

# Distribution of Sand Bodies and Constraint of Depositional Environment in Chang 6 Reservoir in Wellblock 28-57 of Zengcha Area in Wuqi Oilfield

Huimei Yuan<sup>1</sup>, Yiting Chen<sup>2</sup>, Feng Guo<sup>3</sup>, Jinfeng Lu<sup>1</sup>, Yangdong Pu<sup>1</sup>, Huan Liang<sup>1</sup>, Jing Yang<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Yanchang Oilfield Company, Yan'an Shaanxi

<sup>2</sup>School of Earth Sciences, China University of Petroleum (Beijing), Beijing

<sup>3</sup>School of Earth Science and Engineering, Xi'an Shiyu University, Xi'an Shaanxi

Email: 13645022@qq.com

Received: Mar. 24<sup>th</sup>, 2018; accepted: Apr. 24<sup>th</sup>, 2018; published: Oct. 15<sup>th</sup>, 2018

---

## Abstract

Based on the comprehensive analysis of cores and well logging data, and the study of typical sign of sedimentary facies, Chang 6 Reservoir in Wellblock 28-57 of Zengcha Block belonged to a delta front subfacies, mainly including four microfacies such as underwater distributary channel, mouth bar, distributary bay and natural levee. The distribution of sand bodies and the distribution of sedimentary microfacies were analyzed. The controlling effect of sedimentary microfacies on sand body was discussed. The results show that the sand bodies in Chang 6 Reservoir are mainly underwater distributary channel and mouth bar. On the whole, in addition to the sedimentary stages of Chang 6<sub>3</sub><sup>2</sup> and Chang 6<sub>1</sub><sup>1</sup>, sand bodies in the other sublayers are more developed. In the plane, they are distributed continuously in NESW direction, and superimposed each other vertically.

## Keywords

Wuqi Oilfield, Zengcha Block, Chang 6 Reservoir, Sedimentary Microfacies, Sand Body Distribution

---

# 吴起油田曾岔区块28-57井区长6油层组砂体分布及沉积环境约束

袁会美<sup>1</sup>, 陈怡婷<sup>2</sup>, 郭峰<sup>3</sup>, 鲁金凤<sup>1</sup>, 蒲阳东<sup>1</sup>, 梁欢<sup>1</sup>, 杨静<sup>1</sup>

<sup>1</sup>延长石油股份有限公司, 陕西 延安

<sup>2</sup>中国石油大学(北京)地球科学学院, 北京

<sup>3</sup>西安石油大学地球科学与工程学院, 陕西 西安

作者简介: 袁会美(1983-), 女, 硕士, 工程师, 主要从事石油地质及油田开发管理方面的研究工作。

Email: 13645022@qq.com

收稿日期: 2018年3月24日; 录用日期: 2018年4月24日; 发布日期: 2018年10月15日

## 摘要

综合岩心、测井等资料, 在典型沉积相标志研究的基础上认为, 曾岔区块28-57井区长6油层组为三角洲前缘亚相, 主要包括水下分流河道、河口沙坝、分流间湾和天然堤4种微相。分析了各个小层砂体展布及沉积微相的平面展布规律, 探讨了沉积微相对储层砂体的控制作用。结果表明, 长6油层组砂体主要为水下分流河道与河口坝, 总体上除长6<sub>3</sub><sup>2</sup>和长6<sub>1</sub><sup>1</sup>小层沉积期, 其他各小层砂体均较为发育, 平面上呈北东南西向连片分布, 垂向上相互叠置。

## 关键词

吴起油田, 曾岔地区, 长6油层组, 沉积微相, 砂体展布

Copyright © 2018 by authors, Yangtze University and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

吴起油田曾岔区块 28-57 井区位于鄂尔多斯盆地西部, 地层平缓, 构造简单。长 6 油层组的油气分布主要受沉积微相和物性控制, 以岩性油气藏为主, 沉积相分布对于研究储层的发育特征有着极其重要的意义[1] [2]。目前, 没有专门针对该区长 6 油层组沉积相的系统研究, 而砂体的分布明显受沉积环境的约束[3] [4] [5] [6], 随着勘探开发进展, 需系统地分析沉积特征。

## 2. 沉积微相类型

### 2.1. 水下分流河道沉积

水下分流河道沉积广泛分布于长 6 油层组各小层, 岩性主要为中细砂岩、细砂岩(图 1(a)), 含油性较好。砂体常呈粒度向上变细的正韵律旋回, 由中细粒砂岩向上过渡为粉砂岩和含泥质条带粉砂岩。纵向上, 常由多个砂层叠加, 形成叠合砂体。砂体在平面上呈条带状、网状分布, 向湖盆方向逐渐延伸。生

物化石稀少，主要为顺层面分布的碳化植物碎片。自然电位曲线表现为中高幅箱形、齿化箱形、钟形，与底部呈突变接触(图 2)。

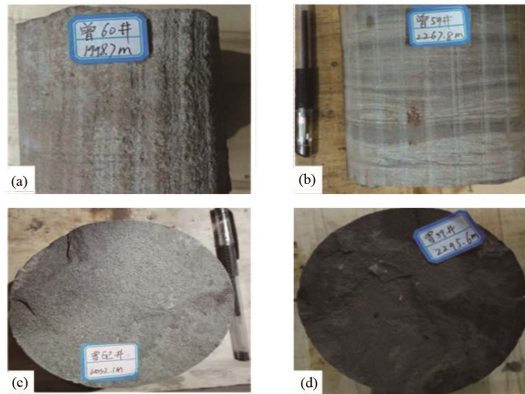


Figure 1. The typical sedimentary characteristics of Chang 6 Reservoir in Wellblock 28-57 of Zengcha Area  
图 1. 曾岔区块 28-57 井区长 6 油层组典型沉积特征

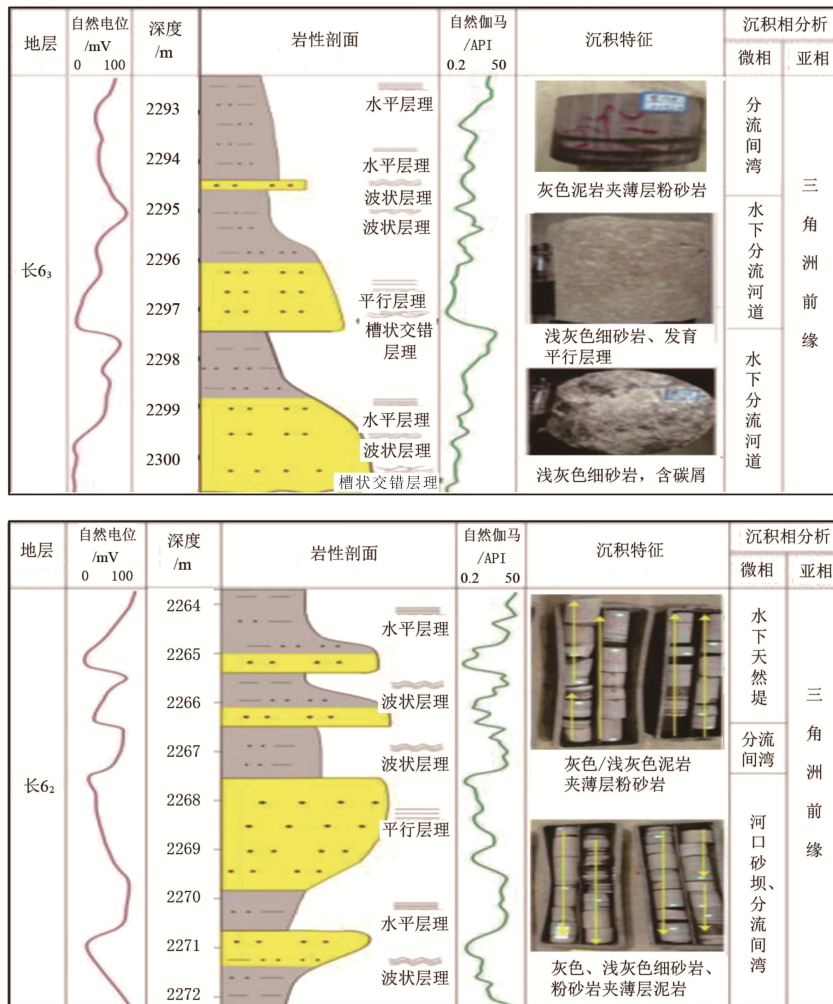


Figure 2. The I interpretation of sedimentary microfacies in coring well of Chang 6 Reservoir in Zengcha Area  
图 2. 曾岔区块长 6 油层组取心井段沉积微相解释

## 2.2. 水下天然堤

水下天然堤岩性主要为粉砂岩、泥岩(图 1(b)), 分布于水下分流河道侧翼, 规模较小, 受河道冲刷影响难以保存。层内主要发育波状层理、砂纹交错层理, 向上粒度逐渐变细。测井曲线表现为下粗上细的正旋回沉积(图 2)。

## 2.3. 河口砂坝

河口砂坝微相岩性组合主要为浅灰色细砂岩、粉砂岩(图 1(c)), 整体呈上粗下细反粒序沉积。自然电位曲线呈漏斗状负异常, 整体为一套反旋回沉积体(图 2)。先期发育的河口砂坝常常被后置的水下分流河道叠置改造, 薄的部位被冲刷, 厚的部分则被水下分流河道截切超覆。其电测曲线以漏斗形和指形为主。

## 2.4. 分流间湾

岩性组合主要为深灰、灰黑色泥页岩、含粉砂泥岩(图 1(d))夹粉砂岩薄层, 沉积构造以水平层理、砂泥韵律层理为主, 可见沙纹层理, 表明该微相形成于较安静的低能环境。植物碎屑常沿层面富集、分布, 局部形成煤线。自然电位、自然伽马曲线呈低幅度平直状(图 2)。

## 3. 沉积微相对比

在单井相分析的基础上, 利用连井剖面对沉积微相分布规律进行研究(图 3)。结果表明, 区内主要发育水下分流河道和分流间湾微相, 次为河口砂坝和水下天然堤。河道砂岩呈顶平底凸的透镜状, 多期的叠加厚度为 10~20 m。

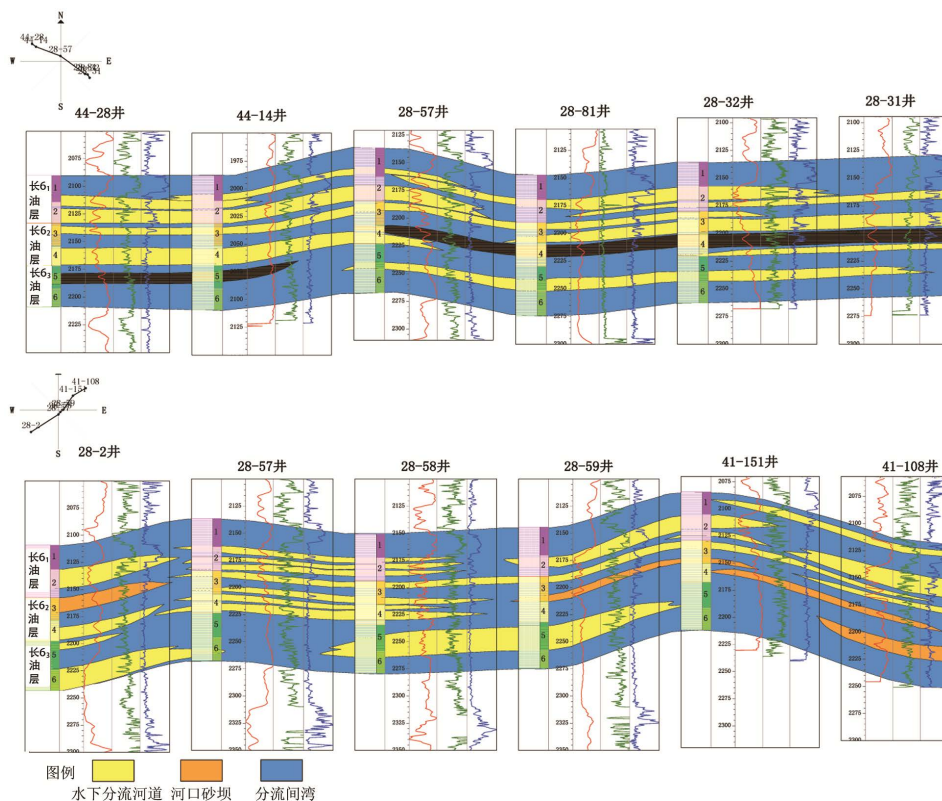


Figure 3. The correlation of sedimentary microfacies of Chang 6 Reservoir in Wellblock 28-57 of Zengcha Area  
图 3. 曾岔区块 28-57 井区长 6 油层组沉积微相对比图



### 4. 沉积环境演化及砂体分布特征

受全盆地湖平面升降的影响, 研究区砂体分布也随之变化。在单井岩性剖面解释的基础上, 统计、分析了各小层砂地比。为提高不同微相边界位置的精度, 编绘砂地比等值线图(图 4), 确定最合理的地层参数和边界位置。以标准井剖面为出发点, 结合测井相特征, 对研究区各期的沉积微相平面展布特征进行分析(图 5), 探讨了砂地比与沉积环境的关系。

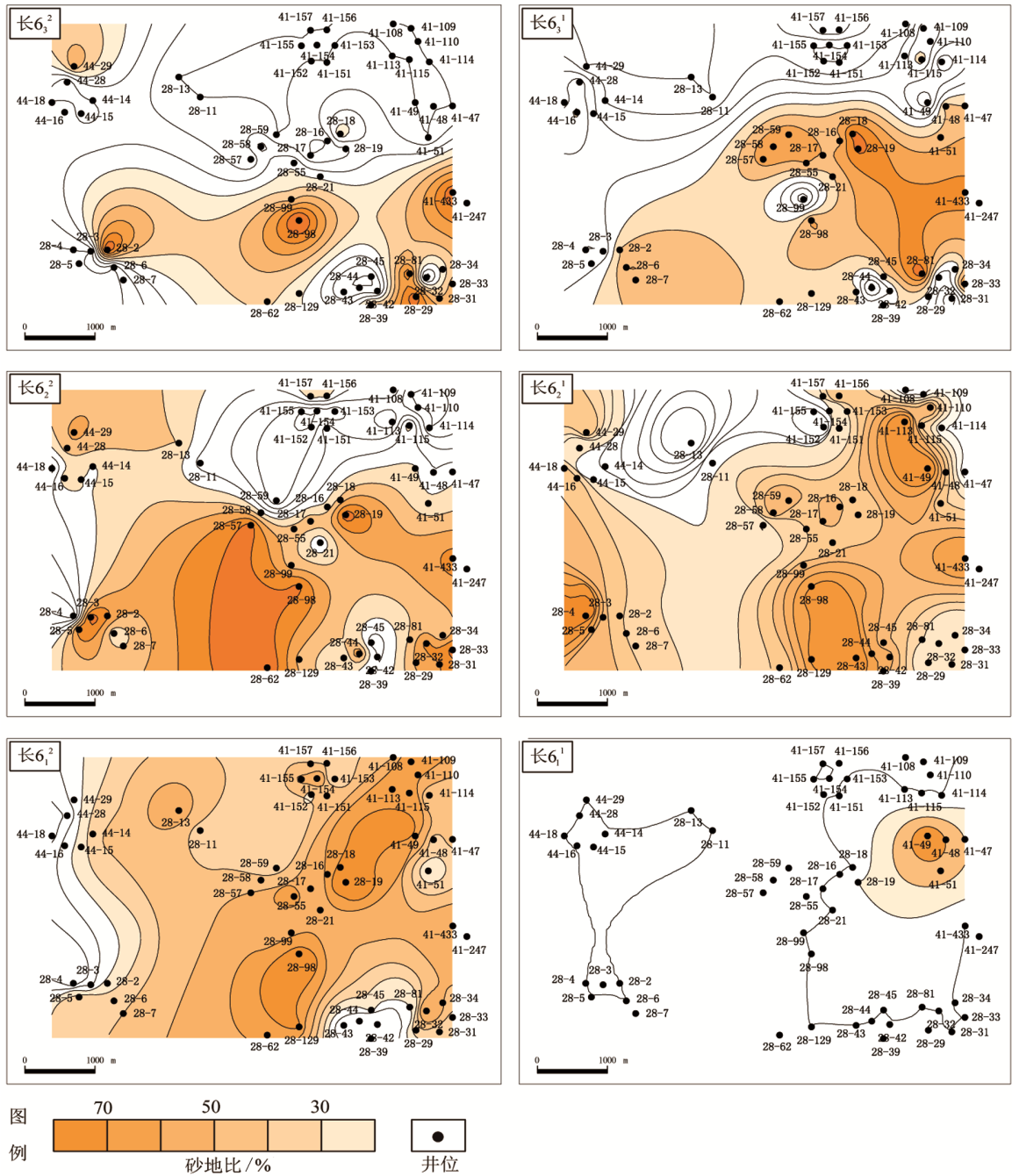


Figure 4. The proportion of sandstone and formation thickness in each sublayer of Chang 6 Reservoir in Wellblock 28-57 of Zengcha Area

图 4. 曾岔区块 28-57 井区长 6 油层组各小层砂地比平面图

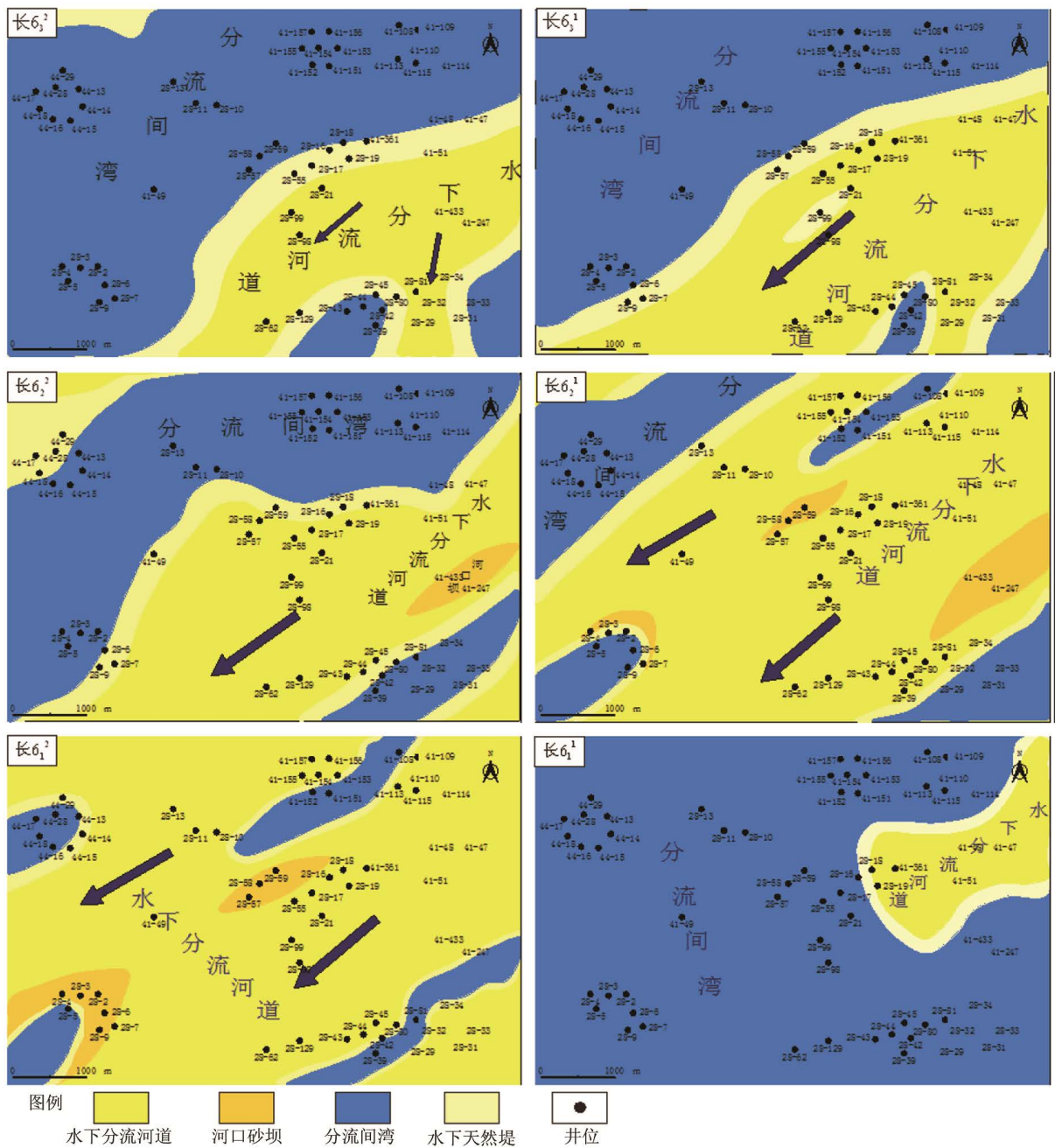


Figure 5. The plane distribution of sedimentary microfacies in each sublayer of Chang 6 Reservoir in Wellblock 28-57 of Zengcha Area

图 5. 曾岔区块 28-57 井区长 6 油层组各小层沉积微相平面展布图

1) 长 6<sub>3</sub><sup>2</sup> 小层沉积特征及砂体展布。长 6<sub>3</sub><sup>2</sup> 小层沉积时期，鄂尔多斯盆地湖平面开始下降，三角洲呈现进积特点，受物源方向控制，整个砂体呈近东西向分布，西北侧 44-29 井处也沉积了较厚砂体，北部研究区及南部 28-44 井、28-32 井处为泥质沉积，砂岩含量极低，反映了较弱的水动力条件。该小层发育时期，分流间湾为主要的沉积微相，西南部发育的水下分流河道约占研究区面积的 30%。

2) 长 6<sub>3</sub><sup>1</sup> 小层沉积特征及砂体展布。受湖平面下降影响，其收缩幅度增加，水下分流河道面积逐渐加大，各沉积微相形态结构逐渐简化，分流间湾面积进一步减小。长 6<sub>3</sub><sup>1</sup> 小层期间砂体厚度及分布特征与

长  $6_3^2$  小层类似。

3) 长  $6_2^2$  小层沉积特征及砂体展布。东北物源在该期占主导地位, 分流间湾的面积缩减, 水下分流河道面积变化较小, 区域中东部发育小型河口坝。西北部砂岩含量较低, 而 28-19 井处砂岩含量明显较高, 为不同水动力条件下形成的不同沉积相的结果。

4) 长  $6_2^1$  小层沉积特征及砂体展布。随着湖平面的持续下降, 三角洲前缘发育继续增强, 东北至西南向的砂岩厚度较大。水动力条件较长  $6_2^2$  小层增强, 沉积微相以水下分流河道为主; 在 41-433 井、41-247 井处的河口砂坝持续发育, 在 28-59 井、28-3 井周围也逐渐开始发育小型河口坝。主体河道内部出现了小型的分流间湾。

5) 长  $6_1^2$  小层沉积特征及砂体展布。由于三角洲前缘的持续进积作用, 湖平面的相对下降, 砂岩成为研究区主要的沉积岩性, 发育规模进一步扩大, 从东北至西南方向形成一条较厚的砂岩带。由于水动力不断增强, 该小层总体砂地比较高, 主要发育水下分流河道, 面积约占研究区 80%。

6) 长  $6_1^1$  小层沉积特征及砂体展布。受短期湖平面上升影响, 三角洲在区内发生退积作用, 区内总体发育厚层泥岩, 为分流间湾沉积, 东部有零星的砂体分布, 为水下分流河道沉积。

## 5. 结论

1) 曾岔区块 28-57 井区主要发育三角洲前缘亚相, 可进一步分为水下分流河道、河口砂坝、水下天然堤和分流间湾微相。

2) 受全盆地湖平面变化的影响, 长 6 油层组砂体的分布明显受沉积环境的影响, 从长  $6_3^2$  小层湖平面开始下降, 三角洲前缘进积作用增强, 砂体发育范围增加, 至长  $6_1^1$  小层, 湖平面短暂上升, 砂体分布减少, 砂体总体呈北东-南西向分布。

## 基金项目

国家自然科学基金项目(41002043, 41302076); 陕西省教育厅重点基金项目(14JS081)。

## 参考文献

- [1] 石莉莉. 双河油田高含水开发后期单砂层细分方法及应用[J]. 特种油气藏, 2005, 12(5): 59-61.
- [2] 邓彩云, 郭顺勇, 郭俐梅, 等. 砂体构型对剩余油分布控制研究——以文中油田文 25 东油藏为例[J]. 河南科技, 2014(7): 185-186.
- [3] 师调调, 何生平, 任大忠. 华庆地区长 6 储层砂体构型及主控因素分析[J]. 科技创新与应用, 2015(28): 119-120.
- [4] Cossey, S.P.J. and Frank, H.J. (1983) Uranium Mineralization and Use of Resistance Log Character in Deltaic Point Bars. Franklin Mine, Kanres County, Texas. *AAPG Bulletin*, **67**, 131-151.
- [5] Miall, A.D. (1985) Architectural-Element Analysis: A New Method of Facies Analysis Applied to Fluvial Deposits. *Earth Science Reviews*, **22**, 261-308. [https://doi.org/10.1016/0012-8252\(85\)90001-7](https://doi.org/10.1016/0012-8252(85)90001-7)
- [6] 张昌民, 林克湘, 徐龙, 等. 储层砂体建筑结构分析[J]. 江汉石油学院学报, 1994, 16(2): 1-7.

[编辑] 邓磊

**知网检索的两种方式：**

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>  
下拉列表框选择：[ISSN]，输入期刊 ISSN：2471-7185，即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>  
左侧“国际文献总库”进入，输入文章标题，即可查询

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：[jogt@hanspub.org](mailto:jogt@hanspub.org)