

# 琼东南盆地新构造运动 及其对晚期油气成藏的控制

朱继田, 裴健翔, 孙志鹏, 郭明刚, 姚 哲, 杨宝成, 胡向阳

(中海石油(中国)有限公司湛江分公司, 广东 湛江 524057)

**摘要:**琼东南盆地受深部构造、周边各大板块运动及南海扩张所形成的区域应力场的控制,发育了新构造运动。新构造运动对琼东南盆地烃源演化、储层发育、圈闭形成具有重要的控制作用,同时新构造运动形成的晚期断裂,沟通了深部烃源层和深浅目的层,有利于古近系、新近系纵向叠置复式成藏。琼东南盆地东部和南部的陵南低凸起、松南低凸起、长昌凹中隆起带和宝岛北斜坡,古近系与新近系均发育良好储盖组合,晚期断裂发育,油气纵向运移有利,具有油气纵向叠置、横向连片复式成藏的可能,可以期待有良好的勘探前景,这些新构造运动发育地区是琼东南盆地下一步勘探的方向所在。

**关键词:**琼东南盆地;新构造运动;晚期油气成藏

**中图分类号:**TE122.1

**文献标识码:**A

**文章编号:**1672-1926(2011)04-0649-08

**引用格式:**朱继田,裴健翔,孙志鹏,等. 琼东南盆地新构造运动及其对晚期油气成藏的控制[J]. 天然气地球科学, 2011, 22(4): 649-656.

## 0 引言

琼东南盆地位于南海北部大陆架西缘,东邻珠江口盆地,西接莺歌海盆地,为一北东走向的大型新生代含油气盆地<sup>[1-2]</sup>,面积约为  $8 \times 10^4 \text{ km}^2$ ,具有“断陷—断拗—拗陷”3层结构演化特征。传统上认为盆地断陷期断裂构造活动较强、拗陷期缺乏构造运动。这一认识主导了大家对盆地油气成藏条件和聚集规律的判断,譬如认为生烃凹陷内断裂不够发育,油气纵向运移不够活跃,油气主要在埋藏深的、可能发育异常高温高压的下构造层近源成藏,由于这些下构造层埋深很大( $>4\ 500 \text{ m}$ ),导致勘探成本高,勘探难度很大,从而极大地制约了盆地的油气勘探进程。

近年来,对大量新采集2D长电缆资料上清晰表现出来的各种特殊地质现象如在高速热沉降期出现多个沉积间断面、盆地沉降—沉积中心在新近纪由东往西迁移、盆地东部和南部晚期断裂大量发育、盆地新近系局部地区火山底辟频繁活动、晚期褶皱

变形强烈、发育大量晚期构造等着手研究分析(图1),发现琼东南盆地上构造层新构造运动发育,且其可控制油气晚期成藏。笔者在研究区取得的这种新的盆地成藏认识,打破了传统油气成藏观点的束缚和相应的勘探瓶颈,以期能给勘探带来新的突破。

## 1 琼东南盆地新构造运动特征及成因机制

新构造运动是指造成现今地势基本特点的构造作用,是在新的盆地动力学机制下所形成的与早期构造运动表现形式不同的构造运动。从时间上讲是指中新世以来特别是中晚中新世以来至第四纪的构造运动。琼东南盆地的新构造运动呈现出多种表现形式,如沉降—沉积中心偏移、晚期断裂活动、晚期海平面变化、火山活动等<sup>[3-4]</sup>。因此在新构造运动作用下,琼东南盆地产生了晚期断裂、晚期构造、底辟、气烟囱、晚期不整合面以及横贯琼东南盆地的中央水道等与晚期油气成藏有关的重要地质现象。其中

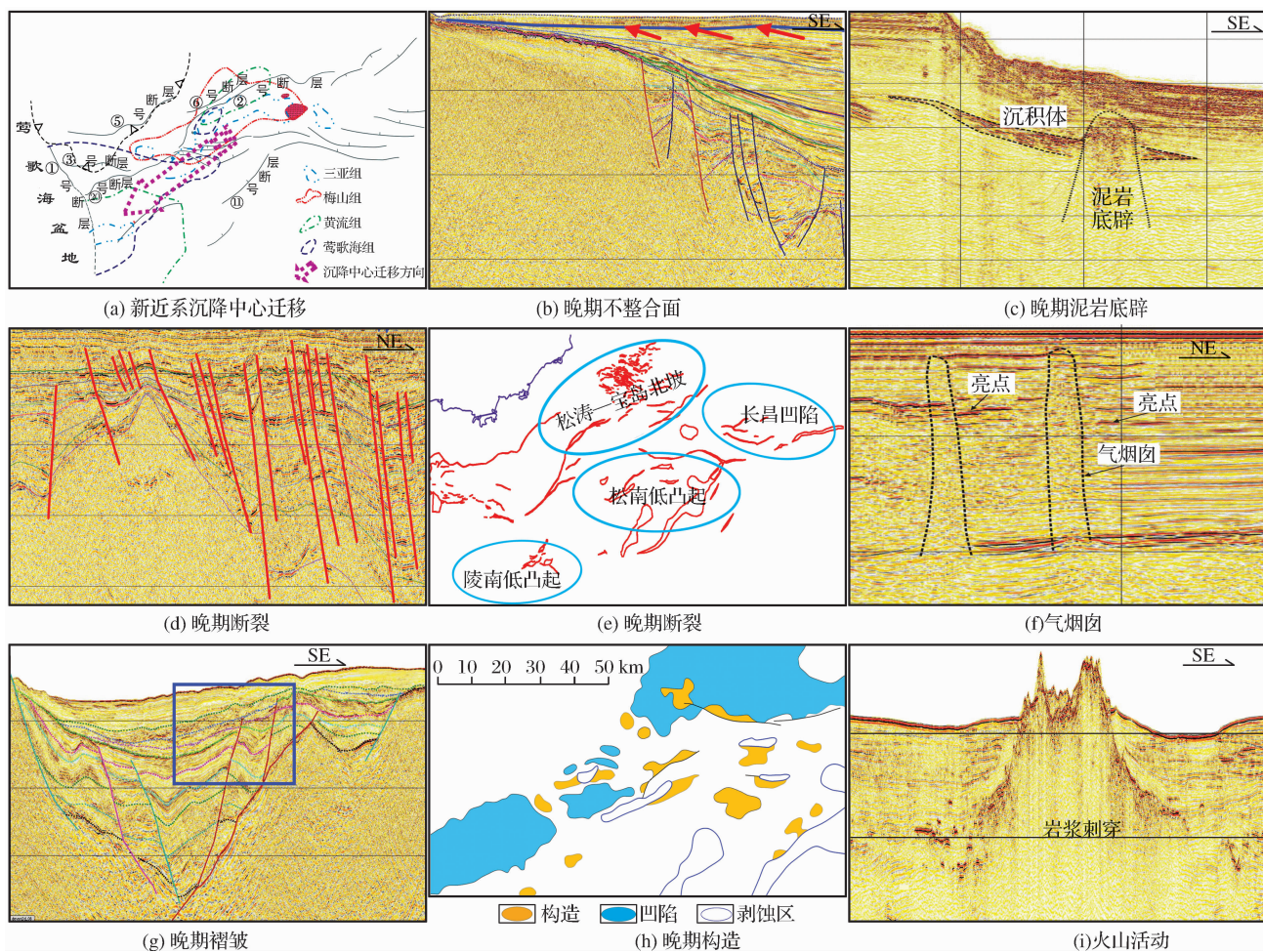


图1 琼东南盆地新近系特殊地质现象

晚期断裂主要发育在宝岛北斜坡、长昌凹陷、宝岛凹陷南部、松南低凸起、陵南低凸起；晚期构造主要分布在陵南低凸起、松南低凸起及长昌凹中隆；底辟、气烟囱分布在乐东凹陷、陵水凹陷、宝岛凹陷和长昌凹陷；中央水道起始于莺歌海东部陆坡、从西往东途经乐东凹陷、陵水凹陷、松南凹陷、宝岛凹陷、长昌凹陷，直至洋盆。

通过构造发育史以及沉降史分析总结，新近纪以来琼东南盆地发育了4幕新构造运动，包括：①中新世早中期构造运动( $T_{60}-T_{40}$ )，以缓慢隆升与中等沉降、区域夷平为特征，控制盆缘台地相沉积；②晚中新世构造运动，表现为中等一较快速沉降，控制中央坳陷带深水沉积，晚期在盆地边部构造抬升剥蚀；③上新世构造运动，表现为早期河流强烈下切，后期快速沉降，控制中央坳陷带深水沉积；④更新世构造运动，以早期快速沉降并控制中央坳陷带深水沉积、晚期抬升接受剥蚀为特征(图2)。导致琼东南盆地发育了多期新构造运动的原因如下：

(1) 琼东南盆地新构造运动的发育主要受周边

各大板块运动及南海扩张所形成的区域应力场控制。太平洋板块自中新世中期(18Ma)开始向西北强烈俯冲、渐新世开始的南海扩张在中新世继续向南发展(17Ma 停止)、10.5Ma 以来吕宋岛与欧亚板块发生NW—SE向碰撞、5.5Ma 周边板块运动方向的改变，上述作用的综合影响在珠江口盆地和琼东南盆地引发一系列构造现象。对于琼东南盆地而言，自西沙海槽由东向西，构造活动由强逐渐转弱。这是导致盆地新构造运动东部强于西部、东南部强于西北部的根本原因。

(2) 从深部构造分析，由于周边板块运动及南海扩张，形成该区特殊的深部构造背景，地幔隆升、地壳差异伸展，区域应力场改变导致盆地陆架陆坡转折带沉积体的滑塌陷落、盆地快速沉降，并在局部应力集中而失去平衡的区域产生地体形变或形成断裂，这是盆地形成新构造运动的深部构造成因<sup>[2]</sup>。

下面对引发新构造运动的几个特征地质作用进行简要分析。

南海扩张：南海深海盆于晚渐新世至早中新世



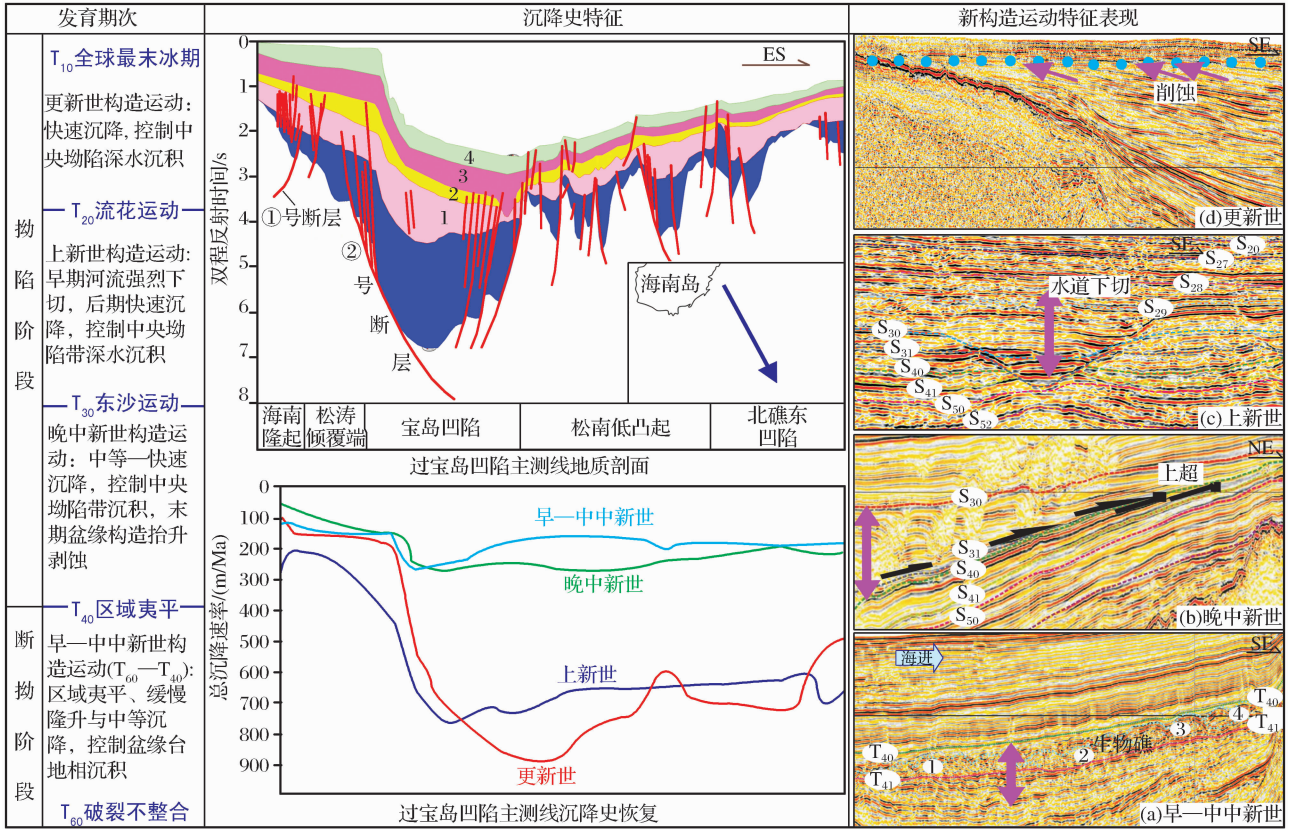


图2 琼东南盆地新构造运动发育期次综合分析

开始扩张<sup>[5]</sup>,时间为32~17Ma。因此在中新世早中期(三亚期—梅山期)南海扩张的继续活动,可能是中新世早中期新构造运动的动力。在南海扩张期,随着板块的俯冲、下潜产生的高温高压改变了上覆岩石圈下层的物理性质,产生了高温熔融岩浆,间歇式俯冲引起熔融岩浆的扩容、上涌或多期岩浆喷发。熔融岩体扩容产生推挤压力,在向外传递过程中遇到柔软的沉积层,使其产生挤压构造、褶皱(塑性地层)和晚期断裂(脆性地层)。板块俯冲或沉积作用引起的陆架陆坡转折带沉积体的滑塌陷落又可以诱发琼东南盆地的陆架、陆坡转折带断裂重新活动。因此我们可以在琼东南盆地的地震剖面上清晰地识别岩浆或火山活动、晚期挤压构造、褶皱和晚期断裂等多种地质现象。

吕宋岛与欧亚板块的弧—陆碰撞:在17Ma南海扩张停止后,南海东北部边缘发生吕宋岛与欧亚板块的弧—陆碰撞<sup>[6-8]</sup>(时间大约在10.5~3Ma之间)。该碰撞呈NW—SE向,其作用结果呈现出南海东北部边缘受碰撞影响发生抬升且抬升向西渐次推进,导致沉降中心渐次向西迁移,在琼东南盆地表现为新近系沉降中心由东部长昌凹陷迁移到西边乐东凹陷(图1)。而东边珠江口白云凹陷10.5Ma以

后的沉降速率小于长昌凹陷,远小于乐东凹陷的情况可进一步说明该碰撞导致南海东北部边缘新近系沉降中心跨盆地发生西移。

同时受吕宋岛与欧亚板块的NW—SE向间歇式碰撞影响,南海北部发生东沙运动(中新世末)、流花运动(上新世末)等构造运动<sup>[9]</sup>,导致海平面发生多期快速抬升,因此相应形成多个不整合面。

5.5Ma构造体制变化:5.5Ma构造体制的转变,引起区域应力场发生改变,丰富和改造了原有地质现象。该时期盆地所处板块以及周边板块运动发生了改变,表现在印—澳板块运动方向由东北转为西南,欧亚板块向东南运动加剧,这种突变为处于这个大环境中的琼东南盆地产生新的挤压构造、褶皱、晚期断裂等地质现象创造了最佳机会;更重要的是这种变化引起盆地西边的红河断裂由左行走滑向右行走滑转变,导致琼东南盆地西区沉降加剧,从而加速了盆地沉降中心的西移。5.5Ma以后琼东南盆地进入高速热沉降期(新近纪莺歌海期—第四纪乐东期),地幔热动力控制了盆地快速沉降,陆架—陆坡发育,岩浆强烈活动,该时期一号断层东边的乐东凹陷沉积了巨厚的上新世和更新世地层。

总之,琼东南盆地受深部构造、周边各大板块运

动及南海扩张所形成的区域应力场控制,发生了多幕新构造运动并形成了多种特殊地质现象。

## 2 新构造运动的控藏作用

勘探实践和研究表明,新构造运动对油气晚期成藏具有重要的控制作用。对于南海西部琼东南盆地而言,新构造运动对油气晚期成藏的控制作用也是十分明显的,主要表现在以下几方面。

### 2.1 促进烃源岩晚期热演化

琼东南盆地构造迁移对烃源岩发育演化具有制约作用<sup>[10]</sup>。受新构造运动控制,琼东南盆地沉降—沉积中心在晚期由东往西迁移,致使东边长昌凹陷沉积地层相对较薄,地层埋深约为 6 000~8 000 m,中部松南—宝岛凹陷地层厚度一般为 7 000~10 000 m,西部乐东凹陷埋深一般大于 12 000 m。由于晚期快速沉降作用有利于源岩的晚期快速熟化,因此导致中央坳陷带烃源岩热演化由东向西增高,因而东边长昌凹陷有利于生油,中部松南—宝岛凹陷整体埋深有利于生气,局部地区埋深适中有利于生油,而乐东—陵水凹陷热演化以生气为主且热演化程度过高。盆地模拟表明,琼东南盆地源岩(古近系始新统湖相泥岩—渐新统海陆过渡相煤系地层)第一期生排烃高峰在陵水—三亚期,第二期生排烃高峰在莺歌海—现今,烃源岩生排烃期与新构造运动发育期匹配良好。

### 2.2 控制新近系储层发育

新构造运动形成的特征古地貌或引起的相对海

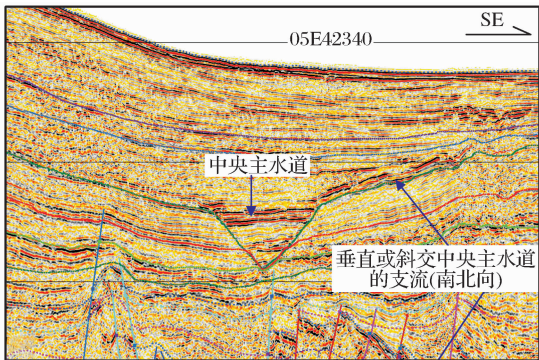
平面下降有利于储层发育。新构造运动对琼东南盆地储层发育的控制作用表现为:

(1)受新构造运动第一幕影响,琼东南盆地南部在中新世早中期(三亚期—梅山期)缓慢抬升,形成水下高地。水下高地的存在为滨海砂、生物礁的形成发育创造了地形地貌条件<sup>[11-12]</sup>。

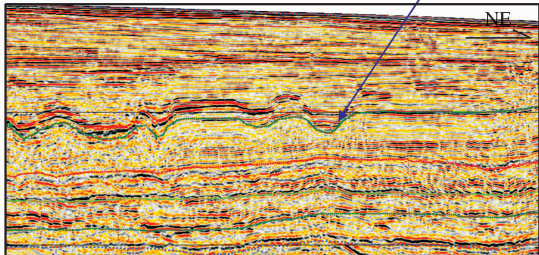
(2)新构造运动第二幕末—第三幕初(中新世末—上新世初),琼东南盆地发育了中央水道。

琼东南盆地中央水道起始于莺歌海盆地东部陆坡及越南东部陆坡,穿越整个琼东南盆地直到洋盆。红河以及越南东岸河流携带大规模的物源充填在莺歌海盆地,促使其陆架—陆坡大规模向东南方向迁移。陆架—陆坡体系的建立促进了滑塌和下切谷的发育。5.5Ma 的红河断裂的走滑反转事件诱发沉积物坍塌,坍塌的沉积物向地势较低的琼东南中央坳陷带滑动,经过流体转化的沉积物借助强大的速度和侵蚀能力向东南流动,经过多期侵蚀形成了琼东南盆地中央水道,随着红河断裂趋于稳定和上新世的海平面回升到高位,水道停止发育,进入充填埋藏期<sup>[13]</sup>。

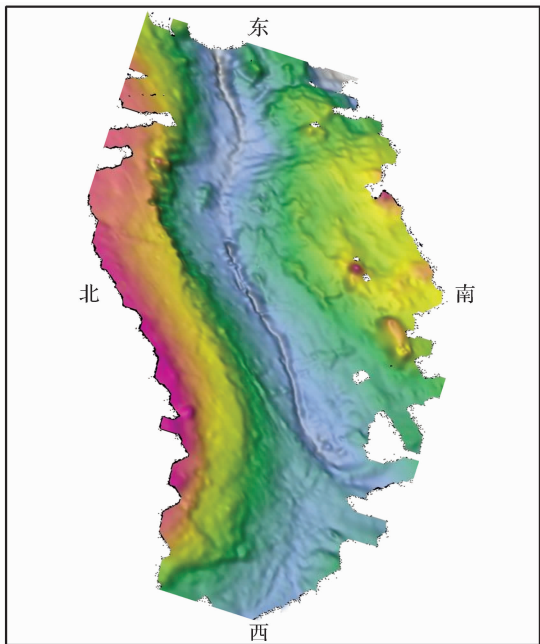
据 Shell 全球地质事件表分析,水道底界  $T_{30}$  (5.5Ma) 对应全球最大海退,水退至盆地中央。琼东南盆地中央位于南北物源沉积远端交汇区,沉积物细,低位时期易于侵蚀下切,形成中央水道。低位期,盆地南部发育众多支流,支流在一定位置汇入主水道,为主水道储层发育补充物源(图 3)。



(a) 过琼东南盆地中央水道地震剖面(97d1023)



(b) 97d1023的相交剖面05E42340显示中央水道支流发育情况



(c) 琼东南盆地中央水道 $T_{30}$ 时间图立体显示中央水道及支流发育情况

图3 琼东南盆地中央大水道物源发育综合分析



(3)新构造运动第三幕末期(上新世末期)发生的流花运动(在渤海称渤海运动),引起琼东南盆地海退,形成  $T_{20}$  侵蚀不整合面,不整合面上可能发育了低位期储集体。

(4)新构造运动还给琼东南盆地提供了新的储层类型——火山岩。据构造演化分析,中新世与上新世以来,我国东部发生了多期大规模的岩浆活动,使得琼东南盆地内发育了喷出岩、侵入岩等火山岩储层。另外火山喷发物堆积的碎屑岩可为周边提供储层物源<sup>[14]</sup>,由于部分火山口位于盆地中央,在离常规物源较远的盆地中央火山喷发堆积的碎屑岩是一种重要的储层物源。

因此,与新构造运动相配合,新近纪琼东南盆

地形成了多种储层(图 4),如三角洲、滨海砂、生物礁、海底扇、水道砂、火山岩储层等。其中滨海相、海底扇、扇三角洲主要分布在下中新统三亚组,分布范围分别达 15 000 km<sup>2</sup>、2 500 km<sup>2</sup>(7 个海底扇体)和 265 km<sup>2</sup>(4 个扇三角洲)。此外三亚组还发育 6 个水道,总面积为 1 367 km<sup>2</sup>。生物礁主要发育在中中新统梅山组,分布在琼东南盆地南部隆起区,面积大于 20 000 km<sup>2</sup>。上新统莺歌海组中央水道横贯盆地东西,长为 465 km,宽度最大处为 48.5 km,发育面积超过 5 000 km<sup>2</sup>。因此琼东南盆地新近系与新构造运动相关的储层种类和发育规模都相当可观。这些储层与上覆浅海、半深海相泥岩可形成多套储盖组合。

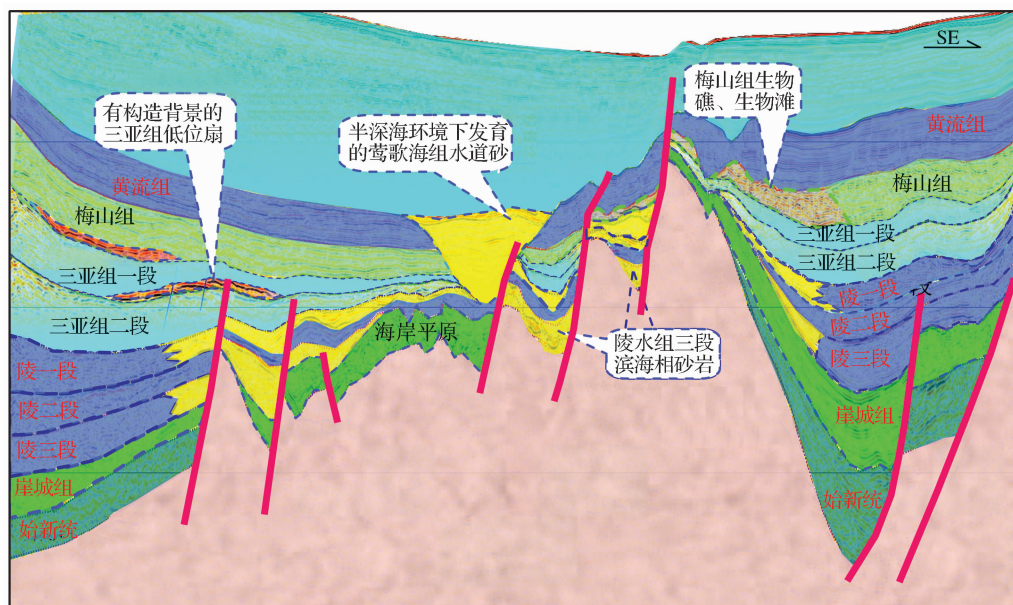


图 4 过松南低凸起 05e31057 测线地质综合解释剖面

### 2.3 控制形成大量圈闭

新构造运动控制琼东南盆地上构造层形成了多种类型的晚期圈闭,包括晚期断背斜、底辟、水道圈闭、生物礁背斜等。琼东南盆地晚期圈闭大量发育地区包括松南低凸起、陵南低凸起、长昌凹中隆起带以及浅层水道内。这些地区圈闭(主要是背斜/断背斜型构造)成群成带分布,其中单层圈闭面积大于 50 km<sup>2</sup> 的有 19 个,大于 100 km<sup>2</sup> 的有 5 个,潜力巨大。

### 2.4 有利于纵向叠置复式成藏

新构造运动形成的垂直通道是控制晚期油气成藏的关键因素,是使相对割裂的各成藏要素发生联系和整合的桥梁,是控制晚期油气成藏、调整油气晚期空间分布的主控因素。对于琼东南盆地而言,新构造运动在盆地内形成了大量晚期断裂、泥底辟、气

烟囱以及沟通浅层的裂隙。其中晚期断裂主要分布在琼东南盆地东区的松涛—宝岛北斜坡、长昌凹陷、松南低凸起、陵南低凸起及崖南凹陷周缘(图 1),晚期断裂发育的层位一般位于三亚组—莺歌海组,这些断裂不控制古近系沉积,为新近系形成,但断开多套地层,作为一种有效垂向油气通道已在宝岛北坡得到证实,且由于其发育于新近系整体泥岩背景下,因此与断层相关的圈闭在定型后有好的断层封堵条件。底辟被认为是另一种垂向通道,主要发育在琼东南盆地中央坳陷带。其中位于 1 号断裂东侧的乐东—陵水凹陷,与 1 号断层西侧莺歌海盆地类似,自 5.5 Ma 以来快速沉降,沉积巨厚地层,具有发育底辟的相似背景,在三维地震资料上底辟特征清楚可类比,最近在陵水凹陷深水区的陵水 22-1 井钻探

证实底辟或气烟囱是油气晚期运移的高效通道,其他宝岛凹陷、长昌凹陷也发育有类似地质现象。评价认为,这些晚期断裂、泥底辟、气烟囱以及沟通浅层的裂隙等不同类型垂向通道,单独或联合沟通了深部烃源层以及深浅目的层,有利于发育在古近系和新近系的构造圈闭(图 5 中①)、生物礁圈闭(图 5 中③)和海底扇圈闭(图 5 中②)纵向叠置复式成藏。对于浅层中央水道砂体(图 5 中④)而言,由于在盆地东部有下伏断裂活动与深部烃源沟通,因而具有与西部曾经钻探的大型砂体不同的油气成藏条件和良好的勘探前景。当然,众所周知,新构造运动对早期油藏有一定的改造和破坏作用,但这恰好有利于油气再分配与晚期成藏。

所以在新构造运动活跃区除古近系外,新近系也是值得关注的成藏层系。在新构造运动的控制下,琼东南盆地形成了一批晚期油气藏。经过勘探,已在松东—宝岛地区发现了宝岛 13-1、宝岛 13-3、松涛 24-1、宝岛 19-2 等晚期油气藏,这些油气藏周边还有多个潜力目标。类似的晚期油气成藏区还包括松南低凸起、陵南低凸起和长昌凹中隆起带,这些区域新构造运动发育,油气纵向运移活跃,古近系、新近系均发育有利成藏组合,有利目标多,勘探潜力大,这也是我们下一步勘探的方向所在。其中松南低凸起代表性的有利勘探目标有永乐 X 构造、永乐 Y 构造,陵南低凸起代表性的勘探目标有陵水 Z 构造等(图 6,图 7),在这几个目标中,均可见大面积振

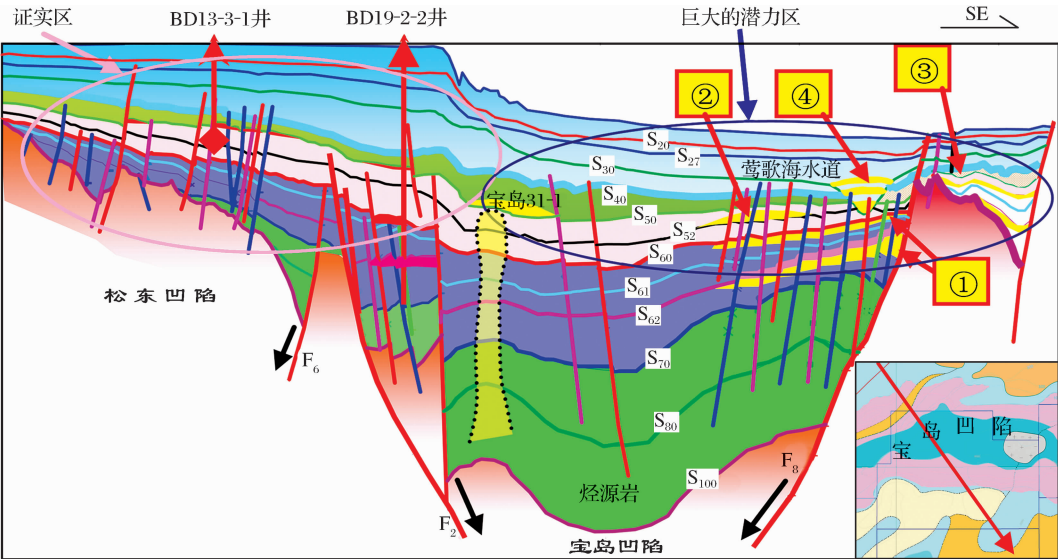


图 5 琼东南盆地中部宝岛北斜坡—松南低凸起成藏模式预测

- ①陵水组(滨海相砂岩+浅海相泥岩) ②三亚组(低位扇+上覆浅海相泥岩)  
③梅山组(生物礁+上覆浅海相泥岩) ④莺歌海组(水道砂+上覆半深海相泥岩)

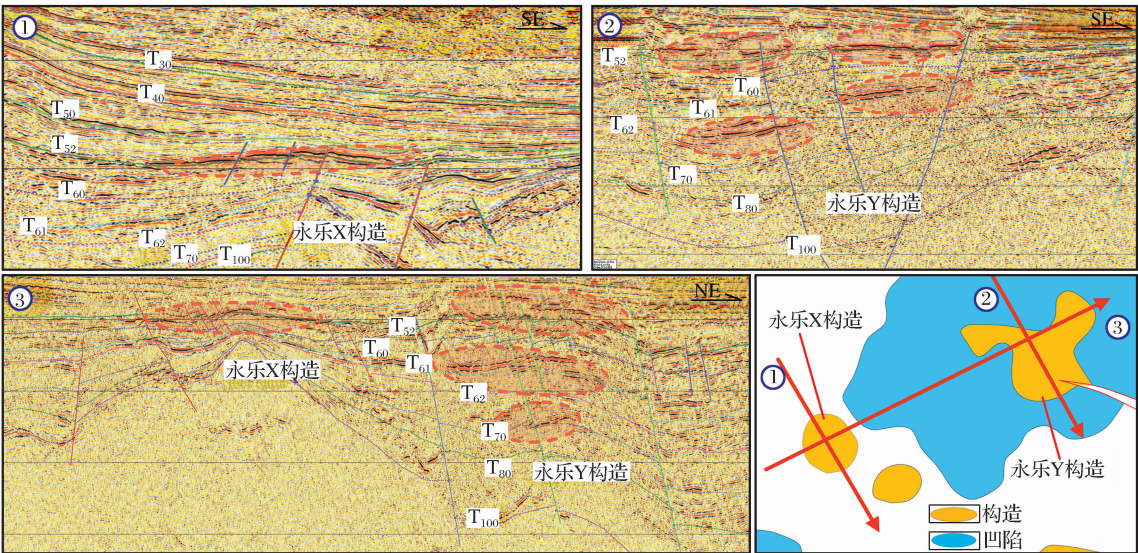


图 6 过永乐 X 构造、永乐 Y 构造地震剖面



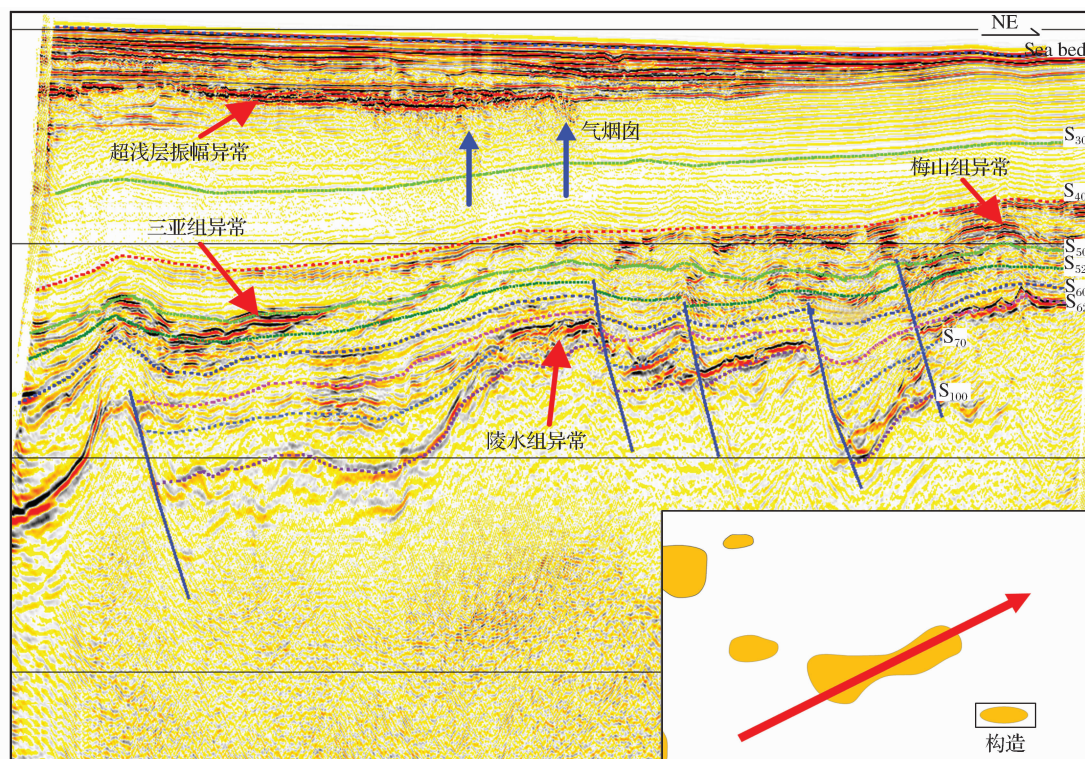


图7 过陵水Z构造地震剖面(SCHS1001测线)

幅异常与构造配合出现,分布在多个层系,这些振幅异常分布在沟源断层附近或夹持在沟源断层间,或出现在气烟囱周围,含气特征明显。尤其是陵水Z构造其梅山组振幅异常面积大于200 km<sup>2</sup>,预测潜在资源量巨大。希望通过对这些领域开展古近系和新近系多目的层的立体勘探,早日实现该盆地油气勘探的重大突破。

### 3 结论

(1) 琼东南盆地新构造运动主要受深部构造、周边各大板块运动及南海扩张所形成的区域应力场的控制。

(2) 新构造运动对琼东南盆地源岩热演化、储层发育、圈闭形成和油气晚期成藏具有重要的控制作用,表现在:晚期快速沉降有利于源岩晚期快速成熟,新构造运动形成的特征古地貌或引起的相对海平面变化有利于储层发育,新构造运动活化形成大量晚期圈闭和晚期沟源断裂,有利于油气晚期成藏。

(3) 新构造运动控藏观点将突破传统的油气成藏理论和相应的勘探瓶颈,有利于拓展盆地勘探新领域选择的视野,对于推动盆地勘探进程意义重大。在新构造运动控藏理论的指导下,我们在琼东南盆地提出了一批勘探新领域:陵南低凸起、松南低凸起、长昌凹中隆起带。这些区域新构造运动发育,油气纵向运移活跃,古近系、新近系均发育有利成藏组

合,是琼东南盆地下一步勘探的方向所在。

**致谢:** 本文得到了武汉地质大学雷超博士以及中海油湛江分公司研究院李大鹏、谢瑞永、宋瑞有、潘光超、许秀容等多位同事的帮助,在此表示感谢!

### 参考文献(References):

- [1] He Jiaxiong, Chen Shenghong, Liu Hailing, *et al.* Petroleum resource potential and advantageous exploration targets in Ying-Qiong basin, northern margin of South China Sea[J]. *Natural Gas Geoscience*, 2008, 19(4): 492-498. [何家雄, 陈胜红, 刘海龄, 等. 南海北部边缘莺-琼盆地油气资源前景及有利勘探方向分析[J]. *天然气地球科学*, 2008, 19(4): 492-498.]
- [2] He Jiaxiong, Chen Shenghong, Yao Yongjian, *et al.* Main genetic types of oil & gas and characteristics of their accumulation and distribution in north marginal basins, South China Sea[J]. *Natural Gas Geoscience*, 2008, 19(1): 34-40. [何家雄, 陈胜红, 姚永坚, 等. 南海北部边缘盆地油气主要成因类型及运聚分布特征[J]. *天然气地球科学*, 2008, 19(1): 34-40.]
- [3] Gong Zaisheng, Neotectonic movement and hydrocarbon accumulation in petroliferous basins, offshore China[J]. *Oil & Gas Geology*, 2004, 25(2): 133-138. [龚再升. 中国近海含油气盆地新构造运动和油气成藏[J]. *石油与天然气地质*, 2004, 25(2): 133-138.]
- [4] Li Sitian, Lin Changsong, Zhang Qiming. Dynamic process of episodic rifting of northern South China Sea and tectonic events since 10Ma[J]. *Chinese Science Bulletin*, 1998, 43(8):

- 797-810. [李思田, 林畅松, 张启明. 南海北部大陆边缘盆地幕式断陷的动力过程及 10 Ma 以来的构造事件[J]. 科学通报, 1998, 43(8): 797-810.]
- [5] Zhou Di, Wang Wanyin, Pang Xiong, *et al.* Subduction-accretion belt shown in seismic data in northeastern South China Sea[J]. Science in China: Series D, Earth Sciences, 2006, 36(3): 209-218. [周蒂, 王万银, 庞雄, 等. 地球物理资料所揭示的南海东北部中生代俯冲增生带[J]. 中国科学: D 辑, 地球科学, 2006, 36(3): 209-218.]
- [6] Ding Weiwei, Yang Shufeng, Chen Hanlin, *et al.* Arc-continent collision orogeny in offshore Taiwan during Neogene[J]. Chinese Journal of Geology, 2006, 41(2): 195-201. [丁巍伟, 杨树峰, 陈汉林, 等. 台湾岛以南海域新近纪的弧-陆碰撞造山作用[J]. 地质科学, 2006, 41(2): 195-201.]
- [7] Shao Lei, Li Xianhua, Wang Pinxian, *et al.* Sedimentary record of the tectonic of the South China Sea since the Oligocene[J]. Advance in Earth Science, 2004, 19(4): 539-544. [邵磊, 李献华, 汪品先, 等. 南海渐新世以来构造演化的沉积记录[J]. 地球科学进展, 2004, 19(4): 539-544.]
- [8] Zhang Zhijie, Yu Xinghe, Liu Bo. Tectonic and sedimentary controls on the likelihood of gas hydrate occurrence near west and south of Taiwan in China[J]. Natural Gas Geoscience, 2004, 15(6): 655-659. [张志杰, 于兴河, 刘博. 我国台西南附近构造沉降与沉积作用对气水合物成藏的可能控制[J]. 天然气地球科学, 2004, 15(6): 655-659.]
- [9] Xia Bin, Lv Baofeng, Wu Guogan, *et al.* The Cenozoic tectonic transport and its control on the source rock in the northern South China Sea[J]. Natural Gas Geoscience, 2007, 18(5): 629-634. [夏斌, 吕宝凤, 吴国干, 等. 南海北部新生代盆地构造迁移及其对烃源岩的制约作用[J]. 天然气地球科学, 2007, 18(5): 629-634.]
- [10] Wu Shiguo, Liu Zhan, Wang Wanyin, *et al.* Late Cenozoic neotectonics in the Dongsha islands region and its responds to collision between Chinese continental margin and Luzon[J]. Oceanologia Etlimnologia Sinica, 2004, 35(4): 481-490. [吴时国, 刘展, 王万银, 等. 东沙群岛海区晚新生代构造特征及其对弧-陆碰撞的响应[J]. 海洋与湖沼, 2004, 35(4): 481-490.]
- [11] Yu Junfeng, Sun Zhipeng, Zhu Jitian. Cenozoic tectonic phases and their representing shapes in Songnan sag, Qiongdongnan basin[J]. Natural Gas Geoscience, 2010, 21(2): 281-288. [于俊峰, 孙志鹏, 朱继田. 琼东南盆地松南凹陷新生代重要构造幕及表现形式[J]. 天然气地球科学, 2010, 21(2): 281-288.]
- [12] Wei Xi, Dong Jinfu, Xie Wenyan, *et al.* Constraints on biogenic reef formation during evolution of the South China Sea and exploration potential analysis[J]. Earth Science Frontiers, 2005, 12(3): 245-252. [魏喜, 邓晋福, 谢文彦, 等. 南海盆地演化对生物礁的控制及礁油气藏勘探潜力分析[J]. 地学前缘, 2005, 12(3): 245-252.]
- [13] Yuan Shengqiang. Sedimentary system of deepwater channel, the slope area of northern South China Sea[D]. Qingdao: Institute of Oceanology, Chinese Academy of Sciences, 2009: 65-66. [袁圣强. 南海北部陆坡区深水水道沉积体系研究[D]. 青岛: 中国科学院海洋研究所, 2009: 65-66.]
- [14] Wu Youjia, Liu Dalin. The reservoir type and characterization of metamorphic and volcanic rock of China[J]. Journal of Southwest Petroleum Institute, 2004, 26(4): 1-4. [伍友佳, 刘达林. 中国变质岩火山岩油气藏类型及特征[J]. 西南石油学院学报, 2004, 26(4): 1-4.]

## Feature of Neotectonism and Its Control on Late Hydrocarbon Accumulation in Qiongdongnan Basin

ZHU Ji-tian, PEI Jian-xiang, SUN Zhi-peng, GUO Ming-gang,

YAO Zhe, YANG Bao-cheng, HU Xiang-yang

(Zhanjiang Branch of CNOOC Ltd., Zhanjiang 524057, China)

**Abstract:** Neotectonism occurred in the Qiongdongnan basin under regional stress field action controlled by deep seated structure, movements of adjacent plates and spreading of South China Sea. Neotectonism plays an important role in the thermal evolution of source rock, reservoir development, and trap formation. A lot of faults, which was formed later under the Neotectonism action, caused the deep hydrocarbon source interconnect with the shallower reservoirs. The vertical interconnection of hydrocarbon source and reservoir is favorable for hydrocarbon accumulation in Paleogene and Neogene. The neotectonisms widely exist in the east and south of Qiongdongna basin, such as Lingnan uplift, Songnan uplift, Changchang uplift, and northern slope of Baodao sag. The good assemblages of reservoir and seal in Neogene and Paleogene exist in these areas above. The late-formed faults made the hydrocarbons migrating upward and accumulating in the Paleogene and Neogene reservoirs, suggesting the good exploration in the future.

**Key words:** Qiongdongnan basin; Neotectonism; Late hydrocarbon accumulation.