

## 夹皮沟金矿区控矿因素及找矿方向

孟继伟<sup>1</sup>, 齐丽娟<sup>2</sup>, 陈 涛<sup>2</sup>, 宋诗信<sup>2</sup>

(1. 吉林省桦甸市国土资源局, 吉林 桦甸 132400; 2. 吉林省有色金属地质勘查局 604 队, 吉林 桦甸 132400)

[摘 要] 夹皮沟金矿区各矿山资源已近枯竭, 而各种预测结果都显示夹皮沟矿区潜在资源可观。本文描述了该区金矿成矿地质背景、矿床特征, 分析了矿区的地球物理、地球化学特征、控矿因素和各种找矿标志, 指出了今后的找矿方向。

[关键词] 矿床特征; 控矿因素; 找矿方向; 夹皮沟金矿区

[中图分类号] P618. 510. 2 [文献标识码] A [文章编号] 1001-2427 (2004) 03-0047-06

传统习惯上所说的夹皮沟矿区是指夹皮沟金矿集中区内金矿山分布最为密集的板庙子至马家店一带, 也叫夹皮沟金矿带。夹皮沟金矿集中区是指夹皮沟花岗—绿岩带及其附近的高级变质区 (图 1)。

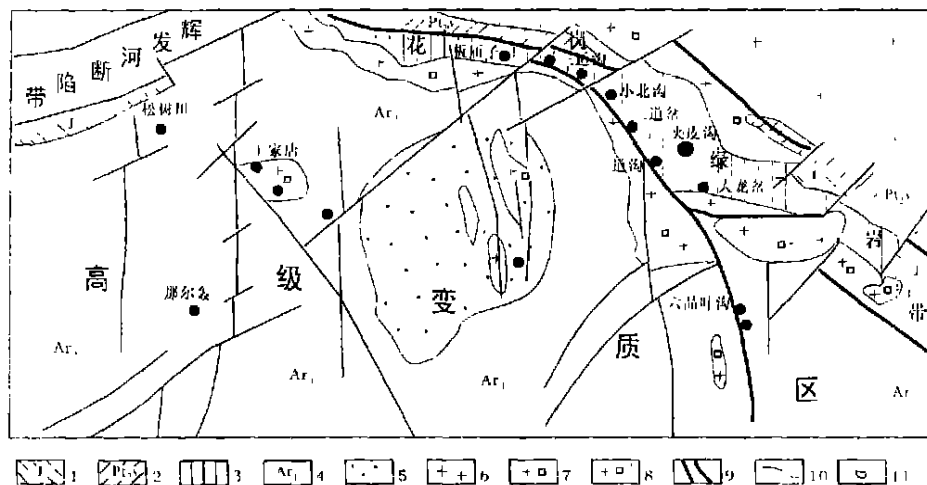


图 1 夹皮沟金矿集中区地质略图

Fig. 1 Schematic geological map showing the Jiapi gou Au centralized area

1. 侏罗系; 2. 中元古色洛河群; 3. 夹皮沟花岗岩—绿岩带; 4. 太古宇高级变质区; 5. 穹形构造核部; 6. 阜平晚期钾质花岗岩; 7. 加里东晚期花岗岩; 8. 燕山期花岗岩; 9. 脆—韧性剪切带; 10. 地质界线; 11. 矿床及矿化点

夹皮沟矿区的采金历史长达 180 年之久, 其间, 夹皮沟金矿曾于 20 世纪 60 年代闭坑停产, 地勘单位尤其是吉林省有色金属地质勘查局 604 队进驻夹皮沟后, 发现了二道沟等一批金矿床, 使得夹皮沟金矿起死回生。

近年来, 矿山后备资源已出现严重危机。经吉林有色金属地质勘查局、吉林地勘局等

[收稿日期] 2004-03-09; [修订日期] 2004-07-06

[作者简介] 孟继伟 (1966 - ), 男, 吉林桦甸人, 吉林省桦甸市国土资源局地质工程师。

单位对夹皮沟矿区进行了新一轮金矿勘查和研究工作,通过几年的工作,新发现了大羊岔、六品叶沟等中大型金矿床及一批较有远景的金矿点。本文结合近几年工作成果,探讨了夹皮沟矿区成矿地质条件与找矿方向。

## 1 地质背景分析

夹皮沟矿区处于华北陆块与吉黑褶皱系碰撞带的陆块一侧,出露的主要是太古宙地质体,以花岗岩—绿岩带和高级变质区为特征,它们均经历了漫长、复杂的地质演化过程。

夹皮沟花岗岩—绿岩带是太古宙地体中表壳岩的集中分布区,常呈线形或不规则形态的同形构造,其原岩代表着一种特定地质环境下的火山—沉积作用的产物。这类岩石的变质程度较浅,常呈绿片岩相。绿岩中的表壳岩在空间上多不连续,被花岗质片麻岩所包围,多呈包体孤立地残存于花岗质片麻岩之中。表壳岩主要由角闪质岩石和黑云质岩石组成,通过硅酸分析结果做各种图解投影,斜长角闪岩多落入中基性火山岩区,而部分石榴石片麻岩、变粒岩等暗色矿物以黑云母为主的岩石大多数为沉积岩变质而成。

花岗质片麻岩由奥长花岗质片麻岩、英云闪长质片麻岩、花岗闪长质片麻岩组成,少部分可能与表壳岩中的中酸性火山岩为同源异相体。地壳深部表壳岩重熔上侵形成花岗质岩石,为表壳岩内的有用元素析出和富集提供了有利的条件。

晚太古宙钾质花岗岩呈条带状分布在区域大规模的构造带或变形带内,钾质花岗岩的侵入为矿区内有用元素的活化、富集提供热源及必要的汽水热液物质,所以该期岩浆活动在成矿过程中起到了十分重要的作用。

燕山期岩浆活动在该区表现得也比较强烈。夹皮沟矿区及外围发育有较多的燕山期小侵入体及众多的脉岩群,夹皮沟矿区大多数矿床中的矿体与脉岩关系密切。

在夹皮沟矿区断裂构造中,北西、北东向两组规模较大,而东西向断裂多以片断残存于北西、北东向构造带中。北西、北东向构造发生、发展历史冗长,即从太古宙末期开始直到中生代末期均有不同程度的活动与发展,只是各期表现的形式有所不同。在太古宙末期多表现为地壳深部的韧性剪切或韧性变形,而中生代以后则以脆性变形或断裂为主。这两种构造形式的叠加,为该区的成矿提供了有利的构造条件。

## 2 成矿因素分析

### 2.1 岩性因素

夹皮沟矿区各金矿床主要分布在太古宙地质体中,尤其是绿岩体的周围,它们不受成因类型的限制(既有石英脉型、蚀变岩型,也有变质型),也不受固定的地质构造和地质时代的限制(矿体既有北东向、北西向,也有东西向、北北东向的;成矿时代既有前寒武纪、古生代,也有中生代)。上述事实说明,尽管这些金矿床其成矿时代、产出的围岩性质、所谓的“成因类型”可以有诸多不同,但它们都以不同规模集中在太古宙地质体的分布范围之内。显而易见,这些矿床与矿点的集中分布区一定有一个提供成矿物质的初始的含矿岩石,种种迹象表明,那就是夹皮沟花岗岩—绿岩带中的表壳岩。

夹皮沟绿岩带表壳岩的岩石组合主要有斜长角闪岩、黑云变粒岩、角闪磁铁矿石岩等,习惯上叫暗色岩石。其原岩建造属玄武岩—长英质火山岩—杂砂岩型,其下部主要是镁铁质火山岩夹少量超镁铁质岩,是金的丰度值较高的岩石。据资料介绍,金的释放与否

主要与寄主岩石或矿物的稳定性有关。镁铁质岩石由于含有较多的变价元素和硫化物，化学性质不稳定，易于被蚀变交代或发生变质反应，因此，其中的金易于释放；又由于超镁铁质火山岩在构造活动中更易于产生韧性剪切和脆性破裂面，而金矿床与韧性剪切带等构造又有密切的联系，因此，镁铁质火山岩与金矿床的空间关系是构造发育的必然结果；变质镁铁质火山岩常含有大量的铁等变价元素，因而有利于氧化还原交代反应的进行，并为金矿热液的沉淀提供了地球化学圈闭。

通过对夹皮沟矿区表壳岩中变质基性和中酸性火山岩的微量金分析，表壳岩在地壳深部通过各种物理化学条件变化转变为花岗质岩石之后，夹皮沟绿岩地体每平方公里可析出金为 2.97t (据 604 队)，或 5.13t (据吉林省地研所资料)、或 39.69t。另外，省区调所在白山镇--会金栈一带取得表壳岩 Au 元素平均含量为  $6.8 \times 10^{-9}$ ，花岗质岩石 Au 元素平均含量为  $1.53 \times 10^{-9}$ 。按该数值推算，在该区，每平方公里的表壳岩通过地壳深部各种物理化学条件的变化转变为花岗质岩石后可析出金 15.71t。这些数字表明，在太古宙地质体广泛分布区，确实存在着相当可观的金矿成矿物质来源。

依据上述事实，可以认为，夹皮沟地区地壳深部的太古宙表壳岩是提供本区金及多金属成矿物质的“矿源层”。

## 2.2 构造因素

夹皮沟矿区各矿床矿体的展布特征及实际工作中对控矿构造资料的研究证明，分布在太古宙地质体中的金矿床严格受区域构造的控制。规模巨大的区域性断裂带控制着金矿床的分布。夹皮沟北西构造带主要由带状分布的糜棱岩和构造片岩组成，或称为动力变质带或挤压破碎带。而构造带内的次级构造控制了矿床的延伸方向：如板庙子金矿、菜坨子金矿、小东沟金矿和小北沟金矿为北西向展布，夹皮沟、四道沟、八家子金矿床则呈北东向展布，而大线沟、三道岔、大羊岔等金矿床呈近南北或北北东向展布。

据夹皮沟矿区重力等值线图分析可知，夹皮沟金矿带所处的重力梯度带是老金厂重力高与黄泥岭重力低之间的梯度带 (图 2)。

老金厂重力高是太古宙地体的反映，异常呈鼻状向南东延伸；黄泥岭重力低是华力西期花岗岩引起，呈北西向条带状。重力梯度带反映了韧性剪切带 (即夹皮沟北西构造带)。

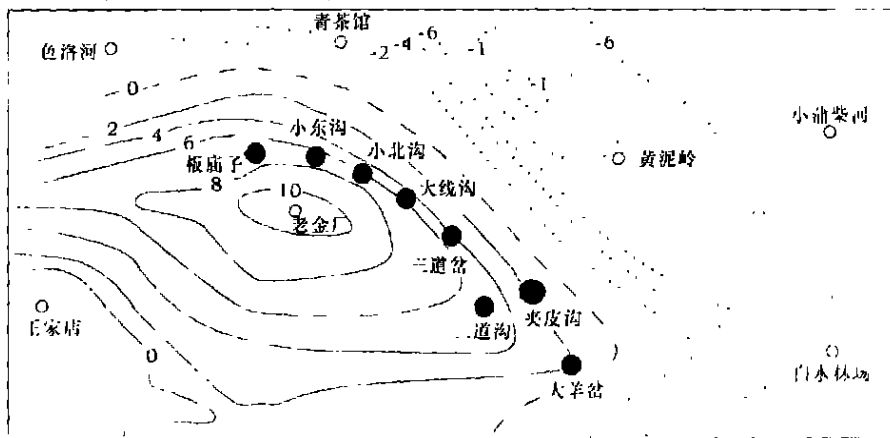


图2 夹皮沟地区重力剩余异常示意图

Fig. 2 Sketch map showing gravity residual anomalies of the Jiapigou area

夹皮沟矿区金矿床就产在重力梯度带上。

归纳夹皮沟矿区金矿生成的主要控制因素,第一是太古宙表壳岩的矿源层,即在太古宙地质体分布区的地壳深部应有富含金及有用元素的含矿溶液,这些溶液多赋存在地壳深部的韧性剪切带内。第二是太古宙韧性剪切带内的后期岩浆活动,即小岩株或中酸性脉岩的侵入,可以为地壳深部含矿溶液开辟通道或提供上侵的热源。第三是区域构造条件,即叠加在先期韧性剪切带上的后期多次构造活动形成的深大断裂,它可以成为后期岩浆侵入或含矿热液上移的通道或赋存空间。根据以上控矿因素,认为广泛分布有太古宙地质体的夹皮沟矿区具备有“矿源层”的条件,只要对该区大的构造带发生、发展演化历史及展布空间位置进行详细的研究,对找矿和成矿预测将起到指导作用。

### 3 找矿特征分析

#### 3.1 地球化学特征

我国的找金实践证明,勘查地球化学方法是一种有效的找金手段。夹皮沟矿区金矿土壤地球化学测量 20 年来用 Cu、Pb 作指示元素取得了良好的找矿效果,整个成矿带上的 Cu、Pb 异常成群、成带分布。朱太天总结了夹皮沟矿区不同剥蚀浓度矿体上方土壤中的指示元素:已部分剥蚀掉的金矿体上方土壤中能形成 Au、Ag、Cu、Mn、Ba、Sr、Mo 等异常;尚未剥蚀或刚刚出露地表的矿体上方土壤中形成 Au、Ba、Cu、Pb、Mo、Mn、As、I、F、Hg 等元素的异常,其中 Au、Ag 异常的强度最大;盲矿体上方当含金石英脉埋深几十米且含矿断裂系统已出露地表时,其上方土壤中形成 Au、Ag、Cu、Pb、Ba、F、As、Hg、I 等元素的异常,其中 Au、Ag、Cu、Pb 等成矿元素只有较弱的低缓异常,而 Ba、F、As、Hg、I 等远程指示元素则形成明显的异常。

根据上述规律,要在夹皮沟矿区寻找 Au 矿床,就要在上述相关元素套合较好的化探异常区进行。异常值的高低、异常强度的大小和异常元素组合是否齐全是一个重要因素,而更重要的是异常所处的地质构造部位,当上述异常与一定规模的构造相吻合,其找矿的指示意义更大。Hg、As 元素在地球化学场中主要沿构造活动带分布,且与燕山期构造有着密切的联系。因此,区域上要重视上述两元素异常分布区。因为本区的成矿作用与燕山期断裂构造有着不可分割的关系,而这两种元素的异常分布可以指示构造带的位置及延展方向,对识别本区受到燕山构造运动强烈叠加的先期韧性剪切带将起到指示作用,故 As、Hg 与 Au、Ag 化探异常套合地区是重要的寻找金矿的地段。

#### 3.2 地球物理特征

1:100 万重力资料表明,夹皮沟金矿带的矿床多分布在重力高值区和低值区梯度带上,所以重力梯度带应为重点工作区。

通过对夹皮沟矿区几个不同矿床、矿点电法测量资料总结认为:寻找破碎带蚀变岩型金矿,要在高激化率、低电阻率分布区进行;寻找石英脉型金矿要在高激化率、高电阻率分布区工作;若寻找破碎带中的石英网脉或石英脉型矿体则应在高激化率、低背景场中高电阻率分布区工作。概括为:化探异常高异常点,物探电法高激化率、低电阻率分布区,应是寻找金矿的重要靶区。

#### 3.3 地质找矿标志

通过对区内典型矿床、矿点的研究,初步总结出金矿床的形成,严格地受到后期岩浆

活动和叠加在先期形成的韧性剪切带上的脆性构造带控制。金矿远矿体围岩蚀变以黄铁矿化、绿帘石化、钾化为主；而近矿围岩蚀变带以绢云母化、白云母化、绿泥石化、硅化、黄铁矿化、黄铜矿化为主。因此，在找矿中应注意分布面积较大或呈带状分布的褐铁矿化或黄铁矿化集中区，同时应研究矿化是否具有分带性，力争搞清矿化蚀变规律，进而寻找到原生矿体。同时应注意在太古宙地质体分布区出现成群、成带发育的燕山期中酸性脉岩群附近寻找金矿。

#### 4 找矿方向分析

在1/万地质调查的基础上，对夹皮沟矿区内的空白区、薄弱区中化探异常较好的区段进行化探异常检查，例如岭东、马家店、三道岔—四道岔北部、青岭—杨树沟、红旗沟等地，对地表已发现矿化线索地区，进行矿点勘查。例如青岭—杨树沟区各矿点、红旗沟51号矿化带等，在新一轮找矿工作中使用新理论、新方法，争取在新的地质理论指导下在各矿床间、矿山间寻找出新的矿床。

对生产矿山的深、边部要加强综合研究工作，对成矿规律要有新的认识、要有新的找矿思路，要充分利用矿山开采过程中积累的关于矿床地质特征的详尽记录，合理有效地利用现代勘查技术找矿。在矿山周边找矿，有利于降低生产成本，有利于降低找矿的自然风险这是不争的事实。

通过溜河区六品叶沟大型金矿床的发现给我们以启迪，夹皮沟区内除了寻找石英脉型金矿床外，也应注意寻找破碎带蚀变岩型或其它类型的金矿。苇厦子区色洛河群地层中的金矿化与冀北“长城式”金矿特征相同，应注意寻找微细浸染型金矿。新类型金矿的找矿是取得找矿突破的一个有效途径。

#### 参 考 文 献

- |  |  |
|--|--|
| [1] 孙宝田. 夹皮沟金矿集中区的界定及其资源潜力估计 [J]. 有色金属矿产与勘查, 1998, 7 (2): 75 - 79. | [4] 孙宝田. 对夹皮沟金矿集中区发现新的大型金矿床的思考, 2002                             |
| [2] 沈保丰, 李俊建, 等. 吉林夹皮沟金矿地质与成矿预测 [M]. 北京: 地质出版社, 1998, 27 - 28.     | [5] 侯树桓. 吉林溜河地区金矿化类型、控矿因素及找矿方向 [J]. 吉林地质, 2003, 22 (2): 20 - 26. |
| [3] 朱太天. 金矿地球化学找矿及评价指标 [A]. 金银矿产选集 [C]. 1985, (4): 31 - 41.        | [6] 陈 涛. 桦甸苇厦子金矿控矿因素及找矿方向 [J]. 有色金属矿产与勘查, 1998, 7 (2): 92 - 96.  |

### The ore - controlling factors and prospecting of gold deposits in the Jiapigou Au mining area

MENG Ji-wei<sup>1</sup>, QI Li-juan<sup>2</sup>, CHEN Tao<sup>2</sup>, SONG Shi-xin<sup>2</sup>

(1. Bureau of Land and Resources of Huadian, Jilin Province, Huadian 132400, China;

2. Team 604, Bureau of Nonferrous Metal Geological and Exploration of Jilin Province, Huadian 132400, China)

[Abstract] The mineral resources in the Jiapigou mining area are being nearly exhausted,

but they were calculated that there are many hidden mineral resources in Jiapigou mining area. The geologic setting, ore - control factors, deposit characteristics are analyzed in the study area in this paper. Finally, pointing out its direction for ore - hunting.

[Key words] Characteristics of the ore deposit; ore - control factor; direction for ore - hunting; Jiapigou Au mining area

(上接第 41 页)

### 参 考 文 献

- [1] 傅良魁. 激发极化法 [M]. 北京: 地质出版社, 1982, 8. [2] 贾大成. 吉林省中部早古生代弧后盆地地质特征 [J]. 吉林地质, 1999, 18 (1).

## **The geophysical prospecting anomalous characteristics of the Yishan metallogenic province, Jilin Province, and prospecting result**

J IANG Peng-fei, GUO En-shi, MENG Qing-hua, WANG Xin-chun,

LIN Jing-wu, QIAO Shu-yan, LIU Yu-chun, QU Shu-hua, SHI Yu-qin

(The Third Geologic Survey of Jilin Province, Siping 136000, China)

[Abstract] The Yishan area of Jilin Province is an important precious metal, nonferrous metal metallogenic province. Through the analysis and research of the regional geophysical field characteristics, geoelectrical chemical characteristics and the result of the confirmation hole, the prospecting result of the geophysical prospecting method in the study area is discussed in detail.

[Key words] Yishan metallogenic province; geophysical field characteristics; geochemical field characteristics; geoelectric chemical characteristics; prospecting result