



ENVIRONMENTAL SCIENCES

高 等 院 校 环 境 科 学 系 列 教 材

环境监测管理学

吴邦灿 齐文启 编著

中国环境科学出版社

高等院校环境科学系列教材

环境监测管理学

吴邦灿 齐文启 编著

中国环境科学出版社

• 北 京 •

图书在版编目 (CIP) 数据

环境监测管理学/吴邦灿编著. —北京: 中国环境科学出版社, 2004. 3

ISBN 7-80163-781-X

I. 环… II. 吴… III. 环境监测-管理学 IV. X83

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 011198 号

出版发行 中国环境科学出版社出版发行
(100036 北京市崇文区广渠门内大街 16 号)
网 址: <http://www.cesp.com.cn>
电子信箱 bianji4@cesp.cn
电话号码: (010) 67112738

印 刷 北京市联华印刷厂
经 销 各地新华书店
版 次 2004 年 5 月第一版 2004 年 5 月第一次印刷
印 数 1—5000
开 本 787×1092 1/16
印 张 19.25
字 数 450 千字
定 价 46.00 元

【版权所有，请勿翻印、转载，违者必究】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题，请寄回本工作室更换

前 言

环境监测系统是国家环境保护系统中的重要组成部分。通过环境监测达到及时、准确、全面地了解环境质量和污染状况，为政府提供环境决策和管理服务的技术依据。

随着公民对环境质量要求的提高及环境科学的不断发展，对环境监测的科学性要求愈来愈高。环境监测必须实行科学管理。科学监测是环境监测管理学的内在属性，从 30 多年的环境监测工作实践中不断总结的科学管理监测活动的理论和方法——《环境监测管理学》一书已形成独立的学科体系和较完整的学科内容，是一部能充分反映当前环境监测工作发展，实行科学监测的教科书。适用于环境科学、环境工程、环境管理及其相关专业本科（或研究生）教学使用。

本书共分十章，第一章绪论，阐述了监测管理学的基本概念和基本知识。第二章为基础理论，阐述了环境监测管理学的指导理论。第四章、第五章、第六章、第七章专门介绍环境监测活动从布点、采样、测试、数理及评价等过程的技术管理的理论和方法。第三章、第八章、第九章、第十章分别介绍环境监测系统的目标管理、质量管理、综合管理及网络管理的内容，实现环境监测整个系统的科学管理。本书科学性、系统性和实用性强，也为全国各地环境保护局、环境监测站提供了适用的监测工作指南。

在此向参加本书编写工作的张敏珍、张秉铨、赵嘉绪、李建兵、刘巍、朱弋予同志及对本书给予指导和帮助的前全国监测技术委员会专家同仁们表示衷心感谢！由于作者水平有限，难免有疏漏和不当之处，恳请读者惠予指正。

编著者

2004 年 3 月于北京

目 录

第一章 绪论	1
第一节 环境监测管理学的产生	1
第二节 环境监测管理学的发展历程	1
第三节 环境监测管理的特点	2
第四节 环境监测管理学基本内容	4
第五节 环境监测管理的作用	6
思考题	7
第二章 基础理论	8
第一节 环境监测管理学与系统论	8
第二节 环境监测管理学与控制论	12
第三节 环境监测管理学与信息论	14
第四节 环境监测管理与现代管理	17
思考题	18
第三章 监测标准管理	19
第一节 标准及分类	19
第二节 环境标准及分类	20
第三节 环境标准的作用	22
第四节 环境质量标准管理	24
第五节 污染物排放标准管理	27
思考题	31
第四章 监测点位管理	32
第一节 监测网络设计	32
第二节 空气监测点位布设	35
第三节 水环境监测点位布设	43
第四节 土壤监测点位布设	50
第五节 环境噪声监测点位布设	54
思考题	54

第五章 采样技术管理	55
第一节 水样采集管理	56
第二节 气样采集管理	74
第三节 土壤固弃物采集管理	90
第四节 生物样品采集管理	93
思考题	99
第六章 测试方法管理	100
第一节 方法分类与选用管理	100
第二节 方法标准化管理	117
第三节 监测仪器分类管理	128
第四节 监测仪器质量管理	132
思考题	141
第七章 监测数据管理	142
第一节 监测数据的记录整理	142
第二节 监测数据的分布类型	146
第三节 监测数据的离群值检验	150
第四节 监测数据的统计检验	153
第五节 监测数据的回归分析	163
第六节 数据库管理	168
思考题	173
第八章 监测质量管理	174
第一节 监测质量保证	174
第二节 监测质量控制	182
第三节 监测计量认证	193
第四节 监测计量器具检定	199
第五节 实验室认可	202
思考题	203
第九章 监测综合管理	204
第一节 监测成果的表述	204
第二节 监测数据的解释	213
第三节 污染源调查评价管理	222
第四节 环境质量评价管理	233
第五节 环境影响评价管理	247
思考题	252

第十章 监测网络管理	253
第一节 国家环境监测网	253
第二节 环境质量监测网	258
第三节 污染源监测网	265
第四节 环境监测信息网	267
第五节 环境监测网站管理	270
思考题	277
附表	278
附表 1 t 分布的分位数	278
附表 2 t 分布的双侧分位数 t_α 表	278
附表 3 标准正态密度分布函数下的面积	279
附表 4 正态分布的双侧分位数 u_α 表	279
附表 5 χ^2 分布分位数表 (节选)	280
附表 6 χ^2 分布的上侧分位数 χ_α^2 表	280
附表 7 F 检验的临界值 F_α 表	281
附表 8 秩相关系数 $\gamma_{a(n)}$ 检验临界值表	282
附表 9 相关系数的临界值 γ_α 表	282
附表 10-1 夏皮罗-威尔克的 a_{in} 系数表	283
附表 10-2 夏皮罗-威尔克 $W(n, a)$ 值表	283
附表 11 狄克逊检验临界值 Q_α 表	284
附表 12 格鲁勃斯检验临界值 T_α 表	284
附表 13 科克伦最大方差检验临界值 $C_{0.05}$ 表	285
附表 14 科克伦最大方差检验临界值 C_α 表	285
附表 15 环境标准目录	286
参考文献	297

第一章 绪 论

第一节 环境监测管理学的产生

随着环境科学的产生,“环境质量”这一概念逐渐被人们所接受。为了寻求环境质量变化的原因,人们起初着手了解污染物的来源、性质、含量水平及时空分布规律。着眼于化学污染物质的定性、定量分析,通称环境分析。但是,判断环境质量好坏,仅对污染物短时间的取样分析是不够的,还必须有全面的代表环境质量的各种环境质量数据,才能对环境质量作出评价。从20世纪70年代开始,人们认识到环境问题不再仅仅是排放污染物所引起的环境污染问题,而且包括自然环境的保护和生态平衡,以及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的提高,对环境监测的要求提高了。不仅要分析化学污染物质,而且要掌握环境中各种物理的、生物的、生态的因素变化。不仅要求自然环境质量还要求社会环境质量。环境监测已不能局限于实验室分析,必须从环境现场调查入手,进行网络设计、布点采样、分析测试。从方法手段上还必须用先进的物理的、物理化学的甚至遥感遥测方法。各种数据经过统计处理后通过综合分析评价环境质量。这一全过程是环境科学发展过程中的一个事实,也是环境科学各个分支学科研究环境问题都要有这么个过程,或者要依赖于这一过程所得的结果。因此,随着人们对环境质量要求的提高及环境科学的不断深入和发展,环境监测也在不断的进步和发展,科学性的要求愈来愈高,提出“科学监测”的目标要求。环境监测是个复杂的科学技术活动,只有通过科学管理才能实现科学监测。

“科学监测”是环境监测管理学的内在属性。环境监测管理学,就是为实现科学监测,以系统论、控制论、信息论和现代管理科学为理论指导,以监测理论基础、专业基础和技术基础为组成内容建立起来的一门学科来指导环境监测实践活动。使监测工作具有计划性,监测方案具有可行性,操作程序具有规范性,测试技术具有先进性,监测数据具有有效性,监测综合结论具有客观准确性,从而达到“科学监测”的目的。环境监测管理学,就是在环境科学及环境保护事业快速发展的客观需要下应运而生并得到不断完善和发展。

第二节 环境监测管理学的发展历程

环境监测管理是环境保护主管部门运用科学方法指导和协调监测活动中以质量和效率为中心的各类监测问题,达到对环境监测系统的科学管理,确保为环境管理提供及时、准

确、高效的决策依据。中国国家环境保护总局是全国环境监测的统一管理机构，各有关部门在法律规定的职责范围内进行环境监测管理工作。1973年8月，第一次全国环境保护工作会议后，在各级政府成立环境保护机构的同时，北京、沈阳等重点城市成立了环境监测机构，开始了对环境质量和污染源的监测。1980年12月在山东潍坊召开了第一次全国环境监测工作会议，部署编写环境质量报告书。1981年8月在江西井冈山召开第二次全国环境监测会议，部署全国环境监测工作。1981年至1985年间，相继建立了中国环境监测总站和各省、自治区、直辖市监测中心站。同期，各有关部门也建立了环境监测机构，初步形成了环保系统国家级、省级、地（市）级、县级四级监测机构体系。1983年7月，城乡建设环境保护部制订并颁布了《全国环境监测管理条例》。1984年在青海西宁市召开第三次全国环境监测会议，提出了“监测站点网络化、采样布点规范化、分析方法标准化、数据处理传输微机化、质量保证系统化”的五化奋斗目标，并部署开展环境监测站管理机构的改革，提高环境监测站能力和水平。1990年4月在上海召开第四次全国环境监测会议，提出了“环境监测必须为环境管理服务，环境管理必须依靠环境监测”的工作方针，强调了完善监测体系，掌握两个动态，提高为环境管理服务的效能。1991年在科学优化的基础上，组建了由200个监测站组成的国家环境监测网（国控网），初步建立了具有中国特色的三级（国家、省、市级）监测网络体系。1994年2月，国家环境保护局作出了《关于加强环境监测工作的决定》，明确指出：环境监测是一项政府行为，履行为环境保护提供技术支持、技术监督和技术服务的职能。1994年开始相继组建了国家环境保护局长江、太湖、近岸海域、淮河、辽河、海河环境监测网，进一步完善了全国环境监测网络体系。1997年8月在北京召开了全国第五次环境监测会议，以“科学监测为核心”，加强环境监测的能力建设，全面提高环境监测的水平。1997年5月开始，46个重点城市和部分城市通过新闻媒体向国内外发布了城市空气质量周报和重点流域监测月报，使环境监测工作迈进了一个新的阶段。2002年10月在北京召开了第六次全国环境监测工作会议，动员全国环境监测战线努力完成“十五”环境监测和能力建设任务。

第三节 环境监测管理的特点

环境监测是一个复杂的大系统，对这一系统的管理成败与否，取决于对监测管理特点的透彻了解，环境监测管理的基本特点是：

一、目标性

环境监测管理的目标，宏观地说是不断提高为环境管理服务水平，即及时性、代表性、准确性和科学性；从微观角度看最重要的又是环境监测数据资料的可比性、代表性、精密性和完整性。前者统称服务质量，后者习惯称监测质量，两者互相联系，统称监测质量。如图1-1所示。

监测数据的代表性主要取决于样品的代表性，如果采集的样品代表性不强，尽管对样品分析测试很准确，不具代表性的数据也毫无意义。样品的代表性管理主要在点位的布设

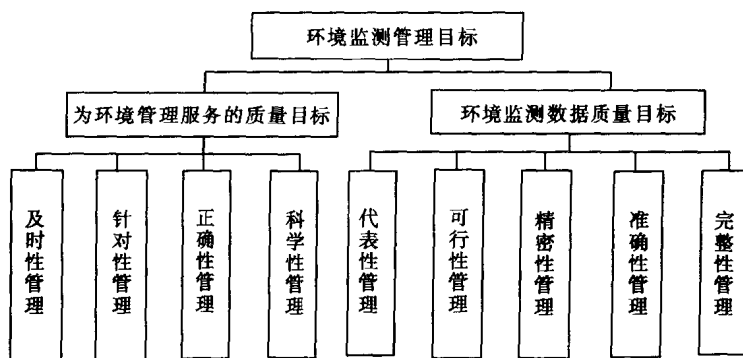


图 1-1 环境监测管理目标

和样品的采集管理。数据的准确性与精密性，取决于实验室的分析测试工作，它包括软件和硬件的管理。软件包括采用准确可靠的分析方法，实验室的管理水平、分析人员的技术水平和质量保证程度。硬件部分包括合格的仪器、试剂及实验室环境等。数据的完整性取决于采集到的样品的完整性，因为每个样品的代表性均有一定的局限性。必须在计划中所有采样的点位上均按规定采集样品不能遗漏，只有对所有采样点位采集到的全套样品进行监测分析得到的数据才是完整的。根据这些数据进行必要的分析统计，才能对整个环境质量做出全面正确的评价。因此，不完整的数据不能说是科学有效的数据。监测数据的可比性，是数据的以上四个特征的综合体现。不但同一批监测数据之间可比，在批间也要可比，在更大范围内也具有可比性。

二、层次性

环境监测是现代社会的新兴事业，就其性质来说是社会公益性的科技事业，又是技术执法监督部门，涉及的部门很广，与软硬科学的各个方面都有联系，要对它进行有效的管理，还必须弄清它的层次关系，如环境监测按其监测目的和性质可分为三类监测，分层次管理。

1. 监视性监测管理

这类监测又叫常规监测或例行监测。监视性监测是监测工作的主体，是纵向指令性任务，是监测站第一位的工作。它是按一定的要求和计划定时定点地监测，主要包括如下两个方面：

(1) 环境质量监督监测管理 管理定期定点的城市大气、水质、噪声等各项环境质量状况的监测。按时发布质量状况公报。

(2) 污染源监督监测管理 掌握所管辖区污染物排放状况，为实施强化环境管理的各项制度，做好技术监督和技术支持。

这类工作的质量是环境监测水平的标志。

2. 特定目的性监测管理

这类监测又叫应急监测，特定目的监测是随机性的，有多有少，多为横向服务性任务，是第二位的监测工作，形式很多，除一般的地面固定监测外，还有流动监测和低空航测，主要包括如下几方面：

(1) 污染事故监测管理 确定各种紧急情况下的事故污染程度和范围,如核动力事故发生时放射性物质危害的空间,油船石油溢出污染的监测范围,工业污染源意外事故造成的影响等。

(2) 仲裁监测管理 主要为解决执行环境法过程中发生的矛盾,处理排污收费及污染事故纠纷时向司法部门提供的仲裁监测。

(3) 考核验证监测管理 如应急性考核监督监测及治理项目竣工验收监测等的管理。

(4) 咨询服务监测管理 为有关部门提供科研生产的各类监测数据,为社会承担一些科研咨询工作。

3. 研究性监测管理

包括水体、大气、土壤的本底调查监测,监测方法及标准物质研制的监测,各种专项评价及预防灾害事故的超前性监测等的管理。

为便于统计管理又可按环境要素分:空气环境监测管理、水质环境监测管理、固废弃物监测管理、噪声监测管理、核污染监测管理等。按部门分:气象监测管理、资源监测管理等。在进行环境监测管理工作时要分清层次、理顺关系、分类突破。

三、动态性

环境问题不是一成不变的,环境监测工作在不同时期有着各自的重点,否则无法捕获真实的环境质量信息,很难做到为环境管理服务的及时性、针对性。所以,环境监测管理必须适应环境质量态势的变化,及时调整管理目标,如监测项目的增减、频率的升降、点位的变更等。始终保持监测工作的高质量、高水平。

四、整体性

环境监测过程是由布点、采样、测试、数据处理和综合评价等基本环节组成的复杂系统,每一环节都有管理问题。各环节之间既有独特的个性,又有密切的联系,共同构成完整的监测全过程,缺一不可,如监测点位管理、采样技术管理、测试方法管理、监测数据管理、监测综合管理等各环节之间既有独特的个性,特定的目标,又有密切的联系,是个有机整体,共同构成监测的全过程的科学管理。从而保证环境监测整个系统的计划管理、技术管理、质量管理的落实,如对环境监测实行的质量管理必须是全过程的质量管理。基于环境监测管理的这一特点,环境监测的质量问题必须通过建立完整的质量保证体系才能解决,任何某一过程的质量控制都不能取代全过程的质量保证工作。在环境监测管理工作中,充分认识和运用整体性是至关重要的。

第四节 环境监测管理学基本内容

环境监测管理的内容很多,从宏观上包括:为实现监测目标的监测工作计划管理;对监测技术方法、制度措施、规范标准实施的技术管理;对环境监测的全过程进行质量控制

和质量保证，实施标准物质使用分级追踪体系的监测质量管理；科学组成机构、合理使用人才设备增强监测活力，对各级各类行业部门环境监测站点统一规划，组织协调，实现分工分级监督的监测网络管理，见表 1-1。

表 1-1 环境监测宏观管理内容

名 称	内 容
计划管理	为实现目标对各项行政业务工作的计划管理，确保监测信息的完整性、针对性、及时性
技术管理	技术方案、制度措施，规范标准测试方法、仪器设备等科学管理，确保监测信息的科学性、可比性、代表性
质量管理	质量控制和质量保证计划、方案，实施标准的分级使用的跟踪管理，确保监测信息的准确性、精密性
网络管理	组织协调各地各级各类监测网站（点）监测活动和信息交流，确保监测信息的完整性、可比性

从微观上包括监测过程的监测点位管理、采样技术管理、测试方法管理、监测数据管理和综合评价管理等。

一、监测点位管理

主要是以最少的监测点位获取最有空间代表性的监测数据。世界卫生组织（WHO）最早以人口数确定监测点数。美国环保局是以人口、测区面积及污染程度为基础统计出的点数。中国最早用功能区划法，逐步发展到统计法、模拟法确定点数点位。通过点位的科学管理从而达到监测数据的空间代表性。

二、采样技术管理

环境监测样本的采集基本是按随机抽样的原则，建立严格的采集管理制度，包括采集方法、采集程序、采样质量保证，对采样器性能、容量校正及对样品代表性的影响随时检查。对各种自动采样器的时空控制精度严格管理。由于环境样品基体组成复杂、含量变化幅度大，表现在空间和时间分布上极不均匀等特征，这就决定了采集到具有一定代表性的环境样品绝非易事，必须进行科学管理。

三、测试方法管理

测试方法是在布点方法、采集方法的基础上定性定量的测定污染物质的具体方法。由于环境监测的项目多、浓度范围宽、必须有很多的测试方法。仅化学污染物的测试方法几乎应用了现代分析化学所有领域的测试技术和手段。每一种测试方法都具有一定的适用范围，每类方法又可根据所采用的原理和仪器不同又分为若干具体方法。不同的方法会造成数据误差，完善和统一监测方法是监测质量保证的关键，科学的运用方法，管理好各类仪

器设备是监测方法管理的重要内容。

四、监测数据管理

通过测试获取的监测数据是描述和评价环境质量的基础资料，也是环保执法监督的依据。因此，数据必须准确可靠，要求监测原始数据根据计量时有效数字的保留规则正确记录、运算，科学整理。对各种污染浓度数据先要进行数据分布类型分析，然后用概率和数理统计的方法对数据中因监测误差产生的离群值弃除，最后通过样本的了解判断总体特性，估计数据的可信度。这些数据处理过程都可用计算机进行运作，处理好的数据分类贮存组成数据库。

五、监测综合管理

包括监测成果的汇总表达、数据的解释、污染源调查评价、环境质量评价及环境影响评价监测管理等。综合评价是环境监测为环境管理服务，当好“耳目”的最终环节。是监测获取的监测信息的汇集、解释，运用能力的集中体现。这个环节最容易出现无形的差错，不易发现、难以纠正，其原因是综合分析评价阶段数据多，信息结构复杂，涉及学科领域广，既有设计模型，又有分析推理等软科学。可以说，综合管理是技术密集型工作，反映监测站总体能力和水平，监测综合管理尤为重要。

第五节 环境监测管理的作用

环境监测是环境保护工作的“耳目”、“哨兵”和“尺子”，是环境保护基础性工作，是环境管理执法体系的重要组成部分。中国的环境保护工作坚持法制建设，强化监督管理。在实施行之有效的“环境影响评价”、“三同时”、“排污收费”三项制度的同时，积极推行深化环境管理的“环境目标责任制”、“城市环境综合整治定量考核制”、“排污申报登记”、“污染物集中控制”和“限期治理”等五项制度，依靠这八项制度逐步实现环境管理从定性管理向定量管理、单向治理向综合整治、浓度控制向总量控制转变，无论是管理制度的贯彻还是“三个”转变的实施都离不开环境监测工作，否则重视环境保护、加强环境管理将是一句空话。正如江泽民主席指出的“……监测是环境管理的重要手段，连续监测、定时监测和严格管理相结合，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”（1993年6月在接见中国环发合作委员会外方代表时的讲话）。特别是在市场经济的新形势下，政府对企业的行政制约能力减弱，依法行政，依据监测数据的权威性执法显得愈来愈重要，监测数据的质量包括数据的准确性、精密性、代表性、可比性和完整性，直接影响着执法效果和反映环境质量的真实性。环境监测管理在整个监测系统及监测活动中起着“领导”、“决策”、“运筹”、协调的主导作用。环境监测管理跟不上不仅环境监测数据的质量目标得不到保证，而且为环境管理服务的目的也达不到，不能及时、准确、系统地掌握所管辖区的环境质量和污染物排放动态变化状况，不能有效地对一切违反

环境法规、制度的行为和这些行为对环境影响范围、程度进行监督、为政府部门进行环境执法管理提供具有法律效力的科学依据。因此，环境监测管理工作不仅关系到环境监测工作好坏、监测站的发展，而且关系到环境保护工作、环境管理的效能。环境监测管理得如何不仅体现在环境监测站的业绩和能力上，也体现在环境保护局政绩和能力上。总之，环境监测管理在环境保护工作中发挥着重要作用。

思 考 题

1. 环境监测管理学是怎样产生的？
2. 什么是环境监测管理学？
3. 简述我国环境监测管理发展历程？
4. 环境监测管理的特点是什么？
5. 简述监测管理的基本内容有哪些？
6. 环境监测管理在环境保护中的作用还有哪些？

第二章 基础理论

“管理科学”是研究人类管理活动规律的科学。环境监测是由多学科、多层次、多种技术相结合的,涉及的知识面很广的技术工作,它由一定的组织、制度、程序、方法和手段构成的环境监测系统,也必然有个管理问题。为了更好地为环境管理服务,深入研究监测活动规律,确保环境监测及时、准确、全面地反映环境质量及变化趋势,以系统论、控制论、信息论等为理论基础,伴随着环境科学的发展形成了环境监测管理学。环境监测管理学是一门综合性、科学性、实践性很强的分支管理科学。

第一节 环境监测管理学与系统论

系统是自成体系的组织。系统论是研究其模式、原则和变化规律,并对其结构和功能进行数学描述的一门学科。我们可把各种复杂的研究对象称为“系统”。它是由相互作用和相互依赖及若干组成构成的具有特定功能的有机整体。如果我们将“若干组成”看成是组织起来的系统的若干“单元”,则很自然的看出:“系统”具有由各组成单元共同组合而成的集合性;由各单元之间相互作用、相互依赖的相关性;由各单元为了某种目的而结合的目的性;系统存在于运动之中的动态性和各单元环节顺次联接的有序性。对于具有这些特性的“系统”如何组织管理?怎样才能使这个“系统”在最佳状态下提高运行机制?这就产生了系统工程和系统方法。系统工程是组织管理“系统”的规划、设想、研究和使用的科学方法。其实质是用搞工程的办法搞组织管理,它以系统为对象用概率、运筹、模拟等方法经过分析推理、判断综合,建立系统模型进而以最优化的方法使系统的运行取得最佳化结果。系统方法是用唯物辩证法的原理合理的研究和处理“系统”各单元组成间联系的方法论。由于“系统论”有着极为丰富的内涵,其解决问题的系统方法有着广泛的适用性,它是哲学方法和其它科学方法的联系纽带,它是数学方法、控制论方法、信息论方法互相渗透、相辅相成的媒介。它比其它任何方法更能使综合、分析、归纳、演绎等方法有机的结合起来。同时,系统方法既是确定目标的方法,又是实现目标的方法,它能把任何研究对象都看作系统,确定其结构,吸引数学方法深入研究,使之运用于现实存在的系统。作为环境科学的一个分支环境监测管理也是综合性较强的边缘学科、理工结合、文理交叉,用系统论的方法研究它,沟通自然科学和社会科学、技术科学与人文科学之间及与环境监测管理的联系,促进该学科知识的整体化趋势是非常有益的。

环境监测工作是一个由一定制度、组织、程序构成的人造系统,它是客观存在的事实。它

具有输入、处理、输出组成系统的三个基本要素，加上反馈构成了一个完整的系统。如图 2-1 所示。其输入即环境状况信息，处理即一系列监测活动，输出是掌握环境质量变化规律和发展趋势。反馈即根据管理和监测结果修改监测计划。环境监测过程就是系统运动的过程。用环境监测的系统论点研究和处理环境监测活动中的问题。如系统分析是监测综合管理的重要方法。系统分析技术已是环境监测综合技术的基础和依据。系统分析要求对特定问题进行周密的调查，在掌握大量监测数据资料的基础上运用数学方法和计算机技术进行可行性运算。针对目标订出各种方案，提出可行性建议。再用系统分析的方法进行归纳、总结、得出结论，进行反馈，使系统处于最佳状态。在评价环境质量时，因社会环境涉及到许多人文科学，对象复杂，很难运用直观（数字）方法表述的均可用系统方法构成的系统模式完成。

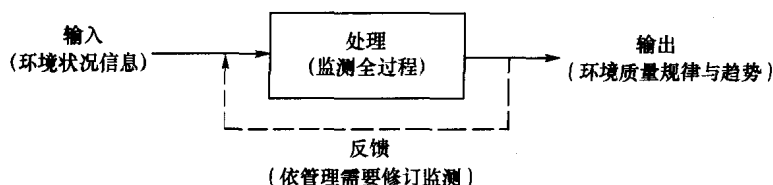


图 2-1 监测信息系统关系图

又如，环境监测有各种目的，评价环境质量的监测，自然存在一个如何用最少的测点和监测频次获得最有代表性的数据问题，这就需要对监测网络进行优化设计，即可用系统论的网络分析技术，将同一尺度上的监测网点看成一个系统，将组成系统的各功能类型特征点按时空进行划分组合，通过数学的计算方法和网络形式，寻求最佳统筹，寻找出最佳的监测网点，属于监测点位的管理。

在环境监测活动中作为研究对象的系统很多，系统的规模大小及繁简程度不一，对于结构简单、规模较小的系统我们可以进行直接观察和分析，很容易解决问题。但对于结构复杂规模较大的系统，则需要经过中间的描述手段，借助于一系列间接的方法对系统进行仿真描述，这就是系统模型方法和模拟方法。前者是研究对象的简化描述，后者则多指通过模型方法和时空变化进行动态描述。在环境监测工作中，往往不仅要掌握环境质量的现状，而且需要预测它的未来，不仅需要研究某一瞬时的确定情况，还需研究它的变化规律和发展趋势，这就需要借助系统模型。它能对现状进行抽象或模仿，反映影响环境质量的各主要因素及因素间的关系，是环境质量评价和预测的重要方法。

系统是由多因素构成的，各因素间相互作用同处于动态发展之中，关系比较复杂。所以进行系统分析时，应外部因素和内部因素相结合，短期效应与长期效应相结合，局部效益与整体效益相结合，定量分析与定性分析相结合。环境监测质量保证更应遵循系统论的原则，对环境监测的全过程进行质量控制，而不是单单某一个环节进行质量控制，不仅要対用数量来表示的因素进行控制，也要对那些不容易用数字、数量表示的指标（如管理制度等）进行控制。系统方法是合理地研究和处理组成系统的全体对象的整体联系的方法论。环境监测管理的系统方法就是研究和处理环境监测诸环节（布点、采样、测试、数理、综合）的整体联系的方法论。环境监测全过程各个环节，一环扣一环，相互嵌接缺一不可。在研究和处理过程中必须遵守系统方法的基本原则。即环境监测的目的性、整体性、相关性、有序性、动态性的原则。

一、目的性原则

任何一个人类管理活动都有一定的目的，监测管理活动也必须如此。不同类型的监测工作以及监测过程的各个环节都有各自的目的，目的就是总目标，是价值取向，是监测管理活动的方向和指南，目的由一系列的决策活动去实现。一个目的的提出首先要规划，指出合理的目标集，以及达到目标的策略、途径、对策和方法等。它涉及到目标的结构和目标的优先次序、衡量的标准。目的性是系统的龙头，纲领性的。环境监测的目的是及时、准确、系统的掌握环境质量及变化趋势，为环境管理提供科学依据。即为环境管理服务好。环境监测管理的目的自然应是以质量和效率为中心深入研究其监测活动规律，实现对环境监测整个系统的科学管理。

二、整体性原则

环境监测是以掌握环境质量状况、变化规律及发展趋势为目的存在的。但环境质量从概念上来说，绝不是某几个环境要素的简单加合，而是有联系的各环境要素的关系的总和。解释环境质量现象不仅要通过其组成部分的各环境要素，而且还应充分估计到它们之间的联系。一个地区的环境质量优劣不等于空气加水，还要看它们与其他因子的联系，单纯追求某一要素的质量而忽视其他，是不会有整体质量效果的。列宁说“要真正地认识事物，就必须把握、研究它的一切方面、一切联系和中介。我们决不会完全地做到这点，但是全面性的要求可以使我们防止错误和防止僵化”（列宁选集第4卷，453页）。这是系统论的整体性原则的辩证法思想基础。在确定环境监测的系统方法时，决不能舍弃整体性，而以部分取代有机的整体，不能用环境分析方法来取代环境监测方法。要考虑到整体性，要体现各因素之间的联系总和。

三、相关性原则

任何一个系统都是由若干单元组成，单元之间的相关依赖性称为相关性。系统论的相关性原则是辩证法的普遍联系的特点的具体体现和运用。环境监测作为一个客观存在的系统，它是由监测活动诸环节相互联系、相互制约、相互依赖而构成的整体。每一个环节离开了它和周围条件的联系和相互作用，便立即失去存在的意义。例如地表水的分析数据再精确也代表不了地下水水质一样，因为它离开了布点、采样等环节的联系；如果布点错误或者采样不符合规范要求，或者样品没有保存好不具代表性的话，数据再精确也没有用，或者是很有害的；再如果数据处理方法不对或者综合评价的模型错误，数据的精确也无济于事。如果只对实验室进行质控考核，而对环境监测的其他环节不进行质控和全过程质量保证，会严重的影响环境监测为环境管理服务的水平。因此，可以说环境监测系统论相关性的原则就是环境监测的全过程各环节的联系原则。