

# 湿地植物在城市湿地生态修复中的作用特点研究

卢 婧

中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司 浙江 杭州 311100

**摘 要：**湿地植物在城市湿地生态修复中扮演着至关重要的角色。它们不仅通过其根系结构与形态特征，以及极强的适应水湿环境的能力，实现了防止水土流失、固定沉积物和净化水体的生态功能，而且在水循环与气候调节、土壤保持与改良、生物多样性保护等方面均发挥了重要作用。同时，湿地植物能适应气候变化，维持湿地生态系统的稳定性。因此，湿地植物在城市湿地生态修复中展现出广泛的应用前景，为城市的可持续发展提供了坚实的生态保障。

**关键词：**湿地植物；城市湿地生态修复；作用特点

引言：随着城市化进程的加速，城市湿地面临着前所未有的压力与退化风险，生态修复成为维护城市生态平衡的关键。湿地植物作为湿地生态系统的重要组成部分，其独特的生物学特性和生态功能为城市湿地生态修复提供了新的视角和途径。本研究旨在深入探讨湿地植物在城市湿地生态修复中的作用特点，以为城市湿地保护与恢复提供科学依据和实践指导，促进城市湿地生态系统的健康发展与可持续利用。

## 1 湿地植物的生物学特性

### 1.1 湿地植物的适应性

(1) 根系结构与形态特征。湿地植物的根系通常为发达，且形态各异，以适应不同的湿地环境。例如，一些湿地植物具有密集的根系网络，能够紧密地抓住湿地土壤，防止水土流失。此外，它们的根系还常常具有通气组织，以保证在水淹条件下植物体的氧气供应。形态上，湿地植物的根系可能呈现为粗壮的根状茎、细长的根须或是特殊的吸水根等，以适应不同的水湿条件和土壤类型。(2) 适应水湿环境的能力。湿地植物具有极强的适应水湿环境的能力。它们的叶片通常较厚，以减少水分蒸发；茎部则可能中空或充满空气，以增加浮力，使植物能够在深水环境中生长。此外，湿地植物还能够通过调整气孔开闭、调节细胞渗透压等方式，以适应不同季节和光照条件下的水分状况。

### 1.2 湿地植物的生态功能

(1) 防止水土流失和沉积物固定。湿地植物的根系能够牢固地抓住土壤，减少水土流失，同时其茂密的枝叶也能有效地减缓水流速度，降低水流对土壤的冲刷作用。此外，湿地植物还能通过其生长和死亡过程中的有机物积累，促进沉积物的固定和稳定，有助于保持湿地生态系统的完整性。(2) 净化水体。湿地植物具有强大的净化水体功能。它们能够吸收和转化水中的营养物

质，如氮、磷等，减少水体富营养化的风险。同时，湿地植物还能通过根系吸收和转化重金属等有害物质，降低水体中有害物质的浓度。这些功能使得湿地植物成为自然水体净化过程中的重要一环。(3) 降低水体中有害微生物浓度。湿地植物通过其茂密的枝叶和根系提供的栖息环境，能够影响水体中的微生物群落结构。一些湿地植物还能够分泌具有抑菌作用的物质，从而降低水体中有害微生物的浓度。这种作用对于维护湿地生态系统的健康和稳定具有重要意义<sup>[1]</sup>。

### 1.3 湿地植物与土壤的关系

(1) 土壤保持与改良。湿地植物通过其根系网络紧密地抓住土壤颗粒，有效地防止了水土流失。此外，湿地植物的生长还能促进土壤结构的改善，增加土壤的透气性和保水能力。一些湿地植物的根系能够分泌有机物质，这些物质能够与土壤中的无机物质结合，形成稳定的土壤团粒结构，从而提高土壤的肥力和稳定性。(2) 提高土壤肥力。湿地植物在生长过程中，会从土壤中吸收大量的养分，同时也会通过根系分泌物和残体分解等方式，将有机物和养分归还给土壤。这些有机物质不仅为土壤微生物提供了丰富的食物来源，还促进了微生物的繁殖和活动，从而进一步提高了土壤的肥力。此外，湿地植物还能通过调节土壤酸碱度和氧化还原条件等方式，改善土壤环境，为其他生物的生存和繁殖创造了良好的条件。(3) 有机质含量与养分提供。湿地植物是湿地土壤中有机质的重要来源之一。它们的叶片、茎秆和根系等部分在生长和死亡过程中，会不断向土壤中添加有机物质。这些有机物质在土壤中分解后，会释放出大量的养分元素，如氮、磷、钾等，为湿地生态系统中的其他生物提供了丰富的营养来源。这些养分元素不仅有助于其他生物的生长和繁殖，还促进了湿地生态系统的物质循环和能量流动。

## 2 湿地植物在城市湿地生态修复中的应用

### 2.1 人工湿地的建设

(1) 人工湿地的定义与功能。人工湿地是一种人工模拟自然湿地生态系统结构和功能的污水处理系统,它利用湿地植物的吸收、转化、过滤和降解等生物过程,有效去除污水中的污染物质,改善水质。人工湿地具有建设成本低、运行维护简便、环境友好等优点,是城市湿地生态修复的重要技术手段。人工湿地不仅具有净化水质的功能,还能提供生物栖息地,促进生物多样性,美化城市环境,提升城市生态系统服务功能。(2) 人工湿地与自然湿地的比较。相较于自然湿地,人工湿地具有更强的针对性和可控性。人工湿地可以根据处理污水的类型和污染程度,选择合适的湿地植物和填料,优化系统结构,提高净化效率<sup>[2]</sup>。同时,人工湿地还可以根据城市规划和环境保护需求,进行科学合理的布局 and 规划,以发挥最大的生态效益。然而,人工湿地也存在一定的局限性,如处理能力有限、易受季节影响等。因此,在城市湿地生态修复中,应综合考虑人工湿地与自然湿地的优缺点,科学合理地选择和应用。

### 2.2 湿地植物的选择与配置

(1) 不同种类湿地植物的抗逆性和生物学特征。湿地植物种类繁多,各自具有独特的抗逆性和生物学特征。如芦苇具有较强的耐盐碱性,能在盐碱地环境中生长;香蒲则具有较强的耐污能力和高效的水质净化能力。因此,在人工湿地建设中,应根据污水水质、气候条件、土壤状况等环境因素,选择适宜的湿地植物种类。(2) 适应性强的湿地植物种类。在城市湿地生态修复中,适应性强的湿地植物种类尤为重要。这类植物不仅能在各种恶劣环境中生长,还能高效去除污水中的污染物质。如风车草、千屈菜等,它们不仅生长迅速,还能有效吸收、转化和降解水中的氮、磷等营养物质。(3) 结合实地情况的合理配置。在湿地植物的选择与配置中,应充分考虑实地情况,进行科学合理的配置。如根据污水水质特点和处理需求,选择不同功能的湿地植物进行搭配;根据地形地貌和气候条件,调整湿地植物的种植密度和布局方式。通过合理配置,可以充分发挥湿地植物的生态功能,提高人工湿地的整体处理效果。

### 2.3 湿地植物的生态修复技术

(1) 有机物的修复。湿地植物通过根系吸收和转化作用,能够有效去除污水中的有机物。这些有机物在湿地植物体内经过一系列生物过程,最终转化为稳定的无害物质。如芦苇等湿地植物,能有效去除水中的有机污染物,改善水质。(2) 无机物的修复。湿地植物对

无机物的修复主要通过吸收、转化和沉淀等方式实现。如湿地植物能吸收水中的氮、磷等营养物质,降低水体中的营养盐浓度;同时,湿地植物根系还能分泌酸性物质,促进土壤中重金属等无机污染物的沉淀和固定<sup>[3]</sup>。

(3) 植物固定、根系降解、植物促进、植物降解等修复类型。除了上述修复方式外,湿地植物还具有多种生态修复类型。如植物固定作用,通过湿地植物根系的生长和缠绕,固定土壤和水体中的悬浮颗粒物;根系降解作用,利用湿地植物根系分泌的酶类物质,降解水中的有机污染物;植物促进作用,通过湿地植物的生长活动,改善土壤环境,提高微生物活性;植物降解作用,利用湿地植物体内的微生物群落,降解水中的难降解有机物。

## 3 湿地植物在城市湿地生态修复中的作用特点

### 3.1 水质净化作用

(1) 营养物质的吸收与转化。湿地植物如芦苇、香蒲等,其根系发达,能够深入土壤吸收水分和养分。在生长过程中,它们大量吸收水体中的氮、磷等营养物质,通过植物体的同化作用,将这些营养物质转化为植物组织的一部分,从而有效降低水体中的营养盐浓度,防止水体富营养化。此外,湿地植物的根系还能分泌有机酸等物质,促进土壤微生物活动,加速营养物质的循环转化。(2) 重金属等有害物质的吸附与降解。湿地植物对重金属等有害物质具有较强的吸附和降解能力。它们的根系和叶片表面富含多种官能团,能够吸附水体中的重金属离子,减少其在水中的迁移和生物累积。同时,湿地植物还能通过根系分泌物中的酶类物质,将部分重金属转化为低毒或无毒形态,降低其生态风险。此外,湿地植物还能降解水体中的有机污染物,如石油烃类、农药等,改善水质质量。

### 3.2 水循环与气候调节

(1) 调节地下水位和地表径流速度。湿地植物的根系能够减缓地表径流速度,增加水的滞留时间,促进水的渗透和地下水的补给。它们通过降低土壤渗透率,减少地表水的流失,有助于维持地下水位的稳定。同时,湿地植物的茂盛枝叶能够阻挡雨水直接冲刷地表,减少水土流失,保护土壤结构。(2) 叶片蒸腾作用增加大气湿度。湿地植物的叶片具有较大的蒸腾面积和较高的蒸腾速率,能够通过蒸腾作用将水分以蒸汽的形式释放到大气中,增加大气湿度。这不仅有助于调节局部气候,降低温度,还能为湿地生态系统中的其他生物提供适宜的生活环境。(3) 减缓洪水与减少水土流失。湿地植物的茂密枝叶和根系网络能够减缓洪水的流速和冲击力,降低洪水对湿地生态系统的破坏程度。同时,它们的根

系能够紧密固定土壤颗粒，防止水土流失的发生，有助于维护湿地生态系统的完整性和稳定性<sup>[4]</sup>。

### 3.3 土壤保持与改良

(1) 根系固定土壤，防止侵蚀。湿地植物的根系发达且深长，能够紧密地抓住土壤颗粒，形成稳定的土壤结构。它们通过根系网络固定土壤，减少土壤侵蚀的发生，为湿地生态系统中的其他生物提供了稳定的栖息环境。(2) 提供有机质与养分，改良土壤质地和结构。湿地植物在生长过程中会不断向土壤中添加有机物质和养分。这些有机物质和养分不仅为土壤微生物提供了丰富的食物来源，促进了微生物的繁殖和活动，还与土壤中的无机物质结合，形成了稳定的土壤团粒结构。这种结构改善了土壤的质地和通气性，提高了土壤的保水能力和肥力，为湿地生态系统的稳定和可持续发展提供了重要保障。

### 3.4 生物多样性保护

(1) 提供栖息地与食物来源。湿地植物的茂密枝叶和根系网络为湿地生态系统中的鱼类、鸟类、昆虫等生物提供了适宜的栖息地和繁殖场所。同时，它们还为这些生物提供了丰富的食物来源，如植物碎屑、昆虫等。这有助于促进湿地生物多样性的发展和维持生态平衡。(2) 维护湿地生态系统的稳定性。湿地植物通过其生长和代谢活动，能够维持湿地生态系统的物质循环和能量流动。它们通过吸收、转化和降解营养物质和有害物质，为湿地生态系统中的其他生物提供了清洁的水质和适宜的生存环境。同时，湿地植物还能通过其根系和枝叶的阻挡作用，防止外来物种的入侵和扩散，维护湿地生态系统的完整性和稳定性。

### 3.5 适应气候变化

(1) 调整生长周期，适应水文条件变化。湿地植物能够根据水文条件的变化调整其生长周期和生长策略。如在水位较高的季节，湿地植物会增加根系和叶片的生

长，以提高其对水分的吸收和利用能力；在水位较低的季节，湿地植物则会减少叶片的生长，降低蒸腾作用，以节约水分。这种适应性使得湿地植物能够在不同的水文条件下保持稳定的生长和繁殖能力。(2) 保持湿地生态系统的稳定性。湿地植物通过其生长和代谢活动，能够维持湿地生态系统的稳定性和生态平衡。它们能够吸收、转化和降解水中的有害物质和营养物质，为湿地生态系统中的其他生物提供清洁的水质和适宜的生存环境。同时，湿地植物还能通过其根系和枝叶的阻挡作用，防止水土流失和外来物种的入侵，维护湿地生态系统的完整性和稳定性。在面对气候变化带来的挑战时，湿地植物能够发挥其独特的生态功能，为湿地生态系统的可持续发展提供重要保障。

### 结束语

综上所述，湿地植物在城市湿地生态修复中发挥着不可替代的作用，其多样的生物学特性和强大的生态功能为湿地恢复与保护提供了强有力的支持。未来，随着城市湿地生态修复技术的不断发展，湿地植物的应用前景将更加广阔。我们应继续深化对湿地植物生态功能的研究，科学合理地进行湿地植物选择与配置，充分发挥其在城市湿地生态修复中的潜力，为构建人与自然和谐共生的城市生态环境贡献力量。

### 参考文献

- [1]车克锐,张健.植物对人工湿地修复再生水景观水体效果的研究[J].绿色科技,2019,(02):19-20.
- [2]杨锦.湿地植物对人工湿地生态环境修复的重要性[J].环境与发展,2019,(03):23-24.
- [3]燕红,马琼芳,李杰玲,等.湿地植物净化效果及机理研究进展[J].南方农业,2019,(21):155-156.
- [4]丁国村,王超.浅谈湿地植物对于人工湿地生态环境修复作用[J].科技风,2020,(11):134-135.