

Application of Environmental Detection Technology and Quality Control Measures

Xiaowei Xu Guifen Liang Yuguang Hu

Yunnan Taiyi Testing Technology Co., Ltd., Kunming, Yunnan, 650000, China

Abstract

The application of environmental testing technology and its quality control measures can provide technical support for China's environmental protection work. This paper uses literature review, field investigation, data analysis and other methods. Through the analysis of the application status of environmental detection technology, combined with the research of quality control measures, it is concluded that environmental detection technology plays an important role in environmental protection. Therefore, to the application of environmental testing technology and quality control efficiency, to improve the establishment of a perfect quality control system is the key to ensure the accuracy of testing data, strengthening the training of testing personnel and technical innovation is an important way to improve the monitoring level, which provides a useful reference for China's environmental testing work.

Keywords

environmental detection technology; application key points; quality control

环境检测技术的应用及质量控制措施

徐晓伟 梁贵芬 胡玉光

云南泰义检测技术有限公司, 中国·云南 昆明 650000

摘要

探讨环境检测技术的应用及其质量控制措施, 可以为中国环境保护工作提供技术支持。论文采用文献综述、实地调研、数据分析等多种方法。通过对环境检测技术的应用现状进行分析, 结合质量控制措施的研究, 得出环境检测技术在环境保护中发挥着重要作用。因此, 要求环境检测技术的应用及质量控制效率, 提高建立完善的质量控制体系是确保检测数据准确性的关键, 加强检测人员培训和技术创新是提高监测水平的重要途径, 为中国环境检测工作提供了有益的参考。

关键词

环境检测技术; 应用要点; 质量控制

1 引言

随着中国经济的快速发展, 环境污染问题日益严重, 对人类健康和生态环境造成了严重影响。为了保障公共健康和维持生态平衡, 环境检测技术的研究与应用显得尤为重要。近年来, 中国在环境检测技术领域取得了显著成果, 但同时也面临着一些挑战, 如检测方法复杂、成本高昂、灵敏度不足等。因此, 优化环境检测技术, 提高检测质量, 成为当前亟待解决的问题。

2 环境检测技术的应用

2.1 水质检测技术及应用

2.1.1 物理指标检测

物理指标检测主要针对水质的物理特性进行评估, 温度反映水质的温度变化, 有助于判断水质是否受到污染或外

部热源影响。观察颜色变化, 初步判断水中悬浮物或溶解物质的含量^[1]。浊度反映水中悬浮颗粒物的含量, 有助于了解清洁程度。

2.1.2 化学指标检测

化学指标检测是衡量水质的核心, pH值反映酸碱度, 对水质化学性质和生物活性有重要影响。溶解性总固体代表水中溶解的固体物质总量, 过高可能意味着污染或盐分含量过高。氧化还原电位反映水中氧化还原反应的强度, 有助于判断水质的污染程度。主要离子浓度, 如钙、镁、钠、钾等, 反映水质的盐度和硬度, 对人类健康和生态系统有直接影响。

2.1.3 生物指标检测

生物指标检测主要针对水中的生态状况和污染程度, 微生物含量反映水中微生物的种类和数量, 过高可能意味着水质受到污染, 存在卫生问题。底栖生物种类数量反映水质的生态状况, 底栖生物的种类和数量变化, 能为水质评估提供重要参考。

【作者简介】徐晓伟(1985-), 男, 中国云南丽江人, 本科, 工程师, 从事环境检测研究。

2.2 大气质量检测技术及应用

2.2.1 常规污染物检测

常规污染物检测主要针对大气中的有害气体和颗粒物,如二氧化硫(SO₂)、氮氧化物(NO_x)、臭氧(O₃)、颗粒物(PM₁₀、PM_{2.5})等。这些污染物对人类健康和环境质量有着严重影响。光学分析法利用光吸收、散射等原理,对污染物进行定量分析。如紫外-可见分光光度法、荧光分析法等。催化分析法通过催化剂将污染物转化为易于检测的产物,再进行定量分析。如化学发光法、电化学分析法等。气相色谱法利用不同物质在固定相和流动相中的分配系数差异,对混合气体进行分离和检测^[2]。如氢火焰离子化检测器(FID)、电子捕获检测器(ECD)等。液相色谱法与气相色谱法类似,但适用于液体样品。如高效液相色谱法(HPLC)、液相色谱-质谱联用法(LC-MS)等。

2.2.2 颗粒物检测

颗粒物检测主要针对大气中的悬浮颗粒物,如PM₁₀、PM_{2.5}等。颗粒物对人体健康和环境质量的影响较大,因此对其进行检测具有重要意义。微量振荡天平法通过测量颗粒物的质量变化,实现对颗粒物的定量分析。光学显微镜法利用显微镜观察颗粒物的形态、大小等特征,进行定性或定量分析。颗粒物计数器通过测量颗粒物的数量,实现对颗粒物的定量分析。颗粒物质量浓度仪结合颗粒物计数器和质量分析技术,实现对颗粒物质量浓度的同时测量。

2.2.3 气象参数检测

气象参数检测主要包括温度、湿度、风速、风向、气压等。这些参数对大气质量检测和环境监测具有重要意义。温湿度传感器利用电阻、电容等原理,测量空气中的温度和湿度。风速风向仪通过测量风速和风向,分析大气流动状况。气压计利用气压变化,测量大气压力。雨量计通过测量降水量,分析降水情况。

2.3 土壤环境检测技术及应用

2.3.1 土壤物理性质检测

土壤物理性质检测主要包括土壤质地、结构、容重、孔隙度、渗透性等指标的测定。这些指标直接关系到土壤的保水保肥能力、通气状况以及根系生长环境。测定土壤质地、结构等物理性质,了解土壤的保水保肥能力,为农业生产提供科学依据。根据土壤物理性质,合理调整耕作方式,提高土壤肥力和作物产量^[3]。分析土壤孔隙度、渗透性等指标,可以初步判断土壤污染程度,为污染治理提供依据。

2.3.2 土壤化学性质检测

土壤化学性质检测主要包括土壤pH值、有机质含量、养分含量、重金属含量等指标的测定。这些指标直接关系到土壤肥力、作物生长和人类健康。测定土壤有机质含量、养分含量等化学性质,可以了解土壤肥力状况,为农业生产提供指导。分析土壤重金属含量、有机污染物含量等指标,可以判断土壤污染程度,为污染治理提供依据。根据土壤化学性质,合理施用肥料,提高作物产量和品质。

2.3.3 土壤污染物检测

土壤污染物检测主要包括重金属、有机污染物、病原微生物等指标的测定。这些污染物对生态环境和人类健康造成严重威胁。分析土壤污染物含量,了解土壤污染状况,为污染治理提供依据。对土壤污染物进行监测,防止污染物进入水体和大气,保护生态环境。对农产品产地土壤进行检测,确保农产品质量安全,保障人民群众“舌尖上的安全”。

2.4 噪声检测技术及应用

2.4.1 环境保护

噪声检测技术可以实时监测城市、工业区和交通道路等区域的噪声水平,为政府部门提供决策依据,制定合理的噪声污染防治措施。对噪声源进行检测和分析,确定噪声产生的原因,为噪声治理提供针对性方案。噪声检测技术可以评估环境噪声对人类生活、工作和休息的影响,为环境保护提供科学依据。

2.4.2 公共安全

在公共场所、居民小区等区域安装噪声检测设备,当噪声超过规定标准时,系统自动报警,提醒相关部门采取措施^[4]。噪声检测技术可以帮助相关部门快速定位噪声扰民投诉源,提高投诉处理效率。在发生噪声事故时,噪声检测技术可以提供事故现场噪声数据,为事故调查提供依据。

2.4.3 工业生产

对工业生产中的机械设备进行噪声检测,评估设备运行状态,预防设备故障。根据噪声检测数据,为工业生产中的噪声治理提供技术支持,降低噪声污染。噪声检测技术可以帮助企业优化生产流程,降低能源消耗,实现节能减排。

3 环境检测技术的质量控制措施

3.1 检测前的质量控制

3.1.1 人员培训与资质要求

对检测人员进行专业培训,使其掌握环境检测的基本原理、操作技能和数据处理方法。建立检测人员资质管理制度,确保检测人员具备相应的专业知识和技能。定期对检测人员进行考核,确保其持续提升专业水平。

3.1.2 仪器设备的检定校准与维护

对检测仪器设备进行定期检定校准,确保其性能稳定、准确可靠。建立仪器设备维护保养制度,确保仪器设备处于良好状态。对仪器设备进行定期检查,发现故障及时维修或更换。

3.1.3 样品采集与保存

制定样品采集方案,明确样品采集方法、时间、地点等要求。对样品采集人员进行培训,确保其掌握样品采集的正确方法。采用合适的容器和包装材料,确保样品在运输和保存过程中不受污染。对采集的样品进行编号、记录,确保样品可追溯性。根据样品性质,选择合适的保存条件,如温度、pH、添加固定剂等,确保样品在保存期间稳定。

3.2 检测过程中的质量控制

3.2.1 检测方法的选择与验证

根据环境检测项目的具体要求,选择具有较高准确性

和可靠性的检测方法。在选择检测方法时,应充分考虑检测方法的灵敏度、正确度和精密性;检测方法的适用范围和检测限;检测方法的可操作性和成本效益;检测方法的环保性和安全性。为确保检测方法的准确性和可靠性,需对所选方法进行验证。使用国家标准物质进行质量控制,确保检测方法的准确性和可靠性;与其他检测机构或方检测法进行对比,验证检测结果的准确性;检测过程中,对空白样品进行检测,以排除干扰因素;在同一条件下,对同一样品进行多次平行检测,验证检测方法的稳定性。

3.2.2 实验室内质量控制(空白试验、平行样测定、加标回收率等)

实验室内质量控制是确保环境检测数据准确性和可靠性的关键环节。空白试验是实验室质量控制的重要手段之一,通过在无待测物质的情况下,使用与实际样品相同的分析方法进行检测,可以评估实验过程中可能引入的干扰和污染。空白试验的结果应低于检测方法的检出限,以确保实验结果的准确性。平行样测定是指在相同条件下,对同一批次的样品进行多次检测,以评估检测结果的重复性和稳定性。通过比较平行样测定结果,可以判断是否存在系统误差或随机误差^[5]。通常情况下,平行样的相对标准偏差(RSD)应小于一定限值,以确保检测结果的可靠性。加标回收率是评估检测方法准确性的重要指标,在样品中添加已知浓度的标准物质,然后进行检测,比较检测值与实际添加值的比值。加标回收率应在一定范围内,如80%~120%,以证明检测方法的准确性和可靠性。

3.2.3 数据记录与处理的要求

在检测过程中,应详细记录样品类型、编号、来源、采集时间、采集地点等基本信息;检测方法、仪器型号、仪器编号、仪器状态等检测条件;检测过程中使用的试剂、标准溶液、校准曲线等信息;检测数据,包括原始数据、结果计算与表示等。剔除异常数据,确保数据的准确性;根据校准曲线或标准物质,对数据进行校准;对检测数据进行统计分析,如计算平均值、相对(标准)偏差等;将处理后的数据整理成报告,包括检测结果、判别依据、分析结论等。

3.3 检测后的质量控制

3.3.1 数据审核与评估

在环境检测过程中,对采集到的原始数据进行严格审核,确保数据的真实性和准确性。检查数据采集过程中的记录,确保记录完整、准确,无遗漏。对异常数据进行初步判断,分析异常原因,必要时进行复检。对数据采集过程中的仪器设备、试剂、标准品等进行检查,确保其性能稳定、合格。对数据采集过程中的环境条件进行评估,确保环境条件符合检测要求。对审核后的数据进行综合评估,分析数据变化趋势、污染程度等,为环境管理提供依据。对比历史数据,分析环境质量变化趋势。结合气象、地质、历史条件等因素,评估污染程度。对数据进行分析,找出污染源,为污染治理提供方向。

3.3.2 结果报告的编制与审核

根据审核后的数据,编制环境检测报告。检测报告内

容完整,包括检测目的、方法、结果、结论等。报告格式规范,符合相关标准要求。报告语言简练、准确,便于读者理解。对编制好的环境检测报告进行审核,确保报告质量。审核报告内容,确保数据准确、结论可靠。检查报告格式,确保符合相关标准要求。对报告中的疑问进行核实,确保报告真实、客观。对报告进行保密审查,确保报告内容不涉及国家秘密。

3.3.3 质量控制图的应用与分析

质量控制图(Control Chart)是一种统计图表,用于监控和评估过程质量。它通过将实际数据与控制限进行比较,帮助我们判断过程是否处于统计控制状态。控制限是质量控制图上的两条平行线,分别表示过程的上限(UCL)和下限(LCL)。控制限通常根据过程能力计算得出,用于判断过程是否超出正常波动范围。数据点是指实际检测过程中收集到的数据,它们在质量控制图上以点状表示。趋势线是连接数据点的直线,用于观察数据点的变化趋势。通过观察数据点是否在控制限内波动,可以判断过程是否稳定。如果数据点频繁超出控制限,则表明过程存在异常。当数据点出现异常波动时,可以通过分析趋势线、控制限以及相关数据,找出导致异常的原因。通过计算过程能力指数(C_{pk}),可以评估过程满足质量要求的能力。根据质量控制图提供的信息,可以调整过程参数,提高过程质量。分析数据点在控制限内的分布情况,判断过程是否稳定。观察趋势线的变化趋势,判断过程是否存在系统性偏差。比较数据点与控制限的距离,判断过程是否存在异常波动。对超出控制限的数据点进行深入分析,找出导致异常的原因。通过合理应用和分析质量控制图,可以帮助我们及时发现和解决质量问题,提高检测数据的准确性和可靠性。

4 结论

环境检测技术是环境保护和公共健康的重要手段,其质量直接关系到检测结果的准确性和可靠性。优化环境检测技术,提高检测质量,对于中国环境保护和公共健康具有重要意义。应建立完善的检测标准体系,规范检测流程;加强检测人员培训,提高检测技能;采用先进的检测设备,提高检测精度;加强检测数据管理,确保数据真实、可靠;建立检测质量监督机制,确保检测质量。通过论文的研究,为中国环境检测技术的发展提供了有益的参考。

参考文献

- [1] 闫广强,自强.水环境检测中重金属检测技术的应用[J].清洗世界,2023,39(11):99-101.
- [2] 张小丽,薛峰苏.环境检测中挥发性有机物检测技术的应用[J].山西化工,2023,43(10):115-117.
- [3] 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):17-19.
- [4] 冯媛媛.重金属离子检测技术及其在环境检测中的应用[J].中国金属通报,2023(8):153-155.
- [5] 邓元秋.浅析环境检测技术存在的问题及解决措施[J].中国设备工程,2023(12):18-20.