

黄河小浪底河段古洪水沉积

谢悦波¹ 刘金涛¹ 沈起鹏²

(1. 河海大学水文水资源及环境学院, 江苏 南京 210098; 2. 湖南省水文水资源局 湖南 长沙 410007)

摘要 通过分析古洪水沉积的环境及应用沉积物识别的野外特征指标体系, 指出黄河小浪底河段的古洪水沉积分为 3 种类型, 具有 4 个特点, 其中赋存古洪水平流沉积的地貌类型有 4 种. 这一研究成果为在野外寻找及判断黄河小浪底河段的古洪水沉积提供了科学依据, 对古洪水研究具有普遍指导意义.

关键词 古洪水 洪水信息载体 平流沉积 尖灭点

中图分类号 :TV122⁺.2 **文献标识码** :A **文章编号** :1000-198X(2001)04-0027-04

黄河小浪底水利枢纽古洪水研究, 在三门峡至小浪底共 131 km 河段已发现存在 1843 年沉积的基础上, 扩大选择典型的峡谷河段和山间宽谷河段: 三门峡以下河段、垣曲河段、八里胡同上、下河段及妯娌滩至小浪底河段, 反复勘测古洪水沉积. 勘测河段约占全河段总长的 1/3, 见图 1. 在 150 多个地点发现了古洪水沉积的痕迹, 经反复考核, 最后选定了 96 个地点进行高程测量和采样^①.

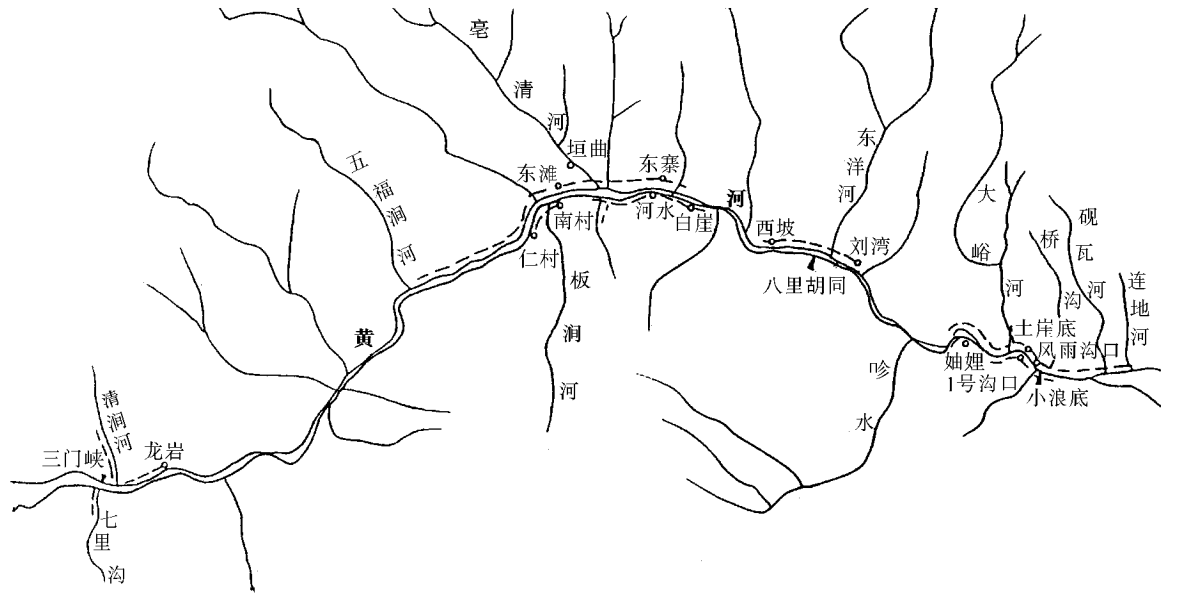


图 1 黄河三门峡至小浪底古洪水沉积勘测和采样地点分布

Fig.1 Distribution of surveyed and sampled paleoflood deposits from Sanmen Gorge to Xiaolangdi of the Yellow River

1 黄河三门峡至小浪底河段古洪水沉积特点

- a. 1843 年洪水沙质堆积体分布广、体积大, 改变了河谷地貌结构和古洪水沉积的分布;
- b. 古洪水沉积赋存的微地貌形体, 从物质组成、颜色等外观特征方面, 很难与不断改造的残积、坡积、残坡积以及黄土、次生黄土堆积等区别开来;

收稿日期 2001-03-20
基金项目 国土资源部基础研究资助项目(200010301)
作者简介 谢悦波(1957—)男, 江苏六合人, 教授, 博士, 主要从事水文学及水资源专业水信息采集与处理方面的研究.
^①河海大学水资源水文系, 黄河水利委员会勘测规划设计研究院, 黄河小浪底水利枢纽古洪水研究报告, 1995.

- c. 沉积物的有机质含量普遍偏低 ,不易找到适宜测定生成年代的实物样品 ;
- d. 河段沉积样品中 ,确有外源的沉积体移积和‘已变形’、“再沉积”的孢子花粉 ,由此推断 ,这类古洪水沉积样品成果的测年可能比洪水沉积生成的实际年代较早 .

2 黄河三门峡至小浪底研究河段古洪水沉积类型

2.1 主河槽和滨河槽砾质沙砾质沉积

这类沉积主要组成河槽的心滩、边滩 ,据小浪底工程钻孔资料显示 ,小浪底附近黄河深槽中这类充填的砾质堆积 ,最大厚度可达 112.5 m. 这类沉积用于河道断面恢复计算 .

2.2 河床和滨河床沙质沉积

研究河段普遍分布着河床和滨河床沙质堆积体 ,如 1843 年洪水和 1933 年洪水形成的沙质堆积体 .
这类沙质沉积多数分布在支流沟谷的谷口、谷口段两侧、宽谷河段两侧 ,尤其是凸岸的边部 ,以及部分峡谷河段的滨岸部位 .物质成分以中粗沙为主 ,局部含较多的细粒(粒径 2~5 mm)或者细沙、细沙粉沙质夹层 ,组成滨岸的沙质堆积平台 ,或残存为岸坡上的带状沙体 ,或者充填在干流或支流沟口段岸边的岩洞缝隙中 .

2.3 洪水泛滥性细颗粒平流沉积

这是河漫滩相洪水沉积 ,在黄河研究河段体现为泛滥性细颗粒沉积 ,是这次研究的主要对象 .其沉积分布见表 1.

表 1 黄河三门峡至小浪底河段古洪水平流沉积
Table 1 Slack water deposits of paleoflood from Sanmen Gorge to Xiaolangdi of the Yellow River

采样编号	采样地点	起点距离/km		高程
		距三门峡上口	距小浪底大坝	(海拔/m)
PY—01	垣曲县东滩村东	78.2	55.4	210.700
PY—05	渑池县搬村西砖瓦场	75.9	57.7	228.300
PY—07	渑池县南村乡河水小学东	79.8	53.8	212.024
PY—03	垣曲东寨西沟	80.3	53.3	205.013
PZ—7	孟津县妯娈滩前嘴村	122.2	11.4	163.573
PZ—8	孟津县妯娈滩前嘴村	122.5	11.1	158.852
PZ—6	孟津县妯娈滩后背村	123.2	10.4	168.548
PZ—9	孟津县妯娈滩西园村	124.2	9.4	159.248
PZ—2	孟津县妯娈滩西沟左支	124.9	8.9	161.090
PZ—4	孟津县妯娈滩东石坡沟西	125.9	7.7	159.455
PZ—3	孟津县妯娈滩东石坡沟西	125.95	7.65	158.939
PD—5	孟津县赤河滩西煤窑沟口	127.7	5.9	170.506
PD—4	孟津县赤河滩西沟村西	129.2	4.4	164.059
PD—7	济源县大峪沟口西	129.3	4.3	160.249
PD—3	孟津县赤河滩西沟村前	129.5	4.1	151.769
PD—2	孟津县赤河滩东沟口内			157.376
PD—1,2	孟津县小浪底 1 号坝址南端 1 号沟口	130.5	3.1	154.828
PF—1,5	济源县土崖底村西风雨沟口	132.95	0.65	152.010

在黄河小浪底古洪水研究的河段 ,已发现的赋存古洪水平流沉积的缓倾斜岸坡平台 ,沉积的地貌类型大体可分为以下 4 种 (a)长期风化剥蚀形成的或较厚残坡积物掩覆的倾斜平缓的岸坡阶段 ,如黄河孟津妯娈滩 PZ—03 点等 (b)小支流沟谷沟口的锥状堆积体 ,有的地方称为(古)溪口滩或冲出锥 ,如黄河孟津赤河滩东 1 号沟口的 PD—01 点 ,济源土崖底村东风雨沟口的 PF—01 点等 (c)陡岸坡前的重力堆积体 ,如黄河渑池南村河水小学东的 PY—07 点等 (d)残余高漫滩后缘 ,或低阶地前缘 ,如黄河孟津赤河滩村前的 PD—03 点 ,垣曲东滩村东边的 PY—01 点等 .此外 ,还在小支流沟谷口内的槽底或边坡部位(如黄河孟津妯娈滩村西小沟内的 PZ—09 点)或在岸坡壁岩洞以及黄土穴(如黄河济源大峪河口西的 PD—07 点等)中 ,有古洪水沉积的充填 .

掩埋缓倾斜岸坡平台上的古洪水平流沉积 ,主要是顺坡下来的碎屑洪水坡积物 ,它们的显著特点是 :层理不清 ,分选性差 ,并含有小岩块碎石 .

一般情况下 ,能在缓倾斜岸坡平台前缘的垂直剖面上找出古洪水平流沉积夹层 ,见图 2、图 3 ,少数情况

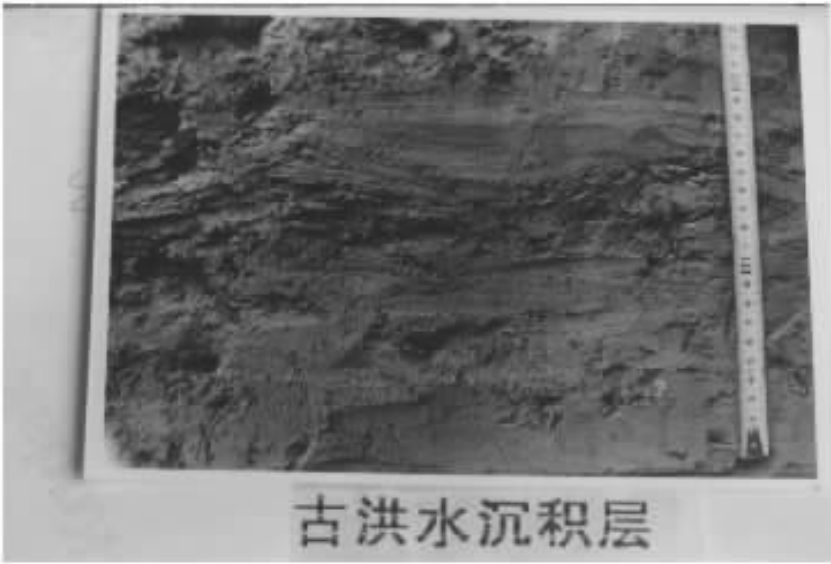


图 2 黄河小浪底河段 PD—03 点平流沉积物(中间一层,顺河流方向)

2 Paleoflood deposits at PD—03 of Xiaolangdi reach of the Yellow River(in the middle layer in the river direction)

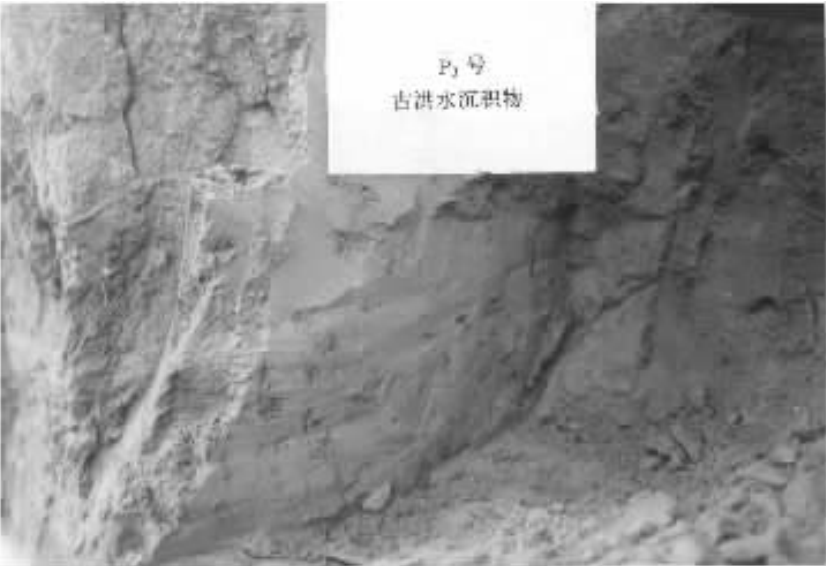


图 3 PD—03 点洪水平流沉积物的尖灭点(中间一层,垂直于顺河流方向)

Fig.3 Pinch-outs of paleoflood deposits at PD—03(in the middle layer perpendicular to the river direction)
下需布置开挖剖面的工程才得以揭示.

3 黄河三门峡至小浪底研究河段古洪水沉积构造^[1~4]

上述河段的部分样品取自于缓倾斜岸坡平台剖面中的古洪水平流沉积夹层,具有如下特征:

a. 沉积厚度.一般厚度几厘米到十几厘米,粒度较细且均匀.这是因为近岸边处的洪水流速近乎为零,此时水流携带悬浮质泥沙的能力大大减小,稍微粗一点的悬浮质泥沙已在此前离岸边较远处沉积,因此近岸边处的悬浮质泥沙含量少,而且均匀.

b. 沉积结构.沉积夹层的结构较紧实.这是因为这些泥沙颗粒较细,因而相互之间的空隙小,加之沉积时间长,自身重力作用加上覆盖在其上的覆盖物重力作用,使得沉积逐渐压实,从而形成较紧实的结构.

c. 沉积层理.沉积夹层具有发育极微薄的近水平层理或波状纹理,这是因为洪水平流及其后的退水过程中,由于逐步分层,或受到风、波浪的扰动影响而形成的.层理是判断洪水平流沉积的重要依据之一.

d. 沉积物的颜色.古洪水平流沉积物与当地坡积物的颜色有明显的差异.这主要是因为两种物质的来源不同、组成成分不同所致.干流古洪水平流沉积颜色偏深,呈褐红色,而当地坡积物主要是由富含角闪石的

岩石风化碎屑物质组成,呈浅黄色,差异十分明显.在古洪水平流沉积的沉积构造特征中,存在着发育极微薄近水平层理的分层标志亦是颜色的深浅或粒度的差别.

e. 沉积末端.上述研究河段所取样品中匍匐在缓倾斜岸坡平台上的这类古洪水平流沉积,还具有随地形起伏末端翘起的特点.一般古洪水平流沉积物的尖灭点翘起端延伸的水平距离约 45 ~ 50 cm,末端翘起高度 5 ~ 10 cm 不等,但在两边河岸较陡的情况下(支流冲沟一样),古洪水平流沉积尖灭点翘起端延伸的水平距离较短,有些地方仅有 20 cm.

上述研究河段所取样品中分布在缓倾斜岸坡平台上的古洪水平流沉积,还具有随地形起伏、末端翘起的特点.其中小支流沟谷谷口锥状堆积体上的超覆沉积 PD—1—1 2 和 PF—1 5 样品非常典型. PD—1—1 2 样位于孟津县小浪底 1 号坝址南端 1 号沟口,是在锥状堆积体前端发育并保存了与锥状堆积体前积层相交错叠置,又被后来的锥状堆积体顶积层掩埋的古洪水泛滥性平流沉积.该样点沟口锥状堆积体前积层为含小石块和岩屑的粗粉沙,其顶积层为局部含小石块的类黄土堆积,向沟源方向 3 ~ 5 m 以远,即渐变为由岩块碎屑组成的含粘土坡积层. PD—1—2 为与锥状堆积体前积层交错叠置的洪水沉积, PD—1—1 为超覆锥状堆积体的洪水平流沉积,具有发育薄层理的粉沙.沿沉积向岸侧开挖探槽, 50 cm 深处可见沉积层尖灭.尖灭点高出沉积层面 5 cm.垂直剖面方向上, PD—1—2 样厚 5 cm, PD—1—1 样厚 5 cm,薄层理单层厚度 0.1 ~ 0.2 cm 不等.

PF—1 5 样位于济源县土崖底村西风雨沟口,其沉积赋存特征与 PD—1—1 2 相类似.

PD—3 位于孟津县赤河滩西沟村前大路外侧缓坡下、古河漫滩后缘,属古河漫滩上的超覆加积.挖开 1.3 m 厚松散含块石的坡积层之后,就见到这一十分典型的古洪水平流沉积.厚 8 cm,由黄色粉砂与淡红色胶质粘土互层组成.部分沉积段有薄层理呈弧波状,向岸一侧 45 ~ 50 cm 出现尖灭,尖灭点高出沉积顶面 10 cm.该层之下为较纯净的冲积漫滩粗粉沙层.参见图 2 3.

4 结 语

经过对黄河小浪底河段古洪水沉积调查,并对 1843 年洪水带来的沙质堆积体进行了专门的研究,分析了古洪水沉积的环境.应用沉积物识别的野外特征指标体系,分析表明黄河小浪底河段古洪水沉积具有 4 个特点,沉积分为 3 类,其中对古洪水研究最有意义的泛滥性细颗粒平流沉积地貌具有 4 种类型.据此,为黄河小浪底水利枢纽的古洪水研究提供了可靠的洪水沉积信息.

本文在完成的过程中得到了詹道江、杨达源教授的指导,特此致谢!

参考文献:

- [1] 谢悦波, 杨达源.古洪水平流沉积基本特征[J].河海大学学报, 1998, 26(6): 6 ~ 11.
- [2] Kochel R C. Interpretation of flood palaeohydrology using slack-water deposits, lower Pecos and Deville River, Southwest Texas[D]. Austin: University of Texas, 1980.
- [3] Kochel R C, Baker V R. Paleoflood hydrology[J]. Science, 1982(215): 353 ~ 361.
- [4] Baker V R, Kochel R C. Flood geomorphology[M]. New York: A Wiley Interscience Publication, 1988. 123 ~ 137.

Paleoflood Deposits on Xiaolangdi Reach of Yellow River

XIE Yue-bo¹, LIU Jin-tao¹, SHEN Qi-peng²

- (1. College of Water Resources and Environment, Hohai Univ., Nanjing 210098, China;
2. Water Resources Bureau of Hunan Province, Changsha 410007, China)

Abstract: Through investigation of paleoflood deposits on the Xiaolangdi reach of the Yellow River, and by use of the field mark system for deposits judgement, identified are three types of the paleoflood deposits with four characteristics, and four geomorphologic types for the valid kind of slack-water deposit. The research provides a scientific guidance for the study of paleoflood on the Xiaolangdi reach of the Yellow River.

Key words: paleoflood; carrier of flood information; slack-water deposits; pinch outs