

工业污染防治实用技术丛书

环境监测与影响评价技术

HUANJING JIANCE YU
YINGXIANG PINGJIA JISHU

严文瑶 戴竹青 柴育红 张文艺 编

中国石化出版社

[HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM](http://www.sinopec-press.com)

工业污染防治实用技术丛书

环境监测与影响评价技术

HUANJING JIANCE YU
YINGXIANG PINGJIA JISHU

严文瑶 戴竹青 柴育红 张文艺 编



中国石化出版社

内 容 提 要

本书以环境污染源监测为主线,依据国家环境保护总局和国家环境监测总站颁布的最新标准和方法,详细介绍了废水、废气、固体废弃物、噪声、突发性污染事故等监测原理、监测方法和监测过程中的质量控制,并简述了环境影响评价技术方法。

本书突出实用性,注重介绍环境监测中使用的新方法、新技术,可供石油化工行业从事环境保护工作的管理人员、技术人员使用,也可供普通高等院校相关专业师生参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

环境监测与影响评价技术 / 严文瑶等编. —北京:
中国石化出版社, 2013. 4
(工业污染防治实用技术丛书)
ISBN 978 - 7 - 5114 - 2040 - 4

I. ①环… II. ①严… III. ①环境监测 ②环境影响 -
环境质量评价 IV. ①X83 ②X820. 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 065779 号

未经本社书面授权, 本书任何部分不得被复制、抄袭, 或者以任何形式或任何方式传播。版权所有, 侵权必究。

中国石化出版社出版发行

地址: 北京市东城区安定门外大街 58 号

邮编: 100011 电话: (010) 84271850

读者服务部电话: (010) 84289974

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail: press@sinopec.com

北京科信印刷有限公司印刷

全国各地新华书店经销

*

787 × 1092 毫米 16 开本 17.75 印张 427 千字

2013 年 5 月第 1 版 2013 年 5 月第 1 次印刷

定价: 55.00 元

《工业污染防治实用技术丛书》

编 委 会

主 任 王凯全

副主任 李定龙

委 员	马建锋	李英柳	张文艺	冯俊生
	常杰云	黄 勇	万玉山	陈海群
	严文瑶	戴竹青	赵 远	梁玉婷

序



保护环境关系到我国现代化建设的全局和长远发展，是造福当代、惠及子孙的事业。党中央、国务院历来重视环境保护工作，把保护环境作为一项基本国策，把可持续发展作为一项重大战略。党的十六大以后，我们提出树立科学发展观、构建社会主义和谐社会的重要思想，提出建设资源节约型、环境友好型社会的奋斗目标。这是我们党对社会主义现代化建设规律认识的新飞跃，也是加强环境保护工作的根本指导方针。

近年来，我们在推进经济发展的同时，采取一系列措施加强环境保护，取得积极进展。在资源消耗和污染物产生量大幅度增加的情况下，环境污染和生态破坏加剧的趋势减缓，部分流域区域污染治理取得初步成效，部分城市和地区环境质量有所改善，工业产品的污染排放强度有所下降。对于环境保护工作的成绩应予充分肯定。

同时，必须清醒地看到，我国环境形势依然十分严峻。长期积累的环境问题尚未解决，新的环境问题又在不断产生，一些地区环境污染和生态恶化已经到了相当严重的程度。主要污染物排放量超过环境承载能力，水、大气、土壤等污染日益严重，固体废物、汽车尾气、持久性有机物等污染持续增加。流经城市的河段普遍遭到污染，1/5的城市空气污染严重，1/3的国土面积受到酸雨影响。全国水土流失面积356万平方公里，沙化土地面积174万平方公里，90%以上的天然草原退化，生物多样性减少。特别是2013年初以来北京等多地连续多天发生雾霾天气，一度覆盖全国约七分之一的陆地面积，空气污染十分严重。发达国家上百年工业化过程中分阶段出现的环境问题，在我国已经集中出现。生态破坏和环境污染，造成了巨大的经济损失，给人民生活和健康带来严重威胁，必须引起我们高度警醒。

深刻的历史教训和严峻的现实告诫我们，绝不能以牺牲后代的利益来求得经济一时的快速发展。作为我国环境污染重要来源的工业企业，理应十分

重视环境保护工作，积极实施可持续发展战略，追求经济与环境的协调发展；严格遵守国家的环保法规、政策、标准，积极推行清洁生产，恪守保护环境的社会承诺；以科学发展观为指导，以实现环保稳定达标和污染物持续减排为目标，继续加大污染整治力度，全面推行清洁生产，大力发展循环经济，努力创建资源节约型、环境友好型企业。

大力推进科技进步和技术创新，研究和推广清洁生产是工业企业污染防治的关键。要综合解决目前工业企业发展中面临的资源浪费和环境污染等比较突出的问题，唯一出路就是建立资源节约型工业生产体系，走新型工业化道路。企业要在全面落实国家环境保护方针政策、强化环境保护管理的同时，针对废气、废水、废渣、噪声等主要工业污染源，开展污染控制的技术攻关，评估工业污染防治措施实施的效果，推广清洁生产、环境生物等替代技术。将企业的经济效益、社会效益和环境效益有机地结合，树立中国企业诚信守则、关注社会的良好形象。

多年来，常州大学依托石油化工行业特点开展环境保护人才培养和科学研究，积累了一定的经验，取得了一定的成果。现在，在中国石化出版社的支持下，常州大学组织学者编撰《工业污染防治实用技术丛书》，分别介绍废气、废水、废渣、噪声等主要工业污染源治理，环境影响评估、清洁生产、环境生物等技术的新成果，旨在推介环保实用技术，促进工业环保事业，彰显环保科技工作者的社会责任，实在是一件值得称道和鼓励的幸事。

愿各位同仁共同交流，加强环境保护理论和技术总结、交流与合作；愿我们携手努力，为提高全人类的生活水平和保护子孙后代的利益贡献力量，为祖国的碧水蓝天不断作出新的贡献。

中国环境科学研究院研究员
国家环境保护总局科技顾问委员会副主任
中国工程院院士

刘鸿亮

2013年3月30日

前言



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、环境科研、设计规划、环境管理不可缺少的重要手段，也是环境质量评价以及企业全面质量管理的组成部分。通过对环境中各要素及污染物的监测，掌握和评价环境质量状况及发展趋势，对污染物排放单位进行监督管理，为政府部门执行各项环境法规、标准，全面开展环境管理工作提供准确、可靠的监测数据和资料。

本书融科学性、实用性和先进性为一体，在内容上注重我国环境监测的发展现状，力求反映当前的环境监测发展水平。在结构上以污染源监测为主线，突出样品采集、样品预处理和测试质量保证等环境监测的特点，在监测指标的选定上兼顾石化行业的污染特征，例如在应急监测的部分章节中介绍了有毒化学品、有毒气体和爆炸突发污染事故产生的主要有毒有害物质的监测方法和技术，并在环境影响评价技术和方法章节中对石油化工业环境影响评价的案例进行了分析。本书的编写以最新的环境监测标准和技术规范为依据，将新项目、新技术、新方法、新仪器等融会在经典的环境监测内容中，注重理论与实践紧密结合，对推动环境监测技术的发展和环境监测人才的培养起到积极的作用。

本书在阐述采样布点方法、采样器及其使用方法、测定仪器、测定原理等内容时，尽可能配上示意图，这样不仅使读者便于理解所述内容，而且图文并茂，增加了可读性和可视性。

参加本书编写工作的有严文瑶(第一、二、四章)、戴竹青(第三、七章)、柴育红(第五、六章)、张文艺(第八章)，在编写过程中，参阅并引用了国内外许多学者的文献、研究成果及图表等，研究生刘明元为第八章的文字录入和加工提供了帮助，在此向他们一并深表谢意。

由于编者学识有限，书中不当之处在所难免，敬请读者批评指正。

目 录



第一章 绪论	(1)
第一节 环境监测的意义和作用	(1)
一、环境监测的意义	(1)
二、环境监测的作用	(2)
第二节 环境监测的对象及其特点	(3)
一、环境监测对象	(3)
二、环境监测对象的特点	(4)
三、环境优先污染物和优先监测	(5)
第三节 环境监测技术及其发展	(6)
一、常用环境监测方法	(6)
二、环境监测技术发展动向	(10)
第四节 环境标准	(15)
一、环境标准体系	(16)
二、水质标准	(19)
三、大气标准	(28)
四、固体废物控制标准	(31)
五、环境噪声标准	(31)
六、未列入标准的物质最高允许浓度的估算	(32)
第二章 废水监测技术	(33)
第一节 废水监测概述	(33)
一、水资源与水污染	(33)
二、监测项目的选择	(34)
三、监测分析方法	(38)
四、废水监测方案的制定	(40)
第二节 水样的采集和保存	(41)
一、水样的采集	(41)
二、水样的保存	(42)
第三节 水样的预处理	(50)
一、水样的消解	(50)
二、富集与分离	(51)

第四节 废水中物理指标的测定	(57)
一、水温的测定	(57)
二、色度的测定	(57)
三、残渣的测定	(57)
第五节 金属污染物的测定	(58)
一、汞的测定	(58)
二、镉的测定	(61)
三、铅的测定	(65)
四、铜的测定	(66)
五、锌的测定	(67)
六、铬的测定	(67)
七、砷的测定	(68)
八、其他金属化合物的测定	(70)
第六节 非金属无机物的测定	(70)
一、pH 值的测定	(70)
二、氯化物的测定	(71)
三、氰化物的测定	(74)
四、含氮化合物的测定	(77)
五、硫化物的测定	(81)
六、含磷化合物的测定	(83)
七、其他非金属无机物	(84)
第七节 有机化合物的测定	(84)
一、有机污染综合指标的测定	(84)
二、特定有机污染物单项指标的测定	(92)
第三章 废气监测技术	(107)
第一节 废气监测概述	(107)
第二节 废气样品的采集	(108)
一、采样位置	(108)
二、采样孔和采样点	(109)
三、无组织排放源的采样原则	(111)
四、恶臭污染物的采样原则	(112)
第三节 烟气参数的测定	(112)
一、排气温度、含湿量与压力	(112)
二、流速与流量	(116)
三、烟气成分	(118)
第四节 颗粒物的测定	(120)
一、颗粒物	(120)
二、烟气黑度	(122)
三、烟尘分散度	(126)
第五节 气态污染物的测定	(128)

一、无机污染物的测定	(128)
二、有机污染物的测定	(133)
第四章 固体废物监测技术	(148)
第一节 固体废物监测概述	(148)
一、固体废物的定义和分类	(148)
二、危险废物的定义和鉴别	(148)
第二节 固体废物样品的采集和制备	(150)
一、样品的采集	(151)
二、样品的制备	(155)
三、样品水分的测定	(156)
四、样品的保存	(156)
第三节 危险废物特性分析	(156)
一、急性毒性的初筛试验	(156)
二、易燃性实验	(157)
三、化学反应性试验方法	(157)
四、腐蚀性试验方法	(159)
五、浸出毒性试验	(159)
第四节 生活垃圾特性分析	(160)
一、城市垃圾及其分类	(160)
二、生活垃圾采样与样品制备	(160)
三、生活垃圾特性分析	(161)
四、垃圾渗滤液分析	(164)
五、垃圾的渗滤模型试验	(168)
六、垃圾堆场蝇类滋生密度的测定	(168)
第五节 有害物质的毒理学试验	(169)
一、实验动物的选择及毒性试验分类	(169)
二、生物毒性试验	(171)
第五章 噪声监测技术	(173)
第一节 噪声监测概述	(173)
一、噪声的概念	(173)
二、噪声的分类	(173)
三、环境噪声的主要特征	(174)
四、噪声的危害	(174)
五、噪声的物理量	(175)
第二节 噪声评价量	(179)
一、计权声级	(179)
二、等效连续声级	(180)
三、噪声污染级	(180)
四、昼夜等效声级	(181)
五、噪声的频谱分析	(181)

第三节 噪声监测仪器	(182)
一、声级计	(182)
二、其他噪声测量仪器	(183)
第四节 噪声标准	(184)
第五节 噪声监测技术	(187)
一、我国噪声监测技术路线	(187)
二、环境噪声测量要求	(187)
三、城市区域环境噪声监测	(188)
四、城市交通噪声监测	(189)
五、工业企业噪声监测	(190)
第六章 突发污染事故应急监测技术	(191)
第一节 突发污染事故应急监测概述	(191)
一、突发事件、突发性环境污染事故的定义及产生原因	(191)
二、突发性环境污染事故的分类和特征	(192)
三、突发性环境污染事故的应急监测	(193)
四、突发性环境污染事故的应急组织和网络	(193)
第二节 简易监测及其在应急监测中的应用	(197)
一、简易比色法	(197)
二、检气管法	(199)
三、环炉检测技术	(202)
第三节 部分污染事故应急监测和处置方法	(204)
一、化学毒品污染事故的应急监测和处置方法	(204)
二、有毒气体污染事故的应急监测和处置方法	(206)
三、爆炸性环境污染事故的应急监测和处置方法	(208)
四、农药污染事故的应急监测和处置方法	(212)
五、腐蚀性污染物质污染事故的应急监测及处置方法	(213)
六、溢油污染事故的应急监测和处置方法	(214)
第七章 环境监测质量保证	(216)
第一节 环境监测质量保证的意义和内容	(216)
一、环境监测质量保证的意义	(216)
二、环境监测质量保证的内容	(218)
第二节 监测实验室技术要求	(222)
一、实验用水与化学试剂要求	(222)
二、分析仪器校准及检定	(224)
第三节 实验室质量控制	(225)
一、名词解释	(225)
二、实验室内质量控制	(227)
三、实验室间质量控制	(230)
第四节 数据统计处理及表示方法	(231)

一、数据处理与结果表述	(231)
二、监测数据统计检验	(236)
三、监测数据回归处理与相关分析	(238)
第五节 标准分析方法与分析方法标准化	(241)
一、标准分析方法与标准物质	(241)
二、分析方法的标准化	(243)
第六节 环境监测站计量认证与考核	(245)
一、环境监测站计量认证准备	(245)
二、环境监测机构计量认证的实施	(247)
三、证书取得与取证后的检查管理	(251)
第八章 环境影响评价技术和方法	(252)
第一节 环境影响评价与管理概论	(252)
一、环境影响评价由来	(252)
二、我国的环境影响评价制度	(252)
三、环境影响评价法规与规范	(253)
四、环境影响评价的基本内容	(254)
第二节 环境影响评价工作程序与等级	(254)
一、环境影响评价工作程序	(254)
二、环境影响评价工作等级	(255)
第三节 环境影响评价的内容	(256)
一、环境质量现状调查与评价	(256)
二、工程分析	(258)
三、环境影响预测与评价	(259)
四、环境保护措施及其技术、经济论证	(261)
五、污染物排放总量控制分析	(261)
六、清洁生产	(262)
七、环境风险分析	(262)
八、环境管理及环境监测制度建议	(262)
九、环境影响经济损益分析	(263)
十、公众参与	(263)
第四节 石油化工行业环境影响评价方法与案例	(265)
一、油气勘探、开采环境影响评价——东北油气分公司伏龙泉气田	(265)
二、石油炼制环境影响评价——上海石油化工股份有限公司炼油改造工程 ...	(266)
三、石油化工环境影响评价——黑龙江省电力开发公司发酵法生产1,3-丙二醇 高技术产业化示范工程项目	(267)
四、油气储运环境影响评价——张家港东华优尼科能源有限公司扩建两万立方 液化气储罐项目	(268)
五、海洋油气开采环境影响评价——桥东油田青东5块新区产能建设工程 ...	(269)
参考文献	(270)

第一章 绪 论

第一节 环境监测的意义和作用

一、环境监测的意义

环境监测是环境科学的一个重要分支学科,是在环境分析的基础上发展起来的。环境化学、环境物理学、环境地学、环境工程学、环境医学、环境管理学、环境经济学以及环境法学等所有环境科学的分支学科,都需要在了解、评价环境质量及其变化趋势的基础上,才能进行各项研究和制定有关管理、经济的法规。环境监测是评价环境质量及其变化趋势的基础和支撑力量,是进行环境管理和宏观决策的重要依据。

“监测”一词的含义可理解为监视、测定、监控等,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。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,但判断环境质量,仅对某一污染物进行某一地点、某一时刻的分析测定是不够的,不能及时、准确、全面地反映环境质量,还包含着大量的可探究、可追踪的存在信息,必须对各种有关污染因素、环境因素在一定范围、时间、空间内进行多元素、全方位的测定,分析其综合测定数据,才能对环境质量作出确切评价。随着工业和科学的发展,监测含义的内容也扩展了。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。环境监测由工业污染源的监测逐步发展到对大环境的监测,即监测对象不仅是影响环境质量的污染因子,还延伸到对生物、生态变化的监测。环境监测已从单一的化学分析发展到物理监测、生物监测、生态监测、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。

环境监测的过程一般为:现场调查→制定方案→优化布点→样品采集→运送保存→分析测试→数据处理→综合评价等。环境监测的一般工作程序如图1-1所示。

从信息技术角度看,环境监测是环境信息的捕获→传递→解析→综合的过程。只有在对监测信息进行解析、综合的基础上,才能全面、客观、准确地揭示监测数据的内涵,对环境质量及其变化作出正确的评价。

由此可见,环境监测是为了特定的目的,按照预先设计的时间和空间,用可以比较的环境信息和资料收集的方法,对一种或多种环境要素或指标进行间断或连续地观察、测定、分析其变化及对环境影响的过程。环境监测是在调查研究的基础上,用科学的布点、采样及分析测量和数据处理等方法,对环境污染物或其他污染因素进行长时间定期或连续监视测定,以获取反映环境质量变化的信息和对人体健康有无异常影响的信息,在分析、

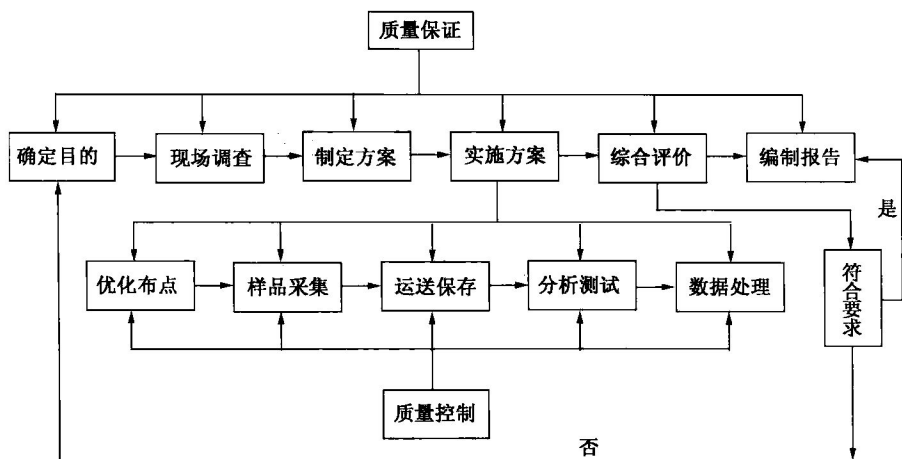


图 1-1 环境监测的一般工作程序

评价这些资料的基础上尽早地采取具体有效的行动以保护人类的正常生存与发展的这样一种体系。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，环境监测活动是一项复杂的科学技术工作，具有多学科性、综合性、边缘性、连续性、追踪性、生产性等特点，是环境科学中重要的基础学科，也是一门理论、实践并重的应用学科，只有通过实践才能掌握、应用和提高。

二、环境监测的作用

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，其作用可归纳为：

(1) 通过环境监测，提供代表环境质量现状的数据，并根据国家制定的环境质量标准，判断和评价当前主要环境问题。

(2) 找出环境污染最严重的区域和区域上重要的污染因子，作为主要管理对象，评价该区域环境污染防治对策和措施的实际效果，为实现监督管理、控制污染提供依据。

(3) 通过环境监测，对污染物及其强度作时间和空间方面的追踪，掌握其来源、迁移、分布、反应、转化、影响、监察等情况及其对环境质量的影响程度，并在此基础上，对环境污染作出预测、预报和预防。

(4) 积累长期监测资料，建立环境监测数据库，并结合当前和今后一段时间中国科学技术和经济发展水平，为研究环境容量、实施总量控制，为制定和修改切实可行的环境法律法规、环境标准、环境规划和管理提供科学依据。

(5) 通过环境监测，了解和评价环境质量的过去、现在和将来，掌握其变化规律，不断揭示新的污染因子和环境问题，研究污染原因、污染物迁移和转化，为环境保护科学研究提供可靠的数据。

(6) 为保护人类健康、保护生态环境，合理使用自然资源，制定环境法规、标准、规划，正确处理污染事故等提供服务。

环境监测虽不能直接减轻或消除污染，但它是总体环境保护工作中的一个重要环节，

在控制污染、保护环境方面起着非常重要的作用，是环境管理的“耳目”和“哨兵”，是反映环境管理水平的“尺子”，环境监测又是一门实用性和社会性非常强的技术。

第二节 环境监测的对象及其特点

一、环境监测对象

环境监测对象主要包括大气、水、土壤、生物体的化学污染物，还包括对固体废物和物理环境要素的监测。

(一) 大气监测

大气监测的主要对象是正常大气、污染大气和各种大气污染源。

对正常大气、污染大气来说，一般在近地面进行监测。目的是了解和掌握环境污染的情况，进行大气污染质量评价，并提出警戒限度；研究有害物质在大气中的变化规律，二次污染物的形成条件；通过长期监测，为修订或制定国家卫生标准及其他环境保护法规积累资料，为预测预报创造条件。

由污染源排入大气中的各种污染物因对流、扩散而可能到达距地面的最大高度为2~3km，所以这一高度区段也可能成为监测对象区，如对烟囱、汽车排气口的监测。目的是了解这些污染源所排出的有害物质是否达到现行排放标准的规定，分析它们对大气污染的影响，以便对其加以控制。排放口的监测还应对现有净化装置的性能进行评价，确定在排放时失散的材料或产品所造成的经济损失；通过长期的定期监测积累数据，也可为进一步修订和充实排放标准及制定环境保护法规提供科学依据。此外，在距地面约25km上下的臭氧层中，含有浓度水平很低的臭氧，虽不能将其视为污染物，但这里的臭氧对人类生存影响很大，也常视为监测对象。

(二) 水质监测

水质监测的主要对象是各类天然水、工农业废水、饮用水和生活污水等。

对于江湖河海等天然水体，一般分为三个层面，即上层(含油、漂浮物等)、中层(含悬浮颗粒和溶解性化学物质等)和下层(沉积物、底泥等)。目的是通过对这些水体的经常性监测，掌握水质现状及其变化趋势，才有可能针对该水系的环境质量做出全面而又正确的评价。

对于很多污染物对象来说，通过监视性监测，掌握废水排放量及其污染物浓度和排放总量，评价是否符合排放标准，为污染源管理和排污收费提供依据；通过应急监测，才能为分析判断水环境污染事故的原因、危害及制定对策提供依据；对环境污染纠纷进行仲裁监测，才能为准确判断纠纷原因和公正执法提供科学依据。

(三) 土壤监测

土壤监测的主要对象是污水灌溉用地的土壤、工矿企业周围的土壤、施用大量化学农药(包括含有害物质的化肥和废渣肥料)地区的土壤、大量堆积有害工业废渣地区的土壤、城乡居民区的土壤和主要交通干线两侧的土壤等。目的是通过监测，查明是否有污染，污染程度如何，污染是怎样引起的，今后有什么发展趋势，只有这样才能采取有效的防治措施。土壤监测必须与大气、水体和生物的监测紧密联系起来，调查和分析方法应该有相对

统一的规定,才能全面客观地反映实际。

(四) 生物体监测

生物体监测是利用生物个体、种群或群落(植物、动物和微生物等)对环境污染所发出的各种信息来判断环境污染状况的一种手段。监测的对象主要是植物的根、茎、叶、穗壳和种子以及动物的体液、脏器、粪便、毛发和指甲等。由于生物的生存与大气、水体、土壤等环境要素息息相关,生物在从这些环境要素中摄取营养物质和水分的同时,也摄入了环境污染物质并在体内蓄积。因此,生物污染监测的结果可在一定程度上反映生物体对环境污染物的吸收、排泄和积累情况,从一个侧面反映与生物生存相关的大气污染、水体污染及土壤污染的积累性作用程度。

(五) 固体废物监测

固体废物监测的主要对象是工业有害固体废物和城市垃圾。固体废物一般具有无主性、分散性、危害性和错位性四个特性,加强固体废物的监测、监督和管理是环境保护工作的长期任务。固体废物还具有潜在的资源特性,即在时空上错位的资源特性。因此,科学地监测、评价固体废物的属性是废物资源实现综合利用的依据。

(六) 物理监测

物理监测主要包括噪声、振动、电磁辐射和放射性。噪声的监测对象主要是城市环境、机械设备、车辆和船舶等;振动监测的对象主要是指那些长时间地重复影响或危害人们日常生活和工作的振动;电磁辐射监测的对象主要是一些通讯设施、广播电视发射装置以及雷达等;环境放射性监测主要包括核工业和核电站、医疗照射和其他来源的放射性污染。

二、环境监测对象的特点

(一) 结构复杂、种类繁多

环境体系是动态的平衡体系,环境样品中污染物种类繁多,成分结构、物理化学性质各异,且随时间和空间不断发生变化。即使是样品中同一元素,也可能有多种不同的赋存形态(如物理结合形态、化学异构形态、化合态、价态),要逐一地测定样品中每一组分和每一形态,是一项繁重的任务。污染物质之间还有相互作用,分析测定时会有相互干扰。因此,应根据监测时的人力、物力、技术水平选择监测项目。监测方法要求灵敏度高、准确度高和分辨率高。

(二) 待测物质的含量低

虽然实际环境体系庞大,但是很多污染物只要有少量排入环境就会对人类和其他生物造成危害,所以滞留在环境中的污染物通常是微量级的,有的甚至是痕量级、超痕量级的,这样就对监测工作提出了更高的要求。所以对环境样品一般都需要做预处理,使其中对象组分经浓集后达到分析检出限以上的浓度或量值。

(三) 有害性

环境污染物,特别是那些化学污染物大多是有毒物质,对人和生物会产生即时的或潜在的危险,表现为毒性、致癌性、致畸性、致突变性、腐蚀性等。剧毒的污染物,即使痕量存在,也会危及人或生物的生存,如汞、氰化物具有剧毒,苯、铅及其化合物具有强毒性。因此,在进行环境监测时要十分注意安全防护。

(四) 时空多变性

由于环境因素十分复杂,致使大多数污染物的环境行为变化多端。例如电磁波、核辐射、地下水污染,它们的来源和转化方式是难以把握的。由于污染源强度、环境条件的不同,各种污染物质的分散性、扩散性、化学活动性的差异,所造成的地区污染浓度,可相差几倍甚至几十倍。空间污染范围有局部的、区域的、全球的;时间污染影响有短期的、长期的、急性的、慢性的等等。一个地区可以同时存在多种污染物质,一种污染物质也可以同时分布在若干区域。如燃煤烟气中的二氧化硫、一氧化碳以及工业生产排放的铍尘、铅尘,以分子状态或气溶胶状态高度分散在大气中时,能够扩散到很远的地方,甚至在极地也可以找到它们的痕迹。相反,汞蒸气因受重力作用,扩散能力较弱,影响范围也比较小。

三、环境优先污染物和优先监测

在初期,人们控制污染是对一些进入环境数量大(或浓度高)、毒性强的物质如重金属等,其毒性多以急性毒性反映,且数据容易获得。而有机污染物则由于种类多、含量低、分析水平有限,故以综合指标 COD、BOD、TOC 等来反映。但随着生产和科学技术的发展,人们逐渐认识到一批有毒污染物(其中绝大部分是有机物),可在极低的浓度下于生物体内累积,对人体健康和环境造成严重的甚至不可逆的影响。许多痕量有毒有机物对综合指标 BOD、COD、TOC 等贡献甚小,但对环境的危害甚大,此时,常用的综合指标已不能反映有机污染状况。

有毒化学物污染的监测和控制,无疑是环境监测的重点。世界上已知的化学品有 700 万种之多,而进入环境的化学物质已达 10 万种。就目前的人力、物力、财力或从污染物的危害程度和出现频率的差异性而言,人们不可能对每一种化学品都进行监测、实行控制,而只能有重点、针对性地将潜在危险性大(难降解、具有生物积累性、毒性和三致类物质),在环境中出现频率高、残留高、检测方法成熟的污染物作为优先监测对象,实施优先监测和重点监测,这些污染物称为环境优先污染物(Priority Pollutants)。

美国是最早开展优先监测的国家。1976 年美国国家环保局(USA EPA)根据当时的筛选原则、数据手册、化学品的样本及其从水中检出的频率,在“清洁水法(CWA)”中明确规定了 129 种优先污染物,其中包括 114 种有机化合物,15 种无机重金属及其化合物,它一方面要求排放优先污染物的工厂采用最佳可利用技术(BAT),控制点源污染排放;另一方面制定环境质量标准,对各水域实施优先监测。其后又提出了 43 种空气优先污染物名单。

原苏联卫生部于 1975 年公布了水体中有害物质最大允许浓度,其中无机物质 73 种,后又补充了 30 种,共 103 种;有机物 378 种,后又补充了 118 种,共 496 种。实施 10 年后,又补充了 65 种有机物,合计达 664 种之多。在 1975 年所公布的工作环境空气和居民区大气中有害物质最大允许浓度,其中无机物及其混合物 266 种,有机物 856 种,合计达 1122 种之多。

欧洲经济共同体在 1975 年提出的“关于水质的排放标准”的技术报告,列出了所谓“黑名单”和“灰名单”。

我国在环境优先控制污染物的筛选方面做了大量的工作,提出了反映我国环境特征污染物的“黑名单”,如表 1-1 所示,包括 14 种化学类别共 68 种有毒化学物质,其中有机