

文章编号: 1006-6535(2010)01-0054-03

# 松辽盆地大情字井地区青二段 沉积微相与砂体特征

张 玉<sup>1</sup>, 王雅春<sup>1</sup>, 张 辉<sup>2</sup>, 张德平<sup>2</sup>, 王国辉<sup>2</sup>

(1. 大庆石油学院, 黑龙江 大庆 163318; 2. 中油吉林油田分公司, 吉林 松原 138000)

**摘要:**松辽盆地大情字井地区油气勘探重点已由构造油藏转为隐蔽性岩性油藏,非主力油层青二段成为今后主要勘探目标。对区域地质资料、岩心资料、重矿物、地震以及测井曲线等资料进行综合分析,确定大情字井地区青二段油层主要为三角洲前缘—前三角洲沉积体系,并对主要沉积微相类型进行了识别,分析了主力小层沉积微相与砂体展布规律。砂体类型以水下分流河道和河口坝为主,其中,水下分流河道呈条带状SW—NE向展布,向东逐渐减薄,受河道侧向摆动影响,砂体呈叠置或切割分布,形成复合条带状砂体和断续砂。

**关键词:**大情字井地区;青二段;沉积微相;三角洲前缘;砂体;隐蔽性岩性油气藏

**中图分类号:**TE121.3 **文献标识码:**A

## 引 言

大情字井地区构造上位于松辽盆地南部中央拗陷区南部,长岭凹陷中部,总体为轴向北北东、东缓西陡的不对称向斜构造,主力储层为青山口组高台子油层,历经10 a勘探开发,已累计建产能 $168 \times 10^4 \text{t}^{[1-2]}$ 。

青山口组为大情字井地区主要生油层、储集层和盖层<sup>[1]</sup>。随着大情字井地区开发的进行,对青一段、青三段的认识已基本明确,动用程度也较高,非主力含油层段青二段油层潜力对大情字井地区的产能建设日显重要。近年勘探表明,青二段油层平面上具有连片分布趋势<sup>[1-2]</sup>,但由于缺少对青二段的整体认识,导致一直未能大规模动用。为此,综合利用岩心、录井和测井资料,对青二段沉积微相和砂体展布特征进行研究,为储层非均质性研究及油田扩边、调整、挖潜、动态分析和剩余油研究等提供参考。

## 1 沉积背景

### 1.1 区域沉积背景

松辽盆地早白垩系泉头组沉积中晚期—嫩江

组沉积期,经历了2次大规模湖水“扩张—兴盛—衰退”的演变过程。青二段主要发育水退背景下的三角洲沉积,湖泊逐渐萎缩,水体动荡性沉积形成次级湖平面升降,以西南通榆—保康沉积体系为主,在南高北低、西高东低的古地势背景下形成三角洲沉积。

### 1.2 沉积物源分析

松辽盆地南部发育有3大沉积物源,分别为来自西南保康沉积体系,南部怀德—长春沉积体系和西北英台沉积体系<sup>[3-5]</sup>。通过对大情字井地区青二段重矿物ZTR指数(即锆石、电气石、金红石在透明矿物中所占的比例)分析,表明由研究区西南部和西部向研究区内,ZTR指数逐渐升高,反映青二段沉期存在2个方向的物源注入,2支物源重矿物组合相似,推测来自同一沉积体系。结合现有认识<sup>[3-5]</sup>分析认为,2支物源为通榆—保康三角洲体系的2个分支,分别由西部和西南部注入研究区(图1)。

## 2 沉积微相特征

### 2.1 沉积微相类型及特征

青二段沉积基本上继承了青一段的三角洲前

收稿日期:20090904;改回日期:20090918

基金项目:中油吉林油田公司“大情字井油田青二段精细砂体刻画及有利区带预测研究”

作者简介:张玉(1980-),女,2004年毕业于西南石油大学,现为大庆石油学院油气田开发地质专业在读硕士研究生。

缘沉积格局<sup>[6-8]</sup>,综合岩心沉积特征等标志认为,青二段主要发育三角洲前缘亚相和前三角洲亚相:前三角洲亚相以厚层泥岩沉积为主;三角洲前缘亚相发育水下分流河道、河口坝、远砂坝、分支间湾等微相。含油砂体主要为水下分流河道和河口坝。

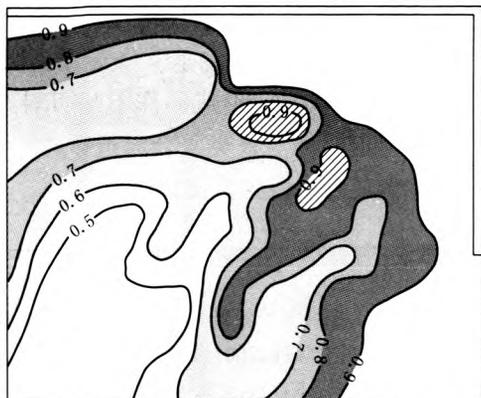


图 1 大情字井地区青二段重矿物 ZTR 指数分析图

(1) 水下分流河道。水下分流河道为陆上分流河道的水下延伸部分。沉积岩性以灰黑色中细砂岩、粉砂岩为主、含少量泥质粉砂岩,颗粒分选中等,纵向上呈多个正韵律叠加或单一旋回正韵律,发育交错层理及冲刷构造,平面上通常呈带状分布。自然电位测井曲线为中幅微齿的钟形,底部为突变或渐变。

(2) 河口坝。河口坝是在分流河道入海口附近形成的砂质浅滩。沉积岩性灰黑色粉细砂岩、粉砂岩组成,颗粒分选较好,纵向上为中、厚层反韵律组合,发育交错层理,平面上多为透镜状,自然电位和自然伽马曲线为中高幅漏斗形,顶部突变,底部渐变。

(3) 远砂坝。远砂坝位于河口砂坝向海一侧

的坝前地带。沉积岩性为浅灰绿色泥质粉砂岩或粉砂质泥岩,颗粒分选中等,纵向上为反韵律组合,发育波状—透镜状复合层理,含植物炭屑,平面形态为鹅卵形,自然电位曲线为中—低幅漏斗形。

(4) 水下分流河道间湾。水下分流河道间湾为水下分流河道之间的低洼地区。沉积岩性以灰黑色、黑色泥岩为主,间有泥质粉砂岩,颗粒分选中等,纵向上呈反韵律或均质韵律,发育平行层理和透镜状层理,测井曲线齿化严重,自然伽马曲线多为中—低幅钟形。

## 2.2 沉积微相平面展布特征

大情字井油田青二段前三角洲与三角洲前缘沉积经历湖盆水体“退—进—退”的旋回变化,沉积水体变化呈现进急退缓特征。根据现有认识<sup>[9-11]</sup>,可以由下向上将青二段划分为 24 个小层:第 24~18 小层沉积过程中,物源供给量逐渐增加,三角洲沉积体系逐渐向湖盆方向进积,形成三角洲前缘的水下分流河道及河口坝沉积;第 18~15 小层沉积过程中,沉积水体急剧上升,三角洲沉积体系向岸退却,河道沉积延伸长度缩短,三角洲宽度变窄,河口坝沉积不发育;第 15 小层广泛发育前三角洲泥岩,三角洲前缘范围达到最小;第 14~13 小层为湖盆兴盛期,湖平面稳定;第 12 小层沉积期,沉积水体逐渐下降,河流作用增强,河道与河口坝砂体发育;第 9~6 小层,湖平面转为相对稳定并略有上升;第 5 小层沉积期湖平面开始下降,第 5~1 小层时期三角洲前缘沉积范围达到最大,河道砂体延伸远、沉积厚度大(图 2)。

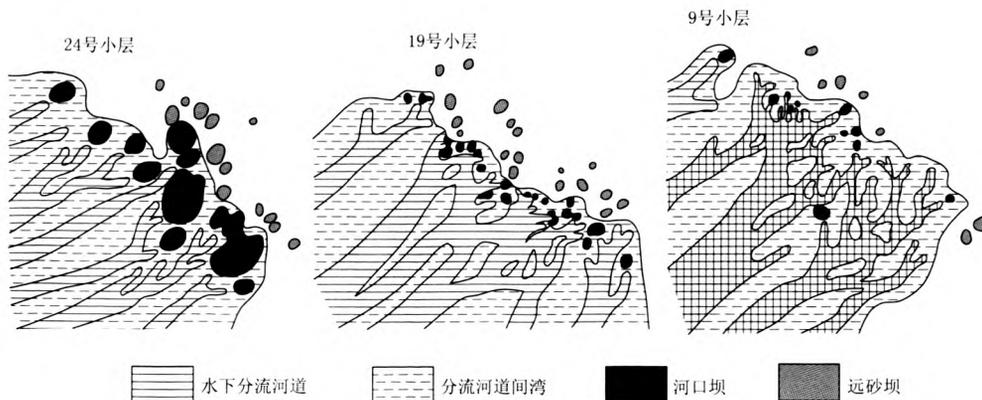


图 2 大情字井青二段第 24、19、9 号小层沉积微相及砂体分布

### 3 砂体分布特征

沉积微相研究表明:大情字井地区青二段三角洲前缘水下分支河道频繁摆动使砂体宽度逐渐增加,并使河道砂体局部相互切割、叠加形成连片复合河道砂体,该类复合河道砂体与河口坝砂体共同构成了青二段主要储集体,第24、19和9号小层为重点层位(图2)。垂向上多层砂体叠置,单砂体厚度较薄呈透镜状,相互孤立;平面上砂体分布主要受沉积微相的影响。

(1) 第24号小层发育三角洲前缘水下分流河道及河口坝微相,河道砂体在研究区西南部分布,河口处发育河口坝砂体,河道向湖推进。多河道形成的河口坝拼合和单河道摆动成坝作用使多期、多个单体河口坝复合叠加,形成3个大面积连片分布的复合河口坝砂体,通过密井网垂向解剖,24号小层为2期河口坝叠合,2期河口坝宽度均为400~1200m,砂体厚度也同为2~5m。

(2) 第19小层为三角洲前缘亚相,水下分流河道广泛发育,河道分叉明显,但河口坝不发育。根据垂向沉积特征,可以将该小层沉积过程分为2期:第1期有6条河道伸入研究区,河流流向以南西—北东状,近平行展布,河道在向湖方向不断分叉,形成单支河道,不同单支河道偶有交汇、切叠,河道砂体厚度一般为1.8~6.0m,砂体宽度一般为300~900m;第2期有5条河道注入,其流向分布与一期基本一致,沉积砂体厚度一般为2.5~4.5m,砂体宽度一般为300~1300m。

(3) 第9小层发育三角洲前缘亚相,水下分支河道微相发育,河口坝不发育。河道砂体在研究区中至西部广泛分布,河道分叉明显。有6条河道伸入研究区,多呈西南—东北方向条带状展布,此砂层河道向湖延伸最远。砂体厚度一般为3~6m,河道宽度一般为300~1400m。

### 4 结论

(1) 大情字井地区青二段沉积物主要来自西南保康水系,重矿物ZTR指数分析显示,青二段沉积期沉积物源主要来自2个方向,为通榆—保康三角洲体系的2个分支。

(2) 大情字井地区青二段主要为三角洲前缘—前三角洲亚相沉积,三角洲前缘为主要沉积类型,其沉积微相包括水下分流河道、河口坝、远砂坝、重力流等类型,储集砂体以水下分支河道砂体、河口坝砂体为主。

(3) 通过对青二段各小层(特别是重点小层)沉积微相及单砂体分析,明确水下分支河道频繁摆动使砂体宽度逐步增加,形成局部相互切割、叠加连片的复合河道砂体。该类复合河道砂体与河口坝砂体共同构成青二段主要储集体。

### 参考文献:

- [1] 王永春. 松辽盆地南部岩性油藏的形成和分布[M]. 北京:石油工业出版社,2001:126-164.
- [2] 马明侠,马金龙. 松辽盆地两江地区沉积体系分布规律[J]. 大庆石油地质,2000,19(3):4-6.
- [3] 于民凤,程日辉,那晓红. 陆相盆地主要沉积微相的测井特征[J]. 世界地质,2005,24(2):182-187.
- [4] 王先明,单玄龙. 低渗透油藏储层沉积微相研究——以松辽盆地乾安油田高台子油层Ⅻ砂组为例[J]. 世界地质,2002,21(3):251-257.
- [5] 赵翰卿,付志国,吕晓光. 大型河流—三角洲沉积储层精细描述方法[J]. 石油学报,2000,21(4):109-113.
- [6] 张志坚,张国斌,佟卉,等. 松辽盆地北部泰康地区青山口组一段沉积微相特征[J]. 大庆石油学院学报,2004,28(6):84-86.
- [7] 张智礼,刘振文,蒙启安,等. 松辽盆地泰康地区青山口组沉积相及与油气分布关系研究[J]. 高校地质学报,2006,12(2):259-265.
- [8] 钟建华,高丹,王宏翔,等. 濮城油田南区Es<sub>2</sub>上沉积微相研究[J]. 特种油气藏,2008,15(4):44-48.
- [9] 毛超林,赵占银,马玉天,等. 松辽盆地南部岩性油藏特征及勘探潜力[J]. 中国石油勘探,2005,10(6):1-5.
- [10] 魏志平,毛超林,孙岩,等. 松辽盆地南部大情字井地区油气成藏过程分析[J]. 石油勘探与开发,2002,29(3):11-12.
- [11] 杨明达,杨铭辉,唐振兴,等. 松辽盆地南部大情字井地区油气分布控制因素分析[J]. 石油实验地质,2003,25(3):252-256.

编辑 董志刚