

黑龙江省鸡西市苇子沟金矿床地质特征及找矿方向

张 勇, 连永牢, 金峨木

(武警黄金第一支队, 黑龙江 牡丹江 157021)

摘 要 : 苇子沟金矿是产于吉-黑地槽系佳木斯隆起带内的老变质岩中混合岩化热液型金矿床。通过总结矿床的地质特征, 分析其成矿物质来源、矿床类型及成因, 认为矿床受北东、北北东向断裂构造控制, 成矿物质主要来源于古元古界柳毛组和建堂组地层, 进而对苇子沟金矿的成矿机制进行探讨, 并对矿区进行了成矿预测, 指出了找矿方向。

关键词 : 金矿床, 地质特征, 找矿方向, 古元古界, 苇子沟, 黑龙江省

GEOLOGICAL FEATURES AND PROSPECTING ORIENTATION OF THE WEIZIGOU GOLD DEPOSIT IN HEILONGJIANG PROVINCE

ZHANG Yong, LIAN Yong-lao, JIN E-mu

(No. 1 Gold Geological Party, CAPF, Mudanjiang 157021, Heilongjiang Province, China)

Abstract : The Weizigou gold deposit, occurring in the ancient metamorphic rocks of Jiamushi Uplift, Ji-Hei Geosynclinal System, is a migmatized hydrothermal gold deposit. Study on the geological features of the deposit, with analysis of the source of ore-forming material, type and genesis, shows that the deposit is mainly controlled by the NE-and NNE-trending faults in the region. The metallogenic substance is derived mainly from the Paleoproterozoic Jiantang formation and Liumao formation. On this basis, the metallogenic mechanism is discussed. The metallogenesis in the orefield is predicted. Then, the prospecting direction is pointed out.

Key words : gold deposit; geologic feature; prospecting direction; Paleoproterozoic; Weizigou; Heilongjiang Province

苇子沟金矿床位于黑龙江省东部, 行政区划属黑龙江省鸡西市滴道区管辖。2002 年, 武警黄金第一支队在对苇子沟铁矿一带进行路线地质调查时, 发现苇子沟岩金矿化点, 并对其进行勘查评价。通过多年的勘查工作, 目前已发现金矿体 4 条, 累计提交内蕴经济资源量 (333) 1639 kg^①。在过去的几年间对该矿床虽然做了大量的勘查工作, 但对该矿床所做的研究甚少, 有关矿床的地质特征、成因等鲜见报道。本文通过对该矿床的成矿地质背景、矿床地质特征进行初步研究, 并结合区域地质构造背景分析矿床的成因, 并对找矿方向进行初步探讨。

1 区域地质背景

研究区大地构造位置属于吉-黑地槽系佳木斯隆起带牡丹江深大断裂的东侧, 敦密断裂的西北侧。出露地层有古元古界黑龙江群麻山群、中生界侏罗系和新生界地层。古元古界麻山群呈北东向带状分布, 为一套古老的变质岩系, 主要包括建堂组、柳毛组、西麻山组等 3 个岩组, 各组普遍经受了角闪岩相变质和强烈变形改造^[1-3]。

区域构造活动较为频繁, 褶皱、断裂构造发育。根据区内构造运动及各种构造形迹, 可将该区构造分为华夏系、新华夏系、华夏式构造体系和南北向构造体系。华夏系构造体系是区内较老的构造体系, 由一系列的北东向褶皱、冲断层及与其相伴生的张扭性和扭性构造组成。主要有大顶子山背斜、三道河子断裂、会川

收稿日期 2010-08-18, 修回日期 2011-04-20, 编辑 张哲。

作者简介 张勇(1977—) 男, 工程师, 从事矿产普查与勘探工作, 通信地址 黑龙江省牡丹江市武警黄金第一支队二中队, E-mail/zgdzdx@yahoo.com.cn

①中国人民武装警察部队黄金第一支队. 黑龙江省鸡西市苇子沟矿区金矿详查报告. 2008.

断裂.新华夏系构造体系由北北东向槽地、逆冲断层和北西西向张扭性断裂组成.华夏式构造体系为一较新的构造体系,主要由北东向断裂和断裂带组成,包括冠河沟-柳毛河河南断裂和敦密断裂.南北向构造系统主要由近南北向槽地、逆冲断层及与它们伴生的张扭性或张性断裂组成^[4-8].

区域岩浆活动不太强烈,仅有华力西晚期的花岗岩类及燕山期的花岗斑岩、花岗闪长玢岩及其脉岩类,零星出露.

区域变质作用较为强烈,区内变质岩主要有结晶片岩、片麻岩、角闪岩、大理岩、变粒岩及少量的长石石英岩、石英岩等,变质程度达到角闪岩相.混合岩类主要有条痕状、条带状混合花岗岩和混合片麻岩,多出露在复式背斜的翼部.

区域内矿产资源丰富,主要有金、煤和铁等矿产.

2 矿区地质特征

2.1 地层

矿区内出露地层为古元古界黑龙江群西麻山组(Pt_{1x})、柳毛组(Pt_{1l})、建堂组(Pt_{1j}).西麻山组地层主要出露矿区南部后东新、前东新一带,岩性为黑云角闪变粒岩夹大理岩、混合岩.柳毛组呈北东向带状分布在矿区中部红星沟附近,岩性为镁质大理岩、云母石英片岩夹磁铁石英岩.建堂组分布在矿区西北及东北部,岩性为石英片岩、大理岩、混合岩、变粒岩、斜长角闪岩.矿体主要产于柳毛组、建堂组地层与混合花岗岩接触带处混合花岗岩体中(图1).

2.2 构造

区内构造主要为合乐南山向斜,该向斜位于大通沟西合乐南山至大通沟造林站之间,呈北东向展布,其南北两端均为混合花岗岩占据.中段被南北向通天-青山张性断裂和北西向的席棚沟断裂及刁岭沟扭性断裂切断.矿区内所发现的矿(化)体均位于该向斜的轴部.

2.3 岩浆岩

区内岩浆岩主要为华力西晚期的花岗岩类及燕山期的花岗斑岩、花岗闪长玢岩及其脉岩类.出露面积百余平方千米.

2.4 变质岩

矿区变质作用较强烈,主要可分为区域变质作用及混合岩化作用.受这两期变质作用的影响,该区可见大面积的区域变质岩及混合岩.变质岩主要分布在矿区的南部,岩性有结晶片岩、片麻岩和大理岩.混合岩

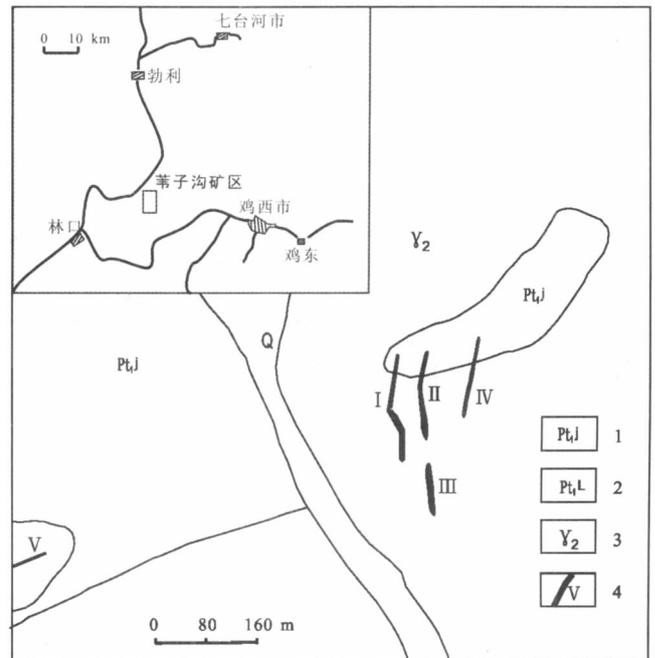


图1 苇子沟金矿床地质图

Fig. 1 Geological map of Weizigou gold deposit

1—古元古界建堂组(Paleoproterozoic Jiantang fm.); 2—元古界柳毛组(Down Paleoproterozoic Liumao fm.); 3—混合花岗岩(migmatitic granite); 4—矿体及编号(orebody and number)

主要分布在矿区的中北部,岩性主要有条痕状混合岩、条痕状混合岩、斑状混合岩和混合花岗岩.

2.5 地球物理异常特征

区内大面积分布的混合花岗岩及白云石英片岩、角闪片岩、片麻岩、大理岩等均表现为弱磁性或无磁性,引起的磁场较低,异常曲线平缓.区内构造引起的磁场表现为强度不大的平缓正异常场,多呈条带状分布.

区内的矿(化)体与磁铁矿关系密切,而磁铁矿产生强度较高的磁场,形成磁异常,多呈北北东向展布,其具有异常强度高、梯度变化大、形态规则的特征.异常与矿(化)体具有较好的对应关系,在磁异常极值点处,或异常梯度变化最大处多是矿(化)体产出位置.

3 矿床地质特征

3.1 矿体特征

苇子沟金矿床由 、 、 、 、 号等五条矿(化)体组成(见图1),金矿体矿化类型为热液型,均赋存于混合花岗岩中,多呈脉状,矿体一般长数十米至百余米,宽3~5 m.矿体特征见表1.

号矿体赋存于矿化蚀变斜长角闪岩带中,地表控制长度100 m,产状(120~130°)∠(55~75°),厚度变化系数为49%,品位变化系数为55%,矿体见较强的

表 1 苇子沟岩金矿区矿体特征表

Table 1 Characteristics of the ore bodies in Weizigou gold deposit

矿体编号	控制长度/m	延深/m	厚度/m	矿体产状		平均品位 /10 ⁻⁶
				倾向	倾角	
100	76	76	3.56	120~130°	55~75°	13.54
115	50	50	4.11	110~120°	43~45°	9.17
55	50	50	3.08	115°	44°	4.69

磁铁矿化、褐铁矿化、绿泥石化。最大厚度 5.46 m, 最小厚度 1.00 m, 平均厚度 3.56 m, 最高品位 58.24×10^{-6} , 最低品位 1.21×10^{-6} , 平均品位 13.54×10^{-6} 。号矿体赋存于斜长角闪岩中, 地表控制长度 115 m, 最大延深 50 m, 产状(110~120°)∠(43~45°), 厚度变化系数为 72%, 品位变化系数为 49%。见较强的磁铁矿化、褐铁矿化、绿泥石化、高岭土化现象。最大厚度 9.00 m, 最小厚度 0.98 m, 平均厚度 4.11 m, 最高品位为 26.54×10^{-6} , 最低品位为 0.31×10^{-6} , 平均品位为 9.17×10^{-6} 。号矿体赋存于斜长角闪岩中, 地表控制长度 55 m, 最大延深 50 m, 为混合岩化热液型矿体, 产状 115°∠44°, 厚度变化系数为 59%, 品位变化系数为 44%。见较强的磁铁矿化、褐铁矿化、绿泥石化、高岭土化现象。最大厚度 5.81 m, 最小厚度 1.08 m, 平均厚度 3.08 m, 最高品位为 18.79×10^{-6} , 最低品位为 0.62×10^{-6} , 平均品位为 4.69×10^{-6} 。

3.2 围岩蚀变

围岩蚀变主要有磁铁矿化、黄铁矿化、黄铜矿化、褐铁矿化、高岭土化、绿泥石化、碳酸盐化及少量硅化。其中磁铁矿化-黄铜矿化-褐铁矿化与矿化关系密切。

3.3 矿石特征

苇子沟金矿矿石矿物组成较为复杂, 金属矿物主要为磁铁矿、褐铁矿, 少量的黄铁矿、方铅矿、赤铁矿、铅矾等。脉石矿物主要为石英、长石、金云母、白云母、绿帘石、高岭土及少量的石榴石、锆石等。其中磁铁矿是矿石中含量高、分布普遍的金属矿物, 占矿石矿物相对含量的 14.34%。磁铁矿在矿石中嵌布的粒度较为粗大, 多数大于 0.1 mm, 镜下所见的磁铁矿均有不同程

度的压碎现象, 表明磁铁矿形成后经受了剧烈的构造作用。褐铁矿是矿石中分布比较普遍、含量较高的金属氧化物, 占矿石矿物相对含量的 6.37%。褐铁矿的嵌布粒度比较粗, 但有一定含量的褐铁矿呈脉状、枝杈状、不规则状等嵌布于脉石裂隙或脉石中。石英是矿石中的主要脉石矿物, 由于矿石氧化程度较高, 镜下除见有石英、白云母、金云母、绿帘石, 少量的石榴石、锆石外, 大部分脉石矿物已经风化成为高岭土、黏土矿物等。脉石矿物与金矿物的关系比较密切, 常见有金矿物嵌布在石英矿物裂隙及石英矿物颗粒之间, 因此石英为金矿物的主要载体矿物。

矿石结构主要有半自型-他型晶粒状结构、碎裂结构、交代残余结构、假象结构、土状结构。

矿石构造以稠密浸染状构造、块状构造、脉状构造为主。

3.4 金矿物特征

矿石中金矿物主要为自然金, 极少量为银金矿, 呈浅黄-黄色, 粒度粗、中、细均有分布, 以中粒金和细粒金(0.07~0.01 mm)为主, 占 67.00%, 其次为粗粒金, 微细粒金含量较少。形态以角粒状为主, 其次为板片状、长角粒状、尖角粒状等, 其他形态含量较少。

矿石中金矿物主要以粒间金为主, 其次为裂隙金、包裹金, 其中脉石包裹金粒度比较细小, 多数小于 0.01 mm。金矿物嵌布特征测量结果见表 2。

4 矿床成因

4.1 成矿物质来源

区内出露的古元古界柳毛组、西麻山组和建堂组地层与矿体形成具有密切的时空关系和成因关系。矿区内施工的多个钻探、坑探工程在深部揭露到的、号金矿体均产于古元古界柳毛组和建堂组与混合花岗岩接触带处的斜长角闪岩中。ZK0001 在 42.91~45.91 m 处的斜长角闪岩中揭露出号矿体, 穿矿厚度 3.00 m, 平均品位 10.37×10^{-6} 。西麻山组老变质岩地层

表 2 金矿物嵌布特征

Table 2 Embedding characteristics of gold minerals

赋存状态	包裹金		粒间金			裂隙金		合计
	脉石	金属矿物	脉石	金属矿物	脉石与金属矿物	脉石	金属矿物	
相对含量/%	11.26	2.37	38.96	8.74	5.76	29.87	3.04	100.00
	13.63		53.46			32.91		

金的丰度值普遍较低,均低于地壳平均丰度值(表3),这可能是由于构造、岩浆活动作用促使老变质岩中的金元素发生活化、迁移,从而使岩层中的金丰度较低。因此认为古元古界柳毛组和建堂组地层是矿质的主要来源层,其次区内大面积出露的混合花岗岩也可能是本区的一个重要矿质来源。

表3 主要地层、岩浆岩区土壤中元素含量表

Table 3 Element contents in the soil of main strata and magmatic rock area

地质体	Au	Ag	As	Sb	Cu
γ_2	2.74	0.12	4.37	0.36	9.29
Pt _{1x}	1.31	0.06	5.24	0.47	8.79
Pt _{1l}	2.57	0.10	4.21	0.33	7.16
Pt _{1j}	1.29	0.08	4.18	0.31	7.05
地壳	4.30	0.07	1.70	0.50	47

含量单位: Au 10^{-9} , 其他 10^{-6} 。地壳丰度值据维诺格拉多夫(1962)。

4.2 成矿机理

古元古代时期区内发生强烈的混合岩化作用,混合岩化中心主要是在合乐南山向斜的轴部。伴随着构造作用和燕山期岩浆活动的发生,黑龙江群老变质岩中的金元素发生活化、迁移,而受南北向牡丹江深大断裂和北东向敦密断裂活动的影响,苇子沟矿区产生了北东、北北东向断裂构造,其为金矿的形成提供了导矿空间和容矿空间。含矿热液沿断裂运移,随着温度、压力的下降,矿质在成矿有利部位沉淀,聚集成矿。

5 找矿标志

(1)已发现的3条矿体赋存在南北向牡丹江深大断裂及北东向敦密断裂的次级断裂——南北向及北东向、北北东向构造中。因此矿区内北东、北北东向的断裂是主要的控矿构造和容矿构造,其可作为重要的找矿标志。

(2)金矿体产于古元古界黑龙江群柳毛组、西麻山组和建堂组与混合花岗岩接触带处混合花岗岩体内,黑龙江群老变质岩地层金的丰度值普遍高于地壳平均丰度值,为金矿床的形成提供了金的来源。故在矿区内找矿应主要集中于黑龙江群老变质岩地层与混合花岗岩接触带附近。

(3)旧铁矿采坑标志。矿区所发现的3条矿体和2

条矿化体均与磁铁矿关系密切。区内分布的旧铁矿采坑是矿区找金的一个重要标志。

(4)物探异常标志。工作区内已发现的矿(化)体与物探异常的吻合程较高,特别是磁异常对区内岩金找矿具有较好的指示作用,是矿区重要的找矿标志。

6 找矿方向

(1)苇子沟金矿 号金矿体,勘探期间在7~15线勘探线之间施工的ZK0702、ZK1501钻孔仅控制到270~280 m标高,钻孔均未控制矿体尖灭。矿体厚度、品位比较稳定,沿东南方向有向下延伸的趋势,说明苇子沟金矿深部仍有一定的勘探前景,是今后找矿勘探的首选区。

(2)2003年在苇子沟及其外围开展了1:5万水系沉积物测量工作1000 km²,圈定了综合异常群4处,确定了1级找矿远景区1处,2级找矿远景区2处。苇子沟矿区所发现的矿(化)体均位于所圈定的苇子沟上游新发村 号异常群内。矿区北部的砂金沟1号异常群,其出露地层为古元古界鸡冠山组片岩夹大理岩,发育有北东及南北向构造,而且河谷内有砂金点,金元素在水系沉积物高度富集,推测在砂金源头有金的矿化体存在。通过异常查证、矿产普查工作,该区会在找金矿方面有新的突破。

参考文献:

- [1]黑龙江省地质矿产局. 黑龙江省区域地质志[M]. 北京:地质出版社, 1993: 1—330.
- [2]戴才. 佳木斯地块主要金矿类型特征及找矿方向[J]. 世界地质, 1999, 18(3): 55—60.
- [3]马家骏, 王英杰. 黑龙江东部岩金成矿作用探讨[J]. 黑龙江地质, 1990, 1(1): 29—56.
- [4]王英哲, 冯彬. 敦密断裂带黑龙江段构造控矿规律[J]. 黑龙江科技学院学报, 2008, 18(3): 168—171.
- [5]王长水, 王秀华. 黑龙江省东部早前寒武纪基底及矿床成矿系列划分[J]. 地质与资源, 2006, 15(4): 256—264.
- [6]李晓英, 任凤和, 张晓博, 等. 黑龙江省东部区域动力学环境分析[J]. 黄金科学技术, 2008, 16(2): 24—28.
- [7]杨继权, 王秀琴, 刘殿生, 等. 黑龙江省大地构造单元划分及特征[J]. 世界地质, 2007, 26(4): 426—434.
- [8]韩振新, 徐衍强, 郑庆道. 黑龙江省重要金属和非金属矿产的成矿系列及其演化[M]. 哈尔滨:黑龙江人民出版社, 2004: 5—40.