

河道治理工程中的生态保护与修复技术研究

江涛

江西博源工程咨询有限公司

DOI:10.12238/hwr.v9i1.6043

[摘要] 河道生态对环境至关重要,但杂物污染影响其健康,解决杂物清理问题,助力河道生态恢复,设计含清理架、滤网、电机牵引与可调节支撑结构的装置。分析部件协同工作及实地应用,有效隔离杂物,提高清理便捷性与装置灵活性,改善水质,增加生物多样性。为河道治理提供实用技术,推动生态保护修复工作,对提升河道生态功能、促进可持续发展具有重要价值。

[关键词] 河道治理; 生态保护; 生态修复; 水质改善; 生态功能恢复

中图分类号: Q132.6 **文献标识码:** A

Research on ecological protection and restoration technology in river treatment projects

Tao Jiang

Jiangxi Boyuan Engineering Consulting Co., Ltd.

[Abstract] River ecology is very important to the environment, but debris pollution affects its health, to solve the problem of debris cleaning and help river ecological restoration, the design of a device including a cleaning frame, a filter screen, a motor traction and an adjustable support structure. Analytical components work together and are applied in the field to effectively isolate debris, improve clean-up convenience and device flexibility, improve water quality, and increase biodiversity. It is of great value to provide practical technologies for river governance and promote ecological protection and restoration, so as to improve the ecological function of rivers and promote sustainable development.

[Key words] river governance; ecological protection; ecological restoration; water quality improvement; ecological function restoration

引言

在当今社会,河道生态系统的健康维系着人类生存与环境稳定,河道杂物污染问题严峻,威胁着生态平衡。随着环保理念不断发展,寻求高效的河道治理技术迫在眉睫。传统治理手段在杂物清理方面存在诸多局限,急需创新突破。在此背景下,新型河道生态保护修复装置应运而生,其独特设计与先进技术有望成为解决河道杂物难题的关键。深入研究该装置在河道治理中的应用,不仅能为当前困境提供有效解决方案,更能为未来河道生态保护修复工作开拓新路径,推动河道治理迈向新高度。

1 河道治理工程概述

在治理工程正式启动前需对河道生态现状展开全面评估,涵盖水质、水生生物多样性以及河岸植被等诸多方面,可构建污水处理设施,对排入河道的污水予以集中处理,以此降低污染物的含量。针对水生生物多样性受损的状况,采取增殖放流本地物种的举措,逐步实现生物群落结构的恢复,在河道形态修复的层面,拆除不合理的硬质护岸,以生态护坡取而代之^[1]。

2 新型河道生态保护修复装置设计

2.1 整体结构设计。新型河道生态保护修复装置主要由支撑板、清理架、电机箱、伸缩杆组件等部分组成,支撑板作为整个装置的基础支撑结构需具备充足的强度与稳定性,其底部以焊接或螺栓连接的方式固定有伸缩杆上杆。清理架被设计为具有一定内部空腔的框架结构,其尺寸依据河道的实际宽度和深度进行合理设计。

在清理架的内部空腔中,紧密固定安装有滤网,滤网的网孔大小根据需要拦截杂物的类型和尺寸进行选择。清理架顶部的两侧对称固定连接有关挂环,挂挂环的数量为四个,呈矩形阵列分布,用于与牵引绳连接,以实现清理架的升降操作。电机箱位于支撑板的顶部,采用密封防水设计,电机箱内部安装有电机,电机的输出端与电机转轴紧密连接。电机转轴轴承安装在电机箱的侧板上,以保证其转动的平稳性。电机转轴的一端延伸至电机箱的外部,并固定连接有关筒,筒筒的外表面沿轴向开设有凹槽,凹槽的数量与牵引绳的数量相匹配,一般为四条,牵引绳的一端固定连接在凹槽内,另一端与清理架上的挂挂环连接。电机的正反转控制筒的转动方向,从而实现牵引绳的收放,进而控制清理架的升降。如图1所示:

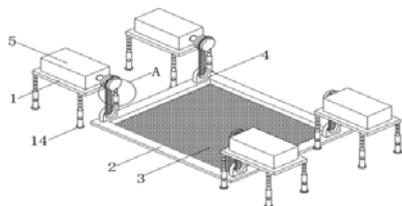


图1 市政工程用河道生态环境保护修复装置的新型结构示意图

(1、支撑板; 2、清理架; 3、滤网; 4、拴挂环; 5、电机箱; 14、支撑底座。)

2.2支撑与调节结构设计。伸缩杆组件由伸缩杆上杆和伸缩杆下杆组成, 伸缩杆上杆的数量为十六根, 每四根为一组, 分别对称安装于支撑板底部的两侧, 伸缩杆上杆的底端套接在伸缩杆下杆的内部, 二者间采用间隙配合, 确保伸缩杆上杆能够在伸缩杆下杆内顺畅滑动。伸缩杆上杆的外表面沿轴向开设有插槽, 插槽的长度依据电机箱需要调节的高度范围进行设计, 伸缩杆下杆的外表面对应位置开设有孔洞, 孔洞的直径略大于限位螺栓的直径。当需要对电机箱高度进行调节时, 先将限位螺栓从孔洞中拔出, 接着根据水面高度, 手动拉伸或压缩伸缩杆上杆, 使其在伸缩杆下杆内移动至合适位置^[2]。

调节完成后, 将限位螺栓插入孔洞, 并使其一端延伸至插槽内, 限位螺栓与插槽的配合, 实现对伸缩杆上杆在伸缩杆下杆内位置的固定, 从而保证电机箱在工作过程中的高度稳定。伸缩杆下杆的底端固定连接有着支撑底座, 支撑底座采用宽大的平板结构, 增加与地面的接触面积, 提升装置的稳定性, 支撑底座一般选用铸铁材料制作, 其底部可设置防滑纹或安装橡胶垫, 防止在使用过程中装置发生滑动。如图2, 3所示:

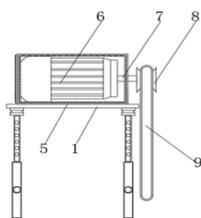


图2 市政工程用河道生态环境保护修复装置的新型电机箱内部结构示意图

(1、支撑板; 5、电机箱; 6、电机; 7、电机转轴; 8、转筒; 9、牵引绳;)

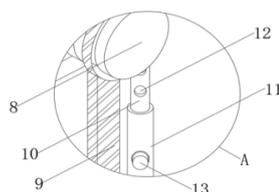


图3 市政工程用河道生态环境保护修复装置的新型图1中A处放大结构示意图

(8、转筒; 9、牵引绳; 10、伸缩杆上杆; 11、伸缩杆下杆; 12、插槽; 13、限位螺栓;)

3 装置工作原理与操作流程

3.1工作原理。电机作为动力源, 驱动电机转轴转动, 进而带动转筒旋转, 转筒上缠绕的牵引绳与清理架顶部的拴挂环相连, 由此形成一个联动系统, 当电机正转时, 转筒释放牵引绳, 清理架在重力作用下缓缓落入河道水中。清理架内部的滤网开始发挥作用, 其细密的网孔能够有效拦截水中的各种杂物, 涵盖漂浮垃圾、树叶、树枝以及部分悬浮颗粒等。滤网的拦截原理在于其网孔尺寸小于杂物的最小尺寸, 从而使得杂物无法, 被阻挡在滤网一侧, 而水流则可以顺利穿过滤网, 保证河道水流的正常流通, 维持水体的自然交换和生态循环。在杂物拦截过程中, 清理架的位置保持相对稳定, 依靠牵引绳的张力和自身重力平衡在水中, 随着杂物不断被滤网拦截, 清理架所受阻力逐渐增大, 但由于牵引绳的强度和电机的持续驱动力, 清理架能够持续工作, 滤网的材质具有一定的抗腐蚀和抗冲击性能, 能够适应河道水流的冲击和杂物的碰撞, 确保长期稳定运行。

3.2操作流程。将装置运输至河道治理现场, 选择合适的安装位置, 一般为河道岸边较为平坦且稳固的区域。确保安装地面能够承受装置的重量和工作时产生的作用力, 展开伸缩杆下杆, 调整支撑底座的角度, 使其与地面紧密接触。观察水平仪或使用简易的水平测量工具, 保证装置处于水平状态。将限位螺栓插入伸缩杆下杆的孔洞中, 但暂不完全拧紧, 使伸缩杆上杆可以在一定范围内自由伸缩, 检查电机箱内的电机、电线连接等部件是否完好, 确保电机能够正常运行。检查清理架上的滤网是否安装牢固, 有无破损, 拴挂环是否焊接可靠, 对牵引绳进行检查, 查看是否有磨损、断裂等情况, 如有问题及时更换^[3]。

根据河道当前水位高度, 手动调节伸缩杆上杆的伸出长度, 操作时, 先松开限位螺栓, 然后缓慢拉伸或压缩伸缩杆上杆, 使电机箱和清理架达到合适的高度位置。确保清理架在放入水中后能够完全覆盖预期的工作区域, 同时要保证牵引绳有足够的余量且保持一定的张力, 高度调节完成后, 拧紧限位螺栓, 固定伸缩杆上杆的位置。启动电机, 使电机缓慢正转, 电机转轴带动转筒转动, 牵引绳逐渐下放, 清理架在重力作用下平稳落入水中, 在投放过程中, 密切观察清理架的入水情况, 确保其垂直进入水中且不发生倾斜或卡滞, 当清理架完全进入水中并达到预定深度后, 停止电机运转, 此时清理架开始进行杂物拦截工作。

经过一段时间的杂物拦截后, 当清理架内积累了一定量的杂物或需要定期清理时, 启动电机反转, 电机反转带动转筒反向旋转, 缠绕牵引绳, 从而将清理架缓慢从水中拉起。清理完成后, 再次启动电机运转, 将清理架放回水中, 继续进行下一轮的杂物拦截工作。在整个操作过程中, 要定期检查装置的各个部件, 如电机、牵引绳、滤网等, 确保其正常运行, 如有异常及时停机进行维修或更换。

4 装置应用案例

以浦阳江生态廊道治理为例, 在其治理过程中, 新型河道生态保护修复装置发挥了重要作用^[4]。

在浦阳江的生态廊道建设中, 首先依据河道不同区域的特

点与需求,确定了该装置的安装位置,在污染较为严重、杂物较多的支流汇入处等关键位置,优先安装此装置。工作人员定期清理清理架内的杂物,避免杂物堆积影响装置正常运行,在雨季,当洪水来袭时,装置的支撑结构和牵引系统经受住了水流冲击的考验,确保清理架在洪水中仍能保持相对稳定,继续发挥杂物拦截作用,装置的灵活性允许根据水位变化及时调整清理架高度,保障其在不同水位下都能有效工作。

该装置的应用,浦阳江生态廊道内的河道杂物明显减少,水质得到有效保护,原本被杂物覆盖、水质浑浊的部分区域,逐渐变得清澈,水生生物的生存环境得到改善。例如,在装置使用一段时间后,水中的溶解氧含量有所提高,鱼类等水生生物的数量和种类开始逐渐增加,清理架上的滤网在拦截杂物的同时,也为一些微生物提供了附着场所,促进了水体中微生物群落的生长和生态系统的自我修复。与其他治理措施相结合,如湿地净化系统对水质的进一步提升、海绵弹性系统对洪水的有效管理以及景观最小干预策略对生态环境的保护和优化,共同推动了浦阳江从严重污染的河道向生态、生活廊道的成功转变。这一案例充分证明了新型河道生态保护修复装置在河道治理工程中的实际应用价值,为类似河道治理项目提供了有益的参考和借鉴。

5 技术创新与发展趋势

5.1 技术创新。智能化控制创新:在现有装置基础上引入智能控制系统,传感器实时监测河道水位、水质、杂物量等参数,例如,在清理架上安装压力传感器,当杂物积累到一定程度时自动向中控系统发送信号,中控系统依据预设程序启动电机回收清理架,实现清理过程的自动化与智能化,提高工作效率,减少人工干预。多功能集成创新:将水质监测功能集成到装置中,在清理杂物的同时,利用水质监测传感器检测水体的酸碱度、溶解氧、污染物浓度等指标,并将数据实时传输到岸上的监测站,还可增加水体增氧功能,在清理杂物时向水中释放氧气,改善局部水体的溶氧环境,促进水生生物生长繁殖^[5]。

5.2 发展趋势。材料创新与优化:未来河道治理装置在材料选择上,将更加注重环保、耐用和可回收性,研发新型的生物可

降解材料用于滤网制作,当滤网达到使用寿命后能自然分解,减少对环境的二次污染。采用高强度、耐腐蚀的新型复合材料制作装置的框架结构,提高装置的使用寿命和稳定性,生态友好型设计深化:进一步强化装置的生态友好性,如在清理架和支撑结构表面设计利于水生生物附着和生长的纹理或凹槽,为水生生物提供额外的栖息和繁殖场所。优化装置的外形设计,使其与河道自然景观更加融合,减少对河道生态景观的视觉影响,实现治理与生态美学的有机统一。

6 结语

河道治理工程中的生态保护与修复意义深远,新型保护修复装置合理设计与科学应用,在实际案例中展现出显著优势,有效解决杂物清理难题,改善水质,促进生态系统恢复。技术创新持续推动装置进步,智能化、多功能集成、材料优化及生态友好设计深化是未来趋势,持续探索与创新此类技术,将有力提升河道治理水平,推动生态环境持续向好,实现人与自然和谐共生的美好愿景。

[参考文献]

- [1]路毅.论城市河道治理工程中生态水利设计理念的应用[J].农业开发与装备,2024,(09):114-116.
- [2]周志凡.河道治理工程中生态修复技术的应用研究[J].水上安全,2024,(15):85-87.
- [3]任荣.河道治理工程中的生态护坡的设计探究[C]//中国智慧工程研究会.2024智慧施工与规划设计学术交流会议论文集.中国水利水电第四工程局有限公司勘测设计研究院,2024:3.
- [4]李文渊.河道治理工程中生态护坡的设计与应用探究[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(15):127-129.
- [5]冯宇涛.河道治理工程中生态护坡的设计与应用探究[J].建材发展导向,2023,21(16):183-185.

作者简介:

江涛(1991--),男,汉族,江西贵溪人,本科,工程师,任职于中承利兴建设集团有限公司,研究专业:水利水电工程。