

水环境生态治理在河湖工程中的应用

李璐

河南省信阳水文水资源测报分中心 河南 信阳 464000

摘要：水环境生态治理在河湖工程中的应用旨在保护和恢复河湖生态系统的健康与安全。通过整合物理、化学、生物等多种治理方法，实现对河湖水体的净化与污染控制。同时，注重河湖生态修复技术，包括湿地修复、水生植被恢复和鱼类种群重建等，以促进生物多样性和生态平衡。此外，通过生态补水与水资源调配以及生态保护区建设与管理，全面提升河湖生态系统的稳定性和可持续性。

关键词：水环境生态治理；河湖工程；应用

引言：水环境生态治理在河湖工程中的应用至关重要，旨在应对全球气候变化、城市化进程及人类活动对河湖生态造成的冲击。随着社会对生态环境保护意识的提升，河湖工程的生态治理成为保障水资源可持续利用和生态平衡的关键环节。本文将深入探讨水环境生态治理的理论基础、实践应用及未来发展趋势，以期为实现河湖生态系统的健康与安全提供有益参考。

1 水环境生态治理的理论基础

水环境生态治理的理论基础是一个跨学科领域，它融合了生态学、环境科学、水文学和水资源管理等多个学科的知识。水环境生态系统作为自然界的重要组成部分，其健康与否直接关系到人类生存和发展的基础。因此，深入探讨水环境生态治理的理论基础，对于提升治理效果、促进可持续发展具有重大的现实意义。水环境生态系统是一个复杂而脆弱的自然系统，各组成部分之间相互依存、相互制约。水环境生态治理的理论基础首先强调整体性原则，意味着在治理过程中要全面考虑水环境生态系统的各个组成部分，包括水体、水生生物、水生植物以及底泥等，确保各项治理措施能够协同发挥作用，实现整体效益最大化。其次，协调性原则是确保治理措施与水环境生态系统的自然规律和生态过程相协调。这要求我们在治理过程中，遵循生态学的基本原理，尽量避免对生态系统造成不必要的干扰和破坏。通过模拟自然过程，采用生态友好的技术手段，促进生态系统的恢复和健康发展。可持续性原则是水环境生态治理的重要导向。治理措施不仅要解决当前的水环境问题，还要考虑未来的可持续发展需求。这意味着在治理过程中，我们需要注重资源的合理利用、环境的保护以及生态系统的长期稳定。科学性原则强调在治理过程中要依据科学理论和实践经验，制定科学合理的治理方案和技术路线。通过深入研究和实践验证，确定最有效的

治理手段和方法，提高治理效率和效果。水环境生态治理的主要技术与方法包括物理治理、化学治理、生物治理和生态工程等。这些技术与方法各有优势，可以根据实际情况灵活选择和组合应用。在实际治理过程中，我们需要根据水环境生态系统的特点和具体问题，制定针对性的治理策略，确保治理效果的持久性和稳定性。

2 水环境生态治理在河湖工程中的应用实践

2.1 河湖水体净化与污染控制技术

河湖水体的净化与污染控制是水环境生态治理在河湖工程中的关键环节。一个健康的水生态系统依赖于清洁的水质，因此，针对河湖水体的净化措施显得尤为重要。为了达到这一目标，实践中需要整合运用物理、化学和生物方法，形成综合性的治理策略。（1）物理方法主要用于去除水体中的悬浮物和颗粒物。沉淀是常见的物理净化过程，通过让悬浮物在静水中自然沉降来清除它们。过滤则是通过特定的介质，如砂、石等，来拦截悬浮颗粒，进一步净化水质。吸附技术则依赖于特定的吸附剂，如活性炭，来吸附并去除水中的有害物质。这些方法简单有效，可以快速改善水体的透明度。（2）化学方法在处理特定污染物方面更具优势。氧化、还原和中和等化学反应能够针对性地去除或转化有害化学物质。例如，通过加入氧化剂，可以将水体中的有机物或重金属离子氧化为无害或低毒物质。化学沉淀法则可以通过添加化学药剂，使水中的溶解性污染物转化为不溶性沉淀物而去除。这些方法的选择需要根据具体的水质状况和污染物种类来定。（3）生物方法是利用微生物的代谢活动来分解有机物和转化有害物质。这种自然的净化过程不仅经济环保，而且能够与河湖生态系统的自然循环相结合。生物净化过程中，微生物会将有机物分解为二氧化碳和水等无机物质，从而彻底消除污染。生物膜法、活性污泥法等生物技术在水体净化中得到了广泛

应用^[1]。除了上述的净化技术,污染控制技术则更侧重于从源头上减少污染物的排放。这包括强化污水处理厂的建设和管理,确保工业废水和生活污水达到排放标准后再排放。同时,推广雨污分流制度,减少雨水径流中的污染物含量。在农业领域,通过推广生态农业,减少化肥和农药的使用量,可以降低农田径流对河湖水质的污染压力。

2.2 河湖生态修复技术

河湖生态修复是恢复受损生态系统的关键技术之一,目的是恢复河湖生态系统的结构和功能,提高水环境的自净能力,促进生物多样性,维护生态平衡。(1)湿地修复技术是河湖生态修复的重要组成部分。湿地是自然界中非常重要的生态系统,具有高效的生态服务功能,如净化水质、调节气候、维护生物多样性等。然而,由于人类活动的影响,许多湿地面临退化、消失的风险。湿地修复技术包括构建人工湿地、恢复自然湿地、增强湿地功能等。构建人工湿地可以通过模拟自然湿地的结构和功能,提高水体的自净能力;恢复自然湿地则需要通过保护和恢复湿地植被、地形等,恢复湿地的生态系统结构和功能;增强湿地功能则是通过科学的管理和维护,提高湿地的生态服务功能和抵御自然灾害的能力。(2)水生植被恢复技术是另一个重要的河湖生态修复技术。水生植被是河湖生态系统中的重要组成部分,能够提供生物栖息地、减缓水流、减少水土流失等功能。然而,由于水污染、河道整治等人类活动,水生植被面临严重的破坏。水生植被恢复技术包括种植适宜的水生植物、恢复植被群落结构等。通过种植适宜的水生植物,可以提高水体的稳定性和自净能力;恢复植被群落结构则可以提供多样化的生物栖息地,促进生物多样性^[2]。(3)鱼类种群重建技术也是河湖生态修复的重要手段。鱼类是河湖生态系统中的重要生物群体,对维持生态平衡起着重要作用。然而,由于过度捕捞、水污染等原因,许多鱼类种群数量锐减。鱼类种群重建技术包括引入本地鱼种、保护鱼类繁殖场所等。通过引入本地鱼种,可以恢复河湖的食物链和生态平衡;保护鱼类繁殖场所则可以保证鱼类的繁殖和生存,促进鱼类种群的恢复。

2.3 河湖生态补水与水资源调配

河湖生态补水是维护河湖生态系统健康、促进水资源可持续利用的关键措施。尤其在干旱和半干旱地区,生态补水显得尤为重要,因为它直接关系到河湖生态系统的存亡。为了实现这一目标,需要采取一系列科学合理的水资源调配策略。(1)跨区域调水是一种常见的生

态补水方式。在水资源分布不均的地区,通过建设跨区域调水工程,可以将丰富水资源的地区与水资源匮乏的地区相连通,从而实现对于干旱河湖的补水。这种方式可以有效缓解因水资源短缺造成的生态问题,促进河湖生态系统的恢复和健康发展。(2)雨水收集利用是另一种重要的生态补水手段。在城市化进程中,大量的雨水资源被浪费或快速排放,这不仅增加了城市排水系统的负担,也造成了水资源的浪费。通过雨水收集系统,可以将雨水资源进行收集、储存和利用,为河湖生态系统提供稳定的补水来源。同时,雨水收集利用还可以有效减轻城市排水系统的压力,降低洪涝灾害的风险。(3)再生水回用是一种将水资源进行二次利用的方式。经过适当的处理和净化后,再生水可以被用于河湖生态补水。这种方式不仅可以有效节约水资源,还可以减少污水排放对河湖生态系统造成的污染。然而,再生水回用需要严格的水质控制和管理措施,以确保回用的水质符合河湖生态系统的需求^[3]。除了上述三种主要的补水方式外,还需要通过科学合理的水资源调配来满足河湖生态系统的基本用水需求。这包括合理的水资源分配计划、优化水资源配置、加强水资源监管等。通过综合运用各种水资源调配手段,可以确保河湖生态系统得到足够的补水,维持其健康状态。

2.4 河湖生态保护区建设与管理

河湖生态保护区的建设不仅是实施生态治理的关键环节,更是保障河湖生态系统健康、维持生物多样性的重要载体。这样的保护区不仅是环境保护的重要区域,也是教育和科研活动的重要基地。保护区建设的首要任务是确立明确的保护目标和范围。基于详细的生态调查和评估,划定生态关键区和敏感区,确保这些区域得到严格的保护和恢复。保护区内的土地利用控制至关重要,通过合理的土地规划和用途管制,减少人类活动对河湖生态系统的干扰和破坏。此外,水资源保护同样不容忽视,需要制定严格的水资源管理计划,保障河湖生态用水的需求,并减少污染排放,确保水质安全。生物多样性保护是河湖生态保护区建设的核心之一。通过建立自然保护区、野生动物保护区等方式,为各种生物提供适宜的栖息地和生存环境。同时,加强濒危物种的保护和繁殖工作,促进生物多样性的恢复和增加。保护区管理涉及多个方面,其中环境监测是基础。通过建立长期、系统的环境监测体系,监测河湖生态系统的健康状况、水质变化、生物种群动态等,为科学决策提供数据支撑。执法监管是保障保护区法律法规得以执行的关键手段,需要建立严密的监管网络,及时发现和制止违法

行为^[4]。公众参与是保护区管理的重要组成部分。通过宣传教育、科普活动等方式,提高公众对河湖生态保护的认知和参与度。同时,建立公众参与的机制,让公众能够参与到保护区的建设和管理中,形成全社会共同保护河湖生态的良好氛围。河湖生态保护区还是生态教育和科研活动的重要平台。通过建立生态教育基地、科研实验室等,为生态教育和科研活动提供支持和便利。这不仅有助于培养公众的环保意识,也为科研人员提供了研究河湖生态系统的宝贵机会。

3 水环境生态治理在河湖工程中的未来发展趋势

随着全球气候变化、城市化进程的加速以及人类活动的不断干扰,河湖生态系统的健康与安全面临着前所未有的挑战。因此,水环境生态治理在河湖工程中的未来发展趋势显得尤为重要。(1)智能化与信息化技术的应用。随着科技的不断进步,智能化与信息化技术在水环境生态治理中将发挥越来越重要的作用。通过引入大数据、物联网、人工智能等技术手段,可以实现河湖生态系统的实时监测、智能分析和精准管理。这不仅提高了治理效率,也为决策提供了更为科学和可靠的依据。同时,智能化技术的应用还可以促进生态治理的智能化决策和精细化操作,进一步提高治理效果。(2)生态治理与河湖工程设计的融合。未来的河湖工程设计将更加注重生态治理的理念和方法的融合。在规划、设计、施工等各个环节中,都将充分考虑生态系统的完整性和稳定性,确保工程的生态友好性和可持续性。通过采用生态友好的工程技术、材料和方法,可以最大限度地减少对河湖生态系统的干扰和破坏,实现人与自然的和谐共生。(3)多元参与与协同治理模式的构建。水环境生态治理是一个复杂的系统工程,需要政府、企业、社会组织 and 公众等多方参与和协同合作。未来的发展趋势将

更加注重构建多元参与和协同治理的模式。通过政府引导、企业参与、社会组织协助和公众参与的方式,形成合力,共同推动水环境生态治理的进程。这种协同治理模式不仅可以提高治理效果,还可以增强社会责任感和公民参与度,促进社会的可持续发展。(4)法律法规与政策支持完善的保障。法律法规和政策支持是水环境生态治理的重要保障。未来,随着生态治理理念的深入人心和治理需求的不断提升,相关的法律法规和政策支持也将不断完善。这包括加强法律法规的制定和执行、加大政策支持力度、建立健全生态补偿机制等。通过完善法律法规和政策支持,可以为水环境生态治理提供更为坚实的保障和支撑。

结束语

水环境生态治理在河湖工程中的应用已经取得了显著的成果,不仅改善了河湖水体的质量,还促进了生态系统的恢复和生物多样性的提升。面对未来的挑战,我们期待科技创新和治理模式的不断优化,为水环境生态治理注入新的活力。我们坚信,通过持续的努力与合作,我们能够确保河湖生态系统的健康与安全,为实现可持续发展目标和构建美丽中国作出积极贡献。

参考文献

- [1]李晓明.河湖生态修复技术及其在水环境治理中的应用[J].环境科学与管理,2022,47(6):115-120.
- [2]王俊.河湖水体生态净化技术研究进展[J].环境保护科学,2021,49(1):64-69.
- [3]陈静.河湖生态系统健康评价方法与案例研究[J].湖泊科学,2022,35(2):443-452.
- [4]周慧.流域水环境综合治理技术研究与实践[J].中国给水排水,2023,39(4):1-7.