

# 水生植物在水环境治理工程中的应用研究

黄春平

江西省九江市武宁生态环境局

**摘要:** 在水环境治理中应用水生植物不仅能够降低工程成本,而且可以有效避免对环境产生二次污染等问题,因此水生植物在水环境治理工程中受到了越来越广泛的关注。本文将对水生植物的特点以及其在水环境治理工程中的重要作用进行分析,并探讨在水环境治理工作中科学应用水生植物的相关要点,以期进一步提高水环境治理工程中水生植物的应用效果,推动我国水环境治理水平和能力的不断进步,从而为社会经济的可持续性发展奠定良好的基础。

**关键词:** 水生植物; 水环境治理; 工程应用; 应用要点

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.07.111

在我国社会经济高速发展的过程中,一系列建设开发活动对水环境造成了严重的污染,不仅破坏了自然水生态系统,而且也对人民群众的身心健康产生了不利的影响,客观上制约了社会经济发展的可持续性。在此背景下,我国提出了绿色生态的新型发展战略方针,近年来不断加大水环境治理力度。在水环境治理工程中,水生植物是核心要素之一。应用水生植物进行水环境治理既能够有效修复水生环境,还能够降低后期管理维护成本,且不会对水环境造成其他的影响。因此,在水环境治理工程中充分认识水生植物的重要性,科学选择水生植物的种类,准确把握在水环境治理工程中水生植物的应用要点,不断提高水生植物应用的合理性以及有效性,使水生植物的作用能够得到有效发挥,从而确保水环境治理工程的实施效果能够达到预期目标。

## 一、概述水环境治理工程中水生植物重要作用

水生植物主要是指能够在水分饱和的土壤环境或者水环境中生长发育的草本类植物。由于水生植物在生长发育过程中会产生较强的抗毒性以及抗污性等,不仅能够高浓度污染的水环境中生存,而且还能够吸附一定的污染物,并为污染物的消除提供基础条件,因此其在水环境治理工程中具有较高的应用价值。

### (一) 水生植物能够减缓水流流速

在水环境治理工程中应用水生植物还可以在在一定程度上起到减缓水流速度的作用。通过对水生植物栽培密度的合理控制,能够使水生植物形成一个具有较好整体性的植物群落,而利用群落的整体理论就能够使水流流速下降,这样就能够避免水面上漂浮的悬浮性物质随着水流继续流动,进而在相对静止的水环境中下沉,为控制污染物向下游扩散、清除悬浮固体污染物创造有利条件<sup>[1]</sup>。此外,利用水生植物减缓水流速度还能够降低风

浪对下层以及水底环境的破坏,从而达到改善水环境质量的目的是。

**(二) 水生植物能够吸收水环境中的部分污染物质**  
治理黑臭水体是水环境治理工程中的重要任务之一。导致黑臭水体形成的主要原因是水体中所含的氮、磷类物质成分过多,超出了水环境中微生物的分解能力,此时水环境就会出现富营养化现象,进而导致水体发黑并散发臭味。根据以上分析可知,黑臭水体的形成与水环境中的氮磷含量密切相关,而水生植物在生长发育过程中需要消耗大量的氮元素以及磷元素。氮元素在水环境中一般以无机或者有机形式存在,而无机氮中的 $\text{NO}_3^-$ 以及 $\text{NH}_4^+$ 均能够被绿色的水生植物所利用吸收。水环境中的磷元素的存在形态一般表现为有机磷酸盐、聚磷酸盐以及磷酸盐等,水生植物能够吸收以离子形式赋存的磷元素成分,并将其作为植物生长发育所需的养分<sup>[2]</sup>。因此在水环境治理工程中应用水生植物可以利用植株较为发达的根系来对水环境中的氮磷元素加以吸收,同时氮元素以及磷元素在水生植物内景观传递和转化后将改变其赋存形态。通过对水生植物植株的打捞就可以实现消除水环境中所含的氮磷类污染物,从而达到改善治理水环境的目的。另外,通过对水环境治理工程中水生植物应用经验的总结发现,挺水型水生植物对铅元素、汞元素、银元素以及镉元素等重金属元素也具有较强的吸收能力,如将其与微生物综合应用,能够进一步提高水环境治理的效果。

### (三) 水生植物能够抑制藻类生长

通过水生植物在水环境治理工程中的应用,还可以充分发挥水生植物在抑制藻类生长发育方面的重要作用,以防止藻类的过度繁殖对环境造成污染。当水体环境中存在能够与藻类共生的水生植物时,就可以利用水生植物生长面积较大的优势,减少藻类植物所获得的阳光,这样就可以起到对藻类的生长发育加以抑制的效果。同时,在水生植物的生长发育过程中还会产生一些能够抑制藻类植物繁殖的化感物质成分,从而在水体环境中发生化感作用,这也能够在一定程度上对藻类植物的生长加以抑制。因此,在水环境治理工程中应用水生植物是一种积极性的水环境控制措施,水生植物的作用应得到更为广泛的关注。

### (四) 水生植物能够协同微生物共同净化水质

在水环境治理工程中应用水生植物能够为微生物的繁殖提供基础条件,且其能够与微生物相互配合,提高其分解去除污染物的能力。这主要是由于水生植物能够向根部输送氧气,而植物根系则可以溢出扩散氧气,此

时在植物根部区域就会形成好氧环境条件，而原植株根系的区域就会因缺氧而形成厌氧环境，为微生物进行硝化反应以及反硝化反应提供了基础条件。而微生物能够在此环境下更好的降解水体中所含的氮磷成分，从而达到净化水域的目的。

### 二、水环境治理工程中应用水生植物的重要性分析

水环境治理工程在对水体中所含污染物进行处理时的传统方法主要是物理处理或者化学处理等方法。物理处理也就是通过稀释的方式降低水体中污染物的浓度，这种方法虽然能够使水体中营养盐类含量降低，然而却无法消除微生物以及藻类对水环境的影响，其治理效果相对有限。而化学处理方法的效果虽然相对较好，然而其技术应用成本相对较高，且比较容易产生二次污染问题，在客观上限制了其应用范围。在此背景下，近年来我国不断加大对生物性水环境治理方法的研究，其中水生植物在水质净化以及水生态环境改善等方面的作用受到了高度关注。与传统处理方法相比，在水环境治理工程中应用水生植物能够有效提高治理效率，取得较好的水域净化效果。同时，水生植物能够与其他要素之间形成良性的生态循环，这使得其管理维护更加简单，且应用成本明显降低。此外，应用水生植物治理水环境还可以避免二次污染问题的出现，切实提高水环境治理工程的质量。因此，应进一步加强对水生植物在水环境治理工程中功能和作用的研究，积极探索并拓展水生植物在水环境治理工程中的应用途径。

### 三、提高水环境治理工程中水生植物应用效果的有效对策

在水环境治理工程中，恢复水生态系统是工程的核心任务，而水生植物则是构成水生态体系的一个关键性要素，其对于形成具有生态功能的水生环境系统具有十分重要的意义。同时，水生植物的应用在改善水质，净化水体环境以及吸收污染成分等方面也能够发挥较大的作用，因此应科学应用水生植物，充分发挥其功能，从而全面提高水环境治理效果。

#### （一）合理选择水生植物种类

在水环境治理工程中应用水生植物时，应充分考虑气候、水体性质特征、基质条件以及水文因素对其生长发育所产生的影响，根据工程区域的具体环境特点选择具有较强适应性的水生植物种类，以提高水生植物的成活率。在水生植物的选择中应尽量选择本土原生性植物种类，减少外来物种的应用，从而防止由于外来物种引进不当而产生的生态风险。

同时，水生植物有很多种类，而不同品种在治理水环境能力方面存在一定的差异。因此在水生植物种类的选择中，还应充分考虑其在水环境治理方面的功能性特征，尽量选择能够有效净化水质，具有较强吸收去除氮或磷元素等成分的植物种类，以实现富营养型水环境的有效治理<sup>[3]</sup>。在水环境治理工程中，水生植物的选择

和应用应从生态功能角度出发，坚持生态平衡原则，以确保所使用的水生植物能够与其他相关要素相互协调配合，共同形成具有较强自维持能力和生态功能的水生生态系统。因此在选择水生植物种类时，应全面了解工程区域内的水生环境特点、微生物和藻类的分布情况、数量和种类等、水生生物情况以及污染水体中污染物的具体成分及含量等各项数据信息，以便在此基础上提高水生植物种类选择的科学性和合理性。为使水生植物能够在水环境治理工程中稳定、连续的发挥净化水质和改善水环境生态功能的作用，在选择水生植物种类时，还应充分考虑不同水生植物的生长发育特点，应用不同生长周期、不同发育阶段、不同功能特点的水生植物相互搭配，通过时间以及空间上的差异性来实现对空间和光照条件的充分合理利用，更好的保证水生植物在生长发育过程中对养分需要，使其能够尽快形成水生植物生态群落。

此外，在水环境治理工程中还应尽量选择应用生长繁殖能力更强且对栽培技术要求不高的水生植物种类，且应充分考虑水生植物在后续采收以及运维管理上的难度等因素，并尽量选择具有一定经济价值的水生植物种类，以提高水环境治理工程的经济性，在保证工程生态环境效益的基础上创造更大的经济效益。

#### （二）合理控制水生植物工程应用要素

##### 1、科学控制水生植物比例关系

在水环境治理工程中应用水生植物时，要从治理需求以及水生生态系统构成需要等多角度出发，对各种因素进行综合性分析，合理确定不同种类水生植物的比例关系、各种水生植物的具体栽培数量、密度以及分布区域等，从而使不同的水生植物能够通过科学的搭配形成一个较为完整、且趋于自然的水生生态植物群落体系，为其各项功能的发挥奠定良好的基础。

##### 2、科学控制底质条件

在水环境治理工程中应用水生植物时还应注意控制底质条件。底质既是水生植物的固定基础，也是为水生植物提供生长发育所需养分的重要来源，因此在实际栽种水生植物时，应详细了解底质成分和性质特征，准确判断其是否符合工程所使用水生植物的栽培要求。如其不能满足水生植物长期固着以及生长要求时，则应采用相应的工程措施加以改善。

##### 3、科学控制水位深度

在水环境治理工程中应用水生植物时应注意，不同的水生植物对栽植环境的水位高低有不同的要求，如果在栽种水生植物时的水位不合理，就会对水生植物的成活率产生不利的影 响。一般来说，如在水环境治理工程中需要使用沉水性水生植物时，其栽培水深应控制在30cm到100cm之间，栽种浮叶型水生植物时的水位深度通常应控制在0cm到100cm之间，而栽培挺水型水生植物时的水位深度则应控制在0cm到40cm之间<sup>[4]</sup>。目前在水环

境治理工程中漂浮型水生植物的应用也较为广泛，由于其主要在水面生长，因此对水深的要求相对较低。如果在水环境治理工程中需要面对存在明显水位变化的水环境时，一般应采用具有较好耐旱以及耐淹能力，且植物较为高大的水生植物种类，以提高其适应性。如果为提高水环境治理效果，需要使用某种水生植物，但工程区域的水位条件无法满足其生长发育条件时，工程部可以采取修建溢流坝、拦水坝以及放水涵闸等方式来使水位升高或者降低，从而为水生植物的栽培创造良好的环境条件。

#### 4、科学控制流速等参数

在水环境治理工程中应用水生植物时，还应准确测定工程区域的水流速度，并要详细了解该区域范围内的风浪情况，以确保其环境条件能够满足水生植物的栽培要求。如工程区域会发生较大风浪，或者水流流速较快，无法为水生植物提供良好的环境条件时，工程部门可以采取种植挺水型的芦苇水生植物来降低流速，并减少水体环境中的悬浮物数量。同时也可以结合实际情况采用其他抗风浪的工程措施来为水生植物的栽培创造适宜的环境条件。

#### 5、注意与其他治理工程相互协调

应用水生植物只是水环境治理这一综合性系统工程中的一个环节，因此在实际的工程应用中应注意水生植物栽培施工与工程中其他施工内容之间的衔接配合，以防止其他分项工程的施工对水生植物的栽培以及生长发育产生不利的影响。通过对水生植物在水环境治理工程中的应用实践的分析发现，应尽量在其他分项工程完工后再进行水生植物的栽培，这样可以有效提高水生植物的成活率以及水环境治理效果。

### （三）加强对水环境治理工程中水生植物的维护管理

在水环境工程中完成水生植物的施工后，施工人员还应做好对水生植物管理维护，确保水生植物能够正常生长发挥，这样才能使水生植物发挥其在促进微生物生长、抑制藻类、吸收污染物以及控制水流速度等方面的作用。水环境治理项目部应为水生植物的管护工作提供充足的资金保证，且应结合水环境治理工程的实际需要合理配置运维人员以及相关的技术设备，制定科学的运维护方案，为水生植物管理维护工作的有序开展提供有利条件。在水环境治理工程的实施过程中，工程部门应定期组织运维人员加强对水生植物生长状态的巡视检查，如果发现水生植物有死亡或者颓废现象存在时，应科学分析其原因。如是由于工程中所使用的水生植物种类无法适应工程区域的水环境而导致的水生植物死亡时，应及时通知项目部，对水生植物种类进行相应的调整，补种更换其他水生植物种类，并要将死亡以及颓废的水生植物清除干净，以防止其对水体环境造成污染。

同时，水环境治理工程项目部应动态监测水位变化、水质以及水流速度等各项工程参数，以确保其能够为水生植物的生长发育提供较好的环境条件。一旦发现相关工程参数存在异常变化时，则应及时采取相应的防控调节措施。工程部还应结合水生植物的生长发育规律，在其进入枯萎期时及时进行打捞收割，以避免其在吸收了过多的磷或氮类成分后仍长期处于水体中，导致富养型水质的形成，污染水环境。

此外，为避免水生植物发生病虫害，影响水环境治理效果，工程部应定期组织人员对水生植物生长环境中的漂浮物以及杂草等进行打捞清除，以确保水面清洁无杂物；且应注意总结分析工程中所使用水生植物的生长特点以及主要的病虫害问题，及时采取相应的防治措施。在防治水生植物病虫害时，应进行采用生物型治理对策，以减少化学药剂的使用，从而减少对水体环境的影响。

### （四）水环境治理工程中水生植物的维护管理应用发展趋势

现阶段在水环境治理工程中应用水生植物来吸收消除水体中污染物的效果仍相对有限，因此仍需要相关科研人员加大这方面的研究力度，积极通过基因技术等多种技术路径来优化改进水生植物的应用效果，进一步提高水生植物在净化水质等方面的能力，从而创造更大的经济效益、社会效益以及环保效益。

## 四、结语

为改善水环境，修复水生态系统，我国高度重视水环境治理工作。在水环境治理工程中应结合工程区域的水环境特点科学选择水生植物种类，准确确定各项工程参数，以充分发挥水生植物在水环境治理工程中的重要作用。同时，为提高水环境治理效果，还应做好水生植物的后期管护工作，使其能够长期连续发挥其吸收水体环境中污染物、控制水流速度、抑制藻类生长以及为微生物提供生长环境等各项功能，从而实现水环境治理目标，为我国社会经济的可持续性发展创造良好的环境条件。

## 参考文献

- [1] 童李明. 水生植物在水环境生态环境修复中的应用研究[J]. 农业技术与装备, 2021(8): 95-96.
- [2] 李鹤男, 孙永利, 李鹏峰, 等. 沉水植物水体底质生态修复研究进展[J]. 中国环保产业, 2021(11): 37-41.
- [3] 鲁斌. 生态修复技术在河道岸坡水环境综合治理中的应用[J]. 水利科技与经济, 2022, 28(6): 90-94, 98.
- [4] 崔键, 杜易, 丁程成, 等. 中国湖泊水体磷的赋存形态及污染治理措施进展[J]. 生态环境学报, 2022, 31(3): 621-633.