

文章编号: 1009-3850(2010)04-0038-12

## 准噶尔盆地西北缘检 188 井区下侏罗统八道湾组 沉积特征及主控因素分析

杨有星<sup>1,2</sup>, 金振奎<sup>1,2</sup>, 时晓章<sup>1,2</sup>

(1. 中国石油大学 地球科学学院, 北京 102249; 2. 中国石油大学 油气资源与探测国家重点实验室, 北京 102249)

**摘要:** 通过对准噶尔盆地西北缘野外露头剖面和检 188 井区 160 多口井的岩石学特征、颜色、结构、沉积构造和古生物沉积相标志的研究, 结合测井曲线响应特征, 认为该区下侏罗统八道湾组属于湿润型辫状河沉积, 发育河道和洪泛平原两个亚相。河道亚相又分为主水道、支水道和心滩 3 个微相, 洪泛平原分为河漫滩、河漫沼泽和溢岸 3 个微相。测井曲线主要有箱形、钟形、漏斗形、指形和微齿形 5 种类型。在微相分析基础上编制了八道湾组 12 个小层的沉积微相平面图, 建立了沉积相模式, 指出河道呈东南向展布, 认为由前陆湖盆边界区的造山运动导致的沉积区基准面变化和潮湿温暖的气候是影响研究区湿润型辫状河形成的主要控制因素。

**关键词:** 准噶尔盆地; 八道湾组; 沉积特征; 辫状河

**中图分类号:** P512.2

**文献标识码:** A

准噶尔盆地西北缘检 188 井区是新疆油田公司近两年的重点产能建设区块。根据近年来发现的地质储量达千万吨的百口泉百重 7 井区稠油藏推算, 检 188 井区勘探潜力巨大, 可能是新疆油田公司增储上产的主要地区。前人对研究区下侏罗统八道湾组的沉积特征做过一些研究, 认为是洪积扇沉积<sup>[1~4]</sup>。本文通过对研究区岩石学特征、沉积构造、测井相标志等综合分析, 认为八道湾组为湿润型辫状河沉积; 早期近物源, 基准面较高, 主要为砾质辫状河沉积, 晚期基准面下降, 物源区向远处湖盆边界迁移, 沉积相逐渐过渡为砂质辫状河沉积。

### 1 区域地质特征

准噶尔盆地西北缘检 188 井区位于盆地西北缘克拉玛依断裂带中段。主断层称为克乌断裂(图 1), 它的南段称为红车断裂, 北段是乌夏断裂, 三段

全长 250km, 宽 20~25km。大地构造部位介于槽台过渡区, 西北缘接西准噶尔海西地槽褶皱区, 出露的下石炭统沉积厚度巨大, 超过 2300m, 火山活动强烈, 褶皱断裂发育, 岩层普遍遭受浅变质, 并存在多条北东向深大断裂; 东南为盆区的玛湖凹陷。检 188 井区正处于大致北西向展布、大小不等的沉积凹陷和构造隆起的地质构造环境中<sup>[5]</sup>。目前, 检 188 井区已有三维地震资料覆盖, 共有各类井约 160 余口, 其中探井 22 口。2008 年试油, 9219 井八道湾组 J<sub>1</sub>b<sup>5</sup> 段共射孔 4 段, 日产原油 4.59 t; 9223 井八道湾组 J<sub>1</sub>b<sup>5</sup> 段共射孔 4 段, 日产原油 2.06 t; 9276 井八道湾组 J<sub>1</sub>b<sup>5</sup> 段共射孔 1 段, 日产原油 5.74 t。本次研究根据等时地层对比法则和标志层及测井曲线旋回对比方法, 将检 188 井区八道湾组划分为 12 个小层, 其中下部 5 个小层测井曲线值及变化幅度具有明显相似性, 故归为一类(表 1)。

收稿日期: 2010-02-06; 改回日期: 2010-09-17

作者简介: 杨有星(1985-), 男, 博士生, 主要从事沉积学、层序地层学和储层地质学等方面的研究

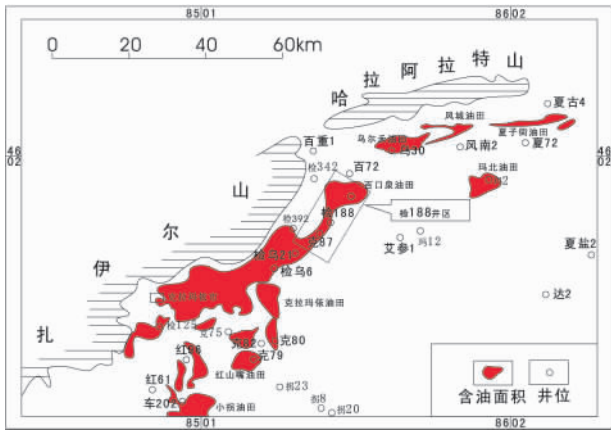


图 1 准噶尔盆地西北缘检 188 井区构造位置图

1. 克乌断裂; 2. 正断层; 3. 逆断层; 4. 走滑断层; 5. 探井; 6. 构造单元界线

Fig. 1 Structural location of the J188 block in the Junggar Basin

1 = Kewu fault; 2 = normal fault; 3 = thrust fault; 4 = strike-slip fault; 5 = well site; 6 = structural boundary

表 1 检 188 井区侏罗系八道湾组地层划分

Table 1 Stratigraphic division of the Badaowan Formation within the J188 block

| 系   | 统  | 组    | 小层                              | 对比方法      |         |      |
|-----|----|------|---------------------------------|-----------|---------|------|
|     |    |      |                                 | 标志层       | 岩性及电性组合 | 沉积旋回 |
| 侏罗系 | 下统 | 三工河组 |                                 | 厚层泥岩      | 高伽玛     |      |
|     |    |      |                                 |           |         |      |
|     | 下统 | 八道湾组 | J <sub>1</sub> b <sup>1</sup>   | 1、2、3 号煤层 | 高声波、高伽玛 | 正旋回  |
|     |    |      | J <sub>1</sub> b <sup>2</sup>   | 4、5、6 号煤层 | 高声波、高伽玛 | 正旋回  |
|     |    |      | J <sub>1</sub> b <sup>3</sup>   | 7 号煤层     | 高声波、高伽玛 |      |
|     |    |      | J <sub>1</sub> b <sup>4</sup>   | 8 号煤层     | 高声波、高伽玛 | 正旋回  |
|     |    |      | J <sub>1</sub> b <sup>5</sup>   |           | 曲线组合对比  | 正旋回  |
|     |    |      | J <sub>1</sub> b <sup>6</sup>   | 灰色泥岩      | 高伽玛     | 反旋回  |
|     |    |      | J <sub>1</sub> b <sup>7</sup>   |           | 曲线组合对比  |      |
|     |    |      | J <sub>1</sub> b <sup>8-1</sup> | 双峰砾岩      | 高电阻率    |      |
|     |    |      | J <sub>1</sub> b <sup>8-2</sup> |           | 高电阻率    |      |
|     |    |      | J <sub>1</sub> b <sup>8-3</sup> |           | 低电阻率    |      |
|     |    |      | J <sub>1</sub> b <sup>8-4</sup> |           | 相对高电阻率  |      |
|     |    |      | J <sub>1</sub> b <sup>8-5</sup> | 薄层砾岩      | 高电阻率    |      |
| 三叠系 | 上统 | 白碱滩组 |                                 | 厚层泥岩      | 高伽玛     |      |
|     |    |      |                                 |           |         |      |

2 沉积相标志

2.1 颜色

碎屑岩的颜色是判断岩石类型及沉积环境的主要标志之一<sup>[6~8]</sup>。检 188 井区八道湾组下部和上部的泥岩颜色主要有灰绿色、浅灰色、黑色和棕色。砂岩的颜色主要为浅灰色。在中部,泥岩为棕褐色和

浅黑色互层,反映了其沉积环境在氧化条件和还原条件之间频繁转化,也代表了沉积水体升降频繁。根据成因分析,本区岩石颜色还可分为继承色、自生色和次生色,其中以继承色为主。岩石颗粒的颜色继承了盆地边缘物源区石炭系火山岩的棕褐色、深灰色以及二叠系灰色粗碎屑岩的颜色。其中研究区下部砂砾岩的颜色多为灰色、浅灰色和灰白色(图 2a),反映了其沉积时为一种潮湿气候的弱还原环境;上部泥岩的颜色多为绿灰色、绿色和灰色,反映其沉积时为潮湿气候的还原-弱还原环境(图 2b)。

2.2 岩石组分

野外露头观察表明,研究区碎屑颗粒成分以岩屑、石英和长石为主,重矿物主要为钛铁矿、石榴石、锆石和白钛石,磁铁矿次之,少量电气石、普通辉石和黑云母。八道湾组底部砂砾岩成份特征:下部砾石以火山岩岩屑为主,次为石英、长石,泥质胶结,含碳化植物碎屑;砂岩成份以石英为主,长石、岩屑次之,泥质胶结。中上部砾石成分以火山岩岩屑为主,泥质胶结,砾岩粒径 0.2~15cm,一般为 1~5cm,分选差中等,次圆-次棱角状,泥质胶结,砾石大都平行层面排列,少数呈叠瓦状排列,颗粒支撑,反映为牵引流沉积,而且见黄铁矿晶体,含煤岩;砂岩成分以石英为主,长石和岩屑次之,泥质胶结。上述成分构成反映了岩石成分成熟度较低,属近物源堆积的产物(图 3)。

2.3 沉积构造

构造特征直接反映沉积时占优势的沉积介质和能量条件,是指沉积岩的各个组成部分之间的空间分布和排列方式<sup>[6~8]</sup>。野外露头观察表明,研究区内发育的层理主要包括块状构造、平行层理和叠瓦状构造(图 4a)。其中,砾岩多发育块状构造和叠瓦状构造,反映其为牵引流成因。平行层理反映水流较急,为上部流动体制。

2.4 自生矿物

研究区内目的层取心资料较少。通过对检 188 井和 440 井进行重矿物分析可知,自生的黄铁矿较发育的;另外从野外露头剖面上看,泥岩和泥质粉砂岩中多处可见菱铁矿氧化后变为褐铁矿形成的条带(图 4b),反映其沉积时为弱还原-还原环境。野外踏勘还发现研究区内铁质结核较发育,并沿层面呈串珠状成群分布(图 5)。

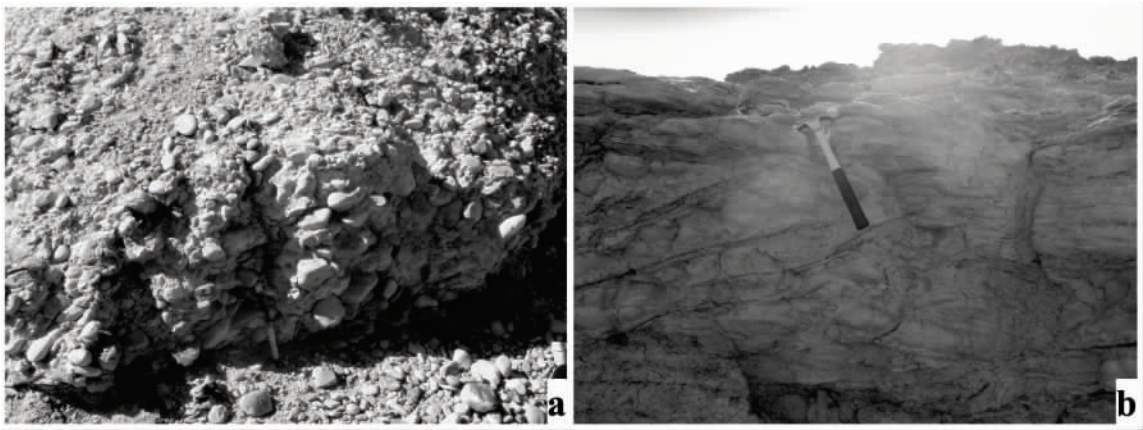


图2 吐孜沟八道湾组野外露头剖面

a: 八道湾组底部灰白色砾岩; b: 八道湾组上部灰色泥岩

Fig.2 Field outcrops from the Badaowan Formation in Tuzigou, Xinjiang

a. Grayish white conglomerates at the base of the Badaowan Formation; b. Gray mudstones in the upper part of the Badaowan Formation

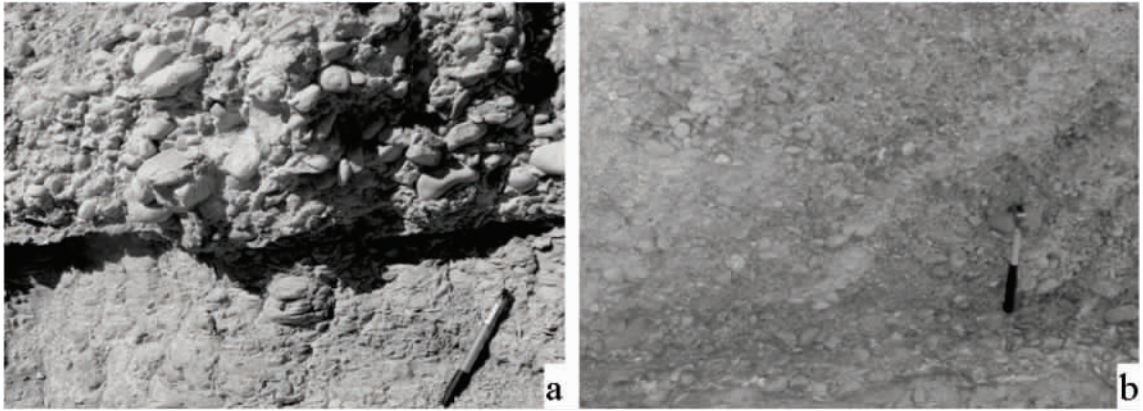


图3 新疆吐孜沟剖面八道湾组野外露头剖面

a: 八道湾组底部砾岩,次圆状为主,也见次棱角状; b: 八道湾组中、上部砂砾岩,和底部砾岩相比粒度变细

Fig.3 Field outcrops from the Badaowan Formation in Tuzigou, Xinjiang

a. Subrounded and subangular conglomerates at the base of the Badaowan Formation; b. Sandstones and conglomerates with finer grains in the middle and upper parts of the Badaowan Formation

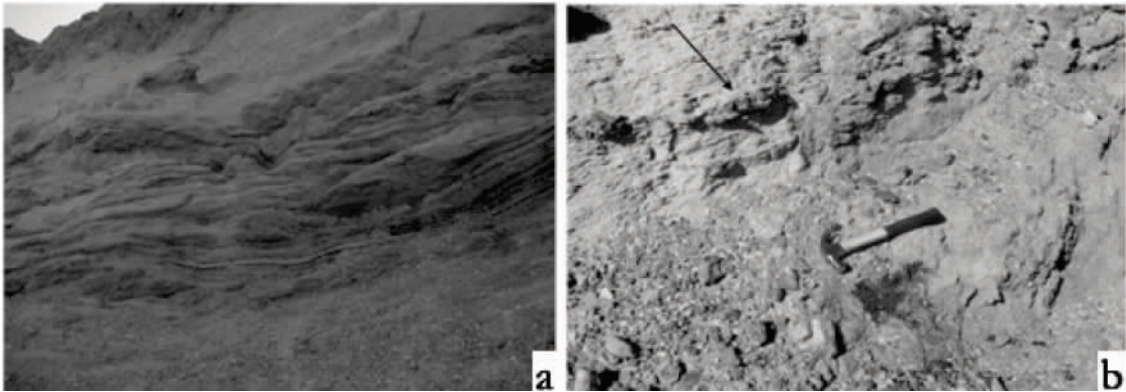


图4 新疆吐孜沟八道湾组野外露头剖面

a: 八道湾组砂岩中的平行层理; b: 八道湾组泥岩中的菱铁矿

Fig.4 Field outcrops from the Badaowan Formation in Tuzigou, Xinjiang

a. Parallel beddings in the sandstones from the Badaowan Formation; b. Siderite in the mudstones from the Badaowan Formation

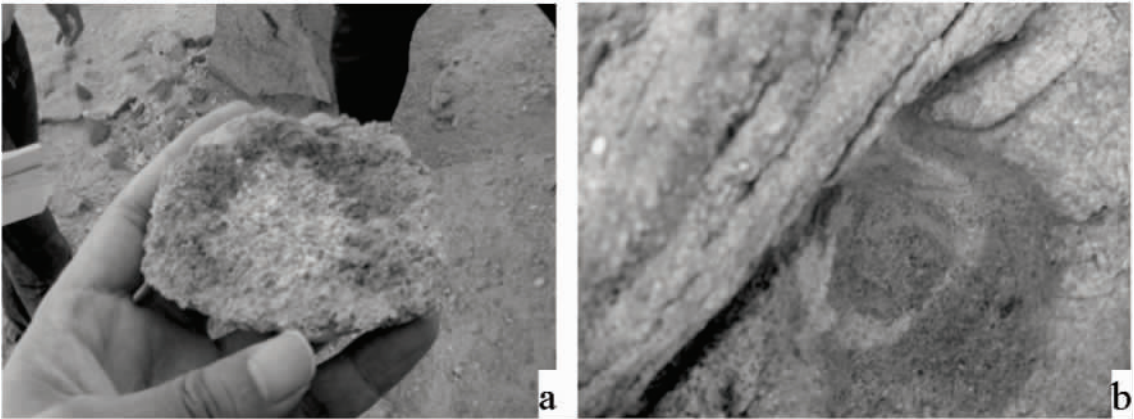


图5 新疆吐孜沟八道湾组野外露头剖面  
a 和 b: 八道湾组砂砾岩中的铁质结核  
Fig.5 Field outcrops from the Badaowan Formation in Tuzigou, Xinjiang  
a and b. Ferruginous concretions in the sandstones and conglomerates from the Badaowan Formation

2.5 古生物标志

研究区植物化石丰富,砂岩和泥岩中含有丰富的炭屑、植物茎干和植物叶片化石印模。在八道湾组下部砂岩中的植物杆茎化石,反映了气候潮湿多雨,非常有利于植物生长。八道湾组上部还有大片植物化石富集形成的煤线和薄煤层(图6)。煤是沼泽沉积环境的典型沉积物<sup>[9]</sup>。反映出当时气候条件更加湿润,沼泽发育,植被茂盛,基准面下降,物源区远离,盆地边界扩大。这也是判断研究区沉积相类型的主要根据之一。



图6 新疆吐孜沟八道湾组河漫沼泽形成的薄煤层  
Fig.6 Field outcrops from the Badaowan Formation in Tuzigou, Xinjiang, showing the thin-bedded backswamp coal seams

2.6 测井相标志

不同的沉积微相具有不同的测井响应形式,测井相标志也是判断沉积相类型和沉积相演化的重要的依据<sup>[10]</sup>。测井曲线形态、值的大小、幅度变化及组合特征可反应了地层的岩性、粒度和泥质含量等

的变化及不同的岩性组合和垂向粒度变化特征,进而推断出沉积相类型及其沉积序列。通常,反映测井曲线形态的要素包括幅度、形态、顶/底接触关系、光滑程度以及齿中线等。因此,将测井曲线的形态要素与地层的沉积特征相结合,可以确定地层的沉积环境,进行沉积微相划分。

通过对比研究区 160 多口井的自测井曲线特征,结合岩性、录井资料进行标定,共识别出如下 5 种主要的测井相类型:

1. 箱形

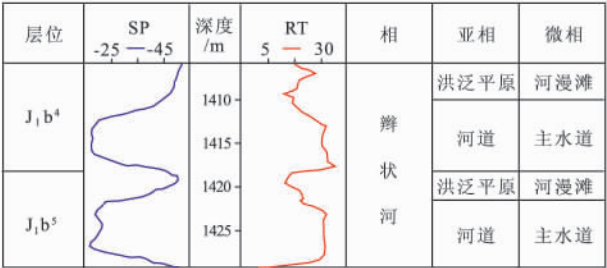


图7 9262 井八道湾组辫状河沉积电性曲线  
Fig.7 Well logs for the braided stream deposits from the Badaowan Formation through the 9262 well

此类曲线幅度相对较高,宽度大,顶、底起伏程度基本一致,曲线为突变,该类曲线代表了岩性的明显变化和沉积微相的急促过渡方式。也反映沉积物粒度相对较粗,具持续较强的水动力条件和较为稳定和充足的物源供给。该区此类曲线形态主要代表由砾质砂岩、含砾砂岩及中-粗砂岩组成的河道及部分心滩沉积等(图7)。

2. 钟形

测井曲线组合形态似钟形,下部幅度最大,向上

逐渐减小,底部为突变,反映沉积物粒度向上逐渐变细,物源供应越来越小。该区此类曲线形态主要代表由砾质砂岩、含砾砂岩、中-粗砂岩组成粒度向上变细的河道充填沉积和心滩沉积等(图8)。

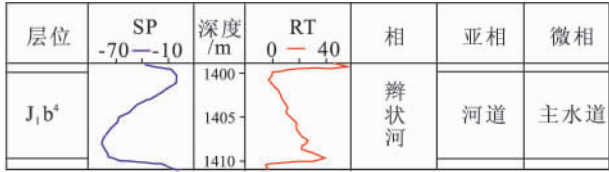


图8 9273井八道湾组辫状河沉积电性曲线  
Fig. 8 Well logs for the braided stream deposits from the Badaowan Formation through the 9273 well

3. 漏斗形

测井曲线组合形态似漏斗形,下部幅度最小,向上逐渐变大,顶部为突变。与钟形曲线相反,反映沉积物粒度向上逐渐变粗。研究区此类曲线形态较少,主要为靠近湖盆中心区砂岩和不等粒砾质砂岩组成的分支水道和水下分支水道沉积(图9)。

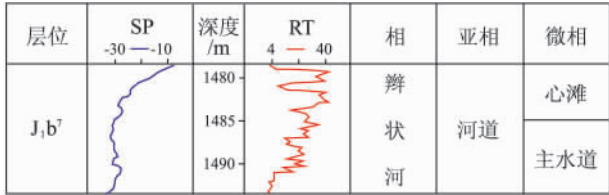


图9 检189井八道湾组辫状河沉积电性曲线  
Fig. 9 Well logs for the braided stream deposits from the Badaowan Formation through the J189 well

4. 指形

此类曲线形态呈指状,变化频繁且幅度大。反映沉积物岩性和粒度变化频繁。研究区此类形态也较为常见,主要代表由砂岩、粉砂岩组成的分支水道沉积(图10)。

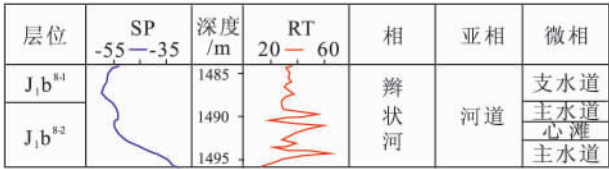


图10 9234井八道湾组辫状河沉积电性曲线  
Fig. 10 Well logs for the braided stream deposits from the Badaowan Formation through the 9234 well

5. 微齿形

曲线呈低幅,平直,光滑或微齿状。总体上没有大的起伏变化,研究区该类曲线主要代表了由泥岩、粉砂质泥岩组成的河漫滩、洪泛沉积(图11)。

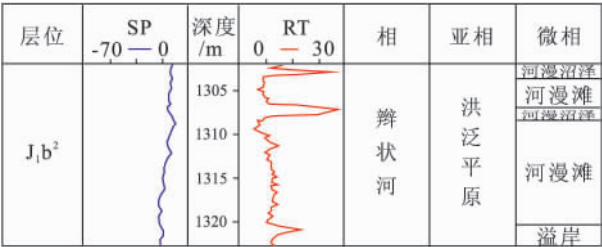


图11 检186井八道湾组辫状河沉积电性曲线  
Fig. 11 Well logs for the braided stream deposits from the Badaowan Formation through the J186 well

其中测井曲线幅度变化主要有以下几种(表2):

表2 八道湾组测井曲线变化类型  
Table 2 Types of the well logs for the Badaowan Formation

| 接触类型 |        | 代表地质意义          |
|------|--------|-----------------|
| 突变型  | 顶部突变   | 反映沉积物供应突然中断     |
|      | 底部突变   | 反映砂体与下伏地层存在不整合  |
| 渐变型  | 顶部渐变   | 反映物源供应是渐渐减少以至中断 |
|      | 底部加速突变 | 反映砂体的堆积速度越来越快   |
|      | 底部线性渐变 | 反映砂体的堆积速度是均匀的   |
|      | 底部减速渐变 | 反映砂体的堆积速度越来越慢   |

3 沉积相类型

3.1 辫状河沉积

依据气候类型,辫状河分为干旱型辫状河和湿润型辫状河。湿润性辫状河,洪泛沉积更为发育,沉积厚度大,范围广,岩石颜色深。河道沉积的砂岩和砾质砂岩分选、磨圆也更好<sup>[11]</sup>。本区主要发育湿润型辫状河(表3)。下部多为砾质辫状河,上部为砂质辫状河(图12)。

表3 检188井区侏罗系八道湾组沉积微相类型  
Table 3 Sedimentary microfacies in the Jurassic Badaowan Formation in the J188 block

| 相          | 亚相     | 微相    |
|------------|--------|-------|
| 湿润型<br>辫状河 | 河道亚相   | 主水道微相 |
|            |        | 支水道微相 |
|            |        | 心滩微相  |
|            | 泛滥平原亚相 | 河漫滩微相 |
|            |        | 河漫滩微相 |
|            |        | 溢岸微相  |

1. 河道亚相

(1) 主水道微相: 主水道是辫状河河道亚相中的主要微相之一。其所代表的水动力条件很强,一年四季都有水流。岩性主要以中砂岩、粗砂岩和砾质砂岩为主,分选磨圆差,多具次棱角状,一般是河流高能量阶段近物源搬运的产物。在主水道底部常发育各种冲刷面,也是一个岩相突变面。在冲刷面

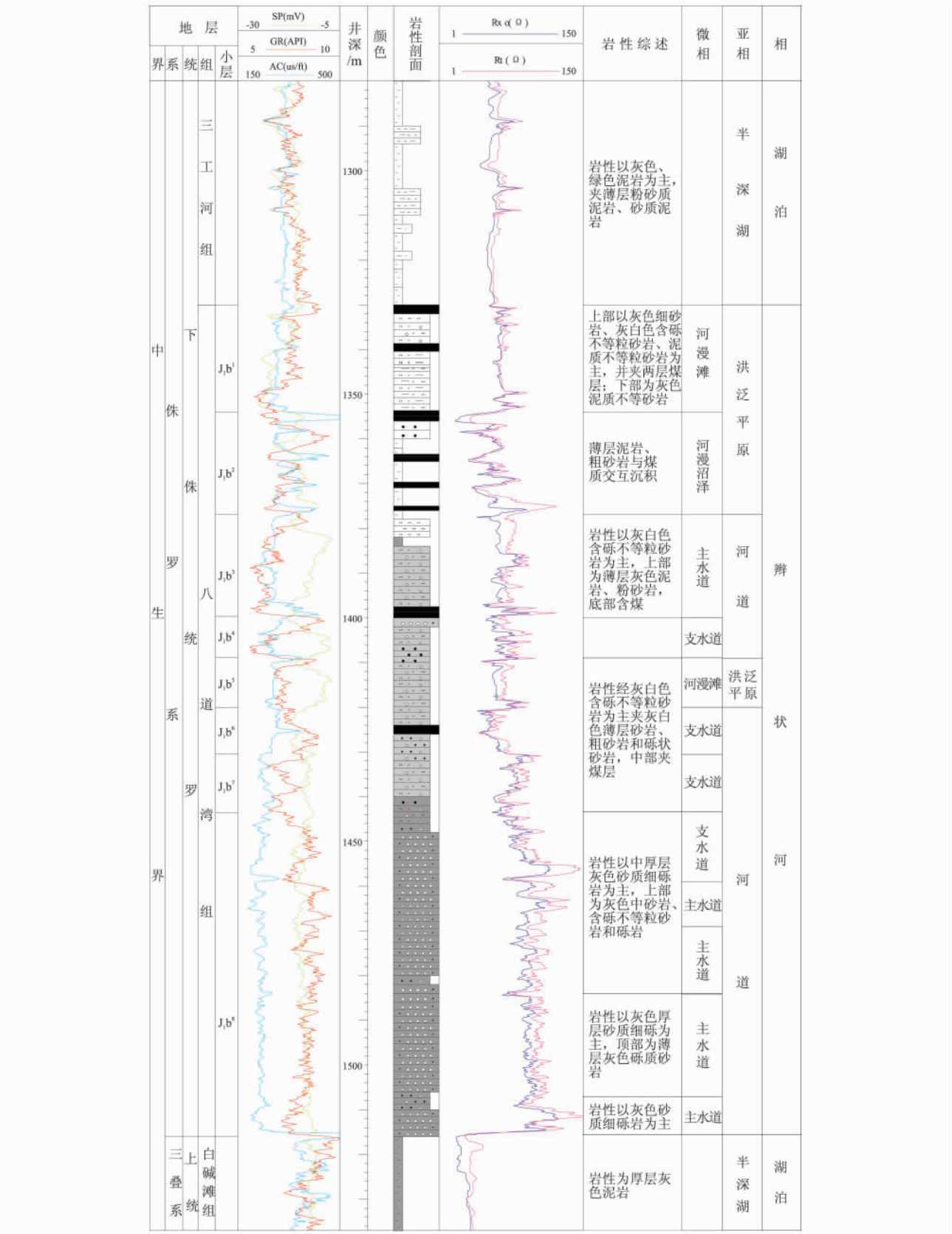


图 12 检 188 井八道湾组辫状河沉积特征

Fig. 12 Sedimentary characteristics of the braided stream deposits from the Badaowan Formation in the J188 block

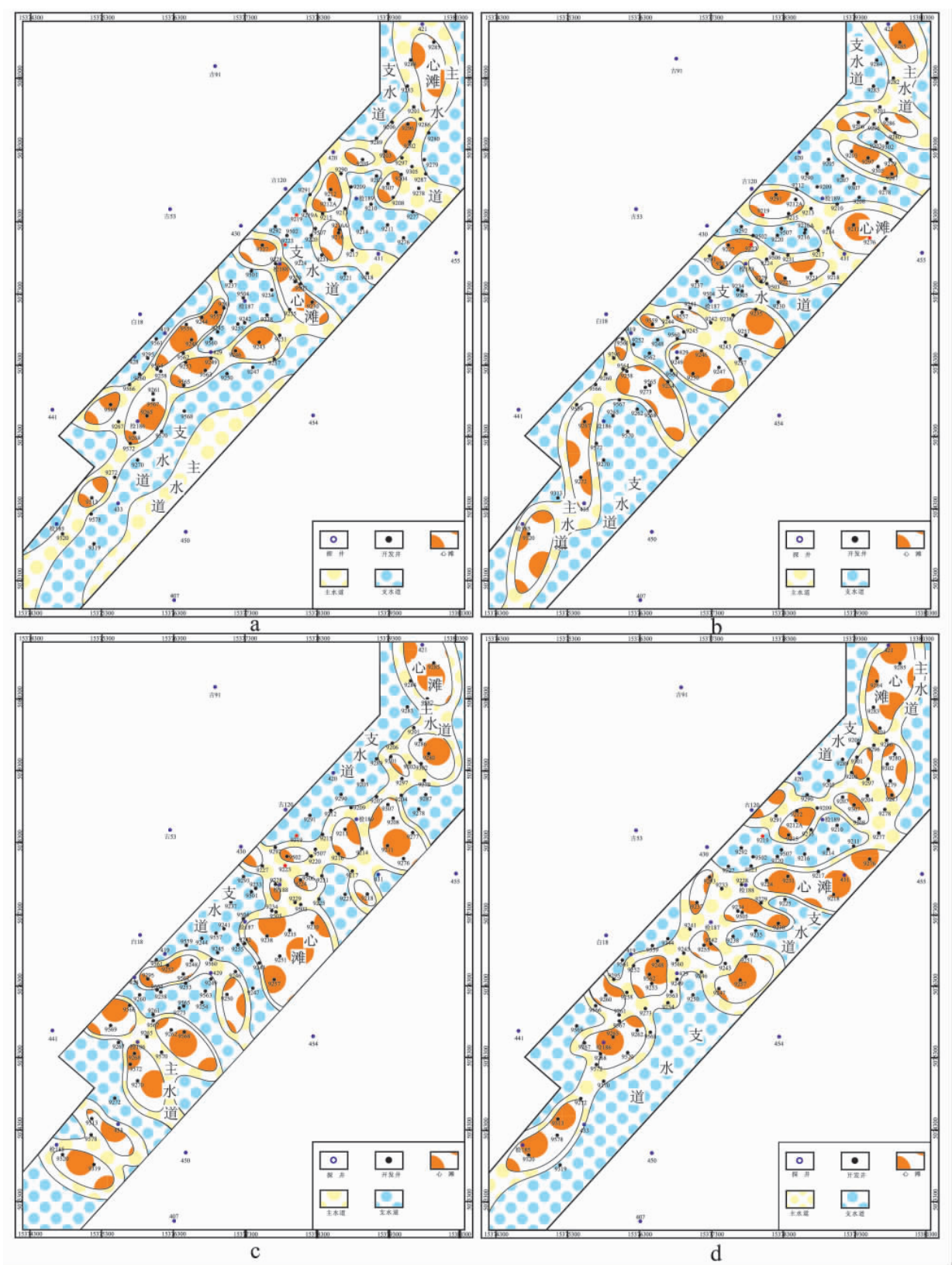


图 13 研究区八道湾组早期沉积微相平面图

a. 检 188 井区  $J_1b^{8-5}$  小层沉积相平面图; b. 检 188 井区  $J_1b^{8-4}$  小层沉积相平面图; c. 检 188 井区  $J_1b^{8-3}$  小层沉积相平面图; d. 检 188 井区  $J_1b^{8-2}$  小层沉积相平面图

Fig. 13 Plans of the sedimentary microfacies in the J188 block during th early stage of the deposition of the Badaowan Formation  
a.  $J_1b^{8-5}$ ; b.  $J_1b^{8-4}$ ; c.  $J_b^{8-3}$ ; d.  $J_1b^{8-2}$

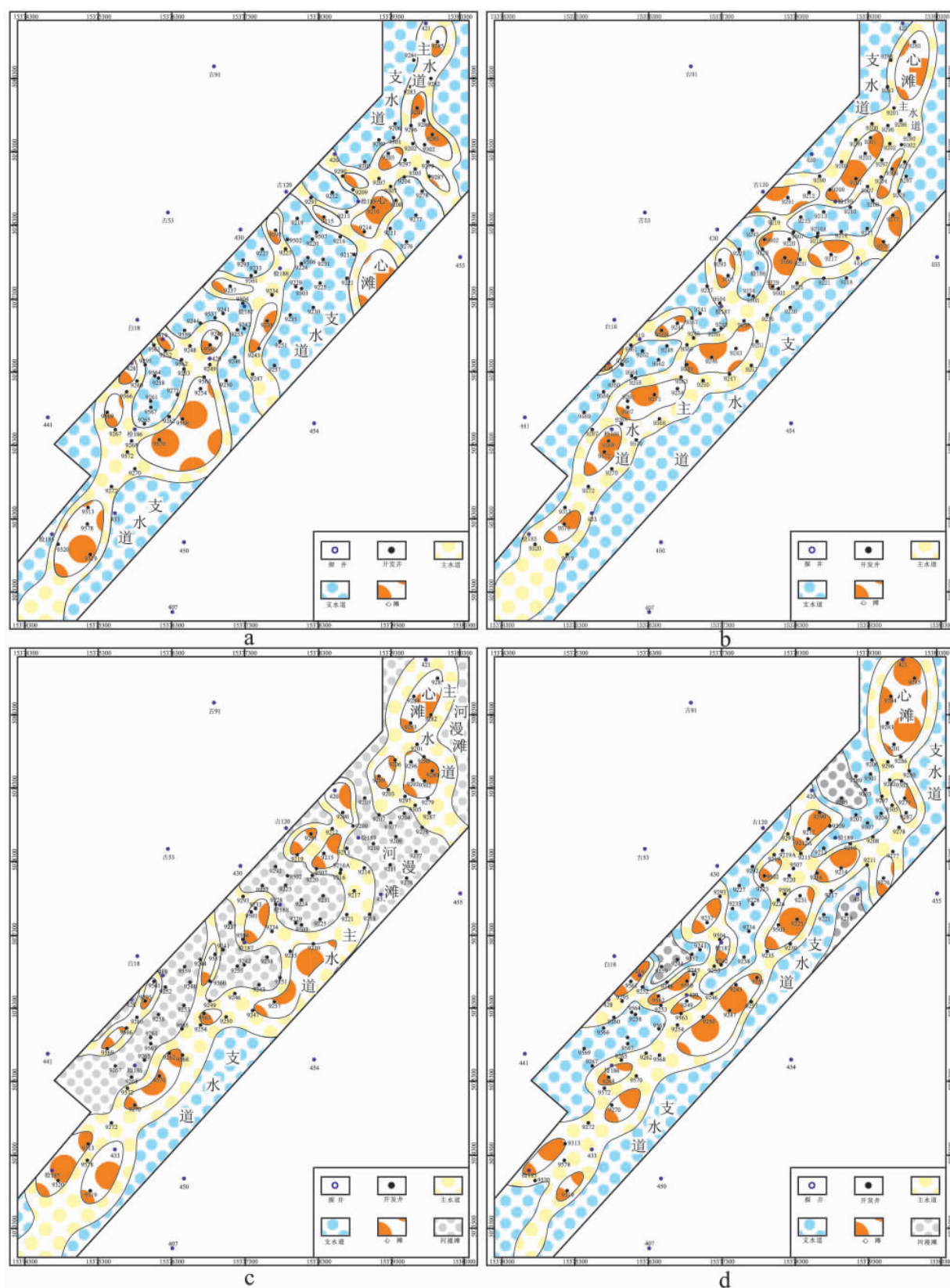


图 14 研究区八道湾组中期沉积微相平面图

a. 检 188 井区  $J_1b^{8+1}$  小层沉积相平面图; b. 检 188 井区  $J_1b^7$  小层沉积相平面图; c. 检 188 井区  $J_1b^6$  小层沉积相平面图; d. 检 188 井区  $J_1b^5$  小层沉积相平面图

Fig. 14 Plans of the sedimentary microfacies in the J188 block during the middle stage of the deposition of the Badaowan Formation

a.  $J_1 b^{84}$ ; b.  $J_1 b^7$ ; c.  $J_1 b^6$ ; d.  $J_1 b^5$

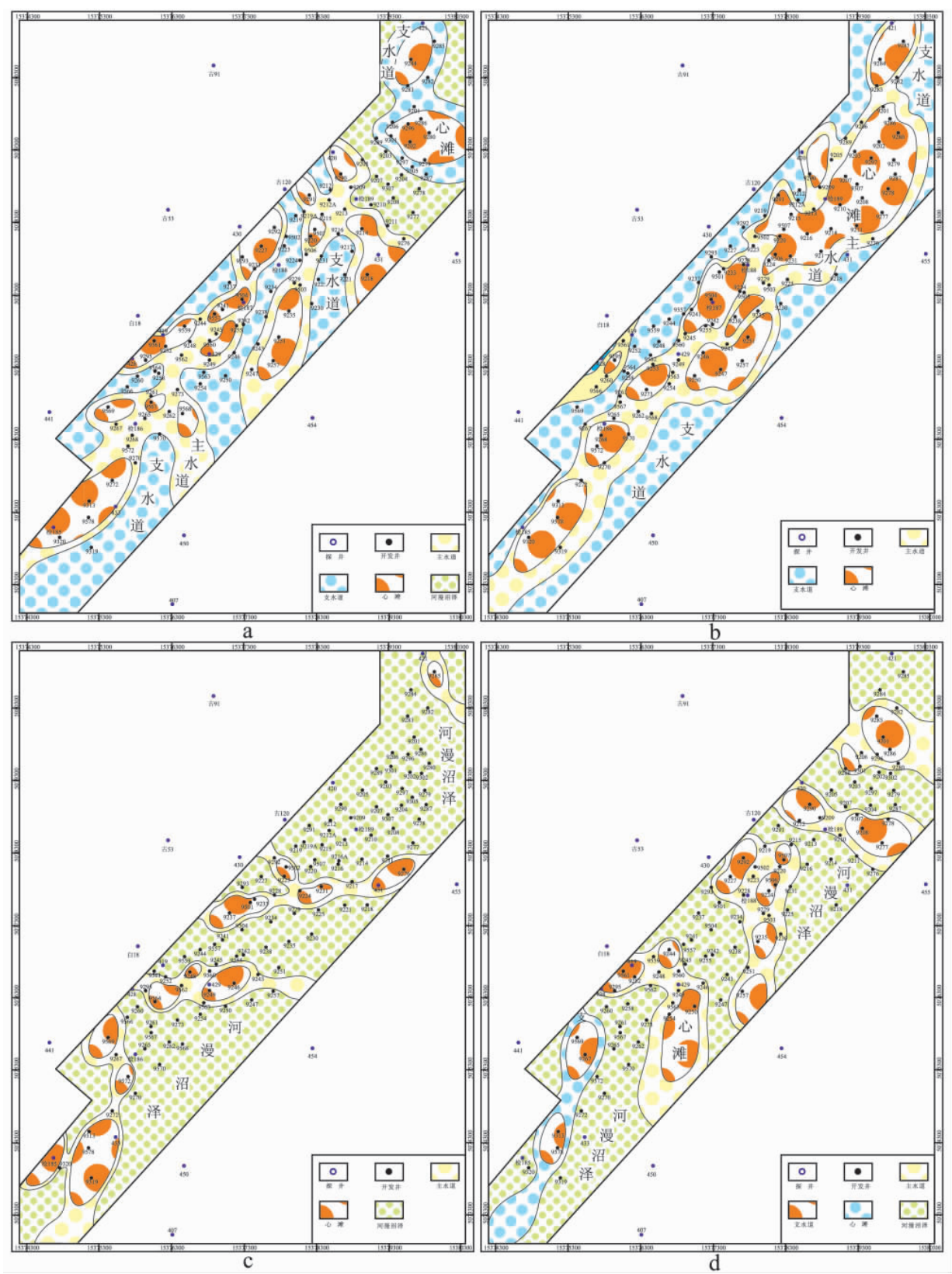


图 15 研究区八道湾组中期沉积微相平面图

a. 检 188 井区  $J_1b^4$  小层沉积相平面图; b. 检 188 井区  $J_1b^3$  小层沉积相平面图; c. 检 188 井区  $J_1b^2$  小层沉积相平面图; d. 检 188 井区  $J_1b^1$  小层沉积相平面图

Fig. 15 Plans of the sedimentary microfacies in the J188 block during the middle stage of the deposition of the Badaowan Formation  
a.  $J_1b^4$ ; b.  $J_1b^3$ ; c.  $J_1b^2$ ; d.  $J_1b^1$

之上是粒度较粗的河床滞留沉积。根据滞留沉积中砾石的大小和种类可以判断河流的水动力大小,也是区别主水道和支水道的标志之一。

(2) 支水道微相: 支水道是辫状河洪水期发育的主要微相类型之一。一年之中长期干涸,只有当发洪水时,才有水流通过,沉积粒度较粗的沉积物。但因为水道相对较浅,较窄,所以其代表的水动力条件也相对较弱,主要以沉积砂岩为主。水道底部发育小规模冲刷面,河床滞留沉积中的砾石也相对较小。

(3) 心滩微相: 心滩是辫状河河道亚相中最为常见的微相类型之一,也是识别辫状河的主要标志之一。发育的位置通常被主水道所包围。岩性一般以成熟度较低的岩屑砂岩、长石砂岩为主,底部是粒度较粗的含砾砂岩。分选、磨圆差,层理发育,以大中型板状交错层理和楔状交错层理为主,亦可见槽状交错层理。也是水动力较强的产物。心滩上游粒度较粗,下游粒度较细。

## 2. 洪泛平原亚相

(1) 河漫滩微相: 本区湿润型辫状河的河漫滩沉积具有两期性。洪水期时,河水泛滥并溢出河道,其所携带的细粒沉积物在河床外侧的河谷平坦区发生沉积,形成以泥质粉砂岩和含粉砂泥岩为主的沉积,沉积范围广阔。非洪水期时,河漫滩草类植被茂盛,形成暗色的泥岩沉积,发育水平层理和波状层理。总体上距河床越远,沉积物粒度也越细。

(2) 河漫沼泽微相: 湿润型辫状河的河漫沼泽微相也很发育。洪水过后,在河漫滩的平坦低洼处,积水逐渐减少,但下一次洪水期时又不断补充,因此长期处于半水淹的湿地状态,植被异常茂盛,并发生淤积,快速沉积下来,有机质也得以很好的保存下来。因而是煤岩沉积的主要地区。

(3) 溢岸微相: 洪水期河水溢出河道,其所携带的细粒沉积物沿河道两侧沉积,形成溢岸微相。岩性主要以粉砂岩和泥质粉砂岩为主。本研究区溢岸微相不发育,其沉积的厚度和范围都很小。

## 4 沉积相平面展布及演化

研究区八道湾组早期(即  $J_1b^{8-5}$  至  $J_1b^{8-1}$  小层)为砾质辫状河沉积,微相主要有主水道、支水道、心滩、河漫滩和溢岸微相,河道呈东南方分布;晚期( $J_1b^7$  至  $J_1b^1$  小层)为砂质弱状河沉积,微相主要有方水道、支水道、心滩、河漫沼泽和溢岩微相,河道呈东南向和正南向分布(图 13、图 14、图 15)。

## 5 沉积相主控因素

### 5.1 构造运动

准噶尔盆地西北缘湖盆区属于典型的前陆盆地<sup>[12~14]</sup>,其经过了多期构造运动及侵蚀、搬运和沉积作用。研究区位于盆地边缘,在八道湾组时期时继承了二叠纪、三叠纪剧烈的造山运动,盆地边缘的隆起不断抬升,巨大的高差使侵蚀作用更加剧烈,碎屑沉积物在流水的搬运下,随着距离的增加和水体能量的不断减小,在山前不远的山麓、平原过渡带沉积下来,充足的物源供应和较高水体能量使河流频繁改道,形成了早期的砾质辫状河沉积。随着构造挤压作用的不断增强,山前的凹形地带继续被挤压,基准面不断下降,地势变的低洼而平坦,物源区也向更远处迁移,湖盆的边界和范围不断扩大,辫状河岩石粒度逐渐减少,变为砂质辫状河,洪泛沉积更为发育,但沉积相还是表现为多河道交叉和多期河道叠置的辫状河沉积特征(图 16)。

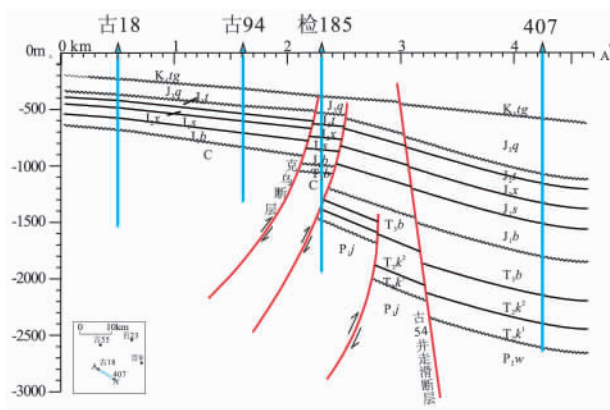


图 16 过古 18、古 94、检 185 和 407 构造剖面图

Fig. 16 Structural section through the Gu-18, Gu-94, J185, and J407 wells

### 5.2 气候

准噶尔盆地八道湾组主要富含 *Cyathidites-Cycadopites* 孢粉组合,此类组合中裸子植物花粉占优势,蕨类植物孢子次之。在裸子植物花粉中,银杏、苏铁类花粉 *Cycadopites* 含量一般较高;蕨类植物中,以桫欏科的 *Cyathidite* 含量较多,其中, *Cerebropollenites* 为侏罗纪孢粉组合中的典型分子。在孢粉组合中主要有桫欏科、紫萁科、双扇蕨科、石松科、卷柏科、松科、罗汉松科和苏铁、银杏纲等植物。现代桫欏科和蕨科的蕨类植物多为草本,主要生长在热带—亚热带地区;紫萁科、里白科、卷柏科、海金沙科等多数为陆生植物、草本或灌木,生

长在温带、热带、亚热带地区;石松科等林下植物多生于潮湿气候带。松科和罗汉松科一般主要分布热带—亚热带。苏铁科植物分布在温带<sup>[16]</sup>。从以上现代植物地理分布来看,可以推测八道湾组孢粉植物群所反映的古气候应属于温暖的亚热带气候,表明这一地区的气候在侏罗系八道湾组沉积时期,逐渐变得湿润多雨,导致河流物源区水量丰富,水流能量较高,山区岩石风化严重,物源供应充足,植被茂盛,继而造成辫状河河道发育,洪泛频繁,植物化石丰富,形成以河漫沼泽为主的洪泛平原沉积。

综上所述,由前陆湖盆边界的造山运动导致沉

积区基准面变化和潮湿温暖的气候是影响研究区湿润型辫状河形成的主要控制因素。

6 沉积模式

根据沉积相类型、沉积相平面展布和沉积演化综合分析,建立了检 188 井区八道湾组辫状河沉积相模式。沉积模式主要表现为平面上主水道和支水道交叉,心滩发育在主水道之间,支水道间的心滩不发育;垂向上多期河道叠置,不同期次水道拼合在一起,形成拼合板状的砂体构型(图 17)。

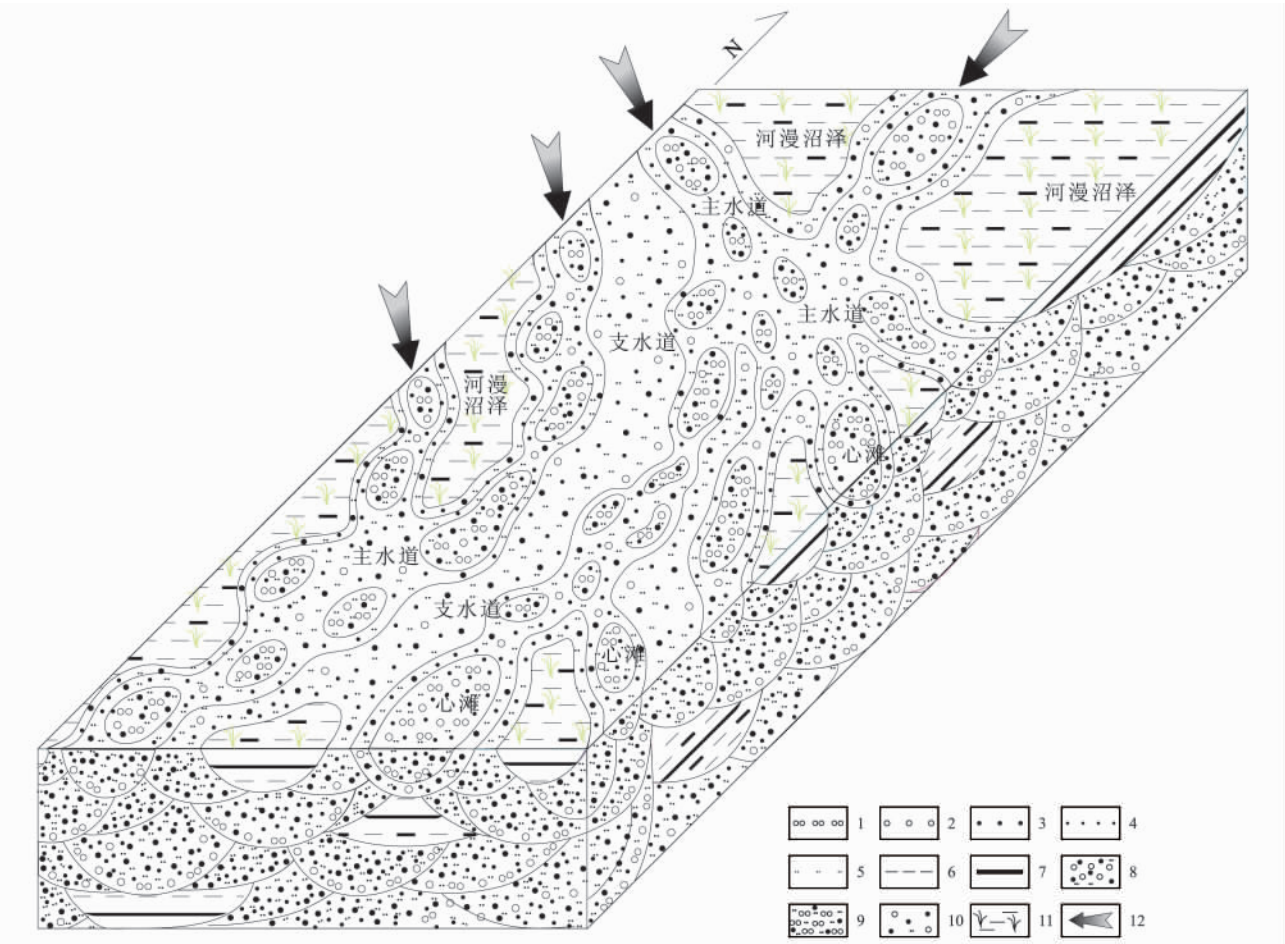


图 17 检 188 井区八道湾组沉积模式图

1. 细砾岩; 2. 砾岩; 3. 中砂岩; 4. 细砂岩; 5. 粉砂岩; 6. 泥岩; 7. 煤线; 8. 主水道; 9. 心滩; 10. 支水道; 11. 河漫沼泽; 12. 物源方向

Fig. 17 Sedimentary model for the Badaowan Formation in the J188 block

1 = fine-grained conglomerate; 2 = conglomerate; 3 = medium-grained sandstone; 4 = fine-grained sandstone; 5 = siltstone; 6 = mudstone; 7 = coal seam; 8 = main channel; 9 = channel bar; 10 = distributary channel; 11 = backswamp; 12 = provenance

7 结论

(1) 研究区岩石类型主要以细砾岩、灰色砾质砂岩和中粗砂岩、暗色泥岩为主。其中砂岩主要为

岩屑砂岩、长石砂岩,岩屑成分中含有大量火山岩矿物;

(2) 研究区八道湾组主要是湿润型辫状河沉积,早期为砾质辫状河,晚期为砂质辫状河,物源区

主要来自西北和正北两个方向;

(3) 研究区八道湾组沉积经历了一次完整的初始基准面较高,随后逐渐下降至最低的旋回过程;

(4) 前陆湖盆边界的造山运动导致沉积区基准面的变化和潮湿温暖的气候是影响研究区湿润型辫状河形成的主要控制因素。

#### 参考文献:

- [1] 胡宗全,李明娟. 准噶尔盆地西北缘侏罗系层序模拟与沉积相演化特征[J]. 石油与天然气地质, 2003, 24(4): 352-355.
- [2] 刘春慧,金振奎,张鑫,等. 高分辨率层序地层学理论在准噶尔盆地勘探中的应用[J]. 沉积学报, 2008, 26(2): 250-255.
- [3] 雷从众,林军,孔武斌,等. 对克拉玛依油田八区八道湾组层序界面特征的新认识[J]. 石油天然气学报, 2007, 29(2): 17-19.
- [4] 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): 245-250.
- [5] 邱楠生,杨海波,王绪龙. 准噶尔盆地构造-热演化特征[J]. 地质科学, 2002, 37(4): 423-429.
- [6] 冯增昭. 沉积岩石学[M]. 北京: 石油工业出版社, 1993.
- [7] 赵澄林. 沉积学原理[M]. 北京: 石油工业出版社, 2001.
- [8] 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.
- [9] 何志平,邵龙义,康永尚. 准噶尔盆地侏罗系八道湾组聚煤作用控制因素分析[J]. 沉积学报, 2004, 22(3): 450-453.
- [10] 旷红伟,高振中,王昌勇,等. 克拉玛依油田八区八道湾组测井层序地层学研究[J]. 沉积与特提斯地质, 2007, 27(1): 62-66.
- [11] 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): 194-201.
- [12] 吴崇筠. 中国含油气盆地沉积学[M]. 北京: 石油工业出版社, 1992.
- [13] 高新生,赵霞飞,李天明,等. 准噶尔盆地西部侏罗系层序地层特征[J]. 石油学报, 2001, 22(2): 165-168.
- [14] 徐志诚. 准噶尔盆地侏罗系地层与岩性油气藏形成条件及勘探前景[J]. 油气地质与采收率, 2005, 12(5): 27-29.
- [15] 杨基瑞,孙素英. 新疆准噶尔盆地早、中侏罗世大孢子的发现及其意义[J]. 地质学报, 1982, 4: 347-379.
- [16] 刘春雷. 准噶尔盆地中央坳陷早侏罗世地层及孢粉植物群研究[D]. 西北大学硕士论文, 2008: 14-20.

## Sedimentary facies and controlling factors of the Lower Jurassic Badaowan Formation in the Junggar Basin

YANG You-xing<sup>1, 2</sup>, JIN Zhen-kui<sup>1, 2</sup>, SHI Xiao-zhang<sup>1, 2</sup>

(1. School of Geosciences, China University of Petroleum, Beijing 102249, China; 2. State Key Laboratory of Petroleum Resources and Exploration, China University of Petroleum, Beijing 102249, China)

**Abstract:** The integration of lithology, sedimentary textures and structures, palaeontology and well logs shows that the Lower Jurassic Badaowan Formation in the Junggar Basin is assigned to the braided stream deposits under the humid climates, and consist of channel subfacies including the main channel, distributary channel and channel bar microfacies, and flood-plain subfacies including the overbank, backswamp and washover microfacies. These sedimentary microfacies display five types of well logs including box-shaped, belled-shaped, hopper-shaped, finger-shaped and zigzag well logs. The sedimentary microfacies analysis has led to the construction of the plans of 12 sublayers of the Badaowan Formation and sedimentary facies model for the Badaowan Formation. The orogenesis around the foreland lake basin boundary and humid climates are believed to be the main controls on the base-level variations and the formation of the braided stream deposits, respectively.

**Key words:** Junggar Basin; Badaowan Formation; sedimentary characteristics; braided stream