

新疆西天山乔拉克金矿区成矿地质特征及找矿预测

孙 超<sup>1</sup>,周树亮<sup>2</sup>

(1. 吉林省有色金属地质勘查院;2. 吉林省有色金属地质勘查局 607 队)

摘要:乔拉克金矿区是伊什基里克铜金多金属成矿带中最主要的矿化异常集中区之一,区内与成矿有关的火山岩、浅成—超浅成侵入岩、断裂构造及火山机构构造发育,具有中大型金矿找矿潜力,应进一步加强该区的地质勘查工作,主攻矿床类型为火山—次火山岩型金(铜)矿和斑岩型铜钼(金)矿。

关键词:成矿地质特征;找矿预测;新疆西天山;乔拉克金矿区

中图分类号:P618.51 文献标识码:B 文章编号:1001-1277(2004)01-0011-05

乔拉克金矿区位于新疆西天山伊什基里克铜金多金属矿带西段中部,是新疆鑫汇地质矿业有限责任公司近年来检查苏阿苏地区化探异常时发现和相继进行一定勘查工作的金矿区,目前矿床已具小型规模。根据地质、地球化学异常资料分析研究和目前找矿成果,认为本区具有中大型矿床找矿潜力,应进一步加强地质找矿工作。

1 矿区地质

乔拉克金矿区位于伊犁亚板块南缘伊什基里克晚古生代岛弧带,伊什基里克东西向山脊断裂带与南北向苏阿苏隐伏基底断裂交汇部位的中心式火山机构内(图 1)。

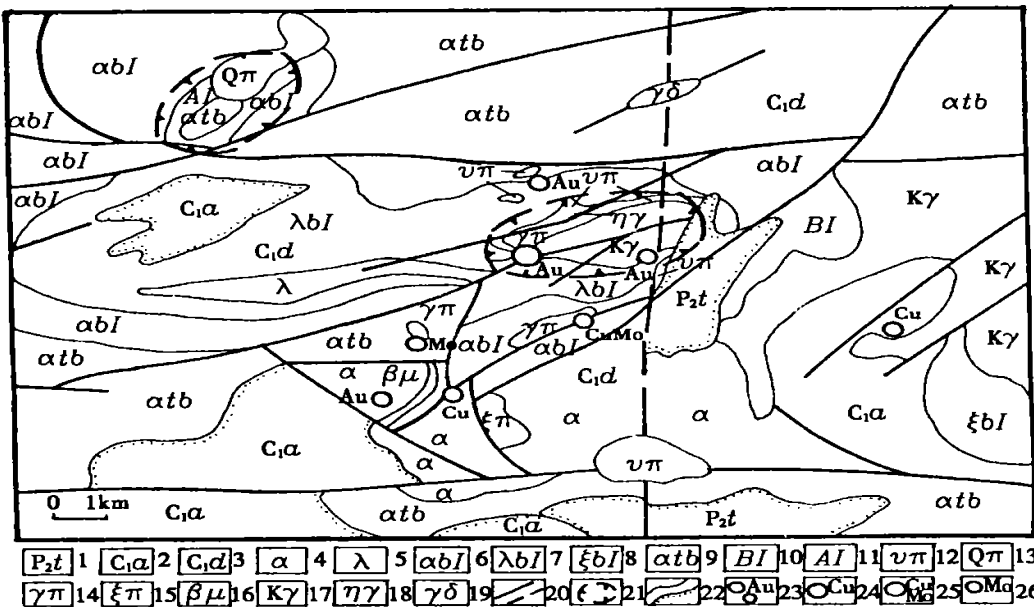


图 1 乔拉克金矿区地质略图

- 1—上二叠统铁木里克组 2—下石炭统阿克苏组 3—下石炭统大哈拉军山组 4—安山岩 5—流纹岩 6—安山质角砾熔岩  
7—流纹质角砾熔岩 8—英安质角砾熔岩 9—安山质角砾凝灰岩 10—火山角砾岩 11—火山集块岩 12—霏细斑岩  
13—石英斑岩 14—花岗斑岩 15—正长斑岩 16—辉绿岩 17—钾长花岗岩 18—二长花岗岩 19—花岗闪长岩 20—断裂及隐伏断裂  
21—中心式火山通道构造 22—地质界线及不整合界线 23—金矿床(点) 24—铜矿点 25—铜钼矿点 26—钼矿点

矿区出露地层为下石炭统大哈拉军山组、阿克苏组和上二叠统铁木里克组。大哈拉军山组为一套以陆相为主的火山岩建造,由中性—中酸性火山熔岩和火山碎屑岩组成,属钙碱性系列,形成于岛弧环境,

根据岩石组合特征可进一步划分为 4 个岩性段。第一岩性段,主要由爆发相形成的火山碎屑岩组成,岩性主要有火山集块岩、安山质火山角砾岩、安山质角砾凝灰岩、熔结凝灰岩;第二岩性段,主要由爆发—喷

收稿日期:2003-08-21  
作者简介:孙超(1959-),男,高级工程师,主要从事地质找矿与勘探工作;长春市同志街 3081 号,130021

溢相形成的熔岩组成,岩性主要有英安质角砾熔岩、英安质凝灰熔岩、英安质含角砾凝灰熔岩、英安质角砾岩;第三岩性段,主要由喷溢相形成的熔岩组成,岩性主要有英安质凝灰熔岩、流纹质角砾熔岩、霏细质角砾熔岩、安山岩、流纹岩;第四岩性段,主要由爆发—喷溢相形成的碎屑岩和熔岩组成,岩性主要有安山质角砾凝灰岩、安山质凝灰岩、流纹质角砾熔岩。目前矿带内所发现的主要金矿床、矿点均赋存于该层位中,为区内矿源层。

矿区岩浆活动频繁而强烈,不仅形成大量的火山岩,而且侵入岩也比较发育。所形成的侵入岩形成于海西中期,主要有中深成相二长花岗岩、钾长花岗岩,浅成相花岗斑岩、石英斑岩、二长斑岩、正长斑岩,超浅成相辉绿玢岩、闪长玢岩、钠长斑岩、霏细斑岩等次火山岩,呈小岩株、岩墙、岩脉产出,主要分布于火山口内及其周围,受火山通道构造和断裂构造控制。与区内金矿关系密切的有二长斑岩、花岗斑岩、霏细斑岩等,与铜钼矿化有关的斑岩体为花岗斑岩。

矿区断裂构造发育,按走向可将其划分为 EW、NE、NW、SN 向 4 组和部分弧形断裂。EW 向断裂为区内主干断裂,为区域上伊什基里克山脊断裂带组成部分,具规模大、发育时间早、多期继承活动之特征,属基底断裂,控制区内火山活动及岩浆侵入活动。NE 向断裂发育,主要表现为一系列破碎带,控制着矿化带、矿体的分布,是区内最主要的控矿容矿构造。SN 向断裂主要为隐伏基底断裂,对区内的火山活动及成矿起着重要作用,与 EW 向断裂带交汇部位为火山活动中心,形成中心式火山机构。

矿区位于一火山机构中,形成于早石炭世的火山喷发活动,火山活动由早期裂隙式喷发演化为中晚期中心式喷发,进而形成了中心式火山机构构造,直径 8~10km。该火山机构由爆发相——火山集块岩、火山角砾岩、安山质角砾凝灰岩,溢流相——安山岩、流纹岩,火山颈相——安山质、流纹质角砾熔岩,次火山岩相——霏细斑岩、钠长斑岩、闪长玢岩、辉绿玢岩等组成,爆发相、溢流相火山岩以火山口为中心呈弧形和环形展布,次火山岩相的各种岩脉(体)呈 NE、NW、EW、SN 等多组方向展布。主火山口部位由钾长花岗岩、二长花岗岩、花岗斑岩、二长斑岩、霏细斑岩等组成的岩株状花岗质杂岩体所占据,寄生火山口部位为不规则岩株状石英斑岩体所充填。区内所发现的金矿床、金矿(化)点及地球化学异常均分布于火山机构内,显示出区内成矿明显受控于火山机构构造。

## 2 矿床地质特征

乔拉克金矿床赋存于火山机构中的火山通道构

造内,容矿围岩为充填于火山口中的花岗质杂岩,主要有钾长花岗岩、花岗斑岩、霏细斑岩、二长斑岩等,赋矿构造主要为 NEE 向断裂破碎带,矿化类型为破碎蚀变岩型和石英脉型,以前者为主。

### 2.1 含矿断裂破碎带特征

矿床中主矿体赋存于  $F_1$  断裂破碎带内,是主要的控矿容矿构造,具多期活动特征,早期显张性,后期为压扭性质。目前已控制长度大于 1.5km,宽度 10~50m,走向 NEE( $60^\circ \sim 80^\circ$ ),倾向 SE,倾角  $55^\circ \sim 85^\circ$ 。

断裂破碎带由碎裂岩、碎斑岩、碎粒岩组成,它们是在近地表由机械破碎、碾磨所形成的,具明显分带,即破碎带由中心部位向外侧依次为碎粒岩带、碎斑岩带、碎裂岩带。碎裂岩带分布于断裂破碎带的边部,宽几米至几十米,原岩被一系列平直的破裂面所切割,基本保持原岩结构构造,沿破裂面分布有绿泥石等应力矿物;碎斑岩带分布于碎粒岩带两侧,宽几米至十几米,具碎斑结构,原岩结构构造已破坏,碎裂化程度介于碎裂岩与碎粒岩之间,微裂隙发育;碎粒岩带分布于断裂破碎带中心部位,宽数米至十几米,具碎粒结构,碎斑含量明显减少,因蚀变较强,次生石英、绢云母显著增高。

断裂破碎带中的碎粒岩带、碎斑岩带、碎裂岩带与蚀变分带、矿化强度对应性明显。碎粒岩带对应强硅化+黄铁矿化+绢云母化带,为金矿体赋存部位;碎斑岩带对应黄铁矿化+硅化+绢云母化+绿泥石化带,为金矿化体赋存部位;碎裂岩带对应粗粒黄铁矿化+钾化+绿泥石化带,为金异常地段。

断裂破碎带由围岩、碎裂岩、碎斑岩、碎粒岩, Au、Ag、Bi、Cu、Pb 等成矿元素含量逐渐增高(图 2)。

### 2.2 矿体地质特征

矿床内目前已圈定 4 条矿化带,其中 1 号矿化带规模最大,长大于 1500m,宽 20~50m,主要赋存于花岗质杂岩体内接触带,该带已探获了 3 条金矿体(图 3)。

1 号矿体:呈脉状,局部膨胀收缩,具分支复合等特征。矿体走向  $60^\circ \sim 80^\circ$ ,倾向 SE,倾角  $55^\circ \sim 80^\circ$ 。地表矿体长 400m,厚度 1.18~17.82m,平均厚度 5.81m,平均品位  $3.98 \times 10^{-6}$ ,单个样最高品位  $39.0 \times 10^{-6}$ ,矿体由蚀变岩型和石英脉型矿石组成。蚀变岩型矿体占主体,发育有不同阶段所形成的石英细脉、石英网脉。石英脉型矿体规模大小不等,脉宽多为 5~20cm,局部地段呈膨大透镜体,厚度达 2m,尖灭再现特征明显,金品位一般较高,多为  $3.0 \times 10^{-6} \sim 15.0 \times 10^{-6}$ 。

2 号矿体:呈脉状,产状与 1 号矿体类同,地表长 130m,厚度 1.36~1.69m,金品位  $1.6 \times 10^{-6} \sim 8.4 \times$

$10^{-6}$ ,由蚀变岩型矿石和石英脉型矿石组成。  
3 号矿体:呈脉状,走向  $60^{\circ} \sim 65^{\circ}$ ,倾向 SE,倾向  $70^{\circ} \sim 80^{\circ}$ ,地表长 150m,厚度 2.4~2.7m,金品位  $1.15 \times 10^{-6} \sim 1.20 \times 10^{-6}$ ,由石英脉型矿石组成。

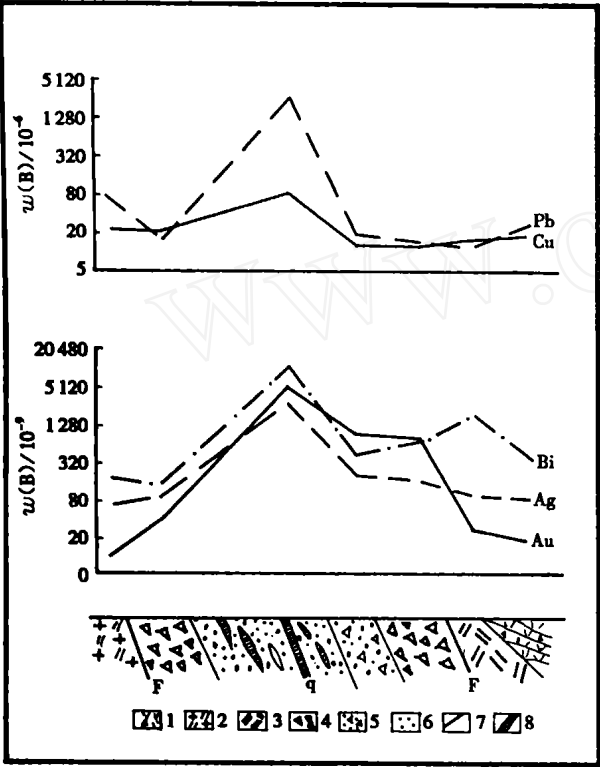


图 2 乔拉克金矿床 6 线剖面成矿元素含量变化图  
1—流纹质角砾熔岩 2—二长花岗岩 3—二长斑岩  
4—碎裂岩 5—碎斑岩 6—碎粒岩  
7—断层 8—石英脉

矿石以浸染状构造、块状构造、脉状构造、网脉状

构造、角砾状构造为主,次为晶洞、晶簇状构造。矿石结构主要为粒状变晶结构、交代结构、碎裂结构、半自形—它形粒状结构等。

矿物成分组成简单,金属矿物主要为黄铁矿、方铅矿、黄铜矿,次为褐铁矿、赤铁矿、孔雀石、辉铜矿、蓝铜矿、自然金等,自然金呈不规则粒状,大小为  $0.001 \sim 0.02\text{mm}$ ,以晶隙金为主,主要赋存于它形黄铁矿与石英粒间中。脉石矿物主要为石英,次之为绢云母、方解石、绿泥石、钾长石等。

2.3 围岩蚀变特征

矿体围岩蚀变主要有硅化、黄铁矿化、绢云母化,其次有碳酸盐化、绿泥石化、钾长石化等,硅化、黄铁矿化、绢云母化与金矿关系密切,是金矿化必不可少的伴生矿物。

硅化形成于 4 个阶段: 硫化物石英脉阶段,石英呈灰色、烟灰色,脉体强烈破碎,裂隙发育,金属硫化物沿裂隙充填呈细脉状分布; 烟灰色石英脉阶段,石英呈烟灰色,脉体强烈破碎,网状裂隙发育,与金矿化关系密切,自然金呈粒状分布于石英颗粒间;

灰白色石英脉阶段,石英呈灰白色,脉体破碎强烈,黄铁矿等金属矿物呈星散浸染状分布于碎裂石英脉中,与金矿化关系密切; 乳白色石英脉—碳酸盐脉阶段,石英呈乳白色,致密块状,它的出现标志着热液成矿阶段的结束。

黄铁矿化为主要金属矿化,分布普遍,按其粒度、形态和分布特征可划分为粗粒立方体黄铁矿、细粒浸染状黄铁矿、脉状黄铁矿。其中,细粒黄铁矿多呈五角十二面体,碎裂结构明显,裂纹发育,呈它形—半自形粒状集合体嵌于脉石矿物中,与金矿化关系密切。

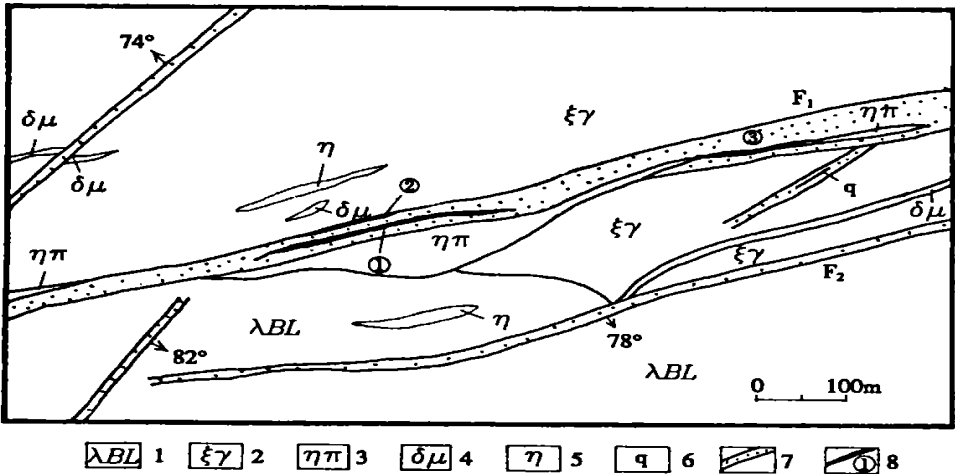


图 3 乔拉克金矿床矿体地质图  
1—流纹质角砾熔岩 2—钾长花岗岩 3—二长斑岩 4—闪长玢岩 5—二长岩 6—石英脉 7—断裂破碎带 8—金矿体及编号

### 3 找矿预测

#### 3.1 找矿前景分析

乔拉克金矿区成矿地质条件优越,从目前掌握的资料和找矿成果分析对比,认为已具备寻找中大型金矿床的前提,主要从以下几个方面得以印证。

##### 3.1.1 丰富的成矿金属物质来源

矿区内赋矿层位下石炭统大哈拉军山组火山岩系广布,为一套岛弧型火山岩建造,主要由酸性火山碎屑岩和火山熔岩组成,岩石组合为安山岩-英安岩-流纹岩,构成中心式古火山机构,普遍富含 Au、Cu、Pb、Zn、As、Sb 等亲硫成矿元素,各元素变异系数高达 0.59~2.19,属强分异型分布,具矿源层特征。

##### 3.1.2 断裂构造和火山机构构造发育

矿区位于具多期活动的东西向基底断裂与南北向隐伏基底断裂交汇部位的中心式火山机构内,除发育基底深断裂系统和火山机构裂隙系统(火山通道构造、环状、放射状裂隙)外,并叠加有一系列北东向断裂构造,区内多种构造类型的共存和多期次活动为成矿热液的迁移富集提供了足够的构造空间。

##### 3.1.3 相配套的火山岩-浅成(斑)岩系发育

矿区内火山-岩浆活动频繁而强烈,且时间长,中心式火山喷发-侵入活动多旋回性明显,形成火山岩-次火山岩-斑岩同成分同源不同阶段不同岩相火山-岩浆侵入系统。区内火山喷发-岩浆侵入活动的连续演化、同位叠加,为成矿提供了充足的成矿流体和热动力来源。

##### 3.1.4 多种矿床类型叠加

矿区内目前所发现的矿床类型有次火山岩型金矿、火山岩型铜金矿、斑岩型铜钼(金)矿等,为多种矿床类型同位叠加成矿,对形成中大型矿床极为有利。

##### 3.1.5 “高大全”地球化学异常

矿区范围内被一分散流化探异常所覆盖,异常具规模大、强度高、元素组合好,浓集中心明显之特征。异常元素组合为 Au - Ag - Cu - Pb - Zn - Mo - As - Sb,其峰值为 Au  $25 \times 10^{-9}$ 、Ag  $2100 \times 10^{-9}$ 、Cu  $1506 \times 10^{-6}$ 、Pb  $500 \times 10^{-6}$ 、Zn  $346 \times 10^{-6}$ 、Mo  $31 \times 10^{-6}$ 。通过进一步大比例尺沟系次生晕工作,获得十余处具有找矿意义的次生晕异常。地球化学异常特征直接显示出区内的巨大找矿潜力。

##### 3.1.6 与阿希特大型金矿床对比

阿希金矿床是目前西天山所发现和探明的最大金矿床,位于伊犁地块北侧古生代岛弧带中。矿区内金矿床的赋矿岩系、控矿因素、矿化类型及围岩蚀变等一系列特征均可以与阿希特大型金矿床进行对比,具备寻找中大型金矿床的有利条件。

#### 3.2 找矿标志

(1)火山岩岩相、岩性标志:金矿赋矿层位为大哈拉军山组,是一套与火山机构有关的火山岩系,容矿围岩为爆发相中-酸性火山凝灰岩、角砾岩等。

(2)断裂构造标志:北东向断裂构造与东西向断裂构造交汇部位控制着矿床分布,北东向、南北向破碎蚀变带为主要容矿构造。

(3)火山机构构造标志:金矿床、矿点产于火山通道构造(火山口)内及其附近。

(4)岩体标志:分布于火山机构内的岩株状花岗岩、花岗斑岩等小岩体。

(5)脉岩标志:辉绿岩、闪长玢岩、安山玢岩、霏细斑岩、流纹斑岩、二长斑岩等次火山岩脉发育地段。

(6)围岩蚀变标志:与金矿化关系密切的围岩蚀变为黄铁绢英岩化、硅化、绢云母化等,其矿化强度与各种蚀变叠加程度呈正消长关系。与铜钼矿化有关的围岩蚀变为硅化、绢英岩化、细晶黄铁矿化、钾化、青盘岩化等。

(7)矿物标志:含金黄铁矿颜色深,呈五角十二面体及立方体与五角十二面体组成的聚形,碎裂结构发育,呈碎裂状、碎粒状。含金石英为烟灰色、深灰色、灰白色,碎裂结构发育,多呈细脉状、网脉状分布。

(8)地球化学异常标志:次生晕 Au、Ag、As、Sb 等元素组合异常区是寻找火山-次火山岩型金矿的有利地段。Cu、Mo、Au、Pb、Ag 等元素组合异常区是寻找斑岩型铜钼(金)矿的有利地段。

#### 3.3 找矿方向

(1)加大乔拉克金矿床矿体深部及外围次生晕的评价工作。乔拉克金矿床目前已发现 8 条矿化带,其中 1 号矿化带规模最大,工作程度相对较高。通过对 1 号带中的 1、2 号矿体一层坑道(2860m 中段)控制,结果发现矿体深部延伸稳定,品位较富,显示出深部找矿前景很好。在 1 号矿化带外围发现的 3、4 号金矿化带,通过进一步工作极有可能找到具有一定规模的金矿体。此外,在金矿床外围分布有多处以 Au 为主的次生晕异常,经初步查证,已获得较多的金矿化信息,具有较好的找矿前景。随着已知金矿体规模的扩大和新矿体的发现,乔拉克金矿将发展成具有中型以上规模的金矿床。

(2)加大力度寻找与花岗斑岩体有关的斑岩型铜钼(金)矿床。矿区内分布有多处花岗斑岩体,已发现阿尔恰勒、卡拉萨依、苏阿苏等 3 处斑岩体具铜钼矿化,矿化主要以细脉-浸染状为主,成矿元素以铜钼为主,伴有金矿化,金属矿物以黄铁矿、黄铜矿、辉钼矿为主,少量辉铜矿、蓝铜矿、孔雀石、方铅矿、闪锌矿

# 山西堡子湾金矿区构造叠加晕预测盲矿的效果

高洪兴<sup>1</sup>, 李 惠<sup>2</sup>

(1. 大同黄金矿业有限责任公司; 2. 中国冶金总局地球物理勘查院物探中心)

**摘要:**论述了堡子湾金矿床的构造叠加晕特征, 总结出了盲矿预测的标志, 并取得了较好的找矿效果。

**关键词:**构造叠加晕; 预测效果; 堡子湾金矿区

中图分类号: P632

文献标识码: B

文章编号: 1001-1277(2004)01-0015-03

## 1 矿床地质特征简述<sup>[1,2]</sup>

堡子湾金矿床赋存于隐爆角砾岩体中, 是一个与次火山隐爆作用有关的中、低温热液型中型金矿床。

矿区位于华北地台北缘内蒙地轴天镇断拱的阳高凸起之上。阳高山前破碎带的二级近 EW 向构造控制了与成矿有关的岩浆岩和赋矿角砾岩体的分布, 角砾岩体内与其大体平行的 NEE 向次级断裂控制了金矿体的分布。区内地层主要是太古界集宁群麻粒岩相深变质岩。岩浆岩有石英二长斑岩、二长花岗岩和石英斑岩, 其中石英二长斑岩与成矿关系最密切。

角砾岩体特征: 东西长 1 600m, 宽 60~200m, 倾向南, 倾角 60°~90°。角砾岩按成因分为震碎角砾岩和熔浆角砾岩, 按角砾成分划分为复成分和同成分两种。在角砾岩体中, 从上部、边部、中心及深部, 角砾由大、小, 胶结物由少、多, 由震碎角砾岩(角砾成分为麻粒岩)为主、以熔浆角砾岩为主。在角砾岩体形成后, 含矿热液沿隐爆角砾岩体中 NEE 向张扭性断裂上升、充填、交代成矿。熔浆角砾岩有利于金的富集成矿。

金矿体特征。金矿体形态复杂, 呈脉状、囊状、瘤状, 在走向上、倾向上都具有分支复合、尖灭再现、膨

收稿日期: 2003-07-10

作者简介: 高洪兴(1969-), 男, 现在太原理工大学攻读工程硕士, 从事矿山地质工作; 山西省大同市大同黄金矿业有限责任公司, 038114

本文是山西大同黄金矿业有限责任公司项目: 大同黄金矿业有限责任公司、中国冶金总局物探院物化探研究所提交“山西阳高县堡子湾金矿床构造叠加晕研究及深部预测报告”的部分成果

等。斑岩体普遍具较强的绢英岩化、硅化、细晶黄铁矿化、钾化等, 在外接触带发育有青盘岩化。围绕斑岩体分布有 Cu、Mo、Au、Pb、Ag 等次生晕异常, 并有明显的分带性, 内带为 Cu、Mo、Au, 外带为 Ag、Pb, 其中内带 Cu、Mo、Au 异常分布区与斑岩体吻合。此外, 区内还发现有 3 条大致平行山脊的近 EW 向的黄铁矿硅化带, 宽 2~3m, 长 500m 以上, 还见到含方铅矿重晶石石英碳酸盐脉, 推测深部存在斑岩体, 目前所见

到的仅为青盘岩化带和黄铁矿壳, 地表往下可能具有与斑岩体有关的铜钼(金)矿体。上述表明区内是寻找与花岗斑岩体有关的热液脉型和斑岩型铜钼(金)矿床的有利地段, 具有中大型斑岩型铜钼(金)矿的找矿前景, 找矿目标物为斑岩体及接触带中的蚀变带。以往工作只是预查性质, 投入具体工作很少, 今后把该类型找矿作为重点, 加大力度开展找矿工作, 必会取得显著效果。

## The mineralization feature and ore-prospecting prognosis of Qiaolak gold mineral area in west Tianshan mountain of Xinjiang uygur Autonomous Region

Sun Chao<sup>1</sup>, Zhou Shuliang<sup>2</sup>

(1. Jilin Province Geological Exploration Bureau of Non-Ferrous Metals;

2. 607th team of the above-mentioned organization)

**Abstract:** Qiaolak gold mineral area is one of the most principal concentration areas of mineralization abnormal in Yisjilik copper/gold complex mineralization belt. The mineralization-related rocks in this area such as volcanic rock, supergenous-extrasupergenous intrusive rocks, fracture tectonics and volcanic tectonic development are provided with potential of the occurrence of large-medium sized ore deposits so the geological exploration work in this area must be strengthened. The main deposit type will be volcanic-secondary volcanic gold (copper) deposit and porphyry copper/molybdenum(gold) deposit.

**Key words:** geologic feature of mineralization; ore-prospecting prognosis; west Tianshan mountain; Qiaolak gold mineral area (编辑: 宿晓静)