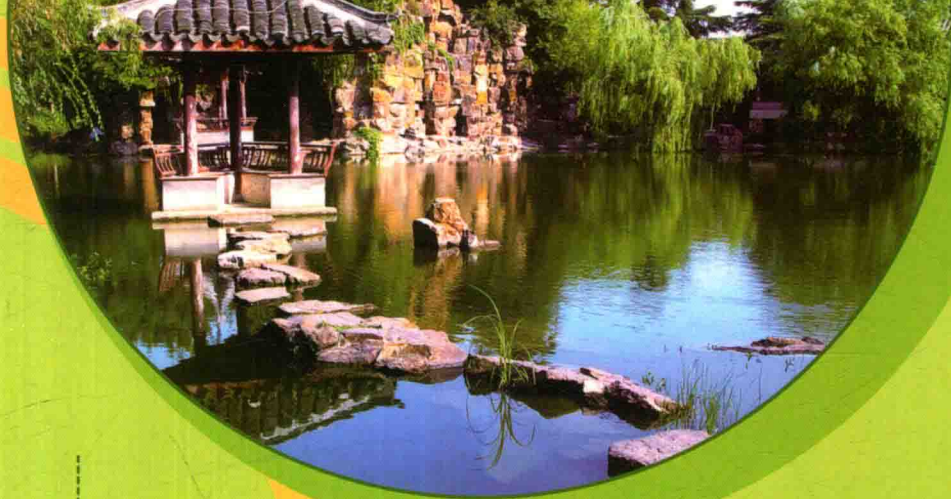




HUANJIANG KEXUE YUANLI
JI BAOHUIJISHU TANJIU

环境科学原理 及保护技术探究

李家兵 赵 捷 余海龙 编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

环境科学原理 及保护技术探究

李家兵 赵捷 余海龙 编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书系统阐述了环境科学及其相关交叉学科的基础理论,并结合学科前沿领域、热点问题探讨了环境保护的相关技术。全书共12章,主要内容包括绪论、环境影响评价制度与管理、可持续发展的理论与实施、清洁生产与循环经济理论、当前全球性的环境问题、自然资源的生态保护、水环境保护技术、大气环境保护技术、土壤环境保护技术、固体废物环境保护技术、物理性污染与防治、环境规划与环境管理等,可供从事环保工作的工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

环境科学原理及保护技术探究/李家兵,赵捷,余海龙编著. —北京:中国水利水电出版社,2015.10
ISBN 978-7-5170-3776-7

I. ①环… II. ①李… ②赵… ③余… III. ①环境科学—研究②环境保护—研究 IV. ①X

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 255967 号

策划编辑:杨庆川 责任编辑:陈 洁 封面设计:马静静

书 名	环境科学原理及保护技术探究
作 者	李家兵 赵 捷 余海龙 编著
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座100038) 网址:www.waterpub.com.cn E-mail:mchannel@263.net(万水) sales@waterpub.com.cn
经 售	电话:(010)68367658(发行部)、82562819(万水) 北京科水图书销售中心(零售) 电话:(010)88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京厚诚则铭印刷科技有限公司
印 刷	北京龙跃印务有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 18印张 438千字
版 次	2016年1月第1版 2016年1月第1次印刷
印 数	0001—1500册
定 价	60.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

前 言

环境问题是指人类的生产和生活活动引起的生态系统破坏和环境污染反过来又危及人类自身的生存和发展的现象。环境问题是 21 世纪全球性问题之一,从 20 世纪 80 年代以来人类世界相继出现臭氧层破坏、全球气候变暖、人口爆炸、有毒化学物质扩散、水资源污染和短缺、生物多样性锐减等一系列全球性环境问题。地球作为全人类的生存和发展中心,需要全人类共同面对环境问题,只有全世界通力合作才能有效缓解环境问题。

环境科学是在现代社会经济和科学发展过程中形成的一门综合性科学,提供了综合、定量和跨学科的方法来研究环境系统。该学科主要运用自然科学和社会科学的有关学科的理论、技术和方法来研究环境问题,集中研究探索全球范围内环境演化的规律,揭示人类活动同自然生态之间的关系,探索环境变化对人类生存的影响,研究区域环境污染综合防治的技术和管理措施。环境科学和自然科学学科以及工程学科紧密交叉,且由于大多数环境问题涉及人类活动,还与社会、经济、管理、政治等人文学科相互渗透。在相关研究探索中人们认识到人与环境是一个相互影响、相互制约、相互依存的统一体。一个国家或地区的不恰当的开发活动,可能影响更大范围的环境,甚至影响到整个生物的平衡。解决环境问题需要全人类的共同行动,普及环境保护知识与技能、培养环境保护相关意识和专业人才等任务需求迫在眉睫。

本书结合当前几大典型全球性环境问题,以“人类—环境”系统为整体,多层次、多角度地对当今环境的热点问题进行了介绍和探讨;深入分析了生态学原理、可持续发展、清洁生产与循环经济理论等理念含义和应用;探讨了自然资源的生态保护、水环境、大气环境、土壤环境、固体废物环境保护的相关技术,以及物理性污染与防治;概述了环境规划、管理理念和实践。本书内容反映了当今环境科学发展的趋势和最新的研究动向。

本书在撰写的过程中参考了大量的文献资料,在此对原作者及相关同仁表示由衷感谢!此外,书中谬误和不妥之处在所难免,恳请广大读者批评指正,以便后续的修改、完善。

作 者

2015 年 7 月

目 录

前言

第 1 章 绪论	1
1.1 环境与环境问题	1
1.2 环境科学的产生与发展	11
1.3 环境科学的研究内容与任务	13
第 2 章 生态学原理	18
2.1 生态学的概念及其发展	18
2.2 生态系统及其功能研究	18
2.3 生态平衡与生态失调	28
第 3 章 可持续发展的理论与实施	33
3.1 可持续发展概述	33
3.2 可持续发展战略的实施	43
3.3 中国可持续发展战略	45
第 4 章 清洁生产与循环经济理论	51
4.1 清洁生产理论	51
4.2 循环经济理论	76
第 5 章 当前全球性的环境问题	80
5.1 全球环境问题概述	80
5.2 全球气候变化	84
5.3 臭氧层的破坏	88
5.4 酸雨污染	90
5.5 生物多样性锐减	91
5.6 土地荒漠化	96
第 6 章 自然资源的生态保护	99
6.1 概述	99

6.2	水资源的利用与保护	101
6.3	土地资源的利用与保护	104
6.4	森林资源利用与保护	112
6.5	矿产资源的利用与保护	115
6.6	海洋资源的利用与保护	118
6.7	能源的利用与保护	121
第7章	水环境保护技术	125
7.1	水质指标与水环境质量标准	125
7.2	水体污染与自净	131
7.3	污染物在水体中的迁移、转化	135
7.4	水体污染的控制	138
第8章	大气环境保护技术	154
8.1	大气的结构与组成	154
8.2	大气污染及其危害	158
8.3	影响大气污染的因素	164
8.4	大气污染的控制	170
第9章	土壤环境保护技术	181
9.1	土壤的组成与性质	181
9.2	土壤污染及其危害	187
9.3	土壤污染的防治措施与修复技术	196
第10章	固体废物环境保护技术	202
10.1	固体废物的来源与分类	202
10.2	固体废物的污染途径及危害	205
10.3	固体废物的处理、处置	207
10.4	固体废物的综合利用	217
第11章	物理性污染与防治	224
11.1	噪声污染与防治	224
11.2	放射性污染与防治	236
11.3	电磁辐射污染与防治	241
11.4	光污染与防治	245
11.5	热污染与防治	248

第 12 章 环境规划与环境管理	251
12.1 环境规划	251
12.2 环境管理	254
参考文献	279

目 录

1. 环境要素

环境要素是指环境中对人类生存和发展有影响的各种自然要素。环境要素可以分为自然要素和人为要素两大类。自然要素包括气候、水文、地质、生物、土壤、海洋、大气、水、土地、森林、草原、农田、城市、乡村、工业、农业、交通、能源、信息、文化、教育、科技、经济、社会、政治、法律、道德、宗教、艺术、体育、娱乐、旅游、健康、安全、国防、外交、国际关系、全球变化等。人为要素包括人口、城市、乡村、工业、农业、交通、能源、信息、文化、教育、科技、经济、社会、政治、法律、道德、宗教、艺术、体育、娱乐、旅游、健康、安全、国防、外交、国际关系、全球变化等。

环境要素是人类生存和发展的基础，也是人类活动的重要制约因素。人类活动对环境要素的影响日益显著，给人类生存和发展带来了严重威胁。因此，必须采取有效措施，保护和改善环境要素，实现人与自然的和谐共生。

环境要素包括：气候、水文、地质、生物、土壤、海洋、大气、水、土地、森林、草原、农田、城市、乡村、工业、农业、交通、能源、信息、文化、教育、科技、经济、社会、政治、法律、道德、宗教、艺术、体育、娱乐、旅游、健康、安全、国防、外交、国际关系、全球变化等。

环境要素包括：气候、水文、地质、生物、土壤、海洋、大气、水、土地、森林、草原、农田、城市、乡村、工业、农业、交通、能源、信息、文化、教育、科技、经济、社会、政治、法律、道德、宗教、艺术、体育、娱乐、旅游、健康、安全、国防、外交、国际关系、全球变化等。

环境要素包括：气候、水文、地质、生物、土壤、海洋、大气、水、土地、森林、草原、农田、城市、乡村、工业、农业、交通、能源、信息、文化、教育、科技、经济、社会、政治、法律、道德、宗教、艺术、体育、娱乐、旅游、健康、安全、国防、外交、国际关系、全球变化等。

环境要素包括：气候、水文、地质、生物、土壤、海洋、大气、水、土地、森林、草原、农田、城市、乡村、工业、农业、交通、能源、信息、文化、教育、科技、经济、社会、政治、法律、道德、宗教、艺术、体育、娱乐、旅游、健康、安全、国防、外交、国际关系、全球变化等。

环境要素包括：气候、水文、地质、生物、土壤、海洋、大气、水、土地、森林、草原、农田、城市、乡村、工业、农业、交通、能源、信息、文化、教育、科技、经济、社会、政治、法律、道德、宗教、艺术、体育、娱乐、旅游、健康、安全、国防、外交、国际关系、全球变化等。

环境要素包括：气候、水文、地质、生物、土壤、海洋、大气、水、土地、森林、草原、农田、城市、乡村、工业、农业、交通、能源、信息、文化、教育、科技、经济、社会、政治、法律、道德、宗教、艺术、体育、娱乐、旅游、健康、安全、国防、外交、国际关系、全球变化等。

环境要素是人类生存和发展的基础，也是人类活动的重要制约因素。人类活动对环境要素的影响日益显著，给人类生存和发展带来了严重威胁。因此，必须采取有效措施，保护和改善环境要素，实现人与自然的和谐共生。

环境要素是人类生存和发展的基础，也是人类活动的重要制约因素。人类活动对环境要素的影响日益显著，给人类生存和发展带来了严重威胁。因此，必须采取有效措施，保护和改善环境要素，实现人与自然的和谐共生。

第 1 章 绪 论

1.1 环境与环境问题

1.1.1 环境概念

环境是人类生存和发展的基础,一般来说环境是为围绕着某个中心事物而存在的,环境和中心事物之间的关系是相辅相成,和谐统一的,并相互依存制约。以环境科学领域的含义来看,2014 年 4 月 24 日修订通过《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月 1 日起施行)第一章第二条给予明确的界定,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、湿地、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。可见环境科学领域所指环境是以人类为中心事物的所有对人类生存、发展都有影响的自然因素集合。

图 1-1 所示为以人类为核心的所有外在因素集合。具体可进一步划分为自然环境和人工环境。

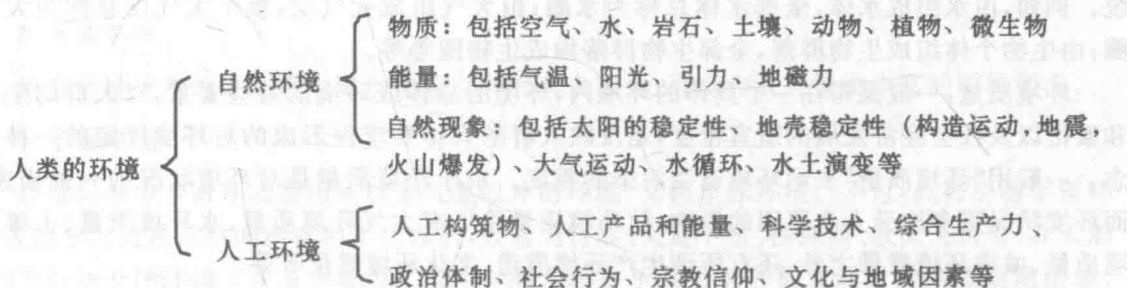


图 1-1 人类环境组成

自然环境是人类出现之前就已经存在的,是人类目前赖以生存、生活和生产所必需的自然条件和自然资源的总称,可概括为“直接或间接影响到人类的一切自然形成的物质、能量和自然现象的总体”。同时也可以将自然环境看作由地球环境和外围空间环境两部分组成。地球环境对于人类具有特殊的重要意义。据目前科研水平分析,在千万亿个天体中,可适于人类生存的只地球这一个天体。地球是太阳系的一颗行星,太阳是对地球表面自然环境影响最大的天体,它是地球能量,也是生命能量的主要来源。当然,随着人类的科学技术不断地发展,人类利用和改造环境的能力越来越强,从而环境的时空范围也在向外拓展,图 1-2 所示为地球环境明显的圈层结构。

人工环境是指由于人类的活动而形成的环境要素,对人的工作与生活、对社会的进步的影

响都极大。它包括由人工形成的物质、能量和精神产品,以及人类活动中所形成的人与人之间的关系或称上层建筑。

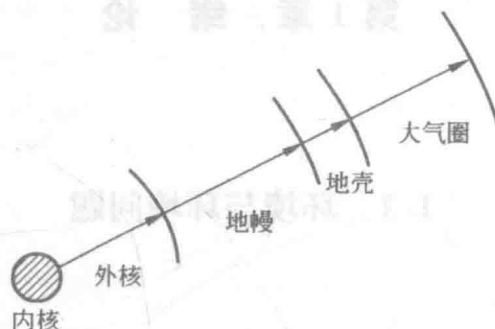


图 1-2 地球环境的圈层结构

1982 年联合国环境规划理事会特别会议提出新的环境概念——“新的环境概念”中指出:“经济文化发展计划必须慎重考虑到地球的生命支持系统中各个组分和各种反应过程之间的相互关系,对一个部门的有利行动,可能会对其他部门引起意想不到的损害”,并指出经济与社会发展计划必须考虑到“环境系统的稳定性的极限”。若人类社会确实按照这一环境概念进行建设和改造环境,则人类不但可在地球上继续生存下去,更是可以进一步改善整个环境的循环发展,即常说的可持续发展。

环境要素即环境基质,是指组成人类环境整体的各个独立的、性质不同的而又服从整体演化规律的基本物质组分,分自然环境要素和人工环境要素。自然环境要素通常指水、大气、生物、阳光、岩石、土壤等。环境要素组成环境结构单元,环境结构单元又组成环境整体或环境系统。例如,由水组成水体,全部水体总称为水圈;由大气组成大气层,整个大气层总称为大气圈;由生物个体组成生物群落,全部生物群落构成生物圈等等。

环境质量,一般是指在一个具体的环境内,环境的总体或环境的某些要素,对人群的生存和繁衍以及社会经济发展的适宜程度,是反映人群的具体要求而形成的对环境评定的一种概念。一般用“环境质量”表示环境遭受污染的程度。由于环境质量是对环境状况的一种描述,而环境状况更多地受人为主观因素的影响,故环境质量除了有大气环境质量、水环境质量、土壤环境质量、城市环境质量之外,还有所谓生产环境质量、文化环境质量等等。

1.1.2 环境分类

按照系统论观点,人类环境是由若干个规模大小不同、复杂程度有别、等级高低有序、彼此交错重叠、彼此互相转化变换的子系统组成,是一个具有程序性和层次结构的网络。人们可以从不同的角度或以不同的原则,按照人类环境的组成和结构关系,将它划分为一系列层次,每一层次就是一个等级的环境系统,或称等类环境。根据不同原则,人类环境有不同的分类方法。通常的分类原则是:环境范围的大小、环境的主体、环境的要素、人类对环境的作用以及环境的功能。

1. 聚落环境

聚落是人类聚居的地方与活动的中心,聚落环境可分为院落环境、村落环境和城市环境。

院落环境是由一些功能不同的构筑物和与它联系在一起的场院组成的基本环境单元。由于经济文化发展的不平衡性。不同院落环境及其各功能单元的现代化程度相差甚远,并具有鲜明的时代和地区特征。村落环境则是农业人口聚居的地方。由于自然条件的不同,以及从事农、林、牧、渔业种类及规模大小、现代化程度不同,因而村落环境无论从结构上、形态上、规模上,还是从功能上看,其类型都极多。最普遍的有所谓农村、渔村、山村。城市环境则是非农业人口聚居的地方。城市是人类社会发展到一定阶段的产物,是工业、商业、交通汇集的地方。随着社会的发展、城市的发展越来越快、越来越大,越来越成为政治、经济和文化的中心。而且由于人口的高度集中,致使城市中人与环境的矛盾异常尖锐,成了当前环境保护工作的前沿阵地。

2. 地理环境

地理环境由1786年法国地理学家E. 列克留提出,是指围绕人类的自然现象的总体。地理环境位于地球的表层,即岩石圈、水圈、土圈、大气圈和生物圈相互制约、相互渗透、相互转化的交错带上,其厚度约10~30 km。地理环境是能量的交锋带;有来自地球内部的内能和主要来自太阳的外部能量,并在此相互作用;它具有构成人类活动舞台和基地的三大条件,即常温常压的物理条件、适当的化学条件和繁茂的生物条件;这一环境与人类的生产和生活密切相关,直接影响着人类的饮食、呼吸、衣着和住行。

现代地理环境概是自然地理环境和人文地理环境的统一体。人文地理环境是人类的社会、文化和生产生活活动的地域组合,包括人口、民族、聚落、政治、社团、经济、交通、军事、社会行为等许多成分。它们在地球表面构成的圈层,称为人文圈或称为社会圈、智慧圈、技术圈。自然地理环境是自然地理物质发展的产物,人文地理环境是人类在前者的基础上进行社会、文化和生产活动的结果。

3. 地质环境

地质环境是指地理环境中除生物圈以外的其余部分,可以为人类提供丰富的矿物资源。

4. 宇宙环境

环境科学中宇宙环境是指地球大气圈以外的环境,又称星际环境。不过,此处所指宇宙环境,仅限于人类进入空间活动的年代以后,人和飞行器(人造卫星、探测器、航天飞机等)在太阳系内飞行触及的环境。宇宙环境由广漠的空间和存在于其中的各种天体以及弥漫物质组成,几近真空。各星球周围的大气状况及温度差别极大,对人类的生存而言,环境条件极为恶劣。人类要征服宇宙,这都是不容忽视的环境条件。

1.1.3 环境功能特性

环境系统是一个复杂的,有时、空、量、序变化的动态系统和开放系统。系统内外存在着物质和能量的变化和交换。系统外部的各种物质和能量,通过外部作用而进入系统内部,即输入;系统内部也对外界发生一定的作用,通过系统内部作用,一些物质和能量排放到系统外部,即输出。在一定的时空尺度内,若系统的输入等于输出则为平衡,称为环境平衡或生态平衡。

环境成为一个系统后其中的各子系统和各组成分之间,相互作用,并组织成一定的网络结构,使环境具有整体功能,形成集体效应,起到协同作用。可以说环境的整体功能大于各子系

统和各组成成分功能之和。

1. 整体性

人与地球环境是一个整体,地球的任一部分,或任一个系统,均为人类环境的组成部分。各部分之间存在着紧密的相互联系、相互制约关系。局部地区的环境污染或破坏,总会对其他地区造成影响和危害。因此本质上来说人类的生存环境具有无国界和区域性的。

2. 有限性

地球是宇宙中独一无二的,且其空间也有限。因此人类环境的稳定性有限,资源有限,容纳污染物质的能力有限,或对污染物质的自净能力有限。当污染到一定程度时环境容量饱和和无法自净时环境质量恶化,便会出现环境污染。

3. 不可逆性

人类环境系统运行中包含能量流动和物质流动循环,能量流动不可逆,物质流动可逆,整个过程不可逆的。也就是说这个过程一旦遭到破坏是无法完整恢复到原有的状态的。

4. 隐性性

人类社会发展过程会出现众多不同的大小破坏和污染,有些是明显可预见,有些则无法真正做到评估,例如,使用 DDT 农药后,药物进入生物圈循环,虽然已停用,但还是需要历经几十年才能真正排出生物体。

5. 持续反应性

相关实验表明,环境污染的持续性很长,不但会给现在的人类造成危害,还会影响其子孙后代,不管是遗传基因方面或是生存环境等。

6. 灾害放大性

经过这些年的研究发现,通常一个小的破坏和污染,经过环境的综合作用多数会产生不可预料的灾害,例如,臭氧遭破坏,较高紫外线会杀死地球上的浮游生物和幼小生物,断了大量食物链的始端,导致整个生物圈可能被毁。

人类要想真正发展社会经济,就需要遵循所有规律,将自然、经济和社会这三者和谐融合,真正做到为人类发展、优化做贡献。为此,人们要正确掌握环境的组成、结构、功能和演变规律,消除各项工作中的主观性和片面性。

1.1.4 环境问题

1. 环境问题定义与分类

人类社会发展到今天,创造了前所未有的文明,但同时又带来了一系列环境问题。什么叫环境问题,早期人们只局限在对环境污染或公害的认识上,因此那时把环境污染等同于环境问题,而地震、水、旱、风灾等则认为全属自然灾害。可是随着近几十年来经济的迅猛发展,自然灾害发生的频率及受灾人数都在激增,造成巨大损失,这些也都成了环境问题。

广义而论,环境问题是指由自然的或人为的原因引起生态系统破坏,直接或间接影响人类

生存和发展的一切现实的或潜在的问题。从狭义上讲,环境问题是指出于人类的生产和生活方式所导致的各种环境污染、资源破坏和生态系统失调。全球环境问题是指出对全球产生直接影响或具有普遍性,并对全球造成危害的环境问题,也是引起全球范围内生态环境退化的问题。

通常可将环境问题可分为两大类:一类是原生环境问题;另一类是次生环境问题,具体可见表 1-1 所示。

表 1-1 环境问题分类

环境问题			内容
原生环境问题			火山、地震、台风等
次生环境问题	环境破坏		水土流失、沙漠化、盐渍化、物种灭绝等
	环境污染与干扰	环境污染	水污染、大气污染、土壤污染、固体废物污染等
		环境干扰	噪声、振动、电磁波干扰、热干扰等

原生环境问题也称第一环境问题,是自然因素造成的,如洪水、旱灾、虫灾、台风、地震、火山爆发等。不完全属于环境学所解决的范围。次生环境问题,是由于人为因素引起的环境问题,也称第二环境问题。环境学研究的主要对象是次生环境问题,常见问题为环境破坏和环境污染与干扰。

环境破坏也称生态破坏,主要指由于人类生活和生产活动对环境的破坏,导致环境退化,从而影响人类正常的生产和生活,如滥伐森林,使森林的环境调节功能下降,导致水土流失、土地荒漠化的加剧;由于不合理的灌溉,引起土壤盐碱化;由于大量燃煤和使用消耗臭氧物质,导致大气中 CO_2 的含量增加和臭氧层的破坏等。

环境污染是由于人类任意排放废物和有害物质,引起大气、土壤、水、固体废弃物、噪声、海洋以及放射性污染,导致环境质量下降,危害人体健康。环境干扰指的是人类活动所排出的能量进入环境,达到一定程度,产生对人类不良的影响,如噪声、振动、电磁波干扰、热干扰等。环境干扰一般是局部性的、区域性的,在环境中不会有残余物质存在,当污染源停止作用后,污染也就马上随之消亡。

相较于发达国家的环境问题,发展中国家面临的环境问题更为严重,具体由于:①发展中国家处在经济发展初期,且人口增长迅速,这两方面给环境很大压力;②由于经济的限制发展中国家面对环境问题没有能力妥善处理;③发达国家转移到发展中国家的污染进一步加深了发展中国家的环境问题。但从整体角度出发,可知所有的环境问题最终都会影响到全球人类的生存,故人类应该联合起来共同维护治理环境问题。

2. 环境问题产生与发展

(1) 生态环境的早期问题

原始社会中,由于生产力水平极低,人类依赖自然环境,过着以采集天然动植物为生的生活。当时的人类主要是利用环境,很少有意识地改造环境,因此,虽然当时已经出现环境问题,但是并不突出,且容易被自然生态系统自身的调节能力所调和。到了奴隶社会和封建社会时期,由于生产工具不断进步,生产力逐渐提高,人类学会了驯化野生动植物,出现了耕作业和渔

牧业的劳动分工,即人类社会的第一次劳动大分工。由于耕作业的发展,人类利用和改造环境的力量与作用越来越大,与此同时也产生了相应的环境问题。大量砍伐森林、破坏草原,引起严重的水土流失;兴修水利事业,往往又引起土壤盐渍化和沼泽化等。

(2)近代环境问题

近代环境问题特指工业革命至 20 世纪 80 年代发现臭氧洞为止。工业革命作为分界点,它的出现具有重大意义,各种环境问题也逐渐发展出新特点并逐渐复杂化和全球化。这一时期社会发展高度城市化,大量的环境问题伴随着工业和城市的发展迅速出现。

从人口、工业密集导致燃煤和燃油量增加,出现空气污染问题,随后出现水污染和垃圾污染,工业三废、汽车尾气等进一步加剧了污染公害。20 世纪 60~70 年代,发达国家开始意识到环保的重要性,并开始进行相关整治,其中将很多污染严重的工业移至发展中国家,造成发展中国家延续发达国家的老路,也出现严重的城市环境问题,甚至是更为严重的生态环境问题。

表 1-2 所示为 1909 到 1973 年世界公害病的对比。

表 1-2 1909—1973 年世界公害病的比较

期别、年份	公害事故次数	公害病患者		公害病死亡	
		人数/人	年平均人数/人/a	人数/人	年平均人数/人/a
前期 22 年(1909—1930)	3	9092	413.27	915	41.6
中期 22 年(1931—1952)	10	14348	652.18	5529	251.3
后期 21 年(1953—1973)	52	458946	21854.3	139887	6661.3
共计	65	482388		146331	

(3)当代环境问题

20 世纪 80 年代至今是环境问题从局部问题、区域问题发展到全球性问题的阶段。英国科学家于 1984 年发现南极上空的臭氧洞开始,人类环境问题进入当代环境问题阶段。这一阶段的环境问题,主要集中在酸雨、臭氧层破坏和全球变暖几大问题上。并且发展中国家的城市环境问题及生态破坏越来越严重,并且经济也更加贫困,全球范围水资源短缺严重,各类资源陆续出现耗竭。众多自然环境已然出现无法支持人类的社会活动的迹象,各类环境问题均有复杂性和长远性。

总而言之,不一样的环境问题之间并不是相互独立的,它们互为因果,相互交叉,彼此协同强化,使得问题更加恶化和复杂化。可以概括环境问题为综合型的病变结果,是人们强行、毁灭性的开发地球后所引发的后果。环境质量恶化,干扰和破坏了生态系统中各要素之间的内在联系,使人类失去了洁净的空气、水和土壤;生态破坏,严重地削弱了自然环境对人类社会生存发展的支撑能力。环境问题已经危及全人类的生存和发展。

近年来由于全球经济迅速发展,工业不断集中和扩大,城市化速度加快,世界人口膨胀,能源和资源的消费量急速增加。除了煤烟污染之外,随着石油的消费在能源中所占比例的加大,也增加了新的污染源。同时农药污染和放射性污染也相继出现。生产活动排放的污染物成倍的增长,人工合成的难降解的化学物质层出不穷,大型工程的建设以及城市人口的高度集中等

原因,使许多国家时有发生严重的环境污染和生态破坏,形成了新的环境灾害,如印度中央邦博帕尔毒气泄漏事件、前苏联切尔诺贝利核电站事故。与这种突发性的严重环境污染相比,人们更关心影响范围广、危害严重的全球性环境问题,如全球变暖、臭氧层破坏与耗损、酸雨蔓延、土地荒漠化等。

我国是世界上最大的发展中国家,拥有丰富的自然资源和生物多样性,有居世界第二的煤储量和居世界第一的水力发电潜量和农业产量。但与这些优势相抵消的是,我国有世界上最大的人口数量和较快的经济增长速度,这都对大气质量、水质和其他自然资源造成巨大的压力。

在亚洲城市中,大气污染最严重的是在中国。亚洲十大大气污染最严重的城市有九个在中国,世界十大大气污染最严重的城市有五个在中国。中国的大多数大江大湖被严重污染。要改善这一状况,任务还很艰巨。农业用水过度,且北方城市的地下水下降很严重。森林砍伐、草地退化、沙漠化和水土流失对我国也是重要的威胁。

据可靠的研究表明,由于大气污染和水污染对人体健康的影响而造成的经济损失占我国GDP的3.5%~7.7%。大气污染也是我国经济损失的主要部分,并且对人体健康影响巨大。

3. 环境问题实质

综上可知,环境问题是随着经济和社会的发展而产生和发展的。因此,环境问题一直无法杜绝,其中所涉及的原因:

①人口庞大。人口基数和人口增长率都居高不下,全球人口压力巨大。人口的庞大,也给物质资源的开发带来压力,相对应的物质消化废物也随之增多。

②资源利用率及合理性。全球人类寻求经济发展,所有自然资源的消耗速度惊人,这些资源无法短时间内恢复、再生,但是人类对资源的开发利用的不合理进一步加剧这一局面的恶化。资源恢复十分艰难,尤其是不可再生资源。当代社会对不可再生资源的巨大需求,更加剧了这些资源的耗竭速度。若不把握好发展与环境之间的平衡,使得生态系统遭到破坏,自然生产力下降,便会形成恶性循环。

③片面追求经济的增长。传统发展模式只是为了产值和利润的增长、物质财富的增加。人们为了获得最大经济效益,通过不断、无节制地向自然环境索取的方式来发展自己,最终导致全球范围内爆发环境问题。

环境问题通常都涉及人口、资源、发展三个方面,人类要发展也要涉及这三方面也就是说所有问题的核心就是合理、科学地处理好这三者之间的关系。

4. 当前环境问题特征

(1) 全球化

某些环境污染具有跨国、跨地区的流动性。如国际河流上游发生污染就可能影响下游国家;邻近国家大气污染出现酸雨,可能会影响别国等。

气候变暖、臭氧层空洞等这些环境问题,其影响的范围是全球性的,对应产生的后果也是全球性的。

目前许多环境问题涉及高空、海洋甚至外层空间,其影响的空间尺度已远非农业社会和工业化初期出现的一般环境问题可比,具有大尺度、全球性的特点。环境问题的全球化,决定了

环境问题的解决要靠全球共同努力。

(2) 社会化

目前环境问题已影响到社会的各个方面,影响到每个人的生存与发展。因此,当代环境问题已绝不是限于少数人、少数部门关心的问题,而成为全社会共同关心的问题。

(3) 高科技化

随着科技的迅猛发展,由高新技术引发的环境问题日渐增多。如核事故引发的环境问题、电磁波引发的环境问题、超音速飞机引发的臭氧层破坏、航天飞行引发太空污染等。这些环境问题技术含量高、影响范围广、控制难、后果严重,已引起世界各国的普遍关注。

(4) 综合化

20 世纪中期出现的“八大公害事件”在世界范围内引起了很大振荡,但其实际上都是由污染引起的损害人们健康的问题。而当代环境问题已远远超出这一范畴,涉及人类生存环境的各个方面,如森林锐减、草场退化、沙漠扩大、土壤侵蚀、物种减少、水源危机、气候异常、城市化问题等,已深入到人类生产、生活的各个方面。

(5) 政治化

目前的环境问题涉及的内容不仅是技术问题,更是国际政治、各国国内政治的重要问题。例如,环境问题已成为国际合作和交往的重要内容;环境问题已成为国际政治斗争的导火索之一,如各国在环境义务的承担、污染转嫁等问题上经常产生矛盾并引起激烈的政治斗争;世界范围内出现了一些以环境保护为宗旨的组织,如绿色和平组织等,这些组织在国际政治舞台上已占有一席之地,成为一股新的政治力量。

(6) 富集化

目前人类已进入现代文明时期,进入后工业化、信息化时代,但历史上不同阶段所产生的环境问题,仍然存在于当今地球。并且与现代社会又滋生了一系列的环境问题。因此形成了从人类社会出现以来各种环境问题在地球上的积累、组合、集中爆发的复杂局面。

5. 全球环境问题

(1) 全球变暖

全球变暖指的是全球地表平均气温的升高。区域性气候变化以及高空气温变化与地表平均气温变化并不相同。近百年来全球气温的变化特点为:①呈现冷暖交替波动;②上升趋势明显,平均大约上升 0.6°C 。1991 年国际应用系统分析研究所的预测表明:2050 年,全球气温将上升 $4.5^{\circ}\text{C} \sim 10^{\circ}\text{C}$;21 世纪末,全球气温将上升 $12^{\circ}\text{C} \sim 15^{\circ}\text{C}$ 。

全球变暖可能会出现的影响:

①海平面上升。导致低地被淹、海岸被冲蚀、排洪不畅、土地盐渍化、海水倒灌等。

②动植物变化。动植物对历史上缓慢的气候变化,或者是适应,或者是被淘汰。部分是动物可能会灭绝或体型普遍“缩水”。

③对农业的影响。全球气温升高后,世界粮食生产的稳定性和分布状况将会有很大变化。气候变暖引起农业结构发生变化,从而使许多农产品贸易模式也会发生相应的变化。气候变暖对农作物的影响过程如图 1-3 所示。

④对人类健康的影响。气候变暖有可能增加疾病危险和死亡率、传染病发病率。随着温

度升高,可能使许多国家的疟疾、血吸虫病、黑热病等疾病的传播率增大。

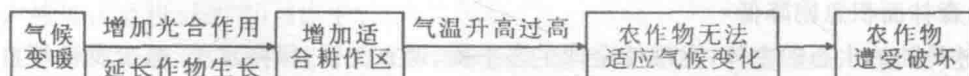


图 1-3 气候变暖对农作物的影响

(2) 酸雨

酸雨降落到地表后,可使土壤、湖泊、河流酸化。酸雨抑制土壤中有机的分解和氮的固定,淋洗土壤中钙、镁、钾等营养元素,使土壤贫瘠化。酸雨损害植物的新生叶芽,从而影响其生长发育,导致森林生态系统退化。进入湖水或河水也会影响鱼类的繁殖和发育。土壤和底泥中的金属可被溶解到水中,毒害鱼类。水体酸化还可能改变水生生态系统。酸雨还能腐蚀建筑材料、金属结构、油漆等,尤其是许多以大理石和石灰石为材料的历史建筑物和艺术品种,耐酸性差,容易受酸雨腐蚀和变色。

(3) 损害生物多样性

自 1600 年以来,大约有 113 种鸟类和 83 种哺乳动物已经消失。在 1850—1950 年间,鸟类和哺乳动物平均每年灭绝一种。20 世纪 90 年代初,联合国环境规划署首次评估生物多样性的一个结论是:在可以预见的未来,5%~20%的动植物种群可能受到灭绝的威胁。国际上其他一些研究也表明,若根据目前的灭绝趋势继续,在 1990—2015 年间,地球上每 10 年大约有 5%~10%的物种要消失。

(4) 臭氧层破坏

大气中的臭氧含量仅 $1/10^8$,但在离地面 20~30 km 的平流层中,臭氧层的臭氧含量虽极其少,却具有非常强烈的吸收紫外线的功能,可吸收太阳光紫外线中的 UV-B 辐射,降低该辐射对地球上生物体的危害,保证类和地球上的各种生命能存在、繁衍和发展。1994 年,南极上空的臭氧层破坏面积已达 2.4107 km^2 ,北半球上空的臭氧层比以往任何时候都薄,欧洲和北美上空的臭氧层平均减少了 10%~15%,西伯利亚上空甚至减少了 35%。

(5) 海洋问题

海洋问题包括过度捕捞和海洋污染。海洋鱼类过度捕捞不仅使海洋捕捞量陷于停滞,还使捕捞结构发生变化,高价值鱼类减少,处于食物链低层次的低价值鱼类增多。人类活动产生的大部分废物和污染物最终都进入海洋,海洋污染越来越严重。人类的各种垃圾进入沿海水域,造成世界许多沿海水域,特别是一些封闭和半封闭的海湾和港湾出现富营养化,过量的氮、磷等营养物造成藻类和其他水生植物的迅速生长,有可能发生由有毒藻类构成的赤潮,给沿海养殖业带来毁灭性影响。

(6) 淡水资源短缺与水污染

联合国世界淡水资源综合评价报告指出,世界约 1/3 人口生活在面临中度和高度水紧张的地区,水资源的短缺制约了当地经济和社会的发展,若不采取行动,预计 2025 年世界人口的 2/3 或近 55 亿人口将有面临这种局面的风险。

水污染有 3 个主要来源:生活废水、工业废水和含农业污染物的地面径流。另外,固体废弃物渗漏和大气污染物沉降也造成对水体的交叉污染。水体污染大大减少了淡水的可供量,加剧了淡水资源短缺。目前由于水污染和缺少供水设施,全世界有 10 亿多人口无法得到安

全的饮用水。

(7) 森林面积急剧降低

森林是陆地生态的主体,在维持全球生态平衡、调查气候、保持水土、减少洪涝等自然灾害方面有着极其重要的作用,各种林产品也有着广泛的经济用途。从全球来看,目前森林破坏仍然是许多发展中国家所面临的严重问题。

(8) 土地荒漠化

荒漠化是当今世界最严重的环境与社会经济问题。土地荒漠化是自然因素和人为活动综合作用的结果。自然因素主要是指异常的气候条件,特别是严重的干旱条件,由此造成植被退化,风蚀加快,引起荒漠化。人为因素主要指过度放牧、乱砍滥伐、开垦草地并进行连续耕作等,由此造成植被破坏,地表裸露,加快风蚀或雨蚀。

6. 我国环境问题

(1) 生态环境问题

①森林生态功能弱。我国的森林覆盖率,据第三次全国森林资源清查,已增加到 13.4%,林地面积达 12867 万 hm^2 。但由于历史和自然条件的限制,我国森林生态功能仍然较弱人均林地面积仅 0.11 hm^2 ,只有世界人均水平的 11.3%;人均占有森林蓄积量约 8.4 m^3 ,只有世界人均水平的 10.9%。

②草原状况堪忧。由于长期不合理开垦,过度放牧,重用轻养,使本处于干旱、半干旱地区的草原生态系统遭受严重破坏而失去平衡,造成生产能力下降,产草减少和质量衰退。目前,全国退化草原面积达 8700 万 hm^2 。草原生态建设的投资大、周期长、见效慢,而工农业的发展又将占用草地;此外,草原生产力明显受气候因素影响,复原的难度较大。

③水土流失、土壤沙化、耕地侵占。我国农业生态环境有恶化的危险,水土流失严重,每年流失表土量达 50 亿 t,相当于我国耕地每年被刮去 1cm 厚的沃土层,由此流失的氮、磷、钾大约相当于 4000 多万吨化肥。自新中国成立以来,土壤沙化的发展很快,沙漠面积几乎扩大了 1 倍此外,我国耕地还因人口增加、经济发展和城市建设而被大量侵占。

④水旱灾害。我国是个水旱灾害多发的国家;全国 1/2 的人口、1/3 的耕地和主要大城市处于江河的洪水水位之下。

⑤水资源短缺。据统计,我国有近 300 个城市缺水,占城市总数的 60%,受影响的城镇人口占全国总人口的 29%;日缺水量达 1240 万 t 以上,其中严重缺水的城市有 50 多个。由于缺水,不得不进一步大量抽取地下水,结果使北京、上海、天津、西安、常州、宁波等 20 多个城市出现地面沉降。

(2) 环境污染严重

①大气污染严重。我国是一个以煤为主要能源的国家,煤炭占商品能源总消费很大比例。燃煤也造成严重的大气污染。2002 年,我国暴露于未达标空气质量的城市人口占统计城市人口的近 3/4。

②水污染。据国家环保总局公布,2002 年我国工业和城镇生活污水排放总量为 439.5 亿 t,使流经城市的河段受到严重污染。2002 年在七大水系 741 个重点监测断面中,40.9%属劣 V 类断面,其中辽河水系和海河水系污染最严重。海域富营养化和赤潮灾害也日益严重。