

吉林省集安市下活龙盖金矿地质特征及成矿预测

仇本仁¹, 张亚环¹, 赵兴安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: 下活龙盖金矿位于中朝准地台北缘鸭绿江金多金属成矿带中段集安隆起上, 是典型的产在古元古界变质岩系中的蚀变岩型金矿。集安群地层是初始矿源层, 鸭绿江大断裂及次一级构造是导矿、储矿的有利场所, 岩浆侵入构成热动力源。区内矿体受 3 条蚀变带控制, 具尖灭再现、尖灭侧现的特征。通过总结成矿规律, 认为蚀变带膨大部位和构造交汇部位是厚富矿体的有利赋存位置。

关键词: 下活龙盖金矿, 蚀变岩型, 鸭绿江大断裂, 成矿规律, 吉林省

GEOLOGICAL CHARACTERISTICS AND METALLOGENIC PREDICTION OF XIAHUOLONGGAI GOLD DEPOSITS IN JILIN PROVINCE

QIU Ben-ren¹, ZHANG Ya-huan¹, ZHAO Xing-an¹, ZHANG Da-wei^{1,2}

(1. Team 606, Jilin Bureau of Nonferrous Geological Exploration, Tonghua 134002, Jilin Province, China; 2. Jilin University, Changchun 130061, China)

Abstract: The Xiahuolonggai gold deposit, tectonically located in Ji'an uplift in the middle of the Yalu River polymetallic mineralization belt of Sino-Korean platform, is of typical altered rock-type occurring in the Paleoproterozoic metamorphic rocks. The Ji'an group is the primary source bed. The Yalu River large fault and its secondary structures behave as the passageways and houses for the ore fluid. The magmatic intrusion supplies thermodynamic source. The orebodies are controlled by three alteration belts, with characters of pinching out and reappearing. Based on the study of the metallogenic regularity, it is suggested that the expanding alteration belts and structural intersections are favorable positions for thick and rich orebodies.

Key words: Xiahuolonggai gold deposits; altered rock-type; Yalu River large fault; metallogenic regularity; Jilin Province

1 矿区概况

下活龙盖金矿位于吉林省集安市南西约 21 km, 属麻线乡管辖。大地构造位置处于中朝准地台北缘集安隆起带上, 鸭绿江断裂凉水-太平-集安断裂带的东北部^[1-2], 斜沟岭向斜南翼。矿区内出露的地层主要为古元古界集安群新开河组和大东盆组的变质岩系, 中生界和新生界火山碎屑岩也有零星出露。区内岩浆岩有燕山晚期晶洞花岗岩、花岗斑岩, 脉岩发育有花岗斑岩、石英钠长斑岩、蚀变闪长玢岩、闪长玢岩、正长闪长斑岩等^[3-4]。

矿区构造以桦树岭向斜为主, 其核部位于矿区北

侧, 轴向近东西, 向东倾伏。金矿体及矿化带主要赋存于向斜的南翼。矿区内断裂构造十分发育, 主要有东西向及北西向断裂, 另有北东向、南北向断裂及平移断裂等。

2 矿床特征

该矿床位于鸭绿江金多金属成矿带的中段, 东西向褶皱构造与北东向断裂构造的交汇部位, 鸭绿江断裂的上盘。矿体受 3 条蚀变带控制(图 1)。

2.1 蚀变带特征

区内蚀变带可划分 3 个大的蚀变带, 共发现 37 条

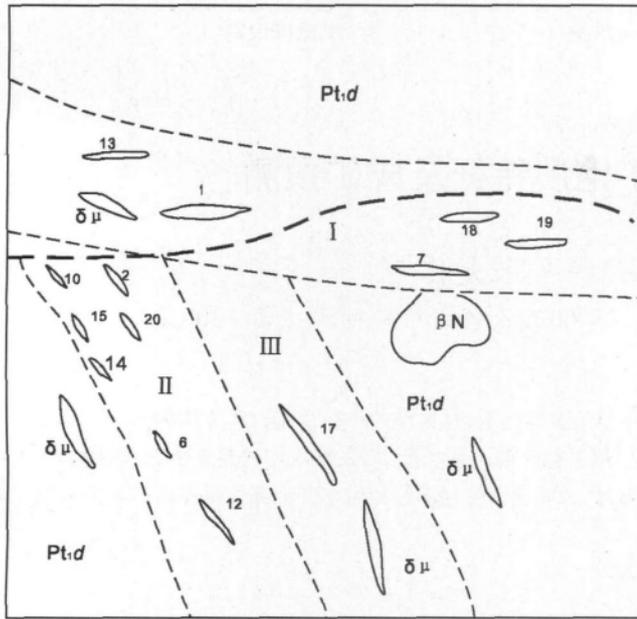


图 1 下活龙盖金矿地质简图

Fig. 1 Geologic sketch map of the Xiahoulonggai gold deposit
 Pt.d—集安群大东岔组(Dadongcha fm., Ji'an gr.); βN—船底山组玄武岩
 (basalt of Chuandishan fm.); δμ—闪长玢岩(diorite porphyrite); 1-20—金
 矿体(gold ore bodies); I-III—蚀变带(altered belts)

金矿体。

() 东西向蚀变带:地表控制长 700 m,最大斜深 700 m,最低标 100 m,垂直深度为 400 m。走向 270~285°,倾向北—北东,倾角为 30~40°。由 2~8 条互相平行的单个蚀变脉带组成,总宽度为 150 m,单脉宽 1~5 m。矿体呈似层状、脉状,由硅质蚀变岩及网脉状石英组成。其中 7 号矿化带规模最大,矿化较好,是矿床的主要赋矿部位,占矿床总储量的 65%。

() 北西向蚀变带:该蚀变带受北西向断裂控制,发育有 7 条矿化带。长 150~340 m,宽 5~25 m,控制最大斜深 300 m,垂直 200 m,走向 320~340°,倾向北东,倾角 40~60°,由少量硅质蚀变岩及大量网状石英脉组成。矿体呈单脉状、扁豆状,膨缩明显,分支复合,一般矿化较弱,局部地段富集成矿体。该蚀变带总体规律是北侧硅质蚀变岩较发育,细粒硫化物较多,金矿化较富集(2 号脉);南侧网状石英脉较发育,粗粒硫化物较多,矿化较多。

() 近水平蚀变带:该蚀变带位于矿区的南部,走向北西、倾向北东,倾角近水平,局部可达 8°。蚀变带呈水平脉状,具波状起伏,局部膨大,长 460 m,倾斜延伸 250 m,厚 1~5 m。矿化多富集于膨大部位及蚀变带的顶和底部。主要由硅质蚀变岩和网状石英脉组成,并有闪长玢岩脉充填,以含细粒黄铁矿、毒砂较多为特

征,带内赋存 6 条矿体。

2.2 矿体特征

2.2.1 矿体基本特征

下活龙盖金矿区内共圈出金矿体 37 个,其中 21 个矿体赋存于 号矿化蚀变带内,占矿床总储量的 65%。另有 6 个矿体赋存在 号矿化蚀变带内,占矿床总储量的 20%。其余矿体分布较零散。矿体长 40~120 m,最长者为 350 m,倾斜延深 50~100 m,最深者为 250 m,厚度为 0.26~6.04 m。金品位一般为 1.12×10^{-6} ~ 91.69×10^{-6} ,平均 5×10^{-6} ~ 7×10^{-6} ;银品位一般为 6×10^{-6} ~ 25×10^{-6} 。矿体多呈脉状、扁豆状平行分布于蚀变带内,具尖灭再现、尖灭侧现的特征。

2.2.2 矿石矿物、化学成分

根据野外观察、岩矿鉴定及人工重砂鉴定,该金矿床中金属硫化物总量约 5%~10%,局部可达 20%。金属硫化物主要有银金矿、黄铁矿、毒砂,次有方铅矿、闪锌矿、黄铜矿、磁黄铁矿、辉钼矿、黝铜矿等,脉石矿物以石英、绢云母为主,次为绿泥石、斜长石、石墨、方解石等,氧化矿物有褐铁矿、铜蓝、孔雀石等。

根据矿石全分析、原矿化学多项分析结果,矿石中有 27 种元素,造岩元素 Si、Al、Fe 的氧化物含量大于 1%,Ca、Mg、K、Na 在 0.1%~1%,Cu、Pb、Zn 含量低于 0.5%。矿石中有益组分为 Au、Ag,其中 Au 平均品位为 5.39×10^{-6} ,Ag 平均品位为 24.82×10^{-6} 。

2.2.3 矿石类型与结构、构造

矿石一般具有自形、半自形、他形粒状结构,另有压碎结构、交代溶蚀结构、包含结构、乳滴状结构等。矿石的构造以浸染状、细脉浸状、角砾状为主,次为脉状、团块状构造。依据矿石矿物组合、结构、构造等特点,将矿石划分为两种类型,即含金硅质蚀变岩型和含金网状石英脉型。含金硅质蚀变岩型,常呈暗灰色,细粒粒状结构,浸染状及角砾状构造,硫化物含量 5%~20%,金、银主要赋存于各种硫化物的晶体内部或裂纹中,是矿区内主要含金、银矿石的一种类型,网状石英脉型为后期叠加,白—灰白色,自形至半自形状结构,梳状、脉状构造,脉宽 0.5~1 m,最宽可达 5 m,硫化物含量少(1%~5%),含金微量,一般达不到工业品位要求。

3 矿床成因

3.1 成矿阶段

按矿石矿物组合、结构、构造及蚀变特征等条件,可把矿床成矿过程划分为 2 个成矿期,4 个成矿阶段。其中表生期主要形成铁、铅、砷、铜的氧化物和金的次

生富集。热液期是成矿的主要时期,划分为4个阶段,即石英-绢云母阶段、富硫化物的石英-金阶段、黄铁矿-石英阶段和碳酸盐阶段,金、银等有用组分主要富集于第二阶段。

3.2 成矿温度

对17号、7号矿体取样,对石英、方铅矿、两期黄铁矿及毒砂用爆裂法测得温度:细粒黄铁矿、毒砂为260~320℃,粗粒黄铁矿为180~230℃,富硫化物石英-金阶段的石英温度在260~330℃。据此,确定本矿床主要成矿阶段形成温度为290~320℃,属中温矿床。根据同位素年龄测定结果(见表1),矿床主要成矿期为燕山期。

表1 K-Ar法同位素地质年龄测定结果表

Table 1 K-Ar isotopic ages of rocks

样品号	岩石名称	K/%	⁴⁰ Ar/10 ⁻⁶	⁴⁰ Ar/ ⁴⁰ K	测定年龄值/Ma
1	蚀变闪长玢岩	3.68	0.02866	0.006529	109±2.8
2	闪长玢岩	1.68	0.01405	0.007010	116±4.2

引自通化市幅1/20万区域地质调查报告。

3.3 物质来源

依据对矿区含金蚀变岩及围岩中硫化物测试结果,矿石硫同位素 $\delta^{34}\text{S}$ 值变化范围为5.7‰~8.8‰,平均值为7.63‰,围岩中硫同位素平均值为8.05‰,变化范围在7.9‰~8.2‰,与矿体中硫同位素值基本一致。对矿石中方铅矿进行了铅同位素测定,结果表明,原始铅的年龄为2700 Ma年左右,接近于古元古代地层年龄,说明本区集安群是金、多金属等矿产的主要矿源层。综上所述,本矿床成因为燕山期中温热液金矿床。

4 矿化富集规律

(1)矿体分布在蚀变带膨大部位及顶、底部,在两组构造交汇部位矿体厚,且品位高。

(2)金银品位的高低与蚀变带内暗灰色硅化强弱

呈正消长关系,硅化强矿体金品位高,反之则低。

(3)矿石中硫化物黄铁矿、毒砂含量高,则金、银品位富,特别是细粒黄铁矿多时,金、银的品位更高。

(4)矿体与地层关系密切,矿体主要赋存在集安群大东岔组变质岩系地层中,根据元素含量可以看出该层位是区内重要的含金、银等多金属元素的初始矿源层。

5 结论

区域上分布的集安群地层是下活龙盖金矿的初始矿源层,鸭绿江断裂及次一级裂隙构造是导矿、储矿的有利场所。岩浆热液的侵入是热动力源,是矿床形成的关键^[5]。它不仅使地层中的有益元素活化、迁移,同时也带来了大量成矿物质,在沿断裂构造运移过程中,含有用组分的矿液浓度不断增加,当温度、压力降低到一定程度时,成矿热液在有利的空间沉淀、富集成矿。集安市刀茅沟-麻线-太平-榆林-凉水鸭绿江成矿带^[6],长几十千米,宽几千米,鸭绿江断裂贯穿全区。集安群地层广泛分布,提供了初始的物质基础。火山活动频繁,为区域成矿提供了充足的热动力源。该成矿带是区域找矿的有利区段。

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]李东津,编.吉林省岩石地层[M].武汉:中国地质大学出版社,1997:38—44.
- [4]李春成,张成国,邵广凯,等.集安南部地区金成矿地质条件及找矿前景分析[J].吉林地质,2008,27(4):43—49.
- [5]翟安民,沈保丰,杨春亮,等.辽吉古裂谷地质演化与成矿[J].地质调查与研究,2005,28(4):213—220.
- [6]张成国,李春成,邵广凯,等.集安南部大青沟铜及多金属矿区成矿潜力及找矿方向[J].矿产与地质,2009,23(1):15—20.