

环境处理技术在城市水体净化中的应用

文 / 于培江 烟台市牟平环境监测中心

摘要: 随着城市化进程的加快,城市水体污染问题日益严重,对居民健康和生态环境构成了威胁。环境处理技术在城市水体净化中的应用显得尤为重要。本文首先阐述了环境处理技术的重要性,包括改善水质、保障居民健康、维护生态平衡和支持可持续发展。接着,详细介绍了物理、化学、生物和生态处理技术在城市水体净化中的应用。通过这些技术的综合运用,可以有效去除水体中的污染物,提升水质,从而实现城市水环境的长期健康和可持续发展。

关键词: 环境处理技术; 城市水体净化; 物理处理

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2025.04.074

引言

随着全球城市化进程的加速,城市水体污染问题日益突出,成为影响居民健康和生态环境的重要因素。城市水体污染不仅威胁到人类健康,还破坏了生态系统的平衡,影响了生物多样性。因此,采用有效的环境处理技术来净化城市水体,已成为当前环境保护和城市管理的重要任务。环境处理技术通过物理、化学、生物和生态等多种手段,能够有效去除水体中的污染物,提升水质,从而保障居民健康,维护生态平衡,并支持城市的可持续发展。本文将探讨这些技术在城市水体净化中的应用现状和未来发展趋势。

一、环境处理技术的重要性

(一) 改善水质、保障居民健康

水是生命之源,水质直接影响居民健康与生活质量。环境处理技术对提高水质起到关键作用。通过污水处理技术可以除去水中各种污染物例如有机物,重金属和病原体。未处理污水含有害物质较多,如直接排入水体,将造成水源污染和饮用水不安全。比如水里重金属汞,铅,镉都可在体内蓄积,给人神经系统和肾脏带来严重危害。但环境处理技术如沉淀,过滤,吸附和生物处理等能有效减少这些污染物,使得水质符合安全标准。另外提高水质也可降低水传播疾病。例如霍乱,痢疾等病往往经由被污染水源而蔓延,而经由污水之治理,将其病菌与病毒杀死,则能有效地阻断病情蔓延之路,确保居民身体健康。就农业而言,高质量灌溉水对农作物生长非常关键。处理后的水能避免含盐量过高及有害物质过多,避免土壤污染及土地退化等问题,以确保农产品质量安全。水质好还有利于水生生态系统稳定,给水生生物以合适的生存环境,从而进一步保持生态平衡与生物多样性。环境处理技术在提高水质,确保居民健康,农业生产和生态环境稳定等方面有着其他技术无法代替的作用。

(二) 维护生态平衡,保护生物多样性

生态平衡指自然界各种生物间,生物和环境间相互

作用,相互制约所达到的相对稳定的状态。环境处理技术在维持生态平衡,保护生物多样性等方面发挥着至关重要的作用。水体污染是生态系统面临的最严重的威胁。大量污染物进入水体时,将造成水生生物生存环境退化,致使很多水生生物不能适应环境而消亡或者消亡。如工业废水中所含化学物质可损害水生生物呼吸系统及生殖系统,使鱼类,贝类及其他生物数量下降。而利用环境处理技术净化污水,能够降低污染物对于水体造成的伤害,给水生生物一个较为洁净的生存空间和水生生物多样性的保护。土壤污染还能破坏生态平衡。土壤中污染物对植物生长发育产生影响,从而对整个食物链产生作用。环境处理技术之土壤修复技术能清除土壤有害物质、恢复土壤肥力及生态功能、让植物能正常成长、给各类动物以食物及栖息地。另外,大气污染还会给生态系统带来负面的影响,例如酸雨可能破坏森林植被和生态平衡等。环境处理技术大气污染治理技术能够减少有害气体排放、减少酸雨频率、保护森林生态系统及生物多样性。环境处理技术以降低各类污染对生态系统造成的损害、维持生态平衡、保护生物多样性、保障自然界生态稳定、实现可持续发展等方式得到强有力的支撑。

(三) 支持可持续发展,减轻污染压力

可持续发展作为一种既能满足当代人的需要,又不会伤害子孙后代满足需要的能力,环境处理技术起着举足轻重的作用,这对支撑可持续发展,缓解污染压力有着十分重要的作用。在工业化、城市化迅速推进的今天,污染物排放量越来越大,如得不到有效治理,将给环境带来严重的破坏,危及人类社会可持续发展。环境处理技术能使废弃物减量化,无害化,资源化。以固体废物处理为例,采用垃圾分类,回收利用及焚烧发电技术可减少填埋,节省土地资源并同时生产能量。污水处理时,处理中水可作为灌溉和景观用水,以提高水资源利用率。对工业废气进行治理不仅能够降低大气污染而且能够对其宝贵物质进行回收利用。另外,环境处理技

术发展还带动相关行业发展、创造就业机会、拉动经济。环境处理技术通过缓解污染压力有利于改善环境质量、增强城市与区域的形象与竞争力、吸引更多的投入与人才。从长远看,采用环境处理技术是经济,社会与环境协调发展,从而为可持续发展奠定坚实保证的必然选择,让我们在尽情享受经济发展成果之余,也能保护自己生存之环境,给子孙后代留个精彩天地。

二、环境处理技术在城市水体净化中的应用

(一) 物理处理技术的应用

物理处理技术对于净化城市水体有着广阔的前景。过滤作为一种普遍应用的物理处理手段,通过采用不同孔径的过滤介质,例如砂滤和活性炭过滤等,能有效地清除水中的悬浮粒子、杂质以及部分有机物质。以城市污水处理厂预处理阶段为例,常使用粗、细格栅来清除大、小固体悬浮物,以避免其堵塞、破坏后续加工设备。在物理处理技术中,沉淀又是一个重要环节。通过重力作用将水中悬浮颗粒逐步沉降于沉淀池底部达到固液分离目的。城市水体净化广泛采用平流沉淀池与竖流沉淀池。对某些较致密的颗粒沉淀效果特别明显。另外气浮技术还对水体的净化起到了至关重要的作用。通过将空气或其他类型的气体引入水中,生成细微的气泡,从而让水中的悬浮颗粒附着在这些气泡之上,与气泡一同上浮至水面,并随后进行有效的分离和去除。该技术对清除密度低的悬浮物及油脂类物质有良好的作用,常被用于含油废水及某些不易析出的细小颗粒的治理。膜分离技术,如超滤,反渗透,在物理处理中同样具有重要意义。超滤膜可除去水中大分子有机物,胶体及细菌,反渗透膜可除去水中溶解性盐类,重金属离子及小分子有机物,得到优质净化水。在城市饮用水的处理当中,膜分离技术得到了越来越多的运用,可以给居民带来更安全更干净的饮用水。物理处理技术又有离心分离和磁分离,这些技术在具体水体净化场景下同样有应用价值。物理处理技术用于城市水体净化时,其操作方便,处理效果比较稳定,是水体净化工作中必不可少的一个重要环节。

(二) 化学处理技术的应用

化学处理技术对于城市水体的净化起到了至关重要的作用。混凝沉淀作为一种普遍采用的化学处理手段,是通过向水体中添加混凝剂,例如铝盐和铁盐等,以促使水中的胶体和微小悬浮物凝结成更大的粒子,然后在沉淀池里进行进一步的沉淀和分离。混凝剂遇水水解生成带电胶体,能吸附水中杂质,中和水电荷,有利于颗粒聚集沉降。此法对除去水中色度,浊度及某些有机物有显著效果。以城市污水处理厂深度处理为例,通常采用混凝沉淀来进一步除去水中残留污染物和改善出水水

质。消毒是化学处理技术净化水体最主要的用途之一。常用消毒剂为氯气,二氧化氯,次氯酸钠,这些消毒剂可杀死水中细菌,病毒等微生物,确保饮用水卫生安全。消毒时,消毒剂在水中同微生物起化学反应,使微生物细胞结构及生理功能受到破坏而达到消毒目的。城市供水系统离不开消毒,以保证居民用水不造成传染病和其他健康问题。化学氧化技术还用于水体的净化。通过向水体中加入如臭氧、过氧化氢等氧化剂,可以有效地氧化并分解水中的有机物质、氨氮等有害物质,从而增强水体的生化特性和整体水质。臭氧强氧化性使水中有机物迅速分解,而起到杀菌消毒效果。在特定的环境条件下,过氧化氢有能力生成羟基自由基,从而对有机物质展现出极高的氧化作用。另外还利用化学沉淀技术对水中重金属离子进行脱除。通过向水体中添加如氢氧化化物、硫化物等沉淀剂,可以使重金属离子沉淀并从水中分离出来。如对含有铅,汞及其他重金属离子工业废水采用化学沉淀技术就是行之有效的治理手段。化学处理技术对于城市水体净化有着处理效果显著,快速的优势,但是还需关注化学药剂用量及残留情况,避免二次污染环境。

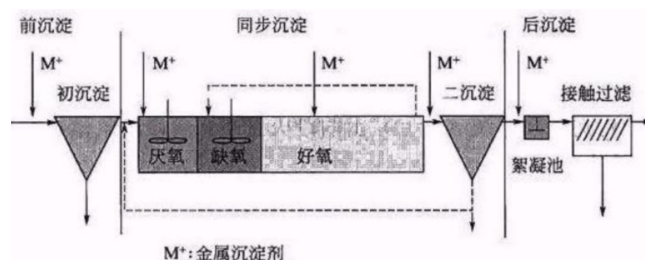


图1 化学处理技术

(三) 生物处理技术的应用

生物处理技术在城市水体净化过程中起着极其重要的作用,它利用微生物新陈代谢作用对水体污染物进行清除,具有效率高,环境友好以及成本比较低的优势。活性污泥法是一种被广泛采用的生物处理方法,它的工作原理是通过培育和驯化活性污泥中的微生物群体,使它们能够在有氧环境中吸附和分解水中的有机污染物。活性污泥内微生物主要有细菌,真菌及原生动物,这些微生物通过协同作用使有机物质变成无害产物如二氧化碳,水及微生物细胞物质。在城市污水处理厂,污水先进入曝气池并与活性污泥完全混合,而通入空气为微生物代谢活动提供足够的氧。再将混合液通入二沉池将活性污泥从处理水中分离出来,一部分活性污泥返回曝气池保持微生物浓度,其余污泥用于后续处理。生物膜法又是一种常用生物处理技术。就是让微生物黏附于固体载体的表面而形成生物膜,当污水经过生物膜后污染物就会被生物膜中的微生物所吸附和降解。生物膜由外至

里依次构成好氧层，兼性层及厌氧层，各种微生物作用于各种层位，可适应各种污染物降解。例如，在生物滤池里，附着在滤料表面的生物膜持续地生长和更新，有效地去除了污水中的有机物以及氮、磷等营养成分。另外，一些新的生物处理技术也在不断地开发与应用中。如生物强化技术是将特定优势微生物菌株或者菌群加入到处理系统来强化去除一些难降解污染物。对含特殊有机污染物工业废水采用生物强化技术能显著改善处理效果。同时厌氧生物处理技术对于高浓度有机废水的治理也有着得天独厚的优势。厌氧条件下微生物会把有机物分解成甲烷、二氧化碳及其他气体，从而达到回收能源，同时减少污染物浓度的目的。该技术被广泛应用于酿酒，食品加工及其他工业废水处理。生物处理方法不仅可以高效地清除水中的有机污染物，而且在去除氮、磷等营养成分方面表现出色，这对于避免水体过度富营养化起到了关键作用，它是城市水体可持续净化与生态修复中最重要的技术。

(四) 生态处理技术的应用

生态处理技术应用于城市水体净化已显示出其特有的优越性与广阔前景，强调运用自然生态系统原理与工艺达到水体净化目的，具有环境友好与景观美化的双重效果。人工湿地是一种典型的生态处理技术，通过模拟自然湿地的结构和功能，利用湿地植物、微生物和土壤

的协同作用来净化水体。湿地中的植物，例如芦苇和菖蒲，它们的根部可以吸取水中的营养和污染物，同时也为微生物提供了一个良好的附着和生长环境。微生物在植物的根部周围形成了生物膜，这有助于分解和转化有机污染物。土壤能够通过过滤和吸附等机制来清除水中的悬浮颗粒和某些有害成分。比如在净化城市景观水体方面，人工湿地可作为生态景观设施使用，既可改善水质又可增加城市绿色空间和生态环境质量。生态浮床技术就是把植物栽种于浮床载体之上，让植物浮于水面，利用植物吸收，根系过滤以及微生物降解作用对水体进行净化处理。选择浮床植物时，可以考虑如美人蕉和空心菜这样的水生植物，因为它们可以从水中吸取氮、磷等有益的营养，同时也能有效地抑制藻类的增长。生态浮床也能提高水体溶解氧含量和生态环境。就城市河道水体净化而言，采用生态浮床技术能够有效地提高河道水质和增强其生态功能。水生生态系统修复技术在生态处理中同样具有重要的意义。通过水生植物群落恢复与重建，放养水生动物，使水体生态平衡与自净能力得以恢复。如在湖泊水体净化方面，栽植适宜的水生植物能吸收营养盐并给水生动物以栖息地，而抑制有害藻类滋生。放养螺蛳，鱼类及其他水生动物能构成一条完整食物链，有利于物质循环与能量流动，提高水体自净能力。

表 1 环境处理技术在城市水体净化中的应用

技术类别	应用方式	特点与优点	常见应用
物理处理技术	过滤、沉淀、气浮、膜分离	直接去除悬浮物，无化学药剂残留；快速有效	城市污水处理厂预处理、含油废水处理
化学处理技术	混凝沉淀、消毒、化学氧化、化学沉淀	处理效果显著，去除污染物速度快；需注意残留问题	深度污水处理、供水消毒、重金属去除
生物处理技术	活性污泥法、生物膜法	高效且环保，成本低；利用微生物降解污染物	城市污水处理、污水再生利用
生态处理技术	人工湿地、生态浮床	生态友好，景观美化；利用自然系统净化水体	城市景观水体、河道水体净化

结束语

环境处理技术在城市水体净化中的应用，不仅能够有效改善水质，保障居民健康，还能维护生态平衡，促进生物多样性，并支持城市的可持续发展。面对日益严峻的水体污染问题，采用综合性的环境处理技术是实现城市水环境长期健康和可持续发展的重要途径。未来，随着科技的进步和环保意识的提高，环境处理技术将在城市水体净化中发挥更加重要的作用，为构建绿色、健康的城市环境提供有力支持。

参考文献

[1] 牛馨艺. 膜生物反应技术在城市环境污水处理

中的应用分析[J]. 皮革制作与环保科技, 2024, 5(10): 5-6+9.

[2] 刘国强. 基于微纳米复氧和异位强化生物处理的城市水环境综合治理技术的研发与应用[D]. 广东省, 暨南大学, 2023-02-09.

[3] 王静. 城市污水处理在环境保护工程中的重要性 and 实施途径[J]. 城市建筑, 2021.

[4] 肖晓丹. 欧洲城市环境史学研究[M]. 四川大学出版社: 201804. 289.

[5] 尹海伟, 孔繁花. 城市与区域规划空间分析实验教程[M]. 南京东南大学出版社: 201602. 302.