

# 黑龙江桦南砾岩金矿地质特征及找矿标志

臧恩光,衣存昌,张春晓

黑龙江省有色金属地质勘查七〇一队,黑龙江 桦南 154400

**摘要:**黑龙江省桦南地区已发现第三系砾岩型金矿床(点)多处,具有较好的成矿远景和较大的资源潜力,通过对其成矿条件的初步分析和找矿标志的认真总结,为进一步开展砾岩型金矿的勘查工作起到一些借鉴作用。

**关键词:**地质特征;砾岩金矿;找矿标志

**中图分类号:**P618.102 **文献标识码:**A **文章编号:**1005-2518(2008)02-0029-04

桦南地区位于黑龙江省东部,佳木斯地块中部,是重要的第四纪砂金矿产地之一。而本区第三纪砾岩金矿分布也较广泛,经过前期第四纪砂金矿的勘查证实,许多砂金矿体的金物质来源于第三纪砾岩金矿。由于第三纪砾岩金矿上部有船底山组玄武岩或第四系沉积物的覆盖,因而对其矿床的地质特征研究较少,对矿床的勘查程度也较低。

本区的第三纪砂砾岩金矿经前期地质勘查已有多处分布,具有埋藏浅、有用物质赋存状态较简单、目标矿种的勘查靶区明显、矿体开采和选矿成本较低等特点。进一步加强对矿床地质特征和控矿条件的研究,选择合适的勘探方法,定会取得较好的效果。我们通过对本区砾岩金矿地质特征的研究、对前期地质勘查工作经验和教训的总结,为该类型矿床的勘查与开发提出一些不成熟的意见和建议。

## 1 区域地质背景<sup>[1]</sup>

矿区处在兴凯—布列亚地块佳木斯隆起带中部,桦南隆起倭肯河拗陷盆地北侧,属松木河微陆板块和倭肯河微陆板块挤压构造变形区。元古代早期至中晚期地槽发育阶段,形成了一套从下到上由陆源碎屑建造—复理石建造,反映了一个巨大的地槽型沉积旋回,其中有多次中基性火山岩的喷发。这些来自深源的携带含矿物质的火山岩形成的含矿层位,构成了本区的初始矿源层。沉积岩系形成之后,在造山运动过程中,普遍遭受了低压区域变质作用,形成了以低角闪岩相为主的变质岩组合。在地槽回返的中心和远离陆核区,零星出现高角闪岩相变质矿物组合,随之而来的是混合岩化作用,在本区形成大面积分布的混合花岗岩。区域变质作用形成的变质岩主要岩性有

黑云斜长片麻岩、黑云母石英片岩、石墨片岩、黑云变粒岩、含石墨大理岩、石英片岩、混合岩等。

在区域变质作用和混合岩化热液阶段,初始矿源层中的矿物质发生了活化迁移。一方面在局部地段形成了金矿体,如本区的新立石英脉型金矿和乱泥沟层间破碎蚀变岩型金银矿就形成在这个阶段;另一方面在其他的变质岩层中或混合花岗岩中富集,形成了衍生矿源层,为以后第三纪砾岩金矿和第四纪砂金矿的形成提供了物质来源。经过对黑云斜长片麻岩、黑云变粒岩微量元素含金性的测定,分别为  $52 \times 10^{-9}$  和  $54 \times 10^{-9}$ ,高于地壳丰度值的几十倍;说明本区砾岩金矿的物质来源与变质岩层金的高丰度值关系密切。

元古代末期本区地槽褶皱隆起,进入克拉通阶段而处于一个相对稳定的时期。燕山中晚期,受滨太平洋板块向欧亚板块俯冲的影响,本区开始了新一轮的构造—岩浆活动阶段,在桦南隆起带上形成了多个拗陷盆地和火山断陷盆地,形成了湖泊和沼泽相的沉积物。喜山运动在本区表现为差异性的地壳升降活动,随着地壳的隆升,湖泊的面积逐渐变小,形成了以河流为主体的河流冲积相和浅湖泊沼泽相的堆积物,砾岩金矿在这个时期形成。第三纪上新世本区喷发了大面积的船底山组玄武岩,玄武岩主要为裂隙式喷发,岩被溢向低洼的河流或湖泊,覆盖了砾岩金矿体,使其得以较好的保存。

## 2 矿床地质特征

矿床主要分布在七虎力河上游的腰台和大石头河,八虎力河中上游的四方台、群力,八虎力河下游民

主和清茶(图1)。

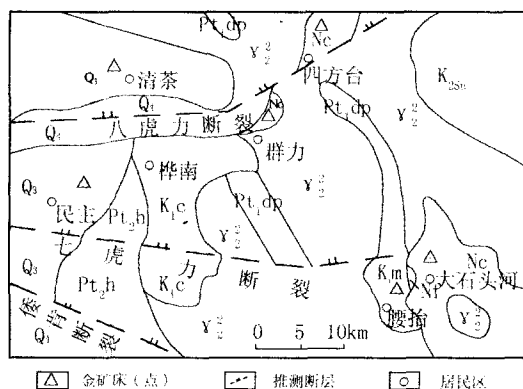


图1 桦南地区砾岩金矿床(点)区域地质略图

Q<sub>4</sub>-全新统冲积层;Q<sub>3</sub>-上更新统粘土及砂砾层;Ne-船底山组玄武岩;Ne-富锦组砂砾岩;K<sub>1</sub>m-下白垩统穆棱组;K<sub>1</sub>c-下白垩统城子河组;K<sub>2</sub>sm-上白垩统松木河组;Pt<sub>1</sub>dp-大盘道组变质岩;Pt<sub>2</sub>h-湖南营组变质岩

## 2.1 地层岩性特征<sup>[2]</sup>

矿区出露的主要地层为下元古界兴东群大盘道组和中元古界黑龙江群湖南营组变质岩,岩性为混合岩、变粒岩、黑云斜长片麻岩、云母石英片岩、石墨大理岩,厚度大于7 321m,是佳木斯地块绿岩地体的主要组成部分,也是区内砾岩金矿及原生金矿的矿源层,产出在变质岩带中的砾岩金矿床规模较大,如腰台金矿床和四方台金矿床。白垩系下统穆棱组和城子河组砂砾岩,岩性有中粗粒砂岩、砂砾岩、炭质页岩夹煤层,是第三系富锦组砂砾岩的下伏岩层。第三系富锦组,是矿区的含矿地层,呈半胶结至松散状,由下而上为砂砾岩,细砂至粉砂岩,黑色粘土岩,灰色粘土岩,在粘土岩中含有丰富的动、植物化石。底部的砂砾岩即为金矿体,呈半胶结状态,岩层产状接近水平,厚度0.3~1.80m。第三系上新统船底山组玄武岩,气孔状、杏仁状至致密块状,岩性为伊丁玄武岩和橄榄石玄武岩,为裂隙式喷发,呈岩被覆盖在富锦组地层之上。该岩层对砾岩金矿一方面给予了覆盖,增加了找矿和勘查的难度,另一方面也对矿体给予了保护,免遭风化和剥蚀而得以保存。第四系地层主要分布在七虎力河和八虎力河下游的民主至清茶一带,由粘土层和砂砾岩组成,厚度几米到十几米,覆盖在第三系富锦组地层之上。

## 2.2 构造与成矿的关系

矿区分布在西格木火山盆地、红卫火山盆地和倭肯陷陷盆地的中间部位的隆起带上。元古代形成以

北西构造为主体的构造格架,中生代受滨太平洋板块向欧亚大陆板块俯冲的影响,本区又形成了新的构造格局,即以火山断陷盆地和断块山相间出现的构造格架。喜山运动又进一步继承了燕山运动的构造活动,有大量的裂隙式喷发玄武岩沿深断裂的两侧形成。矿区内的矿床主要受北东向八虎力断裂和近东西向七虎力断裂控制。

(1) 北东向八虎力断裂。矿区的北部,走向北东50°,该断裂构造控制本区第三纪地壳隆升阶段山间拗陷盆地的展布,从而也控制该区砾岩金矿床的分布。沿该断裂的两侧有四方台、群力、民主、清茶等砾岩金矿床的分布。

(2) 东西向的七虎力断裂。该断裂构造分布在矿区的南部,为倭肯弧型断裂构造的次一级构造,其与主构造的交汇部有大量的第三系玄武岩的产出。该断裂构造形成的古水文网是本区腰台至大石头河砾岩金矿赋存的有利部位。其与北东向断裂构造交汇部控制民主一带砾岩金矿的形成。

## 2.3 岩浆岩

矿区岩浆岩主要为元古代形成的混合花岗岩或花岗质岩石,呈岩基产出。从结构构造上分为早晚两期。早期形成的混合花岗岩多为粗粒结构、似斑状结构、蠕英结构等,构造为条带状、条痕状和迷雾状;晚期形成的混合花岗岩矿物含量较均一,很少见残留的结构和构造,岩性多为均质混合花岗岩、白岗质混合花岗岩,与早期形成的混合花岗岩呈渐变过渡之关系。

元古代形成的混合花岗岩金丰度值较高,长期裸露地表遭受风化剥蚀,是本区砾岩金矿重要的物质来源之一。

## 3 矿床地质

### 3.1 矿床(点)分布范围

矿区面积约1 600km<sup>2</sup>,分布有四方台、腰台一大石头河、民主等砾岩金矿床,有群力保丰和清茶砾岩金矿点。四方台矿床分布在矿区北部,矿床面积约8km<sup>2</sup>;腰台至大石头河矿床分布在矿区南东部,矿床面积约20km<sup>2</sup>;民主矿床分布在矿区西部,面积约30km<sup>2</sup>。民主矿床与上述2个矿床的不同特点是上部没有船底山组玄武岩的覆盖,而是与上覆的第四系地层呈整合接触关系。

### 3.2 矿体特征

经四方台矿床3个坑道工程和钻孔的观察,矿体赋存在第三系富锦组地层底部的砂砾岩层中。富锦

组含矿岩系在该矿床自上而下分为7层,分别为石英粉砂岩、白色粘土岩、中粒砂岩、黄绿色粘土岩、灰黑色粘土岩、石英砂岩、砂砾岩(金矿体)。岩层和矿体呈半胶结至未胶结状态。矿体形态随基底岩石的起伏基本呈水平产出,厚度一般在0.30m至1.80m,矿体平均厚度1.25m。矿体单样最高品位 $47.98 \times 10^{-6}$ ,平均品位 $3.27 \times 10^{-6}$ ,品位变化系数为117%,属有用组份含量较均匀,厚度变化系数122%属较稳定。金品位的高低与矿体厚度无关,而与砾石组份的复杂程度和下伏基底岩石界面起伏变化程度有关。

3.3 矿石类型及成份

矿石属半胶结至微胶结砂砾岩型。上部为含金微量的松散砂层,下部为含金较富的半胶结砂砾层。金矿物主要赋存在基底与砂砾岩层间的岩石界面上。

矿石成份主要为砂、砾石和少量的泥质。砂成份为石英、长石、少量的云母、角闪石、绿泥石。经室内镜下鉴定重砂矿物主要为自然金、锆石、钛铁矿、独居石、金红石、石榴石、磷灰石、磁铁矿、白钨矿、榍石;砾石的成份主要为混合花岗岩,次之为红色气孔状玄武岩,拉斑玄武岩和石英。与金相伴含量较高的重砂矿物主要为钛铁矿、锆石和独居石等可综合利用。

3.4 金的形态、粒度及成色

(1) 金的形态。金的颜色主要为金黄色,个别为浅黄色。形态为枝状、片状、不规则粒状和半棱角状,其次为棱角状、球粒状或葡萄状。金粒表面麻坑较多,但划痕较少,少部分金粒表面具不均匀的黑色锰铁质薄膜,偶见个别金粒被白色硅质粉末包裹。经镜下挑选19 409粒金,不同粒级的金形态统计见表1。

表1 不同粒度金形态统计表

粒度(mm)	形态					合计
	棱状	板柱状	板状	片状	不规则粒状	
>1	12	2	9		3	26
1-0.5	116	16	1 986		943	3 061
0.5-0.3	112	12	1 897		3 494	5 515
0.3-0.1	296	2	389	1 303	800	6 291
<0.1				105	711	816
合计	536	32	4 281	1 408	13 152	19 409
各形态含量(%)	2.57	0.22	23.52	5.80	67.89	100

(2) 金的粒度及成色。通过对四方台矿床和腰台矿床采取的样品混合为一个样,对金的粒度进行测定并计算出不同粒级的金矿物在样品中的含量。金平均粒度0.62mm,最大粒径 $5.5 \times 2.80 \times 1.20$ mm,最小粒径小于0.1mm,其结果见表2。

通过对民主、腰台、四方台3个金矿床取样测试金的成色为719.80‰。

表2 砾岩金矿粒度及含量测定结果表

矿段	样品类型	粒度(mm)	重量(g)	占样品含量比例(%)
四方台腰台	混合类	>1	0.6 314	4.32
		1-0.5	8.98	61.51
		0.5-0.3	3.7 428	25.64
		0.3-0.1	1.2 208	8.36
		<0.1	0.0 232	0.17
		合计	14.5 982	100

3.5 矿床成因分析

(1) 成矿时代。含矿岩系上覆地层为玄武岩。该玄武岩在黑龙江东部地区分布较广泛,主要为裂隙式喷发,其次为中心式喷发;从岩石化学分析来看以钠质含量高为特点,属较深源的钠质大陆玄武岩,以喷溢和溢流作用为主,大面积形成高台或残留成方山、平顶山、桌状山、帽状山等地貌景观。成份为橄榄玄武岩、伊丁石玄武岩,出露厚度约160mm,经K-Ar体积法和Ar稀释法同位素年龄测定为3.26~13.2Ma,其喷发时限应属中新世中期至上新世晚期。

含矿岩系的富锦组富含丰富的孢粉及动、植物化石,在四方台矿床东部的粘土岩中采取的植物化石鉴定为Magnolia sp.、Betula spp.、Carpinus sp.、Carylus sp.、Ulmus sp.,其植物化石组合与俄罗斯远东苏昌盆地中新世晚期植物化石组合相当<sup>[3]</sup>。

在四方台矿床IV号探井白色砂砾岩中采取的动物化石经中科院古脊椎动物所鉴定为Zygolophodou sp.(乳齿象未定种),时代为中新世。

通过上述分析说明桦南地区砾岩金矿形成为第三纪中新世中—晚期。

(2) 物质来源。第三纪砾岩金矿比较类似于第四纪砂金矿,金物质均呈自然金的状态出现,而且均经历了机械的、生物的和化学的搬运作用。其物质来源主要两类,一类来源于原生金矿脉或矿体,另一类是广泛来源于岩石中的分散金,而以后者为主。通过对矿区内3 681个不同岩石样品微量金的测试结果可证实这一点(表3)。

佳木斯地块是我国最北部一个花岗绿岩地体,经历了多期次的变质活动,构造—岩浆热液活动的影响,含金背景值高。元古代末期地槽闭合褶皱隆起,长期遭受风化和剥蚀,为第三系砾岩金矿形成提供了物质来源。

表 3 各类岩石含金性统计表

岩性	样品个数	微量金含量( $\times 10^{-9}$ )			
		<10	10 ~ 50	50 ~ 100	> 100
花岗岩	304	57	217	28	2
混合花岗岩	1 599	126	1 409	56	6
片麻岩	72	10	45	16	1
各类片岩	505	121	356	27	1
大理岩	103	14	86	3	
变粒岩	59	2	50	7	
石英脉	22		20	2	
伟晶岩	139	21	98	19	1
磁铁石英岩	17	5	5	6	1
褐铁矿	1				1
中基性岩	96	1	81	14	
破碎带、接触带	739	258	429	43	9
蚀变带	25	21	4		
合计	3 681	636	2 800	223	22

(3) 沉积环境分析。进入第三纪,承袭白垩纪末期古地理形态格局,形成初始时期的古地理环境,并伴随以升降为主的喜马拉雅运动而演化。早第三纪初期,由于白垩纪晚期抬升已准平原化,形成山不高,盆不深,地势平缓,盆地不明显的地形条件。始新世一中世处于亚热带温暖潮湿的气候条件和弱氧化还原环境,以裸子植物为主被植物次之的针叶阔叶交错的生态景观。这个时期地壳处于急剧振荡下降阶段形成以流水动力为主的河湖相沉积环境,富锦组含矿岩系形成于这个时期,主要由砂砾岩、粉砂岩、泥岩等组成,构成一套河湖相正常碎屑沉积建造。总体看至下而上构成一个正常沉积旋回,韵律明显,变化频繁,属泥质弱胶结,低成岩之松散岩石。上新世晚期喷发的玄武岩将其覆盖并免遭风化剥蚀而得以保存。

综上所述,本区第三纪形成的金矿床应属沉积砂砾岩型金矿。

## The Geologic Feature and the Clue for Prospecting of Huana Conglomerate Gold Deposit in Heilongjiang

ZANG Enguang, YI Cunchang, ZHANG Chunxiao

No. 701 Team , Heilongjiang Bureau of Geological Exploration , Huanan 154400, Heilongjiang , China

**Abstract:** Many places of Tertiary system conglomerate gold deposit have been found in Huanan area already, Heilongjiang province, it is provided with a good vista for mineralization and it has a big potential resources. It may be a reference for the next prospecting work of conglomerate gold deposit after summarizing the clue for prospecting and analyzing its condition of mineralization.

**Key words:** Geologic feature ; Conglomerate gold deposit ; Clue for prospecting

## 4 结论

上新统船底山组玄武岩覆盖之下均赋存有富锦组的含矿岩层,是主要的找矿地段。

在第四纪砂金矿的上游以第三系砾岩为主要补给源地,是砾岩型金矿赋存的主要部位。

在船底山组玄武岩边部发现金残坡积重砂异常,可推断该玄武岩下部可能存在砾岩型金矿。

在山脊见到的采掘迹往往是第三系砾岩金矿体。土壤测量在玄武岩周边部形成的环状或带状金异常区,为砾岩金矿找矿的靶区。

本地区砾岩金的开采已有较长的历史,从伪满到现今都有企业和个体采金者在采矿。本地区形成的大型第四纪砂金矿床多是由第三纪砾岩金矿补给的,所以通过第四纪砂金矿寻找第三纪砾岩金矿是最有效和最直接的找矿标志。

佳木斯隆起带上分布的砾岩型金矿是介于沉积矿床和砂矿床过渡类型的金矿床<sup>[4]</sup>,由于其上部由玄武岩覆盖,给此类矿床的勘查和开发带来较大的困难,但该类型的矿床具有较大的资源潜力和开发前景,并具备埋藏浅、易开发、易采选等条件,矿床一经勘查和开发就会带来较好的社会效益和经济效益。

## 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,1994.
- [2] 黑龙江省地质矿产局. 黑龙江岩石地层[M]. 北京,中国地质大学出版社,1997.
- [3] 傅英祺,叶鹏遥,杨季楷,等. 古生物地史学简明教程[M]. 北京,地质出版社,1981.
- [4] B·H·斯米尔诺夫. 矿床地质学[M]. 北京,地质出版社,1981.