

湖南东坡矿田野鸡尾斑岩型铜锡矿床含矿石英斑岩锆石 LA-(MC)-ICP-MS U-Pb 测年

李雪凯, 原垭斌, 刘晓菲

中国地质大学地球科学与资源学院, 北京, 100083

野鸡尾斑岩型铜锡多金属矿床是湘南东坡矿田的重要组成部分之一, 矿床位于千里山复式岩体的东南接触带外部, 目前已探明金属量 Sn 11.83 万 t, Cu 6.6 万 t, Sb 31.3 万 t 及其它多种有用金属组分(苏咏梅, 2008)。由于该矿床成矿元素组合以 Cu-Sn 为主, 与东坡矿田乃至整个湘南地区大规模的钨锡矿床的成因关系是值得关注的科学问题, 而成岩成矿时限的厘定可以为研究 Cu-Sn 矿化与 W-Sn 多金属矿化成因关系提供直接的科学依据。

前人已经针对东坡矿田成岩成矿时限开展过大量的研究, 取得了一系列重要认识, 如王昌烈等(1987)根据该区不同岩石类型的野外接触关系及 Rb-Sr 同位素年龄, 将该区的岩浆活动分为 4 期, 分别为: 第一期: 似斑状黑云母花岗岩, 第二期等粒状黑云母花岗岩, 第三期细粒黑云母花岗岩, 第四期为北东向成群分布的花岗斑岩和石英斑岩, 并且认为第二期是钨锡多金属矿床的主要成矿母岩。根据前人积累的 Rb-Sr、K-Ar 及 Ar-Ar 年龄数据, 该区三期花岗质岩石的形成时限如下: 第一期花岗岩成岩时限为 182~142Ma(Liu et al, 1997; 毛景文等, 1995; Wang et al, 1987), 第二期花岗岩成岩时限为 163~136Ma(Liu et al, 1997; 毛景文等, 1995; Yin et al, 2002), 第三期花岗岩成岩时限为 137±3.3(Yin et al, 2002)。然而由于受到当时分析技术的限制, 这些年龄数据主要采用全岩 Rb-Sr 法获得, 而该区花岗质岩石分异程度较高, 因而 Rb/Sr 的分析偏差往往会导致所获 Rb-Sr 等时线年龄偏离岩体的结晶年龄(Li et al., 2004), 加之该区多期次的岩浆活动的相互影响, 导致这些同位素年龄数据较为分散, 未能很好限定花岗质岩浆活动的时限。近

年来, Li et al(2004)针对该区主体相花岗岩(前两期)开展了高精度的锆石 SHRIMP U-Pb 年龄测年, 结果显示两期花岗岩的形成时限在误差范围内一致, 均集中在 151~153Ma 之间, 与区内柿竹园(李红艳等, 1996)、金船塘(刘晓菲等, 2012)及红旗岭(袁顺达等, 2012)等大型-超大型 W-Sn 多金属矿床的成矿时限在误差范围内一致, 指示二者具有密切的时间关系。相对而言, 矿区花岗斑岩、石英斑岩还缺乏高精度的锆石 U-Pb 同位素年龄数据, 因而这些斑岩与花岗岩及钨锡矿床的时间关系还不清楚, 尤其是该区的石英斑岩是野鸡尾斑岩型 Cu-Sn 矿床的直接含矿岩石, 其成岩年龄亦可以有效指示该区斑岩型 Cu-Sn 成矿年龄。然而, 针对该区含矿石英斑岩高精度的同位素测年尚无人涉及, 本研究通过对野鸡尾斑岩型 Cu-Sn 矿床含矿石英斑岩开展高精度的锆石 LA-(MC)-ICP-MS U-Pb 同位素测年, 为研究斑岩型 Cu-Sn 矿与整个矿田内大规模的 W-Sn 多金属成矿关系提供年代学依据。

本次分析的锆石颗粒主要呈规则柱状, 显示出很好的同心环带, 属于典型的岩浆锆石。LA-MC-ICP-MS 实验分析测试工作是在中国地质科学院矿产资源研究所的 Neptune 多接收电感耦合等离子质谱仪(LA-MC-ICP-MS)及与之配套的 Newwave UP 213 Nd:YAG 激光剥蚀系统上进行的。为了校正仪器分析及激光剥蚀过程中的 U-Pb 分馏误差, 我们以澳大利亚 MacQuarie 大学大陆地球化学与成矿作用研究中心(GEMOC)实验室锆石标准 GJ1 为外部标准。12 个有效测点的 206Pb/238U 加权平均年龄为 152.7±0.88Ma(见图 1), 可以代表石英斑岩的形成年龄。

注: 本文受国家自然科学基金项目(41173052)、国家重点基础研究 973 项目(2012CB416704)及中央级公益性科研院所基本业务费专项资金(K1204)联合资助成果。

收稿日期: 2013-03-13; 改回日期: 2013-03-31; 责任编辑: 郝梓国。

作者简介: 李雪凯, 男, 1990 年生, 本科生, 资源勘察(固体矿产)专业, E-mail: xuekaili2009@gmail.com。

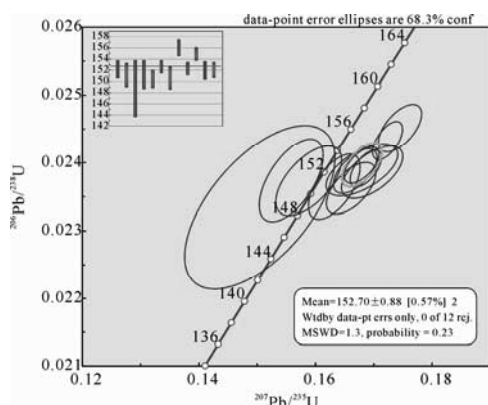


图 1 野鸡尾石斑岩 LA-MC-ICP-MS 锆石 U-Pb 年龄协和曲线图

研究表明, 矿区斑岩型 Cu-Sn 矿床含矿石英斑岩形成于中晚侏罗世, 与千里山复式岩体的两期主体花岗岩及大规模 W-Sn 多金属成矿时限(Li et al., 2004)在误差范围内一致, 指示该区大规模的成岩成矿时限均集中在 160~150Ma 之间, 与整个湘南地区大规模成岩成矿时限一致(160~150Ma, 李红艳等, 1996; 刘义茂等, 1997; 毛景文等, 1995, 2004; Li et al., 2004; Peng et al., 2006; Yuan et al., 2007, 2008, 2011; 彭建堂等, 2008; 朱金初等, 2009; 刘晓菲等, 2012; 袁顺达等, 2012 a, b)。

参考文献 / References

- 华仁民, 毛景文. 1999. 试论中故宫东部中生代成矿大爆发. 矿床地质, 18(4): 300~307.
- 李红艳, 毛景文, 孙亚莉, 邹晓秋, 何红蓼, 杜安道. 1996. 柿竹园钨多金属矿床的 Re-Os 同位素等时线年龄研究. 地质论评, 42(3): 261~267.
- 刘晓菲, 袁顺达, 吴胜华. 2012. 湖南金船塘锡钨矿床辉钨矿 Re-Os 同位素测年及其地质意义. 岩石学报, 28(1): 39~51.
- 刘义茂, 戴樟谟, 卢焕章, 胥友志, 王昌烈, 康卫清. 1997. 千里山花岗岩成岩成矿的 ^{40}Ar - ^{39}Ar 和 Sm-Nd 同位素年龄. 中国科学(D 辑), 27(5): 425~430.
- 毛景文, 李红艳, 裴荣富. 1995a. 湖南千里山花岗岩体的 Nd-Sr 同位素及岩石成因研究. 矿床地质, 14(3): 235~242.
- 毛景文, 华仁民, 李晓波. 1999. 浅议大规模成矿作用与大型矿集区. 矿床地质, 18(4): 291~299.
- 毛景文, 李晓峰, Lehmann B, 陈文, 蓝晓明, 魏少六. 2004. 湖南芙蓉锡矿地质特征、锡矿石和有关花岗岩的 ^{40}Ar - ^{39}Ar 测年及其成岩成矿的地球动力学意义. 矿床地质, 22(2): 164~175.
- 彭建堂, 胡瑞忠, 毕献武, 戴樟谟, 李兆丽, 李晓敏, 双燕, 袁顺达,

- 刘世荣. 2007. 湖南芙蓉锡矿床 ^{40}Ar - ^{39}Ar 同位素年龄及地质意义. 矿床地质, 26(3): 237~248.
- 苏咏梅. 2008. 湖南郴县野鸡尾多金属矿床地质特征及成矿规律. 地质学报, 28(1): 18~23.
- 王昌烈, 罗仕徽, 胥有志. 1987. 柿竹园钨多金属矿床地质. 北京: 地质出版社.
- 袁顺达, 彭建堂, 李向前, 彭麒麟, 符亚洲, 沈能平, 张东亮. 2008. 湖南香花岭锡多金属矿床 C、O、Sr 同位素地球化学. 地质学报, 82(11): 1522~1530.
- 袁顺达, 李惠民, 郝爽, 张建珍, 张东亮. 2010. 湖南芙蓉超大型锡矿锡石原位 LA-MC-ICP-MS U-Pb 测年及其意义. 矿床地质, 29: 543~544.
- 袁顺达, 张东亮, 双燕, 杜安道, 屈文俊. 2012a. 湘南新田岭大型钨钼矿床辉钨矿 Re-Os 同位素测年及其地质意义. 岩石学报, 28(1): 27~38.
- 袁顺达, 刘晓菲, 王旭东, 吴胜华, 原埏斌, 李雪凯, 王铁柱. 2012b. 湘南红旗岭锡多金属矿床地质特征及 Ar-Ar 同位素年代学研究. 岩石学报, 028(12): 3787 ~ 3797.
- 朱金初, 王汝成, 张佩华, 谢才富, 张文兰, 赵葵东, 谢磊, 杨策, 车旭东, 于阿朋, 王禄彬. 2009. 南岭中段骑田岭花岗岩基的锆石 U-Pb 年代学格架. 中国科学(D 辑: 地球科学), 39(8): 1112~1127.
- Li X H, Liu D Y, Sun M, Li W X, Liang X R and Liu Y. 2004. Precise Sm-Nd and U-Pb isotopic dating of the supergiant Shizhuyuan polymetallic deposit and its host granite, SE China. Geological Magazine, 141(2): 225 ~ 231.
- Peng J T, Zhou M F, Hu R Z, Shen N P, Yuan S D, Bi X W, Du A D and Qu W J. 2006. Precise molybdenite Re-Os and mica Ar-Ar dating of the Mesozoic Yaogangxian tungsten deposit, central Nanling district, South China. Mineralium Deposita, 41(7): 661 ~ 669.
- Yuan S D, Peng J T, Shen N P, Hu R Z and Dai T M. 2007. ^{40}Ar - ^{39}Ar isotopic dating of the Xianghualing Sn-polymetallic orefield in Southern Hunan, China and its geological implications. Acta Geologica Sinica, 81(2): 278~286.
- Yuan S D, Peng J T, Hu R Z, Li H M, Shen N P and Zhang D L. 2008a. A precise U-Pb age on cassiterite from the Xianghualing tinpolymetallic deposit (Hunan, South China). Mineralium Deposita, 43(4): 375~382.
- Yuan S D, Peng J T, Hao S, Li H M, Geng J Z and Zhang D L. 2011. In situ LA-MC-ICP-MS and ID-TIMS U-Pb geochronology of cassiterite in the giant Furong tin deposit, Hunan Province, South China: New constraints on the timing of tin-polymetallic mineralization. Ore Geology Reviews, 43(1): 235~242.