

文章编号: 1000-0550(2003)02-0228-06

# 嫩江现代河流沉积层序及沉积模式

王平在<sup>1</sup> 王俊玲<sup>2</sup>

1(中国矿业大学北京研究生院 北京 100083)

2(中国石油化工股份有限公司石油勘探开发研究院 北京 100083)

**摘要** 以黑龙江省富裕县大马岗现代嫩江沉积体为例,通过深挖探槽、探坑及野外密集采样的精细解剖,详细研究了现代嫩江大马岗沉积体内部岩相、沉积微相、沉积层序及沉积模式。研究表明,大马岗河流沉积体是一个由辫状河与曲流河沉积组成的复合沉积体,其下部以辫状河砾质坝沉积为主,上部则以低能量的曲流河沉积为主。在现代嫩江大马岗沉积体内部,共识别出 16 种岩相,即 Gm, St1, St2, Ft, Ssd, Sh, Stcb, Shcs, Sw, Sm, Fw, Fm, Fsc1, Fsc2, Mm 及 Mpr,发育五种亚相、六种沉积微相,即曲流河的河漫滩沉积微相、决口扇微相、天然堤微相、点坝微相、辫状河的溢岸微相及心滩微相。这些沉积微相构成了大马岗沉积体内部垂向上三套不同的沉积层序:下部层序以砾石质沉积为主,为辫状河沉积形成;中部层序为一个完整的曲流河沉积层序,以曲流河点坝沙及溢岸漫滩泥沉积构成;上部沉积层序则为曲流河泛滥及决口沉积形成。通过沉积微相及沉积层序分析,本文建立了一种新型的河流复合沉积模式,进一步丰富了河流沉积学理论。

**关键词** 现代沉积 嫩江 岩相 沉积微相 沉积层序 沉积模式

**第一作者简介** 王平在 男 1966 年出生 高级工程师 博士研究生 沉积、储层

**中图分类号** P512.2 **文献标识码** A

## 1 引言

对现代河流沉积研究最早起源于 19 世纪,但真正对现代河流沉积的广泛研究兴起于 20 世纪 50 年代末和 60 年代初,特别是 20 世纪 70-80 年代召开的第二次国际河流沉积学会议,再次促进了现代河流沉积学的发展,这一时期发表了大量的河流沉积学研究成果及著作,最具代表性的如 A D Miall 主编的《河流沉积学》(Fluvial Sedimentology)<sup>[1]</sup>。几十年来,通过河流沉积学的研究,人们已归纳出了曲流河、辫状河及网状河的沉积模式<sup>[2-10]</sup>及其环境演化模式<sup>[11-13]</sup>,河流沉积的二元结构已普遍被接受,虽然这些模式已成为对比和认知古代河流沉积体的一个标准框架,但由于河流沉积的复杂性和多样性,难以用一种模式囊括古代众多复杂的河流沉积过程。特别是随着油田勘探开发工作的不断深入,传统的经典的河流沉积模式已满足不了油田勘探开发工作的需求,正如 J D Collinson<sup>[14]</sup>指出的那样“很多实例的广泛经验,比之有限数量高度提炼过的相模式知识,似乎是解释新例子的更好基础”。本文即是一个很好的实例,它以嫩江大马岗沉积体为例,揭示了一种复杂的河流复合沉积模式和沉积层序,为地下河流相地层的识别提供了一个新的可以借鉴的依据。

## 2 嫩江概况

嫩江发源于内蒙古大兴安岭东北端的伊勒呼里山,流经内蒙古、黑龙江两省区,在黑龙江省肇源县境内汇入松花江,全长约 870 km,流域面积为 221 715 km<sup>2</sup>。嫩江上游位于大小兴安岭山区,平均坡降为 1.08‰,中下游则为广阔的松嫩平原区,平均坡降分别为 0.33‰,0.27‰。

研究区位于黑龙江省富裕县塔哈乡大马岗村西北角(图 1),其北部为现代嫩江河道摆动带,南部则为抬升阶地,工区即位于此阶地上。

工区整体地貌形态为一丘状隆起,呈近 NWW 方向展布,长 560 m,宽 460 m,隆起高度 10 m。为了详细解剖嫩江大马岗河流沉积体,在工区内深挖了九条探槽剖面及十九个探坑,其探槽及探坑位置如图 1 所示。

## 3 嫩江大马岗沉积体沉积特征及岩相类型

### 3.1 沉积特征

通过对大马岗河流沉积体九个探槽剖面、十九个探坑的细致观察及描述,发现大马岗沉积体主要由三种类型沉积物组成:砾质沉积、砂质沉积及泥质沉积,

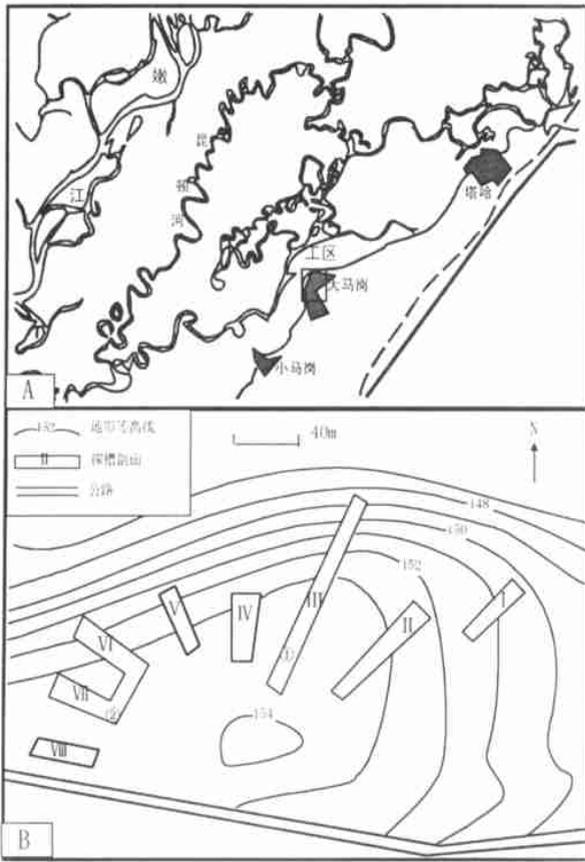


图 1 嫩江大马岗工区地理位置及探槽剖面位置图  
A.工区地理位置图; B.探槽剖面位置图

Fig. 1 Geographical location of the study area and exploration trough section at Damagang in Nenjiang  
A. geographical location of the work area; B. the exploration trough section

并以泥质沉积为主,按其沉积的岩性、颜色、粒度及沉积构造等特征,将大马岗沉积体由下至上共划分为 10 个层,分别用 N10~ N1 表示<sup>[15]</sup>,具体沉积特征如下(图 2):

N10 黄褐色粗砂质细砾沉积,受探槽剖面限制,在最深探槽处该层厚 1.4 m 仍未见底。其砾石成分混杂,大小不一,分选、磨圆差,最大直径为 14 cm,最小为 0.2 cm,一般 2.5~ 3.0 cm

N9 白灰色或灰白色含粉砂泥或纯泥,厚 30~ 150 cm 具水平层理,富含植物根。

N8 为褐色粉砂质泥,厚 0~ 190 m,富含植物根及铁质。在工区内发育不全,仅在探槽 III 及探槽 VIII 南部见到,向工区北部逐渐尖灭。

N7 灰黄色粉砂质细砂与白灰色粉砂质泥互层沉积,厚 0~ 392 cm 细砂单层厚 3~ 4 cm,具小型低角度槽状交错层理,富含植物根、铁质及碳屑。粉砂质泥单层厚 3~ 4 cm,发育波状层理

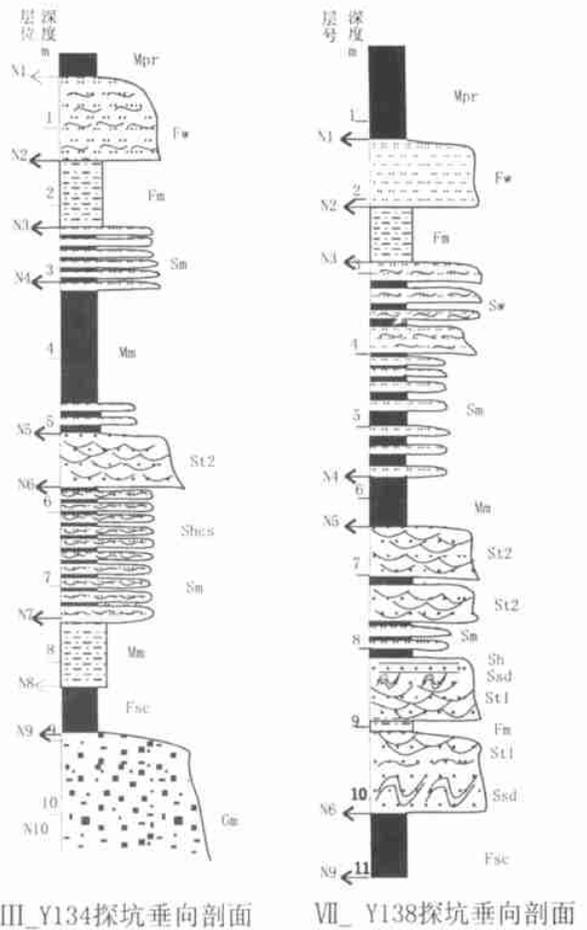


图 2 嫩江大马岗沉积体垂向沉积剖面

Fig. 2 The vertical sedimentary profile of deposit at Damagang in Nenjiang

N6 黄色中砂质细砂,厚 40~ 470 cm 层理发育,主要发育的层理类型有:大型低角度槽状交错层理、小型低角度槽状交错层理、同沉积变形层理及波状层理等。

N5 灰褐色粉砂质泥,厚 94~ 254 cm,富含植物根、铁质、钙质及碳屑,局部见钙质结核及团块。

N4 灰黄色粉砂质细砂与黄灰色粉砂质泥薄互层沉积,厚 30~ 204 cm 单砂层厚 2~ 8 cm,泥质层单层厚 3~ 4 cm;砂层内具波状层理,富含碳屑及植物根

N3 黄灰色泥质粉砂,厚 0~ 210 cm,发育波状层理,富含植物根、碳屑及钙质结核

N2 黄色细砂质粉砂,厚 20~ 204 cm,发育小型槽状交错层理,富含植物根、铁质及钙质。

N1: 灰黑色粉砂质泥,厚 10~ 298 cm,富含植物根,近地表已被土壤化

### 3.2 岩相类型

按照 A. D. Miall<sup>[3,16]</sup>提出的河流相岩相分类方案,结合大马岗河流沉积体的沉积特征,在大马岗嫩江

现代沉积体内共划分出 17 种岩相类型,即:块状层理细砾相 (Gm)、大型低角度槽状交错层理细砂相 (St1)、小型低角度槽状交错层理相 (St2)、同沉积变形层理细砂相 (Ssd)、小型高角度槽状交错层理粉砂相 (Ft)、平行层理细砂相 (Sh)、板状交错层理细砂相 (Sp)、反向交错层理细砂相 (Stcb)、波状交错层理细砂相 (Shcs)、波状层理细砂相 (Sw)、薄层状粉沙质泥与细沙互层相 (Sm)、微波状层理粉砂相 (Fw)、块状层理泥质粉砂相 (Fm)、水平层理泥相 (Fsc);块状层理粉沙质泥相 (Mm)及土壤层相 (Mpr),各岩相具体特征见表 1

## 4 沉积环境

根据大马岗河流沉积体的沉积特征、岩相特征及岩相组合特点,在大马岗河流沉积体内共识别出两种沉积相:辫状河相及曲流河相,进一步划分出 5 种亚相 7 种微相,各微相具体特征如下。

### 4.1 曲流河相

#### 4.1.1 河床亚相

河床亚相又称河道亚相,在嫩江大马岗河流沉积体内,河道亚相仅见到发育良好的点坝沉积微相,未见到明显的河床冲刷面。

点坝沉积微相:发育于大马岗河流沉积体的中部,

表 1 嫩江大马岗河流沉积体岩相类型及其特征

Table 1 Lithofacies types and characteristics of river deposit at Damagang, Nenjiang

序号	岩相代码	岩相	岩性	沉积构造	沉积环境
1	Gm	块状层理细砾相	粗砂质细砾	块状层理,颗粒支撑,叠瓦状构造	辫状河砾质坝
2	St1	大型低角度槽状交错层理细砂相	中砂质细砂	大型低角度槽状交错层理	曲流河点坝
3	St2	小型低角度槽状交错层理细砂相	中砂质细砂	小型低角度槽状交错层理	曲流河点坝
4	Ft	小型高角度槽状交错层理粉砂相	细砂质粉砂	小型高角度槽状交错层理	曲流河决口扇
5	Ssd	同沉积变形层理细砂相	细砂	同沉积变形层理	曲流河点坝
6	Sh	平行层理细砂相	中砂质细砂	平行层理	曲流河点坝
7	Sp	板状交错层理细砂相	细砂	板状交错层理	曲流河点坝
8	Stcb	反向交错层理细砂相	细砂	反向交错层理	曲流河点坝
9	Shcs	波状交错层理细砂相	细砂	波状交错层理	曲流河点坝及天然堤
10	Sw	波状层理细砂相	细砂	波状层理	曲流河点坝上部及天然堤
11	Sm	薄层状粉沙质泥与细沙互层相	粉沙质泥及粉砂质细砂	纹理状至块状	曲流河点坝上部及天然堤
12	Fw	微波状层理粉砂相	粉砂	微波状层理	曲流河决口扇
13	Fm	块状层理泥质粉砂相	泥质粉砂	块状或不显层理	曲流河漫滩
14	Fsc	水平层理泥相	粘泥	水平层理	辫状河河间沼泽
15	Mm	块状层理粉砂质泥相	粉砂质泥	块状或不显层理	曲流河漫滩及辫状河溢岸
16	Mpr	土壤层相	粉砂质泥	植物根	曲流河洪泛沉积土 壤化

是构成大马岗河流沉积体的砂体富集相带,主要由 St1, St2, Ssd, Sh, Sp, Stcb, Shcs 等岩相组成,以含粗砂中砂质细砂沉积为主,向上逐渐变为细砂,具明显的正韵律,发育大型槽状交错层理(照片 1)、板状交错层理或平行层理等,富含植物根及碳屑,局部可见圆柱形垂直于层面的虫孔构造。粒度概率曲线以两段式为主,缺乏推移质,概率曲线的斜率较大,表明分选性较好,跃移质占 60% 以上。

在大马岗河流沉积体内,发育 1~3 个沉积旋回,形成了 1~3 个不同规模的侧积砂体,在工区的东部 I-V 号探槽剖面,仅见到 1 个侧积砂体,其砂体总厚度 0.24~4.636 m,而在工区西部 VI-VIII 号剖面,则可见到 2~3 个侧积砂体,砂体总厚度 1.24~4.57 m。

#### 4.1.2 堤岸亚相

在该研究区,堤岸亚相垂向上发育在河道沉积的上部,是曲流河洪水期间水流沿河床两岸垂向加积的结果,进一步可划分出天然堤沉积微相、决口扇沉积微相。各沉积微相具体特征如下:

(1) 天然堤沉积微相:是曲流河洪水期间水位较高,河水携带的细砂及粉砂级物质沿河床两岸堆积形成平行于河床的砂堤。



照片 1 大马岗沉积体内发育的大型槽状交错层理  
Photo 1 Large-scale trough cross-bedding developed in sediments at Damagang



照片 2 大马岗沉积体内发育的波状层理  
Photo 2 Wave bedding developed in sediments at Damagang

在嫩江大马岗河流沉积体内,该沉积微相主要分布于沉积体的上部,主要由  $S_w$ ,  $S_m$  岩相组成,以粉沙质泥和粉沙质细砂组成的薄互层沉积为主,发育小型波状交错层理或波状层理(照片 2),富含钙质,局部可见钙质结核,还可见少量铁质及碳屑,粒度概率曲线多为二段式,并以跃移质相对较发育。

(2) 决口扇沉积微相:是曲流河在洪水期间河水冲决天然堤,在决口处堆积形成的扇形沉积体。该沉积微相主要分布于沉积体的上部,主要由  $F_m$ ,  $F_t$  岩相构成,以黄灰色泥质粉砂沉积为主,发育小型高角度槽状交错层理,富含植物根、碳屑及钙质结核,粒度概率曲线为二段式,跃移质相对较发育。

#### 4.1.3 河漫亚相

河漫亚相是曲流河洪水期漫溢出河床,河水中携带的悬浮物质在河床两岸垂向加积的产物。在大马岗河流沉积体内河漫亚相仅发育河漫滩微相。

河漫滩微相:主要分布于大马岗沉积体的中部及顶部,以粉沙质泥及泥质粉砂为主,常见粉沙质细砂条带,富含植物根、碳屑及钙质结核。粒度概率曲线为不明显的两段式和三段式,二者都缺乏推移质段,以悬移质段为主。

#### 4.2 辫状河流相

在大马岗河流沉积体下部,广泛发育辫状河流相,根据其沉积特征,可进一步划分为两个亚相:河床亚相和泛滥平原亚相。

##### 4.2.1 河床亚相

该亚相主要分布于大马岗沉积体的底部,主要由  $G_m$  岩相构成,以粗砂质细砾沉积为主(照片 3),沉积分布面积广泛,其厚度 1.4 m 未见底,因受探坑深度限制,此亚相内只见到砾质坝微相,未观察到河床滞留微相。

心滩微相:在大马岗沉积体底部广泛发育,主要由  $G_m$  岩相构成,以粗砂质细砾沉积为主,砾石大小混



照片 3 大马岗沉积体底部的粗砂质细砾沉积  
Photo 3 The pebbly sediments at the bottom of Damagang

杂,分选差,最大砾石直径为 14.0 cm,一般 1~1.5 cm,磨圆差,次棱角状,砾石呈叠瓦状排列,块状层理,粒度概率曲线以三段式为主,其推移质组分和跃移质组分之和在 99.5% 以上。

##### 4.2.2 泛滥平原亚相

泛滥平原亚相是洪水期河水溢出辫状河床时,携带的细粒物质在河床两侧低洼地带进行垂向加积的结果。在大马岗沉积体内发育的主要沉积微相为溢岸沉积微相。

溢岸沉积微相:是辫状河洪水漫溢出河床两岸将其所携带的沉积物沉积下来的产物。主要由  $M_m$ ,  $S_w$ ,  $F_{sc}$  及  $S_m$  岩相组成,以褐色粉砂质泥,灰黄色细砂与白灰色粉砂质泥互层沉积为主,发育波状层理,富含植物根及铁质,概率曲线上以悬移质段为主。

## 5 沉积层序及沉积模式

在对大马岗河流沉积体沉积特征、岩性类型及沉积环境研究基础上,对大马岗河流沉积体垂向层序进

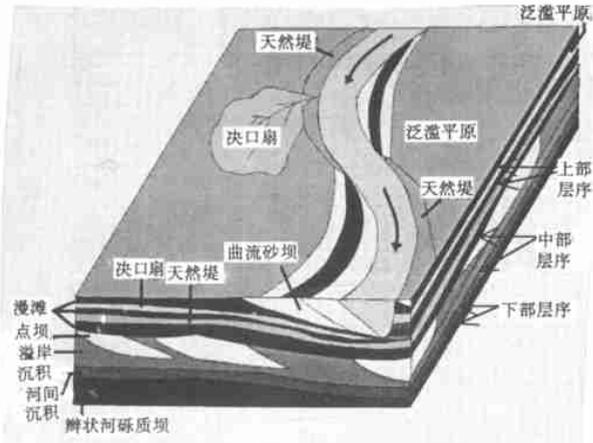


图 3 嫩江大马岗河流沉积体沉积模式

Fig. 3 Depositional model of fluvial sediments at Damagang, Nenjiang

行了详细分析,发现该沉积体垂向上主要由三套沉积层序构成:

I 下部层序:主要由岩相 Gm Fsc1 Fsc2 Mm Sw Sm 组成,包括 N10 N9 N8 N7层。总的特点是由下至上呈明显正韵律,底部为分选较差的厚砾石层,向上突变为白灰色粘泥及粉砂质泥,反映了水流由强变弱的沉积过程。综合解释下部层序为辫状河沉积,底部砾石层为辫状河心滩及河道沉积,向上变为辫状河河间沼泽及溢岸沉积。

II 中部层序:主要由岩相 St1 St2 Ssd Sh Sp Stcb Shcs Mm 构成,包括垂向剖面的 N6及 N5层。由下至上具有明显的由粗变细的二元结构,因而将次层序分为上、下两段,上段由 1至 3或 4个侧积砂层组成,其厚度及内部砂层数在工区不同部位变化较大,此层序底部未见明显冲刷面;下段主要以粉砂质泥构成,其下部夹连续的粉砂条带。综合解释中部层序为一完整曲流河沉积层序,下段砂体为曲流河点坝沉积,而上段泥质则为曲流河漫滩沉积。

III 上部层序:主要由岩相 Sw Sm Ft Fm Fw Mpr 组成,包括剖面的 N4 N3 N2及 N1层。主要为泥质及粉砂沉积,该层序内部由两个小的正韵律组成,其一由下部的 N4层砂泥薄互层(天然堤沉积)和向上(N3层)不显层理的泥质粉砂(漫滩沉积)组成;其二由上部 N2层厚 0.5~ 0.1 m 粉砂层(决口扇沉积)和层序顶部 N1层的粉砂质泥(洪泛漫滩沉积)组成。粉砂层薄,钙质含量高,表明该套层序沉积时水动力条件较弱,主要为曲流河泛滥和决口沉积所致。

通过对大马岗河流沉积体沉积环境、垂向沉积层序的研究与分析,本文建立了大马岗河流沉积体的沉

积模式(图 3)。此模式表明大马岗河流沉积体实际上是一个由辫状河与曲流河沉积形成的复合沉积体,即在辫状河泛滥平原上发育起来的一个低能量的曲流河沉积。这一模式的建立进一步揭示了河流沉积的多样性和复杂性,为识别地下河流相沉积储层提供了一个新的依据。

## 6 结论

现代嫩江大马岗沉积体是一个由辫状河与曲流河沉积而成的复合沉积体,主要由 16种岩相组成,发育 6种沉积微相。其垂向上由三套层序构成:下部层序为一套辫状河沉积;中部层序则为一低能量曲流河沉积;上部层序则为水动力较弱条件下曲流河溢岸沉积形成。这一复合沉积模式为认识和对比地下复杂河流相地层提供了一个新的实例。

## 参考文献 (References)

- Miall A D ed. Fluvial sedimentology [C]. Mem. Can. Soc. Petro. Geol., Calgary, 1978, 5: 859
- Allen J R L. A review of the origin and characteristics of recent alluvial sediments [J]. Sedimentology, 1965, 5: 89~ 191
- Miall A D. Lithofacies types and vertical profile models in braided river deposits: a summary [A]. In Miall A D, ed. Fluvial sedimentology [C]. Mem. Can. Soc. Petro. Geol., Calgary, 1978, 5: 597~ 604
- 里丁 H G. 沉积环境和相 [M]. 周明鉴,陈昌明,张疆译.北京:科学出版社,1987 [Reading H G. Sedimentary environment and facies [M]. Translated by Zhou Mingjian, Chen Changming, Zhang Jiang. Beijing: Science Press, 1987]
- 薛培华. 河流点坝相储层模式概论 [M]. 北京:石油工业出版社,1991 [Xue Peihua. Reservoir model of the fluvial point-bar [M]. Beijing: Petroleum Industry Press, 1991]
- Arche A. 西班牙、马德里哈拉马河中粗粒曲流朵叶沉积 [A]. 见:柯林森 J D,卢恩 J 主编. 现代和古代河流沉积体系 [C]. 北京:石油工业出版社,1991. 207~ 214 [Arche A. Coarse-grained meander lobe deposits in the Jarama river, Madrid, Spain [A]. In Collinson and J D, Lewin J, eds. Modern and ancient fluvial systems [C]. Beijing: Petroleum Industry Press, 1991. 207~ 214]
- Smith D G. 网状河流沉积:加拿大西部现代实例 [A]. 见:柯林森 J D,卢恩 J 主编. 现代和古代河流沉积体系 [C]. 北京:石油工业出版社,1991. 81~ 94 [Derald G. Smith. Anastomosed fluvial deposits modern examples from western Canada [A]. In Collinson J D, and Lewin J, eds. Modern and ancient fluvial systems [C]. Beijing: Petroleum Industry Press, 1991. 81~ 94]
- Walker R G. Facies and facies models: a general introduction [A]. In Walker R G ed. Facies Models. Reprint series, 1 [C]. Geoscience Canada, 1979. 1~ 7 [ ]
- 廖保方. 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~ 39 [Liao Baofang. Study on modern deposit of a braided stream and facies model—Taking the

- Yongding River as an example [J]. *Acta Sedimentologica Sinica*, 1998, 16(1): 34~ 39]
- 10 尹寿鹏. 网状河比较沉积学研究 [J]. *沉积学报*, 2000, 18(2): 221~ 226 [Yin Shouping. Study on anastomosed river with comparative sedimentology [J]. *Acta Sedimentologica Sinica*, 2000, 18(2): 221~ 226]
- 11 王多云. 沼泽环境中的河流类型及其侧向演化模式 [J]. *沉积学报*, 1993, 11(3): 1~ 5 [Wang Duoyun. Types and lateral evolution models of swamp rivers [J]. *Acta Sedimentologica Sinica*, 1993, 11(3): 1~ 5]
- 12 王随继. 古河型演化模式及其影响因素的沉积体系分析 [J]. *石油勘探与开发*, 2000, 27(5): 102~ 105 [Wang Suiji. Sedimentary system analysis on the evolution model of ancient fluvial patterns and affected elements [J]. *Petroleum Exploration and Development*, 2000, 27(5): 102~ 105]
- 13 倪晋仁. 现代冲积河流的河型空间转化模式探讨 [J]. *沉积学报*, 2000, 18(1): 1~ 6 [Ni Jinren. Spatial variations of channel patterns [J]. *Acta Sedimentologica Sinica*, 2000, 18(1): 1~ 6]
- 14 Collinson J.D. 现代和古代河流沉积体系导论 [A]. 见: 柯林森 J.D., 卢恩 J. 主编. 现代和古代河流沉积体系 [C]. 北京: 石油工业出版社, 1991. 1~ 2 [Collinson J. D. Modern and ancient fluvial systems: an introduction [A]. In Collinson J. D., Lewin J. eds.) *Modern and ancient fluvial systems* [C]. Beijing: Petroleum Industry Press, 1991. 1~ 2]
- 15 王俊玲. 嫩江下游现代河流沉积特征 [J]. *地质论评*, 2001, 47(2): 193~ 199 [Wang Junling. Characteristics of modern fluvial deposits in the lower reaches of the Nenjiang river [J]. *Geological Review*, 2001, 47(2): 193~ 199]
- 16 Miall A. D., Andrew D. Architectural elements and boundary surfaces in fluvial deposits: Anatomy of the Kayenta Formation (Lower Jurassic), Southwest Colorado [J]. *Sedimentary Geology*, 1988, 55: 233~ 262

## Sedimentary Sequence and Model of Modern Nenjiang River

WANG Ping-zai<sup>1</sup> WANG Jun-ling<sup>2</sup>

<sup>1</sup>(Postgraduate Institute of Chinese Mineral University, Beijing 100083)

<sup>2</sup>(Petroleum Exploration & Production Institute, SINOPEC, Beijing 100083)

**Abstract** Taking modern deposit of Nenjiang river at Damagang, Fuyu, Heilongjiang, as an example, this paper studied in detail the interior lithofacies, sedimentary microfacies, sedimentary sequences and model of modern deposit of Nenjiang river at Damagang, by fine dissection of digging exploration troughs and pits and densely collecting samples.

The study indicates that Damagang deposit is a complex consisting of sediments from the braided stream and meandering river, with pebbly bar of the braided stream in the lower and the low-energy meandering river deposit in the upper. There are 16 kinds of lithofacies identified in Damagang deposit of modern Nenjiang river Gm, St1, St2, Ft, Ssd, Sh, St, Stcb, Shcs, Sw, Sm, Fw, Fm, Fsc1, Fsc2, Mm and Mpr. Five kinds of subfacies and six kinds of sedimentary microfacies were developed well, including fluvial flood-plain microfacies, crevasse-splay microfacies, natural levee microfacies, point bar microfacies of the meandering river, and flood-plain microfacies and mid-channel bar microfacies of the braided river. These sedimentary microfacies form three sets of different sedimentary sequences in vertical in Damagang deposit, i. e. the lower sequence consist mainly of pebbly sediments of braided river the middle sequence is an integrated meandering river deposit, consisting of sand of point-bar and shale of flood-plain of meandering river, and the upper sequence consists of flood-plain and crevasse-splay of meandering river. By analysing sedimentary microfacies and sedimentary sequences, this paper built a new fluvial complex sedimentary model and it will contribute to the theory of fluvial sedimentology.

**Key words** modern deposit, Nenjiang, lithofacies, sedimentary microfacies, sedimentary sequence, sedimentary model