

HUANJING
JIANCE

环境**监测**

刘雪梅 罗 晓 / 主编



电子科技大学出版社

环境 监测

HUANJING JIANCE

刘雪梅 罗 晓 / 主编

常州大学图书馆
藏书章



电子科技大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

环境监测 / 刘雪梅, 罗晓主编. — 成都: 电子科技大学出版社, 2017.8

ISBN 978-7-5647-4802-9

I. ①环… II. ①刘… ②罗… III. ①环境监测—高等学校—教材 IV. ①X83

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 168015 号

环境监测

刘雪梅 罗晓 主编

策划编辑 罗 雅

责任编辑 兰 凯

出版发行 电子科技大学出版社

成都市一环路东一段 159 号电子信息产业大厦九楼 邮编 610051

主 页 www.uestcp.com.cn

服务电话 028-83203399

邮购电话 028-83201495

印 刷 四川永先数码印刷有限公司

成品尺寸 185mm×260mm

印 张 13

字 数 326 千字

版 次 2017 年 8 月第一版

印 次 2017 年 8 月第一次印刷

书 号 ISBN 978-7-5647-4802-9

定 价 45.00 元

版权所有 侵权必究

前 言

当今世界,环境问题已成为制约人类发展、影响人类生存的重大问题和热点问题。人类只有一个地球,保护好自然环境不仅对于今天的人类十分重要,还关系到我们子孙后代的生存安全。中国是一个拥有约 13 亿人口的大国,她的繁荣与富强在很大程度上取决于环境问题的良好解决,从这个意义上来说,保护环境、治理污染已经是我们义不容辞的责任。

环境监测是研究和测定环境质量的学科,是环境科学的重要分支学科。环境监测是环境科学的基础性学科,是环境类其他学科(如环境化学、环境物理学、环境工程学、环境污染医学、环境管理学、环境经济学以及环境法学等)的先行学科。随着科学技术和环境保护工作的不断发展,对环境监测工作提出了更高的要求。为适应现代环境监测工作的需要,满足高等学校环境类及相关专业对环境监测方面教材的需求,我们编写了此书。

本教材具有以下特点:

第一,采用国家最新颁布的有关环境监测和管理的技术标准,并借鉴了国际上通用的分析方法标准和先进的分析技术,力求反映国内外现代环境监测的发展趋势。

第二,为便于在实际监测工作中应用,本书将实验内容融入各章节中,详细描述操作步骤。补充了环境样品的预处理,特别是土壤样品中不同形态重金属的提取过程,实用性强。

第三,注重环境监测技术的发展和测试方法的更新。

本教材依据教学计划的要求,在内容上注重结合我国环境监测工作的现有技术水平,着重介绍和反映国内外最新技术和科技成果,力求体现新知识、新技术、新材料和新方法。本教材以环境监测对象为主线,依据国家颁布的最新标准、规范和方法,系统介绍了环境监测基础理论,大气、水、土壤、固体废物、生物污染及噪声、放射性监测技术。

受编者水平所限,错漏之处在所难免,期待得到同行专家、学者和广大读者的批评指正。

编 者

目 录

第1章 绪 论	1
1.1 环境监测	1
1.2 环境监测技术	4
1.3 环境标准	6
第2章 水和废水监测	11
2.1 水质监测方案的制定	11
2.2 水样的采集、保存和预处理	15
2.3 金属污染物的测定	24
2.4 非金属无机物的测定	28
2.5 水中有机化合物的测定	42
第3章 大气和废气监测	48
3.1 大气污染基本知识	48
3.2 空气污染监测方案的制定	51
3.3 环境空气样品的采集和采样设备	56
3.4 大气颗粒物污染源样品的采集及处理	63
3.5 空气污染物的测定	65
第4章 固体废物监测	81
4.1 概 述	81
4.2 固体废物样品采集与制备	82
4.3 有害物质的监测方法	88
4.4 生活垃圾和医疗废物的监测	98
第5章 土壤环境监测	106
5.1 土壤概述	106

5.2	土壤环境质量监测方案	110
5.3	土壤样品的采集与制备	113
5.4	土壤污染的监测内容	119
5.5	土壤污染物的测定	123
第6章	生物污染监测	128
6.1	生物体污染	128
6.2	生物样品的采集与制备	130
6.3	生物样品监测方法	133
6.4	污染物测定	135
第7章	噪声监测	144
7.1	噪声及声学基础	144
7.2	噪声标准	149
7.3	噪声污染监测方法	152
7.4	噪声测量仪器与噪声监测	158
第8章	放射性污染监测	166
8.1	放射性污染概述	166
8.2	放射性监测仪器	172
8.3	放射性监测	176
8.4	电磁辐射污染监测	180
第9章	环境监测质量保证	183
9.1	环境监测实验室基础	183
9.2	监测数据的统计处理和结果表述	185
9.3	实验室质量保证	192
9.4	环境标准物质	197
参考文献		201

第1章 绪 论

20 世纪是工业文明大获全胜的世纪。在这个世纪中,人类发明了汽车、飞机、宇宙飞船、电子计算机,发明了农药、染料、塑料、合成纤维,人类的足迹踏上月球、跨越海底,几乎实现了科幻作家们以往所描述的所有幻想。科技的发展使人类从来没有像今天这样无所不能,也从来没有像今天这样为所欲为,以至于当今人类对自然界任何新的征服已经不再是什么智慧和勇气的证明,而越来越成为一种对弱者的蛮霸和欺凌。

然而,从另一个视角来看,20 世纪也是工业文明大暴败迹的世纪。人类对物欲的追求正在以惊人的速度消耗着地球上的一切资源。当人类因为自身的需求不惜大规模地污染河流、砍伐森林、制造臭氧空洞的时候,当漫无节制的消费和物欲在几代人的时间内就足以将地球环境毁坏殆尽并将最终威胁到人类自身生存的时候,人们终于意识到:善待自然环境就是善待人类自己,对自然的尊重与保护、与自然的和谐发展、与地球生物圈的共存共荣才是人类唯一可行的可持续发展道路。

1.1 环境监测

1.1.1 环境监测的概念

“环境监测”是环境科学的一个重要分支学科。“环境监测”这一概念最初是随着核工业的发展而产生的。由于放射性物质对人体及周围环境的威胁,迫使人们对核设施进行监测,测量放射性的强度,并可随时报警。随着工业的发展和环境污染问题的频频出现,环境监测的含义扩大了,逐步由工业污染源监测发展到大环境的监测,即监测的对象不仅仅指污染物及污染因子,还延伸到对生物、生态变化的监测。

环境监测就是运用现代科学技术方法以间断或连续的形式定量地测定环境因子及其他有害于人体健康的环境污染物的浓度变化,观察并分析其环境影响过程与程度的科学活动。从执法监督的意义上说,它是用科学的方法监视和检测代表环境质量和变化趋势的各种数据的全过程。

1.1.2 环境监测的目的

环境监测的目的是为了及时、准确、全面地反映环境质量现状及发展趋势,并为环境管理、污染源控制、环境规划、环境评价提供科学依据。具体可概括为以下几个方面。

- (1) 根据环境质量标准,评价环境质量;
- (2) 根据污染物的浓度分布、发展趋势和速度,追踪污染源,为实施环境监测和控制污染提供科学依据;
- (3) 根据长期积累的监测资料,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科学依据;
- (4) 为保护人类健康、维护地球自然环境和合理使用自然资源,制定、修订环境标准、环境法律和法规等提供科学依据;
- (5) 为环境科学研究提供科学数据。

1.1.3 环境监测的分类

1. 按监测目的分类

(1) 研究性监测。研究性监测又称科研监测,它通常是由环保管理部门或科研单位针对某种新的污染物或污染源进行的监测。其目的是研究确定污染因素的运动规律,鉴定环境中需要注意的污染物;如果监测数据表明存在环境污染时,还必须确定污染对环境、人体、生物体的危害性及其影响程度。

(2) 监视性监测。监视性监测又称例行监测。一般指按照国家有关技术规定,对环境已知污染因素和污染物质定期定点进行监测,以确定环境质量及污染源状况,评价控制措施的效果,衡量环境标准实施情况和环境保护工作的进展。我国地域辽阔,例行监测面广量大,因此必须建立全国性的自动化环境监测网络。

(3) 特定目标监测。特定目标监测又称应急监测,按目的不同又可分为以下几种。

① 事故性监测。污染事故发生时,及时深入事故地点进行监测,确定污染物的种类、扩散方向、扩散速度和污染程度及危害范围,查找污染发生的原因,为控制污染事故提供科学依据。

② 仲裁监测。主要针对污染事故纠纷、环境执法过程中发生的矛盾进行监测。仲裁监测应由国家指定的具有权威的监督部门进行,提供的数据具有法律效力,以供仲裁之用。

③ 考核验证。监测内容包括人员考核、方法验证、新建项目的环境考核评价、排污许可证制度考核监测、“三同时”项目验收监测、污染治理项目竣工时的验收监测。

④ 咨询服务监测。为政府部门、科研机构和生产单位所提供的服务性监测。

2. 按监测对象分类

按监测对象的不同可分为水体污染监测、大气和废气污染监测、噪声污染监测、土壤污染监测、生物污染监测、放射性污染监测和电磁污染监测等。

1.1.4 环境监测的原则和要求

1. 环境监测的原则

环境监测应遵循“优先监测”的原则。所谓“优先监测”原则具体是指:①对环境质量影

响大的污染物优先;②有可靠监测手段并能获得准确数据的污染物优先;③已有环境标准或有可比性资料依据的污染物优先;④人类社会行为中预计会向环境排放的污染物优先。

众所周知,20世纪以来,世界化学品的生产和合成品种、数量获得了惊人的发展,它为满足工业、农业、医药、军事等各行各业的需要和提高人类的生活质量做出了巨大贡献。有关文献显示,1900年世界上生产和使用的化学品约为5.5万种,而到1999年则已超过了2000万种。据专家估计,目前进入自然环境的化学物质已达10万种以上。但事实上,我们既不可能也无必要对每一种化学品都进行监测,而只能有重点、有针对性地对部分污染物进行监测和控制,这就需要对众多有毒污染物进行分级排队,从中筛选出潜在危害性大、在环境中出现频率高的污染物作为监测和控制对象。经过优先选择的污染物称为环境优先污染物,简称“优先污染物”。对优先污染物进行的监测称为“优先监测”。

优先污染物是指难以降解、在环境中有一定残留水平、出现频率较高、具有生物积累性、毒性较大以及现代已有检出方法的化学物质。

美国是最早开展优先监测的国家。早在20世纪70年代中期就规定了水质中129种优先监测污染物,其后又提出了43种空气优先监测污染物名单。

“中国环境优先监测研究”亦已完成,提出了“中国环境优先监测污染物黑名单”,包括14种化学类别,共68种有毒化学物质,其中有机物58种,无机物10种。

2. 环境监测的要求

具有可靠的监测手段和评价标准是环境监测的基本条件。因为有了可靠的监测手段,才能获得科学准确的监测结果;有了评价标准,才能对监测数据做出正确的解释和判断,使环境监测更具有实际意义,从而避免监测的盲目性。环境监测是环境保护技术的重要组成部分,环境监测数据既为评价环境质量提供了信息,同时也为制订管理措施,建立各项环境保护法令、法规、条例提供了决策依据。因此,环境监测工作一定要保证监测结果的准确可靠,能够科学地反映实际。环境监测的要求可大致概括为下列五个方面。

(1)代表性。代表性是指采样时间、采样地点及采样方法等必须符合有关规定,使采集的样品能够反映总体的真实状况。

(2)完整性。完整性主要强调监测计划的实施应当完整,即必须按预期计划保证采样数量和测定数据的完整性、系统性和连续性。

(3)可比性。可比性不仅要求各实验室之间对同一样品的监测结果相互可比;也要求同一个实验室对同一样品的监测结果应该达到相关项目之间的数据可比;相同项目没有特殊情况时,历年同期的数据也是可比的。

(4)准确性。准确性指测定值与真值的符合程度。

(5)精密性。精密性则表现为测定值有良好的重复性和再现性。

准确性和精密性是监测分析结果的固有属性,必须按照所用方法的特性使之正确实现。

1.2 环境监测技术

环境监测技术包括采样技术、测试技术和数据处理技术等。本节仅介绍污染物的常用分析测试技术。

1.2.1 化学分析法

化学分析法是以化学反应为基础的分析方法,分为重量分析法和容量分析法(滴定分析法)两种。

1. 重量分析法

重量分析法是用适当方法先将试样中的待测组分与其他组分分离,转化为一定的称量形式,用称量的方法测定该组分的含量。重量分析法主要用于环境空气中总悬浮颗粒物、PM₁₀(可吸入颗粒物)、降尘、烟尘、生产性粉尘以及废水中悬浮固体、残渣、油类等项目的测定。

2. 容量分析法

容量分析法是将一种已知准确浓度的溶液(标准溶液),滴加到含有被测物质的溶液中,根据化学计量定量反应完全时消耗标准溶液的体积和浓度,计算出被测组分的含量。根据化学反应类型的不同,容量分析法分为酸碱滴定法、配位滴定法、沉淀滴定法和氧化还原滴定法4种。容量分析法主要用于水中酸碱度、氨氮、化学需氧量、生化需氧量、溶解氧、 S^{2-} 、 Cr^{6+} 、氰化物、氯化物、硬度、酚及废气中铅的测定。

1.2.2 仪器分析法

仪器分析法是利用被测物质的物理或物理化学性质来进行分析的方法。例如,利用物质的光学性质、电化学性质进行分析。因为这类分析方法一般需要使用精密仪器,所以称为仪器分析法。

1. 光谱法

光谱法是根据物质发射、吸收辐射能,通过测定辐射能的变化,确定物质的组成和结构的分析方法。光谱法主要有以下几种。

(1)可见和紫外吸收分光光度法。可见和紫外吸收分光光度法是根据具有某种颜色的溶液对特定波长的单色光(可见光或紫外光)具有选择性吸收,且溶液对该波长光的吸收能力(吸光度)与溶液的色泽深浅(待测物质的含量)成正比,即符合朗伯-比尔定律。在环境监测中可用可见和紫外吸收分光光度法测定许多污染物。如砷、铬、镉、铅、汞、锌、铜、酚、硒、氟化物、硫化物、氰化物、二氧化硫、二氧化氮等。尽管近年来各种新的分析方法不断出现,但可见和紫外吸收分光光度法仍与原子吸收分光光度法、气相色谱法和电化学分析法成为环境监测中的4大主要分析方法。

(2)原子吸收分光光度法(AAS)。原子吸收分光光度法是利用处于基态待测物质原子的蒸气,对光源辐射出的特征谱线具有选择性吸收,其光强减弱的程度与待测物质的含量符合朗伯-比尔定律的特点。该法能满足微量分析和痕量分析的要求,在环境空气、水、土壤、固体废物的监测中被广泛应用。到目前为止可以测定70多种元素,如工业废水和地表水中的镉、汞、砷、铅、锰、钴、铬、铜、锌、铁、铝、镉、钒、镁等,大气粉尘中钒、铍、镉、铅、锰、汞、锌、铜等,土壤中的钾、钠、镁、铁、锌、铍等的测定。

(3)原子发射光谱法(AES)。原子发射光谱法是根据气态原子受激发时发射出该元素原子所固有的特征辐射光谱,根据测定的波长谱线和谱线的强度对元素进行定性和定量分析的一种方法。由于近年来等离子体新光源的应用,使等离子体发射光谱法(ICP-AES)发展很快,已用于清洁水、废水、底质、生物样品中多元素的同时测定。

(4)原子荧光光谱法(AFS)。原子荧光光谱法是根据气态原子吸收辐射能,从基态跃迁至激发态,再返回基态时产生紫外、可见荧光,通过测量荧光强度对待测元素进行定性、定量分析的一种方法。原子荧光分析对镉、镉、镁等具有很高的灵敏度。

(5)红外吸收光谱法。红外吸收光谱法是以物质对红外区域辐射的选择吸收,对物质进行定性、定量分析的方法。应用该原理已制成了CO、CO₂、油类等专用监测仪器。

(6)分子荧光光谱法。分子荧光光谱法是根据物质的分子吸收紫外、可见光后所发射的荧光进行定性、定量分析的方法。通过测量荧光强度可以对许多痕量有机和无机组分进行定量测定。在环境分析中主要用于强致癌物质——苯并芘(又称苯并[α]芘)、硒、铵、油类、沥青烟的测定。

2. 电化学分析方法

电化学分析方法利用物质的电化学性质,通过电极作为转换器,将被测物质的浓度转化成电化学参数(电导、电流、电位等)再加以测量的分析方法。

(1)电导分析法。电导分析法是通过测量溶液的电导(电阻)率确定被测物质含量的方法,如水质监测中电导率的测定。

(2)电位分析法。电位分析法是将指示电极和参比电极与试液组成化学电池,通过测定电池电动势(或指示电极电位),利用能斯特公式直接求出待测物质浓(活)度。电位分析已广泛应用于水质中pH值、氟化物、氰化物、氨氮、溶解氧等项目的测定。

(3)库仑分析法。库仑分析法是通过测定电解过程中消耗的电量(库仑数),求出被测物质含量的分析方法。可用于测定空气中二氧化硫、氮氧化物以及水质中化学耗氧量和生化需氧量。

(4)伏安和极谱法。伏安和极谱法是用微电极电解被测物质的溶液,根据所得到的电流-电压(或电极电位)极化曲线来测定物质含量的方法。可用于测定水质中铜、锌、镉、铅等重金属离子。

3. 色谱分析法

色谱分析法是一种多组分混合物的分离、分析方法。它根据混合物在互不相溶的两相

(固定相与流动相)中分配系数的不同,利用混合物中的各组分在两相中溶解-挥发、吸附-脱附性能的差异,达到分离的目的。

(1)气相色谱分析。气相色谱是采用气体作为流动相的色谱法。环境监测中常用于苯、二甲苯、多氯联苯、多环芳烃、酚类、有机氯农药、有机磷农药等有机污染物的分析。

(2)液相色谱分析。液相色谱是采用液体作为流动相的色谱法。可用于高沸点、难气化、热不稳定的物质的分析,如多环芳烃、农药、苯并芘等。

(3)离子色谱分析。离子色谱分析是近年来发展起来的新技术。它是离子交换分离、洗提液消除干扰、电导法进行监测的联合分离分析方法。此法可用于大气、水等领域中多种物质的测定。一次进样可同时测定多种成分:阴离子如 F^- 、 Cl^- 、 Br^- 、 NO_2^- 、 N_3^- 、 SO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 、 $H_2PO_4^-$;阳离子如 K^+ 、 Na^+ 、 NH_4^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 等。

1.2.3 生物技术

生物监测技术是利用生物个体、种群或群落对环境污染及其随时间变化所产生的反应来显示环境污染状况。例如,根据指示植物叶片上出现的伤害症状,可对大气污染做出定性和定量的判断;利用水生生物受到污染物毒害所产生的生理机能(如鱼的血脂活力)变化,测试水质污染状况等。这是一种最直接,也是一种综合的方法。生物监测包括生物体内污染物含量的测定;观察生物在环境中受伤害症状;生物的生理生化反应;生物群落结构和种类变化等技术。

1.3 环境标准

环境标准是为了防治环境污染、保护人类健康、促进生态良性循环,获得最佳的环境效益和经济效益,对环境和污染物排放源中有害因素的限量阈值及其配套措施所做的统一规定。环境标准是政策、法规的具体体现。

环境标准不是一成不变的,它与一定时期的技术经济水平以及环境污染与破坏的状况相适应,并随着技术经济的发展、环境保护要求的提高、环境监测技术的不断进步及仪器普及程度的提高而进行及时调整或更新的。通常几年修订一次,在使用时应执行最新的标准。

1.3.1 环境标准的分类和分级

中国的环境标准分为国家标准和地方标准两级。国家环境标准分为:环境质量标准,污染物排放标准(或污染控制标准),环境基础标准,环境监测方法标准,环境标准物质标准和环保仪器、设备标准 6 类。其中环境基础标准、环境监测方法标准和环境标准物质标准只有国家标准,并且尽量与国际接轨。图 1-1 是国家环境标准体系示意图。

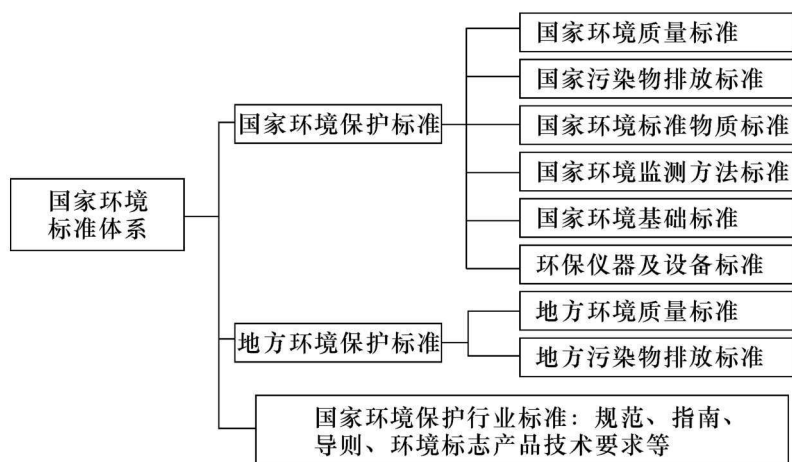


图 1-1 国家环境标准体系示意图

1. 环境质量标准

环境质量标准是为了保护人类健康、维持生态良性平衡和保障社会物质财富,并考虑经济技术条件,对环境中有有害物质和因素所做的限制性规定,是环境标准的核心。这类标准反映了人类和生态系统对环境质量的综合要求,也考虑了控制污染危害在技术上的可行性和经济上的承担能力。它是衡量环境质量、开展环境保护的依据,也是制定污染物控制标准的基础。

2. 污染物排放标准

污染物排放标准是对污染源污染物的允许排放量和排放浓度所做的具体限定。制定这种标准的目的在于直接控制污染源,从而达到减轻或防止环境污染的目的。实行污染物排放标准的结果,应使环境质量标准得以实现。由于中国幅员辽阔,各地情况差别较大,所以不少省市制定了地方排放标准,以起到对国家标准补充、完善的作用,但应该符合以下两点:(1)规定国家标准中所没有规定的项目;(2)规定国家标准中已有的项目时,地方标准应严于国家标准。

3. 环境基础标准

环境基础标准是指为确定环境质量标准、污染物排放标准以及其他环境保护工作而制定的各种有指导意义的符号、代号、指南、导则、程序、规范等所做的统一规定,是制定其他环境标准的基础和技术依据。我国的环境基础标准主要有4类:环境管理类、环保名词术语类、环保图形符号类及环境信息分类与编码类。

4. 环境监测方法标准

环境监测方法标准是在环境保护工作中以采样、分析、试验、抽样、统计计算等为对象制定的标准,是环境标准化工作的基础。环境监测方法标准按照水环境、大气环境、固体废物、土壤环境、物理环境等不同类别分别制定。环境监测方法标准只有国家标准。

5. 环境标准物质标准

环境标准物质是在环境保护工作中,用来校正监测分析仪器、评价实验方法、进行量值传递或质量控制的材料或物质。对这类材料或物质必须达到的要求所做的规定称为环境标准物质标准。

6. 环保仪器及设备标准

为了保证污染治理设备的效率和环境监测数据的可靠性和可比性,对环境保护仪器、设备的技术要求所做的统一规定。

方法标准、样品标准和基础标准等为环境质量和污染物排放标准的实施提供了技术保障。

按照《中华人民共和国标准化法》的规定,环境标准也分为强制性国家环境标准(代号“GB”)和推荐性国家环境标准(代号“GB/T”)两种。强制性标准必须执行。属于此类标准的有环境质量标准、污染排放标准、行政法规规定必须执行的其他环境标准。强制性环境标准以外的环境标准属于推荐性环境标准。

1.3.2 环境标准的作用

1. 环境标准是国家环境保护法规的重要组成部分

我国环境标准具有法规约束性,是我国环境保护法规所赋予的。在《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国海洋环境保护法》《中华人民共和国噪声污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等法规中,都规定了实施环境标准的条款。

2. 环境标准是制定环境规划、环境保护计划的依据

环境标准是环境保护工作的目标,环境规划的目标主要是用标准来表示的。我国环境质量标准就是将环境规划总目标依据环境组成要素和控制项目在规划时间和空间予以分解,并量化的产物。

3. 环境标准是判断环境质量和衡量环保工作的准绳

评价一个地区环境质量的优劣、评价一个企业对环境的影响,只有依靠环境标准,才能做出量化的比较和评价,从而为控制环境质量,进行环境污染综合整治,以及设计切实可行的治理方案提供科学依据。

4. 环境标准是环境保护行政主管部门执法的依据

环境标准是强化环境管理的核心,不论是环境问题的诉讼、排污费的收取、污染治理的目标等执法的依据都是环境标准。

5. 环境标准是推动环保科技进步的动力

提供实施标准可以制止任意排污,促使企业对污染进行治理和管理;采用先进的无污

染、少污染的工艺;更新设备。使标准在某种程度上成为判断污染防治技术、生产工艺与设备是否先进可行的依据,成为筛选、评价环保科技成果的一个重要尺度。

1.3.3 制定环境标准的原则

环境标准体现国家的技术经济政策,因此环境标准的制定要充分体现科学性和现实性的统一。制定、修订环境标准要遵循以下主要原则。

1. 科学性、政策性原则

标准中指标值的确定,要以科学研究的结果为依据。如环境质量标准,要以环境质量基准为基础。环境质量基准是指经科学试验确定污染物(或因素)不会对人或生物产生不良或有害影响的最大剂量或浓度。同时要体现国家关于环境保护的方针、政策、法律、法规和符合我国国情。通过制定和实施标准,促进环境效益、经济效益和社会效益的统一。

2. 技术先进、经济合理原则

基准和标准是两个不同的概念。环境质量基准是由污染物或其他因素与人或生物之间的剂量-反应关系确定的,不考虑人为因素,也不随时间而变化。而环境质量标准是以环境质量基准为依据,综合考虑社会、经济、技术等诸多因素而制定的,可以根据情况变化不断修改补充。

3. 与有关标准、规范、制度协调配套原则

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相互协调,才能有效贯彻执行。

4. 采用国际标准,与国际标准接轨的原则

一个国家的标准是反应该国的技术、经济和管理水平。随着经济全球化,标准趋同已经成为世界各国标准化的目标。采用国际标准既是加入 WTO 的一般要求,也是提高我国环境监测能力和水平,参与国际国内竞争的需要。

1.3.4 我国环境保护标准

我国的环境保护标准是由国家环境保护行政主管部门制定和颁布,并监督实施。环境技术法规规范的范围包括对大气、水体、生态、生物安全、声等环境造成危害的各种物理性、化学性、生物性有害物质进行管制的范畴。如有害的废水、废气、固体废弃物、放射性物质、电磁辐射、光、有害微生物、有害植物等。环境技术法规主要由现行的环境质量标准、环境污染物排放标准,按照国际通行的体例和内容进行转化,形成一个完整的、系统的、可实施的环境法律规范。这部分内容是环境标准基本体系中最重要、最基本的构成部分。

1. 水质标准

水是生命之源,水质污染是环境污染中最主要的方面之一。目前我国已经颁布的水质标准包括水环境质量和污水排放标准。

水环境质量标准主要有《地表水环境质量标准》(GB 3838—2002)、《景观娱乐用水水质标准》(GB 12941—91)、《海水水质标准》(GB 3097—1997)、《生活饮用水水质卫生规范》、《渔业水质标准》(GB 11607—89)、《农田灌溉水质标准》(GB 5084—2005)和《地下水质量标准》(GB/T 14848—93)等。

污水排放标准主要有《污水综合排放标准》(GB 8978—1996)、《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918—2002)以及各行业、各工业门类的水污染物排放标准,如《造纸工业水污染物排放标准》(GWPB2—1999)等。

2. 大气标准

我国的大气标准主要分两类,即质量标准和污染物排放标准,如《环境空气质量标准》(GB 3095—1996)、《室内空气质量标准》(GB/T 18883—2002)、《保护农作物的大气污染物最高允许浓度》(GB 9137—88)、《大气污染物综合排放标准》(GB 16297—1996)、《锅炉大气污染物排放标准》(GB 13271—2001)、《工业窑炉大气污染物排放标准》(GB 9078—1996)、《水泥工业大气污染物排放标准》(GB 4915—2005)、《恶臭污染物排放标准》(GB 14554—93)和《火电厂大气污染物排放标准》(GB 13223—2003)等。

3. 土壤标准

《土壤环境质量标准》(GB 15618—1995)按土壤应用功能、保护目标和土壤主要性质,规定了土壤中污染物的最高允许浓度指标值及相应的监测方法。

4. 噪声标准

当前我国主要的噪声标准有《声环境质量标准》(GB 3096—2008)、《城市区域环境振动标准》(GB 10070—88)、《汽车定置噪声限值》(GB 16170—1996)、《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348—2008)、《建筑施工场界噪声限值》(GB 12523—90)等。

5. 固体废物环境标准

固体废物污染控制标准有《农用污泥中污染物控制标准》(GB 4284—84)、《城镇垃圾农用控制标准》(GB 8172—87)、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599—2001)、《危险废物焚烧污染控制标准》(GB 18484—2001)、《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB 18485—2001)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597—2001)、《危险废物填埋污染控制标准》(GB 18598—2001)和《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB 16889—2008)等。

6. 核辐射与电磁辐射环境保护标准

放射性环境标准有《放射性废物的分类》(GB 9133—1995)、《核热电厂辐射防护规定》(GB 1431793)等。电磁辐射标准仅有《电磁辐射防护规定》(GB 8702—88)一项标准。最新的环境保护标准可以在环境保护部的《环境保护标准》中查阅。

第2章 水和废水监测

2.1 水质监测方案的制定

监测方案是一项监测任务的总体构思和设计,监测方案的制定需要考虑和明确这样一些内容:监测目的,监测对象,监测项目,设计监测断面的种类、位置和数量,合理安排采样时间和采样频率,选定采样方法和分析测定技术,确定水样的保存、运输和管理方法,提出监测报告要求,制定质量保证程序、措施和方案的实施计划等。

不同水体的监测方案稍有差别,以下分别进行介绍。

2.1.1 地表水监测方案的制定

1. 基础资料的调查和收集

在制定监测方案之前,应尽可能完备地收集欲监测水体及所在区域的有关资料,主要有以下几方面。

(1)水体的水文、气候、地质和地貌资料。如水位、水量、流速及流向的变化;降雨量、蒸发量及历史上的水情;河流的宽度、深度、河床结构及地质状况;湖泊沉积物的特性、间温层分布、等深线等。

(2)水体沿岸城市分布、工业布局、污染源及其排污情况、城市给排水情况等。

(3)水体沿岸的资源现状和水资源的用途;饮用水源分布和重点水源保护区;水体流域土地功能及近期使用计划等。

(4)历年的水质监测资料等。

2. 监测断面和采样点的设置

监测断面即为采样断面,一般分为四种类型,即背景断面、对照断面、控制断面和消减断面。对于地表水的监测来说,并非所有的水体都必须设置四种断面。国家标准《采样方案设计技术规定》(GB 12997—91)中规定了水(包括底部沉积物和污泥)的质量控制、质量表征、污染物鉴别及采样方案的原则,强调了采样方案的设计。

采样点的设置应在调查研究、收集有关资料、进行理论计算的基础上,根据监测目的和项目以及考虑人力、物力等因素来确定。

(1)河流监测断面和采样点设置。对于江、河水系或某一个河段,水系的两岸必定遍布很多城市和工业企业,由此排放的城市生活污水和工业污水成为该水系接纳污染物的主要