

全国高等林业院校试用教材

林产化工环境保护

张晋康 姚光裕 黄镇亚 编

中国林业出版社

PDG

前 言

自1972年世界环境大会以来,环境问题成为全球关注的热点,为了维护人类建立起的现代文明,并使它继续繁荣昌盛,环境保护问题日益为人们所认识和重视,我国也把环境保护列为基本国策。林化厂特别是制浆造纸厂是环境治理的重点部门,掌握治理污染的技术措施对于一个专业人员来说是至关重要的。因此,我们在林产化工专业和制浆造纸工程专业开设了“林产化工环境保护”和“制浆造纸废水治理”的课程,并编印了试用教材,在授课过程中修订过两次。本书是在试用教材的基础上再次修改和综合编写而成。在规定的课时范围内,编写内容力求使学习者能从生态学的观点认识环境问题,结合林产化工和制浆造纸工厂的特点,以水污染的治理作为重点,大气污染的防治、噪声的控制和固体废物的处理为次点,环境管理和法规只作有选择的一般介绍。为便于参考,附录中收集了中国环境保护的重要法规、与林产化工厂和造纸厂有关的国家环保标准以及废水的几项检测分析方法。

本书中绪论、第一章、第二章第一~五节、第三章第四节中林产化工厂的废水治理、第四章第一节及第五章由南京林业大学张晋康同志编写,第二章第六节、第三章第一、二节、第四节中制浆造纸工厂废水的产生和治理方法以及第四章第二节由南京林业大学姚光裕同志编写,第三章第三节、第四节中糠醛厂废水的产生和治理、第四章第二节以及附录Ⅲ由北京林业大学黄镇亚同志编写。全书由张晋康统稿与主编。

本教材由广东省林业科学研究所冯敏斋高级工程师主审,提出了许多宝贵意见,并得到南京林业大学和北京林业大学的林产化工教研组和制浆造纸教研组授课老师们的帮助和支持,在此谨向他们致以衷心的感谢。

由于编者学识水平有限,书中错误和不足之处在所难免,欢迎读者批评指正。

编 者

1994年12月

内 容 简 介

本书是在南京林业大学和北京林业大学多次讲授“林产化工环境保护”和“制浆造纸废水治理”课程试用教材的基础上，经修改综合而成。全书共分七个部分，绪论概述人类与环境、环境科学的内容和任务及中国环境保护的现状；第一章生态学的基本知识；第二章大气污染的防治，重点介绍大气污染的发生和废气治理技术；第三章为本书重点，介绍水污染的治理，除通论外，着重介绍制浆造纸厂和林产化工厂的废水治理措施；第四章介绍噪声的控制和固体废物的处理和利用；第五章环境管理和法规只作有选择的一般叙述；最后附有我国环境保护的重要法规、有关标准和废水的几项检测分析方法。

本书可作林产化工专业和制浆造纸工程专业大学本科和专科的教学用书，也可供有关工厂的工程技术人员以及从事环保工作者参考。

目 录

绪 论	(1)
一、人类与环境	(1)
二、环境问题	(1)
三、环境科学	(4)
四、环境保护	(5)
五、我国环境保护的现状	(6)
第一章 生态学的基本知识	(13)
一、生态学与生态系统	(13)
二、生态平衡	(18)
三、生态学与环境保护	(18)
第二章 大气污染的防治	(22)
第一节 大气污染的概念	(22)
一、大气的组成	(22)
二、大气的自净作用	(23)
三、大气污染的含义	(23)
第二节 大气污染源、污染物的发生量	(23)
一、大气污染源	(23)
二、大气污染物的发生量	(24)
第三节 大气污染物的影响和危害	(27)
一、烟尘、粉尘的影响和危害	(28)
二、硫氧化物的影响和危害	(28)
三、氮氧化物的影响和危害	(29)
四、一氧化碳的影响和危害	(29)
五、光化学氧化物的影响和危害	(29)
六、碳氢化合物的影响和危害	(29)
七、其它有害物质的影响和危害	(29)
第四节 污染物在大气中的扩散	(30)
一、影响大气污染的气象	(30)
二、地形与地物对污染物扩散的影响	(33)
三、烟气扩散计算	(35)
四、风向与工业区布置	(38)
五、其它影响因素	(40)
第五节 废气处理	(40)
一、烟尘的控制	(40)

二、主要气体污染物的治理技术·····	(49)
第六节 林产化工厂有害废气的净化·····	(53)
一、硫酸盐制浆厂臭气的产生与控制·····	(53)
二、其它林产化工厂有害废气的净化·····	(62)
第三章 水污染的治理·····	(64)
第一节 水体·····	(64)
一、水体的概念·····	(64)
二、水是宝贵的自然资源·····	(64)
三、水体污染·····	(65)
四、水体的自净作用·····	(65)
五、废水的排放标准基准·····	(66)
第二节 林产化学工业废水中的主要污染物及其危害·····	(67)
一、林产化学工业废水中的主要污染物·····	(67)
二、需氧污染物的分解与溶解氧平衡·····	(71)
三、废水中污染物的危害·····	(72)
第三节 废水处理技术·····	(73)
一、废水处理的基本原则·····	(73)
二、废水的物理处理法·····	(74)
三、废水的化学处理法·····	(81)
四、废水的生物化学处理法·····	(89)
五、工业生产废水的特种处理法·····	(114)
第四节 林产化工厂废水的产生和治理·····	(123)
一、制浆造纸工厂废水的产生·····	(123)
二、制浆造纸工厂废水的治理方法·····	(129)
三、松脂加工厂的废水治理·····	(158)
四、橡胶生产废水污染治理·····	(160)
五、氯化锌法木质活性炭生产废水的净化处理和氯化锌的回收·····	(160)
六、糠醛厂废水的产生和治理·····	(161)
七、木材防腐厂的废水治理·····	(163)
第四章 环境噪声的控制和固体废物的处理和利用·····	(164)
第一节 环境噪声及其控制·····	(164)
一、环境噪声及危害·····	(164)
二、声学基础·····	(165)
三、环境噪声评价与标准·····	(168)
四、噪声控制基本途径·····	(171)
第二节 固体废物的处理和利用·····	(177)
一、固体废物的来源与分类·····	(177)
二、煤灰渣的处理和利用·····	(178)
三、林产化工厂废渣的处理和利用·····	(184)
第五章 环境管理和环境法规·····	(193)
第一节 环境管理·····	(193)

一、环境质量与监测	(193)
二、环境质量评价	(197)
第二节 环境法规	(198)
一、环境保护法	(198)
二、环境标准	(199)
附录I 我国重要环境保护法规	(201)
一、宪法中关于环境保护的规定	(201)
二、中华人民共和国环境保护法	(201)
三、中华人民共和国水法	(205)
四、中华人民共和国水污染防治法	(210)
五、关于基建项目、技措项目要严格执行“三同时”的通知	(214)
六、征收排污费暂行办法	(215)
七、国家计委、国家建委、国家经委、国务院环境保护领导小组关于颁发《基本 建设项目环境保护管理办法》的通知	(218)
八、中华人民共和国治安管理处罚条例(摘录)	(221)
九、中华人民共和国刑法(摘录)	(221)
十、中华人民共和国水污染防治法实施细则	(222)
十一、中华人民共和国森林法	(226)
十二、中华人民共和国水土保持暂行纲要	(231)
十三、自然保护区暂行条例(草案)	(233)
十四、中华人民共和国城市规划法	(235)
十五、中华人民共和国环境噪声污染防治条例	(239)
附录II 有关环境保护标准	(244)
一、大气环境质量标准	(244)
二、地面水环境质量标准	(246)
三、农田灌溉水质标准	(250)
四、渔业水质标准	(254)
五、城市区域环境噪声标准	(258)
六、污水综合排放标准	(259)
七、锅炉大气污染物排放标准	(265)
八、工业炉窑烟尘排放标准	(267)
九、造纸工业水污染物排放标准	(268)
十、工业企业厂界噪声标准	(272)
十一、生活饮用水水质标准	(273)
十二、工业企业设计卫生标准(摘录)	(274)
附录III 有关分析方法	(280)
一、水中溶解氧的测定	(280)
二、酚类的测定	(281)
三、水中硫化物的测定	(283)
四、废水化学需氧量的测定	(284)
五、废水生物化学需氧量的测定	(286)

绪 论

一、人类与环境

环境是指人类生存的环境，不仅指自然环境，还包括一定的社会环境。自然环境就是指人类周围的各种自然因素的总和，即大气圈、水圈、岩石圈和生物圈等自然界所组成，它们是在人类社会未出现前就客观存在的。社会环境是人类为了不断提高自己的物质和文化生活而创造的环境，如：城市、房屋、工农业、交通、娱乐场所、文化古迹以及风景游览区等，都是人类社会的经济活动和文化活动创造的环境。《中华人民共和国环境保护法》指出：“本法所称环境，是指影响人类生存和发展的各种天然的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、风景名胜区、城市和乡村等。”

人类生存的环境是一个历史范畴，它是在长期的自然演化和人类历史发展的影响下逐渐形成与发展的。从原始地球的形成到现今的人类生存环境，一般认为经历46亿年的漫长历史。这个发展过程大致可以划分为三个阶段：原始地球的形成及其化学变化；生物环境的形成与发展；人类生存环境的形成与发展。

在人类生存环境的形成与发展过程中，人类逐步有目的，有计划地利用和改造环境，与此同时，也往往会产生一些相应的消极作用，即不同程度地污染和破坏环境。被污染和破坏了的环境也会再反作用于人类的生产和生活。首先是由于人类的认识在一定时期里总有局限性，环境是非常复杂的，并在不断地发展变化中，人们对它的认识也是不断发展的。预见到人类活动对环境所引起的比较近期的、直接的后果还比较容易，但要预见到比较远的间接的影响就比较困难了。

二、环境问题

由于人类的活动，改变了周围的环境，这些变化反过来对人类的生产和生活产生影响，于是引起了环境问题，环境问题有两个方面：

一是不合理地耗用自然资源，使自然环境遭受破坏，如两千年前底格里斯和幼发拉底河谷的灌溉曾一度产生了巴比伦文化，但因不当的人为活动造成涝渍，蒸发后形成盐碱性的沙漠，导致了巴比伦的衰落与覆灭。我国的黄河流域陕北靖边县北部的统万城，公元5世纪曾是风景宜人，没有风沙的夏国国都，后经隋唐大举移民垦荒破坏，流沙扩大，到公元860～874年（唐咸通年间），终于成了废墟。一些地方的大骨节病、克山病等，往往是与这些地方因水土流失，使硒、铜、锌、锰、钙、镁、矾等微量元素在土壤、水中和粮食、蔬菜、饲料中丧失或减少而造成的。微量养分是土壤的重要肥力，据报道，黄河中游每年流失微量养分的总量为4343万t，其中有效态为1.8万t，折合微肥7.1万t。相当于美国1977年全年施用微肥量（23万t）的1/3。我国每年流失的土壤达50亿t，流失的肥力相当于4000万t的化肥。江河湖

库的淤积也比较严重。以湖北省为例,江汉平原的湖泊,建国后因泥沙淤积和盲目围垦,已由原来的1066个减少到326个,湖面由8300km²缩小到2300km²,容水量减少30亿m³。洞庭湖多年来因泥沙淤积和大规模围垦,湖面比1949年缩小33%~37%,容水量只剩178亿m³,减少了39.2%。河道淤积,航道愈来愈短,据1980年8月29日人民日报报道,全国内河通航里程,60年代初为17.2万km,1980年为10.8万km,减少了37%。

我国土地逐步面临着生态环境恶化:土地沙化面积不断扩大,已达153.3万km²,占国土面积的15.9%;水土流失面积有增无减,由建国初的116万km²增加到现在的367万km²,占全国总面积的39%;土地质量不断下降,全国耕地中有59%缺磷,23%缺钾,14%缺磷钾,中低产田占现有耕地70%左右;土地资源破坏严重,因各种人为因素废弃的土地累计约1300万ha,其中,开矿、烧制砖瓦、燃煤发电等生产活动,挖损、塌陷、压占而废弃的土地约333.3万ha,再加之每年因自然灾害损毁的耕地约13.3万ha;土地、水资源污染和草原退化加剧,目前受工业“三废”和农药污染的土地近2000万ha,预计到2000年,全国约70%的淡水资源因遭受污染而不能直接使用,草原退化面积已达5133万ha;土地后备资源不足,我国人口以每年1500万的速度在增长,而能用于农业生产的可垦荒地只有1133万ha,而且开垦成本愈来愈高。

二是工业发展和城市生活引起的环境污染。科学的发展,使环境的监测和评价成为可能,20世纪30~60年代,在一些工业发达的国家产生的严重公害事件,使人们对环境问题的严重性进一步认识了。这八大公害事件为:

(1) 马斯河谷烟雾事件:在比利时的马斯河谷地带,设有冶金、化工等多种工厂。1930年12月初,气候反常,浓雾覆盖,遇逆温天气,几千人呼吸道发病,60人死亡,为平时同期的10.5倍。

(2) 多诺拉烟雾事件:1948年10月,位于一个马蹄形河湾内侧的美国多诺拉地区,工厂密布,遇逆温雾天气,4天中5910人患病,17人死亡,平时同期只2人。

(3) 伦敦烟雾事件:1952年12月,伦敦上空烟雾弥漫,煤烟粉尘蓄积不散,5天内造成4000人死亡,历年发生共12起,死亡近万人。

(4) 洛杉矶光学烟雾事件:40年代初,美国洛杉矶出现一种浅蓝色刺激性烟雾,经久不散,大气能见度大大降低,大多数居民喉咙发炎,鼻眼受到刺激,头痛等,65岁以上老人死亡400人。为石油工业和汽车废气在紫外线作用下生成光学烟雾所致。

(5) 水俣事件:日本九州南部水俣湾,许多居民中枢神经受害。至1979年受害者1004人,死亡206人,受害者口齿不清,步态不稳,面部痴呆,耳聋眼瞎,全身麻木,最后神经失常。这是由于某工厂生产乙醛用硫酸汞作催化剂,副产品甲基汞毒水废渣排入水体,为鱼所食,人食鱼后于体内积累而引起中毒。

(6) 富山事件:从30年代至70年代,日本富山神通川两岸产生一种怪病,先是关节痛,几年后神经痛、骨痛,最后骨骼软化萎缩,自然骨折,饮食不进,在衰弱疼痛中死去。患者超过280人,死亡34人,原因查出是炼锌厂将未经处理的含镉废液排入川中,用以灌溉,人们食含镉的米,喝含镉的水而中毒。

(7) 四日事件:1955年以来,日本四日石油工业迅速发展,每年排出的粉尘和SO₂总量达13万t,山城终日烟雾弥漫,造成许多人的呼吸道疾病,统称四日气喘病,至1972年患者达6376人。

(8) 米糠油事件：1968年日本九州发现一种怪病，眼皮肿，手掌出汗，全身起红疙瘩，严重的呕吐、恶心、肝功能不正常，患者5000多人，其中16人死亡。追踪发现，九州大牟田市一家食用油厂生产米糠油时用多氯联苯做载热体，因生产管理不善，混入了米糠油中。

印度博帕尔联合碳化物公司1984年异氰酸甲酯的外泄事件，死亡2000余人，2万人受严重毒害，15万人住院。

酸雨危害也是环境严重问题之一。在欧洲和北美，现普降酸雨。瑞典9万多个湖泊中有2万个受到酸雨损害。其中4000个已经鱼类绝迹，挪威南部80%的湖泊溪水受害，湖面1.3万km²的区域鱼类绝迹；前联邦德国1500ha常绿树森林死于酸雨，另有8万ha冷杉林受到严重威胁；渥太华的加拿大议会大厦因酸雨的侵蚀而变黑；美国东海岸的几千个湖泊因酸化而成了鱼类墓地、弥漫高空的SO₂、NO_x和HCl，在阳光等的作用下，与水蒸气和氧结合成稀薄的硫酸、硝酸和盐酸，并附在水滴、雪花和微粒物质上，沉降下来，形成酸雨。据统计，美国东北部的酸雨65%是硫酸的，30%是硝酸的，5%是盐酸的，酸雨最严重的后果是降低湖泊、溪流和整个陆地生态系统的pH值。酸雨的定义：任何pH值低于5.6的降雨均称为酸雨。许多鱼种不会直接死于酸雨，而与pH值和有毒金属浓度增加的协同作用有关，如汞、铅、锰、铝、锌和镉等，以铝为最甚，因为铝的毒性与pH值密切相关，pH为5时，铝的毒性最大。在含有重金属，pH≤5的水中，几乎所有可钓的鱼类都将死亡。酸雨还渗入土壤，将重金属带入蓄水层，污染地下水。我国也在多处发生酸雨，北京、上海、南京、重庆、贵阳等城市都有记录。贵阳酸雨的pH值为3.44，重庆为3.33。

其它如人口问题，人口的迅猛增长给社会带来许多困难，并对环境造成很大压力。人口的增加必然会导致城市的增多和大城市人口的暴涨，不要很长时间就可能出现城市人口超过总人口半数以上的局面，使城市人口问题变得更加尖锐和突出。而且由于城市的发展必然要占用大片可耕地和平原旷野，以兴建工厂、楼房和公路等，从而不断地破坏原有自然系统的生态平衡，建立起特殊的物质和能量的生产、消费、输入及输出的关系。由人口问题引出的粮食问题，它的产量对人口的增长率具有最大的制约作用。要求在充分了解当地自然环境的基础上，根据生物群落结构的特性及其明显的地区特点，遵照生态规律，配置最适当的农业生产布局，以发挥自然系统的最高生产力。其它如能源问题和资源问题，工业发展、人口激增和人类对物质生活的奢求，极大地加快了能源和资源的消耗速度。但地球上化石能源和矿产资源等不可再生资源的供应是有限的。因此，必须尽量节约能源和合理开发，节约使用资源，限制其消耗速度。

鉴于上述一些事件的发生，以及历史上积累科学的发展如地球物理学对环境方面的认识使许多国家的人士担心污染已经危及人类的前途，从而推动了环境运动的发展，使它成为全世界各国都关心的问题。1972年6月在瑞典首都斯德哥尔摩召开了人类环境会议，要求在世界范围内采取保护方案，以便保护地球上的自然资源和遗传资源。事实证明，环境的恶化可以危及公民的健康和福利，并破坏对生命质量有极为重要影响的生态系统和某些物种，此外人们还十分担心某些预想不到的广泛影响可能在更长的时间内改变全球的环境，使全人类蒙受重大的损失。工业化社会加速了资源的消耗，使对能源的需求与日俱增，而人口的激增也对资源的利用造成了极大的压力。生态学的重要教训也适合人类，即任何物种数量都受到它同环境间的相互作用的限制。这次会议使人们开始集中精力关注环境。

第三次世界环境保护国际会议提出了严重威胁世界环境的10大问题:

- ①沙漠化日益严重, 每年有2000ha肥沃农田被沙漠吞没;
- ②森林遭到严重砍伐;
- ③野生动物大量灭绝;
- ④世界人口急剧增加, 估计到2010年世界人口将增加1倍;
- ⑤饮水资源越来越少;
- ⑥渔业资源逐步减少, 世界上已有25%的渔场遭到破坏;
- ⑦河水遭到严重污染;
- ⑧大量使用农药, 不少农作物受到影响, 人的健康也受到损害;
- ⑨地球温度明显上升;
- ⑩酸雨现象正在发展。

为了解决环境问题, 发展了环境科学。

三、环境科学

环境科学是以“人类-环境”系统为其特定的研究对象, 它是研究“人类-环境”系统的发生和发展, 调节和控制, 以及改造和利用的科学。“人类-环境”系统, 即人类与环境所构成的对立统一体, 是一个以人类为中心的生态系统。

人类与环境的关系主要是通过人类的生产和消费活动而表现出来的, 人类的生产和消费活动也就是人类与环境之间的物质、能量和信息的交换活动。人类通过生产活动从环境中以资源的形式获得物质、能量和信息, 然后通过消费活动再以“三废”的形式排向环境。因此, 无论是人类的生产活动, 还是消费活动无不受环境的影响, 也无不影响环境。其影响的性质、深度和规则是随着环境条件的不同而不同, 随着人类社会的发展而发展的。

人类的发生和发展不仅受生物规律的支配, 而更受社会规律的制约。人类是在同环境斗争发生、发展起来的, 而随着这一过程的进展, 人离开动物愈来愈远, 人类与环境的对立统一关系愈来愈不同于动物与环境的对立统一关系, 人类的生存环境也愈来愈有别于原始的自然环境。环境科学基本任务就是揭露这一矛盾的实质, 研究人类与环境之间的辩证关系, 掌握它的发展规律, 调控人类与环境之间的物质的能量交换过程, 寻求解决矛盾的途径和方法, 以改善环境, 促进人类社会更加繁荣昌盛地向前发展。用环境系统工程的语言来说, 环境科学的基本任务, 就是通过系统分析与综合, 规划设计出高效的“人类-环境”系统, 并随时把它调控到最优化的运行状态。“人类-环境”系统本质上也就是以人类为中心的生态系统, 也可以叫做社会生态系统。因此, 没有一点生态学观点是不可能处理好“人类-环境”的对立统一的关系的, 是不可能规划设计出协调的“人类-环境”系统的。

环境问题涉及到各行各业, 关系到人们的生活、工作和健康。因而, 环境科学的内容是十分丰富的, 分科是相当复杂的。概括地说, 环境科学是介于社会科学、技术科学及自然科学之间的边际科学, 是一个多学科到跨学科的庞大科学体系。

环境科学(自然科学部分)的具体内容, 可包括下列8个部分:

- ①人类和环境的关系;
- ②污染物在自然环境中的迁移、转化、循环和积累的过程和规律;
- ③环境污染的危害;

- ④环境状况的调查、评价和环境预测;
- ⑤环境污染的控制和防治;
- ⑥自然资源的保护和合理使用;
- ⑦环境监测、分析技术和预报;
- ⑧环境区域规划和环境规划。

四、环境保护

人类改造自然、发展生产、创造了物质文明和精神文明。由于对自然资源不合理的利用和大工业的发展,人口的急剧增加造成了一系列的环境问题,破坏了生态系统,进而形成公害。公害的扩展危及人类的生存,引起人们普遍地关注。然而科学技术总是要不断发展的,人类的物质文化水平总是要不断提高的,自然界的变化也从没停止过。人类对自然的认识也总是在不断地深化,不应该也不可能对现在的环境采取保守的态度,不甘为自然的奴隶,而是自然的主人。科学技术既然能在客观上损害环境,也就能够用之改进地球的生态系统。我们的目的就在于不仅去适应自然界,而且要运用人类的全部聪明才智去进一步认识自然界,改造自然界,征服自然界,去探索未来,去创造新世界。一方面,要充分认识到,生产建设和生态平衡之间的关系是否协调是经济建设中的战略问题。国民经济各部门的比例关系失调,花几年工夫可以调整过来,而生态平衡遭到破坏,没有十几年、几十年甚至上百年的时间是难以调整过来的。另一方面,也要积极地充分利用现代科学技术,按照生态系统的观点,研究现在的环境,改善、保护和协调人类所处的环境。在发展生产的过程中搞好环境保护,环境保护也促进生产发展,做到经济效益与环境效果的统一。

自1972年“人类环境宣言”发表后,20多年来全球环境保护有了很大发展,概括起来主要有三个方面:

1. 发达国家较好地解决了国内的污染问题 70~80年代,发达国家不断增加环境保护投资,制定各种严格的法律条例,大力开展环境科学研究,积极发展低污染和无污染的工艺技术,较好地解决了国内的污染问题。80年代初与70年代相比,美国烟尘和粉尘的排放量减少了50%,大气质量水平提高了20%,有70条河流的水质有明显改善,曾面临“死湖”威胁的五大湖,也得到治理,一些名贵鱼类又游回来了;1981年英国城市上空烟尘的平均浓度只有20年前的1/6,伦敦市区冬季日照时间比1958年增加了70%,由于污染严重而绝迹多年的100多种小鸟,重新飞在伦敦的天空;前联邦德国在环境污染控制方面也取得了显著的成效,到80年代,排入莱茵河的工业废水和生活废水已有60%以上得到处理。

2. 发展中国家环境保护开始起步并受到重视 第一次人类环境会议时,许多国家虽然参加了会议,但不少国家政府和企业界没有引起足够的重视(包括我国)。直到80年代中期,我国召开第二次全国环境保护会议时,才把环境保护定为一项基本国策。世界上的发展中国家也大体在这一时期开始起步。如巴西1989年4月制定的“我们的大自然”是一项保护亚马孙河自然环境的综合性计划。墨西哥1990年开始实施反污染的长期计划,投资25亿美元,帮助工业落实防治污染的措施,并且更新污染严重的数万辆老式汽车。玻利维亚政府1990年宣布生态休息5年,严禁砍伐树木、烧林垦荒等。

3. 全球环境质量进一步恶化 表现在两个方面:一是发展中国家环境问题日趋严重,过去的生态问题没有得到解决,污染问题又接踵而来。二是环境问题从区域性演变为全球

性问题。如温室效应、臭氧层的破坏和酸雨问题都不是一个地区、一个民族、一个国家的问题，而是整个人类、整个地球共同面临的环境问题。有毒化学品的污染和转移，多样化物种的衰减，淡水资源的枯竭和污染，土地的退化、水土流失和沙漠面积的扩大，热带雨林的破坏以及海洋污染等环境问题都在大面积、大范围的发生和发展着。还有，重大的环境污染恶性事故也屡有发生，不管是发展中国家还是发达国家都未能幸免于难。

在人类开始告别愚昧，逐步走向理智的阶段里，有成功的一面，也有失败的一面。成功的一面表现在人们的思想认识发生了较大的飞跃，环境意识不只在少数科学家和环境保护工作者中间得到提高，而是初步变成人类共识，发展成为一种全球意识，成为全球共同关注的热点。另一面是许多国家建立了环境保护机构、组织，颁布了法规、标准，开始探讨适合本国的环境保护道路。三是环境科研、监测发展较快，基本上掌握了人类面临的问题，对环境状况有了清楚的认识。同时在治理污染、改善生态方面也找到了一些措施、对策和技术，为彻底解决环境问题做了很多物质上、思想上和对策上的准备。失败的一面主要表现在环境质量恶化的趋势没有控制住，特别是在解决全球性环境问题上没有取得明显进展，也没有控制事态的发展；二是在环境管理和治理上，各国都走了一些弯路，浪费了一些投资，错过了一些时机，使得这个制约人类生存与发展的环境问题，变得愈来愈具有爆炸性和危险性。

五、我国环境保护的现状

我国的环境保护工作从70年代开始起步后，一直进展缓慢，直到80年代中期召开第二次全国环境保护会议时，才把环境保护定为一项基本国策，提出了三同步、三个效益的指导思想。从此，环境保护才逐步被提到各级政府的工作议事日程上来，真正得到各级政府的重视，开始蓬勃发展。

（一）80年代以来，中国在环境保护工作方面取得了显著成绩，主要成就为：

1. 在发展中保护和改善生态环境 已建立不同类型的县、乡、村等不同规模的生态农业试点2000多个。逐步形成了对农业资源实行综合开发和合理利用。农林牧副渔全面发展，农工商综合经营的格局，取得良好的经济效益。注意了科学地使用化肥和农药，用高效低毒农药品种代替了过去的高残留农药品种。制定了绿色食物标准，完成了绿色食品标准注册及有关法律手续。在全国农业系统开始无公害生产试点，国营农场已进行绿色食品生产技术推广工作。在农业发展中同时注意了抗病高产优良品种的选用，对农作物病虫害实行化学防治、生物防治和物理防治相结合的综合防治技术。在黄淮海地区，通过对盐碱地的改造和综合治理，许多昔日的不毛之地变成了高产粮田。在广大牧区，采取了扶持政策，在主草为业，退耕还牧，建设人工草场，控制鼠害病虫害，防治沙漠化等方面，取得了一定成绩，促进了畜牧业的发展。从而使农业稳步增长，为实现社会经济持续、稳定、协调的发展奠定了良好基础。

2. 林业生态工程开始发挥效益 建国后，在全国普遍组织开展以国营林场为主体的大规模植树造林运动和群众性的“四旁”（宅旁、林旁、路旁、水旁）植树。营造了农田防护林、防风固沙林和沿海防风林。1978年以后开展了规模宏大的森林生态工程建设。“三北”防护林体系工程13个省区的森林覆盖率由5.05%提高到7.09%，开始显示出明显的生态效益和经济效益。长江中上游防护林体系工程已在9个省145个县全面展开。沿海防护林体系工程经过40多年的努力，已营造海岸林带8000多km。平原绿化工程是在平原地区开展的“带、网、片、点”

相结合的综合防护林体系，到1990年已有40%的县达到国家制定的平原绿化标准。60.7%的平原耕地实现林网化。太行山绿化工程跨太行山4省（市）110个县，规划到2000年，该地区的森林覆盖率从5%提高到11.5%。全国森林覆盖率由原来的8.6%上升到13.63%。在防治水土流失、防风固沙、减少旱涝灾害等方面取得了明显的效益。

3. 水利工程建设促进了社会经济的发展 全国整修、新修各类江河堤防，建成各类水库、塘坝，总库容45000亿m³，修建各类水闸2000多座，构成了一个初具规模的防洪体系。全国灌溉面积已发展到4900万ha，改造低洼涝耕地近2000万ha，水利工程也为工农业生产和城乡人民生活提供了水源。

4. 水土保持工作取得了一定进展 全国治理水土流失面积达52万km²。1983年以来，国家将一些水土流失特别严重、危害很大的地区列入重点建设项目，扶持地方加快治理。先后开展了八片重点治理区及长江上游重点防治区、密云水库上游重点治理区等重点项目，已收到显著的经济效益和生态效益。

5. 工业污染防治取得成效 近年来工业污染物相对排放量实现了较大幅度下降。80年代以来，全国建成了大批的工业污染治理设施，工业三废的处理率、达标率都有明显提高（见表1、2）。据38个城市地面水监测数据统计，化学耗氧量1990年比1981年减少40%多，重金属的含量也在降低。

表 1 1981~1990年工业废水处理情况

年 份	废水处理量 (万 t)	处理率(%)	处理达标量 (万 t)	处理达标率 (%)	全水达标量 (万 t)	达标率(%)
1981	310947	13	52795	17	611532	26
1985	565909	23	320634	57	1007378	41
1990	802382	32	463873	58	1254342	50

表 2 1981~1990年工业废渣处理利用情况

年 份	处理处置量(万 t)	处理处置率(%)	综合利用量(万 t)	综合利用率(%)
1981	443		7510	20
1985	15082	33	12110	26
1990	30981	64	16917	29

对耗能高、热效低、污染重的锅炉和工业窑炉普遍进行了改造，减轻了燃煤对大气环境的污染。据全国统计，1990年比1981年大气降尘减少46%。开展了工业“三废”的综合利用，取得了增加社会财富和减轻环境污染等多方面的效益。1990年“三废”综合利用产品产值达64.2亿元，利润18.1亿元。

通过努力，中国在工业生产规模不断扩大、产值大幅度上升的情况下，初步地控制了工业污染的发展。

6. 城市环境状况有了初步改善 按照总体规划，合理布局，力求有利于经济和社会事业的发展，方便城市居民生活的原则，进行城市建设，改善城市生态环境，取得了明显效果。城市基础设施得到改善，自来水普及率87.9%；城市污水处理率为14.3%；燃气气化率38.6%；

建成区绿地覆盖率17.8%。在城市人口和能源消耗均有较大增加的情况下,大气环境基本未进一步恶化,大气中部分污染物还有所下降。

7. 物种保护获得了可喜成果 我国对丰富的物种资源实行严格的保护措施,野生动植物保护基地不断扩大,采取措施使6000多种动物和1000多种植物得到了保护,拯救和繁殖濒危动物,积极引种和发展珍贵植物,取得了令人满意的成果,为全人类在保持生物的多样性,维护生态平衡方面做出了贡献。

8. 人民的生活质量得到明显提高 随着社会经济的发展 and 环境保护的进行,我国人民的物质文化生活有了显著的改善,生活质量有了较大的提高。城乡人民的居住面积有了较大的增长;农村卫生饮水普及率在70%以上。社会全员的健康水平有了明显提高;人口平均寿命男性上升为67.3岁,女性上升为70.7岁。

(二) 我国近期环境保护的对策和措施

在我国“关于出席联合国环境与发展大会的情况及有关对策的报告”中,按照联合国环境发展大会精神,根据我国具体情况,提出了我国环境与发展领域应采取的10条对策和措施:

1. 实行持续发展战略 目前,我国经济发展基本上仍然沿用着以大量消耗资源和粗放经营为特征的传统发展模式,这种模式不仅会造成对环境的极大损害,而且使发展本身难以持久。因此,转变发展战略,走持续发展道路,是加速我国经济发展、解决环境问题的正确选择。为此,必须重申“经济建设、城乡建设、环境建设同步规划、同步实施、同步发展”的指导方针。

2. 采取有效措施,防止工业污染 当前,影响环境的主要污染物来源于工业生产。工业设备陈旧、技术落后是主要原因。为此,在新建、扩建、改建项目时,技术起点要高,尽量采用能耗物耗小、污染物排放量少的清洁工艺;要根据环境承载能力合理布局,实行资源优化配置;各级政府主管部门在审批项目时要严格把关,凡是采用落后工艺、布局不当、污染环境的工业项目,一律不得批准建设;工业污染防治要提倡区域综合治理和集中控制,提高规模效益;要坚持引导和限制的原则,积极防治乡镇企业污染,严禁对资源乱采滥挖;大力开展综合利用,最大限度地实现“三废”资源化;在转换企业经营机制的过程中,要明确企业治理污染的责任,坚持“污染者付费”的原则,不允许企业向社会转嫁污染换取自身的高效益。广泛开展创建“清洁文明工厂”和“环境先进企业”活动,努力建立现代工业新文明。

3. 深入开展城市环境综合整治,认真治理城市“四害” 要继续实行以工业污染防治和基础设施为主要内容的城市环境综合整治。重点是:治理烟尘污染,普及工业与民用型煤,限制原煤散烧,大力推行集中供热和联片采暖;对城市污水要逐步实行清污分流、污水截流和集中处理,并尽可能回收利用;广泛开展固体废物、生活垃圾综合利用和无害化处理,尽快改变垃圾围城的状况;严格控制工业与交通噪声污染。

4. 提高能源利用率,改善能源结构 为履行气候公约,控制CO₂排放,减轻大气污染,最有效的措施是节约能源。要提高全民节能意识,落实节能措施;逐步改变能源价格体系,实行煤炭以质定价,扩大质量差价;加快电力建设,提高煤炭转换成电能的比重;逐步提高煤炭洗选加工比例,要逐步改变我国以煤为主的能源结构,加快水电和核电建设,因地制宜开发其它清洁能源。

5. 推广生态农业,坚持不懈地植树造林,切实加强生物多样性的保护 农业土壤和森林植被是生态环境的重要组成部分。大力植树造林,加强土地和森林资源保护,改变目前我国

农田土壤瘠化和森林覆盖率低的状况，是一项紧迫和长期的任务。国家和地方要逐步增加对生态农业、植树造林和培育森林的投入，加快造林步伐；坚持以法治土、治林，认真执行采伐限额，加强农田、林政和林地管理，确保土壤改良和森林资源的稳定增长。我国生物资源极为丰富，蕴藏着巨大的经济和科学价值，应该进一步加强对生物多样性的保护和合理利用。

6. 大力推进科技进步，加强环境科学研究，积极发展环保产业 解决环境与发展问题，根本的出路在于依靠科技进步。各级政府、有关部门、各企、事业单位都要针对本地区、本行业存在的主要环境问题，积极研究、开发或引进无废或少废、节水、节能的新技术、新工艺；筛选、评价和推广环境保护适用技术。为此，要更多地增加这方面的投入。各级计划、科技部门，要充分支持污染防治和自然保护的示范工程和示范区建设，在项目和资金安排方面给予优先考虑。

7. 运用经济手段保护环境 各级政府应更多地运用经济手段来达到保护环境的目的。按照资源有偿使用的原则，要逐步开征资源利用补偿费，并开展对环境税的研究；制定不同行业污染物排放的时限标准，逐步提高排污收费标准，促进企业污染治理达到国家和地方规定的要求；对环境污染治理、废物综合利用和自然保护等社会公益性明显的项目，要给予必要的税收、信贷和价格优惠；在吸收和利用外资时，要把环境保护工程作为同时安排的内容，引进项目时，要切实把握住关口，防止污染向我国转移。

8. 加强环境教育，不断提高全民族的环境意识 环境意识是衡量社会进步和民族文明程度的重要标志。加强宣传教育，努力提高全民族的环境意识是一项长期任务。各级宣传部门和广播、电视报刊等单位要把环境保护宣传作为一项重要职责和经常性的任务。各级教育和有关部门都要重视环境教育，在中、小学和幼儿园中普及环境保护知识；办好大、中专院校的环保专业。各级党校、干校也要加强环境教育，提高各级干部对环境发展问题综合决策的能力。

9. 健全环境法制，强化环境管理 我国实践证明，在经济发展水平较低、环境投入有限的情况下，健全管理机构，依法强化管理是控制环境污染和生态破坏的一项有效手段，也是具有中国特色的环境保护道路中的一条成功经验。认真总结环保法实施中的经验和存在的问题，并在此基础上进一步完善环境保护法规和标准；各级领导部门要支持环保管理部门依法行使监督权力，做到有法必依、执法必严、违法必究；继续积极推行各项行之有效的环境管理制度，全面加强环境管理。

10. 参照环发大会精神，制定我国行动计划 《21世纪议程》是在全球、区域和各国范围内实现持续发展的行动纲领，涉及国民经济社会发展的各个领域，可对我国的环境与发展提供有益参考。国务院环委会组织有关部门制定环境与发展的行动计划，经综合平衡后纳入到“八五”后三年和“九五”计划中付诸实施。

根据社会经济的发展，我国政府2000年环境保护规划目标是：环境污染基本得到控制，重点城市的环境质量有所提高，自然生态恶化的趋势有所减缓，逐步使环境与经济、社会的发展相协调，为实现我国生态系统良性循环，城市环境清洁、优美、安静的远景目标打下基础。到2000年，各类指标的具体要求如下：

环境污染控制指标：

工业废水排放量控制在320亿t左右；工业废水处理率达到84%；城市排污设施普及率

达70%，城市污水处理率（不含氧化塘）达到20%~30%。

二氧化硫排放量控制在2000万t；工业废气处理率达到82%；城市居民燃气气化率达到60%；集中供热面积达到4.7亿m²。

工业固体废物综合利用量达到3.2亿t，综合利用率达到37%。

交通干线噪声低于70dB的道路，达到60%~70%，城市环境噪声达标率达到60%~70%。

自然生态保护指标：

2000年前，造林3593万ha，封山育林898万ha，使全国森林总面积达到16420万ha，森林覆盖率达到17%左右。

1991~2000年，水土流失治理面积2000万ha。

到2000年，建设占用耕地控制在330万ha左右，扩大耕地面积不少于330万ha，改造中低产田不少于3300万ha，生态农业推广面积达650万ha左右。

全国各类自然保护区面积，2000年达到5000万ha，占国土面积的5%。

（三）最近的中国环境状况

根据国家环境保护局公布的“1993年中国环境状况公报”，中国的环境状况摘要如下：

1. 环境状况

（1）环境污染状况：

大气：1993年全国废气排放量11.0万亿标m³（不包括乡镇工业，下同），废气中烟尘排放量1416万t，SO₂排放量1795万t，工业粉尘排放量617万t。

全国城市大气中总悬浮微粒年日均值范围为108~815μg/m³。据73个城市统计，降尘年月均值在4.0~83.5t/km²·月之间，77个城市统计SO₂年日均值范围为8~451μg/m³。超过国家二级标准的城市有贵阳、宜宾、重庆、南充、济南、青岛、乌鲁木齐、大同、保定、石家庄、宜昌、天津、唐山、洛阳和太原。氮氧化物年日均值范围为10~147μg/m³。污染较严重的城市有乌鲁木齐、大连、广州、兰州、北京、郑州、深圳、长春、沈阳等。大气污染物总的是北方重于南方。

酸雨仍限于局部地区。据73个城市统计，pH年均值低于5.6的占49.3%。赣州、长沙、南充、宜宾、怀化、重庆、梧州、南昌、泸州、杭州、衡阳和桂林酸雨出现频率在70%以上。

水：1993年，全国废水排放总量355.6亿t，其中工业废水排放量219.5亿t，工业废水化学需氧量622万t，重金属排放量1621t，砷排放量907t，氰化物排放量2480t，挥发酚排放量4996t，石油类排放量71399t。其中化学需氧量、氰化物、挥发酚比上年都有下降。

全国大江大河干流的水质状况基本良好，流经城镇的河段污染较重。长江、黄河、珠江干流水质较好，部分支流河段污染严重，主要污染物为氨氮、高锰酸盐指数、生化需氧量和挥发酚，部分为重金属和砷化物。淮河流域水污染较重，枯水期水质污染严重，超标河段占82%。主要污染物为高锰酸盐指数、氨氮和挥发酚。松花江、辽河流域污染严重。主要污染物为总汞、氨氮、挥发酚、高锰酸盐指标。辽河流域污染物超标普遍，其中太子河本溪段污染最重。海河流域水资源匮乏，污染严重。我国内陆河流水质良好，受自然条件影响，部分河流pH值偏大，总硬度、氯离子含量偏高。

城市地面水污染普遍严重，统计的131条流经城市的河流中，严重污染的有26条，重度

污染的11条,中度污染的28条。汾河太原段、黄河包头段、南运河沧州段等污染尤为严重,主要污染物为石油类、氨氮、挥发酚、高锰酸盐指数和生化需氧量。

我国湖泊普遍受到氮、磷等营养物质的污染,部分湖泊总汞污染较重,其中洞庭湖、兴凯湖最轻、巢湖、滇池最重。

大型水库水质普遍较好,主要污染物为总氮和总磷。

全国主要城市地下水供需矛盾有所缓和,但超采现象仍很普遍,在统计的70个主要城市中,超采较严重的有天津、南京、大同等14个城市。

我国渤海中部、黄海北部水域水质良好,近海海域主要污染物为油类、无机氮和无机磷。珠江口、长江口和辽东湾海域部分水体化学需氧量超过国家一类海水水质标准,重金属含量符合国家一类海水水质标准,但生物体中的重金属(铜、锌和镉)含量较高。

城市噪声:1993年全国区域环境噪声污染仍十分严重。据39个城市统计,平均等效声级范围为51.7~72.6dB(A),其中5个城市超过60dB(A)。据44个城市统计,36个城市的道路交通噪声等效声级高于70dB(A)。在城市噪声源中,道路交通噪声占27.0%,生活噪声占47.6%,施工噪声占4.6%,工业噪声占9.6%,其他噪声占11.2%。

工业固体废物:1993年,全国工业固体废物产生量6.2亿t;工业固体废物排放量0.2亿t,其中排入江河0.1亿t。工业固体废物历年累计堆存量59.7亿t。

渔业生态环境:1993年,全国渔业生态环境恶化的状况未得到有效控制,占全国天然淡水鱼类捕捞总量90%的七大江河水系,超过渔业水质标准的河段总长度约5000km。长江、珠江、湘江、松花江四大家鱼产卵场、越冬场遭到破坏,渔业资源逐渐衰退。海域内湾渔场荒废面积呈扩大趋势。东海局部海域的生态环境恶化。

污染事故:1993年,全国发生工业污染事故2761起,造成的直接经济损失达2.2亿元。污染渔业事故485起,造成渔业损失5.2亿元。

环境污染与人体健康:1993年全国人口总死亡率为664/10万人。恶性肿瘤是城市居民的主要死亡原因,其中以肺癌死亡率最高。在农村地区,恶性肿瘤死亡率呈逐年上升趋势,成为农村地区居第二位的死亡原因。

(2) 生态环境状况:

森林与草原:据全国森林资源第四次清查(1989~1993年),我国现有森林面积13370万ha,森林覆盖率为13.63%,活立木总蓄积量为117.85亿 m^3 ,森林蓄积量为101.37亿 m^3 ,林木资源年均消耗量为3.20亿 m^3 ,1993年林木净生长量为4亿 m^3 ,生长量大于消耗量。与第三次全国森林资源清查(1984~1988年)结果相比,用材林中成过熟林蓄积量减少了约2亿 m^3 ,平均每年出现赤字为5473万 m^3 。

全国草原退化、沙化、盐碱化仍呈发展趋势。草原严重退化面积9000多万ha,占可利用草场面积的1/3以上,平均产草量下降了30%~50%。

城市公共绿地面积增加,达到7.4万ha,人均公共绿地面积为4.5 m^2 。

土地:1993年,全国占用耕地面积呈减缓趋势,乱占滥用耕地及违法批地现象有所控制。全国遭受不同程度污染的农田已达1000万ha,年损失粮食120亿kg。

2. 环境保护工作

(1) 防治环境污染:1993年,我国环境污染防治水平进一步提高。燃料燃烧废气消烟除尘率86.2%;生产工艺废气净化处理率70.1%;工业锅炉烟尘排放达标率76.1%;工业炉窑烟