

°贵金属地质°

文章编号: 1671-1947(2001)03-0129-04

# 阿希金矿主要蚀变类型及其与金矿化关系

董连慧

(中国地质大学, 北京 100083)

**摘要:** 阿希金矿床赋存于下石炭统大哈拉军山组陆相火山岩中, 成矿与破火山口(火山机构)环状断裂构造系统有关, 属典型的冰长石—绢云母型大型金矿。阿希金矿近矿围岩蚀变为硅化、绢云母化、冰长石化、叶腊石化、绿泥石化等, 以主矿体为中心向两侧共划分出6个蚀变矿物组合带, 其中强硅化带和绢英岩化带与金矿化关系密切。

**关键词:** 阿希金矿; 冰长石—绢云母型; 蚀变类型; 金矿化; 新疆

**文献标识码:** A

**中图分类号:** P618.51

成矿流体在地壳深部经导矿构造向上运移过程中, 与围岩发生水—岩反应, 使流体系统的性质及组成不断变化, 同时对成矿元素的活化、迁移及富集起着非常积极的作用。因此, 研究金成矿流体水—岩反应产物(蚀变岩石类型、矿物共生组合)及水—岩反应在时间上的阶段性、空间上的分带性, 不但能揭示热液矿床形成的物理化学条件和成岩成矿作用机理, 而且还可以为寻找隐伏矿体提供重要的找矿标志。

## 1 阿希金矿地质概况

阿希金矿床位于新疆伊宁县境内, 产于下石炭统大哈拉军山组陆相火山岩中, 受破火山口环状断裂构造(F<sub>2</sub>)系统控制, 属于典型的冰长石—绢云母型金矿床。金矿容矿岩石为下石炭统大哈拉军山组中酸性火山岩和次火山岩。矿床由4个矿体(编号为I至IV)组成。其中I号矿体规模最大并呈脉状、近南北向略向南西凸出的弧形展布。北段矿体总体呈北东10°方向延伸, 倾向东, 倾角55~85°, 上宽下窄, 上陡下缓。矿体总长1 000 m, 最大斜深450 m, 最大宽度35 m, 一般宽度为11~15 m, 向北侧伏, 侧伏角45°。矿化以裂隙充填脉状为主, 浸染交代为辅。

## 2 主要蚀变类型、蚀变组合

阿希金矿围岩蚀变按成因可分为两大类, 一类是

与火山活动过程中火山热液有关的自变质作用, 即青磐岩化; 另一类是与火山期后成矿热液有关的近矿蚀变作用, 即黄铁绢英岩化。

近矿热液蚀变矿物组合包括: ①冰长石—石英组合; ②绢云母—石英—方解石组合; ③绢云母—石英—冰长石—方解石组合; ④绢云母—水黑云母—石英—方解石组合; ⑤绢云母—次(纤)闪石—水黑云母—石英—方解石组合; ⑥黄铁矿—绢云母—石英—方解石组合; ⑦绢云母—方解石组合。

自变质蚀变矿物组合包括: ①蛇纹石—黄铁矿—绿泥石—方解石组合; ②绢云母—石英—绿泥石—方解石组合。

## 3 蚀变带划分

以40线、24线剖面为例。

### 3.1 40线剖面(图1)

(1) 含金石英脉(硅化带, 主矿体)

主矿体主要由石英脉组成, 其中早期主要为玉髓状石英; 中—晚期主要为微(细)粒状(粒径0.03~0.3 mm)和梳(脉)状石英, 伴有冰长石化、绢云母化、浸染状黄铁矿化和针柱状白铁矿化。

(2) 矿体下盘

①近主矿体下盘的安山岩蚀变作用强烈, 主要为绢云母化、硅化和碳酸盐化, 其中早期以绢云母化为主, 中—晚期以硅化和碳酸盐化为主。

②距主矿体下盘约10~30 m之石英安山岩(安

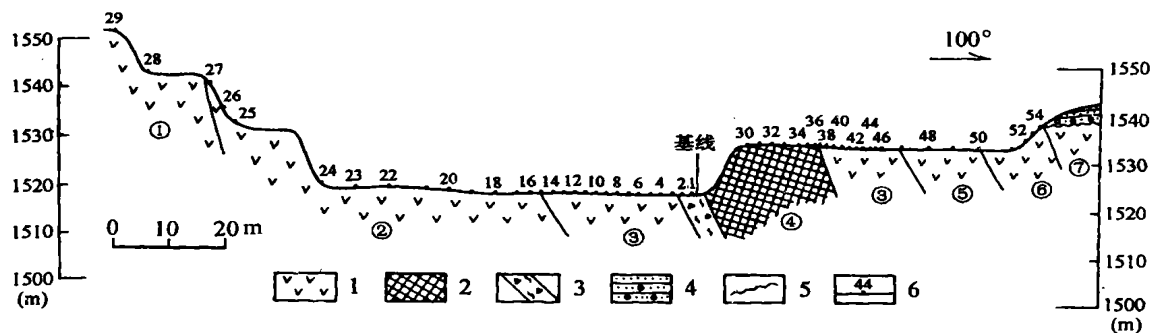


图1 阿希矿区40线剖面图

Fig. 1 Section along Line No. 40 in Axi ore field

①—弱青磐岩化带 (weakly propylitized belt); ②—蛇纹石化—青磐岩化带 (serpentinized-propylitized belt); ③—绢英岩化带 (philly altered belt); ④—硅化带 (silicified belt); ⑤—绢云母化带 (sericitized belt); ⑥—弱绢云母化带 (weakly sericitized belt); ⑦—弱青磐岩化带 (weakly propylitized belt); 1—安山岩、石英角闪安山玢岩 (andesite or quartz hungarite porphyrite); 2—含金石英脉 (主矿体) (gold quartz vein, main ore body); 3—构造蚀变破碎带 (tectonic altered fracture belt); 4—下石炭统阿恰勒河组砂砾岩 (sandy conglomerate of Aqialehe fm., Lower Carboniferous); 5—不整合面 (unconformity); 6—采样位置及编号 (sampling spot and number)

山质英安岩) 蚀变作用基本同①, 主要以鳞片状绢云母化, 微粒状、网脉状、梳(脉)状硅化及碳酸盐化为主, 蚀变强烈, 伴有较弱的浸染—网脉状黄铁矿化。

③距主矿体下盘约30~90 m的含橄榄石粗安岩蚀变作用不同于以上两类岩石, 不仅蚀变类型复杂, 蚀变矿物组合形式多样, 而且蚀变作用不强, 以中弱或中低为主, 尤以硅化和绢云母化在距矿体下盘30 m处即具消失趋向; 相反绿泥石化及与橄榄石相关的蛇纹石化、伊丁石化却普遍存在, 表明, 离主矿体较远, 蚀变作用较弱。

④远离矿体(90 m以外)的安山岩蚀变作用较弱, 主要为弱青磐岩化。

### (3) 矿体上盘

①近矿体上盘部位(0~15 m)的火山岩蚀变强烈, 主要为绢云母化、水黑云母化、网脉状硅化和土状云雾状碳酸盐化, 其中以绢云母化最强, 次之为硅化和碳酸盐化。局部伴有不同程度的次闪石化和高岭土化。晚期往往沿裂隙充填有紫红色赤铁矿化、褐铁矿化。

②稍远离矿体上盘(15~30 m)的围岩以绢云母化为主, 其他蚀变均较弱, 且随着远离矿体上盘蚀变由强变弱, 到15 m处硅化仅以微弱的网脉状或以碳酸盐—石英细脉出现在晚期阶段, 而绢云母化在约30 m处则由强变弱了, 30 m以外, 基本为弱蚀变(矿物组合不变)。除此之外, 岩石伴有微弱的次闪石

化和水黑云母化, 表明此岩石与0~15 m处蚀变矿物组合基本相同。

### 3.2 24线剖面(图2)

#### (1) 含金石英脉(冰长石—硅化带, 主矿体)

主矿体部位含金石英脉以不等粒状、微粒状和梳状石英为主, 在矿体核部石英脉中有中等强度的冰长石化, 沿石英脉裂隙有针柱状黄铁矿(白铁矿)化, 在近主矿体上盘接触处有星点状黄铁矿化和微弱的碳酸盐化。

#### (2) 矿体下盘

早期以绢云母化为主, 中期以硅化、碳酸盐化为主, 晚期以脉状碳酸盐化为主, 伴有少量浸染状和网脉状黄铁矿化, 局部见高岭土化。其蚀变矿物组合为: 由矿体下盘至40 m为绢英岩化蚀变带, 矿体下盘40~65 m为绢云母—青磐岩化蚀变带。

#### (3) 矿体上盘

早期以绢云母为主, 局部伴有碳酸盐化及较弱的黄铁矿化; 中期以微粒状—网脉状硅化、碳酸盐化为主, 局部伴有较弱的冰长石化; 晚期以中等蚀变的网脉状碳酸盐化为主, 局部伴有中等蚀变的脉状硅化、高岭土化。随着远离主矿体上盘, 硅化由强变弱, 距主矿体上盘约25 m处已变得微弱。其蚀变矿物组合: 由矿体上盘至25 m为绢英石化蚀变带; 由矿体上盘25~65 m, 即为弱绢云母化蚀变带。

综上所述, 阿希矿区以40线和24线主矿体为中心向两侧共划分出6个蚀变矿物组合带:

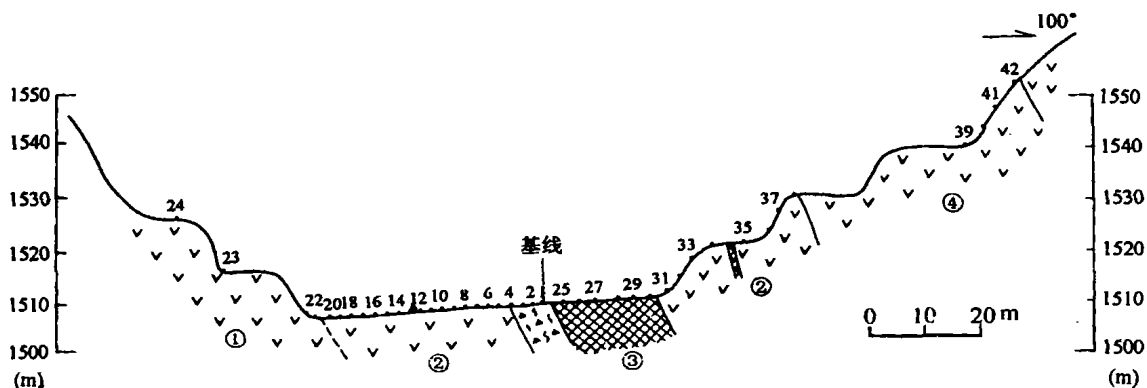


图2 阿希矿区 24 线剖面图

Fig. 2 Section along Line No. 24 in Axi ore field

①—绢云母—青磐岩化带 (sericitized propylitized belt); ②—绢英岩化带 (phillic altered belt); ③—冰长石化—硅化带 (adularized-silicified belt); ④—弱绢云母化带 (weakly sericitized belt); 图例同图 1 (The legend is the same as that in Fig. 1.)

①强硅化带 (含金石英脉): 以石英为主, 冰长石次之, 伴有微弱的黄铁矿化、白铁矿化、赤铁矿化及褐铁矿化;

②对称的绢英岩化带: 该蚀变带上盘部分宽约 15~30 m, 下盘部分宽约 30~40 m, 主要由绢云母化、硅化和碳酸盐化构成所谓的绢英岩化蚀变带, 局部有冰长石化、黄铁矿化和水黑云母化, 该带原岩主要为安山岩、石英安山岩 (安山英安岩) 类岩石;

③绢云母化带: 该带分布在主矿体上盘绢英岩化带东侧安山岩类中, 带宽 15~35 m, 主要由绢云母化构成, 伴有不同程度的碳酸盐化和较弱的硅化、次闪石化、水黑云母化;

④青磐岩化带: 该带主要分布在 40 线和 24 线主矿体下盘绢英岩化带西侧的含橄榄石的粗安岩和角闪质石英安山岩 (安山英安岩) 中, 其中以 40 线最发育, 蚀变带宽约 60 m, 24 线宽约 27 m, 按蚀变组合又可分为蛇纹石化—青磐岩化带 (40 线) 和绢云母化—青磐岩化带 (24 线);

⑤弱绢云母化带: 该带分布在矿体上盘绢云母化带东侧, 实为绢云母化带的一个亚带, 主要由较弱的绢云母和碳酸盐化构成, 局部伴有微弱的次闪石化和水黑云母化, 带宽 13~35 m;

⑥弱青磐岩化带: 分布在 40 线矿体下盘蛇纹石化—青磐岩化带西侧, 主要以中—弱绿泥石化为主, 伴有微弱的碳酸盐化、绢云母化和次闪石化, 该蚀变带的形成可能与成矿热液活动关系不大。

#### 4 围岩蚀变与金矿化关系

成矿流体在深部经导矿构造 ( $F_2$ ) 向上运移过程

中, 与围岩发生水—岩反应, 导致近矿蚀变作用, 特别是矿体内或邻近矿体处的强烈的硅化、钾 (冰长石) 化, 常表现为硅 (钾) 质交代和硅质充填, 其结果又促进了金矿质的沉淀作用。

阿希金矿主矿体 (含金石英脉) 中几乎完全变成了由微粒状玉髓、微细粒状、不等粒状硅化石英和以网脉状、梳状充填 (交代) 而成的“硅化脉体”。而早期形成的石英脉中之石英, 仅以交代残余的角砾或残块出现, 且所占比例很小, 原石英脉中捕获的围岩碎块、角砾, 几乎全部硅化, 仅少部分尚残留有绢云母等蚀变矿物, 这就直接证明了阿希金矿的晶隙金绝大部分是产于硅化形成的石英晶粒间, 这也间接说明了硅化与金成矿关系最为密切, 是金矿成矿最有利的近矿围岩蚀变。

从初步划分出的近矿围岩蚀变带来看, 除含金石英脉 (主矿脉) 外, 其两侧的绢英岩化带中有 45~70 m 宽, 而该带也是主要由强烈硅化和绢云母化构成的, 其中发现含金蚀变岩。

以上说明阿希金成矿流体与围岩发生水—岩反应, 导致了近矿蚀变作用, 而蚀变作用特别是硅化蚀变又促进了金矿的形成。

除硅化外, 冰长石化也是阿希金矿一种重要的与金矿成矿密切相关的蚀变作用, 尽管目前阿希金矿发现的冰长石不是太普遍, 含量不是特别多, 因为冰长石是钾长石 (或钾长石化) 的一种, 难以保存。设想阿希金矿由晚古生代中期形成至今这么长的时间使冰长石能够保存下来, 这足以说明成矿时冰长石含量之多。根据主矿体之含金石英脉及其近矿蚀变带中所发现的冰长石, 结合前人在矿区有关钻孔和近矿绢英岩

化带中所发现的冰长石来看, 进一步佐证了阿希金矿属浅成低温热液之冰长石—绢云母型。由上可见, 冰长石与阿希金矿的成矿作用是密切相关的, 是阿希金矿矿化作用最重要最有利的近矿围岩蚀变之一。

除硅化、冰长石化外, 绢云母化也很重要, 且碳酸盐化、黄铁矿化等均对阿希金矿的形成起到不同程度的促进作用。表明了阿希金矿是在这种多期、多阶段、多种类型蚀变的叠加交代过程中形成的。

#### 参考文献:

- [1] 毋瑞身. 低温浅成热液金矿若干问题讨论 [J]. 贵金属地质, 1993, 2 (1): 47—53.
- [2] 毋瑞身, 田昌烈, 等. 新疆阿希地区金矿概论 [J]. 贵金属地质, 1996, 5 (1): 5—21.

- [3] 毋瑞身, 田昌烈, 沙德铭, 等. 西天山吐拉苏—也里莫墩火山岩带地质特征 [J]. 地质论评, 1999, (增刊).
- [4] 何知礼. 超大型金矿床成矿流体某些特征及其找矿 [J]. 地学前缘, 1994, 1 (3/4): 133—139.
- [5] 卢焕章. 从包裹体研究探索太古代一些金矿床的成矿机理 [J]. 矿物学报, 1991, 11 (4): 289—297.
- [6] 张理刚, 等. 焦家式金矿水—岩交换作用 [J]. 矿床地质, 1995, 14 (3): 261—272.
- [7] Bowers T S. The deposition of gold and other metals: Pressure-induced fluid immiscibility and associated stable isotope signatures [J]. Geochim. Cosmochim. Acta, 1991, 55: 2417—2434.
- [8] Craw D. Fluid evolution, fluid immiscibility and gold deposition during Cretaceous-recent tectonic and uplift of the Otago and Alpine schist, New Zealand [J]. Chem. Geol., 1992, 98: 221—236.
- [9] Foster R P. Gold mineralization: recent advances in predictive metallogeny [J]. Terra Nova, 1990, 2: 215—224.

## THE MAIN ALTERATION TYPE OF AXI GOLD DEPOSIT AND ITS RELATIONSHIP TO GOLD MINERALIZATION

DONG LIAN-hui

(China University of Geosciences, Beijing 100083, China)

**Abstract:** Axi gold deposit, which is occurred in the continental volcanic rocks of Lower Carboniferous Dahalajunshan formation, belongs to typical large gold deposit of adular-sericite type. The mineralization is related to the ring fracture system in the caldera rim (volcanic apparatus). The near-ore wall-rock alteration of the deposit contains mainly silicification, sericitization, adularization, pyrophyllitization, chloritization etc. From the main orebody to both sides, the alteration can be zoned into six mineral assemblage zones, i. e., 1) strong silicification zone (auriferous quartz), 2) symmetrical phyllic alteration zone, 3) sericitization zone, 4) propylitization zone, 5) weak sericitization zone and 6) weak propylitization zone, of which the strong silicification and phyllic alteration zones are closely related to gold mineralization.

**Key words:** Axi gold deposit; alteration type; gold mineralization; adular-sericite type; Xinjiang.

**作者简介:** 董连慧 (1956—), 男, 教授级高工, 从事地质矿产研究及技术管理工作, 现为中国地质大学 (北京) 博士研究生; 通讯地址: 北京市学院路 29 号 中国地质大学, 邮政编码 100083.