

塔里木盆地西南地区上、中新统 对比中的若干问题

周永昌

(地质矿产部石油地质综合大队)

针对塔里木盆地西南地区争论不休的产油地层的地质时代、西域组时代^[1]以及阿克苏、温满、英吉沙诸构造的中新统顶界深度等问题,本文试用区域地质、重矿物、古生物、岩性、电性、地震等资料综合分析,进行地层对比,以图弄清钻深7000米没有打穿中新统的原因,确定本区油气目的层,进而查出找油的有利部位。

一、上第三系重矿物特征

来源于同一母岩组合的碎屑物质,在一定地质时期内,可以形成岩性岩相不同而重矿物特征类似的沉积物^[2],依据这一认识,新疆石油管理局和我队先后对齐纳根、伊里亚斯沟、南沙等10多条地表剖面 and 柯1、3、4、50井,昭1、2、3井等10多口深井的上第三系进行重矿物分析,初步发现有以下特征(图1)。

1. 中新统为稳定矿物层(表1),重矿物占全岩的百分含量低;重矿物组合以铁矿石、锆石、石榴子石、电气石为主,不稳定矿物绿帘石次之;其中绿帘石是标志矿物,含量一般为4—20%,绿帘石为0—5%。

表1 上新统和中新统重矿物百分含量对比表

地层	重矿物占全岩的百分含量	重矿物占全岩的百分含量	铁矿石	锆石	电气石	石榴子石	绿帘石	角闪石	辉石	透闪石	霓
上新统西域组阿图什组	0.05—3	40—80	1.2—10	0.5—2.7	3.6—22	9—72	0—32	0—20	0—2	0—2	0—2
中新统乌恰群	0.01—0.4	70—80	4.3—20	2.3—14	3.4—22	0—5	0—1	0—1	0—0.3	0—0.3	0—0.3

2. 上新统为不稳定矿物层,重矿物占全岩的百分含量较高;重矿物组合以绿帘石、角闪石、辉石、铁矿石为主,稳定矿物石榴子石、锆石也有相当数量;其中绿帘石是标志矿物,含量一般在15—30%,而锆石多数在5%以下。

3. 上新统中部出露普通辉石高位带,经镜下鉴定和X射线分析定为普通辉石,含量高达30—90%。各剖面和井下普遍见到,厚度50—250米(表2)。上第三系辉石有白色、深绿、黄绿、灰棕等色,唯独这层辉石主要是绿色,标型特征突出;而且接近昆仑山的剖面含量高、晶形规则、颗粒大,远离昆仑山的剖面含量递减、晶形不规则、颗粒变小,显示出围绕母岩区的晕状变化,我们称它称做“辉石矿物带”,该带之上还伴有一些微量特殊矿物,如黄帘石、透闪石、霓石、透辉石、硅线石等。

表2 普通辉石矿物层及标型特征

部 位	井深及厚度 (米)	含 量 (%)	标 型 特 征	备 注
齐姆根	辉石层底到N ₂₀ 底 1900米 (厚度60—70)	86—92	深绿、蓝绿色, 长柱状晶体占40%, 余者为不规则状, 颗粒较大。	与褐色石榴子石共生
甫沙	辉石层底到N ₂₀ 底 2400米 (厚度250)	95—97	深绿色为主, 少量浅绿色, 长柱状占70%, 板柱状10%, 余者不规则状, 颗粒大。	与褐色石榴子石共生
段参1井	3087—3233 (146)	42—69	浅绿色, 长柱状晶体占20%, 板柱状少, 余者不规则状, 颗粒小而薄。	
图2井	3102—3253.5 (151.5)	7.8—83.1	同 上	自然伽玛高值带
图3井	3033—3021 (186)	28.7—87.7	同 上	自然伽玛高值带
泽参1井	2678—2833 (155)	5—24	绿色, 不规则状—柱状体, 颗粒小而薄。	与褐色石榴子石共生
英2井	2290—2485 (195)	13.8—61.4	蓝绿色, 柱状和不规则柱状占80%, 板柱状10%, 颗粒小而薄。	

二、西域组的时代

新疆石油管理局地质队¹⁾在本区地表剖面上新统中都发现一层富含辉石矿物的灰绿色砂岩, 经过追层证实, 这层砂岩西起齐姆根以北, 经昆仑弧弯东到合什塔克一带, 是一条延伸长200多公里的标志层, 名为“辉石砂岩标志层”。笔者还发现, 这条标志层在齐姆根、阿尔塔什和甫沙等剖面是上下两层, 每层厚10—50米, 连同之间的夹层共厚150—250米; 有的剖面如和什拉甫只见到一层, 厚度100—140米。总的趋势是西部单层厚度大, 两层间距小, 向东单层变薄, 间距变大, 甚至成为不明显的夹层以至在砂砾岩层中辨认不清。对其中的辉石矿物用X射线分析确认是普通辉石, 与重矿物资料对比, 无独有偶, 地表和井下的普通辉石高值带就是“辉石砂岩标志层”在重矿物上的显示。因此, “辉石矿物层”就是“辉石砂岩标志层”, 那么, “辉石砂岩标志层”的地质层位和时代放在哪儿合适呢?

1. 石油普查²⁾以台斯不整合作为新岩系与老棕色岩系之间的界限(图2), 即所称的西域组与下伏阿图什组之间的不整合。此后, 在盆地边缘吐孜那普河西岸英莫克阿斯玛村、甫沙之南、吾鲁乌

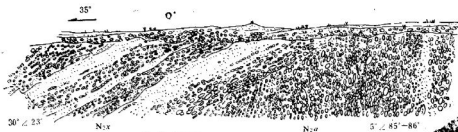


图2 台斯南吾鲁乌斯南岸第四系、西域组、阿图什组三者不整合素描图

- 1) 新疆石油管理局地质队112/79队, 1979, 塔里木盆地西南棋盘-霍什拉甫地区石油地质详查总结报告。
- 2) 地质部753队, 1966, 塔里木盆地西南缘莎东凹地叶城-皮山区石油普查地质报告。

斯塘上游卡子盖希、阿希克沟古生界山口、杜瓦河口等地^[1]，曾见到一套灰色块状砾岩以角度不整合覆于上新统阿图什组以及中新统、下第三系或古生界不同层位之上(图3, 4)。这套砾岩在区域上层位最高，其岩性和层位与台斯剖面不整合之上的西域组相同。经横向追索，发现由边缘向盆里这套砾岩变细变厚，与下伏阿图什组由不整合关系变成整合和岩性渐变过渡关系，在盆地西部喀什、明通路构造也是整合过渡的，再向盆里两组的界线就不易划开了。

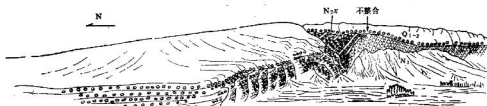


图3 杜瓦河口第四系、西域组、乌恰群三者不整合素描图
(据112/77队资料)

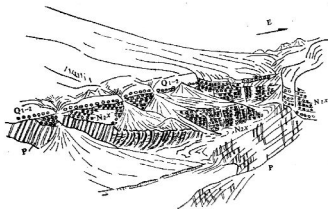


图4 克乌斯塘上游卡子盖希第四系、西域组、二叠系三者不整合素描图
(据112/77队资料)

这一现象已被地震勘探成果^[2]所证实，在7605、7606、7608、7615、7713等测线上都见到“上部最浅的第一套反射层系由北往南明显变薄尖灭并抬起，内有多层强的反射层次”，说明在南部边缘不断抬升，呈不整合状态，而沉降中心向盆内转移，由南向北退覆，盆内层状多、厚度大。

台斯剖面砾矿物特点是(表3)：不整合面上、下均以不稳定矿物为主，而不整合面之上出现“砾石矿物层”，且伴有微量特殊矿物透闪石等，因此，上新统中部的“砾石矿物层”，即“砾石砂岩标志层”的地质层位，应在西域组靠近底部地方，这符合“不整合面是富集重矿物和形成沉积矿产重要位置”^[3]的理论。

2. 前人常常以砾岩的砾石成分不同作为划分西域组和阿图什组的根据之一。阿图什组的砾石以变质岩和沉积岩为主，火成岩很少。西域组的砾石中火成岩成分增多，变质岩和沉积岩成分在各剖面上

1) 新疆石油管理局地质处112/77队，1977，扶盒-桑株地区几个地质问题的认识。

2) 新疆石油管理局地质处，1976—1977年度叶城-皮山地区地震工作总结报告。

表3 合斯别图西城组与阿图什组重矿物统计表

矿物 厚度 (微米)	铁 矿 石		石 榴 子 石		绿 帘 石		角 闪 石		普通辉石		透 闪 石		样 品 数
	最大最小一般	平均	最大最小一般	平均	最大最小一般	平均	最大最小一般	平均	最大最小一般	平均	最大最小一般	平均	
侧面磨粒													
南	西城组 103.48, 331.1, 40	42.4	9.8, 1.1, 2.5	13.9	4.4, 35, 11.0	22.22, 27.4, 5.2	17.2, 15, 0.8	5.74, 8.8	0.4, 1.65, 2.5	0	0.1, 0.8	7	
侧			4.1	30.4		24.1		10					
例													
面	阿图什组 188, 62.4, 49.7, 50	64.19	12, 2.2, 8	3.5	4.29, 12.9, 0.5	5.42, 30.2, 1.5	14	0.15, 0.2	0	0	0	0	42
				0.5		22	18						
北	西城组 696.44, 316.4, 30.3	35.14	7.4, 1.4, 3	21.4	4.55, 71.3, 17	31.47, 31, 1.1	15.18, 17.8, 0.3	0.8	4.25, 16.8	0	0	0	
侧		40.4	5.7	40.8		20.5	4.7		2.7	1.03, 2.6	0	0	
例													
面	阿图什组 334.52, 630.5, 38.6	41.06	5.8, 3.7, 4.1	13.3	5.13, 22.1, 8.8	16.15, 40, 16.4	25.2, 17.7, 0.3	0.8	2.83, 0.2	0	0.02, 1.2, 0.2	0.3, 0.46	10
		45.5	5.9	20.1		26.6	1.8						

变化不一。台斯剖面,不整合面之上砾岩的砾石以闪长岩、花岗岩等火成岩由下而上逐渐增多为特征,含量占30—50%,而各种变质岩和沉积岩砾石数量近等,各占10—30%。不整合面之下砾石成分以各种变质岩占多数,达50—65%,石英砾岩、灰岩和杂色砂岩占10—35%,而火成岩数量很少,约占5%左右。南沙剖面,砾石砂岩与下伏地层是整合沉积,但“砾石砂岩标志层”中的夹层和以上的砾岩与标志层以下的砾岩特点明显不同,以下的砾石砾径小,成分以灰岩、杂色砂岩和变质砂岩、片岩、石英岩为主,花岗岩少量;夹层和以上的砾石,沉积岩成分减少,火成岩增加,而且砾径突然变大,50厘米者多见。故此,笔者认为在连续沉积的剖面上,西域组与阿图什组的界线应划在“砾石砂岩标志层”之下。

3. 利用地震7606测线做一地震地质综合解释横剖面图(图5),该测线的 t_1' 波顺势延伸近地面,恰好与地面西域组底界相吻合,地震最浅的这套反射层系基本代表了西域组。斯浅1井打在西域组内,西域组在盆地边缘抬起变薄并逐渐尖灭,而向盆内显著增厚。我们在通过保然沟的7605—7505测线上,找到相当上述 t_1' 反射层,其在西参1井的深度是3300米,与该井“砾石矿物层”底界3233米颇为接近。同样,在通过柯1井并沿新藏公路过阔满背斜的7615—7715米测线上,找到固3井的井位,在该井3821米“砾石矿物层”底界的位置,恰好见到相当上述 t_1' 组强反射波。由此说明,井下“砾石砂岩标志层”之底大致相当西域组的底界。

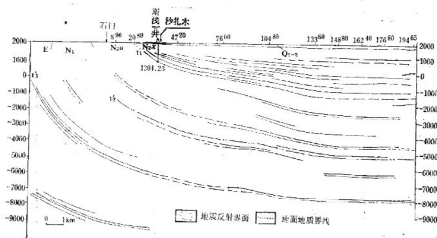


图5 7606测线地震地质综合解释横剖面图

(资料来源:根据新疆石油管理局地调处1976年地震报告附图和斯浅1井设计书附图修改)

4. 新疆石油管理局¹⁾在皮山南皮希纳沟西域组上部砂砾岩夹的土黄色泥砂岩中发现数量丰富的介形虫和轮藻化石, *Candona* sp., *Candoniella albicans*, *Candoniella* sp., *Cyclocypris cavernosa*, *Eucypris notabilis*, *Cyprinotus* sp., *Charites* sp., *Characeae*。鉴定人林树盛等认为该生物群的地层时代为中新世晚期(N_2^3)—上新世早期(N_1^1)或上新世(N_2)。

阔满背斜的固3井,于井深40—775米黄灰色泥岩中发现介形虫化石: *Candoniella albicans*, *Candona* sp., *Cyprinotus* sp., *Eucypris* sp., *Cyclocypris cavernosa*, *Cyclocypris* sp., *Eucypris concinna*。林树盛等认为这段地层时代为中新世晚期(N_2^3)或中新世晚期(N_1^1)—上新世早期(N_1^1)。

1) 新疆石油管理局地调处100/78队, 1978, 塔里木盆地西南缘阔满背斜、西段地质详查总结报告。

固2井在井深35—1415米的四个井段,见到保存较差的零星的介形虫和轮藻化石, *Cypridopsis* sp., *Eucypris* sp., *Ityocypris* sp.等,全是上第三系分子。

经对比,固2、3井化石产出的层位比皮希纳沟的稍低,但都在“辉石砂岩标志层”以上,故三者的地质层位隶属西域组无疑。

以上三处介形虫,总称为 *Candonia-Candoniella-Cypridopsis-Cyclocypris* 组合及一些中新世的延续分子,其中数量较多保存较好的是 *Candoniella albicans*, *Candonia* sp., *Cypridopsis* sp., *Eucypris notabilis* 和 *Cyclocypris cavernosa*, 前四者是塔里木盆地西部上新世的富分子,后者延续时间较长,在塔西、库车和苏联近天山盆地的中新统和上新统都可见到,为此,笔者认为上述介形虫的时代以上新世为宜。鉴于西域组位于上新统阿图什组之上,西域组的时代以上新世中晚期较为妥当。

综上所述得出西域组底界深度,在固满构造约3200—3800米,在泽普构造约2800米,在英吉沙构造约2500米。

三、井下上新统与中新统的界线

固满构造上第三系厚度大,岩性变化亦大,横向对比有困难。固2井钻深7002.41米,固3井6015.87米,均未打穿中新统。利用钻井岩屑、电测、重矿物和综合录井图等资料找到一些辅助标志层^[2],初步将固满井下地层对比如表4。从表中看出,固3井比固2井大约低500—600米,各井的辅助标志层是可以对比的。

表4 固满井下地层对比简表

辅助标志层	固参1井 (米)	固2井 (米)	固3井 (米)	固3井低于固2井 (米)
上第三系层底	475	474	998	524
棕红色砂岩顶	2339	2358	2975	617
厚层灰褐色泥岩顶	2515	2545	3163	618
砾石矿物砾顶	3087	3102	3635	533
西域组底	3257	3253.5	3821	567.5
高电位层顶	未钻到	4030	4535	505
N ₁ 与N ₂ 的界线	-	4842	5388	548
浅绿灰色砂岩顶	-	5260	5801	541

固参1井所钻的3415.53米地层为不稳定矿物组合(图1),故属上新统。如果与固2井和齐姆根剖面重矿物对比,预计固参1井上新统底界将在4800米左右,位于固参1井正南1.6公里的固2井,于井深4842米以上为不稳定矿物层,以下为稳定矿物层。在岩性上,4842米以上有连续400米厚的浅灰色砂岩、砾状砂岩与灰褐色泥岩不等厚互层,底部为砂砾岩,岩性较粗;砂岩中碎屑成分较杂,长石和岩屑含量增多,分选磨圆度较差,成熟度较低。以下,为连续1100米浅红褐色含膏泥岩与褐灰色砂岩不等厚互层,岩性较细;砂岩中石英含量较高,分选磨圆度较好,成熟度较高,是相对稳定环境下的沉积物。在电性上,4842米以上电阻率曲线为等间距粗大齿状高峰,自然电位正值,起伏变化显著;以下电阻率曲线呈均匀锯齿状,自然电位变低,呈宽间距锯齿状。总之,在4842米处重矿物、岩性和电性变化明显,所以将中新统与上新统的界线划在这里。同样道理,将固3井的中新统顶界划

在 5388 米。

泽 2 井, 钻深 4887.59 米。在井深 4000 米处见砾岩层, 其上以灰色砂岩为主, 不稳定矿物绿帘石高值; 其下褐色泥岩大增, 绿帘石含量骤减, 即 4000 米处有一明显的岩性、颜色和重矿物界线, 所以将中新统与上新统的界线放在这里。

英吉沙背斜, 英 1 井钻深 2356.92 米, 英 2 井 3551.77 米。所钻地层均为不稳定矿物组合, 绿帘石含量保持高值, 没有进入稳定矿物层。因此, 两井都没有钻穿上新统阿图什组。如果与齐姆根剖面重矿物对比, 钻达中新统顶界将在 4500 米上下。

柯克亚背斜的柯 1、2、4、50 井等, 从井口到 1800 米地层中, 没有见到“辉石砂岩标志层”, 也没有见到与普通辉石相伴生的微量特殊矿物。在柯 4 井北东 51 度方位平距 2.6 公里的地方, 井深 70 米曾见到“辉石矿物层”, 按等倾角和厚度法恢复, 柯 4 井井口层位应在“辉石砂岩标志层”之下 160—400 米。如果按甫沙剖面阿图什组的厚度推算柯克亚背斜阿图什组, 则背斜顶部井口以上 600—800 米厚度被剥蚀掉了。这种认识在地震剖线上得到证实, 即从匠满背斜“辉石矿物层”底部深度起, 沿地震波同向轴连线顺延到柯克亚背斜底部, 刚好超出地面以上约 600 米。因此说柯克亚背斜顶部缺失西域组, 地面开口层位应为上新统阿图什组。

从地面到井深 1600—1800 米, 为不稳定矿物层, 绿帘石是标志矿物; 而以下为稳定矿物层, 绿帘石是标志矿物。因此这一深度是柯克亚背斜上新统与中新统的界线。在井深 1800 米以上地层含介形虫和轮藻化石。介形虫为 *Eucypris-Cypridopsis* 组合, 有 *Eucypris concinna*, *E. aff. kavalevskyi*, *E. aff. longa*, *Cypridopsis aff. diacorbis*, *C. sp.* 等, 数量稀少零星, 时代为中新世晚期—上新世早期, 与匠满构造西域组的 *Candonia-Candoniella-Cypridopsis-Cyclocypris* 组合相比, 时代偏老; 与齐姆根、阿尔塔什等剖面帕卡布拉克组的 *Limnocythere-Cyprinotus-Cyprideis* 组合及 *Limnocythere-Eucypris* 组合相比, 时代偏新。所以, 其层位应界于西域组与帕卡布拉克组之间。轮藻化石特点是: 个体大、数量少、石化程度低, 而齐姆根、阿尔塔什、甫沙等剖面中新统的轮藻及柯克亚 1800 米以下地层产的轮藻: 个体细小、数量多、石化程度高, 反映为一新的发展演化阶段。因此, 1800 米以上微古的层位也以上新统阿图什组为宜。

综上, 井下地层上新统阿图什组底界深度, 在匠满构造约为 4800—5400 米, 在英吉沙构造约为 4500 米, 在泽普构造约为 4000 米, 在柯克亚背斜约为 1600—1800 米。为什么匠满比柯克亚深 2200—3600 米? 原因是匠满、英吉沙等构造有巨厚的西域组, 而柯克亚背斜缺失西域组。

四、柯克亚背斜产油地层的地质层位

叶城地区中新统又称乌恰群, 以红色碎屑岩和粘土岩为主, 最厚 4600 米。自下而上划分为克孜洛依组 (N_1k)、安厝安组 (N_1a) 和帕卡布拉克组 (N_1p)¹⁾。乌恰群在粒度旋回上显示粗 (N_1k)—细 (N_1a)—粗 (N_1p) 到较细 (N_1p) 的变化规律, 这是区域上新统划分对比的重要依据 (图 6)。在标志层上, 克孜洛依组普遍含铁锰层, 富集成黑色斑块和条带, 前人称“虎皮砂岩”; 帕卡布拉克组的下部, 岩性粗厚度大, 在盆地边缘为巨厚的洪积—河流相砂砾岩, 如阿尔塔什、和什拉甫、桑株、杜瓦等地厚达 500—1850 米, 在盆地内部以河相砂岩为主, 且含大量泥砾和石英细砾石, 如甫沙、克里阳等剖面, 仍然比上下层位明显变粗。

柯克亚背斜井深 1800—3300 米地层中含有介形虫、轮藻和孢子花粉等化石。介形虫个体保存差, 从形态构造和石化程度上西藏指挥部实验室蒋显庭、林树盘认为属中新统化石。轮藻特点与前述的齐姆根、阿尔塔什剖面帕卡布拉克组的一致。在柯 3 井获得较多的孢子花粉, 其组合中被子植物花粉占绝对优势, 裸子植物花粉和蕨类植物孢子较少; 被子花粉以蕈科、腐属、三孔沟粉及槭属等为主, 裸子花

1) 地矿部石油地质综合大队, 1982, 塔里木盆地喀什、叶城地区中新统含油性的研究。

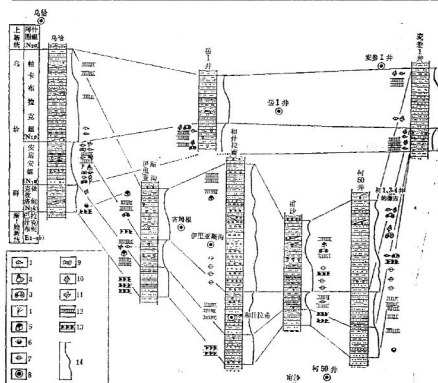


图6 塔里木盆地西南地区中新统对比图

1—介形虫, 2—煤化石, 3—孢粉, 4—植物碎片, 5—岩盐, 6—沉积物, 7—泥岩, 8—剖面位置, 9—有孔虫, 10—轮藻, 11—植物化石, 12—石膏, 13—欧德蒙带和鹿块, 14—I级粒度旋回曲线

粉主要是无孔属属和麻黄属, 反映干旱荒漠草原的植被特点, 与甫沙剖面帕卡布拉克组的孢粉面貌甚为相似, 所以柯克亚背斜井下 1800—3300 米含化石井段归属中新统帕卡布拉克组是可信的。

背斜含油目的层深度, 一般在 3000—4000 米, 相当于油田称的西 5—西 8 段, 为一套浅棕色砂岩夹泥质岩、砂砾岩地层。岩性较上下层段粗, 砂岩富含泥砾和石英细砾石, 平行层理发育, 岩芯呈麻饼状裂开, 孔隙性好, 重矿物为稳定型组合。光谱分析元素 Mg、Mn、Ti、Sr 含量明显偏低, 粒度旋回亦具本区帕卡布拉克组的标志特征, 与邻近的甫沙剖面帕卡布拉克组下部“大砂岩”层段相似可比。在盆地西部同曲苦拉克井下帕卡布拉克组下部麻饼状砂岩相比, 同喀什西克拉托背斜含油的层位相当, 该层位在西喀什有丰富的油气显示, 在棋北 1 井见含油砂岩和泥气侵, 在柯克亚畅喷高产油气流, 因此, 它是本区上第三系重要储油层。

该段地层是中新世湖盆萎缩阶段的产物, 当时昆仑山上升显著, 物源供给充足, 造成沉积物粗, 边缘相带宽, 厚度大, 常见有三角洲、湖泊沉积、河流的心滩边滩和冲积扇等砂体, 砂岩、砂砾岩层厚度占总厚的 50—80%, 单层厚 5—100 米, 储油空间相当广阔, 而且储层和盖层配套, 尽管本区缺乏上第三系生油层, 但石炭—二叠系、侏罗系和上白垩—下第三系是好的和较好的生油层, 喜山运动在坳陷边缘形成褶皱和新裂, 创造了良好的油气输导和聚集条件, 当陡坎阶与局部构造及各类砂体复合

时,可能找到古生新统的背斜加断层油气藏或地层岩性油气藏。像柯克亚-陆吕西-玉力群背斜带,以及靠近山前的东衙、棋盘、莫莫克等地都是找油的有利地区。

本文是在我队历年塔里木盆地研究成果基础上,并参考了新疆石油管理局、西北石油地质局的有关资料写成的。成文后承蒙王云龙、易荣龙同志提出宝贵意见,在此一并致谢。

(收稿日期 1984年4月9日)

主要参考文献

- [1] 新疆维吾尔自治区地质队编写组,1981,西北地区区域地质表新疆维吾尔自治区分册。地质出版社。
- [2] 刘宝珺主编,1980,沉积岩石学。地质出版社。
- [3] 杨诗达,1957,岩层分属与对比方法。地质出版社。

SOME PROBLEMS CONCERNING CORRELATION OF THE PLIOCENE AND MIOCENE SERIES IN SOUTHWEST TARIM BASIN

Zhou Yongchang

(Comprehensive Research Institute of Petroleum Geology,
Ministry of Geology and Mineral Resources)

Abstract

1. It is proved that the Miocene Series is featured with stable heavy minerals, and the Pliocene with unstable minerals. Common augite bed appeared in the middle of Pliocene is the counterpart cropped out on the earth's surface, i.e. augite sandstones, and constitutes a key bed.

2. The unconformity between the Xiyu Formation conglomerate and the underlying Artux Formation are found very often at the margin of the basin, but it changes gradually into conformity inside the basin. Large amounts of pyroclasts are discovered in the gravels of the Xiyu Formation, whereas in the Artux Formation, pyroclasts are very few. Common augite bed found above the unconformity interface in Taiss section proves that this key bed is located at the basal of the Xiyu Formation. The gravels under the key bed of augite sandstones in Pusa section are composed mainly of sedimentary and metamorphic rocks, but pyroclasts increases greatly above the key bed, showing that the boundary between the Xiyu Formation and the Artux Formation should be located properly under the key bed in successive sections. The same result is obtained when seismic reflective waves are used to trace the boundary. Abundant ostracod and charophyte fossils—generally *Candoniella*-*Cypridopsis*-*Cyclocypris* fossil assemblage—are collected above the key bed both on ground and in bore holes. In correlation with regional strata, it is appropriate to consider the Xiyu Formation to be in Middle to Late Pliocene.

3. In wells, the basal of the Pliocene Artux Formation site in 4,800-5,400m deep in Guman structure, 4,500m in Yengisar structure and 1,600-1,800m in

Kokyar anticline. It is obvious that there are very thick sediments of the Xiyu Formation in Guman and Yengisar structures, that is why the Miocene Series had not been drilled in well Guman-2 though this well had drilled in 7,002m.

4. The oil reservoir of Kokyar anticline sites generally below 3,000-4,000m in depth. It is coarse grained, rich in argillaceous gravels and stable heavy minerals. Corresponding with that of Karato anticline in the west of Kashi City, it should be considered as the lower part of the Pakabrak Formation. Oil shows have been found in well Qibei-1, so it is believed to be an important target reservoir of the Tertiary System in this region.

南京大学石油与天然气研究中心近况

1983年11月5日,石油工业部和南京大学签订了科技合作协议,决定在南京大学成立石油与天然气研究中心。该中心是综合性的、多学科的科学研究和培养人才的实体,其主要任务是承担石油生产领域中重大的、中长期的研究和开发课题;同时承担近期的应用的科研任务,定向培养中、高级石油科技人才、经济管理人才及外语人才。

该中心是南京大学直属科研机构,目前已先后组织了地质、地理、生物、物理、信息物理、化学等六个系科开展了调查研究。

地质系的同志经野外实地调查和资料综合分析,初步确立了江苏南部及其相邻的浙北和皖南的构造盆地类型,已采大量样品,并发现油苗1处;下扬子区早古生代碳酸盐岩相分析、成岩作用及有利的油气聚集相带的研究,已在原有基础上进行部分样品的氧同位素分析、阴极发光分析和薄片鉴定,并运用邻区研究成果,对比苏北第三纪生油沉积层之下的下古生界碳酸盐岩的岩相、成岩作用和有利的聚集条件,已有一些重要发现。此外,还运用扫描电镜、电子探针、岩石物化分析、微古分析、微量元素分析、深部物探和钻探资料的综合分析及计算机处理等多种方法技术进行研究。另外,“四川盆地川东、川西地区破裂构造的时空分布特征及其与油气富集的关系”这一科研项目已开展工作。此项研究将为四川油气勘探开发提供重要依据。

地理学系还开展了“含油气地层沉积模式的研究”,生物学系开展了“古藻类和古生态与油气沉积环境”的研究;化学系模拟合成了较好的破乳剂,并对华北、苏北油田现场进行了考察。过去国际上通用化学驱油方法,着重于横向驱油,即着重于波及面,现在他们除了重视横向以外,还合成了一些高强度渗透剂,注意注水时表面活性剂对纵向深度的传播和驱油,这种新方法为我国驱油药剂开辟了新途径;信息物理系开展了“全波测井方法的模拟井测试系统”的研究工作;物理学系开展了“中子石油测井”的研究以及“康普顿散射法测量碳氢键和氧氢键以区别油层”的研究。

石油工业部对南京大学石油与天然气研究中心的工作给予了极大的支持和鼓励。

(张庆龙)