

# 生态环境检测数据的可靠性保障路径探索

刘龙美, 王海粟\*

(山东天弘质量检验中心有限公司, 威海 264200)

**摘要:** 生态环境检测数据的可靠性是生态环境治理与决策的核心支撑, 直接影响环保工作成效。本文梳理了生态环境检测的现状与现存问题, 剖析了检测设备、人为操作、数据处理等关键影响因素, 构建了包含标准体系、技术升级、人员管理、质量控制的全方位保障路径, 并提出政府支持、产学研合作、公众参与的实施建议, 为提升数据质量、强化环境治理提供参考。

**关键词:** 生态环境检测; 数据可靠性; 保障路径

## 0 引言

在生态文明建设高质量发展阶段, 生态环境检测数据的可靠性是环境治理精准化、科学化的核心支撑, 直接关系到污染防治、环境决策等工作成效。我国已初步形成全国性生态环境检测网络, 检测能力持续提升, 但实践中仍存在流程管控不严、质控体系不完善、数据溯源机制不健全等问题, 造成部分数据偏差失真, 制约了治理决策的精准性。当前污染防治攻坚、“双碳”目标实施等工作, 对检测数据的真实性、准确性和可追溯性提出了更高要求, 因此系统梳理检测现状与问题、剖析数据可靠性的关键影响因素、构建全方位保障路径具有重要现实意义。本文基于此分析检测设备、人为操作、数据处理等核心影响因素, 从标准体系、技术升级、人员管理、质量控制等维度搭建保障路径, 并提出多主体协同的实施建议, 为提升检测数据质量、强化其对生态环境治理的支撑作用提供参考。

## 1 生态环境检测的基本概念与现状

### 1.1 生态环境检测的定义与分类

生态环境检测是指通过科学技术手段对影响生态环境的各类要素进行系统监测、分析与数据记录, 进而精准反映生态环境质量状况、变化趋势及污染来源的基础性工作, 其核心价值在于为生态环境管理、污染治理与决策制定提供客观依据。依据不同的分类标准, 生态环境检测可划分为多种类型: 按检测对象可分为大气环境检测、水环境检测、土壤环境检测、声环境检测及生态系统检测等; 按

检测目的可分为常规监测、应急检测与专项检测; 按检测空间范围则可分为区域检测、流域检测与重点污染源检测等, 不同类型的检测相互补充, 构成了全方位的生态环境监测体系<sup>[1]</sup>。

### 1.2 生态环境检测的主要技术与方法

当前生态环境检测依托多学科技术融合实现了多元化发展, 主要技术与方法涵盖物理、化学、生物等多个领域。物理检测技术凭借传感器、遥感、无人机等设备, 实现了对大气颗粒物浓度、水体浊度、噪声分贝等物理指标的实时、非接触式监测, 具有高效、覆盖范围广的优势; 化学检测技术通过色谱、质谱、光谱等仪器分析手段, 可精准测定环境介质中重金属、有机物、污染物等化学组分的含量, 是明确污染成分与浓度的核心方法; 生物检测技术则利用生物标志物、微生物群落分析、植物敏感性等生物响应特征, 间接反映环境质量状况, 尤其适用于评估污染物的生态毒性与长期累积效应。这些技术方法的协同应用, 提升了生态环境检测的全面性与精准度<sup>[2]</sup>。

### 1.3 当前生态环境检测数据的现状及存在的问题

我国已初步构建起全国性的生态环境检测网络, 检测覆盖范围持续扩大, 数据获取能力显著提升, 为生态环境保护工作提供了重要的数据支撑, 但当前检测数据仍存在诸多影响可靠性的问题。从检测全流程来看, 部分区域采样布点缺乏科学规划, 对样品采集、保存与运输环节的规范管控也存在不足, 可能导致原始数据存在偏差; 检测过程中, 部分基层检测机构仪器校准维护不及时、实验操作不规范等问题, 进一步影响数据准确性。在数据处理与

第一作者: 刘龙美, 中级工程师, 主要研究方向为环保工程方面研究。E-mail: 313260590@qq.com

\*通信作者: 王海粟, 硕士研究生, 主要研究方向为环保工程方面研究。E-mail: 15588318088@126.com

管理层面,数据录入自动化程度偏低,人为误差风险较高,同时数据审核流程粗放,异常数据的识别与修正机制不完善,且数据溯源链条不完整,难以实现全生命周期的可追溯。此外,不同地区、不同部门间的检测标准不统一,数据共享壁垒未完全打破,也导致部分检测数据的可比性与实用性受限。

## 2 生态环境检测数据可靠性的影响因素

### 2.1 检测设备与技术的影响

检测设备与技术是决定生态环境检测数据可靠性的核心物质与技术基础,其性能优劣直接影响数据的精准度与有效性。从仪器精度与灵敏度来看,若检测仪器精度不足、灵敏度偏低,面对环境中低浓度污染物或微量生态指标时,易出现检测信号失真、数值偏差等问题,无法真实反映环境要素的实际状况;同时,仪器的校准、维护与核查是否及时规范,也会直接影响仪器性能稳定性,未定期校准的仪器可能因精度漂移产生系统性误差,进而降低数据可靠性。从检测方法的选择来看,不同检测对象与指标对应适配的检测方法,若盲目选用检测方法,如用适用于高浓度污染物检测的方法测定低浓度样本,或选用未经过验证、标准化程度低的方法开展检测,会导致检测结果缺乏可比性与准确性,难以保障数据的可靠性。

### 2.2 数据采集过程中的人为因素

数据采集过程中的人为因素是影响检测数据可靠性的关键环节,直接作用于原始数据的生成质量。操作人员的技能水平与培训情况至关重要,若操作人员未熟练掌握采样规范、仪器操作流程及样品保存要求,易出现采样布点偏离预设方案、样品采集量不足、容器清洗不彻底、样品保存条件不符等问题,导致原始数据存在先天性缺陷;而缺乏系统培训的操作人员,对检测过程中的异常情况识别与处理能力不足,也会进一步加剧数据误差。此外,现场操作环境的复杂多变也会对数据采集产生影响,极端天气、复杂地形或现场干扰因素,若未采取有效的应对措施,可能干扰采样过程、影响仪器正常运行,导致采集的数据无法客观反映目标区域的真实环境状况<sup>[3]</sup>。

### 2.3 数据处理与分析阶段的风险

数据处理与分析阶段的作用是把原始的数据变成可检测的结果。如果在这一阶段出现问题可能会导致数据的失真,会影响结果的可靠程度。数据处理软件的稳定与否会直接影响到数据的转化质量,选择的处理软件有算法缺陷,或者数据处理逻辑不够严谨,或者是使用时间较长没有及时更新,都会产生兼容性的问题,这些都会造成在数据的录入、换算、筛选等过程中,产生数据的缺失或错数等问题;再者就是由于软件在运行中设置的参数错误,会直接影响数据处理的结果。数据分析的方法的合理与否,

关系着数据分析结果的科学性,不同的检测类型有不同类型的检测数据应该对应分析模型和分析方法,如果不对不同类型的检测数据选择合适的分析模型和方法,则可能出现用线性分析模型来分析非线性数据关系的情况,也会出现不利用科学的剔除和修正方法去除和改正异常数据情况的发生,会造成分析结果偏异实际,达不到阐明环境要素变化规律的目的,将会极大降低检测数据的可靠性。

## 3 保障生态环境检测数据可靠性的路径探索

### 3.1 建立健全生态环境检测标准体系

建立健全生态环境检测标准体系是保障数据可靠性的基础性前提,需从标准制定与流程规范双维度发力。在国家与行业标准制定层面,应立足生态环境治理全局,统筹构建覆盖大气、水、土壤等全要素的统一检测标准体系,明确各指标的检测范围、技术要求与判定依据,解决当前不同区域、不同领域标准不统一、衔接不畅的问题;同时,结合技术与治理需求动态更新标准内容,确保标准的科学性与时效性。在标准化流程与规范化操作方面,需将标准要求贯穿检测全生命周期,细化采样布点、样品保存、仪器操作、数据记录等各环节的操作规范,明确操作要点与质量控制节点,通过标准化约束减少人为操作的随意性,为数据可靠性筑牢制度基础<sup>[4]</sup>。

### 3.2 提升检测设备与技术水平

完善设备设施及技术水平也是提高数据可靠性的硬件保障,既要注重技术的进步和创新,又要注重设备维护和保养<sup>[5]</sup>。加强新型检测技术的研发应用,充分运用智能传感、无人机遥感、卫星遥感、大数据分析等现代科技前沿技术,实现生态环境检测的全面自动化、智能化,加强对环境复杂要素的有效识别与快速反馈,弥补现有生态环境检测技术覆盖面小、反应不够灵敏快速的缺点;健全完善生态环境监测仪器设备的校验维修管理制度,明晰校验维修周期和程序以及确定相关责任人,完善仪器设备全过程管理;定期开展检测仪器校验和核查工作,及时发现处理精度漂移、仪器设备出问题等状况,确保所有检测仪器设备均能够稳定、可靠运行,从源头上避免设备问题导致的数据偏差<sup>[6]</sup>。

### 3.3 加强人员培训与管理

强抓人员培训和管理是保证数据可靠性的关键。要形成“培训-考核-激励”全流程管理体系,针对检测工作实际需求,打造分类分层的专业化培训体系,按照岗位要求组织专业理论、操作规范、质量意识及应急处置等培训,不断提高专业技能水平和规范操作能力<sup>[7]</sup>;加强对培训效果的跟踪评估,让培训真正落地。在人员考核激励机制中,根据“培训-考核-激励”原则,建立考核评价体系,把操作是否规范、数据是否准确作为考核指标,并严格执行持证

上岗人员资质认证制度,对于数据质量好的要给予鼓励表扬,对于违规操作造成数据不真实的行为要追责问责,促使检测人员能主动积极地去做好数据质量把控<sup>[8]</sup>。

### 3.4 完善数据管理与质量控制体系

完善数据管理及质量控制体系,守牢数据可靠线,需要对数据全生命周期精细化管控。做好数据采集全过程实时监控,建设集一体化数据采集监控于一体的信息化平台,对采样、检测等数据生成的过程进行实时记录、动态监控,实现数据采集全过程可溯;加装定位、计时和传感等装置,严控采样点位和采样行为的真实性、规范性,发现和纠正采样过程中不符合规范的行为<sup>[9]</sup>;完善数据审核验证机制,实行三级审核制,明确初审、复审、终审职责及程序,用人工审核和智能审核系统审核方式确保数据完整性、准确性、逻辑性,对于审核过程中发现的错误数据,应规范数据核对、修正及剔除的流程;加强数据验证环节,采用平行样检测、实验室间比对等方式进一步验证数据是否准确可比<sup>[10]</sup>。

## 4 数据可靠性保障路径的实施建议

### 4.1 政府政策支持与引导

政府政策的积极支持和引导是生态环境检测数据可靠性保障路径落地的内生动力,需要从2个方面入手<sup>[11]</sup>:(1)从制度规范角度出发,要加快完善生态环境检测数据管理制度及相关的法律法规体系,明确各自权利和义务,将数据造假、违规操作等惩处具体化,使行业内各个企业都做到有法可依、执法必严、违法必究;也要加大政府监督和检查力度,建立多部门联合执法的协同监管模式;(2)从资源保障的角度出发,加强财政支持和科技支持,加大对生态环境检测行业的财政投入,优先支持基层检测机构开展设备更新改造、技术升级、人才培养等工作,以此解决部分基层检测能力弱的问题;还可以通过设立科研基金、搭建技术交流平台等手段,鼓励支持检测技术的研发创新,为数据可靠性保障提供技术支持<sup>[12]</sup>。

### 4.2 企业与科研机构的合作

企业与科研机构紧密合作,是提高生态环境检测数据可靠性的有效途径,需要进一步探索促进产学研深度融合的有效途径。从产学研合作模式来看,科研机构、检测企业和排污企业可以联合成立共享实验室,围绕检测技术瓶颈和数据质量控制等难点,进行“产学研”联合攻关,加快科研成果转化为实际的检测能力,使检测技术更加实用先进;也可以由科研机构对企业提供技术服务,为企业提供技术咨询、人员培训等相关服务,帮助企业完成相关检测工作,让检测报告达到规范要求;也可建设资源共享的信息平台,以信息化支撑行业公共能力及服务能力的研发共享,利用数字化技术打破各主体之间的信息壁垒,统筹

协调企业、科研机构的相关资源和技术手段,有效整合企业检测设备资源、科研机构的技术资源、行业协会数据资源等,组织行业内开展检测技术标准讨论、经验数据质量交流等工作,推动行业内优质资源集约化共享发展,促成大数据资源协同挖掘的成形成风向标作用<sup>[13]</sup>。

### 4.3 社会公众参与与监督

社会公众参与、社会公众监督是保障生态环境检测数据可靠性的重要补充,应努力拓宽社会公众参与广度和深度。通过各种途径提高群众环保意识,充分利用报纸、电视等大众媒体、社区科普、校园教育等方式宣传生态环境检测知识,使社会大众了解生态环境检测的重要意义以及数据可靠性的价值,提高全社会重视生态环境保护的程度,提高社会大众保护生态环境的责任感、使命感,让社会公众自觉关心检测数据的质量<sup>[14]</sup>。鼓励社会各界积极参与生态环境监测,搭建人民群众参与的平台,简化人民群众参与途径,鼓励群众通过反映举报等方式对检测数据造假、违法操作等问题进行监督;同时积极推动检测数据公开透明,及时发布生态环境监测信息,充分保障人民群众的知情权与监督权,实现“政府监管、企业自律、公众监督”的多元共治体系的形成,为生态环境检测数据可靠性保障路径提供实现的良好社会环境<sup>[15]</sup>。

## 5 结束语

综上所述,生态环境检测数据的可靠性是生态环境保护工作科学开展的基础,其受检测设备与技术性能、数据采集过程中的人为操作、数据处理与分析方法等多方面因素的综合影响,同时面临着标准不统一、管理不规范、协同机制不完善等现实挑战。提升数据可靠性需构建“标准引领、技术支撑、人员保障、质控兜底”的体系,而这一路径的落地,离不开政府的政策法规与资源支持、企业与科研机构的产学研协同创新、社会公众的广泛参与与监督,三者形成合力方能构建起多元共治的良好格局。未来,随着智能化、数字化技术在检测领域的深度融合,生态环境检测数据可靠性保障工作将朝着更精准、高效、协同的方向发展,为生态环境治理体系和治理能力现代化提供更坚实的数据支撑。

### 参考文献

- [1] 冷俊,夏青,徐孝健.农村环境保护与环境检测技术的结合[J].清洗世界,2022,38(8):158-160.
- [2] 黄文军.简析环境检测对环境治理的促进性作用[J].皮革制作与环保科技,2022,3(13):70-72.
- [3] 刘强.我国环境检测技术发展现状及未来发展趋势[J].化工设计通讯,2022,48(3):183-185.
- [4] 庄辉.生态环境检测发展与地理信息系统(GIS)技术应用研究[J].长江技术经济,2022,6(S1):50-52.

- [5] 刘金朝. 农村生态环境污染快速检测技术研究及应用[J]. 新农民, 2025(35): 101-103.
- [6] 徐璐. 生态环境污染快速检测技术及其应用研究[J]. 皮革制作与环保科技, 2025, 6(21): 45-47.
- [7] 林佳佳. 生态环境检测现场采样技术与质量控制[J]. 中国轮胎资源综合利用, 2025(9): 150-152.
- [8] 王飞. 无人机遥感技术在生态环境检测中的多场景应用研究[J]. 中国品牌与防伪, 2025(8): 203-204.
- [9] 冯翔宇. 生态环境污染快速检测技术分析[J]. 皮革制作与环保科技, 2025, 6(11): 49-51.
- [10] 赵鹏飞, 彭成碧. 环境检测技术在绿色环保实践中的应用与优化研究[J]. 华东纸业, 2025, 55(1): 22-24.
- [11] 黄晓露. 环境检测技术的应用及质量控制措施[J]. 农村科学实验, 2024(19): 51-53.
- [12] 漆仲华. 农村环境保护与生态环境污染快速检测技术的结合解析[J]. 数字农业与智能农机, 2023(7): 38-40.
- [13] MORETTI E. Microbial detection efficiency of BFPC technology versus conventional culture-based microbial air recovery methods for environmental monitoring: Poster presented at PDA microbiology conference 2025 [J]. PDA Journal of Pharmaceutical Science and Technology, 2026, 80(1): 167-168.
- [14] KURT TZ, ERKEK M, BERELI N, *et al.* Biosensing technologies for the detection of chemical and biological warfare agents in CBRN environments [J]. The Analyst, 2026. DOI: 10.1039/D5AN01272D
- [15] KUMAR A, NEHRA M, SINGHAL KN, *et al.* Recent progress and technological advancements for detection of micro/nano-plastics in the environment [J]. Advances in Colloid and Interface Science, 2026, 351103817. DOI: 10.1016/J.CIS.2026.103817