

文章编号: 1000-0550(2008) 02-0241-08

海拉尔盆地查干诺尔凹陷下白垩统层序地层学研究^①

袁红旗¹ 柳成志¹ 赵利华¹ 张文华² 吕延防¹

(1. 大庆石油学院地球科学学院 黑龙江大庆 163318 2 中国石油化工股份公司石油勘探开发研究院 北京 100029)

摘要 依据岩心、测井、录井和地震资料,以层序地层学理论为指导对海拉尔盆地查干诺尔凹陷下白垩统的扎赉诺尔群进行层序地层划分。扎赉诺尔群可划分为 1 个超层序,形成于凹陷断陷发育期,自下而上可划分为 5 个三级层序(Sq1, Sq2, Sq3, Sq4, Sq5)。进而在层序框架内对沉积体系和生、储、盖发育特征进行了分析,预测了储集层有利发育区带。指出各个断阶带、斜坡带沉积的冲积扇、扇三角洲砂体和超层序的退积型层序组(Sq2, Sq3)发育的湖底扇砂体是油气良好的储集场所,是有利的勘探目标。

关键词 查干诺尔凹陷 层序地层格架 层序 生储盖组合 有利区带

第一作者简介 袁红旗 男 1979 年出生 博士 层序地层学及油气藏预测 E-mail: yuan_flg@163.com

中图分类号 P539.2 **文献标识码** A

层序地层学的科学性和实用性在于以不整合面或与之相对应的整合面为边界建立起等时地层格架,这为地层对比、沉积体系恢复和预测沉积矿床有利区带提供了一种更为有效的方法^[1]。对于油气勘探来说,层序地层学具有良好的理论和实际预测作用^[2]。通过层序地层格架和沉积岩相分布规律以及高分辨率地震勘探研究,可以预测生、储、盖地层发育层位和形成油气藏有利区域^[3-7]。层序地层学在我国各大油田的应用已经相当广泛,为油气勘探做出了重要贡献。随着我国油气勘探和开发工作进一步深入,特别在我国东部的油气勘探区,勘探区域不断向外围盆地扩展。本文以该理论体系为指导,对海拉尔盆地查干诺尔凹陷白垩系扎赉诺尔群地层层序地层格架与储层分布规律进行了较为详细的研究。

查干诺尔凹陷位于内蒙古自治区满洲里市南部,行政区隶属呼伦贝尔盟西南部的新巴尔虎右旗,盆地地理坐标为东经 116°15'~116°45',北纬 47°50'~48°10'。凹陷整体位于额尔古纳前寒武纪中间地块之上,为一箕状断陷,呈北东向展布,其东侧为崞岗隆起,西侧为汗乌拉凸起,北接呼伦湖凹陷,向南延伸至蒙古人民共和国境内,在我国境内面积约为 1 420 km²。构造上划分成三个构造带:东部断阶带、中部深凹带和西部斜坡带(图 1)。凹陷内沉积充填的地层包括下白垩统布达特群、扎赉诺尔群的铜钵庙组、南屯组、大磨拐河组、伊敏组和贝尔湖群的青元岗

组,其中铜钵庙组、南屯组和大磨拐河组是研究目的层段。凹陷先后完钻海参 8 井、查 1 井、查 2 井三口探井,揭示地层为下白垩统,均发现了生油层和含油砂岩,证实查干诺尔凹陷具备生油和储油条件,展示了良好的油气勘探前景。该凹陷处于勘探早期,2000 年大庆油田物探公司对查干诺尔凹陷二维地震资料进行重新处理解释,对查干诺尔凹陷的基本地质条件和石油地质模型有了初步的认识。本次研究以层序地层学理论为指导,建立目的层序地层格架,明确不同层次层序嵌套关系,并在层序格架内对油气有利聚集区带进行预测。由于凹陷二维地震资料品质较差,三级层序的首次湖泛面、最大湖泛面只能在钻井资料上研究,而在地震上横向难以追踪,目前勘探程度下没有实际意义。因此以三级层序为作图单元,利用地震层速度结合三口钻井资料预测砂岩平面厚度变化,同时利用地震相结合三口钻井单井相成果进行沉积体系研究。

1 层序地层划分及展布

本文通过地震、测井、录井等资料的综合分析,借鉴箕状断陷盆地层序地层分析的思路和方法^[8,9],针对查干诺尔凹陷的具体地质特征,将盆地断陷发育期白垩系扎赉诺尔群划分为 1 个超层序,5 个三级层序(图 2 表 1)。

(1) Sq1 界面识别标志及层序地层展布

①国家重点基础研究发展规划项目(编号:2001CB209104)资助。

收稿日期:2007-05-11 收修修改稿日期:2007-07-16

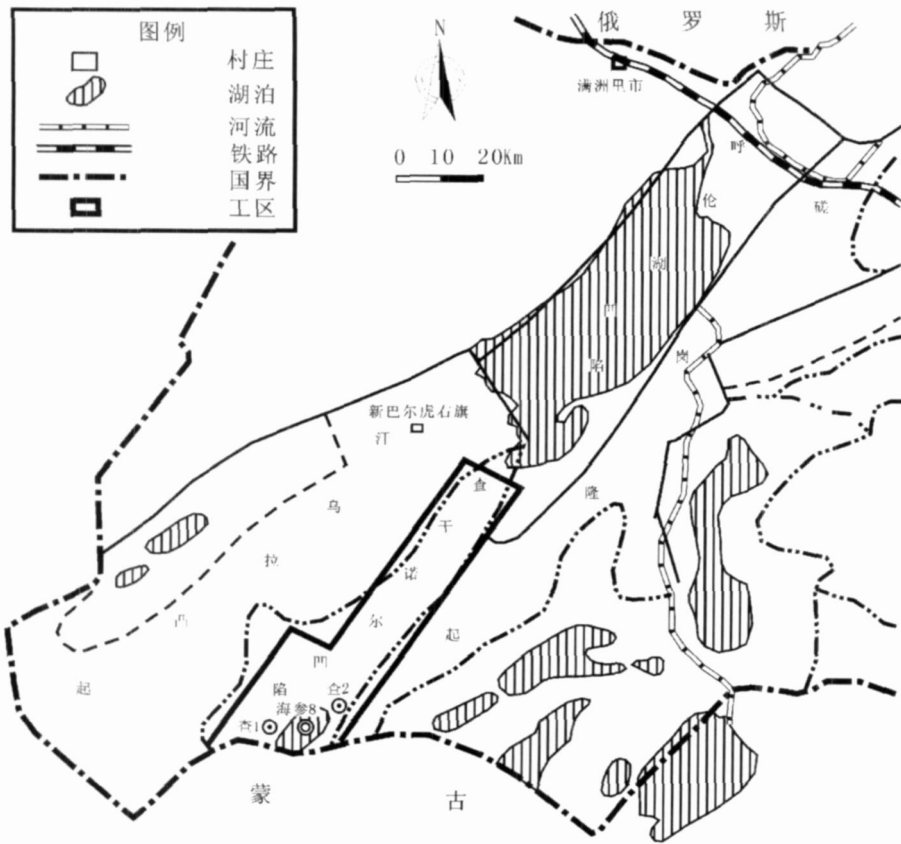


图 1 查干诺尔凹陷工区位置图

Fig 1 Regional location of Chaganuoer depression

S_{q1}大致相当于铜钵庙组,形成于断陷强烈拉张阶段。其底界是 T₄反射层,地震上反映为界面之下为全盆地削截,之上为上超。由于研究区内三口探井均未钻穿 S_{q1}地层,故 S_{q1}底界面在测井和录井资料上无记录。区域地质资料表明, S_{q1}底界面之下的布达特群为一套杂色含凝灰质砂砾岩、蚀变火山岩、蚀变或轻变质的砂泥岩和砂状结构火山碎屑岩等,成岩性强,具有明显的褶皱变动,岩性变化大,与上伏扎赉诺尔群呈角度不整合接触; S_{q1}顶界面为 T₃反射层,

具有明显削蚀现象,为一区域沉积不整合。在测井曲线上表现为电阻率、自然电位曲线幅值减小。岩心上可见查 1 井由界面之下铜钵庙组的火山角砾岩变为界面之上南屯组的暗色泥岩。 S_{q1} 沉积时期,构造活动以边隆升边拉张为特征,西部断裂活动较弱,东部断裂活动较强烈,形成了东断西超的箕状断陷,东侧断裂附近地层较厚,此时的沉降中心在查东断裂附近。

表 1 海拉尔盆地查干诺尔凹陷层序地层格架

Table 1 Frame of sequence stratum in Chaganuoer depression

| 地层 | | | | 地震反射层 | 层序边界地 震反射特征 | 层序划分 | | 构造期 |
|----|-------------|-----------|-----------------------------|----------------|-----------------|-----------------|-------------------------|------------------|
| 系 | 群 | 组 | 段 | | | 三级层序层序组 | 超层序 | |
| 白垩 | 贝尔湖 扎赉诺尔 | 青元岗 伊敏 | 三 | T ₁ | 区域削蚀上超 | SB ₆ | S _{q5} 加积进积层序组 | 断陷发育阶段 断陷萎缩阶段 |
| | | | 二 | T ₂ | | | | |
| | 大磨拐河 南屯 | 二 | T ₂ ¹ | 局部削蚀上超 | SB ₄ | S _{q4} | 退积层序组 | 断陷稳定拉张阶段 |
| | | 一 | T ₂ ² | 局部削蚀上超 | SB ₃ | S _{q3} | | |
| | | 二 | T ₃ | 局部削蚀上超 | SB ₂ | S _{q2} | | |
| | | 铜钵庙 | 一 | T ₄ | 局部削蚀上超 | SB ₁ | S _{q1} 进积层序组 | 断陷强烈拉张阶段 |
| 侏罗 | 布达特 | | | | 区域削蚀 | | | 断陷孕育阶段 |

(2) Sq2界面识别标志及层序地层展布

Sq2大致相当于南屯组地层,形成于断陷快速沉降阶段。其底界是 T₃反射层,地震上具有明显上超现象,并且在主测线上可以看到断阶带附近发育有顶平底凹、具发散充填反射结构特征的下切谷。例如在 inline1510 0剖面上可以见到 Sq2地层超覆在 Sq1之上,为区域沉积不整合面(图 2)。顶面为 T₂反射层,为一局部不整合。测井曲线坎值变化,电阻率、自然电位幅值变大,岩性由暗色泥岩变为细砂岩、粉砂岩。Sq2沉积时期,凹陷在沉降过程中伴随着拉张,湖水环境扩大,凹陷仍为东断西超的箕状断陷,但断陷幅度变小,沉降中心在查东断裂附近。凹陷的南部地层厚度最大,可达 1 400 m。凹陷的北部地层较薄,地层厚度在 40~ 200 m 之间。局部受古地形影响,缺失该套地层。

(3) Sq3界面识别标志及层序地层展布

Sq3大致相当于大一段地层,形成于断陷稳定拉张阶段。其底界是 T₂反射层,地震上具有明显上超

现象,为区域沉积不整合面。顶界面为 T₁反射层,为一局部不整合。电阻率曲线幅值突然减小,自然电位曲线表现不明显,岩性由细砂岩变为暗色泥岩,岩心上可看到 Sq3所发育的泥岩,并可以见到泥岩中的包卷层理构造。Sq3沉积时期凹陷进入了稳定拉张阶段。断裂活动减弱,断陷由南到北逐渐由箕状断陷转化为凹陷。水域面积更加扩大,此时期为扎赉诺尔超层序的最大湖泛期。地层明显东厚西薄,成条带状展布。

(4) Sq4界面识别标志及层序地层展布

Sq4大致相当于大二段地层,形成于断陷稳定拉张阶段。其底界是 T₁反射层,地震上具有明显上超现象,为区域沉积不整合面。顶界面为 T₂反射层,为一局部不整合。电阻率曲线幅值突变、自然电位曲线表现不明显,岩性由向上变浅的反旋回变为向上变深的正旋回。Sq4沉积时期断裂活动有所加强,水体范围变小。南部地层厚度 400~ 680 m,向北向西逐渐减薄,厚度一般 150~ 450 m。

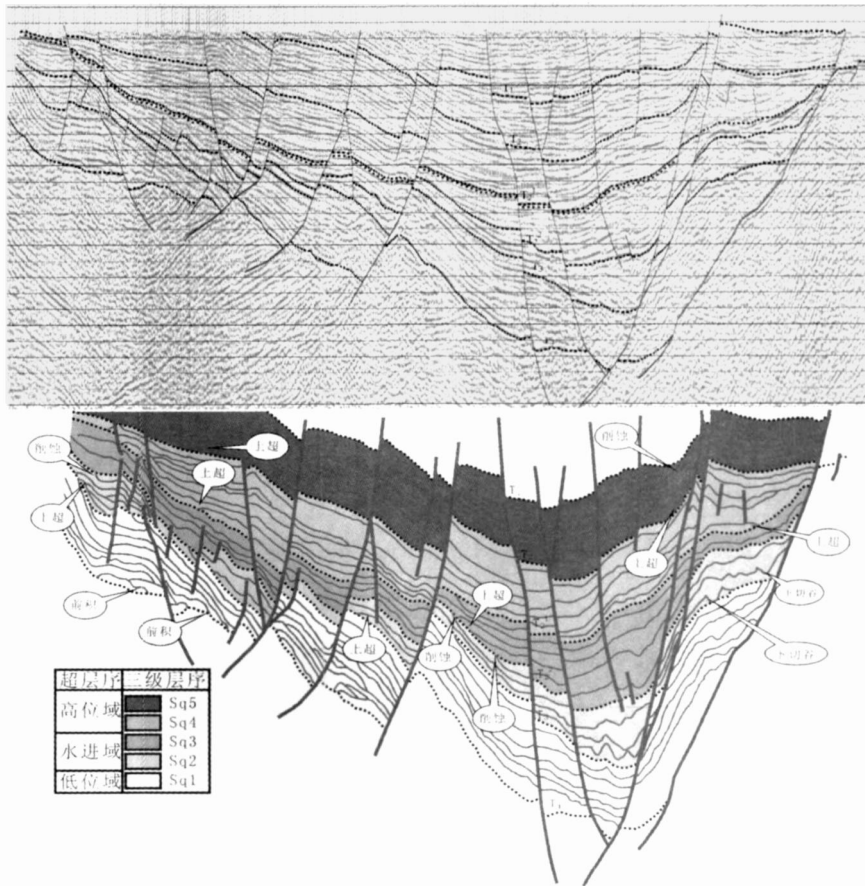


图 2 查干诺尔凹陷地震层序格架及充填反射特征 (inline1510 0)

Fig 2 Seismic sequence framework and reflectance signatures in Chaganuoer depression (inline 1510)

(5) Sq5界面识别标志及层序地层展布

Sq5大致相当于伊敏组地层,形成于断陷萎缩阶段。其底界为 T₂反射层,在地震上具上超现象。顶界为 T₁反射层,地震上凹陷边部被区域削蚀,测井曲线上坎值变化,电阻率、自然电位曲线幅值突然减小,岩性变细。Sq5地层厚度由南向北,逐渐减薄。

2 沉积体系类型和空间展布

2.1 主要沉积体系类型

(1) 冲积扇体系

岩性以砂砾岩为主,电测曲线呈齿化钟形或齿化箱形,如查 1 井 Sq1 层序沉积(图 3)。冲积扇可进一步细化为扇根、扇中和扇端三个微相。扇根一般粒度较粗,岩性为砾岩、砂砾岩组成,分选及差。电测曲线幅值高,呈齿化箱形;扇中同扇根相比粒度有所减细,岩性以粗砂岩和细砂岩为主,电测曲线幅值有所降低;扇端粒度较细,岩性以粉砂岩和泥岩为主,电测曲线幅值较小。在地震上显示杂乱充填、杂乱一斜交,主要发育于 Sq1 沉积时期的查东断裂带和西部斜坡边缘。

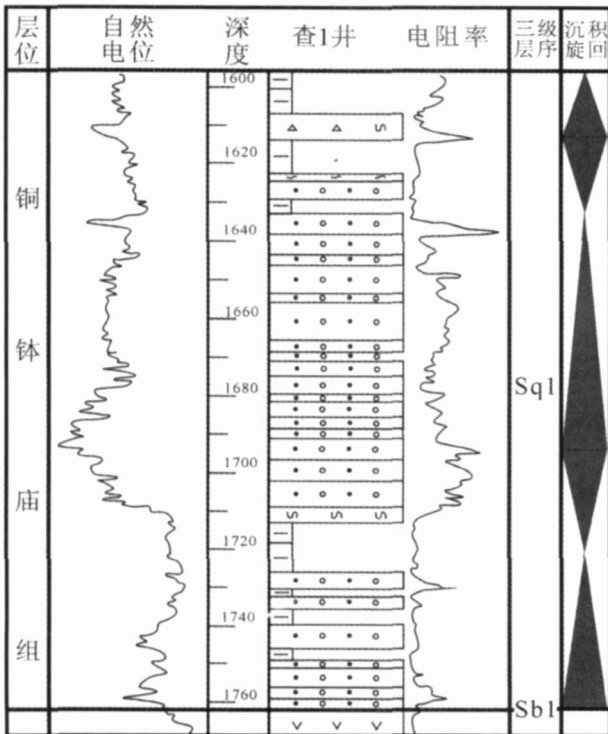


图 3 冲积扇扇根测井层序特征
Fig 3 Sequence features of alluvial fan represented in well log

(2) 湖底扇体系

湖底扇体系溪流携带大量碎屑物在深湖区快速堆积形成的扇状砂岩体,常呈巨大的透镜状夹于暗色泥岩中^[10]。主要发育于断陷超层序的退积层序组(Sq2和Sq3)中,以半深湖灰黑色泥页岩为背景,表现为一套含有陆源碎屑以重力流形式搬运、快速堆积的反粒序砂岩沉积。由于研究区仅有三口钻井,该沉积体系主要依靠地震资料进行识别。湖底扇地震反射结构呈中—高振幅、不连续—较连续,呈丘状外形(图 4)。

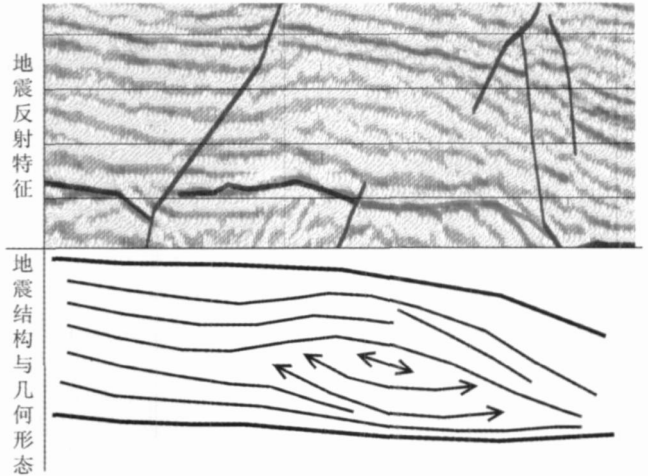


图 4 湖底扇地震反射特征

Fig 4 Seismic reflectance signatures of sublacustrine fan

(3) 扇三角洲体系

岩性以粉砂岩为主,夹泥质粉砂岩、泥岩。电测曲线呈圣诞树形,如海参 8 井 Sq2 层序沉积(图 5a)。可进一步细划为扇端、扇中和扇根亚相。扇根粒度较粗,扇中粒度变细,扇端粒度较细,岩性可从细砂岩过渡到泥岩。在地震上显示帚状前积、斜交前积,主要发育于断陷超层序的退积层序组和加积—进积层序组沉积时期的查东断裂带和西部斜坡带(图 5b)。

(4) 滨浅湖体系

岩性变化较大,既可以有砂砾岩沉积,也可以有泥岩沉积。电测曲线幅值变化剧烈,岩性粗段曲线幅值很大,岩性细段曲线幅值较小,如查 2 井 Sq5 层序上部沉积(图 6a)。可进一步细化为滨湖泥、沙滩主体、沙滩侧翼等沉积微相。在地震上显示弱振幅、中连续发散特征,主要发育于断陷朝层序的加积—进积层序组沉积时期的斜坡带(图 6b)。

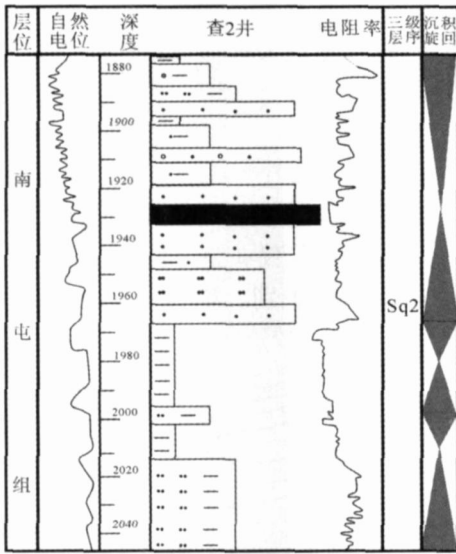


图 5a 扇三角洲扇中测井层序特征

Fig. 5a Sequence features of fan delta represented in well log

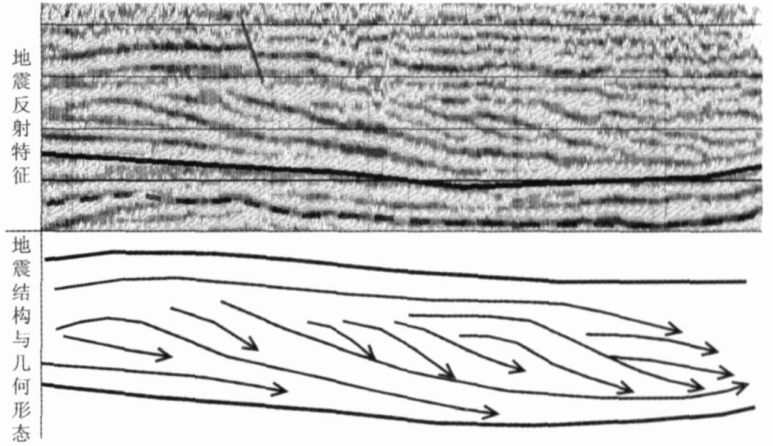


图 5b 扇三角洲地震反射特征

Fig. 5b Seismic reflectance signatures of fan delta

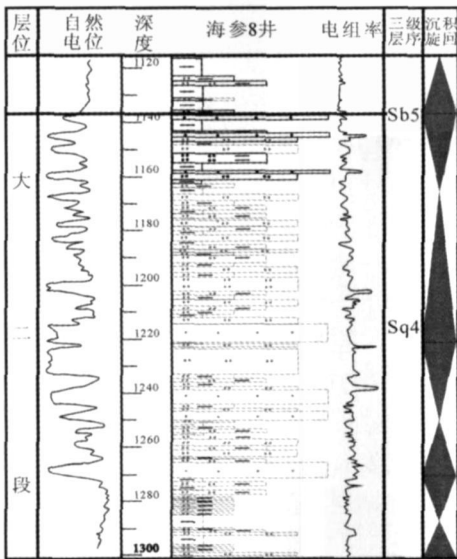


图 6a 滨浅湖测井层序特征

Fig. 6a Sequence features of shallow lake represented in well log

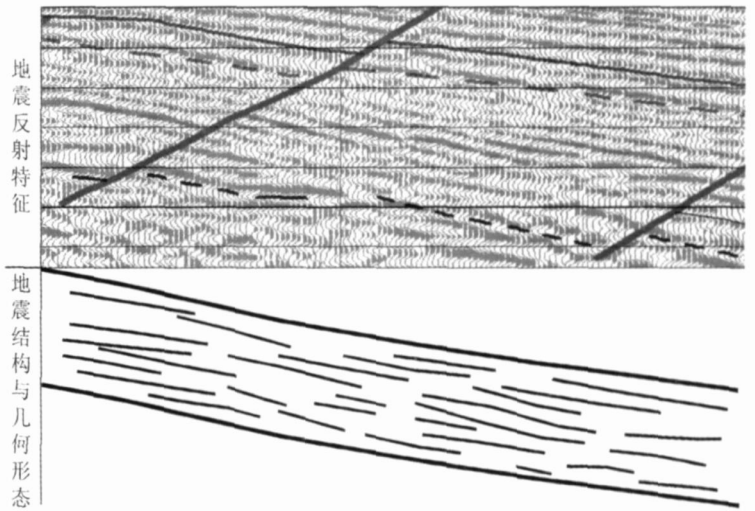


图 6b 滨浅湖地震反射特征

Fig. 6b Seismic reflectance signatures of shallow lake

(5) 半深湖—深湖体系

岩性以暗色泥岩为主, 中间偶尔夹有重力流成因的浊积砂体, 研究区内三口井均发育有该沉积相 (图 7a)。在地震上显示中振幅中 (高) 连续亚平行席状特征, 主要发育于断陷超层序的退积层序组沉积时期的深凹带 (图 7b)。

2.2 沉积体系时空展布

查干诺尔凹陷由于其狭长的构造特点, 导致了沿盆地短轴方向相带较窄, 相变快。Sq1 沉积时期湖平

面较低, 物源供给充分, 发育断陷超层序的加积—进积层序组沉积, 主要沉积体系为冲积扇、滨浅湖, 仅在断陷最深处发育半深湖—深湖沉积体系。Sq2 和 Sq3 沉积时期凹陷持续拉张, 湖平面上升, 水域面积扩大, 到 Sq3 沉积末期湖水面积最大, 是断陷超层序的最大湖泛期, 为断陷超层序的退积层序组沉积。此阶段断阶带附近主要发育冲积扇—扇三角洲沉积体系, 斜坡带也有一定范围的扇三角洲沉积, 深凹带主要发育深

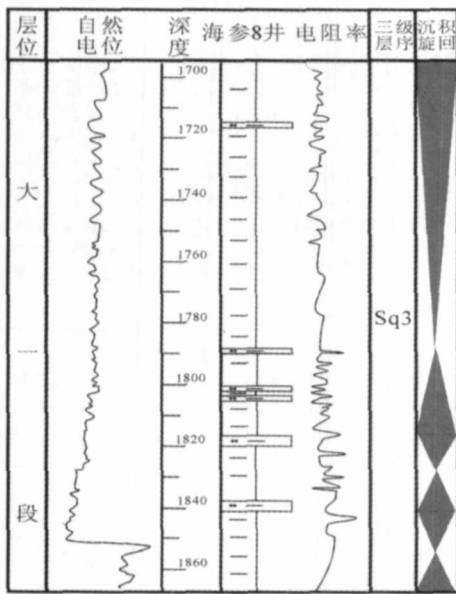


图 7a 深湖—半深湖测井层序特征图

Fig. 7a Sequence features of deep lake represented in well log

湖—半深湖体系,在深湖—半深湖内发育有块状的湖底扇。Sq4和 Sq5沉积时期,湖平面缓慢降低,物源供应充足,为断陷超层序的加积—进积层序组沉积。凹陷主要发育扇三角洲—三角洲—湖相沉积体系,凹陷逐渐被填满,湖水逐渐收缩,结束了断陷发育期。

3 有利区带预测

层序地层学是预测地层分布特征的有效工具。在含油气盆地的研究中,能够有效地阐明生、储、盖层的配置规律,提高地质学家的理论和实际预测能力^[2]。在盆地内,与油气密切相关的生、储、盖层都与基准面的变化周期中的特定时间段上形成的沉积物相联系^[1]。通过在层序地层格架内分析沉积体系的时空展布和演化特征,揭示生、储、盖层的分布规律,预测油气储集层有利发育区带。

3.1 生油层和盖层

凹陷的烃源岩发育于断陷超层序的退积层序组沉积时期,主要分布在凹陷的深凹带内(图 8)。根据层序地层学观点,暗色泥岩主要分布于水进退积沉积时期^[5]。Sq2和 Sq3是断陷超层序的退积层序组沉积,半深湖—深湖沉积体系发育,沉积了大套的厚层暗色泥岩。Sq2沉积时期,凹陷处于稳定断陷阶段,为还原—弱还原环境下的河湖相灰黑色、灰色砂泥质沉积。有机质类型主要为 II型,有机碳含量 1% 左右,氯仿沥青“A”含量可达 0.14%, R_o 值 1% 左右,具

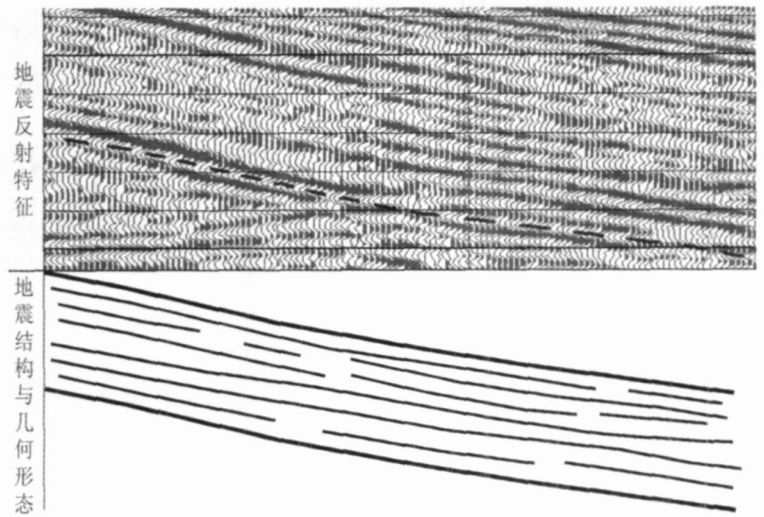


图 7b 半深湖—深湖地震反射特征

Fig. 7b Seismic reflectance signatures of deep lake

有一定的生烃能力。烃源岩受断陷控制,在深凹带泥岩发育,三口钻井钻遇 Sq2深湖相暗色泥岩厚度均超过 200 m。Sq3沉积时期,湖盆稳定下沉,大规模水进,水域扩大。沉积末期湖水面积最大,此段地层为断陷超层序的密集段,是研究区最好的烃源岩。Sq3沉积时期除东西两侧扇三角洲发育外,凹陷的主体是深湖—半深湖沉积体系,沉积了一套较厚的灰黑色泥岩,中下部夹少量粉砂质和泥质粉砂岩。有机质类型主要为 II型,有机碳含量可达 3.5%,氯仿沥青“A”含量 0.16% 左右, R_o 值 0.8% 左右,具备生烃能力。由于湖盆持续发育,烃源岩厚度大,单层厚度也较大。例如海参 8井钻遇 Sq3段暗色泥岩 344.6 m,最大单层厚度达 119 m。因此断陷超层序退积层序组(Sq2 Sq3)所发育的暗色泥岩为研究区的主要烃源岩层。

凹陷的区域盖层主要有两套,一套与主力区域烃源岩层分布范围一致,主要为断陷超层序退积层序组(Sq2 Sq3)沉积的泥岩层。Sq2 Sq3沉积时期,凹陷处于快速沉降—稳定拉张阶段,湖水范围不断扩大,到断陷超层序的最大湖泛期(Sq3顶界面)沉积时达到最大。从凹陷的断阶带到缓坡带均发育有低沉积速率的深湖—半深湖相暗色泥岩沉积,它们结构致密,质地均一,颗粒组分稀少,孔隙度、渗透率低,驱动压力大,封堵能力强并且分布广泛,是良好的区域性盖层。另一套是断陷超层序加积—进积层序组(Sq4 Sq5)发育的广泛分布、厚度大的砂泥岩沉积。

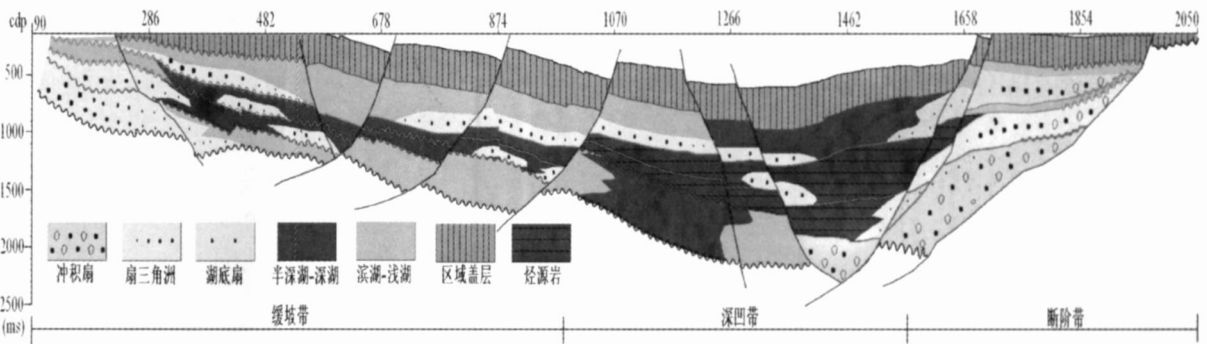


图 8 海拉尔盆地查干诺尔凹陷生储盖时空配置剖面

Fig. 8 Source-reservoir-seal associations section of Chaganuoer depression

尽管该盖层发育有一定范围的砂岩沉积,封盖品质不如 Sq_2 、 Sq_3 暗色泥岩所形成盖层,但厚度很大而成为重要的区域性盖层(图 8)。

3.2 储集层有利区带

在低位、水进和高位期都可能形成不同成因类型的砂体。根据查干诺尔凹陷的古地理和构造背景,将储集层的有利分布划分为 3 种类型。

(1) 断阶坡折控制的有利砂体的分布

该区带位于断阶带附近,物源近,相带窄,同凹陷长轴方向一致展布,主要为断陷超层序下部(Sq_1)和断陷超层序加积—进积层序组下部(Sq_4)冲积扇砂体,以及断陷超层序退积层序组(Sq_2 、 Sq_3)的扇三角洲砂体。储集岩类型以细砂岩、砂砾岩为主,在扇根、扇中储集物性差,扇端储集物性变好。这些砂体靠近深凹带,距离烃源岩较近,并且断阶带内发育有多条断穿源岩的大断裂,可以作为油气运移的有利通道,因此断阶坡折控制的砂体是有利的储层发育区。

(2) 砂体物性良好的缓坡带

该区带位于凹陷的缓坡带上,主要受西部物源控制,储集层主要为断陷超层序退积层序组(Sq_2 和 Sq_3)和加积—进积层序组早期(Sq_4)的扇三角洲砂体。储集岩类型以细砂岩、粉砂岩为主,由于距离物源较远,这些沉积体经长距离搬运或波浪的改造作用,分选良好,可形成良好的储层。该区带 Sq_2 地层受古地形影响局部缺失,形成了地层超覆圈闭,并且 Sq_2 的底界面和顶界面(T_3 、 T_2 反射层)是一个较大的不整合面,可以作为油气运移的良好的通道。

(3) 深凹带发育的湖底扇砂体

湖底扇砂体一般发育于断陷超层序退积层序组(Sq_2 、 Sq_3)的半深湖—深湖沉积体系当中,被湖相泥

岩所包裹,与具备良好烃源岩条件的半深湖—深湖相灰黑色泥页岩可构成较佳的自生、自储、自盖配置条件,因而是良好的岩性油气藏的储集场所。

4 结论

以层序地层学理论为指导,通过岩心、测井和地震资料将研究区白垩系扎赉诺尔群地层划分为 1 个超层序和 5 个三级层序,从下到上为 Sq_1 、 Sq_2 、 Sq_3 、 Sq_4 、 Sq_5 。烃源岩主要形成于断陷超层序退积层序组(Sq_2 、 Sq_3)沉积时期,此时期湖平面上升,湖水面积扩大,有利于大面积暗色泥岩沉积。断陷超层序加积—进积层序组(Sq_4 、 Sq_5)沉积的地层泥岩发育,为良好的区域盖层。各个三级层序沉积时期断阶带、斜坡带沉积的冲积扇、扇三角洲砂体和断陷超层序退积层序组(Sq_2 、 Sq_3)发育的湖底扇砂体是油气良好的储集空间。

参考文献 (References)

- 魏魁生,史淑玲,历大亮,等.渤海湾盆地沾化凹陷下第三系高精度层序地层学研究[J].石油与天然气地质,2004,25(5):513-518 [Wei Kuisheng, Shi Shuling, Li Dalang, et al. High accuracy sequence stratigraphy of Lower Tertiary in Zhanhua Depression, Bohai Bay Basin[J]. Oil & Gas Geology, 2004, 25(5): 513-518]
- 朱筱敏.层序地层学[M].山东东营:石油大学出版社,2002 1-10 [Zhu Xiaomin. Sequence Stratigraphy[M]. Dongying Shandong University of Petroleum Press, 2002 1-10]
- 徐怀大,王世风,陈开远.地震地层学解释基础[M].武汉:中国地质大学出版社,1990:26-35 [Xu Huaida, Wang Shifeng, Chen Kaiyuan. The Basic Interpretation of Seismic Stratigraphy[M]. Wuhan: China University of Geosciences Press, 1990 26-35]
- 叶泰然,郑荣才,文华国.高分辨率层序地层学在鄂尔多斯盆地苏里格气田苏6井区下石盒子组砂岩储层预测中的应用[J].沉积学

- 报, 2006, 24(2): 259-266 [Ye Tairan, Zheng Rongcai, Wen Guohua. Application of high-resolution sequence stratigraphy to the sand reservoir prediction for 6th member of Lower Shilhezi Formation in Sulige Gas Field Ordos Basin [J]. *Acta Sedimentologica Sinica* 2006, 24(2): 259-266]
- 5 刘招君, 董清水, 王嗣敏, 等. 陆相层序地层学导论及应用 [M]. 北京: 石油工业出版社, 2002: 1-130 [Liu Zhaojun, Dong Qingshui, Wang Simin, *et al*. *Continental Sequence Stratigraphy Introduction and Application* [M]. Beijing: Petroleum Industry Press, 2002: 1-130]
- 6 张守昌, 李晨, 张泽惠, 等. 地震技术在隐蔽油气藏勘探中的应用 [J]. 特种油气藏, 2001, 8(3): 13-16 [Zhang Shouchang, Li Chen, Zhang Zehui, *et al*. The application of seismic technology to the exploration of oil and gas accumulation [J]. *Special Oil and Gas Reservoir* 2001, 8(3): 13-16]
- 7 Raymond B A, Stampfli G M. Three-dimensional sequence stratigraphy and subtle stratigraphy traps associated with system tract west Canadian region, Offshore Louisiana, Gulf of Mexico [J]. *Marine Petroleum Geology*, 1996, 13(2): 41-60
- 8 胡受权, 郭文平, 杨凤根, 等. 试论控制断陷湖盆陆相层序发育的影响因素 [J]. 沉积学报, 2001, 19(2): 256-262 [Hu Shouquan, Guo Wenping, Yang Fenggen, *et al*. Study on influential factors of terrigenous sequence formation and development in fault-depressed lacustrine basin [J]. *Acta Sedimentologica Sinica*, 2001, 19(2): 256-262]
- 9 李继红, 魏魁生, 厉大亮, 等. 非海相沉积层序的成因和构型特征 [J]. 沉积学报, 2002, 20(3): 409-415 [Li Jihong, Wei Kuisheng, Li Daliang, *et al*. Genetic & architectural characteristics of non-marine depositional sequence [J]. *Acta Sedimentologica Sinica*, 2002, 20(3): 409-415]
- 10 郭建华, 刘辰生, 朱锐. 阿克库勒地区三叠系层序地层学及储集砂体成因类型 [J]. 沉积学报, 2007, 25(2): 169-176 [Guo Yuehua, Liu Chensheng, Zhu Rui. Sequence stratigraphy and sandbody genetic types of Triassic System in Akekule Area [J]. *Acta Sedimentologica Sinica*, 2007, 25(2): 169-176]

Study on Sequence Stratigraphy of Chagannuoer Depression in the Hailaer Basin

YUAN Hong-q¹ LIU Cheng-zh¹ ZHAO Li-hua¹ ZHANG Wen-hua² LV Yan-fang¹

(1. Daqing Petroleum Institute, Daqing Heilongjiang 163318)

2 Research Institute of Petroleum Exploration and Development, SINOPEC, Beijing 100083)

Abstract Based on the theories and methods of sequence stratigraphy, sequence stratigraphic framework has been established in Chagannuoer depression of Hailaer basin by using core logging and 3-D seismic. Zhalaينوer group of K₁ is a super sequence, which can be divided into five third order sequences (Sq₁, Sq₂, Sq₃, Sq₄ and Sq₅). Sedimentation volumes and the characters of source-reservoir-cap combination have been analyzed and the favorable reservoir area was predicted within the sequence stratigraphic framework. Alluvial fan sands or fan delta sands that was deposited in palaeoslope zone or fault terrace belt and sublacustrine fan sands that was deposited in retrograding sequence groups (Sq₂, Sq₃) of this super sequence are good reservoir strata, they are the favorable exploration targets.

Key words Chagannuoer depression, sequence stratigraphic framework, source-reservoir-cap combination, favorable play