

珠江口盆地西部新近系海相 低阻轻质油田的发现

谢玉洪

(中海油有限公司湛江分公司,广东湛江 524057)

[摘要] 以文昌 L 低阻轻质油田的发现为背景,对其发现过程、油藏特征及成藏模式进行了研究,着重讨论了油-岩对比、浅海相储层新类型、油气输导体系与运聚优势方向、新技术等几个关键问题。研究表明,文昌组浅湖相烃源岩的排油、运油效率高,能够大规模长距离运移;珠江组一段上部发育浅海滩坝储层新类型;盆倾断裂与区域性优质海相储盖组合构成了油气输导体系;东沙构造运动导致的断裂体系构建了深层油气与上部浅海滩坝储层间的桥梁。论文还提出了“垂向运聚、次生构造-岩性”油气成藏模式,并就勘探得到的启示进行了探讨。

[关键词] 文昌 L 低阻轻质油田;发现过程;油藏特征;成藏模式;琼海凸起

[中图分类号] TE5 [文献标识码] A [文章编号] 1009-1742(2011)05-0016-07

1 前言

文昌 L 油田属新近系海相低阻油田,位于南海珠江口盆地西部,处于珠三拗陷琼海凸起东缘的基底披覆构造带上(见图 1)。该油田发现于 2008 年,其油质轻、产能高、储量规模大,是“十一五”期间在珠江口盆地西部地区发现的品质最好、规模最大的油田。这一新近系海相低阻构造-岩性油藏新领域的发现提升了南海油气储量规模,预示着良好的勘探开发经济效益、社会效益,也给珠江口盆地西部乃至南海诸盆地未来油气勘探带来重大启迪,具有现实意义和战略影响。

2 勘探发现过程

2.1 早期勘探阶段

早期油气资源评价认为琼海凸起是珠江口盆地西部珠三拗陷油气远景区之一。1985 年 11 月中国海洋石油总公司(以下简称中海油)与埃索、壳牌公司签订了南海珠江口盆地 39/11 区块石油合同,区

块东边界紧邻 1983 年与这两外方公司所签订的 40/01 区块,琼海凸起位于这两个合同区内。1987 年底在该凸起钻探琼海 18-1 构造 1 井,在珠江组见良好油显示。测井解释 6.2 m 油层,并取获油样为中质油。至 1995 年年底,这两个区块转为中方自营,经深入研究、反复论证,中海油确定琼海凸起作为珠江口盆地西部重点勘探领域,并首先在琼海凸起东倾末端钻探发现了文昌 8-3 油田。1997 年在琼海凸起相继钻探发现并成功评价了文昌 13-1、文昌 13-2 两个高产优质油田^[1],迎来了珠江口盆地西部勘探的新高潮。但随后于 1998 年钻探的琼海 18-3、琼海 18-4 披覆背斜构造又相继失利。于是逐渐转向凹陷内进行钻探,在文昌 B 凹陷三号断裂带下降盘钻探琼海 30-3 低幅度背斜也未成功,琼海凸起及周边区域勘探失利给勘探工作再度蒙上阴影。至 2002 年,中海油与哈斯基公司签订 39/05 区块石油合同,包括琼海凸起、文昌 B 凹陷等在内的广大区域。2005 年 12 月先后在文昌 13-1、文昌 13-2 油田合作开发区内,针对“珠江组岩性圈

[收稿日期] 2011-03-10

[基金项目] 国家科技重大专项(2008ZX05023-01)

[作者简介] 谢玉洪(1961—),河北沧州市人,高级工程师,长期从事海洋油气勘探、开发、生产科研和管理工作;E-mail: xieyh@cnooc.com.cn

闭”钻探了2口探井,因珠江组砂地比高,均未获油气发现。至2008年8月,39/05石油合同区块转为

中方自营。

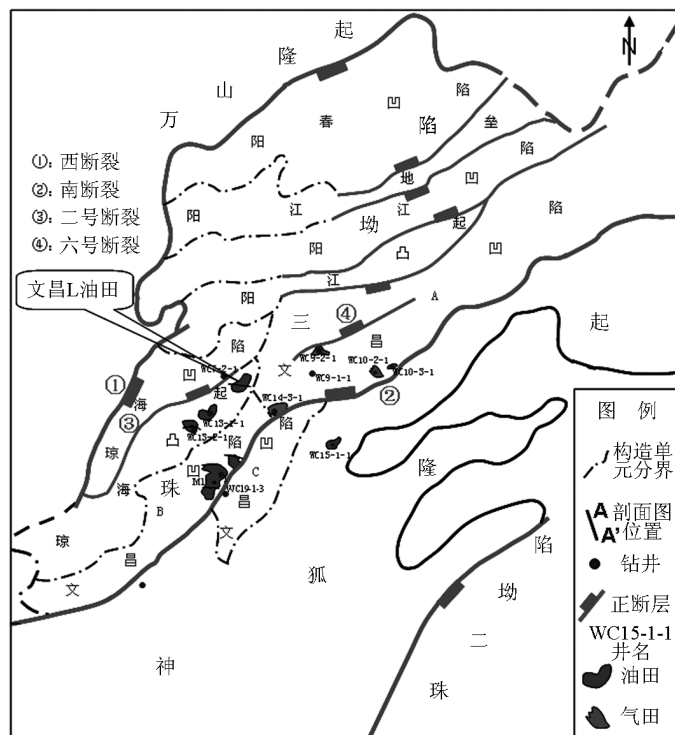


图1 珠江口盆地西部构造区划简图

Fig. 1 Sketch map of structure unit division in the western part of Pearl River Mouth Basin

2.2 新近系海相低阻轻质油田发现与评价阶段

中海油几代勘探人见证,经历了琼海凸起合作、自营勘探的起起伏伏,但始终没有停止探索该区油气分布规律,反而坚持不懈地总结成功的经验与失利的教训。通过对烃源岩类型及其运聚特点、浅海相储层类型、静-动态输导体系与油气运聚优势方向等几个关键问题的深入研究,取得新认识。

1)文昌组浅湖相烃源岩的排油、运油效率高,能够大规模从深凹区长距离运移至琼海凸起。

2)琼海凸起东缘珠江组一段上部发育浅海滩坝储层新类型。

3)盆倾断裂与珠江组二段和珠江组一段两套区域性优质海相储盖组合构成了琼海凸起油气输导体系^[2]。

4)东沙构造运动控制了琼海凸起区晚期断裂发育程度,断裂有效地架起了深层油气与上部浅海滩坝储层间的桥梁。

基于这些创新的地质认识又推动了新一轮勘探实践。2008年10月中海油在琼海凸起东缘钻探文

昌13-6构造整体部署3口井,均在珠江组一段上部发现较厚的低阻油层,并获得工业性产能,发现了文昌13-6新近系海相低阻轻质油田。2009年相继钻探文昌8-3E、文昌7-2、文昌15-3等构造,发现了一批低阻油田与含油构造,形成连片勘探开发的局面,为中海油“十二五”战略目标的实现提供了重要储量保证。

3 新近系海相低阻油藏特征与成藏模式

3.1 新近系海相低阻油藏特征

3.1.1 油藏构造特征

古近纪裂陷阶段,琼海凸起北侧相对隆升,南侧向东南倾斜过渡到文昌B凹陷,古近系从南、北向凸起超覆。新近纪裂后阶段,凸起开始整体沉降,接受了珠江期沉积,形成披覆背斜构造。

文昌L低阻油田位于琼海凸起东缘,结合地震相位信息、含油特征,其主力低阻油层珠江组一段Ⅲ油组为断鼻构造-岩性复合型圈闭,发育于下部珠江组一段Ⅳ油组低幅度断背斜构造之上。受控于东沙

构造运动,油田区中新世晚期受到 NNE - SSW 向拉张构造应力而形成一排雁列式近 NWW - SEE 走向断裂体系。两条规模较大的北倾断裂在构造圈闭中起重要作用,其中一条断裂将文昌 L 油田区主力低阻油层珠江组一段 III 油组构造分为南、北两块,南块构造幅度较高,形成断鼻圈闭,另一条较大的北倾断裂为油田的东边界。

3.1.2 油藏储层沉积特征

文昌 L 油田主力低阻油层珠江组一段 III 油组测井响应表现为“高伽玛、低电阻”特征。储层伽马值为 110 ~ 120 gAPI,泥岩 ≥ 120 gAPI。电阻率除了局部受含钙影响较高外,油层的电阻率为 1.2 ~ 2 $\Omega \cdot m$,泥岩为 1.0 $\Omega \cdot m$,水层为 0.6 ~ 1 $\Omega \cdot m$ 。中子、密度曲线没有交汇特征,但有交汇的趋势,物性好的井段明显一些。

文昌 L 低阻油田主力低阻油层珠江组一段 III 油组储层为石英砂岩和长石石英砂岩。砂岩粒度细,泥质含量重,平均 27.5 %,以粉砂为主,分选中—好等,次棱—次圆状,颗粒—杂基支撑,点接触、游离状为主。胶结物以泥晶—粉晶为主。结构成熟度低—中等。孔隙以粒间孔为主,可见粒内孔及长石溶孔。成岩作用以压实为主,压实作用是孔隙度降低的主要因素。胶结物中自生海绿石发育,见少量黄铁矿,处于早成岩阶段 B 期。储层物性表现为中高孔—低中渗特点,测井解释平均孔隙度为 23.6 %,平均渗透率为 $35.5 \times 10^{-3} \mu m^2$ 。

储层沉积学研究表明,主力低阻油层珠江组一段 III 油组为浅海滩坝相储层,系海侵初期的一套灰色—灰黑色泥质粉砂岩。沉积时水动力较弱,储层泥质含量为 20 % ~ 30 %,全岩矿物中粘土占 20 % ~ 35 %。根据有孔虫分布研究,认为沉积期水深处于外陆架浅海,浮游有孔虫含量为 60 % ~ 90 %,种相对分异度较高,底栖有孔虫中卷转虫属常见但不丰富,面包虫属没有发现,代表较深水环境的异鳞虫属常见,代表内浅海环境的半泽虫属与葡萄虫属交替出现。岩心主要以泥质粉砂岩为主,见波状、透镜状层理等,局部见强烈的生物扰动,发育虫孔和负载构造。粒度分析显示分选较好,砂岩粒级基本为小于 +4 ϕ 的粉砂级悬浮组分,跳跃组分少量。沉积时期处于浅海水下相对高的背景上,该古高构造背景与琼海凸起基底隆起有对应关系,局部的浅海古高背景对于形成滩坝砂储层及规模、物性具有决定性的作用。在古高或近古高区以发育反韵律块状砂坝

储层为主,物性相对较好,而离开古高则以指状滩砂为主,储层变薄,物性变差。

3.1.3 油藏类型

根据探井的岩电资料分析和等时地震层序研究,文昌 L 油田主力低阻油层珠江组一段 III 油组可细分为 III_U、III_M、III_L 三个油组。结合各油组构造特征、地震储层横向展布、油水分布特征等综合分析认为各油组油藏类型为构造—岩性复合型边水油藏,油藏驱动类型为边水驱动。

以 III_L 油组为例,文昌 L 油田南块 WCLS - 1 井 III_L 油组构造闭合幅度仅 7 m,但 III_L 油组钻遇油柱高度为 23.2 m,未见水层,为构造—岩性复合型边水油藏。文昌 L 油田北块 WCLN - 1 井 III_L 油组构造闭合幅度为 11 m,但 III_L 油组油柱高度为 21.1 m,未见水层,也属构造—岩性复合型边水油藏。因此,综合分析认为各油组油藏类型为构造—岩性复合型边水油藏。

3.1.4 油藏流体性质

文昌 L 油田 3 口井低阻油层段均取到油样。在 WCLN - 1 井针对低阻油层段珠江组一段 III 油组 (1 283 ~ 1 350 m) 进行了测试,其原油密度为 0.754 6 g/cm³,凝固点为 6 $^{\circ}C$,含硫量为 0.04 %,含蜡量为 5.0 %,初馏点为 32.4 $^{\circ}C$,沥青质为 0.26 %,硅胶质为 0.23 %,气油比为 11.2。在 WCLS - 1 井 ZJ1_III_L ~ ZJ1_IV 油组 (1 266.5 ~ 1 286.5 m) 分别取获油样,原油密度为 0.780 ~ 0.798 g/cm³,含硫量为 0.05 % ~ 0.08 %,沥青质 0.54 % ~ 1.66 %,硅胶质为 1.69 % ~ 2.65 %,含蜡量为 3.72 % ~ 4.37 %。3 口井所取得原油具有低密度、低含硫、低含蜡特征。

3.1.5 油藏产能

对 WCLN - 1 井钻遇的低阻油层进行了地层测试 (drillstem test, DST) 求产。DST (1 283.0 ~ 1 350.0 m),二开井井底压力为 9.691 MPa,井口压力为 0.585 MPa,生产压差为 2.718 MPa,7.94 mm 油嘴,日产原油 55.3 m³,日产气 619 m³,未见水,气油比为 11.2,原油密度为 0.754 6 g/cm³,比采油指数为 0.595,产能中等—高。

3.1.6 油藏温压特征

根据测试 (WCLN - 1 井 DST1)、模块式动态地层测试 (modular formation dynamic test, MDT) 及参考邻近油田温度资料分析,文昌 L 油田地温梯度为 5.27 $^{\circ}C/100 m$,处于珠江口盆地西部地温梯度较高

的地区。根据测压资料分析,地层压力系数为 1.00 ~ 1.04,油藏为正常温压油藏。

3.2 “垂向运聚、次生构造-岩性”低阻油藏成藏模式

原油生物标志研究表明,在文昌 L 油田 3 口井中原油均检测到 $C_{30}-4$ -甲基甾烷。WCLN-1 井原油 $C_{30}-4$ -甲基甾烷指数 $C_{30}-4M/\Sigma C_{29}$ 为 0.28 ~ 0.34, WCLS-1 井原油 $C_{30}-4$ -甲基甾烷指数 $C_{30}-4M/\Sigma C_{29}$ 为 0.45。与琼海凸起南部的文昌 B 凹陷中已钻探证实的文昌 19 区文昌组中深湖相、滨浅湖相烃源岩生标特征对比^[3],表明有亲缘关系。WCLN-1 井原油的 $C_{30}-4$ -甲基甾烷含量低于 WCLS-1, 双杜松烷含量相对较高,其烃源岩可能来自文昌组浅湖相或恩平组,生物标志物特征与琼海凸起东倾末端的文昌 8-3 油田的原油更相似。此外,Pr/Ph 常常被用于判别烃源岩及其生成原油的氧化还原环境。琼海凸起各油田自东向西 Pr/Ph 降低,文昌 8-3 油田 Pr/Ph 为 2.8 ~ 3.6, WCLN-1 井 Pr/Ph 为 3.29 ~ 4.16, WCLS-1 井 Pr/Ph 为 3.28, 文昌 13-1 油田 Pr/Ph 为 2.41。文昌 13-2 油田 Pr/Ph 值为 1.88。据前人等研究,珠江口盆地西部恩平组河湖沼泽相烃源岩含较丰富的树脂化合物“W、T”,而 $C_{30}-4$ -甲基甾烷贫乏,Pr/Ph 值相对较高,反映陆源输入为主,因此琼海凸起文昌 L 油田既有文昌 B 凹陷文昌组浅湖相烃源岩的贡献,也有文昌 A 凹陷文昌组浅湖相、恩平组烃源岩的贡献,反映文昌组浅湖相烃源岩的排油、运油效率高,能够大规模地从凹陷区长距离运移至琼海凸起。

琼海凸起珠江组一段上部低阻油藏,因其储层分布受控于下部珠江一段披覆背斜构造背景,在更大范围内横向分布不稳定,缺乏油气长距离侧向运移的有效途径。这就不得不分析低阻油藏下部储集性能较好的珠江组一段或珠江组二段高阻(断)背斜油藏的油气输导体系。高阻油藏输导体系组成包括油源断裂和区域性盖层之下的砂岩渗透层、凸起区珠江组古构造脊。靠近琼海凸起的文昌 A、B 凹陷部位都发育有断至 T_{20} (韩江期末,10.5 Ma)的北西西-东西向展布的断裂,断裂的倾向与琼海凸起至凹陷斜坡地层倾向相同(称正向断裂),它们是沟通文昌 A、B 凹陷文昌组烃源岩的油源断裂。另一输导体系组成要素是区域性盖层之下的砂岩渗透层,它受控于新近纪早期多期海平面升降所形成的多套储盖组合。珠江组沉积早期发生持续、脉动性

的海侵,神狐隆起的障壁作用逐渐减小,文昌 A、B 凹陷区仍继续发育潮坪为主的沉积。至珠江组沉积中期,在一次短期、快速海退后(珠江组二段沉积期末,10.5 Ma),紧接着发生了一次短期、快速海侵,在珠江口盆地西部形成较大范围半封闭浅海环境,发育了横向稳定、厚 20 ~ 30 m 深灰色泥岩,成为重要的区域盖层之一,从而奠定了珠江组二段成为重要储盖组合的基础。随着海平面再次迅速下降,盆地西部又恢复了滨海浅水环境,滨海潮坪砂、临滨砂等海相砂岩是主要的储集体,这些海相砂岩储层良好的横向连续性、高孔渗的储层物性为油气长距离侧向运移奠定了良好的基础。珠江组沉积后期,随着海侵扩大,神狐隆起区已没入水下,物源区远,发育了浅海沉积,即珠江组一段沉积后期至今以浅海泥岩充填为主,形成了另一套区域盖层。因此,珠江口盆地西部发育两套区域盖层之下的珠江组砂岩输导层。同时,在琼海凸起东部和南缘,在珠江组发育受控于基底地貌的继承性古构造脊^[4,5],它们是文昌 A、B 凹陷油气向琼海凸起汇聚的优势路径^[6]。因此,文昌 A、B 凹陷文昌组烃源岩排出的油气由正向油源断裂进入珠江组一、二段砂岩中,沿海相砂岩储层上倾方向、古构造脊汇流式长距离侧向运移,在珠江组两套储盖组合中形成多个背斜油气藏,高阻油藏具有“油气长距离侧向运移、背斜聚集”成藏特点。

在琼海凸起东缘,高分辨率三维叠前时间偏移地震资料及构造特征分析表明,在珠江组一段、二段储集物性好的高电阻油藏区明显发育断裂,这些近东西走向断裂切穿珠江组一段、珠江组二段高电阻油藏,且持续活动至韩江期末(T_{20} , 10.5 Ma),使高电阻油藏与上方滨外砂坝砂岩储层间形成势差,扮演了垂向运移的作用,而滨外滩坝砂岩储层之上发育厚度大、质量好的海侵泥岩,后期断裂作用使珠江组一段、珠江组二段油藏中油气向上方以滨外砂坝砂岩为储层的背斜-岩性圈闭中富集,含油范围超出了背斜圈闭,形成珠江组一段上部低阻背斜-岩性油藏。文昌 13-2 油田珠江组一段、二段高电阻油藏原油密度为 0.883 0 ~ 0.899 0 g/cm^3 ,明显重于珠江组一段上部低电阻油藏的 0.798 9 ~ 0.810 3 g/cm^3 。

综上所述,珠江组一段上部低电阻油藏是其下部珠江组一段、二段高阻油藏在中中新世沿断裂发生垂向运移调整的结果,属后期油气调整再分布所

形成的次生油气藏。

琼海凸起已探明的低阻油藏地质特征与上述成藏模式相同,由此建立珠江组“垂向运聚、次生构造-岩性成藏”模式(见图2)。该成藏模式中珠江组一段上部($T_{40} \sim T_{41}$)海相低阻层系发育背斜-岩性油藏,从凹陷至凸起或隆起的油气输导体系与其下部的高阻油藏成藏模式相同。在琼海凸起、神狐隆起,持续活动至韩江期末($T_{20}, 10.5 \text{ Ma}$)的断裂切穿珠江组一段、珠江组二段高孔渗、高阻油藏,使其与上方浅海滩坝砂岩储层连通,油气在势差下垂向运移至浅部,且在浅海滩坝砂岩储层之上的厚度大、质量好的海侵泥岩封盖下富集,形成珠江组一段泥质重但具有一定孔渗条件储层的低阻油藏。盆地中琼海凸起、神狐隆起等既是珠江组低幅度背斜油气成藏富集带,也是低电阻油藏勘探潜力区,尤其是在南海、东沙构造运动所形成断裂的发育区。此外,这种成藏模式对于在中部成藏组合,如南断裂带文昌19区、14区等寻找次生油气藏有借鉴意义。

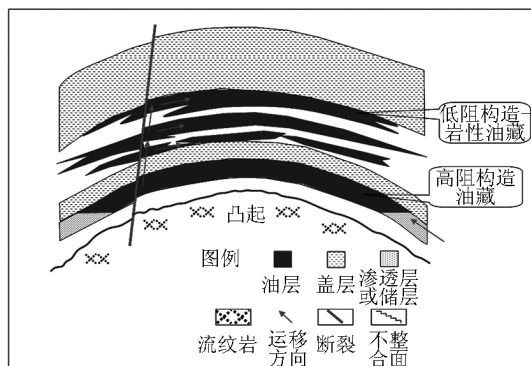


图2 文昌L低阻油藏成藏模式示意图

Fig. 2 The low resistivity reservoir - forming pattern of Wenchang Field

4 勘探发现的启示

文昌千万吨级低阻新类型油田的发现经历了不平凡的勘探之路。这一新领域、整装轻质油田的发现不仅仅带来储量、经济效益增长等直接的现实意义,更重要的是让勘探工作者收获了诸多重要的启示,对珠江口盆地西部乃至南海未来油气勘探开发产生深远的影响。

4.1 文昌富生烃凹陷是勘探发现的基础

“十一五”勘探实践和研究认为文昌A、B富生烃凹陷拥有 $2.19 \times 10^9 \text{ m}^3$ 的油当量资源量,是珠江口盆地西部寻找大中型油气田的雄厚物质基础。在

文昌L、文昌8-3E油田发现之前,琼海凸起在近11年的时间里先后钻探了5口探井,都没有获得良好的发现。勘探工作者没有放弃,始终坚信在文昌富生烃凹陷能够继续找到大中型油气田。立足于丰富的资源基础,围绕富生烃凹陷,研究油气分布规律,创新地质认识,发展适用新技术,坚持不懈地探索,就会找到油气。富生烃凹陷中的油气不在凹陷就在凸起或斜坡,不在新近系就在古近系,不在构造圈闭就在岩性圈闭。

4.2 优势油气聚集区的创新地质认识是低阻油藏新领域勘探突破的关键

文昌A、B凹陷均发育湖相烃源岩,在文昌B凹陷多口井已钻探证实发育中深湖相富集藻类有机质的优质烃源,如何寻找优势油气聚集区成为该区油气勘探新突破的关键。油-岩对比表明文昌组滨浅湖相烃源岩的排油、运油效率高,能够大规模地从深凹区长距离运移至琼海凸起。储层沉积学研究认为琼海凸起东缘珠江组一段上部发育浅海滩坝储层新类型;在油气输导体系方面,认为发育盆倾断裂、珠江组二段和珠江组一段两套区域性海相连续性优质储盖组合构成了琼海凸起油气输导体系;东沙构造运动控制了琼海凸起东缘晚期断裂发育,断裂形成了高阻油藏与上部浅海滩坝储层间的势差。这些创新地质认识明确了琼海凸起东缘珠江组一段上部为优势油气聚集区。

4.3 勘探关键技术是低阻油藏储量发现的重要法宝

低阻油藏储量发现得益于创新地质认识,而针对新近系海相低阻油藏勘探的三项关键技术则是创新地质认识形成的基础。

4.3.1 文昌富生烃凹陷油气聚集方向综合分析技术

珠江口盆地受复杂张扭构造应力场作用,多幕式断裂活动控制了生油岩展布、区域性储盖组合、圈闭形成与多期油气生成及运聚,也使文昌富生烃凹陷的油气勘探显得跌宕起伏。每次认识的突破都是一次认识创新的过程,创新带来一轮新的勘探实践与油气储量的新发现,文昌低电阻油藏新领域勘探突破也不例外,集中体现在文昌富生烃凹陷油气聚集方向综合分析技术体系的应用,包括主力储盖组合和成藏组合分析技术、断裂体系与活动期次分析技术、油-岩多参数对比及流体包裹体成藏时限分析技术、油气输导体系构成与成藏期配置分析技术。

通过这些技术的综合分析,认识到“琼海凸起东缘向三凹倾覆,且文昌 A、B 凹陷文昌组大规模滨浅湖相烃源岩的排油、运油效率高,能够从凹陷区长距离运移至琼海凸起;发育盆倾断裂、珠江组二段和珠江组一段两套区域性海相连续性优质储盖组合,构成了琼海凸起油气输导体系;琼海凸起东缘珠江组一段上部发育浅海滩坝储层新类型;东沙构造运动造就了凸起区晚期断裂活动,形成了高阻油藏与上部浅海滩坝储层间的势差”,就是这些创新认识带动了琼海凸起东缘整体评价、钻探,发现了千万吨级优质低阻油田。

4.3.2 大面积连片高分辨率叠前时间偏移三维地震处理技术

该项技术一方面解决了琼海凸起东缘中新统雁列式复杂断裂成像,使地震解释能够更精细、更准确地落实断裂组合、低幅度构造特征,另一方面能够从道集上进行储层反演、地震属性综合解释,有利于该区构造-岩性圈闭、低阻油藏的精细描述。

4.3.3 低阻油层钻井储层保护与测录井新技术

储层保护技术、录井、测井配套新技术是海上现场及时、高效发现低阻油层的保障。钻前根据低阻油层的预测及其可能的地质特点,有针对性地选择低密度、无固相 PDF-PLUS/CONA 钻井液体系,做好低阻油层储层保护,一方面使地质录井油气显示更客观地反映地下储层含油性,录井油显示是低阻油层识别的重要标志之一,另一方面所形成的良好井壁质量为后续关键测井技术顺利实施奠定基础,如核磁共振测井 (combinable magnetic resonance, CMR) 可掌握低阻储层的孔隙结构;MDT 可掌握低阻储层的流体性质、流量与地层压力;与局部取心相配套的低阻油层井段的全井眼微电阻率扫描成像测井新技术 (full-bore micro resistivity scanner imager, FMI) 可掌握低阻储层的高精度沉积构造等。储层保护技术、录井、测井配套新技术在文昌低阻油层识别、取全取准第一手资料中发挥了及时、高效的作用。

4.4 提升了南海海域低阻油气藏新领域识别和勘探开发潜力认识水平

形成了一套针对低阻油气藏新领域勘探的方

法,提升了南海海域低阻油气藏识别和勘探开发潜力认识水平。在含油气地质综合预测、钻井储层保护基础上,重视油气显示第一手资料,对应录井油气显示段,在测井电性特征不明显时,用多条测井曲线综合分析,并借助 MDT 来证实流体性质,仍有疑问的层段则进行试油。低阻油气藏识别与勘探技术推动南海勘探形成新领域并获得一系列重要发现,除珠江口盆地外,在北部湾盆地、莺-琼盆地也识别了一批低阻油气藏,持续不断地增加着油气勘探开发潜力,对于最大化利用国家宝贵而紧张的油气资源满足国民经济建设需求具有直接的现实意义和深远的战略影响。

5 结语

对文昌 L 低阻轻质油田的发现过程、油藏特征和关键技术进行研究,获得了文昌组浅湖相烃源岩生成的油气能够长距离运移并在凸起区聚集成藏,以及珠江组一段上部发育浅海滩坝储层新类型等新认识,提出了“垂向运聚、次生构造-岩性”低阻油气成藏模式,并就勘探发现的启示尤其对 3 项关键技术进行了探讨。该研究成果进一步指导勘探实践,发现了珠江口盆地多个类似油田。此外,在南海北部湾盆地、莺-琼盆地也先后识别、发现了一批低阻油气田,具有良好的推广借鉴作用。

参考文献

- [1] 欧阳健,龚再升. 中国油气勘探(第四卷 近海油气区)[M]. 北京:地质出版社,石油工业出版社,1999:1088-1163.
- [2] 张迎朝,甘军,邓勇,等. 珠江口盆地西部文昌 B 凹陷及周边油气成藏组合[J]. 中国海上油气,2009,21(5):303-307.
- [3] 黄保家,李俊良,李里,等. 文昌 A 凹陷油气成藏特征与分布规律探讨[J]. 中国海上油气,2007,19(6):361-366.
- [4] 徐新德,黄保家,李里,等. 珠三拗陷琼海凸起油气运聚研究[J]. 石油勘探与开发,1999,27(4):41-44.
- [5] 王春修,张群英. 珠三拗陷典型油气藏及成藏条件分析[J]. 中国海上油气,1999,13(4):248-254.
- [6] Hindle A D. Petroleum migration pathways and charge concentration: a three-dimensional model [J]. AAPG Bulletin, 1997, 81(9):1451-1481.

The new finding of Neogene marine low-resistivity light oil field in the western part of Pearl River Mouth Basin

Xie Yuhong

(Zhanjiang Co. of CNOOC Ltd., Zhanjiang, Guangdong 524057, China)

[**Abstract**] Based on the new finding of Wenchang L low-resistivity light oil field, the finding process, reservoir characteristics and pool-forming pattern were studied. The oil-rock correlation, neritic reservoir type and advantageous migration and accumulation, and new techniques were discussed. The results showed that large amount of hydrocarbon generated by shallow lacustrine mudstone and shale of Eocene Wenchang formation could migrate from sag to Qionghai uplift distantly; neritic shoal-bar reservoir had developed in the 1st member of Zhujiang formation, and dip-sag faults and areal marine sandstone layers of the 1st and the 2nd member of Zhujiang formation had constituted hydrocarbon coursing system in Qionghai uplift; the Dongsha tectonic movement had controlled the late faults by which lower hydrocarbon could migrate upward to upper neritic shoal-bar sandstone vertically. Therefore the vertical migrating accumulating, structure-lithology-dominated, secondary pool-forming pattern were proposed, and it will promote further similar new findings. Finally the enlightenment of exploring new findings was discussed.

[**Key words**] Wenchang L low-resistivity light oil field; finding process; reservoir characteristics; pool-forming pattern; Qionghai uplift