

文章编号: 0253- 9985(2004) 02- 0180- 07

新构造运动对塔中 45- 满西 1 区块 石炭系晚期成藏的作用

刘银河

(中国石油石油勘探开发研究院, 北京 100083)

摘要: 石炭系标准灰岩顶面的精细古构造演化分析结果表明, 塔中 45 井- 满西 1 井区块在古近纪沉积以前是一个大型古背斜构造发育区。尽管该构造在长期的继承发育过程中, 高点虽有位移、形态也发生过变化, 但基本上稳定存在。古近纪、特别是新近纪的新构造运动, 彻底改造了该区的构造面貌, 使其演变为北倾的大型鼻状构造的一个侧翼, 新构造运动的发生调整了该区的油气运聚方向和成藏条件, 在由翼部向构造顶部的油气运聚指向上, 石炭系下部东河砂岩的上翘尖灭带和微- 小幅度构造圈闭群, 具有晚期成藏的石油地质特征, 是新构造运动期间潜在的油气聚集带。

关键词: 塔里木盆地; 晚期成藏; 石炭系; 新构造运动

中图分类号: TE112. 4 文献标识码: A

Effects of neotectonism on late hydrocarbon accumulation in Carboniferous in Tazhong 45-Manxi 1 block

Liu Yinhe

(Petroleum Exploration and Development Research Institute, PetroChina, Beijing)

Abstract: Detailed analysis of palaeostructural evolution of the marker on top of Carboniferous limestone shows that the Tazhong 45-Manxi 1 block was a large palaeo-anticlinal structure before the deposition of Paleogene. The structure was basically stable despite the facts that there were displacement of structural high and modification of structural features during its long succeeding development. The neotectonic movements in Paleogene, especially in Neogene, changed completely the structural appearance into one limb of a north-dipping large nose-like structure, resulting in different hydrocarbon migration direction and reservoiring conditions. In the area along the direction of hydrocarbon migration and accumulation from limb to crest of the structure, the updip pinchout zones of Donghe sandstone in the lower part of Carboniferous and groups of low to very low amplitude structural traps would be favourable to late reservoiring. They would, therefore, be the potential hydrocarbon accumulation zones.

Key words: Tarim basin; late reservoiring; Carboniferous; neotectonism

新构造运动对于我国西部盆地山前地区的强烈影响及其对成藏的控制和破坏作用是明显的事实^[1~2]。在塔里木盆地, 特别是新近纪和第四纪的构造运动, 代表了重要的油气成藏事件。再生前陆盆地概念的提出以及再生前陆盆地中油气聚集带的形成与新构造运动关系密切, 很多研究人员描述了这些构造变形的样式及其对圈闭含油气性的影响^[3~4]。塔中 45- 满西 1 区块是满西地区

的一部分。前人研究认为, 石炭系底不整合代表的早海西 I 幕运动与石炭系巴楚组底不整合代表的早海西 II 幕运动对该区的成藏有重要影响^[5]。侏罗纪一早第三纪, 满西地区为陆内拗陷与哈得逊隆起形成阶段, 侏罗纪开始形成的哈得逊隆起为一向西南抬升、向北东倾没的鼻状隆起, 成为该区油气藏形成的构造背景。晚第三纪, 满西地区为前陆斜坡与哈得逊隆起定型阶段^[6]。该隆起对

作者简介: 刘银河, 男, 37 岁, 博士(后), 石油地质与勘探

收稿日期: 2004- 02- 28

满西地区油气藏的形成与分布具有十分重要的控制作用,是满西地区寻找大中型油田最有利的地区^[7]。更加详细的研究表明哈得4油田为一晚海西期开始形成、以后又受到多期调整改造的油藏。其中,C_{III}油藏为晚海西期一次充注、多期调整形成的原生古油藏,而C_V油藏为多期充注、晚喜山期调整形成的次生油藏^[8]。塔里木盆地海相油气具有多期成藏、晚期调整的特点。晚期调整再成藏是塔里木盆地海相油气藏形成的一种重要方式,其形成的次生油气藏是塔里木盆地海相油气藏的重要类型。喜马拉雅运动期是早期油藏调整的主要时期,古隆起顶部是调整再成藏的主要部位。已发现的喜马拉雅运动期海相油藏主要是由晚海西运动期油藏调整而形成的次生油藏,它们主要分布于塔北隆起中生界以及塔中隆起中央断垒带石炭系^[9]。这些研究已经充分反映出,古近纪特别是新近纪以来的新构造运动对于油气藏调整及油气的最后富集有重要作用。能否在满西地区寻找与哈得4油田有类似成藏条件的地区,已成为勘探关注的重要问题。

1 工区概况

塔中45井-满西1井一线及其两侧约4 200 km²的勘探地区是塔里木盆地勘探早期预测的有利成藏区。从目前的探井对比分析,石炭系在该区发育良好的生储盖组合。满西1井揭示石炭系滨浅海相东河砂岩厚度超过60 m,其上部被厚约100 m的浅海陆棚相的下泥岩段所覆盖,其下部以角度不整合分别与泥盆系、志留系相接触。最为重要的是该储盖组合在塔中45井-满西1井一线两侧有上超尖灭的趋势,东河砂岩底部的角度不整合面之下如遇非渗透性底板,并与局部的构造形态相配合,就有形成地层圈闭的基本条件^[4]。

根据最新的构造图分析*,该区位于一个大型鼻状构造的西北侧翼部,石炭系标准灰岩顶面构造形态是一个西北倾向的缓坡。重新描述和确定这一大型鼻状构造具有重要的勘探意义。其现今构造形态是一个从塔中一直到塔北倾伏的鼻状构造,轴向呈南北向,长度近200 km。向北鼻状构造变窄,向南变宽,并分裂成两个脊部。该鼻状构造东翼与满加尔坳陷相连,西翼与阿瓦提坳陷相接,

鼻状构造整体呈三角形,夹于两坳陷之间,暂称为塔中-塔北石炭系大型鼻状构造带(图1)。其构造背景对区域性的油气运移、聚集具有明显的控制作用。特别是塔中-塔北石炭系大型鼻状构造带两侧翼部都分布有东河砂岩尖灭线。在构造背景和储盖组合关系的共同控制下,可能存在多个石炭系地层圈闭,或局部的微幅度构造圈闭,是有利的成藏区带。哈得4油田和哈得11井油藏的发现,证实该区是连成一体构造岩性油气藏,并预示着西侧翼部普遍存在有该类油气聚集的勘探目标。

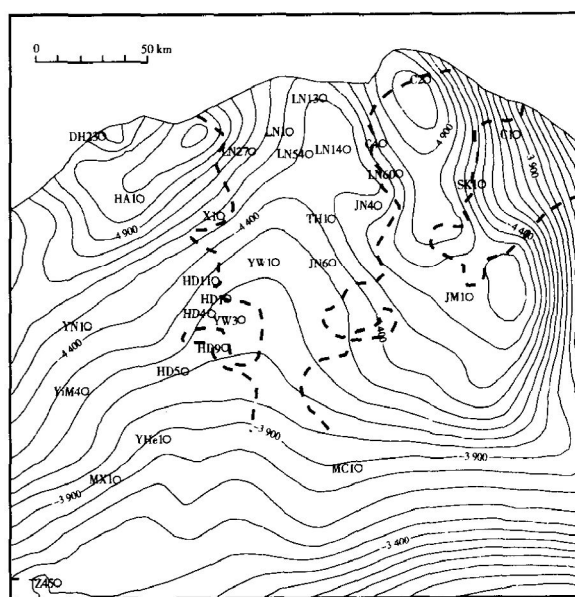


图1 石炭系标准灰岩顶面现今构造图

Fig. 1 Current structural map of the marker on top of Carboniferous limestone

2 构造演化

从地震解释技术上看,石炭系标准灰岩地震反射波组稳定,特征明显,易于追踪对比解释,该构造的大面积构造成图比较准确,所反映的构造形态比较清晰。但对于该波组下部东河砂岩的地震解释却有很多问题,依靠二维地震资料很难确定尖灭点,多数情况只能按厚度趋势进行推测,因而所确定的尖灭线、地层圈闭位置和形态很不准确,使具体井位的部署带有较大的勘探风险。

新构造运动对塔中45-满西1区块石炭系地

* 中国石油物探局地质研究中心. 塔里木盆地资源基础图件构造工业制图. 2002

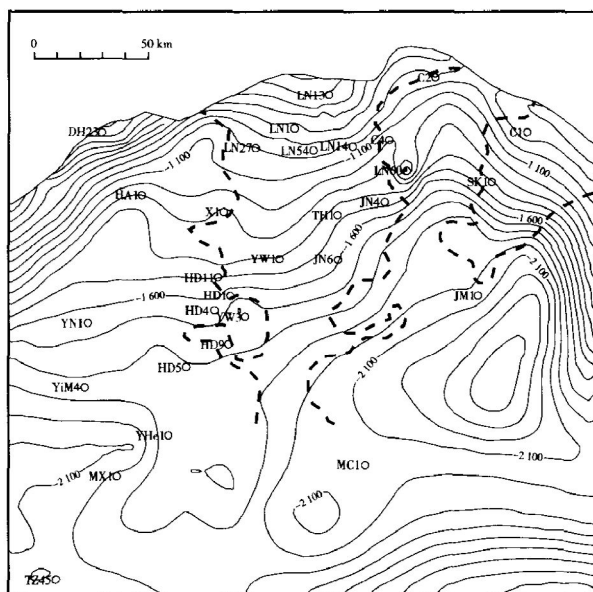


图4 石炭系标准灰岩顶面侏罗纪开始时古构造图

Fig. 4 Palaeo-structural map of the marker on top of Carboniferous limestone at the beginning of Jurassic

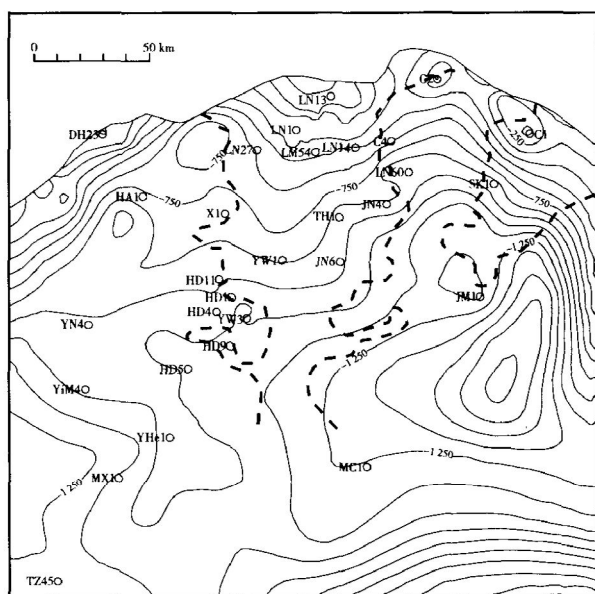


图5 石炭系标准灰岩顶面三叠纪开始时古构造图

Fig. 5 Palaeo-structural map of the marker on top of Carboniferous limestone at the beginning of Triassic

气聚集区。在新构造运动的控制下,其油气聚集条件已发生了很大的变化。原来聚集在背斜中的油气由于背斜的消失,而沿构造上翘方向向塔中地区运移,成为新的从北向南的油气运聚指向。地质资料显示石炭系下部东河砂岩和下泥岩段的储盖关系在该区稳定存在^[11],在新构造运动的油

气运聚指向上存在砂岩上翘削截、上超尖灭带,而且东河砂岩储层物性良好,具有大规模油气侧向运移的输导条件。根据与相邻塔中地区石炭系成藏条件的对比分析^[12~14],该区位于1号断裂北部,与断裂相关的小幅度背斜圈闭也可能发育。这些地质条件综合在一起,可以预测该区存在石炭系地层圈闭和微-小幅度构造圈闭群和油气藏群,是一个新构造运动控制下的潜在油气聚集带,具有晚期成藏的地质特征。

目前,在勘探研究中应该利用现有的二维地震和部分区块的三维地震资料,对石炭系进行重新处理、解释。应用层序地层学的观点,对该区东河砂岩的分布进行预测,重新确定其尖灭线的形态和走向,力争发现较为可靠的地层圈闭或微-小幅度的构造圈闭。目前关于东河砂岩分布的研究有以下观点:(1)东河砂岩是一套穿时的海进沉积,主要沉积相属于远距离搬运来的滨岸砂,在海进的过程中逐渐上超,围绕塔北古隆起和塔中古隆起分布,在古隆起围斜部位的下切沟道内厚度较大^{*};(2)东河砂岩可以进一步划分为三套海进层序^[11],是海平面三次快速上升的结果,相应可能存在三期比较稳定的海岸线,控制相应的砂岩分布,但三期砂体内部是否有十分稳定的区域性泥岩分隔层将它们分成不同的油气输导系统,还不能完全确定;(3)巴楚组的底部是一个区域性的剥蚀面,在隆起的高部位,其下的东河砂岩被剥蚀削截,形成重要的不整合面和砂岩尖灭线^[5,6,15,16]。

在该区南部属于鼻状构造最高部位的转折平台,坡度十分平缓,精细的构造成图,发现一些小型的微-小幅度背斜圈闭是可能的。总之,从晚期成藏的观点看该区是一个有利成藏地区,应选择有利目标进行钻探,待勘探突破后,即可以部署三维地震,获得高精度的新资料,进一步推动该区的勘探发展。

4 结论

塔中-塔北石炭系大型鼻状构造带是新构造运动的产物,它对于控制油气运聚调整、晚期成藏有重要作用。

新构造运动使塔中45-满西1区块石炭系古构造从继承性大型古背斜演化为鼻状构造的西侧翼部单斜,塔中45井东部成为转折平台区,具有

* 塔里木盆地石炭系沉积体系及东河砂岩沉积储层研究. 塔里木盆地油田研究院, 西南石油学院. 2002(科研成果报告)

有利的成藏条件。

该大型鼻状构造西侧翼部单斜区和脊部的平台区是重要的晚期成藏区,是石炭系地层圈闭及微-小幅度构造圈闭油气成藏的有利地区。

参 考 文 献

- 1 刘池洋. 后期构造改造强烈——中国沉积盆地的重要特点之一[J]. 石油与天然气地质, 1996, 17(4): 255~ 261
- 2 赵靖舟, 李秀荣. 晚期调整再成藏——塔里木盆地海相油气藏形成的一个重要特征[J]. 新疆石油地质, 2002, 23(2): 89~ 91
- 3 汤良杰. 塔里木盆地演化和构造样式[M]. 北京: 地质出版社 1996. 74~ 111
- 4 顾家裕. 塔里木盆地石炭系层序地层学与油气[A]. 见: 顾家裕, 邓宏文, 朱筱敏. 层序地层学及其在油气勘探开发中的应用论文集[C]. 北京: 石油工业出版社 1997. 138~ 144
- 5 赵靖舟, 庞雯. 满加尔凹陷西部地区不整合分布与构造运动[J]. 石油实验地质, 2001, 23(2): 149~ 153
- 6 赵靖舟, 田军. 满西地区构造演化史[J]. 石油与天然气地质, 2001, 22(2): 108~ 113

- 7 赵靖舟, 田军, 廖涛, 等. 塔里木盆地哈得逊隆起的发现及其勘探意义[J]. 石油学报, 2002, 23(1): 27~ 30
- 8 赵靖舟, 田军. 塔里木盆地哈得 4 油田成藏年代学研究[J]. 岩石矿物学杂志, 2002, 21(1): 62~ 68
- 9 刘志宏, 卢华复, 贾承造, 等. 库车再生前陆盆地的构造与油气[J]. 石油与天然气地质, 2001, 22(4): 297~ 303
- 10 贾承造. 前陆冲断带油气勘探[M]. 北京: 石油工业出版社, 2000. 157~ 163
- 11 杨松岭, 高增海, 赵秀岐. 塔里木盆地东河砂岩层序特征与分布规律初探[J]. 新疆石油地质, 2002, 23(1): 35~ 37
- 12 张振生, 韩宇春. 塔里木盆地塔中地区东河砂岩圈闭含油气控制因素探讨[J]. 石油地球物理勘探, 2001, 36(4): 451~ 458
- 13 旷红伟, 刘丽军, 金广春. 塔里木盆地哈德 1 井区石炭系下泥岩段地层及沉积相研究[J]. 江汉石油学院学报, 2003, 25(1): 11~ 13
- 14 郭建华, 吴智勇, 翟永红, 等. 塔中 4 井区东河砂岩段中的河口湾沉积[J]. 江汉石油学院学报, 1995, 17(4): 5~ 11
- 15 朱筱敏, 张强, 赵澄林, 等. 塔里木中部地区东河砂岩段沉积特征和沉积环境演变[J]. 地质科学, 2004, 39(1): 27~ 35
- 16 王毅, 纪友亮, 熊继辉, 等. 塔里木盆地上泥盆统与石炭系层序地层分析[J]. 沉积学报, 1998, 16(2): 75~ 81

(上接第 174 页)

较好的勘探前景^[15]。

除此之外,在紧邻郯庐、沧东、埕西断裂带的地区也是上第三系勘探的有利地区。黄骅坳陷紧邻埕西断裂带的孔店构造带虽然离海域较远,但在该构造带上第三系仍发现了油气田;预测沧东断裂带的小站地区,新构造运动较为活跃,其他成藏条件也相对较好,应视为有利的勘探目标。

新构造运动也可以引起地层结构、应力场的变化,以及地震泵吸作用等,并导致油气的调整、聚集成藏。但本文尚未涉及这些问题。因此,建议对本区新构造运动与油气成藏的关系进行更深入的研究。

致谢:在本文完成过程中得到李德生院士、赵文智教授的教导,并得到大港油田研究中心许多领导和专家的大力帮助,在此一并表示感谢。

参 考 文 献

- 1 大港油田石油地质志编辑委员会. 中国石油地质志(卷 4): 大港油田[M]. 北京: 石油工业出版社, 1991
- 2 龚再升, 王国纯. 渤海新构造运动控制晚期油气成藏[J]. 石油学报, 2001, 22(2): 4~ 6
- 3 朱伟林, 王国纯. 渤海浅层油气成藏条件分析[J]. 中国海上油

气(地质), 2000, 14(6): 368~ 374

- 4 龚再升. 对中国近海油气勘探观念变化的回顾[J]. 中国海上油气(地质), 2002, 16(2): 73~ 80
- 5 邓运华. 渤海上第三系油藏成因机制及勘探效益探讨[J]. 中国石油勘探, 2003, 8(2): 25~ 28
- 6 米立军. 新构造运动与渤海海域上第三系大型油气田[J]. 中国海上油气(地质), 2001, 15(1): 21~ 28
- 7 李大伟. 试论天然地震与油气成藏和开发的关系[J]. 新疆石油地质, 2003, 24(1): 19~ 23
- 8 李军, 王燮培. 渤海湾盆地构造格架及演化[J]. 石油与天然气地质, 1998, 19(1): 63~ 67
- 9 郭光辉, 漆家福. 黄骅盆地一级构造变换带的特征与成因[J]. 石油与天然气地质, 1999, 20(2): 125~ 128
- 10 徐杰, 马宗晋, 陈国光, 等. 中国大陆东部新构造期北西向断裂带的初步探讨[J]. 地学前缘, 2003, 10(8): 193~ 198
- 11 施炜, 张岳桥, 董树文. 郯庐断裂带中段第四纪活动及其分段特征[J]. 地球学报, 2003, 24(1): 11~ 18
- 12 王同和, 李红革, 张功成, 等. 中国含油气盆地构造——渤海湾盆地构造演化与油气分布规律[M]. 北京: 石油工业出版社, 1999
- 13 李大伟, 高修祥. 地震勘探技术亦可用于油气运移研究[J]. 石油地球物理勘探, 2001, 36(4): 499~ 507
- 14 郑长明. 中国渤海湾海滩—极浅海域油气资源潜力[J]. 石油与天然气地质, 1995, 16(4): 307~ 312
- 15 王子煜, 漆家福. 黄骅坳陷东部构造带新生代构造沉降史分析[J]. 石油与天然气地质, 2000, 21(2): 127~ 129