

东海西湖凹陷含油气系统特征*

顾惠荣^{1,2}, 贾健谊², 叶加仁²

(1. 上海海洋石油局, 上海 200120; 2. 中国地质大学, 湖北武汉 430074)

摘要: 东海西湖凹陷自晚白垩纪以来, 经历了3个发展阶段, 形成了平湖组-花港组、花港组和始新统3套含油气系统, 其中, 前两套为已知系统, 后者为推测系统。两套已知系统的烃源岩现今均处于成熟阶段, 花港组含油气系统的盖层自南而北封闭性变差, 其中南部的油气勘探更具现实意义。综合分析表明: 平湖组-花港组含油气系统的关键时刻在距今7 Ma左右, 花港组含油气系统在距今1.64 Ma左右。

关键词: 含油气系统; 分布; 关键时刻; 东海西湖凹陷

第一作者简介: 顾惠荣, 男, 38岁, 高级工程师, 石油地质

中图分类号: TE122.1 文献标识码: A

西湖凹陷是东海陆架盆地东部中北段的一个狭长型新生代沉积凹陷, 面积约 $4.6 \times 10^4 \text{ km}^2$, 沉积了一套以砂泥岩为主体的碎屑岩系, 厚度达15 000 m。西湖凹陷由西往东划分为保俶斜坡带、三潭深凹、浙东中央背斜带、白堤深凹和天屏断裂带5个次级构造单元, 其经历了晚白垩世-始新世的裂谷期、渐新世-中新世的拗陷期(反转期)和上新世至今的区域沉降期3个发展阶段, 与之相对应, 形成了平湖组-花港组、花港组和始新统3套含油气系统, 其中, 前两套为已知系统, 后一套为推测系统。

1 形成时期

平湖组-花港组含油气系统的源岩为平湖组的暗色泥岩和煤, 烃源岩成熟度高, 在凹陷大部分地区已进入湿气阶段, 浙东中央背斜带龙井构造带及其以西的三潭深凹已处于干气阶段; 储集层主要为平湖组、花港组砂岩; 生储盖组合有自生自储和下生上储两种型式, 并以下生上储型为最重要。该系统的烃源岩成熟于渐新世末期, 中新世进入生排烃高峰(图1)。

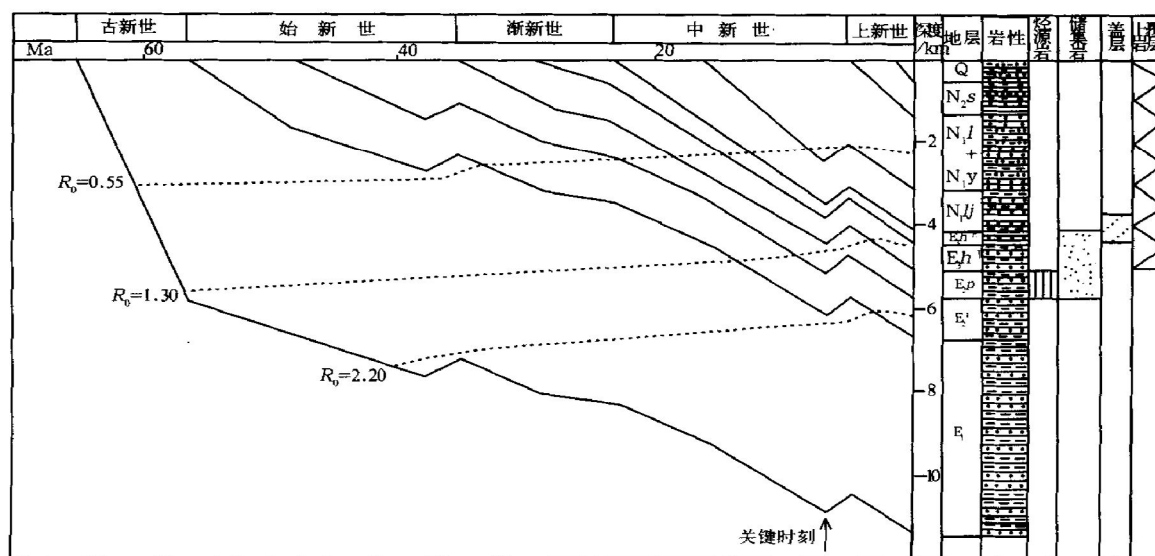


图1 平湖组-花港组含油气系统埋藏史

Fig. 1 Burial history of oil and gas bearing system in Pinghu Formation and Huagang Formation

花港组含油气系统的源岩为花港组暗色泥岩与煤, 烃源岩在三潭深凹、浙东中央背斜带和白堤

* 国家“九五”重点科技攻关成果

收稿日期: 2001-11-22

深凹大部分处于生油窗内, 其中在龙井构造带以西的三潭深凹已全部进入湿气阶段; 储集层主要为花港组和龙井组砂岩, 并以花港组为主; 生储盖组合型式有自生自储和下生上储两种。该系统的烃源岩成熟于中中新世, 晚第三纪进入生排烃高峰。

钻井揭示凹陷内中、下始新统有良好的油气显示, 结合区域地质条件对比及油气成果, 表明本区中、下始新统应发育有较好的烃源岩。因此, 推测研究区存在中、下始新统含油气系统。该含油气系统的源岩为中、下始新统暗色泥岩, 其有机质演化程度高, 凹陷大部分地区已进入干气阶段; 储集层可能有前第三系的潜山, 但以始新统砂岩为主。

2 分布

平湖组-花港组含油气系统的地层分布范围自始新统平湖组到中新统柳浪组的顶面(图2), 平湖组和花港组上部连续分布的厚层泥岩可作为该系统的区域性盖层, 下中新统龙井组泥岩可作为本系统的局部盖层; 断层是主要的垂向运移通道, 平湖组与花港组间的不整合面为重要的横向运移通道, 该系统的储集层主要为平湖组、花港组砂岩, 显然, 圈闭形成期早于系统油气生排高峰期, 时间配置条件优越。油气藏类型主要有背斜型、断块型及复合型等。该系统几乎遍及整个西湖凹陷。

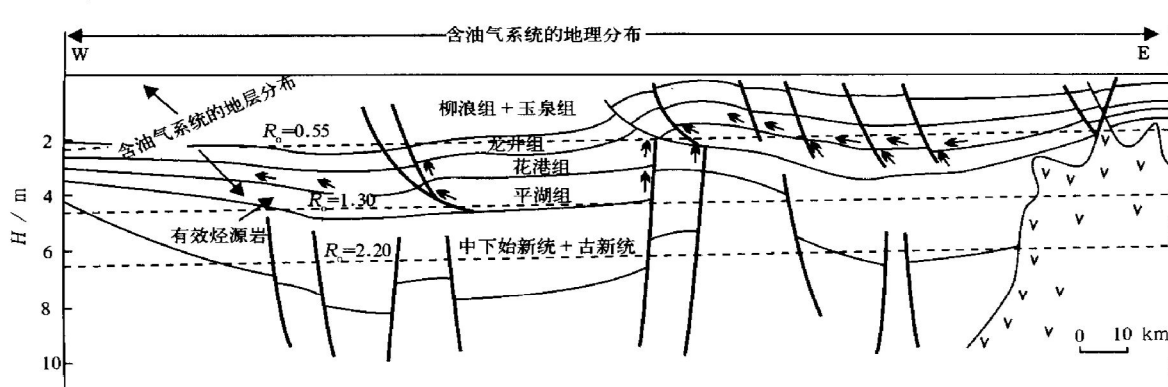


图2 平湖组-花港组含油气系统分布

Fig. 2 Distribution of oil and gas bearing system in Pinghu Formation and Huagang Formation

花港组含油气系统的地层分布范围从渐新统花港组到上新统三潭组顶面(图3), 花港组上部相对稳定分布的厚层泥岩为该系统的区域性盖层, 中新统龙井组泥岩可作为本系统的局部盖层; 中央背斜带上的反转构造带也是本系统在西湖凹陷最有利的油气运

移指向区之一, 断层和裂缝是主要的垂向运移通道, 花港组内的砂岩输导层为重要的横向运移通道。该系统的储集层主要为花港组砂岩, 其次为龙井组砂岩, 构成以自生自储型最为重要、下生上储型为次要的生储组合类型。如前所述, 花港组源岩的生排烃高

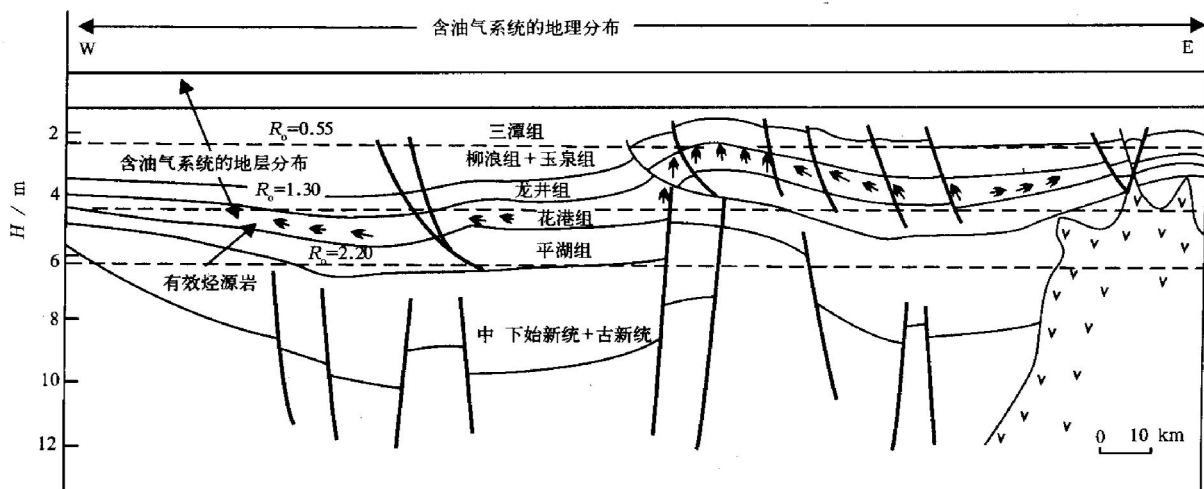


图3 花港组含油气系统分布

Fig. 3 Distribution of oil and gas bearing system in Huagang Formation

峰期为上第三纪至现今, 显然, 圈闭形成期早于系统的油气生排高峰期, 时间配置条件优越。油气藏

类型以背斜型为主。与平湖组-花港组含油气系统类似, 此含油气系统的地理分布范围较广, 但由于

花港组和龙井组盖层自南而北封闭性变差, 因此, 本系统以凹陷中南部地区最具现实油气勘探意义。

西湖凹陷含油气系统可视为由多个成因上有联系的次级油气系统组成的一级含油气系统。由于本区第三系烃源岩从老到新, 在空间上叠置交叉, 在时间上连续发展, 因此各含油气系统之间在空间上多为重叠复合型, 在时间上则为连续型, 共同组成了西湖凹陷复杂的含油气系统, 同时也构成了凹陷内的油气分布框架。

3 主要事件

平湖组-花港组含油气系统的烃源岩主要为始新统平湖组暗色泥岩和煤, 形成的地质年代为距今 48~38 Ma; 储集层为平湖组、花港组和龙井组, 以平湖组和花港组砂岩为主, 地质年代距今 48~29.1 Ma; 盖层有花港组、平湖组及龙井组泥岩, 其中区域性盖层主要为花港组上段的较纯泥岩, 地质年代距今 29.1~23.3 Ma; 上覆岩层为渐新统花港组至第四纪东海群, 地质年代距今 35.4 Ma~ 今。平湖组烃源岩在中新世进入生油高峰, 油气生、排、运、聚的时间为距今 23.3 Ma~ 今, 圈闭形成期主要为平湖组沉积末期至中新统沉积末期, 系统的关键时刻为中新世地层沉积末(7.0 Ma), 随后进入了油气藏的保存时期, 保存时间为 7.0 Ma~ 今(图 4)。

花港组含油气系统的烃源岩为渐新统花港组暗色泥岩和煤, 地质年代距今 35.4~23.3 Ma; 储集层为花港组和龙井组砂岩, 以渐新统花港组砂岩为主, 地质年代距今 35.4~29.1 Ma; 盖层主要为渐新统花港组上段的较纯的泥岩, 地质年代距今 29.1~23.3 Ma; 上覆岩层为中新统龙井组至第四系东海群, 地质年代 23.3 Ma~ 今(图 5), 圈闭形成期主要为渐新世花港组下段沉积末期至中新统沉积末期, 其地质年代距今 29.1~7.0 Ma, 油气生、排、运、聚

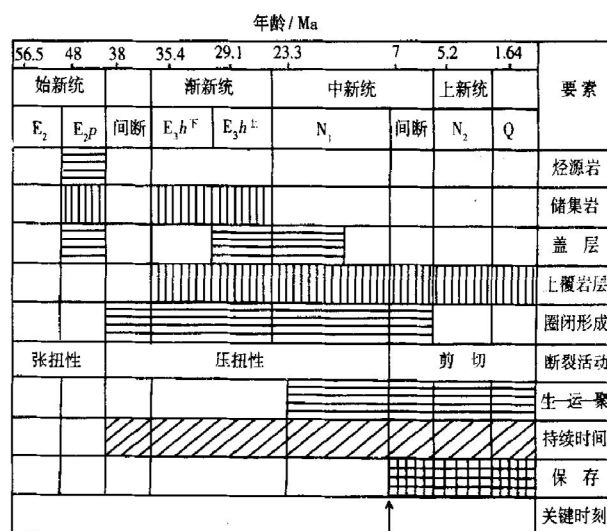


图 4 平湖组-花港组含油气系统事件图

Fig. 4 Event map of oil and gas bearing system in Pinghu Formation and Huagang Formation

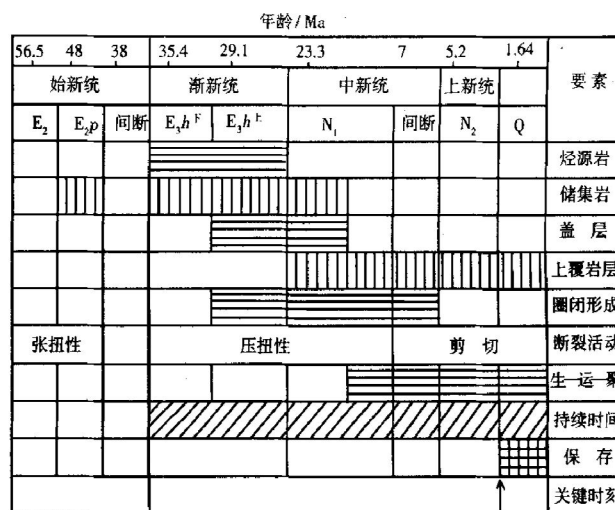


图 5 花港组含油气系统事件图

Fig. 5 Event map of oil and gas bearing system in Huagang Formation

时期主要为 16.3 Ma~ 今, 系统的关键时间为上新世末(1.64 Ma), 保存时间较短, 为第四系东海群沉积期。

CHARACTERISTICS OF OIL AND GAS BEARING SYSTEM IN XIHU LAKE DEPRESSION IN THE EAST CHINA SEA

Gu Huirong^{1,2} Jia Jianyi² Ye Jiaren²

(1. Shanghai Offshore Petroleum Bureau, Shanghai; 2. China University of Geosciences, Wuhan)

Abstract: Xihu lake depression in the East China Sea has gone through three stages of development since the late (下转第 306 页)