

# 水利工程中的河道生态护坡施工技术研究

王星

平凉市水土保持科学研究所 甘肃 平凉 744000

**摘要:** 水利工程中的河道生态护坡施工技术研究旨在探讨如何有效结合生态保护与水利工程需求,通过采用生态护坡技术,提升河道护坡的稳定性和生态功能。分析了生态护坡的特点、基本原则及主要施工技术,包括土工材料固土护坡、生态型混凝土护坡、植草砌块型护坡等。这些技术不仅增强了河道的防洪抗旱能力,还保护了河道生态环境,提升了景观价值。研究强调,在施工中应因地制宜,合理选择植物和材料,以实现生态、经济和社会的可持续发展。

**关键词:** 水利工程;河道生态护坡;施工技术

引言:随着水利工程的不断发展,河道护坡施工技术在保障水利安全的同时,也日益重视生态环境的保护与恢复。河道生态护坡施工技术作为一种集生态保护、土石方工程和水利工程为一体的新型护坡形式,旨在通过科学合理的施工手段,实现河道生态系统的平衡与可持续发展。本文旨在深入探讨水利工程中河道生态护坡施工技术及应用,以此为河道生态环境保护和水利工程的可持续发展提供有益的参考和借鉴。

## 1 生态护坡概述

生态护坡是一种融合了工程力学、土壤学、生态学和植物学等多学科知识的综合性护坡技术。它旨在通过种植植物和利用植物与岩土体的相互作用,对斜坡或边坡进行支护和加固,以达到既保护边坡稳定,又恢复被破坏自然生态环境的目的。生态护坡的核心在于利用植物的根系锚固作用,通过植被的生长和根系的发展,增强边坡表层土壤的凝聚力,从而防止水土流失和滑坡现象的发生。同时,植物的生长还能改善土壤结构,提高土壤的抗侵蚀能力,进一步巩固边坡的稳定性。除此之外,生态护坡还具有多重生态效益。它能够调节生态平衡,美化环境景观,为人类构筑温和、舒适、便捷的生活环境。通过植被的种植和景观的设计,生态护坡可以与周围环境相协调,增强景观效果,提升城市绿化水平。在材料选择方面,生态护坡多采用天然植被和环保材料,如生态混凝土、生态袋等。这些材料不仅对环境无污染,还能促进植物生长,实现人与自然的和谐共生<sup>[1]</sup>。生态护坡技术广泛应用于城市园林绿化、交通领域、水利工程等多个方面。在城市园林绿化中,它可以增加城市绿化面积,改善城市生态环境;在交通领域,它可以起到防护、隔离、美化、降噪等作用;在水利工程中,它可以防止水土流失,保持水土,有利于水资源的保护和

利用。

## 2 水利工程中的河道生态护坡施工关键技术

### 2.1 人工种草护坡技术

人工种草护坡技术是水利工程中河道生态护坡施工的一种关键方法,它通过在河道边坡坡体表面人工种植草类植物,利用植物的根系固土作用,达到稳定边坡、防止水土流失的目的。这种技术具有施工简便、成本低廉、效果显著等优点,因此在水利工程的河道护坡施工中得到了广泛应用。在实施人工种草护坡技术时,需要选择适宜的草种。草种的选择应基于边坡的土壤条件、气候条件以及植被生长的需求。通常,应选择根系发达、生长迅速、固土能力强的草种,如狗牙根、黑麦草、高羊茅等。这些草种具有较强的适应性和生命力,能够在恶劣的环境条件下生长,有效防止水土流失。在施工前需要对边坡进行整平处理,确保坡面平整、无坑洼和裂缝。整平后的坡面有利于草种的均匀播种和生长。在播种过程中,可以采用撒播、条播或点播等方式,根据坡面的实际情况和草种的生长特点选择合适的播种方法。播种后,需要进行覆盖和保湿处理,以促进草种的发芽和生长。人工种草护坡技术的关键在于后期的养护管理。养护期间需要定期浇水、施肥、除草和病虫害防治。浇水可以保持土壤湿润,促进草种的生长;施肥可以提供必要的养分,增强草种的生长势;除草可以防止杂草与草种竞争养分和水分;病虫害防治可以确保草种的健康生长。通过科学的养护管理,可以显著提高草种的成活率和覆盖率,从而增强边坡的稳定性。

### 2.2 土工材料固土护坡技术

土工材料固土护坡技术主要利用聚丙烯、高密度聚乙烯等高分子材料制成的土工材料,通过特定的加工方式,形成质地疏松柔韧、具有合适高度和空间的固土

网垫或单元结构,从而实现对边坡土体的有效加固和防护。土工材料固土护坡技术的核心在于土工材料的选择和应用。常见的土工材料包括土工格室、土工网垫、生态袋等。这些材料具有良好的透水性和透气性,能够促进植物根系的生长和发展,同时又能有效地防止水土流失。在施工过程中,首先需要对边坡进行清理和平整,确保坡面无明显杂物和凹凸不平。然后,根据边坡的实际情况和设计要求,选择合适的土工材料进行铺设<sup>[2]</sup>。例如,对于坡度较缓的边坡,可以采用土工网垫进行加固;对于需要更高强度防护的边坡,则可以使用土工格室或生态袋等结构。铺设土工材料后,需要进行植被的种植和养护。植被的选择应基于当地的气候条件和土壤特性,选择适应性强、生长迅速、根系发达的植物种类。通过植被的生长,可以进一步增强土工材料的固土效果,同时美化环境,提升景观价值。另外,土工材料固土护坡技术具有施工简便、成本低廉、效果显著等优点。与传统的混凝土护坡相比,该技术不仅能够有效防止水土流失,还能减少对环境的破坏,实现人与自然的和谐共生。

### 2.3 生态型混凝土护坡技术

生态型混凝土主要由特定级配的粗骨料、细骨料、生态混凝土专用添加剂和水泥等原料混合而成。其独特之处在于混凝土内部存在大量闭合或连续的孔隙,这些孔隙不仅赋予了混凝土良好的透水性和透气性,还为植物根系提供了生长空间。在施工过程中,生态型混凝土护坡技术首先需要对边坡进行预处理,包括清理杂物、平整坡面、构筑排水设施等。然后,按照预定的配合比将混凝土原料进行混合,通过现场浇筑或预制块铺设的方式,形成具有多孔结构的护坡层。与传统混凝土护坡相比,生态型混凝土护坡技术具有良好的生态环境,多孔结构有利于植物根系的生长和微生物的栖息,促进了生态系统的恢复与多样性。较高的强度和耐久性,能够满足不同等级堤防的强度要求,有效防止水土流失<sup>[3]</sup>。无需设置额外的排水管,护坡内外的水及空气可自由流通,消除了水位差及静水压力,增加了坡体的安全性。施工简便,凝固时间快,适宜现场浇筑,且可配合多种绿化植生方式,如覆土、客土喷播等。

### 2.4 植草砌块型护坡技术

植草砌块型护坡技术是一种结合了工程结构与生态恢复理念的先进护坡方法,特别适用于水利工程中的河道边坡防护。植草砌块型护坡技术的核心在于砌块的设计与制造。砌块通常采用高强度、耐腐蚀的混凝土材料制成,以确保其长期稳定性和耐久性。砌块表面设计的

凹槽或孔洞不仅为植物提供了生长空间,还增加了砌块与土壤之间的摩擦力,提高了护坡的整体稳定性。在施工过程中,首先需要对边坡进行清理和平整,确保坡面无明显杂物和凹凸不平。然后,按照预定的布局和排列方式,将预制或现场浇筑的植草砌块铺设在边坡上。铺设过程中,需要确保砌块之间的连接紧密,避免产生空隙或松动。在砌块铺设完成后,即可进行植物的种植。种植前,需要对砌块表面的凹槽或孔洞进行适当处理,如填充土壤、添加肥料等,以提供良好的生长环境。然后,选择适应性强、生长迅速、根系发达的草本植物进行种植,如狗牙根、高羊茅等。种植过程中,需要注意植物的分布密度和种植深度,以确保植物能够均匀生长并覆盖整个护坡面。植草砌块型护坡技术不仅具有结构稳定、耐久性强等优点,还能够促进生态系统的恢复与发展。通过植物的生长,可以进一步巩固护坡的稳定性,同时美化环境、提升景观价值。

## 3 河道生态护坡施工技术的应用

### 3.1 植被恢复与生物多样性保护

在河道生态护坡施工中,植被恢复与生物多样性保护应用旨在通过科学合理地选择、种植和维护植物,恢复河道边坡的植被覆盖,同时保护和提升生物多样性,促进生态系统的健康和稳定。(1) 植被恢复的核心在于植物种类的选择与配置。在选择植物时,需充分考虑河道边坡的土壤条件、气候条件、水文状况以及生态位需求,选择适应性强、生长迅速、根系发达且能够形成稳定群落的植物种类。这些植物不仅能够有效防止水土流失,还能为其他生物提供栖息地和食物来源,促进生物多样性的增加。(2) 注重植物配置的多样性。通过不同植物种类的合理搭配,可以形成多层次的植被结构,提高生态系统的稳定性和抵抗力。同时充分考虑植物的生长周期和季相变化,确保在不同季节都有适宜的植物生长,维持生态系统的持续性和稳定性。(3) 注重施工过程中的生态保护措施。在施工过程中,应尽量减少对原有植被和土壤结构的破坏,采用生态友好的施工方法和材料,加强施工后的监测和管理,及时发现并处理植被退化、水土流失等问题,确保生态系统的健康和稳定。

### 3.2 生态混凝土与土壤生物工程

#### 3.2.1 生态混凝土的应用

生态混凝土是一种多孔、轻质、高强度的混凝土,其内部含有大量连通孔隙,为植物根系提供了生长空间。在河道护坡施工中,生态混凝土不仅能够有效防止水土流失,还能为植被的恢复提供有力支持。通过合理设计生态混凝土的配合比和孔隙结构,可以使其既满足

结构强度要求,又具备良好的生态功能。

### 3.2.2 土壤生物工程的原理

土壤生物工程是一种利用土壤、植物和工程材料相结合的方法,通过植物的根系和土壤的生物化学作用,达到加固土壤、防止水土流失的目的。这种方法强调自然与工程的和谐共生,通过模拟自然生态系统的结构和功能,实现边坡的稳定和生态的恢复。

### 3.2.3 施工过程中的融合

在河道生态护坡施工中,生态混凝土与土壤生物工程可以相互融合,共同发挥作用。例如,可以在生态混凝土护坡的基础上,结合土壤生物工程的方法,种植适合当地气候和土壤条件的植物,形成稳定的植物群落。这样既能够提高护坡的结构强度,又能促进生态系统的恢复和多样性。

### 3.2.4 长期效益与维护

生态混凝土与土壤生物工程的结合应用,不仅能够带来显著的生态效益,如提高边坡稳定性、促进植被恢复和生物多样性保护等,还能带来长期的经济和社会效益。同时,为了保持这些效益的持续发挥,需要定期进行监测和维护,及时发现并处理潜在的问题,确保生态系统的健康和稳定。

## 3.3 生态修复与水体净化

河道生态护坡施工技术在生态修复与水体净化方面发挥着至关重要的作用。生态修复是指通过人工干预或自然恢复的方式,改善受损生态系统的结构和功能,促进其向健康、稳定状态发展的过程。在河道生态护坡施工中,生态修复的原理在于利用植物、微生物等生物因素,以及土壤、水分等非生物因素,共同构建一个具有自我修复能力的生态系统。水体净化是指通过物理、化学或生物过程,去除水体中的污染物,提高其水质的过程。在河道生态护坡中,水体净化的机制主要依赖于植物根系对污染物的吸收、转化和降解作用,以及微生物对有机物的分解作用。这些生物过程能够有效去除水体中的氮、磷等营养物质,以及重金属、有机污染物等有

害物质。在河道生态护坡施工中,实现生态修复与水体净化的关键技术包括选择合适的植物种类、构建合理的生态系统结构、优化水体循环和流动方式等。植物种类的选择需考虑其对污染物的吸收能力和适应性,同时要注重植物群落的多样性和稳定性。生态系统结构的构建需注重层次性和连通性,以形成稳定的生态网络。优化水体循环和流动方式则有助于提高水体的自净能力和生态修复效率<sup>[4]</sup>。最后,生态修复与水体净化带来的长期效益包括改善水质、提升生态系统健康水平、促进生物多样性等。然而,这些效益的发挥需要长期的监测和维护。通过定期监测水质和生态系统状况,及时发现并处理潜在问题,可以确保生态修复与水体净化的持续有效性。同时,加强公众教育和宣传,提高公众对生态修复和水体净化的认识和参与度,也是维护长期效益的重要手段。

## 结语

总之,水利工程中的河道生态护坡施工技术对于保障水利安全、促进生态恢复及提升景观价值具有重要意义。通过深入研究与实践,我们认识到生态护坡技术的多样性和适应性,以及其在不同地质、气候条件下的应用潜力。未来,应继续加强技术创新与研发,推动生态护坡技术与水利工程建设深度融合,为实现水资源的可持续利用和生态环境的绿色发展贡献力量。同时,加强公众教育与参与,共同守护我们的绿水青山。

## 参考文献

- [1]孙桂芳,孙志超.水利工程中的河道生态护坡施工技术[J].中国新技术新产品,2021(07):122-124.
- [2]李建荣.水利工程中河道生态护坡施工技术探究[J].四川水泥,2021(08):105-106.
- [3]马德国.水利工程中的河道生态护坡施工技术研究[J].居舍,2021(20):51-52,64.
- [4]周红珊.水利工程中的河道生态护坡施工技术[J].居舍,2021(09):57-58,78.