

河流生态修复技术及其对水文环境的影响研究

王爱民

淄博市水利事业服务中心 山东 淄博 255000

摘要: 本文旨在探讨河流生态修复技术的原理、方法及其对水文环境的积极影响。随着工业化、城市化进程的加速, 河流生态系统面临前所未有的挑战, 水质恶化、生物多样性丧失等问题日益严重。生态修复技术作为一种有效的手段, 通过恢复河流生态系统的结构和功能, 旨在改善水质、提高生物多样性, 并促进水资源的可持续利用。本文分析了常见生态修复技术, 如水生植物修复、微生物修复、人工湿地和生态浮床等, 并讨论了这些技术在水文环境改善方面的作用。

关键词: 河流生态; 修复技术; 水文环境; 影响

引言

河流作为自然界的重要组成部分, 承担着水资源供给、生态平衡维持和生物多样性保护等多重功能。然而, 由于污染排放、过度开发和气候变化等因素, 河流生态系统遭受严重破坏, 不仅影响水质安全, 还威胁着生物多样性及生态系统的稳定性。因此, 开展河流生态修复工作, 对于维护生态平衡、保障水资源安全、促进可持续发展具有重要意义。

1 河流生态修复技术的背景与意义

河流生态修复技术的兴起, 是应对全球环境问题严峻挑战的产物, 其背景深刻且意义重大。随着工业化、城市化步伐的加速, 河流生态系统遭受了前所未有的冲击, 水质恶化、生物多样性锐减、生态服务功能退化等问题愈发严峻, 成为制约人类社会可持续发展的重要瓶颈。这些问题不仅威胁着自然生态的平衡, 更直接关系到人类社会的福祉与未来。在此背景下, 河流生态修复技术应运而生, 并迅速成为环境保护领域的研究与实践热点。该技术旨在恢复河流生态系统的自然结构和功能, 通过一系列科学合理的修复措施, 如模拟自然过程、引入本土物种、改善生境条件等, 来重建或优化河流生态系统的物质循环和能量流动。这些措施的实施, 不仅能够有效提升水质, 恢复生物多样性, 更为人类社会提供了清洁、可持续的水资源保障。河流生态修复技术的意义远不止于此。它不仅能够缓解水资源短缺问题, 提高水资源的利用效率, 还能够增强河流生态系统的稳定性和抵抗力, 使其在面对气候变化、自然灾害等外部干扰时更具韧性。此外, 河流生态修复技术还有助于提升河流的景观价值, 为城市居民提供休闲娱乐的好去处, 促进人与自然和谐共生^[1]。

2 河流生态修复技术的原理与方法

2.1 水生植物修复技术

水生植物修复技术借助水生植物的生长代谢, 有效去除水体中的各种污染物, 净化水质。水生植物, 如浮萍、水葫芦、芦苇等, 具有强大的吸收、吸附和降解能力, 能够有效地去除水体中的氮、磷等营养物质, 从而降低水体的富营养化程度。这些植物通过根系吸收水中的营养物质, 并通过叶片的光合作用将其转化为生物量, 从而实现污染物的去除。此外, 水生植物还为水生生物提供了栖息地和食物来源, 有助于恢复水生态系统的结构和功能。它们能够增加水体的生物多样性, 提高生态系统的稳定性和抵抗力。同时, 水生植物的根系还能改善底泥的理化性质, 减少底泥中污染物的释放, 进一步改善水质。在应用水生植物修复技术时, 需要根据水体的污染程度、水质目标以及植物的生长习性等因素, 选择合适的植物种类和种植方式。同时, 还需要定期监测水质和植物生长情况, 及时调整管理策略, 以确保修复效果。

2.2 微生物修复技术

微生物修复技术通过微生物的代谢活动, 将水体中的有机污染物分解为无害物质, 实现水体净化。微生物是自然界中最重要的分解者之一, 它们能够利用氧气、硝酸盐、硫酸盐等作为电子受体, 将有机物氧化为二氧化碳、水及无机盐等无害物质。在河流生态修复中, 微生物修复技术通常通过人工投放或自然繁殖的方式, 形成生物膜或生物絮凝体, 增加与污染物的接触面积, 提高降解效率。这些生物膜或生物絮凝体由多种微生物组成, 它们之间形成了复杂的生态关系, 能够协同作用, 共同降解水体中的污染物。微生物修复技术的优点在于其成本低、效率高、对环境友好。然而, 其应用也受到一些限制, 如水体温度、pH值、溶解氧含量等因素都会影响微生物的活性。于是, 在应用微生物修复技术时,

要综合考虑水体的环境条件、污染物的种类和浓度等因素,制定合理的修复方案^[2]。

2.3 人工湿地技术

人工湿地技术是一种模拟自然湿地结构与功能的污水处理技术。它利用湿地植物、微生物和土壤的协同作用,对污水进行净化处理。人工湿地通常由进水口、湿地床、出水口和排水系统等部分组成。污水通过进水口进入湿地床,在湿地床中经过植物根系、微生物和土壤的过滤、吸附、降解等作用,得到净化后从出水口排出。人工湿地技术具有投资少、运行成本低、维护简单等优点。它能够有效地去除水体中的悬浮物、有机物、氮、磷等污染物,同时还能够提供生物栖息地,增加生物多样性。此外,人工湿地还具有美化环境、调节气候等附加功能。在应用人工湿地技术时,需要根据水体的污染程度、水质目标以及湿地的地理位置、气候条件等因素,选择合适的湿地植物种类和湿地床结构。同时,还需要定期监测水质和湿地植物生长情况,及时调整管理策略,以确保修复效果。

2.4 生态浮床技术

生态浮床技术是一种将水生植物种植在浮床上,使其漂浮在水面上进行水体净化的技术。浮床通常由浮力材料、植物种植框和固定装置等组成。水生植物通过根系吸收水中的营养物质,并通过叶片的光合作用将其转化为生物量,从而实现污染物的去除。同时,浮床上的植物还能够增加水面的景观效果,提高水体的自净能力。生态浮床技术具有适应性强、安装方便、易于维护等优点。它能够快速去除水体中的氮、磷等营养物质,降低水体的富营养化程度。此外,生态浮床还能够为水生生物提供栖息地和食物来源,有助于恢复水生生态系统的结构和功能。在应用生态浮床技术时,需要根据水体的污染程度、水质目标以及植物的生长习性等因素,选择合适的植物种类和浮床结构。同时,还需要定期监测水质和植物生长情况,及时调整管理策略,以确保修复效果。此外,还需要注意浮床的稳固性和安全性,防止其在水流冲击下发生漂移或损坏^[3]。

3 河流生态修复技术对水文环境的影响

3.1 改善水质

(1) 河流生态修复技术通过去除水体中的污染物,如氮、磷、有机物等,显著提高了水质。这些污染物通常来源于农业排放、工业废水、城市生活污水等,它们在水体中积累,导致水质恶化,影响水生生物的生存。生态修复技术,如水生植物修复、微生物修复和人工湿地等,利用植物、微生物和土壤的协同作用,有效去除

这些污染物。(2) 水生植物通过根系吸收水中的营养物质,如氮、磷等,并通过光合作用将其转化为生物量,从而降低水体的富营养化程度。微生物则利用有机物作为碳源和能源,通过代谢作用将其分解为二氧化碳、水和无机盐等无害物质。人工湿地则通过湿地植物、微生物和土壤的过滤、吸附、降解等作用,对污水进行净化处理。这些技术的综合应用,显著恢复了水体的清澈度和透明度,为水生生物提供了良好的生存环境。(3) 水质的改善不仅有助于水生生物的繁衍和生长,还提高了水体的自净能力。清澈的水体能够吸收更多的阳光,促进水生植物的光合作用,进一步加速有机物的分解和营养物质的循环。同时,良好的水质也减少了水体中病原体的滋生,降低了水生生物和人类因接触污染水体而患病的风险。

3.2 提高生物多样性

河流生态修复技术促进了水生植物和微生物的生长繁殖,为水生生物提供了丰富的食物来源与栖息地。这些生物多样性的增加,有助于恢复河流生态系统的结构和功能,提高生态系统的稳定性和抗干扰能力。(1) 水生植物和微生物是河流生态系统中的重要组成部分,它们通过光合作用、呼吸作用、分解作用等过程,维持着生态系统的物质循环和能量流动。生态修复技术通过引入或恢复这些生物群落,增加了生态系统的复杂性,提高了生态系统的自我调节能力。(2) 生态修复技术还通过改善底泥的理化性质、增加水体的溶解氧含量等措施,为水生生物提供了更加适宜的生存环境。这些措施有助于恢复水生生物的种群数量和分布,提高生态系统的生物多样性。(3) 生物多样性的增加不仅有助于维持生态系统的平衡和稳定,还提高了生态系统的生产力和服务功能。例如,水生植物能够吸收水中的营养物质,减少水体的富营养化程度;微生物能够分解有机物,降低水体的污染程度;而鱼类、贝类等水生动物则能够作为食物链中的重要环节,促进生态系统的物质循环与能量流动^[4]。

3.3 促进水资源的可持续利用

(1) 河流生态修复技术通过净化污水,使得水资源得以再利用。这有助于缓解水资源短缺问题,提高水资源的利用效率。随着人口的增长和经济的发展,水资源的需求不断增加,而水资源的供给却受到多种因素的限制。因此,实现水资源的可持续利用成为当前面临的重要挑战。(2) 生态修复技术通过去除水体中的污染物,提高了水体的质量,使其能够满足人类生活和生产的需求。例如,人工湿地技术能够有效地去除水体中的悬浮

物、有机物、氮、磷等污染物,使污水达到排放标准或再利用标准。这些净化后的水体可以用于农业灌溉、城市绿化、工业冷却等用途,从而减少对清洁水源的依赖。(3)生态修复技术还能够通过改善土壤结构、增加植被覆盖等措施,提高土壤的保水能力。这有助于减少地表径流和地下水位的下降,增加水资源的可利用量。同时,植被的蒸腾作用还能够增加大气中的水汽含量,促进降水的形成和分布,进一步增加水资源的补给量。

3.4 调节水文循环

(1)河流生态修复技术在调节水文循环方面扮演着至关重要的角色。这一技术通过一系列科学合理的措施,有效改善了土壤结构,增加了植被覆盖,从而显著提升了土壤的保水能力。这不仅有助于调节地表径流,减少水土流失现象,更促进了水文循环的平衡与稳定。水文循环,作为地球上水资源循环的核心机制,涵盖了蒸发、降水、地表径流、地下径流等多个相互关联、相互依存的环节,共同维系着水资源的动态平衡,对生态系统的健康与人类社会的可持续发展至关重要。(2)生态修复技术通过恢复植被覆盖和优化土壤结构,显著增强了土壤的渗透性和持水力。这不仅有助于减缓地表径流的速度和降低流量,从而降低水土流失的风险,还通过植被根系的固土作用,有效防止了土壤侵蚀和滑坡等自然灾害的发生。这些措施的实施,不仅保障了水资源的稳定供给,促进了水资源的合理利用,更为水文循环的平衡与稳定提供了有力支撑。(3)生态修复技术还能通过增加水体溶解氧含量、改善水体氧化还原条件等手段,有效提升水体的自净能力和抗干扰能力。这有助于减少水体中污染物的积累和扩散,降低水体污染的风险,为水生生物的繁衍和生长创造更加适宜的环境条件。随着水生生物多样性的增加和生态系统稳定性的提升,水文循环的平衡与稳定得到了进一步的巩固和强化^[5]。

3.5 提升景观价值

(1)河流生态修复技术不仅改善了水质和生物多样性,还提升了河流的景观价值。优美的水生态景观为城市居民提供了休闲娱乐的场所,提高了居民的生活质量和幸福感。随着城市化进程的加速和人们生活水平的提

高,人们对生态环境和自然景观的需求不断增加。河流作为城市中的重要自然景观资源,其景观价值的提升对于改善城市生态环境、提高居民生活质量具有重要意义。(2)生态修复技术通过恢复植被覆盖、增加水体透明度、改善水体质量等措施,提高了河流的景观效果。这些措施使得河流变得更加清澈、美丽,吸引了更多的游客和市民前来观赏和游玩。同时,生态修复技术还能够通过增加水生植物的种类和数量、构建人工湿地等措施,打造具有特色的水生态景观。这些景观不仅美化了城市环境,还提高了城市的知名度和美誉度。(3)生态修复技术还能够通过增加水体的生态服务功能,提高河流的景观价值。例如,人工湿地技术能够净化水质、调节气候、提供生物栖息地等多种生态服务功能。这些功能不仅有助于改善城市生态环境,还提高了河流的利用价值和综合效益。同时,这些功能还能够为城市居民提供更多的休闲娱乐和文化教育机会,促进人与自然的和谐共生。

结语

河流生态修复技术对于改善水质、提高生物多样性、促进水资源的可持续利用以及调节水文循环等方面具有显著效果。随着科技的进步和人们环保意识的提高,生态修复技术将在河流生态系统恢复中发挥越来越重要的作用。未来,应进一步加强科学研究和技术创新,推动生态修复技术的广泛应用,为河流生态系统的健康恢复和可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1]刘双阳.浅谈河流生态流量确定与保障[J].治淮,2020(09):11-12.
- [2]高明.水资源配置下的河流生态水文演化分析[J].地下水,2020,42(02):196-197.
- [3]徐玉玲.水资源配置下的河流生态水文演化分析研究[J].黑龙江水利科技,2019,47(05):17-19+52.
- [4]闫秀红.农村中小河流生态修复技术对水环境影响分析[J].农机市场,2024(4):78-80.
- [5]张志国.农村中小河流生态修复技术对水环境影响分析[J].水土保持应用技术,2023(6):40-42.