

CHINA

ENVIRONMENTAL MONITORING GENERAL PLAN

中国 环境监测方略

中国环境监测总站

中国环境科学出版社

中国环境监测方略

中国环境监测总站

中国环境科学出版社·北京

图书在版编目(CIP)数据

中国环境监测方略 / 中国环境监测总站编. —北京:
中国环境科学出版社, 2005.2
ISBN 7-80209-043-1

I. 中… II. 中… III. 环境监测—研究—中国
IV. X83

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 003924 号

出版发行	中国环境科学出版社 (100062 北京崇文区广渠门内大街16号) 网 址: http://www.cesp.cn 电子信箱: zongbianshi@cesp.cn 电话: 010-67113412 传真: 010-67113420
印 刷	北京市联华印刷厂
经 销	各地新华书店
版 次	2005 年 2 月第一版 2005 年 2 月第一次印刷
印 数	1—3 000
开 本	787×960 1/16
印 张	13.25
字 数	238 千字
定 价	30.00 元

【版权所有, 请勿翻印、转载, 违者必究】

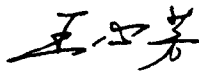
如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

序

经过 30 年的发展, 中国的环境监测事业取得了长足的进步。从“六五”期间各地开始陆续建设监测站, “七五”时期初成系统, 到“八五”已形成了以环境质量监测为核心的监测网络。“九五”期间, 国家大力加强环境监测能力建设, 环境监测实现了较大突破, “十五”以来, 国家大力推进环境监测站标准化建设, 中国的环境监测事业不断向前发展。与此同时, 中国的环境监测也面临着严峻的挑战和巨大的压力, 如何抓住新的机遇, 再上新台阶, 是我们环境监测工作者必须思考的问题。

本书在认真总结和借鉴历史经验的基础上, 尤其是“九五”和“十五”以来的宝贵经验, 提出了涉及中国环境监测发展的基本方略。内容既包括中国环境监测的发展战略、现代化发展纲要、科技发展纲要、技术路线、技术体系、质量管理、能力建设等监测工作的宏观思路和总体构想, 也包括生态监测、物理监测、监测仪器发展指南等监测专项的发展规划, 是一部全面介绍中国环境监测发展基本思路和总体方略的书。“十一五”乃至未来相当长的一段时期内, 中国环境监测的发展道路应该沿着这个思路继续前进。

当然, 任何事物都是不断发展变化的, 本书所提出的监测方略, 也是基于目前的认识, 随着工作的深入和形势的发展, 应该也必须不断调整、不断完善。希望环境监测战线的同志们, 继续努力, 务实创新, 不断开创中国环境监测事业的新局面!



2004 年 12 月 16 日

目 录

第一章 总 论

第一节 中国环境监测现状及发展趋势.....	1
一、中国环境监测现状.....	1
二、中国环境监测发展趋势.....	4
第二节 中国环境监测发展战略.....	5
一、中国环境监测发展面临的压力.....	5
二、中国环境监测发展的新战略.....	5
三、实现战略目标的保障措施.....	8
第三节 中国环境监测现代化建设.....	9
一、环境监测现代化的重要意义.....	9
二、环境监测现代化建设的内容.....	10
第四节 实施科学监测.....	13
一、科学监测的意义.....	13
二、科学监测的内涵.....	14
三、科学监测的途径.....	14

第二章 中国环境监测技术路线

第一节 环境监测技术路线的概念、特点与结构.....	16
一、概念.....	16
二、特点.....	17
三、结构.....	17
第二节 制定中国环境监测技术路线的指導思想和原則.....	17
一、指導思想.....	17
二、基本原則.....	17
第三节 中国环境各要素的监测技术路线.....	18

一、空气监测技术路线	18
二、地表水监测技术路线	21
三、环境噪声监测技术路线	24
四、固定污染源监测技术路线	25
五、生态监测技术路线	27
六、固体废物监测技术路线	28
七、土壤监测技术路线	31
八、生物监测技术路线	33
九、辐射环境监测技术路线	34

第三章 中国环境监测“十五”计划和 2010年远景目标规划

第一节 指导思想与目标	36
一、指导思想	36
二、目标	37
三、工作重点	37
第二节 主要任务	38
一、加快环境监测能力建设	38
二、完善环境监测网络体系	41
三、建设环境监测信息系统	42
四、健全环境监测技术体系	42
五、加强监测科研与技术开发	43
第三节 主要措施	43
一、提高认识，加强对环境监测工作的领导	43
二、多渠道筹集资金，加大对环境监测工作的投入力度	44
三、加强法规制度建设，建立环境监测事业发展的有利政策环境	44
四、依靠技术进步，加强监测人才培养和队伍建设	45
五、广泛开展交流与合作，促进环境监测与世界接轨	45

第四章 中国环境监测“十五”能力建设规划

第一节 指导思想与目标	47
一、指导思想	47

二、目标	47
三、基本原则	47
第二节 主要任务	48
一、环境空气质量监测	48
二、酸雨监测	50
三、沙尘暴监测	51
四、地表水环境水质监测	53
五、生态监测	55
六、近岸海域环境水质监测	56
七、环境污染事故应急监测	58
八、污染源监测	59
九、国家环境监测网络中心（中国环境监测总站）	60
第三节 运行维护与人员培训	61
一、运行与维护	61
二、人员培训	61
第四节 投资总需求	61
第五节 主要措施	62
一、统一认识，加强领导	62
二、多渠道筹集资金，加大建设投入	62
三、加强人才培养和队伍建设，依靠技术进步	63
四、加强制度建设，提高管理水平	63
五、广泛开展国际合作，扩大交流	63
六、大力推动环境监测仪器国产化和产业化	64

第五章 中国环境监测站标准化建设

第一节 中国环境监测站标准化建设背景	65
一、环境监测站标准化建设任务的提出	65
二、环境监测站标准化建设的意义和作用	66
三、环境监测站标准化建设的成功范例	67
第二节 环境监测站建设标准	69
一、环境监测站人员编制与结构标准	69
二、监测业务经费与用房标准	70
三、监测站基本仪器设备配置标准	70

第六章 中国环境监测现代化发展纲要

第一节 指导思想、基本原则和目标.....	75
一、指导思想.....	75
二、基本原则.....	76
三、目标.....	76
第二节 重点任务.....	77
一、突出重点, 加快环境监测技术装备现代化建设.....	77
二、机制创新, 建立高效的环境监测网络.....	78
三、强化管理, 建设现代化的环境监测信息系统.....	79
四、夯实基础, 建设完善的环境监测技术体系.....	79
五、提高能力, 建设突发性环境污染事故应急监测响应系统.....	80
六、大力扶持, 加快环境监测仪器国产化步伐.....	80
七、科研引路, 加强环境监测理论研究与技术开发.....	81
八、服务社会, 不断拓展环境监测业务领域.....	81
第三节 主要措施.....	82
一、加强领导, 分步实施.....	82
二、加大投入, 落实项目.....	82
三、政策优惠, 激励扶持.....	82
四、培养人才, 建设队伍.....	83
五、加强交流, 扩大合作.....	83

第七章 中国环境监测科技发展纲要

第一节 中国环境监测科技发展面临的形势与任务.....	84
一、环境监测需要快速、准确、全面地说清全国环境质量的 现状和变化趋势.....	84
二、环境监测需要说清污染源主要污染物排放总量.....	84
三、环境监测需要说清全国环境质量变化的原因, 提出生态 环境保护与污染防控对策.....	85
四、需要加强环境污染事故的应急监测, 形成应急响应 技术支撑能力.....	85
五、需要为我国环境履约工作提供环境监测技术支撑.....	85

第二节 中国环境监测科技的现状与差距.....	86
一、初步建立了环境监测技术体系	86
二、加强了环境监测技术的标准化工作.....	86
三、拓展了环境监测调查科研工作领域.....	87
四、提升了环境监测科研能力	87
第三节 指导思想、基本原则和目标.....	88
一、指导思想.....	88
二、基本原则.....	89
三、目标.....	89
第四节 建立中国特色的环境监测技术体系.....	90
一、建设和完善环境监测技术体系的重要意义.....	90
二、中国环境监测技术体系的发展现状与问题.....	91
三、中国环境监测技术体系建设构想	92
第五节 中国环境监测科技优先发展领域及重点科研项目	96
一、建立现代环境监测学理论体系	96
二、研究并建立健全环境监测技术路线体系.....	96
三、研究并建立健全环境监测技术规范体系.....	96
四、研究并建立健全环境监测标准分析方法体系.....	96
五、研究并建立健全环境监测质量管理体系.....	97
六、研制并完善环境标准物质体系	97
七、加快先进、实用的环境监测仪器设备的研制步伐.....	97
八、加强高新技术在环境监测领域的应用研究.....	97
九、研究并完善环境质量评价技术和方法体系.....	98
十、研究并建立现代环境质量表征技术和方法体系.....	98
十一、研究并建立环境质量预测预警技术方法体系.....	99
十二、加强重点区域环境污染现状的监测调查研究.....	99
十三、加强与环境履约有关的环境监测科研工作.....	100
第六节 支撑条件和保障措施	100
一、建立开放、流动、竞争、合作的运行机制.....	100
二、多方筹措科研经费, 加大科技投入, 落实主题项目	100
三、加强与国际相关环境基金组织、科研机构的技术合作与交流	101
四、培养造就一支精干高效的环境监测科技人才队伍.....	101
五、切实加强对环境监测科技工作的领导.....	101
第七节 投入估算	101

第八章 中国生态环境监测工作纲要

第一节	国内外生态监测现状	103
第二节	生态监测工作存在的主要问题	105
一、	界定不明, 缺乏独立性和综合性	105
二、	网络结构不合理, 能力水平普遍较低	106
三、	技术基础薄弱, 不能满足管理需要	106
第三节	生态监测工作要点	107
一、	生态监测工作的指导思想	107
二、	生态监测技术路线和工作目标	107
三、	生态监测工作的主要任务	108
第四节	保证措施	109
一、	开展政策研究, 加强制度标准建设	109
二、	加强生态监测队伍建设	110
三、	加强能力建设	110

第九章 中国物理环境监测发展规划

第一节	中国物理环境监测的进展	111
一、	物理监测队伍基本建立	111
二、	以噪声监测为主的物理环境监测网络基本形成	112
三、	法规、技术体系已具雏形	112
四、	为环境管理和社会服务提供了技术支持	112
第二节	目前物理环境监测中存在的主要问题	113
一、	监测技术体系不完善	113
二、	监测领域存在较大的局限性	114
三、	噪声例行监测尚不能满足环境管理需要	114
四、	物理环境监测队伍专业化程度不高	114
第三节	发展物理环境监测工作设想	115
一、	指导思想	115
二、	目标	115
三、	主要任务	116
第四节	保障措施	118

一、加强队伍建设, 提高人员素质	118
二、集中优秀人才, 组织技术攻关	119
三、提高重视程度, 列入重点工作	119
四、多方争取资金, 加大资金投入	119
第五节 投入估算	120
一、噪声例行监测费用	120
二、实现功能区噪声自动监测需投入费用	121
三、物理因素环境污染普查费用	121
四、科研与技术指标体系建立经费	122

第十章 中国环境监测仪器发展指南

第一节 中国环境监测仪器发展现状	123
第二节 市场需求及发展趋势	124
一、环境监测对监测仪器的需求	124
二、环境监测及监测仪器发展趋势	125
三、环境监测仪器的市场前景	126
第三节 仪器分类	126
一、空气质量与污染源废气监测专用仪器	126
二、环境水质与污水监测专用仪器	127
三、环境污染事故应急监测仪器	127
四、其他要素的监测仪器	128
五、实验室通用分析仪器及其设备	128
第四节 发展重点	130
一、空气和废气监测仪器	130
二、环境水质和污水监测仪器	132
三、便携式现场应急监测仪器	133
四、电磁辐射和放射性监测仪器	134
第五节 研究重点	134
一、环境遥感监测系统	134
二、在线、自动连续监测系统	135
三、光化学烟雾监测系统	135
四、有机物环境标准样品	135
五、PM _{2.5} 采样器	135
第六节 政策措施	135

第十一章 中国环境监测的质量保证与质量控制

第一节 发展现状	137
一、取得的主要成绩	137
二、存在的主要问题	140
第二节 发展规划	143
一、指导思想	143
二、发展目标	143
三、发展规划	143
四、保障措施	146

第十二章 中国突发性环境污染事故应急 监测与处理处置响应系统

第一节 建设应急监测与处理处置响应系统的必要性及意义	148
第二节 响应系统的系统结构	150
一、预期目标	150
二、系统结构	150
第三节 响应系统的主要内容	150
一、建立和完善全国电子地图库（空间数据库）	150
二、建立和完善突发性环境污染事故危险源库	151
三、建立和完善应急监测分析方法与处理处置技术数据库	152
四、建立和完善事故应急处理专家库	152
五、建立和完善事故预测模拟系统	152
六、建立和完善事故处理处置与案例库	152

第十三章 中国环境监测总站发展规划

第一节 指导思想、目标与原则	153
一、指导思想	153
二、规划目标	153
三、基本原则	154
第二节 重点业务领域	154



一、提高环境质量综合分析水平, 形成全国环境质量综合评价中心	154
二、完善数据库和信息传输系统, 建设现代化的全国环境监测信息中心	155
三、加强监测基础技术研究, 建立中国特色的环境监测技术体系	155
四、提升监测分析测试能力, 建设全国突发性环境污染事故应急监测技术中心	157
五、提升生态监测能力, 建设全国生态环境监测与遥感应用中心	157
六、开拓监测仪器质检工作, 建设全国环境监测仪器质量监督检验中心	158
第三节 主要保证措施	158
一、实施科研创新战略	158
二、实施人才强站战略	159
三、强化现代管理	159
四、深化国际合作	160
五、优化内设机构	160
第四节 重点建设项目	162
一、中国环境监测总站监测业务大楼	162
二、有机分析开放实验室	163
三、仪器质检实验室	163
四、环境标准样品研制实验室	163
五、药品库(含有毒有害危险品库)	163
六、土壤环境样品库	163
七、档案室	163
八、图书阅览室	164
九、职工之家(含职工健身活动中心)	164
附录一 关于进一步规范环境监测工作的建议	165
附录二 全国环境监测质量调研报告	175
附录三 江苏省环境监测工作调研报告	185
附录四 国家环境保护总局关于加强环境质量分析工作的通知	193

第一章 总 论

第一节 中国环境监测现状及发展趋势

中国的环境监测工作起步于 20 世纪 70 年代初期,随着管理“三废”工作的开展,各省市相继建立了环境监测站。到 1980 年召开第一次全国环境监测工作会议时,全国已建成 300 多个各级环境监测站。在“六五”和“七五”期间,环境监测站有了一个大发展,从中央到地方省、市、县,都建立了监测站。此间,国家投资建设了 64 个重点监测站。从“七五”末期到“八五”期间,我国的环境监测工作日趋成熟,制定了监测工作的基本方针,在管理上提出了“五化”目标,对监测数据提出了“五性”要求,在反映环境质量上提出了“五报”,还有监测工作“四项基本任务”、“八项规定”等。初步形成了以环境质量监测为核心的监测网络,中央和省、市级监测站都在编写本辖区的环境质量报告书,开展了大气和水质自动监测系统的研究及大气和水质监测布点优化的研究工作,制定了统一的监测技术规范,建立了数百项分析方法,开展了实验室的质量保证和质量控制工作。“九五”期间,国家大力加强环境监测能力建设,环境监测工作实现了“历史性突破”。“十五”以来,国家环境保护总局不失时机地在全国推进环境监测站标准化建设。2004 年,党中央提出了“科学发展观”,对环境保护工作提出了明确的要求,环境监测工作也面临着极好的发展机遇。总之,我国环境监测工作发展较快,已经具备了组织机构网络化、监测分析技术体系化、监测能力建设标准化的雏形。

一、中国环境监测现状

1. 监测环境因子方面

工业发达国家监测的环境因子较多,主要包括大气、地表水、噪声、



生态、固体废弃物、土壤、放射性、振动、电磁波、地面沉降、恶臭等，而我国目前开展例行监测的领域只是大气、地表水、噪声和重点污染源。为了掌握污染源排放动态变化情况和配合排污收费工作，各省、市、自治区的主要城市普遍开展了污染源的监测。部分省市监测站开展了水生生物监测、植物含硫量、污灌区的土壤及粮食含有重金属指标的监测等。而对固体废弃物、放射性等监测是刚刚起步，甚至有的环境因子监测尚属空白，如振动监测、电磁波监测和地面沉降监测等。

2. 监测手段方面

发达国家在环境监测手段方面，具有两个特点：一是一次仪表先进；二是自动化水平高。尤其是在大气、地表水、噪声及污染源监测等方面，自动化监控程度非常高，基本上做到了自动化采样、自动化分析、自动化数据处理及传输，并能用大型显示板自动显示区域环境质量状况。同时，将一些新技术，如地理信息系统，遥感和卫星定位系统（三S系统）等应用于区域环境质量监测。我国在监测手段方面，较发达国家尚有差距，目前在大气监测方面，全国在200多个城市建立了600多套自动监测系统，其他大部分市、县还是采用隔天24小时连续采样的半自动化监测方式。地表水的自动监测方面建设了80几套自动站。在重点污染源的监测方面，国内尚处于试点阶段。部分城市交通噪声监测建立了自动显示系统。

3. 环境污染物的监测种类方面

发达国家能够监测污染物的种类多，并且以有机污染物质为主。比如，美国目前能够监测的各类污染物项目达1600多项。在地表水和废水监测中，优先控制的污染物有129种，其中有机物质114种。空气和废气监测中，优先控制的项目有189种，其中有机污染物达174种。而我国目前能够监测的各类项目不足200项。其中，水质监测不足80项，大气监测仅10多项。

4. 大中型分析仪器方面

发达国家在监测科研领域，应用大型分析仪器较普遍，比如：GC—MS、HPLC—MS、FTIR、ICP—MS、ICP—AES、XRF等。目前，在这类大型分析仪器中，只有GC—MS和ICP—AES等在我国监测科研领域中得到了应用。中型分析仪器，目前是国内外环境监测的主要仪器。在这类分析仪器方面，我国与发达国家的差距并不太大。尤其是近几年，有

相当一部分省市重点监测站相继装备了大批进口和国产分析仪器，如 AAS、GC、IC、UV—VIS 等，尤其是 AAS 和 UV—VIS 等国产水平已达到或接近国际先进水平。如果从价格和性能比较看，国产品占有优势。可以预见，这方面的差距，将会随着时间的推移而逐步缩小。

5. 建立污染物分析方法方面

发达国家建立的标准分析方法多，并且标准分析方法和环境质量标准，污染物排放标准等相配套。比如，美国已建立的环境监测标准分析方法已达 900 多项，我国目前已建立的各类监测方法约 400 项左右，而且，普遍存在着污染物监测方法滞后于污染物限制标准的现象。

6. 实验室质控和质量保证方面

发达国家已在环境监测的全过程中开展了 QA/QC 工作。我国近几年在实验室里的质控工作做得较多，特别是在水质监测方面，做得较好。同时也开展了优质实验室的评比工作。但是，在污染源和大气监测等布点、采样、样品运输和储存以及数据传输各方面的 QA/QC 工作，做得还很不够。近两年，空气和地表水自动监测系统发展较快，但在 QA/QC 方面，尚有许多工作要做。

7. 监测科研领域方面

发达国家目前研究的重点领域已从污染源排放变化规律和环境质量变化规律转向以污染物对人体危害的机理、“三致”有毒物质的痕量、超痕量分析及人体最舒适的环境质量标准等方面上来。对于全球性的重大环境问题，如酸雨、危险废弃物、全球变暖等方面的监测研究，取得了显著的成果，对污染物在自然环境中的迁移转化规律、污染物形态等高难课题的研究监测，也投入相当的人力和物力。而我国目前仍以污染源排放的动态变化规律、环境质量变化规律、有机污染物的标准分析方法及有机环境标准物质等为主要研究领域。

8. 环境质量的表达方式方面

发达国家已从用大屏幕显示区域环境质量状况转向用微机进行声、像、图、表、文等多媒体方式演示。我国目前还主要以“书”的形式进行年报，季报和快报。

二、中国环境监测发展趋势

综合分析国内外环境监测工作发展的历史、规律及其特点,预测中国环境监测工作的发展趋势主要有以下几个方面:

1. 在环境污染物的分析项目上,将以监控有机污染物质为主,特别是对生物体有毒有害的“三致”物质,更要列为重点监控的目标。

2. 在监测分析的精度上,将向痕量乃至超痕量分析的方向发展。科学研究的成果一再表明,许多有毒有害物质,其浓度虽然很低,但对人体的危害是极大的。因此,要想控制这类污染物质,必须发展痕量和超痕量分析技术。

3. 在监测分析方法上,要由国内标准化向国际统一化的方向发展。监测分析方法将是在国内建立标准化方法后,再向 ISO 的标准方法看齐。

4. 分析技术要向实验室连续自动化和现场快速分析技术方向发展。实验室分析技术的发展规律是先由经典的化学分析过渡到仪器分析,而仪器分析又由手工操作发展为连续自动化操作。如现在流动注射技术的应用。像 FIA—AAS、FIA—UV 等,使用起来非常方便。此外,由于环境管理工作的实际需要,对于一些污染事故的现场和污染物排放源的监测,往往急需回答的不是某种污染物浓度值,而是“是什么(类)污染物”。这就要求必须发展能在现场只定性或快速定量分析的技术。发达国家在这方面已经走在了前面。

5. 监测分析仪器将向小型化和复合化的趋势发展。所谓小型化是指便携式,操作简单、分析速度快的仪器设备。这样的仪器,可以带到现场实地即时监测。在突发性污染事故和污染纠纷的现场监测中得到广泛应用。例如,便携式气相色谱仪、离子计、光离子化气体检测仪、便携式离子色谱仪、分光计以及便携式 X—射线荧光光谱仪等。所谓复合化是指大型仪器联接起来连续监测,并采用计算机控制,这样可集中不同大型仪器的优点,拓宽监测领域,深化监测层次,提高分析水平。比如,GC—MS、ICP—MS、GC—FTIR、MS—MS 联用仪等。

6. 质量控制和质量保证工作要向监测全过程系统化展开,这是提高监测信息的代表性、精密性、准确性、可比性和完整性的重要保证。

7. 电子计算机将在监测全过程中得到广泛的应用。在现代化的分析实验中,分析仪器采用电子计算机控制操作程序,制作工作曲线,处理原始数据,绘制分析结果的图、表等。这将大大提高监测数据的准确度和分析水平。