

济阳拗陷埕东地区断层输导与油气运移特征

李克成¹, 蒋有录¹, 万涛¹, 刘魁元², 刘华¹, 郭富欣¹

(1. 中国石油大学(华东)地球科学与技术学院, 山东 青岛 266580;

2. 中国石化胜利油田分公司河口采油厂, 山东 东营 257200)

摘要:济阳拗陷埕东地区油气资源丰富, 断层与油气的运移和聚集密切相关, 通过对研究区断层活动、烃源岩热演化及油气运移路径等的研究, 探讨了该区断层输导与油气运移特征。结果表明, 埕南断层是研究区唯一的油源断层, 其活动性自西向东逐渐增强, 停止活动时间逐渐变晚; 渤南洼陷沙三段烃源岩为埕东地区主要供烃层系, 与洼陷相比, 洼陷东部热演化程度更高、供烃能力更强。埕南断层活动性与烃源岩生烃史的匹配关系控制其输导油气的能力, 二者匹配性越好, 断层输导能力越强、输导量越大, 油气运移距离就越长。油气具有从洼陷区到埕南断阶区再到埕东凸起运移的趋势, 并沿埕南断层存在埕古 12 井、埕古 13 井、埕 92 井等多个注入点, 且注入点一般都分布在构造脊上, 断层和构造脊共同控制了油气的优势运移路径和指向。

关键词:断层活动; 油气输导; 济阳拗陷; 油气垂向运移; 油源断层

中图分类号: TE122.3⁺3

文献标志码: A

文章编号: 1672-1926(2014)05-0685-08

引用格式: Li Kecheng, Jiang Youlu, Wan Tao, *et al.* Characteristics of fault translocation and hydrocarbon migration in Chengdong area, Jiyang Depression[J]. *Natural Gas Geoscience*, 2014, 25(5): 685-692. [李克成, 蒋有录, 万涛, 等. 济阳拗陷埕东地区断层输导与油气运移特征[J]. *天然气地球科学*, 2014, 25(5): 685-692.]

0 引言

通常认为, 断层在油气运聚中具有重要作用, 断层既可以作为油气运移的通道, 也可以作为油气的遮挡面, 具有开启和封闭的双重性。油气勘探实践表明, 在断陷盆地中, 油气的运移、聚集和分布与断裂关系密切^[1-3]。断裂作为油气运聚成藏的重要纽带, 具有性质复杂、结构多样等特点^[4-5], 国内外学者^[6-9]在断裂带内部结构特征、断裂封闭机制、断裂输导机理等方面取得了诸多成果, 如断裂内部结构的划分^[6-7]、断层活动性及封闭性评价方法^[8-9]等。关于断裂输导对油气运聚的影响, 前人^[8,10]也开展了许多工作。研究区自 1971 年发现埕 24 块馆上段油藏, 经过 40 多年的勘探, 累计探明石油地质储量 6 000 多万吨。勘探实践表明, 新近系馆陶组作

为埕东地区的主力含油层系, 仍然具有较大的勘探潜力。

研究表明, 该区油气主要来源于渤南洼陷古近系烃源岩, 埕南断层作为该区唯一的油源断层, 沟通渤南洼陷与埕东凸起, 是油气垂向运移的通道。但是断层与烃源岩的配置关系及其对油气输导的影响目前还尚未深入研究, 因此, 开展断层输导与油气运移等方面的研究不仅具有较高的理论价值, 对于该区深化勘探也具有重要的实际意义。

1 区域地质背景

埕东地区位于济阳拗陷北部沾化凹陷埕子口凸起东南侧, 是一个在古基岩隆起上发育的新生代披覆构造背斜构造带, 埕东油田为其重要聚油单元, 该构造自下而上由两套构造层: 下构造层由块状的前震旦

收稿日期: 2013-05-20; 修回日期: 2013-07-01.

基金项目: 国家自然科学基金项目(编号: 41372132); 国家科技重大专项课题(编号: 2011ZX05006-003)联合资助。

作者简介: 李克成(1988-), 男, 河南民权人, 硕士研究生, 主要从事油气成藏机理与分布规律研究。E-mail: likecheng1988@126.com.

通讯作者: 蒋有录(1959-), 男, 山东章丘人, 教授, 博士, 博士生导师, 从事油气地质及勘探教学与研究。E-mail: jiangyl@upc.edu.cn.

系花岗片麻岩和高角度寒武—奥陶系灰岩组成,上构造层由新近系馆陶组和明化镇组组成^[11],研究区内埡1、埡南2条分界断层,将其分东区、西区 and 埡南断阶区3个区块(图1)。

埡东地区油气主要来自渤南洼陷古近系的烃源岩,该烃源岩有机质丰度高、类型好,有机质向烃类

转化程度高,研究区油气源条件充足;储集层系主要为馆陶组,分为馆上段、馆下段,前者为“泥包砂”岩性组合,具有低曲度曲流河典型特征,后者为“砂包泥”岩性组合,具有辫状河的典型特征;盖层主要为明化镇泥岩,该套泥质岩单层厚度大、质地较纯、分布广,封盖保存能力强^[11-12]。

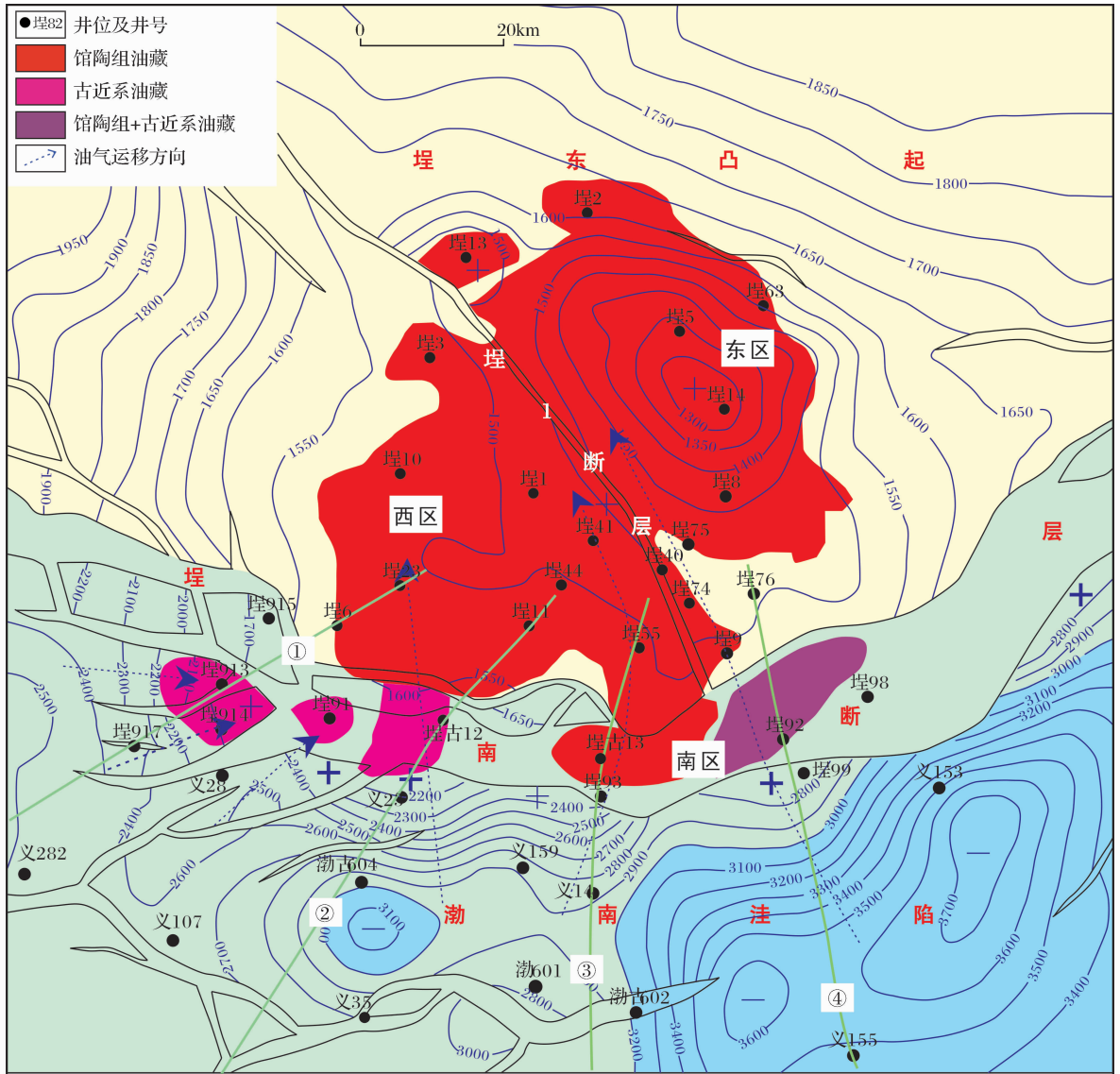


图1 研究区构造单元划分及油气运移指向

Fig. 1 The tectonic unit division of the study area and the direction of hydrocarbon migration

2 断层活动与生烃史的配置关系

埡东凸起缺乏生油条件,油气来源于渤南洼陷古近系沙河街组烃源层系,烃源层与储集层分离,形成“下生上储”组合,这决定着断层是“源—储”重要通道^[8,10],断层的活动与开启是油气运聚的关键。当断层活动时,其在垂向上具有开启性,断层可输导油气。

当断层停止活动时,尤其当断面压力大或出现泥岩涂抹等现象时,断层处于封闭状态,阻碍油气运移;当断面压力小或断裂带以砂砾岩为主时,断层在垂向上仍具有一定的开启性,仍可作为油气运移通道^[13-14]。就东部断陷盆地而言,深部烃源岩与断层接触的部位常发育局部砂砾岩,以“中转站”模式输导油气^[15],而这种模式的关键还在于断层的晚期活动性^[16]。

2.1 断层活动特征

埕南断层作为埕东地区唯一的油源断层,连通渤南洼陷与埕东凸起,是油气垂向运移的通道,其活动性对油气输导和运移至关重要。目前定量研究断层活动强度的方法较多,主要有断层生长指数(上盘厚度/下盘厚度)、断距(古落差)及断层活动速率(断距/时间),断层停止活动时间等。

沿埕东地区自西向东计算埕南断层活动性发现,不同部位、不同地质时期断层活动性存在一定变

化特点。埕南断层中、西段活动强度低、停止活动时间早,馆陶期具有一定的活动性,古落差最小为40m,部分地区断层在馆陶末期停止活动,馆陶期断层活动强度大于明化镇期;而中、东段活动强度明显增大,停止活动时间变晚,馆陶期、明化镇期最大古落差可达72m、86m,大部分地区断层至明化镇末期才停止活动,馆陶期断层活动强度小于明化镇期。整体上,沿埕东凸起自西向东,埕南断层活动强度逐渐增强,停止活动时间逐渐变晚(图2)。

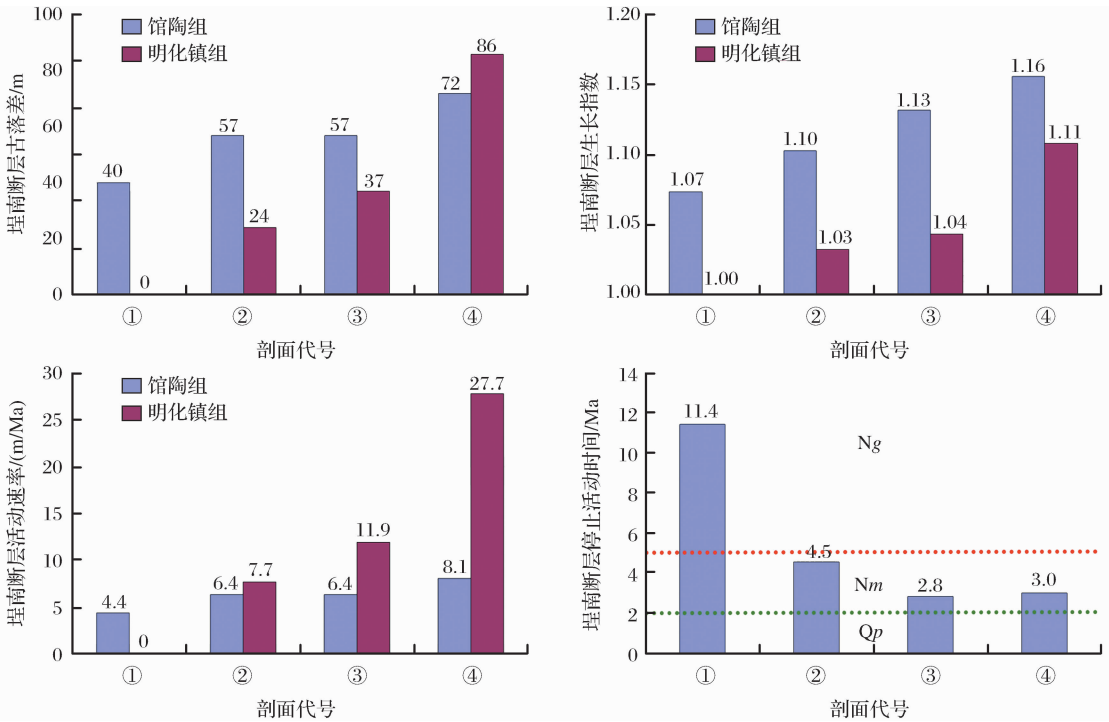


图2 埕南断层不同部位活动性计算结果(剖面位置见图1)

Fig. 2 The fault activity in different parts of Chennan fault

2.2 烃源岩热演化特征

断层的输导能力除了受本身的活动强度及发育规模影响外,还与烃源岩生排烃期及热演化程度密切相关。

渤南洼陷以埕南断层与埕东凸起相邻,沙三段和沙一段为其主要的烃源岩层系,通过对靠近渤南洼陷中心的单井进行生烃史及埋藏史分析发现,东部洼陷区烃源岩热演化程度明显高于西部,沙三段烃源岩热演化程度明显高于沙一段烃源岩(目前主要处于生低熟油阶段)。由此可知,渤南洼陷沙三段烃源岩为研究区主要供烃层系,且东部洼陷区烃源岩热演化程度更高、生烃能力更强。

通过恢复不同时期烃源岩平面热演化史可知,东营沉积末期,渤南东部洼陷区烃源岩热演化最高

已经达到了0.7%,开始进入大量生油阶段,但此时生成的油主要为低熟油,而西部洼陷区 R_o 值仅为0.5%;馆陶末期,渤南东部洼陷区演化程度进一步增大,进入生烃门限的面积明显增大,并大面积进入大量生成成熟油阶段,而西部洼陷区 R_o 值仍不到0.7%;明化镇末期,渤南东部洼陷区最高成熟度已达到0.9%, R_o 值达到了生油高峰的要求,并小范围的进入生油高峰期,西部洼陷区烃源岩也开始进入生油阶段;现今,东部洼陷区烃源岩成熟度已高达1.0%,西部地区 R_o 值也基本达到0.7%,整个洼陷已全部进入生烃门限,但洼陷东部已大面积进入生油高峰,而洼陷西部主要处于生低熟油的阶段(图3)。总的来说,相对于西部洼陷区,东部地区烃源岩热演化程度更高、成熟范围更广、供烃能力更强。

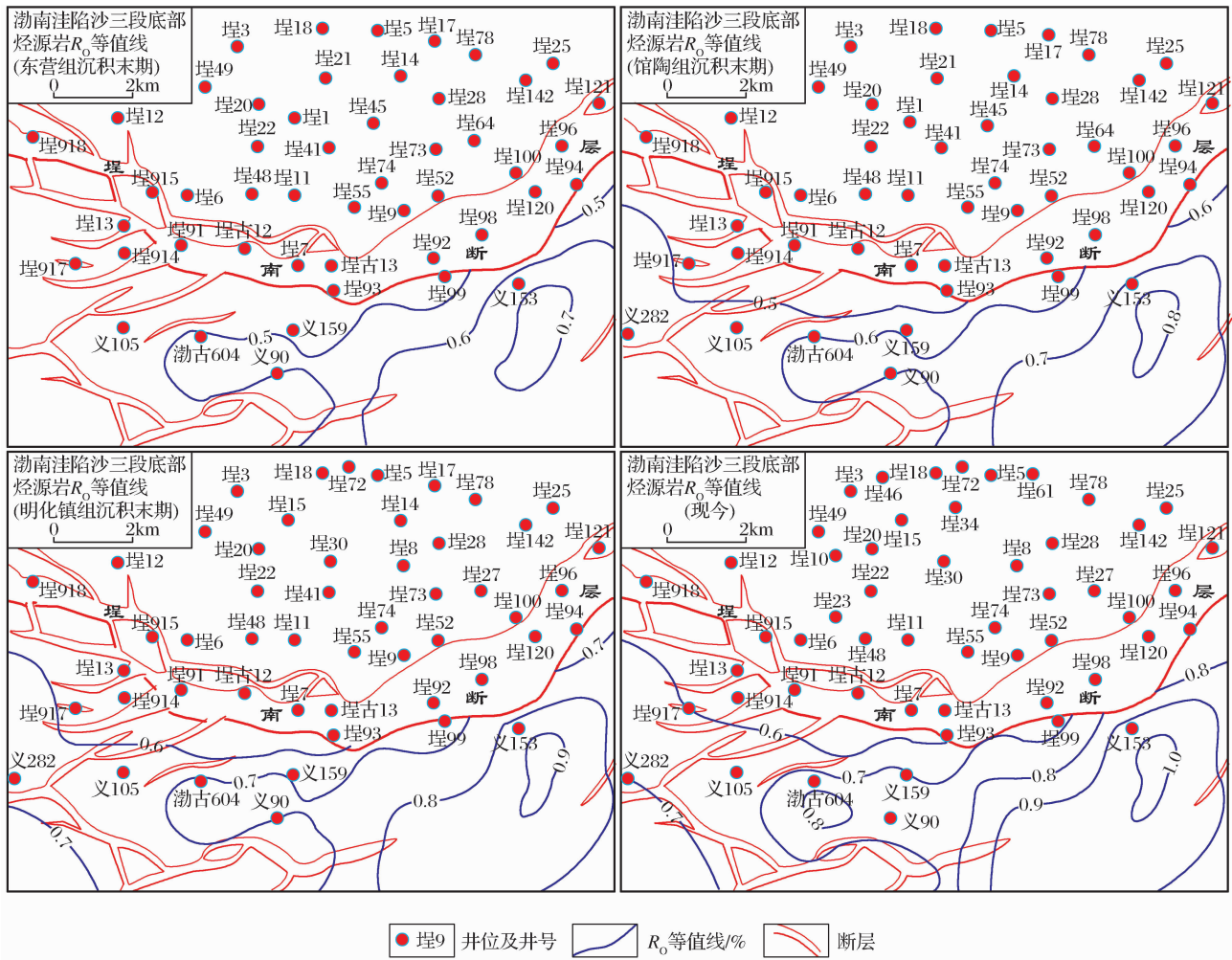


图 3 渤南洼陷不同时期沙三段烃源岩热演化分析

Fig. 3 The thermal evolution analysis of Es₃ source rocks in Bonan Sag

2.3 不同配置类型的划分

根据断层活动性与生烃史的匹配关系确定了研究区“差、中等、较好、好”4个等级的配置区。一类配置区断层断距小，仅有40m，活动时间短，距今11.4Ma停止活动，断层活动性较差，与此对应的沙三段的烃源岩热演化程度差，到断层停止活动时，沙三段烃源岩仍处于未成熟阶段，此时没有油气排出，断层不起输导作用，断层活动性与烃源岩匹配关系差；二类配置区断层断距进一步增大，达到了81m，活动时间也有了明显的增长，距今4.5Ma停止活动，与之对应的烃源岩热演化也达到了生油阶段，不过此时主要生低熟油，未达到成熟油的演化阶段，断层起到一定的输导作用，但是输导的油气主要为低熟油，且规模较小，断层活动性与烃源岩匹配关系中等；三类和四类配置区断层断距明显增大，分别达到了94m和158m，活动时间明显增长，距今停止活动时间分别为2.8Ma、3.0Ma，与之对应的烃源岩热演化达到生成熟

油阶段，此时断层活动时间与烃源岩热演化史匹配较好，断层起输导作用，使得油气能够沿着断层向上运移，到达埕东凸起，故三类和四类配置区断层活动性与烃源岩匹配关系分别为较好和好(图4)。

3 油气运移特征

埕南断层作为埕东地区油气垂向输导的关键性通道，对油气运移和聚集的影响极为重要，油气进入断层后，其运移方向和优势运移路径的分析也较为重要，因为只有有优势运移通道上的远景圈闭，对油气的聚集才最有利。

3.1 不同配置区油气输导特征

通过前面对断层不同配置类型的划分可知，不同的配置区油气输导特点不同。一类配置区油气主要在与烃源岩接触的砂砾岩体中成藏，断层不起输导作用，油气就近富集于古近系；二类配置区断层起一定的输导作用，与烃源岩接触的砂砾岩体成为油气暂时

储存的“中转站”,当断层活动时,油气沿断层运移至埕南断阶带沙一段砂砾岩和埕东凸起馆陶组砂岩中成藏,油气主要富集于沙河街组及馆陶组;三类和四类配置区断层输导能力强,油气输导方式与二类配置区类似,油气通过与烃源岩接触的砂砾岩体及油源断层向有利圈闭中运聚成藏,但不同区块油气富集层系

有所差异,埕南断阶带富集有馆陶组、东一段油气藏,而离烃源岩较远的埕东凸起主要为馆陶组油气藏,这反映出断层极强的输导能力(图5)。由上所述,断层活动性与烃源岩生烃史的匹配关系控制其输导油气的能力,自断层西段到东段,二者匹配性逐渐变好,断层输导能力增强,油气运移距离变长。

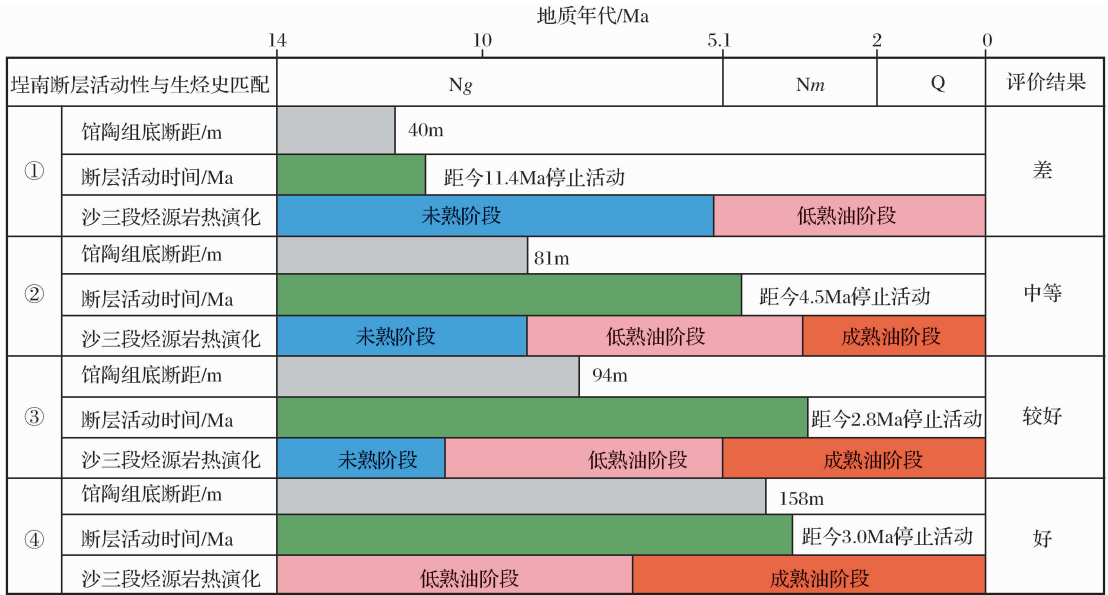


图4 埕南断层不同部位活动性与沙三段烃源岩生烃史匹配关系(①—④为剖面代号)

Fig. 4 The matching diagram of the fault activity of Chengnan fault and the hydrocarbon generation history of the Es₃ source rocks

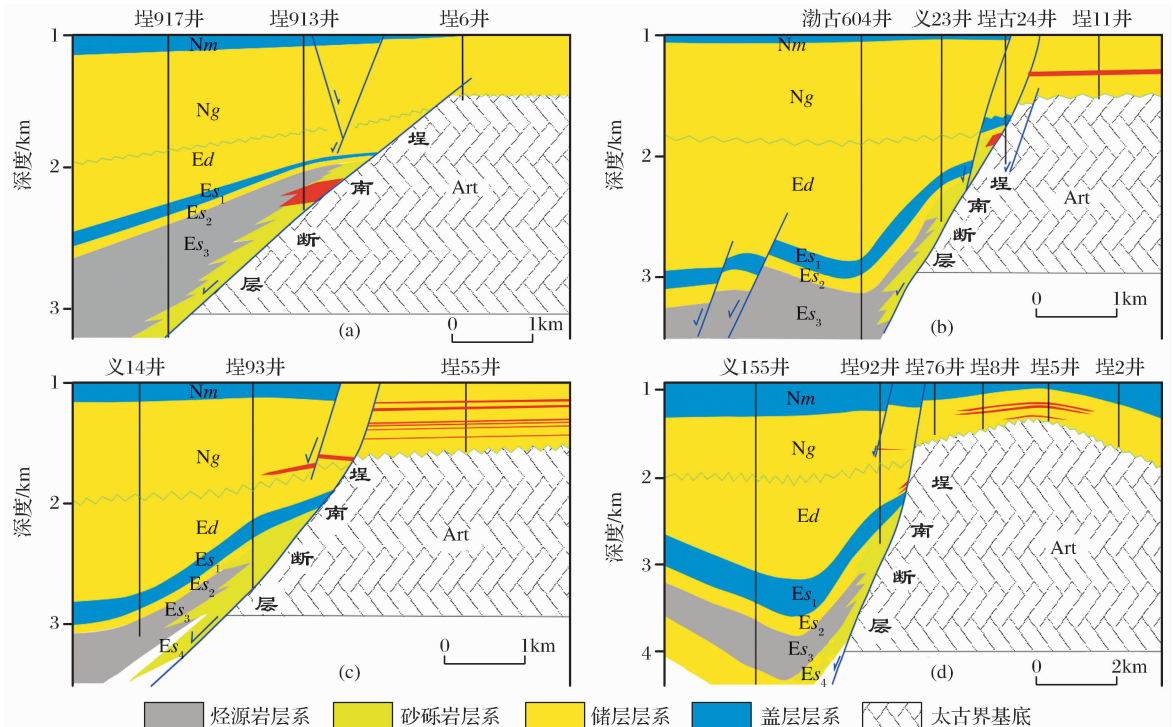


图5 埕南断层不同配置区油气输导特征

Fig. 5 The hydrocarbon migration features of different matching area of Chengnan fault

3.2 原油物性判断油气运移方向

根据油气运移的影响因素可以明确油气运移的宏观规律,但对于油气的具体运移路径及方向的确切判断,目前还没有完善的方法体系,在现有的技术条件下,应选择与实际地质情况相符的方法^[17]。

原油物性法是一种较为简单适用的方法,利用原油的密度及黏度等参数判断油气运移方向主要表现在以下 2 个方面:①油气运移过程中层析作用占主导地位时,沿运移方向原油密度、黏度等物理性质会逐渐变小,这是因为极性大、分子量大的族组分运移较慢,而极性小、分子量小的族组分运移较快,随着运移距离的增加,极性大、密度大的组分减少,极性小、密度小的组分相应增加,从而原油的密度、黏度等逐渐变小;②油气运移过程中氧化作用占主导地位时,沿运移方向原油密度、黏度等物理性质会逐渐变大,这是由于氧化作用使原油的轻组分不断散失,重组分相对增多,随着运移距离的增大、运移次数的增加以及埋藏深度的变浅,氧化作用强度增大,

导致原油密度、黏度等增加^[18]。

运用原油物性法分析埕东地区油气运移路径发现,油气沿埕南断层的输导存在埕古 12 井、埕古 13 井、埕 92 井等多个注入点,并成为研究区油气输导的“必经站点”(图 1)。

原油物性自洼陷区向凸起具有明显的变化规律,靠近洼陷区域的原油密度、黏度及含硫量总体较低,钻至埕南断层的埕 92 井原油密度、黏度及含硫量分别为 0.880 g/cm^3 、 $15.8\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 和 0.18% ,从洼陷区到埕南断阶区再到埕东凸起,原油物性参数有逐渐增大的趋势,至构造高点埕 5 井,原油物性参数明显增大,到埕 2 井,原油密度、黏度及含硫量达到最大,密度、黏度及含硫量分别为 0.943 g/cm^3 、 $240\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 和 0.55% 。这揭示出油气沿埕南断层自洼陷区、断阶区到凸起的运移趋势(图 6)。油气通过埕南断层输导进入埕东凸起馆陶组地层后,沿埕 1 断层和馆陶组砂体向构造高部位运移,并向断层面两侧充注,离埕 1 断层越远,原油物性参数越大。

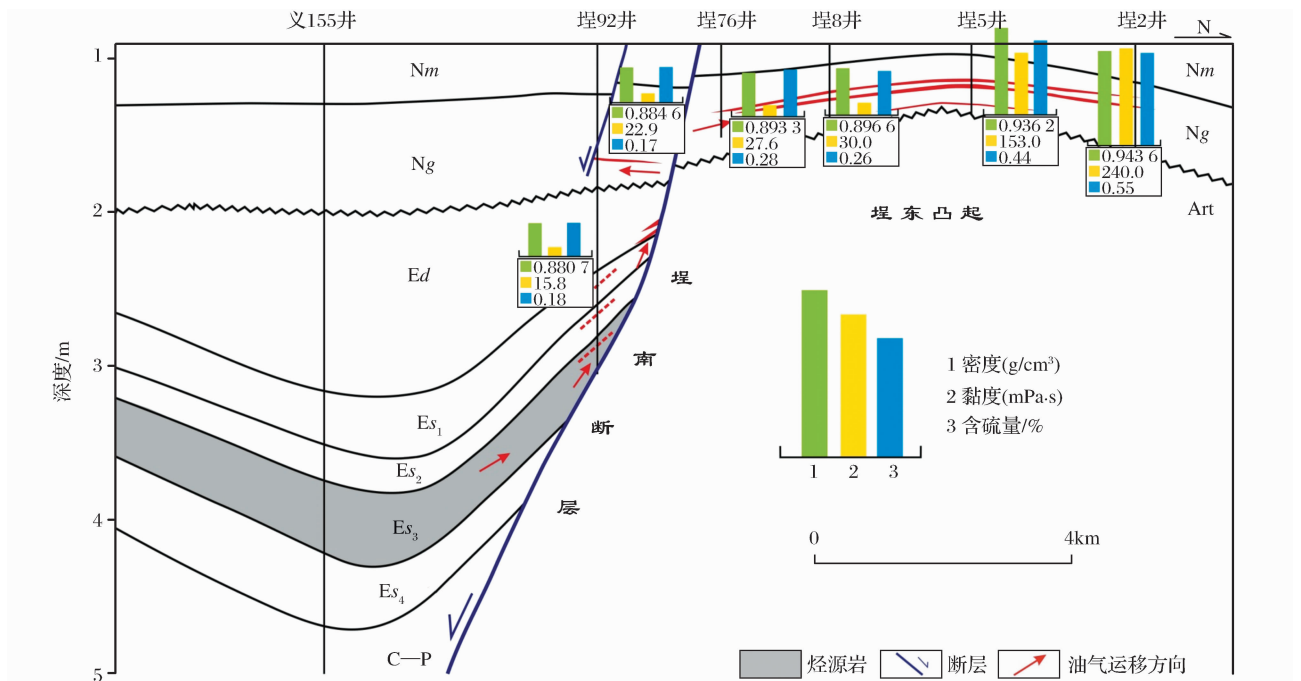


图 6 埕东凸起原油物性判断油气运移路径及方向

Fig. 6 The hydrocarbon migration pathway and direction indicated by the crude oil physical characteristics of Chengdong uplift

3.3 断层和构造脊共同控制油气优势运移指向

构造脊能否成为油气实际运移的有效路径,以及作为运移通道运载量的多少与断层活动性及生烃灶供烃能力有关。若断层不活动且供烃量很少,那么构造脊不可能成为油气的优势运移路径,若断层

活动性强、供烃量充足,构造脊往往决定了油气的优势运移指向,成为油气最主要的运移通道^[19-20]。

埕南断层作为研究区唯一油源断层,对油气的运移指向起重要作用,油气沿注入点进入断层后,优势运移指向的选择与构造脊的分布密切相关,不难

发现,埕古12井、埕古13井、埕92井3个注入点均分布在构造脊上,并在沿构造脊的相应圈闭内有油气藏发现,而埕南断阶区非构造脊上的井,目前没有油气显示,如埕7井、埕98井、埕120井等。断层和构造脊共同控制了油气的优势运移路径,其中埕古13井、埕92井2个注入点主要给馆陶组供给油气,油气通过埕南断层输导进入馆陶组地层后,沿埕1断层和馆陶组砂体向构造高部位运移,并向断层面两侧充注,向东区、西区不断的供油,而埕南断阶带油气则就近成藏。沿断层和构造脊控制的油气优势运移路径上,发现4个断块油气藏、3个断鼻油气藏及1个潜山披覆背斜油气藏(图1)。

4 结论

(1)埕南断层作为埕东地区唯一的油源断层,是油气输导的关键通道,其活动性自西向东逐渐增强,停止活动时间逐渐变晚;渤南洼陷沙三段烃源岩是研究区主要供烃层系,与西部洼陷相比,东部洼陷区热演化程度更高、供烃能力更强;根据断层活动性与生烃史的匹配关系确定了埕南断层“差、中等、较好、好”4个等级的配置区。

(2)埕南断层不同的配置区油气输导特点不同,断层活动性与烃源岩生烃史的匹配关系控制其输导油气的的能力,自断层西段到东段,二者匹配性变好,断层输导能力增强、输导量越大,油气运移距离变长。油气具有从洼陷区到埕南断阶区再到埕东凸起运移的趋势,并沿埕南断层存在埕古12井、埕古13井和埕92井等多个注入点,且注入点一般都分布在构造脊上,断层和构造脊共同控制了油气的优势运移路径和指向。

参考文献(References):

- [1] Jing Youlu, Zha Ming. Oil and Gas Geology and Exploration [M]. Beijing: Petroleum Industry Press, 2006. [蒋有录, 查明. 石油天然气地质与勘探[M]. 北京: 石油工业出版社, 2006.]
- [2] Aydin A. Fractures, faults, and hydrocarbon entrapment, migration and flow[J]. Marine and Petroleum Geology, 2000, 17(5): 797-814.
- [3] Carolyn Lampe, Guoqi Song, Liangzi Cong, et al. Fault control on hydrocarbon migration and accumulation in the Tertiary Dongying Depression, Bohai Basin, China[J]. AAPG Bulletin, 2012, 96(6): 983-1000.
- [4] Jiang Youlu. Pool forming characters of complex fault block oil and gas fields in Dongxin[J]. Oil & Gas Geology, 1998, 19(1): 68-73. [蒋有录. 东辛复杂断块区油气田成藏特征[J]. 石油与天然气地质, 1998, 19(1): 68-73.]
- [5] Zhao Zhongxin, Wang Hua, Guo Qijun, et al. Types of passage system and analysis of evolution of its capabilities in temporal and spatial range[J]. Experimental Petroleum Geology, 2002, 24(6): 527-532. [赵忠新, 王华, 郭齐军, 等. 油气输导体系的类型及其输导在时空上的演化分析[J]. 石油实验地质, 2002, 24(6): 527-532.]
- [6] Andrea Brogi. Fault zone architecture and permeability features in siliceous sedimentary rocks: Insights from the Rapolano geothermal area (Northern Apennines, Italy)[J]. Journal of Structural Geology, 30(2008): 237-256.
- [7] Fu Xiaofei, Fang Deqing, Lv Yanfang, et al. Method of evaluating vertical sealing of faults in terms of the internal structure of fault zones[J]. Earth Science: Journal of China University of Geosciences, 2005, 30(3): 328-336. [付晓飞, 方德庆, 吕延防, 等. 从断裂带内部结构出发评价断层垂向封闭性的方法[J]. 地球科学: 中国地质大学学报, 2005, 30(3): 328-336.]
- [8] Wan Tao, Jiang Youlu, Dong Yuexia, et al. The relationship between fault-activity and hydrocarbon accumulation and enrichment in Nanpu Depression[J]. Journal of China University of Petroleum, 2012, 36(2): 60-67. [万涛, 蒋有录, 董月霞, 等. 南堡凹陷断层活动与油气成藏和富集关系[J]. 中国石油大学学报: 自然科学版, 2012, 36(2): 60-67.]
- [9] Lv Yanfang, Li Guohui, Wang Yuewen, et al. Quantitative analyses in fault sealing properties[J]. Acta Petrolei Sinica, 1996, 17(3): 39-46. [吕延防, 李国会, 王跃文, 等. 断层封闭性的定量研究方法[J]. 石油学报, 1996, 17(3): 39-46.]
- [10] Zhou Xinhui, Niu Chengmin, Teng Changyu. Relationship between faulting and hydrocarbon pooling during the Neotectonic movement around the central Bohai Bay[J]. Oil & Gas Geology, 2009, 30(4): 469-475. [周心怀, 牛成民, 滕长宇. 环渤中地区新构造运动期断裂活动与油气成藏关系[J]. 石油与天然气地质, 2009, 30(4): 469-475.]
- [11] Gong Jianqiang. Discussion on the exploration key technology on the stratigraphic overlap oil reservoirs in Chengdong Arch [J]. Petroleum Geology and Recovery Efficiency, 2007, 14(6): 53-55. [巩建强. 埕东凸起地层超覆油层勘探关键技术探讨[J]. 油气地质与采收率, 2007, 14(6): 53-55.]
- [12] Zhu Guangyou, Jin Qiang, Gao Zhiwei, et al. Multiplex hydrocarbon-generation system and its controlling on reservoir formation in Zhanhua Depression[J]. Marine Geology & Quaternary Geology, 2004, 24(1): 105-111. [朱光有, 金强, 高志卫, 等. 沾化凹陷复式生烃系统及其对油气成藏的控制作用[J]. 海洋地质与第四纪地质, 2004, 24(1): 105-111.]
- [13] Liu Yukui, Hu Jianfeng, Zheng Duoming, et al. The roles of faults in formation and preservation of oil gas pool in Yingjiu Depression, Meso-cenozoic Basin[J]. Natural Gas Geoscience, 2004, 15(1): 87-90. [刘玉魁, 胡剑凤, 郑多明, 等. 塔里木盆地英吉苏凹陷断层对油气藏的控制作用[J]. 天然气地球科学, 2004, 15(1): 87-90.]
- [14] Qin Yulu, Zhang Xiaobao. Influence of tectonic activity on reservoir formation in the Bozhong34 block[J]. Natural Gas Geoscience, 2012, 23(1): 60-67. [覃雨璐, 张晓宝. 构造活动对渤

- 中34区块油气成藏的影响[J]. 天然气地球科学, 2012, 23(1): 60-67.]
- [15] Deng Yunhua. Practical effect of the "transfer station" model for oil-gas migration in rift basin: A case study on the Tertiary in the Bohai oil province[J]. Acta Petrolei Sinica, 2012, 33(1): 18-24. [邓运华. 裂谷盆地油气运移“中转站”模式的实践效果——以渤海油田第三系为例[J]. 石油学报, 2012, 33(1): 18-24.]
- [16] Liu Pei, Jiang Youlu, Liu Hua, *et al.* The relationship between fault-activity and hydrocarbon of Neogene in Zhanhua Depression, Bohai Bay Basin[J]. Natural Gas Geoscience, 2013, 24(3): 541-547. [刘培, 蒋有录, 刘华, 等. 渤海湾盆地沾化凹陷断层活动与新近系油气成藏关系[J]. 天然气地球科学, 2013, 24(3): 541-547.]
- [17] Li Maowen. Quantification of petroleum secondary migration distances: Fundamentals and case histories[J]. Petroleum Exploration and Development, 2000, 27(4): 11-221. [黎茂稳. 油气二次运移研究的基本思路和几个应用实例[J]. 石油勘探与开发, 2000, 27(4): 11-221.]
- [18] Li Mingcheng. Hydrocarbons Migration[M]. Beijing: Petroleum Industry Press, 2004. [李明诚. 石油与天然气运移[M]. 北京: 石油工业出版社, 2004.]
- [19] Fu Xiaofei, Lv Yanfang, Fu Guang, *et al.* The effects of overthrusts on gas migration and accumulation in the north belt of Kuche Depression [J]. China Offshore oil and gas China, 2004, 16(3): 161-165. [付晓飞, 吕延防, 付广, 等. 库车坳陷北带逆掩断层在天然气运聚成藏中的作用[J]. 中国海上油气, 2004, 16(3): 161-165.]
- [20] Jiang Youlu, Liu Jingdong, Li Xiaoyan, *et al.* Actual hydrocarbon migration paths based on ridge-like structures analysis and geochemical indicators tracking; A case study of Puwei area of Dongpu Depression[J]. Earth Science: Journal of China University of Geosciences, 2011, 36(3): 521-529. [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(3): 521-529.]

Characteristics of Fault Translocation and Hydrocarbon Migration in Chengdong Area, Jiyang Depression

LI Ke-cheng¹, JIANG You-lu¹, WAN Tao¹, LIU Kui-yuan², LIU Hua¹, GUO Fu-xin¹

(1. School of Geosciences, China University of Petroleum (East China), Qingdao 266580, China;

2. Hekou Oil Production Plant, Shengli Oilfield Branch Company, SINOPEC, Dongying 257200, China)

Abstract: Oil and gas resources are rich in Chengdong area of Jiyang depression. The faults here are closely related with the migration and accumulation of oil and gas. Based on the study of the fault activity, the thermal evolution of source rocks and the migration pathways of the study area, we discussed the fault conduction and hydrocarbon migration feature. The results show that Chennan fault is the sole source fault in this area and its fault activity increases from west to east and the fault active time becomes later along this direction. The E_3 source rocks of Bonan depression are the main hydrocarbon provision layers for Chengdong area and compared with the west part of the sag, the source rocks in the east part are more thermal evolved and have better hydrocarbon provision ability. The match between the fault activity of Chengnan fault and the generation and expulsion history of source rocks control their hydrocarbon migration ability. As the match becomes better, the fault migration ability, the migration amount and the migration distance all increase. The hydrocarbon has a tendency of migrating from the sag to Chenan fault terrace zone and then into Chendong uplift. There are several charging points including Chenggu12, Chenggu13, Chenggu92, etc. and they are usually distributed in the structural ridge, the fault and the structural ridge control the advantageous pathway and migration direction.

Key words: Fault activity; Hydrocarbon transport; Jiyang Depression; Hydrocarbon vertical migration; Source fault