

一条正在发育的中、新生代裂谷带^①

朱云鹤^②

(南京地质矿产研究所, 南京 210016)

摘要 沿长乐-南澳断裂带分布有非蛇绿岩型的镁铁、超镁铁质岩块;具中、新生代裂谷型岩浆组合;断裂两侧具有相似的变质岩基底及对应显著的地幔隆升地带。说明该断裂带为一条正在发育的中、新生代裂谷带。

关键词 长乐-南澳断裂带 岩浆岩组合 裂谷带

我国东南大陆滨海的长乐-南澳断裂带,是一条备受国内外地质学家重视的中、新生代构造-岩浆活动带。其大地构造属性可谓众说纷云,莫衷一是。曾被认作陆内超壳深断裂、燕山期海沟断裂^[1]、中生代碰撞造山形成的地缝合线带^[2,3,4]等等。笔者近几年通过对该断裂带的考察,尤其是对沿带分布的岩石组合的研究,认为该断裂是一条正在发育的中、新生代裂谷带。依据有:

1 沿带分布有非蛇绿岩型的镁铁、超镁铁质岩块

沿长乐-南澳断裂带,有十余处镁铁、超镁铁质辉石岩、辉长岩岩块出露。具代表性的有漳州上房辉长岩(123Ma, Rb-Sr 等时线法,周珣若等,1989);泉州桃花山辉石岩、辉长岩;泉州东岳蛇纹石化辉石岩、辉长岩;莆田岱前山层状辉长岩(125.6Ma, 辉石单矿物 K-Ar 稀释法);平潭岛莲花山辉长岩;福州官山橄长岩等。它们曾被认作蛇绿岩套的一部分而成为确定长乐-南澳断裂带是地缝合线带的最有力证据^[2,3,4]。然而,这些镁铁、超镁铁岩在空间上无一例外地与闪长岩、花岗闪长岩伴生,且仔细的野外观察亦未找到构造冷侵入的明显证据。在桃花山,辉长岩与花岗闪长岩间局部存在断裂接触,但该断裂两端同时延入辉长岩和花岗闪长岩体内,显然是岩体定位后遭受断裂所致。其次,在长乐-南澳断裂带及其附近地区,研究者(包括笔者)至今尚未发现除辉石岩、辉长岩外构成蛇绿岩套所必须的其它岩石类型(如拉斑玄武岩、硅质岩等)。此外,在上述镁铁、超镁铁质岩中,广泛存在钙长石质斜长石^[5]。迄今的研究表明,钙长石质斜长石在世界范围内的产状有如下三种,即①作为接

① 自然科学基金资助项目,资助号:49202023 收稿日期:1997-9-29

② 作者介绍:朱云鹤,男,1964年生,博士。擅长构造带岩石学研究。现从事灾害地质研究。主要著作有《超镁铁质球状岩的发现及其成因研究》、《浙赣皖元古代碰撞造山带证据》等10余篇。

触变质矿物产于钙质围岩的矽卡岩中;②作为分异的早期结晶相形成于高铝玄武岩浆房^[6];③作为高温高压条件下的变质矿物形成于榴辉岩相与麻粒岩相转变相带的富钙富铝质基性岩中^[7]。亦即,含钙长石质斜长石的岩石类型与蛇绿岩套无关。因此,笔者认为沿长乐-南澳断裂带分布的镁铁、超镁铁质岩块不是蛇绿岩套的组成部分。鉴于结晶分异作用在沿断裂带出露的漳州中生代杂岩体和福州中生代杂岩体成岩过程中的主导地位(笔者将另文专述),以及岱前山层状辉长岩的典型堆晶结构^[5],笔者赞同周新民教授等将这部分辉长岩看作高铝玄武岩浆早期结晶产物的认识。需要补充的是:从湄州湾两岸花岗闪长岩中存在的大量鱼群状角闪岩岩石包体^[4](角闪岩的变形形迹与变质程度迥异于寄主花岗岩闪长岩)等迹象看,长乐-南澳沿带出露的镁铁、超镁铁岩块中,不能排除其一部分为深部地壳岩块的可能。

2 具中、新生代裂谷型岩浆岩组合

除上述含钙长石质斜长石的镁铁、超镁铁质岩块外,笔者对沿长乐-南澳断裂带岩石组合的研究还确认了如下地质事件:

(1)存在晚中生代钙碱质花岗岩与A型花岗岩的共存现象。在漳州杂岩体中,偶含碱性角闪石的新村A型花岗岩(97.1Ma, Rb-Sr等时线法,周珣若等1989;79km²)侵入于钙碱性的长泰花岗闪长岩(122.9Ma, Rb-Sr等时线法,周珣若等1989;500km²)。相同的现象在福州杂岩体中表现为含霓石、碱性角闪石矿物的魁岐A型花岗岩侵入于钙碱性的洞田花岗闪长岩中。

(2)分布有晚中生代特征的双峰式火山岩。在漳州尖尾山及永泰云山等地,均可见由英安流纹岩与玄武岩交互成层出现构成的复合岩流。以永泰地区为例,据开润章等1991年的实测剖面,在2100m的总厚度中,玄武岩(113.2Ma, K-Ar稀释法)层总厚248m,流纹岩(104.1Ma, Rb-Sr等时线)与英安流纹岩总厚1383m,火山碎屑岩及沉积岩厚度大于480m,几乎完全缺失过渡成分的安山岩类。

(3)出现含地幔岩包体的新生代玄武岩。在广东普宁的其林村及福建龙海的牛头山,新生代玄武岩角砾岩筒中,均含有尖晶石二辉橄榄岩地幔包体^[8]。

在以上岩石及岩石组合中,结晶出含钙长石辉长岩的高铝玄武岩浆,是具地幔隆起区特征的、由地壳成分介入部分熔融形成的一种玄武岩浆^[9];A型花岗岩对应于拉张性质的地质构造环境^[10];双峰式火山岩是裂谷带标志性的火山岩组合;而含地幔岩包体的玄武岩则直观地显示了在该断裂带活动过程中地幔的直接作用。因此可以得出,分布于长乐-南澳断裂带的中、新生代岩浆岩组合,是典型的裂谷带岩石组合^[11]。

3 断裂带两侧具相似的变质岩基底

广泛出露于浙闽一带的陈蔡群、麻源群变质岩,代表了前寒武系的古老结晶基底-华夏地块。而在长乐-南澳断裂带以东的东海海域,由灵峰-井钻取的黑云角闪片麻岩(1680Ma, Rb-Sr等时线),经研究也被认为是该结晶基底的一部分^[12]。此外,该断裂带泉州段,在石英辉长岩中发现了捕获陆壳岩石残留的滚圆状锆石(1498Ma, ²⁰⁷Pb/²⁰⁶Pb法)。显然,在长乐-南澳断裂带及其两侧,存在着相同或相似的古老结晶基底。

4 对应于显著的地幔隆起带

地球物理资料显示,对应于长乐-南澳断裂带的是一条极为显著的重力梯度带和磁异常带。由重力布格异常反演所得的地壳厚度可知:断裂带的莫霍面埋深为 28km;而其以西的闽东南地区及以东的台海一侧,莫霍面深度分别为 33km 和 32km^[13],地幔隆起高度达 4-5km。

由于中生代的沉积作用,在东南沿海主要发生于政和-大浦断裂带以西,而长乐-南澳断裂带沿线及其附近主要表现为晚白垩世火山盆地型火山碎屑沉积,不存在与造山作用相匹配的磨拉石建造。同时,长乐-南澳断裂带至今仍处于活动之中,且以正断层为特征^[14]。故以上研究可以证明,与长乐-南澳断裂带相对应的是一条正在发育中的中、新生代裂谷带。沿带岩浆活动所提供的同位素年龄数据表明,该裂谷带开始发育的时间应不晚于 125Ma 前(对应于形成高铝玄武岩浆后的结晶分异作用);至 110-100Ma 前,裂谷作用进入第一个高峰期,导致巨厚的酸性火山岩及双峰式火山岩的形成;100-90Ma 前,裂谷作用减缓,以 A 型花岗岩浆的形成与上侵为标志;至新生代裂谷作用再一次加剧,表现为含地幔岩石包体的玄武岩浆喷发及张性的快速正断层的发生。

野外考察得到了福建地矿局林东燕工程师、南京地矿所谢华光副研究员以及台湾陈正宏教授等的帮助与支持;写作过程中,周新民教授给予了有益的指导。笔者谨此表示衷心的感谢!

5 主要参考文献

- 1 郭令智等. 华南大地构造格架和地壳演化, 见: 国际交流学术论文集(一), 北京: 地质出版社, 1980, 109-116
- 2 Hsu K J et al. 1990, Tectonics of South China: Key to understanding West Pacific geology, Tectonophysics, 183, 9-39
- 3 李继亮等. 福建沿海中生代蛇绿混杂岩带的构造特点. 见: 李继亮主编, 东南大陆岩石圈结构与地质演化. 北京: 冶金工业出版社, 1993, 199-205
- 4 卢华复等. 闽台微大陆的形成与碰撞史, 李继亮主编, 东南大陆岩石圈结构与地质演化北京, 冶金工业出版社, 1993
- 5 周新民等. 中国东南活动大陆边缘的矿物标志: 钙长石质斜长石. 科学通报, 1994(39), 1011-1014
- 6 Beard J S et al. 1989, Temporal variation of mineralogy and petrology in cognate gabbroic enclaves at Arenal volcano, Costa Rica, Contrib. Mineral. Petrol., 103, 110-122
- 7 Mukhopadhyay B et al., 1994, Transitional granulite-eclogite facies metamorphism of basic supracrustal rocks in a shear zone complex in the Precambrian shield of South India, Min. Mag., 58, 97-118
- 8 周新民等. 我国东南沿海新生代玄武岩中两类超镁铁岩包体的成因. 地质学报, 1984(58), 238-251
- 9 Kuno H. 1960, High alumina basalt, J. P., 1, 121-145
- 10 Clemens J D et al. 1986, Origin of an A-type granite: Experimental constraints, Am. Mineral., 71, 317-324
- 11 Gilbert M C. 1983, Timing and chemistry of igneous events associated with the Southern Oklahoma Aulacogen, Tectonophysics, 94, 439-455
- 12 水 涛等. 中国浙闽变质基底地质, 北京: 科学出版社, 1988
- 13 孙德海等. 华南陆区深部构造及其与矿产关系的研究, 勘查地球物理勘查地球化学文集(6), 北京: 地质出版社, 1987, 102-120
- 14 丁祥焕等. 福建省长乐-诏安断裂带晚第四纪活动性的分析, 活动断裂研究 2: 理论与应用, 地震出版社, 1992, 224-235

(本篇英文摘要见第 64 页下)

The Proterozoic can be divided into two suite rocks. The one is Kemuqi group of the early – middle Proterozoic which is distributed in the western and the southern Altay. The other is Fuyun group of the middle – late Proterozoic which is distributed in the eastern and the north-eastern Altay. Characteristics of metamorphic petrology and petrochemistry show that Kemuqi group has a high temperature – high pressure metamorphic mineral aggregate, their primary rocks are mainly basic volcanic rocks and magmatic rocks. Fuyun group has a high temperature – low pressure metamorphic mineral aggregate and their primary rocks are sedimentary rocks and acid pyroclastic rocks. The former has a higher SiO_2 , a lower Al_2O_3 content and a smoother REE patterns than that of the latter. Therefore, rocks of Kemuqi group have more materials of mantle and the lower crust but that of Fuyun group have more materials of the upper crust showing as an orogenic belt. The main deposits in the western and the eastern Altay have some features of the basement respectively. The petrochemistry differences between Kemuqi group and Fuyun group in Xinjiang Altay result in the different characteristics of Au, Cu, Pb, Zn and rare metals between the western and the eastern Altay.

Key words regional mineral resources old basement Proterozoic Xinjiang Altay

(上接 39 页)

A MESOZOIC – CENOZOIC RIFTING ZONE

Zhu Yunhe
(IGMR, Nanjing 210016)

Abstract

Mafic and ultramafic rocks as non – ophiolite type are distributed along Changle – Nan'ao faulted zone. The rocks are characterized by magmatic assemblage belonging to Mesozoic – Cenozoic rift type. On the both flanks of fault, develop the same metamorphic basement and corresponding mantle uplift zone. Based on the chemical components and geological setting, it can be regarded as a Mesozoic – Cenozoic rift zone.

Key words Changle – Nan'ao faulted zone magmatite assemblage rift zone