

地质与矿产

## 内蒙古自治区锡林浩特市毛登锡锌矿地质特征

林波<sup>1</sup>, 赵生录<sup>2</sup>, 孟繁富<sup>3</sup>

(1. 山东省第五地质矿产勘查院, 山东 泰安 250002; 2. 鲁地矿业集团有限公司, 山东 济南 250014; 3. 山东省地质矿产勘查开发局, 山东 济南 250013)

**摘要:**毛登锡锌矿位于内蒙古兴安岭晚古生代-中生代铜、铅、锌、金、银、锡、铬(钼)成矿区大兴安岭中南部成矿带, 哲斯-乌兰浩特成矿亚带之黄岗梁-甘珠尔庙-突泉-乌兰浩特铁、锡、钨多金属成矿带上, 区域成矿地质条件好。在该矿床开展详查工作的基础上, 分析了矿床地质特征, 指出矿区发育有利于多金属成矿的地层、构造和岩浆岩条件, 分析了矿床成因, 提出了找矿标志, 对该区远景找矿具有一定的指导意义。

**关键词:**毛登锡锌矿; 地质特征; 矿床成因; 找矿标志

**中图分类号:** P618.51

**文献标识码:** A

## 0 引言

毛登锡锌矿位于内蒙古自治区锡林浩特市北东约45 km处, 行政区划属内蒙古自治区锡林浩特市毛登牧场管辖。

从大地构造位置角度, 矿区位于天山-内蒙古地槽褶皱系内蒙古华力西晚期褶皱带中部乌兰浩特-二道井复向斜, 内蒙古-兴安岭晚古生代-中生代铜、铅、锌、金、银、锡、铬(钼)成矿区大兴安岭中南部成矿带内。

地层区划属华北地层大区, 内蒙古草原地层区, 锡林浩特-盘石地层分区。区域构造表现为褶皱和断裂构造, 断裂构造表现为以NE-NEE向为主的逆冲断层。区域上岩浆活动比较频繁, 二叠纪、侏罗纪形成大量中基性-中酸性火山岩, 燕山期形成大量花岗(斑)岩<sup>[1-5]</sup>。

## 1 成矿地质特征

矿区内出露的地层为分布在矿区东南部的二叠纪大石寨组上碎屑岩段、少量分布在矿区东南角的中火山岩段以及广泛分布于矿区内的第四系, 其中大石寨组上碎屑岩段是重要的赋矿层位, 毛登锡锌

矿主要赋存在该碎屑岩段的含炭质变质粉砂岩中。

矿区地质构造完全受区域地层穹隆构造的制约, 以褶皱构造和断裂构造为主。在矿区东南部发育有数条受构造控制的规模不等的硅化带, 其总体走向约120°, 倾向SW, 倾角45°~65°, 该硅化带与区内多金属矿化关系密切, 是区内主要的导矿、控矿构造。

矿区所见岩浆岩为燕山早期的阿鲁包格山似斑状花岗岩体边缘相花岗斑岩, 占据了矿区的大部分面积, 是区内主要岩体。

通过物探测量, 在矿区东南部圈出4处激电异常, 分别为DHJ-1, DHJ-2, DHJ-3, DHJ-4(图1)。其对应的视电阻率 $\rho_a$ 值多在100~200  $\Omega\text{M}$ , 其中DHJ-1, DHJ-2, DHJ-3号蚀变带均为矿致异常, 分别对应于I, II, III号含矿蚀变带, DHJ-4号激电异常为非矿致异常。

## 2 矿床地质特征

### 2.1 含矿蚀变带特征

矿区自北向南共圈定I, II, III, IV号4条含矿蚀变带。

(1) I号含矿蚀变带

收稿日期: 2013-04-27; 修订日期: 2013-10-16; 编辑: 陶卫卫

作者简介: 林波(1969—), 男, 山东栖霞人, 工程师, 主要从事野外地质工作; E-mail: sddkwylinbo@163.com。

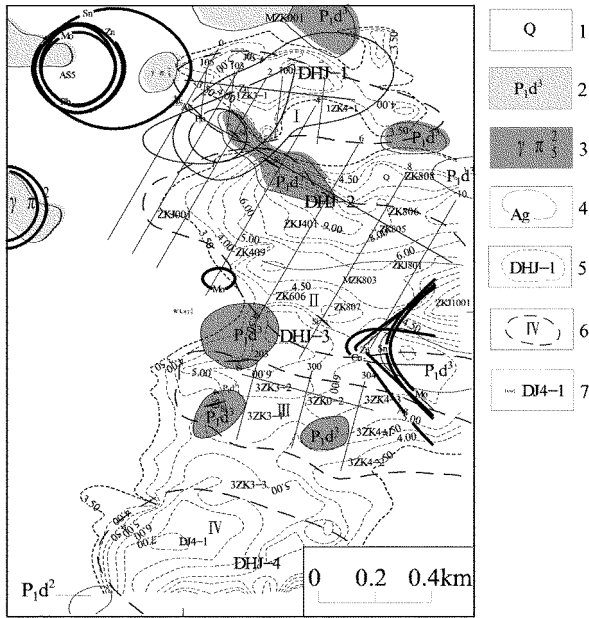


图 1 毛登矿区综合地质图

1—第四系；2—早二叠世达里诺尔组；3—花岗斑岩；4—金属元素土壤异常；5— $\eta_s$  等值线及异常编号；6—蚀变带及编号；7—钻孔及编号

位于矿区内笔架山北侧，该蚀变带共圈定出具有工业价值的矿体 3 个，矿体主要产于变质粉砂岩或含炭质变质粉砂岩的层间裂隙，其产状基本一致，总体走向 97°左右，倾向 S，倾角 22°~33°(图 2)。

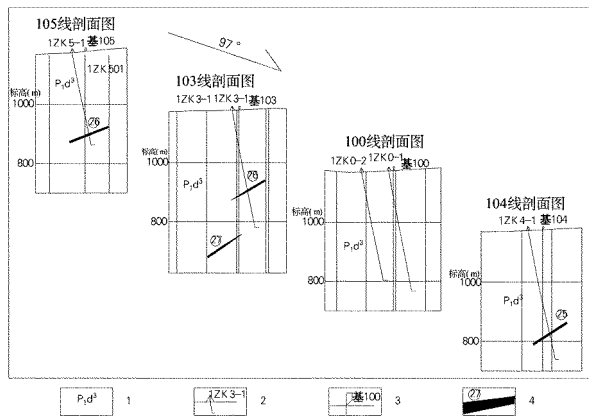


图 2 I 号含矿蚀变带联合剖面示意图

1—早二叠世达里诺尔组；2—钻孔及编号；3—基点及编号；4—矿体及编号

### (2) II 号含矿蚀变带

位于 I 号蚀变带南东侧，平面上与 I 号含矿蚀变带大约呈 23°夹角，北西端基本与 I 号含矿蚀变带西端重合。总体走向 120°，矿区内长约 1 200 m，宽约 550 m。该蚀变带共圈定出矿体 24 个，为毛登锡锌矿床的主要含矿蚀变带。矿体主要产于变质粉

砂岩或含炭质(或黄铁矿)变质粉砂岩的层间裂隙，个别矿体产于细砂岩中，其产状基本一致，总体走向 120°左右，倾向 SW，倾角 21°~47°(图 3)。

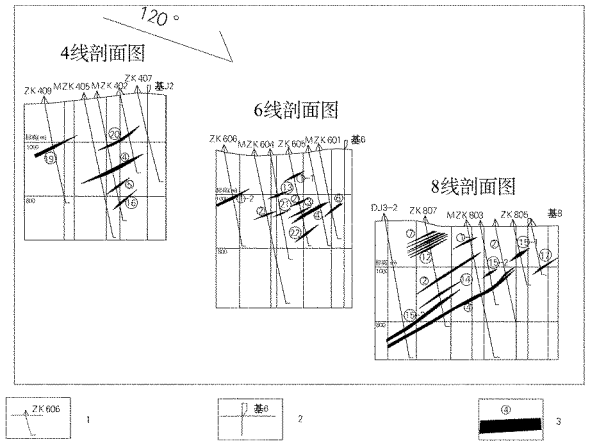


图 3 II 号含矿蚀变带联合剖面示意图

1—钻孔及编号；2—基点及编号；3—矿体及编号

### (3) III 号含矿蚀变带

位于矿区内 II 号含矿蚀变带南侧，距离 II 号含矿蚀变带约 150 m。该蚀变带共圈定出矿体 7 个，矿体主要产于变质粉砂岩的层间裂隙，个别矿体出现在变质粉砂岩和砾岩的接触部位，各矿体产状基本一致，总体走向 105°左右，倾向 SW，倾角 32°~48°(图 4)。

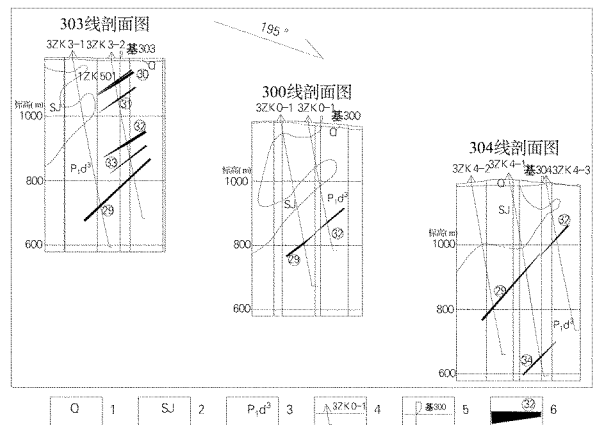


图 4 III 号含矿蚀变带联合剖面示意图

1—第四系；2—绢英岩带；3—早二叠世达里诺尔组；4—钻孔及编号；5—基点及编号；6—矿体及编号

### (4) IV 号含矿蚀变带

位于矿区内 III 号蚀变带南侧，距离 III 号含矿蚀变带约 200 m。总体走向近 EW，向南东延伸出矿区范围外，该蚀变带未见矿化。

## 2.2 矿体地质特征

矿区内共圈定出34个矿体,其中锡多金属矿体20个,锌多金属矿体14个。④号矿体为主矿体;①、⑳号矿体为次要矿体;其余矿体属零星小矿体。

### (1)④号矿体

④号矿体为以锡为主的多金属矿体,呈似层状产出,赋存于Ⅱ号含矿蚀变带含炭质变质粉砂岩的层间裂隙中。矿体赋存标高780~985 m,埋深166~460 m。矿体走向总体呈120°,倾向SW,倾角23°~47°。矿体沿走向有分支复合现象,控制长度约560 m,宽约75~170 m,矿体厚度1.46~3.27 m,平均厚度为2.05 m,厚度变化系数为32.51%。主元素Sn平均品位为1.09%,品位变化系数为70.22%。伴生Ag平均品位 $64.31 \times 10^{-6}$ ;伴生Cu平均品位0.11%;伴生Pb平均品位0.27%;伴生Zn平均品位0.29%。

### (2)①号矿体

①号矿体为以锡为主的多金属矿体,呈似层状赋存于Ⅱ号含矿蚀变带含炭质变质粉砂岩、局部为泥岩的层间裂隙中。矿体赋存标高965~1115 m,埋深35~185 m。矿体走向120°,倾向SW,倾角26°~48°。矿体控制长度约160 m,宽30~80 m,矿体厚度1.17~1.64 m,平均厚度为1.12 m,厚度变化系数为17.98%。主元素Sn平均品位为1.20%,品位变化系数为72.17%。主要伴生Ag平均品位 $8.87 \times 10^{-6}$ 。

### (3)⑳号矿体

⑳号矿体为以锡为主的多金属矿体,呈似层状产出,赋存于Ⅲ号含矿蚀变带中的变质粉砂岩和砾岩的接触部位。矿体赋存标高677~972 m,埋深222~505 m。控制长度约400 m,矿体平均厚度为0.87 m,厚度变化系数为10.0%。Sn平均品位为0.80%,品位变化系数为54.11%。伴生Ag平均品位 $20.54 \times 10^{-6}$ ;伴生Cu平均品位0.49%;伴生Zn平均品位1.25%。

## 2.3 矿石矿物成分

矿石矿物主要有锡石、黄锡矿、黄铜矿、方铅矿、闪锌矿、黄铁矿、斑铜矿、辉铜矿等,次生矿物为褐铁矿、孔雀石等。脉石矿物主要有石英,其次为少量白云母、萤石、绢云母、绿泥石、方解石等。

## 2.4 矿石结构构造

矿物结构主要有自形一半自形晶粒结构、他形

粒状结构、填隙结构、反应边结构、交代残余结构等。矿石构造主要有充填脉状构造、浸染状构造、晶簇状构造、块状构造、蜂窝状构造等。

## 2.5 矿石类型

矿石的自然类型多为原生锡多金属矿石,少量钻孔中揭露有氧化一半氧化矿石;矿石工业类型主要为原生硫化锡矿石,半氧化锡矿石,原生硫化锌矿石。

按矿石的矿物组合大致可将该区的原生锡矿石划分为以下几类:

原生锡石—石英型锡矿石;原生锡石—硫化物石英型锡多金属矿石;原生锌多金属硫化物型矿石;半氧化锡石—褐铁矿石英型矿石。

## 2.6 矿石化学组分

锡矿石中主要有益组分为Sn,伴生有益组分为Cu,Ag,Pb,Zn;锌矿石中主要有益组分为Zn,伴生有益组分为Cu,Ag,Pb,Sn。

根据组合分析、全分析结果统计,矿石中有害组分As,Fe,P元素平均含量分别为0.05%,10.95%,0.06%,含量均较低,S元素含量较高,达3.53%。

## 3 矿床成因及找矿标志

### 3.1 矿床成因

古生代地层控制了多金属矿化或含矿蚀变带的分布,二叠纪地层中锡、银、铅、锌成矿元素丰度较高,构成了成矿元素的初始富集,而且是赋矿的有利层位。

该区褶皱和节理裂隙发育,具有良好的成矿构造环境。尤其是华力西晚期形成的SE向节理密集带,控制了矿带的分布。

燕山期频繁的岩浆活动,为成矿提供了热力学条件,燕山期花岗斑岩的Sn最高可达 $168 \times 10^{-6}$ ,是区内主要的矿源层。

根据矿石中矿物组合特征及矿物分布特点,主要矿石矿物出现在高温氧化物期和中温硫化物期的早期阶段,该矿床为内生高一中温热液裂隙充填型锡—硫化物、锡—石英脉矿床。

### 3.2 找矿标志

根据区内地质、物化探成果及成矿带的特征,总

总结出锡、银、铅、锌多金属矿的找矿标志如下:①二叠纪大石寨组上碎屑岩段碳质板岩、粉砂质板岩、粉砂岩、砂岩等是主要的赋矿围岩;②燕山期分异较好的酸性侵入岩与二叠纪地层外接触带,是主要的赋矿部位;③燕山期酸性岩体(株)与二叠纪地层中的张性断裂构造带及 NE 向主体断裂旁侧成群出现的次一级 NW 向断裂构造是重要的赋矿构造;④区域化探异常锡、铜、铅、锌叠加区和高值区,可作为寻找锡、银、铅、锌多金属矿的有利地段;⑤电法测量在构造蚀变带及矿体上均可形成极化率和电阻率异常。连续条带状航磁正异常和升高封闭型的航磁正值异常,可指示侵入体和地层接触带存在的可能;⑥地表有褐铁矿化、硅化破碎带出现是多金属矿化存在的直接标志。

## 4 结语

毛登锡锌矿位于内蒙古-兴安岭晚古生代-中生代多金属成矿带。矿床赋存在燕山期花岗(斑)岩与二叠纪碎屑岩的外接触带,矿床由 34 个矿体组成,

矿体围岩为二叠纪大石寨组上碎屑岩段含炭质变质粉砂岩,燕山期频繁的岩浆活动是该矿成矿的热动力学条件,同时也是成矿物质的供给者。断裂构造、裂隙构造是含矿热液上升的通道和赋存场所。

因此,燕山期花岗(斑)岩与二叠纪碎屑岩的内、外接触带是多金属矿找矿的有利靶区。

## 参考文献:

- [1] 付晨晨. 内蒙古小孤山锡锌多金属矿的矿床地质特征与找矿意义[J]. 科技信息, 2009, (10): 55-58.
- [2] 刘炯. 内蒙古自治区毛登锡铜矿区成矿地质条件[J]. 华北国土资源, 2011, (9): 44-47.
- [3] 杨文瑞, 宋建强, 田继勋, 等. 内蒙古阿尔哈达多金属矿成矿地质背景及找矿规律[A]//中国矿物岩石地球化学学会第 13 届学术年会论文集[C]. 2011.
- [4] 张宇. 准苏吉花敖包铜多金属矿控矿因素分析[D]. 中国科学院上海冶金研究所材料物理与化学(专业) 博士论文, 2000.
- [5] 刘凤鸣. 库尔杂生铅锌矿床地质特征及成因浅析[J]. 新疆有色金属, 2007, (3): 4-7.

# Geological Characteristics of Maodengxi Zinc Deposit in Xilinhaote of Inner Mongolia

LIN Bo<sup>1</sup>, ZHAO Shenglu<sup>2</sup>, MENG Fanfu<sup>3</sup>

(1. No. 5 Exploration Institute of Geology and Mineral Resources, Shandong Jinan 250002, China; 2. Ludi Mineralogy Limited Corporation, Shandong Jinan 250014, China; 3. Shandong Exploration Bureau of Geology and Mineral Resources, Shandong Jinan 250013, China)

**Abstract:** Maodengxi zinc deposit locates in central and southern mining Daxing'anling metallogenic belt of Inner Mongolia—Daxing'anling late Paleozoic Mesozoic copper, lead, zinc, gold, silver, tin, chromium (molybdenum) ore-forming area, and Huanglianggang—Ganzhu'ermiao—Tuquan—Wulanhaote iron, tin, tungsten polymetallic metallogenic belt in Zhesi—Wulanhaote mineralization subzone. It has good regional metallogenic geological conditions. On the basis of detailed investigation information obtained in detailed survey work, geological characteristics of this deposit have been analyzed. It is indicated that mine development is conducive to the formation, structure and polymetallic mineralization magmatic conditions. Origin of this deposit has been analyzed briefly and prospecting signs have been put forward. It has significance for ore prospecting in this area.

**Key words:** Maodengxi zinc deposit; geological characteristics; origin; prospecting signs