

# 水质检验过程控制及水质检测质量

韩俊红

菏泽公用检验检测集团有限公司 山东 菏泽 274105

**摘要:**水质检验过程控制与检测质量直接关系到水环境监测的科学性与可靠性。本文围绕水质检验过程控制基础要素、各环节过程控制、检测质量影响因素及保障措施展开研究,分析检验人员、环境、仪器设备及试剂耗材等基础要素对检验工作的影响,梳理水样采集、保存、运输及检验操作全流程控制要点,探讨检验方法选择、环境条件波动、仪器设备状态及操作规范性对检测质量的作用机制,并从人员能力提升、仪器校准维护、检验流程标准化及全程质量管控四个层面提出保障措施,为提升水质检测质量提供系统性参考。

**关键词:**水质检验;过程控制;检测质量;全流程管控;质量保障

**引言:**水质检测是水环境保护与管理的基础性工作,检验过程控制水平直接决定检测数据的准确性与可靠性。当前水质检验涉及环节多、技术要求高,从人员素质、环境条件到仪器状态、操作规范均对检测质量产生深远影响。系统研究水质检验全过程控制要素,分析各环节质量影响因素,构建科学的质量保障体系,对于提高水质检测数据的可信度、支撑水环境管理决策具有重要现实意义。

## 1 水质检验过程控制的基础要素

### 1.1 检验人员要求

检验人员是水质检验工作的核心执行主体,其专业素养直接影响检验工作的规范性与检测结果的可靠性。检验人员需具备扎实的水质检验专业知识,熟练掌握各类检验方法的操作原理与技术要点,能够精准应对检验过程中的各类常规问题<sup>[1]</sup>。需经过系统的专业培训与技能考核,具备相应的职业资质,确保检验操作符合行业通用技术规范。在检验工作中需保持严谨细致的工作态度,严格遵循操作流程开展各项检验工作,杜绝因操作疏忽导致的检验偏差,同时注重专业能力的持续提升,及时掌握行业内新型检验技术与方法,保障检验工作的专业性与科学性。

### 1.2 检验环境管控

检验环境是保障水质检验工作有序开展的重要前提,适宜的环境条件能够有效避免外界因素对检验结果的干扰。检验区域需划分明确的功能分区,实现样品处理、试剂存放、仪器操作等区域的有效分离,防止不同环节之间的交叉污染。需严格控制检验环境的温湿度,根据不同检验项目的要求维持稳定的环境参数,避免温湿度波动对试剂活性、仪器精度及样品稳定性造成影响。检验环境需保持清洁整洁,定期进行清洁与消毒,

及时清除环境中的污染物与废弃物,同时做好防尘、防振动、防电磁干扰等防护措施,为检验工作提供稳定、洁净的环境条件。

### 1.3 检验仪器设备管理

检验仪器设备是水质检验工作的重要工具,其性能状态直接决定检验数据的准确性。仪器设备需按照行业技术标准进行选型与购置,确保设备性能符合检验工作需求。购置后的仪器设备需进行全面调试,确认各项技术参数达标后再投入使用。日常使用过程中需定期对仪器设备进行校准,按照校准周期开展精准校准工作,及时修正仪器偏差,保障仪器测量精度。仪器设备需进行规范化存放与维护,定期进行清洁、保养与检修,及时发现并处理设备运行过程中出现的故障,避免设备故障影响检验工作进度与结果准确性,同时做好设备使用与维护记录,实现全流程可追溯。

### 1.4 检验试剂与耗材管理

检验试剂与耗材的质量是保障水质检验结果可靠的关键环节,需建立完善的管理体系规范管控流程。试剂与耗材需从具备合法资质的供应商处采购,采购时需严格核查产品规格、纯度、有效期等关键信息,确保符合检验工作要求。采购后的试剂与耗材需按照其特性进行分类存放,根据试剂的化学性质采取避光、密封、冷藏等保存措施,防止试剂变质、失效。使用过程中需严格按照用量要求取用试剂,避免浪费与污染,取用后及时密封保存。定期对试剂与耗材进行盘点,及时清理过期、变质的试剂与不合格耗材,确保检验过程中使用的试剂与耗材均处于有效状态,从源头规避因试剂与耗材问题导致的检验误差。

## 2 水质检验各环节过程控制

### 2.1 水样采集控制

水样采集是水质检验的首要环节,采集操作的规范性直接决定后续检验数据的真实性。采集工作需遵循水质检验相关技术规范,结合检验目的确定采集点位,确保采集点位能够客观反映水体实际水质状况<sup>[2]</sup>。采集时需选用洁净无污染的采集容器,采集前对容器进行彻底清洗与干燥,避免容器残留污染物影响水样组分。采集过程中需控制采样深度与采样量,符合对应检验项目的采样要求,采样操作轻柔缓慢,避免搅动水体导致污染物扩散或组分变化,采集完成后及时做好采样相关信息记录,确保采样过程可追溯。

## 2.2 水样保存与运输控制

水样保存与运输是衔接采集与检验的关键环节,需采取科学措施防止水样组分发生变化。根据水样性质与检验项目要求,选择合适的保存方法,可通过添加固定剂、调节pH值等方式抑制水样中微生物活动与化学反应,减缓组分分解速度。保存过程中需明确保存期限,在规定期限内完成检验,避免保存时间过长导致水质组分改变。运输过程中需妥善固定水样容器,防止容器破损、渗漏,控制运输温度,避免高温、低温环境对水样造成影响,同时避免水样受到振动、光照等外界因素干扰,确保水样在运输过程中保持采集时的原始状态。

## 2.3 检验操作流程控制

检验操作流程的规范性是保障检验质量的核心,需严格按照既定操作标准开展检验工作。检验前需再次核查水样信息,确认水样编号、采集时间等信息与记录一致,检查仪器设备运行状态与试剂有效性。检验过程中严格遵循操作步骤,控制操作速度与操作力度,准确控制反应条件,包括反应温度、反应时间等,避免操作不当导致检验偏差。操作过程中注重细节管控,及时清理操作台面,防止试剂交叉污染,每一步操作均做好详细记录,确保操作过程可追溯,避免遗漏关键操作步骤。

## 2.4 检验过程异常处理

检验过程中异常情况的妥善处理的能够有效规避检验误差,保障检验工作有序推进。需建立完善的异常识别机制,在检验过程中密切关注仪器运行状态、试剂反应情况及水样变化,及时发现异常现象,包括仪器读数异常、试剂变色异常、反应速率异常等。发现异常后立即停止相关检验操作,排查异常产生原因,可从仪器设备、试剂、水样、操作流程等方面逐一排查,明确异常根源后采取针对性处理措施。处理完成后需重新进行检验操作,确保检验数据准确可靠,同时详细记录异常情况、排查过程及处理措施,形成完整的异常处理记录。

# 3 水质检测质量的影响因素

## 3.1 检验方法选择的影响

检验方法选择是决定水质检测质量的首要影响因素,不同检验方法在原理、精度、适用范围上存在差异,选择不当会直接引发检测偏差<sup>[3]</sup>。水质检验需结合检测项目特性、检测精度要求选择适宜方法,方法选择需符合水质检验行业技术规范,兼顾科学性与适用性。不同检测项目对方法灵敏度、检出限要求不同,选用精度不足的方法会导致微量污染物无法准确检出,选用过于复杂且不匹配的方法则会增加操作难度,引发操作误差。合理选择检验方法可最大限度降低系统误差,确保检测数据能够真实反映水体实际水质状况,为水质评价提供可靠支撑。

## 3.2 环境条件波动的影响

环境条件波动是影响水质检测质量的重要外部因素,温湿度、光照、气压等环境参数的变化会间接影响检测结果准确性。检验环境温湿度波动会改变试剂活性与反应速率,导致反应不完全或反应产物发生变化,进而影响检测数据精度。光照强度变化会对光敏试剂、易分解水样产生影响,加速组分分解或变质,导致检测结果偏离实际值。气压波动会影响气体类检测项目的测量结果,灰尘、振动等因素则会干扰仪器运行稳定性,引发仪器读数偏差。环境条件的不稳定会破坏检验过程的一致性,增加检测结果的离散性,需通过严格管控环境参数减少此类影响。

## 3.3 仪器设备状态的影响

仪器设备状态直接关联检测数据的准确性,设备性能衰减、校准不及时、维护不到位均会对检测质量产生负面影响。仪器设备长期使用后会出现部件磨损、精度下降等问题,若未及时检修校准,会导致测量偏差超出允许范围。校准周期过长或校准操作不规范,无法及时修正仪器系统误差,会使检测数据持续偏离真实值。设备维护不及时会引发运行故障,如管路堵塞、传感器失灵等,不仅影响检测工作进度,还会导致检测数据失真。仪器设备的稳定运行是保障检测质量的基础,需通过规范校准与维护维持设备良好性能。

## 3.4 操作规范性的影响

操作规范性贯穿水质检测全过程,每一步操作的不规范都会累积形成检测误差,影响最终检测质量。水样采集、保存、运输环节的操作不当会导致水样污染、组分变化,使检测对象偏离原始水体状态。检验操作中,试剂取用剂量偏差、反应条件控制不当、操作步骤遗漏等,会直接影响反应效果,导致检测数据不准确。操作过程中未做好清洁防护,会引发试剂交叉污染或仪器污

染,进一步加剧检测偏差。规范的操作流程能够有效规避人为误差,确保检测过程的一致性与稳定性,为检测质量提供保障。

#### 4 水质检测质量的保障措施

##### 4.1 检验人员能力提升措施

检验人员能力是保障水质检测质量的核心支撑,需通过系统性举措持续提升专业素养与操作水平<sup>[4]</sup>。建立常态化培训机制,结合水质检验行业技术发展趋势,针对性开展检验技术、操作流程、仪器使用等相关培训,覆盖各类检验项目的关键操作要点与注意事项。培训后组织专项技能考核,考核合格后方可参与检验工作,不合格者需进行补训补考,确保人员具备合格操作能力。搭建技能交流平台,鼓励检验人员分享操作经验与技巧,解决实际工作中遇到的技术难题,促进人员能力共同提升。建立长效激励机制,引导检验人员主动学习新型检验技术与方法,持续更新知识储备,提升专业判断力与应急处置能力,从人员层面筑牢检测质量防线。

##### 4.2 仪器设备校准与维护措施

仪器设备的稳定运行依赖完善的校准与维护体系,需通过规范化管控确保设备性能持续达标。制定明确的仪器校准计划,根据仪器类型、使用频率及行业技术标准,确定合理校准周期,校准工作需由具备资质的人员开展,校准后详细记录校准数据与结果,确保校准过程可追溯。建立仪器设备日常维护台账,明确维护责任与频次,定期对仪器进行清洁、调试与保养,重点检查仪器关键部件运行状态,及时发现并处理部件磨损、老化等问题。针对长期未使用的仪器,启用前需进行全面校准与调试,确认各项参数达标后再投入使用。建立设备故障应急处置机制,出现故障后及时组织专业人员检修,减少设备故障对检测工作的影响,确保仪器设备始终处于良好运行状态。

##### 4.3 检验流程标准化措施

检验流程标准化是减少操作误差、保障检测质量一致性的关键手段,需完善流程管控体系,规范各环节操作。结合水质检验各环节特点,制定详细的标准化操作流程,明确水样采集、保存、运输、检验、异常处理等各环节的操作要求、技术参数与质量标准,确保每一步操作都有章可循。细化操作细节,针对不同检验项目的特性,明确操作步骤、反应条件、试剂用量等关键点,避免操作过程中的随意性。加强流程执行管控,要求检验人员严格按照标准化流程开展工作,杜绝擅自更

改操作步骤或技术参数行为。定期梳理流程执行过程中存在的问题,结合行业技术规范与实际工作需求,对流程进行优化完善,提升流程的科学性与可操作性,确保检验工作有序规范推进。

##### 4.4 检测质量全程管控措施

检测质量全程管控需覆盖水质检验全流程,通过多维度管控确保检测数据准确可靠。建立水样全流程追溯体系,详细记录水样采集、保存、运输、检验等各环节的相关信息,实现水样从采集到检测完成的全程可追溯,便于后续问题排查与追溯<sup>[5]</sup>。加强检验过程中的实时管控,安排专人对检验操作流程、仪器运行状态、试剂使用情况进行监督检查,及时发现并纠正不规范操作行为。建立检测数据审核机制,检验完成后由专人对检测数据进行复核,核查数据记录的完整性、准确性,排查数据异常情况,确保检测数据无误后再纳入最终结果。定期开展质量管控自查工作,梳理管控过程中存在的薄弱环节,采取针对性改进措施,持续完善全程管控体系,全面提升水质检测质量。

#### 结束语

水质检验过程控制是一项涵盖人员、环境、仪器、试剂及操作流程的系统工程。检验人员专业素养、实验室环境条件、仪器设备性能状态及试剂耗材质量构成过程控制的基础要素,水样采集、保存运输与检验操作各环节的规范管控决定检测数据的真实性。检验方法选择、环境波动、设备状态及操作规范性是影响检测质量的关键因素,需通过人员能力提升、仪器校准维护、流程标准化及全程质量管控等措施加以保障。构建覆盖全流程的质量管控体系,持续优化各环节控制措施,是提升水质检测质量、服务水环境管理的重要途径。

#### 参考文献

- [1]陈美洁.水质检测质量控制对策分析[J].水上安全,2024(23):187-189.
- [2]黄莉.水质检测质量控制措施探讨[J].黑龙江环境通报,2024,37(4):67-69.
- [3]魏东光.基于实验室信息管理系统的水质检测质量风险防控研究[J].实验室检测,2025,3(10):101-103.
- [4]王荣芝.基于声音处理技术的水质检测质量控制方法[J].电声技术,2024,48(6):153-156.
- [5]吴发鑫.浅析水质检测质量控制措施[J].中外食品工业,2022(23):69-71.