

泌阳凹陷深层系油气成藏样式

罗家群

(河南油田地质科学研究院, 河南南阳 473132)

摘要: 泌阳凹陷深层系油气藏主要发育于该凹陷东南部深凹区的核桃园组三段下亚段, 其成藏样式可分为安棚-赵凹型和下二门型两种主要类型。安棚-赵凹型油气藏样式的最大特点是油气具3期充注过程, 且以中、晚期为主成藏期。下二门型油气藏的形成经历了形成→破坏→再形成的过程, 核桃园组一段和廖庄组沉积时期形成早期背斜油气藏, 但在廖庄组沉积末期, 因构造运动的影响油气藏遭受改造或破坏, 至上寺组沉积末期, 形成现今油气藏格局。除上述两种主要样式外, 该区还可能存在砂岩透镜体岩性油气藏和深盆油气藏。

关键词: 油气藏; 充注; 成藏期; 改造; 泌阳凹陷

作者简介: 罗家群, 男, 41岁, 工程师, 油气勘探

中图分类号: TE112.41

文献标识码: A

目前, 世界上 1/3 的含油气盆地都已在深层发现了油气田^[1~2], 我国中原油田也在 3 500 m 以下的深层发现了油气。可见深层系是一个现实的、具有广阔前景的油气勘探新领域。国内外深层系油气勘探的实践表明, 该领域取得突破的关键是要加强对深层系油气成藏及富集规律的认识。

泌阳凹陷位于豫西南的唐河县与泌阳县之间, 属南襄盆地的一个次级凹陷, 面积约 1 000 km²。该凹陷是一个上叠在华北陆块与扬子陆块缝合带之上的中新生代断陷, 其形成演化受控于南部 NW 向的唐河-栗园断裂和东部 NE 向栗园-泌阳断裂, 空间形态呈南深北浅的扇形箕状。凹陷内的地层可以划分为 3 个构造层, 即前裂陷期构造, 由中元古界、古生界的变质岩组成; 同裂陷期构造层由下第三系组成(深凹区可能存在上白垩统), 从下到上, 进一步可以划分为上白垩统(?)、大仓房-玉皇顶组、核桃园组和廖庄组; 裂后期构造层由上第三系和第四系组成。各构造层之间为区域性角度不整合接触, 其中同裂陷期构造层核桃园组为主要勘探目的层系。根据凹陷的古构造地貌特征和现今构造格局, 可以将其划分为 3 个带: 南部陡坡带、中部深凹带和北部斜坡带。

以往泌阳凹陷深层系主要指埋深大于 2 800 m 以下地层, 本文的深层系主要指核桃园组三段下亚段(以下简称核三下段), 在地域上包括全凹陷, 但主要指东南部深凹区(江河油田以东、泌 12 井

以南与两条边界大断裂所夹持的范围), 面积约 400 km²。

1 安棚-赵凹型

烃源岩厚度大, 成熟度较高并且紧邻泌阳凹陷深凹区, 具有近水楼台先得月的油气聚集条件。研究表明, 该区原油的成熟度与源岩的成熟度相当, 说明油气藏大部分是自生自储或经过短距离侧向运移而成的(图 1)。

赵凹油田断层很不发育(少量的小断层), 而且在目的层段没有不整合面, 因此, 赵凹-安棚地区油气运移的通道主要为砂体本身, 高渗砂体为油气运移的优势通道。同时深层系裂缝的发育在改善储层空间的同时, 也是油气运移的有利通道。油气充注主要以砂泥岩交互层原地充注为特点, 油气运移以短距离侧向运移为主, 垂向运移范围很小。油气运移优势方向应为 NE 和正 E 向。

综合各种资料, 这类油藏的成藏过程为: 核三段沉积后, 经历了核二期的埋藏和构造作用, 赵凹 NW 方向缓慢翘倾, 向 NW 方向尖灭的砂体向 NW 方向抬高, 形成了上翘尖灭圈闭; 同时, 从核三段末便已开始出现的鼻状构造不断发育。储集体主要来自栗园砂体、平氏砂体两个物源, 在鼻状构造轴部, 由于受到构造及地应力作用, 微裂缝十分发育, 深层系储层物性得到明显的改善。赵凹油田有 3 次油气充注期, 早期大体相当于廖庄期, 中期大体相当中新世, 晚期大体相当中新世-上新世

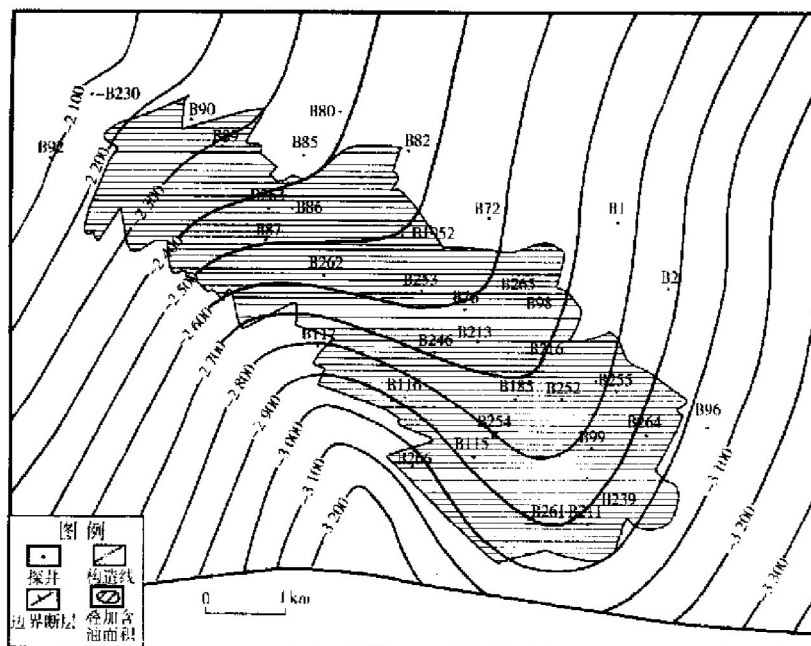


图1 赵凹油田含油气面积叠加图

Fig. 1 The overlay chart of hydrocarbon-bearing area in Zhaowa oilfield

(可能延续至今)。其中,中、晚期为主要成藏期。

核一段末至廖庄期末,核三段的油源岩相继开始进入生油高峰,同时原油亦开始就近进入砂体并部分聚集于圈闭。廖庄期末,泌阳凹陷出现构造抬升。由于差异抬升作用使圈闭区的势能减小而且与源岩区的势能差加大(凹陷边部比中心抬升幅度大),以及抬升导致的向上的吸力极大地加剧了油气运移作用,泌阳凹陷主洼陷的成熟烃源岩中已生成的大量的油气向洼陷四周的低势区运移。近油源砂体为油气运移的最有利地区,砂体中势能最低、孔渗最高、圈闭发育程度最好的地区为油气运移的最主要指向区。安棚地区虽然孔渗较低但圈闭较发育,为有利指向区;赵凹地区砂体分布广泛但圈闭发育程度差,主要作为油气向江河运移的疏导层。

2 下二门型

该样式的特点是,早期油气侧向运移聚集、后期断裂改造垂向调整运移聚集成藏。下二门油田的油源来自紧邻的有效烃源岩区(包括下二门地区),侯庄砂体分布范围广,向南已伸入凹陷中心区,互层状的以砂体为单元的输导体系十分发育。核三段不同层位生成的油气先后沿层状的砂体向下二门背斜运移并形成聚集。

下二门油田的形成经历了3个阶段,即从核

二段中期开始形成的背斜构造,与泌阳凹陷核二段中期开始排油、核一段和廖庄组沉积时期为生排油高峰相对应,形成早期的背斜(岩性)油气藏;廖庄组沉积末期的区域性挤压抬升运动和断裂作用对早期形成油气藏的改造和破坏阶段;上寺组沉积末期的断裂再活动和今油气藏形成阶段。多期活动的断层改造和破坏了早期的背斜(岩性)油气藏,既是油气从下向上运移的通道,又是现今油气藏的重要圈闭要素。

下二门油田油气沿断层向上运移的距离约850~1 140 m,结果是油气发生再分配,在断层两盘高部位形成次生油气藏,自下向上油气藏的发育特征为:核三段和核二段下部为纯油藏,核二段上部出现具气顶的油藏,核一段和廖庄组为纯气藏(图2)。

3 讨论

泌阳凹陷深层系除以上两种样式外,还有两种成藏样式:一种是深凹区砂岩透镜体岩性油气藏;另一种为深盆气藏。前者一般为沿泌阳凹陷南部边界断坡带近源扇三角洲和近岸水下扇的前缘,或者是北部缓坡带辫状河三角洲前缘发育的深水滑塌浊积体,其分布于半深湖、深湖泥岩中,有效烃源岩体完全包围砂体,形成砂岩透镜体油气藏。

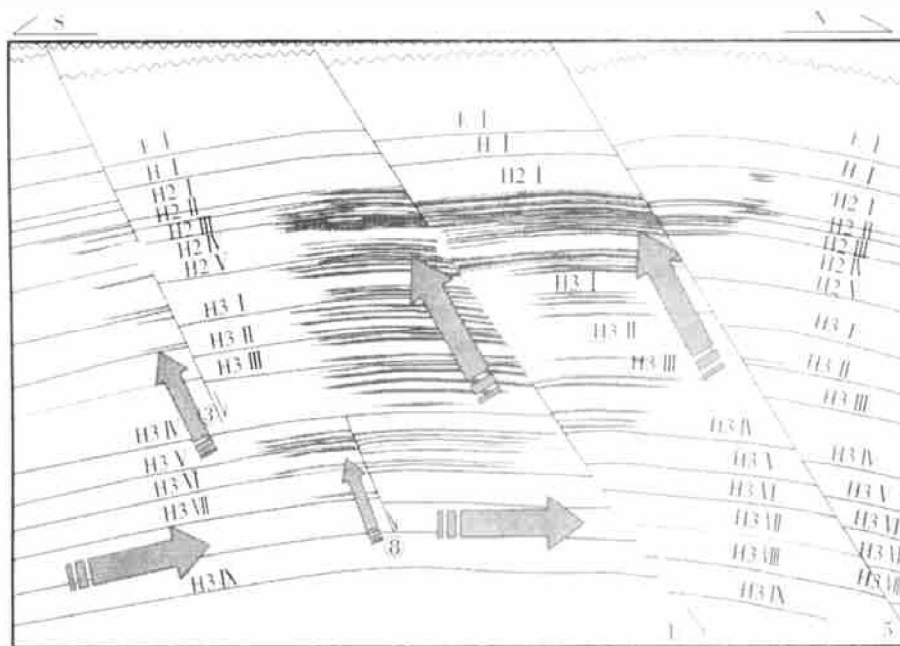


图 2 下二门油田油气运移剖面示意图

Fig. 2 Schematic cross section showing oil and gas migration in Xia'er men oilfield

“深盆油气藏”是出现在盆地深层低孔渗地层单元中的一种非常规油气藏,其形成和分布特征与常规油气藏具有较大差异。这类气藏含气面积广、地层压力异常、无明显的气水边界但有一个气水过渡带等特点。相对于常规气藏,深盆气藏的存在不要求高孔渗性储层的大面积分布,也不要常规意义上构造、岩性、地层等圈闭模式存在,形成这种气藏必须具备 3 个条件,低部位气源充足、储层致密、构造比较平缓。一般在剖面上形成了饱含气带、气水过渡带和饱含水带所谓的“三层楼”结构^[3]。

安棚地区深层系致密砂岩普遍含油气,油气分布不像常规油气藏那样严格受圈闭条件控制,油气藏也未发现有统一的油气水界面,这是由于

在成岩作用演化到一定阶段后,水层的低部位形成一个相对成岩作用较强带,虽不完全起到遮挡或封堵作用,但它降低了储层的导流能力;同时,油气显示层中烃类成分不断裂解,新的油气又不断注入,因而有可能在安棚地区形成“深盆油气藏”。

参 考 文 献

- 1 袁政文,许化政,王百顺,等.阿尔伯达深盆气研究[M].北京:石油工业出版社,1996
- 2 张金川.美国落基山地区深盆气及其基本特征.国外油气勘探,2000,12(6):16~21
- 3 郑用华,罗家群,李永林.泌阳凹陷南部边界大断裂对油气的控制[A].见:马清峰,潘同杰,段文德.跨世纪的中国石油天然气产业[C].北京:中国社会科学出版社,2000

RESERVOIRING PATTERNS OF OIL AND GAS IN THE DEEP LAYER OF BIYANG DEPRESSION

Luo Jiaqun

(Research Institute of Geosciences, Henan Oilfield, Nanyang, Henan)

Abstract: The deep oil and gas pools develop mainly in the lower third member of Hetaoyuan Formation in the deep sag in southeastern Biyang Depression. There are two reservoiring patterns: Anpeng-Zhaowa type and Xia'er men

(Please Turn to Page 74)