

水利工程河道防洪现状及治理措施研究

陈伟

新疆生产建设兵团第三师图木舒克市水利工程管理服务中心, 新疆 图木舒克 844000

[摘要] 水利工程在全球范围内一直是支撑社会经济发展和确保人民生活安全的基础设施, 特别是中国西部的干旱与半干旱地区, 如新疆, 水资源的管理与利用尤为关键。叶尔羌河作为塔里木河的主要源流, 对周边区域的农业和生活有着至关重要的影响, 基于此, 文章详细分析叶尔羌河的河道防洪现状, 探讨其有效的治理措施, 以期有效减轻洪水灾害的影响, 保护人民生命财产安全, 促进地区经济社会的稳定与发展。

[关键词] 叶尔羌河; 防洪堤; 水利工程; 治理措施

DOI: 10.33142/hst.v7i6.12497

中图分类号: TV8

文献标识码: A

Research on the Current Situation and Governance Measures of Flood Control in Water Conservancy Engineering Rivers

CHEN Wei

Water Conservancy Engineering Management Service Center of the Third Division of Xinjiang Production and Construction Corps, Tumushuke, Xinjiang, 844000, China

Abstract: Water conservancy engineering has always been the infrastructure supporting socio-economic development and ensuring people's living safety on a global scale, especially in arid and semi-arid areas in western China, such as Xinjiang, where water resource management and utilization are particularly crucial. As the main source of the Tarim River, the Yarkand River has a crucial impact on agriculture and daily life in the surrounding area. Based on this, this article analyzes in detail the current flood control situation of the Yarkand River and explores effective governance measures to effectively reduce the impact of flood disasters, protect people's lives and property safety, and promote regional economic and social stability and development.

Keywords: Yarkand River; flood control embankment; water conservancy engineering; governance measures

引言

随着全球气温的持续升高, 冰川融水增加, 加之降雨模式的不确定性增强, 叶尔羌河流域的水文周期和洪水模式出现显著变化, 直接导致洪水发生的频率和强度增加, 给河流的防洪安全带来了前所未有的挑战, 如 2022 年的洪水就严重冲毁了帕克孜墩地区的主要防洪设施, 不仅造成了巨大的经济损失, 也暴露了现有防洪措施的薄弱环节^[1]。在该背景下, 本文深入研究叶尔羌河的防洪现状、评估现有水利工程的效果及其对环境的影响, 进而提出有效的治理和改进措施显得尤为重要, 不仅有助于减轻自然灾害带来的影响, 确保区域水安全, 还对于保护和恢复生态环境、促进地区的可持续发展具有重大意义。

1 工程概况

叶尔羌河是塔里木河的主要源流, 滋养了塔克拉玛干沙漠西缘的 240 万名各族群众, 灌溉区域面积达 600 多万亩, 是新疆最大、全国第四大灌区。2022 年洪水期, 叶尔羌河将保护帕克孜墩防洪堤第一道防线锁坝冲毁, 锁坝段面多处出现缺口, 溢出洪水形成支流正对帕克孜墩防洪堤马扎桥上游 4 公里至 5 公里段冲刷, 造成防洪堤坡脚塌陷, 雷诺护垫散落, 防洪堤多处损毁, 直接威胁前海大道和前海干渠运行安全和小海子灌区引水安全, 该事件突显

现有防洪措施的不足和紧迫的改进需求。

2 水利工程河道防洪现状

2.1 主河道洪水漫滩, 形成支流, 造成帕克孜墩防洪堤冲刷

在新疆地区的水利工程中, 帕克孜墩防洪堤是关键的水控结构, 其全长 25 公里, 坝顶宽 6m, 平均坝高 4m, 防洪堤的横断面设计为梯形, 迎水面的边坡为 1:3, 背水面边坡则为 1:2, 整体结构属于典型的沙土坝。其主要功能是保护前海大道和前海总干渠不受洪水冲毁, 同时确保洪水能顺利流向艾力克他木枢纽, 从而在极端天气条件下维持区域水资源管理和防洪安全。然而, 该防洪堤面临着严峻的挑战, 特别是在 4+000 至 5+000 段, 防洪堤显示出明显的脆弱性。在洪水季节, 由于叶尔羌河水位上升和流量增大, 洪水常常超过河堤警戒线, 漫过堤坝, 形成新的支流, 支流在河道边缘迅速流动, 强烈冲刷防洪堤坡脚, 导致沙土材料发生塌陷, 进一步在坡脚形成顺流河槽。此外, 由于洪水的动力作用, 防洪堤使用的雷诺护垫也发生散落, 大片堤身出现损毁, 损毁段面长达 700m, 直接威胁到防洪堤的整体稳定性和安全。防洪堤的设计虽然考虑了基本的防洪需求, 但面对不断变化的气候条件和极端天气事件, 现有的防洪措施显然不足以应对更高强度的洪水

冲击。沙土坝虽然在建设初期成本较低,但其对抵御水流冲击的能力相对较弱,尤其是在连续的洪水侵蚀下,防洪堤的耐久性大大降低。

2.2 防洪堤坡脚塌陷,雷诺护垫散落

帕克孜墩防洪堤作为关键的水利设施,其结构与功能对于整个地区的洪水管理至关重要,帕克孜墩防洪堤迎水面的边坡比例为1:3,背水面边坡则为1:2,有助于增强防洪堤对水流冲击的抵抗力。

本次洪水期,帕克孜墩防洪堤在实际运行中暴露出一些严重问题,特别是4+000至5+000段的区域,由于河水漫滩,导致防洪堤下游形成支流,这些支流直接冲击防洪堤的坡脚,造成严重的冲刷和侵蚀,冲刷结果是防洪堤坡脚的塌陷,不仅影响防洪堤的结构完整性,也降低其防洪效果。同时,在冲刷的影响下,原本用于加固坡脚的雷诺护垫也发生散落。雷诺护垫的作用主要是保护坡脚免受水流的直接冲击,一旦护垫发生散落,坡脚的土体将直接暴露在强烈的水流之下,其结果是加速了土体的流失,进一步导致防洪堤的坡脚塌陷。此外,受到连续冲击的坡脚沿着防洪堤方向逐渐形成顺流河槽,这种河槽的形成不仅进一步削弱了防洪堤的防洪能力,还直接威胁到了堤身的稳定性。上述问题在洪水季节尤为突出,由于此时河流的水位和流速都大幅增加。在极端天气的影响下,洪水会超出常规预期,对防洪堤造成更大的压力。防洪堤的损毁段面长达700m,表明了防洪堤在这一段的抗洪能力已经大大降低,其安全隐患非常显著。此情况下,防洪堤的损毁不仅会对前海大道和前海总干渠的安全构成威胁,还影响到洪水的正常流向,进而影响整个区域的洪水调控和安全。

2.3 洪水持续周期长,人员压力大

通过对塔里河流域喀什管理局的数据和预测分析,2023年叶尔羌河的洪水期洪峰流量有可能达到或超过2022年的水平,且洪水期持续时间较长,给水利工程管理服务带来了巨大的挑战和压力,考验着现有的水利工程设施和管理体系的应对能力^[2]。

叶尔羌河作为该地区的主要河流,其洪水管理的有效性直接关系到下游多个城镇及农田的安全。洪水期的延长意味河道中的水位不仅高而且持续时间长,这种情况极大增加了防洪工程的运行压力。尤其是在连续的高流量状态下,河堤、水坝等防洪设施的耐久性和效率将面临严峻的考验。从水利工程的管理角度来看,长时间的高水位高流量洪峰对于设施的维护和监控提出更高要求。管理人员必须持续监控水位和流速的变化,确保所有防洪设施都能在关键时刻发挥作用。此外,洪水期间的安全管理也变得更加复杂和艰巨,需要进行持续的巡查,及时发现并处理可能出现的问题,如堤坝渗漏、坍塌或者其他结构性损害。这种持续洪水状态引发一系列连锁反应,包括土壤侵蚀、局部地区水浸及农作物受损等,都将对当地社区的生活和

经济造成直接或间接的影响。因此,管理中心的任务不仅仅是应对即时的洪水威胁,还需要关注洪水带来的长期影响,并尽可能地减轻这些影响。

人员压力是另一个重要考虑因素。管理服务中心需要动员足够的人力来应对增加的工作量,从监控、巡查到紧急抢险等各个方面都需要充分的人力保障,不仅要求常规的技术人员和工作人员的充分准备,还需要动员志愿者和临时工人参与到洪水防控工作中来。

3 水利工程河道防洪问题治理措施

3.1 封堵上游锁坝防洪堤及副坝缺口,利用河道土方回填,取土场形成导流槽疏通洪水流向偏离弯道

河道防洪工程中,封堵上游锁坝防洪堤及副坝缺口,利用河道土方回填,以及取土场形成导流槽疏通洪水流向偏离弯道,主要目的在于有效控制洪水流向,防止洪水沿弯道造成侵蚀或对河岸造成损害,同时确保洪水能够在控制的条件下安全流过,最大限度地减少对下游地区的威胁^[3]。

第一,在洪水季节来临之前,需要对上游锁坝的防洪堤和副坝进行彻底检查,确保所有的结构都没有破损或漏洞。一旦发现缺口或损坏,立即采用河道土方进行回填修复,回填材料通常来源于河道挖掘或附近的取土场,在物理特性上能够与原有的堤坝材料相匹配,确保修补后的结构既稳固又能承受未来可能的洪水冲击。第二,利用取土场形成的导流槽来疏通洪水。导流槽的设计与构建必须基于详细的水文和地形分析,以确定最佳的洪水流向。导流槽的作用是引导洪水流向预定的路径,通常是远离关键的基础设施和居民区,不仅可减少洪水对弯道处河岸的侵蚀,还可在洪水流量大时,通过分散洪水的压力,保护河道原有的生态结构和地形特征。第三,进行上述措施的同时,需要考虑到生态保护和环境影响,如取土和回填过程中,应尽量避免破坏河道周边的自然植被和动物栖息地。此外,导流槽的建设不应干扰或破坏现有的水生生态系统,应通过科学的设计来确保水流的自然性和生态连续性。第四,整个过程需要跨学科的协作,包括水利工程师、生态学家、地质学家及环境科学家等,共同确保每一步措施都符合技术要求与环保标准。此外,还需考虑到气候变化影响,确保所有工程设计都具有足够的适应性和弹性,以应对未来可能的极端气候条件。

3.2 修复帕克孜墩防洪堤护坡雷诺护垫及水平铺盖

帕克孜墩防洪堤的雷诺护垫,是由金属丝网制成的箱型结构,内填石料,主要用于保护堤坝护坡不受水流直接冲刷,这种结构能够通过其重量和设计稳定堤坝的坡面,减少水流对土壤的直接冲击,从而减缓水流对堤坝造成的侵蚀。雷诺护垫的设计必须根据具体的河道水流特性和堤坝结构进行优化,以确保其抗冲击能力和耐久性。

修复过程首先涉及对现有雷诺护垫的检查,确定所有损坏的部分,包括破裂的网格和从护垫中滑落的石料。对

于损坏的网格,需要进行更换或修补,而滑落的石料则需要重新填充到护垫中,确保填充物的密实和均匀,以恢复其原有的防护功能。同时,在堤坝的顶部和侧坡上铺设一层保护材料,如土工布或更耐用的合成材料,以防止雨水和流水对土壤的直接冲刷。在铺设水平铺盖材料时,需确保覆盖层与土壤表面紧密结合,防止水流在覆盖层与土壤之间形成潜流,这可能导致下面的土壤被水流剥离,进一步加剧侵蚀。此外,修复工作还需考虑堤坝的整体排水系统。

3.3 修筑块石挑坝分段封堵顺流帕克孜墩防洪堤冲刷河槽

修筑块石挑坝分段封堵顺流帕克孜墩防洪堤冲刷河槽主要针对河道中的侵蚀问题,特别是在洪水期间河流对防洪堤造成的冲刷。通过分段封堵河槽,能够局部控制水流,减缓水流速度,从而有效减少对防洪堤的直接冲击和侵蚀^[4]。

块石挑坝的构建是通过使用大块天然石材,按照设计要求堆砌成坝体,其设计需要充分考虑到河道的水文特性及周围环境,通过精确的堆砌以及内部填充物的稳固,形成坚固的防护结构,不仅要确保足够的稳定性以抵抗洪水期间的强大水流,还要考虑到生态通透性,使得水生生物能够自由迁移,不至于影响河道的生态系统。

在修筑块石挑坝时,需要首先对河道进行详细的测绘和水文分析,确定最适合建坝的位置和坝体的具体规格。建坝位置的选择通常基于对过去洪水事件的研究和当前河道形态的分析,以便找到对防洪堤保护效果最大的区域。此外,挑坝的设计还应包括适当的溢流结构,以应对超过常规流量的情况,确保在极端天气事件中的安全。分段封堵的策略则是在河道中按照一定间隔设置多个挑坝,每个坝体控制一段河流,可有效地分散洪水的能量,降低对下游区域的冲击。

3.4 修复锁坝防洪巡查道路,路面增加戈壁铺盖

修复锁坝防洪巡查道路,并在路面上增加戈壁铺盖,是提高巡查效率和确保巡查安全的有效措施,不仅增强道路的耐久性,也提升了应对极端天气的能力。首先,锁坝的巡查道路经常由于长期受水流冲刷、气候侵蚀或者机械磨损出现损坏,会严重影响巡查的速度和安全。因此,修复这些道路是保证防洪设施正常运行的前提。其次,增加戈壁铺盖,特别是在路面修复过程中,能显著提升道路的承载力和耐久性。戈壁材料通常由较大的石块组成,石块之间的空隙可有效地排除雨水,减少水面积聚,从而降低滑移风险。此外,戈壁的天然结构也有助于增强路面的抗冲刷能力,尤其是在洪水期间,能够保持路面结构的稳定性。

在进行道路修复时,对现有的道路进行彻底的检查和评估,识别所有潜在的风险区域和损坏部分。对于损坏严重的部分进行必要的挖掘和地基处理,确保新铺设的路面有足够的支撑力。按照设计规范铺设戈壁材料,确保每一块石材都稳固地放置并且间隙得到合理的填充。

3.5 谋划长久加固方案,报项目加固锁坝

一方面,制定长期加固方案需要基于详细的技术评估和风险分析,包括对锁坝的结构完整性进行全面检查,分析其当前的强度和耐久性,并预测在不同的环境压力(如洪水、强风和地震)下的表现^[5]。另一方面,技术方面长期加固方案包括使用新材料和技术来增强锁坝的物理结构,如应用高强度混凝土、碳纤维加强材料和抗腐蚀涂层等,提高结构的防水和抗侵蚀能力。同时,加固结构的基础,比如加深地基和增强其抗震性,也是确保长期稳定性的关键措施。此外,考虑到气候变化对河流水位和流速的潜在影响,包括建立更加灵活的管理策略,如调整水库运行规则和提高应急泄洪能力,即使在极端条件下,系统也能保持功能并减少潜在的损害。

4 结束语

随着气候变化带来的不确定性增加,强化叶尔羌河的防洪措施显得尤为迫切。通过上述提出的策略和措施,可有效减轻洪水灾害的影响,保护人民生命财产安全,促进地区经济社会的稳定与发展。此外,强化叶尔羌河的防洪工作的成功不仅依赖于技术和资金的投入,更需要政府、企业和社区的共同参与和支持。面对未来,必须以更加开放和创新的思维,积极推进河道防洪的长期加固和管理,为后世创造一个更加安全和繁荣的环境。

[参考文献]

- [1] 吴生荣. 浅谈水利工程河道防洪现状及治理措施[J]. 水上安全, 2023(7): 107-109.
 - [2] 朱旭升. 农村水利工程河道防洪现状及治理措施探究[J]. 农家参谋, 2022(20): 135-137.
 - [3] 石萍. 农村水利工程河道防洪现状及治理措施探究[J]. 农家参谋, 2022(19): 156-158.
 - [4] 金雁华. 农村水利工程河道防洪现状及治理措施探究[J]. 农家参谋, 2021(19): 193-194.
 - [5] 韩加全. 浅谈水利工程河道防洪现状及治理措施[J]. 农业科技与信息, 2021(14): 11-12.
- 作者简介: 陈伟(1987.3—), 毕业院校: 四川农业大学, 所学专业: 水利水电工程(毕业证书), 当前就职单位名称: 新疆生产建设兵团第三师图木舒克市水利工程管理服务中心, 就职单位职务: 科员, 职称级别: 评中级。