第6卷 第3期
2000年9月

黄 金 地 质
GOLD GEOLOGY

Vol.6 No.3
Sep., 2000

黑龙江布鲁嘎里河砂金矿地质特征及成因探讨

宋丙剑，丛润祥，宋贵斌
（武警黄金第三支队，黑龙江 阿城 150300）

摘要：布鲁嘎里河砂金矿产于兴华渡口群下兴华组和晋宁期花岗岩分布区。研究区为低山丘陵，经长期风化剥蚀和堆积形成了一系列侵蚀堆积地貌。第四纪松散物覆盖在下兴华组地层和花岗岩之上。目前已圈定2条矿体。矿体连续性好，平面上呈条带状，多为粒状、板状、片状。NE、NW向断裂不但控制区内的地貌形态，也为砂金的形成提供了有利地质条件。砂金分布区应该是原生金矿（化）的集中区，在普查勘探砂金的同时更要注意寻找原生金矿，在兴华渡口群中出露的韧性剪切带是寻找原生金矿的有利部位。

关键词：砂金矿；地质特征；找矿方向；成因；黑龙江
中图分类号：P618.51 **文献标识码**：A **文章编号**：1006-558X（2000）03-0026-06

1 地质背景

研究区位于黑龙江省塔河县东南部，地处大兴安岭东北坡，大地构造位置是倭勒根隆起带中段北侧，呼玛河大断裂南侧。区内地层出露简单，岩浆活动频繁，断裂发育，具多期性和继承性（图1）。

研究区中部出露中元古界兴华渡口群下兴华组（Pt_2x），呈孤岛状。岩性主要为褐灰色片麻岩、变粒岩、云母片岩、斜长角闪岩，伴有混合岩化；西南部为下白垩统上库力组（K_1s）流纹岩、凝灰质粗—粉砂岩和角砾凝灰岩，下石炭统谢尔塔拉组（C_1x）砂岩、板岩夹生物碎屑岩，呈小面积出露。侵入岩分布广泛，晋宁期花岗岩（γ_2）呈大面积岩基产出，岩石呈灰—灰褐色，中—细粒结构，围岩蚀变见硅化、黄铁矿化、绢云母化、绿泥石化等。其次为加里东期花岗岩，局部可见华力西期侵入岩。研究区断裂根据形成顺序划分为3组，古生代EW向和中生代NE、SN向，这些断裂不但控制了区内的地貌形态，也为砂金的形成提供了有利的地质条件。

研究区地貌为低山丘陵，山脊总体走向SN，海拔多在300～450 m，最高478.8 m，相对高差为80～100 m，坡度30°，局部50°。山脊为浑圆状，山顶平坦，经长期风化剥蚀和堆积形成了一系列的侵蚀堆积地貌。河谷蛇曲发育，为不对称U形谷，平面上呈囊状，局部为钳形，有利的地貌条件为砂金矿床的形成创造了较好的成矿环境。第四纪松散堆积物发育，主要分布于河谷及夷平面的剥蚀堆积地带，覆盖在兴华渡口群下兴华组（Pt_2x）和晋宁期花岗岩（γ_2）之上。山顶分布的残积层厚度为0.2～1.6 m，成分与基岩相同。河谷两岸由于坡积作用和融冻泥流向下运动，形成了厚薄不一的坡积层，厚1.2～3.0 m。冲积物分布在阶地及现代河谷中，呈水平产出，表面平坦，多沼泽化，从上到下

收稿日期：2000-04-28。李鹏编辑。
作者简介：宋丙剑（1964-），男，湖北鄂州人，武警黄金地质研究所副研级程师，硕士，从事贵金属及有色金属矿产地质找矿工作。

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

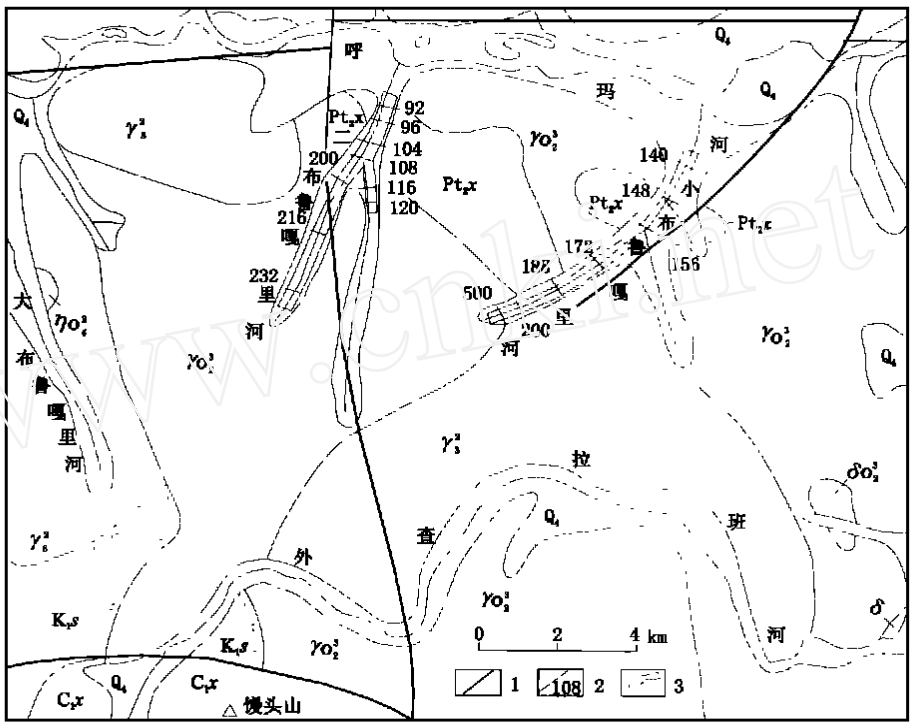


图 1　布鲁嘎里河砂金矿区地质图

Q4- 第四系; K1s- 白垩系上库力组; C1x- 石炭系谢尔塔拉组; Pt2x- 兴华渡口群下兴华组; η_{K}^{2}- 华力西期石英二长岩; γ_{2}^{3-1}- 晋宁期浅色花岗岩; γ_{2}^{3}—加里东期花岗岩; $\gamma\sigma_{2}^{3}$- 晋宁期斜长花岗岩; $\delta\sigma_{2}^{3}$- 晋宁期石英闪长岩; δ- 闪长岩; 1- 断层; 2- 勘探线及编号; 3- 砂金矿体

分为腐殖层、含砂粘土层、砂砾层和碎石层, 河谷边缘过渡为洪积物和坡积物。砂金主要富集在现代河谷冲积物中。

2　矿床地质

布鲁嘎里河砂金矿区通过普查共圈定两条矿体①、②, 呈条带状分布于二布鲁嘎里河、小布鲁嘎里河河谷及支谷中, 矿体形态严格受河谷流水地貌控制, 随河谷弯曲而弯曲, 其成因类型为第四纪河谷型冲积砂金矿。

2.1　矿体形态和规模

Ⅰ、Ⅱ号矿体分别位于二布鲁嘎里河及小布鲁嘎里河河谷及支谷中, 形态简单, 连续性好, 平面上呈条带状(因受支流补给矿体中部向支谷延伸), 延伸方向与河谷走向基本一致, 产状近于水平微向下游倾斜, 剖面上呈层状、似层状。Ⅰ号矿体控制长 7 050 m, 宽 40～120 m, 平均宽 84.4 m, 宽度变化系数 34.9%; 矿体厚度变化不大, 混合砂最小厚度 3.50 m, 最大厚度 4.50 m, 平均厚 4.04 m, 变化系数 6.22%; 矿体单孔最高品位 0.811 2 g/m^3, 最低 0.0 7 g/m^3, 平均 0.370 7 g/m^3, 品位变化系数为 55.6% (图 2)。Ⅱ号矿体控制长度 7 051 m, 宽 40～120 m, 平均宽 68.6 m, 宽度变化系数 44.1%; 矿体厚度变化不大, 混合砂最小厚度 4.00 m, 最大厚度 4.90 m, 平均厚 4.35 m, 变化系数 7.1%; 矿体单孔最高品位 0.592 2 g/m^3, 最低 0.140 4 g/

① 武警黄金第三支队　黑龙江省塔河县布鲁嘎里河砂金矿区普查报告, 1998.

② 武警黄金第三支队　黑龙江省塔河县小布鲁嘎里河砂金矿区普查报告, 1999.

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

m^3，平均 0.252 4 g/m^3，品位变化系数为 43.5%（图 3）。

2.2 矿砂成分

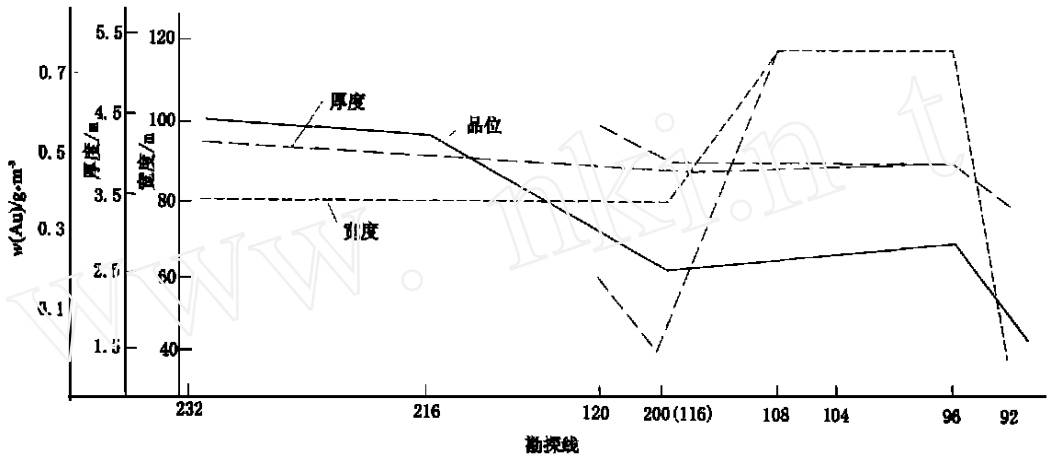


图 2 二布鲁嘎里河Ⅰ号矿体品位、厚度、宽度纵向变化曲线图

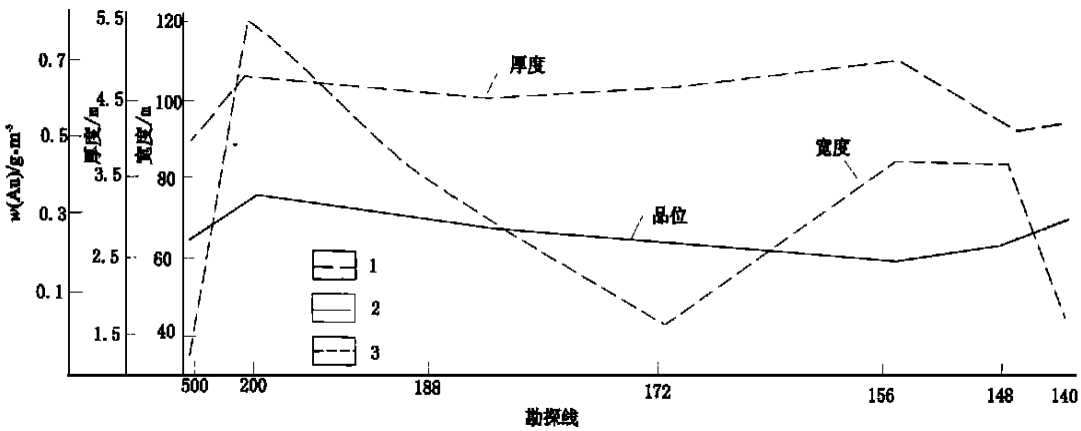


图 3 小布鲁嘎里河Ⅱ号矿体品位、厚度、宽度纵向变化曲线图

混合砂金由第四纪松散堆积物组成，由于地处高寒带，矿体多呈冻结状态。按成分、结构、构造自上而下分为腐殖土层、含砂粘土层、砂砾层、碎石层。其中腐殖土层厚 0.1～0.8 m，除泥质外主要由植物根、茎、叶及其腐殖质组成，局部地段成泥炭；含砂粘土层厚 0.7～1.5 m，由大量粘土、细砂及少量砾石组成，基本不含金；砂砾层厚 2.5～3.5 m，主要由砾石、砂组成，也含少量泥质，为主要含金层；碎石层厚 0.5～0.6 m，成分与基岩相同，基本不含金或含少量金；最下部为基岩。通过对旧采迹及砂钻孔调查，区内大于 100 mm 的砾石约占 6%，100～50、50～20 mm 分别占 7% 和 11%，2～20 mm 约占 12%，小于 2 mm 占 70%，泥质及冰含量为 1%～5%。

2.3 砂金特征

砂金呈金黄色，具强金属光泽，形态多

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

为粒状、板状、片状，少量为不规则状、棒状、针状等（表 1）。通过对区内有代表性的 3 条勘探线进行的粒度分析测定（表 2）表明，砂金粒度以 0.9～0.45 mm 最多，平均粒径为 0.58 mm。Ⅰ号矿体在 108 线粒状、片状、板状均有所增多，上下游基本相当；从上游到下游，Ⅱ号矿体粒状、片状略有增高的趋势，板状在 172 线有所减少。从上游到下游砂金粒径变小。野外目估砂金成色在 700～800。重砂矿物主要为磁铁矿、钛铁矿、褐铁矿、石榴子石等，含量低，无综合利用价值。

表 1　自然金形态

矿体	勘探线号	总粒数	粒状		板状		片状	
			粒	%	粒	%	粒	%
Ⅰ	216	32	10	31.25	10	31.25	12	37.5
	200	60	26	43.33	8	13.33	26	43.3
	120	36	11	30.56	2	5.56	20	55.56
	116	22	9	40.91	6	27.27	7	31.82
	108	104	35	33.65	19	18.27	49	47.12
	104	26	16	61.54	5	19.23	5	19.23
	96	40	19	47.5	4	10	14	35
	92	24	6	25	6	25	12	50
Ⅱ	200	39	23	59.0	13	33.3	3	7.7
	172	29	22	75.9	5	17.2	2	6.9
	148	61	30	49.2	12	19.7	19	31.1

表 2　自然金粒度

工程号	样品重量/mg	粗粒 大于 0.9 mm		中粒 0.90～0.45 mm		细粒 0.45～0.28 mm		微粒 0.28～0.098 mm		微细粒 小于 0.098 mm	
		重量/mg	%	重量/mg	%	重量/mg	%	重量/mg	%	重量/mg	%
4/200	26.664	9.60	36	7.574	28.4	7.010	26.3	2.410	9.0	0.05	0.2
0/172	9.796			5.960	60.8	0.538	5.5	3.258	33.3	0.04	0.4
4/148	10.290			3.670	35.7	3.210	31.2	3.240	31.5	0.17	0.7

3　矿床成因

3.1　砂金物质来源

3.1.1　地层与砂金的关系　黑龙江地质局，经过 76 个微量金样品统计，斜长角闪岩含 Au 0.7×10^{-9}～0.8×10^{-9}，石英云母片岩含 Au 1.5×10^{-9}～30×10^{-9}，最高值 108×10^{-9}，片麻岩含 Au 1.5×10^{-9}～2.2×10^{-9}，部分大于 30×10^{-9}。研究表明，Ⅰ、Ⅱ号矿体在兴华渡口群下兴华组（Pt_2x）地层分布区相对变宽品位增高，这与其侧向补给有关。因此可初步认为，兴华渡口群岩石在变质或成矿过程中，金活化、迁移、富集，经风化剥蚀后为砂金提供部分物质来源。

3.1.2　花岗岩与砂金关系　矿区大面积出露的晋宁期花岗岩（γ_2）属地壳重熔型花岗岩，是中元古界兴华渡口群在晋宁期遭受变质重熔和混合岩化作用的产物。混合岩化作用促使兴华渡口群金富集，局部形成金矿化。研究表明，含金地质体在表生作用下的氧化环境中，特别是在有硫化物尤其是有黄铁矿存在时，金可形成次生富集，并可使金粒次生增大[2]。矿区西南部晋宁期花岗岩（γ_2）与地层接触带附近露头多见硅化、黄铁矿化，表明该区有利于金的次生富集。通过对花岗岩、斜长花岗岩（18 件）微量金样品分析①，结果表明 Au 含量为 1.7×10^{-9}～60.7×10^{-9}（表 3）。晋宁期花岗岩（γ_2）中的分散金，经长期风化剥蚀搬运到河谷中堆积成矿，是砂金的主要来源。

武警黄金第三支队在矿区进行的 1∶5 万水系沉积物测量② 结果表明，有望异常均分布在兴华渡口群下兴华组（Pt_2x）和晋宁期花岗岩（γ_2）或其附近，金异常值上游比下游高，Au 含量最高超过了 100×10^{-9}，也说明兴

① 武警黄金第三支队. 黑龙江省呼玛县、塔河县查拉班河勘探报告，1993.

② 武警黄金第三支队. 黑龙江省塔河县查拉班河上游水系沉积物测量报告，1999.

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

表 3 微量金分析结果

样 号	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07	B08	B09
w (Au) /10⁻⁹	9.00	7.50	4.80	1.70	39.2	6.10	32.50	6.00	2.15
样 号	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B24	B25	B26
w (Au) /10⁻⁹	2.90	4.30	3.10	3.10	3.25	5.30	11.80	8.10	60.70

华渡口群下兴华组 (Pt2x) 和晋宁期花岗岩 (γ) 除具较高的Au 丰度外, 还具有较高比例的易释放Au。因此, 证明两者与金矿化关系密切, 可为砂金矿体提供物质来源。

3.2 控矿条件

3.2.1 地 貌 矿区长期处于隆起抬升, 遭受剥蚀、侵蚀形成低山和丘陵, 水系发育。这种地貌风化剥蚀和侵蚀搬运作用同时存在, 对砂金矿床的形成起明显控制作用。一般讲, 只要有足够形成砂金矿的物质总会在适当的场所沉积并富集, 微地貌条件实质上是对砂金在沉积场所三度空间上的再分配因素[2]。由于地貌差异, 砂金粒度、形态、富集沉淀量在不同地段有所不同。河谷纵向坡度较大地段水流速度大, 不利于砂金富集。微地貌上反映砂金的一般富集部位是支谷与主谷交汇处。钻孔资料表明, Ⅰ号矿体在 108 号勘探线处相对变宽变厚, 品位也有所增高; 河流转弯的内侧, 河谷宽变窄的"关门嘴"上方以及囊状谷等均有利于砂金富集; 冲积砂金富集于砂砾层中 (上部粘土层基本不含金), 河床坡度由陡变缓部位。

3.2.2 构造与新构造运动 区域资料表明, 构造活动期是相应的成矿期, 其构造带也是成矿作用带。矿区构造位置造就了有利的地貌格局, Ⅰ、Ⅱ号矿体均位于断裂谷内或旁侧次级裂隙内, 其中 EW 向呼玛河断裂控制着区内变质岩、侵入岩体、汇水盆地的展布。NE、EW 向断裂对区内含金地质体的生成起到了控制含矿岩浆活动、含矿溶液运移和容矿场所的作用, 即受构造影响岩石中的Au 发生迁移富集。因此, 这两组断裂不但控制了区内的地貌形态, 也为砂金的形成提供了有利的地质条件。

区内新构造运动较为强烈, 对砂金的进一步富集起了重要作用, 表现为以差异性升降运动为主, 以发育的夷平面、多级阶地及新生代沉积物为特征, 这使含金地质体遭受持续风化剥蚀、解离并转变为砂金, 再经流水搬运, 最后形成工业矿体。

新构造运动形成的低山和丘陵地貌景观, 使水系和流水地貌发育。适宜的水动力条件也是形成冲积砂金矿床的重要条件。

总之, 兴华渡口群下兴华组 (Pt2x) 和晋宁期花岗岩 (γ) 为砂金矿的形成提供了物质来源, 发育的水系和流水条件为砂金的搬运提供了动力, 特定的地貌和微地貌为砂金的沉积富集提供了场所, 故砂金矿的形成是这些因素共同作用的结果。

4 找矿方向

1) 区域资料表明, 已知砂金矿主要分布于含兴华渡口群变质岩残块的晋宁期花岗岩 (γ) 区内, 应把在该区寻找原生金矿和砂金矿作为一个重要的找矿方向。小布鲁嘎里河砂金矿就是在对二布鲁嘎里河砂金矿的研究基础上发现的。可以类比在其附近寻找其他砂金矿床。

2) 砂金分布区也应该是原生金矿 (化) 的集中区, 因此在普查勘探砂金的同时注意寻找原生金矿, 特别是在小沟谷发现砂金时, 就更要注意寻找原生金矿。武警黄金第三支队

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

曾在该区进行 1∶5 万水系沉积物测量, 目前又在东南邻区开展工作, 以期有新的突破。

3) 兴华渡口群是区域重要的矿源层, 构造也与砂金关系密切, 应注意在兴华渡口群出露的韧性剪切带中找金。

4) 对过采区和支流细谷的砂金应重新认识, 以期有新的突破。

参考文献:

[1] 吕英杰, 等. 中国砂金矿的分布成因类型及"金三角"地区砂金矿矿质来源的研究[A]. 沈阳地质矿产研究所. 中国金矿主要类型找矿方向与找矿方法文集 (第一辑)[C]. 北京: 地质出版社, 1994. 2.

[2] 王自明, 李兴福. 内蒙古西口子砂金矿田地质地貌特征[A]. 中国人民武装警察部队黄金指挥部. 金矿地质与勘探论文集[C]. 北京: 冶金工业出版社, 1992. 357.

The geological characteristics and genetic discussion of Bulugali River place gold deposit, Heilongjiang

SONG Bing-jian,　CONG Run-xiang,　SONG Gui-bin

(*No. 3 Gold Geological Party, Acheng, Heilongjiang*, 150300, *China*)

Abstract: The placer gold deposits in Bulugali River are located in the region with Xinghuadukou Group and Jinning Period granite. The area belongs to rolling topography, and becomes a series of erosional accumulation topography through long-term weathering denude and accumulation. Lower Xinghua Group and granite are overlapped by Quatary sediments. Two orebodies is blocked out at present. The orebodies which are band shape on surface show good continuity. The native gold is mainly grained, slaty and flake shaped, its purity is 700～800. NE, NW-trending faults not only control the morphology in the area, but also provide the favourable geologic conditions for the deposition of the placer gold. The area with placer gold distribution should be the area with the concentration of hard rock gold deposit. The ductile shear zone developed in Xinghuadukou Group is the advantageous section for the exploration of the hard rock gold deposit.

Key words: placer gold; geological charateristic; direction of the exploration; genesis; Heilongjiang

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net