

台西南盆地晚新生代地质演化分析

钟建强 黄慈流 詹文欢

(中国科学院南海海洋研究所 广州 510301)

提要 通过对构造沉降、断裂活动、岩浆活动、构造应力场等分析,认为台西南盆地晚新生代地质演化存在两个旋回,即渐新世-中中新世受南海扩张控制、陆缘主动裂隙-沉降旋回和晚中新世-第四纪受台湾弧-陆碰撞影响、陆缘被动拉张-活化旋回。

关键词 台西南盆地,陆缘,演化

台西南盆地主体位于台湾西南海域,是南海北部陆缘具有良好油气远景的新生代沉积盆地之一^[1]。有些学者认为它受台湾弧-陆碰撞的影响不大^[10],本文就此作些初步的探讨。

1 区域地质背景

台西南盆地地处欧亚板块和太平洋板块聚敛带的仰冲板块边缘,地跨台湾岛西南、南海北部陆架和陆坡。基底由前新生代变质岩系组成。盖层以渐新世-第四纪浅海-半深海相页岩夹砂岩为主,

收稿日期 1993年4月25日

盆地中心新生界厚度超过 6km。晚新生代岩浆活动以基性喷发为主。断构造发育,构造线走向为 NEE 向(图 1)。

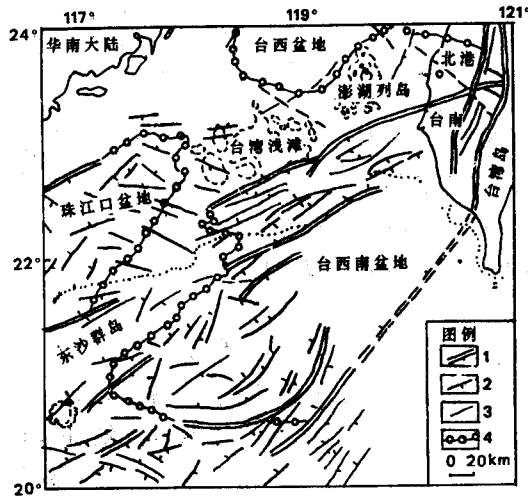


图 1 台西南盆地断构造分布

Fig. 1 Distribution of faults in Taixinan Basin

1. 主干断裂; 2. 一般断裂(正断层); 3. 性质不明断裂;
4. 盆地边界

2 构造活动特征

2.1 构造沉降

盆地的演化常反映在其沉积建造上,因此,对沉积层的分析,可获得基底的构造沉降过程。图 2 是采用文献[2]的方法,对台西南盆地 CFC-1 井的钻井资料^[1]进行构造沉降计算所得到的垂直运动特征。由此,把该盆地渐新世以来的构造沉降划分为 4 个时期。

2.1.1 中渐新世~晚渐新世早期为地壳升降运动交替期,该期可能下延至早渐新世,地壳表现为张裂-热活动-隆起和减薄-断落-沉降的交替或相互迭加。由于受地层资料的限制,无法对其构造沉降过程进行细分。

2.1.2 晚渐新世晚期~中中新世为大幅度沉降期。该期可分两个阶段:(1)晚渐新世晚期~早中新世快速构造沉降阶段,沉降幅度达 0.8km 以上,占总构造沉降(约 1.6km)的二分之一,平均沉降速率为 130m/Ma;(2)中中新世缓慢构造沉降阶段,沉降幅度约 88m,平均沉降速率约 17m/Ma,仅为平均总沉降速率(53m/Ma)的三分之一。

2.1.3 晚中新世~上新世为抬升-沉降期。该期可分 3 个阶段:(1)晚中新世早期抬升阶段,抬升幅度约 0.1km,平均抬升速率为 33m/Ma;(2)晚中新世晚期快速构造沉降阶段,沉降幅度约 0.3km,平均沉降速率为 143m/Ma;(3)上新世缓慢构造沉降阶段,沉降幅度约 0.1km,平均沉降速率约 43m/Ma。

2.1.4 上新世末~第四纪为次抬升-沉降期。该期可分两个阶段:(1)第四纪早期抬升阶段,抬升幅度约 50m,平均抬升速率为 37m/Ma;(2)第四纪晚期快速构造沉降阶段,沉降幅度超过 0.2km,平均沉降速率达 370~450m/Ma。按其沉降趋势看,该期仍将持续发展。

上述构造沉降特征显示,台西南盆地晚新生代地壳垂直运动存在两个明显的旋回。其中,第一旋回包括第 1,2 期;第 2 旋回包括第 3,4 期,该旋回并非是冷却沉降的反映,而是地壳再度活化的表现。

2.2 断裂活动

根据地震剖面^[1,3,10]、围区地质构造及其交切关系(图 1)可知:NE 向断裂发育最早,主要活动于中生代,到早第三纪活动已不明显,以基底断裂为主,早期为压或压剪性,后期为张或张剪性;NEE 向断裂主要活动于早第三纪末,常切割渐新统至下上新统,局部切割至上上新统~第四系乃至近海底,为主要控盆断裂和盖层断裂,以强烈拉张或张剪性为特色;近 SN 向断裂可能主要产生于中新世晚期~上新世初,强烈活动于第四纪初,仅见于盆地东北部的台湾岛上,以高角度逆冲为特色;NW 向断裂常切割 NEE 和 NE 向断裂,以剪切或剪切为主为特色,近代有较明显的活动,推测其形成时代稍晚于 NEE 向断裂的形成期或与该形成期同时。

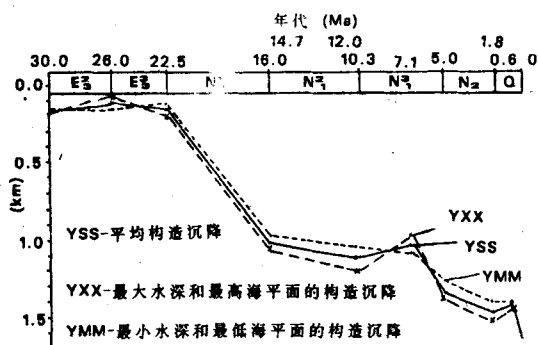


图2 台西南盆地晚新生代构造沉降曲线
Fig. 2 Tectonic subsidence curve of Late Cenozoic Era in Taixinan Basin

纪初基性-超基性火山活动在珠江口盆地和台西盆地也较普遍;更新世中期基性-超基性火山活动见于闽南沿海和汕头海外^[6]。上述岩浆活动均以中基性或基性-超基性火山喷发为特色,说明它们可能与地幔物质上涌有关。

2.4 构造应力场特征

震源机制解显示,台湾地区震源主压应力轴的优势取向为近EW向^[7,8],台湾海峡西部优势取向为NWW向,台湾海峡南部优势取向为NEE向^[9],台西南盆地东南优势取向为NE向,形成以台湾岛为中心,向西撒开的扇形震源应力场。因此,台西南盆地地震源主压应力轴为NEE~NE向,与控盆构造(NEE向)近平行。

高阶地幔流应力场^[9]显示,南海东北部向NE蠕散,菲律宾海西北部向西扩散,两者汇聚于台湾岛弧,造成东沙-台湾主压应力轴为NEE向,台西南盆地中心附近应力值最大。全阶地幔流应力场^[9]则表明,华南沿海及南海北部陆缘由西向东扩散至台湾岛东侧,区域深部构造应力场主压应力轴为近EW向。

上述应力场依次反映了台西南盆地由浅而深的构造应力分布:浅中部主压应力轴近NEE向,深部近EW向。晚中新世以来,台西南盆地的主要断裂(NEE向)表现为明显的正断层活动,地壳发生近EW向压缩和近SN向拉张,这与其构造应力场特征密切相关。

3 地质演化初步分析

从上述构造活动特征分析可见,台西南盆地晚中新世以来构造活动显著,既有挤压-抬升,又有拉张-快速沉降,其构造作用与台湾弧-陆碰撞密切相关。从区域大地构造背景看,台西南盆地晚新生代地质演化过程,并不符合晚渐新世~中中新世大陆裂谷、晚中新世至今冷却沉降的模式^[10],而是经历了两个构造应力特征明显有别的发育旋回。

3.1 渐新世-中中新世旋回

区域构造应力场以近SN向拉张为主,盆地发育以陆缘扩张引起地壳张裂(主动张裂)为特征。

渐新世南海扩张导致南海北部陆缘拉裂。晚期(距今约32Ma),礼乐地块向南漂移^[1,5],南海海

结合区域断裂活动特征^[4,5]认为,台西南盆地晚新生代的断裂活动期主要有晚渐新世~早中新世初、晚中新世~上新世初、上新世末~第四纪早期。

2.3 岩浆活动

台西南盆地目前已知的晚新生代岩浆活动有两期:一是晚中新世,见上中新统页岩中夹同沉积喷发的玄武岩质凝灰岩透镜体;二是上新世末~第四纪初,见于盆地北侧的澎湖列岛等,为基性火山熔岩。

在邻近地区,晚新生代岩浆活动较常见。如渐新世末基性火山活动见于台西盆地^[7]和珠江口盆地;晚中新世基性火山岩除见于台西南盆地外,珠江口盆地和台西盆地也广泛分布;上新世末-第四

盆开始出现。在热活动和地壳拉薄的双重作用下,台西南盆地地壳发生隆起和断裂-断块,陷落断块中心接受陆相或内浅海相砂、页岩沉积。由于深大断裂下切强烈,引起明显的火山活动和热活动,导致地壳抬升-侵蚀,形成区域不整合。

早中新世,地壳拉张作用进一步加强,陆缘强烈减薄,盆地发生快速沉降,形成由外浅海-半深海相细碎屑组成的巨厚沉积。

早中新世末~中中新世,南海扩张停止,陆缘拉薄作用减弱乃至中止,盆地以冷却-缓慢沉降为特征,构造活动相对平静,形成以页岩为主、夹粉细砂的浅海-半深海相沉积。

3.2 晚中新世-第四纪旋回

区域构造应力场以近 EW 向挤压为主,盆地发育以近垂直于岛弧构造带的次生张裂(被动张裂)-活化为特征。

晚中新世,台东地块与台西地块沿中央纵谷发生碰撞(海岸山事件),造成地块间近 EW 向压缩,中新统及前中新统发生褶皱、变质、断裂,岩浆活动明显,地壳隆起-侵蚀,近 SN 向断裂发生逆冲。台西南盆地边缘和隆起部位遭受侵蚀或沉积间断,地壳沿 NEE 向断裂发生次生张裂。晚中新世末~上新世,挤压作用的持续,导致地壳沿 NEE 向断裂发生明显陷落并形成与之相应的同生构造(如同沉积褶皱和“Y”字形断裂)。

上新世末~第四纪,台东地块与台西地块拼贴(蓬莱事件),碰撞方向由东而西。受其影响,台西南盆地一方面发生近 EW 向压缩,一方面发生近 SN 向拉伸。其中,东部以隆起、褶皱(轴向近 SN)和逆冲为主,并伴有近 EW 向正断层发育;西部以断落、构造沉降为特征,隆起和沉降相互交替或迭加,形成厚达千米以上的半深海相为主的细碎屑沉积。

参考文献

- [1] 金庆焕等,1989。南海地质与油气资源。地质出版社。
- [2] 钟建强等,1990。热带海洋 9(3):100~104。
- [3] 杜德利,1991。海洋地质与第四纪地质 11(3):21~33。
- [4] 钟建强,1989。热带海洋 8(3):11~19。
- [5] 中国科学院南海海洋研究所海洋地质构造研究室,1988。南海地质构造与陆缘扩张。科学出版社。
- [6] 中国科学院南海海洋研究所和福建海洋研究所台湾海峡课题组,1989。台湾海峡西部地质地球物理调查研究。海洋出版社。
- [7] 张裕明,1979。地震地质 1(4):79~92。
- [8] 邓起东等,1979。地震地质 1(1):11~22。
- [9] 王启玲等,1989。南沙群岛及其邻近海区综合调查研究报告(一)。科学出版社,202~215。
- [10] Ho-shing Yu, 1990. *Acta Oceanographic Taiwanica* (March) 25:19-31.

GEOLOGIC EVOLUTION ANALYSE OF TAIXINAN BASIN IN LATE CENOZOIC ERA

Zhong Jianqiang, Huang Ciliu and Zhan Wenhuan

(*South China Sea Institute of Oceanology, Chinese Academy of Science, Guangzhou 510301*)

Received: Apr. 28, 1993

Key Words: Taixinan Basin, Continental margin, Evolution

Abstract

By analyses of characteristics of tectonic subsidence, fault activity, magmation, and tectonic stress field, it is suggested that there are two cycles of geologic evolution of Taixinan Basin in Late Cenozoic Era. One is the active rifting-subsidence cycle of continental margin which be controled by the spreadig of South China Sea in Oligocene-Middle Miocene. The other is the negative rifting-reactivity cycle of continental margin which be influenced by the collison between the arc and the continental margin of Taiwan in Late Miocene-Quaternary.