

紫金山高硫型 Cu-Au 矿床铜同位素组成与成因

武丽艳¹, 胡瑞忠¹, 李晓峰^{1,2}, 刘盛遨³

(1. 中国科学院 地球化学研究所 矿床地球化学国家重点实验室, 贵州 贵阳 550081; 2. 中国科学院 地质与地球物理研究所, 北京 100029; 3. 中国地质大学 地质过程与矿产资源国家重点实验室, 北京 100083)

福建紫金山铜金矿床是我国第一大金矿, 同时其铜储量也达到超大型。以蓝辉铜矿为主要含铜矿物是其独特之处, 而且铜矿体超过 1000 米厚, 从海拔+928m 到 -400 m 尚未打穿(林元鑫, 2012), 如此巨厚的蓝辉铜矿带世界罕见。但是对于紫金山蓝辉铜矿是原生还是次生尚有争议。本文对紫金山铜金矿床主要的含铜硫化物进行了 Cu 同位素研究, 以探讨其成因。

研究发现, 中-高温(250-300℃)过程热液和硫化物铜同位素分馏较小(<1‰), 而低温的氧化还原作用过程可以造成很大的铜分馏(Zhu et al., 2002; Mathur et al., 2005)。斑岩铜矿中原生硫化物具有较小的铜同位素变化范围, 一般为-1‰~+1‰, 而次生富集带中具有重的 $\delta^{65}\text{Cu}$, 一般<-1‰, 淋滤带具有最轻的 $\delta^{65}\text{Cu}$ 一般>1‰(图 1)。紫金山铜金矿床蓝辉铜矿、斑铜矿、硫砷铜矿、辉铜矿、铜蓝等矿物的 $\delta^{65}\text{Cu}$ 变化范围为-2.97‰ ~ +0.34‰, 大部分值落入比较窄的范围-0.49‰~0.34‰, 这与典型斑岩系统的同位素组成相似。而且同种矿物 Cu 同位素组成随海拔升高有升高趋势, 这与典型斑岩矿床的特征一致。这些现象暗示了紫金山的含 Cu 硫化物可能是原生成因的。较负的 Cu 同位素值(-2.97‰~-2.85‰)可能是地表氧化条件下表生淋滤作用的结果。而这些较负的同位素组成与金的次生富集具有较密切的关系。而矿床缺少富 ^{65}Cu 的矿物, 可能是由于富含 ^{65}Cu 的流体顺断裂流入汀江和旧县河或在矿床深部成矿。

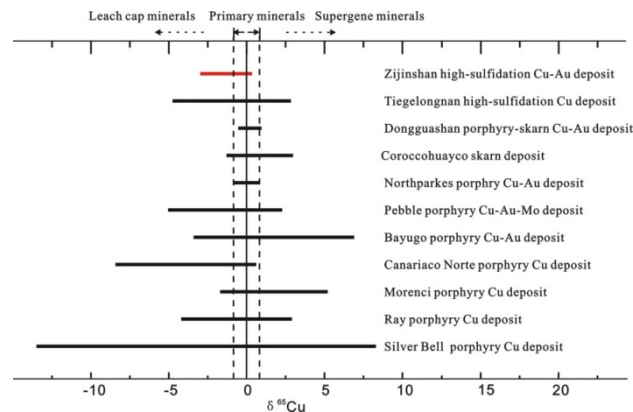


图 1 一些斑岩、夕卡岩和高硫型矿床的 Cu 同位素组成

参 考 文 献:

- Mathur, R., Ruiz, J., Spencer, T., et al., 2005. Cu isotopic fractionation in the supergene environment with and without bacteria. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 69(22), 5233-5246.
- Zhu, X.K., Guo, Y., Williams, R.J.P., et al. 2002. Mass fractionation processes of transition metal isotopes. *Earth and Planetary Science Letters*, 200(1-2), 47-62.
- 林元鑫, 2012. 浅谈紫金山铜矿区蓝辉铜矿及其他铜硫化物特征, *地质找矿论丛*, 27 (1): 66-70.

基金项目: 国家 973 项目 (2012CB416705)

作者简介: 武丽艳, 女, 1981 年生, 博士, 主要从事 W-Sn、Cu-Au 矿有关的成岩、成矿作用研究。

* 通讯作者, E-mail: wuliyan@mail.gyig.ac.cn