

Study on nitrogen and phosphorus pollution control measures in surface water during urbanization

Guangyi He

Changsha Liuyang Ecological Environment Monitoring Station, Liuyang, Hunan, 410300, China

Abstract

In the process of urbanization, nitrogen and phosphorus pollution in surface water has become a significant environmental issue. As urbanization advances, pollutants from industrial, agricultural, and domestic sources have directly impacted water quality, leading to increasingly severe nitrogen and phosphorus pollution, which puts immense pressure on ecosystems. This paper explores the sources of nitrogen and phosphorus pollution in surface water under the backdrop of urbanization, the challenges in governance, and potential control measures. Precise governance strategies, ecological restoration, and the establishment of pathways for water quality recovery, along with the implementation of collaborative governance mechanisms, are crucial for controlling water pollution. Additionally, the application of new technologies offers more innovative solutions for pollution control. Through a systematic analysis, this study provides new ideas and directions for achieving sustainable development in urbanization and water protection.

Keywords

urbanization; surface water; nitrogen and phosphorus pollution; water quality restoration; new technology

城镇化进程中地表水体氮磷污染控制措施探究

何光义

长沙市浏阳生态环境监测站, 中国·湖南 浏阳 410300

摘要

在城镇化进程中, 地表水体的氮磷污染已经成为一个不容忽视的环境问题。随着城镇化的推进, 工业、农业以及生活排放的污染物直接影响了水体质量, 氮磷污染日益严重, 给生态系统带来巨大压力。本文探讨了城镇化背景下地表水体氮磷污染的来源、治理中的挑战以及可能的控制措施。精准治理策略、生态修复、水质恢复路径的构建, 以及协同治理机制的实施, 都是控制水体污染的关键。同时, 新技术的应用为污染控制提供了更多的创新方案。通过系统性分析, 本研究为实现城镇化与水体保护的可持续发展提供了新的思路和方向。

关键词

城镇化; 地表水体; 氮磷污染; 水质恢复; 新技术

1 引言

城镇化, 如同历史长河中的一次深刻变革, 它带来的是城市面貌的飞速变化与人类生活方式的不断升级。然而, 这一进程的背后却隐含着深刻的环境代价, 尤其是地表水体的氮磷污染问题。随着城市人口的激增、工业化的加速以及农业排水的增加, 水体的氮磷浓度不断攀升, 生态系统的负担也在加重。污染物的超标不仅破坏了水质, 也给水生生物的生存和人类健康带来了严峻挑战。探索有效的氮磷污染控制措施, 已成为当下亟需面对的核心议题。

2 城镇化进程地表水体氮磷污染的背景

2.1 城镇化进程的特征

城乡建成区规模是人口流入的体现, 资源和能源的需

求量急剧增长, 土地利用的转变速度加快。随着城市的扩大, 用地由农田向工业用地和住宅用地转变, 城市基础设施工程对地形地貌产生广泛影响。密集的建筑及道路网络改变了下垫面水流的自然循环, 加剧了供水需求, 致使水环境容量降低, 生活废水和工业废水增加, 氮、磷等污染物弥散的规模扩广, 影响水生生态及水质。

2.2 地表水体污染的现状

伴随着城镇化的进程, 地表水体的污染物越来越多, 尤其在农业污水、工业污水、生活污水等方面形成的氮磷污染是一个不容忽视的环境问题, 是形成水体富营养化的主因, 进一步加剧了水华的爆发、缺氧缺氧以及破坏了水体生态系统, 影响着水源的可持续性利用。对于水体环境污染的治理, 仍有很多技术难题、资金难题和管理难题。

3 城镇化进程中的地表水体污染问题

3.1 氮磷污染的来源

氮磷污染的主要来源有农业污染、工业污染和生活污

【作者简介】何光义(1978-), 男, 中国湖南浏阳人, 工程师, 从事环境保护、环境监测研究。

染,城市污水处理设施不足和雨洪径流。在农业生产中,大量使用氮、磷肥、农药等化肥,农业废水在雨水的冲刷下汇入水中,会造成水体富营养化。工业、生活废水中含有的氮、磷等污染物,更是对水体造成严重的污染。此外,在部分水体附近缺少污水处理设施的地方,城市污水的大量排放会使其更为严重^[1]。

3.2 城镇化对水质变化的影响

城镇化不仅改变了土地利用结构,而且直接影响到了水体的生存环境,而城市化进程中大量的城市建设与硬底化严重减少了水体的自然渗透能力,致使城市地表水流量骤增,降低了地表水体的自然净化能力,而城市中产生的氮磷污染物经过污水处理厂处理不彻底或直接排污的途径进入到水体中,严重导致水体的污染越来越重。而水体本身的自然净化能力,由于受到严重污染,已经严重退化,水体的净化能力大大减退。城市进程中,水体需求与供应的矛盾更加突出。

3.3 当前水体治理中的主要障碍

目前地表水环境治理存在的三大障碍为技术障碍、资金障碍、管理障碍。在技术上,当前的净水技术无法使氮磷污染物得到完全去除,在面临大量城市排放的情况下,传统处理工艺也面临着效率与规模之间的短板。资金障碍严重妨碍地表水环境治理的开展,在农村或者偏远的地区往往缺少对于水污染治理资金的投入^[2]。对于管理上,在城市迅猛发展的过程中,规划的缺失使地表水污染治理不能得到有效的跟踪,无法形成良好的水资源管理体系,进而使治理措施无法得到充分的实施。

4 城镇化进程中地表水体氮磷污染控制措施探究

4.1 针对污染源的精准治理策略

地表水体中氮磷污染的来源复杂,涉及工业源、农业源、城市污水等,要想治理污染应该从源头治理。在以往的治理中,“大锅饭式”治理污染情况不少,忽视不同的污染源污染成分的不同造成的问题,污染治理效果不佳,甚至增加资源浪费。因此,实施精准治理正是要求对污染进行定点治理,污染控制治理从源头控制做起。精准治理就是要充分了解污染成分、浓度及污染因子对水体环境的影响。通过精准的数据采集、分析与处理,可将污染“精准”到点上,从而查找污染“源头”。而不是“泛泛”地治理“污染”,因地制宜,针对不同情况采取不同的污染治理对策。在污染治理方法中,源头控制的概念要远远大于治理污染。减少氮磷成分的排放可以从源头做起,只采取生态治理的方式才能从源头精准治理地表水氮磷污染。从源头管控氮磷污染的排放,减少氮磷污染物对污染水体的污染强度。精准的生态调节措施是恢复水系统中的自然环境,建设湿地,恢复植被可以有效地缓解污染的扩散过程^[3]。

4.2 生态修复水质恢复的路径

水体氮磷污染的治理不应仅仅依靠单一的物理化学手段,生态修复作为绿色、可持续性的水质恢复途径已经成为治理水体污染的一个重要选项,生态修复通过运用自然界中的生物和物理过程来恢复水体的自净功能,以达到自身可调节的目的,避免长期依靠人工设施的状况。生态修复过程中通过建立湿地是最为广泛且有效的方式,湿地植物例如芦苇、香蒲等可以吸附水体的氮磷,从而降低水体中的氮磷浓度。如图1所示。



图1 湿地植物水质净化过程示意图

图可以绘出水体污染物的转移,能反映植物根系吸收过程、突出微生物共生净化的方式,植物依靠其根系过滤和微生物共生形成净化水体的天然系统^[4]。不仅可以净化污染,提升水生生物丰富度,改善生态。除此之外,对污染水体的藻类治理也日益被提出。通过对水体适当地投放有益藻类,发挥藻类对水中氮磷的高吸收特点,降低污染水体的氮磷含量。在对藻类种植控制过程中,注意控制藻类种群,如果藻类数量过多则会造成功能更强大的水体富营养化,需要精心掌控藻种及种植环境。另外,生态修复也会借助特定区域的水文气候条件等进行治理。每一方水塘的生态系统均是独一无二,盲目地照搬其他地区的经验有事半功倍的可能,因此,生态修复便是一个科学问题但更是系统、全局的问题。

4.3 协同治理机制及地方政策的作用

由于水污染治理涉及多个部门及多种不同的治理手段,加上在城市化的进程中各种污染源面广量大,所以建立协同治理机制成了污染防治的重要手段,在多方协同、联合治理的体系中,形成整体合力,才能提高水体治理效果。协同治理的第一前提是政府、企业和公众的合作^[5]。政府一方面要制定相关环保政策,进行监督管理和资金支持,另一方面要督促企业进行污染防治和落实环保责任,引导公众参与水环境保护,把国家的环保政策落实到水污染治理的实际工作中去。地方性的政策执行情况和贯彻执行水平的高低关系到整个治理的成效。水污染问题的综合性要求政府应该制定出细化的管理条例及法律,也要制订完善的针对各行业水污染排放标准;政府要通过有效的政策引导,督促企业在今后的生

产生活中不断推陈出新,研究更新的污水排放技术和手段,并推动绿色、无污染的新型产业发展,这样的监管和管理力度将使得水质情况明显好转,特别是在非季节性排放的行业。而企业本身是产生污染物的主体,企业必须加大力度改进污水的处理设施,严格实行先进的排放控制标准,并推行清洁生产技术。此外,也可以通过各种形式参与到相关水质治理工程中,建立相关节水、环保设施,对其污染的水体进行修复。公众则在环境保护政策的宣传和相关环境教育等方面充分发挥大众的力量,提高公众的自觉性。公众可以起到一个监督和宣传作用,在舆论监督的情况下进一步强化执行的力度,形成社会环保的局面。

4.4 新型技术在污染控制中的应用

近年来,随着科技的进步和不断衍生的高科技产品的出现,一些新技术已经被广泛地应用到水体污染治理领域,成为解决氮磷污染的问题带来契机,不仅可以加快治理速度,还可以为传统模式带来新的活力^[6]。采用物联网(IoT)技术,能够监测出精确的水质,可以在水体中均匀地部署传感器,检测出水中的氮磷含量和其它重要水质参数,为水中氮磷污染源的实时监控和预警提供切实的支撑,根据大数据分析,可以随时掌握污染程度,调整治理措施,从而进行精准治理。纳米技术已经开始影响到水质量的治理,通过运用纳米技术,对水中的氮磷污染物进行去除,可以从某种程度上推动去除效率和速度的提高,对水质恢复治理工作提供了更切实的方法和措施。

5 结语

虽然城镇的发展给环境带来了大量的污染压力,尤其是在地表水体氮磷方面的污染。但从目前治理技术的发展、治理方向的选择、生态水体修复技术应用等方面都让我们看到了对于水体污染防治的有利方向,同时生态协作、联合治理的方向发展以及区域政策的支持都能为治理提供更多制度的保障。从污染物角度采取综合、多方面的管理途径来减少氮磷对于水体造成的破坏,也能为今后的可持续发展打好基础,在人与自然的和谐相处中把水环境改善到适合我们生活的需求。

参考文献

- [1] 赵晓红,王伟.城镇化进程中地表水体氮磷污染及其防治措施[J].环境科学研究,2023,36(4):105-113.
- [2] 李建东,刘青山.城镇化背景下水体富营养化问题及治理路径分析[J].水环境保护,2023,39(5):47-52.
- [3] 陈晓慧,杨亮.城镇化进程中的水污染控制技术与策略[J].水处理技术,2024,50(3):113-118.
- [4] 黄丽娟,张军.基于生态修复的城镇水体氮磷污染治理研究[J].环境保护与循环经济,2023,45(2):22-27.
- [5] 周思敏,李晶.湿地生态修复在城镇水体氮磷污染治理中的应用[J].生态环境学报,2023,32(6):456-463.
- [6] 王鹏,刘辰.城镇化进程中地表水体氮磷污染治理的现状与挑战[J].城市环境管理,2024,22(1):35-42.