

环保工程中生态环境检测及环保技术的应用

刘 静

宁夏森蓝环保有限公司 宁夏 银川 750000

摘 要：生态环境检测是环保工程的核心前提，通过多元技术手段对大气、水、土壤等要素精准监测，为环保技术应用提供数据支撑。本文梳理生态环境检测的内涵、内容及技术体系，分类阐述污染治理、资源回收、生态修复类环保技术的应用实践，分析二者融合应用的逻辑、案例及现存问题，提出针对性优化对策，为环保工程高质量推进、生态环境精准治理与长效管控提供理论与实践参考。

关键词：环保工程；生态环境检测；环保技术；应用

引言：随着生态环境保护力度持续加大，环保工程已成为改善环境质量、防控环境风险的关键载体。生态环境检测作为环保工程的基础环节，其数据精准度直接决定环保技术选型与治理效果，而环保技术的科学应用则是实现生态修复、资源循环的核心路径。当前环保工程面临技术适配不足、融合度不够等问题，因此，深入探讨二者的应用及融合路径，对推动生态环境治理提质增效、实现绿色可持续发展具有重要意义。

1 环保工程中生态环境检测相关理论与技术体系

1.1 生态环境检测的核心内涵与原则

（1）核心内涵：生态环境检测是环保工程实施的前提与核心支撑，核心是利用物理、化学、生物及遥感等多元化技术手段，对大气、水、土壤等关键环境要素进行系统采集、规范处理与精准分析，构建完整的技术体系，为环保工程的设计、施工、运维及效果评估提供精准、可靠的数据支撑，是把控生态环境质量、防控环境风险、推进生态治理的关键环节。（2）核心原则：开展检测工作需严格遵循科学性、准确性、全面性、及时性、标准化五大核心原则，其中数据质量是检测工作的生命线，需确保检测数据满足准确性、完整性、可比性和有效性的核心要求，严格按照国家及行业相关标准规范操作，杜绝数据失真、造假，保障检测结果能够真实反映生态环境实际状况。

1.2 生态环境检测的主要内容与指标

（1）大气环境检测：重点针对颗粒物（PM_{2.5}、PM₁₀）、挥发性有机物（VOCs）、二氧化硫、氮氧化物等有害气体指标进行精准检测，同时兼顾大气湿度、温度、气压等辅助参数监测，全面掌握大气污染程度、污染物种类及扩散规律，为大气污染治理工程提供依据。（2）水环境检测：涵盖水质核心指标（COD、氨氮、总氮、总磷等）的定量检测，同时关注水生生物多

样性、水体富营养化状态及水体自净能力，全面评估地表水、地下水的环境质量，为水污染治理、水体生态修复工程提供数据支撑。（3）土壤环境检测：聚焦土壤重金属（铅、镉、汞、铬等）含量、有机质含量、农药残留及土壤pH值等关键指标，精准排查土壤污染隐患，明确污染范围与程度，为土壤污染修复、农田生态保护等环保工程提供科学依据^[1]。

1.3 主流生态环境检测技术及应用

（1）传统检测技术：以实验室理化分析、现场采样检测为核心，操作流程规范、检测精度高，严格遵循国家及行业相关标准，适用于各类环境要素的精准检测，是生态环境检测工作的基础手段，保障检测数据的可靠性。（2）现代检测技术：依托物联网监测、遥感监测、无人机巡检等先进技术，构建“空天地一体化”监测网络，实现对环境要素的实时感知、动态监测，大幅提升检测效率与覆盖范围，减少人工干预，适配复杂环境的检测需求。（3）检测技术的应用场景：广泛应用于工业园区污染治理、城市生态环境管控、农田生态保护、湿地生态修复等各类环保工程场景，根据不同场景的检测需求，灵活搭配各类检测技术，保障环保工程高效推进。

1.4 生态环境检测技术的发展现状与趋势

（1）发展现状：当前生态环境检测设备逐步向微型化、便携化、智能化发展，数据处理依托大数据、人工智能技术实现高效解析，全国生态环境监测网络的全覆盖水平持续提升，检测时效性、精准度显著增强，基本满足各类环保工程的检测需求。（2）发展趋势：未来将推动“无人值守”与“在线监测”深度融合，结合边缘计算技术实现数据的实时处理、分析与预警，推动检测技术向智能化、一体化、精准化升级，同时强化多技术融合应用，更好适配环保工程高质量发展的需求。

2 环保工程中主流环保技术分类及应用实践

2.1 污染治理类环保技术及应用

(1) 大气污染治理技术：核心包括废气吸附、催化燃烧、脱硫脱硝三大关键技术，广泛应用于化工、电力、涂装等行业的工业废气处理。其中废气吸附技术可高效去除VOCs等有害组分，催化燃烧技术实现废气无害化转化，脱硫脱硝技术有效降低二氧化硫、氮氧化物排放，助力大气环境质量改善。(2) 水污染治理技术：主要有MBR膜处理、高级氧化、微生物降解技术，适配工业废水与生活污水处理场景。MBR膜处理技术可实现污水深度净化，高级氧化技术能快速降解难降解污染物，微生物降解技术依托微生物代谢分解污水中有机物，保障污水达标排放^[2]。(3) 土壤污染治理技术：涵盖土壤淋洗、生物修复、固化稳定化技术，重点应用于污染农田、工业遗留场地修复。土壤淋洗技术通过药剂洗脱重金属等污染物，生物修复技术利用微生物降解土壤中的有机污染物，固化稳定化技术降低污染物迁移性，实现土壤安全利用。

2.2 资源回收与利用类环保技术及应用

(1) 固废资源化技术：包括垃圾焚烧发电、废旧物资回收利用、危险废物无害化处理技术，实现固体废物减量化、资源化、无害化。垃圾焚烧发电可将生活垃圾转化为电能，废旧物资回收实现资源循环，危险废物无害化处理杜绝二次污染。(2) 水资源循环利用技术：重点推广中水回用、雨水收集处理技术，助力水资源高效利用。中水回用技术将污水处理后达到回用标准，用于绿化灌溉、工业冷却等，缓解水资源短缺压力；雨水收集处理技术通过收集雨水、净化处理，补充地下水或用于非饮用水场景，实现水资源循环利用^[3]。(3) 节能降碳技术：以余热回收、光伏利用技术为核心，助力“双碳”目标实现。余热回收技术回收工业生产过程中产生的余热，用于供暖、发电等，提高能源利用率；光伏利用技术将太阳能转化为电能，替代传统化石能源，减少碳排放，适配工业、建筑等多场景应用。

2.3 生态修复类环保技术及应用

(1) 植被恢复技术：主要应用于退化土地、矿山等区域的植被重建，通过种植适生植物，改善土壤条件，提升区域碳汇能力，遏制土地荒漠化、水土流失，恢复土地生态功能。(2) 水体生态修复技术：包括人工湿地、水生植物净化技术，用于改善水体生态平衡。人工湿地通过基质、植物、微生物的协同作用，净化水体中的污染物；水生植物净化技术利用水生植物吸收水体中的氮、磷等营养物质，抑制藻类生长，改善水体水质。(3) 生态系统重构技术：聚焦湿地修复、生物多样性保

护技术，通过重建湿地生态系统、保护珍稀动植物，恢复生态系统的完整性和稳定性，提升生态系统的自我修复能力和服务功能^[4]。

2.4 环保技术的应用痛点与改进方向

(1) 应用痛点：当前环保技术应用存在三大突出问题，一是技术成本较高，部分先进技术设备购置、运行成本偏高，制约中小企业推广应用；二是运行维护复杂，部分技术对操作人员专业要求高，运维流程繁琐，增加应用难度；三是部分技术适配性不足，难以适应不同区域、不同类型的污染场景，治理效果不佳。(2) 改进方向：针对应用痛点，重点从三方面优化改进，一是推进技术集成优化，将不同技术组合应用，提升治理效果和适配性；二是加大低成本化研发力度，简化技术流程、降低设备和运维成本，扩大技术应用范围；三是推动技术智能化升级，依托物联网、大数据等技术，实现设备运行、运维管理的智能化，降低人工成本，提升应用效率。

3 生态环境检测与环保技术的融合应用及案例分析

3.1 二者融合应用的核心逻辑与价值

(1) 核心逻辑：生态环境检测与环保技术的融合，本质是形成“数据支撑技术、技术验证数据”的良性循环。检测数据通过精准捕捉大气、水、土壤等环境要素的污染状况、浓度变化及分布规律，为环保技术选型、工艺参数优化提供科学依据，避免技术应用的盲目性；同时，环保技术实施后的治理效果，需通过检测数据进行实时验证，及时调整技术方案，确保治理达标。(2) 融合价值：二者融合是提升环保工程质量的关键，核心价值体现在三方面：一是提升治理效率，通过检测数据精准定位污染源头，针对性匹配环保技术，避免无效治理；二是降低治理成本，减少盲目投入和重复施工，优化技术运行参数，降低运维成本；三是实现精准治理与长效管控，依托检测数据动态监测治理效果，构建长效管控机制，推动环保工程从“被动治理”向“主动防控”转变^[5]。

3.2 不同环保工程场景的融合应用案例

(1) 工业园区场景：采用“检测-治理-再检测”闭环融合模式，在化工、涂装等工业园区，部署VOCs在线监测设备，实时捕捉废气排放浓度、组分等数据，根据检测结果精准调整催化燃烧技术的反应温度、催化剂用量等参数，治理后再通过在线监测验证处理效果，确保废气达标排放，有效解决工业园区VOCs污染难题。(2) 城市水环境场景：推动水质实时监测与MBR膜处理技术深度融合，在城市污水处理厂及河道沿线布设水质监测

站点,实时监测COD、氨氮等核心指标变化,将数据同步传输至处理系统,自动调整MBR膜运行压力、曝气强度等参数,既实现污水达标排放,又提升中水回用率,缓解城市水资源压力。(3)农田生态场景:结合土壤检测与生物修复技术,针对农田土壤重金属污染、肥力下降问题,先通过土壤检测明确重金属种类、污染浓度及土壤肥力状况,再针对性选用适配的微生物菌剂、富集植物等生物修复技术,修复过程中定期检测土壤指标,动态优化修复方案,实现土壤质量提升与农田生态保护双赢。

3.3 融合应用中存在的问题

(1)检测数据与技术应用脱节,数据共享不足,存在“数据孤岛”现象。部分检测机构与环保工程实施单位缺乏有效联动,检测数据仅用于单一检测目的,未及实时同步至技术应用环节,导致技术选型与实际污染状况不匹配;同时,不同检测设备、技术系统的数据标准不统一,难以实现数据互通共享。(2)融合技术的智能化水平不高,缺乏统一的协同管控平台。当前多数融合应用仍处于“人工监测+手动调整”模式,检测数据与环保技术运行参数未能实现自动联动,且缺乏统一平台整合数据、管控技术运行,导致融合效率偏低,难以实现动态精准管控。(3)专业技术人才短缺,难以满足融合应用的技术需求。二者融合需要既掌握生态环境检测技术,又熟悉环保治理技术的复合型人才,当前此类人才储备不足,部分从业人员专业能力有限,无法高效完成数据解析、技术优化及协同管控等工作,制约融合应用深度。

3.4 推动二者深度融合的对策建议

(1)建立检测数据与环保技术协同共享机制,打破数据壁垒。统一检测数据与技术应用的数据标准,搭建跨部门、跨单位的数据共享平台,推动检测数据实时同

步至环保工程实施环节,实现数据与技术的精准对接,提升融合针对性。(2)加大智能化融合技术研发投入,构建协同管控平台。依托物联网、大数据、人工智能等技术,研发智能化融合设备与系统,实现检测数据采集、分析与环保技术运行参数调整的自动联动;构建统一的协同管控平台,整合数据监测、技术管控、效果评估等功能,提升融合应用效率。(3)加强专业人才培养,提升技术融合应用能力。高校、企业及行业协会联动,开设复合型人才培养课程,重点培养数据解析、技术选型、协同管控等相关能力;开展在职人员技能培训,提升现有从业人员的融合应用水平,补齐人才短板。

结束语

综上,生态环境检测与环保技术的协同应用是环保工程落地见效的关键,二者的深度融合可实现“精准检测、科学治理”的良性循环。尽管当前二者融合应用仍存在数据脱节、人才短缺等问题,但通过完善数据共享机制、推进技术智能化升级、加强复合型人才培养,可有效破解应用痛点。未来需持续强化技术创新与融合,推动环保工程从被动治理向主动防控转变,助力生态环境持续改善。

参考文献

- [1]庞钊,彭国敏.生态环境检测现场采样问题分析[J].清洗世界,2022,38(05):96-98.
- [2]卢勇锋.生态环境检测及环保技术的有效应用探讨[J].皮革制作与环保科技,2022,3(09):181-183.
- [3]章鑫.生态环境检测和环保技术及其应用[J].大众标准化,2022,16(09):164-166.
- [4]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):40-44.
- [5]李勇欣,张兆海.加强生态环境检测及环保技术应用探讨[J].濮阳职业技术学院学报,2023,36(5):137-139.