

水污染源在线监测系统验收技术规范与实践研究

何毅

贵阳市第一片区环境监测站

DOI:10.32629/eep.v9i2.3064

[摘要] 水污染源在线监测系统验收的关键技术涵盖监测仪器性能验证、系统数据有效性审核、系统安装与运行工况核查及验收检测方法适用性评估四大核心模块,分别通过标准物质比对、分级审核机制、远程与现场结合核查、差异化方法评估等实践手段保障验收质量。当前验收技术规范实施中存在实操性不足、污染源适配性欠缺及规范更新滞后于技术发展等问题。针对上述问题,优化路径应包括基于实践反馈完善规范内容、适配新技术更新验收指标与方法、构建完善的实施保障机制与监管体系,以提升验收工作的科学性、规范性与权威性,为环境监管和排污核算提供可靠技术支持。

[关键词] 水污染; 在线监测; 技术规范; 监管体系

中图分类号: TU992.3 文献标识码: A

Technical Specification and Practice Research on Acceptance of Online Monitoring System for Water Pollution Sources

Yi He

Guizhou Guiyang No.1 Environmental Monitoring Station

[Abstract] The key technologies for acceptance of online monitoring systems for water pollution sources encompass four core modules: performance verification of monitoring instruments, data validity review of the system, verification of system installation and operational conditions, and assessment of the applicability of acceptance testing methods. These modules ensure acceptance quality through practical measures such as standard material comparisons, tiered review mechanisms, combined remote and on-site verification, and differentiated method evaluations. Current implementation of acceptance technical specifications faces challenges including insufficient practicality, inadequate compatibility with pollution sources, and lagging updates to specifications relative to technological advancements. To address these issues, optimization pathways should include refining specification content based on practical feedback, adapting acceptance indicators and methods to new technologies, and establishing comprehensive implementation support mechanisms and regulatory systems. This will enhance the scientific rigor, standardization, and authority of acceptance processes, providing reliable technical support for environmental supervision and pollutant discharge accounting.

[Key words] water pollution; online monitoring; technical specifications; regulatory system

引言

随着生态文明建设不断推进,精准且有效的环境监管成为抑制水污染、提升水环境质量的关键。水污染源在线监测系统作为可实时把控排污状况、强化环境监管的核心技术装备,其运行的可靠性以及数据的真实性决定着环境监管的效能。近年来,我国水污染源在线监测系统的建设规模持续增大,但系统质量存在差异、监测数据出现失真等问题时常出现,这严重影响了排污核算的准确性以及环境监管的公正性。基于此,规范且有序的系统验收工作成为保障监测系统质量的关键环节,但当前验收工作面临着技术标准不完善、实操流程不统一、新技术适

配不够等诸多挑战。急需明确验收关键技术要点、探究规范实施难题并探索优化路径。

1 水污染源在线监测系统验收关键技术与实践要点

1.1 监测仪器性能验证技术与实践

监测仪器属于在线监测系统中的关键部件,它的性能稳定性会直接决定监测数据的可靠性,性能验证是验收工作中首要的技术环节,在实际操作中要着重开展零点漂移、跨度漂移、示值误差等核心参数的校验,运用标准物质比对法来进行定量验证,以此保证仪器在规定测量范围内的精准程度。针对不同监测指标所对应的仪器类型,如COD在线监测仪、氨氮在线监测仪等,

需要依据其工作原理来制定有差异的验证方案^[1]。对于光学类监测仪器，要额外验证光源稳定性以及光学路径清洁度，对于电化学类仪器，要重点核查电极响应速度和寿命，在验证过程中要严格依照平行样测定、空白试验等质量控制要求，同时记录环境温度、湿度等影响因素，形成完整的性能验证数据集，为仪器是否符合验收标准提供量化的依据。

1.2 系统数据有效性审核技术与实践

系统数据有效性审核是保证监测数据可用于环境监管以及排污核算的关键步骤，其核心要点是借助技术手段来辨别数据的真实性、完整性以及准确性，审核工作需要搭建起一套“原始数据校验—数据逻辑分析—异常数据判定”的完整技术体系。首先要对监测数据的采集频率以及传输完整性展开核查，将缺失率超出标准的数据时段进行剔除^[2]。接着运用相关性分析、趋势分析等方式，验证污染物浓度与流量、pH值等辅助参数之间的逻辑一致性，找出突变性异常数据，针对审核过程中常用的异常数据判定标准，可以借助分级审核机制来提高效率，具体的分级标准如表1所示。在实际操作中还需要结合污染源的生产工况，区分正常波动和异常数据，对于判定为无效的数据要标明原因并提出整改要求，以此保证借助审核的数据可以客观地反映污染源排放的真实情况。

表1 分级标准

审核等级	审核内容	判定标准
一级审核	数据完整性与格式规范性	数据缺失率≤5%格式符合传输标准
二级审核	数据逻辑一致性	关键参数相关性符合行业规律
三级审核	数据真实性验证	与实验室比对误差≤±10%

1.3 系统安装与运行工况核查技术与实践

系统安装与运行工况核查着重验证系统部署是否合理及运行是否稳定，这是保障监测系统长期有效运行的关键所在。安装核查要依据污染源排放口的规范要求，核查监测断面设置的合理性，保证监测断面可采集到有代表性的排放水样，核查采样管路的材质、长度以及走向，防止因管路吸附、滞留导致监测数据出现失真情况^[3]。对于系统供电、接地、温控等辅助设施，要验证其是否符合仪器运行的技术要求，预防环境干扰对系统运行产生影响，运行工况核查时凭借连续监测系统运行参数，如泵体运行状态、试剂余量、排气压力等评估系统运行的稳定性。在实践中可以采用远程监控与现场核查相结合的方式，对系统运行日志进行全周期核查，重点留意停机、故障报警等异常工况的处理情况，确认运维机制的有效性。并且要核查系统与生产设备的联动状态，保证监测数据可同步反映生产工况下的排污状况。

1.4 验收检测方法的适用性与标准化探讨

验收检测方法的适用性对于验收结果的科学性起着直接的决定性作用，而标准化是保证验收工作公平公正的关键核心前

提。不同类型的污染源，如工业污染源以及生活污染源，它们的排放特性存在较大差异，需要对检测方法的适用性展开针对性评估。例如，高盐及高浊度的工业废水会对监测仪器造成较大干扰，需要验证检测方法对复杂基质的抗干扰能力，生活污水中污染物浓度的波动相对较小，因此需着重关注检测方法的检出限以及精密度。目前验收检测方法存在一些问题，比如部分行业特异性方法缺失，以及新旧方法衔接不够顺畅等。这些问题对验收工作的规范化推进形成了制约，要推进验收检测方法标准化，需要依据现有的技术水平梳理出统一的检测方法体系，明确各个检测项目的适用范围、操作流程以及质量控制要求。应当结合在线监测技术的发展趋势，及时将新型检测技术与方法纳入其中，构建检测方法动态更新机制，借助标准化建设，减少验收过程中方法选择的差异，提高验收结果的可比性以及权威性，为环境监管提供统一的技术支撑^[4]。

2 验收技术规范实施中的问题与挑战

2.1 规范执行中的实操性难题

验收技术规范在实际执行当中遭遇了许多实操性方面的障碍，规范条款表述存在原则化问题，不同规模污染源的差异化执行标准界定模糊，这在工业与生活源验收中体现得较为典型。例如，对于工业企业，只是笼统地要求其配套污染治理设施，却没有区分中小型作坊与大型工厂的设施处理能力以及监测频次标准。而对于生活源，仅仅规定了污水排放浓度限值，没有按照小区、乡镇、城市的不同规模明确取样点位以及检测周期的差异化要求，导致基层在执行时缺乏明确依据。使得基层验收人员难以准确掌握。而且验收流程涉及多个环节协同，却缺少统一的实操指引，容易出现流程衔接不顺畅、责任划分不明确的情况。此外，部分验收指标的检测需要专业设备以及技术人员，这加大了规范执行的难度，对验收工作的效率和质量产生了影响。

2.2 不同污染源类型下的验收适配性问题

不同污染源排放特性存在较大差异，当前的验收规范难以做到全面适配。工业污染源排放成分繁杂且波动幅度大，部分行业特色污染物缺少相应的验收标准以及检测方法。生活污染源排放浓度较低且不稳定，常规验收指标难以精确反映污染负荷。农业面源污染有分散性、随机性的特点，现有的集中式验收模式适配性欠佳。规范中针对不同污染源的条款缺失，主要体现在三类核心场景中：在工业源方面，如化工、电镀等行业存在一些特征污染物，氰化物、重金属络合物等，却没有专门用于验收检测与评价的条款。对于生活源而言，缺少针对合流制管网溢流以及餐厨废水中油脂类指标的验收量化条款。农业面源也未制定关于农田径流、畜禽散养的污染负荷核算以及验收监测频次的条款。由于共性条款的套用，使得验收评价缺乏应有的针对性。

2.3 技术发展对规范更新的驱动与滞后性矛盾

在线监测技术发展速度较快，这对验收规范更新产生了较强的推动作用，但规范却存在滞后的问题，如光谱法、生物传感器法等新型监测技术不断出现，可是其验收技术要求没有及时被纳入现有的规范之中。现有规范对于数据远程核验、智能运

维等新兴管理模式的适配程度不够。规范修订的流程比较繁琐,所需周期也比较长,很难跟上技术迭代的速度,导致部分先进技术在应用过程中因为缺少验收依据而难以得到推广,对监测体系整体效能的提升造成了制约^[5]。

3 水污染源在线监测系统验收技术规范优化路径

3.1 基于实践反馈的规范内容完善建议

完善规范内容要依据基层验收实践反馈来进行,这是提升规范实操性的关键途径,要构建常态化实践反馈机制,全面梳理规范执行中的共性问题。针对条款模糊以及流程衔接不顺畅等难点来优化内容表述,对不同规模、不同行业污染源的差异化验收标准进行细化,明确关键指标的量化阈值和判定流程,给基层验收提供精确指引。并且整合验收全流程技术要点,编制标准化操作手册,规范采样、检测、数据审核等各个环节的操作要求,还要强化规范的可读性与指导性,运用案例解析、流程图示等办法辅助条款理解,降低基层验收人员的执行难度,保证规范落地效果^[6]。

3.2 适配新技术发展的验收指标与方法更新

为了适应新技术发展的需求,促使验收指标以及方法可以进行动态更新,这是提升规范前瞻性的一项关键措施。对于光谱法、生物传感器法等新型监测技术而言,要开展系统性的验证研究,明确这些技术的验收技术要求,将符合条件的技术纳入规范适用范围之中,拓展验收指标体系,补充行业特色污染物以及新型微量污染物的验收指标,以此填补现有规范的空白之处。优化验收检测方法,结合技术发展趋势简化操作流程并提升检测效率,同时还要强化方法的抗干扰能力研究,以适配复杂基质废水监测的需求,建立技术评估与规范更新的联动机制,定期跟踪前沿技术的发展动态,保证规范与技术应用同步推进,充分发挥先进技术的监测效能。

3.3 规范实施保障机制与监管体系构建

构建完善的实施保障机制以及监管体系,对于保证规范有效落地而言是极为关键的支撑。在保障机制方面,需要加大设备投入以及人员培训的力度,以此提升验收技术水平以及实操能力,建立跨部门协同工作机制,明确环保、工信、住建等部门的职责分工,强化信息共享以及流程衔接。完善技术支撑体系,组

建专家团队为基层验收给予技术指导并解答疑难问题。在监管体系构建过程中,推行“双随机、一公开”监管模式,加强对验收整个过程的监督检查,严厉打击弄虚作假行为,利用信息化手段构建远程监管平台,实现验收数据的实时监控以及追溯,提高监管效率。建立验收质量评价体系,定期开展验收工作质量评估,持续优化规范实施效果。

4 结语

水污染源在线监测系统验收属于保障监测数据质量以及筑牢环境监管防线的基础性工作,该工作的技术水平和规范程度直接关系到环境管理的科学性与有效性。本文明确的仪器性能验证、数据有效性审核等关键技术与实践要点,为验收工作给出了核心技术指引,所梳理的规范实施中的实操、适配以及更新滞后等问题,精准找出了当前验收工作的核心痛点。后续借助完善规范内容、更新验收指标方法、构建保障与监管体系等优化路径,可有效提高验收工作的规范化水平,促使验收规范与技术发展协同推进。未来要持续加强实践反馈与技术创新的融合,不断优化验收技术体系与规范要求,充分发挥在线监测系统在水污染防治中的支撑作用,给水环境质量持续改善提供坚实保障。

[参考文献]

- [1]谭炜锋.环境保护中的污染源在线监测与控制研究[J].皮革制作与环保科技,2025,6(22):128-130.
- [2]张永涛,张坤,赵子骁,等.我国固定污染源在线监测存在的问题和建议[J].中国环保产业,2025,(10):46-48.
- [3]戴晓莹.水污染源在线监测设备的验收比对监测技术探讨[J].广州化工,2025,53(16):150-153.
- [4]郭建岭.水污染源在线监测系统的设计[J].石油化工自动化,2025,61(04):101-103.
- [5]潘永春,韩龙,陈冠均.探析固定污染源在线监测技术的进展与应用[J].皮革制作与环保科技,2025,6(13):67-69.
- [6]张海涛,张标.环境保护中污染源在线自动监测技术的应用策略分析[J].皮革制作与环保科技,2025,6(11):81-82+88.

作者简介:

何毅(1986—),男,汉族,贵州省遵义市人,本科,毕业于贵州师范大学,中级,主要从事生态环境监测方面研究。