



长江宜宾至重庆卵石河段丁坝的坝根处理

朱俊凤

(长江重庆航运工程勘察设计院, 重庆 400011)

摘要: 以关刀碛滩险为例, 分析卵石河段丁坝坝根出现水毁现象的原因, 并提出相应的修复措施。分析表明: 卵石岸坡上的坝根除采用基槽开挖的方法保证坝根嵌入原始地形外, 还应采取增加护坡或挡护体等其他措施保护坝根。

关键词: 长江宜宾至重庆; 卵石河段; 丁坝; 坝根处理

中图分类号: U 617

文献标志码: B

文章编号: 1002-4972(2013)02-0157-03

Dealing with the root of spur dike at gravel bed in Yibin-Chongqing reach of the Yangtze River

ZHU Jun-feng

(Changjiang Chongqing Harbour and Waterway Engineering Investigation and Design Institute, Chongqing 400011, China)

Abstract: Taking Guandaoqi beach as a study case, this paper analyzes the damage causes of the root of spur dike on gravel bed, and proposes corresponding repair measures. The analysis indicates that we shall not only ensure the dike root embedded into the initial landform by foundation trench, but also take other measures such as slope protection or stop protector to protect the dike root.

Key words: Yibin-Chongqing reach of the Yangtze River; gravel bed; spur dike; root treatment

长江上游宜宾—重庆河段的河岸通常为卵石。卵石岸坡地质不稳定, 在坝根处容易被水流淘刷, 使得坝体与岸坡分离, 不仅使丁坝失去作用, 而且可能使岸坡大面积垮塌、农田冲毁, 造成严重后果^[1]。因此, 坝根处理得好坏, 将直接关系到坝体本身的安全, 同时还关系到岸坡的稳定。本文以关刀碛滩险坝根毁坏为例, 介绍卵石河段丁坝的坝根处理措施。

1 工程概况

关刀碛滩位于长江上游宜宾—重庆河段内, 宜昌上游762.7 km处, 为一典型的枯水浅险滩, 河床地质为卵石河段。由于左岸关刀碛碛翘凸伸江中, 一方面束窄航槽, 使枯水航线变得弯曲; 另一方面由于碛翘的壅水, 产生冲向右岸的横

流, 上、下行船舶为避免横流影响, 均需抱紧关刀碛碛翘航行, 过往船舶极易在左岸触浅或右岸触礁^[2]。

其整治方案为: 1) 在左岸建1座丁坝, 坝头高程为186.1 m, 坝根高程为186.6 m, 坝顶纵坡3.0‰, 从坝根向坝头方向放坡, 迎水坡边坡为1:1.5, 背水坡边坡为1:2, 此丁坝将主流挑向河心, 加强对关刀碛碛翘的冲刷, 以保持航槽的稳定, 同时可调顺水流流向, 减弱冲向右岸的横流, 便利船舶安全航行。2) 在丁坝下游修建1座丁顺坝, 坝根高程186.7 m, 坝头高程为186.1 m, 坝顶纵坡2.7‰, 迎水坡边坡为1:1.5, 背水坡边坡为1:2, 此丁顺坝阻挡关刀碛碛翘向左岸方向的横流, 归顺主流沿航槽方向下泻, 维持疏浚区枯水期流速, 以保持航槽的稳定。3) 疏浚关刀碛碛

收稿日期: 2012-07-13

作者简介: 朱俊凤(1979—), 女, 工程师, 从事港口与航道工程设计工作。

翅，挖槽底高采用设计水位下2.9 m，疏浚断面边坡为1:3.0，横坡为平坡，纵坡与水面线一致，其

改善碛翅浅区航深不足的碍航问题，使其满足Ⅲ级航道的通航标准（图1）。

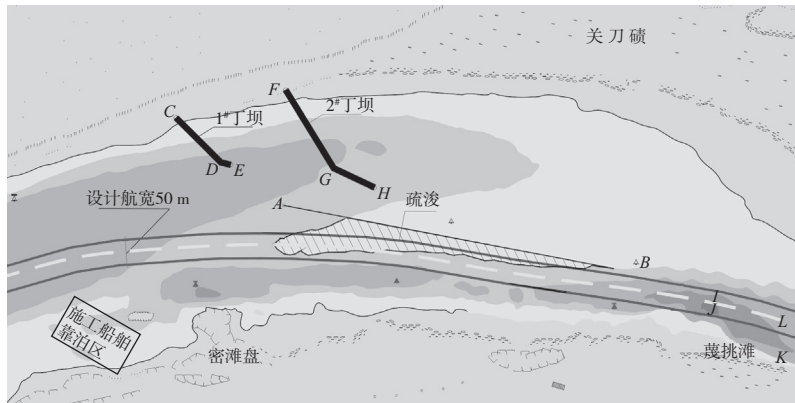


图1 关刀碛整治方案布置

2 水毁情况

本工程于2005年实施完工，经过2006年洪水期后，关刀碛滩丁坝、丁顺坝的坝根以及岸线被水流冲坏（图2），在一定程度上影响到整治效果^[3]。



图2 关刀碛丁坝水毁实况

3 水毁机理

1) 客观原因：①当水位淹过坝顶以后，在坝根的上、下游会形成回流及螺旋流，容易起动河床质，加之坝后水深较浅，形成的水体垫层较薄，减小水流的流速有限，直接作用于河床卵石；②坝体与下游侧岸线间为水流的回流区，对河床卵石的淘刷作用较强。在上述2种不良流态作用下，对河床逐渐淘刷，形成冲刷坑，淘刷护坡坡脚，导致坡脚悬空，进而毁坏坝根。

2) 主观原因：设计和施工经验不足是导致水毁发生的重要影响因素。设计单位对关刀碛滩岸坡的稳定性估计不足，坝根嵌入岸坡卵石层后未进行岸坡维护处理，而岸坡并不全是致密稳定

的卵石层，事实上卵石层后为不稳定的沙土；另外，施工单位的经验不足，当坝根开挖后，发现坝根处岸坡不是致密稳定的卵石层后，未能意识到坝根可能会不稳，未及时向设计单位以及相关单位进行汇报，而是机械地按图施工。

4 修复方案

针对关刀碛滩出现的问题及原因进行后分析，于2006—2007枯水期及时采取了措施对该滩进行修复。具体措施是：1) 对坝体进行修复，将坝根延长10 m；2) 对坝轴线的上下游采用混凝土压顶、抛块石和钢丝石笼的组合结构进行守护，守护结构与岸线间用卵石进行回填，回填的高程与混凝土压顶的高程一致^[4]。挡护结构的平面布置见图3，挡护结构的顶宽2 m，迎水坡为1:1.5，压顶混凝土厚0.4 m，挡护结构见图4。

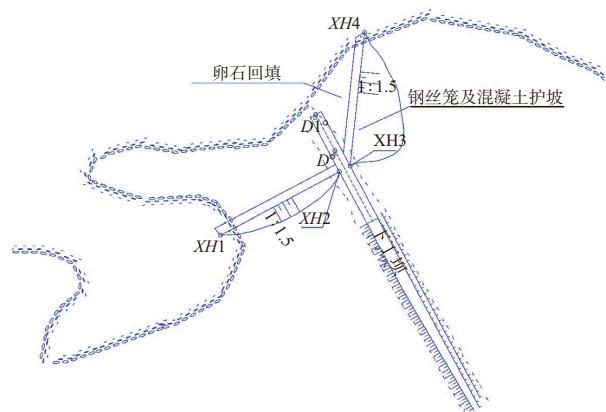


图3 挡护结构平面布置

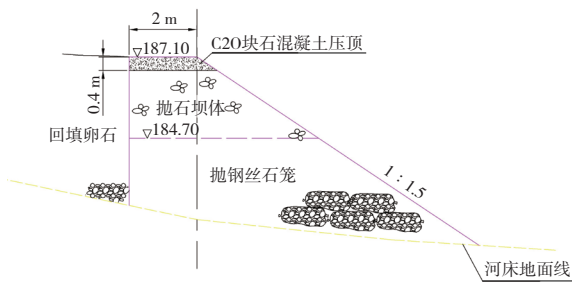


图4 挡护结构

经过1~2个水文年运行后,通过观测分析得知:关刀碛滩的整治效果达到了预期目标,具体表现在滩段水流向右岸航槽中偏移,水流归顺,特别是关刀碛碛脑向左岸方向的横流得到减弱,另外原航道较窄的关刀碛碛头处的航道水深和宽度增加,航道尺度得到保证,使得整个滩段的航道条件得到改善。且修复的坝根整治建筑物完好无缺(图5)。



图5 关刀碛丁坝修复完好

5 坝根处理总体思路

为了防止中、洪水位时卵石河段的坝根被水流冲刷,导致丁坝损毁或岸坡垮塌,要做好坝根的处理。坝根处理总体思路基本可分为3种情况^[5]:

1) 坝根处为抗冲性能较好的滩岸。

坝根处为密实稳定的卵石碛,可将坝根嵌入卵石碛内,嵌入长度5~10 m,一般不需要护坡。

2) 坝根处为抗冲性能一般的滩岸。

坝根处为较松散沙卵石滩岸时,不仅要使坝根嵌入岸坡,而且要进行护坡。护坡前要对岸坡进行处理,岸坡坡度不宜陡于1:1.5,若陡于此值,应进行削坡。护坡高度应视地质及地形而定,护坡高出坝根顶部不宜少于1.0 m,上游护坡长度可取5~10 m,下游护坡长度可取10~20 m,护坡一般采用干砌块石结构,厚度不宜小于40 cm。

3) 坝根处为抗冲性能较差的滩岸。

当坝根布置在抗冲性能较差的滩岸时,在嵌入河岸坝根的基槽底部应铺设一层无纺土工布,然后再抛筑块石。岸坡不宜陡于1:2.5,若陡于此值,应进行削坡处理,在处理后的河岸应先铺设一层土工织物作反滤层,防止沙土流失,然后铺设2~3 cm厚的碎石垫层,护坡可采用干砌块石或干砌混凝土块,干砌块石厚度不宜小于40 cm。护坡高出坝根顶部不宜少于1.0 m,上游护坡长度可取10~20 m,下游护坡长度可取20~30 m。如岸坡地质条件较差,护坡长度可适当延长。

此外,由于坝轴线与下游岸线间形成回流,进而形成的冲刷坑明显,因此在坝体与岸线间增抛一三角体,三角体上端与原护坡平顺连接,使其形成一消能平台,抛石平台干砌整平。

6 结语

不良的工程地质条件和不合理的坝根处理方案都可能造成坝根毁坏或岸坡冲垮。地质条件、处理方案制定和施工管理对坝体稳定起决定性作用。因此在今后的建设工程中应视具体情况采取相应措施加强坝根的处理。沙卵石岸坡上的坝根除采用基槽开挖的方法保证坝根嵌入原始地形外,还应采取其他结构保护坝根,如增加护坡或挡护体等结构形式予以保护。

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. 长江上游泸州纳溪至重庆娄溪沟航道建设工程施工图设计[R]. 重庆: 长江重庆航运工程勘察设计院, 2005.
- [3] 长江重庆航运工程勘察设计院. 长江上游泸州纳溪至重庆娄溪沟航道建设工程航道整治效果分析报告[R]. 重庆: 长江重庆航运工程勘察设计院, 2007.
- [4] 长江重庆航运工程勘察设计院. 长江干线泸州纳溪至重庆娄溪沟航道建设工程整治建筑物新材料、新结构研究[R]. 重庆: 长江重庆航运工程勘察设计院, 2008.
- [5] JTJ 312—2003 航道整治工程技术规范[S].