

文章编号: 1009-3850(2015)02-0008-08

新疆克拉玛依油田一中区克拉玛依组辫状河储层 砂体类型及分布特征

杨 婷¹, 金振奎², 张 雷³, 赵 坤², 刘 安²

(1. 中海油研究总院, 北京 100027; 2. 中国石油大学(北京) 油气资源与探测国家重点实验室, 北京 102249; 3. 中石油煤层气有限责任公司, 北京 100028)

摘要: 通过露头实测、岩心观察及测录井资料分析等结果表明, 克拉玛依油田一中区克拉玛依组 S_7 、 S_5 和 S_4 砂层组沉积时期以发育辫状河为特征, 可进一步划分为近源砾质辫状河、远源砾质辫状河和砂质辫状河沉积 3 种类型。上述 3 种类型的辫状河沉积在沉积特征、河道空间叠置样式及组合关系等方面存在明显的差异。近源砾质辫状河河道岩性以砾岩为主, 为中孔低渗储层。单河道沉积厚度 2 ~ 4.5 m, 宽度 500 ~ 800 m, 表现为河道-河道直接接触的连片组合方式; 远源砾质辫状河河道岩性仍以砾岩为主, 含少量砂岩, 物性较近源砾质辫状河略好, 为中孔低渗储层。单河道沉积厚度为 1.5 ~ 4 m, 河道砂体宽度 400 ~ 750 m, 表现为河道-溢岸-河道的连片组合方式; 砂质辫状河河道岩性以砂岩为主, 为中孔低渗储层, 物性优于砾质辫状河。单层厚度为 0.5 ~ 2.5 m, 宽度为 300 ~ 700 m, 但河道沉积分布范围有限, 河道之间多为带状或交织带状组合方式。根据上述对比分析认为砾质辫状河河道砂体虽然物性相对较差、非均质性较强, 但砂体厚度大、分布广泛、连通性好, 目前为全区主要油气开发的目的层; 砂质辫状河河道砂体尽管物性较好, 但由于厚度较薄, 分布局限, 仅在东部地区其累计厚度较大, 当与其它成藏条件匹配时, 可形成具有开发潜力的目的层。

关键词: 辫状河; 克拉玛依油田; 一中区; 克拉玛依组; 砂体类型; 分布特征

中图分类号: TE122.2+21

文献标识码: A

前言

辫状河是公认的重要河流类型之一^[1], 沉积机制过程与其它类型河流有很大差异, 表现为水动力不稳定性、河道的游荡性、砂体切叠性和水流多向性等特征^[2]。这 4 个基本特性决定了辫状河河道砂体叠置程度高、连片发育、泛滥平原分布有限、局部残留、河道砂体内部隔夹层发育有限等特点。形成连续性和连通性良好的宽厚“叠覆泛砂体”沉积体, 为克拉玛依油田克拉玛依组重要的油气储层类型。

本文通过对克拉玛依油田一中区内 20 口取心

井岩心观察及野外地质露头的实测, 结合 502 口井测井解释成果, 认为研究区在克拉玛依组 S_7 、 S_5 和 S_4 砂层组沉积时期发育典型的辫状河沉积, 将其进一步划分为近源砾质辫状河、远源砾质辫状河和砂质辫状河沉积 3 种类型。同时通过研究上述不同类型辫状河河道储层砂体平面展布特征、河道空间叠置样式及组合关系, 结合其孔渗条件, 分析其油气潜力, 为该区下步的油气开发工作提供了基础。

1 地质概况

克拉玛依油田位于准噶尔盆地的西北缘, 紧邻扎依尔山脉, 呈南西—北东条带状分布^[3]。本文重

收稿日期: 2014-04-24; 改回日期: 2014-04-28

作者简介: 杨婷(1983-), 女, 博士后, 从事沉积学、层序地层学与油气勘探的研究。E-mail: yangting1983@139.com

资助项目: 国家“十一五”重点科技攻关项目(2008CB701400)

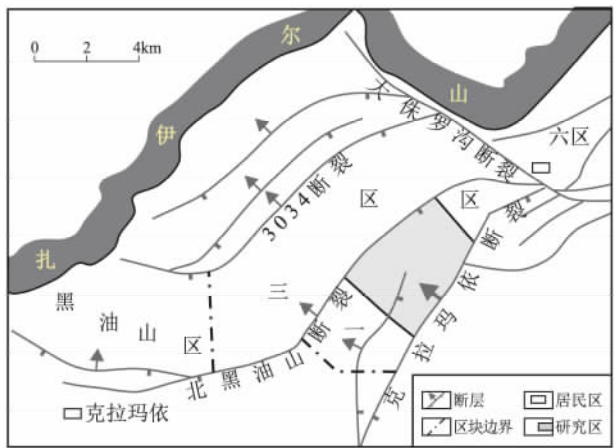


图1 克拉玛依油田一中区位置图及岩性柱状图

Fig.1 Location of Quadrant 1 of the Karamay Oil Field

点研究区一中区位于克拉玛依油田的中部,区块面积 16.03km²,其西南部以克拉玛依断裂为界,西北部以北黑油山断裂为界,区内构造简单,为一倾向南东的单斜断块油田(图1)。一中区位于克拉玛依断裂上盘,地层较薄,位于古生界基底岩层之上的第一套沉积盖层—中三叠统克拉玛依组为本次研究的目的层。克拉玛依组平均沉积厚度为 60~120m^[6-4],共分为两段:克下段,地层厚度变化较大,

平均厚度为 35~65m,主要发育紫红色、灰紫色砾岩和粗砂岩,局部夹厚度不等的灰绿色和深灰色泥岩;克上段,地层厚度略薄,平均厚度为 30~55m,岩性特征较克下段有明显变化,以灰白色、青灰色砂岩和含砾砂岩,深灰色、灰绿色泥岩和粉砂质泥岩为主(图2)。本次研究通过岩性特征、分叉系数、河道砂体规模和空间几何形态等方面综合对比^[4],认为克拉玛依组 S₇、S₅和 S₄砂层组沉积时期发育典型的辫状河沉积,并将上述辫状河沉积进一步划分为近源砾质辫状河、远源砾质辫状河、砂质辫状河沉积 3 种类型。

2 辫状河沉积特征

2.1 近源砾质辫状河沉积

研究区近源砾质辫状河沉积主要形成于 S₇³ 小层沉积时期。由于靠近物源,本区近源砾质辫状河沉积物粒度一般较粗,以砾岩为主,砾岩含量可达 80% 以上(图3)。砂岩所占比例小,连续沉积厚度大(图3a)。在垂向剖面上一般缺乏粉砂质和泥质等细粒沉积物,其垂向层序没有向上变细的结构特征。在测井曲线上砾质辫状河沉积的电阻率及自然

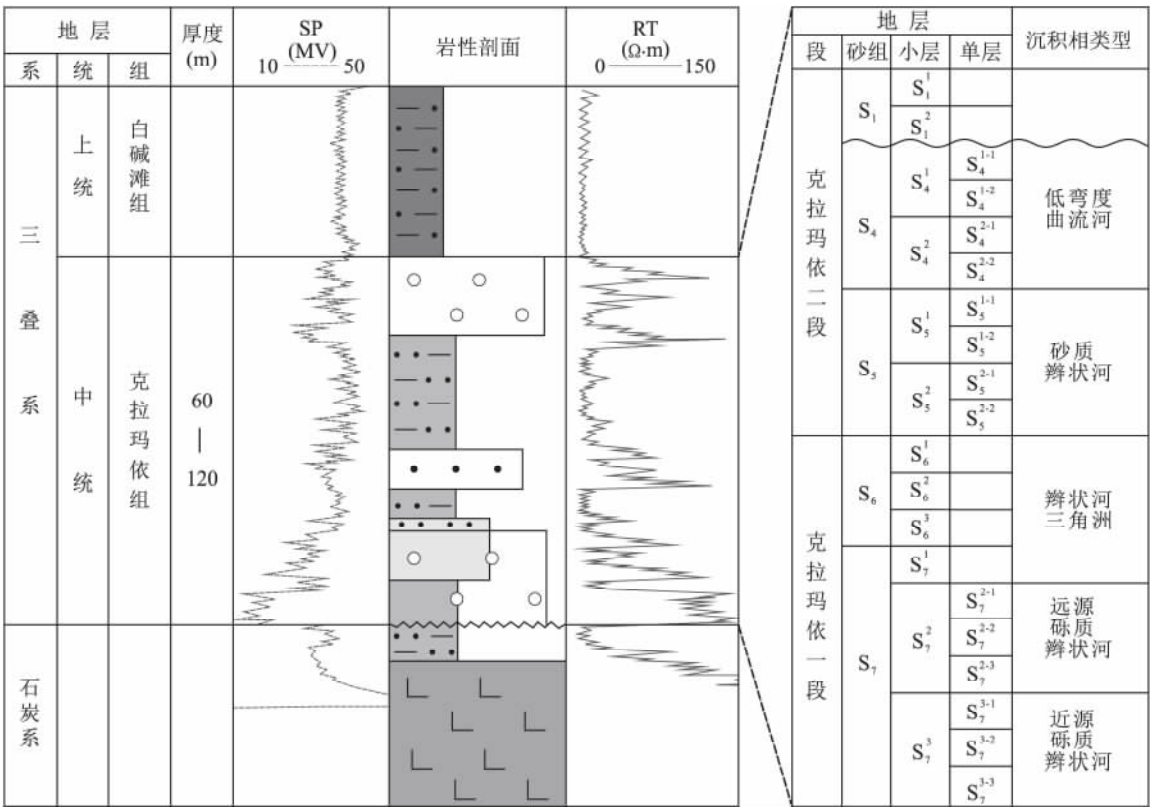


图2 克拉玛依组岩性柱状图

Fig.2 Lithologic column through the Karamay Formation in Quadrant 1 of the Karamay Oil Field

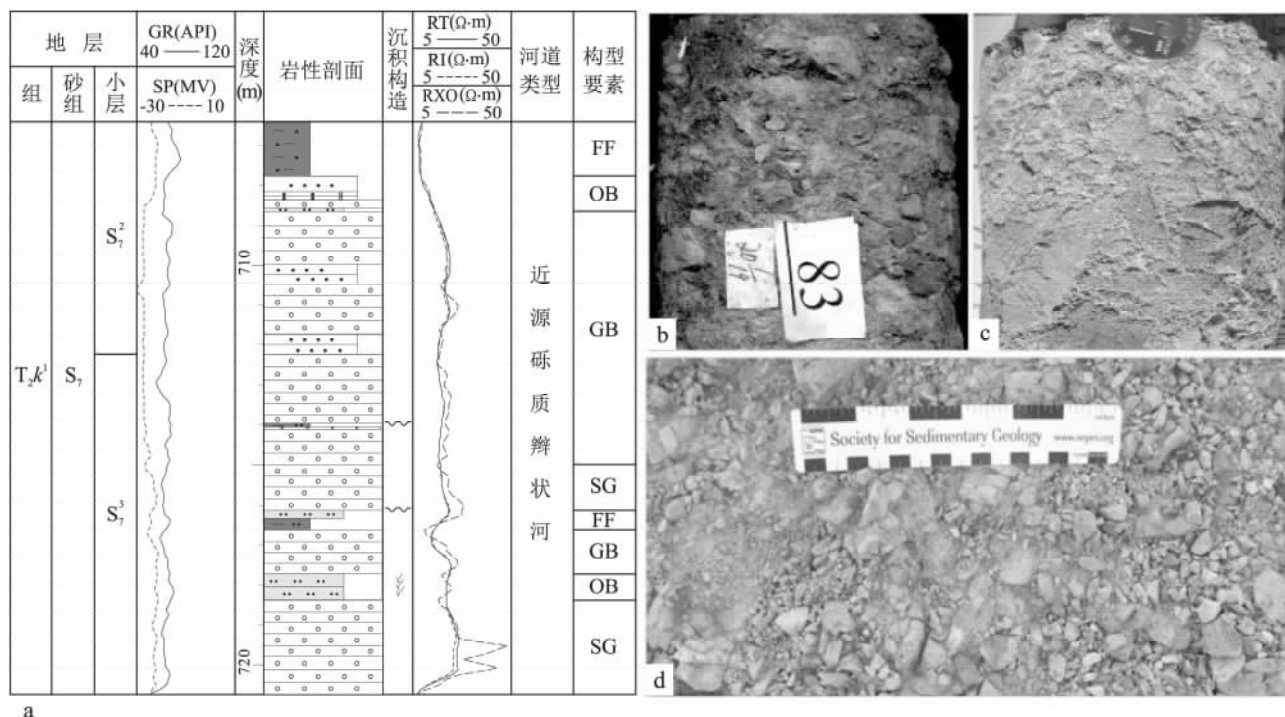


图3 一中区克拉玛依组(T_2k)近源砾质辫状河道沉积特征

a. 沉积柱状图(8-2A井); b. 灰绿色砾岩,杂基中泥质含量高(5-2A井,790m); c. 灰绿色砾岩,磨圆差(5-10A井,578m); d. 砾质坝沉积(大侏罗沟剖面)

Fig. 3 Sedimentary characteristics of the proximal gravelly braided channel deposits in the Karamay Formation(T_2k) in Quadrant 1 of the Karamay Oil Field

电位组合主要表现为巨厚的箱形,幅度高,齿化现象不明显。根据沉积特征,近源砾质辫状河沉积可进一步分为河道(CH)、溢岸(OB)和砾质河漫滩(FF)3种亚相,其中河道亚相可进一步分为沉积物重力流(SG)和砾质坝(GB)两个沉积单元。

沉积物重力流(SG):分布位置不规则,多呈透镜状分布于牵引流砾岩沉积之中。沉积物重力流岩性以粒度不等的砾岩为主,并夹有大量的砂和泥质沉积。粒度分布范围宽,分选差,杂基含量高,成分成熟度和结构成熟度低,砾石杂乱排列不具有定向性(图3b)。由于杂基含量高,这类沉积几乎没有渗透性,难以成为储集岩^[8],多呈透镜状分布于牵引流砾岩沉积之中。

砾质坝(GB):岩性以砾岩为主,发育块状层理。粒度较粗,分选中等-较差,杂基含量明显低于沉积物重力流(图3c),岩层中砾石具有一定程度上的定向性(图3d)。在砾石含量相对较少的层段,发育有少量薄层砂岩和粉砂岩,厚度不超过0.2m。砾质坝砾岩体物性中等,平均孔隙度为15.47%,渗透率为 $20.90 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$,属于中孔低渗储层,为砾质辫状河最主要的储集和沉积单元。

溢岸(OB)沉积及砾质漫滩(FF)沉积位于河道

两侧,仅在洪水时淹没,平时暴露地表,其主要形成于山洪爆发期,属于片流沉积^[9]。近源砾质辫状河的溢岸沉积和砾质漫滩不仅仅以粉砂岩和泥岩沉积为主,内部也含有大量的砾石,这与河道沉积相比,其分选更差,难以形成有效储层。

2.2 远源砾质辫状河沉积

研究区远源砾质辫状河沉积主要形成于 S_7^{2-2} 小层沉积时期。由于离物源距离相对较近,远源砾质辫状河的沉积物粒度较粗,相对于近源砾质辫状河沉积物粒度明显偏细(图4),砂(砾)岩连续沉积厚度较近源砾质辫状河有所减小(图4a)。在测井曲线上,远源砾质辫状河沉积的电阻率及自然电位组合主要表现为微齿化箱形或箱形和钟形的组合(图4a),幅度较高。远源砾质辫状河亚相类型与近源砾质辫状河基本相同,分为河道(CH)、溢岸(OB)和河漫滩(FF)3种亚相,其中河道亚相,可进一步分为砾质坝(GB)、砂坝(SB)两个沉积单元。

砾质坝:为河道的主要沉积单元,岩性特征与近源砾质辫状河相似,岩性以砾岩为主,夹有少量薄层透镜状砂岩层,砾石呈定向排列(图4b、c),底部发育冲刷面构造。砾石粒度较粗,分选中等-较差。

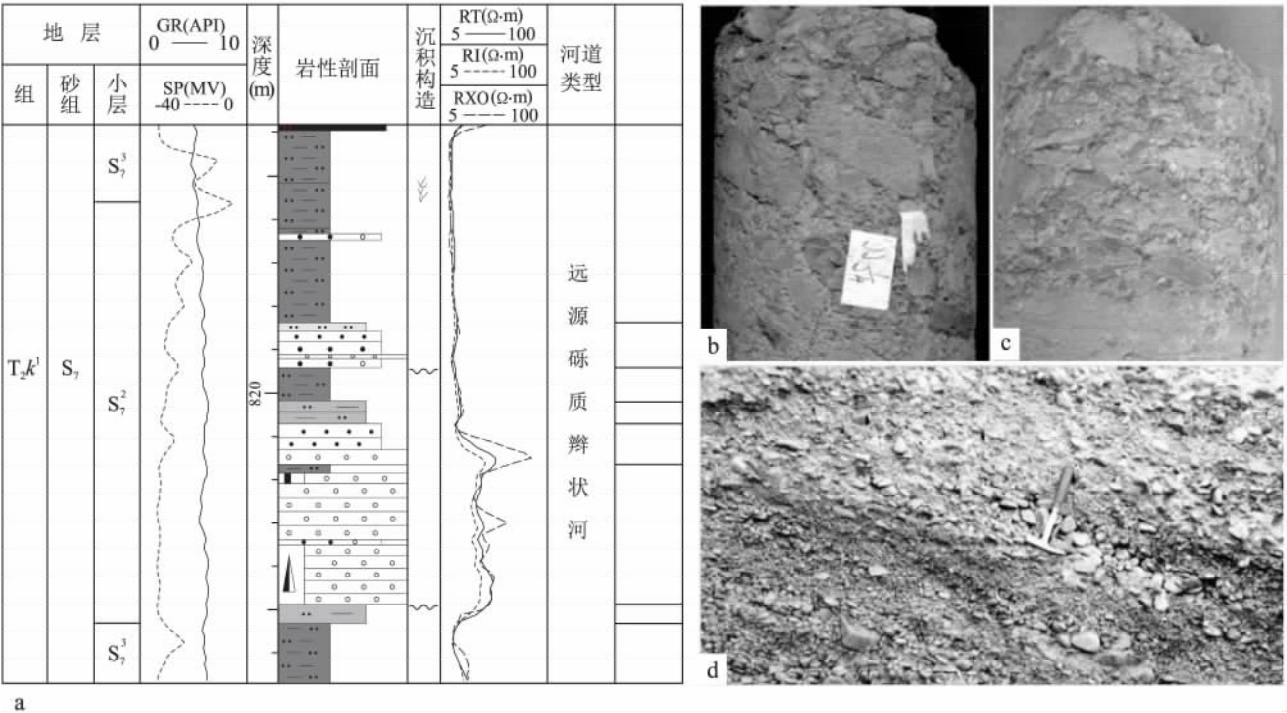


图4 一中区克拉玛依组(T_2k)远源砾质辫状河河道沉积特征

a. 沉积相柱状图(1603井);b. 灰绿色砾岩,砾石定向分布(540A井,575m);c. 灰色含砾岩,底部发育冲刷面(1603井,824m);d. 滦河现代砾质坝沉积

Fig.4 Sedimentary characteristics of the distal gravelly braided channel deposits in the Karamay Formation(T_2k) in Quadrant 1 of the Karamay Oil Field

在砾石坝顶部发育有少量砂岩和粉砂岩,厚度较薄。砾质坝砂体平均孔隙度为 17.07%,平均渗透率为 $22.7 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$,属于中孔低渗储层。

砂质坝:岩性以中-粗砂岩和含砾砂岩为主(图4d),发育交错层理和平行层理。碎屑颗粒分选中等,磨圆次棱-次圆状,砂岩层中砾石具有定向性。相对比砾质坝整体厚度较薄,层理较发育。砂质坝砂体物性好于砾质坝,平均孔隙度为 17.56%,平均渗透率为 $35.6 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$,属于中孔低渗储层,为砾质辫状河储集层物性最好的沉积单元。

远源砾质辫状河的溢岸(OB)沉积及砾质漫滩(FF)沉积特征与近源砾质辫状河相似,岩性仍以含砾的粉砂岩和泥岩沉积为主,但砾石含量明显低于近源砾质辫状河,且单层厚度较厚。

2.3 砂质辫状河沉积

研究区砂质辫状河发育在距物源区较远的地带,主要形成于 S_5^2 - S_4^2 小层沉积时期。由于远离物源,经过长时期搬运,砂质辫状河的沉积物粒度一般较细,以砂岩、粉砂岩、泥岩和少量含砾砂岩为主(图5)。砂体沉积厚度较小,单层厚度一般小于 3m(图5a)。在测井曲线上,砂质辫状河沉积的电阻率及自然电位组合主要呈齿化程度高的钟形,幅度为

中-高幅(图5a)。根据沉积特征,砂质辫状河沉积可进一步分为河道(CH)、溢岸(OB)和泛滥平原(FF)3种亚相。其中河道亚相,可进一步分为砂坝(SB)和滞留沉积底型(RL)两个沉积单元。

砂质坝(SB):为河道的主要沉积单元,岩性以砂岩为主,含有少量含砾砂岩(图5b、c、d),发育交错层理(图5c、d)和平行层理,砂体多呈透镜状(图5e)。沉积物分选中等-较差,磨圆为次棱角-次圆状,成分成熟度和结构成熟度中等。砂体物性较好,其平均孔隙度为 18.48%,平均渗透率为 $51.18 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$,同样属于中孔低渗储层,但明显优于砾质辫状河河道沉积,为本区最好的储集层。

滞留沉积底型(RL):岩性以含(泥)砾砂岩为主,厚度很薄,一般不超过 0.2m,位于冲刷面之上。岩石分选较差,磨圆次棱-次圆状,多以分散和透镜状出现在单个沉积旋回底部,不具有成层性^[4]。在野外露头 and 岩心中可清楚地识别河床滞留沉积(图5e),而在录井及测井剖面上则难以识别。

砂质辫状河发育的溢岸(OB)和泛滥平原(FF)亚相与砾质辫状河沉积特征基本相同,主要差异是砂质辫状河溢岸和泛滥平原亚相岩性以粉砂岩和泥岩为主,缺乏砾石沉积。由于规模有限,不具备储

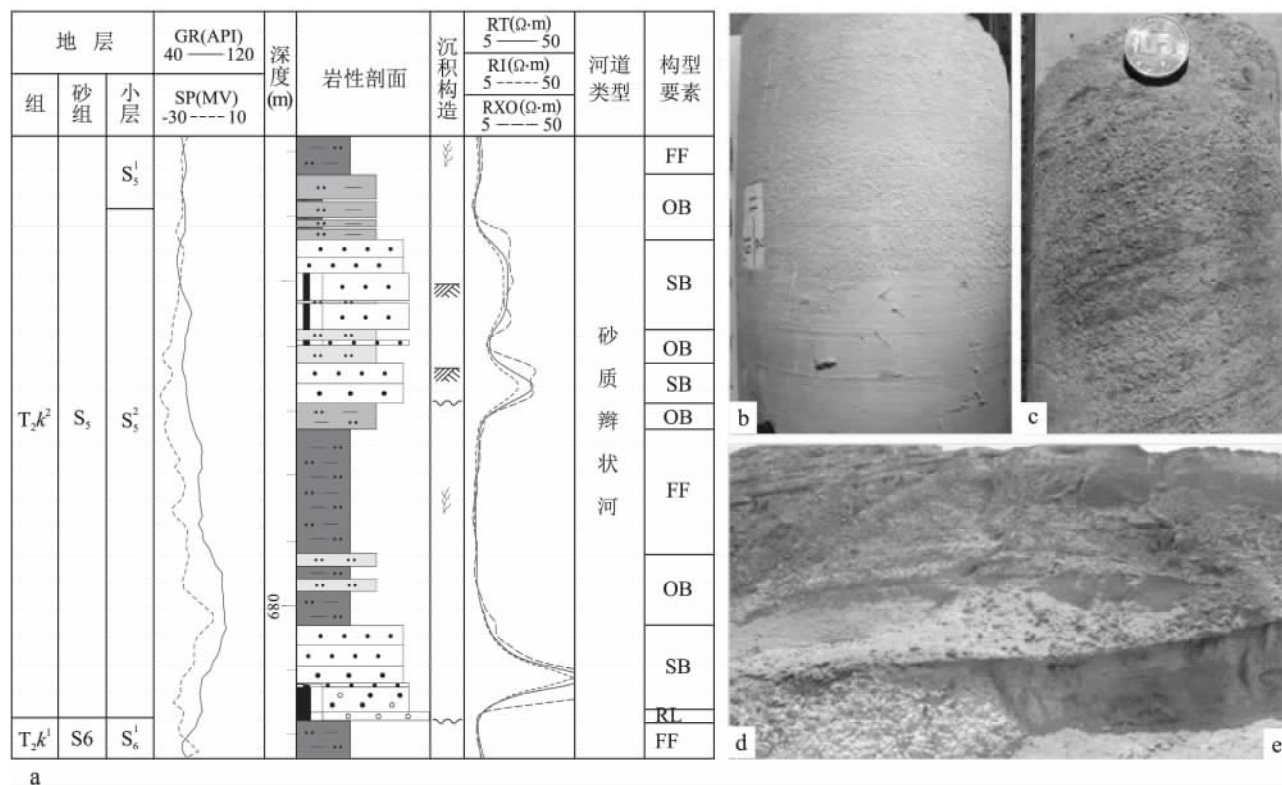


图5 一中区克拉玛依组(T₂k)砂质辫状河河道沉积特征

a. 沉积相柱状图(8-2A井); b. 青灰色中砂岩,发育冲刷面(8-2A井,660m); c. 灰绿色粗砂岩,交错层理(8-2A井,675m); d. 灰白色油浸粗砂岩(5-10A,535m); e. 砂质辫状河砂坝沉积,发育大型交错层理(新疆克拉玛依地区大侏罗沟剖面)

Fig. 5 Sedimentary characteristics of the sandy braided channel deposits in the Karamay Formation (T₂k) in Quadrant 1 of the Karamay Oil Field

层条件。

3 河道砂体平面展布特征

3.1 近源砾质辫状河河道砂体平面展布

近源砾质辫状河河道沉积主要发育于冲积扇扇根。S₇³小层沉积时期,河流沉积呈北西-南东方向展布,河道最大宽度可达3 000m(图7a)。泛滥平原沉积特征不明显,并多以砾质河漫滩沉积为主。对于近源砾质辫状河单河道的划分较为复杂,由于本身缺乏细粒沉积,砂体横向呈连片分布,在单河道识别过程中,对边界点进行合理解释及组合尤为重要^[1]。经统计,单河道厚度为2~4.5m,单河道宽度为500~800m,宽厚比范围为120~180(图6b)。

由于沉积环境所致,近源砾质辫状河河道下切作用强,垂向叠置现象明显,造成单层砂体较厚。河流临近源区发育,水动力强,并且物源供给充足,造成同一时期多条河道发育,且河流具有频繁改道和侧向迁移性强等特点。由于上述原因,近源砾质辫状河河道砂体连片分布,河流在横向或侧向上相

互切叠,多以河道-河道直接接触连片组合方式,或者之间残留少量溢岸沉积,共同组成规模较大、连通性好的有效储集层。

3.2 远源砾质辫状河河道砂体平面展布

远源砾质辫状河河道沉积主要发育于冲积扇扇中-扇缘。S₇²小层沉积时期由于东南部的湖盆向北西方向逐渐推进,水动力条件相对减弱,近源砾质辫状河沉积向源区退缩,此期开始发育远源砾质辫状河沉积^[2]。该时期物源方向没有明显改变,仍呈北西-南东方向分布,河道最大宽度1 500m(图6a)。部分河道之间直接接触,多数河道之间残留以溢岸沉积为主的细粒沉积物质,溢岸和河漫滩沉积规模有所扩大。单河道的划分较为复杂,河道砂体也呈连片状分布,但与近源砾质辫状河分布范围相比,规模有所缩小。经统计,单河道厚度为1.5~4m,单河道宽度为400~750m,宽厚比范围为100~170,宽厚比要低于近源砾质辫状河河道(图7b)。

由于发育在冲积扇扇中位置,坡度相对缓,河道下切作用减弱,不同时期河流垂向叠置现象有所减缓。河流改道仍然比较频繁,并且侧向迁移性较

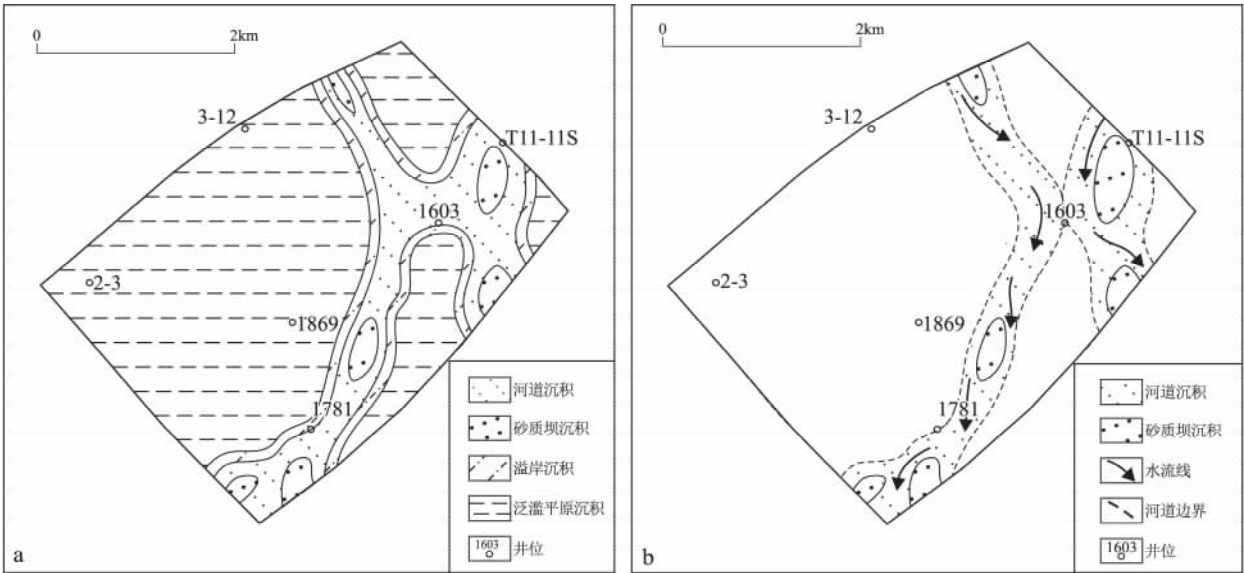


图6 一中区 S_7^{3-3} 单层沉积相图和单河道分布图

a. S_7^{3-3} 单层沉积相图; b. S_7^{3-3} 单层单河道分布图

Fig. 6 Sedimentary facies map (a) and distribution of individual channels (b) during the deposition of the S_7^{3-3} layer in the Karamay Formation (T_2k) in Quadrant 1 of the Karamay Oil Field

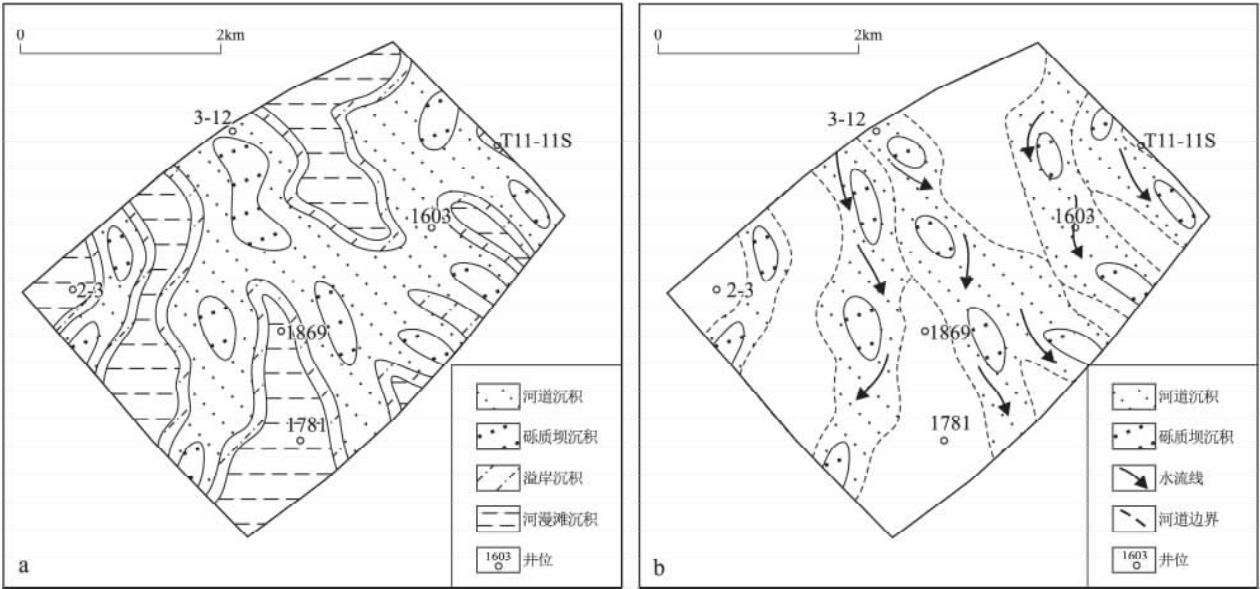


图7 一中区 S_7^{2-3} 单层沉积相图和单河道分布图

a. S_7^{2-3} 单层沉积相图; b. S_7^{2-3} 单层单河道分布图

Fig. 7 Sedimentary facies map (a) and distribution of individual channels (b) during the deposition of the S_7^{2-3} layer in the Karamay Formation (T_2k) in Quadrant 1 of the Karamay Oil Field

强,河道侧向的切叠现象仍然普遍,规模明显略小于近源砾质辫状河河道砂体。虽然远源砾质辫状河河道仍呈连片状分布,但河道砂体之间直接接触范围有限,之间多残留溢岸或河漫滩沉积,表现为河道-溢岸-河道的连片组合方式。虽然河道砂体规模较前期小,侧向连通性略差,但物性要优于近源砾质辫状河河道沉积,也为研究区重要储集层之一。

3.3 砂质辫状河河道砂体平面展布

砂质辫状河为典型的辫状河沉积类型。 $S_5^2-S_4^2$ 小层沉积时期研究区较 S_6 砂层组沉积时期整体抬升,湖盆水域向南东方向退缩,整个研究区已露出水面。有别于 S_6 砂层组沉积时期发育的湖泊沉积,研究区开始接受了砂质辫状河沉积,水动力条件较 S_7^{2-4} 单层沉积时期明显减弱,北西方向的物源供给

基本消失,北北东方向物源供给加强,沉积格局相对发生改变,河流沉积呈北北东-南南西方向展布特征,河道最大宽度为 1 300m(图 8a)。研究区该时期以细粒的泛滥平原沉积为主,河道沉积仅在区内东部发育。由于单河道发育较少,河道砂体分布范围有限,细粒沉积物分布广泛,单河道易于划分。经统计,单河道厚度为 0.5~2.5m,宽度为 300~700m,宽厚比范围为 200~280,明显要高于砾质辫状河(图 8b)。

砂质辫状河与砾质辫状河沉积特征明显不同,

河道宽且浅,河道下切作用明显弱于砾质辫状河,并且物源供给不足,造成单层河道砂体厚度普遍较薄。河流砂体在横向或侧向上相互切叠作用现象不明显,河道沉积分布范围有限。区内广泛分布的泛滥平原沉积为主,河道之间多发育残留的泛滥平原沉积,多为带状或交织带状组合方式。虽然该种类型河道砂体物性较好,但砂体厚度薄且分布有限,侧向连通性差,泥质隔层发育,只能在累计厚度较大的东部地区形成具有开发潜力的目的层。

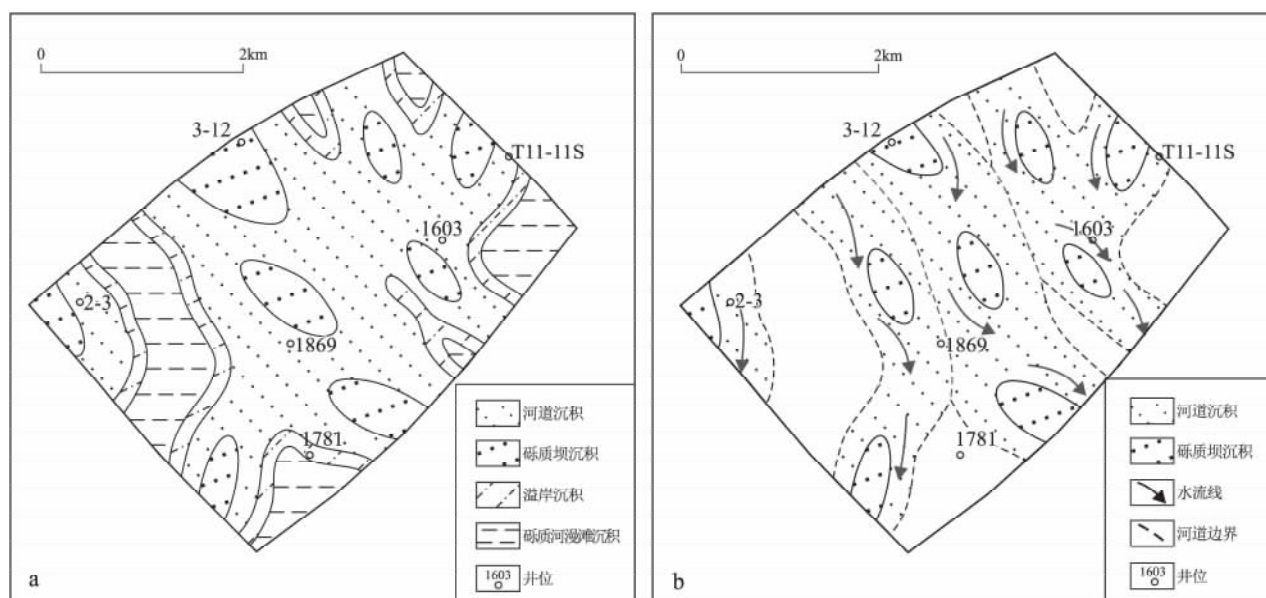


图8 一中区 S_5^{2-2} 单层沉积相图和单河道分布图

a. S_5^{2-2} 单层沉积相图; b. S_5^{2-2} 单层单河道分布图

Fig. 8 Sedimentary facies map and distribution of individual channels during the deposition of the S_5^{2-2} layer in the Karamay Formation (T_2k) in Quadrant 1 of the Karamay Oil Field

4 结论

(1) 根据岩性、产状和规模等因素,克拉玛依油田一中区克拉玛依组辫状河沉积可进一步划分为近源砾质辫状河、远源砾质辫状河和砂质辫状河沉积3种类型。近源砾质辫状河沉积主要发育于 S_7^3 小层沉积时期;远源砾质辫状河沉积主要发育于 S_7^2 小层沉积时期;砂质辫状河沉积主要发育于 $S_5^2-S_4^2$ 小层沉积时期。

(2) 研究区不同类型辫状河河道沉积特征及规模有明显差异:近源砾质辫状河河道主要储集单元为砾质坝,连续沉积厚度大,单河道砂体沉积厚度 2~4.5m,平均宽度可达 500~800m;远源砾质辫状河河道主要储集单元为砾石坝和砂坝,单河道砂体沉积厚度 1.5~4m,平均宽度可达 400~750m;砂质辫

状河河道主要储集单元为砂坝,单河道砂体沉积厚度 0.5~2.5m,平均宽度为 300~700m。

(3) 受控于距物源区的距离,不同类型辫状河河道空间组合关系上有明显差异:近源砾质辫状河河道横向或侧向上相互切叠,河道砂体连片分布,多以河道-河道直接接触的连片组合方式;远源砾质辫状河河道垂向叠置现象有所减缓,侧向的切叠现象普遍,河道砂体仍呈连片状分布,表现为河道-溢岸-河道的连片组合方式;砂质辫状河河道砂体在横向或侧向上相互切叠作用现象不明显,多为带状或交织带状组合方式。

(4) 砾质辫状河河道砂体虽然物性相对较差,但厚度大、分布广泛、连通性好,为全区油气开发的主要目的层;砂质辫状河河道砂体尽管物性较好,但在东部地区其累计厚度较大,当与其它成藏条件

匹配时,可形成具有开发潜力的目的层。

参考文献:

- [1] 王建民,吴昌荣. 陕北东部地区长 2 + 3 油层组远源砂质辫状河沉积特征 [J]. 矿物岩石, 2007, 27(4): 92 - 97.
- [2] 廖保方,张为民,李列,等. 辫状河现代沉积研究与相模式—中国永定河剖析 [J]. 沉积学报, 1998, 16(1): 34 - 50.
- [3] 吴胜和,伊振林,许长福,等. 新疆克拉玛依油田六中区三叠系克下组冲积扇高频基准面旋回与砂体分布型式研究 [J]. 高校地质学报, 2008, 14(2): 157 - 163.
- [4] 王春生. 克百地区三叠系层序及沉积相 [M]. 北京: 中国石油大学, 2008. 45 - 50.
- [5] 金振奎,王兆峰,顾军锋,等. 准噶尔盆地东部台 13 井区八道湾组水流及砂体延伸方向 [J]. 新疆石油地质, 2010, 31(4): 354 - 355.
- [6] 鲍志东,刘凌,张冬玲,等. 准噶尔盆地侏罗系沉积体系纲要 [J]. 沉积学报, 2005, 23(2): 194 - 202.
- [7] 朱筱敏,张义娜,杨俊生,等. 准噶尔盆地侏罗系辫状河三角洲沉积特征 [J]. 石油与天然气地质, 2008, 29(2): 244 - 251.
- [8] 吴胜和,范峥,许长福,等. 新疆克拉玛依油田三叠系克下组冲积扇内部构型 [J]. 古地理学报, 2012, 14(3): 331 - 340.
- [9] 王建国,王林凤,王德发. 扇前辫状河储层地质模型建立初探—以阜新盆地海洲露头砂体研究为例 [J]. 沉积学报, 1995, 13(1): 41 - 47.
- [10] 于兴河. 碎屑岩系油气储层沉积学 [M]. 北京: 石油工业出版社, 2002. 145 - 155, 169 - 175.
- [11] 孙晓芳. 河流相砂体定量参数及构型研究—以准东侏罗系和山西二叠系为例 [J]. 北京: 中国石油大学, 2010. 86 - 92.
- [12] 侯加根,刘钰铭,徐芳,等. 黄骀坳陷孔店油田新近系馆陶组辫状河砂体构型及含油气性差异成因 [J]. 古地理学报, 2008, 10(5): 459 - 464.

Types and distribution of the braided channel reservoir sandstones in the Karamay Formation in Quadrant 1 of the Karamay Oil Field, Xinjiang

YANG Ting¹, JIN Zhen-kui², ZHANG Lei³, ZHAO Kun², LIU An²

(1. Research Institute, CNOOC, Beijing 100027, China; 2. State Key Laboratory of Petroleum Resources and Prospecting, China University of Petroleum, Beijing 102249, China; 3. Coalbed Methane Co., Ltd., CNPC, Beijing 100028, China)

Abstract: The integration of outcrop measurement, core observation and well logs show that the braided channel deposits were developed during the deposition of the S_7 , S_5 and S_4 sandstone measures in the Karamay Formation in Quadrant 1 of the Karamay Oil Field, Xinjiang, and may be classified into three types of proximal gravelly braided channel deposits, distal gravelly braided channel deposits and sandy braided channel deposits. Lithologically, the proximal gravelly braided channel deposits are mainly made up of conglomerates, with subordinate sandstones, and have medium-sized porosity and low permeability. A single channel has the sedimentary thickness varying from 2 to 4.5 m and a width from 500 to 800 m, and displays the distribution patterns as the channel-channel associations. The distal gravelly braided channel deposits are the same as the proximal gravelly braided channel in lithology. A single channel has the sedimentary thickness varying from 1.5 to 4 m and a width from 400 to 750 m, and constitutes the distribution patterns as the channel-overbank-channel associations. The sandy braided channel deposits are dominated by the sandstones and occur as medium-sized porosity and low-permeability reservoirs. A single channel has the sedimentary thickness varying from 0.5 to 2.5 m and a width from 300 to 700 m, and constitutes the distribution patterns as the banded or interbanded associations. The positive aspects of the gravelly braided channel sandstones are relatively thick reservoir sections, extensive and well-connected sandstone reservoirs, and thus may be considered as the main target for the petroleum exploration throughout the study area.

Key words: braided channel deposit; Karamay Oil Field; Quadrant 1; Karamay Formation; sandstone type; distribution