

生态环境检测及环保技术分析

苏国福

宁夏华正检测技术有限公司 宁夏 银川 750004

摘要：生态环境检测是掌握环境质量状况、识别污染问题的关键手段，为环境管理与决策提供数据支撑。理化、生物、遥感等检测技术不断发展，实现了对环境要素的多维度监测。环保技术在大气、水、土壤污染治理修复中发挥重要作用。二者协同发展是提升环境治理效能的核心路径，通过数据驱动、技术融合与全流程管理，能够推动环境治理向精准化、智能化迈进，对实现生态文明建设目标具有深远意义。

关键词：生态环境检测；环保技术；协同发展

引言

当前，全球生态环境面临气候变化、环境污染加剧等多重挑战，生态环境检测与环保技术成为应对环境问题的重要支撑。生态环境检测技术通过理化分析、生物指标监测及遥感影像解析，实现对环境质量的动态感知；环保技术则针对不同污染介质提出治理方案。然而，二者的衔接与协同仍存在提升空间。本文通过剖析生态环境检测技术与环保技术特点，探讨二者协同发展模式，旨在为优化环境治理体系、推动绿色可持续发展提供理论与实践参考。

1 生态环境检测的重要性

生态环境检测作为维护地球生态系统健康稳定的关键技术手段，通过系统性、科学性的监测分析，为人类认知和保护自然环境提供重要依据。其重要性体现在多方面，从微观的生物个体到宏观的生态系统，每个层面都需要生态环境检测的数据支撑。在生物多样性保护领域，生态环境检测可对不同物种的生存状态、分布范围和种群数量变化进行持续追踪。借助先进的基因测序、遥感监测等技术，能及时发现珍稀物种栖息地的细微变化，掌握物种间的相互关系和生态位动态。例如，对森林生态系统中鸟类种群数量的长期监测，可反映出森林植被结构的健康程度以及食物链的完整性，从而为生物多样性保护提供精准的决策依据。生态环境检测对于理解和应对气候变化也至关重要。通过对大气成分、海洋温度、冰川消融等多要素的监测，可准确量化温室气体排放与吸收，分析气候系统的演变规律。高精度的气象监测设备能实时获取气温、降水、风速等数据，结合长期的历史资料，可预测极端气候事件的发生概率，帮助人类提前做好防范措施，降低气候变化带来的负面影响。在人类生存与发展方面，生态环境检测与生活质量息息相关。对水、土壤和空气等环境要素的检测，可及

时发现污染物的来源、迁移路径和扩散范围，为污染治理提供关键数据。例如，水质检测能够监测水中重金属、有机污染物等有害物质的含量，保障饮用水安全；土壤检测可分析土壤肥力和污染物状况，为农业生产提供科学指导，确保农产品质量安全。生态环境检测是人类了解自然、保护生态、实现可持续发展的重要途径，在生物多样性保护、气候变化应对以及人类健康保障等领域都发挥着不可替代的作用。

2 生态环境检测技术

2.1 理化检测技术

理化检测技术基于物质的物理化学性质，通过精确的仪器分析与化学实验，实现对生态环境中各类污染物和指标的定性定量检测。气相色谱-质谱联用仪（GC-MS）可对环境中的挥发性有机物进行分离与鉴定，通过气相色谱的高效分离能力和质谱的高灵敏度检测，能识别和测定空气中微量有机污染物，如苯系物、多环芳烃等。原子吸收光谱（AAS）则针对水体、土壤中的重金属元素，利用基态原子对特定波长光的吸收特性，准确测定铅、镉、汞等重金属含量。离子色谱法用于分析环境样品中的阴阳离子，可快速测定水中的氟离子、氯离子、硫酸根离子等，在酸雨成分分析和工业废水检测中发挥重要作用。分光光度法通过测定物质对不同波长光的吸收程度，可检测水体中的化学需氧量（COD）、氨氮等常规污染物指标，为水质评估提供关键数据支持^[1]。

2.2 生物检测技术

生物检测技术以生物个体、种群或群落对环境变化的响应为依据，从生物学角度评估生态环境质量。生物标志物检测通过分析生物体内的分子、细胞或生理指标变化，揭示环境污染物的潜在危害，如检测鱼类肝脏中的酶活性变化，可判断水体中有机污染物的暴露水平。微生物检测利用环境样品中的微生物群落结构和功能特

性,评估生态系统健康状况,高通量测序技术能够快速解析土壤、水体中微生物的多样性和丰度,了解微生物群落对污染物降解的作用机制。大型蚤、斑马鱼等水生生物常用于急性毒性试验,通过观察生物在污染物暴露下的死亡率、行为异常等指标,评估环境污染物的急性毒性效应。植物作为生态系统的重要组成部分,其叶片中重金属积累量、抗氧化酶活性等指标可反映周边土壤和大气的污染状况,为生态环境质量评价提供生物学依据。

2.3 遥感检测技术

遥感检测技术借助传感器从远距离获取目标物的电磁波信息,通过对光谱数据的分析和处理,实现对生态环境的宏观监测。高光谱遥感能够获取连续且精细的光谱信息,可识别不同植被类型并监测其健康状况,通过分析植被的光谱反射特征,检测叶绿素含量变化,判断植被是否遭受病虫害或污染胁迫。热红外遥感利用物体的热辐射特性,监测地表温度分布,可用于城市热岛效应研究和水体热污染检测。合成孔径雷达(SAR)不受天气和光照条件限制,能穿透云层和植被,对湿地、冰川等区域进行动态监测,获取地形地貌变化信息。卫星遥感与无人机遥感相结合,构建起空天地一体化监测体系,可实时监测森林覆盖变化、水体面积波动、土地沙化趋势等,为生态环境演变分析和生态修复工程效果评估提供大面积、长时间序列的数据支持。

3 环保技术分析

3.1 大气污染治理技术

大气污染治理技术围绕污染物脱除与转化展开,核心聚焦于颗粒物、气态污染物的高效去除。针对细颗粒物($PM_{2.5}$),静电除尘技术利用高压电场使颗粒物荷电,在电场力作用下吸附于集尘极板,通过振打清灰实现分离,其除尘效率可达99%以上,广泛应用于火电、钢铁等行业。袋式除尘则凭借高性能滤料拦截颗粒物,通过脉冲喷吹清灰维持过滤效率,对亚微米级颗粒有良好去除效果。对于二氧化硫、氮氧化物等气态污染物,选择性催化还原(SCR)技术采用钒钛基催化剂,在氨或尿素作用下将氮氧化物还原为氮气和水,反应温度控制在300-400℃时脱硝效率超85%;石灰石-石膏法脱硫通过浆液喷淋吸收二氧化硫,经氧化结晶生成石膏副产品,脱硫效率稳定在90%以上。随着工业排放要求趋严,超低排放技术将多种治理工艺集成,推动烟气中颗粒物、二氧化硫和氮氧化物排放浓度分别降至 $5mg/m^3$ 、 $35mg/m^3$ 和 $50mg/m^3$ 以下,协同控制技术的研发与应用正成为行业发展新方向。

3.2 水污染治理技术

水污染治理技术涵盖物理、化学和生物处理手段,旨在实现污染物降解与水质净化。物理处理方面,膜分离技术利用半透膜截留特性,反渗透膜可截留99%以上的溶解性盐分和有机污染物,纳滤膜对二价离子及小分子有机物具有选择性去除能力,常用于工业废水深度处理和饮用水净化;气浮技术通过微气泡附着污染物使其上浮分离,适用于含油废水和悬浮物处理。化学处理中,高级氧化技术利用羟基自由基强氧化性,将难降解有机物矿化为二氧化碳和水,芬顿氧化法通过亚铁离子与过氧化氢反应生成羟基自由基,对印染、制药废水处理效果显著;化学沉淀法投加金属盐类与污染物生成难溶沉淀物,如硫化物沉淀法处理重金属废水。生物处理领域,活性污泥法通过微生物代谢降解有机物,厌氧氨氧化技术突破传统脱氮限制,在缺氧条件下直接将氨氮和亚硝酸盐转化为氮气,降低能耗与碳源需求;膜生物反应器(MBR)将生物处理与膜分离结合,实现污泥龄与水力停留时间分离,出水水质可满足回用标准,在中水回用、污水处理厂提标改造中广泛应用^[2]。

3.3 土壤污染修复技术

土壤污染修复技术致力于消除或降低污染物活性,恢复土壤生态功能。物理修复技术中,热脱附技术通过加热使污染物挥发或热解,低温热脱附($< 400^{\circ}C$)适用于石油烃类污染土壤,高温热脱附($> 600^{\circ}C$)可处理多氯联苯等顽固污染物;电动修复利用电场驱动污染物迁移,通过电极附近的化学反应实现重金属离子富集分离。化学修复方面,化学氧化技术采用过硫酸盐、臭氧等强氧化剂分解有机污染物,原位化学氧化通过注入药剂实现土壤原位修复;稳定化/固化技术添加稳定剂使重金属离子形成难溶化合物,降低其生物有效性和迁移性,如石灰、磷酸盐稳定铅污染土壤。生物修复技术依赖微生物或植物代谢,微生物降解通过筛选降解菌强化污染物分解,植物修复利用超积累植物富集重金属,如蜈蚣草对砷的富集能力可达1%以上;植物-微生物联合修复结合两者优势,植物根系分泌物为微生物提供碳源,微生物促进植物对污染物的吸收转化,在农田、矿山废弃地修复中展现出生态友好与可持续性特点。

4 生态环境检测与环保技术的协同发展

4.1 数据驱动的精准治理

(1)生态环境检测通过构建覆盖大气、水体、土壤等多介质的传感器网络,实时采集海量环境数据,结合卫星遥感、无人机监测等技术手段,实现对环境要素的全域感知。借助物联网与边缘计算技术,数据采集设备能够对监测数据进行初步处理与分析,及时发现异常数

据,为精准治理提供基础支撑。(2)大数据与人工智能算法的深度应用,使环境数据处理分析能力大幅提升。机器学习模型可对历史环境数据进行深度挖掘,建立环境质量变化趋势预测模型,精准识别污染源与污染扩散路径。基于深度学习的图像识别技术,能够快速分析卫星遥感影像与无人机航拍图像,识别生态破坏区域与非法排污点,提高治理决策的准确性与时效性。(3)数据驱动精准治理不仅体现在污染溯源与预测,更在于治理效果的实时评估与动态调整。利用布设在治理区域各类高精度传感器,持续收集空气质量、水质指标、土壤成分等环境数据。将这些数据与预设的治理目标进行深度对比,精准定位差距。进而及时优化环保技术方案与资源配置,实现从经验驱动向数据驱动转变,提升效能与效率^[3]。

4.2 技术融合创新

(1)生态环境检测技术与环保处理技术的交叉融合,催生出新型污染治理手段。例如,生物检测技术与生物技术处理的结合,利用微生物传感器监测水体或土壤中微生物群落结构与活性变化,为生物修复技术提供实时数据反馈,优化微生物菌种筛选与培养条件,提升生物修复效率与针对性。(2)信息技术与环保技术的深度融合,推动智慧环保体系的构建。区块链技术应用环境数据管理,保障数据的不可篡改与可追溯性,增强数据可信度;虚拟现实与增强现实技术为环保技术研发与应用提供虚拟模拟环境,降低实验成本与风险,加速新技术的研发与验证。物联网技术实现环保设备的互联互通与智能控制,提升设备运行效率与管理水平。(3)不同环保技术之间的协同创新,形成复合式污染治理解决方案。物理处理技术、化学处理技术与生物处理技术的有机结合,针对复杂污染问题,发挥各自优势,实现污染物的高效去除与资源化利用。例如,在工业废水处理中,通过物理沉淀、化学氧化与生物降解的联合工艺,可有效去除废水中的多种污染物,达到更高的排放标准与回用要求。

4.3 全流程协同管理

(1)从环境检测、污染诊断到治理方案制定、技术实施,再到效果评估与反馈优化,构建起生态环境治理的全流程链条。环境检测为污染诊断提供准确数据依据,基于检测结果制定科学合理的治理方案,选择适配的环保技术进行精准施治。在技术实施过程中,持续的环境检测对治理效果进行实时监测,确保治理工作按计划推进。(2)全流程协同管理强调各环节之间的无缝衔接与信息共享。通过建立统一的数据管理平台,实现环境检测数据、治理方案参数、技术运行状态等信息的实时交互与共享,打破信息孤岛。各环节参与主体能够及时获取所需信息,根据实际情况调整工作内容与策略,保障治理工作的连贯性与高效性。(3)基于全流程的协同管理,可实现对生态环境治理过程的动态优化。随着环境条件的变化与治理工作的推进,结合实时监测数据与效果评估结果,对治理方案与环保技术进行灵活调整与优化,确保生态环境治理始终保持在最佳状态,实现生态环境质量的持续改善与生态系统的可持续发展^[4]。

结语

综上所述,生态环境检测与环保技术在环境治理中不可或缺。检测技术为环保决策提供科学依据,环保技术将检测成果转化为治理实践,二者协同创新显著提升了环境治理水平。在技术深度融合、跨区域协同管理等方面仍有不足。未来需进一步加强技术研发,完善协同机制,以适应复杂多变的环境治理需求,助力实现人与自然和谐共生的长远目标。

参考文献

- [1]彭青勇.生态环境检测及环保技术分析[J].皮革制作与环保科技,2024,5(19):38-40.
- [2]梁艺丹.生态环境检测及环保技术的应用探究[J].皮革制作与环保科技,2024,5(21):36-38.
- [3]刘沙沙,张成涛.生态环境检测及环保技术应用探讨[J].皮革制作与环保科技,2024,5(8):40-41,44.
- [4]李艳红.生态环境检测及环保技术的有效应用[J].皮革制作与环保科技,2021,2(18):50-51.