

碳酸盐矿物原位 U-Pb 定年技术在大塘坡式 锰矿中的应用

向震中^{1,2}, 周家喜^{1,3,4*}, 罗开^{1,2}

(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. 中国科学院大学, 北京 100049; 3. 云南大学 资源与环境地球科学学院, 云南 昆明 650500;

4. 国土资源部 三江成矿作用及资源勘查利用重点实验室, 云南 昆明 650500)

大塘坡式锰矿是目前我国最重要的锰矿资源之一, 其广泛分布于黔东、湘西、鄂西、渝南等地, 已发现有 4 个超大型锰矿 (王砚耕, 2018)。大塘坡式锰矿主要分布于南华纪拉张背景下形成的裂谷盆地中, 主要矿石矿物为锰碳酸盐类矿物, 包括菱锰矿、钙菱锰矿和锰方解石。由于锰碳酸盐类矿物的 Rb、Sr 含量大多相差 2-3 个数量级, 而 Sm/Nd 比值也大多在 0.2-0.4 之间 (朱祥坤等, 2013; 张飞飞等, 2013)。因此, 目前缺乏合适的同位素体系对此类锰矿开展直接的定年研究。随着碳酸盐矿物激光原位 U-Pb 定年技术的兴起 (刘恩涛等, 2019), 对 U、Pb 含量在 ppb 级的锰矿床碳酸盐矿物直接定年成为可能。

本次工作以大塘坡式锰矿为例, 对该矿床主要矿石矿物菱锰矿开展了激光原位 U-Pb 定年, 测试工作在澳大利亚昆士兰大学放射性同位素实验室完成, 采用 LA-MC-ICPMS。获得的菱锰矿 $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ - $^{238}\text{U}/^{206}\text{Pb}$ 谐和年龄为 $469\pm 69\text{Ma}$ (MSWD=35), 这一年龄明显晚于大塘坡组的最晚沉积年龄 635Ma (裴浩翔等, 2017), 暗示该矿床很可能属于非同生沉积成因。此外, 王丹等 (2015) 利用黄铁矿 Re-Os 法对大塘坡式锰矿进行了年代学研究, 获得的 Re-Os 等时线年龄为 $459\pm 16\text{Ma}$, 表明该类型矿床可能受到了后期热液改造。由于大塘坡式锰矿所在的黔湘渝交界地区, 受雪峰、加里东、印支、燕山及喜山等多期构造运动影响, 同时在湘西-黔东一带广泛发育约 400-500Ma 的铅锌、金锑、汞等低温矿床。可见, 不能排除加里东期大规模的热液活动对锰矿床形成起到的重要作用。而已有研究表明, 大塘坡式锰矿在沉积阶段并非以菱锰矿的形式直接沉淀, 而是以氧化锰、水锰矿等形式沉淀下来, 后期再转化为菱锰矿。因此, 本次工作初步认为大塘坡式锰矿很可能最终形成于加里东期, 是低温热液活动的产物, 当然这一认识还需要大量的后续研究证实。

参 考 文 献:

- 刘恩涛, Zhao Jian-xin, 潘松圻, 等. 2019. 盆地流体年代学研究新技术: 方解石激光原位 U-Pb 定年法. 地球科学, 44(03): 698-712.
- 裴浩翔, 付勇, 李超, 等. 2017. 贵州道坨锰矿成矿时代及环境的 Re-Os 同位素证据. 科学通报, 62(Z2): 3346-3355.
- 王丹, 廖震文, 王生伟, 等. 2015. 贵州铜仁新元古界大塘坡组黄铁矿 Re-Os 同位素组成及意义. 中国地质调查, 2(07): 53-57.
- 王砚耕. 2018. 春华秋实一甲子, 重大突破载史册-中国“大塘坡式”锰矿发现 60 周年抒怀. 贵州地质, 35(04): 268-269.
- 张飞飞, 彭乾云, 朱祥坤, 等. 2013. 湖北古城锰矿 Fe 同位素特征及其古环境意义. 地质学报, 87(09): 1411-1418.
- 朱祥坤, 彭乾云, 张仁彪, 等. 2013. 贵州省松桃县道坨超大型锰矿床地质地球化学特征. 地质学报, 87(09): 1335-1348

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (编号: 41872095; 41430315; 41102055; U1812402); 云南大学引进人才科研启动项目 (YJRC4201804); 云南大学国家杰出 (优秀) 青年培育项目 (2018YDJQ009)

作者简介: 向震中, 男, 1994 年生, 硕士研究生, 主要从事矿床地球化学领域研究. E-mail: xiangzhenzhong@mail.gyig.ac.cn

* 通讯作者, E-mail: zhoujiayi@ynu.edu.cn