

[引著格式] 李廷辉, 赵鑫, 杨安元, 等. 北部湾盆地福山凹陷差异构造特征与油气分布 [J]. 石油天然气学报 (江汉石油学院学报), 2015, 37 (7+8): 1~4.

北部湾盆地福山凹陷差异构造特征与油气分布

李廷辉 (中石油东方地球物理公司研究院大港分院, 天津 300208)

赵鑫 (中石油大港油田分公司渤海开发公司, 天津 300208)

杨安元, 冯小东, 王硕 (中石油东方地球物理公司研究院大港分院, 天津 300208)

[摘要] 通过对北部湾盆地福山凹陷构造几何学特征、动力学特征及形成演化特征进行分析, 总结了福山凹陷在纵向上、平面上具有差异的构造发育特点: 纵向上发育深、浅2套断裂体系; 平面上构造东西差异, 西侧构造复杂, 以帚状构造为主, 东侧构造简单, 以梳状构造为主。受构造特征差异的影响, 福山凹陷油气具有上油下气、西油东气的差异分布规律, 帚状断裂带影响了油气的分布与富集。

[关键词] 福山凹陷; 差异构造; 断裂特征; 构造演化

[中图分类号] TE121.2 [文献标志码] A [文章编号] 1000-9752 (2015) 07+08-0001-04

1 区域地质背景

福山凹陷位于海南岛北部的琼北丘陵和琼州海峡之间, 是北部湾盆地的一部分, 大地构造位置上属于北部湾盆地东南缘的一个次级构造单元。福山凹陷西北侧以临高断裂与临高凸起相接, 南部为海南隆起, 东部以长流断裂与云龙凸起相邻 (图 1), 总体是一个北断南超近 NEE 向展布的新生代沉积凹陷。

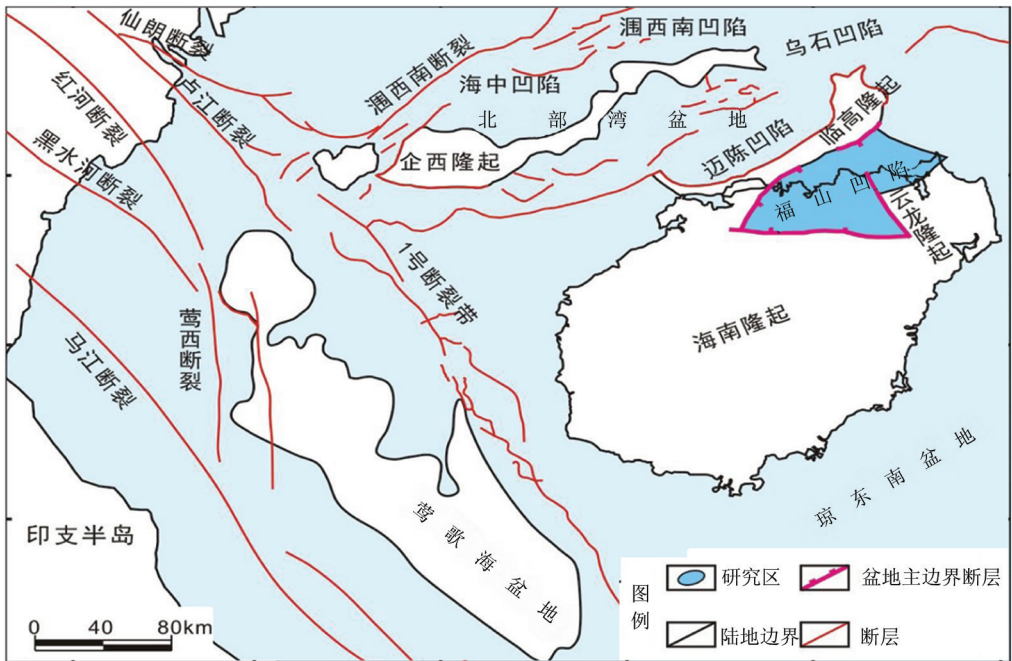


图 1 福山凹陷区域构造背景

[收稿日期] 2015-06-10

[作者简介] 李廷辉 (1971-), 男, 硕士, 高级工程师, 现从事地震资料解释及综合地质研究研究工作, lth888@sina.com。

北部湾盆地地壳结构处于陆壳至洋壳的过渡带上,属过渡型薄地壳,具典型的大陆边缘盆地特征。区域上,北部湾盆地位于粤桂古生代褶皱带和海南褶皱带之间,印支运动以后整个盆地长期处于隆起、剥蚀状态,自中生代末期以来,南海北部地区由于南海扩张而形成了一系列以新生代沉积为主的裂陷盆地(北部湾盆地、珠江口盆地、琼东南盆地),组成了现今的构造格局。

2 福山凹陷构造几何学特征

2.1 福山凹陷基本构造特征

福山凹陷古近系整体为“北断南超或北断南翘”被断层复杂化了的复式半地堑断陷结构,剖面结构可划分为深、浅层2套断裂系统。福山凹陷的形成、演化受到边界断层控制,主控边界断层(临高断层、长流断层)在产状、活动特性上的差异,对盆地的结构样式有明显影响,形成了南北分带、东西分块、凸凹相间的宏观构造特征。

区域主干断层的产状、位移量及后期断层改造方式、程度的不同导致凹陷结构沿走向(东西向)也存在明显差异。根据平面、剖面结构特征,自西向东将福山凹陷划分为4个区:西北区(临高断层上盘复式断陷区)、中北区(花场构造调节区)、东北区(长流断层断陷区)和南区(南部构造斜坡区)。

福山凹陷具有典型的裂陷盆地结构特征,可以分为4个变形层:长流组和流沙港组三段为基底同沉积正断层控制的小型(半)地堑-地垒构造;流沙港组一、二段为主干基底正断层(走滑正断层)控制的半地堑构造;澗洲组为主干基底正断层和盖层正断层控制的复式(半)地堑构造;新近系和第四系表现为拗陷结构,构造活动较弱,较少发育断层。

2.2 福山凹陷断裂特征

福山凹陷新生代构造是以NE向基底正断层为主要构成的伸展构造系统,以及以NW向调节构造系统共同叠加而形成的现今构造系统。同一条断层在不同时期、不同构造部位也表现出不同的力学性质。依据地震资料解释结果揭示的地层及断裂组合关系,以及不同构造部位构造组合样式的差异,将福山凹陷构造样式归纳为南部斜坡带“多米诺”、“地垒-地堑”发育区和北部断陷带“半地堑”或“复式地堑”、“地垒-地堑”发育区(图2)。根据断层的活动特征及上、下构造层的切割关系,将福山凹陷的正断层划分为基底卷入型和盖层滑脱型2大类(图3)。

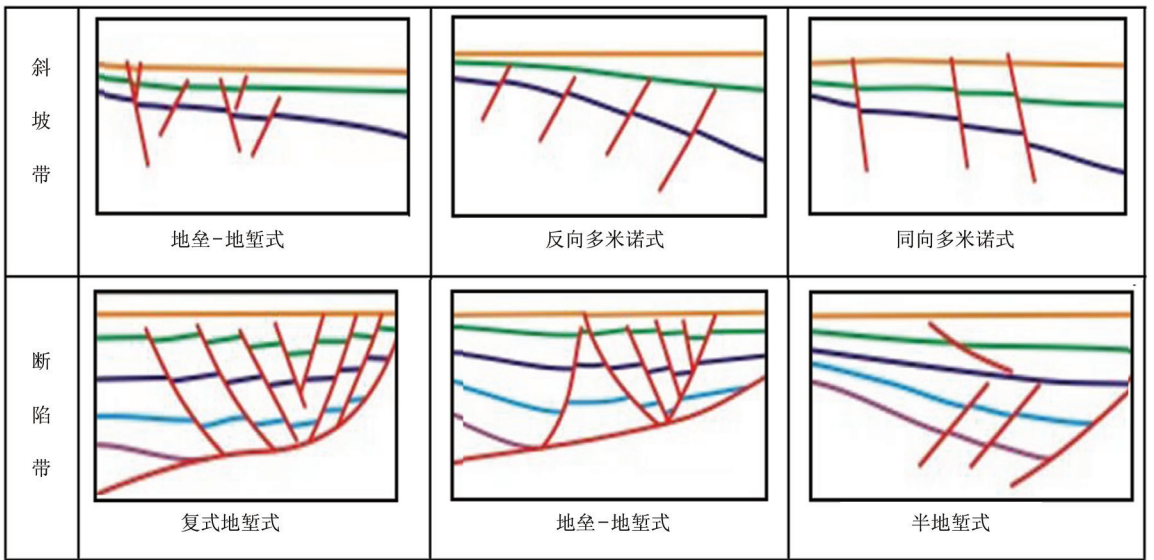


图2 福山凹陷区带构造样式示意图

依据断层组合样式及断层的平面展布特征,考虑对凹陷结构有重要控制作用的边界断层组合样式及平面特征,平面上将福山凹陷断裂系统划分为:临高断裂系统、长流断裂系统、中部调节断裂系统和南

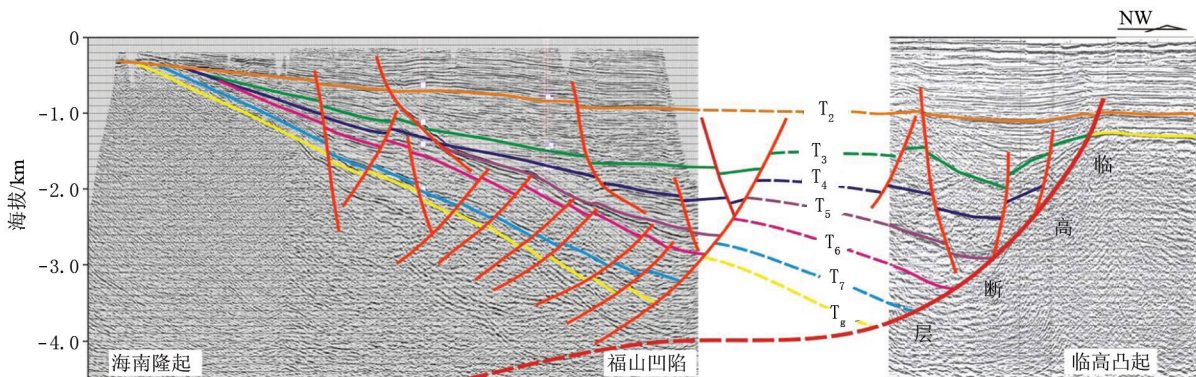
类别	模式名称	发育类型	剖面形态	代表断层	类别	模式名称	发育类型	剖面形态	代表断层
基底卷入型	长期活动同沉积正断层	边界大断层, 控凹断层		临高断层, 长流断层	盖层滑脱型	凹陷内部重力滑脱同沉积正断层	北倾顺向断层		上断裂系统北倾顺向正断层组
	临高断裂区斜坡带阶梯反向调节正断层	南倾反向断层		斜坡带北倾反向正断层组		边界断裂上盘重力滑脱次级断层	受临高断层控制的南倾正断层		临高断层上盘同向阶梯正断层组

图 3 福山凹陷主要断层类型示意图

部斜坡断裂系统。

2.3 福山凹陷构造单元划分

福山凹陷内各构造单元形态主要受临高断裂系统、长流断裂系统及中部调节断裂系统共同控制，总体表现为北断南超的半地堑结构特征。据此，可以把福山凹陷划分为北部断陷带和南部斜坡带 2 个主要的变形带（图 4、图 5）。



注：T₂、T₃、T₄、T₅、T₆、T₇、T₈ 代表区内不同层位的地震反射波

图 4 福山凹陷及邻区 NW-SE 结构剖面图

在统一构造变形过程中，由于中部乌石-花场构造带展布方向与区域伸展方向斜交，因此该部位的构造变形具有一定的走滑分量。中部乌石-花场构造带在构造变形中的作用相当于侧断坡性质，构造变形过程中起到调节东西两侧次级凹陷的差异变形，协调两侧不同方向的伸展位移；平面上主要形成 NW 向延伸的断层，西部发育帚状断裂体系，东部构造较简单（图 5）。

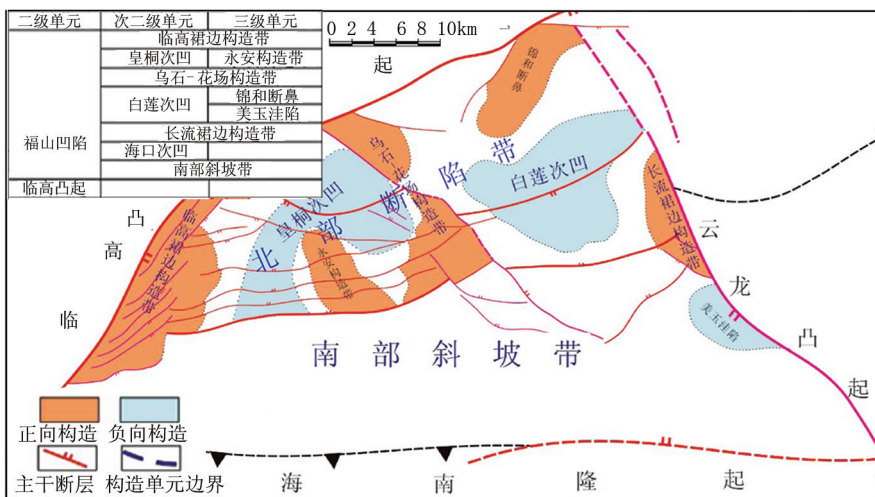


图 5 福山凹陷上构造层构造单元划分图

3 福山凹陷油气分布

福山凹陷纵向上发育深、浅2套断裂系统,平面上东西构造差异活动,由于不同断裂的产状、发育历史以及活动特征差异,对福山凹陷东西、深浅层油气运聚成藏具有不同的控制作用。目前,福山凹陷已找到油藏主要分布在凹陷的西部,东部则以产气为主。从油气藏平面分布上看,具有东气西油,下气上油分布特征,而无论是生烃洼陷还是油气藏分布均受断裂控制。

福山凹陷受上、下2套构造变形系统的控制,不同构造变形阶段形成不同的油气圈闭,总体上圈闭的形成包括以下2个阶段:

第1阶段,古新世-始新世中晚期,在区域伸展运动作用下,发育了一系列南倾的平面式正断层组,切割下部地层形成阶梯式断块构造,成为下部构造层油气富集成藏的主要圈闭,该类油藏气多油少,为福山油田主要含油气构造圈闭。

第2阶段,始新世晚期-渐新世末期,断陷-拗陷过渡阶段上部构造层主要形成北倾的盖层断层,该时期主要形成盖层圈闭系统,形成流沙港组一段和濠洲组的构造圈闭。该类型圈闭普遍含油、油藏气少油重,成为近些年来岩性油气藏勘探的重点区带。

4 结论

1) 福山凹陷由于受区域地质条件的影响,构造表现为差异发育特点、平面上不同区带构造形迹不同,凹陷东部构造简单、凹陷西部构造发育,纵向分为2大构造层。

2) 差异构造特征对油气的分布及油气藏类型起到了明显的控制作用,其中断层的活动及其组合样式对于油气的运移和成藏尤为重要。凹陷东部油气主要富集于早期下部构造层形成的同向断裂结构中;凹陷西部晚期构造发育,油气纵向分布较长。

[参考文献]

- [1] 李美俊,王铁冠,刘菊,等.由流体包裹体均一温度和埋藏史确定油气成藏时间的几个问题——以北部湾盆地福山凹陷为例[J].石油与天然气地质,2007,28(2):151~158.
- [2] 刘恩涛,王华,李媛,等.北部湾盆地福山凹陷构造转换带对层序及沉积体系的控制[J].中国石油大学学报(自然科学版),2013,37(3):17~22,29.
- [3] 陈达贤,刘菊.海南福山凹陷石油地质概况及勘探难点[Z].中石油南方勘探开发公司,2004.
- [4] 庞雄奇,罗群.海南福山凹陷油气资源评价与有利勘探区带预测[Z].中国石油大学(北京)盆地与油藏研究中心,2002.
- [5] 陈达贤,刘菊,马庆林,等.海南福山凹陷油气勘探方法与实践[Z].中石油南方勘探开发公司,2002.
- [6] 于俊吉,罗群,张多军,等.北部湾盆地海南福山凹陷断裂特征及对油气成藏的控制作用[J].石油实验地质,2004,26(3):241~249.

[编辑] 邓磊