文章编号 :1001-3873(2001)04-0294-03

叠瓦状油藏特征及勘探潜力
——以新庄油田为例

邢卫星,王润好,冯采芹,董玉安
(中国石油 河南油田分公司 勘探开发研究院,河南 南阳 873132)

摘 要 :通过对新庄油田地质资料的综合分析和近两年滚动勘探开发实践的总结,归纳出叠瓦状油藏的基本特征 :油层在剖面上与断层呈屋脊状塔配,在平面上呈叠瓦状 ;油藏沿断层走向呈狭窄条带状分布 ;油层常常分布在主断层断点以下的高部位 ;断层之下,均有一套连续的油气显示段。证实了叠瓦状油藏为新庄油田油藏分布的普遍规律,指出了该区叠瓦状油藏今后滚动勘探开发潜力和方向,并结合该油田油藏特征,就叠瓦状油藏的勘探开发的配套技术问题提出了解决的方法。

关键词 :新庄油田 ;叠瓦构造 ;油藏 ;滚动勘探开发
中图分类号 :TE112.43 文献标识码 :A

叠瓦状油藏是断块油田油藏分布的一个重要特征。本文通过地质资料及近两年滚动勘探开发实践的归纳总结,证实了叠瓦状油藏在新庄油田的普遍存在(图 1),剖析油藏的基本特征期望能对该区及其它类似地区今后的滚动勘探开发起一定指导作用。

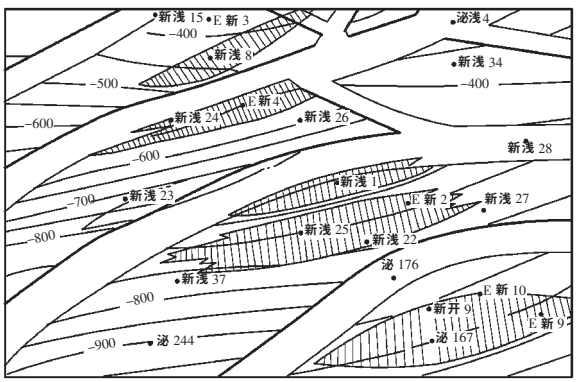


图 1 新庄油田南部断块叠加含油面积

新庄油田位于泌阳凹陷北部斜坡东段新庄次级鼻状构造上,构造轴线位于泌 167—新浅 22—新浅 1—E 新 4 一线,向南东方向倾没,两翼倾角 4—5°,构造面积约 25 km^2.

新庄油田钻遇地层自上而下依次为第四系平原组、上第三系上寺组、下第三系廖庄组、核桃园组、大仓房组。其中,核桃园组核三段油组 $Eh_3^{Ⅰ}$、$Eh_3^{Ⅱ}$、$Eh_3^{Ⅲ}$为该区的主要含油层系。该段地层以泌阳凹陷北部近物源的侯庄和新庄三角洲前缘的辫状河道砂体沉积为主,岩性为一套砂泥岩互层组合,相互穿插、叠置、快速尖灭,纵向岩性粗细混杂,旋回特征不明显,剖面上各粒级砂岩均可出现,但储集层砂岩主要以砾状砂岩、含砾砂岩和细砂岩为主。

1 叠瓦状油藏的基本特征

新庄油田叠瓦状油藏的基本特征如下:

(1) 含油井段集中、层位多、面积小,油层在剖面上与断层呈“屋脊”状搭配,叠加图在平面上呈“叠瓦”状;

(2) 油藏在平面展布上均表现为顺断层走向呈狭窄条带状分布;

(3) 油层、油气显示与断点之间存在着密不可分的关系,油层在剖面上均处于主控断层断点下高部位,含油高度小(50~80 m 左右);

(4) 紧接每套油层之下均有一套连续的油气显示层段,每套油气显示层在显示级别上表现为油浸—油斑—油迹的连续变化特征(表 1、图 2)。

研究认为,新庄油田这类叠瓦状油藏只要油藏的主控断层封闭条件好,其主要目的层段核三段 $Eh_3^{Ⅰ}$–$Eh_3^{Ⅲ}$油组各小层在主控断层断面之下的断块构造高部位均可能为油层。有些断层之下的油气显示层段之所

收稿日期 :2001-03-12
作者简介 :邢卫星(1973-),男,河南南阳人,工程师,石油地质。

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表 1　新庄油田南部断块油层、油气显示与断层关系统计

断块	井号	层位	录井显示		测井解释		综合解释		断点深度(m)
			井段(m)	显示级别	井段(m)	结果	井段(m)	结果	
新浅 25	新浅 22	$Eh_3^{Ⅰ}1$	617.7~628.6	含油、油浸	618.3~619.5	油层	618.4~619.5	油层	533
				油斑	624.0~628.6	油层	624.0~629.0	油层	
		$Eh_3^{Ⅰ}2$	633.9~645.4	油斑、油迹	633.8~645.4	水层	633.8~645.4	水层	
		$Eh_3^{Ⅰ}3$	667.4~668.0	油斑	664.5~670.4	水层	664.5~670.4	水层	
	新浅 25	$Eh_3^{Ⅰ}8$	666.5~676.6	油浸	665.4~675.8	可疑层	665.4~675.8	油层	650
		$Eh_3^{Ⅱ}1$	681.2~699.6	油浸、油斑	681.0~699.6	油层	681.0~699.6	油层	
		$Eh_3^{Ⅱ}2$	707.0~719.8	油斑、油迹	707.0~719.8	油层	707.0~719.8	水层	
		$Eh_3^{Ⅱ}3$	721.0~753.0	油斑、油迹	721.0~753.0	可疑层	721.0~753.0	水层	
		$Eh_3^{Ⅱ}10$	721.5~726.0	油浸	722.6~723.4	油层	722.6~723.4	油层	
	新浅 1	$Eh_3^{Ⅲ}1$	729.8~750.0	油浸	730.0~743.2	油层	730.0~743.2	油层	705
		$Eh_3^{Ⅲ}2$	752.9~762.5	油浸	753.0~758.0	油层	753.0~758.0	油层	
					759.8~762.6	同层	759.8~762.6	同层	
		$Eh_3^{Ⅲ}3$	770.0~783.0	油斑					
		$Eh_3^{Ⅲ}4$	785.0~807.0	油斑					
新浅 24	新浅 24	$Eh_3^{Ⅲ}4$	655.8~675.0	含油、油浸	655.6~675.0	油层	655.6~675.0	油层	655
		$Eh_3^{Ⅲ}4$	676.9~678.6	磨损	676.0~678.6	同层	676.0~678.6	同层	
		$Eh_3^{Ⅲ}5$	683.7~690.0	油浸、油迹	683.6~695.8	水层	683.6~695.8	水层	
泌 167	泌 167	$Eh_3^{Ⅰ}8$	834.4~842.8	含油	834.4~842.8	油层	834.4~842.8	油层	525
		$Eh_3^{Ⅱ}6$	965.0~971.0	油斑	965.0~971.0	水层	965.0~971.0	水层	

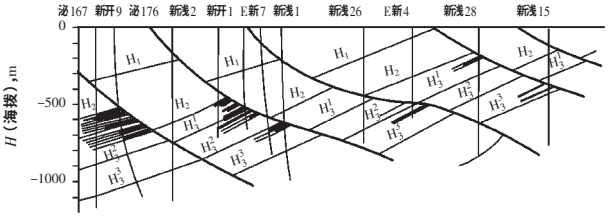


图 2　新庄油田泌 167—新浅 15 井油层综合剖面

以目前不是油层,是因为还没有钻遇其构造更高部位。

2　叠瓦状油藏的滚动勘探开发成果及潜力分析

1998 年以来,围绕新庄油田南部稠油区块进行了评价开发,证实了叠瓦状油藏油气聚集规律在新庄油田的普遍存在,这对该区的滚动勘探开发有很大指导作用。下面通过该区三个断块的滚动勘探开发实例加以阐述。

(1) 新浅 25 断块　新浅 25 断块构造为被北东东走向、北倾的正断层切割而成的断鼻构造。该块在滚动评价开发前有三口老井各钻遇一套油层:新浅 22 井油层层位为 $Eh_3^{Ⅰ}1$ 小层;新浅 25 井为 $Eh_3^{Ⅰ}8$、$Eh_3^{Ⅱ}1$ 小层 新浅 1 井为 $Eh_3^{Ⅱ}10$、$Eh_3^{Ⅲ}1$、$Eh_3^{Ⅲ}2$ 小层。其油层分布及油气显示特点均显示出上述叠瓦状油藏的典型特征(图 2、表 2)。1998 年以来,共在该块部署评价井 5 口、开发井 7 口,发现新油层 7 个小层($Eh_3^{Ⅰ}2$、$Eh_3^{Ⅰ}3$、$Eh_3^{Ⅰ}5$、$Eh_3^{Ⅰ}6$ 和 $Eh_3^{Ⅱ}2$、$Eh_3^{Ⅱ}3$、$Eh_3^{Ⅱ}7$)。

表 2　滚动勘探前后油层变化表

断块	滚动勘探前的含油小层	滚动勘探后新增含油小层
新浅 25	$Eh_3^{Ⅰ}1$、$Eh_3^{Ⅰ}8$、$Eh_3^{Ⅱ}10$、$Eh_3^{Ⅲ}1$、$Eh_3^{Ⅲ}2$	
新浅 24	$Eh_3^{Ⅲ}4$	$Eh_3^{Ⅱ}10$、$Eh_3^{Ⅲ}1$、$Eh_3^{Ⅲ}2$
泌 167	$Eh_3^{Ⅰ}8$	$Eh_3^{Ⅰ}2$、$Eh_3^{Ⅰ}3$、$Eh_3^{Ⅰ}5$、$Eh_3^{Ⅰ}6$、$Eh_3^{Ⅱ}1$、$Eh_3^{Ⅱ}2$

(2) 新浅 24 断块　该块为一北东东走向、北西倾的正断层切割而成的断鼻构造。滚动评价开发前该块只有新浅 24 一口老井钻遇油层($Eh_3^{Ⅲ}4$ 小层)。1998 年在该块部署一口评价井 E 新 4 井,该井除钻遇 E 新 4 井油层($Eh_3^{Ⅲ}4$ 小层)外,还在紧接断点之下发现两个新的含油小层($Eh_3^{Ⅱ}10$、$Eh_3^{Ⅲ}1$)(图 2)。

(3) 泌 167 断块　泌 167 断块为一北东东转近东西走向、北西转北倾的正断层切割而成的断鼻构造。滚动评价开发前,该块只有泌 167 一口老井钻遇油层($Eh_3^{Ⅰ}8$)。1998 年在该块部署探井一口(E 新 9),1999 年 3~6 月在该块部署评价井一口 (E 新 10)、开发井两口(新开 9、新开 10)。钻探结果,发现新的含油小层 6 个($Eh_3^{Ⅰ}2$、$Eh_3^{Ⅰ}3$、$Eh_3^{Ⅰ}5$、$Eh_3^{Ⅰ}6$、$Eh_3^{Ⅱ}1$、$Eh_3^{Ⅱ}2$),而且其油层、油气显示及其与断层的关系完全符合叠瓦状

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

油藏的特征(图 2)。

新浅 25、新浅 24、泌 167 等三个断块的滚动勘探开发前后效果的对比可以说明,新庄油田叠瓦状油藏具有很大的滚动勘探开发潜力。

滚动勘探开发前三个断块共钻遇含油小层 8 个,1998 年以来新发现含油小层 15 个,地质储量比原来增加 117%,分别占三个断块目前含油小层和地质储量总数的 65%和 54%.

滚动勘探开发前,三个断块的含油层位是单一的或分散的(图 2),通过近两年的滚动勘探开发发现,新庄油田存在着紧接断点之下为油层、油层层位在综合剖面上表现为顺断层呈连续分布的特点。如新浅 25 断块 Eh_3^{I} 油组 8 个小层中除 $Eh_3^{I}4$ 小层砂层不发育外,剩余 7 个小层中已发现 6 个含油小层。目前 Eh_3^{II}、Eh_3^{III} 油组仍有部分砂层未被证实为油层,经分析认为,是因为还没有井钻遇其构造高部位。

新近完钻的 E 新 11 井是部署在新浅 24 断块的一口滚动勘探井,该井在 Eh_3^{IV} 油组 804~896 m 井段发现一套连续的油气显示,其中 855.5~861.9 m 井段经试油证实为油水同层(该层段之上油气显示层段的含油性尚待进一步试油验证),否定了新庄地区 Eh_3^{III} 油组以下不含油的结论,为该地区进一步向深层勘探拓宽了领域。

综上所述,新庄油田 Eh_3^{I}—Eh_3^{IV} 油组的大部分砂层在构造高部位都有可能为油层。仅就新庄油田南部新浅 25、新浅 24、泌 167 三个断块的统计结果看,Eh_3^{I}—Eh_3^{IV} 油组仍有约 850 m 厚的砂层至今未钻遇其高部位,通过今后进一步评价,可望发现 280~420 m 厚的油层,按目前各小层最小含油面积 0.1 km^2 计算,预计地质储量 420×10^4~630×10^4 t, 具有较大勘探潜力 (表 3),是我们今后滚动勘探的主要攻关方向。

表 3 新庄油田南部新浅 25、新浅 24、泌 167 断块潜力预测

断块	$Eh3^{I}$—Eh^{IV}油组具有潜力的砂层厚度(m)					预计可发现油层		
	Eh_3^{I}	Eh_3^{II}	Eh_3^{III}	Eh_3^{IV}	小计	厚度(m)	含油面积(km^2)	地质储量(10^4 t)
新浅 25	0	35.4	83.5	100	218.9	73~110	0.1	110~165
新浅 24	84.3	74.6	66.1	98	323	108~162	0.1	162~243
泌 167	7	60.4	124.2	102	293.6	98~147	0.1	147~221
合计	91.3	170.4	273.8	300	835.5	279~419		419~629

对于新庄油田这种具有典型叠瓦状油藏特点的油田来说,使用定向钻井技术配合勘探是非常经济、有效的。在断块高部位部署一口顺断层倾向的定向井,就可以基本落实该断块的油层分布情况。但由于新庄油田油层埋藏浅、目的层段断层产状缓 (倾角 20~30°)、地层岩性疏松等地质情况又给该技术的应用带来了很大困难。如果能够在技术上有所突破,将大斜度定向钻井技术应用于新庄油田的滚动勘探中,一定会取得事半功倍的效果。

参考文献:

[1] 王 平. 复杂断块油田详探与开发[M]. 北京 石油工业出版社,1994.

[2] 张树林,叶加仁,杨香华,等. 裂陷盆地的断裂构造及成藏动力系统[M]. 北京 地震出版社,1997.

· 下 期 要 目 预 告 ·

试论塔里木盆地古生界油气田勘探的新思路……罗志立,等
塔里木盆地深部地质流体与油气藏的相互关系……张景廉,等
塔里木盆地含油气系统特征……赵靖舟,等
塔里木盆地巴楚凸起构造特征及含油气远景……左龙凭,等
塔里木盆地富集凝析气藏的地质地化条件分析……陈义才,等
准噶尔盆地侏罗系层序地层划分……王宜林,等
准噶尔盆地天然气资源勘探战略与对策……张义杰,等
准噶尔盆地天然气藏地质特征及分布规律……况 军,等
静校正方法及其在准噶尔盆地三维地震勘探数据处理中的应用 ……丁国荣
水驱特征曲线与产量预测模型的联合应用 ……王俊魁
应用流动单元指标评价储集层的非均质性……隋少强,等
油气储量、产量及需求量的常用预测方法 ……周总瑛,等
西西伯利亚地台文德系科维克琴巨型油气聚集带……B.A.卡扎科夫,等

(C)1994-2021 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

Key words: Junggar basin; Five-Year Plan; oil and gas exploration; orientation of exploration

WANG Yi-lin(1956–), Male, Professor of Engineering, Petroleum Geology, Xinjiang Oilfield Company, CNPC, Karamay, Xinjiang 834000, China

KUANG Jun, LIU De-guang. Comparative Analysis on Natural Gas Reservoir-Formed Conditions Between South Margin of Junggar Basin and Kuche Depression of Tarim Basin. XJPG,2001,22(4):287–290

Abstract: Comparative analysis on natural gas reservoir-forming condition demonstrated that their common points are both of them have sufficient gas source supplies, existing numerous fold anticline structures, developing effective regional cap bed. However, the differences between them are that in Kuche depression, reservoir is in favorable quality, hydrocarbon-source-connecting faults developed much better, and existed better preservation conditions. The paper also presents the natural gas exploration orientation and the initial problems to be solved first.

Key words: Junggar basin; Kuche depression; natural gas; gas-reservoir formation; condition; gas-source-rock; anticline; reservoir bed; comparison

KUANG Jun(1964–), male, Senior Engineer, Oil and Gas Exploration, Research Institute of Exploration and Development, Xinjiang Oilfield Company, CNPC, Karamay, Xinjiang 834000, China

CHEN ZHONG-MIN. Favorable Geological Conditions for Gas-Pool Exploration in Jurassic Deep-Buried Basin Structure of Junggar Basin. XJPG,2001,22(4):291–293

Abstract: In Junggar basin, deep-buried basin structures are consisted of margin frontal depression and large scale of slope structure. Continental facies mud-sandstone developed in Jurassic, thus forming source-reservoir assemblage, and the wide-spreading, and developing tight sandstone reservoir body has formed in large scale delta system. The major gas-source rocks in deep-buried basin structure gas reservoir are coal-bearing systems, with spreading in wide area. They are rich in organics, commonly in mature- and over-matured stages. The formation, migration and accumulation commence from Jurassic and continue all the way through to the time being. They are dominated with abnormal high pressure, possess favorable geological conditions needed for formation of deep-buried basin structured gas-pools. The paper indicated the favorable explorations are in three directions: south margin, Maqiao arch, Dabasong arch, and their slope area. The predicted proven geological reserves will be 1.5×10^{12} m^3(OOIP).

Key words: Junggar basin; Jurassic; deep-buried basin structure gas pools; tight sandstone; abnormal pressure; oil and gas exploration

CHEN Zhong-min(1968–), Male, Engineer, Petroleum Geology, Research Institute of Exploration and Development, Xinjiang Oilfield Company, CNPC, Karamay, Xinjiang 834000,China

XING Wei-xing, WANG Run-hao, FENG Cai-qin, DONG Yu-an. Characteristics and Exploration Potential of Imbricated Oil-Pools—an example from Xinzhuang oilfield. XJPG,2001,22(4):294–296

Abstract: Through comprehensive analysis of geological data from Xinzhuang oilfield and the studies made in about two years of exploration and development practices, the paper sums up the basic characteristics of imbricated oil-pools are as follows: namely, the occurrence of such pay zones shows as roof-like relation with fault in section and imbricate overlapping in plane view, such oil-pools distribute as narrow stripes along the trend of faults, such pay zones often distribute at high position below the fault point of major fault, and, under such pay zones, there always occurs a set of continuously appearing oil-gas-show sections. The paper proved the imbricated oil-pools are the general occurrence in Xinzhuang oilfield, indicated their rolling exploration and development potentials, and prospecting direction. Meanwhile, combined with such oil-pools features accompanying technical problems to be solved are discussed.

Key words: Xinzhuang oilfield; imbricate structure; reservoir, rolling exploration and development

XING Wei-xing(1973–), Male, Engineer, Petroleum Geology, Research Institute of Exploration and Development, Henan Oilfield Company, CNPC, Nanyang, Henan 873132, China

LI Jing, CHEN Yu-ming, TANG Xiang-rong. The Improving Method of Synthetic Seismogram and Their Application in Seismic Facies Correction. XJPG,2001,22(4):297–299

Abstract: Based on detailed discussion of improving method of synthetic seismogram, an improved processing method and processing procedure are suggested. ①Before making the synthetic seismogram, the basis correction of well-logging data, drilling data, seismic data, and acoustic moveout correction should be made firstly. ② Calculation of re-

©1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net