

植物修复在水环境污染治理中的应用

刘 维¹ 罗 鹏² 关俊章³

广州鹏锦环保科技有限公司 广东 广州 511436

摘 要: 在我国的环境治理中,水环境污染问题一直备受关注,近年来,这种问题变得越来越严重,对生态环境的持续稳定发展带来了极为不利的影 响。在众多对水环境污染进行防治的措施之中,化学方法虽然能够对水质有一定程度上的改善效果,但其存在着很多弊端和缺点,难以适应现代社会快速发展的要求。作为一项先进而高效的环境治理技术,植物修复不仅能够对水环境进行修复,同时也有助于维持生态环境的平衡和稳定。基于此,本文对植物修复在水环境污染治理中的应用进行详细分析。

关键词: 植物修复;治理水环境;污染问题;应用分析

引言:植物修复技术以植物固定、挥发和降解为手段,有效清除土壤中的污染物,同时对水环境和空气进行净化,从而实现环境的恢复和保护。由于植物具有吸收重金属能力强以及能够分泌出一些物质来吸附水中有害物质的特点,所以,植物修复技术在处理土壤污染方面发挥着重要的作用。此外,通过合理运用植物根系,可以有效地分解大量有机污染物,从而实现对受污染水环境的净化。

1 植物修复技术相关综述

1.1 涵义

在我国的环境治理中,植物修复技术被广泛应用,其核心在于利用植物独特的生物化学过程,将其引入空气、水体和土壤中,以清除其中的有毒物质。狭义的植物修复技术则指对土壤污染进行治理,即把含有毒性或者放射性的物质从土壤环境中去除。广义的植物修复技术是通过 对植物进行固定和高效利用,以消除水体、土壤和空气中的重金属污染,从而达到净化环境的目的,同时还能清除自然环境中的放射性元素。从狭义上来看,植物修复技术就是利用植物吸收和释放某些有害物质或有害气体,对这些化学物质进行去除或者转化为无害化合物的一项综合技术。此外,最大限度地发挥植物根系的作用,也能够有效地分解多种有机污染物。由于植物对环境具有很强的适应能力和再生能力,且生长速度较快,所以能够迅速恢复生态环境,并起到良好的经济效益和社会效益。因此,在生态工程领域,运用植物修复技术是一项具有显著治理效果的措施。目前,在我国大部分地区已经广泛使用了这一方法,取得了良好的

通讯作者: 刘维,1981年6月 汉女 湖北 广州鹏锦环保科技有限公司 工艺设计工程师 中级工程师 大学本科 511436 研究方向:环境工程工艺设计。

效果。研究表明,通过利用植物的呼吸、挥发、稳定和根系降解等特性,可以有效地治理环境污染。

1.2 优点

研究表明,植物修复技术具有极高的挑战性,相较于物理和化学修复技术,该技术不仅成本更低,还能有效降低治理成本等方面的优势。此外,植物修复技术还可以降低土壤和水体中重金属的含量,提高环境质量。由于植物修复技术主要应用于污染现场,其搬运环节的减少使得整个过程变得更加便捷简单,同时也降低了人类与污染物的接触。另外,该技术可以通过控制植物种类及数量来达到净化水质的目的。该技术对环境的影响微乎其微,有效避免了二次污染,同时污染物质的转移率极低,因此,其处理效果显著。目前,随着我国经济发展水平的不断提高,人们对于环境保护意识逐渐增强,国家越来越重视生态环境建设工作。运用植物修复技术,不仅能够有效提升水体自净能力,同时也带来了一定的经济利益。

2 植物修复效果

2.1 植物在物理上的作用

在大自然中,水中的水生植物具有降低风浪扰动、减缓水流速度和水面风速的作用,这不仅有助于水体中悬浮体的沉淀,同时也减少了固体重新悬浮的可能性。因此,我们要想让人工湿地更好地发挥作用,必须首先提高水体中氧含量和温度,从而保证水生生物能够正常生长繁殖,所以需要加强植物栽培管理技术的应用研究。植物之所以备受推崇,是由于其具有优良的绝缘特性,比如,在冬天,在人工湿地中,由于水生植物的大量死亡,会使其被积雪所覆盖,这样就会产生一种天然的绝热层,这一层可以很好地防止人工湿地土壤的冻结。

2.2 植物在吸收过程中所扮演的角色

植物能够将其吸附的污染物转化为自身的物质,再经过挥发作用,使其逸散到空气中,达到净化水环境的目的。其中,甲基化技术可以将污染物从土壤中释放出去。在此处理之后,污染物的毒性已被有效地减少,从而显著减少了环境污染的程度。此外,一些具有生物活性的化合物,如酚和醛等,它们在自然界当中含量比较低,所以能够很好地发挥出环境效应。通过甲基化反应,Hg、As、Se等物质得以挥发,从而实现水环境的修复。并且水生植物亦可利用废水中的养分作为生长所需,例如有些根系生长的植物通过根系获取养分,而一些浸泡在水中的茎叶也可从水中提取养分。

另外,植物本身具有一定的自净作用,它能够把废水中残留的有毒成分吸附下来并降解掉。总之,污水中除含有氮化合物外,还有磷等其他各种有机物以及其他无机物,这都需要进行处理后才能排放出去。植物的生长过程中,无机氮是一种必不可少的元素,当这些元素被植物直接吸收后,再通过收割植物的方式进行处理,从而实现对废水中无机氮的有效清除。

2.3 植物的聚合效应

某些水生植物表现出卓越的耐污能力,能够有效地富集水中的金属离子和有机物质,例如凤眼莲,这种植物富含多酚氧化酶,具有出色的重金属去除和酚类有机物去除能力。在对污水治理时,通过添加不同种类的植物来净化水质。部分水生植物具备吸附和富集多种有毒、有害物质的能力,包括但不限于铅、汞、铜等重金属。另外一部分则是以悬浮方式生长,能够通过水体流动来对污染物进行传输。这些植物因其极强的吸收和积累能力,可根据其吸附能力的强弱进行排序,其中沉水植物、漂浮植物和挺水植物的顺序依次排列。因此,在实际应用时应该按照植物种类来选择合适的处理方法。植物的各个部位在浓缩过程中表现出不同的作用,其吸附强度的排序为根、茎、叶,然而,随着污水浓度的增加,不同器官的积累系数会逐渐降低。

2.4 氧气的传输机制

在缺乏氧气的情况下,生物将无法进行正常的有氧呼吸,这将导致还原状态下的元素和有机物浓度升高,从而达到有毒的标准。这些物质通过河流等渠道进入到大气中去,从而影响人类赖以生存的环境,对人体健康造成很大危害。大多数污染物在河道水体中所需的氧气,主要来自自然界的复氧过程以及植物输送的氧气。因此,对于河流来说,其主要任务就是维持水质和净化水中有害物质。据相关研究表明,水生植物的氧气输送速率远高于空气向液面扩散的速率,而植物的氧气输送

功能能够有效地分解水体中的污染物,而在此过程中,所需的补充能量远高于空气扩散所获得的氧气供应。

2.5 提供微生物栖息之所,以满足其生存需求

微生物在水体中扮演着重要的角色,它们的数量和种类繁多,因此它们的根系形成了一个错综复杂的网状结构,从而有效地净化了水体。这些网状孔隙能够吸收并储存营养物质,同时又具有一定的通气作用。由于水生植物具有吸收污染物质并将污染物进行降解或转化的能力,使微生物能够更好地发挥作用,从而提高水体环境的质量。另外,植物能够分泌一些物质来增加微生物对污染物的分解能力,进而达到改善水质的目的^[1]。

2.6 保持水体系统的稳定性

水生植物在维持水体系统稳定运行的过程中扮演着不可或缺的角色,植物通过自身吸收水分并将之输送到周围的环境中,从而保证了整个系统的正常运作。植物的生长不仅能够促进土壤的水力传输,而且在植物成熟时,其根系所能容纳的水分也会相应地增加。当植物的根部发生腐烂时,其所遗留下的间隙和通道也能够为水利传输提供必要的支撑。因此,利用水生植物进行污水处理是非常有意义的,不仅有利于提高污水的处理效率,而且还能节约成本。并且水生植物还具备一定的视觉美感和观赏价值,而通过对其进行收割和回收,不仅可以获得一定的经济效益,还可以达到净化水体的效果。

2.7 其他功效

水生植物的修复技术不仅可以为鱼类、鸟类和爬行动物提供食物,而且还具备其他与水处理无关的功能。此外,由于水生植物所分泌出的某些物质能够抑制藻类生长,从而减少对水质造成影响,同时也能起到一定的生态保护效果。因此,可以通过种植荷花、睡莲等水生植物,它们不仅观赏价值很高,而且还能对水体进行有效的净化,同时也能够提升水体的视觉美感。

3 常见的植物修复技术类型

3.1 挺水植物

挺水植物,作为一种广泛应用于水体修复的植物,具有一定的阻力和减缓风浪扰动的能力,从而有效避免了悬浮物质沉降的风险。挺水植物在净化污水方面有较高的应用价值和潜力。挺水植物的科学应用,是通过其与共生生物群落的相互作用,实现对水质的高效净化。挺水植物主要分为浮萍类和沉水植物两大类,其中又以浮萍类植物最为常用,它属于漂浮性水生植物,对环境变化较为敏感,因此受到人们越来越多的关注。水中生长的植物拥有巨大的根系,这些根系能够从土壤深处吸收更多的营养元素,从而有效地减少泥土中的营养元素

含量,进而实现水体的净化。同时挺水植物也能增加水中微生物数量和活性,从而增强对污水的降解效果。水生植物以其卓越的逆境适应能力、高效的产量和快速的生长速度,以及一定的经济效益,已广泛应用于水体净化领域。对挺水植物所产生的效果进行深入的探究,有利于更好地发挥挺水植物的功效。

3.2 沉水植物

在其繁殖过程中,沉水植物还可以吸取水体中的氮、磷等养分,从而释放出可以控制浮游生物的物质。另外,沉水植物还具有降低波浪、减少底泥漂浮和悬浮物等功能,而这种功效还能够一定程度上净化水体,并增加其通水量,进而使水体处于纯净状态。同时,由于沉水植物对水体污染物质有着很大的吸收能力,同时也可以使污泥中所含的氮元素转变为氨,以消除水体的氨氮。因此沉水植物可以作为水体健康状况的主要衡量标准,因其卓越的水质净化能力和四季常绿的特性,已成为当前最优秀的水体净化植物之一。

3.3 植物浮岛

在河流和湖泊中,存在着一些自然形成的岛屿,这些岛屿不仅是水生生物的栖息之所,而且还形成了植物、微生物和动物供受体等复杂的生态系统,从而显著地净化了水体。我国现在主要以建设人工湿地为主,利用水生植物来进行污水处理,同时通过构建人工植被恢复自然生态环境,从而达到良好的景观效果和生态效益。随着河湖的不断开发、渠化和底泥疏浚,许多自然生态岛将逐渐消失,这将导致河流的自净能力下降,从而破坏河流生态系统。所以,近年来人们开始把目光转向植物浮岛这一新型环保设施,通过建立植物浮岛,水域的生态自净能力将得到有效提升。

3.4 植物浮床

第一,沉水植物浮床技术。该方法使用效果显著,特别是针对含有营养物质的水域,其处理作用尤为突出。一般条件下,水域内的沉水植物规模较小,这是由于高浓度的氮磷所直接造成的,不过受到水深和下水光照强度等原因的影响,沉水植物的生存环境就会受到一定限制。另外,沉水植物还可能因缺氧而死亡,所以在

水生动物较多的河流中,如果不能保证足够的溶解氧,则无法维持其生存与繁殖。当水体受到污染时,其透明度会逐渐降低,导致沉水植物失去充足的光照,逐渐枯萎死亡。所以,完全依赖天然光是不可行的。主要是由于水深越大,沉水植物的生活环境就越差,因此必须与河道水质的实际状况相结合,在不同河段进行光照补偿,使水底光照的强度一直处在植物生长所需要的光照补偿点上,并以此来提高沉水植物的正常光合,并提高其繁殖速率,最后达到净化水体的目的。

第二,陆生植物浮床。该技术利用生物调控法,在受污染的水域或水面上种植各种陆生植物,如蔬菜、花卉和绿色植物等,不仅可以增强水体的强度,还能达到一定的美化效果。目前,我国对该方面的研究较少,而且主要集中于水生生态领域,而对陆地植被的相关报道却很少。陆生植物可利用其根系对氮、磷等元素的吸收、吸附,将其富集、降解,进而去除水中的有害、毒性物质,进而实现对水环境的净化与保护。不像是在水面上直接养殖水葫芦,而是一种类似于陆地上种植的植物,而且陆生植物漂浮在床上,为水面经济作物的种植开辟了新的前景。由于水生植物对环境适应性强,而且能够保持水土不流失,因此在我国许多地方已经广泛使用陆生植物浮床进行水环境治理工作^[2]。

结论:近年来,我国水环境遭受了严重的污染,在实现经济和生态的和谐发展的前提下,迫切需要采用有效的治理和修复水环境的措施。在我国水环境污染治理和水环境修复领域,植物修复技术具有广泛的应用前景。实际治理效果表明,这种技术不但可以明显降低经济成本,还可以对水体进行有效的净化,从而提升水体自身的净化能力,为我国水环境的良好建设和长远发展提供有力的支撑。

参考文献

- [1]刘桂香.分析植物修复在水环境污染治理中的应用[J].皮革制作与环保科技,2023,4(04):5-7.
- [2]周泽建,邓利,苏杰南.污染场地植物修复技术课程教学改革与实践[J].广西教育,2022(27):142-144+161.