

文章编号: 1001-6112(2011)S1-0037-04

塔里木盆地塔北—塔中地区 三叠系地层展布及勘探现状

赵丽娜¹, 刘霞², 蒋华山¹,

(1. 中国石化西北油田分公司勘探开发研究院, 乌鲁木齐 830011;

2. 中国石化西北油田分公司油田特种工程管理中心, 乌鲁木齐 830011)

摘要: 三叠纪的塔里木盆地实际上被北部的沙雅隆起剥蚀区和中、西部的塔中剥蚀区分割成了 4 个互不连通的次一级盆地, 其中塔北—塔中地区三叠系的残留面积大, 构成了塔里木盆地三叠系分布的主体。三叠系是塔河油田的主要油气储层之一, 自下而上分为 3 个储集层段: 下油组、中油组和上油组。与下油组和中油组相比, 上油组的砂体更加发育, 分布范围也更大, 总体更向南推进。塔中早三叠世可形成自生自储油藏, 因此塔中低凸起下三叠统仍有较好的勘探前景。

关键词: 三叠系; 地层; 油气勘探; 塔里木盆地

中图分类号: TE122.2⁺4

文献标识码: A

Strata distribution and exploration status of Triassic, northern and central Tarim Basin

Zhao Lina¹, Liu Xia², Jiang Huashan¹

(Research Institute of Petroleum Exploration & Production, SINOPEC Northwest Company, Urumqi, Xinjiang 830011, China;

2. Special Engineering Management Center, SINOPEC Northwest Company, Urumqi, Xinjiang 830011, China)

Abstract: The Tarim Basin was divided into 4 isolated sub-basins by the Shaya Uplift in the north and the central Tarim denudation area in the center and the west during Triassic. In the northern and central Tarim Basin, the Triassic strata are preserved the most widely. Hydrocarbon in the Tahe Oil Field is found mainly in Triassic, vertically divided into 3 reservoir layers: the bottom, the middle and the top. Sandbodies in the top layer generate better and distribute more widely than those in the middle and bottom layers, and advance to the south. Self-generated and self-accumulated reservoirs might generate during the early Triassic in the central Tarim Basin; hence the lower Triassic in the Central Tarim Low Uplift has good potential for exploration.

Key words: Triassic; strata; petroleum exploration; Tarim Basin

塔里木盆地三叠系目前的勘探并不均衡, 塔北地区的三叠系为主要产层, 而塔中地区的三叠系还未有突破。本文旨在立足于塔里木盆地三叠系的地层划分及分布范围的研究, 为塔里木盆地三叠系的油气勘探做好基础工作。

塔里木盆地三叠纪除早三叠世存在一次广泛而短暂的海侵外, 其余时间均为典型的内陆盆地, 发育扇—扇三角洲—湖泊沉积体系。三叠纪的塔里木盆地实际上被北部的沙雅隆起剥蚀区和中、西部的塔中剥蚀区分割成了 4 个互不连通的次一级盆地, 即: 南天山山前的库车盆地, 昆仑山山前的塔西南盆地, 阿尔金山山前的塔东南盆地和中央的塔北—塔中盆地。塔北—塔中盆地三叠系的残留面

积大, 构成了塔里木盆地三叠系分布的主体, 三叠系还因其有利的石油地质条件而成为塔里木盆地油气勘探的主要目的层之一^[1]。

三叠系下统主要分布在塔中低凸起和满加尔凹陷, 南厚北薄, 塔中低凸起西段厚度最大(约 124 m); 中、上统主要分布在塔北隆起和满加尔凹陷, 北厚南薄, 塔北隆起厚度最大(约 422 m)。中、上三叠统与下三叠统呈 2 个相反的“楔状体”, 互为消长叠置, 具有明显的跷跷板特征。

1 塔北地区

塔河油田位于塔里木盆地沙雅隆起阿克库勒凸起中南部。塔河油田三叠系工区位于沙雅隆起

带的南部斜坡上,属前陆盆地系统的前隆斜坡带,物源主要来自前陆隆起,而天山隆起带的供应的沉积物很少直接到达工区。

根据钻井岩心观察和沉积微相分析认为^[2],三叠纪阿克库勒地区主要发育辫状河—三角洲—浅湖—半深湖和湖底扇沉积体系,沉积了深灰、灰黑色泥岩夹粉—细砂岩岩性组合,与下伏地层呈区域不整合接触,是重要的烃源岩沉积期,并具备较好的生储盖配置关系。三叠系是塔河油田的主要油气储层之一,自下而上分为 3 个储集层段:下砂组、中砂组和上砂组。

库车坳陷三叠系自下而上分为下三叠统俄霍布拉克组(T_1eh)、中上三叠统克拉玛依组($T_{2-3}kl$)、上三叠统黄山街组(T_3h)及塔里奇克组(T_3t),并将其划分为 3 个层序组(TSQS1—TSQS3),并进一步在上述 3 个层序组中识别出 9 个三级层序(TSQ1—TSQ9)。其中 TSQS1 包含 TSQ1 共 1 个三级层序;TSQS2 包含 TSQ2,TSQ3 共 2 个三级层序;TSQS3 包含 TSQ4—TSQ9 共 6 个三级层序(图 1)。

总体来看,所有三级层序的发育特征均具有较强的相似性。其下部均以厚层砂岩或砂砾岩沉积为主,向上逐渐过渡为砂泥岩互层,最后过渡到上部以泥质细碎屑沉积为主,之后与下一个三级层序下部的粗碎屑呈突变接触。库车坳陷三叠系三级层序发育特征类似于河流沉积中的粗—细的正旋回特征,这与典型的三级层序粗—细—粗的结构明显不同。库车坳陷三叠系共发育了 9 个这样的正旋回,形成了 9 个具有上述特征的三级层序。

根据钻井—地震层序的研究将塔河地区的地层划分了 6 个三级层序(图 2)。

下油组 SQ2 层序低位体系域发育自北而南的 3 条辫状河主河道;SQ3 层序低位体系域发育由 NE 向 SW 的辫状河主河道沉积。它们构成了下油组主力储层和侧向输导层。中油组 SQ4 层序低位体系域发育由 NW 向 SE 和由 NE 向 SW 的 2 条辫状河主河道,且主要分布在 S94—S81—S88—T503—S61—S70—S69—T903 井至盐边地区;湖泊相主要分布在盐边以南的地区,其中主要分布在阿克亚苏地区及 S114 井区的湖底扇相为斜坡半深湖亚相所隔。由此可见,中油组主力储层和侧向输导体系可分为南、北 2 个不同的区块,其成藏条件可能也不同,特别是南部的湖底扇储层中的油气主要靠垂向输导,与上、下油组明显不同。上油组 SQ5 层序共有 3 个辫状主河道亚相呈近南北分布;SQ6 层

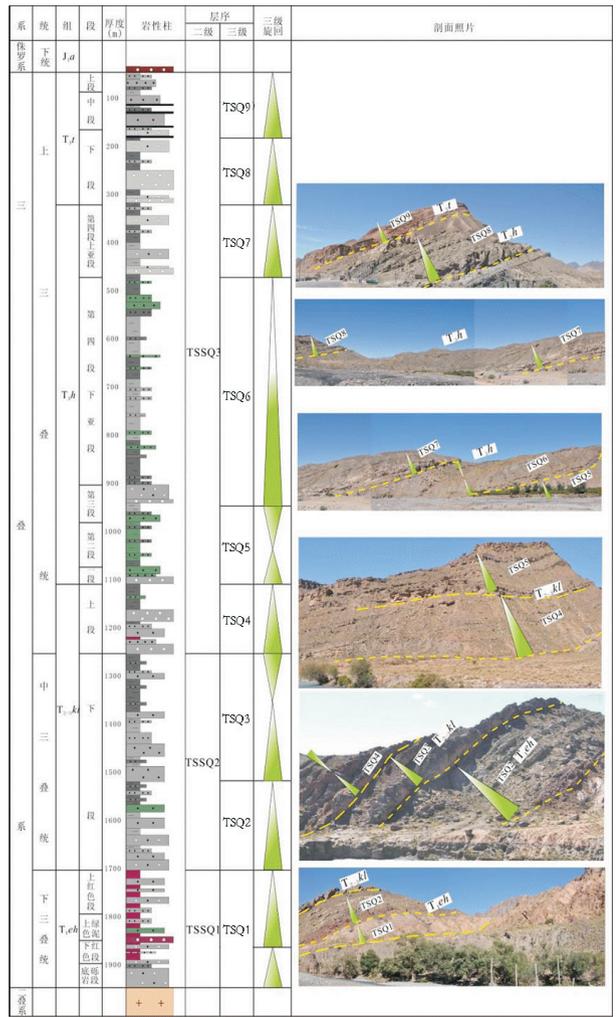


图 1 塔里木盆地库车河剖面三叠系层序地层柱状
Fig. 1 The Triassic sequence around Kuqa River section in the Tarim Basin

序也有 3 个辫状河道,呈近南北向分布。二者只有位置和分布范围方面小的差别,但总体还是比较稳定的。与下油组和中油组相比,砂体更加发育,分布范围也更大,总体更向南推进。

三叠系中统阿克库勒组(T_2a)和上统哈拉哈塘组(T_3h)为塔河油田的主要油气产层之一,厚约 400~700 m。哈拉哈塘组下部的砂层厚度较薄,多呈透镜体分布,储集物性以中等—高孔隙度、中等渗透率为主,组成 T-I 砂组。阿克库勒组发育 T-II、T-III 2 个砂组,砂体厚度大,展布广,储集物性好,属于高孔、渗储层。在 3 个砂组之间,均发育有泥岩段,作为良好的油气隔层。此外,上统哈拉哈塘组的顶部也发育有泥岩段,构成上部 T-I 油组的直接盖层。

于奇探区位于塔里木盆地北部沙雅隆起中段阿克库勒凸起北部,东邻草湖凹陷,西接哈拉哈塘凹陷,北与雅克拉断凸相接,南邻塔河油区主体^[3]。于奇—

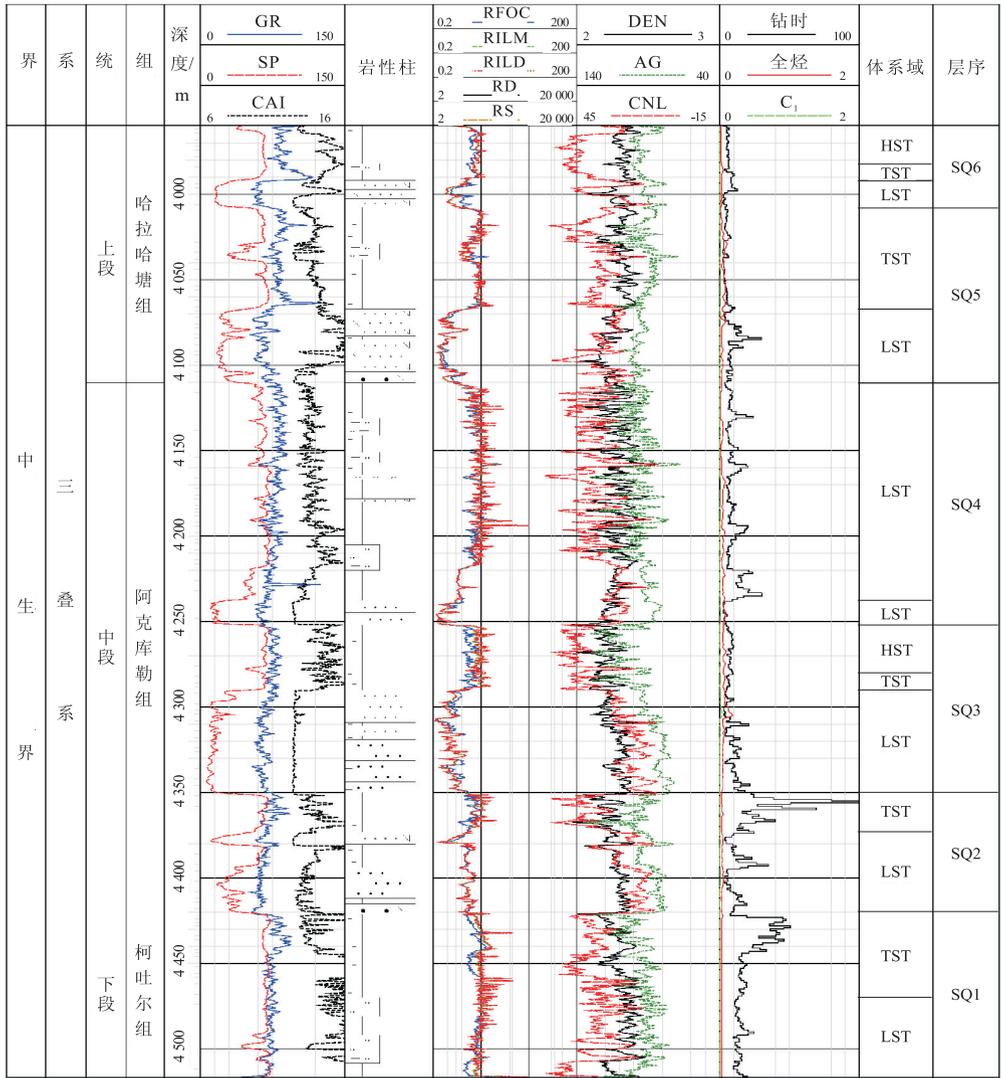


图 2 塔河地区三叠系层序地层划分

Fig. 2 Classification of the Triassic sequence in Tahe area

草湖地区三叠系砂组发育格架与塔河地区基本类似, YQ4 井在上三叠统哈拉哈塘组(T_{3h})获得了高产工业油气流(日产油 83.07 m³, 日产气 33 943 m³), 实现了于奇地区三叠系油气突破^[4]。于奇探区三叠系储集层类型以孔隙型为主, 总体上为大容积、中等—高渗透性能储层, 有利的储层位于 YQ3—YQ4—LX4—LX2 井区一带, 发育 3 套下储上盖式储盖组合, 盖层封盖能力好, 而最有利的保存条件位于南部。

2 塔中地区

塔中低凸起下三叠统发育扇三角洲或辫状河三角洲分支河道砂体。砂体最大孔隙度为 25.1%, 最大渗透率为 409.43 × 10⁻³ μm², 它们与上覆较厚层半深湖—深湖相泥岩构成良好的储盖组合。只要有油气注入即可形成油气藏^[5]。因此塔中低凸

起下三叠统仍有较好的勘探前景。

从台盆区东部的 ZHONG13 井—SHUN3—SHUN8 井的 NW 向层序连井剖面上可以看出, 台盆区层序地层的发育特征具有较强的规律性。在层序组 TSQS1 沉积时期, 其所包含的 1 个三级层序 TSQ1 的厚度呈明显的南厚北薄特征, 地层厚度由南向北逐渐减薄。表明该时期盆地的沉积中心应位于台盆区南部地区。在层序组 TSQS2 沉积时期, 其所包含的 2 个三级层序 TSQ2 及 TSQ3 的厚度呈北厚南薄的趋势。但地层厚度总体由坳陷中部向北和向南分别减薄, 各层序厚度最大处均位于盆地中部, 表明沉积中心由南向北发生了迁移。同时, 由于三叠纪末期的构造抬升, 台盆区南部地区 TSQ2 及 TSQ3 遭受剥蚀并发生尖灭。在层序组 TSQS3 沉积时期, 即 TSQ4 沉积时期, 厚度呈明显的北厚南薄特征。尽管地层遭受了后期的剥蚀, 但

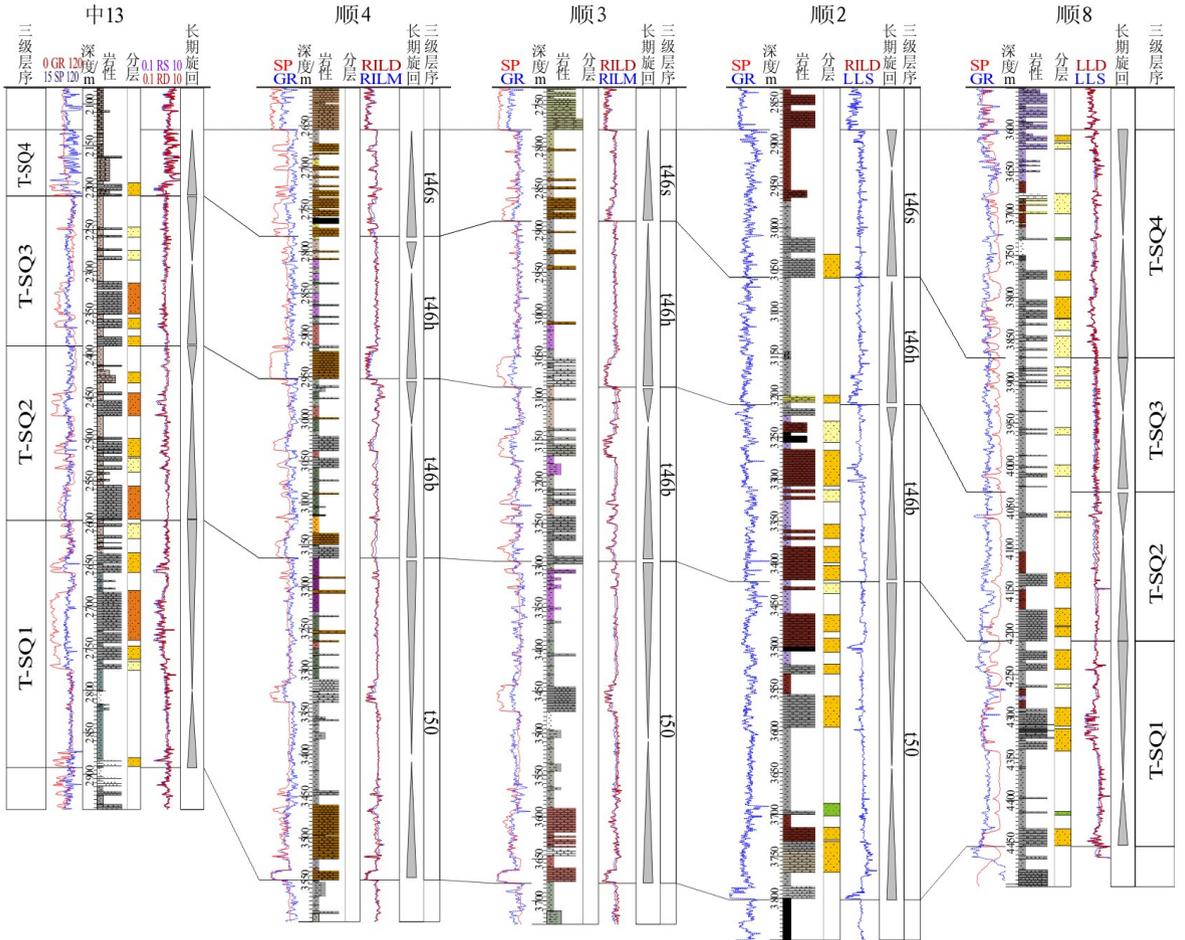


图 3 塔里木盆地三叠系台盆区中 13 井—顺 3 井—顺 8 井 SN 向层序地层格架连井剖面

Fig. 3 Section through wells Zhong 13, Shun 3 and Shun 8 showing the Triassic sequence framework in the Tarim Basin

是地层厚度总体由坳陷北部向南部逐渐减薄,地层厚度最大处位于坳陷北部,表明沉积中心由坳陷中部向北继续迁移。从 TSQ1 至 TSQ5 沉积时期各层序厚度在靠近北部前缘隆起位置附近厚度都较薄,表明前缘隆起对其两侧地层发育确实有控制作用(图 3)。

3 小结

三叠系圈闭总体表现为圈闭面积小、幅度低,油气分布复杂,油气藏规模小而落实难度大。扎实基础地质研究,总结三叠系勘探成果及岩性圈闭识别等方面采用的对策,对扩大三叠系油气发现,加快三叠系勘探进程有着重要意义。随着塔里木盆地油气勘探工作的进一步深入,三叠系在塔里木盆

地油气勘探工作的重要性将会进一步得到证实。

参考文献:

- [1] 傅恒,宋杉林,刘海兴. 塔北—塔中盆地三叠纪陆相层序地层划分及沉积演化[J]. 沉积与特提斯地质,2002,22(2):31-46.
- [2] 钱一雄,蔡立国,顾忆. 塔里木盆地塔河油田水元素组成与形成[J]. 石油实验地质,2003,25(6):751-757.
- [3] 周文斌,旷理雄. 塔里木盆地阿克库勒凸起于奇探区三叠系油气成藏条件与成藏模式[J]. 天然气地球科学,2007,18(5):667-672.
- [4] 丁勇,王允诚,黄继文. 塔里木盆地塔河地区三叠系油气勘探现状与对策[J]. 石油实验地质,2008,30(6):552-556.
- [5] 吕雪雁,朱筱敏,申银民等. 塔里木盆地台盆区三叠系层序地层研究和有利勘探区预测[J]. 石油勘探与开发,2002,29(1):32-35.

(编辑 叶德燎)