

长江上游的心滩—— 重庆珊瑚坝现代沉积考察

何 鲤 舒文震¹⁾

(西南石油地质局地质综合研究大队, 成都)

一、概 述

珊瑚坝位在“四周千嶂合，三面大江流的”重庆市区附近，在嘉陵江与长江合流之上约四公里，地处长江主航道近凹岸一侧（图1）。砂坝长轴与主流向一致，长约1.1公里，面积0.275平方公里。沙坝头部比尾部略显宽缓。据河流分类应属上游河流的心滩沉积。

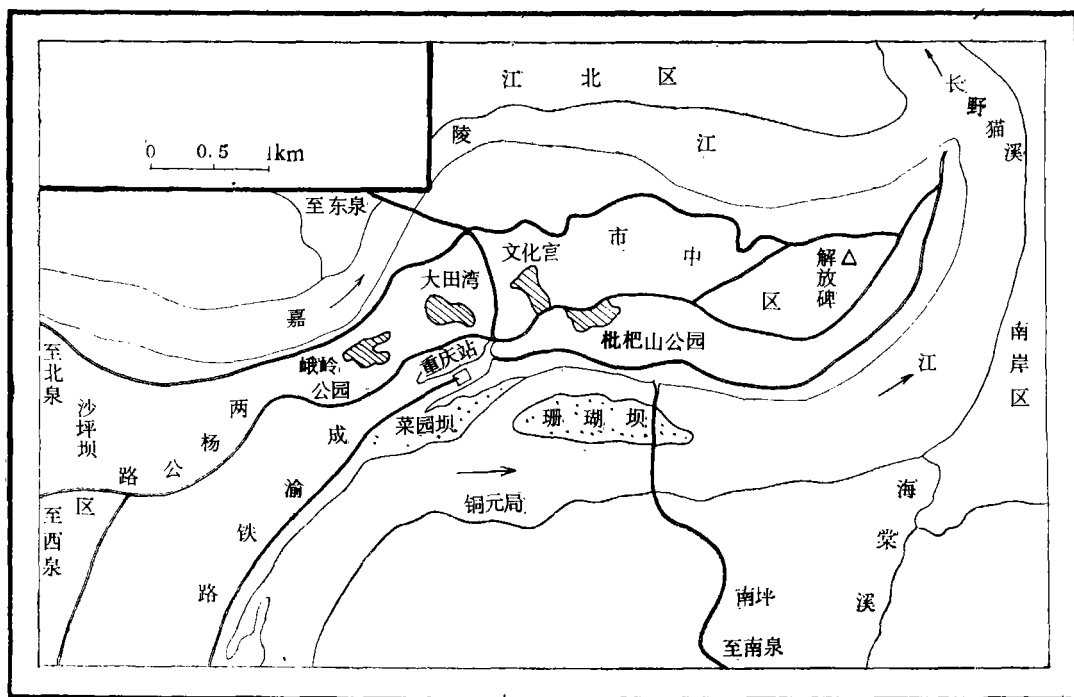


图1 重庆珊瑚坝交通位置图

Fig. 1 Traffic location of Shanhuba, Chongqing

1) 参加此项工作的还有秦大有同志。

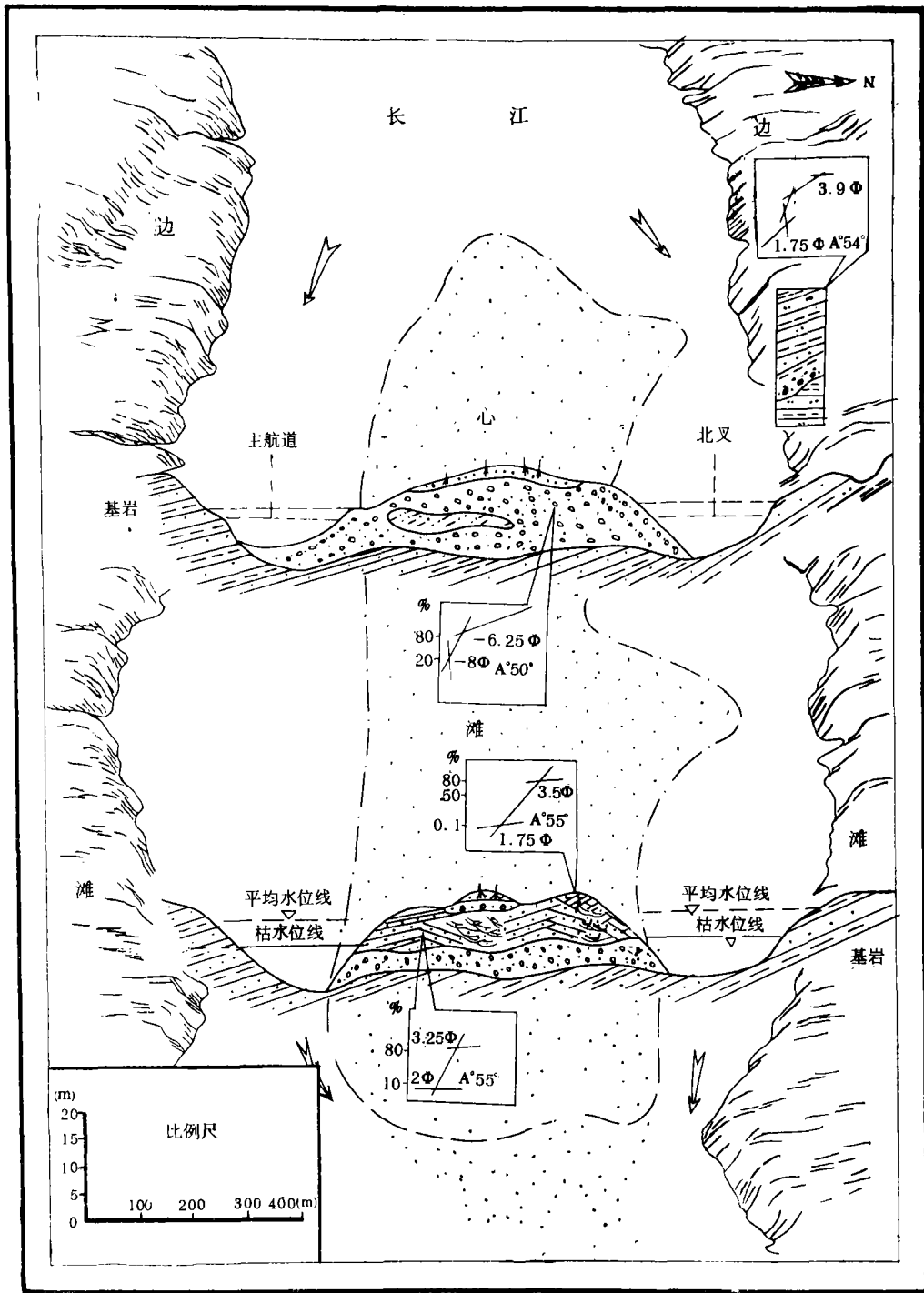


图 2 珊瑚坝平剖面示意图

Fig. 2 Plane section of Shenhuba

洪水期,沙坝淹于水下,枯水期沙坝露出水面。近主航道一侧(即外江)水流作用强,近岸一侧即北叉道水流作用弱。

沙坝头部迎水方向遭冲刷,两侧和尾部堆积,涨水时推移悬移质由外江向北叉道方向堆积;退水时刚好相反,水流沿冲槽进入外江,在心滩尾部形成典型的“人字型”层理构造,并在槽道中发育大型槽状交错层理。研究这些层理构造与岩性,粒度韵律特征的关系,探讨心滩的沉积发育过程,为寻找与河流环境有关的沉积矿产,提供可资借鉴的沉积模式(图2)。

二、长江水文要素简介

长江源远流长,发源于青藏高原唐古拉山的主峰,海拔6621米的各拉丹冬,最上游称沱沱河,沿途汇集怒江,雅砻江,澜沧江,青衣江,岷江等数百条大小河流。在重庆与嘉陵江汇合,流程3000余公里,汇水面积约87万平方公里。据重庆水文总站1979—1980年资料,合流前后主要水文要素如表1。

表1 水文要素表

Table 1 Hydrographic factors

水文要素 地点	集水面积 (公里 ²)	年径流量 (亿米 ³)	年平均流量 (米 ³ /秒)	平均流速 (米/秒)	平均水深 (米)	最大断面 平均含沙量 (公斤/米 ³)	年输沙量 (百万吨)	平均输沙量 (吨/秒)
合流前	69472	2550	8560	1.89	9.37	1.04	281	8.9
合流后	866599	3540	11200	2.16	9.9	1.23	436	13.8

每年7—9月水位最高,是汛期,1—4月水位最低,是枯水期。洪水季节输沙量占全年输沙量80—90%以上,是沉积物主要堆积时期。由于洪水涨落频繁,流速变化大,导致洪水期心滩冲刷和堆积十分迅速,发育了多种沉积构造。枯水期沙坝裸露,人工挖泥取沙掘出了许多理想的剖面,为研究心滩沉积提供了极好的场所。

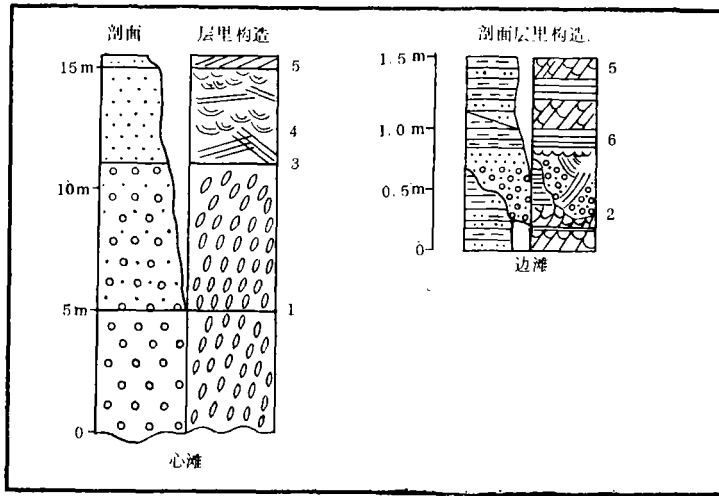
三、岩性组合与层理构造

心滩的岩性和层理构造,可以分出上部和下部两种河道砂坝类型,由上而下为(图3):

4. 细—粉砂层 发育小型槽状交错层及爬升波痕层理,厚0—1米。
3. 中粒砂层 发育“人字型”构造和大型槽状交错层理,厚3—5米。
2. 砾砂混合层 砾石呈叠瓦状排列,砂子皆为筛积物,厚5—7米。
1. 砾石层 砾石呈叠瓦状排列,砂子被潜流带走,厚5—6米。

1—3层属下部河道砂坝;4层属上部河道砂坝。

边滩的岩性和层理构造由上而下为:



1.滞留沉积的叠瓦状砾岩 2.大型槽状交错层理砾石沿斜层分布 3.“人字型”构造
4.大型槽状交错层理 5.爬升波痕层理 6.水平层理

图3 心滩和边滩的岩性与层理组合

Fig. 3 Lithological characters and stratification composition of channel bar and point bar

3.粉砂与粉砂质粘土间互层 砂与粘土单层厚0.15—0.2米.发育爬升波痕层理和水平层理,厚0.8米。

2.细—粉砂层 发育小型槽状交错层理与水平层理,厚0.7米。

1.砂砾石层 沿冲刷坑洼和槽状层理的倾斜面分布,厚0.8米。

1层属下部点砂坝, 2—3层属上部点砂坝。

边滩和心滩沉积物的粒度特征,都具有向上变细的正韵律特征。心滩的牵引流沉积和垂向加积较发育;边滩的侧向和垂向加积较为发育。

四、层理构造在心滩上的发育状况

由于心滩头部迎水坡水流冲刷作用强,系超临界流或临界下流动,因而迎水方向沉积物主要是叠瓦状的砾石层(图版 I, 1)。在砂垄和砂坝迁移形成的冲槽与冲坑内充填(垂向加积)有中—细砂沉积物,这些沉积物的层面上发育有各种各样的波痕和表面印痕。未胶结的砂砾孔隙发育,连通性好,砂坝的潜水面与河水面几乎等高,所以水面涨落在冲槽、冲坑中都有反映。树枝状流痕是在退水痕线的背景上发育起来的(图版 I, 2)。因风向改变导致流向改变,因此浅水波痕的种类较多:有干扰波痕(图版 I, 3)、削顶波痕、菱形波痕、放射状波痕(图版 I, 4),和马蹄形波痕(图版 I, 5)。波痕表面常见鸟足印痕、蚯蚓爬痕和其它生物活动痕迹。

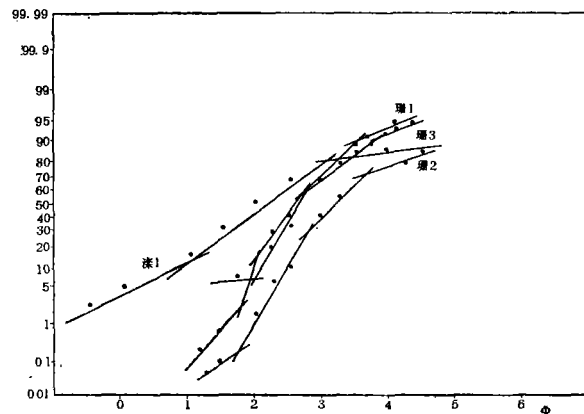
与心滩头部冲刷对应其两侧和尾部接受沉积。加积方式与边滩不同,物质沿心滩两

1) 刘宝珺 沉积构造(层理)的水力学意义,内刊,

侧逐渐向顶部呈楔状(束状)上叠,横剖面上形成所谓“人字型”构造(图版 I, 6)。纵断面在退水痕线的背景上,发育平行层理纹(图版 I, 7)。“人字型”构造在珊瑚坝尾部的断面上宽约150米,高2.5米。楔状上叠的砂纹与背斜构造极其相似。在砂坝尾部的滩脊或滩角处,又有较小的“人字型”构造发育。在尾部的冲槽中还发育叠置的槽状交错层理(图版 I, 8),槽宽2.5米,深0.5米;槽状丛系厚约4—5米,宽20—30米。槽的长轴与水流从叉道进入主河道的流向基本一致。冲槽的翼部和上部发育爬升波痕层理。

五、层理构造在边滩上的发育状况

有比较固定河槽的边滩沉积物,叠置在基岩的侵蚀斜面上。重庆地区的基岩是上侏罗统重庆群上沙溪庙组的灰白色块状中—细粒长石石英砂岩,夹紫红色粉砂质泥岩的不等厚互层。砂泥岩间因岩性差异形成凹凸不平的侵蚀坑洼,沉积物堆积状态受底形控制,因此珊瑚坝边滩沉积的砂泥互层都倾向河槽。砂层的粒度正态,概率图为三段式,牵引总体2%,跳跃总体58%,悬浮总体40%,粗截点 1.75ϕ ,细截点 2.75ϕ 。跳跃总体因回流影响出现截点,截点范围 $1.75-2.75\phi$ 之间,构成不宽的混合带,斜率 54° 。边滩的粒度正态概率曲线与心滩头部与尾部的曲线比较,发现心滩尾部分选最好,牵引总体发育(图4、5)。兹将主要特征与滦河对比列表如2。



滦1. 河北迁安滦河心滩发育大型槽状交错层理 珊1. 心滩尾部, 发育“人字型”构造 珊2. 心滩尾部发育爬升波痕层理 珊3. 边滩发育大波痕交错层理

图4 心滩的正态概率曲线

Fig. 4 Normal probability curves of channel bar

重庆珊瑚坝这一长江上游的心滩(河道砂坝),与河北省迁安县附近的滦河中上游的心滩(网状河道河坝,以下简称滦河)比较,有许多相同之处,即沉积物主要由砾石和砂组成,中夹薄层粘土,而且沉积层序都是正旋回。旋回底部有冲刷面,都有“人字型”构造发现。不同之处在于滦河发育河道砂坝迁移形成的块状或水平层理砾石层,与大型单组或多组交错层理的砂砾层交互。它们都是上部流动环境下的快速堆积,并构成

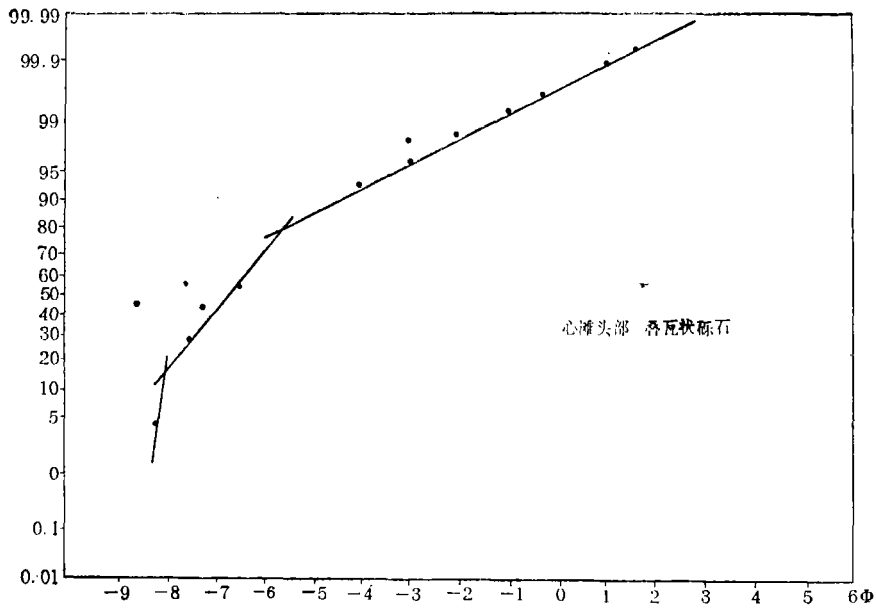


图 5 叠瓦状砾石正态概率曲线

Fig. 5 Normal probability curves of imbricate gravels

表 2 珊瑚坝与滦河心滩粒度特征对比表

Table. 2 Correlation of granularity characters between Shanhuba and the channel bar of the Luanhe River

地 区	环境类型	层 理	粒 径		粒 度 正 态 概 率 曲 线 特 征						
			最 大 ϕ	中 值	曲 线 类 型	牵 引 总 体 %	跳 跃 总 体 %	斜 率	截 粗 点 ϕ	细 截 点	悬 浮 总 体 %
重 庆 珊 瑚 坝	心滩头部	叠瓦状砾石	-8.1	-6.75	有混合带的斜线	15	68	50°	-8	-6.25	17
	心滩尾下部砂坝	“人字形”构造	1.5	2.75	三段式	8	80	59°	2	3.25	12
	心滩尾部	爬升波痕层理	1.5	3.25	“	0.1	79.9	55°	1.5	3.75	20
	边滩上部漫滩	与基岩倾斜面一致的倾斜层理	1.75	3.65	“	2	58	54°	1.75	2.75	40
滦河迁安	网状河道砂坝	大型槽状交错层理	1	1	“	15	65	35°	1	3	20

层序的主要部份。心滩上部沉积仅占层序的很小部份。它们是下部流动环境下的沉积。因此爬升波痕层理、水平层理较发育，这类层理组合方式反映洪水能量逐渐减弱的过程。珊瑚坝“人字型”构造其规模远较滦河为大，在“人字形”构造的背景上，又叠置有槽状交错层理和爬升波痕层理，各种浅水波痕更为发育。粒度曲线的三个总体和截点的粒级相应变细，跳跃总体分选变好，显示了重庆珊瑚坝河流心滩的沉积物远离物源区，有

更长的搬运距离。

六、结 论

1. 原生层理和层面构造在心滩不同部位有不同的组合型式。岩性粒级和粒度曲线的三个总体都有较大的差异, 尤其是波痕和生物活动遗迹种类繁多。据此复原地质历史时期的河道砂坝沉积环境时, 应尽可能多的研究层理、层面构造在三度空间的分布与组合关系, 并结合韵律、粒度曲线和各种测井曲线特征; 片面的强调某一方面都会导致环境解释的错误。

2. 珊瑚坝心滩沉积, 由下至上的层理组合, 可以归纳为: (1) 叠瓦状砾石。(2) 砂、砾混合的块状层理。(3) “人字型”构造。(4) 槽形交错层理(大波痕交错层理)。(5) 爬升波痕层理。(6) 水平层理(常缺失)。从(1)—(6)粒度分布也相应变细。

在写作过程中, 曾得到重庆水文总站的大力支持, 提供1979—1980年度有关的水文资料。并承戴进业等同志翻译英文摘要等。马建华参加了图件的清绘工作。一并致谢。

(收稿日期 1984年5月28日)

参 考 文 献

- [1] 郑俊茂、孙永传等, 1980, 石油与天然气地质, 第1卷, 第3期, 180。
- [2] 高健、许世远等, 1983, 沉积学报, 第1卷, 第1期, 28—33。
- [3] 邵虚生等, 1982, 地理学报, 第37卷, 第3期, 246—249。

A CHANNEL BAR IN THE UPPER REACHES OF THE CHANGJIANG RIVER—RESEARCH ON RECENT SEDIMENT OF SHANHUBA IN CHONGQING, SICHUAN PROVINCE

He Li Shu Wenzhen

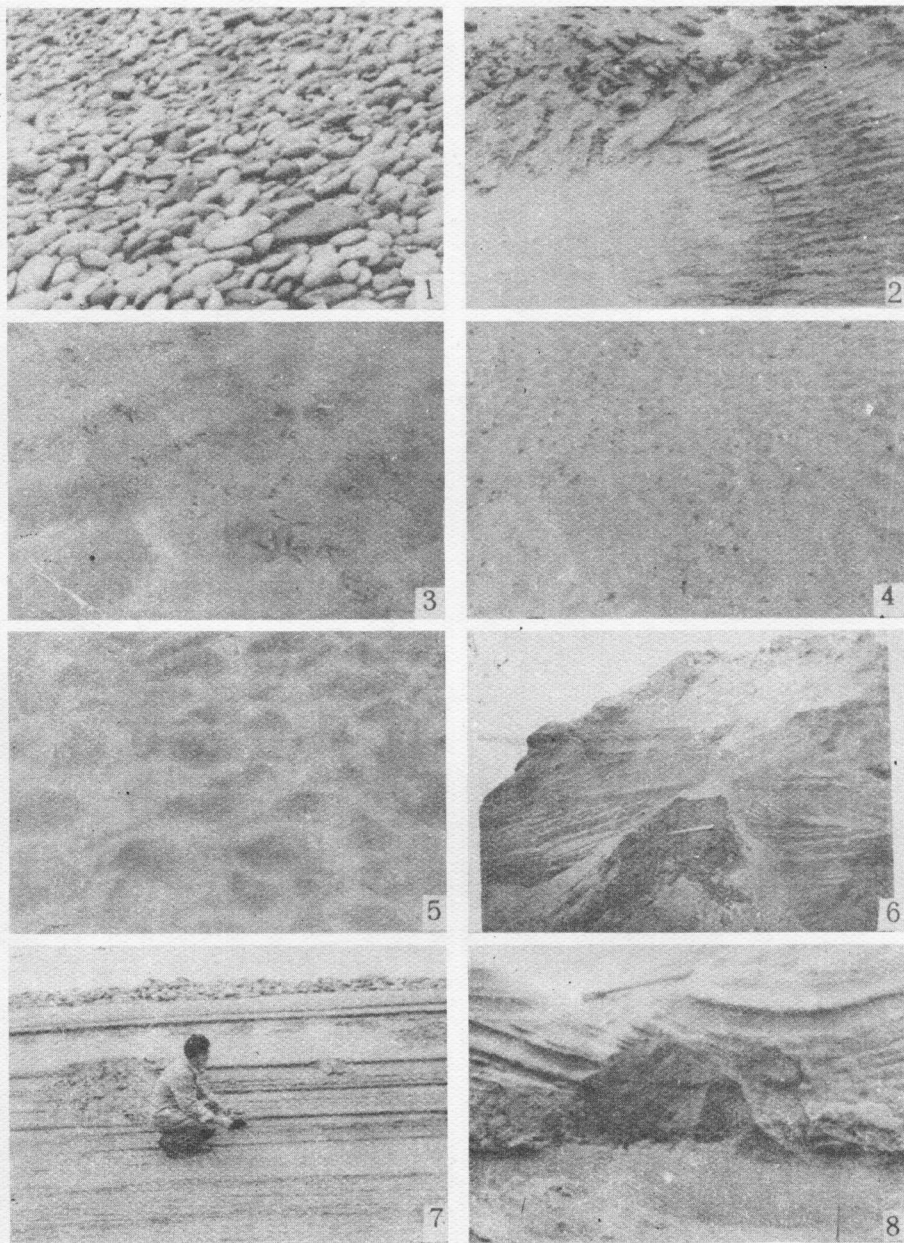
(Southwest Bureau of Petroleum Geology, Ministry of Geology and Minerals)

Abstract

Shanhuba in Chongqing is a channel bar in the upper reaches of the Changjiang River. In the different parts of the bar, there are a lot of different forms of stratification and bedding plane structure. The various ripple marks on the surface of the bar are comparable to those in the near-shore intertidal area. The typical “inverted V” structure on the cross-strati-

fication of the channel bar is especially better than that on beach barrier and beach cusp.

The sedimentary model established by studying the relationship between the bedding structure and grain-size cyclothems of the channel bar and its sedimentary history, can be used to look for fluvial sedimentary deposits. The Shanhuba channel bar in Chongqing will possibly be one of the best localities for making geological tours and researches on present channel bar.



1. 砾石呈叠瓦状排列 2. 树枝状波痕 3. 干扰波痕表面的鸟足印痕 4. 放射状波痕与菱形波痕
5. 马蹄状波痕 6. 人字型构造 7. 退水痕线背景上发育的平行层理纹 8. 大型槽状交错层理。