

河道治理生态护坡分析与设计

何慧珍

河北省水利水电勘测设计研究院集团有限公司 天津 300221

摘要:河道生态护坡设计能够有效控制水质污染,确保生态环境平衡,从而为人们提供更加优质的生活环境。目前生态护坡已经成为了河道水利工程中发展的必然趋势,本文定义了生态护坡技术的概念及其特点,随后分析了河道治理中生态护坡的设计原则。阐述了传统护坡方式存在的问题,并介绍了三维植被网草皮护坡、天然鹅卵石散铺护坡、新型大三角预制砼砌块生态护坡、液压喷播植草护坡、蜂巢式网格植草护坡以及结合土工材料的复合型生态护坡等技术。这些技术不仅有效保护了河岸,还促进了生态恢复,提高了河道的整体生态环境质量,本文的研究以期能为河道治理提供有益的参考和借鉴。

关键词:河道治理;生态护坡;分析与设计

引言:河道治理是城市建设和生态环境保护的重要组成部分。传统护坡方式往往存在诸多问题,如破坏生态环境、施工难度大、维护成本高等。随着生态理念的深入人心,生态护坡技术逐渐成为河道治理的优选方案。通过探讨生态护坡技术的定义、特点及其在河道治理中的应用,以期能为河道治理提供更为科学、合理的方法。通过对传统护坡方式与生态护坡技术的对比分析,将揭示生态护坡技术的优势及其在未来的发展潜力。

1 生态护坡技术的定义与特点

1.1 生态护坡技术定义

生态护坡技术,是一个融入了工程力学、土壤学、生态学和植物学等多学科知识的综合护坡方法。它利用在边坡以及路面上栽培植物,并通过植被和岩土体产生的作用(如根系锚固作用),对边坡表面加以保护与加固。这项技术不但可以达到对边坡表面稳定的要求,而且还可以有效修复遭受损伤的自然生态环境,从而达到自然和人工的和谐共存。

1.2 生态护坡技术的特点

生态护坡技术以其独特的生物多样性、生态环境保护、可持续发展等特点,在河道治理中发挥着越来越重要的作用,以下将做详细阐述。(1)生物多样性:生态护坡技术强调在护坡过程中保护和促进生物多样性。通过种植多样化的植物,形成多层次的植被结构,为不同种类的动物和微生物提供栖息地和食物来源。这种生物多样性不仅增强了生态系统的稳定性,还提高了护坡结构的整体抗风险能力^[1]。(2)生态环境保护:生态护坡技术则采用多孔、透水的防护结构,允许水流和空气自由流通,为水生生物提供良好的栖息地条件,同时维持自然河流的生态功能。生态护坡还能促进土壤微生物

的繁殖和活动,改善土壤质量。(3)可持续发展:生态护坡技术强调与自然环境的和谐共生,通过种植适应性强、生长迅速的植物,快速恢复被破坏的生态环境。这些植物不仅能防止水土流失,还能吸收空气中的污染物,净化水质和空气。生态护坡材料以环保材料为主,多数为天然材料,对环境污染小,符合可持续发展的理念。(4)经济性和实用性:生态护坡技术不仅具有显著的生态效益,还具有较好的经济性和实用性。相比传统护坡方式,生态护坡的维护成本较低,且能长期保持护坡结构的稳定性。同时生态护坡还能美化环境,提升周边地区的景观价值。

2 河道治理中生态护坡设计原则

2.1 水力稳定性原则

在进行城市河道整治中的生态护坡设计时,需要满足水力稳定性原则,也就是在进行生态护坡设计的同时,要保持岸坡的稳定性。必须经过合理分析并充分考虑造成岸坡不平衡的原因,才能作出生态护坡的方案。对岸护坡土壤稳定性的测量、城市河流排水速率及其冲力的计算等,均可以对城市河流整治中生态护坡工程提出相应的理论依据,以保障整个工程土工结构参数和水力参数的平衡可靠性。

2.2 场所地域性原则

其原则需要根据防洪与控制规划的天然岸线特点,并充分考虑区域场所特征和城市生态景观特点,在保持地域内大自然环境和生态景观条件相互和谐发展的前提下,因地制宜的科学设置河流岸坡,以防止不切实际的或盲目化规划。充分体现了古城历史、民族风情等地域特色的城市环境护坡方案,在建设过程中要求重视乡土知识、传统民俗文化和地域场所特点,使环境返回与自

然条件和提升的都市品质有效融合,充分展示现状水景元素、地形魅力以及突出地域文化特点,并在景观中融会贯通地域文化底蕴以延续当地历史文化,深入探究生态工程技术创设个性化生态护坡。

2.3 生态环保性原则

城市河道整治中的生态护坡就是要在保证岸坡功能的前提下做到与自然环境的和谐协调,减少对自然环境的损害。所以在实施生态护坡建设中,必须以生态保护性为基本准则,重视城市总体环境,确保城市环境的可持续改善。在具体生态护坡设计过程中,还需要根据城市河道周围的实际情况,因地制宜的进行设计规划,并采用与古城风貌相符的建筑物。

3 河道治理的传统护坡方式与问题

在河道治理中,传统护坡方法一般分为浆砌石护坡和水泥护坡等。这种方法在维护河堤结构平衡、防治水土流失和防汛排涝等方面起到了良好的效果,但同时也产生了各种生态环境问题。(1)浆砌石路堤是指把块石浇筑于斜面上,用水泥或砂浆把块石和斜面连接起来的建筑方式。该方法有较大的硬度和抗冲击能,适用于流量较大、速度很快的河道。浆砌块石护坡将河岸表面完全封闭,切断了土壤与水体之间的物质交换,导致原本生长在岸坡上的生物无法继续生存,生物多样性显著减少^[2]。(2)混凝土护坡则是通过铺设混凝土预制块或浇注混凝土来形成护坡结构。这种方式施工简单、工期短,且具有较好的耐久性和稳定性。但它破坏了河岸的自然形态和生态平衡,使得水生生物失去了适宜的栖息地。混凝土护坡还可能影响水质。在施工中,混凝土中可能添加的早强剂、抗冻剂等添加剂会渗入水体,对水质造成不利影响。随着人们对生态环境保护意识的提高,传统护坡方式已逐渐无法满足现代河道治理的需求。

4 生态护坡的设计方法及应用

4.1 三维植被网草皮护坡

三维植被网草皮护坡,依据城市河道的水文地质条件及气候特点,采用化学处理的树脂材料,构建出稳定的三维土工式植被网,为城市河道两岸的土壤提供坚实的防护。三维植被网草皮护坡广泛应用于城市河流的边坡防护与生态恢复。无论是流经市区的中小型河流,还是宽阔的大型河道,该技术都能有效应对。特别是在易受水流冲刷、土壤侵蚀严重的河段,三维植被网草皮护坡以其稳固的结构和生态的恢复能力,成为治理的首选方案。其设计要点有以下几方面:(1)树脂材料的选择:树脂材料需经过化学处理,确保其延展率低、强度高,不易变形。这不仅提高了三维植被网的稳定性,还

能有效抵抗雨水的冲刷,减少水土流失。(2)土壤填充与加固:在构建三维植被网时,需对河道周边的土壤进行适当填充与加固,以形成稳定的土壤基层。这有助于植被的生长,同时增强了边坡的承载能力。(3)植被选择与种植:植被的选择应考虑当地的气候条件、土壤类型及生态需求。通过科学种植,促进植被的生长发育,形成稳定的生态群落,进一步提升边坡的稳定性。(4)成本控制与施工工艺:三维植被网草皮护坡的施工成本相对较低,且施工工艺简便。这有助于降低工程成本,提高施工效率,确保工程的顺利实施。

4.2 天然鹅卵石散铺护坡

在山区型河流的上游,河道往往源短流急,洪水暴涨暴落,呈现出流速大、冲刷力强的特点。这些河段由于地形复杂,水流湍急,采用天然鹅卵石散铺护坡成为了一种既经济又实用的解决方案。天然鹅卵石散铺护坡充分利用了当地丰富的鹅卵石资源。这些鹅卵石大小不一,形状各异,但正是这些特点使它们能够紧密地堆砌在一起,形成稳定的防护结构。在设计时需注意以下几点:(1)需要根据河道的实际情况,合理搭配鹅卵石的大小,确保它们能够紧密地镶嵌在一起,防止水流的冲刷和掏刷。(2)摆砌鹅卵石的过程也是一门艺术。工人们需要精心挑选每一块鹅卵石,将它们按照一定的规律和角度堆砌起来,形成整齐划一的坡面。这种摆砌方式不仅美观大方,更重要的是能够增强护坡结构的稳定性,使其能够更好地抵御水流的冲刷。(3)在河道比较平缓的宽浅滩处,可以采用鹅卵石散铺来造滩、护坎。这种方法不仅能够有效地防止水土流失,还能够增强河道的自然风貌,使其更加符合生态理念。鹅卵石的散铺造滩还能够为水生生物提供栖息和繁殖的场所,促进河道生态系统的恢复和发展。天然鹅卵石散铺护坡还具有施工简便、成本低廉的优点。与传统的护坡方法相比,它不需要大量的混凝土和钢筋等建筑材料,减少了施工过程中的能源消耗和环境污染。

4.3 新型大三角预制砼砌块生态护坡

在平原地区的河道整治工程中,面对石料采购困难、施工质量难以保证的河段,尤其是那些位于城镇区域、对环境要求较高的河段,新型大三角预制砼砌块生态护坡成为了一种理想的解决方案。该护坡方式的核心在于采用孔隙率较高的砼预制块^[3]。这些预制块不仅具有高强度和耐久性,而且其表面的孔隙设计能够增加消浪作用,有效减缓水流的冲击,保护河岸不受侵蚀。孔隙的存在也为水生生物提供了栖息和繁殖的空间,有助于恢复和增强河道的生态系统。块体形状的设计同样独

具匠心,大三角形状不仅美观大方,更重要的是能够通过较接连锁构造形成稳定的防护结构。这种结构能够有效地抵抗水流的冲刷和掏刷,确保护坡的稳定性和安全性。新型大三角预制砼砌块还具有良好的植生性能。预制块体表面可以植生乡土草种,这些草种不仅能够美化环境,还能够增强护坡的生态效果。随着草种的生长和繁衍,护坡将逐渐形成一个绿色、生态的屏障,为城镇区域的河道整治工程增添一抹亮丽的色彩。

4.4 液压喷播植草护坡

液压喷播植草护坡是一种高效、低成本的边坡绿化与防护技术,特别适用于平原及丘陵地区的非行洪河道、公路边坡、城市绿化带等场景。这些区域往往对生态环境要求较高,同时需要快速、经济地实现边坡稳定与绿化。设计要点方面液压喷播植草护坡需要注意:

(1)将精选的草籽、肥料、粘合剂及必要的水分按一定比例充分混合。草籽的选择需考虑当地气候、土壤条件及生态需求,确保草种适应性强、生长迅速且易于维护。肥料与粘合剂的加入旨在促进草籽初期生长,同时增强土壤团粒结构,提高边坡稳定性。(2)在混合均匀后,通过专用液压喷播设备,将混合物高压喷射至边坡表面。这一过程不仅操作简便快捷,而且能够确保混合物均匀覆盖边坡,形成致密的植被层。液压喷播植草护坡技术因其工作原理,更适用于背水面边坡,能有效防止雨水冲刷,促进植被生长,而在亲水面则可能因水流冲刷影响植被成活。该技术还具备成本效益显著、施工周期短、绿化效果显著等优势,是提升边坡景观价值、促进生态恢复的理想选择。施工前需对边坡进行适当处理,如清理杂物、平整坡面等,以确保喷播效果及植被成活率。

4.5 蜂巢式网格植草护坡

在河道生态护坡的设计中,蜂巢式网格植草护坡方式尤其适用于山区及丘陵地带的河道,特别是那些需要兼顾生态恢复与边坡稳固的河段。设计要点方面,蜂巢式网格植草护坡应做到:(1)要求对边坡坡面进行细致的削填整理,确保坡面平整、无大块岩石突出,为后续的网格铺设奠定基础。(2)利用特制的混凝土框架砖,在坡面上平铺形成规则的六边形网格。这些网格不仅美观大方,更重要的是能够分散坡面雨水径流,减轻水流对坡面的直接冲刷,从而有效保护边坡稳定。(3)在网

格内部,回填适宜的植物生长土壤,并精选适应当地气候条件的草籽进行播种^[4]。种植土的选用需考虑其保水、保肥性能,以支持草籽的初期生长。草籽的选择则应以生态恢复为目标,优先考虑本土草种,以促进生物多样性,实现自然环境的有机融合。

4.6 结合土工材料进行复合型生态护坡

土工材料所共同使用的复合生态护坡方法,在目前城市河流综合整治的生态护坡工程中运用得比较普遍,品种也比较多,如使用高分子材料编制成的立方体袋子,用砾石、种植土等材料加以回填,外用涂锌钢网进行密封处理。由于镀锌铁丝很可能被锈蚀,可选用带有良好的耐腐蚀性的喷塑钢筋网笼。土工复合材料的生态护坡有很强抗冲击性能,同时可以适应地面的变化,以有效避免预制混凝土护坡整体情况不足而导致的适应地基变形能力较弱的问题。在科学的复合型生态护坡设计中,不仅能够满足生态性护坡抗洪防涝的主要目的,还不破坏微生物与生物的良好生存环境与生存空间。另外常用的复合生态路堤设计方案如生态种植袋护坡体系、生态石笼路堤土工网垫固土路堤等,也都是利用复合了各种材质材料的特性来实现生态护坡,以提高岸坡工程的安全性。复合型生态护坡材料的使用效益较高,可广泛应用于大中型城市河道整治工程中。

结束语:本文通过对河道治理中生态护坡技术的探讨,展示了生态护坡在保护河岸、促进生态恢复方面的显著优势。文章详细阐述了多种生态护坡的设计方法及应用,为河道治理提供了丰富的选择。随着环保理念的不断提升,生态护坡技术将在河道治理中发挥越来越重要的作用。未来,我们应继续深化对生态护坡技术的研究,推动其在河道治理中的广泛应用,为构建美丽、宜居的城市环境贡献力量。

参考文献

- [1]丁锐奇,毛菁,宋海洋,严如玉,王以鹏.河道生态护坡研究应用现状及展望[J].人民珠江,2022,43(03).
- [2]李凌云,野博超,刘心愿.河道生态护坡技术研究现状[J].水运工程,2022(07).
- [3]肖阳,康嘉利.水利工程中河道生态护坡施工技术探究[J].人民黄河,2020(S2).
- [4]程耀炜.生态护坡在河道治理中的优越性分析研究[J].陕西水利,2020(3):46-147+150.