

内蒙古呼伦贝尔盟北部砂金矿成矿规律

张振强^①

(中国核工业 沈阳 240 研究所, 辽宁 沈阳 110032)

摘 要: 呼伦贝尔盟北部地区由于新构造运动含金地质体长期风化剥蚀, 促使金的活化。河流及其 2~3 级支流发育, 流域广, 水流充足, 有利于砂金矿的迁移、富集。现代的低山丘陵、宽阔沟谷有利于砂金的保存。该区已发现数十个砂金矿, 多为河谷型, 主要含金层为含粘土砂砾层或砂砾层。砂金富集与河谷地貌关系密切, 河床弯曲的凸岸、变异部位、关门咀、迎门山等地貌是砂金富集有利部位。该区金直接来源于加里东和华力西花岗岩。结合金的来源、矿床的分布特征和富集规律, 指出了该区今后砂金找矿方向。

关键词: 呼伦贝尔盟; 砂金; 分布特征; 富集规律; 内蒙古

中图分类号: P618.51; P612 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1412(2001)03-0192-05

1 区域地质

内蒙古呼伦贝尔盟北部处于我国北部边陲, 与俄、蒙两国接壤。该区砂金资源丰富, 是我国重要的砂金基地之一。沿中俄边境由南向北已发现有吉林、乌玛、西口子、恩和哈达等数十个砂金矿床。由于此区交通不便、气候寒冷, 植被发育, 地质工作程度相对较低, 只有武警黄金部队在 20 世纪 80 年代对该区进行砂金找矿工作。

该区大地构造处于额尔古纳兴凯地槽褶皱系和大兴安岭华力西褶皱系的北段。元古界至下寒武统受加里东、华力西和燕山期岩浆侵入穿插和中生代火山岩的大片覆盖呈零星分布。主要有下元古界兴华渡口群、上元古界佳疙瘩群和下寒武统额尔古纳河群变质岩。中生代被侏罗系、白垩系陆相火山岩和沉积碎屑岩覆盖。新生代第三系零星分布, 第四系遍布全区, 主要发育于现代河床和沟谷中。

2 砂金矿成矿规律

2.1 成矿条件分析

呼伦贝尔盟北部先后经历兴凯和华力西运动褶皱回返而上升成陆, 有大规模的岩浆侵入。燕山运动产生裂隙、裂谷构造, 形成了 NE 向堑垒构造格架。新构造运动使该区缓慢抬升, 一方面使含金地质体裸露地表, 遭受长期风化剥蚀, 促使金的活化迁移。另一方面形成现代的低山丘陵地貌, 山脊浑圆、沟谷宽阔, 呈“U”字形或“箱”状, 促使砂金的富集和保存。

从砂金矿形成的水动力条件看, 该区水系发育, 河流密布。黑龙江 1 级支流额尔古纳河水系由西南向北东流, 2~3 级支流发育。黑龙江 2 级支流嫩江水系由北向南流, 3~4 级支流发育。这些支流流域广, 多为永久性河流。迳流量充足, 有利于砂金的搬运。主干流及其支流曲流河发育, 宽窄变化较大, 多边滩、心滩、关门咀、迎门山多, 形成砂金富集。

2.2 砂金矿分布特征

(1) 砂金矿床分布于额尔古纳中间地块、漠河中间地块、呼玛中间地块及其边缘地带。

(2) 砂金矿分布于额尔古纳河、嫩江深大断裂的次级 NW, SN 和 EW 向断裂及其交汇部位。这些地区构造岩浆活动强烈, 是形成岩金或富金层位的有利地段, 可为砂金矿的形成提供丰富的矿质来源。

收稿日期: 2001-02-09; 修订日期: 2001-03-30

作者简介: 张振强(1966-), 男, 河南滑县人, 高级工程师, 学士, 1987 年毕业于华东地质学院, 从事铀矿地质科研和砂金矿找矿工作。

^①本文参考了《呼伦贝尔盟金矿成矿地质条件及远景评价》(科研报告), 项目研究人员还有于年福、刘广传、李国宽。

(3) 砂金矿产于含金丰度较高的下元古浅变质岩大面积出露区, 这些地区岩石的围岩蚀变发育, 有含金硅化蚀变带和含金石英脉分布。

(4) 砂金矿集中成群出现在加里东期和华力西期花岗岩周围, 如在恩和哈达镇岩体及其周边万余平方公里的范围内, 仅呼盟地段就分布有数十个砂金矿床和众多的金矿点, 黑龙江省在该岩体东部的额木尔河流域发现一大批砂金矿床。围绕岩体四周每条河流都发现了砂金, 而这些砂金矿又分别集中在乌玛、西口子和恩和哈达 3 地区内。嫩江流域在加格达奇华力西晚期花岗岩体东北部的那都河、古里河及甘河支流西陵梯河一带发现砂金矿床, 在嫩江东岸黑龙江省一侧发现了大批砂金矿床。

(5) 砂金矿床及矿点集中分布于额尔古纳河及嫩江的 1~2 级支流中, 少数分布在 3 级支流中。

2.3 富集规律

(1) 砂金矿床主要为河谷型冲积砂金矿床, 其次为阶地型冲积砂金矿床。河谷型冲积砂金矿主要赋存于河床、河滩和河漫滩底部砂砾岩层中。阶地型砂金矿床主要赋存在 1~2 级阶地基底风化残积层上面的砂砾层中。

(2) 含金层自下而上大致分为基岩风化碎石层、含粘土砂砾层或砂砾层、含砂砾粘土层和腐植土层。含粘土砂砾层或砂砾层是主要含金层, 遍布全区所有矿床(图 1); 基岩风化碎石层是部分含金, 吉拉林砂金矿床一部分金产在该层中。

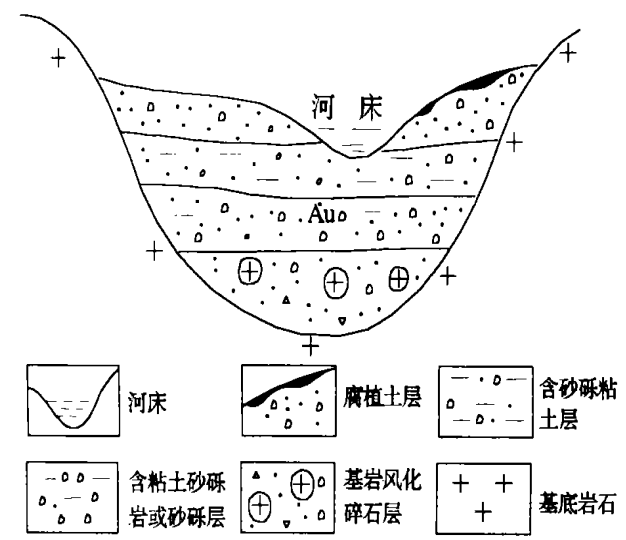


图 1 含金层位剖面示意图

Fig.1 Sketch profile of gold-bearing layers

(3) 砂金矿体呈层状、带状、条带状或扁豆状, 具膨胀、分支复合及弯曲现象。矿体走向基本与河床走向一致, 倾角平缓, 矿体形态、规模随河床变化而变

化, 以单层矿体为主, 即使出现多层矿体, 也是以底层矿体为主,

(4) 河床弯曲的凸岸、河床宽窄的变异部位、关门咀、迎门山、囊状河及钳形地貌转弯的上游地段是砂金富集的有利部位。吉拉林河主谷中、下游出现囊状河谷并见钳形地貌即关门山, 在囊状河谷地段矿体变宽且富集, 品位稳定。如 22~34 线, 河谷宽 450~330 m, 矿体宽为 116 m, $\rho(\text{Au})$ 平均品位 $0.275 \times 10^{-3} \text{ kg/m}^3$ 。而 14 线和 38 线河谷变窄, 宽仅 150~250 m, 矿体宽度 60m, $\rho(\text{Au})$ 平均品位降低为 $0.1889 \times 10^{-3} \text{ kg/m}^3$ (图 2)。

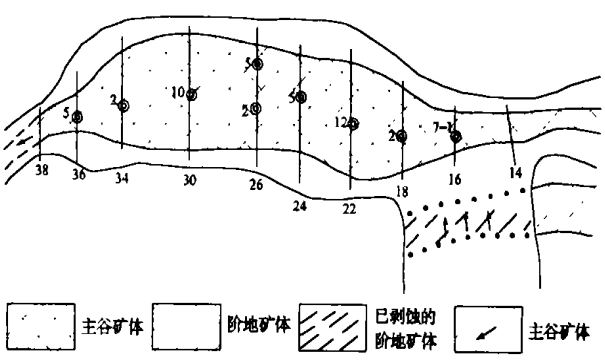


图 2 砂金富集与河谷地貌关系图

Fig.2 Relation of placer gold enrichment with river valley

(5) 两河支流交汇处矿体宽度显著增大, 品位增高。如乌玛河和达拉河在乌玛交汇, 达拉河 K5 线的矿体宽 281.86 m, $\rho(\text{Au})$ 线平均品位 $0.1896 \times 10^{-3} \text{ kg/m}^3$, 乌玛河中 K8 线矿体宽 330 m, $\rho(\text{Au})$ 线平均品位 $0.2322 \times 10^{-3} \text{ kg/m}^3$, 在达拉河与乌玛河汇合处的 K10 线矿体宽 360 m, $\rho(\text{Au})$ 线平均品位 $0.2956 \times 10^{-3} \text{ kg/m}^3$ (图 3)。

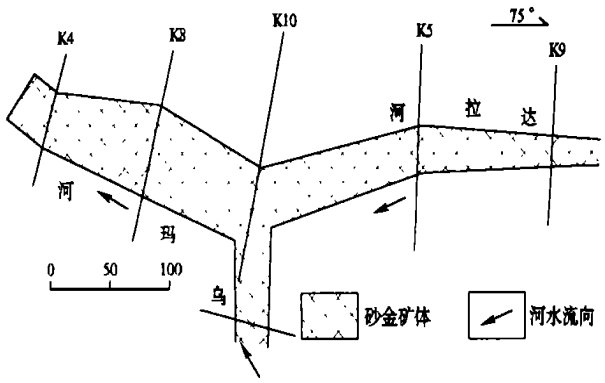


图 3 两河交汇处砂金矿体示意图

Fig.3 Sketch map of placer gold ore body at two river's intersection

(6) 河床近侧砂金矿体厚度大、品位富, 而远离河床砂金矿体厚度变薄, 品位降低。从某金矿勘探线地质剖面可知, 河床近侧的 4 号孔(离河床 30 m)和 6 号孔(离河床 45 m)矿体厚度为 5.8~6.7 m, $\rho(\text{Au})$ 品位为 $1.4385 \times 10^{-3} \sim 2.7762 \times 10^{-3} \text{ kg/m}^3$, 而远离河床的 2 号孔(离河床 70 m)和 8 号孔(离河

床 85 m)矿体变薄, 厚 5.2~6.5 m。品位降低, $\rho(\text{Au}) = 0.3586 \times 10^{-3} \sim 0.7461 \times 10^{-3} \text{ kg/m}^3$ 。到了 0 号孔(离河床 112 m)和 10 号孔(离河床 135 m)矿体基本尖灭, 厚只有 0.3~0.5 m, $\rho(\text{Au})$ 品位则降为 $0.00348 \times 10^{-3} \sim 0.0002 \times 10^{-3} \text{ kg/m}^3$ 。

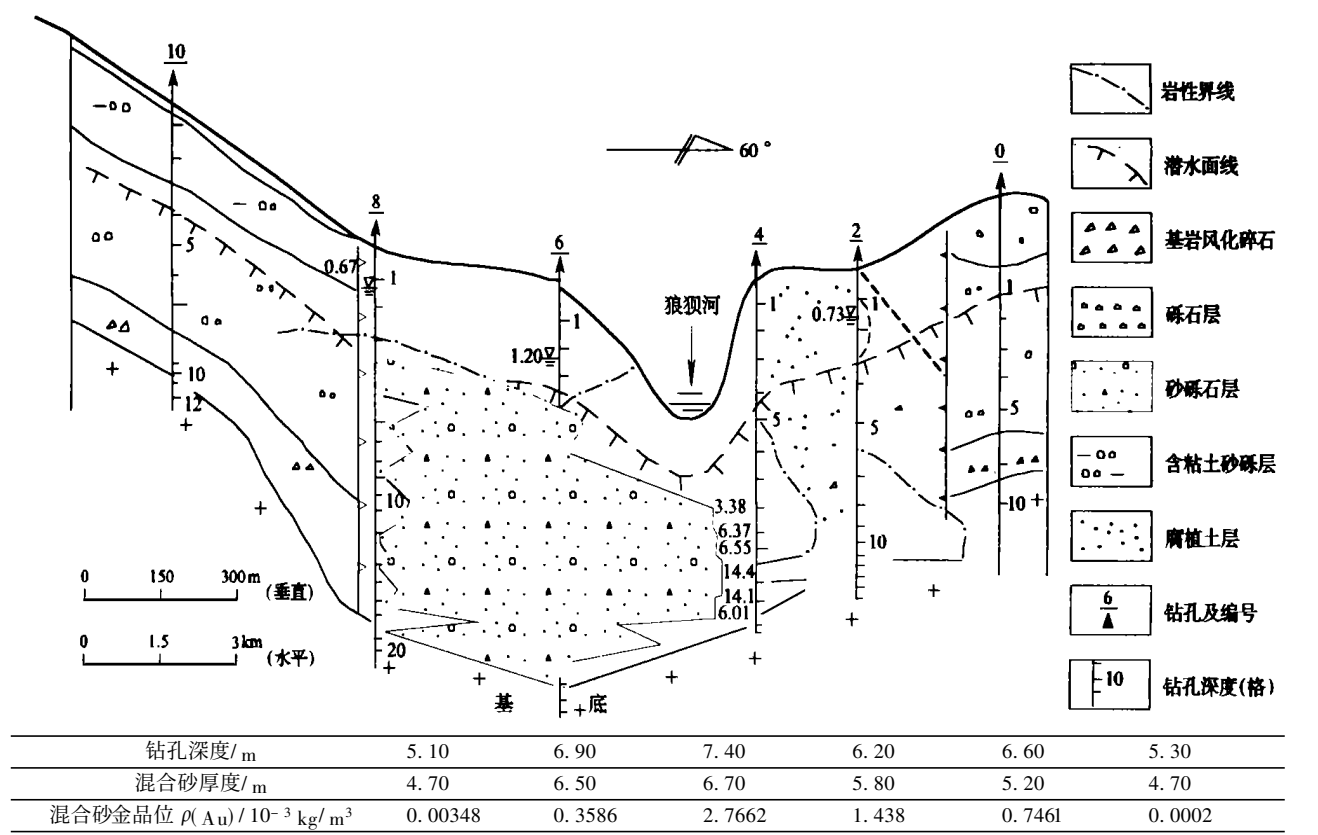


图 4 砂金矿体与河床关系剖面图
Fig.1 Sketch profile of placer gold body and river bed

3 砂金矿石特征

3.1 金粒的形态、大小和成色

金粒形态在吉拉林金矿以片状为主, 其次为浑圆状和麦粒状, 少数为板片状、棒状。乌玛金矿则以粒状、片状为主, 其次为麦粒状、棒状。向北到西口子和恩和哈达则以粒状、板状、片状各约占 1/3, 可见金粒形态从南向北, 由单一到复杂, 由一种为主(片状), 过渡到二种为主(片状和粒状), 再到三种(粒状、板状、片状)为主。南部以片状为主, 北部以粒状为主。

该区金粒平均直径为 0.38~0.55 mm。其中最

南部的吉拉林矿为 0.38 mm, 乌玛矿为 0.47~0.55 mm, 西口子金矿为 0.388 mm, 北部的恩和哈达为 0.448 mm。已发现的最大金粒从南向北, 由大到小。吉拉林矿金最大为 10.6 mm(长轴), 乌玛金矿最大为 1.96 mm, 西口子金矿和恩和哈达金矿最大为 0.9 mm。

砂金成色由南向北逐渐降低, 吉拉林和乌玛金矿的成色为 836, 西口子金矿最低, 为 645, 恩和哈达为 766.2。伴生元素从南向北有较明显差别, 吉拉林和乌玛金矿富含 Ag, Pb, Zn, Mg, 北部西口子和恩和哈达则富含 Cu, Pb, Zn, Hg。

3.2 矿物伴生组合

该区矿物伴生组合比较简单, 各矿区由于含金围岩不同, 其组合也有所差异, 但基本都反映为花岗

质岩石和变质岩重砂矿物组合。吉拉林和乌玛金矿组合都含磁铁矿、钛铁矿、锆石、石榴石及褐铁矿、赤铁矿, 吉拉林金矿还含有榍石、角闪石、绿帘石、独居石; 西口子和恩和哈达金矿矿物组合都含独居石、金红石、锆石, 恩和哈达金矿还含有磷灰石、电气石、角闪石、帘石等矿物。

4 金源分析

该区金主要有两个来源: 一是下元古界兴华渡口群千枚岩、板岩等浅变质岩。二是广泛分布于砂金矿上游的加里东—华力西期黑云母花岗岩。

4.1 兴华渡口群浅变质岩

兴华渡口群主要分布在吉拉林河下游, 岩性为千枚岩、片岩和斜长片麻岩、变粒岩、斜长角闪岩、混合岩等。原岩为超基性岩或陆源碎屑岩夹超基性岩。据胡立志测定, 兴华渡口群千枚岩、板岩 $w(\text{Au})$ 平均为 11.6×10^{-9} , 片岩为 4.2×10^{-9} (算术平均值, 样品数为 225) 高出板岩、片岩原始金的质量分数 (2.2×10^{-9} , Boyle, 1979) 2~5 倍。由此说明这些岩石经过变质作用后金的丰度大大提高。

4.2 加里东—华力西黑云母花岗岩

本区 95% 以上的砂金矿分布于加里东期巨斑状黑云母花岗岩和华力西期中粗粒斑状黑云母花岗岩出露区。花岗岩硅、钾交代明显, 常见交代花岗变晶结构、交代巨斑结构和交代残余结构, 其矿物成分主要为钾长石(50%)、石英(30%), 其次为斜长石和黑云母。其化学成分变化较大, $w(\text{SiO}_2) = 66\% \sim 76\%$, $w(\text{K}_2\text{O}) = 2.8\% \sim 6.34\%$, $w(\text{FeO}) = 0.6\% \sim 4.15\%$, $w(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 0.09\% \sim 4.82\%$ 。为壳源重熔交代花岗岩。

该区加里东华力西黑云母花岗岩与我国含金花岗岩特征相似, 其岩体内部残留有许多变质岩, 大小不同, 形态各异; 岩体常具有片麻状构造、眼球状构造; 交代长石斑晶常见, 岩石继承了被重熔岩石的化学成分和副矿物特征。具这些特征的花岗岩体, 其含金丰度较高, 花岗岩中 $w(\text{Au})$ 平均值为 1.7×10^{-9} (魏德波尔, 1974), 我国华南含金花岗岩的丰度值 $w(\text{Au}) = 1.4 \times 10^{-9} \sim 4.8 \times 10^{-9}$ 。据武警黄金三支队对该区西口子金矿周边花岗岩体所取 366 个样品测定, 其 $w(\text{Au}) = 1.3 \times 10^{-9} \sim 9.0 \times 10^{-9}$, 最高达 400×10^{-9} 。作者对各砂金矿区外围花岗岩进行取样分

析, 吉拉林矿区 15 个花岗岩 $w(\text{Au}) = 0.3 \times 10^{-9} \sim 8 \times 10^{-9}$; 乌玛矿区 10 个花岗岩样品 $w(\text{Au}) = 1.5 \times 10^{-9} \sim 5 \times 10^{-9}$, 其与国内含金花岗岩金丰度值接近。可以认为本区花岗岩是砂金矿的金的主要来源。

5 找矿方向

(1) 该区砂金矿具有成群分布的特点。因此, 如果在某区发现了砂金矿床, 应该继续扩大找矿范围。若主谷中发现了大、中型砂金矿床, 应在其上游或两侧支谷中寻找类似的金矿床。

(2) 本区为老年期低山丘陵区, 接近夷平面, 应注意在额尔古纳河及嫩江的 2~3 级河谷及其支谷中找砂金矿。

(3) 主、支谷交汇处、关门咀、迎门山、河床变窄的部位、曲流河转弯的内侧是寻找砂金矿的有利部位。

(4) 在河谷中发现了冲积型河漫滩或河床砂金矿, 应注意是否有阶地型砂金矿, 也应注意在其下游河谷中寻找河漫滩和河床砂金矿。在高位上发现了残—坡积型砂金矿, 应在相应的河谷中寻找冲积型砂金矿。

(5) 第四系松散堆积物底部含粘土砂砾层和砂砾层, 是本区富金的重点层位。

(6) 在岩金或伴生金分布区或含金背景值较高的地区, 特别在物化探金异常区, 应注意寻找砂金矿。

(7) 应注重在流经大面积出露的加里东—华力西期黑云母花岗岩河流的下游进行砂金矿找矿。

致谢: 本项目实施过程中得到了中国核工业黄金办、呼伦贝尔盟及其旗(市)矿管部门的大力协助, 在此一并表示衷心地感谢。

参考文献:

[1] 吕英杰. 中国砂金矿的分布规律及其找矿方向[M]. 北京: 地质出版社, 1992. 6-12.

[2] 罗镇宽, 关康, 王曼祉, 等. 中国金矿床概论[M]. 天津: 天津科学技术出版社, 1993. 18-27.

[3] 韦永福. 中国金矿床[M]. 北京: 地震出版社, 1994. 141-147.

[4] 张振强. 内蒙古呼伦贝尔地区花岗岩特征与金矿化的关系[J]. 贵金属地质, 2000, 9(4): 209.

METALLOGENIC LAW OF PLACER GOLD DEPOSITS IN NORTH HUNLUNBEIR LEAGUE

ZHANG Zhen-qiang

(240 Research Institute of Shenyang, C.N.N.C, Shenyang 110032, China)

Abstract: Neotectonic movement exposed gold-bearing geological bodies in North Hulunbeir League to weathering and degradation, and resulted in gold activation. Rivers and the tributaries developed with wide drainage and sufficient flow providing favorable conditions for gold migration and enrichment. Modern low mountain and mound and wide valleys are favorable for placer-gold preservation. Several tens of placer gold deposits have been found in this area and most are of river valley type. Gold occurs mainly in clay sandy gravel of sandy gravel layers. Gold enrichment is closely related with geomorphy of valley. Convex bank and variation parts of river bed, door-close mouth, door-facing hill are favorable places for placer gold deposition. Gold source is from Caledonian and Hercynian granite. At last, exploring guides for placer gold deposit are pointed out on the base of study of gold source, placer gold distributive features and enrichment law.

Key words: North Hunlunbeir League; Placer gold deposit; Distributive features; enrichment law; Nei Mongu

欢迎订阅 2002 年《地质找矿论丛》

《地质找矿论丛》为国家科技部和新闻出版总署批准,由天津地质研究院主办的地学科技期刊,1986 年创刊,国内外公开发行,现为季刊,每期 72 页,A4 国际开本。中国标准刊号:ISSN 1001-1412;CN 12-1131/P。

《地质找矿论丛》是天津市一级期刊、中国科技论文统计源期刊和《中国科学引文数据库》来源期刊,并已成为美国《化学文摘》(CA)收录期刊,期刊全文入编《中国学术期刊(光盘版)》、《中国期刊网》和《万方数据系统科技期刊群》,以多种形式为读者服务。

《地质找矿论丛》主要报道矿产成矿理论与成矿预测、物质成分及综合利用、水文地质和工程地质、环境地质调查与治理、资源勘查工程、矿产品深加工技术、地质矿产技术经济等方面的科研成果、进展评介、研究简报,并不断开拓报道领域与深度。

《地质找矿论丛》面向从事地质科研、矿产勘查、矿山企业、矿产品开发工作的科技人员和地学院校的师生。热忱欢迎地矿行业、地学院校、文献信息部门的单位与个人踊跃订阅《地质找矿论丛》。

《地质找矿论丛》每季末月出版,每期订价 5.00 元,全年订价 20.00 元,订户可向本刊编辑部函索订单订阅,订购款一律通过邮局汇寄。也可通过“全国非邮发报刊联合征订服务部”订阅。

《地质找矿论丛》编辑部地址:天津市河西区友谊路 42 号《地质找矿论丛》编辑部;

邮编:300061; 联系电话:022-28367243; 联系人:王书辉