

河道整治中的水污染治理方法探究

边帅铭

(甘肃省嘉峪关市生态环境局, 甘肃 嘉峪关 735100)

摘要 我国城市化进程不断加快, 河道水污染问题日益突出, 对环境产生了严重的影响。因此, 河道整治中的水污染治理方法成为当前研究的热点之一。水污染治理方法主要有传统和新兴两类治理方法。传统的方法包括物理处理、化学处理和生物处理等, 它们在一定程度上能够减轻水污染的程度, 但存在实施成本高、操作难度大等问题。在新兴的治理方法中, 环境友好型治理方法备受关注, 具有高效、节能和环保等优点, 但也存在技术难点, 受环境因素影响较大。本文将对河道整治中的水污染治理方法进行探究, 以期能为实际工程实施提供理论参考。

关键词 河道整治; 水污染; 治理方法

中图分类号: X52

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)01-0049-03

1 传统的水污染治理方法

1.1 生物治理方法

1.1.1 植物修复

植物修复是利用植物的代谢活动来净化水体, 达到减少或去除污染物的目的。某些植物如箭竹、节节菜等具有较强的富集污染物能力^[1]。它们在生长过程中通过根系吸收水中的污染物质, 将其积累到植物体内, 减少污染物在水体中的浓度。有些植物具有产生物质或分泌物质的能力, 这些物质对水中的有机污染物具有降解作用。例如, 某些藻类植物可以通过释放酶类物质分解水中的有机污染物。通过建立植物滞留区, 将水流经过植被区域, 有效地吸收、降解污染物^[2]。植物根系起到拦截污染物的作用, 减少了污染物进入水体的机会。适当种植植被可以减少土壤侵蚀, 防止土壤中的污染物流入水体。植物修复方法可适用于处理不同类型的水体污染, 如农业、工业排水等^[3]。这种方法具有生态友好、成本较低、维护简单等优点, 因此在水污染治理中得到了广泛应用。

1.1.2 鱼类和贝类治理

传统的水污染治理方法中, 利用鱼类和贝类进行生物治理也是一种常见的方法。鱼类和贝类对于水体中的污染物具有一定的降解能力, 因此可以利用它们的作用来净化水体。鱼类在水中活动时, 可以通过摄食等方式吸收水中的污染物。某些鱼类如鲤鱼、鳊鱼等对水中的藻类有一定的食欲, 可以帮助控制富营养化水体中的藻类数量^[4]。贝类在滤食过程中能够将水中的悬浮物吸附到体表或通过鳃呼吸、分泌物质将其降解。例如, 淡水蚌和河蚬等贝类常被用于处理污水中的有机污染物。它们的滤食作用可以有效降低水体

中的悬浮物的浓度。利用鱼类和贝类进行生物治理的方法也有一些局限性。例如, 水体中的污染物种类多样, 某些污染物对鱼类和贝类有毒性或累积性, 可能对它们造成伤害。此外, 鱼类和贝类的繁殖也受到环境因素的影响, 需要考虑适宜的水质条件^[5]。因此, 在利用鱼类和贝类进行水污染治理时, 需要综合考虑污染物种类和浓度、鱼类和贝类的适宜生活环境以及经济与生态效益的平衡。

1.2 物理治理方法

1.2.1 河道清淤

河道清淤主要是通过人工或机械的方式将淤积物清理出来, 恢复河道的正常水深。清淤可以使用挖掘、吸泥等方式, 将河道底部的淤泥清除, 使河道重新恢复到设计水深。清淤可以增加河道的水体容量, 提高水流通畅性, 减少水体滞留, 降低水流阻力; 清淤可以减少淤积物中的富营养物质, 降低水体富营养化程度, 改善水质环境; 清淤过程中可能会对河道的生态环境产生一定的影响, 例如破坏鱼类和底栖生物的栖息地; 河道清淤只是暂时性的治理措施, 淤积物可能会再次堆积, 需要定期进行清淤维护。因此, 在进行河道清淤时, 需要综合考虑经济和生态环境的因素, 确保治理效果持久, 并采取合适的河道治理措施来达到长期的水污染治理目标。

1.2.2 河道截污

河道截污是指在河道中设置截污设施, 将污染物拦截下来, 防止其进入水体, 从而改善水体的水质。河道截污的好处包括: 截污设施能够有效地拦截水体中的污染物, 提高水质的纯净度; 截污可以减少污染物对水生生态系统的影响, 保护水生动植物的生存环

境^[6]。然而,河道截污也存在一些挑战:河道截污需要投入一定的经费,包括设施建设、设备采购和维护等;截污设施需要定期维护,否则会影响其截污效果;河道截污是一种相对短期的治理方法,其效果可能受到污染源的影响。因此,在进行河道截污时,需要科学规划,结合实际情况选择合适的截污设施,并与其他水污染治理手段相结合,实现水体的综合治理目标。

1.3 化学治理方法

1.3.1 高级氧化技术

高级氧化技术是一种利用氧化剂对水中有机污染物进行氧化降解的方法。高级氧化技术常用的氧化剂包括氢氧化物(如氢氧化钠或氢氧化钙)、臭氧等。这些氧化剂在一定条件下(如适当的温度、pH值和反应时间等)与有机污染物发生氧化反应,将其分解为无害的物质,从而降低水中的污染物浓度。然而,高级氧化技术也有一些挑战:高级氧化技术对于设备和氧化剂的需求比较大,使得实施成本较高;高级氧化技术的反应条件需要精确控制,否则可能会产生副产物,甚至对环境造成其他负面影响;不同的有机污染物对氧化剂的反应性不同,因此选择合适的氧化剂对于处理特定污染物至关重要。综上所述,高级氧化技术作为一种传统的水污染治理方法,能够有效降解水中的有机污染物,但在实施之前需要综合考虑其经济性、适用性和环境影响等因素。

1.3.2 吸附材料处理

吸附是一种物质分离的过程,通过吸附材料与污染物之间的化学或物理作用,将污染物分离。常见的吸附材料包括活性炭、纳米材料、天然吸附剂等。它们可以通过物理吸附(如表面吸附、孔隙吸附等)或化学吸附(如化学反应、离子交换等)与污染物发生作用,从而将其从水体中吸附下来。然而,吸附材料治理方法也存在一些挑战:目前吸附材料对于某些复杂性污染物的选择性有限,无法完全去除所有种类的污染物;吸附材料在吸附一定量的污染物后达到饱和状态,需要进行再生或更换,再生过程较为复杂;吸附材料吸附污染物后会形成含有高浓度污染物的废弃物,需要进行妥善处理。因此,在进行化学治理方法处理水污染时,需要根据污染物的特性选择合适的吸附材料,并结合实际情况进行综合治理。

2 新兴的水污染治理技术

2.1 植物修复技术

2.1.1 植物吸收污染物

新兴的水污染治理技术之一是植物修复技术,利用植物的生理特性来修复水体中的污染物。这种技术

利用植物的吸收、积累、代谢和转化能力,将水中的污染物吸收到植物体内,从而实现水体的净化。植物修复技术属于生态修复方法,具有环境友好性,不会产生二次污染。相较于传统治理方法,植物修复技术常常具有更低的运营成本。植物修复技术可以应用于不同类型的水体污染治理,如河流、湖泊、湿地等。然而,植物修复技术也存在一些挑战:不同的植物对不同的污染物具有不同的吸附能力,因此需要根据具体的污染物选择适合的植物;植物修复技术需要一定时间来实现污染物的吸收,植物的生长周期可能较长,需要耐心等待;植物修复技术在实施过程中需要合理的管理,对人力的要求较高。

因此,在应用植物修复技术进行水污染治理时,需要根据污染物的特性合理选择植物种类,并结合其他治理手段进行综合治理。

2.1.2 植物耐受性改良

植物耐受性改良涉及对植物的遗传改良和基因工程技术的应用。通过选育或遗传改良,可以培育出对污染物具有较高耐受性的植物品种。基因工程技术可以通过转入特定基因或调控植物内部代谢途径等手段,增强植物对污染物的耐受性。植物耐受性改良在水污染治理中具有广阔的应用前景。然而,需要注意的是,在使用这些技术时需要考虑植物的成本、适应性、可行性以及潜在的环境风险。因此,对于不同的污染物,需要综合考虑各种技术的优缺点,并寻找最优的解决方案。

2.2 人工湿地技术

2.2.1 建设和设计原则

人工湿地技术是一种利用湿地植物和微生物的生态功能来处理 and 净化水体中的污染物的技术。人工湿地技术需要根据不同的水质特点和污染物的类型,选择适合的湿地类型,如湿地流动式人工湿地、湿地静止式人工湿地等。同时,还需要考虑湿地的规模和可持续性。湿地的结构设计应考虑植物群落的配置和排列,以及水流分布和流动速度等因素。合理的湿地结构可以提供足够的接触面积和水流路径,增加污染物的降解和植物吸收效果。此外,应合理选择适应性强的湿地植物,植物的选择应考虑其对污染物的吸附、降解和稳定性能。同时,植物的生长速率和生态特征也需要考虑,以保证湿地系统的稳定性。湿地的水体流量和水质参数如pH值、温度等需要进行合理控制。适当控制水体流量可以提高污染物在湿地中的停留时间,增加湿地的净化效果。人工湿地需要定期进行维护和管理,包括植物修剪、积淀物清理和水质监测等。

定期检查和维护可以确保湿地系统的正常运行,并及时发现和解决问题。人工湿地技术可以作为单独的水污染治理手段,也可以与其他治理技术如化学氧化、生物降解等结合应用,以达到更好的治理效果。

2.2.2 污染物去除机理

在人工湿地中,湿地植物的根系可以吸附水中的悬浮物、重金属和有机物等污染物,并通过根系的通透性,将吸附的污染物转移到植物体内。湿地底质中存在丰富的微生物,这些微生物可以分解有机物,将其转化为无害的物质,如二氧化碳和水。微生物还可以将氨氮转化为无害的亚硝酸盐和硝酸盐。湿地环境中的水分和微生物的代谢作用可以促使溶解污染物的降解和转化。湿地底质可以沉淀悬浮物和颗粒状污染物,同时湿地植物的根系和湿地植被层可以过滤水中的颗粒污染物。人工湿地技术模仿了自然湿地的功能,具有低维护和低能耗的特点,对环境的干扰较小。人工湿地技术适应性强,可以适用于各种水体类型和污染物种类。人工湿地的污染物去除效果较为持久,可以长期维持水体的净化效果。

2.3 微生物治理技术

2.3.1 微生物降解污染物

微生物治理技术是一种利用微生物来降解和转化水体中的有机污染物的方法。通过引入适宜的微生物群落,利用其代谢活动,加速污染物的分解、降解和转化,从而达到水污染治理的目的。生物滤池是一种通过悬浮生物膜或固定化生物膜中的微生物来降解污染物的技术。水流经过生物滤池时,微生物在生物滤料上附着并生长,可以降低有机物、氨氮、氮、磷等污染物的浓度。通过在受污染的水体中添加适宜的微生物,使其降解和转化污染物。例如,通过添加硫还原菌来降解并还原污染物中的硫酸盐、亚硝酸盐和亚氯酸盐等。通过使用特定的菌类和微生物群落对污泥、有机废弃物等进行降解,将其转化为有机质较低和肥料成分较高的产品。这种方法可以降低有机物的浓度,并生成对环境较友好的有机肥料。某些微生物可以利用其吸附性能,通过吸附污染物的方式将其从水体中去除。例如,某些藻类和细菌可以吸附重金属离子和有机物。微生物治理技术是一种环境友好的方法,通过维护和促进自然界已存在的微生物群落来降低有机污染物的浓度。微生物治理技术通常成本较低,尤其是对于大规模的污染治理工程来说,经济效益较高。

2.3.2 微生物修复河道生态系统

在河道生态系统中,微生物治理技术可以通过以

下方式修复和保护生态系统:通过向河道中投放具有特定功能的微生物菌剂,如生物菌剂和生态菌剂,可以提高水体中的微生物数量和活性,加速污染物的降解。部分污染物对微生物具有毒性,可以通过改良微生物菌株,培养出能够耐受特定毒性物质的菌株,加强对有毒污染物的降解能力。通过构建人工湿地、沉淀池等生态工程措施,提供适宜的生境条件,促进有益微生物的生长和生物降解过程。通过合理管理河道生态系统中的营养物质输入,控制水体中的富营养化现象,减少有机物和重金属的输入,降低污染水体对生态系统的压力。利用微生物在河道表面形成生物膜,通过附着式微生物的活性,提高污染物降解效率。相比于传统的物理方法和化学方法,微生物治理技术成本较低,可以节省治理费用。微生物治理技术无污染物二次排放,不会对环境造成二次污染。

3 结语

河道整治中的水污染治理方法是一个复杂而又重要的议题。不同的水污染治理方法适用于不同的水体环境和污染物类型。根据水体的特点和污染物的组成,选择合适的治理方法非常重要。通过不断的研究和创新,我们可以在保护水资源和生态环境的同时,促进社会经济的可持续发展。综合考虑传统水污染治理方法和新兴治理技术的优势和局限性,选择适合具体河道整治的水污染治理方法具有重要意义。未来的研究应该加强对新技术的研发,完善河道整治中的水污染治理管理措施,提高治理效果,以促进河道水环境的改善。

参考文献:

- [1] 邹瑜.四川省宜宾市宋公河河道治理的案例研究[D].成都:电子科技大学,2022.
- [2] 杨继洲.基于SWAT模型的京津冀流域水环境污染防治方法研究[D].长春:吉林大学,2022.
- [3] 何桂霞.水环境治理PPP项目社会资本方风险评价研究[D].郑州:华北水利水电大学,2022.
- [4] 陈更.畜禽养殖及加工富集流域水污染分析及治理技术研究[D].辽宁:大连理工大学,2022.
- [5] 刘琳.环渤海河流卤代阻燃剂的入海通量及其在典型河口的环境行为研究[D].北京:中国科学院大学,2022.
- [6] 孙博伦.基于水动力-水质模型的双峰寺水库水污染防治技术研究[D].邯郸:河北工程大学,2022.