

林樊家油田滨603块成藏规律研究

孙秀玲

山东胜软科技股份有限公司

DOI:10.12238/gmsm.v4i3.1096

[摘要] 本次成藏研究是在前期林樊家油田成藏条件研究的基础上,结合滨603块储层特征、盖层条件、输导体系、保存条件的分析,总结出滨603区块的成藏主控因素及成藏模式,并在储层预测的基础上发掘勘探潜力区,方案实施后新井与预测效果吻合率达到90%以上,均取得良好开发效果。

[关键词] 成藏主控因素; 成藏模式; 储层预测; 勘探潜力

中图分类号: P208 **文献标识码:** A

1 概述

林樊家油气田地理位置位于滨州市和惠民县城之间,里则镇西北方向;构造位置位于东营凹陷与惠民凹陷之间的林樊家凸起东部,东以尚西大断层为界与尚店油田相邻,南以林南断层为界与里则镇向斜相邻,北部和西部为过渡边界,是一个上第三系馆陶组的大型披覆构造。滨603块为网状河沉积,主要发育河道、天然堤、决口扇及泛滥平原。

2 成藏规律研究

2.1 成藏条件分析

(1) 油源条件。林樊家地区三面环洼,东部倾伏端为东营凹陷最富也是济阳坳陷最好的生油洼陷—利津洼陷,北连阳信洼陷,南部以林南大断层与里则镇洼陷相邻,周边洼陷的生油量234.866×108t,排烃量为41.382×108t,资源潜力丰富,油源条件优越。

通过林樊家油田林102井4个样品生物标志化合物分析结果可以看出,原油姥蛟烷与植烷的比值一般介于0.6-0.7之间,姥蛟烷占优势,伽马蜡烷/C30藿烷的比值介于0.16~0.18之间,甾烷异构化参数(C29 20S/(20S+20R))介于0.2-0.4之间(表2-1),与利津洼陷沙三段烃源岩地化特征具有较好的对应关系(表2-2),因此林樊家地区目前发现的油气藏的油源来自利津生油洼陷沙三段暗色烃源岩^[1]。

(2) 储层特征。滨603块馆4段储层平均厚度2.13m,储层岩性主要为粉砂岩,

其次为细砂岩、泥质粉砂岩;成分主要由石英、长石和岩屑组成;岩性疏松或中等致密,风化蚀变程度中等,碎屑颗粒一般为次棱角状,分选中等,颗粒支撑,点式接触,以孔隙式胶结为主;平均孔隙度32%;平均渗透率 $365 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ 。属于高孔中渗储层,储层非均质性较弱。

(3) 盖层条件。林樊家地区馆陶组馆一段、二段、三段泥岩可作为馆陶组底部储集层良好的区域盖层,由于林樊家构造下沉较晚,在上馆陶组沉积时期才开始全面接受沉积,这时周缘凸起物源区基本上已潜入水下接受沉积,大大减少了邻近粗碎屑物源的供给,这种“晚超覆”的特点,形成了上馆陶组以泥岩沉积为主的区域性盖层的独特条件。工区馆一段、二段泥岩岩性以浅棕红色泥岩为主,全区分布稳定,厚度40-85m,渗透性极低,具有较好的封盖能力。沙三段烃源岩进入生烃门限大量生油是在馆陶组末、明化镇组沉积之后,馆陶-明化镇组时期沉积的泥质岩类,厚度大、延伸范围广,其形成具有封盖能力的时间早于主力烃源岩排烃时间,因而对深部运移上来的油气构成了有效遮挡。工区自北向南馆一、二段泥岩逐渐增厚,南部盖层条件好于北部地区。滨603块馆4段各小层间隔层分布稳定,可作为其下储层直接的局部盖层。

(4) 输导体系。林樊家油田馆陶组油藏油气来源于利津洼陷沙三段烃源岩,距离油源较远,为浅层它源油气藏。因此其油

气成藏必然离不开断层的垂向输导及长距离的侧向运移。在宏观尺度上,大型三角洲骨架砂体的油气运移优势通道主要受其顶面埋深的控制。构造脊线是油气运移的主要通道。由东营凹陷同一成藏期不同骨架砂体分布图可以看出,东营凹陷骨架砂体没有明显向林樊家凸起运移的路径,利津凹陷沙三段烃源岩生成的油气主要通过断层和不整合面输导进入林樊家地区。

利津洼陷有三套区域不整合面,沙三下亚段与沙四上亚段之间的不整合,沙一段与沙二段之间的不整合以及馆陶组与东营组之间的不整合,都与油源断层沟通,有利于油气的运移。林樊家地区发育区域性不整合面,即馆陶组与孔店组之间的不整合。

油气从烃源岩向外运移并最终在合适圈闭聚集成藏,其运移通道往往并不是单一的断层、不整合面或输导性砂层,而是由油源断层、不整合面和输导性砂层相互联通组成的油气运移立体通道。利津洼陷生成的油气首先主要通过油源断层和不整合面的输导进入林樊家地区,之后通过馆陶组与孔店组之间的不整合进一步运移进入馆四段砂体。断层-不整合面-砂体相互配合共同组成了林樊家油气的输导体系^[4]。

利津洼陷生成的油气通过断层和不整合输导进入林樊家地区后,油气通过馆陶组与孔店组之间的不整合进入馆4段砂体,高孔高渗储层为油气进一步运移提供了通道。

(5) 保存条件。在油气成藏期间, 林樊家地区构造活动较弱, 断层不发育, 没有区域性升降活动, 对油藏的破坏作用较小, 具有良好的保存条件。前已述及区块具有良好的盖层条件, 但泥岩埋藏较浅, 成岩压实比较有限, 因此其封堵的油藏轻组分散失量较大, 多数油藏为稠油油藏。多层泥岩披盖, 使得林樊家地区具有良好的油气保存条件。

地层水矿化度及水型是地层水地质环境的重要标志。一般保存条件较好的地层水, 其矿化度较高; 反之, 矿化度较低。因此, 可以利用地层水的矿化度来粗略判断油气的保存条件。

B603块地层水阳离子含量以钾钠为主, 其含量为4060mg/L, 氯根为7251mg/L, 总矿化度为12062mg/L, 水型为CaCl₂型。在一定程度上表明研究区封闭保存条件较好^[2]。

2.2 成藏模式

(1) 成藏主控因素。在以上研究的基础上, 根据目前发现的油气藏, 总结工区馆4段油气成藏主要受以下因素控制:

①砂体展布控制油气分布, 局部构造高部位不一定是油气富集区。由于砂体的厚度受沉积相和古地形控制明显, 砂体的上倾尖灭或沉积相带的边缘附近虽然处于构造的高部位, 但因砂体变薄、储层物性变差, 含油性较差。②砂体上倾尖灭方向岩性控制油气成藏。工区整体上看构造形态为近北东向排列的凸洼相间的构造格局。主轴方向近北东向, 北西、南东两翼分别向两侧倾伏, 两翼最大倾角5-7度, 岩性上倾尖灭圈闭的形成主要取决于上部与上倾方向的岩性遮挡条件。工区馆四段河道砂体上倾方向为泥岩, 对运移来的油气起到遮挡作用。③馆四段主力小层顶部其他层位含油少原因分析。馆四段主力小层为底部的小层, 顶部小层含油很少, 大部分为水层, 通过成藏条件的分析, 主要考虑三个方面的原因。首先, 滨603块油气运移通道主要为馆陶组和孔店组之间的不整合面, 油气容易在其附近聚集成藏, 因此油层主要分布在不整合面附近, 远离不整合面的层位油气富集程度变差, 顶部层位含油少在一定程度上也能说明油气进入林樊家后主要通过不整合面运移; 其

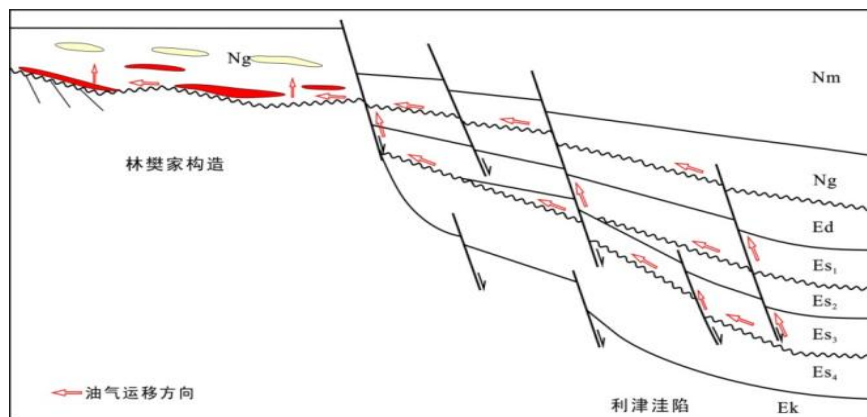


图 2-4 油气运移成藏模式剖面图

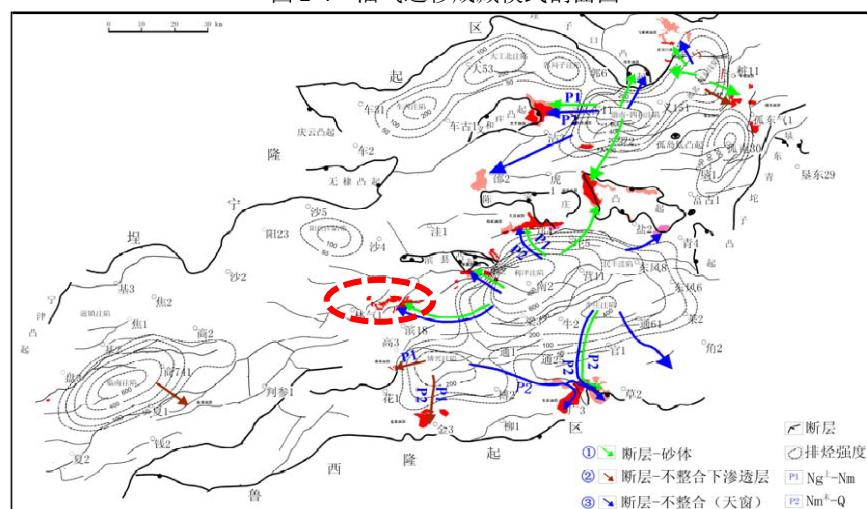


图 2-5 油气运移成藏模式平面图

次是因为研究区内断层不发育, 缺少纵向运移通道; 第三, 运移动力不足可能也是造成馆四段顶部含油少的原因。

(2) 成藏模式。林樊家构造是一个在古、中生界低隆起上发育的, 其在孔店组顶部剥蚀面上披覆的馆陶组大型鼻状构造, 为油气聚集的良好场所, 且三面环洼, 具有有利的油气成藏条件。

利津洼陷沙三段烃源岩生成的油气在地层压力和浮力作用下通过油源断层的垂向运移和区域不整合面的侧向运移进入林樊家地区, 在馆陶组与孔店组之间的不整合的输导作用下进入馆四段砂体, 馆四段砂体物性较好, 可作为油气进一步运移的通道, 油气运移至合适圈闭中聚集成藏, 工区为侧向运聚成藏模式^[3]。

3 结论

(1) 砂体展布控制油气分布, 局部构造高部位不一定是油气富集区。砂体上倾尖灭方向岩性控制油气成藏。

(2) 利津洼陷沙三段烃源岩生成的

油气在地层压力和浮力作用下通过油源断层的垂向运移和区域不整合面的侧向运移进入林樊家地区, 在馆陶组与孔店组之间的不整合的输导作用下进入馆四砂体, 成藏模式为侧向运聚成藏模式。

(3) 地质统计学反演为区块储层预测提供了良好的技术手段, 通过实钻并验证效果较好。

【参考文献】

- [1] 王艳玲, 吕伟刚, 渤海湾盆地济阳坳陷林樊家地区油气成藏分析[J]. 承德石油高等专科学校学报, 2006, 8(2): 16-18.
- [2] 鲍振兴, 沈国华, 东营凹陷林樊家地区馆陶组底部油气成藏条件[J]. 江汉石油学院学报, 2003, 25(4): 24-27.
- [3] 侯宝宁, 李宁, 林樊家油田馆陶组馆四油气成藏控制因素研究[J]. 内蒙古石油化工, 2010, (20): 123-125.
- [4] 周建林, 利津洼陷和民丰洼陷沙河街组生烃史分析[J]. 江汉石油学院学报, 2004, 26(2): 9-10.