

大井锡多金属矿床深部闪长岩体的发现及找矿意义<sup>①</sup>

王荣全, 王国政, 曹书武, 陈雪娇

(天津华北地质勘查总院燕郊综合勘查院, 河北 燕郊 065201)

摘 要: 根据大井西部矿区 ZK-29-3、ZK-49-2 钻孔中发现的闪长岩体及其岩石学特征, 以及对钻孔岩石地球化学特征的分析, 论述大井锡多金属矿床深部发现闪长岩体的找矿意义。初步认为, 矿区深部存在第二矿化空间和新的矿化类型, 具有斑岩系列钼(金)多金属矿的找矿潜力。

关键词: 锡多金属矿床; 找矿潜力; 深部闪长岩体; 第二矿化空间; 大井

中图分类号: P618.4 文献标识码: A 文章编号: 1001-5663(2007)02-0169-03

大井锡多金属矿床是我国北方最大的以 Sn、Cu、Pb、Zn、Ag 为主元素, 伴有 S、Co、In、As、W、Bi、Sb、Au、Cd 等元素的典型多金属矿床。我国地质学家从不同角度对该矿床进行过研究, 因矿床属无岩体出露的脉状矿床, 关于矿化与岩体的关系, 众说纷芸, 例如: 与矿区北西部的马鞍子岩体有关, 矿液来自矿区北西<sup>[1-2]</sup>; 与矿区北东部的雅马吐偏碱性花岗岩体有关, 并与雅马吐叶腊石矿属同期但侵位深度不同的矿床<sup>[3]</sup>; 矿区中部是火山机构的中心<sup>[4]</sup>; 据物探和数学地质计算结果推测, 矿区深部可能存在两个隐伏岩体<sup>[5]</sup>, 分别分布于 NE 向的 F<sub>1</sub>、F<sub>2</sub> 断裂带附近; 日本的 Toyoha 矿床是与大井相似的脉状矿床, 深部钻孔中已发现花岗岩体的存在<sup>[6]</sup>。近年, 在大井锡多金属矿床开展地质找矿工作中, 发现了隐伏岩体。笔者试图从其空间展布、岩石学特征、热接触变质带的变质特征及其上部岩石地球化学特征等方面进行论述, 以期为大井锡多金属矿床成因研究和寻找新的矿化类型、矿化空间提供新的思路。

1 矿床地质特征

大井锡多金属矿床位于大兴安岭褶皱带南端的黄岗—甘珠尔庙中生代构造成矿带内。矿床产于侏罗纪—白垩纪火山盆地外侧的基底隆起边缘。矿区主要出露上二叠统林西组一套淡水湖泊相细碎屑岩系, 由下到上划分为四个岩性段, 即暗色碎屑岩段—含磷细碎屑岩段—泥灰岩段—杂色细碎屑岩段(图1)。矿化对岩性无明显的选择性, 主要矿体赋存于含磷细碎屑岩段上部和泥灰岩段下部。矿区既无火山岩, 亦无深成岩体分布, 广泛发育侏罗系英安斑岩、霏细斑岩、辉绿玢岩、玄武玢岩、煌斑岩和

浅成—超浅成岩脉, 其侵入顺序由早到晚分别为: 玄武质—安山质—英安质—煌斑岩类。矿体位于地层走向出现 NE—NW—NE 的局部构造扭曲部位。断裂构造发育, 主要由 NW 向、NNW 向、NE 向及近 SN 向的 4 组断裂组成, 其中由多条 NNW 和 NW 向断裂构成的相互平行且密集展布的断裂带是主要的赋矿构造。宏观上, 成矿元素分带性明显, 平面上由中心向外、垂向上由下往上具有 Sn、Cu—Cu、Sn、Pb、Zn—Pb、Zn 的分带趋势。

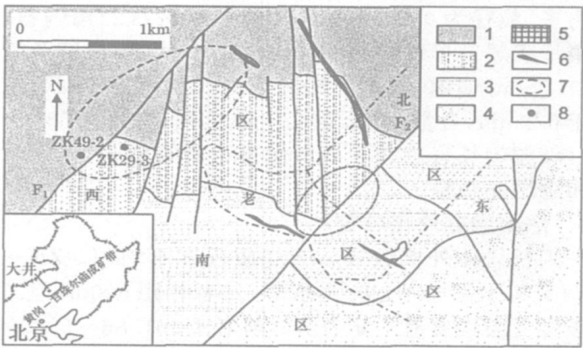


图1 大井锡多金属矿区地质图

(据谢玉华、张家萌, 1990 改编)

Fig. 1 Geological map of Dajing deposit

- 1- 杂色细碎屑岩段(P<sub>2</sub>l<sup>4</sup>) 2- 泥灰岩段(P<sub>2</sub>l<sup>3</sup>) 3- 含磷碎屑岩段(P<sub>2</sub>l<sup>2</sup>) 4- 暗色碎屑岩段(P<sub>2</sub>l<sup>1</sup>) 5- 英安斑岩 6- 辉绿玢岩 7- 玄武玢岩 8- 矿体露头 9- 矿化中心 10- 钻孔位置

根据矿体、矿物、元素及流体的空间变化研究, 推断矿区存在两个矿化中心——矿区中部和矿区西部<sup>[7]</sup>, 分布于 NE 向 F<sub>1</sub>、F<sub>2</sub> 断裂带附近。矿体成群成带展布, 矿床

① 收稿日期: 2007-01-11 作者简介: 王荣全(1954-), 男, 安徽黄山市人, 工程师, 主要从事地质勘查工作。

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

由大小750条矿脉组成,估算资源量的矿脉约270条,划分为北、中、南三个矿带。根据矿脉形态,划分为单脉型矿体、复脉型矿体和网脉型矿体。一般矿体走向为NW向或NWW向,倾向为N,倾角为 $25^{\circ} \sim 75^{\circ}$ ;与赋矿地层斜交。主矿体长度为300~600m,厚度为0.2~2.5m,延深为300~400m。

矿体主要赋存标高为700~300m,深部仍有矿体赋存,矿区最深孔(标高740m)仍有矿(化)体。围岩蚀变呈线状展布,蚀变类型有硅化、绿泥石化、绢云母化、碳酸盐化。矿床具多期、多阶段矿化特征<sup>[8]</sup>,较明显的有3个矿化期和4个矿化阶段。

## 2 深部闪长岩体特征

### 2.1 空间展布特征

在矿区西部-29线施工ZK-29-3钻孔,终孔时于596.90~601.93m范围内发现闪长岩体,因井故无法继续施工,岩石类型为细粒闪长岩,初步认为属隐伏岩体边缘相。

闪长岩体位于NE向F<sub>1</sub>断裂带附近,相当于西部矿化中心的南缘,与F<sub>1</sub>附近存在隐伏岩体的推测吻合。从其外围角岩化带的特征及岩石地化特征分析,岩体由南西部向NE方向上侵。

### 2.2 岩石学特征

细粒闪长岩为灰白色,半自形粒状结构或磷片变晶结构,块状构造。其主要矿物成分为:(1)斜长石,以中长石为主,粒径为0.2~1mm,含量为60%;(2)角闪石,均被鳞片状黑云母细微晶(<0.1mm)交代,仍保留角闪石(<1.0mm)假象,含量为30%;(3)石英,它形粒状,粒径小于0.2mm,含量为5%;(4)尖状铁质,含量为5%。

细粒闪长岩有别于角岩化带中其它脉岩,未发现退色和重结晶现象。

### 2.3 热接触变质带特征

闪长岩体外接触带热液变质程度不均匀。ZK-29-3位于ZK-49-2的东北部,二者相距600m,但二者热接触变质程度有一定差异。前者于561.86~596.90m范围内发现灰白色角岩和石英状砂岩,穿层厚度为35.04m,热变质程度较强,后者于529.26~671.90m范围内发现角岩化粉砂岩、细砂岩,穿层厚度为141.64m,未见岩体,其热变质程度较弱。热接触变质带充分说明了深部岩体的存在。

### 2.4 岩体上部酸性脉岩特征

隐伏闪长岩体上部酸性脉岩发育,岩石类型多为闪长玢岩。上述两钻孔中所发现的脉岩相当于大井矿床其它钻孔的5~8倍。ZK-29-3发现11条闪长玢岩脉和1条霏细岩脉,穿脉厚度为0.50~10.10m;ZK-49-2发现15条闪长玢岩脉、2条煌斑岩脉和1条辉长岩脉,穿脉厚度为0.40~10.54m。中酸性脉岩的发育亦可间接反映深部岩浆活动。

### 2.5 岩体上部岩石地化特征

在ZK-49-2、ZK-29-3中,每5m连续采取一件岩石定量光谱样品,由桂林矿产地质研究院进行分析。现以ZK-29-3为例来说明岩体上部岩石地化特征(图2)。

成矿元素Sn、Cu、Pb、Zn、Ag分别在55~100m、180~230m、300~400m、540~580m范围内出现多个间断性高值区,其中300~400m高值区出现的范围较大,显示了矿区主要矿化深度和赋矿空间。深源亲基性元素Cr、Co、Ni亦呈多间断性高值区分布,但幅度窄,其最高含量特征: $w(\text{Co})$ 为 $200 \times 10^{-6}$ , $w(\text{Ni})$ 为 $400 \times 10^{-6}$ , $w(\text{Cr})$ 为 $500 \times 10^{-6}$ 。上述元素呈多间断高值区的分布特征反映,矿化具有多阶段脉动成矿特征。深源亲酸性元素Mo、Bi、Be在480~602m范围内逐渐增强,在560m之后的角岩带上达到高峰,其含量特征: $w(\text{Mo})$ 为 $80 \times 10^{-6} \sim 100 \times 10^{-6}$ , $w(\text{Be}) > 100 \times 10^{-6}$ , $w(\text{Bi})$ 为 $121 \times 10^{-6} \sim 233 \times 10^{-6}$ 。前缘元素As、Sb在400~600m范围内出现异常,在470~560m范围内角岩带上部砂岩中达到最高峰,其含量特征: $w(\text{As})$ 为 $5500 \times 10^{-6}$ , $w(\text{Sb}) > 0.3 \times 10^{-6}$ 。Au在450~540m范围内含量最高, $w(\text{Au})$ 为 $200 \times 10^{-9} \sim 1461.5 \times 10^{-9}$ 。上述元素分布在大井锡多金属矿床主要赋矿空间下部的角岩带附近,预示着矿区深部中酸性侵入体的存在。

## 3 讨论

(1) 无论从钻孔所发现的闪长岩体的岩石特征、热接触变质带特征,还是对岩体上部岩石地化特征、脉岩分布状况进行分析,闪长岩体的存在都是无可置疑的。这与前人论述的西部F<sub>1</sub>断裂带附近是西部矿化中心和深部存在隐伏岩体的结论吻合。隐伏闪长岩体的发现进一步反映,NE向断裂构造是导岩、导矿构造,这对于大井锡多金属矿床的成因研究以及开展新一轮找矿具有一定的指导意义。

(2) 隐伏闪长岩体位于矿床西区,工程控制程度较低,近年新施工的5个钻孔中均发现脉状矿体,西部矿化中心较中部矿化中心范围大,成矿地质条件相似。由此相信,伴随隐伏矿体的发现和进一步推动西区的找矿工作,可望扩大矿区找矿前景,并不排除发现‘第二个大井’的可能。

(3) 矿床伴生金矿化局部较强,在ZK-29-3孔中的440~540m范围内,有5件光谱样品的 $w(\text{Au})$ 达到 $0.41 \times 10^{-6} \sim 1.46 \times 10^{-6}$ 。在一号井650m中段一号矿体西部分支黄铁石英脉中,有1件样品的 $w(\text{Au})$ 为 $1.21 \times 10^{-6}$ <sup>[3]</sup>。因此,在开展多金属矿普查工作的同时,应注重金矿找矿工作。

(4) 岩石地化Mo、Au、Bi、Be、As、Sb异常叠加在矿床主要赋矿空间下部的角岩带附近,局部 $w(\text{Au})$ 达到工业品位。这反映,矿区深部存在第二矿化空间和新的矿化类型,并具有斑岩系列钼(金)多金属矿的找矿潜力。

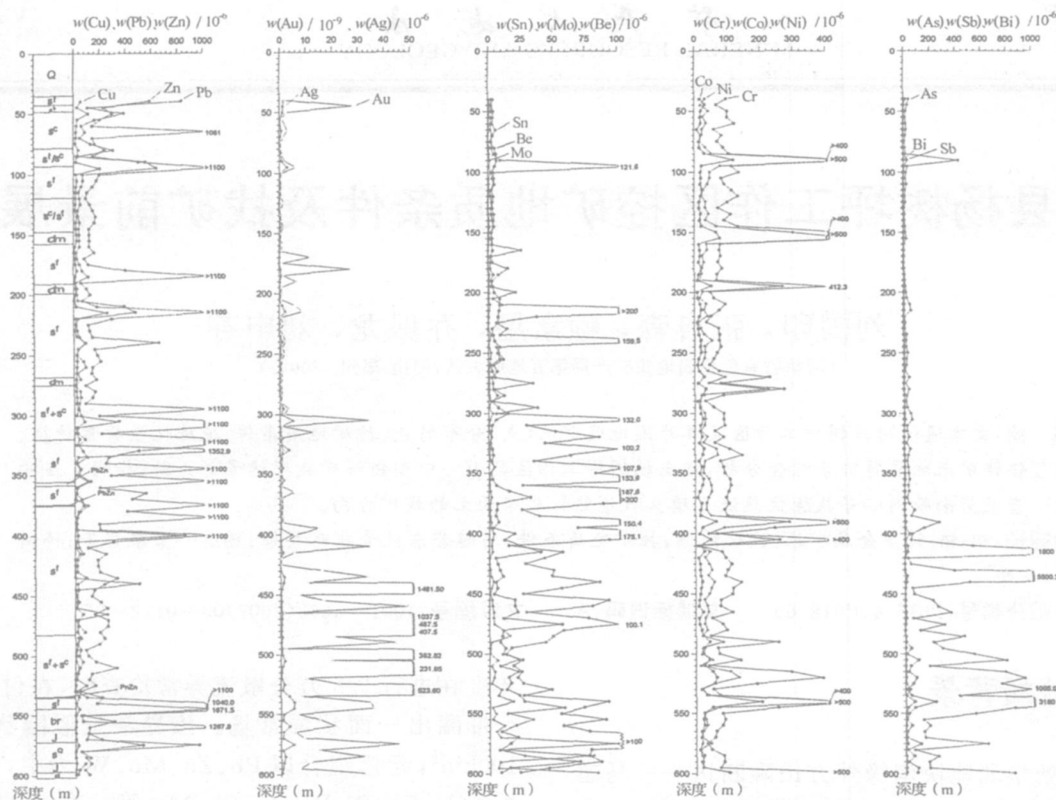


图2 大井锡多金属矿床ZK-29-3岩石地化剖面图

Fig. 2 ZK-29-3 rock geochemical profile in the Dajing deposit

Q- 第四系 St- 粉砂岩 Sb- 中粒砂岩 Sc- 细砂岩 Sf+ Sc- 粉砂岩夹细砂岩 Sc+ Sb- 细砂岩夹粉砂岩 Sc/Sf- 细砂岩与粉砂岩互层 br- 碎裂岩 J- 角岩 SQ- 石英岩状砂岩  $\delta\mu$ - 闪长玢岩脉  $\delta$ - 黑云母化细粒闪长岩 PbZn- 铅锌矿化

#### 参考文献:

- [1] 李国华. 大井锡多金属矿控矿因素及找矿方向初步探讨[J]. 地质与勘探, 1986, 22(2): 29-30.
- [2] 姚德, 李鹤年, 段国正. 赤峰北部大井锡多金属矿床成矿作用地球化学及找矿方向[J]. 地质与勘探, 1990, 26(2): 5-9.
- [3] 赵利青, 覃功炯, 孙世华, 等. 内蒙古大井锡多金属矿床伴生金矿化特征及矿床成因[J]. 黄金地质, 2002, 8(3): 7-13.
- [4] 张德全. 大井银铜锡矿体——一个潜火山热液矿床的特征和成因[J]. 火山地质与矿产, 1993, 14(1): 37-47.

- [5] 黄世乾, 林达富, 晏汝逊, 等. 大井锡—银—铜矿床及其成因[J]. 地质与勘探, 1986, 22(6): 28-32.
- [6] Ohta E. Polymetallic mineralization at the Toyoha mine[J]. Hokkaido, Japan, mining Geol, 1991, 41(5): 279-295.
- [7] 王玉往, 曲丽莉, 王丽娟, 等. 大井锡多金属矿床矿化中心的探讨[J]. 地质与勘探, 2002, 38(2): 23-27.
- [8] 王玉往, 曲丽莉, 王京彬, 等. 大井锡多金属矿床矿石矿物成分的时空演化[J]. 矿床地质, 2002, 21(1): 23-34.

## Discovery of diorite at the depth of the Dajing tin polymetallic deposit and its significance for exploration

WANG Rong-quan, WANG Guo-zheng, CAO Shu-wu, CHEN Xue-jiao  
(Yanjiao Comprehensive Exploration Institute of North China General Geological  
Exploration Institute, Yanjiao, Sanhe County, Hebei 065201, China)

**Abstract:** The significance of the discovery of diorite in depth of the Dajing deposit was discussed according to the diorite rock discovered in ZK-29-3, ZK-49-2 bore hole in western ore field of Dajing and its lithology as well as the analysis on the bore hole rock geochemical characteristics. It is believed that there is a second mineralization location and new mineralization type in the depth of the mine with molybdenum (gold) polymetallic ore potential of porphyry series.

**Key Words:** tin polymetallic deposit, ore potential, diorite in deep part, second mineralization location, Dajing