云南马头湾透辉石花岗斑岩锆石 SHRIMP U-Pb 年龄研究

刘红英夏斌张玉泉 P58 A

(中国科学院广州地球化学研究所边缘海地质重点实验室,广东广州 510640)

摘 要 位于云南省西部鹤庆县北衙 Pb、Au 等矿区西边的马头湾透辉石花岗斑岩锆石 SHRIMP U-Pb 年龄为 34 Ma,反映该 岩体的岩浆在上侵定位时的结晶时间或成岩时间,相当于新新世,属于喜马拉雅期;成岩时间还表明:控岩的哀牢山-金沙江走 滑拉分的深断裂带受控于印度与欧亚两大板块的碰撞(45 Ma 左右),其年龄基本相当或略晚于前者,表明其成因与两大板块 的碰撞有内在联系。

关键词 锆石 SHRIMP U-Pb 年龄 透辉石花岗斑岩 马头湾 云南省西部

The SHRIMP U-Pb Age of Matouwan Diopside Granite Porphyry in Yunnan Province

LIU Hongying XIA Bin ZHANG Yuquan

(Laboratory of Marginal Sea Geology, Guangzhou Institute of Geochemistry, CAS, Guangzhou, Guangdong, 510640)

Abstract The SHRIMP technique was applied to determining U-Pb age of the Matouwan diopside granite porphyry in western Yunnan Province. The results show that the Matouwan diopside granite porphyry was intruded at 34 Ma, which should be Oligocene in time and belong to Himalayan period. The age indicates that the Ailaoshan-Jinshajiang deep fracture zone is controlled by the collision of the Indian plate with the Eurasian continental plate at about 40 Ma. The formation of Matouwan diopside granite porphyry must have had inherent connection with the collision of the two plates.

Key words zircon SHRIMP diopside granite porphyry Matouwan western Yunnan Province

20世纪80年代初,原西南冶金勘探公司310 队,在北衙矿区外围填制1:5万地质图时,将马头湾 斑岩定名为角闪黑云二长花岗斑岩。1992年,本文 部分作者与310队找矿专题组成员刘忠俊合作研究 时,曾进行过K-Ar年龄测定,但由于在实验中出现 了问题,没有获得年龄结果,随后胡祥昭等(1997)发 表的K-Ar年龄为42Ma,远大于该区新生代钾质碱 性岩同位素地质年龄范围为37~30Ma(张玉泉等, 1987)。本文采用锆石 SHRIMP U-Pb 定年技术,目 的是获得可信度高的含矿斑岩成岩时间。

1 地质岩石简况

研究区位于哀牢山-金沙江新生代钾质碱性岩 浆岩带南段,处在三江褶皱系与扬子板块接合部位。 区内出露地层有:二叠系玄武岩,三叠系砂砾岩、砂 泥岩、灰岩。三叠系末期,该区隆起成陆,缺失侏罗 系和白垩系。第三系出现断陷盆地,同时伴有新生 代钾质碱性岩浆岩的喷出和侵入。马头湾岩体位于 云南省西部鹤庆县北衙 Pb、Au 等矿区的西边,距离 北衙村约5 km 处(图 1),侵入于三叠系砂岩中,呈 小岩株,平面形态呈一不规则椭圆形,出露面积约为 0.6 km²。岩石为灰白色,细-中细粒,既状结构。造 岩矿物由钾长石(35%~50%)、斜长石(25%~ 36%)、石英(21%~26%)和透辉石、角闪石和黑云 母等铁镁矿物(3%~5%)组成。

2 锆石 SHRIMP U-Pb 年龄

2.1 分选锆石

为尽量排除交叉混样,采用下列过程分选锆石: 把0.5 kg左右的样品破碎成约1 cm³的小块,放入

本文为中国科学院知识创新工程重要方向性项目(KZCX2-SW-117、KZCX2-101)的成果。 责任编辑:宫月黄。

第一作者:刘红英,女,1976年生,博士研究生,主要从事岩石地球化学研究;E-mail:liuhy@gig.ac.cn。



5-晚石炭纪;6-中石炭纪;7-花岗斑岩;8-断层 I-Quaternary system;2-Lijing group limestone breccia; 3-Beiya group limestone;4-Larnei group silty clay;5-late Carbonic; 6-mid-Carbonic;7-granite porphyry;8-fault

直径为 20 cm 的不锈钢钵中,在 XZW100 型振动磨 样机中(1.1/0.75 KW)研磨 3~5 s 后取出,此过程 反复进行到样品全部通过 0.3 mm 孔径筛,洗去粉 尘,经铝制淘沙盘富集重矿物,通过磁选、电磁选,剩 下非电磁部分,再淘洗获得锆石精矿,最后在双目镜 下挑选出用于定年的锆石。

2.2 分析方法

结石 SHRIMP U-Pb 年龄是在中国地质科学院 北京离子探针中心 SHRIMP-Ⅱ型离子探针仪器上 测定的。将样品锆石和 RSES 参考锆石(TEM, 417Ma)一起在玻璃板上用环氧树脂固定,抛光到暴 露出锆石的中心面并镀金,然后用反射光和透射光 照相,用阴极发光(CL)进行图相分析,以确定锆石 颗粒内部的结构。选出要打的点,避免裂纹和包裹 体影响分析质量,然后用高灵敏度二次离子探针对 所选的点进行分析。详细的实验流程和原理参考 Compston 等(1984)、Williams(1992)和宋彪等 (2002)。数据处理同 Williams(1998),应用实测 ²⁰⁴Pb校正锆石中的普通铅。单个数据点的误差均 为1σ,采用年龄为²⁰⁶Pb/²³⁸U年龄,其加权平均值为 95%的置信度。

2.3 年龄结果

对马头湾透辉石花岗斑岩中的定年锆石用 SHRIMP 测定 U-Pb 同位素,分析点 U 的质量分数 变化为(500~5 915)×10⁻⁶,Th/U 比值均大于 0.1,分析结果见表 1。图 2 为锆石 U-Pb 年龄谐和 图,其中的 5 个分析点组成一个相关组,并切割一致 曲线,其²⁰⁶Pb/²³⁸U 加权平均年龄为 34.5 Ma,反映 出马头湾透辉石花岗斑岩岩体的岩浆在上侵定位时 岩浆结晶时间。

	表 1	马头清透辉石花岗斑岩中锆石 SHRIMP U-Pb 数据
Table 1	SHRI	MP zircon U-Pb dating of Matouwan diopside granite porphyry

<u> </u> 人版	²⁰⁶ Pbr	U	Th	Th	²⁰⁶ Pb*	207Pb*	t	²⁰⁷ Pb*	±	²⁰⁶ Pb *	± 1 ²⁰⁶ Pb* / ²³⁸ U ±		
	/%	/×10-6	/×10 ⁻⁶	/U	/×10 ⁻⁶	²⁰⁶ Pb*	∕%,	²³⁵ U	/%	²³⁸ U	/%	/Ma	18
Ydm-1.1	1.08	5915	19594	3.42	23.8	0.0424	7.8	0.0271	8.2	0.0046	2.6	29.8	0.8
Ydm-2.1	0.50	1417	2346	1.71	5.6	0.0425	8.5	0.0265	9.0	0.0046	2.7	29.5	0.8
Ydm 3.1	1.47	1528	2156	1.46	7.4	0.0430	9.6	0.0331	9.9	0.0056	2.5	35.9	0.9
Ydm-4.1	2.62	1136	605	0.55	5.8	0.0392	17	0.0311	17	0.0058	2.6	37.0	0.9
Ydm-5.1	3.30	1443	2818	2.02	6.7	0.0372	20	0.0267	20	0.0052	2.6	33.5	0.9
Ydm-6.1	4.63	500	59	0.12	2.4	_		_	_	0.0053	3.5	34.0	1.2
Ydm 7.1	2.72	1861	3388	1.88	9.9	0.0534	10	0.0443	10	0.0060	2.5	38.7	0.9
Ydm 8.1	3.85	735	228	0.32	3.3	0.0215	55.6	0.01	55.7	0.0050	3.3	32.0	1.0

注; Pbc和 Pb*分别为普通铅和放射成因铅部分; 年龄和同位素比值均为测定的204 Pb 校正; *表示放射成因铅。

3 讨论

3.1 含矿斑岩时代

马头湾透辉石花岗斑岩岩体位于北衙金矿矿区

内,也是众多含 Pb、Cu、Au 等多金属矿化斑岩中的 一个,由于该区矿化现象明显,具有较好的找矿远 景。有关该含矿斑岩的时代,早期测得 K-Ar 年龄 为 42 Ma(胡祥昭等,1997)。本文用锆石 SHRIMP





法测定的 U-Pb 年龄为 34 Ma,相当于早新新世,属于喜马拉雅早期。这一研究无疑为解决该区含矿斑岩时代问题提供了较为精确的同位素地质年代学依据。

3.2 透辉石花岗斑岩成因机制

马头湾透辉石花岗斑岩是哀牢山-金沙江新生 代钾质碱性岩浆岩带酸性岩体之一,从马头湾岩体 锆石 SHRIMP 定年结果可以看出,同位素地质年龄 为 34 Ma,其成岩时间相当于渐新世,属于喜马拉雅 期。这与该岩带中性、超基性等岩体(37~30 Ma) 的成岩时间(张玉泉等,1987)是一致的,再一次证明 了包括超基性、基性、中性和酸性岩体的哀牢山-金 沙江钾质碱性岩浆岩带形成于第三纪,相当于晚始 新世一新新世(张玉泉等,1997);同时成岩时间还表 明,控岩的哀牢山-金沙江走滑拉分的深断裂带受控 于印度与欧亚两大板块在 45 Ma 左右碰撞(Dewey 等,1988),从而也表明,其成因与两大板块的碰撞有 着内在联系。

参考文献

蔡新平,刘秉光,李成云等。1991. 滇西北衙金矿矿床特征及成因初 探. 黄金科技动态,(7):23~24.

- 胡祥昭.1997.扬子地台西缘富碱庞岩特征及成因探讨.大地构造与成矿学,27(2):173~180.
- 宋彪,张玉海,万渝生等,2002. 锆石 SHRIMP 样品靶制作、年龄测定 及有关现象讨论,地质论评、48(增刊):26~30.
- 张玉泉, 徐光炽. 1987. 哀牢山-金沙江富碱侵人岩及其与裂谷构造关 系的初步研究. 岩石学报, 5(1):17~26.
- 张玉泉,谢应雯,1997,哀牢山-金沙江富碱侵人岩年代学和 Nd,Sr 同 位素特征,中国科学(D辑),27(4);289~293.

References

- Cai Xinping, Liu Bingguang, Li Chengyun et al. 1991. Occurrences and origin of Beiya gold deposit, western Yunnan province. The Developments of Gold Science and Technology, (7): 23 ~ 24 (in Chinese).
- Composton W, Williams I S, Meyer C. 1984. U-Pb geochronology of zircons from lunar breecia 73217 using a sensitive high mass-resolution ion microprobe. J Geophys Res, 89: B525 ~ B534.
- Dewey J F, Shackleton R M, Chang Chengía et al. 1988. The tectonic evolution of the Tibeten plateau. Phil. Trans. R. Soc. Lond, A327, 379~413.
- Hu Xiangzhao, Huang Zhen. 1997. The petrology and petrogensis of the Yangtze platform western margin's alkali-rich granite porphyry. Geotectonica et Metallogenia, 21(2):173~180(in Chinese with English abstract).
- Song Biao, Zhang Yuhai, Wan Yusheng. 2002. Mount making and procedure of the SHRIMP dating. Geological Review, 48 (Sup.); 26~30(in Chinese with English abstract).
- Williams I S. 1992. Some observations on the use of zircon U-Pb geochronology in the study of granite rocks. Trans R Soc Edinburgh-Earth Sci,83:447~458.
- Williams I S. 1998. U-Th-Pb geochronology by ion microprobe, M. A. Mckibben, Shanks, W. C., and Ridley, W. I., eds., Applications of microanalytical techniques to understanding mineralizing processes. Review of Economic Geology, 7:1~35.
- Zhang Yuguan, Tu Guangchi. 1987. Preliminary studies of the alkalirich intrusive rocks in the Ailaoshan-Jinshajiang belt and their bearing on rift tectonics. Acta Petrologica Sinica, 5(1): 17 ~ 26(in Chinese).
- Zhang Yuquan, Xie Yingwen. 1997. The ages and Nd, Sr isotopic characters of the alkali-rich intrusive rocks in the Ailaoshan-Jinshajiang belt. Sciences in China (Series D), 27(4): 289 ~ 293 (in Chinese with English abstract).