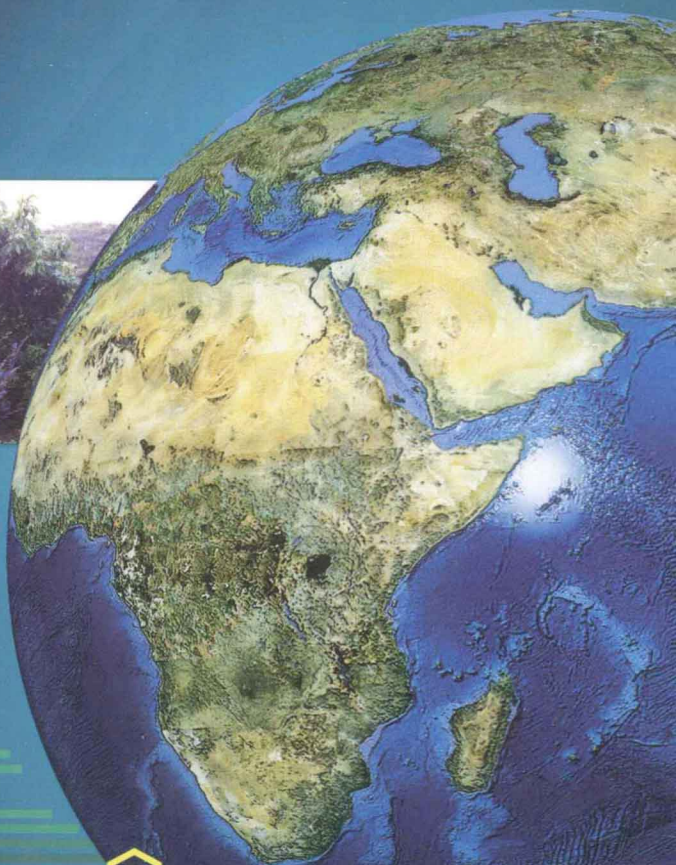
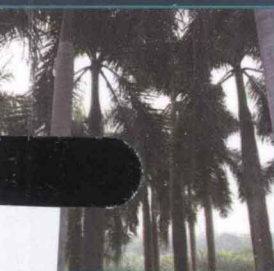


普通高等教育“十二五”规划教材

环境保护概论

袁霄梅 张俊 张华 等编著



化学工业出版社

普通高等教育“十二五”规划教材

环境保护概论

袁霄梅 张俊 张华 赵营刚 编著
王冰莹 石冬梅 李光



化学工业出版社

本书较全面地介绍了环境生态学的基本知识,系统论述了各环境要素在人类活动影响下产生的主要污染问题,污染物对人体健康的危害,大气、水、土壤、固体废物及噪声和其他物理性污染的过程、现状及控制措施,环境监测与评价,环境标准,环境法规及环境管理和可持续发展的相关知识。本书以实用和适度为原则,力求体现科普性、趣味性、系统性、可参考性和知识性,并列举部分案例以加深读者对环保的认识与理解。

本书是专为高等院校非环境专业的本科生编写的,也可作为环境专业学生的专业入门教材,对环保技术和环保管理人员也具有重要的参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

环境保护概论/袁霄梅,张俊,张华等编著. —北京:化学工业出版社,2014.1
普通高等教育“十二五”规划教材
ISBN 978-7-122-19431-2

I. ①环… II. ①袁…②张…③张… III. ①环境保护-高等学校-教材 IV. ①X

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第317111号

责任编辑:满悦芝

装帧设计:尹琳琳

责任校对:顾淑云 王 静

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 刷:北京市振南印刷有限责任公司

装 订:三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张10½ 字数251千字 2014年3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。

定 价:25.00元

版权所有 违者必究

前言

千百年来，由于一些人的不合理生产和消费，滥用自然资源以满足欲望，急功近利地追求发展速度而忽视对环境的长远影响，结果造成了资源短缺、环境退化、自然界的生态平衡被破坏，大气、水、土壤等的污染达到了惊人的程度。因此，环境污染成了人类面临的最大威胁之一，在发展经济的同时保护环境，即走可持续发展之路是人类的最佳选择。而保护环境不是哪一个人、哪一代人所能完成的，它需要世代所有人的共同努力。“环境保护，教育为本”，因此在高校开展环境保护课程，提高大学生环保意识，普及环保知识是环境保护的一项重要内容。本书是专为高等院校非环境专业的本科生编写的教材，也可以作为环境专业学生的专业入门教材。

本书以环境生态学基本知识为依据，系统论述了各环境要素在人类活动影响下产生的主要污染问题、污染物对人体健康的危害以及防治措施，涵盖了环境、环境问题的相关知识及环境生态学的基本知识，大气、水、土壤、固体废物及噪声和其他物理性污染的过程、现状及控制措施，环境监测与评价，环境标准、环境法规及环境管理和可持续发展的相关知识。书中介绍了最新的环境污染现状及环境保护发展前沿，并附有大量的阅读材料。本书本着面向高等院校非环境专业开设的“概论性”环保课程的精神，以实用和适度为原则，力求体现科普性、趣味性、系统性、可参考性和知识性，并列举部分实际案例来加深读者对环保的认识与理解。

本书由洛阳理工学院教师和洛阳市安全生产监督管理局相关人员组织编写，各章节编写分工如下：第一章、第三章（第一节、第四节、第五节）、第九章（第一节），袁霄梅；第四章、第五章、第六章（第一节、第二节）、第八章，张俊；第七章、第九章（第二节、第三节）、第十章，张华；第二章（第一节、第二节），赵营刚；第三章（第二节、第三节），王冰莹；第六章（第三节），李光；第二章（第三节），石冬梅。袁霄梅负责全书的修改和统稿。

本书在编写过程中参考了大量相关资料，在此对这些资料的作者表示感谢。

由于时间紧迫和编者水平有限，书中不当之处在所难免，敬请读者批评指正。

编者

2014年1月于洛阳理工学院

目 录

第一章 总论	1
第一节 环境概述	1
一、环境的概念	1
二、环境的分类和组成	2
三、环境的功能及环境承载力	7
第二节 环境问题	8
一、环境问题及其分类	8
二、当代主要环境问题	8
三、产生环境问题的根源	12
四、解决环境问题的途径	13
第三节 环境污染与人体健康	13
一、人与环境的关系	13
二、环境污染对人体健康的影响	14
三、环境污染对人体健康的危害	15
复习思考题	17
阅读材料	18
参考文献	19
第二章 环境生态学基础知识	20
第一节 生态系统	20
一、生态学及生态系统的基本概念	20
二、生态系统的组成、结构和类型	22
三、生态系统的功能	27
第二节 生态平衡	35
一、生态平衡的概念及特点	35
二、生态平衡的调节机制	37
三、生态平衡的破坏因素	37
第三节 生态学在环境保护中的应用	38
一、监测环境质量	38
二、研究污染物在环境中的迁移规律	38
三、利用生物净化原理治理环境污染	40
复习思考题	41
阅读材料	41
参考文献	42
第三章 大气污染及其防治	43
第一节 概述	43

一、大气的组成	43
二、大气圈的组成及结构	44
三、大气污染的概念及环境空气质量标准	44
第二节 大气中主要污染物的来源及危害	46
一、大气污染源	46
二、主要的大气污染物及其发生机制	46
第三节 大气中主要污染物对人体健康的影响	48
一、大气污染物进入人体的途径	48
二、大气污染物对人体健康的影响	49
第四节 气象条件对污染物运移的影响	50
一、气象动力因子对污染物传输扩散的影响	50
二、气象的热力因子对污染物传输扩散的影响	51
三、大气污染的地理因素	52
第五节 大气污染的防治	54
一、大气污染的防治原则	54
二、烟尘治理技术	55
三、气态污染物的治理技术	58
四、典型气态污染物的治理技术	59
复习思考题	60
阅读材料	60
参考文献	64
第四章 水污染及其防治	65
第一节 概述	65
一、水体污染来源及分类	65
二、水体自净和水环境容量	66
三、水污染现状	67
第二节 水污染控制	68
一、水污染控制的基本原则	68
二、水污染控制的基本途径	68
第三节 污水处理方法	69
一、物理处理法	69
二、化学处理法	70
三、物理化学处理法	70
四、生物处理法	71
五、城市污水的处理	73
第四节 水资源化	74
一、提高水资源利用率	74
二、调节水源量、开发新水源	75
三、加强水资源管理	75
复习思考题	76

阅读材料	76
参考文献	77
第五章 土壤污染及其防治	78
第一节 概述	78
一、土壤与土壤的生态系统	78
二、土壤污染及其特性	78
三、我国土壤污染现状与危害	79
四、土壤的主要污染源及类型	80
第二节 土壤的退化及防治	80
一、土壤退化及其原因	80
二、土壤退化防治	80
第三节 土壤环境的污染	82
一、重金属污染	82
二、农药污染	84
三、化肥污染	86
四、污水灌溉污染	87
五、大气污染	87
六、固体废物污染	87
七、牲畜排泄物和生物残体污染	87
八、放射性物质污染	87
第四节 土壤污染治理及修复	87
一、污染土壤物理修复技术	87
二、污染土壤化学修复技术	88
三、污染土壤生物修复技术	88
四、污染土壤联合修复技术	90
五、污染土壤治理措施	90
复习思考题	91
阅读材料	91
参考文献	92
第六章 固体废物的处置及综合利用	94
第一节 概述	94
一、固体废物的定义、分类与来源	94
二、固体废物处理现状	95
三、固体废物处理的发展趋势	95
第二节 固体废物的处理技术	96
一、预处理技术	96
二、堆肥技术	97
三、焚烧技术	98
四、热解及热选技术	99
五、填埋技术	100

第三节 固体废物综合利用	101
一、废塑料的综合利用	101
二、煤矸石的综合利用	102
三、粉煤灰的综合利用	102
复习思考题	103
阅读材料	103
参考文献	104
第七章 噪声及其他污染防治	106
第一节 噪声的特征及声源分类	106
一、噪声的概念	106
二、噪声的特征	106
三、噪声的来源	106
第二节 噪声污染的危害	108
一、噪声对睡眠的干扰	108
二、噪声对语言交流的干扰	108
三、噪声损伤听觉	108
四、噪声可引起多种疾病	108
第三节 噪声的控制技术	109
一、吸声	109
二、消声	111
三、隔声	113
四、隔振与阻尼	113
五、噪声主动控制	114
第四节 其他物理性污染及防治	114
一、电磁辐射污染及防护	114
二、放射性污染及防治	116
三、热污染及其防护	118
四、光污染及其防治	119
复习思考题	122
阅读材料	122
参考文献	123
第八章 环境监测与评价	124
第一节 环境监测	124
一、环境监测的目的、分类及作用	124
二、环境监测中的污染物分析方法简介	124
三、环境监测的质量控制	125
第二节 环境质量评价	126
一、环境质量评价的概念及类型	126
二、环境质量现状评价	127
三、环境质量现状综合评价	127

第三节 环境影响评价·····	128
一、环境影响评价的分类·····	128
二、环境影响评价的内容·····	128
三、环境影响评价的程序和方法·····	129
复习思考题·····	131
阅读材料·····	132
参考文献·····	132
第九章 环境标准、法规及环境管理 ·····	133
第一节 环境标准的种类和作用·····	133
一、环境质量标准·····	133
二、制定环境标准的原则和方法·····	136
三、我国的环境保护体系和常用的环境保护标准·····	137
第二节 环境法规·····	138
一、环境法的概念和特点·····	138
二、环境法的作用·····	139
三、环境法的适用范围·····	140
第三节 环境管理·····	140
一、环境管理的基本概念·····	140
二、环境管理的理论基础·····	140
三、环境管理的基本职能和主要措施·····	141
四、环境管理的分类·····	141
复习思考题·····	142
阅读材料·····	142
参考文献·····	143
第十章 可持续发展战略 ·····	145
第一节 可持续发展的概念与内涵·····	145
一、可持续发展的由来·····	145
二、可持续发展的概念·····	147
三、可持续发展的内涵·····	149
第二节 可持续发展的基本原则·····	149
第三节 可持续发展战略的指标体系·····	150
第四节 可持续发展的实施途径·····	152
一、清洁生产·····	152
二、绿色产品·····	152
三、循环经济·····	152
四、低碳经济·····	154
五、生态工业·····	155
复习思考题·····	156
阅读材料·····	156
参考文献·····	157

第一章 总 论

【内容提要】 本章主要介绍了环境的概念、分类及组成，重点介绍了环境的组成；阐述了环境的功能及环境承载力；介绍了当代所面临的主要环境问题，对产生环境问题的根源进行了分析，并给出了解决环境问题途径的建议；介绍了环境与人类的关系，以及环境化学物质在人体中的迁移转化过程 and 环境污染对人体健康的危害。

【重点要求】 了解环境、环境问题及相关的环境基础知识；掌握环境的概念和分类，城市化对环境的影响，环境问题的概念，当前所面临的环境问题，产生环境问题的根源及解决环境问题的途径；理解人与环境的关系及环境污染对人体健康的危害。

随着人口的迅猛增加、经济的快速发展和科学技术的突飞猛进，人类改造自然的规模越来越大，向自然索取的资源越来越多，同时向环境中排放的污染物质也与日俱增，从而造成了资源枯竭、环境退化、自然界的生态平衡严重破坏，大气、水、土壤等的污染达到了惊人的程度。为此，环境保护成了全世界各个国家在发展经济的同时所做的重点工作。近几年来，我国更是把环境保护、节能减排列入政府工作考核，且实行“一票否决”制。2013年国务院研究确定的政府6个方面及相关48项重点工作中，针对环境保护，指出将在重点区域有针对性地采取措施，加强对大气、水、土壤等突出污染问题的治理，集中力量打攻坚战。

第一节 环境概述

一、环境的概念

所谓“环境”(environment)是个抽象的、相对的概念，是相对于某一中心事物而言的，它是指作用于这一中心事物周围的所有客观事物的总体，因中心事物的不同而不同，随中心事物的变化而变化，如生物的环境、人的环境分别是以生物或人作为中心事物。环境的含义和内容极为丰富。从哲学上来说，环境是一个相对于主体而言的客体，它与主体相互依存，其内容随着主体的不同而不同。对于环境科学而言，中心事物是人类，环境是以人类为主体的外部世界的总体，即人类已经认识到的直接或间接影响人类生存与发展的各种自然因素与社会因素的综合体。从实际工作层面讲，不同国家和地区具体环境的概念有所不同，它反映了一个国家和地区改造和利用环境的水平。

《中华人民共和国环境保护法》则从法学的角度对环境概念进行阐述：“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、风景名胜区、自然保护区、城市和乡村等。”对人类来说，环境就是人类的生存环境。

环境是人类进行生产和生活活动的场所，是人类生存和发展的物质基础。我们要以辩证的观点来认识“环境”。恩格斯在《自然辩证法》中写道：“人的生存条件，并不是当他刚

从狭义的动物中分化出来的时候就现成具有的；这些条件是由以后的历史发展才造成的。”这就是说，人类的生存环境不是从来就有的，它的形成经历了一个漫长的发展过程。在地球的原始地理环境刚刚形成的时候，地球上没有生物，更没有人类。大约 35 亿年前，在来自地球内部的内能和来自太阳的外能共同作用下，出现了生命现象。大约在 30 多亿年前出现了原核生物，继而绿色植物出现。绿色植物通过光合作用释放出氧气。大约在 2 亿~4 亿年之间，大气中氧的浓度趋近于现在的浓度水平，并在平流层形成了臭氧层。臭氧层吸收太阳的紫外线辐射，成为地球上生物的保护层。在距今 2 亿多年前出现了爬行动物，随后又经历了相当长的时间，哺乳动物的出现及森林、草原的繁茂为古人类的诞生创造了条件。

在距今大约 200 万~300 万年前出现了古人类。人类的诞生使地表环境的发展进入了一个新的阶段，即人类与其生存环境辩证发展的新阶段。人类是物质运动的产物，是地球的地表环境发展到一定阶段的产物，环境是人类生存与发展的物质基础，所以人类与其生存环境是统一的。人与动物有本质的不同，动物只能被动地适应环境，而人类可以利用自己的双手、利用自己的智慧改变和创造环境。但是正如恩格斯在《自然辩证法》中所说的：“我们不要过分陶醉于我们对自然界的胜利。对于每一次这样的胜利，自然界都报复了我们。每一次胜利，在第一步确实都取得了我们预期的结果，但是在第二步和第三步却有了完全不同的、出乎意料的影响，常常把第一个结果又抵消了”。因而人类与其生存环境又有对立的一面。人类通过自己的劳动，把自然环境转变为新的生存环境，而新的生存环境又反作用于人类。在这一反复曲折的过程中，人类在改造客观世界的同时，也改造人类自己。因此，我们今天赖以生存的环境，既不是单纯由自然因素构成，也不是单纯由社会因素构成，而是在自然背景的基础上，经过人工改造、加工形成的。它凝聚着自然因素和社会因素的交互作用，体现着人类利用和改造自然的性质和水平，影响着人类的生产和生活，关系到人类的生存和发展。因此，我们要用发展的和辩证的观点来认识环境。

二、环境的分类和组成

（一）环境的分类

环境是一个复杂而庞大的体系，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进行不同的分类。按照环境的功能，可把环境分为生活环境和生态环境；按照环境要素，可把环境分为大气环境、水环境、土壤环境、生物环境、地质环境等；按照环境范围，可把环境分为生活环境、区域环境、城市环境、全球环境和宇宙环境等。

目前，环境科学所研究的环境，是以人类为主体的外部世界，即人类生存、繁衍所必需相适应的环境或物质条件的综合体，即趋向于按环境要素的属性进行分类，一般被区分为自然环境和人工环境两种类型。

1. 自然环境

自然环境（natural environment）就是指人类生存和发展所依赖的各种自然条件的总和。自然环境不等于自然界，只是自然界的一个特殊部分，包括大气、水、土壤、生物和各种矿物资源等。自然环境是人类赖以生存和发展的物质基础。在自然地理学上，通常把这些构成自然环境总体的因素，划分为大气圈、水圈、生物圈、土壤圈和岩石圈五个自然圈。

2. 社会环境

社会环境（social environment）是指人类在自然环境的基础上，为不断提高物质和精神

文化生活水平,通过长期有计划、有目的的发展,逐步创造和建立起来的高度人工化的生存环境,即由于人类活动而形成的各种事物。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间关系,如城市、农村、工矿区、疗养地、人工的引种、培育和驯化、人工森林、人工草地、娱乐场所等。

自然环境和社会环境是人类生存、繁衍和发展的摇篮。根据科学发展的要求,保护和改善环境,建设环境友好型社会,是人类维护自身生存与发展的需要。

(二) 环境的组成

环境是由若干规模和性质不同的子系统组成的,这些子系统包括:聚落环境、地理环境、地质环境和宇宙环境。

1. 聚落环境

聚落是指人类聚居的中心,活动的场所。聚落环境是人类有目的、有计划地利用和改造自然环境而创造出来的生存环境,是与人类的生产和生活关系最密切、最直接的工作和生活环境。聚落环境中的人工环境因素占主导地位,也是社会环境的一种类型。人类的聚落环境,从自然界中的穴居和散居,直到形成密集栖息地乡村和城市。显然,随着逐步变迁和发展,聚落环境为人类提供了安全清洁和舒适方便的生存环境。但是,聚落环境乃至周围的生态环境,由于人口的过度集中、人类缺乏节制的频繁活动,以及对自然界的资源和能源超负荷索取同时受到巨大的压力,造成局部、区域以至全球性的环境污染。因此,聚落环境历来都引起人们的重视和关注,也是环境科学的重要和优先研究领域。

聚落环境根据其性质、功能和规模,可分为院落环境、村落环境、城市环境等。

(1) 院落环境 院落环境是由一些功能不同的建筑物和与其联系在一起的场院组成的基本环境单元。一座农家小院就可以理解为最基本的院落环境,如中国西南地区的竹楼、内蒙古草原的蒙古包、陕北的窑洞、北京的四合院、机关大院以及大专院校等。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。它可以简单到一座孤立的房屋,也可以复杂到一座大庄园,可以是简陋的茅舍,也可以是具有防震、防噪声和自动化空调设备的现代化住宅。院落环境是人类在发展过程中适应自己生产和生活的需要,因地制宜地创造出来的。

院落环境污染近年来已提到日程上来,其主要污染源来自生活“三废”。院落环境污染量大面广,已构成了难以解决的环境问题,如千家万户的油烟排放,每年秋季的秸秆焚烧,导致附近大气污染。当前提倡院落环境园林化,在室内、室外,窗前、房后种植瓜果、蔬菜和花草,美化环境,净化环境,更是大力推广无土栽培技术,不仅创造一个色、香、味俱美,清洁新鲜,令人心旷神怡的居住环境,而且其产品除供人畜食用外,所收获的有机质及生活废弃物又可用作生产沼气、提供清洁能源的原料,其废渣、废液又可用作肥料,以促进我们收获更多的有机质。这样就把院落环境建造成了一个结构合理,功能良好,物尽其用的人工生态系统。

(2) 村落环境 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、渔业的种类、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。最普遍的如平原上的农村,海滨湖畔的渔村,深山老林的山村等。

当前村落环境的污染主要来自于:①生产方式的变迁(潜在因素)。城市化的浪潮席卷农村之后,为村民提供了更广阔的就业空间和多样的谋生手段,大部分年轻的村民都去城区

打工,村中只剩下留守儿童和老人。田地开始荒芜,且相当部分村民在原来的田地上建造了房屋,水土得不到很好保持。自来水的推广和普及,使得河水以饮用为主的功能被替代,因此,即使河水遭到污染也不会有污水可喝,水体“饮用”功能不断退化。村民维护水和土地的意识不断减弱,面对经济效益的诱惑,个别村民以牺牲环境来维持生计。②污染企业的进驻(主要因素)。农村对污染企业具有诸多“诱惑”,一是农村资源丰富,一些企业的原料可以就地取材,成本低廉;二是使用农村劳动力成本很低,像“小钢铁”、“小造纸”这样一些污染企业,落户农村后,一般都以附近村民为主要用工对象;三是农村地广人稀,排污隐蔽。因此,近年来相当部分污染企业开始进驻农村,村落环境成了污染企业的转移地。③拆迁过渡期(破窗效应)。随着城市化进程的加快,城市开始向农村扩张,使部分村落进入了拆迁过渡期。由于各种因素的影响,拆迁并不是成片拆的,有的地方拆了,有的地方还没有拆,而且拆迁期通常很长。这种在结构上处于拆迁过渡期的境况产生了一种类似“破窗效应”的现象。一方面,村民和加工厂商趁拆迁前赚取利润;另一方面,多点污染也没有那么难以接受了。“破窗效应”表明,环境对人产生强烈的暗示性和诱导性,一扇窗户被打破,如果没有修复,将会导致更多的窗户被打破。村民等着拆迁和补偿,企业主等着拆迁户再换个地方,环境修复的问题留给了政府和开发商。④农业污染及生活污染。特别是农药、化肥的使用和污染日益增加,影响农副产品的质量,威胁人民的身体健康,甚至危及人们的生命。

(3) 城市环境 城市是人类聚居的场所,活动的中心。城市环境是人类利用和改造自然环境过程中创造出来的高度人工化的生存环境。它是一个典型的受自然-经济-社会因素共同作用的地域综合体。

城市环境是典型的人工环境,其组成可分为自然环境和社会环境。城市自然环境是城市环境的基础,包括城市居民生产和生活离不开的大气、水、土壤和动、植物以及各种矿物资源和能源,是围绕城市居民周围的各种自然现象的总和。另一部分是人为环境,即人类社会为了不断提高自己的物质文明和精神文明而创造的环境,如人口密度、园林绿化、房屋建筑、交通港口、文化教育等。

如今,世界上有约80%的人口都居住在城市。城市化使城市出现居住、活动密集,生产、生活资料集中供应,垃圾集中清运,路面硬化为主,动植物种类和数量减少等一系列显著特点,城市里除了密密麻麻的高楼大厦、车水马龙、熙熙攘攘的人群,几乎看不到其他生命,被称之为“城市荒漠”。可见,城市化使环境遭到了严重的污染和破坏,主要表现在以下几个方面。

① 城市大气环境污染 首先,城市化改变了下垫面的组成和性质。城市用砖瓦、水泥、玻璃和金属等人工表面代替了土壤、草地和森林等自然地面,改变了反射和辐射的性质及近地面层的热交换和地面粗糙度,从而影响了大气的物理性质。

其次,城市化向空气中排放各种气体和颗粒污染物,改变了城市大气的组成。城市大气污染主要来源是煤炭的燃烧,燃煤排放的污染物占城市全部大气污染的85%。其中烟尘占城市大气污染物总排放量的80%左右, SO_2 占城市排放总量的90%左右。汽车尾气是造成大气污染的另一重要原因,在大城市大气污染正在从燃煤型污染向交通型污染转变。目前机动车保有量迅速增长,而且这种高增长率还有增加的趋势。因此引起城市空气质量相应不断恶化。同时,由于我国汽车单车排放污染程度同美国、日本相比约高几倍甚至几十倍,又由于汽车维修保养不善,增加了污染的严重程度,加之城市交通道路拥堵和市内居民集中,更

加剧了大气污染。

城市燃煤和汽车尾气释放出大量的烟尘、 SO_2 、 CO 、 NO_x 、光化学烟雾等，使大气环境质量不断恶化。

再者，城市化改变了大气的热量状况。由于人口和工业比较集中，城市化消耗大量能源，释放出大量热能，使城市气温高于四周，形成所谓的“城市热岛”（见图 1-1）。

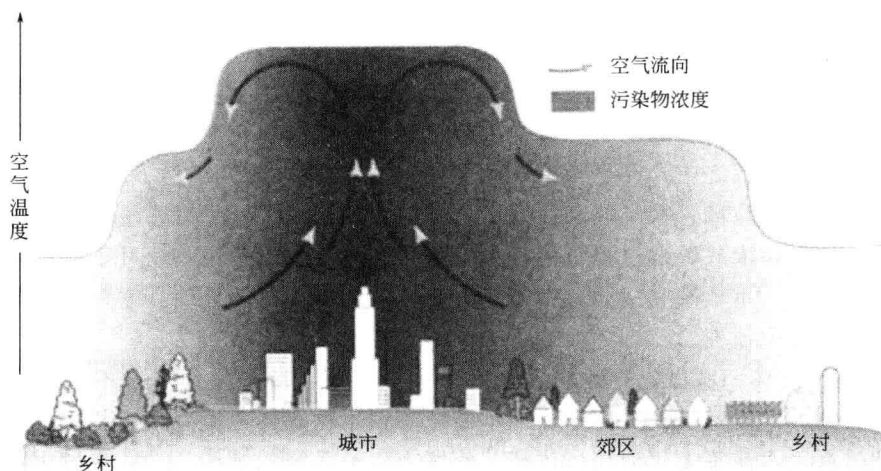


图 1-1 城市边界层污染及热岛环流特征

热岛形成过程是：城市市区被污染的暖气流上升，并从高空向四周扩散；城市郊区较新鲜的冷空气则从底层吹向市区，构成局部环流。这样一方面加强了市区和郊区的气体交换，但也在一定程度上使污染物局限于局部环境之中而不易向更大范围扩散，常常在城市上空形成一个污染物幕罩。

② 城市水环境污染 城市化对水量的影响表现在：城市化增加了不透水地面和排水工程，减少了渗透，增加了流水，地下水得不到足够的补给，破坏了水循环。城市化增加了耗水量，导致水资源枯竭，供水紧张。地下水开采过度，造成地下水面下降和地面下沉。城市化对水质的影响表现在：生活、工业、交通、运输及其他行业对水环境的污染。

有些城市地表水表现出“有水皆污”的状况，而根据中华人民共和国环境保护部发布的《2011 年中国环境状况公报》显示，2011 年，全国共 200 个城市开展了地下水水质监测，共计 4727 个监测点。优良-良好-较好水质的监测点比例为 45.0%，较差-极差水质的监测点比例为 55.0%。

③ 城市噪声污染 城市噪声问题在发达国家很突出，尤其是城市交通噪声污染严重。在美国，大约每 10 个人中就有 1 个人受到持续的高强度噪声的危害。在日本，每 3 个人中就有 1 个人为公路噪声所困扰。意大利首都罗马是世界噪声污染最严重的城市之一，调查表明，在车流高峰时刻，罗马最为拥挤的街道和广场上的噪声强度竟达 79 dB (A)，有的地方甚至超过了极限，达 91 dB (A)。

噪声污染是我国的四大公害之一。尤其是近些年随着城市规模的发展，交通运输、汽车制造业迅速发展，城市噪声污染程度迅速上升，已成为我国环境污染的重要组成部分。据不完全统计，我国城市交通噪声的等效声级超过 70 dB (A) 的路段达 70%，有 60% 的城市面积噪声超过 55 dB (A)。

④ 城市固体废物污染 城市固体废物主要是工业固体废物（包括危险废物）和城市垃圾。随着城市化进程急剧加快，固体废物产量日益增多，种类日益复杂。在固体废物处置和处理过程中，不仅要占用大批土地甚至占用良田，而且会污染空气、土壤、水体，造成传染病的传播。这不仅造成了严重的环境污染，而且直接影响到社会稳定和经济发展。

中华人民共和国环境保护部发布的《2011 年中国环境状况公报》显示，2011 年，全国工业固体废物产生量为 325140.6 万吨，综合利用量（含利用往年贮存量）为 199757.4 万吨，综合利用率为 60.5%。

我国城市生活垃圾的发生量以年平均增长 8.98% 的速度迅猛增加，这些数量庞大的生活垃圾已对城市及城市周围的生态环境构成日趋严重的威胁：全国 668 座城市中至少有 200 个以上处于垃圾的包围之中；在城市周围历年堆存的生活垃圾量已达 60 亿吨，侵占了约 5 亿多平方米的地面；垃圾直接堆放和简易填埋场向大气释放大量的有害气体，其中还含有致癌、致畸物；垃圾在堆放腐败过程中产生大量酸性和碱性有机污染物，并溶解出垃圾中的重金属，形成有机物、重金属和病原微生物三位一体的污染源；此外，如果垃圾堆放场发生爆炸事故也会造成重大损失。

⑤ 生态环境破坏 城市化导致非农业人口大量聚集，城市建设规模不断扩大。所引起的生态环境的破坏主要是植被破坏，绿地不断减少，生物多样性锐减，森林、草地和土壤等自然地表被砖瓦、水泥等人工地表所代替，使城市生态系统的结构和功能也发生不良改变。

《2012 中国新型城市化报告》指出，中国城市化率突破 50%。从长远来看，未来 50 年，中国城市化率将提高到 76% 以上。可见，城市化是必然趋势，但城市化的弊端不可轻视。为了防止城市化带来的不良影响，应采取以下措施：调整产业结构，充分利用区域现有资源，发展适合自己的产业；避免盲目上项目、重复投资的现象，并制定切合实际的发展速度和规模目标；控制人口数量，提高人口素质；控制超大城市，有计划地发展中小城市；疏散企业和机构；提高环境保护税等。

2. 地理环境

地理环境（geographical environment）位于地球表层，处于岩石圈、水圈、大气圈、土壤圈和生物圈相互制约、相互渗透、相互转化的交锋地带。它下起岩石圈的表层，上至大气圈下部的对流层顶，厚 10~30 km，包括了全部的土壤圈。概括地说，地理环境是由岩石、地貌、土壤、水、气候、生物等自然要素构成的自然综合体，即同人类社会直接有关的地球自然环境部分。

地理环境是人类社会赖以生存和发展的必要的物质条件，是人们活动的场所，它为社会生活提供必要的物质和能量资源。地理环境和人类社会是相互作用的，人类依赖于地理环境，同时又能能动地改造它。随着社会生产力的提高以及人类征服自然的广度和深度的扩大，地理环境的面貌也在不断地发生改变。地理环境条件的优劣能够加速或延缓社会的发展。因此，要保护好地理环境，因地制宜地进行国土规划、区域资源合理配置、结构与功能优化等。

3. 地质环境

地质环境（geological environment）在《地质大辞典》中的释义是由岩石圈、水圈和大气圈组成的体系。即可理解为地质环境是以人类为中心，由自然环境中与地质相关的部分组成，是自然环境的一部分。目前，关于地质环境的内涵，不同的学者理解的侧重点有所差异，但很大程度上是一致的。

① 地质环境以岩石圈表层部分为主体。其上限是地壳表面或岩石圈表面,其下限到达的深度目前说法不一。有的学者从人类活动对地质环境影响的角度出发,认为其下限深度决定于人类社会的科学技术发展水平和生产活动能力,目前的深钻最深可达 12km;有的学者则从地质环境对人类影响的角度出发,认为其下限达到与区域地壳稳定性有关的地壳深部。

② 地质环境与人类社会的生存和发展密切相关,承担着资源基础、环境基础、工程基础三重功能。首先,地质环境为人类生存和活动提供了基本场所,在一定程度上决定着人类生活、生产的空间分布和发展规模。其次,地质环境为人类社会提供了土地、矿产、地下水等生活和生产资料,构成了经济社会发展的物质基础。最后,地质环境本身及其所发生的各种地质过程形成了人类经济活动的外部条件,反过来人类各种经济活动又作用于地质环境,从而引发地质环境不断变化。

③ 地质环境是一个与大气圈、水圈、生物圈密切联系的复杂系统。地质环境是与大气圈、水圈、生物圈相互作用最直接、最活跃的岩石圈表层部分。大气、水文和生物过程不断作用于地质环境,特别是在地质环境与大气、水、生物交界的界面作用最为活跃、最为剧烈。同时,地质环境还受到来源于岩石圈深部的内动力地质作用。

如果说地理环境为人类提供了大量的生活资料,即可再生的资源,那么地质环境则为人类提供了大量的生产资料,特别是丰富的矿产资源,即难以再生的资源,它对人类社会发展的影响将与日俱增。但近年来,随着人类对环境的改变程度和范围的日益扩大,各种地质环境问题相继出现,对人类造成的危害也越加严重。“汶川地震”、“玉树泥石流”和“雅安地震”等地质灾害给人类造成的人员伤亡和财产损失令人震惊。因此,我们要加强地质环境的保护。

4. 宇宙环境

宇宙环境,又称为星际环境,是指地球大气圈以外的宇宙空间环境,由广漠的空间、各种天体、弥漫物质以及各类飞行器组成。它是在人类活动进入地球邻近的天体和大气层以外的空间的过程中提出的概念,是人类生存环境的最外层部分。太阳辐射能为地球的人类生存提供能量。太阳的辐射能量变化和对地球的引力作用会影响地球的地理环境,与地球的降水量、潮汐现象、风暴和海啸等自然灾害有明显的相关性。随着科学技术的发展,人类活动越来越多地延伸到大气层以外的空间,人类发射的人造卫星、运载火箭、空间探测工具等飞行器本身失效和遗弃的废物,将给宇宙环境以及相邻的地球环境带来新的环境问题。

三、环境的功能及环境承载力

(一) 环境的功能

环境的功能(environmental function)是指环境各要素(大气、水体、土壤、生物等)构成的环境对人类的社会活动所承担的职能或所起的作用。环境最基本的功能有三个:①空间功能,通常指环境提供了人类和其他生物栖息、生长、繁衍的场所,且这种场所是适合其生存发展要求的;②营养功能,通常指提供人类及其他生物生长繁衍所必需的各类营养物质及各类资源、能源等;③调节功能,通常指对各种生物及相关物质发挥调节功能,如森林具有蓄水、防止水土流失、吸收二氧化碳的调节作用。

(二) 环境承载力

环境承载力(environmental carrying capacity)又称环境承受力或环境忍耐力。它是指

在某一时期,某种环境状态下,某一区域环境对人类社会、经济活动的支持能力的限度。即维持人与自然环境之间和谐的前提下,环境所能够承受的人类活动的阈值。

人类赖以生存和发展的环境是一个大系统,它既为人类活动提供空间和载体,又为人类活动提供资源并容纳废弃物。对于人类活动来说,环境系统的价值体现在它能对人类社会生存发展活动的需要提供支持。由于环境系统的组成物质在数量上有一定的比例关系、在空间上具有一定的分布规律,所以它对人类活动的支持能力有一定的限度。当今存在的种种环境问题,大多是人类活动与环境承载力之间出现冲突的表现。当人类社会经济活动对环境的影响超过了环境所能支持的极限,即外界的“刺激”超过了环境系统维护其动态平衡与抗干扰的能力,也就是人类社会行为对环境的作用力超过了环境承载力。因此,人们用环境承载力作为衡量人类社会经济与环境协调程度的标尺。

第二节 环境问题

一、环境问题及其分类

(一) 环境问题的概念

所谓环境问题是指由于人类活动作用于周围环境所引起的环境质量变化,以及这种变化对人类的生产和生活造成的影响问题。

产生环境问题的原因,一方面是因为人类索取资源的速度大于资源本身及其替代品的再生速度导致的生态破坏;另一方面是因为人类生产、生活过程中排放废弃物的数量大于环境的自净能力所导致的环境质量的下降。

(二) 环境问题的分类

环境问题多种多样,归纳起来有两大类:一类是自然原因引起的,称为第一类环境问题,即由于自然演变和自然灾害引起的原生环境问题,如地震、海啸、洪涝、干旱、风暴、崩塌、滑坡、泥石流等;另一类是人为原因引起的,称为第二类环境问题,即由于人类活动引起的次生环境问题。在讨论环境问题,人类更重视由于其自身的生存和发展,在利用和改造自然的过程中因破坏生态环境而对人类产生的各种环境负效应。由人为因素造成的环境问题又可分为以下两类。

第一类是因工农业生产和人类生活向环境排放过量污染物质而造成的环境污染,具体地说,环境污染是指有害的物质,主要是工业“三废”(废气、废水、废渣)对大气、水体、土壤和生物的污染。环境污染包括大气污染、水体污染、土壤污染、生物污染等由物质引起的污染和噪声污染、热污染、放射性污染或电磁辐射污染等由物理性因素引起的污染。

第二类是因人类不合理开发利用资源、破坏自然生态,而产生的生态效应,如乱砍滥伐引起的森林植被的破坏、过度放牧引起的草原退化、大面积开垦草原引起的沙漠化和土地沙化、乱采滥捕使珍稀物种灭绝等。其后果往往需要很长时间才能恢复,有的甚至不可逆转。

这两类原因往往同时存在,但在局部地区表现上以某一类为主。

二、当代主要环境问题

(一) 温室效应

1. 温室效应的概念