

水利工程河道治理技术

李乔

淄博市张店区河湖长制保障服务中心, 山东 淄博 255000

摘要： 在新时期背景下, 水利工程为我国经济建设作出重大贡献。但就实践情况来看, 河道污水问题、排水问题等不容小觑, 并对大众生活、生态平衡造成严重威胁。在此背景下, 本文就水利工程河道治理技术进行深入探讨, 旨在改善水资源发展现状、维持生态水利平衡, 为实现可持续发展目标奠定基础。

关键词： 水利工程; 河道治理; 问题; 技术; 研究

River Control Technology of Water Conservancy Project

Li Qiao

Zhangdian district, Zibo City, river and Lake Chief System Security Service Center, Zibo, Shandong 255000

Abstract: Under the background of the new period, water conservancy projects have made a great contribution to China's economic construction. However, in terms of practice, the river sewage problems and drainage problems can not be underestimated, and pose a serious threat to the public life and ecological balance. In this context, this paper has an in-depth discussion on the river management technology of water conservancy projects, aiming to improve the development status of water resources, maintain the balance of ecological water conservancy, and lay a foundation for the realization of sustainable development goals.

Keywords: water conservancy project; river channel management; problem; technology; research

一、水利工程建设中河道治理存在问题

(一) 河道原始问题

对生态平衡、水利效果造成负面影响是河道治理中常见的原始问题, 造成这些问题的成因是建设单位未对周边地质条件、环境因素进行充分考量, 从而工程选址存在缺陷。一方面, 选址缺乏合理性会对生态环境的稳定性、水资源利用造成负面影响, 进一步加剧治理难度。另一方面, 气候条件、水文变化缺乏前瞻性, 还会造成局部地区水位偏高, 这是因为水资源过度集中引起的, 大大增加洪水风险。另外, 水资源过度集中也会导致地下水盐碱化, 从而对土壤产生不利影响^[1]。

(二) 河道污染问题

想要落实河道治理技术, 离不开管理监督机制、管理体系等支持。但就目前来看, 相关机制并不完善, 从而形成潜在水利工程环境隐患。目前, 河道污染主要来源于工业废水及居民生活污水。例如, 水利工程建设产生的工业废水未经处理直接排放到河渠, 使水生生态系统受到破坏, 这是因为工业废水含有化学品、酸碱物质和重金属等有害物, 进一步加剧河道水质恶化。伴随时间的推移, 水质长期处于超标状态将会波及附近土地资源、水资源生态。特别是耕地毗邻河流, 一旦水源灌溉受河道污染, 一些有害物质就会迁徙到农作物, 对大众健康、食物链造成严重威胁^[2]。

(三) 河道治理存在难点

在水利工程河道治理过程中, 防洪泄洪成为重中之重。基于水利工程建筑中涉及大量设施与建筑物, 在防洪泄洪治理方面, 建筑物改造不仅需要投入高昂成本且施工复杂。这是因为在河道

早期建设中, 对防洪需求欠缺考量, 限制了防洪防涝设施的布置与空间, 使现代防洪标准无法得到满足。另一方面, 在河道治理过程中排水设计发挥重要作用。如果建筑过于密集, 河道两侧将难以有效疏导水流, 大大增加洪水调度的困难^[3]。

二、水利工程河道治理的技术探究

(一) 合理定位拟订方案

做好水文地质勘查工作。在前期阶段, 全面掌握地质水文情况是保障工程顺利实施的基础。调研包括区域降水量、气候、水流等, 同时全面分析地下水系统、地表等特征。在这一过程中, 将地面实测数据与遥感技术相融合是第一步, 可以借助水文气象模型精确模拟水资源的变化趋势与时空分布, 通过时空动态分析, 以识别水资源在不同气候条件下的影响变化, 为科学规划工程选址提供理论依据。其次, 河道治理包括河道设计优化。在这一步骤中, 定位是关键, 旨在确保河道能够满足不同功能需求。例如, 面向行洪功能要求较高的河段, 设计复式断面为技术要点。这样不仅确保枯水期维持一定水量, 对行洪能力的提升亦产生积极作用。具体而言, 在水利工程河道设计中, 利用水文气象模型测试不同水文条件下各种设计方案可行性, 有助于确定最佳断面形式, 使流量趋于稳定。值得注意的是, 为了减少天然湿地、水流系统等破坏, 应启动原生态系统保护, 即遵循“绕开”原则, 尽可能选择较小影响的区域, 并严格执行生态功能区划, 从根本上规避施工过程扰动水生生态系统^[4]。

第二, 提升治理措施的可操作性。在治理过程中, 策略应依

托在技术条件与不同地区的自然基础上,只有这样,才能确保治理落实到位。举个例子,提升水资源利用与生态环境稳定性,可以将生态修复技术引入到生态条件较好的区域。也就是说,基于生态护岸技术与湿地修复技术,实现水环境质量、水质提升。具体操作步骤为:在河道中增加水生植物,利用其净化功能改善水质,实现水体自动修复。当然,对于植物种类选择,应优化选择本地适应性强的植物,从根本上确保植物存活率与降低外来物种入侵,使修复成效最大化。与此同时,动物群落重建在水利工程河道治理亦发挥重要作用,旨在维持生态系统平衡,恢复系统功能。最后,定期监测修复效果至关重要,旨在确保生态修复技术的可持续性、长效性,基于此,修复方法、植物种类等调整必须依托在反馈结果框架下进行^[5]。

(二) 多措并举着力解决水利河道污染

第一,制定科学的截污、河道治污方案。首先,分析水质空间有助于精准评估污染承载能力,为治污策略、截污方案提供针对性建议。众所周知,工业污染源的污染物质含量较高,涵盖化学溶剂、重金属等有毒物质,因此截污网应在早期设计阶段纳入考量范畴,同时安装红外监测设备,用以实时获取附近污染源动态,确保污染物的浓度和排放量趋于可控。其次,生活污水治理过程中,融合化学沉淀和生物处理工艺至关重要,这一举措通过建设污水处理厂实现。另外,为了避免过量使用化肥对水质造成污染,在农业防治层面,精准施肥是一项值得推广的技术,可以通过IoT技术(物联网)或大数据分析农田施肥情况,使施肥时机和剂量精确化,防止化肥过量形成河床沉积或水源污染,最大程度提升水利工程河道治理成效^[6]。

第二,健全污染源预警、监管机制。在水利工程河道治理过程中,构建一个系统的污染源追踪系统至关重要。具体而言,通过无人机监测、卫星遥感技术实时监测污染源排放动态与水质变化,并结合大数据技术分析其扩散趋势和影响程度。这种现代化手段的应用优势体现在覆盖范围广,且能够在短时间内获得高精度环境和水体污染信息,加上无人机技术具有显著灵活性,对攻克区域局限性具有重要意义,为数据采集、数据库建立奠定基础。接下来,通过数据库分析洞察污染源轨迹与变化趋势,并制定风险优先级,能够确保风险预警及时性。更进一步,加强中央监管平台与在线监测设备联动,有助于确保污染物排放量、浓度等异常同步至管控中心并及时干预,避免污染源扩散。一旦发现预设阈值超出监测范围,应急响应程序将被系统自动触发,实现自动化预警。除此之外,在水利工程河道治理过程中,与公众、行政单位保持紧密联络必不可少,一方面助力于提升污染源评估工作、水质监测透明度与监督性,另一方面对调动公众、政府积极性具有重要意义,只有加大协同治理与信息共享力度,才能形成水污染防治闭环。总之,将公众监督力量、建设单位责任与政府监管集成三方合力,有利于确保各项污染控制措施全面落实,使河道压力最小化^[7]。

(三) 优化河道治理设计

第一,做好防洪泄洪设施的设计和规划工作。以防洪需求、洪水频率、地质条件为导向对现场进行全面评估、勘察是第一

步。在此过程中,可引入遥感技术和GIS技术(地理信息系统),以获取高精度数据。包括水文气象、建筑分布、河道两岸地形地貌等。通过这些数据分析,可发现防洪设施与现有建筑的必然联系,如现有建筑对防洪设施的影响等,为优化河道防洪性能打下坚实基础。具体操作步骤为:利用GIS技术寻找潜在隐患区域,重点突出关键区域保护,并重新调整防洪设计方案。与此同时,制定差异化防护策略必不可少,特别是区域不同所面临的洪水风险亦存在差异化,需要明确分级防洪标准,当然这一步骤必须依托在流域特征上进行。例如,为了提升防洪泄洪设施的应急响应能力,在重点区域应设置高效设施,涵盖可调节堤坝、智能水闸等。就拿自动调节水闸来说,其显著优势是能够结合水位变化实现水闸水流自动化调节,这一步骤涉及智能化控制系统应用,规避水流过度集中引发堤坝溃决,进一步缓解洪水压力^[8]。

第二,疏导系统与排水设计在河道治理过程发挥重要作用。特别是在建筑密度高的中心区域,合理布局排水设施是关键一环。以下进行详细说明:首先,为了能够将洪水、雨水正确引导到安全区域,可以基于各种水文数据反馈制定排水管网规划方案。包括地形变化、降雨量及可能的水流汇集情况,只有充分考量这些因素,才能确保排水管网充分发挥引导职能。举个例子,面向洪水易发区域与城市低洼地带,提升水流量是关键,在此背景下,可适当增加排水管道数量,且口径设计可调整为最大容纳暴雨量规格。同时,定期检测、维护排水管网是确保管道畅通的基石,从根本上避免排水系统因积水导致功能失效。其次,缓解河道压力的有效途径包括设置人工湿地、调蓄池和滞洪区等,这些设施通常在河道两侧,旨在灵活调整水位和流量。值得注意的是,设计调蓄池、应急水库的目的在于紧急情况下,这些设施可作为缓冲区减轻排水系统荷载,如调节储水量、水流量等,从根本上降低水淹、洪涝风险。此外,在新时期背景下,地下水流调节系统作为一种创新手段得到广泛应用。其在降低地下水与地表水间的交互作用展示出卓越性,通过地下水位管控,规避了地下水过度回升造成的排水问题^[9]。

(四) 打造生态护岸

想要稳定河道、抵御洪水冲击力,堤防建设必不可少。在堤防设计过程中,综合分析河道影响因素至关重要,包括地质结构、水文气候条件、泥沙含量与流量等。通过这些因素分析,预测河道流速与水文特征,进而明确堤防类型。举个例子,钢筋混凝土堤与混凝土堤具有较强抗冲刷能力,适用于高流量河流;对于河段中泥沙含量较高的区域,选择固沙性能较好的土堤较为适宜。与此同时,维护性是堤防设计过程中不可或缺的一环,确保在修复、检查方面具有高效性与便利性,有利于延长堤防的使用期限。其次,土堤的建设对土壤承载力提出更高要求。总体来说,对地基土壤的承载力、类型进行详细分析,有助于明确夯实处理与压实技术,包括振动压实、机械压实等,从根本上确保土堤稳固。接下来,为了避免水分渗透引起的不均匀沉降,可采用防渗处理、水土流失控制等手段,增强土堤稳定性。其中,防渗技术的关键要点是注重堤防内外的渗透问题。即在施工阶段,将防渗层设置在堤防结构的内部或外侧,起到隔离作用,通常采用

混凝土衬砌或 HDPE 土工膜覆盖。旨在抑制地下水渗漏，从根本上规避土体失稳、裂缝或沉降等情况发生。当然，堤防的整体结构设计必须与防渗措施实施形成一体化，只有这样，才能确保材料选择满足足密实性、连续性要求，同时对抗渗能力的提升产生积极作用，为河道稳固打下坚实基础^[10]。

此外，耐久性是一个不可忽略的因素。在水利工程河道治理过程中，如何提升钢筋混凝土堤的抗冲击力、耐久性是一个值得深思的议题。在此背景下，应围绕设计标准与当地地质条件合理计算混凝土强度。在此过程中，可引入先进技术模拟不同水文气候、地下水位、土壤性质对堤防的影响，以明确混凝土的抗冻性与强度要求。与此同时，在施工阶段，防止出现空洞与孔隙现象，落实质量保障措施势在必行，特别是强调浇筑过程均匀性，旨在从根本上提升整体结构强度。堤防建设结束后，进入监测与检查环节，验收合格后方能保障堤防在长期使用中的安全性与稳定性。定期监测涵盖对堤防沉降、表面渗漏与裂缝情况等检查。尤其在防汛期间，检查频次可适当增加，确保在极端天气环境下堤防具备应对能力。例如，检查堤防外部结构时，应采用层次

法，先观察是否存在沉降、裂缝等情况。然后利用监测设备，如孔隙水压力计或位移计等，进一步确定堤防是否变形，一旦发现隐患立即处理，杜绝潜在风险。就拿监测堤防的沉降量、倾斜度来说，有助于判断潜在不均匀沉降的风险影响程度，进而选择合适的加固方式进行早期处理。

三、结束语

总而言之，在水利工程河道治理技术实施过程中，针对河道治理面临的各类问题，我们提出一系列解决方案。包括深入勘查水文地质、精准的污染防治措施和优化设计方案等，最大程度确保水利工程可持续发展。另外，在治理过程中，注重生态保护和水资源合理配置，采取科技手段进行实时监测与管理，不仅提升了水利工程的防洪能力，还保障了生态环境的稳定性。未来，伴随水利工程河道治理技术不断深化与创新，将在改善水资源利用以及保护生态环境方面发挥更大作用，为水利工程建设发展注入新活力。

参考文献

- [1] 付民. 生态水利措施在河道治理工程中的应用研究 [J]. 中文科技期刊数据库 (全文版) 工程技术, 2024(002):000.
- [2] 尚文星. 浅析河道治理工程措施及水利工程质量管理——以华亭市渭河流域水环境综合治理工程为例 [J]. 水上安全, 2024, (05): 16-18.
- [3] 范广勤. 水利工程中河道清淤整治施工研究 [J]. 中文科技期刊数据库 (全文版) 工程技术, 2024(002):000.
- [4] 吴谷丰. 水利工程河道治理与生态水利技术 [J]. 中文科技期刊数据库 (文摘版) 工程技术, 2024(002):000.
- [5] 赵佳作. 水利工程中的河道生态护坡施工技术研究 [J]. 云南水力发电, 2024, 40(02): 126-129.
- [6] 邓胜民. 城市河道治理工程质量控制的应用实现 [J]. 吉林水利, 2024, (02): 66-69.
- [7] 吴曙辉. 水利工程中的河道生态护坡施工技术应用要点分析 [J]. 城市建设理论研究 (电子版), 2023, (34): 199-201.
- [8] 邓亮, 齐佳佳. 水利工程河道治理与生态水利技术 [J]. 水上安全, 2023, (13): 10-12.
- [9] 高凡. 环境保护理念下水利工程生态防治措施研究 [J]. 工程建设与设计, 2023, (19): 114-116.
- [10] 杨俊杰, 孙伟芳. 基于生态水利工程的河道治理 [C]// 河海大学, 珠江水利委员会珠江水利科学研究院, 中国疏浚协会, 广东省水利水电科学研究院, 广东省水利学会. 2023 (第十一届) 中国水生态大会论文集. 黄河建工集团有限公司, 2023: 7.