

大兴安岭东南缘成矿集中区成矿演化特征与找矿潜力

王之田 张树文 孙树人 李忠军

(有色总公司北京矿产地质研究所 北京 100012)

(有色总公司内蒙地勘局 108 队 赤峰 024000)

(有色总公司内蒙地勘局研究所 呼和浩特 010010)

摘要 本区为叠加在槽、台接合部偏槽区上的太平洋型大兴安岭构造岩浆岩区的中亚带。地处深大断裂夹持区和上地幔构造变异带上。三层构造层断裂系构成等距菱格网状构造系统。太平洋构造岩浆活动在区域上的推移和区域地球化学场制约区域金属分带。本区具深源浅成-超浅成斑岩铜多金属成矿系列特征。为待揭开的大型以上规模的燕山期斑岩系列成矿潜在区。

关键词 大兴安岭 成矿集中区 铜多金属 成矿演化 斑岩系列

大兴安岭东南缘成矿集中区属大兴安岭褶皱系的中南段,东以嫩江深断裂与松辽坳陷分开,西以大兴安岭主脊深断裂为界,南接赤峰成矿集中区,北为大兴安岭褶皱系北段的多宝山成矿集中区,面积约90000km²。本区带为叠加槽、台接合部靠近槽区上的太平洋型大兴安岭构造岩浆岩区的中亚带^[1],为大型燕山期斑岩系列成矿潜在区^[2]。

1 区域地质

1.1 地层

区内元古宇、古生界、中生界至新生界地层组成本区上部地壳三层结构,以中生界分布最广。现由老至新简述如下:

1) 元古宇宝音图群 见于西拉木伦河北岸、罕山林场及莲花山铜矿东侧一带,呈东西向展布。区内由中浅变质岩系组成,属冒地槽-滨海相沉积,为本区古老基底。已见厚度大于7664m。该地层Au、Cu丰度值较高,为赋存其中的Au、Cu多金属矿床提供了部分成矿物质。

2) 古生界奥陶系包尔汉图群 主要出露于解放营子北及柯单山一带,呈东西向展布。由细碧岩、玄武岩夹硅质岩等组成,厚度大于1909m。

3) 志留系上统下碑组 见于西拉木伦河北岸敖尔盖一带,呈东西向出露。由灰岩夹板岩、砂岩组成,厚度大于1297m。

4) 石炭系上统阿木山组、本巴图组、酒局子组、朝吐沟组等 主要分布于阿旗、克旗、赤峰市等地,呈东西向或北东向展布。主要由碎屑岩夹少量中基性火山岩、大理岩等组成,厚度大于875m。

5) 二叠系下统 呈北东向带状展布,于乌兰浩特-黄岗梁一带构成类岛弧沉积,表明当时处于小洋张开-封闭环境,构成海进-海退的层序。具明显的三分性。底部青凤山组为一套泥砂质碎屑沉积物,厚度大于1480m。中部为大石寨组,主要由浅海相的中基性-中酸性火山岩和陆源碎屑岩组成,厚度大于4647m。大石寨组地层富集Pb、Zn、Sn、Ag等金属元素,可能提供

部分成矿物质来源。上部为吴家屯组(西乌珠穆沁旗组),由砾岩、砂岩、硅质岩夹泥灰岩组成,厚 2237m。区内矿床或矿化集中区主要分布于早二叠世古海盆的边部并产于地层中与矿床主成矿元素一致的地球化学小区。

6) 二叠系上统林西组 主要见于林西大井子、阿旗陶海营子等地。为陆相湖泊沉积,主要由板岩、砂岩夹泥灰岩组成,含低品位磷结核,厚 699m。

7) 中生界侏罗系下统红旗组 主要见于巨里黑、西沙拉、塔它营子、塔少大坝-平顶山等地,主要为北北东向串珠状断陷盆地控制,由砾岩、砂岩、泥岩夹可采煤层组成,厚 171~1000m。

8) 侏罗系中统万宝组(新民组) 见于黄花山、联合村葛家屯、布敦花等地,由含煤沉积夹酸性火山碎屑岩组成,厚 2217m。

9) 侏罗系上统 火山岩系,厚 7884m,由下至上为满克头鄂博组、玛尼吐组、白音高老组、梅勒图组。满克头鄂博组出露广泛,由流纹质熔岩及火山碎屑岩组成,有时上部夹有安山岩类,厚 2348m。玛尼吐组出露范围小于前者,主要由安山岩及中性火山碎屑岩组成,厚 3300m。白音高老组出露远小于前二者,主要由流纹岩、酸性火山碎屑岩及凝灰质砂砾岩等组成,厚 1402m。梅勒图组主要为安山质-玄武质熔岩,常呈帽状不整合覆于白音高老组之上,厚 834m。

10) 白垩系下统阜新组 主要见于平庄、元宝山两个含煤盆地,由砾岩、砂岩及粘土岩、煤层组成,厚 1280m。

11) 新生界第三系昭乌达组 主要分布于赤峰地区,呈近东西向展布,由气孔状玄武岩、辉石玄武岩、橄榄玄武岩及砂砾岩等组成,厚 435m。

12) 第四系 主要由坡积、残积、冲积、风积等物质组成,沿区内沟谷、山坡产出。

1.2 岩浆旋回

本区岩浆侵入活动频繁,可分华力西期和燕山期两期。

1) 华力西期 主要为晚期,喷发活动主要表现在二叠纪大石寨组,由酸性-中酸性-中基性火山熔岩及其火山碎屑岩组成,形成于类岛弧环境。侵入活动主要形成东西向、北东向岩带,如孟恩岩带、乌兰浩特-黄岗梁岩带。岩性主要为黑云母花岗岩、白云母花岗岩、二云母花岗岩、花岗闪长岩、石英闪长岩等。属造山带花岗岩。

2) 燕山期 喷发活动始于中侏罗世中晚期至晚侏罗世中晚期。划分为五个旋回:新民旋回、满克头鄂博旋回(晚侏罗世早期,第一高峰)、玛尼吐旋回、白音高老旋回(晚侏罗世中晚期,第二高峰)、梅勒图旋回。满克头鄂博旋回和白音高老旋回均具明显的连续演化特征,构成偏碱质的钙碱性安山岩-英安岩-流纹岩套。每一喷发旋回末期均有岩浆侵入活动发生,主要为闪长岩-花岗闪长岩-花岗岩类。与铜多金属有关的中-中酸性火山-侵入杂岩主要岩石类型为闪长(玢)岩、花岗闪长(斑)岩、斜长花岗(斑)岩、二长花岗(斑)岩、二长(斑)岩和石英斑岩等,主要形成时代为燕山早期阶段,分布于本区的东部。与铅锌多金属矿有关的中酸性火山-侵入杂岩主要岩石类型为花岗闪长(斑)岩、石英正长(斑)岩、石英二长(斑)岩等,主要形成于燕山早期晚阶段,分布于本区的西部。锡多金属矿化多与酸性岩浆作用有关。成岩时代主要为燕山早期晚阶段,主要分布于本区西南部。铌钽矿化与碱性花岗岩有关,成岩时代为燕山晚期早阶段(巴尔哲矿床, 12Ma, $I_{\text{Sr}} = 0.7071$, 张敏, 1986), 分布于本区西北侧。与成矿有关的燕山期岩体 Cu、Pb、Zn 元素分别高于克拉克值 4~35、13~15、6~14 倍。铅同位素比值反映成矿物质来源于下地壳或上地幔。区内已有的 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 初始值表明成矿岩体的岩浆可能起源于上地幔-下地壳,但在原始岩浆上升过程中,可能混入了上地壳物质,其 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 初始值的高低与上地壳物质混入量的多少有直接关系。

1.3 构造发展

本区经历了两次板块构造运动影响。一是晚古生代,本区处于西伯利亚板块与华北板块的衔接部位,为古大陆的边缘过渡带。华北板块与爱力格庙-锡林浩特微板块缝合部位大致在罕山-布敦花深大断裂附近,属华北板块的增生地体。二是中生代,太平洋板块向亚洲板块俯冲,本区处于弧后引张区即亚洲大陆边缘裂陷带(类裂谷),致使古板块、古缝合带活化,而卷入太平洋西岸古陆边缘活动带,形成大兴安岭火山岩带。前者构造线为东西-北东向,成为本区的基底,后者叠加其上,为北北东向,发生以断块为主的构造活动,伴以强烈的火山侵入活动和铜多金属成矿作用。

化德-赤峰和西拉木伦深断裂从本区的南侧通过,嫩江-八里罕和大兴安岭主脊深断裂从本区的东南侧和西北侧通过。

化德-赤峰深断裂,东西走向,在区内为岩石圈深断裂,始于前寒武纪,先张后压,为重力低值带、磁场变异带,是华北地台与大兴安岭古生代地槽褶皱系分界线。它控制着两侧不同发展历史。

西拉木伦深断裂,东西走向,北侧为晚华力西地槽褶皱系,南侧为加里东地槽褶皱系。断裂始于早古生代,属加里东期板块俯冲地带,在华力西晚期沿断裂形成一近东西向水下隆起(李莉、詹立培,1984),至中-新生代再次活动。重力资料表明,断裂位于西拉木伦河幔隆与林西幔阶间的幔坎上并截切中下地壳低速层^[3]。北侧为一重力场梯级带,是超岩石圈深大断裂。

嫩江-八里罕深断裂,北北东向,为从晚古生代至新生代长期活动的岩石圈深断裂。晚侏罗世向西倾,深切至下地壳或上地幔,具张性特征。至早白垩世晚期断裂东侧发生地幔上隆,在断裂不远处又形成一条断裂面东倾的正断层,形成松辽盆地。西侧形成重力场梯级带,与莫霍面陡变带吻合^[4]。断裂以东呈现重力高,以西呈现重力低。即东为通辽幔隆,其莫霍面深度为36km。西为大兴安岭幔坎,宽约150km,接近大兴安岭主脊断裂处莫霍面深度约39km。再往西越出本区,进入东北幔阶,其莫霍面最大深度达46km^[1]。本区处于幔隆与幔阶过渡部位的幔坎上,即上地幔构造变异带上(图1)。

大兴安岭主脊岩石圈深断裂,北北东方向,东倾,显张性,始于晚侏罗世。白垩纪时西降东抬,形成大兴安岭主峰地垒构造,为重力场梯级带^[1]。

嫩江断裂带西侧控制铜多金属矿化分布,大兴安岭主脊断裂带东侧控制铅锌及锡矿化分布,西拉木伦断裂北侧控制铜多金属矿化分布,往南靠近化德-赤峰断裂主要是金矿分布。上述矿化分布都处于同方向的重力梯级带,其局部重力异常扭曲部位往往是矿床或矿化集中区的产出部位。

三层构造层断裂系构成等距菱状网格构造系统。前寒武纪主要为东西向,古生代末为北东向和东西向,中生代则又产生了北北东向和与之配套的北西西向和南北向断裂,加上复活了前者东西向和北东向构造,将本区切割成菱网状块体。区内燕山早期次火山-斑杂岩带、矿化均沿此构造格局分布(图2)。已知铜多金属矿床主要分布在局部隆起(正磁场)和断陷(负磁场)的交接部位的隆起一侧(正磁异常)或坳中隆的边缘(正磁异常)。

2 主要矿床类型的成矿特征

区内已发现的矿床和矿点,除碱性花岗岩型铌钽矿床外,可划分为斑岩型、角砾岩型、次火山热液脉型和矽卡岩型,可统视为与燕山期有关的深源中酸性浅成-超浅成斑岩铜多金属成矿系列。

2.1 斑岩型矿床

本区已发现的矿床或矿化点有莲花山陈台铜矿、闹牛山铜钼矿、布敦花金鸡岭铜矿、敖瑙

达坝锡银铜矿、塔尔布勒极铜矿等, 主要赋存于斜长花岗斑岩、花岗闪长斑岩或花岗斑岩等的内外接触带中。矿化均受破裂裂隙、蚀变强度控制。

莲花山陈台铜矿床, 矿化富集于隐伏斜长花岗斑岩(16IM a, 段国正)穹起的顶部破裂裂隙中。面型蚀变, 由内向外为石英钾长石化- 黑云母化- 石英、绢云母化- 青磐岩化。矿体主要产在石英绢云母化带中, 呈细脉浸染结构。成矿温度 300~360 。含 Cu 品位平均 0.4%。

布敦花金鸡岭隐伏铜矿床, 矿化主要富集于斜长花岗斑岩体($I_{\text{sr}}=0.7055$, 16IM a, 盛继福)外接触带中侏罗统万宝组和下二叠统大石寨组的破裂裂隙中。矿化呈细脉浸染结构, 矿体呈似层状或透镜体。蚀变自岩体向外: 钾长石化、黑云母化、电气石化- 硅化、电气石化- 石英、绢云母化- 绢云母、绿泥石、碳酸盐化。铜矿化主要产在石英绢云母化带。成矿温度 600~150 , 成矿流体盐度为(58~5)wt% NaCl^[5]。矿石 Cu 品位一般 0.3%~0.7%, 伴生 Ag 平均 17.5×10^{-6} 。

敖瑙达坝锡银铜矿床, 由花岗斑岩($I_{\text{sr}}=0.708$, 143.3M a, 李殿超)、花岗闪长斑岩和石英正长斑岩组成。该杂岩体呈倒钟状, 岩体顶部和边部常见规模不大的隐爆角砾岩。蚀变由内向外: 钾硅化核- 石英、绢云母化- 黄玉、石英化- 青磐岩化- 黑云母角岩化。金属硫(砷)化物呈细脉浸染状分布, 构成全岩型的矿化体, 呈上银下锡两侧铜的分带格局^[3]。锡银矿体主要赋存在黄玉、石英化带。铜矿体主要出现在青磐岩化带。成矿温度 440~160 , 成矿流体盐度(2.5~21.3)wt% NaCl^[5]。

2.2 角砾岩型矿床

本区与燕山期浅成或超浅成侵入体伴生的多种成因的角砾岩体分布广泛, 可分为侵入角砾岩、爆发侵入角砾岩、爆发角砾岩、隐爆角砾岩和隐爆热液角砾岩等。隐爆角砾岩的出现指示岩体为高侵位的超浅成相, 浅剥蚀和矿化保存较好。隐爆角砾岩及其附近裂隙密度最大, 往往每米达十至数十条, 密集的裂隙系统为岩浆期后热液和天水循环打开了通道, 而成为最重要的容矿构造。与铜矿关系最为密切的是隐爆热液角砾岩, 简称热液角砾岩。热液角砾岩常向破碎生成的网状脉群过渡, 从角砾岩明显位移- 无位移角砾岩- 网脉, 其间无确切边界。代表矿床有闹牛山和莲花山铜银矿床。

闹牛山铜银矿床: 区内北西向与北东向断裂交汇部位控制火山机构(约 30km²)和火山侵入岩的分布。与之有关的环状、放射状断裂在火山口西侧和北侧发育, 控制次火山岩、隐爆角砾岩、脉岩及矿化的产出。矿区最老地层为二叠系下统西乌珠穆沁旗组, 构成燕山早期火山喷发的基底层。区内火山穹隆由一套中基性- 中性- 中酸性- 酸性火山、浅成、超浅成侵入杂岩组成。岩浆为来自下地壳或上地幔的拉斑玄武质花岗岩岩浆同化部分壳层物质分异演化而成。

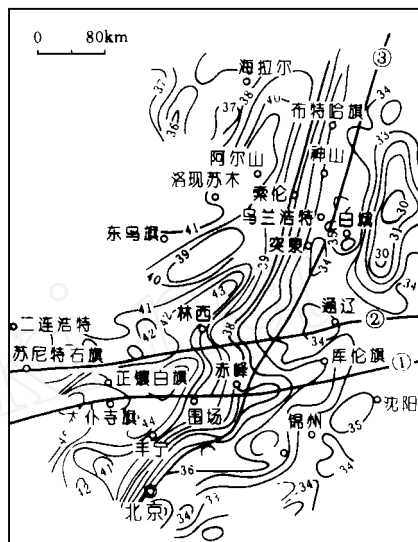


图1 大兴安岭东南缘莫霍面等深线略图
(引自张家荫, 1993)

Fig 1 Mohole isobath of the southeast margin of the Da Xinganling Mts

- 围场- 赤峰深断裂; - 西拉木伦深断裂; - 嫩江- 八里罕深断裂

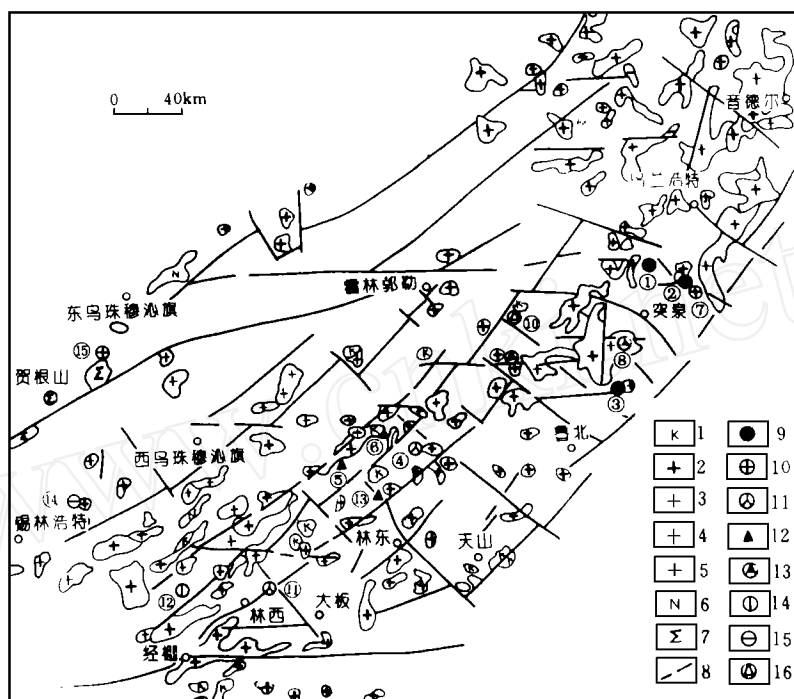


图 2 大兴安岭东南缘构造- 侵入岩和矿床分布略图(据张德金, 1994 修改)

Fig 2 Distribution of ore bodies and structure- intrusives
of the southeast margin of the Da Xinggan Ling M ts

1~ 6- 花岗岩类, 其中: 1- 燕山晚期(\mathcal{J}_3^s); 2- 燕山早期晚阶段(\mathcal{J}_3^b); 3- 燕山早期早阶段(\mathcal{J}_3^a); 4- 印支期(\mathcal{J}_3); 5- 晚华力西期(\mathcal{J}_4); 6- 中华力西期(\mathcal{J}_4); 7- 超基性岩; 8- 断裂; 9~ 17- 矿床, 其中: 9- 铜矿; 10- 铜金; 11- 银铜锡; 12- 铅锌; 13- 银铅锌; 14- 锡铁; 15- 锡铜; 16- 铋钼矿; - 闹牛山; - 莲花山; - 布敦花; - 敖瑙达坝; - 白音诺; - 浩布高; - 长春岭; - 孟恩; - 什长温都尔; 10- 巴尔哲; 11- 大井; 12- 黄岗; 13- 中段; 14- 毛登; 15- 小坝梁

岩浆演化与成矿顺序: 中侏罗世晚期溢流玄武安山岩 中晚侏罗世喷溢和爆发相安山质岩石(集块、角砾、岩屑、凝灰) 晚侏罗世火山管道相安山玢岩 晚侏罗世火山管道相闪长玢岩(磁铁矿化) 火山管道相斜长花岗斑岩(126Ma, Mo 矿化) - (斜长) 石英斑岩(123.8Ma) - 隐爆角砾岩系- 热液蚀变与 Cu、Ag 矿化- 花岗斑岩、长石斑岩。

区内隐爆角砾岩系包括: 隐爆角砾岩- 隐爆震碎热液角砾岩- 隐爆破裂裂隙岩带。区内火山机构西侧和北侧的安山玢岩中产生的断裂通道被(斜长)石英斑岩贯入堵塞, 随后发生了环岩柱的隐爆, 主要作用于(斜长)石英斑岩, 形成以(斜长)石英斑岩为主的隐爆震碎热液角砾岩, 同时隐爆波及周围的安山玢岩而产生破裂裂隙网脉, 远离隐爆震碎热液角砾岩则破裂裂隙消失(图 3)。

隐爆角砾岩: 成分为(斜长)石英斑岩(60% ±)及安山玢岩、闪长玢岩等(20% ±)。角砾多棱角状, 某些具一定磨圆。胶结物(10% ~ 15% ±)为(斜长)石英斑岩质岩粉和微粒。岩石具绢云母化、硅化^[6]。

隐爆震碎热液角砾岩: 成分单一, (斜长)石英斑岩(70% ~ 80%)角砾呈尖锐棱角状, 没有

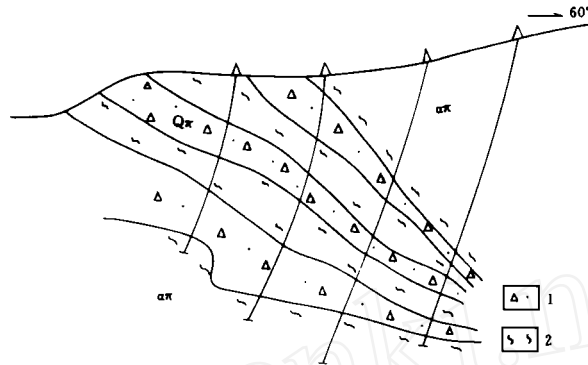


图3 闹牛山矿区BO 线剖面示意图

Fig. 3 Profile of the BO exploration line in the Naoniushan deposit

1- 隐爆震碎热液角砾岩; 2- 隐爆破裂裂隙带; Qπ (斜长) 石英斑岩; απ 安山玢岩

明显位移,可拼合,胶结物(20%~30%)主要为热液矿物阳起石、角闪石、钾长石、黄铁矿、黄铜矿、绢云母、绿帘石、绿泥石、电气石等。蚀变主要为钾长石化、硅化、阳起石化和电气石化。是矿体主要产出部位。成矿温度为430~150。

隐爆破裂裂隙带:受隐爆震碎波及在安山玢岩带中形成破裂裂隙网脉带,常由角闪石、阳起石、绿帘石及黄铁矿和黄铜矿组成的热液矿物充填,局部形成铜银矿体。

(斜长)石英斑岩中以气相为主的大体积高温期包体证实了隐爆;而且(斜长)石英斑岩矿化增强, Eu 亏损加大。闹牛山铜银矿床与(斜长)石英斑岩、隐爆震碎热液角砾岩存在时空和成因上的联系。Cu 品位平均0.69%, Ag 品位平均 18×10^{-6} , 金品位平均 0.17×10^{-6} 。

莲花山铜银矿床:与富含石英、电气石、阳起石、绿泥石、绿帘石、绢云母和碳酸盐等蚀变矿物特征的隐爆热液角砾岩及其外侧的隐爆破裂裂隙带岩有关(图4)。矿区基底为下二叠统大石寨组,其上覆中上侏罗统火山沉积岩系,并有闪长玢岩、花岗闪长斑岩、斜长花岗斑岩(161.8Ma,牟德贵)、二长花岗斑岩、石英斑岩和英安质角砾岩等组成的杂岩体侵入。角砾岩体受火山机构北西向张性断裂带控制。热液矿化与晚期的英安质角砾岩关系密切。成矿温度400~220,成矿盐度(9.5~5.9)wt% NaCl^[5]。石英斑岩和角砾岩矿化增强, Eu 亏损加大。Cu 品位平均0.93%, Ag 品位平均 62.35×10^{-6} 。

2.3 次火山热液脉型矿床

本区已发现的矿床有布敦孔雀石山铜矿、长春岭铅锌铜矿和孟恩银铅锌矿等。

布敦孔雀石山脉状铜矿及脉侧网脉浸染状铜矿化,与黑云母花岗闪长岩(16Ma,盛继福)有关。它早于金鸡岭赋存网脉浸染铜矿化的斜长花岗斑岩。脉侧为线型蚀变,近矿处为黑云母化、硅化,宽达十几米至几十米。成矿温度300~200, Cu 平均品位0.89%。

长春岭脉状铅锌铜矿,发育与莲花山类似的杂岩体。凝灰质角砾岩侵入于下二叠统,脉状矿体赋存在侵入角砾岩的底板及内外接触带中。成矿温度270~150。

孟恩银铅锌矿赋存在华力西期斜长花岗岩中,但脉状银铅锌矿体很可能与中生代小岩体有关。成矿温度380~140,成矿流体盐度(6.9~4.1)wt% NaCl^[5]。

2.4 矽卡岩型矿床

有白音诺铅锌矿、浩布高铅锌铜锡矿和油娄山、杜七营子、呼和哈德等铅锌矿点。

白音诺铅锌矿是一个与燕山早期晚阶段同源不同期次的火山-侵入杂岩有关的大型富铅锌矿床。主要矿体分别赋存于花岗闪长斑岩(17IM a, $I_s = Q 7065$, 张德全)、石英正长斑岩(148M a, 张德全)及流纹质晶屑凝灰熔岩与下二叠统吴家屯组浅海-滨海相火山碎屑-碳酸盐岩沉积浅变质岩接触带的矽卡岩内。铅锌矿化与辉石矽卡岩及退化蚀变叠加矽卡岩相关。成矿温度 $640 \sim 140$, 成矿流体盐度 $(2.5 \sim 47.5) \text{wt\% NaCl}^{[5]}$ 。矿体呈脉状、透镜状或似层状。

浩布高铅锌铜锡矿为大型矿床, 由燕山早期晚阶段-燕山晚期早阶段石英二长岩-正长花岗岩(13IM a, 张德全)与下二叠统大石寨组大理岩接触交代而成。Mn(Ca)质矽卡岩与Pb、Zn矿化有关,Ca质矽卡岩与Cu、Sn矿化有关。成矿温度 $640 \sim 140$, 成矿流体盐度 $(2 \sim 52.5) \text{wt\% NaCl}^{[5]}$ 。

3 区域成矿演化特征

1) 独特的叠加槽、台接合构造岩浆岩区。本区带为叠加在以华北地台北缘东西向化德-赤峰深断裂为界的南台(前寒武图4 莲花山铜矿 36号脉群 15线剖面图(据牟德贵)

2) 地处深大断裂夹持区位于始自晚古生代, 中生代活化, 延至新生代的北北东向嫩江岩石圈深断裂(晚侏罗世西倾)与始自早古生代, 中生代活化, 延至新生代的東西向(区内北倾)西拉木伦超岩石圈深断裂的上盘三角区间^[7]。西北侧又为中生代北北东向的大兴安岭主脊岩石圈深断裂(东倾)通过。

3) 位于区域重力场梯级带即上地幔构造变异带上。内蒙莫霍面自东向西逐步加深, 地壳由薄变厚。本区带处于东面的通辽幔隆(莫霍面 36km)与西面的东北幔阶之间的大兴安岭幔坎(莫霍面 39km)上。矿带与之吻合, 梯级带中的局部扭曲带往往是矿床或矿化集中区的产出部位。

4) 三层构造层断裂系形成等距菱状网格构造系统。前寒武纪、晚古生代和中生代构造演化形成了纵横交错、相互贯通、遍布全区的菱格状构造体系。火山机构、浅成-超浅成岩体、矿点、物化探异常、环形影像均沿此构造格局分布, 北东成带, 北西成行, 东西成串, 等距(约 50km)分布^[7]。

5) 太平洋构造岩浆活动在区域上的推移和区域地球化学场制约区域金属分带。区内矿床多分布于早二叠世古海盆的边部, 产于早二叠世地层并与矿床主成矿元素一致的元素地球化学小区。早二叠世地层为中生代活化成矿提供了部分矿质来源。太平洋型火山岩浆活动由南

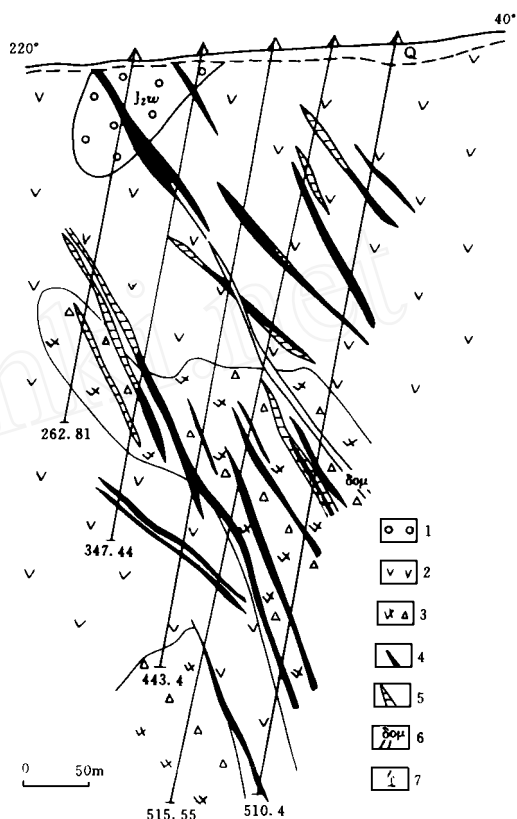


Fig. 4 Profile of the No. 15 exploration line of the No. 36 vein group in the Lianhuashan copper deposit
Q- 第四系; 1- 万宝组砂砾岩; 2- 安山岩; 3- 英安质角砾岩

岩; 4- 矿体; 5- 矿化带; 6- 石英闪长玢岩; 7- 钻孔及深度(m)

东向北西推进, 层位变高, 时代变新。中亚带燕山期火山喷溢和岩浆侵入活动强烈, 可划分五个火山活动旋回, 以钙碱性岩系为主体; 而东、西亚带则以碱性岩系为特征。中亚带自中侏罗世晚期开始, 构造活动渐强, 岩浆向上移动, 于晚侏罗世早期达到高峰, 到晚侏罗世中晚期出现第二次高峰, 发生了以安山岩(闪长岩)—英安岩(花岗岩闪长岩)—流纹岩(花岗岩)为主的岩石组合, 少量粗安岩与粗面岩。岩浆源于上地幔—下地壳, 并混入了上地壳物质。中—中酸性岩与Cu、Ag、Pb、Zn 矿化有关, 酸性岩与Sn(W)、Pb、Zn 矿化有关, 碱性岩与稀土矿化有关。区域东侧、南侧两个幔隆区附近的嫩江和西拉木伦深断裂控制了本区两个以铜为主的多金属矿带。从本区东南侧嫩江深断裂向北西, 依次出现Cu 多金属—Pb、Zn 多金属—稀土金属分带, 其成矿时代显示相应由燕山早期—燕山早至晚期—燕山晚期推移的趋势。从本区东北向西南, 依次出现Cu 多金属—Pb、Zn 多金属—Sn(W) 多金属的演化, 其成矿时代相应由燕山早期向燕山晚期方向演化。

6) 具深源浅部—超浅成斑岩铜多金属成矿系列特征。推测本区深部4~5km 内应有浅成岩浆房。岩浆房内岩浆由下地壳—上地幔混源而来, 房内岩浆分异演化, 并在构造作用下沿贯通构造脉动上侵、喷出, 形成多期次火山复合岩体。岩浆房内还分异出含矿的高盐度热水溶液, 沿火山管道及构造裂隙上升运移, 同时地表天水渗滤加入循环体系。距地表1.5~2km 处形成斑岩型(Mo、Cu、Sn) 或矽卡岩型(Pb、Zn、Cu) 矿床, 成矿温度前者600~150, 后者640~140。距地表浅部形成热液角砾岩型(Cu、Ag、Au) 矿床。成矿温度430~150, 超浅部为次火山热液脉型(Cu、Pb、Zn) 矿床, 温度为380~140。一般为多元素组合矿床, 除主成矿元素外, 往往伴生其它元素, 并因温度及其它物理化学条件不同而产生分带。

4 找矿潜力

本区带约9万km², 已知大型矿床6处(白音诺铅锌矿、浩布高铅锌铜锡矿、孟恩银铅锌矿、巴尔哲稀土矿、大井银锡铅锌铜矿、黄岗梁铁锡矿)、中型矿床7处(莲花山铜银矿、布敦花铜银矿、敖瑙达坝锡银铜矿、长春岭铅锌铜矿、安乐锡铜矿、毛登锡铜矿、朝不愣铁锌矿), 小型矿床20处, 铜多金属矿点114处, 计147处, 可划出30个找矿远景区。其中最佳找矿远景区有8个。

1) 大型铜矿成矿集中区 包括已知的莲花山、布敦花和闹牛山。莲花山距闹牛山和布敦花分别为30km 和80km。已知三个矿床均具大型潜力。莲花山矿(兼具斑岩型、热液角砾岩型和次火山热液脉型) 现为中型矿床已生产。找矿远景范围316km², 具大型铜矿潜力。布敦花矿(兼具斑岩型和次火山热液脉型) 现为中型矿床, 已生产, 找矿远景区297km², 具大型铜矿潜力。闹牛山矿现为小型, 已生产, 找矿远景区128km²。已知CuAg 矿带产于闹牛山穹窿构造西北侧, 现在认为成矿与(斜长) 石英斑岩隐爆热液角砾岩及其旁侧隐爆裂隙带关系密切, 并有北西向大功率激电异常带显示。目前已圈定7个北西向矿带, 1个北东向矿带, 1个东西向矿带。经1995年钻孔验证, 按新的认识连接矿体, 初步估算具大型铜矿潜力。

2) 中大型铜多金属矿和银矿潜力区 具找到中大型铜多金属矿潜力地区有: 脑德木—香山区、姜家湾—查干哈达区、高家营子—红石砬子区、什那罕庙—白塔子区; 具找到中型铜多金属矿潜力地区有: 西白银花—敖包乌拉地区、乌兰哈德、小西沟等; 具找到中大型银矿潜力区有官地—毛布沟、老道沟、石长温都尔等。

3) 已知矿床侧部或深部可望找到铜矿 浩布高矿含铜矽卡岩出现于含铅锌矽卡岩下部, 而矿床目前勘查深度还很浅, 因而往深部具探查矽卡岩铜矿的前景; 孟恩矿, 据其次火山热液铅锌矿床成矿温度和有益元素水平分带分析, 成矿溶液水平流动方向为由西向东, 故于矿床西部找到以Cu 为主的多金属矿床是可能的。而长春岭次火山热液型铅锌铜矿, 其深部有可能转

成以Cu为主的脉状矿体。敖瑙达坝斑岩型锡银铜矿的铜矿体大致沿斑岩体接触带,往深部有呈稳定板状体趋势^[3]。

综上所述,可以预期除莲花山、布敦花、闹牛山将发展为大型铜矿成矿集中区外,还将发现和证实若干新的中大型铜多金属基地。

5 区带找矿研究存在问题和建议

当前区带找矿研究中存在的主要问题是:(1)区带斑岩系列成矿特点有待深入研究;(2)区内大批矿化点有待提出有科学依据并具说服力的评价意见。前者除前述成矿环境与时空分布特点外,其它控制成矿定位的基本条件特别是相应的微观特征,需进一步研究总结。对区内岩体、矿化点、异常点作出正确评价需做大量工作。而如何有效地评价,排序则是一个关键问题。因此,首先要科学地建立起本区带铜多金属成矿系列宏观和微观的综合评价准则,据之对区内岩体、矿化点、异常点系统深入研究,作出科学评价和潜力估计,优选排序,以求区带勘查工作尽快取得更大成效。

本文引用了有色总公司内蒙地勘局、桂林矿产地质研究院、北京矿产地质研究所及吉林省地质科学研究院内部工作报告和研究成果,谨此表示谢意。

参考文献

- 1 内蒙古自治区地质矿产局 内蒙古自治区区域地质志,北京:地质出版社,1991
- 2 王之田、秦克章 中国大型铜矿床类型、成矿环境与成矿集中区的潜力 矿床地质,1991,10(2)
- 3 赵一鸣、王大畏、张德全等,内蒙古东南部铜多金属成矿地质条件及找矿模式 北京:地震出版社,1994
- 4 徐志刚 内蒙古东南部铜多金属矿床成矿构造背景 大兴安岭及邻区铜多金属矿床论文集 北京:地震出版社,1993
- 5 盛继福、张德全、李岩 大兴安岭中南段金属矿床流体包裹体研究 地质学报 1995;69(1)
- 6 李忠军 闹牛山铜矿床次火山岩及与成矿的关系 矿产与地质,1995(3)
- 7 王之田等 大型铜矿地质与找矿 北京:冶金工业出版社,1994

METALLOGENIC EVOLUTION CHARACTER AND PROSPECTING POTENTIAL OF THE SOUTHEAST MARGIN OF THE DA XINGGAN LING Mts METALLOGENIC PROVINCE

Wang Zhitian

(Beijing Institute of Geology For Mineral Resources, C.N.C., Beijing, 100012)

Zhang Shuwen Li Zhongjun

(No. 108 Party of Inner Mongolia Geological Exploration Bureau, C.N.C., Chifeng, 024000)

Sun Shuren

(Geological Institute of IMGEB, C.N.C., Hohhot, 010010)

Abstract This area is the central subbelt of the Pacific type tectono- magmatic region of the Da Xinggan Ling Mts, which superimposed at the geosyncline region of the juncture of geosyncline and platform, located in between the Nenjiang NNE- trending and the Xilamulun EW- trending deep seated faults, and situated on the variation zone of the Da Xinggan Ling Mts upper mantle. The tectonic system of equidistant and rhombic grid was formed by the fault system of three structural layers in this area. The regional metal zoning was restricted by the moving forward of the Pacific tectono- magmatic action and regional geochemical field. This area has the character of the porphyry copper multimetal metallogenic system of hypabyssal- super hypabyssal rock from deep source. It is a large potential region of the Yanshanian porphyry metallogenic system.

Key words Da Xinggan Ling Mts; metallogenic province; copper multimetal; metallogenic evolution; porphyry system