

环境监测 技术与实践应用研究



隋鲁智 吴庆东 郝文 编著

北京工业大学出版社

环境监测技术与实践应用研究

隋鲁智 吴庆东 郝文◎编著



北京工业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

环境监测技术与实践应用研究 / 隋鲁智, 吴庆东,
郝文编著. —北京: 北京工业大学出版社, 2018.3
ISBN 978-7-5639-6136-8

I. ①环… II. ①隋… ②吴… ③郝… III. ①环境监
测—研究 IV. ①X83

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 067889 号

环境监测技术与实践应用研究

编 著: 隋鲁智 吴庆东 郝文

责任编辑: 安瑞卿

封面设计: 孙 洋

出版发行: 北京工业大学出版社

(北京市朝阳区平乐园 100 号 邮编: 100124)

010-67391722(传真) bgdcbs@sina.com

出 版 人: 郝 勇

经销单位: 全国各地新华书店

承印单位: 保定市西城胶印有限公司

开 本: 787 毫米×960 毫米 1/16

印 张: 16

字 数: 380 千字

版 次: 2018 年 3 月第 1 版

印 次: 2018 年 3 月第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-5639-6136-8

定 价: 64.00 元

版权所有 翻印必究

(如发现印装质量问题, 请寄本社发行部调换 010-67391106)

前 言

环境监测是准确、及时、全面地反映环境质量现状及发展趋势的技术手段,为环境科学研究、环境规划、环境影响评价、环境工程设计、环境保护管理和环境保护宏观决策等提供不可缺少的基础数据和重要信息。环境监测是环境保护工作的基础,是执行环境保护法规的依据,是污染治理及环境科学研究、规划和管理不可缺少的重要手段。

本书适应我国人才培养的要求,围绕环境监测岗位的实际工作任务来安排内容,以工作任务为主线,理论与实践相融合,重在培养职业素质,着重突出职业性、实用性和创新性。全书共 12 章,主要内容包括:绪论、环境监测质量保证、水和废水监测、空气质量和废气监测、噪声监测、土壤质量监测、固体废物监测、环境污染生物监测、辐射环境监测、应急监测、环境污染自动监测和环境监测新技术发展。

本书的编写思路是以最新的环境监测标准和技术规范为依据,以环境基本理论和基本方法为主线,将新技术、新方法、新仪器等融汇在经典的环境监测内容中,注重理论与实践紧密结合,尽可能阐明环境质量监测和环境污染监测、手工监测和自动监测的区别和联系,既注重知识的系统性和科学性,又注重本书的实用性,从而形成了鲜明的特点。

本书具有以下特点:

(1)以工作过程为导向开发学习项目,以工作任务为载体构建本书内容。本书以环境监测工作过程为导向开发了体现岗位核心能力的几个典型学习项目,如污水监测、环境空气监测、土壤污染监测、噪声监测、辐射监测等。

(2)适应我国环境监测发展需求,在系统地选择了经常性监测内容的同时,注重突出服务性监测。

(3)适应教育改革的理念和发展方向,理实融合,方便采用项目化、按任务教学的模式,学做一体,可实施性强,有利于培养学生应用能力和职业能力。

(4)融入新技术、新标准。监测因子的选择注意先易后难、避免重复,在线监测按监测对象归属相应章节,依据新标准规范增加了应急监测等。

由于作者的水平和时间有限,疏漏和错误之处在所难免,恳请同行专家和广大读者批评指正。

作 者

2018 年 1 月

目 录

前言

第一章 绪论	(1)
第一节 环境监测的目的、分类、原则及特点	(1)
第二节 环境监测的方法与内容	(5)
第三节 环境监测技术概述	(5)
第四节 环境标准	(7)
第二章 环境监测质量保证	(13)
第一节 环境监测实验室基础	(13)
第二节 环境监测数据处理	(17)
第三节 环境监测质量保证体系	(24)
第四节 监测方法的质量保证	(32)
第五节 环境监测管理	(33)
第三章 水和废水监测	(35)
第一节 水质监测方案的制定	(35)
第二节 水样的采集、保存和预处理	(41)
第三节 金属污染物的测定	(56)
第四节 非金属无机化合物的测定	(62)
第五节 有机化合物综合指标的测定	(65)
第四章 空气质量和废气监测	(74)
第一节 空气污染基本知识	(74)
第二节 空气污染监测方案的制订	(74)
第三节 空气样品的采集方法和采样仪器	(79)
第四节 颗粒物的测定	(87)
第五节 降水监测	(89)
第六节 污染源监测	(91)
第五章 噪声监测	(98)
第一节 噪声概述	(98)
第二节 声环境质量监测	(101)
第三节 工业企业噪声监测	(106)
第六章 土壤质量监测	(108)
第一节 土壤监测方案的制定	(108)
第二节 样品的采集与制备	(114)
第三节 金属污染物的测定	(121)
第七章 固体废物监测	(125)

第一节	固体废物概述	(125)
第二节	固体废物样品的采集和制备	(126)
第三节	危险废物鉴别	(130)
第四节	生活垃圾特性和渗沥水分析	(137)
第八章	环境污染生物监测	(139)
第一节	环境污染的生物监测基础	(139)
第二节	指示生物的环境监测	(149)
第九章	辐射环境监测	(161)
第一节	电离辐射环境监测	(161)
第二节	电磁辐射环境监测	(174)
第十章	应急监测	(181)
第一节	突发环境事件	(181)
第二节	突发环境事件应急监测	(187)
第三节	简易监测在应急检测中的应用	(196)
第十一章	环境污染自动监测	(202)
第一节	空气污染自动监测技术	(202)
第二节	污染源烟气连续监测系统	(208)
第三节	水污染源连续自动监测系统	(213)
第四节	地表水污染连续自动监测系统	(214)
第五节	环境监测网	(225)
第十二章	环境监测新技术发展	(229)
第一节	超痕量分析技术	(229)
第二节	遥感环境监测技术	(233)
第三节	环境快速检测技术	(239)
第四节	生态监测	(244)
参考文献		(250)

第一章 绪论

第一节 环境监测的目的、分类、原则及特点

环境监测(environmental monitoring)是指运用化学、生物学、物理学及公共卫生学等方法,间断或连续地测定代表环境质量的指标数据,研究环境污染物的检测技术,监视环境质量变化的过程。

环境监测是环境科学的一个分支学科,是随环境问题的日益突出及科学技术的进步而产生和发展起来的,并逐步形成系统的、完整的环境监测体系。

随着工业和科学的发展,环境监测的内容也由工业污染源监测,逐步发展到对大环境的监测,监测对象不仅是影响环境质量的污染因子,还包括对生物、生态变化的监测。

为了全面、确切地表明环境污染对人群、生物的生存和生态平衡的影响程度,做出正确的环境质量评价,现代环境监测不仅要监测环境污染物的成分和含量,往往还要对其形态、结构和分布规律进行监测。

一、环境监测的目的

环境监测的目的是准确、及时、全面地反映环境质量现状及发展趋势,为环境管理、污染源控制、环境规划等提供科学依据。具体可归纳如下:

(1)根据环境质量标准,评价环境质量。

(2)根据污染分布情况,追踪寻找污染源,为实现监督管理、控制污染提供依据。

(3)收集本地数据,积累长期监测资料,为研究环境容量,实施总量控制、目标管理、预测预报环境质量提供数据。

(4)为保护人类健康、保护环境、合理使用自然资源,制定环境法规、标准、规划等服务。

二、环境监测的分类

环境监测可按其监测对象、监测性质、监测目的等进行分类。

(一)按监测对象分类

按监测对象主要可分为水质监测、空气和废气监测、土壤监测、固体废物监测、生物污染监测、声环境监测和辐射监测等。

1.水质监测

水质监测是指对水环境(包括地表水、地下水和近海海水)、工农业生产废水和生活污水等的水质状况进行监测。

2.空气和废气监测

空气监测是指对环境空气质量(包括室外环境空气和室内环境空气)进行的监测。废气监测是指对大气污染源(包括固定污染源和移动污染源)排放废气进行的监测。

3.土壤监测

土壤监测包括土壤质量现状监测、土壤污染事故监测、场地监测、土壤背景值调查等。

4.固体废物监测

固体废物监测是指对工业产生的有害固体废物、城市垃圾和农业废物中的有毒有害物质进行监测,内容包括危险废物的特性鉴别、毒性物质含量分析和固体废物处理过程中的污染控制分析。

5.生物污染监测

生物污染监测主要是对生物体内的污染物质进行的监测。

6.声环境监测

声环境监测是指对城市区域环境噪声、社会生活环境噪声、工业企业厂界环境噪声以及交通噪声的监测。

7.辐射监测

辐射监测包括辐射环境质量监测、辐射污染源监测、放射性物质安全运输监测以及辐射设施退役、废物处理和辐射事故应急监测等。

(二)按监测性质分类

按监测性质可分为环境监测和污染源监测。

1.环境监测

环境监测主要是监测环境中污染物的浓度大小和分布情况,以确定环境的质量状况,包括水质监测、环境空气质量监测、土壤质量监测和声环境质量监测等。

2.污染源监测

污染源监测是指对各种污染源排放口的污染物种类和排放浓度进行的监测,包括各种污水和废水监测、固定污染源废气监测和移动污染源排气监测、固体废物的产生、贮存、处置、利用排放点的监测以及防治污染设施运行效果监测等。

(三)按监测目的分类

1.监视性监测

监视性监测又叫常规监测或例行监测,是对各环境要素进行定期的经常性的监测。其主要目的是确定环境质量及污染状况,评价控制措施的效果,衡量环境标准实施情况,积累监测数据。其一般包括环境质量的监视性监测和污染源的监督监测,目前我国已建成了各级监视性监测网站。

2.特定目的监测

特定目的监测又叫特例监测,具体可分为污染事故监测、仲裁监测、考核验证监测和咨询服务监测等。

(1)污染事故监测

污染事故发生时,及时进行现场追踪监测,确定污染程度、危害范围和大小、污染物种类、扩散方向和速度,查明污染发生的原因,为控制污染提供科学依据。

(2) 仲裁监测

主要解决污染事故纠纷,对执行环境法规过程中产生的矛盾进行裁定。纠纷仲裁监测由国家指定的具有权威的监测部门进行,以提供具有法律效力的数据作为仲裁凭据。

(3) 考核验证监测

主要是为环境管理制度和措施实施考核。其包括人员考核、方法验证、新建项目的环境考核评价、污染治理后的验收监测等。

(4) 咨询服务监测

主要是为环境管理、工程治理等部门提供服务,以满足社会各部门、科研机构和生产单位的需要。

3. 研究性监测

研究性监测又称科研监测,属于高层次、高水平、技术比较复杂的一种监测,通常由多个部门、多个学科协作共同完成。其任务是研究污染物或新污染物自污染源排出后,迁移变化的趋势和规律,以及污染物对人体和生物体的危害及影响程度,包括标准方法研制监测、污染规律研究监测、背景调查监测以及综合评价监测等。

此外,按监测方法的原理又可分为化学监测、物理监测、生态监测等;按监测技术的手段可以分为手工监测和自动监测等;按专业部门分类可以分为气象监测、卫生监测、资源监测等。

三、环境监测的原则

在环境监测中,由于人力、监测手段、经济条件、仪器设备等限制,不可能无选择地监测分析所有的污染物,应根据需要和可能,坚持以下原则。

(1) 选择监测对象的原则

①在实地调查的基础上,针对污染物的性质(如物化性质、毒性、扩散性等),选择那些毒性大、危害严重、影响范围广的污染物。

②对选择的污染物必须有可靠的测试手段和有效的分析方法,从而保证能获得准确、可靠、有代表性的数据。

③对监测数据能做出正确的解释和判断。如果该监测数据既无标准可循,又不能了解对人体健康和生物的影响,会使监测工作陷入盲目的地步。

(2) 优先监测的原则:需要监测的项目往往很多,但不可能同时进行,必须坚持优先监测的原则。对影响范围广的污染物要优先监测,燃煤污染、汽车尾气污染是全世界的问题,许多公害事件就是由它们造成的。因此,目前在大气中要优先监测的项目有二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、臭氧、飘尘及其组分、降尘等。水质监测可根据水体功能的不同,确定优先监测项目,如饮用水源要根据饮用水标准列出的项目安排监测。对于那些具有潜在危险,并且污染趋势有可能上升的项目,也应列入优先监测。

四、环境监测的特点

环境监测涉及的知识面、专业面宽,它不仅需要有坚实的化学分析基础,而且还需要有足够的物理学、生物学、生态学和工程学等多方面的知识。在做环境质量调查或鉴定时,环境监测也不能回避社会性问题,必须考虑一定的社会评价因素。因此,环境监测具

有多学科性、边缘性、综合性和社会性等特征。

(1)环境监测的综合性

环境监测主体包括对水体、土壤、固体废物、生物体中污染指标的监测，其中污染物种类繁多、成分复杂；监测分析则涉及化学、物理、生物、水文气象和地理学等多方面。而实施环境监测得到的数据，不只是一个个简单的孤立数据，其中还包含着大量可探究、可追踪的丰富信息，通过数据的科学处理和综合分析，可以掌握污染物的变化规律以及多种污染物之间的相互影响。因此，环境监测的综合性就体现在监测方法、监测对象以及监测数据等综合性方面，判断环境质量仅对目标污染物进行某一地点、某一时间的分析测试是不够的，必须对相关污染因素、环境要素在一定范围、时间和空间内进行多元素、全方位的测定，综合分析数据信息的“源”与“汇”，这样才能对环境质量做出确切、可靠的评价。

(2)环境监测的持续性

环境监测数据具有空间和时间的可比性和历史积累价值，只有在具有代表性的监测点位上持续监测才有可能揭示环境污染的发展趋势和发展轨迹。因此，在环境监测方案的制订、实施和管理过程中应尽可能实施持续监测，并逐步布设监测网络，合理分布空间，提高标准化、自动化水平，积累监测数据构建数据信息库。

(3)环境监测的追踪性

环境监测数据是实施环境监管的依据，环境监测实施全过程如图 1-1 所示。为保证监测数据的有效性，必须严格规范地制订监测方案，准确无误地实施，并全面科学地进行数据综合分析，即对环境监测全过程实施质量控制和质量保证，构建起完整的环境监测质量保证体系。

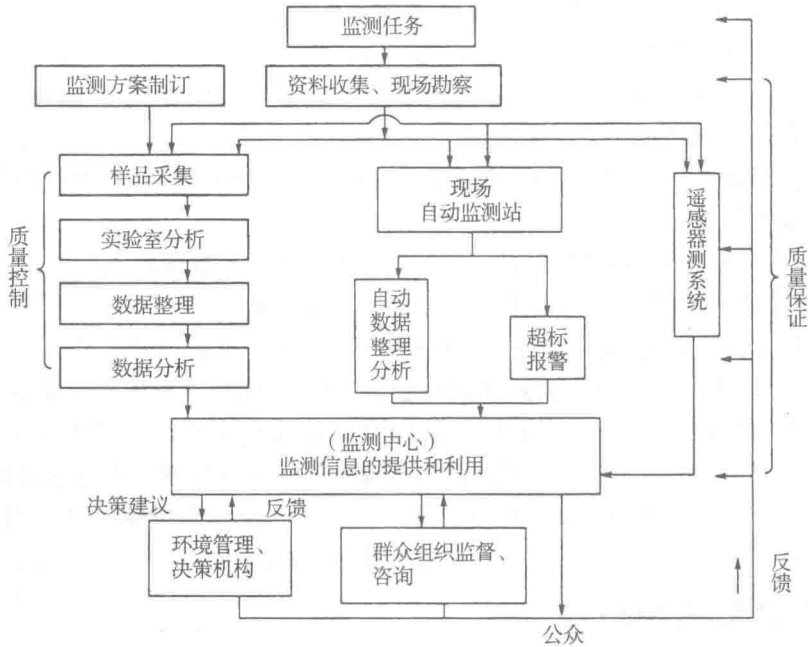


图 1-1 环境监测实施全过程

第二节 环境监测的方法与内容

环境监测的方法与内容可以用一棵树形象地表示,如图 1-2 所示。环境监测的方法与技术包括采样技术、样品前处理技术、理化分析测试技术、生物监测技术、自动监测与遥感技术、数据处理技术、质量保证与质量控制技术等,它们是环境监测的基础,以根表示。环境监测的对象与内容包括水污染监测、大气污染监测、土壤污染监测、生物体污染监测、固体废物污染监测、噪声污染监测、放射性污染监测等,每一个监测对象又有各自若干监测指标及监测方法,以树枝和分枝表示。



图 1-2 环境监测的方法与内容示意图

第三节 环境监测技术概述

一、常用的环境监测技术

一般来说,环境监测技术包括采样技术、测试技术和数据处理技术。按照测试技术的不同,可将环境监测技术分为现场快速监测技术、采样后实验室分析监测技术、连续自动监测技术和遥感监测技术;按照采样技术的不同,可以将环境监测技术分为手工采样—实验室分析技术、自动采样—实验室分析技术和被动式采样—实验室分析技术;按照监测技术原理的不同,可以将环境监测技术分为物理监测、化学监测、生物监测和生态监测等。

(一) 实验室分析技术

目前,实验室对污染物的成分、结构与形态分析主要采用化学分析法和仪器分析法。

经典的化学分析法主要有容量法(volumetric method)和重量法(gravimetric method)两类,其中容量法包括酸碱滴定法、氧化还原滴定法、配位滴定法和沉淀滴定法。化学分析法因其准确度高、所需仪器设备简单、分析成本低,所以仍被广泛采用。仪器分析法是以物理和物理化学分析法为基础的分析方法,主要分为光谱分析(spectrometric analysis)、电化学分析(electrochemical analysis)、色谱分析(chromatographic analysis)、质谱法(mass spectrometry)、核磁共振波谱法(nuclear magnetic resonance spectroscopy)、流动注射分析(flow injection analysis)以及分析仪器联用技术。光谱分析法常见的有可见分光光度法、紫外分光光度法、红外分光光度法、原子吸收光谱法、原子发射光谱法、原子荧光光谱法、X射线荧光光谱法和化学发光法等;电化学分析法常见的有电导分析法、电位分析法、电解分析法、极谱法、库仑法等;色谱分析法包括气相色谱(GC)法、高效液相色谱(HPLC)法、离子色谱(IC)、超临界流体色谱(SFC)法以及薄层色谱(TLC)法等;分析仪器联用技术常见的有气相色谱—质谱(GC—MS)联用技术、液相色谱—质谱(LC—MS)联用技术等。

(二)现场快速监测技术

现场快速监测技术主要有试纸法、速测管法、化学测试组件法及便携式分析仪器测试法等。现场快速监测技术主要用来进行污染事故的应急监测。

(三)连续自动监测技术

连续自动监测技术是以在线自动分析仪器为核心,运用自动采样、自动测量、自动控制、数据处理和传输等现代技术,对环境质量或污染源进行24h连续监测。目前,其应用于地表水水质连续自动监测、污水连续自动监测、环境空气质量连续自动监测、固定污染源烟气排放连续自动监测、大气酸沉降连续自动监测、沙尘暴连续自动监测等。

(四)生物监测技术

生物监测技术就是利用植物、动物在污染环境中产生的反应信息来判断环境质量的方法。其常采用的手段包括:生物体污染物含量的测定;观察生物体在环境中的受害症状;生物的生理生化反应;生物群落结构和种类变化等。

(五)“3S”技术

环境遥感(environmental remote sensing, ERS)、地理信息系统(geographical information system, GIS)和全球定位系统(global positioning system, GPS)称为“3S”技术。

环境遥感是利用遥感技术探测和研究环境污染的空间分布、时间尺度、性质、发展动态、影响和危害程度,以便采取环境保护措施或制定生态环境规划的遥感活动。其可以分为摄影遥感技术、红外扫描遥测技术、相关光谱遥测技术、激光雷达遥测技术。如通过FTIR遥测大气中CO₂浓度、VOC的变化,用车载差分吸收激光雷达遥测SO₂等。

采用卫星遥感技术可以连续、大范围对不同空间的环境变化及生态问题进行动态观测,如海洋等大面积水体污染、大气中臭氧含量变化、环境灾害情况、城市生态及污染等。全球定位系统可提供高精度的地面定位方法,用于野外采样点定位,特别是海洋等大面积

水体及沙漠地区的野外定点。地理信息系统是一种功能强大的对各种空间信息在计算机平台上进行装载运送、处理及综合分析的工具。三种技术的结合,形成了对地球环境进行空间观测、空间定位及空间分析的完整技术体系,为扩大环境监测范围和功能、提高其信息化水平以及对环境突发灾害事件的快速监测和评估等提供了有力的技术支持。

二、环境监测技术的发展

早期的环境监测技术主要是以化学分析为主要手段,对测定对象进行间断、定时、定点、局部的分析。这种分析结果不可能适应及时、准确、全面地反映环境质量动态和污染源动态变化的要求。20世纪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。环境监测从单一的环境分析发展到物理监测、生物监测、生态监测、遥感及卫星监测;从间断性监测逐步过渡到自动连续监测。监测范围从一个点或面发展到一个城市,从一个城市发展到一个区域。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。

进入21世纪以来,随着科技进步和环境监测的需要,环境监测在传统的化学分析技术基础上,发展高精密度、高灵敏度、痕量、超痕量分析的新仪器、新设备,同时研发了适用于特定任务的专属分析仪器。计算机在监测系统中的普遍使用,使监测结果得到了快速处理和传递,多机联用技术的广泛采用,扩大了仪器的使用效率和应用价值。

今后一段时间,在发展大型、连续自动监测系统的同时,发展小型便携式仪器和现场快速监测技术将是环境监测技术的重要发展方向。广泛采用遥测遥控技术,以逐步实现监测技术的信息化、自动化和连续化。

第四节 环境标准

环境标准是指为了保护人群健康、社会物质财富和维持生态平衡,对大气、水、土壤等环境质量、对污染源、监测方法等,按照法定程序制定和批准发布的各种环境保护标准的总称,是环境法律法规体系的有机组成部分,也是保护生态环境的基础性、技术性方法和工具。1974年1月1日实施的《工业“三废”排放试行标准》是我国第一项环保标准,也是我国环保事业起步的重要标志。40多年来,环境标准随着国家和社会对环保的日益重视而加速发展,目前累计发布的各类国家环保标准达到1714项,其中现行标准1499项;累计发布各类地方环保标准303项,已经形成水、气、土、固体废物、声等环境质量标准和污染物排放标准。

一、环境标准的作用

环境标准对于环境保护工作具有“依据、规范、方法”三大作用,是政策、法规的具体体现,是强化环境管理的基本保证。其作用体现在以下几个方面:

(1)环境标准是执行环境保护法规的基本手段,又是制定环境保护法规的重要依据

在我国已经颁布的《环境保护法》《大气污染防治法》《水污染防治法》《海洋环境保护法》和《固体废物污染环境防治法》等法律中都规定了相关实施环境标准的条款。它们是

环境保护法规原则规定的具体化,提高了执法过程的可操作性,为依法进行环境监督管理提供了手段和依据,也是一定时期内环境保护目标的具体体现。

(2) 环境标准是强化环境管理的技术基础

环境标准是实施环境保护法律、法规的基本保证,是强化环境监督管理的核心。如果没有各种环境标准,法律、法规的有关规定就难以有效实施,强化环境监督管理也无实际保证。如“三同时”制度、排污申报登记制度、环境影响评价制度等都是以环境标准为基础建立并实施的。在处理环境纠纷和污染事故的过程中,环境标准是重要依据。

(3) 环境标准是环境规划的定量化依据

环境标准用具体的数值来体现环境质量和污染物排放应控制的界限。环境标准中的定量化指标,是制定环境综合整治目标和污染防治措施的重要依据。依据环境标准,才能定量分析评价环境质量的优劣;依据环境标准,才能明确排污单位进行污染控制的具体要求和程度。

(4) 环境标准是推动科技进步的动力

环境标准反映着科学技术与生产实践的综合成果,是社会、经济和技术不断发展的结果。应用环境标准可进行环境保护技术的筛选评价,促进无污染或少污染的先进工艺的应用,推动资源和能源的综合利用等。

此外,大量环境标准的颁布,对促进环保仪器设备以及样品采集、分析、测试和数据处理等技术方法的发展也起到了强有力的推动作用。

二、环境标准的分级和分类

环境标准体系是指根据环境标准的性质、内容和功能,以及它们之间的内在联系,将其进行分级、分类,构成一个有机统一的标准整体,其既具有一般标准体系的特点,又具有法律体系的特性。然而,世界上对环境标准没有统一的分类方法,可以按适用范围划分,按环境要素划分,也可以按标准的用途划分。应用最多的是按标准的用途划分,一般可分为环境质量标准、污染物排放标准和基础方法标准等;按标准的适用范围可分为国家标准、地方标准和环境保护行业标准;而按环境要素划分,有大气环境质量标准、水质标准和水污染控制标准、土壤环境质量标准、固体废物标准和噪声控制标准等。其中对单项环境要素又可按不同的用途再细分,如水质标准又可分为生活饮用水卫生标准、地表水环境质量标准、地下水环境质量标准、渔业用水水质标准、农田灌溉水质标准、海水水质标准等。而环境质量标准和污染物排放标准是环境保护标准的核心组成部分,其他的监测方法、标准样品、技术规范等标准是为实施这两类标准而制定的配套技术工具。

目前我国已形成以环境质量标准和污染物排放标准为核心,以环境监测标准(环境监测方法标准、环境标准样品、环境监测技术规范)、环境基础标准(环境基础标准和标准制修订技术规范)和管理规范类标准为重要组成部分(如图 1-3),由国家、地方两级标准构成的“两级五类”环境保护标准体系,纳入了环境保护的各要素、领域。

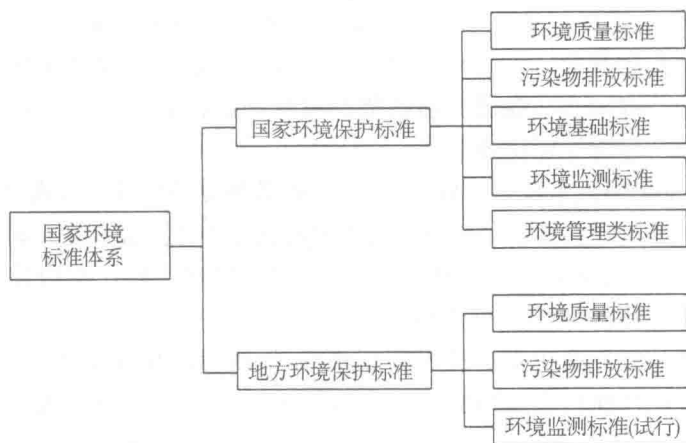


图 1-3 中国环境标准体系

(1) 国家环境保护标准

国家环境保护标准体现国家环境保护的有关方针、政策和规定。依据环境保护法，国务院环境保护主管部门负责制定国家环境质量标准，并根据国家环境质量标准和国家经济、技术条件，制定国家污染物排放标准。针对不同环境介质中有害成分含量、排放源污染物及其排放量制定的一系列针对性标准构成了我国的环境质量标准和污染物排放标准，环境保护法明确赋予其判别合法与否的功能，直接具有法律约束力。过去 40 多年也是我国的环境保护标准法律约束力不断增强的过程：20 世纪 70 年代计划经济时期，几乎无法可依；80~90 年代，《环境保护法》等法律原则性规定地方政府对辖区环境质量负责，并规定排放超标者应缴纳超标排污费；2000 年修订的《大气污染防治法》确立了排放标准“超标即违法”原则，“十一五”以来减排考核探索开展了对政府环境质量目标考核，并在 2008 年修订的《水污染防治法》中得到进一步强化；2013 年最高人民法院、最高人民检察院出台关于环境污染罪的司法解释，将多次、多倍超标排放列为定罪量刑的条件；2014 年修订的《环境保护法》进一步加大了超质量、排放标准的问责力度，明确对污染企业罚款上不封顶。

环境监测标准、环境基础标准和管理规范类标准、配套质量排放标准由国务院环境保护部门履行统一监督管理环境的法定职责而具有不同程度、范围的法律约束力。国务院环境保护主管部门还将负责制定监测规范，会同有关部门组织监测网络，统一规划国家环境质量监测站(点)的设置，建立监测数据共享机制，加强对环境监测的管理。相关行业、专业等各类环境质量监测站(点)的设置应当符合法律法规规定和监测规范的要求。监测机构应当使用符合国家标准的监测设备，遵守监测规范。监测机构及其负责人对监测数据的真实性和准确性负责。

同时，国家鼓励开展环境基准研究。

(2) 地方环境保护标准

根据环境保护法，省、自治区、直辖市人民政府对国家环境质量标准中未做规定的项目，可以制定地方环境质量标准；对国家环境质量标准中已做规定的项目，可以制定严于国家环境质量标准的地方环境质量标准。地方环境质量标准应当报国务院环境保护主管部门备案。地方人民政府对国家污染物排放标准中未做规定的项目，可以制定地方污染

物排放标准;对国家污染物排放标准中已做规定的项目,可以制定严于国家污染物排放标准的地方污染物排放标准。地方污染物排放标准应当报国务院环境保护主管部门备案。地方污染物排放标准应当参照国家污染物排放标准的体系结构制定,可以是行业型污染物排放标准和综合型污染物排放标准。

截至 2013 年 12 月 31 日,我国已累计发布各类地方环境保护标准 300 余项,其中依法备案强制性地方环境保护标准 126 项。如 2009 年上海市发布了地方标准《污水综合排放标准》(DB 31/199—2009),该标准规定了 94 个污染物项目的排放限值,其中第一类污染物 17 项,包括更严格的 A 类排放限值。

各地制订的地方标准优先于国家标准执行,体现了环境与资源管理的地方优先的管理原则。但各地除应执行各地相应标准的规定外,尚需执行国家有关环境保护的方针、政策和规定等。

国家环境保护标准尚未规定的环境监测、管理技术规范,地方可以制定试行标准,一旦相应的国家环保标准发布后这类地方标准即终止使命。地方环境质量和污染物排放标准中的污染物监测方法,应当采用国家环境保护标准 6 国家环境保护标准中尚无适用于地方环境质量和污染物排放标准中某种污染物的监测方法时,应当通过实验和验证,选择适用的监测方法,并将该监测方法列入地方环境质量标准或者污染物排放标准的附录,适用于该污染物监测的国家环境保护标准发布、实施后,应当按新发布的国家环境保护标准的规定实施监测。

我国现行的环境标准分为五类,下面分别简要介绍。

(1) 环境质量标准

环境质量标准是为保护自然环境、人体健康和社会物质财富,对环境中有毒物质和因素所做的限制性规定,而制定环境质量标准的基础是环境质量基准。所谓环境质量基准(环境基准),是指环境中污染物对特定保护对象(人或其他生物)不产生不良或者有害影响的最大剂量或浓度,是一个基于不同保护对象的多目标函数或一个范围值,如大气中 SO_2 年平均浓度超过 0.115 mg/m^3 ,对人体健康就会产生有害影响,这个浓度值就称为“大气中 SO_2 的基准”。因此,环境质量标准是衡量环境质量和制定污染物控制标准的基础,是环保政策的目标,也是环境管理的重要依据。

(2) 污染物排放标准

污染物排放标准指为实现环境质量标准要求,结合技术经济条件和环境特点,对排入环境的有害物质和产生污染的各种因素所做的限制性规定。由于我国幅员辽阔,各地情况差别较大,因此不少省、市制定并报国家环境保护部备案了相应的地方排放标准。

(3) 环境基础标准

环境基础标准指在环境标准化工作范围内,对有指导意义的符号、代号、图式、量纲、导则等所做的统一规定,是制定其他环境标准的基础。

(4) 环境监测标准

环境监测标准是保障环境质量和污染物排放标准有效实施的基础,其内容包含环境监测方法标准、环境标准样品和环境监测技术规范等。根据环境管理需求和监测技术的不断进步,以水、空气、土壤等环境要素为重点,积极鼓励采用先进的分析手段和方法,分步有序地完善该类标准的制定和修订,实验室验证工作还需同步进行,同时力求提

高环境监测方法的自动化和信息化水平。

(5)环境管理类标准

结合环境管理需求,根据环境保护标准体系的特点,建立形成了管理规范类标准,为环境管理各项工作提供全面支撑。这类标准包括:建设项目和规划环境影响评价、饮用水源地保护、化学品环境管理、生态保护、环境应急与风险防范等各类环境管理规范类标准,还包含各类环境标准的实施机制与评估方法等,对现行各类管理规范类标准进行必要的制订和修订;通过及时掌握各行业先进技术动态与发展趋势,并参与全球环境保护技术法规相关工作等,不断推进我国环境保护标准与国际相关标准的接轨。

三、制定环境标准的原则

制定环境标准要体现国家关于环境保护的方针、政策和符合我国国情,使标准的依据和采用的技术措施达到技术先进、经济合理、切实可行,力求获得最佳的环境效益、经济效益和社会效益。

(1)遵循法律依据和科学规律

以国家环境保护方针、政策、法律、法规及有关规章为依据,以保护人体健康和改善环境质量为目标,以促进环境效益、经济效益和社会效益三者的统一为基础,制定环境标准。环境标准的科学性体现在设置标准内容有科学实验和实践的依据,具有重复性和再现性,能够通过交叉实验验证结果。如环境质量标准的制定则是依据环境基准研究和环境状况调查的结果,包括环境中污染物含量对人体健康和生态环境的“剂量—效应”关系研究,以及对环境中污染物分布情况和发展趋势的调查分析。

(2)区别对待原则

制定环境标准要具体分析环境功能、企业类型和污染物危害程度等不同因素,区别对待,宽严有别。按照环境功能不同,对自然保护区、饮用水源保护区等特殊功能环境,标准必须严格,对一般功能环境,标准限制相对宽些。按照污染物危害程度不同,标准的宽严也不一,对剧毒物要从严控制,而制定污染物排放标准则是以环境保护优化经济增长为原则,依据环境容量和产业政策的要求,确定标准的适用范围和控制项目,并对标准中的排放限值进行成本效益分析。

(3)适用性与可行性原则

制定环境标准,既要根据生物生存和发展的需要,同时还要考虑到经济合理,技术可行;而适用性则要求标准的内容有针对性,能够解决实际问题,实施标准能够获得预期的效益。这两点都要求从实际出发做到切实可行,要对社会为执行标准所花的总费用和收到的总效益进行“费用—效益”分析,寻求一个既能满足人群健康和维护生态平衡的要求,又使防治费用最小,能在近期内实现的环境标准。如制定的污染物排放标准并不是越严越好,必须考虑产业政策允许、技术上可达、经济上可行,体现的是在特定环境条件下各排污单位均应达到的基本排放控制水平。

(4)协调性与适应性原则

协调性要求各类标准的内容协调,没有冲突和矛盾。同时,要求各个标准的内容完整、健全,体系中的相关标准能够衔接与配合,如质量标准与排放标准、排放标准与收费标准、国内标准与国际标准之间应该体现相互协调和相互配套,使相关部门的执法工作有法