

石门水库河岸稳定性状况分析

蒋兴国

(定西市水利科学研究所, 甘肃 定西 743000)

【摘要】河流两岸是人类繁衍生息之所, 社会经济发展之地, 稳定的河岸为人类提供生活保障的同时, 又为人类生产提供帮助。在天然河道中, 由于水流和岸坡的相互作用会导致河岸失稳, 甚至造成河岸崩塌, 影响河道安全、生态平衡, 对居民的生产生活也造成一定影响。通过对河流两岸的物理结构指标进行调查分析, 研究河流河岸的稳定性, 判断出存在安全隐患的河段, 为河岸加固和防护提供依据和参考。

【关键词】岸坡倾角; 坡角冲刷; 冲刷状况; 岸坡高度

一、区域概况

石门水库位于渭源县蒲川乡境内, 坝址位于渭河上游南部支流蒲川河(见图1)上游的风崖口, 蒲川河发源于渭源县西南部石质或土石森林或次生林区地区, 降雨充沛, 补给充足, 沿途无工业废水及其他污染。蒲川河中上游植被良好, 单位面积产流量多, 河水水量比较稳定, 产沙量较小; 下游植被较差, 沿岸主要为农田和荒山荒坡, 近年来随着降雨量的减少, 产沙量增大, 水土流失严重。

图1 石门水库地理位置示意图



二、调查分析

1. 河岸带稳定性评估要素包括: 岸坡倾角、河岸高度、岸坡特征、基质、坡脚冲刷强度等。按照构成河岸的地貌类型划分, 河流河岸分为三类: 河谷河岸, 多位于山区河流, 河岸由河谷谷坡构成, 河道断面呈V型结构; 滩地河岸, 由枯水季节河漫滩边坡构成, 常见于冲积河流的下游河段; 堤防河岸, 由河道堤防的边坡构成。

2. 河岸基质可以划分为: 基岩河岸, 河岸由基岩组成; 岩土河岸, 河岸下部由近代基岩, 上部由近代沉积物组成; 土质河岸, 河岸由更新世纪沉积物或近代沉积物组成。土质河岸可以进一步分为: 非黏土河岸, 河岸土体组成在垂向上的分层结构不明显, 主要由沙和沙砾为主组成, 中值粒径大于0.1mm; 黏土河岸, 河岸土体组成在垂向上的分层结构不明显, 主要由细沙、粉粒、黏粒和胶粒组成, 中值粒径小于0.1mm; 混合土河岸, 河岸土体组成在垂向上的分层结构明显, 一般上部为非黏土层, 下部为黏土层。

3. 河岸失稳的动力因素包括2类: 一类为河岸冲刷, 指近岸水流对河岸坡角的泥沙颗粒或团粒的冲刷; 另一类为河岸坍塌, 指水面以上岸坡的土块在内外各种因素的作用下失稳乃至发生坍塌。河岸稳定性指标根据河岸侵蚀现状(包括已经发生的或潜在发生的河岸侵蚀)评估。河岸易于侵蚀可表现为河岸缺乏植被覆盖、树根暴露、土壤暴露、河岸水利冲刷、坍塌裂隙发育等。岸坡脚冲刷强度包括: 无冲刷迹象, 轻度冲刷, 中度冲刷和重度冲刷4个层次。无冲刷迹象的表现形式为近期内河岸不会发生变形破坏, 无水土流失现象; 轻度冲刷的表现形式为河岸结构有松动发育迹象, 有水土流失迹象, 但近期不会发生变形和破坏; 中度冲刷的表现形式为河岸松动裂痕发育趋势明显, 一定条件下可以导致河岸变形和破坏, 或已经发生破坏。针对以上评估对象和要素, 将蒲川河划分为6个断面。

根据各监测断面纵剖面图,对6个监测断面的岸坡倾角和岸坡高度进行计算,得到计算结果(见表1)。

监测断面	岸别	岸坡 倾角	斜坡高度 (m)
1# 横断面	左岸	28°	5.71
	右岸	30°	4.38
2# 横断面	左岸	15°	2.97
	右岸	26°	3.5
3# 横断面	左岸	61°	8.85
	右岸	44°	3.87
4# 横断面	左岸	6°	5.15
	右岸	56°	11.74
5# 横断面	左岸	24°	4.27
	右岸	23°	2.86
6# 横断面	左岸	32°	5.87
	右岸	40°	5.63

(2) 河岸带基质类别和坡脚冲刷状况。河岸基质按特征分为基岩河岸, 岩土河岸, 非黏土河岸, 黏土河岸和混合土河岸五类。对6个监测断面采用观察法判断基质类别, 结果见表2。

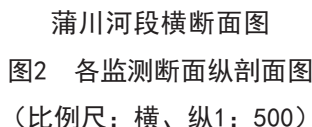


表2 监测断面基质类别状况

监测断面	岸别	基质类别	备注
1# 横断面	左岸	堤防河岸	混凝土堤防
	右岸	堤防河岸	混凝土堤防
2# 横断面	左岸	堤防河岸	浆砌石护岸
	右岸	黏土河岸	I 级阶地砂壤土
3# 横断面	左岸	黏土河岸	II 级阶地粉质壤土
	右岸	黏土河岸	I 级阶地砂壤土
4# 横断面	左岸	黏土河岸	I 级阶地砂壤土
	右岸	黏土河岸	II 级阶地粉质壤土
5# 横断面	左岸	黏土河岸	II 级阶地粉质壤土
	右岸	黏土河岸	I 级阶地砂壤土
6# 横断面	左岸	岩土河岸	表层为近代沉积物，下部为基岩
	右岸	岩土河岸	表层为近代沉积物，下部为基岩

从岸坡倾角、岸坡高度和测断面基质类别状况看，蒲川河河岸带主要基质类别为土质河岸，岸坡坡脚的抗冲刷能力有限，容易发生坍塌，主要表现为河岸坍塌。对蒲川河6个监测断面的河岸岸坡脚冲刷状况采用观察与定性评价相结合的方法，得出冲刷状况，如表3所示。

三、结语

蒲川河河岸以河谷河岸、滩地河岸和堤防河岸为主。大部分为堤防河岸，从表3的数据分析看出，蒲川河河岸以土质河岸为主，黏土河岸的比例超过一半，属于典型的山区河流特征。受河岸基质特征影响，蒲川河流域65%的河岸都受到不同程度的冲刷和侵蚀，特别是河道凹岸受冲刷和侵蚀严重，河岸倾角大、斜坡长，河岸稳定受到一定影响。

表3 蒲川河监测断面岸坡脚冲刷状况

监测断面	岸别	岸坡倾角	冲刷状况	备注
1# 横断面	左岸	28°	无冲刷	硬性砌护
	右岸	30°	无冲刷	硬性砌护
2# 横断面	左岸	15°	无冲刷	硬性砌护
	右岸	26°	轻度冲刷	
3# 横断面	左岸	61°	重度冲刷	
	右岸	44°	中度冲刷	
4# 横断面	左岸	6°	轻度冲刷	
	右岸	56°	重度冲刷	
5# 横断面	左岸	24°	轻度冲刷	
	右岸	23°	轻度冲刷	
6# 横断面	左岸	32°	轻度冲刷	
	右岸	40°	无冲刷迹象	

参考文献：

[1]曹炯，张高，居浩.石门水库除险加固工程泄洪洞改建方案研究[J].陕西水利，2022，(11)：160-161.

[2]郭伟.石门水库左岸泄洪洞“龙抬头”封堵施工实践[J].陕西水利，2022，(06)：142-143+146.

[3]蒋兴国，张永胜，张元明等.石门水库水质调查分析[J].中国资源综合利用，2022，40(01)：107-109.

[4]周娟.石门水库砌石拱坝坝体防渗处理方案的探讨[J].黑龙江水利科技，2022，50(01)：117-119.

项目编号：[DX2023BY25]应用基础研究专项（定科发[2023]49号）/定西市科技计划资助。

作者简介：

蒋兴国（1987-），男，工程师，研究方向：水利水电科研工作。