

生态型护岸在水利工程设计中的应用

赵雅琪

新疆花城勘测设计研究有限责任公司 新疆 伊宁 835000

摘要:生态型护岸在水利工程设计中的应用日益广泛且意义重大。本文阐述了多种生态型护岸形式,如植物护岸凭借植物稳固土壤、净化水质;竹木护岸利用天然材料营造自然景观;土工复合材料护岸增强土壤稳定性;生态混凝土护岸兼顾结构与生态功能等。详细探讨其在水文地质条件下的适用性及设计要点。生态型护岸的应用不仅提升水利工程的生态效益,还促进人与自然的和谐共生,为水利工程的可持续发展提供新思路。

关键词:生态型护岸;水利工程;应用

1 生态型护岸概述

生态型护岸是一种融合生态保护与水利功能的创新型护岸形式,旨在实现河流生态系统的健康、稳定与可持续发展。传统护岸多采用硬质材料,虽能满足防洪、抗冲等基本功能,但隔断了水陆生态系统的联系,导致生物栖息地减少、水质恶化等问题。而生态型护岸则突破了这一局限,它运用植物、天然材料等构建柔性结构,模拟自然河岸的形态与功能。在材料选择上,生态型护岸常采用石笼、土工布、植物纤维等可降解或对环境友好的材料,既保证护岸的稳定性,又减少对生态环境的破坏。植物是生态型护岸的重要组成部分,通过种植水生植物、湿生植物等,不仅能稳固岸坡、净化水质,还能为鱼类、鸟类等生物提供栖息、觅食和繁殖的场所,丰富生物多样性。生态型护岸注重营造多样化的河岸空间,如浅滩、深潭、湿地等,以满足不同生物的需求,促进生态系统的物质循环和能量流动。随着人们对生态环境重视程度的不断提高,生态型护岸将在河流治理、生态修复等领域发挥越来越重要的作用。

2 生态型护岸的特点

2.1 生态友好

生态型护岸在设计和建设过程中,始终将生态保护放在首位,展现出高度的生态友好性。它摒弃了传统硬质护岸对生态环境的破坏模式,采用天然材料或可降解材料构建。石笼网之间的缝隙为土壤、微生物和植物根系提供了生存空间,促进了土壤与水体之间的物质交换^[1]。在植物配置方面,生态型护岸选用本土植物种类,本土植物对当地的气候、土壤条件适应性强,能够快速生长并形成稳定的植被群落。这些植物不仅能固定岸坡土壤,防止水土流失,还能通过根系吸收水中的营养物质,起到净化水质的作用。植物的生长过程为昆虫、鸟类等生物提供食物来源和栖息场所,促进生态系统的物质循环和

能量流动,维护生态平衡。

2.2 自然美观

生态型护岸注重与自然景观的融合,追求自然美观的效果。它摒弃了传统护岸的刻板、生硬形象,模仿自然河岸的形态和纹理,营造出一种自然、和谐的景观效果。在植物景观营造上,生态型护岸采用多层次、多色彩的植物搭配方式。根据植物的生长习性和景观效果,将乔木、灌木、草本植物和花卉进行合理组合,形成四季有景、季相分明的植物景观。春季,繁花似锦,五彩斑斓;夏季,绿树成荫,生机勃勃;秋季,层林尽染,色彩斑斓;冬季,银装素裹,宁静祥和。生态型护岸还可以结合地形地貌,设置一些自然的小景观,如小溪流、小池塘、假山等,进一步增强景观的自然性和趣味性。

2.3 透水性

透水性是生态型护岸的重要特点之一。与传统的硬质护岸不同,生态型护岸允许水在护岸结构中自由渗透。其采用的天然材料和特殊结构设计,使得水能够顺利地通过护岸进入土壤,补充地下水,维持水资源的平衡。例如,采用多孔混凝土砌块或生态砖铺设的护岸表面,具有丰富的孔隙结构,这些孔隙为水的渗透提供了通道。当水流经过护岸时,一部分水会通过孔隙渗入土壤,另一部分水则继续沿着护岸表面流动。这种透水性设计不仅有助于保持土壤的湿度,促进植物的生长,还能减少地表径流,降低洪水灾害的发生风险。透水性护岸还能过滤水中的杂质和污染物,提高水质,改善水生态环境。

2.4 可持续性

生态型护岸具有可持续性的特点,能够适应环境的变化和长期使用的要求。它所采用的材料多为天然材料或可再生材料,具有较长的使用寿命和良好的耐久性。生态型护岸的生态系统具有一定的自我修复和调节能力。当护岸受到自然因素或人为活动的影响而遭受破坏

时,其中的植物、微生物等生物群体能够通过自身的生长和繁殖,逐渐恢复护岸的生态功能。生态型护岸的设计和建设注重与周边环境的协调发展,充分考虑了未来的生态变化和人类活动的影响,为护岸的长期稳定运行提供了保障。

2.5 生物多样性

生态型护岸为各种生物提供了丰富的栖息和繁殖场所,是生物多样性的重要载体。其多样化的结构形式和丰富的植物资源,吸引众多生物在此栖息和繁衍。在植物方面,生态型护岸上的水生植物、湿生植物和陆生植物形成了复杂的植物群落,为昆虫、鸟类、鱼类等动物提供食物来源和栖息环境。生态型护岸还可以设置一些人工鱼礁、鸟巢等设施,进一步增加生物的栖息空间和繁殖机会。通过保护和恢复生物多样性,生态型护岸有助于维持生态系统的稳定性和平衡性,提高生态系统的服务功能,为人类提供更加优质的生态环境^[2]。

3 生态型护岸在水利工程中的应用

3.1 植物护岸

植物护岸是生态型护岸中应用广泛且较为基础的一种形式。在水利工程设计里,植物护岸依据植物的生长特性与生态功能,精心挑选适宜的植物种类。常见的有芦苇、香蒲等水生植物,以及狗牙根、高羊茅等草本植物。在设计过程中,需综合考虑河流的水位变化、水流速度、土壤条件等因素。而对于水流湍急、冲刷力较强的岸段,则选择一些根系发达、抗冲刷能力强的草本植物,如狗牙根,通过密集根系网络增强土壤的抗侵蚀能力。植物护岸不仅具有良好的生态效益,还能营造出自然美观的景观效果,不同季节,植物呈现出不同的色彩和姿态,为河流增添生机与活力。同时植物为昆虫、鸟类等生物提供了栖息和觅食场所,丰富生物多样性。在施工方面,植物护岸相对简单,只需按照设计要求进行植物的种植和养护即可,成本较低,后期维护也较为方便。

3.2 竹木护岸

竹木护岸利用竹子、木材等天然材料构建,具有独特的自然韵味和生态特性。在水利工程设计里,竹木护岸常应用于一些小型河流、溪流或景观水体周边。竹子具有生长快、韧性好、成本低等优点,常被加工成竹桩、竹篱笆等形式用于护岸。竹桩可打入河岸土壤中,起到固定岸坡的作用;竹篱笆则可设置在岸边,防止土壤被水流冲刷带走。木材方面,一般选用经过防腐处理的木材,如樟子松、杉木等,将其加工成木桩、木板等构件,通过合理的排列和组合构建护岸结构。竹木护岸

的设计需充分考虑材料的耐久性和稳定性,由于竹木材料容易受到腐朽、虫蛀等影响,在设计时要采取相应的防护措施,如增加防腐涂层、设置通风排水结构等,以延长护岸的使用寿命。竹木护岸与周围自然环境相融合,给人一种质朴、自然的感觉,能够提升景观的观赏性。不过,竹木护岸的抗冲刷能力相对较弱,在水流较大的河流中应用时,需要结合其他护岸形式进行加固。

3.3 土工复合材料护岸

土工复合材料护岸是利用土工布、土工格栅、土工膜等土工合成材料与土壤、砂石等材料结合而成的一种生态型护岸。土工布具有良好的过滤、排水和隔离功能,将其铺设在护岸土壤表面,可防止土壤颗粒被水流带走,同时允许水分通过,保持土壤的透气性和透水性。土工格栅则能够增强土壤的抗拉强度和抗剪强度,提高护岸的整体稳定性。将土工格栅与土壤、砂石混合填筑,可形成具有一定强度的护岸结构。在设计土工复合材料护岸时,需要根据河流的水文地质条件、护岸高度和受力情况等因素,合理选择土工合成材料的类型和规格,并确定其铺设方式和组合形式。土工复合材料护岸施工方便、快捷,能够适应不同的地形和地质条件,且对生态环境的影响较小。

3.4 生态混凝土护岸

生态混凝土护岸是一种新型的生态型护岸形式,它以水泥、骨料等为基本材料,通过添加特殊的添加剂和掺合料,使混凝土具有多孔、透水的特性,同时为植物生长提供空间。在水利工程设计里,生态混凝土护岸能够兼顾结构稳定性和生态功能。其多孔结构不仅减轻了护岸的自重,还为水生生物提供了栖息和繁殖场所,有利于生物多样性的保护^[3]。植物可以在生态混凝土的孔隙中生长,根系能够穿过孔隙深入土壤,进一步增强护岸的稳定性。设计生态混凝土护岸时,需要精确控制混凝土的配合比和施工工艺,以确保其孔隙率和强度满足要求。同时要考虑植物的种植方式和养护管理,选择适宜在生态混凝土孔隙中生长的植物种类。生态混凝土护岸具有良好的耐久性和抗冲刷能力,能够适应复杂的水流条件。另外,其外观可以设计成各种形状和纹理,与周围环境相协调,提升景观效果。

3.5 其他类型护岸

除了上述几种常见的生态型护岸外,还有一些其他类型的护岸在水利工程设计中有一定的应用。石笼护岸是将石块填充在金属网箱中形成的护岸结构,它具有良好的柔韧性和透水性,能够适应地基的不均匀沉降,同时允许水流通过,减少对河岸的冲刷。石笼护岸施工

简单,成本较低,且具有一定的生态功能,为水生生物提供了栖息空间。生态袋护岸是利用生态袋装填土壤、肥料和植物种子等材料,堆叠形成护岸。生态袋具有透水、透气、保肥等特点,植物种子在生态袋中发芽生长,形成植被覆盖,起到固土护坡的作用。生态袋护岸可根据地形和设计要求进行灵活布置,适用于各种复杂的地形条件。

4 生态型护岸的施工与维护

4.1 施工技术要点

生态型护岸施工技术的核心在于平衡结构稳定性与生态功能。基础施工阶段,依据地质勘察报告,针对软弱土层采用换填法,挖除软弱土后换填级配良好的砂石或碎石并分层夯实,确保地基承载力达标。坡面处理需结合坡度与土壤性质,坡度陡时采用土钉墙、浆砌石挡墙等支护结构,同时预留植物生长空间,防止过度硬化影响生态。材料选择与安装是关键,常用天然石材、土工合成材料、生态混凝土等。天然石材要质地坚硬、无裂纹,干砌或浆砌时保证石块缝隙均匀,为生物提供栖息地。土工合成材料如土工布、土工格栅,要严格按照设计铺设,确保搭接长度和固定方式合规,发挥过滤、排水和加固作用。生态混凝土施工需控制配合比和浇筑工艺,保证孔隙率和强度满足要求。植物种植也不容忽视,要根据当地气候、土壤条件选种,乔木和灌木按设计间距挖穴种植,保证根系舒展并及时浇水养护。

4.2 维护管理策略

4.2.1 定期监测与生态功能评估

定期监测是了解生态型护岸运行状况和生态功能发挥情况的重要手段。结构稳定性监测可通过设置位移监测点,定期测量护岸的变形情况,及时发现潜在的安全隐患。水质监测可选取护岸上下游不同位置的水样,检测水中的化学需氧量、氨氮、总磷等指标,评估护岸对水质的净化效果^[4]。生物多样性监测可记录护岸区域内的植物种类、数量、分布情况,以及鸟类、鱼类等动物的种类和活动规律。生态功能评估则基于监测数据,采用科学的方法对生态型护岸的生态服务功能进行量化评价。根据评估结果,及时调整维护管理策略,优化护岸的生态功能。

4.2.2 植物修剪与病虫害防治

定期对植物进行修剪,可保持植物的良好形态,促

进植物的健康生长。对于乔木,要修剪过密的枝条、病枝和枯枝,改善通风透光条件;对于灌木和草本植物,要根据其生长习性进行适当修剪,控制植株高度和密度。病虫害防治是植物养护管理的重要环节,采用生物防治、物理防治和化学防治相结合的方法,减少病虫害对植物的危害。生物防治可利用天敌昆虫、微生物制剂等控制病虫害的发生;物理防治可采用灯光诱杀、人工捕杀等方法;化学防治要选择高效、低毒、低残留的农药,严格按照使用说明进行喷洒,避免对环境和生物造成污染。

4.2.3 生态材料修复与更新

生态型护岸所使用的生态材料在长期使用过程中,可能会受到自然因素和人为活动的影响而出现损坏或老化。因此需要定期对生态材料进行检查和修复。对于轻微损坏的生态材料,可采用局部修补的方法进行修复。如土工布出现小面积破损,可用相同规格的土工布进行缝合修补;生态混凝土出现裂缝,可采用灌浆或喷涂的方法进行封堵。对于损坏严重或老化的生态材料,需要及时更新。在更新过程中,要注意与原有护岸结构的衔接,确保生态功能的连续性。要选择质量可靠、性能优良的生态材料,提高护岸的使用寿命和生态效益。

结束语

生态型护岸在水利工程中的应用是水利工程领域的一场绿色变革。它打破了传统护岸只注重结构安全的局限,将生态保护与修复融入其中,实现了水利工程与生态环境的协同发展。随着科技的不断进步和人们生态意识的提高,生态型护岸将在更多水利工程中发挥重要作用。未来,应继续深入研究生态型护岸技术,不断创新设计理念和施工方法,为构建更加美丽、和谐、可持续的水生态环境贡献力量。

参考文献

- [1]顾茜,何英发.生态型护岸在厦门造地护岸工程中的应用[J].南通航运职业技术学院学报,2020,19(3):66-69.
- [2]苏继亮.河道整治工程中的生态护岸施工技术[J].珠江水运,2020(16):8-9.
- [3]欧阳龙.水利工程中的生态问题与生态水利 engineering 研究[J].绿色环保建材,2021,1:167-168.
- [4]冯兰文,耿志军.浅谈如何做好生态水利工程管理[J].国际公关,2021,11:73-74.