

赣东北岩浆混合杂岩体的锆石 U-Pb 年龄^①

唐春花 楼法生 黄志忠 吴新华 宋志瑞

(江西省地质调查院, 江西南昌 330201)

摘要 赣东北横峰县港边岩浆混合杂岩体组成极为复杂, 具有明显的岩浆混合特点, 偏酸性岩浆端员、基性岩浆端员、岩浆混合单位等在野外均能见及。该岩浆混合杂岩体中偏酸性端员肉红色角闪石英正长岩中颗粒级锆石 U-Pb 定年结果表明, 其形成时代为 $445 \pm 4\text{Ma}$, 反映为加里东期产物, 同时获得的残留锆石 U-Pb 年龄值 $2\ 958 \pm 62\text{Ma}$, 说明该岩浆混合杂岩体中存在中太古代残留锆石, 该年龄值也是目前已知的江西省境内最老的残留锆石 U-Pb 年龄值。

关键词 锆石 U-Pb 年龄, 岩浆混合杂岩体, 赣东北

中图分类号: P588.1

文献标识码: A

在赣东北横峰县港边、上饶市靠青坞、周家坞和玉山县八都镇一带出露大量的岩浆混合杂岩体, 沿东西向断续分布近 100 km, 出露总面积约 155 km^2 。其中, 近 120 km^2 为港边岩浆混合杂岩体^[1], 该杂岩体被后期走滑剪切作用切割成港边、朝堂和杨家三个长轴 NE 向的菱形块体。

对港边岩浆混合杂岩体及该带东部浙江境内的岩浆混合杂岩体已有学者进行了研究^[1-4], 并对于港边岩浆混合杂岩体不同岩性端员做了部分岩石学及地球化学特征等方面的工作^[2]。但是, 由于缺乏详细的同位素年代学数据, 一直对其形成时代看法不一, 有的认为形成于新元古代^[1], 也有的认为属燕山期产物^[5], 这一问题亟待澄清。对其进行详细的年代学研究将为正确认识华南大地构造演化历史提供重要的证据。本文对港边岩浆混合杂岩体偏酸性岩浆端员中肉红色角闪石英正长岩进行了单颗粒锆石 U-Pb 同位素年龄测定, 其结果为进一步研究港边岩浆混合杂岩体的成因及正确认识华南大地构造演化历史提供了准确的年龄数据。

1 地质背景与样品

研究区在大地构造位置上隶属华南中部造山带^[6], 其南为东乡—龙游混杂岩亚带北缘。岩浆混合杂岩体的组成极为复杂, 表现出不同尺度的不均一性, 在偏酸性的角闪石英正长岩与基性的玄武(安山)玢岩之间往往存在一系列过渡性的岩石类型, 杂岩体中广泛发育

① 收稿日期 2004-02-09

基金项目: 1:25 万景德镇市幅上饶市幅南昌市幅区域地质调查项目(编号 200013000109)资助。

第一作者简介: 唐春花(1965~), 女, 高级工程师, 主要从事地质调查及科研工作。

岩浆混合作用,主要为基性岩浆端员注入尚未固结的偏酸性岩浆端员中。

偏酸性岩浆端员 这是岩浆混合杂岩的主体,属岩浆混合作用中被动混合岩浆端员,岩性为中—细粒角闪石英正长岩或石英正长岩。

基性岩浆端员 这是岩浆混合杂岩中较少的组成成分,属岩浆混合作用中主动混合岩浆端员,岩性为玄武安山玢岩或玄武玢岩。

岩浆混合单位 根据岩浆混合产物的结构均一性可将岩浆混合物划分为两种类型,即均匀混合岩(已形成结构构造均一的岩石,如粗粒石英二长闪长岩)和不均一混合岩(由不同结构构造和不同矿物组成的若干岩石共同组成)。

样品(样号 港边 3-1)采自港边岩浆混合杂岩体中,地点在横峰县港边乡下王坂村。角闪石英正长岩构成岩浆混合杂岩体主体,占杂岩体总面积的 50%~60%。岩石呈肉红色,中—细粒等粒结构,普遍具文象结构,块状构造,矿物分布大体上均一。主要矿物成分有碱性长石、斜长石、石英和角闪石。其中碱性长石为微斜长石和条纹长石,两者均泥化,斜长石为更—中长石;石英呈它形晶,部分为存在于钾长石晶粒中的包晶;角闪石粒径相对较小,自形且大多绿泥石化。

2 单颗粒锆石 U-Pb 同位素分析及结果

从上述样品中挑选出锆石后,由宜昌地质矿产研究所同位素地球化学开放研究实验室进行单颗粒锆石 U-Pb 年龄测定。采用²⁰⁵Pb 同位素及²³⁵U 同位素作稀释剂,测定样品的铀铅同位素相对含量及比值。化学处理在超净化实验室进行,质谱测定用 MAT261 质谱仪。样品的前处理为:双目镜下选样后用酸进行表面处理。锆石 U-Pb 同位素分析结果见表 1,²⁰⁷Pb/²³⁵U-²⁰⁶Pb/²³⁸U 谐和图见图 1。

表 1 港边岩浆混合杂岩体 U-Pb 同位素测试结果(样号 港边 3-1)

Table 1 U-Pb data of zircons from the magma-mixed complex

No	含量(10 ⁻⁶)		普通铅含量 (ng)	同位素原子比及误差(2σ)			表面年龄及误差(Ma)			
	U	Pb		²⁰⁶ Pb/ ²⁰⁴ Pb	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb
1	6.8	8.3	0.235	102	0.5458 0.0023	16.3335 0.3328	0.2170 0.0045	2807 12	2896 59	2958 62
2	212.2	31.3	1.365	85.1	0.0716 0.0066	0.5482 0.0711	0.0555 0.0072	445 4	443 58	433 56
3	179.8	57.4	3.306	50.2	0.0992 0.0059	1.4127 0.7266	0.1033 0.0535	609 37	894 460	1684 872
4	145.9	178.7	15.009	24.3	0.1146 0.0109	2.2050 1.1867	0.1394 0.0762	699 67	1182 636	2220 1214

注:样品由中国地质调查局宜昌地质矿产研究所同位素地球化学开放研究实验室测定

在所分析的 4 组锆石中,序号 1 为短柱状略圆化锆石晶体,可能为残留锆石;序号 2 为无色透明长柱状锆石晶体,为岩浆结晶锆石,序号 3 及 4 为半透明晶体。因为本文锆石具有不同的来源,而不同成因锆石构成的不一致线上交点年龄没有地质意义,因而本文没有用不一致线进行处理。序号 2 的三组表面年龄在误差范围内是一致的,其 U-Pb 同位素数据点靠近谐和线,²⁰⁶Pb/²³⁸U 年龄值 445 ± 4Ma 代表了岩体的侵位年龄。序号 1 的三组表面年龄值也基本相近,对于古老样品,应使用²⁰⁷Pb/²⁰⁶Pb 年龄值,故²⁰⁷Pb/²⁰⁶Pb 年龄值 2958 ± 62Ma 可

能反映出源区残留锆石的年龄。序号3及4的锆石颗粒的三组表面年龄存在明显的差异,其U-Pb同位素数据点偏离谐和线,但其三组表面年龄值 $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb} > ^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U} > ^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$,反映出年龄不一致是由放射成因Pb丢失所致。

3 讨论

岩浆混合作用是深层壳幔作用的外在表现^[7,8],研究岩浆混合作用就是揭示壳—幔相互作用过程,从壳—幔相互作用的深度来理解大陆地壳生长与演化^[9]。港边岩浆混合杂岩体位于华南中部造山带南缘,其南侧为华夏板块,北侧为扬子板块。锆石U-Pb法得到的年龄为 $445 \pm 4\text{Ma}$,说明岩浆混合作用发生于加里东期。这一年龄与赣西地区武功山一带出露的加里东期侵入体年龄一致,可能反映出华夏板块和扬子板块在加里东期沿萍乡—广丰一线碰撞作用有关,港边岩浆混合杂岩体可能侵入于碰撞后的地壳减薄拉张阶段。其岩浆作用过程可能为携带海洋及陆缘沉积物的华夏板块沿俯冲带向扬子板块俯冲到一定深度后,来自俯冲带上部地幔楔的岩浆提供的热量导致地壳岩石的部分熔融,最后导致幔源岩浆与地壳组分的混合。

残留锆石年龄数据($2\,958 \pm 62\text{Ma}$)表明,研究区包含有太古宙的地壳再循环物质,说明本区地壳深部可能存在或曾经存在早元古代—太古宙基底。结合在福建、江西、湖南、广西等地已发现的较老的残留或碎屑锆石年龄^[10],表明早元古代—太古宙古老地壳的再循环物质在华南地区的存在不是局部或零星的,其范围可能涉及到广大的华南地区。

4 结论

(1)港边岩浆混合杂岩体形成于加里东期,形成时间为 $445 \pm 4\text{Ma}$,而不是前人认为的新元古代或燕山期。

(2)中太古代锆石年龄信息的发现($2\,958 \pm 62\text{Ma}$,为当今江西省境内已知的最老年龄值)表明本区可能存在或曾经存在古老的基底,这与以前报道的扬子东南缘存在晚太古代继承锆石年龄数据是一致的^[10],为今后更深入研究提供了重要的线索。

(3)加里东期岩浆混合作用的存在,表明该区处于华夏板块和扬子板块的碰撞拼合后的地壳减薄拉张环境,从而为华南大地构造演化历史分析提供了新的有力证据。

南京大学地球科学系沈渭洲教授和汪相教授审阅了全文,在此深表谢意!

参考文献

- [1] 李昌年. 赣东北前寒武纪岩浆混合作用岩带的发现及其地质意义[J]. 地学前缘, 1999, 6(4): 331-337.
 [2] 李昌年, 薛重生, 廖群安, 等. 江西横峰县港边岩浆混合杂岩体岩石学研究及其成因探讨[J]. 地球科学, 1997, 22

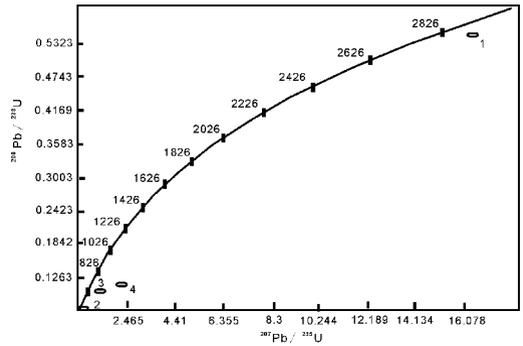


图1 港边岩浆混合杂岩体 $^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ - $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ 同位素年龄谐和图

Fig. 1 U-Pb Concordia diagram of zircons from the magma-mixed complex

(3) 261-267.

- [3] 李昌年. 赣东北晚元古代港边岩浆混合杂岩体的区域地质调查及岩石学研究[J]. 华南地质与矿产, 2002 (3) 9-18.
- [4] 周新民, 朱云鹤. 江绍断裂带的岩浆混合作用及两侧的前寒武纪地质[J]. 中国科学(B 辑), 1992 (3) 296-303.
- [5] 江西省地质矿产局. 江西省区域地质志[M]. 北京: 地质出版社, 1984.
- [6] 楼法生, 黄志忠, 吴新华, 等. 华南中部赣浙皖相邻区大地构造单元划分及其特征[J]. 资源调查与环境, 2003, 24(3): 177-184.
- [7] Zhou Jincheng, Wang Dezi, Qiu Jiansheng. The early Cretaceous composite lava flows from the southeastern coast of China: magma mixing and evidence for crust-mantle interaction[J]. Ann. Sci. Report-Suppl. J. Nanjing university, English Series. 1994, 30: 51-53.
- [8] 王德滋, 周金城, 邱检生, 等. 东南沿海早白垩世火山活动中的岩浆混合及壳幔作用证据[J]. 南京大学学报(地球科学), 1994, 4(4): 317-325.
- [9] 肖庆辉, 邓晋福, 马大铨, 等. 花岗岩研究思维与方法[M]. 北京: 地质出版社, 2002.
- [10] 甘晓春, 赵风清, 金文山, 等. 华南火成岩中捕获锆石的早元古代—太古宙 U-Pb 锆石年龄信息[J]. 地球化学, 1996, 25(2): 112-120.

Zircon U-Pb age of the Gangbian magma-mixed complex in Hengfeng, northeast Jiangxi province

TANG Chun-hua, LOU Fa-sheng, HUANG Zhi-zhong, WU Xin-hua, SONG Zhi-ru
(*Jiangxi Institute of Geological Survey, Nanchang 330201, China*)

Abstract

Composition of the magma-mixed complex in Gangbian of Hengfeng, northeast Jiangxi Province is very complicated. It includes near-acid, basic and mixing magmatic end-members, with clear characteristics of magmatic mixing. The single zircon U-Pb age of the pinkish-color hornblende quartz syenites from the near-acid magmatic end-member is 445 ± 4 Ma, indicating that these rocks are Caledonian. The syenites yields an age of $2\ 958 \pm 62$ Ma based on the U-Pb zircon concordia upper intercept. This old age suggests the existence of Meso-Archean inherited zircons in the magma-mixed complex, and is the oldest U-Pb age for inherited zircons in Jiangxi Province.

Key words zircon U-Pb age, magma-mixed complex, northeast Jiangxi province