



环境保护知识丛书

HUANJIANG BAOHU ZHISHI CONGSHU

刘青松 主编

张宁红 戴启宏 等编著
郝英群 周卫华

环境监测

HUANJIANG
JIANCE

中国环境科学出版社

环境保护知识丛书

环 境 监 测

刘青松 主编

张宁红 戢启宏
郝英群 周卫华 等编著

中国环境科学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

环境监测 / 张宁红等编著. — 北京: 中国环境科学出版社, 2003.3

(环境保护知识丛书 / 刘青松主编)

ISBN 7-80163-516-7

I. 环… II. 张… III. 环境监测 IV. X83

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 015737 号

环境监测

出 版	中国环境科学出版社出版发行
社 址	北京海淀区普惠南里 14 号
网 址	http://www.cesp.com.cn
电子信箱	cesp@public.east.cn.net
印 刷	北京中科印刷有限公司
经 销	各地新华书店
版 次	2003 年 3 月第一版 2003 年 3 月第一次印刷
印 数	1—5000
开 本	880×1230 1/32
印 张	10.625
字 数	212 千字
定 价	15.00 元

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社发行部更换

序 言

回首刚刚过去的 20 世纪，我们喜忧参半。让我们惊恐的是，地球这个人类生存繁衍的唯一家园，差点就被扼杀在她哺育的人类的子孙后代手中：环境污染、生态破坏、资源短缺、酸雨蔓延、全球气候变化、臭氧层出现空洞……人类正遭受着严重的环境问题的威胁和危害，这种威胁和危害不仅关系到当今人类的健康、生存和发展，更危及到地球的命运和人类的前途。

而让我们欣慰的是，从 20 世纪中叶开始，人类终于从一系列环境问题的噩梦中觉醒了。1962 年，美国海洋生物学家蕾切尔·卡尔逊《寂静的春天》的发表，如同春天里的一声惊雷，震惊了陶醉于工业革命胜利成果中的世人，也引发了人类对自身的传统行为和观念进行比较系统和深入的反思。1972 年，联合国人类环境会议在瑞典斯德哥尔摩召开，这是人类第一次将环境问题纳入世界各国政府和国际政治事务的议程。1992 年 6 月，在巴西里约热内卢召开了环境与发大会，会议通过了《里约环境与发展宣言》和《21 世纪议程》两个纲领性文件。大会的主要成果是明确了保护环境必须成为全人类的一致行动，保护环境主要是改变发展的模式，人类必须将

经济发展与保护环境协调起来，走可持续发展的道路。

刚刚开始 的 21 世纪，环境保护更是成为时代的主旋律，21 世纪也必将成为一个绿色的时代。2002 年 8 月，可持续发展世界首脑会议在南非约翰内斯堡召开，有 192 个政府代表团、104 位国家元首和政府首脑出席了此次会议，会议通过了两份重要文件——《执行计划》和作为政治宣言的《约翰内斯堡可持续发展承诺》。

保护环境，实现可持续发展，创造美好家园，已经成为世界各国人民的共同心愿，也已经成为新时代各界人士关注的热点问题之一。

编撰一套较为全面系统而又通俗明了的环境保护读物，成了我和一些志同道合的朋友的共识。经过数次磋商，我们对丛书的编写达成如下共识：以通俗易懂的语言、浅显明了的文字，概括性地将环境保护的有关知识汇编成册，使读者一册在手，便能对环境保护的基本知识、基本概念了然于胸。关于本丛书的读者对象，我们设想为接受过中等以上教育水平而又热心环境保护事业的各界人士。

在这套丛书即将面世之际，作为丛书主编，我首先要感谢丛书的各位作者。参加本套丛书编写的都是活跃在环境保护一线的青年知识分子，他们中既有大学校园里知名的教授，也有年轻有为的博士、硕士，还有环保科研、监测和管理部门的工作者。他们都有各自不同的工作或学业，在紧张的工作和繁忙的学业之余，丛书的各位作者都能克服困难，保质保量按时交出了丛书的初稿，这是本丛书得以及时面世的基础。还要衷心感谢中

国环境科学出版社的高文涛社长和孟范例主任，他们在百忙之中亲自过问，使丛书能够顺利出版。当然，我们最应该感谢的是本丛书的责任编辑周煜女士，她认真负责的工作态度，高雅独到的审美情趣，都使我们受益匪浅，也给丛书增色良多。

由于时间与水平所限，本丛书定有不少问题与缺憾，在此，诚望各位读者能不吝赐教。假以时日，我们将进行补充和修订，以使其更臻完美。

刘青松

2002年冬夜，时值大雪舞金陵

绪 言

环境监测是政府行为、是环境管理的重要手段之一。环境监测伴随着环境保护工作和现代科学技术的发展而深入。现代计算机技术、自动控制技术等高新技术的发展把环境监测推向了一个崭新的发展时期。本书在简要地回顾环境监测发展的历史基础上,以简朴的语言概述了环境监测工作的基础知识和基本理论,并结合当前环境监测工作的发展,介绍了部分环境监测的新动向和新技术,如连续自动监测技术、决策支持系统等。其主旨是让环境管理者和其它普通读者更多地了解环境监测,支持环境保护工作。

环境监测有着多学科、多层次的特点,环境监测的基础知识和基本技术的发展日新月异。如何更新、完善环境监测基础理论体系,是环境监测工作的一个新课题。本书归纳了当今社会对环境监测工作性质、地位、任务等的认识,并据此深化了环境监测的内涵。同时,运用现代管理学、信息学的有关理论,丰富了环境监测管理的内容。

本书既可作为环境保护系统管理人员的岗位培训教材,又可作为环保科研、教学人员参考用书。全书共分

九章，前三章为环境监测理论，包括环境监测的概念、环境监测管理及环境监测标准；后六章为环境监测实践，包括点位的布设、环境样品的采集与保存、监测分析测试、监测数据解析与评价、连续自动监测等。全书内容编纂简明扼要，适于从事环境管理的专业技术人员学习参考。

本书由张宁红主编，各章节的具体执笔为：第一章、第三章由郝英群执笔；第二章由张宁红、戢启宏执笔；第四章由沈跃文执笔；第五章由张月明执笔；第六章由周卫华执笔；第七章由张祥志、张宁红执笔；第八章、第九章由戢启宏执笔。本书编著过程中，受到夏恩钟、杨伟、柏仇勇、刘青松等同志的多方指教，同时，参考学习了吴忠勇等同志的多篇著作，在此，一并感谢。

由于我们水平有限，加之时间仓促，本书在很多方面存在着不足和错误。请专家、学者及长期工作在环境监测工作第一线的技术人员不吝赐教。

编者

2002年9月

目 录

第一章 概述	1
第一节 环境监测	1
第二节 我国环境监测发展历程	15
第三节 环境监测机构	24
第二章 环境监测管理	32
第一节 环境监测管理的概念	33
第二节 环境监测管理的原则与层次	39
第三节 环境监测管理的形式与内容	43
第四节 决策支持系统	51
第三章 环境标准及其应用	63
第一节 基本概念	63
第二节 环境质量标准	72
第三节 污染物排放标准	81
第四节 环境基础和方法标准	86
第四章 主要环境要素监测方案	97
第一节 制定监测方案的基本原则	97

第二节 空气环境监测方案	99
第三节 水环境监测方案	110
第四节 土壤调查方案	121
第五节 噪声监测方案	125
第六节 其它监测方案的制定	129
第五章 监测系统优化布设	136
第一节 环境监测点位优化的目的	136
第二节 环境空气监测点位的优化布设	144
第三节 水环境监测点位的优化布设	149
第六章 环境监测分析	164
第一节 环境样品的采集和保存	164
第二节 环境样品测试基本方法	195
第三节 环境样品测试质量保证	213
第七章 自动连续监测技术	221
第一节 自动连续监测系统	221
第二节 空气连续自动监测技术	233
第三节 水质连续自动监测技术	241
第四节 自动监测信息处理系统	246
第八章 监测数据的解释	250
第一节 监测数据的种类	253
第二节 监测数据的时空特性	260
第三节 监测数据的综合分析	265

第九章 环境质量的发布	280
第一节 监测成果的构成及表征	280
第二节 环境质量报告	297
第三节 环境信息发布	315
参考文献	326

第一章

概述

第一节 环境监测

一、环境监测的内涵

(一)环境监测的概念

环境监测是伴随着环境科学的形成和发展而产生，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。环境监测用数据表征环境质量的变化趋势及污染的来龙去脉，它是环境保护工作的基础。

江泽民同志曾指示：“监测是环境管理的重要手段之一，连续监测、定时监测和严格的管理相结合，才能准确地反映环境质量状况，才能有针对性地加强监督管理”。这代表了现代社会对环境监测工作的最高认识和要求，更加明确了环境监测应履行为环境决策提供技术支持、为环境执法实施技术监督、为社会经济建设提供技

术服务的职能和它是一项政府职能行为的重要地位。

环境监测是环境保护工作的重要组成部分，是环境管理的基础。从执法监督的意义上说，环境监测是用科学的方法监视和监测代表环境质量及其变化趋势的各种数据的全过程。环境监测的目的在于了解和掌握环境质量，其生命力在于及时、有针对性、准确和科学地掌握环境质量变化。及时准确地掌握环境质量变化动态和污染源变化动态是各级监测站的职责。目前我国环境监测的主要对象有大气、水体、辐射环境、固体废物、噪声、土壤、生物、农药等。通过环境监测能够及时掌握污染物产生的原因及污染的动向，提出防治污染的方法，制定环境保护的规划。

(二)环境监测的意义和作用

环境监测是由人类对环境质量日益增强的要求而产生的保护环境行为，其核心围绕影响人类生存的各类环境的环境质量，其目标是保护环境、减少污染、提高影响人类生存的环境质量水平、维护生态平衡。环境监测具有十分重要的作用，是整个环境保护工作的基础。

第一，环境监测是掌握环境质量状况和发展趋势的重要手段。根据监测数据可以描述和表征环境质量的现状和变化规律，并预测环境质量的发展趋势；通过环境监测可以搞清污染物种类和分布状况，明确污染物的污染途径，预测污染的发展趋势，分析可能出现的主要环境问题。

第二，环境监测是科学管理环境和环境执法监督的

基础。随着社会和科学技术的发展,环境管理中科学化和定量化的要求越来越严格,这必须依赖环境监测的支持和发展。环境监测根据环境管理的需要来测定、获取、解释、运用监测数据,并为环境管理提供经过综合分析评价的环境数据和信息,如果不进行环境监测,环境管理职能就很难实施。制定国家和各级地方政府的环境政策、法律、环境管理规定和环境标准,进行环境和发展综合决策,必须要以各类环境监测数据为科学依据。环境监测还可作为环境执法监督的技术基础和技术仲裁,为环境管理决策、环境规划、排污收费、环境指标考核、环境工程、监视污染源排污和评价治理措施、效果验收等服务。

由此可知,环境监测是环境保护必不可少的基础性工作,在实践中常被形象地称为“环境保护的眼睛”。现在国家将环境监测置于重要的位置。“十五”期间,环境监测工作面临着很好的发展机遇,在国家“十五”计划纲要中,第一次写入了环境监测的内容,明确提出“要健全环境监测体系”的要求。各省、市也都加大对监测的投入和支持力度。

(三)环境监测的目的、任务与特点

1.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的依据。环境监测的目的从本质上可归纳为:

(1) 执行有关环境保护法律法规，根据环境质量标准，通过监测来检验和判别工业排放物浓度或排放量是否符合国家标准，检验和评价环境质量。

(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) 收集环境本底数据，积累长期监测资料，为研究环境容量、实施总量控制和目标管理、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、制订环境法规、标准、规划等服务。

(5) 通过监测确定环保设施运行效果，以便采取措施和管理对策，达到减少污染、保护环境的目的。

(6) 为开展科学研究提供依据。开展环境科学需要通过环境监测提供必要的数据来掌握污染物运动的规律，探索自然、人类、社会之间的奥秘。

2. 环境监测的任务

《全国环境监测管理条例》明确规定：“环境监测的任务，是对环境中各项要素进行经常性监测，掌握和评价环境质量状况及发展趋势；对有关单位排放污染物的情况进行监视性监测；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；开展环境监测技术研究，促进环境监测技术的发展”。

因此，环境监测是一项发现问题和分析问题的技术服务行为。环境监测实质在“评价”，宗旨是“服务”。

我国在经历了环境监测是环境保护工作的“耳目”、“哨兵”、“尺子”、“基础”和“重要支柱”的认识过程之后，国家环保局于1994年在《关于进一步加强环境监测工作的决定》中明确提出环境监测是一项政府行为，进一步明确了环境监测的性质和任务，体现了对环境监测工作内涵认识的深化。

“十五”期间，我国环境保护面临减轻环境污染状况、遏制生态环境恶化趋势、改善大中城市和重点地区环境质量的艰巨任务。面对这样的形势，环境监测总的指导思想和工作任务将围绕“十五”环境保护的总体目标，以人为本，把提高人民生活质量作为根本出发点，坚持为环境管理服务的方向，以掌握环境质量状况及其变化规律为目标，加强监测能力，完善监测体系，提高监测质量，坚持例行监测，深化污染源监测，开拓生态监测。

3.环境监测特点

根据环境监测对象、手段、时间和空间的多变性以及污染物组份的复杂性等，环境监测特点可归纳为：

(1) 环境监测的生产性。环境监测与一般检验相比具有生产性，环境监测的基本产品是监测数据，环境监测有一个类似生产工艺定型化、分析方法标准化、监测技术规范化的问题。因此，环境监测在一定意义上是生产监测数据的工厂。

(2) 环境监测的综合性。环境监测的综合性表现在以下几个方面：一、监测手段包括化学、物理、生物、

物理化学、生物化学及生物物理等一切可以表征环境质量的方法，以获取监测数据，最后综合于统一的监测系统。二、监测对象包括空气、水体（江、河、湖、海及地下水）、土壤、固体废物、生物等客体，只有对这些客体进行综合分析，才能确切描述环境质量状况。三、对监测数据进行统计处理、综合分析时，涉及该地区的自然和社会各个方面情况，因此，必须综合考虑与分析才能正确阐明数据的内涵，必需加强环境监测综合管理，协调各部门和各学科的关系，才能充分发挥环境监测效益。

（3）环境监测的连续性。由于环境污染具有时空性等特点，只有坚持长期测定，才能从大量的数据中揭示其变化规律，预测其变化趋势，数据越多，预测的准确度就越高。因此，监测网络、监测点位的选择一定要有科学性，而且一旦监测点位的代表性得到确认，必须长期坚持监测，并将各种监测数据集中起来建立数据库。

（4）环境监测的追踪性。环境监测包括监测目的确定、监测计划的制订、采样、样品运送和保存、实验室测定以及数据整理等过程，是一个复杂而又有联系的系统，任何一步的差错都将影响最终数据的质量。为保证监测结果具有一定的准确性、可比性、代表性和完整性，需要有一个量值追踪体系予以监督。为此，需要建立环境监测质量保证体系。

二、环境监测的分类

环境监测可按监测区域、监测介质（对象）和监测