

塔里木盆地北部沙15井 上第三系油层的发现及意义

刘俊民

(华北石油地质局第五普查勘探大队, 新疆库车 842000)

塔里木盆地北部沙15井在上第三系中新统苏维依组中首次揭露了13m厚的含油层, 获取了岩心资料, 这是雅克拉构造上继古生界和中生界油气藏被证实之后的又一新发现。本文介绍了该油层的发现过程及意义, 并对今后的工作提出了建议。

关键词 塔里木盆地 沙15井 雅克拉构造 复合型油气藏

作者简介 刘俊民 男 38岁 工程师 石油地质

沙15井位于塔里木盆地沙雅隆起雅克拉构造顶部, 沙参2井125°方向500m处(图1), 由地矿部第五普查勘探大队9001井队负责施工。

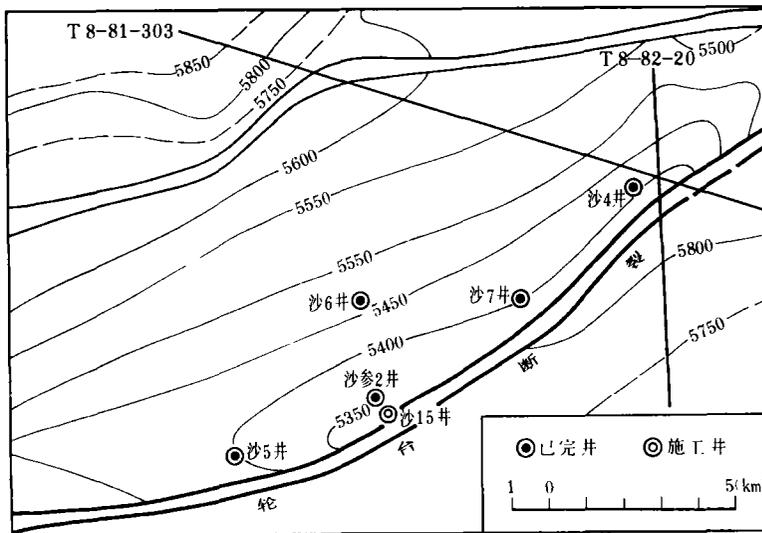


图1 雅克拉构造 T₂地震反射层(前中生界侵蚀面)等深度图

自1984年9月沙参2井在雅克拉构造下古生界奥陶系侵蚀面钻喷高产工业油气流后,

在该构造上又相继布了沙4井、沙7井、沙6井和沙5井,并先后在下古生界、中生界侏罗系、白垩系分别试喷了工业油气流,证实了雅克拉油气藏是一个由 T_2^o 风化面之下的古潜山断块型油气藏和 T_2^o 之上的中生界层状披盖油气藏构成的复合型油气藏。但由于对雅克拉油气藏的复杂性认识不足等原因,未能取全储量计算所必需的参数。沙15井钻探的主要地质任务就是落实上古生界及中生界含油气层位;取全取准储量计算所必需的各项参数,并了解油气藏类型、评价油气田规模、产能及经济价值积累资料。

1 油层发现经过

沙15井于1989年9月12日开钻,1990年4月18日凌晨4时零8分钻到上第三系中新统苏维依组底块砂岩,钻时突然变快,井深为4336.05m。在钻入苏维依组地层之前,曾对雅克拉构造已钻几口井的资料进行了认真的对比分析,认为苏维依组中部80多米厚的含膏泥质岩段是新生界第一套良好的盖层,其下砂岩段是油气聚集最有利的层位。因此,在钻入苏维依组底块砂岩1.68m(井深4337.73m)时,决定停钻冲孔进行验证。6时23~48分综合录井仪气测面板出现异常峰值,全烃最高含量为0.29%,组分分析: C_1 为0.093%、 C_2 为0.08%、 C_3 为0.055%(背景值均为零)。泥浆槽面仅见少量气泡,入口泥浆比重1.30,粘度45秒,出口泥浆比重1.28,粘度呈滴流状态。由于岩性疏松,在砂样中未找到含油岩屑,于是,根据上述异常显示,决定立即提钻取芯,4月19日15时岩芯出筒,取芯井深4337.73~4343.77m,进尺6.04m,取芯率100%。岩芯为均一的含油砂岩。这样,上第三系中新统苏维依组油层就被发现了。

2 油层特征描述

油层岩性为红棕色中-细砂岩,其成分以石英为主(66~75%),长石次之(21~32%),少量岩屑及暗色矿物(1~5%)。颗粒呈次棱角-次圆状,分选中等。胶结物为泥质、水云母和少量铁质(共4~7%),呈孔隙-接触式胶结,疏松。粒间孔的面孔率占5~10%,孔隙中含油(薄片资料)。纵向上岩性均一,含油均匀。岩芯出筒时伴有浓烈的芳香气味。将岩芯浸入水中,有少量气泡冒出,气泡爆裂后有油花漂在水面。岩芯荧光照射呈均匀的金黄色,氯仿浸泡后在自然光下为淡黄色,荧光下呈浓乳白色,荧光级别达12级以上。用滤纸浸入含油岩屑浸泡过的氯仿溶液中,滤纸上无重质烃残留痕迹。在高倍双目显微镜下,可清晰地看见新鲜岩芯断面上的孔隙中含有原油。滴水试验后新鲜岩芯面上水滴呈半球状,岩芯稍干后水滴呈珠状。电测井初步解释,油层深度为4336~4349m,视厚度13m,油层视电阻率仅 $1.2\sim 1.5\Omega\cdot m$,其下水层视电阻率为 $0.2\Omega\cdot m$ 。

3 几点认识

3.1 上第三系油层的发现意义

雅克拉古生界油气藏、中生界油气藏已被近几年的勘探所证实,上第三系仅沙参2井、沙7井、沙6井在中新统吉迪克组发现油气显示,经沙6井测试为高压低渗致密层(无产能)。除此之外,迄今在上第三系层位中尚无进展。因此,沙15井上第三系中新统苏维依组油层的揭露,是雅克拉构造的又一次重大发现,对该构造的重新认识、评价及油气储量都具有重大意义。该油层的发现,为塔北地区增加了一个新的勘探层位,亦为今后寻找中、浅层油气藏提供了依据。

3.2 新生界找油的重点应放在苏维依组

雅克拉构造上已钻6口井的资料表明,雅克拉地区新生界沉积稳定,各组段岩性组合和厚度变化不大。图2是根据沙15井录井剖面画出的“新生界储盖组合划分图”,图中储集层和盖层的匹配关系,纵向上大致可分为三个储盖组合(康村组以上地层埋藏浅、成岩差,不讨论)。现自下而上分述如下:

I. 4336~4859m,视厚度523m,包括库姆格列木群和苏维依组底块砂岩。其中库姆格列木群虽为砂泥岩互层,但因其泥质岩数量少,且单层厚度薄,所以总体作为一个储层段对待。该段砂岩单层厚度大、物性好,是一套良好的储集层。尤其是苏维依组底块砂岩处于该储层段的顶部,厚度达36m,中-细砂结构,平均孔隙度21.98%,平均渗透率为 $687.28 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ (样品数3个);所对应的自然电位曲线为大幅度负异常(-70~-75毫伏),自然伽玛值低且变化幅度平稳(50~60API),电阻率为低值(0.2~1.5 $\Omega \cdot \text{m}$),表现出良好的储集性能。其上苏维依组中部87m厚的红棕色含膏泥质岩段是良好的盖层,二者组成第I个储盖组合,是本井所证实的含油组合。

II. 4220~4249m,视厚度29m,为苏维依组顶部的块状砂岩段,以不等粒砂结构为主,少量粉砂结构。电性特征与苏维依组底块砂岩相同,储集性能较好。与上覆吉迪克组中下部的含膏泥质岩段(3892~4220m)构成第II个储盖组合。

III. 吉迪克组上部(3600~3892m)为泥岩、含膏泥岩与粉砂岩互层,储层与盖层条件均具备,可自成一套储盖组合,但因砂岩单层厚度小

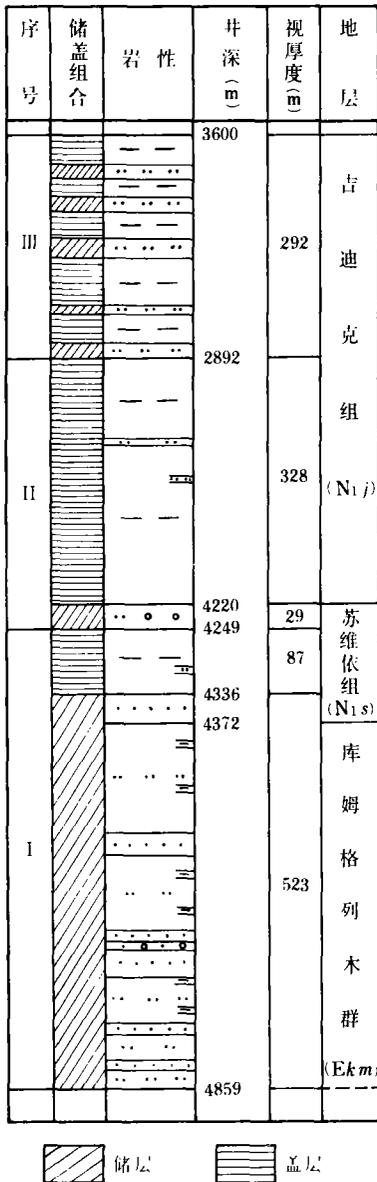


图2 新生界储盖组合划分图

(2~4m),胶结物中灰泥质含量高,胶结致密,储集能力较差。

综上所述可以看出,苏维依组底块砂岩和顶块砂岩不仅厚度大,物性好,且紧邻良好盖层之下,横向上分布也较稳定,对储集油气十分有利,较其上的吉迪克组和其下的下第三系库姆格列木群条件均要优越并被该井钻探所证实。因此,新生界寻找油气藏的重点应放在上第三系中新统苏维依组。

3.3 雅克拉构造新生界是一个继承性低幅度隆起。

雅克拉构造是在古生界基岩断块剥蚀残丘上披盖着的中生界平缓背斜,其上的新生界是在区域性南高北低的单斜背景下,具继承性的低幅度隆起(表1)。

表1 钻井地层数据表

地 层	钻 井 深 度 (m)					
	沙5井	沙6井	沙参2井	沙15井	沙7井	沙4井
吉迪克组	4235.5	4320.5	4226.5	4220	4285	4337.5
苏维依组	4413	4480	4376	4372	4454.5	4492.5
库姆格列木群	4898.5	4951	4861	4859	4877.5	4941.5

以吉迪克组底界为例,沙15井比构造西端的沙5井、东端的沙4井、北翼的沙6井分别高出33.5m、117.5m和100.5m,甚至比构造顶部的沙参2井还高出6.5m。构造南翼尚无实钻资料,但从沙15井在苏维依组发现13m厚油层这一事实来看,存在封闭条件是不容置疑的。虽然苏维依组底块砂岩厚度有36m,油柱高度却较低(仅13m),其下为明显水层,这可能与构造南翼的闭合度较小有关。

3.4 对沙15井苏维依组油层的初步评价

表2是在苏维依组油层取芯以后,综合录井仪所测的天然气组分和气样送实验室的分析结果。其中显示甲烷含量偏低而乙烷、丙烷含量高。

表2 天然气组成特征表

样 别	组 分 (%)						
	甲烷	乙烷	丙烷	异丁烷	正丁烷	异戊烷	正戊烷
现场仪器分析	0.15	0.35	0.4	0.072	0.11		
实验室分析	1.55	1.55	1.89	0.34	0.60	0.17	0.17

用轻烷烃比率法进行油层类型初步判别,可见两种分析结果的烃类湿度值($W_b = \frac{C_2^+}{\sum C_n}$ × 100)均远大于40;烃类平衡度值($B_b = \frac{C_1 + C_2}{C_3 + C_4 + C_5}$)均远小于湿度值(表3),应属“残留油”范围。分析其原因,可能是由于新生界地层的区域背景为单斜,构造南翼闭合高度小,构造高部位地下水长期活跃,而甲烷气体又极易溶解于水而造成的结果。

表3 轻烷烃比率表

指 标	现场仪器分析结果	实验室分析结果
烃类湿度(W_h)	86.14	75.28
烃类平衡度(B_h)	0.86	0.98

4 存在问题及建议

1. 苏维依组底块砂岩在雅克拉构造上沉积稳定,可以连片。沙参2井此层砂层顶部,即4343~4347m井段的电阻率为 $3.8\Omega\cdot m$,明显高于其下砂岩的电阻率($0.8\Omega\cdot m$),且该层电阻率均比沙15井高。因此,沙参2井4343~4347m井段可能是油层,并与沙15井苏维依组油层相连通。该构造其余4口井因所处部位较低,均处于本油层的油水界面之下。应当指出的是,沙4井、沙5井本层砂岩表现出明显的高电阻率,究竟是受何因素影响,仍值得进一步研究探讨。

2. 沙15井完钻后,应对苏维依组油层(4336~4349m井段)进行测试,以搞清其产能和油气性质。

3. 建议进一步加强上第三系的地震资料解释工作,尤其是微构造识别的研究,为寻找上第三系油气藏提供可靠的圈闭。

4. 建议在雅克拉构造南翼布1~2口井,以便查明上第三系苏维依组形成油藏的圈闭条件(包括闭合高度和面积)及油层参数,为计算油气储量提供必要的依据。

本文编写过程中得到赵有洲、康永贵同志的热情帮助,成文后又承蒙塔北队副队长何海泉同志审核,在此一并致谢。

(收稿日期:1990年6月2日)

参 考 文 献

1. 陶瑞明. 利用泥浆录井资料定量评价油层的方法介绍, 中国海上油气(地质) 1989, 3(2), 63~68

THE DISCOVERY OF NEOGENE OIL FORMATION OF SHA NO. 15 WELL IN THE NORTHERN TARIM BASIN AND ITS SIGNIFICANCE

Liu Junmin

(No. 5 Prospecting Party of North China Petroleum Geology)

Abstract

A oil bearing formation, 15m thick, is first revealed in Miocene Suweiyi Formation of Neogene in Sha No. 15 well of the northern Tarim basin, with core data obtained. It is a new discovery again on Yakela structure after Palaeozoic and Mesozoic oil-gas accumulations were recognized. In this paper, the explorative process of this formation and its significance as well as suggestions on the future work are also presented.