

赣南临江盆地余田群双峰式火山岩 的Rb-Sr年代学研究

章邦桐 陈培荣 孔兴功

(南京大学地球科学系及内生金属矿床成矿机制研究国家重点实验室,江苏 南京 210093)

摘要:位于南岭构造岩浆带东段,受三南—寻邬断裂带控制的临江中生代火山沉积盆地内发育一套由玄武岩及流纹质火山岩组成的十分典型的双峰式火山岩组合。对临江地区余田群菖蒲组中存在的双峰式火山岩组合进行了Rb-Sr同位素定年研究,确定其基性端元(玄武岩)和酸性端元(流纹岩)的Rb-Sr等时线年龄分别为 (173.7 ± 2.5) Ma和 (174.9 ± 3.9) Ma,从而确认余田群菖蒲组双峰式火山岩的形成时代为中侏罗世。这为南岭东段在燕山早期发生的伸展裂解构造事件提供了可信的同位素年龄证据。

关键词:临江盆地;余田群;双峰式火山岩组合;赣南;Rb-Sr等时线

中图分类号:P597 文献标识码:A 文章编号:1000-3657(2002)04-0351-04

江西南部,沿三南(全南、龙南、定南)—寻邬断裂带,从西向东分布有东坑、临江、白面石、菖蒲等一系列火山沉积盆地。这些火山沉积盆地以发育基性玄武岩—酸性流纹质火山岩组合,其间缺失中性安山质火山岩,构成双峰式火山岩组合为特征^[1-3]。需要指出的是,典型的双峰式火山岩组合不仅在岩石及岩石化学成分上以缺失中性(安山质)岩石为特征,而且在空间分布和形成时间方面也应一致。从近年来发表的赣南地区双峰式火山岩组合的Rb-Sr等时线年龄数据(表1)可以看出,赣南地区各盆地玄武岩的Rb-Sr年龄值基本一致(172.16~176 Ma),而流纹质火山岩的Rb-Sr同位素年龄值变化较大(150~166 Ma),与玄武岩存在较大的年龄时差,从26 Ma(菖蒲盆地)至7.5 Ma(白面石盆地)不等。白面石盆地双峰式火山岩组合酸性端元样品采自在菖蒲组玄武岩岩层之上的流纹斑岩^[1],菖蒲盆地流纹岩采自增坑—五丰剖面中菖蒲组第二岩性段^[4]。鉴于赣南中生代火山岩存在多次喷发旋回的特点,笔者认为

各盆地流纹岩(表1)中同位素年龄的差别可能与不同的火山喷发旋回有关。

赣南地区呈东西向展布的中生代双峰式火山岩带的存在是华南板块构造格局由碰撞挤压转变为伸展拉张的重大地质构造事件。因此确切厘定赣南双峰式火山岩组合的存在及其形成的时间对阐明华南大地构造演化有重要意义。为此笔者对临江盆地中余田群菖蒲组下部的玄武岩—流纹质火山岩互层剖

表1 赣南双峰式火山岩组合的Rb-Sr等时线年龄
Table 1 Rb-Sr isochron ages of the bimodal volcanic rock assemblage in southern Jiangxi Province

地点	地层	岩性	Rb-Sr 等时线年龄	资料来源
白面石盆地	余田群	玄武岩	172.6Ma	孔兴功等 ^[3]
	菖蒲组	流纹斑岩	165.1Ma	
菖蒲盆地	同上	玄武岩	176Ma	赖章忠等 ^[5]
		流纹岩	150Ma	巫建华等 ^[4]
东坑盆地	同上	玄武岩	175.6Ma	赖章忠等 ^[5]
		流纹岩	166Ma	张树明 ^①

收稿日期:2001-12-27;改回日期:2002-08-13

基金项目:国家重点基础研究项目(G1999043200)和国家自然科学基金项目(49772110)联合资助。

作者简介:章邦桐,男,1934年生,教授,博士生导师,从事核能地质及成矿理论研究。

① 张树明,龙南—全南地区中生代火山岩特征及其与下庄轴矿田火山岩的比较,华东地质学院硕士论文,1997。

面进行了专门的采样测试研究。

1 地质背景

分布于龙南县东坑—临江一带的中生代火山岩系呈北北东向展布并被三南—寻邬断裂和足洞花岗岩体分割成南北两段,北段称东坑火山沉积盆地,南段为临江火山沉积盆地(图1)。火山岩盆地基底主要为古生代和少量三叠系地层。

1970年江西区域地质测量队进行1:20万龙南幅地质填图时,在龙南县临江的余田地区测得比较完整的火山岩系剖面,共划分为4个岩性段,将其命名为余田群并归属为下侏罗统^①。尔后《江西省区域地质志》⁶及《江西省岩石地层》⁷则根据夹层中某些古植物化石标志,将余田群火山岩系划入上侏罗统。应当指出,上述两种划分方案均缺乏火山岩的同位素年龄数据。

为了查明余田群双峰式火山岩(玄武岩—流纹质火山岩)组合的形成时代,本文选择临江地区桥头

剖面为研究对象。该剖面上玄武岩与流纹质火山岩呈互层产出,产状走向为NE25°,倾向SE,倾角41°,属同一喷发旋回,是典型的双峰式火山岩组合(图2)。

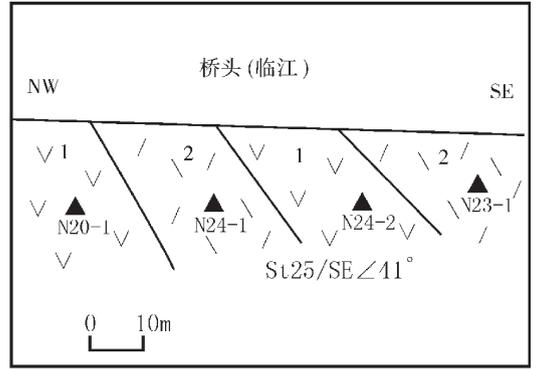


图2 临江桥头双峰式火山岩地质剖面图
Fig. 2 Geological sketch section of bimodal volcanics in Qiaotou, Linjiang
1—玄武岩 2—流纹质火山岩;▲—样品点

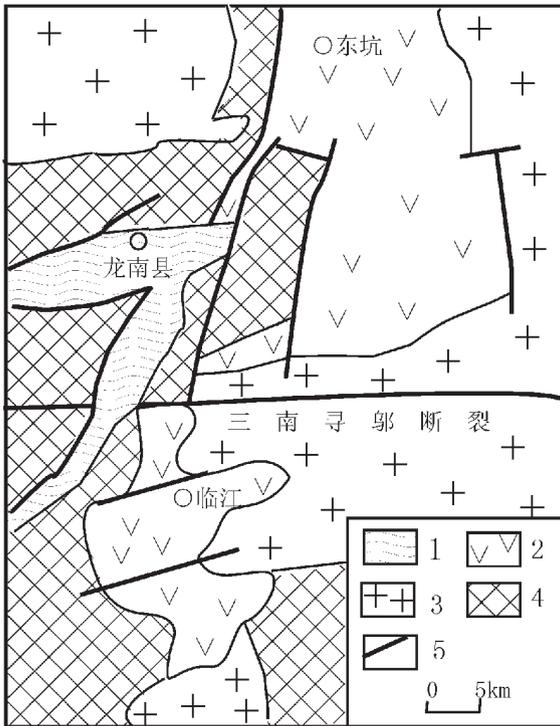


图1 龙南地区地质略图
Fig.1 Geological sketch map of the Longnan area
1—赣州组(K₂) 2—火山岩 3—花岗岩;
4—三叠系—古生界 5—断裂

2 样品特征及分析方法

2.1 样品特征

在临江桥头剖面上采集两件玄武岩样品(图2)。新鲜玄武岩呈灰黑色,风化后呈灰绿色,致密块状构造,具微斑结构和微晶结构。少量斑晶由辉石、斜长石组成,基质中斜长石微晶组成的格架中充填有粒状辉石。两个玄武岩样品因矿物粒度细小,无法分离挑选出纯单矿物,故采用重液分离出镁铁矿物(辉石为主)富集的重组分样品(N20-1H, N24-2H)和长英质矿物(斜长石为主)富集的轻组分样品(N20-1L, N24-2L)。这样,再加上2个原岩样品就在Rb-Sr等时线上得到6个不同成分,分布均匀的样品投影点(图3a)。

6个流纹质火山岩样品分别采集于临江桥头剖面及其相邻地区,岩性为流纹岩、斑状流纹岩、流纹质熔结凝灰岩,新鲜岩石呈灰紫色浅肉色,块状构造,部分具似流动构造,斑状结构,霏细结构。斑晶主要由石英、钾长石组成,基质具显微嵌晶结构或霏细结构,个别样品具珍珠状裂纹,或含有塑性玻屑(火焰石)。

2.2 分析方法

上述样品的Rb、Sr含量以及同位素的化学分离

① 江西省重工业局,广东省地质局. 龙南幅1:20万区调报告.1970,14~15.

表 2 临江盆地余田群双峰式火山岩 Rb-Sr 同位素分析结果

Table 2 Rb-Sr isotopic data of the bimodal volcanic rock assemblage of the Yutian Group in the Linjiang basin

样号	岩性	Rb (10^{-6})	Sr (10^{-6})	$^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Rb}$	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$	等时线计算结果
N20-1	玄武岩	38.97	191.5	0.6261	0.709900 ± 13	$t = 173.7 \pm 2.5\text{Ma}$
N24-2	玄武岩	96.3	330.7	0.8435	0.710393 ± 29	
N20-1H	玄武岩(重组分)	49.91	97.16	1.5160	0.712119 ± 13	$I_{\text{Sr}} = 0.708353$
N20-1L	玄武岩(轻组分)	61.28	53.99	3.3480	0.716613 ± 26	
N24-2H	玄武岩(重组分)	105.6	141	2.2090	0.713821 ± 32	MSWD = 1.9
N24-2L	玄武岩(轻组分)	145.4	116.9	3.6570	0.717341 ± 17	
64048-1	流纹岩	217.5	68.21	9.3420	0.735109 ± 18	$t = 174.9 \pm 3.9$
N24-1	熔结凝灰岩	200.5	51.59	9.3010	0.734992 ± 15	
N23-1	流纹岩	190.8	62.36	9.1060	0.734923 ± 10	$I_{\text{Sr}} = 0.711984$
N23-2	斑状流纹岩	149.7	46.95	9.2750	0.734923 ± 20	
N25-1	晶屑凝灰岩	95.49	150.8	1.8500	0.71655 ± 16	MSWD = 2.8
N25-2	流纹岩	23.02	124.3	3.2718	0.720143 ± 15	

与质谱测定均在南京大学现代分析中心同位素质谱实验室的VG354质谱计上完成。Sr同位素比值测定采用 $^{86}\text{Sr}/^{88}\text{Sr}=0.1194$ 进行质量分馏校正,对Sr同位素标样NDS987测定的 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}=0.71022 \pm 4(2\sigma)$,全实验流程的空白本底为 $1 \times 10^{-9} \sim 2 \times 10^{-9}\text{g}$ 。分析结果见表2。

3 结果和讨论

3.1 玄武岩

余田群菖蒲组玄武岩全岩及其重矿物组分和轻矿物组分样品在Rb-Sr等时线图上构成很好的线性关系(图3a),采用York方法计算的矿物等时线年龄为 $173.7 \pm 2.5\text{Ma}$, $I_{\text{Sr}}=0.708353$, MSWD(加权偏差均方值)=1.9。6个样品点在等时线上分布均匀,

MSWD值低,线性关系良好($r=0.9999$),因而所得年龄值可信度高。

3.2 流纹质火山岩

余田群菖蒲组6个流纹质火山岩(流纹岩、流纹质熔结凝灰岩、斑状流纹岩等)全岩样品在Rb-Sr等时线上,所有数据点形成很好的线性关系(图3b),采用York方法计算的全岩等时线年龄为 $174.9 \pm 3.9\text{Ma}$, $I_{\text{Sr}}=0.711984$, MSWD=2.8, $r=0.9997$ 。低的MSWD值和较小的年龄值误差及高的线性相关系数表明该年龄值可信度高,可代表双峰式火山岩酸性端元的形成时间。

3.3 讨论

临江盆地余田群下部(菖蒲组)中的玄武岩和流

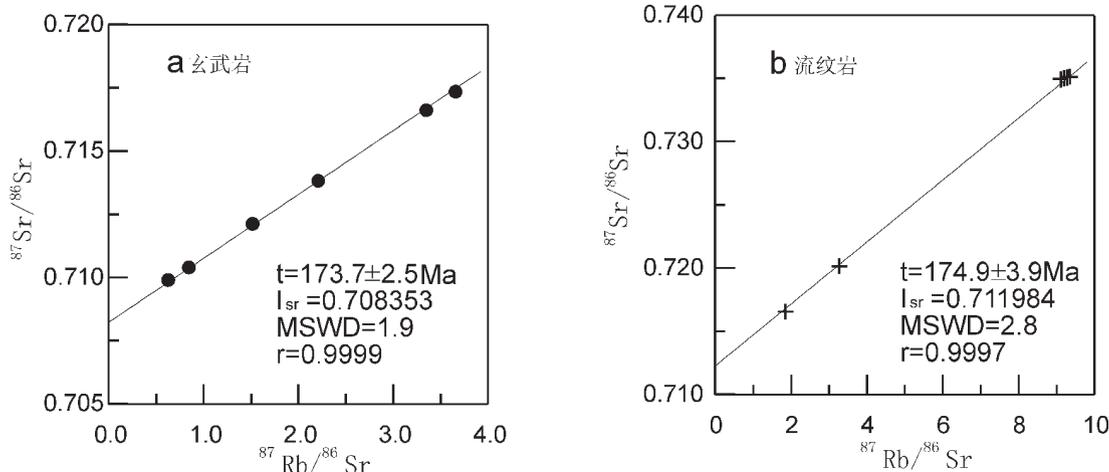


图3 临江余田群双峰式火山岩的Rb-Sr等时线

Fig. 3 Rb-Sr isochron of the bimodal volcanic rock assemblage in the Linjiang basin

纹质火山岩Rb-Sr年代学研究表明,它们具有一致的Rb-Sr等时线年龄(173.7 Ma和174.9 Ma),属同时产出。结合在桥头剖面(图2)上,玄武岩与流纹质火山岩呈互层分布的地质特点,从而在岩性特征、空间分布和形成时间3个方面确切厘定了余田群菖蒲组中侏罗世双峰式火山岩的存在。双峰式火山岩的形成与地壳构造运动有关,常被作为板块裂解或造山带由挤压转向拉张的重要标志^[8-9]。因此,赣南中侏罗世双峰式火山岩组合的存在和形成是华南板块构造演化中的一个重要构造事件,为南岭东段在燕山早期发生的伸展裂解作用提供了重要的地质证据。

参考文献:

- [1] 陈培荣,孙兴功,倪琦生等.赣南燕山早期双峰式火山岩的厘定和意义[J].地质论评,1999,45(增刊):734~741.
- [2] 李清龙,巫建华.赣南—粤北中生代双峰式火山岩地质特征及其意义[J].地质论评,1999,45(增刊):724~733.
- [3] 孔兴功,陈培荣,章邦桐.赣南白面石盆地双峰式火山岩的Rb-Sr和Sm-Nd同位素特征[J].地质论评,2000,46(2):186~189.
- [4] 巫建华,张树明,周维勋.江西菖蒲盆地中生代火山岩系划分的新认识[J].华东地质学院学报,1998,21(3):206~212.
- [5] 赖章忠,王安诚.赣南中生代火山活动时代及岩浆来源[J].江西地质,1996,10(2):111~117.
- [6] 江西省地质矿产局.江西省区域地质志[M].北京:地质出版社,1984:277~279.
- [7] 江西省地质矿产厅.江西省岩石地层[M].武汉:中国地质大学出版社,1997:85~87.
- [8] Leat P. T., Jackson S. E. et al. Geochemistry of bimodal basalt-subalkaline rhyolite provinces with in the southern British Caledonides[J]. Journal of Geological Society, 1986, 143:259~273.
- [9] Suneson N. H., Origin of bimodal volcanism, southern Basin and Range Province, west-central Arisona[J]. Geological Society of America Bulletin, 1983, 94:1005~1019.

Rb-Sr chronology of bimodal volcanic rocks of the Yutian Group in the Linjiang basin, southern Jiangxi

ZHANG Bang-tong, CHEN Pei-rong, KONG Xing-gong

(Department of Earth Sciences and State Key Laboratory for Mineral Deposits Research, Nanjing University, Nanjing 210093, China)

Abstract: A typical bimodal volcanic rock association, composed of basalt and rhyolitic volcanic rocks, is distributed in the Mesozoic Linjiang volcanic-sedimentary basin, which is located in the eastern segment of the Nanling tectono-magmatic belt and controlled by the Sannan-Xunwu fault belt. The Rb-Sr isochron ages of the basic end-member (basalt) and acid end-member (rhyolite) of the bimodal association in the Changpu Formation of the Yutian Group in the Linjiang area are 173.7 ± 2.5 Ma and 174.9 ± 3.9 Ma respectively. Thus it is ascertained that the bimodal volcanic rock association is of Middle Jurassic age. This provides convincing isotope age evidence for the extension and break-up of the eastern segment of the Nanling during the Early Yanshanian.

Key words: Linjing basin; Yutian Group; bimodal volcanic rock association; southern Jiangxi; Rb-Sr isochron age