

文章编号:0253-9985(2001)02-0169-04

南襄盆地泌阳凹陷油气藏形成条件及聚集规律*

王敏,秦伟军,赵追,余培湘

(河南石油勘探局,河南南阳 473132)

摘要:泌阳凹陷是南襄盆地中的一个次级构造单元,为一南断北超式箕状凹陷。核桃园组沉积时期为凹陷的主要断陷期,深凹区形成了巨厚的生储盖组合及3大类9亚类油气藏。目前发现的油气藏均围绕生油凹陷呈环状分布,由浅至深,分别为稠油、正常油和凝析气藏。因凹陷北部为一长期抬升的继承性斜坡,为油气大规模运移的指向区,所以该区为油气的主要富集区。区内的两组断裂为油气藏的形成提供了良好的遮挡条件,有利于形成断鼻、断块油藏。核桃园组三段的厚层泥岩为该凹陷的区域性盖层,油气藏均分布于此泥岩段之下。

关键词:油气藏;形成条件;类型;富集;核桃园组;泌阳凹陷

第一作者简介:王敏,男,42岁,教授级高级工程师(西北大学在读博士生),石油勘探

中图分类号:TE122.3⁺1

文献标识码:A

1 地质背景

泌阳凹陷是南襄盆地中的一个次级构造单元,为一南断北超式箕状凹陷(图1),面积1 000 km²(有效勘探面积800 km²)。凹陷被NW向栗园-唐河断裂和NE向栗园-泌阳断裂所挟持,形成南断北超的箕状凹陷,基底最大埋深8 300 m。凹陷内可划分为北部斜坡带、中部凹陷带和南部陡坡带。沉积中心位于两大断层交汇处下降盘的凹陷带内,沉积了上白垩统、第三系、第四系,其中下第三系自下向上由玉皇顶组、大仓房组、核桃园组、廖庄组组成,上第三系为上寺组。凹陷沉积发育史划分为断陷充填(上白垩统一玉皇顶组,大仓房组)、持续沉降(核桃园组三-二段)、盆地回返上升(核桃园组一段-廖庄组)3个阶段,组成单一的沉积旋回,除盆地边缘外,无沉积间断,沉积环境为深湖相、滨-

积中心位于两大断层交汇处下降盘的凹陷带内,沉积了上白垩统、第三系、第四系,其中下第三系自下向上由玉皇顶组、大仓房组、核桃园组、廖庄组组成,上第三系为上寺组。凹陷沉积发育史划分为断陷充填(上白垩统一玉皇顶组,大仓房组)、持续沉降(核桃园组三-二段)、盆地回返上升(核桃园组一段-廖庄组)3个阶段,组成单一的沉积旋回,除盆地边缘外,无沉积间断,沉积环境为深湖相、滨-

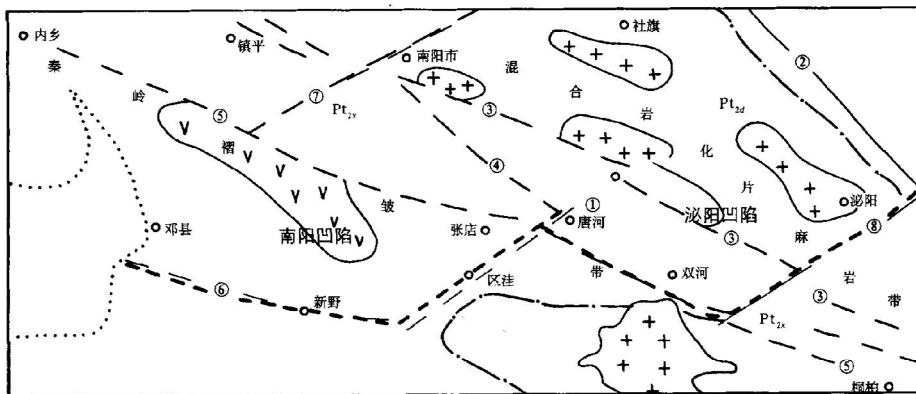


图1 南襄盆地基底结构图

Fig.1 Map of Basement texture in Nanyang Basin

①-曲洼断裂;②-柴川-方城-明港断裂;③-朱阳关-夏馆-大河断裂;④-商南-镇平-松扒断裂;⑤-内乡-桐柏断裂;
⑥-新野断裂;⑦-襄樊-广济断裂;⑧-栗园-泌阳断裂;Pt_{2d}-大河群:角闪片岩,角斑岩;Pt_{2x}-信阳群,片岩及大理岩

* 中石化科技攻关项目:泌阳凹陷隐藏油气藏勘探技术研究(P99047)部分成果

收稿日期:2000-12-21

浅湖相、扇三角洲-三角洲相和河流相。早第三纪末期由于喜山运动的影响,盆地上升遭受剥蚀,结束了断陷盆地的发育史。晚第三纪盆地进入了大面积的拗陷型沉积时期,沉积了50~230 m厚的地层。

下第三系核桃园组(尤其是二、三段)是湖盆沉积的主要阶段,为有利生油层和储集层,是凹陷的主要勘探目的层。

泌阳凹陷的形成和发展均受控于南部的边界断裂,该断裂由NE和NW向两组断裂构成(图1)。两组大断裂的活动使其间的块体作离散平移运动(拉张运动),从而形成南深北浅的单断式箕状凹陷^[1]。由于泌阳凹陷南部断面陡,沉降速度大,从而造成了凹陷沉积厚度大。

2 成藏条件

2.1 源岩

泌阳凹陷核桃园组沉积时期是凹陷的主要凹陷期,深凹区既是沉降中心,也是沉积中心,同时也是生油中心。沉积了一套巨厚的生油岩系(生油岩系最厚3 000 m,生油岩最大累计厚度1 900 m)。生油岩有机质丰度高(有机碳平均1.77%,氯仿沥青“A”平均0.216 7%)、母质类型好(以腐泥和腐殖腐泥型为主)、地温梯度高达每百米4.1℃,生油门限浅(1 700 m)(图2),具有优越的生油条件。新一轮资源评价结果为,油 3.16×10^8 t,气 222×10^8 m³。

2.2 储集岩

泌阳凹陷在核桃园组三段沉积时期,湖盆水体扩大加深,为一水进体系域,形成山高湖深的地理景观,

风化作用增强,沉积物源丰富,具有近源、多源、广布、物性好等良好储集条件(图3)。南部发育平氏、杨桥近岸水下扇沉积体系和栗园、梨树凹等小型水下冲积锥砂体,北部发育有古城、张厂、王集、侯庄三角洲沉积体系。这些沉积砂体均伸入生油区内,与生油层大面积接触,使凹陷中心的油源具有良好的输导层,排烃效率高,并形成多套生储盖组合^[2]。砂岩孔隙度为16%~23%,渗透率为 $50 \times 10^{-3} \sim 900 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ 。

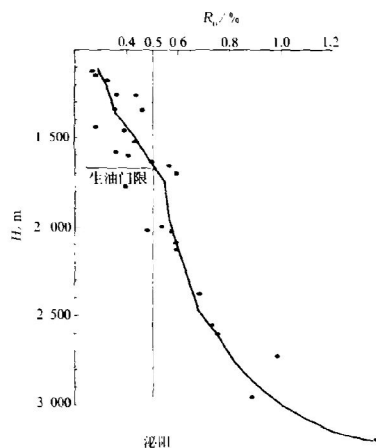


图2 泌阳凹陷 R_o - H 图

Fig.2 Relation between R_o and H of Biyang Depression

2.3 组合

核桃园组沉积时期,泌阳凹陷周缘发育多个

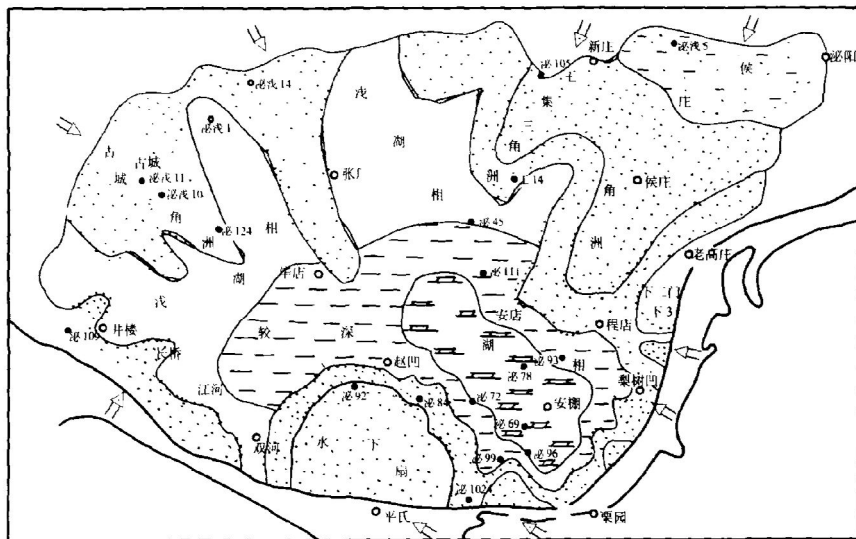


图3 泌阳凹陷核桃园组三段上亚段沉积相图

Fig.3 Sedimentary facies of upper submember, 3-member, Hetaoyuan Formation in Biyang Depression

砂体,伸入生油区内,加之核桃园组是多旋回的沉积,生油层(同时又可作盖层)与储集层间互,形成

一个生、储、盖纵横交错叠置的完整体系,有利于排烃和油气的运移^[3]。

凹陷内虽然局部构造类型单一,仅发现下二门、井楼两个背斜构造,但发育多个鼻状构造,与众多的砂体和断层相配置,形成了多种类型的圈闭。在南部陡坡带有断鼻、断块、断层-岩性及基岩型圈闭,在深凹带发育砂岩上翘尖灭和砂岩透镜体、白云岩缝洞等岩性圈闭,北部斜坡发育断鼻、断块和断层-岩性圈闭以及地层不整合圈闭。圈闭多位于生油区内或紧邻生油区,形成时间早,并具有继承性。核桃园组三段生油岩在核桃园组二段沉积时进入生油门限,廖庄组沉积时达到高峰(图4),油气运移与各类圈闭的时空配置十分有利,从而形成了类型多样、规模可观的油气藏。

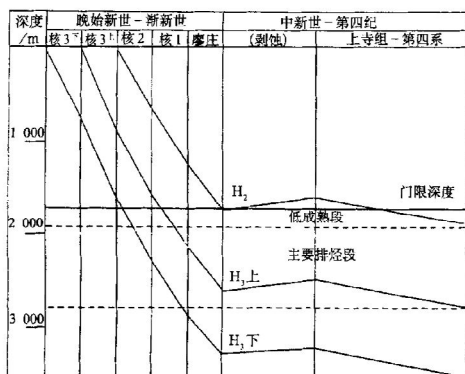


图4 泌阳凹陷中部生油岩埋藏史图

Fig.4 Burial history of source rocks in central Biyang Depression

3 油气藏特征

3.1 分布

(1)平面上,油气藏的分布明显受生油凹陷的控制,目前发现的油气藏均围绕生油凹陷呈环带状分布。

(2) 纵向上, 油气藏的性质明显受温度和压力的控制, 具有分段性, 由上往下, 温度和压力逐渐升高, 油藏浅层(100~1 400 m)为稠油, 中层(>1 400~3 200 m)为正常油, 深层(>3 200 m)为凝析气。已发现的油气藏主要分布于核桃园组三段上亚段, 以自生自储为主。

3.2 富集规律

泌阳凹陷下第三系主要发育 3 大类 9 亚类油气藏(图 5)。油气藏的分布主要受构造、岩性的影响。

(1)继承性的沉积-构造斜坡是油气大规模运移的指向区。泌阳凹陷北部是一个长期抬升的继承性斜坡,流体主要由深凹区向斜坡区及周缘流动,即古

斜坡为油气大规模运移的指向区^[4](图6)。

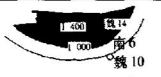
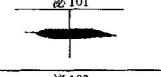
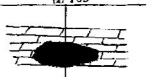
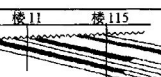
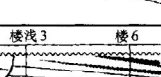
类型	亚 类	示 意 图
构造油藏	背斜油藏	下二门 
	断鼻油藏	魏岗 
	断块油藏	王集 
岩性油藏	上翘尖灭油藏	双河 
	透镜体油藏	安棚 
	缝洞油藏 (白云岩)	安棚 
地层油藏	地层不整合油藏	
	不整合与岩性圈闭油藏	
	不整合与断层圈闭油藏	

图 5 泌阳凹陷下第三系油藏类型图

Fig.5 Pool types of Eugene in Bivang Depression

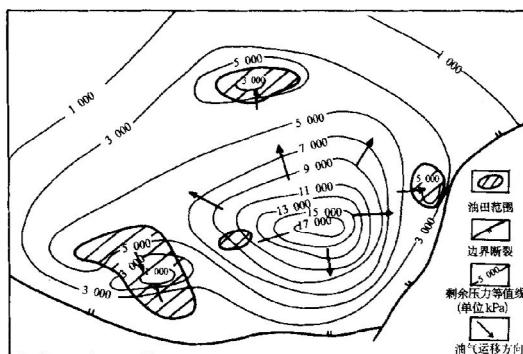


图6 泌阳凹陷核桃园组三段上亚段底部剩余流体压力等值线图

Fig.6 Isogram showing residual fluid pressure of bottom upper submember, 3-member, Hetaoyuan Formation in Biyang Depression

(2)砂体与鼻状构造相配置,对油气的富集起良好的控制作用。勘探实践表明,在鼻状构造高部位钻的井,多见厚油层(如双河油田),而在鼻状构

造翼部钻的井油层变薄或没有油层,说明鼻状构造不仅为油气运移、聚集提供了有利场所,而且对油气的富集也起到了良好的控制作用,从而形成了众多的构造-岩性油气藏。

(3)斜坡区内两组断裂的存在,为油气藏的形成提供了良好的遮挡条件。泌阳凹陷北部斜坡区发育有多个鼻状构造,被NE向和NW向两组断层相互切割,形成了一系列以断层遮挡的断鼻、断块油藏。

(4)区域盖层发育,油气以侧向运移为主,多形成自生自储油气藏。核桃园组三段末期一次大范

围的湖侵形成较厚的泥质岩段,目前发现的绝大部分油气藏均在此泥岩段之下,从而在纵向上形成了很好的封盖条件。

参 考 文 献

- 1 王燮培,费琪,张家骅.石油勘探构造分析[M].武汉:中国地质大学出版社,1990
- 2 吴元燕,徐龙,张昌明,等.油气储层地质[M].北京:石油工业出版社,1996
- 3 胡见义,赵文智.中国含油气系统的应用与进展[M].北京:石油工业出版社,1997
- 4 张厚福,张万选.石油地质学[M].北京:石油工业出版社,1989

POOL - FORMING CONDITION AND ACCUMULATION REGULARITY OF OILS AND GASES IN BIYANG DEPRESSION, NANXIANG BASIN

Wang Min Qin Weijun Zhao Zhui Yu Peixiang
(Henan Petroleum Exploration Bureau, Nanyang, Henan)

Abstract: Biyang Depression is a secondary structural unit in Nanxiang Basin. The depression is in half-graben shape which faulted in the south part and overlapped in the north part. The depositional stage of Hetaoyuan Formation was the major fault-subsided stage of the depression, source-reservoir-cap rock assemblage with great thickness and three types and nine subtypes of oil-gas pools formed in the deep depressed area. The discovered oil and gas pools are distributed in circularity around the depression. From shallow to deep of the depression, the oil pools change from dense oil pool to normal and then condensed oil pools. The inherited depression in the north part of the slope is the major oil-gas enriching area, the two sets of fractures within the area are favourable for the formation of fault-nose and fault-block oil pools. The thick mudstone of the third member of Hetaoyuan Formation is regional cap rock of the pools.

Key Words: oil-gas pool; formation condition; type; enrichment; Hetaoyuan Formation; Biyang Depression