大兴安岭额尔古纳成矿带特征及金成矿条件探讨*

宋丙剑[1], 赵春荣[2], 王晓勇[1], 孙厚福[3]
(1. 武警黄金第三支队, 哈尔滨 150069; 2. 武警黄金第一总队, 哈尔滨 150069;
3. 国土资源规划院阜新分院, 阜新 123000)

摘 要: 额尔古纳成矿带处于西伯利亚板块东南缘蒙古—兴安造山带内, 蒙古—鄂霍茨克断裂与得尔布干断裂之间, 包括北部上黑龙江成矿亚区、中部额尔古纳成矿亚区和南部克鲁伦成矿亚区。区内 13处岩金矿床(点)均与中生代岩浆活动有关, 金矿形成于中生代(晚侏罗世—早白垩世), 金矿床具有北东成带, 北西成行的分布特征。成矿物质来源以深源为主, 有部分地壳物质的加入; 成矿溶液是岩浆热液和大气降水的混合流体; 成矿温度为 200~ 300℃, 矿床属中低温热液型金矿床。

关键词: 金; 成矿带; 成矿条件; 额尔古纳; 大兴安岭
中图分类号: P612 文献标识码: A 文章编号: 1005-2518(2007)05-0019-05

额尔古纳成矿带处于西伯利亚板块东南缘蒙古—兴安造山带内, 蒙古—鄂霍茨克断裂与得尔布干断裂之间, 是一个金及有色金属成矿密集区。成矿带呈北东向展布, 北至黑龙江省边陲漠河, 西到额尔古纳河, 南西部及南部为中、蒙国界(图 1)。

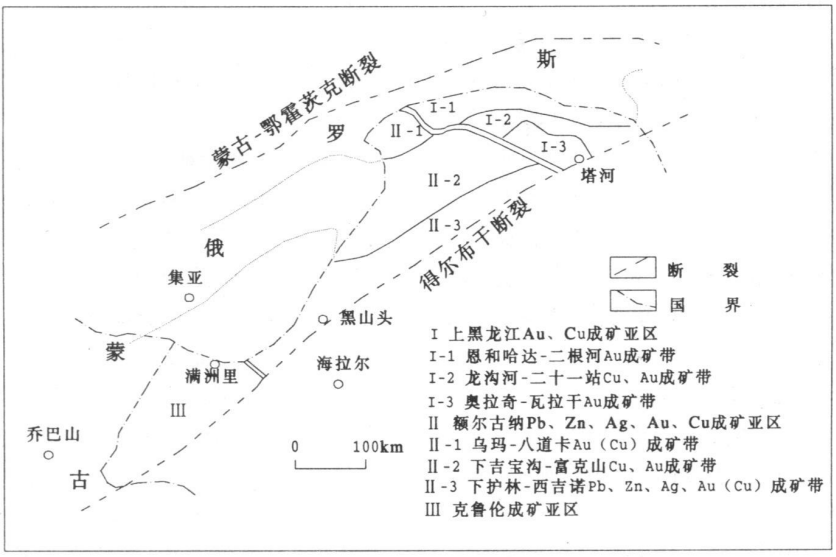

图 1 额尔古纳成矿带简图

* 收稿日期: 2007-07-13; 修订日期: 2007-07-21
作者简介: 宋丙剑(1974-), 男, 地质工程师, 主要从事黄金地质勘查工作

© 1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www

1 成矿带特征

得尔布干断裂,以塔河为界,其北部和南部的断裂两侧升降运动表现得明显不同,塔河以南至克鲁伦,断裂北西侧为隆起,南东侧为断陷;塔河至鸥蒲则相反,断裂北西侧为断陷,南东侧为隆起,因而表现出额尔古纳隆起区与上黑龙江拗陷区之间成矿地质背景之差异,从而导致了二者之间成矿类型上的不同。

根据成矿地质背景或矿化类型等差异,额尔古纳成矿带划分出,即北部上黑龙江、中部额尔古纳和南部克鲁伦 3个成矿亚区。额尔古纳成矿带和其中的 3个亚区是根据研究需要而提出来的,它们并非中亚活动带成矿省(或区)中的独立或次级单元。

1.1 上黑龙江(拗陷)**Au(Ag)、Cu(Au)**成矿亚区(Ⅰ)

其西南以 NW向西林吉—塔河断裂带为界,东南以得尔布干断裂塔河—鸥蒲一线为界,总体呈 NEE向展布,为大陆边缘冒地槽相陆缘碎屑沉积区。

本亚区大面积分布有中侏罗统额木尔河群陆相碎屑岩,以中—细粒长石砂岩为主,次为砾岩、砂岩、泥质—粉砂岩等,其次为 J_3—K_1期火山熔岩和火山碎屑岩,即塔木兰沟组、上库力组、伊列克得组等。区内中生代中酸性岩体、岩株及次火山岩等是该区重要成矿热源或热液源。近 E~W向挤压构造派生的 NE、NW及 S~N向断裂裂隙是本区主要容矿构造。

主要矿化类型有 3种:

(1)与中生代陆相碎屑沉积岩关系密切的金矿化,如砂宝斯金矿、老沟金矿、二根河金矿化等。

(2)与中酸性侵入岩关系密切的铜(金)矿化,如二十一站铜(金)矿、龙沟河铜(金)矿化、丘里巴赤铜(金)矿化等,属斑岩型铜(金)矿床。

(3)与次火山岩关系密切的金矿化,如虎拉林金矿、奥拉奇金矿化、贝索库金矿化等,应属浅成低温热液火山岩型金(银)矿床。

通过重、磁、遥解译,上黑龙江拗陷主构造线方向为近 E~W向,主要表现在额木尔河群、布格重力异常及区域性断裂构造的展布等。而 J_3—K_1期的 NE向火山构造—岩浆活动则叠加于 E~W向构造之上。

基于这些特征和不同矿化类型,本成矿亚区由北向南又可划分为恩和哈达—二根河金成矿带(Ⅰ-1),龙沟河—二十一站铜、金成矿带(Ⅰ-2),奥拉奇—瓦拉干金成矿带(Ⅰ-3)。

1.2 额尔古纳(隆起)**Pb、Zn、Au、Cu、Mo**成矿亚区(Ⅱ)

该成矿亚区系由 NE向展布的额尔古纳隆起和在隆起边缘分布的晚中生代次级火山断裂—坳陷盆地组成,总体为隆起区,主构造线方向为 NE走向。区内大面积分布有晋宁期、海西期花岗岩类,次有兴华渡口群、佳疙瘩群、倭勒根群、额尔古纳河群等零星分布万方数据中生代火山—侵入岩主要分布在本区南东靠近得尔布干断裂(带)的次级火山盆地中。

区内主要金矿化类型有 3种:

(1)与中生代次火山岩浆活动关系密切的金矿化,如莫尔道嘎金矿床。

(2)与中生代侵入杂岩岩浆活动关系密切的金矿化,如小伊诺盖沟金矿床、下吉宝沟金矿化、八道卡金矿化等。

(3)与额尔古纳河群大理岩夕卡岩化关系密切的铜(金、多金属)矿化,该类型矿化在俄罗斯境内十分发育,构成大型、特大型矿床,而在我国目前只有矿化线索,如奇乾、吉里毛斯、乌启洛夫东、果瑶普通卡河上游一带等铜(多金属、金)矿化等。

第 1种金矿化类型主要分布在该成矿亚区靠近得尔布干断裂(带)的半隆起地带(中生代次级断陷盆地及其边部地带),而后 2

© 1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www

种主要分布在前中生代的隆起地带。根据亚区成矿地质构造特征和不同矿化类型, 由 NW 向 SE又划分出 3个 NE向成矿带, 依次为乌玛 —八道卡金 (铜)成矿带 (Ⅱ - 1), 吉拉林富克山铜金成矿带 (Ⅱ - 2), 下护林 —西吉诺铅锌银金 (铜)成矿带 (Ⅱ - 3)。

1 3克鲁伦 —满洲里浅火山盆地 (半拗、半隆)**Ag- Pb- Zn、Au、Cu(Mo)**成矿亚区 (Ⅲ)

该成矿亚区位于额尔古纳隆起以南, 得尔布干断裂带以西, 以半拗、半隆为特征, 相当于中等剥蚀区, 因此, 中生代次火山岩、浅成斑岩体等广泛出露, 前中生代花岗岩类零星出露。该区总体构造线为 NE走向, 但其半拗、半隆的格局主要受 NW 向断裂活动控制。因此成矿带表现为 NW和 NE走向。

区内主要矿化类型:

(1)与中生代浅成斑岩 (角砾岩筒)关系密切的斑岩型铜钼矿床, 如乌山铜钼矿床。

(2)与火山 —侵入岩浆活动关系密切的铅锌银矿床, 如贾乌拉 —查干布勒根铅锌银矿床。

(3)与火山 —侵入岩浆活动关系密切的银 (金)矿床, 如额尔陶勒盖银矿床。

(4)与中生代侵入岩浆活动关系密切的铜钼矿床, 如八大关铜钼矿床。

该成矿亚区目前可确认 3个成矿带, 即 NW 向的乌山 —长盛铜 (铅锌)成矿带、额仁 —贾乌拉铅锌银成矿带和八大关 —黑山头 NE向铜 (钼)成矿带。

2 成矿条件

区内主要发现了砂宝斯、老沟、砂宝斯林场、小伊诺盖沟、下吉宝沟、二十一站、莫尔道嘎、二根河、八里房、八道卡、虎拉林、奥拉齐和马大尔等 13处金矿床 (点)。

2 1稳定同位素特征

(1) 硫同位素特征。金矿床中矿石的 $\delta^{34}S‰$值变化范围在 - 8 3‰ ~ + 5 6‰之间, 众数集中在 - 5. 6‰ ~ + 3 76‰之间 (表 1), 具有深源岩浆硫特征。但相比之下砂宝斯金矿床硫同位素离散性较大 ($\delta^{34}S‰$值在 - 8 3‰ ~ + 5 6‰之间)、下吉宝沟和八道卡金矿床 (点)富 ^{32}S, 这说明金成矿过程中可能有大气降水参入 (王义文, 1994)。另外, 从 $\delta^{34}S‰$值变化范围可以看出, 本区 $\delta^{34}S‰$值似乎由 3部分组成, 即以代表深源岩浆硫的 0~ + 6‰和代表浅部生物硫的 - 10‰ ~ - 14‰及二者混合成因的 - 2‰ ~ - 6‰值, 说明了本区成矿作用的复杂性, 显示了本区成矿物质来源以深源为主, 有部分地壳物质的加入。

表 1　大兴安岭北部金矿床的硫同位素组成　$\delta^{34}S‰$

矿床	黄铁矿	黄铜矿	闪锌矿	毒砂
砂宝斯林场	+ 6. 2			
小伊诺盖沟	+ 5. 5、+ 2 6			
八道卡	- 5. 5、- 1. 4、- 5 3、- 8. 5			
下吉宝沟	- 5. 2、- 5 1、- 5 2			- 2 8、- 3. 4
二十一站	+ 2. 0	+ 1. 6、+ 1 2		
砂宝斯	- 8. 3、+ 5 6、- 5 6、+ 3. 03、+ 3 76		+ 1 88	
虎拉林	- 0. 2、0 0、+ 0 6			

(2) 氢氧同位素特征。在成矿过程中, 成矿溶液是溶解和搬运成矿元素的介质, 水是成矿流体的主要成分, 研究成矿流体中水的来源, 可以部分反映出成矿物质的来源。区内金矿床氧同位素 $\delta^{18}O$值的变化范围为 - 4 5‰ ~ + 23 9‰, 绝大多数为正值; 氢同

© 1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www

位素 δD 值的变化范围为 - 105‰ ~ - 89‰ (表 2)。$\delta^{18}O_{H_2O}$值的变化范围为 - 12 9‰ ~ + 12 6‰, 多数为正值[3]。由此可见, $\delta^{18}O$、$\delta^{18}O_{H_2O}$和 δD 变化范围还是比较大的, 反映了成矿流体并非同一来源。在 $\delta^{18}O_{H_2O}$ - δD 坐标图上, 投影点落在岩浆水与大气降水线之间, 且大多落在典型岩浆水区域的下方 (图 2)。

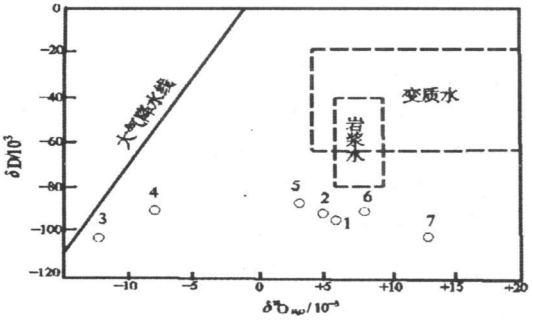

图 2 大兴安岭北部金矿体 H. O同位素组成
(据 H. P. Taylor 1974)

这表明本区金矿床的成矿流体是岩浆水与不同比例的大气降水混合的产物, 同时也说明成矿热源来自于中生代火山、侵入岩浆。

表 2 大兴安岭北部典型金矿床的氢氧同位素组成 (‰)

序号	矿床名称	$\delta^{18}O$	$\delta^{18}O_{H_2O}$	δD	温度 (℃)
1	小伊诺盖沟	12. 0	5. 1	- 98	300
2	小伊诺盖沟	11. 4	4. 5	- 96	300
3	莫尔道嘎	- 4. 5	- 12. 9	- 105	262
4	下吉宝沟	0. 5	- 8. 4	- 94	252
5	二十一站	9. 5	2. 3	- 89	291
6	砂宝斯	18. 3	7. 1	- 95	207
7	砂宝斯	23. 9	12. 6	- 104	207

(3) 成矿温度。均一法和爆裂法对流体包裹体测温表明: 与侵入 (杂)岩体有密切关系的蚀变岩型、石英脉型金矿床 (如小伊诺盖沟、下吉宝沟、二十一站、莫尔道嘎等) 的成矿温度为 252~ 300℃, 属中温范畴; 产于中侏罗世碎屑岩中的蚀变岩型金矿床 (如砂宝斯等)的成矿温度为 200 ~ 230℃, 属中低温范畴。由此说明大兴安岭北部金矿床的成矿温度为 200 ~ 300℃, 属中—低温热液矿床。

3 结 论

(1) 金矿床在时空分布上与中生代火山喷发—沉积岩系和 J_3—K_1时期中、浅成偏碱性中酸性侵入 (杂)岩体关系密切, 在空间分布上表现为北东成带, 北西成行的特征。

(2) 金矿床严格受断裂构造控制, 导矿构造主要为 NE ~ NNE 向, 容矿构造主要为 NW 向和近 SN 向。穹隆构造、韧性剪切带和多组断裂交汇处是成矿的有利部位。

(3) 大兴安岭北部金矿床的成矿物质以深源为主, 有部分地壳物质的加入; 成矿流体是岩浆水与不同比例的大气降水的混合流体, 成矿热源来自于中生代火山、侵入岩浆; 成矿温度属中—低温范畴。

参考文献:

[1] 舒广龙, 刘继顺, 王力, 等. 额尔古纳成矿带成矿元素地球化学场 [J]. 地质与勘探, 2002, 39 (5): 18- 21

[2] 权恒, 张炯飞, 武广, 等. 得尔布干有色、贵金属成矿区、带划分 [J]. 地质与资源, 2002, 11(1): 38- 42

[3] 赵炳新, 宋丙剑, 周殿宇, 等. 黑龙江省漠河县砂宝斯金矿地质特征及成矿规律浅析 [J]. 黄金科学技术, 2007, 15(2): 20- 25.

[4] 宋丙剑, 江秉忠, 周殿宇, 等. 大兴安岭北部砂宝斯金矿成矿条件及找矿方向探讨 [J]. 黄金科学技术, 2007, 22(2): 107- 112

[5] 王晓勇, 赵春荣, 王振宇, 等. 大兴安岭北部金矿床类型及地质特征 [J]. 黄金地质, 2004, 10 (2): 50- 54

[6] 徐贵忠, 边千韬 . 额尔古纳适山带构造演化与成矿作用 [J]. 地质科学, 1998, 33(1): 84- 92

© 1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www

Discussion on the Fetures of the Eerguna Metallogetic Belt and the Metallogetic Condition of Gold, Daxinganling

SONG Bingjian, ZHAO Chunrong, WANG Xiaoyong, SUN Houfu
(No. 3 Gold Geological Party of CAPF, Harbin 150049, China)

Abstract The Eerguna metallogetic belt lies on the Xing'an-Mongulia orogetic belt, which is on the south-east border of Siberlia Plate. And refers to the zone between the Mongolian-Okhotsk and Derbugan frature belts. It is composed of Upper Heilongjiang(depression) metallogetic subprovinces and Eerguna(uplift) metallogetic subprovinces and Kerulen(depression and uplift) metallogetic subprovinces. There are 13 rock gold deposits(point) related to Mesozoic magmatic activities, and the gold deposits in this area formed in Mesozoic(J_3–K_1). Gold deposits in this area are distributed in belf with northeast direction and in row with northwest direction. The mineralization materials mainly come from deep resources and a little from upper crust. The ore-forming fluid is the mixture of magmatic water and atmospheric water. The temperature of gold mineralization is 200~ 300℃. The deposit is a meso-epithermal gold deposit.

Key words: gold deposit; metallogetic belt; the metallogetic condition; Eerguna; Daxinganlin

---

·专利介绍·

含砷金精矿提取金银方法

申请号: 200610069789.公开号: 1904094
申请日: 20060803.公开日: 20070131
发明人: 徐永祥, 吕寿明, 王立新, 高升吉, 刘占林, 韩玉石, 苑兆金, 王建政, 路玉国

此发明涉及一种从含砷金精矿提取金银的方法, 属于贵金属冶炼的金银提取方法技术领域。含砷金精矿提取金银的方法, 其特征是, 其工序包括(1)活化剂活化; (2)第一级还原焙烧; (3)第二级氧化焙烧; (4)酸浸, 酸浸液萃取电积阴极铜; (5)酸浸渣氰化回收金银; (6)焙烧烟气处理收砷和收硫。本发明的工艺方法简便易行, 对于含砷量 0.0% ~ 15%的金精矿均适宜, 特别是可以将含砷低硫金精矿的金银回收率从用常规二段焙烧工艺的 50% ~ 60%提高到 88% ~ 92%; 尾渣重选富集制块加入火法炼铜炉随铜提金银以后, 又使金银的总回收率均达到了 97% ~ 98%以上。

从金矿氰化尾渣中浮选回收铅锌混合精矿的方法

申请号: 200610086420.公开号: 1865461
申请日: 20060619.公开日: 20061122
发明人: 王明勤, 孙书平, 吴向阳

这是一种从金矿氰化尾渣中浮选回收铅锌混合精矿的方法, 其特征在于, 该方法的工艺步骤如下: (1)金矿氰化尾渣预处理: 氰化尾渣中加水, 搅拌形成矿浆, 在矿浆中加入活性炭、Y0药剂, Y0药剂成分为 $FeSO_4$ + 过硫酸氨; (2)异步混选: 将预处理好的矿浆泵送至浮选机组 I, 进行第一步粗选, 加入 Y0药剂、石灰、丁基黄药, 浮选出方铅矿; 将第一步粗选后的尾矿浆送至浮选机组 II, 然后进入第二步粗选, 加入 Y0药剂、石灰、硫酸铜、丁基黄药, 浮选出闪锌矿。

© 1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www