

文章编号: 1002-4182 (2000) 01-0027-06

## 吉林夹皮沟金成矿带南东段金矿找矿远景评价

邵军<sup>1</sup>, 马玉祥<sup>2</sup>, 金洪涛<sup>1</sup>, 王永胜<sup>3</sup>, 冯志刚<sup>3</sup>, 于陕吉<sup>3</sup>(1. 沈阳地质矿产研究所, 辽宁 沈阳 110032; 2. 盘锦市城市综合开发办, 辽宁 盘锦 124010;  
3. 吉林省地勘局第三地质调查所, 吉林 四平 136000)

**摘要:** 吉林夹皮沟成矿带金成矿作用与太古宇变质岩系、幔源岩浆活动、韧性剪切带密切相关。成矿流体以地幔流体为主, 成矿物质主要来源于地幔, 地幔活动形成的韧性剪切带及其伴生的次一级断裂构造不仅是成矿流体的运移通道, 而且是矿体就位的有利空间。论述了新立屯-马家店、大朝阳沟地区具有金矿成矿的基本地质条件——太古宇变质岩系广泛分布, 幔源岩浆、韧性-脆性构造活动强烈; 金矿化体(石英脉)受韧性剪切带两侧的次一级断裂控制, 伴随金矿化有黄铁矿化、黄铜矿化、方铅矿化及闪锌矿化等, 金品位与金属硫化物含量呈正相关; 与矿化关系密切的围岩蚀变是硅化(-钾长石化)。金矿化、围岩蚀变特征与矿带内已知金矿床相似。找矿研究表明, 新立屯矿化点深部具有较强烈的主成矿期热液活动, 且围岩条件、构造条件适宜金矿成矿作用; 马家店矿点、大朝阳沟地区的矿化点同样具有较大的成矿潜力。因此, 夹皮沟成矿带南东部外围具有良好的成矿远景。

**关键词:** 金成矿带; 成矿条件; 找矿远景评价; 吉林省夹皮沟

**文献标识码:** A

**中图分类号:** P612 P618.51

夹皮沟金成矿带位于吉林省东南部, 华北地台北缘东段, 是我国重要的金成矿带之一。矿带内的主要金矿床如夹皮沟、八家子、四道岔、板庙子等经过多年开采, 金矿资源几近枯竭, 矿山目前处于半停产状态。因此, 对夹皮沟金矿田外围的金矿找矿、评价工作不仅具有现实的经济意义, 而且具有深远的社会意义。

本文的夹皮沟金矿成矿带南东段外围是指夹皮沟、二道沟金矿床外围的南东延伸部分, 即新立屯-马家店地区、大朝阳沟地区。

## 1 夹皮沟成矿带金矿成矿、控矿条件

### 1.1 矿带地质

在夹皮沟金成矿带内广泛分布一套原岩为超基性-基性火山岩夹碎屑岩及硅铁质沉积岩的太古宙基底变质岩系, 区域变质程度达到辉石角闪岩相-二辉麻粒岩相, 变质年龄约为 3000 Ma<sup>[1]</sup>; 同时, 这套变质岩系还遭受了强烈的花岗岩化作用, 形成花岗质片麻岩类和花岗岩类岩石。亦有人称这套变质岩系为太古宙“花岗-绿岩带”。带内岩浆活动频繁, 从太古宙至新生代的超基性、基性、中性、酸性岩浆活动皆有所表现, 尤以太古宙末期、燕山期的岩浆活动表现更为强烈。白山镇复式穹隆构造和呈北西-北西西向展布的

断裂构造(带)大型韧性剪切带, 构成成矿带的整体构造格架。研究认为, 这些断裂构造及韧性剪切带构造是由太古宙末期地幔上涌形成的白山镇复式穹隆构造的伴生构造, 并在燕山期又有强烈的活动<sup>[2]</sup>。

### 1.2 成矿流体的性质、来源

夹皮沟金矿田石英包裹体的类型复杂, 包裹体气液之比为 10%~20%, 且以二氧化碳包裹体为主, 如板庙子金矿床二氧化碳包裹体可达 60%~80%。二氧化碳包裹体大小不等, 形态较规则, 主要分布在金属硫化物周围的石英中。包裹体成分分析显示, 液相组分中阳离子以钙、钠、钾、镁为主, 钙含量为  $0.26 \times 10^{-6} \sim 54.12 \times 10^{-6}$ , 均值  $6.8 \times 10^{-6}$ ; 钾含量为  $0 \sim 10.20 \times 10^{-6}$ , 均值  $1.99 \times 10^{-6}$ ; 钠含量为  $0.20 \times 10^{-6} \sim 17.22 \times 10^{-6}$ , 均值  $3.57 \times 10^{-6}$ ; 镁含量为  $0 \sim 16.90 \times 10^{-6}$ , 均值  $1.48 \times 10^{-6}$ 。阴离子以  $\text{SO}_4^{2-}$  为主, 其次为  $\text{Cl}^-$  和  $\text{F}^-$  及少量的  $\text{NO}_3^-$ 。气相组分以  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  为主, 并含一定量的  $\text{CO}_2$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ 、 $\text{C}_2\text{H}_4$  相对较高。包裹体的氧逸度低 ( $\log f_{\text{O}_2} = 39.37$ ), 二氧化碳逸度高 ( $\log f_{\text{CO}_2} = 0.88$ )<sup>[3]</sup>。总体来看, 金矿田石英包裹体以二氧化碳包裹体为主, 包裹体组成成分中富  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{CO}_2$  以及  $\text{C}_2\text{H}_6$ 、 $\text{C}_2\text{H}_4$ , 且包裹体的氧逸度较低、二氧化碳逸度较高, 显示成矿期流体具有深源(热卤水)流体特征。包裹体中含有一定量的  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{N}_2$ 、 $\text{F}^-/\text{Cl}^-$  比值小于 1 则说明深源成矿流体中有变质水和(或)大气降水的混入。成矿流体  $\text{W}^{18}\text{O}_{\text{K}}$  的变化范围

在+ 1.00~ + 7.85之间,众数值在+ 4.50~ + 7.00之间,WD值在- 80~ - 100之间,显示深源岩浆水的特点.最新研究表明,夹皮沟特大型金矿成矿流体具有以下特点:(1)不论前寒武纪成矿还是显生宙成矿(主成矿期为2500~ 2400 Ma和180~ 90 Ma),成矿流体可能有一种相同的来源;(2)成矿流体同位素均一性较好,不随矿床的具体地点和围岩变化而变化,成矿流体的源区体积大,成矿时水岩比值较大;(3)成矿流体是以C-H-O为主的体系,含氮相对较高,氧逸度较低且二氧化碳逸度高<sup>[3]</sup>.流体的这些特点与地幔流体相似.

综合分析夹皮沟金矿田成矿流体的性质特点,可以确定金矿成矿的流体是以地幔流体为主的热液流体.

### 1.3 成矿物质来源

夹皮沟金矿田矿石碳同位素 $W^3C$ 值变化范围在- 4.12‰~- 5.19‰,平均值为- 4.83‰,显示碳来源于地幔;硫同位素 $W^4S$ 值为- 4.70‰~ + 3.46‰,均值为- 0.73‰,与陨硫硫的同位素组成相似,属地幔硫;锶同位素 $^{87}Sr/^{86}Sr = 0.703203 \sim 0.704467$ ,锶初始值 $I_{Sr}(t)$ 低于0.703,钕初始值 $\epsilon_{Nd}(t) = 8.4^{[3]}$ ;矿石中石英稀土元素分析结果显示成矿物质来源与壳源-幔源的基性岩浆活动有关.因此,同位素示踪分析表明金矿成矿物质主要来源于地幔.

### 1.4 控矿构造

白山镇复式穹隆构造是太古宙末期-燕山期地幔上涌形成的,是地幔活动高峰期在地表的构造表现,而夹皮沟NW向大型韧性剪切带以及该地区的一系列断裂构造均是复式穹隆构造的伴生构造,是地幔上涌过程中地质应力释放的产物<sup>[4]</sup>.矿带内的金矿床均产在夹皮沟北NW向大型韧性剪切带及其两侧的脆性断裂构造内.金矿成矿有两个主成矿期,即太古宙末期(2500~ 1800 Ma)成矿期和燕山期(180~ 90 Ma)成矿期,基本与地幔活动的高峰期相对应,说明矿带内金矿成矿作用与地幔活动密切相关,地幔活动形成的复式穹隆构造所伴随的韧性-脆性线性构造是金矿成矿的主控构造<sup>[4]</sup>.

上述事实表明,夹皮沟成矿带金矿床成矿物质、成矿流体主要来源于地幔,金矿床的形成严格受地幔上涌所形成的线性构造控制.

## 2 矿带南东段找矿远景

由于夹皮沟金矿田的保有储量几近枯竭,许多矿山面临关闭的境地,因此,夹皮沟金矿田外围的金矿找矿工作显得日益重要而急迫了.近年来,夹皮沟成矿带南东段外围的贵金属找矿工作已经开展,先后发现了许多矿化线索,如新立屯、马家店、大朝阳沟金

矿(化)点等.那么,找矿前景如何?下面以新立屯-马家店、大朝阳沟地区为例,阐述该地区的金矿找矿前景.

### 2.1 新立屯-马家店地区

#### 2.1.1 区域地质背景

新立屯-马家店地区处在夹皮沟金成矿带之南东段西侧,东北部与庙岭-二道沟、八家子金矿床接壤.区内大面积出露有太古宇夹皮沟群老牛沟组变质岩系,主体岩性有斜长角闪岩、斜长角闪片麻岩、角闪变粒岩、黑云变粒岩,夹绢云石英片岩、磁铁石英岩;南部、西南部分布有太古宇龙岗群杨家店组变质岩系,主体岩性下段是黑云角闪变粒岩、钠长变粒岩、斜长角闪片麻岩、斜长角闪岩、绿帘角闪片岩呈互层出现,夹黑云变粒岩、浅粒岩、黑云斜长片麻岩及各种不同程度的花岗岩化岩石.区域对比可知,该区变质岩系与夹皮沟成矿带分布的变质岩系的主体岩性、层位基本一致.

五台期( $V_2$ )钾长花岗岩分布在该区南西部,在区域上该岩体呈NW-SE向的带状分布,长近百公里,宽2~10 km.岩体两端大,中间小,形态似哑铃状,新立屯-马家店地区则处在哑铃东南部的“铃”的位置.在“哑铃状”钾长花岗岩外接触带及其两侧普遍有以钾长石斑晶为特征的钾质交代现象及钾质花岗伟晶岩脉穿插,岩体内含有大量的大小不等的斜长角闪岩、片麻状英云闪长岩-奥长花岗岩、麻粒岩和紫苏花岗岩的捕虏体,岩体与太古宙变质岩系之间具有明显的侵入关系.同时,区内还发育有加里东期至燕山期的基性、中性、酸性岩体或岩脉,主要岩性有辉长辉绿岩、闪长岩、花岗闪长岩、次流纹岩及花岗斑岩、伟晶岩等.研究表明,钾长花岗岩是以幔源成分为主混有部分壳源物质的碱长花岗岩,与金成矿带的金成矿作用有密切的内在联系<sup>[3]</sup>.

夹皮沟NW向大型韧性剪切带从庙岭-二道沟一带通过,并可能继续向南东方向延伸穿过本区(图1).在新立屯部进行的V四道能谱测量结果显示,在该韧性剪切带的西部,发育有3条走向NW300~330°,倾向NE,倾角50~70°的构造破碎蚀变带,与韧性剪切带的产状基本一致.构造蚀变带的围岩是五台期钾长花岗岩,岩石破碎并伴有绢英岩化、绢云母化、绿泥石化、钾长石化及碳酸岩化,在蚀变带内还发育有硅化、黄铁矿化、黄铜矿化、方铅矿化、闪锌矿化及金、银矿化.

#### 2.1.2 金矿化特征

在新立屯-马家店地区已发现新立屯、马家店、唐胡店沟等金矿化点.在韧性剪切带两侧发育次一级的走向为NW(新立屯)和NE(马家店)的压扭性构造破碎蚀变带,金矿化就发生在这些蚀变带内,并严格

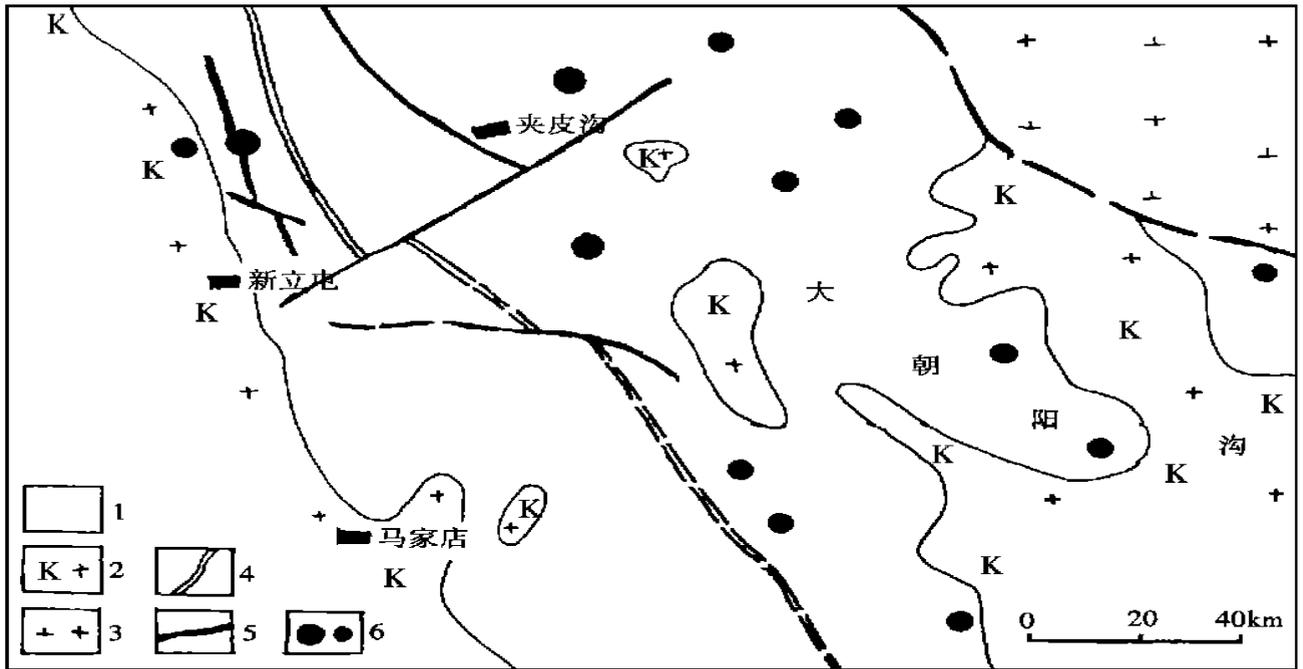


图 1 夹皮沟成矿带南东段地质略图

Fig. 1 Geologic map of the southeast of Jiapigou mineralization belt

1- 太古宇变质岩系 (Archaean metamorphic rocks); 2- 五台期钾长花岗岩 (Wutai potash feldspar granite); 3- 五台期花岗闪长岩 (Wutai granodiorite); 4- 韧性剪切带 (ductile shear zone); 5- 脆性断裂 (brittle fault); 6- 金矿床 (点) (gold deposits)

受构造破碎蚀变带控制。

新山屯金矿化点矿化围岩为钾长花岗岩, 矿化石英脉总体走向 NW, 倾向 SE, 倾角  $60^{\circ} \sim 70^{\circ}$ , 一般延长  $1 \sim 2$  m, 最长达 10 m, 宽  $0.2 \sim 1.5$  m, 金、银最高品位分别为  $7.28 \times 10^{-6}$  和  $198 \times 10^{-6}$ 。马家店矿化点矿化围岩为斜长角闪片麻岩, 矿化石英脉走向  $NE20^{\circ} \sim 30^{\circ}$ , 倾向 SE, 倾角  $30^{\circ} \sim 50^{\circ}$ , 其规模较大, 品位较高, 目前有企业正准备开采。矿化石英脉在平面上为脉状、透镜状或扁豆状, 呈斜列或雁行状分布在构造破碎蚀变带内, 具有尖灭再现、分支复合现象。矿化石英脉中含有黄铁矿、黄铜矿、方铅矿和闪锌矿等金属硫化物, 一般来说, 金属硫化物的含量越高, 金品位越高。

### 2.1.3 围岩蚀变特征

与金矿化有关的围岩蚀变主要有绢英岩化、硅化、钾长石化和碳酸盐化等。各蚀变类型之间无明显界线, 蚀变带的水平分带和垂直分带皆不明显。强蚀变带、弱蚀变带、围岩之间呈渐变过渡接触, 强蚀变带宽度多在  $0.8 \sim 1.5$  m 之间, 随构造破碎蚀变带的规模、宽度变化而变化。

找矿研究发现, 硅化作用与金矿化密切相关。与硅化作用伴随的是脉状钾长石化蚀变作用。硅化作用

叠加在构造蚀变带内遭受了绢英岩化蚀变作用的岩石之上, 主要表现在绢英岩化岩石破碎形成的裂隙中充填了细网脉状石英(-钾长石)脉, 局部地段形成规模较大的石英脉。硅化蚀变作用伴有细粒他形黄铁矿化、黄铜矿化、方铅矿化及闪锌矿化, 蚀变岩石金含量显著提高, 最高达  $7.28 \times 10^{-6}$ 。

### 2.1.4 成矿远景分析

新立屯-马家店地区具备区域上金矿成矿作用的 3 个基本条件——太古宇变质岩系、剪切体系的构造破碎蚀变带、幔源岩浆活动, 有形成金矿床的可能。找矿研究表明, 马家店金矿化点的成矿远景优越于新立屯金矿化点, 是今后找矿工作的重点。本文着重讨论新立屯矿化点的成矿远景。

夹皮沟地区金矿床的成矿温度主体范围在  $240 \sim 380^{\circ}\text{C}$  之间, 二道沟金矿床矿石中石英包裹体溶液电导度为 9.8。新立屯地区金矿化石英脉石英包裹体爆裂测温及包裹体溶液电导度测试结果见表 1, 可以看出, 主成矿期热液在构造破碎蚀变带内活动较为强烈, 金矿化矿物共生组合为黄铁矿-黄铜矿-方铅矿-闪锌矿组合, 与区域上金矿化矿物共生组合基本相似, 说明该地区具有金矿成矿的热液条件。

表 1 新立屯矿化点石英包裹体爆裂测温拐点及电导度

Table 1 Electric conductivity and temperature inflexions of inclusions from quartz in Xinlitud Au-mineralization spot

样品编号	采样位置	产 状	爆裂测温拐点 / $^{\circ}\text{C}$	电导度
XD- 1	TC- 12	主矿化期石英脉	201, 345, 484	6.6
XD- 12	TC1- 2	主矿化期石英脉	215, 298, 462	8.5
XD- 2	TC- 12	主矿化期前石英脉	124, 360, 528	17.4
XD- 38	TC- 14	主矿化期后石英脉	323, 452, 488, 522	3.0
XD- 43	TC- 35	主矿化期石英脉	200, 264, 512	9.0
XD- 48	TC- 3	主矿化期石英脉	189, 290, 472	13.7
XD- 53	TC- 13	主矿化期前石英脉	178, 352, 435, 524	15.2
XD- 36	TC- 14	主矿化期前石英脉	206, 274, 360, 425	21.2
XD- 54	二道沟金矿床	金矿石 (石英脉)	204, 265, 374, 480	9.8

样品由沈阳地矿所实验室测试。

五台期钾长花岗岩与太古宇变质岩系的接触界面总体上向 SW 方向倾斜, 即向钾长花岗岩体倾斜, 倾角在  $45^{\circ}$ ~ $60^{\circ}$  之间. 地表出露的构造破碎蚀变带向 NE 方向倾斜, 倾角  $50^{\circ}$ ~ $70^{\circ}$ , 蚀变带的围岩是钾长花岗岩. 也就是说, 钾长花岗岩与太古宇变质岩系的接触界面和构造蚀变带将在地表以下较浅的部分 (约 150~200 m) 交汇. 至深部地段, 这些构造破碎蚀变带将进入变质岩系, 即构造破碎、热液蚀变等作用的直接围岩应该是变质岩系, 物探测量、钻孔资料证实了这一点. 从区域成矿、控矿条件分析, 发生在变质岩系中的构造破碎作用、热液蚀变作用对金成矿作用是相对有利的.

构造破碎蚀变带与区域上的夹皮沟 NW 向大型韧性剪切带的形成机制是基本相同的, 即它们是同一地质应力场作用的产物. 所不同的是韧性剪切带所处的位置在应力作用的中心部位, 表现为强烈的韧性剪切变形作用, 而构造破碎作用处在这种地质应力作用的边缘部位, 表现为具有压扭性质的脆性变形作用, 局部有韧性剪切变形作用的显示. 构造破碎蚀变带在走向上最大延长大于 3 km, 控制最宽达 24 m, 倾向 NE, 倾角达  $50^{\circ}$ ~ $70^{\circ}$ , 尽管在倾向上有膨大、缩小的变化, 但如此规模巨大的、陡倾斜的断裂构造破碎蚀变带必然有很大的延深. 随着深度的增加, 这些断裂构造蚀变愈来愈相对地靠近区域上的大型韧性剪切带, 相应的地质应力作用愈来愈强. 因此, 断裂构造破碎蚀变带有由压扭性、脆性变形作用为主向韧性剪切 (塑性) 变形作用转变的可能, 这一转变对金矿化作用是十分有利的.

构造破碎蚀变带内岩石的蚀变作用很强, 蚀变带的规模也很大, 说明热液活动是强烈的. 二道沟金矿床的金矿石中石英电导度、爆裂测温结果表明, 金矿化主期热液的电导度值为 9.8, 成矿温度在  $240^{\circ}$ ~

$380^{\circ}\text{C}$  之间, 而该区相似特点的热液活动也有较为强烈的表现, 显示有金矿化主期热液的活动. 热液是沿断裂系统活动并以由断裂构造深部向上侵入的方式运移的, 因此, 这种热液活动愈往深部表现得愈强烈. 如第 1 5 勘探线 ZK468 ZK459 钻孔及 ZK488 ZK489 钻孔显示, 构造破碎蚀变带向深部有变宽且蚀变增强的趋势. 在 ZK468 钻孔约 95 m 处和 ZK488 钻孔约 100 m 处分别见到金品位达  $\times 10^{-6}$  的金矿化体. 这表明在该区的深部热液活动有所增强, 并且金主成矿期的热液活动也有明显的增强, 即深部具备金成矿的热液条件.

庙岭、二道沟金矿床的开采证实, 在地表以下 800 m 之上是一个金矿化富集地段, 地质条件基本相同的新立屯地区的深部具备良好的金矿成矿远景.

## 2.2 大朝阳沟地区

### 2.2.1 区域地质背景

大朝阳沟地区位于夹皮沟金银多金属成矿带南东段东侧, 距夹皮沟镇约 40 km (图 1). 区内主要出露的是五台期钾长花岗岩、花岗闪长岩. 太古宇变质岩系呈残留体状分布在钾长花岗岩、花岗闪长岩中, 主要岩性是斜长角闪 (片麻) 岩、角闪变粒岩和构造绿泥片岩, 而构造绿泥片岩的分布面积最大. 岩浆活动频繁, 基性、中性、酸性岩脉都较发育, 其中基性-中性脉岩如辉长辉绿岩、闪长岩、花岗闪长岩走向以 NW-NNW 向为主, 而酸性脉岩如霏细岩脉、花岗细晶岩脉走向以 NE 向为主, 并且切割基性-中性岩脉, 石英脉、钾长石脉以 NW 走向为主. 断裂构造活动以 NW-NNW 向组最为发育, 大朝阳沟本身可能是一条走向 NW 或近 E-W 大型构造带, 在它的两侧伴有近于平行的走向 NW-NNW 的出露规模较大的绿泥片岩中发育 NW-NNW 向韧性变型带, 带内发育石英细脉和网脉, 伴有细粒他形黄铁矿化、方铅矿化、闪

锌矿化和金矿化。

### 2.2.2 金矿化特征

通过土壤异常、水系沉积物(重砂)异常查证及找矿研究工作,已发现 3 处金矿化点。(1)南山矿化点:金矿化体是含有石英网脉的片麻岩,矿化围岩是太古宇构造绿泥片岩-片麻岩,糜棱面理走向 NW-NNW,与区域构造线走向一致。在糜棱岩化带,斜长角闪岩强烈破碎并蚀变形成绿泥片岩或片麻岩,绿泥石化。绢云母化蚀变伴随有强烈的硅化作用,形成石英细脉或石英网脉,同时,伴有细粒黄铁矿化、黄铜矿化、方铅矿化及闪锌矿化。刻槽采取具有石英细脉或石英网脉的片麻岩样品,金品位为  $3.8 \times 10^{-6}$ 。(2)北山矿化点:金矿化体为石英脉,矿化围岩是片理化斜长角闪(片麻)岩。石英脉宽 10~20 cm,含有细粒黄铁矿、方铅矿、闪锌矿和少量黄铜矿,脉体走向 NW-NNW,与区域主构造走向一致。两侧围岩片理化作用强烈,但无明显的热液蚀变作用。在石英脉两侧的片理化斜长角闪(片麻)岩中发育有与石英脉平行的钾长石脉,伴有细粒黄铜矿化。金品位  $4.49 \times 10^{-6}$ 。(3)北岔矿化点:转石点,金矿石是细粒石英脉,脉中含微细粒黄铁矿、黄铜矿、方铅矿和少量闪锌矿,金品位  $15 \times 10^{-6}$ 。从已发现的金矿化点所处的地质位置可以看出,金矿化与太古宙变质岩系、韧性剪切带以及中-基性脉岩密切相关。

### 2.2.3 成矿远景

大朝阳沟地区具备区域金矿成矿条件,太古宙变质岩系(或绿岩带变质岩系)强烈的多期次的基性-酸性岩浆活动及发育有韧性剪切带对金矿成矿作用有利,符合程玉明等提出的韧性剪切带同构造晚期“三位一体”脉型金矿床。强烈改造的绿岩带后构造期再生型金矿床成矿模式所必需的成矿条件,即大朝阳沟

地区具备良好的金矿找矿前景。

今后的金矿找矿工作中应重点关注以下几个方面:(1)太古宙变质岩系分布地段;(2)韧性变形发育地段;(3)中性-基性脉岩发育地段;(4)钾长石脉发育地段;(5)北东、北西向断裂构造交汇部位。

## 3 结 论

夹皮沟成矿带南东段外围广泛发育有太古宙变质岩系,其主体岩性有斜长角闪岩、斜长角闪片麻岩、角闪变粒岩、黑云变粒岩,夹绢云石英片岩、磁铁石英岩,与矿带内被认为成矿提供部分成矿物质的主体岩性一致。与矿带内金矿成矿关系密切的、主要来自地幔的五台期钾长花岗岩在本区大面积分布,并且有多期的中-基性脉岩、酸性岩浆侵入活动,具备成矿提供成矿物质和成矿热液的条件。夹皮沟大型韧性剪切带从区内通过,与之伴生的次级断裂发育,能够为成矿热液运移提供通道,并且为矿体就位提供了有利空间,新立屯-马家店、大朝阳沟地区的金矿化点的矿化特征与矿带内金矿床的矿化特征相似,具有良好的成矿远景。因此,夹皮沟成矿带南东段具有乐观的金矿成矿潜力。

## 4 参考文献

- 1 吉林省地质矿产局. 吉林省区域地质志 [M]. 北京: 地质出版社, 1989.
- 2 邵军. 吉林省东南部地幔活动与金的成矿作用 [J]. 贵金属地质, 1999, 8 (4): 229~235.
- 3 程玉明, 等. 吉辽地区绿岩带金矿成矿模式 [M]. 北京: 地震出版社, 1996.
- 4 邵军. 地幔流体及其成矿作用——兼论夹皮沟金矿田的地幔流体与成矿 [J]. 贵金属地质, 1999, 8 (2): 115~118.

# PROSPECTIVE VALUE OF THE SOUTHEAST JIAPIGOU GOLD MINERALIZATION BELT

SHAO Jun<sup>1</sup>, MA Yu-xiang<sup>2</sup>, JIN Hong-tao<sup>1</sup>, WANG Yong-sheng<sup>3</sup>, FENG Zhi-gang<sup>3</sup>, YU Shan-ji<sup>3</sup>

(1. *Shenyang Institute of Geology and Mineral Resources, Shenyang 110032, China*; 2. *The Municipal Synthetical Development Office of Panjing City, Panjin 124010, China*; 3. *No. 3 Geology Party, Bureau of Geology and Mineral Resources of Jilin Province, Siping 136000, China*)

**Abstract** Jiapigou Au-mineralization belt is a large-scale one. The wall rocks of gold deposits in the belt are metamorphic rocks of Archean and mantle-derived granites, and the structures that control Au-mineralization are large-scale shear zone and faults accompanying ductile shear zone. The main Au-mineralization occurred in 2455~ 2469 Ma and 180~ 90 Ma, corresponding to the peaks of mantle-derived magmatic activities. The compositions of inclusions in the quartz form ore are rich in  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$  and  $\text{C}_2\text{H}_6$ . The  $f_{\text{O}_2}$  is low while  $f_{\text{CO}_2}$  is high. The values of isotopic compositions for ore are respectively  $\delta^{34}\text{S} = -0.73$ ,  $\delta^{13}\text{C} = -4.83$ ,  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0.703$ ,  $X_{\text{Nd}}(t) = 8.4$ , illustrating that the ore-forming materials come from the mantle. The fluids of Au-mineralization have three characteristics (1) The fluids for two main mineralization epochs come from the same source. (2) The isotopic compositions of fluid have well homogeneity, showing that the volume of fluid source is large. (3) The fluids are C-H-O system and rich in  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$  and  $\text{C}_2\text{H}_6$ , the value of water/rock is high. The characteristics of fluid are the same as those of the fluids from mantle.

Xinlitun-Majadian and Dachaoyanggou areas have the basic ore-forming conditions which are Archaean metamorphic rocks, mantle-derived magmas and ductile-brittle faults. In the areas, many Au-mineralization places are discovered, such as Xinlitun, Majadian, Nanshan etc. The Au-quartz veins are controlled by faults near Jiapigou large-scale ductile shear zone, and the wall rock alteration associated with Au-mineralization are silicification and potash feldspathization. There are metal-sulphides such as pyrite, chalcopyrite, galena and sphalerite in the Au-quartz veins, and the gold grade changed with the quantity of metal-sulphides. To summarize, the Au-mineralization characteristics in the area are the same as those in Jiapigou Au belt.

There are similar characteristics in Majadian and Dachaoyanggou areas. So, the area of southeast Jiapigou Au-mineralization belt is potential for prospecting.

**Key words** Au-mineralization belt; ore-forming conditions; prospective value; Jiapigou of Jilin Province

**作者简介:** 邵军 (1963-), 男, 副研究员, 1986年毕业于河北地质学院矿产普查专业, 现从事矿产研究工作. 通讯地址: 沈阳市北陵大街 25号; 邮政编码 110032.