

生态环境监测技术要点分析

陈玉凤 耿文强

湖州东成建设工程检测股份有限公司 浙江 湖州 313000

摘要: 随着生态保护意识日益增强。因此,本文聚焦生态环境监测技术,首先概述其基本概念与重要性。随后深入剖析大气、水、土壤、生态系统及噪声环境监测技术要点,涵盖各环境要素的监测指标、方法及关键技术。最后探讨生态环境监测技术的发展趋势,包括精准化监测、智能化决策支持、跨区域协同治理以及可持续化技术发展等方面,旨在为提升生态环境监测水平、推动生态环境保护与可持续发展提供理论参考与实践指导。

关键词: 生态环境监测; 技术要点; 发展趋势

引言: 生态环境是人类生存与发展的基础,其质量状况直接关系到经济社会的可持续发展和人民的健康福祉。随着工业化、城市化进程的加速,生态环境问题日益凸显,加强生态环境监测成为应对挑战的关键举措。生态环境监测技术作为获取环境信息、评估环境质量、预测环境变化的重要手段,对于及时发现环境问题、制定科学合理的治理策略具有不可替代的作用。深入分析生态环境监测技术要点,把握其发展趋势,对于提升生态环境监测能力、保障生态环境安全具有重要意义。

1 生态环境监测技术的概述

(1) 生态环境监测技术是运用物理、化学、生物等多学科方法,对生态环境中的各类要素进行系统、持续的观测、测量与分析,以获取生态环境质量现状及变化趋势信息的技术体系。它是生态环境保护与管理的重要基础,为制定环境政策、规划及污染防治措施提供科学依据。(2) 生态环境监测技术具有综合性和复杂性。它涵盖大气、水、土壤、生物、噪声等多个环境要素,每个要素都有独特的监测指标与方法。例如大气监测涉及颗粒物、气体污染物等指标,需运用多种精密仪器;水环境监测则关注酸碱度、溶解氧、重金属等,采样与分析过程要求严格规范。同时,各环境要素相互关联、相互影响,监测时需综合考虑,以全面准确反映生态环境状况。(3) 生态环境监测技术不断发展和创新。随着科技的进步,监测设备日益精密,能够实现高精度、高灵敏度的监测;监测方法不断优化,从传统的人工采样分析向自动化、在线监测转变,提高了监测效率和数据的实时性。此外,大数据、人工智能等新兴技术的应用,为生态环境监测数据的处理、分析与挖掘提供了强大支持,有助于更深入地了解生态环境变化规律,为生态环境保护决策提供更精准的依据,推动生态环境监测向智能化、精准化方向发展^[1]。

2 生态环境监测技术要点

2.1 大气环境监测技术要点

(1) 大气环境监测需明确监测对象与指标。主要监测对象涵盖气溶胶状态污染物(如粉尘、烟、雾等)和气体状态污染物(如二氧化硫、氮氧化物、臭氧、一氧化碳等)。监测指标则依据《环境空气质量标准》设定,包括细颗粒物(PM_{2.5})、可吸入颗粒物(PM₁₀)、二氧化硫(SO₂)、二氧化氮(NO₂)、臭氧(O₃)、一氧化碳(CO)等六项基本污染物,这些指标共同构成空气质量指数(AQI)的核心评价依据。(2) 监测布点与采样方法需科学合理。布点方法包括网格布点法(适用于污染源分散区域)、同心圆布点法(适用于固定污染源集中地区)、扇形布点法(适用于孤立污染源)及功能分区布点法(适用于不同功能区影响评估)。采样则需结合自动监测与手工监测:自动监测通过连续在线设备实现实时数据采集,如紫外荧光法测SO₂、化学发光法测NO_x;手工监测则按规范流程采集样品后送实验室分析,适用于颗粒物组分、挥发性有机物等深度监测。(3) 监测设备与技术需持续升级。现代监测设备向全要素、精准化、抗干扰方向发展,如十二要素一体式传感器可同步采集气象参数(风速、风向、温湿度等)与空气质量指标,提升数据综合分析能力。同时,需完善质量监督体系,通过定期校准设备、优化采样流程、强化数据审核等措施,确保监测数据的准确性、代表性与可比性。

2.2 水环境监测技术要点

(1) 明确监测对象与指标是水环境监测的基础。水环境监测涵盖地表水(如河流、湖泊、水库)、地下水及工业废水、生活污水等各类水体。监测指标包括物理指标(水温、色度、浊度、电导率等)、化学指标(酸碱度、溶解氧、化学需氧量、氨氮、重金属等)以及生物指标(细菌总数、大肠菌群等)。这些指标能够全面反映水体

的质量状况、污染程度及生态健康水平,为水环境管理和保护提供科学依据。(2)合理选择监测方法与设备至关重要。针对不同指标,需采用适宜的监测方法。例如,溶解氧的测定常用碘量法或膜电极法;重金属的检测则多采用原子吸收光谱法、电感耦合等离子体质谱法等高精度分析技术。同时,监测设备应具备准确性、稳定性和可靠性,如便携式水质分析仪可实现现场快速检测,在线监测系统则能对水体进行连续实时监测,提高监测效率和数据时效性。(3)规范采样与质量控制是保障监测数据准确性的关键。采样过程中需严格遵守采样规范,确保样品具有代表性。同时,要加强质量控制,包括采样容器的清洗与保存、样品的运输与储存、实验室分析的校准与质控等环节,以减少误差,提高数据的准确性和可比性,为水环境评价与决策提供可靠支持^[2]。

2.3 土壤环境监测技术要点

(1)精准确定监测项目与指标是土壤环境监测的核心前提。土壤环境复杂多样,监测项目需依据监测目的和区域土壤特性来选定。常见监测指标涵盖物理指标,如土壤质地、孔隙度等,反映土壤的基本物理性质;化学指标,包括酸碱度(pH值)、有机质含量、重金属(如铅、汞、镉等)及农药残留等,这些指标直接关联土壤的化学肥力和污染状况;生物指标,像土壤微生物数量、酶活性等,体现土壤的生物活性与生态功能。(2)科学布设监测点位与采样至关重要。点位布设要综合考虑土壤类型、地形地貌、土地利用方式、污染源分布等因素,确保点位具有代表性和典型性。采样时需遵循规范流程,根据监测目的和土壤层次进行分层采样,避免不同层次土壤混合。同时,要注意采样的深度、数量和均匀性,保证所采样品能真实反映该区域土壤环境状况。(3)严格把控监测方法与质量控制。针对不同监测指标,要选用合适的分析方法,如原子吸收光谱法测重金属、分光光度法测有机质等。在监测过程中,要建立完善的质量控制体系,包括使用标准物质进行校准、进行平行样测定、加标回收试验等,确保监测数据的准确性、可靠性和可比性,为土壤环境评价和污染防治提供坚实的数据支撑。

2.4 生态系统监测技术要点

(1)构建综合监测指标体系是生态系统监测的基础。生态系统由生物群落与非生物环境相互作用形成,监测需涵盖生物多样性(物种丰富度、均匀度等)、生态结构(植被覆盖度、群落层次结构)、生态功能(生产力、物质循环、能量流动)以及环境要素(气候、土壤、水文等)。通过多维度指标综合评估,全面反映生态系统的

健康状况与动态变化。(2)采用多元化监测技术手段是关键。针对不同监测对象,需结合地面调查、遥感监测与物联网技术。地面调查通过样地设置、物种识别等获取精准数据;遥感技术利用卫星、无人机等平台,实现大范围、高频次的植被覆盖、土地利用变化监测;物联网技术则通过部署传感器网络,实时采集环境参数(如温湿度、光照、土壤水分等)与生物活动数据(如动物迁徙、植物生长节律),形成“空-天-地”一体化监测网络。(3)强化数据分析与模型模拟是提升监测效能的核心。运用地理信息系统(GIS)进行空间分析与可视化展示,揭示生态系统空间格局与演变规律;结合生态模型(如物种分布模型、碳循环模型)模拟未来变化趋势,为生态保护与修复提供科学依据。同时,建立长期监测数据库,实现数据共享与动态更新,支撑生态系统管理的精细化与智能化决策。

2.5 噪声环境监测技术要点

(1)明确监测目的与适用标准是噪声环境监测的基础。噪声监测旨在评估环境噪声水平是否符合相关标准,以保护公众健康和生活质量。不同区域(如居住区、工业区、交通干线两侧等)适用不同的噪声标准,如居住区白天噪声限值通常为55分贝,夜间为45分贝。监测前需依据区域功能确定监测目的和适用标准,确保监测结果具有针对性和可比性。(2)合理选择监测点位与时间。监测点位应能代表该区域的噪声水平,通常选择在噪声敏感建筑物外1米、距地面1.2米以上的位置。对于交通噪声,需在道路两侧一定距离内布设多个点位;对于工业噪声,则要在厂界外1米处设置监测点。监测时间方面,需覆盖不同时段,包括白天和夜间,以全面了解噪声的昼夜变化情况,对于交通噪声还需考虑高峰时段和平峰时段的差异。(3)规范使用监测设备与数据处理。应选用符合国家标准声级计等监测设备,并定期进行校准,确保设备精度。监测过程中要严格按照操作规程进行,记录监测数据时要准确无误。监测完成后,对数据进行统计分析,计算等效连续A声级等评价指标,以准确反映噪声环境状况,为噪声污染防治提供科学依据^[3]。

3 生态环境监测技术的发展趋势

3.1 精准化监测

生态环境监测精准化是提升环境管理效能的关键。随着技术进步,监测设备不断向高精度、高灵敏度方向发展。传感器技术的革新,使得对大气中微量污染物、水体中痕量重金属及土壤中低浓度有机物的检测成为可能,数据精度大幅提升。同时,监测时空分辨率显著提高,卫星遥感与无人机监测可实现大范围、高频次的动

态监测,地面监测站点布局更加密集,能捕捉到环境要素的细微变化。此外,多源数据融合技术将遥感、地面监测、物联网等多渠道数据整合分析,消除数据误差与盲区,更精准地反映生态环境真实状况。精准化监测为环境风险预警、污染溯源及治理效果评估提供了坚实数据支撑,助力生态环境管理从粗放式向精细化转变。

3.2 智能化决策支持

智能化决策支持是生态环境监测技术发展的重要方向。借助大数据、人工智能与机器学习技术,海量监测数据得以深度挖掘与分析。通过构建智能模型,可预测环境质量变化趋势、模拟污染扩散路径,为环境管理提供前瞻性决策依据。例如,智能算法能根据气象、污染源等数据,精准预测空气质量恶化时段与区域,提前启动应急管控措施。同时,智能化决策支持系统可整合多部门数据与业务需求,实现跨领域协同决策,提升环境治理综合效能。此外,智能语音交互、可视化展示等技术,使决策者能更直观、便捷地获取关键信息,提高决策效率与科学性,推动生态环境管理向智能化、智慧化迈进。

3.3 跨区域协同治理

生态环境问题具有跨区域、跨流域特性,单一区域治理难以取得理想效果,跨区域协同治理成为必然趋势。通过建立跨区域生态环境监测网络,实现数据共享与互联互通,打破行政区域壁垒,全面掌握区域生态环境整体状况与变化趋势。例如,在大气污染防治中,相邻城市可联合监测大气污染物传输路径,协同制定减排措施,共同应对重污染天气。在水环境治理方面,上下游地区可共享水质监测数据,联合调控水资源,协同治理水污染。此外,跨区域协同治理还涉及政策协调、联合执法、应急联动等方面,通过建立统一的标准与机制,形成治理合力,提升区域生态环境质量,实现生态环境保护与经济社会发展的共赢。

3.4 可持续化技术发展

生态环境监测技术的可持续化发展是应对长期环境挑战的必然选择。一方面,监测设备与技术的研发注重节能环保,采用低功耗设计、可再生能源供电等方式,减少监测过程对环境的影响。例如,太阳能供电的监测站点可降低对传统能源的依赖,实现绿色监测。另一方面,推动监测技术的循环利用与升级改造,延长设备使用寿命,降低资源消耗。同时,加强监测技术与生态修复、清洁生产等领域的融合,形成一体化的生态环境解决方案,促进生态环境保护与经济发展的良性循环。此外,可持续化发展还体现在人才培养与技术创新体系的完善上,通过培养跨学科、复合型环保人才,推动监测技术不断创新,为生态环境监测事业的可持续发展提供智力支持与技术保障^[4]。

结束语

生态环境监测技术作为守护生态安全、推动绿色发展的关键支撑,其要点贯穿于大气、水、土壤、生态系统及噪声等各个环境要素的监测实践中。精准化、智能化、跨区域协同以及可持续化的发展趋势,正引领监测技术不断革新,提升数据质量与决策效能。未来,随着科技的持续进步与环保需求的日益增长,生态环境监测技术需进一步融合创新,强化数据整合与深度应用,构建更加科学、高效、全面的监测体系,为生态环境保护与可持续发展提供更为坚实有力的技术保障,助力美丽中国建设目标的早日实现。

参考文献

- [1]刘增彩.生态环境保护工作中环境监测技术应用[J].资源节约与环保,2023(09):50-53
- [2]闫洁.环境监测在生态环境保护中的作用与发展[J].皮革制作与环保科技,2023,4(13):44-45+52.
- [3]庞少君,洪志平,王欣.生态环境监测及环保技术发展分析[J].化工设计通讯,2022,48(10):177-179+194.
- [4]陶或佳.环保视角下生态环境监测技术及其应用研究[J].山西化工,2022,42(06):167-169+180.