

文章编号: 1001-1412(2000) 02-0142-09

峪耳崖金矿金品位统计分布特征 及其地质意义

郭光裕, 郭万超

(天津地质研究院 天津 300061)

摘 要: 地质体的形成是多期地质作用叠加的结果。地质样品分析数据表现为多个统计分布总体的叠加, 对混合分布总体的筛分和单一分布总体的研究, 便于矿床成因分析和资源的定量评价。经研究, 峪耳崖金矿的金品位即由两个对数正态分布总体叠加而成。矿化体在不同部位上的统计分布参数不同, 反映了垂向空间上矿化强度的变化。对各类矿化标志的研究表明, 峪耳崖金矿床金矿化强度向深部逐渐增高, 金品位值的变化向深部逐渐变小, 深部找矿远景很大。

关键词: 金品位; 混合分布总体; 对数正态分布; 特征参数; 金矿; 河北省

中图分类号: P628

文献标识码: A

1 地质概况

峪耳崖金矿位于河北省宽城县峪耳崖镇西侧 200 m 处, 是一座大型金矿山。金矿地处天山—阴山纬向构造带, 山海关—马兰峪东西向隆起带上。矿区内出露的地层为中上元古界高于庄组燧石白云岩、白云质灰岩。受区域构造制约, 矿区内断裂构造十分发育, 以 NE 向、NNE 向为主, EW 向者其次, 偶见 NW 向和 SN 向断裂。各组断裂构造经常叠加复合在一起, 形成产状十分复杂的断裂破碎带。受多组断裂构造控制, 燕山期花岗岩侵入于高于庄组第二岩段白云质灰岩中, 呈 NE 向长轴状延伸, 岩体中部向 NW 和 SE 方向突出, 平面上呈蝙蝠状(图 1)。金矿床主要分布于花岗岩体中。金矿化大部分产于断裂破碎带中, 形成 NE 向为主, NNE 向其次, 少量 EW 向延伸的含金黄铁矿石英脉、含金多金属硫化物石英脉、含金黄铁矿石英细脉网脉浸染带、含金黄铁矿浸染带。上述脉带在空间上集中分布, 自 NW 向 SE 形成三个金矿化带。

西北部: $I_1^{\#} \sim I_9^{\#}$, $I_{102}^{\#}$, $I_{104}^{\#} \sim I_{106}^{\#}$, $I_{115}^{\#}$, $I_{17}^{\#} \sim I_{19}^{\#}$, $I_{21}^{\#}$;

中部: $I_1^{\#}$, $I_3^{\#} \sim I_5^{\#}$, $I_8^{\#} \sim I_{10}^{\#}$, $I_{15}^{\#}$;

收稿日期: 2000-02-25; 修订日期: 2000-03-27

第一作者简介: 郭光裕(1939-), 男, 河北省人, 教授级高级工程师, 1964年毕业于北京地质学院地球化学专业, 长期从事深部矿体预测方法研究。

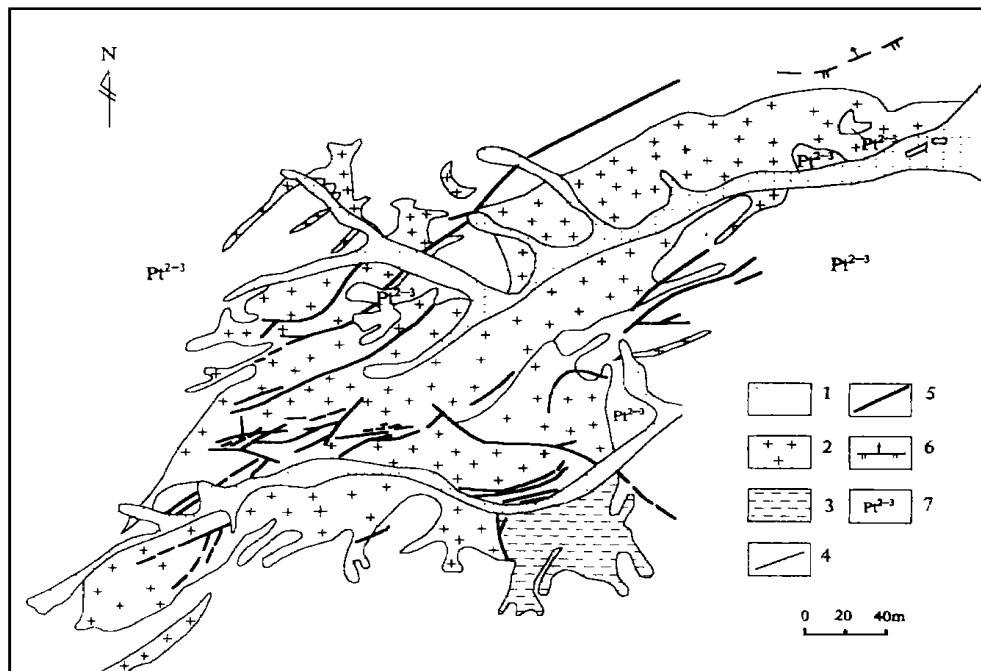


图1 峪耳崖金矿地质图(据钟汉等, 1996)

Fig. 1 Geological map of Yueriya Au deposit

1. 第四系 2. 花岗岩 3. 含金石英细脉带 4. 地质界线 5. 含金脉带 6. 断层 7. 中上元古界

东南部: 盲4~盲6, 盲9, 盲15, 盲19, 盲10-3。

矿化带宽 200~300 m, 延长 > 1 000 m。矿化带之间间距 150~200 m。

含金黄铁石英细脉网脉浸染带分布于破碎蚀变花岗岩带中, 是矿区最主要的矿化类型。长 100~500 m, 宽 0.8~20 m, 多数在 5~10 m 之间, 个别宽 95.86 m。其中的黄铁石英单脉长仅 5~50 cm, 宽 0.5~2.5 cm。在控矿断裂构造产状变化大的部位, 多组构造交切复合部位往往富集成金矿床。金矿体多为透镜体状, 延长 50~300 m, 延深 100~200 m, 宽 1~15 m。矿石为细脉网脉状黄铁矿、多金属硫化物、石英浸染的蚀变花岗岩。矿石 $w(\text{Au})$ 品位多 < 10×10^{-6} 。

含金黄铁石英脉与含金黄铁石英细脉网脉浸染带一起分布在矿化带中, 长一般 20~500 m, 有的达 1 000~2 000 m; 宽 0.05~2.0 m, 个别宽达 3~5 m; 延深一般 200~300 m, 个别 > 600 m。倾角变化大, 一般 $20^\circ \sim 75^\circ$ 。沿走向和倾向方向, 膨缩与分枝复合现象十分普遍。矿脉两侧围岩蚀变强烈, 花岗岩发生石英化和绢云母化。铁镁质岩石发生绿泥石化。蚀变岩中有时发育细脉浸染型矿化。矿体产在矿脉产状变化大的部位、多组构造贴近交切复合处。矿体多为脉状、透镜体状, 长 20~100 m, 宽 0.15~1 m。 $w(\text{Au})$ 品位一般 $10 \times 10^{-6} \sim 50 \times 10^{-6}$, 有的 > 100×10^{-6} 。在空间上分布极不均匀。

黄铁矿浸染带系粒状、微细脉状、小团块状黄铁矿沿构造破碎花岗岩带浸染而成。长 2~

30 m, 沿走向断续分布可达数百米, 宽 0.1~0.5 cm, 少数达 1 cm, 小脉之间间隔一般 10~20 cm。黄铁矿分布较稠密部位形成金矿体。矿石为含金黄铁矿花岗岩, $w(\text{Au})$ 品位一般 3×10^{-6} ~ 50×10^{-6} , 最高 91.32×10^{-6} 。在空间上分布极不均匀。

三种类型的矿石中, 有用矿物以银金矿为主, 少量自然金。金属矿物以黄铁矿为主, 其次为磁黄铁矿、黄铜矿、少量方铅矿、闪锌矿、自然铋、辉铋矿。脉石矿物为石英、绢云母、绿泥石、长石、方解石。有用组分为 Au, 伴生组分为 Ag, As, Sb, Bi, Cu, Pb, Zn, Sn, Co, Ni, V, Cr, Mn, Ba。最佳地球化学标志组合为 Au-Ag-Bi-As-Co-Cu-Sb。

2 金的统计分布特征

数理统计的许多基本理论和方法是以数据服从一定的分布律为基础的。地学中通常遇到的许多连续型变量, 都接近于正态分布或对数正态分布。不同成因地质体, 其数据统计分布特征不同, 可通过数据统计分布特征的研究探讨地质体的成因。

地质作用的长期性、复杂性、往往使地质体经历多个形成阶段。对地质体观测取样所得的数据, 大多数属于多种成因或多次作用叠加的产物。在统计分布特征上, 往往表现为多个总体叠加的混合分布特征。混合分布总体的筛分和单一分布总体的研究, 有助于矿床成因分析和矿产资源定量评价。

单一总体分布律的研究和混合分布总体的筛分, 可在概率纸上进行。单一正态分布总体的累积概率, 在正态概率纸上表现为一条直线, 直线上对应于累积概率 50% 的变量相当于总体的平均数, 对应于累积概率 15.87% 和 84.13% 的变量, 分别等于总体平均数减、加均方差。

混合分布总体累积概率在正态概率纸上表现为一条有明显拐点的曲线。A·J·辛格莱(A·J·Sinclair)认为, 混合分布总体累积概率与组成它的各单一分布总体的累积概率之间存在下列关系:

$$P(A+B+C\cdots) = f_A P(A) + f_{B+C+\cdots} P(B+C+\cdots) \quad (1)$$

式中: $P(A+B+C\cdots)$ 为混合分布总体累积概率; $P(A)$ 为单一分布总体 A 累积概率; $P(B+C\cdots)$ 为剩余分布总体累积概率; f_A 为单一分布总体 A 在混合分布总体中所占百分数; $f_{B+C+\cdots}$ 为剩余总体在混合分布总体中所占百分数。

累积概率曲线上的拐点是分布总体 A 和剩余分布总体在混合分布总体中所占比例的分界点, 不言而喻, 找到拐点就确定了分布总体 A 在混合分布总体中所占百分数。此外, 当累积概率曲线从拐点处向左移动到一定的信息水平时, 混合分布总体累积概率将主要由分布总体 A 的累积概率构成。剩余分布总体累积概率在该处表现为可以忽略不计的微小数字。因此, 可以用混合分布总体在该信息水平上的累积概率估计分布总体 A 的累积概率, 从而十分精确地把分布总体 A 筛分出来。重复上述筛分过程, 可以筛分出总体 B、总体 C, 直到把全部总体筛分出来。

为研究峪耳崖金矿金的统计分布特征, 收集 205 m, 456 m, 472 m, 500 m, 522 m, 534 m, 567 m, 572 m, 582 m, 595 m, 620 m, 622 m, 625 m 和 640 m 标高处长度 1 m 左右的刻槽取样

样品金品位数据 3 281 个。 $w(\text{Au})$ 含量一般 $0.03 \times 10^{-6} \sim 394 \times 10^{-6}$, 最高可达 565×10^{-6} 。对其进行自然对数交换, 变换后的数据分布于 $-3.5066 \sim 5.9764$ 之间。取对数值分组间隔 0.9483, 共分 10 组。从图 2 可见, 金品位累积概率在正态概率纸上表现为一条曲线。因此, 判断它是一个混合分布总体。用辛格莱的方法对其进行筛分, 得到 2 个对数正态分布总体, 进一步把各单一分布总体复合成混合分布总体后, 在概率纸上, 混合分布总体累积概率实测值与混合分布总体累积概率理论分布曲线紧密伴随(图 2)。表明筛分出的 2 个分布总体是客观的(表 1)。

分布总体 I 在混合分布总体中占 35.39%, 几何平均值 10.1848×10^{-6} , 密度分布函数为:

$$P_1(u) = \frac{1}{1.4041} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp \left[-\frac{1}{2} \left(\frac{u - 2.3209}{1.4041} \right)^2 \right] \quad (u = \ln x)$$

分布总体 II 在混合分布总体中占 64.61%, 几何平均值 0.8038×10^{-6} , 密度分布函数为:

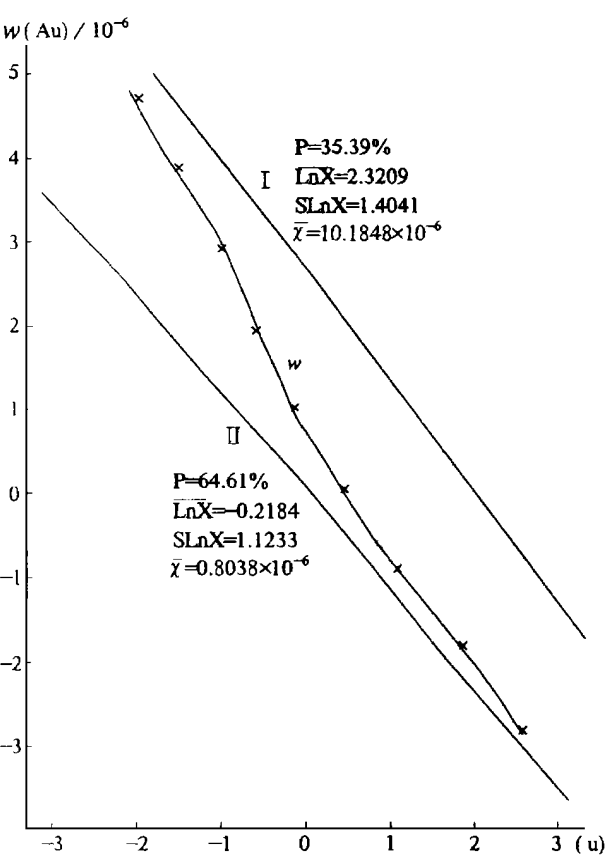


图 2 峪耳崖金矿金品位混合分布总体筛分结果图
Fig. 2 Plot showing screening result of gold grades' mix population of Yuerya Au mine
I. 第一分布总体理论分布线 II. 第二分布总体理论分布线
w. 混合分布总体理论分布曲线 x. 混合分布总体实测值分布点

表 1 峪耳崖金矿金品位统计分布特征及筛分过程表

Table.1 Statistical distribution feature and screening procedure of Au grades' data

品位 $w(\text{Au}) / 10^{-6}$		频数	频率	总体 I 累计概率		总体 II 累计概率		混合总体累积	混合总体累积	相对误差
分 组 区 间	组中值			单一总体中	混合总体中	单一总体中	混合总体中	概率理论值	概率实测值	
≥ 95.0109	245.2554	65	0.0198	0.0559	0.0198	0.0000	0.0000	0.0198	0.0198	0.0000
36.8071~95.0109	46.6536	141	0.0430	0.1775	0.0628	0.0003	0.0002	0.0630	0.0628	0.0032
14.2591~36.8071	18.0736	262	0.0799	0.4053	0.1434	0.0052	0.0034	0.1468	0.1426	0.0295
5.5239~14.2591	7.0017	351	0.1070	0.6685	0.2366	0.0431	0.0278	0.2644	0.2496	0.0593
2.1400~5.5239	2.7124	570	0.1737	0.8667	0.3067	0.1917	0.1239	0.4306	0.4233	0.0172
0.8290~2.1400	1.0508	791	0.2411	0.9630	0.3408	0.4890	0.3159	0.6567	0.6644	-0.0116
0.3212~0.8290	0.4071	620	0.1890	0.9931	0.3515	0.7929	0.5123	0.8638	0.8534	0.0122
0.1244~0.3212	0.1577	379	0.1155	0.9991	0.3536	0.9516	0.6148	0.9684	0.9689	-0.0005
0.0482~0.1244	0.0611	65	0.0198	0.9999	0.3539	0.9939	0.6421	0.9960	0.9887	0.0074
< 0.0482	0.0300	37	0.0113	1.0000	0.3539	1.0000	0.6421	1.0000	1.0000	0.0000

$$P_2(u) = \frac{1}{1.1233} \frac{1}{2\pi} \exp[-\frac{1}{2}(\frac{u+0.2184}{1.1233})^2] \quad (u = \ln x)$$

据矿石矿物组合特征、金及其伴生元素地球化学特征研究发现,第Ⅱ分布总体表征第 1 阶段金矿化。在该阶段中,金矿化在空间上比较普遍,形成乳白色含黄铁石英脉和细脉网脉浸染带。富集程度较低, $w(\text{Au})$ 一般 $0.0850 \times 10^{-6} \sim 7.6004 \times 10^{-6}$,最高 23.3711×10^{-6} 。 3×10^{-6} 以上者在该阶段中占 12.05%,在矿床中占 7.79%。提供的金矿产资源量占矿床金资源总量的 21.41%。

第Ⅰ分布总体表征第 2 阶段金矿化。该阶段矿化仅在矿脉或脉带局部空间上发生,形成烟灰色黄铁石英脉和细脉网脉浸染带。富集程度较高, $w(\text{Au})$ 一般 $0.6143 \times 10^{-6} \sim 168.8651 \times 10^{-6}$,最高可达 687.5950×10^{-6} 。 3×10^{-6} 以上者在该阶段矿化中占 80.79%,在矿床中占 28.59%。提供的金矿产资源量占矿床资源总量的 78.59%,是该区最重要的金矿化阶段。

从金品位统计分布模型可以提取下列信息:

- 1. 以矿石 $w(\text{Au})$ 品位下限 3×10^{-6} 计,金矿体体积累加值占矿化体体积百分数为 36.38%。
- 2. 将 $3 \times 10^{-6} \sim 168.7807 \times 10^{-6}$ 数值区间的金矿石品位按对数值等分成 10 组,根据金品位统计分布模型计算每个分组的区间概率,计算结果列于表 2,用概率加权平均的方法计算金矿石平均品位 $\bar{c} = 11.8845 \times 10^{-6}$ 。
- 3. 经计算,该区金矿石平均体重为 2.76 t/m^3 。因此,该矿床金矿产资源总量 $A = 1.1544 \times 10^{-7} V_0(t)$,只要求出矿化体体积,就可以估计该矿床的金矿产资源量。

表 2 峪耳崖金矿 $w(\text{Au}) > 3 \times 10^{-6}$ 样品金品位分组区间概率

Table. 2 Interval group of probability for samples of $w(\text{Au}) > 3 \times 10^{-6}$

分组	金品位分组区间 (对数值)	组中值 (对数值)	区 间 概 率		
			第 1 阶段	第 2 阶段	矿 床
1	1.0986~1.5016	1.3001	0.0695	0.0877	0.0759
2	1.5016~1.9046	1.7031	0.0216	0.1036	0.0506
3	1.9046~2.3076	2.1061	0.0172	0.1204	0.0537
4	2.3076~2.7106	2.5091	0.0076	0.1055	0.0422
5	2.7106~3.1136	2.9121	0.0031	0.1046	0.0390
6	3.1136~3.5166	3.3151	0.0011	0.0888	0.0321
7	3.5166~3.9196	3.7181	0.0003	0.0699	0.0249
8	3.9196~4.3226	4.1211	0.0001	0.0504	0.0179
9	4.3226~4.7256	4.5241	0.0000	0.0336	0.0119
10	4.7256~5.1286	4.9271	0.0000	0.0206	0.0073

由于地质作用的复杂性,在矿化体的不同部位上,矿化强度是不一样的,表现在金的统计分布特征上,各矿化阶段金品位概率分布模型的特征参数是不同的。若能求出不同标高上金品位概率分布模型的特征参数,就有可能依此来探寻金矿化强度在垂直空间上的变化趋势。具体的做法是,对某中段标高金品位进行统计分布特征研究时,以金品位分组区间为单位,把矿化

体各单一分布总体在混合分布总体中的区间概率变换成相对百分率 $P_i(i=1,2)$ 。将中段上金品位数据按矿化体的分组方式分组,统计各组的频数,计算频率 $Q_j(j=1,2,\cdots,10)$ 。 $P_{ij}Q_j$ 即表征该中段上金品位第 i 个单一分布总体的第 j 个分组区间在混合分布总体中的概率。 $\sum_j P_{ij}Q_j$ 表征分布总体 i 在混合分布总体中所占比例。 $P_{ij}Q_j/\sum_j P_{ij}Q_j$ 表征分布总体 i 在第 j 个分组区间上的概率。以单一分布总体在各分组区间上的区间概率为权值,求出概率分布模型的两个特征参数平均值和均方差。用下列数学模型对其进行正态分布的偏度、峰度检验:

$$q_1=\left|\frac{\sum_{i=1}^n(x_i-\bar{x})^3}{6nS^3}\right|$$

(2)

$$q_2=\left|\frac{\sum_{i=1}^n(x_i-\bar{x})^4}{24nS^4}-3\right|$$

(3)

q_1 和 q_2 均小于3时,确认该分布总体遵从正态分布,可以用上述二特征参数模拟该中段金品位某个单一分布总体的分布模型。

将峪耳崖金矿已经揭露的205~640 m标高范围的金样品品位值归纳成633 m, 576 m, 522 m, 462 m和205 m等5个中段,按上述方法解析每个中段金品位概率分布模型的特征参数,并对其进行正态分布的偏度、峰度检验结果列于表3中。不难看出,在划分的5个中段上,金品位仍由两个对数正态分布总体混合而成。但不同空间上概率分布模型的特征参数是不一样的。为此,可以通过某些矿化标志探寻矿化强度在垂直空间上的变化趋势。

由于第I分布总体提供的金矿产资源量占矿床资源总量的78.59%,并且 $w(\text{Au})>3\times10^{-6}$ 的矿石在该阶段矿化中占80.79%,只要有第I分布总体表征的矿化阶段出现,就有可能生成金矿体。因而确定第I分布总体在混合分布总体中所占比例 P_1 、金的几何平均值 $\overline{x_1}$ 、金品位变异系数 V 、 $w(\text{Au})$ 品位 $>3\times10^{-6}$ 矿石所占比例 t_1 ,以及金品位区间概率差加权值代数和 Δ 等来探寻矿化强度在垂直空间上的变化趋势。表4列出了各矿化标志在5个中段上的数值。从图3可见,总体I金品位几何平均值 $\overline{x_1}$ 在垂直空间上的分布近于一条直线,经计算,金品位 $\overline{x_1}$ 与空间坐标 H 间的相关系数为-0.9773,当检验水平 $\alpha=0.05$,自由度为3时,检验临界值 $Y_{0.05}^{(3)}=0.8114$ 。表明 $\overline{x_1}$ 与坐标之间线性相关。经回归分析得下列线性方程式:

$$x_1=20.5433-0.0261H$$

表 3 不同标高金品位概率分布特征参数检验结果

Table 3 Check results of Au grade probability distribution characteristic parameters for samples from various levels

特征参数	矿化空间标高(m)				
	633	576	522	462	205
N	705	401	564	1255	387
P_1	0.2873	0.2738	0.2807	0.3787	0.5031
$\overline{x_1}$	4.8028	5.7362	5.2772	8.8269	15.4406
σ_1^2	1.1745	1.3120	1.2746	1.4742	1.5180
q_{11}	0.1235	0.1297	0.0738	0.0059	0.0762
q_{12}	2.3955	2.3860	2.3418	2.4932	2.4986
P_2	0.7126	0.7262	0.7193	0.6213	0.4970
$\overline{x_2}$	0.5925	0.4558	0.5409	0.7481	0.8163
σ_2^2	1.1926	1.2726	1.1324	1.1047	1.1228
q_{21}	0.0721	0.0257	0.1522	0.1180	0.0815
q_{22}	2.3922	2.4337	2.5113	2.2863	2.4703

表明随着坐标值的减小,第 I 分布总体金品位几何平均值以 0.0261 的速度增高。

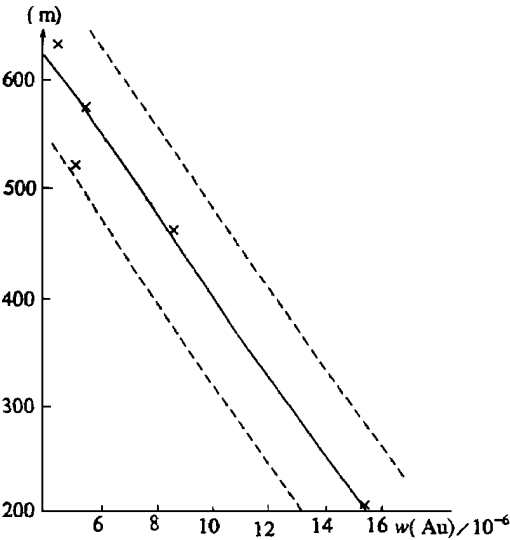


图 3 矿化标志 $\overline{x_1}$ 垂向分布特征

Fig. 3 Vertical distribution feature of mineralization mark $\overline{x_1}$.

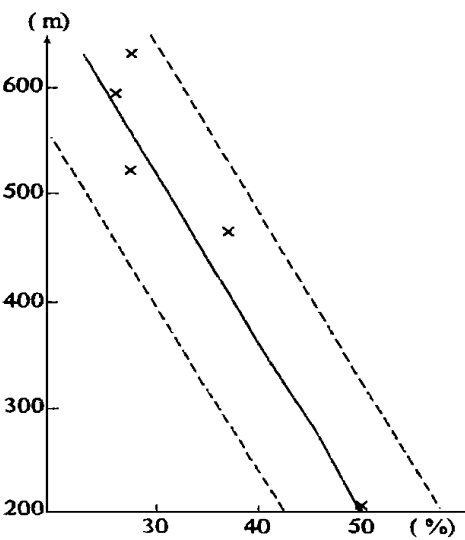


图 4 矿化标志 P_1 垂向分布特征

Fig. 4 Vertical distribution of mineralization mark P_1 .

表 4 不同标高矿化标志、矿化指数对比表

Table. 4 Marks and coefficients of mineralization at various levels

矿 化 标 志	标 高 (m)				
	633	576	522	462	205
$\overline{x_1}$	4. 8028	5. 7362	5. 2772	8. 8269	15. 4406
f_i	5	3	4	2	1
P_1	0. 2873	0. 2738	0. 2807	0. 3787	0. 5031
f_i	3	5	4	2	1
t_1	0. 6557	0. 6893	0. 6711	0. 7679	0. 8597
f_i	5	3	4	2	1
V_1	0. 7485	0. 7511	0. 7667	0. 6769	0. 5545
f_i	3	4	5	2	1
Δ	- 0. 6507	- 5. 7220	- 5. 7144	2. 0069	18. 0465
f_i	5	4	3	2	1
Σf_i	21	19	20	10	5
A_j	0. 72	0. 7467	0. 7333	0. 8667	0. 9333

图 4 表征第 I 分布总体在混合分布总体中所占比例 P_1 的空间分布特征。不难看出, P_1 在垂直空间上的分布也近于一条直线。经计算 P_1 与空间坐标 H 间的相关系数为- 0. 9561, 二者间紧密相关。经回归分析得下列线性方程式:

$$P_1 = 0.6162 - 0.0006H$$

表明随着空间坐标值的降低, 第 I 分布总体在混合分布总体中所占比例以 0.0006 的速度递增。

图 5 表征第 I 分布总体 $w(\text{Au}) 3 \times 10^{-6}$ 矿石所占比例在垂直空间上的分布。经计算, t_1 与空间坐标 H 之间的相关系数为 -0.9581, 表明二者紧密相关。经回归分析得下列线性方程式:

$$t_1 = 0.9639 - 0.0005H$$

表明随着空间坐标值的降低, 第 I 分布总体 $w(\text{Au}) > 3 \times 10^{-6}$ 矿石所占比例以 0.0005 的速度增长。

图 6 表征金品位区间概率差加权值代数和在垂直空间上的分布。经计算, Δ 与空间坐标 H 之间的相关系数为 -0.9783, 二者紧密相关。经回归分析得线性方程式:

$$\Delta = 29.9724 - 0.0617H$$

表明随着空间坐标值的降低, 金品位区间概率差加权值代数和以 0.0617 的速度增长。

图 7 表示第 I 分布总体金品位变异系数在垂直空间上的分布。经计算, V_1 与空间坐标间的相关系数为 0.9481, 二者紧密相关。经回归分析得线性方程式:

$$V_1 = 0.4582 + 0.0005H$$

表明随着空间坐标的不断降低, 第 I 分布总体金品位变异系数以 0.0005 的速度变小。

表 4 中的 $A_j = 1 - \sum_i f_{ij} / \sum_j \sum_i f_{ij}$ 是不同空间 j 上的矿化指数, 它是多个矿化标志的综合评价指标, A_j 愈大, 该空间上矿化强度愈高。由图 8 可见, 矿化指数 A_j 与空间坐标间存在线性分布关系,

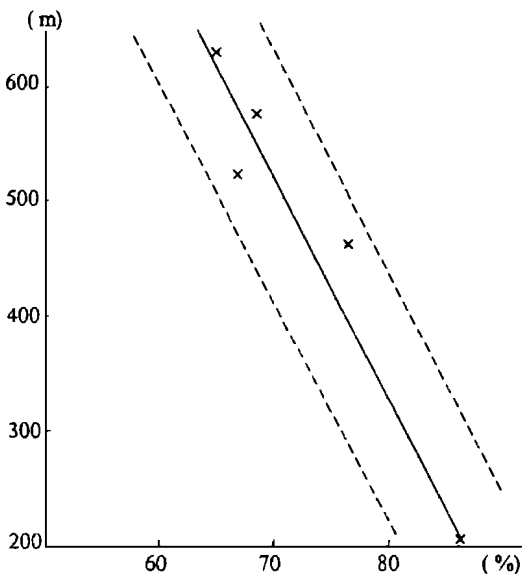


图 5 矿化标志 t_1 垂向分布特征

Fig. 5 Vertical distribution feature of mineralization t_1 .

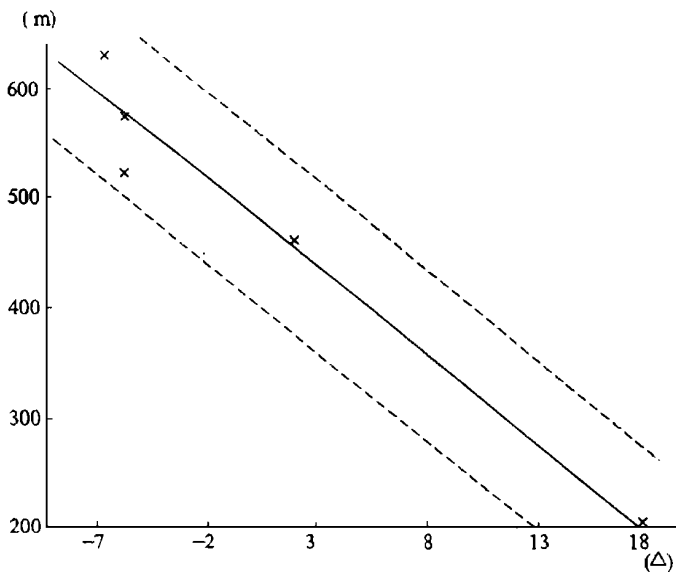


图 6 矿化标志 Δ 垂向分布特征

Fig. 6 Vertical distribution feature of mineralization mark Δ .

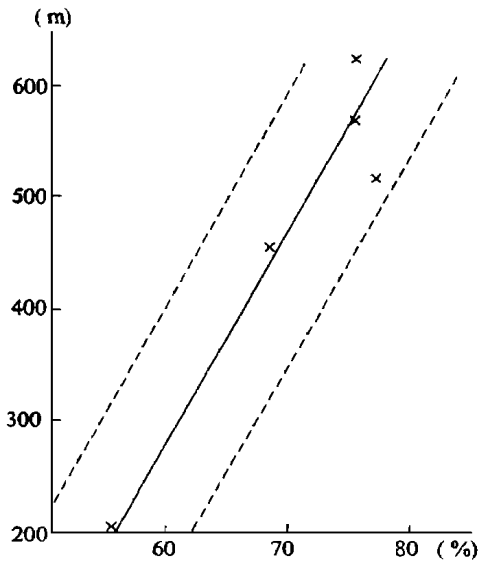


图 7 矿化标志 V_1 垂向分布特征
Fig. 7 Vertical distribution feature of mineralization mark V_1 .

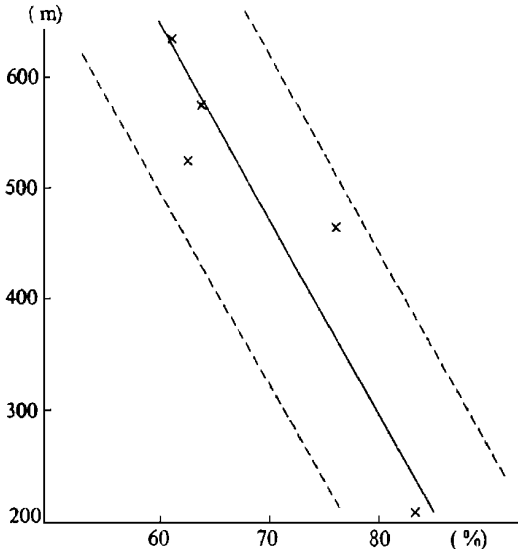


图 8 矿化标志 A_j 垂向分布特征
Fig. 7 Vertical distribution of mineralization mark A_j .

二者相关系数为- 0. 9217, 经回归分析, 得线性方程式:

$$A_j = 1. 0521 - 0. 0005H$$

表明随着空间坐标的不断降低, 矿化指数 A_j 以 0. 0005 的速度增高。

矿化标志 $\overline{x_1}$ 、 P_1 、 t_1 、 Δ 及矿化指数 A_j 向纵深变大, 表征金矿化强度自上而下有逐渐增大的趋势, 变异系数 V_1 向纵深逐渐变小, 表明向深部金品位值变化愈来愈小, 在金品位值向深度愈来愈高的条件下, 金矿体趋于稳定, 有利于探矿和开采。

综上所述, 峪耳崖金矿床金矿化强度向深部逐渐增高, 深部找矿远景很大, 有必要进一步开展深部矿体定位预测和探矿工作。

参考文献:

[1] 钟 汉, 赵寅震, 颜 琳, 等. 冀东东部地区金矿[M]. 北京: 冶金工业出版社, 1996.
[2] 侯景儒, 郭光裕. 矿床统计预测及地质统计学的理论与应用[M]. 北京: 冶金工业出版社, 1993.

OVERPRINT HALO FEATURE RESEARCH ON JINQINGDING Au DEPOSIT AND ORE PREDICTION FOLLOWING ORE EXPLORATION

LI Hui¹, LIU Zhen-chang¹, WANG Jing-chen¹, LI Tao², GAO Xing-hai²,
GENG Xian-hu², WANG Rui-teng², YU Hu², CHEN Xu-song², LIU Shan-bao²

(1. *Institute of geophysical and geochemical Prospect, Baoding 071051, China;*

2. *Rushan Au mine, Rushan, Shandong 264501, China*)

Abstract: Jinqingding is a large size quartz vein type Au deposit. Following the ore exploration, primary halo overprint feature was studied above - 400 m, - 600 m and - 850 m level in 1987, 1996 and 1999 and model of the primary halo overprint was established and perfected. According to the model, prediction was made to depth and the prediction above - 400 m and - 600 m level has been verified.

Key words: Au deposit; primary overprint halo; tracing research; prediction; Shandong.

(上接第 150 页)

STATISTICAL DISTRIBUTION CHARACTERISTICS OF YUERYA GOLD MINE'S Au GRADE AND THE GEOLOGICAL SIGNIFICANCE

GOU Guang-yu, GUO Wan-chao

(*Tianjin Geological Academy, Tianjin, 30061, China*)

Abstract: Geological bodies are formed by overprint of several geological processes. Data of geological samples' chemical analysis generally show overlap of several statistical populations. Study on screening the mixed population is useful to analyze genesis of ore deposit and quantitative assessment of the deposit's mineral resource. Data of Yuerya gold mine's Au grades are composed of two lognormal distribution populations which are overprinted. Statistical distribution parameters are varied at different positions of mineralized bodies which reflects variation of mineralization intensity in the vertical extent. Studies on various mineralization marks reveal that in Yuerya Au deposit mineralization would be intensified to and gold grades gradually less varied to depth thus it is potential for further prospect to depth.

Key words: mixed distribution population; lognormal distribution; characteristic parameter; Au deposit; Hebei province.