

# 基于生态环境保护的长江上游顺坝的优化设计

朱俊凤<sup>1</sup>, 刘勇<sup>2</sup>

(1. 长江重庆航运工程勘察设计院, 重庆 400011; 2. 长江航道工程局有限责任公司, 湖北 武汉 430013)

**摘要:** 顺坝是长江上游河段应用较广的整治建筑物之一。本文以长江上游草鞋碛滩险顺坝为例, 为严格落实水环境保护措施, 在长江上游顺坝常规结构的基础上, 对该顺坝结构进行了优化设计。分析表明该坝体结构首次在长江上游坝面进行使用, 是一种新技术新工艺, 为其他山区河流的航道整治提供技术借鉴。

**关键词:** 生态环境保护; 顺坝; 优化设计

**中图分类号:** U617 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006—7973 (2022) 05—0080—02

顺坝是一种坝根与河岸(或洲滩)相接, 坝身与整治线基本重合或平行的整治建筑物。对于长江上游山区河段来说, 顺坝的主要作用为用于修正枯水岸线, 调整航道弯曲半径, 并使水流状况获得预期改善<sup>[1]</sup>。本文以长江上游草鞋碛滩险为例, 在基于生态环境保护的前提下, 对顺坝的结构进行优化设计。

## 1 工程概况

草鞋碛滩位于长江上游河段内, 属于朝天门水道, 长江上游航道里程 656km 处, 位于朝天门长江大桥与大佛寺长江大桥之间, 上游左岸有嘉陵江汇入。草鞋碛为一浅滩, 其碍航特性主要为右岸草鞋碛碛翅伸出江中, 与左岸蜂窝子石梁相对, 束窄航槽, 在每年三峡水库消落低水位期(3—6月)航宽水深均不足; 另外左岸蜂窝子和蜂窝子下梁淹没不能过船时有滑梁等不良流态, 威胁船舶航行安全<sup>[2]</sup>。

针对草鞋碛的碍航特性, 提出其治理思路为通过整治达到规划航道尺度, 同时改善不良流态。其具体整治方案为: 对草鞋碛右岸浅区进行开挖扩宽航槽, 使其满足规划尺度要求, 并在左岸蜂窝子和蜂窝子下梁之间筑顺坝封堵石梁内浩, 归顺水流, 改善滑梁等不良流态(见图 1)。

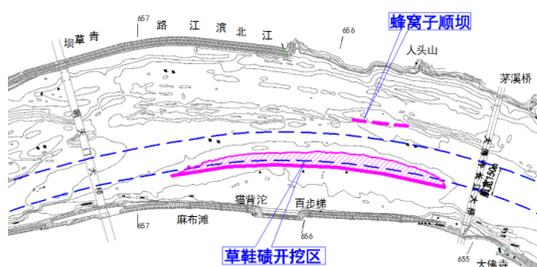


图 1 草鞋碛整治方案布置图

## 2 顺坝的常规结构

经统计, 对于长江上游已建工程, 如长江上游九龙坡至朝天门河段航道建设工程中猪儿碛滩段, 长江干线泸州纳溪至重庆娄溪沟航道建设工程中鲤鱼碛滩段、斗笠子滩段、神背嘴滩段, 长江干线宜宾合江门至泸州纳溪航道建设工程中红灯碛滩段、铜鼓滩滩段等等, 均建有整治建筑物顺坝。

上述顺坝的结构形式均为常规结构, 坝体均为抛石结构, 坝顶宽为 2m 或 3m, 边坡为 1: 1.5~1: 3.0, 坝顶基本上采用平坡, 坝头设计为圆弧形, 坝头坡为 1: 3 (见图 2 与图 3)。

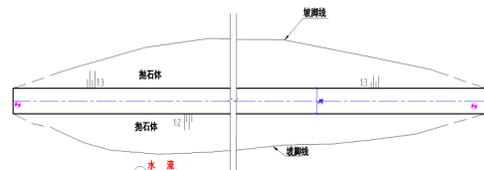


图 2 长江上游顺坝常规结构(平面图)

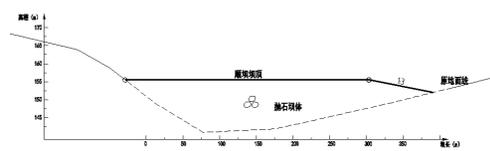


图 3 长江上游顺坝常规结构(纵断面图)

## 3 顺坝的优化设计

草鞋碛顺坝的目的是封堵左岸蜂窝子与下梁处缺口, 坝体受水流冲击力大, 因此考虑到顺坝结构的稳定性, 将坝顶宽设计为 5m; 坝顶高程为设计水位下 4m (154.31m, 1985 国家高程基准), 坝体长度 325m, 坝顶为平坡, 顺坝两端与石梁平顺衔接。迎水坡比 1: 2, 背水坡比 1: 3<sup>[3]</sup>。

考虑到顺坝实施后将可能导致局部河段水动力条件改变, 影响局部河段水文情势, 因此, 为严格落实水

# 长江中下游典型河段航道整治护岸工程 损毁特征及成因浅析

柯亨富<sup>1</sup>, 张柠<sup>2</sup>, 唐从华<sup>1</sup>

(1. 长江武汉航道工程局, 湖北 武汉 430000; 2. 长江武汉航道局, 湖北 武汉 430000)

**摘要:** 长江中下游航道整治中, 主要采用护岸工程对洲滩和岸线进行防护。护岸发生损毁是影响其功能发挥的主要因素, 本文基于近年来长江中下游典型河段护岸维修工程实例, 根据护岸损毁特征, 从局部河势及滩槽格局调整、工程设计结构强度、三峡蓄水后水沙条件变化、施工偏差及人为损坏等方面浅析了水毁成因。

**关键词:** 长江中下游; 护岸; 损毁特征; 成因

**中图分类号:** U617 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006—7973 (2022) 05—0081—04

长江中下游航道上起宜昌下至吴淞口, 全长 1669 公里, 是长江航运的重要组成部分。航道整治是提高航道标准, 保证航道功能的必要措施。在长江中下游航道整治中, 广泛采用护岸工程对岸坡和洲滩进行防护, 达到稳定航道边界, 遏制不利变化的目的。当前, 已建成的护岸工程受损坏的问题较为严重, 受各种因素的影响, 护岸工程每年都出现不同程度的损坏, 严重影响其功能

发挥。本文将结合窑监河段乌龟州护岸、藕池口水道藕池口心滩护岸、戴家洲水道戴家洲右缘护岸、江口水道柳条洲护岸等维修工程实例, 总结水毁特征, 分析水毁成因, 为护岸工程优化设计结构、提高可靠度、延长使用寿命等方面提供参考。

## 1 护岸结构及水毁特征

环境保护措施, 在长江上游顺坝常规结构的基础上, 对草鞋碛滩段的蜂窝子顺坝进行相应的结构优化设计, 在顺坝坝顶设置两处过水通道, 从坝体稳定性角度考虑, 过水通道位置位于顺坝下游段, 两处通道顶部中心点间距 100m, 下游侧通道下端点 CXQ-K4 距离顺坝下游坝头 35m, 底部高程为设计水位下 7m, 深 3m。考虑到通道的上游侧边坡类似该顺坝的坝头, 因此, 通道的上游侧边坡为 1:3; 顶部宽度控制在 20m, 通道的下游侧边坡为 1:2, 通道的底部宽度为 5m。

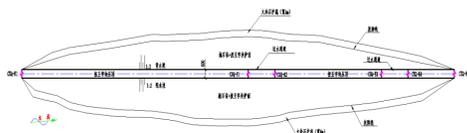


图 4 草鞋碛滩段顺坝优化结构 (平面图)

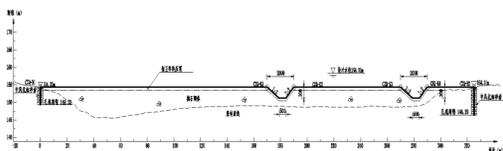


图 5 草鞋碛滩段顺坝优化结构 (纵断面图)

根据相关模型试验研究成果, 方案实施后, 航槽宽度增加, 航道尺度可达到规划尺度。同时, 航槽内水流

流态明显改善, 斜流减弱, 水流平顺; 顺坝区的分流作用减弱, 增大了开挖区的水流动力条件, 增强了束水攻沙的能力, 有利于航槽稳定和通航安全。

## 4 结语

对于草鞋碛蜂窝子顺坝, 根据生态环保要求, 本次设计中蜂窝子顺坝沿坝体纵向增加两处过水通道, 分析表明该坝体结构首次在长江上游坝面进行使用, 是一种新技术新工艺, 为其他山区河流的航道整治提供技术借鉴。

## 参考文献:

- [1] 长江航道局. 川江航道整治 [M]. 北京: 人民交通出版社, 1998.
- [2] 长江重庆航运工程勘察设计院. 长江上游朝天门至涪陵河段航道整治工程第一批施工图设计 [R]. 重庆: 长江重庆航运工程勘察设计院, 2020.
- [3] 中华人民共和国交通部. 航道整治工程技术规范 [J]. 北京: 人民交通出版社, 2004.