

# 环境监测数据准确性影响因素分析

蒋丽平

泸州市兴泸水质检测有限公司 四川 泸州 646000

**摘要:** 环境监测数据准确性受多方面因素影响。在监测仪器方面,仪器自身性能、校准维护以及安装调试状况均对数据准确性产生关键作用。监测方法的选择、流程规范程度以及技术适配性也至关重要。监测环境中的现场气象条件、地形与周边干扰以及监测点位环境条件会干扰数据。人为操作方面,操作人员专业能力、操作规范性与严谨性以及数据记录与传输操作同样不可忽视。全面分析这些因素,有助于提升环境监测数据质量,为环境管理决策提供可靠依据。

**关键词:** 环境监测数据; 准确性; 影响因素; 监测仪器; 人为操作

引言: 环境监测作为掌握环境质量状况、制定环境管理政策的关键依据,其数据准确性至关重要。随着社会对环境问题关注度持续攀升,对环境监测数据质量的要求愈发严格。然而在实际监测过程中,从监测仪器特性到监测方法应用,从复杂多变的监测环境到人为操作细节,诸多因素都可能干扰数据准确性。深入剖析这些影响因素,对提高环境监测数据质量、推动环境监测事业稳步发展意义重大。

## 1 监测仪器相关影响因素

### 1.1 仪器自身性能

监测仪器自身性能是影响监测数据准确性与可靠性的核心要素<sup>[1]</sup>。仪器硬件设计、传感器灵敏度、信号处理能力以及抗干扰特性等关键技术指标,直接决定了监测结果的质量。例如,高精度传感器能够捕捉微弱信号变化,为环境监测提供更细致的数据支撑;而先进的信号处理算法可有效滤除噪声干扰,提升数据稳定性。此外,仪器制造工艺水平、材料选择及结构设计合理性,同样对长期运行稳定性产生深远影响。在极端环境条件下,仪器外壳防护等级、内部元件耐温耐湿性能等细节设计,往往成为决定设备使用寿命的关键因素。

### 1.2 仪器校准与维护

校准与维护是维持仪器性能稳定的关键环节。校准通过比对标准物质与仪器测量值,消除系统误差,确保数据量值溯源至国际或国家标准。定期校准可及时发现仪器性能衰减,避免长期偏差累积。校准周期需根据仪器类型、使用频率及环境条件综合确定,高精度或高频使用仪器需缩短校准间隔。维护涵盖清洁、润滑、部件更换等操作,旨在预防故障发生。例如,光学仪器需定期清洁镜头,避免灰尘遮挡导致信号衰减;机械部件需定期润滑,减少磨损引发的测量误差。维护记录完整性

对追溯仪器状态至关重要,详细记录维护时间、内容及更换部件,可为故障分析提供依据。缺乏系统维护的仪器易出现性能波动,甚至突发故障导致数据中断,影响环境监测连续性。

### 1.3 仪器安装与调试

仪器安装位置选择与调试过程对监测效果具有决定性影响。安装环境需综合评估空间布局、电磁干扰、温湿度变化等因素,确保监测点位具有代表性且符合技术规范要求。例如,环境空气质量监测站应远离污染源且具备适宜采样高度,工业过程监测设备需避开振动源与强磁场区域。调试阶段需完成参数配置、通信连接及功能验证等任务,确保仪器与监测系统无缝对接。对于分布式监测网络,节点间数据传输稳定性与时间同步精度需重点测试。安装完成后,需进行连续运行测试,验证设备在真实工况下的性能表现,为后续优化提供依据。专业技术人员参与安装调试全过程,可有效降低操作失误风险,提升系统整体可靠性。

## 2 监测方法相关影响因素

### 2.1 监测方法选择

监测方法选择是确保数据准确性的首要决策点。不同监测对象具有独特理化性质,需针对性匹配适宜方法。大气中挥发性有机物成分复杂,需采用气相色谱-质谱联用技术实现多组分分离与定性定量分析,该方法具备高分辨率与灵敏度,可精准识别痕量污染物<sup>[2]</sup>。水质监测中重金属检测,若采用分光光度法,虽操作简便但易受共存离子干扰,导致结果偏差;而电感耦合等离子体质谱法通过离子化与质谱分析,抗干扰能力强,能准确测定低浓度重金属。土壤监测里有机污染物分析,索氏提取法虽经典,但耗时长且溶剂消耗大;加速溶剂萃取法利用高温高压提升萃取效率,缩短分析周期,更适应大规

模监测需求。方法选择还需兼顾监测目标,长期趋势研究需稳定方法保障数据可比性,应急监测则优先快速方法以获取实时信息。此外,方法检出限需低于环境质量标准限值,确保能捕捉到目标污染物存在,避免因方法灵敏度不足导致漏检,影响环境风险评估准确性。

## 2.2 监测流程规范程度

监测流程规范程度直接影响数据可靠性与一致性。从样品采集到分析测试,各环节均需严格遵循标准操作程序。采样环节,若未按照规范确定采样点位,如大气采样点未避开局部污染源,采集样品无法代表区域整体空气质量;水质采样未控制采样深度与流速,可能因水体分层导致成分差异,影响结果真实性。样品保存与运输阶段,未根据污染物性质选择适宜保存条件,如挥发性有机物未冷藏保存,易因挥发或降解导致浓度降低;运输过程未做好防震、防污染措施,可能引发样品交叉污染或物理性质改变。分析测试环节,仪器操作未按说明书要求进行参数设置,如色谱柱温度、流速控制不当,影响分离效果与峰面积测定;数据处理未执行标准校正程序,如未扣除空白值或未进行基线校正,导致结果系统性偏高或偏低。

## 2.3 监测技术适配性

监测技术适配性体现方法与实际监测场景的契合度。实验室分析技术虽精度高,但受设备、场地与人员限制,难以满足现场快速监测需求。便携式监测设备凭借体积小、操作简便优势,适用于应急监测与现场筛查,如便携式甲醛检测仪可实时获取室内空气甲醛浓度,为污染治理提供即时依据。然而,便携设备通常在精度与稳定性上弱于实验室仪器,需定期与标准方法比对校准,确保数据可靠性。在线监测技术实现污染物连续实时监测,为环境管理提供动态数据支持,如水质在线监测系统可实时监测pH、溶解氧等指标,及时预警水质异常。但在线设备受环境因素影响大,如传感器易受生物附着、化学腐蚀影响,导致测量信号漂移,需配备自动清洗与校准模块,提升技术适配性与数据稳定性。

## 3 监测环境相关影响因素

### 3.1 现场气象条件

现场气象条件是影响环境监测数据准确性的关键外部因素,依托环境监测学与气象学交叉理论,气象参数的动态变化会直接干扰监测过程与数据输出<sup>[3]</sup>。温度变化会影响监测仪器的灵敏度与稳定性,导致监测传感器的响应精度出现偏差,尤其对气体、颗粒物等污染物监测的影响更为显著。湿度波动会改变监测介质的物理状态,影响污染物的扩散与吸附特性,进而导致监测数据与实

际污染物浓度出现偏差。风速与风向会影响现场污染物的分布格局,风速过大易造成监测点位污染物浓度稀释,风向变化则可能导致污染物来源发生改变,使得监测数据无法真实反映区域环境质量。降水会冲刷空气中的污染物,同时改变地表环境状态,对水体、土壤等监测指标的监测结果产生干扰,这些气象因素的动态变化均会破坏监测环境的稳定性,影响数据准确性。

### 3.2 现场地形与周边干扰

现场地形与周边环境干扰基于环境监测点位布设的核心理论,地形特征与周边干扰源会直接影响监测数据的代表性与真实性。地形起伏会影响污染物的扩散路径与聚集状态,低洼地形易导致污染物堆积,高地地形则可能因气流流通过快造成污染物浓度偏低,地形差异会使得监测点位的污染物分布与区域整体环境状态出现偏差。周边干扰源的存在会对监测过程产生直接干扰,工业生产设备、交通尾气、居民生活排放等干扰源,会向监测区域释放额外污染物,导致监测数据出现虚假偏高。此外,周边建筑物、植被等会遮挡监测仪器的感应区域,阻碍监测介质与仪器的有效接触,影响监测信号的正常采集,进一步降低监测数据的准确性。

### 3.3 监测点位环境条件

监测点位环境条件的合理性直接关系到监测数据的有效性,依据环境监测点位布设规范,点位周边的微观环境状态会对监测过程产生直接影响。监测点位若靠近污染源排放口,会导致监测数据无法反映区域整体环境质量,仅能体现局部污染状态,失去监测数据的代表性。点位周边若存在障碍物,会影响监测仪器的正常运行,遮挡采样通道或感应部件,导致监测数据采集不完整。监测点位的地面平整度、土壤质地等微观条件,会影响水体、土壤等监测指标的采样准确性,土壤压实、积水等情况会改变监测介质的原始状态。同时,监测点位的环境稳定性也会影响数据准确性,频繁的环境扰动会导致监测数据波动过大,无法反映环境质量的真实水平,违背环境监测数据的客观性要求。

## 4 人为操作相关影响因素

### 4.1 操作人员专业能力

操作人员专业能力是保障监测工作质量的基础条件。专业能力涵盖多方面知识技能,涉及仪器原理、监测方法、环境科学基础理论等。具备扎实仪器原理知识的人员,能精准理解仪器各部件功能及运行机制,在仪器出现故障时,可依据原理快速定位问题根源<sup>[4]</sup>。例如,熟悉光谱分析仪器光路结构的人员,面对信号异常时,能判断是光源衰减、光栅移位还是探测器故障,从而采取针

对性维修措施。掌握丰富监测方法知识的人员,可根据监测对象特性与目标,科学选择适宜方法。如进行水质重金属监测时,能依据不同重金属性质及浓度范围,在原子吸收光谱法、电感耦合等离子体质谱法等方法中做出最优选择。环境科学基础理论素养则帮助人员理解污染物迁移转化规律,合理设置监测参数。若缺乏对大气边界层高度变化规律的认识,在设置大气监测仪器采样高度时,可能无法准确捕捉污染物垂直分布特征,影响数据代表性。专业能力不足的操作人员,易因对仪器或方法理解不透彻,导致操作失误或数据偏差,降低监测结果可靠性。

#### 4.2 操作规范性与严谨性

操作规范性与严谨性贯穿监测工作全过程。从样品采集到仪器操作,再到数据分析,每个环节均需严格遵循标准流程。样品采集时,若未按照规范确定采样点位、控制采样时间与频率,采集样品无法代表真实环境状况。如大气采样未避开局部污染源,采集样品浓度偏高,不能反映区域整体空气质量。仪器操作环节,未按照说明书要求进行参数设置,如色谱柱温度、流速控制不当,影响分离效果与峰面积测定,导致分析结果不准确。数据记录时,若未如实记录监测条件、仪器状态等信息,后续数据审核与分析缺乏完整背景资料,难以判断数据有效性。严谨性要求操作人员对每个步骤认真细致,避免疏忽大意。如在进行水质化学需氧量测定时,未准确控制滴定终点颜色变化,可能导致结果误差较大。缺乏规范性与严谨性的操作,易引发数据系统性偏差或偶然性错误,降低监测数据质量与可信度。

#### 4.3 数据记录与传输操作

数据记录与传输操作是监测工作的重要环节。准确完整的数据记录是后续分析与应用的基础。记录内容应涵盖监测时间、地点、方法、仪器参数、环境条件及监测结果等关键信息。若记录信息不完整,如未记录监测

时天气状况,在分析数据异常时,无法判断是否受气象因素影响。数据记录需保证字迹清晰、书写规范,避免因字迹潦草导致数据误读。数据传输过程中,需确保传输渠道安全可靠,防止数据丢失或被篡改<sup>[5]</sup>。采用电子数据传输时,应选择稳定网络环境,并对数据进行加密处理,保障数据完整性与保密性。若传输过程出现网络故障或人为操作失误,导致数据缺失或错误,将影响监测数据连续性与准确性,为环境管理与决策带来困难。

#### 结束语

环境监测数据准确性的提升是一个系统性工程,涉及监测仪器、监测方法、监测环境以及人为操作等多个层面。只有充分认识到各因素对数据准确性的影响机制,采取针对性措施加以改进和完善,才能确保监测数据的真实可靠。加强监测仪器的维护与管理,优化监测方法的选择与应用,合理布设监测点位以适应监测环境,提高操作人员的专业素养与操作规范性,并保障数据记录与传输的准确性,这些举措相互配合、协同作用,有助于全面提升环境监测数据质量,为环境管理提供坚实有力的数据支撑。

#### 参考文献

- [1]蒋凤,段继亮.环境监测数据可靠性影响因素分析[J].化纤与纺织技术,2021,50(3):86-87.
- [2]蔡娟娟.环境监测现场采样影响因素分析及管理策略[J].中国战略新兴产业,2023(2):51-53.
- [3]章炉彬,阮亦磊,裘鹏俊.现场采样质量对环境检测结果的影响及对策研究[J].文渊(中学版),2021(10):2822-2823.
- [4]张鑫.环境检测化学需氧量测定方法影响因素分析[J].黑龙江环境通报,2023,36(6):163-165.
- [5]钱爱爱,唐小海,俞孝丰.影响环境检测质量的主要因素及控制策略分析[J].皮革制作与环保科技,2024,5(17):31-32+35.