

新疆三大沉积盆地油气藏形成与分布

赵文智

(石油勘探开发科学研究院地质所,北京100083)

龙道江

买光荣

(吐哈盆地石油会战指挥部,鄯善838200) (新疆石油管理局勘探开发研究院,克拉玛依834000)

新疆三大盆地油气生成、运移有四大高峰期,且与圈闭形成高峰期相对应,因而造就了盆地成藏的四大高峰期。那些在多期成藏过程中不断获得油气供给的圈闭,可形成大型油气藏。油气分布受大型隆起带、断裂背斜带与斜坡带的控制,形成隆起披覆背斜型、前陆掩冲带型与斜坡断阶带型三大复式油气聚集组合。

关键词 塔里木盆地 准噶尔盆地 吐哈盆地 三史研究 生油高峰期 排烃高峰期 成藏高峰期 油气分布规律

第一作者简介 赵文智 男 35岁 高级工程师 石油地质与勘探

油气藏是圈闭与发生运移的油气之间建立联系后形成的产物,它的形成取决于圈闭的发生发展与油气成熟和运移在时间、空间中相接触的机会。沉积盆地中油气生成、运移与聚集又是盆地构造发展、沉积变迁与分异以及有机质热演化三大地质因素相互作用的综合结果。因此,分析油气聚集过程就在于对盆地三大地质因素的深刻解剖及三者和时间、空间匹配关系的综合分析。本文从沉积盆地三史及其时空配置关系的分析入手,研究总结了新疆塔里木、准噶尔与吐哈盆地油气藏形成与分布的基本规律。

一、盆地的构造与沉积发展简史

新疆塔里木、准噶尔与吐哈盆地是隶属古新疆板块的三个核心稳定区。越来越多的证据显示三大盆地之下都存在前寒武系古老陆壳。所不同的是古陆壳规模、埋藏深度与作为盖层沉积底床的产状有不同,而导致盆地演化历史的差异。从历史的角度看,三大盆地的发展皆经历了多期多盆地原型叠加复合的复杂过程,因而每个盆地都是多个原型盆地在平面上拼合、剖面上叠置形成的多旋回复合型盆地。

塔里木盆地大致经历了六个构造性质不同的沉降期及其间的多次构造变动与隆起剥蚀期。对油气勘探较有意义的几个时期是:①以早古生代为主发育期的被动陆缘-坳拉槽阶段,②石炭-二叠纪陆内坳陷-陆内裂谷阶段,③三叠-侏罗纪前陆断陷-陆内坳陷阶段,④新第三纪以来统一山间盆地阶段(表1)。自震旦纪开始,塔里木地区以板块边缘拉张为主,并伴随边缘坳拉槽向大陆板内的楔入,从而在现今盆地边缘形成了被动陆缘冒地斜沉积柱体与盆地腹部

部库满坳拉槽。前者多已被掩覆于现今周缘山系之下,后者在盆地内保存完好,是盆地内最重要的生储油岩系之一。库满坳拉槽的下古生界以深水相暗色泥晶灰岩、泥岩为主,夹砂岩、硅质岩与火山岩。最大沉积厚度逾万米。志留纪末期运动在前期拉张产生差异沉降的基础上形成隆坳相间的构造格局。盆地内现今的塔北、塔中与塔南等隆起带在该运动中都受到托举而显形,成为随后油气运移的主要汇聚区。从泥盆纪开始盆地转入克拉通内坳陷发育阶段,发育塔东与塔西南两个主体陆内坳陷。前者在原库满坳拉槽之上主要叠置了泻湖相膏泥岩沉积,是一套良好的盖层;后者的石炭系以浅海陆棚相砂泥岩与灰岩为主,在现今坳陷之下保存良好,并有相当部分被昆仑山系所掩覆,是该区主要的油源岩系。

表1 新疆三大盆地构造演化简表

时代		盆地演化期与基本特征									
		塔里木盆地		准噶尔盆地		吐哈盆地					
Q		统一山间盆地阶段: 600—4100 m 冲、洪积与泻湖相砂泥岩及砾岩; 山前最厚, 向盆内减薄		复活碰撞前陆盆地阶段: 数百—6000 m 冲积与湖相层。沉降中心偏山前		复活碰撞前陆盆地阶段: 2500—3000 m 冲、洪积相砂砾岩夹湖相层					
N											
E		陆内坳陷阶段: ①千余米含膏盐沉积与红层; ②沉降稳定, 西南地区有海相		陆内坳陷阶段: ① 4000—8000 m 湖, 湖沼与河流相砂泥岩与煤系及砾岩沉积呈南厚北薄 ②盆地凸凹相间的格局进一步加强并定型 ●		前陆坳陷阶段: ①2500—3000 m 河湖相砂泥岩夹砾岩; ②东部哈密地区进入此阶段早, 厚度约 2000 m, 偏小					
K											
J	J ₃	前陆断陷-陆内坳陷阶段: ①1500—2500 m 湖、湖沼相砂泥岩与煤系; ②山前断陷厚度大, 盆地内坳陷厚度小 ●		Hi		---E—Ys---		拉分盆地阶段: ①2500—3500 m 湖沼相砂泥岩夹煤系; ②沉积呈向北加厚 ●		残留坳陷阶段:	
	J ₂										
	J ₁										
T				Hy							
P	P ₂	陆内裂谷阶段: 数百—3600 m 砂泥岩夹玄武岩层		碰撞前陆 Hy 陆内裂谷阶段: ①2000—7000 m 海相、海陆交互与湖相砂泥岩及砾岩与火山碎屑岩; ②山前与断陷沉积最厚; ③盆内隆坳分化 ●		①1500—2500 m 海相 (P ₁) 与湖相砂泥岩与硅质-火山岩; ②哈密地区还可持续到三叠系 ●					
	P ₁										
C	C ₃	陆内坳陷阶段: ①1000—3000 m 台相灰岩、砂泥岩与泻湖相膏泥岩, 夹陆相红层; ②盆地构造格局定型 ●		---E—Hy---		被动陆缘-陆内坳陷阶段: ①盆地西北、东北与南缘露头见3000—6000 m 复地斜型浅海相碎屑岩与灰岩, 盆底推测为陆表海沉积, 厚度不大; ②在盆地周缘已被山系掩覆 ○		与陆间裂谷有关的被动陆缘盆地阶段: 1000—1200 m 浅海陆棚相砂泥岩 (C ₃)。不变质, 向北加厚 ○ 情况不明 ?		○	
	C ₂										
	C ₁										
D	D ₃	Cd									
	D ₂										
	D ₁										
S		被动陆缘-坳拉槽阶段: ①3400—近万米的暗色泥岩、砂岩及灰岩, 底部有硅质岩、玄武岩与冰水沉积; ②满加尔地区沉积最厚, 向台地区减薄; ③盆地三隆四坳构造格局在末期出现 ●									
O											
e	e ₃										
	e ₂										
	e ₁										
Z											
AnZ		基底形成阶段: 结晶变质岩系		基底形成阶段: 基底变质岩系		基底形成阶段: 基底变质岩系					

注: ●/○主要生储油层系/潜在远景层系, Hi—喜马拉雅运动, E-Ys—早燕山运动, E-Hy—早海西运动, Cd—加里东运动

泥盆纪末期前后发生的早海西运动是全区最重要的一次变革运动。现今盆地三隆四坳的

构造格局在运动中定型。除有新生的油气聚集出现外,部分已形成的油气藏在运动中受到调整和破坏。

二叠纪为陆内裂谷阶段。盆地内火山活动强烈,而且同期沉积以陆相为多;但在西塔里木的坳坪-喀什-和田马蹄形地域,二叠系暗色泥岩发育,有生烃能力。

三叠-侏罗纪属前陆断陷-陆内拗陷阶段,沉积河湖-湖沼相砂泥岩与煤系。环绕盆地的周缘形成库车、塔西南与塔东南等断陷,沉积厚度相对较大,生烃条件较好,是各山前拗陷的主要生储油岩系之一。盆地腹部满加尔地区则为拗陷式沉积,厚度较小,产烃条件相对较差。

新第三纪以来盆地的发展走向统一,于山前形成巨厚的磨拉石建造。这套沉积的作用一是使中生界以下地层被深埋,使之供油气条件改善;二是加大了山前带找油勘探的难度与复杂性,使很多目的层因埋深过大而难于揭露。盆地腹部中生界则因埋深不够,成熟度偏低,提供油气的数量很有限。

准噶尔盆地的演化大致可归为四个阶段(表1)。早石炭世以前的历史尚属推测。中石炭世至二叠纪是盆地的主发育期。在盆地南、西北与东北缘产生的前陆拗陷与盆地内部的裂陷中形成海相、海陆交互相与陆相砂泥岩,是盆地的主要生储油层系。古生代末在陆内裂陷分异的基础上形成盆地凸凹相间的构造格架。周边则在前陆拗陷与山系之间形成掩冲带与冲断阶,都成为油气聚集的有利条件。在整个中生代则沉积了大型内陆拗陷型湖、湖沼与河湖相砂泥岩与煤系。沉积与沉降中心均偏于盆地中南部,成为盆地第二套生储油层系。侏罗纪末构造运动主要发生于盆缘,但盆地内部的隆(凸)起带也再度加强。这是一次对油气运聚有重要意义的运动。新第三纪以来,来自天山复活的强挤压使沉降中心偏于山前,沉积厚逾6000 m的磨拉石建造。使山前带的油气勘探变得十分困难。

吐哈盆地的发展既有东西分异,也有南北分带。从整个盆地历史看,早中泥盆世以前的演化不详。受博格达陆间裂谷带动形成的以石炭纪为主发育期的被动陆缘沉积柱体,在盆地中央断层以北的区域应有分布,为浅海相砂泥岩,厚约千余米或更大。从二叠纪开始,东西分异趋于明显:下二叠统在东部为海相硅质火山岩组合;在西部属陆相磨拉石与火山碎屑岩建造。上二叠统虽东、西拗陷皆称“残留拗陷”,但盆地性质不同,西部吐鲁番拗陷是伴随着博格达裂谷关闭,海水南退并经淡化而残留下来。以中央古隆起带为界,在南侧的托克逊-塔克泉南,北侧的从桃树园-二塘沟-七角井南形成深汇水,沉积河湖相砂泥岩与砂砾岩,厚度约900—1500 m,在台北地区属潜在的生储油层系。东部哈密地区则是弧后残留拗陷,二叠-三叠系深湖相泥岩为主体的砂泥岩层,总厚度达4000—4500 m,随后盆地走向抬升。前陆拗陷型沉积一直保持到中生代末,且各层系由老到新呈减薄趋势,沉积变粗。与此相反,西部拗陷在三叠-侏罗纪呈拉分环境,一系列由南向北节节下掉的张扭性断层使沉积向北加厚,主沉积区位于中央断层以北,形成一套河湖-湖沼相砂泥岩与煤系,厚约2500—3500 m,是台北地区的主力生烃岩系;中央断层以南,除托克逊局部地区有较厚的侏罗系外,广大地区呈向南减薄的超覆层,以河流相为主。

前陆拗陷的发展从中侏罗世后期伴随博格达山的再度隆升而出现。沉积仍偏于北部山前。沉积河湖相砂泥岩,垂向上由下往上由绿到红,由粗到细,平面上则呈内细外粗的拗陷式沉积展布面貌。

侏罗纪末期燕山运动形成了盆地内基本构造单元,并产生一系列局部构造,成为油气聚集的主力圈闭。

新第三纪以来伴随博格达山的复活形成统一的前陆盆地。山前堆积厚逾3000 m的磨拉石建造,并呈向南向东减薄之势。这套沉积对侏罗系生烃岩系的熟化是有益的,但也加大了二叠系的埋深,使之在西部拗陷的大部分地区难于钻达。新第三纪以来发生的强烈挤压,一方面加强并新生了一系列构造,另一方面对驱烃排运也是有助的;当然也破坏了部分早期已形成的油气聚集(如胜金口与七克台油田的地面油砂)。

可见,新疆三大盆地的构造与沉积发展史对油气生、运、聚、保与破坏都有深刻影响。客观认识这些影响对于了解盆地油气藏形成与分布规律是至关重要的。

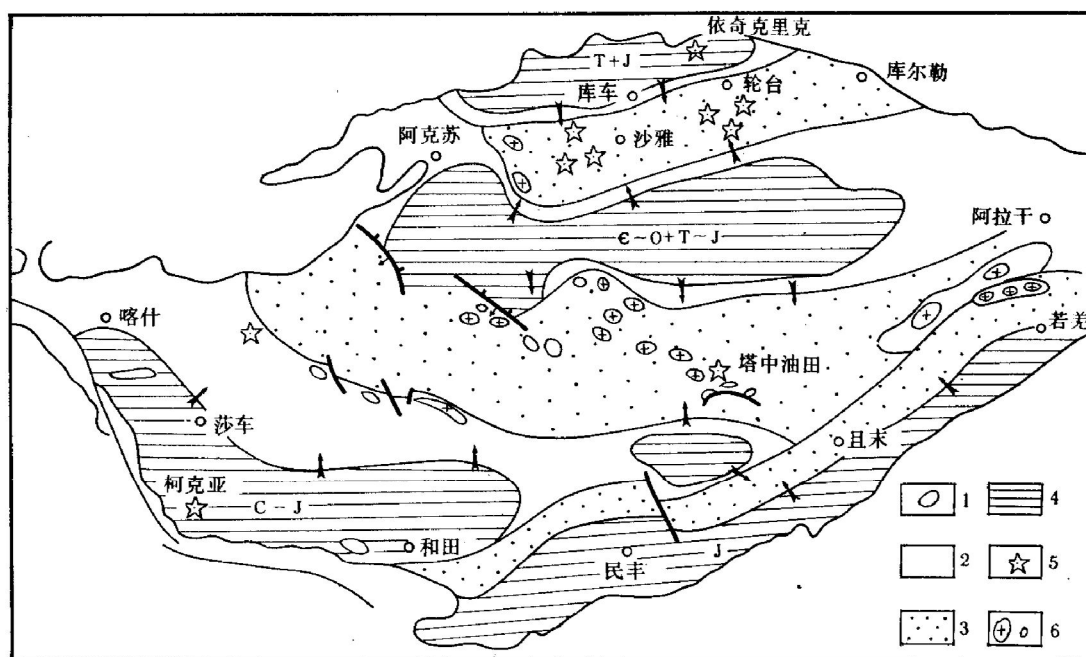


图1 塔里木盆地生、储、运聚区配制关系图

1—局部构造, 2—斜坡带, 3—隆起, 4—生油区, 5—发现井或油田, 6—局部高点

前述表明,自古生代以来的构造发展在新疆三大盆地形成了三大套生储盖组合。一是下古生界组合,主要分布于塔里木盆地。其中寒武-奥陶系的深水相泥岩与灰岩是主力生烃岩系;高能环境下形成的与遭风化淋滤的碳酸盐岩为储集岩,层间致密岩层与细质沉积物是盖层。二是上古生界石炭-二叠系组合。三大盆地都有发育。三是由中、新生界构成的生储盖组合,在准噶尔与吐哈盆地发育完善,其中上三叠-中、下侏罗统的湖相层与煤系是该组合的主力生烃岩系,已在吐哈盆地形成大型油气聚集;此外,来自深部不同层系的油气均可运至该组合内。储油层在该组合的从底到顶均存在,以洪积、河流和三角洲相砂岩体为主。上侏罗-第三系层段则主要充当组合的盖层。

自古生代以来,盆地的构造发展表现为张压交替的变动过程,形成了盆地内隆拗或凸凹并列交织的构造面貌。一些大型拗(断)陷区如塔里木的满加尔、库车与塔西南等拗陷,准噶尔盆地的玛湖、昌吉与漠区拗陷以及吐哈盆地的北部凹陷带等,都是长期沉陷与深汇水区,因而都叠置了多套生烃层系,成为盆地的主力烃源岩区;而隆起区则是遭风化剥蚀的机会最多,接受沉积相对较薄且相对较粗,成为盆地的主要储聚油区。

塔里木盆地现今构造面貌呈三隆四拗。那里的拗陷区基本上都是提供油气的,是盆地的主要烃源区,而与拗陷毗邻的隆起区则以聚油为主,构成生、储、聚油区的良好匹配(图1)。目

前已发现的重要油气田多在隆起区分布,当然,坳陷内岩性型油气藏肯定也存在,只因目前勘探程度低,分布规律不详。准噶尔与吐哈盆地也都能划分出隆坳相间或凹陷带与背斜带间列的构造格局,那里油气生、储、运、聚区的配置与塔里木盆地有异曲同工之妙(图2)。

二、有机质成熟演化史

有机质成熟演化是油气藏形成的关键因素,开始生烃、大量产烃与生烃结束的时限,在很大程度上决定或影响了油气藏的产生和发展。有机质热史研究在于确定上述时限,结合构造分析对油气排运期作出分析,并对有利圈闭进行筛选,以确定油气勘探的主要目标。

塔里木盆地存在寒武、奥陶、石炭-二叠系与三叠-侏罗系四套油源岩系。其中寒武-奥陶系在晚奥陶世-泥盆纪陆续进入生油门限(图3)。加里东运动前后生烃达到高峰,由于生烃高峰与构造运动相吻合,导致部分油气的散失。下古生界的生烃能力在石炭纪仍处于高峰阶段。大致从二叠纪后期开始,产烃能力开始下降,并以生成轻烃和气态烃为主。石炭-二叠系的烃源层从侏罗纪中期开始进入生油门限,中生代末期开始大量生烃,目前仍处产烃高峰期。而三叠-侏罗系生油气层目前只处于初熟阶段。

准噶尔盆地发育二叠系、三叠系与侏罗系三套烃源岩。其中二叠系和侏罗系是盆地的主力生油气岩系。尽管各个坳陷生油层进入门限与结束产烃的时间有别,但对于二叠系来说,三叠纪末期前后是其进入成熟并大量生烃的主要阶段(图3)。因此,侏罗纪末期前后发生的燕山运动,对于驱烃并使之向圈闭中运聚是至关重要的,因而随之出现一次主要的油气运聚期。

研究表明,侏罗系煤系生烃岩系的产烃门限更浅,且在初熟阶段产液态烃量大。这套烃源岩系在准噶尔与吐哈盆地进入生烃门限的时间大都在侏罗纪末期至白垩纪,目前正处于初熟和产烃高峰期(图3)。因此燕山末幕与喜山运动是驱使来自该层油气向圈闭中运聚的重要构造运动。

可见,对于象塔里木、准噶尔与吐哈这样的多旋回盆地,油源岩系的发育从古生代至中生代,跨越几亿年的历史。不同层系的烃源岩现今热成熟条件差别很大。进入生烃门限、大量生烃以及生烃高峰期所能维持的时间都变化很大。但是,多套生烃岩系的产烃过程组合在一起就形成了四大生烃高峰期。即加里东末-早海西期(泥盆纪),海西期末-印支期,侏罗纪末-白垩纪与第三纪末-第四纪。由这一生烃过程形成的油气聚集也相应有三大特点:一是油气并存;二是不同成熟度的油气混合共生;三是来自不同层系的油气混源聚集。此外,先期生成与最后

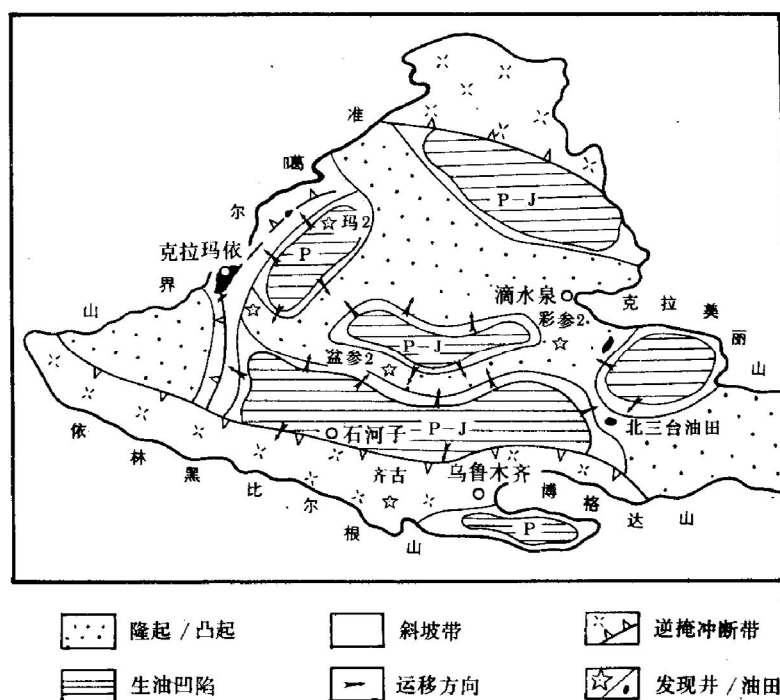


图2 准噶尔盆地生、储、运聚区配制关系图

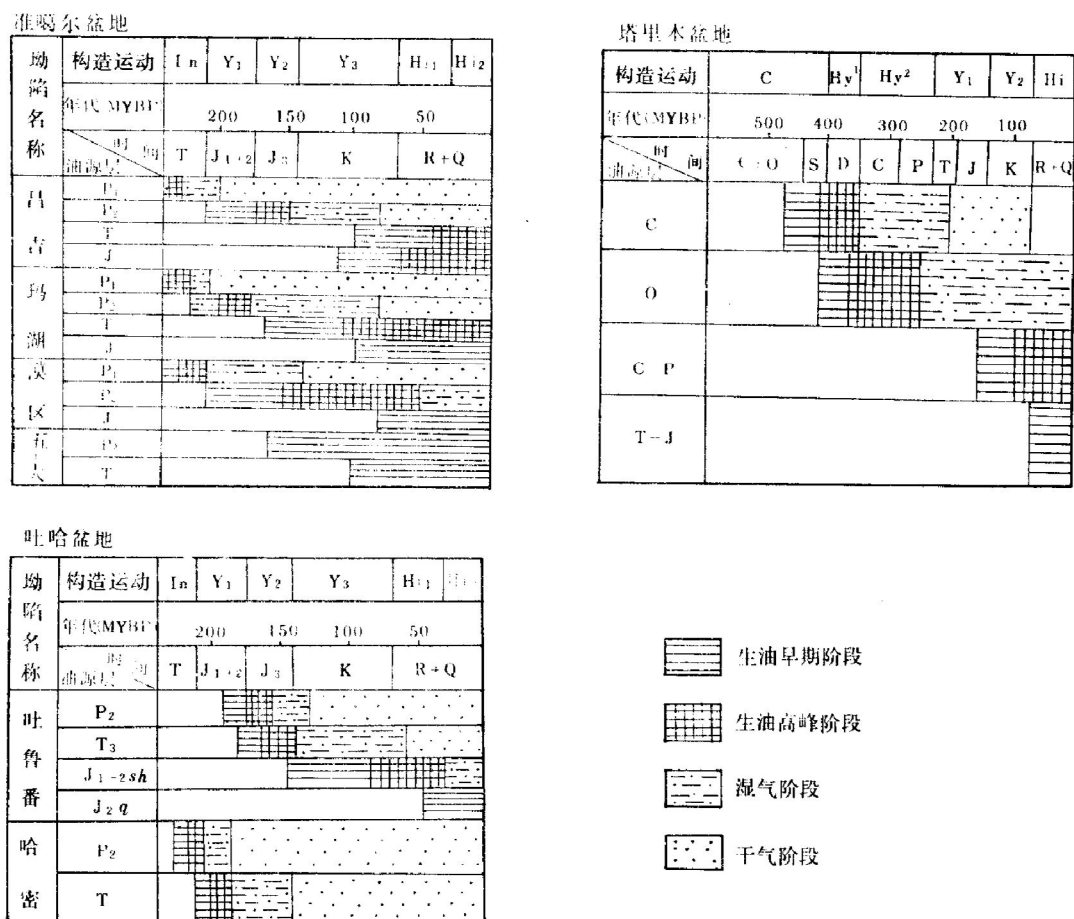


图3 新疆三大盆地主要生油岩热演化历史图

产生的油气之间跨越时代漫长,其间发生的一系列构造运动一要打断油气热演化的正常序列,二要造成油气生成-运移-聚集乃至破坏的重复发生。因此,分析三大盆地油气藏形成与分布的基本规律,必须把圈闭与油气成熟和运移的时空配置关系,放到构造变动的历史中去分析,以发现那些至今仍能使油气保存下来的有利目标。

三、油气藏的形成与分布规律

(一) 油气藏的形成过程

新疆三大盆地中油气藏的形成有高峰期和阶段性。如前述,尽管就某一烃源层系来说,生烃过程是连续不断的,但随时代变迁排出的烃类数量及相态则有不同。如果把多层烃源岩的生烃过程叠合起来,则大量生烃期与油气相态的转化期在某些时间段存在吻合和交叉,这便导致了某些时间段生油或生气量出现高峰,从而成为油气藏形成的高峰期。说油气藏的形成有阶段性,是因为挤压运动存在旋回性。虽然油气自生成以后运移过程便已开始,但大规模的油气运移往往与大的构造运动相对应。这在油源岩系埋深普遍偏大,生烃门限普遍偏深的新疆三大盆地则更为突出。因此,大的构造运动形成和加强一系列圈闭,并驱使油气作大规模运移,就决定了油气藏形成过程的阶段性。归结起来,新疆三大盆地的生烃高峰有四期,在这四大高峰期间或稍后都有大的构造运动发生,因而油气的排运与相应油气藏的形成也有四大高峰期。它

们是早古生代末-泥盆纪、二叠-三叠纪、侏罗纪末-白垩纪与第三纪末-第四纪。以下从三盆地中各选一例说明油气藏的形成过程。

1. 塔中1号油气藏

塔中1号油气藏位于塔里木盆地塔中隆起的一号高点上。由寒武-奥陶系大型背斜型潜山与石炭-二叠系披覆背斜组成。已在奥陶系顶面风化壳和上覆石炭系底部东河砂岩与内部碳酸盐岩和砂岩中发现油气藏(图4)。经油源对比,油气主要来自寒武-奥陶系。

塔中1号构造从加里东运动末已开始出现,至泥盆纪晚期定型,形成由寒武-奥陶系内幕背斜构成的大型圈闭。当时处于满加尔和唐古南北两个生烃凹陷之间,圈闭形成时期正是寒武系生油岩产烃高峰期,因此,在加里东运动末期前后,塔中1号构造就开始有油气聚集发生(图5)。但是,构造在早海西运动中受到强烈抬升剥蚀,而使这一期形成的油气藏部分被破坏。

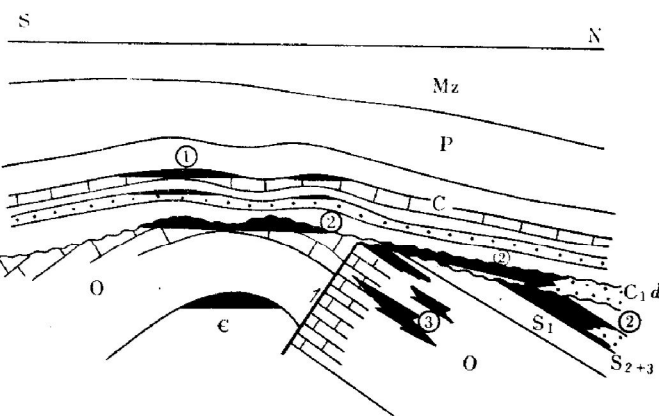


图4 塔里木盆地塔中1号油藏模式图

①—背斜油气藏, ②—地层不整合油气藏, ③—岩性油气藏

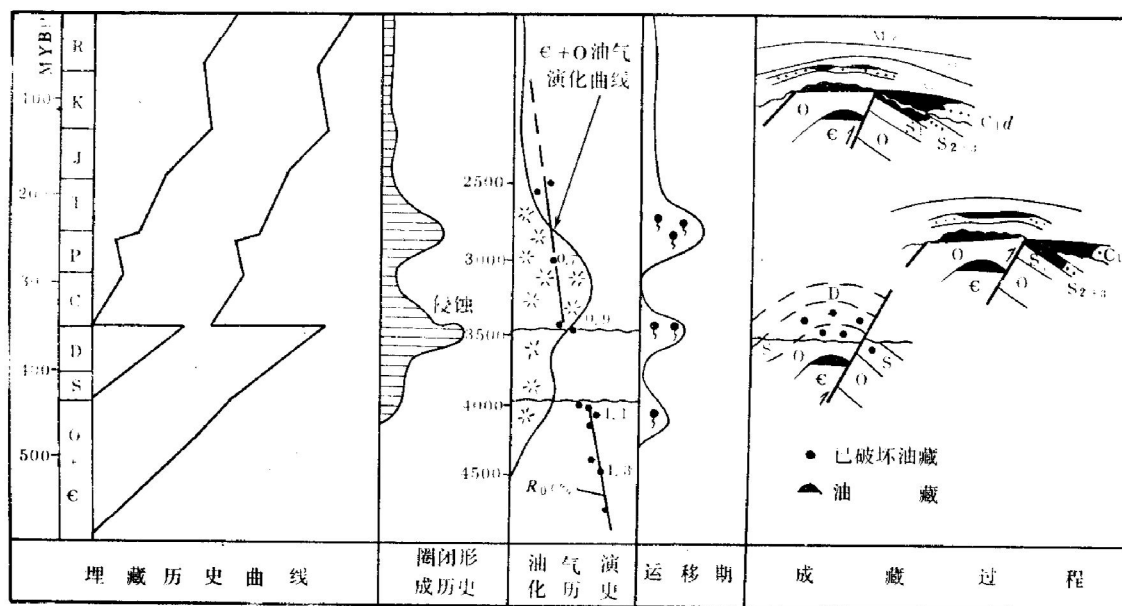


图5 塔里木盆地塔中1号油藏形成历史分析图

海西-印支期,构造西侧的满加尔坳陷继续下沉。此时寒武系的生烃能力已减弱,奥陶系的生烃高峰却接踵而至,使下古生界的生烃能力在石炭-二叠纪仍处于高峰;此时的塔中隆起经早海西期剥蚀后又为石炭-二叠系覆盖,形成大型披覆背斜。与下古生界的第二生油高峰相对应,塔中1号构造在古生代末期前后又形成新的聚集,已被掩埋的奥陶系顶部风化壳与志留系砂岩也都在这一时期聚油成藏。进入中、新生代,满加尔地区下古生界的生烃量已经锐减,而坳陷内暗色泥岩累计超300m的三叠系则开始产生一定数量的油气;此时塔中隆起已基本停止活动,并为区域性北倾单斜所覆盖。所以,这一时期除少量来自下古生界的轻烃和三叠系的油气可运聚于塔中构造外,塔中1号油藏主要表现为内部油气分异与调整,直至成为目前的状况。

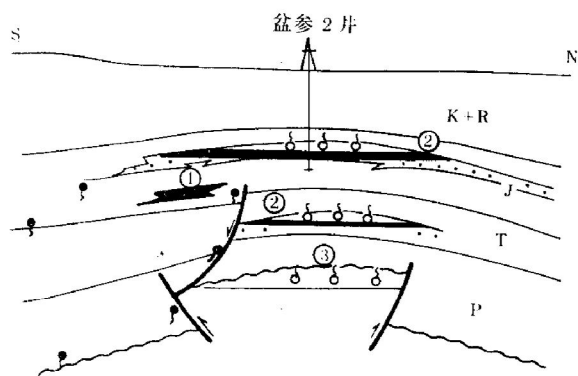


图6 准噶尔盆地漠索湾油藏类型与聚集模式

①—岩性油藏, ②—披覆背斜油藏, ③—地层不整合油藏

2. 盆参2井油气藏

盆参2井油气藏位于准噶尔盆地腹部漠索湾隆起之上,由古生代末产生的基岩断垒与三叠-侏罗系构成的披覆背斜组成。钻于该构造上的盆参2井在侏罗系获得工业油流, 并发现高压气层(图6)。油源对比显示油气主要来自三叠系泥岩与侏罗系煤系。

盆参2井油藏主要接受来自南北两侧昌吉与漠区坳陷的油气, 那里的二叠系生烃岩大致从三叠纪开始就已陆续进入生烃门限, 并在三叠纪后期至侏罗纪达到生烃高峰(图3); 此时漠索湾隆起已经产生, 并在三叠-侏罗系沉积过程中形成披覆背斜。因此, 发生在印支-燕山期的油气运移应在古隆起上聚集成藏(图7)。

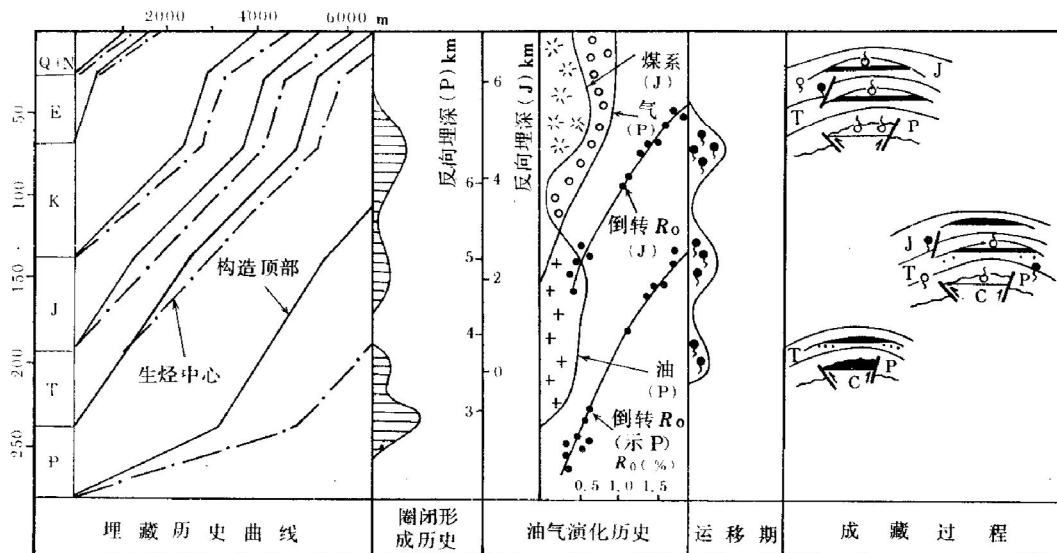


图7 准噶尔盆地盆参2井油气藏形成历史分析图

燕山运动后期, 二叠系生烃能力已经减弱, 但侏罗系煤系的产烃过程已经开始。由于煤系在低成熟阶段产液态烃量大, 且表现早生早排的特点, 因此在燕山末幕运动中发生运移的油气数量相当可观。所以, 来自深部二叠系的气与来自浅部侏罗系的油都向构造运移, 从而在侏罗系形成混源油气聚集。

喜山运动期间, 漠索湾背斜接受油气的过程仍未停止。因此, 盆参2井油气藏具有长时间、多期接受油气聚集的过程, 油气藏的充满程度较高。

3. 鄯善油气藏

鄯善油气藏位于吐哈盆地西部丘陵-鄯善背斜带的鄯善构造上, 处在台北与丘东两个生油凹陷之间, 是一个由侏罗系以上地层构成的高幅度短轴背斜。油气储集于中侏罗统的三间房组、七克台组与西山窑组。经油源对比确认, 油气主要来自中、下侏罗统的煤系, 属自生自储的油气藏。钻探表明, 整个鄯善构造已充满油气, 是一个高充满度的油气藏。

对沉积埋藏史的分析证明,鄯善构造最早形成于中侏罗世西山窑期,并在侏罗纪末、白垩纪末与喜山期的多次构造运动中得到加强,因而构造幅度一再增加。生烃岩热演化史分析表明,中、下侏罗统煤系在侏罗纪末期前后就已进入生油门限,并迅速出现生烃高峰。侏罗纪末与白垩纪末发生的中、晚燕山运动驱烃作大规模运移。所以,来自东、西凹陷中的油气向构造汇聚导致油气藏的充满度也一再加大(图8)。

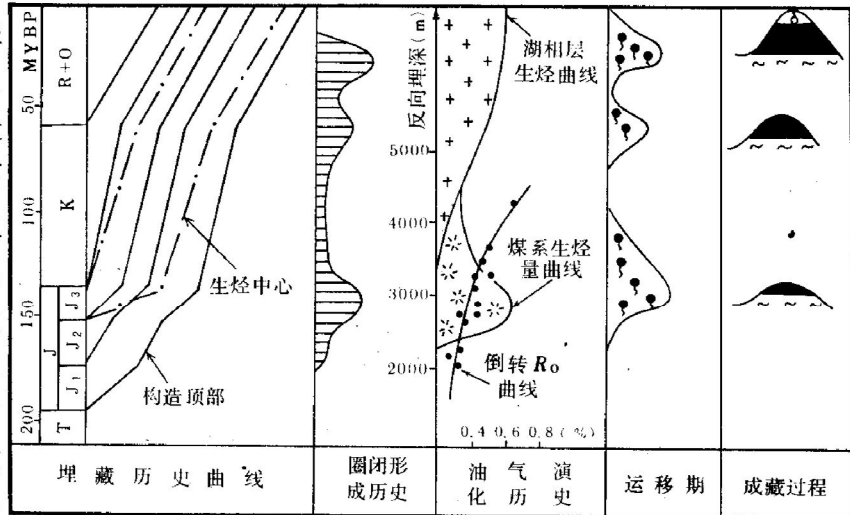


图8 吐哈盆地鄯善油藏形成过程分析图

综上所述,那些在历史发展中幅度和规模一再增加而无破坏,接受油气的运聚呈多期而连续以及随时代变迁缓慢上升而不被深埋的圈闭,易形成大型油气聚集,且能油气并存。

(二) 油气藏分布的基本规律

新疆三大盆地中发育着一系列大型隆起带、断裂背斜带与斜坡-断阶带。它们都在一侧或两侧与生烃凹陷相邻,并以断层或含有大型不整合的斜坡与生油气凹陷相过渡;所发育的圈闭多属继承发展的古构造、地层不整合、超覆与岩性尖灭带,规模大,形成早。因此,在上述构造带上,油气运、储与聚集的基本条件具备,控制了盆地的主要油气资源,从而也决定了盆地油气分布的基本规律。

根据三大盆地的基本构造面貌,油气聚集与分布的组合特征可归结为以下三种模式:

1. 中央隆起披覆背斜带油气聚集组合:作为隆起带产生于盆地裂陷阶段,定型并加强于后期挤压幕,中、新生界则披覆其上,构成大型隆起披覆背斜带。构造带的一侧或两侧发育大型生油凹陷,接受油气的条件有利。塔里木盆地的塔中与塔北隆起,准噶尔盆地的漠索湾与陆梁隆起等均属这类大型构造带。已陆续在这些构造带上发现了一批大中型油气田。发现的主要油气藏有披覆背斜、潜山、地层不整合与地层超覆、构造-岩性与岩性等类型(图4, 6)。形成大型复式油气聚集带。

2. 斜坡断阶带型油气聚集组合:是在山系向盆地推挤过程中,于盆地边缘或大型隆起的接合部形成冲断阶与斜坡相匹配的构造组合。在断阶的下盘,往往是前陆拗陷的缓翼构成大型斜坡,断阶的上盘则与大型隆起相过渡或直接过渡为边缘山系。这样的构造组合在准噶尔盆地西北缘、陆梁隆起南坡,塔里木盆地的麦盖提与孔雀河斜坡区均存在。油气在前陆拗陷生成后,可沿斜坡长驱直入向断阶带运聚,分别在断阶下盘斜坡带、断阶带与上盘形成多种类型的油气聚集,构成斜坡断阶型复式油气聚集组合(图9)。

3. 前陆掩冲带油气聚集组合:该组合多在中生代前陆断陷的基础上,形成于喜山强烈挤压期。由于喜山期的强大挤压,山前在前期断陷的基础上进一步深陷形成前渊深盆地;同时山系也向盆地作长距离推移形成逆掩推覆带,并将部分凹陷掩覆其下,构成掩冲带与前陆拗陷相配位的组合面貌。在准噶尔盆地南缘、吐哈盆地北缘、塔里木盆地库车与西南拗陷的山前都

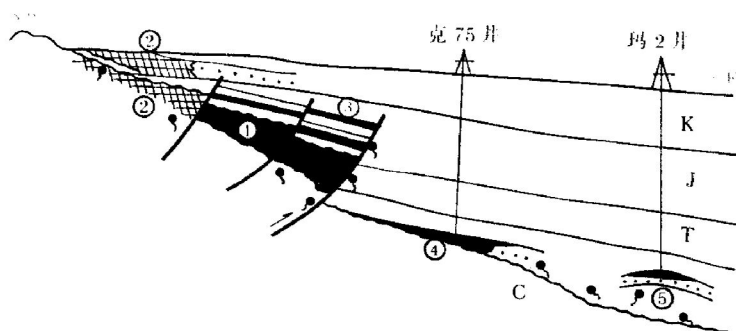


图9 准噶尔盆地西北缘油藏类型与聚集模式

- ①—基岩油藏, ②—沥青或稠油封闭油藏, ③—断块油藏,
④—地层超覆油藏, ⑤—背斜油藏

发育这类构造组合。掩冲带范围存在各种构造与构造-岩性复合圈闭, 掩冲带之下即是生烃灶, 二者间构成良好的生、运、聚匹配。已在这一类构造组合中发现了一系列大、中、小型油气田。其中有吐哈盆地北部凹陷带的鄯善-丘陵油田、鄯勒油田, 准噶尔盆地南缘齐古油田与塔里木盆地北缘的依奇克里克油田与南缘的柯克亚油田等都是这类聚集的实例 (图10)。

四、结 论

1. 盆地三史研究在于为客观认识油气藏形成过程提供基础, 进而阐明其分布规律, 确定有利的勘探目标。这是一项集盆地构造发展研究、沉积历史重塑与油气成熟运移过程再造以及三者的时、空配置关系

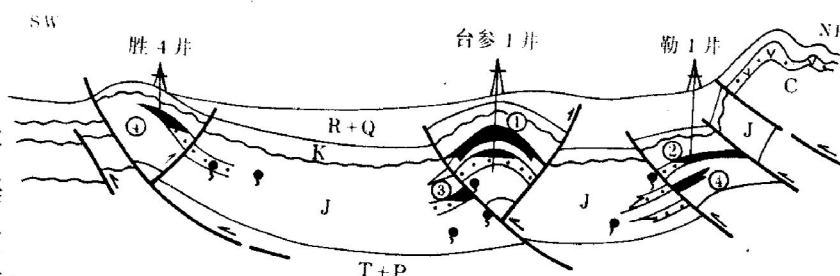


图10 吐哈盆地台北凹陷油藏类型与聚集模式

- ①—背斜型, ②—断背斜型, ③—断块型, ④—构造-岩性型

分析于一体的综合研究工作。实践表明, 在诸如塔里木、准噶尔与吐哈这样复合叠加的多旋回盆地, 这种综合研究对指导找油勘探更是行之有效的。

2. 新疆三大盆地油气成熟、运移的高峰期与大的构造运动幕相吻合。而大型圈闭又往往在运动中形成或进一步加强, 从而造就了油气藏形成的高峰期。三大盆地在生烃历史上有四大产烃高峰期, 相应地油气藏形成也有四大高峰期, 即加里东末-泥盆纪, 古生代末-三叠纪, 侏罗纪末-白垩纪, 第三纪末-第四纪。每一成藏高峰的到来都有新油藏形成, 同时使前期已存在油藏被调整、甚至破坏。唯那些在多期成藏过程中, 不断获得油气供给而未遭破坏的聚集, 油气藏的规模大, 充油丰, 才是勘探的优选对象。

3. 新疆三大盆地油气聚集总体上受大型隆起带、断裂背斜带与斜坡断阶带的控制, 具有复式油气聚集的特点。油气聚集与分布的基本类型可划分为大型隆起披覆背斜型、前陆掩冲带型与斜坡断阶带型三大类。它们应是今后油气勘探扩大发展的主探区。

参 考 文 献

- 1 赵文智等. 吐哈盆地油气藏类型、特征与油气分布规律初探. 石油与天然气地质, 1991, 12 (4): 351—363
- 2 李溪滨等. 准噶尔盆地腹部石油地质特征与找油领域. 石油与天然气地质, 1993, 14 (1): 23—33
- 3 陈子元等. 塔里木盆地东北地区构造演化与油气探讨. 新疆石油地质, 1990, 11 (1): 9—19
- 4 赵文智等. 吐哈盆地的构造特征. 石油学报, 1992, 13 (3): 9—18
- 5 Beaumont E A. Creativity in petroleum exploration. AAPG lecture notes, 1990
- 6 Owen E W. Trek of the oil finders. AAPG memoir, 1975, 6: 250

7 Pratt W E. Toward a philosophy of oil finding. *AAPG Bull* 1952, 66 (12): 2231—2236

FORMATION AND DISTRIBUTION OF OIL AND GAS POOLS IN THREE MAJOR SEDIMENTARY BASINS IN XINJIANG

Zhao Wenzhi

(Scientific Research Institute of Petroleum Exploration and Development, Beijing)

Long Daojiang

(Headquarters of Petroleum Exploration and Development Battle in Turpan-Hami Basin, Shanshan)

Mai Guangrong

(Research Institute of Petroleum Exploration and Development, Xinjiang Petroleum Administration, Karamay)

Abstract

Tarim, Junggar and Turpan-Hami Basins in Xinjiang are multicyclic ones characterized by the superimposition of multiphase and multi-prototype basins. During their evolution process, several times of extensions and compressions took place alternately, thus leading to the formation of the basic tectonic framework of uplifts alternated with depressions, or convexes with sags. Some successive depressions or sags were therefore received several suites of source beds. The hydrocarbon generating periods of different source beds had met and even coincided with each other in certain periods of time. This resulted in four peak periods of hydrocarbon generation, i. e. the end of Early Paleozoic to Devonian, Permian to Triassic, the end of Jurassic to Cretaceous as well as the end of Tertiary to Quaternary. Several regional tectonic movements happened coinciding with or a bit later than the four peak periods, so that hydrocarbon expulsion and trap formation took place contemporaneously in the basins, and this thus decided the peak periods of oil/gas formation. Hydrocarbon distribution of the basins is mainly controlled by the large uplift zone, fault-anticline belt and slope-faulted terrance led to the formation of three major composite hydrocarbon accumulation belts such as the uplift-drape anticline type, foreland overthrust belt type and slope-faulted terrance type. These are the primary targets for hydrocarbon exploration in future.