

57-64

# 阔尔真阔腊浅成低温热液金矿床 成矿作用与成矿模式初探

廖启林, 戴塔根, 刘悟辉

(中南工业大学地质研究所, 湖南 长沙, 410083)

p618.516.5

**摘 要:** 对阔尔真阔腊金矿床的成矿温度、微量元素与稀土元素含量、流体包裹体成份、硫、氢、氧、铷、锶等同位素资料的分析对比, 探讨了该金矿床的成矿作用及其主要过程。认为该金矿床是一产于地洼区的浅成低温热液矿床, 具有一系列多因复成矿床的基本成矿特征, 其成矿至少经历了海西期地槽阶段的低温热液富集及中亚期地洼阶段的活化改造这两个重要阶段, 并建立了其新的成矿模式。

**关键词:** 成矿作用; 成矿模式; 金矿床; 阔尔真阔腊; 新疆北部

**中图分类号:** P611; P618.51

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1001-1552(2000)01-08

热液成矿

位于新疆北部阿尔泰地区吉木乃县萨吾尔山北坡的阔尔真阔腊金矿床为一形成于晚古生代海相火山岩环境的浅成低温热液金矿床[1995, 尹意求等; 1998, 张积斌], 本文拟对其成矿作用及成矿模式做一初步探讨。

## 1 矿床基本特征

阔尔真阔腊金矿床地处中亚期地洼区之准噶尔地洼区西准噶尔地穹系萨吾尔地穹列, 属中型矿床, 与其产于同一金矿田的还有布尔克斯岱小型金矿床, 见图1。

该金矿床产于中泥盆统萨吾尔组富钠质安山岩建造 [ $D_2s(\alpha)$ ] 中, 其主要岩性有海相火山喷发形成的灰绿色安山岩与安山玢岩、晶屑凝灰岩及热水沉积的暗色硅质岩等。此外, 矿区内还出露有前泥盆系 ( $AnD$ )、上泥盆统塔尔巴哈台组 ( $D_3t$ )、下石炭统黑山头组 ( $C_1h$ )、下二叠统 ( $P_1$ ) 及中生代 ( $Mz$ ) 等地层, 各地层之间多以断层接触为主。矿区内断裂较发育, 以  $NWW$  向为主。中性侵入-次火山杂岩体侵位于  $D_2s(\alpha)$  火山岩建造中、受控于阔尔真阔腊背斜及有关断裂, 杂岩体类型有闪长岩、次火山岩 (以玄武-安山玢岩为主) 及钠长斑岩等。该矿床在空间上主要受隐爆角砾岩筒的次火山机构及钠长斑岩脉的联合控制。矿床由一系列矿化带构成, 单个

收稿日期: 1999-04-15; 改回日期: 1999-10-09

作者简介: 廖启林 (1964-), 男, 高级工程师、在读博士, 地质地球化学专业。

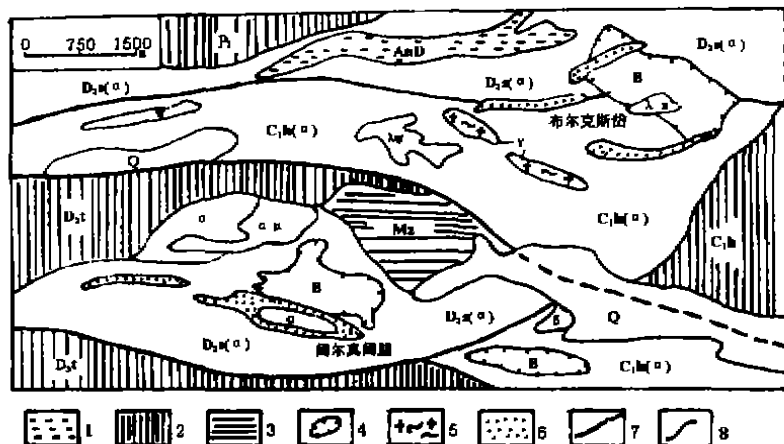


图 1 阔尔真阔腊金矿区地质简图

图 1 阔尔真阔腊金矿区地质简图

1-强片理化带;2-沉积岩建造;3-湖盆相沉积岩;4-隐爆角砾岩筒;5-文象花岗岩;6-金矿化蚀变带;7-实测或推测断层;  
8-地质界线;Q-第四系;Mz-中生代;P<sub>1</sub>-下二叠统;C<sub>1</sub>h-黑山头组;D<sub>2</sub>t-塔尔巴哈台组;D<sub>2</sub>s-萨吾尔组;AnD-前泥盆系;  
α-安山岩;β-隐爆角砾岩;ψ-钠长斑岩;λπ-石英斑岩;λψ-石英钠长斑岩;δ-闪长岩;αμ-安山玢岩;γ-花岗岩;  
D<sub>2</sub>s(α)-萨吾尔组海相火山岩建造;C<sub>1</sub>h(α)-黑山头组海陆交互火山岩建造

Fig. 1 Geological sketch of the Kuorzhenuola gold ore deposit district

矿体以脉状为主,多具分支复合、膨胀收缩和追踪张裂等特征。矿化蚀变分带主要由硫酸盐带、硫化物带、碳酸盐带三部分组成,浅表由钠铁矾、黄钾铁矾、明矾等硫酸盐及少量石英组成;往深部渐次出现黄铜矿、黄铁矿、磁黄铁矿等硫化物及方解石、石英、蒙脱石、伊利石、水白云母等;再往深部出现碳酸盐、绢云母、石英、绿帘石、绿泥石等。目前所发现的金矿体主要集中在硫酸盐、硫化物二个带之中,矿石主要为一种金黄至黄褐色的角砾岩。

## 2 成矿作用

### 2.1 成矿温度

液相包裹体均一法测温结果表明:该金矿床中石英的成矿温度变化范围是 137~301℃,较集中的两组温度区之均值分别 169℃、263℃,方解石的成矿温度范围是 85~233℃,较集中的两组温度值之均值分别是 129℃、191℃。这与产于新疆北部西天山石炭纪火山断陷盆地中的另一著名浅成低温热液金矿——阿希金矿的成矿温度为 120~180℃相比 [1996, 毋瑞身等],证实了该金矿床的低温成因。

### 2.2 微量元素含量特征(表 1)

表 1 列出了本矿田区主要地质体中与金有关的微量元素的平均含量,可发现阔尔真阔腊金矿田为一极富 Au、Ag、As、Sb、Pb、Zn 等亲硫元素的区段。矿区 Au、Ag、As、Sb 等元素的平均含量分别是其阿尔泰地区区域丰度值的 4~6 倍,是其中国安山岩平均值的 2~5 倍,显示了该区段金成矿的矿源极为丰富。据表 1 中所列的该区各地质体的 Au 等亲硫成矿元素的平均含量,表中所列每个地质体均有成为矿源体的基本条件与可能性,若考虑到该矿床的具体产出条件及其与有关地质体的基本时空关系,可判定萨吾尔组(D<sub>2</sub>s)地层(以其中的火山岩为主)及闪

表 1 阔尔真阔腊金矿田主要地质体的微量元素含量 ( $\times 10^{-6}$ )

Table 1 Trace element contents of major geological bodies for the Kuozhenkuola gold ore field

名称	样品数	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	Co	Ni	As	Sb
萨吾尔组 ( $D_{2s}$ )	19	0.0026	0.049	36.5	12.3	80.4	16.4	15.7	9.2	0.42
塔尔巴哈台组 ( $D_{3t}$ )	15	0.0016	0.183	29.8	10.6	79.1	8.9	17.5	9.1	0.38
黑山头组 ( $C_1h$ )	18	0.0011	0.05	32.6	7.8	91.7	13.2	12.6	10.9	0.37
中粒—细粒闪长岩	2	0.0027	0.62	36.5	217	362.5	20.2	10.1	6.2	5.79
钾化闪长玢岩	1	0.0182	1.91	22.9	1000	1200	4.5	6.1	10.5	23
安山玢岩	1	0.0013	0.07	33.8	30	114	41.1	31.9	8.8	2.52
钠长斑岩	1	0.0022	0.76	42.4	166	161	4.5	5.1	10.8	18.07
辉石安山质隐爆角砾岩	1	0.0008	0.18	15.5	107	180	33.5	23.6	5.5	4.1
矿田区平均含量	58	0.0021	0.15	33	39.1	116.3	13.9	15.1	9.6	1.37
阿尔泰区域丰度值 [1997, 陈哲夫等]	1114	0.00049	0.031	15.3	11.9	65	10.4	26.7	2.22	0.21
中国安山岩平均含量 [1996, 郑明才等]	32	0.00096	0.05	40	14	100	26	44	3.7	0.26

资料来源:新疆准噶尔北缘重点成矿区带地物化综合找矿及靶位优选(1993~1996),测试单位:新疆有色地质研究所

长岩、钾化闪长玢岩、钠长斑岩等浅成岩与次火山岩,是阔尔真阔腊金矿床的基本成矿物质来源,可见其成矿的多物质来源特征。

### 2.3 稀土元素配分模式

从该金矿床的 REE 含量(表 2)及其球粒陨石标准化配分曲线(图 2)可看出:

(1) 闪长岩与钠长斑岩、辉石安山玢岩、辉石安山质隐爆角砾岩等次火山岩同中泥盆统萨吾尔组 ( $D_{2s}$ ) 火山岩中之安山玢岩(可认为代表原始岩浆)的 REE 配分模式(图 2-A)十分接近,反映了本矿区这些主要杂岩体的形成对原始岩浆具较好的继承性;

(2) 矿化蚀变带上的有关矿石的 REE 配分模式与  $D_{2s}$  地层中的安山玢岩(图 2-B)相比,表现为矿石中的 REE 含量发生了全面而急剧地亏损、黄铁矿的 REE 配分曲线形态与  $D_{2s}$  地层及有关次火山岩具有一定的相似性,反映了该金矿床在其成矿过程中一方面继承了原始岩浆中部分成矿物质及其热液活动的某些特征,另一方面又经历了某种质的改变,说明该金矿床在本区有关岩浆活动结束之后还经历了后期的“活化”成矿与改造、可能与新成矿物质的加入或新成矿因素的叠加有关;

(3) 就矿石而言,黄铁矿与黄钾铁矾的 REE 配分曲线形态差异甚显,主要是黄钾铁矾之 REE 配分模式比黄铁矿之 REE 配分曲线形态更不规则、波状起伏极为明显、且出现了清晰的正 Tb 异常,说明其成矿过程远比成岩复杂、成矿本身可能是多期次的、成矿应该是多因素的。

### 2.4 包裹体成份研究

通过对该矿床中的有关热液矿物的包裹体成份进行分析、并将之与产于同一金矿田的布尔克斯岱金矿床中的石英包裹体成份相比较(表 3),发现:该金矿的包裹体成份比布尔克斯岱要复杂许多,最明显的是  $K^+/Na^+$ 、 $F^-/Cl^-$  变化无规律,这与布尔克斯岱金矿的石英包裹体成份呈现清晰的富  $H_2O$ 、富  $CO_2$ 、富  $CH_4$ 、贫  $Ca^{2+}$ 、贫  $Mg^{2+}$ 、 $K^+ > Na^+$ 、 $F^- > Cl^-$  相比,说明了该矿床的成矿经历要相对更为丰富;就该金矿本身的不同矿物的包裹体成份相比较而言,硫酸盐带中黄钾铁矾的包裹体之  $K^+$ 、 $Na^+$  含量明显高于硫化物带中各矿物,反映了硫酸盐带在成矿时又

表 2 阔尔真阔腊金矿床有关岩体及矿石中的稀土元素含量 ( $\times 10^{-6}$ )

Table 2 REE contents in some rock bodies and ores of the Kuozhenkuola gold deposit

样号	ZK39-1-10	K27	K10	K46	B34	ZK11-1-10	KT39-16	ZK39-2-16	球粒陨石
样品 分析成分	钠长斑岩	地层(D <sub>2</sub> S) 之安山玢岩	闪长岩	辉石安 山玢岩	安山质隐 爆角砾岩	矿石之 黄铁矿	黄钾铁矾	蚀变带之 黄铁矿	[1984, 涂光 炯等]
La	23.34	15.19	13.32	8.03	9.31	0.24	1.85	0.21	0.32
Ce	44.15	33.42	28.51	18.06	20.07	0.55	4.80	0.24	0.94
Pr	4.83	3.93	3.42	2.46	2.69	0.13	0.27	0.05	0.12
Nd	17.42	16.67	13.65	10.63	11.92	0.41	0.55	0.22	0.60
Sm	3.06	3.62	2.78	2.52	2.82	0.16	0.07	0.07	0.20
Eu	0.868	1.203	0.918	0.887	0.973	0.066	0.014	0.023	0.073
Gd	2.538	3.505	2.432	2.597	3.049	0.275	0.047	0.075	0.31
Tb	0.347	0.505	0.338	0.389	0.472	0.054	0.09	0.022	0.05
Dy	2.326	3.203	2.126	2.414	3.144	0.397	0.047	0.116	0.031
Ho	0.484	0.618	0.415	0.467	0.623	0.082	0.01	0.022	0.073
Er	1.42	1.73	1.11	1.27	1.78	0.32	0.03	0.07	0.21
Tm	0.24	0.267	0.176	0.20	0.274	0.03	0.006	0.01	0.033
Yb	1.65	1.67	1.1	1.16	1.68	0.14	0.04	0.06	0.19
Lu	0.279	0.261	0.171	0.177	0.264	0.019	0.007	0.009	0.031
Y	14.41	17.97	11.78	12.84	17.57	1.96	0.26	0.09	1.96
REE	117.37	103.77	88.26	64.1	76.64	4.74	8.09	1.89	5.42
L/H	3.96	2.49	2.44	1.98	1.66	0.49	14.09	0.75	0.71

资料来源同表 1, 测试单位: 地矿部武汉综合岩矿测试中心。该表中的样号与图 2 完全对应。

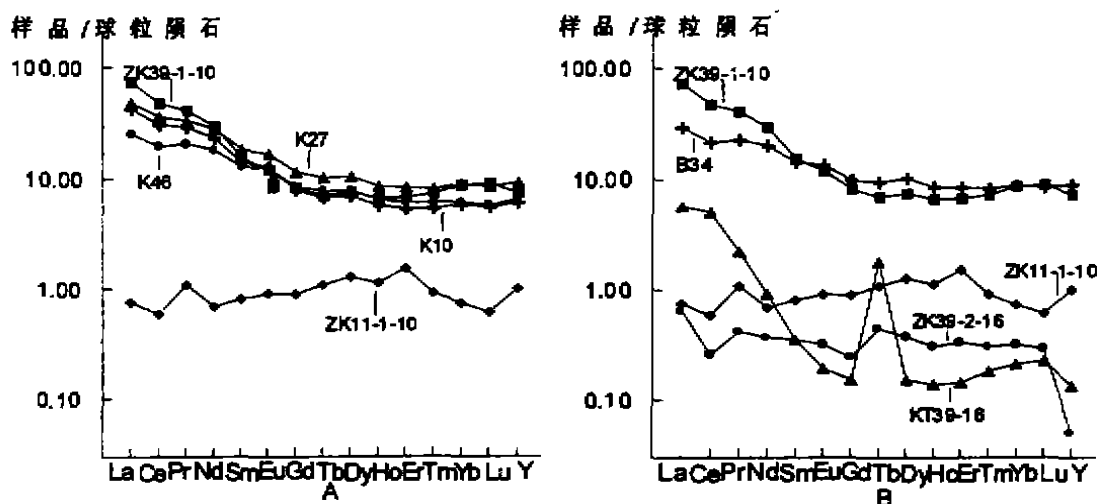


图 2 阔尔真阔腊金矿床有关杂岩体及矿石的稀土配分模式图

Fig. 1 Chondrite-normalized REE partition patterns of some complex rock bodies and ores of the Kuozhenkuola gold deposit

得到了新的成矿物质的补充、多与地表的以大气降水为主的混合热液之成矿流体的加入有关, 反映了成矿流体的多来源特征; 在早期的黄铁矿沸腾阶段, 成矿流体表现为  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$  含量相

对较高、且  $\text{Cl}^- > \text{F}^-$ , 至晚期方解石-石英形成阶段, 成矿流体又呈现为  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$  含量明显降低、且  $\text{F}^- > \text{Cl}^-$ , 这是多成矿期次的具体体现、不同成矿期次的成矿活动在成矿流体的成份上留下了可识别的证据; 就同为黄铁矿而言, 矿石中的黄铁矿与蚀变带中的黄铁矿在包体成份上也有一定差异, 主要是  $\text{Cl}^-$ 、 $\text{CO}_2$  的含量相差较明显, 体现了不同的围岩环境对成矿流体的影响; 就同为原生含金矿石的黄铁矿与磁黄铁矿而言, 其包裹体成份的差异表现在黄铁矿的  $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{CO}_2$ 、 $\text{Ca}^{2+}$  之含量明显高于磁黄铁矿, 说明在黄铁矿形成之时受大气降水的影响可能比磁黄铁矿更明显, 反映了即使在同一成矿期、在不同的矿物形成阶段其成矿活动也是有差异的。

表3 阔尔真阔腊金矿田有关矿物的包裹体成分 ( $\times 10^{-4}$ )

Table 3 Components of some mineral fluid inclusions for the Kuozhenkuola gold ore field

矿床	样号	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	F <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	CO <sub>2</sub>	K <sup>+</sup> /Na <sup>+</sup>	F <sup>-</sup> /Cl <sup>-</sup>
阔尔真阔腊	1	225	14.4	18.4	0.86	6.86	2.71	333	0.0725	6.75	2.0	64	15.63	2.53
	2	1106	2857	65.7	2.87	4.0	237	980	0.035	3.21	-	57	0.39	0.02
	3	4.75	3.02	-	0.68	4.07	2.19	155	1.11	2.5	0.75	70	1.57	1.86
	4	2.42	6.68	73.4	5.45	2.92	1.93	166	0.017	1.6	-	100	0.36	1.51
	5	2.43	2.84	84.8	2.5	3.2	55.4	155	0.015	2.25	-	32	0.86	0.06
	6	2.18	5.09	28.4	4.03	6.11	6.9	27.3	0.007	0.4	-	8.5	0.63	0.89
布尔克 斯岱 [1996、 郭定良 等]	7	1.06	0.75	0.32	0.1	0.96	2.67	1092	2.488	2.82	11.7	169	1.41	0.36
	8	8.95	1.65	2.62	0.1	1.72	8.52	2028	1.547	3.72	2.69	73.1	4.21	0.26
	9	2.28	0.45	0.3	0.1	0.69	2.24	1792	5.407	7.78	19.4	621	5.07	0.31
	10	5.17	0.67	0.3	0.1	1.74	5.42	1501	0.869	3.92	1.79	762	7.72	0.32
	11	3.44	2.23	0.3	0.1	2.55	4.78	2281	11.498	9.32	6.45	666	1.54	0.53

(1) 阔尔真阔腊金矿的资料来源同表1, 测试单位为: 桂林有色矿产地质研究院同位素室;

(2) 样1为石英, 原始号为KT11-15-10; 2为黄钾铁矾, 其原始号为T22; 3为方解石, 其原始号为ZK11-1-11; 4为蚀变围岩中的黄铁矿, 其原始号为ZK39-2-16; 5为矿石中的黄铁矿, 其原始号为ZK11-1-13; 6为矿石中的磁黄铁矿, 其原始号为ZK39-2-30; 7~11号样全为石英, 原始样号从略[1997, 陆志刚]。

## 2.5 硫同位素特征

表4列出了该金矿床中硫化物带有关矿石的硫同位素分析结果, 其  $\delta^{34}\text{S}$  值(CDT)为  $(+1.56 \sim +3.50) \times 10^{-3}$ , 极差达  $1.94 \times 10^{-3}$ , 均值为  $+2.58 \times 10^{-3}$ , 反映了其硫化物中的硫来源相对较单一, 主要与火山-次火山热液有关。

表4 阔尔真阔腊金矿床硫同位素组成(CDT)

Table 4 Sulfur isotopic composition of the Kuozhenkuola gold deposit

样品成份	矿石中的黄铁矿	矿石中的磁黄铁矿	矿石中的黄铁矿	矿石中的黄铁矿	矿化带中的黄铁矿	蚀变带中的黄铁矿
样品号	ZK11-1-10	ZK39-2-20	ZK11-1-13	ZK11-1-4	ZK15-1-4	ZK39-2-16
$\delta^{34}\text{S}_{\text{‰}}$	+2.09	+2.58	+2.97	+1.56	+3.50	+2.80

资料来源同表1, 测试单位: 桂林有色矿产地质研究院同位素室。

## 2.6 氢、氧同位素组成

从表5可看出: 阔尔真阔腊金矿床的  $\delta\text{D}_{\text{‰}} (\times 10^{-3}) = (-101.8 \sim -67) \times 10^{-3}$ ,  $\delta\text{O}_{\text{‰}} (\times 10^{-3}) = 0.97 \sim 4.08 (\times 10^{-3})$ , 反映了其成矿热液具大气降水与岩浆水的混合热液特征; 将该金矿床的  $\delta\text{D}_{\text{‰}} (\times 10^{-3})$  与  $\delta\text{O}_{\text{‰}} (\times 10^{-3})$  值同产于环太平洋金矿带上中生代陆相火山岩环境下的福

表 5 阔尔真阔腊金矿床氢、氧同位素组成(SMOW)

Table 5 Hydrogen and oxygen isotopic compositions for the Kuoerzhenkuola gold deposit(SMOW)

金矿床名称	产地	测试矿物	样品号	$\delta D_{\text{‰}} (\times 10^{-3})$	$\delta O_{\text{‰}} (\times 10^{-3})$
阔尔真阔腊	新疆北部	石英	KT11-15-10	-101.8	0.97
		石英	C19-1.2	-67	4.08
紫金山 <sup>[9]</sup>	福建	石英	四个样品	-66.1 ~ -60	1.14 ~ 5.0

资料来源同表 1, KT11-15-10 号样由桂林有色矿产地质研究院测试, C19-1.2 号样由地矿部矿床地质研究所测试。

建紫金山浅成低温热液金矿床做一对比, 可发现该金矿床的  $\delta D_{\text{‰}} (\times 10^{-3})$  值的变化区间明显宽于紫金山金矿, 说明了该金矿床的成矿流体之复杂程度及混合源特性要更加明显。

### 2.7 铷-锶同位素特征

为便于确定阔尔真阔腊金矿床的成矿时代, 曾从矿石中优选出钠铁矾、黄钾铁矾、方解石等 5 件热液矿物样品做了 Rb-Sr 同位素测定(表 6), 以此做 Rb-Sr 等时线图、求得该金矿床的铷-锶等时线同位素年龄为  $216.4 \pm 99$  Ma, 锶同位素初始比  $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_i$  值 =  $0.70706 \pm 0.00231$ 。另外, 采用钾-氩法测得该金矿床中明矾石的同位素年龄为  $8.3 \pm 0.6$  Ma, 而据实际地质现象推断该金矿床的形成应晚于隐爆角砾岩筒(281 Ma)及钠长斑岩(240 Ma)的形成时间、且其主要的热液活动期应较接近钠长斑岩。以上结果均反映了这样一个基本事实: 即该金矿床的形成经历了较漫长的成矿时代, 成矿本身是多期次的, 其成矿至少经历了海西期地槽阶段的低温热液富集成矿及中亚期地洼阶段的活化改造。

据姬金生等人(1997)的研究结论: 位于北疆东天山康古尔地区的西滩浅成低温热液金(银)矿床中矿石的  $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_i$  值 =  $0.7049 \sim 0.7059$ 、平均 =  $0.7053$ , 其晚古生代容矿火山岩的  $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_i$  值 =  $0.7039 \sim 0.7074$ 、平均 =  $0.7058$ , 两者的  $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_i$  值非常接近, 从而判定西滩金(银)矿床的成矿物质来源与其容矿火山岩有密切联系、主要来自深部。由此也可认为阔尔真阔腊金矿床的成矿物源当与晚古生代火山岩存在某种必然联系, 因其矿石的  $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_i$  值 =  $0.70706$ 、与北疆部分晚古生代火山岩的  $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_i$  值接近, 这与前面的结论是一致的, 证实了其成矿物源有萨吾尔组( $D_2s$ )海相火山岩的参与。

表 6 阔尔真阔腊金矿床的铷-锶同位素测定结果

Table 6 Analytical results of Rb-Sr isotopes for the Kuoerzhenkuola gold deposit

矿物	样号	Rb ( $\times 10^{-6}$ )	Sr ( $\times 10^{-6}$ )	$^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$
钠铁矾	T22	64.4	148.3	1.25679	0.71936
黄钾铁矾	KT11-15-1	102.4	29.0	5.08303	0.70980
黄钾铁矾	B40	48.3	166.3	0.84024	0.71276
黄钾铁矾	KT39-16	116.2	124.2	2.70706	0.71442
方解石	ZK11-1-11	0.053	142.3	0.001084	0.70491

资料来源及测试单位同表 4。

## 3 成矿模式

前人已对该金矿床建立过一些成矿模式, 如与超浅成成矿有关的“三层楼综合成矿模式”[1996, 谭克仁等], 就是一例。本次研究后发现该金矿床的成矿作用是一个涉及到多成矿物质

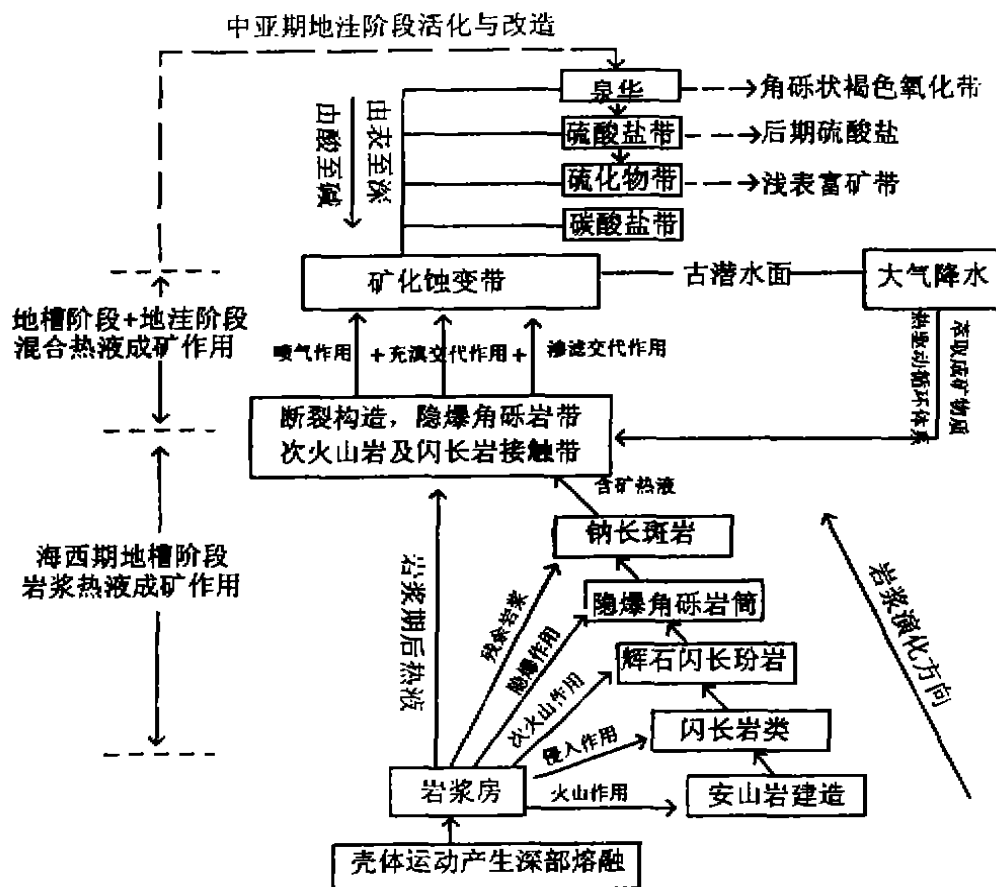


图3 阔尔真阔腊金矿床成矿模式

Fig. 3 Mineralizing model for the Kouerzhengkuola gold deposit

来源、多个成矿期次、多个控矿因素的漫长的演变过程,其成矿至少经历了海西期地槽阶段的低温热液富集及中亚期地洼阶段的活化改造。另据环太平洋金矿带上一些著名浅成低温热液金矿床的成矿事实;大金矿的形成离不开地幔物质、至少是深部地壳物质的参与,尤其是从地壳岩浆房中有效释放出大量富金的岩浆流体对于浅成低温热液金矿床的形成十分重要[1997, R. H. 西利托]。综上所述,新建立该金矿床的成矿模式如图3。

## 结 语

阔尔真阔腊金矿床作为一产于中亚期地洼区的浅成低温热液矿床,其成矿作用具有“多因复成矿床”成矿的一系列基本特征,其成矿至少经历了海西期地槽阶段的热液富集及中亚期地洼阶段的活化改造这两个重要过程,其矿源涉及到晚古生代的容矿火山岩地层、闪长岩、钠长斑岩、钾化闪长玢岩及含矿热液等多物质来源,多期次成矿特征与多因素控矿特性均为显著。尤其认识到其成矿时代较为漫长这点,对今后在北疆地区寻找类似金矿床至关重要。

成文中曾引用了新疆准噶尔北缘重点成矿区带地物化综合找矿及靶位优选(1993~1996)项目的部分成果,在此一并向本文所引用资料的单位及作者们诚表敬谢!

## 参考文献:

- 1984 涂光炽,等.地球化学[M].上海:上海科学技术出版社,246.
- 1995 尹意求,陈大经,杨继仁,等.准北海西期火山岩型浅成低温热液金矿床地质特征及成矿模式[J].矿产与地质,4(9):267~270.
- 1996 陈国达.地洼学说—活化构造及成矿理论体系概论[M].长沙:中南工业大学出版社,356~359.
- 1996 毋瑞身,田昌烈,杨芳林,等.新疆阿希地区金矿概论[J].贵金属地质,5(1):5~21.
- 1996 鄯明才,迟清华,顾铁新,等.中国火成岩化学元素的丰度与分布[J].地球化学,25(5):409~424.
- 1996 郭定良,吴莹红,谭克仁,等.新疆布尔克斯岱金矿床含金矿物标型特征及地质意义[J].大地构造与成矿学,20(2):165~171.
- 1996 谭克仁,贺伯初,潘传楚,等.吉木乃地区金矿成矿作用、类型和成矿模式[J].大地构造与成矿学,20(1):67~70.
- 1997 陈哲夫,成守德,梁云海,等.新疆开合构造与成矿[J].乌鲁木齐:新疆科技卫生出版社(K),210.
- 1997 陆志刚,陶奎元,谢家莹,等.中国东南大陆火山地质及矿产[M].北京:地质出版社,248~256.
- 1997 姬金生,薛纪春,曾章仁,等.新疆东天山康古尔塔格金矿带研究[J].地质论评,43(1):69~77.
- 1997 R. H. 西利托.环太平洋地区最大斑岩铜—金矿床和低温热液金矿床的特征和控矿因素[J].国外地质科技,8:8~20.
- 1998 张积斌.阔尔真阔腊金矿床地质地球化学特征[J].矿产与地质,12(1):7~13.

## A PRELIMINARY STUDY ON MINERALIZATION AND MINERALIZING MODEL FOR THE KUOERZHENKUOLA EPITHERMAL GOLD DEPOSIT

LIAO Qi-lin, DAI Ta-gen, LIU Wu-hui

(Institute of geology, Central South University of Technology, Changsha 410083, China)

**Abstract:** By means of analysing and comparing ore-forming temperature, trace elements contents, REE contents, fluid inclusions, sulfur isotopic compositions, hydrogen and oxygen isotopic compositions, and Rb-Sr isotopic compositions for the Kuoerzhenkuola gold deposit, the authors discussed its basic mineralization and mineralizing processes and thought this gold deposit is a typical epithermal deposit formed in a diwa region and has a series of radical metallogenetic features for polygenetic compound ore deposit, and its mineralizing processes had undergone two main stages at least, namely, Hercynian geosyncline stage hydrothermal enrichment and Central Asia Age diwa stage's activation and reformation. A new mineralizing model has been founded on the basis of above research.

**Key words:** Mineralization; mineralizing model; gold deposit; Kuoerzhenkuola; Northern Xinjiang