

# 浅析环保工程中生物技术的应用

张云云

陕西盛中建环境科技有限公司 陕西咸阳 712000

**摘要：**环保工程中生物技术的应用已成为解决环境问题的重要手段。本文概述了生物技术在水污染治理、大气污染控制、固体废弃物处理以及环境监测与评估中的应用。然而，技术成熟度、经济成本、伦理法规等因素仍制约着生物技术在环保领域的广泛应用。因此，未来研究需关注生物技术的创新与优化，推动其在环保工程中的更大规模应用。

**关键词：**环保工程；生物技术；应用

随着全球环境问题的日益严重，传统的环境治理方法已不能完全满足当前环境保护的需求。生物技术以其高效、低成本和环境友好等特点，在环保工程中扮演着越来越重要的角色。从微生物到高等植物，从特定功能的酶到基因改造的生物，生物技术正逐步渗透到水污染治理、大气污染控制、固体废弃物处理乃至环境监测等各个方面。本文旨在浅析环保工程中生物技术的应用现状，探讨其面临的挑战和未来的发展趋势，为相关领域的研究和应用提供参考。

## 一、环保工程中的生物技术

### 1. 微生物技术

微生物技术在环保工程中扮演着核心角色，尤其在废水处理和有机废弃物管理领域。通过利用微生物的代谢能力，可以高效地降解和转化污染物，实现环境的生物修复。在处理工业废水和城市污水方面，活性污泥法和生物膜反应器是常用的技术，其中微生物将溶解性有机物转化为细胞质，同时减少氮、磷等营养盐的含量。此外，厌氧消化技术被广泛用于处理有机固体废弃物，如食品残渣和农业废料。

### 2. 植物修复技术

植物修复技术（phytoremediation）是一种绿色清洁的生物技术，它利用植物及其根际微生物来去除、转化或稳定土壤和水体中的污染物。这项技术包括多种机制，如植物吸收（利用植物根系吸收重金属和有机污染物）、植物降解（植物分泌酶降解有机污染物）和植物稳定化（通过植物根系固定污染物，防止其进一步扩散）。例如，水芹和芦苇被用于处理重金属污染的水体；湿地植物如香蒲可用于构建人工湿地系统，既能美化环境，也

能有效去除水中的氮、磷等营养物质。

### 3. 酶工程技术

酶工程技术在环保领域的应用主要集中在工业废水处理和环境污染物的生物降解上。特定的酶能够催化分解多种有机污染物，如脂肪酶、蛋白酶和纤维素酶等，它们可以分别降解油脂、蛋白质和纤维素类物质。通过优化酶的使用条件（如pH值、温度），可以提高其在工业应用中的效率和稳定性。此外，酶的固定化技术（将酶固定在不溶性载体上）也被广泛研究，以便于酶的重复使用和连续操作。例如，固定化的漆酶被用于处理含酚废水，有效降低其毒性并提高水质。

### 4. 基因工程技术

基因工程技术在环保领域的应用旨在通过基因编辑和重组DNA技术改造微生物，使其具备更高效的污染处理能力。通过这种方法，科学家可以设计出能够分解特定污染物的微生物，如“超级细菌”就是通过基因改造能够快速分解油污的微生物。此外，基因工程也被用于增强植物的污染耐受性和吸收能力，例如转基因植物能更有效地去除土壤中的重金属。

## 二、环保工程中生物技术的应用

### 1. 生物技术在水污染治理中的应用

生物技术在水污染治理中发挥着重要作用，特别是在城市污水处理和工业废水处理领域。利用微生物降解有机物质是其中的一种常见做法，通过活性污泥法或生物膜系统，好氧和厌氧微生物将污水中的有机物转化为二氧化碳和水，同时减少氮、磷等营养物质的含量。植物修复技术也被用于去除水中的重金属和有机污染物，如利用芦苇、香蒲等湿地植物通过吸收、富集及分解污

染物达到净化水体的目的。基因工程亦被应用于改造微生物,使其具有更强的污染处理能力,比如通过基因编辑技术增强微生物对特定污染物的降解效率<sup>[1]</sup>。

## 2. 生物技术在大气污染治理中的应用

在大气污染控制领域,生物技术主要用于处理挥发性有机化合物和恶臭气体。生物滤器和生物洗涤器技术利用微生物的代谢作用将气态污染物转化为无害物质。例如,通过填充塔或生物滤床,微生物附着在填料上,当污染空气通过时,VOCs被吸附并被微生物代谢。除此之外,生物技术也用于减少温室气体排放,如利用微生物发酵产生的生物燃气替代化石燃料,从而减少二氧化碳的排放。农业活动中,通过促进土壤中有益微生物的活动,可以增加土壤的碳储存能力,减少大气中的二氧化碳。

## 3. 生物技术在固体废弃物处理中的应用

固体废弃物的生物处理主要涉及堆肥化和生物降解两个方面。堆肥化是一个通过微生物活动加速有机物质分解成稳定形态的过程,常用于处理城市固废和农业废弃物。此过程中,微生物将有机物分解产生热量,进而增高堆体温度,促进废物分解。此外,生物降解技术还被用于处理塑料等难降解废弃物,研究者通过筛选和改造能够分解塑料的微生物来处理这些材料。例如,一些细菌和真菌被发现能够降解特定类型的塑料,为解决塑料污染问题提供了新思路。

## 4. 生物技术在环境监测与评估中的应用

生物技术在水环境监测与评估领域的应用包括利用生物标志物检测环境污染和生态系统健康。生物标志物如某些特异性蛋白质和基因表达的变化可用作环境污染的早期警示系统。生物传感器是一种集成了生物识别元件和信号转换器的设备,它能检测特定污染物并转换为可读的信号。此外,生物技术也用于生态风险评估,通过测定生物体内的污染物浓度来评估其潜在的生态影响。例如,通过分析鱼类胆汁中的化学物质含量可以评估水体污染状况。此类技术对于制定环境保护政策和措施具有重要意义<sup>[2]</sup>。

## 三、生物技术在未来环保工程中的发展趋势

### 1. 生命图谱绘制范围的扩大

未来,这种趋势将继续扩大到整个生态系统,包括微生物群落、植物、动物以及它们之间的相互作用。例

如,通过高通量测序技术,科学家可以详细地分析环境样本中全部生物的遗传信息,从而更好地理解不同生物在特定环境中的作用和相互关系。此外,功能性生命图谱将更加重视,即不仅记录生物体内部的所有组成部分,还包括这些部分如何相互作用、如何响应环境变化。这有助于我们预测和调控生态系统对环境变化的响应,如气候变化对生态系统的影响。

### 2. 生物信息存储与计算技术的发展

生物信息存储与计算技术是未来环保工程中的关键发展方向,它涉及到利用生物分子(如DNA)来存储数据以及利用生物系统进行信息处理的技术。在数据存储方面,由于DNA具有极高的信息密度和稳定性,科学家们正在开发利用合成DNA存储大量数据的方法。这种方法在未来有望用于环境监测数据的长期存储,例如记录某一区域多年的环境变化数据。此外,随着人工智能和机器学习技术的发展,生物信息学领域也正在迎来革命性的变化。通过这些技术,可以分析大规模的环境生物信息数据,识别污染模式,预测污染趋势,并为制定环保政策提供科学依据。例如,通过分析海洋微生物的基因表达数据,可以监测和评估海洋污染的程度和影响<sup>[3]</sup>。

## 结语

综上所述,生物技术在环保工程中的应用展现了强大的潜力和广阔的发展前景。通过利用微生物、植物、酶以及基因工程等技术,不仅有效解决了一些传统环境治理难以克服的问题,还促进了环境保护工作的绿色可持续发展。未来,随着生物科学的不断进步和环境保护需求的增加,生物技术将在环保领域发挥更加重要的作用。我们期待看到更多创新的生物技术解决方案,以实现环境与人类的和谐共存。

## 参考文献

- [1] 李玉璞.论环保工程中生物技术应用的重要性[J].皮革制作与环保科技,2023,4(24):184-186.
- [2] 白雨牧.浅谈环保工程中的生物技术应用价值与实践[J].皮革制作与环保科技,2023,4(15):157-159.
- [3] 寇常兰,褚淑燕.分析环保工程中生物技术应用的重要性[J].工业微生物,2023,53(01):7-9.