

湘南尖峰岭花岗岩体的锆石 LA-ICP-MS U-Pb 测年

原垭斌, 刘晓菲, 李雪凯

中国地质大学地球科学与资源学院, 北京, 100083

香花岭锡多金属矿田是南岭地区重要的有色金属矿产地, 盛产锡、钨、铅、锌、铋、钼等矿产。矿田内矿床类型多样, 成矿作用复杂, 代表性的矿床主要有香花岭和茶山锡石硫化物型矿床、香花铺-东山萤石-白钨矿矿床、塘官铺石英脉型钨锡铅锌矿床及新近发现的底砾岩型锡矿等, 并且不同的矿化类型以矿田花岗岩为中心, 呈明显的带状分布规律, 被誉为南岭地区最完整的花岗岩矿床(袁顺达, 2007; 袁顺达等, 2008)。成岩成矿时限的精确厘定不仅是理解该区岩浆演化与多金属成矿关系的关键, 而且可以为深入研究湘南乃至整个南岭地区中生代重大地质事件与大规模花岗岩浆作用及爆发式钨锡多金属成矿关系提供重要依据。以往许多学者对该区开展过大量年代学的研究, 然而, 由于受到技术分析的限制, 针对该区花岗岩的测年工作主要采用的是 K-Ar 法和 Rb-Sr 法, 获得该区岩浆岩的年龄范围为 104.4~170 Ma (转引自黄蕴慧等, 1988; 王立华和张德全, 1988), 这些年龄变化范围较大, 难以精确厘定区内花岗岩的侵位时限。最近, 朱金初等 (2011) 获得了癞子岭花岗岩体的锆石 LA-ICP-MS U-Pb 年龄为 154~155 Ma, 与香花岭锡矿的白云母 Ar-Ar 坪年龄 (154.4 ± 1.1 Ma, Yuan et al., 2007) 和锡石 U-Pb 年龄 (157 ± 6 Ma, Yuan et al., 2008) 在误差范围内基本一致, 指示其在形成时间上具有密切的联系。而规模更大的尖峰岭岩体则一直缺乏高精度的同位素年龄数据。本文在已有研究的基础上, 对尖峰岭岩体的中细粒黑云母花岗岩开展了高精度的锆石 LA-ICP-MS U-Pb

测年, 试图厘定其形成时代, 为明确矿田内成岩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, 显示很好的同心环带, 属于典型的岩浆锆石。LA-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 多接受电感耦合等离子质谱仪及与之配套的 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。4 个有效测点的 $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ 加权平均年龄为 160.7 ± 2.2 Ma, MSWD=0.8 (见图 1), 可以代表黑云母花岗岩的形成年龄。

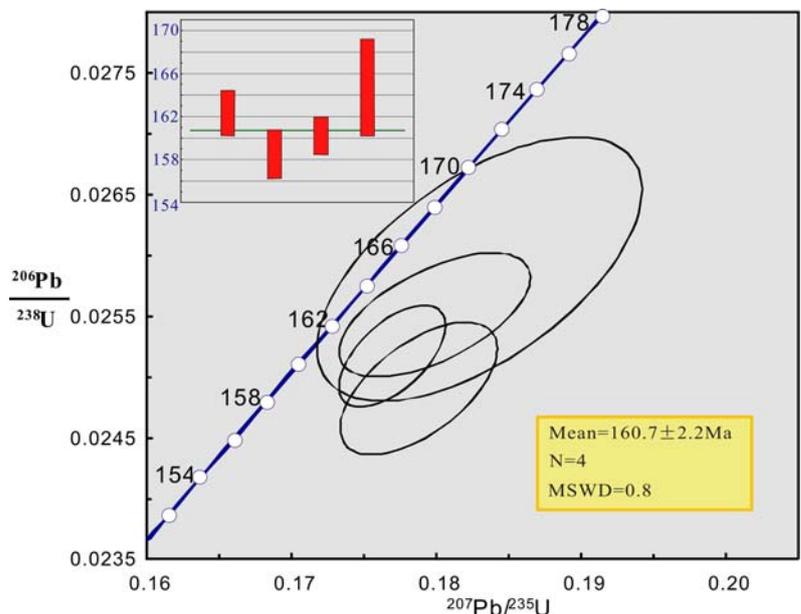


图 1 尖峰岭中细粒黑云母花岗岩锆石的 U-Pb 年龄谱和图及加权平均年龄

研究表明,尖峰岭黑云母花岗岩的形成年龄(160.7 ± 2.2 Ma)与相邻的香花铺钨矿的白云母 Ar-Ar 坪年龄(161.3 ± 1.1 Ma, Yuan et al., 2007)基本吻合,指示其具有密切的时、空联系。结合区域上的研究表明,香花岭矿田内的成岩成矿时代集中于 161~150 Ma,与相邻的骑田岭、千里山等岩体的主体相花岗岩及大规模 W-Sn 多金属成矿时限(162~151 Ma, 毛景文等, 2004b; 彭建堂等, 2007; 朱金初等, 2009; Yuan et al., 2011; 袁顺达等, 2012a, b)接近,主要岩体的侵位与区内多金属成矿作用均发生于中-晚侏罗世,与整个湘南地区大规模成岩成矿时限一致(160~150 Ma, 毛景文等, 2004a, 2007; 李红艳等, 1996; 刘义茂等, 1997; Li et al., 2004; Peng et al., 2006; 彭建堂等, 2008; 刘晓菲等, 2012; 袁顺达等, 2012a, b)。

本文为国家重点基础研究 973 项目(编号 2012CB416704)、国家自然科学基金(编号 40903020, 41173052)及中央级公益性科研院所基本业务费专项资金(K1204)资助项目的成果。

主要参考文献

- 黄蕴慧, 杜绍华, 周秀仲. 1988. 香花岭岩石矿床与矿物. 北京: 北京科学技术出版社.
- 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. 湖南金船塘锡铋矿床辉钨矿 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, 胥有志, 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, Stein H, 杜安道, 周涛发, 梅燕雄, 李永峰, 藏文栓, 李进文. 2004a. 长江中下游地区铜金(钼)矿 Re-Os 年龄测定及其对成矿作用的指示. 地质学报, 78(1): 121~132.
- 毛景文, 李晓峰, Lehmann B, 陈文, 蓝晓明, 魏绍六. 2004b. 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.
- 毛景文, 谢桂清, 郭春丽, 陈毓川. 2007. 南岭地区大规模钨锡多金属成矿作用: 成矿时限及地球动力学背景. 岩石学报, 23(10): 2329~2338.
- 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.

- 彭建堂, 胡瑞忠, 袁顺达, 毕献武, 沈能平. 2008. 湘南中生代花岗质岩石成岩成矿的时限. 地质论评, 54(5): 617~625.
- 王立华, 张德全. 1988. 湖南香花岭锡矿床地质特征及成矿机理. 北京: 科技出版社.
- 袁顺达, 刘晓菲, 王旭东, 吴胜华, 原垵斌, 李学凯, 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, 28(12): 3787~3797.
- 袁顺达, 彭建堂, 李向前, 彭麒麟, 符亚州, 沈能平, 张东亮. 2008. 湘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, 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. 2007. 香花岭锡多金属矿床同位素年代学及地球化学. 贵阳: 中国科学院研究生院博士论文.
- 朱金初, 王汝成, 陆建军, 张辉, 张文兰, 谢磊, 章荣清. 2011. 湘南癞子岭花岗岩体分异演化和成岩成矿. 高校地质学报, 17(3): 381~392.
- 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), 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. Geol. Mag., 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 Nan-ling district, South China. Mineralium Deposita, 41: 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 Hunnan and its geological implications. Acta Geologica Sinica, 81(2): 278~286.
- Yuan S D, Peng J T, Li H M, Shen N P, Zhang D L. 2008. A precise U-Pb age on cassiterite from the Xianghualingtin-polymetallic deposit (Hunan, South China). Mineralium Deposita, 43: 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: 235~242.