

# 生物修复技术在城市水环境治理中的应用

文\_缪创业 广州粤澄环境科技有限公司

**摘要：**河道黑臭与河湖营养化是我国城市水环境普遍存在的现象，城市水环境是城市生态系统的重要组成部分，为了有效治理城市水环境的污染，相关部门加大了对水环境治理的研究，借助生物修复技术，提高城市水环境治理的效果，改善城市景观，提高城市的品味与竞争力。

**关键词：**生物修复技术；城市水环境；治理措施

## Application of Bioremediation Technology in Urban Water Environment Treatment

Miao Chuang-ye

[ Abstract ] The black odor of rivers and the nutrition of rivers and lakes are ubiquitous phenomena in urban water environment of our country. Urban water environment is an important part of urban ecosystem. In order to effectively control the pollution of urban water environment, relevant departments have increased the research on water environment management. With the help of bioremediation technology, the effect of urban water environment management has been improved, the urban landscape has been improved, and the taste and quality of the city have been improved. Competitive power.

[ Key words ] bioremediation technology; urban water environment; control measures

### 1 生物修复技术概述

生物修复技术是 20 世纪 90 年代发展起来的一项污染治理工程技术，利用特定的生物（如微生物）对某一区域内的污染物进行消除和治理，是一种人为控制的过程，处理对象可以是土壤、大气、水环境和固体废弃物。

生物修复技术可利用天然存在的微生物或其它生物在可控环境下将有害、有毒污染物转化为无毒物质的处理技术。将生物修复技术应用到城市水环境污染治理中，可以利用微生物的促生作用建立微生物区系，恢复水体生物多样性，能够在根源上解决水环境污染问题，使其真正达到预期的治理效果。

### 2 生物修复技术在城市水环境治理中的应用

#### 2.1 水生植物修复技术

治理人员利用水环境内自然生长的水生植物和共生的微环境去除污染物，水生植物与河道内的浮游藻类存在竞争关系，它们会争夺水环境内的营养物质与水能，水生植物的生命力旺盛一些，能够有效抑制浮游藻类的生长，并快速的吸收水中的氮、磷等营养物质，加速有机物的分解。水生植物修复技术又分为人工湿地技术、水生植被技术、前置库技术等，目前人工湿地技术的发展速度最快，效果也最显著。

人工湿地技术对处理石油化工、纸浆、重金属冶炼、纺织印染等废水有很好的治理效果，能够改善大型水体的水质。人工湿地技术是利用物理、化学、生物的重重作用对污水进行净化。因为湿地土壤具有较大的表面能与表面积，能够沉淀、吸附、过滤水中的悬浮颗粒，降解水中的污染物质。德国相关学

者利用垂直流与水平流湿地芦苇床系统对富营养化水体内的氮磷成分进行处理，经过一段时间的处理后，水环境内有 90% 左右的有机污染被去除，氮磷成分大量减少，磷酸盐平均去除率为 94%，治理效果明显；英国的芦苇床垂直流系统实验中，高氨氮污水的平均去除率可达 93%；日本修建的人工芦苇湿地不仅可以改善蓄水池的水质，还能够丰富蓄水池内的生物。水生植物的生长速度较慢，水环境治理的效果短时间内很难见效。水生植物在一些水质较差的水环境内很难存活，死去的水生植物也会变成水污染物，所以需要定期清理。

#### 2.2 水生动物修复技术

水生动物修复技术的原理就是利用生活在水里的浮游动物、底栖动物、游泳动物对水中的游离细菌、浮游藻类等进行吞噬分解，减少水体内的悬浮物，提高水体的透明度。其实，水生动物修复技术是利用了自然界的食物链效应，维持水环境内的食鱼性鱼类、食浮游性鱼类和浮游生物的食物链平衡，为了制约食浮游性鱼类的无节制繁衍，会在水里放养食鱼性鱼类，保证食藻类浮游生物的数量消除水中杂质，改善河道水质。水中动物是保证水体生态系统稳定的关键，水生动物以藻类、细菌、有机碎屑为食物，可以减少水中的悬浮物，提高生物净化效果。为了防止过量繁殖加大水环境的污染，需要定期对水体的浮游动物与底栖动物进行打捞。浮游动物可以调控水生生态系统，控制初级生产力与水体底栖耦合关系。底栖动物一般是寡毛类或摇蚊幼虫，可以适当的增加螺蛳的放养量，增加生态系统的稳定性。

#### 2.3 生物浮床技术

生物浮床技术是以水生植物为主体，使用无土栽培技术，以

高分子材料为基质,充分利用水体空间生态位的原则,建立高效的人工生态系统。生物浮床可以为水生动植物提供生存环境,为其提供所需养分,发挥水生动植物的净化作用。另外,生物浮床不用另外占地,不会造成资源的浪费情况,生物浮床是利用水体水面面积饲养水生动植物对水体中的杂质与污染物进行分解,减轻水体污染负荷。生物浮床由浮床框架、植物浮床、水生植被、水下固定装置等四部分组成。

生物浮床技术的净化原理是利用水环境表面积的植被根系形成浓密的网,将水体内的悬浮物吸附住,然后在植被根系形成生物膜,利用生物膜内的微生物对污染物进行新陈代谢与吞噬,最终将污染物转化为植被生长所需的营养物质,促进水生植被的生长。另外,生物浮床还会遮挡住部分阳光,抑制了藻类的生长。生物浮床的沉淀作用会使水环境内的浮游植物沉降,极大地提高了水体的透明度,治理效果相较于前者更为显著。生物浮床技术不仅可以改善水质,美化城市水环境景观,还能够为水生生物提供栖息的场所。生物浮床技术的投入成本低,不需要专人管理与设备投资。浮床浮体的大小尺寸不一,形状千变万化,便于搬运与制作,减轻了环境治理人员的劳动力。

## 2.4 土地处理技术

土地处理技术是以土地作为主体,充分利用土壤内植物系统的吸附、过滤和净化作用,对水环境进行调控与净化。土地处理技术具有快速渗透、慢速渗透、地表渗透和湿地渗透等多种形式。调查显示,土地处理技术能够高效地处理有机化合物,尤其是有机氯与氨氮去除效果最显著。

## 2.5 生物强化技术

生物强化技术是一种外源微生物投放技术,广泛应用于农业、水产养殖等领域。生物强化技术的原理是向水体内添加适量的微生物制剂,加速水环境内污染物的降解,提高水体的自我净化功能。我国城市水环境治理中常用的微生物制剂有光合细菌、硝化细菌,美国的 Clear-Flo 系列菌剂、生物活性液;日本的有效微生物菌群等,并取得了较好的治理结果。在黑臭水体的修复实验中使用生物复合酶污水净化剂对水体内的污染物进行分解、净化,起到了很好的处理效果,去除率较高,还可以提高水体的复氧功能,消除水体内的黑臭污染物质。生物强化技术需要借助微生物制剂或污水净化剂达到最终的治理效果,针对不同的污染水质,使用的微生物制剂不同,要对症下药,使微生物制剂能够发挥出最大的效果。

## 2.6 生物膜法处理技术

生物膜技术与生物浮床技术有一个共通点,就是可以使微生物吸附在某些载体的表面上形成一张网或者膜,生物膜与污水接触后,生物膜上的微生物就会摄取污水里的有机物作为营养物质进行吸收,间接完成了污水的净化。通过对比国内外的实验研究与工程实例,生物膜技术在中小河流的治理中具有净化效果好和便于管理的优点。

针对我国目前城市水环境治理的现状,生物膜技术有很大的发展前景,但应争取尽早解决城市水环境废水处理率低与技术落后的问题。

## 3 结语

工业的发展带动了经济的增长,促进城市的现代化建设与发展。但是,也会造成不同程度的工业污染,工业生产过程中产生的工业废水含有大量的化学成分,会造成河道内的生物死亡,破坏水质,给人们的生活带来了很大的影响。

生活废水也是城市水环境的污染源之一,生活废水主要是城镇居民日常生活中排泄的洗涤水,废水中的污染物成分复杂多样,任何一种处理技术都难完全净化。还有其他的污染源,包括有机工业废水、生活垃圾、污水厂尾水、养殖场粪便污水等,影响城市水环境的因素有很多种,加大对水环境污染源的治理,将污染物转换为有机营养物质,能够保证水环境食物链的平衡,改善水质,保护城市水环境,为人们营造一个健康、舒适的家园。

生物修复技术是一项低成本、长期见效的污水治理手段,在城市水环境治理中应用效果较为显著,在此次研究中笔者从各个方面分析了生物修复技术的应用价值,为后期河道污水治理提供了参考依据。

生物浮床技术、水生动物修复技术、生物强化技术等对城市水环境的治理效果最大,西方许多国家针对生物浮床技术进行的研究较多,芦苇浮床与湿地浮床都能够抑制藻类的生长,沉淀水质的杂质,提高水环境的透明度。

生物修复技术具有很大的应用价值,相关学者应该对生物修复技术的研究,使其发挥最大价值,实现我国城市水环境的最快最有效治理。

## 参考文献

- [1] 吴景文. 城市水环境治理生物修复技术[J]. 农技服务, 2017, 34(19): 143.
- [2] 张梦绯. 生态修复技术在治理城市黑臭河流的应用[J]. 污染防治技术, 2017, 30(5): 59-61, 83.
- [3] 杨金强. 多方位生态修复技术在河道水环境治理工程中的应用分析[J]. 中国科技纵横, 2017(23): 5-6.
- [4] 杨金强. 多方位生态修复技术在河道水环境治理工程中的应用分析[J]. 中国科技纵横, 2017, (23): 5-6.
- [5] 张晓凡, 王娟. 生态城市水系环境生物治理技术研究[J]. 环境科学与管理, 2018, 43(10): 109-112.