

# 城市水环境治理生物修复技术

朱雨诺

中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司 北京 100024

**摘要:** 随着城市化进程的加快,城市水环境污染问题凸显。作为城市可持续发展重要组成部分,城市水境治理技术发展成一项紧迫的任务。其中,生物修复技术因其独特的优势和潜力被广泛应用,并展现出巨大的价值。生物修复技术是利用生物体修复水环境中的污染物质的技术,它利用自然界的生物制造体系,通过微生物、藻类、浮游生物等生物的代谢活动、生命过程和生态功能,对水体中的有机和无机污染物进行吸附、降解、转化等一系列过程,从而使水环境恢复到良好的生态状态。相比传统的物理化学方法,生物修复技术具有独特的优势。因此,本文将深入分析城市水环境治理生物修复技术要点,希望提高技术应用效果与治理水平。

**关键词:** 城市;水环境治理;生物修复技术

前言:城市水环境治理生物修复技术具有高效降解和去除污染物质的能力、对环境友好、可持续性强以及广泛的适用范围等特点。在未来的城市水环境治理中,生物修复技术将发挥更加重要的作用,为城市水环境的可持续发展提供有力支持。治理部门应该进一步加强研究,探索更多的生物修复技术,提高其效率和适应性,为城市水环境的净化和保护作出更大的贡献。

## 1 城市水环境治理存在问题

随着工业化和城市化的快速发展,大量的废水、污水和工业废料被排放到水体中,导致水质严重恶化。许多城市的水体受到化工厂、农业排水和生活污水的严重污染,严重影响了居民的生活质量和健康状况。由于城市居民用水方式的不合理和缺乏节水意识,导致大量的水资源被浪费。许多人习惯长时间洗澡、大量使用自来水冲厕所以及不注意水龙头是否关闭等等,这些不良习惯导致了水资源的不合理利用。许多城市缺乏适当的污水处理设备和排水系统,导致大量的废水无法经过有效的处理而直接排放到自然水体中。这不仅使得城市水体污染更加严重,还增加了水环境治理的难度。许多城市缺乏严格的监管机制,导致企业和居民没有足够的动力来保护水环境。一些企业为了追求利润而忽视环境保护,一些居民对于环境保护意识淡薄,这使得水环境治理的效果大打折扣。

## 2 城市水环境治理生物修复技术价值

生物修复技术通过适当的调控和管理,可以利用各类微生物的代谢规律和功能,高效地降解有机污染物,并使无机污染物转化为不可溶的盐类或稳定的物质,从而达到对水体污染物的去除效果。例如,某些特定的微生物可以利用类似化学药物的酶催化反应,将有机污染

物转化为无害的物质,达到降解的效果。与传统的物理化学方法相比,生物修复技术不需要大量的化学药剂和高能耗设备,其操作简单、维护成本低<sup>[1]</sup>,并且对环境的副作用相对较小。不仅如此,生物修复技术还可以促进水环境的自净能力,提高水体的自我修复能力和稳定性。通过引入适当的生物体系,可以改善水体的生态结构和功能,提高水生态系统的抗干扰能力。此外,生物修复技术可持续性强。生物修复技术借助自然界已存在的生物体,通过合理的调控和管理,使其发挥其独特的降解和吸附功能,对水体中的污染物进行修复。相比传统的清洁技术,生物修复技术更具可持续性,不仅可以降低治理成本,还可以灵活应对不同环境条件和不同类型的污染物。

## 3 城市水环境治理生物修复技术要点

### 3.1 了解水体生物修复需求

了解水体生物修复需求是城市水环境治理的第一步,只有在了解水体的环境问题和需要修复的生态功能后,才能制定有效的治理方案。需要调查水体的污染源,明确主要污染物种类和来源。比如,纳污管道的排放、工业废水的排放等,都可能成为水体污染的主要来源。需要评估水质指标,了解目标水体的污染程度。水质指标包括悬浮物、化学需氧量、溶解氧等参数,通过定期监测这些指标可以判断水体的污染情况。最后,需要了解水体的生物群落状况,包括水生植物、浮游动物、底栖动物等。这些生物群落对水体的生态功能至关重要,了解其状况可以为后续修复工作提供参考。实施生物修复技术需要进行长期监测和管理,生物修复技术的治理效果需要长时间的观察和评估。只有对修复效果进行科学的监测和管理,才能保证水体生态系统的健康

稳定。定期监测水质指标、植被覆盖率、生物群落结构等可以评价修复效果<sup>[2]</sup>。根据监测结果,及时调整和优化生物修复方案,提高治理效果。

### 3.2 选择适当的生物修复方法

选择适当的生物修复方法是城市水环境治理的关键,根据水体的特点和修复需求,选择适合的生物修复技术具有重要意义。湿地建设是一种常见的生物修复技术,通过构建人工湿地,利用湿地植被和微生物的作用,将水中的有机物质和污染物分解、吸附、沉淀等方式去除,达到净化水体的目的。人工养殖则是利用水生生物生态系统的自净能力,通过养殖水生植物来修复水体污染。微生物处理则是利用微生物对污染物进行降解和转化的能力,通过添加适量的微生物剂来加速水体污染物的降解过程。水生植物修复是利用水生植物的生物吸附、生物提取、生物降解等作用,通过植物根系和叶片对水体中的污染物进行吸收和转化的一种生物修复方法。因此,在选择适当的生物修复方法时,应综合考虑水体的特点和修复目标,选择最合适的技术手段。合理规划生物修复区域是城市水环境治理的关键,生物修复区域的规划应基于水体污染源分布、水体流动特征等因素进行科学合理的设计。合理规划生物修复区域可以最大限度地发挥生物修复技术的作用,提高治理效果。例如,在城市河道治理中,可以根据河道的水流速度、水位变化以及沿岸环境等因素,合理设计湿地建设的位置和面积,以达到最佳的治理效果。此外,还可以通过合理设置人工养殖区域、微生物处理池等,提高生物修复的效率。因此,在城市水环境治理过程中,合理规划生物修复区域非常重要。科学管理和维护生物修复系统是城市水环境治理的保障<sup>[3]</sup>,生物修复系统需要进行科学管理,包括定期检测和监测水体的水质、生物种群状况等,及时采取相应的措施进行调整。同时,需要加强对生物修复系统的维护,定期清理有机物质和污染物的积累,保持生物修复系统的正常运行。此外,科学管理和维护生物修复系统还需要加强培训和宣传,提高相关管理人员的技能水平和意识,使生物修复系统能够持续有效地进行运行。

### 3.3 湿地建设与修复

湿地的建设和修复需要根据不同水体的特点选择适合的湿地类型,人工湿地一般是通过人工方式建造的湿地系统,包括人工湖、人工沼泽等。这种湿地可以根据具体的污染物质进行设计,比如可以设置特定的植物来吸附重金属污染物,或者利用微生物的作用来降解有机污染物。人工湿地不仅可以去除水体中的污染物质,还

可以提供观赏价值,改善城市环境。自然湿地指的是城市周边的原生湿地,如河流、湖泊、沼泽等。这些湿地是自然形成的生态系统,具有较高的生物多样性和自净能力。但是由于城市化的发展,许多湿地遭到了破坏和污染。因此,在城市水环境治理中,需要对这些湿地进行修复和保护,以恢复其生态功能。修复自然湿地可以通过恢复水体流动,增加湿地植被,完善湿地微生物群落等方式来实现。这样可以增加湿地的自净能力,提高水体的水质,同时也提供了生物栖息地,促进了湿地生物多样性的恢复。值得注意的是,在湿地的建设和修复过程中,需要严格控制污染物的输入。对于人工湿地来说,需要选择合适的植物和微生物来吸附和降解污染物。对于自然湿地来说,需要避免外部污染物的输入,同时加强湿地的保护,保持湿地的自净能力<sup>[4]</sup>。

### 3.4 人工养殖与水产修复

城市水环境治理生物修复技术是指利用生物手段,通过养殖和种植水生植物和水产动物来改善城市水体的质量和环境。这项技术的核心思想是通过调整水体的营养状况和氧气含量,从而实现水体的修复和净化。人工养殖水生植物是一种常见的城市水环境治理生物修复技术,水生植物如水葱、箭竹等能够吸收水体中的过量营养物质,如氮、磷等,减少水体中的富营养化现象。同时,水生植物还能够通过光合作用释放氧气,并提供栖息地和食物供给,为水体中的生物提供良好的生活条件。人工养殖水产动物也是城市水环境治理生物修复技术的重要组成部分,常见的水产动物如青鳉、草鱼等具有较高的食物链地位,能够以藻类和浮游生物为食,从而控制水体中的浮游生物数量,减少水体的浑浊度。此外,水产动物还能够通过排泄物和呼吸作用释放氮和磷等养分,提供给水生植物的生长,形成养殖与种植的良性循环。要提高城市水环境治理生物修复技术的效果,需选择适合水质修复的植物和鱼类。对于水生植物而言,应选择具有较强生长力和适应能力的品种,能够耐受水体中的高浓度氮、磷等养分,并能快速吸收和利用这些养分。对于水产动物而言,应选择具有较高产卵量和快速生长的品种,能够迅速增加种群数量,增强水体的生物多样性和稳定性。

### 3.5 微生物处理与生物降解

微生物处理是该技术的核心内容之一,微生物是自然界中广泛存在的生物类群,具有很强的解析能力和降解有机物的能力。利用适当的微生物群落,可以有效地降解水体中的有机污染物,并将其转化为无害物质。常见的微生物处理设备包括生物滤池和生物反应器等。

生物滤池是一种通过流动水和固定微生物作用去除水中有机污染物的设备。生物反应器是一种通过将水体与微生物接触并促使其代谢而降解有机废物的设备。通过这些设备,可以有效地控制和处理城市水体中的有机污染物。生物降解是该技术的另一个重要方面,生物降解是指微生物利用有机物作为能源和营养源进行代谢和生长的过程。在城市水体中,存在大量的有机废物,如废水、污泥、化学物质等。这些有机废物如果不能及时处理和降解,将会对水体产生严重的污染。利用适当的微生物群落和微生物代谢活性,可以将这些有机废物进行降解,将其转化为无害物质。通过生物降解,可以有效地净化城市水体,保护水环境的健康。城市水环境治理生物修复技术的应用有很大的潜力,该技术具有较低的成本和高效的处理效果,可以有效地解决城市水体中的有机污染问题。该技术利用微生物进行处理,具有天然、环保的特点,对环境的影响较小。该技术可以针对不同类型的有机污染物进行修复,具有较大的适应性。最后,该技术可以与其他水环境治理技术相结合,形成综合性的治理方案,提高水体治理的效果和效率<sup>[5]</sup>。

### 3.6 水生植物修复

水是生命之源,对于一个城市的发展和居民的生活来说,水的质量至关重要。然而,在城市化进程中,过度开发和污染排放导致许多城市的水环境问题日益突出。为了改善城市的水环境,需要采取有效的治理措施,其中生物修复技术是一种可行的选择。生物修复技术是利用生物体的吸附、消化、抑制和降解等作用,改善水体的质量和生态系统的稳定性。其中,水生植物修复是一种重要的生物修复方法。通过选择合适的水生植物,并引入其生态系统,可以有效地吸收和转化水体中的营养盐、重金属等污染物质。不同的水生植物对于不同的污染物质具有不同的吸附和降解能力。例如,石莲花可以吸收和转化水体中的氨氮和亚硝酸盐,而蕨类植物则对铜、锌等重金属有较强的吸附作用。因此,在选

择水生植物时,需要综合考虑水体的污染物质和植物的生态特性,以达到最佳的修复效果。引入水生植物后还需注意其合理配置,不同的水生植物在生态系统中起到的作用不同,因此需要根据植物的生长特点和水体的实际情况进行合理配置。例如,一些具有较强吸附能力的植物可以放置在水体的入口处,用于吸附和拦截大量的污染物质;而一些具有较强降解能力的植物可以放置在水体的出口处,用于进一步去除污染物质。此外,水生植物修复还需要注意植物的养护和管理。水生植物的生长需要适宜的环境条件和养分供应,因此需要定期测量水质参数,及时调整水质和水量。同时,对于水生植物的生长周期和更新,也需要进行适时的修剪和补植,保持水生植物修复系统的稳定性和工作效果。水生植物修复技术通过植物的吸附、富集和降解能力,可以有效地改善城市水环境的质量。然而,由于每个城市的水环境问题存在差异,所以在实际应用中需要根据具体情况进行调整和优化。同时,还需要注意水生植物修复技术与其他治理方法的配合使用,以达到最好的治理效果。

结语:生物修复技术是城市水环境治理中重要的手段,通过选择适当的修复方法、湿地建设、人工养殖、微生物处理、水生植物修复等,可以有效改善水质和生态环境,恢复水体的生态功能。

### 参考文献

- [1]张睿.城市水环境治理生物修复技术[J].工程建设与设计,2023(16):78-80.
- [2]潘军.城市水环境治理中的综合应用技术研究[J].中国高新科技,2022(12):145-147.
- [3]孙丹丹.河道水环境治理生物修复技术研究[J].绿色科技,2021,23(10):78-79+83.
- [4]罗婷.城市水环境治理生物修复技术分析[J].资源节约与环保,2020(07):62+64.
- [5]姚鹏.生物修复技术在城市水环境治理中的应用[J].工程技术研究,2020,5(10):271-272.