

吉林高丽沟金矿床地质特征、控矿因素及远景分析

张立明¹, 王德山¹, 张大伟^{1,2}

(1. 吉林省有色金属地质勘查局 606 队, 吉林 通化 134002 2. 吉林大学, 吉林 长春 130012)

摘要 高丽沟金矿床位于吉林省临江市苇沙河镇境内, 受荒沟山“S”形构造带控制, 属破碎带蚀变岩型金矿。本区通过勘查其浅部已基本控制, 由于矿体形态复杂等原因, 勘查难度较大, 深部基本没有控制。通过对成矿条件、控矿因素、矿体特征等的对比研究, 认为该区仍具有进一步工作价值。

关键词 “S”形构造 控矿因素 高丽沟金矿床 吉林省

GEOLOGIC CHARACTERISTICS, ORE-CONTROLLING FACTORS AND PROSPECTS OF THE GAOLIGOU GOLD DEPOSIT IN JILIN PROVINCE

ZHANG Li-ming¹, WANG De-shan¹, ZHANG Da-wei^{1,2}

(Team No. 606, Jilin Bureau of Nonferrous Geological Exploration, Tonghua 134002, Jilin Province, China; 2. Jilin University, Changchun 130012, China)

Abstract The Gaoligou gold deposit, located in Linjiang City, Jilin Province, is controlled by the S-shaped Huanggoushan structural belt, belonging to fractured zone-altered rock type. The orefield has been explored in shallow level; while the deep level is not controlled yet for the complex forms of orebodies. With a comparative study on the metallogenic conditions, ore-controlling factors and orebody characteristics, this area is considered valuable for further exploration.

Key words S-shaped structural belt; ore-controlling factor; Gaoligou gold deposit; Jilin Province

1 地质概况

1.1 区域地质

高丽沟金矿床位于吉林省临江市苇沙河镇境内, 大地构造位置处于中朝准地台(I)辽东台隆(II)太河子-浑江陷褶断束(III)老岭背斜(IV)中段南东翼, 荒沟山“S”形构造带的南西段(图1)。

区域出露地层主要为古元古界集安(岩)群大栗子(岩)组, 老岭(岩)群新农村(岩)组、珍珠门(岩)组, 新元古界青白口系钓鱼台组, 古生界奥陶系、二叠系, 中生界白垩系。

区域主体构造为老岭背斜, 呈 NE45°斜贯全区。断裂构造主要有 NE 和 NW 向两组。其中 NE 向规模较大, 以荒沟山“S”形构造为代表, NW 向断裂一般延长不大, 但数量较多, 晚于 NE 向断裂。

区域岩浆活动强烈, 有沿老岭背斜轴向展布的太古宇 TTG 组合, 印支期侵位的梨树沟单元、老秃顶子

单元及草山单元的似斑状黑云母花岗岩。

区域矿产丰富, 金属矿产有金、铅、锌、铜、钼、镁、铁等, 非金属矿产有石灰石、滑石、硅石等。

1.2 矿区地质

高丽沟金矿床南西为错草金矿床, 北东为荒沟山金矿, 属同一矿带。

区内地层仅出露(由老至新)古元古界集安(岩)群大栗子(岩)组和老岭(岩)群珍珠门(岩)组。地层总体产状 340°∠55°, 二者为断层接触(图2)。

大栗子(岩)组(Pt₁d)分布于矿区南东部, 岩性为二云母片岩、千枚状片岩。

珍珠门(岩)组(Pt₁z)分布于矿区北西部, 本区仅出露珍珠门(岩)组下段。上部层为厚层块状白云石大理岩, 下部层为硅化白云石大理岩及紫红色硅化角砾状白云石大理岩。高丽沟金矿床即赋存于该层位中。

区内构造属于荒沟山“S”形构造的南西段, 较大规

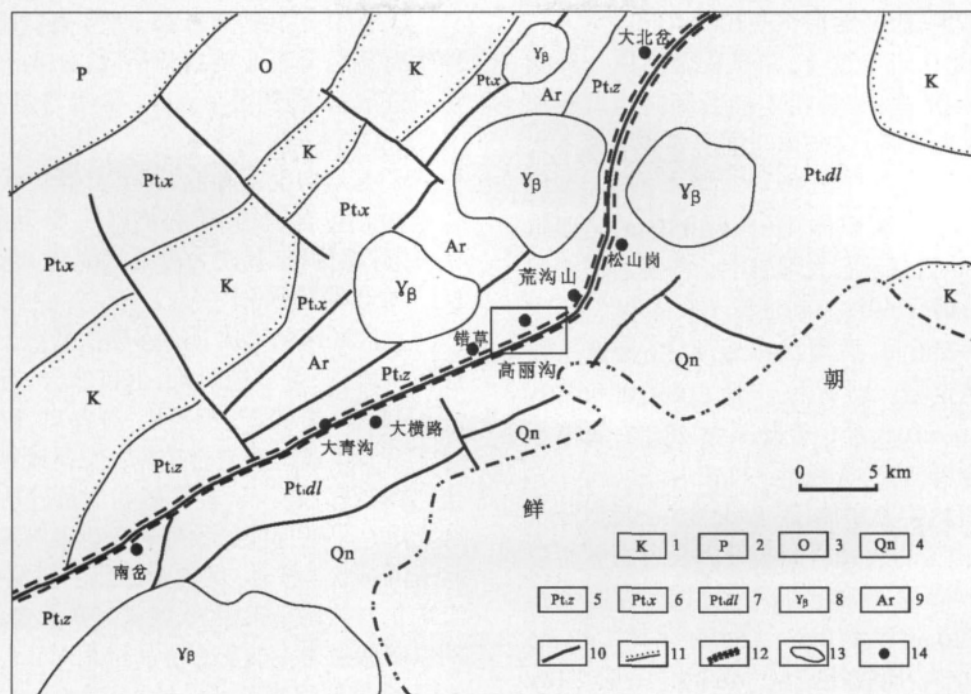


图1 区域地质略图

Fig. 1 Regional geologic map of Eastern Jilin

1—白垩系(Cretaceous); 2—二叠系(Permian); 3—奥陶系(Ordovician); 4—青白口系(Qingbaikou sys.); 5—珍珠门(岩)组(Zhenzhumen rock fm.); 6—新农村(岩)组(Xinnongcun rock fm.); 7—大栗子(岩)组(Dalizi rock fm.); 8—似斑状黑云母花岗岩(porphyrocytic biotite granite); 9—奥长花岗岩、花岗闪长岩、英云闪长岩(trondjemite, granodiorite and tonalite); 10—断裂(fault); 11—不整合线(unconformity); 12—“S”形构造(S-shaped structure); 13—地质界线(geologic boundary); 14—矿床(点)(ore deposit/occurrence)

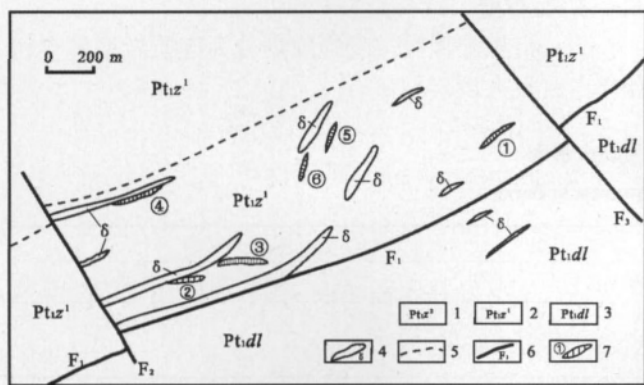


图2 高丽沟金矿区地质略图

Fig. 2 Geologic map of the Gaoligou gold orefield

1—厚层块状白云石大理岩(thick massive dolomite marble); 2—硅化白云石大理岩及紫红色硅化角砾状大理岩(silicified dolomite marble and purple silicified breccia marble); 3—二云母片岩、千枚状片岩(two-mica schist and phillitic schist); 4—闪长岩(diorite); 5—地质界线(geologic boundary); 6—断层(fault); 7—金矿体及编号(gold orebody and number)

模断裂为 NEE 向断裂,其次为 NW 向断裂。

NEE 向断裂以 F_1 为代表,是荒沟山“S”形构造的一部分,位于大栗子(岩)组和珍珠门(岩)组接触部,产状 $340^\circ \angle 60^\circ$,属压扭性。断裂宽几米至十几米。大栗

子(岩)组片岩表现为塑性变形,伴有柔皱及片理化。珍珠门(岩)组白云石大理岩表现为糜棱岩化-角砾岩化-碎裂岩化。与 F_1 相平行的次级断裂也很发育,主要发生在白云石大理岩的层间破碎带。NEE 向断裂是区内主要导矿(容矿)构造。

NW 向 F_2 、 F_3 断裂分别位于矿床北东、南西侧,属张扭性断裂,产状 $50^\circ \angle 50^\circ$,断裂宽 1~2 m,切割地层和 NEE 向断裂。

岩浆岩主要表现为燕山晚期闪长岩、闪长玢岩,分布于 F_1 断裂带及其附近,常成群顺层产出。

2 矿床特征

高丽沟金矿床南西自 F_2 , 北东至 F_3 共发现金矿(化)体 6 条,其中 1、3 号为主要矿体,探获金金属(333)资源量 155 kg。矿体产于 F_1 上盘 40~400 m 范围内,含矿围岩为珍珠门(岩)组下段硅化白云石大理岩及紫红色硅化角砾状白云石大理岩。

2.1 矿体特征

区内矿体形态复杂,总体呈似脉状、扁豆状、囊状和不规则状(具岩溶控矿特点)。矿体走向为 NEE 向,

NW 倾,倾角 60~75°。控制延长 40~100 m,倾斜延深一般 20~74 m,厚度 0.50~7.50 m。单工程金品位一般在 1.10×10^{-6} ~ 10.65×10^{-6} 间。矿体沿走向及倾向均具有膨缩分支复合、尖灭再现特点,矿体与围岩界线一般不太清晰。

1 号矿体为区内主要矿体,距 F₁ 北 110 m,呈似脉状产于紫红色角砾状白云石大理岩中,与围岩界线较清楚。矿体产状 340°∠60°,控制延长 100 m,倾斜延深 74 m,厚度 1.00~7.50 m,平均 2.16 m,厚度变化系数 228%,属极不稳定型。Au 品位一般 1.00×10^{-6} ~ 6.36×10^{-6} ,平均品位 3.00×10^{-6} ,品位变化系数 285%,属极不均匀型。探获金金属(333)资源量 77 kg。

3 号矿体为区内主要矿体,距 F₁ 北 40 m,呈似脉状产于紫红色硅化白云石大理岩断裂及闪长玢岩脉断裂中,与围岩界线较清楚。矿体产状 15°∠75°,控制延长 100 m,倾斜延深 20 m,厚度 0.63~3.62 m,平均 1.43 m,厚度变化系数 106%,属较稳定型。Au 品位一般 2.10×10^{-6} ~ 10.65×10^{-6} ,平均 5.12×10^{-6} ,品位变化系数 67%,属较均匀型。探获金金属(333)资源量 62 kg。

2.2 矿石组分及结构构造

矿石中金属矿物含量小于 1%,非金属矿物占 99%,矿物组成较简单(表 1)。金属矿物主要有自然金、黄铁矿、褐铁矿,其次为毒砂、方铅矿、黄铜矿等。非金属矿物主要有石英、白云石、方解石。

矿床内各矿体矿石的化学成分以富硅为特点,且 SiO₂ 含量变化较大,说明硅化具有多期叠加作用。

矿石中有益组分为 Au,伴生有益组分为 Ag,达到伴生有益组分工业要求。有害组分 As 含量少,不影响矿石选冶。其他组分 Cu、Pb、Zn 等含量甚低,无工业意义(表 2)。

矿石结构主要有他形-半自形粒状结构、各种交代结构、包含结构。矿石构造主要为角砾状构造、脉状-网脉状构造,其次为浸染状构造、团块状构造。

2.3 成矿阶段划分

本区矿床的形成具有多期次特点,主要分为两大成矿阶段:一是早期阶段,由自然金、石英、黄铁矿、毒砂、闪锌矿、方铅矿、黄铜矿、辉锑矿、磁铁矿、绢云母、绿泥石等组成硅质岩金矿体;二是晚期阶段,由自然金、方解石、白云石、黄铁矿和少量硅质呈胶结物或网脉充填在早期形成的大理岩角砾或裂隙中,形成角砾状或网脉状金矿体。区内金矿化主要发育在早期阶段,金矿化与硅化呈正相关,此类型矿石金品位较高,而晚期以碳酸盐为主的矿石金品位相对较低。

2.4 金的赋存状态

矿石中的自然金多呈微粒金或不可见金产出,少量为细粒金,粒径小于 0.01 mm 者占金含量的 88.7%(表 3)。

自然金主要呈浑圆柱状、角粒状或麦粒状(表 4)。自然金主要嵌存在脉石矿物粒间,其次为脉石包裹金(表 5)。

2.5 矿石类型

矿石自然类型按蚀变强度划分为硅质岩型矿石和硅化白云石大理岩型矿石。

表 1 矿石中矿物相对含量表
Table 1 Contents of minerals in the ore

矿物	金属矿物									非金属矿物		
	黄铁矿	毒砂	闪锌矿	方铅矿	黄铜矿+铜蓝	辉锑矿	磁铁矿	褐铁矿	自然金+自然银	白云石+方解石	石英	绢云母+绿帘石+石墨等
含量	0.21	0.15	0.09	0.11	0.08	0.04	0.03	0.23	微	51.30	44.70	3.06
合计	0.94									99.06		

注:引自吉林省临江市错草金矿床地质勘探报告书(1993)。含量单位:%。

表 2 矿石化学成分分析结果表
Table 2 Chemical composition of the ore

元素	Au	Ag	Cu	Zn	As	Pb	SiO ₂	F
含量	21.32	71.60	0.013	0.052	0.068	0.009	70.69	0.021

注:引自吉林省临江市错草金矿床地质勘探报告书(1993)。含量单位: Au、Ag 为 10⁻⁶,其余为%。

表 3 金的粒度测量结果表
Table 3 Grain sizes of gold

粒度/mm	>0.037	0.037~0.01	<0.01	合计
相对含量/%	0.1	11.2	88.7	100

表 4 金的形态测量结果表
Table 4 Forms of gold

形态	浑圆柱状	角粒状	麦粒状	尖角柱状	合计
相对含量/%	42.3	34.5	19.6	3.6	100

表 5 金的赋存状态统计表
Table 5 Occurrences of gold

赋存状态	脉石粒间金	脉石包裹金	金属矿物包裹金	合计
相对含量/%	51.30	32.10	16.60	100

硅质岩型矿石呈细粒—微细粒致密块状或角砾状, 其 SiO_2 含量占 90% 以上, 金品位较高, 一般在 10×10^{-6} 以上。

硅化白云石大理岩型矿石与前一种类型对比蚀变较弱, SiO_2 含量一般在 50%~80% 不等, 金品位一般在 5×10^{-6} 左右。此类矿石较多见, 各矿体均有。

矿石工业类型, 根据矿石中金属硫化物含量小于 1%, 属贫硫化物矿石。按氧化程度分属氧化矿石。按选矿难易程度分属易选矿石 (金总回收率为 80.50%)。

2.6 围岩蚀变

近矿围岩为硅化白云石大理岩和硅化角砾状大理岩, 围岩蚀变类型与矿体蚀变特征类同, 仅强度有别。蚀变种类有硅化、黄铁矿化、碳酸盐化、绢云母化及多金属矿化。其中硅化、黄铁矿化及多金属矿化与金矿化关系最为密切, 蚀变越强金品位越高。当上述蚀变矿物同时出现时, 常是金的富集地段。

3 控矿因素

3.1 地层的控制作用

区域上金矿床主要赋存于珍珠门 (岩) 组下段。1982 年长冶地校崔传进教授等人在本区珍珠门 (岩) 组及大栗子 (岩) 组实测 9 条地质剖面证实。在错草—荒沟山段的珍珠门 (岩) 组下段地层中 Au 、 Ag 、 Cu 、 Pb 、 Zn 含量较高, 其中金丰度值高出同类岩石克拉克值的 7 倍, 故认为珍珠门 (岩) 组下段为金的矿源层 (表 6)。

表 6 珍珠门 (岩) 组下段微量金属含量表

Table 6 Contents of metal in the lower Zhenzhumen formation

元素	Au	Ag	Cu	Pb	Zn
含量/ 10^{-6}	0.028	2.20	16.09	211.85	292.25

3.2 构造控制作用

区域上南岔、大横路、错草、高丽沟、荒沟山、杉松岗、大北岔、西川等近 10 余个矿床 (点) 组成荒沟山“S”形贵、多金属矿带, 其产出位置与“S”形断裂带展布相吻合, 显示了区域构造控制矿带分布的特点, 而高丽沟金矿床恰处于荒沟山“S”形断裂旋扭面由南东转向北西的转折部位, 矿体产于主旋扭面 F_1 的次级断裂构造中。上述特征说明区域性断裂属导矿构造, 其旁侧的次级断裂则为容矿构造。

3.3 岩浆岩控制作用

矿体产出部位均见到不同期次的脉岩, 在空间上与矿体有着密切的依存关系。部分矿体就产于脉岩边部或脉体之中。由此表明区内金矿的形成与岩浆活动有着密切的成生联系。

4 找矿标志

(1) F_1 上盘 0~500 m 范围内的珍珠门 (岩) 组下段硅化白云石大理岩和紫红色硅化角砾状大理岩段是本区重要找矿标志层。

(2) 矿体围岩蚀变有硅化、黄铁矿化、碳酸盐化、绢云母化等。其中硅化、黄铁矿化与金矿化关系密切。蚀变越强, 金矿化越强。当上述蚀变同时出现时, 常常是金的富集地段。

(3) 土壤地球化学 (Au 、 Ag 、 As 、 Sb 、 Hg) 组合异常是本区有效的找矿标志, Au 异常值达到 40×10^{-9} 时, 一般指示有工业矿体存在。

(4) 地表紫红色硅质岩露头, 多半是工业矿体。当其具有黄铁矿化、多金属矿化时往往是金的富集部位。

5 远景分析

高丽沟金矿床已发现金矿 (化) 体 6 条, 单个矿体规模较小, 形态复杂 (局部具岩溶控矿特点), 矿体倾向与地形坡向相反, 勘查难度较大, 致使本区对矿体控制普遍不彻底, 特别是深部未进行控制。另外矿区尚有部分金土壤地球化学异常没有验证。本区若能加强勘查投入, 将会取得良好的找矿成果。

高丽沟金矿床位于荒沟山“S”形贵、多金属成矿带南西延长部。其南西为错草金矿床, 北东为荒沟山金矿, 三者属同一矿带。错草金矿床探获金金属资源 (储量) 1464 kg。荒沟山金矿床探获金金属资源 (储量) 10336 kg。荒沟山金矿床矿体具有浅部小而多、形态复杂、向深部收敛成板状的特点。高丽沟金矿床位于两矿床之间, 其成矿条件、控矿因素及矿体特征上基本一致。据此推测本矿床潜在资源 (储量) 达到中型规模是完全可能的。

参考文献:

[1] 程德林, 马晓东, 张立明, 等. 吉林省集安沿江一带找矿方向及潜力分析 [J]. 吉林地质, 2010, 29 (4): 13—18.
[2] 程德林, 邵广凯, 张大伟, 等. 吉林集安市兴农铅锌矿成矿地质特征及找矿方向 [J]. 地质与勘探, 2010, 47 (2): 230—235.
[3] 吉林省地质矿产局. 吉林省岩石地层 [M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1997: 38—44.
[4] 刘洪文, 邢树文, 周永昶. 吉南地区斑岩—热液脉型金多金属矿床成矿模式 [J]. 地质与勘探, 2002, 38 (2): 28—32.
[5] 单立华, 徐九华, 卫晓峰, 等. 新疆阿希勒金矿地质特征及成矿远景分析 [J]. 地质与勘探, 2010, 46 (1): 24—32.
[6] 王昊, 赵金洲, 秦旺, 张莹. 河南省南召县水洞岭铜锌矿成矿地质特征及矿床成因 [J]. 地质与勘探, 2008, 44 (3): 12—17.
[7] 张成国, 李春成, 邵广凯, 等. 集安南部大青沟铜及多金属矿成矿潜力及找矿方向 [J]. 矿产与地质, 2009, 23 (1): 15—20.