

苏家屯次洼构造特征与油气成藏规律认识*

李朋, 刘华, 赵军

中国石油化工股份有限公司东北油气分公司, 长春, 130062

梨树断陷是松辽盆地东南隆起区断陷期持续最长、地层发育最为齐全、沉积最厚、埋深最大、有机质演化程度最高的断陷盆地(杨立英等, 2005; 冯晓辉等, 2011), 苏家屯次洼位于梨树断陷西北部, 是受桑树台控盆断裂和皮家走滑断裂夹持控制的一个晚期构造改造型次洼, 岩性组合主要为砂泥岩互层的陆相碎屑沉积, 营城组以辫状河三角洲沉积、扇三角洲沉积为主, 划分为扇三角洲平原亚相、扇三角洲前缘亚相和前扇三角洲亚相。结合地层特征、沉积展布规律, 基于盆地动力学模式, 将该区构造样式分为伸展构造样式和走滑构造样式两大类。主要发育多期断裂, 不同历史时期活动断裂控制了该期地层沉积特征, 形成有利的生储盖组合; 后期断裂进一步切割复杂化前期构造格局, 同时新生成的局部构造又成为有利的油气圈闭, 伴随大规模构造运动同期发生大量油气运移聚集成藏。

1 苏家屯次洼的构造特征

1.1 构造单元划分

苏家屯次洼断裂发育, 西北-东南向的桑树台控盆断层为一级断层; 东北-西南向皮家走滑断层为二级断层, 将苏家屯次洼与梨树断陷主体分割; 近南北走向的曲家屯断层为三级断层, 将次洼分为东西两部分; 在曲家屯断层与皮家断层之间的地层, 由于受到多次构造运动的影响, 四级断层十分发育, 地层呈现多个断阶, 东北部登娄库组、营城组地层被大量剥蚀。

1.2 构造样式划分

苏家屯次洼构造样式分为伸展构造样式、压缩构造样式和走滑构造样式三大类, 然后按其卷入深度进一步划分为基底变形和盖层变形。构造演化序列主要表现为断陷-拗陷过程, 压缩构造样式较为少

见。

1.2.1 伸展构造样式

伸展断构造样式根据断面产状和断盘运动特征, 可以组合成三种类型:

(1) 生长断层: 由铲式正断层控制的“半地堑”。断裂活动与沉积作用同时进行, 随着沉积时间持续, 沉积层增厚, 断距增大。

(2) 地堑: 由非旋转平面式正断层控制的堑垒构造格局。两条断层面相向的正断层大致平行排列, 中间断盘下降。

(3) 掀斜断块: 由旋转平面式正断层控制的“多米诺式掀斜半地堑”。断面和断盘均向同一方向旋转, 似多米诺骨牌依次倒下。

1.2.2 走滑构造样式

(1) 走滑断面构造-花状构造: 走滑断裂带中部过南北向构造剖面显示皮家断裂断入基底并向地壳表层延伸, 上部地层形成背形构造, 为正花状构造, 具正断距, 该处的走滑断裂主要为压扭性质。对比分析整个区域内走滑断层不同横切剖面特征, 未见到典型的丝带效应和海豚效应。

(2) 伴生构造-雁行式断裂带: 伴随皮家走滑断裂形成过程, 在其统一的区域性应力场(张扭-压扭)背景下广泛发育次生构造, 东部斜坡带发育一系列雁列式断层, 其与皮家走滑主干断裂以锐角相交, 东西向构造剖面上断块为依次向西倾伏的多米诺式掀斜断块。

2 苏家屯次洼的油气成藏规律

2.1 生储盖发育特征

苏家屯次洼断陷层以深水断陷湖相沉积为中心, 发育扇三角洲、滨浅湖相为边缘的环带式组合模式(张玉明, 2006), 断裂活动对沉积具有明显

注: 本文为中国石油化工股份有限公司油气开发重要先导项目(编号 KF-2010-18)资助的成果。

收稿日期: 2015-02-03; 改回日期: 2015-03-01; 责任编辑: 周健。

作者简介: 李朋, 男, 1982年生。硕士, 工程师, 沉积地质学专业。Email: lipeng6225@163.com。

的控制作用。断陷层主要发育深湖-半深湖及滨浅湖相沉积,暗色泥岩发育,有机质丰富,干酪根类型以Ⅲ、Ⅱ_B型为主,生排烃持续时间长,其中登娄库组为排烃高峰期,沙河子组及营城组为主力烃源岩。

营城组储层岩性以含砾中砂为主,细砂、含砾细砂岩次之。孔隙度分布范围 3%~15%,属于低孔储层;渗透率分布范围 $0.048 \times 10^{-3} \sim 28.2 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$,属于低渗储层。

2.2 油气运聚规律

苏家屯次洼形成于泉头组地层沉积时期,作为主力烃源岩的营城组泥岩,在泉头组末期至嫩江组末期达到油气生成和运移的高峰期。

断裂活动控制着构造圈闭,油气运移的导向和局部构造。断陷期发育的同沉积正断层,对沉积构造、对油气的运移起到一定的控制作用(赵文智等, 2004; 云金表等, 2002),对圈闭的形成起遮挡作用;断陷期登末构造运动以皮家断裂左行走滑为主,中部构造带近 NNE 向雁列式断层此期切割成若干断块,对圈闭的形成及油气聚集起着主导作用,同时断裂活动使油气运移起到纵向和横向运移通道的作用。嫩末构造反转作用则与油气的向上运移和局部圈闭的形成关系密切(张青林等, 2005),并且此期断裂活动起到了沟通拗陷层和断陷层油气系统,为油气的长期运移提供了通道,对油藏体系起到了改造和重新调整的作用。

2.3 成藏模式

苏家屯次洼营城组油层分布规律明显,砂体呈北东向展布,东南向和西北向分别受皮家断裂和曲家屯断裂控制,向东北方向油层呈多层状展布。主要为断块油藏,是由南北向断层与北东向走滑构造带伴生断层形成的多个断块圈闭。

次洼发育多期断裂,不同历史时期活动断裂控制了该期地层沉积特征,形成有利的生储盖组合;后期断裂进一步切割复杂化前期构造格局,同时新生成的局部构造又成为有利的油气圈闭,伴随大规模构造运动同期发生大量油气运移聚集成藏。油气

显示主要集中在营一段和营二段下部:营一段以湖泊相沉积为主,暗色泥岩夹粉砂岩、细砂岩,发育自生自储型油气藏;营二段下部为辫状河三角洲前缘水下分流河道砂体,为下生上储型油气藏;东部断阶带断层发育,为下部油气向上运移提供了有利通道;受热演化差异影响,洼陷中心为气藏,断阶带为油藏。

3 结论

苏家屯次洼是一个晚期构造改造型次洼,区内主要发育两大构造层系,其中以中生代发育的断陷层和拗陷层为主,反转构造层在本区缺失,两大构造层之间为不整合接触。断裂活动控制着构造圈闭,油气运移的导向和局部构造。断陷期发育的同沉积正断层,对沉积构造、对油气的运移起到一定的控制作用,沟通了拗陷层和断陷层油气系统,为油气的长期运移提供了通道,对油藏体系起到了改造和重新调整的作用。次洼油气显示主要集中在营一段和营二段下部:营一段发育自生自储型油气藏;营二段下部为下生上储型油气藏;东部断阶带断层发育,为下部油气向上运移提供了有利通道;受热演化差异影响,洼陷中心为气藏,断阶带为油藏。

参 考 文 献 / References

- 冯晓辉, 胡杨. 2011. 松辽盆地梨树断陷构造特征及有利区带分析. 内蒙古石油化工, (13): 148~150.
- 杨立英, 李瑞磊, 张江涛, 刘财, 刘洋. 2005. 松辽盆地南部十屋断陷构造特征研究. 地球物理学进展, 20(3): 775~779.
- 云金表, 金之钧, 殷进垠. 2002. 松辽盆地继承性断裂带特征及其在油气聚集中的作用. 大地构造与成矿学, 26(4): 379~385.
- 张青林, 佟殿军, 王明君. 松辽盆地十屋断陷反转构造与油气聚集. 大地构造与成矿学, 29(2): 182~188.
- 张玉明. 2006. 松辽盆地南部十屋断陷北部深层油气成藏条件. 石油天然气学报, 28(3): 53~56.
- 赵文智, 李建中. 2004. 基底断裂对松辽南部油气聚集的控制作用. 石油学报, 25(4): 1~6.