

文章编号: 1001-6112(2011)S1-0105-02

塔河油田西南部上奥陶统良里塔格组开发及认识

陈震, 周全, 曾清勇

(中国石化西北油田分公司塔河采油三厂, 新疆轮台 841604)

摘要:塔河油田西南部上奥陶统良里塔格组成藏主要受构造、断裂、岩溶作用等控制。通过对塔河油田西南部良里塔格组建产井特征分析, 认为西南部部分区域在上奥陶统良里塔格组具有较为丰富的油气资源。随着勘探开发历程不断推进, 良里塔格组将成为这些区域一套重要的油气储层。研究表明, T705 井区、T739-T740 井区、S106 井区和 TP7 井区具有一定开发潜力, 其中 T739-T740 井区和 TP7 井区潜力较大, 为下步开发评价的首选区域。

关键词:建产井; 油气分布; 油气开发; 良里塔格组; 奥陶系; 塔河油田

中图分类号: TE344

文献标识码: A

Exploitation and understanding of Lianglitage Formation, Upper Ordovician, southwest of Tahe Oil Field

Chen Zhen, Zhou Quan, Zeng Qingyong

(No. 3 Tahe Production Plant, SINOPEC Northwest Company, Luntai, Xinjiang 841604, China)

Abstract: Accumulations in the Upper Ordovician Lianglitage Formation in the southwest of Tahe Oil Field are mainly controlled by tectonics, fractures and karst effects. Based on the characteristic analyses of producing wells, hydrocarbon resources have been proved relatively rich in some regions in the southwest of Tahe Oil Field. The Lianglitage Formation has become the key reservoir in the region as explorations expand. The well regions of T705, T739-T740, S106 and TP7 have big potential, especially the T739-T740 and TP7 regions.

Key words: producing well; hydrocarbon distribution; hydrocarbon exploitation; Lianglitage Formation; Ordovician; Tahe Oil Field

塔河油田位于塔里木盆地北部地区沙雅隆起阿克库勒凸起的西南部, 其奥陶系油气藏是我国目前发现的储量规模最大的海相碳酸盐岩油气藏, 主产层为中下奥陶统灰岩, 储层类型为岩溶缝洞型^[1]。随着勘探开发不断推进, 塔河油田在上奥陶统良里塔格组也实现了油气突破。本文从良里塔格组岩性、沉积相特征、成岩作用、油气成藏期次等研究出发, 结合塔河油田西南部良里塔格组建产井开发实践, 研究上奥陶统良里塔格组开发的有利区域。

1 地质背景

研究区位于塔河油田主体区块西南部, 区内下古生界表现为由南向北抬升的形态, 受海西早期构造运动的影响, 志留系、中-上奥陶统从南向北依次被剥蚀殆尽, 北部下奥陶统也遭受不同程度的剥蚀。

塔河油田西南部上奥陶统自上而下分为桑塔

木组、良里塔格组、哈尔巴克组。良里塔格组与上覆桑塔木组为平行不整合关系, 与下伏哈尔巴克组为整合关系。在桑塔木组覆盖区内, 良里塔格组未受到海西早期构造运动的剥蚀, 地层保存较为完整。

据袁玉玲等对良里塔格组岩性、沉积相、岩溶作用及油气成藏期次的研究^[2-3], 表明良里塔格组具备油气成藏条件, 该组地层为塔河油田开发潜力层。

2 良里塔格组建产井开发实践

工区内共有 5 口油井在上奥陶统良里塔格组建产, 其中 TK849CH, TK719CH 分布于塔河八区西北部 T705 单元, S116-2, S106 井分布于塔河十一区, TP205X 井分布于托甫台区 TP7 单元附近。

通过对良里塔格组建产井构造位置、岩性、地

震属性、含油气性等方面分析,发现良里塔格组成藏具备以下几点特征:

第一,区域构造位置相对优越,处于局部残丘或缓坡带。前期勘探研究表明,该区域处于南侧烃源区油气向阿克库勒凸起高部位运移的路径上,是油气长期运移聚集的有利区域。

第二,储盖组合较好。上奥陶统上部泥岩、泥灰岩与良里塔格组灰岩缝洞储集体组合。据统计,桑塔木组岩性主要以泥岩、泥灰岩、灰质泥岩和泥质灰岩为主;良里塔格组岩性主要为泥晶灰岩、砂屑泥(微)晶灰岩、生物屑泥晶灰岩,且为较纯灰岩。

第三,多数油井均钻遇断层。5 口油井中除 TK719CH 井邻近断层未直接钻遇外,其余 4 口油井均在良里塔格组钻遇断层,部分油井有放空漏失现象。断裂可使大气水向下渗滤而发生断裂岩溶作用,因此断裂发育的区域,岩溶作用较强,裂缝—孔洞型储层也较发育。尤其在上奥陶统覆盖区,加里东中期岩溶多分布于早期断裂带附近,断裂带是裂缝与岩溶发育的密集带^[4]。另外,断裂也为油气纵向运移提供了通道。

第四,地震预测本井区储层较发育。从地震剖面图看,建产井具有“串珠状”或强反射特征(图 1);从振幅变化率、相干值提取处理成果统计分析,表现为弱相干、强振幅变化率的特点。塔河油田勘探实钻结果证实这些反射特征与缝洞发育有较好的对应关系。

第五,录井显示较好,含油级别达到油迹—油斑;取心资料显示有构造缝发育,或有未充填、半充填、孔洞存在;测井解释有 II 类储层或大段 III 类储层存在。

表 1 塔河油田西南部良里塔格组有利区域评价
Table 1 Evaluation of favorable range in Lianglitage Formation, southwest of Tahe Oil Field

潜力井区	O ₃ l 建产井	O ₃ l 累计产油/ 10 ⁴ t	区内潜力井 (参考测、录井)	预测可采储量/ 10 ⁴ t
T705 井区	TK849CH, TK719CH	1.69		16.1
T739— T740 井区			TK1024,TK1058, TK1063X,TH10303, TH10306,TH10316, TH10417X	66.67
S106 井区	S106, S106—2	5.28	TK1116CX, TK1117	70.4
TP7 井区	TP205X	1.9	TP7,TP7—1X, TP7—4,TP15X, TP218X,TP223X	88.67
合计	5	8.87	15	241.84

3 有利区域评价

良里塔格组作为塔河油田的主要产层之一^[5],研究其岩性、沉积相特征、岩溶作用、油气成藏期次及建产井特征认识对有利区域的预测有重要意义。根据塔河油田西南部 20 口潜力井统计分析(构造位置、地震属性、断裂发育程度、录井显示等),对该地区良里塔格组开发有利区域分布进行了综合评价。

通过对塔河油田西南部良里塔格组部分建产井和潜力井分析,认为 T705 井区、T739—T740 井区、S106 井区和 TP7 井区具有一定开发潜力,其中 T739—T740 井区和 TP7 井区潜力较大,为有利的区域(表 1)。

T739—T740 井区构造位置优越,井区内油井多处于 F₁ 断裂周围,周边断裂发育,岩溶作用较强,储集体相对发育。如 TH10306,TH10316 等油井在良里塔格组录井显示好,含油级别为油斑,槽面见气泡 5%~10%,油流 20%。该井区一间房组储层油气富集,T739,T740 主建产缝洞带内高产能油井聚集,多数油井具有较长的无水采油期和较高的无水采油量,是塔河油田十区油气最为富集的区域。另外,本区良里塔格组储层尚未动用,因此,T739—T740 井区良里塔格组开发潜力较大。

TP7 井区处于 TP20—TP7—TP16—1 构造单元中部鼻凸构造位置,受 F₂ 断裂带控制,周边断裂发育,井区内除 TP205X 井在良里塔格组建产外,TP218X,TP223X 井钻井过程中在良里塔格组均有放空漏失现象,且井口有原油返出,表明该区域岩溶作用强,储集体发育。TP205X 井累计产油近 2×10⁴ t,这充分证明了该区良里塔格组具有较

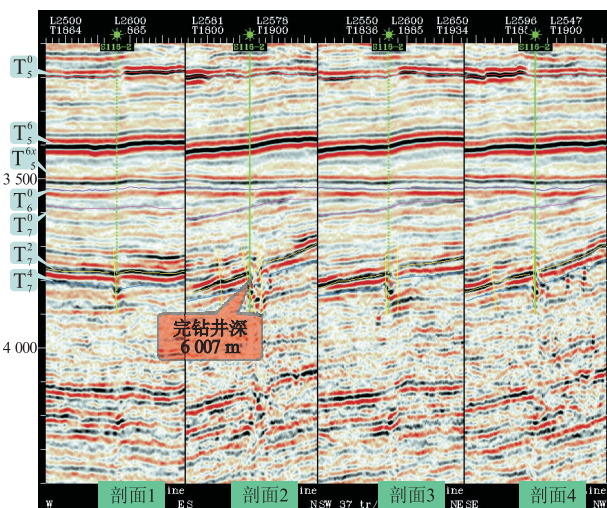


图 1 S116—2 井米字型地震时间偏移剖面

Fig.1 Seismic time migration profile of Well S116—2

在现场施工过程中,排量均保持在 $7 \text{ m}^3/\text{min}$ 以上,平均为 $9 \text{ m}^3/\text{min}$ 。排量的提高,使酸液进入地层的距离增加,有助于形成更长的有效裂缝,提高导流能力。

3.4 顶替液用量

通过对不同顶替液量对动态裂缝形态、酸蚀裂缝长度及导流能力影响分析(图 5),可知动态缝长、缝高及缝口导流能力随着顶替液量的增加变化不大,而有效酸蚀裂缝长度却随顶替液量的增加有明显增长趋势。但当顶替液达到 400 m^3 以后,增加效果不再明显^[7]。TK1078 井在顶替液达到 320 m^3 以后井底压力便不再降低。这和酸岩反应时间有着直接联系。不同酸液在酸岩反应 30 min 后便失去活性,所以优选酸岩反应速度慢、滤失量小的

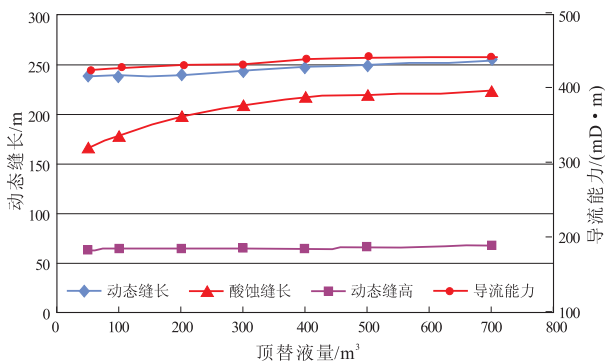


图 5 不同顶替液规模对裂缝形态的影响

Fig. 5 Different fracture form related to the displacement fluid volume

酸液对于提高有效酸蚀缝长具有较大的意义。因此,在实际施工过程中,顶替液量平均为 449 m^3 ,达到了最低实验模拟结果的要求。

4 结论

- 1) 油井所处井区油气富集程度相对较高。
- 2) 振幅变化率具有强反射特性,且地震剖面具有串珠状反射特征。
- 3) 生产特征表现为“累产低,能量不足,注水困难”。
- 4) 施工规模应高于 $2\,500 \text{ m}^3$ 。
- 5) 施工条件允许,排量应保持最高。

参考文献:

[1] 蔡大庆,周昊.塔河油田碳酸盐岩储层酸压技术应用[J]. 钻采工艺,2004,27(3):38-41.
 [2] 敬路敏,夏辉,潘勇.塔河油田酸压工艺及酸压效果分析[J]. 油气井测试,2006,15(6):48-50.
 [3] 陈波.塔河碳酸盐岩储层大型酸化压裂技术介绍[J]. 石油与天然气化工,2005,34(3):210-212.
 [4] 张焯,赵文娜.塔河油田缝洞型碳酸盐储层重复酸压实践[J]. 新疆石油科技,2009,2(19):34-36.
 [5] 杨亚东,杨兆中,蒋海,等.塔河油田酸化压裂工艺现状及研究[J]. 内蒙古石油化工,2006(1):72-73.
 [6] 黄燕飞.塔河油田托甫台地区奥陶系油藏深度酸压技术应用[J]. 天然气勘探与开发,2010,32(4):68-71.
 [7] [作者不祥].塔河油田超大规模酸压施工总结报告[R]. 乌鲁木齐:中石化西北油田分公司工程技术研究院,2010.

(编辑 叶德燎)

(上接第 106 页)

为丰富的油气资源。同时结合 TP218X 井和 TP205X 井生产上动态响应特征,揭示了良里塔格组缝洞型储集体有一定规模。因此,TP7 井区是良里塔格组勘探开发最有利的区域。

4 结论与建议

- 1) 良里塔格组成藏主要受构造、断裂、岩溶作用等控制。
- 2) 塔河油田西南部上奥陶统良里塔格组建产井具有构造位置优越、断裂发育、地震反射异常、油气较富集等特征,这些特征证实了该组具有较为丰富的油气资源。
- 3) T705 井区、T739-T740 井区、S106 井区和 TP7 井区具有一定开发潜力,其中 T739-T740 井区和 TP7 井区潜力较大,为下步开发评价的首选区域。

- 4) 应加大良里塔格组地质特征、成藏机制的研究力度,深入评价有利区域潜力。
- 5) 提高良里塔格组开发特征认识,制定出高效的开发技术对策。

参考文献:

[1] 吕海涛,张卫彪,张达景,等.塔里木盆地塔河油田奥陶系油气藏演化过程研究[J]. 石油实验地质,2008,30(6):547-556.
 [2] 袁玉玲,皇甫红英.塔里木盆地塔河南地区良里塔格组成岩环境及油气成藏期次[J]. 石油实验地质,2008,30(6):580-584.
 [3] 俞仁连.塔里木盆地塔河油田加里东期古岩溶特征及其意义[J]. 石油实验地质,2005,27(5):468-478.
 [4] 焦方正,窦之林.塔河碳酸盐岩缝洞型油藏开发研究与实践[M]. 北京:石油工业出版社,2008.
 [5] 侯明才,万犁,傅恒,等.塔河南盐下地区上奥陶统良里塔格组沉积环境分析[J]. 成都理工大学学报,2006,33(5):509-515.

(编辑 徐文明)