

# 水利工程河道生态护坡施工应用分析

王月明

黄河河口管理局垦利黄河河务局 山东 东营 257500

**摘 要：**水利工程河道生态护坡施工应用分析聚焦于其多功能性与技术应用。生态护坡不仅通过特色植物群落配置增强河道边坡稳定性，还利用生态修复技术改善水质、净化水体，并为水生生物提供栖息地。此外，智能监测与信息化管理技术的引入，进一步提升了护坡施工的效率与安全性。这些技术在黄河流域等水利工程中得到广泛应用，有效促进了河道的生态保护与可持续发展，为构建绿色、和谐的水环境提供了有力支持。

**关键词：**水利工程；河道生态护坡；施工应用

引言：随着城市化进程的快速推进，人类活动对自然环境的影响日益显著，水资源的管理和保护变得愈发重要。在这一背景下，水利工程河道生态护坡的建设显得尤为关键。它不仅是维护河道生态平衡的重要手段，能够保障水生生物的栖息环境，减少水土流失，还是实现防洪抗旱功能、确保人民生命财产安全的关键设施。同时，生态护坡还能够提升城市景观，为城市居民提供亲近自然、放松身心的绿色空间，促进人与自然的和谐共生，推动城市可持续发展。

## 1 生态护坡技术概述

生态护坡技术是一种结合了工程力学、土壤学、生态学和植物学等多学科知识的护坡方法，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。在黄河这样的重要河流中，生态护坡技术的应用显得尤为重要。传统的护坡方法，如混凝土衬砌等，虽然能够有效地防止水流对岸坡的冲刷，但却忽视了生态环境的保护和恢复。而生态护坡技术则能够在满足边坡稳定要求的同时，恢复被破坏的自然生态环境。在黄河河道治理中，生态护坡技术通过种植适合当地气候和土壤条件的植物，利用植物的根系锚固作用，增强边坡的稳定性<sup>[1]</sup>。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。此外，生态护坡技术还能提供良好的水生生物栖息地条件，维持自然河流的生态功能，改善自然景观。黄河的河道和沿岸地形复杂多样，包括沙质、泥质、岩石等多种类型的边坡。因此，在应用生态护坡技术时，需要根据不同的地形和地质条件，选择合适的植物种类和护坡结构形式。例如，在坡度较缓的泥质边坡上，可以采用土工格室植草护坡技术；而在坡度较陡的岩石边坡上，则需要采用更为坚固的蜂巢式网格植草护坡技术。通过科学合理地应用生态护坡技术，我们可以有效地保护黄河的生态环境，提高

河道的防洪能力，为黄河流域的可持续发展做出重要贡献。

## 2 水利工程河道生态护坡的主要功能

### 2.1 增强河道边坡稳定性

#### 2.1.1 根系固土作用

在黄河河道边坡，生态护坡中的植被发挥着至关重要的作用。这些植被通过其深入土壤的根系，形成了一个强大而复杂的网络结构，这种结构如同一张隐形的网，将土壤颗粒紧紧相连，有效增强了土壤的凝聚力和抗剪强度。这种根系固土作用，是生态护坡保持稳定性的关键所在。当黄河进入洪水季节，水流变得湍急而汹涌，对边坡的冲刷和侵蚀力度也随之加大。然而，有了植被的根系作为天然屏障，土壤颗粒得到了有效的固定，减少了被水流冲刷带走的风险。这些根系如同天然的锚索，深深扎入土壤之中，牢牢地固定住土壤，使其在面对洪水冲击时依然能够保持稳定，大大减少了滑坡和坍塌的风险。因此，在黄河河道边坡的生态护坡中，植被的根系固土作用是不可忽视的，它为河道的稳定和生态安全提供了坚实的保障。

#### 2.1.2 减缓水流速度

生态护坡中的植被不仅通过其根系固土作用增强河道的稳定性，还能够显著减缓水流速度，进一步降低水流对边坡的冲刷力。植被的枝叶茂盛，如同天然的屏障，能够有效地吸收和分散水流的能量。当水流流经边坡时，这些枝叶会减缓水流的流速，使其变得更加平缓，减少了水流对边坡的直接冲击。同时，植被的根系也能够发挥重要作用。它们深深扎入土壤，形成了一道道坚固的防线，使得水流在流经时不得不绕道而行，进一步减缓了水流的速度。这种减缓水流速度的效果，不仅有助于保护边坡土壤不被侵蚀，还能够减少水流对河道两岸的冲刷和破坏，进一步增强了河道的整体稳定

性。因此,在生态护坡的设计中,合理利用植被的这一特性,对于提升河道的防护能力和生态价值具有重要意义。

### 2.1.3 土壤改良与加固

生态护坡技术的优势不仅体现在其直接对水流和边坡的防护上,更在于其能够通过植被的生长和微生物的活动,从根本上改善土壤结构,提高土壤的抗侵蚀能力。在植被的生长过程中,其根系会不断向土壤中分泌有机物质,这些有机物质与土壤颗粒紧密结合,形成了一种更加紧密和稳定的土壤结构。这种结构不仅能够增强土壤的凝聚力,还能够提高其抗剪强度,使得土壤在面对水流冲刷时更加坚韧不拔。同时,微生物的活动也是生态护坡技术中不可或缺的一环。这些微小的生物在土壤中不断繁衍生息,促进了土壤中的养分循环和物质转化。它们将有机物分解为植物可以吸收利用的营养元素,提高了土壤的肥力,为植被的生长提供了良好的条件。这种土壤改良与加固作用,不仅有助于提升生态护坡的防护效果,更为黄河河道的长期稳定提供了坚实的基础和有力保障。

## 2.2 改善水质与净化水体

在水利工程中,河道生态护坡技术的运用,特别是在改善水质与净化水体方面,为黄河的生态保护提供了有力支持。生态护坡技术通过种植具有净化水质功能的植物,如芦苇、香蒲等,这些植物能够有效地吸收并利用水中的营养物质,如氮、磷等,从而减缓水体的富营养化进程。黄河水流中携带的泥沙和污染物,在经过生态护坡时,会被植物根系和微生物群落所吸附、降解,使水体中的悬浮物、有机物等污染物得到有效去除。此外,生态护坡还能促进水体中的氧化还原反应,提高水体的自净能力。植物根系释放的氧气,能够加速水体中有机物的分解,减少水体中的有害物质含量<sup>[2]</sup>。同时,生态护坡还能为水生生物提供适宜的栖息环境,增强生物多样性和生态系统的稳定性,进一步促进水质的改善。在黄河这样的大型河流中,生态护坡技术的应用不仅有助于提升水质,还能减少因水质恶化而引发的环境问题,如蓝藻爆发、鱼类死亡等。因此,加强水利工程河道生态护坡的建设,对于改善黄河水质、保护流域生态环境具有重要意义。

### 2.3 提供生物栖息地

生态护坡不仅修复了受损的河岸生态,更为众多生物创造了一个安全、适宜的栖息环境。

在黄河的河道中,生态护坡通过模拟自然生态,构建了多层次、多维度的生物栖息空间。这些空间为鱼

类、甲壳类、昆虫等水生生物提供了繁殖、觅食和避难的场所。护坡上的植被不仅为水生生物提供了食物来源,还通过根系稳定土壤,减少了水土流失,为生物提供了更加稳定的栖息环境。同时,生态护坡也为鸟类、哺乳动物等陆生生物提供了栖息和迁徙的通道。护坡上的树木、灌木和草本植物为鸟类提供了筑巢和栖息的枝头,而护坡下的水域则为水鸟提供了觅食的场所。此外,护坡还促进了昆虫、土壤微生物等小型生物的繁衍,进一步丰富了生物多样性。值得注意的是,生态护坡的建设还促进了生物之间的相互作用和共生关系。水生生物与陆生生物在护坡生态系统中相互依存、相互制约,形成了一个复杂而稳定的生态系统。这种生态系统的形成,不仅有助于保护珍稀濒危物种,还提高了生态系统的抗干扰能力和恢复力。

## 3 河道生态护坡施工的主要技术应用

### 3.1 黄河流域特色植物群落配置应用

黄河流域特色植物群落配置应用是一项重要的技术手段,旨在通过科学合理地选择植物种类,构建符合黄河流域生态环境的护坡植被系统。黄河流域的地势起伏剧烈,地貌类型多样,为各种植被类型的发育创造了条件。在河道生态护坡施工中,工程人员会根据黄河流域的地理、气候特点,选择适合当地生长的植物种类进行配置。这些植物不仅具有强大的根系,能够有效固土护坡,还具有良好的适应性,能够在恶劣的自然条件下生存并繁衍。特色植物群落配置的应用,不仅有助于提升河道的抗冲刷能力,还能有效改善水质,净化水体。黄河流域的某些植物种类,如芦苇、香蒲等,具有较强的净化水质功能,能够吸收并利用水中的营养物质,减缓水体的富营养化进程。同时,这些植物还能为水生生物提供栖息和觅食的场所,促进生物多样性的增加。此外,特色植物群落配置的应用还能美化河道景观,提升黄河流域的生态价值。通过科学合理的植物配置,可以形成层次丰富、色彩多样的植被景观,为游客提供优美的休闲环境。同时,这些植被还能吸收空气中的污染物,改善空气质量,为黄河流域的生态环境保护贡献力量。

### 3.2 河道生态修复与景观融合技术应用

河道生态护坡施工不仅仅是对河岸进行物理防护,更是一项集生态修复与景观提升于一体的综合性工程。尤其在黄河这类大型河流的治理中,河道生态修复与景观融合技术的应用显得尤为重要。生态修复技术的核心在于通过科学的手段,恢复和重建河道生态系统,增强其自然恢复能力。在黄河河道护坡施工中,工程人员会

运用多种生态修复技术,如种植本地适生植物、设置生态混凝土等,以达到减少水土流失、改善水质、增加生物多样性的目的。这些措施不仅有助于维护河道的自然生态功能,还能提升河道的景观价值。景观融合技术则是将河道护坡设计与周边景观相协调,打造出和谐共生的生态景观<sup>[3]</sup>。在黄河河道护坡施工中,工程人员会充分考虑河道所在地区的文化背景、自然风光等因素,设计出富有地方特色的景观元素。这些元素既可以是传统的亭台楼阁、小桥流水,也可以是现代的雕塑、景观灯等,旨在提升河道的观赏性和文化品位。通过将生态修复与景观融合技术相结合,黄河河道护坡施工不仅实现了对河道的物理防护,更实现了对生态环境的改善和景观的提升。这样的工程不仅有助于提升城市形象,还能能为市民提供一个亲水、休闲、娱乐的好去处,促进人与自然的和谐共生。

### 3.3 智能监测与信息化管理在生态护坡中的应用

#### 3.3.1 实时监测网络的构建

在黄河河道生态护坡施工中,构建实时监测网络是至关重要的基础性工作。为了确保施工质量和维护效果,必须在河道沿线精心布置各类传感器和监测设备。这些设备包括但不限于水位计、流速仪以及水质监测仪,它们各司其职,共同构成了一个全方位、多层次的监测体系。水位计能够精准测量河道的水位变化,为防洪预警和水资源管理提供关键数据;流速仪则能够实时监测水流的快慢,为评估河道冲刷情况和制定应对措施提供重要参考;而水质监测仪则负责检测水中的各项指标,确保水质安全。

#### 3.3.2 信息化管理平台建设

在实时监测网络的基础上,黄河河道生态护坡施工还注重信息化管理平台的建设。这一平台集成了数据分析、预警预报、决策支持等多种功能,能够将实时监测

数据转化为有价值的信息。管理人员可以通过平台实时查看河道状态,分析生态护坡的效果,及时发现潜在问题,并采取相应的应对措施。同时,平台还能能为公众提供河道信息查询服务,提升公众对黄河生态环境的认知和保护意识。

#### 3.3.3 智能预警与应急响应机制的建立

为了将黄河河道生态护坡施工的管理效率提升至新高度,我们创新性地引入了智能预警与应急响应机制。该机制如同一位不知疲倦的守护者,时刻盯着实时监测数据,精准分析河道状态。一旦发现异常或潜在危险,它会立即发出预警信号,为管理人员争取到宝贵的应对时间。接收到预警后,管理人员能够迅速响应,根据预案调动人力、物力等资源,精准施策,有效避免或减轻灾害损失。这种智能化的预警与应急响应机制,无疑为黄河河道生态护坡施工的安全性和效率提供了强有力的保障。

### 结语

未来,面对更加复杂多变的自然环境和日益增长的水资源管理需求,我们应继续加强对生态护坡技术的研究与创新。通过不断探索和实践,优化现有技术,开发新型材料和技术手段,提高生态护坡的适应性和效能。同时,积极推动生态护坡在更多水利工程中的广泛应用,从源头上保护水资源,维护河道生态平衡,提升城市景观品质。

### 参考文献

- [1]周红珊.水利工程中的河道生态护坡施工技术[J].居舍,2020(09):57-58,78.
- [2]郑立臣.水利工程中河道生态护坡施工技术[J].中国新技术新产品,2020(06):108-110.
- [3]肖阳.水利工程中河道生态护坡施工技术探究[J].人民黄河,2020,42(S2):176-177.