

文章编号: 1001-6112(2008)05-0460-07

# 珠江口盆地珠三坳陷断层特征 及其对油气成藏的控制作用

姜 华<sup>1</sup>, 王 华<sup>1</sup>, 李俊良<sup>2</sup>, 林正良<sup>1</sup>, 方欣欣<sup>1</sup>, 蔡 佳<sup>1</sup>, 吕学菊<sup>1</sup>

(1. 中国地质大学 资源学院, 武汉 430074; 2. 中国海洋石油有限公司 湛江分公司 技术部, 广东 湛江 524057)

**摘要:** 珠江口盆地珠三坳陷是一个断裂系统十分发育的箕状断陷盆地, 其形成和演化受断裂强烈控制。在坳陷内主干断裂的控制下, 坳陷分割为文昌 A 凹等 9 个构造单元, 其中, 文昌 A, B, C 凹陷为生油凹陷。断裂以北东东向为主, 按照主干断裂和次级断裂的组合形态, 平面上可划分出平行、雁列、帚状、“入”字型等 4 种组合样式; 剖面上可划分为同斜“Y”型、反斜“Y”型、复合“Y”型、同向断阶等 4 种组合样式。断裂对油气成藏的控制作用主要包括对烃源岩分布、储集体发育和展布、油气生成和运聚的控制。该作用表现为有利和不利 2 个方面, 通过分析, 确定将主干断裂, 特别是“Y”型断层发育地区作为珠三坳陷下一步油气勘探的重点区, 而距离生油中心较远、受断层阻断运移通道的边缘隆起带应作为远景目标给予进一步研究。

**关键词:** 断裂分级; 断层组合样式; 油气成藏; 珠三坳陷; 珠江口盆地

中图分类号: TE121.1

文献标识码: A

## FAULT CHARACTERISTICS AND CONTROL ON PETROLEUM ACCUMULATION IN THE ZHU III DEPRESSION, THE PEARL RIVER MOUTH BASIN

Jiang Hua<sup>1</sup>, Wang Hua<sup>1</sup>, Li Junliang<sup>2</sup>, Lin Zhengliang<sup>1</sup>, Fang Xinxin<sup>1</sup>, Cai Jia<sup>1</sup>, Lü Xueju<sup>1</sup>

(1. School of Earth Resources, China University of Geosciences, Wuhan, Hubei 430074, China;

2. Technology Department, Zhanjiang Branch Company, CNOOC, Zhanjiang, Guangdong 524057, China)

**Abstract:** The Zhu III Depression in the Pearl River Mouth Basin is a halfgraben-like depression with well-developed fault system. Formation and evolution of the depression have been controlled by faults. Controlled by main faults, the depression can be divided into 9 tectonic units such as the Wenchang A Sag, among which the Wenchang A, B and C Sags are petroleum generative. Faults in the depression are mainly NEE oriented. According to combination of the main and the secondary faults, there are 4 combination styles in plane, including parallel, en echelon, broom-like and ‘入’-like. In section, there are also 4 combination styles, including homoclinal ‘Y’-like, reverse ‘Y’-like, complex ‘Y’-like and accordant fault step. Faults control source rock distribution, reservoir generation and distribution as well as petroleum generation and migration. The controlling effects may be favorable or unfavorable. The main faults, especially the ‘Y’-like faults generative region, are the key targets for petroleum exploration in the Zhu III Depression. Uplifts along the edge of the depression which are far away from oil generation center and blocked by faults should be taken as long-term targets.

**Key words:** faults classification; faults combination; petroleum accumulation; the Zhu III Depression; the Pearl River Mouth Basin

油气生成、运移和聚集与油区构造活动有密切关系<sup>[1~4]</sup>。构造活动通过控制沉积环境能够形成烃源岩, 构造沉降作用使得烃源岩埋藏生成石油和天然气, 岩层和断裂为油气运移提供通道和路径,

构造圈闭为油气聚集提供场所和条件, 构造作用伴随着油气藏形成的全过程。因此, 研究构造活动和构造样式对油气生、运、聚的控制作用, 对预测油区内油气藏有积极意义。中国近海边缘海盆地是我

收稿日期: 2007-09-30; 修订日期: 2008-08-31。

作者简介: 姜 华(1977—), 男, 博士研究生, 主要从事层序地层学、沉积学研究。E-mail: sorcerer2004@126.com。

基金项目: 国家自然科学基金项目(40702023)。

国油气资源的重要远景区,其盆地形成受构造控制,同陆相断陷盆地有相同之处。本文以珠江口盆地珠三坳陷为例,探讨了边缘海盆地的构造控制作用,以期对边缘海盆地油气勘探有利区带评价起到指导作用。

### 1 地质背景及勘探现状

珠江口盆地位于中国南海北部大陆架东部近海海域,是一个在前第三系基底上发育起来的新生代陆缘拉张型含油气盆地。在区域构造单元上,珠三坳陷位于珠江口盆地西部,是盆地的一个次级构造单元<sup>[5~7]</sup>。

珠三坳陷可继续划分为 9 个次级构造单元,其中负向单元有文昌 A、文昌 B、文昌 C、琼海、阳江 A 和阳江 B 凹陷;正向单元有琼海低凸起、阳江低凸起和阳江地垒(图 1),总体为南断北超的箕状断陷结构。研究区总面积约 3 000 多平方千米,发育有文昌组和恩平组 2 套重要烃源岩和珠海组、珠江组 2 套主要储层<sup>[5~10]</sup>。

珠江口盆地是南海北部大陆边缘油气勘探的主战场之一,经大量研究表明具有丰富的油气资源<sup>[5~12]</sup>。但是经过 20 多年的勘探,在珠三坳陷及

其周缘地区只发现一批中小型油气田,没有重大突破。进一步分析本区断裂构造特征,对于寻找控油因素、总结油气分布规律以及指导研究区内下一步勘探具有重要意义。

### 2 断裂构造特征

#### 2.1 断裂分布概况

珠三坳陷是典型的受构造活动控制的断陷盆地,坳陷内断至基底的大小断裂共 145 条。通过统计分析,珠三坳陷断层主要有北东东向(北东向)和近东西向(北西西向)2 组,其中北东东向(北东向)断层发育时间早,活动时间长,切穿地层多;近东西向(北西西向)断层则相对发育较晚,活动时间较短,只分布在浅层。

#### 2.2 断裂分级

盆地中发育的不同尺度、不同产状和不同性质的断层是盆地的基本构成要素。断层及由它们分割的断块构成的复杂断块系统,是盆地区内变形的主要表现形式。断裂是珠三坳陷最重要的地质特征和最活跃的地质因素,也是控制珠三坳陷构造演化、层序、沉积发育及油气成藏的重要因素<sup>[8]</sup>。根据断层规模、几何学和运动学特征、对区域构造格

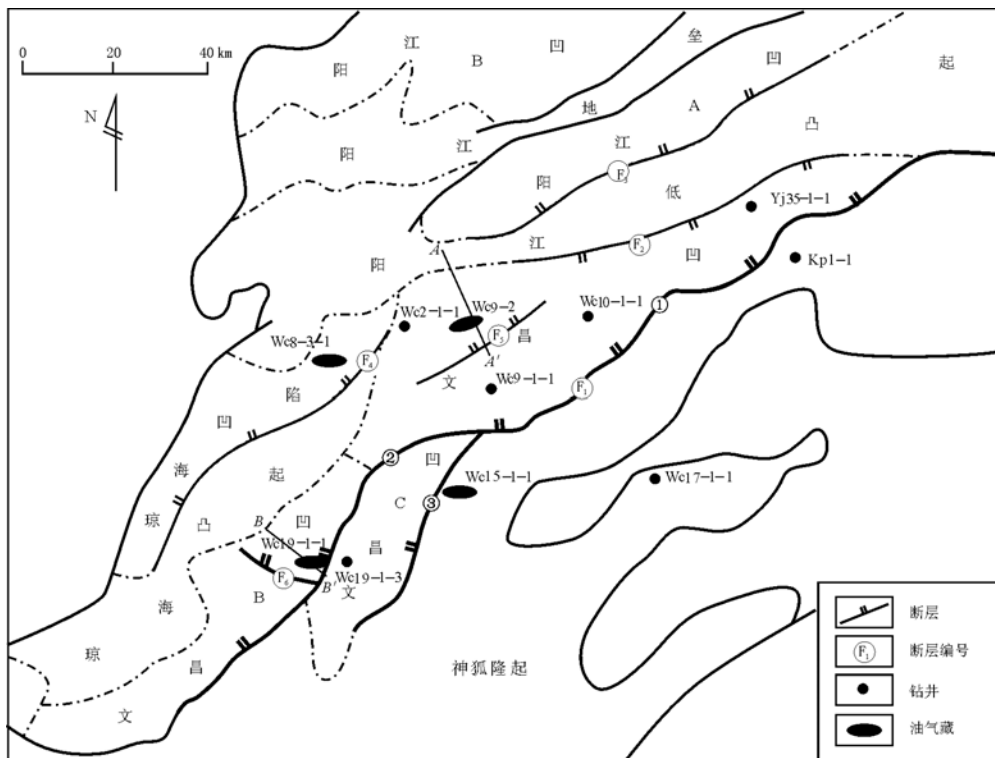


图 1 珠江口盆地珠三坳陷主要构造单元

①F<sub>1</sub> 断裂东段;②F<sub>1</sub> 断裂西段北支;③F<sub>1</sub> 断裂西段南支

Fig. 1 Main tectonic units of the Zhu III Depression, the Pearl River Mouth Basin

架、二级构造带和沉积的控制作用等因素,可将珠三拗陷断裂分为4个级别。

**一级断裂:**发育早,规模大,断距大,延伸长,长期活动,切穿层位多,是断陷期长期继承发育的控制盆地边界(或拗陷边界)的断裂,影响着整个珠三拗陷的沉积发育和构造演化。研究区内有1条,即 $F_1$ 断层。 $F_1$ 断层按活动期次的不同,划分为3个支断层,即 $F_1$ 断层东段、 $F_1$ 断层西段南支和 $F_1$ 断层西段北支,其中, $F_1$ 断层东段和 $F_1$ 断层西段南支发育最早,始新世时期为珠三拗陷的控拗断裂;始新世以后, $F_1$ 断层西段南支停止活动, $F_1$ 断层西段北支取代其成为拗陷西部的控边断层。

**二级断裂:**发育规模较大,是拗陷内次一级断层,控制拗陷内凹陷和凸起的形成演化,是二级构造带分界的主控断层。研究区内有3条,即 $F_2$ , $F_3$ , $F_4$ 断层。

**三级断裂:**是凹陷带或隆起带的分段或分块断层。延伸可达十余千米,落差上百米,对局部构造起控制作用。研究区内有2条,即 $F_5$ , $F_6$ 断层。

**四级断裂:**通常发育在新近系沉积盖层中。发育时间短,规模小,长度一般从几百米到几千米,对古、新近系沉积和构造的形成没有控制作用,仅使局部构造复杂化。

其中,一、二级断裂为拗陷内的主干断裂,其他断裂为次级断层。

**2.3 断层平面组合特征**

**“入”字型:**一些次级断层沿主干断层排列,与主干断层呈锐角接触,构成羽状组合(图2a),可以看到在 $F_5$ 断层东段,晚期形成的一系列近东西向断层与早期就开始活动的北东东向断层 $F_5$ 东段成锐角接触,构成羽状组合。

**平行式:**形成于相似的应力条件下,由一组走向平行或近平行的相向或同倾向断层组成,一般延伸不远。渐新世末期受南海运动影响,发育一组北西西、近东西向张扭性正断层。受近南北向张性作用力影响,在钻井Wc10—1—1附近形成一系列近东西向正断层,各断层相互平行,延伸长度一般较小(图2b)。

**雁列式:**在该区域较为普遍,与局部走滑作用有关,通常由一组倾向和走向相近的次级断层组成。在钻井Wc9—1—1附近形成一系列成雁列式组合的近东西向正断层(图2c),这是在该时期的南北向张性作用力背景下,同时受北东东向剪切应力影响形成的张扭性正断层组。

**帚状:**是由主干断裂末端发散的一组呈帚状的

次级断裂组成的断裂系。主干断裂系发散的部位控制着砂质沉积中心,主要断裂的延伸控制着碎屑体系向盆内的推进方向。这种断裂系的发育与局部走滑作用的叠加有密切关系。 $F_5$ 断裂本身由数条分支断层构成,平面上为帚状组合,同时, $F_4$ 断裂与 $F_5$ 断裂相交,这2个大的断裂体系形成一个更大型的“帚状”断裂体系组合(图2d)。

**2.4 断层剖面组合特征**

**反斜“Y”型:**为研究区内铲型主断层面上盘常见的组合方式,是铲型断层之上地层受斜向剪切与重力作用的结果,往往与滚动背斜相伴生。反斜“Y”型组合可分为简单型和复杂型。简单型是倾向和主断层相反的次级断层搭接在主断层面上,构造反斜“Y”型(图3a)。

**同斜“Y”型:**次级断层的倾向和主断层一致,倾角略大,向下归并到主断层中,由断裂系统断面自身的旋转和上覆地层的重力共同作用造成。由低级别同倾向断层组成的同斜“Y”字型,主断层面较缓,次级断层面较陡,易形成断鼻构造(图3b)。

**复合“Y”型:**复杂型倾向相反的各次级断层相互搭接,最后搭接在主断层面上。这种组合关系易形成背斜、断鼻构造,其平面组合为帚状,剖面上各级次顺序分明(图3c)。

**同斜阶梯型:**次级断层倾向和主断层一致,构成主次断阶。次级断层主要在浅层发育,向下不与主断层归并,反之则为反向断阶(图3d)。

其中,“Y”型组合发育比例最大,尤其是反斜“Y”型组合。

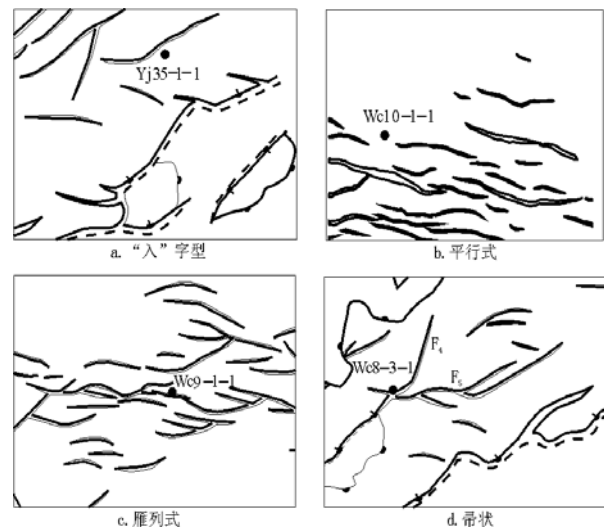


图2 珠江口盆地珠三拗陷断裂平面组合样式  
Fig. 2 Planar combined pattern of main tectonic units of the Zhu III Depression in the Pearl River Mouth Basin

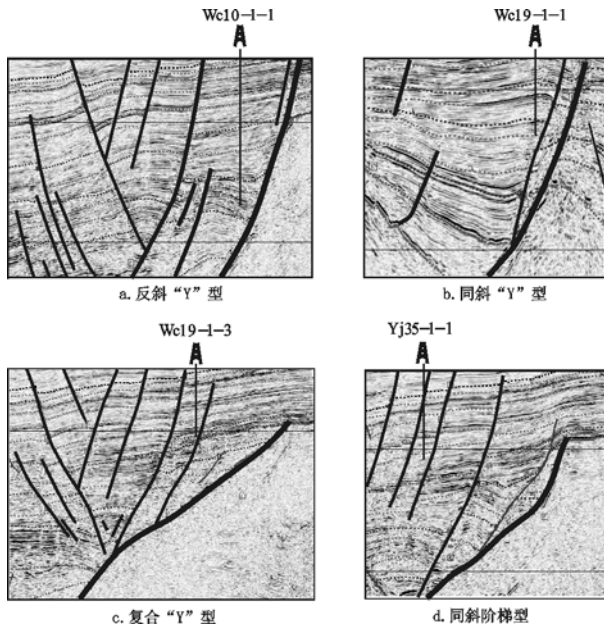


图 3 珠江口盆地珠三坳陷断裂剖面组合样式

Fig. 3 Profile of combined pattern of main tectonic units of the Zhu III Depression in the Pearl River Mouth Basin

### 3 断裂对成藏的控制作用

众所周知,断陷盆地的一个显著特点就是断裂十分发育。断裂对盆地的形成、演化及沉积等有明显控制作用。盆地是形成油气藏的基本构造单元,“油气存在于盆地之中”,因而断裂对油气藏的形成、分布必然起到控制作用<sup>[8,11]</sup>,具体表现在如下 3 个方面。

#### 3.1 断裂与油气生成的关系

在“下断上坳”型断陷盆地中,成熟生油岩体主要分布在断凹里。断裂与油气生成的关系主要反映在:断凹规模和展布受主干大断裂严格控制;特征不同的断裂,形成特征不同的断凹,其生油条件也有明显差异<sup>[5,6]</sup>(表 1)。

##### 3.1.1 断凹形成与断裂的关系

主干断裂延伸较长,但纵横向活动不均衡,往

往在一处或多处活动强度最大,常控制一个或多个断凹。一般情况下,断裂有几个活动中心,就控制几个断凹。如 F<sub>3</sub> 断裂控制阳江 A 凹陷, F<sub>4</sub> 断裂控制琼海凹陷;而 F<sub>1</sub> 断裂由特征不同的几段构成,形成 3 个断裂活动中心,因而控制 3 个特征不同的断凹,即文昌 A 凹、文昌 B 凹和文昌 C 凹。

##### 3.1.2 断裂与沉积相带的关系

断陷对沉积相带的控制作用,往往是由同生断裂引起的,由于主干大断裂活动特征的差异(如断裂与断裂之间活动强度的差异;断裂活动时间早晚的不同等),使基底破裂解体形成凹陷和凸起。古地形的高低起伏,造成了沉积环境的不同,从而在平面上控制了相带分布。在古地形高处,沉积薄,岩性较粗,往往是河流相或滨浅湖相沉积环境,储集体砂岩发育;在古地形低洼地区,水体较深,往往为中、深湖沉积,泥岩发育,常形成生油层;而在强烈活动的大断层下降盘,常形成粗相带冲积扇砂、砾岩体或水下扇。如在控坳断裂 F<sub>1</sub> 断层的下降盘,发育众多大规模冲积扇体。

##### 3.1.3 断凹生油条件与断裂的关系

断陷并非都是生油凹陷,更非都是好的生油凹陷。一个断凹的生油条件,关键取决于 2 个因素:断凹中的生油物质,即有机物质的丰度和断凹内促使有机物质向油气转化的条件。由于各主干断裂活动特征的不同,对上述 2 个因素的影响也不一致。

暗色泥岩发育与断裂活动强度的关系。构造活动强度控制着可容纳空间的大小,构造活动强烈,可容纳空间增加速度快,有利于发育有机物质丰度高的深水体暗色泥岩。但并非构造活动越强烈,越有利于暗色泥岩发育。在断裂活动非常剧烈的情况下,碎屑物大量供应,一般在断裂下降盘发育粗碎屑物质,而向凹陷中心物源供给不足处于欠补偿部位才是暗色泥岩最有利的发育部位。如文昌 C 凹 Wc19—1—3 井在文昌组钻遇厚达 441.5 m

表 1 珠江口盆地珠三坳陷各生油凹陷评价

Table 1 Evaluation of oil generation sags of the Zhu III Depression in the Pearl River Mouth Basin

凹陷名称	控制断凹的主要断裂	基底最大断距/m	基底最大埋深/m	断凹主要沉积相		断凹性质	评价
				恩平组	文昌组		
文昌 A 凹	F <sub>1</sub> 断裂东段, F <sub>2</sub> 断裂	6 480	8 960	滨浅湖相, 半深湖相	滨浅湖相, 半深湖相	继承性	好—较好
文昌 B 凹	F <sub>1</sub> 断裂西段北支	5 600	6 750	浅—半深湖相	半深湖相	继承性	最好
文昌 C 凹	F <sub>1</sub> 断裂西段南支	3 180	4 500	滨浅湖相	半深湖相	非继承性	较好
阳江 A 凹	F <sub>3</sub> 断裂	3 775	5 950	半深湖相, 河流相	浅湖相, 河流相	继承性	较差
琼海低凸起	F <sub>4</sub> 断裂	2 950	5 750	滨浅湖相	河流相	继承性	较差

的褐灰色泥岩,正是发育在 F<sub>1</sub> 断层西段南支活动控制的近凹陷中心部位。

有机物质向油气转化与断裂的关系<sup>[5]</sup>。一个断凹,即使泥岩发育,有机质丰度高,但若不具备向油气转化的条件,也不会有油气生成。这些条件包括埋深、地温梯度和时间等,在断凹中主要受断裂活动控制。文昌 B 凹和文昌 C 凹在文昌组沉积期间,是一个统一的凹陷,沉积环境相同。但在恩平组沉积期间,分割成 B、C 2 个凹陷。B 凹一直处于断裂下降盘,为稳定的继承性断凹;而 C 凹处于 F<sub>1</sub> 断裂西段北支上升盘,基底曾回返变浅,为非继承性断凹。B 凹文昌组生油岩成熟度较高 ( $T_{max} = 443\text{ }^{\circ}\text{C}$ ),而 C 凹同层位的生油岩,尽管生油指标高,但未成熟 ( $T_{max} < 435\text{ }^{\circ}\text{C}$ )。毫无疑问,前者更有利于油气转化<sup>[5,6]</sup>(表 2)。

### 3.2 断裂与油气聚集的关系

断裂在空间上的分布形态和组合方式以及活动的时间长短和强弱程度,控制着油气分布,对油气聚集起着有利和不利的双重作用。

#### 3.2.1 为油气聚集提供良好储存场所

在主干断层的直接或间接控制下,珠三拗陷发育不同类型的二级构造带。如在 F<sub>1</sub> 断层北支下降盘,发育一系列滚动背斜和局部构造,而在上升盘发育潜山构造带。受 F<sub>4</sub> 断层控制,在琼海低凸起上发育一系列第三系披覆背斜圈闭。

#### 3.2.2 对油气起封闭和通道作用

油气运移与断层封闭性有很大关系,断层开启形成油气运移通道,以断裂带中的裂缝系统为主,受断裂开启程度影响。

前述几种主次断层的剖面组合样式对油气运移的作用方式是不一致的。“Y”型组合主要是通

过连通主断层,把油气从中部或深部运移到浅部;同斜阶梯形组合没有与主断层实现沟通,而是直接把油气从中部或深部运移到浅部,但由于相互不沟通,对油气运移的有效性往往十分有限。可以确定,“Y”型断层组合方式对新近系油气成藏最为直接和有利(图 4)。“Y”型组合中,同斜“Y”型次级断层倾角大于主断层,开启性较好,接触方式也较顺畅,容易实现主次断层间的沟通;而反“Y”型断层间的搭接部位往往是断层的缓倾段,具有一定的封堵性。因此,同斜“Y”型比反斜“Y”型更有利于油气运移。在很多情况下,次级断层可直接与下部输导砂体或烃源岩接触,不通过主断层而直接获取油气,甚至有时次级断层的导油能力超过主断层。

断层开启程度除受断裂活动程度、断层性质制约外,还受断裂填充物性质及后期成岩改造作用影响。断层封闭性在空间上表现为 2 个方面,一是在侧向上(断层侧向封闭性);二是在垂向上(断层垂向封闭性)。对张性断层而言,断层是开启的还是封闭的,与断裂活动形成的断裂破碎带——即断层泥的类型有关。断层泥一般分为 2 类:在成岩好的地层中,断裂作用使脆性岩石机械破碎,孔隙、裂缝发育,称为破裂型断层泥;而在未成岩或成岩性差的地层中,岩石为塑性,在泥页岩大于 25% 时,断裂活动常使泥页岩形成泥屏障,孔隙和裂缝不发育,称为涂抹型断层泥。一般来说,前者是开启的,后者是封闭的。泥岩是塑性的还是脆性的,与其埋深和地温梯度有关。研究发现,本区地层埋深小于 1 000 m 时,泥岩呈塑性,大于 2 800 m 时,呈脆性,两者之间为过渡型。因此,断层往往下部开启、上部封闭,控制因素就是地层的岩性和埋深。

断层的开启和封闭是一个复杂的问题,即使同一条断层,在不同段落、不同时期封闭性也不一致,因此,判断断层是封闭还是开启,一定要把油气运移期和断裂活动期结合起来。只有在油气运移时,断层活动形成的破裂型断层泥的地段,断层开启的可能性大。如果是在油气大量运移前就已停止活动的断层,尽管早期开启,但由于后期填充和胶结等作用,在油气运移时也可能是封闭的。如 Wc19—1—1 构造(图 5),虽然具有多层构造圈闭,但仅在浅层构造获得工业油流,而更靠近烃源岩的底部构造内由于断面是破裂型断层泥,断层开启,导致油气继续向上运移到上层构造。

#### 3.2.3 对油气聚集的不利影响

成熟的生油岩体分布于断凹中,而控制断凹的断裂和其他断裂使得油气不能通过断层远距离运

表 2 珠江口盆地珠三拗陷生油凹陷代表井生油指标  
Table 2 Oil index of representative wells of oil generation sags of the Zhu III Depression, the Pearl River Mouth Basin

组	指标	文昌 B 凹 Wc19—1—2 井	文昌 A 凹 Wc2—1—1 井	文昌 C 凹 Wc19—1—3 井
恩平组	R <sub>o</sub> , %	0.51	0.80	
	T <sub>max</sub> /°C	435.8	446.5	433.0
	A, %	0.034 4	0.103 6	
	C, %	0.58	0.88	
文昌组	R <sub>o</sub> , %	0.55		0.50
	T <sub>max</sub> /°C	443.0	445.0	431.7
	A, %	0.357 0	0.036 9	0.160 6
	C, %	2.05	0.70	

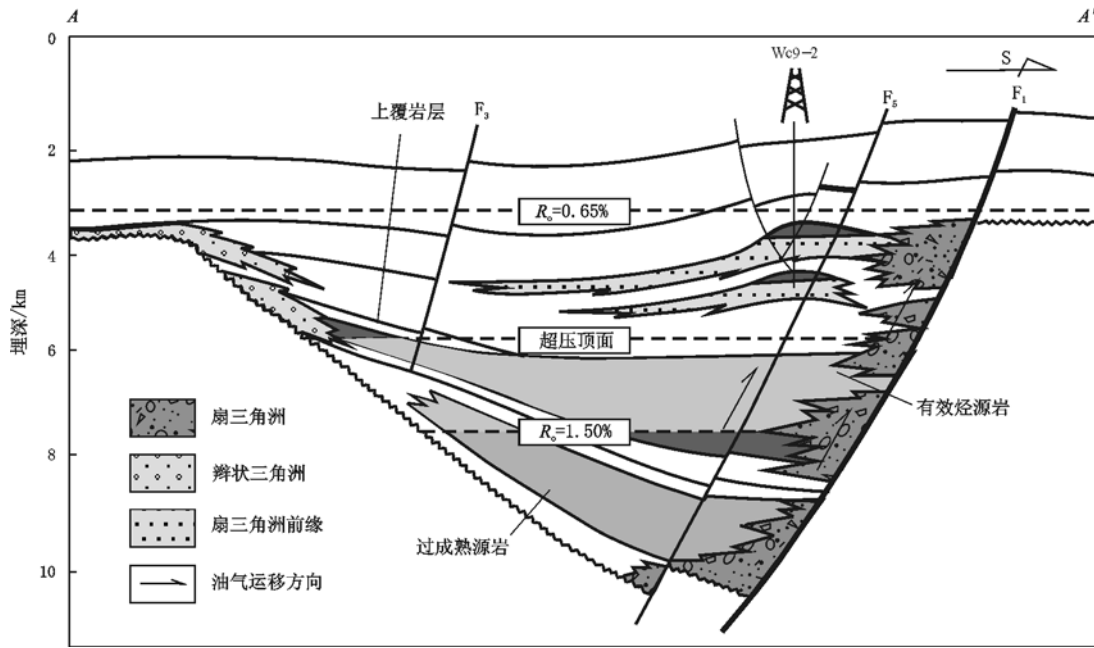


图 4 珠江口盆地珠三坳陷 Wc9—2 构造成藏模式  
剖面位置见图 1。

Fig. 4 Reservoir mode of Wc9-2 structure belt of the Zhu III Depression, the Pearl River Mouth Basin

移到其他断块和圈闭中。因此,在围绕着生油地层和处于生油层中的圈闭找到油气藏的可能性大,而远离生油层的圈闭,往往由于断层的封闭性,阻止油气运移,导致断层上升盘或凹陷边缘许多很好的大构造没有油气聚集,如 F<sub>1</sub> 断层上升盘的 Kp1—1 构造。

当油气进入圈闭形成油气藏后,或者油气开始进入圈闭,此时产生的新的断层过主要圈闭层位,或者老断层重新活动,都会导致油气藏破坏。

珠三坳陷内断裂分布众多,无论这些断层是封闭的还是开启的,远离成熟生油岩体的圈闭一般都不利的。因为如果断层是开启的,那么油气通过为数众多的断层,往往容易散失;如果断层是封闭的,圈闭就不可能获得油气。以 Wc15—1—1 井和 Wc17—1—1 井为例,这 2 个构造都位于控坳断裂 F<sub>1</sub> 的上升盘,但距离生油凹陷较近的 Wc15—1—1 井发现油气,而距离生油凹陷较远的 Wc17—1—1 井则无油气显示(图 1)。神狐隆起上构造丰富,但只在有限的构造内有油气显示,其主要原因在于 Wc15—1—1 井有明显的构造脊作为油气运移通道,而 Wc17—1—1 井则缺乏有效的油气运移通道。

#### 4 结语

珠三坳陷是在断裂活动控制下的箕状断陷盆

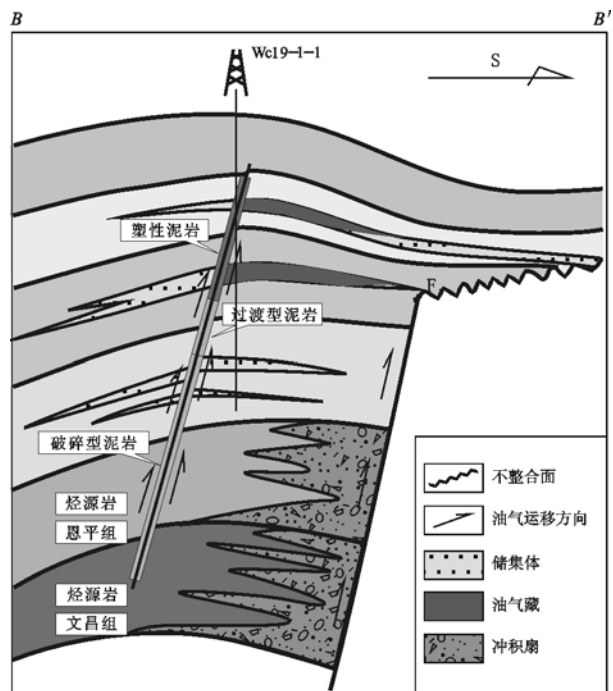


图 5 珠江口盆地珠三坳陷 Wc19—1—1 构造成藏模式  
剖面位置见图 1。

Fig. 5 Reservoir mode of Wc19-1-1 structure belt of the Zhu III Depression, the Pearl River Mouth Basin

地,断裂构造十分发育。断陷内的主干大断裂对盆地构造格局、沉积以及烃源岩展布、油气运聚成藏等都有明显的控制作用。断裂对油气聚集的影响分有利和不利 2 个方面。下一步研究区内应以主

干断层与伴生断层控制的断块油气藏作为勘探重点,特别是“Y”型构造系统;远离坳陷生油中心的神狐隆起和阳江地区,应作为远景目标,有待进一步研究。

参考文献:

- 1 罗群. 断裂控理理论与油气勘探实践[J]. 地球科学, 2002, 27(6):750~756
- 2 戴俊生,李理. 油区构造分析[M]. 北京:石油工业出版社, 2002. 1~125
- 3 姜华,王华,肖军等. 珠江口盆地珠三坳陷构造反转与油气聚集[J]. 石油学报, 2008, 29(3):372~377
- 4 罗群. 汤原断陷断裂特征与油气成藏的关系[J]. 新疆石油地质, 1999, 20(2):90~96
- 5 龚再升,李思田. 南海北部大陆边缘盆地油气成藏动力学研

- 究[M]. 北京:科技出版社, 2004. 289~298
- 6 季洪泉,王新海. 珠江口盆地西部文昌 A 凹陷油气勘探潜力分析与预测[J]. 天然气地球科学, 2004, 15(3):239~243
- 7 龚再升. 中国近海大油气田[M]. 北京:石油工业出版社, 1997. 7~63
- 8 朱伟林,黎明碧,吴培康. 珠江口盆地珠三坳陷石油体系[J]. 石油勘探与开发, 1997, 24(6):21~26
- 9 张志杰,于兴河,侯国伟等. 张性边缘海的成因演化特征及沉积充填模式[J]. 现代地质, 2004, 18(3):284~289
- 10 王春修,张群英. 珠三坳陷典型油气藏及成藏条件分析[J]. 中国海上油气(地质), 1999, 13(4):248~254
- 11 朱俊章,施和生,舒誉等. 珠江口盆地烃源岩有机显微组分特征与生烃潜力分析[J]. 石油实验地质, 2007, 29(3): 301~305
- 12 郭小文,何生. 珠江口盆地白云凹陷烃源岩热史及成熟史模拟[J]. 石油实验地质, 2007, 29(4):420~424

(编辑 韩 彧)



(上接第 459 页)

- 12 Schmidt V, MoDonald D A. The role of secondary porosity in the course of sandstone diagenesis [A]. In: Scholle P A, Schluger P R, eds. Aspects of diagenesis;SEPM special publication[G]. Tulsa: SEPM, 1979. 175~207
- 13 黄思静,杨俊杰,张文正等. 不同温度条件下乙酸对长石溶蚀过程的实验研究[J]. 沉积学报, 1995, 13(1):7~17
- 14 Surdam R C, Crossey L J, Hagen E S. Organic-inorganic and

- sandstone diagenesis[J]. AAPG Bulletin, 1989, 73(1):1~23
- 15 Meshric I D. 论碳酸和有机酸的反应能力和次生孔隙的形成[A]. 见:储层地球化学(译文集)[G]. 西安:西北大学出版社, 1992. 134~144
- 16 马丽娟,郑和荣. 渤海湾盆地东营凹陷中央隆起带构造特征[J]. 石油实验地质, 2006, 28(2):103~108
- 17 袁静. 东营凹陷下第三系深层成岩作用及次生孔隙发育特征[J]. 煤田地质与勘探, 2003, 21(3):20~22

(编辑 徐文明)



## 《石油实验地质》期刊 首批通过国家期刊出版形式规范检查

日前,国家新闻出版总署公布了我国首批“出版形式规范检查”合格期刊名单,《石油实验地质》期刊榜上有名。

2007年4月,国家新闻出版总署颁布了《期刊出版形式规范》,对全国7300余种期刊进行初检、复检等工作,并公布了首批通过检查的3305种合格期刊名单。江苏省有163种期刊检查合格,占全省期刊总数的37.13%。

该刊由中国石化石油勘探开发研究院、中国地质学会石油地质专业委员会主办,中国石化石油勘探开发研究院无锡石油地质研究所承办。近几年来,该刊严格执行《出版管理条例》、《期刊出版形式规范》等国家出版规定和标准,一手抓期刊的学术质量,一手抓期刊的出版质量,做到内容与形式两翼齐飞,编辑水平日益提高,是我国地学界享有声誉的中文核心期刊之一。

(杨建超)