

莺歌海盆地泥底辟发育演化与油气运聚机制

何家雄 黄火尧 陈龙操

(南海西部石油公司勘探开发研究院 广东湛江 524057)

提 要 第三系泥底辟是莺歌海盆地非常独特的地质体,其发育演化与烃类及流体的生、排、运、聚以及塑性泥的流动,均存在直接的成因联系。泥底辟是一个独立、完整的油气生、运、聚体系,或即油气运聚的封闭箱或封存箱,其烃类及流体运聚和塑性泥质物的流动均与该封闭体系(封闭箱)顶封闭层的形成与破坏密切相关,亦即顶封层的破裂刺穿与保存完整与否,直接控制了烃类及流体的运聚机制及模式和塑性泥的流动方式与形态特征。藉此,总结出两种不同的油气运聚机制及模式。

关键词 莺歌海盆地 泥底辟发育演化特征 成因分析 油气运聚机制及模式

第一作者简介 何家雄 男 35岁 工程师 石油地质及地球化学

第三系泥底辟是莺歌海盆地具有独特特征的地质体,其发育演化与油气生、运、聚均密切相关,它既是一个独立的异常高温高压地质封闭体系,亦是油气运聚的封存箱或封闭箱,本文试图应用 J. M. Hunt 异常高压流体封闭箱的理论,进一步剖析泥底辟发育演化与油气的成因联系,建立泥底辟发育演化与油气运聚机制及模式,以指导本区油气勘探。

1 泥底辟发育演化特征及成因

1.1 发育展布特征

本区泥底辟平面上展布于盆地深部的中部拗陷带,整体呈北西—南东向,内部由4组近南北向呈雁行式排列的泥底辟群所组成(图1),泥底辟分布面积最大的超过700km²,一般多为几十至百余平方公里,泥底辟构造带总体展布规模高达16464km²,可与前苏联阿塞拜疆著名的泥火山带(侵达地表的泥底辟)的规模媲美。

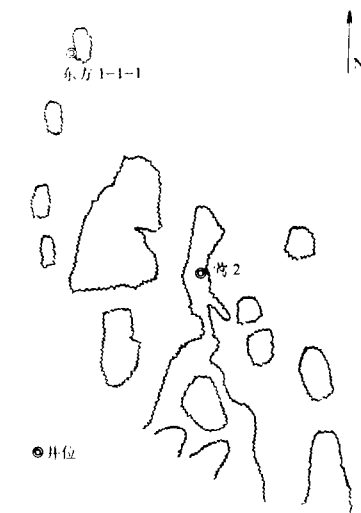


图1 莺歌海盆地泥底辟发育展布图

Fig. 1 Mud-diapir structural belts of Ying Gehai Basin

泥底辟剖面发育特征千姿百态,根据成因特点,大体可划分为“刺穿型”与“未穿型”两种类型,“刺穿型”泥底辟即底辟泥上侵刺穿上覆地层及围岩所形成,由于刺穿了上覆地层,能量得以充分释放或排泄,塑性泥排出流体及烃类并冷却收缩,最终导致其泥底辟体顶部呈现白状特征;“未穿型”泥底辟上侵拱起上覆地层时,由于其能量不足,未能完全刺穿上覆地层

而是沿围岩及上覆地层的裂隙带或脆弱部位挤入,因而形成了形态各异的塔状、柱状、指状、枝状等不同的形态特征(何家雄等,1990)。

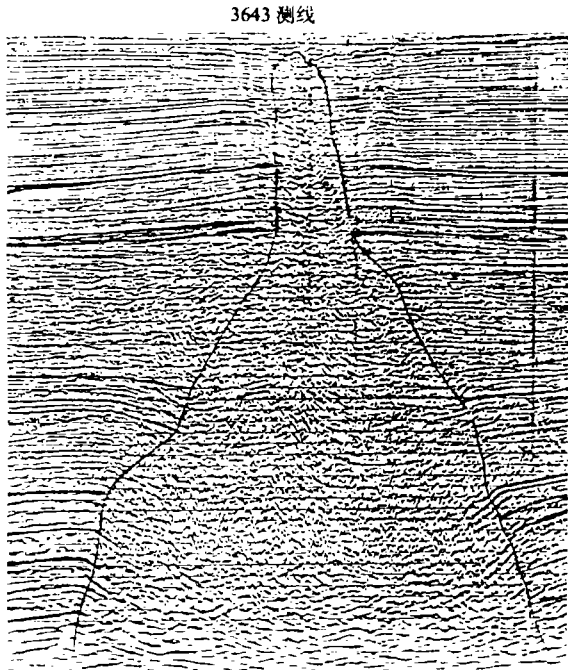


图2 莺歌海盆地泥底辟地震剖面

Fig. 2 Mud-diapir seismic reflection profile

岩沉积;②泥源层为中新统梅山组—三亚组,在中部泥底辟隆起构造带的3635、3639地震剖面上(参见图3),明显可见 T_6 以上的上第三系地层均被刺穿,但刺穿幅度小,泥底辟向上侵入层位仅达第四系底部,尚未刺穿第四系, T_6 以下的下第三系地层地震反射波连续,可追踪对比,故其泥源层来自 T_6 以上中新统梅山—三亚组($T_4 \sim T_6$)泥页岩沉积。这与该区地震地层学解释及层速度分析对比的结果亦是吻合的。

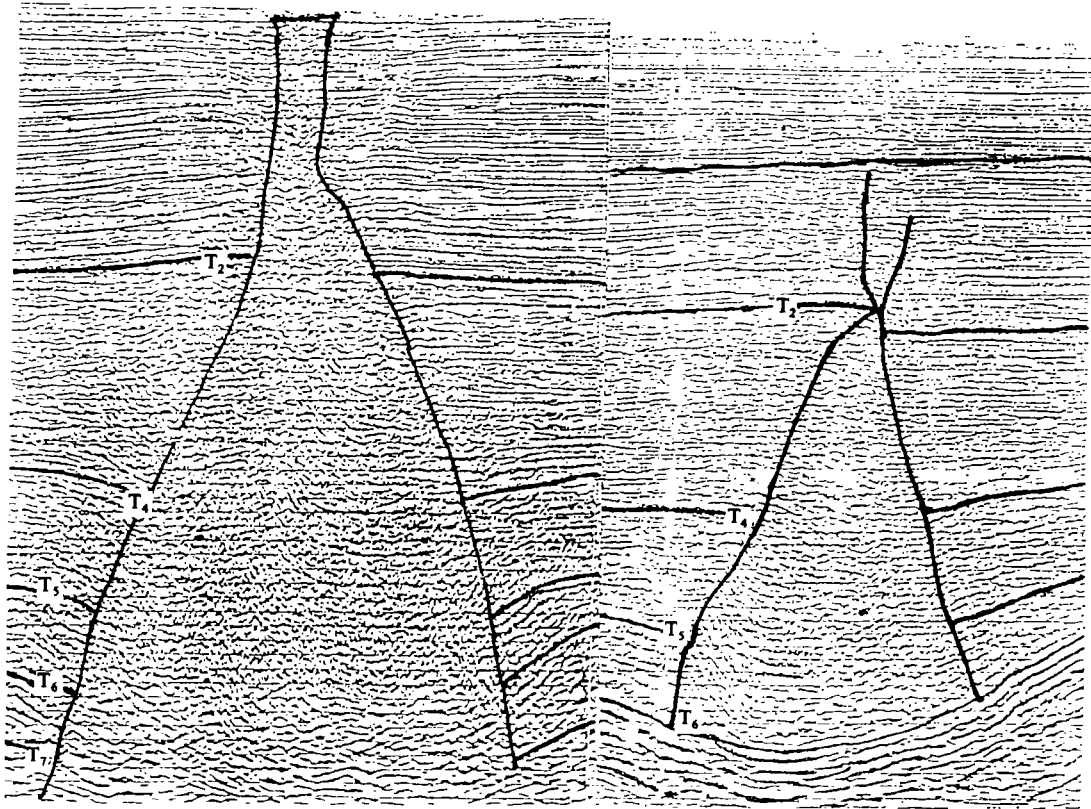
根据区内泥底辟发育演化特征及构造沉积发育史的研究,莺歌海泥底辟发育演化可能经历了一个颇长的地史时期,大体上可归纳为3个发育演化阶段:(1)渐新世始发期,该阶段由于密度倒转及差异负载作用,形成一些低幅度的锥底辟及初期底辟构造。渐新世末期,地壳区域性抬升,地层遭受剥蚀,迫使底辟一度停止活动;(2)中新世快速生长发育期,亦有部分泥底辟是从该期开始发育锥底辟的,由于渐新世末期基底深大断裂的左行剪切活动和中新世末期的右行剪切活动的区域水平应力作用,导致盆地中部产生了一系列呈南北向雁行式排列的断裂通道,进而为泥底辟快速生长及其展布格局创造了有利条件,这一时期盆地快速沉降,亦促进了底辟的迅速发育生长。中新世末地壳又有所抬升,泥底辟生长发育再度暂时停止;(3)上新世至第四纪继续发育演化生长期,由于该期盆地继续整体大幅度快速沉降和沉积,使得泥底辟重新获得了极大的生命力,继续向上发育生长,上侵刺穿上覆地层乃至

泥底辟活动的内能相当大,刺穿上覆地层的层位多,几乎刺穿了整个上第三系乃至第四系的全部地层,有的甚至穿至海底,刺穿幅度(高度)大,最大逾千米,一般多为4500~5000m(图2),表明莺歌海盆地泥底辟规模在世界范围内亦是罕见的。

1.2 底辟泥源层及发育演化时期

根据层序地层学研究和地震剖面的分析追踪,笔者初步认为莺歌海盆地泥底辟可能存在两套泥源层:①来自下第三系渐新统及其邻近地层的泥源层,在横切盆地中部泥底辟构造带的4516、3643地震剖面上(图3),其泥源层的层位及向上底辟的现象非常清楚,从该剖面可以明显看出, T_7 以上的渐新统及上第三系乃至第四系地层均被刺穿,地层正常地震反射波中断,而 T_7 以下的渐新统及其邻近地层的地震反射波亦不连续,但有些剖面似乎可以大致连续追踪,其泥源层为 T_7 以下渐新统及其邻近地层的泥页岩沉积。

海底,并在地震剖面上显示诸多的烟筒式气窗。本区泥底辟这种发育演化过程现今可能仍在进行。



下第三系渐新统(T_7 以下)泥源层
(3643)

中新统(T_4 — T_6)泥源层
(3639)

图3 底辟泥源层分析典型地震剖面

Fig. 3 Typical seismic reflection profile of source rock of mud-diapir

1.3 泥底辟成因机制剖析

1.3.1 巨厚欠压实泥页岩是形成泥底辟的物质基础

莺歌海盆地快速沉降及沉积的地质背景,发育了一套巨厚的欠压实泥页岩,而欠压实泥页岩所饱含孔隙水的水热增压作用以及泥页岩有机质的生烃作用,则孕育了高温高压潜能,为泥底辟的形成及发育演化奠定了物质基础,亦提供了底辟作用所需的巨大能量。

本区第三系沉积速率高达 0.79mm/a ,上第三系沉积厚度逾万米,加之地温梯度高(4.

58℃/100m),热增温率高达 31.1℃/Ma^①,如此巨厚的沉积体系,且处于高地温场和快速沉降堆积的地质背景下,泥页岩未能充分压实,流体不能及时排出,泥页岩处在欠压实饱和流体、具异常高温高压的封闭状态,随着埋藏的进一步加深,孔隙流体的热增压作用以及有机质活跃的生烃作用,均导致了高温高压巨大潜能的形成,构成一个独立的异常高压流体封闭体系,而此时处于该封闭体系之中的欠压实泥页岩的内摩擦力已完全消失,泥页岩呈塑性流动状态,具有极好的流动性和流变性,在上覆地层压力相对薄弱带及裂隙发育区,泥页岩塑性流即会在其高温高压潜能的驱动下,向上底辟刺穿上覆地层及围岩,逐渐发育演化为完整的泥底辟及其伴生构造。

1.3.2 重力因素是形成泥底辟的重要条件

巨厚欠压实塑性泥页岩地层的存在,只是具备了形成泥底辟的物质基础和基本前提条件,欲产生底辟尚须藉助一定的外力作用方可完成,世界上典型泥底辟形成的外力作用均是重力因素,莺歌海盆地泥底辟的形成,重力因素亦是重要条件之一。重力因素主要由差异负载和密度倒转两因素所构成,且二者均与岩性、岩相及厚度变化有关,由此导致了力学上的不稳定性,进而促进了锥底辟的形成。莺歌海盆地第三系地层剖面中,密度倒转现象较明显,至少发育有二套大的密度倒转层系:①始新统及下渐新统崖城组以泥岩及煤为主的密度较小的岩系与其上覆的上渐新统陵水组以砂岩为主的密度较大的岩系所组成的密度倒置系统;②上第三系中、上新统梅山—三亚组、莺—黄组以其密度较小的大套泥页岩与其上覆巨厚的第四系(1500~2400m)以砂质沉积物及砂岩为主的大密度岩系所组成的密度倒置系统。显而易见,这两套大的密度倒转层系的存在,无疑造成了始新统及下渐新统崖城组与上渐新统陵水组之间以及上第三系梅山—三亚组、莺—黄组与第四系之间的力学上的不稳定性,正是由于这种密度倒置所产生的力学上的不稳定性起到了重沉轻浮的效果,进而导致其上覆盖层与母源层之间的界面起伏呈波状,最终产生锥底辟作用而逐渐发育为锥底辟形态。

差异负载在本区亦极为普遍,由于所处盆地构造位置不同,差异沉降幅度甚大,同一层位地层由盆地边缘向中心,沉积厚度变化大、差异悬殊,盆地北部斜坡区及南部斜坡区下第三系沉积厚度薄,分别为 0~500m 和 0~1500m,上第三系沉积厚度亦薄,均只有 1000~2000m,而处于盆地沉积中心的中部拗陷带则沉积巨厚,其下第三系沉积厚度可达 7000m,上第三系沉积厚度逾 10000m,很显然,在同一层位地层厚度变化相差如此之大,且岩性岩相差异明显的差异负载条件下,所产生的负载压力差是巨大的,而塑性泥在如此强大的负载压力差作用下,则向低压区(相对轻负载区、锥底辟隆起、裂隙带及岩相或厚度剧烈变化区)流动上拱,不断地侵入上覆地层及围岩发育成完整的泥底辟。

1.3.3 区域构造动力环境控制泥底辟展布

莺歌海盆地是一个处于被动大陆边缘呈北西向狭带状展布的走滑拉分的新生代沉积盆地,其西北可延伸至河内盆地,大地构造位置属于红河大断裂构造带的东南延伸部分,因而其大地构造背景及其成生演化均与华南板块和印支板块间地缝合线红河大断裂的活动及演化息息相关。区域构造研究表明(茹克,1988),红河大断裂带在新生代时期有两次大的剪切运动,在第三纪渐新世时期,以左行剪切活动为主,第四纪中新世则转变为以右行剪切活动为主,而这种构造演变的最终结果,均导致了在盆地中部沉积巨厚的中部拗陷带形成了多

① 1500m 以下热增温率。

组近南北向呈雁行排列的张裂带,进而为塑性泥底辟上侵及流动提供了外部通道条件,促进其泥底辟成群成带分布,形成现今近南北向雁行排列的4组泥底辟组合体的展布格局(图1)。

2 泥底辟发育演化与油气生、运、聚的关系

2.1 底辟泥页岩就是生烃岩

底辟泥页岩本身就是生烃岩,这是国内外石油地质家所得出的共同结论(R. E. Chapman, 1983;何家雄等,1990)本区莺2井的钻探(仅揭示泥底辟顶部附近泥岩)则进一步确证了其具备良好烃源条件,虽然有机质丰度较低,有机碳含量为0.4~0.6%,但其生源类型好,属偏腐泥为主的母质,其甾类生物标志物分布以表征低等水生生物的C₂₇胆甾烷占绝对优势(图4),陆源高等植物的标志物C₂₉豆甾烷含量较低,C₂₇/C₂₉值高达1.22,表明水生低等生物占优势。生烃岩产烃率较高,平均产烃率可达53毫克烃/克有机碳,达到了良好烃源岩的标准,具有较大生烃潜力和雄厚的烃源物质基础。

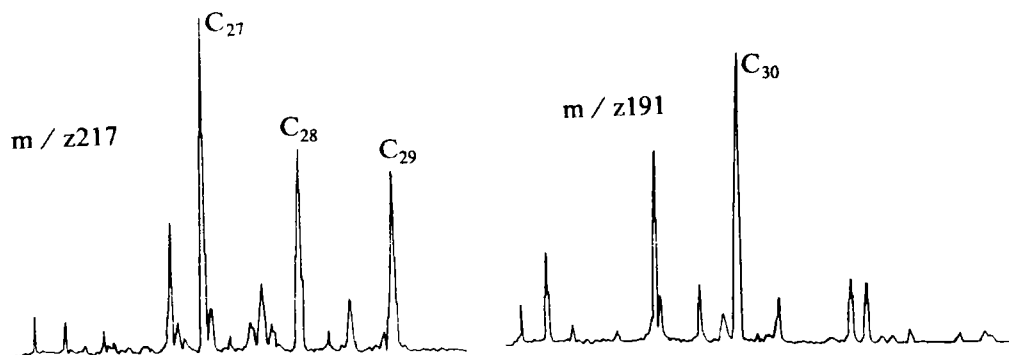


图4 莺2井底辟泥岩甾、萜烷分布特征

Fig. 4 Distribution of sterane and terpane in mud diapir of Well Ying 2

2.2 泥底辟发育演化孕育了烃类生、排、运聚的动力

泥底辟是一个独立、完整的地质封闭体系或即封闭箱,在其发育演化过程中,由于孔隙流体的热膨胀所产生的增压作用及有机质的活跃生烃所产生的增压作用,均导致了封闭体系中异常高温高压潜能的形成(本区中部拗陷带的地质封闭体系中,压力梯度高达0.022MPa/m,平均0.02MPa/m,地温梯度最高达6.28℃/100m,平均为4.58℃/100m),孕育了烃类生、排、运、聚的动力,当高温高压潜能尚未达到破坏上覆地层及围岩(顶部封闭层)的破裂极限强度时(Snarsky, 1962,认为其值为相应深度静水压力的1.42~2.4倍;A. A. 亚库鲍夫,1982,认为其值为相应静水压力的2倍以上),则其烃类及流体只能在该封闭体系内部(泥底辟封闭箱中)发生运聚过程,且以对流出溶形式,在其封闭体系内部相对多孔带储层中聚集成藏(图5a)。本体系中上部(围岩及上覆地层脆弱部位)压力及应力释放带是油气运聚

的富集带。当其高温高压潜能达到或超过上覆地层及围岩(顶封层)的破裂极限强度时,封闭体系破坏,顶部封闭层破裂,烃类及流体与泥质塑性流和其它固体物质等一起冲破封闭体系的束缚,呈混相涌流的形式发生喷发及运聚过程,这个过程是间歇式或脉动式的周期循环,在上覆地层及围岩(顶封闭层之上)附近储层发育、具圈闭条件的正常压力地层中聚集成藏(图 5b)。必须强调指出的是,该体系上部上覆正常压力地层中的压力及应力释放带是油气运聚的富集带,或即油气的主要运聚方向,这一点对于目前海上勘探这类泥底辟油气藏的战略部署尤为重要。诚然,盆地快速热沉降所形成的高热力场以及孔隙流体的热膨胀增压作用,亦促进了有机质生烃演化的进程,提高了成熟速率和产烃率,导致本区海相烃源岩产烃率较高,生气强度大,且具有短时、高温、快熟的热演化特征(何家雄等,1990),为区内丰富的油气资源提供了充足的烃源。

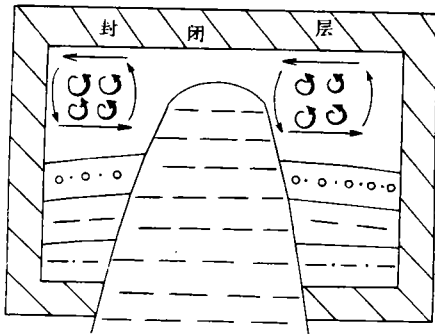


图 5a 泥底辟封闭箱内烃类
对流出溶示意图

Fig. 5a Illustrative figure of hydrocarbon
migration in covered mud diapir

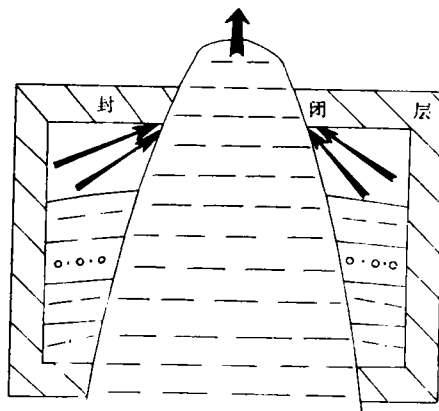


图 5b 泥底辟封闭箱外烃类
混相涌流示意图

Fig. 5b Illustrative figure of hydrocarbon
migration in uncovered mud diapir

2.3 泥底辟伴生构造是油气运聚的最佳场所

泥底辟能在上侵刺穿(或上侵未刺穿)上覆地层及围岩的发育演化过程中,形成多种不同类型的伴生构造,进而组成了一个泥底辟隆起构造带(图 6)。这些泥底辟伴生构造具有构造简单(以背斜、半背斜及鼻状构造为主)、构造圈闭面积大、幅度高、构造层圈闭多的特点。本区泥底辟伴生构造最大圈闭面积高达 460km²,单层最大构造幅度为 365m,累计叠合构造幅度高达 1670m,构造层圈闭最多的高达 8 层以上,表明泥底辟伴生构造具有大规模的油气聚集场所。

泥底辟伴生构造发育形成期与泥底辟发育演化中烃类及流体与塑性泥质流排出运聚的时间一致,即二者同时发生,且这些伴生构造多形成于泥底辟两侧或顶部,极易直接捕集泥底辟发育演化过程中呈对流出溶或混相涌流方式间歇性排出或喷发出的烃类及流体,形成油

气聚集及油气藏,近期本区新钻探的东方 I-I 泥底辟伴生构造即是这方面的典型实例。东方 I-I 泥底辟伴生构造在其底辟顶部及其两侧均发育背斜和半背斜构造,层圈闭高达 4 层以上,圈闭面积最大高达 460km²,最小为 200km²,构造幅度均大于 100m,最大可达 215m,经钻探证实该构造自上而下均富含天然气,且无论是泥底辟两侧构造圈闭还是其顶部的构造圈闭均富集天然气,具有多套层系、多层圈闭均含气的特点,单层(12m)日产天然气高达 33×10⁴m³,三层累计日产天然气达 150×10⁴m³ 以上。综上所述,可以确证本区这种异常高压封闭体系中或之上的泥底辟伴生构造及由此所组成的构造带就是高温高压潜能与烃类及流体的释放带或排泄带,亦是油气运聚的最佳场所,正如前苏联学者 A. A. 亚库鲍夫(1982)所指出的那样,泥火山(侵达地表的泥底辟)是大型油气矿藏在地球内部存在的直接标志。

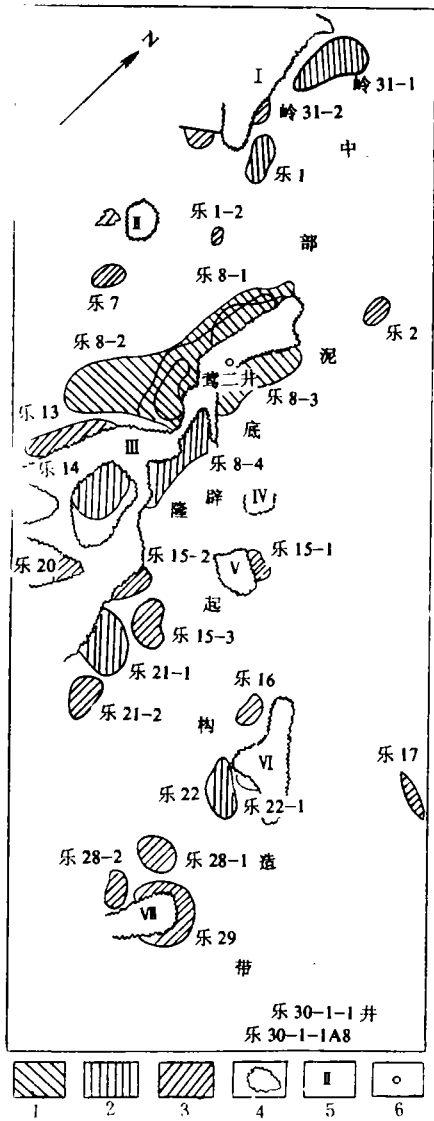
3 泥底辟油气运聚机制及模式

泥底辟发育演化与油气的生、运、聚、散息息相关,而泥底辟本身及其部分围岩就是一个高温高压地质封闭体系,亦即 J. M. Hunt(1990)所论及的异常高压流体封闭箱或封存箱,其烃类及流体的运聚与塑性泥的流动,均与该封闭体系(封闭箱)的顶封闭层(上覆地层及围岩)的形成与破坏存在直接的成因联系,换言之,顶封层的破裂刺穿与保存完整与否,直接控制和制约了烃类及流体的运聚机制与模式和塑性泥的流动方式及形态特征。籍此特点,可具体总结出两类泥底辟油气运聚机制及模式。

3.1 顶封式泥底辟油气运聚机制及模式

本油气运聚机制及模式如图 7a 所示,泥底辟在其发育演化过程中由于所蕴藏的高温高压潜能尚未达到刺穿上覆地层的极限强度,故其未刺穿上覆地层,仅穿破部分围岩地层,这类泥底辟规模不太大,刺穿围岩的幅度小,其封闭体系(封闭箱)由顶封闭层(上覆地层)、侧向封闭层(部分围岩)以及泥底辟体所组成。

在该高压地质封闭体系中,由于其顶封闭层尚未被破裂刺穿,烃类及流体和塑性软泥均只能在封闭体系内(封闭箱中)运



1. 一类构造 2. 二类构造 3. 三类构造
4. 泥底辟 5. 编号 6. 已钻井位
图 6 盆地中部泥底辟隆起构造带
Fig. 6 Mud-diapir uplift structural belts in the central part

聚,且以对流出溶的形式在邻近底辟的中上部围岩及上覆地层压力释放带中的储层及其具备储集条件的裂隙和压力相对低的脆弱部位聚集成藏。

本模式具有顶封式箱内成藏和自生自储自封盖的特点,亦即底辟泥页岩生成的油气在泥底辟发育演化所形成的高压封闭体系(封闭箱)的储层相对发育段及裂隙破裂带运移聚集,垂向上由顶封闭层(上覆地层及围岩)所封盖。由于此封闭体系中,泥底辟发育演化所产生的高温高压潜能尚未达到导致破裂刺穿上覆地层(顶封层)的极限强度,故其顶封层是完整的,顶部封盖条件是相当好的。顶封层中亦存在一些裂隙及岩石脆弱带,但尚未达到破裂或完全破裂的程度,且被上覆其它地层所封盖,因而其顶封层中及其上部裂隙带,亦可作为该封闭体系内的有利储集层及聚集场所。

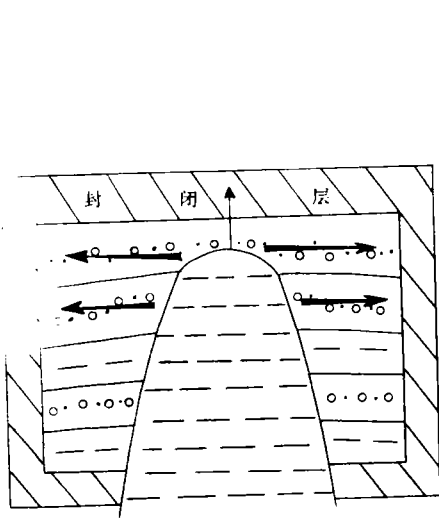


图 7a 顶封式泥底辟油气运聚机制及模式

Fig. 7a Mechanism and model of migration and accumulation of hydrocarbon in covered mud diapir

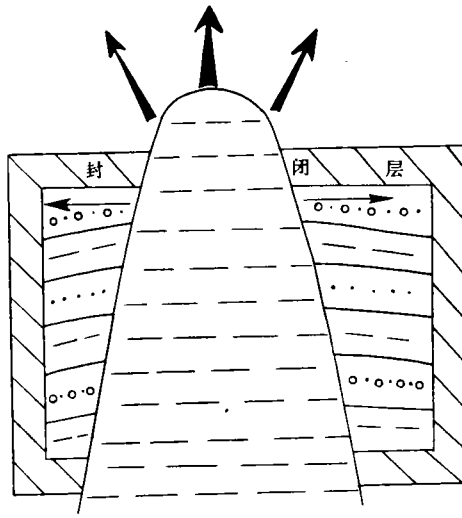


图 7b 顶开式泥底辟油气运聚机制及模式

Fig. 7b Mechanism and model of migration and accumulation of hydrocarbon in non-covered mud diapir

顶封式油气运聚模式中,油气运移聚集的主要方向(图中黑粗箭头线所示)是封闭体系内邻近泥底辟两侧围岩中的储层,次要运聚方向则指向顶封闭层(上覆地层)的裂隙带及相对储层发育段。本模式中,泥底辟两侧围岩及顶封层均是压力与烃类及流体的释放带或排泄带,但由于泥底辟尚未上侵刺穿达到上覆地层,而只是使上部地层拱起变形,故其压力与烃类及流体的释放与排泄 主要集中于底辟两侧的围岩地层,在其两侧储层发育具备优越圈闭条件的伴生构造中形成油气聚集或油气藏。

3.2 顶开式泥底辟油气运聚机制及模式

顶开式泥底辟油气运聚机制及模式(图 7b)与顶封式模式不同的是,泥底辟几乎刺穿了所有围岩及上覆地层,泥底辟规模大、刺穿幅度高、刺穿层位多,所形成的封闭体系规模(封闭箱)亦大,其封闭体系(严格地讲应为半封闭体系)由侧向封闭层(围岩)、泥底辟体及部分

顶封闭层所组成。

本模式具有顶开式箱外成藏和下生上储、自生自储的特点。在该封闭体系中,由于泥底辟上侵刺穿上覆地层,顶部封闭层破裂开启,烃类及流体和塑性泥呈混相涌流形式向上覆正常压力地层中运移聚集,在邻近泥底辟的上覆地层及围岩中储集层相对发育且具圈闭条件的有利位置聚集成藏。本模式在箱内亦有少量油气聚集成藏。在箱内泥底辟中上部两侧围岩亦具封闭条件,只要存在储层,亦能形成油气聚集,但与其大规模地向上运聚成藏的主要运聚方向上的油气聚集相比,毕竟是微不足道的。

顶开式油气运聚模式的油气运聚方向主要指向其上覆正常压力地层(顶封层以上),且其烃类及流体和塑性泥均以混相涌流形式脉动式向上运聚、喷发或上侵流动,形成泥底辟伴生构造及其泥底辟油气藏和上覆正常压力地层中的常规油气藏。本模式中,由于泥底辟上侵刺穿达到上覆地层,故其泥底辟上部正常压力地层是异常高压及烃类与流体的释放带或排泄区,流体及烃类在泥底辟发育演化所孕育的高温高压潜能这个巨大驱动力的作用下,自下而上运聚或输送到上覆邻近底辟的正常压力地层的圈闭中,形成油气聚集或油气藏。

4 结 论

1)莺歌海盆地第三系泥底辟是该区颇具特色的地质体,其规模之宏伟、景象之壮观在南海北部大陆架乃至世界范围亦是罕见的。

2)本区泥底辟发育展布及其成因,主要取决于存在一套第三系及第四系快速沉积的巨厚压实泥页岩这一物质基础,以及重力因素和区域构造动力环境这两个外部条件。

3)泥底辟发育演化与油气生、运、聚均密切相关,而其重要的石油地质意义,则主要表征为以下三点:①泥底辟发育演化过程中,其孔隙流体的热膨胀增压及有机质生烃作用孕育了烃类及流体排出运聚的驱动力和形成底辟的内部潜能;②泥底辟之泥页岩本身就是生烃岩,具有良好的烃源供给条件;③泥底辟发育演化所形成的伴生构造是油气运聚的最佳场所,极易直接捕集泥底辟本身的油气,且其伴生构造圈闭形成期与泥底辟的排烃运聚期一致。因而,油气生、排、运、聚配置极好,易于富集油气而聚集成藏。

4)泥底辟发育演化的历程,本质上就是油气生、运、聚乃至成藏的过程。泥底辟封闭体系是一个完整的、统一的油气生成、运移、聚集系统,亦即 J. M. Hunt 的异常高压流体封闭箱或封存箱,其烃类及流体的运聚与塑性泥流动均与该封闭箱的顶封闭层(上覆地层及围岩)形成与破坏存在直接的成因联系,换言之,顶封层破裂刺穿与保存完整与否,控制了烃类及流体的运聚机制和塑性泥的流动方式及形态特征。

5)本区存在“顶封式”和“顶开式”两类泥底辟油气运聚机制及模式,前者顶封闭层(上覆地层)未被刺穿,烃类及流体呈对流出溶的形式在箱内(泥底辟两侧围岩中储层)成藏,具有自生自储自封盖的特点;后者顶封层破裂刺穿,泥底辟几乎刺穿了所有围岩及上覆地层,烃类及流体与塑性泥以混相涌流的形式向上呈脉动式喷发或运聚,在上覆正常压力地层中运聚成藏,故具有箱外成藏和下生上储、自生自储的特点。

6)泥底辟隆起构造带是本区烃类及流体与高温高压潜能释放带和运聚带,亦是油气富集带,重点勘探全面解剖该构造带,无疑会加快南海北部大气区的勘探进程。

参 考 文 献

- [1] 何家雄,陈龙操,黄火尧,1990,莺歌海盆地泥丘发育特征与油气远景,石油与天然气地质,(4):436~444。
- [2] 茹克,1988,南海北部边缘叠合式盆地的发育及其大地构造意义,石油与天然气地质,(1):22~31。
- [3] 何家雄,黄保家,梁可明,1990,莺歌海盆地海相烃源岩特征及油气运移的证据,南海石油,(3):8~22。
- [4] 亚库鲍夫. A. A. 等著,1982,李正忻译,泥火山,北京:地质出版社,5~59。
- [5] 查普曼 R. E. 著,1983,李明诚等译,石油地质学,北京:石油工业出版社,196~210。
- [6] Hunt, J. M., 1990, Generation and Migration of Petroleum from Abnormally Pressured Fluid Compartments; AAPG Bulletin, 74(1):1~12。
- [7] 李明诚著,1987,石油与天然气运移,北京:石油出版社,26~39。
- [8] 真柄钦茨著,1978,陈荷立等译,压实与流体运移,北京:石油工业出版社,165~197。

The Formation and Evolution of Mud Diapir and Its Relationship with Hydrocarbon Accumulation Mechanism in Ying Ge Hai Basin

He Jiaxiong Huang Huoyao Chen Longcao

(Research Institute of Nanhai West Oil Corp.)

Abstract

The Tertiary mud diapir of Ying Ge Hai Basin is an extraordinary geological body. Its formation influenced other fluid generation, migration and accumulation as well as plastic mud flow. Mud diapir is an independent and integrated system or compartment for hydrocarbon generation, migration and accumulation, in which the hydrocarbon and fluid migration and accumulation as well as the plastic mud flow all have close relation with the formation and destruction of the top compartment seal, i. e., The broken or unbroken top compartment seals can control and determine the migration and accumulation mechanism and models of hydrocarbon fluid and plastic mud. The paper has concluded that two different kinds of hydrocarbon migration and accumulation mechanisms or models can be used as guidelines for the mud diapir deposit exploration.

Key words: Ying Ge Hai Basin, evolution character of mud — diapir, analysis of cause, mechanism and model of migration and accumulation of hydrocarbon.