

梨树断陷构造特征与油气成藏认识

余帆, 李朋

中国石油化工股份有限公司东北油气分公司四平采油厂, 长春, 130062

梨树断陷是松辽盆地在火石岭组至营城组断陷期形成的众多断陷盆地之一, 位于松辽盆地东南隆起区之内。该断陷两侧的桑树台大断裂为犁式正断层控盆断裂, 在紧邻控盆断裂的陡坡侧发育同沉积滚动背斜, 在远离断裂的缓坡侧发育反向正断层, 是一典型的西断东超的半地堑式断陷盆地(董清水等, 2003)。松辽盆地梨树断陷油气资源丰富、类型多样、构造复杂, 西北至东南发育三条西南至东北走向的断裂带控制了油气的展布和聚集, 而油气藏类型从西南到东北可划分为纯气带、油气带和纯油带等三个呈近西北向展布的油气分布带。该区域发育两套主要层系, 分别为沙河子组和营城组, 其有机质丰度、类型相对较好。梨树断陷油气成藏与烃源岩成熟演化以及油气向斜坡运移有关(周卓明等, 2012)。

1 松辽盆地梨树断陷的构造特征

1.1 断裂构造特征

梨树断陷经过多期构造运动, 使地层遭受不同时期的地质改造, 形成断拗叠置的断陷结构特征。根据盆地的发育特征, 该区断裂活动期次大体分为四期, 即断陷前期、断陷期、断拗转化期和反转期(冯晓辉等, 2011; 张婷婷等, 2011)。构造运动形成的大多数断层都具有一定的延续性, 故断裂构造运动较为复杂。从沙河子时期到营城时期, 是断陷层的主要发育时期, 其中主要的构造运动方式以断裂活动为主, 后来的登娄库时期为断拗转换期。梨树断陷发育断裂较多, 全区分布, 早期形成的断裂对营城时期之前生成的油气起到遮挡保存作用, 同时对登娄库时期以后的油气运移起到控制作用。

1.2 构造演化特征

梨树断陷经历的构造运动与整个松辽盆地相同, 演化过程都经历多期构造运动, 对比断陷期和

拗陷期地层沉积发育过程与现今分布特征的差异, 表明了不同的构造演化阶段, 总体上经历了断陷期、拗陷期和反转期等几个不同的演化时期, 最终形成的局部构造成为有利的油气圈闭条件, 为大量油气运移成藏提供有利条件。

2 松辽盆地梨树断陷的油气成藏认识

2.1 油气生成条件分析

梨树断陷发育 2 套主要烃源层系: 分别为沙河子组以及营城组。沙河子组至营城组主要发育有暗色泥岩, 暗色泥岩含量高, 面积范围广, 暗色泥岩厚度较大。含油面积区有机质丰度平均值为 1.12%。登娄库组也具有较好的烃源条件, 该区钻井录井显示效果较好。所以该区沙河子组、营城组具备自生自储的生储盖组合。

2.2 储层展布及连通规律

梨树断陷储层砂体的发育方向、大小主要受古水流向、古水流量及微相类型所控制。而储层砂体的分布范围与单砂体的厚度、沉积微相等有关。该区储层砂体主要沉积为三角洲河道砂体、浊积扇砂体及火石岭组的火山岩。扇三角洲水下分流河道砂体沉积规模较小, 在横向上连续性差, 与黑色泥岩交互沉积, 主要呈透镜状离散分布, 单砂体单独分散, 砂体与砂体之间的连通性较差。浊积扇砂体沉积规模较分流河道大, 地震剖面显示呈板状、层状, 砂体单层厚度在十米以上。砂体与砂体之间的泥岩隔层厚度在四十米左右。因此砂体之间基本不连通。断裂构造运动在一定程度上使得砂体暂时连通, 同时产生一些裂缝, 成为连接砂体与砂体之间的通道。如果这些裂缝从厚砂体的高部位上通过, 则可能会成为这些厚砂体含水的主要原因。

2.3 油气运移及储存

构造运动形成断层的过程中,在后期稳定后,断层在油气运移及储存的过程中是起通道作用还是圈闭作用主要取决于该断层两侧的岩性差异。若断层两侧的岩性差异大,断层主要起遮挡作用,形成断层-砂体或断块油气藏。若两侧均为渗透性砂岩,断层则起通道作用,可能破坏原有油气藏或油气聚集形成新的油气藏(雷金波,2012)。由于断层较为发育,从某种程度上切割油气藏,从而限制了单个油气藏的规模。梨树断陷主要发育两大类储层,即碎屑岩储层和火山岩储层,其中碎屑岩储层主要为发育泉头组、登娄库组、沙河子组以及营城组的砂岩和砂砾岩,其次火山岩储层主要为发育于火石岭组地层中的中—基性火山喷发岩。

梨树断陷主要区域盖层为厚度较大的泥岩盖层。从盖层的厚度和分布范围来看,泉二段泥岩厚度大,横向分布稳定,是梨树断陷重要的区域性盖层。局部盖层主要分布于断陷层系内部,由于断陷期盆地的分割性较强,泥岩横向分布较为局限,厚度及封盖能力差异大。如营城组下部泥岩是较好的局部盖层。

3 结论

梨树断陷的油气成藏模式主要可以概括为两类:一类是自生自储型成藏模式,一类是下生上储型成藏模式。

(1) 近源以横向运移为主的自生自储型成藏模式

这种成藏模式是指主要烃源层系沙河子组、营城组生油岩排出的油气直接进入与其紧邻的储层砂体。油气运移以横向为主,运移存在距离短,效

率较高的特点。储集砂体主要为断陷中期由盆地边缘冲积作用直接进入深水区的扇三角洲分流河道、水下扇体。由于砂体多为近源沉积,横向相变大,砂体发育横向上缺乏一定的连续性,油气侧向运移距离有限。因此,这种成藏模式主要存在于断陷的陡坡带。紧邻丰富的烃源,运移距离短,受后期构造破坏影响小是其成藏的有利条件,极易形成岩性圈闭。但砂体埋深大,成熟度低,非均质性以及成岩作用强,孔隙度较小、渗透率较低,是其勘探及开发的难点。

(2) 远源以纵向运移为主的下生上储型成藏模式

在这种成藏模式中,深部生油岩生成的烃类在各种动力的作用下,沿生油层的上倾方向侧向运移,遇到开启的断层后,沿断层垂向运移至上部登娄库组、泉头组圈闭中聚集成藏。其中圈闭类型多为后期构造中形成的断块背斜,这类圈闭面积较大、幅度较高,空间位置位于油气运移聚集的有利区域,且断层和多个区域性的不整合面发育,是油气运移聚集的良好通道。平面上,这些背斜构造往往成排成带出现,有利于油气的聚集。储层岩性以滨浅湖相、三角洲相的前缘浅水沉积的含砾中、粗砂岩以及中—细砂岩为主,且埋藏浅,成岩作用不是十分强烈,主要特点表现为孔隙度以及渗透率较好。但同时该类成藏模式由于油气的长距离运移,损耗量大,聚集效率不高。同时后期构造运动对油气保存有较大的破坏作用,这些都是成藏的不利因素。由于储层埋藏较浅,目前在梨树地区发现的油气田绝大多数都是这种成藏模式。

参 考 文 献 / References

- 董清水, 赵占银, 刘招君. 2003. 半地堑式断陷盆地的油气成藏模式. 吉林大学学报, 33(1): 43~47.
- 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.
- 雷金波. 2012. 梨树断陷油气成藏规律及主控因素分析. 江汉石油职工大学学报, 25(1): 10~15.
- 张婷婷, 韩娇艳, 遇运良. 2011. 松辽盆地梨树断陷油气富集规律. 科技创新导报, (9): 44~45.
- 周卓明, 宋振响, 湛小红. 2012. 梨树断陷油气藏分布特征与成藏模式. 吉林大学学报, 42(2): 131~140.