

水利工程中的河道生态护坡施工技术研究

杨新文¹ 徐 亮¹ 陈俊生¹ 郁 康¹ 薛培培²

1. 江苏省沭阳县水利局 江苏 宿迁 223800

2. 宿迁市水务勘测设计研究有限公司 江苏 宿迁 223800

摘 要: 随着人们对生态环境保护的日益重视,水利工程中的河道生态护坡施工技术逐渐成为研究热点。本文深入探讨了河道生态护坡的定义、原理及施工要求,介绍了植被型生态混凝土、自然原型生态、土工材料生态及三维植被网等护坡技术。通过实际案例分析,展示了生态护坡在提升河道防洪能力、恢复和保护生态系统方面的显著效果。同时,文章还指出了当前技术面临的挑战,并提出了相应的解决策略,为未来的生态护坡技术发展提供了参考。

关键词: 水利工程;河道生态护坡;施工技术

引言: 在快速发展的水利工程领域,河道生态护坡施工技术作为保障河岸稳定、促进生态恢复的重要手段,日益受到业界的广泛关注。随着生态理念的深入人心,传统硬性护坡方式因其对生态环境的破坏而逐渐被淘汰,取而代之的是生态友好型的护坡技术。本研究旨在深入探讨河道生态护坡的施工技术,分析其原理、特点及应用效果,以为水利工程中的河道治理提供科学、可行的生态护坡方案,推动水利事业的可持续发展。

1 河道生态护坡理论基础

1.1 生态护坡的概念与原理

1.1.1 河道生态护坡定义及其主要特点

河道生态护坡是一种结合生态学原理与工程技术的护坡方式,旨在通过构建稳定且生态友好的斜坡结构,实现对河道的保护与修复。其主要特点包括:生态性,即利用植物、土壤与微生物等自然元素,形成具有自我修复能力的生态系统;功能性,即不仅能够有效防止水土流失,还能水生生物提供栖息与繁殖环境;以及景观性,即与自然景观相融合,提升河道的整体美观度与生态价值。

1.1.2 生态护坡的工作原理与功能

生态护坡的工作原理基于植物与土壤的相互作用,通过植物的根系固定土壤,同时利用土壤微生物的活动促进土壤稳定。其功能包括:护坡功能,即通过植物的根系锚固作用,增强土壤的抗剪强度与稳定性;防止水土流失,通过植被覆盖与土壤改良,降低水流对河岸的冲刷力;生态修复功能,通过植被恢复与生物多样性保护,恢复河道的自然生态功能;以及景观美化功能,通过植物造景与生态设计,提升河道的景观价值与生态美感。

1.2 生态护坡的施工要求

(1) 生态护坡施工的基本原则与要求。生态护坡施

工的基本原则是尊重自然、顺应生态规律,确保施工过程中的环境保护与资源节约。具体要求包括:在施工前进行详细的现场调查与评估,制定科学合理的施工方案;选用生态友好型材料与工艺,减少对环境的破坏与污染;在施工过程中注重生态保护与恢复,促进生态系统的自我修复能力。(2) 生态护坡施工过程中需要考虑的关键因素。在生态护坡施工过程中,需要考虑的关键因素包括:地质条件、气候条件、植被选择与配置、土壤改良与治理等。这些因素直接影响生态护坡的施工效果与生态系统的稳定性,因此需要在施工前进行充分的评估与规划,并在施工过程中进行实时监测与调整^[1]。

2 水利工程中的河道生态护坡施工技术

2.1 植被型生态混凝土护坡技术

(1) 构成与特点。植被型生态混凝土护坡技术是一种结合了传统混凝土护坡与生态理念的创新技术。它由特定的混凝土基材和混合植绿物种构成。混凝土基材通常包括砂壤土、水泥、有机质及混凝土活化添加剂,而混合植绿物种则根据当地气候和土壤条件精选。该技术的主要特点在于其多孔性和透水性,这些特性使得植物根系能够轻松穿透并在混凝土内部生长,形成一个既坚固又生态的护坡系统。植被型生态混凝土不仅能提供边坡防护,还能通过植物的生长促进土壤微生物的繁殖,提高土壤活性,降低土壤碱性。此外,它还能有效抵御暴雨和径流的冲刷,使护坡在极端天气条件下保持稳定。(2) 施工步骤与技术要点。施工步骤主要包括准备工作、混凝土基材配制、喷射施工、植被种植及养护管理。首先,需要进行现场勘查与设计,确定护坡的具体位置和尺寸。接下来,使用喷锚设备将混凝土基材均匀喷射至坡面,形成一定厚度的防护层。随后,在混凝土防护层上均匀播种混合植绿物种,并覆盖保湿材料以

促进种子发芽。最后,进行定期的养护管理,确保植被健康成长。在施工过程中,需要注意混凝土基材的配合比、喷射厚度和均匀度,以及植物种子的选择和播种密度。此外,还需关注护坡的排水性能,以防止积水对护坡稳定性的影响^[2]。

2.2 自然原型生态护坡施工技术

(1) 设计理念与原则。自然原型生态护坡的设计理念在于模仿自然界的生态过程,尽可能减少对环境的破坏,同时促进生态系统的恢复与重建。其设计原则包括:尊重物种多样性,保护不可再生资源;减少对土地、水等自然资源的过度使用;利用原有植被和土壤,保持生态平衡;以及促进景观与生态系统的融合,实现人文与自然的和谐共生。(2) 施工方法与注意事项。自然原型生态护坡的施工方法主要依赖于对自然材料的合理利用与景观的生态设计。首先,需要进行详细的现场调查,了解地形地貌、土壤类型、植被分布以及水文条件等基本情况。同时引入适合当地气候和土壤条件的植物种类。在施工过程中,需要注意保护现场生态环境,减少对土壤、水体和植被的破坏。同时,要确保护坡结构的稳定性,防止水土流失。此外,还需要关注植物的种植与养护,确保植被覆盖率达到设计要求,以形成良好的生态系统。

2.3 土工材料生态护坡技术

(1) 主要材料与结构。土工材料生态护坡技术主要依赖于各种土工合成材料,如土工织物、土工膜、土工格栅等。这些材料具有优异的透水性、抗拉强度和耐腐蚀性,能够有效防止水土流失,同时促进植物生长。护坡结构通常包括底层防护层、排水层、加筋层和植被层。底层防护层采用土工织物或土工膜,用于防止水流下渗;排水层采用碎石或砂砾等材料,以确保护坡内部的排水畅通;加筋层采用土工格栅等材料,增强护坡的整体稳定性;植被层则种植适合当地气候和土壤条件的植物,形成生态友好的护坡系统^[3]。(2) 施工流程与技术特点。土工材料生态护坡的施工流程主要包括场地准备、材料铺设、植物种植及养护管理。首先,需要对场地进行平整和清理,确保施工面干净整洁。然后,根据设计要求铺设底层防护层、排水层和加筋层。接下来,在加筋层上均匀铺设植被土壤,并种植混合植绿物种。最后,进行定期的养护管理,确保植被健康成长。同时,该技术还具有良好的透水性和抗拉强度,能够有效防止水土流失,提高护坡的整体稳定性。然而,在施工过程中也需要注意材料的选择与铺设质量,以及植物的种植与养护管理。

2.4 三维植被网护坡技术

(1) 基本原理与优势。三维植被网护坡技术是一种利用特殊结构的三维植被网材料,结合植物生长原理,形成具有生态防护功能的护坡技术。三维植被网材料通常由高分子材料制成,具有良好的透气性和透水性。它能够将植物根系与土壤紧密结合在一起,形成一个稳定的生态系统。该技术的优势在于其良好的生态适应性、抗冲刷能力和景观效果。通过植物的生长与繁殖,三维植被网护坡能够有效防止水土流失,提高边坡的稳定性。同时,该技术还能够美化环境,提升景观价值。

(2) 施工要点与应用范围。三维植被网护坡的施工要点主要包括场地准备、三维植被网铺设、土壤回填与植物种植。首先,需要对场地进行清理和平整,确保施工面符合设计要求。然后,将三维植被网按照预定的尺寸和形状铺设在坡面上,并用钢钉或锚固件固定。接下来,回填适量的土壤并均匀压实,为植物种植提供良好的基础条件。最后,在三维植被网上均匀种植混合植绿物种,并进行定期的养护管理。三维植被网护坡技术广泛应用于各种水利工程、公路工程和市政工程中。特别是在那些需要快速恢复生态、防止水土流失的边坡防护工程中,该技术展现出显著的优势和效果^[4]。此外,该技术还适用于那些对景观效果有较高要求的工程项目中,能够提升整体的美观度和生态价值。

3 河道生态护坡施工技术的应用案例分析

3.1 案例选取与背景介绍

3.1.1 案例选取

本次案例分析选取了江苏省南京市某河流的生态混凝土植草护坡施工案例。该案例不仅代表了江苏省在河道生态护坡技术上的最新应用成果,也体现了生态护坡技术在提升城市河道生态环境、增强河道抗洪能力方面的重要作用。

3.1.2 背景与基本情况

南京市位于长江下游,水系发达,河流众多。所选案例河流流经城市繁华地带,因长期受人类活动和自然因素影响,河岸土壤流失严重,边坡稳定性差。为了提升河道防洪能力,同时恢复和保护河道生态系统,南京市水利部门决定采用生态混凝土植草护坡技术进行整治。该技术结合了混凝土的强度和植物的生态功能,旨在实现河道的生态治理和美化。

3.2 施工过程与关键技术分析

3.2.1 施工过程与技术要点

施工过程主要包括基础处理、生态混凝土铺设、植草与养护等步骤。技术要点在于生态混凝土的配比与铺

设、植物种类的选择与种植、以及后期养护管理。生态混凝土需具备良好的透气性和保水性,以便植物根系生长;植物种类应适应本地气候和土壤条件,具有较强的抗冲刷能力。

3.2.2 关键技术难题与解决方案

施工中遇到的主要技术难题是生态混凝土与植物根系的结合问题。为解决这一问题,施工团队采用了特殊设计的生态混凝土配方,通过添加纤维材料和保水剂,提高了混凝土的透气性和保水性。同时,在铺设混凝土时,预留了植物根系生长的空间,确保了植物与混凝土的紧密结合。

3.3 施工效果与生态效益评估

3.3.1 施工效果与生态效益

施工完成后,河岸边坡稳定性显著提高,土壤流失得到有效控制。植被覆盖度的提升不仅美化了河道景观,还增强了河道的生态功能,为水生生物提供了栖息地和食物来源。同时,生态混凝土的使用减少了传统护坡材料对环境的污染。

3.3.2 对河道生态系统恢复与保护的贡献

该案例对于河道生态系统的恢复与保护具有重要意义。通过生态混凝土植草护坡技术的应用,不仅提升了河道的防洪能力,还恢复了河道的自然生态功能,增强了河道的自我修复能力。这对于推动城市河道生态治理、实现可持续发展具有重要意义。

4 水利工程中河道生态护坡施工技术的挑战与对策

4.1 技术挑战分析

4.1.1 当前河道生态护坡施工技术面临的主要挑战

在水利工程中,河道生态护坡施工技术正面临多重挑战。首要问题是施工材料的选择。在实际操作中,材料的选取往往未能充分考虑当地气候、土壤类型、水质条件等实际环境,导致材料与实际环境不匹配,影响工程效果。此外,施工工艺的不规范也是一大挑战,包括坡面处理、植被种植、土壤改良等关键环节的操作失误,影响了生态护坡的整体效果。

4.1.2 挑战产生的原因及可能带来的影响

这些挑战的产生,一方面源于施工人员对生态护坡技术的理解不足,缺乏系统的理论知识和相应的技术应用指导;另一方面,受限于繁重的工作任务和um时间压力,设计思路可能存在局限性,未能充分调研和评估河道及周边环境的特性。这些挑战不仅影响了生态护坡的

稳定性和耐久性,还可能对周围生态环境造成负面影响,增加了工程的维护成本,甚至需要重新施工。

4.2 对策与建议

4.2.1 应对技术挑战的策略与建议

为解决上述问题,需采取一系列策略。首先,应优化材料选择与应用,根据当地的具体环境条件选择适宜的护坡材料,注重材料的生态兼容性和可持续性。其次,要规范施工工艺流程,制定详细的施工操作规程,确保施工人员能够按照统一的标准进行作业。此外,还应加强生态护坡设计的适应性,在设计阶段充分调研和评估河道及周边环境的特性,确保设计方案能够适应这些特定条件。

4.2.2 未来河道生态护坡施工技术的发展趋势与创新方向

未来,河道生态护坡施工技术将更加注重智能化和自动化管理,借助全球定位系统(GPS)、地理信息系统(GIS)等先进技术,实现生态护坡的智能化管理。同时,生态护坡技术将与农田水利工程、农业产业结构调整等领域紧密结合,实现融合发展。此外,新材料、新工艺的研发也是未来发展的重要方向,通过开发本土生态护坡新材料,改变当前材料生态护坡效果差、使用寿命短等现状。

结束语

综上所述,水利工程中河道生态护坡施工技术的应用对于提升河岸稳定性、恢复和保护河道生态系统具有重要意义。通过本研究,我们深入了解了多种生态护坡技术的构成、特点与施工要点,并通过实际案例验证了其应用效果。未来,我们应继续加强生态护坡技术的研发与创新,不断提升施工质量和效率,为实现水利工程的可持续发展和生态环境的和谐共生贡献更多智慧和力量。

参考文献

- [1]辛彩霞,赵选红,高群.水利工程中的河道生态护坡施工技术研究[J].运输经理世界,2023,(04):40-41.
- [2]朱以明,陈允生,陆红.水利工程河道生态护坡施工技术[J].珠江水运,2022,(05):111-113.
- [3]刘俊熠.水利工程河道生态护坡施工要点[J].科技资讯,2022,(12):99-100.
- [4]李金玲.水利工程河道生态护坡的施工要点[J].工程技术,2022,(06):61-62.