

海绵城市理念下的生态河道治理工程技术

刘向宇 蔡崇杰 董宇 李晓坤
淮安市水利勘测设计研究院有限公司

DOI:10.12238/hwr.v8i7.5551

[摘要] 海绵城市理念下的生态河道治理工程技术可以大幅提升城市水资源的利用率,改善水环境的质量,增强城市应对雨水带来的自然灾害的能力。基于此,本文着重从四个大方面介绍了海绵城市理念下的生态河道治理工程技术,包括河道防洪清淤工程的建设、径流的调节与储存措施、河道护岸的建设、河道的清淤治理措施,以期为生态河道的治理工作提供帮助。

[关键词] 海绵城市理念; 生态河道工程; 治理技术

中图分类号: TV147 **文献标识码:** A

Ecological river management engineering technology under the concept of sponge city

Xiangyu Liu Chongjie Cai Yu Dong Xiaokun Li

Huai'an Water Conservancy Survey Design Institute Co., LTD

[Abstract] The ecological river management engineering technology under the concept of sponge city can greatly improve the utilization rate of urban water resources, improve the quality of water environment, and enhance the ability of cities to cope with natural disasters caused by rainwater. Based on this, this paper mainly introduces the ecological river management process technology under the sponge city concept from four aspects, including the construction of river flood control and silting project, the regulation and storage measures of runoff, the construction of river revetment, and the drainage management measures of river, in order to provide help for the management of ecological river.

[Key words] Sponge city concept; Ecological river engineering; Treatment technology

引言

海绵城市理念是一种新型城市雨洪管理概念,通过对城市的规划、管理与建设进行充分的优化,使城市拥有良好的复原能力,能够适应雨水带来的环境变化,在下雨时能像海绵一样吸水、蓄水、渗透水、净水,当有需要时将蓄存的水释放并利用,这种理念可以确保生态河道的环境更加符合城市的发展需求。

1 河道防洪清淤

1.1 布设横断面

横断面的布设是河道防洪清淤工程的重要环节之一,需要综合考虑多个因素,首先应根据河流的自然特性和生态要求,进行区域划分,分析每个区域的治理需求,再进行个性化的横断面设计,常见的有复式横断面、阶梯式横断面等结构形式。复式横断面可以包括主河道、滩地、湿地等,能够形成多层次的复杂生态系统;而阶梯式横断面可以使水流速度变慢,降低其对河床的冲刷,增加河道与周边环境的互动。应根据河道的流量、水流流速、泥沙含量等因素,来决定横断面的具体尺寸,且还需考虑清淤的需要,在横断面上设置便于清淤的设施或结构,以保持河道的畅通与生态健康^[1]。

1.2 设计水面线

在进行水面线的设计时,首先应确保河道在洪水期能够顺利排泄洪水,以及对河道生态环境的破坏程度较低,在保障人民生命财产安全的基础上尽可能保持生态平衡。根据历史洪水数据,分析流量和洪峰流量,考察并了解河道的自然形态、纵坡、河床糙度等情况;根据规定的防洪标准,选择合适的设计洪峰流量,并计算设计洪水位,同时还应设置防洪堤和护岸,以保证设计洪水位的下河道不会出现漫溢现象。在设计水面线时,还需要考虑生态需求与景观协调性,保障水生生物的生存和繁衍,以及河道的景观效果。

2 径流的调节与储存

2.1 蓄滞洪区

蓄滞洪区是城市防洪系统的重要组成部分,它可以起到暂时储存和缓解洪水压力的作用,能够有效减轻下游地区的防洪压力,为城市提供雨洪资源的调蓄和利用空间。在构建蓄滞洪区时,应充分考虑城市的地形、水系、气候等自然因素,以及当地的发展规划与防洪需求,科学、合理地确定蓄滞洪区的位置、规模和布局,注重生态优先的原则,应采用植被恢复、建设湿地等

措施,提高蓄滞洪区的生态功能和自净功能。同时,在建设蓄滞洪区时,应尽量保留原有的自然地貌与植被,避免进行大规模的土地平整与挖掘施工。

2.2 净化雨水口

城市中的雨水最后都会汇集在一起流往雨水口,在雨水口处设置净化设施可以去除雨水中的污染物,保障河道的水质。在选择净化设施时,应坚持生态优先、因地制宜、便于维护的原则^[2]。可以在雨水口设置砾石过滤区,利用砾石进行物理过滤,去除雨水中的泥沙、树叶等大颗粒污染物;可以在雨水口处种植具有净水功能的水生植物,例如芦苇、香蒲等,利用植物的根系与微生物的协同作用,对雨水进行净化,这种方式能有效去除雨水中的有机物、重金属等污染物,且景观效果极佳,能增强城市生态功能;结合地形和景观要求,还可以在雨水口的上游建设小型人工湿地,可以利用湿地生态系统的自净化功能对雨水进行深度净化,但这种方法只适用于有足够空间的地区。

2.3 生物滞留设施

建设生物滞留设施是一种较为常见的生态河道治理措施,它又被称为雨水花园、高位花坛、生态树池,通过模拟自然水文过程,生物滞留设施可以起到减少径流、净化水质、补充地下水、提供生物栖息地的作用。生物滞留设施根据应用位置的不同,可以分为简易型和复杂型两种,应选择地势较低、汇水面积较大的区域作为生物滞留设施的建设位置,以便雨水的收集和处理。它通常由蓄水层、覆盖层、植被层、土壤层、过滤层组成,可以根据当地气候和土壤条件选择合适的植物种类,以确保植物的成活率和生态效果。

3 建设河道护岸

3.1 格宾石笼生态挡墙护岸

格宾石笼生态挡墙护岸就是将由专用机械涂塑的热镀锌铝低碳钢丝编织成的格宾网片,经过裁剪、拼装后,制成符合设计要求的格宾网箱笼,再用石块将其填满,即可用于河岸,它是一种具有自然景观效果的护岸形式。格宾石笼生态挡墙护岸能有效加固护坡,防止河岸坍塌,使水体与土壤相互交融,提高河岸的自净化能力。应选用高热镀锌处理的低碳钢丝等具有防腐、防锈性能的材质来制作格宾石笼,其结构设计需要使其强度、稳定性和耐久性都满足工程的需求。在石笼护岸建成后,应及时进行植被恢复,以提高护岸的生态效益。

3.2 自嵌式景观挡土墙

自嵌式景观挡土墙是一种新型的挡土结构,它是由预制块体、加筋材料、回填土等组成的,除了可以起到与传统挡土墙一样的稳定功能外,它还能与周围环境相融合,形成独特的景观。自嵌式景观挡土墙可以起到防止水土流失,以及吸收、储存和净化雨水的作用。自嵌式景观挡土墙的地基施工十分重要,地基的稳定性和承载能力需要满足设计要求;在施工前,应对地基进行详细的勘察和评估,并采取必要的加固措施;预制块体作为自嵌式景观挡土墙的主要组成部分,在选择时应根据工程的需要、周围环境条件、景观效果等因素进行综合考虑,应确保块体具有足

够的强度和稳定性,以及良好的透水性和环保性能。

3.3 三维水土保护毯护岸

三维水土保护毯护岸是一种新型生态护岸技术,它可以有效防止水土流失,维持河岸的稳定性,还能为附近的植物提供良好的生长环境,提供河道生态系统的自我恢复能力,其独特的结构还能够吸附水中的悬浮物与污染物,起到净化的作用。这种护岸是由高强度的合成纤维编织制成的,它具有极高的抗拉强度和抗冲刷能力,能够帮助河床有效抵御水流的冲刷和侵蚀,而毯面结构能为水生植物的根系提供良好的土壤保护和生长空间,还能使土壤保持一定的湿度,促进植物根系生长和发育。

3.4 天然块石护岸

在海绵城市理念下的生态河道治理工程技术的建设中,天然块石护岸是一种常见且有效的护岸形式。这种护岸结构是利用自然形成的块石或经简单加工过的块石,通过堆叠、镶嵌等方式,构建出的护岸结构,它具有良好的稳定性和耐久性。天然块石护岸的制作材料应选用质地坚硬、形状较为规则、无裂缝与破损的块石,以及块石的尺寸大小和重量;块石的堆叠方式应根据其形状和大小进行合理安排,同时应保证块石之间的缝隙紧密、稳定,避免出现松动或滑落的现象;在建设完成后,应定期进行巡查和维护,修补或加固出现破损的部分^[3]。

4 河道清淤治理

4.1 污水导流

污水导流是指将生产、生活或工业中的污水全部收集到处理设备或处理站点的过程,是城市污水处理体系的重要组成部分,它可以确保污水得到有效控制与处理,防止其直接排入河道,污染河水。对河道与周边区域进行全面的调查与评估了解污水流量、地形地貌、水质要求等信息,再根据调查结果,确定进行污水导流的可行性,并设计出合理的导流方案,方案应包括适用的导流方式,例如重力引流、泵送引流、压力引流等,以及导流管道布置和材料选型。根据设计方案进行建设和施工,注意施工的质量,避免出现管道泄漏和污染问题。在导流系统建设完成后,需要进行巡查和维护,以确保污水导流系统能够正常运行、有效处理污水。

4.2 河水导流

河水导流可以减少对河道生态环境的破坏,维持生态系统的稳定性,还能防止洪水等自然灾害对河道清淤治理施工造成影响。首先应先对河道进行详细的勘查,了解河道走向、水流速度、地形特点等信息,评估河道出现洪涝灾害的风险、生态环境现状以及治理需求,并据此设计科学的河水导流方案,方案中应包含导流渠、围堰等导流设施的选型、布置、施工方法。在施工过程中,应确保导流设施的稳定性和安全性,防止在河水冲刷下发生坍塌,对河道造成二次破坏。导流设施建设完成后,在施工区域上下游设置临时拦水设施,引导河水进入导流设施,再根据施工进度和河道水位情况,调整导流设施的导流量和流速等运行参数,以确保施工区域的安全和稳定。

4.3 防尘与绿化

在河道清疏治理过程中,应尽量封闭施工区域,降低施工扬尘对周边环境的影响,可以使用围挡、篷布等工具,将施工区域与外界有效隔离,在施工过程中,还可以定期对施工区域进行洒水降尘,使施工场地始终保持湿润状态,减少扬尘的产生。

在河道清疏治理工程施工结束后,应及时进行植被恢复,可以根据河道的生态需求,选择合适的植物进行种植,恢复植被不仅可以美化河道景观,还能维持河道生态系统的功能。可以在河道两侧或是沿岸区域建设绿色廊道,种植乔木、灌木、地被植物等,形成一片连续的绿色空间,不仅可以为动物提供栖息地和迁徙通道,还能增强河道的生态连通性^[4]。

4.4 新旧污水管线的连接

对现有的旧污水管线系统进行全面调查,了解旧管线的材质、直径、埋深、使用年限等信息;评估新管线的流量、压力、埋设位置等需求,确保其设计能满足实际需求。汇总新、旧管线的评估结果,再综合新旧管线的材质、直径差异,以及连接点的位置方式等因素,设计出一个合理的管线连接施工方案。在施工过程中需要注意保护周围的生态环境和水利设施,以及连接点的密封性和稳定性,防止出现渗漏和错位的情况。对于施工时产生的废弃物和污水,应妥善处理,尽量减少施工对周围环境的破坏和污染。为确保连接的有效性,需要提前预备污水泵进行污水

导流,观察并记录污水的流量变化信息,确定该段管线的流量低峰值与高峰值,降低在高峰时期的施工量,以避免污水造成大面积的污染。

5 结论

综上所述,在海绵城市理念下进行的生态河道治理工作,不仅大大降低了城市水污染的严重程度,还为城市中的居民构建了更加舒适、贴近自然的居住环境,随着科学技术的发展与进步,会有更多的新材料与新技术被研发出来,生态河道治理工程可以通过采用这些新技术,向着更加绿色环保、智能化、自动化的方向优化,为城市的建设与发展贡献更多力量。

[参考文献]

- [1] 欧阳小平. 基于近自然化和海绵城市理念下的城市河道生态修复[J]. 中国农村水利水电, 2023, (10): 15-22.
- [2] 钟桂清. 基于海绵城市理念的生态河道治理研究[J]. 水利科学与寒区工程, 2022, 5(12): 85-88.
- [3] 刘敏, 王旭旭, 郑瑞. 基于海绵城市理念下的生态河道治理初探——以上海临港春涟河及紫飞港工程为例[J]. 净水技术, 2021, 40(06): 126-133.
- [4] 冯大勇. 河道生态治理模式研究——以大凌河生态文明示范区一期工程为例[J]. 地下水, 2021, 43(02): 252-254.