

# 水利工程中的河道生态护坡施工技术应用要点分析

努尔兰·吾本

额敏县水资源中心

DOI:10.12238/hwr.v8i2.5185

**[摘要]** 随着现代社会的不断发展与建设,人们的生活水平不断提高,但也导致了生态环境的进一步恶化,河道岸坡的破坏和生态系统的退化已成为全球性的问题。传统的护坡技术多采用硬质材料或人造构筑物,虽能起到防护作用,却不能很好地适应河流生态环境要求。河岸边坡是生物生存的场所,也是环境的过渡区,在净化水体、物种繁殖、维持生态平衡中发挥着不可替代的作用。河流生态护坡建设是一项将生态学与工程学相结合,以维护河岸边坡稳定与生态环境为目标,同时为水生物提供适宜的生存条件,推动生物多样性的发展。在此基础上,提出了一种生态防护措施,不仅能够对河岸进行有效的防护,而且能够提高河流的生态修复与维持能力。

**[关键词]** 水利工程; 河道生态护坡; 施工技术

**中图分类号:** TV52 **文献标识码:** A

## Analysis of key application points of ecological slope protection construction technology in water conservancy engineering

Nurlan Wuben

Emin County Water Resources Center

**[Abstract]** With the continuous development and construction of modern society, people's living standards are constantly improving, but it also brings more ecological and environmental problems, such as rivers, riverbanks, wetlands, etc., which are global problems. Traditional slope protection techniques often use hard materials or artificial structures. Although they can provide protection, they cannot adapt well to the requirements of river ecological environment. The riverbank slope is a place for biological survival and a transitional zone for the environment, playing an irreplaceable role in purifying water bodies, breeding species, and maintaining ecological balance. River ecological slope protection construction is a combination of ecology and engineering, with the goal of maintaining the stability and ecological environment of riverbank slopes, and creating good habitats to promote the development of biodiversity. On this basis, an ecological protection measure was proposed, which not only effectively protects the riverbank but also enhances the ecological restoration and maintenance capacity of the river.

**[Key words]** Water conservancy engineering; River ecological slope protection; construction technique

### 引言

护岸工程的基本目的是使堤防不受水流冲刷和风浪的冲刷。目前,护坡工程主要有透水桩、混凝土块体和土工织物等。生态护坡建设是一种生态工程,它可以有效地增加河道两侧的植被,同时还可以起到很好的景观、防洪和生态作用。在实际建设中,必须使护坡工程与周边环境相结合,并对河道的水文、水位等进行全面的考虑,对河道进行全面的生态护坡设计,以提升河道生态护坡的建设成效。

### 1 河道生态护坡概述

#### 1.1 生态护坡的概念

生态防护是水利工程中一项重要的防护措施,其目的在于维护河岸边坡的稳定与生态环境,同时为水生物提供适宜的生存条件,从而推动生物多样性的形成。生态护坡是一种相对于传统护坡技术而言,更多关注于生态修复与保护,同时兼顾与周边环境的和谐发展。生态护坡技术的核心思想就是把生态学原理与护坡工程相结合,模仿自然界的生态过程,营造天然的生态环境。区别于传统的护坡技术注重工程构筑物和硬质材料的应用,生态护坡注重植物、生物工程及生态修复,从而达到防护岸坡、恢复生态环境的目的。生态护坡的目的在于维护河岸边坡的稳定,减轻土壤侵蚀,并为植物的生长与繁殖创造有利的生境。利

用植物根系固土、缓流、吸水等特性,可有效降低坡面水流冲击与冲刷,提高河岸抗冲能力。同时,它还具有改善水质,净化环境,为生态环境提供合适的生境与食物来源,从而推动生物多样性的形成。

### 1.2 生态护坡的基本功能

一是岸坡稳定性保护。生态护坡的主要作用是维护河岸的稳定。通过对植物的适当配置,使其具有固土、阻水、抗冲蚀、降低滑坡、崩塌等灾害的作用。植物根系还可以增强土体的内聚力、剪切强度,从而增强岸坡的整体稳定。二是水土保持。在水利工程中,生态护坡起到了至关重要的作用。植物可以减缓河流的流速,减小河流对河岸的冲击,进而减小河流对河岸的侵蚀。植物根系发达能够提高土壤持水、耐冲蚀、保留水分、减少淹水高峰及淹水侵蚀。三是水质净化。生态防护措施对提高河流水质具有重要意义。植物能够对水体中的养分及污染物进行吸附、转化,降低水体中氮、磷等有害元素的浓度,从而增强对水体的净化作用。同时,植物根系还能吸收水中的重金属等有害物质,降低其在水中的含量,对生态环境具有重要意义。四是美化环境和生态景观。生态护坡既能发挥其生态作用,又能美化水利设施,改善河道环境。植物的选用与配置,能营造出丰富的绿色生态景观,提高水利工程的观赏价值与生态环境品质。生态护坡的美化作用,对完善城市水系,提高居民居住品质起到了积极作用。

## 2 生态护坡的设计原则

### 2.1 与周围环境充分相融

在进行生态护坡工程建设时,必须加深对周边自然环境的认识,特别是对水体环境的认识,并将其与自然环境相结合,进行生态护坡工程的设计,增强区域生态环境的自愈能力,使护坡工程能够与周边环境融为一体。目前,部分河道护坡施工忽视周边环境,虽可达到加固河堤的目的,但对改善生态环境不利。所以,在进行生态护坡工程建设时,要充分考虑到景观的作用,合理地选用合适的植物,结合各种施工工艺,使其与周边环境和谐统一。为了使生态护坡工程与周边环境更好的融合,建设时应事先进行环境调查,调查地下水,地表水,土壤类型,并根据当地的气候条件,选用合适的植被,以增强生态护坡工程的科学性。

### 2.2 关注河道水文和水位

在水利工程建设中,必须对河道的水文、水位等问题给予足够的关注,以避免对河道水环境造成不利影响。为此,在进行生态护坡设计时,除了要了解河道水文状况、历史水位等信息外,还要开展地下水及地表水的调查,利用生态护坡技术,调整地表水和地下水的平衡,使其具有较强的抗冲能力,起到导流的作用。生态护坡可以使植物得到最大程度的发挥,而植物的蓄水保墒功能又与河道的水文、水位密切相关,所以,建设中应根据当地的水文条件,选用适宜的生态护坡施工工艺,以有效地防止水土流失。

## 3 水利工程河道生态护坡的主要目的

### 3.1 保护河道生态环境

在水利工程中,河道生态护坡的目的在于维护河道的生态环境,使自然河道的地貌得以恢复,并对堤防、岸线、滩地进行综合治理,增强河道的防洪抗旱能力,防止土壤侵蚀。在过去的边坡防护工程施工中,通常采用重力式、扶壁式、悬臂式、锚喷等支护方式,但它们仅能改善边坡的强度,而无法有效地保护边坡的生态环境,有时还会引起周边环境的破坏。然而,生态护坡技术可以把环境工程与岩土工程有机地结合在一起,既具有很强的护坡作用,又具有良好的生态防护作用。在此基础上,提出了一种新的生态防护措施——生态护坡技术。因此,必须有良好的生态环保观念,遵守自然法则,维持生物平衡。

### 3.2 提高河道景观价值

在水利工程中,采用生态护坡技术,不仅可以提升河流的景观效果,而且具有很好的美学效果。目前,许多河岸边坡使用的是浆砌石挡墙和喷射混凝土等护坡构筑物,这些构筑物在保持水土的同时,缺少美感,外观灰暗,不利于景观的美化。生态护坡具有维护天然生态环境、充分运用植物来美化河岸、保持一定数量的动植物种群等优点,同时还能产生较好的景观效果。为此,必须改进生态护坡的设计,选用符合当地自然环境的植物,使其与河道密切相连,使其具有较好的景观作用,并提高其周边的景观效应。

### 3.3 增强防洪抗旱能力

加强河流的防洪和抗旱能力,是河流生态防护的一个重要目的。目前,许多河流的河岸边坡存在着严重的土壤侵蚀现象,造成了河流的泥沙淤积,使河流的防洪和抗旱能力大大降低,因此,必须对其进行统一的管理。在此背景下,除拆除河道障碍外,还要积极开展生态护坡工程,强化河堤,规划河道岸线,将土壤侵蚀降到最低,充分发挥河流防洪的作用。生态护坡是指采用植物植草等措施,通过植物与土石的相互作用实现坡面的保护与加固。通过强化生态防护工程建设,在洪涝灾害发生时,利用护坡植物发挥最大的调蓄作用,减缓下游洪涝影响。另外,若遇旱灾,则采用生态护坡植物来补水,减缓河道干涸,保证周边农田的灌溉用水。

## 4 水利工程中河道生态护坡施工技术的应用

### 4.1 土工固土施工技术

土工固土施工与工程力学有关理论相结合,可将植被的作用发挥到最大,该方法以土工材料的机械特性为基础,对植被进行加固,可进一步提升边坡的防洪、固土能力。目前,这种方法有两种,一种是土工网垫植土技术,另一种是土工单位植土。其中,采用土工织物网片进行植土,需使用多种化工原料,制造出数量庞大的土工网垫。研究表明,该土工网垫具有很好的弹性,可以很好地适应植被生长的需要。铺设完土工格栅,接下来就是将沙子埋入土中,再将植物种子撒入其中。随着植株的生长,其根系会逐步通过网垫向土壤中扩展,与网垫和土壤形成一个整体,从而达到稳定河道坡面,降低土壤侵蚀的目的。在采用土工单位固土栽植技术时,必须先将高密度的化学原料配制呈蜂

窝状的建筑材料,并通过机械设备对其进行加工。在此基础上,通过多孔介质内植草、填草等方法,改善边坡的稳定性。

#### 4.2 三维植被网施工技术

三维植物网筑法是将天然原型法与土工固土法相结合而形成的一种生态型护坡建造方法,在实际应用中可发挥较好的防洪固土作用,对改善生态护坡的稳定性、加强护坡与周边生态环境的协调发展具有重要意义。施工时,必须使用土工合成材料等工程材料,采用有源植物构筑坡面,在坡面上构筑具有生长与保护功能的体系,以达到对岸坡进行加固。在岩质边坡或高陡边坡上,可使此类边坡的稳定性得到较大的改善。

#### 4.3 生态型混凝土护坡技术

生态混凝土护坡是一种集植物与混凝土于一体的综合工程。该技术能够为植物生长提供稳定的地基,使护坡植物按照护坡工程的需求稳定生长,提高生长速度,实现良好的生态护坡目标。在实际的施工中,必须对混凝土原料和苗木进行严格的筛选,对粗集料、水、水泥等的混凝土配合比进行科学的控制,以增强其透水渗透性,延长其服役年限,充分发挥其护坡作用。目前,许多生态护坡采用的是多孔混凝土,它可以为植物提供足够的水分,并有利于植物的生长。在施工时,必须加入保水剂。在混凝土浇筑完毕之后,要对混凝土结构上部进行均匀的覆盖,并向土壤中添加养分,施入化肥和生物肥料,为植株生长的后期创造良好的环境。为了更好地提升植被在护坡中的适应性与生长性能,提高其蓄水性能,在护坡工程中,应选择耐旱、耐旱的草本植物,通过护坡植物的应用,提升边坡的稳定性。在采用水泥基材料的同时,采用生态砖进行生态防护,既能改善工程自身的环境效应,又能有效地防治土壤侵蚀。

#### 4.4 互嵌式花盆护坡技术

互嵌式花盆护坡技术是一种新的柔性挡墙护坡结构,它要求用石块来建造墙壁,在墙壁上可以种植各种花卉,从而实现竖向绿化。在实际工程中,要在混凝土地基上放置横向并排向上层叠的砌块,砌块的前部要与后部平行,砌块的后部与其后部整体地相连,并且在其中间有一个开口,在上面还有一个凹槽。首先,先将砌块置于建筑地基上,形成一层结构,再将砌块置于一层结构之上,形成二层结构,由二层结构的导向块顶在一层结构的后面,对齐锚孔,插进锚固杆,最后将砌块反复放置至所要求的设计高度。目前,该技术在海外已得到较多的应用,在沿海、江河、堤坝、湖岸等地区均起到了良好的防护效果,实现了建筑物与自然景观的和谐共生。

#### 4.5 自然原型施工技术

自然原型法遵循了建筑场地原有的自然生态面貌,基于自然环境,总体上来说建造起来比较简单,该建造方法一般适用于坡度比较平缓或者内陆面积比较大的河段,可以维持边坡原有的自然形态,保证岸坡的稳定。在建设前,要对建设地的自然环境进行调研,了解当地的植被生长状况、河岸土壤等情况,对原有的生态环境做出评估,并根据调研的成果,进行营建设计,模

拟营建方案,优化营建工艺。

#### 4.6 人工种草护坡技术

人工植草护坡技术对河流生态防护工程建设具有明显的作用。在水利工程中,采用人工播种植草技术,能有效地固土,防止水利工程中的土壤侵蚀问题。建设单位在选用草种时,应选用根系发达、对土壤有较强固土作用的草。在铺草阶段,斜坡可采用铺草的方法。当土堤上的迎水坡水流流速较大时,不宜采用人工植草护坡。在水利工程河道生态护坡施工过程中,施工人员要优先选择水利喷播种草技术,并对原材料的配合比进行严格的控制,按照一定的比例拌和草籽、肥料、黏着剂等,通过机械增压的方式,将拌和物喷洒到坡面上,不仅能提升整个施工效率,而且还能使种子萌发迅速,出苗状况十分齐整,具有很好的生态价值。

#### 4.7 生态砖护坡施工技术

在水利工程中采用生态砖护坡的施工技术,即在坡面上铺设带孔的生态砖,并在其中种上合适的植物,起到对河道周边土壤的保护作用。这种生态护坡施工技术的核心是对生态砖铺设过程中的空隙率进行合理的控制,从而为植被的生长创造足够的空间,并保证护坡区域内的养分和水分供应。目前,以生态砖为基础的生态护坡有链式砌块结构、铰接式砌块结构和坡改平结构3种结构形式。链式砌块结构将生态砖相互嵌入,构成相互制约的护坡结构。铰链式砌块结构是通过绳索将生态砖彼此连接起来形成河道护坡,而坡改平式砌块结构是将河道坡面和砌块底面彼此平行,利用生态砖与河道原来的坡面进行连接,从而起到保护河道水土的作用,形成生态型护坡结构。

### 5 结束语

综上所述,在水利工程建设中,河道生态护坡是非常重要的工作,施工人员要有一种生态理念,对河道护坡工程的施工工艺进行持续的完善,使河道护坡工程与周边的生态环境和谐一致,防止护坡工程对当地的水环境造成不良的影响。在建设河道生态护坡时,设计者与建设者要把植物与混凝土、土工织物等材料有机地结合,合理地规划种植面积,使河流的自然生态得以恢复。

#### [参考文献]

- [1]吴曙辉.水利工程中的河道生态护坡施工技术应用要点分析[J].城市建设理论研究(电子版),2023,(34):199-201.
- [2]蔡健.水利工程河道生态护坡施工技术的应用研究[J].工程技术研究,2023,8(13):89-91.
- [3]刘丽萍.水利工程中的河道生态护坡施工技术应用要点分析[J].工程建设与设计,2023,(03):192-194.
- [4]姚贤.水利工程中的河道生态护坡施工技术研究[J].工程建设与设计,2022,(21):95-97.
- [5]刘俊熠.水利工程河道生态护坡施工要点[J].科技资讯,2022,20(02):98-100.