

水利工程中河道生态护坡施工技术

王璋

(汉中市汉江水电建筑工程有限公司 陕西省汉中市汉台区 723000)

摘要:目前,河流生态环境保护越来越受到我国社会重视,生态护岸工程就是将植物和土木工程结合起来,形成一种新型的护岸型式,该型式的护岸对河道坡面具有良好的防护作用。生态护岸不仅具有防洪功能、生态功能还具有自净功能以及景观效应,正是因为生态护岸具有这些优势,使其成为了护岸技术主要的发展方向。基于此,本文首先阐述了生态护坡技术的发展及优势,再重点阐述了生态护坡技术的应用分析。

关键词:生态护坡; 岸坡侵蚀; 植物

1. 引言

河道治理最初主要考虑防洪、排涝、航运、灌溉、河道冲刷和水土保持等作用,从而进行河道疏挖、堤防、护岸及护坡的建设。在当前社会经济发展尤其是生态文明发展的情况下,人类的生存发展与大自然的和谐统一越来越受到重视。在河道治理过程中,河道生态问题也备受重视,护坡作为河道的一部分,是河道的线性景观,是人类与水资源亲近的连接段,是河流水系与陆地生态调节的过渡带,同时也是河道治理过程中的一个重要环节。当前,随着生态护坡的提出及应用实践,护坡的生态化对于改善河道的水环境、生态系统以及周边的景观环境具有一定的促进作用。因此,研究生态护坡在河道治理工程中的应用与发展具有一定的紧迫性和十分重要的意义。

2. 生态护坡技术的发展及优势

2.1 生态护坡理念及技术

生态护坡是在可持续发展观和海绵城市理念基础上提出的一个新理念,主要应用在生态水利设计及建设领域中,旨在缓解河道建设和水生态文明的矛盾冲突,寻求建设工程与自然生态两者之间的一个平衡点。目前,国内的“生态护坡”建设无论是在理论还是在实践方面还处在初步阶段,随着对这一理念及应用的深入研究,护坡的生态化在以后的河道护坡工程设计中会得到广泛的实践。生态护坡技术可理解为采用生态型的植物措施或植物措施与工程措施相结合的方式,构建一个绿色生态可循环的护坡系统,在保证河道边坡的稳定性、安全性、适用性同时,减少水土流失,增加河道流域的生物多样性,保证边坡的完整性、亲水性。社会的发展促使河道护坡建设在满足“防洪、抗冲”等基本功能的基础上,还应满足“生态、景观”等要求,增加河道水资源的生物多样性,提高河道自我修复能力,同时满足人们对于亲水性及其他休闲娱乐活动的景观需求。

2.2 生态护坡设计原则

(1) 确保护坡稳定性及经济性

生态护坡应首先满足河道边坡结构稳定的基本要求,其次满足水土保持及环境保护的要求,减少边坡的水土流失,同时,还要考虑河道整治工程的投资、确保工程的经济性。

(2) 合理选择护坡植物的品种

河道边坡植被的选择需首先考虑河道水位、流速等水力要素,优先选用适用性强、易成活、与当地景观协调一致的植物。此外还应充分考虑乔、灌、草等植物的搭配效果,营造与周边景观相协调的水生态环境。

(3) 护坡材料的选择应避免二次污染

生态护坡应减少混凝土、浆砌石等硬质材料的应用,避免造成

河道景观单一,尽量选择柔性材料、自然材料等,避免施工对环境、水生态等造成二次污染。

2.3 生态护坡类型

近些年,随着对生态环境的关注,生态护坡也出现了多种方法,主要包括植物护坡、复合型护坡等。

1) 植物护坡指的是利用具有发达根系的植被来加固堤岸的一类护坡型式,适合于坡度小、水流平缓的河流以及湖泊、港湾等。护坡上选用的植被需具备根系发达、生长快速、绿期长、易成活、抗病虫害、管理简单、价格适中等特点。

2) 复合型护坡指的是工程措施与植物措施相结合的一种新型的护坡类型,主要是在坡面布置适合植物生长的护坡系统,通过工程措施稳定边坡,同时提供植物初期生长所需的营养质,增加岸坡抗冲刷能力,主要包括石笼结构生态护坡、三维植被网护坡、格宾生态格网护坡、生态袋护坡等类型。

3. 生态护坡技术的应用分析

大凌河某河段治理工程有一高坎岸坡,前期护坡设计选用了传统护坡形式,该传统的护岸模式对水生态环境产生一定的破坏,无法满足人们对河道景观、湿地生态和自然环境的要求。因此,施工方和设计方考虑将工程措施与自然植被相结合,合理设计生态护岸模式。

3.1 林草植被护坡

针对河道治理中的高坎边坡,遵循自然和谐、人水相亲、宜宽则宽、易弯则弯的原则设计成植物护坡方案。为保证河流的防洪安全,岸坡上栽植固土能力强且生命力旺盛的乔木或灌木,如银杏、水杉和杨柳等;岸坡湿地区和浅水区应尽可能选取湿生植物,结合生态学知识和土壤的物理性质可供选取的植物类型有扁干草、水葱、香蒲、菖蒲、白蜡树、国槐等。设计桩基础以增强坡脚的抗冲刷能力,排桩间距5cm,桩直径15cm,其施工工艺是将木桩打入坡脚以增大其强度,然后采用木材横向放置于木桩上方,按照不同的景观要求可以将木桩设计成各种形状。为进一步加固坡脚还可在围栏后回填土料或堆积石料,将草坪植物种植于围栏以上坡面,同时配备木质台阶以实现多目标的协调统一,营造良好的环境满足水生动物和微生物的生存。

3.1.1 稳定性分析

岸坡面和坡顶处交错布置植物带,选取的草本植物应具有发育完善的根系和快速生长的能力,以确保坡面土壤不被侵蚀为原则选取合适的乔灌木。充分发挥植物截留雨水的功能,减少坡面的水土流失量,通过植被固土和留住水分降低水流对岸坡的冲刷。植物护坡设计方案选用桩基护脚,因此增强了坡脚的抗冲刷能力,确保

了河岸的生态性和稳定性。

3.1.2 生态协调性分析

植物护坡技术能够有效截留水分、涵养水源,有利于促进植物水分吸收和岸坡的生态协调性。这种方法具有改善生态环境和河流水质,以及增强水体自净能力与抗冲刷的优点,此外岸坡栽植的植物还具有惯性,为动植物的生长、繁衍提供良好的空间,从而实现环境景观美化与水质净化、防洪治理、生态修复的有机统一,创造人水和谐、周边环境与河道景观有机相融的自然生态场所。

3.1.3 造价分析

单位面积的养护费、人工费和材料费为构成林草植被护坡的主要成本,此方案的综合成本为 142.525 元/m²。

3.2 生态砌块挡墙护坡

生态砌块具有节约土地面积、操作方便和施工速度快等优点,结合 RXP 生态砌块的特点以及治理河段的地质条件,考虑到 C25 混凝土已经浇筑至挡墙底部,所以可继续浇筑成厚 10 cm、宽 60 cm 的基础。然后选用 RXP280-10 型主砌块、RXP300-100 型生态砌块分别对顶层与中间层、基础层处理,并将土工格栅铺垫至挡墙背后坡面,为增强岩土体之间的摩擦力利用单项聚丙烯土工格栅作为施工土工格栅,逐步压实过程中应确保此处压实度超过 90%。此外,为了能够播种植物种子保持砌块之间的缝隙宽度为 80 mm,同时为微生物创造了良好的生存空间。最后,采用 C20 混凝土对挡墙顶浇筑成宽 2 m、厚 10 cm 的结构。

3.2.1 稳定性分析

设计完成生态护坡方案后为更好地分析其稳定性采用 ANSYS 建模仿真运算。将计算网格划分为 2 215 个单元,节点数共有 4 670 个,应变变形单元体由四边形八节点构成。充分考虑河道治理工程相关资料合理设定边界条件,水流水平方向的静水压力作为左、右边界的约束条件,自由边界为河道上部,岸坡底面为完全约束。

合理划分几何模型网格后计算岸坡的稳定性,结果发现坡脚处

为引起岸坡失稳的薄弱环节,其稳定性系数 $F_s=2.0$ 符合工程设计要求。

3.2.2 生态协调性分析

RXP 砌块挡墙设计预留了一定的联通缝隙,挡墙上下砌块之间的缝隙将进一步打通河岸的生态结构。连通状态的水流有利于水下生物的自由活动,为水体植物的生长和微生物之间的交流传输创造了良好的空间,有助于维持水系统的良性循环。

为遏制岸坡水土流失及美化生态环境,可以将适宜的植物栽植于 RXP 生态砌块坡面处,植物的生长有助于提高岸坡的稳定性。协调使用人工灯光美化和植物体措施,将形成一个具有自然人文景观、光影、美丽的旅游休闲场所。

3.2.3 成本分析

每平方米的造价按照工程实际成本来换算,并且折合生态砌块挡墙护坡的辅助性费用及机械费,该方案的最终的造价为 782.57 元/m²。

4. 结束语

由于社会的不断发展,人们对岸的要求不再只是停留在其安全性上,更要求其具有生物共存、消除水与人的隔离、景观效果等功能。因此,生态护岸施工应该不断优化传统的固土护岸方式,逐步走向优美、生态、亲水的景观型护岸,保证城市的发展可以和生态环境的保护相互适应。

参考文献

- [1]叶留根.浅谈生态护坡技术在水利工程中的应用[J].水利水电快报,2018,39(07):29-32.
- [2]郭蔚.河道治理工程中生态护坡的设计与应用研究[D].西安理工大学,2018.
- [3]李懂学.生态护坡在河道整治中的应用[J].中国水运(下半月),2013,13(09):167-168.