

文章编号: 1009-3850(2008)02-0027-09

松辽盆地红岗地区下白垩统储层沉积 与隐蔽油气圈闭预测

唐 军

(中国石化股份胜利油田分公司 地质科学研究院, 山东 东营 257015)

摘要: 对松辽盆地红岗地区中部含油组合的储层沉积学研究表明: 研究区砂岩类型以长石砂岩为主, 成熟度低, 分选好, 中等, 磨圆中, 差, 杂基含量低; 沉积构造类型多样, 准同生变形构造十分发育; 自西向东依次出现 (扇) 三角洲、浅湖、半深湖、深湖沉积, 可划分为三种沉积体系, 有利沉积相为 (扇) 三角洲前缘及浊积岩; 成岩作用较弱, 次生孔隙发育, 属中孔中低渗型储层。笔者应用对储层沉积学的研究成果进行了隐蔽油气圈闭识别, 指出了研究区隐蔽圈闭类型及其在平面上和纵向上的分布规律。

关键词: 储层沉积学; 红岗地区; 隐蔽油气圈闭; 沉积相; 储层特征

中图分类号: TE122.2

文献标识码: A

松辽盆地南部中央坳陷西侧红岗阶地二级构造带除了已控制储量之外, 还有一亿多吨的油气资源量尚未探明, 勘探潜力巨大。国内外多个区块的实际应用^[1~6]证明, 储层沉积学理论及分析技术是进行隐蔽油气圈闭识别的有效手段之一^[7,8]。本文综合利用地震、录井、测井、岩心等资料, 通过岩心观察、薄片分析、电镜扫描等手段, 对研究区储层展开储层沉积学^[9]研究, 细分沉积微相, 找出有利相带, 然后分析储层的成岩演化作用和储集空间类型。最后, 将这些研究应用于隐蔽油气圈闭预测中, 揭示各类隐蔽油气圈闭的形成条件及分布规律, 并指出有利勘探目标。

1 地质概况

松辽盆地是中国东北部的中生代陆相沉积盆地^[10], 面积约 $26 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。研究区位于松辽盆地南部中央坳陷西部红岗阶地二级构造带上, 西邻西部斜坡区, 东南与中央坳陷东相接, 北为嫩江所环绕, 勘探面积约 3500 km^2 (图 1)。红岗阶地分为两部分:

南部为红岗-大安逆牵引背斜带, 包括红岗、大安、海坨子等局部构造; 北部为龙虎泡-英台背斜带, 包括英台、四方坨子等局部构造。研究区已探明一棵树、四方坨子、英台、红岗、大安北、大安、海坨子等 7 个油田, 目的层为下白垩统姚家组 and 青山口组^[11]。姚家组含油层位是中部含油组合的萨尔图 (S)、葡萄花 (P) 油层, 青山口组含油层位是高台子 (G) 油层。

2 储层沉积特征

2.1 岩石类型

研究区沉积受古地形、古构造、古气候等因素制约, 具有多物源、近物源、多水系特征。盆地周边的母岩区分布着大面积的花岗岩、火山岩和变质岩, 因此, 砂岩的碎屑组分主要由石英、长石和岩屑, 且岩屑和长石含量较高。通过镜下薄片鉴定, 结合岩心观察, 统计各油层组的砂岩成分含量见表 1。从表中可看出, 石英、长石、岩屑含量分在 30% ~ 55%, 15% ~ 35%, 15% ~ 40% 之间。结合砂岩类型三角形图 (图 2), 研究区砂岩类型主要为长石砂岩、岩屑

收稿日期: 2007-06-18 改回日期: 2008-01-31

作者简介: 唐军, 女, 工程师, 硕士, 主要从事综合地质方面研究。Tel: (0546) 8715428 E-mail: thstj@spj.com

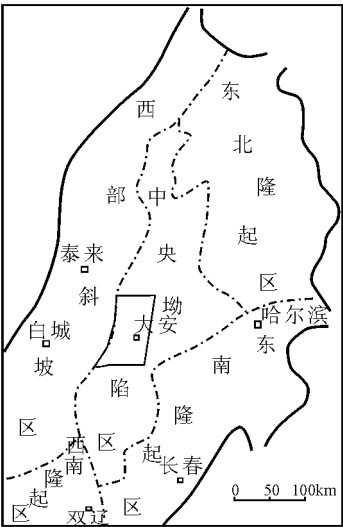


图 1 松辽盆地构造分区及研究区位置图

Fig 1 Tectonic division of the Songliao Basin and location of the study area

表 1 砂岩成分含量数据表 ($w_B/\%$)

Table 1 Compositions of the sandstones in the study area ($w_B/\%$)

油层	碎屑成分			填隙物	
	石英	长石	岩屑	杂基	胶结物
萨尔图	30~45	15~25	30~40	<5	<15
葡萄花	35~45	30~40	15~25	<5	<15
高台子	40~55	20~35	15~35	<5	<15

质长石砂岩或长石质岩屑砂岩, 少量岩屑砂岩^[12]。3个油层的砂岩类型没有明显的区分, 都包括上面的四种类型, 反映近源沉积, 成熟度低的特点。

2.2 组分特征

中部组合的碎屑成分为石英、长石、岩屑及少量重矿物。石英可见不同程度次生加大现象, 有的可见方解石绕其周边生长。长石亦见次生加大, 与石英次生加大处构成再生相连; 岩屑以中酸性喷出岩为主, 可见石英岩、硅质岩、细晶岩、灰岩等。研究区重矿物较少。

中部组合杂基含量较少, 反映当时沉积环境水动力弱, 颗粒结构成熟度低。胶结物以方解石、铁方解石、白云石、铁白云石等碳酸盐矿物和硅质为主, 可见黄铁矿。胶结方式主要为石英和长石的次生加大及碳酸盐矿物的孔隙式或孔隙式接触式胶结。

生物碎屑主要常见介形虫介壳, 介壳大小不一, 破碎程度不一。大26井、海3井、红143井岩心中镜下介形虫形态不同(图3)。大26井含介形虫段属含

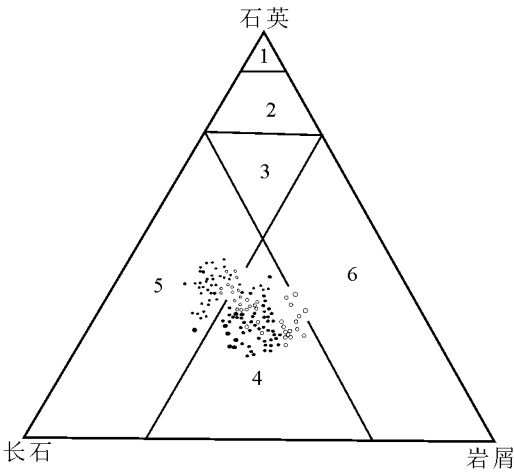


图 2 研究区砂岩类型三角形图

1. 纯石英砂岩; 2 石英砂岩; 3 次岩屑长石砂岩或次长石岩屑砂岩; 4 长石岩屑砂岩或岩屑长石砂岩; 5. 长石砂岩; 6 岩屑砂岩
Fig 2 Triangular diagram of the sandstone types in the study area

1 = pure quartz sandstone; 2 = quartz sandstone; 3= sublithic arkose/ subfeldspathic litharenite; 4 = feldspathic litharenite/ lithic arkose; 5= arkose; 6= litharenite

砂介形虫碎片泥岩, 介形虫几乎全为碎片; 海3井含介形虫段为介形虫灰岩, 介形虫较大26井完整得多; 红143井含介形虫段为含介形虫泥质灰岩, 介形虫个体最大, 最完整, 反映红岗地水体环境区最为稳定。

2.3 组构特征

中部组合储层岩石由细粉砂岩组成, 结构成熟度和成分成熟度低, 分选好, 中等, 磨圆中差, 以次棱次圆为主, 杂基含量低。该区的粒度概率曲线类型见图4。

类型 I: 曲线平缓, 分选差, 最大 φ 值小于 0, 悬浮总体含量大, 跳跃总体不发育, 反映具明显重力流性质的强水流沉积, 结合该区的沉积特点, 属于扇三角洲前缘滑塌浊流沉积。

类型 II: 三段式, 跳跃总体含量大, 其次为悬浮总体, 滚动总体较少, 斜率低, 三段粒级范围广, 反映粒度较粗而分选不好, 为水下辫状河道的沉积特征, 结合其他沉积特征, 可认为是(扇)三角洲水下分流河道沉积。

类型 III: 跳跃总体占优势, 无滚动总体, 分选中好, 粒级在 $5\varphi \sim 2\varphi$ 之间, 反映粒度较细, 分选较好, 结合沉积特点, 可认为是(扇)三角洲分支河口砂坝沉积, 粒度稍细者, 属远砂坝沉积。

类型 IV: 沉积物较细, 粒径大于 3φ 。以悬浮总体为主, 其次为跳跃总体, 反映粒度很细, 砂质纯的

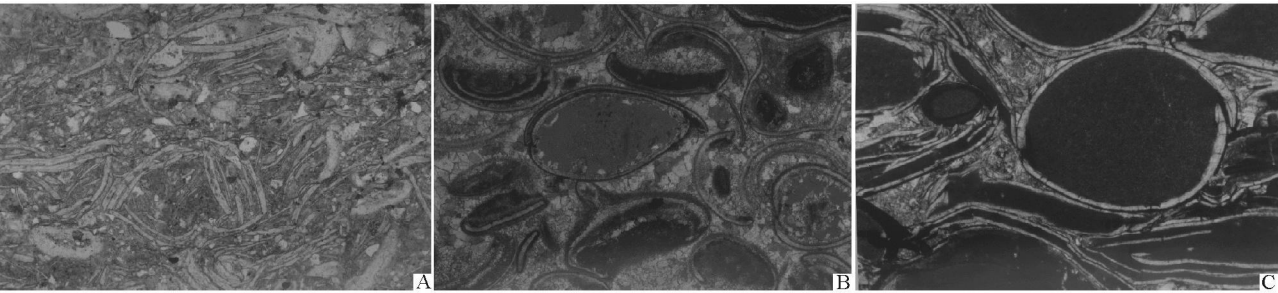


图 3 不同地区镜下介形虫形态

A 大26井, Y^{2+3} , 含砂介形虫碎片泥岩, $\times 40$; B 海3井, Y^{2+3} , 介形虫灰岩, $\times 40$ 粒内溶孔; C 红143井, q_1 介形虫泥质灰岩, $\times 40$

Fig 3 Morphology of the ostracods from different wells

A sand-bearing ostracod mudstone Da26 well Y^{2+3} , $\times 40$; B ostracod limestone, Ha3 well Y^{2+3} , $\times 40$; C ostracod muddy limestone, Hong43 well q_1 , $\times 40$

类型	曲线形态		井及层位
I			海11(S) 大26(S) 红143(G) 大42(G)
II			大26(P) 红143(G) 方12(G) 海11(G)
III			大26(P) 方45(S) 英124(S) 大43(S)
IV			大23(P) 方12(S) 英108(G) 英124(P)

图 4 研究区粒度概率图类型

Fig 4 Grain size probability cumulative curves for the sandstones in the study area

沉积, 认为是河口砂坝受波浪和岸流的作用, 发生侧向迁移而形成的席状砂和带状砂沉积。

2.4 沉积构造

由于松辽湖盆沉积环境的不稳定性和水动力条件的复杂性, 研究区中部含油组合储层岩石沉积构造类型多样。

1. 物理成因构造

(1) 层理

层理主要有水平层理、递变层理、交错层理、压扁波状透镜状层理。递变层理在研究区比较常

见, 颗粒由下至上逐渐变细, 反映流速和搬运能力逐渐减少, 是扇三角洲水下分流河道和重力流沉积的标志。比较典型的是方3井高台子油层典型浊积岩中的递变层理; 压扁波状透镜状层理也较常见, 或单独出现, 或成套出现于灰绿色灰色泥质砂岩中, 反映水动力条件强弱交替, 结合研究区沉积特点, 应属扇三角洲前缘沉积环境。

(2) 层面构造

层面常见侵蚀冲刷构造和波痕。侵蚀冲刷构造一般见于重力流形成的浊积岩中, 下部较粗砂岩与上部含撕裂屑灰绿色泥岩呈突变接触, 可见叠复冲刷面, 反映有多期重力流事件发生。

2 准同生变形构造

中部组合准同生变形构造十分发育, 可见重荷模构造、火焰状构造、滑塌构造和泄水构造, 反映重力流沉积环境。

3 生物成因构造

在英108井第五次取心(萨尔图油层)见生物潜穴, 近于垂直, 反映水动力条件不是很强, 为滨浅湖沉积环境, 另外在红岗地区红143井第一次取心(G)、海坨子地区海3井第一次取心(S)、大安地区大26井第一次取心(S)发现有介形虫层段(图3), 还可见到一些炭化生物屑。

通过上面对研究区岩石类型、组分结构及沉积构造等沉积特征进行分析表明, 研究区以扇三角洲前缘滑塌浊积岩沉积相为主, 属三角洲浅湖半深湖沉积环境, 为沉积体系及沉积相的研究奠定了基础。

3 沉积体系及沉积相

下白垩统青山口组和姚家组处于松辽盆地拗陷

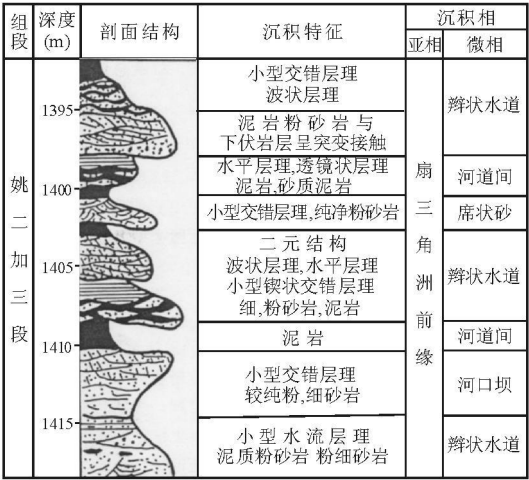


图 6 英 108井姚二加三段沉积剖面图
Fig 6 Vertical section of the second and third members of the Yaojia Formation through the Yingsi108 well

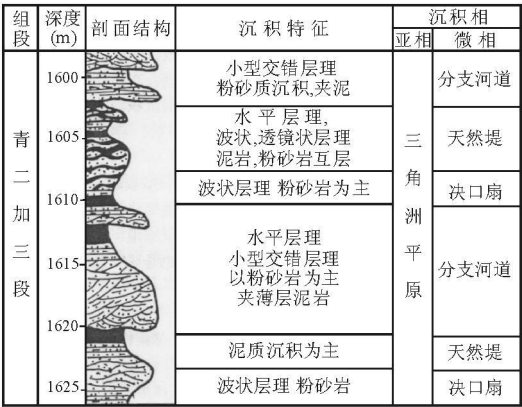


图 7 海 11井青二加三段沉积剖面图
Fig 7 Vertical section of the second and third members of the Qingshankou Formation through the Hai11 well

较好(图 4)。

(4)远砂坝沉积微相

该微相沉积物较河口坝细,主要是粉砂,具少量粘土、细砂,可见交错层理、水流波痕及冲刷 充填构造等。测井曲线呈低幅漏斗形。粒度概率图属类型Ⅱ,两段式,φ值总体偏小。远砂坝砂体物性一般,分选好、孔渗性高的可作为储集层。

(5)席状砂沉积微相

该微相以粉砂岩为主,其砂质纯,分选好,可见小型交错层理,生物化石稀少。粒度概率图属类型Ⅳ,以悬浮总体为主。葡萄花油层分布较多,常以透镜体出现。

2 浅湖

浅湖是研究区的一种沉积环境,水体较深,沉积物受波浪和湖流作用影响较强。研究区浅湖沉积不发育,以砂质泥岩为主,可见水平层理、波状层理及透镜状层理。

3.2 三角洲 浅湖沉积体系

南部保康水系,在海坨子地区入湖,形成三角洲 浅湖沉积体系。

1.三角洲沉积

三角洲沉积在海坨子 大安地区分为三角洲平原和三角洲前缘两个亚相。

(1)三角洲平原

在海坨子 大安地区,三角洲平原亚相可进一步划分为分支河道、天然堤、决口扇三个沉积微相(图 7)。分支河道沉积微相以砂质沉积为主,粒度相对较粗,测井曲线呈钟形。可见小型交错层理,不

对称波痕和冲刷 充填构造。粒度概率图形状类似于类型Ⅱ,粒度稍细一些。天然堤沉积微相以泥质粉砂沉积为主,具波状层理、透镜状层理及流水波痕,具生物扰动构造,储集物性差。洪水冲破天然堤形成决口扇,粒度较细,孔渗低,储集物性差。

(2)三角洲前缘

在研究区可分为分支河道、河道间、河口坝、远砂坝、席状砂 5个微相(图 6)。分支河道沉积微相粒度较扇三角洲前缘辫状水道稍细,以极细的砂和粉砂为主,可见小型交错层理、流水波纹层理及冲刷与充填构造。粒度概率图类似于辫状水道,只是粒级稍细,分选较好,也是研究区的重要储集体之一。河道间沉积微相以泥质沉积物为主,储集物性差。河口坝沉积微相类似于扇三角洲前缘河口坝沉积体,湖浪作用较强,砂质纯,分选好,具交错层理,流水波纹层理及水流波痕,单砂体厚度较大,储油物性好,是较好的储集体。远砂坝沉积微相类似于扇三角洲前缘远砂坝沉积体。物性好的远砂坝沉积体可作为储集层。席状砂沉积微相粒度较细,砂质较纯,分选好,类似河口坝沉积体,沉积构造见小型交错层理。一般以砂岩透镜体出现,断续分布,葡萄花油层这种砂体分布较多。

2 浅湖沉积

浅湖沉积以泥质沉积为主,在本地区不发育。

3.3 前(扇)三角洲 半深湖沉积体系和深湖 浊积沉积体系

此沉积体系沉积环境水体较深,在地理位置上主要是红岗阶地东的大安和英台东两地区。前(扇)三角洲亚相以砂泥互层为主,砂质供应不足,不具储集性能。半深湖、深湖亚相处于浪基面之下,

水体安静,有机质丰富,以泥页岩为主。此体系中的浊流沉积体在研究区较发育,是重要的储集场所。主要形成于英台东、大安及大安东水体较深的地区,物源来自英台、红岗地区沉积物,根据沉积物粒度不同,分为低密度流浊积岩和高密度流浊积岩。前者是在洪水期由于暴风浪的扰动,英台、红岗(扇)三角洲前缘的水下河道沉积物向湖泊深处延伸而形成,其沉积物粒度较细,浊流密度相对较小。姚一段葡萄花油层及青二段、姚三段发育这种浊流沉积。后者是深水正常滑塌浊积岩,英台、红岗浅湖斜坡处的沉积物在构造运动等作用下发生滑动、滑塌,形成高密度浊流,其密度与水体密度相差较大,在半深湖、深湖地区形成高密度流浊积岩。在青三段发育这种浊积岩。研究区浊积岩的各种准同生变形构造很多,粒度概率图上属类型I(图4),粒级范围大,粒级在粉砂岩以下,储集物性好,孔渗性高,是油气有利的储集场所,是寻找岩性油气圈闭的重要目标。

4 储层特征

研究区的油源条件充足,盖层条件优越,储层物性的好坏直接决定着岩性油气圈闭的形成。采用微孔渗仪、扫描电镜、能谱分析、图像分析等储层实验室测定技术,对研究区中部组合储层特征进行研究,认为研究区储层属于中孔中低渗型储层。

4.1 成岩作用

成岩作用受松辽盆地成岩环境背景的控制。松辽盆地的地势梯度和热流值高^[14],成岩作用受高古温场的影响,高古地温梯度导致生油门限浅,有机质成熟带窄,泥岩中蒙脱石向伊蒙混层粘土矿物的转化快,砂岩成岩作用随深度加大而迅速增强,砂岩物性迅速变差。

1. 成岩作用类型

(1) 机械压实作用

从岩心薄片上看,颗粒之间以点、线接触,压实作用程度不一。总体上,颗粒被挤压变形程度较低,海3井第1次取心(S)介形虫灰岩和红143井第1次取心(G)介形虫泥质灰岩中介形虫化石保存较好外形(图3),表明机械压实作用较弱。

(2) 胶结作用

该区储层碳酸盐和硅质胶结作用较强,岩石孔渗性较低,固结程度较高。一方面降低了孔渗性,另一方面也增加了岩石抗压实能力,保存一部分原生粒间孔隙,更为重要的是碳酸盐胶结物为后期溶解作用产生次生孔隙提供了物质基础。

(3) 溶解及溶蚀作用

青一、嫩一段泥页岩的孔隙水对S₁GR油层砂岩中的碳酸盐矿物和长石矿物进行溶解及溶蚀,产生次生孔隙。萨、葡、高油层次生孔隙较发育,约占总孔隙的30%~40%。

(4) 交代作用

在偏光显微镜下,可见方解石交代长石现象。长石被方解石交代,后期溶解作用可产生次生孔隙,增大孔渗性。另外还可见长石高岭土化,长石被灰质交代,降低了孔渗性。

(5) 矿物转化和重结晶作用

矿物转化作用和重结晶作用对储集空间影响不大。萨、葡、高储层主要发生粘土矿物的成岩演化作用、长石的蚀变(高岭土化和钠长石化)、碳酸盐矿物重结晶作用。

2 成岩作用阶段

参考国家石油天然气行业标准SY/T5477-92《碎屑岩成岩阶段划分规范》,根据无机及有机物质组成、成岩作用特征及演化,该区储层主要经历了早成岩期A₁亚期和晚成岩A₂亚期^[15]。

4.2 储集空间

1. 孔隙类型

中部组合萨、葡、高油气层的机械压实作用、胶结作用、重结晶作用使粒间孔隙遭受破坏,孔隙度降低,而溶解作用使砂岩中易溶组分溶解,溶蚀作用对砂岩中的碳酸盐矿物及长石等不稳定组分进行溶蚀,形成溶孔。萨、葡、高油层的孔隙类型有原生孔隙、次生孔隙及部分原生孔隙和次生孔隙组成的混合孔隙,其中次生孔隙约占总孔隙的1/3左右。

2 储集空间形成机理

(1) 次生孔隙的形成

随着埋藏深度的增加,嫩江组一、二段和青山口组生油岩中干酪根的含氧基团(羧酸阴离子)由于热降解作用在进入生油门限之前从核上断落下来,并随粘土矿物的快速脱水作用,汇入泥岩的孔隙水中。这种酸性水进入萨、葡、高砂岩使铝硅酸盐或早期形成的碳酸盐矿物溶解形成大量的混合型次生孔隙,由于次生孔隙是在油气大量生成和运移之前就形成了,所以为后来油气运移聚集创造了十分有利的条件。

据研究^[14],松辽盆地泥岩干酪根降解有机酸在埋藏深度1300m左右,70~100℃时,即进入生油门限之前($R_o=0.5\%$)达到最高。油田水中有机酸含量高值带分布在1100~1900m之间,与中部组合萨、

葡、高油层吻合,也与泥岩中粘土矿物快速脱水带吻合,比次生孔隙带的形成略早。

(2)裂隙及溶孔的形成

萨、葡、高油层的主要生油层为青一段和嫩一段,泥岩远未达到不可压缩的程度,内部仍有残余水。如果在进一步压实中,发育有断裂和裂隙,压实水就能更多更快地排出。研究区处于中央坳陷区二三级构造带上,四方坨子、英台、红岗、大安海坨等局部构造上断裂发育。与断层伴生的还有大量节理、裂隙。这些断层、裂缝给生油岩中压实水向储集层运移提供了通道,从而有利于溶蚀孔隙的发育。

海3井萨尔图层段介形虫灰岩中粒内溶孔非常发育(图3)。海坨子地区这种与断层、裂缝有关的溶孔以及裂缝本身是值得重视的储集空间。另外E₂断层附近青一段泥岩压实作用较强,易产生泥岩裂缝,也可能形成泥岩裂缝油气圈闭。

4.3 储层物性特征

通过前面对储层的研究,研究区中部含油组合储层埋藏较浅,成岩作用弱,次生孔隙较发育,属中孔中低渗性储集层,具体孔渗特征随地区、层位而不同。

高台子油层孔隙度一般为10%~30%,渗透率范围为(0~800)×10⁻³μm²。孔隙度、渗透率值由西向东呈降低趋势。储层物性中差,属中孔中渗型储层。四方坨子、英台、红岗、海坨子地区孔渗性较好。主力相带(扇)三角洲前缘辫状水道、河口坝等沉积微相渗透率在中值范围内。萨尔图油层孔隙度一般为10%~30%,渗透率在(0~1500)×10⁻³μm²之间(图8),略高于高台子油层。四方坨子和英台地区孔渗性最好,其次为红岗地区。孔渗值高的相带为(扇)三角洲前缘辫状水道、河口坝、远沙坝等沉积微相。葡萄花油层略差于高台子油层,孔隙度一般在16%~24%之间,渗透率平均为300×10⁻³μm²。红岗大安之间、海坨子地区孔渗性较好。该油层河口坝、远砂坝沉积微相发育,孔隙度、渗透率值较高。

5 隐蔽油气圈闭类型及预测

5.1 隐蔽油气圈闭预测方法

以上对研究区中部含油组合进行了系统的储层沉积学研究,包括沉积特征、沉积相、成岩作用及储层物性等方面研究。在研究过程中不难发现其与隐蔽油气圈闭分布的密切关系^[16],将这些研究成果应用到研究区隐蔽油气圈闭预测中,识别该区隐蔽油

气圈闭类型及分布规律。

5.2 隐蔽油气圈闭类型及分布

研究区中部组合具备形成有利隐蔽油气圈闭的条件,嫩江组一、二段和青山口组一段大套致密泥岩层既是良好的生油层,又可以作为盖层,另外,姚一、二段泥岩也是有利盖层,加上中部组合(扇)三角洲前缘、浊积岩等有利储集体,可形成各种类型隐蔽油气圈闭(图9)。隐蔽圈闭平面上分布与沉积相带密切相关,纵向上主要受松辽盆地多旋回的构造演化控制(表2)。

1. 各类油气圈闭在平面上的分布

(1)小幅度构造油气圈闭

小幅度构造油气圈闭主要分布于(扇)三角洲前缘河口坝砂体核部,砂岩连通性好,砂地比40%~80%,水动力较活跃。四方坨子、英台、海坨子等小幅度构造群上发育此类圈闭。

(2)构造岩性油气圈闭

(扇)三角洲前缘辫状水道、水下分流河道、席

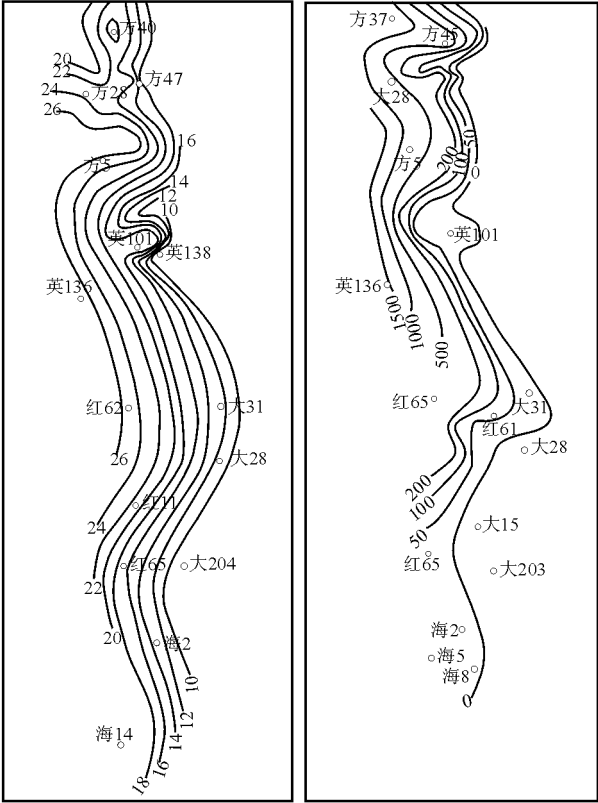


图8 萨尔图油层孔隙度、渗透率平面分布图
A 孔隙度; B 渗透率

Fig 8 Planar distribution of the porosity and permeability of the Sartu oil reservoirs
A Porosity B Permeability

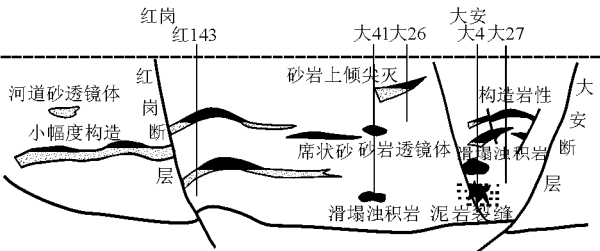


图 9 研究区隐蔽油气圈闭类型

Fig 9 Types of the subtle hydrocarbon traps in the study area

状砂、远砂坝等砂体分布不连续, 连通性不太好, 砂地比 $<40\%$, 岩性变化大, 易发育砂岩上倾尖灭、断续砂透镜体、构造岩性油气圈闭。

(3)泥岩裂缝、浊积岩油藏油气圈闭

前三角洲泥、深湖相是泥岩发育的有利地区, 压实后产生裂缝可形成泥岩裂缝油气圈闭。另外, 也是重力流沉积场所。

2 各类油气圈闭在纵向上的分布

葡萄花油层处于湖泊衰退期, 在其扇三角洲前缘外侧以断续透镜体圈闭和砂岩上倾尖灭油气圈闭

表 2 研究区隐蔽油气圈闭分布

Table 2 Distribution of the subtle hydrocarbon traps in the study area

小幅度构造油气圈闭		英台、四方坨子、海坨子(扇)三角洲前缘主力相带 S ₂ G油层, S ₂ G更发育	
岩性油气圈闭	砂岩上倾尖灭 油气圈闭	红岗、大安北、海坨子等构造翼部(扇)三角洲前缘外侧 S ₂ P ₂ G油层	
	砂岩透镜体	断续砂透镜体油气圈闭	分布范围广, 扇体侧缘, (半)深湖, P ₂ 油层
	岩性油气圈闭	浊积岩岩性油气圈闭	扇体侧缘、半深湖, S ₂ P ₂ G
构造岩性油气圈闭		扇体前缘及边缘, 红岗、大安、海坨子地区, S ₂ G油层	
泥岩裂缝油气圈闭		大安、海坨子地区, G ₂ 油层	

为主, 在靠盆地方向发育低密度流浊积岩。萨尔图油层处于湖盆开始兴盛期, 在(扇)三角洲前缘处以小幅度构造、构造岩性、砂岩上倾尖灭油气圈闭为主, 在姚三段较深湖区发育低密度流浊积岩岩性油气圈闭。高台子油层亦处于湖盆兴盛期, 在(扇)三角洲前缘处与萨尔图油层类似。在青二段和青三段分别发育低密度流和高密度流浊积岩岩性油气圈闭。在前三角洲、深湖相泥岩厚度大的地区发育泥岩裂缝油气圈闭。

6 结 论

进行储层沉积学研究可以有效的识别隐蔽油气圈闭预测。在研究区, 隐蔽油气圈闭在平面上的分布与该区沉积相带密切相关。(扇)三角洲前缘辫状河道、水下分支河道、河口坝、席状砂、前三角洲泥、半深湖、深湖相, 不同的沉积相带, 隐蔽圈闭类型不同。另外, 松辽盆地多旋回的构造演化控制了隐蔽圈闭在纵向上的分布。萨葡高油层处于不同的盆地发育期, 其所发育圈闭类型不同。

在成文过程中, 成都地质矿产研究所丘东洲教授及中国石油大学地球资源与信息学院林承焰教授给予指导和帮助, 在此表示诚挚谢意!

参考文献:

[1] 崔周旗, 李文厚, 吴建平, 等. 乌里雅斯太凹陷斜坡带湖底扇相砾岩体沉积特征与隐蔽油藏勘探[J]. 沉积学报, 2005 23(1): 21—27

[2] 文华国, 郑荣才, 叶泰然, 等. 酒西盆地青西凹陷下白垩统沉积特征与有利勘探区预测[J]. 沉积与特提斯地质, 2005 25(4): 71—77

[3] 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

[4] 宋杉林, 张春冬, 王琪. 新疆塔河油田石炭系卡拉沙依组储层特征及油气分布[J]. 沉积与特提斯地质, 2002 22(2): 53—57.

[5] 邓康龄, 王信. 四川盆地西部侏罗纪沉积相及油气分布. 沉积与特提斯地质, 2004 24(3): 90—95.

[6] 朱允辉, 王离迟, 张福顺, 等. 准噶尔盆地腹部 Y₁井区隐蔽圈闭识别研究[J]. 地球物理勘探进展, 2006 29(6): 424—427

[7] 王焕弟, 牛滨华, 任敦占, 等. 隐蔽油气藏勘探现状与对策分析[J]. 石油地球物理勘探, 2004 39(6): 739—744

[8] 哈尔鲍蒂. 寻找隐蔽油藏[M]. 北京: 石油工业出版社, 1988

[9] 于兴河. 碎屑岩系油气储层沉积学[M]. 北京: 石油工业出版社, 2002

[10] 高瑞祺, 蔡希源. 松辽盆地油气田形成条件与分布规律[M]. 北京: 石油工业出版社, 1997

[11] 高瑞祺, 张莹, 崔同翠. 松辽盆地白垩纪石油地层[M]. 北京: 石油工业出版社, 1994

[12] 王东坡,刘招君,刘立. 松辽盆地白垩纪沉积特征[J]. 地质学报, 1992, 66(4): 327—338

[13] 杨明达,杨明辉,刘鸿友,等. 松辽盆地南部海坨子地区姚家组二、三段沉积微相研究[J]. 石油实验地质, 2002, 24(4): 348—353.

[14] 吴乾蕃. 松辽盆地地温场与油气生成、运移、富集的关系[J]. 石油学报, 1990(1): 9—15

[15] 窦同君,王文广,刘国范,等. 松辽盆地泰康地区中部含油组合砂岩成岩作用及孔隙成因[J]. 大庆石油学院学报, 2000, 24(2): 1—4.

[16] 祝厚勤,庞雄奇,林世国,等. 东营凹陷岩性油藏主控因素及成藏模式[J]. 沉积与特提斯地质, 2006, 26(1): 74—80

Reservoir sedimentology and prediction of the Lower Cretaceous subtle hydrocarbon traps in the Honggang region, Songliao Basin

TANG Jun

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

Abstract: The study of reservoir sedimentology shows that the feldspar sandstone as a main type of sandstones developed in the central part of the Honggang region, Songliao Basin is characterized by low maturity, well to moderate sorting, moderate to poor roundness and low matrix contents. Sedimentary structures and penecontemporaneous deformation vary greatly. There occur from west to east the (fan) delta or shallow, semi-deep and deep lacustrine deposits which are assigned to three depositional systems. The favourable sedimentary facies consists of (fan) delta front deposits and turbidites. The sandstone reservoirs have moderate porosity and moderate to low permeability due to weak diagenesis and well-developed secondary porosity. The results of research in reservoir sedimentology have been applied to the recognition and prediction of the Lower Cretaceous subtle hydrocarbon traps in the Honggang region, Songliao Basin.

Key words: reservoir sedimentology, Honggang region, subtle hydrocarbon traps, sedimentary facies, reservoir quality