

普通高等教育“十二五”规划教材

环境污染与健康

山东省科学院 济南大学 组织编写

陈庆锋 付 英 主编 芦 艳 副主编

于水利 主审



化学工业出版社

普通高等教育“十二五”规划教材

环境污染与健康

山东省科学院 济南大学 组织编写

陈庆锋 付英 主编 芦艳 副主编

于水利 主审



化学工业出版社

本书对环境空间中的各种污染类型及其对人类健康的影响、防治措施等作了较全面、系统的阐述。书中介绍了环境污染（大气污染、水体污染、土壤污染、固体废物污染、噪声污染、热污染、光污染、电磁辐射污染、放射性污染等）的现状、种类及其对人类的危害和防治措施，并对近年来由于社会发展带来的现代污染，如食品污染、室内污染和农药污染等给人类健康造成的危害进行了详细阐述。本书可作为高等院校环境专业的基础教材和非环境专业的通选教材，也可作为环保技术人员和管理人员的参考用书，还可供对环境、健康问题感兴趣的社会人士参考阅读。

图书在版编目（CIP）数据

环境污染与健康/陈庆锋，付英主编；山东省科学院，济南大学组织编写. —北京：化学工业出版社，2014.12
普通高等教育“十二五”规划教材
ISBN 978-7-122-21995-4

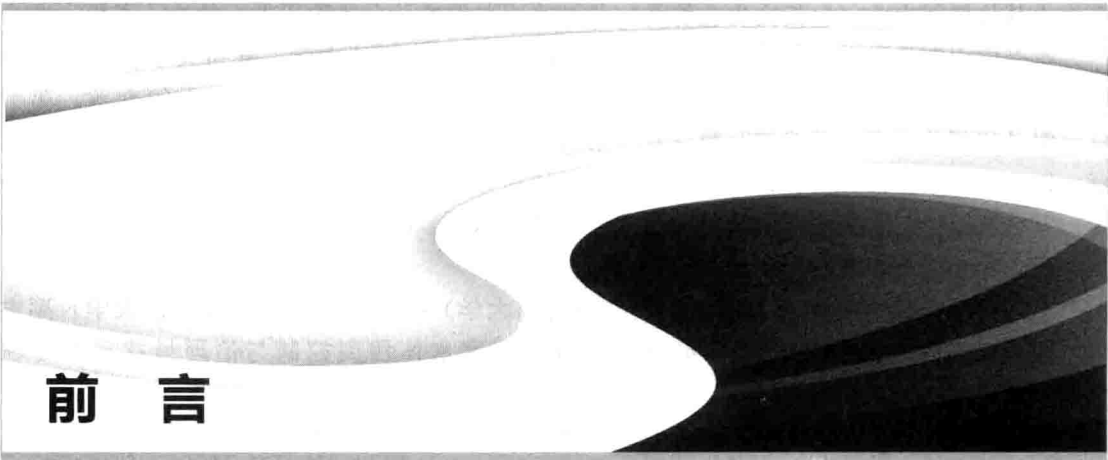
I. ①环… II. ①陈…②付…③山…④济… III. ①环境污染-影响-健康-高等学校-教材 IV. ①X503.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2014）第 231746 号

责任编辑：满悦芝
装帧设计：张 辉
责任校对：边 涛

出版发行：化学工业出版社（北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011）
印 装：三河市延风印装厂
787mm×1092mm 1/16 印张 10 字数 240 千字 2015 年 2 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询：010-64518888（传真：010-64519686） 售后服务：010-64518899
网 址：<http://www.cip.com.cn>
凡购买本书，如有缺损质量问题，本社销售中心负责调换。



前言

环境，即狭义的环境空间或生物的生存空间，是人类赖以生存和发展的基础。随着科技的发展，人们生活水平的提高，人类对其生存空间的质量要求越来越高，环境中的污染就成为人们日益关注的问题。构成人类生存环境的基本要素有大气、水、土壤和食物，都是人类和各种生物不可缺少的物质。人们在生产和生活中向环境中排放许多有害物质，即污染物。当这些污染物进入大气、水和土壤中，并且种类和数量超过正常变动范围时，就直接或间接地对人类健康产生危害。

人类在改造客观世界、提高生活质量的同时，也破坏了生态环境，尤其是工业革命以来，由于社会化大生产的发展，社会生产力得到很大提高。但机器的广泛应用、煤和石油的大量消耗以及工业的迅速发展，造成大量工业“三废”排放到环境中导致环境的急剧恶化。此外，现代交通运输、通信事业的迅速发展，使噪声、电磁波以及电磁辐射等也加剧了人类生存空间的污染。生存空间的污染对人类健康的危害，取决于污染物的理化性质、进入人体的剂量、作用时间、个体敏感性等因素。如大气污染物中的二氧化硫、氯气等有毒气体对人体的呼吸道有强烈的刺激作用，造成急性缺氧危害，严重者引起心脏恶化而死亡等；重金属在人的机体内持续作用而引起慢性危害，慢性毒作用对健康的危害比急性毒作用的危害更加深远和严重，如由甲基汞引起的水俣病和镉引起的骨痛病；有机污染物会对人类产生远期危害，如在母体内影响胚胎器官分化、发育，引起生物体细胞遗传物质的遗传信息突变，以及诱发肿瘤致癌等。人类从胚胎到死亡，始终处于化学污染等有害物质的危害之中。生存空间的污染对人类健康带来的影响是极其巨大而复杂的，它从多种途径直接或间接地危害人类健康。因此，我们呼吁全世界都来关心环境保护，减少污染，为子孙后代创造一个清新、优美、健康的生活环境。

本书对环境空间中的各种污染类型及其对人类健康的影响、防治措施等作了较全面、系统的阐述。书中介绍了环境污染（大气污染、水体污染、土壤污染、固体废物污染、噪声污染、热污染、光污染、电磁辐射污染、放射性污染等）的现状、种类及其对人类的危害和防治措施，并对近年来由于社会发展带来的现代污染，如食品污染、室内污染和农药污染等给人类健康造成的不可估量的危害进行了详细阐述。

本书可作为大专院校环境工程、环境监测、环境监理、环境管理、环境规划、环境学、给水排水科学与工程、市政工程等专业的教材或参考书，也可作为研究环境污染与人类健康关系的基础读物，还可作为从事环境保护研究、环境污染研究和管理人员的参考书，也同时

可作为其他任何专业（包括文史艺管类）及对此感兴趣的社会各阶层人士的选读书籍。

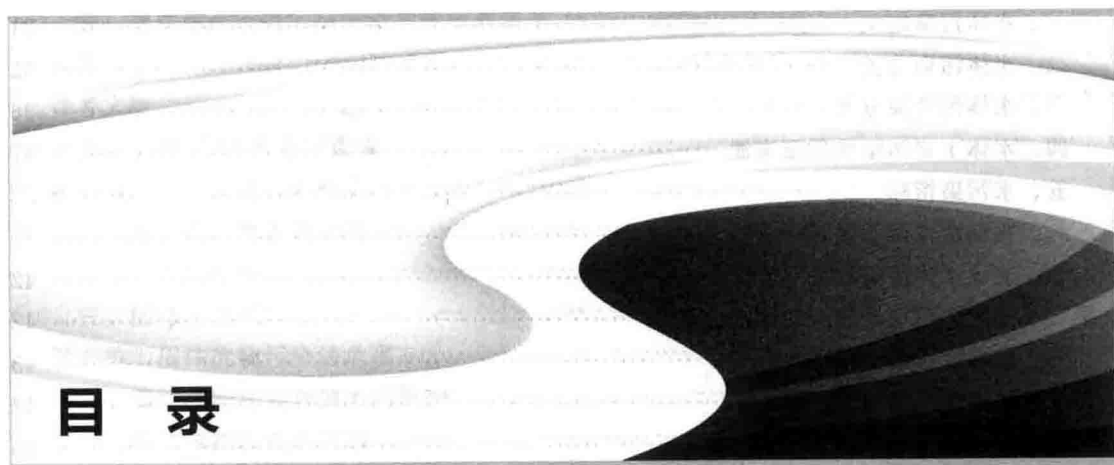
本书由山东省科学院与济南大学作为主编单位，东北石油大学、常州大学作为参编单位。参加编写的人员及分工如下：付英编写第一章、第七章、第八章，以及第九章、第十章、附录的部分内容；芦艳编写第三章、第六章、以及第十一章的部分内容；谢康编写第二章，以及第五章的部分内容；许霞编写第四章的部分内容；陈庆锋参编第九章、第十章、附录；冯岩参编第五章；张刚、张立卿参编第九章；谭娟、许霞参编第十章；付英参编第十一章；张守彬参编第四章。

本书由陈庆锋（山东省科学院）、付英（济南大学）主编，芦艳（东北石油大学）副主编，同济大学于水利教授主审。本书出版得到国家水体污染控制与治理科技重大专项（2012ZX07203-004）的资助。

因编写人员水平所限，书中难免会出现疏漏，恳请读者提出宝贵意见，并及时与编写组沟通，以便使本书在以后的应用中能够得到持续完善和拓新。

编写组

2014年11月



第一章 绪论	1
第一节 生存环境与人类的关系	1
第二节 污染概述	3
第三节 当代生存环境的污染特征	10
第四节 环境污染对健康的影响	10
思考题	12
参考文献	12
第二章 大气污染与健康	13
第一节 大气污染概述	13
一、大气污染定义	13
二、大气污染分类	14
三、大气污染源分类	14
四、污染物分类	16
五、大气污染的历史	17
第二节 大气污染物对健康的危害	18
一、大气中主要有害污染物	19
二、大气污染对健康的危害	22
第三节 大气污染的公害	23
一、大气污染危害生物的生存和发育	23
二、大气污染对全球大气环境的危害	24
第四节 大气污染的防治措施	28
一、我国大气污染防治现状	28
二、大气污染的防治措施	28
思考题	29
参考文献	30
第三章 水体污染与健康	31
第一节 水体污染概述	31

一、水体污染定义	31
二、水体污染分类	32
三、水体污染源分类	36
四、水体主要污染物质及来源	37
五、水污染指标	38
六、我国水体污染现状	40
七、造成水体污染的主要原因	42
第二节 水体污染对健康的影响	42
一、生物性污染危害	43
二、化学性污染危害	43
第三节 水体污染的公害	45
一、水体污染对农业的影响	45
二、水体污染对水生生物的影响	46
三、水体污染对自来水的的影响	47
四、水体污染造成经济上的其他损失	47
第四节 水体污染的防治措施	47
一、农业水污染的防治措施	48
二、造纸业水污染的防治措施	49
三、家庭污水的防治措施	50
思考题	51
参考文献	51
第四章 土壤污染与健康	52
第一节 土壤污染概述	52
一、土壤污染的概念	52
二、土壤污染物的种类	53
三、土壤污染类型	54
四、土壤污染的特点	56
第二节 土壤污染物对健康的影响	56
一、土壤影响健康的途径	56
二、土壤污染对健康的影响	57
三、土壤污染物对人类作用的影响因素	58
第三节 土壤污染的公害	59
一、土壤污染导致严重的经济损失	59
二、土壤污染导致农产品安全问题	59
三、土壤环境遭受污染还会导致物种变异	59
四、土壤污染导致其他环境问题	59
第四节 土壤污染的防治措施	60
一、强化预防措施	60
二、控制和消除土壤污染源	60
三、污染土壤的综合治理	61

四、建立健全土壤污染防治法律法规体系	62
思考题	62
参考文献	62
第五章 固体废物污染与健康	63
第一节 固体废物污染概述	63
一、固体废物概念及分类	63
二、固体废物特点	63
三、固体废物现状	64
第二节 固体废物污染的危害	65
一、固体废物污染对健康的影响	65
二、固体废物污染的公害	65
第三节 固体污染的防治措施	66
一、固体污染防治原则	66
二、固体废物处理技术	67
思考题	69
参考文献	69
第六章 噪声污染与健康	71
第一节 噪声污染概述	71
一、声音及噪声的产生	71
二、噪声的物理量度	72
三、噪声的传播特性	73
四、噪声污染来源及种类	73
五、噪声污染现状	75
六、噪声污染事件	76
七、噪声的降低及控制	76
第二节 噪声污染对健康的影响	77
一、对听觉器官的影响	78
二、对视觉器官的影响	78
三、对神经系统的影响	78
四、对心血管和消化系统的影响	78
五、对正常工作和生活的影响	79
六、噪声对不同年龄段人群健康的影响	79
第三节 噪声污染的防治措施	80
一、噪声污染防治的总体概括	80
二、噪声污染防治的常规防治措施	81
思考题	83
参考文献	84
第七章 热污染与健康	85
第一节 热污染及热污染类型	85
一、热污染定义	85

二、热污染类型 85

第二节 热污染对健康的影响 89

一、大气热污染对健康的影响 89

二、水体热污染对健康的影响 90

第三节 热污染的防治 91

一、采用先进技术及高水平设计，提升热利用效率 91

二、充分利用废热，减少热污染 91

三、积极采用降温冷却措施，减少大气热污染 91

思考题 91

参考文献 92

第八章 光污染与健康 93

第一节 光污染及光污染类型 93

一、光污染定义 93

二、光污染类型 93

第二节 光污染对健康的影响 95

一、白亮污染对健康的危害 95

二、白昼污染对健康的危害 96

三、彩光污染对健康的危害 96

四、红外线污染对健康的危害 96

五、紫外线污染对健康的危害 96

六、激光污染对健康的危害 97

七、可见光污染对健康的危害 97

第三节 光污染的公害 97

第四节 光污染的防治 98

一、需要加强光污染源的控制，防治于源头 98

二、需要强化光污染防治的立法，防治于法制 99

三、需要提高防治光污染意识，防治于个人 99

思考题 100

参考文献 100

第九章 电磁辐射污染与健康 101

第一节 电磁辐射污染 101

一、电场和电磁场 101

二、电磁波和电磁辐射 101

三、电磁辐射污染 102

第二节 电磁辐射污染类型 103

一、自然型电磁辐射污染 103

二、人为型电磁辐射污染 104

第三节 电磁辐射污染的传播途径 105

一、空间传播 105

二、线路传播 106

三、空间与线路的耦合传播	106
第四节 电磁辐射污染的危害	106
一、电磁辐射污染对环境的影响	106
二、电磁辐射污染对健康的危害	107
第五节 电磁辐射污染的防治	108
一、电磁辐射污染的防治	108
二、我国关于电场、磁场和电磁场的相关规范及标准	110
思考题	111
参考文献	111
第十章 放射性污染与健康	112
第一节 放射性及放射性污染	112
一、放射性	112
二、放射性物质	112
三、放射性污染	114
第二节 放射性污染来源	115
一、原子能工业引起的人工型放射性污染	115
二、核武器试验及核电站引起的人工型放射性污染	115
三、医疗照射引起的人工型放射性污染	115
四、科研引起的人工型放射性污染	116
五、居民消费品引起的人工型放射性污染	116
第三节 放射性污染的伤害类型	116
一、急性伤害	116
二、慢性伤害	116
三、体内放射性伤害	117
第四节 放射性污染伤害原理及对健康的影响	118
一、放射性污染的伤害原理	118
二、放射性污染对健康的影响	118
第五节 放射性污染的防治	119
一、放射性固体废物与废液的防治	119
二、放射性废水的防治	119
三、放射性废气的防治	120
四、个人防护	120
第六节 放射性污染的典型事例	120
一、三岛事件	120
二、原子弹湖事件	121
三、切尔诺贝利核电站事故	121
四、太平洋群岛事件	121
五、广岛事件	122
六、福岛核电站事故	122
思考题	122

参考文献 122

第十一章 其他现代污染与健康..... 123

第一节 食品污染 123

 一、食品污染概述 123

 二、食品污染及其对健康的危害 125

 三、食品污染的防治措施 128

第二节 室内污染 129

 一、室内污染概述 129

 二、室内物化性污染 131

 三、室内生物性污染 134

 四、室内污染的防治措施 137

第三节 农药污染 140

 一、农药污染概述 140

 二、农药对生态环境的污染 141

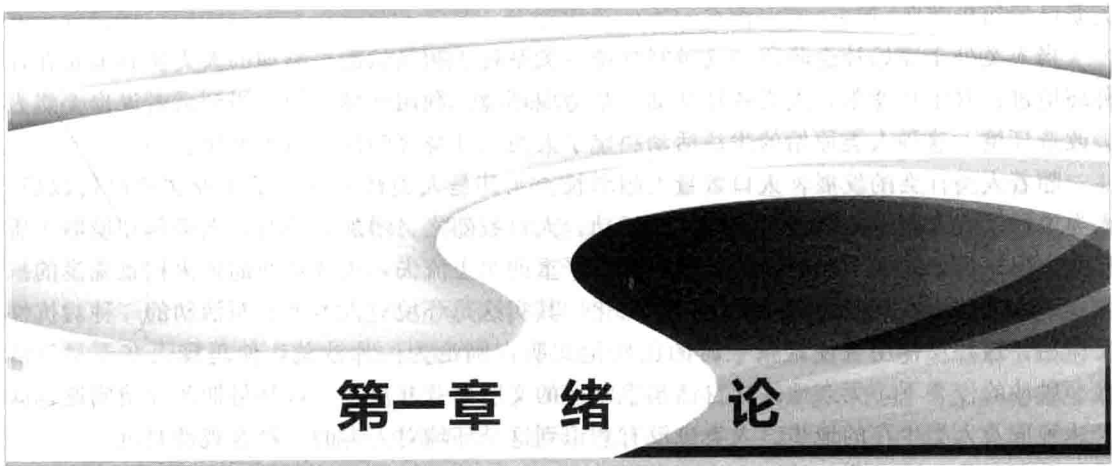
 三、农药污染对健康的危害 142

 四、农药污染的防治措施 145

 思考题 147

 参考文献 147

附录 我国参加的国际环境保护多边条约..... 149



第一章 绪 论

第一节 生存环境与人类的关系

生物的生存环境，即常说的环境，是指围绕着生物空间及其可直接或间接影响人类生活和发展的各种自然因素和社会因素的总体，习惯上分为自然环境和生活环境。广泛概念的自然环境包括地球五大圈——大气圈、水圈、土圈、岩石圈和生物圈，具体涉及阳光、空气、水、温度、气候、地质、岩石、土壤、动植物、微生物以及地壳的稳定性等诸多自然因素。本书所提的生存环境均指自然环境，是人类生活和生产所必需的自然条件和自然资源的总称，包括大气环境、水环境、土壤环境、地质环境和生物环境等。

人类与生存环境的关系自始至终就异常密切，相互依存、影响和制约。环境是人类赖以生存的基础，反之，人类的任何活动也对其产生直接或间接的影响。环境客观规律的发生、发展和变化等均不以人的意念为转移，不会因人类的任何主观需求而改变其客观属性，也不会因人类的任何活动而改变其发展进程，人类依赖环境形成和转化出的物质和能量借以生存和繁衍。同时，人类通过各种生活及生产活动对自然界产生作用，引起生存环境的千变万化，时刻改变着周围环境的面貌，从人类诞生起，就不断地向周围环境释放物质和能量，其中包含许多危害环境的废弃物。人类与环境的这种物质、能量与信息的交换持续地起着积极或消极作用，故可以说，人类与生存环境是一种“和谐式矛盾”关系。从一定角度看，这种“和谐式矛盾”关系本质上是双向流动的对立统一关系，是一种客观存在。对立关系是指人类与环境的矛盾关系，人类活动不能永无止境地从环境索取，也不能无休止地向环境排放废弃物。统一关系是指人类与生存环境的一种息息相关的依赖关系，人类以生存环境为载体，存在于一定的环境空间里，并且与环境时时刻刻发生各种联系。当人类对环境的主观改变达到一定限度，环境就会以客观性的自身变化规律来阻抗人类，比如一些自然灾害的发生就是这种阻抗的客观表现。在人类与环境的这种关系中，人类付出了沉重代价。恩格斯在《自然辩证法》中曾指出：“我们不要过分陶醉于我们人类对自然界的胜利。对于每一次这样的胜利，自然界都对我们进行报复。”这实质上指出了现今社会共同关注的一个大问题，即环境问题。

环境问题是人类和地球环境演变到一定阶段的必然产物。人类自从在地球上出现，就与环境在对立统一关系中逐渐发展并壮大起来。人类与环境的这种“和谐式矛盾”的对立统一

关系已经历史悠久。

当人类处于原始社会阶段，这种对立统一关系处于初级状态。早期的人类实际上是在各种环境进行着生存竞争，人类各种活动仅是适应环境、利用环境，很少想到或者说也无能力去改造环境。这种人类原始的生活活动决定了人类与环境之间的矛盾不突出。

随着人类社会的发展，人口数量大幅增长。尤其是人类社会进入了农业文明时代以后，人类进行了大刀阔斧地改造周围环境的活动，人口数随之又增加。此时，人类与环境的矛盾日益突出。比如，无节制的毁林垦荒引起了严重的水土流失，成片草原的毁灭招致荒漠的扩张，不合理的引水灌溉造成了土壤的盐碱化。其实这是环境对人类无节制活动的一种对抗性反作用。这种反作用曾使繁荣一时的巴比伦文明古国沦为一片沙荒，使玛雅人在干旱、洪水、风沙的侵袭下，无奈地丢弃自己亲手创造的文明而背井离乡。这是早期的环境问题，尚未达到危及人类生存的地步。人类也没有意识到这是环境对人类的一种客观性对抗。

进入现代工业时代，情况发生根本性改变。随着技术进步和社会经济的发展，人类社会的生产力、人口数量、生活范围和规模迅速增加和扩大，人们在对环境进行改造的同时，依然固执地破坏着环境，导致与自然环境之间的矛盾日益凸显，因此环境问题愈发严重。此时，环境的结构组成、物质循环方式和强度都发生了极大变化，同时随着产品的生产与消费，又毫无保留地把废气、废水、废渣等排放入环境里，其中许多废弃物难以处理、同化，便对人体及生物造成难以容忍的危害。随着这些有害废弃物的不断累加，造成了环境质量的逐步恶化。农业现代化也派生出许多方面的环境问题。20 世纪以来，环境问题出现了两次高潮。第一次发生在 50、60 年代，对于工业比较发达的国家，环境污染达到了非常严重的程度，直接威胁到人们生命和安全，成为当时重大的社会问题。第二次高潮发生在 80 年代初，持续的污染给环境带来了严重危害和影响较大的大范围的生态破坏。人类在发挥积极作用、创造高度物质文明的同时，也给环境带来了多方位消极的副影响，如 1934 年美国的“黑风暴”、伦敦烟雾事件、洛杉矶光化学事件、比利时马斯河谷事件等，还有当今世界性的人口剧增、酸雨、森林锐减、臭氧层破坏和“温室效应”等一系列环境问题，无一例外的都是大自然对人类活动的阻抗和报复。

诚然，人类与生存环境除了对立关系，还存在着和谐统一的关系。从古代人类对环境的被动适应，到现代人类有意识地去改造适应自己生存和发展的环境，均体现了人类与环境的和谐统一关系。随着危及人类生存的现代环境问题的出现，人类反思自己的活动，并做出一系列积极反应，如封山、造林、种草、建设自然保护区、重视对资源的控制开发和对环境污染的治理等，目的是尽力遵循环境发展规律，注重创造出使人类与环境能够协调依存的空间，以达到和谐统一关系的最高境界，例如，英国的“雾都改观”、美国的“死河复活”、日本的“花园工厂”、中国的“三北”防护林带和 700 多处自然保护区等，都说明人类意识到其一切活动与环境必须是和谐统一的关系，否则必然遭到环境的报复和惩罚。如人类目前面临的各种污染便是大自然对人类的惩罚之一。当人类行为遭到环境报复而影响到其本身生存和发展时，人类就不得不调整自己的行为，以回归到环境本来所能允许的范畴之内。

国际环境法的产生和发展，与世界工业的发展、人类环境意识、资源意识的发展关系密切。纵观国际环境法发展的历史，大致分为以下五阶段。

从 20 世纪 20 年代到第二次世界大战结束是国际环境法的萌芽期。此期间，签订环境资源的国际公约有 3 项，其中最早出现的是 1921 年日内瓦签订的关于油漆中使用无铅的公约。

从第二次世界大战结束到 1972 年联合国人类环境会议召开前是国际环境法的初步成长

期。此期间,国际环境法得到初步发展,环境资源的国际公约达到 56 项。

从联合国人类环境会议到 1982 年内罗毕会议是国际环境法的蓬勃发展期。联合国人类环境会议于 1972 年 6 月 5—16 日在瑞典首都斯德哥尔摩召开。这次会议树立了全球一体、保护生物圈的整体观念,提出“只有一个地球”的口号,113 个与会国一致通过了《人类环境宣言》和《世界环境行动计划》。同年,确定 6 月 5 日为“世界环境日”。本次会议后十年,签订国际公约 40 项。可以说,人类环境会议标志着原则性的全球环境法的诞生,是国际环境法发展史上第一个里程碑。

内罗毕会议后到 1992 年的联合国环境与发展大会,是国际环境法的成熟期。联合国环境规划署于 1982 年 5 月 10—18 日在肯尼亚首都内罗毕召开了特别会议,会议规划了以后十年的工作,会后发表了内罗毕宣言。签订了 40 多项国际公约、协定,包括《保护臭氧层维也纳公约》(1985)、《关于消耗臭氧物质的蒙特利尔议定书》(1987)、《核事故及早通报公约》(1986)、《核事故或辐射紧急情况援助公约》(1986)、《控制危险废物越境转移及其处置的巴塞尔公约》(1989)等。

1992 年 6 月 3—14 日在巴西里约热内卢召开了联合国环境与发展大会,118 个国家的领导人参加了大会。大会签署了 5 个文件,其中《里约环境与发展宣言》、《21 世纪议程》、《生物多样性公约》、《气候变化框架公约》具有法律约束力,另一项是关于森林问题的原则声明,它维护了发展中国家的主权。《生物多样性公约》和《气候变化框架公约》宣布生效,是具有现行国际法最强的法律约束力的强行法。

我国积极参与很多国际关于环境保护的各类活动,已签订了 50 余项国际环境与资源保护公约、条约,具体见附录。

要解决人类与环境这种“和谐式矛盾”的矛盾,有必要理顺下列几个关系。

树立可持续发展的观念。环境问题涉及人类文明,人类必须与自然环境和谐相处,走可持续发展之路,这是人类文明发展的必然趋势。

① 人类与环境的物质、能量与信息的交换,必须以获得良好的生存环境和长久利益为前提,才能够从环境中高效率的获取自身所需。

② 人类与自然需要建立起一种相互补偿的良性关系,达到协调系统各要素的有机结合,互成一体。

③ 人类文化必须能够促进社会发展和民族进步,必须能够促进人类对自然界利用的认识,同时,必须建立良好的社会经济环境。

④ 在人类与环境协调发展过程中,人类的组织结构、知识结构必须健全,全民参与意识必须加强,主体的决策必须正确。人类与环境的协调必须是全方位的协调,必须使人类一直处于地球的最大环境容量或承载量之内,必须一直处于最佳的生存环境状态之中。

总之,人类与生存环境的对立统一关系无处不有,无时不在,要消除对立,强化统一,就必须协调人类与环境的关系,在经济建设中做到经济效益、社会效益、生态效益的高度协调,只有这样,才能保证人类的持续发展与环境的高度统一。

第二节 污染概述

环境问题涉及环境污染、生态破坏、人口剧增和资源破坏与枯竭等许多方面,其中生存环境的污染是十分重要的环境问题之一,也即常说的环境质量问题。环境质量是指在一个具

体的环境内，环境的总体或某些要素对人群的生存和繁衍以及社会经济发展的适宜程度。一般常用环境质量的好坏来表示环境遭受污染或破坏的程度。影响环境质量的因子包括物质因子和能量因子，物质因子涉及化学物质、生物和微生物等，而能量因子涉及噪声、光、热、振动、放射性和电磁辐射等。

生存环境的污染是指有害物质或因子进入环境中并在环境中扩散、迁移、转化，使环境系统的结构与功能发生变化，对人类以及其他生物的生存和发展产生不利影响的现象。一般情况下，环境污染主要是指人类活动所引起的环境质量下降并出现有害于人类及其他生物的正常生存和发展的现象。

生存环境的污染也是人类和地球环境发展到一定程度的必然产物之一，也是工业时代来临的副产物，科技发展的最大负影响就是环境问题。人们对工业高度发达的负面影响没有足够的认识，很短时间内就造成了全球性的三大危机：资源短缺、环境污染和生态破坏。工业革命后，工业生产迅速发展，人类排放的废弃物大量增加。环境本来具有一定的自净能力，即环境自净现象。环境自净就是通过大气、水、土壤等的扩散、稀释、氧化还原、生物降解等一系列作用，使污染物质的浓度和毒性自然降低的现象。但是如果排放的废弃物超过了环境本身的自净能力，环境质量就会趋向于不良方向，结果造成环境污染，进而危害人类健康和生存。

造成生存环境污染的重要物质是污染物。污染物是指进入环境后使环境的正常组成结构、状态和性质发生变化，直接或间接有害于人类生存和发展的物质。这类物质可源于自然界的释放，也可源于人类的生产及生活活动，而常规意义上的环境污染则主要是由人类生产、生活排放的污染物造成的。

工业革命后由于人类的无知，造成了生存环境的大范围污染，给人类带来无法估量的损失。19 世纪下半叶，世界最大的工业中心英国，多次发生环境污染事件，如自从 1850 年开始，伦敦附近泰晤士河中水生生物大量死亡。仅在 1873—1962 年，伦敦就发生过 6 次重大大气污染公害事件，其中伦敦因煤烟就多次发生烟雾污染事件。20 世纪 50、60 年代，环境污染公害大量发生。例如，煤和石油燃烧排放的大气污染物造成的比利时马斯河谷事件、英国伦敦烟雾事件、英国格拉斯哥烟雾事件、美国多诺拉镇烟雾事件、日本横滨哮喘病事件、日本四日市哮喘病事件、美国新奥尔良市哮喘病事件等。还有日本、德国、加拿大、澳大利亚、荷兰等国频繁发生的光化学烟雾事件，含甲基汞的工业废水造成的日本“水俣病”事件，土壤镉污染造成的日本“痛痛病”事件，食品污染造成的日本“米糠油”事件等。

近几十年来，伴随着科技及经济的日益强大，全世界每年都有大量的环境污染事件发生。例如，1984 年印度博帕尔农药厂的毒气泄漏事故、1986 年前苏联的切尔诺贝利核电站事故、2011 年日本福岛第一核电站事故等。

造成生存环境污染的污染物的发生源称之为污染源。污染源通常是指向环境空间排放有害物质或对环境产生有害物质的场所、设备和装置。

污染源有多种分类方法。根据几何分布可分为点源、线源和面源；根据运动状况可分为固定源和流动源（运动源）；根据排放时间可分为连续源和间断源；根据所产生的污染物的种类可分为化学污染源、生物污染源、物理污染源；根据污染物来源可分为天然污染源和人为污染源，这也是最常用的分类方式。天然污染源是指自然界自行向环境排放有害物质或造成有害影响的场所，如火山爆发、森林大火、天然放射性矿区等。人为污染源是指人类生产、生活等社会活动所形成的污染源。目前所指的环境污染主要指后者，是环境保护工作研

究和控制的主要对象。其中人为污染源也有多种分类方式，可根据排放污染物的种类、污染源几何分布、运动状况、排放时间进行分类，也可根据污染的主要对象分为大气污染源、水体污染源、土壤污染源等。然而更常见的是根据人类社会活动功能分为工业污染源、农业污染源、交通运输污染源、生活污染源、事故污染源和战争污染源。

① 工业污染源。工业生产的很多环节，如原料生产、加工、燃烧、加热和冷却、成品整理过程，都会因生产过程中的“跑、冒、滴、漏”和排放的废水、废气和固体废物等造成环境污染。采矿厂、冶炼厂、电镀厂等会造成重金属污染，石油化工厂、焦化厂、制药厂、染料厂和农药厂等化工企业会造成有机物污染，纺织印染、制革、造纸、食品加工、火力发电、钢铁、有色金属等行业在生产过程中也会产生大量的有害污染物。工业污染源排放的有毒化学品数量大、种类多，始终受到世人的关注，也是环境工作者重点研究的领域。尤其是近年来，随着中小企业在我国的大力发展，我国农村星罗棋布的乡镇工业的污染对生态造成的破坏不容忽视。

化学物质的污染是工业污染中的一大类。化学品在生产、使用、储存、运输、装卸和处置等过程中都会有大量物质释放入空气、水体和土壤中，污染着我们呼吸的空气和饮用水源，污染着作物生长的土壤和各种生物的生活环境和生存空间，对人类的生活和健康以及各种生态系统构成了直接和间接的威胁。化学物质种类繁多，至今全世界已知的化学物质已超过 1000 万种。全球化学物质的工业生产规模近年来急剧增长。据 UNEP 1990 年的报告 (IRFIE)，每天使用的合成化学物质有 70000 余种，每年人类都制造出 500~1000 种新的化学物质，每年有 3 亿~4 亿吨有毒有害化学物质进入环境。典型化学元素在全球的释放量见表 1-1。

表 1-1 典型化学元素的全球释放量

元素名称	环境释放量/(kt/a)			元素名称	环境释放量/(kt/a)		
	大气	水体	土壤		大气	水体	土壤
As	18.8	41	82	Ni	56	113	325
Cd	7.6	9.4	22	Pb	332	138	796
Cr	30	142	896	Sb	3.5	18	26
Cu	35	112	954	Se	3.8	41	41
Hg	3.8	4.6	8.3	Sn	6.4	—	—
In	0.02	—	—	Tl	5.1	—	—
Mn	38	262	1670	V	86	12	12
Mo	3.3	11	88	Zn	132	226	1372

注：kt/a 为千吨/年。

② 农业污染源。随着人口的剧增以及人们生活水平的提高，对粮食、蔬菜供应量的要求日益增加，为此，农业上使用了大量杀虫剂、杀菌剂和除草剂等用来防治作物病虫害。据估计，约只有不到 10% 的农药作用于靶标生物，90% 以上的农药则通过各种方式扩散，一部分飞散到大气中，一部分保留在土壤中，一部分流入江河湖海或随径流渗入地下。另外，农业生产施用过量的化肥农药以及畜禽粪尿等，都会使水体中氮、磷含量过高，造成湖泊富营养化、地下水硝酸盐超标等。

③ 交通污染源。交通污染物是指汽车、飞机、船和内燃机车等造成的污染，主要是因为汽油、柴油不完全燃烧所引起的。汽车排放的尾气含有一氧化碳 (CO)、一氧化氮 (NO)、碳氢化合物、醛类和苯并 [a] 芘等；还有运输容器的清洗水和压舱水污染。近 10

年，汽车走入我国普通百姓家，交通污染成为目前急需解决的污染之一。

④ 生活污染源。生活污染源包括燃煤污染源、污水污染源和固体废物污染源。随着人民生活水平的提高，这些年来合成洗涤剂和一次性塑料包装制品的用量猛增，生活废水中表面活性剂、磷酸盐所占的比例提高。同时，大量废弃的塑料制品以及农业生产使用的塑料薄膜造成了“白色污染”。

⑤ 事故污染源。这类污染源造成的环境污染往往都是急性、严重的公害化污染。工业和交通运输业经常会有各类事故发生，如核电站放射性物质泄漏、有毒化学品泄漏、易燃易爆物爆炸、油轮触礁等，这类事故对受害地区居民的生活和财产造成严重的危害和损失，对当地生态造成难以估量的破坏，社会影响很大。例如，1984年12月，印度博帕尔市发生45吨液态巨毒性异氰酸甲酯泄出，几天内就死亡2500多人，52万人受到不同程度的毒害，4000万平方米的生态环境遭到严重破坏，直接经济损失达300亿美元。1986年前苏联的切尔诺贝利核电站4号机组爆炸造成放射性物质泄漏，致使33人死亡，13.5万人被迫转移，20年内有3万人可能因此患上癌症。此次事件对周围作物环境也产生了基本难以逆转的影响，距电站7公里内的树木全部死亡，此后半个世纪内，10公里内将不能进行任何的耕作放牧，100公里内将不能生产牛奶，西欧各国及世界大部地区也都检测到了核电站泄漏出的放射性物质。2011年3月，日本福岛第一核电站向大气泄漏大量的放射性物质，基本与有史以来最严重核事故的苏联切尔诺贝利核电站事故相当。1989年美国埃克森石油公司的油船在阿拉斯加搁浅后，排放3.8万吨原油，致使数千里海岸线布满原油，对当地海洋生态造成严重影响。2000年2月12日，从罗马尼亚边境城镇奥拉迪亚一座金矿泄漏出含氰化物废水，致使流经罗马尼亚、匈牙利和南联盟的欧洲大河之一蒂萨河及其支流内80%的鱼类灭绝，在匈牙利境内河水的氰化物含量超标700倍，在400多公里以外的南斯拉夫境内氰化物浓度超标8倍。

⑥ 战争污染源。战争对人民的生命财产和生产、生活设施的破坏非常严重，对生态和环境的破坏尤为巨大。1991年1—6月发生的海湾战争，使海湾沿岸的石油储罐、输油管线遭到破坏，50万吨以上的原油流入海中，覆盖1000km²以上的海面。科威特大约有700眼油井遭受破坏，油井燃烧半年以上，黑烟蔽日，甚至导致几千公里之外的喀喇昆仑山降下了黑雪。据我国科学家对珠穆朗玛峰绒布河水采样分析发现，1992年夏季水样中的13种化学元素含量突然高出5~7倍；据2000年5月的检测发现，青藏高原海拔7100m的达索普冰芯（希夏邦玛峰）中发现了石油燃烧残余物并鉴定出正构烷烃、姥鲛烷等120多种有机化合物。

生存环境污染根据其不同目的和不同研究角度可分为不同类型。

根据环境要素可分大气污染、水体污染、土壤污染和固体污染等。

根据污染物性质可分为生物污染、化学污染和物理污染（光污染、热污染、噪声污染、放射性污染、电磁污染等）。

根据污染物形态可分为废气污染、废水污染和固体废物污染，以及噪声污染、辐射污染等。

根据污染产生原因可分为生产污染和生活污染，生产污染又可分为工业污染、农业污染、交通污染等。

根据污染涉及范围可分为全球性污染（如温室效应）、区域性污染、局部污染等。

根据污染物生成过程可分为自然生成物与人工合成物、一次污染物与二次污染物等。一