

生态水利工程河道规划设计研究与实践

端木灵子^{1,2} 李振博³

1. 黄河勘测规划设计研究院有限公司 河南 郑州 450003

2. 水利部黄河流域水治理与水安全重点实验室(筹) 河南 郑州 450003

3. 河南黄河勘测规划设计研究院有限公司 河南 郑州 450003

摘要: 随着城市化进程加快,河道规划设计是生态水利工程建设的核心,它不仅对于城市防洪排涝起着关键作用,又给城市景观生态建设和环境管理带来了深刻的影响。文章对河道规划与设计生态水利工程的运用进行深入研究,并分析其对于增强城市防洪排涝能力,改善生态环境以及推动城市可持续发展的重要意义。本文首先对生态水利工程概念及原则进行阐述,突出生态优先,系统性,可持续性,参与性及创新性对规划设计的意义。然后通过国内外河道规划设计现状和发展趋势进行分析,指出目前河道规划设计存在的一些问题并给出解决策略。本文进一步以合水镇防洪,洗瓦堰河道改造,大通河河道生态景观治理和西安浐河城市河道景观规划设计为例,论证生态水利工程应用于河道规划设计实践中取得的成效。最后对生态水利工程中河道规划设计策略和方法进行总结,以期对今后河道规划设计起到一定的理论和现实指导作用。

关键词: 生态水利工程;河道规划设计;城市防洪排涝;景观生态建设;环境管理

引言

在目前城市化迅速推进的大环境中,河道规划设计是城市水利工程中的一项重要内容,越来越显示出了它的重要性。生态水利工程河道规划设计既关乎城市防洪排涝能力又是城市景观生态建设和环境管理重点。但是我国河道规划和设计过程中还存在着很多问题,比如河道蓝线和绿线相关指标不清晰,城市防洪排涝和景观及生态建设矛盾突出。这些问题的出现不仅会影响河道生态功能的发挥,而且还会限制城市可持续发展进程。为此,文章旨在通过对河道规划与设计生态水利工程的运用进行探究,并分析生态水利工程对增强城市防洪排涝能力,改善生态环境以及推动城市可持续发展所起到的重要影响。

1 生态水利工程的理论与实践基础

1.1 生态水利工程的概念与原则

生态水利工程从字面上理解就是在水利工程建设与管理的过程中充分考虑到生态保护与环境恢复等方面的要求,并通过科学合理的规划设计,实现水资源可持续利用,维护水生生态系统健康与稳定。^[1]这一理念的核心是“生态”,是指在确保水利工程功能前提下,尽可能减少自然环境破坏、促进生物多样性保护以及生态系统服务功能。

生态水利工程应遵循以下原则:1.生态优先原则。强调水利工程规划、设计、施工、管理等各环节必须把生态保护置于首位。2.系统性原则。生态水利工程需要以系

统观点为基础,充分考虑水文、地貌、生物、社会经济等诸多要素,才能使水资源得到合理配置,水生生态系统良性循环;3.可持续性原则。规定生态水利工程既要满足现在的需要,又不能破坏后代满足需要的能力。其中包括水资源合理利用、水环境保护、水生态平衡和社会经济可持续发展等。4.参与性原则。强调在进行生态水利工程的规划和执行时,必须充分考虑和尊重所有利益相关方,包括政府、企业、社区和公众的意见和建议。5.创新性原则。生态水利工程鼓励新技术、新材料、新方法的应用,提高项目生态效益与环境友好性。其中包括使用生态友好建筑材料、发展生态修复与生物多样性保护技术、应用现代信息技术对项目实施监控与管理等。

1.2 国内外河道规划设计现状与发展趋势

从国际上看,河道规划设计已由单一防洪排涝功能向兼顾生态、景观、文化等诸多要素过渡。以欧洲为例,很多城市在进行河道规划时都重视生态恢复与生物多样性保护工作,并通过建设生态河岸,修复自然河道形态来提高河流自净能力与生态服务功能。与此同时,河道景观设计已成为改善城市形象与居民生活的重要途径,例如巴黎塞纳河与阿姆斯特丹运河已成为城市标志性景观。

我国城市化进程不断加快,河道规划设计也迎来了全新的挑战与契机。一方面城市扩张造成河道空间被挤占,常规硬化河道已很难适应生态与景观需要;另一方面,人们对美好生活环境的追求也促使河道规划设计

向生态化、人性化方向发展。近年来我国将生态水利这一概念逐步引入到河道规划设计当中,强调河道与其周边环境和谐相处,并通过生态护坡及湿地恢复来提升其生态功能及景观价值。

1.3 生态水利工程在河道规划设计中的作用与意义

生态水利工程作为生态学原理与水利工程技术有机结合的新型水利工程模式之一,强调满足防洪排涝和水资源管理基本功能,重视河流生态系统保护与修复,增强河流生态服务功能。首先生态水利工程有利于河道生态环境改善。^[2]采用生态护坡和湿地恢复可降低河道硬化程度,增加生物栖息地及增强水体自净能力以改善河道水质及生态状况。它在维持河流生态系统健康与稳定方面起着举足轻重的作用。其次生态水利工程有利于河道景观价值的提高。通过生态河道设计能够营造美丽的自然景观与人文景观,增强河道观赏性与休闲功能,符合人们接近自然与享受自然的要求。对改善城市形象,提高居民的生活质量有着积极的意义。最后指出生态水利工程有利于促进河道规划设计科学合理。将生态学原理与方法引入其中,能够更全面、更深刻地了解与掌握河流自然特性与社会需求,进而制定更科学、更合理的河道规划设计方案,对提升河道规划设计质量与成效起到了至关重要的作用。

2 生态水利工程在河道规划设计中的应用案例分析

2.1 合水镇防洪工程的生态水利设计方案

合水镇防洪生态水利设计方案是传统防洪方案的创新。方案在充分考虑当地自然环境与生态需求的基础上提出一系列创新设计思路。首先生态护坡技术应用生态护坡技术在加强河岸稳定性的同时,也给水生生物以生境,有利于生物多样性保护。其次实施自然河道修复,通过对自然河道形态与功能进行模拟,使河道自然流态得到修复,自净能力增强。另外加强流域环境管理等措施与政策的科学管理,确保河道生态系统健康稳定。最后不断更新堤防设计并使用生态友好型材料与工艺以降低对河流生态环境造成的扰动。这些举措的落实,在增强防洪能力的同时,还能给当地市民带来一个更适合居住的环境。

2.2 洗瓦堰河道整治工程的城市更新精细化设计

洗瓦堰河道整治工程为城市更新精细化设计中的典型实例。本项目在进行河道规划与整治时充分考虑城市发展需要及河道生态环境保护问题。^[3]工程团队首先对河道及周边环境进行详细调查与分析,确定河道整治中存在的重点问题及可能存在的风险。并以此为基础提出满足城市不同发展阶段与需要的分段与分期实施战略。其

次项目运用生态护岸、人工湿地等多项生态工程技术加强河道自净能力及生物多样性。另外,该项目强调与城市景观相融合,以河道两岸绿化及景观设计来增强城市整体美感及居民生活质量。洗瓦堰河道改造工程的顺利实施表明生态水利工程对城市更新的重要性,同时也给其他城市河道改造工程带来宝贵经验。

2.3 大通河河道生态景观治理问题分析及对策

大通河河道生态景观治理首先要对河道生态系统关键问题进行辨识与分析。其中包括河道自然流态、生物多样性、水质状况和周围土地利用等。通过上述分析可明确河道生态景观整治的主要对象及其优先顺序。如对季节性断流,可采取调整上游水库放水策略,提高河道蓄水能力或实行人工补给水源。针对水质污染的问题,我们需要从源头上控制污染源,加强污水处理设施建设和运营,并推广生态修复技术。

就治理策略而言,应该采用综合性办法,主要有生态修复、水环境治理、河道景观设计以及城市发展规划几个方面。生态修复通过植物种植和湿地建设,可增强河道自净能力。为了确保河流的水质,水环境的治理必须依赖于科学和合理的水质检测以及污染控制手段。河道景观设计要充分考虑生态美学与居民需求,营造兼具美观与实用双重功能的河道空间。城市发展规划则应将河道生态景观治理纳入整体规划,确保河道治理与城市发展相协调。

2.4 西安浐河城市河道景观规划设计研究

西安浐河是城市中重要自然水体之一,河道景观规划设计对提升城市形象和居民生活环境有着十分重要的意义。在浐河城市河道景观规划设计时,需综合评价河道自然特征、历史文化、周边用地及居民需求。^[4]有利于明确河道景观规划设计方向与要点。比如对历史文化价值丰富的河段要重视对历史文化元素的保护与传承,在借助景观设计手法来彰显自身的独特魅力。对居民的需求而言,要充分考虑到休闲、娱乐和锻炼的作用,创造多样化河道空间。

在规划设计策略上应采用生态优先,注重河道和城市和谐相处。包括河道自然形态保护与修复、提高生物多样性、通过生态工程技术提高水质等。同时河道景观设计要和城市总体规划协调一致,构成城市空间的统一格局。如河道可通过绿道系统连接城市公园,广场等公共空间,提升河道可达性及吸引力。

2.5 城市滨水景观规划设计的创新思路

城市滨水景观是城市公共空间中非常重要的一部分,它的规划设计对提高城市品质和居民生活质量起着

至关重要的作用。城市滨水景观规划设计的创新理念首先表现为滨水空间的功能扩展与优化。其中既包括休闲、娱乐的传统功能，也要兼顾生态教育、文化展示和社区服务的多元化功能。其次创新思路也表现为加强滨水空间的生态性。包括滨水生态系统保护与修复、滨水空间生物多样性改善、生态服务功能提升等。另外，创新思路表现为滨水空间的文化性发掘与继承。其中包括对滨水地区历史文化资源的保护与利用，并通过景观设计手法来彰显自身特有的文化特色。最后提出了城市滨水景观规划设计应该关注可持续性。其中既包括生态可持续性也包括经济社会可持续性。从经济角度来看，要通过合理开发利用滨水空间来拉动经济增长与就业。从社会层面来看，要通过滨水空间规划设计来提升社区居民生活质量与幸福感。

3 生态水利工程河道规划设计的策略与方法

3.1 生态护坡与自然河道恢复的技术与实践

生态护坡技术在河道规划设计过程中起着重要的作用，通过对自然河道形态与结构的模拟，利用生态材料与生物工程技术来建设一个稳定而又生物多样性丰富的河岸环境。^[5]实践证明，生态护坡能有效地降低水土流失、提高河道自净能力、还能给水生生物一个栖息地。自然河道的恢复工作主要集中在恢复河道的自然流动状态和生态功能上，通过改变河道的形状、提升水质和增加水生植被等多种手段，以促进河道生态系统的自我修复和功能恢复。实施中要充分考虑到河道自然条件及周围环境，并采用适当工程技术及生物措施最大限度地发挥其生态功能。

3.2 流域环境管理与河道疏浚的策略

流域环境管理在河道规划设计中具有重要意义，涉及流域水资源合理配置、水质保护以及水生态维护等。行之有效的流域环境管理策略应该包括编制科学的水环境规划，实行严格的水质监测与污染控制措施，强化流域生态保护与恢复等内容。河道疏浚的主要目的是优化河道的洪水排放能力和水质条件，通过清理河道内的淤泥和障碍物，来恢复河道的自然流动状态和生态功能。清淤时，要采用科学清淤方法与装备，以降低河道生态环境损害，并兼顾清淤材料合理使用与处理，以免二次

污染。

3.3 城市滨水景观规划设计的创新思路

城市滨水景观规划设计对于改善城市形象，提高居民生活质量具有十分重要的意义。创新规划设计思路，要重视滨水空间多功能性与生态性，并通过合理的布局与设计来达到滨水空间休闲、游憩、教育及生态保护的多重目的。规划设计时要充分考虑到城市历史文脉，自然环境以及居民需求等因素，利用生态材料与绿色技术营造富有地域特色与文化内涵的滨水景观。同时要加强对滨水空间管理与养护，以保证滨水空间在生态、社会、经济等各方面的长远效益。城市滨水景观经创新规划设计后，既能改善城市生态环境质量，又能提高城市文化魅力与居民幸福感。

结束语

生态水利工程河道规划设计研究既注重工程防洪排涝功能又注重与自然生态环境和谐相处。以合水镇、洗瓦堰河道，大通河及西安浐河为例进行深入剖析，揭示生态水利工程在河道规划与设计中的具体运用及潜在价值。这些实例说明生态水利工程能有效解决传统水利工程忽略生态与景观等问题，达到水资源可持续利用与城市环境改善的目的。

研究结论认为：生态水利工程河道规划与设计是一个多学科交叉，多目标和谐统一的复杂过程。要求设计师与决策者要有前瞻性思维，能充分考虑生态保护与城市景观需要同时满足防洪安全。

参考文献

- [1]柏茂桂,朱雨辉,何启飞,等.生态水利工程的河道规划设计[J].水上安全,2024(5):22-24.
- [2]高新颖.生态水利工程的河道规划设计[J].水上安全,2023(5):74-76.
- [3]江泽宇,暴占军,辛旭东.生态水利工程建设理念在河道规划设计中的应用[J].黑龙江水利科技,2023(9):125-127.
- [4]刘星波.基于生态水利工程的河道规划设计要点[J].全文版:工程技术,2022(4):66-68.
- [5]王月影,季超.基于生态水利工程的河道规划设计研究[J].引文版:工程技术,2022(5):101-104.