

浅谈生态化环境检测

范玉国 饶 健 尹玉忠

云南省生态环境厅驻保山市生态环境监测站 云南 保山 678000

摘 要：本文围绕生态化环境检测展开探讨，阐述其在生态环境保护中的关键意义。分析当前生态化环境检测面临检测范围有限、技术精准度不足、数据整合困难等问题，介绍光谱分析技术、生物监测技术等生态化环境检测中的应用，探讨构建多维度检测体系、提升检测技术智能化水平等发展策略，旨在推动生态化环境检测不断完善，为生态环境保护与可持续发展提供有力支持。

关键词：生态化环境检测；检测技术；数据整合；可持续发展

引言

在生态环境问题日益严峻的当下，生态化环境检测作为了解生态环境状况、发现环境问题的关键手段，其重要性愈发凸显。精准、全面的生态化环境检测能够为生态环境保护决策提供科学依据，助力生态系统修复与可持续发展。然而，目前生态化环境检测仍存在诸多挑战，亟需深入研究与改进。本文将对生态化环境检测的现状、技术应用及发展策略进行探讨，以期为推动该领域发展贡献力量。

1 生态化环境检测概述

生态化环境检测，是以生态学理论为指导，综合运用物理、化学、生物等多学科技术手段，对生态环境中的各类要素进行系统、全面监测与分析的过程。其内涵不仅涵盖对大气、水、土壤等传统环境要素的检测，更注重对生态系统结构、功能及生物多样性等生态层面的考量。通过长期、连续的监测，精准把握生态环境的现状与动态变化，为生态环境保护提供科学依据。在生态环境保护中，生态化环境检测发挥着至关重要的作用。它是生态环境管理的“眼睛”，能及时发现环境污染、生态破坏等问题，为制定针对性的保护措施提供数据支撑。例如，通过检测水体中的污染物种类与浓度，可判断水质状况，为水污染治理提供方向。同时，对生态系统生物多样性的监测，有助于评估生态系统的稳定性与健康程度，及时预警生态风险，为生态系统的保护与修复提供科学指导，助力实现人与自然的和谐共生，推动生态环境可持续发展^[1]。

2 生态化环境检测现状及问题

2.1 检测范围局限

当前生态化环境检测在范围上存在明显局限。一方面，在自然生态系统检测中，对于一些偏远、复杂区

域，如深山老林、人迹罕至的湿地以及深海区域，受限于检测设备部署难度与高昂成本，难以进行全面且深入的检测。这些区域往往蕴含着独特的生态系统，其生物多样性丰富，生态功能关键，却因检测空白，无法及时掌握其生态环境变化。另一方面，生态化环境检测在新兴生态领域覆盖不足。随着生态产业发展，如城市生态景观、生态农业园区等，其生态环境特征有别于传统自然生态系统，但目前检测标准与体系尚未完善，对这些区域的生态系统结构、功能及物质循环等方面检测不够全面，无法为其生态化发展提供充分依据，限制了生态化环境检测在多领域的有效应用。

2.2 技术精准度欠佳

生态化环境检测技术在精准度上仍有待提升。在大气环境检测中，现有的检测技术对于痕量污染物，如部分新型持久性有机污染物（POPs）、低浓度的挥发性有机物（VOCs）等，检测灵敏度不足。这些痕量污染物虽含量低，但对生态环境与人体健康影响深远，由于技术局限，难以准确测定其种类与浓度，无法精准评估其生态风险。在水质检测方面，对于复杂水体中混合污染物的相互作用及协同效应，检测技术难以有效解析。例如，工业废水中多种重金属与有机污染物共存时，传统检测技术仅能测定单一污染物浓度，无法准确判断复合污染对水生生态系统的综合影响，导致对水污染危害程度评估偏差，影响治理决策科学性。

2.3 数据整合困难

生态化环境检测数据整合面临诸多挑战。不同检测机构与部门，由于使用的检测设备、方法以及数据记录标准各异，导致检测数据格式、精度等方面存在差异。例如，环境监测部门与科研机构在大气颗粒物浓度检测中，采用不同的采样方法与分析仪器，所得数据在单位换算、数据精度上难以统一，增加数据整合难度。而

通讯作者：潘玲武

且,生态化环境检测涉及多领域数据,如气象数据、地理信息数据、生物监测数据等,这些数据分散存储在在不同系统,缺乏有效的数据共享与交换平台,数据之间关联性难以挖掘,无法形成全面、系统的生态环境数据体系,阻碍对生态环境整体状况的深入分析与评估^[2]。

2.4 专业人才短缺

生态化环境检测专业人才匮乏严重制约行业发展。一方面,生态化环境检测要求专业人员具备跨学科知识,涵盖生态学、环境科学、化学、生物学以及检测技术等多领域知识,但当前高校相关专业课程设置不够完善,培养的人才知识结构单一,难以满足实际检测需求。另一方面,由于生态化环境检测工作条件艰苦,野外作业频繁,且薪资待遇、职业发展空间等缺乏吸引力,导致行业内人才流失严重,难以吸引和留住优秀专业人才。专业人才短缺使得检测工作在技术创新、复杂检测任务执行以及数据深度分析等方面能力不足,影响生态化环境检测工作的质量与效率提升。

3 生态化环境检测技术及应用

3.1 光谱分析技术

(1) 光谱分析技术基于物质对不同波长光的吸收、发射或散射特性,实现对生态环境中各类物质的定性与定量分析。在生态化环境检测中,其应用极为广泛。例如,在大气环境检测方面,利用傅里叶变换红外光谱(FTIR)技术,可对大气中的多种污染物,如二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物等进行实时监测。每种污染物在红外光谱区域都有其独特的吸收峰,通过分析吸收光谱的特征,不仅能准确识别污染物种类,还能精确测定其浓度。该技术具有高灵敏度、高分辨率的特点,能够检测到极低浓度的污染物,为大气污染防治提供精准数据支持。(2) 在水质检测中,紫外-可见分光光度法常用于测定水中的重金属离子、有机物以及营养盐等。不同物质对紫外光或可见光的吸收程度不同,通过测量吸光度,依据朗伯-比尔定律,即可计算出物质的浓度。如在检测水中的六价铬时,六价铬在特定波长下有强烈吸收,通过分光光度计测量吸光度,能快速、准确地得到其含量,有助于及时评估水质受重金属污染的状况。在土壤检测中,近红外光谱技术可用于分析土壤的成分,包括土壤中的有机质、氮、磷、钾等养分含量,为土壤肥力评估和精准农业提供数据依据^[3]。

3.2 生物监测技术

(1) 生物监测技术借助生物个体、种群或群落对环境变化的响应,来监测生态环境质量。生物作为生态系统的重要组成部分,对环境变化极为敏感,其生长、繁

殖、行为等方面的改变能直观反映环境状况。在水体生态监测中,水生生物如鱼类、浮游生物、底栖生物等常被用作指示生物。例如,通过监测鱼类的种类、数量、生理特征以及行为变化,可判断水体污染程度。当水体受到重金属污染时,鱼类可能会出现畸形、行为异常等现象;而浮游生物的种类和数量变化,能反映水体的富营养化程度。在大气生态监测中,地衣和苔藓植物对大气中的二氧化硫、氮氧化物等污染物非常敏感,它们的生长状况、分布范围以及生理生化指标的变化,可作为大气污染程度的重要指示。(2) 生物标志物技术也是生物监测的重要手段。生物体内的某些分子、细胞或生理过程的变化,可作为环境污染物暴露和效应的生物标志物。例如,动物体内的抗氧化酶活性变化,可反映其受到氧化应激的程度,进而推断环境中是否存在氧化性污染物。生物监测技术的优势在于能够综合反映环境中多种污染物的累积效应,以及环境变化对生态系统的整体影响,为生态化环境检测提供更全面、真实的生态信息。

3.3 传感器技术

(1) 传感器技术通过将环境物理、化学或生物量转换为可测量的电信号或光信号,实现对生态环境参数的实时、原位监测。在生态化环境检测中,传感器的类型丰富多样。例如,在大气环境监测中,气体传感器可对空气中的一氧化碳、二氧化碳、臭氧等气体浓度进行实时监测。金属氧化物半导体气体传感器利用气体在其表面吸附和反应导致电导率变化的原理,来检测目标气体浓度,具有响应速度快、灵敏度高的特点。在水质监测方面,电化学传感器可用于检测水中的酸碱度(pH)、溶解氧、重金属离子等参数。pH传感器通过测量玻璃膜两侧的电位差来确定溶液的pH值;溶解氧传感器则基于电流法或极谱法,测量氧分子在电极上还原产生的电流,从而得到水中溶解氧浓度。(2) 在生态系统微环境监测中,传感器技术同样发挥着重要作用。如土壤湿度传感器通过测量土壤的介电常数来确定土壤湿度,为农作物灌溉和生态系统水分平衡研究提供数据。此外,传感器网络技术的发展,使得大规模、分布式的生态环境监测成为可能。通过将多个传感器节点组成网络,可实现对大面积生态环境的实时、连续监测,获取更全面、准确的生态环境信息,为生态环境管理和决策提供有力支持^[4]。

3.4 大数据与云计算技术

(1) 大数据与云计算技术为生态化环境检测数据的处理、分析和存储带来了革命性的变革。在生态化环境检测中,会产生海量、多源、异构的数据,包括各类监

测设备采集的实时数据、历史监测数据、地理信息数据以及生物多样性数据等。大数据技术能够对这些数据进行高效采集、存储和管理。通过数据挖掘和机器学习算法,可从海量数据中提取有价值的信息,发现生态环境变化的规律和趋势。例如,利用时间序列分析算法对长期的大气污染物浓度数据进行分析,预测未来空气质量变化;通过聚类分析算法对不同区域的水质数据进行分类,识别水质相似区域,为区域水污染防治提供依据。

(2) 云计算技术则为大数据处理提供强大的计算能力和灵活的资源配置。通过云计算平台,检测机构和科研人员无需投入大量资金购置硬件设备,即可利用云服务器进行复杂的数据处理和分析任务。同时,云计算平台支持多用户并发访问,方便不同部门和人员之间的数据共享与协作。例如,环境监测部门、科研机构和政府管理部门可通过云计算平台共享生态化环境检测数据,共同开展数据分析和研究,为生态环境保护决策提供科学依据。此外,大数据与云计算技术的结合,还能实现生态环境监测数据的可视化展示,通过构建直观、生动的可视化界面,将复杂的生态环境数据以图表、地图等形式呈现,便于用户理解和使用。

3.5 无人机监测技术

(1) 无人机监测技术凭借其灵活、高效、低成本的优势,在生态化环境检测中得到了广泛应用。在大气环境监测方面,搭载气体传感器和颗粒物监测设备的无人机,可对特定区域的大气污染物进行垂直和水平方向的立体监测。通过无人机飞行轨迹的规划,能够获取不同高度、不同区域的大气污染数据,绘制出大气污染物浓度分布图,为城市大气污染防治提供详细的数据支持。在水质监测中,无人机可携带多光谱相机和水质传感器,对大面积水体进行快速监测。多光谱相机能够获取水体的光谱信息,通过分析光谱特征,识别水体中的污染物类型和分布范围;水质传感器则可实时测量水体的

温度、酸碱度、溶解氧等参数,为水资源保护和水污染治理提供数据依据。(2) 在生态系统监测方面,无人机可用于监测森林、湿地、草原等生态系统的植被覆盖度、生物多样性以及生态系统结构变化。例如,通过无人机拍摄的高分辨率图像,利用图像识别技术,可统计森林中树木的种类和数量,监测森林病虫害的发生情况;在湿地监测中,无人机可获取湿地的面积、水位变化以及湿地生物的活动信息,为湿地生态系统保护和修复提供科学依据。此外,无人机监测技术还能在应急环境监测中发挥重要作用,如在突发环境污染事件中,快速响应,及时获取污染区域的环境信息,为应急处置提供数据支持^[5]。

结语

生态化环境检测对于维护生态平衡、促进可持续发展意义重大。尽管当前面临诸多挑战,但随着检测技术的不断创新与发展,通过构建多维度检测体系、加强数据整合与人才培养等举措,生态化环境检测将逐步走向精准、高效。未来,应持续关注新技术应用,不断完善检测体系,为生态环境保护提供更坚实的技术支撑,推动人与自然和谐共生。

参考文献

- [1] 弓斌,张春雷.浅谈环境检测的作用与环保措施[J].皮革制作与环保科技,2023,4(22):104-106.
- [2] 黄宝玉.浅谈环境检测中化学检测运用研究[J].电脑爱好者(电子刊),2020(12):4163-4164.
- [3] 刘涛,孙自杰,宁远英,等.浅谈环境监测化学测量结果的计量溯源性[J].中国环境监测,2021,37(4):1-5.
- [4] 周小燕.浅谈环境检测技术和生态可持续发展的关系[J].百科论坛电子杂志,2021(24):3668-3669.
- [5] 晏立衡.浅谈生态环境监测质量控制要求[J].质量与认证,2022(11):81-83.