

# 生态水利设计理念在城市河道治理与环境修复工程中的应用

王 婧

山西省晋城市水利勘测设计院 山西 晋城 048000

**摘要:** 随着城市化进程的加快,城市河道治理与环境修复工程日益受到社会各界的关注。生态水利设计理念的引入和应用,为这些工程提供了新的思路和方法。本文从设计理念概述、设计要点、应用策略及案例分析几个方面,详细探讨了生态水利设计理念在城市河道治理与环境修复工程中的应用。

**关键词:** 生态水利设计;城市河道治理;环境修复;案例分析

## 引言

生态水利设计理念是基于可持续发展观和水生态学原理,旨在实现水利工程与生态环境的和谐共生。在当前城市化进程中,河道作为城市生态系统的重要组成部分,其治理与环境修复工作尤为关键。生态水利设计理念的引入,不仅能够提升城市河道的生态功能,还能够有效改善城市环境质量。

### 1 设计理念概述

生态水利设计理念代表了当代水利工程学与生态学深度融合的思想。这一理念突破了传统水利工程单纯追求经济效益和技术指标的局限,强调在工程实践中充分尊重和顺应自然规律,保护并恢复水生生态系统的完整性、稳定性和功能性。生态水利设计旨在实现水利工程与生态环境和谐共生,促进社会经济的可持续发展。

### 2 设计要点

#### 2.1 生态优先原则

生态优先原则是生态水利设计的核心要点之一。在这一原则的指导下,设计工作必须始终将生态环境的保护置于首要位置。具体来说,任何工程措施的规划和实施都需严格遵循生态学的基本规律,确保不会对河道生态系统产生新的破坏或不利影响。相反,所有措施都应旨在促进河道生态系统的恢复、提升与自我修复能力。这要求设计师具备深厚的生态学知识,能够精准识别河道生态系统的关键组成部分和脆弱环节,进而通过科学合理的设计,实现水利工程与生态环境的和谐共生。在实践中,生态优先原则的运用往往体现在对自然材料的选用、对生物栖息地的保护、以及对水体自净能力的提升等多个方面。

#### 2.2 整体系统观念

整体系统观念是生态水利设计的又一关键要点。它

强调在设计 and 实施治理措施时,必须从流域的整体视角出发,全面考虑上下游、左右岸之间的相互关系及其影响。这种观念突破了传统水利工程中仅关注局部问题的局限,转而追求整个流域生态系统的平衡与和谐。具体而言,整体系统观念要求设计师在规划阶段就深入分析流域的水文循环、地形地貌、植被分布等自然特征,以及人类活动对流域的潜在影响。在此基础上,设计师需制定出既符合局部需求,又能维护整个流域生态系统稳定性和持续性的治理方案。这包括合理调配水资源,优化水利工程布局,以及实施生态修复措施等<sup>[1]</sup>。通过这种系统性和协调性的设计思路,我们可以更好地保护流域生态环境,实现水资源的可持续利用。

#### 2.3 自然模拟与仿生设计

自然模拟与仿生设计是生态水利设计中的重要理念。它强调在构建生态工程时,应尽可能地模仿自然界的形态和功能,以达到与自然和谐共生的目的。这一设计思路要求设计师深入观察和理解自然界中的水流、植被、地形等要素,以及它们之间的相互作用和平衡状态。在具体实践中,自然模拟与仿生设计体现在多个方面。例如,通过模仿自然河道的蜿蜒形态和深浅变化,设计师可以创造出更贴近自然的河道景观,同时提供多样化的生物栖息地。此外,利用植被、石材等天然材料来构建护岸、湿地等生态工程,不仅可以增强工程的稳定性和耐久性,还能有效减少人为干预的痕迹,使工程更好地融入自然环境中。这种设计方式不仅有助于保护生态环境,还能提升工程的生态效益和景观价值。

#### 2.4 多功能整合

多功能整合是生态水利设计中的一个创新要点,它旨在打破传统水利工程单一功能的限制。在满足河道基本的防洪、排涝等安全功能的基础上,多功能整合强调

将休闲、教育、景观等多元化功能融入设计中,从而大大提升河道的综合价值和社会效益。具体来说,通过巧妙的设计手法,如设置亲水平台、步行绿道等,可以让市民更加亲近水面,享受自然的宁静与美好,实现河道的休闲功能。同时,结合河道周边的历史文化元素,打造独具特色的景观节点,不仅美化城市环境,还能成为城市文化的展示窗口。此外,通过设置生态教育标识、开展科普活动等方式,还可以将河道变成一个生动的生态课堂,提升公众的环保意识。这种多功能整合的设计理念,使河道成为城市生活中不可或缺的重要组成部分,实现了生态、社会、经济多重效益的共赢。

### 3 应用策略

#### 3.1 生态流量调控

生态流量调控是生态水利设计中的关键应用策略之一,其核心在于通过科学的闸坝调度和水资源配置,精准模拟自然水文过程,从而确保河道生态系统得到必要的水分供给,维持其健康与稳定。在实施生态流量调控时,首先需要对河道的水文特性进行深入分析,包括历史流量数据、季节性变化、以及极端气候事件对河道流量的影响等。这些数据为制定合理的调度计划提供了重要依据。其次,要综合考虑河道生态系统的需水要求,这包括维持水生生物生存的最小流量、保障河道自净能力的适宜流量等。通过设定这些生态流量阈值,可以确保在调度过程中不会损害河道的生态功能。在具体的闸坝调度方面,需要采用灵活的调度策略,以适应不同季节和气候条件下的水文变化。例如,在枯水期,可以通过调节闸坝开度,保证河道维持一定的基础流量,以满足生态需水;而在洪水期,则需要合理调度闸坝,确保洪水能够安全下泄,同时尽量减少对下游生态系统的冲击<sup>[2]</sup>。此外,水资源配置也是生态流量调控的重要环节。这涉及到如何将有限的水资源在河道生态系统和其他用水需求之间进行合理分配。在这个过程中,需要运用多目标决策分析等方法,综合考虑经济、社会、生态等多方面的因素,以寻求最优的水资源配置方案。

#### 3.2 生态护岸技术

生态护岸技术是生态水利设计中的一重要应用策略,它强调利用植物、天然石料等生态材料来构建护岸,旨在实现多重目标:增强岸坡的稳定性、防止水土流失,同时提供丰富的生物栖息地,促进生物多样性的提升。在实施生态护岸技术时,应优先考虑使用本土的植物和石材,这不仅有助于保持护岸与周围环境的和谐统一,还能降低工程成本,提高生态效益。例如,可以选择根系发达的植物种植在岸坡上,它们的根系能够深

入土壤,有效固定土壤,减少水流对岸坡的冲刷。同时,植物的枝叶还能为陆生生物提供遮蔽和食物来源,形成一个生态微循环系统。此外,利用天然石料构建护岸也是一种非常有效的生态方法。天然石料具有良好的透水性和稳定性,能够抵御水流的冲击,保护岸坡不受侵蚀。同时,石料之间的缝隙和表面可为水生生物提供理想的栖息环境,如藻类、昆虫等可以在这些微小空间中繁衍生息,进一步丰富河道的生物多样性<sup>[3]</sup>。除了植物和天然石料,还可以考虑引入其他生态材料,如生态袋、生态砖等,它们同样具有良好的生态效果。这些材料的使用应根据具体的工程条件和生态环境进行合理选择,以确保护岸工程的安全性和生态性。

#### 3.3 人工湿地与生态浮岛

在生态水利设计中,人工湿地与生态浮岛是两种重要的生态工程措施,它们在改善水质、提供生物栖息地以及促进水体自净等方面发挥着显著作用。人工湿地系统是一种模拟自然湿地功能的人工构建体,它通过湿地植物的吸收、微生物的分解以及填料的过滤等作用,能够有效地去除水体中的污染物,如氮、磷、有机物等,从而显著改善水质。在构建人工湿地时,需要精心选择湿地植物种类,确保其既具有强大的净化功能,又能适应当地的气候条件。同时,合理的湿地结构设计也是关键,以确保水流在湿地中均匀分布,最大化净化效果。生态浮岛则是一种漂浮在水面上的生态结构,通常由浮力材料和植物组成。浮岛上种植的植物能够吸收并利用水体中的营养物质,同时其根系可以为微生物提供附着场所,形成生物膜,进一步促进水体中污染物的降解。此外,生态浮岛还能为水生生物提供遮蔽和产卵场所,丰富河道的生物多样性。在设置生态浮岛时,需要考虑河道的水流条件、浮岛的稳定性以及植物的选择等因素,以确保其能够长期稳定运行并发挥生态效益。人工湿地与生态浮岛作为生态水利设计中的重要应用策略,具有显著的生态效益和实用性。它们不仅能够改善水质、提供生物栖息地,还能促进水体自净能力的提升,为城市水环境的改善和生态修复提供有力支持。在未来的生态水利工程建设中,应进一步推广和应用这两种技术,以实现水资源的可持续利用和生态环境的和谐发展。

#### 3.4 生态修复与植被重建

针对受损河道的生态修复与植被重建,是生态水利设计中的一项关键任务。这一策略旨在通过综合性的措施,逐步恢复河道生态系统的健康状态,提升其生态服务功能。生态修复的首要步骤是对受损河道进行全面的评估,包括土壤质量、水文条件、生物多样性等多个

方面。基于评估结果,可以制定针对性的修复方案。例如,对于土壤侵蚀严重的区域,可以采用生物工程技术,如种植根系发达的植物,来增强土壤的抗侵蚀能力。同时,引入有益微生物,改善土壤结构,提高其保水保肥能力。植被重建是生态修复的核心环节之一。通过选择适应性强、生态效益高的本土植物,进行科学的种植配置,可以有效恢复河道的植被覆盖。这不仅有助于防止水土流失,还能为河道中的生物提供食物和栖息地。在植被重建过程中,应注重植物的群落结构,形成多层次的生态系统,以提高生物多样性和生态系统的稳定性。此外,为了促进生态修复与植被重建的长期效果,还需要加强后期的养护与管理。这包括定期监测河道生态状况,及时发现并解决问题;开展科普教育,提高公众对河道生态保护的认识和参与度;以及建立长效的管理机制,确保生态修复工程的可持续运行<sup>[4]</sup>。生态修复与植被重建是恢复受损河道生态系统健康状态的重要策略。通过科学的评估、精准的修复方案、有效的植被重建以及后期的养护与管理,我们可以逐步实现河道生态系统的全面恢复与提升。

#### 4 案例分析:山西晋城白马寺山生态绿道及水系治理案例分析

##### 4.1 项目背景

山西晋城白马寺山位于市区北部,是晋城的重要自然景观。然而,随着城市的扩张和人为活动的增加,山下的水系逐渐受到污染,生态环境遭受破坏。为了改善这一状况,晋城市政府启动了白马寺山生态绿道及水系治理项目,旨在恢复水系生态,提升城市绿色空间品质。

##### 4.2 设计理念与目标

该项目以“生态优先、绿色发展”为理念,旨在通过生态水利设计,恢复白马寺山水系的自然生态功能,提升水质,同时打造一条集休闲、健身、观光于一体的生态绿道<sup>[5]</sup>。目标是将白马寺山打造成为晋城的“城市绿肺”和市民的“后花园”。

##### 4.3 关键措施与实施

(1) 水系治理:针对水系污染问题,项目团队采用了清淤、截污、生态修复等综合措施。首先,对河道进行清淤疏浚,去除底泥中的污染物;其次,建设截污管道,防止城市污水直接排入河道;最后,通过引入水生植物、微生物等生态修复技术,提升水体的自净能力。

(2) 生态绿道建设:沿水系两侧建设生态绿道,采用透水铺装、植草沟等生态技术,确保绿道与周边环境的和谐共生。同时,在绿道沿线设置休闲驿站、观景平台等

设施,满足市民的休闲需求。(3) 雨水收集与利用:在绿道沿线设置多个雨水收集设施,将雨水收集后用于绿道的灌溉和景观用水,实现雨水的资源化利用。

##### 4.4 成效与影响

经过对白马寺山水系的精心治理,其水质已得到显著的提升。这一变化不仅使得生态环境得到了有效的改善,更让白马寺山焕发出了新的生机。同时,沿着水系建设的生态绿道,已成为市民们休闲健身的理想选择。此外,这里的美景也吸引了大量的游客前来观光游览,为晋城带来了更为丰富的旅游资源和经济效益。可以说,项目的成功实施不仅极大地提升了晋城的城市形象,还为其他城市在生态水利建设方面提供了宝贵的经验和有益的借鉴。

##### 4.5 结论与启示

白马寺山生态绿道及水系治理项目不仅是一次技术的成功实践,更是生态文明理念的生动体现。通过该项目,我们深刻认识到,科学的生态水利设计和技术手段的综合运用,能够实现对城市水系生态功能的有效恢复,进而大幅提升城市的环境质量。这一案例不仅为晋城带来了清新的空气和美丽的风景,更为其他城市在生态水利建设领域提供了有力的借鉴。它告诉我们,在城市化进程中,我们必须始终坚持生态优先的原则,不断创新技术手段,广泛动员公众参与,共同推动城市的绿色可持续发展。

##### 结语

生态水利设计理念是应对城市河道治理与环境修复挑战的重要思想武器。通过深入理解和应用这一理念,我们可以更加科学、合理地进行城市河道治理与环境修复工程设计,实现人与自然的和谐共生。未来,我们应该继续加强生态水利设计理念的研究与实践探索,推动其在更广泛的领域发挥更大的作用。

##### 参考文献

- [1]王端,冯琴.城市河道治理工程中生态水利设计理念运用分析[J].低碳世界,2023,13(07):25-27.
- [2]周向栋.生态水利设计在城市河道治理工程中的应用研究[J].地下水,2023,45(04):310-311.
- [3]高新颖.生态水利设计理念在城市河道治理工程中的应用分析[J].水上安全,2023,(06):49-51.
- [4]张继武.生态水利工程的河道规划的设计分析[J].绿色环保建材,2021(04):183-184.
- [5]刘红秀,孙玉珍.景观视角下生态廊道探析——以迁安三里河为例[J].美术界,2016,(07):66.