

赵汉卿, 李超, 郭诚, 等. 河控型浅水三角洲前缘河道砂体结构特征——以渤海湾盆地黄河口凹陷 BZ34 油区明下段 II 油组为例[J]. 海洋地质前沿, 2024, 40(2): 20-27.

ZHAO Hanqing, LI Chao, GUO Cheng, et al. Geomorphology of channel sandbodies in fluvially dominated shallow water delta front: taking the Lower Member of the Minghuazhen Formation in BZ34 Oilfield of the Huanghekou Sag, Bohai Bay Basin as an example[J]. Marine Geology Frontiers, 2024, 40(2): 20-27.

河控型浅水三角洲前缘河道砂体结构特征

——以渤海湾盆地黄河口凹陷 BZ34 油区明下段 II 油组为例

赵汉卿, 李超, 郭诚, 岳红林, 张正龙

(中海石油(中国)有限公司天津分公司, 天津 300452)

摘 要:新近系明化镇组下段(明下段, N_1m^1)为黄河口凹陷 BZ34 油区的主力含油层段, 该时期主要发育河控型浅水三角洲前缘沉积。为更好地表征前缘砂体的结构特征及展布规律, 以 BZ34 油区明下段 II 油组为例, 综合应用岩芯、地震属性和测井等资料, 分析总结了该地区的砂体沉积类型、砂体结构及沉积模式。研究表明: BZ34 油区明下段 II 油组砂体以浅水三角洲前缘水下分流河道为主; 依据测井形态和叠置关系, 将其砂体结构类型划分为 4 种: 块状切叠型河道、层状叠置型河道、层状孤立型河道和指状孤立型河道; 砂体结构展布特征及成因主要受古地形、沉积物供给速率、基准面旋回和古气候等因素影响。BZ34 油区的水下分流河道沉积, 具有垂向上交错叠置、平面上摆动连片的分布特征, 与鄱阳湖现代河控浅水三角洲河道的沉积特征类似。该研究对 BZ34 油区后期部署加密调整井和剩余油挖潜工作具有指导意义。

关键词:河控型浅水三角洲; 砂体结构; 明下段; BZ34 油区; 黄河口凹陷

中图分类号: P736; P618.13

文献标识码: A

DOI: 10.16028/j.1009-2722.2023.019

0 引言

黄河口凹陷 BZ34 油区是渤海南部海域重要的油气聚集区, 新近系明化镇组下段(简称明下段, N_1m^1)为含油层系^[1-2], 明下段主要沉积一套以敞流湖盆缓坡为背景的河控型浅水三角洲, 具有河道延伸距离远、摆动频繁, 多期河道砂体在空间上切割叠置的特征, 为油气聚集成藏提供了优质储集空间^[3-5]。前人从断裂系统、油气成藏、沉积演化模式和储层微观特征等方面做了详细研究^[6-9], 对黄河口凹陷的勘探开发历程起到了重要的指导作用。但随着勘探开发程度的提高, 对储层研究的精细程

度要求越来越高, 本文以 BZ34 油区明下段 II 油组为例, 基于岩芯资料、测井数据, 精细解剖区浅水三角洲前缘水下分流河道砂体叠置类型, 结合地震属性和现代沉积, 分析研究区明下段 II 油组砂体结构平面展布特征, 以满足该区进一步油气勘探开发需求。

1 区域地质概况

黄河口凹陷位于渤海湾盆地南部海域, 郯庐断裂带走滑西支将黄河口凹陷细分为东洼和西洼, BZ34 油区位于黄河口凹陷西洼中央构造脊之上^[10-11], 受多期构造活动的影响, BZ34 油区以复杂断块油气藏为特征(图 1)。

通过滚动勘探开发, BZ34 油区探明原油地质储量超过亿吨^[12], 其主要含油层段位于新近系明下段, 依据含油性, 明下段自上而下细分为 0、I、II、III、IV 和 V 6 个油组, 受沉积物供给的影响, 油组顶部的砂岩厚度最大、分布范围最广; II—IV 油组主

收稿日期: 2023-02-09

资助项目: 国家科技重大专项“渤海海域大中型油气田地质特征”(2011ZX05023-006-002); 中海石油(中国)有限公司科技重大专项“渤海双高油田挖潜关键技术研究”(YXKY-2018-TJ-04)

第一作者: 赵汉卿(1989—), 男, 硕士, 高级工程师, 主要从事沉积学、油气田开发地质学等方面的研究工作. E-mail: zhaohq17@cnoc.com.cn

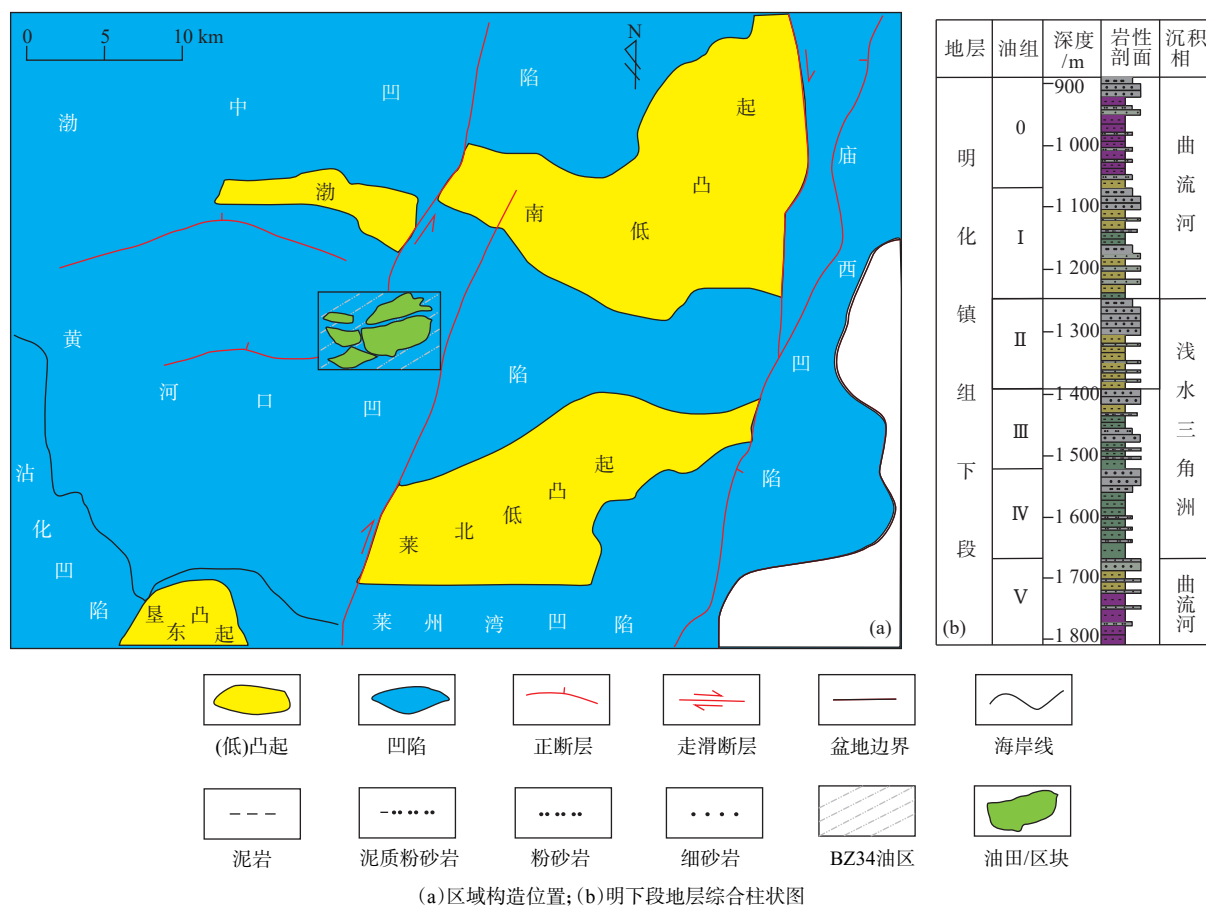


图 1 黄河口凹陷 BZ34 油区区域地质图

Fig.1 Regional geological map of the BZ34 Oilfield in Huanghekou Sag

要发育浅水三角洲沉积体系, 水下分流河道是其主要的储层类型^[13-16]。BZ34 油区明下段 II 油组钻井岩芯岩性以灰色中—细砂岩、粉砂岩为主, 少量含砾中砂岩, 正粒序特征明显, 可见斜层理及青灰色泥质条带, 发育河流早期冲刷形成的泥砾滞留沉积。

2 砂体叠置特征

2.1 砂体叠置类型

以 BZ34 油区明下段 II 油组为例, 依据岩芯观察、测井形态分析和测井解释结论, 识别出明下段 II 油组水下分流河道砂体共发育 4 种叠置类型: 块状切叠型河道、层状叠置型河道、层状孤立型河道和指状孤立型河道(图 2)。

2.1.1 块状切叠型河道

块状切叠型河道岩性较粗, 以中—细砂岩为主, 顶部发育粉砂岩, 岩芯发育多期冲刷面, 因而呈多期正韵律特征, 底部可见泥砾岩、槽状交错层理, 单砂层厚度 > 3 m, 几乎不发育夹层, 复合砂体厚度

> 15 m, 内部发育泥质条带夹层。测井曲线呈箱型或齿化箱型, 可见河道切割的回返界面。其成因为多期分流河道切割叠置, 晚期河流冲刷早期河道严重, 早期河道顶部泥岩被冲刷剥蚀为泥砾岩, 成为下一期河道底部滞留沉积, 因而冲刷界面处泥质沉积几乎不发育, 砂体呈现块状特征(图 2a)。研究区内测井解释主要为油层, 顶底会出现干层或者差油层。

2.1.2 层状叠置型河道

层状叠置型河道岩性以中—细砂岩、粉砂岩为主, 整体正韵律, 发育槽状交错层理和波状交错层理, 复合砂体厚度 > 10 m, 底部河道切割叠置, 与块状切叠型河道类似, 自下而上岩性逐渐变细、砂岩厚度变薄、泥岩夹层逐渐增多, 砂体整体呈层状叠置(图 2b), 测井曲线呈钟型或者箱型-钟型复合形态。其成因为早期主河道相互切割叠置, 后期主河道位置发生迁移, 垂向上顶部泥质沉积得以保存。研究区测井解释主要为油气层, 但泥质纹层明显增多。

2.1.3 层状孤立型河道

层状孤立型河道以细砂岩、粉砂岩为主, 正韵律

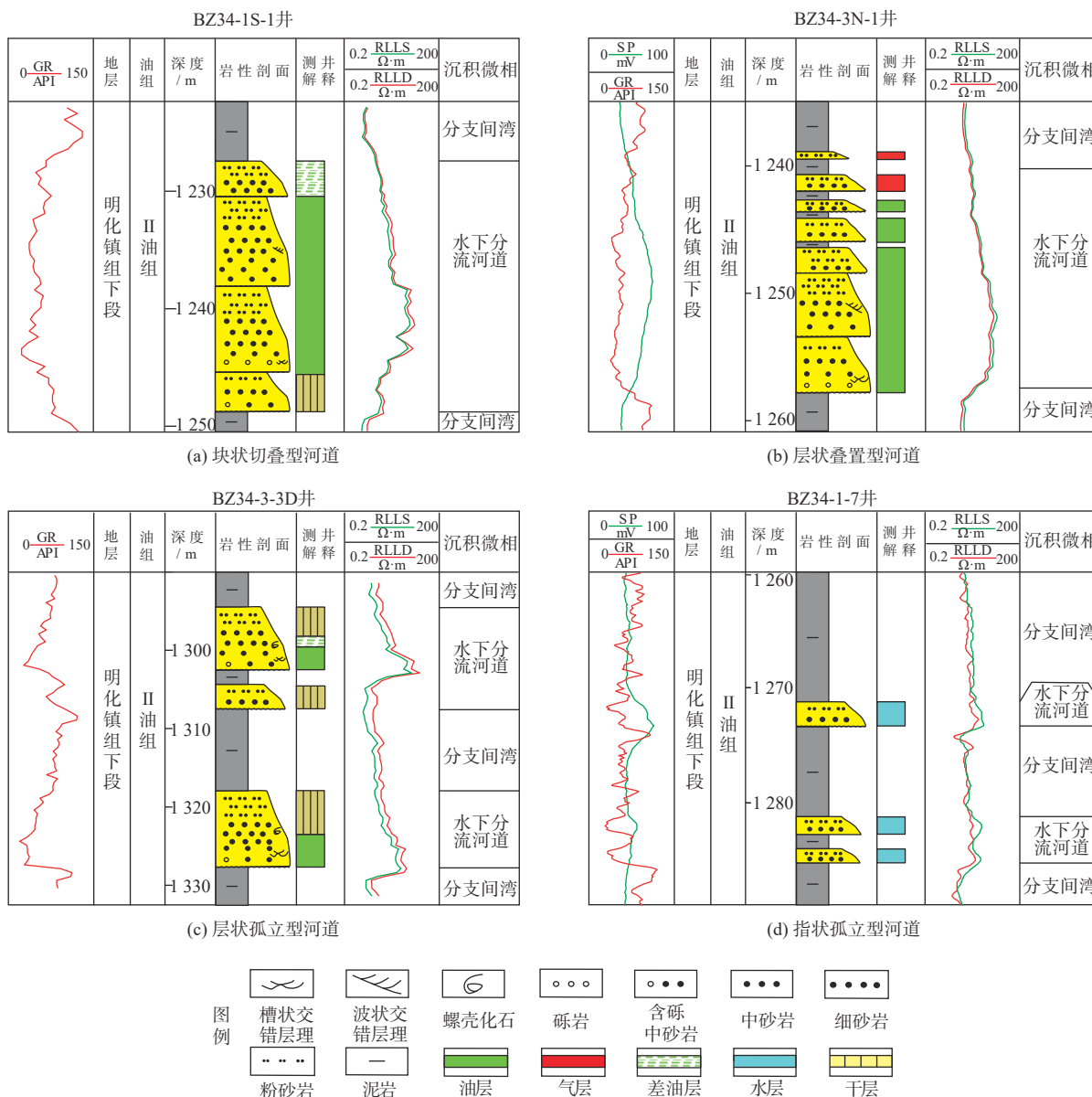


图2 BZ34 油区明下段 II 油组水下分流河道砂体叠置类型

Fig.2 Overlapping types of underwater distributary channels sand body in the N_1m_1 of BZ34 Oilfield

律,发育槽状交错层理,单层砂岩厚度 $>3\text{ m}$,泥岩隔层厚度一般 $>5\text{ m}$ 。测井曲线呈钟型或多期钟型特征明显,其成因为每一期分流河道垂向演化序列比较完整,晚期河道对早期河道的顶部泥岩沉积并未破坏或冲刷作用弱,因而呈现为层状孤立型河道(图2c)。结合荧光及测井解释,其整体含油性较块状切叠型和层状叠置型河道差,差油层和干层增多。

2.1.4 指状孤立型河道

指状孤立型河道岩性以细砂岩、粉砂岩为主,发育微弱交错层理,砂体厚度一般 $<3\text{ m}$,且平面发育范围有限,泥岩隔夹层发育。测井曲线呈指型或齿化指型(图2d),其成因一般认为是河床边部的薄层砂体沉积,但也有学者认为其为水下分流河道末

端受湖浪作用改造的弱席化砂体^[17-18]。

2.2 砂体叠置类型平面展布

井震标定表明,BZ34 油区明下段砂岩顶界面处于同相轴波谷位置,在 -90° 相移资料中,砂岩处于负相位。根据井震标定数据统计(图3),最小振幅值与砂岩厚度呈负相关,最小振幅值越小,砂岩厚度越大,因此,利用最小振幅平面属性能够有效反映砂岩厚度的变化。最小振幅属性上东部较弱、沉积厚度不大,而中西部属性较强、沉积厚度较大,这与前人研究认为物源来自 NE 向相吻合^[19](图4a)。此外,属性较强区砂岩厚度大,砂岩得以在分流河道内搬运沉积。

水下分流河道砂体的叠置类型受主河道沉积

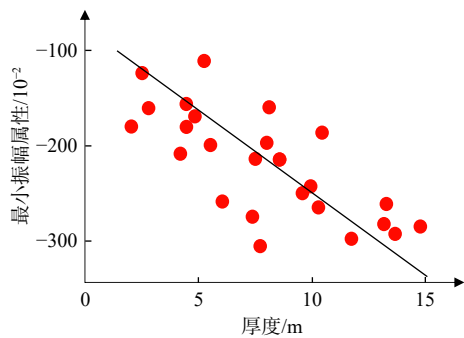
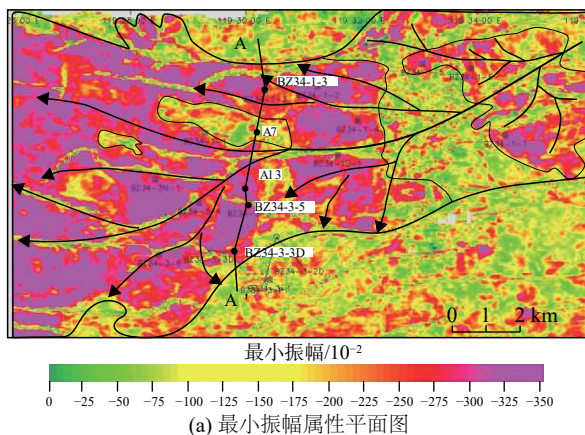


图 3 BZ34 油区明下段最小振幅属性与砂岩净厚度关系
Fig.3 Relationship between the minimum amplitude attribute and the sandstone net thickness in the N_1m^1 in BZ34 Oilfield

演化所控制, 绘制横切 BZ34 油区主河道的连井剖面(图 5), 位于最北侧的 BZ34-1-3 井位于北侧分流河道的中心位置, 沉积以层状叠置型为特征, 底部切割叠置, 顶部逐渐岩性变细, 单砂岩厚度约为 3~5 m; 而 A7 井位于属性变差的分流间湾, 测井解释多为泥岩沉积, 砂岩厚度薄, 呈指状孤立型, 属于分流河道间的漫溢沉积; A13 井位于主河道之上,



砂体叠置类型为块状切叠型, 复合砂岩厚度 > 15 m, 几乎不发育夹层; 而南侧相邻的 BZ34-3-5 井其底部与 A13 井无明显区别, 但其顶部明显岩性变细, 且泥岩隔夹层发育, 表现为河道向上逐渐消亡的沉积特征; BZ34-3-3D 井砂岩厚度薄, 呈层状孤立型, 是河床边部沉积的特征。

结合最小振幅平面属性及连井剖面图(图 4、5), 可以看出平面上, 块状切叠型和层状叠置型河道主要分布在中西部, 更靠近湖盆方向, 呈条带状, 沿分流河道主流向展布; 层状孤立型河道主要呈朵叶状分布在东部靠近河道边部, 或呈短条带状分布在中西部分流河道边部; 指状孤立型河道主要分布在河床边部或分流河道间静水沉积周围(图 4b)。

2.3 鄱阳湖现代浅水三角洲沉积类比

鄱阳湖地处江西省北部, 为长江流域的重要过水性、季节性的浅水湖泊, 其湖底地势平坦, 因而形成了“高水是湖, 低水似河”“洪水一片, 枯水一线”

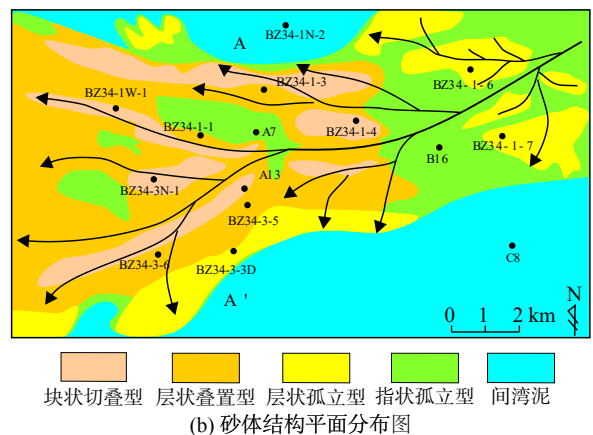


图 4 BZ34 油区明下段 II 油组砂体平面分布

Fig.4 Horizontal distribution of sand bodies in the N_1m^1 in BZ34 Oilfield

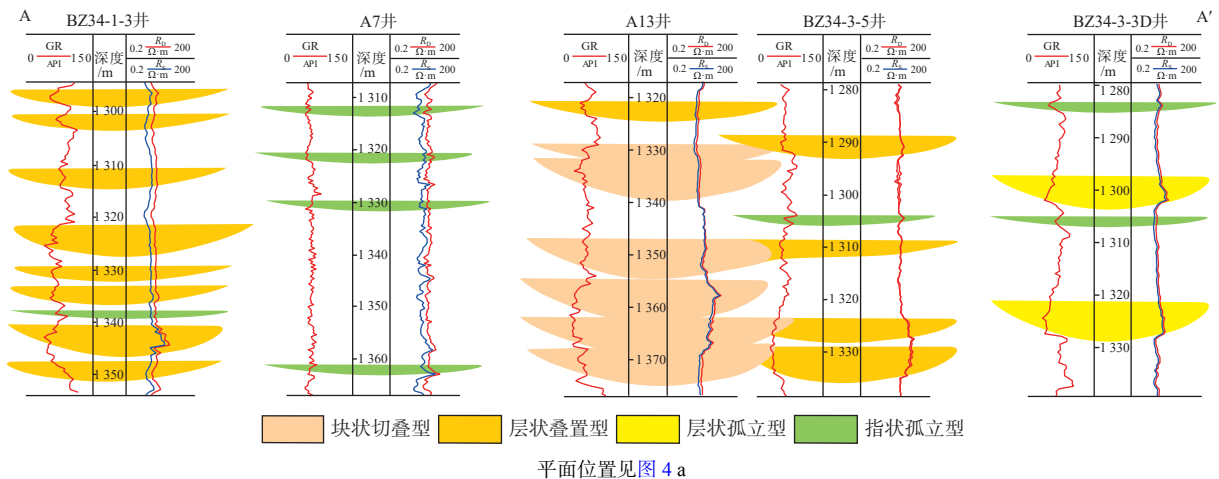


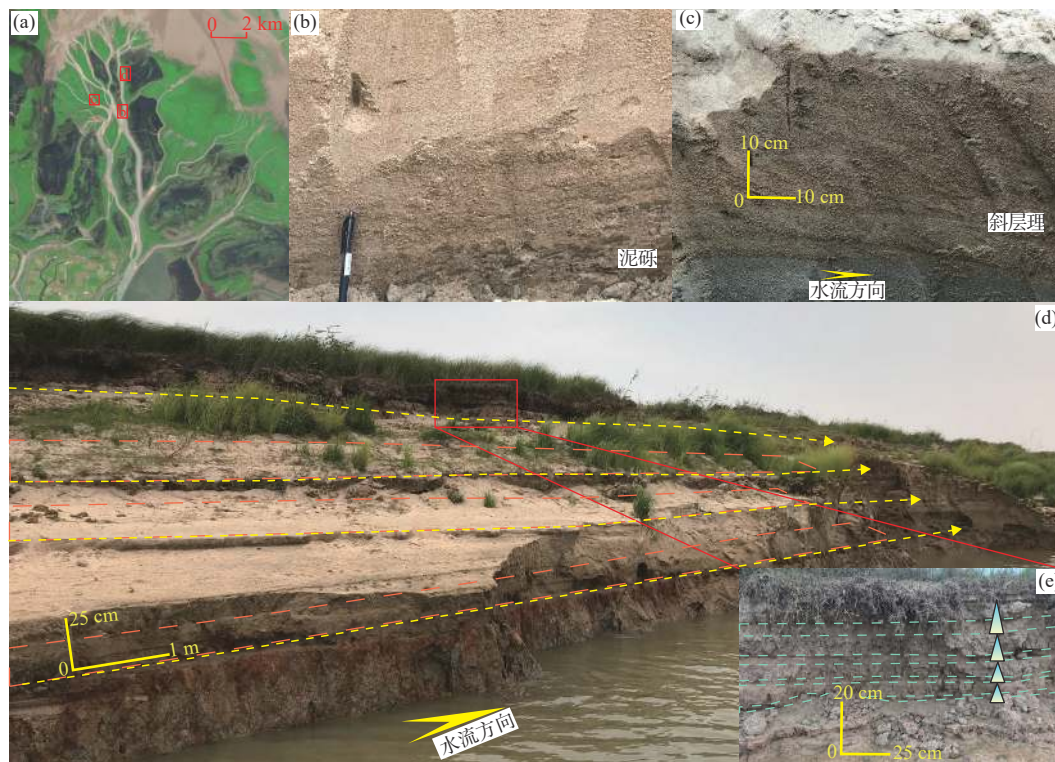
图 5 BZ34 油区明下段 II 油组分流河道砂体结构连井剖面

Fig.5 Inter-well correlation of the sand bodies in the N_1m^1 in BZ34 Oilfield

的自然地理景观^[20]。

笔者于2019年11月进入赣江浅水三角洲前缘处实地考察沉积现象(图6a)。考察发现,从上游至下游,探槽及河道旁均为正粒序沉积特征,粒度及砂地比呈规律性变化:上游主分流河道砂体粒度较粗,底部发育定向排列的泥砾沉积(图6b),为一次河流冲刷的河底滞留沉积,上部为中细砂岩,为块状切叠型河道的一部分;图6c中沉积物粒度较图6b变细,未见砾石沉积,砂岩中发育斜层理,但整体仍为砂岩沉积,为层状叠置型河道的一部分;图6d位于分支河道末端,靠近鄱阳湖中心,剖面顺河道展布,以加积为特征,粒度最细,共发育4期河

流阶地,每期旋回上部均有泥岩发育,为层状孤立型河道,最上部一期可进一步细分为4期超短旋回(图6e),其垂向结构与曲流河沉积特征相似,底部砂岩沉积、上部泥岩沉积,且泥岩厚度约占每期旋回的80%以上,砂体延伸呈层状孤立型河道特征。赣江浅水三角洲实地考察表明,其河道分汊、交汇频繁,属于典型的多分流河道型浅水三角洲,赣江浅水三角洲向湖盆内绵延8~10 km,宽约6 km,主分支河道内发育块状切叠型河道,逐渐向湖盆内和河床边部过渡为层状叠置型、层状孤立型和指状孤立型河道,BZ34油区明下段Ⅱ油组三角洲前缘长约10 km,平均宽约6 km,与赣江浅水三角洲十分类似。



(a)赣江浅水三角洲前缘卫星图(引自百度地图,2020;图6b、c、d位置见图6a红方框);(b)主分流河道分汊口处探槽,正韵律;(c)次级分流河道分汊处探槽,正韵律,底部青灰色中细砂岩(位于潜水面之下),向上逐渐过渡到泥质粉砂岩;(d)位于分支河道末端,靠近湖盆中心,沉积物以垂向加积为特征,前积特征不明显,橙色虚线框内为层状孤立型河道,其长度可达2~3 km;(e)图6d顶部沉积物,细分为4期超短旋回,绿色虚线框内为指状孤立型河道,最底部一期旋回可见尖灭点,其延伸长度一般不超过1 km

图6 鄱阳湖赣江浅水三角洲分流河道沉积特征

Fig.6 Sedimentary characteristics of distributary channels in the modern Ganjiang River shallow water delta in Poyang Lake

3 河道砂体叠置类型及沉积模式

3.1 古气候

古气候的变化会引起黏土矿物的变化,当伊/蒙混层的含量>60%,一定程度与温暖且湿度相对适度的气候有关^[21]。从表1中可以看到,Ⅱ油组黏土

矿物成分中伊/蒙混层的平均含量超过了75%,反映了温度相对温和、湿度适中的气候特征。对于河控型浅水三角洲而言,整体温暖潮湿的气候有利于物源区的风化剥蚀,而季节性的干旱/洪涝则有利于沉积物的快速搬运沉积,并为分支河道提供更加充足的物源,此时平面上更容易广泛发育层状叠置型砂体结构,在其内部发育条带状、块状切叠型砂体结构。

表 1 BZ34 油区明下段 II 油组泥岩 X 衍射黏土矿物成分数据

Table 1 X-ray diffraction result of clay mineral composition of mudstone of the N_1m^1 in BZ34 Oilfield

井名	深度/m	伊利石/%	高岭石/%	绿泥石/%	伊/蒙混层/%
	1 359.10	4	5	4	87
A9井	1 364.12	8	11	8	73
	1 368.92	10	11	7	72

3.2 古地貌

明下段处于渤海湾拗陷衰亡期, 整体地形平坦,

不发育明显的坡折带, 结合图 4 平面发育特征, 古地貌地势相对较低处对应分支河道中心, 主要发育块状切叠型和层状叠置型河道; 向河床两岸古地貌地势略有增高, 发育层状孤立型河道; 在物源东部区及局部高点处, 古地貌地势更高, 发育指状孤立型河道。此外, 利用地层厚度计算其古地形, 靠近物源的 BZ34-1-6 井 II 油组地层厚度 150 m, 而其下游 6 km 处的 BZ34-3-6 井地层厚度 158 m, 简单计算其沉积地形坡度 $<0.5^\circ$, 这为沉积物供给充足时分流河道频繁改道、河道相互切割叠置和形成连片分布提供了有利的地貌条件(图 7)。

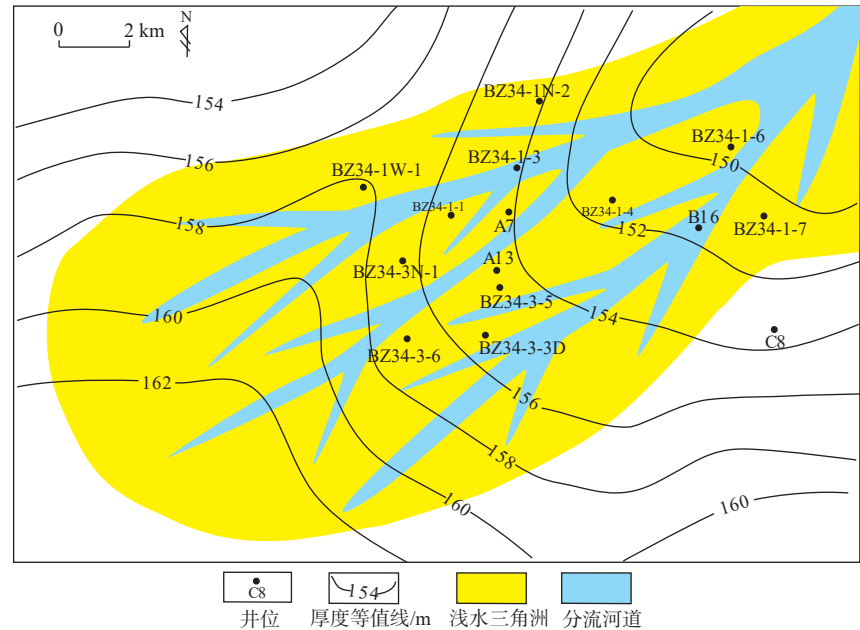


图 7 BZ34 地区明下段 II 油组古地貌及浅水三角洲发育特征

Fig.7 Characteristics of ancient landforms and shallow water delta development in the N_1m^1 in BZ34 Oilfield

3.3 湖平面变化与沉积物供给

前人研究认为, BZ34 油区明下段 II 油组古水深约为 10 m^[21], 这与现代浅水三角洲相吻合, II 油组顶部浅水三角洲分支河道砂体沉积时, 岩芯中泥岩颜色偏弱氧化状态, 表明湖平面位置相对较低; 明下段 6 个油组顶部砂体均沉积厚度较大、展布范围广, 表明明下段时期沉积物供给具有阶段性, 当物源供给充足时, 为浅水三角洲前缘河道砂体发育提供了丰富的砂砾质沉积物, 湖平面变化、沉积物供给配合古地貌, 使分流河道砂体呈现不同的砂体结构(图 8)。

3.4 沉积模式

在此基础上, 总结 BZ34 油区明下段 II 油组顶

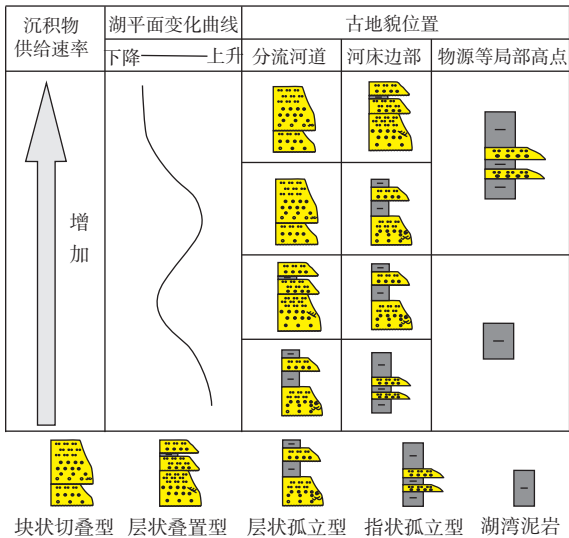


图 8 受控因素与分流河道砂体结构发育样式

Fig.8 The developmental styles of distributary channel sand body structure and the controlling factors

部浅水三角洲前缘分流河道砂体沉积模式如图9所示。Ⅱ油组顶部砂体沉积类型为浅水三角洲前缘分流河道砂体,位于主干分流河道的砂体沉积厚度大,砂体相互切割叠置,形成块状切叠型砂体结构;位于主干河道周边的分流河道横向摆动频繁,切割作用早期较强、晚期较弱,以叠置加积为特征,形成层状叠置型砂体结构;位于河床边部的分

流河道,洪水期发育河道砂岩,之后向上粒度逐渐变细至泥岩,两期河道之间有稳定泥岩,形成层状孤立型砂体结构;而位于分流间湾和堤岸旁的洪泛溢流沉积,形成薄层的指状孤立型砂体结构。由于油田处于开发中后期,油田厚层砂体水淹状况严重,后期综合调整应向油田边部和靠近湖盆中央位置倾斜。

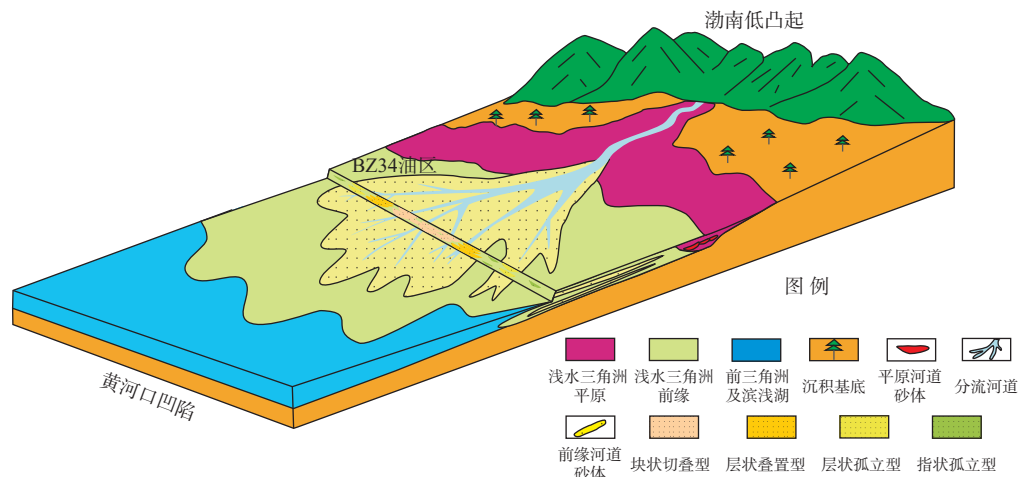


图9 BZ34油区Ⅱ油组分流河道型浅水三角洲砂体沉积模式

Fig.9 Depositional model of distributary channel types of shallow water delta sandbodies in the N_1m^1 in BZ34 Oilfield

4 结论

(1)渤海湾盆地黄河口凹陷 BZ34 油区明下段Ⅱ油组顶部为浅水三角洲前缘沉积,主要发育分流河道型砂体,根据砂体叠置特征可划分为4种结构类型:块状切叠型、层状叠置型、层状孤立型和指状孤立型。

(2)河道砂体结构的不同主要是由其发育位置所决定的。块状切叠型主要位于主干河道附近,多期河道相互切割叠置,砂体沉积厚度大;层状叠置型位于分流河道附近,早期河道频繁摆动,切割作用持续时间短,叠置特征明显;层状孤立型位于河床边部的分流河道,仅洪水期发育河道砂岩,两期河道间发育稳定泥岩,相互之间处于孤立状态;指状孤立型位于分流间湾或者堤岸处,为洪水期溢流沉积。

(3)结合现代沉积考察认为,砂体结构类型及平面分布特征与古气候、古地貌、湖平面升降及沉积物供给有关。温暖潮湿的气候、几乎无坡度的古地貌、频繁的湖平面升降及充足的沉积物供给使分流河道频繁改道,河道砂体因此具有垂向上相互切割叠置、平面上连片分布的特征。

参考文献:

- [1] 朱伟林, 李建平, 周心怀, 等. 渤海新近系浅水三角洲沉积体系与大型油气田勘探[J]. 沉积学报, 2008, 26(4): 575-582.
- [2] 徐长贵, 姜培海, 武法东, 等. 渤中坳陷上第三系三角洲的发现、沉积特征及其油气勘探意义[J]. 沉积学报, 2002, 20(4): 588-594.
- [3] 吴小红, 吕修祥, 周心怀, 等. BZ34油区明下段浅水三角洲沉积特征及其油气勘探意义[J]. 东北石油大学学报, 2009, 33(5): 32-36, 40.
- [4] 吴穹, 穆朋飞, 孙广义, 等. 浅水三角洲分流砂坝精细刻画新方法[J]. 断块油气田, 2020, 27(2): 176-181.
- [5] 楼章华, 卢庆梅, 蔡希源, 等. 湖平面升降对浅水三角洲前缘砂体形态的影响[J]. 沉积学报, 1998, 16(4): 27-31.
- [6] 赵汉卿, 张建民, 李栓豹, 等. 长周期基准面下降半旋回内浅水三角洲沉积演化规律及其在开发中的应用: 以渤海A油田明下段为例[J]. 海洋地质与第四纪地质, 2018, 38(5): 71-79.
- [7] 宋光永, 朱超, 李森明, 等. 油砂山地区浅水三角洲-滨浅湖沉积及其对储层的控制[J]. 断块油气田, 2018, 25(2): 146-150.
- [8] 邹才能, 赵文智, 张兴阳, 等. 大型敞流坳陷湖盆浅水三角洲与湖盆中心砂体的形成与分布[J]. 地质学报, 2008, 82(6): 813-825.
- [9] 刘桂珍, 高伟, 张丹丹, 等. 姬塬地区长81亚油层组浅水型三角洲砂体结构及成因[J]. 岩性油气藏, 2019, 31(2): 16-23.
- [10] 张家强, 李士祥, 周新平, 等. 志丹地区长82砂层组缓坡浅水三角洲前缘砂体发育模式及成因[J]. 岩性油气藏, 2020, 32(1): 36-50.

- [11] 任双坡,姚光庆,毛文静.三角洲前缘水下分流河道薄层单砂体成因类型及其叠置模式:以古城油田泌浅10区核三段IV-VI油组为例[J]. *沉积学报*, 2016, 34(3): 582-593.
- [12] OLARIU C, BHATTACHARYA J P. Terminal distributary channels and delta front architecture of river-dominated delta systems[J]. *Journal of Sedimentary Research*, 2006, 76(2): 212-233.
- [13] 张兴强,尹太举,宋亚开,等.叠覆式浅水三角洲储层结构分析:以东濮凹陷文79南断块沙二下亚段为例[J]. *断块油气田*, 2019, 26(5): 555-560.
- [14] LEMONS D R, CHAN M A. Facies architecture and sequence stratigraphy of fine-grained lacustrine deltas along the eastern margin of late Pleistocene Lake Bonneville, northern Utah and southern Idaho[J]. *AAPG Bulletin*, 1999, 83(4): 635-665.
- [15] 涂丹凤,牛成民,张新涛,等.黄河口凹陷BZ34-1复杂断块油藏滚动勘探实践[J]. *石油地质与工程*, 2015, 29(5): 67-70.
- [16] 沈孝秀,张婕茹,缪飞飞,等.黄河口凹陷明化镇组下段储层特征及其对产能的影响[J]. *石油地质与工程*, 2020, 34(1): 55-60.
- [17] 加东辉,吴小红,赵利昌,等.渤中25-1南油田浅水三角洲各微相粒度特征分析[J]. *沉积与特提斯地质*, 2005, 25(4): 87-94.
- [18] 朱筱敏,赵东娜,曾洪流,等.松辽盆地齐家地区青山口组浅水三角洲沉积特征及其地震沉积学响应[J]. *沉积学报*, 2013, 31(5): 889-897.
- [19] 庞小军,王清斌,解婷,等.黄河口凹陷北缘古近系物源及其对优质储层的控制[J]. *岩性油气藏*, 2020, 32(2): 1-13.
- [20] 邓鹏,孙善磊,黄鹏年.气候变化对鄱阳湖流域径流的影响[J]. *河海大学学报(自然科学版)*, 2020, 48(1): 39-45.
- [21] 秦润森,岳红林,周凤军,等.河控浅水三角洲前缘席状砂沉积特征及沉积模式探讨:以黄河口凹陷渤中34地区明下段为例[J]. *沉积学报*, 2020, 38(2): 429-439.

Geomorphology of channel sandbodies in fluvially dominated shallow water delta front: taking the Lower Member of the Minghuazhen Formation in BZ34 Oilfield of the Huanghekou Sag, Bohai Bay Basin as an example

ZHAO Hanqing, LI Chao, GUO Cheng, YUE Honglin, ZHANG Zhenglong

(Tianjin Branch of CNOOC (China) Ltd., Tianjin 300459, China)

Abstract: The Lower Member of the Neogene Minghuazhen Formation (N_1m^1) is the main oil-bearing sand body unit in the BZ34 Oilfield in Huanghekou Sag, Bohai Bay Basin, North China, in which delta front deposits in fluvially dominated shallow waters were developed. To better characterize the structural characteristics and distribution of the front sand bodies, taking the second oil unit of N_1m^1 as an example, the sedimentary types, geomorphological structures, and depositional models of the sand body were analyzed based on the data from coring, seismic profiling, and logging. Results show that the sand bodies are dominated by underwater distributary channels in shallow water delta front. According to the logging curves and overlapping of the sand bodies, four channel types were recognized: massive incised river channel, layered overlapping channel, layered isolated channel, and finger-shaped isolated channel. The distribution and genesis of the sand bodies were affected mainly by paleotopography, sediment supply rate, base level cycle, and paleoclimate. The underwater distributary channel deposits in the BZ34 Oil Field are characteristic of incisive superposition in vertical direction and meandering patchy distribution in horizontal, which is similar to the modern case of fluvially dominated shallow water delta channels in Poyang Lake, South China. This study provided a guidance for infill adjustment and potential tapping in later stage for the remaining oil in BZ34 Oilfield.

Key words: fluvially dominated shallow water deposit; sand body morphology; N_1m^1 ; BZ34 Oilfield; Huanghekou Sag