

文章编号:1009-3850(2011)02-0067-08

柴北缘西段新近系上干柴沟组沉积相特征分析

刘琪¹, 潘晓东¹, 李凤杰²

(1. 四川里伍铜业股份有限公司, 四川 成都 610091; 2. 成都理工大学 沉积地质研究院, 四川 成都 610059)

摘要:根据野外露头、岩心观察及录井、测井资料,研究了柴北缘西段新近系上干柴沟组沉积相类型和沉积特征。结果表明:上干柴沟组发育冲积扇、扇三角洲、辫状河、辫状河三角洲、湖泊及颗粒流等六种沉积相类型,其中在鄂博梁-冷湖-潜西发育了一套扇三角洲-湖泊沉积体系,在马海-南八仙地区发育冲积扇-辫状河-辫状河三角洲-湖泊沉积体系。

关键词:沉积相; 沉积相模式; 上干柴沟组; 柴达木盆地
中图分类号: P512.2 **文献标识码:** A

柴达木盆地北缘西段位于柴达木盆地西北部阿尔金山系和祁连山系交汇处(图1)。柴达木盆地新近系的油气主要位于盆地的西部和西南部,因此新近系的沉积相研究多以这两个地区为主,盆地西部为扇三角洲-湖泊沉积体系组合、西南部为冲积扇-辫状河-辫状河三角洲-湖泊沉积体系组合^[1-2]。相对而言,柴北缘西段的沉积相研究相对较少,刘伟等利用地震相分析认为,该区以河流-三角洲-湖泊为主,局部为冲积扇-河流-湖泊沉积^[3-4];青海油田认为该区主要为冲积扇-辫状河-辫状河三角洲-湖泊沉积体系;由此可见,对柴北缘西段的沉积的认识存在着较大分歧。近年来,随着该区油气勘探和开发的不断深入,勘探思路由先期寻找构造油气藏向构造和岩性油气藏并重的方向转变,因此对该区古近系沉积相进行研究,明确沉积体系的类型和砂体的展布规律,对于寻找岩性油气藏具有重要意义^[5-6]。本文在野外剖面和钻井岩芯观察的基础上,深入研究了柴北缘西段沉积相的发育及分布规律,以期为研究区的油气勘探提供指导。

1 沉积相的识别标志

柴北缘西段新近系自下而上发育上干柴沟组(N_1)、下油砂山组(N_2^1)、上油砂山组(N_2^2)和狮子沟组(N_2^3)。其中上干柴沟组岩性以黄绿色、灰绿色、灰色砂质岩和棕红色泥质岩的不等厚互层为主^[7-9]。

1.1 岩石学特征

柴北缘西段新近系上干柴沟组(N_1)砂岩主要由石英、长石、岩屑组成, $Q/(F+R)$ 比值为0.65,主要为长石岩屑砂岩,其次为岩屑长石砂岩,这两类岩石占了全部岩石的87.5%,在垂向上表现为黄绿色、灰绿色、灰色砂质岩和棕红色泥质岩的不等厚互层,横向上在赛什腾-鄂博梁-马海-冷湖-南八仙一线, $Q/(F+R)$ 比值总体呈现从西北向东南方向成分成熟度逐渐降低的趋势。

柴北缘西段新近系上干柴沟组主要为河道砂体。各类砂体主要以细砂岩和粉砂岩为主,岩石的分选性中等,磨圆度差-中等,圆度主要为次圆状,

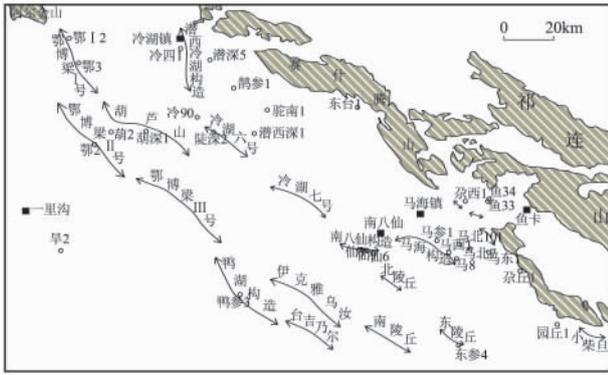


图1 柴达木盆地北缘构造单元分布及研究区位置图

Fig.1 Tectonic division of the northern margin of the Qaidam Basin and location of the study area

其次为次棱角状。砂岩粒度的平均值为0.198mm,属细砂岩级。区域上储层砂岩的粒度均值呈现由山前向凹陷区粒度逐渐降低的趋势。

1.2 沉积构造标志

沉积构造是由沉积物的成分、结构、颜色等的不均一性而引起的宏观特征,其规模一般较大,在野外露头及岩芯中可直接进行观察和描述。

1. 原生沉积构造

研究区内的原生沉积构造包括冲刷面构造、层理构造和变形构造等类型。

(1) 冲刷面构造

冲刷构造属于层面构造(图2a),主要表现为起伏不平的岩性突变面。底冲刷构造的发育与水动力条件突发性地由弱变强过程有关,冲刷面可代表一个不同程度的侵蚀间断面,通常发育在辫状河和三角洲平原的分流河道沉积环境中。

(2) 层理构造

柴北缘西段新近系上干柴沟组发育的交错层理主要有板状交错层理(图2b)、楔状交错层理(图2c)等,主要发育在辫状河、三角洲前缘水下分流河道和河口坝等沉积环境中;平行层理在细砂岩和粉砂岩(图2d)中广泛发育,由平坦的床沙迁移形成的,主要见于分流河道沉积微相中;水平层理(图2e)、通常出现在河流边滩上部及堤岸沉积、洪泛平原、三角洲及浊流沉积环境;沙纹层理(图2f)、透镜状层理以及脉状层理(图2g、2h)通常出现在湖泊相的滨浅湖中

(3) 变形构造

同生变形构造在研究区上干柴沟组可见滑塌构造(图2i)、包卷层理(图2j)和泄水构造(图2k)。

2. 生物成因构造

生物潜穴和生物扰动构造是上干柴沟组中最

为常见的生物成因构造类型。生物潜穴的形态多样,有垂直的、倾斜的及水平的,且常具生物扰动由强变弱或由弱变强的韵律。有时还见生物觅食遗迹等。生物成因构造的发育,反映了该区为水体能量较弱的滨-浅湖沉积环境(图2l)。

1.3 测井相标志

据已有测井资料的岩-电转换对比关系分析,不同的测井曲线特征反应的岩性组合及沉积相也不同^[10]。在柴北缘新近系上干柴沟组中,以自然伽玛和自然电位测井相分析结果与取芯井段的地层岩性组合和沉积相序列的分析结果拟合性最好,因而选取以自然伽玛和自然电位为主的测井相与取芯段沉积相分析结果拟合,建立沉积相类型和层序级别的测井相岩-电转换模型,用以指导非取芯井段测井曲线的岩性和岩相解释。

1.4 地球化学特征

盆地的含油气性和储集性与湖泊水体的古盐度存在密不可分的关系。本次研究主要采用科奇公式法^[11]计算古盐度,结果表明上干柴沟组段古盐度为2.53‰,呈淡水-微咸水的特征(唐伦和等,1998)。古盐度的计算结果显示,在滨浅湖、前三角洲等水下沉积区的古盐度相对较小,介于1.91‰~3.54‰之间;而在泛滥平原等陆上沉积区的古盐度较大,介于7.20‰~9.25‰。这种古盐度的变化原因在于滨浅湖、前三角洲等长期浸没在湖泊水体中,因而其泥岩的古盐度值更接近当时湖泊水体的盐度;泛滥平原等陆上沉积长期暴露在湖平面之上,主要受地表径流和蒸发作用控制,代表干旱-半干旱气候条件。所以应用古盐度可以确定古湖岸线的位置。柴北缘西段新近系上干柴沟组冷湖-潜西地区的湖岸线大致位于葫深1井-冷90井-潜西深1井以南地区,马海-南八仙地区湖岸线则位于仙3井-东参4井以西地区。

2 沉积相类型及特征

通过上述的沉积相识别标志,对本区的沉积相类型进行了分析,在研究区上干柴沟组识别出了冲积扇、扇三角洲、辫状河、辫状河三角洲、湖泊、颗粒流共6种沉积相类型。

2.1 冲积扇相

冲积扇相主要分布园丘1井一带,岩性以杂色、红色厚层块状中、粗砾岩为主,砾径可达20~50cm,结构成熟度和成分成熟度低,分选磨圆差(图3a),具块状层理及冲刷-充填构造。砾岩的连续沉积厚度通常为几十米至数百米,呈现出近源沉积的特点。

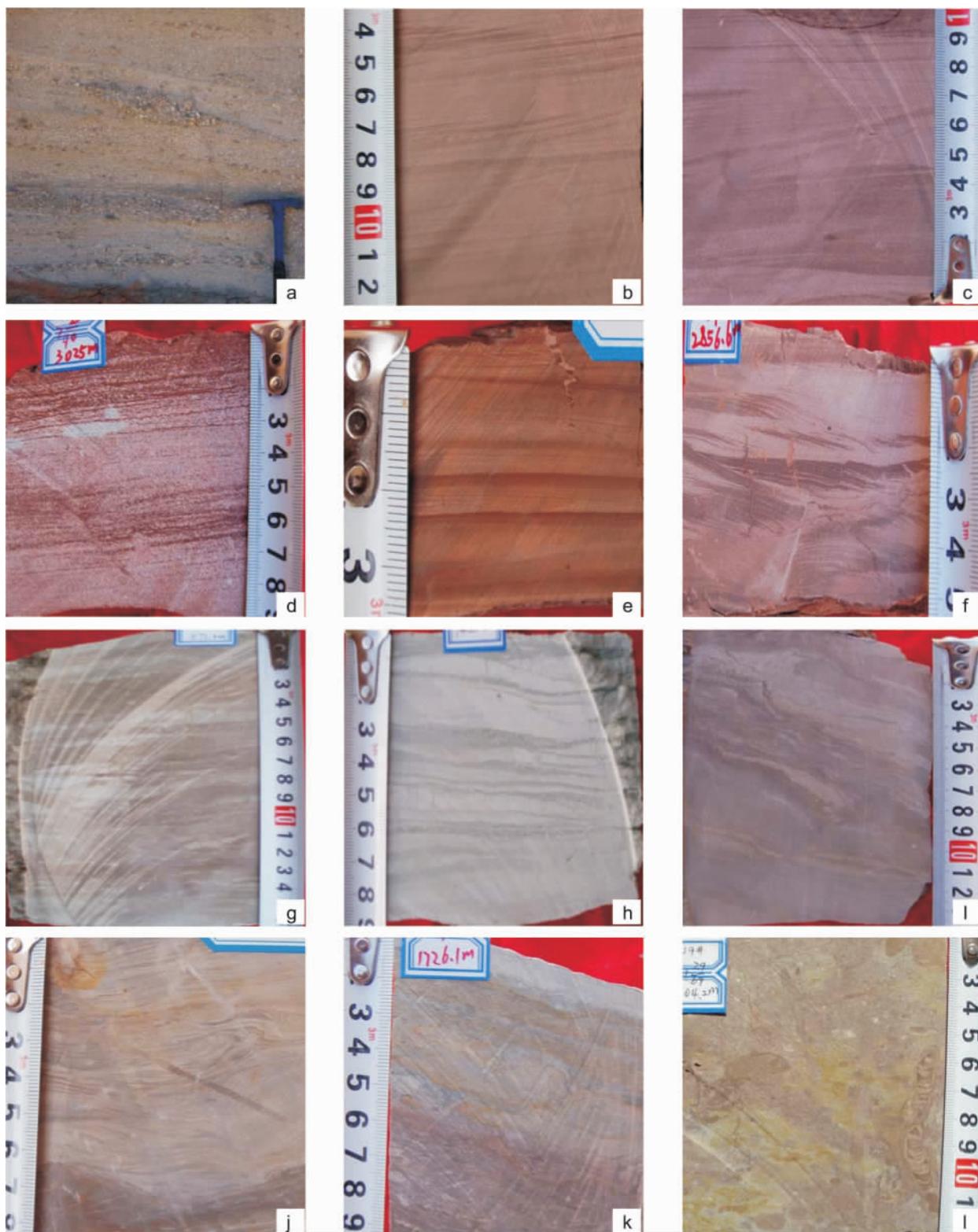


图2 柴北缘西段上干柴沟组沉积构造类型

a. 含砾粗砂岩夹细砾岩,冲刷面,鄂博梁地区野外露头; b. 棕褐色细砂岩,小型板状交错层理,仙3井5(13/43),2902.6m; c. 棕色粉砂岩,楔状交错层理,仙6井1(5/16),2839.8m; d. 棕色细砂岩,发育平行层理,仙6井7(2/40),3025m; e. 棕褐色粉砂岩及粉砂质泥岩薄互层,水平层理,仙3井5(29/43),2907.8m; f. 棕褐色粉细砂岩,沙纹层理,仙6井2(17/19),2856.6m; g. 棕褐色泥岩夹灰色粉砂岩,脉状及透镜状层理,仙9井A1(35/47),1572.0m; h. 灰色粉砂岩与粉砂质泥岩薄互层,脉状层理,仙9井34(44/78),1455.6m; i. 灰紫色粉砂岩,滑塌变形构造,鄂2井1(7/8),1725.5m; j. 灰色粉细砂岩,沙纹层理及包卷层理,仙3井2(24/27),1924.0m; k. 灰紫色-灰黄色泥质粉砂岩与泥岩互层,泄水构造,鄂2井2(1/7),1726.1m; l. 灰褐色粉砂岩,虫孔及生物扰动构造,仙9井31(29/69),1404.2m

Fig. 2 Sedimentary structures in the Upper Ganchaigou Formation

a. Scour surface within gravelly coarse-grained sandstones intercalated with microconglomerate outcropped in the Eboliang region; b. Tabular cross-bedding within brown fine-grained sandstone at the depth of 2902.6 m through the Xian-3 well; c. Wedge-shaped cross-bedding within brown siltstone at the depth of 2839.8 m through the Xian-6 well; d. Parallel bedding within brown fine-grained sandstone at the depth of 3025.0 m through the Xian-6 well; e. Horizontal bedding within the interbeds of brown siltstone and silty mudstone at the depth of 2907.8 m through the Xian-3 well; f. Ripple lamination within brown fine-grained sandstone and siltstone at the depth of 2856.6 m through the Xian-6 well; g. Vein and lenticular bedding within brown mudstone intercalated with grey siltstone at the depth of 1572.0 m through the Xian-9 well; h. Vein bedding within the interbeds of grey siltstone and silty mudstone at the depth of 1455.6 m through the Xian-9 well; i. Slump deformational structures within greyish purplish red siltstone at the depth of 1725.5 m through the E-2 well; j. Ripple lamination and convolute bedding within grey fine-grained sandstone and siltstone at the depth of 1924.0 m through the Xian-3 well; k. Water-escape structures within the interbeds of greyish purplish red and greyish yellow muddy siltstone and mudstone at the depth of 1726.1 m through the E-2 well; l. Burrows and bioturbation structures within brown siltstone at the depth of 1404.2 m through the Xian-9 well



图3 柴北缘西段上干柴沟组主要沉积类型野外露头

a. 冲积扇 扇根 泥石流沉积 灰色砾岩 冷湖四号构造剖面; b. 扇三角洲平原分流河道 粉砂岩夹砾岩透镜体 冷湖四号构造剖面; c. 扇三角洲平原分流河道沉积 灰色细砾岩 冷湖四号构造剖面; d. 辫状河三角洲前缘水下分流河道 粗砂-中砂岩 路乐河剖面; e. 辫状河道沉积 含砾粗砂岩夹细砾岩 鄂博梁 I 号构造剖面; f. 浅湖砂坝沉积 灰色粉砂岩 路乐河剖面

Fig. 3 Field outcrops showing sedimentary facies types in the Upper Ganchaigou Formation

a. Grey conglomerates in the alluvial fan debris flow deposits from the Lenghu-4 section; b. Fan delta plain distributary channel siltstone intercalated with conglomerate lens from the Lenghu-4 section; c. Fan delta plain distributary channel grey microconglomerate from the Lenghu-4 section; d. Braided delta front subaqueous distributary channel coarse- to medium-grained sandstone from the Lulehe section; e. Gravelly coarse-grained sandstone intercalated with microconglomerate in the braided channel deposits from the Eboliang-I section; f. Grey siltstone in the shallow lake sandbar deposits from the Lulehe section

2.2 扇三角洲相

根据柴北缘的沉积环境及沉积特征研究,扇三角洲相分布于阿尔金山南缘以及赛什腾山、祁连山

西南缘,自然伽玛曲线呈强烈齿化、自然电位顶底界线不明显的钟形或箱形。可划分为扇三角洲平原及扇三角洲前缘亚相。

1. 扇三角洲平原亚相

扇三角洲平原亚相主要由分流河道和分流间洼地微相组成(图4)。分流河道以厚层碎屑支撑的砾岩、砾状砂岩为主,成熟度低,分选差至中等(图3b、3c)。砾石呈叠瓦状排列,泥质胶结且岩屑含量较高。在近滨岸的地区,岩性为相对较细的含砾粗砂岩和粗砂岩,成熟度相对提高。总的来说,分流河道的沉积物具有下粗上细的正韵律。底部具有冲刷面和滞留砾石、泥砾沉积,见交错层理及顶部水平层理。自然电位曲线显示齿化钟形或箱形;分流间洼地位于分流河道间的低洼地区,面积较小,沉积物较细,为水平纹层状粉砂、粘土及细砂的薄互层,夹少量交错纹理和干裂构造,可见植物根系和生物扰动构造。

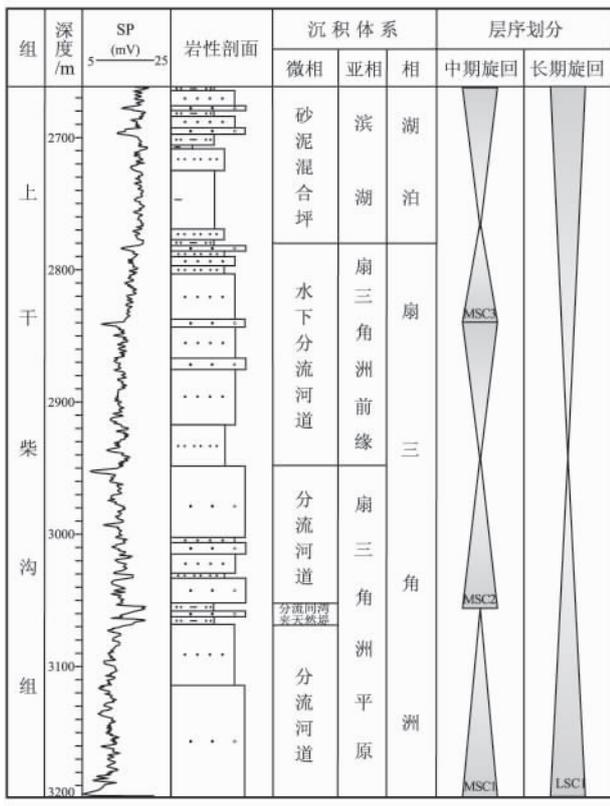


图4 扇三角洲相剖面结构(鄂2井)

Fig.4 Vertical section of the fan delta facies in the E-2 well

2. 扇三角洲前缘亚相

研究区发育水下分流河道、分流间湾和河口坝三种微相(图4)。水下分流河道微相由含砾粗砂岩、中-粗砂岩构成,分选中等(图3d)。发育小型交错层理,自然电位曲线呈顶底突变的箱形及钟形;分流间湾位于水下分流河道两侧,由互层的浅灰黄色细砂岩、粉砂岩及灰绿色泥岩组成,发育水平层理及透镜状层理,生物扰动构造较发育;河口坝位于

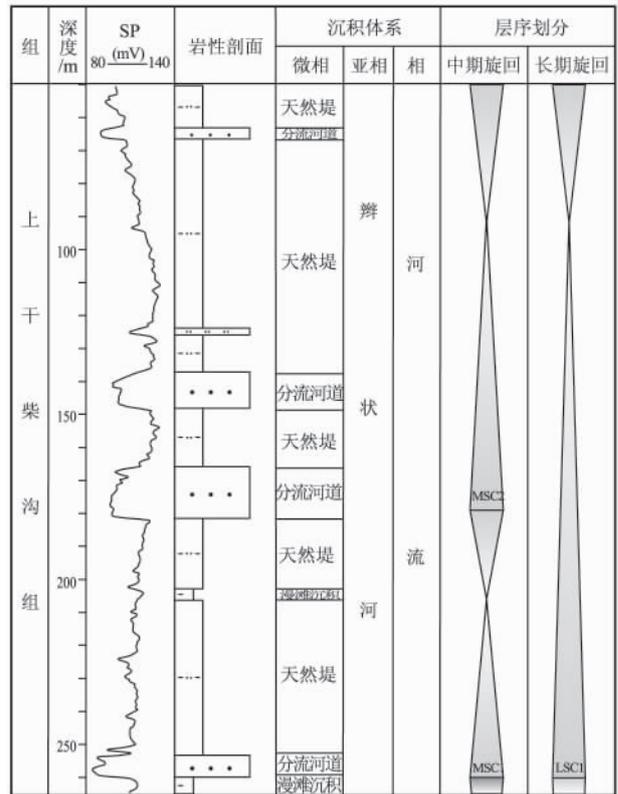


图5 辫状河相剖面结构(马北7井)

Fig.5 Vertical section of the braided stream facies in the Mabei-7 well

水下分流河道前方,并向湖盆中央发展,沉积范围和规模较小,砂质含量高,粒度以分选好的粉砂-中砂为主。沉积构造主要为小型交错层理、平行层理。自然电位曲线显示漏斗形、顶底渐变的箱形,显示粒度反韵律的特征。

2.3 辫状河流相

主要发育于研究区东南方向的鱼34井、马海的东区及尕丘1井地区,其与鄂博梁及潜西冷湖地区发育的扇三角洲最主要的区别在于岩石类型主要以砂岩和泥岩为主,夹少量的砾岩(图3e);自然伽玛曲线呈弱齿化箱形。按沉积相特征,划分为河道亚相和河漫亚相,可划分出心滩、天然堤及漫滩3个沉积微相(图5)。

本区大多数辫状河道由心滩砂体连续叠置而成。心滩砂体中主要发育板状及楔形交错层理。砂体在平面上呈串珠状分布,剖面上常呈透镜状产出。单层心滩砂体的厚度一般为1~3m,由多个心滩砂体的连续叠置可形成10~15m的巨厚砂体;天然堤多数直接覆盖在分流河道砂体之上,平面上沿其两侧呈带状分布,岩性以杂色粉-细砂岩与泥岩互层为主,发育沙纹和波状等层理;漫滩沉积垂向上

与天然堤及河道沉积密切共生,岩性主要为紫红色、灰绿色泥岩及粉砂质泥岩,发育水平层理。

2.4 辫状河三角洲相

主要位于南八仙及马海以西地区。最主要的识别特征是岩性较粗,与水下沉积的灰色、深灰色等代表还原环境的泥岩交层。砂-砾岩含量高(20%以上)。自然伽玛曲线以箱形为主,可识别出三角洲平原和三角洲前缘两种亚相。

1. 三角洲平原亚相

三角洲平原亚相由辫状分流河道、分流间洼地和天然堤等微相组成(图6a)。分流河道以细砾岩、砾质砂岩、砂岩为主,颗粒呈次棱角-次圆状,分选差-中等,填隙物为泥质杂基或方解石胶结物,结构及成分成熟度较低。底部发育底冲刷构造,之上为砾质或含砾砂岩,主体以中-粗粒砂岩为主,发育块状层理、大型板状交错层理及平行层理,向上直接被分流间洼地微相的粉砂质泥岩覆盖,沉积呈正韵律沉积序列,自然电位曲线为中-低幅微齿化钟形-箱形组合,齿中线内敛下倾,顶部为加速式渐变接

触,底部多为突变式接触,包络线类型为退积式;分流间洼地为分流河道之间地势低洼积水地带的沉积,沉积物以暗色泥岩为主夹砂质泥岩,发育小型交错层理,见植物根系和生物扰动构造。

2. 三角洲前缘亚相

三角洲前缘亚相由含砾中-细砂岩、棕灰色粉砂岩及泥质粉砂岩组成,且伴随水下分流河道的多级次分流作用增强,粒度逐渐变细。砾石分选和磨圆差。总体来说砂体的粒度较平原亚相变细。可识别出水下分流河道、河口坝及分流间湾3种微相(图6b)。

相对水上辫状分流河道,该亚相的水下分流河道和河口坝砂体的粒度变细;水下分流河道的沉积特征与三角洲平原上的相似,只是其沉积的砂、砾岩夹于水下沉积的暗色泥岩中。砂岩中发育楔状、波状及平行层理,底部常见冲刷面。辫状河三角洲前缘水下分流河道的电测曲线为中幅齿化钟形组合,底部多为突变式接触,齿中线内敛,包络线类型为水进式的正粒序组合;河口坝自然电位曲线为中-

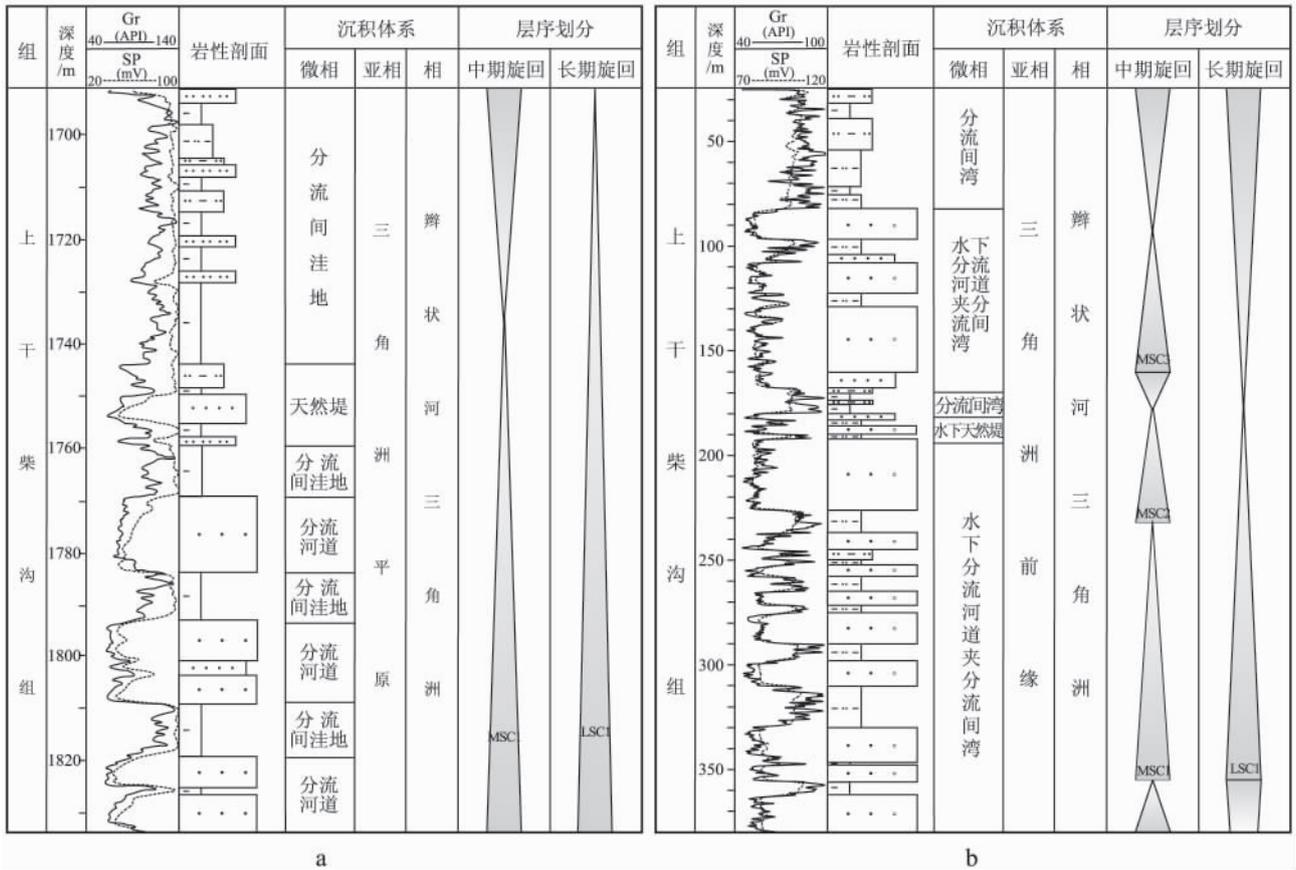


图6 辫状河三角洲相剖面结构

A 辫状河三角洲平原亚相(仙9井); B 辫状河三角洲前缘亚相(马西1井)

Fig. 6 Vertical section of the braided delta facies

A. Braided delta plain subfacies in the Xian-9 well; B. Braided delta front subfacies in the Maxi-1 well

高幅齿化漏斗形-箱形组合,齿中线外敛-上倾,包络线类型为前积-加积式,向上变粗的逆粒序;分流间湾自然伽玛曲线形态呈低幅微齿状。

2.5 湖泊相

湖泊相沉积物(图3-4)与扇三角洲、辫状河三角洲相比,岩石粒度变小,以灰绿色、褐红色泥岩及泥质粉砂岩为主,夹中-细砂岩,发育水平层理和生物钻孔及扰动构造。

2.6 颗粒流沉积

沉积物重力流属于非牛顿流体,其驱动力主要是重力,形成时需要足够的水深、足够的坡角度、充沛的物源和一定的触发机制。柴北缘新近系上干柴沟组湖底的斜坡地带含水的砂级颗粒碰撞支撑的块体流和流体流沉积(颗粒流沉积),主要发育递变层理、平行层理和滑塌变形层理,其主要发育于研究区北西的陡深2井和鄂2井区。

3 上干柴沟组沉积相分布特征

上干柴沟组沉积主要受西部的阿尔金山和北部、北东部的祁连山两大物源区控制。柴北缘西段古近系路乐河组以马海构造西部断裂为界,发育两套沉积体系组合:冷湖-潜西地区为扇三角洲-湖泊沉积体系;马海-南八仙地区则为冲积扇-辫状

河-辫状河三角洲-湖泊沉积体系(图7)。

新近纪柴达木盆地整体具有拉张性质,为陆内弱伸展拗陷盆地^[12]。湖盆发育于古近系古始新统路乐河组沉积时期,受喜马拉雅I期构造活动影响,柴达木盆地周缘山系发生隆升,盆地开始下沉^[13]。由于湖盆继续扩张,上干柴沟组水上沉积范围减小,冷湖-潜西地区以发育扇三角洲为主。扇三角洲平原沿赛什腾山前自西向东呈条带状分布,主要发育在鄂I2井-冷四1井-东台1井一带,且在潜深5井一带发育洪泛湖。扇三角洲前缘自西向东呈裙带状分布在三角洲平原前,湖域范围较下干柴沟组上段(E_3^2)地层沉积时期扩大,湖岸线继续向东北方向迁移,主要发育在鄂3井-鹊参1井-驼南1井一带,且在滨浅湖沉积中陡深2井和鄂2井一带发育颗粒流沉积。

马海-南八仙地区发育一套冲积扇-辫状河-辫状河三角洲沉积体系。冲积扇仅在园丘地区园丘1井一带发育,马海地区马北101-马8井以东地区以辫状河沉积为主,分布在鱼34井-马北7井-尕丘1井一带;马北101-马8井以西及南八仙的地区以辫状河三角洲沉积为主,分布在尕西1井-马参1井-仙3井-红山参1井一带,南八仙以西、以南地区仍发育大套湖相泥岩沉积。

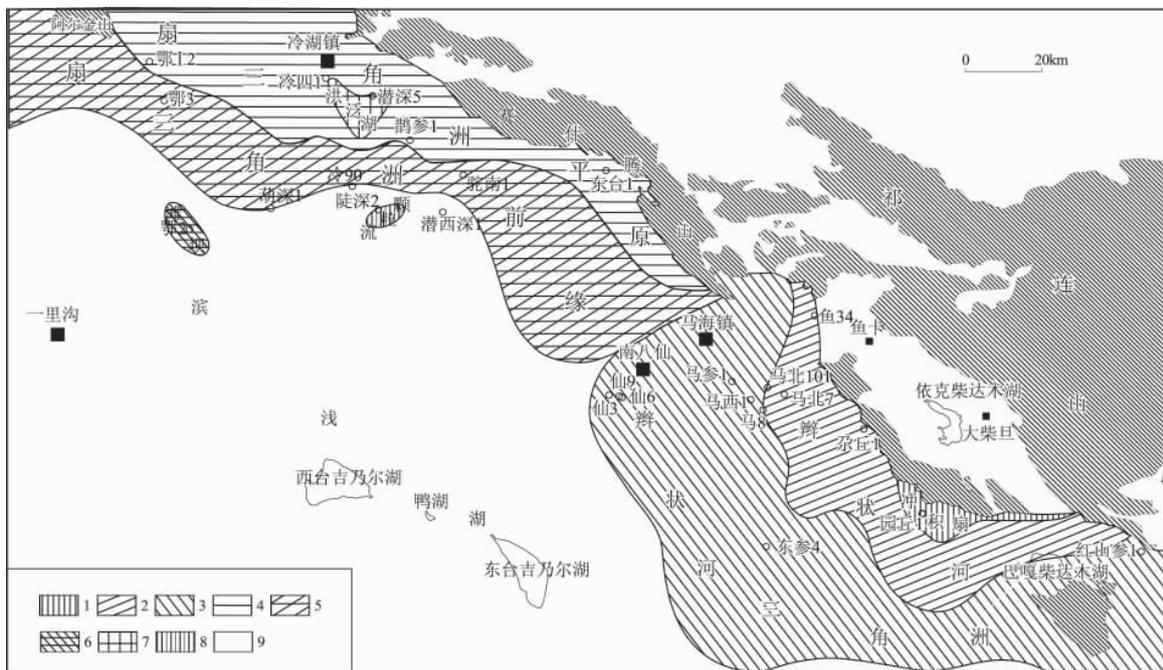


图7 柴北缘西段新近系上干柴沟组沉积相分布图

1. 冲积扇; 2. 辫状河; 3. 辫状河三角洲; 4. 扇三角洲平原; 5. 扇三角洲前缘; 6. 滩坝; 7. 洪泛湖; 8. 颗粒流; 9. 滨浅湖

Fig. 7 Sedimentary facies distribution in the Upper Ganachaigou Formation

1 = alluvial fan; 2 = braided stream; 3 = braided delta; 4 = fan delta plain; 5 = fan delta front; 6 = beach bar; 7 = flood lake; 8 = grain flow deposits; 9 = littoral-shallow lake

马海—南八仙以西的凹陷地区为广阔的滨浅湖沉积区。

4 结论

(1) 柴北缘西段上干柴沟组可识别出冲积扇、扇三角洲、辫状河、辫状河三角洲、湖泊以及颗粒流等6种沉积相类型。

(2) 柴北缘西端上干柴沟组在冷湖—潜西地区主要发育了一套扇三角洲—湖泊相沉积体系组合, 马海—南八仙地区则发育冲积扇—辫状河—辫状河三角洲—湖泊相沉积体系组合。

参考文献:

- [1] 王鹏, 赵澄林. 柴达木盆地北缘地区第三系碎屑岩储层沉积相特征[J]. 石油大学学报(自然科学版). 2001, 25(1): 12-16.
- [2] 党玉琪, 尹成明, 赵东升. 柴达木盆地西部地区古近纪与新近纪沉积相[J]. 古地理学报. 2004, 6(3): 297-306.
- [3] 王改卫, 纪友亮, 张敏, 等. 红柳泉—跃东地区中新统上干柴沟组沉积相分析[J]. 内蒙古石油工业化. 2007, 4(12): 342-345.
- [4] 刘伟, 闫林, 顾家裕, 等. 柴达木盆地西部古近系与新近系的地震相[J]. 天然气工业. 2008, 28(5): 35-38.
- [5] 门相勇, 赵文智, 余辉龙. 柴达木盆地北缘冷湖地区油气成藏条件研究与勘探建议[J]. 石油勘探与开发. 2001, 28(4): 4-7.
- [6] 穆剑, 汪立群. 论柴达木盆地冷湖—南八仙构造带的含油气远景[J]. 石油学报. 1993, 20(2): 18-22.
- [7] 李凤杰, 刘琪, 刘殿鹤, 等. 柴达木盆地北缘下干柴沟组储层特征及影响因素分析[J]. 天然气地球科学. 2009, 20(1): 44-49.
- [8] 吴因业, 宋岩, 贾承造, 等. 柴北缘地区层序格架下的沉积特征[J]. 地学前缘. 2005, 12(3): 195-203.
- [9] 高云峰, 彭苏萍, 何宏, 等. 柴达木盆地北缘第三系碎屑岩储集层特征及评价[J]. 石油勘探与开发. 2003, 40(4): 40-42.
- [10] 杨平, 陈晔, 刘泽纯. 柴达木盆地自然伽马曲线在古气候及沉积环境研究中的应用[J]. 古地理学报. 2003, 5(1): 94-102.
- [11] COUCH E L. Calculation of paleosalinities from boron and clay in mineral data [J]. AAPG Bulletin, 1971, 55(10): 1829-1837.
- [12] 赵加凡, 陈小宏, 杜业波. 柴达木第三纪湖盆沉积演化史[J]. 岩性油气藏. 2004, 31(3): 41-44.
- [13] 张道伟, 史基安, 李传浩, 等. 柴西南地区古近系—新近系并—震统一层序地层格架的建立[J]. 沉积学报. 2008, 26(3): 392-398.

Sedimentary facies in the Neogene Upper Ganchaigou Formation on the northern margin of the Qaidam Basin, Qinghai

LIU Qi¹, PAN Xiao-dong¹, LI Feng-jie²

(1. Liwu Copper Mining Co., Ltd., Garze Chengdu 610091), Sichuan, China; 2. Institute of Sedimentary Geology, Chengdu University of Technology, Chengdu 610059, Sichuan, China)

Abstract: The examination of the sedimentary facies is based on the field outcrops, core observation and well logs for the Neogene Upper Ganchaigou Formation on the northern margin of the Qaidam Basin, Qinghai. The Upper Ganchaigou Formation is built up of the alluvial fan, fan delta, braided stream, braided delta, lacustrine facies and grain flow deposits. Two depositional systems have been recognized, including the fan delta-lacustrine depositional system in the Eboliang-Lenghu-Qianxi zone, and alluvial fan-braided stream-braided delta-lacustrine depositional system in the Mahai-Nanbaxian zone. The results of research in the western part of the northern margin of the Qaidam Basin may provide reliable geological information for further petroleum exploration.

Key words: sedimentary facies; sedimentary facies model; Upper Ganchaigou Formation; Qaidam Basin