

探析环境检测技术和生态可持续发展

苏 艳

扬州市高邮环境监测站 江苏 高邮 225600

摘 要: 本文深入探析环境检测技术与生态可持续发展的关系。先阐述环境检测技术的内涵、分类及发展历程,接着说明其在大气、水、土壤及生态环境监测中的应用。进而提出促进生态可持续发展的策略,包括提升检测精准度与效率、加强研发创新、完善网络布局、强化公众参与以及推动与生态修复技术融合。环境检测技术为生态可持续发展提供数据支撑与决策依据,通过多维度策略实施,可助力实现经济发展与生态保护协同共进,推动生态系统良性循环与可持续发展。

关键词: 环境; 检测技术; 生态可持续发展

引言

在经济高速发展背景下,生态环境问题日益凸显,生态可持续发展成为全球共识。环境检测技术作为获取环境信息、评估环境质量的关键手段,在生态可持续发展中扮演着重要角色。它能够精准监测环境要素,及时发现环境问题,为生态保护决策提供科学依据。深入研究环境检测技术与生态可持续发展的关系,探索如何利用环境检测技术推动生态可持续发展,对于解决当前环境问题、实现人类与自然和谐共生具有重要的现实意义。

1 环境检测技术概述

环境检测技术作为获取环境质量信息、评估生态环境状况的关键技术体系,综合运用物理、化学、生物等多种手段,对大气、水、土壤等重要环境要素展开全面监测与分析。它内涵丰富,既涵盖传统的实验室分析方法,像分光光度法凭借其对物质吸收光谱的精准测定,可有效分析环境样品中特定成分的含量;色谱法通过不同物质在固定相和流动相中的分配差异实现分离与检测,为环境污染物分析提供可靠依据。同时,也包含现代先进技术,遥感监测能从宏观层面快速获取大范围环境信息,如监测森林覆盖变化、水体污染范围等;生物传感器技术利用生物活性物质与待测物之间的特异性反应,实现对环境污染物的高灵敏度检测;在线自动监测技术则可实现环境要素的实时、连续监测,及时掌握环境质量动态。该技术体系从样品采集、运输、保存,到实验室分析、数据处理与评价,形成了一套严谨且完整的流程。依据检测对象不同,可分为大气环境检测、水环境检测、土壤环境检测和声环境检测等类别;按检测方法区分,有物理检测技术、化学检测技术和生物检测技术。回顾其发展历程,早期环境检测依赖人工感官和简单仪器,精度和效率有限。自20世纪中叶后,计算机

技术、电子技术和传感器技术飞速发展,为环境检测技术带来革新,推动其向自动化、智能化、网络化方向迈进,如今已能实现实时、连续、精准监测,为生态环境监测提供了更为强大的技术支撑,成为守护生态环境的重要力量^[1]。

2 环境检测技术在生态监测中的应用

2.1 大气环境监测

在大气环境监测领域,环境检测技术发挥着关键作用。自动监测站可实时、连续地监测二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、臭氧以及PM_{2.5}、PM₁₀等常规污染物的浓度。例如,通过在城市不同区域布设监测站点,构建起大气质量监测网络,能够及时掌握城市空气质量的时空变化规律。卫星遥感技术则从宏观层面获取大范围的大气污染物分布情况,像监测工业废气排放形成的污染带,为大气污染的区域性治理规划提供依据。大气化学模型结合检测数据,可模拟污染物在大气中的扩散、转化过程,预测空气质量变化趋势,以便提前采取防控措施,如在重污染天气来临前,指导企业减排、倡导公众减少户外活动,助力实现大气生态的可持续发展。

2.2 水环境监测

水环境检测技术是保障水资源安全和水生态系统健康的重要力量。在河流、湖泊、水库等各类水体中设置监测断面和监测点,借助在线监测设备和实验室分析方法,对水温、pH值、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、重金属离子等物理化学指标和污染物指标进行监测。在饮用水源地,实时监测水中有害物质含量,一旦发现异常及时预警,保障居民饮用水安全。生物监测技术通过分析水生生物的种类、数量和群落结构变化,为评估水生态系统健康状况提供更全面的视角。如某些敏感水生生物消失,可能预示着水体污染加剧,从而为

水污染治理、水资源保护和 вод生态修复提供科学的数据支撑。

2.3 土壤环境监测

土壤环境检测技术对于了解土壤质量、保障土壤生态安全意义重大。通过采集土壤样品,运用化学分析方法检测土壤中的重金属(如铅、镉、汞、砷等)、有机污染物(如农药残留、多环芳烃等)以及养分(如氮、磷、钾等)含量。在污染场地修复过程中,土壤检测技术能够确定污染物的种类、分布范围和污染程度,为制定科学合理的修复方案提供依据。同时,长期的土壤环境检测可动态监测土壤生态系统的变化,评估土壤修复效果,指导后续修复工作,保护土壤资源,维护土壤生态平衡,推动土壤生态的可持续发展^[2]。

2.4 生态环境监测

环境检测技术还可用于对生态系统进行整体监测与评估。综合运用遥感技术获取生态系统的空间分布、植被覆盖等信息,利用生物多样性监测技术调查动植物种类和数量,并结合土壤、水、大气等环境要素的检测数据,构建生态系统健康评价指标体系。以森林生态系统为例,通过监测森林的碳汇能力、水源涵养功能、生物多样性保护成效等,判断生态系统的稳定性和可持续性。一旦发现生态系统存在问题,如生物多样性下降、生态服务功能减弱等,可及时采取针对性的保护和修复措施,促进生态系统的可持续发展。

3 环境检测技术促进生态可持续发展的策略

3.1 提升环境检测技术的精准度与效率

(1) 环境检测技术的精准度与效率是保障生态可持续发展决策科学性的基础。从技术设备层面来看,研发新型检测设备是关键突破点。例如,基于纳米材料的生物传感器,利用纳米材料独特的表面效应与量子效应,能够显著提升对微量污染物的捕捉与识别能力。以检测水体中的重金属离子为例,纳米金修饰的生物传感器可将检测下限降低至纳克级,相较于传统检测方法灵敏度提升数倍。在复杂环境样品处理方面,微流控芯片技术通过构建微米级流体通道,实现样品的高效分离与检测,极大缩短了检测周期。(2) 优化检测流程是提高效率的重要途径。在样品前处理环节,采用固相萃取、超临界流体萃取等技术,可有效去除样品中的干扰物质,同时减少有机溶剂使用量,提升检测效率与环保性。自动化检测设备的应用实现了从样品采集、分析到数据输出的全流程自动化。例如,在线水质监测系统可实时连续测定水体中的多项指标,通过内置的算法模型对数据进行初步分析,一旦检测值超出阈值,系统立即发出预

警,相比传统人工采样分析,响应速度提升80%以上。此外,建立涵盖人员操作规范、设备校准、数据审核的全流程质量控制体系,配合定期的实验室间比对与能力验证,可确保检测数据的溯源性与可靠性^[3]。

3.2 加强环境检测技术的研发与创新

(1) 环境检测技术的持续创新是应对复杂生态环境问题的核心驱动力。针对新型污染物检测,需突破传统检测方法的局限性。以微塑料检测为例,当前主流的显微分析方法存在检测效率低、难以区分微塑料种类等问题,而傅里叶变换红外光谱(FT-IR)与拉曼光谱技术的联用,能够实现微塑料的快速定性与定量分析。在检测仪器研发方面,飞行时间质谱仪(TOF-MS)凭借其高分辨率与快速检测能力,在大气挥发性有机物检测中展现出显著优势,可同时为数百种污染物进行实时监测。(2) 推动多学科交叉融合是创新的重要方向。人工智能与环境检测的结合体现在数据处理与模型构建领域。通过卷积神经网络(CNN)对海量环境影像数据进行分析,可自动识别水体污染区域、植被覆盖变化等信息,相比人工解译效率提升数十倍。机器学习算法能够基于历史检测数据,建立污染物扩散预测模型,为污染防治提供前瞻性指导。此外,借鉴材料科学领域的成果,开发新型敏感材料用于检测设备,如金属-有机框架(MOFs)材料因其高比表面积与可调控的孔隙结构,在气体污染物吸附检测中具有广阔应用前景。

3.3 完善环境检测网络布局

(1) 科学合理的环境检测网络布局是实现生态环境全面监测的必要条件。在空间布局上,需加强对偏远地区与生态脆弱区的覆盖。以青藏高原为例,通过部署太阳能供电的自动监测站,克服了该地区基础设施薄弱的难题,实现了对大气、水质等关键指标的长期连续监测。在技术层面,构建天地一体化监测网络,卫星遥感技术可获取大范围、长时间序列的生态环境数据,如通过中分辨率成像光谱仪(MODIS)监测全球植被指数变化;无人机搭载高光谱相机能够对特定区域进行精细化监测,获取厘米级分辨率的影像数据,二者结合实现了宏观趋势把握与微观细节分析的统一。(2) 数据共享机制的完善是提升网络效能的关键。建立标准化的数据采集与传输协议,确保不同部门、不同类型监测设备的数据兼容性。采用区块链技术构建去中心化的数据共享平台,通过加密算法与智能合约,保障数据的真实性与安全性。例如,欧盟环境信息与观测网络(EIONET)通过整合成员国环境监测数据,建立统一的数据门户,为区域环境政策制定提供了全面的数据支持。同时,利用

云计算技术实现数据的分布式存储与高效计算,提升数据处理与分析能力^[4]。

3.4 强化环境检测技术的公众参与

(1) 公众参与是环境检测技术社会化应用的重要体现。提升公众认知水平需多渠道开展科普工作,通过制作专业科普视频、举办环境检测技术开放日等活动,向公众普及检测原理与方法。例如,英国“公民科学”项目通过线上平台指导公众使用便携式水质检测设备,定期开展检测数据分享会,显著提高了公众对水环境问题的关注度。在实践层面,设计适合公众操作的检测项目,如城市社区空气质量监测、校园土壤重金属含量调查等,配备简易操作指南与数据上传平台,降低参与门槛。(2) 建立有效的公众反馈机制能够形成技术改进的良性循环。通过社交媒体、在线问卷等渠道收集公众在检测过程中遇到的问题与建议,例如公众反映某款便携式检测设备操作界面复杂,研发团队可据此进行优化设计。同时,将公众检测数据纳入官方监测体系,通过数据校验与融合技术,提升数据可用性。德国“公众水质监测网络”项目通过对公众上传数据的科学分析,成功定位了多个潜在污染源,为环境治理提供了有力支撑,充分体现了公众参与在环境检测中的实践价值。

3.5 推动环境检测技术与生态修复技术的融合

(1) 环境检测技术与生态修复技术的深度融合是实现生态系统精准修复的重要保障。在生态修复前期评估中,环境检测技术发挥关键作用。采用地球物理探测技术,如探地雷达、电磁感应法,可快速获取土壤污染的空间分布信息,为修复方案设计提供精确的数据支持。在水体修复中,通过水质生物毒性检测,能够评估污染对水生生物的危害程度,指导修复目标的确定。(2) 在修复过程监测方面,实时检测技术确保修复措施的有效

性。例如,在土壤异位修复中,利用光纤传感技术实时监测土壤温度、湿度及污染物浓度变化,根据检测数据及时调整修复工艺参数。在生态修复效果评估阶段,综合运用多种检测技术,如通过植物生理指标检测评估植被修复效果,利用微生物群落结构分析判断土壤生态功能恢复情况。此外,建立检测-修复-再检测的动态循环体系,持续优化修复方案,最终实现生态系统结构与功能的全面恢复^[5]。

结语

环境检测技术与生态可持续发展紧密相连,相互促进。环境检测技术为生态可持续发展提供了全面、精准的环境信息,通过在多个领域的广泛应用,为生态保护和修复提供了有力支持。通过提升检测精准度与效率、加强研发创新、完善网络布局、强化公众参与以及推动与生态修复技术融合等策略,能够充分发挥环境检测技术的作用,推动生态可持续发展。未来,应持续加大环境检测技术研发与应用力度,不断完善相关机制,以实现经济发展与生态保护的良性互动,为人类创造更加美好的生态环境。

参考文献

- [1] 齐金梅,孙韶霞.环境检测技术的研究和生态可持续发展的分析[J].中国化工贸易,2020,12(28):90-91.
- [2] 马树鹏,卢红.环境检测技术的研究和生态可持续发展的分析[J].绿色环保建材,2020(02):69.
- [3] 刘玉,黄平,武广中.试论环境检测技术与生态可持续发展[J].新型工业化,2020,10(8):142-143,149.
- [4] 吴德军.环境检测对环境治理的促进性探讨[J].农家参谋,2020(19):177.
- [5] 刘玉,黄平,武广中.试论环境检测技术与生态可持续发展[J].新型工业化,2020,10(08):142-143+149.