

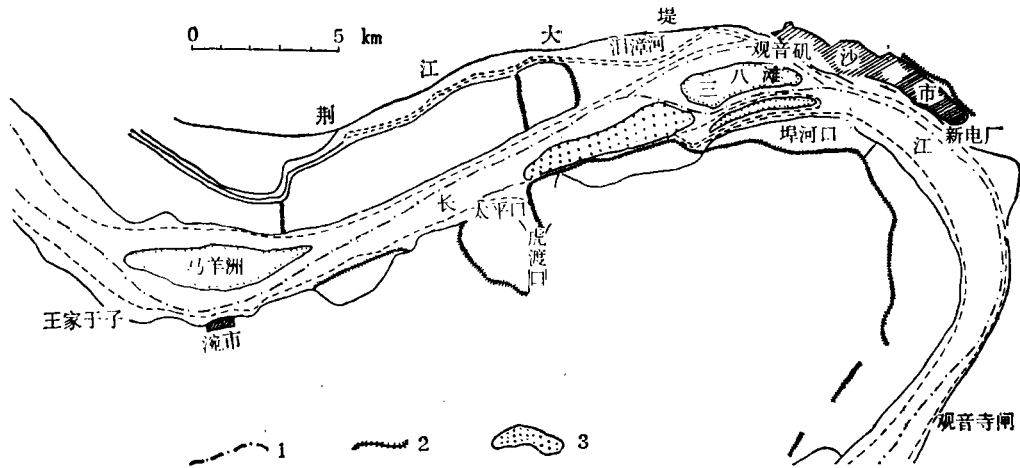
# 荆江太平口下边滩现代沉积特征

赖志云\*

(江汉石油学院, 湖北江陵)

太平口下边滩位于上荆江市河段内浈市河湾与沙市河湾之间过渡河段, 太平口下游南岸(图1)。滩尾与三八滩(心滩)隔水相望, 滩体长7 km, 面积7.5 km<sup>2</sup>。滩头较窄, 滩尾宽, 头尾皆有串沟。有一滩脊纵贯东西把滩体分为南北两坡。南坡滩头3.5°、滩中1°、滩尾3.7°; 北坡滩头2.8°、滩中0.7°、滩尾0.9°。

按200 m × 300 m 网格点在滩面取样105个, 挖探槽18条, 粒度分析158个, 鉴定重矿物110个, 轻矿物104个, 粘土矿物6个, 微量元素测定19个, 有机碳18个。



1. 主流线 2. 堤岸 3. 太平口下边滩取样范围

图1 荆江沙市河段河势图

Fig. 1 The Yangtze River form of Shashi reach

## 一、沉积物特征

### (一) 沉积物组分特征

太平口下边滩沉积物主要是长石、岩屑、石英组成的岩屑长石砂和少量长石岩屑砂。长石51%、岩屑37.9%、石英11.1%, 石英/长石比值为0.224。长石、岩屑、石英在不

\*方志雄、何雁媛、朱业宏、陆先亮、何中平、康义述、张昌民、李亮巧、田时芸、刘绍平、夏克东、周仕男、桂海梁等参加此项研究。

同粒级的含量不同,从江边至岸边粒度变细,长石含量增多,石英、岩屑减少。

**重矿物** 有27种,占沉积物总重量的3.79%,颗粒百分含量在5%以上的有5种,绿帘石最多44.8%,绿帘石与磁铁矿集合体17%,磁铁矿12.1%,赤褐铁矿12%,角闪石8%。ZTR值小。从江边到岸边,绿帘石、磁铁矿递增,矿物集合体和赤褐铁矿递减。

**粘土矿物** 主要为伊利石与蒙脱石。

**有机碳** 从18个样品分析结果表明其含量低,为0.4—0.7%。

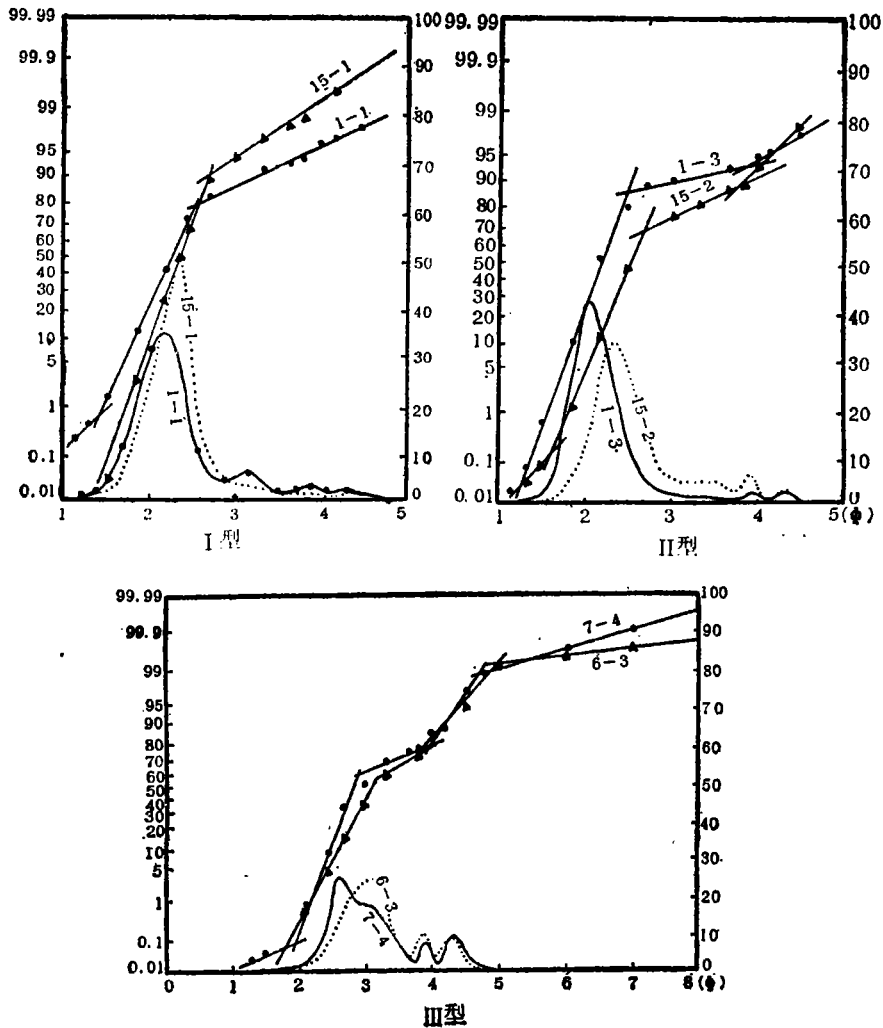
**微量元素** 从19个样品所做的锶钡光谱分析 Sr/Ba 值为0.53—0.91,平均0.78。

石英、长石和锆石的磨圆度有棱角状(或晶形完整如锆石)和次棱至次圆状两种类型,这反映了沉积物来自远近两个不同的物源区,即:长江上游金沙江、嘉陵江广大流域的远物源区和鄂西黄陵背斜的近物源区。

## (二) 沉积物粒度特征

### 1. 粒度曲线特征

105个样品的粒度概率累积曲线可以分为三大类。



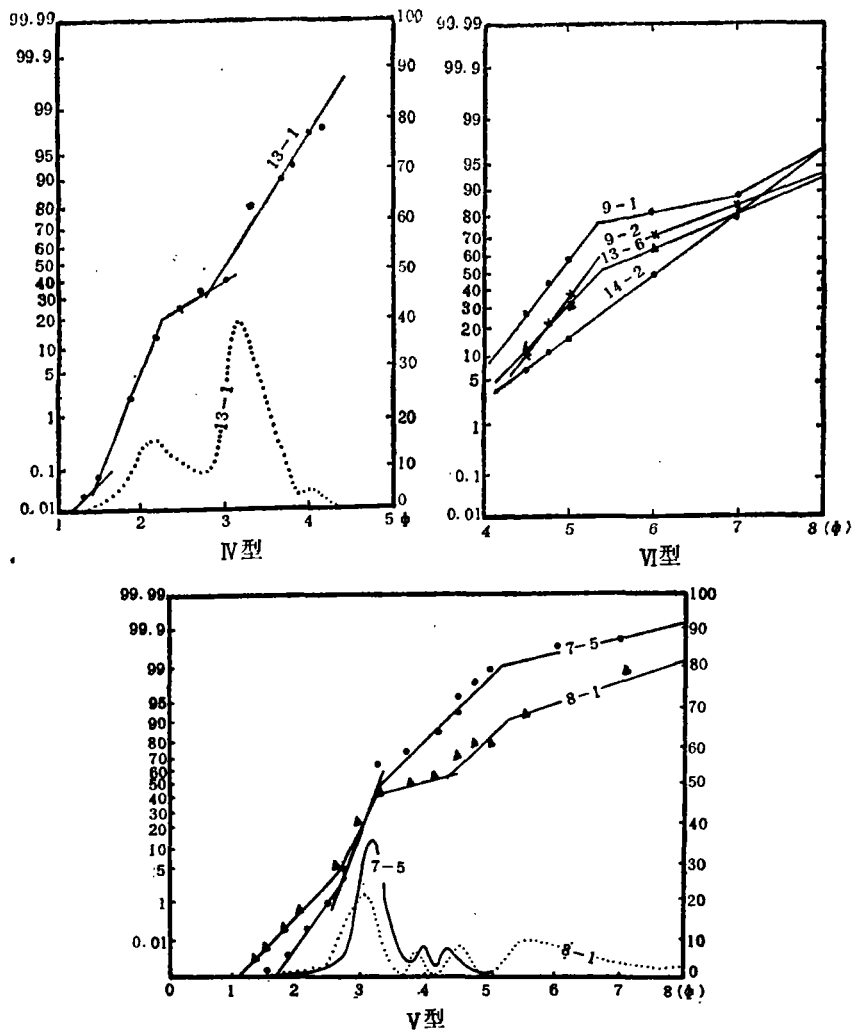


图2 粒度概率累积曲线及频率曲线

Fig. 2 Probability curves and frequency curves of grain size

第一大类概率曲线以一个跳跃总体为特征，占全部样品的42.9%，大约有一半以上的曲线，其粗尾显示出一个含量不到1%的“滚动总体”。它是白云母、金云母、碳屑与植物碎片的悬浮搬运物而不是真正的滚动总体。

按细尾悬浮段的多少，分为I型(一个悬浮段)、II型(二个悬浮段)、III型(三个悬浮段)。在每一型中又分有“滚动总体”与“无滚动总体”两种(图2, I、II、III型)。由I型—III型，跳跃总体百分含量由88.2%递减为37.79%，悬浮总体含量由11.8%增到61.55%，跳跃段的斜率由 $72^\circ$ 递减为 $52.5^\circ$ ，标准偏差0.25—1.38，分选极好至中等，平均粒径2.40—3.55 $\phi$ ，颗粒变细，频率曲线由单峰变为多峰。第一大类分布在滩面的冲刷带(滩头和江边)。

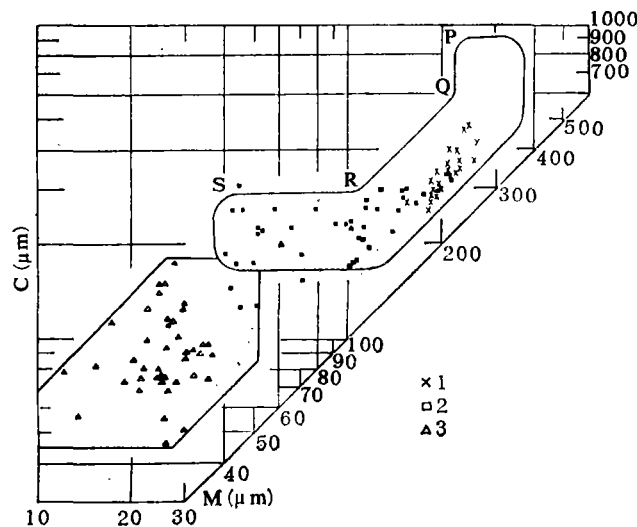
第二大类概率曲线以两个跳跃总体为特征，占全部样品19%。按细尾特征分为IV型

和V型(图2)。跳跃总体比第一大类少(25.71—53.49%),悬浮总体则多(45.57—74.26%)。跳跃总体第一段斜率 $71.17-48^\circ$ ,与第一大类近似,而第二段的斜率一般在 $40^\circ$ 左右。标准偏差0.36—1.47,个别0.25,分选好—差,个别极好。平均粒径为 $3.13-3.84\phi$ ,较第二大类细,频率曲线多峰。分布在滩面的缓冲带。水动力条件比第一大类弱。

第三大类概率曲线特征(图2、Ⅵ型),只有悬浮总体,占全部样品的48.6%,曲线以两个悬浮段为主,其次是三个悬浮段,单一的直线段很少,以中粉砂至细粉砂为主,它们是静水条件下沉积的,分布于淤积带。

## 2. C-M图特征

将滩面105个样品的粒度参数作出C-M图(图3)。除没有NO、OP、PQ段外(因本河段缺乏粗砂级以上颗粒),其余的与帕塞加的当代沉积物的C-M图基本一致<sup>[1]</sup>。QR段平行 $C=M$ ,  $Im=0.824\phi$ ,长度小,分选好,点子主要是边滩冲刷带的样品,是在水动力较强条件下形成的。RS段,主要是边滩缓冲带的样品,属于次强水动力条件。RS段粒度范围宽, C值变化为 $170-290\mu\text{m}$ ,  $M<120\mu\text{m}$ 。菱形区域的样品全为边滩淤积带的静水沉积物( $C<180\mu\text{m}$ ,  $M<50\mu\text{m}$ ),与帕塞加的静水沉积大致相符。从C-M图可以看出,本滩沉积物搬运方式为跳跃式和悬浮式与粒度概率累积曲线所得出的结论是一致的。



1. 边滩冲刷带样品    2. 边滩缓冲带样品  
3. 边滩淤积带样品

图3 边滩C-M图

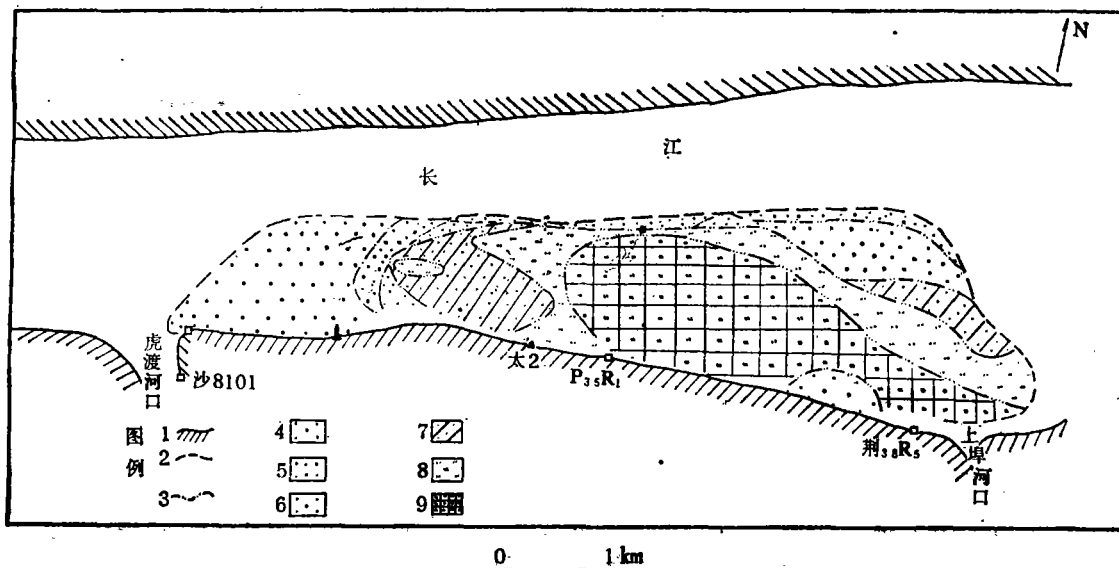
Fig. 3 C-M diagram of the point bar

## 3. 边滩粒度参数离散图

笔者分别做了平均粒径( $M_z$ )对标准偏差( $\sigma_1$ );平均粒径( $M_z$ )对偏度( $SK_1$ );平均粒径( $M_z$ )对峰态( $K_G$ )和标准偏差( $\sigma_1$ )对偏度( $SK_1$ )的离散图。从中可见凡与 $M_z$ 组合的离散图效果好,尤其 $M_z$ 对 $\sigma_1$ 离散图效果最好。

#### 4. 沉积物类型

从图 4 可见滩头为最粗的中砂区，水动力相对最强，滩尾北侧为中砂细砂区，水动力强，与它们毗连处为极细砂细砂-极细砂-粗粉砂区，水动力由次强一弱，滩脊沉积物最细是水动力最弱的产物。



1. 堤岸线    2. 30.5米等高线    3. 沉积物类型分界线    4. 中砂  
5. 中砂细砂    6. 极细砂细砂    7. 极细砂    8. 粗粉砂    9. 混合粉砂

图 4 太平口下边滩沉积物类型分区

Fig. 4 Distribution of various types of sediments in the point bar

## 二、沉积物构造特征

### (一) 表面特征

#### 1. 底形

所见底形有波痕、沙浪、沙垅和冲坑等。

(1) 波痕 由于波痕形成后受其它营力的改造，保存者较少。

1) 流水波痕 滩面上见有直线状、铗状和新月形波痕(图版 I, 1)。波长 5—17cm，波高 0.9—2.2cm，波痕指数为 5.5—7.7，对称指数 2.3—5，属小型流水波痕。流水波痕的波长在滩头长(17cm)，滩尾短反映滩头水动力比滩尾强。

2) 浪成波痕 出现在靠近江边的沙滩上，一般呈直线状，也有分叉(图版 I, 6)，北缓南陡。这主要是由于来自北面的拍岸浪冲击力强，返回时底流力量减弱所致，波脊走向东西，一般有不同的圆滑，在波谷中具有次一级小波纹。波长 2—7.1cm，波高 0.2—0.9cm，波痕指数 3.7—10.6，平均 7.3，对称指数 1.14—3.8。

3)风成波痕 主要见于滩头和缓冲带的沙滩上,脊线长且平行,波峰颗粒粗于波谷,不对称,迎风坡缓,背风坡陡,波长9.3—12.8cm,波高0.4—0.7cm,波痕指数13.3—32。

(2)沙浪 见于滩头,由于后期的改造,见不到完整的形态,脊长达100—200m且平行,局部弯曲,陡坡倾向 $110^{\circ}$ 与主流线方向夹角较大,系侧向环流作用形成的。沙浪是形成板状交错层理的床沙形态〔2〕。

(3)沙垅 见于滩头,呈新月型(图版 I, 7),迎水坡缓( $3^{\circ}$ ),背水坡陡( $26^{\circ}$ ),波长2—8m,波高15cm,陡坡倾向 $90^{\circ}$ 左右,反映洪水期水流方向。沙垅是形成大型槽状交错层理的床沙形态。

(4)冲坑 见于滩尾北侧,似勺状,东西长15m,南北宽8m,西北侧陡,东西侧缓,反映了水流流向东南。

## 2. 干裂

边滩淤积带广泛分布,为不规则多边形(图版 I, 5)。

## 3. 泥砾

见于江边泥质层附近,砾径大者 $>20\text{cm}$ ,棱角明显;小者2—3cm,半圆-圆状。

## (二)层理构造

### 1. 大型槽状交错层理

层系底界为槽型冲刷面,纹层在顶部被切割。横剖面上,层系界面呈槽状,纹层亦呈槽状(图版 I, 2);纵剖面上,层系界面呈弧形,纹层向下收敛与层系底界面呈切线接触。层系底界冲刷明显,底部有泥砾,层系厚15—20cm,大者达60cm,凹槽展宽可达120cm,凹槽半径大于50cm。

### 2. 大型板状交错层理

层系之间的界面为平面,而且彼此平行,层系底界有冲刷面,纹层呈直线状,彼此平行与层系界面斜交(图版 I, 3),交角 $30^{\circ}$ 左右,层系厚13cm。

区内以大型槽状交错层理为主,板状者较少,其产生与河流弯曲度有关。张锦泉指出:“高弯度河流一般形成大型板状交错层理,低弯度河流一般形成大型槽状交错层理”<sup>1)</sup>。太平口下边滩正是处于低弯度河段,侧向环流比高弯度的河流弱。因此,大型槽状交错层理比大型板状交错层理发育。

### 3. 平行层理

它是由平行或几乎水平的纹层状砂组成的,纹层厚1—2mm,多发育在0.2—0.8mm的粒级中,偶见于粉砂中。本滩所见多发育于细砂、粗粉砂内,下伏大型板状交错层理(图版 I, 8a),上覆沙纹层理。

### 4. 沙纹层理

(1)小型槽状交错层理 形态与大型槽状交错层理相似,但规模小、层系厚度小于3cm,槽深1—2cm,槽宽10cm,一般为极细砂、粗粉砂组成。它是舌形或新月形小波痕迁移的产物。

1) 《沉积专辑》,成都地质学院编。

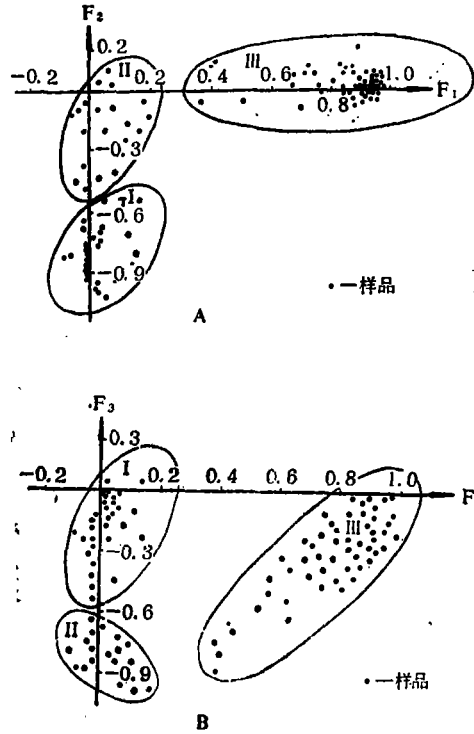


图 6 边滩因子变量载荷图

Fig. 6 Factor-variable loading of the point bar

表 1 边滩微相划分及其特征

Table 1 Micro-facies classification and characteristics of the point bar

特 征 内 容	冲 刷 带	缓 冲 带	淤 积 带
分布范围	滩头及边滩北侧近江边	滩中至滩尾北侧斜坡	滩脊(滩中—尾)—南侧
沉积物类型	中砂为主, 其次为中、细砂	极细砂细砂、粗粉砂	混合粉砂(中、细粉砂)
粒 度	粗—————→细		
表面特征	主要有沙埂、沙浪、冲坑	流水及浪成波浪	干裂发育、杂草丛生
层理类型	大型槽状、板状交错层理	平行层理、沙纹层理	水平层理
概率曲线	第一大类为主	第二大类为主	全为第三大类
有机碳	很 少	少	较 多
C-M图	QR段	RS段	BM段
ZTR	2.21	4.16	粒度<0.01mm未鉴定
水动力条件	强—————→弱		

(2) 第二种类型的拖移上叠沙纹交错层理〔2〕, 后积层被侵蚀, 只保存前积层(图版 I, 4)。

(3) 第一种类型的拖移上叠沙纹交错层理〔2〕, 后积层保存较薄, 倾角缓, 前积层厚且陡。

(4) 同相上叠沙纹层理〔2〕。它的前积层与后积层保存程度相同。

### 5. 水平纹层

纹层厚 1—2 mm。多出现在细粉砂、极细粉砂和泥质层中, 是在洪水期后比较稳定的水动力条件, 由悬浮物质沉积而成。

根据从 17 号测线所得的资料(图 5) 可见江边至岸边依次出现大型槽状交错层理→大型板状交错层理→平行层理→沙纹层理→水平层理。

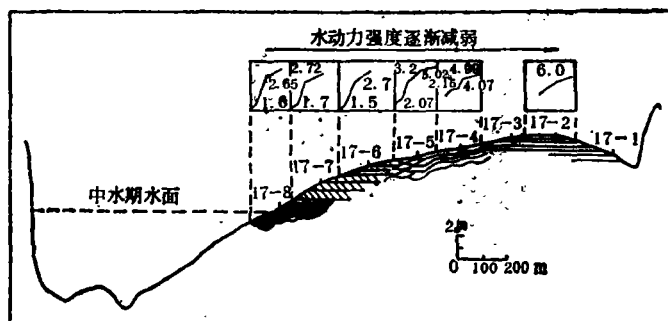


图 5 十七号测线滩尾层理分布与概率曲线剖面示意图

Fig. 5 Cross section of the bedding distribution and probability curves of the 17th surveying line

## 三、边滩微相划分

对本区进行微相划分时, 其主要依据如下:

1. 根据多元统计方法进行沉积物的因子分析<sup>1)</sup>, 得出 105 个样品的因子载荷图(图 6, A、B)。F<sub>1</sub>-F<sub>2</sub>、F<sub>1</sub>-F<sub>3</sub> 因子载荷图明显地显示出三个集团, 说明三个集团的样品在边滩上处于不同的环境。

2. 利用概率曲线类型分区、沉积物类型分区和层理类型分区图与因子载荷把太平口下边滩划分出三个微相(表 1)。

收稿日期 1985年1月29日

## 参 考 文 献

- 〔1〕 成都地质学院陕北队, 1976, 沉积岩(物)粒度分析和应用, 地质出版社, 71—94页。  
〔2〕 刘宝珊, 1979, 沉积岩石学, 地质出版社, 94—330页。

1) 田时芸等, 利用多元统计方法处理粒度的尝试, 江汉石油学院学报, 1984年, 第 1 期, 49—50页。



## CHARACTERISTICS OF MODERN DEPOSIT OF THE TAIPINGKOU DOWNSTREAM POINT BAR OF THE JINGZHOU REACH YANGTZE RIVER

Lai Zhiyun

(Jiangnan Petroleum Institute)

### Abstract

Along the south bank of the Yangtze river, between the Yuanshi bend and the Shashi bend, there is a point bar which is named the Tai-Ping-Kou Downstream Point Bar. Adjacent to it at the downstream, there is a channel bar (the Three-Eight Bar or Sanbatan), which is 7km in length and has an area of 7.5sq.km, with a narrow fore and a wide tail, it appears to be a planimetric form of wedge. A longitudinal ridge ranges all the way across the bar and there are some transversal furrows at both the fore and the tail. According to the 200m by 300m network, we have taken 105 samples on the surface of the bar and dug 18 flutes (in depth of 1-2m). 158 samples were used for the grain-size analysis, 6 for the clay mineral determination, 19 for trace elements, 110 for heavy minerals and 18 for the organic carbon dating.

The sediments of the point bar are mainly made up of fine debris and arkose sand. The average content of minerals are: feldspar 51%, debris 37.9%, quartz 11.1%. The feldspar content increases from river to bank. There are 27 kinds of heavy minerals in the sediments and their weight accounts for 3.8%. They are mainly achmatite (44.8%), achmatite magnetite aggregate (17%), magnetite (12.1%) anhydroferrite-limonite (12%), diastatite (8%) etc. Owing to the difference in their grain-size, physical and chemical properties, and the hydrodynamic agent, minerals in this area distribute in such a way that the content of achmatite and magnetite increases and that of the mineral aggregate decreases from the river to the bank. Glimmerton and montmorillonite are the principle clay minerals of the bar. Organic carbon abundance ranges from 0.4% to 0.7%, the Sr/Ba value reads 0.78%.

All the grain-size probability curves can be divided into three groups. The first group has a saltation population and its content of the curves ranges from 37.39% to 88.2%. Frequency curves have one, two or three peaks. This group accounts for 42.8% of all. Samples of this group were taken from the bar fore and other places adjacent to the river where the hydrodynamic agent is relatively stronger.

The second group accounts for only 19% of all, has two saltation populations

which make up 25.73% to 53.32% and the suspension is more than that in the first group.

The so-called "traction population" appears in the two groups mentioned above. In fact, they are mica and carbon fractions and less than 0.65% of the total content, distributing mainly around furrows or scattered on the surface of the bar.

The curves of the third group are all composed of the suspension population. Samples of this group were taken from the bar's ridge, where the hydrodynamic agent is relatively weaker.

Compared with Passega's C-M diagram, the C-M diagram made out here has no NO part, nor has OP part, but has vague PQ part. QR part is parallel to C=M,  $I_m$  being 0.824. It indicates a well sorting. Samples of this part are from the fore of the point bar. Points of RS part are from the buffer zone of the bar, and those of the BM District from the silt-up zone located at the ridge of the bar. The transport model indicated by the C-M diagram agrees with the explanation of the grain-size probability curves and the dispersal diagrams of the grain-size parameter can be used to classify the microfacies and of them the best one is the  $Mz-\sigma_1$  dispersal diagram. Both of the factor loading analysis and correspondence analysis in mathematical geology have good effect.

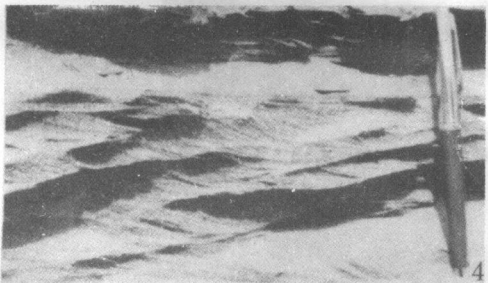
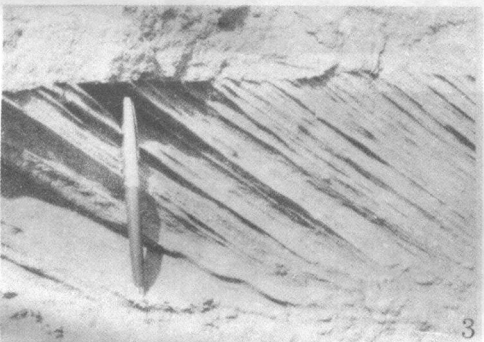
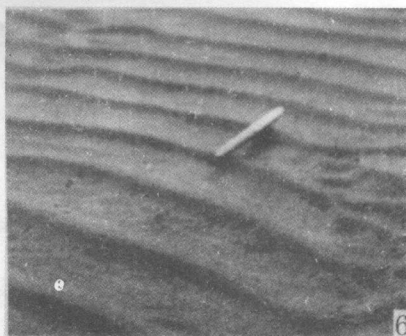
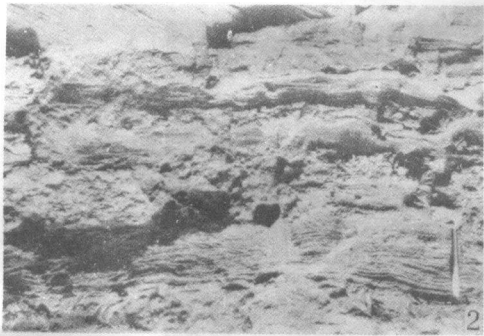
There are various kinds of sedimentary structures on the bar, such as dunes, sand waves, ripples, scour marks etc. But for the modification of wind and rain, only a part of them can be observed. Mud cracks are very common in many silt-up zones of the ridge and stratifications are very rich, too. The vertical sequence of the bar can be described as following (from lower to upper): the large trough cross bedding—the tabular cross bedding—the parallel bedding—the lamination (trough laminations—Type 2 traction climbing ripple lamination—Type 1 traction climbing ripple lamination)—horizontal bedding. Suspension population decreases with the increase of the depth. All horizontal beddings are made up of suspensional population. These illustrate that the hydrodynamic agent changes to be weaker from the large scale stratification to small one from river to bank.

It is another important factor that the trough beddings are more than tabular beddings in number. This is due to the low tortuosity of this reach, where the current is not so strong as in the high-tortuosity reach. This is also an important evidence to determine a higher or lower-tortuosity river.

赖志云

荆江太平口下边滩现代沉积特征

图版 I



1. 新月形波痕 2. 大型槽状交错层理 3. 大型板状交错层理 4. 上叠沙纹层理 5. 干裂 6. 浪成波痕 7. 沙垅 8a. 平行层理