

# 南阳地区泌阳凹陷沉积相展布与油气勘探

彭勇民<sup>1</sup> 周子勇<sup>2</sup> 曾联波<sup>2</sup> 彭玉林<sup>2</sup>

(1. 中国石化石油勘探开发研究院, 北京 100083; 2. 中国石油大学, 北京 102200)

**摘要:**利用地震、测井、岩心资料,根据沉积构造、岩性剖面结构、砂体厚度确定了泌阳凹陷毕店地区古近系核桃园组三段沉积相类型;借助新的地震反演方法追踪三维数据体中的薄储层,在解释追踪基础上,得到核三段等时单砂层(或小层)厚度变化图,并编制了沉积相分布图。结果表明这里以广泛发育的浊积扇、滑塌扇等浊流沉积为特色,呈现出“南北部浊积扇夹中部深湖相”的沉积格局;早期富浊积砂、晚期富深水泥的沉积演化反映了湖平面的上升过程。基于有利的沉积相带,预测并评价了隐蔽圈闭,为油气勘探提供了依据。

**关键词:**湖底扇;沉积相;核桃园组;隐蔽圈闭;泌阳凹陷

**中图分类号:**P531 **文献标志码:**A **文章编号:**1000-3657(2012)01-0119-08

近 20 年来,中国东部断陷盆地的重力流砂体发育众多的隐蔽油气藏<sup>[4-6]</sup>，“小而肥”的泌阳凹陷是中国东部箕状断陷的隐蔽圈闭勘探一个例子。然而,沉积相的不同认识与观点明显影响了油气勘探决策。以往多数地质学家将该凹陷北部斜坡带的核桃园组三段(简称核三段)砂体当作侯庄、杨楼辫状河三角洲<sup>[3-5]</sup>、张厂、古城曲流河三角洲<sup>[7,12]</sup>、远源三角洲<sup>[10]</sup>的组成部分(图 1),南部陡坡带多为扇三角洲成因<sup>[4-8,10-14]</sup>。少数作者提出了赵凹、安棚、下二门等浊积砂(或扇)或滑塌浊积扇的非主流观点<sup>[7-8,14-16]</sup>,以及下二门的下切谷湖底扇<sup>[6-7]</sup>。但是,这些浊积扇的提出无疑对隐蔽圈闭勘探具有重要意义。

本文通过一种薄层的地震反演新技术方法,在三维地震数据体追踪等时单砂层平面分布的基础上,分析沉积相尤其是浊积扇的平面展布,为该凹陷隐蔽油气勘探提供重要的依据。

## 1 地质背景

泌阳凹陷可划分为北部斜坡带、中部凹陷带和南部断阶带,呈现出南断北超的构造样式;该凹陷主要发育一系列的鼻状构造(图 1),古近系厚度超过

6 000 m,最厚达 8 000 m,自下而上分别为古近系的玉皇顶—大仓房组、核桃园组、廖庄组,新近系的凤凰镇组和第四系的平原组。其中,核三段发育较宽广的深湖相灰色砂泥岩,系该盆地主要目的层;自上而下又细分为 8 个砂组与若干小层,其中,Ⅲ1(31)、Ⅳ3(43)、Ⅴ3(53)、Ⅵ2(62)分别代表核三段的三砂组一小层、四砂组三小层、五砂组三小层、六砂组二小层。

## 2 沉积相对比

利用地震、测井、岩心资料,根据沉积构造、相序、岩性剖面结构、砂体厚度、含砂率变化的研究,表明毕店地区的核三段Ⅲ—Ⅵ砂组的砂体属于深水背景下的重力流成因砂(图 2),可识别出湖泊相、浊积扇 2 类相<sup>[7]</sup>;进一步又分出半深湖—深湖、中扇与外扇 3 类亚相,以及半深湖泥夹浊积岩、中扇水道、中扇前缘、中扇水道间、外扇泥夹浊积砂等 5 类微相。

岩心观察表明,研究区中北部的 B215 井核三段具有较为典型的重力流沉积特征。在第 2 次取心井段 1 526.12~1 537.6 m 中,发育着深水背景季纹层理的黑色油页岩,同时,还出现了滑塌、拉裂与掉落岩

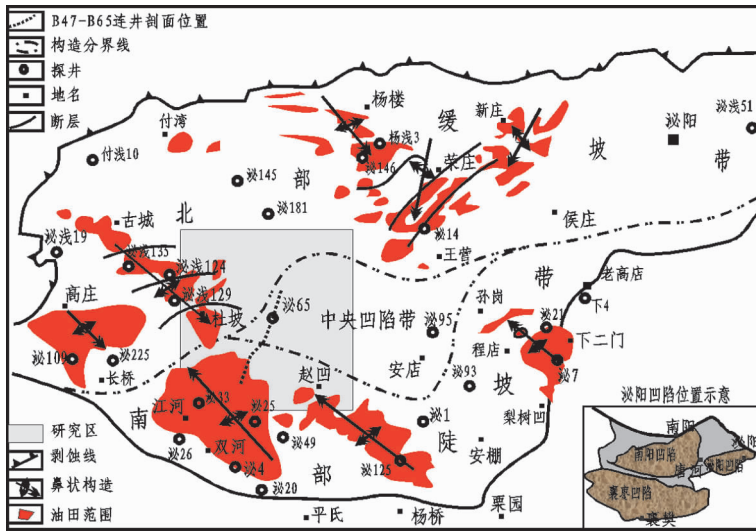


图1 泌阳凹陷地质构造略图

Fig.1 Sketch map of geological structure in Biyang sag

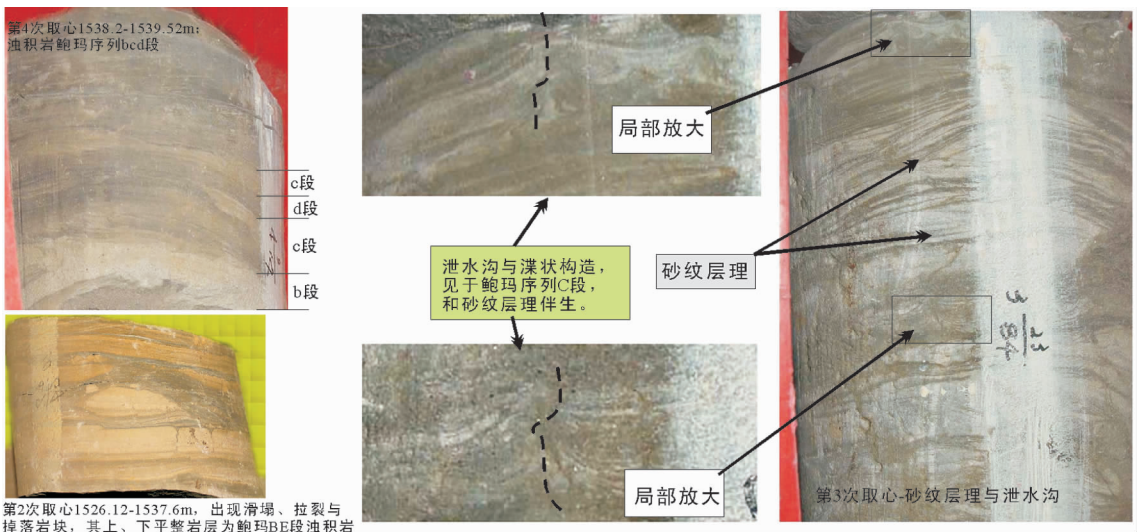


图2 B215井重力流岩心照片及沉积构造

Fig.2 Well core photos of gravity flows and sedimentary structures in Well B215

块的滑动现象,这些岩块的上下层均为平整岩层,后者为鲍玛 BE 段组合的油积岩;第3次取心井段发现了鲍玛序列 C 段的砂纹层理、泄水沟构造及渠状构造;第4次取心井段 1 538.2~1 539.52 m 发育具鲍玛序列 BCD 段的油积岩。

图3展示了横切水道的近南北向连井剖面的不同成因砂的分布、富集与变化特征,剖面位置见图1及图5。在Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ及Ⅵ砂组下部的小层或等时单砂层均发育较厚的水道浊积砂岩,在Ⅳ的顶部也见

有较厚的水道浊积砂岩。这些等时单砂层与水道浊积砂一起构成的包络线呈现出透镜状分布,并且透镜体的厚度变化快。除此之外,砂组上部均表现出泥夹中—薄层浊积砂或“泥包砂”的特征<sup>[4-5]</sup>。

相对来说,B215井富泥,说明在B215井区存在最深水的沉积环境,以致于少量的砂来到了这里;推测该带分隔了南、北物源来的砂;这与前人的研究成果吻合<sup>[4-5]</sup>。

同时,纵向上表现为早期富浊积砂、晚期富深水

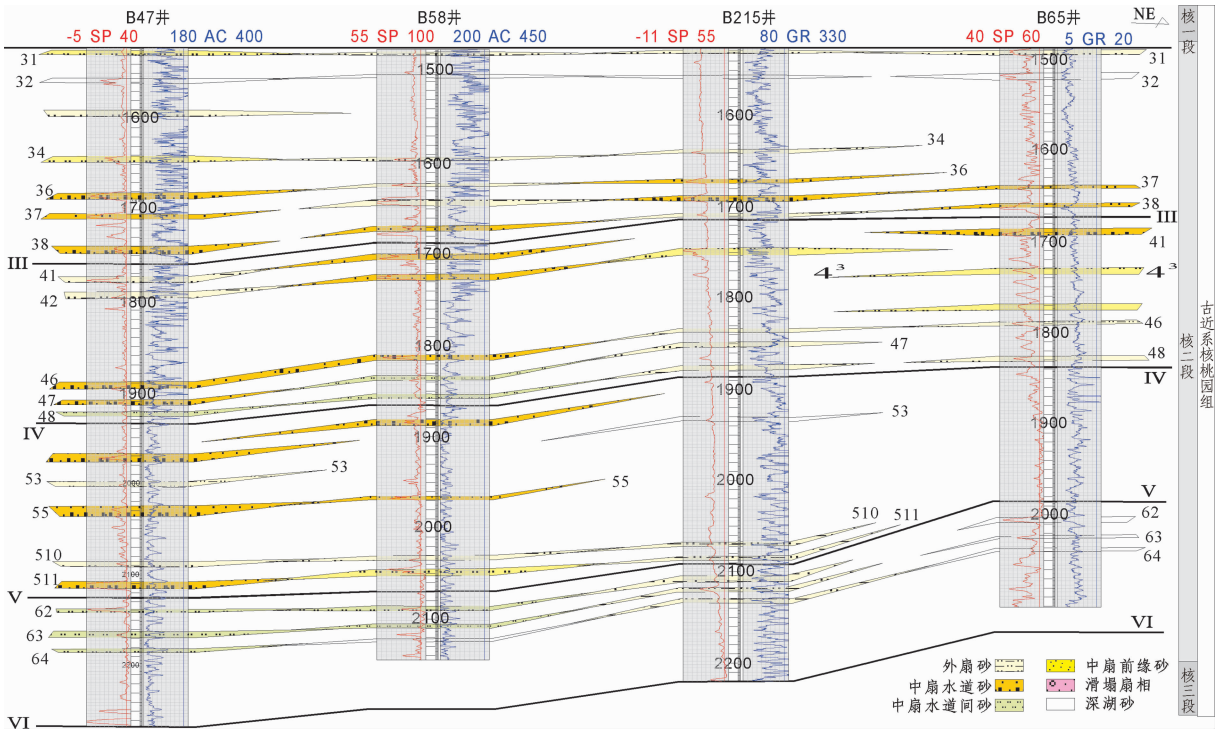


图 3 北东向过 B47 -B65 井等时砂层对比与沉积微相剖面  
 Fig.3 Isotime correlation of single sand-layers and sedimentary micro-facies across B47 -B65 wells in NE direction

泥的特征,这种沉积演化反映了湖平面的上升过程<sup>[17]</sup>。

### 3 小层或单砂层沉积相分布

以万年计的等时单砂层或小层为单元编制的沉积微相平面图,与许效松等提出的瞬时沉积相古地理图<sup>[18-19]</sup>具有可比性。前者以地震地质模型为约束,借助石油大学自己研发且已获专利权的 Conseis 软件系统着手薄储层的地震反演并追踪等时单砂层而得到的;后者基于层序地层的研究,以最大海泛面时期的凝缩段为标志编制瞬时沉积相古地理图<sup>[18]</sup>,以层序关键界面为标志,制作穿时与等时沉积相古地理图<sup>[19]</sup>。从层序地层角度看,前者可看成准层序级别的等时沉积相古地理图;类似的研究出现在晚三叠世川西类前陆盆地<sup>[20]</sup>与晚古生代滇黔桂盆地<sup>[21]</sup>。

为此,在核桃园组三段的等时单砂层(图 4)追踪的基础上,得到等时单砂层的厚度变化图(图 7),分析极短时间段内的沉积相展布。在图 4 中,高速单砂层与低速层被分开,井间层间的单个高速砂层关系十分清晰且易于分辨;可预测和识别出测井解释出的 2 m 以上薄砂层,例如 B65 井电测解释 1 662.8~

1 664.6 m 井段 1.8 m 的砂层在剖面上也有响应,反演视分辨率高。

下面以等时的小层或单砂层为单元进行沉积微相图编制,分析沉积微相展布。

#### 3.1 VI4 小层沉积相

该小层沉积相图是在地震反演的三维数据体中追踪小层或单砂层展布的基础上,结合岩心相、测井相分析而编制出来的。从图 5 中可以看出,这一时期的沉积格局呈现出“南北部浊积扇夹中部深湖相”样式,这里以广泛发育的浊积扇、滑塌扇等浊流沉积为特色。该等时单砂层相对富砂,中扇水道仅见于北部(图 5-a)。北部砂体较多,出现一支小型中扇水道;南部砂体也较多,而且中扇前缘浊积砂非常发育;中部出现滑塌扇浊积砂与深湖相。

该时期的浊积扇类似于早期高水位扇特征,滑塌扇是由于相对湖平面下降,砂体向湖中心推进导致前缘沉积物不稳定所引起的<sup>[20-21]</sup>;在地震剖面上未能见到低水位的下切谷现象<sup>[6-7]</sup>。

储集砂体多集中分布在南部与北部,中部被富泥的深湖相分开,因而,南、北部 2 支物源是确切的。



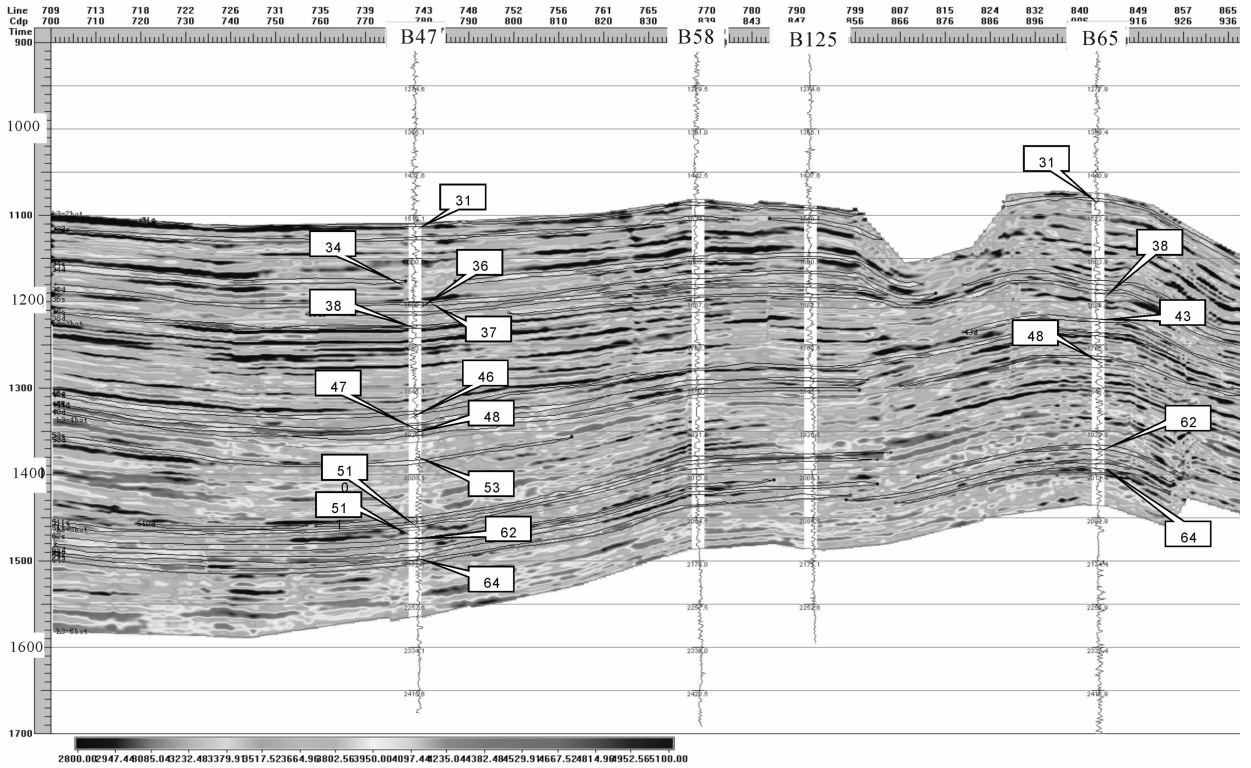


图 4 基于薄储层地震反演得到的等时单砂层对比图

Fig. 4 Isotime correlation of single sand-layers based on seismic inversion of thin reservoirs

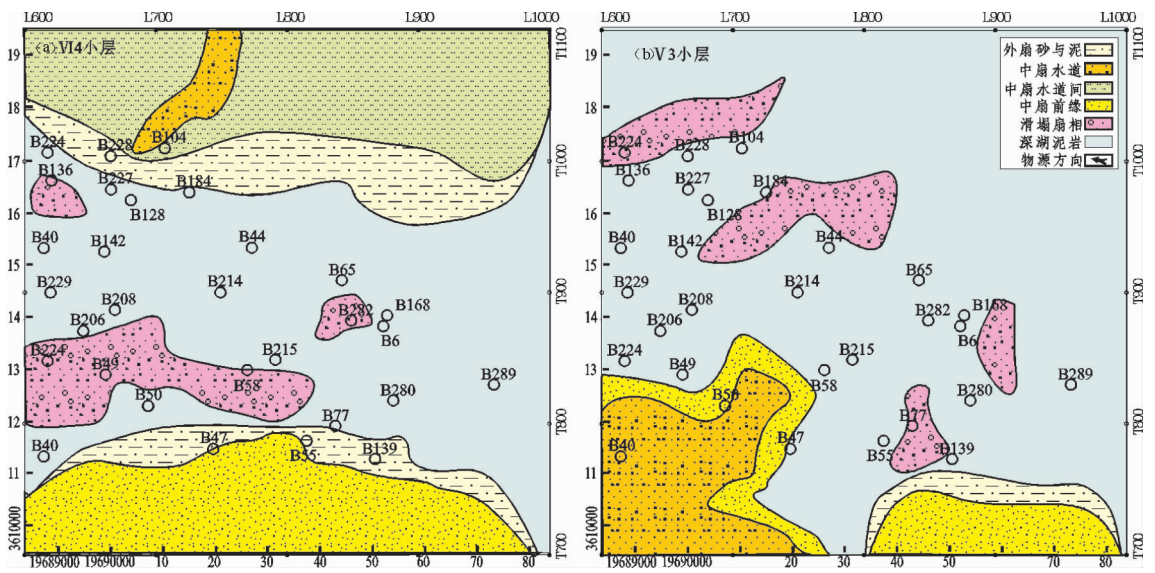


图 5 VI4 及 V3 小层沉积微相平面图

Fig.5 Micro-facies of the fourth bedset of the sixth assemblage of sandstone bedsets ,and the third bedset of the fifth assemblage of sandstone bedsets

同时,储集砂体表现为滑塌扇浊积砂、浊积扇水道浊积砂和少量深湖相极薄层的浊积砂。并且南部浊积扇相对发育,中扇前缘浊积砂最发育;而北部浊积扇也相对发育,但以中扇水道间浊积砂为主。

### 3.2 V3 小层沉积相

该等时小层的沉积相表明,主要以深湖相与滑塌扇沉积为特色,一支水道仅见于西边角(图 5-b)。储集砂体多分布在南部,南部物源清楚。储集砂体为滑塌扇浊积砂、浊积扇水道浊积砂和少量深湖相极薄层的浊积砂。南部浊积扇相对发育,中扇水道向西迁移,中扇前缘砂主要分布在西南部的 B49、B50、B47 井一带(图 5-a)及 B139 井以南;北部浊积扇不发育,以滑塌扇浊积砂为主。这一时期的沉积格局表现为“南浊积扇、北滑塌扇包于大片深湖中”的特征。

这些可能为晚期高水位浊积扇,因为相对湖平面上升发生向陆的迁移,滑塌扇是远源的,由于远离物源,到达这里的砂并不富。

### 3.3 IV7 小层沉积相

该小层沉积相分布表明,主要以深湖相与浊积扇沉积为特色,一支中扇水道仅见于西边角(图 6-a)。储集砂体相对贫,仅分布在西南角,南部物源清楚。储集砂体为中扇水道浊积砂和少量深湖相极薄层的浊积砂,南部浊积扇相对发育,中扇前缘砂发育;北部浊积扇不发育,中扇水道可能向北退缩,物

源减弱;中部滑塌扇也不发育。这一时期的沉积格局呈现出“南浊积扇包于大片深湖中”的特征。

### 3.4 III2 小层沉积相

该等时小层的沉积相表明,物源从南与北二个方向进入本研究区,“V”字形砂体在研究区北部呈指状(或枝状)分布,为二支中扇水道浊积砂;南部仅发育外扇浊积砂;中部出现滑塌扇浊积砂。储集砂体相对贫,为滑塌扇浊积砂、中扇水道浊积砂、外扇与少量深湖相极薄层的浊积砂。北部浊积扇相对发育,以中扇浊积砂为主;南部浊积扇以外扇为主,内扇、中扇均不发育,中扇水道可能向南退缩,物源减弱;中部出现滑塌扇。这一时期的沉积格局又表现为“南北扇中间深湖”的特征。

总体说来,从老到新,储集砂体由富到贫、中扇水道从强至弱、深湖泥由小而多的现象反映了湖平面的相对上升。这一沉积演化特征与图 3 所示一致。

## 4 隐蔽圈闭油气勘探

泌阳凹陷具有优越的成藏条件,具备较大规模的油气藏勘探前景。理论上讲,研究区储层较好、油源充足,核三段应该有较大规模的油气藏存在。然而,该区勘探成效不大,除了发现 B206、B215、B139 等规模不大的油藏外,没有找到更大的油气藏。这与本区良好的浊积扇沉积背景和优越的油气成藏条件

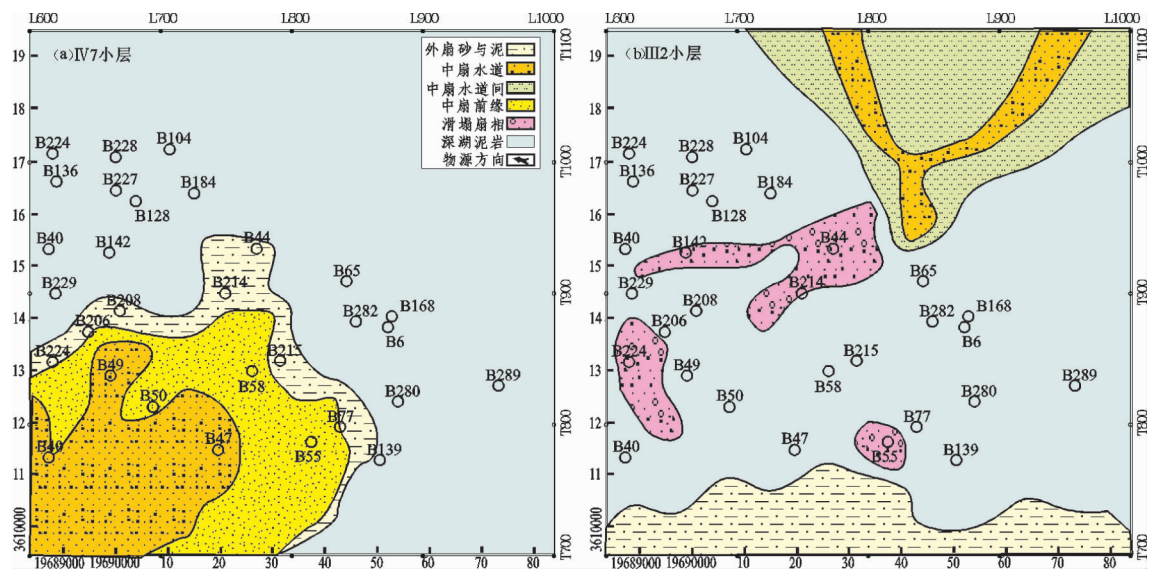


图 6 IV7 及 III2 小层沉积微相平面图

Fig.6 Micro-facies of the seventh bedset of the fourth assemblage of sandstone bedsets, and the second bedset of the third assemblage of sandstone bedsets



是不匹配的,之所以如此,固然与勘探程度较低有关;但主要原因在于隐蔽圈闭的识别不准、扇体与薄层砂体的边界认识不清,从而造成油气藏勘探尚未取得大的突破。

本次以有利的浊积扇相带为主线,根据构造、储层分布、录井试油、勘探程度、圈闭资源量计算以及油流井的情况,针对Ⅲ1、Ⅲ2、Ⅳ3、Ⅳ8、Ⅴ3、Ⅴ11、Ⅵ2、Ⅵ3共8个单砂层的勘探潜力进行了评价,并优选出Ⅴ3等5个有利潜力区。在这5个潜力区中又识别与优选出9个目标区块或隐蔽圈闭,进而对隐蔽圈闭作出评价,为油气勘探提供依据。以下针对Ⅴ3潜力区的隐蔽圈闭目标进行初步评价。

研究表明Ⅴ3小层属于I类有利潜力区,该潜力区内的B47目标区块为最有利的岩性圈闭(图

7)。该区块位于构造洼地及研究区的中西部,砂体向西变薄尖灭形成上倾尖灭,砂体展布近东西向,平均砂厚3.0m,为有利的前缘微相浊积砂体;从厚度与沉积相分析,储层非常有利;该区块处于油源区,有良好的油源条件。同时,该区块内B47井射开井段1990~2003m、1层3.6m的未解层试油,日产油24.6t,结论为油水同层;研究区周边的邻井该小层无电测解释、无试油资料。故以保守的推测油水边界,以尖灭零线为界圈定含油面积1.82km<sup>2</sup>,计算圈闭资源量32.76×10<sup>4</sup>t,评价为I类圈闭目标。

在评价完B47目标圈闭的基础上,为发现新类型含油区块,提交了预探1井井位一口。该井位于构造洼地,目标属于新类型的隐蔽圈闭-岩性圈闭;设计井深2100m,主探34小层,兼探32、53小层。该

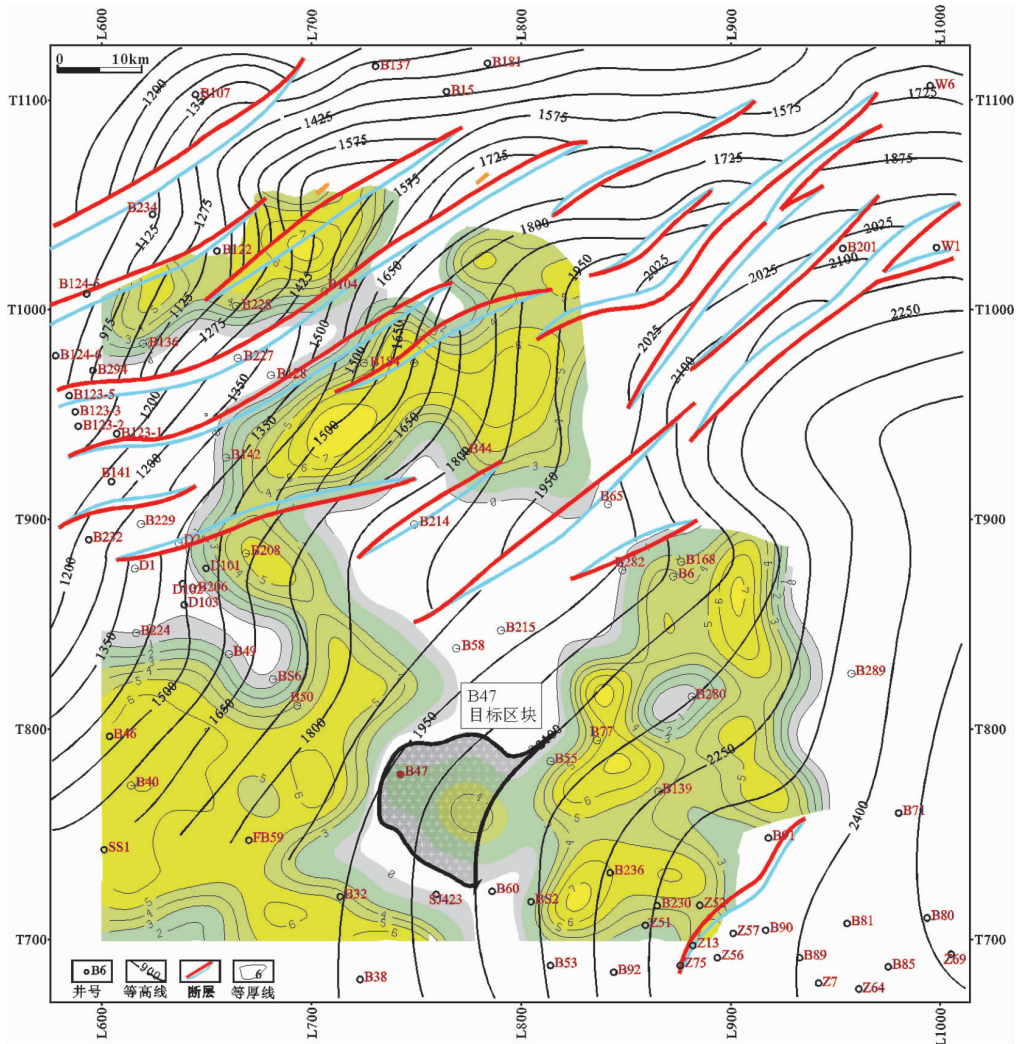


图7 Ⅴ3小层厚度与Ⅳ砂组底界构造叠合图

Fig.7 Superposition of thickness contours of the third bedset of the fifth assemblage of sandstone bedsets with tectonic isoline of bottom boundary of the fourth assemblage of sandstone bedsets

目标成藏条件优越; 储层好且被油源包围, 高出 B55 水井 75 m, 圈闭资源量  $71.28 \times 10^4$  t。

## 5 结 论

(1) 核三段以广泛发育的浊流沉积为特色, 储集砂体为深水湖极薄浊积砂、浊积扇的中扇与外扇浊积砂, 以及滑塌扇浊积砂。

(2) 具有北部、南部 2 大物源区, 沉积相呈现“南北扇夹中部深湖相”的沉积格局。

(3) 以有利的浊积扇相带为主线, 预测并评价了 V3 小层潜力区的 B47 隐蔽圈闭, 为油气勘探提供依据。

## 参考文献 (References):

- [1] 袁静. 济阳拗陷南部古近系洪水—漫湖沉积 [J]. 中国地质, 2005, 32(4):655-661.  
Yuan Jing. Paleogene flooded lake sediments in the southern part of the Jiyang depression [J]. Geology in China, 2005, 32(4): 655-661 (in Chinese with English abstract).
- [2] 彭勇民, 黄捍东, 罗群. 济阳拗陷车镇凹陷车 66 块沙三下段精细沉积相分析 [J]. 现代地质, 2007, 27(4):18-23.  
Peng Yongmin, Huang Handong, Luo Qun. Fine analysis of sedimentary facies in the Lower Third Member of Shahejie Formation from Block Che 66 in Chezhen Sag, Jiyang Depression [J]. Geoscience, 2007, 27 (4):18-23 (in Chinese with English abstract).
- [3] 樊爱萍, 杨仁超, 韩作振, 等. 惠民凹陷商河砂体储层特征与高分辨率层序地层控制 [J]. 中国地质, 2009, 36(4):819-825.  
Fan Aiping, Yang Renchao, Han Zuozhen, et al. Characteristics of Shanghe sandbody reservoirs and high-resolution sequence stratigraphic control in Huimin sag [J]. Geology in China, 2009, 36 (4):819-825(in Chinese with English abstract).
- [4] 林社卿, 李连生, 白振瑞, 等. 泌阳凹陷复杂断块群油藏特征及勘探技术 [J]. 河南石油, 2002, 16(3):12-14.  
Lin Sheqing, Li Liangsheng, Bai Zhenrui, et al. Features of the complex fault block reservoirs in Biyang depression and exploration techniques [J]. Henan Petroleum, 2002, 16 (3):12-14 (in Chinese with English abstract).
- [5] 胡受权, 郭文平. 南襄盆地泌阳断陷高分辨率层序地层研究 [J]. 新疆石油地质, 2002, 23(3):201-204.  
Hu Shouquan, Guo Wenping. Application of high-resolution sequence stratigraphy in Biyang fault depression of Nanxiang basin [J]. Xinjiang Petroleum Geology, 2002, 23(3):201-204 (in Chinese with English abstract).
- [6] 杨道庆, 陆建林. 泌阳凹陷新生代构造演化及其形成机制 [J]. 石油天然气学报 (江汉石油学院学报), 2005, 27(4):416-419.  
Yang Daoqing, Lu Jianlin. Forming mechanism and structural evolution of Cenozoic in Biyang sag [J]. Journal of Oil and Gas Technology (JPI), 2005, 27(14):416-419 (in Chinese with English abstract).
- [7] 鲜本忠, 姜在兴, 操应长, 等. 泌阳凹陷东南部下切谷的发现及其意义 [J]. 石油与天然气地质, 2001, 22(4):304-308.  
Xian Benzong, Jiang Zaixing, Cao Yingchang, et al. Discovery of incised valley in southeast of Biyang depression and its significance [J]. Oil & Gas Geology, 2001, 22 (4):304-308 (in Chinese with English abstract).
- [8] 陈萍. 泌阳凹陷陡坡带砂砾岩体预测 [J]. 石油勘探与开发, 2006, 33(2):198-200.  
Chen Ping. Sand reservoir prediction of steep slope zone in Biyang Sag [J]. Petroleum Exploration and Development, 2006, 33(2):198-200 (in Chinese with English abstract).
- [9] 钟俊义, 郑浚茂, 王振付, 等. 泌阳凹陷北部斜坡带三角洲沉积特征与油气成藏研究 [J]. 特种油气藏, 2006, 13(1):26-29.  
Zhong Junyi, Zheng Junmao, Wang Zhenfu, et al. Study on delta system and reservoir-forming characteristics on the north slope of Biyang depression [J]. Special Oil and Gas Reservoirs, 2006, 13(1): 26-29 (in Chinese with English abstract).
- [10] 李斌, 孟自芳, 李相博, 等. 泌阳凹陷古近系构造特征与沉积体系 [J]. 吉林大学学报 (地球科学版), 2005, 35(3):332-339.  
Li Bin, Meng Zifang, Li Xiangbo, et al. The Structural Features and Depositional Systems of the Early Tertiary in the Biyang Depression [J]. Journal of Jilin University (Earth Science Edition), 2005, 35(3):332-339 (in Chinese with English abstract).
- [11] 陈春强, 张亚中, 吴丽艳, 等. 安棚油田扇三角洲沉积微相特征与油气分布 [J]. 新疆石油地质, 2005, 26(5):529-532.  
Chen Chunqiang, Zhang Yazhong, Wu Liyan, et al. Characteristics of fan delta microfacies and its hydrocarbon distribution in Anpeng Field [J]. Xinjiang Petroleum Geology, 2005, 26 (5):529-532 (in Chinese with English abstract).
- [12] 蒋恕, 王华. 小型断陷湖盆特殊地质体地理物理特征研究—以泌阳凹陷为例 [J]. 石油地理物理勘探, 2005, 40(5):565-568.  
Jiang Shu, Wang Hua. Geophysical feature of special low-positional geologic bodies in minor fault lake basin: a case of Biyang sag [J]. Oil Geophysics Prospect, 2005, 40 (5):565-568 (in Chinese with English abstract).
- [13] 明海会, 金振奎, 李清作, 等. 泌阳凹陷安棚油田深层系沉积相及对油气分布的控制作用 [J]. 地球科学与环境学报, 2005, 27(2):48-51.  
Ming Haihui, Jin Zhenkui, Li Qingzuo, et al. Sedimentary facies of deep sequences of Anpeng Oilfield in Biyang Depression and its control over oil-gas distribution [J]. Journal of Earth Sciences and Environment, 2005, 27 (2):48-51 (in Chinese with English abstract).
- [14] 樊中海, 杨振峰, 张成, 等. 高精度层序地层格架在扇三角洲体系储层精细对比中的应用—以泌阳凹陷赵凹油田为例 [J]. 地质科技情报, 2005, 24(2):33-38.  
Fan Zhonghai, Yang Zhenfeng, Zhang Cheng, et al. Application of high-resolution sequence stratigraphic framework to detailed correlation of fan-delta sandstone reservoirs: a case study from Zhaowa Oilfield of Biyang depression [J]. Geological Science and Technology Information, 2005, 24 (2):33-38 (in Chinese with English abstract).

- English abstract).
- [15] 孙尚如. 泌阳凹陷湖相白云岩层序地层学分析 [J]. 西北地质, 2004, 37(1):302-307.  
Sun Shangru. Analysis of high-resolution sequence stratigraphy of lake-dolomite formation in Biyang depression [J]. Northwestern Geology, 2004, 37(1):302-307(in Chinese with English abstract).
- [16] 陈亮, 王华, 韩晋阳, 等. 泌阳凹陷下二门地区南部核三上亚段层序地层特征及地层-岩性圈闭预测 [J]. 石油勘探与开发, 2006, 33(1):262-267.  
Chen Liang, Wang Hua, Han Jinyang, et al. Sequence stratigraphy and stratum lithology trap prediction of the Eh3 upper member of Hetaoyuan Formation in south Xia'ermen Oilfield, Biyang Sag [J]. Petroleum Exploration and Development, 2006, 33(1):262-267(in Chinese with English abstract).
- [17] 彭勇民, 黄捍东, 罗群, 等. 泌阳凹陷毕店地区核三段湖底扇与重力流沉积 [J]. 岩石矿物学杂志, 2008, 27(1):32-38.  
Peng Yongmin, Huang Handong, Luo Qun, et al. Sublacustrine fans and sedimentary gravity flows within the 3rd Member of Hetaoyuan Formation in Bidian area of Biyang sag [J]. Acta Petrologica Et Mineralogica, 2008, 27(1):32-38(in Chinese with English abstract).
- [18] 许效松, 牟传龙, 林明. 露头层序地层与华南泥盆纪古地理 [M]. 成都: 成都科技大学出版社, 1993, 1-90.  
Xu Xiaosong, Mou Chuanlong, Lin Ming. Outcrop stratigraphy Sequences and Devonian Facies Palaeogeography in South China [M]. Chengdu: Chengdu University of Science and Technology, 1993:1-90(in Chinese with English abstract).
- [19] 许效松, 刘宝珺, 赵玉光, 等. 上扬子西缘二叠纪——三叠纪层序地层与盆山转换耦合 [M]. 北京: 地质出版社, 1997:1-124.  
Xu Xiaosong, Liu Baojun, Zhao Yuguang, et al. Stratigraphy sequences from Permian to Triassic and transfer-coupling of basin with mountain in the western Upper Yangtze [M]. Beijing: Geological Publishing House, 1997:1-124 (in Chinese with English abstract).
- [20] 郑荣才, 朱如凯, 翟文亮, 等. 川西类前陆盆地晚三叠世须家河期构造演化及层序充填样式 [J]. 中国地质, 2008, 35(2):246-255.  
Zheng Rongcai, Zhu Rukai, Zhai Wenliang, et al. Tectonic evolution and sequence filling patterns in the western Sichuan foreland-like basin in the Upper Triassic Xujiahean period [J]. Geology in China, 2008, 35(2):246-255(in Chinese with English abstract).
- [21] 梅冥相, 马永生, 邓军, 等. 滇黔桂盆地及其邻区石炭纪至二叠纪层序地层格架及三级海平面变化的全球对比 [J]. 中国地质, 2005, 32(1):13-25.  
Mei Mingxiang, Ma Yongsheng, Deng Jun, et al. Carboniferous to Permian sequence stratigraphic framework of the Yunnan-Guizhou-Guangxi basin and its adjacent areas and global correlation of third-order sea-level change [J]. Geology in China, 2005, 32(1):13-25 (in Chinese with English abstract).

## Facies distribution and petroleum exploration in Biyang sag of Nanyang area

PENG Yong-min<sup>1</sup>, ZHOU Zi-yong<sup>2</sup>, ZENG Lian-bo<sup>2</sup>, PENG Yu-lin<sup>2</sup>

(1. Research Institute of Petroleum Exploration and Production, Sinopec, Beijing 100083, China;

2. China University of Petroleum, Beijing 102200, China)

**Abstract:** According to seismic, well-logging and core data, the micro-facies and type of the third Member of Paleogene Hetaoyuan Formation in Bidian area of Biyang sag were determined on the basis of sedimentary structures, lithological textures of profiles and thicknesses of sandstone bodies. Using the new methods for seismic inversion, the authors obtained the thickness of the iso-chronological single sandstone body and drew the distribution map of sedimentary micro-facies by tracing thin sandstone reservoirs from three-dimensional data. It is shown that there exist widely-distributed deposits of turbidite fans and sliding turbidite fans characterized by the turbidity-flows sediments, and sedimentary frameworks of north and south turbidite fans interbedded with the deep-water lacustrine sediments at the center. Sedimentary evolution, rich early turbidite sandstones and late deep-water mudstones suggest relative rise of the lacustrine level. In the light of favorable facies zones, the authors predicted and evaluated subtle traps of the sag, thus providing a basis for petroleum exploration.

**Key words:** "sublacustrine fan; sedimentary facies; Hetaoyuan Formation; subtle trap; Biyang sag

**About the first author:** PENG Yong-min, male, born in 1965, doctor, senior researcher, engages in the study of sequence stratigraphy, sedimentology and prediction of subtle oil-gas reservoirs; E-mail: pengyongmin2005@163.com.