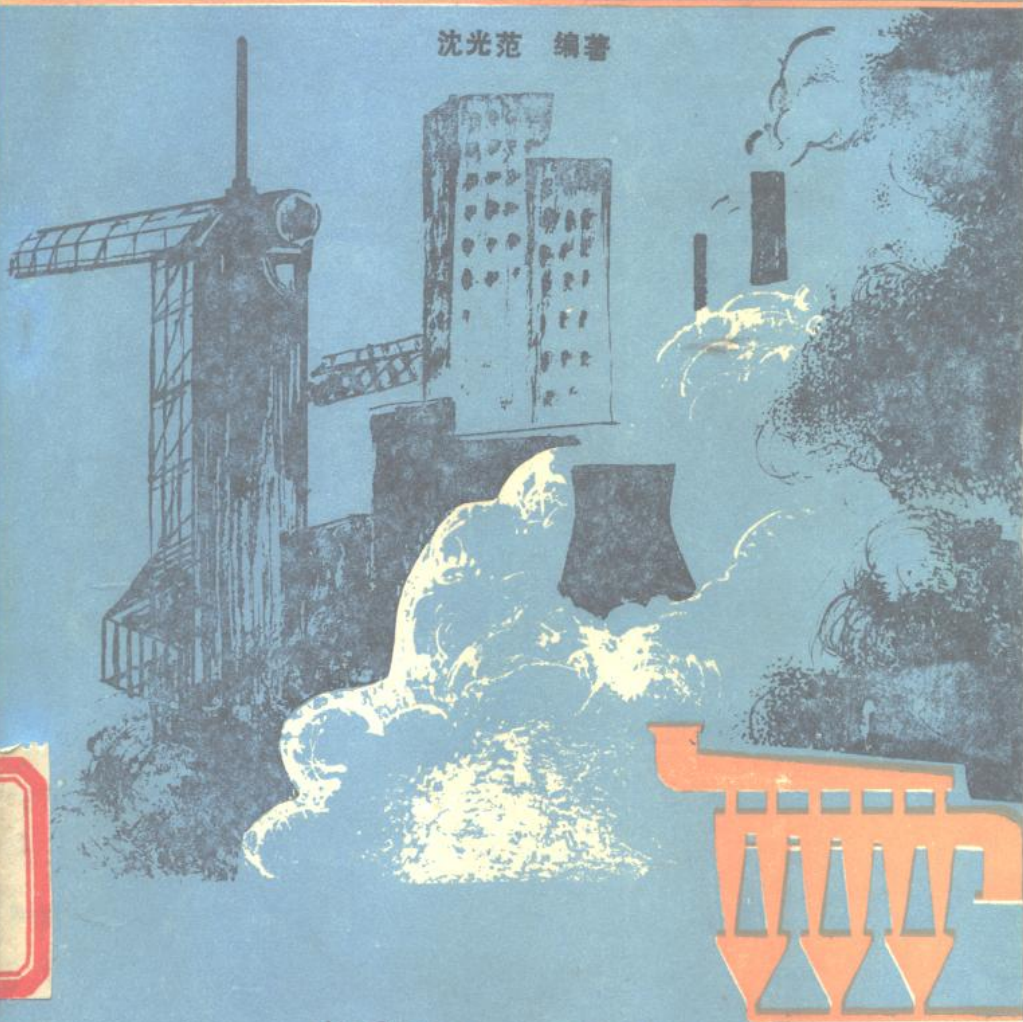


环境
保护
技术

环境保护技术

沈光范 编著



中国环境科学出版社

50.95

校
北

环 境 保 护 技 术

沈光范 编著

中国科学院出版社

内 容 简 介

本书是一本电视讲座教材，共 20 讲。各讲内容独立成章，包括国内外环境简况、污染物与人体健康、企业的环境管理、环境的法规与标准、环境影响评价、大气污染治理、水污染的防治技术以及固体废物和噪声的污染治理等内容。对环境工程范围内的一些常用技术，深入浅出地讲解了概念、特点及应用等知识。

本书适合于从事环境保护的科技人员以及各行各业的工程师。

环境保护技术

沈光范 编著

责任编辑 张锡声

*

中国环境科学出版社出版

北京崇文区东兴隆街69号

北京大兴孙中印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1987年8月第一版 开本 787×1092 1/32

1987年8月第一次印刷 印张 8 3/4

印数 0001—20 000 字数 197千字

ISBN 7-80010-035-9/X0037

统一书号 13233·0093

定价 1.35元

前 言

普及环保知识,讲解环保技术,提高环境意识,是搞好环境保护的重要保证。由国家教委举办,中央广播电视大学等单位组织的《环境保护技术》继续教育节目,不仅为《现代工程师继续教育》提供新的学识,而且亦为各地环境保护工作者全面了解环境保护问题,提供帮助和启迪。

这次《环境保护技术》电视讲座节目,共二十讲,各讲内容独立成章,包括了国内外环境的简况,污染物与人体健康,企业的环境管理,环境的法规与标准,环境影响评价,大气污染治理(主要讲尘的治理),水污染的防治技术以及固体废物和噪声的治理等内容。对环境工程范围内的一些常用技术,深入浅出地讲解了概念、特点及适用性等知识和技术。按本讲座要求,重点讲解了水污染防治的技术,并且提出了一些解决水污染问题的思路 and 观点。

实践证明,解决环境问题,一靠政策,二靠管理,三靠科学技术。本讲座从宏观到微观,从战略到战术,讲座内容在纵横面和点面结合上考虑到实际的需要。讲座中有关管理方面的内容约占百分之二十,知识性内容约占百分之二十,治理技术方面的内容约占百分之六十。这样做便于把技术和管理、政策问题结合起来,并通过实例简解,力求做到点面结合。

技术离不开经济。我国的国情决定了我们不可能拿出很多的钱来治理污染,只能走少花钱多办事的路子。这就要求在加强环境管理和制订环境政策的同时,把有限的环境治理

投资用好。它涉及到，在环境污染防治中，先治那个污染源最有利，治理到什么程度最合理。各种技术都有其适用条件，它们的优点和缺点亦是相对的。在治理技术中，净化效率达到某一程度后，继续增加治理费用所取得的净化效率是很不显著的，任何处理技术都要消耗资源和能源，产生新的污染，故需要研究正确的治理政策和治理程序，把环境污染的治理与回收利用紧密地结合起来。

防治污染要靠各方面的协作配合。我国的环境污染还在发展，欠账太多，为了达到我们的环境战略目标，应该作长期的艰苦的努力。

在中国教育电视(卫星)播放《环境保护技术》讲座节目时，及时出版这本书是必要的，我支持此举，并祝愿取得预期的效果。

曲 格 平

1986年11月18日

目 录

前言	(v)
第一讲 国际环境趋势和中国环境问题	(1)
一 国际环境趋势	(3)
二 我国的环境问题	(5)
三 我国环境保护的基本方针和战略目标	(10)
第二讲 环境污染物的形成	(12)
一 显而易见的大气污染	(12)
二 危害广泛的水质污染	(15)
三 不易消除的土壤污染	(19)
第三讲 环境污染与人体健康	(23)
一 与生命密切相关的物质	(23)
二 人体中的元素组成	(24)
三 大气污染对人体健康的影响	(27)
四 水污染对人体健康的影响	(29)
五 环境污染与癌	(31)
第四讲 工业企业的环境保护	(36)
一 生产目标与环境目标的统一	(36)
二 工业企业环境管理的科学含义	(41)
三 工业企业环境保护几项措施	(42)
第五讲 工业企业环保机构及管理指标	(47)
一 工业企业环保机构及其职责	(47)
二 订好环境管理条例(办法)	(49)
三 建立环境管理的一些指标	(52)

第六讲 环境法规、环境标准及监测	(58)
一 环境保护的法制建设	(58)
二 环境标准	(61)
三 环境监测	(65)
第七讲 环境影响评价	(70)
一 环境质量评价和环境影响评价的区别	(70)
二 环境影响评价的工作程序和工作内容	(72)
三 二个实例简介	(77)
第八讲 大气污染防治技术(之一)	(83)
一 改善城市大气环境质量的对策	(83)
二 消烟除尘技术	(85)
三 旋风除尘器的结构	(89)
第九讲 大气污染防治技术之二	(95)
一 十一种优选的旋风除尘器的特性	(95)
二 选用旋风除尘器的基本因素和原则	(106)
三 有害气体的治理	(110)
第十讲 水污染的防治	(115)
一 用区域的、系统的观点来考虑水污染的防治	(115)
二 水污染与水体自净	(118)
三 工业废水的重复使用和闭路循环	(123)
第十一讲 工业废水的物理、化学处理法	(128)
一 工业废水的处理方法分类和分级	(128)
二 废水物理处理法	(131)
三 废水化学处理法	(137)
四 废水物理化学处理法	(140)
第十二讲 废水生物处理(之一)	(147)
一 生物处理的优点和缺点	(148)
二 生物处理对废水水质的要求	(149)

三 生物处理的分类	(151)
四 活性污泥法工艺及曝气池构造	(153)
五 活性污泥及微生物	(157)
第十三讲 废水生物处理(之二)	(165)
一 生物膜法的特点	(165)
二 几种生物膜法处理构筑物的介绍	(170)
第十四讲 废水生物处理(之三)	(186)
一 各类废水可生物处理性的分析	(186)
二 生物污泥的驯化与培养	(193)
三 氧化塘法	(195)
四 废水土地处理	(199)
五 污水灌溉	(201)
第十五讲 废水生物处理(之四)	(203)
一 废水厌氧生物处理	(203)
二 生物处理的新进展	(213)
第十六讲 电镀废水和印染废水处理	(218)
一 电镀废水处理	(218)
二 印染废水处理	(222)
第十七讲 轻工业废水处理	(228)
一 造纸工业废水处理	(228)
二 制革工业废水处理	(231)
三 屠宰废水处理	(234)
四 食品工业废水处理	(236)
第十八讲 重工业废水处理	(239)
一 冶金工业废水处理	(239)
二 化学工业废水处理	(243)
三 机加工含油废水处理	(246)
第十九讲 污泥处理和固体废物处理	(249)

一 污泥处理	(249)
二 固体废物处理	(254)
第二十讲 噪声污染防治及环境保护技术讲座小结 ...	(260)
一 噪声污染的防治	(260)
二 本讲座小结	(268)

本次讲座将围绕《现代工程师手册》第七章“环境保护技术”所涉及的问题，计划分二十讲讲完。

第一讲 国际环境趋势和 中国环境问题

我国正式开展环境保护工作已经十几年。早在1956年，我国提出了“综合利用”工业废物的方针；六十年代末期提出了“三废”（废水、废气、废渣）处理和回收利用的要求；七十年代初改用“环境保护”这个比较完整的概念。

我国1982年12月通过的新宪法第二十六条规定“国家保护和改善生活环境和生态环境，防治污染和其他公害”。这“公害”两字是日本首先提出来的。当时日本所指的“公害”内容是工业三废（废水、废气、废渣）、噪声、恶臭、振动和地面下沉。我国用环境保护这个名词是1972年联合国召开人类环境会议以后，当时我国各地把原先的“三废办公室”改名为“环保办公室”，继而又改为“环境保护局”。环境保护涉及的面很广，《中华人民共和国环境保护法（试行）》所称的“环境”一词的含义包括：大气、水、土地、矿藏、森林、草原、野生动物、野生植物、水生生物、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区、生活居住区等。人类在生活和生产活动中，把大量的弃物排放到环境中，不断地改变着周围的环境质量。凡是使环境的化学、物理和生物等特征发生不良变化，从而影响人类的健康、生产活动或生物生存的现象，

均称为环境污染。环境保护的根本任务，就是要正确处理或调整这种人和环境之间的相互关系，防止环境污染，保证生态系统的良性循环。

研究和解决环境问题，要运用地学、生物学、化学、物理学、医学、工程学、数学以及社会学、经济学、法学等多种学科的知识。所以、环境科学是一门综合性很强的学科。

我们通常把复杂的环境问题分二大类，一类叫生态破坏，一类叫环境污染。国外有一种说法是，认为发达国家主要是环境污染问题，发展中国家主要是生态破坏问题。我国是一个高速发展的发展中国家，我国这二类问题都存在，而且都相当严重。这里所讲的环境保护技术，是属于环境污染范畴的，而且主要讲有关环境工程方面的问题。我国环境保护法第十六条指出“积极防治工矿企业和城市生活的废水、废气、废渣、粉尘、垃圾、放射性物质等有害物质和噪声、振动、恶臭等对环境的污染和危害。本书在讲解污染防治中，重点讲量大面广的水污染防治技术；在环境管理中，主要谈谈工业企业环境管理人员的职责及管理指标。讲解中会涉及一些学科的专业学术名词，为不多占时间，只能结合问题来讲。

实践证明，解决环境问题，一靠政策，二靠管理，三靠科学技术，所以我们在讲环保技术前，要对宏观方面的环境问题作一个初步介绍。本讲的题目是：国际环境趋势和中国环境问题、原因分析和基本方针。

正确认识当今国内外的环境问题，分析我国环境存在的问题和原因，明确我们应该采取的方针，这对我国的环境建设和现代化建设都有重要意义。

下面我讲三个问题。

一 国际环境趋势

环境问题是当今世界面临的重大问题之一。联合国把人口、资源、环境与发展并列为国际社会面临的四大问题。保护和改善环境已成为人类追求的一个紧迫的目标，它必须同经济和社会发展这个基本目标共同和协调的实现。

从本世纪二十年代以来，国外的环境公害经历了发展期、泛滥期和治理期。

(一) 当前国际环境形势的特点

1. 工业发达国家的环境质量有了明显的改善，但仍有一些环境问题尚待解决。

以“公害”闻名于世的日本，多数城市的大气污染物已达到空气质量标准，水质也有显著的改善，基本见不到发黑、恶臭的水体。

美国 70 条河流的水质有了明显改善，多数河段是清洁的，鱼群回流，可以游览娱乐。英国河流总长的 90 % 以上已无重大污染，河水可供养鱼。

但是，仍有一些重大环境问题尚待解决。

1) 固体废物的数量与日俱增。1978 年美国所发生的震惊世界的洛甫运河事件，就是有毒废物引起的。

2) 新的污染物不断出现。突出表现在化学致癌物质方面，每年人工合成的新化学品数以千计，对它们进行鉴定和控制不易。

3) 噪声问题仍很突出。目前，日本每三个人中，就有一个受汽车噪声所害，美国有 2000 ~ 2500 万人遭受持续的高强度噪声的危害，相当于每 10 个人就有一个人受害。

4)大气中的氮氧化物、重金属和致癌物质的污染问题日益突出。尽管各国都在努力控制氮氧化物的排放,但其浓度仍在增加。大气中的重金属、致癌物质以及硫酸盐和硝酸盐的控制也未取得明显的成效。

5)日、美和 西欧等国湖泊富营养化问题仍很严重。

2. 制止自然资源的破坏提到了重要议事日程。近几年来由于人口急剧增长,造成了土地资源、森林资源、水资源和野生动植物资源的破坏。近几十年来,各国耕地面积都在减少。目前,每年损失森林 1.7 亿亩。美洲、非洲和亚洲的森林面积正以每年 0.6 % 的速度在缩小。二十世纪以来,全世界的农业用水增长了七倍,工业用水量增长了二十倍。目前地球陆地面积的 60 % 已面临淡水不足。

3. 酸雨问题日益严重。现在,酸雨的发展特点是:酸度不断增加,欧洲雨水的酸度每年增加 10 %;范围日益扩大,已遍及欧洲、北美的城镇;而且许多发展中国家已出现酸雨。

(二) 国际环境的发展趋势如何,到 2000 年将会变成怎样

1. 自然资源的破坏将更加严重。到 2000 年,世界人口将为 63.5 亿,每 15 亩耕地养活的人数,将从目前的 2.9 人增至 5.3 人。到本世纪末,发展中国家平均每人拥有耕地将不到 3 亩。世界森林覆盖面积将从 384 亿亩,减少到 317 亿亩。到 2000 年,城市和工业用水将再增长 4 倍,全世界的许多地区将严重缺水。因化肥引起的水体富营养化问题和因农药引起的有机化合物污染问题将更加严重。

2. 酸雨危害将更加普遍。到 2000 年,北美和西欧的二氧化硫和氮氧化物排放量还会继续增加。人口众多的第三

世界实现工业化主要靠大量增加燃煤量，因此，酸雨的危害也与日俱增。

3. 二氧化碳浓度将继续升高。在过去 25 年间，大气中二氧化碳的浓度增高 8 %。到本世纪末将比现在增加一倍。到 2050 年、加倍的二氧化碳浓度将会使地球平均温度增高 3 ℃。

4. 世界城市人口爆炸。预测到本世纪末，世界上将有 32 亿以上人口居住在城镇，约占总人数的一半。大城市的发展趋势将集中在发展中国家，25 个特大城市中，有 20 个在发展中国家，将给这些国家的城市环境带来一系列严重的问题。

二 我国的环境问题

我国的环境保护已由一般号召和劝说，发展到靠法律规章和经济手段来管理的新阶段。十几年来，我国的环境保护事业虽取得一定的成绩，但是由于长期以来环境保护的欠账和积累的问题很多。因此，从总体上看，我国的环境污染和生态破坏状况仍是相当严重的。我国人口众多，对环境的压力很大。我国人均占有的耕地、森林、草原、水资源等自然资源比世界人均水平低得多(见表1-1)。我国中小型工业比重大，技术装备差，特别是一些混杂在居民区中的小企业，排放的“三废”对环境及周围居民影响较大。

(一)我国面临的环境问题

1. 自然生态破坏是我国影响深远的环境问题

我国是一个少林国家，森林覆盖率只有 12 %，在世界上排列在 120 位以后。由于过量采伐、毁林开垦、乱砍滥

表 1-1 我国与世界人均资源比较

	中 国	世 界	中国与世界之比(%)
陆 地 (亩/人)	15	50	30
耕 地 (亩/人)	1.5	6.0	25
林 地 (亩/人)	1.8	15	12
草 场 (亩/人)	5.0	10	50
水资源(万 m ³ /人)	0.27	1.1	25

伐,使森林资源一再遭到破坏,造成许多地区出现气候异常,生态平衡失调和频繁的危害。由于植被的破坏,加剧了水土流失,每年流失的泥沙在 50 亿吨以上。另外,在水资源、矿藏资源、野生动植物资源等方面的破坏也很严重,造成了巨大的经济损失。

2. 城市环境污染严重是我国环境问题的主要方面

我国城市环境问题的突出表现是:冬季煤烟型大气污染、城市地表水和地下水污染、噪声危害和固体废弃物的污染有继续发展的趋势。

当前,在我国许多地区,由于水质污染严重而使不断增长的用水量与有限的水资源之间的矛盾更趋尖锐。在北方,水资源不足和水质污染的问题都比较突出;在南方,水源虽然相对丰富,但已遇到不断的污染。水环境中量大面广的污染物是有机物,危害最重的是重金属。由于缺水,取水距离越来越远,蓄水引水工程越搞越大,水处理工艺越来越复杂,水处理成本越来越高。由于水污染造成的经济损失每年达 300 亿以上。因此,水资源不足和水污染的加剧已成为城市发展和经济建设的一个制约因素。

我国能源以煤为主,它是一种肮脏能源,故我国大气环境质量的突出问题是**以燃煤引起的尘、二氧化硫为代表的煤烟型污染**。其特征是北方重于南方,产煤区重于非产煤区,冬重于夏,早晚重于中午。燃烧方式落后,是造成大气污染严重的症结所在。千家万户小炉灶造成的近地面大气污染,对人体健康危害很大。

交通、工业和建筑业是构成城市噪声污染的三大来源。城市污染纠纷案件中,噪声和振动污染占1/3以上。

我国工业和矿业固体废物,综合利用的不到1/4,历年结存量达50多亿吨。

在一些大城市中,由于人口密度过高,建筑密度大,大量的能源和资源在城市中使用和交换,使其污染浓度为农村的10~25倍。地下水位下降直接危及植被和绿化,产生了一系列的生态问题。因此,搞好城市生态规划,控制城市规模和人口密度,调整工业布局,防治工业污染(在城市中的污染物排放量,工业排放的占70%,这点与国外是不同的,在国外大量消费的生活方式引起的污染占着很大的比重),改变能源结构,解决资源再生,还清市政基础设施的欠账,是改善城市环境的方向。

3. 农业污染与耕地减少是我国一个带根本性的环境问题

我国人口正以每年1400万人的速度增加,耕地却每年减少2500万亩,污染又是使有限的耕地受到损害,使粮食减产。长期以来,我们对于农业生态环境,特别是农业生态平衡问题认识不足,没有正确处理好生产和生态环境之间的关系,做了很多违背生态规律的蠢事。近几年来,乡镇企业发展很快,一定要注意防治环境污染,如工业“三废”向农村蔓延,后果将十分严重。

4. 氟、汞、酸雨和苯并(a)芘污染是急待解决的地域性环境问题

这四项特异性污染已对人体健康构成严重威胁。这些污染已不局限于个别地区和城市、而是已扩散到一定范围，是急待解决的环境问题。

5. 环境问题危及人体健康，后果严重

许多城市、工矿区与环境污染有关的疾病发病率明显上升。环境污染对人体的影响是多方面的，有些是直接的，有些是间接的；有些是近期的，有些是远期的；有些是突发的，有些是潜伏且带有遗传性的；不仅影响我们这一代人，还要影响到我们子孙后代。这是关系到我们民族后代身体素质的大问题，我们千万不能掉以轻心。

(二)造成环境污染和破坏的原因分析

1. 经济、社会发展不相协调

一般说，经济发展带来了环境的污染和破坏，所谓废物随产品而来，但废物的增长往往比经济发展更快。我国的经济水平还不高，但环境问题却很严重，这反映了我们长期以来在经济发展上的失误。在“左倾”思想干扰下，许多人把无偿的掠夺性的开发资源，当作社会主义制度的优越性。在城市开发建设中，“骨头”和“肉”的比例长期失调，许多工厂是在因陋就简的指导思想下发展起来的，一投产就提出超负荷运行。不少老厂，吃老本拼设备，将大量原料转为“废物”外排。现在，我们在四化建设中，开始注意经济规律，但往往忽视自然规律；开始注意经济效益，却往往忽视环境效益。环境问题，是涉及社会经济持久发展的带根本性的问题。衡量建设事业的经济效益和企业的经营成果，不能只算单位围墙内的经济账，要算整个社会的损益帐。一只手为人