿样 -20μ 粒级的硫精矿 (镜下观察黄铁矿约 90%、毒砂约 10%)。分析结果表明, 该硫精矿的含金量高达 102.93g/t, 不仅高达黄铁矿原报道含金量的 2.5 倍, 而且比毒砂还高 27g/t。因此, 黔西南某地微细浸染型金矿的硫化物中 (显微) 不可见金的含量同样也存在随硫化物粒度减小而升高的规律性。

J. D. Wells 等 (1973)^[3] 用电子探针研究美国内华达州卡林金矿的黄铁矿发现, 细粒 (-10μ) 黄铁矿比粗粒的含金量高得多, 前者高达 4800g/t, 后者仅为前者的 1/4 左右。在研究柯特兹金矿时也发现, 细粒的黄铁矿 (1500g/t) 比粗粒的黄铁矿颗粒边部 (1200g/t) 和中心部位 (700g/t)

含金量高,但他们只是提到该矿床中毒砂的含金量为2600g/t,比黄铁矿高,而没有发现毒砂的含金量和其粒度有什么关系。我们的研究表明,毒砂的含金量也有随粒度减小而增加的规律性。

J. D. Wells 等还指出,卡林和柯特兹两个金矿中的黄铁矿含金量在同一颗或颗粒之间具有很大的不均匀性。他们认为,这种不均匀性正是说明金是以次显微金粒而不是以类质同像形式存在的证明。笔者赞同这种看法。金牙金矿的毒砂等硫化物中的金含量也有很大的不均匀性,这说明这种(显微)不可见金也很可能是以次显微金形式存在。

我们的研究表明,在研究这类微细浸染型(以次显微金为主)金矿床的硫化物含金性时,决不能简单从事;在实体显微镜下挑取粗级别的硫化物单矿物做一下试金分析是远远不足以说明该种矿物实际的含金性的,必须对各粒级的硫化物做深入细致的研究才能了解其全貌。

参 考 文 献

- [1] Oberthur, T. and Saager, R., 1986, Silver and mercury in gold particles from Proterozoic Witwatersrand placer deposits of Africa: Metallogenic and Geochemical Implications, *Econ. Geol.* Vol. 81, p. 26.
- [2] 钱定福、刁淑琴, 1986, 某金矿床金赋存状态研究. *地球化学*. 第1期, 第58—65页.
- [3] Wells, J. D. and Mullens, T. E., 1973, Gold-bearing arsenian pyrite determined by microprobe analysis, Cortez and Carlin gold mines, *Econ. Geol.*, Vol. 68, pp. 187—201.

MODES OF OCCURRENCE OF GOLD IN THE JINGYIA GOLD DEPOSIT

Qian Dingfu, Li Yiheng, Li Zhongsheng and Sheng Henghai

(Zhengzhou Branch of the Institute of Multipurpose Utilization of Mineral Resources, MGMR)

Abstract

The Jingyia gold deposit lies in the east part of the southwestern Guizhou-western Guangxi gold belt. The host rocks of the gold deposit is Middle Triassic clastic rocks. The NW-trending fractures are the main passage ways for ore fluids and control the distribution of the orebodies.

Based on microscopic observations, electron-probe analysis, determination of the gold content in various minerals in the ore and gold carrier phase analysis, it is shown that there is no visible gold in the ore and that the gold occurs as microscopic invisible gold in sulfides (mainly arsenopyrite). The gold content (300—400 g/t) of arsenopyrite is 20—30 times that (10—15 g/t) of pyrite, and the gold occupancy (70—75%) of all arsenopyrite in the ore is 5—7 times that (10—15%) of all pyrite. This feature of gold distribution is rarely seen in various gold deposits all over the world.

Electron-probe analysis shows that the distribution of the invisible gold in sulfides (especially arsenopyrite) is rather inhomogeneous; therefore, gold probably occurs as submicroscopic particles in sulfides. A detailed study also shows that the gold content of the sulfides, especially that of arsenopyrite, distinctly increases with a decrease of their grain size.