

Environmental
Monitoring
Technologies

吴邦灿 编著

环
境
监
测
技
术

中国环境科学出版社

环境监测技术

吴邦灿 编著

9103/11

中国环境科学出版社

北 京

图书在版编目(CIP)数据

环境监测技术/吴邦灿编著. —北京:中国环境科学出版社,1995.12

ISBN 7-80093-870-0

I. 环… II. 吴… III. 环境监测-技术 IV. X83

中国版本图书馆 CIP 数据核字(95)第 21310 号

中国环境科学出版社出版发行

(100062 北京崇文区北岗子街 8 号)

北京市通县永乐印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行 各地新华书店经售

*

1995 年 12 月第 一 版 开本 787×1092 1/16

1998 年 11 月第二次印刷 印张 18 1/2

印数 3001-6000 字数 450 千字

ISBN 7-80093-870-0/X·999

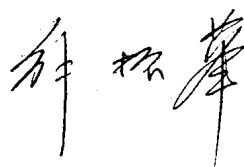
定价: 23.00 元

序

世界环发大会之后,我国及时制订了环境与发展的十大对策,实行可持续的发展战略,逐步建立适应社会主义市场经济体制的环境政策,法律和标准体系。人民群众对改善环境质量的要求日益增长。因此,控制污染,有计划地推行清洁生产,进一步提高监测监督执法作用和地位已迫在眉睫。

环境监测技术是环境监测工作的重要内容和基础,是提高监测质量和效能的根本保证。在加强监测管理的同时必须提高监测技术水平和监测队伍的整体素质,才能适应环保工作新形势的要求。

本书是系统地阐述环境监测技术的一本实用专业书。我相信《环境监测技术》一书的及时出版对提高环境监测水平,实现环境保护工作的新突破会起到推动作用。

A handwritten signature in black ink, appearing to read '陈辉' (Chen Hui), written in a cursive style.

1995年10月4日

前 言

环境监测工作的两大支柱,一是监测管理,一是监测技术。《环境监测管理》一书五年里经过三次印刷,在全面提高监测管理水平,实现我国监测站点网络化、采样技术规范化、分析方法标准化、数据处理计算机化、质量控制系统化,增强为环境监督管理服务的能力起到了推进作用。

1994年6月在北京召开的中美环境监测管理与技术研讨会之后,回顾我国环境监测工作20多年所取得的成绩是很大的。同时也看到了我们的差距,尤其是监测技术多是硬件技术,缺少资金投入没有相应的人才是不行的。目前我国的监测仪器还停留在70年代水平,监测技术能力不足,有相当一部分环境监测站缺少必要的监测仪器。有的由于技术能力差,仪器使用不起来,不能充分发挥其作用。为适应当前国内外环境形势对监测工作的要求,加强环境监测技术投入已势在必行。

本书系统地阐述了目前国内外通用的监测技术及原理,以污染物的类型分章论述,便于操作使用。全书共分八章。第一章概述、综述了环境监测技术的基本概念、基本思想以及新技术开发状况;第二章至第六章依污染物类型、性质、分水、气、固、物、生五类污染物监测技术(包括监测项目、基本原理、基本技术、基本技能及仪器装置等);第七章专门阐述污染源现场快速监测技术,以适应当前不断发展的环境监理执法检查的需要;第八章介绍了国内外自动连续监测技术。

本书注重实用性,科学性和先进性。但是由于时间和水平所限,错误和不当之处敬请读者和专家批评指正。

吴邦灿

1995年5月

目 录

第一章 概述	(1)
第一节 环境监测技术意义和作用.....	(1)
第二节 环境监测的内容与类型.....	(3)
第三节 环境监测技术现状与对策.....	(7)
第四节 环境监测新技术开发	(10)
习 题	(12)
第二章 水和废水监测技术	(13)
第一节 金属污染物监测分析技术	(13)
第二节 非金属无机污染物监测分析技术	(44)
第三节 有机污染物监测分析技术	(60)
习 题.....	(103)
第三章 空气和废气监测技术	(104)
第一节 无机污染物监测分析技术.....	(104)
第二节 有机污染物监测分析技术.....	(120)
第三节 颗粒物监测分析技术.....	(127)
第四节 降水监测分析技术.....	(131)
习 题.....	(147)
第四章 土壤和固弃物监测技术	(148)
第一节 土壤及无机固弃物监测分析技术.....	(148)
第二节 塑料及有机废弃物监测分析技术.....	(160)
第三节 动植物体污染残毒监测分析技术.....	(176)
习 题.....	(187)
第五章 物理污染监测技术	(188)
第一节 噪声污染监测技术.....	(188)
第二节 放射性污染监测技术.....	(198)
第三节 电磁辐射监测技术.....	(210)
习 题.....	(213)
第六章 环境生物污染监测技术	(214)
第一节 水体污染生物群落监测技术.....	(214)
第二节 植物对大气污染监测技术.....	(219)
第三节 细菌检验监测技术.....	(224)
第四节 鱼类急性毒理试验监测技术.....	(226)
习 题.....	(232)
第七章 现场快速监测技术	(233)

第一节	水中有机污染物快速监测技术.....	(233)
第二节	水中无机污染物快速监测技术.....	(244)
第三节	烟尘浓度现场监测技术.....	(253)
第四节	汽车尾气现场监测技术.....	(258)
习 题		(261)
第八章	自动连续监测技术	(262)
第一节	自动连续监测系统的构成.....	(262)
第二节	大气污染自动监测系统.....	(263)
第三节	水质污染自动监测系统.....	(270)
习 题		(278)
附表		(279)
参考文献		(289)

第一章 概 述

第一节 环境监测技术意义和作用

一、环境监测技术的意义

环境监测技术是随着环境科学的形成和发展而产生的,在环境分析的基础上发展起来的。它是运用现代科学技术方法测取、运用环境质量数据资料的科学活动,是用科学的方法监视和检测反映环境质量及其变化趋势的各种数据的过程。用监测数据表征环境质量的变化趋势及污染的来龙去脉为目的,它是环境保护的基础。

从本世纪 70 年代开始,人们认识到环境问题不仅仅是控制排放污染物保护人类健康问题,而且包括自然环境的保护和生态平衡,维护人类繁衍发展的资源问题。人们对环境质量的理解和要求不断提高。不仅要掌握化学物质的污染,还要掌握各种物理因素的污染和生物污染。不仅要求自然环境质量,还要求社会环境质量。在控制污染方面、由末端治理向全过程控制的清洁生产。由主要搞单项污染治理进化到综合整治。资源综合利用。相应环境监测的概念不断深化,监测范围不断扩大。早期理解的环境监测——环境分析,是以化学分析为主要手段,建立在对测定对象间断地、定时、定点局部的分析结果,已不能适应及时、准确、全面的反映环境质量动态和污染源动态变化的要求。70 年代后期,随着科学技术的进步,环境监测技术迅速发展,仪器分析,计算机控制等现代化手段在环境监测中得到了广泛应用。各种自动连续监测系统相继问世。环境监测从单一的环境分析发展到物理监测、生物监测,流动监测、遥感、卫星监测,从间断性监测逐步过渡到自动连续监测。监测范围从一个断面发展到一个城市、一个区域,整个国家乃至全球。监测项目也日益增多。环境质量及污染状况发展趋势随时可知。故一个以环境分析为基础,以物理测定为主导,以生物监测为补充的环境监测技术体系已初步形成。环境监测技术内容包括:

1. 化学指标的测定

应用环境化学分析技术主要对化学污染物监测、包括各种化学物质在空气水体、土壤、生物体内水平的测定。

2. 物理指标的测量

应用环境物理计量技术主要对能量污染的监测包括噪声、振动、电磁波、热能、放射性等水平的监测。

3. 生物、生态系统的监测

应用环境生物计量技术主要监测由于人类的生产和生活活动引起的生物畸形变种、受害症候及生态系统的变化。

从监测的环境要素包括水质监测(各种环境水和废水的监测技术)、大气监测(包括环境空气和废气的监测技术)、土壤与固弃物监测、噪声监测、放射性监测、电磁辐射监测等。

由此可见,环境监测技术是运用化学、物理、生物等现代科学技术方法,间断地或连续地监视和检测代表环境质量及变化趋势的各种数据的全过程。环境监测技术不仅仅是各种测试技术,还应包括布点技术、采样技术、数理技术和综合评价技术等。因此,环境监测技术涉及的知识面专业面宽,它不仅需要有坚实的分析化学基础,还需要有足够的物理学、生物学、生态学、气象学、地学、工程学等多方面的知识,环境监测活动是一个复杂的科学技术工作在处理环境关系时还不能回避社会性问题。在作环境质量综合评价时,必须考虑一定的社会评价因素。环境监测具有多学科性、综合性、边缘性、连续性、追踪性、生产性及艰苦性等特点。因此,对环境监测技术首先必须有个全面地正确认识。

二、环境监测技术的作用

环境监测的目的是及时、准确、全面地反映环境质量和污染源现状及发展趋势为环境管理、环境规划和污染防治提供依据。

1. 当前环境监测的基本任务

(1)为实施强化环境管理的八项制度做好技术监督和技术支持工作。

(2)强化污染源监督监测工作。

(3)切实加强全国环境监测网络建设,完善环境监测技术体系。

(4)加速以报告制度为核心的信息管理与传递系统建设。

(5)巩固监测队伍,提高监测技术水平。

(6)进一步完善监测技术质量保证体系。

(7)坚持科技领先,做好监测科研,全面提高监测工作质量。

因此,环境监测是环境管理的“耳目”和“哨兵”、是反映环境管理水平的“尺子”。环境管理必须依靠环境监测,具体表现在如下三个方面:

(1)及时、准确的环境质量信息是确定环境管理目标,进行环境决策的重要依据。这些信息的获取要依靠监测,否则很难实现科学的目标管理。

(2)具有中国特色的强化环境管理体制的贯彻执行要依靠环境监测,否则制度和措施将流于形式。

(3)评价环境管理效果必须依靠环境监测,否则难提高科学管理水平。所以,环境监测技术是环境管理的重要支柱。

2. 环境监测为环境管理服务应遵循的原则

(1)及时性:解决及时性一是建立一个高效能的环境监测网络,理顺环境监测的组织关系;二是建立完善的数据报告制度,有一个十分流畅的信息通道,做到纵横有序,传递自如;三是有一个能满足管理要求的数据加工处理能力;四是有一个规范化的监测成果表达形式。

(2)针对性:即着重抓好环境要素和污染源监视性监测。摸清主要污染源、主要污染物、污染负荷变化特征及排放规律,掌握住环境质量的时空变化规律。作到针对性要消除监测与管理脱节现象。监测人员不仅要有数据头脑,而且要有管理头脑,还要努力开拓污染源监测工作。建立和完善污染源监测网络。环境监测站应具有说清环境质量现状的能力和说清污染来龙去脉的能力。

(3)准确性:一是数据的准确性,二是结论的准确性。前者取决于监测技术路线的合理

性,后者取决于综合技术水平的高低。在综合分析过程中要防止重监测数据,轻调查材料,说不清环境污染史;重自然环境要素,轻社会环境要素。看不清环境问题的主要矛盾;重监测结果,轻环境效应,提不出改善环境质量的对策。

(4)科学性:一是监测数据和资料的科学性,二是综合分析数据资料方法的科学性,三是关于环境问题结论的科学性。三者缺一不可。

第二节 环境监测的内容与类型

一、环境监测的内容

人类生存在地球表面上,地球可划分为不同物理化学性质的圈层,即覆盖地球表面的大气圈;以海洋为主的水圈;构成地壳的岩石圈;及它们共同构成生物生存与活动的生物圈等总称人类生存与活动的环境、环境监测就是以这个环境的各个部分和局部为对象的。监测影响环境的各种有害物质和因素。

物质从宏观上说是由元素组成的;从微观结构上说是由分子(多以共价键)、原子(以金属键)或离子(离子键)构成,依其组成和结构不同,物质以两种形式:一种是无机物,一种是有有机物。

无机物:有单质(包括金属、非金属等)和化合物(包括氧化物、络合物及酸、碱盐等)。

有机物是碳氢化合物:包括烃类(链烃和环烃)和烃的衍生物(包括卤代烃、酚、醛、酮、酯、胺、酰胺硝基化合物等)自然界无机物有10多万种;有机化合物有六百多万种,所以影响环境的各种有害物质和因素的监测必然是:无机(包括金属和非金属)污染监测;有机(包括农药化肥)污染物监测及物理能量(噪声、振动、电磁、热、放射性)污染监测。故而我们可以依据不同污染物特性,有针对性的选用不同的监测分析技术和方法。对于无机污染物、金属、非金属易用离子、原子分析技术,对于化合物有机污染物适用分子分析、色谱法等。物质的组成与分类如图1-1图1-2所示。

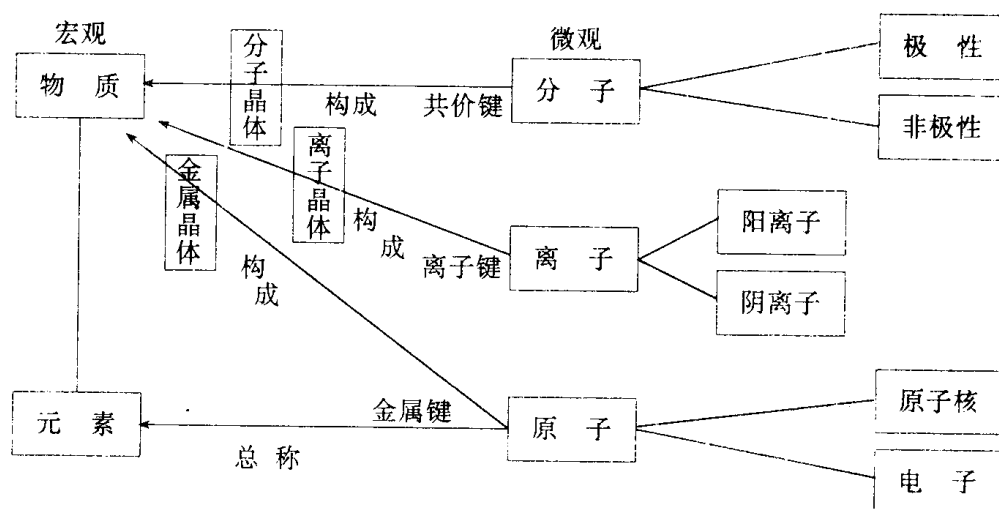


图 1-1 物质的组成

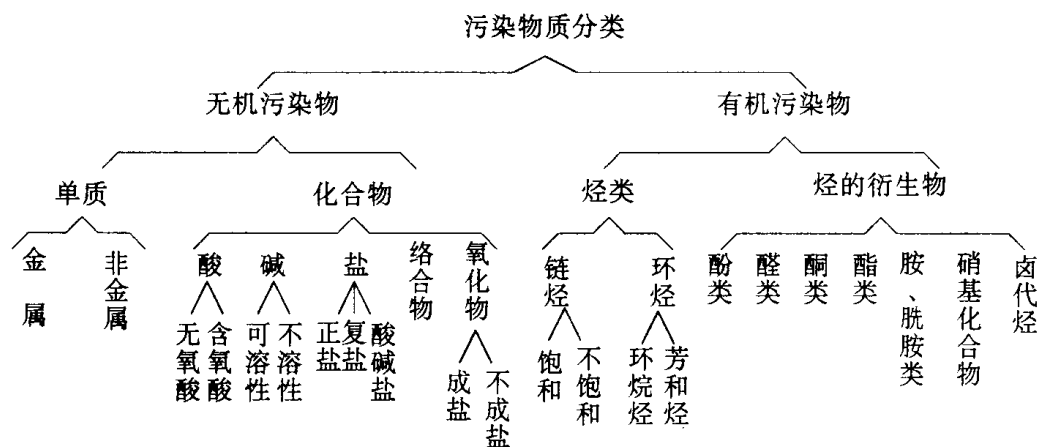


图 1-2 污染物质的分类

通常环境监测内容以其监测的介质(或环境要素)为对象分为:大气污染监测、水质污染监测、土壤、固弃物监测、生物、生态监测、噪声污染监测、放射性污染监测、电磁辐射监测等。

(一)大气污染监测

大气污染监测是监测和检测大气中的污染物及其含量,目前已认识的大气污染物约 100 多种,这些污染物以分子和粒子状两种形式存在于大气中,分子状污染物的监测项目主要有 SO_2 、 NO_x 、 CO 、 O_3 ,总氧化剂,卤化氢以及碳氢化合物等。粒子状污染物的监测项目有 TSP、IP、自然降尘量、及尘粒的化学组成如重金属和多环芳烃等。此外,酸雨的监测,局部地区还可据具体情况增加某些特有的监测项目。

因为大气污染的浓度与气象条件有密切关系,在监测大气污染的同时要测定风向、风速、气温、气压等气象参数。

(二)水质污染监测

水质污染的监测项目是很多的,就水体来说有未被污染或已受污染的天然水(包括江、河、湖、海和地下水)、各种各样的工业废水和生活污水等。主要监测项目大体可分为两类:一类是反映水质污染的综合指标,如温度、色度、浊度、pH、电导率、悬浮物、溶解氧(DO)化学耗氧量(COD)和生化需氧量(BOD_5)等。另一类是一些有毒物质,如酚、氰、砷、铅、铬、镉、汞、镍和有机农药、苯并芘等。除上述监测项目外,还要对水体的流速和流量进行测定。

(三)土壤固弃物监测

土壤污染主要是两方面因素所引起,一是工业废弃物,主要是废水和废渣;另一方面是使用化肥和农药所引起的副作用。其中工业废弃物是土壤污染的主要原因,(包括无机污染和有机污染),土壤污染的主要监测项目是对土壤、作物、有害的重金属,如铬、铅、镉、汞及残留的有机农药等。

(四)生物、生态监测

与人类一样,地球上的生物也是以大气、水体、土壤以及其它生物为生存和生长的条件。无论是动物或植物,都是从大气、水体和土壤(植物还有阳光)中直接或间接地吸取各自所需的营养。在它们吸取营养的同时,某些有害的污染物也进入体内,其中有些毒物在不同的生物体中还会被富集,从而使动植物生长和繁殖受到损害,甚至死亡。受害的生物、作物,用于人的生活,也会危害人体健康。因此,生物体内有害物的监测、生物群落种群的变化监测也是环境监测的对象之一。具体监测项目依据需要而定。

(五)物理污染监测

包括噪声、振动、电磁辐射、放射性等物理能量的环境污染监测。虽然不同于化学污染物引起人体中毒,但超过其阈值会直接危害人的身心健康,尤其是放射性物质所放射的 α 、 β 和 γ 射线对人体损坏更大。所以物理因素的污染监测也是环境监测的重要内容。

上述的监测对象基本上都包括有环境监测和污染源监测。这里所谓环境,可以是一个企业、矿区、城市地区、流域等。在任何一个监测对象中,都包括有许多项目。要适当加以选择。因为环境监测是一项复杂而繁重的工作。监测的内容和项目是很多的。在实际工作中,由于受人力、物力及技术水平和环境条件的限制不能也不可能对所涉及到的项目全部监测。因此要根据监测目的、污染物的性质和危害程度,对监测项目进行必要的筛选。从中挑选出对解决问题最关键和最迫切的项目。选择监测项目应遵循如下原则:

第一,对污染物的性质如自然性、化学活性、毒性、扩散性、持久性、生物可分解性和积累性等全面分析,从中选出影响面广、持续时间长、不易或不能被微生物所分解而且能使动植物发生病变的物质作为日常例行的监测项目。对某些有特殊目的或特殊情况的监测工作,则要根据具体情况和需要选择要监测的项目。

第二,需要监测的项目,必须有可靠的检测手段,并保证能获得满意的监测结果。

第三,监测结果所获得的数据,要有可比较的标准或能作出正确的解释和判断,如果监测结果无标准可比,又不了解所获得的监测结果对人体和动植物的影响,将会使监测结果陷入盲目性。

二、环境监测的类型

(一)监视性监测

监视性监测又叫常规监测或例行监测,是纵向指令性任务是监测站第一位的工作,是监测工作的主体。其工作质量是环境监测水平的主要标志。监视性监测是对各环境要素的污染状况及污染物的变化趋势进行监测,评价控制措施的效果,判断环境标准实施的情况和改善环境取得的进展,积累质评监测数据,确定一定区域内环境污染状况及发展趋势。

1. 环境质量监测

(1)大气环境质量监测:在县级以上城区进行。任务是对所辖区大气环境中的主要污染物进行定期或连续的监测,积累大气环境质量的基础数据。据此定期编报大气环境质量

状况的评价报告,为研究大气质量的变化规律及发展趋势,作好大气污染预测、预报提供依据。

(2)水环境质量监测:对所辖区的江河、湖泊水库以及海域的水体(包括底泥、水生生物)进行定期定位的常年性监测,适时地对地表水(或海水)质量现状及其污染趋势作出评价,为水域环境管理提供可靠的数据和资料。

(3)环境噪声监测:对所辖城区的各功能区噪声、道路交通噪声、区域环境噪声进行经常性的定期监测。及时、准确地掌握城区噪声现状,分析其变化趋势和规律,为城镇噪声管理和治理提供系统的监测资料。

2. 污染源监督监测

污染源监督监测是掌握污染源,监视和检测主要污染源在时间和空间的变化所采取的定期定点的常规性的监督监测,包括主要生产、生活设施排放的各种废水的监测,生产工艺废气、机动车辆尾气监测,各种锅炉、窑炉排放的烟气,粉尘的监测,噪声、热、电磁波、放射性污染的监督监测等。

污染源监督监测旨在掌握污染源排向环境的污染物种类,浓度、数量。分析和判断污染物在时间空间上分布,迁移、稀释、转化、自净规律,掌握污染物造成的影响和污染水平,确定污染控制和防治对策为环境管理提供长期的定期的技术支持和技术服务。

(二)特定目的性监测

特定目的监测又叫应急监测或特例监测,是横向服务性任务是监测站第二位的工作,是仅次于监视性监测的一项重要工作。但它不是定期的定点监测,这类监测的内容和形式很多,除一般的地面固定监测外,还有流动监测,低空航测、卫星遥感监测等形式。但都是为完成某项特种任务而进行的应急性的监测有如下几方面:

1. 污染事故监测

对各种污染事故进行现场追踪监测,摸清其事故的污染程度和范围,造成的危害大小等。如油船石油溢出事故造成的海洋污染,核动力厂泄漏事故引起放射性对周围空间的污染危害。工业污染源各类突发性的污染事故等均属此类。

2. 纠纷仲裁监测

主要是解决执行环境法规过程中所发生的矛盾和纠纷而必须进行的监测,如排污收费、数据仲裁监测、调解处理污染事故纠纷时向司法部门提供的仲裁监测等。

3. 考核验证监测

主要是为环境管理制度和措施实施考核验证方面的各种监测。如排污许可,目标责任制、企业上等级的环保指标的考核。建设项目“三同时”竣工验收监测,治理项目竣工验收监测等。

4. 咨询服务监测

除了为环境管理,工程治理等做好应急性的服务监测工作外还可为社会各部门、各单位提供、科研、生产、技术咨询,环境评价、资源开发保护等所需要进行的监测。

(三)研究性监测

研究性监测又叫科研监测,属于高层次、高水平、技术比较复杂的一种监测。依监测站

自身能力、水平承担完成,量力而行,是多向的开发性任务,可以充分利用监测站的技术力量提高自身的监测科研水平,增加效益。

1. 标法研制监测

为研制监测环境标准物质(包括标准水样,标准气、土壤、尘、粉煤灰、植物等各种标准物质)制订和统一监测分析方法以及优化布点、采样的研究等。

2. 污染规律研究监测

主要是研究确定污染物从污染源到受体的运动过程。监测研究环境中需要注意的污染物质及它们对人、生物和其它物体的影响。

3. 背景调查监测

专项调查监测某环境的原始背景值,监测环境中污染物质的本底含量。如农药,放射性、重金属等本底调查监测。

4. 综评研究监测

参加某个环境工程,建设项目的开发预评影评的综合性研究等。

这类监测需要化学分析,物理测量和生物生理检验技术和已积累的监测数据资料,运用大气化学、大气物理、水化学、水文学、气象学、生物学、流行病学、毒性学病理学等。多种学科知识进行分析研究,科学实验等。进行这类监测事先必须制定周密的研究计划。并联合多个部门,多个学科协作共同完成。

第三节 环境监测技术现状与对策

我国的环境监测工作经历了 20 多个年头,监测技术工作取得了显著成绩。

一、初步建立了全国统一的监测方法体系

我国监测分析方法标准化建立了程序,基本分三步走。首先是通过分析方法的研究,筛选出能在全中国推广的较成熟和先进的方法。分析方法的研究和筛选原则是:

- (1)应具有良好的准确性与精密性;
- (2)应具有良好的灵敏度;
- (3)方法所用的仪器、试剂易得,便于在全国推广;
- (4)尽量采用国内外新技术和新方法。

将选出的方法经多实验室验证,形成统一的方法,目前我国统一分析方法已有:

《水和废水监测分析方法》(第三版 1989 年)91 个项目、216 个监测方法。

《空气和废气监测分析方法》(第三版 1990 年)80 个项目,148 个监测方法。

《工业固体废弃物有害特性鉴别与监测分析方法》、《大气污染生物监测方法》(1993 年版)、《水生生物监测手册》(1993 年版),统一方法再经过标准化工作程序审定为国家标准方法,所以我国目前环境监测分析方法基本上有三种类型:

(1)国家标准分析方法:即方法标准(GB)。

(2)全国统一监测分析方法:又称通用法。

(3)试行法:地区、部门项目中需要应用但标准方法,统一方法没有的,自行研究建立的方法,又叫非统一法。我国已建立的全国统一监测分析方法包括水和废水 91 个项目

216 个方法;空气和废气 80 个项目,143 个方法,其中有 150 个方法经标准化程序审定上升为国家标准方法。

二、监测仪器设备数量、品种和配套程度均达到了相当的装备水平

为加强我国环境监测仪器设备管理,充分发挥仪器设备的作用,制定了全国环境监测仪器设备管理规定。对监测仪器使用、管理、配置、更新等都作了具体规定。各级环境监测站仪器设备配置见表 1-1;对大型仪器设备如色质联机、等离子体发射光谱及专用的 TOC 测定仪、油分测定仪、BOD 测定仪、电磁波测定仪、放射性测定仪、水质采样器、污染源气体采样器、污染源粉尘采样器、大气采样器、悬浮微粒采样器、降水采样器、环境气体测定仪、汽车排气测定仪、电子计算机和显微镜根据各自实际需要确定。

目前全国监测系统有各类大中型监测仪器 7 万多台(套),总价值超过 5 亿元,基本适应了监测工作需要。

表 1-1 全国各级环境监测站仪器设备配置参考标准

仪 器 名 称	监 测 站 级 别	二级站	三级站	四级站
1/万分析天平		3—5	3—5	2—4
1/10 万分析天平		1	1	
可见分光光度计		3—5	3—5	2
紫外分光光度计		2	2	1
红外分光光度计		1		
pH 电位仪		4	4	2—3
气相色谱仪		2—3	2—3	1
原子吸收分光光度计		2—3	2—3	1
荧光分光光度计		1	1	
液相色谱仪		1	1	
离子色谱仪		1	1	1
测汞仪		2	2—3	1—2
溶解氧测定仪		2	2—3	1—2
COD 测定仪		1—2	2	1
声级计		3	4	2—3
噪声分析仪		1	2	1
BOD 培养箱		2—3	2—3	1—2
电冰箱		5—6	8—10	4—5
环境污染监测车		2	2—3	1

三、认真开展了监测质量保证(QA)和质量控制(QC)

从 70 年代开始逐步建立了中央省、地市、县区的四级监测机构,制订了各种监测管理制度。由环保部门和其他部门的有关单位开发研制了 100 多种环境标准物质为实验室质控提供了保证。开展了优化布点,统一监测方法,进行技术培训,实行分析人员上岗合格证制,创建和评选了国家和省级优质实验室,编辑出版了质量保证手册,从而保证了从监测工作质量,达到监测数据的准确性、精密性、代表性、可比性、完整性的 QA 目标。基本形成

了从监测点位优化、样品的采集与输送,实验室分析到数据处理、报告的综合编写等全过程的监测质量保证体系。

四、监测技术和监测管理水平不断提高,监测科研取得丰硕成果

我国制定并颁布实施了环境监测技术规范及有关的技术管理规定,使环境监测技术管理走上了规范化轨道,全国监测系统可以开展水、气、渣、土壤、生物、噪声、放射性等要素 200 多个项目的环境质量和污染源监测,还可承担较复杂的环境问题调查、各级监测站获奖科研项目 1800 多项,其中有环境背景值、工业污染源、酸雨和农药污染调查等大型课题。更多的则是实用监测技术。内容涉及优化布点、分析方法、仪器设备、计算机应用、数据分析评价以及标准物质的开发研究等。

五、监测信息管理和分析评价基本实现了计算机化

1988 年 5 月在京召开了由 11 个省、直辖市和 10 个省辖市参加的国家环境信息传真通信系统工作会,研究开展国家环境信息传真系统的实施方案、技术方案和管理规定。首先实现全国信息中心与各大气污染防治重点城市和大气自动监测系统城市的终端之间及各终端之间的各种图、文、声数据资料等环境信息快速保密传递,为环境统计及环境质量报告书编报服务。

我国的监测技术工作虽然取得很大成绩,但在发展过程中也存在明显的差距和问题。总的情况是技术支持很不适应环境管理的需要,同一些先进国家相比差距很大,主要表现在:

(1)监测分析方法不够健全,现有的方法大体可以满足常规环境质量监测和部分污染源监测。但对环境和污染调查、全面的污染源监测,以及应急事故的处理,就显得不够。从监测技术现状来看,水气监测多于土壤,生物、固体废弃物等;无机物多于有机物的分析方法,而有机物、有毒有害化学品的监测技术方法较薄弱;环境质量的监测方法好于污染源的监测方法,尤其是废气监测方法很薄弱。在现有的标准方法中废气监测方法基本处于空白状态。

(2)采样技术仍然是一大难题,环境标准物质缺口很大,使监测方法的研究和应用,以及质量保证工作开展受到严重制约。质量保证远未达到系统化、程序化、目前局限在水质分析质控上,水质质控也只抓了实验室分析环节,其它环节还没得到有效控制。

(3)现有监测技术配套性较差,仪器设备条件急需改善:监测技术是一个完整的体系,只有成龙配套才能形成力量,从监测项目、方法、仪器、标准、质控程序,缺一不可。现有不少项目缺方法、缺仪器、少标准无质控,特别是监测仪器设备大多是 70 年代购置的,有相当一部分需要更新。

(4)监测信息管理和开发仍尚存在诸多问题。国家对监测技术工作的指导、管理和支持缺乏系统的科学的战略发展规划。监测技术的发展方向、目标、技术路线以及步骤措施不够明确,监测技术发展带有一定的盲目性。监测技术规范和有关的技术规定还没有很好的贯彻实施。尤其是对监测技术发展的投入严重不足。

今后监测技术工作总的指导思想是:监测技术工作要以增强监测能力、提高监测质量、适应环境管理为目标,从我国监测工作的实际情况和环境管理的需要出发,本着统筹

配套、协调发展和突出重点的原则,确立开拓与完善并举,发展与提高兼顾的方针,积极开拓急需项目的新的监测技术和新的监测方法。进一步完善已有的监测技术和监测管理体系;大力发展标准物质和质量保证工作。努力提高监测信息的管理和开发应用水平。环境监测技术工作是环境监测的重要基础。只有做好环境监测技术才能不断使环境监测工作上新台阶。

第四节 环境监测新技术开发

随着科学技术的发展与仪器的更新,各国环境监测工作者都在利用新的仪器开发一系列新的监测技术和方法,如新型监测仪器 GC-MS、GC-FT-IR、ICP-MS、ICP-AES、HPLC、HPLC-MS 等系列方法等。

目前我国有机污染物的监测项目不够多,监测水平与管理需要差距较大,急需开发研究适合我国国情的GC、HPLC、GC/FT-IR、GC/MS方法,而另一个重要问题是要解决有机标准样品,这样才能更好的进行方法开发、质量控制和质量保证、方法验证等。

就我国现状而言、GC 柱的标准化、监测有机污染物的提取(从水、废水和空气、废气采集的样品中)、净化等监测技术仍需要研究和提高。

我国无机污染物监测项目比有机多,方法也相对成熟,也仍需补充一些项目,尽力使方法简单化、成熟化。《中国环境监测》杂志 1994 年第 1 期公布了 15 个统一方法和试行方法。其中催化氧化快速法、密封催化消解法、节能加热法处理水样后测定 COD 是减少二次污染、经济效益、社会效益、环境效益俱佳的方法。Co、Ni、V、Al 的方法则补充了原来监测方法中缺少的项目;电极流动法和将要公布的流动注射在线富集法测定 Cl^- 、 NO_3^- -N、 F^- 、Cu、Zn、Pb、Cd、硬度等,除能保证良好的测定精度外,还节省时间,便于实现自动化,也是三个效益俱佳的方法体系。

ICP-AES 法测定 Al、Zn、Ba、Be、Cd、Co、Cr、Cu、Fe、Na、K、Mg、Ni、Pb、Sr、Ti、V、Cd、Mn、As 则代表了大型仪器在环境监测中的应用。此外,石墨炉原子吸收法、氢化物发生原子吸收法,以及离子色谱法测定无机离子等方法体系也正在开发中。

此外,本着选择在国外水污染控制名单中出现频率高的及水中难于降解,在生物体中有积累性,具有水生生物毒性的污染物;选择应具毒性效应大的化学物质;具有较大的(生产)排放量并较广泛地存在于环境中的原则根据国内已具备的监测基础条件及治理技术、经济力量等因素分期分批的建立了优先污染物控制名单,同时也进行了相应的项目,分析方法、标准物质及质量保证程序的开发和研究,我国水中优先污染物名单见表 1-2。

对空气中有毒有害污染物名单的筛选及采样监测方法的研究已开始进行。监测信息管理和开发应用技术要上新台阶。数据传输要由软盘过渡到计算机联网通讯传输。首先是总站与省级站联网,然后逐步扩大,环境质量报告与污染源报告要统筹考虑,逐步向统一化过渡。