

文章编号: 1009-3850(2009)01-0009-04

江汉盆地江陵凹陷白垩系勘探前景的再认识

陈金荣, 李志刚

(江汉油田分公司 勘探开发研究院, 湖北潜江 433124)

摘要: 作为江陵凹陷油气勘探的领域之一, 白垩系在许多关键问题上还存在分歧和争议, 白垩系的成藏主控因素是争论的焦点问题之一。笔者在回顾江陵凹陷的勘探历程和总结归纳前人成果认识基础上, 根据 SK8-16 最新的钻探成果发现, 白垩系成藏主控因素①烃源 断层双控是基础; ②储层的发育程度影响油气的富集; ③后期保存条件是关键; ④优越的成藏模式和成藏配置关系是油气突破的重点。

关 键 词: 江汉盆地; 江陵凹陷; 成藏主控因素; 勘探前景
中图分类号: TE121.2 文献标识码: A

江陵凹陷位于江汉盆地西部,东邻丫角新沟低凸起;北以纪山寺断层与河溶凹陷、远安凹陷、荆门地堑相隔;南部东段超覆在华容隆起之上,西段与湖南洞庭盆地相通;西部北段以问安寺断层为界与枝江凹陷相邻,南段超复在中古生界宜都鹤峰背斜带和桑植石门复向斜之上,是江汉盆地最大的白垩-古近系沉积凹陷,面积达 6500 km^2 (图 1)。凹陷内白垩系渔洋组厚达 1000 多米,渔洋组自上而下分为渔一、渔二、渔三段,表现为 3 个正旋回沉积特征,渔洋组以红色、紫红色碎屑岩为主,主要为河湖相沉积,其中渔一、渔二段为主要勘探目的层。

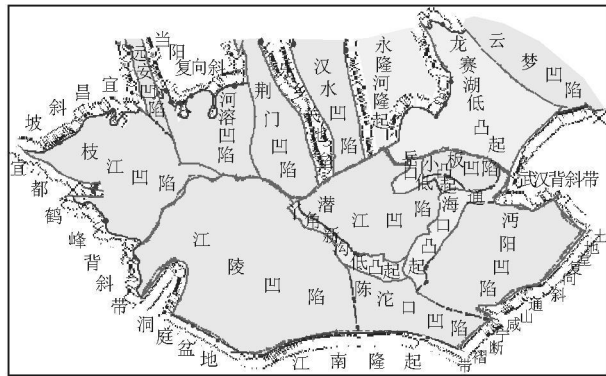


图 1 江陵凹陷构造位置

Fig. 1. Tectonic setting of the Jiangling depression.

1 勘探历程回顾

江陵凹陷的油气勘探始于 1958 年,前期的投入完成了重、磁、电、地震、化探、大地电磁测深等大量地球物理及地球化学勘探工作,主要勘探层系为自源的古近系新沟组组和它源的白垩系,白垩系的勘探主要在万城断裂带上升盘,剩余石油地质资源量为 87.7%。经过三次石油资源评价,凹陷内白垩系—古近系资源量为 10364×10^4 t,资源探明率仅为 12.3%,资源探明程度低,表明江陵凹陷还有较大的

勘探潜力。通过对凹陷西南缘地质条件的综合分析发现,西南缘地区位于梅槐桥生烃洼陷(图2),油源丰富,但储层不发育,制约了油气的大规模成藏。要勘探大规模油气藏首先要发现储层有利发育区,古近纪地层在该区基本没有好的储层发育,前人大量的钻井资料所证实古近系新沟咀组在万城断层西侧的上升盘基本被剥蚀,有利储层主要发育在万城断层的上升盘的白垩系,经过多方论证,确定万城断

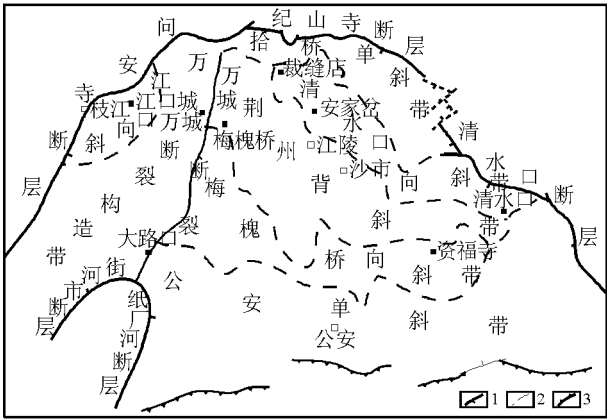


图 2 江陵凹陷构造位单元略图

1 构造区分线; 2 断层; 3. 剥蚀

Fig 2 Tectonic units in the Jangling depression

1= tectonic boundary 2= fault 3= erosion

层西侧白垩系具有油气成藏的条件,于2000年在江陵凹陷西南部的复断块,部署了1口以白垩系为勘探目的层的勘探井^⑧井,2000年12月8日,中石化新星中南油气分公司在江陵凹陷西南缘的谢凤桥构造^⑧井于白垩纪地层,取得重大油气突破,初期放喷50m³/d日稳产原油32.4t,随后^⑧-1井,^⑨10井在白垩纪地层中均获得高产油流,显示出白垩系良好的勘探潜力。自2007年4月江陵凹陷西南缘区块移交江汉油田,通过精细构造解释及地质综合研究,落实了局部构造复I断块,并于2008年在复I断块构造上部署了SK8-16井,主探渔三段,兼探古潜山。

2 前人成果的新认识

由于所处的特殊的构造位置和井下发现的油气显示多处于白垩系的渔一、二段,在过去的一段时间里,一直认为白垩系的勘探主要在渔一、二段,已成为目前勘探的主流,为多数人所接受的观点。白垩系渔三段储层发育,渗透性砂岩达800多米,所钻探的井只见水,不见油,油流究竟在哪儿的问题一直困扰着科研人员。在上述思想和认识的主导下,尤其是在^⑧-3井钻至渔三段厚砂层顶部,^⑧-3井钻探的构造位置为该区块渔三段较低的部位,钻遇渗透性砂岩42.4m;在井段3765~3767m见2m/1层荧光显示,测井解释为油水同层,酸化试油见少量水的启示下,勘探理念和行为也经历从主探白垩系中上部到下部的转变。从地层划分与对比,对断裂进行整体解剖,系统开展了地质构造、沉积储层、烃源条件和油气富集规律研究,重点加强了基础地质研究、构

造精细解释、储层分布规律和正钻井跟踪分析,搞好区带评价,加强白垩系次生油藏的成藏主控因素研究,认为复I断块白垩系渔三段具有良好的圈闭和储层条件,油气成藏配置关系优良,导致了SK8-16井的诞生。

3 SK8-16井的突破与启示

SK8-16井是部署在江陵凹陷西南缘复I断块构造中部位的评价井,设计井深3800m,5月11日开钻,7月27日完钻,完钻井深3839.0m,完钻层位为白垩系渔三段。该井录井不仅在渔一段、渔二段开发层系见良好油气显示,更可喜的是在新层系渔三段新发现油斑细砂岩26.38m/3层,取心获得3.38m油斑细砂岩。测井解释油层26.8m/3层,其中油层单层厚度达24.6m;平均孔隙度达15.1%,该井单层油层厚度之大,油层物性之好,是江陵凹陷近几年勘探开发中较少见的。该井的成功钻探,首次在白垩系发现了底水油藏,提升了白垩系渔三段的勘探潜力。

4 白垩系成藏主控因素

江汉盆地江陵凹陷西南缘白垩系油气成藏与如下条件密切相关:下降盘梅槐桥洼陷系新沟咀组下段的烃源岩层系与上升盘白垩系的储集层系对接关系良好,有利于油气运移成藏。江陵凹陷古近系新沟咀组下段油气排烃期古近系潜江组荆河镇组沉积时期,复I断块圈闭的形成期为古近系荆沙组沉积时期,圈闭的形成期早于油气排烃期,有利于油气成藏。依据万城断层的形成演化研究结果和过油藏的地震剖面图分析(图3),万城断层在该处活动时期主要为白垩系古近系潜江组沉积时期,在油气运移之后没有活动,因此,主控断层在油气排烃时可作为主要的输导体系,油气排烃中后期可作为较好的封闭体系保存油气藏。通过SK8-16井发现,对万城断裂带白垩系成藏地质条件及油藏和典型失利井的解剖分析,认为成藏主控因素为:

1. 烃源 断层 双控是基础

该带烃源是以万城断裂下降盘的古近系新沟咀组下段烃源作为主要烃源条件,因此,古近系新沟咀组下段的烃源分布范围及万城断裂的沟通程度决定了油气的分布。又由于该带整体上为西倾东抬的构造特征,油气通过万城断裂向西供烃,油气运移不会太远,从目前的勘探实践也初步表明远离万城断裂油气无显示。因此,在古近系新沟咀组下段有效供烃范围内紧邻万城断裂的区域是成藏有利区。

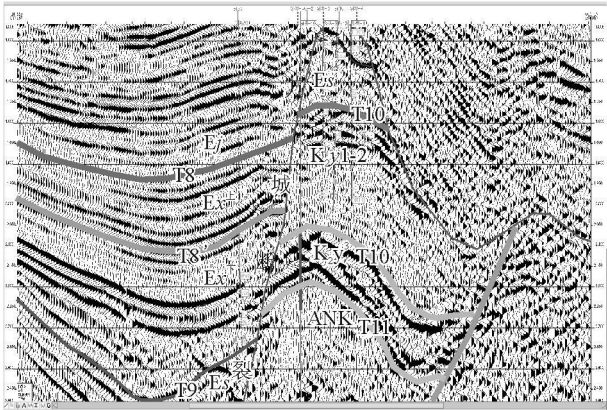


图 3 过复 I 断块地震剖面

Fig 3 Seismic profile through the F1 fault block

2 储层的发育程度影响油气的富集

储层综合评价表明, 万城断裂带白垩系储层整体上发育, 平面上北部好于南部, 纵向上下部好于上部。储层在该区白垩系成藏中所起的作用相对小一些, 但是储层的好坏影响油藏的丰度和油气富集程度。

3 后期保存条件是关键

万城断裂是长期活动的大断裂, 尤其在北部和南端, 喜马拉雅末期即新近纪早期的弱挤压构造运动使万城断裂南发生反转, 万城断裂通过 T1 反射层, 对油气的保存不利。因此当圈闭的主控断层为晚期还继续活动的万城断裂时, 则不利于油气的保存。

4 成藏模式和成藏配置关系是油气突破的重点

从已知成藏的油气藏分析, 白垩系与古近系新沟嘴组下段具有“洼坡断隆”的结构关系有利于油气成藏, 是油气成藏最有利成藏配置, 生油洼陷沿构造脊运移到白垩系圈闭中成藏。因此, 万城断裂带的南、中、北的不同断裂和演化特征控制着上升盘白垩系的油气成藏。

5 勘探前景

在江汉盆地类似江陵凹陷西南缘地质结构的还

有许多, 因此, 江汉盆地江陵凹陷西南缘白垩系油气藏不应该是一个孤立的油气成藏事件, 整个万城断层贯穿南北, 一系列北东向断层与万城断层呈羽状斜交, 形成多个断块、断鼻构造, 白垩系与古近系特别是烃源岩地层侧向对接或位于烃源岩层之上, 构成良好的新生古储式油气成藏组合, 在过去相当长的一段时间内, 无论研究还是勘探上都是把白垩系中上部放在重要的地位, 并从区域构造演化、地层沉积对比、沉积展布、油气地质条件进行了类比和推断。目前新生古储类油藏最有潜力的勘探区域是江陵凹陷万城断裂带, 其有利的成藏条件是: 白垩纪地层提供了良好的储层条件; 梅槐桥洼陷具有很好的烃源岩条件; 白垩系储层与古近系生油层形成很好的对接关系; 万城断层提供油气运移的通道, 但 SK8-16井的钻探成果使我们对白垩系中下部不得不进行重新认识。SK8-16井渔三段钻遇厚近 250m 的砂岩, 表明烃储对接关系; 同时证明渔三段具有的油气潜力。因此, 将研究重点和勘探主要目的层转向白垩系全层系应是今后勘探的重点, 相信在构造落实和对接关系良好的前提下终将会有收获。另外前白垩系古潜山勘探领域评价, 目前万城潜山带还没有针对古潜山勘探的钻井, 钻遇古潜山的钻井均是主探白垩系和古近系新沟嘴组下段兼探古潜山。万城潜山带钻遇古潜山的钻井有北部的 W1井和南部研究工区的 C99井。这两口钻井在前白垩系古潜山地层中均有良好的油气显示, 展现了一定的勘探前景。

参考文献:

[1] 汪仕忠, 金朝熙. 江汉油田勘探志[M]. 北京: 石油工业出版社, 2004 175—1541

[2] 戴世昭, 方志雄. 江汉断陷盐湖盆地石油地质特征及其勘探[A]. 江汉盆地及中扬子海相油气勘探论文集[C]. 北京: 石油工业出版社, 2002

[3] 陈波. 江汉盆地白垩系油气藏特征与勘探潜力[J]. 石油天然气学报, 2006, 12(6): 30—34.

New explanation of the hydrocarbon potential of the Cretaceous strata in the Jiangling depression, Jianghan Basin

CHEN Jin-rong, LI Zhi-gang

(Research Institute of Petroleum Exploration and Development, Jianghan Oil Field Company, Qianjiang 433124, Hubei, China)

Abstract: The controlling factors for the hydrocarbon accumulation in the Cretaceous strata in the Jiangling depression have long been one of the controversial problems. The new results of exploration obtained from the SK8-16 well has disclosed that the main controlling factors for the hydrocarbon accumulation in the Cretaceous strata in the Jiangling depression include: (1) double controls of hydrocarbon sources and faults; (2) development of reservoir rocks; (3) palaeogeographic conditions of preservation; and (4) favourable models and plays.

Key words: Jianghan Basin, Jiangling depression, main controlling factors for the hydrocarbon accumulation, hydrocarbon potential