

生态水利在河道治理工程中的应用

陈尊艺

浙江富江建设集团有限公司 浙江 温州 325000

摘要: 本文探讨了生态水利在河道治理工程中的应用,分析了传统河道治理存在的问题,阐述了生态水利的设计理念及原则,并详细讨论了生态水利在河道治理中的具体应用措施,包括生态河堤建设、自然化河流建设、退化河岸带恢复、水生植物种植等,旨在实现河道的生态修复与可持续发展。

关键词: 生态水利;河道治理;生态河堤;自然化河流

引言

随着社会经济的快速发展和城市化进程的加速,河道生态环境问题日益凸显。传统的河道治理工程往往侧重于防洪、排涝等水利功能,而忽视了河道生态环境的保护与修复,导致水质恶化、生物多样性减少、生态系统功能退化等问题。因此,在河道治理工程中引入生态水利理念,成为实现河道生态修复与可持续发展的重要途径。

1 生态水利的设计理念及原则

随着人类对自然环境认识的深入和可持续发展观念的普及,生态水利作为一种新型的水利工程理念和实践模式,逐渐受到全球的关注和重视。生态水利不仅关注水利工程本身的功能和效益,更注重其与生态系统的和谐共生,力求在满足人类社会经济需求的同时,保护和恢复自然生态环境。

1.1 生态水利的设计理念

生态水利理念的核心在于,在水利工程的设计、施工和管理全过程中,将生态系统的完整性和稳定性作为首要考虑因素。这一理念强调通过科学的方法和技术手段,模拟自然水循环过程,实现水资源的可持续利用和生态环境的长期保护。具体来说,生态水利理念注重发挥水的自然功能。水不仅是生命之源,还具有净化空气、调节气候、维持生态平衡等多重功能。在水利工程的规划和设计中,应充分尊重和利用这些自然功能,避免过度开发和破坏。同时,生态水利理念强调水利工程与周边环境的和谐共生。水利工程不应是孤立的存在,而应与周边的自然景观、生态环境和人类社会活动相互融合,形成一个有机的整体。为了实现这一目标,生态水利理念提倡采用生态化的设计方法和技术手段。例如,在河道治理中,可以采用生态护岸、生态岛屿等生态化工程措施,既保护河岸稳定性,又为水生生物提供栖息地和迁徙通道。在水资源调配中,可以考虑生态系

统的需水要求,确保生态用水的充足和合理。

1.2 生态水利的设计原则

生态水利的设计原则是实现生态水利理念的具体指导和依据,主要包括以下几个方面:

1.2.1 景观尺度与整体性原则

河道治理应在大景观尺度上进行规划和管理,注重生态系统的整体性和综合性。这意味着,在设计和实施水利工程时,要考虑整个流域或更大范围的生态系统,避免仅仅局限于局部河段的治理。局部治理可能会带来一些短期的效益,但往往容易忽视对整体生态系统的影响,甚至可能引发新的生态问题^[1]。因此,必须坚持景观尺度与整体性原则,确保水利工程的长期效益和生态系统的稳定性。

1.2.2 服务社会原则

生态水利建设应服务于人们的日常生产生活,这是水利工程的基本功能之一。同时,还要注重水资源的时空调节作用,以及防洪涝灾害的具体措施。通过合理的水资源调配和防洪排涝设施的建设,可以确保人类社会的正常生活和生产活动不受水旱灾害的威胁。这也是生态水利理念中“以人为本”的体现。

1.2.3 生态优先原则

在河道治理过程中,应优先考虑生态保护措施,减少对生态环境的破坏。这意味着,在设计和实施水利工程时,必须充分考虑对生态系统的影响,尽量采用对生态环境友好的工程措施和技术手段。同时,还要注重促进生态系统的自我恢复能力,通过生态修复和重建等措施,恢复受损的生态系统,提高其稳定性和抵抗力。

1.2.4 系统集成原则

将河道生态系统作为一个整体进行综合考虑和规划,是实现生态水利理念的关键。这意味着,在设计和实施水利工程时,必须充分考虑河道生态系统的各个环节和要素之间的相互关系和影响。通过系统集成的方法

和技术手段,实现各环节的相互协调和生态循环的有序进行^[2]。这不仅可以提高水利工程的整体效益和稳定性,还可以促进生态系统的健康发展和可持续利用。

2 生态水利在河道治理工程中的应用

随着人类对自然环境保护意识的增强和生态理念的深入人心,生态水利在河道治理工程中的应用日益广泛。生态水利不仅关注河道的防洪、排涝、灌溉等传统功能,更注重河道的生态修复与可持续发展,通过采取生态河堤建设、自然化河流建设、退化河岸带恢复、水生植物种植以及其他生态水利措施等措施,可以有效促进河道的生态修复与可持续发展,为人类社会的可持续发展做出积极贡献。

2.1 生态河堤建设

生态河堤是一种新型的护岸技术,它摒弃了传统硬质护岸的弊端,通过种植适宜的植物来提高河道的稳固性,并促进生态系统的恢复。生态河堤的建设不仅能够有效防止水土流失,还能为水生生物提供栖息地,增强河道的生物多样性。在生态河堤的建设过程中,首先需要选择适宜的植物种类。这些植物应具有良好的根系发达性、耐水湿性、抗冲刷性以及一定的景观效果。例如,柳树、芦苇、香蒲等植物都是生态河堤建设的优选。它们不仅能够形成稳定的护岸结构,防止土壤侵蚀,还能通过吸收、吸附、降解等作用改善河道水质。此外,生态河堤的建设还需要考虑植物群落的配置和布局。通过合理搭配不同种类的植物,可以形成多层次的生态群落,提高河道的生态服务功能。同时,生态河堤的建设还应与周边环境相协调,注重景观效果的营造,提升城市形象。

2.2 自然化河流建设

自然化河流建设强调保持河道的自然形态和生态功能,避免过度的人工干预。在传统河道治理中,往往采用直线化、硬质化的护岸方式,破坏了河道的自然形态和生态功能。而自然化河流建设则注重恢复河道的蜿蜒性、增加河岸的多样性等措施,以提高河道的蓄水量和水质自净能力。通过恢复河道的蜿蜒性,可以增加河道的长度和表面积,提高河道的蓄水量和调节能力。同时,蜿蜒的河道形态还可以减缓水流速度,促进水中悬浮物的沉积和有机物的分解,提高水质自净能力^[3]。此外,增加河岸的多样性也是自然化河流建设的重要措施之一。通过设置不同坡度、不同材质的河岸,可以形成多样化的生境,为水生生物提供更加适宜的栖息环境。

2.3 退化河岸带恢复

河岸带是河流生态系统的重要组成部分,对于维护

河流生态平衡具有重要意义。然而,由于人类活动的干扰,许多河岸带已经退化,失去了原有的生态功能。通过种植适宜的植物、恢复河岸带的植被覆盖等措施,可以有效改善河岸带的生态环境,提高河道的生态服务功能。在退化河岸带的恢复过程中,首先需要选择适应性强、生长迅速的植物种类进行种植。这些植物应具有良好的固土能力、耐贫瘠性以及一定的景观效果。例如,乔木、灌木和草本植物等都是退化河岸带恢复的优选。它们不仅能够形成稳定的生态群落,防止土壤侵蚀,还能通过光合作用、蒸腾作用等改善河岸带的小气候环境。此外,退化河岸带的恢复还需要注重生态系统的整体性和综合性。通过综合考虑河岸带的土壤、水分、气候等环境因素,以及周边的人类活动情况,制定合理的恢复方案。同时,还需要加强河岸带的管理和维护,确保恢复效果的持久性。

2.4 水生植物种植

水生植物在河道生态系统中发挥着重要作用。它们能够吸收水中的营养物质、净化水质,并为水生生物提供栖息地。通过种植适宜的水生植物,如睡莲、菹草、金鱼藻等,可以有效改善河道水质,并促进生态系统的恢复。水生植物的选择应根据河道的实际情况和水质特点进行。例如,在富营养化的河道中,可以选择具有强吸收能力的水生植物来吸收过多的营养物质;在污染严重的河道中,可以选择具有抗污染能力的水生植物来净化水质。同时,水生植物的种植还应注重景观效果的营造,提升河道的整体美观度。

2.5 其他生态水利措施

除了上述措施外,还可以采取其他生态水利措施来促进河道的生态修复与可持续发展。例如,在河道中设置人工湿地是一种有效的生态水利措施。人工湿地通过模拟自然湿地的结构和功能,能够去除水中的污染物、提高水质自净能力,并为水生生物提供栖息地。此外,生态浮岛也是一种创新的生态水利措施。生态浮岛是一种漂浮在水面上的人工生态系统,通过种植水生植物和微生物等生物群落来净化水质、提高生物多样性。生态浮岛不仅具有净化水质的功能,还能作为城市景观的一部分,提升城市形象^[4]。另外,加强河道管理和维护也是实现河道生态修复与可持续发展的重要保障。通过建立健全的河道管理制度、加强河道巡查和监测、及时处理河道污染和破坏行为等措施,可以确保河道的生态安全和可持续发展。

3 案例分析:温州鹿城区江心屿共青湖生态修复工程解析

3.1 历史背景与项目缘起

共青湖，这颗镶嵌在江心屿上的“人工明珠”，承载着温州的“青春记忆”。1986年，1350余名共青团员义务挖掘而成，水域面积7.5万平方米，形似“青春之泪”。然而，作为封闭型人工湖，其补水长期依赖瓯江及雨水，加之淤泥堆积、水体交换不足，导致富营养化严重，夏季藻类爆发频繁，透明度不足0.5米，生态功能濒临崩溃。为重现共青湖“水清岸绿、鱼翔浅底”的生态图景，2022年，鹿城区启动了清淤及水生生态修复工程，总投资1646万元，历时200天，开启了共青湖的生态复兴之路。

3.2 治理措施与技术亮点

工程采取了一系列创新与细致化的治理措施。首先，实施了系统清淤，清除湖底淤泥7.3万立方米，相当于挖出5个标准游泳池的淤泥量，部分淤泥还被创新性地用于江心屿西园景观假山建设，实现了资源的循环利用。其次，构建了活水机制，通过改造水闸，将原引水功能改为排水，并与11公里外的仰义水库连通，形成“活水循环”，年引水量达150万立方米，显著提升了水体流动性。此外，还打造了水下森林，种植了矮生苦草、黑藻、伊乐藻等四季净化植物，构建了20亩的“水下森林”，并引入鲢鱼、鳙鱼等滤食性鱼类，形成了“鱼草共生”的生物净化系统。最后，工程还注重文化融合与景观提升，打造了“青春之歌”“水文探源”“海塘护源”等四大文化景观，将治水文化与历史遗迹结合，提升了工程的内涵与品位。

3.3 工程成效分析

工程取得了显著的成效。在水质提升方面，透明度从0.5米提升至1.2米，达到Ⅱ类水标准，溶解氧含量也增加了30%，为水生生物提供了更好的生存环境。在生态恢复方面，水生植物覆盖率从10%增至45%，形成了“水下-水面-岸线”的立体生态，鱼类种类也增加了30%，观测到了白鹭、翠鸟等鸟类栖息。在社会影响方面，工程助力江心屿成为省级美丽河湖，年游客量增长了25%，达到了80万人次，获评“幸福河湖新标杆”，成为温州生态治水的样板。

3.4 技术创新与挑战突破

在施工过程中，工程团队展现了技术创新与挑战突破的能力。他们采用了可降解围堰划分施工区，最大限度地减少了对原生生态的扰动，并利用数字化模型预测水流、泥沙运动，优化了清淤方案。此外，还注重了文化保护，施工中发现了南宋古海塘遗迹，调整方案保留了原址，并结合景观进行了展示，实现了治水文化与历史遗迹的完美结合。

3.5 未来展望与维护计划

展望未来，共青湖将持续推进生态维护与文化旅游融合发展。在生态维护方面，将部署水质传感器，实时跟踪氮磷含量、透明度等指标，并根据季节变化优化引水量，汛期增加排水频次，确保水体的长期清澈。在文旅融合方面，将开发“孤屿水韵”主题游线，结合AR技术重现建湖历史，打造夜间经济项目，利用灯光、音乐喷泉等吸引游客，延长文旅消费链。同时，还将与温州大学合作建立生态监测基地，研究人工湖长期维护技术，并设立生态课堂，向公众普及治水知识，提升环保意识。随着这些计划的实施，共青湖将成为温州“山水诗路”上的璀璨明珠，持续为城市注入生态活力与文化魅力。

结语

生态水利在河道治理工程中的应用具有重要意义。通过实施生态河堤建设、自然化河流建设、退化河岸带恢复、水生植物种植等措施，可以有效改善河道生态环境、提高水质自净能力和生物多样性。未来，应进一步加强生态水利理念在河道治理工程中的应用和推广力度，为实现河道的生态修复与可持续发展贡献更多力量。

参考文献

- [1]韩进军.生态水利技术在河道治理工程中的应用的探讨[J].价值工程,2024,43(35):142-144.
- [2]姬建希.生态水利在现代河道治理中的应用探讨[J].河南水利与南水北调,2024,53(11):45-46.
- [3]路毅.论城市河道治理工程中生态水利设计理念的应用[J].农业开发与装备,2024,(09):114-116.
- [4]吴颖政.生态水利技术在河道治理工程中的应用的探讨[J].农业灾害研究,2023,13(11):296-298.