

文章编号:1000-0550(2014)03-0450-09

辫状河—曲流河转换模式探讨^① ——以准噶尔盆地南缘头屯河组露头为例

谭程鹏¹ 于兴河¹ 李胜利¹ 李顺利¹ 陈彬滔² 单 新¹ 王志兴¹

(1.中国地质大学(北京)能源学院 北京 100083;2.中国石油勘探开发研究院西北分院 兰州 730020)

摘 要 为探讨辫状河向曲流河转换的模式,以准噶尔盆地南缘头屯河剖面中侏罗统头屯河组为例,在层序地层学与沉积学的理论指导下,在层序划分与河流成因岩相类型确定的基础上,通过野外露头实测、剖面精细解剖及沉积观察描述,对头屯河组辫状河—曲流河(辫—曲)转换进行成因分析与特征总结,明确了辫—曲转换的控制因素,再现了辫—曲转换的沉积背景。研究表明:基准面旋回、物源供给、地形坡度及古气候 4 个方面控制着头屯河组辫—曲转换的过程。随着基准面的逐渐升高,物源供给的减弱,地形坡度的减缓,古气候环境炎热干旱,头屯河组逐渐由辫状河向曲流河转换。最终由头屯河组野外露头垂向序列,建立了辫—曲转换的局部沉积构型模式和区域沉积演化模式。

关键词 辫状河 曲流河 辫—曲转换 头屯河组 准噶尔盆地

第一作者简介 谭程鹏 男 1988 年出生 博士研究生 沉积储层 E-mail: cugbtcp@gmail.com

通讯作者 于兴河 男 教授 E-mail: billyu@cugb.edu.cn

中图分类号 P512.2 **文献标识码** A

在我国已探明的地质储量中,河流沉积广泛发育于各陆相含油气盆地中,河流相储层占有重要的比例。由于受到油气勘探开发的重视,作为最主要储层类型的辫状河与曲流河沉积一直是沉积学研究的热点之一^[1~9]。

研究与实践表明,辫状河与曲流河并不是独立存在于某地质时期中,它们会同时存在于某地质时期的同一物源体系中,也会随着地质历史的发展而发生相互转化。但是,当前对河流沉积体系的研究普遍是针对某类单一河型,相对缺乏的是不同河型之间相互过渡、演化的研究^[10~13]。因而,加强对河型转化研究具有重要的理论与实践意义。

侏罗系在天山北麓出露较好,为研究奠定了直观、具体的基础。以准噶尔盆地南缘乌鲁木齐市头屯河典型露头剖面为研究对象,运用层序地层学与沉积学的相关理论,综合划分头屯河组层序旋回,精细解剖辫状河与曲流河沉积特征,尤其是辫状河向曲流河的演化过程,最终建立辫—曲转换模式。

1 区域地质概况

头屯河剖面位于乌鲁木齐市西南约 35 km 头屯河东岸,紧邻硫磺沟镇(图 1A),该处出露地层齐全,

侏罗系八道湾组至喀拉扎组全部出露(图 1B)。喜马拉雅运动将侏罗系抬升至南缘地表,并在头屯河的下切作用下,地层北倾单斜出露,易于野外测量、观察(图 1C)。该处头屯河组具有典型的地质特征及广泛的代表性,是研究准噶尔盆地南缘中侏罗统头屯河组的标准剖面。1956 年,头屯河组由新疆油田公司创立于该处剖面^[14,15]。

实测从起点(43°50′22.70″ N、86°36′43.40″ E)至终点(43°49′45.00″ N、86°36′59.46″ E)共分 76 段,测绳总长度 1 737.9 m,累计实测地层真厚度为 904.41 m,其中头屯河组实测地层真厚度 849.2 m。

2 层序地层划分

根据层序地层学原理,沉积速率与可容纳空间变化的速率的比值决定层序格架的结构和层序界面的形成。沉积基准面的升降速率决定着可容纳空间的变化速率。目前认为,构造所控制的湖平面变化、气候和沉积物的供给对陆相湖盆层序界面的形成起主要控制作用^[16,17]。

头屯河组的底部为一角度不整合面,即:中侏罗统头屯河组灰白色含砾粗砂岩(产状 49°∠15°)与下覆中侏罗统西山窑组(产状 66°∠21°)之间呈微角度

①国家自然科学基金项目(批准号:41272132)与教育部博士点基金(编号:20120022130002)联合资助
收稿日期:2013-07-02;收修改稿日期:2013-08-05

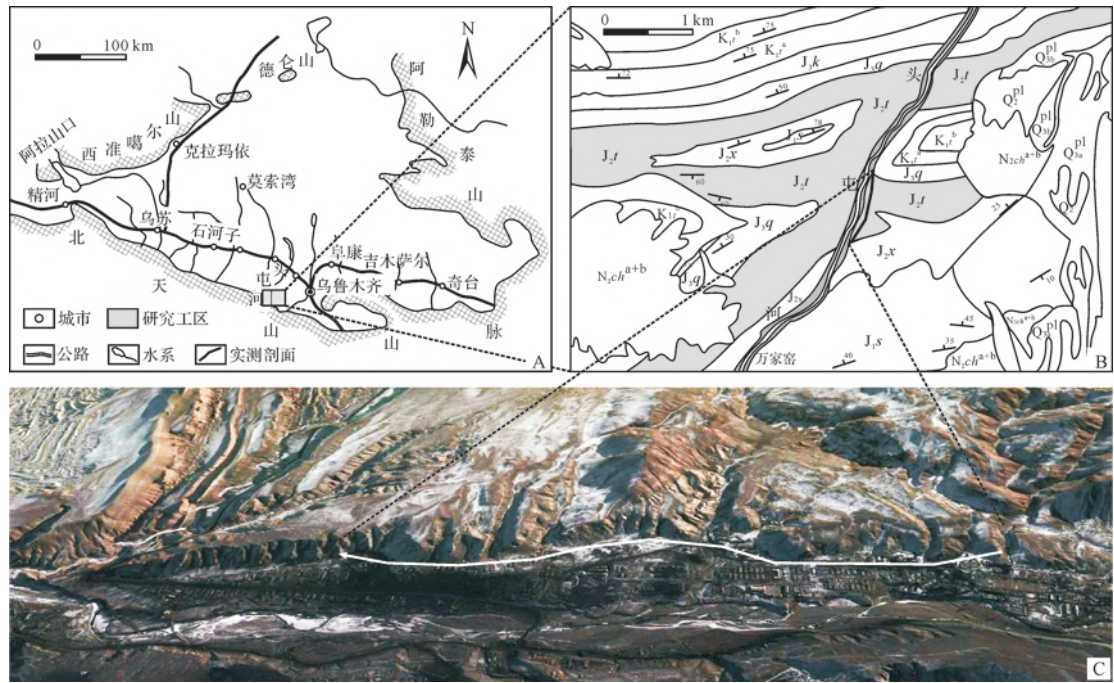


图1 乌鲁木齐市头屯河剖面位置与野外出露图
A. 准噶尔盆地与实测位置;B. 头屯河剖面处地层分布;C. 头屯河剖面卫星图像

Fig.1 Field location of Toutunhe section in Urumqi

A. The measured position in Junggar Basin; B. Stratigraphic distribution in Toutunhe section; C. Satellite image of Toutunhe section

不整合接触关系。该角度不整合形成于距今约 170 Ma 时,是区域构造体制转换和气候转变界面,区域构造体制由此前早中侏罗世的以弱伸展构造为主转变为之后中晚侏罗世的以冲断挤压型拗陷沉降为主;古气候也由水西沟群沉积期的暖温带潮湿气候向石树沟群沉积期的亚热带半干旱—干旱气候逐渐转变^[14]。

头屯河组内部,首先根据粒度、颜色、沉积构造类型与规模以及砂体厚度进行自旋回划分,随后根据自旋回叠加形式和基准面上升与下降转换面的识别,共划分出 2 个中期基准面旋回,1 个长期基准面旋回(图 2)。其中,受河道下切作用的影响,下降半旋回保存程度不好,短期基准面旋回以上升半旋回为主。

3 沉积特征

蜂窝状砂岩是准噶尔盆地头屯河组野外露头的典型特征(图 2a)。正是河流沉积成因造成厚层砂体的外观呈蜂窝状;河流成因砂体内含大量沿层理纹层面分布的粗砾石,在地层暴露地表遭受风化侵蚀后掉落,造成被掏空的外象。地质工作者就把这种形似蜂窝的厚层砂岩称为蜂窝状砂岩,作为头屯河组野外露

头识别的标志之一。通过对露头详细地勘察与全面地分析,头屯河组发育河流相沉积,且为下部的辫状河向上部曲流河过渡。

3.1 岩相类型

岩性粗细和层理类型的不同代表了沉积水动力条件的强弱变化,所以岩相又可称之为能量单元,它是分析沉积物形成过程的第一要素。通过对头屯河剖面露头岩性、粒度、沉积构造等特征进行分析总结,头屯河组辫状河与曲流河沉积主要发育以下 12 种岩相类型(图 3):

块状层理砾岩相(Gm):砾岩由次圆状—圆状、分选中等、平均粒径为 1.5 cm 以及呈块状堆积的砾石组成,厚度通常在 10~30 cm 之间,为辫状河道底部滞留砾石沉积。

槽状交错层理砾岩相(Gt):砾岩中发育大型槽状交错层理,且槽状交错层理的纹层面见磨圆较好、粒径 1~2cm 的砾石定向排列,属于辫状河道冲刷、迁移、充填沉积。

板状交错层理含砾砂岩相(Gp):由磨圆较好、分选中等的粗砂岩组成,发育多组下切和下截型板状交错层理,且在板状交错层理的纹层面见砾石,属于顺

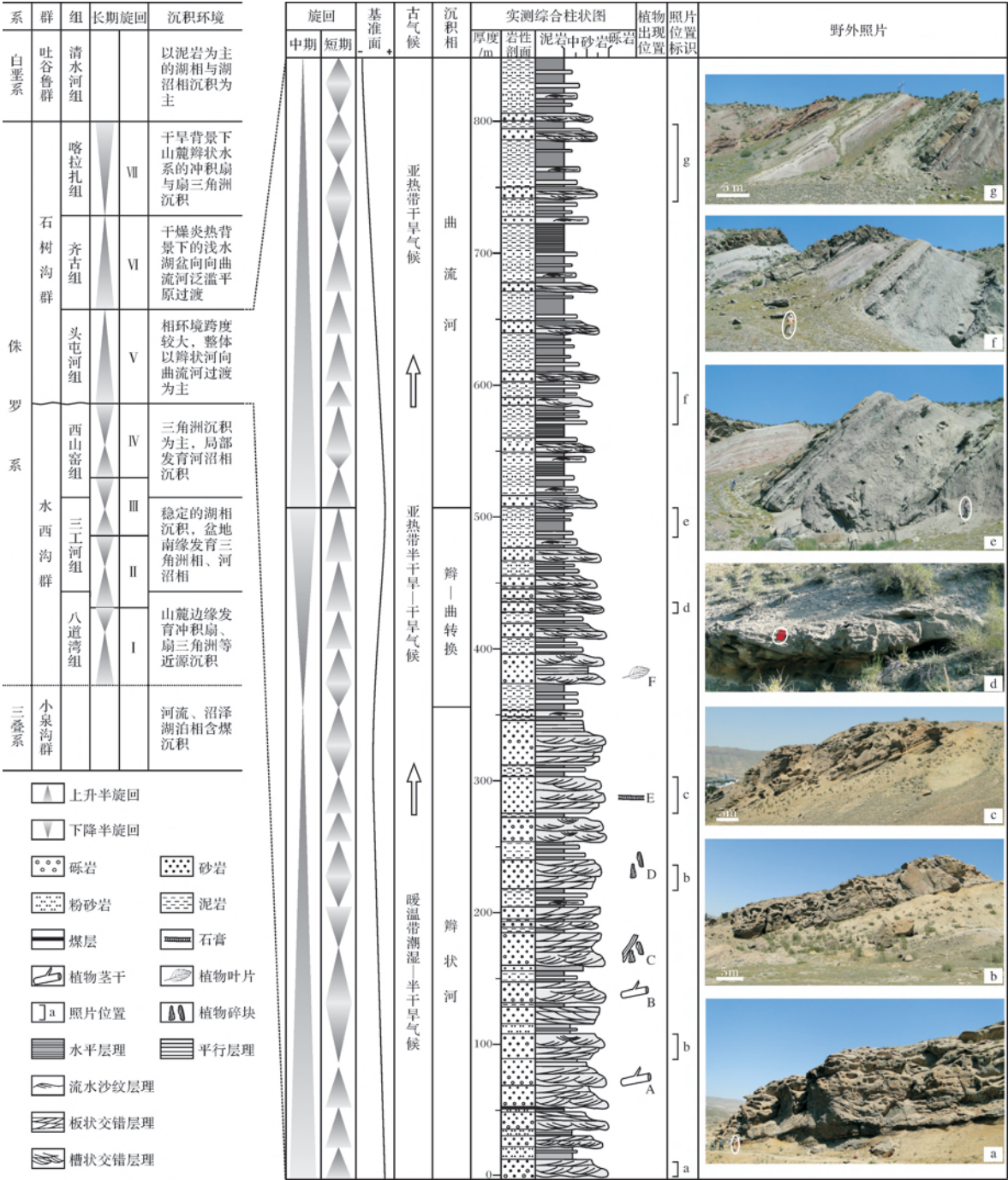


图 2 准噶尔盆地头屯河组层序地层综合柱状图

Fig.2 The integrated stratigraphy histogram of Toutunhe Formation in Junggar Basin

流加积形成的辫流坝沉积。

同心槽状交错层理砂岩相(Sct):由磨圆、分选较好的中粗砂岩组成,发育同心槽状交错层理,属于辫流坝顶部小型冲沟下切并快速充填沉积。

槽状交错层理砂岩相(St):由磨圆、分选较好的中细砂岩组成,发育小型槽状交错层理,为曲流河下

切、迁移、充填沉积的产物。

板状交错层理砂岩相(Sp):磨圆、分选中等的中粗砂岩中发育多组板状交错层理,为曲流河点坝侧向加积的产物。

平行层理砂岩相(Sh):由磨圆、分选较好的中细砂岩组成,发育具裂线理的平行层理,属于辫状河与

曲流河高流态面状层流沉积。

流水沙纹层理中砂岩相(Sr):发育流水沙纹层理的中砂岩,属于辫状河道中床沙底形在单向水流作用下逐步向前迁移沉积。

流水沙纹层理粉细砂岩相(Fr):与Sr类似,区别在于岩石粒度较细,为粉细砂岩;且流水沙纹层理幅度较低,反映水动力强度相对较弱,属于曲流河床沙底形在单向水流作用下逐步向前迁移沉积。

水平层理粉砂岩相(FI):粉砂岩中发育水平层理,属于低能环境下辫状河与曲流河河漫滩或披盖细

粒沉积。

块状层理泥岩相(M):块状泥岩层暴露风化后呈浅灰色,属于辫状河与曲流河泛滥平原沉积或曲流河废弃河道沉积。

炭质泥岩相(Mc):泥岩中含炭质碎屑,发育水平层理,属于头屯河组下部温暖潮湿气候下辫状河道带之间的小型泥沼沉积。

3.2 沉积环境

通过对头屯河组岩性、粒序、沉积构造、砂体叠置等方面进行精细刻画、解剖,深入研究典型剖面的结

岩相代码	岩相名称	岩相标志	成因解释	岩 相 照 片	
Gm	块状层理砾岩相		辫状河道底部滞留沉积		
Gt	槽状交错层理砾岩相		辫状河道冲刷充填沉积		
Gp	板状交错层理含砾砂岩相		顺流加积辫流坝沉积		
Sct	同心槽状交错层理砂岩相		小型河道下切并快速充填沉积		
St	槽状交错层理砂岩相		曲流河道下切并迁移、充填沉积		
Sp	板状交错层理砂岩相		曲流河点坝侧向迁移沉积		
Sh	平行层理砂岩相		高流态面状层流沉积		
Sr	流水沙纹中砂岩相		辫状河道床沙底形在水流作用下迁移沉积		
Fr	流水沙纹粉细砂岩相		曲流河道床沙底形在水流作用下迁移沉积		
FI	水平层理粉砂岩相		河漫滩或披盖细粒沉积		
M	块状层理泥岩相		泛滥平原沉积或曲流河废弃河道沉积		
Mc	炭质泥岩相		辫状河道带之间小范围泥沼沉积		

图3 头屯河组典型岩相类型

Fig.3 Typical lithofacies of Toutunhe Formation

构、构型特征,为沉积模式的建立奠定基础。

3.2.1 辫状河

从宏观上看,整个头屯河组下部辫状河露头剖面具有“砂包泥”的特征,从单套厚层砂体来看,表现为多期辫状河道频繁切割、相互叠置的特征。准噶尔盆地南缘侏罗系物源来自南部的依林哈比尔昆山,该剖面走向为 SEE,属于垂直于物源方向横切面(图 4)。该套厚层砂体厚约 30 m,单期水道外观形态多为顶平底凹的楔形,底部见滞留砾石,顶部细粒沉积较薄或不发育,整体呈箱型或弱正粒序,典型岩相垂向序列为 Gm→Gt→Gp→Sct→Sh→Sr→M。辫流坝受辫状河道切割改造,在地质历史中保存较少。

从微观上看,物源较近造成岩石中岩屑含量高,矿物成熟度较低,粒度变化范围较广,以含砾粗砂岩为主。同时,大型槽状交错层理(1~2 m)和板状交错层理是头屯河组下部辫状河代表性沉积特征,且沉积构造的规模向上逐渐变小,反映了水动力条件较强,且向上逐渐减弱。在河道砂体内部存在大量植物茎干化石和大型硅化木(图 5),不仅体现了沉积时古气候适宜植被生长,还说明了辫状河发源于植被繁密的山林之中,且发育于地形坡度较陡斜坡之上。在厚层砂体之间是辫状河道之间或洪泛期形成的细粒沉积,以厚层泥岩和粉砂岩为主,发育水平层理和流水沙纹层理。

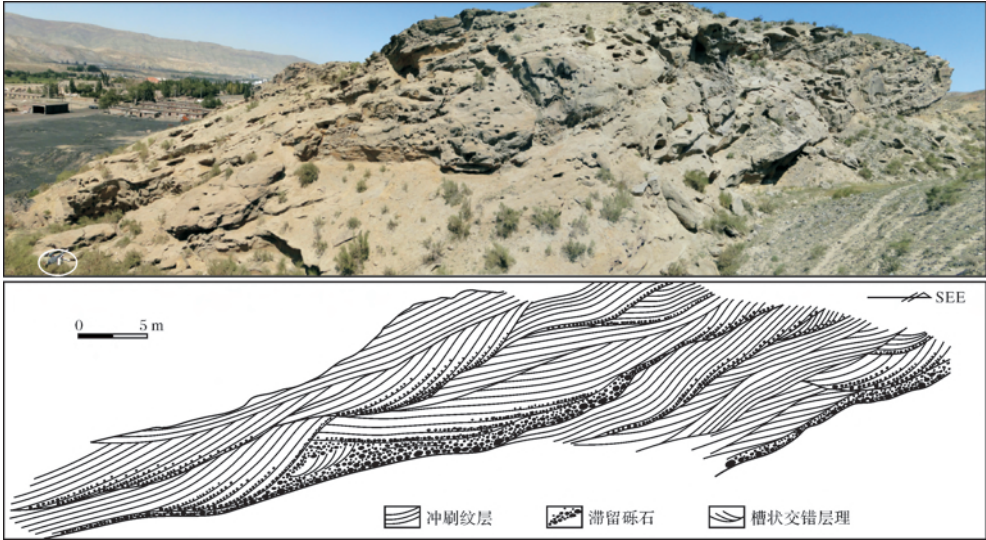


图 4 头屯河组辫状河厚层砂体剖面解剖

Fig.4 The anatomy of thick sand bodies of braided river section in Toutunhe Formation

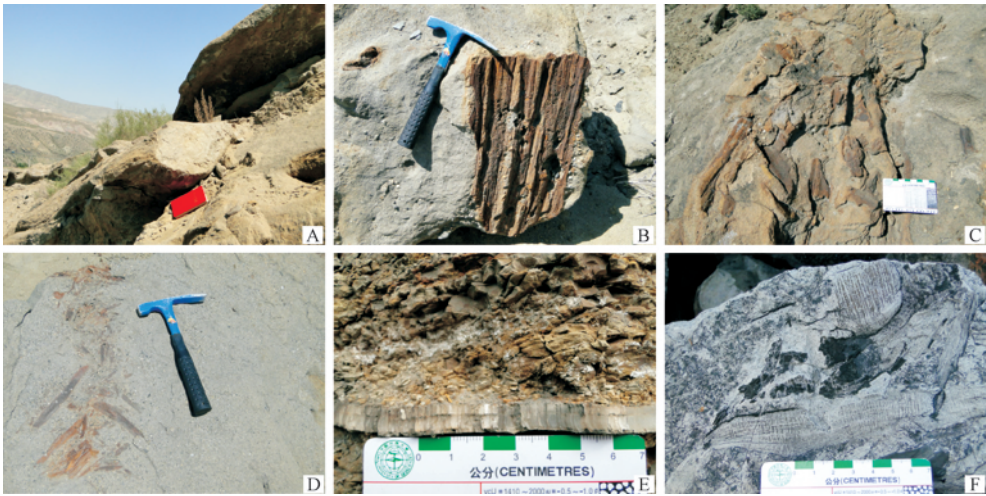


图 5 头屯河组典型植物化石与石膏

(A~F 出现位置分别对应于图 2 中的 A~F)

Fig.5 Typical plant fossils and gypsum in Toutunhe Formation

(the appearance position of picture A~F correspond to the A~F in Fig.2)

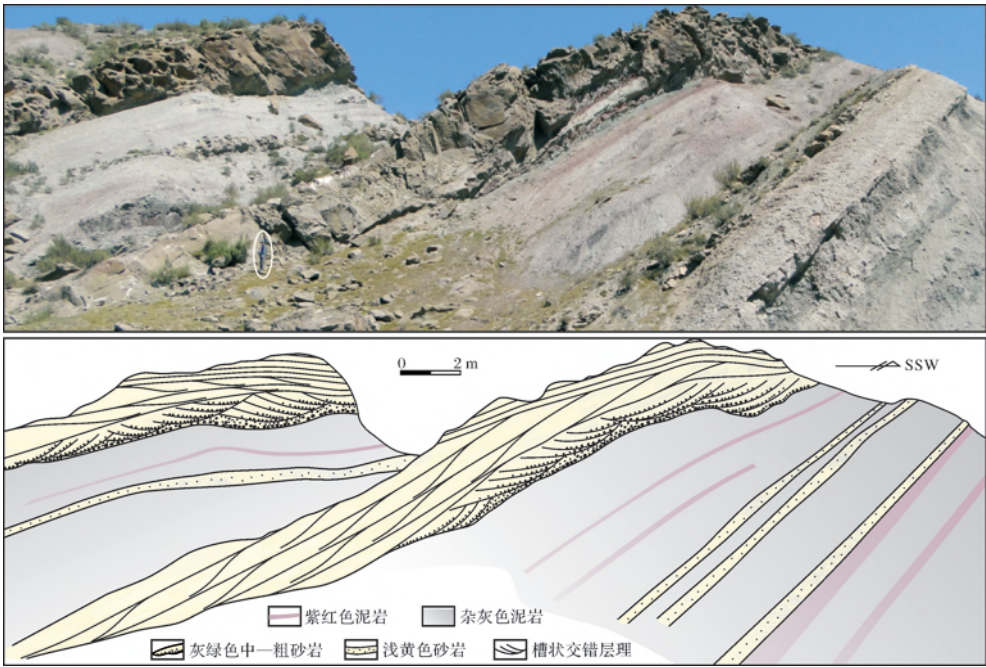


图6 头屯河组曲流河剖面解剖

Fig.6 The anatomy of meandering river section in Toutunhe Formation

3.2.2 曲流河

头屯河组由下向上砂体厚度逐渐减薄,泥岩颜色由浅灰色逐渐过渡为紫红色,逐步由辫状河向曲流河过渡。

从宏观上看,头屯河组上部曲流河露头剖面具有“砂泥间互”的特征,从单套砂体来看,表现为单期曲流河道沉积(图6)。该剖面河道砂体厚度为1.5~3 m,外观形态为定平凹的宽缓楔形,底部也可见薄层滞留砾石沉积,呈正粒序,典型岩相垂向序列为St→Sp→Sh→Fr→M。

从微观上看,无论是河道砂岩还是滞留砾石相对下部辫状河地层较细,且岩石矿物成分中石英含量增大,成分成熟度和结构成熟度均较高。槽状交错层理规模相对头屯河组下部较小,河道侧积成因的板状交错层理发育。泥岩中发育水平纹层,且灰绿色与紫红色条带状互层。与下部辫状河沉积不同的是,上部曲流河中未见植物碎屑,体现了头屯河组晚期古气候趋于炎热、干旱,植被不发育,地形坡度较缓,水动力条件减弱。

4 辫—曲转换模式

4.1 控制因素

从基准面旋回、物源供给、地形坡度及古气候4个方面入手,对头屯河组辫—曲转换进行成因分析与特征总结,明确辫—曲转换的控制因素,再现辫—曲

转换的沉积背景(图7)。

基准面旋回:头屯河组沉积早期,基准面最低,此时发育辫状河沉积。随着基准面的上升,辫状河下切能力逐渐减弱,继而转为侧向侵蚀,逐步向曲流河过渡。在基准面最高时期,河流侵蚀能力最低,泛滥平原广泛发育,易于形成厚层泥岩夹薄层透镜状砂岩。

物源供给:物源持续供给越充沛,沉积规模越大,粗碎屑沉积厚度所占比例越大;物源越近,沉积物粒度越粗,分选越差。头屯河组下部辫状河砂体规模与砂地比大,且沉积物分选相对上部较差,表明物源充沛且为近源。随着物源的减弱、增远,头屯河组砂体规模与砂地比逐渐减小,沉积物分选变好,进而转换为曲流河沉积。

地形坡度:地形坡度陡缓决定着沉积时水动力的强弱:坡度越陡,水动力越强,反之则弱。沉积构造的规模大小、沉积物的磨圆好坏以及可搬运沉积物的大小均体现了水动力的强弱。在头屯河组下部辫状河沉积时期,沉积构造的规模大,砾石磨圆度较好,且植物茎干化石粗壮,可见大型硅化木。头屯河组由下向上辫状河向曲流河的逐渐转换,其相关特征也逐渐发生变化,反映地形坡度的逐渐变缓。因而,地形坡度也是控制辫—曲转换的外界因素。

古气候:古气候环境主要是通过降雨量对沉积产生影响:潮湿气候,降雨量丰富,地面径流量大,易于形成大型辫状河;干旱环境,降雨量少,地面径流量

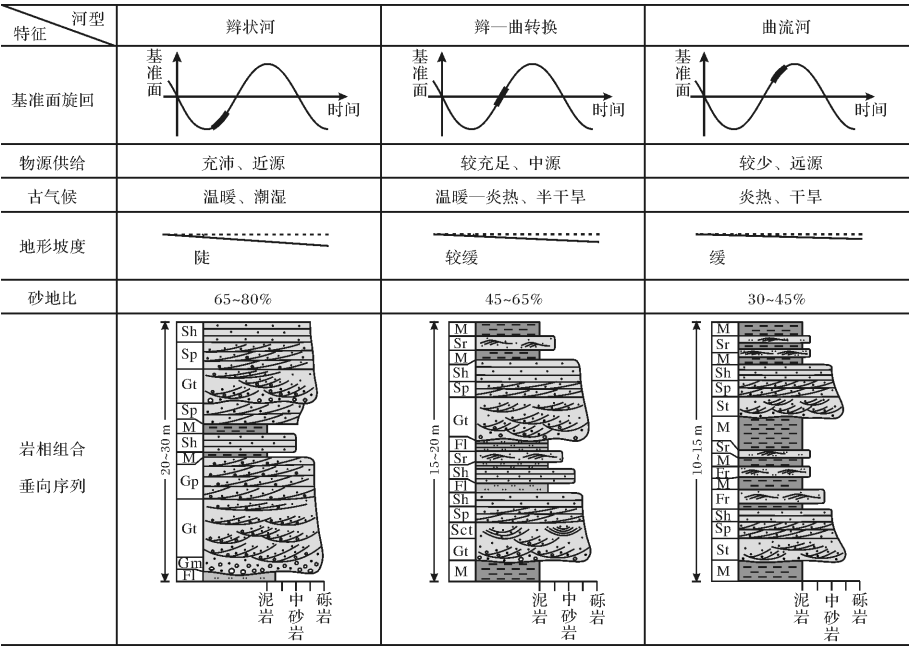


图 7 头屯河组辫—曲转换特征

Fig.7 Characteristics of braided river transform to meandering river in Toutunhe Formation

小,河流规模较小。植被的发育反映了古气候温暖潮湿,石膏则体现了古气候炎热干旱。植物化石出现于头屯河组下部,到上部几乎不发育,而石膏出现在头屯河组中上部;与此同时,泥岩颜色也从下部的浅灰色、杂色向上过渡为紫红色与灰绿色薄互层。这些特征均体现了头屯河组古气候由温暖潮湿向炎热干旱过渡。

4.2 演化模式

将野外观察描述与室内图件描绘相结合、空间展布与成因分析相结合、演化规律与模式建立相结合,由头屯河组垂向序列到局部沉积构型模式,再到准噶尔盆地南缘区域沉积模式,深入探讨头屯河组辫—曲转换的演化规律,最终建立其演化模式(图 8)。

头屯河组下部,辫状河沉积于基准面低、物源供给足、坡度大、温暖潮湿气候的条件下,河流以推移质与悬移质混合搬运为主。辫状河的河床较宽,辫流坝发育于河道中,以纵向坝和横向坝为主;河道频繁切割叠置,地貌单元频繁被改造,堤岸和决口扇通常不发育。在区域范围内,自盆地南缘的山地发源多条辫状河流带,水道间面积较小。

头屯河组中部,随着基准面的提升、物源供给的减弱、地形坡度的变缓、气候条件逐渐炎热干旱,辫状河河床宽度变窄,辫流坝以斜列坝为主,并向河道边部迁移沉积,形成窄长的边滩;河道开始分叉,且弯曲

度逐渐增大。斜列坝的出现是辫状河向曲流河转换的沉积标志。

头屯河组上部,随着基准面、物源供给、地形坡度及古气候条件的持续变化,河流下切减弱,侧向加积增强,辫状河完全转换为曲流河沉积。曲流河以悬移质搬运为主,推移质搬运为辅,宽度较窄,逐步侧积形成点坝,天然堤和决口扇发育。多条曲流河带在区域范围内发育,泛滥平原沉积面积较广,且由低弯度向高弯度转换。

5 结论

(1) 中侏罗统头屯河组与下覆中侏罗统西山窑组之间呈微角度不整合接触关系,二者之间的界面是区域构造体制转换和气候转变界面。头屯河组划分为 2 个中期基准面旋回,1 个长期基准面旋回,其中,受河道下切作用的影响,下降半旋回保存程度不好,短期基准面旋回以上升半旋回为主。

(2) 头屯河组辫状河与曲流河沉积主要发育 12 种岩相类型。头屯河组下部为发源于植被繁密的山林之中,发育于地形坡度较陡斜坡之上的辫状河沉积。从宏观上看,辫状河露头剖面具有“砂包泥”的特征,从单套厚层砂体来看,表现为多期辫状河道频繁切割、相互叠置的特征,单期水道外观形态多为顶平底凹的楔形,底部见滞留砾石,整体呈箱型或弱正

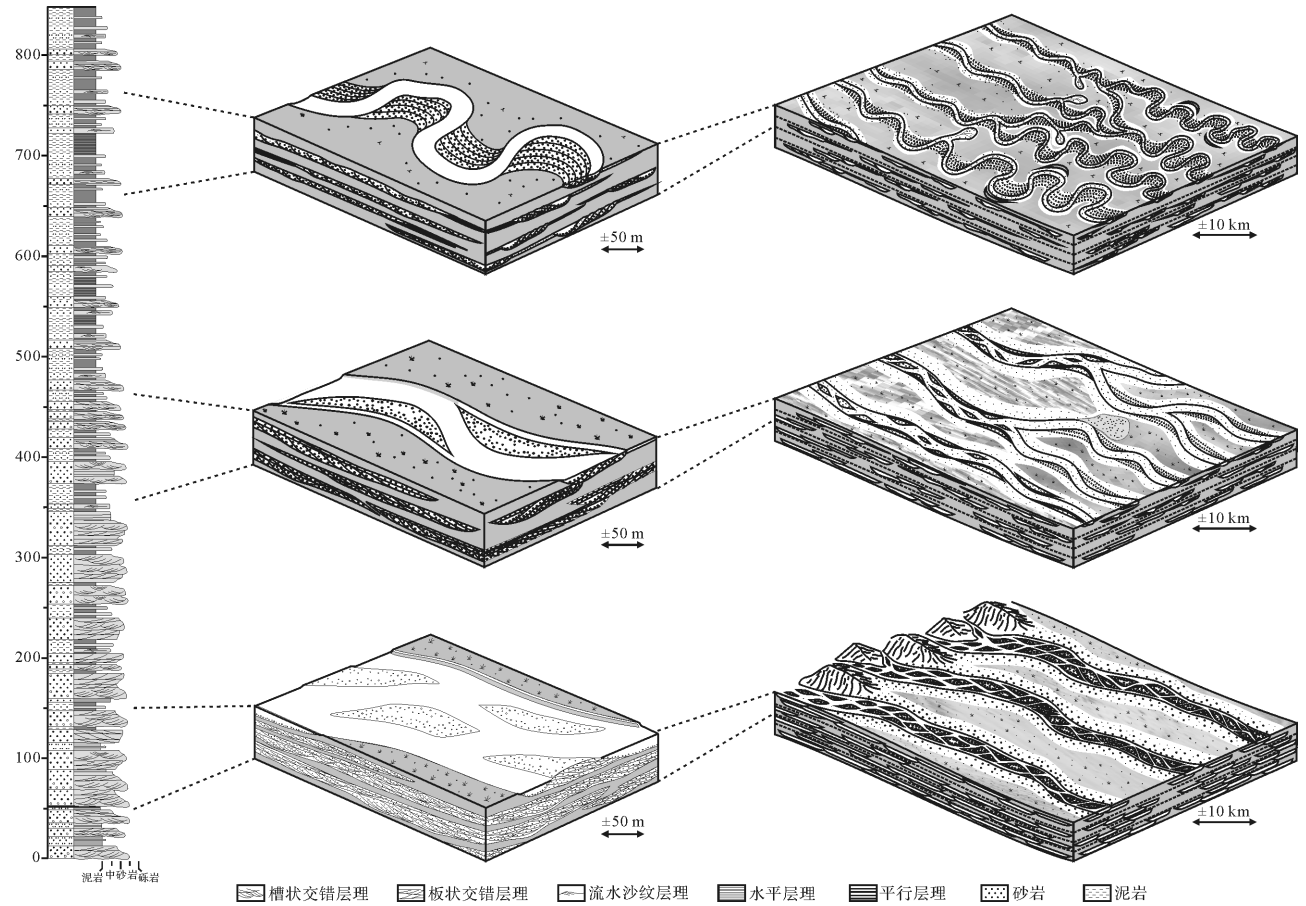


图8 头屯河组辫—曲转换演化模式

Fig.8 The model of braided river transform to meandering river in Toutunhe Formation

粒序。

(3) 头屯河组由下向上砂体厚度逐渐减薄,砂岩相对下部较细,且成分成熟度和结构成熟度均较高,泥岩颜色由浅灰色逐渐过渡为紫红色,逐步由辫状河向曲流河沉积过渡。从宏观上看,曲流河露头剖面具有“砂泥间互”的特征,从单套砂体来看,表现为单期曲流河道沉积,底部见薄层滞留砾石,整体呈正粒序。

(4) 基准面旋回、物源供给、地形坡度及古气候4个方面控制着头屯河组辫—曲转换的过程。随着基准面的逐渐升高,物源供给地减弱,地形坡度减缓,古气候环境炎热干旱,头屯河组逐渐由辫状河向曲流河转换。最终由头屯河组垂向序列,建立了不同时期局部沉积构型模式和区域沉积演化模式。

参考文献 (References)

1 Miall A D. The Geology of Fluvial Deposits: Sedimentary Facies, Basin Analysis, and Petroleum Geology[M]. Berlin: Springer, 1996: 66-85
2 Blum M, Marriott S, Leclair S. Fluvial Sedimentology VII: (Special Publication 35 of the IAS) [M]. Wiley, 2009: 399-424

3 张昌民,张尚峰,李少华,等. 中国河流沉积学研究 20 年[J]. 沉积学报,2004,22(2):183-188 [Zhang Changmin, Zhang Shangfeng, Li Shaohua, et al. Advances in Chinese fluvial sedimentology from 1983 to 2003[J]. Acta Sedimentologica Sinica, 2004, 22(2): 183-188]
4 于兴河. 辫状河储层地质模式及层次界面分析[M]. 北京:石油工业出版社,2004: 86-88 [Yu Xinghe. Geological Model and Interface Analysis Braided River Reservoir[M]. Beijing: Petroleum Industry Press, 2004: 86-88]
5 于兴河,李胜利,赵舒,等. 河流相油气储层的井震结合相控随机建模约束方法[J]. 地学前缘,2008,15(4):33-41 [Yu Xinghe, Li Shengli, Zhao Shu, et al. The constraining method on stochastic modeling for fluvial petroleum reservoir controlled by depositional facies integrating wells with seismic data[J]. Earth Science Frontiers, 2008, 15(4): 33-41]
6 文华国,郑荣才,高红灿,等. 苏里格气田苏6井区下石盒子组盒8段沉积相特征[J]. 沉积学报,2007,25(1):90-97 [Wen Huaguo, Zheng Rongcai, Gao Hongcan, et al. Sedimentary facies of the 8th member of lower Shihezi Formation in Su 6 area, Sulige Gas Field[J]. Acta Sedimentologica Sinica, 2007, 25(1): 90-97]
7 裴亦楠. 河流沉积学中的河型分类[J]. 石油勘探与开发,1985,2: 11 [Qiu Yinan. Classification of river sedimentology[J]. Petroleum Exploration and Development, 1985, 2: 11]

- 8 李阳. 河流相储层沉积学表征[J]. 沉积学报, 2007, 25(1): 48-51
[Li Yang. Characterization of sedimentology in fluvial facies reservoir [J]. Acta Sedimentologica Sinica, 2007, 25(1): 48-51]
- 9 邓运华. 论河流与油气的共生关系[J]. 石油学报, 2010, 31(1): 12-17 [Deng Yunhua. Analysis on correlation of river and petroleum [J]. Acta Petrolei Sinica, 2010, 31(1): 12-17]
- 10 廖保方, 薛培华. 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, Xue Peihua. 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]
- 11 郭岭, 姜在兴, 李瑞锋. 一种辫状河——曲流河复合沉积体层序特征及其成因[J]. 大庆石油学院学报, 2011, 35(2): 29-33 [Guo Ling, Jiang Zaixing, Li Ruifeng. Characteristics of composite sedimentary sequence of braided and meandering river and their genetic interpretation [J]. Journal of Daqing Petroleum Institute, 2011, 35(2): 29-33]
- 12 倪晋仁, 王随继, 王光谦. 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, Wang Suiji, Wang Guangqian. Spatial variations of channel patterns [J]. Acta Sedimentologica Sinica, 2000, 18(1): 1-6]
- 13 Ashworth P J, Sambrook S, Gregory H, *et al.* Evolution and sedimentology of a channel fill in the sandy braided South Saskatchewan river and its comparison to the deposits of an adjacent compound bar [J]. Sedimentology, 2011, 58(7): 1860-1883
- 14 邓胜辉, 卢远征, 樊茹, 等. 新疆北部的侏罗系 [M]. 合肥: 中国科学技术大学出版社, 2010: 13-17 [Deng Shenghui, Lu Yuanzheng, Fan Ru, *et al.* The Jurassic in Northern Xinjiang [M]. Hefei: Press of University of Science and Technology of China, 2010: 13-17]
- 15 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 [Bao Zhidong, Liu Ling, Zhang Dongling, *et al.* Depositional system frameworks of the Jurassic in Junggar Basin [J]. Acta Sedimentologica Sinica, 2005, 23(2): 194-202]
- 16 邓宏文. 高分辨率层序地层学应用中的问题探析 [J]. 古地理学报, 2009, 11(5): 471-480 [Deng Hongwen. Discussion on problems of applying high resolution sequence stratigraphy [J]. Journal of Palaeogeography, 2009, 11(5): 471-480]
- 17 郑荣才, 彭军, 吴朝容. 陆相盆地基准面旋回的级次划分和研究意义 [J]. 沉积学报, 2001, 19(2): 249-255 [Zheng Rongcai, Peng Jun, Wu Chaorong. Grade division of base-level cycles of terrigenous basin and its implications [J]. Acta Sedimentologica Sinica, 2001, 19(2): 249-255]

Discussion on the Model of Braided River Transform to Meandering River: As an example of Toutunhe Formation in Southern Junggar Basin

TAN Cheng-peng¹ YU Xing-he¹ LI Sheng-li¹ LI Shun-li¹
CHEN Bin-tao² SHAN Xin¹ WANG Zhing-Xing¹

(1. School of Energy Resource, China University of Geosciences, Beijing 100083;

2. Northwest Branch, PetroChina Exploration and Development Research Institute, Lanzhou 730020)

Abstract: Under the guidance of sequence stratigraphy and sedimentology theory, detailed research on Toutunhe Formation in the Toutunhe outcrop, southern margin of Junggar Basin was carried out to discuss the model of braided river transform to meandering river. On the basis of the division of sequences and the determination of river-genesis lithofacies, by the field measuring, fine dissecting and sedimentation description and observation, braided river transform to meandering river (braided to meandering river) in Toutunhe Formation was analyzed and characteristics summarized, and the control factors and depositional setting of braided to meandering river were cleared. In this study, the process of braided to meandering river was controlled by base-level cycle, sedimentary source recharge, gradient and paleoclimate. As the base level rising, sedimentary source recharge decreasing, gradient slowing down and paleoclimate changing to hot-arid gradually, the river type change from braided river to meandering river. Eventually, by the vertical sequence of Toutunhe Formation, the local and regional depositional evolution models are built up.

Key words: braided river; meandering river; braided to meandering river; Toutunhe Formation; Junggar Basin