

文章编号:0258-7106(2003)02-129-05

质疑新疆阿希、石英滩浅成低温热液金矿床 “高钾”流体

常海亮 汪雄武 李桃叶

(宜昌地质矿产研究所,湖北宜昌 443003)

摘 要 一些文献列举了新疆阿希和石英滩金矿床流体包裹体成分分析结果,其阳离子中 Na^+/K^+ 比值(原子比) <1 ,并存在大量过剩阳离子等与矿床地质特征相悖的特点。文章利用流体包裹体分析方法,对阿希金矿含金石英脉进行了专门的实验,结果证实上述分析结果与分析样品不纯和非包裹体来源的污染有关。文中还讨论了有关包裹体成分分析和结果应用中值得注意的一些问题。

关键词 地球化学 浅成低温热液金矿 流体包裹体成分 外来污染 Na^+/K^+ 比值 阿希 石英滩 新疆

中图分类号: P618.51

文献标识码: A

“七五”期间,在新疆发现了阿希、石英滩(西滩)等一批产于陆相火山岩中的大中型浅成低温热液金矿床。此乃区域成矿学上的一大突破,开创了在大陆内部古造山带寻找浅成低温热液金矿的先例,从而引起广泛关注。沙德铭(1998)、贾斌等(1999)、丰友成等(1999)、廖启林等(2000)和张连昌等(2000)对阿希和石英滩等金矿床中的流体包裹体和成矿流体地球化学特征进行了研究。笔者注意到在有关论述中,流体包裹体成分具有“高钾”的特点,其阳离子中 $\text{K}^+ > \text{Na}^+$,而 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 等含量甚微,阴离子中 $\text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$,绝大部分样品结果中存在大量过剩正电荷。此现象并未引起矿床学家及流体包裹体工作者的怀疑,甚至将其总结为浅成低温热液金矿床的明显地球化学特征。笔者认为,这是一个值得讨论和辨析的问题。通过本文的讨论,不仅可澄清有关矿床成矿流体的特征,而且对不同矿床中流体包裹体成分分析方法的选择、实验流程的确定,或在分析过程中如何确保分析结果的可靠性以及如何正确使用这些数据等方面可能有一定的启示。

1 阿希、石英滩金矿床流体包裹体成分分析结果及其可疑之处

阿希金矿床位于新疆伊宁县城北约 30 km 处的

西天山西段南坡,而石英滩(西滩)金矿床则位于新疆鄯善县城南东约 90 km 处的东天山。两者皆属晚古生代与火山作用有关的浅成低温热液金矿床。表 1 列出了已发表的有关两矿床流体包裹体的水溶液含量、离子浓度以及 Na^+/K^+ (原子比)和电荷平衡值。笔者认为这些数据存在如下几点可疑之处。

(1) 异常高的 $w(\text{H}_2\text{O})$ 。两矿床的 32 件分析结果中绝大部分样品的 $w(\text{H}_2\text{O})$ 均在 400×10^{-6} 以上,近半数在 $1\,000 \times 10^{-6}$ 以上,其中最高达 $8\,385.00 \times 10^{-6}$ 。这意味着每平方厘米的石英样品中就有几十个至几百个长轴长为 $10\ \mu\text{m}$ 左右的水溶液包裹体。但据笔者镜下观察,两矿床的石英中流体包裹体均十分罕见,因此分析结果中不应有如此高的包裹体水。况且分析结果中 H_2O 量变化不与 Cl^- 同步,甚至刚好相反——当分析结果中 $w(\text{H}_2\text{O})$ 很高时, w_{Cl^-} 的浓度都很低,直至为 0,这时 w_{K^+} 却异常高(最高达 66.88×10^{-6}),显示分析结果中的 H_2O 和 K^+ 可能存在大量非包裹体来源的污染。

(2) 各种离子的质量分数变化范围大。如阿希金矿床 25 件分析结果中 $w_{\text{K}^+} 0.71 \times 10^{-6} \sim 66.88 \times 10^{-6}$; $w_{\text{Mg}^{2+}} 0 \sim 2.35 \times 10^{-6}$; $w_{\text{Cl}^-} 0.07 \times 10^{-6} \sim 34.07 \times 10^{-6}$; $w_{\text{SO}_4^{2-}} 1.95 \times 10^{-6} \sim 46.00 \times 10^{-6}$ 。这些离子浓度变化随意性很大,经常不与 $w(\text{H}_2\text{O})$ 同步。对一个大型金矿床来说,成矿溶液成分如此

第一作者简介 常海亮,男,1940 年生,教授级高工,长期从事流体包裹体研究

收稿日期 2002-08-21; 改回日期 2002-12-14。李 岩编辑。

表 1 阿希及石英滩金矿床石英流体包裹体成分

Table 1 Ion concentrations of fluid inclusions in quartz from the Axi and the Shiyintan gold deposits

矿床及 序号	样 号	$w(\text{H}_2\text{O})/10^{-6}$	$w_{\text{B}}/10^{-6}$							Na^+/K^+	E	
			Na^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	F^-	Cl^-	NO_3^-	SO_4^{2-} (原子比)		
阿希金矿床												
1	SA1134-1	1337.70	1.16	5.04	0.09	0.01		1.40		3.55	0.39	1.62
2	SA1135-1	8385.00	6.60	66.88	-	0.01		5.50		43.50	0.17	6.46
3	SA1136-4	1989.00	4.30	38.30	0.19	0.06		8.00		30.00	0.19	1.39
4	SA15-9	370.50	0.30	2.78	0.28	0.04		0.07		2.65	0.18	1.76
5	SA16-7	483.60	0.32	1.80	0.28	0.06		0.08		3.60	0.30	1.02
6	SA18-3	1033.50	0.30	2.07	0.09	0.06		0.07		1.95	0.25	1.81
7	Nol-2	2359.50	2.21	10.90	-	-		2.60		5.35	0.34	2.03
8	SA11-2	912.60	0.46	6.32	-	0.06		2.60		2.70	0.12	1.46
9	SA16-3	538.20	0.36	5.20	0.28	0.05		0.08		3.40	0.12	2.32
10	4032-Q ₁	178.62	3.27	5.09		0.36	0.24	2.93	1.19	4.09	1.09	2.0
11	4044-Q ₁	515.91	8.00	64.49		0.11	0.91	34.07	29.42	13.18	0.21	1.15
12	8016-Q ₁	298.98	2.46	8.43		0.01	0.55	3.60	1.23	6.00	0.50	1.21
13	8024-1	323.20	3.31	13.08		0.08	0.41	4.31	1.51	3.46	0.43	2.03
14	9032-Q ₁	384.79	3.52	11.84		0.02	0.28	5.32	1.57	9.00	0.51	1.21
15	8044-Q ₁	458.23	3.20	14.30		0.05	0.35	3.29	1.31	12.75	0.38	1.28
16	8048-Q ₁	287.72	4.76	3.14		0.11	1.43	9.16	3.01	5.68	2.58	0.60
17	4020-Q ₂	427.97	4.43	0.71		0.21	0.19	3.60	0.00	6.43	10.61	0.94
18	4024-Q ₂	362.31	2.14	13.36		0.21	0.25	3.20	0.94	15.00	0.27	1.06
19	4032-Q ₂	706.63	5.23	13.69		0.27	1.76	7.11	2.54	10.39	0.65	1.09
20	4044-Q ₂	320.03	6.27	23.33		0.10	0.59	11.29	2.15	46.00	0.46	0.66
21	8016-Q ₂	124.14	4.64	16.07		0.11	0.82	8.20	4.69	6.43	0.49	1.29
22	8024-Q ₂	208.24	4.66	11.31		0.24	0.39	3.52	3.16	29.48	0.70	0.65
23	8032-Q ₂	419.19	2.81	10.88		0.06	1.43	4.29	1.23	2.81	0.44	1.49
24	8044-Q ₂	346.31	3.79	13.07		0.07	0.63	4.90	0.94	6.43	0.49	1.58
25	8048-Q ₂	303.26	3.42	2.33		2.35	0.73	2.90	0.55	14.38	2.50	0.72
石英滩金矿床												
1	93-117	666.67	1.78	2.69	0.11	0.23	0.00	0.15		0.00	1.13	43.0
2	93-128	1533.3	0.48	2.66	0.00	0.10	0.15	0.00		0.00	0.31	12.13
3	93 - 132	1154.4	2.15	16.10	0.00	0.98	1.00	4.50		0.00	0.23	3.27
4	TC - 11	853.73	1.29	4.48	0.00	1.04	0.00	1.75		0.00	0.49	5.25
5	93 - 106	1666.7	1.59	8.22	0.00	0.18	0.10	1.65		0.00	0.33	5.69
6	93 - 107	1700.0	1.19	5.73	0.00	0.14	0.55	0.05		0.00	0.35	7.03
7	93 - 124	1566.7	1.11	5.23	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.36	

阿希金矿数据引自沙德铭(1998)、贾斌等(1999);石英滩金矿数据引自丰成友等(1999), Na^+/K^+ (原子比)及电荷平衡值(E)为本文用前述有关数据计算而得。“-”为未检出,空格为未测。

不稳定是不可思议的。

(3) 分析结果中阴阳离子严重不平衡。从表 1 可以看出,包裹体中质量分数变化范围较小的离子是 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 F^- , 分别为 $8.0 \times 10^{-6} \sim 0.30 \times 10^{-6}$ 、 $0.28 \times 10^{-6} \sim 0.0 \times 10^{-6}$ 和 $1.76 \times 10^{-6} \sim 0.0 \times 10^{-6}$, w_{Cl^-} 的变化范围虽较大($34.07 \times 10^{-6} \sim 0.0 \times 10^{-6}$),但基本与 w_{Na^+} 的变化同步,暗示 Cl^- 和 Na^+ 较少存在外来污染;变化范围最大的离子是 K^+ 和 SO_4^{2-} (分别为 $66.88 \times 10^{-6} \sim 0.71 \times 10^{-6}$ 和 $46.0 \times 10^{-6} \sim 0 \times 10^{-6}$),且明显存在由 K^+ 和 SO_4^{2-} 所引起

的 Na^+/K^+ (原子比)和电荷平衡值异常。笔者按照 Shepherd(1985)关于检查包裹体成分测定结果准确性的公式计算了 32 件样品的电荷平衡情况,结果仅有 7 件样品(阿希的 5、11、12、14、17、18 和 19 号样)的阴阳离子基本平衡,其余 25 件的阴阳离子严重不平衡——其中有 21 件存在大量过剩正电荷($\geq 30\%$),另 4 个样品则出现大量过剩阴离子。即使阴阳离子基本平衡的 7 件样品中,也有相当一部分样品是靠分析结果中的大量 SO_4^{2-} 或 NO_3^- 而维持平衡的。至于这种浅成低温热液金矿床的成矿溶液中

是否存在大量的 SO_4^{2-} , 还是值得讨论的另一问题。

(4) 阴离子中经常出现异常高的 $w_{\text{SO}_4^{2-}}$ 和 $w_{\text{SO}_4^{2-}} > w_{\text{Cl}^-}$ 。对于在空气中通过加热爆破-浸取法所获得的 SO_4^{2-} 来说, 该值并不直接代表成矿溶液中 SO_4^{2-} 的真实数量, 仅近似反映溶液中的总硫浓度, 此乃其一; 其二, 从矿床基本地质特征来看, 绢云母-冰长石型浅成低温热液金矿床是在较还原和近中性的条件下形成的, 成矿溶液中的硫主要呈低价形式存在, 而不可能出现大量 SO_4^{2-} ; 其三, SO_4^{2-} 还可由样品中夹杂的少量硫化物在测定过程中因加热爆破-浸取而成。显然, 大量 SO_4^{2-} 的出现, 给测定结果增添了更多的不确定因素。

(5) 从成矿作用过程和水-岩反应结果等基本地质特征来看, 阿希金矿含金石英脉形成时, 成矿溶液中应该是 $w_{\text{Na}^+} > w_{\text{K}^+}$ 。在含矿热液活动过程中, 首先是使围岩发生绿泥石化, 接着是绢英岩化, 然后才是硅化和形成石英脉。绢英岩-伊利水云母化后, 使原来的安山玢岩、安山-英安质角砾熔岩被绢云母、伊利水云母、石英和黄铁矿等取代, 从而带入了大量的 H_2O , S, K 和 Si。据资料^①, 与原岩相比, 交代后岩石中钾的含量比蚀变前增加了 129.3%, 而钠则比蚀变前减少了 94%。这表明在绢英岩-伊利水云母化后的成矿溶液中应该相对出现 K^+ 亏损和 Na^+ 的富集, 而不可能呈现 $w_{\text{K}^+} > w_{\text{Na}^+}$ 的现象。

(6) 除上述五点外, 笔者还注意到前人关于包裹体成分结果与矿床成因关系的有关论述。前人的大量研究表明, 包裹体水溶液中的 Na^+/K^+ 比值(原子比, 下同)往往与热液来源有关。Roedder(1972)认为, 岩浆热液矿床(如斑岩矿床)中的 Na^+/K^+ 比值一般小于 1; 而与沉积或地下热卤水有关的矿床, 其 Na^+/K^+ 比值高, 如密西西比型铅锌矿床的 $\text{Na}^+/\text{K}^+ \approx 17$ 。Roedder(1984)还根据大量实际资料, 得出了形成于新生代岛弧环境中的浅成低温热液金矿的包裹体溶液中 Na^+/K^+ 为 2~10 的结论。而阿希、石英滩金矿的 32 件成分分析结果中, 只有 3 件样品的 $\text{Na}^+/\text{K}^+ > 2$, 还有 2 件大于 1, 其余 27 件的 $\text{Na}^+/\text{K}^+ \ll 1$ 。而且沙德铭(1998)、贾斌等(1999)、丰友成等(1999)、廖启林等(2000)和张连昌等(2000)根据大量氢、氧同位素数据和矿床地质特征等, 都一致认为阿希或石英滩金矿床的成矿溶液是

以大气降水为主, 仅有少量岩浆热液参与。看来, 如此低的 Na^+/K^+ 也是值得考虑的。

(7) 存在非包裹体来源污染的可能性。根据笔者野外实地考察, 无论是阿希金矿还是石英滩金矿, 含矿石英脉的石英质地都十分细腻, 透明度差, 有强烈的胶体感, 断口平坦或呈瓷状, 脉体中经常残留有白色斑点状的围岩碎屑或碎粉(已粘土化)。在镜下, 组成石英脉的颗粒十分细小(仅 2~120 μm), 主要由隐晶质和微-细粒石英以及玉髓组成, 其中经常夹杂大量绢云母和伊利水云母等杂质。通常只有当隐晶-微晶石英集合体中产生小晶洞时, 其间才会出现较大而纯净的石英颗粒或小水晶(晶体约 0.2~2 mm)。显然当利用那些结晶程度很差的脉石英做包裹体成分分析时, 很难将其中的绢云母、伊利水云母和绿泥石等杂质完全分选干净, 而这些杂质正是包裹体成分测定的污染源。由于各个石英样品的结晶程度和所含杂质多寡不一, 因此给包裹体成分分析结果造成的污染情况不尽一致, 从而造成 Na^+/K^+ 比值和电荷平衡值在较大的范围内变化。

2 对非包裹体来源污染的实验佐证

为了证实上述疑虑和认识, 笔者利用阿希金矿床的灰白色含金石英脉进行了专门实验。

(1) 试样特征: 样品采自阿希金矿床 I 号矿体 160 中段沿脉 20 线附近。样品具非晶质-隐晶质结构和微-细粒结构, 块状构造、玛瑙环带状构造和显微晶洞状构造。其主要组成物为非晶质 SiO_2 、隐晶-微细粒石英或玉髓等, 其间常夹杂大量绢云母-伊利水云母等粘土矿物和少量细小硫化物, 并含少量已被粘土化和绿泥石化的蚀变安山岩碎屑残余。

(2) 实验方法和步骤: 本实验严格按照国内外广泛采用的群体包裹体分析步骤执行。唯一不同之处是实验样品未经加热爆破。具体操作如下: 将样品破碎, 尽量除净围岩碎屑、硫化物等各种杂质; 取粒级为 0.28~0.35 mm 者除尘洗净, 低温烘干后进一步精选; 称取 10 g 纯净样品加入王水 20 mL, 置于电热板上煮沸 1 h; 后用蒸馏水反复清洗, 直至其电导值与蒸馏水的电导值(0.12 $\mu\text{S}/\text{cm}^2$) 完全一致; 然后再用超声波震荡 20~30 min, 并取震荡后的浸取液用原子吸收分光光度仪测定其中的 K^+ , Na^+ ,

① 新疆地矿研究所, 1992. 北疆地区主要金矿床成矿特征及控矿因素研究报告, 263~268.

Ca^{2+} , Mg^{2+} 含量。

(3) 实验结果及意义:表 2 和图 1 列出了所获得的 K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} 含量及其变化。从表 2 可以看出,这些离子的相对浓度变化与表 1 中同步,且每种离子的实际数量基本未超出表 1 中相应离子的变化范围。从表 2 和图 1 还可看出,通过 3 次清洗-浸泡-超声波震荡后,浸取液的电导率和 K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} 离子浓度相继逐渐降低。与其他几种离子相比,浸取液中 Na^+ 的浓度是最低的,而且经第一次清洗-浸泡-超声波震荡后就完全清除干净了(Na^+ 浓度为 0)。这表明样品中不存在大量 Na^+ 的污染源,或者可能主要表现为矿物表面裂隙吸附,而本次实验中的 Ca^{2+} , Mg^{2+} , 特别是 K^+ , 经 3 次反复清洗-浸泡-超声波震荡后,其浓度虽显著降低,但与成矿溶液相比,其含量仍然太高,这可能与实验样品的结晶程度太差和所含杂质较多有关。

由于实验时样品(石英)未经加热爆破,亦即石英中的包裹体未被打开,因此所获离子浓度完全与包裹体溶液无关。这些离子可能主要来自石英-玉髓集合体中夹杂的细小伊利水云母、绢云母和绿泥石等。虽然这种推测还需做更多的实验,但本次实验已充分证实,那些结晶程度低和含有细小层状硅酸盐矿物和硫化物等杂质的石英样品,可给包裹体成分分析结果带来大量外来离子。因此在阿希、石

英滩金矿床流体包裹体成分结果中低的 Na^+/K^+ (原子比)不是成矿流体的固有特征;同理,分析结果中的大量 SO_4^{2-} 也不是成矿流体的真实组分。在利用包裹体成分分析结果计算成矿作用物理化学条件或进行地质解释时应充分考虑这一因素。

3 结 语

定量测定成矿流体的成分对于解决矿床成因和流体演化有着十分重要的意义。尽管已有大量现代化的高灵敏度、高精度的仪器设备和先进的分析方法技术,但产生误差的原因往往不是仪器设备,而是样品本身或分析过程中某些组分的相互反应和干扰等,而且各种分析方法和设备都有一定的适应性和局限性。因此在进行成分分析时,应视样品特点和具体条件,采用多种方法相互验证和综合考虑。甚至对手标本的仔细观察和显微镜下对样品结晶程度、颗粒大小、结构构造、共生组合特点以及杂质种类、含量和分布情况的初步研究,都能对分析方法的确定和分析流程的改进以及数据应用等大有补益。

对于阿希这样的浅成低温热液金矿床来说,通常真正的次生包裹体并不发育,而且包裹体十分细小,因此传统的群体包裹体分析方法仍然是很适用的,但样品的纯度至关重要,因此应在野外考察和室

表 2 新疆阿希金矿床石英浸取液测试结果

Table 2 Cation concentrations in maceration liquid of quartz from the Axi gold deposit

样品号	测定序次	电导率/ $(\mu\Omega\cdot\text{cm}^{-2})$	$w_B/10^{-6}$				备 注
			K^+	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	
AX4	1	0.34	82.64	0.52	0.92	7.112	超声波震荡 20 min
AX4	2	0.30	50.89	0.00	0.43	4.950	超声波震荡 30 min
AX4	3	0.22	27.27	0.00	0.42	2.478	超声波震荡 30 min

测定仪器:日立 180-80 AAS;仪器灵敏度对于 K^+ , Na^+ 为 0.01 mg/g,对于 Ca^{2+} , Mg^{2+} 为 0.001 mg/g;由宜昌地矿研究所李桃叶测试。

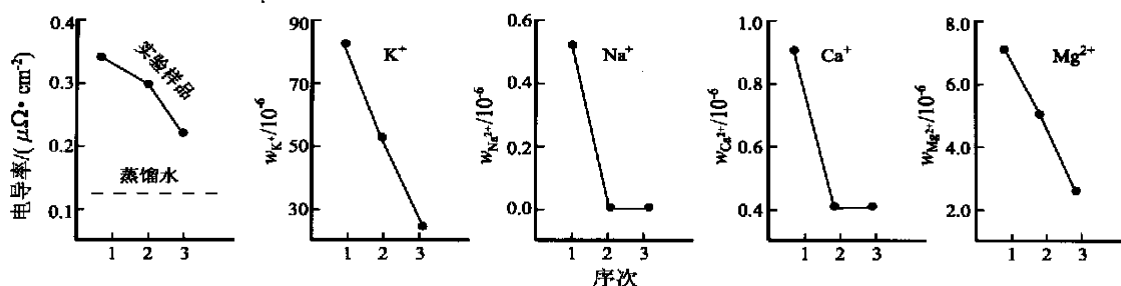


图 1 三次浸取液中电导率及主要阳离子的浓度变化图

Fig.1 Variation of conductivity and cation concentration in maceration liquid of quartz

内详细研究的基础上,选择那些结晶程度好和尽量不含绢云母-伊利水云母、绿泥石及硫化物等杂质的脉石英作为包裹体成分分析的初选样品;在测定过程中应反复进行条件实验,尽量排除外来污染;如能找到较大的包裹体(直径 $10 \sim 20 \mu\text{m}$),最好还同时采用激光消融-感应耦合等离子-质谱法、同步电子加速器X射线荧光法和激光拉曼光谱法等对单个包裹体中的 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 和 SO_4^{2-} 、 H_2S 、 SO_2 等进行检测,以便与群体分析结果相互验证并对数据作出合理解释。

致 谢 本文初稿写就后,蒙刘家齐研究员审阅和提出宝贵意见,在此谨表谢忱。

References

- Sha D M. 1998. The fluid inclusion of Axi gold deposit in west Tianshan mountains[J]. J. Precious Metallic Geol., 7(3): 180 ~ 188 (in Chinese with English abstract).
- Jia B, Wu R S, Tian C L, et al. 1999. The characteristics of upper Paleozoic adularia-sericite type of Axi gold deposit Xinjiang[J]. J. Precious Metallic Geol., 8(4): 199 ~ 208 (in Chinese with English abstract).
- Feng C Y, Ji J S, Xue C J, et al. 1999. Geological characteristics and genetic analysis of Xitan epithermal gold deposit, Eastern Tianshan [J]. Xijiang Geol., (1): 1 ~ 7 (in Chinese with English abstract).
- Liao Q L, Dai T G, Deng J N, et al. 2000. A study of metallogenic geochemical characteristics of major gold deposits in northern Xinjiang[J]. Mineral Deposits, 19(4): 297 ~ 306 (in Chinese with English abstract).
- Roedder E. 1972. Composition of fluid inclusions[R]. U.S. Geol. Survey Prof. Paper, 440-JJ. 57 ~ 58.
- Roedder E. 1984. Reviews in mineralogy, Vol. 12: Fluid inclusions [M]. Michigan: BookCrafters, Inc. Chelsea. 413 ~ 471.
- Shepherd T J, Rankin A H and Alderton D H M. 1985. A practical guide to fluid inclusion studies[M]. Glasgow and London: Blackie. 1 ~ 239.
- Zhang L C, Ji J S, Li H Q, et al. 2000. Geochemical characteristics and source of two-type ore-forming fluids in Kangguitage gold ore belt, east Tianshan[J]. Acta Petrological Sinica, 16(4): 535 ~ 542 (in Chinese with English abstract).

附中文参考文献

- 沙德铭. 1998. 西天山阿希金矿流体包裹体研究[J]. 贵金属地质, 7(3): 180 ~ 188.
- 贾 斌, 毋瑞身, 田昌烈, 等. 1999. 新疆阿希晚古生代冰长石-绢云母型金矿特征[J]. 贵金属地质, 8(4): 199 ~ 208.
- 丰成友, 姬金生, 薛春纪, 等. 1999. 东天山西滩浅成低温热液金矿床地质特征及成因分析[J]. 新疆地质, (1): 1 ~ 7.
- 廖启林, 戴塔根, 邓吉牛, 等. 2000. 新疆北部主要金矿床的成矿地球化学特征[J]. 矿床地质, 19(4): 297 ~ 306.
- 张连昌, 姬金生, 李华芹, 等. 2000. 东天山康古尔塔格金矿带两类成矿流体地球化学特征及流体来源[J]. 岩石学报, 16(4): 535 ~ 542.

Discussion on “K-high” Fluids in Axi and Shiyingtang Epithermal Gold Deposits, Xinjiang

Chang Hailiang, Wang Xiongwu and Li Taoye

(Yichang Institute of Geology and Mineral Resources, Yichang 443003, Hubei, China)

Abstract

The compositions of fluid inclusions in the Axi and the Shiyingtang epithermal gold deposits, Xinjiang, are reported in literature. These inclusions are characterized by the inequality $\text{K}^+ / \text{Na}^+ > 1$ and the apparent imbalance between cations and anions. These features are not consistent either with the geological characteristics of the deposits or with the compositions of fluid inclusions in other epithermal gold deposits of the world. Based on experiments, it is held that the inequality $\text{K}^+ / \text{Na}^+ > 1$ and the charge imbalance are attributed to impurity of samples and contamination. Some problems which deserve further attention in determining the composition of fluid inclusions and the application of the result are also discussed in this paper.

Key words: geochemistry, epithermal gold deposit, composition of fluid inclusions, contamination, Na^+ / K^+ , Axi, Shiyingtang, Xinjiang