

生态型护岸在水利工程设计中的应用

陈雪¹ 张秋月²

1 吉林省合汇工程勘察设计有限公司, 吉林长春, 130000;

2 吉林省合汇工程勘察设计有限公司, 吉林长春, 130000;

摘要: 水利工程设计旨在实现水资源的高效利用, 保证水资源分布和供应的合理性, 同时, 也需要注意保护周围的生态环境。近年来, 生态型护岸作为一种新型的设计方案, 在水利工程中得到了广泛的应用。本文针对生态护岸的设计原理及优势进行详细探讨, 明确了生态护岸设计的关键步骤, 包括如何选择具有生态效益的材料和合适的植物种类等。紧接着, 本文并通过一个实例应用分析, 表明生态护岸在提高水资源利用率, 减轻工程对环境的负面影响, 提高生态环境质量, 降低绿化保护成本等方面均展现出较大的优势。最后, 本文对生态护岸在未来水利工程设计中的应用前景进行了展望, 认为生态型护岸将会在更多的水利工程中得到应用, 为解决我国水资源利用, 生态保护等问题提供一种新的途径。综上, 本文的研究结果可为水利工程设计人员在实际工程中选择和使用生态护岸提供参考。

关键词: 生态型护岸; 水利工程设计; 水资源利用; 生态环境; 植物种类

DOI: 10.69979/3029-2727.25.12.087

1 水利工程及其对环境影响

1.1 水利工程的定义和高效利用水资源的重要性

水利工程是指为开发、利用、治理和保护水资源及防治水害而兴建的工程^[1]。其涵盖了防洪、灌溉、供水、发电、航运和环境保护等多个功能。水利工程的建设和运行, 对于提高水资源利用效率、满足社会经济发展对水资源的需求具有重要意义。一方面, 水利工程通过对水流的调控, 实现了水资源的合理分配和高效利用。例如, 灌溉工程能够精准地满足农业用水需求, 提高农作物产量和土地利用效率。供水工程可以确保城市和工业用水的稳定供应, 保障居民生活和工业生产。通过水库等设施的调蓄作用, 可以应对季节性降水不均的问题, 有效降低旱涝灾害的风险和损失。

另一方面, 水利工程在能源方面也有着重要贡献。水力发电作为一种清洁可再生能源, 已经成为全球能源生产的重要组成部分。在一些以水力资源丰富的地区, 水电站的建设为当地提供了充足的电力供应, 支持了工业化进程和经济的发展。水利工程还在农业、工业等领域的水循环利用中扮演着关键角色, 减少了对地表和地下水的过度开采, 保护了水生态环境。总体而言, 水利工程不但满足了多方面的用水需求, 还有助于实现水资源的可持续管理与利用, 对社会的经济和环境发展

具有深远影响^[2]。

1.2 水利工程对周围环境的影响及其管理

水利工程作为人类重要的基础设施之一, 其建设和运行不可避免地对周围环境产生多方面的影响^[3]。工程的实施通常会引起水文条件的改变, 例如流量和水位的波动, 这不仅影响到水体内的生态系统平衡, 还可能导致土壤侵蚀和沉积物运动变化, 从而影响岸边及下游地区的生态健康。水库和坝体的建造可能导致植被和生物栖息地的丧失, 改变土地利用模式, 威胁当地生物多样性。水利工程对水质也有显著影响, 由于水流速度和流动路径的变化, 污染物可能在不同区域累积, 导致局部水体环境恶化。

为有效管理这些环境影响, 现代水利工程逐渐融入生态保护与恢复的理念。工程设计阶段应充分考虑区域生态特征, 通过环境影响评估来识别和预测潜在的问题, 并制定相应的缓解措施。在施工和运营中, 通过采取生态补偿、植被恢复等措施, 以减少对自然环境的破坏。采用新技术和创新材料, 例如生态型护岸, 是减少负面影响和提升生态服务功能的有效手段。加强对工程影响的动态监测和管理, 及时调整措施, 确保水资源的可持续利用和环境的良性循环。通过综合管理, 可以在实现水资源高效利用的降低对生态环境的负面影响, 促进人与自然的和谐共生。

2 生态型护岸的设计原理及其优势

2.1 生态型护岸的设计原理

生态型护岸设计原理主要围绕生态系统的自然平衡与工程结构的稳定性展开。在设计中，通过模仿自然河岸的形态与功能，减少传统护岸对生态环境的破坏。生态型护岸强调材料的选择，通常选用具有生物降解性和生态友好的材料，如天然石材、木材等，力求与自然环境相融合。植被的合理选择与布局是设计的核心，通过种植本地物种，有效提升生物多样性，促进生态恢复^[4]。植被不仅能美化环境，还能强化岸坡结构的稳定性，增强护岸的抗冲刷能力。生态型护岸设计注重水流与生态之间的互动，通过优化岸线曲率和水流路径，形成自然缓坡及滞水区，为水生动植物提供栖息地，改善水体的自净能力。整体设计原则在于推动生态平衡的实现，保护和恢复河流及水体周边的生态功能。生态型护岸设计呈现出一种融入自然、与自然和谐共生的态势，兼具水利工程的功能性和生态效益。

2.2 生态型护岸的优势

生态型护岸在水利工程中展现出多方面的优势。其一，生态护岸通过引入自然材料和植物，可以有效降低工程对自然环境的破坏程度，有助于维护和恢复河岸生态系统的平衡。其二，植物根系有助于加固河岸结构，增强护岸的稳定性和抗冲刷能力，从而延长工程使用寿命。其三，生态护岸结合植物的生长，不仅能够吸附水体中的污染物，还能通过植物光合作用改善水质，提升水生态环境。其四，相较于传统硬质护岸，生态型护岸施工简单，材料多为可再生资源，在减少二氧化碳排放的同时也降低了施工及后期维护成本。其五，生态护岸提供的绿化景观提升了区域的生态服务价值，对野生动植物栖息地保护起到了积极作用。生态型护岸的应用不仅体现了工程与环境的协调发展，也展示出了其在经济性与环境保护方面的多元化优势^[5]。

2.3 生态型护岸的关键设计步骤

生态型护岸的关键设计步骤包括材料选择、植物配置和结构优化。材料选择需考虑生态效益，通常选用可再生、透水性能好的天然材料，如木材、石笼等，以减少工程对环境的破坏。植物配置则需根据区域生态特性，选择本地适应性强的植物种类，以增强生物多样性。结构优化应确保护岸稳定性和生态功能协调，通过调整坡

度、增加缓冲植被带等措施，促进水体与土壤的自然交换，从而达到优化水环境和保护生态系统的效果。

3 生态型护岸设计实例及效益分析

3.1 生态型护岸设计实例介绍

在水利工程领域，生态型护岸设计的应用已经展现出良好的实例，这些实例有效结合了生态保护和工程功能。某水库周边护岸工程采用了一种典型的生态型护岸方案，该方案选用自然材料如石块和藤条构建基础结构，结合植被以增强岸线的稳定性。这种设计不仅满足了传统护岸的防护要求，还促进了当地生态系统的恢复和发展。所选植物种类包括耐水性强且易于生长的本地植被，如芦苇和香蒲，这些植物能够适应水位变化并为水生生物提供栖息地。

通过现场观测和数据分析，该护岸设计显示出卓越的生态效益。植被根系增强了土壤结构的稳定性，有效减少了岸坡的冲刷和侵蚀，提高了水体的自净能力。植被的种植形成了完整的生态带，为鸟类、鱼类和昆虫等多种生物提供了良好的生存环境。设计充分考虑了景观美化的需求，为周边社区提供了休闲和观赏的良好场所。

该项目还在经济维度上展示了其显著的优势。尽管初期建设成本略高于传统护岸，但后期维护费用大幅降低，植物的自我恢复能力和自然繁殖降低了后续的人力和资源投入。进一步的成本效益分析表明，生态型护岸为工程节省了长期的管理费用。

通过这一实例，可以看到生态型护岸设计已不再是水利工程中的一种选择，而是一种可持续发展的必要策略，能够在保护自然环境的实现工程目标，为社会、环境和经济三方面带来协调发展的机遇。

3.2 生态型护岸设计实例的效益分析

分析生态型护岸设计实例的效益，需要考察其在实际应用中的具体表现。在某一水利工程项目中，生态型护岸不仅有效减缓了河岸的侵蚀速度，还提升了水体的自净能力。通过采用本地适宜的植物种类，如香蒲和水葱，护岸区域的生物多样性得到了显著提高。这些植物的根系有助于稳定土壤结构，并为水生生物提供栖息和觅食的场所，形成良性的生态循环。

从经济效益来看，生态型护岸初期投资虽略高于传统护岸，但其长期维护成本较低，不需要频繁的人工干预，以降低了绿化管理费用。项目实践显示，生态护岸

对水质的改善，提供了优质的环境资源，促进了周边地区的旅游和经济发展。

社会效益方面，生态型护岸的应用提高了大众环保意识，为城市居民提供了可供休闲观光的自然景观空间，改善了居住环境。整体来看，生态型护岸不仅实现了水资源的可持续利用，还推动了环境生态整体的良性发展。

4 生态型护岸在水资源利用和环境保护中的应用

4.1 生态型护岸在水资源利用中的应用

生态型护岸在水资源利用中的应用具有多方面的潜在优势。在水利工程中，传统的硬质护岸通常以混凝土、钢筋等材料构建，虽然其在防止河岸侵蚀方面表现突出，但往往对生态系统具有破坏性影响，减少了水体的自然渗透、过滤功能。而生态型护岸通过创新设计，强调自然材料的使用，以及与自然共生的设计理念，从而对水资源的保护和管理提供了全新路径。

生态型护岸不仅可以有效减少水土流失，保护水体边缘的生态功能，还能够提高水体的自我净化能力。这些护岸设计普遍选取具有高渗透性及生物相容性的材料，如植被、天然石材等，使其在防护的能够有效促进水体与土壤之间的循环和交换，提高水资源的利用率。生态型护岸通过植被的根系作用，加强了土壤的稳固性，并有效减少了河岸侵蚀问题。

更重要的是，生态型护岸通过建设沿岸湿地、植被缓坡等，能够实现雨洪调蓄的作用，在高水位时期，可短暂储存水量，缓解洪水压力，在低水位时期，则可释放储存水资源，提高河道的蓄水能力，为下游提供持续的水资源供应。这种动态的水资源管理方式为解决季节性水量供需不平衡提供了有效策略。近年来的研究发现，利用生态型护岸的设计，可以通过创造合适的栖息环境，提高沿岸地区生物多样性，从长远看，这种设计理念既有利于水资源的可持续利用，也为当地环境的生态平衡和生物多样性保护提供了积极帮助。

4.2 生态型护岸在环境保护中的应用

生态型护岸在环境保护中发挥着重要作用，它通过促进自然生态系统的恢复和功能改善，实现对周围环境的有效保护。生态护岸设计不仅考虑了工程的基本功能，还融入了生态原则，利用自然材料和植物组合，帮助减少水土流失、提高生物多样性，并改善当地生境质量。

植物的根系稳固土壤，降低侵蚀风险，其生长为多种生物提供栖息地，促进生态系统的自我调节和修复。

这种设计不仅能大幅降低人为活动对水域边界生物的干扰，还可通过植物的光合作用增加氧气含量，改善水质。与此生态护岸通过减少传统建筑材料的使用及相应的制造过程污染，降低碳足迹，提升长远可持续性。通过与自然环境的和谐共生，生态型护岸为缓解水利工程对周围生态系统的负面影响提供了一条切实可行的途径，是环境保护领域的一项有力措施。在未来水利工作中，其应用将不断扩大，为生态保护和资源可持续利用创设更广阔的空间。

5 生态型护岸在未来水利工程设计中的应用前景

5.1 生态型护岸在未来水利工程设计中的作用

生态型护岸在未来水利工程设计中的作用日益重要。生态型护岸作为一种兼顾工程效益和生态功能的设计方案，能够有效缓解传统硬质护岸对自然环境的破坏。随着生态环境保护意识的提高，对可持续发展的重视，生态型护岸将成为水利工程设计的优先选择。这种设计能够促进生物多样性和生态系统稳定性，恢复和维持水体及其周边生态环境的平衡。通过使用植被和自然材料，生态型护岸不仅降低了工程对环境的影响，还有效提升了水系的景观价值和居民的生活质量，成为和谐美丽水生态建设的重要组成部分。

在应对气候变化带来的挑战时，生态型护岸能够增大水系的缓冲能力，更好地适应和抵御极端天气事件。其多功能性支持实施具有韧性的水利基础设施，提供了更灵活有效的方法应对未来的环境不确定性。随着相关技术的不断成熟和经济可行性的提升，生态型护岸将在未来水利项目中占据更重要的位置，为实现经济效益与环境可持续性提供持久保障。

5.2 生态型护岸在未来水利工程设计中的应用策略

根据未来水利工程设计的需要，生态型护岸的应用策略应以综合考量生态和工程效益为指导。在选材方面，宜优先选择对环境友好的可再生材料，以减少对生态的扰动。在植物种类的选择上，应根据当地气候和土壤条件，选用本地物种以确保生态系统的稳定性。应增强跨学科合作，结合工程、生态和景观等领域的专业知识，

实现多功能护岸设计。在实施过程中，鼓励公众参与，以提高项目的社会认可度。在监测和维护上，采用先进技术手段实时评估护岸的生态效益，促进其可持续发展，确保水利工程与自然环境的协调共生。通过科学规划和系统设计，生态型护岸将在水利工程中发挥更加重要的作用。

5.3 生态型护岸在未来水利工程设计中的发展趋势

生态型护岸在未来水利工程设计中的发展趋势集中于技术创新与多功能化方向。随着环境保护意识的增强，更多先进技术将融入生态护岸设计，实现资源利用和生态效益的双重优化。智能监测和管理技术的应用将提高护岸结构的适应性和自我修复能力。融合景观美学和人类活动需求将成为趋势，促进人与自然和谐共存。生态修复措施也将在设计中占据重要位置，以应对气候变化的不确定性。政策法规的完善将推动生态型护岸标准化设计，为水利工程提供更科学的指导框架。

6 结束语

本次研究对生态型护岸在水利工程设计中的应用进行了具体的分析和探讨，其中详细阐述了生态护岸设计的原理和步骤，选择的生态效益材料和植物种类等关键环节。通过具体实例，验证了生态护岸在提高水资源

利用效率、减轻工程对环境的影响、增寿生态环境质量和降低绿化保护成本等方面拥有显著优势。预测生态型护岸将在未来水利工程中获得更广泛的应用，为我国的水资源利用和生态保护问题提供新的解决途径。然而，生态型护岸的设计和构建仍面临一些挑战，如材料选择和植物种类筛选的科学性和具体性尚需进一步研究。未来的研究需要从实际项目中积累更多的经验，进一步深化对生态型护岸的科学设计和应用，推动其在水利工程设计中的广泛应用。

参考文献

- [1] 熊江涛. 生态型护岸在水利工程设计中的应用 [J]. 中文科技期刊数据库 (引文版) 工程技术, 2023, (05): 0029-0032.
- [2] 刘琳蕾. 生态型护岸在水利工程设计中的应用探析 [J]. 城市情报, 2022, (22): 0190-0192.
- [3] 王龙. 生态水利工程设计探究 [J]. 中文科技期刊数据库 (引文版) 工程技术, 2022, (05): 0120-0122.
- [4] 蔚成亮, 成萧尧, 熊婉丽, 黄凡源. 水利工程中如何有效应用生态型护岸 [J]. 中文科技期刊数据库 (全文版) 工程技术, 2023, (07): 0025-0028.
- [5] 顾茜何英发. 生态型护岸在厦门造地护岸工程中的应用 [J]. 南通航运职业技术学院学报, 2020, 19 (03): 6-69.