

大气环境监测质量科学管控探究

付美琴

(抚州市宜黄生态环境局, 江西 抚州 344400)

摘要 人们对良好生态环境的要求越来越高, 保护生态环境逐渐成为人们的共识。而大气环境监测作为环境保护工作的“顶梁柱”, 监测结果是否精准可靠直接影响着区域环境污染评价以及相应保护整治措施的制定。对此, 本文结合笔者多年的大气环境监测实践经验, 首先阐述了进行大气环境监测质量管控的关键性, 然后全面探讨了大气环境监测质量管控的具体策略, 以期环境监测人员提供借鉴。

关键词 大气环境监测; 质量管控; 监测数据; 监测采样; 评价结果

中图分类号: X83

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0049-03

随着经济的发展以及社会的进步, 人们对美好、健康的大气环境需求越来越高。因此, 加强区域内大气环境监测, 通过科学系统的监测数据, 对及时发现与处治大气环境的污染问题, 提高大气环境质量有着重要意义。其中, 大气环境监测的主要包括以下内容: CO_2 、 CO 、 SO_2 、 NO_2 、 O_3 , 以及可吸入颗粒物 (PM_{10}) 和细颗粒物 ($\text{PM}_{2.5}$) 等多种项目, 通过对大气进行样品采集并进行检测, 分析大气中的污染物含量、成分、浓度等指标, 从而评价和预测大气的质量, 并根据需要向社会公布大气环境有关数据。而大气环境监测是一项系统性、复杂性工作, 涉及污染物种类繁多, 监测技术复杂, 包括前期准备、点位布设、样品采集、样品分析与数据处理等多个环节, 因此, 做好大气环境监测质量全过程管控, 对获取真实、有效的监测数据具有十分重要的意义。

1 进行大气环境监测质量管控的关键性

环境监测是开展环境保护工作的“眼睛”, 环境监测技术与水平直接影响着对污染现状与发展趋势的测定。环境监测数据是环境监测的结果, 对于监测数据质量常以“准确性、代表性、完整性、精密性、可比性”即“五性”来评价^[1]。而通过对环境监测质量进行全过程控制, 能够获取具有“五性”的监测数据, 从而为环境保护工作提供重要依据。

1.1 保证监测数据的准确性

加强大气环境监测质量管控, 是保证环境监测数据准确性与可靠性的重要途径, 进而使环境监测建立在可靠的基础之上。从当前环境监测现状来看, 加强环境监测质量控制, 缓解了不少地区对环境监测评价不科学、结果不精准的情况, 提高了监测数据的公信力、

权威性。同时, 深化环境监测改革, 加强全过程质量控制, 能够切实提升监测数据质量, 对于准确判断环境污染现状, 制定针对性环境保护措施至关重要。

1.2 提高监测采样的有效性

采样是大气环境监测的基础性工作, 也是获取大气环境信息最直接的途径。其中, 采集样本的质量客观反映着一个区域、一段时间内大气环境质量, 如果采样覆盖面不够、过于随机, 将直接影响着监测结果的准确性。而通过对大气环境监测整个过程的质量进行控制, 能够缓解因采样人员能力不足、采集设备技术落后而影响采样质量, 避免出现采样不全面、采样重叠、效率低下、质量不达标等情形^[2]。此外, 加强对环境监测采样样本的质量管控, 能够大大提升样品存储、运输、保管等各个环节的质量, 保证所采集的样品真实有效。

1.3 保证评价结果的客观性

环境监测数据是评价环境污染情况、反映污染治理成效、落实环境保护措施的根本依据, 而面向社会公布的城市 AQI 指数 (平均值), 若不能全面客观地反映该地区大气污染情况, 就会造成公众对环境监测评价结果的质疑。因此, 充分利用好 5G、大数据、云计算等新兴技术, 加强环境监测全过程质量控制, 能够避免地方不当干预、弄虚作假等情况的发生, 保证环境监测数据的真实性、有效性, 从而真实、客观地反映环境污染状况, 加大环境保护治理力度。

1.4 提升环境监测的专业性

相对于其他行业来说, 大气环境监测起步较晚, 监测人员的数量和质量往往不能满足日益增长的监测需求, 通过构建质量控制体系, 加强岗前培训、技能

培训,使所有监测人员都能掌握环境监测专业知识、监测标准、技术方法,解决了样品采集、数据分析等方面的短板,大大提升了环境监测的专业技术水平,缓解了大气环境污染评价不准确、不真实的问题。

2 大气环境监测质量管控的具体策略

2.1 做好前期准备

前期准备是做好大气环境监测质量控制的第一步,在开展大气环境监测前需要做好以下内容:

1. 制定监测方案。针对即将开展的大气环境监测工作,应结合该区域大气状况以及现有资源,制定科学合理的监测方案。在监测方案中要明确各个环节的具体内容,切实将监测方案作为今后监测工作的指引,推动监测工作有序开展。

2. 搜集数据信息。在前期准备中,数据信息搜集是必不可少的一环。监测人员应重点搜集该地区近年来大气污染情况,污染源分布、扩散和排放情况,近期气象水文资料,地区人口分布和经济社会发展状况,在此基础上,进一步确定大气环境监测重点内容,包括主要污染物类型及危害、监测频次,以进一步提高监测质量和效率^[3]。

3. 选择采样方法。不同的大气环境和不同的大气监测任务需要应用不同的采样方法,应用频率高的有两种,一种是直接采样法,主要适用于大气环境中浓度相对较高的污染物,其样品的监测结果能够直接反映大气污染瞬时浓度;另一种是富集采样法,主要适用于浓度相对较低的污染物,样品采集时间较长,监测结果代表污染源的平均浓度,更能真实反映大气环境的污染情况。

4. 确定监测方法。为了保证监测结果的准确性,还需要合理选择监测方法。常用的监测方法包括手工监测、连续自动监测,如PM₁₀、PM_{2.5}、NO₂、NO、O₃等,需要综合应用多种监测方法,以进行实时、连续自动监测,进而提高监测结果的精准性^[4]。

2.2 合理布设监测点

作为大气环境监测质量管控的一部分,科学合理布设监测点能够有效提高环境监测结果的精准度,对后续制定环境保护措施十分关键。监测人员应按照监测方案要求,明确监测工作目标,全面分析监测点位及布设数量,结合实际进一步优化调整,实现监测布点全方位、全覆盖,确保采集的数据具有典型性、代表性和特殊性。在布设监测点时,要统筹长期和短期需求,在低、中、高浓度不同的污染源都布设监测点,不同点位设置合理数量的监测点数。将对照点布设在

污染源上风向位置,将本源的监测点布设在污染源下风向位置,并且适当增加监测点位数量。此外,对大气环境污染超标及人口密度较大的区域,要在常规基础上增加一定的监测点数量,涉及城市区域的监测点位,应综合考虑不同区域的功能区划,综合选择扇形、同心圆或网格状布点。例如,监测点位置处于明显的污染源主导风向,则使用扇形布点,根据监测目标和实际状况,适当调整监测点高度。具体为:监测点采样口周围水平面的采集空间应 $\geq 270^\circ$,如果一边有遮挡建筑物则周围水平面的自由空间需 $\geq 180^\circ$;手工监测的采样口距离地面高度为1.5~15m,自动监测的采样口或监测光束距离地面高度为3~20m;路边交通点附近的采样口距离地面高度为2~5m,如有特别要求,需要适当调整,以确保监测数据的真实性、有效性^[5]。

2.3 规范采样工作

采样工作要选择科学的采样方法、频次及周期,并做好采样过程中的质量管控。

1. 采样方法。除前文已提及的两种常见采样方法外,对一些特殊污染物可采用溶液吸收法、滤料阻流法等。例如,对大气重污染物SO₂的监测可应用溶液吸收法,使用75ml的硫酸铵和氨基磺酸氨混合吸收液或100ml甲醛缓冲吸收液进行采样,先提前5min置换旁路吸收瓶的空气,再开启采样管路,采样时气体流量保持在0.5L/min,上下波动值 $\pm 10\%$ 。对总悬浮、可吸收及细颗粒物进行浓度监测分析,以及一级苯并芘、重金属等污染物样品采集,可使用滤膜采样法。

2. 采样时间。不同样品采样时间略有不同,需调节好采样周期和采样频率。一般从早上8:00开始,每天采样时间为 24 ± 0.5 h,采集周期为每个季度一次,每次连续2周。采集频次根据污染物浓度,如果浓度不高,可每隔一天采样一次,如果存在悬浮颗粒物,需双日连续采样。以SO₂为例,需连续三次采样,当其在大气环境的浓度 $< 1000\text{mg}/\text{m}^3$ 时,每次持续采样的时长约为20~30min;如果浓度 $\geq 1000\text{mg}/\text{m}^3$ 时,每次持续采样时间约为13~15min^[6]。在采样完成后,需要立即切断吸收瓶与采样管的通路,关闭抽气泵。

3. 采样准备。采样前对管路进行检查确保洁净无杂质,采样时合理选择吸收瓶并装入吸收液,检查采样系统和器具的气密性。采样前和采样后,使用标准流量计对检验采样系统流量,控制流量误差不超过5%。对使用滤膜采样法时颗粒物切割器,要全面冲洗,使用软布擦拭。为了保证滤膜的材质、均匀稳定性,采样前要检查滤膜,确保滤膜完好无破损及折痕等情况。

4. 采样过程。根据规范要求,连接好采样系统,

检查滤膜编号,将采样滤膜轻放到支撑网上并压实压紧,滤膜编号标识和毛面朝进气方向,滤膜夹放入采样器中,然后静待采样工作完成。

5. 采样结束。采样工作完成后,要立即将样品密封,放入样品箱内,送至试验室,并同步做好采样现场条件、交接、数据记录工作。样品运输时,严禁剧烈晃动、震动,防止阳光直接照射,送至试验室完成交接后,要尽快分析测定,如果不能完成,需按照有关监测方法标准进行妥善保管,并在有效期内进行分析,防止样品失效。

2.4 严格样品分析

为保障采集样品的分析结果更加准确且具有可比性,在样品送至试验室后,还需开展物质分析工作。做好物质分析的质量管控工作,重点要关注试验室内质量管控以及分析过程质量管控。其中,试验室内质量管控通常是利用特定的质量控制图或其他方式,对样品分析进行全过程监测;而分析过程质量管控通常以样品技术型分析为主,属于基础性工作,包括内部环境的清洁卫生、仪器设备的保养维护、测试仪器的校检标定等,确保与样品监测有关的设备处于良好的运转状态。参加样品监测的人员需持证上岗,并按规定开展岗前培训,掌握相关专业技能。

2.5 强化数据处理

开展数据处理是为了保证获取的数据信息能够真实客观地反映大气环境的污染情况。为了强化数据处理工作,需要严格按照质量管控要求进行。以大气环境 SO_2 样品的采集为例,如果以溶液吸收法采集样品,可用碘量法予以数据分析,这种数据处理是应用化学反应原理,监测人员使用碘标准液滴定处理,通过碘标准液消耗量全方位检测 SO_2 的浓度;如果以甲醛缓冲吸收液采集样品,则需要使用其他方法进行检测。可将样品溶液放入比分管内,与氨碘酸钠溶液充分混合后静置 10min,测定其吸光度,再获取校准曲线截距和斜率,应用公式解出 SO_2 的浓度^[7]。通过样品分析获取的数据,需要监测人员进行计算复核,特别是对照值、有效数据和不确定值等,确保数据结果的可靠性和可比性。在数据处理环节,要充分利用现代化仪器设备和信息技术进行标准化处理,真正实现“从粗放到精准、从事后监测到事前预测”的转变,做到以事实为依据、以数据为准绳,出具相应的监测报告,进一步提高大气环境污染物监测的可靠性和精准性。

2.6 完善质量体系

1. 完善质量监督体系。加强对监测人员和仪器设备的管理力度,构建“谁出数谁负责、谁签字谁担责”

的专人负责制度^[8],明确相关部门、岗位、人员的质量责任,以制度、清单等形式予以固化,制定任务图、时间表,实现挂图作战。这既能提升参加监测项目人员的重视程度,也能倒逼规范操作,对因不负责、不履责而造成的监测质量问题,必须给予处罚。

2. 积极应用新技术。传统环境监测技术费时费力,且还可能会存在干扰因素而影响监测结果。对此,有条件的地区可以采用微型环境空气质量监测系统,该检测系统能够实现检测区域全覆盖及数据采集、分析、评估立体化式运作,第一时间发现全过程管控的薄弱环节,实现污染来源追踪、预警预报,以为环保治理措施的制定提供保障。

3. 强化监测现场监督。严格按照大气环境监测规范要求开展工作,常态化落实监测工作记录机制,全面收集现场获得的各项数据,深入排查,防止遗漏。同时,加强大数据技术、卫星遥感等技术的应用,以实现对环境监测全过程的监管,保证环境监测的规范化作业。

3 结语

对大气环境监测质量实行全过程管控,可有效提升监测数据的精准性,进而促使依此制定出的环境改善举措科学、高效,达到事半功倍的效果。因此,在开展大气环境监测时,各级各单位应提高认识,严把方法选择、采样分析、数据处理等环节质量关,建立健全监测质量管控体系,全面推动大气环境监测质量全过程管控向规范化、专业化发展。

参考文献:

- [1] 杨琳,郭琳,黄子锐,等.大气环境监测全过程质量控制的措施试析[J].农业灾害研究,2022,12(12):17-19.
- [2] 张玉华.大气环境监测全过程质量控制措施研究[J].化工管理,2021(33):140-141.
- [3] 宗莹.大气环境监测质量管理的实施方式研究[J].资源节约与环保,2021(02):64-65.
- [4] 胡艳.加强环境监测过程质量管理并提升环境监测水平[J].皮革制作与环保科技,2023,04(03):95-97.
- [5] 王潮.基于新时期发展背景下大气环境监测全过程质量控制研究[J].广东化工,2021,48(02):112-113.
- [6] 吴庆瑞,金扬旸,楼敏捷.如何为环境监测管理工作提供准确的环境监测数据[J].皮革制作与环保科技,2023,04(03):179-180,189.
- [7] 王艳.我国大气环境监测质量控制及优化策略研究[J].环境与发展,2020,32(02):146-147.
- [8] 吴必琼,陈锚,吴建国.环境监测在大气污染治理中的重要性及措施[J].清洗世界,2022,38(05):99-101.