

文章编号: 1009-3850(2014)03-0020-11

## 潍北凹陷孔二段沉积特征

孙耀庭, 李茂榕, 宋来亮, 徐昊清, 郭丽丽

(中国石化股份有限公司胜利油田分公司地质科学院, 山东 东营 257015)

**摘要:** 综合运用岩心、钻井、测井及地震资料, 对潍北凹陷古近系孔二段地层特征及沉积演化进行了系统研究。结果表明, 潍北凹陷孔二段可以划分为两个中期旋回和9个短期旋回。受到早期古城-潍河口断裂强烈活动的影响, 在盆地西北部存在一个沉积沉降中心, 地层向南部超覆, 由北向南变薄。孔二段主要发育扇三角洲相和湖泊相, 古城-潍河口断裂下降盘发育小规模近岸水下扇相。孔二下亚段为盆地初始形成期沉积, 湖盆水体较浅, 半深湖相仅在古城-潍河口断层下降盘发育, 物源供给少且粒度较细; 孔二中亚段沉积时期, 物源供给充足, 南部斜坡带、瓦城断阶带和灶户断鼻带发育大规模的扇三角洲相, 扇体前端发育大规模滨浅湖滩坝相; 孔二上亚段沉积时期, 湖盆水体最深, 发育大范围的半湖相沉积, 物源供给减少, 南部斜坡带、瓦城断阶带和灶户断鼻带继承性发育扇三角洲相, 但分布范围变小。扇三角洲前缘水下分流河道砂体、浊积扇及滩坝砂体是孔二段的有利储集砂体。

**关键词:** 潍北凹陷; 孔二段; 扇三角洲; 近岸水下扇; 沉积演化

中图分类号: P512.2

文献标识码: A

潍北凹陷是渤海湾盆地中位于郯庐断裂带内的一个走滑拉分盆地, 盆地的形成演化受郯庐断裂带的控制。孔二段是潍北凹陷生储盖发育的主要层系, 但是由于物源众多, 岩石类型丰富, 给潍北凹陷孔二段沉积相研究带来了很大困难, 制约了勘探工作的进一步开展。作者依据钻井取芯、地震、录井和测井等资料, 对潍北凹陷孔二段沉积相类型、分布及演化等问题开展了深入细致的研究, 对研究区的勘探方向选择具有重要的指导作用。

### 1 地质概况

昌潍拗陷位于渤海湾盆地东南角, 潍北凹陷是昌潍拗陷内重要的二级构造单元, 其是位于郯庐断裂带中段沂沭断裂带内部典型的新生代走滑拉分盆地。平面大体呈平行四边形, 表现为一个东西双断、北断南超的箕状盆地<sup>[1-2]</sup>, 面积约880km<sup>2</sup>, 可划分为瓦城断阶带、灶户断鼻带、北部洼陷带和南部

斜坡带4个次级构造单元(图1)。盆地主要形成于古近纪, 孔店组沉积厚度大, 其中孔二段既是烃源岩层, 也是主要成藏层段, 各种类型的扇体广泛发育, 包括扇三角洲、近岸水下扇和浊积扇, 构成了本区的主要储层; 孔二上亚段为厚层稳定分布的暗色泥岩和油页岩, 具有良好的封堵条件, 形成了良好的生储盖组合。

### 2 地层特征

#### 2.1 地层发育特征

潍北凹陷孔二段为凹陷扩张期沉积, 地层南薄北厚, 横向变化大, 沉降中心最大厚度超过2000m。岩性复杂, 砾岩、砂岩和泥岩均有发育, 泥岩以暗色泥岩为主, 夹碳质泥岩和油页岩, 其中碳质泥岩主要分布在孔二段中部和下部, 油页岩主要分布在孔二段上部, 是凹陷内最主要的生油岩发育层段(图2)。受物源区的控制, 发育有各种成因的砂砾岩沉

收稿日期: 2013-12-06; 改回日期: 2013-12-12

作者简介: 孙耀庭(1978-)男, 硕士, 工程师, 从事沉积学及石油地质学研究。E-mail: syt1979@sina.com

资助项目: 国家重点基础研究发展计划项目(2008CB209102)和中石化重点攻关项目“潍北凹陷油气勘探潜力及勘探方向”(P11067)共同资助

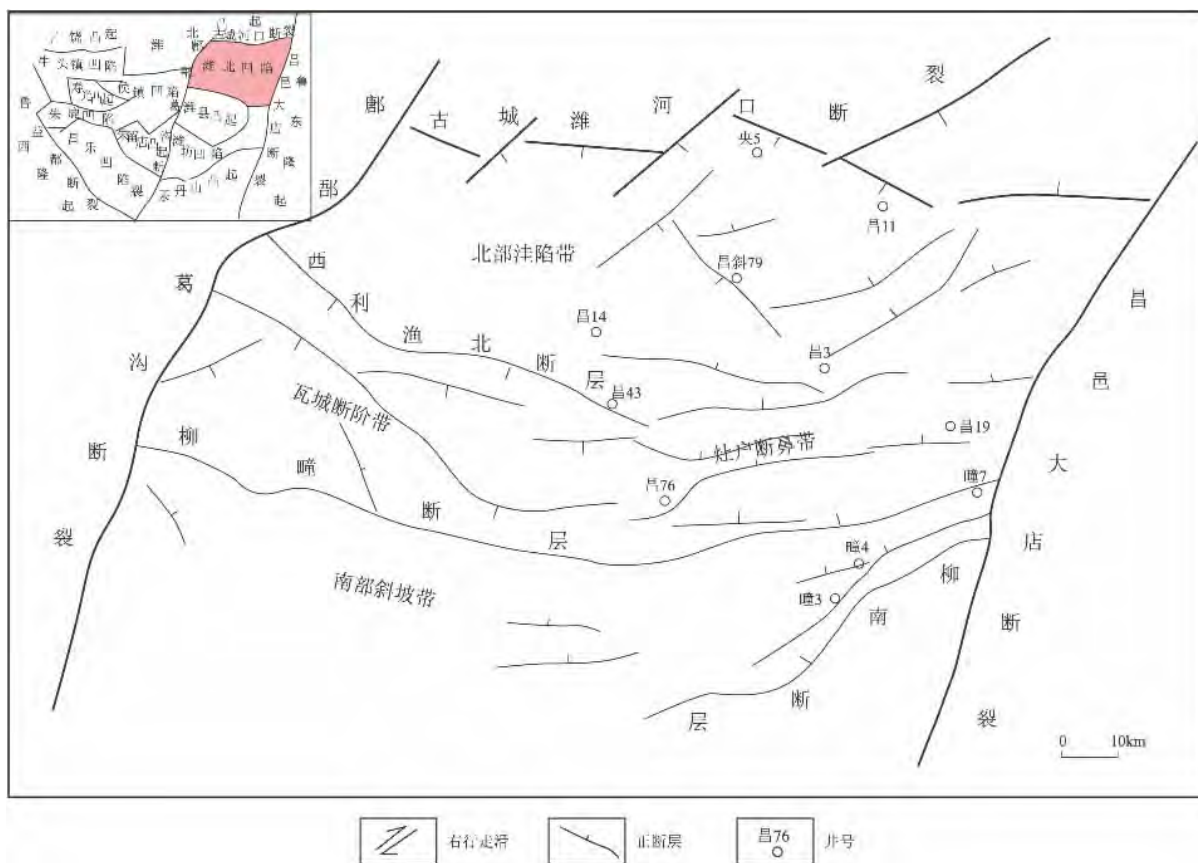


图1 淮北凹陷构造位置及构造格局

Fig. 1 Tectonic setting of the Weibei depression

积 构成孔二段的主要储层。

## 2.2 层序地层划分方案

根据渤海海域地层发育特征及层序划分的可行性<sup>[3]</sup>,结合淮北凹陷层序界面的识别、岩性、电性及地震反射特征,将孔二段划分为两个中期基准面旋回(三级层序)9个短期基准面旋回(砂组)(图3)。孔二下中层序由孔二下亚段和孔二中亚段3、4砂组地层组成,顶界为T8'界面,为半深湖深灰色厚层泥岩夹泥灰岩,泥岩含介形虫化石,局部见薄层砂条,连续性较差。孔二中上层序由孔二上亚段和孔二中亚段1、2砂组地层组成,底界为T8'界面,顶界为T7'界面,内部最大湖泛面为T8界面,为一套油页岩和灰质泥岩集中发育层段反射特征。整个层序由底部砂砾岩向上部暗色泥岩逐渐过渡,以发育上升半旋回为主。

### 2.3 层序发育特征

孔二段沉积早期,由于古城-潍河口断裂和鄆部-葛沟断裂活动强度较大。淮北凹陷形成了西北部的快速沉降中心,盆地规模较大。地层主要呈北东(东)向展布,由北西至南东方向地层厚度迅速减薄,洼陷带的物源主要来自淮北凸起,最厚可达

2000m,盆地东北角通过古城-潍河口断裂东段与青东凹陷相连。孔二段沉积的中期,古城-潍河口断裂和鄆部-葛沟断裂活动强度较前期有所减弱,但仍然形成了西北部的沉降中心,盆地规模较大,地层主要呈北东(东)向或近东西向展布,有北西至南东方向地层厚度变化较快,洼陷带最厚可达1600m。孔二段沉积的晚期,西利渔北断裂开始活动,古城-潍河口断裂和鄆部-葛沟断裂活动仍然较强,由于昌邑-大店断裂活动性较前期明显增强,在其下降盘北段形成了次一级的沉降中心,盆地规模较小,地层主要呈北东(东)向展布,有北西至南东方向地层逐渐变薄,北部洼陷带的物源主要来自潍北凸起,东北次洼带的物源主要来自与鲁东隆起,地层最厚达500m。

### 3 沉积相分析

### 3.1 沉积相类型及特征

通过岩心观察以及大量地震和钻井、测井资料的详细分析,依据岩性序列、测井相和地震相特征,淮北凹陷孔二段共发育 3 种沉积相类型(表 1),分别为扇三角洲相、近岸水下扇相以及湖泊相<sup>[4]</sup>。

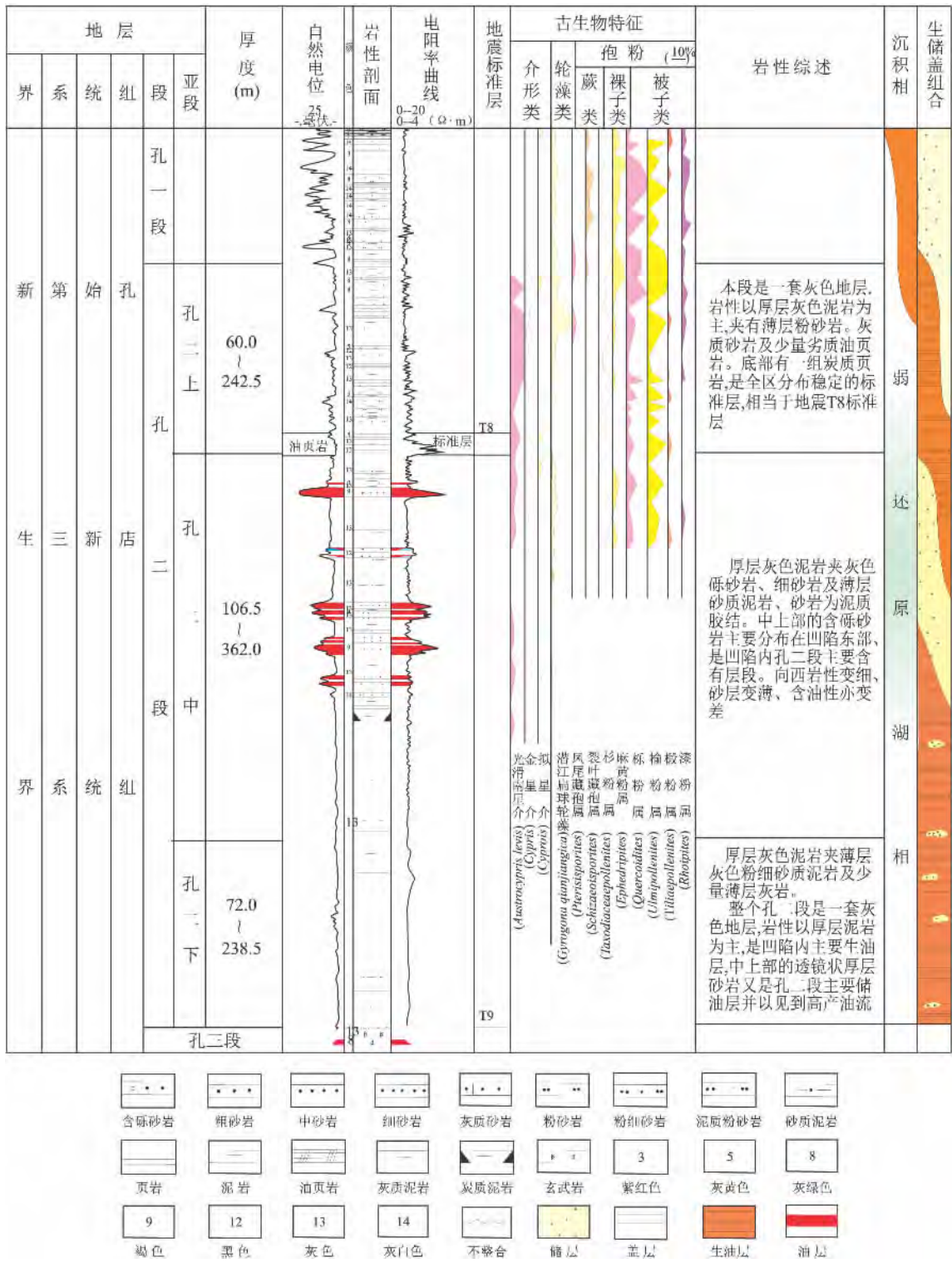


图 2 潍北凹陷孔二段综合柱状图

Fig. 2 Composite columnar section of the second member of the Kongdian Formation in the Weibei depression

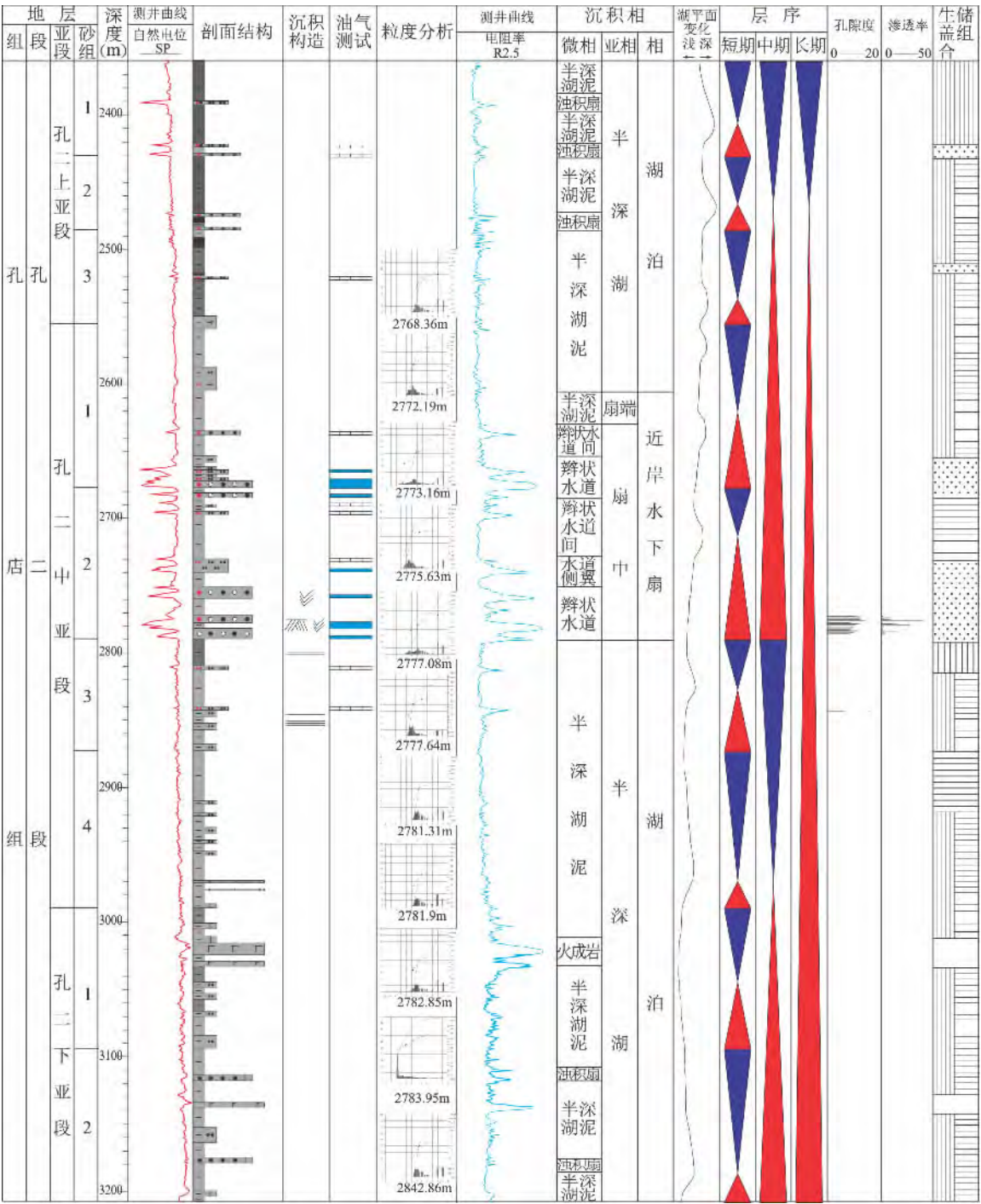


图 3 潍北凹陷昌 11 井孔二段层序及沉积相综合分析柱状图

Fig. 3 Composite columnar section of the sequences and sedimentary facies in the second member of the Kongdian Formation through the Chang-11 well in the Weibei depression



表1 淮北凹陷孔二段沉积相类型

Table 1 Classification of the sedimentary facies in the second member of the Kongdian Formation in the Weibei depression

相	亚相	微相
扇三角洲	扇三角洲平原	辫状河道、泥石流
	扇三角洲前缘	水下分流河道、河口坝、席状砂、分流间湾、分流河道间泛滥沉积
近岸水下扇	扇根	主水道、主水道间
	扇中	辫状水道、辫状水道间、水道侧翼
	扇端	席状砂、滑塌浊积扇、湖泥
湖泊	滨浅湖	滩坝、席状砂、湖湾、沼泽、湖泥
	半深湖	半深湖泥、浊积扇

### 3.1.1 扇三角洲相

扇三角洲是指冲积扇或辫状河直接进入浅水体形成的一类砂体(W. E. Galloway, 1983), 是研究区孔店组中砂体最主要的沉积形式。扇体的水上部分仍保留有冲积扇沉积特征, 向物源方向缺失曲流河沉积, 其前缘受河流与湖泊的双重改造作用主要围绕盆地边缘在湖盆周围展布, 主要特点是: (1) 以洪水性近物源的牵引流沉积为主; (2) 具有陆上部分; (3) 砂体部分沉积于水下。扇三角洲可以发育在盆地沉积的各个时期, 主要受沉积坡度控制。研究区孔二段扇三角洲沿淮北凸起和鲁东隆起上的古地貌沟谷向凹陷中心展布。扇三角洲有近山口的特点。也就是说, 洪水携带碎屑物质冲出山口以后, 直接进积到湖盆中形成扇三角洲, 与山谷有直接的对应关系, 表现为“有沟必有扇”、“有扇必有沟”的特征。盆地西部由于汇水范围较大的原因, 其扇三角洲规模也较大, 进积距离较远, 是淮北地区孔店组中最主要的扇三角洲。扇三角洲可划分为扇三角洲平原、扇三角洲前缘两个亚相。

扇三角洲平原是洪水期泥石流近山口沉积, 辫状河道、泥石流是扇三角洲平原亚相主要沉积类型(图4a)。研究区孔二段发育东、西两个物源方向的扇三角洲平原, 其中来自西部郯部-葛沟断裂下降盘的扇三角洲平原规模较大, 至昌51井附近仍可见厚层细砾岩。

在本区, 扇三角洲前缘主要发育水下分流河道、河口坝、席状砂、分流间湾、分流河道间泛滥沉积等微相类型。水下分流河道一般具有较强的底冲刷, 河道沉积物粒度较粗(图4b); 河口坝一般底冲刷不明显, 多数情况下具有下细上粗的反旋回, 砂岩的分选相对较好, 中细砂居多, 厚度较大(>1.0mm)。河口砂坝一般是在分流河道相对稳定条件下形成的, 本区一般只见于东部扇三角洲的沉积中(图4c、d、e)。席状砂与之相反, 一般具有底部弱冲刷或岩性突变, 沉积物粒度一般较细(中细砂岩、粉

砂岩), 分选较差, 单层较薄(<1.0mm)。在粒度概率曲线上, 跳跃组分具有湖水改造的多段式, 或呈现代表洪水性快速沉积的低斜率单段式。席状砂多属分流河道快速改道、频繁迁移条件下的沉积, 一般不具反旋回, 大多表现为正旋回。分流间湾是河道或扇三角洲朵体间较深水的湖湾, 多以湖相泥质沉积为主, 因近物源, 故其泥岩中常见较多植物碳屑和完整的植物化石。并且常常因沼泽化形成碳质泥页岩, 这是与半深湖相相当重要的差别。而分流间泛滥沉积则属水下分流河道间的浅水沉积。一般多为泥质粉砂岩、粉砂质泥岩, 植物碳屑和植物根迹常见。

东部由鲁东隆起提供物源的冲积扇体或扇三角洲剖面上亦有向西斜交前积的特征反射, 南北剖面多见丘状外形。昌邑-大店断裂下降盘附近, 南北向的剖面上亦见有向北杂乱、斜交前积的反射特征。这些现象也进一步揭示了鲁东隆起对淮北凹陷特别是东部及东南部的沉积作用。

### 3.1.2 近岸水下扇相

由于淮北凹陷钻井分布很不均匀, 盆地西部和北部钻井较少, 单纯利用钻井资料难以对沉积相进行深入分析, 所以就地震剖面上的反射特征进行了进一步的识别和分析。孔二段地震反射特征较为丰富, 主要有丘状、乱岗状、蠕虫状、杂乱前积-斜交前积等, 纵向上以孔二中沉积地层为主, 平面上主要分布在古城-潍河口断层附近及东西部。沿边界断层下降盘均见有向深洼处的杂乱前积、杂乱-斜交前积、帚状前积及S斜交前积, 指示了物源由山谷向湖盆的进积。平面上各特征反射体互相连接, 呈裙带状展布于古城-潍河口断层下降盘附近, 内部少见较连续的反射出现, 说明该期的沉积环境很不稳定。盆地周缘物源丰富, 水流、物源的进积相对频繁。除了杂乱前积之外, 斜交、帚状、S斜交前积均说明当时的水体有一定的深度, 形成的扇体均为水下沉积, 故将其定为近岸水下扇体。



图4 潍北凹陷孔二段典型沉积特征及沉积构造

a. 昌 58 井 3005m 扇三角洲平原分流河道 深灰色细砾岩 分选差 次棱角-次圆状; b. 昌 30 井 1650.3m 灰绿色含砾粗砂岩 含沥青; c. 昌 1 井 3433.9m 扇三角洲前缘河口坝 灰绿色细砂岩 见植物碎屑; d. 昌 11 井 Ek2z 2843.26m 扇三角洲前缘远沙坝 灰绿色泥质粉砂岩 发育斜层理; e. 昌 30 井 Ek2z 1655.1m 扇三角洲前缘河口坝 灰白色粗砂岩 发育斜层理; f. 昌 48 井 3796.2m 近岸水下扇扇跟主水道 绿灰色杂色砾岩 砾石成分为玄武岩 泥岩砂岩 分选磨圆差 较致密; g. 央 5 井 3810.85m 近岸水下扇扇中辫状水道 细砂岩底部的岩性突变; h. 央 5 井 3744.3m 近岸水下扇扇端 黑色炭质页岩 含云母、植物碎屑; i. 昌 4 井 1848.8m 滨浅湖滩坝 灰绿色细砂岩 发育平行层理; j. 昌 68 井 2519.65m 滨浅湖黑色炭质泥岩 见磨光面; k. 央 5 井 3307.7m 半深湖泥灰岩; l. 昌 68 井 2517.3m 浊积扇 灰绿色粗砂岩 发育小裂缝 充填方解石

Fig. 4 Representative sedimentary structures in the second member of the Kongdian Formation in the Weibei depression

近岸水下扇是岸上洪流携带大量陆源碎屑在湖盆边缘陡坡直泻而下,进入深水环境冲蚀湖底形成水道,并继续向前推进形成的扇形体<sup>[5-6]</sup>。研究区近岸水下扇在时间上分布在孔二段沉积早中期,空间上主要发育在古城-潍河口断层的下降盘,在地震剖面上呈丘形,内部为层状、波状、杂乱前积反射结构<sup>[7]</sup>,其中紧邻断层的杂乱反射对应扇根亚相,中前端波状、层状反射分别对应扇中和扇端亚相。

扇根由分选较差的混杂砾岩组成,在整个近岸水下扇体中所占面积较少。砾石呈次棱角状,结构成熟度和成分成熟度均较低(图4f)。自然电位曲线为较高幅齿化箱形、钟形,地震剖面上呈杂乱反射。

扇中是近岸水下扇的主要发育部位,可进一步划分为辫状沟道和沟道间微相<sup>[8]</sup>,辫状沟道岩性以砾岩、杂砂岩和含砾砂岩为主。由于近物源、快速堆积的特点,使得砾岩和含砾砂岩的分选较差,砾石磨圆差。砂岩主要为岩屑砂岩和长石质岩屑砂

岩,在纵向上厚层砾岩相互叠加(图4g),砾岩单层厚度1~35m,总体厚度较大,为150~350m。从下向上呈变细的正旋回,多见鲍马序列中的A、B段,还可见平行层理及冲刷构造,顶底泥岩夹层中多见变形构造,自然电位曲线为中-高幅箱形、钟形;沟道间微相发育深灰色泥岩和砂质泥岩,厚度较薄,为1~4m。在地震剖面上,扇中亚相一般呈波状反射结构,弱连续。

扇端岩性为深灰色泥岩夹灰色、灰白色粉砂岩、细砂岩。粒度分选中等偏差,沉积构造显示鲍马序列C、D、E段的特点,发育小型流水型波纹层理、包卷层理及水平纹层(图4h)。自然电位曲线为较低幅指状,地震剖面上一般呈连续性较好的层状反射结构。

### 3.1.3 湖泊相

潍北凹陷孔二段的湖域面积较广,根据洪水面、枯水面和浪基面的位置又分为滨浅湖、半深湖-深湖。

滨浅湖在整个孔二段沉积时均有发育,其分布范围和规模严格受湖盆结构和演化阶段控制。滨浅湖在研究区孔二中下亚段沉积期分布范围较大,南部缓坡带由于地势较高、地形平缓,滨浅湖相带与南部湖岸线近似平行,宽度可达10km,岩性由浅灰、灰绿色(图4i)、暗红色泥岩与较高结构成熟度的砂岩组成,可见平行层理、浪成沙纹层理和中-小型交错层理。在大范围分布的滨浅湖中发育砂岩滩坝。砂岩滩坝物源来自附近的沉积体,经湖浪或湖流再搬运、改造形成的一种沉积体<sup>[9]</sup>,研究区发育的砂岩滩坝岩性为灰色细砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩(图4j)与灰色、深灰色、绿色泥岩频繁互层,滩坝体系一般远离主物源或在粗碎屑物质供应不足情况下形成的,属湖水改造下形成的砂体沉积,岩性多为粉细砂岩,具有明显的下细上粗反旋回。

半深湖-深湖处于弱还原-还原环境,沉积物主要受湖流和风暴浪作用,主要分布在靠近古城-淮河口断层下降盘的洼陷带。岩性为深灰色泥岩、灰质泥岩和页岩(图4k),半深湖相内部常发育浊积扇体(图4l),发育水平层理和块状层理,可见介形虫和腹足类生物化石。

### 3.2 沉积相剖面特征

连井剖面相分析是确定研究区沉积相横向展布和垂向演化的重要基础工作。潍北凹陷四周东临鲁东隆起,南接潍县凸起,西北部与潍北凸起相连,具有较丰富的物源条件,各凸起主体部位均在

馆期组才接受沉积。根据区域构造、及钻井揭示,潍县凸起为南部斜坡带提供主要物源,凹陷西部和北部主要物源则是来自潍北凸起,鲁东隆起为潍北凹陷东部提供物源。

从南北向沉积相对比图(图5)来看,来自南部潍县凸起的扇三角洲仅在孔二上段和孔二中亚段上部发育,规模较小,凹陷内部扇三角洲沉积发育,昌1井自下而上发育巨扇三角洲前缘砂体,其物源方向主要来自西北部的潍北凸起。扇体被深湖-半深湖泥岩包围,仅在局部发育滨浅湖沉积;古城-淮河口断层下降盘沉积了巨厚的近岸水下扇体,虽然厚度较大,但延伸范围较小。从东西向沉积相对比图(图6)来看,来自潍北凸起的扇三角洲沉积厚度大、范围广,来自鲁东隆起的扇三角洲规模相对较小,瓦城断阶带发育扇三角洲前缘砂体,规模不大但叠置连片,东部缺少物源注入,只沉积了滨浅湖相泥岩。

### 3.3 沉积相平面展布特征

孔二下亚段沉积时期为湖泊初始发育期,湖盆水体较浅,该时期盆地物源供给少且粒度较细,发育沉积相类型包括扇三角洲、滩坝和近岸水下扇。扇三角洲相主要发育于研究区南部、西部和东北部;滩坝相主要发育于研究区中部和东南部;半深湖相仅在古城-淮河口断层下降盘发育,古城-淮河口断层下降盘发育4个近岸水下扇体,滨浅湖相广泛发育于昌参1-昌68井以南所有区域(图7)。

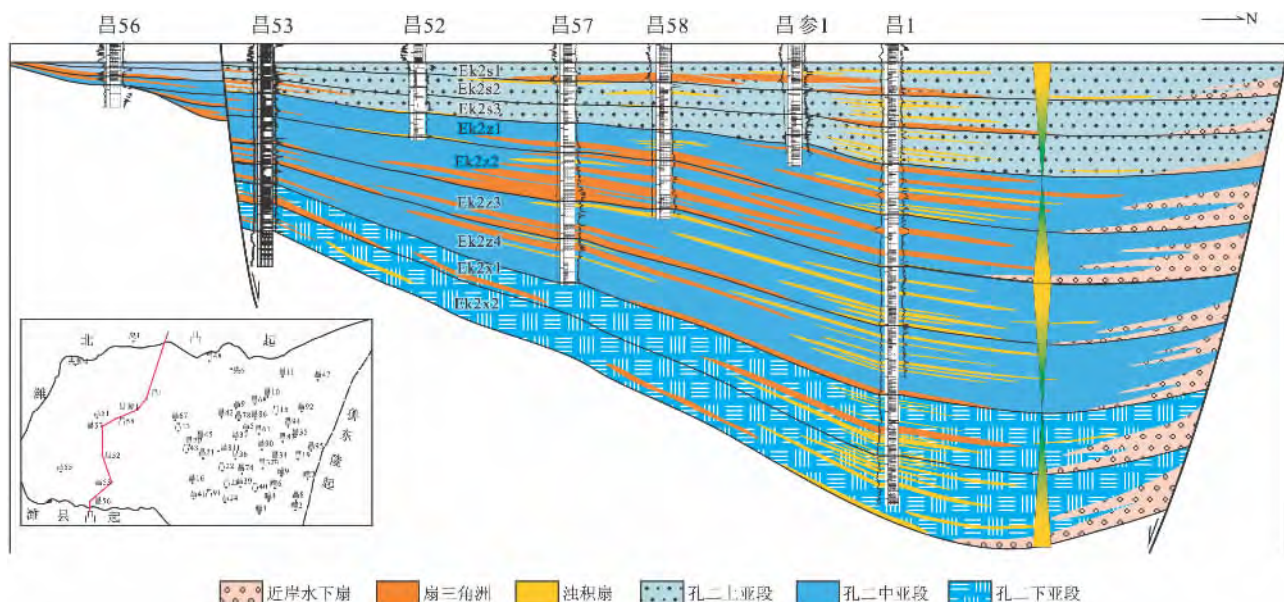


图5 潍北凹陷昌56井-昌1井东西向孔二段沉积相对比剖面

Fig. 5 Correlation of the sedimentary facies in the second member of the Kongdian Formation from the Chang-56 well to the Chang-1 well in the Weibei depression







砂体的改造再分配作用,使全区广泛分布含砾砂岩沉积<sup>[10]</sup>。

孔二上亚段沉积时期,气候温暖湿润,湖盆水体最深,潍北凹陷发育的沉积相类型与孔二中亚段沉积时期一致。南部斜坡带、瓦城断阶带和灶户断鼻带继承性发育扇三角洲相,但由于盆地物源供给减弱,扇三角洲相发育范围减小。凹陷中部发育大范围的半湖相沉积,在昌43井-昌74井区发育浊积扇砂体(图9)。

### 3.4 沉积演化模式

经历了孔三期大规模火山活动后,受渤海湾盆地区域伸张作用的影响,北部古城-潍河口断裂开始强烈活动,潍北凹陷开始拉张下沉,形成以北部为沉降中心的箕状断陷<sup>[11]</sup>。在北部陡坡带水体较深为半深湖-深湖沉积,其余地区被滨浅湖覆盖。由于沉积物充填速度远小于下沉速度,沉积环境由浅湖向半深湖和深湖发展,在玄武岩基底上沉积了灰至深灰色泥岩、粉砂质泥岩、碳质泥岩夹泥质岩。至孔二中亚段沉积时期,周围隆起区遭受强烈风化剥蚀向盆地内提供了大量物源,形成较大的河流。河

水带入大量的粗粒物质,形成东西向大型扇三角洲堆积在湖泊边缘,其延伸距离在10km以上。整个盆地内都可以见到砾岩,水体变化频繁,形成了薄层砂岩与暗色泥岩或碳质泥岩互层沉积。孔二上亚段沉积时期,气候温暖湿润,加之构造活动较弱,湖盆水体迅速上升,柳瞳断层以北均被半深湖-深湖覆盖,广泛发育油页岩和暗色泥岩,盆地边缘扇体规模较之孔二中亚段明显减小,湖盆内零星发育浊积扇体(图10)。

## 4 结论

(1) 潍北凹陷孔二段可以划分为两个中期旋回、9个短期旋回(砂层组),自西北向东南地层厚度逐渐减薄。

(2) 潍北凹陷孔二段发育扇三角洲、近岸水下扇和湖泊3种沉积相类型。西部瓦城断阶带、东部灶户断鼻带和南部斜坡带发育扇三角洲相沉积,北部古城-潍河口断层下盘发育小规模近岸水下扇沉积,凹陷中部发育湖泊相沉积。

(3) 潍北凹陷孔二段经历了一个水体变浅再变

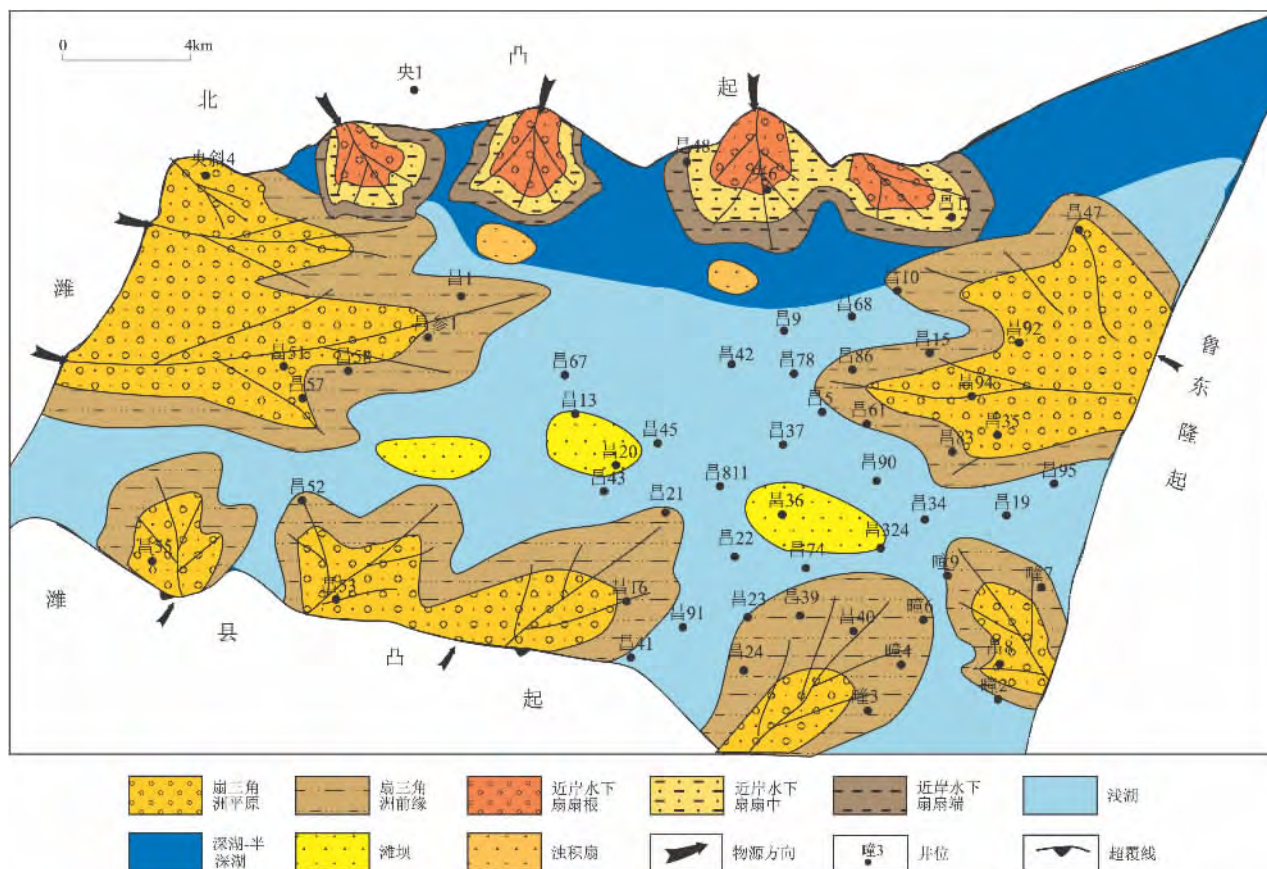


图8 潍北凹陷孔二中亚段沉积相平面展布

Fig. 8 Planar distribution of the sedimentary facies in the middle submember of the second member of the Kongdian Formation in the Weibei depression

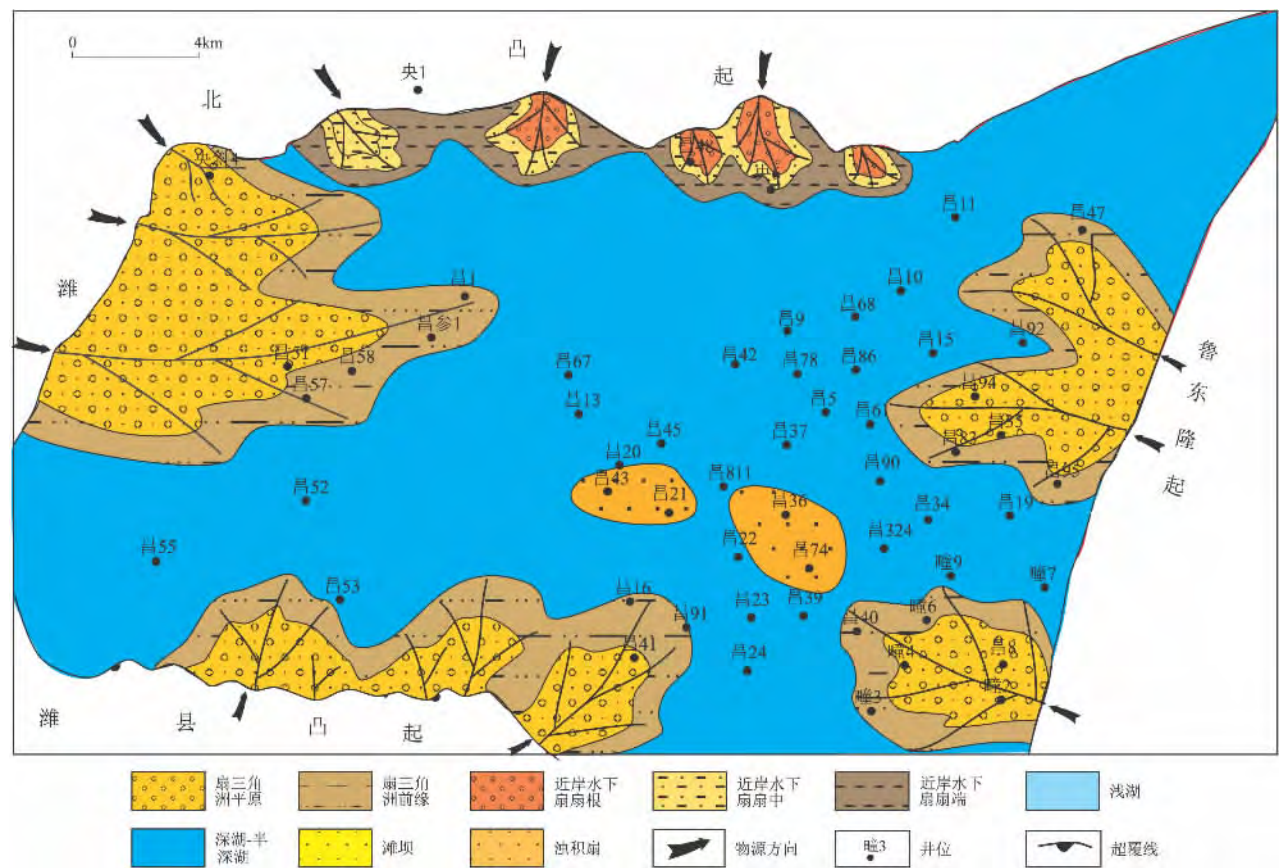


图9 淮北凹陷孔二上亚段沉积相平面展布

Fig.9 Planar distribution of the sedimentary facies in the upper submember of the second member of the Kongdian Formation in the Weibei depression

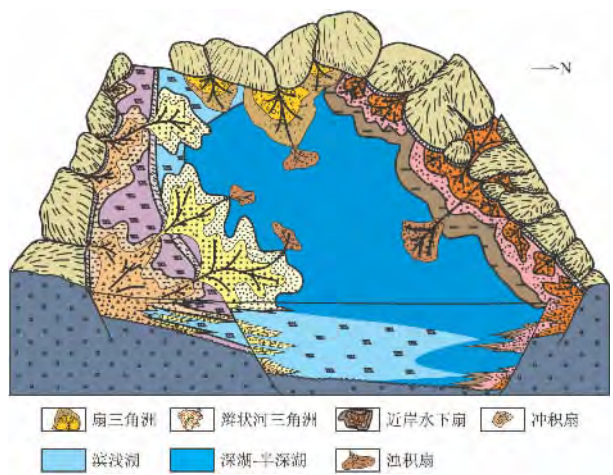


图10 淮北凹陷孔二段沉积模式

Fig.10 Sedimentary model for the second member of the Kongdian Formation in the Weibei depression

深的演化过程,具有良好的油气生成及保存条件,形成自生自储自盖组合。扇三角洲前缘水下分流河道砂体、浊积扇及滩坝砂体是孔二段的有利储集砂体。

参考文献:

[1] 程有义,李晓清,汪泽成,等. 淮北拉分盆地形成演化及其对油气条件的控制[J]. 石油勘探与开发 2004 31(6):32-35.

[2] 陈世悦,王玲,周清波,等. 山东淮北凹陷古近系孔店组一段特征及沉积演化[J]. 古地理学报 2012 14(5):553-564.

[3] 赖维成,姜培海,徐长贵,等. 试论传统地层学与层序地层学间的统一性和继承性[J]. 地层学杂志 2004 28(4):331-334

[4] 王文林,杨永红. 淮北凹陷孔店组沉积相特征研究[J]. 特种油气藏 2003 10(2):23-26.

[5] 武恒志. 断陷盆地砂砾岩体的发育特征—以沾化凹陷埕南断裂带下第三系沙三段为例[J]. 石油与天然气地质 2001 22(1):52-56

[6] 赵红兵,严科. 近岸水下扇砂砾岩沉积特征及扇体分布规律[J]. 断块油气田 2011 18(4):438-441.

[7] 谭俊敏,杨国权,王永刚,等. 淮北凹陷砂砾岩体的地球物理特征研究[J]. 石油物探 2004 43(4):341-344.

[8] 刘家铎,田景春,何建军,等. 近岸水下扇沉积微相及储层的控制因素研究—以沾化凹陷罗家鼻状构造沙四段为例[J]. 成都理工学院学报 1999 26(4):365-369.

[9] 陈世悦,杨剑萍,操应长. 惠民凹陷西部下第三系沙河街组两种滩坝沉积特征[J]. 煤田地质与勘探 2000 28(3):1-4.

[10] 谢春安,胡明毅,贾秀容,等. 江汉盆地马王庙地区古近系新

沟嘴组下段沉积相及其演化[J]. 古地理学报, 2011, 13(2): 209-220.

[11] 程有义, 梁书义, 丘东洲. 淮北凹陷中新世代层序地层的沉积模式[J]. 沉积与特提斯地质, 2001, 21(4): 21-27.

## Sedimentary characteristics of the second member of the Kongdian Formation in the Weibei depression , Shandong

SUN Yao-ting , LI Mao-rong , SONG Lai-liang , XU Hao-qing , GUO Li-li

( *Research Institute of Geological Sciences , Shengli Oil Field Company , SINOPEC , Dongying 257015 , Shandong , China* )

**Abstract:** The present paper gives a detailed description of the stratigraphic characteristics and sedimentary evolution of the second member of the Kongdian Formation in the Weibei depression , Shandong in the light of cores , well logs and seismic data. The second member of the Kongdian Formation in the Weibei depression consists of two medium-term and nine short-term depositional cycles , and is made up of the fan delta facies , nearshore submarine fan facies and lake facies. The study area went through the shallowing-upward and then deepening-upward evolutionary processes , and may serve as good sites with excellent source-reservoir-seal associations favourable for the hydrocarbon accumulation and preservation. The fan delta front subaqueous distributary channel , turbidite fan and beach-bar sandstones are interpreted as favourable reservoir rocks in the study area.

**Key words:** Weibei depression; second member of the Kongdian Formation; fan delta; nearshore submarine fan; sedimentary evolution