

河南泌阳凹陷北部斜坡东带断裂体系与油气聚集

靳永和¹, 李 磊², 李满顺¹, 苏 颖², 王长江¹

(1. 河南油田地调处; 2. 河南石油勘探开发研究院, 河南 南阳 473132)

摘 要:泌阳凹陷北部斜坡东带复杂断鼻构造带断层发育, 断裂系统复杂, 断层的发育规模和连续性控制该区油气的运移、聚集和油气藏的丰度。通过对断层发育规模、连续性和油气聚集关系研究, 指出该区北东向主断层的发育规模控制油藏的分布, 砂体展布方向与主断层走向的配置关系控制着油气的富集程度。以此指导该区油气勘探工作, 部署的泌 259 井试获初产自喷 46 方/日的高产工业油流; 泌浅 57 区块可新增地质储量 300 多万吨。

关键词:泌阳凹陷; 断鼻构造带; 主断层; 油气聚集

中图分类号: P542+.3

文献标识码: A

文章编号: 1007-6956(2004)02-0101-04

1 地质概况

泌阳凹陷是叠置在秦岭褶皱带之上的一个中生代断陷盆地, 位于河南省南部唐河县与泌阳县之间, 是南襄盆地内发育的一个次级凹

陷, 属于小型山间断陷, 面积约 1 000 km², 有效勘探面积约 800 km²。泌阳凹陷区域构造有明显的差异, 自北至南可分为三个构造单元, 或三个二级构造单元带, 即北部斜坡带、中部深凹带和南部陡坡带(图 1)。

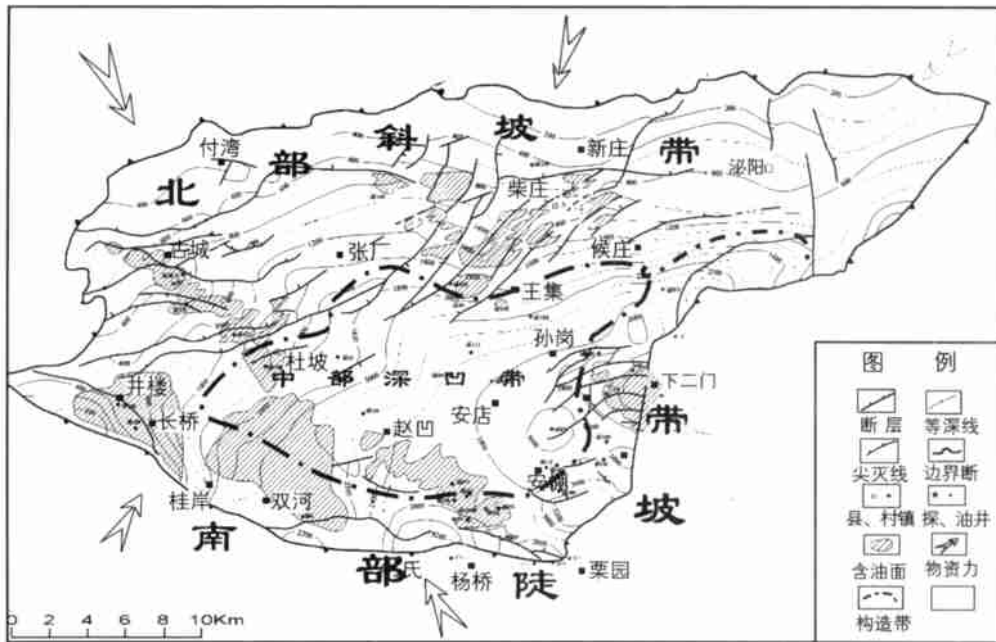


图 1 泌阳凹陷构造纲要图

Fig. 1 Structural framework of Biyang depression

北部斜坡东带是一被断层复杂化的宽缓鼻状构造, 位于泌阳凹陷北部斜坡带东段, 向东南的深凹陷倾没, 是泌阳凹陷的主力含油气区。自 70 年代投入勘探以来先后发现有王集油田和新庄油田, 累计探明石油地质储量 1 500 多万

吨。

泌阳凹陷属早第三纪的湖相沉积, 由于晚第三纪的强烈构造运动和北西向、北东向两条不同方向的边界大断裂的持续活动, 在北部斜坡带形成的张扭性应力场, 使该区发育多组

收稿日期: 2002-10-20

作者简介: 靳永和(1966-), 男, 工程师, 主要从事物探研究工作。

规模不等的断裂系统,形成一系列平面上垒堑相间、剖面上成叠瓦状的断鼻、断块,为油气聚集提供了场所,是新庄油田和王集油田的主要油气藏类型^[1]。

东带北部的王集近源三角洲和东北部的侯庄辫状河三角洲两个砂体,以侯庄三角洲砂体规模最大,控制该区储层分布格架;王集砂体仅影响该区北部的储层沉积,来自东北向的侯庄三角洲砂体与王集地区北东走向的主断层配置可形成断层加岩性圈闭,构成王集油田的主要油气藏类型。

2 断裂体系特征

斜坡东带地区断裂体系复杂,断层非常发育,以北东、北东东走向的正断层为主,控制该区的构造格局。北西或近东西向断层少见,一般为伴生断层,与主断层配置可形成断块油藏。受边界断裂持续活动的影响,同一条断层的走向、规模、连续性均有变化。

2.1 王集—新庄地区构造特点

王集—新庄地区是一个整体的鼻状构造,其中东部的侯庄地区是伸展体系域中发育的构造转换带。发育在鼻状构造上的北东向主控断层,把王集—新庄鼻状构造渐次断落成一系列长条形断块。在新庄地区因受边界大断裂活动影响,走向由王集地区的北东向变为北东东向,受断层牵引,在上升盘一侧形成了一系列屋脊状断鼻块。伴生的小規模调节断层使该区构造进一步复杂化。

新浅 28 井以东的侯庄地区因主控断层由北北东向北掉转为东西向南掉,在两组断裂体系之间形成一构造转换带。该带被北东向断层(北部南掉,南部北掉)切割成条形掀斜断块,类似于王集鼻状构造形态,走向也基本一致,但规模比王集小得多。

2.2 主控断层特征

主控断层关系复杂,不但断层存在走向变化、相互交切、伴生不同方向的调节断层,而且构造图上的同一条断层的不同部位存在分段、分叉叠覆、归并交接现象。

北部斜坡带不但主控断层的走向随泌阳凹

陷边界断裂走向的变化而变化;而且由于地层的不均一性及构造应力受岩性、埋深的影响而变化,地层在构造力作用下发生断裂时,不同部位达到断裂条件有先有后,导致同一条断层的不同部位发育规模不同,存在分段、分叉叠覆、归并交接现象(图 2)。

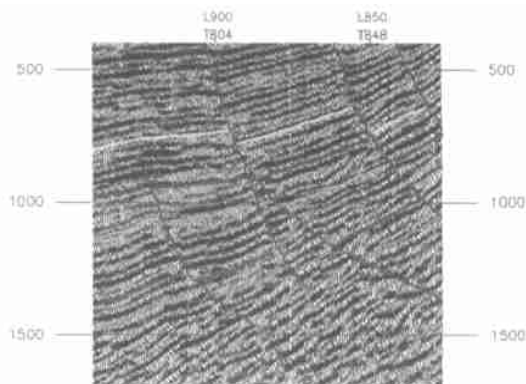


图 2 王集地区任意线地震剖面

Fig. 2 Arbitrary seismic section of Wangji region

新庄地区构造变形强烈,侯庄构造转换带地震剖面上存在一种明显的上逆下正的断层。该区地层倾向、倾角变化大,构造图上相邻断块之间的构造线常出现正交或大角度斜交现象;在侯庄构造转换带的地震剖面上存在一种较清楚的上逆下正的断层——弧形断层,该带西部主要发育北东走向的北倾正断层,该带东部发育的一组东西向正断层,两组断裂系统交接部位则属于局部应力场转换交接处的张扭性走滑作用,形成一组弧形断层(图 3)。

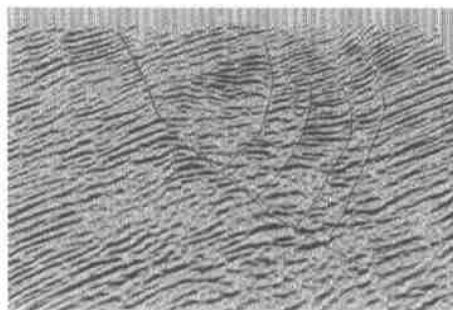


图 3 侯庄地区南北向地震剖面

Fig. 3 Houzhuang region seismic section crossing north-south direction

3 主控断层对油气聚集的影响

泌阳凹陷南深北浅的地质背景及北部斜坡储层发育、分布广泛等特点,决定了南部深凹带

生成的油气大规模向北运移的自然趋势。在斜坡背景上发育的王集-新庄鼻状构造向凹陷中心倾没,更有利于油气的运移;在鼻状构造带上发育着两组不同走向的断层,由于这两组断层的存在及其交错切割,形成了许多形状不一,自成系统的断鼻断块圈闭,因此这些断层为油气藏的形成提供了良好的遮挡条件。同时在有利的构造背景上,砂体与构造的良好配置也可形成构造加岩性复合圈闭和岩性圈闭。对该区的断裂体系研究表明,该区主断层基本切穿廖庄组地层,是早第三纪末构造运动的产物,晚于泌阳凹陷油气主运移期。断层的形成一方面导致原生油藏一定程度的破坏和再分布,另一方面为后期生成油气的再运移提供了通道和聚集场所,形成王集-新庄地区主要的油藏格局。

3.1 断层发育规模控制着油气运移和聚集

综观王集-新庄鼻状构造带的油气藏分布格局,油气主要富集在 WF4 号大断层以东的鼻状构造东翼(图 4), WF4 号断层是该区规模最大的断层。

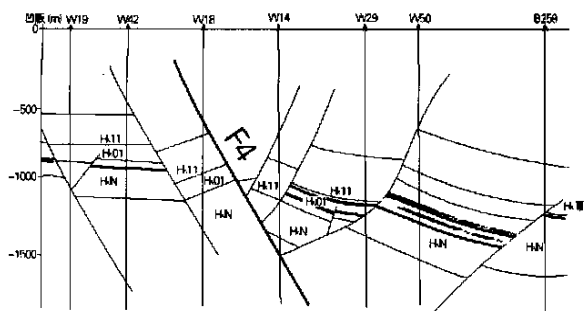


图 4 泌阳凹陷王集地区油藏剖面示意图

Fig. 4 Sketch showing the oil pool profile at Wangji region, Biyang sag

侯庄地区整体构造背景为一断鼻构造,发育侯庄三角洲砂体,含砂率在 30% ~ 70% 之间,比较有利。新发现的圈闭经综合评价后部署了两口探井,除北部的泌浅 57 井钻遇多套油层外,泌浅 58 井全井未见油气显示。本次构造解释显示以前部署的泌 131、132、156、180 井在不同层位钻遇圈闭高部位,均未见油气显示,这在泌阳凹陷很少见,说明油气可能未向该区运移。分析其原因:按油气运移循阻力最小途径由高位能区流向低位能区的趋势,油气生成后首先向鼻状构造运移,然后沿断层或断层两盘

储集层由低处向高处运移,遇遮挡聚集成藏^[2]。泌浅 57 井以南地区的北东(北北东)向主控断层发育规模有限,未伸入油气生成和油气运移指向区,由此断层控制形成的圈闭不在油气运移的路线上,不能聚集油气成藏。而控制泌浅 57 井区圈闭的北东向断层一直延伸到生油区,且断距较大,因而该断块圈闭储量丰度高,单井钻遇油层 58.7 m,控制地质储量近 300 多万吨。

3.2 主控断层走向与砂体展布方向的配置关系控制鼻状构造的油气富集程度

断层走向与砂体延伸方向一致时(因断层延伸有限),难以错开砂体而形成圈闭,当断层走向与砂体延伸方向正交或斜交时,易于形成断层+加岩性圈闭。这就解释了在王集西部地区侯庄砂体装油、王集砂体不装油及王集鼻状构造幅度、面积、储层均比古城鼻状构造优越而油藏富集程度却比新庄地区差的原因:王集西部地区,王集三角洲砂体走向与主控断层走向一致;新庄地区主控断层与砂体展布方向近似正交,王集地区主控断层与侯庄三角洲砂体侧缘相交。

3.3 主控断层的连续性影响油气的聚集

同一条断层因受构造应力作用的方向和强度的变化及地层不均一性影响,导致连续性变差,形成分段和分叉现象,断层封堵性差,影响油气的聚集。王集地区东部的 F10 号主断层上升盘经解释发现一系列北西向小断层,形成多个具有相同特征的小断块圈闭,综合研究部署泌 259、泌 260 井进行钻探。结果泌 259 井过断点后在 H3 油组顶部钻遇 19.2 m/4 层油层,并试获高产工业油流;泌 260 井过断点后在 H3 油组底部—H3 油组顶部钻遇近 100 m 连续油斑级显示,电测解释为同层和干层,试油结果全为水层,仅一层见油花,且象残余油。通过对控制该井的北东向断层的精细研究发现,该断层在泌 259 井区断距为 100 m 左右,在泌 260 井区断距为 50 m 左右。在垂直该断层的一系列地震剖面上,在泌 260 井区,出现另一条同向断层(断层倾角较陡),沿层切片上也显示该条断层在泌 259 井以南是连续的,以北地区连续性变差,且向东北方偏移,证明北东向主控断层在泌 259 以北有分叉、分段现象,导致圈闭有效性变

差,影响油气聚集。

结合该区油气聚集规律研究,对断层精细解释发现的圈闭进行评价,优选井位,部署的泌 259、260、泌浅 57 井钻遇良好油气层,并发现新的含油层系,大大减少了该区带勘探部署的盲目性和风险性,使该区的油气勘探取得了较好

的成效,新增地质储量 1 200 多万吨。

参考文献:

- [1]杨道庆,等. 泌阳凹陷隐蔽油气藏类型及分布规律[J]. 地球科学,2001,(增刊).
- [2]刘泽荣,等. 断块群油气藏形成机制和构造模式[M]. 北京:石油工业出版社,1998.

Fault System and Oil gas Accumulation of Northern Slope Region of East Belt in Biyang Sag, Henan Province

JIN Yong he¹, LI Lei², LI Man shun¹, SU Ying², WANG Chang jiang¹

(1. Geologic Survey Company of Henna Oilfield; 2. Henna Petroleum Exploration & Development Research Institute, Henna Nanyang 473232)

Abstract: The faults and fault systems are developed and complex in the northern slope region of east nose like structure belt of Biyang sag. The develop and successive degree of fault controls the migration, accumulation and abundance degree of oil gas reservoir. By research of the developed dimension, the successive degree of dominant fault and the relationship of oil gas accumulation, the authors point out that developed dimension of the east north directional dominant fault controls the distribution of oil reservoir. Matching relationship between the sand body spreading direction and the trend of dominant fault controls the abundance degree of oil gas accumulation. And using this result guides the exploration of the region, newly defined B259 well has acquired 46 m³ per day high productive oil flow; it may obtain extra 300 ×10⁴ t newly increase oil in the place of this belt.

Key words: Biyang sag; nose like structure; fault system; oil gas accumulation