

文章编号: 1000-0550 (2005) 02-0248-07

陕甘宁盆地西峰油田主要产层储油砂体沉积微相组合及特征

刘自亮^{1,2} 王多云¹ 王峰^{1,2} 李树同^{1,2} 王志坤^{1,2} 秦红^{1,2}

1(中国科学院兰州地质研究所 兰州 730000) 2(中国科学院研究生院 北京 100069)

摘要 以鄂尔多斯盆地西峰地区晚三叠世延长组为例,对辫状河三角洲前缘沉积体系中以水下分流河道和河口坝两种储油微相为主导的多种微相组合进行研究,提出将其划分为“水下分流河道区”、“水下分流河道与河口坝混合区”、“河口坝区”和“河口坝与滑塌体混合区”四段微相组合区。文中对辫状河三角洲前缘中的沉积微相进行了详细刻画,例如,将水下分流河道划分为箱形叠加式、箱—钟形叠加式和钟形叠加式 3 种;将水下分流河道与河口坝组合划分为“河上坝”和“坝上河”两大类,及其以河为主的“坝上河”、以坝为主的“坝上河”、连续式“河上坝”和叠加式“河上坝”等 4 种亚类;将河口坝组合划分为迁移河口坝和叠加河口坝;将河口坝与滑塌体组合划分为坝顶滑塌和坝底滑塌,并讨论了各微相组合的形成机制。

关键词 储油砂体微相组合 水下分流河道 辫状河三角洲前缘 西峰油田 陕甘宁盆地

第一作者简介 刘自亮 男 1978 年出生 硕士研究生 沉积学

中图分类号 P512.2 **文献标识码** A

1 前言

辫状河三角洲是辫状河体系前积到停滞水体中形成的富含砂和砾石的三角洲,其前缘是辫状河三角洲沉积最活跃的部位,也是最重要的储油气相带。在我国中生代盆地中,辫状河三角洲油田为常见的油气聚集类型。实际上在不同类型沉积盆地、不同沉积条件下的辫状河三角洲前缘中,水下分流河道和河口坝等沉积物有非常丰富的内容^[1,2]。因此,对这些储油砂体成因类型的研究,特别是定性定量地描述它们在三维空间上的微相组合特征,无论是在勘探阶段,还是在开发阶段都具有重要的学术价值和经济意义^[3-6]。

陕甘宁盆地陇东地区延长组的沉积特征研究始于 20 世纪七十年代初期,根据对周边地区野外露头的地层研究,认为延长组主要为水下冲积扇沉积^[7],随着石油勘探进展,又提出了扇三角洲沉积的观点^[12],同时也有属正常河流三角洲的认识^[8]。随着西峰油田的发现和更多钻井资料揭示,最近又有学者提出了辫状河三角洲的观点,本文根据陇东西峰地区主要产层延长组长 6、长 7、长 8 油组储油砂体的沉

积学研究,识别出盆地晚三叠世克拉通内坳陷湖盆陡坡条件下辫状河三角洲前缘的微相组合类型及其分布特征,目的在于:详细描述厚层砂体的微相组合特征;研究和总结其沉积条件和沉积模式,以便于有效地指导油气勘探。

2 地质背景

陕甘宁盆地属于地台型构造沉积盆地^[5]。区域地质资料表明,海西运动后,盆地从晚三叠世开始进入内陆坳陷盆地沉积。在此阶段的沉积特点表现为沉积中心与沉降中心不一致,盆地中部为沉积中心,沉积薄而稳定,盆地西部为沉降中心,沉积厚而多变^[6]。研究区西峰油田位于陕北斜坡中段的庆阳鼻褶带上,构造平缓,西向单斜背景上局部发育小型鼻状隆起(图 1)。在延长期沉积时表现为西高东低,广泛接受了西和南西方向的沉积物,并随着构造沉降和湖平面的变化改变其微相组合特征和沉积物性质。其主产油层长 7—8 油层组,沉积于从西向东快速倾斜的凹陷湖盆的一侧,属于辫状河三角洲前缘沉积相带,发育有水下分流河道、河口坝、远砂坝、分流间湾和前三角洲等众多沉积微相和亚相类型。

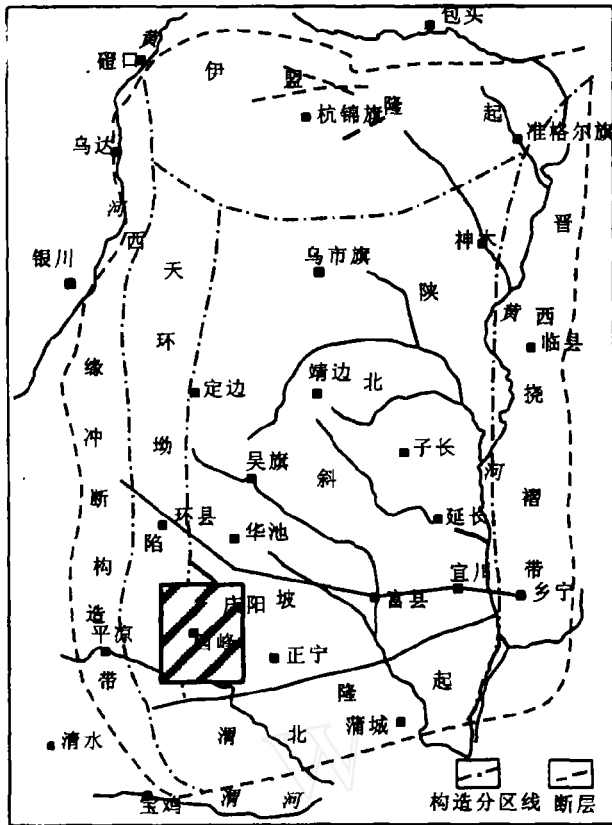


图 1 陕甘宁盆地构造单元划分及研究区位置图

Fig 1 Sketch map showing tectonic units and location of the study area in Shan-Gan-Ning basin

3 沉积微相组合及特征

依据岩芯、野外露头及由测井曲线资料反映的地层结构、储层岩性、物性、沉积构造及粒度分布特征,将西峰油田主要产层储油砂体沉积微相组合划分出 5 种类型和 12 种亚类型。

3.1 水下分流河道组合

水下分流河道是辫状河三角洲平原亚相中的水下分流河道入湖后在水下的延伸部分,根据水流强度、湖水深浅及物源供给特点所反映的测井曲线特征,进一步细分为钟形叠加式水下分流河道、箱形—钟形叠加式水下分流河道和箱形叠加式水下分流河道。

3.1.1 箱形—箱形叠加式水下分流河道 (图 2-A)

砂体主要由浅灰绿色中砂岩和细砂岩组成,岩性为浅灰绿色中粒岩屑长石砂岩,含云母及暗色矿物,骨架颗粒石英 42%~44%,长石 33%~34%,岩屑 23%~26%;平均孔隙度 9.36%,渗透率 $0.442 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ 。发育大型槽状层理和块状层理,由两期河道砂体叠加形成,中部和顶底面为冲刷面并有底部滞留沉积物,测井曲线表现为两个箱形叠加,顶底部直接与泥岩接触。

3.1.2 箱形—钟形叠加式水下分流河道 (图 2-B)

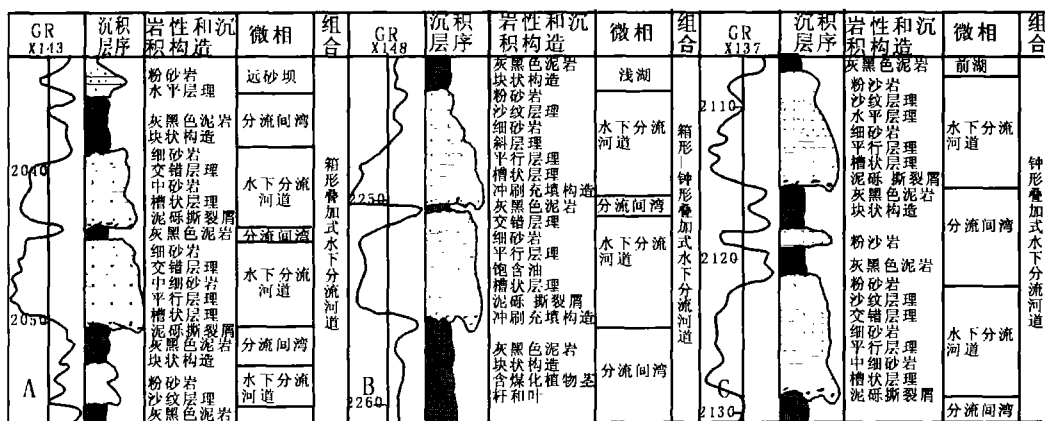


图 2 辫状河三角洲前缘水下分流河道组合类型

Fig 2 The microfacies types of distributary channel on the braid delta front

下部砂体主要为灰色、深灰色中粒和细粒长石石英砂岩组成,顶底见明显冲刷面,测井曲线呈箱形。上部为灰色、深灰色细砂岩和粉砂岩组成,具完整的正旋回沉积层序特征,平均孔隙度 10.5%,渗透率 $0.7 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$,底部见冲刷面,测井曲线呈钟形与下

部箱形突变接触,其间沉积有几米厚的湖相泥岩。两期砂体均发育平行层理、大型交错层理和块状层理等,砂体厚度大,单期砂体厚达 10 m。

3.1.3 钟形叠加式水下分流河道 (图 2-C)

有两个或多个向上逐渐变细的正旋回沉积层序

组成,主要由灰色和深灰色细砂岩、粉砂岩组成,夹薄层泥质粉砂岩、泥岩,层理发育,如槽状层理、交错层理等。平均孔隙度 9.99%,渗透率 $0.68 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$,单层砂体厚度 5~10 m,底部具冲刷面。测井曲线 (SP和 GR)为多个钟形叠加,说明随着湖泊的不断扩张,分流河道则向摆动作用明显,形成典型的河道沉积二元结构。

3.2 水下分流河道与河口坝组合

河口地区是水动力条件和水体的浓度以及温度最为复杂的地区^[8]。由于不同部位相对物源距离、湖水深度及沉积动力条件的不同,根据水下分流河道和河口坝在测井曲线上不同的组合形态和空间配置模式,将该区沉积物划分为以坝为主的“河上坝”、以河为主的“河上坝”、连续式“坝上河”和叠加式“坝上河”。

3.2.1 以坝为主的“河上坝”(图 3-A)

下部为正粒序结构的分流河道沉积,中上部是具反粒序结构的河口坝沉积,主要为中砂岩、细砂岩、粉砂岩和粉砂岩:发育平行层理、交错层理、沙纹层理和水平层理,上部见植物茎干和叶。含油性较差,不含油或仅含油斑。

3.2.2 以河为主的“河上坝”(图 3-B)

中下部为典型河道沉积,重要为中细砂岩、细砂岩,上部为河道与河口坝的混合相,顶部为河口坝沉积细砂岩占主体,渗透率达到 $9.49 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ 。此套砂体位于距离物源较近,地势较高的地区,在湖盆扩张过程中前期仍以水下分流河道沉积为主,随着水下河道退缩,河口坝沉积处于主体地位。

3.2.3 连续式“坝上河”(图 3-C)

下部是具反粒序结构的河口坝沉积,岩性主要为细粒长石石英砂岩,石英含量较高,上部是具正粒序结构水下分流河道沉积,长石含量高,中间夹有薄层细粒沉积,发育板状、槽状交错层理,平行层理和沙纹层理。粒间溶孔开始发育,含油性较好。平均孔隙度 11.18%,渗透率 $1.10375 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ 。测井曲线 (SP, GR)下部显漏斗形,中上部为箱形,同时 GR 曲线齿化明显。

3.2.4 叠加式“坝上河”(图 3-D)

此类砂体与连续式“坝上河”相比,水下分流河道沉积与下部河口坝沉积之间夹有泥岩沉积段,一般厚度 0.3~1.5 m。主要为灰色、灰绿色中细砂岩、细砂岩,发育槽状层理大型交错层理、平行层理、沙纹层理。自然伽玛曲线通常下部漏斗形,上部箱形或钟形。

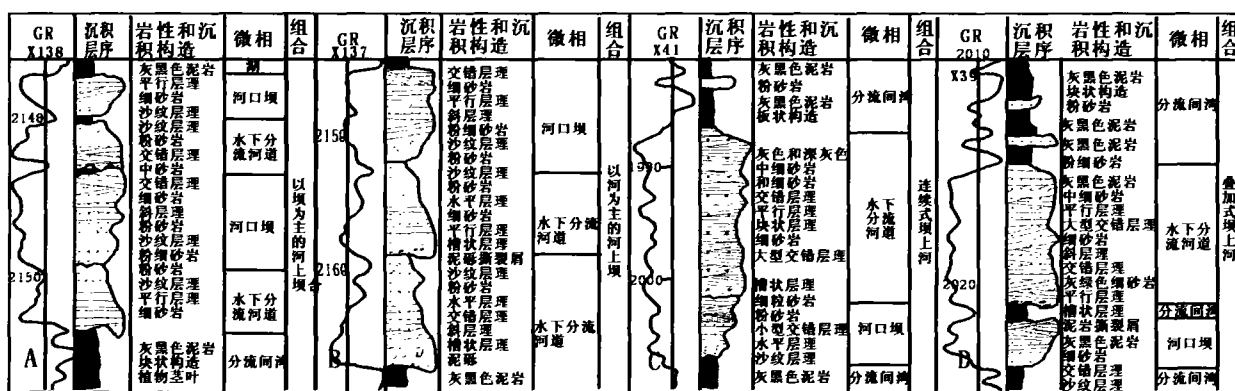


图 3 辫状河三角洲前缘水下分流河道与河口坝组合类型划分

Fig 3 The microfacies types of distributary channel and the mouth bars on the braided delta front

3.3 河口坝组合

河口地区是水动力条件最为复杂地方,湖水与河水及各种地质因素强烈相互作用沉积物快速堆积,形成河口坝。

3.3.1 迁移河口坝(图 4)

此套砂岩主要为粉砂岩,细砂岩。岩石类型主要为石英砂岩和岩屑砂岩,岩石的分选性和磨圆度较好,粒度概率曲线多为四段式,在跳跃总体和悬浮总

体之间存在混合段,混合段区间为 $2\phi \sim 3.15\phi$,含量为 30%~45%,斜率为 50° 。牵引总体小于 6%,跳跃总体为 20%~80%,悬浮总体小于 10%。沉积构造主要为平行层理,沙纹层理和小型交错层理。测井曲线 (GR)为齿化箱形。

3.3.2 叠加河口坝

其沉积特征与迁移河口坝之间并无太大的差别,反映了不连续的沉积环境,中间夹泥岩沉积,一般厚

度 3~5 m。砂体主要是深灰色、灰绿色粉细砂岩和粉砂岩为主,垂相剖面上表现为下细上粗的反粒序结构,发育平行层理,沙纹层理和小型交错层理,砂体厚度一般 5~8 m。自然伽玛曲线为两个以上完整的漏斗不连续叠加。

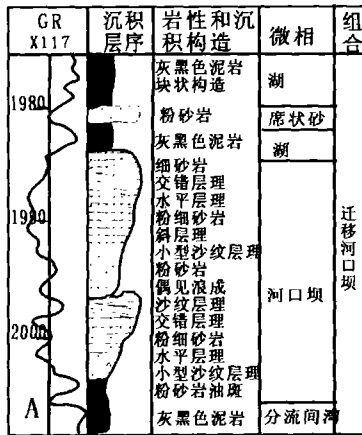


图 4 辫状河三角洲前缘河口坝组合类型
Fig 4 The microfacies of types of the mouth bars on the braided delta front

3.4 河口坝与滑塌体组合

辫状河三角洲前缘水下分流河道和河口坝砂体等在重力作用下沿斜坡缓慢的运动,引起沉积物的形变、揉皱、断裂、角砾岩化以及岩性混杂等,形成滑塌体^[10]。

3.4.1 坝顶滑塌(图 5-A)

主要为细砂岩,粉砂岩并含大量的湖相泥岩,这些泥岩呈揉皱变形的片状、块状、角砾状,局部砂泥混杂,显现出滑塌构造特征。沉积物见明显的形变、揉皱、断裂、角砾岩化现象。粒度概率曲线多为三段式,牵引总体为小于 10%,跳跃总体为 50%~70%,悬浮总体为 20%~30%。其上部常与湖相泥岩接触。

3.4.2 坝底滑塌(图 5-B)

与坝顶滑塌相比,其砂体底部为滑塌体,岩性与坝顶滑塌顶部滑塌体相似。上部为水下分流河道、河口坝和坝顶席状砂沉积,底部与湖相泥岩突变接触。该微相在研究区长 8'底部非常发育,经常出现于河口坝或坝顶席状砂的底部。

3.5 浊积扇—深湖组合(图 6)

在深灰色和灰黑色泥岩中夹有薄层浊积岩,以粉砂岩为主,概率曲线以悬浮总体为主,发育各种印模构造,向上依次发育粒序层理、平行层理、沙纹层理、包卷层理及水平层理、鲍玛序列,且浊积岩横向分布

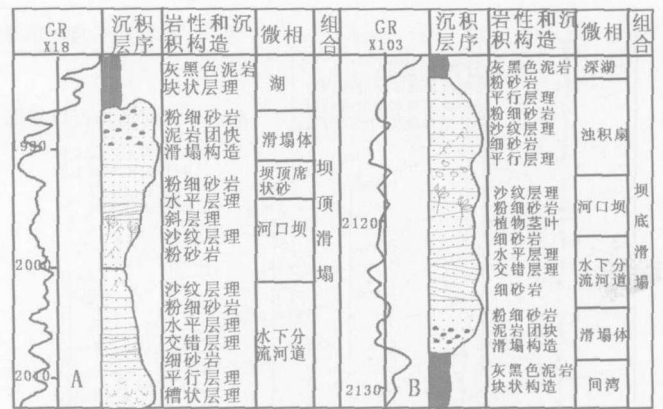


图 5 辫状河三角洲前缘滑塌体组合类型
Fig 5 Slumping sediment at the top of the mouth bars on the braided delta front

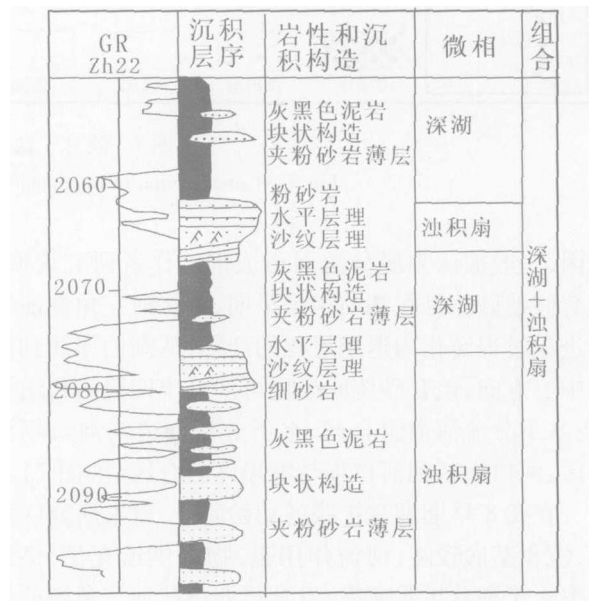


图 6 前辫状河三角洲深湖浊积扇组合
Fig 6 The microfacies of types of the deep lake and turbidite on the former braided delta

稳定。

4 沉积条件分析及沉积模式

陕甘宁盆地延长组形成于内陆拗陷湖盆的一个完整演化旋回期内,代表了一次湖泊沉积发生、发展和消亡的完整过程,长 10 到长 7 油层组为湖盆扩张期,长 6 到长 1 为湖盆萎缩期。研究区位于盆地西南部,湖盆基底陡且水深,延长湖岸线相对固定。长 8 期正处于湖盆扩张的早期阶段,但物源供给仍较稳定,形成了一套几乎连续沉积的巨厚砂体(厚度 20~60 m),成为西峰油田的主要含油层。对该套砂体的

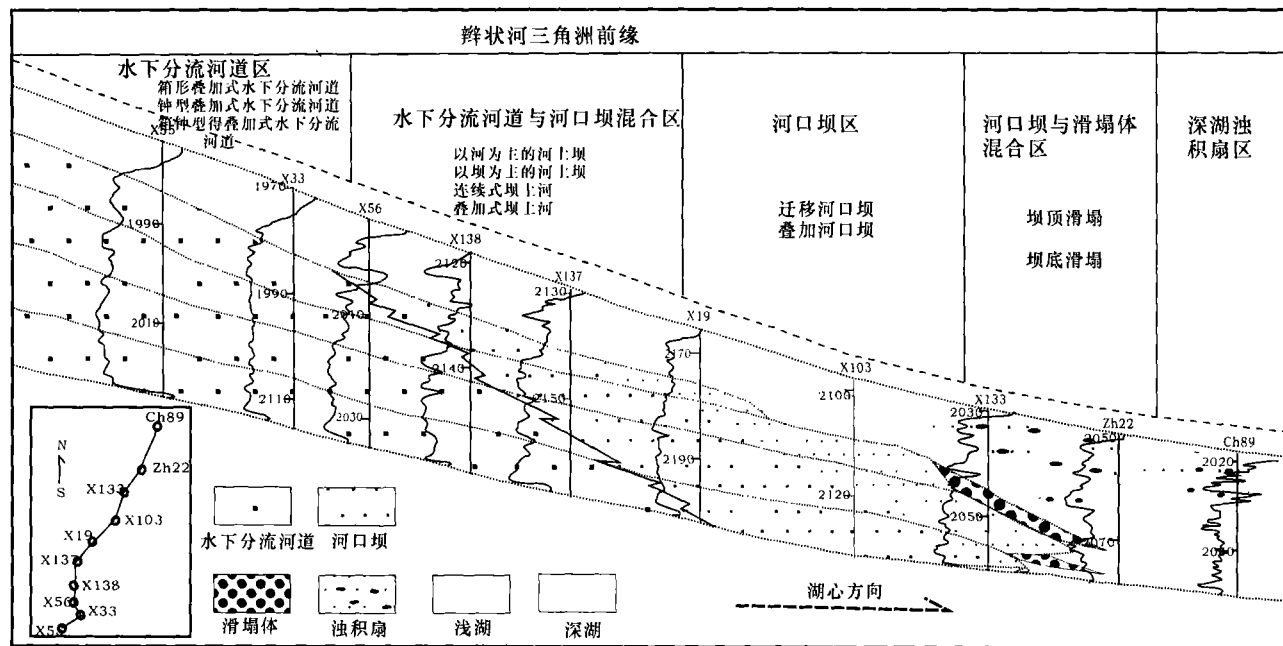


图 7 陕甘宁盆地西峰油田沉积微相剖面

Fig 7 Cross section of microfacies in Xifeng oil field in Shan-Gan-Ning Basin

成因,一般被认为属分流河道成因。作者研究表明,该套储油砂体是在湖泊扩张早期,辫状河三角洲前缘由进积过程转化为退积过程的产物,从湖泊岸线到湖泊中心方向,该套砂体明显地可区分出四段微相组合区:水下分流河道组合区、水下分流河道与河口坝混合区、河口坝区和河口坝与滑塌体组合区(如图 7)。

在长 8 早期湖盆扩张的初始阶段,就本研究区而言,沉积基底较陡,河流作用强,物源供给充足,供给速率大于湖盆扩张速率,发育早期辫状河三角洲前缘进积过程,沿湖心方向堆积水下分流河道、河口坝和滑塌体砂岩,其中水下分流河道,分布范围广、厚度大。而随着湖盆的继续扩张,湖水水体加深,物源供给速率小于湖盆的扩张速率,其前缘进积沉积过程转化为退积过程。因此,在不同的沉积阶段,不同成因砂体连续或不连续堆积,形成了特征各异的厚层砂体。在不同时间和空间,由于河流能量,搬运能力受湖水阻力影响程度及砂体被湖水后期改造的差异,即使相同成因砂体在岩性、结构构造、骨架颗粒、储层物性等各方面都有较大的差异。如在水下分流河道区厚层砂体下部,大部分砂体粒度较粗、长石含量高,砂岩结构和构造,反映出进积过程中离岸线较近的高能水下分流河道成因特征,相反,其上部砂体特征,则是在退积背景下深水环境中低能水下分流河道成因,在 GR 曲线自下而上表现为箱形—箱形、箱形—钟形、

钟形—钟形叠加。

就水下分流河道与河口坝混合区而言,受河口坝大小,水下分流河道侵蚀能力强弱等因素的影响,河口坝被不同程度的侵蚀,形成不同主导因素的“坝上河”组合,如连续式“坝上河”和叠加式“坝上河”等。当其前缘由进积沉积转为退积过程后,岸线后退,河口坝叠加在水下分流河道的上部,堆积形成大量的下部水下分流河道,上部河口坝复合砂体(河上坝)。由于物源距离、河道能量、湖水作用强弱不同,其砂体中各自所占比例不同。一般向物源方向,水下分流河道比重增加,河口坝则相反,如以河为主的“河上坝”和以坝为主的“河上坝”等。对于坝上河这种非正常反向组合,出现的几率较小,可能是进积过程中两种微相干扰的结果,另一种情形可能是不同沉积体系在特定部位上的交汇或者重合。

在河口坝组合区,由于水下分流河道能量和携带沉积物的多少,湖水作用强弱,直接影响着河口坝的成因、形状和大小。而湖水的深浅即湖水阻力大小对沉积分异有重要影响^[1]。若多期河口坝连续沉积则形成连续式河口坝;若由于河流迁移、改道或携带沉积物的量发生变化,而不连续堆积,则形成叠加式河口坝等。一般河口坝与湖相泥岩呈指状接触,具完整的自生自储组合,为良好的储集层。

辫状河三角洲前缘水下分流河道区钟形叠加式

水下分流河道有两个或多个向上逐渐变细的正旋回沉积层序组成,主要为灰色和深灰色细砂岩、粉砂岩组成,夹薄层的泥质粉砂岩、泥岩,层理发育。测井曲线(SP和 GR)为多个钟形叠加,底部具冲刷面。钟形—箱形叠加式水下分流河道砂体厚度大,达 10 m, GR 曲线呈钟形与下部箱形突变接触发育平行层理、大型交错层理和块状层理等箱形—箱形叠加式水下分流河道大型槽状层理和块状层理,由两期河道砂体叠加形成,具冲刷面和底部滞留沉积 GR 曲线箱形叠加水下分流河道与河口坝混合区以坝为主的“河上坝”主要为灰绿色细砂岩、粉细砂岩,发育交错层理、沙纹层理和平行层理, GR 曲线为下部钟形上部漏斗形以河为主的“河上坝”GR 曲线下部钟形,上部漏斗形,以中细砂岩、粉细砂岩和粉砂岩为主,具泥砾和撕裂屑槽状层理、交错层理和平行层理。连续式“坝上河”细粒长石石英砂岩,石英含量高,中间夹薄层细粒沉积, GR 曲线下部漏斗形上部箱形,发育板状层理、槽状层理,交错层理和沙纹层理叠加式“坝上河”一般砂体较薄,上部为正常正粒序河道沉积,下部为反粒序河口坝沉积,中间夹有薄层泥岩河口坝区迁移河口坝主要为粉砂岩、细砂岩,岩性为石英砂岩和岩屑砂岩,分选性和磨圆度较好,发育沙纹层理、小型交错层理和水平层理, GR 曲线为齿化箱形叠加河口坝与迁移河口坝相似,中间夹有泥岩沉积,反映了不连续沉积的河口坝环境河口坝与滑塌体混合区坝顶滑塌细砂岩、粉砂岩局部砂泥混杂,显滑塌构造,明显的形变、揉皱、断裂、角砾岩化现象,一般处在河口坝砂体的上部坝底滑塌沉积物特征与坝顶滑塌相似,一般处于河口坝的底部前辫状河三角洲深湖—浊积扇粒序层理、平行层理、沙纹层理、包卷层理及水平层理及鲍玛序列,以粉砂岩为主,厚度较小。

在辫状河三角洲退积过程中,其前缘位置变化较大,河口坝和湖水的作用达到最高峰,远源河口坝砂体被液化,流动性增强,沿湖底斜坡滑塌、移动或被搬运,形成数量多、体积小的滑塌体和浊积扇。

在河口坝与滑塌体混合区,不同期次河口坝滑塌、迁移和搬运性质的差异,形成不同的河口坝滑塌体组合,如坝顶滑塌和坝底滑塌等。

该区辫状河三角洲沉积体系物源主要来自秦、祁褶皱带西缘陆梁的变质岩和早古生代沉积岩^[11]。适合本区的沉积相模式如图 8 所示。由于地势较陡,且此一时期气候湿润,水源充分,分流河道能量较强,物源稳定。进而分流河道入湖后,向湖内远距离推进,

形成独具特色的辫状河三角洲沉积体系。其前缘部分水下分流河道与河口坝具有明显区域性(如图 8)。堆积形成具不同沉积学特征的砂体(如表 1)。在水下分流河道区发育有箱形叠加式、钟形叠加式和箱形—钟形叠加式水下分流河道组合砂体。在河道外缘堆积有水下决口扇和分流间湾泥岩沉积;水下分流河道与河口坝混合区则可见到多种类型的“坝上河”与“河上坝”组合砂体,如连续式“坝上河”、叠加式“坝上河”、以河为主的“河上坝”和以坝为主的“河上坝”等。在河流和湖水的共同作用下,河口坝区发育连续式河口坝、叠加式河口坝、远砂坝及外缘席状砂。在深湖区重力流和湖水的共同作用下形成滑塌体和浊积扇。

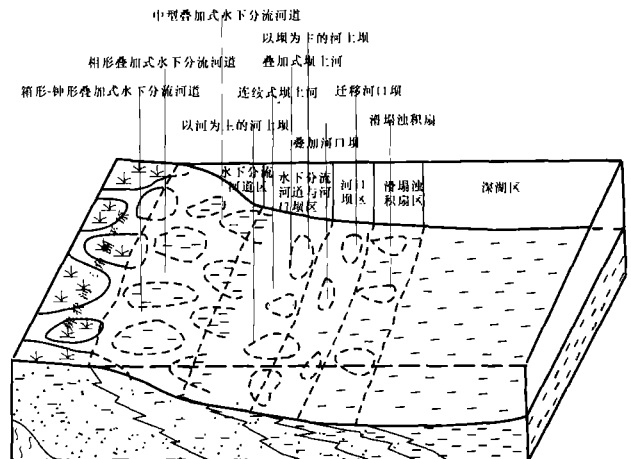


图 8 辫状河三角洲沉积图模式

Fig 8 The depositional model of the braided delta

5 结语

(1)西峰油田三叠系延长组主要产层厚层储油砂体是辫状河三角洲前缘的进积过程转化为退积过程,并连续堆积的产物该套厚层砂体可以识别出水下分流河道组合、水下分流河道—河口坝组合、河口坝组合、河口坝—滑塌体组合和深湖—浊积扇组合等。

(2)砂体 5 种组合在时空上呈有规律地分布,从岸线到湖泊中心方向,依次为水下分流河道区—水下分流河道与河口坝混合区—河口坝区—河口坝与滑塌体混合区—深湖浊积扇区。微相组合与含油性具良好的相关性,“坝上河”和“河上坝”是良好的储层,具较好的物性条件。

(3)对该区厚层储油砂体层内微相组合地鉴别和分布规律的认识,可以对巨厚砂体层内构形及其注水开发中流动单元划分奠定良好基础。

致谢 本文是在王多云研究员指导下完成的,郑希民老师和李凤杰博士在研究工作中给予本人很多启发和帮助,在此一并表示感谢。

参考文献 (References)

- 1 王多云,陈应泰,徐洪生,等.受周期性湖平面升降控制的冲积扇—扇三角洲沉积体系.沉积学报,1991,9(4):43~48[Wang Duoyun, Chen Yingtai, Xu Hongsheng, *et al* Alluvial fan-fan delta-lacustrine sedimentary system controlled by lake-level changes, *Acta Sedimentologica Sinica*, 1991, 9(4): 43~48]
- 2 李凤杰,王多云,郑希民,等.陕甘宁盆地华池地区延长组缓坡带三角洲前缘的微相组成.沉积学报,2002,12(4):582~587[Li Fengjie, Wang Duoyun, Zheng Ximin, *et al* The microfacies architecture of delta front along gentle slope zone of Yanchang Formation in Huachi area, Shan-Gan-Ning basin *Acta Sedimentologica Sinica*, 2002, 12(4): 582~587]
- 3 李凤杰,王多云,郑希民,等.测井曲线频谱分析在含煤地层沉积旋回研究中的应用.煤田地质与勘探,2003,12(4):14~18[Li Fengjie, Wang Duoyun, Zheng Ximin, *et al* The application of frequency spectral of logging curves on sedimentary cycle studies in coal-bearing strata *Coal Geology & Exploration*, 2003, 12(4): 14~18]
- 4 王多云,郑希民,李凤杰,等.含油气区岩相古地理学的问题.沉积学报,2003,21(1):133~136[Wang Duoyun, Zheng Ximin, Li Fengjie, *et al* Some problems on lithofacies paleogeography in oil and gas area *Acta Sedimentologica Sinica*, 2003, 21(1): 133~136]
- 5 王多云,郑希民,李凤杰,等.低孔渗油气富集区优质储层形成条件及相关问题.天然气地球科学,2003,4(2):87~91[Wang Duoyun, Zheng Ximin, Li Fengjie, *et al* Forming condition of high-quality reservoir and its relative problems in low porosity and permeability enrichment zone *Natural Gas Geoscience*, 2003, 4(2): 89~91]
- 6 郑希民,宋广寿,王多云,等.陕甘宁盆地陇东地区长8油组厚层非均质砂体的沉积学解剖.沉积学报,2002,6(2):272~277[Zheng Ximin, Song Guangshou, Wang Duoyun, *et al* Sedimentary anatomy of thick anisotropic sandstones for Chang8 oil formation in Longdong area, Shan-Gan-Ning Basin *Acta Sedimentologica Sinica*, 2002, 6(2): 272~277]
- 7 郭忠铭.陕甘宁盆地构造特征及油气勘探.北京:石油工业出版社,1989[Guo Zhongmin. Characteristic of tectonics and oil-gas exploration in Shan-Gan-Ning Basin. Beijing: Petroleum Industry Press, 1989]
- 8 张峭楠,胡江奈,等.鄂尔多斯盆地南部镇泾地区延长组的沉积特征.矿物岩石,2000,12(4):25~30[Zhang Xiaonan, Hu Jiangnai, *et al* The sedimentary characteristics of Yanchang Formation in Zhenyuan and Jingchuan area, Southern of Ordos Basin *Acta Petrologica et Mineralogica*, 2000, 12(4): 25~30]
- 9 Friedman G M, Sanders J E. Principles of Sedimentology. USA, 1978. 199~234
- 10 薛良清, Galloway W E. 扇三角洲、辫状河三角洲与三角洲体系的分类.地质学报,1991,65(1):141~153[Xue Liangqing, Galloway W E. The classification of fan delta, braided delta and delta *Journal of Geology*, 1991, 65(1): 141~153]
- 11 杨俊杰.鄂尔多斯盆地构造演化与油气分布规律.北京:石油工业出版社,2002.104[Yang Junjie. Tectonic evolution and oil-gas reservoirs distribution in Ordos Basin. Beijing: Petroleum Industry Press, 2002. 104]
- 12 陈安宁.鄂尔多斯盆地论文集.北京:石油工业出版社[Chen Anning. Collection of Papers in Ordos Basin. Beijing: Petroleum Industry Press, 1999]

The Microfacies Combination and Characteristic of Main Sandbodies in Xifeng Oil Field, Shan-Gan-Ning Basin

LU Zi-liang^{1,2} WANG Duo-yun¹ WANG Feng^{1,2} LI Shu-tong^{1,2} WANG Zhi-kun^{1,2} QN Hong^{1,2}

1(Lanzhou Institute of Geology, Chinese Academy of Sciences Lanzhou 730000)

2(Graduate School of Chinese Academy of Science, Beijing 100069)

Abstract The braided delta front are developed in Yanchang Formation in Xifeng area of Shan-Gan-Ning basin, which is mainly composed of the submerged distributry channels and mouth bars. It can be divided into submerged distributary channels section, submerged distributary channels together with mouth bars and mouth bars section. Based on the research of submerged distributary channels and mouth bars, the abundant sandbodies assemblage can reflect different sedimentary environments. For instance, submerged distributary channels section is composed of trunk sandbodies, campaniform sandbodies and campaniform-trunk sandbodies etc. The relationship between the characteristics and quality of the reservoirs and their physical property and oil-bearing property is analyzed and the law of oil and gas distribution in the area is described, which provides reliable basis for the further exploration and development of the area.

Key words microfacies combination of main sandbody, submerged distributary channel, braided delta front, Xifeng oil field, Shan-Gan-Ning basin