

大兴安岭东南段铜多金属成矿构造条件

张永正¹, 李秀荣², 杨宏智², 邵军²

(1. 内蒙古地质勘查院, 内蒙古 集宁 021000; 2. 沈阳地质矿产研究所, 辽宁 沈阳 110032)

摘要:论述了大兴安岭成矿带区域构造演化特征. 成矿带存在前寒武纪、古生代、中生代3个构造层, 各构造层的断裂体系构成了大兴安岭东南段的等距、网格状的构造格局. 铜多金属成矿受“带、块、结、点、缘”区域性构造控制. 不同型式的构造控制不同成因类型矿床的形成.

关键词:构造演化; 控矿构造; 铜多金属矿; 成因类型; 大兴安岭东南段

大兴安岭东南段指内蒙古东部的乌兰浩特-西拉木伦河以北地区, 面积10余万平方千米, 是大兴安岭成矿带的重要组成部分.

区内已探明黄冈、大井、白音诺、浩布高、孟恩陶勒盖等大型铜-铅-锌多金属矿床5处, 闹牛山、布敦花、敖脑达坝等小型铜-铅-锌多金属矿床十余处, 发现铜多金属矿点、矿化点百余处, 显示大兴安岭东南段具有良好的铜多金属找矿远景. 区域构造演化及其伴随的岩浆活动、沉积作用等对铜多金属成矿具有重要的控制作用.

1 大地构造演化

大兴安岭成矿带先后经历了两期规模较大的板块构造运动. 在晚古生代, 大兴安岭处于中朝板块与西伯利亚板块衔接地带, 由于两大板块的相向运动, 板块衔接地带岩浆活动、沉积作用强烈, 形成板块边缘增生地体(拼贴带), 最终完成了板块的缝合. 中朝板块与锡林浩特微板块缝合带在额左旗-布敦花一带^[1], 大兴安岭东南段属于中朝板块的增生地体的一部分. 中生代作为欧亚板块东缘的一部分, 受库拉板块影响, 演化为大陆俯冲的弧后引张区^[2], 即亚洲大陆边缘裂陷带(类裂谷), 致使古板块、古缝合带活化, 从而卷入太平洋西岸古陆边缘活动带, 形成大兴安岭岩浆-火山活动带.

大兴安岭东南段东部以嫩江-八里罕深大断裂为界, 西至大兴安岭主脊深大断裂, 南部为西拉木伦河深大断裂, 构成呈NE向展布的地质块体. 地球物理场研究表明, 该地区处于幔隆与幔阶过渡的幔坎(即地幔

构造变异带)部位^[3].

嫩江-八里罕深大断裂走向NNE向, 与区域重力场梯度带和莫霍面陡变带吻合^[4], 是一晚古生代以来长期活动的岩石圈深断裂. 晚侏罗世西倾, 具有张(扭)性活动特征, 至早白垩世晚期, 由于地幔上隆, 断裂进一步活动, 在断裂东侧形成了东倾的具有正断层性质的大断裂, 即松辽盆地西缘断裂. 该断裂主要控制大兴安岭东南段的铜多金属矿化.

大兴安岭主脊断裂是一岩石圈断裂, 与区域重力场梯度带吻合. 断裂走向NNE向, 东南倾, 具有张(扭)性活动特点. 断裂活动始于晚侏罗世, 至白垩纪, 断裂上盘抬升, 下盘下降, 形成大兴安岭主峰地垒构造. 断裂主要控制大兴安岭东南段的铅锌多金属矿化及锡(钨)矿化.

西拉木伦断裂走向近E-W向. 断裂南侧为加里东地槽褶皱系, 北侧为晚华力西地槽褶皱系. 断裂活动始于早古生代, 属加里东期板块俯冲地带, 在华力西晚期沿断裂形成一近E-W向水下隆起(李莉, 詹天培, 1984), 至中-新生代再次活动. 地球物理资料显示, 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^[5]. 西拉木伦河两侧的铜多金属、铅锌多金属矿化受该断裂及其伴生断裂控制明显.

区内存在前寒武纪、古生代、中生代3个构造层, 各构造层的断裂体系构成了大兴安岭东南段的等距菱形网格状构造系统(图1). 前寒武纪构造为E-W向或近E-W向, 古生代末构造演化为NE向和近E-W向; 至中生代形成了主体为NNE向构造, 并且由于前

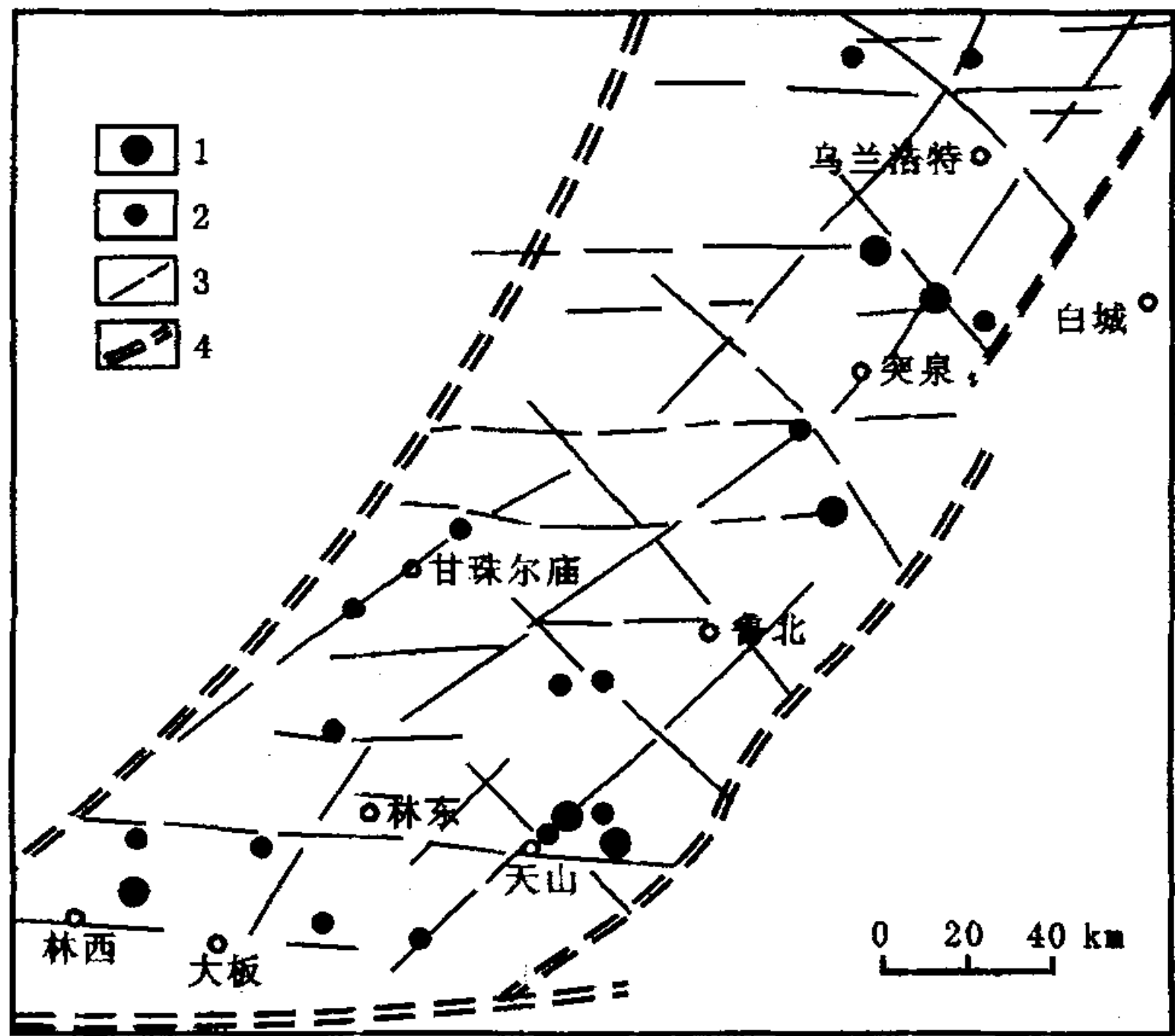


图 1 大兴安岭东南段构造格局及铜多金属矿分布图

(据姚金炎等 1996 年资料修改)

Fig. 1 Structural framework and distribution of Cu-polymetallic deposits

(modified from YAO Jin-yan, 1996)

- 1—大—中型铜多金属矿床 (middle-large scale Cu-polymetallic deposit);
2—小型铜多金属矿床及矿点 (small-scale Cu-polymetallic deposit and ore spot); 3—断裂 (fault); 4—深大断裂带 (deep fault zone)

寒武纪、古生代构造的复活, 形成了与 NNE 向构造配套的 NNW 向、近 S-N 向构造, 构成了菱形网格状构造格局. 区内侵入岩、火山岩的分布以及铜多金属矿化均受这一构造格局控制.

2 铜多金属矿控矿构造

铜多金属矿化集中区分布总体趋势是呈 NE 向成带、E-W 向成行、NW 向成列的带状排列, 构成矿化—构造带. 有的出现在多组线性构造交切割成的次级构造块体中, 构成矿化—构造块体, 有的位于多组线性构造汇聚的线性构造“结”上, 构成矿化—构造结.

对铜多金属成矿有利的构造 (遥感解译) 部位主要有: (1) 多组线性构造交切点; (2) 多组线性构造交切割成的次级构造块体边部; (3) 一定方向的线性构造; (4) 环形构造中部, (5) 环形构造外环缘内外侧; (6) 多层状环形构造带等线—环构造组合部位 (图 2), 且在 这些构造部位还常伴有次级的火山构造、次火山—浅成侵入岩体、铜等多金属元素金属量异常和航磁异常.

成矿带由 NE 向和 E-W 向构造带构成的构造大格局是主要的导矿构造, NW 向和 SE 向构造与其组成的构造小格局对矿床、矿体的定位起重要作用. 就构

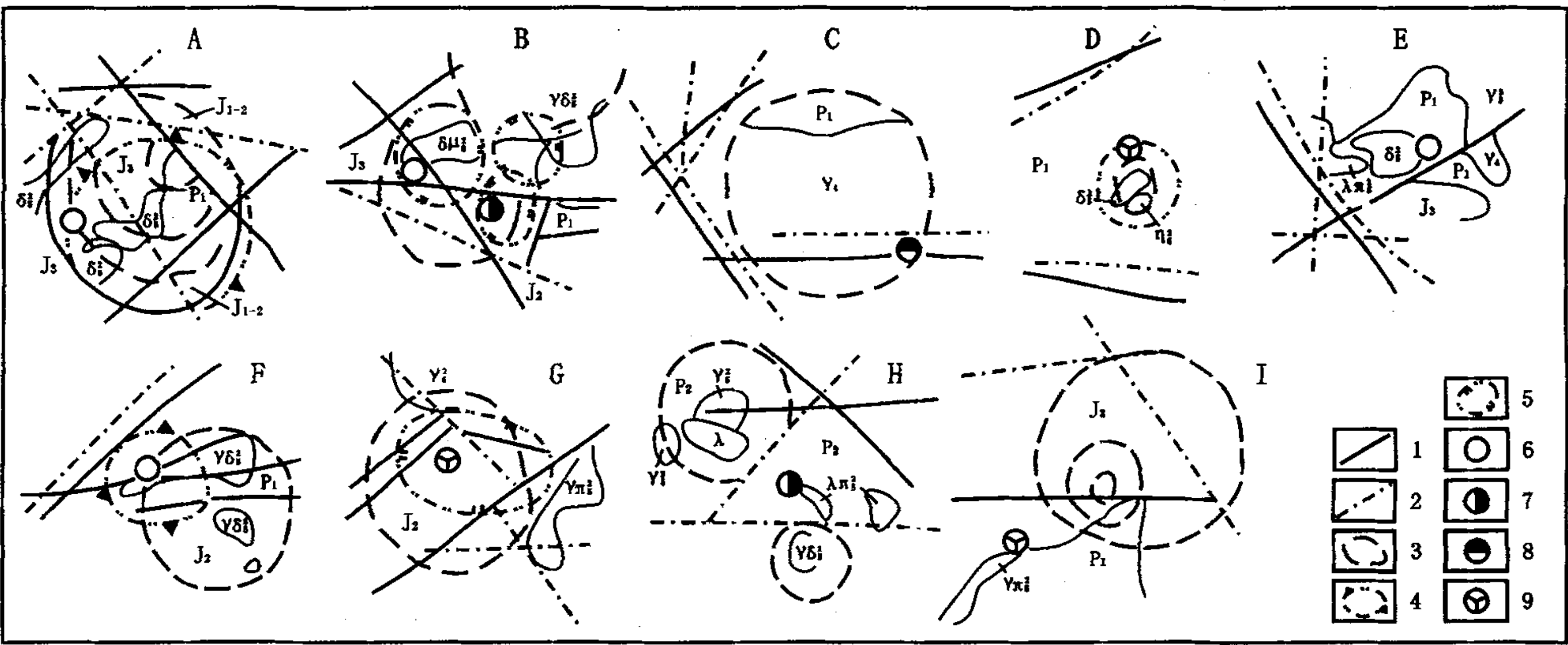


图 2 区域构造与铜多金属成矿关系图

(据植起汉, 1996)

Fig. 2 Relation between Cu-polymetallic deposits and regional structure

(after ZHI-Qi-han, 1996)

- A—闹牛山铜矿床 (Naoniushan copper deposit); B—莲花山铜矿床、长春岭铅锌矿床 (Lianhuashan copper deposit and Changchunling lead-zinc deposit); C—孟恩陶勒盖银铅矿床 (Mengentaolegai silver-lead deposit); D—石长温都尔铅锌银矿床 (Shichangwenduer lead-zinc-silver deposit); E—塔布勒吉铜矿床 (Tabuleji copper deposit); F—老道沟铅锌银矿床 (Laodaogou lead-zinc-silver deposit); H—水泉沟铜铅矿床 (Shuiquangou copper-lead deposit); I—油类山铅锌银矿床 (Youloushan lead-zinc-silver deposit); 1—重磁推断断层 (fault inferred by gravity and aeromagnetic); 2—线性构造 (linear structure); 3—环形构造 (circular structure); 4—正相火山构造 (normal volcanic structure); 5—负相火山构造 (antitonal volcanic structure); 6—铜矿床 (copper deposit); 7—铅锌矿床 (lead-zinc deposit); 8—银铅矿床 (silver-lead deposit); 9—铅锌银矿床 (lead-zinc-silver deposit)

造总体控矿趋势而言,区域性线-环构造带控制了矿化构造带的展布,构造块体及构造结控制了矿化集中区的出现,而线性构造、线性构造交切点以及环形构造层缘界面确定矿床的定位,构成了成矿带“带、块、结、点、缘”的区域性控矿构造特征^[6]。

3 矿床成因类型与构造关系

参考黄崇轲、朱裕生等关于铜矿床的分类方案^[7],大兴安岭东南段铜多金属矿床可划分为与中酸性浅成-超浅成侵入岩有关的斑岩型矿床、与陆相火山作用有关的陆相火山气液型铜矿床、与中酸性浅成-超浅成侵入岩有关的夕卡岩型铜矿床和岩浆热液型铜矿床4种成因类型。

(1) 与中酸性浅成-超浅成侵入岩有关的斑岩型矿床,如塔布勒古铜矿床、布敦花铜矿床等。该类型矿床多受N(N)E向或近S-N向、NW向断裂构造控制,构造的交汇部位往往是中酸性浅成-超浅成侵入岩发育地带,构造条件及有关的岩浆活动对斑岩型铜多金属矿化有利。如布敦花铜矿床,矿区构造以近E-W向、NNE向为主,形成3个NE向展布的挤压带,矿田中部的布敦花复式背斜是布敦花挤压带的主要组成部分,其轴部为布敦花杂岩体,北西翼地层以青凤山组为主,南东翼地层以大石寨组为主。由于后期构造活动伴生有近S-N向和近E-W向的扭裂、NW向的张裂构造,其中近S-N向复合破碎带及NW向扭张破碎带分别是孔雀山矿区和金岭矿区的主要控矿构造。

(2) 与陆相火山作用有关的陆相火山气液型铜矿床,如闹牛山铜(金)矿床、大井铜(锡)矿床等。该类型矿床受区域环形及其伴生的放射形断裂构造控制。环形构造是火山、次火山构造的表现特征,预示环形构造所在地区存在强烈的火山活动,而强烈的火山活动无疑是陆相火山气液型铜矿床形成的必要条件。如闹牛山铜矿床,矿区发育E-W向、NE向、NW向和近S-N向4组断裂构造,同时还发育有环状断裂构造。其中E-W向、NW向断裂构造为基底断裂构造,控制中生代断块隆起和拗陷。NE向断裂最为发育,控制中生代断块隆起和拗陷边界以及火山-侵入岩的形成和分布,对金属矿床的分布格局起重要的制约作用。环状断裂构造控制了火山活动,S-N向断裂控制燕山期侵

入岩体的展布,并且环状、S-N向断裂构造均对矿体具有一定的控制作用。多组断裂构造交错切割而构成网格状、环状构造格局,矿体赋存在断裂构造的交汇部位。

(3) 与中酸性浅成-超浅成侵入岩有关的夕卡岩型铜矿床,如水泉沟铜-铅矿床、浩布高铜-铅-锌多金属矿床等;该类型矿床一般受NNE向、NW向等断裂构造控制,特别是多组构造的交汇部位,为深部岩浆侵入活动提供通道和空间,同时,构造发育的围岩有利于岩浆侵入活动伴随的热液的运移,与围岩发生接触-交代作用,形成夕卡岩型矿床。

(4) 岩浆热液型铜矿床,如莲花山铜矿床等。该类型矿床部分受E-W向、NNE向及其伴生的近S-N向断裂构造控制,部分受多组构造交汇部位的火山盆地构造控制。来自深源的基性-中酸性岩浆沿断裂上侵,在构造有利部位形成以脉(群)状矿体为主矿体的铜多金属矿床。莲花山铜矿床位于突泉火山喷发盆地内,盆地发育有E-W向、S-N向、NW向和NW向4组构造,其中E-W向的F1断裂和S-N向的F5断裂形成次级野马断隆;与成矿关系密切的簸箕山闪长玢岩顺NW向断裂侵入;近E-W向和NE-NNE向断裂极度发育,控制了铜银矿床脉群的产状,在该两组断裂交汇处形成矿化。

区域成矿规律研究表明^[4,5],大兴安岭成矿带东南段铜多金属成矿受含矿建造、岩浆(火山)活动以及构造活动的联合控制。本文仅就铜多金属成矿的构造条件进行了探讨。

参考文献:

- [1] 唐克东. 中国及邻区大陆边缘构造[J]. 地质学报, 1995, 69(1).
- [2] 姚金炎, 耿文辉, 莫江平. 大兴安岭东坡中-南段铜多金属矿床找矿研究中的几个问题[J]. 有色金属矿产与勘查, 1996, (1): 10—15.
- [3] 王之田, 张树文, 孙树人, 等. 大兴安岭东南缘成矿集中区成矿演化特征与找矿潜力[J]. 有色金属矿产与勘查, 1997, (增刊): 4—12.
- [4] 徐志刚. 内蒙古东南部铜多金属矿床成矿构造背景[A]. 见: 大兴安岭及邻区铜多金属矿床论文集[C]. 北京: 地震出版社, 1993.
- [5] 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[M]. 北京: 地震出版社, 1994.
- [6] 植起汉, 王严. 大兴安岭东坡中段遥感影像特征与区域成矿预测标志[J]. 矿产与地质, 1996, (6): 417—422.
- [7] 黄崇轲, 白冶, 朱裕生, 等. 中国铜矿床(M). 北京: 地震出版社, 2001.

STRUCTURAL CONDITIONS OF COPPER-POLYMETALLIC MINERALIZATION IN THE SOUTHEAST SECTION OF DAXINANLING MOUNTAINS

ZHANG Yong-zheng¹, LI Xiu-rong², YANG Hong-zhi², SHAO Jun²

(1. Inner Mongolia Geological Survey, Jining 021000, Inner Mongolia, China; 2. Shenyang Institute of Geology and Mineral Resources, Shenyang 110032, China)

Abstract: The southeast section of Daxinganling Mts., covering the east region of Inner Mongolia, is an important component of the Daxinganling metallogenetic belt, which involves three structural layers, i. e. Precambrian layer, Paleozoic layer and Mesozoic layer. The fault systems of the structural layers form the structural framework characterized by equal-interval and rhombus. The regional structures control copper-polymetallic mineralization in zone, block, knot, spot and margin. Different forms of structures result in the forming of various genetic types of deposits.

Key words: structural evolution; ore-controlling structure; copper polymetallic deposit; genetic type; southeast section of Daxinganling Mts.

作者简介:张永正(1962—),男,高级工程师,1986年毕业于河北地质学院矿产普查专业,主要从事多金属矿产地质普查、研究工作。通讯地址 内蒙古乌兰察布市集宁区恩和路61号,内蒙古第四地质矿产勘查开发院,邮政编码 021000。

(上接第6页)

THE SERTENGSHAN ROCK GROUP IN MIDDLE-WEST INNER MONGOLIA: Revision and its geological significance

CHEN Zhi-yong^{1,2}, ZHENG Fan-shen³, WANG Zhong², LI Si-wa², WANG Fu-kuan⁴

(1. China University of Geosciences, Beijing, 100083, China; 2. Inner Mongolia Institute of Geological Survey, Hohhot 010020, China;

3. Inner Mongolia Bureau of Geology and Mineral Resources exploring, Hohhot 010020, China;

4. No. 1 Institute of Geology and Mineral Resources exploring, Inner Mongolia, Hohhot 010100, China)

Abstract: Based on the 1:50000 regional geological survey, the Sertengshan rock group is revised, involving the schist and marble of low-amphibolite to high-greenschist facies, which are distributed in middle and west Inner Mongolia. The rock group is characterized by a general order but internal disorder because of intense ductile shearing deformation. The Sertengshan rock group can be divided into four rock formations, i. e. from bottom to top, Dongwufenzi, Liushugou, Beizhaogou and Dianlisutai formation, covered by Meso-Neoproterozoic strata with unconformity at the top. Isotopic data proved that the forming age of the Sertengshan group is Neoarchean. The Dongwufenzi formation is an important Fe-bearing stratum, while the Liushugou formation is a significant stratum for Au deposits in Middle Inner Mongolia. The revision of Sertengshan rock group is significant for the study of Neoarchean tectonic evolution in the northwestern margin of North China Plate and exploration for iron and gold deposits in the area.

Key words: Sertengshan rock group; revision; significance; Inner Mongolia

作者简介:陈志勇(1962—),男,博士,正高级工程师,1983年毕业于河北地质学院地质系,一直从事区域地质调查与研究工作,通讯地址 内蒙古呼和浩特市金桥开发区世纪五路 内蒙古自治区地质调查院,邮政编码 010020, E-mail//nmczhiyong@163.com