

城市污染河流水环境的控制方法探究

张静静

宿迁市宿城环境应急与信息中心, 江苏 宿迁 223800

[摘要]城市发展和河流之间息息相关, 因为河流属于影响城市生态平衡关键因素之一, 也是城市发展绿色生命线。河流拥有美化环境、防洪排涝、旅游娱乐、水源供应多种功能, 河流还能缓解城市产生热岛效应, 丰富城市景观, 为人们提供多亲近自然环境空间。在社会发展过程当中, 城市发展对于水资源利用逐渐增加, 甚至导致河流受到污染, 污染物大多为石油、挥发酚以及氨氮等物质。下文简要探讨城市河流污染产生的不利影响, 并对污染控制和治理技术的应用详细分析, 以供参考。

[关键词]城市污染; 河流水环境; 控制方法

DOI: 10.33142/sca.v6i3.8800

中图分类号: X522

文献标识码: A

Research on Control Methods for Urban Polluted River Water Environment

ZHANG Jingjing

Suqian Sucheng Environmental Emergency and Information Center, Suqian, Jiangsu, 223800, China

Abstract: Urban development is closely related to rivers, as rivers are one of the key factors affecting urban ecological balance and also the green lifeline of urban development. Rivers have various functions such as beautifying the environment, flood control and drainage, tourism and entertainment, and water supply. They can also alleviate the heat island effect in cities, enrich urban landscapes, and provide people with more space to get close to the natural environment. In the process of social development, urban development gradually increases the utilization of water resources, and even leads to river pollution. The pollutants are mostly petroleum, volatile phenols, and ammonia nitrogen. The paper briefly discusses the adverse effects of urban river pollution and provides a detailed analysis of the application of pollution control and treatment technologies for reference.

Keywords: urban pollution; river water environment; control methods

引言

随着城市的发展, 河流水环境受到污染, 对于生态功能与结构造成影响。在河流受污染以后, 内部生物种类逐渐减少, 物种单一导致河流生态受到破坏, 食物链被打破, 还会影响水中植物光合作用, 降低水体生产能力, 加上其中藻类繁殖, 增加水体污染程度, 导致生态系统的功能瘫痪。因此, 河流污染问题亟须治理, 根据城市河流污染情况, 选择差异化的治理技术是解决污染问题的关键所在。

1 城市污染河流水环境的影响

1.1 水源失去灌溉价值

部分城市河流属于草地、农田等生态系统灌溉水源, 如果河水受到污染, 且污染物含量远超生态系统净化能力, 就会导致河流灌溉价值丧失, 破坏生态系统功能、结构。同时, 河流失去净化能力, 还会导致污染物跟随食物链迁移。如果水中有机物含量过高, 因为有机物分解, 导致氧气被大量消耗, 土壤缺氧问题出现, 导致农田产生硫化氢和甲烷等气体, 加上有机酸、醇类等物质存在, 有机物的分解会消耗水体溶氧量, 土壤当中有过剩的亚铁离子、硫化氢以及有机酸, 对于植物吸收营养产生严重影响, 甚至还会造成植物中毒。微量元素属于植物生长过程必需物质, 如果微量元素过量, 会导致植物受到毒害。不同营养元素

在植物体内存在要合适。比如: 在水稻种植过程当中, 锰的安全浓度在 5mg/L 以下, 如果锰元素含量超过 32mg/L, 就会导致水稻产量下降 25%, 所以, 在农作物灌溉过程, 要注意灌溉水当中微量元素含量的控制。除此之外, 水体当中油分过多, 也会导致作物和氧气隔绝, 增加硫化氢在土体内的积累量, 促使土壤的理化性质逐渐恶化。除此之外, 水体当中的重金属、有机物等还会威胁农田生态系统。因此, 当城市河流被污染以后, 污染物的存在会导致河流失去灌溉功能^[1]。

1.2 水源难以进行饮用

城市河流作为城市饮用水重要来源, 河流受到污染以后, 内部藻类大量繁殖, 可能堵塞自来水流过滤污池, 导致自来水的过滤效率低。与此同时, 如果河流受到污染, 底层就会缺氧, 河流底部物含有锰和铁等, 向水中释放后, 导致水质下降。富含铁质的水源可能产生怪味, 还会造成管道内生锈, 导致水体的饮用价值丧失。

1.3 水体景观价值失去

通常而言, 城市人们会在河流周围进行休闲娱乐, 因此, 河流受到污染以后, 水体透明度下降, 还会产生难闻的气味, 导致河流失去观赏价值。除此之外, 河流拥有维持地下水、保护生物多样性等功能, 一旦水体被污染, 以

上功能也会受到影响。

2 城市污染河水环境控制策略

2.1 化学处理

2.1.1 化学絮凝

所谓化学絮凝处理就是将混凝剂添加到被污染的水体当中,将其中污染物去除的处理技术之一。城市污水的一级处理,可选择化学絮凝技术。但是,随着城市河流污染问题日益严峻,针对污染程度不高的水体,可以选择此类技术,然而,对于重度污染水体治理,也需要对絮凝技术进行创新。实践表明,絮凝剂能够对污染河流中的磷起到控制作用,尤其是对河流底泥当中的磷元素释放效果较好,通常可使用明矾、硫酸亚铁、氯化铁、硫酸铝、聚丙烯酸钠等作为絮凝剂。研究人员使用氯化铁作为絮凝剂,对于河水采取一级处理, pH=8 的前提下,絮凝剂的投加量是 50mg/L,污水当中 COD 污染物去除率超过 70%, TN 物质去除率超过 40%, SS 物质去除率高于 90%,对于重金属也能起到去除效果^[2]。

应用絮凝剂处理污染河水,可以直接将药剂加入水中,达到改善水体效果。还可利用提升泵将污水提升到河岸周围构筑物当中,通过向水体当中加药,生成絮凝沉淀,出水重新流回河道,达到净化水体目标。直接投药方式处理速度快,但是也存在局限性,若向污染水体当中添加铝盐作为絮凝剂,会产生氢氧化物,其余水体当中的胶体、悬浮物以及含磷物质也会发生吸附和絮凝等反应,需要利用沉淀方式去除。当氢氧化铝生成量过多的时候,就会附着于河流底部污泥表面,吸附底泥所释放的磷,生成铝酸盐,达到钝化水体目的。因此,应用此方式,可以在一定时间内抑制内源性磷,控制河流水体富营养化。虽然该处理方法见效快、成本低廉,但是可能受到水体环境变化方面影响。其中酸碱度变化就是典型影响因素之一,如果出现酸雨,水体 pH 值降低,沉淀状态铝溶解,生成铝离子,导致被沉淀的磷重新进入水体,使水体富营养化问题更严重。在絮凝剂选择方面,要考虑是否会影响水体生物健康生长。

利用提升泵处理方式,就会强化污染河水积极处理过程,在岸边修筑构筑物,结合河流的水文环境特点,此类方法投资大,但是处理效果好。沉淀过程在水体外部进行,通过固液分离装置以后,能够将污染物截流处置,无须担心对水体造成二次污染的问题。

2.1.2 重金属固定

由于河流底泥当中存在重金属,因此,处于特定条件下,重金属会通过离子状态和水体混合,如果当重金属固定在底泥当中,就会抑制其释放,控制重金属影响河流水环境。将水体 pH 值调高属于重金属固定方法之一。因为当水体 pH 较高的时候,重金属会形成氢氧化物、硅酸盐以及碳酸盐这类难溶性物质。所以,在添加碱性物质以后,使河流底泥 pH 介于 7~8,控制重金属向水体当中溶解。

通常可选择石灰,钢渣等物质作为 pH 调节物,具体应根据水体中重金属含量、种类以及 pH 值进行确定。需要注意,化学药剂使用量不可过多,防止影响水体生态。

2.2 曝气复氧

对于河流污染的控制,选择曝气复氧技术是让水体中的氧和硫化亚铁、硫化氢等还原物发生反应,实现去除污染物的目标。应用此类处理技术能够控制底泥污染物扩散到水体当中,在实践应用阶段,技术人员可以向缺氧曝气复氧,补充河流溶解氧消耗量,提高水体净化能力。曝气复氧通常运用在污水截流管、污水设施建设之前,为了将水体污染物、水质恶化等问题解决,采取人工充氧。还可在河道内设置曝气装置,对于突发性污染问题进行控制,比如:生产企业出现突发事故排放的污染物,暴雨溢流导致的河流污染。在夏季,通常河流水温相对较高,会增加有机物的降解速度,耗氧速率逐渐加快,导致水体缺氧,溶解度下降,此时即可应用曝气复氧技术^[3]。

比如:某地区共有 37 座泵站,突降大雨以后,合流污水对于河水水质造成严重影响,河流整治企业使用充氧船设备,利用纯氧混流系统进行增氧,通过变压吸附制氧,加速水体污染物反应进程,将曝气核端的异味消除,曝气区溶氧量从最初的 0 提高到 7mg/L,经过一个月治理,河流的水质环境得到有效改善。

2.3 底泥疏浚

河流当中沉积物被称为底泥,因为城市河流当中常年有污染物排放到其中,并在底泥中大量聚集,当污染物积累到一定量的时候,底泥污染问题就会出现。因为底泥成分复杂,大多是有机污染物、重金属,其中含氮量、含硫量相对较高,会导致河流水体水黑、发臭。河流受到严重污染,底泥释放影响水质;当河流的污染程度减轻的时候,水质也会得到改善,污染物浓度呈梯度变化,一旦底泥污染物释放,即可造成上方水体污染。

应用疏浚的方式,将污染物清理出去,能够在一定程度上降低底泥对于水体污染的影响程度,还能将内源磷负荷影响程度减小,达到改善水质目标。当河流不同的时候,受到污染程度不同,污染时间不同,因此底泥密度、污染物浓度、底泥厚度等也各有不同。挖出底泥之前,需要相关人员对于底泥挖掘深度、发掘量进行合理测定。通常而言,河流底泥内部存在水生动物或植物,采取底泥疏浚方式可能影响河流生态系统。因此,通常在疏浚阶段禁止一次挖除底泥深度过大,防止对水生态造成破坏。疏浚过程,通常会使用挖泥船,或者在河流枯水区进行清淤^[4]。

比如:某城市在河流水污染治理过程,使用底泥疏浚技术,通过对河底的草泥进行疏浚,利用环保胶洗疏浚方式,清除含氮物质 2 万吨、含磷物质 1700 吨、重金属物质 5000 吨,有效改善河流水质。

通常而言,对于小型河道的水环境治理,可选择底泥

疏浚技术,应用该技术改善河道水体和景观条件。针对特定水体,还可通过分析,判断是否需要应用该技术。同时,如果疏浚量相对较大,还需要资金方面支持,被清理的底泥如何处理也十分棘手,需要经过综合论证以后应用该技术。

2.4 生态恢复

2.4.1 微生物修复

在河流当中,污染物可以通过微生物降解而去除。如果河流污染严重,降解微生物数量少,此时,可通过人工方式投加微生物,加速有机物降解。比如可使用消化菌、光合细菌、降解菌等净化河流污染物。在选择微生物过程当中,要保证微生物内没有病原菌这类有害微生物,使用以后也不会危害其他生物,能够与河流环境相适应。

2.4.2 利用水生植物

在水体当中有挺水、漂浮、浮叶、沉水等类型植物,水生植被的合理应用能够对水体营养盐分进行有效分配,防止单一植被过度生长。利用植物生长过程富集水体中的营养元素,将氮磷营养物质转移出来,达到净化水体的目的。同时,水生植物还能对底栖动物提供繁殖、生存场所,藻类也能附着在水生植物上,进一步净化水体,提高水体透明度。为了恢复水生植被,可以选择降低水位方式,让光顺利照射到河底;还可通过改善水质的方式,提高水体的透明度;预防食草动物、鱼类等对于水体环境造成破坏;将底质环境改善,让河底表层能够附着大量植物。通过修复手段,发挥水生植被的净化作用。

2.4.3 恢复岸边生态

河流沿岸主要是低水位河床、高水位和水影响地带,边岸的生物具有多样性特点、动植物种类多,边岸可为野生动植物的栖息地。合理经营河岸植被,能够保护河流水质,还能保护水生植物、鱼类,发挥边岸景观功能。在生态恢复阶段,可设置过渡带,提高地基稳定性,保证滨岸生物多样性,为水体污染控制营造良好的外部环境。

2.4.4 构建人工湿地

人工湿地的净水原理是利用理、化、生三重净化手段来净化水体,相关人员可在特定长宽比具有坡度的挖池当中修建湿地,使用土壤、填料等混合物填充料床,污染水在床体填料缝隙内流动过程当中,受到床体水生植物的净化,打造独特的生态环境,处理水污染问题。生态湿地根据水流方式差异,还可分为地表流、垂直流、潮汐流、潜流等形式。人工湿地能够去除营养盐原理是利用湿地当中水生生物、基质以及微生物之间相互作用,利用物理净化、化学净化、生物净化等方式净化水质。人工湿地的特点是其对有机物降解能力强,特别是废水中有机物,经过湿地过滤和沉淀

等作用为其中的微生物节流,而废水当中可溶有机物则可在湿地植物的根系上被吸收,经过生物代谢和降解去除。在处理过程中,湿地当中微生物快速繁殖,因此,保证人工湿地处理效果,相关人员还要对湿地当中填料进行更换^[5]。

2.4.5 构建不同河道结构

在城市河流污染问题控制方面,可以建设复杂的河道结构,打造多变的物理环境,为河流当中动植物群落的形成提供支持,提高河流生物的多样性。因为河道单纯使用渠道或者直线方式,可能影响水生生物栖息和产卵,使水生生物繁殖困难,影响河流生态净水功能。浅滩、深潭等均能够为水生生物提供栖息场所,有利于净水食物链结构形成,浅滩能够加速有机物氧化和细菌硝化作用,增加水体溶氧量,有利于水生生物生存。深潭能够净化水体中的悬浊物,促进脱氮作用进行,为鱼类提供栖息场所。

所以,为了丰富河流物理结构,应选择植石法、浮石带法,使用自然石块,直径在一米左右,以排列方式埋入河道,构造出深沟或者浅滩,还可利用土工材料来种植植物固土,发挥结构优势,将河堤、河岸裸露的部分覆盖,将材料制作成隔栅、网格等形状,并向其中填充介质,供植物生长,在材料、植物根系二者之间共同作用之下,固化河岸泥土,发挥生态护岸防护优势,促进河水、河岸之间物质交换,优化河流生态,将河流面源污染问题消减。

3 结束语

综上所述,在城市发展过程,河流水污染问题影响范围较广,不但会导致河流失去灌溉价值,而且还会影响水体的景观价值,也会造成城市饮水危机。对此,在具体污染问题控制方面,可以运用化学处理、曝气复氧、底泥疏浚、生态恢复等技术,改善河流水环境生态,提高污水处理效果。

[参考文献]

- [1]王娟,甘祝名.城市河流水污染治理与修复技术研究[J].皮革制作与环保科技,2022,3(23):102-105.
 - [2]袁颖.浅析城市河流水污染治理技术[J].清洗世界,2020,36(10):59-60.
 - [3]马圣玥.典型城市重污染河流综合管理模式研究[D].吉林:吉林建筑大学,2020.
 - [4]李宝磊,刘舒,曾乐,赵岩.我国污染河流治理与修复技术现状[J].科技创新与应用,2020(1):137-138.
 - [5]朱峰,钱心怡,方莹.城市河流水污染治理与原位修复技术分析[J].科技风,2019(19):114.
- 作者简介:张静静(1995.6-),女,江南大学,环境工程,宿迁市宿城环境应急与信息中心,助理工程师,专技十二。