

文章编号: 1000-0550(2008) 05-0730-07

南堡凹陷东营组层序地层格架与沉积体系

管红^{1,2,3} 朱筱敏^{1,2}

(1. 中国石油大学(北京)资源与信息学院 北京 102249

2. 中国石油大学(北京)油气成藏机理即探测技术国家重点实验室 北京 102249 3. 中国海洋石油研究中心 北京 100027)

摘要 通过对地震、岩心、钻、测井资料综合分析,将东营组划分为 1 个二级层序、3 个三级层序。并根据初次湖泛面和最大湖泛面特征将每个层序进一步划分为低位域、湖侵域和高位域等三个体系域。层序格架和展布受凹陷结构和断裂活动影响,高柳断层以北地区东营组沉积厚度薄,且后期剥蚀严重。南部滩海地区的各层序完整,厚度相对稳定。在层序格架内分析了南堡凹陷东营组的沉积体系,东北部陡坡带以发育水下扇、扇三角洲为主,西北部和南部缓坡带发育三角洲、扇三角洲和辫状河三角洲。层序界面、准层序(组)叠加样式以及沉积体系空间展布均受到构造活动的控制,强构造活动期形成退积式叠加模式,而弱构造活动期对应进积式叠加模式。对层序发育和油气成藏条件分析认为层序 1 低位域的扇三角洲砂体和层序 2 中的浊积砂体为寻找岩性油气藏的有利部位。

关键词 层序地层格架 体系域 控制因素 沉积体系 东营组 南堡凹陷

第一作者简介 管红 女 1980 年出生 博士研究生 层序地层学及储层沉积学 E-mail guan_hong1980@yahoo.com.cn

中图分类号 TE121.3⁺4 **文献标识码** A

南堡凹陷位于渤海湾盆地黄骅拗陷北部,是一个新生代形成的“北断南超”箕状凹陷^[1,2]。在边界断裂的控制下形成“四带两隆夹两凹”、北陡南缓的宏观格局^[3,4]。凹陷内新生代以来沉积地层包括始新统沙河街组、渐新统东营组、下中新统馆陶组、上新统明化镇组以及第四系平原组,其中渐新统东营组为勘探区主力储集砂体层位^[5-7]。本文从钻、测井资料出发,结合地震剖面建立了南堡凹陷古近系东营组层序格架和沉积体系,综合构造发展分析了研究区层序—沉积的控制因素。

1 层序格架

利用岩性组样式、测井曲线的旋回性特征,结合地震反射特征的空间分布认为,南堡凹陷东营组可划分为 1 个二级层序,3 个三级层序(SQ1~SQ3)(图 1),其界面特征及体系域识别标志如下:

1.1 层序界面特征

东营组内部共识别出 2 个层序界面,连同顶底部的界面,由下自上分别命名为 SB1、SB2、SB3 和 SB4,共将东营组划分为 3 个三级层序(图 1、2)。

SB1 为一个区域展布的不整合面,是东营组与下伏沙河街组之间的界面。典型识别标志为:①在地震剖面上,层序界面之下表现为反射轴的削截,界面之上则为一系列反射轴的上超;④在录井岩性剖面上,

岩性发生突变,由颜色较深的泥岩、粉砂质泥岩组合突变为灰色、浅灰色或红色、红褐色的砂砾岩;标准组合测井曲线齿化突然加剧,电阻率幅度急剧加大,曲线呈钟形特征。(四)岩心观察证实,其间存在冲刷面和根土层等典型的暴露结构特征(图 3)。

SB2 由凹陷边缘的不整合面以及与之对应的凹陷内部整合面组成,其暴露结构显示仅在凹陷边缘的斜坡带有发现,为较典型的 ①型层序界面。识别标志为:①地震剖面上,斜坡带部位的地震反射轴为一系列上超、顶超终止;向凹陷部位,上(顶)超特征逐渐消失,取而代之的为整一接触;④界面处测井曲线出现旋回性变化,界面之下为向上变粗的反旋回,测井曲线呈漏斗形;界面之上为向上变细的正旋回,测井曲线呈钟形、圣诞树形;(四)岩性组合特征也存在较明显的变化,界面之下以三角洲、扇三角洲沉积体系为特征的砂砾岩、砂岩岩性组合,而界面之上通常表现为深湖—半深湖相泥岩、粉砂质泥岩的组合。

SB3 也是一个典型的 ①型层序界面,识别标志包括:①斜坡带上地震反射轴终止特征为上超、顶超,而洼陷带为整一;④测井曲线和岩性组合出现旋回性变化,界面之下为向上变粗的反旋回,泥质含量向上减少,界面之上则为向上变细的正旋回,砂泥岩互层中泥质含量向上增大;(四)岩心观察显示,层序底部在凹陷边缘部位有明显的底砾岩沉积。

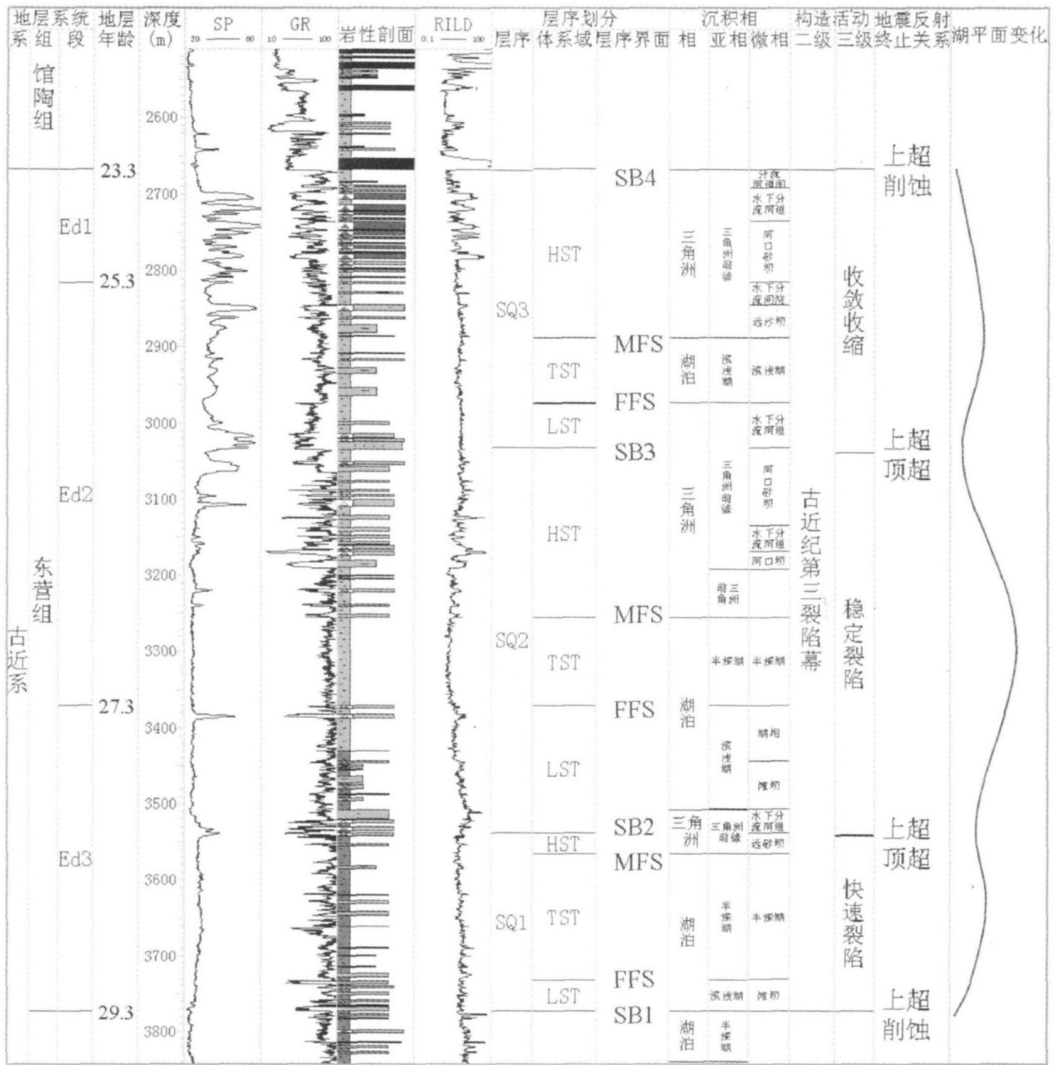


图 1 南堡凹陷 1~5 井古近系东营组层序地层格架

Fig.1 Framework of sequence stratigraphy in Paleogene Dongying Formation, Nanpu Sag

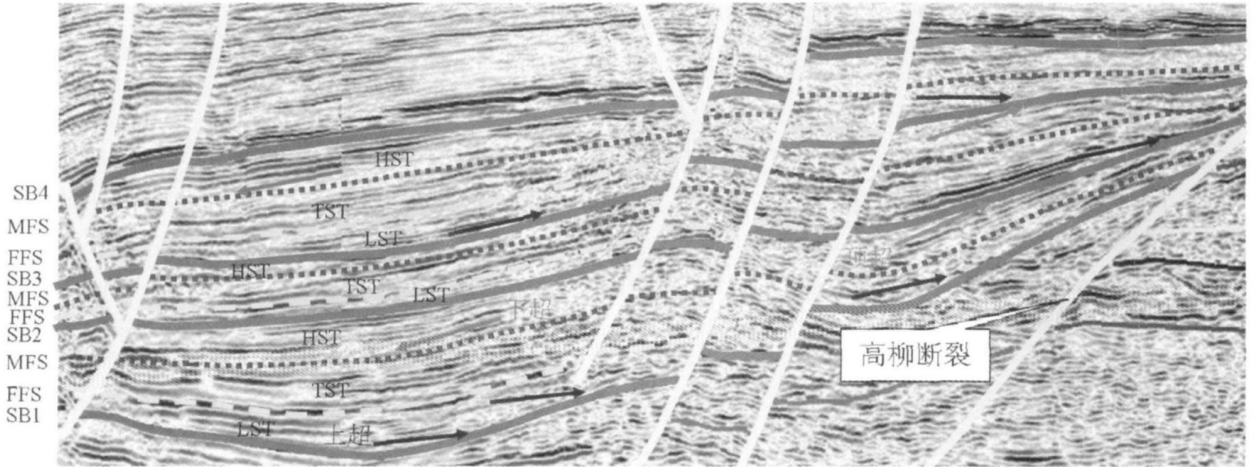


图 2 南堡凹陷古近系东营组地震反射特征

Fig.2 Characteristic of seismic reflection in Paleogene Dongying Formation, Nanpu Sag



图 3 层序界面识别标志(左:层序底部的砾岩;右:冲刷面)

Fig 3 Signature of sequence border (left gravel bed right scoured base)

SB4对应了渤海湾盆地区域的不整合界面,是南堡凹陷整体由断陷转换成拗陷的分界。地震剖面上识别标志十分明显,界面之下为明显的地震反射轴削截,而界面之上则为明显的上超反射特征。岩性组合在该界面之上也有明显的标志,大套的含砾不等粒砂岩遍布整个凹陷,与下伏的较细粒的沉积呈不整合接触,岩石颜色也由深色直接突变为浅灰白色。在滩海、北堡地区,由于火山作用频发,该界面表现为界面上之玄武岩、玄武质泥岩大量出现。在该界面上下,测井曲线出现明显的跳跃现象,形成明显的断面。

1.2 体系域识别

体系域对应三级层序,是由层序边界(SB)、首次湖泛面(FFS)和最大湖泛面(MFS)确定的层序单元^[8]。本次研究中根据地震剖面上湖盆坡折带的位置确定首次湖泛面,下超终止关系确定最大湖泛面。除此之外,辅助利用了测井曲线和岩性叠置方式确定首次湖泛面和最大湖泛面的位置。以下便是各二级层序内湖泛面的识别特征。

SQ1为南堡凹陷古近纪第3幕断陷的开始阶段的沉积产物,经过沙河街末期的抬升剥蚀,湖平面在这一阶段再次上升,层序内部初次出现厚层泥岩部位对应了初次湖泛面(FSF)位置(图1.2)。初次湖泛面之下为一套灰白色砂岩、砂砾岩沉积;界面之上突变为灰色、深灰色、灰绿色泥岩,测井曲线上表现为尖峰状、锯齿状向较为稳定的泥岩基值段的突变。该界面为泥岩厚度大、颜色深、岩性纯的位置,界面之上砂地比逐渐增大,测井曲线由泥岩基值线向漏斗型变化的转折点。

SQ2对应南堡凹陷古近纪最大湖进阶段,故该层序内的最大湖泛面为整个东营组规模最大的湖泛面,

分布广、规模大、对比性强。地震剖面上对应了数条强反射轴;岩性录井上显示泥岩厚度最大,颜色均为深灰黑色;测井曲线上表现为典型的泥岩基线特征(高GR、低SR曲线平滑的块状组合);古生物样品分析显示孢粉分异度也是东营组中最大的^[11]。

Ed²顶部出现一套薄层浅湖一半深湖相泥岩,岩性较纯、颜色暗灰、分布稳定。该套泥岩的顶界面为最顶部的SQ3的最大湖泛面发育部位。

1.3 层序展布

南堡凹陷整体为北陡南缓的断陷湖盆,水体较开阔,物源供给主要来源于南北两侧的基岩剥蚀区。东营组沉积早期,经过新生代第1幕块断作用后,凹陷内幕分隔明显^[2,3],但由于湖盆规模较小,导致各层序空间展布既有继承性,又各具特色。

SQ1为凹陷快速沉降期的沉积产物,发育了完整的低位、湖侵、高位体系域。受湖盆内幕分隔的影响,该时期湖盆水体较深,但水域窄,层序展布受北部构造坡折带影响,物源主要来自柏各庄断层和西南庄断层以北,沉积厚度差异大(厚度300~1200m),北堡、老爷庙、高尚堡南、柳赞南是该层序厚度最大的地区。沉积相类型包括冲积扇、水下扇、扇三角洲,后期由于湖平面快速上升,浅湖相泥岩增多。

SQ2沉积时期盆地稳定沉降,湖盆扩展到整个凹陷范围,面积大、水体深,低位域规模小,以湖侵和高位体系域为主。由于湖盆面积迅速扩张,沉积物供给不足,沉积厚度稳定,有400~550m,沉积格局没有发生大的变化。沉积相类型以湖相为主,扇三角洲在斜坡带上小范围发育,重力流沉积发育。

SQ3为湖盆收敛期的沉积产物,湖盆水体浅,趋向消亡,发育了完整的低位、湖侵、高位体系域。由于

构造沉降减弱,湖盆收缩,可容空间减小,沉积物前积明显,“填平补齐”作用明显。层序沉积厚度 300~650 m,洼陷带沉积规模大于斜坡带,林雀次凹和柳南次凹部位超过 600 m。

2 沉积体系

以层序格架为基础,结合构造形态,综合含砂率统计结果和重矿物资料,对南堡凹陷东营组的沉积体系展布进行了初步研究。以下以 SQ3 层序为例(图 4),说明研究区内沉积体系在不同构造部位的展布情况。

受断陷 3 幕活动影响,东北部陡坡带部位沉降幅度大、速度快;断裂坡折部位物源供给充分,西南庄东段—高柳断裂带前缘部位形成了以水下扇—滑塌浊积扇为主的沉积体系。重矿物对比和岩石成分分析结果认为,陡坡带部位的扇体物源基本上均来源于西南庄突起这一母岩区。受断裂平面形态影响,断裂带凸出部位形成了 3 个主要扇体,分别位于高尚堡南、柳赞南和老爷庙地区,扇体规模向南迅速减小,至凹陷部位消失。

西南庄断裂西段物源来自西南庄断裂以北,与东北部属不同物源。受内侧的多级调节断层影响,坡降小,加之物源充分,在南堡 5 号构造—北堡构造部位

形成了冲积扇—三角洲—扇三角洲沉积体系;三角洲前缘部分与来自南部物源的三角洲前缘连接在一起,形成了规模更大的北堡西—南堡沉积体系。

凹陷中部的深洼带(林雀次凹、柳南次凹)为东营期继承性的沉降中心,湖盆水体深、物源供给不足。尤其在 SQ1 末期和 SQ2 沉积时期,湖盆处于扩张期,水体更深。该部位以暗色泥岩沉积为主,主要的沉积体系为深湖—半深湖。此外,受频繁断陷活动影响,深洼带内的断裂前缘部位大量发育重力流浊积扇。

南部缓坡带物源来自沙垒田凸起,主要是扇三角洲—三角洲沉积体系。由于沙垒田断裂西段控制区(南堡 1 号—南堡 2 号构造带)整体坡度较小,物源供给充分,故形成的扇体规模较大,三角洲前缘部位相互叠置;而沙垒田断裂东段坡降变大,扇体规模较小,向北插入曹妃甸凹陷内迅速结束。

此外,受东部继承性发育的柏各庄凸起物源影响,在凹陷长轴方向也形成了一系列的冲积扇—扇三角洲沉积体系。但受地形影响,扇体规模较小。

3 构造活动对沉积—层序的控制作用

除了经典层序地层学理论中提到的全球海(湖)平面升降,物源供给、气候等因素外,对陆相断陷盆地来说,构造活动对沉积—层序的控制作用相当明

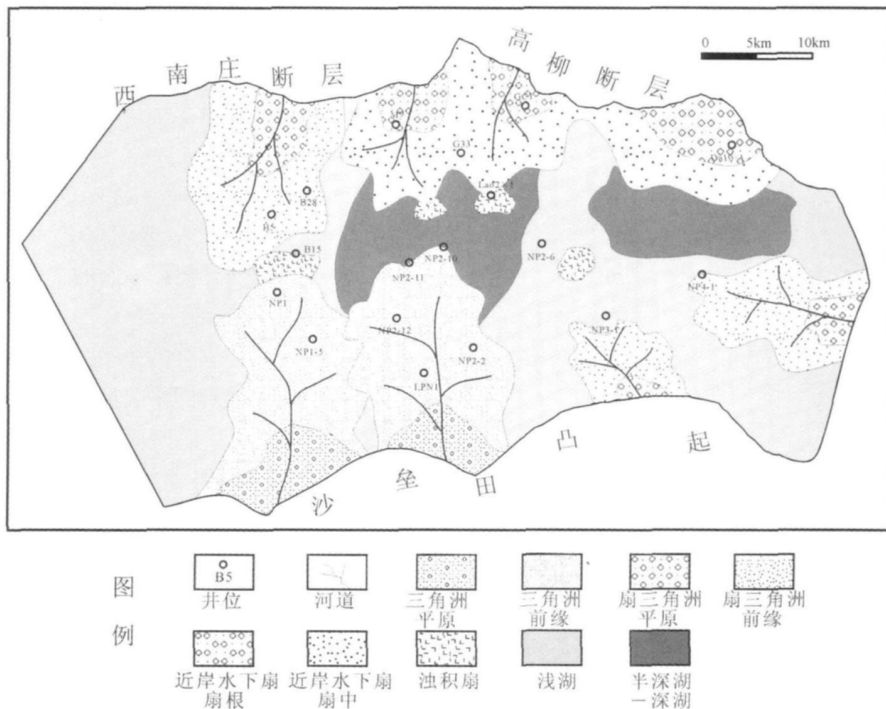


图 4 南堡凹陷古近系东营组 SQ3 沉积体系展布图

Fig 4 Distribution of sedimentary systems in SQ₃ Paleogene Dongying Formation, Nanpu Sag

显^[9-14],主要表现在:构造运动控制了不同级别层序界面的类型;幕式构造活动以及同沉积构造活动产生的构造古地貌对沉积层序的控制具有普遍性,同时影响着沉积充填样式和空间配置。

幕式的陆相盆地构造运动常常导致了不同级别的层序界面。研究区新生代共经历了 3 次构造运动,共同构成了由断陷到拗陷的构造旋回。东营组为第 3 次裂陷的沉积产物,这一过程对应形成了一个完整的二级层序,该级别的构造旋回对应了凹陷范围的区域不整合(层序界面)。在东营期内又包括了 3 次幕式运动,故对应形成 2 个三级层序界面(不整合面)。由于该级别的构造活动主要控制局部的沉积发展,因此在凹陷边缘斜坡区上表现为无沉积作用(顶超),而在洼陷带则为连续沉积(整合)。

构造活动对层序的控制作用不仅体现在不同级别的层序界面上,更表现为构造运动对层序的叠加样式的控制(图 5)。

SQ1 是东营期断陷的最强阶段,最大构造沉降速率超过 455 m/M a 快速的构造沉降导致了可容纳空间的增加,盆地处于欠补偿状态,沉积物的供给不足。因此,形成退积式的准层序叠加,产生下粗上细的正旋回沉积序列。沉积体系以湖盆过渡地带的扇三角洲向滨浅湖—半深湖模式过渡。SQ2 期湖盆范围扩展到最大,构造沉降速率明显降低(约为 120 m/M a),水体较深,沉积物补给与可容纳空间增加速率相近,形成加积式的准层序叠加,沉积体系也以滨浅湖—半深湖为主。SQ3 是该幕裂陷的结束阶段,构造沉降幅度进一步减缓(小于 80 m/M a),至末期发生构造抬升剥蚀,该阶段可容空间减小,沉积供给过剩,盆地处于过补偿时期,沉积物向湖盆方向推进,向湖盆过渡地带形成三角洲、扇三角洲沉积模式,垂向形成下细上粗的反旋回进积式叠加模式。

边界断裂的周期性活动同样控制了层序内部准层序组的叠加样式。以落差法计算的断层活动强度历史表明,各层序沉积早期为强烈断裂期,主要发育退积式准层序组;而晚期断层活动趋于停滞时期,准层序以进积式为主。

构造活动的强弱还直接决定了沉积体系的类型和展布情况。构造沉降分析显示,受东部高柳断层东营期强烈活动影响,北部西南庄断裂带活动强度存在明显的差异,这种差异直接导致了沉积体系类型的平面展布。强伸展的东段(最大构造沉降速率 455 m/M a)导致可容空间的迅速增大,水体深,形成以近岸

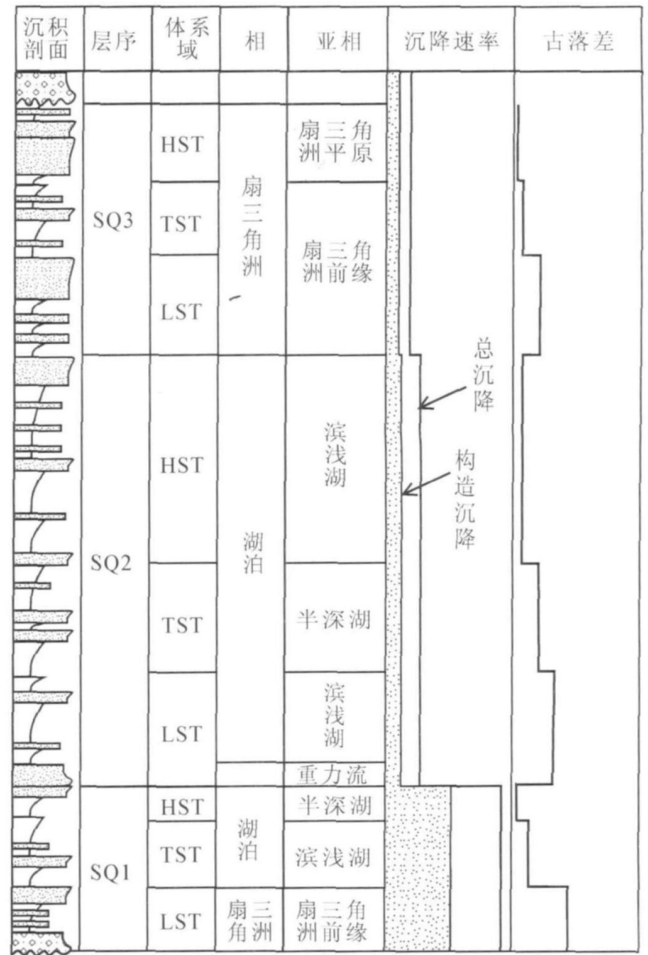


图 5 南堡凹陷构造事件与层序关系图

Fig. 5 Relationship between sequence stratigraphy and tectonic development in Nanpu Sag

水下扇—滑塌浊积扇—半深湖为主体的沉积体系;而弱伸展的西段(最大构造沉降速率 210 m/M a)坡降小,水体浅,主要形成扇三角洲—辫状河三角洲—滨浅湖为主的沉积体系。

可见,区别于经典的海相盆地,构造活动不仅对层序的界面有控制作用,而且对层序(准层序组)的叠加样式、沉积体系的空间展布均具有很强的控制作用,是我国东部断陷湖盆层序—沉积的重要控制因素。

4 层序格架与油气

层序地层学研究表明,石油地质要素(生、储、盖)分布与体系域的空间展布息息相关,层序界面部位更直接控制了油气成藏的最终位置。湖进期形成的凝缩层是重要的烃源岩发育层位,同时油气可以沿湖侵体系内的退积砂体向凹陷边缘运移,顶部的湖侵

泥岩是很好的封盖层。

综合层序格架、沉积体系,南堡凹陷东营组油气条件(生、储、盖组合)主要受层序格架控制,储集条件则受控于沉积体系平面分布。SQ1下部的低位域部位以砂岩、砂砾岩为主,是一套好的储集岩;上部被初次海泛面所覆盖,不仅形成垂向的遮挡层,而且超覆过来的湖相泥岩层具有很好的生烃潜力,形成了侧向接触的生、储组合,利于形成自生自储的油气藏。此外,该套砂体还可聚集下部沙河街组生成的油气,形成下生上储的组合。该层序是研究区内东营组构造—岩性油气藏勘探的最有利的部位。

SQ2是南堡凹陷东营期湖盆范围最大时期的产物,是二级层序的转折部位,故泥质含量普遍较高,储集条件差。湖侵域内稳定沉积的厚层泥岩是南堡凹陷重要的区域盖层之一。洼陷内的浊积砂体是该层系岩性油气藏的勘探重点。

SQ3是湖盆萎缩期形成的,水体较浅,形成了大量结构成熟度相对较高,分布稳定,垂向叠置的砂体,是整个东营组储集条件最好的部位。但受区域盖层的控制,成熟油气只有通过活跃的断层才能在该层序内聚集,因此该层序的勘探重点为岩性—构造油气藏,尤其是岩性—断层油气藏。

平面上,北堡西—南堡构造带部位发育的扇三角洲物源远,搬运时间长,形成的砂岩结构成熟度相对较高,为相当有利的大规模储集体发育部位。而老爷庙—高尚堡—柳赞构造带部位以近岸水下扇为主,砂岩结构成熟度相对较低,但厚度较大,也是一个较有利的勘探部位。

5 结论

(1) 根据岩性组合、岩性观察、测井曲线特征,通过对比地震剖面,将南堡凹陷东营组可分为 1 个二级层序, 3 个三级层序。东北部层序厚度较大,但后期遭受剥蚀而部分缺失,南部层序发育完整,厚度稳定。

(2) 在层序格架内分析了南堡凹陷东营组的沉积体系,陡坡带的东北部以发育近岸水下扇—滑塌浊积扇为主的沉积体系,陡坡带的西北部和南部缓坡带发育三角洲—扇三角洲—辫状河三角洲沉积。

(3) 构造活动对层序的界面展布、叠加样式以及沉积体系的类型和空间展布均有较强的控制作用。在垂向上, SQ1 沉积期构造活动强度强于其他时期,控制了扇三角洲—半深湖沉积模式及退积式准层序叠加方式,而构造活动较弱的时期则形成正常三角洲

沉积模式及进积式的准层序叠加方式。构造活动是层序—沉积的重要控制因素。

(4) 对层序展布和油气成藏条件分析认为 SQ1 的低位域扇三角洲砂体是构造—岩性油气藏有利的成藏部位, SQ2 中的浊积砂体为寻找岩性油气藏的有力部位,而 SQ3 中与断层有关的三角洲前缘砂体部位是岩性—断层油气藏勘探的重点。

参考文献 (References)

- 1 周海民,董月霞,刘蕴华,等.断陷盆地油气勘探理论与实践——以渤海湾盆地南堡凹陷为例[M].山东,东营:石油大学出版社,2001:19-23 [Zhou Haimin, Dong Yuxia, Liu Yunhua, et al. Theory and Practice of Petroleum Exploration in Fault Basins: Take Nanpu Sag in Bohai Bay Basin as an example [M]. Dongying Shandong Petroleum University Press, 2001: 19-23]
- 2 周海民,魏忠文,曹中宏,等.南堡凹陷的形成演化与油气的关系[J].石油与天然气地质,2000,21(4):345-349 [Zhou Haimin, Wei Zhongwen, Cao Zhonghong, et al. Relationship between formation, evolution and hydrocarbon in Nanpu sag [J]. Oil & Gas Geology, 2000, 21(4): 345-349]
- 3 周海民,丛良滋.浅析断陷盆地多幕拉张与油气的关系——以南堡凹陷的多幕裂陷作用为例[J].地球科学—中国地质大学学报,1999,24(6):625-629 [Zhou Haimin, Cong Liangzi. Polyphase extension and its impact on hydrocarbon accumulation in fault basins: a case study of polyphase rifting in Nanpu depression [J]. Earth Science—Journal of China University of Geosciences, 1999, 24(6): 625-629]
- 4 周海民,范文科.高成熟探区深化勘探的潜力与措施——以冀东油田南堡凹陷陆地为例[J].中国石油勘探,2001,6(3):63-70 [Zhou Haimin, Fan Wenke. Potential and measurement in highly explored region—a case study of Nanpu Depression [J]. Oil Exploration in China, 2001, 6(3): 63-70]
- 5 徐安娜,郑红菊,董月霞,等.南堡凹陷东营组层序地层格架及沉积相预测[J].石油勘探与开发,2006,33(4):437-443 [Xu Anna, Zheng Hongju, Dong Yuxia, et al. Sequence stratigraphic framework and sedimentary facies prediction in Dongying Formation of Nanpu Sag [J]. Petroleum Exploration and Development, 2006, 33(4): 437-443]
- 6 袁选俊,薛叔浩,王克玉.南堡凹陷第三系沉积特征及层序地层学研究[J].石油勘探与开发,1994,21(4):87-94 [Yuan Xuanjun, Xue Shuhao, Wang Keyu. Characteristic of sedimentary and stratigraphic framework of Paleogene in Nanpu Sag [J]. Petroleum Exploration and Development, 1994, 21(4): 87-94]
- 7 冯有良,潘元林,郑和荣.东营凹陷中始新统上部——上始新统层序地层模式及其石油地质意义[J].沉积学报,2000,18(3):376-383 [Feng Youliang, Pan Yuanlin, Zheng Herong. Top Middle Eocene Upper Eocene sequence model and its petroleum geological significance, Dongying Sag [J]. Acta Sedimentologica Sinica, 2000, 18(3): 376-383]
- 8 朱筱敏.层序地层学[M].山东,东营:石油大学出版社,2000 [Zhu Xiaomin. Sequence Stratigraphy [M]. Dongying Shandong Petroleum

- University Press, 2000]
- 9 胡宗全. 层序地层研究的新思路——构造—层序地层研究 [J]. 现代地质, 2004, 18(4): 549-554 [Hu Zongquan. A new method for sequence stratigraphy study: structure-sequence research [J]. Geoscience, 2004, 18(4): 549-554]
 - 10 崔永刚, 樊涛, 孙旭旭, 等. 构造对三级层序的控制作用 [J]. 地层学杂志, 2007, 31(2): 179-183 [Cui Yonggang, Fan Tao, Sun Changou, et al. Tectonic controls on third order sequences [J]. Journal of Stratigraphy, 2007, 31(2): 179-183]
 - 11 刘畅松, 刘景彦, 张英志, 等. 构造活动盆地的层序地层与构造地层分析——以中国中、新生代构造活动湖盆分析为例 [J]. 地学前缘, 2005, 12(4): 365-374 [Lin Changsong, Liu Jingyan, Zhang Yingying, et al. Sequence stratigraphy and tectonic stratigraphic analysis of tectonically active basins: a case study on the Cenozoic-Mesozoic lacustrine basins in China [J]. Earth Science Frontiers, 2005, 12(4): 365-374]
 - 12 邱桂强, 王居峰, 张昕, 等. 东营三角洲沙河街组三段中亚段地层格架初步研究及油气勘探意义 [J]. 沉积学报, 2001, 19(4): 569-574 [Qiu Guiqiang, Wang Jufeng, Zhang Xin, et al. Preliminary study on stratigraphy architecture of Middle 2 Shasan interval of Dongying Delta and its significance to hydrocarbon exploration [J]. Acta Sedimentologica Sinica, 2001, 19(4): 569-574]
 - 13 朱筱敏, 康安, 王贵文, 陆相拗陷型和断陷型湖盆层序地层样式探讨 [J]. 沉积学报, 2003, 21(2): 283-287 [Zhu Xiaomin, Kang An, Wang Guiwen. Sequence stratigraphic models of depression and faulted-down lake basins [J]. Acta Sedimentologica Sinica, 2003, 21(2): 283-287]
 - 14 张喜林, 朱筱敏, 钟大康, 等. 苏北盆地高邮凹陷第三系—上白垩统层序地层格架特征 [J]. 沉积学报, 2004, 22(3): 393-399 [Zhang Xilin, Zhu Xiaomin, Zhong Dakang, et al. The character of sequence framework of Tertiary and Upper Cretaceous in Gaoyou Sag, Subei Basin [J]. Acta Sedimentologica Sinica, 2004, 22(3): 393-399]

Sequence Framework and Sedimentary Facies of Ed Formation in Paleogene, Nanpu Sag, Bohai Bay Basin

GUAN Hong^{1,2} ZHU Xiaomin^{1,2}

(1 China University of Petroleum, Beijing 102249)

2 National Key Laboratory for Hydrocarbon Accumulation Mechanism, China University of Petroleum, Beijing 102249

3. CNOOC Research center, Beijing 100027)

Abstract Comprehensively using the drilling logging and seismic data based on the boundary characteristics of the sequence systems tract sequences of Ed Formation in Paleogene in the area of Nanpu sag were classified. Ed Formations were divided into three sedimentary sequences. By tracing MFS and FFS, low stand, transgressive and highstand system tracts was ascertained. The basin palaeogeography and fault activity have influenced on framework and distributions of the sequence. On the area of hanging-wall of Gaoliu fault, Ed Formation was thin and eroded hardly, especially in Liuzan region. The centre of sequence thickness was located on Linque sub-sag, thickness is more than 2500m. While on the land, average sequence thickness is 1800m. Depositional systems were analysis on sequence stratigraphic framework. On the slope region in the northeast, alluvial fan and fan-delta were mainly depositional systems. And braided river-delta, fan delta and delta were distributed in the northwest and south slope. Tectonic activities were critical controlling factors on sequence system boundary, stack mode and distribution of deposition system. Strong active fault make retrogradation mode, and inertia fault make progradation. The favorable lithological traps are located mainly on fan-delta in the lowstand system tracts of sequence 1 and on turbidite fan in the sequence 2.

Key words sequence framework, systems tract, controlling factor, sedimentary system, Ed, Nanpu Sag