

文章编号:1009-2722(2015)05-0001-07

东海陆架盆地西部坳陷带 构造特征及演化

张 田, 张建培, 张绍亮, 余逸凡, 唐贤君

(中海石油(中国)有限公司上海分公司, 上海 200030)

摘 要:通过横跨东海陆架盆地西部坳陷带各凹陷的典型地震剖面构造解释,系统总结了西部坳陷带的结构和构造样式特征。采用平衡剖面技术和伸缩率计算方法,恢复了西部坳陷带各时期的地质演化剖面,分析了西部坳陷带不同构造演化阶段的伸缩率变化特征。研究表明,西部坳陷带经历了古新世末的瓯江运动和渐新世末的花港运动,相应地分别在古新统明月峰组(E_1m)和始新统温州组(E_2w)沉积之后,西部坳陷带处于明显的收缩阶段,伴随发育 T80 和 T20 不整合界面。同时,结合区域应力场特征,探讨了西部坳陷带的构造演化过程。东海陆架盆地西部坳陷带伸缩率的时空变化及构造演化过程,是对“中、新生代时期太平洋板块、欧亚板块和印度板块之间汇聚速率和方向的改变”等区域应力场特征的局部响应。

关键词:东海陆架盆地;西部坳陷带;构造样式;平衡剖面;伸缩率;构造演化

中图分类号:P736.1

文献标识码:A

DOI:10.16028/j.1009-2722.2015.05001

东海陆架盆地西部坳陷带经历了瓯江(古新世末)、花港(渐新世末)等多次构造运动,区域应力场也存在多次由引张向挤压的转换,形成了独特的构造样式与构造演化特征。多年的油气勘探历程,已对西部坳陷带丽水、椒江凹陷的构造特征开展过一定程度的研究工作^[1-11],但多限于定性地分析构造样式和构造演化过程;长江坳陷、福州凹陷的构造特征仅进行过极少量独立研究^[12,13],钱塘凹陷甚至缺乏相关文献报道。因此,西部坳陷带构造特征研究整体较为零散、研究程度相对较低。

鉴于西部坳陷带内各凹陷具有相似的区域地质背景和构造演化特征,本文将西部坳陷带这一

整体作为研究对象,通过开展区域典型二维地震剖面解释、平衡剖面恢复、伸缩率计算等工作,对西部坳陷带的构造特征进行了系统梳理和总结,并对缺乏研究资料的地区进行重要补充。同时,结合区域应力场资料,探讨了西部坳陷带的构造演化特征,以期为下一步的油气勘探工作奠定坚实的基础。

1 基础地质特征

在板块构造背景上,东海陆架盆地位于欧亚板块东南缘,处于华南板块之上,是西太平洋构造体系的一部分。在大地构造位置上,其东侧为钓鱼岛隆褶带,南接台西盆地,西邻闽浙隆起区,北部以一隆起与南黄海盆地相隔。

东海陆架盆地构造格局具有显著的东西分带特征,总体上表现为“两坳夹一隆”,即自西向东依次为西部坳陷带、中央隆起带和东部坳陷带。其

收稿日期:2015-01-05

基金项目:国家科技重大专项“近海大中型油气田形成条件及勘探技术”(2011ZX05023-001)

作者简介:张 田(1982—),男,工程师,主要从事区域勘探与石油地质综合研究工作。E-mail:bentian150@sohu.com

中,西部拗陷带自北向南依次为长江拗陷(包含昆山凹陷、金山北凹陷、金山南凹陷)、台北拗陷(包含钱塘凹陷、椒江凹陷、丽水凹陷、福州凹陷);东部拗陷带自北向南依次为福江凹陷、西湖凹陷和钓北凹陷;中央隆起带夹于两拗陷带之间,自北向南依次为虎皮礁隆起、海礁隆起、渔山东隆起和福州隆起(图 1)。

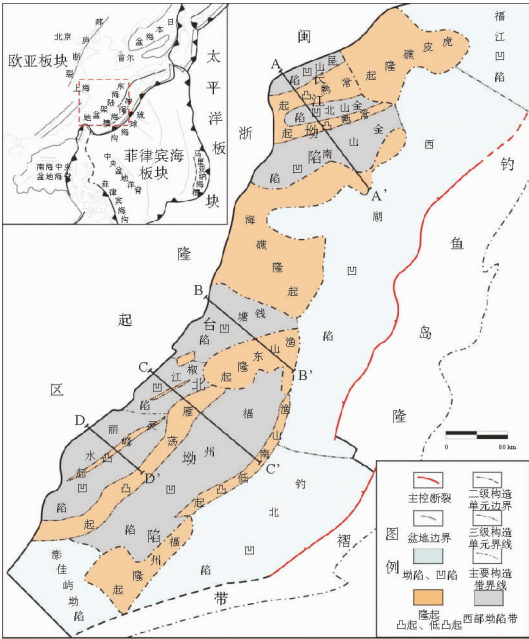


图 1 东海陆架盆地西部拗陷带构造背景与构造格架
Fig.1 Tectonic setting and structural framework of West Depression Belt, the East China Sea Shelf Basin

据钻井和地震资料分析,西部拗陷带主要以中、新生代碎屑沉积为主,最大沉积厚度约9 000 m,自下而上发育有:上白垩统石门潭组(K_2s),古新统月桂峰组(E_1y)、灵峰组(E_1l)、明月峰组(E_1m),始新统瓯江组(E_2o)、温州组(E_2w),中新统龙井组(N_1l)、玉泉组(N_1y)、柳浪组(N_1l),上新统三潭组(N_2s),更新统东海群(Q_{pdh}),缺失始新统平湖组(E_2p)和渐新统花港组(E_3h),具体地层划分见表 1。

西部拗陷带新生代构造演化经历了古新世末瓯江运动和渐新世末花港运动。古新世末瓯江运动以 T80 不整合界面为代表,界面之下地层褶皱、抬升剥蚀明显;渐新世末花港运动以 T20 不整合界面为代表,界面之下地层发生明显的隆升、

剥蚀,缺失始新统平湖组、渐新统花港组地层沉积。以 2 次构造运动为界,可以将西部拗陷带的构造演化大体划分为 3 个阶段:断陷期(晚白垩世末—古新世)、拗陷—反转期(始新世—渐新世)和整体沉降期(中新世—现今)(表 1)。

表 1 西部拗陷带构造演化

Table 1 Tectonic evolution of the West Depression Belt, the East China Sea Shelf Basin

系	统	组	段	年代Ma	地震代号	构造运动	构造演化
第四系	更新统	东海群 Q_{pdh}		2.6	T0		
	上新统	三潭组 N_2s		5.3	T10		
	上新统	柳浪组 N_1l			T12		
新近系	中中新统	玉泉组 N_1y	上段				
			下段		T16		
	下中新统	龙井组 N_1l	上段				
			下段	23.3	T20	花港运动	
	渐新统	花港组 E_3h	上段		T21		
			二段	32	T30		
			三四段		T32		
			五段		T34		
			六段		T35		
古近系	始新统	平湖组 E_2p			T40		拗陷—反转期
		温州组 E_2w			T50		
		瓯江组 E_2o		56.5	T80	瓯江运动	
	古新统	明月峰组 E_1m			T85		
		灵峰组 E_1l			T90		
		月桂峰组 E_1y		65	T100		断陷期
白垩系	上白垩统	石门潭组 K_2s					

2 构造样式特征

东海陆架盆地西部拗陷带断裂系统发育,主要呈 NE、NNE 向展布,与区域构造线走向一致。断陷期是断裂的主要发育阶段,对地层沉积和构造展布起到明显的控制作用;拗陷—反转期发育的断裂多是对断陷期断裂的继承和发展,对地层沉积仅起到一定程度的控制作用,大多起到局部重力和应力调节作用;整体沉降期基本没有断裂活动。

拗陷带整体结构受断裂作用控制明显,如长江拗陷中的昆山凹陷和金山北凹陷(图 2a)、台北拗陷中的钱塘凹陷和椒江凹陷(图 2b、c)由于受凹陷两侧边界断裂的控制,表现为双断的断陷样式;而长江拗陷中的金山南凹陷、台北拗陷中的福州凹陷、丽水凹陷(图 2a~d),由于主要受凹陷东侧边界断裂的控制,表现为东断西超的单断式断陷样式,地层东厚西薄特征明显。西部拗陷带各凹陷的构造样式表现出一定的差异性,具体特征如下。

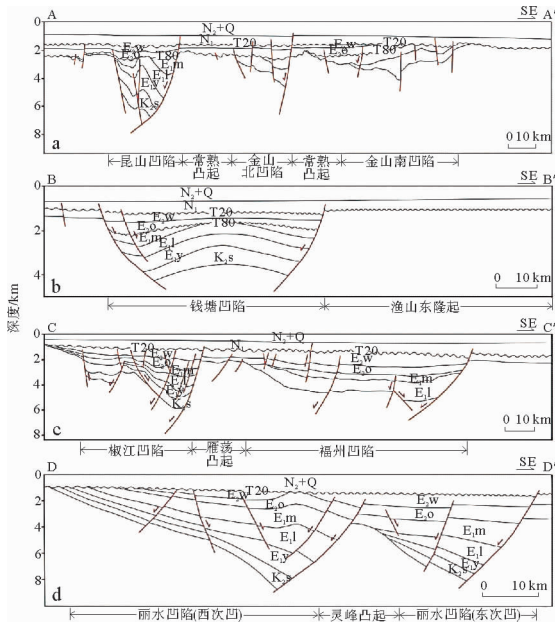


图 2 西部坳陷带剖面构造样式

Fig. 2 Structural style in profiles of the West Depression Belt, the East China Sea Shelf Basin

2.1 长江坳陷

长江坳陷位于西部坳陷带北端,整体呈 NEE 向展布,包括昆山凹陷、金山北凹陷和金山南凹陷。由于受古新世末瓯江运动和渐新世末花港运动的影响,长江坳陷内普遍发育 T80 和 T20 不整合界面。

昆山凹陷 T80 界面呈现出显著的角度不整合特征。T80 界面之下断层较为发育、断裂陡立,地层不同程度地遭受隆升、剥蚀,并发育有反转背斜;界面之上断层不发育,地层较为平缓。T20 界面以平行不整合为主,之下普遍缺失始新统平湖组和渐新统花港组地层,中新统地层直接覆盖于始新统温州组和瓯江组地层之上(图 2a)。

金山北凹陷中 T80 和 T20 界面的角度不整合特征不明显;金山南凹陷 T80 界面的不整合特征不显著,而 T20 界面呈现出明显的角度不整合特征,T80 和 T20 界面之间的始新统温州组和瓯江组地层沉积厚度较薄,甚至出现 T20 直接削截 T80 界面的特征,造成中新统地层直接与古新统地层相接触,中间缺失大套的始新统和渐新统地层。在构造样式方面,金山北凹陷和金山南凹陷内的断裂多与凹陷两侧边界断裂倾向相同,呈断阶式或多米诺式组合特征(图 2a)。

2.2 台北坳陷

台北坳陷位于西部坳陷带的中段和南段,包括钱塘凹陷、椒江凹陷、丽水凹陷和福州凹陷。

钱塘凹陷位于西部坳陷带中段,凹陷中 T80 界面为一明显的角度不整合,其下古新统地层遭受明显剥蚀,发育有反转背斜构造。此外,T20 界面表现为平行不整合特征。受凹陷西侧边界断裂及其伴生断裂的控制,凹陷西部边缘发育断阶式构造样式(图 2b)。

椒江凹陷位于钱塘凹陷与丽水凹陷之间,发育 T20 平行不整合界面,中新统地层直接覆盖于始新统瓯江组和温州组之上,而 T80 界面的不整合特征不明显,说明椒江凹陷主要受渐新世末花港运动的影响。凹陷内断裂作用较为发育,形成断阶式、“y”字型、地垒和地堑等构造样式(图 2c)。

丽水凹陷位于西部坳陷带西南端,受渐新世末花港运动的改造较为强烈,发育明显的 T20 角度不整合界面,界面之下地层发生明显的褶皱、隆升、剥蚀,T80 界面不整合特征不显著。以丽水凹陷中的灵峰凸起为界,丽水凹陷西次凹发育地垒、地堑、断阶和滚动背斜等构造样式;丽水凹陷东次凹发育断阶和地堑式构造样式(图 2d)。

福州凹陷以雁荡凸起与椒江凹陷和丽水凹陷相隔,其形成晚于西部坳陷带内的其他凹陷,在古新统灵峰组时期才开始接受地层沉积。凹陷内部可见 T20 平行不整合界面,T80 界面的不整合特征不显著。构造样式较为单一,整体以断阶式构造样式为主(图 2c)。

3 平衡剖面恢复和伸缩率特征

平衡剖面技术是一种遵循几何守恒原则而建立的地质剖面正演与恢复方法,是近年来快速发展起来的现代构造地质学领域的一项重大成就,已成为区域构造应力分析与构造变形恢复的重要手段,是构造演化定量分析的有效方法。平衡剖面恢复主要遵循层长和面积守恒,利用层长守恒可以恢复犁式断层的演化史^[14],也能够很好地恢复不同时期剖面 and 断层的几何形态^[15]。

由于研究区主要为刚性岩层,本文运用层长守恒法则绘制平衡剖面,即假定地层厚度不变,岩

层在变形后的长度和初始沉积时的长度是相同的^[16,17]。利用平衡剖面技术将现今的剖面进行岩石变形和地层伸缩变形的恢复,从而得到西部拗陷带的伸展和压缩量,获取各演化阶段构造变形和展布特征,深入分析构造变形演化历史和沉积史。

假设每条地震剖面原始长度为 L_0 , 变形后长度为 L_1 , 伸展率、压缩率 $= (L_1 - L_0) / L_0 \times 100\%$, 正值代表伸展、负值代表收缩。对选取的 4 条地震剖面分别恢复了上白垩统石门潭组沉积后(T100)、古新统月桂峰组沉积后(T90)、灵峰组沉积后(T85)、明月峰组沉积后(T80)、始新统瓯江组沉积后(T50)、温州组沉积后(T20)6 个时期的地质剖面,得到各时期剖面的伸缩率,部分平衡剖面恢复结果如图 3 所示。

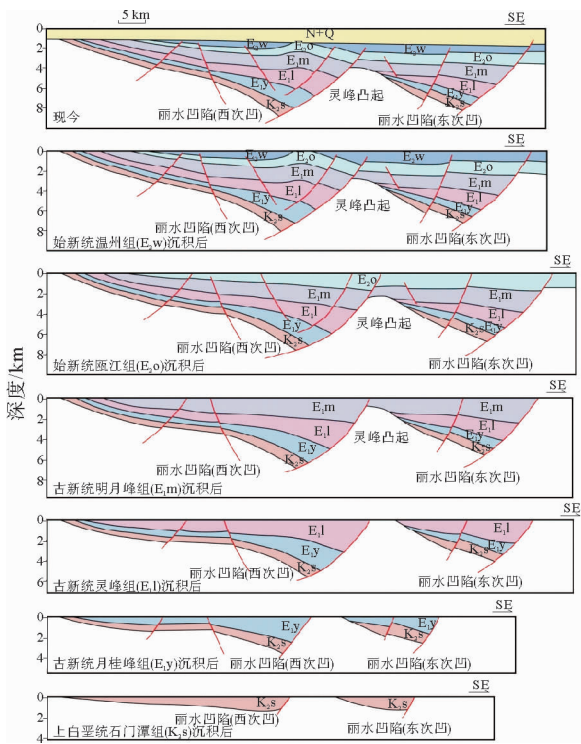


图 3 西部拗陷带构造演化剖面(D—D'剖面,位置见图 1)

Fig. 3 Sections showing the tectonic evolution of West Depression Belt, the East China Sea Shelf Basin

研究表明,西部拗陷带的伸缩率具有如下特征:

(1)古新统月桂峰组(E_{1y})、灵峰组(E_{1l})沉积时期西部拗陷带处于强伸展阶段,且灵峰组(E_{1l})沉积时期的伸展强度(伸缩率为 7%~13.6%)总

体大于月桂峰组(E_{1y})沉积时期(伸缩率为 3.6%~6.3%)(图 4)。同时,古新统月桂组(E_{1y})沉积时期,西部拗陷带北部(昆山、金山北、金山南凹陷)、中部(钱塘凹陷)、南部(椒江、丽水、福州凹陷)伸缩率比较接近,说明该沉积时期西部拗陷带各处伸展强度相当;古新统灵峰组(E_{1l})沉积时期,西部拗陷带南部(椒江、丽水、福州凹陷)的伸缩率(12%~13.6%)大于北部(昆山、金山北、金山南凹陷)和中部(钱塘凹陷)(7%~10%)(图 5),说明此时西部拗陷带南部的伸展强度大于北部和中部。

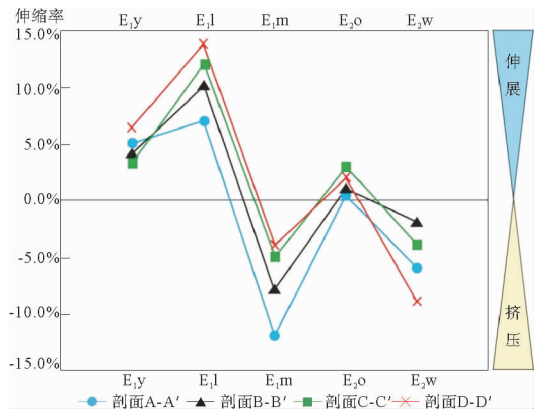


图 4 西部拗陷带伸缩率时间变化趋势(剖面位置见图 1)

Fig. 4 The difference in extensional and compressional rates in different tectonic evolutionary stages of West Depression Belt, the East China Sea Shelf Basin

(2)古新统明月峰组(E_{1m})沉积时期,西部拗陷带整体转为收缩阶段,伸缩率为-12%~-4%(图 4),且西部拗陷带北部(昆山、金山北、金山南凹陷)和中部(钱塘凹陷)的伸缩率(-12%~-8%)小于南部(椒江、丽水、福州凹陷)(-5%~-4%)(图 5),说明在古新统明月峰组(E_{1m})沉积之后西部拗陷带经历了第 1 次构造反转作用。该期构造反转对应于古新世末瓯江运动,在西部拗陷带北部的昆山凹陷和中部的钱塘凹陷以 T80 角度不整合界面为代表,界面之下地层褶皱、抬升剥蚀明显;在西部拗陷带南部(椒江、丽水、福州凹陷)以 T80 平行不整合界面为代表,反转作用强度“北强南弱”的特征比较显著。

(3)始新统瓯江组(E_{2o})沉积时期,西部拗陷带整体伸缩率较小(0.4%~3%)(图 4),伸展强

度各处相近(图 5)。说明在始新世瓯江组(E_2o)沉积时期,西部坳陷带总体处于弱伸展状态。

(4)始新统温州组(E_2w)沉积之后,各凹陷发生了明显的收缩,伸缩率为 $-9\% \sim -2\%$ (图 4),且西部坳陷带北部昆山、金山北、金山南凹陷和南部丽水凹陷的伸缩率($-9\% \sim -6\%$)小于中部钱塘凹陷和南部椒江、福州凹陷的伸缩率($-4\% \sim -2\%$)(图 5),说明在始新统温州组(E_2w)沉积之后,西部坳陷带经历了第 2 次构造反转作用,该期构造反转作用对应于渐新世末花港运动。在西部坳陷带南部的丽水凹陷、北部的金山南凹陷以 T20 角度不整合界面为代表,界面之下地层发生明显的隆升、剥蚀,缺失始新统平湖组、渐新统花港组地层沉积;在西部坳陷带北部的昆山、金山北凹陷、中部的钱塘凹陷、南部的椒江、福州凹陷,则以 T20 平行不整合界面为代表。

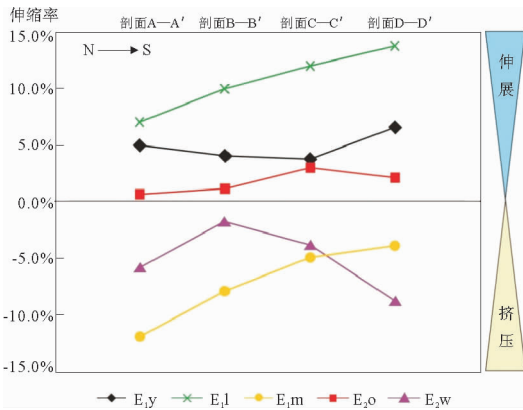


图 5 西部坳陷带伸缩率空间变化趋势(剖面位置见图 1)
Fig. 5 The difference in extensional and compressional rates in different space of West Depression Belt, the East China Sea Shelf Basin

4 构造演化特征

西部坳陷带位于东海陆架盆地西侧,其形成和发展过程与区域应力场演化息息相关^[18-25]。在中、新生代时期,由于太平洋板块、欧亚板块和印度板块之间汇聚速率和方向的改变,欧亚板块东部的应力场也相应发生变化^[18,26-28]:

①晚白垩世末—古新世(断陷期),太平洋板块汇聚速率为 75 mm/a,俯冲方向为 NNW 向,印度板块汇聚速率达 165 mm/a,俯冲方向为 NNE

向。板块间的相互运动,除了对表层构造格局产生影响外,也促使地幔物质由西向东蠕散逃逸,使东海陆架盆地处于右旋拉张应力场作用之下,由西向东扩张形成一系列 NE、NNE 向的断陷,以及众多与主体构造线走向一致的 NE—SW 向正断层,断层上盘发生同沉积的掀斜运动并接受沉积充填,古新统地层依次向西超覆,西部坳陷带中各凹陷就在此时开始形成发展。古新世末,随着俯冲作用的积聚,印度板块和欧亚板块发生强烈陆—陆碰撞,东海陆架盆地东南部的菲律宾海盆地和班达海开始扩张,在东海陆架盆地以古新世末瓯江运动为代表,表现为西部坳陷带发育的 T80 不整合界面,界面之下地层褶皱、抬升剥蚀明显,甚至发育反转背斜。

②始新世—渐新世(坳陷—反转期),太平洋板块汇聚速率略有增加(75~90 mm/a),俯冲方向转变为 NW 向,印度板块汇聚速率逐渐减小(50~90 mm/a),俯冲方向转变为近 N 向,东海陆架盆地处于右旋挤压应力场作用之下,在东海陆架盆地以渐新世末花港运动为代表,发育 T20 不整合界面,界面之下地层发生明显的隆升、剥蚀,缺失始新统平湖组、渐新统花港组地层沉积,导致中新统地层直接覆盖于始新统温州组和瓯江组地层之上。

③中新世—现今(整体沉降期),太平洋板块汇聚速率持续加大(达 100 mm/a),运动方向为 NWW 向,印度板块汇聚速率继续减小(为 45 mm/a),俯冲方向仍为近 N 向,中国东部大陆边缘盆地处于左旋挤压应力场作用下,形成规模宏大的沟、弧、盆构造体系。此时,东部坳陷带西湖凹陷中央反转构造带地层遭受强烈挤压褶皱、抬升剥蚀,并在部分褶皱轴部形成一系列伴生逆断层^[29-31]。西部坳陷带由于位于东海陆架盆地西侧,与东部坳陷带(西湖、钓北凹陷)以中央隆起带(虎皮礁、海礁、渔山东和福州隆起)相隔,受龙井运动的影响甚微,未见明显的构造反转特征,整体处于区域沉降阶段。综上可知,西部坳陷带的形成演化有其深层次的地球动力学背景,是对东海陆架盆地发生、发展和演化过程的局部响应。

5 结论

(1)东海陆架盆地西部坳陷带中昆山、金山

北、钱塘和椒江凹陷受凹陷两侧边界断裂的控制,表现为双断式断陷样式;金山南凹陷、丽水和福州凹陷受东侧边界断裂控制,为东断西超的单断式断陷样式。西部坳陷带各凹陷的构造样式相对简单,主要为断阶式、“y”字型、地垒和地堑等。

(2)西部坳陷带发育 T80 和 T20 不整合界面。T80 不整合界面在昆山凹陷和钱塘凹陷表现为角度不整合特征,地层遭受不同程度隆升、剥蚀,并发育有反转背斜;T80 界面的不整合特征在金山北、金山南、椒江、丽水、福州凹陷并不明显。T20 不整合界面在丽水和金山南凹陷表现为角度不整合特征,界面之下地层发生明显的褶皱、隆升、剥蚀;T20 界面在昆山、金山北、钱塘、椒江、福州凹陷表现为平行不整合特征,界面之下缺失始新统平湖组和渐新统花港组地层,导致中新统地层直接覆盖于始新统温州组之上。

(3)平衡剖面恢复和伸缩率计算结果表明:

古新统月桂峰组(E_1y)、灵峰组(E_1l)沉积时期西部坳陷带处于强伸展阶段,且灵峰组(E_1l)沉积时期的伸展强度总体大于月桂峰组(E_1y)。同时,灵峰组(E_1l)沉积时期,西部坳陷带南部(椒江、丽水、福州凹陷)的伸展强度大于北部(昆山、金山北、金山南凹陷)和中部(钱塘凹陷)。

古新统明月峰组(E_1m)沉积时期,西部坳陷带整体转为收缩阶段,说明在明月峰组(E_1m)沉积之后西部坳陷带经历了第 1 次构造反转作用,对应于古新世末瓯江运动,以发育 T80 不整合界面为代表,反转作用强度具有“北强南弱”的特征。

始新统瓯江组(E_2o)沉积时期,西部坳陷带总体处于弱伸展状态。温州组(E_2w)沉积之后,西部坳陷带整体处于收缩阶段,说明此时西部坳陷带经历了第 2 次构造反转作用,对应于渐新世末花港运动,以 T20 不整合界面为代表。

(4)东海陆架盆地西部坳陷带的构造演化与区域应力场特征息息相关,是对“中、新生代时期太平洋板块、欧亚板块和印度板块之间汇聚速率和方向的改变”的局部响应。西部坳陷带的构造演化历程相应地可以划分为以下 3 个阶段:晚白垩世末—古新世(断陷期)、始新世—渐新世(拗陷—反转期)和中新世—现今(整体沉降期)。

参考文献:

- [1] 蔡周荣,夏 斌,孙向阳,等. 丽水—椒江凹陷断裂构造特征与成盆机制的关系[J]. 海洋地质动态,2007,3(10):1-5.
- [2] 薛 峰. 丽水—椒江凹陷下第三系断裂系统动力机制研究[J]. 海洋地质动态,2010,26(4):8-12.
- [3] 贾成业,夏 斌,王 核,等. 东海陆架盆地丽水凹陷构造演化及油气地质分析[J]. 天然气地球科学,2006,17(3):397-401.
- [4] 夏 斌,张敏强,万志峰,等. 东海丽水—椒江凹陷构造样式与含油气远景[J]. 华南地震,2007,27(3):1-8.
- [5] 张升平,吕凤宝,夏 斌,等. 东海盆地丽水—椒江凹陷构造转换带及其对油气藏形成和分布的意义[J]. 天然气地球科学,2007,18(5):653-655.
- [6] 王 毅,姜 亮,杨伟利. 丽水—椒江凹陷断裂构造运动学[J]. 地质科学,2000,35(4):441-448.
- [7] 张胜利,夏 斌. 丽水—椒江凹陷构造演化特征与油气聚集[J]. 天然气地球科学,2005,16(3):324-328.
- [8] 杨伟利,王 毅. 丽水、椒江凹陷伸展运动分析[J]. 西南石油学院报,2002,24(3):8-11.
- [9] 王 毅. 丽水、椒江凹陷伸展运动与油气形成的关系[J]. 石油与天然气地质,1999,20(4):316-320.
- [10] 张胜利,夏 斌,胡振华,等. 丽水—椒江凹陷新生代构造应力场数值模拟与油气运聚关系探讨[J]. 大地构造与成矿学,2007,31(2):180-185.
- [11] 张 田,张建培,张绍亮,等. 平衡剖面技术在东海丽水凹陷构造演化研究中的应用[J]. 上海国土资源,2014,35(1):92-96.
- [12] 王 锋,朱文斌,胡德昭,等. 东海盆地长江拗陷新生代反转构造研究[J]. 大地构造与成矿学,2005,29(2):176-181.
- [13] 何忠泉. 利用盆地模拟技术研究福州凹陷构造演化史与油气[J]. 中国海上油气(地质),1991,5(2):9-14.
- [14] Davison I. Listric normal fault profiles: Calculation using bed-length balance and fault displacement[J]. Journal of Structural Geology, 1986, 89: 209-210.
- [15] Mitra S, Namson J. Equal-area balancing[J]. American Journal of Science, 1989, 289: 563-599.
- [16] 周建勋. 同沉积挤压盆地构造演化恢复的平衡剖面方法及其应用[J]. 地球学报, 2005, 26(2): 151-156.
- [17] Dahlstrom C. Balanced cross-sections[J]. Canadian Journal of Earth Sciences, 1969, 6(4): 743-757.
- [18] Maruyama S, Isozaki Y, Kimura G. Paleo-geographic maps of the Japanese islands: plate tectonic synthesis from 750 Ma to the present[J]. The Island Arc, 1997, 6(1): 121-142.
- [19] Isozaki Y. Jurassic accretion tectonics of Japan[J]. The Island Arc, 1997, 6(1): 25-51.
- [20] 葛肖虹,马文璞,刘俊来,等. 对中国大陆构造格架的讨论[J]. 中国地质, 2009, 36(5): 949-965.
- [21] 葛肖虹,任收麦,马立祥,等. 青藏高原多期次升降的环境效应[J]. 地学前缘, 2006, 13(6): 118-130.
- [22] 姜丽丽,刘福田. 东海及其邻域地球动力学研究进展[J].

海洋地质与第四纪地质,2000,20(3):107-112.

[23] 吴有林,林 舸,范蔚茗,等. 弧后盆地的形成与演化探讨——以东亚陆缘区为例[J]. 海洋地质与第四纪地质,1996,16(4):63-69.

[24] 王舒畋,李 斌. 东海新构造与新构造运动[J]. 海洋地质与第四纪地质,2010,30(4):141-150.

[25] 赵会民,吕炳全,孙洪斌,等. 西太平洋边缘海盆的形成与演化[J]. 海洋地质与第四纪地质,2002,22(1):57-62.

[26] 陈斯忠. 东海盆地主要地质特点及找气方向[J]. 中国海上油气(地质),2003,17(1):6-13.

[27] 张建培. 东海西湖凹陷平湖斜坡带断裂系统特征及成因机制探讨[J]. 地质科学,2013,48(1):291-303.

[28] 张建培,张 田,唐贤君,等. 东海陆架盆地类型及其形成的动力学环境[J]. 地质学报,2014,88(11):2033-2043.

[29] 张国华,张建培. 东海陆架盆地构造反转特征及成因机制探讨[J]. 地学前缘,2015,22(1):260-270.

[30] 张敏强,徐 发,张建培,等. 西湖凹陷裂陷期构造样式及其对沉积充填的控制作用[J]. 海洋地质与第四纪地质,2011,31(5):67-72.

[31] 张绍亮,张建培,唐贤君,等. 东海西湖凹陷断裂系统几何学特征及其成因机制[J]. 海洋地质与第四纪地质,2014,34(1):87-94.

TECTONIC CHARACTERISTICS AND EVOLUTION OF THE WEST DEPRESSION BELT OF THE EAST CHINA SEA SHELF BASIN

ZHANG Tian, ZHANG Jianpei, ZHANG Shaoliang, YU Yifan, TANG Xianjun
(Shanghai Branch of China National Offshore Oil Corporation (China), Shanghai 200030, China)

Abstract:Based upon the tectonic interpretation of typical seismic sections of the West Depression Belt in the East China Sea Shelf Basin, this paper systematically summarized the framework and structural styles of the West Depression Belt in different sags. Balanced cross-section technique and the extensional and compressional rates calculation are adopted for reconstruction of tectonic evolution histories in different tectonic evolutionary stages. The results show that the West Depression Belt experienced the Oujiang movement by the end of Paleocene and the Huagang movement by the end of Oligocene. Accordingly, the West Depression Belt was under obvious compression right after the deposition of the Paleocene Mingyuefeng Formation(E_1m) and Eocene Wenzhou Formation(E_2w) respectively upon the unconformity interfaces of T80 and T20. By quantifying the regional stress field, the paper also discussed the tectonic evolution of the West Depression Belt. The temporal and spatial variations in extensional and compressional rates of the depression belt represent local responses to the regional stress field, such as the change in convergence rate and motion azimuth in Mesozoic and Cenozoic among the Pacific plate, the Eurasian plate and the Indian plate.

Key words:East China Sea Shelf Basin; West Depression Belt; structural style; balanced cross-section; extensional and compressional rate; tectonic evolution