

环境监测在环境保护工程中的重要意义

张 莉 刘悦欣

乌兰浩特生态环境监测站 内蒙古 兴安盟 137400

摘要：全球环境问题日益突出，大气、水、土壤污染对生态系统与人类健康构成严峻挑战，环境保护工程成为改善环境质量的核心手段。本文围绕环境监测在环境保护工程中的重要意义展开研究，界定了环境监测的内涵范畴与环境保护工程的概念目标，分析了环境监测的核心作用，包括精准识别污染源、动态监控环境质量、提供科学数据支撑及响应突发环境事件，继而阐述其在大气、水、土壤污染防治工程中的具体应用，最后探讨与生态修复工程的协同机制。研究表明，环境监测是贯穿环保工程全流程的关键支撑，为污染治理、生态修复提供精准数据依据。

关键词：环境监测；环境保护工程；核心作用

引言：当前环境保护工程的科学实施离不开精准、系统的环境监测支撑。现有研究虽关注环境监测技术应用，但对其在环保工程全流程中的核心价值与协同机制梳理不足。基于此，本文结合环境监测与环保工程的理论内涵，从核心作用、具体应用及协同机制三方面展开分析，旨在明确环境监测的关键地位，为提升环保工程科学性与实效性提供理论参考。

1 环境监测与环境保护工程的概述

1.1 环境监测的内涵与范畴

环境监测是运用物理、化学、生物等多学科技术手段，对影响人类生存和发展的各种环境要素进行系统、持续的监测与分析，以掌握环境质量状况、变化趋势及污染来源的科学活动。其核心内涵在于通过客观、精准的数据采集与解读，为环境管理、污染防治及生态保护提供依据。

从范畴来看，环境监测涵盖对大气、水、土壤、噪声、固体废物、放射性物质、电磁辐射等多种环境要素的监测。其中，大气监测聚焦污染物浓度、气象参数等指标；水监测涉及水体理化性质、水生生物状况等；土壤监测关注重金属含量、有机质水平等；同时还包括对各类物理性污染及特殊污染物的监测，形成覆盖自然环境各关键领域的监测体系。

1.2 环境保护工程的概念与目标

环境保护工程是基于环境科学原理，运用工程技术、管理手段及法律规范，防治环境污染、改善生态环境、保护自然资源的系统性工程。其本质是通过针对性的技术与管理措施，协调人类活动与自然环境的的关系，减少人类活动对环境的破坏，实现人与自然的和谐发展。

环境保护工程的目标围绕改善环境质量、保护生态系统、保障资源可持续利用展开。在改善环境质量方

面，需通过治理大气、水、土壤等污染，降低污染物对环境的危害，提升环境承载能力；在保护生态系统方面，注重维护生物多样性，修复受损生态区域，维持生态系统的结构与功能稳定；通过合理规划资源开发与利用，减少资源浪费，确保自然资源能够满足长期发展需求，为人类社会的可持续发展奠定环境基础^[1]。

2 环境监测在环境保护工程中的核心作用

2.1 精准识别污染源头

环境监测作为环境保护工程的“前置侦察系统”，其核心作用体现在以下方面：（1）构建多介质污染源识别体系，通过整合大气、水、土壤等不同环境介质的监测数据，系统区分工业源、农业源、生活源等污染类型，明确各污染源的污染特征标识，如工业源的挥发性有机物、农业源的氨氮等，厘清污染排放的时空分布规律。（2）开展污染源贡献度量化分析，运用受体模型、扩散模型等技术手段，结合长期监测数据区分自然本底与人为活动的污染贡献，精准核算不同污染源对区域环境质量的影响权重，为污染管控优先级划分提供科学支撑，避免治理资源的无效投入。（3）建立污染源动态监管机制，通过在线监测、移动巡查等手段实现对污染源排放的实时追踪，捕捉排放强度的波动特征，及时发现异常排放行为，为环保工程中的源头治理措施调整提供动态数据反馈，从根本上减少污染产生。

2.2 动态监控环境质量

在环境保护工程实施过程中，环境监测通过持续追踪环境质量变化，确保治理措施精准落地并及时优化，具体如下：（1）搭建全要素质量监测网络，依据不同区域特征科学设定监测指标，在城市建成区强化交通源与生活源监测，在工业集聚区突出行业特征污染物监测，形成涵盖理化指标、生物指标及新兴污染物的综合监测

体系,全面反映治理过程中的环境质量状况。(2)开展趋势性分析与预判,依托大数据技术对连续监测数据进行挖掘,识别环境质量的变化规律与演化趋势,如通过颗粒物浓度变化预判重污染天气发生概率,为环保工程的实施时机、范围调整提供前瞻性依据,提升治理措施的时效性。(3)建立工程实施效果动态评估机制,通过对比分析治理措施实施前后的监测数据,实时衡量污染削减成效,判断治理技术是否达到预期效果,若出现指标波动可及时反馈并优化工程方案,避免因措施不当导致的治理失效。

2.3 提供科学数据支撑

监测数据贯穿环境保护工程的决策制定、实施调控与效果评估全过程,是确保工程科学性的关键,其作用如下:(1)奠定政策与方案制定基础,通过系统的监测数据积累,客观反映区域环境质量现状与演变规律,为环境标准修订、污染物排放限值设定、生态保护红线划定等政策出台提供量化依据,同时为环保工程的技术路线选择、实施范围划定提供数据支撑。(2)助力工程方案精准优化,基于监测数据明确污染治理的关键环节与核心指标,针对不同污染介质与来源制定差异化治理策略,如针对复合型大气污染强化多污染物协同控制方案,提高工程设计的针对性与可行性,降低试错成本。(3)构建工程成效评估体系,以监测数据为核心依据,从环境质量改善、污染物减排、生态功能恢复等维度量化评估工程成效,不仅作为工程验收的关键标准,还能作为后续同类工程的规划设计提供经验借鉴,形成“监测-决策-实施-评估”的良性循环。

2.4 响应突发环境事件

突发环境事件应对中,环境监测为快速处置与后续修复提供关键数据支持,是环保工程应急能力的重要保障,具体如下:(1)实现事件快速定位与研判,第一时间整合固定站、移动监测、卫星遥感等多源数据,采用快速检测技术锁定特征污染物种类、浓度及污染范围,通过数据预处理与分析快速形成污染态势初步判断,为应急决策提供即时信息支撑。(2)构建动态污染追踪体系,通过加密监测点位、增加监测频次形成连续数据链,实时追踪污染扩散路径与影响范围变化,结合地理信息系统生成可视化污染态势图,为应急拦截、污染物清除等工程措施的调整提供动态依据。(3)支撑后期恢复评估与方案优化,在应急处置结束后持续开展环境质量监测,评估污染清除效果与环境质量恢复进度,判断是否达到安全标准,同时为后续生态修复工程的实施范围、技术选择提供数据参考,确保环境功能全面恢复^[2]。

3 环境监测在环境保护工程中的具体应用

3.1 大气污染防治工程中的环境监测应用

在大气污染防治工程全流程中,环境监测贯穿以下环节,为精准治气提供数据支撑。(1)污染状况摸底与溯源应用,通过布设覆盖区域的大气监测网络,实时采集颗粒物、气态污染物等指标数据,结合气象参数分析污染时空分布特征,识别高污染时段与区域,同时通过源解析技术区分固定源、移动源、面源等污染贡献占比,为防治工程划定重点治理对象。(2)治理措施实施过程监测应用,针对工业废气治理工程,实时监测企业排放口污染物浓度、排放量及治理设施运行参数,确保脱硫、脱硝、VOCs回收等设施稳定达标运行;针对扬尘管控工程,通过颗粒物在线监测与视频监控结合,实时掌握建筑工地、道路等区域扬尘强度,为喷淋降尘、围挡设置等措施调整提供依据;针对机动车污染治理,通过路检路查、遥感监测等手段,筛查高排放车辆,辅助推进车辆淘汰与尾气治理。(3)治理效果评估与优化应用,定期对比分析防治工程实施前后的区域大气质量监测数据,量化PM_{2.5}、优良天数比例等核心指标改善幅度,评估工程对区域空气质量的提升成效;同时通过长期监测追踪污染变化趋势,若出现指标反弹或新污染问题,及时反馈并优化治理方案,推动大气污染防治工程持续升级。

3.2 水污染防治工程中的环境监测应用

水污染防治工程中,环境监测覆盖以下场景,为系统治水提供保障。(1)水体环境质量监测应用,构建地表水、地下水、饮用水水源地等多层级监测体系,定期监测pH值、化学需氧量(COD)、氨氮、总磷、重金属等指标,掌握不同水体水质现状与变化规律,识别黑臭水体、劣V类水体等重点治理对象,同时监测水生生物多样性,评估水体生态功能状况,为水污染防治工程规划提供基础数据。(2)污染源监管监测应用,针对工业废水排放,在企业排污口安装在线监测设备,实时监控废水排放量、污染物浓度,确保企业按许可标准排放,对超标排放行为及时预警;针对城镇生活污水,监测污水处理厂进水水质、处理过程关键参数及出水水质,评估处理设施运行效率,保障达标排放;针对农业面源污染,通过监测农田退水、畜禽养殖废水等,掌握面源污染负荷,为农田径流管控、粪污资源化利用等工程提供数据参考。(3)治理工程效果监测应用,对河道治理、湖泊生态修复、污水处理厂提标改造等工程,通过对比工程实施前后的水体监测数据,评估水质指标改善、水体自净能力恢复等成效;对水源地保护工程,持续监测

水源地水质,确保饮用水安全,同时根据监测数据动态调整保护范围与措施,保障水污染防治工程目标落地。

3.3 土壤污染防治工程中的环境监测应用

土壤污染防治工程中,环境监测贯穿以下流程,为安全治土提供关键支撑。(1)土壤污染状况调查监测应用,采用网格布点、系统采样等方式,采集不同区域土壤样品,监测重金属(镉、铅、汞等)、有机污染物含量,结合土地利用类型分析污染分布范围与程度,划分污染风险等级,明确需优先开展修复的污染地块,为土壤污染防治工程选址与范围划定提供依据。(2)土壤污染修复过程监测应用,针对不同修复技术,在修复工程实施期间,定期采集土壤样品监测污染物浓度变化,评估修复技术对污染物的去除效率;同时监测修复过程中可能产生的二次污染,确保修复过程不对周边大气、水体造成新的环境风险,为修复工艺参数调整与工程进度管控提供数据支持。(3)修复效果评估与长期监管应用,修复工程结束后,通过多点采样监测土壤污染物浓度,判断是否达到修复目标值,同时监测土壤理化性质与生物活性,评估土壤生态功能恢复情况;后续还需开展长期跟踪监测,定期掌握土壤质量变化,防止污染反弹,为土壤安全利用提供持续数据保障^[3]。

4 环境监测与生态修复工程的协同机制

4.1 监测数据为生态修复工程规划提供精准依据

环境监测通过系统采集修复区域的生态环境数据,为修复工程的科学规划奠定基础。(1)全面掌握修复区域本底状况,监测土壤理化性质、水体水文特征、植被覆盖度、生物多样性等指标,明确生态系统受损类型与程度,厘清污染因子或破坏因素,避免修复方案脱离实际需求。(2)量化修复目标与技术选型参考,基于监测数据设定可衡量的修复指标(如土壤污染物达标浓度、植被恢复率),同时根据区域环境特征筛选适配的修复技术,提高方案可行性与针对性。

4.2 动态监测支撑生态修复工程过程调控

在修复工程实施阶段,环境监测实时追踪工程进展

与环境变化,助力动态优化修复措施。(1)实时监控修复关键参数,针对修复过程中的土壤改良剂投放、植被种植、水体净化等环节,监测相关环境指标变化,判断修复措施是否按预期发挥作用,及时发现措施失效或效果偏差问题。(2)指导修复方案动态调整,当监测数据显示污染物去除效率低、植被存活率不高时,分析问题成因(如修复药剂剂量不当、种植物种不适应当地环境),并反馈至工程实施端,优化工艺参数或调整技术路线,避免资源浪费与二次破坏。

4.3 监测评估保障生态修复工程成效落地

环境监测通过多维度评估,确保修复工程达到预期目标并实现长期稳定。(1)验证修复效果是否达标,修复工程结束后,监测土壤、水体、生物等指标是否达到预设标准,评估生态功能(如土壤肥力、水体自净能力、生物栖息地功能)是否恢复,作为工程验收的核心依据。(2)构建长期跟踪监管体系,修复完成后持续开展定期监测,追踪生态系统稳定性,及时发现污染反弹或生态退化迹象,为后续维护措施制定提供数据支持,保障修复成效的可持续性^[4]。

结束语:环境监测不仅是环境保护工程的“前置侦察系统”与“过程传感器”,更是工程决策、实施与评估的核心依据,其在污染源识别、质量监控、应急响应及生态修复协同中发挥着不可替代的作用。随着环境监测技术的不断创新,未来需进一步完善监测网络、强化数据应用,推动其与环保工程深度融合。

参考文献

- [1]马慧,刘自强,宋娟娟.环境监测在环境保护工程中的重要意义[J].黑龙江环境通报,2025,38(1):101-103.
- [2]徐玉芳.环境监测在环境保护工程中的重要意义[J].资源节约与环保,2021,36(1):75-76.
- [3]宋晓健.探究环境监测在环境保护工程中的重要意义[J].环境与发展,2020,32(5):140-141.
- [4]张芳娟.探究环境监测在环境保护工程中的重要意义[J].科技风,2021(19):122-123.