

文村甲决口扇沉积*

曹跃华 张春生 刘忠保 赖志云

(江汉石油学院, 湖北荆沙 434102)

阵发性洪水决口是文村甲决口扇形成的主要因素。决口深潭和岗洼相间辫状水道断续定向延伸是其重要的地貌标志。沉积物以悬浮递变搬运为主。水道沉积具明显的二元结构; 水道间沉积二元结构不明显, 形成上部沉积物前者比后者细的特点。以大型冲刷充填和小型槽状交错、平行、沙纹、均匀层理为主要沉积构造。在粒度曲线上, I类沉积物较粗, 分选好, 代表扇根扇中辫状水道下部沉积; II类沉积物较细, 分选较好, 代表扇根扇中水道间下部沉积; III类沉积物细, 分选较差, 代表扇缘沉积。并据此划分出了深潭、主体、边缘三个微相。

关键词 决口扇 识别标志 沉积构造 粒度特征 沉积模式

第一作者简介 曹跃华 男 39岁 讲师 沉积学

1 概况

文村甲决口扇位于长江中游公安河段北岸二圣洲边滩一侧(图1)。本河段由陡湖堤河湾和郝穴河湾组成, 全长54.2 km, 平滩水位时, 平均河宽1395 m, 平均水深12 m, 平均宽深

比116.3, 河段曲率1.45。陡湖堤河湾弯曲半径为7350 m, 中心角104°, 郝穴河湾弯曲半径11900 m, 中心角108°, 马家嘴河宽最大, 达3220 m, 郝穴河宽最小, 仅820 m。据史料记载^[1], 文村甲堤岸在明、清两代曾决口4次, 形成一系列决口扇群。文村甲决口扇形成于1842年, 扇长约11.6 km, 宽约7.5 km, 面积约87 km², 决口处冲刷坑深达10 m, 为本河段决口扇群中较大的一个。

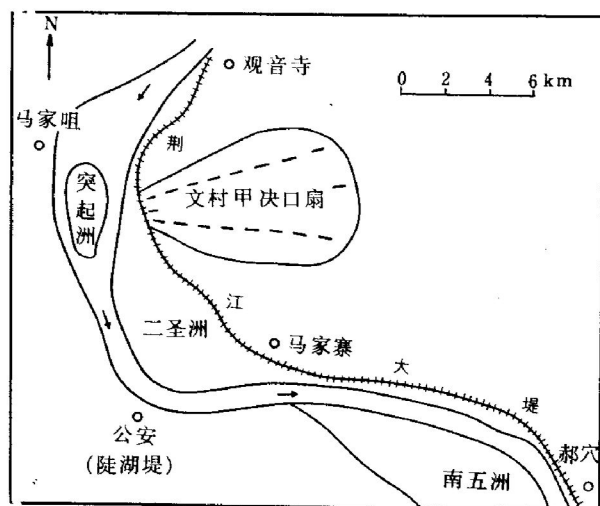


图1 公安河段河势图

2 识别标志

2.1 卫片标志

决口扇在卫片上的影像特征是:(1) 由断续

* 本文为中国石油天然气总公司资助项目

收稿日期: 1995-02-25 改回日期: 1995-03-15

线条紧密排列组成扇形小水系；(2) 断续线条靠近扇根较粗，向扇缘变细变密呈毛发状展布，然后逐渐消失，为决口扇的辫状水道；(3) 扇根一般存在一个蓝色或黑色连片小水域，为决口扇根部的冲刷深潭。呈蓝色者水体较清较深，黑色者水体较浅或已淤积。

2.2 植物、地物标志

人类根据土壤性质选择最适宜的作物种植，因此决口扇的不同部位便形成了不同的植物区系。花生、小麦、杨树等植物主要种植在以褐黄色粉细沙为主的沙岗上；棉花、油菜主要种植在以灰黄色泥质粉沙为主的垄地里；水稻主要种植在黑色粉沙质泥为主的洼田中；决口扇根部的深潭是天然鱼场，房屋和村庄通常位于地势较高的垄台上。上述岗、台、垄即为冲积扇水道间沉积，洼田为辫状水道沉积，养鱼场即为冲刷坑。

2.3 地貌标志

决口深潭及与此毗邻的辫状水道是决口扇的重要地貌标志。深潭的位置一般紧邻现代河道的凹岸，辫状水道一般与长江走向垂直，呈明显的辫状分支水系。水道向前缘逐渐变细、变多、变浅以至消失。水道间则是地势较高的沙质岗地。这种岗洼相间及断续定向延伸的特征地貌，是决口扇存在的重要标志。

3 典型沉积剖面

在文村甲决口扇上布置剖面 6 条，钻井 7 口，最深探井 14.4 m，开挖探槽 29 个。在扇体不同部位选取有代表性的剖面 5 个（图 2），简介如下：

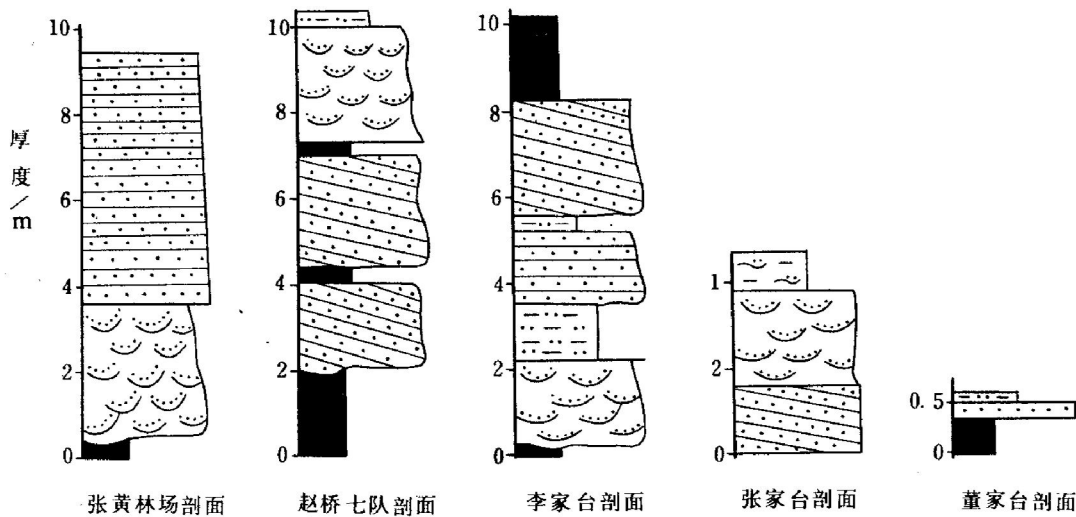


图 2 代表性沉积剖面图

3.1 张黄林场剖面

位于文村湖北侧 200 m，剖面总厚度 9.2 m，由三层组成，主要为细沙沉积，代表决口深潭的层序特征。

位于扇中水道内，剖面厚 2.3 m，由三层组成，以细沙沉积为主。

3.5 董家台剖面

位于决口扇扇缘，由三层组成，剖面厚 0.73 m，以薄层细沙夹粉沙沉积为主。

剖面底部土黄色泥是决口扇层序与下部冲积平原沉积的分界线。分界线之上的沙层中有较多的瓦片、砖块及朽木，部分探槽底部沙层夹有黑色薄层泥，表明决口前，文村甲部分地区为小型河漫湖泊或积水沼泽环境。决口扇沉积厚度变化很大，主要堆积区集中在决口深潭及前方主水道部位，多呈块状分布，向边缘迅速变为薄层直至尖灭。

4 粒度分布特征

文村甲决口扇粒度概率曲线可以分为以下三种类型（图 3）。

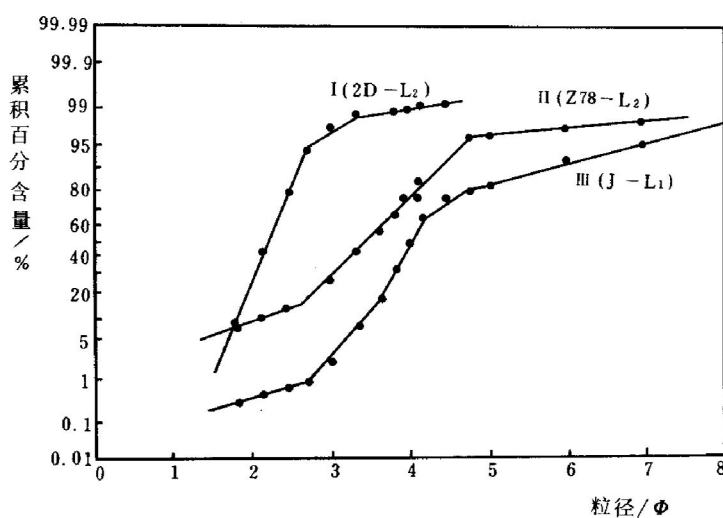


图 3 粒度概率曲线图

第 I 类：为两段型，跳跃次总体含量 80%~98%，斜率为 68°~73°；悬浮次总体含量 2%~10%，斜率 10°~26°； Mz 2.13~2.93 Φ ，平均 2.45 Φ ； σ_1 平均 0.354， SK_1 0.106， Kg 1.322。反映沉积物粒度较粗、分选很好、正偏态、峰态尖窄。样品主要位于扇根及扇中辫状水道下部，少数位于水道间层序下部。

第 II 类：多为三段型，滚动次总体含量低于 3%；跳跃次总体含量 62%~84%，斜率 46°~68°；悬浮次总体含量 10%~14%； Mz 2.55~

3.42 Φ ，平均 2.91 Φ ； σ_1 0.41~0.867，平均 0.659； SK_1 0.164~0.489，平均 0.29； Kg 0.873~1.570，平均 1.285。反映粒度比第 I 类细，分选较好，以正偏态为主，少数为近对称和负偏，峰态为中等到尖窄。样品主要位于扇根及扇中辫状水道间层序下部，少数为水道前缘沉积。

第 III 类：主要为四至五段型，粒度分布区间较宽，滚动次总体含量较低，悬浮次总体含

量较高,跳跃次总体含量为40%~60%,斜率 $35^{\circ}\sim 50^{\circ}$; Mz 3.08~3.98 Φ , 平均3.49 Φ ; σ_1 0.965~1.85; SK_1 -0.213~0.527; Kg 0.922~1.979。反映粒度较细,以粉沙为主,分选差,偏态变化较大由负偏一极正偏,峰态由中等一很尖窄。主要分布于扇缘地区,少数分布于水道间层序上部。

CM图由PQ、QR和RS三段组成,其中PQ和RS段样品点较分散,QR段较集中(图4),表明沉积物主体以递变悬浮搬运为主,在扇缘及扇中层序上部是水动力较弱的细粒均匀悬浮沉积。

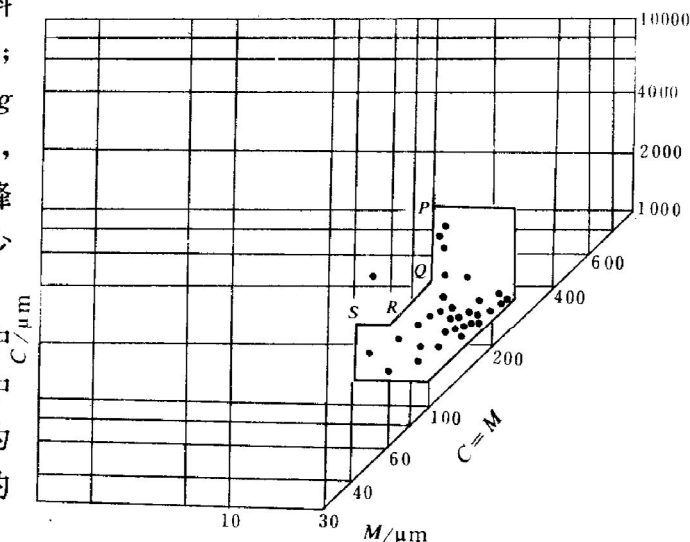


图4 文村甲决口扇CM图

5 沉积构造

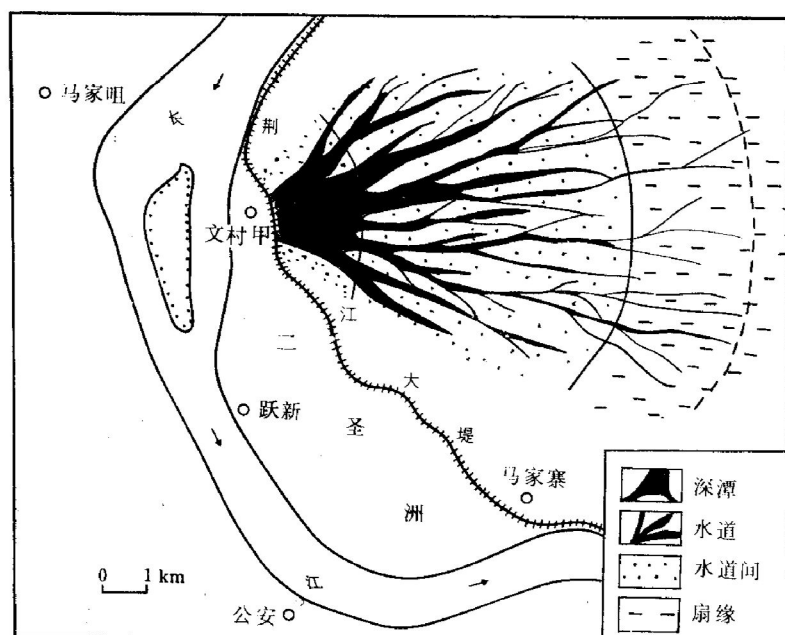


图5 决口扇沉积模式图

主要发育以下几种沉积构造:

(1) 冲刷充填构造: 主要发育在决口扇底部, 起伏规模较大。根部冲坑深达9~11m, 积水成渊, 向前方下切深度减小。辫状水道比水道间底部冲刷面起伏大, 冲刷面之下为冲积平原土黄色泥层, 之上为混杂有砖瓦、树木的沙质堆积, 显系快速充填形成。

(2) 平行层理: 主要发育于扇根及扇中辫状水道间沙质沉积中, 纹层模糊, 横向连续性差, 是在浅水高流速下快速堆积的产物。

(3) 小型槽状交错层理: 主要发育于扇中水道内沙质沉积之中, 纹层不太发育。

(4) 沙纹层理: 主要发育于扇中及扇缘粉沙质沉积中, 层系厚2~3 cm, 未见爬升特征。

(5) 板状及楔状交错层理: 主要发育于辫状水道内, 层系厚10~17 cm。

(6) 水平层理: 主要发育于决口扇层序上部粉沙及泥质沉积中。

(7) 均匀层理: 广泛发育于决口扇沙质、粉沙质及泥质沉积中。

上述构造发育特征表明: 决口扇以平行层理, 小型槽状交错层理、沙纹层理和均匀层理为主, 大型特征沉积构造是冲刷-充填构造。

6 沉积模式

根据微地貌和沉积特征, 可将文村甲决口扇分为以下三个微相(图5)。

6.1 深潭微相

位于决口扇根部, 为决口时洪水对底部强烈冲刷形成的积水深渊, 宽约1200 m, 长约1800

m, 深9~11 m, 底部为大型冲刷面。深潭沉积下粗上细, 下部以中细沙为主, 厚3~5 m, 上部为暗色淤泥及粉沙沉积, 厚约2~3 m (图6a)。

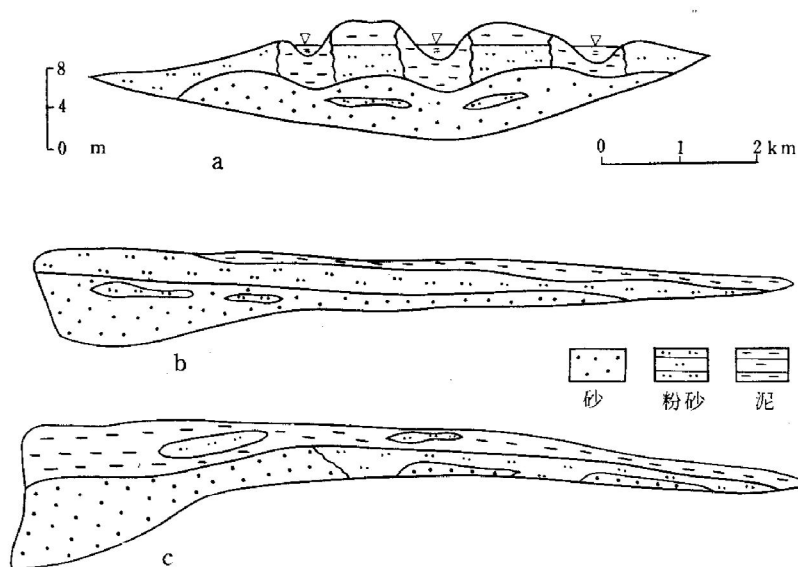


图6 微相沉积剖面图

a—深潭微相横剖面, b—主体微相(水道间)纵剖面,

c—主体微相(水道)纵剖面

6.2 主体微相

位于决口扇中部, 厚度由靠近深潭的8~9 m渐变为近缘部的1 m。包括辫状水道和水道间两种沉积类型。水道宽150~200 m, 近源端窄而深, 远源端宽而浅, 主要由中细沙和泥组成, 具明显的二元结构(图6c); 水道间宽一般200~350 m, 近源端以块状沙沉积为主, 沙层厚6~8 m, 二元结构不明显; 远源端下部以

粉沙沉积为主, 厚度一般0.5~1.5 m, 上部为泥质沉积, 厚0.5~2.0 m (图6b)。

6.3 边缘微相

位于扇缘, 与冲积平原呈渐变过渡关系, 厚度一般小于1.0 m, 主要由粉沙和泥组成。

决口扇水道上部沉积物细、水道间上部沉积物粗的特点, 与正常辫状河及冲积平原分流河道和河道间沉积特点正好相反^[2]。原因在于决口时期水道内水流能量强、速度高, 较粗颗粒物多带向下游远源端, 就地沉积者不厚; 而水道之间水流能量小, 大量较粗的颗粒却迅速就地堆积。当决口停止之后, 水位下降决口断流或水流极小, 辫状水道之间由于沉积物厚, 出露水面形成沉积间断, 或水深极浅沉积极薄的细粒物质, 导致二元结构不发育, 以沙质沉积占优势。而水道却仍然保持较深水体, 接受缓慢的细粒沉积, 与决口时的沙质沉积构成典型的二元结构。文村甲决口扇水道与水道间常见到沙与泥的互层沉积, 说明决口停止并非截然断流, 洪水季节尚有少量水流进入扇区。

参考文献

1 荆江大堤志编委会. 荆江大堤志. 南京: 河海大学出版社, 1989, 61~75

2 刘宝珺. 沉积岩石学. 北京：地质出版社，1980

SEDIMENTS OF CREVASSE SPLAY IN WENCUNJIA

Cao Yaohua Zhang Chunsheng

Liu Zhongbao Lai Zhiyun

(Jiangnan Petroleum Institute, Jingsha, Hubei)

Abstract

Intermittent flood crevasse is the main factor in the formation to Wencunjia crevasse splay; a deep crevasse pond and the directional extension of braided channels passing by hills and holows is the important geomorphic feature of the crevasse splay. The sediments of the splay are primarily graded-suspension transported. Sediments in water channels have distinct binary texture, but the binary texture of the sediments between the channels are not clear. This has resulted in fine sediments of the former than the later in the upper parts. The main sedimentary structures include large scale of wash-filling bedding, trough cross bedding, parallel bedding, sand ripple, homogeneous bedding. As for its grain size curves, type-I is usually coarse and well-sorted, representing sediments deposited in lower parts of braided channels in the root and central parts of the splay; type-II is relatively fine and better sorted, representing sediments deposited in the lower parts of the root and central sections of the splay between the channels, type-III is fine but poor sorted, representing sediments in splay margin. In consideration to the above mentioned, three subfacies such as deep pond, main body and margin subfacies have been subdivided.