

山区河流水毁修复中的技术创新与实践

——以黟县柯村翻板坝重建为例

崔河生

安徽九凡工程设计咨询有限公司

DOI:10.12238/hwr.v9i5.6375

[摘要] 本文以黟县柯村翻板坝重建项目为研究对象,深入探讨山区河流水毁修复中的技术创新与实践。通过对项目背景、水文地质条件分析,阐述了在翻板坝拆除重建、挡墙修复等工程中采用的新技术、新方法,以及这些技术在提高工程安全性、稳定性和生态性方面的应用效果。研究表明,技术创新在山区河流水毁修复中发挥了重要作用,为保障山区河流生态安全和社会经济可持续发展提供了有力支持。

[关键词] 山区河流; 水毁修复; 技术创新; 翻板坝重建

中图分类号: P941.77 **文献标识码:** A

Technological innovation and practice in the restoration of river water damage in mountainous areas: taking the reconstruction of the overturned dam in Kecun, Yixian County as an example

Hesheng Cui

Anhui Jiufan Engineering Design and Consulting Co., Ltd.

[Abstract] This article takes the reconstruction project of the overturned dam in Kecun, Yixian County as the research object, and deeply explores the technological innovation and practice in the restoration of river water damage in mountainous areas. By analyzing the project background and hydrogeological conditions, this article elaborates on the new technologies and methods adopted in the demolition and reconstruction of flap dams, as well as the restoration of retaining walls, and the application effects of these technologies in improving engineering safety, stability, and ecology. The research results indicate that technological innovation has played an important role in the restoration of water damage in mountainous rivers, providing strong support for ensuring ecological security and sustainable socio-economic development of mountainous rivers.

[Key words] mountain rivers; Water damage repair; technological innovation Reconstruction of Fanban Dam

引言

山区河流在区域生态系统和社会经济发展中扮演着至关重要的角色,不仅为农业灌溉、居民生活提供水源,还影响着区域生态平衡。然而,受地形地貌、气候等因素影响,山区河流易发生洪水灾害,导致水利设施水毁,严重威胁人民生命财产安全,制约地区经济发展。黟县柯村翻板坝在2023年汛期因洪水受损,对当地农业灌溉和生态环境造成较大影响。因此,对其进行水毁修复并开展技术创新实践具有重要的现实意义。

1 黟县柯村翻板坝水毁背景及现状

1.1 项目区概况

黟县地处黄山山脉及其南北两坡,境内河流众多,石云河是柯村镇的重要河流,全长22.98km,流域面积41.4km²。柯村翻板

坝位于柯村镇政府广场前河道桥梁下游10m处,坝体断面处河宽约21m,原翻板坝基础高约1m,为钢筋混凝土结构,翻板坝闸门高约1m,总高约2m,坝体总长约21m。

1.2 水毁原因及现状

2023年汛期,流域内连降特大暴雨,山洪暴发,柯村翻板坝翻板全部被冲毁,下游消力池底部被掏空,无法正常蓄水和向下游农田供水灌溉。同时,引水渠无法引水,河道沿岸挡墙基础渗漏严重,底部被掏空,沿河房屋存在安全隐患^[1]。

2 技术创新在柯村翻板坝重建中的应用

2.1 水文分析技术的创新应用

在本次翻板坝重建中,运用先进的水文分析技术对设计洪水进行精确计算。结合《黟县石云河山洪沟防洪治理工程初步

设计报告》设计成果,采用《安徽省暴雨参数等值线图、山丘区产汇流分析成果和山丘区中、小面积设计洪水计算办法》及面积比拟法两种方法进行计算。通过对各节点流域特征值的详细分析,综合考虑河道过流断面等因素,最终确定柯村翻板坝10年一遇设计洪峰流量为 $252\text{m}^3/\text{s}$ 。在施工期洪水计算方面,依据相关规范,采用安徽省山、丘区小河流洪峰流量公式进行精准计算,为施工导流等环节提供科学依据。

2.2 工程地质勘察与评价技术

利用先进的地质勘察技术,对场地环境与工程地质条件进行详细勘察。通过野外钻探、原位测试及室内试验,准确掌握场地地层分布情况。本场地在勘探深度范围内地层除表层素填土外,下部为冲洪积成因的圆砾土,下伏基岩主要为中元古牛屋组千枚岩。同时,对水文地质条件进行深入分析,包括地表水、地下水类型及水位、水和土的腐蚀性等。根据勘察结果,对岩土层物理力学指标进行分析评价,确保工程设计符合地质实际情况,保障工程安全^[2]。

2.3 翻板坝设计与建设技术创新

2.3.1 坝址选择优化

在坝址选择上,综合考虑地形、地质、水源、电源、枢纽布置、对外交通、占地、拆迁、施工、管理等多方面因素。通过现场查勘和技术经济比较,最终选定现有翻板坝下游60m处作为新坝址。此处工程地质条件好,河道宽阔,不影响交通且便于管理,周围房屋较少,征地赔偿投资较省,工程布置便利。

2.3.2 结构设计创新

新设计的翻板坝采用液压翻板钢闸门,坝宽24.20m,正常蓄水位为225.50m,液压门收合后高程为223.00m。坝基为岩基,底板采用9.0m长2m厚C25钢筋混凝土,内置锚筋,深入岩基不小于1m,植入底板内不小于0.5m,增强了坝体稳定性。下游侧设16.5m长60cm厚C25钢筋砼消力池,有效消除水流能量,保护坝体和下游河道。坝身段设1道分缝,内填高密度泡沫板,防止温度裂缝产生。

2.3.3 过流能力与消能设计优化

采用宽顶坝泄流公式对翻板坝过流能力进行核算,确保在10年一遇最大洪峰流量下能安全泄洪。在消力池设计方面,通过精确计算消力池深度及长度,采用挖深式消力池,有效提高消能效果。根据计算结果,实际挖深1.0m,池长10m,满足工程需求。同时,对消力池底板厚度进行抗冲和抗浮计算,最终确定底板厚0.6m,保证消力池的稳定性。

2.4 挡墙修复技术改进

2.4.1 挡墙结构优化

挡墙采用C25浆砌石结构,墙身设两排D100mm pvc排水管,呈梅花形布置,水平间距2m,排水管墙背端设反滤包,有效排除墙后积水,减轻墙身压力。挡墙顶高程226.70m,最大墙高6.0m,上设C25砼压顶,压顶面嵌卵石0.1m,增强美观性和耐久性。河道内坡比为1:0.1,内侧为更好的亲水效果面嵌块石;背水侧坡比为1:0.4,增加挡墙稳定性。

2.4.2 基础加固技术

针对挡墙基础掏空问题,对基础进行加固处理。采用C25素砼浇筑挡墙底板,墙后采用砂卵石、扩挖土石料回填夯实,提高基础承载能力和稳定性,保障挡墙安全。

2.5 施工技术创新与优化

2.5.1 施工导流技术

石云河属山区河流,河床比降较大,枯水期河槽内基本无水。护岸工程施工时,采用基坑开挖土方就近堆放于河道侧用于临时挡水,并沿挡墙基础外侧开挖排水沟排除少量渗水的导流方式,控制地下水位低于建基面。遇上游来水较大时,暂停施工,待退水后复工,这种灵活的导流方式既节省成本又保证施工安全^[3]。

2.5.2 主体工程施工技术改进

在主体工程施工中,对砌石工程和砼工程技术进行改进。砌石工程中,对石料质量严格把控,要求质地坚硬、新鲜,无剥落层或裂纹。采用铺浆法砌筑,严格控制砌缝宽度,保证砌体质量。在砼工程中,现场配备砼拌和机,根据设计要求做配合比试验,严格控制原材料质量和配料精度。对模板制安、钢筋制安、止水施工等环节严格按照规范操作,确保工程质量。

3 技术创新的实践效果与效益分析

3.1 工程安全性与稳定性提升

在黟县柯村翻板坝重建工程里,先进的设计和施工技术让翻板坝及挡墙的安全性与稳定性大幅提升。翻板坝在结构设计上,采用液压翻板钢闸门,坝基为岩基并配置长锚筋,还设有钢筋砼消力池与分缝,极大增强了抗洪水冲刷能力。在基础处理方面,深入岩基的锚筋与厚实的钢筋混凝土底板,让翻板坝能稳固抵御水流冲击。挡墙则通过优化结构,设置合理坡比、排水管和反滤包,增强了自身稳定性。其基础经加固处理,采用C25素砼浇筑底板,并用砂卵石等回填夯实,有效保障了河岸稳定。这些措施减少了安全隐患,为当地居民生命财产安全筑牢防线,保障了柯村镇的安全与稳定发展。

3.2 生态环境效益

在黟县柯村翻板坝重建及挡墙修复工程中,生态环境效益得到了充分彰显。施工时,工程团队精心规划施工时间,特意避开雨季开展大面积破土作业。因为雨季降水多、强度大,此时破土易使土壤失去植被保护,在雨水冲刷下造成严重的水土流失,破坏周边生态。通过错峰施工,有效减少了这种破坏。

工程投入使用后,合理的灌溉和排水设计发挥了重要作用。一方面,精准的灌溉系统确保农田得到充足且适度的水源,避免水资源浪费,提高了水资源的利用效率;另一方面,科学的排水设计能及时排除多余积水,改善区域内的水生态环境。这不仅促进了水资源综合利用,还增强了水资源的合理开发和利用,维持了水资源供需的生态平衡,推动了区域生态环境的良性发展。

3.3 社会效益

黟县柯村翻板坝水毁重建工程带来了显著的社会效益。在产业发展上,修复后的灌溉水系保障了农田用水,提高农作物产

量,推动农业产业稳定发展。同时,改善后的农村河道自然面貌,水流清澈、河岸整齐,为乡村旅游发展创造了有利条件,吸引游客前来观光休闲,带动了餐饮、住宿等相关服务业的发展。

这一工程还促进了农村一、二、三产业交叉融合。农产品产量和质量的提升,为农产品加工等第二产业提供了丰富原料;乡村旅游业的兴起,又进一步推动了农产品的销售,实现了产业间的相互促进。随着产业的发展,农民不仅能从农业生产中获得更多收入,还能通过参与乡村旅游经营、提供劳务等方式增加收入来源,切实促进了农民增收致富,为乡村振兴战略的实施注入强大动力。

3.4 经济效益

黟县柯村翻板坝重建项目对当地经济效益的提升作用明显。重建后的翻板坝优化了农业灌溉系统,精准调控水量,确保农田在不同时节都能得到充足且合适的灌溉用水。这为粮食生产安全构筑了坚实保障,极大地促进了粮食的稳产高产^[4]。

据相关经验数据表明,该工程带动粮食增产幅度约在8%左右。粮食产量的增加,直接提升了农民的农业收入。农民可以将多余的粮食进行售卖,获取更多的经济回报。同时,稳定的粮食供应也为当地粮食加工产业提供了丰富且稳定的原材料,降低了企业的采购成本和供应风险,促进了粮食加工产业的发展。农

业生产效益因此得到显著提高,各个环节相互促进,为当地经济发展注入了强大动力,有力推动了区域经济的繁荣。

4 结论

黟县柯村翻板坝重建项目在水毁修复过程中,通过应用一系列技术创新,成功解决了工程面临的诸多问题,提高了工程的安全性、稳定性和生态性,取得了显著的经济、社会和环境效益。水文分析、工程地质勘察、翻板坝设计建设、挡墙修复及施工等方面的技术创新,为山区河流水毁修复提供了有益的借鉴和参考。

[参考文献]

[1]陈玉珍,于雷,乔梁.海堤水毁修复工程板桩挖沉施工方案应用分析[J].江苏水利,2025,(03):34-38.

[2]郭来利.基于格宾笼的水毁堤防修复护底施工探析[J].当代农机,2025,(02):100-101.

[3]周锡运.公路水毁路基的稳定性及修复技术研究[J].交通世界,2023,(30):66-68+94.

[4]纪柯.水毁耕地修复技术[J].农村新技术,2018,(7):12-13.

作者简介:

崔河生(1971--),男,汉族,山东省人,本科,中级,研究方向:水利工程研究设计。