

文章编号: 1000-0550(2009) 04-0614-08

# 塔河油田南部石炭系卡拉沙依组沉积相研究<sup>①</sup>

钟大康<sup>1</sup> 漆立新<sup>2</sup> 刘康宁<sup>1</sup> 云 露<sup>2</sup> 杨素举<sup>2</sup> 吴亚生<sup>1</sup>

(1 中国石油大学(北京)油气资源与探测国家重点实验室 北京昌平 102249;

2 中国石油化工股份公司西北分公司勘探开发研究院 乌鲁木齐 830011)

**摘 要** 综合应用沉积学、古生物学、地球化学等多学科理论,通过岩心观察描述,结合测井、录井、古生物、地球化学等资料综合分析认为:塔河油田南部石炭系卡拉沙依组上部砂泥岩段砂岩中发育羽状交错层理、波状层理、透镜状层理,砂泥岩薄互层,低砂地比,半咸水生物或广盐度生物大量发育,反映了一种潮坪环境;平面上,研究区北部偏粗、含砾,反映存在河流注入,为具有河口湾性质的潮坪沉积体系,卡拉沙依组砂泥岩段主要处于潮间带,发育潮道、砂坪、砂泥混合坪、泥坪、河口坝等微相。下部的上泥岩段为深灰色、灰褐色、棕褐色泥岩,偶夹薄层泥质粉砂岩、灰质泥岩条带,发育平行层理,为泻湖相沉积。

**关键词** 塔河油田 卡拉沙依组 潮坪相 沉积相 沉积模式

**第一作者简介** 钟大康 男 1961年出生 教授 博士 博士生导师 碎屑岩储层 E-mail zhongdakang@263.net

**中图分类号** TE121.3<sup>+</sup>1 **文献标识码** A

## 0 引言

塔河油田是中国石化在塔里木盆地油气勘探开发的重点地区,石炭系已成为油田目前增产稳产,寻找后备储量的重要层系。目前钻井试井资料均表明,塔河油田石炭系卡拉沙依组碎屑岩具有良好的油气显示,并有多口井试采,但勘探开发难度较大,主要是由于对卡拉沙依组的沉积相还认识不清楚,从而制约了该地区石炭系的勘探开发。关于塔河油田石炭系卡拉沙依组的沉积环境一直存在不同的认识,而且分歧较大。有人认为属于潮坪沉积<sup>[1,2]</sup>;另一种观点则认为是河流相或陆相沉积<sup>[3,4]</sup>;再一种意见认为属于潮坪—辫状河三角洲沉积<sup>[5,6]</sup>;还有一种观点认为是潮坪—扇三角洲沉积<sup>[7,8]</sup>;此外,还有人认为是受潮汐影响的扇三角洲—河流相沉积<sup>[9]</sup>,众说纷纭。

本文通过岩石学特征、地层剖面结构、沉积构造、沉积序列、古生物及地球化学等方面综合研究认为,塔河油田南部石炭系卡拉沙依组为具河口湾性质的潮坪—泻湖沉积体系。

## 1 区域地质概况

塔河油田位于新疆维吾尔自治区轮台县与库车县交界处,构造位置属于塔里木盆地塔北隆起的轮南低凸起上(沙雅隆起阿克库勒凸起),西邻哈拉哈塘

凹陷,东靠草湖凹陷,南接满加尔凹陷(图 1)。该凸起是一个以寒武—奥陶系为主体的、长期发育的大型古凸起。本文的研究范围位于塔河油田的南部,北至 S23井,西至 T709井,南、东到塔河油田边界,总面积约 2 700 km<sup>2</sup>。

塔河地区石炭系卡拉沙依组与其上覆二叠系火山岩或三叠系柯吐尔组泥岩之间为不整合接触,底部泥岩与巴楚组顶部双峰灰岩为连续沉积。石炭系卡拉沙依组自下而上发育下部的上泥岩段和上部砂泥岩互层段两个岩性段,砂泥岩互层段又可以细分为四个砂层组(自下而上发育 IV 砂组、III 砂组、II 砂组和 I 砂组)。塔河南部地区整个卡拉沙依组现今残存厚度约 500 m 左右。

## 2 沉积相标志

根据对工区内 30 多口井的岩心观察,从岩性、沉积构造、岩性序列、泥岩颜色、生物扰动状况,结合电性特征、地层结构、砂体发育情况与纵横向展布特征,认为塔河油田南部石炭系卡拉沙依组既具有潮坪沉积特征,也具有河流和三角洲沉积的某些特点。但不是典型的潮坪沉积,更不是典型的河流或三角洲沉积。

具有潮坪沉积的一方面是地层为泥包砂,砂地比低;发育典型的潮汐层理,如脉状、波状、透镜状、羽状

<sup>①</sup>国家重点基础研究发展计划项目(编号:2006CB202203);国家自然科学基金项目(批准号:40672094)联合资助。

收稿日期:2008-07-01;收修改稿日期:2008-12-09

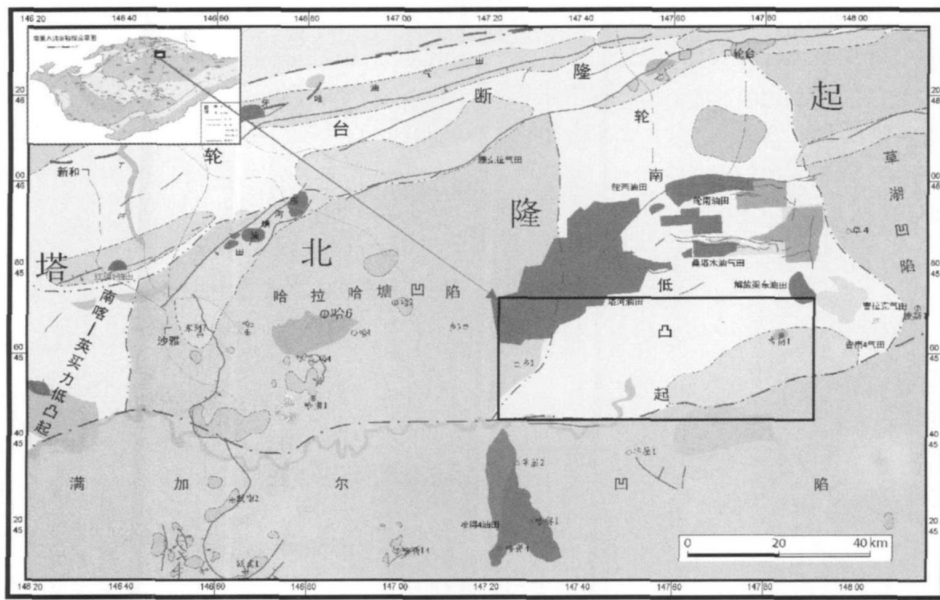


图 1 研究区构造位置图

Fig 1 Tectonic location of the study area

交错层理、波纹层理等;泥岩内生物扰动强烈,见大量生物潜穴、生物钻孔和生物扰动现象;泥岩颜色主要为褐色、棕色、棕褐色。具有河流沉积的一方面是岩性粗,发育大量细砾岩,含砾砂岩,岩性序列以正韵律为主,发育板状、楔状、槽状交错层理。具有三角洲沉积的一方面是发育部分反韵律。

但综合地层结构特征、岩心沉积构造、岩性序列、古生物活动状况、泥岩颜色、砂体展布特点、砂地比的平面变化认为塔河地区卡拉沙依主要为具有河口湾性质的潮坪沉积。其主要依据是:(1)卡拉沙依组为一套泥包砂地层,砂地比低,一般仅 20%~30%;(2)岩心观察发现发育典型的潮汐层理,如脉状、波状、透镜状、羽状交错层理、波纹层理等;(3)泥岩内生物扰动强烈,见大量生物潜穴、生物钻孔和生物扰动现象;(4)泥岩颜色主要为褐色、棕色、棕褐色;(5)砂体在东西向上变化快,连续性差,南北向上连续性较好;前五项说明研究区的潮坪沉积特征;(6)由陆向海(即由北向南)沉积物粒度特征是北部偏粗,但砂地泥比变化不大,北部如沙 92 沙 23 沙 70 等地区发育含砾砂岩、细砾岩,说明北部有河流注入,但河流能量较弱,不足以形成三角洲,这一特征说明研究区是具有河口湾性质的潮坪沉积。以下详细说明各种相标志。

## 2 1 泥岩颜色

由于泥岩中的粘土矿物都含一定数量的铁,因此对环境的反映最为敏感,泥岩颜色是反映环境的可

靠的标志,当泥岩呈红色、棕色、褐色或紫色等色调时,反映当时的沉积环境偏氧化;当泥岩呈灰色、绿色或黑色时,反映当时的沉积环境偏还原。研究区卡拉沙依组砂泥岩段以褐色泥岩、棕褐色泥岩为主,偶夹少量灰绿、灰色泥岩,反映卡拉沙依组砂泥岩段沉积时,总体为暴露的弱氧化—氧化环境。下部的上泥岩段以深灰色泥岩、褐色泥岩、灰白色泥灰岩、褐色石膏质泥岩为主,反应沉积时较干热的气候条件。

## 2 2 砂岩类型及粒度特征

卡拉沙依组砂泥岩段砂岩主要为中—粗粒、含砾粗砂岩、细粒石英砂岩、长石质石英砂岩、岩屑质石英砂岩、岩屑砂岩等。分选中等,磨圆次棱角状—次圆状,杂基含量低。

平面上,研究区北部含砾且偏粗,存在含砾粗砂岩、有时为细砾岩,南北砂地比差异小,说明北部有河流注入,但河流能量较弱,砂层厚度小,累计厚度也小。因此,该地区不是单纯的潮坪环境,而是具有河口湾性质的潮坪环境。

## 2 3 地层结构特征

卡拉沙依组砂泥岩段 I 砂组、II 砂组、III 砂组和 IV 砂组的砂地比分别为 23.8%、25.1%、27.2% 和 30.7%。垂向上砂地比逐渐降低,且平面上南北差异不大,但总体砂地比偏低。地层结构上,卡拉沙依组总体上是一套泥包砂地层,砂层一般较薄,剖面上多呈透镜状,横向非均质性极强。反映塔河地区南部卡

拉沙依组总体上处于潮间带—潮上的位置。

### 2.4 沉积构造

根据研究区 30 口取心井的岩心观察, 本区卡拉沙依组砂泥岩段沉积构造丰富多样, 发育各种典型的潮坪沉积构造, 如潮汐层理 (脉状、透镜状、波状层理)、羽状交错层理、再作用面、楔状交错层理以及块状层理、平行层理、同生变形构造等 (图 2)。

此外, 本区棕色—棕褐色泥岩、粉砂质泥岩中常见强烈的生物扰动构造, 见大量生物潜穴、生物钻孔和生物扰动现象 (图 2)。

### 2.5 沉积序列

本区垂向上岩性序列主要以正韵律为主。岩心上可见, 底部常为含泥砾的冲刷面, 主要为细砾岩或含砾粗砂岩, 向上逐渐过渡为中砂岩或细砂岩, 发育羽状交错层理、楔状交错层理以及平行层理, 顶部一般与紫红色泥岩相接触。垂向上往往发育多个砂体的叠置, 具多个冲刷面。

另外, 本区也见少量反韵律。如 S60 井的 IV 砂组, S70 井的 I 和 IV 砂组等。这种反韵律通常下部为褐色泥岩, 发育生物钻孔、生物潜穴构造, 向上过渡为泥质粉砂岩—粉砂岩, 发育波纹层理、甚至滑塌变形构造, 顶部为中—细砂岩, 发育块状或平行层理。

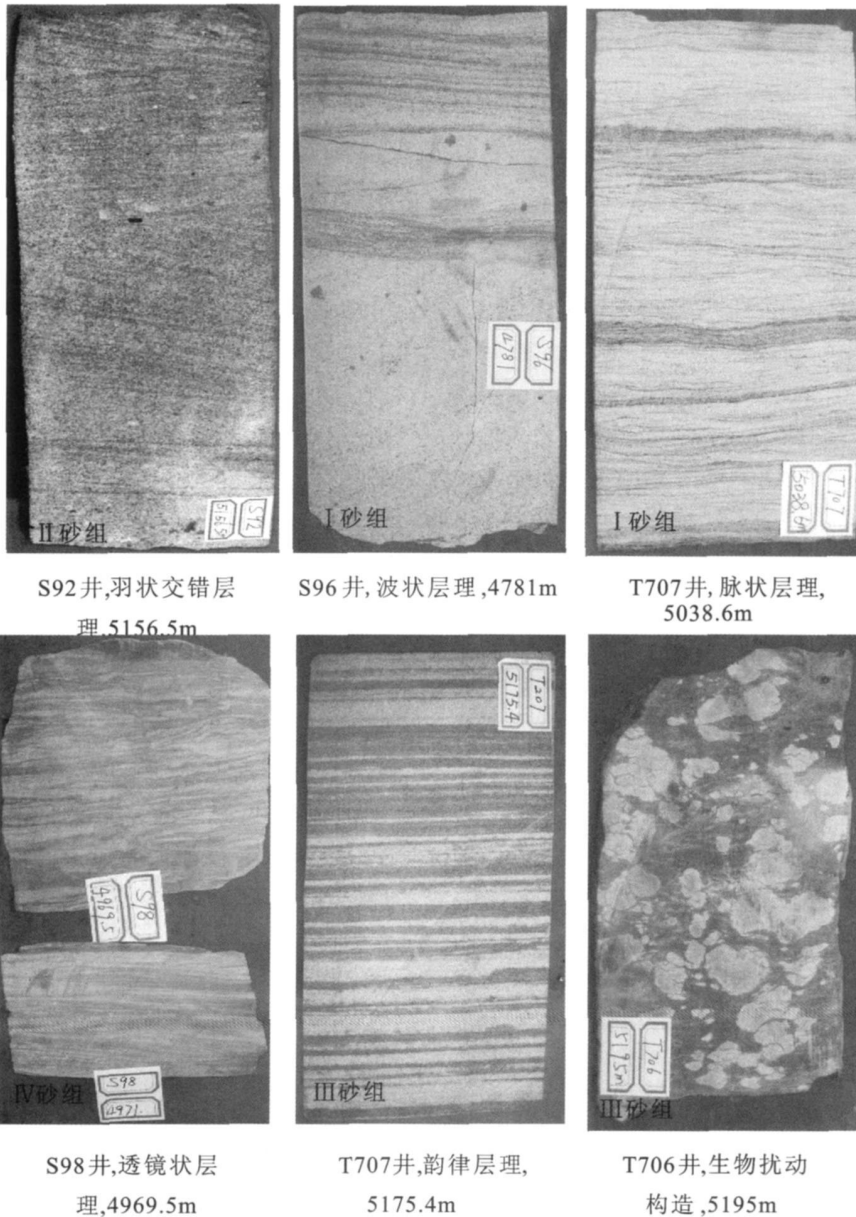


图 2 研究区典型的潮坪沉积构造

Fig. 2 The typical sedimentary structure of tidal flat in the study area

## 2.6 古生物标志

研究区卡拉沙依组孢子化石丰富但很不稳定,保存完好,属种众多,均为蕨类植物的孢子,以 *Rugospora* 和 *Crassispora* 为主。研究发现,卡拉沙依组的孢子化石均较巴楚组的颜色黑,反映卡拉沙依组的沉积环境较巴楚组的氧化性较强。卡拉沙依组内,各井中孢子的种属和数量均很不稳定,井与井之间难于对比,表明平面上环境差异较大。

塔河地区石炭系卡拉沙依组砂泥岩互层段的介形虫化石较多,反映的水体也较浅,盐度相对增高,为淡水—半咸水。上泥岩段介形虫化石较少,反映的水体较浅,为淡水—微咸水。

钻井中,卡拉沙依组 I—III 砂组发现有蕨类植物的叶片化石、炭质泥岩或薄煤层,为反映间歇性陆上暴露的标志之一,反映本区局部发育潮上带沉积。

研究区卡拉沙依组多口井见轮藻化石<sup>[4,10]</sup>,这些轮藻大多经历了短距离的搬运,有轻微的破碎,反映为较局限水环境的产物。现代沉积研究表明,在淡化海水、内陆湖半咸水、盐湖等环境均有轮藻生存,故它是一种“广盐性”生物。至于轮藻的藏卵器,更可以搬运到河口,海岸附近的海底沉积下来,并不受盐度限制<sup>[11]</sup>。

综合以上可以发现,塔河地区卡拉沙依组生物化石以半咸水生物或广盐度生物大量发育为特征。当水介质淡化强烈、潮间带开阔或距广海较远、潮汐能量不高时,缺乏原地和异地的典型海相生物,仅发育大量半咸水或广盐度生物。

## 2.7 地球化学相标志

用地球化学的方法推断古盐度是最常用的,也是效果较为理想的一种方法<sup>[12]</sup>,而元素比值法又是其中一种重要方法。

本文在研究区内自南往北选取了沙 59 井、沙 98 井、沙 91 井共 3 口井石炭系卡拉沙依组的 6 块泥岩

样品进行了地化分析,结果见表 1。可以看出,砂泥岩段微量元素 Sr/Ba 比值范围在 0.14~0.55 之间,平均为 0.29 (<1 为淡水, >1 为海水); B/Ga 比值范围在 1.32~3.75 之间,平均为 2.55 (<1.5 淡水; 1.5~5 半咸水; >5 咸水); Fe/Mn 比值范围在 12.74~195.83,平均 88.29 (该比值对判断海陆相没有明确标准,但该比值越大,说明沉积时的水体越浅,越靠岸边的氧化环境)。古气候指数“C 值”<sup>[13]</sup> 在 0.11~0.73 之间,平均 0.38 (0~0.2 干燥; 0.2~0.4 半干燥; 0.4~0.6 半干燥—半潮湿; 0.6~0.8 半潮湿; 0.8~1 潮湿)。利用上述微量元素比值,同时参考 B、Ni、Co 等微量元素的丰度,可以看出,塔河油田南部石炭系卡拉沙依组砂泥岩段沉积时水体盐度低,属于淡水—微咸水,有河流注入,属于河口湾性质; 水体深度小; 古气候属于干燥—半干燥。卡拉沙依组上泥岩段也属于淡水—半咸水范畴,古气候属于干热气候。

## 3 微相类型及特征

综合以上沉积相标志,再结合测井相特征,认为塔河油田南部属于具有河口湾性质的潮坪沉积,微相类型包括泥坪、砂泥混合坪、潮道(包括潮沟、潮渠和潮溪),局部发育河口坝。卡拉沙依组上泥岩段为泻湖相沉积。

### 3.1 潮道

本区潮道为典型的正韵律,测井曲线上自然电位或自然伽马表现为钟形或箱形,有时由于夹有薄层泥而呈齿化(图 3)。潮道底部为冲刷面,含灰绿色撕裂状泥砾; 主要为细砾岩或含砾粗砂岩,逐渐过渡为中砂岩或细砂岩; 发育羽状交错层理、楔状交错层理以及平行层理等,顶部一般与紫红色泥岩接触。垂向上往往发育多个砂体的叠置,具多个冲刷面; 砂层集中,砂层间泥岩夹层薄而少。单层潮道砂层厚 1~5 m,

表 1 塔河地区南部石炭系卡拉沙依组地球化学参数指标

Table 1 Geochemical parameters of Carboniferous Kalashayi Formation in the south of Tahe oilfield

井号	井深 /m	岩性段	岩性	微量元素含量 /( $\mu\text{g/g}$ )					地化指标		
				B	Ni	Co	Ba	Sr/Ba	B/Ga	Fe/Mn	C 值
S59	4788	III 砂组	紫红色泥岩	58	16	13	238	0.55	1.93	12.74	0.11
S59	5001	上泥岩段	深灰色泥岩	49	17	26	288	0.93	1.88	67.85	0.14
S91	5271.4	IV 砂组	棕褐色泥岩	41	16	14	365	0.32	1.32	77.19	0.27
S91	5271.9	IV 砂组	棕褐色泥岩	150	46	32	403	0.21	3.75	195.83	0.73
S98	4736.3	II 砂组	灰绿色泥岩	67	35	19	428	0.14	2.09	79.19	0.34
S98	4971.5	IV 砂组	棕褐色泥岩	102	36	24	396	0.23	3.64	76.51	0.43

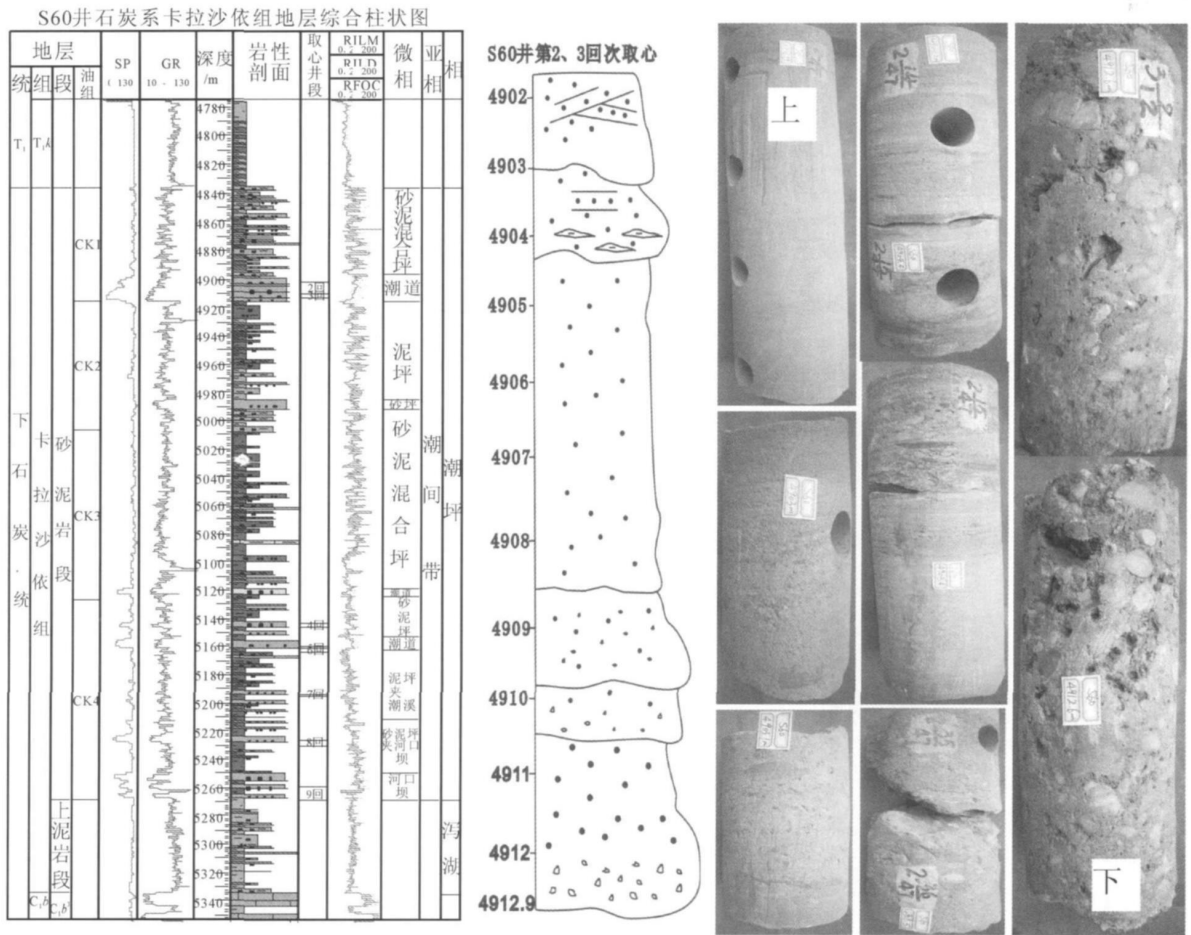


图 3 研究区潮道沉积特征

Fig 3 The sedimentary characteristics of tidal channel in the study area

累计厚度可超过 8 m。工区潮道分布横贯南北, 规模有大有小, 水道宽度大于 1 km 的为潮道, 宽度在 1~0.5 km 的为潮沟, 小于 0.5 km 的称为潮渠或潮溪。

### 3.2 泥坪

一般为厚层泥岩, 偶夹薄层粉砂或泥质粉砂。泥岩一般呈棕色、棕褐色, 偶夹薄层灰绿或深灰色泥岩。自然电位曲线起伏很小, 自然伽马曲线则呈高频的锯齿状, 且值较高。生物扰动构造发育, 见波状—透镜状层理、波纹层理等。

### 3.3 砂坪

本区发育的砂坪主要为中—薄层细砂岩、粉砂岩, 测井相上表现为弱齿化漏斗形或呈指状。发育羽状交错层理、板状交错层理及块状层理等。

### 3.4 砂泥混合坪

砂泥坪岩性为不等厚互层的浅灰色粉、细砂岩与棕褐色、褐色泥岩、粉砂质泥岩的薄互层。沉积物中发育波状层理、透镜状层理及小型交错层理等。电测

曲线上呈锯齿状或指状。

### 3.5 河口坝

河口坝的突出特点是发育反韵律, 自然电位或自然伽马呈漏斗形。下部泥岩发育生物钻孔、生物潜穴, 向上为中细砂岩, 发育块状或波纹层理, 甚至滑塌变形。平面上河口坝主要发育于工区北部 S60井、T70井、T205井区的 IV 砂组, 代表河流的入海口。

### 3.6 泻湖相

工区卡拉沙依组上泥岩段主要为泻湖相沉积, 与下伏巴楚组为连续沉积, 厚度较稳定, 厚 50~90 m, 平均 70 m。岩性为深灰色、灰褐色、棕褐色泥岩夹薄层泥质粉砂岩、灰质泥岩条带。发育平行层理。测井曲线表现为低幅平滑曲线, 自然伽马高且变化小, 电阻率低、稳定。

## 4 沉积相的平面展布与演化规律

根据关键井和连井对比剖面的沉积相研究, 分析

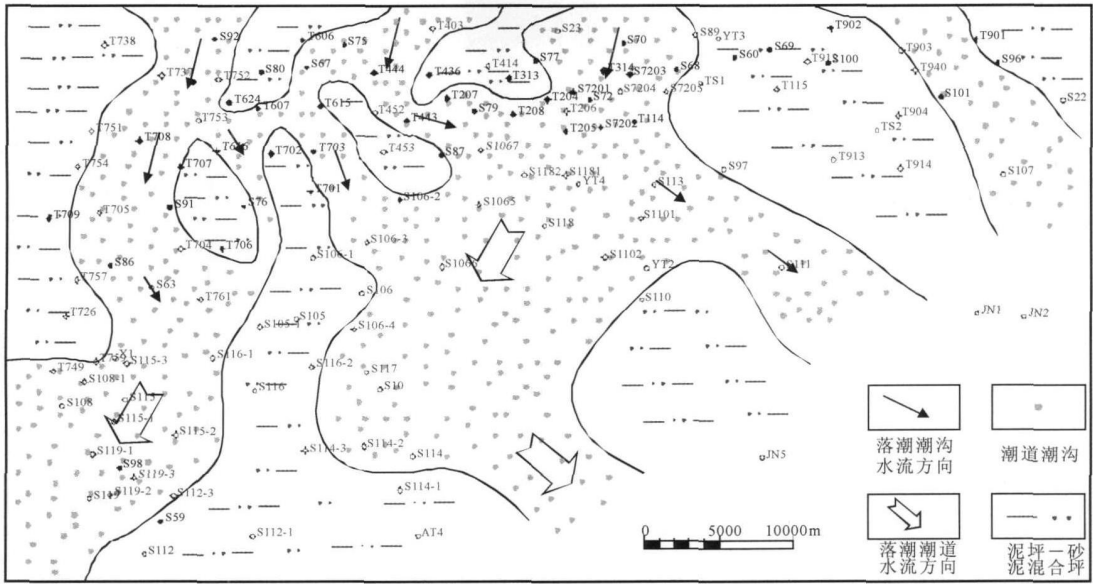


图 4 卡拉沙依组砂泥岩段Ⅲ砂组沉积相平面展布图

Fig. 4 Sedimentary facies of sand-shale sequence in III member of Kalashayi Formation

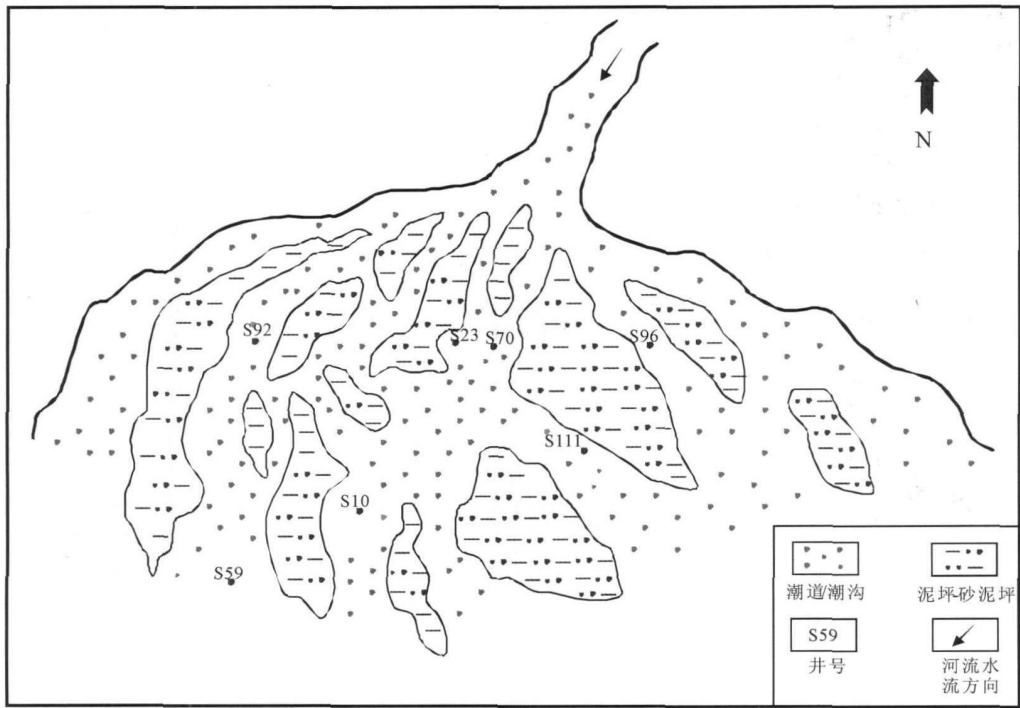


图 5 具有河口湾性质的潮坪沉积模式

Fig. 5 The sedimentary model of tidal flat with the property of estuary

了卡拉沙依组各岩性段及砂层组的沉积相平面展布特点与演化规律。卡拉沙依组上泥岩段为泻湖相沉积,在研究区广泛发育,属干燥的古气候。

卡拉沙依组砂泥岩段:该段地层沉积时,逐渐演化为潮坪相沉积,只在IV砂组局部还残存有泻湖沉

积。主要处于潮间带位置,四个砂组沉积时主要发育了潮道、潮沟微相、砂泥混合坪—泥坪微相,砂坪微相,局部发育河口坝,且以泥坪占主要,潮道是砂体最发育的地方。研究区自北向南均发育了数条潮道(潮沟),其中潮道的规模不等,宽度一般 2~5 km。

北部潮沟较南部发育,而南部存在规模较大的潮道。潮道(潮沟)有合并和分叉现象,在平面上切割了砂泥坪—泥坪,有些砂泥坪—泥坪呈孤立的岛状分布(图4)。研究区发育沙92沙23—沙70两个河口,是研究区砂体长期发育的地方。卡拉沙依组砂泥岩段沉积时古气候属于干燥—半干燥的弱氧化—氧化环境。

总体来看,卡拉沙依组沉积时,经历了由泻湖向潮坪的演化,而潮坪并非典型的潮坪,而是具有河口湾性质的潮坪。

## 5 沉积相模式

综合岩心、单井及剖面沉积微相的研究成果,本文提出了塔河南部石炭系卡拉沙依组具有河口湾性质的潮坪沉积模式,如图5所示。

## 6 结论

(1) 综合泥岩颜色、地层结构特征、岩心沉积构造、岩性序列、古生物、地球化学、砂体展布特点、砂地比的平面变化等方面研究认为,塔河油田南部石炭系卡拉沙依组主要为具有河口湾性质的潮坪沉积—泻湖沉积体系。卡拉沙依组下部的上泥岩段主要为泻湖相沉积,上部的砂泥岩互层段为具有河口湾性质的潮坪,发育的微相主要有潮道、泥坪—砂泥混合坪、砂坪及河口坝。

(2) 根据研究区的沉积特征,工区主要处于潮坪相潮间带的泥坪—砂泥混合坪部位,且以泥坪占主要。研究区发育沙92沙23—沙70两个河口及其由这两个河口向南延伸的3~4条主要潮道以及更次一级的潮沟潮渠,潮道(潮沟)有合并和分叉现象,在平面上切割了砂泥坪—泥坪,有些砂泥坪—泥坪呈孤立的岛状分布。河口坝发育于沙6Q沙7Q T205等井区。

### 参考文献 (References)

- 顾家裕. 沉积相与油气[M]. 北京: 石油工业出版社, 1994: 116-130 [Gu Jiayu. Sedimentary Facies and Hydrocarbon[M]. Beijing Petroleum Industry Press, 1994: 116-130]
- 张抗. 塔河油田的发现及其地质意义[J]. 石油与天然气地质, 1999, 20(2): 120-132 [Zhang Kang. The discovery of Tahe oilfield and its geologic implication[J]. Oil & Gas Geology, 1999, 20(2): 120-132]
- 王少立, 宋杉林. 塔里木盆地北部阿克库勒凸起石炭系沉积特征[J]. 新疆石油学院学报, 2001, 13(1), 17-20 [Wang Shaoli Song Shanlin. The sedimentary characteristics of the Carboniferous in Akkulake in Northern Tarim Basin[J]. Journal of Xinjiang Petroleum Institute, 2001, 13(1): 17-20]
- 杨国栋, 周修高. 塔北地区下石炭统轮藻的发现及其意义[J]. 地质论评, 1990, 36(3): 269-276 [Yang Guodong Zhou Xiugao. The discovery of early Carboniferous charophytes in the northern part of the Tarim basin and its significance[J]. Geological Review, 1990, 36(3): 269-276]
- 郭齐军, 赵省民. 塔河地区石炭系沉积特征[J]. 石油与天然气地质, 2002, 23(1): 99-102 [Guo Qijun, Zhao Xingmin. Depositional characteristics of Carboniferous in Tahe region[J]. Oil & Gas Geology, 2002, 23(1): 99-102]
- 金意志, 蒋进勇. 塔河油田石炭系开发评价研究[R]. 中石化西北分公司内部资料, 新疆乌鲁木齐, 2006 30-32 [Jin Yizhi Jiang Jinyong. The development evaluation of Carboniferous of Tahe oilfield [R]. Inner data of Northwest Company Exploration & Development Academy, SINOPEC, Urumqi Xinjiang 2006 30-32]
- 云露, 杨宝星, 李正芬, 等. 塔河油田石炭系储层评价与勘探部署研究[R]. 中石化西北分公司内部资料, 新疆乌鲁木齐, 2002 26-27 [Yun Lou Yang Baoxing Li Zhengfen et al. Reservoir evaluation and exploratory research of Carboniferous of Tahe oilfield [R]. Inner data of Northwest Company Exploration & Development Academy, SINOPEC, Urumqi Xinjiang 2002: 26-27]
- 樊怀阳, 陈文, 刘百春. 塔河油田卡拉沙依组砂组沉积相与储层研究[J]. 新疆地质, 2004, 22(4): 417-421 [Fan Huaiyang Chen Wen, Liu Baichun. Kalashayi Formation reserve and comprehensive evaluation in Tahe oilfield [J]. Xinjiang Geology, 2004, 22(4): 417-421]
- 何发岐, 翟晓先, 俞仁连, 等. 塔河油田石炭系卡拉沙依组沉积与成因分析[J]. 石油与天然气地质, 2004, 25(3): 258-262 [He Faqi Zhai Xiaoxian Yu Renlian et al. Deposition and genetic analysis of Carboniferous Kalashayi Formation in Tahe oilfield [J]. Oil & Gas Geology, 2004, 25(3): 258-262]
- 高琴琴, 杜品德, 黄智斌, 等. 塔里木盆地井下石炭纪轮藻植物群兼论古生代轮藻的分类[J]. 微体古生物学报, 2002, 19(3): 288-300 [Gao Qinqin Du Pinde Huang Zhibin et al. Carboniferous Charophyte Floras in Tarim Basin and with remarks on the classification of Palaeozoic Charophytes [J]. Acta Micropalaeontologica Sinica, 19(3): 288-300]
- 赵澄林, 吴崇筠. 油区岩相古地理[M]. 北京: 石油工业出版社, 1987 112-113 [Zhao Chenlin Wu Chongjun. Lithofacies Paleogeography [M]. Beijing Petroleum Industry Press, 1987 112-113]
- 姜在兴. 沉积学[M]. 北京: 石油工业出版社, 2003: 453-453 [Jiang Zaixing. Sedimentology [M]. Beijing Petroleum Industry Press, 2003 453-453]
- 钟大康, 朱筱敏, 王贵文, 等. 塔里木盆地喀什凹陷侏罗纪古环境[J]. 古地理学报, 2002, 4(4): 47-54 [Zhong Dakang Zhu Xiemin, Wang Guiwen et al. Paleoenvironments of Jurassic of Kashi sag in Tarim basin [J]. Journal of Paleogeography, 2002, 4(4): 47-54]

# Study on Sedimentary Facies of Carboniferous Kalashayi Formation in the South of Tahe Oilfield

ZHONG Da-kang<sup>1</sup> QILixin<sup>2</sup> LIU Kang-ning<sup>1</sup> YUN Lu<sup>2</sup>  
YANG Su-ju<sup>2</sup> WU Ya-sheng<sup>1</sup>

(1. State Key Laboratory of Petroleum Resource and Prospecting, China University of Petroleum, Changping, Beijing 102249;

2. Northwest Company Exploration & Development Academy, SINOPEC, Urumqi, Xinjiang 830011)

**Abstract** Based on the sedimentology, palaeontology and geochemistry, the sedimentary system of tidal flat-lagoon were developed in the Carboniferous Kalashayi Formation in the south of Tahe oilfield from the studies of cores, well logs, palaeontology and geochemistry. The upper sand-shale section of the Kalashayi Formation developed feathering, crossbedding, wave bedding, lensing bedding, thin sand and mudstone interaction layers, low ratio of sand to strata, brackish water or vast salinity creatures, all of them reflect an environment of tidal flat. In plane, the sand of the north of region of interest is coarser and contains gravels, that reflects there are rivers filling in. So this is a sedimentary system of tidal flat which has a nature of estuary. The Kalashayi Formation sand-shale section was in intertidal zone, including tidal channel, sand flat, sand-mud mixed flat, mouth bar microfacies. Up-mudstone section includes dark-grey, grey-brown and brown mudstone which occasionally contains thin pelitic siltstone, calcareous mudstone belt, developed parallel bedding, it is lagoonal facies. Finally, the sedimentary model of tidal flat with estuary has been established.

**Key words** Tahe oilfield, Kalashayi Formation, tidal-flat facies, sedimentary facies, sedimentary model