

HUANJIING ZAIXIAN JIANCE JISHU YU
YUNYING GUANLI SHILI

环境在线监测技术 与运营管理实例

张 毅 王瑞强 主 编

中国环境出版社

环境在线监测技术与 运营管理实例

主 编 张 毅 王瑞强



中国环境出版社·北京

图书在版编目(CIP)数据

环境在线监测技术与运营管理实例 / 张毅, 王瑞强主编.
—北京: 中国环境出版社, 2013.4
ISBN 978-7-5111-1096-1

I. ①环… II. ①张…②王… III. ①环境监测设备—
运营管理 IV. ①X85

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 194915 号

出 版 人 王新程
责任编辑 殷玉婷
责任校对 唐丽虹
封面设计 金 喆

出版发行 中国环境出版社
(100062 北京市东城区广渠门内大街 16 号)
网 址: <http://www.cesp.com.cn>
电子邮箱: bjgl@cesp.com.cn
联系电话: 010-67112765 (编辑管理部)
010-67187041 (学术著作图书出版中心)
发行热线: 010-67125803, 010-67113405 (传真)

印 刷 北京中科印刷有限公司
经 销 各地新华书店
版 次 2013 年 4 月第 1 版
印 次 2013 年 4 月第 1 次印刷
开 本 787×1092 1/16
印 张 19.75
字 数 460 千字
定 价 59.00 元

【版权所有。未经许可, 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

编委会名单

主 编 张 毅 王瑞强

编 委 (按姓氏笔画排列)

王 磊 王继鹏 王增梅 刘允旺

史倩倩 闫 磊 陈 凯 李公君

李秀玲 张荣明 岳秋霞 强 鹤

序

环境是人类赖以生存和发展的基础。党的十八大将生态文明建设纳入中国特色社会主义建设“五位一体”总体布局，提出建设美丽中国，实现中华民族永续发展。加强生态文明建设、追求环境提升是实现中国梦的动力源泉之一，没有良好的生态环境，就没有中国梦的真正实现。

环境提升离不开环境监测这项基础性工作，在线监测是适应新形势下环境监测工作的具体要求，将传统手段与现代信息技术相结合，利用在线监测仪器及设备对其监测指标进行连续监测，并通过网络传输和数据处理设备对监测信息进行分析、处理和管理，实现环境要素实时、动态监控。“十一五”以来，我省不断加大投入力度，建立了省、市、县三级环境监控中心，并实现全省联网，形成了“三级五大方面”自动监控系统。2008年4月起，对全省重点企业、城镇污水处理厂、城市环境空气、主要河流断面和饮用水源地进行全天候监控，并坚持有序推进自动监控数据在全省环境管理工作中的应用。济宁市是全省安装自动在线监测设备较早的地区之一，济宁市委、市政府对环境在线监控工作高度重视，投入很大财力物力建设环境监控体系，积极引导规范环境在线设施运行维护，取得了宝贵的实践经验和良好的应用效果。

在各级环保部门的监督指导下，济宁同太环保科技服务中心作为第三方运营单位，自觉总结第三方运营的经验，编辑出版了《环境在线监测技术与运营管理实例》这本书。目前国内有关在线监测运营管理领域的实例和资料较少，

虽然本书还不尽成熟完善，但作者很好地把理论和实践有机结合，实例丰富，叙述简明，图文并茂，特别是总结了运营维护的经验教训比较难得，具有较高的实用性和针对性，值得广大环境管理工作、自动在线监测设施运营管理和技术人员学习借鉴。

山东省环境保护厅厅长

张波

二〇一三年四月

前 言

地球是人类生活的家园，是一个有机整体。人类是地球系统的核心，已经成为地球环境变化的主要驱动力。人类的每一项活动对地球造成的影响，将会通过地球各圈层之间的物理、化学、生物过程对其他圈层产生作用，针对某一全球环境问题的治理措施，也会对其他圈层产生影响。自 20 世纪以来，随着社会和经济的快速发展，具有全球性影响的环境问题日益严重，不仅发生了区域性的环境污染和大规模的生态破坏，而且出现了全球气候变暖、臭氧层的耗损与破坏、生物多样性减少、酸雨蔓延、森林锐减、土地荒漠化、大气污染、水污染、海洋污染和危险性废物越境转移全球十大环境问题（摘自《科技知识讲座文集》，中共中央党校出版社 2003 年 3 月版）。全球环境问题日益突出，严重威胁着全人类的生存与发展。

我国实行改革开放以来，经济建设取得了巨大的成就，人民生活水平日益提高，但是也付出了巨大的资源和环境代价，经济发展与资源环境的矛盾日趋尖锐，群众对环境污染问题反应强烈，环境形势相当严峻。我国是世界上人口最多的发展中国家，发达国家上百年工业化过程中，分阶段出现的环境问题在中国集中出现，环境与发展的矛盾日益突出。资源相对短缺、生态环境脆弱、环境容量不足等问题，逐渐成为我国发展中的重大问题。因此，如何改进环境治理，建设“资源节约型、环境友好型”社会，就成为我国现代化进程中所要面临的重大问题。

党和国家高度重视环境保护工作，将环境保护制定为基本国策。落实环境保护是实施我国可持续发展战略的重要组成部分，是构建和谐社会和资源节约型社会的一个重要组成部分。环境监测作为环境保护的一项重要工作内容和手段，可为污染度量、环境决策与管理提供各种科学可靠的环境数据及分析结果，建立长效环境监督与预警机制，成为环境执法体系的重要组成部分，在应对环境污染方面起到未雨绸缪的作用，将环境污染造成的损失和对人民生命财产的威胁降到最低。环境监测是环境管理的基础和技术支持，随着我国环境保护工作的发展，我国环境监测技术也取得了较大的进步，环境监测仪器生产形成了一定的规模。

环保在线自动监测在我国是新生事物，它的出现为有效地利用现代科技提高环保工作的效率提供了可能，在线监测与监控是一项涉及机械电子、信息技术、分析化学等多门学科专业性很强的工作，它的运营具有非常高的专业要求。环保部门由于要承担环境保护相关的各项监督管理和执法工作，人力有限，同时也缺乏相关专业的技术人才，因此自行管理力不从心。由于经济发展状况、国民素质、环保意识等方面的原因，排污企业出于自身利益的考虑，偷排现象时有发生；一些企业对污染源自动监控系统有抵触，对已安装的设

施采取消极管理,消极维护的态度;因此,从主观上讲,排污企业不具备积极主动、客观公正地进行运营管理的动机。因此,第三方运营管理应运而生。

第三方运营是指环保部门委托从事环保技术服务的专业公司对辖区内的在线监控系统进行统一的维护和运营管理,是一种有效实施环境在线监控管理的运营模式。第三方运营单位一般是独立于被监测企业和环保部门的第三方实体,依据《环境污染治理设施运营资质许可管理办法》的规定,获取了环境污染监控、治理设施运营的资格,受环保部门的委托并对环保部门负责,为政府、企业及公众提供客观公正、准确可靠、实时连续的环境监测数据。

第三方运营的管理模式具有诸多的优点:首先,它能够充分发挥在线自动监测设备的作用,克服了监控设备由企业自身管理的弊端,从根本上改变了过去设施安装后无人管理、基本处于停运或半停运状态的局面;其次,第三方运营可以通过集约化的管理降低运行维护成本;再次,作为环保部门的科技助手,运营单位可以提供专业化的服务,让环保部门有限的人力从琐碎、繁杂的运营工作中解放出来,集中投入到行政管理、监督、监察和行业指导的本职工作中。

第三方运营单位应有必要的运营资源并建立健全运营管理机制和技术规范,从而使污染源在线监测管理规范化、有效化,充分发挥在线监测系统的作用。运营单位必须具有环境污染治理设施运营资质,具备足够的技术力量,保证在线监测设备的正常运行。

常见的第三方运营模式有部分托管运营和全面托管运营。部分托管运营指运营商只负责用户仪器设备的日常维护、维修、校准、管理工作,确保用户仪器设备正常运转、数据准确可靠。仪器运行过程中需要更换的耗材及配件由用户负责购买,运营商负责更换。全面托管运营指运营商全面负责用户仪器的日常维护、维修、校准、管理工作,负责仪器设备的耗材、配件供应及更换。企业只需调取数据,其他工作由运营商负责完成。运营商确保用户仪器设备的正常运转和数据的及时、准确、可靠上报。

济宁市自 2004 年开始陆续安装在线监测设备,先期安装后由于缺乏有效的运营维护管理,设备基本处于闲置状态。随着国家环保事业的发展和南水北调工程的需要,2006 年开始,济宁地区大批量安装自动在线监测设备,为有效管理好、运行好、应用好在线监测设备,第三方运营公司全面接手在线监测设备运营维护,为淮河流域污染治理核查、环境统计、总量核查等做了大量的迎查工作,为济宁市环保工作作出了积极贡献。该书总结了多年来运营维护管理工作的经验和教训,供大家相互交流。

目 录

第一章 环境保护形势以及环境保护政策	1
第一节 国内环境保护形势	1
第二节 国内环境保护政策的发展趋势	4
第二章 环境在线监测系统的发展及意义	14
第一节 环境在线监测系统概述	14
第二节 环境在线监测系统的发展	15
第三节 环境在线监测系统的意义	17
第三章 环境在线监测设备原理分析	19
第一节 水质在线监测设备——COD 在线监测仪	19
第二节 水质在线监测设备——高锰酸盐指数在线监测仪	30
第三节 水质在线监测设备——氨氮在线监测仪	34
第四节 水质在线监测仪——水质常规五参数监测仪	45
第五节 水质在线监测设备——重金属在线监测仪	53
第六节 水质在线监测系统——流量计	62
第七节 固定污染源烟气排放连续监测系统工作原理	64
第八节 CEMS 实例分析	74
第九节 环境空气质量自动监测设备原理分析	79
第四章 在线监测运营管理	91
第一节 概 述	91
第二节 在线监测系统的安装、验收规范	95
第三节 在线监测设备运营管理实例	135
第四节 在线监测设备的操作、使用和维护保养要求	144
第五节 重铬酸钾法 COD 在线监测仪废液的处置	152
第六节 在线监测设备的定期校准、校验与标准物质	153
第七节 在线监测设备常见故障及排除	158
第八节 突发性环境污染事故应急监测预案	168
第九节 环境安全防控体系建设	172
第五章 环境污染源自动监控信息、数据传输论述	185
第一节 环境污染源自动监控信息传输、交换技术	185

第二节 污染源在线自动监控（监测）系统数据传输标准	192
第三节 污染源在线自动监控（监测）数据采集传输仪技术要求.....	198
第六章 在线监测设备数据有效性的判别	203
第一节 水污染源在线监测系统数据有效性判别技术规范	203
第二节 固定污染源烟气排放连续监测系统数据有效性判别技术规范.....	207
第三节 环境空气质量自动监测数据有效性判别	210
第七章 在线监测运营管理实例	212
第一节 水质在线监测设备运维实例	212
第二节 固定污染源烟气排放连续监测系统运维实例	223
第三节 降低运营成本，提高运营效益	228
第八章 污染源在线监测设备比对监测	237
第一节 污染源在线监测设备比对监测介绍	237
第二节 水污染源在线监测设备比对监测条件	238
第三节 水污染源自动监测设备比对监测内容	240
第四节 水污染源自动监测设备比对监测频次	240
第五节 水污染源自动监测设备比对监测方法	241
第六节 水污染源自动监测设备比对监测结果评价	243
第七节 水污染源自动监测设备比对监测质量保证	243
第八节 水污染源自动监测设备比对监测报告格式及内容	244
第九节 固定污染源烟气自动监测设备比对监测条件	250
第十节 固定污染源烟气自动监测设备比对监测内容	251
第十一节 固定污染源烟气自动监测设备比对监测频次	251
第十二节 固定污染源烟气自动监测设备比对监测方法	251
第十三节 固定污染源烟气自动监测设备比对监测结果评价标准.....	255
第十四节 固定污染源烟气自动监测设备比对监测质量保证	259
第十五节 固定污染源烟气自动监测设备比对监测报告内容及格式.....	260
第十六节 环境空气质量自动监测设备值溯源	264
第九章 在线监测实验室的标准化建设	276
第一节 在线监测实验室建设的意义	276
第二节 在线监测实验室的标准化、规范化和现代化建设	276
第三节 实验室建设与在线监测运维	282
参考文献	304

第一章 环境保护形势以及环境保护政策

第一节 国内环境保护形势

环境为人类提供生存空间，人类要依赖自然环境才能生存和发展；人类又是环境的改造者，通过社会性生产活动来利用和改造环境，使其更适合人类的生存和发展。《中华人民共和国环境保护法》中把环境定义为“影响人类生存和发展的各种天然和经过人工改造的自然因素的总体，包括大气、水、海洋、土地、矿藏、森林、草原、野生生物、自然遗迹、人文遗迹、自然保护区、风景名胜、城市和乡村等”。环境问题是指出于人类活动或自然原因使环境条件发生不利于人类的变化，以致影响人类的生产和生活，给人类带来灾害。

在经济实现工业化和现代化的进程中，环境资源面临着严峻的挑战，极大地影响和制约着经济的快速发展。人和环境之间的辩证关系：人类不仅是环境的产物，而且环境是人类生存和发展的必需条件。主要表现在，环境为人类提供生产和生活所必需的各种生活资料和生产资料；环境能够吸纳生产和生活所排出的废料（废气、废水、废渣）等；环境为人类生产和生活提供空间场所，所以，在某种程度上，人类发展的坏与好、快与慢是与环境有着密切联系的。人在环境面前也不是消极被动的，而是充分发挥主观能动性，积极地利用和改造自然使之更加适合人类经济社会发展的需要，促进人类文明进步。自从工业革命以后，人类为了发展经济和改善物质生活水平，在长期工业化进程中，大量消耗环境资源，造成了环境污染问题，在全球、现今无论是发达国家还是发展中国家都把解决环境污染问题提到了重要议程上来。

中国环境问题是全球环境问题的一部分，但具有与发达国家、其他发展中国家很大的不同特点是一个复杂的社会问题，最根本的就是人口、资源、环境交织在一起，由于人口过多、资源有限引起的一系列的问题，经济发展过程中会大量消耗自然资源，继续增加环境负荷。中国经济的高速发展，遇到经济和环境冲突的时候，导致了严重的水污染、大气污染和土壤污染，中国环境污染问题将更加严重。

一、国内环境污染现状

改革开放以来，中国的经济持续高速增长，经济指标总能超额完成任务。但是，环境指标却年年欠账。换句话说，中国经济发展是建立在资源大量消耗，环境严重污染的基础上的。

1. 大气污染现状

中国的资源消耗主要以煤炭为主，随着煤炭消耗量的增加， SO_2 、 NO_x 、烟（粉）尘排放总量急剧上升，严重危害大气环境，对人民身体健康将造成严重威胁。

20 世纪 60 年代中期以后,随着工业的发展和民用煤量的加大,大气环境质量逐年下降,引起卫生界的重视并开展一些研究,发现我国煤炭占能源结构的 70%,城市冬季 TSP(总悬浮颗粒物)、CO 日均浓度普遍超标,NO₂ 浓度较低,呈典型燃煤型污染。

20 世纪 80 年代以后,工业和交通运输业迅猛发展,空气污染日趋严重。近年来,随着城市机动车辆的迅速增加,我国一些城市的大气污染正向燃煤和汽车废气并存的混合型转化。汽车尾气排出的细颗粒物(PM_{2.5})在燃烧中易产生烃类有机颗粒物,进入人的呼吸道深部而引起更大的危害,而推广使用无铅汽油以后汽车尾气中产生的挥发性有机物,特别是苯系物的含量大大增加,使得大气污染变得更加复杂。

大气污染对工农业生产的危害十分严重,可以影响经济发展,造成大量人力、物力和财力的损失。

大气污染物对工业的危害主要有两种:一是大气中的酸性污染物和 SO₂、NO₂ 等,对工业材料、设备和建筑设施的腐蚀;二是飘尘的增多给精密仪器、设备的生产、安装调试和使用带来的不利影响。大气污染对工业生产的危害,从经济角度来看就是增加了生产的费用,提高了成本,缩短了产品的使用寿命。

大气污染对农业生产也造成巨大危害。酸雨可以直接影响植物的正常生长,又可以通过渗入土壤进入水体,引起土壤和水体酸化、有毒成分溶出,从而对动植物和水生生物产生毒害。严重的酸雨会使森林衰亡和鱼类绝迹。

大气污染物质还会影响天气和气候。颗粒物使大气能见度降低,减少到达地面的太阳光辐射量。尤其是在大工业城市中,在烟雾不散的情况下,日光比正常情况减少 40%。高层大气中的氮氧化物、碳氢化合物和氟氯烃类等污染物使臭氧大量分解,引发的“臭氧洞”问题,成为全球关注的焦点。

2. 室内空气污染现状

随着经济不断发展,人民生活水平的提高,室内装修热、空调的使用和居室密闭程度的增加,多种化学物质进入居室造成的室内空气质量不断恶化,人们对室内空气卫生给予更多的关注。室内空气污染不仅破坏人们的工作和生活环境,而且直接威胁着人们的身体健康。这主要是因为:

① 每天大约有 80% 以上的时间是在室内度过的,所呼吸的空气主要来自于室内,与室内污染物接触的机会和时间均多于室外。

② 室内污染物的来源和种类日趋增多,造成室内空气污染程度在室外空气污染的基础上更加重了一层。

③ 为了节约能源,现代建筑物密闭化程度增加,建筑设计缺陷以及中央空调换气设施不完善,致使室内污染物不能及时排出室外,造成室内空气质量的恶化。

室内空气污染包括物理、化学和生物污染,主要来源于建筑和装饰材料、个人活动、化学品的应用和室外污染气体的进入。目前我国生产的建筑装饰材料仍存在较多的卫生质量问题,室内装修大量使用木质人造板、涂料、黏合剂和各种塑料制品等材料,会释放出甲醛和各种挥发性有机物,通过呼吸道、皮肤、眼睛等对室内人群的健康产生危害。

3. 水体污染现状

造成水体污染的因素是多方面的:向水体排放未经过妥善处理的城市生活污水和工业废水;施用的化肥、农药及城市地面的污染物,被雨水冲刷,随地面径流进入水体;随大

第一章 环境保护形势以及环境保护政策

第一节 国内环境保护形势

环境为人类提供生存空间，人类要依赖自然环境才能生存和发展；人类又是环境的改造者，通过社会性生产活动来利用和改造环境，使其更适合人类的生存和发展。《中华人民共和国环境保护法》中把环境定义为“影响人类生存和发展的各种天然和经过人工改造的自然因素的总体，包括大气、水、海洋、土地、矿藏、森林、草原、野生生物、自然遗迹、人文遗迹、自然保护区、风景名胜、城市和乡村等”。环境问题是指出于人类活动或自然原因使环境条件发生不利于人类的变化，以致影响人类的生产和生活，给人类带来灾害。

在经济实现工业化和现代化的进程中，环境资源面临着严峻的挑战，极大地影响和制约着经济的快速发展。人和环境之间的辩证关系：人类不仅是环境的产物，而且环境是人类生存和发展的必需条件。主要表现在，环境为人类提供生产和生活所必需的各种生活资料和生产资料；环境能够吸纳生产和生活所排出的废料（废气、废水、废渣）等；环境为人类生产和生活提供空间场所，所以，在某种程度上，人类发展的好与坏、快与慢是与环境有着密切联系的。人在环境面前也不是消极被动的，而是充分发挥主观能动性，积极地利用和改造自然使之更加适合人类经济社会发展的需要，促进人类文明进步。自从工业革命以后，人类为了发展经济和改善物质生活水平，在长期工业化进程中，大量消耗环境资源，造成了环境污染问题，在全球、现今无论是发达国家还是发展中国家都把解决环境污染问题提到了重要议程上来。

中国环境问题是全球环境问题的一部分，但具有与发达国家、其他发展中国家很大的不同特点是一个复杂的社会问题，最根本的就是人口、资源、环境交织在一起，由于人口过多、资源有限引起的一系列的问题，经济发展过程中会大量消耗自然资源，继续增加环境负荷。中国经济的高速发展，遇到经济和环境冲突的时候，导致了严重的水污染、大气污染和土壤污染，中国环境污染问题将更加严重。

一、国内环境污染现状

改革开放以来，中国的经济持续高速增长，经济指标总能超额完成任务。但是，环境指标却年年欠账。换句话说，中国经济发展是建立在资源大量消耗，环境严重污染的基础上的。

1. 大气污染现状

中国的资源消耗主要以煤炭为主，随着煤炭消耗量的增加， SO_2 、 NO_x 、烟（粉）尘排放总量急剧上升，严重危害大气环境，对人民身体健康将造成严重威胁。

20 世纪 60 年代中期以后,随着工业的发展和民用煤量的加大,大气环境质量逐年下降,引起卫生界的重视并开展一些研究,发现我国煤炭占能源结构的 70%,城市冬季 TSP (总悬浮颗粒物)、CO 日均浓度普遍超标,NO₂ 浓度较低,呈典型燃煤型污染。

20 世纪 80 年代以后,工业和交通运输业迅猛发展,空气污染日趋严重。近年来,随着城市机动车辆的迅速增加,我国一些城市的大气污染正向燃煤和汽车废气并存的混合型转化。汽车尾气排出的细颗粒物(PM_{2.5})在燃烧中易产生烃类有机颗粒物,进入人的呼吸道深部而引起更大的危害,而推广使用无铅汽油以后汽车尾气中产生的挥发性有机物,特别是苯系物的含量大大增加,使得大气污染变得更加复杂。

大气污染对工农业生产的危害十分严重,可以影响经济发展,造成大量人力、物力和财力的损失。

大气污染物对工业的危害主要有两种:一是大气中的酸性污染物和 SO₂、NO₂ 等,对工业材料、设备和建筑设施的腐蚀;二是飘尘的增多给精密仪器、设备的生产、安装调试和使用带来的不利影响。大气污染对工业生产的危害,从经济角度来看就是增加了生产的费用,提高了成本,缩短了产品的使用寿命。

大气污染对农业生产也造成巨大危害。酸雨可以直接影响植物的正常生长,又可以通过渗入土壤进入水体,引起土壤和水体酸化、有毒成分溶出,从而对动植物和水生生物产生毒害。严重的酸雨会使森林衰亡和鱼类绝迹。

大气污染物质还会影响天气和气候。颗粒物使大气能见度降低,减少到达地面的太阳光辐射量。尤其是在大工业城市中,在烟雾不散的情况下,日光比正常情况减少 40%。高层大气中的氮氧化物、碳氢化合物和氟氯烃类等污染物使臭氧大量分解,引发的“臭氧洞”问题,成为全球关注的焦点。

2. 室内空气污染现状

随着经济不断发展,人民生活水平的提高,室内装修热、空调的使用和居室密闭程度的增加,多种化学物质进入居室造成的室内空气质量不断恶化,人们对室内空气卫生给予更多的关注。室内空气污染不仅破坏人们的工作和生活环境,而且直接威胁着人们的身体健康。这主要是因为:

① 每天大约有 80% 以上的时间是在室内度过的,所呼吸的空气主要来自于室内,与室内污染物接触的机会和时间均多于室外。

② 室内污染物的来源和种类日趋增多,造成室内空气污染程度在室外空气污染的基础上更加重了一层。

③ 为了节约能源,现代建筑物密闭化程度增加,建筑设计缺陷以及中央空调换气设施不完善,致使室内污染物不能及时排出室外,造成室内空气质量的恶化。

室内空气污染包括物理、化学和生物污染,主要来源于建筑和装饰材料、个人活动、化学品的应用和室外污染气体的进入。目前我国生产的建筑装饰材料仍存在较多的卫生质量问题,室内装修大量使用木质人造板、涂料、黏合剂和各种塑料制品等材料,会释放出甲醛和各种挥发性有机物,通过呼吸道、皮肤、眼睛等对室内人群的健康产生危害。

3. 水体污染现状

造成水体污染的因素是多方面的:向水体排放未经过妥善处理的城市生活污水和工业废水;施用的化肥、农药及城市地面的污染物,被雨水冲刷,随地面径流进入水体;随大

气扩散的有毒物质通过重力沉降或降水过程而进入水体等。其中第一项是水体污染的主要因素。

20 世纪 70 年代后,随着全球工业生产的发展和社会经济的繁荣,大量的工业废水和城市生活污水排入水体,水体污染日益严重。

目前中国正面临的不得不解决的最可怕的环境危机之一是缺水和水污染。中国水资源总量居世界第六位,但人均水资源占有量仅为世界平均水平的 $1/4$,在世界银行连续统计的 153 个国家中居第 88 位。我国江河湖泊普遍遭受污染,全国 75% 的湖泊出现了不同程度的富营养化;90% 的城市水域污染严重,南方城市总缺水量的 60%~70% 是由于水污染造成的;对我国 118 个大中城市的地下水调查显示,有 115 个城市地下水受到污染,水污染降低了水体的使用功能,加剧了水资源短缺,未来我国水资源紧缺的形势依然严峻。

4. 土壤污染状况

我国人口众多,人均农田仅占世界人均的 $1/4$,我们拥有世界 7% 的土地,却要养活占世界 22% 的人口。由于荒化、沙化和建设用地,我国平均每年净减土地 500 万亩。土地使用面积逐年减少,却要在仅有的土地上收获更多的粮食,于是大量使用化肥、农药、杀虫剂、除草剂,使土壤微生物遭到破坏,土地质量不断下降,造成对环境的巨大压力,与此同时,工业和城市废水、工业废渣、冬小麦垃圾、人畜粪尿施肥、化肥和农药以及大气污染的沉降等都可污染土壤,直接或间接地影响人体健康。

5. 电磁辐射及危害

电磁辐射是以一种看不见、摸不着的特殊形态存在的物质。人类生存的地球本身就是一个大磁场,它表面的热辐射和雷电都可产生电磁辐射,太阳及其他星球也从外层空间源源不断地产生电磁辐射。围绕在人类身边的天然磁场、太阳光、家用电器等都会发出强度不同的辐射。电磁辐射所衍生的能量,取决于频率的高低——频率愈高,能量愈大。频率极高的 X 光和 γ 射线可产生较大的能量,能够破坏合成人体组织的分子。

电磁辐射的来源有多种。人体内外均布满由天然和人造辐射源所发出的电能量和磁能量;闪电便是天然辐射源的例子之一。人造辐射源除了电台、电视台的各种发射塔、雷达、卫星通信系统、变电站,还有各种电子设备。随着科技的发展,各种电器不断走近我们的工作和生活,办公室的电脑、电话、复印机、传真机,家庭的电视机、电冰箱、微波炉、电磁炉,以及随身携带的通讯设备等使我们随时可能处于电磁辐射的不良环境。

电磁辐射对机体的影响与其频率、场强、波的性质、暴露时间长短和个体差异等因素有关,可对中枢神经系统、心血管系统、血液系统产生危害,并可影响机体的免疫系统。电磁辐射主要有 6 大危害:

① 极可能是造成儿童患白血病的原因之一。医学研究证明,长期处于高电磁辐射的环境中,会使血液、淋巴液和细胞原生质发生改变。意大利专家研究后认为,该国每年有 400 多名儿童患白血病,其主要原因是距离高压线太近,因而受到了严重的电磁污染。

② 能够诱发癌症并加速人体的癌细胞增殖。电磁辐射污染会影响人类的循环系统、免疫、生殖和代谢功能,严重的还会诱发癌症,并会加速人体的癌细胞增殖。瑞士的研究资料指出,周围有高压线经过的住户居民,患乳腺癌的概率比常人高 7.4 倍。美国得克萨斯州癌症医学基金会针对一些遭受电磁辐射损伤的病人所做的抽样化验结果表明,在高压线附近工作的工人,其癌细胞生长速度比一般人要快 24 倍。

③ 影响人类的生殖系统,主要表现为男子精子质量降低,孕妇发生自然流产和胎儿畸形等。

④ 可导致儿童智力残缺。据最新调查显示,我国每年出生的 2 000 万儿童中,有 35 万为缺陷儿,其中 25 万为智力残缺,有专家认为电磁辐射也是影响因素之一。世界卫生组织认为,计算机、电视机、移动电话的电磁辐射对胎儿有不良影响。

⑤ 影响人们的心血管系统,表现为心悸、失眠、部分女性经期紊乱、心动过缓、心搏血量减少、窦性心律不齐、白细胞减少、免疫功能下降等。如果装有心脏起搏器的病人处于高压电磁辐射的环境中,会影响心脏起搏器的正常使用。

⑥ 对人们的视觉系统有不良影响。由于眼睛属于人体对电磁辐射的敏感器官,过高的电磁辐射污染会引起视力下降、白内障等。高剂量的电磁辐射还会影响及破坏人体原有的生物电流和生物磁场,使人体内原有的电磁场发生异常。值得注意的是,不同的人或同一个人在不同年龄阶段对电磁辐射的承受能力是不一样的,老人、儿童、孕妇属于对电磁辐射的敏感人群。

二、国内环境污染的主要特征

① 化学性污染大大增加。WHO 环境规划署登记的化学品在 500 万种以上,进入环境的已有 10 万种,而且在每年递增。有许多具有潜在毒性的物质已渗透到我们的学习、生活和工作各个领域。人类从胚胎到死亡始终处在环境化学物的包围之中。

② 环境污染通常是多因子联合作用,健康效应表现综合性环境中有害因子有很多种类,它们可能同时进入人体,产生相互作用,这些因子的联合作用将使人体产生的效应更加复杂。

③ 污染表现为低浓度、长时间、慢效应生活环境中的污染因子浓度通常比生产环境中浓度低得多,但由于人群长期生活在这种环境下,因此作用面广,机体内累积剂量大,累积损伤大,表现为低剂量、长时间的慢性中毒。

④ 进入环境的化合物高度稳定。许多化合物的半衰期极长,甚至不能被生物降解,它们对机体乃至下一代都构成了严重威胁。例如六六六在土壤中的半衰期为 6.5 年,DDT 为 10 年。Hg 进入机体很难降解,生物半衰期都在 5 年以上。

第二节 国内环境保护政策的发展趋势

一、我国环境保护发展历程

(一) 20 世纪 80 年代以前的中国环保政策

我国实行改革开放以前,实施的经济发展战略大体上是一种赶超战略,即在经济、军事及社会发展水平等方面赶上和超过西方发达国家,其中主要的发展目标就是尽快实现工

业化。由于在经济发展战略上采取了上述赶超发展战略，尽管改革开放前的中国就已经制订了比较详细的环境规划和政策，但由于种种原因，有关部门一直缺乏完全地、成功地执行这些环境政策的能力。

但随着国际形势的不断发展变化，尤其是中国恢复联合国席位后，受世界环境保护思潮的影响，环境保护在中国也越来越受到重视。1972年中国派代表团参加斯德哥尔摩联合国人类环境大会，是新中国环境保护事业发展的一个新起点。在这次会议上，中国代表在发言中提出中国环境政策的指导方针是“全面规划、合理布局、综合利用、化害为利、依靠群众、大家动手、保护环境、造福人民”。随后在1973年召开的第一次全国环境保护会议上被正式确立为我国环境保护工作的基本方针，并在《关于环境保护和改善环境的若干规定（试行草案）》和1979年颁发的《中华人民共和国环境保护法（试行）》中以法律形式肯定了下来。

1973年中国成立了国务院环境保护领导小组及其办公室，并在全国推动工业“三废”（废水、废气、废渣）的治理。1982年，建设部改名为城乡建设环境保护部，下设环境保护局。1983年在国务院第二次全国环境保护会议上，规定把环境保护作为中国的一项基本国策，并提出环境政策的基本战略方针是“三同步、三统一”的方针，即经济建设、城乡建设和环境建设要同步规划、同步实施、同步发展，做到经济效益、社会效益和环境效益的统一。1984年城乡建设环境保护部所辖的环境保护局更名为国家环境保护局。1988年国家环保局隶属国务院直属机构。1998年，升格为国家环境保护总局。2008年，升格为环境保护部，是国务院的组成部门。

中国环境保护的发展

在20世纪80年代，中国的环境保护逐渐形成了预防为主原则、明确责任原则和强化环境监督管理三项原则，并由此衍生了一系列制度或政策（《中国的环境保护》白皮书）。

（1）预防为主的原则，主要是强调环境政策要注重从环境问题产生的源头上解决问题，预防环境问题的产生，把消除污染、保护生态环境的措施实施在经济开发和建设过程之前或之中，从根本上消除环境问题得以产生的根源，从而减轻事后治理所要付出的代价。其内容可概括为“预防为主、防治结合、综合治理”。由此衍生的环境政策具体包括：把环境保护纳入国民经济计划与社会发展计划中去，进行综合平衡；实行城市环境综合整治；实行建设项目环境影响评价制度；实行“三同时”制度。

（2）明确责任原则目的是通过明确环境保护的责任促使相关主体采取保护环境的行为，具体包括地方政府对辖区环境质量负责的原则；环境保护方面的“谁污染谁治理”的原则、谁开发谁保护原则和自然保护方面的“自然资源开发、利用与保护、增殖并重”的原则。其中由“谁污染谁治理”的原则衍生出来的政策包括：结合技术改造防治工业污染；实施污染物排放许可证制度和征收排污费；对工业污染实行限期治理；环境保护目标责任制；企业环保考核等。

（3）强化环境监督管理的原则。中国是一个发展中国家，既不能像日本那样提出“环境优先”的原则，也不能像西方国家那样依靠高投资、高技术，只能在当前一定时期内把政策的重点放在强化环境管理上。因此当前保护和改善环境最重要的是通过适当的政策安排而改变人的行为，特别是在经济发展和治理环境方面的决策行为，而不仅仅是增加投入和提高技术的问题。具体的政策包括：加强环境保护立法和执法；建立环境管理机构 and 全