

环境空气自动监测系统运行中的质量管理探究

张瑞卿

邢台市宁晋生态环境监控中心 河北邢台 055550

摘要: 本文就我国环境空气自动监测系统现状展开了简要的阐述,并尝试从建立健全环境空气自动监测质量管理体系、加强社会化运维的监管考核、强化量值溯源、优化空气质量监测点位布设、充分利用物联网等先进技术几方面入手,提出了一些富有针对性的环境空气自动监测站规范管理方法,以期可以为环境空气自动监测质量管理相关人员提供借鉴,促进行业发展。

关键词: 环境空气; 自动监测系统; 质量管理

环境空气自动监测系统是监测空气质量的主要技术,可以准确掌握和评价环境空气质量现状及其变化趋势。党的十八大以来,我国已逐步建立起较为完善的环境空气质量监测网络,包括国家、省、市、县4个层级组成,实现了地级以上城市SO₂、NO₂、PM₁₀、CO、O₃、PM_{2.5}六项空气质量指标实时发布。确保空气质量监测数据的质量,可以为各级政府和环保部门准确把握空气质量状况、有效地解决及防控大气污染问题,提供了有力的数据支持,指明了正确的工作方向。与此同时,保证环境空气自动检测系统的质量,对于环境工作者的绩效评价、环境监管与执法等工作开展,也有所助益。

一、关于环境空气自动监测发展现状的分析

与1985年、1996年的《环境空气质量标准》版本对比,2012年我国重新修订的GB3095—2012与同期的世界卫生组织推荐标准以及发达国家的环境标准限值差距大大缩小。2013年度颁布的《环境空气颗粒物(PM₁₀和PM_{2.5})连续自动监测系统技术要求及检测方法》(HJ653—2013)和《环境空气气态污染物(SO₂、NO₂、O₃、CO)连续自动监测系统技术要求及检测方法》(HJ654—2013),对我国环境空气中的气体污染物(SO₂、NO₂、O₃、CO)进行了全面的规范与改进,为加强我国环境质量评估工作提供了有力的支持。目前,我国已经建立了一个要素完备、功能完备的、全国性的生态环境监测网。截至2019年,我国已经建立了国家、省、市、县四个层级的5000多个监测站点,形成了一个完整的环境空气质量监测网络^[1]。“十四五”期间,为深入打好污染防治攻坚战,持续保持环境空气质量改善,对进一步提升环境空气自动监测系统的稳定性、准确性和可比性提出了更高的要求^[2]。

二、环境空气自动监测系统质量管理现状和应对措施

1. 建立健全环境空气自动监测质量管理体系

自2016年国家环保部印发《关于做好国家环境空气质量监测城市站社会化运维交接工作的通知(特急)》(环办监测函[2016]1527号文),国控点监测事权全部上收以来,到现在我国空气子站主要采用委托社会化运维的模式,以及2016年开始的环保垂直改革,导致原有的监测质量管理体系不能很好的适应外部环境变化要求^[3]。一是目前的监测数据质量核查系统缺少系统性的核查规划,核查的内容也不够完备,监测数据质量核查的网络平台还没有建立起来,影响了对监测数据的及时、精确地收集和把握监测数据的变化趋势,从而对监测和预警起到一定的监督和预警作用。再是对于环境监测数据标准及技术质量管理要求等相对零散,不够系统^[4]。研究构建专业化、自动化、科学化的环境空气自动监测质量管理体系,开展多级质控监督检查,加强运维全过程管控,科学核定运维服务质量和效果,健全国家质控平台—区域质控中心—运维机构三级质控体系业务化运行机制,对确保监测数据准确性具有积极意义。

2. 加强社会化运维的监管考核

当前,第三方运维公司在公司规模、技术力量等方面存在一定差异,普遍存在运维业务人才储备不足、人员流动大、专业能力和技术水平欠缺,甚至在运维中出现基础要点遗漏,如发生滤膜更换不及时、切割器清洗流于形式、清洗后反带入污垢等低级错误。加强对第三方运维公司的质量监督和运维考核尤为重要,以确保监测数据的代表性、准确性、完整性和可比性。一是加强对运维单位的绩效考核,要求运维方在严格按照合同要求履行职责的同时,对各运维单位的设备是否符合需

求、人员是否经过培训并合格、管理制度是否完善、运维程序是否规范、质量控制是否按要求执行等内容进行不定期抽查。二是完善对运维公司监督考核机制,保证空气子站正常运行,监测数据真实有效。对于运维单位协助监测数据造假、运维不力、瞒报事实等现象给予严肃处理。

3. 强化量值溯源

目前我国尚未建立空气站监测设备的计量校准评价体系,空气子站自动监测设备监测原理不同,生产厂家纷杂,技术指标差异较大,评价方法不能统一全面的评价设备性能,导致空气子站自动监测结果量值无法进行溯源比较。

《环境空气气态污染物(SO₂、NO₂、O₃、CO)连续自动监测系统运行和质控技术规范》(HJ818—2018)要求,自动监测仪器应至少每周进行一次跨度检查、每季度进行异常多点校准、精密度审核、每半年进行一次校准仪多点检查、氮氧化物分析仪钨炉转化率检查,上述校准及质控活动都需要用到标准气体,作为一种计量器具,其定值的准确性直接影响气态污染物自动监测数据的准确性和可靠性。2021年杨婧等人进行了环境空气气态污染物(CO、SO₂、NO)标准气体的质量评估,通过对12家主流气态污染物标气制造商来源的氮气中的CO、氮气中的SO₂和氮气中的NO两个批次共计72瓶有证标气定值结果准确性评价发现,1瓶CO/N₂标气、3瓶SO₂/N₂标气、5瓶NO/N₂标气共计9瓶标气定值结果准确性评价为不合格,不合格率高达12.5%,共涉及5个制造商来源。此外,即使评价结果为合格的标气,仍存在不确定度未指明来源、未标明使用压力下限、未提供有证标准物质编号等技术资料不完整问题。

不同于气态污染物,固定浓度的颗粒物标准气体难以获得,在标准体系方面,环境颗粒物测量方面标准物质、仪器和设备的研究,如切割器切割特性等与发达国家有一定差距,整体测量水平较低,溯源能力不足。针对环境空气颗粒物浓度测量中的测不准、难溯源的难题,张文阁团队开展了一系列研究,通过建立环境空气颗粒物质量浓度计量溯源体系,搭建起了我国该领域的最高计量溯源基准,该基准水平与国际同行相等,实现了与其它国家基准的等效性和一致性,在环境颗粒物领域逐步与国际接轨。

臭氧具有高活性和低稳定性,且不易长期保持的特点,臭氧的量值传递以光度计作为载体。2017年原环境保护部印发了《环境空气自动监测臭氧标准传递工作实

施方案(试行)》,并制定了4项作业指导书,为在不同级别上进行臭氧标准传递与SRP之间进行比较提供了依据,初步规范了国网运维公司、检查公司和各省级环境监测站开展的臭氧逐级校准工作,但仍迫切需要形成标准化的校准技术规范。2020年生态环境部发布《环境空气臭氧监测一级校准技术规范》(HJ 1099-2020)规定了环境空气臭氧监测一级校准的要求及方法。但现今仍缺少一套科学、统一且适应我国O₃自动监测现状的臭氧量值传递体系,各省、市监测站及运维公司相关人员操作不同品牌、不同型号的臭氧传递标准开展各自负责区域的臭氧逐级校准工作,环境空气臭氧量值传递链在臭氧逐级校准环节的不确定度难以进行控制,不同地区、不同单位、不同时间臭氧监测数据的准确性,可比性和可溯源性难以保证。因此,尽快制订《环境空气臭氧传递标准逐级校准技术规范》,衔接《环境空气臭氧监测一级校准技术规范》(HJ1099-2020)和环境空气气态污染物(SO₂、NO₂、O₃、CO)连续自动监测系统运行和质控技术规范》(HJ 818-2018)之间的臭氧传递标准逐级校准环节,构成一条不间断的从现场臭氧分析仪至臭氧标准参考光度计(SRP)的量值溯源链,已成为臭氧监测量值溯源与质量控制工作的当务之急。

4. 优化空气质量监测点位布设

空气质量监测站是空气质量监测网的重要组成部分。在环境监测工作中,点位布设是一个非常关键的问题,点位布设的合理与否,直接影响到监测与评估的精度与代表性。当前,欧美等先进国家已建成了以光化学污染、气溶胶等为监测重点的环境空气质量监测网,而国内的环境空气质量监测网仍以传统的环境污染物为重点,针对固定区域的监测网布点优化问题,缺乏系统的理论与技术支撑,尚未形成一套完善的环境空气质量监测网优化布点方案。环境空气监测点位的布设,主要采取了功能区建立法、数理统计法、模拟法等方法,但仍有一定的缺陷,例如,对于山区区域空气质量监测点位布设的具体要求比较少。“十四五”时期,全国空气质量监测网将根据空气质量达标水平、城市建成区规模、人群密集程度等要素,以“科学连续,分类施策”为原则要求,对全国范围内的城市控制点进行优化,以保障城市空气质量评价、考核与排名的需要,减少天气状况变化对评价与排名的影响。

5. 充分利用物联网等先进技术,提升环境空气自动监测系统的水平

除了提升环境空气质量自动监测自身的相关性能外,

还可以考虑采用物联网、云计算等技术提升监测水平,保障监测数据的准确性与真实性。采用物联网系统既提升了监测数据的实时性与即时性,由事后监管转为事先预防,满足了多级尺度统一管理的需求,又能综合考虑生态环境要素之间的关系,保障生态环境可持续发展,从更宏观的层面去观察生态系统。将物联网技术应用到现阶段的环境空气自动监测系统当中,是当下时代发展状况下缓解环境空气质量问题的必要选择。借助数据化的融合性监控系统,可以实现对环境空气监测站的实时监督和监测,并在第一时间发现监测过程中存在的问题,根据现实情况采取针对性的应对措施和治理办法。在数据信息互通的融合性监测系统中不仅可以实现实时监控,针对性管理,还能将系统所获取的大量的数据源信息全部整合到数据库内,实现信息的自由传输和实时共享。但现阶段,我国环境监测对于物联网的利用还仅停留在数据信息的传递,无法深度挖掘监测内容,从宏观角度分析观测数据,造成监测资源与计算资源的极大浪费。

三、结语

环境空气质量监测系统在环境监测工作中的应用意

义不仅仅是监测数值,查看基础数据,更是通过标准的监测方法建立统一监管、统一评估、统一协调的工作机制,以达到消减大气污染物排放、改善空气质量、增强区域环境保护、扎实做好大气污染防治工作的目的。完善的环境空气自动监测质量管理体系能够有效保障自动监测结果的客观性,为政府相关部门提供准确、可靠的空气质量信息,为其决策提供重要参考。

参考文献:

- [1]陈善荣,陈传忠.科学谋划“十四五”国家生态环境监测网络建设[J].中国环境监测,2019,35(06):1-5.
- [2]李明,赵闯.国控环境空气监测数据质量提升的管理困境与出路探索[J].沈阳工程学院学报(社会科学版),2020,16(03):32-38.
- [3]李明,赵闯.国控环境空气监测数据质量提升的管理困境与出路探索[J].沈阳工程学院学报(社会科学版),2020,16(03):32-38.
- [4]杨婧,吕怡兵,姜文娟等.环境空气气态污染物(CO、SO₂、NO)标准气体质量评估[J].中国环境监测,2021,37(06):178-185.