

塔北沙雅隆起地质构造特征及找油前景

康玉柱 贾润胥 蒋炳南 黄有元

(地质矿产部西北石油地质局)

塔里木盆地北部指东经 $79^{\circ}-86^{\circ}30'$ ，北纬 $39^{\circ}40'-42^{\circ}20'$ 之间的广大地区，它包括了北面的库车坳陷、中间沙雅隆起和南面的阿瓦提-满加尔坳陷北坡（图1）。库车坳陷北缘中、新生界露头中油、气苗广布，并于1958年发现了依奇克里克以侏罗系为储层的油田。1980年以后，我局全面开展了对沙雅隆起及阿瓦提-满加尔坳陷北坡约三万平方公里面积的石油地质普查工作。几年来取得了丰富的地质成果，特别是1984年9月22日，沙雅隆起雅克拉构造上的沙参二井，喷出了高产油气流，从而取得了塔里木盆地油、气普查工作的重大突破，为油、气普查开拓了新领域、新类型和新的深度，进一步完善了人们对该区石油地质条件的认识，开阔了找油思路，揭示了在塔里木盆地、特别是沙雅隆起带寻找大油、气田的前景。

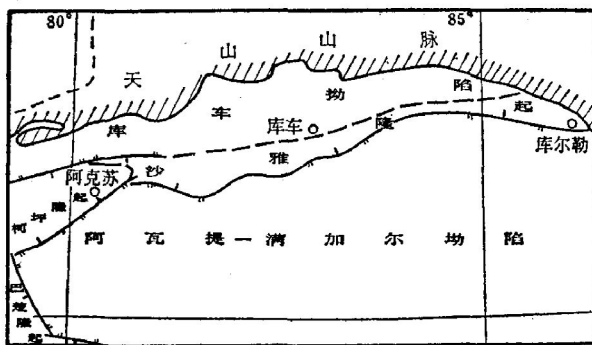


图1 塔里木盆地北部构造分区略图

一、沙雅隆起的形成与演化

塔里木盆地北部，在前古生界的结晶基底上，沉积了巨厚的下古生界以浅海相为主的碳酸盐岩和陆源碎屑岩建造（表1）。加里东末期运动，沙雅隆起开始形成，其南侧的轮台断裂以北地区上升（图2），在隆起上，下古生界遭受剥蚀，仅在隆起翼部有较薄的残存。晚古生代沉积时，塔北三分的构造面貌日趋明显，仅在隆起的南、北两侧沉积了滨海—浅海相的陆源碎屑岩和碳酸盐岩，上古生界往隆起上逐层超覆尖灭，隆起控制了沉积的发育和展布。早二叠世末，海西晚期运动强烈，轮台断裂再次活动，隆起进一步抬升。三叠纪时，沉积仍被隆起所分隔，在其南、北两侧，形成两个互不沟通的坳陷，沉积了一套河流—湖泊相、沼泽相的含煤碎屑建造。三叠纪末，印支运动使轮台断裂又一次复活，隆起及其南侧同时逐渐上升，隆起北侧形成单断式的沉积坳陷，侏罗系由北往南超覆；隆起的东部沉积有很薄的侏罗系；隆起南的阿瓦提-满加尔坳陷东南部与罗布泊地区，形成了另一个侏罗纪坳陷。侏罗系为一套河流—湖沼相的含煤碎屑

表1 塔里木盆地北部地层简表

地 层 层 序			代 号	厚 度 (米)	岩 性 简 述	油 气 显 示
新 生 界	系	第四系	Q		砂、砾、黄土	
		第三系	N _{2k} N _{1k} N _{1j} (E ₃ -N ₁)s E _{3a} E _{2x} E _{1t}	219 300 353 606 312 962 163	灰褐、浅褐色砾岩、砂岩、泥岩 浅黄棕色泥岩、砂岩夹砾岩 浅棕红、蓝灰色泥岩夹粉砂岩，含石膏 棕红色砂岩、泥岩、膏泥岩 暗棕色泥岩、灰岩、石膏、盐层 棕红色泥岩、砂岩、灰岩、石膏岩 白色石膏夹砂岩、砾岩、白云岩、泥岩	井水、地面见油苗
	系	白垩系	K _{2t} K _{2b} K _{1b} K _{1s} K _{1y}	36 215 180 1048 229	灰质砾岩、砂岩、泥岩 棕红、粉红色砂岩、砾岩夹泥岩 浅黄棕色砂岩、泥岩夹砾岩 褐棕、灰绿色泥岩夹砂岩 灰紫色砾岩夹砂岩，泥岩	地面见油苗
		侏罗系	J _{3k} J _{3q} J _{2q} J _{2k} J _{1y} J _{1a}	32 361 161 805 317 314	灰棕色砂、砾岩夹泥岩 棕红色泥岩、粉砂岩、砂岩，具灰绿色条带 灰绿、灰黑色泥岩、页岩、粉砂岩夹泥灰岩 深灰、灰绿色砂岩、泥岩、炭质泥岩、泥灰岩 灰白、灰绿、深灰色砂岩、泥岩、炭质泥岩、页岩 灰白色砂岩、砾岩、砂砾岩	地面见油苗 产层
	系	三叠系	T _{3t} T _{3h} T _{2-3k} T _{1oh}	821 255 544 237	绿灰、深灰色泥岩、炭质泥岩、砂岩、砂砾岩夹煤层 深灰、绿灰色泥岩、炭质泥岩、砂岩 灰绿、黄绿、紫红色泥岩、页岩、砂岩夹煤线 紫红、棕红、灰绿色砾岩、砂岩夹泥岩	
		二叠系	P _{2by} P _{2k} P _{1x} P _{1b}	169 145 2500 41	绿灰、深灰、紫红色泥岩、泥灰岩、砂岩、砾岩 杂色碎屑岩，偶夹长石斑岩，含植物、瓣鳃化石 深灰、灰绿色泥灰岩、页岩、灰岩、玄武岩、安山岩 浅黄灰色砾岩、砂岩、灰岩	
	系	石炭系	C _{3k} C _{3kl} C _{2a} C _{2k} C _{1y} C _{1g}	934 992 444 483 377 1349	灰白、灰黑色灰岩、生物灰岩夹砂岩、泥灰岩 灰、深灰色砂岩、泥岩、灰岩、炭质泥、页岩 灰、深灰色灰岩，夹石英斑岩 浅灰、灰色泥岩、砾岩、炭质泥岩夹灰岩 灰、深灰色灰岩、生物灰岩夹砂岩、泥岩 灰、深灰色泥岩、砂岩、砾岩夹泥晶白云岩	
		泥盆系	D _{3a} D _{1-2sg}	1202 300	紫色、淡红色、灰白色泥岩，含砾砂岩 灰绿、棕红色砾岩、砂岩、砂砾岩	
	系	志留系	S _{1t}	2217	灰绿色砂岩夹泥灰岩	
		奥陶系	O _{3w} O _{2q} O _{1n}	254 140 500	灰色灰岩、泥灰岩、炭质页岩 暗灰色灰岩、生物灰岩、硅质岩、炭质页岩 灰色灰岩、钙质页岩	井下见油气显示
	系	寒武系	E _{3tr} E _{2mh} E _{1xt}	1000 424 180	灰色、深灰色豆状、竹叶状灰岩、泥灰岩、白云岩 黑、黑灰色、紫色灰岩、泥灰岩与页岩 灰、灰黑色灰岩、硅质岩，夹基性岩	
		震旦系	Z _{2s} Z _{2y} Z _{2t} Z _{1b}	676 1293 2955 1700	黄、灰绿、深灰色页岩、砂岩、硅质岩、灰岩、冰碛层 灰绿、黄绿、紫红色砂岩、泥岩、灰岩、白云岩 灰绿色、砂岩、泥岩、砾岩、冰碛层 灰绿色砂岩、砾岩、灰岩、火山岩	

建造。白垩纪开始, 下沉接受早白垩世沉积, 晚白垩世又抬升受剥蚀, 到早第三纪, 隆起基本消失, 整个塔北地区形成一个南高北低的单斜, 当时地形比较平坦, 因此白垩系在区内均有不同程度的发育, 为一套冲积-河流-洪泛平原相沉积。至喜山期, 随着盆地中央逐渐上升, 以及北缘天山的急剧升起, 塔里木盆地北部形成了一个南浅北深的箕状凹陷, 第三系由北往南厚度变薄, 层位减少, 这时沙雅隆起已完全消失, 不再控制沉积。

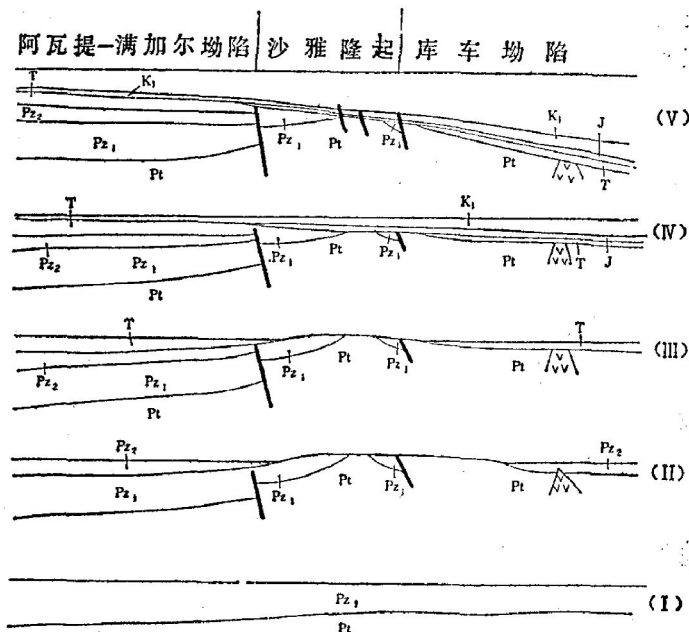


图2 塔里木盆地沙雅隆起发展演化示意图

(I)—加里东期, (II)—海西期, (III)—印支期, (IV)—燕山期, (V)—喜山期; Pz_1 —包括震旦系—志留系, Pz_2 —泥盆系—二叠系

二、沙雅隆起及其两侧生油岩的沉积展布与地化特征

该隆起及其两侧, 发育着三套生油岩, 即寒武-奥陶系、石炭系-下二叠统、三叠-侏罗系和一套可能生油岩中新统吉迪克组。

(一) 寒武-奥陶系生油层

寒武-奥陶系为一套地台型海相碳酸盐岩为主的沉积, 主要分布在沙雅隆起南侧, 特别在满加尔地区, 分布广, 厚度大。沙雅隆起及其以北地区, 由于后期经受长期剥蚀, 很少保存。

该区以西的柯坪隆起、巴楚隆起和东邻的库鲁克塔格隆起, 寒武-奥陶系均有广泛的出露, 区内孔1井和沙参二井井下也都揭示了部分奥陶系。

1. 下寒武统 柯坪地区上部为正常浅海环境下沉积的瘤状灰岩、燧石灰岩夹粉砂岩, 产三叶虫化石; 下部为白云岩夹沥青灰岩、沥青质白云岩, 最底部为含磷硅质层, 含三叶虫、腕足类、古介形类及多门类小壳动物化石, 该套地层具有明显的潮下低能带还原条件下沉积的特点, 属良好的生油环境, 厚183米。库鲁克塔格地区, 上部以砂质、泥质灰岩为主夹燧石灰岩、瘤状灰岩及页岩, 含三叶虫、古杯海绵、腕足类、单板类、腹足类等化石; 下部以硅质岩为主, 底部夹含磷层, 其中夹巨厚的基性喷发岩, 一般厚30—100米, 最厚可达数百米。

2. 中、上寒武统 柯坪地区上部为浅海—泻湖相石膏、白云岩建造; 下部为浅海相碳酸盐岩沉积, 生物群以含褶颊虫类三叶虫为主, 其中夹少量生物灰岩、竹叶状灰岩, 说明海水能量曾一度相对增高, 厚度达90米。库鲁克塔格地区上部以厚层角砾状

灰岩为主夹白云质灰岩,厚约500米;中部为鲕状、竹叶状、角砾状灰岩及泥质灰岩,厚200—500米;下部薄层灰岩及泥灰岩为主,厚90—150米,富含三叶虫化石。

3. 下奥陶统 柯坪地区下部为含燧石条带的白云岩、白云质灰岩;上部为团块状灰岩、泥质灰岩,含丰富的头足类、三叶虫、海林檎等化石,厚469米。库鲁克塔格地区上部为灰岩、蠕虫状灰岩;下部为层状灰岩与钙质页岩互层,含笔石、三叶虫、头足类等化石,厚500—1000米。

4. 中奥陶统 柯坪地区下部为黑色页岩,含丰富的笔石及三叶虫化石,属潮下低能带还原环境下的产物,具有良好的生油条件;中、上部以泥质灰岩、泥灰岩、灰岩为主夹少量碎屑岩,富含头足类化石。总厚180余米。库鲁克塔格地区为灰岩、砂页岩、炭质页岩、硅质岩的不均匀互层,含笔石化石,厚100余米。

5. 上奥陶统 柯坪地区以细碎屑岩及碳酸盐岩为主,富含笔石及三叶虫化石,为潮下低能带还原条件下沉积,有利于有机质保存,但厚度不大,仅数十米。库鲁克塔格地区为薄层灰岩、泥质灰岩,含丰富的珊瑚、三叶虫、苔藓虫等化石,厚200余米。

巴楚地区寒武-奥陶系,未见顶底,以灰岩、白云岩为主夹少量碎屑岩,含丰富的头足类、腹足类、三叶虫、海百合等化石,厚度大于1200米。

总之,寒武-奥陶系为一套地台型海相碳酸盐岩为主的沉积建造,在区内有广泛的分布,厚度巨大,根据地震解释,满加尔地区总厚达4000余米(估计生油层厚500—1500米),沉积稳定,生物繁盛,有机质丰富,多数层段的岩性、岩相反映了当时海水能量较低,属还原—弱还原环境条件下的产物,应具有良好的生油条件。但是,由于过去对这套地层重视不够,所以对其生油性能没有进行过认真的研究。

(二) 石炭系-下二叠统生油层

石炭系、下二叠统为一套海进沉积,早二叠世海侵范围最大,但主要发育在盆地西部。盆地北部地区,分布比较局限,库车坳陷北缘有少量分布。沙雅隆起以南,有沉积厚度不大的石炭系和下二叠统。

据边缘露头及钻井揭示,石炭系为浅海陆棚、海湾、泻湖相沉积的碳酸盐岩、陆源碎屑岩,而东部可能为海岸平原相的陆源碎屑岩为主夹碳酸盐岩,含丰富的珊瑚及腕足类等化石,厚度一般为300—2000米。其中生油岩厚50—400米。下二叠统分布范围大于石炭系,为浅海、潮坪相碳酸盐岩及碎屑岩,其中夹多层基性喷发岩、火山碎屑岩;厚度据地震解释一般为500—2500米,其中生油岩厚30—200米。

石炭系、下二叠统生油岩的地表样品,分析结果有机质丰度一般较低。有机碳含量,灰岩0.07—0.2%,泥岩0.3—1.3%,烃含量15—60 ppm,氯仿沥青A 30—100 ppm,达到生油岩标准。有机质类型以Ⅲ型为主,少数为Ⅱ型。镜质体反射率 R_o 为0.6—1.83%,热演化处于成熟、高成熟阶段。

(三) 三叠-侏罗系生油层

1. 三叠系生油层 三叠系分布在库车坳陷及阿瓦提-满加尔坳陷内,其展布面积约15万平方公里。下三叠统为河流相粗碎屑沉积;中、上三叠统为河泛平原、湖泊、沼泽相沉积,灰绿、深灰色泥岩、炭质泥、页岩为主夹泥质粉砂岩、砂岩及泥灰岩薄层,上部夹煤层,含丰富的植物化石及少量瓣鳃类、介形类、叶肢介、蜉蝣及轮藻、孢粉等化

石,厚500—2000余米。在跃参1井的三叠系中,发现较多的疑源类化石,因此该区的三叠系可能存在海相夹层。

三叠系暗色泥质岩比较发育。在阿瓦提-满加尔坳陷北坡,暗色泥质岩的厚度由西往东增厚,由188米增厚到320余米。同时有机质丰度亦逐渐增高,显示了坳陷东部存在一个生油条件变好的沉积凹陷。据几口井样品分析,有机碳平均含量阿参1井0.51%,沙参1井0.66%,跃参1井0.79%;烃平均含量分别为148 ppm、110.5 ppm、109 ppm;有机质类型绝大多数为Ⅲ型,仅个别样品界于Ⅱ、Ⅲ型之间;有机质的热演化程度,跃参1井样品的镜质体反射率 R_o 为0.60—0.68%,而地温梯度变化由东往西逐渐增高,从跃参1井的 $1.8^{\circ}\text{C}/100\text{米}$,到阿参1井增加到 $2.8^{\circ}\text{C}/100\text{米}$,显示出有机质演化程度由东往西增高的趋势。而与北部库车坳陷相比,依奇克里克油田地温梯度为 $2.5\text{—}3.0^{\circ}\text{C}/100\text{米}$,显示了由北往南,有机质成熟度逐渐降低的趋势;转化系数(烃/有机碳)一般 $<1.5\%$ 。综合上述资料,三叠系属中等偏差的生油岩。

2. 侏罗系生油层 主要分布在库车坳陷和阿瓦提-满加尔坳陷的东南部,沙雅隆起东部可能有较薄的沉积,总面积约8万平方公里。库车坳陷侏罗系属断陷型的河流、湖沼相沉积;阿瓦提-满加尔坳陷侏罗系为坳陷型的湖泊、沼泽相沉积,为一套含煤碎屑建造,以灰绿、深灰色泥岩、页岩、砂岩为主,中、下部夹煤层,上部夹泥灰岩和油页岩,底部为厚薄不等的灰白色砂砾岩,富含瓣鳃类、叶肢介、腹足类、龟鳖类、鱼、轮藻、植物、孢粉等化石,厚275—2040米,其中利于生油的暗色泥质岩厚200—500米。

(1) 下侏罗统阳霞组:有机碳平均含量为2.14%,氯仿沥青A 660 ppm,有机质类型为Ⅲ型,生油潜量为 $0.16\text{—}1.14\text{ mg/g}$ 有机碳,属较差—较好的低成熟生油岩。

(2) 中侏罗统克孜勒努尔组:有机质丰度较高,有机碳含量1.05—2.29%,平均1.47%,氯仿沥青A 179—1000 ppm,平均为563 ppm,生油潜量 $0.44\text{—}2.45\text{ mg/g}$ 有机碳,平均 1.44 mg/g 有机碳,有机质类型为混合型—腐殖型,OEP值为1.52,属较好的低成熟生油岩。

三、沙雅隆起的构造特征

沙雅隆起位于库车坳陷与阿瓦提-满加尔坳陷之间,东西向分布,西宽东窄,东西长460公里,南北宽10—50公里,南以轮台断裂与阿瓦提-满加尔坳陷为界。

沙雅隆起为一古老的基岩隆起,中、新生界直接不整合在前中生界的不同层位之上(图3)。

沙雅隆起东、西相邻的库鲁克塔格隆起和柯坪隆起遥相呼应,并经地震证实,分别向西和向东往盆地内逐渐倾伏,与大致东西向展布的沙雅隆起相连(图4),分割了晚古生代和中生代时期的沉积坳陷,控制了沉积发育和展布。

沙雅隆起上发育有三组不同方向的断裂,以东西向、北东东向为主,少数呈北西向。又以压性断裂为主,少数为张性和扭性。断面一般往北倾。其中压性断裂具断面上陡下缓、断距大、延伸长、活动时间长的特点;张性断裂和扭性断裂一般具有规模较小和断面较陡的特点。

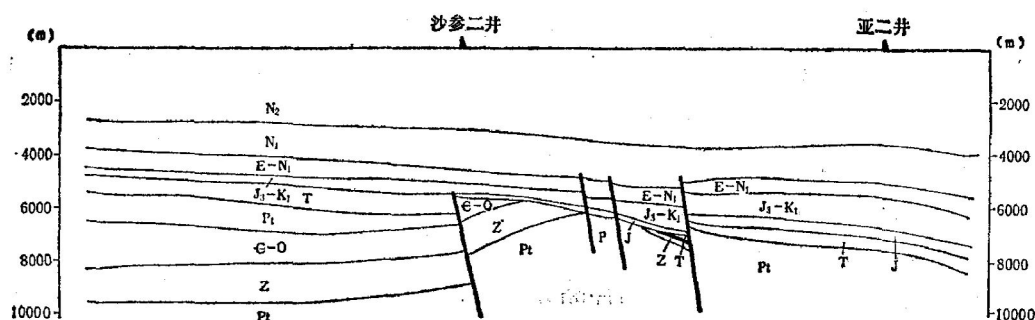


图3 沙参二井—亚二井地质解释剖面图

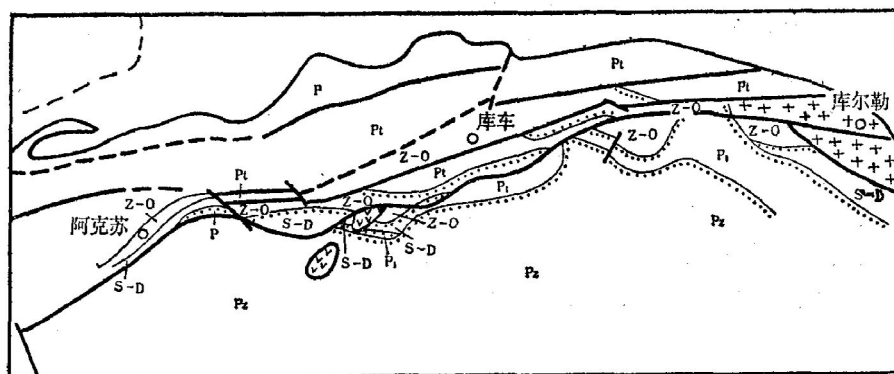


图4 塔里木盆地北部海西期末地质图

上述三组断裂,把隆起肢解为形态不同、大小不等、高低不平的一系列断块。同时在断裂的一侧或二侧,受断裂活动的挤压或牵引,形成一系列与断裂平行或斜交的褶皱。已发现七个可能圈闭的局部构造。

四、沙雅隆起的成油地质条件

沙参二井出油后,沙雅隆起的油、气潜力由推断变成了现实,从而肯定了它是一个油、气远景很大的地区。

(一) 油源丰富

塔里木盆地北部发育三套重要的生油岩,特别是阿瓦提-满加尔坳陷,三套生油岩发育齐全,分布面积广,厚度大。其中,从分布面积和厚度进行比较,以寒武-奥陶系最为重要,其次是三叠-侏罗系。沙雅隆起紧邻南、北两个生油坳陷,离油源区近,为油气运移的指向地区,能不断接受南、北两个油源区的油气补给。沙参二井畅喷50余天,喷势不减,足以证明沙雅隆起油源丰富。

沙参二井原油地化分析结果:含钒(5.88 ppm)、镍(0.76 ppm)高和钒镍比(7.76)很高,又从原油饱和烃色谱分析,可见到 C_{28} 、 C_{30} 、 C_{32} 的偶碳数优势和 $CPI=0.988$ 的情况,认为属海相原油。该区两套古生代海相生油岩相互比较,石炭-二叠系分布局限,沉积较薄,岩性、岩相条件较差,因此一种意见认为沙参二井油气来自寒武-奥陶系油源层。

但是原油孢粉分析结果,发现了三叠纪的孢粉化石,在孢粉组合中,以蕨类孢子占

优势,含量为70%,其中 *Calamospora*, *Punctatisporites* 和 *Todisporites* 在组合中出现最多,同时还含有较多的 *Aratrisporites* 属三叠纪典型分子。结合跃参1井在三叠系中见有大量疑源类化石考虑,另一种意见认为沙参二井原油来自三叠-侏罗系油源层。

当然沙参二井的原油,可能来自两个或两个以上(包括石炭-二叠系)的不同生油层。假如油、气多源的设想成立,那末沙雅隆起的油源确实十分丰富。

(二) 储集层发育,物性良好

沙雅隆起,乃至整个塔里木盆地北部,不同程度地发育有三种类型的储集层。

1. 碎屑岩孔隙型储集层 各时代均有不同程度的发育,其中以下白垩统-下第三系及中新统下部,砂岩更为集中,一般单层厚度为5—20米,最厚可达100余米,砂岩的胶结物以泥质、灰质居多,胶结类型以孔隙式、接触式胶结为主,据少数样品分析结果,孔隙度为6—21%,渗透率为11—1700千分达西,物性条件良好。

2. 碳酸盐岩缝洞型储集层 寒武-奥陶系、石炭系-下二叠统,碳酸盐岩的累计厚度达三千余米。碳酸盐岩的原生孔隙、次生孔隙及裂缝、溶洞十分发育,据井下岩心观察,灰岩裂缝、孔洞和白云岩晶间孔隙溶洞,宽度一般在1毫米左右,大的可达3毫米以上;在镜下测定,孔隙占岩屑总面积的5%左右,且连通性好,裂隙宽度约为1—5 μ ,溶孔一般在5 μ 左右,最大可达200 μ 。

3. 风化壳次生孔隙发育的储集层 本区经历过多次构造运动,形成了多个沉积

构造剥蚀尖灭有关的地层圈闭。同时还存在多种型式的复合圈闭类型。目前,隆起上已发现各类圈闭7个,总面积达一千多平方公里。这些圈闭均为油气富集提供了十分有利的场所。

(四) 断裂对油气运移、聚集的重要作用

沙雅隆起断裂发育,纵横交错。它们虽方向不同,性质各异,活动时间有先有后,但这些断裂对油、气运移、聚集和在形成油、气藏的过程中,均起着十分重要的作用。既可作为油、气运移的通道,又能形成遮挡圈闭。目前盆地内发现的油、气田,无不与断裂的关系十分密切,如柯克亚油、气田、依奇克里克油田、雅克拉油、气藏,在油田之下或油田周围,均发育不少断裂,而无断裂配置的固满构造,虽然构造完整、圈闭良好,但钻深至7000余米,仍未见有好的油气显示。因此,今后要注意“沿断裂占高点”的勘

探原则。

(五) 沙雅隆起占据了有利的构造部位

沙雅隆起处在库车坳陷与阿瓦提-满加尔坳陷之间。从目前地层产状看, 南侧的古生界由北往南倾伏, 古生代地层中生成的油气无疑会由南往北运移; 北侧中、新生界由北往南抬升, 三叠-侏罗系生成的油气必然会由北往南运移。因此沙雅隆起能接受南、北两侧运移来的油气, 确实是一个不可多得的富集油气的有利构造部位。

(六) 雅克拉油、气藏类型初析

雅克拉油、气藏的含油层位为寒武-奥陶系白云岩, 其产状呈平缓的南倾单斜, 其上被侏罗系所覆盖, 南侧为轮台断裂所封闭。不整合面显示的构造幅度低, 与沙参二井的产能不相适应, 所以推测控油范围可能要超出构造圈闭的范围, 而油柱高度要大于构造圈闭幅度。因此雅克拉油、气藏可能属与断裂和风化壳有关的断块油、气藏。

综上所述, 沙雅隆起, 具有十分优越的成油地质条件, 是一个很有希望的油气富集地带, 是寻找大油气田的重要地区。就沙雅隆起不同部位相比较, 其中部和东部成油地质条件要优于西部, 它们不但更接近油源区, 紧邻满加尔-草湖中、古生界生油坳陷, 而且断裂和局部构造集中发育。此外还有目的层埋藏较浅(4500—5500米)、地面地质条件较好、交通方便等有利因素。因此寻找大油气田, 可从此入手, 集中力量进行勘探, 一定会取得良好的成果。

五、塔里木盆地北部其它地区的找油前景

除沙雅隆起外, 塔里木盆地北部的找油领域还很广阔, 不但能在生油层系中寻找内部构造, 去发现深层自生自储油、气藏, 而且还可以在生油层之上寻找浅层的次生油、气藏。库车坳陷北部地面构造和断裂相当发育, 局部构造成排成带出现, 尤其在西部集中出现盐丘刺穿构造。这是一种值得注意的圈闭类型, 一旦突破, 就会有较大的发现。同时还可以在已发现依奇克里克油田的背斜带和与其相似的秋立塔克背斜带、南部平缓背斜带上, 选择几个局部构造进一步进行工作, 以期扩大找油成果。

沙雅隆起南侧, 阿瓦提-满加尔坳陷北坡, 已发现了柯吐尔、阿拉尔、沙西、草湖等圈闭构造或可能圈闭构造。这些构造发育在古生界内部, 具有构造面积大、闭合度高、圈闭良好的特点。较沙雅隆起更接近油源区, 是油气运移的必经之地, 具有“近水楼台先得月”的优势, 是沙雅隆起以外, 油气富集的又一个有利地带, 也是寻找大油、气田的又一个重要区域。

(收稿日期 1984年12月13日)

主要参考文献

- [1] 黄汲清等, 1977, 中国大地构造基本轮廓。地质学报, 第2期。
- [2] 新疆维吾尔自治区区域地层表编写组, 1981, 西北地区区域地层表新疆维吾尔自治区分册。地质出版社。

GEOLOGICAL FEATURES AND PETROLEUM POTENTIAL OF SHAYAR UPLIFT, NORTHERN TARIM BASIN

Kang Yuzhu Jia Runxi Jiang Bingnan Huang Youyuan

(Xibei Bureau of Petroleum Geology, Ministry of Geology and Mineral Resources)

Abstract

The north part of Tarim Basin, including Kuche depression, Shayar uplift and Awati-Manjiar depression, has an area of more than 100,000 sq km. On Sept. 22, 1984, more than 1,000m³ oil and 2,000,000m³ natural gas per day have been tested from well Shacan-2 on Yakela structure of Shayar uplift.

Between Kuche and Awati-Manjiar depression, there is east-west extending Shayar uplift which is 460km long and 10-50km wide. It existed as a successional uplift during early Paleozoic to Mesozoic time. In the south of the uplift, Awati-Manjiar depression contains the Cambrian-Ordovician, Carboniferous-Permian and Triassic-Jurassic source rocks, among which the thick Cambrian-Ordovician and Triassic-Jurassic source rocks are widespread with better oil-generation potential. North of the uplift, the Kuche depression contains mainly Triassic-Jurassic source rocks. The Shayar uplift, with many structural, stratigraphic, lithologic and combination traps, is in close proximity to those source rocks and in the direction of oil and gas migration. Therefore, it is favourable for searching gaint oil and gas fields.

The oil and gas in well Shacan-2 are produced from the weathering zone of the Cambrian-Ordovician dolomites. The oil has high vanadium content (5.88 ppm), high nickel content (0.76 ppm) and high V/Ni ratio (17.76). The GC analysis of the saturated hydrocarbon in the crude oil indicates that the oil has even carbon predominance of C₂₈, C₃₀ and C₃₂ and its CPI is 0.988. It is considered that hydrocarbons from the well Shacan-2 were probably derived from the Cambrian-Ordovician marine source rock. However, the Triassic sporo-pollen fossils have been found in the crude oil and many Acritarch fossils have been examined in the Triassic sediments of the well Yoacan-1 on Shayar uplift, therefore, marine intercalations might exist in Triassic, hydrocarbons from the well Shacan-2 were also probably derived from the Triassic-Jurassic source rock. From above, the authors consider that the Yakela pool is of multi-source origin.