

我国环境监测方法标准体系现状分析及建设思路

吴文晖¹, 于 勇², 雷 晶³, 张利飞⁴, 张 朔⁵

1. 湖南省环境监测中心站, 国家环境保护重金属污染监测重点实验室, 湖南 长沙 410014
2. 中国环境监测总站, 国家环境保护环境监测质量控制重点实验室, 北京 100012
3. 中国环境科学研究院环境标准研究所, 北京 100012
4. 国家环境分析测试中心, 北京 100029
5. 四川省泸州市环境监测站, 四川 泸州 646000

摘 要:对中国环境监测方法标准技术体系发展进程、现状进行了研究, 分析了中国现有的环境监测方法标准体系中存在的问题和不足。结合当前新环保法实施对环保标准工作的形势要求, 针对中国环境监测方法标准体系的特点, 提出了“十三五”期间建设完善环境监测方法标准体系的探讨性建议。

关键词:环境监测方法标准; 问题和不足; 体系建设

中图分类号: X830 文献标志码: A 文章编号: 1002-6002(2016)01-0018-05

The Current Status and Construction Strategy of Environmental Monitoring Method Standards System in China

WU Wenhui¹, YU Yong², LEI Jing³, ZHANG Lifei⁴, ZHANG Shuo⁵

1. State Environmental Protection Key Laboratory of Monitoring for Heavy Metal Pollutants, Hunan Environmental Monitoring Centre, Changsha 410014, China
2. State Environmental Protection Key Laboratory of Quality Control in Environmental Monitoring, China National Environmental Monitoring Centre, Beijing 100012, China
3. Institute of Environmental Standards, Chinese Research Academy of Environmental Sciences, Beijing 100012, China
4. National Research Center for Environmental Analysis and Measurement, Beijing 100029, China
5. Luzhou Environmental Monitoring Station, Luzhou 646000, China

Abstract: In this study, the history and current status of environmental monitoring method standards system were introduced. Problems and shortcomings of the current system were pointed out based on the requirements of the new Environmental Protection Law and environmental monitoring method standards management. Accordingly, in order to improve environmental management levels and to fulfill these shortcomings, comments and constructive suggestions were listed out for the future Thirteen Five Plan.

Key words: environmental monitoring method standards; shortcomings; system construction

环境监测方法标准是指为监测环境质量状况和污染源排放行为, 规范采样、分析、测定、数据处理等工作而制定的统一要求, 是环境监测工作的重要依据, 是保证环境质量和污染物排放标准有效实施的重要保障, 具有不可或缺的技术支撑作用。在我国现行“两级五类”环境保护标准体系中, 环境监测方法标准是重要的组成部分。从数量上来看, 监测方法标准的数量最多, 同时, 监测方法标准又具有很强的专业性、技术性、针对性而自成一体, 具有相对独立性和特殊性。在当前依法治国的新形势下, 随着史上最严环保法的实施, 环境管理对环保标准提出了前所未有的更高要求。周生贤同志在《探索中国环保新道路要着力构建立强大坚实的科技支撑

体系》一文中指出: “要按照系统性、适用性的要求, 加快建立比较完备的环保标准体系, 完善与环境质量标准和排放标准实施配套的标准支撑体系, 强化环保标准在环境管理中的核心地位。”本文主要对我国现有环境监测方法标准体系进行研究, 提出建设和完善环境监测方法标准体系的建议, 对推进环保标准体系的发展具有积极意义。

1 我国环境监测方法标准体系发展历程及概况

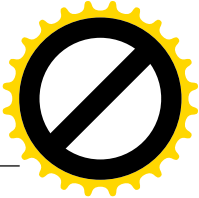
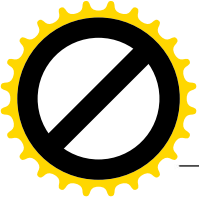
1.1 我国环境监测方法标准体系发展历程

环境监测方法标准体系是伴随着我国环境保

收稿日期: 2015-10-20; 修订日期: 2015-11-04

作者简介: 吴文晖(1967-), 女, 湖南长沙人, 学士, 高级工程师。

通讯作者: 于 勇



护工作的发展而逐步建立和成长的,经历了起步、体系框架初步构建、调整与完善、快速发展4个阶段,至今已有30余年。我国环境监测方法标准体系框架源自20世纪80年代初。20世纪90年代后期,环保部门逐步开展监测方法标准的制定工作,对实际工作中广泛应用的监测方法进行了标准的转化,初步构建了监测方法标准体系^[1]。近10年来,我国环保标准主管部门按照改革和加强环保标准工作的要求,加大了环境保护标准工作力度。“十一五”环保标准规划针对分析方法标准部分的规划立项近400个,全面加强了金属、有机污染物、生物监测分析方法标准和地表水水质连续自动监测的制修订力度,将水质和环境空气中优先物应急监测、土壤、沉积物及固体废物监测、环境样品的采集和前处理方法列入标准立项,加大了采用先进监测技术和国外先进标准工作的力度^[2]。

“十二五”期间,环保标准主管部门以前所未有的力度加快完善环保标准体系,其中监测方法标准的制修订项目数量也飞跃增长,在水质、环境空气和废气、土壤和沉积物、固体废物、生物、生态、微生物、噪声振动等主要环境要素、突发环境污染事故应急监测、监测技术规范等领域提出了480个方法标准的中长期制修订项目和42个方法标准修订项目,重点开展了各种有机污染物和持久性有机污染物监测方法的研究制定工作,对污染问题突出、毒性较大的环境污染物,基本建立了相应的监测方法标准。环境监测方法标准在数量上和类别上都有了很大扩展,体系得到快速的补充和完善。

1.2 我国环境监测方法标准体系现状

目前,我国已初步建立了较为完善的环境监测方法标准体系,包括空气、水和废水、土壤和沉积物、生物和生态、物理环境、污染源、固体废物等方面共470余项监测分析方法标准,另外还有一批标准正在制修订中。这些方法标准已成为有效开展环境质量和污染物排放监测的基础,对提升我国环境监测技术水平,规范环境监测过程,提高监测数据准确性和可比性,并最终服务于环境管理发挥了有力的技术支撑作用。

截至2015年9月30日,国家环境保护部网站公布的现行有效的监测方法标准共计473项,其中水质监测方法标准和规范189项、空气和废气156项、土壤和沉积物43项、固体废物29项、生物和生态3项、噪声振动16项、放射辐射36项、电磁1项。正在制(修)订的监测方法标准项

目共计288项,详见表1。

表1 我国环境监测方法标准数量统计
(截至2015年9月30日)

序号	分类	数量/项	
		现行标准	正在制(修)订标准
1	水和废水中污染物监测方法	189	129
2	空气和废气中污染物监测方法	156	77
3	土壤和沉积物中污染物监测方法	43	41
4	固体废物中污染物监测方法	29	28
5	放射性物质类监测方法	36	0
6	生物类和生物毒性监测方法	3	10
7	噪声、振动测量方法	16	0
8	电磁	1	0
9	其他	0	3
10	总计	473	288

2 现有环境监测方法标准体系存在的问题和不足

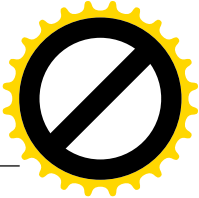
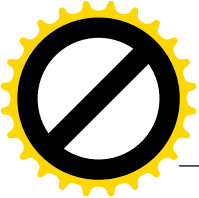
近20年,环境保护工作处于快速发展时期,而环境保护标准体系的整体发展进程相对缓慢,在较长时期滞后于环境管理发展的速度。特别是“十一五”以来,随着新时期环保工作的发展,需要监控的环境污染因子急剧增加,环境监测方法标准在数量、内容和技术水平与实际需求之间存在的差距巨大,体系原有的问题也十分突出。

2.1 数量分布不均衡

从现有监测方法标准体系构成来看,监测方法标准在不同环境要素上的数量分布不均衡,以地表水 and 环境空气中的常规监测指标居多,污染源废气、土壤、固体废物、生物和微生物等的监测方法缺口较大,生物污染监测分析方法标准严重不足,特别是缺乏生物样品采集、保存和样品前处理的方法标准^[2]。从具体监测指标来看,常规监测指标所占比例最高,达40.5%,有机物和有毒有害金属类监测指标较少,且方法陈旧落后的标准数量较多。

2.2 内容欠完整

监测方法标准的内容欠完整,部分环境优控污染物、国际履约指标的监测方法标准空缺,特别是一些污染较重行业(如石化、化工等行业)的有机污染物、土壤和固废中的有机污染物的监测方法标准还是空白^[3];一些影响较大的、公众关注度高的环境问题(如电子垃圾拆解引起的POPs溴系阻燃剂污染、抗生素污染等)缺少相应的监



测方法标准。监测方法标准体系中缺少通用类的基础标准,如监测数据统计学基础标准、土壤和固废样品前处理技术规范、质量保证标准通用要求等^[4]。随着需要监控的环境污染因子大幅增加,监测方法标准在数量和内容方面与环境管理实际需求之间存在的差距和矛盾空前突出。

2.3 系统性不足

由于早期制订的方法标准的适用范围界定不够清晰,标准类别的划分原则不明确,监测方法标准大多是单一方法分析单个污染物,因此,监测方法标准虽然总量上比较庞大,但在整体上缺少系统性、科学性和前瞻性的顶层设计,环境监测方法标准的体系结构和类别划分缺乏科学的统一规则,分类和命名混乱现象比较突出,如正在研究的水质中多氯联苯的几种不同监测分析方法标准,在目标化合物上存在不一致的情况,有的是多氯联苯混合物,有的是多氯联苯单体;同时,由于缺乏系统的分类规则,近年来立项的一些监测方法标准的名称不规范,存在多个同类标准项目交叉、重复立项的情况。一些监测方法标准中目标化合物也有部分成分交叉重复的情况^[5]。这些问题给监测方法标准的使用带来一些矛盾和困惑。

2.4 与其他标准之间衔接配套考虑不足

监测方法标准与现行环境质量标准、排放标准之间存在内容不匹配、不协调的问题,对环境质量标准和污染物排放(控制)标准的实施产生一定影响。由于环境质量标准和排放标准在制定过程中缺少与监测方法标准的衔接,对相关污染物的监测方法可行性、科学性考虑不足,前者确定的污染物与监测方法中的目标物质存在不一致的情况,指标定义、成分界定不规范,例如:地表水质量标准中的氰化物指标,未明确是可溶性氰化物还是总氰化物;一些行业废水排放标准的控制指标为丁基黄原酸,而实际监测方法测定的是黄原酸类物质,存在指标不相符现象;酚类化合物相关指标中,挥发酚、总酚等不同酚类化合物监测方法的指标不一致。部分质量标准和排放标准中规定了采样、分析的要求,与监测方法标准之间存在矛盾;此外,部分监测方法检出限和测定范围与环保标准的污染物控制限值不匹配的问题仍然存在。

环境质量标准和污染物排放标准中,引用了多个监测方法标准,不同方法在检出限、精密度、检测范围等方面存在差异,如《水质 苯胺类化合物的测定 N-(1-萘基)乙二胺偶氮分光光度法》

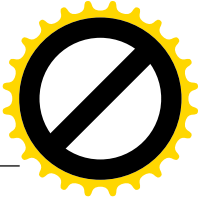
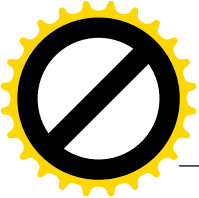
(GB 11889—1989)与正在制订中的《水质 苯胺类化合物的测定 气相色谱-质谱法》、《水质 苯胺类的测定 液相色谱法》,检出限、精密度和适用范围均有较大差别,测定结果差异较大,如何判定其有效性,标准存在冲突时缺乏适用规则^[5],导致标准适用上出现混乱,直接影响用于执法管理的监测数据合法性,甚至可能引起法律诉讼纠纷。多种监测方法标准并存而监测结果不可比,成为监测方法标准体系急需解决的一个重大问题。

2.5 适用性有待提高

我国现有监测方法标准大多借鉴了美国、欧盟、日本等国家或地区的监测方法标准。由于美国、欧盟、日本等国家或地区的环境管理体系与我国不同,其监测方法标准的分类方法和适用范围跟我国有较大差别,而我国的实际污染情况和需要控制的污染指标也有自己特点,简单照搬国外标准,导致标准的适用性出现问题,主要表现在以下3个方面:一是研究制定监测方法标准过程中,对我国环境污染实际情况调研不充分,监测方法中确定的目标化合物缺少科学依据,在种类、数量方面与我国实际情况不符合;二是方法的适用范围不全,以污染源废气类监测方法为例,在一些方法标准研究的验证实验环节,没有对方法适用范围所包含的不同行业污染源、不同工艺设备、不同废气种类成分等情况进行全面调研和充分的比对验证,只选择采集了部分比较方便易行的样品进行验证,这样得出的检出限、精密度、准确度不具有全面代表性,在实际工作中运用于不同类型监测对象时,无法满足方法标准的指标要求,技术指标难以重现;三是有些标准适用性问题突出,由于过多追求高精密度、高效率,采用的高端进口分析仪器在国内尚未普及使用,不利于广泛推广使用,且其中所采用的实验材料、试剂大多是国外厂家专利商品,需要进口购买,价格昂贵,影响标准的适用性。

2.6 科学性有待提高

污染物的不同价态以及在自然环境中的多种存在形态,如有机态和无机态、土壤中金属元素的有效(可溶)态和晶格中的稳定态等,产生的环境影响效应差别很大,应该区别对待,制定不同的测定方法,但现有监测方法标准中有些污染物的监测方法未考虑污染物的存在形态及其生物有效性^[2],标准的科学性存在缺陷。以正在制(修)订的《土壤环境质量标准》为例,在制定配套的系列土壤中污染物监测方法标准时,应考虑污染物在



土壤环境中发生迁移转化时产生污染危害的实际情况,其中土壤中重金属的不同形态毒性差别很大,监测方法应该考虑测定的是能进入环境的有效态金属含量,而不单纯是土壤中金属元素的全含量;其次,重金属在不同价态时的毒性差别也很大,比如有机汞和无机汞、三价铬和六价铬、As(VI)和As(III)等。应该根据污染物的存在形态和不同价态,选择适当的浸提剂和浸提条件制备试样,提供多种形态和价态的污染物测定方法,只有单一的污染物全量监测方法标准是不科学的。

此外,一些标准制(修)订过程中选择监测方法时,片面追求技术的先进性和高效性,如正在制(修)订的《污染源废气 油雾的测定 液相色谱-质谱法》,针对油雾这种排放浓度较高、毒性相对较低的污染物,采用如此高端精密且成本高的仪器方法,显然不符合科学、经济、合理的原则。

2.7 修订工作的规范性有待加强

《环境监测 分析方法标准制修订技术导则》(HJ 168—2010,以下简称《导则》)是目前环境监测分析方法标准制(修)订工作的唯一技术指导性文件,该导则对监测分析方法的构成要素、内容、技术指标、工作程序及质量要求进行了明确规定^[6],在近几年的标准制(修)订实际工作中,发现该《导则》有诸多不适应之处,如污染源废气的监测方法标准,按照《导则》要求采集统一验证样品存在一定困难,生物和微生物类的监测方法,在方法的检出限、精密度、准确度等技术指标方面都有与一般监测分析方法完全不同的特点,其方法的验证实验也不适宜按《导则》要求进行。此外,针对不同环境要素中的污染物监测分析方法,《导则》需要结合其特点进行区别对待,提高科学性和可操作性。现行《导则》急需进行修订,提高其适用性,从而全面规范监测方法标准制(修)订工作。

3 “十三五”期间环境监测方法标准体系建设思路

进入“十三五”以后,环境管理政策要求大量环保标准提供支持配套,环保标准的导向和引领作用将更加突出,将有一大批环保标准加速出台,监测方法标准体系必须尽快进行合理调整和全面完善,才能适应新的环保工作形势,更好地满足环境质量标准、污染物排放标准实施要求。

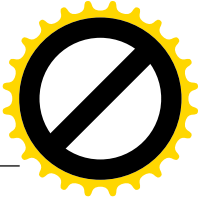
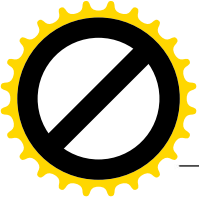
3.1 优化体系顶层设计,增强监测标准体系科学性

我国环保标准体系设计和建设总体原则,应以满足环境管理需求为宗旨,紧密结合污染减排、总量控制等环境保护重点工作,以防范环境风险、应对当前突出环境问题的需要为目标,针对我国环境监测方法标准体系的薄弱环节及不足,结合我国环境管理长远发展的方向,按照科学性、系统性、适用性的要求,建设一个更具完整性和先进性的环境监测标准方法体系。

应结合我国环境管理实际需求,研究制定科学的监测方法标准体系架构和分类规则,实现类别界定明晰,避免分类间重叠交叉;对美国、欧盟、日本等国家或地区的环保标准体系进行深入透彻的研究,合理借鉴其优点,结合我国环境管理实际情况,对现有体系进行改造完善,建立分类更科学、技术更先进、结构更开放的标准体系;应尽快制定科学合理的监测方法标准分类规则、命名方式等基础性规范;对样品前处理、质量保证、数据统计处理等工作制定通用技术要求,填补现有体系在基础性标准方面的空白,从而规范今后的监测方法标准制(修)订工作。“十三五”期间,按照新的环境监测方法标准体系要求,规范新立项标准的制(修)订工作,对不适应新形势的老标准进行全面修订,逐步修正原有体系的不科学、不完善,实现监测方法标准体系的科学分类、规范命名;修订和完善《环境监测 方法标准制修订技术导则》(HJ 168—2010),进一步规范监测方法标准的制修订工作,实现监测方法标准体系的全面完善。

3.2 加强与其他环保标准的衔接,提升监测标准体系协调性和适用性

“十三五”期间,应将监测方法标准的协调性、适用性作为完善整个环保标准体系的重要问题着手解决。针对当前监测方法标准与质量/排放标准分别立项研究的情况,建议在环境质量标准、排放标准制(修)订过程中,加强与相应配套监测方法标准的衔接沟通,在标准的立项、征求意见、审议等环节充分考虑配套监测方法标准的可行性、科学性,从标准的控制指标名称、检出限和测定范围、适用范围等方面进行全面对接,避免出现指标名称、检出限和适用范围不匹配的情况,对现有体系中两者有矛盾的标准进行清理,通过修订单进行修正。同时,制修订过程中需进一步加强实验室外的方法验证工作,使方法的技术指标具有全面的代表性和广泛的适用性。



深入研究 EPA、ISO 等国外及国际标准化组织的同类标准,搞清楚借鉴什么、创新什么,而不能简单地照搬照抄,断章取义,妥善解决引进国外方法标准的“水土不服”问题;在经济和技术上应有较强的可行性,兼顾考虑中国经济发展的不平衡、各级环境监测机构的技术水平差异大等特点,有针对性地提出系统架构和方法标准的制订计划,使之具有合理性、通用性和代表性的特点。

为解决同种物质不同监测方法之间的可比性、有效性的问题,建议对同种目标化合物的多种分析方法进行分层次管理,根据方法标准的灵敏度、精密性、适用范围等指标,将方法标准分为筛查方法(定性半定量)、通用(经典)方法、仲裁方法等几个层次,明确不同方法的适用范围、使用的先后顺序,从而解决方法的可比性、适用性问题。在监测方法标准制修订过程中,应当明确在多个标准并存时、质量标准和排放标准的制(修)订滞后于监测方法的更新时、监测方法空白时的适用规则,进一步提高监测方法标准体系的系统性和协调性。

3.3 加快重点配套标准的制订,提高监测标准体系完整性

已经发布的“大气十条”、“水十条”以及即将出台的“土十条”,要求相关质量标准和行业污染物排放标准加快完成制(修)订,需要监控的污染物种类将大幅增加,现有监测方法标准体系中的空白急需补全,应优先满足当前一批重点环境质量和污染物排放标准中污染物控制目标需要,针对优先控制污染物、重金属和持久性有机污染物等有毒污染物补齐监测方法标准空白;在体系比较薄弱的污染源废气、土壤和沉积物、固体废物、生物样品的采集、前处理和保存方法标准方面加大制(修)订力度;结合环境质量和环境突发事件应急监测的需求,适度加大自动监测方法、现场快速监测方法标准的制订;加快修订技术较为陈旧的现行方法标准,全面完善监测方法标准体系。

3.4 加大环境监测基础研究,加强监测方法标准体系前瞻性

我国环境标准体系的科研基础比较薄弱,监测方法标准制(修)订工作大量借鉴国外监测方法标准,立足于我国实际的标准基础研究还远远不够。当前新的环境形势已经不允许我们继续照搬国外环保标准“用别人的昨天来装扮自己的明天”。建议国家加大对环境监测方法技术基础研究的支持和投入,根据我国环境监测技术发展

现状,在适应环境管理目标需求的基础上,开展监测方法的基础科学研究,如针对同一指标的多种监测方法,开展方法间的比对研究,为监测方法的研究开发提供基础数据库。

《环保标准十二五规划》中要求建成具有一定规模的方法标准“储备库”,改变环境标准体系总是落后于经济发展对环境监测的需求的局面。前瞻性不能片面地理解为采用高端先进技术,而是包含标准指标是否完善、内容是否全面等:一是在制定标准计划时,要看到我国经济发展的趋势将引起的未来几十年的环境问题的重心转移方向,在监测指标方面具有前瞻性;二是监测分析技术的前瞻性,应结合我国监测技术发展水平,适度采用成熟、可靠、高效的新技术,形成适度超前于现行污染监控体系需要的环境监测方法标准体系。对一些高端先进的仪器分析方法,要经过一定范围内和一段时期的应用,综合考虑其仪器的普及性、方法的成熟度和实用性,再选择纳入标准方法制(修)订。

4 结语

当前新形势下的环境保护工作对标准体系建设提出巨大挑战,环境监测方法标准体系要按照科学性、系统性、适用性的要求,找准现有体系中存在的问题与不足,加快完善体系架构和内容,争取在“十三五”期间,建立门类齐全、内容完整、技术先进、科学性高、适用性强的环境监测方法标准体系,提升监测方法标准与环境质量标准和排放标准实施配套的协调性,在环境管理工作中发挥更加强大有力的技术支撑作用。

参考文献:

- [1] 万本太,蒋火华. 关于“十二五”国家环境监测的思考[J]. 中国环境监测,2011,27(1):5-7.
- [2] 李锦菊,王向明,李建,等. 我国环境监测技术规范规划制订现状分析[J]. 质量与标准化,2011(2):27-30.
- [3] 余若祯,齐文启,孟伟,等. 关于我国现行环境监测分析方法标准体系的思考与建议[J]. 现代科学仪器,2012(6):63-65.
- [4] 齐文启,孙宗光,边归国. 环境监测新技术[M]. 北京:化学工业出版社,2004:55-56.
- [5] 张晏,汪劲. 我国环境标准制度存在的问题及对策[J]. 中国环境科学,2012,32(1):189-190.
- [6] 环境保护部科技标准司. 环境监测方法标准制修订技术导则:HJ 168—2010[S]. 北京:中国环境科学出版社,2010.