

# 生态环境工程技术创新与应用

赖周新 陈 慈 卢晓玲

浙江新一检测科技有限公司 浙江 温州 325000

**摘要：**在当今时代，生态环境问题已成为全球瞩目的焦点，对人类的生存与可持续发展构成了严峻挑战。本文首先阐述了生态环境工程技术的概念内涵，接着深入剖析生物修复、生态农业、新能源与清洁能源、资源回收与循环利用、智能环境监测与管理等主要创新领域的技术特点与应用成效。同时探讨了当前面临的诸如成本高昂、技术适配性等挑战及相应对策。最后对未来发展趋势进行前瞻性分析，指出其将朝着集成化与系统化、智能化与自动化、绿色化与可持续化、个性化与定制化方向迈进，旨在为生态环境工程技术的进一步提升与广泛应用提供理论依据与实践指导。

**关键词：**生态环境；工程技术；创新与应用

引言：随着全球生态环境问题的日益严峻，生态环境工程技术的创新与应用成为解决环境危机的关键。生态环境工程技术旨在运用科学原理与工程手段，对生态系统进行修复、优化与保护。其涵盖众多领域，通过技术创新提高资源利用效率、减少污染排放、促进生态平衡。从生物修复治理污染场地，到生态农业实现绿色生产，再到新能源与清洁能源的开发利用，以及资源回收与循环再造，还有智能环境监测与管理的精准把控，这些技术创新正逐步改变着人类与自然的互动模式，为构建可持续发展的生态环境奠定基础，对推动全球生态文明建设具有不可替代的重要意义。

## 1 生态环境工程技术概述

生态环境工程技术是融合多学科知识与手段以解决生态环境问题的综合领域。它以环境科学、生态学为基础，结合化学、生物学、工程学等学科原理与方法，旨在恢复、重建与优化生态系统，提升生态服务价值并降低人类活动的负面环境效应。在应用范围上极为广泛，大气污染治理中运用多种废气处理技术减少污染物排放；水污染控制借助物理、化学和生物处理工艺净化污水；土壤污染修复采用生物、化学、物理等方法治理受污染土壤，在固体废物处理与处置方面，实现废弃物的减量化、无害化与资源化；于生态修复与重建领域，恢复受损生态系统功能与结构；并通过环境监测与评价技术为生态环境工程提供数据支撑与效果评估。该技术通过科学规划与设计，综合运用各类工程设施与技术手段，调控生态系统物质循环与能量流动，改善生态环境质量，达成经济、社会与环境效益的平衡与统一，为人类社会的可持续发展筑牢根基<sup>[1]</sup>。

## 2 生态环境工程技术创新的主要领域

### 2.1 生物修复技术

生物修复技术作为生态环境工程技术创新的关键领域，是利用生物体代谢功能治理污染环境的有效手段。在土壤污染修复方面，微生物修复通过筛选特殊菌株，分解有机污染物或改变重金属形态，降低其毒性。例如某些细菌能降解石油烃类物质，使受污染土壤逐步恢复。植物修复则依靠超富集植物吸收并转移重金属离子，像蜈蚣草可大量吸收土壤中的砷元素，通过收割植物去除重金属。水体污染治理中，生物膜法借助微生物群落附着于载体表面形成生物膜，分解水中有机污染物与氮、磷等营养物。人工湿地技术更是利用湿地植物、微生物和基质协同作用，有效净化污水，同时兼具生态景观效益。与传统修复方法相比，生物修复技术具有成本低、环境友好、原位修复等优势，能在减少环境扰动的同时，较为高效地恢复生态环境，在应对土壤与水体污染等环境问题中发挥着日益重要的作用，为生态环境的修复与保护开辟了绿色新途径。

### 2.2 生态农业技术

生态农业技术是生态环境工程技术在农业领域的创新应用典范。它遵循生态学与生态经济规律，融合现代科技与传统农业经验，构建绿色、高效、可持续发展的农业发展模式。其核心在于减少化学合成投入品使用，促进农业生态系统的平衡与循环。例如有机农业技术，以有机肥料替代化学肥料，利用生物防治手段控制病虫害，既保障农产品的绿色健康品质，又避免化学残留对土壤、水体和空气的污染。精准农业技术借助卫星定位、传感器等信息技术，精准监测农田土壤肥力、水分状况、作物生长态势等信息，实现对农业生产的精细化管理，提高资源利用效率，降低生产成本和环境风险。生态养殖技术注重养殖环境的生态平衡，合理规划养殖密度，采用生态饲料，科学处理养殖废弃物，减少对周边

水体和土壤的污染。

### 2.3 新能源与清洁能源技术

太阳能技术不断取得突破，高效太阳能电池的研发使光电转换效率持续提高，无论是大规模太阳能电站还是分布式光伏系统，都在源源不断地将太阳能转化为电能，为全球能源供应结构变革助力，太阳能光热利用在建筑领域广泛应用，有效减少建筑能耗与碳排放。风能发电蓬勃发展，风力发电机组的单机容量和技术可靠性大幅提升，海上风电更是凭借丰富稳定的风能资源成为新热点，其大规模开发显著降低了对传统火电的依赖，减少了空气污染物和温室气体排放。生物质能技术实现了废弃物到能源的转化，生物质发电、生物质成型燃料等将农林废弃物等变为电能或清洁燃料，提高了资源利用率并降低污染。地热能开发利用从供暖走向发电等多元应用，浅层地热能供暖制冷与深层地热能发电相结合，充分发挥其稳定可靠的优势。

### 2.4 资源回收与循环利用技术

通过对生活垃圾精准分类，金属、塑料、纸张等可回收物被高效分离，重新进入生产环节，实现资源再生。例如，废弃塑料瓶经回收处理后可制成纤维用于纺织行业，减少了对原始石油资源的消耗。工业领域中，工业余热回收意义重大。大量工业生产过程产生的余热，借助先进的热交换技术与储能装置，可被回收用于厂区供暖、发电或预热其他生产流程，极大提高了能源利用效率。中水回用技术同样广泛应用，污水处理厂处理后的达标中水，被回用于工业冷却、城市景观灌溉及道路喷洒等，缓解了水资源短缺压力。再者，废旧电子产品与报废汽车等特殊固体废物的拆解与资源回收技术日益成熟。从废旧电器中提取贵金属，报废汽车零部件的再制造等，不仅减少了废弃物填埋对土地的占用与污染，还降低了原材料开采带来的生态破坏，推动构建起资源节约型与环境友好型社会的坚实技术支撑体系。

### 2.5 智能环境监测与管理技术

在环境监测环节，各类高精度传感器广泛分布，可实时精准地监测大气中二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等污染物浓度，水体里酸碱度、溶解氧、化学需氧量等水质参数，以及土壤的重金属含量、肥力状况等指标。这些传感器借助物联网技术互联互通，形成庞大而高效的监测网络，海量监测数据源源不断地传输至数据中心。依托大数据分析与管理技术，对海量环境数据进行深度挖掘与快速分析，清晰洞察环境质量的时空变化规律、精准溯源污染物来源，预测环境变化趋势，为环境管理决策提供科学依据。地理信息系统（GIS）技术与环境管

理的融合，实现了环境信息的可视化呈现与空间分析。直观展示污染分布、生态敏感区域等信息，便于制定针对性的区域环境规划与污染防控策略。环境管理信息系统（EMIS）则整合多源数据，涵盖监测数据、企业环境档案、法规标准等，实现环境管理的信息化流程再造，从项目审批、排污许可到执法监督等全流程智能化管理，大幅提升管理效率与水平，有力推动生态环境工程的精准化实施与高效运营<sup>[2]</sup>。

## 3 生态环境工程技术面临的挑战与对策

### 3.1 面临的挑战

#### 3.1.1 技术推广与应用难题

许多生态环境工程技术创新成果仅停留在实验室或试点阶段，难以大规模推广应用。一方面，部分技术对场地、环境要求苛刻，普适性差；另一方面，新技术与现有基础设施及生产流程的兼容性不足，导致企业和相关部门在引入新技术时面临诸多技术衔接障碍，阻碍了先进技术在更广泛范围内的有效应用，难以充分发挥其改善生态环境的潜力。

#### 3.1.2 经济成本与社会接受度

生态环境工程技术往往初期投资大，如新能源技术的研发与产业化、污染治理设施的建设等，需要大量资金投入且回报周期长。这使得一些企业和地区因经济成本考量而对其望而却步。同时，部分技术可能会改变居民生活习惯或影响局部利益，例如垃圾分类初期的不便、垃圾处理设施选址引发的邻避效应等，导致社会接受度低，进一步限制了技术的推广与实施。

#### 3.1.3 政策法规与标准体系

当前政策法规在鼓励生态环境技术创新与应用方面存在激励不足的情况，对新技术的研发支持力度有限，缺乏针对性的补贴、税收优惠等政策。而且相关标准体系不完善，部分生态环境工程技术的效果评估、质量控制缺乏明确统一的标准，导致市场上技术产品质量参差不齐，影响了技术的可信度与市场竞争力，也不利于技术的规范化应用与行业健康发展。

### 3.2 对策建议

#### 3.2.1 加强技术创新与研发投入

应加大对生态环境工程技术研发的资金扶持，鼓励高校、科研机构与企业协同创新。设立专项科研基金，重点攻克如高效污染治理、生态修复关键技术等难题。建立产学研合作平台，促进知识与技术成果转化，加速新技术从实验室走向市场应用，积极引进国际先进技术理念，结合国内实际需求进行消化吸收再创新，提升我国生态环境工程技术的整体水平与国际竞争力，为生态

环境改善提供更有力的技术支撑。

### 3.2.2 完善政策法规, 促进技术应用

政府需制定全面且具针对性的政策法规。出台税收减免、财政补贴政策, 降低生态环境技术应用成本, 提高企业积极性。建立技术应用示范项目推广机制, 展示成功案例与效益, 增强社会信心。完善技术标准与规范体系, 确保技术质量与效果评估的科学性与公正性。加强知识产权保护, 激励企业创新投入。通过严格的环境执法, 倒逼企业采用先进生态技术, 营造有利于技术应用的政策与市场环境。

### 3.2.3 增强公众环保意识与参与度

通过多种渠道加强环保宣传教育, 如利用社交媒体、公益广告、学校教育等普及生态环境知识与技术重要性。开展环保主题活动, 提高公众参与热情, 鼓励公众监督环境问题与技术应用效果。建立公众参与决策机制, 在环境项目规划与技术选择上充分听取公众意见, 增强公众对技术应用的信任与支持。引导公众践行绿色生活方式, 从消费端推动生态环境技术的发展与应用, 形成全社会共同参与生态环境保护与技术推广的良好氛围<sup>[1]</sup>。

## 4 生态环境工程技术创新与应用的未来发展趋势

### 4.1 集成化与系统化

未来生态环境工程技术将更强调多技术融合的集成化与多要素统筹的系统化。不同学科与技术如生物技术、材料技术、信息技术在污染治理、生态修复等方面深度交叉整合, 形成综合解决方案。例如污水处理会综合物理、化学、生物处理单元, 实现高效去污与资源回收。在系统化方面, 从流域、区域等大尺度规划生态工程, 综合考量生态、经济、社会等多因素, 协调各子系统间相互作用, 如城市生态系统构建中统筹规划能源供应、污水垃圾处理、绿地建设等, 以实现整体生态功能优化与平衡。

### 4.2 智能化与自动化

智能化与自动化在生态环境工程中将得到充分发展。借助物联网、大数据、人工智能等技术, 实现环境监测的智能化, 实时准确获取海量环境数据并深度分析, 精准预测环境变化趋势与污染源分布, 为决策提供科学依据。在污染治理设施与生态修复工程中, 自动化控制系统依据环境数据自动调节设备运行参数, 如污水处理厂自动调整药剂投放与曝气量, 生态修复工程自动

灌溉与施肥, 提高运行效率与处理效果, 减少人力投入与人为误差, 实现精准高效的生态环境管理与维护。

### 4.3 绿色化与可持续化

在技术研发与应用全过程遵循绿色环保理念, 采用环保原材料与清洁能源, 降低能耗与污染物排放。例如开发可降解环保材料用于环境修复与污染治理。可持续化注重生态系统长期稳定与资源循环利用, 在生态修复中尊重自然演替规律, 构建自我修复与调节的生态群落。资源回收利用技术不断进步, 将废弃物转化为再生资源, 实现资源在经济-社会-环境系统中的循环利用, 保障生态环境与经济社会协调发展, 满足当代与后代的资源与环境需求。

### 4.4 个性化与定制化

随着社会多元化发展, 生态环境工程技术呈现个性化与定制化趋势。针对不同地区、行业、项目的独特需求, 定制专属的生态环境解决方案。例如不同工业类型的污染治理方案会依据其污染物种类、浓度、排放特征等量身定制, 农业面源污染防治会结合当地种植养殖模式与生态环境特点设计。在生态修复方面, 城市公园、湿地、矿山等不同类型的修复项目会依据其功能定位、周边环境、生态目标等因素制定个性化方案, 以最大程度满足特定需求, 实现生态环境效益的精准化与最大化<sup>[4]</sup>。

## 结束语

生态环境工程技术的创新与应用之路虽充满挑战, 但成果斐然且前景无限。通过不断探索与实践, 我们在多方面取得显著进展, 为生态修复和环境保护筑牢根基。然而, 仍需持续加大研发投入, 鼓励跨学科交流合作, 以突破现有局限。未来, 我们期待这些技术更加成熟、高效且普及, 让蓝天常在、碧水长流、净土永驻成为常态。

## 参考文献

- [1] 聂文龙. 环保理念引导下的长江航道疏浚工程施工技术[J]. 中国水运, 2021 (01): 169-170.
- [2] 张天生. 浅谈新形势下的林业生态工程建设现状及提升措施[J]. 种子科技, 2020, 38 (20): 139-140.
- [3] 王海明. 生物工程技术在生态环境中的应用[J]. 四川水泥, 2020 (08): 99-100.
- [4] 郭亮. 营造林工程技术现状及改进措施[J]. 花卉, 2020 (08): 227-228.