

# 浙西南玉岩花岗岩片麻岩锆石 U-Pb 年代学 ——华夏地块古老基底物质的探讨

吕昭英<sup>1,2)</sup>, 马昌前<sup>1,3)</sup>, 刘园园<sup>1)</sup>, 陈沐龙<sup>2)</sup>, 周树达<sup>1)</sup>, 云平<sup>2)</sup>

1) 中国地质大学, 地球科学学院, 武汉, 430074; 2) 海南省地质调查院, 海口, 570206;  
3) 中国地质大学, 地质过程与矿产资源国家重点实验室, 武汉, 430074

近年来, 锆石 LA-ICP-MS U-Pb 法等高精度原位定年技术被广泛应用于华夏地区基底物质组成研究, 主要是通过对显生宙沉积岩、沉积物、火成岩和新元古代副变质岩中的碎屑锆石的研究(甘晓春等, 1996; 郑建平等, 2008; Xu et al., 2007), 以及部分古元古代岩体的研究(向华, 等, 2008; 刘锐等, 2009; 于津海等, 2009), 来揭示华夏地区基底的物质组成。但对于华夏地区一些古元古代副变质岩的研究相对较少, 本文通过对遂昌县玉岩古元古代片麻岩开展了 LA-ICP-MS 锆石 U-Pb 定年研究, 结合前人资料的对比, 试图为深化华夏基底物质组成的认识提供新的思路和资料。

## 1 锆石 U-Pb 年代学

如阴极发光图像(图 3)显示, 几乎所有的锆石都具有较窄的黑色增生边, 但因其太窄, 无法分析。根据锆石的内部结构特征和年龄, 可分为两类: 第一类锆石年龄较老,  $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$  年龄介于 2087~2523Ma 之间, 绝大多数为发育核幔结构的锆石核部, 这些锆石核常发育明显的振荡环带, 仅点 7 不发育核幔结构, 这些锆石的 Th/U 比值常大于 0.24 或 Yb/Lu 比值常小于 6.2, 绝大多数锆石远离谐和线; 第二类锆石年龄相对年轻,  $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$  年龄介于 597~1917Ma 之间, 常为无分带、弱分带锆石或者发育核幔结构的锆石幔部, 其 Th/U 比值常小于 0.26 或 Yb/Lu 大于 6.2, 明显区别于锆石核, 应为变质成因锆石。在锆石谐和图上(图 1), 绝大多数锆石远离谐和线, 表明存在放射性成因 Pb 丢失, 但 15 个年轻锆石整体上构成了一条不一致线,

其上交点年龄为  $1904\pm 19\text{Ma}$ , 下交点年龄为  $262\pm 47\text{Ma}$ 。

## 2 结果与讨论

本次研究显示, 浙西南遂昌玉岩片麻岩的锆石 LA-ICP-MS U-Pb 不一致线上交点年龄为  $1904\pm 19\text{Ma}$ , 代表了片麻岩形成的变质时间, 这与 Yu 等(2009b)对龙游溪口片麻岩研究结果基本一致。近年来高精度年代学研究亦表明, 华夏地区存在古老的古元古代晚期岩浆岩-变质岩基底。此外, 与龙游溪口片麻岩不同的是, 遂昌玉岩片麻岩中存在 2523-2087Ma 的锆石  $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$  年龄记录, 这与近年华夏地区的碎屑锆石年代学研究结果一致(图 2)。值得注意的是, 大多数锆石因存在 Pb 丢失而使其不在谐和线上, 但多数研究均显示出存在  $\sim 2.5\text{Ga}$  的谐和年龄、上交点年龄或峰值年龄, 因而, 华夏地区可能存在太古宙末  $\sim 2.5\text{Ga}$  的古老基底物质。此外, 上述碎屑锆石研究结果还显示出广泛的太古宙年龄信息, 被认为是华夏地区深部古老基底物质组成的一部分(Xu et al., 2007; 郑建平, 2008; Yao et al., 2011), 锆石的 Hf 同位素组成进一步证实了这一认识(刘锐等, 2009; Yu et al., 2009; 郑建平等, 2008)。综上所述, 华夏地区至少存在不晚于古元古代的深部基底(华夏地块/华夏古陆), 但其范围有待于进一步深入研究(Wan et al., 2007; Wang et al., 2012)。西南遂昌玉岩片麻岩的锆石 LA-ICP-MS U-Pb 不一致线下交点年龄为  $262\pm 47\text{Ma}$ , 尽管存在较大的误差, 但与邻区(浙江景宁)斜长角闪岩、角闪岩的变质年龄为

注: 研究受湖北省自然科学基金重点项目(2009CDA004)及教育部和国家外国专家局高等学校学科创新引智计划(编号 B07039)资助。

收稿日期: 2015-01-20; 改回日期: 2015-01-25; 责任编辑: 黄敏。

作者简介: 吕昭英, 男, (1989-), 硕士, 现从事地质找矿工作, Email:lvzhaoying4264@163.com。

252~251Ma (向华等, 2008; 陈多福等, 1998) 较为接近, 因而, 其也可能是华夏地块晚二叠世-早三叠世构造-变质作用的响应, 这与华夏地块古老基底

常常遭受三叠纪构造事件改造的事实相一致 (向华等, 2008; Yu et al., 2009)。

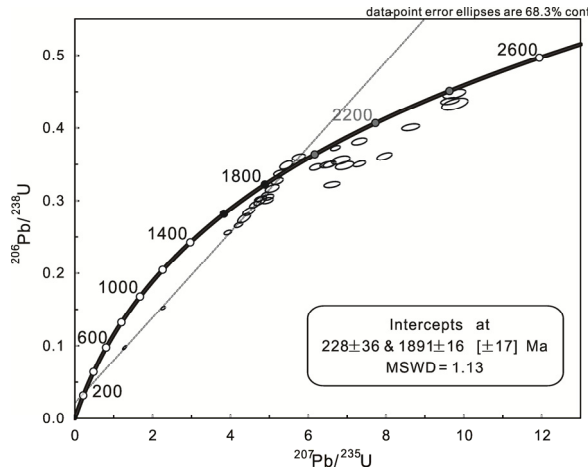


图 1 锆石 U-Pb 谐和图

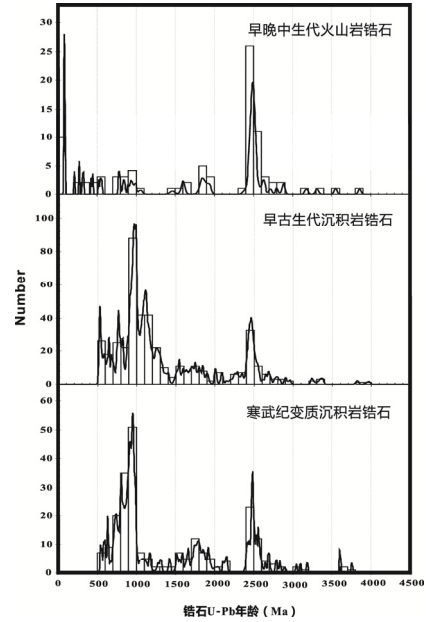


图 2 华夏地区岩石中碎屑锆石年龄直方图

### 参 考 文 献 / References

陈多福, 李献华, 潘晶铭, 等. 浙江景宁鹤溪群斜长角闪岩变质新生锆石特征, 离子探针 (SHRIMP) U-Pb 年龄及地质意义. 矿物学报. 1998, 18(4): 396~400.

甘晓春, 赵风清. 华南火成岩中捕获锆石的早元古代——太古宙 U-Pb 年龄信息. 地球化学. 1996, 25(2): 112~120.

刘锐, 周汉文, 张利, 等. 华夏地块古元古代陆壳再造: 锆石微量元素与 U-Pb 和 Lu-Hf 同位素证据. 科学通报. 2009(7): 906~917.

向华, 张利, 周汉文, 等. 浙西南变质基底基性-超基性变质岩锆石 U-Pb 年龄, Hf 同位素研究: 华夏地块变质基底对华南印支期造山的响应. 中国科学: D 辑. 2008, 38(4): 401~413.

于津海, 王丽娟, 舒良树, 等. 赣南存在古元古代基底: 来自上犹陡水煌斑岩中捕虏锆石的 U-Pb-Hf 同位素证据. 科学通报. 2009(7): 898~905.

郑建平, 汤华云, 张志海, 等. 西部华夏地区深部可能存在与华北和扬子大陆相似的太古代基底. 高校地质学报. 2008, 14(4): 549~557.

Wan Yusheng, Liu Dunyi, Xu Meihui, et al. 2007. SHRIMP U-Pb zircon

geochronology and geochemistry of metavolcanic and metasedimentary rocks in Northwestern Fujian, Cathaysia block, China: tectonic implications and the need to redefine lithostratigraphic units. Gondwana Research, 12(1): 166~183.

Wang Yuejun, Wu, Chunming, Zhang, Aimei, et al. 2012. Kwangian and Indosinian reworking of the eastern South China Block: Constraints on zircon U-Pb geochronology and metamorphism of amphibolites and granulites. Litho, 150: 227~242.

Xu, Xisheng, O Reilly, Suzanne Y, Griffin, W L, et al. 2007. The crust of Cathaysia: Age, assembly and reworking of two terranes. Precambrian Research, 158(1): 51~78.

Yu Jin-Hai, Wang Lijuan, O Reilly, S Y, et al. 2009. A Paleoproterozoic orogeny recorded in a long-lived cratonic remnant (Wuyishan terrane), eastern Cathaysia Block, China. Precambrian Research, 174(3): 347~363.