

水生态修复技术在河道治理中的应用

马 瑞

临泽县梨园河水利管理处小屯水利管理所 甘肃 张掖 734212

摘 要：本文介绍了水生态修复技术在河道治理中的应用，包括水生植物修复、水生动物修复、生态浮岛等技术。这些技术可以有效地改善河道水质、恢复水生生物多样性、促进河流生态系统的健康发展。此外，本文还提出了加强水生态修复技术应用的重要性和必要性，并给出了建议和措施。

关键词：水生态修复技术；河道治理；应用

引言：随着人类活动的不断增加，河道遭受的污染和破坏日益严重，这给人类生活和生态环境带来了极大的威胁。因此，河道治理已成为当前环境保护的重要议题之一。传统的河道治理方法往往只注重水质改善和防洪功能，而忽视了河流生态系统的整体性和复杂性。水生态修复技术是一种新型的河道治理方法，它以生态学原理为基础，通过自然修复和人工干预相结合的方式，促进河道的生态恢复和健康发展。

1 水生态修复技术的定义和目标

水生态修复技术是一种应用生态学原理和自然环境自我修复能力，通过采取一定的工程或非工程措施，促进水生生态系统向良性循环方向发展，恢复受损水生生态系统的健康状态，提高水资源的利用效率，实现水生态与经济社会协调发展的技术。

1.1 水生态修复技术的定义

水生态修复技术是指通过采用一系列生态学、环境科学、水利工程学等技术手段，对受损的水生态系统进行修复和重建，使其恢复到较为自然、稳定的状态，并提高水资源的利用效率。该技术的主要目的是在保护自然生态的前提下，实现水资源的可持续利用，促进经济社会的发展。

1.2 水生态修复技术的目标

(1) 恢复水生生态系统的完整性。水生生态系统是一个复杂的系统，包括河流、湖泊、水库等各种水体及其周边的生态环境。水生态修复技术的首要目标是恢复水生生态系统的完整性，包括恢复水生生物群落的多样性、水生生物的适宜生境等。通过恢复水生生态系统的完整性，提高水体的自净能力，减少污染物进入水体，保障水质安全^[1]。(2) 提高水资源利用效率。通过采取工程

非工程措施，对水资源进行合理配置和高效利用，实现水资源的可持续利用。同时，通过改善水生态环境，提高水生生物的生活质量，进一步促进经济社会的发展。

(3) 促进人与自然和谐发展。通过恢复水生生态系统的健康状态，提高水资源利用效率，为人类提供更好的生活和发展环境。同时，通过保护自然生态，维护生物多样性，为地球生态系统的稳定和可持续发展做出贡献。

2 水生态修复技术在河道治理中的重要性

河道是人类社会发展的重要资源，但随着人类活动的不断增加，河道面临着严峻的生态环境问题，如水体污染、生态退化等。水生态修复技术的应用可以有效地改善河道生态环境，提高水资源利用效率，促进人与自然和谐发展。(1) 改善河道生态环境。通过采取一定的工程或非工程措施，恢复河道的自然生态，提高河道的自净能力，减少污染物进入河道，保障水质安全。同时，水生态修复技术还可以改善河道的水流状态，减少水动力不足和水流不畅等问题，进一步改善河道的生态环境。(2) 提高水资源利用效率。通过采取工程和非工程措施，对水资源进行合理配置和高效利用，实现水资源的可持续利用。在保障水质安全的同时，提高了水资源的利用效率，为人类社会的发展提供了更好的水资源保障。(3) 促进人与自然和谐发展。通过恢复河道的生态环境，提高水资源利用效率，为人类提供更好的生活和发展环境。同时，通过保护自然生态，维护生物多样性，为地球生态系统的稳定和可持续发展做出贡献。在实现人与自然和谐发展的过程中，水生态修复技术发挥着重要的作用。(4) 实现经济社会可持续发展。水生态修复技术在河道治理中的应用还可以实现经济社会可持续发展。通过改善河道生态环境和提高水资源利用效率，为经济社会的发展提供了更好的环境和资源保障。

3 水生态修复技术

3.1 物理修复技术

通讯作者：濮意东，工程师，单位名称：临泽县梨园河水利管理处沙河水利管理所；单位省市：甘肃省张掖市临泽县；邮编：734200

在河道治理中，物理修复技术是水生态修复的重要组成部分。其中，底泥疏浚、水力调和和河道形态修复等技术被广泛运用。这些技术的目的是改善河道的水流状态，提高河道的自净能力，减少污染物进入河道，保障水质安全，同时也有助于恢复受损的生态系统。（1）底泥疏浚。底泥疏浚是一种通过对河道底部的淤泥进行清理和疏浚，改善河道底部环境，促进水体流动和恢复水生生物栖息地的方法。在疏浚过程中，可以去除河道底部积累的污染物和淤泥，提高水体的透明度和溶解氧含量，有助于恢复水生生物的生存环境。此外，底泥疏浚还可以改善河道的形态和结构，防止洪水灾害的发生。（2）水力调度。水力调度是一种通过调节河道水位和流量，改善河道水流状态，提高河道自净能力的方法。通过合理调度，可以控制水体污染物的扩散和沉积，有助于恢复河道的水质。同时，水力调度还可以改善河道的生态功能，为水生生物提供适宜的生存环境。在进行水力调度时，需要考虑季节变化、气候变化、降雨量等因素，以制定合理的调度方案^[2]。（3）河道形态修复。河道形态修复是一种通过改变河道形态和结构，改善河道水流状态，提高河道自净能力的方法。常见的形态修复包括河岸线的调整、河床的整治、护岸工程的修建等。通过修复河道形态，可以恢复河道的自然流动状态，减少水体污染物的沉积和扩散。同时，河道形态修复还可以改善河道的生态环境，为水生生物提供适宜的栖息地。在进行河道形态修复时，需要考虑河流的地质条件、水流特点、生态需求等因素。

3.2 化学修复技术

（1）添加化学物质改善水质。通过向河道水体中添加化学物质，可以改善水质，提高水体的透明度、溶解氧含量等指标。例如，向水体中添加明矾、聚合氯化铝等混凝剂，可以促进水体中悬浮物的沉降和絮凝，使水体变得清澈透明。此外，向水体中添加氧化剂如臭氧、过氧化氢等，可以氧化分解水体中的有机物和氨氮等污染物，提高水体的氧化还原电位和溶解氧含量。（2）化学沉淀去除污染物。化学沉淀是一种通过向水体中添加化学药剂，使水体中的污染物与药剂发生化学反应，生成难溶性沉淀物，从而去除污染物的方法。例如，向水体中添加石灰石、白云石等碱性药剂，可以与水体中的酸性物质如硫酸根离子、硝酸根离子等发生反应，生成难溶性硫酸钙、硝酸钙等沉淀物，从而去除水体中的污染物。（3）化学氧化去除污染物。化学氧化是一种通过向水体中添加氧化剂如臭氧、过氧化氢等，将水体中的有机物和氨氮等污染物氧化分解的方法。通过化学氧

化，可以去除水体中的有害物质，提高水体的氧化还原电位和溶解氧含量。通过添加化学物质改善水质、去除污染物等手段，可以快速有效地改善河道的水质和生态环境。但是需要注意的是，化学修复技术可能会对水体产生一定的副作用，因此在使用时需要谨慎选择化学药剂和用量，并进行充分的试验和评估。

3.3 生物修复技术

（1）微生物净化水质。微生物是水生态系统中最重要生物之一，它们可以分解和转化水体中的有机物和污染物，起到净化水质的作用。例如，通过向水体中添加活性污泥等微生物制剂，可以促进水体中的有机物被微生物分解和转化，从而降低水体中的污染物含量。此外，一些特殊种类的微生物如硝化细菌、反硝化细菌等可以去除水体中的氨氮、硝酸盐等污染物。（2）植物吸收污染物。通过在水体中种植植物，可以吸收和富集水体中的营养物质和重金属等污染物，从而降低水体的污染程度。例如，通过在水体中种植藻类和高等植物如睡莲、水花生等，可以吸收水体中的氮、磷等营养物质，降低水体的富营养化程度。此外，一些植物还可以吸收和富集水体中的重金属如铅、镉等，从而降低水体的重金属污染程度。（3）生物膜净化水质。生物膜是一种由微生物和其他生物组成的膜状结构，它可以附着在固体表面如石头、木材等物体上。通过在河道中设置一些具有生物膜附着表面的装置或结构，可以促进水体中的污染物被生物膜吸附和分解，从而净化水质。例如，通过在河道中设置一些具有生物膜附着表面的石头或木材等装置，可以吸附和分解水体中的有机物和重金属等污染物，提高水体的净化能力。

4 河道治理中的水生态修复技术应用

4.1 河流生态廊道的建设

河流生态廊道是指沿着河流两岸建设的具有一定宽度的连续性生态系统，它不仅保护河流的自然生态环境，还可以为人类提供休闲、娱乐和生态旅游等公共服务。（1）生态廊道的规划设计。在建设河流生态廊道时，需要进行科学的规划设计。首先，要根据当地的气候、地形、水文等自然条件，确定适合当地环境的生态廊道类型和宽度。其次，要合理布局廊道内的植被，选择适合当地生长的植物种类，并考虑不同类型植物的搭配和空间布局，以实现植物多样性和生态功能的最大化。（2）生态廊道的施工建设。在施工建设河流生态廊道时，要尽量保持原有的自然地形和地貌，减少对自然环境的破坏。同时，要合理安排施工时间，避免在雨季或干燥季节进行施工，以减少对生态廊道的影响。此

外, 在施工过程中, 还需要采取一系列环境保护措施, 如减少水土流失、保护野生动物和植物等。(3) 生态廊道的管理维护。河流生态廊道建设完成后, 需要对其进行科学的管理和维护。这包括定期巡查和维护廊道内的植被、清理垃圾和污染物、防止非法占用和破坏等。同时, 还需要开展宣传和教育活动, 提高公众对河流生态廊道的认识和保护意识。

4.2 水生生物多样性的保护和恢复

(1) 建立水生生物保护区。保护区可以为水生生物提供安全的栖息地和繁殖场所, 避免人类活动对水生生物的干扰和破坏。同时, 保护区还可以采取一系列保护措施, 如限制捕捞、禁止游泳等, 以保护水生生物的生存环境和种群数量。(2) 禁止非法捕捞。可以通过加强监管和管理, 加大执法力度, 严厉打击非法捕捞行为。同时, 还可以采取增殖放流等措施, 增加水生生物的数量和种类^[1]。(3) 水质改善和净化。可以采取物理、化学和生物修复技术, 如底泥疏浚、添加化学物质改善水质、微生物净化水质等措施, 以降低水体中的污染物含量和提高水体的透明度、溶解氧含量等指标。(4) 建立生态浮岛。生态浮岛是一种利用植物、微生物和其他材料构建的人工浮岛。它可以为水生生物提供栖息地和繁殖场所, 促进水生生物多样性的保护和恢复。同时, 生态浮岛还可以净化水质、吸收污染物等, 提高河道的自净能力和生态服务功能。

4.3 河流生态修复评估和管理

首先, 进行河流生态修复评估和管理可以全面了解河道治理的实际效果。在治理过程中, 各项修复技术的实施情况和治理效果需要进行有效的评估和反馈。比如, 通过水质监测可以了解污染物的排放是否得到有效控制, 水生生物多样性是否有所恢复等。同时, 对治理后的河道进行长期监测和评估, 可以了解生态修复措施是否具有可持续性, 是否能够适应环境变化等因素。其

次, 河流生态修复评估和管理有助于及时发现和解决环境问题。在治理过程中, 可能会遇到各种预料之外的环境问题, 如水体富营养化、水生生物种群数量下降等。通过生态监测和评估, 可以及时发现这些问题并采取相应的补救措施。此外, 通过对环境问题的监测和评估, 还可以为今后的河道治理提供经验和参考。再次, 河流生态修复评估和管理有助于提高公众对河道治理的认识和参与度。通过公开环境信息和数据, 可以让公众了解河道治理的进展和效果, 增强公众对环境保护的信心和参与度。同时, 公众的参与和监督也可以促进河道治理工作的规范化和科学化。最后, 河流生态修复评估和管理。通过科学评估和管理, 可以使河道治理与自然环境的保护相协调, 实现经济、社会和环境效益的统一。同时, 河流生态修复评估和管理也有助于推动相关政策和法规的制定和完善, 为河道治理提供更为科学和有效的指导。

结语: 总之, 水生态修复技术在河道治理中具有广泛的应用前景。通过水生植物修复、水生动物修复、生态浮岛等技术, 可以有效地改善河道水质、恢复水生生物多样性、促进河流生态系统的健康发展。然而, 目前水生态修复技术应用仍存在一些问题和挑战, 如技术标准不规范、缺乏长期监测和评估等。因此, 需要进一步加强水生态修复技术应用的重要性, 制定科学合理的标准和方法体系, 加强技术研发和创新, 推动河道治理工作的可持续发展。

参考文献

- [1]赵丽娟, 王鑫, 王铁良. 水生态修复技术在城市河道治理中的应用[J]. 水利科技与经济, 2020, 26(6): 9-13.
- [2]刘云, 马勇, 王艳. 生态浮岛技术在河道治理中的应用及效果评价[J]. 中国水利, 2021(5): 45-48.
- [3]张丽丽, 王志强, 李娜. 水生植物在河道治理中的应用及发展趋势[J]. 水资源保护, 2022, 38(1): 1-5.