

环境监测全过程质量控制的策略与方法研究

余冬冬

浙江新一检测科技有限公司 浙江 温州 325041

摘要: 环境监测数据的准确性依赖于全过程质量控制体系的有效运行。本文围绕环境监测作业的完整链条,系统梳理了前期筹备、现场采集、实验室分析与数据归档各阶段的质控策略与实施方法。从人员、设备、物料、流程及环境五个维度剖析质量控制的核心要素,并针对前置、实施与后置三个阶段分别提出标准化管控路径。研究指出,分层分段的闭环式质控链路能够有效约束各环节操作偏差,规避外部干扰对监测结果的影响,推动质控模式由粗放管理向精细化、标准化方向持续演进。

关键词: 环境监测; 全过程质量控制; 闭环管理; 标准化管控; 精细化策略

引言: 学性。监测作业涉及前期筹备、现场采样、实验室分析及数据归档等多个环节,任一节点出现操作偏差均可能对最终监测结果产生累积性影响。当前部分监测机构在质控实践中仍存在环节衔接松散、管控标准不统一等问题,制约了监测数据质量的持续提升。围绕监测全流程搭建系统化的质量控制策略,有针对性地细化各阶段管控方法,对于夯实监测作业基础、保障数据输出质量具有较强的实践价值。

1 环境监测全过程质量控制体系

1.1 环境监测全流程环节组成架构

环境监测依托连贯的作业链条完成各项监测作业,完整的作业流程包含前期筹备、现场采集、实验室分析与数据规整归档多个作业板块^[1]。前期筹备包含监测作业方案梳理、作业物资调配与岗位人员部署等基础工作内容。现场采集针对不同环境介质开展样本拾取与现场信息记录,获取环境监测所需原始资料。实验室分析对采集的各类环境样品开展提纯处理、成分检测与指标测定等精细化操作。数据规整归档针对监测产生的原始数据与实验数据开展梳理分类、信息核对与资料留存工作。不同作业板块对应专属的作业内容与操作标准,各环节按照固定作业顺序逐层推进,形成完整的环境监测作业架构。

1.2 环境监测质量控制基本准则

环境监测质量控制依托标准化准则规范各项作业的开展形式。质控工作覆盖监测所有作业环节,落实全链条的作业约束。各类监测操作依照统一的行业作业标准推进,统一样品处理、仪器操作与数据整理的作业规范。质控实施细化至各项作业细节,针对操作偏差、作业疏漏开展精细化约束。质控开展兼顾各个作业板块的管控内容,统筹不同作业环节的质控要求,保持作业管

控的统一标准。

1.3 环境监测质量控制维度划分

环境监测质量控制依据管控对象与作业属性划分多层管控维度。人员维度针对在岗监测人员的专业能力、作业操作规范开展常态化约束管理。设备维度针对监测作业使用的检测仪器、辅助器械开展状态管控与运维管理,保障设备运行稳定。物料维度针对监测作业用到的实验试剂、采集耗材开展品质筛查与规范管理,保障物料符合作业标准。流程维度针对监测各步骤作业行为开展规范性管控,约束各类操作的开展方式。环境维度针对现场监测场地与实验室作业空间开展条件调控,弱化外界条件对监测作业的干扰。

1.4 环境监测质控管理运行逻辑

环境监测质控管理围绕监测作业推进节奏搭建闭环式管控链路。质控工作匹配监测作业的不同阶段设置对应管控内容。作业前期侧重筛查基础作业条件,规整物资、设备与方案的筹备状态。作业中期动态把控现场采集与实验分析的操作过程,规范实时作业行为。作业后期针对监测数据与相关资料开展规整审核,把控数据信息的规整状态。各阶段管控内容层层递进、相互衔接,形成连贯的质控实施链路。分层分段的管控模式细化质控实施内容,明确不同阶段的管控重点,细化质控工作的实施方向。

2 环境监测前置阶段质量控制策略与方法

2.1 监测前期筹备标准化管控方法

环境监测前置筹备工作是保障后续监测作业有序推进的基础前提,标准化管控贯穿筹备工作的全部实施过程^[2]。监测工作开展前需要完成监测作业内容的细化梳理,结合监测对应的环境介质特征划定作业范围与作业重点。依托科学的管控思维规整筹备工作流程,细化各

项筹备任务的实施标准与执行细则。针对监测作业涉及的全部前置任务开展逐项梳理筛查,规避筹备疏漏引发的作业隐患。通过规范化的管控方式统一前置工作的实施标准,让筹备工作完全适配后续采样与检测作业的开展需求。精细化的前置管控能够夯实监测工作的基础条件,提升整体监测作业的规整程度。

2.2 监测场地与布设优化方式

监测场地状态与点位布设形式直接影响监测采集内容的有效程度,针对性优化工作属于前置质控的关键内容。结合监测环境的空间特征与介质分布特征调整场地选取范围,筛选适配监测作业开展的作业区域。依据环境分布特征调整点位布设密度与布设位置,提升监测点位的覆盖有效度。对选定的监测场地开展前期环境排查,清理场地范围内存在的各类干扰因素。结合不同监测场景的作业需求调整布设形式,适配各类环境监测的前置作业要求。科学的场地管控与点位优化能够减少外部环境对监测作业产生的干扰,稳定监测作业基础条件。

2.3 监测设备与实验耗材管控手段

监测设备与实验耗材的运行状态及品质条件,决定前置阶段质控工作的落实质量。针对各类监测检测设备开展系统性运维调试,完成设备运行状态的全面检查校准。排查设备运行过程中可能出现的不稳定运行状态,维持设备检测性能的稳定统一。对监测作业所需的各类实验耗材与采集材料开展品质筛查,筛选符合监测作业标准的物料资源。规整耗材存放与领用的管理流程,维持耗材使用过程的规范性。落实设备与耗材的前置管控工作,能够从硬件层面保障监测作业的基础精准度。

2.4 监测人员能力规范化管控模式

监测人员的专业素养与操作能力是前置质量控制的核心管控要素,规范化管控能够规范前期作业实施状态。围绕前置筹备、场地布设、设备调试等前置作业内容,搭建系统化的人员管控标准。针对在岗人员的专业操作能力开展常态化规整训练,统一各类前置作业的操作规范。强化人员对前置质控流程的认知掌握,规范人员各类前置作业操作行为。建立常态化的人员管控机制,约束前置作业过程中的各类操作行为,提升人员岗位作业的规整性与专业性,适配环境监测前置阶段的质控实施要求。

3 环境监测实施阶段质量控制策略与方法

3.1 现场采样环节全程质控方法

现场采样是环境监测实施阶段的核心作业环节,采样操作的规范程度直接影响监测工作整体质量。监测作业开展过程中,需依照既定作业标准落实全流程操作管

控,规范采样动作与作业步骤^[3]。针对不同类型的环境介质,适配对应的采样操作模式,统一介质采集的作业标准与操作细节。严格把控采样作业的执行流程,保持采集样本的完整性与代表性。细化采样过程中的操作管控细节,规范采集深度、采集体量以及作业频次等关键作业参数。落实持续性的作业管控模式,让采样操作全程贴合环境监测质控的规范化实施标准。

3.2 样品储运与留存管控策略

样品采集完成后的转运、储存与留存工作,是维系样品理化属性稳定的关键环节。采集完成的环境样品需要按照介质属性匹配对应的储存条件,调控温度湿度等环境条件维系样品原始状态。规范样品转运过程中的存放方式,规避转运过程中出现的样品污染与组分变动问题。搭建标准化的样品留存管理模式,划分不同样品的留存周期与存放分区。完善样品出入库的登记管理流程,细化样品管理的各项操作要求。稳定的储运与留存管控模式,可以维系样品原始组分特征,保障后续检测作业的有序开展。

3.3 实验室操作流程质控方式

实验室检测操作是环境监测实施阶段获取监测数据的核心环节,流程化质控能够规范各类实验操作行为。样品进入实验室后,依照标准化流程完成交接核对与预处理操作,规整样品预处理的各项操作细节。统一仪器调试、样品配比、指标检测等核心实验步骤的作业标准,弱化人为操作带来的作业偏差。细化实验操作中的流程管控要点,规范各类试剂取用、仪器运行的操作形式。对实验操作的完整流程进行精细化约束,维持实验室作业的规整秩序与作业标准。

3.4 监测过程干扰因素规避方法

环境监测实施全程会受到各类内外因素的干扰,针对性开展规避处理可以保障监测作业的稳定推进。梳理现场作业阶段的外界干扰源头,针对环境气流、粉尘、温湿度波动等条件制定对应规避举措。把控实验室作业阶段的干扰诱因,规整实验空间环境与作业操作模式,减少外界条件对检测过程的影响。细化不同作业场景的干扰防控细则,结合监测作业的开展状态动态调整防控举措^[4]。常态化的干扰防控管控,能够持续维持监测作业环境的稳定性,保障监测作业保持稳定的实施状态。

4 环境监测后置阶段质控优化与长效管控方法

4.1 监测数据规范化整理管控方法

监测数据整理是环境监测后置阶段的核心作业内容,规范化管控能够提升监测数据的规整度与可用程度。监测作业结束后,工作人员需要对现场采集数据与

实验室检测数据开展系统性梳理筛选,剔除录入失误与操作偏差引发的异常数据。按照行业通用作业规范统一数据统计口径,规整各类监测指标的记录形式与统计标准。对批量监测数据开展分层梳理,依据监测介质与监测类别完成数据分类归集。细化数据整理的管控细则,规范数据修正、数据订正等后置操作的实施标准,杜绝随意改动数据的作业行为。建立严谨的数据筛查流程,对全部监测数据开展逐层核验,保持数据信息的统一性与规范性,夯实监测后置工作的作业基础。

4.2 监测资料系统化归档管理方式

监测资料归档工作承担监测信息留存与作业溯源的重要作用,系统化管理模式能够提升资料存储的规整水平。归档范围覆盖监测方案文本、现场作业记录、实验操作记录以及成型监测数据等各类相关资料。统一各类资料的整理规格与装订标准,规整纸质资料与电子资料的存储格式。搭建分层分类的归档存储体系,按照监测批次、监测区域与监测介质划分存储类目,实现各类资料的有序存放。规范资料调取与录入的管理流程,设置标准化的资料存储权限与调取流程。持续规整归档作业的实施流程,保障监测资料具备长期留存与查询调取的基础条件。

4.3 全流程质控短板优化策略

环境监测质控工作在长期实施过程中容易出现流程衔接、细节管控等方面的不完善问题,针对性优化举措能够补齐质控体系运行漏洞。针对前置筹备阶段的管控疏漏问题,细化物资核验、点位布设等作业的管控标准,细化基础作业的约束条目。针对实施阶段的作业短板,强化现场操作与实验室检测的细节管控,细化各类操作的约束条目。针对后置阶段数据处理与资料留存的薄弱环节,完善数据核验与归档管理的细化标准。结合监测作业的实际运行状态,动态调整质控管控的细化内容,弥补传统质控模式中流程松散、管控粗放的问题。持续细化各环节质控管控重点,推动质控模式朝着精细化、标准化方向升级。

4.4 全过程质控长效运行优化机制

环境监测质控工作需要依托稳定的运行体系维持长期稳定开展,长效化优化机制能够持续提升质控工作的实施质量。搭建贯穿监测全流程的常态化管控体系,将质控要求深度融入监测各个作业环节。完善质控作业的日常管理模式,细化岗位管控职责,明确不同岗位对应的质控工作内容与作业标准^[5]。推进质控管理模式的常态化更新,结合监测技术升级与作业模式迭代调整管控内容。搭建常态化的作业自查机制,定期梳理监测质控工作的实施状态,及时调整不合理的管控方式。持续完善质控管理的运行框架,推动环境监测质控工作实现常态化、规范化、精细化的稳定运行。

结束语

环境监测全过程质量控制是一项贯穿作业始终的系统性工程,各阶段质控策略相互衔接、协同运作,共同维系监测数据的准确可靠。从前置筹备的标准化管控到实施阶段的全程约束,再到后置阶段的数据规整与资料归档,每一环节的精细化管理都对最终监测成果产生深远影响。推动质控体系由分段管理向全链条闭环运行转变,由粗放约束向精细化标准化升级,是提升环境监测整体作业水平的关键路径,也是环境管理工作获得可信数据支撑的根本保障。

参考文献

- [1]王康安,梁洪滔,刘建华.水环境监测技术分析与管理质量控制要点研究[J].皮革制作与环保科技,2025,6(3):196-198.
- [2]程鹏飞.水环境监测工作的技术要点与改进策略[J].皮革制作与环保科技,2023,4(6):180-181,184.
- [3]梁新媛.工民建行业建筑施工技术质量控制关键因素深度剖析与改进策略[J].城镇建设,2025(20):100-102.
- [4]白江.生态环境监测全过程质量控制关键环节与优化策略[J].华东纸业,2026,56(1):94-96,99.
- [5]高家敏.环境监测实验室全过程质量控制关键环节优化策略[J].实验室检测,2025,3(15):97-99.