

基于水文环境问题的河道水利规划设计

曹思 邓玉洁

DOI:10.12238/hwr.v9i3.6216

[摘要] 文章主要分析了基于水文环境问题的河道水利规划设计,旨在探讨和解决当前河道面临的多重挑战,包括防洪能力减弱、公众维护意识薄弱、环境恢复力下降以及区域开发不合理等。基于此,本文通过详尽分析上述问题,并提出优化河道平面设计、改善断面设计、强化生态护岸设计及生物调节措施,以期未来河道管理提供科学依据和技术支持,促进水资源的可持续利用。

[关键词] 水文环境; 河道规划; 防洪能力; 生态修复

中图分类号: TV87 文献标识码: A

River water conservancy planning and design based on hydrological and environmental problems

Si Cao Yujie Deng

[Abstract] Based on hydrological and environmental problems, the planning and design of river water conservancy aims to explore and solve the multiple challenges faced by the current river, including the weakening of flood control capacity, weak public awareness of maintenance, declining environmental resilience and unreasonable regional development. This paper analyzes the above problems in detail, and proposes to optimize the river plane design, improve the section design, strengthen the ecological bank protection design and biological adjustment measures, in order to provide scientific basis and technical support for future river management and promote the sustainable use of water resources.

[Key words] hydrological environment; river planning; flood control capacity; ecological restoration

引言

随着城市化进程的加快和社会经济的发展,河流作为自然生态系统的重要组成部分,面临着前所未有的压力。人类活动对水文环境的影响日益加剧,导致了诸如洪水频发、水质恶化等一系列严峻问题。面对这些挑战,如何在保障防洪安全的同时,兼顾生态环境保护,成为现代水利工程设计者必须深思的问题。因此,深入研究基于水文环境问题的河道水利规划设计显得尤为迫切,其不仅有助于提升城市抵御自然灾害的能力,还能推动实现人与自然和谐共生的理想目标。

1 基于水文环境问题的河道水利规划设计重要性

在当前全球气候变化背景下,极端天气事件频发,河流系统遭受严重冲击,这使得河道水利规划设计的重要性愈发凸显。有效的规划设计能够显著增强河段防洪减灾功能,减轻灾害损失,确保人民生命财产安全。此外,合理布局和实施河道整治工程对于恢复受损生态系统至关重要,它能有效提高水体自净能力和生物多样性,从而达到水资源可持续利用的目的。综上所述,针对水文环境问题开展科学合理的河道水利规划设计,是应对现代社会发展需求,实现环境保护与经济增长双赢局面的关键举措。

2 水文环境问题

2.1 河道防洪能力下降

近年来,由于不合理的土地开发行为,许多地区原有天然河道被填埋或改造,导致排水路径受阻,加之城市化进程中硬质地面增加,雨水下渗减少,径流系数增大,进一步削弱了河道的泄洪能力。与此同时,部分地方政府忽视了对现有水利设施的定期维护更新工作,致使一些老旧堤坝、涵闸等设施老化失修,在遭遇暴雨袭击时难以发挥应有作用,给下游居民带来巨大安全隐患。

2.2 公众维护意识淡薄

尽管政府和社会各界不断加大宣传教育力度,但仍有相当一部分民众缺乏基本的环保知识,对河道保护工作的认知度较低。他们往往将生活垃圾随意丢弃于河边,甚至直接排入河中,造成河水污染严重。此外,非法捕鱼、电鱼等活动屡禁不止,这些行为不仅破坏了鱼类资源,也扰乱了整个水域生态平衡。由此可见,提升全民参与度,培养良好生活习惯,已成为改善水文环境不可或缺的一环。

2.3 环境恢复力衰减

长期过度开发利用自然资源,尤其是水资源,已经使许多河

流生态系统处于崩溃边缘。大量工业废水未经处理直接排放至河道内,导致水质恶化,水中溶解氧含量急剧下降,严重影响水生生物生存环境。同时,人为干扰频繁,如河道清淤作业不当、筑坝拦水等行为,均会破坏原有栖息地结构,降低生物多样性,进而削弱河流自我修复机能。

2.4 区域开发不合理

部分地区在制定发展规划过程中,未能充分考虑自然条件限制,盲目追求经济效益最大化,采取大规模围垦造田、建设工业园区等方式,严重压缩了河流空间范围,改变了水流方向,增加了洪水风险。并且,这种短视行为忽视了长远利益考量,忽视了生态保护红线划定,最终损害了当地经济社会可持续发展基础。

3 基于水文环境问题的河道水利规划设计

3.1 优化河道平面设计

3.1.1 保留自然弯曲形态

在进行河道平面布局优化时,首要任务是尽可能保留河流的自然弯曲形态。蜿蜒曲折的河床不仅能够有效减缓水流速度,降低洪水冲击力,还能通过沉积泥沙形成多样化的微地形。这种地形为各类动植物提供了理想的栖息场所,促进了生物多样性的发展。例如,某些鱼类依赖于特定的水流速度和水深来繁殖,而弯曲的河道可以创造出这些必要的条件。此外,自然弯曲形态有助于增加河岸两侧的湿地面积,这些湿地在雨季能够起到缓冲作用,减少洪水对周边地区的影响。

3.1.2 拓宽狭窄河段宽度

根据流域实际情况,适当拓宽狭窄河段的宽度也是提升防洪能力的重要措施之一。较宽的河段能够增加过水面积,从而提高泄洪效率。具体来说,拓宽河段可以通过疏浚河底淤泥、移除障碍物等方式实现,这些措施可以显著减少洪水发生时的水位上升幅度。此外,拓宽后的河段还可以为两栖动物提供更多的活动空间,促进生态系统的健康发展。拓宽河段的设计应充分考虑当地的地质条件和生态环境,以确保工程实施后不会对原有生态系统造成负面影响。

3.1.3 考虑流域整体规划

在进行河道平面设计时,必须将整个流域作为一个整体来考虑。这意味着不仅要关注单个河段的设计,还要综合分析上下游之间的关系。例如,在上游设置蓄水池或滞洪区,可以在暴雨期间暂时储存多余的水量,减轻下游的防洪压力。同时,还应加强与周边城市规划的协调,避免在河道附近进行大规模的开发建设,以免增加洪水风险。通过科学合理的流域整体规划,可以最大限度地发挥河道的防洪功能,保障区域安全。

3.2 改善河道断面设计

3.2.1 采用梯形断面设计

传统的矩形断面虽然施工简便,但在实际应用中暴露出诸多弊端,如抗冲刷性能差、生态效应低下等。相比之下,梯形断面则更能满足现代治水理念的要求。梯形断面通过设置边坡角度,可以有效分散水流能量,防止岸坡侵蚀。具体而言,适当的边

坡角度能够引导水流向河中心流动,减少对两岸的直接冲击。此外,梯形断面的设计还可以增加河床的稳定性,延长水利工程的使用寿命,减少维护成本。

3.2.2 应用复式断面设计

复式断面设计结合了不同高程设置多级平台,既增强了蓄水能力,又为两栖动物提供了理想的栖息环境。复式断面通过多层次的设计,能够在不同的水位条件下发挥不同的功能。例如,在低水位时,较低层次的平台可以作为两栖动物的栖息地;而在高水位时,较高层次的平台则能够起到临时蓄水的作用,缓解洪水压力。此外,复式断面设计还可以通过种植水生植物,进一步增强水质净化效果,提升整个水域的生态效益。

3.2.3 结合当地实际情况

在选择具体的断面设计方案时,必须充分考虑当地的实际情况。例如,对于山区河流,由于地形复杂,可以选择更加灵活的断面形式,如阶梯状断面,以适应较大的落差变化。而对于平原地区的河流,则可以采用较为平缓的梯形或复式断面设计。此外,还需考虑当地的气候条件和降雨量分布情况,合理安排蓄水和排水设施的位置和规模。只有结合当地实际情况进行设计,才能确保工程的实际效果。

3.2.4 提升防洪减灾效能

为了进一步提升防洪减灾效能,需在断面设计中引入多种技术手段。首先,可以通过优化断面形状,增大过水面积,降低洪水峰值流量,从而减轻下游防洪压力。其次,结合先进的水文模型,精确预测洪水发生的时间和规模,提前做好应对措施。此外,利用智能监测系统实时监控水位变化,及时调整泄洪闸门开度,确保安全泄洪。这些措施不仅提高了防洪减灾的效率,还减少了因洪水造成的经济损失和社会影响。

3.2.5 强化结构耐久性与安全性

在断面设计过程中,应特别关注结构的耐久性和安全性。一方面,通过选用高强度、耐腐蚀的建筑材料,如钢筋混凝土和新型复合材料,提高断面结构的整体强度和耐久性。另一方面,设计时需考虑极端天气条件下的荷载要求,如台风、暴雨等自然灾害的影响,确保结构在恶劣环境下依然保持稳定。此外,定期进行结构检测和维护,及时发现并修复潜在隐患,延长工程使用寿命。通过这些措施,可以显著提升断面结构的安全性和可靠性,保障长期运行效果。

3.2.6 促进生态与景观融合

在改善河道断面设计时,应注重生态与景观的融合,打造多功能的城市滨水空间。首先,通过合理的植被配置,选择适宜本地生长的水生植物和陆生植物,构建多样化的生态系统。这不仅可以净化水质,还能为鸟类、昆虫等生物提供栖息场所,丰富生物多样性。其次,结合休闲步道、观景平台等公共设施,将生态护岸与城市景观相结合,营造出宜人的滨水环境。例如,在河岸两侧设置亲水平台,供市民休闲娱乐,同时也能增强公众对环境保护的意识。

3.3 强化生态护岸设计

3.3.1 使用柔性生态护岸技术

推广使用柔性生态护岸技术是解决传统刚性护岸结构对生态环境破坏的有效途径。柔性生态护岸技术主要采用植物材料构建缓冲带,既可以吸收多余水分,减少土壤流失,又能净化水质,美化景观。例如,通过种植芦苇、菖蒲等挺水植物,可以有效过滤河水中的悬浮颗粒物,改善水质。此外,这些植物根系发达,能够牢固地固定土壤,减少河岸崩塌的风险。柔性生态护岸技术的应用不仅提升了生态效益,还为周边居民提供了优美的生活环境。

3.3.2 提供栖息地

柔性生态护岸不仅能够起到稳固河岸的作用,还能在众多小型无脊椎动物提供理想的栖息地。例如,河岸边的草丛和灌木丛可以为昆虫、蜘蛛等小型动物提供隐蔽场所,促进生物链循环。此外,一些水生植物的根系还可以为鱼类和其他水生生物提供庇护所,增加物种多样性。

3.3.3 美化景观

除了生态功能外,柔性生态护岸还能显著美化景观。通过合理配置植物种类,可以营造出四季有景的效果,提升城市的美观度。例如,在春季,樱花盛开的河岸会吸引大量游客前来观赏;而在夏季,绿意盎然的植被则为市民提供了避暑的好去处。此外,生态护岸的设计还可以结合休闲步道、观景平台等公共设施,打造多功能的城市滨水空间。这不仅提升了城市形象,也为居民提供了更多的户外活动机会。

3.3.4 增强抗洪能力

柔性生态护岸在增强抗洪能力方面也表现出色。通过种植深根系植物,如柳树和香蒲,这些植物的根系能够深入地下,形成一个强大的支撑网络,有效地防止河岸侵蚀和滑坡现象的发生。同时,这些植物能够在雨季吸收并储存大量的水分,减缓洪水峰值的到来时间,降低洪水对下游地区的冲击力。此外,生态护岸还可以通过其自然形态引导水流方向,避免急流直接冲击河岸,从而进一步提高防洪效果。

3.3.5 改善水质与生态系统健康

柔性生态护岸技术在改善水质和提升生态系统健康方面具有显著优势。首先,通过种植多种水生植物,如荷花、睡莲等,这些植物可以通过光合作用释放氧气,增加水体溶解氧含量,促进有益微生物的生长,从而加速有机污染物的降解过程。其次,这些植物还能吸收水中的营养物质,特别是氮和磷,减少富营养化的风险,进而抑制藻类的过度繁殖,保持水质清洁。此外,生态护岸的多样化植被结构为各类水生生物提供了丰富的食物来源和栖息环境,促进了生物多样性的恢复和发展。

3.4 生物调节

3.4.1 种植本地水生植物

引入适宜本地生长的水生植物是恢复河流健康状态的关键

步骤之一。例如,种植菖蒲、芦苇等挺水植物,既能吸收水中营养物质,抑制藻类繁殖,又能为鸟类提供觅食场所。这些植物根系发达,能够有效地固定土壤,减少河岸崩塌的风险。此外,它们还能通过光合作用释放氧气,改善水体溶解氧含量,促进水生生物的生长。因此,选择适合本地环境的水生植物进行种植,是提升河流生态功能的重要手段。

3.4.2 投放滤食性动物

投放螺蛳、贝类等滤食性动物也有助于清除悬浮颗粒物,改善透明度。这些动物通过过滤水中的浮游生物和有机碎屑,减少了水体中的营养负荷,降低了富营养化的风险。此外,它们还能与其他水生生物提供食物来源,促进整个食物网的健康发展。例如,螺蛳可以成为鱼类的食物,而鱼类的排泄物则能为水生植物提供养分,形成一个良性循环的生态系统。通过投放这些滤食性动物,可以逐步恢复河流的自净能力。

3.4.3 构建完整食物网体系

为了真正实现河流的健康状态,必须构建完整的食物网体系。这包括从初级生产者(如水生植物)到各级消费者(如昆虫、鱼类、鸟类等)的各个环节。例如,水生植物为昆虫提供食物,昆虫又被鱼类捕食,鱼类的排泄物则为水生植物提供养分。通过建立这样的食物网体系,可以增强生态系统的自我调节能力,使其能够更好地应对外界干扰。此外,完整的食物网体系还能提高生物多样性,促进生态平衡,最终实现自然和谐共生的目标。

4 结语

综上所述,基于水文环境问题的河道水利规划设计是一项复杂而系统的工程,需要从多个方面入手,综合运用多种手段加以解决。优化河道平面设计、改善断面设计、强化生态护岸设计以及实施生物调节措施,都是提升河道防洪能力、恢复生态环境的重要策略。只有社会各界共同努力,才能真正实现水资源的可持续利用,为子孙后代留下一片碧水蓝天。

【参考文献】

- [1]曾丽君.基于水文环境问题的生态水利规划策略分析[J].低碳世界,2024,14(3):118-120.
- [2]杨吕.探析城市河道生态治理及修复措施[J].清洗世界,2023,39(8):121-123.
- [3]张冬梅.泰安市河道治理的经验与成效[J].山东水利,2023(8):62-63.
- [4]巩梓辰.河道疏浚技术措施在河道整治中发挥的作用[J].上海建设科技,2023(4):56-57.

作者简介:

曹思(1997--),女,广水市人,助理工程师、研究方向:水利水电。

邓玉洁(1997--),女,武汉市人,助理工程师、研究方向:水利水电。