

文章编号: 1000-0550(2011)02-0410-07

鄂尔多斯盆地马岭油田成藏条件与机制^①

刘军锋¹ 段毅² 刘一仓³ 余永进¹ 吴保祥² 何金先² 徐丽² 张晓丽²

(1. 长庆油田分公司第二采油厂 甘肃庆阳 745000; 2. 中国科学院地质与地球物理研究所油气资源研究重点实验室 兰州 730000;
3. 长庆油田分公司第四超低渗项目部 甘肃庆阳 745000;

摘要 马岭油田延安组油藏是河流相油气藏的典型代表,认识这类油藏的形成规律,对指导河流相油藏的石油勘探和开发都是重要的。从油气生成、储层、运移、圈闭和聚集成藏诸方面,系统地研究了该油田油藏的形成条件,动态地探讨了油藏的形成机制。研究结果表明,马岭油田原油来自其下覆的延长组烃源岩;储层主要为下侏罗统延安组河道砂体;盖层为煤层、碳质泥岩和泥岩;油气纵向运移受充注点和“石油运移窗”的控制,横向运移导体为联通的多分支河道砂体,运移动力为地层高异常压力与浮力;圈闭具有构造鼻隆圈闭、差异压实、鼻隆圈闭、古残丘鼻隆圈闭、地层超覆圈闭和岩性圈闭 5 种类型。

关键词 鄂尔多斯盆地 马岭油田 河流相 延安组油藏 成藏条件 形成机制

第一作者简介 刘军峰 男 1973 年出生 工程师 石油地质 E-mail: liujf_cq@petrochina.com.cn

通讯作者 段毅 E-mail: duany@lzb.ac.cn

中图分类号 T122.2 **文献标识码** A

0 前言

马岭油田位于鄂尔多斯盆地伊陕斜坡次级构造单元的南西部(图 1),它是鄂尔多斯盆地发现最早的油田之一。马岭油田所在的地质构造是由古地貌控制、经差异压实作用而形成的一个平缓鼻状隆起带;原油主要赋存于侏罗系延安组储层中,该地层主要由

河流和湖沼沉积碎屑岩构成,自上而下按沉积旋回和岩性组合特征划分为 10 个油层组(延₁—延₁₀),其中河道砂岩和三角洲前缘砂岩成为延安组重要的储集岩。油藏类型主要为鼻隆构造油藏、地层超覆油藏和岩性油藏。马岭油田是河流相油气藏的典型代表,可是,对该油田成藏方面的系统研究还未见报道过。特别是新兴的油藏地球化学和储层地球化学研究方法,

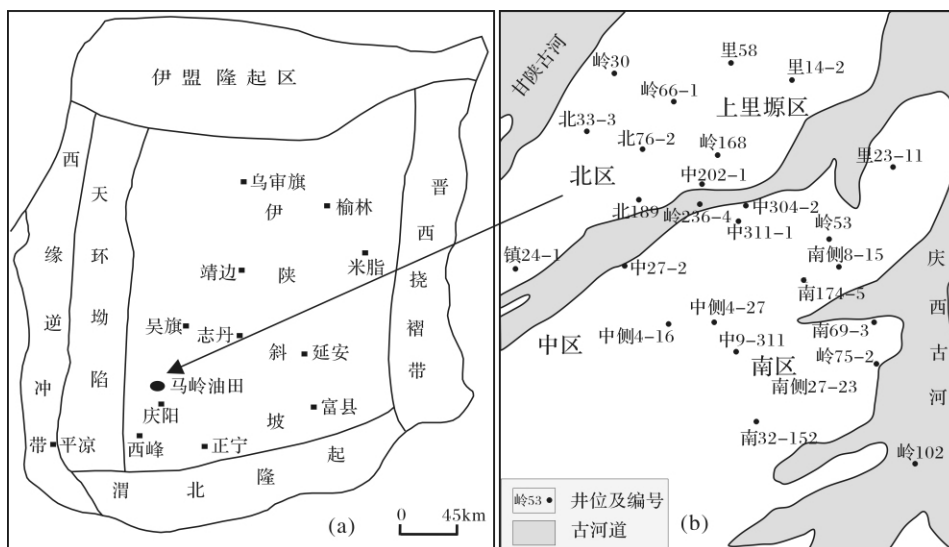


图 1 马岭油田构造位置

Fig. 1 Location of the Maling oilfield

①国家重点基础研究发展计划“973”项目(编号:2005CB422105)和国家自然科学基金项目(批准号:40872092)研究成果。
收稿日期:2009-12-21;收修改稿日期:2010-02-10

可以确定油气充注点和运移方向, 判断油藏成藏期次。但是, 这方面的研究工作在马岭油田尚未进行。综合研究该油藏的形成条件与机制, 对于认识河流相油藏的形成和分布规律, 指导河流相石油勘探和开发是非常重要的。本文从油气生成、储层、运移、圈闭和聚集成藏诸方面, 系统地研究了该油田油藏的形成条件, 总结了河流相油藏的形成机制。

1 油藏形成条件

1.1 油源

鄂尔多斯盆地中烃源岩包括了上三叠统延长组和下侏罗统延安组。延长组主要由一套内陆湖泊沉积碎屑岩构成, 厚度达 500 ~ 1 200 m, 自上而下可以划分为 10 个油层组(长₁至长₁₀油层组)。有效烃源岩分布在延长组长₄₊₅—长₉油层组中, 为半深湖—深湖沉积的泥岩、碳质泥岩及油页岩^[1], 其厚度 60 ~ 160 m, 生油中心在华池—富县一带; 长₄₊₅油层组中烃源岩含量相对较少; 烃源岩有机碳含量较高, 各油层组平均为 1.0% ~ 2.5%, 特别是长₇油层组中有机碳含量在本区最高, 可达 2.0% ~ 5.0%, 但是长₄₊₅油层组中烃源岩平均有机碳含量最低; 烃源岩母质类型以混合型为主, 但是相对而言, 长₇油层组最好, 长₈和长₆次之, 长₄₊₅和长₉最差; 烃源岩有机质均成熟, R_o 在 0.70% ~ 1.06% 之间^[2]。延安组为湖沼环境下形成的烃源岩, 包括煤层、碳质泥岩和暗色泥岩, 虽然它们具有较高的有机碳含量, 但是烃转化率低, 有机质类型主要为腐植型, 成熟度较低^[3] ($R_o = 0.53\% \sim 0.65\%$), 因此形成工业性油藏的可能性小。

马岭油田原油生物标志化合物研究发现, 马岭油田各区块和各层位原油具有相似的地球化学特征, 反映了它们来自同一油源。原油的甾烷以 C_{29} 含量较高, 含有较多的二环萜烷、四环萜烷, 存在具有松香烷结构的三环萜烷(表 1), 这些说明原油的母质除了菌藻类外陆源高等植物作出了重要贡献^[4]。原油中

Pr/Ph 比值中度, β -胡萝卜素以痕迹存在, 反映了原油形成于弱还原环境^[5]; 原油中伽马蜡烷和 $> C_{30}$ 藿烷含量很低, 指示了原油形成于淡水环境。原油中 C_{29} 甾烷和 C_{31} 藿烷异构体参数接近或达到平衡值, 重排甾烷/规则甾烷和 T_s/T_m 比值适度, 正构烷烃 CPI 值接近于 1, 说明原油为成熟原油。

为了进行油源对比, 我们对延安组延₄₊₅至延₉和延长组长₄₊₅至长₇潜在烃源岩进行了生物标志化合物分析(表 1), 结果表明, 延安组烃源岩的正构烷烃和类异戊二烯烷烃组成与马岭油田原油的明显不同, 前者具有较高的 Pr/Ph 比值; 但是延长组的长₇和黄 27 井长₆烃源岩与马岭油田原油的相似, 长₄₊₅和耿 187 井长₆烃源岩与马岭油田原油的明显不同。规则甾烷含量和甾烷成熟度参数(甾烷 $C_{29}\beta\beta / \alpha\alpha + \beta\beta$) 是重要的油源对比指标。与其它样品相比较, 延安组烃源岩含有较多的 C_{29} 规则甾烷, 其规则甾烷的组成与马岭油田原油的完全不同, 延长组烃源岩的规则甾烷组成与马岭油田原油的相似。延安组潜在烃源岩的甾烷 $C_{29}\beta\beta / (\alpha\alpha + \beta\beta)$ 值比马岭油田原油的低; 可是, 延长组烃源岩的该比值与马岭油田原油的相似。规则甾烷/藿烷比值在这次油源对比研究中也具有意义, 该比值在延安组烃源岩中低(0.05 ~ 0.11), 在延长组烃源岩中高(0.13 ~ 0.53), 后者与马岭油田原油的(0.11 ~ 0.28) 相似。延安组烃源岩中萜烷的 C_{24} 四环萜烷 / (C_{24} 四环萜烷 + C_{26} 三环萜烷) 比值较低, 三环萜烷/藿烷比值较高, 延长组烃源岩中这些比值与延安组烃源岩的相反, 但是与马岭油田原油的相似。从上述资料可以看出, 马岭油田原油主要与长₇ 烃源岩, 部分与长₆ 烃源岩具有可对比性, 这说明马岭油田原油主要来自长₇ 烃源岩, 部分可以来自长₆ 烃源岩。另一个证据是马岭油田原油的上述生物标志化合物组成与长₇ 和长₈ 原油的相似(表 1), 后者已经证明主要来自长₇ 烃源岩^[2]。

表 1 原油和烃源岩中生物标志化合物分布特征

Table 1 Distributional features of biomarkers in oils and source rocks from Maling oilfield

样品	OEP	Pr/Ph	甾烷 C_{29}	规则甾烷	甾烷 $C_{29}\beta\beta$	C_{24} 四环萜烷	三环萜烷/藿烷
			含量/%	/藿烷	/ $(\alpha\alpha + \beta\beta)$	/ $(C_{24}$ 四环萜烷 + C_{26} 三环萜烷)	
马岭油田原油	1.00 ~ 1.09	0.97 ~ 1.15	44 ~ 53	0.11 ~ 0.35	0.51 ~ 0.61	0.40 ~ 0.55	0.08 ~ 0.19
西峰油田原油	1.01 ~ 1.05	1.00 ~ 1.07	46 ~ 48	0.19 ~ 0.28	0.58 ~ 0.60	0.38 ~ 0.45	0.23 ~ 0.36
长 ₄₋₆ 源岩	0.99 ~ 1.07	1.00 ~ 2.11	36 ~ 52	0.13 ~ 0.22	0.51 ~ 0.54	0.33 ~ 0.81	0.11 ~ 0.18
长 ₇ 源岩	1.02 ~ 1.07	1.10 ~ 1.79	40 ~ 54	0.07 ~ 0.53	0.37 ~ 0.61	0.30 ~ 0.83	0.10 ~ 1.19
延 ₄₋₉ 源岩	1.00 ~ 1.20	1.70 ~ 5.11	54 ~ 73	0.05 ~ 0.11	0.35 ~ 0.47	0.69 ~ 0.81	0.02 ~ 0.07

1.2 储层

马岭油田储层主要为下侏罗统延安组。延安组自上而下分为10个油层组(延₁至延₁₀)。延₄₊₅至延₁₀是马岭油田主要储层,均发现了油藏。延安组储层以河道砂体为主,并且受甘陕古河道和庆西古河道的控制(图1)。

马岭油田储层岩石主要为石英砂岩和长石石英砂岩,高岭石是重要的胶结物成分之一,储层的这种岩石学特征增强了抗压实作用强度,并为形成次生溶蚀孔隙创造了物质条件。根据我们研究发现,在主河道处(图2),延安组砂岩(延₄₊₅至延₁₀)累计厚度可达

300 m以上;砂体纵向演化上具有一定的继承性,延₁₀至延₉为辫状河道的粗、中砂岩,最大厚度分布范围为23~162 m(表2),主要分布在40~65 m间;延₉至延₆变为辫状河三角洲的中、细砂岩,各组砂岩厚度减薄,最大厚度分布范围为6~99 m,主要分布在10~30 m间;延₄₊₅变为网状河三角洲的粉砂岩,砂岩单层厚度变小,分布范围也明显缩小。

延安组储层孔隙类型为粒间孔、粒内孔、次生溶孔和层间缝,延₆至延₁₀储层孔隙度平均分布在12.5%~16.0%,最高可达22.2%(表2);渗透率平均分布在 $14.4 \times 10^{-3} \sim 498.1 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ 。综合评价表明

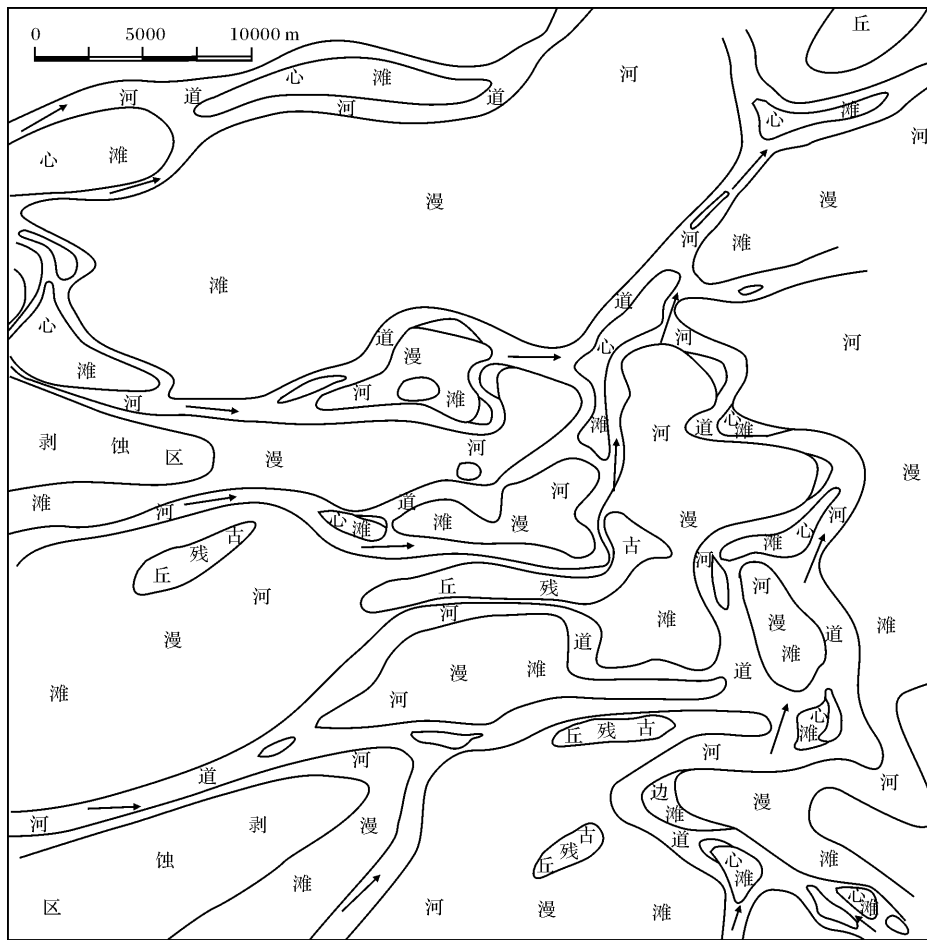


图2 延10油层组沉积相图

Fig. 2 Sedimentary facies feature of Yan 10 oil interval

表2 马岭油田各油层组物性和厚度数据

Table 2 Data of reservoir rocks in different subsections of the Yanan Formation in Maling oilfield

层位	延 ₆	延 ₇	延 ₈	延 ₉	延 ₁₀
孔隙度/%	12.5~22.2/16.0(211)	7.4~18.4/15.1(154)	1.4~19.7/12.5(48)	3.3~17.6/14.6(567)	5.3~20.9/14.2(803)
渗透率/ $10^{-3} \mu\text{m}^2$	1.3~5947.0/498.1(209)	1.5~1670.0/236.1(153)	0.1~81.0/14.4(48)	1.2~160.5/32.5(562)	0.4~656.5/70.5(796)
储层最大厚度变化/m	6~35	9~41	18~45	24~99	23~162

注: 12.5~22.2/16.0(211)为变化范围/平均值(样品数);物性数据来自长庆油田。

马岭油田储层物性属中孔、低渗类型的储层;其中延₈储层物性最差,北区延₆、延₇和中区延₁₀、南区延₇物性最好,达到中孔、中渗或高渗储层类型。储层中普遍夹有中孔、高渗和高孔、高渗类型的储层,对形成高产油层有利。研究表明,储层的岩石学特征、物理性质、岩性、沉积相类型及其成岩作用程度等因素都会影响储层的物性。

1.3 盖层

马岭油田延安组油藏盖层具有多样性。延₁₀和延₉油藏的盖层在甘陕古河、庆西古河的古阶地、古残丘附近和演武高地斜坡上广泛发育,并且延₂的煤层和碳质泥岩成为其重要的盖层。延₈、延₆和延₄₊₅发育了较好的煤层、碳质泥岩和泥岩,构成延₈至延₄₊₅的良好盖层。

延₈期是马岭油田泥岩盖层的主要发育层段,我们研究的 200 口井中,延₈泥岩厚度多数在 10 m 以上(图 3),最大达到 51.6 m,主要发育相带是河漫滩和分流河间洼地,在延₈的顶部发育的煤层和泥岩共同构成了延₈盖层。

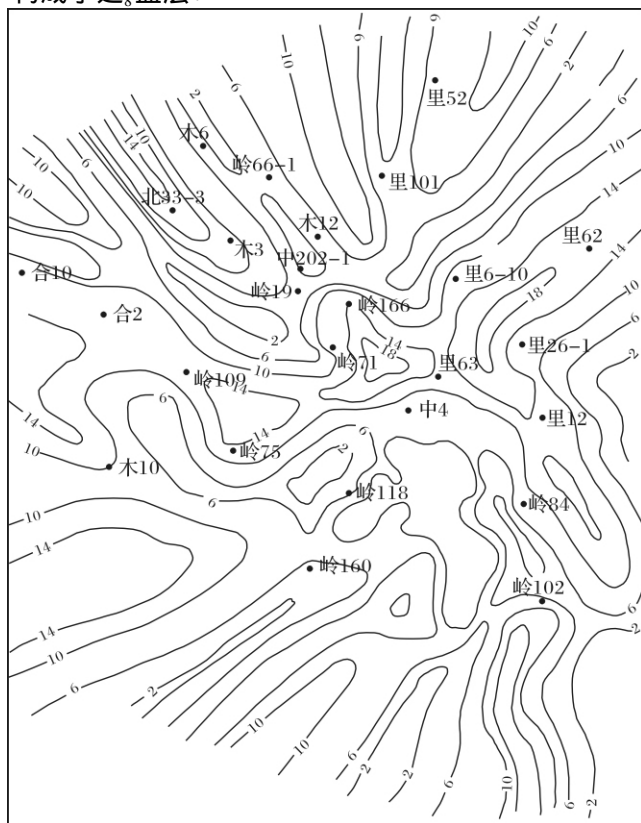


图 3 延₈泥岩厚度等值线图

Fig. 3 Lateral distribution of mudstone thickness for Yan₈ subsection of the Yanan Formation

延₇泥岩发育在分流间湾、河漫滩等微相,厚度多在 1~35 m,最大厚度 51 m。延₆泥岩主要分布在三角洲平原的分流河间洼地以及三角洲前缘的水下分流间湾。湖水在延₆时期最为广阔,因此泥岩在延₆分布较为广泛,厚度变化在 11~65 m,多数井的厚度在 20 m 以上。延₄₊₅的泥岩发育于网状河三角洲平原的河间洼地,厚度在 7~69 m,大多数井位的泥岩厚度在 20 m 以上,是马岭油田良好的盖层。

1.4 运移

如上所述,马岭油田原油源岩为延长组烃源岩,并且生排烃研究结果表明,在早白垩世时进入生油高峰期,可以生成大量的石油,使之超过排烃饱和度的下限;另一方面,泥岩烃源岩此时由于欠压实作用和烃类的大量生成,造成烃源岩中孔隙流体大幅度提高^[6],形成烃源岩中的异常高压,使岩石产生许多裂缝,烃类在异常高压下通过微裂缝排出,进行初次和二次运移^[7]。

研究区里 64 井异常压力随埋深的变化表明(图 4),泥岩异常压力在长₇最高,向上和向下都具有降低的趋势,在该油层组高异常压力的存在,使长₇和长₆烃源岩生成的石油向上运移进入延安组储层。原油中咔唑类化合物研究证明了这种认识(图 5)。从延₁₀至延₆油层组,原油中咔唑类化合物异构体比值增加,反映了原油纵向运移方向是由下向上;由于延₁₀主要为河道砂岩,不存在好的烃源岩,反映了从延₁₀以下层位向上运移的方向,即原油来自延长组烃源岩。

研究发现,马岭油田石油从延长组烃源岩进入延安组储层,受充注点的控制;研究表明,充注点为河道深切谷和断层;延安组内部石油纵向运移受泥岩的厚度控制,存在泥岩厚度变薄处的“石油运移窗”。对马岭油田延₁₀和延₉油层组不同原油中咔唑类化合物异构体分布特征研究表明,在横向上,存在 3 个含氮化合物屏蔽化程度高的异构体含量低值区(图 6),以这些地区为中心,咔唑类化合物异构体比值从北西南东和从南东北西方向增加,反映了延₁₀和延₉原油充注点有 3 个,运移方向主要由这 3 个充注点分别向南东方向和向北西方向运移。

延₈油层组顶部的泥岩在岭 120 井—镇 24 井—镇 59 井—岭 515 井和岭 53 井周围的地区相对比较薄,是油气向上运移的窗口;延₇泥岩在中 4 井—岭 71 井、岭 100 井、岭 67 井—岭 162 井以及岭 24 井—岭 54 井周边地区发育较薄,也是油气向上运移的窗口,

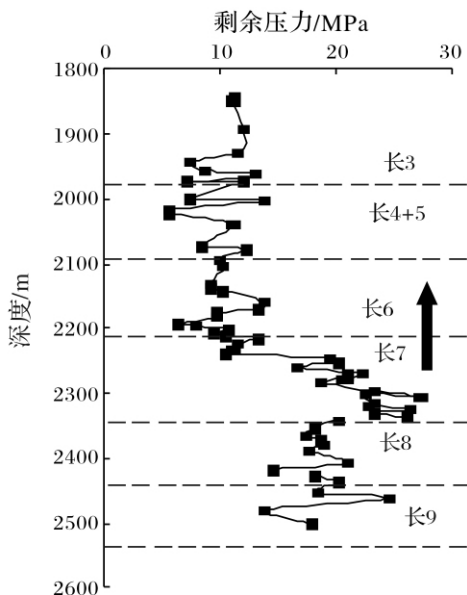


图4 里64井异常压力剖面及油气运移方向
Fig.4 Distribution of residual pressure and migration direction of crude oil in Well Li64

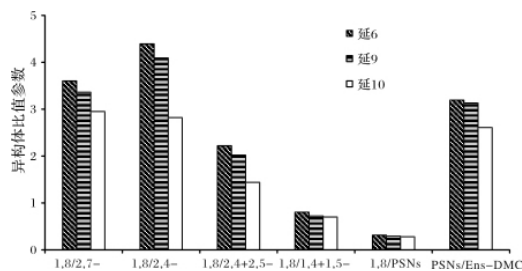


图5 马岭油田不同层位原油中咔唑类化合物异构体比值分布
Fig.5 Vertical distribution of isomer ratio values of carbazoles in crude oils from different subsection of the Yanan Formation

延₆的已有油田恰好分布在油气运移窗区域内;在岭57井—岭25井—岭59井一线是延₆泥岩发育最薄的区域,认为是油气继续向延₄₊₅运移的窗口。马岭油田横向上石油输导体为联通的多分支河道砂体(图2)。我们对马岭油田油藏储层包裹体均一化温度分布特征进行了研究,其结果反映了油气经历了两次运移期和充注期。

1.5 圈闭

我们通过典型油藏剖面分析,并结合沉积相和沉积构造的研究,总结出马岭油田5种圈闭类型:构造鼻隆圈闭、差异压实鼻隆圈闭、古残丘鼻隆圈闭和地层超覆圈闭、岩性圈闭。其中古残丘鼻隆、地层超覆、岩性等圈闭与一般河道分叉、沉积亚相相变带叠合才

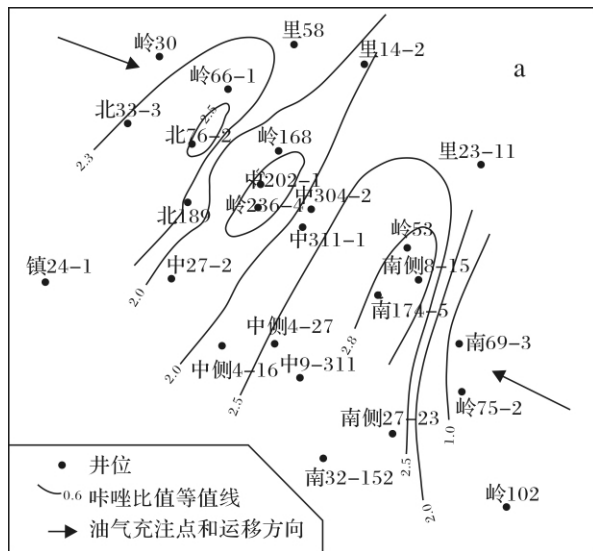


图6 马岭延₁₀油层组原油的咔唑类化合物1,8-二甲基咔唑异构体参数分布
Fig.6 Lateral distribution of 1,8-dimethylcarbazole ratios in Yan₁₀ crude oils from Maling oilfield

能形成有效圈闭。

构造鼻隆圈闭是构造作用形成的鼻隆,分布于延安组的各个油层组。差异压实鼻隆构造主要发育在砂体较厚的地区,由于砂岩不易压缩,两侧泥岩压缩较大,因此在砂体较厚的地方形成差异压实鼻隆;差异压实鼻隆主要发育在延₈油层组及其以上油层组。古残丘鼻隆是由于古残丘存在,延安组披覆在延长组上而形成的,在鼻隆构造顶部存在较厚的泥岩封盖的情况下成为古残丘鼻隆圈闭;这种类型的鼻隆主要分布在延₁₀和延₉油层组。地层超覆圈闭的特点是延安组沉积在延长组上,呈小角度不整合接触关系,上覆地层存在不渗透泥岩,形成地层超覆圈闭;这类圈闭主要发育在延₉和延₁₀油层组。岩性圈闭是储集层岩性变化形成的圈闭;该种类型的圈闭是孔隙度和渗透性良好的碎屑岩,向上倾的方向或者周围被渗透性差的岩层封闭形成的;它是马岭油田重要的圈闭类型,主要分布在延₈油层组及以上各油层组。

2 形成机制

根据研究区地质背景和马岭油田油藏形成条件可知,在早白垩世时,长₆和长₇烃源岩进入生油高峰期,生成的大量石油在高异常压力与浮力一起推动下,由甘陕古河道和庆西古河道切蚀带的充注点向上运移(图7),首先进入延₁₀和延₉油层组,呈辫状河河道砂

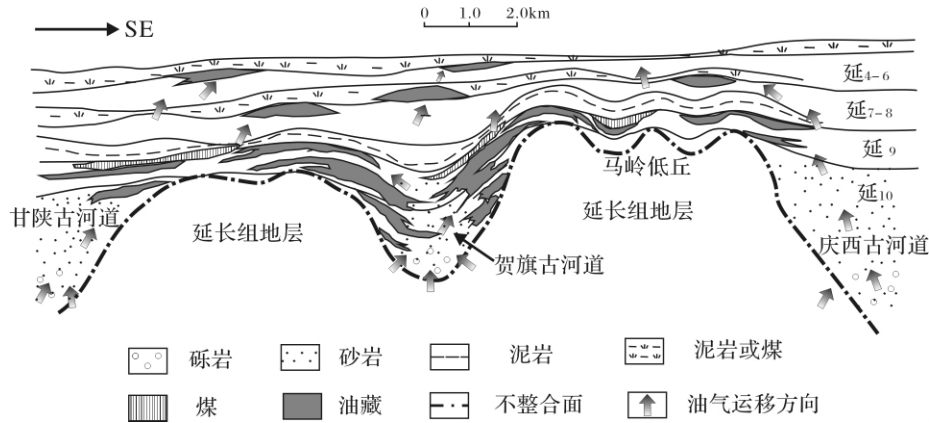


图 7 马岭油田油藏成藏模式图

Fig. 7 Oil accumulation modeling for oil pools in Maling oilfield

体,沿联通的多分支河道横向运移,主要受地层超覆遮挡和进入古残丘鼻隆而圈闭,形成古地貌披盖和古残丘鼻隆油藏。然后,延₁₀和延₉油层组输导体中的石油,再通过封盖条件比较差的“石油运移窗”或砂体叠合部位逐层进入延₈至延₄₊₅油层组的辫状河三角洲和网状河三角洲砂体,沿联通的多分支河道、河道和分流河道横向运移,进入构造鼻隆、差异压实鼻隆和储集层岩性变化部位而形成构造鼻隆、差异压实鼻隆和岩性油藏。因此,马岭油田油藏形成受六大要素控制,即烃源岩、沉积相带、油气充注点和运移窗、古地貌、鼻状隆起构造及剩余压力。

3 结论

马岭油田延安组油藏是大陆河流相油气藏的典型代表,认识这类油藏的形成规律,对指导大陆河流相石油勘探和开发都具有重要的意义。

研究表明,马岭油田油藏形成条件具有其特殊性。马岭油田原油来自其下覆的延长组,源岩为半深湖—深湖沉积环境下形成的长₇和长₆烃源岩,它们的厚度大,有机碳含量较高,母质类型主要为混合型,有机质均成熟。马岭油田储层主要为下侏罗统延安组,由下部的辫状河道砂体、中部的辫状河三角洲砂体和上部的网状河三角洲砂体构成,具有较好的孔隙度和渗透率。马岭油田盖层具有多样性,主要为各油层组中煤层、碳质泥岩和泥岩,它们自下而上形成于古残丘、河漫滩和分流河间洼地、水下分流间湾及网状河三角洲平原河间洼地。研究发现,马岭油田石油从延长组烃源岩进入延安组储层,受充注点的控制,充注点为河道深切谷和断层,延安组内部石油纵向运移受泥岩的厚度控制,存在“石油运移窗”,横向上石

油输导体为联通的多分支河道砂体;运移方向横向主要是向东南方向和向北西方向运移,纵向是由下向上;运移动力为地层高异常压力与浮力;油气经历了两次运移期和充注期。马岭油田圈闭包括了构造鼻隆圈闭、差异压实鼻隆圈闭、古残丘鼻隆圈闭、地层超覆圈闭和岩性圈闭 5 种类型。

马岭油田延安组油藏的形成是延长组长₆至长₇烃源岩,特别是长₇烃源岩生成的油气,在纵向上的长₇油层组高剩余压力与浮力一起推动下,由甘陕古河道和庆西古河道切蚀带的充注点向上运移,进入延₁₀和延₉油层组河道砂体,沿联通的多分支河道横向运移进入圈闭成藏;延₁₀和延₉油层组河道砂体石油通过“石油运移窗”进入延₈至延₄₊₅油层组砂体,沿联通的多分支河道、河道和分流河道横向运移进入圈闭成藏。

参考文献 (References)

- 1 付金华,罗安湘,喻建,等. 西峰油田成藏地质特征与勘探方向[J]. 石油学报, 2004, 25: 25-29 [Fu Jinhua, Luo Anxiang, Yu Jian, et al. Geological features of reservoir formation and exploration strategy of Xifeng Oilfield[J]. Acta Petrolei Sinica, 2004, 25: 25-29]
- 2 段毅,吴保祥,张辉,等. 鄂尔多斯盆地西峰油田原油地球化学特征及其成因[J]. 地质学报, 2006, 80(2): 301-310 [Duan Yi, Wu Baoxiang, Zhang Hui, et al. Geochemistry and genesis of crude oils of the Xifeng Oilfield in the Ordos Basin[J]. Acta Geologica Sinica, 2006, 80(2): 301-310]
- 3 Wang H D, Allen J, Philp R P. An organic geochemical investigation of oils and source rocks from two Mesozoic formations of Shanganning basin, China[J]. Journal of Southeast Asian Earth Sciences, 1995, 11: 277-288
- 4 Duan Yi, Zheng Chaoyang, Wang Zhiping, et al. Biomarker geochemistry of crude oils from Qaidam Basin, northwestern China[J]. Journal

- of Petrology and Geology ,2006 ,29(2) : 175-188
- 5 Moldowan J M , Seifert W K , Gallegos E J. Relationship between petroleum composition and depositional environment of petroleum source rocks [J]. AAPG Bulletin , 1985 , 69: 1255-1268
- 6 Hunt J M. Generation and migration of petroleum from abnormally pressured fluid compartment [J]. AAPG Bulletin , 1990 , 74(1) : 1-12
- 7 Dembicki H J , Anderson M J. Secondary migration of oil phase along limited conduits [J]. AAPG Bulletin , 1989 , 73(8) : 1018-1021

Formation Conditions and Mechanism of Oil Reservoir in Maling Oilfield , Ordos Basin

LIU Jun-feng¹ DUAN Yi² LIU Yi-cang³ YU Yong-jin¹ WU Bao-xiang²
HE Jin-xian² XU Li² ZHANG Xiao-li²

(1. The Second Oil Production Plant of Changqing Oilfield Company , Qingyang , Gansu 745000;

2. Key Laboratory of Petroleum Resources Research , Institute of Geology and Geophysics , CAS , Lanzhou Gansu 730000;

3. The Fourth Project of Low Permeability of Changqing Oilfield Company , Qingyang , Gansu 745000)

Abstract Ordos basin is a large inner continental sedimentary basin in China. Mesozoic crude oils in the basin are derived from nonmarine source rocks , so that it has also been used as a typical model of a nonmarine sedimentary basin generating oil. Maling oilfield is located in the southwestern Yishan slope of Ordos Basin. It was discovered in Lower Jurassic Yanan Formation in 1970 and is one of the earliest-discovered oilfields in Ordos Basin. It also is typical representative of oil reservoir in land fluvial deposits. However , previous geochemical studies of oils from Maling oilfield are limited and the mechanism of hydrocarbons accumulation for this oilfield has not been well known. Understanding the formation law of this kind of oil reservoir is very important for petroleum exploration and production in fluvial deposits. We collected the crude oil samples from different regions of Maling oilfield and source rocks in the Ordos Basin , and analyzed biomarker compounds in the oils and source rocks. In this paper , the formation conditions of oil reservoir in Maling oilfield , such as source rock , reservoir rock , oil migration , traps and accumulation , were systematically studied , and its forming mechanism was discussed dynamically. The results show that crude oil of Maling oilfield was derived from the Yanchang Formation source rocks. Reservoir rocks are mainly the Low Jurassic Yanan Formation fluvial channel sandstones , while coal seam , carbonaceous mudstone and mudstone constituted the cap rock. Hydrocarbon vertical migration was controlled by charging position and migration window. The lateral migration pathway of crude oil is sandbodies of river channels. The force for the vertical migration was likely the capillary pressure and the abnormally high strata pressure. There were five types of traps.

Key words Ordos basin; Maling oilfield; fluvial facies; Yan'an Formation oil reservoir; formation condition; formation mechanism