

内蒙古东部与夕卡岩型矿床有关的花岗岩氧同位素特征 ——以浩布高矿床为例

王莉娟^{1,2)} 王京彬^{1,2)} 王玉佳^{1,2)} 李铁军¹⁾ 岛崎英彦¹⁾

1) 中国科学院地质与地球物理研究所矿物资源重点实验室, 北京, 100029

2) 北京矿产地质研究所, 100012

浩布高一白音诺铅锌铜锡矿床位于大兴安岭山脉的中南段和黄岗—甘珠尔庙锡铅锌成矿带的北东端(Chu, 2002), 属夕卡岩型矿床。已经发表的论文中提出浩布高一白音诺地区与 Cu-Zn-Pb(-Sn) 成矿有关的碱性花岗岩有非常特殊的、可低到 -8‰ ~ +1‰ 的原始 $\delta^{18}\text{O}_{\text{V-SMOW}}(\text{‰})$ 值, 因此认为该区域岩浆具有不正常的原始氧同位素组分(张德全等, 1993; 牟保磊等, 1997), 即该区深部存在低氧的岩浆源。国外也有类似的报道(Muehlenbachs et al., 1974; Auweral et al., 1991; Cartwright et al., 1991; Taylor et al., 1997)。为此, 笔者对浩布高矿床与成矿有关的花岗岩体、矿体夕卡岩的全岩和从中分离出来的石英单矿物的氧同位素进行了进一步的分析研究。

1 地质背景

浩布高矿床位于内蒙古东部巴林左旗境内的一个中生代火山断陷盆地中的局部基底隆起区, 矿区呈北东向长条状, 矿区中部为下二叠统, 南部出露上侏罗统, 东部及西北部为早白垩世花岗岩体所占据。

矿区东部是乌兰坝花岗岩体, 乌兰坝岩体中尚包裹有小罕山岩体。小罕山岩体具中等含量的 SiO_2 、富碱, 属碱性花岗岩系列。矿床中所有的 Pb、Zn、Cu 矿体都产于该岩体的外接触带, 小罕山碱性花岗岩体与浩布高矿床 Pb、Zn、Cu 成矿有关(张德全等, 1993)。

乌兰坝岩体系燕山晚期侵入体, 主要岩性为黑云母花岗岩, 岩石为富硅、碱, 贫镁铁钙, 富含 F、Cl, 含大量的粗粒石英, 与含锡花岗岩可以类比。矿区东北部 I 矿段部分夕卡岩及 Sn 矿体产于钾长花岗岩体与大理岩接触带上, 该黑云母花岗岩体与锡成矿有关(张德全等, 1993)。

2 氧同位素分析

对浩布高矿床小罕山碱性花岗岩、乌兰坝黑云母花岗岩、夕卡岩及其中石英单矿物进行了氧同位素分析。小罕山花岗岩体以长石矿物为主, 由于长石是极易蚀变的矿物, 不能充分真实反映氧的初始来源。因此本次工作中我们从大量的岩石样品中挑选出对蚀变作用有强抵御能力的石英单矿物进行分析。分析结果见表 1。

表 1 氧同位素分析结果

Table 1 The $\delta^{18}\text{O}_{\text{V-SMOW}}(\text{‰})$ compositions

样品号	岩体 (或矿体)	岩性	$\delta^{18}\text{O}_{\text{V-SMOW}}$ (全岩, ‰)	$\delta^{18}\text{O}_{\text{V-SMOW}}$ (石英, ‰)
W2418-12	矿体	夕卡岩矿体	-0.29	
W2418-19	矿体	夕卡岩矿体	-6.09	
W2420-1	乌兰坝岩体	黑云母花岗岩	4.78	7.06
W2418-25	乌兰坝岩体	黑云母花岗岩	1.38	8.51
W2418-31	矿体内	夕卡岩	-3.5	
W2419-5	矿体内	夕卡岩	-1.75	-0.09
W2419-18	矿体	夕卡岩矿体	-2	
W2419-40		岩脉	-0.33	
W2420-5	小罕山岩体	碱性花岗岩	-1.75	9.89
W2420-6	小罕山岩体	碱性花岗岩	0.91	9.22
W2420-7	小罕山岩体	碱性花岗岩	-8.61	4.09
W2420-8	小罕山岩体	碱性花岗岩	-6.75	5.31
W2418-24	小罕山岩体	碱性花岗岩	-8.81	

注: 氧同位素分析在中国科学院地质与地球物理研究所矿物资源重点实验室李铁军完成。数据均为相对于国际标准 V-SMOW 之值。使用质谱型号: Finnigan MAT Delta S。分析精度: 标准偏差为 0.1‰。
(下转第 560 页)

注: 本文为国家自然科学基金(编号 40273021)和国家 973 项目(编号 2001cb409806)及中国科学院知识创新工程重大项目(编号 KZCX1-07)研究成果。王莉娟, 通讯地址: 100029, 北京 9825 信箱; Email: wlj@mail.igcas.ac.cn。

(上接第 513 页)

从表1明显看出,浩布高矿床与 Pb、Zn、Cu 成矿有关的小罕山碱性花岗岩体的全岩 $\delta^{18}\text{O}_{\text{V-SMOW}}(\%)$ 值多为负值,最低为 -8.81% ,小罕山岩体石英单矿物 $\delta^{18}\text{O}_{\text{V-SMOW}}(\%)$ 均为正值,最高为 $+4.09\% \sim +9.89\%$ 。石英是最不易蚀变的矿物,石英的 $\delta^{18}\text{O}_{\text{V-SMOW}}(\%)$ 值相对能代表岩石形成初始的氧同位素的值。因此可以认为初始岩浆氧同位素值应是正常值,而非负值;矿体夕卡岩及夕卡岩中石英的 $\delta^{18}\text{O}_{\text{V-SMOW}}(\%)$ 值均为负值,表明夕卡岩矿体形成时成矿热液以天水为主;与锡成矿有关的乌兰坝黑云母花岗岩的 $\delta^{18}\text{O}_{\text{V-SMOW}}(\%)$ 为较低的正值(约 $+1.38\% \sim +4.78\%$),其中的石英单矿物为较高的正值($>+7\%$),也说明该岩体受到天水的影响而发生了蚀变反应,但该岩体含较丰富的不易蚀变的石英矿物,因此,全岩的 $\delta^{18}\text{O}_{\text{V-SMOW}}(\%)$ 值相对高于小罕山岩体。此外,我们进行的花岗岩全岩分析及薄片的镜下鉴定都反映了天水的蚀变作用。

3 结论

浩布高矿床小罕山及乌兰坝花岗岩体全岩及岩体中石英单矿物的氧同位素分析等研究均反映了浩布高矿床花岗岩经历了来自天水的强烈蚀变作用,改变了其氧同位素组成。该矿床中硅酸盐、碳酸盐等夕卡岩矿物成矿流体明显来自初始天水,因此可以认为在花岗岩体侵入时循环天水的蚀变作用引起了本区花岗岩体的氧同位素改变和夕卡岩矿床

的形成。

参 考 文 献

- 牟保磊,邵济安,王关玉,等,1997. 与低 ^{18}O 岩浆有关的夕卡岩型铅锌矿床. 科学通报, 42(15):1658~1661.
- 张德全,赵一鸣,1993. 大兴安岭及邻区铜多金属矿床论文集. 北京:地震出版社,100~115.
- Auwerai J V, Andre L. 1991. Trace elements (REE) and isotopes (O, C, Sr) to characterize the metasomatic fluid sources; evidence from the skarn deposit (Fe, W, Cu) of Traversella (Ivrea, Italy). *Contrib Mineral Petrol*, 106:325~339.
- Cartwright I, Valley J W. 1991. Low- ^{18}O source dike magma from the Lewisian complex, Northwestern Scotland. *Geology*, 19:578~581.
- Chu X L, Cun M, Zhou M F. 2002. PGE patterns of ores of Dajing Cu-polymetallic deposit in Linxi County, Inner Mongolia; Indicator to source of metallogenic elements. *Chinese Science Bulletin*, 47(13):1119~1124.
- Muehlenbaches M, Anderson Jr A T, Sigvaldason G E. 1974. Low- ^{18}O basalts from Iceland. *Geochem Cosmochem Acta*, 28:577~589.
- Taylor B E, O'Neil T R. 1997. Stable isotope studies of metasomatic Cu-Fe-Al-Si skarns and associated metamorphic and igneous rocks, Ogood Mountains, Nevada. *Contrib Mineral Petrol*, 63(1):1~49.

(刘淑春 编辑)