

河道治理工程中生态护岸设计与应用效果分析

于志娟

内蒙赤峰巴林右旗达尔罕街道党群服务中心, 内蒙古自治区 赤峰 025150

摘要: 随着水环境问题的日益严重, 河道治理成为了现代城市建设中的关键环节。生态护岸设计作为一种具有可持续性的治理手段, 兼顾了水土保持、生态修复和景观功能。在河道治理中, 传统硬质护岸方式逐渐被生态护岸所替代, 旨在通过植物、土壤和水体相结合的自然方式恢复河道生态系统的稳定性。通过合理的生态护岸设计, 不仅能够有效控制水土流失, 还能够促进生物多样性, 提升水质。本文从生态护岸的设计理念出发, 讨论了其在河道治理中的应用效果及其影响因素, 分析了生态护岸在提升河道生态功能中的优势, 并提出优化设计的建议, 以期后续生态河道建设提供参考。

关键词: 河道治理, 生态护岸, 设计理念, 生态修复, 水土保持

引言

随着城市化进程的加速, 河道治理面临着水质污染、生态退化等多重挑战, 传统的硬质护岸结构已无法满足生态保护和环境修复的需求。生态护岸设计作为一种新兴的技术手段, 兼顾了水体环境、生态功能与景观需求, 已成为河道治理的重要组成部分。其通过恢复自然植被、控制水土流失以及提高生物栖息地的多样性, 不仅提升了河流的生态服务功能, 还为水资源的可持续利用提供了有效保障。生态护岸的设计和应用效果受到多种因素的影响, 如何优化设计, 提升其生态效益, 已成为当前河道治理研究的重要方向^[1]。

1 生态护岸设计理念与技术发展

生态护岸设计是一种以生态学原理为基础, 结合水流动力学、土壤学和植物学等多学科知识, 通过采取植物、土壤、石材等自然元素构建的河道护岸方式^[2]。其核心理念在于恢复和提升河流生态系统的自我修复能力, 以减少人为干预对生态环境的负面影响。与传统的硬质护岸相比, 生态护岸具有更强的生态适应性与可持续性。传统护岸通常采用混凝土、钢筋等硬质材料, 虽能有效稳定岸线, 但往往忽

视了水土保持与生物栖息地的建设。而生态护岸则通过合理布局植物群落、恢复湿地、优化水流通道等手段, 能够促进水体的自净作用, 提高生物多样性, 同时降低水土流失的风险。

在技术发展方面, 生态护岸设计逐渐从简单的绿化植被覆盖扩展到更加综合的生态修复模式。现代生态护岸不仅注重植被种植和水土保持, 还综合考虑了岸线形态优化、水流速度调节及河道沉积物管理等多个方面。在具体实施中, 针对不同河流环境和水文条件进行定制化设计显得尤为重要^[3]。例如, 在水流湍急的河段, 采用岩石防护与湿地植被相结合的方式, 既能利用天然岩石减缓流速, 又能为水生植物提供栖息地; 而在水流较为平缓的区域, 则通过构建由湿地植物和草本植物组成的植被带, 以促进水质净化和防止水土流失^[4]。

此外, 生态护岸的设计正朝着更加系统化的方向发展, 强调流域尺度的整体规划, 将单一河段的生态修复纳入整个河流生态系统中考虑。这种全局视角有助于实现生态效益、社会效益与经济效益的有机统一^[5]。通过这种方式, 不仅可以恢复河流自然生态功能, 还能增强社区对水资源的可持续利用意识, 并提升周

边地区的环境质量。最终,这些措施共同作用,推动形成一个健康、稳定且具有自我调节能力的河流生态系统。

2 生态护岸在河道治理中的应用效果

生态护岸在河道治理中的应用效果逐渐显现,并已成为改善水环境、恢复生态系统平衡的重要手段。与传统硬质护岸相比,生态护岸不仅仅起到防护作用,更具备改善水质、恢复生态多样性和促进水土保持等综合效益。在实际应用中,生态护岸能够显著提高河道的生态功能,尤其在湿地恢复、鱼类栖息地建设以及水质净化等方面具有独特优势。通过植物的生长,生态护岸能够有效过滤和吸附水中的污染物,减少水体富营养化现象,提高水体自净能力。此外,植物根系的固土作用帮助减少了水土流失,稳定了岸坡,尤其是在水流较强的河段,植物与土壤共同作用,降低了水土冲刷的强度,保护了河岸的完整性。

生态护岸设计在提升生物多样性方面展现了显著效果,通过选择适应性强的本土植物,不仅增强了植被的生存率,还为各类生物提供了理想的栖息环境。这些本土植物为水生生物、鸟类及昆虫等提供了丰富的食物来源和栖息地,有助于构建更加复杂和稳定的生物链与食物网结构。特别是湿地植物的应用,它们不仅能稳固河岸土壤,还能调节局部区域的水位和湿度,创造适宜的微环境促进生物多样性的发展。多样化的植被群落是生态护岸设计的一大特色,它能够有效过滤污染物,净化水质,同时提供繁殖场所给各种水生生物。例如,某些挺水植物和沉水植物能吸收水中的营养物质,减少富营养化现象,改善水质。此外,植被根系形成的网络结构可以防止土壤侵蚀,增强河岸稳定性的同时也为底栖生物创造了生活空间。随着生态系统的逐渐恢复,自然的自我调节功能得以重现,这包括了水质的自我净化能力、洪水的自然调控以及对气候变化的适应能力等多方面的提升。

从河道治理效果来看,生态护岸的应用在防洪抗旱、调节水流等方面也取得了显著成果。通过精心设计,生态护岸能有效减缓水流速度,减弱水流对河岸的冲刷力,从而降低洪水风险。增加水体滞留时间不仅有助于提升河道蓄水能力,还在干旱季节保证了更稳定的水量供应。这种自然方式的水资源管理提高了水资源利用效率,特别适用于季节性变化明显的河流区域。此外,生态护岸通过促进植被生长和土壤稳固,增强了河岸的自然防护能力,减少了侵蚀风险。综合来看,生态护岸不仅仅是单一的水体保护措施,它通过对整个生态系统进行修复,为实现河流生态系统的可持续发展提供了坚实的基础,确保了生态环境和社会经济的协调发展。这种方法强调了自然与人类活动的和谐共存,体现了现代河道治理理念的进步。

3 生态护岸设计中的关键问题与优化策略

在生态护岸设计中,面临的关键问题主要集中在生态功能的实现与技术可行性之间的平衡、植被选择的适应性以及与周围环境的协调性。由于每条河流的水文条件、地质特点和生态背景不同,单一的护岸设计往往难以全面满足生态保护与防护需求。因此,在设计时需要综合考虑不同因素,制定出最适合的生态护岸方案。一个常见的问题是植物种类的选择与栽植方式。不同地区的气候、土壤条件、植物的生态习性等都会影响植物在护岸中的生长表现,过于单一的植物配置不仅可能降低护岸的生态多样性,还可能导致生长不良或被外来物种侵占。优化植被设计时,应优先选择本地物种,这些植物不仅能适应当地环境,还能与原生态系统有更强的协同作用。

在面对水流速度较快和水位变化较大的区域时,确保护岸的稳定性和生态功能显得尤为关键。为应对这些挑战,设计者需精确测算水流动力学参数,包括流速、流向及流量等,以便合理布局生态防护结构。针对急流区段,

采用组合式护岸设计是一种有效策略,通过将植被与石材、土工布等硬质材料相结合,不仅增强了护岸的整体稳定性,还能够减少直接对植物根系的冲击,从而降低植物失稳的风险。例如,在坡度较大或水流湍急的地方铺设土工布,并在其上种植深根性植物,可以有效地固土防冲。同时,合理设置石块不仅可以减缓水流速度,形成微小的滞水区,为小型水生生物提供栖息地,还能促进水质净化。这种综合性的护岸设计方法不仅提升了护岸的物理稳定性,也极大地丰富了河流生态系统的多样性,促进了生态服务功能的提升。通过这样的设计,既保护了河岸免受侵蚀,又为生物提供了适宜的生活环境,实现了生态保护与工程防护的双赢局面。

土壤的侵蚀和水土流失问题也是生态护岸设计中的难点。植被根系固土能力虽强,但对于高水能量区域,单靠植物根系难以完全防止土壤流失。可以通过结合水流调节、沉积物管理等技术手段,进一步加强护岸的防护效果。通过改变河道的流态,减缓水流速度,减少水土流失的同时,也能为植物的生长提供稳定的环境。为了应对这些问题,生态护岸设计的优化策略应该从多维度着手。要加强生态系统服务功能与工程需求之间的协调,确保生态保护与实际防护需求的双重目标得以实现;随着生态监测技术的发展,利用实时数据来调整设计方案,将动态调整机制引入到生态护岸建设中,从而提高其长期效益和可持续性。

4 生态护岸设计的未来发展方向

随着生态环境保护需求的日益提升,生态护岸设计的未来发展方向趋向更加综合、系统化和高效能。未来的生态护岸不仅仅是单纯的防护设施,更是生态系统修复和水资源管理的重要组成部分。随着生态学、工程学和信息技术不断融合,生态护岸设计将更加注重生态与工程功能的协调统一,不仅在短期内提供岸线稳定和防洪减灾的效果,更要在长期内为水

体生态系统的恢复与维护提供持续性支持。

未来生态护岸设计的一个重要发展方向是更加精细化和多样化的植物种植策略。不同区域的水文气候条件、土壤特性以及生态需求将要求设计师根据具体环境进行个性化设计,选择本地适应性强且能提供多重生态服务功能的植物种类。结合数字化技术和生态监测手段,植物种类的选择和配置将不再是单纯的经验性决策,而是基于科学数据和实时反馈的动态调整。这种精准化设计不仅能够提高护岸的生态功能,还能有效提升其抗灾能力和适应性,确保护岸设计的长期稳定性。

生态护岸设计还将在绿色基础设施方面进行创新,推动河道与城市、农村景观的有机融合。未来的设计将更加注重与周围环境的整合,推动生态护岸成为水域景观和城市绿化的一部分。这一过程中,护岸不仅要考虑生态修复和环境保护,还要为人类社会提供休闲、娱乐和文化活动空间,提升居民的生活质量和生态意识。随着生态保护政策的逐步加强以及环境可持续性理念的普及,生态护岸的生态功能将愈加重要。未来的生态护岸设计将更加注重水质改善、湿地恢复和生物栖息地的重建,成为河道治理的核心力量。智能化技术的应用也将在生态护岸的设计、实施与监控过程中扮演越来越重要的角色。

5 生态护岸案例分析与实践启示

为了更好地理解生态护岸在实际应用中的效果及其面临的挑战,本部分通过具体案例分析,探讨不同环境条件下生态护岸的设计、实施过程以及取得的成效。这些案例不仅展示了生态护岸技术的应用潜力,也为类似项目提供了宝贵的经验和教训。在一个典型的城市河流恢复项目中,面对严重的水质污染和生物多样性下降的问题,采用了生态护岸设计作为主要治理手段。该项目首先对河流的水文条件进行了详细调查,并根据调查结果选择了适合本地生长且具有高效净化能力的植物种类。同时,

结合使用天然石材构建缓坡,既减缓了水流速度,又为水生生物提供了栖息地。实施后,监测数据显示水质显著改善,水中溶解氧含量增加,悬浮物减少,生态系统逐渐恢复活力。

尽管上述案例取得了成功,但在实际操作过程中也遇到了一些挑战。例如,在初期植物种植阶段,由于不完全了解当地土壤条件,导致部分植被生长不良。针对这一问题,项目团队引入了土壤改良措施,并调整了植物配置方案,增加了适应性更强的本地物种比例。此外,还采取了动态监测和调整策略,确保整个系统的稳定运行。从这些实践中可以得出几点重要的启示:一是生态护岸设计需充分考虑当地的自然条件和社会需求,实现生态保护与人类活动的和谐共存;二是持续的监测与评估对于保证项目的长期有效性至关重要;三是公众参与是提高项目成功率的重要因素之一,通过教育和宣传增强居民环保意识,可促进生态护岸的维护和管理。

总结来说,通过对不同案例的研究,我们能够更清晰地认识到生态护岸在河道治理中的重要价值及其复杂性。未来的工作应在现有基础上进一步探索创新方法和技术,以应对不断变化的环境挑战,推动实现更加可持续的水资源管理和生态保护目标。这不仅是对当前生态护岸设计理念和技术发展的补充,也为后续研究提供了新的视角和方向。

6 结语

生态护岸作为河道治理的重要手段,已在提升水质、恢复生态系统功能以及防治水土流失等方面发挥了显著作用。随着技术进步和设计理念的不断优化,生态护岸的应用效果和生态价值逐步得到认可。未来,随着精细化设计和智能技术的融合,生态护岸将在推动生态文明建设、实现水资源可持续管理方面发挥更加重要的作用。通过科学合理的设计和持续的技术创新,生态护岸将为河流生态系统的长远健康提供有力保障。

参考文献

- [1]王强,刘文华.生态护岸设计与河道治理的应用研究[J].水利水电技术,2020,51(3):45-52.
- [2]李晓明,陈建军.生态护岸在水环境修复中的作用与实践[J].河流与湖泊,2019,47(4):85-92.
- [3]张丽娜,赵志刚.河道生态护岸的技术特点与应用效果分析[J].水土保持学报,2021,35(5):101-108.
- [4]孙鹏,王晓琳.生态护岸设计优化策略探讨[J].环境保护,2022,50(6):75-80.
- [5]李慧.中小河流河床疏浚生态护岸综合整治实践[J].云南水力发电,2024,40(07):127-130+181.