

文章编号: 1009-3850(2008)02-0046-07

# 吐哈盆地台北凹陷三叠系油气分布主控因素分析

黄福喜<sup>1</sup>, 陈洪德<sup>1</sup>, 王茂显<sup>2</sup>, 张宏<sup>2</sup>, 陈旋<sup>2</sup>

(1. 成都理工大学沉积地质研究院, 四川成都 610059; 2. 吐哈油田分公司勘探开发研究院, 新疆哈密 839009)

**摘要:** 吐哈盆地三叠系油气资源丰富, 勘探潜力巨大, 但目前对该盆地的油气成藏与分布的主控因素尚存争议。本文应用成藏分析理论, 从盆地整体出发, 探讨油气藏形成与分布的主控因素。认为油气具有多期成藏、晚期调整的特征, 成藏期主要决定于构造运动期次、圈闭发育与时空配置, 以及断层活动时期等因素; 油气藏的分布主要受前陆盆地的性质控制, 盆地的不同区带、不同构造段和不同层位, 其主控因素存在明显差异。

**关键词:** 吐哈盆地; 台北凹陷; 三叠系; 油气勘探; 油气成藏; 主控因素

中图分类号: TE122.1 文献标识码: A

## 1 问题的提出

吐哈盆地三叠系、二叠系油气资源丰富, 勘探潜力大。该盆地以上二叠统为生油层, 中上三叠统为储油层的油气勘探于 1996 年发现了鲁克沁三叠系稠油富集带, 储量近  $9000 \times 10^4 \text{ t}^{[1]}$ ; 1999 年发现了鄯深构造三叠系油气藏, 试油获  $11.48 \text{ m}^3 / \text{d}$

1989 年, 在盆地西部的托克逊凹陷托参 1 井获商业性油气流 (图 1)。吐哈盆地二叠系、三叠系剩余可探明储量  $2.1 \times 10^8 \text{ t}$  天然气  $564.74 \times 10^8 \text{ m}^3$ <sup>[1]</sup>; 左胜杰等 (2005)<sup>[2]</sup> 应用成藏门限理论评价吐哈盆地前侏罗系油、气远景资源潜力分别为  $3.354 \times 10^8$  和  $2652 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。

对于吐哈盆地油气资源的勘探方向, 不同的研

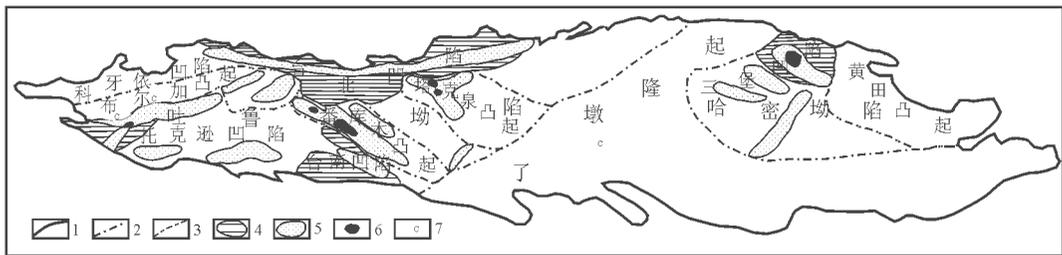


图 1 吐哈盆地构造划分与研究区位置简图

1. 盆地边界; 2 坳隆界线; 3. 凹凸界线; 4. 烃源岩分布区; 5 构造带; 6 油气田 (构造); 7 地层出露

Fig 1 Tectonic division of the Turpan-Hami Basin and location of the study area

1= basin boundary 2= depression/uplift boundary 3= concavo/convex boundary 4= source rock 5= structural zone 6= oil-gas field 7= stratigraphic exposure

收稿日期: 2007-12-18 改回日期: 2008-02-25

作者简介: 黄福喜 (1975—), 男, 硕士, 主要从事层序地层学, 油藏分析与油气地质条件综合研究。Tel 15928008263; E-mail fuxihuang@163.com

研究者有着不同的观点:勘探目标的选择宜偏北(赵文智等, 1998)<sup>[3]</sup>;南部凹陷的成藏条件更有利(杨珍祥等, 2005)<sup>[4]</sup>;应围绕古隆起及印支—燕山运动期形成的继承性构造选择有利目标(王昌桂等, 2004)<sup>[1]</sup>;中、晚燕山期形成的构造也应予重视(苏传国等, 2002)<sup>[5]</sup>。之所以出现上述智仁争鸣的观点,主要有三方面的原因:①客观上,吐哈盆地台北凹陷二、三叠系尚处于油气勘探早期阶段<sup>[1]</sup>,且石油地质条件复杂;②主观上,上述观点认识代表的是各自相关的研究角度与层面;③在油气成藏与分布规律的核心问题上有待进一步研究。

成藏分析理论是描述油气生成和运聚规律的石油地质理论。自亨特(1861)提出油气藏背斜说以来,油气勘探与成藏理论得到了不断发展,先后提出了源控论、复式油气聚集带、富油气凹陷、排烃门限控油气、盖层封闭有效性、坡折带低水位砂体控烃、流体封存箱理论、油藏地球化学成藏机理、含油气系统、复式含油气系统和复合含油气系统、成藏体系、成藏动力学、油气幕式成藏理论以及盆地模拟技术等。本文基于不断发展的油气成藏分析理论,强调以含油气盆地理论为指导,在成藏条件与成藏作用综合分析的基础上,对油气聚集成藏主控因素进行重点分析,探讨油气分布规律,以指导油气勘探。

## 2 成藏条件分析

### 2.1 生烃条件

烃源岩是油气形成的基础,其发育影响油气藏平面分布。根据对钻探和露头等资料的分析,吐哈盆地发育有石炭系—下二叠统、上二叠统和中上三叠统等3套前侏罗系烃源岩系。其中,上二叠统半深湖—深湖相的桃东沟群为主要烃源岩(图2),分布在台北凹陷和托克逊凹陷,厚达200~600m。该烃源岩有机质类型以II—III<sub>1</sub>干酪根为主,地球化学特征为:①姥植比低(小于1.5);②具有含量高的 $\beta$ 胡萝卜素、三环萜烷、 $\gamma$ 蜡烷(指数大于0.3)、孕甾烷、升孕甾烷及C<sub>28</sub>甾烷;③碳同位素组成轻( $\delta^{13}C$ 小于-30‰)等特征。根据北缘塔儿朗沟半深湖相暗色泥岩富含薄层石膏、钙质含油结核、吐鲁番鳕鱼化石和植物化石,以及地球化学特征,表明上二叠统桃东沟群源岩为咸化还原湖相有机质生烃的特点。目前在台北凹陷三叠系发现的原油与油气显示均来自上二叠统桃东沟群咸湖环境下的泥岩。

### 2.2 储烃条件

储集性及其分布与油气的形成、分布有着密切

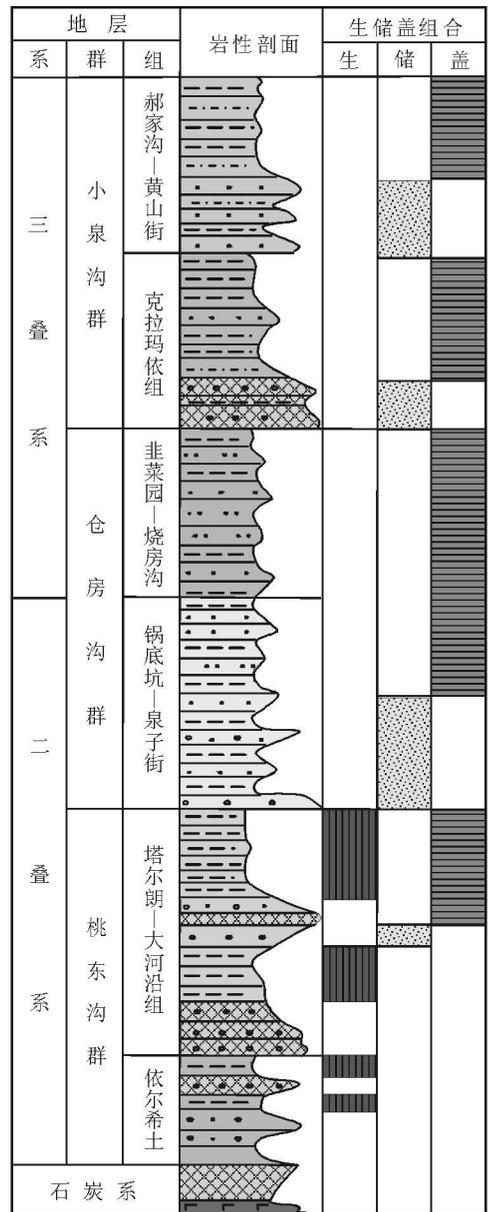


图2 吐哈盆地二叠系及三叠系油气柱状剖面  
Fig. 2 Column of the Permian–Triassic source rocks in the Turpan-Hami Basin

的关系。台北凹陷三叠系自下而上主要包括下三叠统烧房沟组( $T_1s$ )和非菜园子组( $T_1j$ ),以及中上三叠统克拉玛依组( $T_{2-3}k$ )、郝家沟组( $T_3hj$ )和黄山街组( $T_3hs$ )。

近年来的勘探实践表明,中上三叠统( $T_{2-3}$ )是吐哈盆地油气成藏的主要目的层系之一,岩性主要为湖相三角洲与扇三角洲沉积的长石质岩屑砂岩,储集空间类型以次生孔隙为主(成岩演化过程中形成的裂隙—溶蚀型次生孔隙)。储层物性相对较差,台南凹陷三叠系以中高孔、中高渗为主,台北凹陷三叠系以低孔低渗、特低孔特低渗为主(表1)。

表 1 吐哈盆地台北凹陷及周缘主要探井三叠系储层物性表

Table 1 Physical properties of the Triassic reservoirs through main exploratory wells in and along the Taipei depression

区带	井号	层位	孔隙度, $\Phi$ (%) 均值(范围)	渗透率, $K(10^{-3}\mu\text{m}^2)$ 均值(范围)	样品数	
北部山前(北部)	照 2	$T_{2-3}$	7.92(2.0~15.8)	1.1(0.05~9.0)	33	
	红旗 1	$T_{2-3}$	4.02(0.26~7.6)	0.72(0.1~8.2)	14	
鄯善弧形带(中部)	东深 2	$T_3$	5.8(2.7~9.7)	45.9(10.3~81.6)	8	
	陵深 2	$T_{2-3}$	8.9	/	测井解释	
		$T_{2-3}$	7.06(3.9~9.7)	0.28(0.07~0.717)	29	
	鄯科 1	$T_{2-3}$ (油层)		9.4(8.6~11.1)	0.91(0.6~1.8)	6
				8.0(1.5~11.8)	1.12(0.6~20.5)	20
				7.1(3.7~11.8)	0.9(0.5~2.6)	41
	温深 1	$T_{2-3}$ (上盘)	4.0(1.5~6.2)	7.3(0.7~20.5)	15	
		$T_3$	3.05(2.6~3.5)	<0.05	11	
连 4	$T_2^k$	10.7(6~15.1)	/	测井解释		
	$T_{2-3}$	12.4(4.5~19.2)	26.4(0.9~284)	49		
塔克泉凸起南缘(南部)	东湖 1	$T_{2-3}^{XI}$	19.2(16.3~21.1)	132.9(3.7~386)	19	
	台孜 1	/	20.9(19.2~23.3)	180.75(3.9~556)	12	
	沙参 1	$T_3$	18.8(5.8~23.4)	65.5(0.6~349)	44	
		$T_2^k$	20.2(6.8~27)	230.5(<0.05~3278)	84	
		$T_1$	13.1(11.2~14.4)	2(3.8~4.5)	8	
库木凸起(南部)	马 4 井	$T_2^k$	23.09(9.7~28.8)	241.05(0.589~2880)	51	
	马 2 井	$T_2^k$	21.9(18.6~25.2)	379.88(7.78~1430)	10	
	玉 1	$T_{2-3}$	17.5(8.46~22.6)	95.26(0.1~529.0)	91	
	玉东 1	$T_{2-3}$	21.69(7.77~28.0)	166.91(0.05~1046)	79	
	艾参 1	$T_{2-3}$	30.18(13.4~33.0)	381.98(0.24~585.0)	114	
	玉西 1	$T_2^k$	17(14~20.9)	34.8(2.07~131)	14	
火焰山(西南部)	火 8	$T_3$	10.2(4.3~13.8)	0.7(0.037~3.21)	35	
		$T_2^k$	8.7(3.3~11.4)	2.47(0.135~5.38)	18	

从岩矿特征和碎屑颗粒特征看,鲁克沁构造带和鄯深构造三叠系储集层沉积的物源和搬运距离相近,沉积环境也相似,以浅湖-半深湖相三角洲与扇三角洲沉积为主。

### 2.3 封盖条件

盖层条件对油气藏的形成起着重要作用,尤其是区域盖层的作用则更为重要。台北凹陷在上二叠统桃东沟群烃源岩之上发育中上三叠统小泉沟群、下侏罗统八道湾组和三工河组、中侏罗统三间房组下段以及中侏罗统七克台组和齐古组 4 套区域性盖层。对三叠系储盖组合而言,晚三叠世末期,在吐鲁番拗陷有一次较大规模的湖侵,全区主要发育滨浅湖、沼泽与辫状河三角洲前缘的交互沉积,形成的小泉沟群浅湖相泥岩盖层,对三叠系产油层的封盖性具有重要作用。牛嘉玉(1999)<sup>[9]</sup>研究认为,单纯的盖层微观物性封闭能力就已大大满足了现今封闭气柱高度的要求。若再考虑盖层的超压封闭因素,则各套区域盖层封闭能力应更强。因此,对油气封盖的主控因素已转变为切割盖层的断裂开启程度和活性,以及盖层厚度变化与盖层平面展布的稳定性

等。

钻井岩性统计与地层对比发现,区域钻井小泉沟群的泥岩单层最大厚度都在 10m 以上,泥岩总厚度多大于 150m(仅温深 1 井为 138m),泥地比多在 50% 以上,评价封盖性为较好以上。亦说明凹陷大部分地区的封盖性决定于断裂的开启和活性。值得提出的是,从凹陷北部已钻窑 1 井、照 1 井、红旗 1 井等来看,目的层均不见油气显示,说明由于长期隆升盖层已遭到剥蚀以至油气散失;凹陷南部许多地震剖面也反映上覆三叠系盖层可能遭受剥蚀,如七克台 1 号构造的中上三叠统盖层(图 3)。

## 3 成藏作用分析

### 3.1 盆地与构造演化作用

盆地与构造研究的意义在于从区域应力出发,把含油气盆地的演化过程作为整体,揭示构造形成和发育与油气运聚及其分布的关系。吐哈盆地介于塔里木、西伯利亚、哈萨克斯坦三大古板块之间,属于准噶尔-吐鲁番古地块的一部分。区域应力场演化上,由最初的南北向应力,经历了“向东→向西→

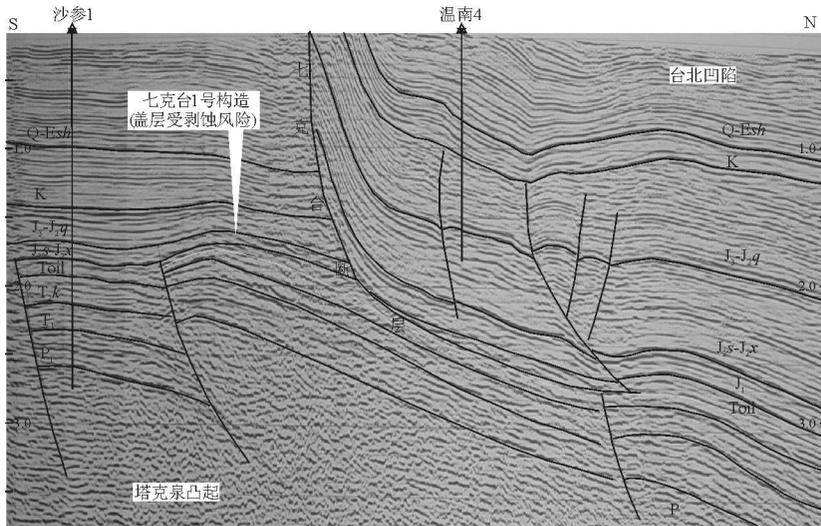


图3 台北凹陷南北向地震剖面 (TB98-238)

Fig. 3 N-S trending seismic profile (TB98-238) in the Taipei depression

再向东”的应力转换旋回,即在盆地演化之初的海西晚期为南北向挤压应力场,印支期转为北东-南西向挤压应力场,燕山期则转为北西-南东向挤压,喜马拉雅期回转为北北东-南南西向强烈挤压应力场。早二叠世为断陷发育期,中晚二叠世为热沉降拗陷期,晚二叠世—三叠纪为周缘前陆盆地阶段,侏罗纪—古近纪早期为前陆盆地阶段,新近纪—第四纪晚期为再生前陆盆地阶段<sup>[17]</sup>。

总的看来,吐哈盆地的演化以二叠纪末为界,经历了断凹、前陆的两大类盆地演化阶段。因此,构造格局上表现为以凹陷相间的古构造背景,叠置中新生成排成带的前陆构造特征。

### 3.2 断裂特征与输导作用

断裂在油气成藏过程中起着重要的作用,大者可控制构造带的发育与展布,甚至控制凹陷格局,影响烃源岩和储层相带的展布;小者可控制圈闭的形态、类型,以及输导、封闭油气的作用。在区域应力场与多期构造运动的作用下,盆内盖层发育东西向、北西向、北东向和近南北向(具调节性)四组断裂,并按断裂性质可分为基底卷入型、薄皮滑脱型、撕裂断层与反转断层共4种类型。断裂活动表现出受基底断裂控制,具有多期活动的特点;断裂组合表现为,平面上有交叉、分支、雁行和错断组合,剖面上有叠瓦、背冲和对冲等。

前陆盆地油气运移的主要通道是断层,由于不同时期、不同构造带活动强烈程度不同,断层发育程度、延伸长度不同,断层对油气运移和聚集影响的层位与范围也不同。在构造活动较弱的时期和区带,

油气以聚集在与烃源岩相邻的储层中,形成原生油气藏为主;在构造相对强烈的区带,油气聚集在断层所能影响到的层位和范围。袁明生等(2002)<sup>[8]</sup>研究认为,鄯深构造滑脱断裂延伸至三叠系甚至二叠系,导通了前侏罗系的烃源岩,并形成了鄯深三叠系油气藏,说明前陆构造层的冲断带构造也波及到深层的二叠系、三叠系。黄志龙等(1998)<sup>[9]</sup>分析得出,鲁克沁断裂不但明显控制鲁克沁构造带的形成和展布,同时又是油气运移的重要通道,而且构造带发育次一级的北西向断裂和南北向断裂,是油气垂向运移的通道。另外,李伟等(2006)<sup>[10]</sup>认为由于不活动的断层面存在断层泥的涂抹、稠油沥青垫在断面上的沉淀及断层碎屑物的后期成岩等综合作用,使断层起到了良好的侧向封堵作用。

### 3.3 油气生成与排烃作用

烃源岩的生排烃率大小直接影响到可供勘探的资源量和油气储量规模。通过对鲁南1井二叠系桃东沟群( $P_2t$ )湖相泥岩热模拟,发现 $P_2t$ 泥岩的生排烃率是很高的,并得出湖相泥岩排烃门限为 $R_{0e} = 0.88\%$ <sup>[7]</sup>。基于不同的采样点、采样层段和不同的实验条件,目前对 $P_2t$ 的生排烃时期存在以下几种观点:①认为主要生排烃期是晚三叠世至早侏罗世<sup>[9]</sup>(黄志等,1998)<sup>[9]</sup>;②认为早侏罗世为生排烃高峰期(赵文智等,1998)<sup>[3]</sup>;③认为中侏罗世为生排烃高峰期(袁明生等,2002;杨永泰等,2002;李伟等,2002)<sup>[7,11]</sup>;④认为侏罗纪末期为生排烃高峰(旷理雄等,2005)<sup>[12]</sup>;⑤认为三叠纪末期到侏罗纪为生排烃高峰(杨珍祥等,2005)<sup>[5]</sup>。

综上所述,笔者认为台北凹陷二叠系桃东沟群湖相泥岩,由于受构造沉降、埋藏、地温梯度与母质类型等因素的影响,源岩在中晚三叠世开始成熟排烃,而在晚三叠世—侏罗纪为生排烃高峰期。总体趋势是凹陷中央生排烃时间早东部比西部早。

### 3.4 圈闭形成与配置作用

圈闭是油气聚集的场所,因此,形成油气藏的关键是有效圈闭。吐哈盆地发育海西期、印支期、燕山期和喜马拉雅期四次大的构造运动,应力场也相应的出现了南北向→北东—南西向→北西—南东向→北北东—南南西向的四次转换,盆地沉积盖层伴随发育东西向、北西向、北东向和近南北向四组断裂,最终决定了构造圈闭的发育与展布,即发育印支期构造圈闭(印支早期及以前的圈闭多受印支末期区域性抬升夷平作用破坏)、燕山期构造圈闭和喜马拉雅期构造圈闭,其中印支期构造圈闭多为北西向展布,燕山期构造圈闭多为北东向展布,喜马拉雅期构造圈闭多为北西向调整展布。值得指出的是,圈闭的形成与展布特征和盆地类型密切相关。吐哈盆地中生代为再生前陆盆地,因此,圈闭的发育特征受前陆盆地的结构和演化性质决定,总体表现为东西分块、南北分带、北早南晚的前展式构造特征。

油气藏的形成决定于圈闭的配置,而圈闭配置关系主要表现在两方面:一是圈闭自身构成要素之间的配置,即构造油气藏主要取决于构造圈闭与储盖层的配置;地层、岩性圈闭的形成条件取决于地层不整合、地层超覆线、构造等高线、岩性尖灭线、成岩作用非渗透面、储集岩体的顶底板面及断层面等几个基本要素的组合。二是圈闭形成时间与油气运移时间的匹配关系,这种关系在台北凹陷有四种情况:①圈闭的形成大大早于油气的排聚时间:这种圈闭可能遭后期抬升剥蚀破坏,如凹陷南部发育的古构造圈闭,圈闭若能保存下来则有利于油气聚集,如玉东、鲁克沁构造;②圈闭的形成与油气大规模排聚同期:这种圈闭若未受后期构造破坏,则有利于形成油气藏,如鄯深构造;③圈闭的形成稍晚于油气大规模排聚时间:这类圈闭仍能部分接受油气,但规模小,多发育在台北凹陷的前陆中央带;④圈闭的形成大大晚于油气的大规模排聚时间:这类圈闭多是喜马拉雅期的新圈闭,多发育在火焰山—七克台的前陆前缘带。总之,台北凹陷不同区带的圈闭形成时间与油气运移时间具有不同的匹配关系。

### 3.5 储集性演化作用

储集性受沉积、成岩和构造等多种因素影响。

台北凹陷三叠系储层物性呈现南好北差的分布特征(表1),说明古沉积环境对储集性的控制作用明显。涂小仙等(1998)<sup>[13]</sup>在分析鲁克沁弧形带油气成藏条件时认为“沉积相带对储集层物性有十分明显的控制作用”。但是,吐哈盆地三叠系砂岩储层的原生孔隙几乎消失殆尽,少量原生粒间孔隙大多被新生矿物充填形成残留粒间孔隙,因此,研究储层的储集性演化或成岩作用是三叠系油气成藏研究的重要组成部分。一般而言,压实作用、胶结作用、破碎作用和溶蚀作用是影响砂岩物性及其孔隙发育程度的主要因素。压实、胶结作用造成原生孔隙的较小或消失,破碎作用促使裂缝型次生孔隙的形成,不稳定成分的溶解与溶蚀型次生孔隙的形成密切相关。

笔者对台北凹陷鄯善弧形带鄯科1井和陵深2井三叠系储层孔隙度演化分析,发现压实降孔率分别为25.8%和24.1%,胶结作用分别占4.8%和6.1%,而溶解作用分别仅占2.6%和1.5%,说明鄯善弧形带特低孔特低渗的储层特征,主要是压实降孔作用大,以及溶解增孔作用小的原因。杨珍祥等(2005)<sup>[5]</sup>在分析台北与台南凹陷三叠系成藏差异性时,认为其存在差异性的最根本原因是在印支晚期到燕山晚期乃至喜马拉雅晚期所处的构造环境不同,导致成岩作用的差异所造成。

我们认为,溶蚀孔和裂隙型次生孔是台北凹陷三叠系砂岩的主要储集空间,也是控制三叠系油气成藏的重要因素。溶蚀孔可由构造抬升后大气酸性水淋滤作用产生,也可由烃源岩在生油门限附近产生有机酸溶解方解石胶结物生成,多分布在凹陷南部或古隆起抬升剥蚀环境;而裂隙型次生孔则由构造变形作用产生,多分布在凹陷北部的断层带附近的断层弯曲处、交叉处和地层褶皱变形枢纽部位。

## 4 油气成藏与分布主控因素

针对台北凹陷三叠系油气勘探存在不同的建议,反映出各自对油气成藏与分布主控因素的不同层面的观点。例如,在油气成藏期方面,有认为是三叠纪—早中侏罗世成藏的<sup>[10][3]</sup>,有认为是燕山早期成藏的<sup>[3]</sup>,有认为是中晚侏罗世成藏的<sup>[11]</sup>,也有认为具备多个成藏期的<sup>[14]</sup>。又如,对于油气成藏与分布主控因素方面,同样表现出多种控制因素的特征:有古构造背景与古构造格局因素控制的<sup>[1,5,8]</sup>,有构造因素控制的<sup>[5,10]</sup>,有断层因素控制的<sup>[9,11]</sup>,有不整合因素控制的<sup>[11]</sup>,有储层因素控制的<sup>[9,11,13]</sup>,有盖层因素控制的<sup>[9]</sup>,有生储盖配置及圈闭配置因素控

制的<sup>[15]</sup>,有流体动力因素控制的<sup>[14]</sup>,等。

整体性与联系性是系统论的突出特点,含油气系统研究应强调从盆地的整体视角来分析解决问题。吐哈盆地中新生带属于再生前陆盆地或叠加前陆盆地,因此,具有前陆盆地的普遍性特征。宋岩等(2005)<sup>[16]</sup>研究表明,中国中西部前陆盆地的前陆冲断带均具有较明显的构造分段特征,并指出构造分段特征对不同构造段油气成藏的影响和控制作用主要表现在两个方面:①受构造活动强度差异及后期构造叠加的影响,不同构造段的油气富集层位不同;②不同构造段的油气成藏时间及成藏期次特征存在差异,主成藏期也不同。由此说明,致力于台北凹陷三叠系油气勘探的研究者们根据各自的研究层面得出不同的认识与勘探建议具有必然性。

综上所述,对于吐哈盆地台北凹陷二叠系和三叠系油气成藏的成藏条件与成藏作用,我们认为①油气成藏期方面具有多期成藏晚期调整的特征,即主成藏期介于印支末期至燕山中晚期,燕山晚期至喜马拉雅期以油藏调整、破坏为主的时期。②成藏期主要决定于构造运动期次、圈闭发育与时空配置、断层活动时期及其影响范围。③油藏分布受古构造古隆起背景、烃源岩分布、断层与不整合等输导体系展布、储层分布、盖层稳定性、储盖与圈闭组合等因素控制,且在盆地的不同区带、不同构造段,主控因素的重要性差异明显。在盆地南部,储集性相对较好,而存在构造抬升剥蚀、距油源较远的不足,主控因素应是油源断层与封盖条件;在凹陷中部,有利条件是紧邻生烃中心,而存在构造不发育、储集性欠佳的不足,主控因素应是有效圈闭与有利储集相带;而凹陷北部,有利条件是距油源近、油气输导体系发育,但是存在储集性差与构造破坏严重的不足,因此,主控因素是保存完整的圈闭与裂缝型次生孔隙发育带。

## 5 讨论

### 5.1 烃源岩展布的不确定性

按有机成因说和含油气系统理论,烃源岩不但是形成油气藏的物质基础,而且是油气藏形成和分布规律的重要控制因素。然而,截至2006年,台北凹陷揭示侏罗系以下的探井只有13口,而且只有北部山前的朗1、红旗1、跃1和房1井钻达二叠纪地层,鄯科1井缺失桃东沟群( $P_2^t$ )。另外,吐哈盆地深层地震反射信号弱,层位难以识别和追踪。因此,上二叠统源岩以及前侏罗纪地层格架和分布格局难

以落实,由此必然影响对油气成藏和分布规律的深入研究。

### 5.2 输导体系与油气优势运移方位的重要性

目前,在油气藏形成与分布规律研究领域,输导体系和油气优势运移方位越来越受到重视而成为研究的重点。因为输导体(断层和侧向输导层、不整合面)与烃源岩的空间配置关系决定了源岩的优势排烃方向,而源岩的优势排烃方向指示着油气运移聚集的优势区带,并深刻地影响了油气的最终分布。所以油气成藏与分布规律的研究离不开对输导体系和油气优势运移方位的深入分析。研究发现,吐哈盆地已发现油气藏的分布与断层的发育和展布特征密切相关,而多期构造运动形成的不整合面、高渗透性储集相带的展布特征,以及流体势能场特征对油气藏的形成和展布规律的贡献也值得深入探讨。

### 5.3 勘探建议

综上所述,笔者建议首先应加强对二叠系烃源岩的分布与深层凹陷格局的研究。其次要重视油气输导体系和优势运聚方位的研究。在有利区带和目标评价上,凹陷南部(前陆前缘隆起区)应加强有油源断裂和不整合面输导、盖层发育的形成与燕山晚期以前的构造圈闭的搜寻与评价;凹陷中部(前陆前渊凹陷及斜坡带)要注意有古隆起背景的自生自储的地层、岩性型油气藏和有油源断裂疏导的低幅度构造油气藏的搜寻与评价;凹陷北部(前陆冲断带)要重视伴有裂缝型等次生孔隙储集相带发育的背斜、断背斜、断块型油气藏的搜寻与评价。

本文在撰写期间得到了国土资源部成都地质矿产研究所丘东洲教授的帮助与指导,在此表示衷心的感谢。

### 参考文献:

- [1] 王昌桂,杨颀.吐哈盆地二叠系油气勘探潜力[J].新疆石油地质,2004,25(1):17-18
- [2] 左胜杰,贾瑞忠,庞雄奇.应用成藏门限理论评价吐哈盆地前侏罗系油气资源潜力[J].石油实验地质,2005,27(4):321-325.
- [3] 赵文智,李伟,张研.吐哈盆地鲁克沁稠油成藏过程初探与勘探意义[J].石油勘探与开发,1998,25(2):1-5
- [4] 杨珍祥,康永尚,焦立新,等.吐哈盆地台北与台南凹陷三叠系成藏差异性[J].新疆石油地质,2005,26(4):398-400
- [5] 苏传国,李定方,蒋新义.吐哈盆地台北凹陷上二叠统源岩生烃潜力分析[J].新疆地质,2002,20(1):77-79
- [6] 牛嘉玉.吐哈盆地台北凹陷油气封盖主控因素分析[J].石油与天然气地质,1999,20(3):232-236

- [7] 袁明生, 梁世君, 燕烈灿, 等. 吐哈盆地油气地质与勘探实践 [M]. 北京: 石油工业出版社, 2002
- [8] 袁明生, 牛仁杰, 焦立新, 等. 吐哈盆地前陆冲断带地质特征及勘探成果 [J]. 新疆石油地质, 2002, 23(5): 376-379.
- [9] 黄志龙, 冷胜荣, 燕烈灿. 吐哈盆地吐玉克油田油气成藏条件 [J]. 新疆石油地质, 1998, 19(5): 366-368.
- [10] 李伟, 梁世君, 姜均伟, 等. 吐鲁番坳陷鲁克沁稠油油藏形成及演化特征 [J]. 石油学报, 2006, 27(6): 14-18.
- [11] 杨永泰, 邹才能, 李伟, 等. 吐哈盆地都深构造三叠系油藏成藏期次分析 [J]. 石油学报, 2002, 23(2): 22-26.
- [12] 旷理雄, 郭建华, 梅廉夫, 等. 从油气勘探的角度论博格达山的隆升 [J]. 吉林大学学报 (地球科学版), 2005, 35(3): 346-350.
- [13] 涂小仙, 梁浩, 黄卫东. 吐哈盆地鲁克沁弧形带油气成藏条件 [J]. 新疆石油地质, 1998, 19(6): 458-461.
- [14] 柳益群, 刘斌, 荐军. 吐哈盆地二叠系侏罗系流体包裹体研究 [J]. 石油勘探与开发, 2001, 28(1): 48-52.
- [15] 吴青鹏, 郭精义, 李红哲, 等. 鄯勒构造带油气成藏主控因素和成藏规律 [J]. 天然气地球科学, 2006, 17(1): 97-101.
- [16] 宋岩, 方世虎, 赵孟军, 等. 前陆盆地冲断带构造分段特征及其对油气成藏的控制作用 [J]. 地学前缘, 2005, 12(3): 31-38.

## Controlling factors for the Triassic hydrocarbon distribution in the Taibei depression, Turpan-Hami Basin, Xinjiang

HUANG Fu-xi<sup>1</sup>, CHEN Hong-de<sup>1</sup>, WANG Mao-xia<sup>2</sup>, ZHANG Hong<sup>1</sup>, CHEN Xua<sup>2</sup>

(1. Institute of Sedimentary Geology, Chengdu University of Technology, Chengdu 610059, Sichuan, China)

(2. Research Institute of Petroleum Exploration and Development, Turpan-Hami Oil Field Company, Hami 839009, Xinjiang, China)

**Abstract:** The Turpan-Hami Basin abounds in hydrocarbon resources and has great petroleum potential. The controlling factors for the Triassic hydrocarbon distribution are dealt with on the basis of the analysis of reservoir formation in the Taibei depression, Turpan-Hami Basin, including tectonic setting, geological structure, fault unconformity, source-reservoir seal association and trap arrangement and fluid dynamics. The hydrocarbon accumulation has gone through multiple stages and evolved in the later stages. The hydrocarbon accumulation stages depend upon the stages of tectonism and faulting, trap development and tempo-spatial arrangement. The hydrocarbon distribution, which varies in distinct regions and structural positions of the basin, is mainly governed by the attributes and features of the foreland basin.

**Key words:** Turpan-Hami Basin, Taibei depression, Triassic, petroleum exploration, hydrocarbon accumulation, controlling factor