



# 我国环境监测分析方法的现状、存在问题及对策建议

# The Present Status and Problems and Suggestions on Environmental Monitoring Analysis Methods in Our Country

郑晓红

(上海市环境监测中心 上海 200030)

〔摘要〕 分析了我国环境监测分析方法的现状和存在问题,提出了改进和完善我国环境监测分析方法的对策建议。

[关键词] 环境监测分析方法;现状;存在问题;对策建议

[中图分类号] X830 [文献标识码] A

## 1 我国环境监测分析方法体系的现状

经过三十多年的发展,我国已初步建立了环境监测分析方法体系框架。但是,随着监测工作的不断深入、监测领域的不断拓展、监测形式的不断变化,环境监测分析方法体系有待于进一步提高和完善,要建立和完善包括各环境因子和监测对象的分析方法标准体系,特别是有机污染物和生物监测分析方法标准,构建标准化、中国化的中国环境监测分析方法体系。

目前,各地环境监测部门已具备多要素、多手段、有鲜明区域特点的技术能力,可覆盖环境质量和污染源常规监测、微量有机物监测、生物群落监

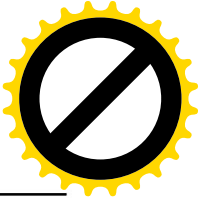
测、化学品毒性检测、环境空气连续自动监测、机动车排放气污染监测、噪声监测、污染源连续自动监测等各类环境监测领域,同时也具备环境质量和污染源监测数据监控及空气质量数值预报等对环境监测信息进行编辑处理和发布的技术能力,能够科学、全面、及时地反映区域的环境质量状况和变化趋势,为环境管理部门顺利开展污染源监督管理、排污收费和环境综合整治提供可靠的技术依据。

## 2 我国环境监测分析方法体系存在的问题

对照环境监测部门现有的实验室分析检测能力以及国内外环境监测分析技术的发展水平,仍存在一些问题和薄弱环节。具体表现为:

## 参考文献

- [1] Agela I, Mathieu F, Anne K. Recombinant luminescent bacterial sensors for the measurement of bioavailability of cadmium and lead in soils polluted by metal smelters, 2004.
- [2] Singh R. B. Environmental consequences of agricultural development: a case study from the Green Revolution state of Haryana, India Agriculture, Ecosystems and Environment. 2000, 82 (1) : 97-103
- [3] 夏运生, 何江华, 万洪富. 广东省农产品污染状况分析. 生态环境, 2004, 3 (1) : 109-111
- [4] Hastings JW, Baldwin TO, Riley PL. Proteolytic inactivation of the luciferase from the luminous marine bacterium *Vibrio fischeri* [J]. J Biol Chem, 1978, 253 (16) : 5551-5554
- [5] Liu D. A rapid biochemical test for measuring chemical toxicity [J]. Bull Environ Contam Toxicol, 2002, 26 (2) :
- [6] Repetto G, Jos A, Hazen MJ. A test battery for the ecotoxicological evaluation of pentachlorophenol [J]. Toxicol In Vitro, 2001, 15 (425) : 503-509.
- [7] Maria T, Margareta H, Birgitta S. Comparison of the microtox test with 96-Hr LC50 test for the Harpacticoid *Nitocraspinipes* [J]. Ecotoxicol Environ Safety, 1986, 11: 1271
- [8] Trott D, Dawson JJ, Killham KS, et al. Comparative evaluation of a bioluminescent bacterial assay in terrestrial ecotoxicity testing [J]. J Environ Monit, 2007, 9 (1) : 44-50.
- [9] 余俐莹, 张认成, 徐志保. 生物传感器概述 [J]. 仪器仪表用户. 2007. 14(1) : 1-4.
- [10] Trang PT, Berg M, Viet PH. Bacterial bioassay for rapid and accurate analysis of arsenic in highly variable groundwater samples [J]. Environ Sci Technol, 2005, 39 (19) : 7625-7630.



## 2.1 检测参数已基本齐全,但仍存在一定的缺口

随着行业排放标准的不断完善,对行业特征污染因子的监测要求不断提高,现有的分析手段往往不能满足要求,有些污染因子的分析方法目前仍使用 80 年代的国标法进行分析,不能满足日益发展的环境监测需求。

1) 有些标准中的检测参数仍不能涵盖其中,或是参数的检出限不能满足标准要求,需要进行一些新项目、新方法的开发。

2) 污染源监测仍然以常规因子为主,基本不涉及特征因子。随着经济和技术的飞速发展,诞生了许多的新兴行业,对此类行业的监测采用常规因子的监测不能反映废水排放的实际状况。对于一些可能造成严重环境污染的新兴行业制定了相对应的行业污染物排放标准,但是对于这类标准中的各项指标还存在着一些检测盲点。

3) 国内现行有效的国家标准等涵盖面仍不够广,更新也不够及时,导致日常工农业生产中易造成环境污染的部分项目参数未受监控,特别在发生应急事故时,如有机氯农药和有机磷农药。即实验室所检测的目标化合物与市场使用的产品发生脱节现象,需要及时了解实际情况进行补充。

4) 微量有机、无机污染物(包括 POPs、环境激素、重金属等)是环境中对人体健康影响和危害最大的一类污染物,微量有机污染物的监测在国内的环境监测领域正越来越受到重视与发展,但是,目前我们对微量有机污染物的来源、负荷、危害及影响情况了解不很清楚,监测技术尚不配套和完整,监测人员的整体技术水平较差、缺乏相应的监测经验。

5) 缺少土壤中的金属(包括常量、微量和痕量金属)、有机物、VOC<sub>s</sub>、SVOC<sub>s</sub> 的分析方法;缺少固体废物中的痕量金属、有机物、VOC<sub>s</sub>、SVOC<sub>s</sub> 的分析方法。

## 2.2 已有的水环境监测分析方法缺乏系统性,所选检测参数不能全面反映水环境质量状况,水环境监测分析方法有待于进一步完善

1) 我国现有的水环境质量和污水排放标准与现有的标准分析方法不配套,也没有形成系列的水质分析方法,未达到一个项目一个标准分析方法的最低要求,使得已颁布的标准缺乏严肃性,为其贯彻实施带来一定的困难。而发达国家在水环境监测分析方法上已形成系列化。

2) 现行的水环境监测的主要水质参数为无机、

重金属离子、营养物和微生物,传统方法是利用化学分析和仪器分析及生物方法来测定其浓度,其中一些参数只能对水质起描述作用,并不能全面反映水质问题。现行的水环境监测指标已无法反映有机污染物的类型、种类和程度,因此,在我国水环境中全面开展有机污染物监测是摆在水环境监测面前的一个重要的任务。

3) 污染物的采样和分析方法缺乏系统性,不同类型的污染物采用不同的采样和分析方法。以《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)中的“集中式生活饮用水源地特定项目”为例,其中 80 个项目需要采用近 20 种国标或行标方法、近 60 种其他约定的方法,每种方法均有单独的样品采集、保存、前处理及分析方法,光配齐所有项目所需的试剂就耗时耗力,给现场样品采集和实验室分析带来很大麻烦,不利于监测项目的开展和标准的执行。

4) 一些检测参数,例如集中式生活饮用水地表水源地 80 项特定监测项目中的水合肼、活性氯、黄磷、邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯、丁基黄原酸等,在采样和分析监测过程中受干扰因素影响较大,需要对监测分析方法进行不断完善和改进,消除干扰因素的影响。

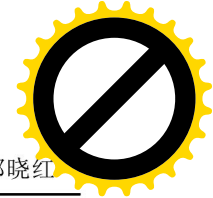
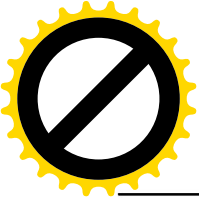
5) 随着遥感技术的不断进步和发展,遥感监测在水环境领域的应用已引起了环境保护较广泛的重视。它能有效解决水环境监测的大范围性、连续性、动态性以及高效性等技术问题,但是,作为一种新型的先进技术途径,遥感技术需要与其他领域的相关技术相结合才能取得预期的效果,这就决定了影响的因素较多,并且对监测工作人员也提出了更高的要求。同时,也要求我们不断地完善监测方法和评价标准。

6) 水体的富营养化及蓝藻“水华”是近年来较为突出的水污染问题。目前,一些地方已采用水质在线监测、遥感监测、实验室监测、现场巡测等工作相结合的模式,开展水体的富营养化及蓝藻“水华”监测工作,但是,仍需进一步加强和完善这方面的监测技术配套研究开发工作,找出有效的解决途径。

## 2.3 环境空气监测主要监测项目仍为延续多年的常规监测项目,用于霾污染、臭氧光化学污染特征及生成机制、空气污染的人体健康和生态效应的跟踪评估和控制研究等监测项目尚为空白

1) 目前环境空气监测主要监测项目为 SO<sub>2</sub>、





$\text{NO}_x$  (包括  $\text{NO}$ 、 $\text{NO}_2$ )、 $\text{TSP}$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{O}_3$  和气象参数。而用于霾污染、臭氧光化学污染特征及生成机制、空气污染的人体健康和生态效应的跟踪评估和控制研究等的监测项目均未有效开展。

2) 缺少空气和废气中的  $\text{VOC}_s$  的分析方法, 但 EPA 有相应的分析方法。

#### 2.4 噪声监测技术和规范尚需不断完善

随着城市建设的高速发展, 一些过去不被重视的噪声和振动源逐渐显现, 如飞机噪声、轨道噪声和振动等, 市民信访中比例比较高的居民小区固定设施、空调噪声、振动扰民等, 都需要有相应的监测技术与管理要求相配套。

目前, 噪声投诉已跃居各类环境污染投诉的首位。面对这种严峻的声环境污染, 传统的人工监测、手持仪器监测显然无法满足声环境监测自动化、网络化、智能化的要求。利用现代化的声环境监测仪器, 特别是优质的噪声自动监测系统, 对声环境质量及变化趋势进行实时、准确的全方位监测, 对噪声污染源及其治理进行监督监测, 必将成为环保主管部门的首选。

2.5 我国生态监测刚起步, 生态监测、生物监测的方法相对较少, 尚处于起步阶段, 无实质性突破, 没有一套成熟的监测评价体系和技术方法

随着社会经济的发展, 人口、资源、环境问题的日益严峻, 单纯从理化、生物指标监测来了解环境质量已经不能满足要求, 综合各要素的生态监测是环境监测发展的必然趋势。在一些不具备使用水质自动监测站对水环境进行连续自动监测的水域, 水生生物监测是一种较为适合的手段, 这方面的测试方法和技术需要进一步的研究。但是, 由于生态监测本身仍然是处于发展中的新监测技术和方向, 很多地方仍不完善。

1) 生态环境监测领域较窄, 覆盖不全。生态监测是以生态学原理为理论基础, 运用可比的和较成熟的方法, 在时间和空间上对特定区域范围内生态系统合生态系统组合体的类型、结构和功能及其组合要素进行系统地测定, 为评价和预测人类活动对生态系统的影响, 为合理利用资源, 改善生态环境提供决策依据。从特定区域生态系统组成来看, 为了更好地以“人”为本, 应该包括水、气、声、土壤等各种生态系统类型。但从目前生态监测的涵盖来看, 监测领域较窄, 其中传统生物监测仅涵盖水环境; 而生态遥感监测虽然定位为宏观的、大尺度、综

合性地监测方法, 但由于技术方法较新, 监测指标仍处于尝试阶段, 也不能全面覆盖环境各要素, 只能在部分领域发挥一定作用。

2) 生态监测技术体系不完善。环境监测中任何一个领域要发展, 其技术体系的构建和完善是其中不可缺少的条件和基础之一。目前, 生态监测技术体系不完善, 一方面没有将现有的技术和方法进行梳理和整合, 来建立明晰的业务化技术路线; 另一方面又缺少必要的监测、评价及质量保证的方法、标准和规范。目前现有的传统生物监测方法大多为五六十年代水生生物调查常用的一些经典方法, 其中有些方法仍存在一定的缺陷, 虽然在实践中已经得到了完善, 但基础性研究成果一直没有总结和补充。生态遥感监测为近年来新兴的生态监测重要手段, 但目前仍然为试运行阶段, 也要求我们不断地完善监测方法和评价标准。

3) 质量保证体系需进一步健全和完善。目前, 我国生态监测还没有完整的、规范的质量保证体系, 加之各地监测水平参差不齐, 又缺少标准样品, 因此, 生态监测数据的准确性、精确性、完整性、可比性和代表性较差。

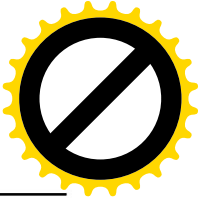
#### 2.6 监测分析技术有待于进一步改进

随着环境保护工作的不断发展、深入和延伸, 环境监测为环境管理和环境执法提供技术支持、技术服务和技术监督的职能、为社会和公众服务的职能得到了进一步强化, 环境监测的工作量越来越大, 以往所使用的许多监测方法虽然简易但获得的数据已不准确, 利用现有的监测设备、监测手段已不能满足环境发展的需要, 因此, 改进现有的监测分析方法, 在简便、快速、灵敏、经济等方面下工夫已成为一种必然的趋势。同时, 国家环境质量和排放标准也存在一些局限性, 所监测的项目已不能完全反映环境质量状况的特征。现有的国家标准分析方法存在一定的缺陷, 当样品的浓度水平不同、基体不同时存在很大的差异。另外, 由于受仪器装备的开发和研制水平的限制, 一些污染物缺乏一些标准的分析方法, 一些监测技术尚不规范, 主要表现在采样、分析等环节上。因此, 应进一步提高监测分析技术, 使监测数据能真正反映环境质量和污染源状况。

#### 2.7 海水监测项目研究欠缺

近年来, 随着全国近岸海域环境监测工作的不断加强和深入, 在全面开展和不断完善水质质量监





测、沉积物质量监测、生物质量监测等监测工作的基础上,全国沿海省份环境功能区水质、入海河流污染物通量和直排入海污染源监测工作以及海水浴场和主要入海断面的水质监测工作已全面展开。海洋环境监测介质已从单一的水质监测发展到目前的水质、沉积物、生物体内污染物含量监测并举,监测内容也从单一的趋势性监测发展到目前的趋势性监测、监督监测、功能区监测、灾害监测等多种监测的结合,主要监测参数为无机、重金属离子以及有机物中的 DDT、多氯联苯、狄氏剂等,但是缺少海水中的有机物、VOC<sub>s</sub>、SVOC<sub>s</sub> 的分析方法,同时,海水中的金属(包括常量、微量和痕量金属)的分析方法也有待于进一步改进和完善,且对原有的技术标准和监测规范的修订工作进度迟缓,满足不了现有监测工作的需要。

### 3 对策建议

**3.1** 进一步完善配套的标准分析方法,制定国家层面的环境监测规范。继续推进标准分析方法的制定,以保证各项环境质量标准、污水和废气排放标准的贯彻实施,争取将标准分析方法系列化,形成针对饮用水源地水质、地表水、废水、环境空气、固定源废气、生物、固体废物、噪声、放射性监测等若干个系列的标准分析方法,使其与先进国家分析方法具有可比性。

**3.2** 进一步研究并建立健全环境监测标准分析方法体系。构建基于环境监测要素或监测对象分类的环境监测分析方法标准体系。开发研究饮用水源地水质、地表水、废水、环境空气、固定源废气、生物、固体废物、噪声、放射性监测新方法。研究建立连续自动监测标准方法和现场应急监测新方法。

**3.3** 进一步完善实验室内的质量保证和质量控制,强化全程序的质量保证和质量控制,并建立起环境网络监测体系,选择有代表性的参数进行监测,增强监测数据的代表性、可靠性,保证监测数据的质量。

**3.4** 进一步加强环境质量综合分析水平的研究。环境质量综合分析要有点有面,有现状分析、趋势分析、规律分析,分析要有整体性、综合性、预见性,既要有监测数据,又要有分析评价和对策建议等。

**3.5** 学习借鉴美国、欧盟、日本、香港、台湾等发达国家和地区的环境监测实验室的管理体系、操作流程、技术指标,跟踪国内外环境监测技术发展趋势及成果转化应用水平,全面提升水、气、土、固废等方面的检测能力,包括:检测项目、项目参数、方法检测限等。

**3.6** 进一步建立和完善有效的生态监测机制,全面、综合、真实地反映环境质量变化状况。

**3.7** 进一步加强科研工作,跟踪国际先进技术,拓展监测因子的覆盖面。要深入研究烟道烟气成分,配合未来“脱硝”、“脱汞”以及 VOC<sub>s</sub>、温室气体控制要求,增加监测因子的覆盖面,以全面反映固定源污染物排放水平。同时,对于特定工业区域的特征污染因子也应给予足够的关注和重视。

**3.8** 加强高新技术在环境监测领域的应用研究。随着科学技术的不断进步和发展以及自动化程度的提高,要进一步推进改革各种新的技术在环境监测实际工作中的不断应用,积极鼓励采用新的、先进的监测分析技术,以不断提高环境监测技术水平。要进一步加强流动注射分析技术在环境监测领域的应用研究工作;利用遥感及 GIS 技术,为水和生态环境监测技术提供技术支撑;进一步规范和完善环境质量和污染源的在线监测技术,对环境质量和污染源实施动态的、同步跟踪性或监视性监测,及时掌握环境质量和污染源的实时情况和变化趋势,以确定污染的影响范围与程度,为管理部门进行决策提供技术依据和保障;发展简易快速的应急监测技术,加强和完善突发性污染监测能力。

**3.9** 进一步加强近岸海域环境监测能力建设、突发性应急事故监测能力建设和人才队伍建设工作,加速关键技术的研究和开发,包括难降解有机污染物分析技术、赤潮和溢油卫星遥感监测技术、赤潮毒素和贝毒监测技术、病虫害检测技术、污染物的生物化学指标监测技术、生理和遗传学指标监测技术、沉积物毒性检测技术、生态学因子的监测技术等,做好海水监测的技术储备工作,提高近岸海域环境监测的能力,为更好地开展和全面完成近岸海域环境质量、近岸海域环境功能区、入海河流污染物通量和直排入海污染源监测工作打下坚实的基础。