

文章编号: 0253-9985(2001)03-0230-04

黄河南地区油气成藏条件及分布规律

谢利华¹, 李东¹, 雷利安¹, 周彤², 刘册扬¹, 杜燕¹

(1. 中原油田分公司勘探开发科学研究院, 河南濮阳 457001; 2. 中原油田分公司地质调查处, 河南濮阳 457001)

摘要: 黄河南地区的油气主要来自邻近的前梨园、葛岗集和固阳3个洼陷的沙河街组三段和四段生油岩。流体势分析结果表明: 白庙和桥口地区的主要供油气区为前梨园洼陷和葛岗集洼陷; 徐集地区和马厂地区的油气主要来自葛岗集洼陷; 而固阳洼陷的油气则主要供给三春集地区。西掉断层致使油气呈阶梯式运移, 除白庙地区外, 输导层每穿越一条西倾断层, 油气的层位就可能更新一次, 每穿越一条东掉断层, 油气的层位就可能变老一次。由于受断层和油源的影响, 黄河南地区的油气田紧临生油洼陷呈环状分布, 油气多富集于继承性发育的披覆构造中的断块圈闭内。

关键词: 油源; 运移; 聚集; 分布规律

第一作者简介: 谢利华, 女, 30岁, 工程师, 油田开发

中图分类号: TE122.1

文献标识码: A

黄河南地区位于东濮凹陷的东南部, 北以黄河与前梨园洼陷相连, 西以黄河断裂为界, 东至兰聊断裂, 勘探面积约1400 km²。构造区划上由中央隆起带、东部洼陷带和兰聊陡坡带3个亚二级构造带组成, 除无膏盐沉积外, 构造、沉积等地质特征与东濮凹陷北部地区相似, 为典型的早第三纪断陷湖盆。

1 成藏条件

1.1 油源

充足的油气源是油气富集的前提, 黄河南地区近邻前梨园洼陷、葛岗集洼陷和固阳洼陷3个生油洼陷。

(1) 葛岗集洼陷是桥口地区、白庙地区、徐集地区、马厂地区的油气源区, 沙河街组四段—三段中亚段沉积时期, 是葛岗集洼陷的主要烃源岩发育段, 原始有机碳丰度平均为1.08%, 现今残余丰度为0.45%, 氯仿沥青“A”含量为0.0512%, 总烃为0.0267%, 主要干酪根类型为II₂型(占36.7%)和III型(占52.3%), 现处于高成熟阶段(R_o 为1.25%)。

(2) 前梨园洼陷是白庙地区和桥口地区的油气

源区, 沙河街组三段和四段上亚段为主要的烃源岩发育段, 现今残余有机碳丰度1.19%, 氯仿沥青“A”含量为0.1136%, 总烃为0.0370%, 干酪根以II₁型为主, 含量50.8%, I型含量18.5%, II₂型含量18.5%, III型含量12.3%。

(3) 固阳洼陷的沙河街组三段—四段上亚段沉积时期是主要烃源岩发育段, 原始有机碳含量为0.44%~0.48%, 最高可达1.03%。干酪根类型主要为II型。

从黄河南地区原油和生油岩饱和烃对比图和原油族组分分布图(图1, 2)看, 白庙地区和桥口地区的原油来自深层沙河街组三段和四段的生油岩, 马厂地区和徐集地区的原油来自于葛岗集南洼; 三春集地区的原油来自于固阳洼陷沙河街组三段和四段^[1]。

1.2 运移条件

1.2.1 流体势

白庙地区和桥口地区沙河街组三段上亚段—四段上亚段的流体势表明: 该区的油气主要来自北部的前梨园洼陷和南部的葛岗集洼陷(图3); 徐集地区和马厂地区的油气主要来自东部的葛岗集洼陷; 而三春集地区的油气主要来自其东邻的固阳洼陷。油气通过初次运移进入砂岩输导层后, 由高势区向低势区运移并在有利的圈闭中富集形成油气藏。

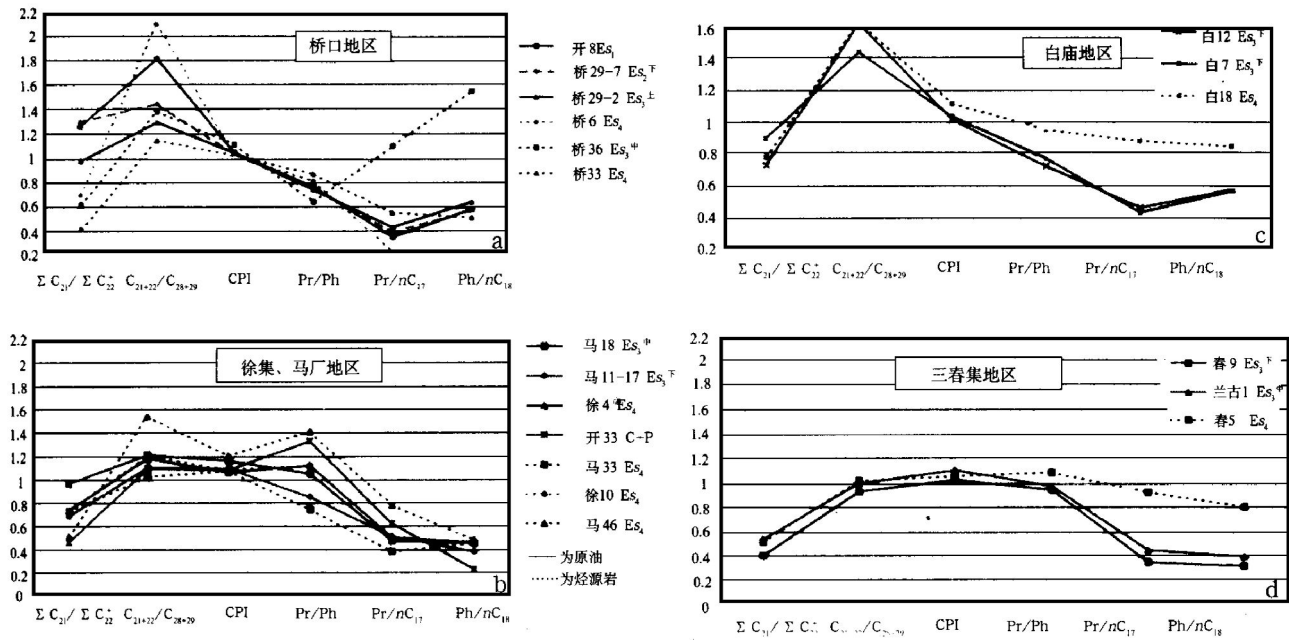


图1 黄河南地区原油、烃源岩饱和烃对比图

Fig. 1 Correlation of saturated hydrocarbons of crude oil and source rocks in South Yellow River Region

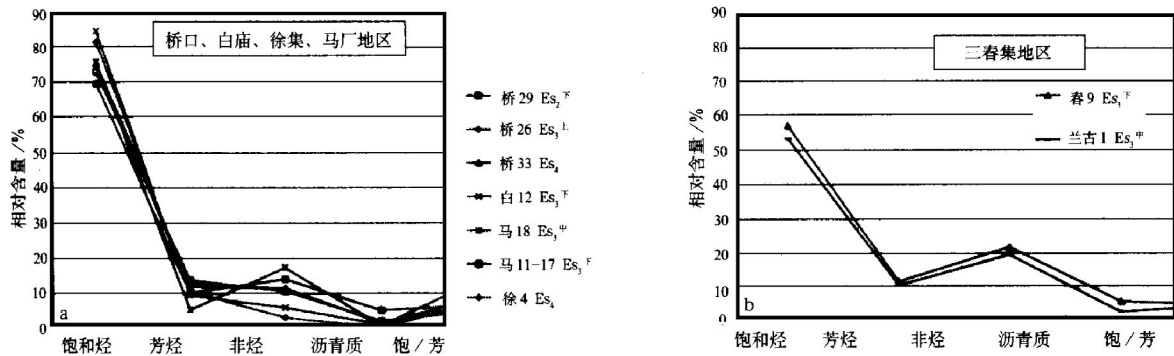


图2 黄河南地区原油族组分分布图

Fig. 2 Distribution of crude oil group composition of South Yellow River Region

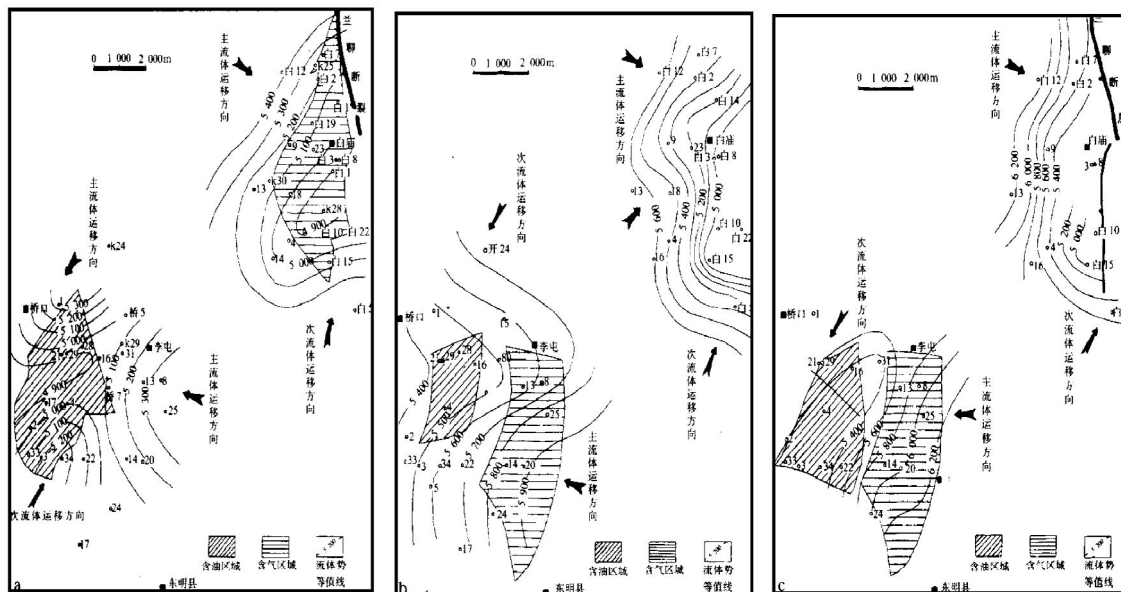


图3 黄河南地区桥口-白庙地区沙河街组流体势分布图

Fig. 3 Fluid potential distribution in Qiaokou-Baimiao area in the South Yellow River Region

a—上段; b—中段; c—下段

1.2.2 断层

断层的形成和发育对油气的运移、聚集起着重要的控制作用,长期活动的断层是油气运移的通道,有利的构造圈闭是油气富集的场所。

黄河南地区由于黄河断裂、马厂断层、三春集断层、李屯断层的长期活动,使黄河南地区各局部构造不断上隆(白庙地区除外),幅度不断加大,并使地层向西或西南方向不断翘起,在这一西高东低构造形态的制约下,经初次运移进入砂岩输导层的油气将由东向西或由东北向西南方向运移。白庙地区由于兰聊断层和杜寨断层的长期活动,使地层由西向东逐渐抬升,油气将由西向东运移,这与原油物性分析和流体势分析得出的结论一致。

由于西掉断层及其派生断层的形成、发展,导致深层沙河街组三段和四段的油气沿输导层由低部位(高势区)向高部位(低势区)阶梯式运移,每穿越一条西倾断层(白庙地区除外),油气层位就有一次更新的可能;每穿越一条东掉断层,油气层位就有一次变老的可能(白庙地区除外);另一方面,沙河街组三段和四段形成的油气藏,在后期由于断层的活动而被破坏,大部分油气沿断层向上运移,一部分运移到地表而散失,一部分在高部位有利圈闭中富集,形成次生油气藏,黄河南地区有部分西倾断层在东营期油气大规模运移之后仍在活动,桥口地区沙河街组二段下亚段、三段上亚段油气藏,白庙地区沙河街组二段下亚段、三段上亚段气藏,就是后期断层活动而使油气沿断层向上运移而形成的次生油气藏。

1.2.3 输导层

该区为三角洲沉积环境,其平原亚相和前缘亚

相的河道砂体、前缘席状砂体、河口坝砂体的物性好、连通率较高,输导能力强,保证了油气能够有效地运移至有利的圈闭或油气聚集区^[2]。

1.3 聚集条件

该区沙河街组一段—四段分别为牵引流条件下的淡水湖泊三角洲沉积、冲积扇沉积和浊流条件下的轴向重力流沉积、湖底扇、滨浅湖滩坝和漫湖砂坪沉积,储层发育,砂体含量>20%。淡水湖泊三角洲沉积中的水下分流河道砂体及河口坝砂体物性最好;远砂坝、水下天然堤与决口扇砂体的物性最差;冲积扇扇中辫状水道砂体是良好的储层,水道间砂体物性较差。湖底扇扇中水道、滨浅湖滩坝、漫湖砂坪和洪水水道砂体物性较好,有利于油气的运移和聚集;而湖底扇扇中前缘、水道间、内扇漫岸和漫湖混合坪砂体物性较差,不利于油气的运移和聚集。

区域盖层的存在是油气得以聚集的保障。徐集、马厂、三春集地区沙河街组二段下亚段,虽然砂体发育,但由于缺乏较好区域盖层,所以这些地区无油藏分布,而桥口地区和白庙地区由于发育有沙河街组二段上亚段的大套泥质盖层,因此,油气在沙河街组二段下亚段形成了次生油气藏。另外沙河街组三段生油层,具有一定的厚度(15~30 m),也是局部良好的盖层,生、储、盖组合形式为互层式,是最为有利的生、储、盖组合,这种组合形式生、储、盖层接触面积大,储集层连通率较高,输导能力强。

黄河南地区圈闭类型多为断层圈闭和断层-岩性复合圈闭(图4),因其分布在油源区附近,对油气聚集有利。

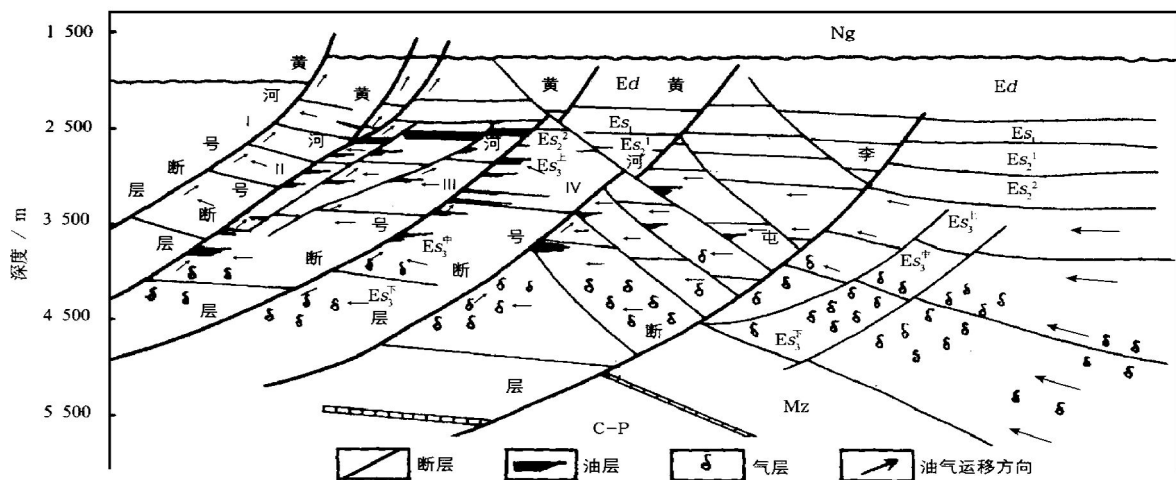


图4 桥口地区复合圈闭样式

Fig. 4 Composite trap styles in Qiaokou area

2 油气分布规律

(1) 继承性发育的披覆构造中的断块圈闭控制油气富集。油气分布在前第三系古隆起之上继承性发育的披覆构造(背斜、半背斜和鼻状构造)中的断块圈闭内,并分布在主要断裂的一侧,且在两组断裂的复合部位富集。

(2) 各局部构造的油气层在层位和(或)深度上具有明显的阶梯状分布现象。由生油洼陷向构造高部位方向,油气层的层位和(或)深度上越来越高,含油构造的高部位浅层分布油气,深层不含油,从而形成阶梯状。另外在同一油气聚集区的同一层位里,油气层在深度上也是呈阶梯状分布,多在构造的腰部富集。

(3) 油气田紧临生油洼陷呈环状分布。

(4) 各构造带中各有自己的主要含油层系。由北向南,含油层系变少,层位变老,但深度大致相近,主要含油层深度基本上都在 3 200 m 以上。

(5) 各油气聚集区的油、气、水性质有较大差别。桥口、白庙地区聚集着高成熟度的原油、凝析油和湿气;三春集地区聚集着成熟度较低的原油,而且仅含微量低成熟度的溶解气。马厂油气介于两者之间。桥口油田和白庙油气田的油田水矿化度较高,均在 12% 以上;葛岗集以南的马厂、三春集油田的油田水矿化度较低,一般为 4%~8%。

参 考 文 献

- 1 雷利安. 东濮凹陷桥口构造油气运移模式探讨[J]. 天然气工业, 1996, 16(1): 9~14
- 2 张厚福, 张万选, 编. 石油地质学[M]. 石油工业出版社, 1989

HYDROCARBON POOL FORMING CONDITION AND DISTRIBUTION REGULARITY OF SOUTH YELLOW RIVER REGION

Xie Lihua¹ Li Dong¹ Lei Li'an¹ Zhou Tong² Liu Ceyang¹ Du Yan¹

(1. Research Institute of Petroleum Exploration and Development, Zhongyuan Oilfield Company, Puyang, Henan;

2. Department of Geological Survey, Zhongyuan Oilfield Company, Puyang, Henan)

Abstract: Hydrocarbon in South Yellow River Region are derived from Sha 3~4 member source rocks of the neighbouring front Liyuan, Gegangji and Guyang Sags. The analysis result of fluid potential suggests that the main hydrocarbon supplying areas of Baimiao and Qiaokou areas are the front Liyuan and Gegangji Sags; that of Xuji and Machang areas is Gegangji Sag; that of Sanchunji area is Guyang Sag. Westward downthrown faults resulted in hydrocarbon step-migration. Hydrocarbon-bearing horizons would get younger each time when transport layer passed through west tilted fault but things would be opposite when the transport layer passed through every eastward downthrown fault, excepting Baimiao area. Oil and gas fields in the South Yellow River Region are distributed annularly near oil generation sag, oil and gas are enriched in the fault-block traps of inherited drape structures.

Key Words: oil source; migration; accumulation; distribution regularity