

文章编号: 1009-3850(2005)03-0087-07

优势相分析在白家海—五彩湾地区 苍房沟群沉积相分析中的应用

王德玉^{1,2}, 郑庆林³, 冯兴强⁴, 管守锐⁵

(1. 长江大学, 湖北 荆州 434023; 2. 中国石油长庆油田第三采油厂, 宁夏 银川 750000; 3. 中油集团测井有限公司, 陕西 西安 710213; 4. 北京城市学院 人工智能研究所, 北京 100083; 5. 石油大学 资源学院, 北京 102200)

摘要: 在白家海—五彩湾地区苍房沟群沉积相分析中建立了优势相的划分标准, 同时得出上苍房沟群的优势相为冲积扇—辫状河和曲流河, 下苍房沟群的优势相为扇三角洲、滨浅湖和曲流河等。综合优势相分析和地震资料进行了沉积相的平面展布。

关键词: 准噶尔盆地; 白家海—五彩湾; 苍房沟群; 优势相; 沉积相
中图分类号: TE121.3 文献标识码: A

1 概述

白家海—五彩湾地区位于准噶尔盆地的东部, 北以滴水泉断裂为界, 南至阜 2—阜 4 井一线, 东界为沙西断裂, 西至彩 35 井一线, 面积约 5000km²。区域范围包括五彩湾凹陷、白家海凸起和东道海子北凹陷的一部分(图 1)。

该区苍房沟群自下而上又可细分为梧桐沟组、韭菜园子组和烧房沟组, 其中梧桐沟组为下苍房沟群, 韭菜园子组和烧房沟组为上苍房沟群^[1]。上二叠统梧桐沟组上部为棕褐、褐色泥岩夹灰色细砂岩、粉砂岩, 中下部为灰色、灰白色泥岩、砂质泥岩与细砂、粉砂岩、泥质砂岩呈不等厚互层, 与下伏地层为不整合接触。下三叠统韭菜园子组为一套厚层—巨厚层棕褐、褐色、棕色泥岩夹灰色、灰绿色粉砂岩、泥质砂岩, 与下伏地层为假整合接触。下三叠统烧房沟组上部为棕褐色、棕色、棕红色泥岩、砂质泥岩、含砾泥岩夹灰色、灰绿色、灰白色细砂岩、粉砂岩、泥质

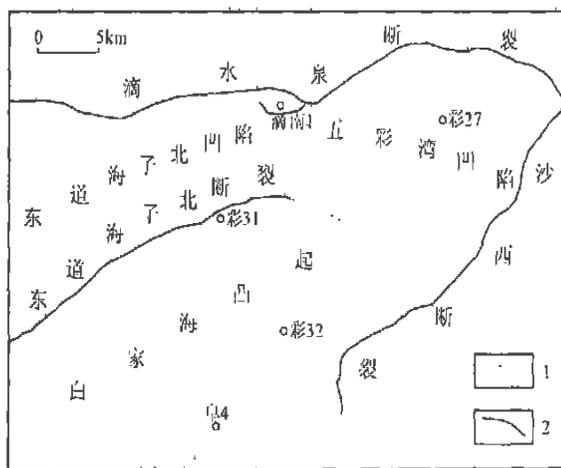


图 1 研究区构造单元分区示意图
1. 构造分区线; 2 断裂

Fig. 1 Sketch to show the division of structural units in the study area

1= structural boundary; 2= fault

收稿日期: 2004-11-15; 修改日期: 2005-04-08

第一作者简介: 王德玉, 1971 年生, 硕士生, 主要从事沉积储层方面的研究。

砂岩,下部为厚层—巨厚层灰色、灰白色、灰绿色砂岩、含砾砂岩、砂砾岩夹棕褐色泥岩、砂质泥岩。该组地层与下伏地层呈整合接触,与上覆地层呈假整合接触。

笔者总结了“优势相”分析方法的研究思路和具体步骤为:(1)在单井和剖面对比相分析的基础上,统计各井各层序中各种相带所发育的地层厚度和比例、岩石类型及比例、砂岩百分含量等;(2)依据统计数据作出各井沉积相统计直方图、岩石类型分区图和砂岩百分含量图等;(3)综合考虑研究区物源供给、岩石类型、砂岩百分含量、沉积速率和沉降速率,制定划分各地质历史时期优势相的标准并确定其优势相;(4)利用研究区中每口井所确定的优势相结合地震相及其它资料进行平面相分析。

2 苍房沟群优势相分析

研究区苍房沟群经历了较长的一段历史时期,在上、下苍房沟群中发育了多种沉积相类型。

2.1 岩石类型

研究区苍房沟群发育的岩石类型可以分为砾岩、砂岩、泥岩三大类(包括过渡类型诸如砂砾岩、砂质泥岩、泥质砂岩等)。笔者统计了研究区钻穿苍房沟群的各井三大类岩石的百分含量,并作出了该区

的岩石类型分区图(图2、图3)。从图中可以看出,上苍房沟群的滴西2、滴西3、彩26、彩32、彩33等井区的砾岩百分比大于15%,为砾岩区;彩5、彩11、彩16等井区的砾岩百分比虽小于15%,但含有砾石,定为砂砾岩区;其中彩4、彩25、彩27等井区的砂岩百分含量大于25%,且不含有砾石,为砂岩区;而彩22、彩34等井区的泥岩含量大于75%,为泥岩区。下苍房沟群的滴南1、滴南2、彩11及彩30等井区为砾岩区,彩22、彩参1等为砂砾岩井区,砂岩区分布于东道海子北凹陷的滴西1、滴西2、彩4、彩25、彩26和彩27等井区,泥岩区分布局限,仅分布于彩5井附近。

2.2 砂岩百分含量分析

通过分析研究区的砂岩百分含量分布,去分析砂体的分布规律,为物源分析和沉积相分析奠定基础。从图4、图5可以看出,其砂岩百分含量分布与岩石类型分区有较大的吻合之处,在砾岩区、砂砾岩区和砂岩区的砂岩百分含量较高,一般大于30%,且上、下苍房沟群的砂岩百分含量分布有一定的继承性,表明其物源和砂体分布有一定的连续性,但上苍房沟群在白家海凸起和东道海子北凹陷的砂岩百分含量较高,大于40%,向东北、西南方向减小,下苍房沟群的砂岩百分含量在滴南1、滴南2、彩11、沙

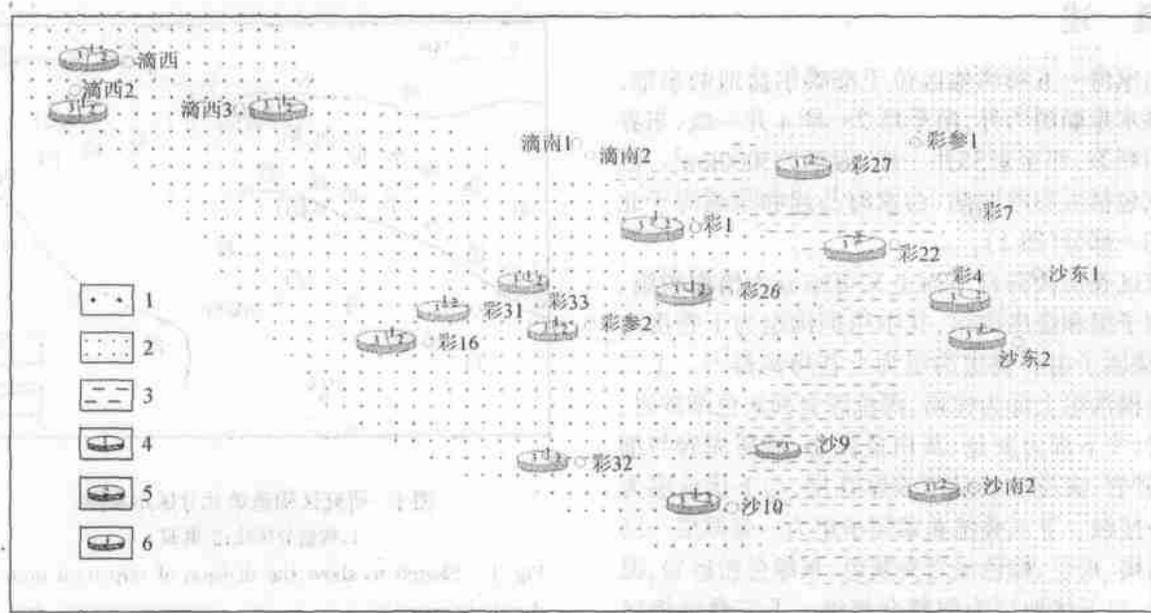


图2 白家海—五彩湾地区上苍房沟群岩石类型分区图

1. 砾岩—砂砾岩区; 2. 砂岩区; 3. 泥岩区; 4. 砾岩; 5. 砂岩; 6. 泥岩

Fig. 2 Distribution of the rock types from the Upper Cangfanggou Group in the Baijiahai-Wucaiwai region

1= conglomerate-sandstone field; 2= sandstone field; 3= mudstone field; 4= conglomerate; 5= sandstone; 6= mudstone

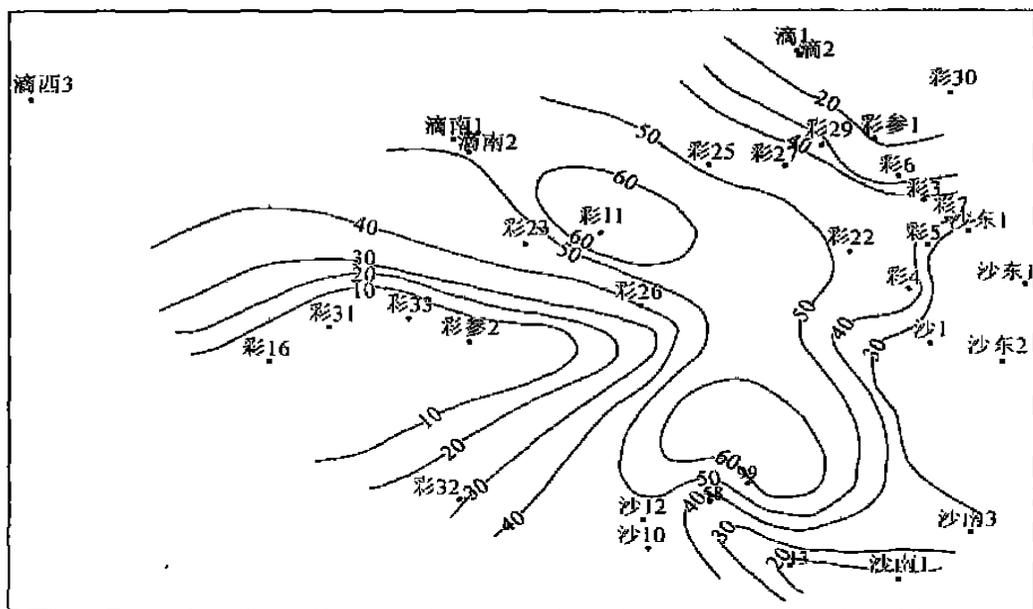


图5 白家海—五彩湾地区下苍房沟群砂岩百分含量等值线图

Fig. 5 Isogram for the percentage contents of the sandstones from the Lower Cangfanggou Group in the Baijiahai-Wucuiwan region

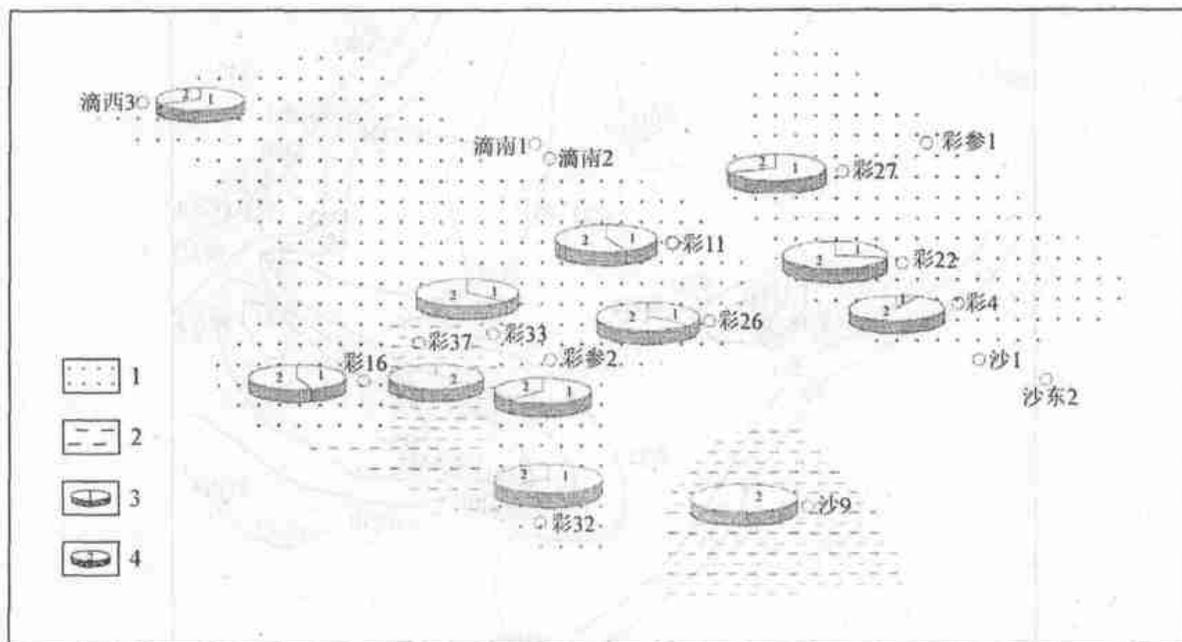


图6 上苍房沟群优势相分析图

1. 优势相为冲积扇、辫状河; 2. 优势相为曲流河; 3. 冲积扇、辫状河; 4. 曲流河

Fig. 6 The dominant sedimentary facies in the Upper Cangfanggou Group

1= alluvial fan and braided stream as a dominant sedimentary facies; 2= meandering stream as a dominant sedimentary facies; 3= alluvial fan and braided stream; 4= meandering stream

或分布较局限, 下苍房沟群的优势相为扇三角洲、滨浅湖、泛滥平原和曲流河等。为了突出边滩、砂岛、道间洼地、扇间洼地、河漫滩等相区, 主要用砂岩百分含量或岩石类型作为其优势相的划分标准, 在表中不再列出。

3 沉积相平面展布

利用上、下苍房沟群的优势相分布图, 结合地震等资料⁵⁻⁸, 进行了上、下苍房沟群沉积相的平面展布。

表1 百家海—五彩湾凹陷苍房沟群优势相划分标准表

Table 1 The criteria for the division of the dominant sedimentary facies in the Cangfanggou Group in the Baijiahai-Wucaiwaiwan region

特 征 优势相	砾岩厚度/m	砂岩含量/%	剖面上优势相 厚度比/%	沉积背景	岩石类型分区
冲积扇—辫状河	> 4	> 15	> 28	近物源、地势较陡	砾岩区、砂砾岩区、砂岩区
		> 30	> 60		
泛滥平原		> 20	> 40	湖盆边缘	砂岩区、泥岩区
曲流河		< 30	> 90	地形平坦	砂岩区、泥岩区
滨浅湖		> 25	> 24	水深不大	砂岩区、局部泥岩区
湖底扇及近岸水下扇	> 7.5	> 20	> 50	近物源、地形坡度大	砂砾岩区
扇三角洲	> 10	> 50	> 25	湖盆陡岸	砾岩区

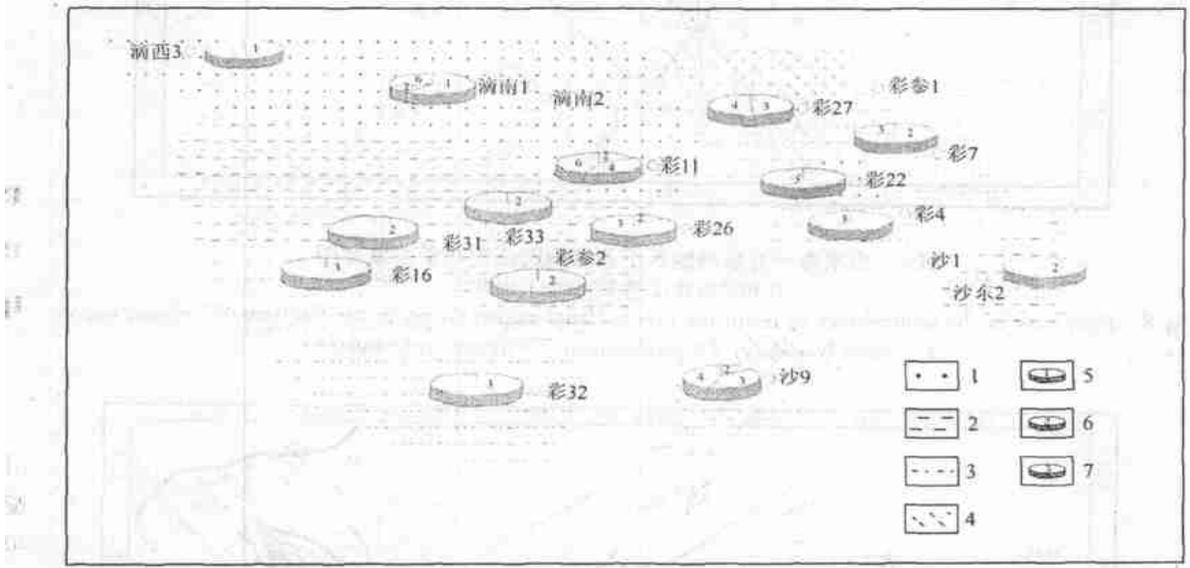


图7 下苍房沟群优势相分析图

1. 优势相为冲积扇、辫状河或湖底扇、扇三角洲; 2. 优势相为曲流河; 3. 优势相为滨浅湖; 4. 优势相为河湖交替; 5. 冲积扇、辫状河; 6. 曲流河; 7. 滨浅湖

Fig. 7 The dominant sedimentary facies in the Lower Cangfanggou Group

1= alluvial fan and braided stream or sublacustrine fan and fan delta as a dominant sedimentary facies; 2= meandering stream as a dominant sedimentary facies; 3= littoral and shallow lake as a dominant sedimentary facies; 4= alternating river and lake as a dominant sedimentary facies; 5= alluvial fan and braided stream; 6= meandering stream; 7= littoral and shallow lake

1. 上苍房沟群

上苍房沟群发育冲积扇-辫状河-曲流河沉积体系(图8)。

研究区东北部的五彩湾凹陷, 由于物源区的后退, 其沉积物以褐色泥岩占优势, 砂砾岩的含量较小, 砂岩的百分含量均小于30%, 地震剖面上具有西南方向的低能前积, 因此推测该区为冲积扇的扇缘沉积, 其物源主要来自克拉麦里山, 扇缘前方及百家海凸起的南斜坡广大地区发育曲流河沉积。

研究区北部, 特别是西北部和中北部, 砂砾岩十

分发育, 为冲积扇-辫状河沉积。冲积扇-辫状河沉积区低凹处可发育道间洼地(扇间洼地)、扇缘与扇缘之间可发育扇间滩地, 地震上具丘形反射的区域可称为砂岛, 即辫状河的心滩或冲积扇上的辫流砂岛。冲积扇-辫状河的西南方向, 地震反射显示强振高连平行席状相, 且厚度较薄, 推测以曲流河的泛滥平原亚相为主。

2. 下苍房沟群

研究区下苍房沟群发育扇三角洲-滨浅湖-半深湖沉积体系以及曲流河-泛滥平原沉积体系(图9)。

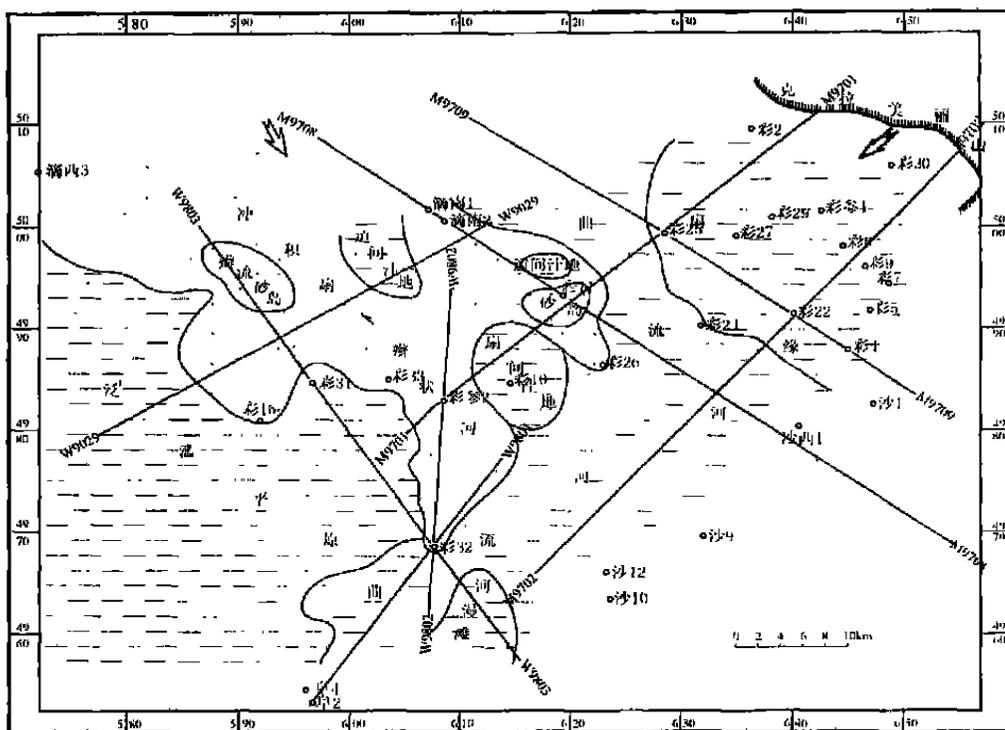


图 8 白家海—五彩湾地区下苍房沟群沉积相平面展布图

1. 相带边界; 2. 物源方向; 3. 山界

Fig. 8 Plan view of the sedimentary facies in the Lower Cangfanggou Group in the Baijiahai-Wucaiwai region

1= facies boundary; 2= provenance; 3= mountain boundary

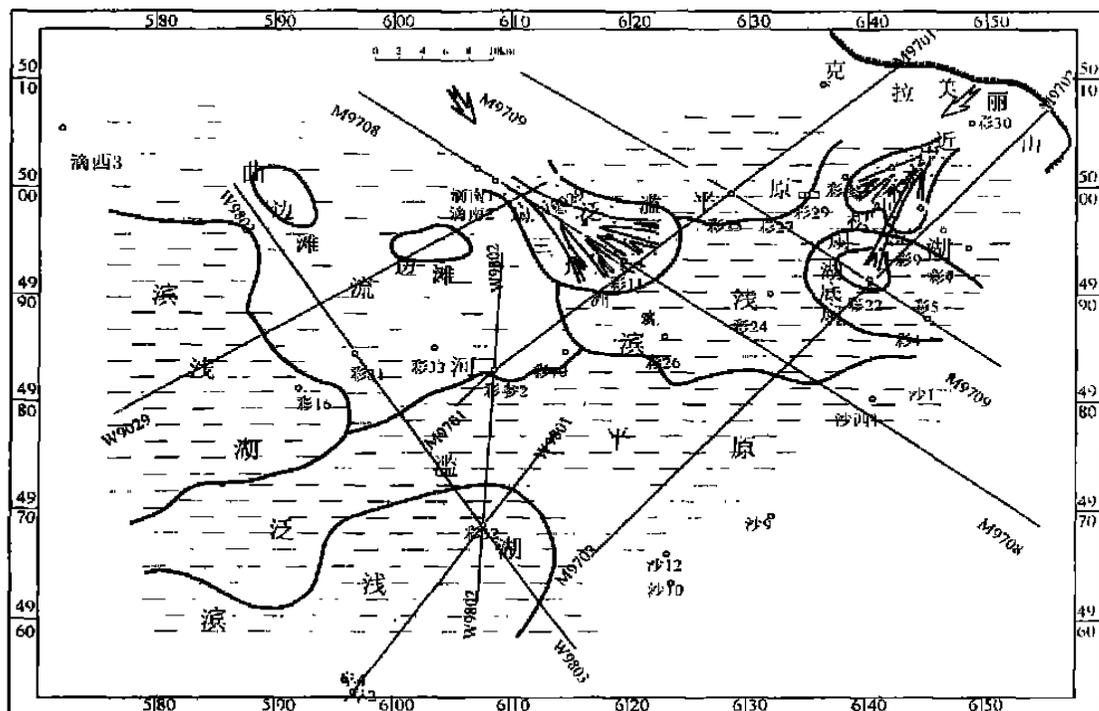


图 9 白家海—五彩湾地区上苍房沟群沉积相平面展布图

(图例见图 8)

Fig. 9 Plan view of the sedimentary facies in the Upper Cangfanggou Group in the Baijiahai-Wucaiwai region. See Fig. 8 for the explanation of symbols

从沉积相平面展布图上可以看出,五彩湾凹陷沿物源方向发育近岸水下扇-滨浅湖沉积体系以及扇三角洲-滨浅湖-半深湖沉积体系。在滴南1井至彩11井区,由于沉积物供给充分,发育扇三角洲沉积,随着沉积物供给的减少以及水体的加深,在彩26至彩24井区发育了滨浅湖和半深湖沉积;由于彩参1井区紧邻卡拉麦里山,卡拉麦里山是苍房沟群沉积时期的主要物源,发育了近岸水下扇沉积,在彩4、彩5和彩22井区,沉积物供给不太充分,发育半深湖沉积。而白家海凸起和东道海子北凹陷由于距离物源较远,发育曲流河-泛滥平原沉积体系和滨浅湖沉积。

参考文献:

- [1] 冯兴强,等.白家海—五彩湾地区苍房沟群沉积相研究[J].新疆石油地质,2003,24(1):41—43.
- [2] 冯增昭,等.沉积岩石学[M].北京:石油工业出版社,1993.
- [3] 顾家裕,等.沉积相与油气[A].塔里木盆地油气勘探丛书[C].北京:石油工业出版社,1994.
- [4] 张纪易.粗碎屑洪积扇的某些特征和微相划分[J].沉积学报,1985,3(3):75—85.
- [5] 谷云飞,马明福,等.准噶尔盆地白垩系岩相古地理[J].石油实验地质,2003,25(4):337—342.
- [6] 王居峰,等.准噶尔盆地腹部下侏罗统三工河组沉积体系[J].新疆石油地质,2005,26(2):137—141.
- [7] 高雷,等.准噶尔盆地三个泉地区下白垩统沉积相特征[J].石油大学学报(自然科学版),2004,28(1):5—9.
- [8] 吴少波.博格达山前凹陷上二叠统乌拉泊组沉积相及沉积模式[J].沉积学报,2001,19(3):333—339.

The application of the dominant sedimentary facies analysis to the Cangfanggou Group in the Baijiahai-Wucaiwai region, eastern Junggar Basin

WANG De-yu^{1,2}, ZHENG Qing-lin³, FENG Xing-qiang⁴, GUAN Shou-rui⁵

(1. Changjiang University, Jingzhou 434023, Hubei, China; 2. Changqing Oil Field, PetroChina, Yinchuan 750000, Ningxia, China; 3. Well Logging Co., Ltd., PetroChina, Xi'an 710213, Shaanxi, China; 4. Beijing Urban Development College, Beijing 100083, China; 5. University of Petroleum, 102200, Beijing, China)

Abstract: The dominant sedimentary facies analysis is presented in this paper to the selection of the sedimentary facies that may represent specific sedimentary records. The dominant sedimentary facies consist separately of alluvial fan, braided stream and meandering stream facies in the Upper Cangfanggou Group, while the fan-delta, littoral and shallow lake, and meandering stream facies in the Lower Cangfanggou Group. The distribution of the above-mentioned dominant sedimentary facies is dealt with in detail on the basis of seismic data and criteria for the division of dominant sedimentary facies.

Key words: Junggar Basin; Baijiahai-Wucaiwai region; Cangfanggou Group; dominant sedimentary facies; sedimentary facies