

黄骅坳陷王官屯潜山油气输导体系研究

陈余陇卓¹⁾, 蒋有录¹⁾, 楼达²⁾

1) 中国石油大学(华东)地球科学与技术学院, 山东青岛, 266580;

2) 中国石油大港油田公司, 天津, 300280

关键词: 输导体系; 油气运移; 源储对接; 供烃窗口; 王官屯潜山; 黄骅坳陷

作为连接源储的通道, 输导体系是油气成藏过程中重要的一环, 输导体系的研究对于认识油气运移聚集的路径与过程, 预测油气藏可能存在的位置有重要的指导意义(刘华等, 2008)。输导体系各要素的发育程度及组合样式对油气的富集程度及分布规律具有明显的控制作用(范婕等, 2017), 油气优势运移路径所覆盖的区域是油气藏分布有利区(蒋有录等, 2011)。若能充分认识研究区的整体输导格架, 则可以有针对性的开展勘探部署, 提高油气藏的预测精度, 减少勘探风险。王官屯潜山位于黄骅坳陷南区孔店构造带的西南端, 处于孔东断裂带两侧, 为沧东断层伸展中上盘发育的挤压背斜型潜山, 总面积约 70 km²。王官屯潜山经过多年勘探开发, 已发现油气藏储量可观, 勘探潜力巨大(付立新等, 2016)。但潜山整体输导格架还不明确、油气输导方式仍未有统一的认识, 还需深入研究。

1 输导要素特征

1.1 砂岩储层输导要素特征

王官屯潜山南部 gg1601 井附近上古生界地层整体经历了陆表海环境—海陆过渡环境—陆相环境的沉积演化过程, 纵向非均质性较强, 为砂泥互层段, 砂岩厚度多为 2~4 m, 总厚度达 200 m, 内部分为三套储层, 分别在下石盒子组和上石盒子组。下石盒子组为河流沉积体系, 整体粒度细、泥岩多, 以曲流河沉积为主。上石盒子组粒度变粗, 砂砾岩含量多, 以辫状河沉积为主, 泥岩变厚, 砂层分布多为“泥包砂”。各砂岩储层间物性差异较大,

部分储层孔隙度大于 20%, 渗透率大于 35 mD, 原油多聚集在这类物性较好的储层中, 储层物性对油气分布具有明显的控制作用。

1.2 断层输导要素特征

王官屯潜山主要发育两条断穿中、古生界的断层, kd 断层及 wg1 井断层。其中 kd 断层是孔一段沉积时期形成的张扭性二级断层, 上断至馆陶组, 下切入古生界, 断距 300~1200 m, 倾向东南。自孔店组开始沉积时形成之后, 在古近纪早期活动速率较大, 活动较强烈, 随后活动性逐渐减小。断层使得上盘孔店组地层与下盘中生界及上古生界地层对置。

1.3 输导要素组合形式

王官屯潜山输导体系主要由砂岩储集层和断层两大输导要素组成, 构成断层-砂体输导体系。砂体厚度大、非均质性较强, 为油气提供横向运移的通道; 活动性较强且活动时期与油气主成藏时期匹配关系较好的断层, 能够有效输导油气, 为油气提供纵向运移的通道。储层和断层组合形成“屋脊式”构造样式, 并与烃源岩在时间及空间上良好匹配, 有利于油气的运移和保存。

2 输导体系对油气分布的控制作用

2.1 断层两侧源储对置关系控制油气纵向分布层系

kd 断层形成于古近纪初期, 在整个古近纪时期构造活动强烈, 能够为油气提供垂向运移通道。且断层沿走向各部位断距不同, 使得 kd 断层各部下盘地层对置情况存在明显差异。其中 gg1601 井附近下盘二叠系储层与上盘孔二段烃源岩对接, g144 井附近中生界储层与孔二段烃源岩对接。在油气充注阶段, 只有上盘烃源岩层与下盘砂岩储层对

注: 本文为国家重大专项(编号: 2016ZX05006-007)的成果。

收稿日期: 2019-01-10; 改回日期: 2019-03-20; 责任编辑: 章雨旭。Doi: 10.16509/j.georeview.2019.s1.067

作者简介: 陈余陇卓, 男, 1992 年生, 硕士, 地质资源与地质工程专业, Email: 1404760176@qq.com。通讯作者: 蒋有录, 男, 1959 年生, 博士, 教授, 主要从事油气地质学研究与教学工作, Email: jiangyl@upc.edu.cn。

置接触的部位才会发生油气充注, 上盘烃源岩生成的油气穿断层侧向运移至下盘砂岩储层中。因此断层两侧地层的对置关系就决定了油气聚集的层位(图 1)。

2.2 断-砂组合构造形态控制油气平面运移路径及聚集区域

孔东断层沿走向延伸距离较远, 构造起伏明显, 发育多个断面脊。受古构造控制, 上古生界二叠系及中生界砂层组的顶面发育多个构造脊。王官屯潜山中古生界油气在平面上的具体运移路径及方向受到断层及砂层组构造形态的影响, 砂层顶面构造脊和断层断面脊共同组成油气优势运移通道, 控制了油气从孔二段烃源岩向二叠系及中生界储层运移的具体运移路径, 并最终汇聚在各层系砂层

组的构造高点中。

3 结论

王官屯潜山输导体系主要由砂岩储集层和断层两大输导要素组成。王官屯潜山二叠系砂岩储层厚度多为 2~4 m, 为砂泥互层, 非均质性较强, 油气分布受到储层物性特征的控制。孔东断层在油气主成藏时期持续活动, 具有对油气垂向运移输导的能力。

断层两侧源储对置关系控制了原油侧向充注的层系。由于断层沿走向不同位置断距不同, 导致断层一侧的源岩层分别与不同砂岩储层对接, 因此原油只充注在与源岩接触关系较好的储层中, 造成了王官屯潜山的原油分布层系的差异特征。

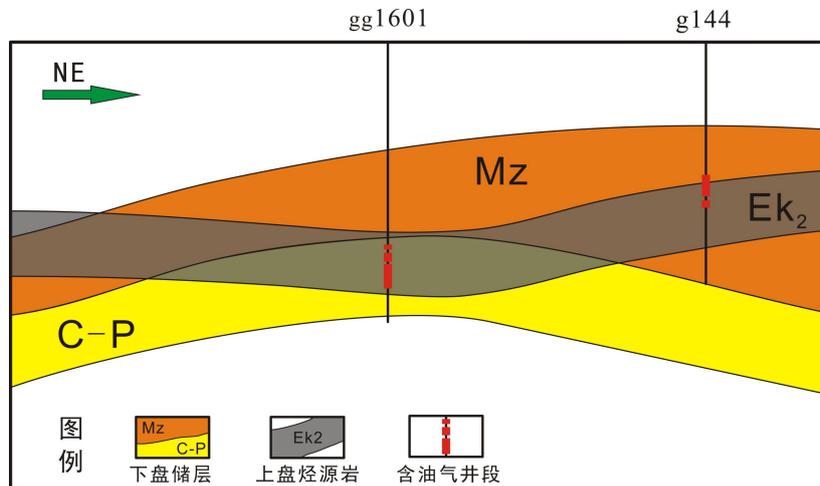


图 1 王官屯潜山 kd 断层两盘地层对接关系示意图

参 考 文 献 / References

- 刘华, 蒋有录, 陈涛. 2008. 东营凹陷辛东地区有效输导体系及成藏模式. 中国石油大学学报(自然科学版), 32(4):13~18.
- 蒋有录, 刘景东, 李晓燕, 等. 根据构造脊和地球化学指标研究油气运移路径: 以东濮凹陷濮卫地区为例[J]. 地球科学(中国地质大学学报), 2011, 36(03):521-529.
- 范婕, 蒋有录, 崔小君等. 2017. 林樊家低凸起带输导体系对油气运聚的控制作用. 西安石油大学学报(自然科学版), 32(5):14~21.
- 付立新, 楼达, 李宏军等. 2016. 印支——燕山运动对大港探区古潜山形成的控制作用. 石油学报, 37(S2):19~30.
- Sims D W, Morris A P, Wyrick D Y et al. 2013. Analog modeling of normal faulting above Middle East domes during regional extension. Aapg Bulletin, 97(6):877~898.

- Ferrill D A, Morris A P, McGinnis R N, et al. 2011. Fault zone deformation and displacement partitioning in mechanically layered carbonates: the Hidden Valley fault, central Texas. Aapg Bulletin, 95(8):1383~1397.

CHEN Yulongzhuo, JIANG Youlu, LOU Da: Pathway system of the Wangguantun buried Hill in the Huanghua Sub-basin

Keywords: oil migration pathway system; oil migration; source-storage relationship; oil supply window; Wangguantun buried hill; Huanghua sub-basin