

扬子板块西南缘盐边群基性侵入岩年代学 及地质意义

张继彪, 丁孝忠, 刘燕学

中国地质科学院地质研究所, 北京, 100037

关键词: SHRIMP 锆石 U-Pb 年龄; 地球化学; 新元古代; 扬子西南缘

扬子西南缘川滇地区广泛发育一系列新元古代岩浆岩, 对进一步理解扬子西南缘的构造演化及其与 Rodinia 超大陆的关联具有重要意义(尹福光等, 2012; 耿元生等, 2017)。但是区内新元古岩浆岩成因及构造背景却存在不同的认识。本文对侵入盐边群的变质辉长岩进行 SHRIMP 锆石 U-Pb 年代学及地球化学研究。辉长岩 SHRIMP 锆石 U-Pb 加权平均年龄为 910.6 ± 4.7 Ma。球粒陨石标准化蛛网图中, 辉长岩具有平缓右倾的稀土配分模式, $[(La/Yb)_N = 1.46 \sim 4.72]$, Eu 具有轻微的异常 ($\delta Eu = 0.81 \sim 1.31$); 原始地幔标准化蛛网图中具有明显的 Nb、Ta 和 Ti 负异常, Nb 含量和 Nb/La 值较低, 富集 LILE 和 LREE, 亏损 HFSE, 与典型的岛弧玄武岩一致, 说明辉长岩来源于俯冲带之上富水的岩石圈地幔楔, 并且遭受到来自俯冲板片的流体/熔体的交代作用。本文认为侵入盐边群的辉长岩为俯冲背景下的岛弧岩浆岩, 910 Ma 时期扬子西南缘发育持续的洋-陆俯冲作用, 华南地区不存在格林维尔造山运动。

1 样品特征

变质辉长岩样品采自四川省盐边县。辉长岩呈岩脉侵入盐边群, 岩石由斜长石、角闪石、辉石、黑云母组成。斜长石呈他形粒状, 具绢云母化。角闪石显蓝绿色, 柱粒状, 定向分布。副矿物主要为不透明矿物、磷灰石等。对辉长岩分别进行 SHRIMP 锆石 U-Pb 定年和地球化学分析。

2 结果与讨论

2.1 锆石 U-Pb 年代学

锆石 CL 图像几乎都显示出典型的岩浆生长振荡环带与韵律结构。锆石晶型完好, 颜色较浅, 呈透明或半透明钝圆形或者不规则状, 锆石粒度变化范围为 $50 \sim 150 \mu m$ 。对 16 颗锆石进行 U-Pb 定年, 获得 16 组数据和对应的锆石年龄, 锆石的 Th/U 值均大于 0.4, 显示岩浆锆石成因特点。测点 6.1 打到了锆石增生边上, 导致年龄偏小。剔除测点 6.1, 其余 15 数据点均位于谐和线上或附近, 且年龄值比较集中(图 1), $^{206}Pb/^{238}U$ 年龄加权平均值为 (910.6 ± 4.7) Ma, MSWD=0.91。该年龄代表辉长岩的形成时代。

2.2 地球化学

辉长岩无明显 Zr-Hf 异常, 排除地壳物质混染的可能性, 这是因为大陆地壳亏损 Nb、Ta 元素, 富集 Zr、Hf 等元素。在微量元素 Ta/La-La/Sm 和 Th/Ta-Nb/La 图解中, 辉长岩表现出分离结晶(FC)作用趋势, 而不是分离结晶混染作用(AFC)。辉长岩 MgO、Ni 和 Cr 含量较低, 说明存在橄榄石和辉石的分离结晶。Eu 负异常不明显, 说明斜长石的分离结晶作用较弱。原始地幔微量元素蛛网图中, 辉长岩具有明显的 Nb、Ta 及 Ti 负异常, 与岛弧玄武岩微量元素配分模式相一致(图 2)。另外, 辉长岩具有高 Ba/Th (165~1326), U/Th (0.27~0.54) 以及 Ba/Nb (111~456) 值, 富集 LILE 和 LREE, 亏损 HFSE, 进一步说明辉长岩来源于俯冲带之上富水的岩石圈地幔楔, 并遭受到来自俯冲板片的流体/熔体的交代变质。在 Hf/3-Th-Ta 和 Nb*2-Zr/4-Y 判别图解中, 辉长岩样品全部落入岛弧玄武岩范围。综上, 笔者

注: 本文为中国地质调查局资助项目(编号: 121201111120117)的成果。

收稿日期: 2020-01-10; 改回日期: 2020-02-10; 责任编辑: 章雨旭。DOI: 10.16509/j.georeview.2020.s1.010

作者简介: 张继彪, 男, 1992 年生, 博士研究生, 构造地质学专业, Email: 13051196998@163.com。

认为侵入盐边群的辉长岩是与板块俯冲相关的岛弧岩浆岩。

3 地质意义

扬子陆块新元古代早期岩浆岩的成因及构造背景长期存在争议。部分学者认为新元古代(860~740 Ma)岩浆活动与地幔柱活动有关,代表了 Rodinia 超大陆的裂解(Zhu Weiguang et al., 2016)。另一部分学者认为上述岩浆岩具有岛弧岩浆活动特征,形成于洋-陆俯冲背景,扬子西南缘存在一个长期活动的岛弧带,代表了板块的持续俯冲作用(Zhou Meifu et al., 2006)。根据本文获得的年代学及地球化学结果,同时结合前人成果,笔者认为扬子陆块西南缘新元古代时期(1000~740 Ma)存在持续的板块俯冲作用,并非前人所认为的地幔柱活

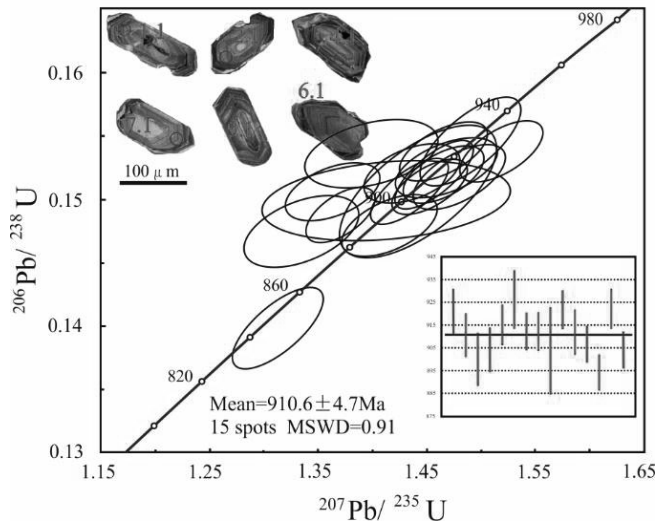


图 1 辉长岩锆石 U-Pb 谐和图及代表性锆石 CL 图

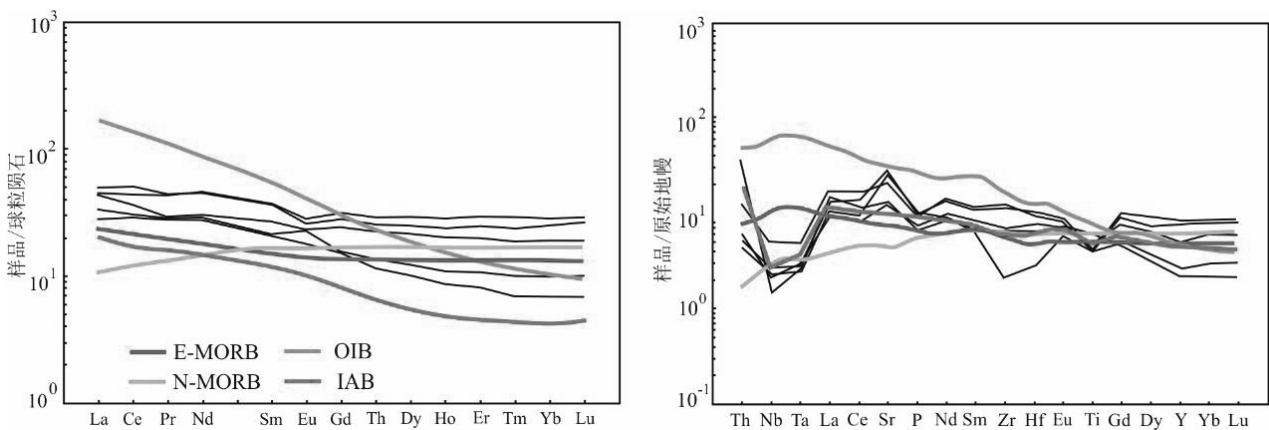


图 2 辉长岩稀土元素球粒陨石标准化图和微量元素原始地幔标准化图

参 考 文 献 / References

- 耿元生, 旷红伟, 柳永清, 杜利林. 2017. 扬子地块西、北缘中元古代地层的划分与对比. 地质学报, 91(10): 2151~2174.
- 尹福光, 孙志明, 任光明, 王冬兵. 2012. 上扬子陆块西南缘早-中元古代造山运动的地质记录. 地质学报, 86(12): 1917~1932.
- Zhou Meifu, Ma Yuxiao, Yan Danping, Xia Xiaoping, Zhao Junhong, Sun Min. 2006. The Yanbian terrane (southern Sichuan Province, SW China): a Neoproterozoic arc assemblage in the western margin of the Yangtze Block. Precambrian Res., 144: 19~38.
- Zhu Weiguang, Zhong Hong, Li Zhengxiang, Bai Zhongjie, Yang Yijin.

2016. SIMS zircon U-Pb ages, geochemistry and Nd-Hf isotopes of ca. 1.0 Ga mafic dykes and volcanic rocks in the Huili area, SW China: origin and tectonic significance. Precambrian Res., 273: 67~89.

ZHANG Jibiao, DING Xiaozhong, LIU Yanxue:
Geochronology and geological implication of mafic rocks in the Southwestern Yangtze Block

Keywords: SHRIMP zircon U-Pb age; geochemistry; Neoproterozoic; Southwestern Yangtze Block