吉林洮南西北部有色金属找矿前景探讨

赵 志[1], 松权衡[1], 赵 明[2], 于林辉[3]
(1. 吉林省地质调查院, 吉林 长春 130061; 2. 吉林省第三地质调查所, 吉林 四平 136000;
3. 吉林省地质技工学校, 吉林 长春 130011)

[摘 要] 本文主要从区域大地构造背景、沉积建造、侵入岩及构造等成矿地质背景和物化探异常特征等方面分析了洮南西北部地区, 归纳总结了区域有利的成矿地质条件。同时对区域内有代表性的找矿远景区特征进行了论述。在区域成矿地质背景、成矿地质条件综合分析的基础上, 总结了区域上的成矿规律。

[关键词] 成矿地质条件; 成矿规律; 斑岩型矿床; 大兴安岭东缘成矿带; 洮南西北部
[中图分类号] P618.2 [文献标识码] A [文章编号] 1001-2427 (2004) 03-0014-06

洮南西部位于大兴安岭东缘成矿带内, 有色金属铜、铅锌、钼、钨、锡, 贵金属金、银矿产极为丰富, 其中以有色金属矿产最为丰富, 形成了众多的大、中型矿床。洮南西部区域成矿地质条件优越, 但该区整体地质调查工作程度偏低, 区域化探工作空白, 一定程度上影响了矿产勘查工作部署和地质找矿成果。同时该区在成矿作用、控矿因素方面研究程度偏低, 缺少宏观联系和总结, 没有建立起来系统的区域 (带) 地质构造演化模式、区域成矿模式, 地质找矿主攻方向不够明确。随着国土资源调查工作的深入开展, 该区的找矿前景逐步被地质工作者所重视。

1 成矿地质背景

1.1 大地构造位置

该区分属两个不同的大地构造单元, 以野马吐岩石圈断裂为界, 以西为太平洋陆缘活动带乌兰浩特构造岩浆隆起区万红盆地, 东部为华北板块白城晚古生代残余海槽。与大兴安岭成矿带同处于华北板块和西伯利亚板块结合带的褶皱增生带部位。

1.2 所属成矿区带

该区域在中国成矿区带划分中, 其所属成矿省为兴安成矿省 (Ⅱ), 所属成矿区带为突泉—林西华力西期、燕山期金铜铅锌银成矿带 (Ⅲ$_4$), 大兴安岭华力西期、燕山期金铜铅锌银成矿带 (Ⅲ$_5$) (据朱裕生 2001)。本文将其划归为大兴安岭东缘成矿带 (Ⅲ$_4$)。

1.3 沉积建造

该区域内主要沉积建造包括上古生界二叠系碎屑岩和中生界侏罗系火山碎屑岩建造。

在白城晚古生代残余海槽区内, 主要为二叠系的一套正常的陆源碎屑、凝灰质砂岩沉积建造, 其中夹有少量中 (酸) 性火山碎屑岩、灰岩建造。岩性自下而上主要为: 黑色板岩, 局部为砂岩、砾岩和透镜状灰岩, 向上过渡为粉砂岩、粉砂质板岩及泥板岩。

据分析在该套建造中 Cu、Pb、Zn、Ag 等成矿元素质量分数高出地壳克拉克值的几倍

[收稿日期] 2004-02-16; [修订日期] 2004-07-21
[作者简介] 赵 志 (1961 -), 男, 吉林榆树人, 吉林省地质调查院高级工程师.

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

至几十倍，是本区重要的含矿建造层位。已知的莲花山铜银矿床、长春岭多金属矿床及众多的铜、铅、锌、金、银等矿点、矿化点均产在该层位中。

太平洋陆缘活动带乌兰浩特构造岩浆隆起区万红盆地内主要为侏罗系的一套陆源碎屑夹薄层煤、火山碎屑及熔岩建造。

1.4　岩浆岩

区内岩浆岩分布广泛，主要形成于燕山期，部分形成于华力西晚期，岩浆岩包括侵入岩与火山岩，其主要特点分述如下：

1.4.1　华力西晚期侵入岩　主要分布该区的东部，主要岩性有：超基性岩体，黑云母斜长花岗岩体，二云母斜长花岗岩体，岩体侵入活动主要受北东向构造及东西向构造体系的南北向追踪张裂带控制。

本期岩浆活动分为两个阶段，第一阶段为巨宝超基性岩，第二阶段第一次侵入为金山屯黑云母斜长花岗岩体，第二次侵入为四平山二云母斜长花岗岩体。

1.4.2　燕山早期侵入岩　燕山早期是本区最主要的岩浆活动期。活动频繁而剧烈，即有喷出，又有侵入，种类繁多，分布广泛。并与内生多金属矿产有密切联系。侵入岩按其相互关系及演化特征，划分为 3 个阶段：第一阶段以中性岩类为主；第二阶段为偏中性的酸性岩类为主；第三阶段为中酸性及酸性脉岩类。

(1) 第一阶段侵入岩：本阶段侵入岩以中性岩为主，部分中偏基性或中偏酸性。多数呈脉状产出，遍布本区。按其产出位置及控岩构造特点，分为 3 个代表性的岩群即莲花山—长春岭中性岩群，于家店—杜家庄中性岩群及偏坡营子—东升中性岩脉群。

(2) 第二阶段侵入岩：本阶段侵入岩以酸性岩为主，分布于隆起区中部及北部，主要岩体有招哥营子黑云母斜长花岗岩体，九录花岗闪长岩体、后新立花岗闪长岩体、大脑袋山花岗闪长岩体，多呈岩株状产出。

(3) 燕山早期第三阶段侵入岩：本阶段岩浆侵入活动分为早、晚两次：第一次为中—中酸性岩类，主要有尖山岩体、龙门山岩体，西长春岭岩体；第二次为酸性脉岩类，主要有莲花山—长春岭酸性岩脉群、于家店—杜家庄酸性岩带、陈台斑岩体、后新立斑岩体、东大荒、东升等地的斜长花岗斑岩脉以及突泉县幅内的西部地区也有出露。

1.4.3　脉岩　区内脉岩分布较普遍，种类较多，不同期次的脉岩均有，主要岩石类型有：闪长玢岩、石英闪长玢岩、辉石闪长玢岩，少数煌斑岩、粗面岩、辉绿岩等。

1.5　构造

该区处于大兴安岭巨型隆起带中段东缘与松辽巨型沉隆带毗邻。区内构造活动强烈，其构造样式各异，自东向西划分为野马吐隆起、万宝坳陷区，主要构造为褶皱构造及断裂构造。

1.5.1　褶皱构造　华力西晚期构造运动使二叠系地层发生褶皱，形成该区最老的基底构造，即野马吐复式背斜。该复式背斜的轴向东西，东部受南北向构造带的影响和华力西晚期岩浆的侵入发生上翘和向北偏转而成北东向，其核部位于野马吐—黑顶山一带。

1.5.2　断裂构造　华力西期构造运动在形成褶皱构造的同时，伴随有与之平行的东西向断裂构造和与之配套的北西、北东、东西及近南北向断裂构造的生成。进入中生代即燕山早期构造运动，产生了大规模的中生代断陷盆地，同时伴有大量的岩浆喷溢火山作用及岩浆侵入体的生成。

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

区内的北西向，南北向及北东向断裂构造为主要控矿构造。

从目前资料分析，大兴安岭南部北东向断裂对金属矿床的形成有重要影响，它是岩浆活动和成矿热液上升的重要通道，是重要的导矿构造。沿这些北东异常带分布的局部异常，可能是沿断裂侵入的中酸性侵入体的反映，所以深入分析研究北东向异常带，有利于寻找各种隐伏金属矿床。前人对磁异常进行了估算，异常体埋深多为几十米。

区内已知铁、铜等矿床、矿点多呈北西带状展布延伸，且多分布于北西向断裂带的两侧，说明北西向断裂是本区的重要控矿构造之一，本区的北西向断裂构造经历过多次构造活动，有极为发育的空间，使矿液运移沉淀。因此，深入研究区内北西向异常带，进而判别相应的断裂构造带，对本区直接寻找金属矿床是极为重要的方法。

从区内已有地质成果可知；两组或两组以上断裂复合部位是控制本区矿床形成的最重要控矿形式，在多组断裂交汇复合部位，经常伴有花岗（斑）岩的贯入，形成一系列铜、铁、铅等矿点或矿床。因此，在本区所显示的异常带（断裂带）的交汇复合处，是最具找矿前景的地区，闹牛山、莲花山铜矿即处于东西向、北西向及北东向断裂极为发育地区，而且是其复合部位，本区与其有十分相似之处，是重要找矿远景区之一。

深部构造特征，本区莫氏面深度 38km，向西以较大的速度变深，形成莫氏面梯度带，向大兴安岭幔拗区过渡，本区处于深部构造的变异区，有利于矿床的生成、发展与演化。

1.6 矿产

区内及邻区矿产丰富，主要矿种有铜、银、铅锌、钼及煤，主要矿床（点）如孟恩陶勒盖银铅锌矿床，莲花山铜银矿床，长春岭银、铅锌矿床，闹牛山铜金矿点，陈台屯铜矿点，九录铜钼矿点，牛栏山金银矿点，偏坡营子铜金矿点等。

该区内矿床类型主要以斑岩型为主，次为与岩浆岩有关的热液型矿床。

2 物化探异常特征

2.1 区域物探异常特征

2.1.1 航磁异常特征 本区属于大兴安岭南部磁异常区，大兴安岭磁场背景基本特征是由北向南逐渐降低，由强度较大的磁异常逐步转为低值磁异常乃至负磁异常。

本区磁场特征基本上属于低值磁场区，异常强度普遍较低。从 1∶20 万航磁图可以看出，本区磁场大体上可分为 3 个区域。

(1) 北部磁场区：其磁场强度较大，ΔT 值一般为 100～500nT 左右，在面积较大的正磁异常背景上，出现一些明显的跳跃尖峰状异常。异常走向以北东为主，次为北西向，亦有南北、东西等方向分布的异常。该异常区北与内蒙、黑龙江大兴安岭磁场区相连，向南与内蒙莲花山一带的磁异常相接，形成北东—南西统一的磁场区。

(2) 中部磁场区：主要为平稳的负磁异常区，ΔT 值多为（-50～-100）nT，主要分布于洮南、白城等地区。在负场背景上，经常出现有圆滑的正磁异常，异常走向主要为北东和北西两个方向。

(3) 南部磁场区：这个磁场区磁异常表现较简单，主要为半环形正异常与大片负磁异常相伴，异常等值线稀疏，所出现的磁异常强度均不大，多呈隐伏磁性体上的异常特征。

2.1.2 布格重力异常特征 本区布格重力异常依据其变化特征，也基本上可以划分为 3 个不同场区的异常单元：本区东北部，以洮南—白城—兴业屯一带的重力梯级带为主，在

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

重力梯级带组成的环状异常中形成正负相间的重力高和重力低，北部重力高布格重力值可达 26 ×10^{-5}m/s^2。在镇西—永茂以西为布格重力异常负值区，异常等值线稀疏，局部异常方向多变，重力值多在（-6～-20）×10^{-5}m/s^{2}间变化。在洮南—新立屯以南地区，主要为重力低，梯级带和重力高相间出现，香海—双岗一线为一明显的重力梯级带，它由东西向逐步转为南北向。

区内重磁场的这种变化特征，主要是由该区的地质条件决定的，重磁场的变化客观的反映了区内地层，构造、岩浆岩的特征以及它们与成矿作用的相关关系。

2.1.3　对重磁异常的初步解释　重磁异常可出现地层上和侵入岩上，它与矿产有一定的关系。

(1) 地层上重磁异常特征及与矿产的关系：区内大片分布的 ΔT 负磁场，主要分布在鲍家洼子、后新立、野马等地区，磁场值多在（-50～-100）nT，布格重力异常主要显示为规模较大的重力低，ΔgB 值多为（-2～-6）×10^{-5}m/s^2。这种场主要是由密度值比较低的下二叠统砂岩、砾岩、泥岩及中下侏罗系红旗组、万宝组的砾岩、砂岩、流纹岩、凝灰岩及松散堆积物引起的。

区内与地层分布关系密切，除煤、粘土、石灰石等沉积矿产外，铜、铁、钼等金属矿产与下二叠统大石寨组或吴家屯组关系密切，它是铜、钼等矿的主要围岩，是寻找“斑岩型”铜矿的重要标志。大片负磁异常和重力低是识别地层分布范围的标志之一。

(2) 侵入岩上磁异常特征及其与矿产的关系：区内侵入岩甚为发育，主要有华力西期斜长花岗岩、二长花岗岩，燕山期闪长岩、闪长玢岩、花岗闪长岩、花岗斑岩等，除二长花岗岩为大岩基外（镇西岩体），其余多为较小岩株或小型岩基。区内岩浆活动有多期次活动，但与铜、钼等矿产成矿关系密切的主要为燕山早期的中性及中酸性岩，从邻区莲花山、长春岭及本区西部的闹牛山等矿床来看，斜长花岗岩、花岗闪长（斑）岩、石英闪长斑岩等岩体，对于寻找铜、铅等矿床具有重要意义。分布于本区的这些岩性，均具有一定磁性，根据磁场特征，可以把它与其它岩性加以区别。

2.1.4　对航磁局部异常的评述　本区共有 25 处 1∶20 万航磁编号异常，它们主要分布于白城以西地区，这些异常基本上可分为下列几种类型。

(1) 已知矿床、矿点引起的异常，如闹牛、永茂等铜、铁矿床上的异常，均由已知矿体引起的。

(2) 经查证发现了矿体，这类异常直接指示了矿床、矿点的存在。如吉 C—60—88 号异常，经检查是由沉积变质型铁矿引起的异常，通过异常查证找到了新的铁矿。

(3) 有进一步深入查证价值的异常：

吉 C—74—99，该异常 ΔTmax 为 1 000nT，地面检查 ΔZmax = 2 771nT，异常长 700 余米，异常曲线规整，异常区见有凝灰岩，酸性熔岩，有燕山期花岗闪长斑岩侵入，地质条件十分有利，推测为矿致异常。

吉 C—211、212、213 三个异常处于闹牛山古隆起与盆地的交汇部位，异常呈椭圆形，ΔTmax = 700nT，在已知闹牛铜矿的东侧，其异常形态与闹牛铜矿极为相似，推测有找到与闹牛铜矿相似矿床的希望。

吉 C—74—200，其 ΔTmax 可达 1 000nT 以上，地面 ΔZmax = 6 000nT，异常规模大，呈北东向展布，异常出现于呼日格组地层之上，地表见有凝灰岩、砂砾岩、酸性熔岩等，

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

并在附近发现过小铁矿脉，推断有望找到隐伏铁矿。

吉 C—M—19，处于大片负磁场的边部，地面检查时 ΔZmax = 2 423nT，异常区均被第四系覆盖，局部见有闪长玢岩，异常区外发现有小铁矿脉，推测该异常与铁矿有关。

(4) 性质不明的异常，本区由于第四系覆盖严重，所以有些异常虽经检查，但其性质不明。

除此之外，区内尚存很多未编号的航磁异常，这些局部异常多位于重磁环状异常的之内或其边部，预示着这些异常可能是由对成矿有利的侵入体引起，到目前为止这些异常大部分未做查证工作，所以，本区隐伏矿床的发现寄希望于重磁异常的深入查证。

2.2 区域化探异常

该区域为 1/20 万、1/5 万化探空白区。仅局部做过 1/5 万水系沉积物和土壤测量，以 Cu、Pb、Zn、Ag 成矿元素异常为主，土壤异常与水系沉积物异常范围一致，异常集中分布在二叠系含矿地质体出露区或侵入体边缘。与已知矿点及矿化点吻合。

3 闹牛山铜钼金成矿远景区特征

闹牛山铜钼金成矿远景区位于北北东向嫩江断裂与北西向永安—金家屯大断裂的交汇部位，野马隆起与万宝牝牛海坳陷的交界处。该区发育中生代火山岩及火山机构，基底为二叠系地层。燕山期岩浆活动比较强烈，形成了浅成—超浅成钙碱性、中酸性岩浆岩侵入体及岩浆演化晚期的各类脉岩。

闹牛山火山机构中心分布有约 1.5km^{2}的岩株状花岗闪长斑岩岩体，该岩体侵入时代为燕山早期中晚阶段。主要岩石类型为花岗闪长斑岩，属钙碱性系列岩石。演化晚期阶段硅、钾成分较高，于岩体内偏西侧形成较大面积的石英核，且整个岩体见有钾、硅质交代蚀变现象。

区内已知物探激电异常 5 处，土壤异常 4 处，Cu 异常 7 处。物探激电异常值一般为 25%左右，单个异常面积及规模较大。土壤异常中 Cu 异常值一般在 (50～80) ×10^{-6}。同时出现 Au、Ag 异常和 Sb、Bi 异常 (Mo 未做分析) 所有物、化探异常均围绕内外接触带分布，与接触带蚀变矿化有直接关系。

现在闹牛山花岗闪长斑岩岩体内外见有 12 条铜矿体，1 条铜、钼矿化带，矿体长 250～500m，铜品位一般在 (0.5～6.38) ×10^{-6}，最高达 8.0 ×10^{-6}。铜、钼矿化带见于岩体西部边缘接触带与石英核附近，宽 100m，控制长 300～500m，矿化带矿化特征为靠近内接触带以 Mo 矿化为主，远离接触带 Cu 矿化明显增强，钼品位 (0.01～0.07) ×10^{-2}，铜品位 (0.2～0.5) ×10^{-2}。

矿化蚀变具明显的分带特征，由岩体内向外依次为硅化—钾化带、青盘岩化带。在硅化—钾化带内铜、钼矿化不发育，铜、钼矿化主要发育在外接触带，并受围岩中构造裂隙控制。由岩体边缘接触带向外矿化分带为 Mo—Cu、Mo—Cu (Au、Ag)。

4 成矿地质条件分析

4.1 有利的大地构造位置

该区域位于华北板块与西伯利亚板块两大板块结合带附近，根据大陆边缘成矿学说理论，这是一个构造发育，岩浆活动强烈，成矿极为有利的区域。在同一条成矿带—大兴安岭南缘成矿带上的内蒙、黑龙江都相继发现了大型铜钼金、铅锌银矿床。

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

4.2　区内存在一套成矿元素丰度较高的地质体

在二叠系沉积建造中 Cu、Pb、Zn、Ag 等成矿元素高出地壳克拉克值几倍到几十倍，是该成矿带中的重要含矿建造，为成矿提供了成矿物质，控制了区域上与热液改造有关的层控型矿床的分布。

4.3　区内岩浆活动强烈

华力西期、燕山期构造岩浆活动不仅为成矿提供物质基础，也为成矿物质的富集提供了能源，经近期工作已发现了与斑岩有关的矿体及矿化蚀变带，如闹牛山铜钼矿。

4.4　区域成矿规律

在大兴安岭东缘成矿带内，在时间、空间上矿床形成都具有一定的规律性。区域内存在两套物质，两种成矿类型，以铜、铅、锌、钼、金、银成矿为主。两套物质其一是以华力西期、燕山期为主的侵入岩，另一套为古生界的沉积岩（包括火山沉积）。与侵入岩有关的矿床主要为铜、钼、金，矿床类型多为斑岩型，与沉积岩有关的矿产以铅、锌、银为主，矿床类型多为热液改造型。在洮南西北部已发现多处与二叠系含矿建造及华力西期、燕山期岩浆岩有关的岩浆热液型及斑岩型有色金属及贵金属矿床（点），与整个成矿带具有相同特征。基于上述分析认为，吉林省洮南西北部是吉林省寻找具有规模型的有色金属及贵金属矿产的又一重要远景区域。

参　考　文　献

[1]　毕守业，等. 吉林省地质构造图说明书[Z]. 吉林省地质科学研究所，1993.

[2]　翟裕生，等. 区域成矿学研究方法指南[Z]. 中国地质大学（北京）地质调查研究院，2003.

The prospect of nonferrous metal in the northwestern part of the Taonan, Jilin Province

ZHAO Zhi[1], SONG Quan-heng[1], ZHAO Ming[2], YU Lin-hui[3]

(1. *Institute of Geological Survey of Jilin Province, Changchun* 130061, *China*; 2. *The Third Geologic Survey of Jilin Province, Siping* 136000, *China*; 3. *Geologic Technical School of Jilin Province, Changchun* 130011, *China*)

[Abstract]　In this paper, the regional geotectonic, setting, sedimentary formation, metallogenic geologic setting of the intrusive rock and tectonics and anomalous characteristics are analyzed, summing up favorable metallogenic geologic condition in the study area. Meanwhile, the characteristics of the typical prospectives for minerals are discussed. On the basis of comprehensive analysis of the regional metallogenic condition, the metallogenic regulation in the study area is summed up.

[Key words]　metallogenic geologic condition; metallogenic regulation; porphyry deposit; metallogenic belt on the east margin of the big Xing'anling, western part of Taonan

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net