



高等学校试用教材

环境保护概论

刘天齐 林肇信 刘逸农 主编



人民教育出版社

高等学校试用教材

环境保护概论

刘天齐 林肇信 刘逸农 主编

人民教育出版社

内 容 提 要

本书比较系统而全面地阐述了环境保护的基本知识、基本概念,环境污染控制的原理和方法,以及环境管理的基本知识和方法,属概论性质。主要内容有生态学基本知识、自然资源的利用和保护、环境污染与人体健康,污染源、大气污染防治、水污染防治、噪声控制、固体废物处理和利用、放射性污染控制,以及环境质量评价、环境标准、环境监测、环境经济、环境法、环境管理等。

本书可作大专院校工科、地理、技术经济、法律等类的非环保专业试用教材,以及环保人员培训班用教材,也可供在职环境保护干部、经济管理干部、中学环境课教师等作为参考书。

高等学校试用教材

环 境 保 护 概 论

刘天齐 林肇信 刘逸农 主编

*

人民教育出版社出版

新华书店北京发行所发行

北京印刷三厂印装

*

开本787×1092 1/16 印张20.5 字数470,000

1982年7月第1版 1983年3月第1次印刷

印数 00,001—12,500

书号 12012·028 定价1.60元

前 言

为了满足一些大专院校和环境保护干部培训班的急需,1980年8月曾由中国环境科学学会环境教育委员会编印了《环境保护概论》的初稿在全国各地试用。这次是在此基础上进行了修改、补充和调整。本书共十七章,第一至第四章为环境保护的基本概念和知识;第五章至第十一章为环境污染的来源和污染控制的原理与方法;第十二章至第十七章是环境质量评价、环境标准、环境监测,以及环境经济、立法与执法等环境管理的基本知识、概念、原理和方法。在编写中注意了结合我国国情,并反映国内外环境保护方面的新成就。参加本书编写的计有:

- 第 1 章 绪论: 刘培桐
- 第 2 章 生态学的基本知识: 蒋志学
- 第 3 章 环境保护与资源保护: 刘逸农
- 第 4 章 环境污染与人体健康: 胡汉昇、王绍汉
- 第 5 章 污染源: 刘天齐
- 第 6 章 大气污染及其防治: 林肇信
- 第 7 章 水污染及其治理: 陈静生、黄铭荣、钱易
- 第 8 章 土壤的污染和净化: 李天杰
- 第 9 章 环境噪声及其控制: 李炳光
- 第 10 章 固体废物的处理和利用: 石青
- 第 11 章 其他环境污染及其防治: 李国鼎、林肇信
- 第 12 章 环境质量评价: 王华东
- 第 13 章 环境管理: 刘天齐
- 第 14 章 环境经济: 杨树珍
- 第 15 章 环境法: 金瑞林
- 第 16 章 环境标准: 钮式如
- 第 17 章 环境监测: 张楚君

在本书的编写出版过程中受到了国务院原环保办公室曲格平、陈西平、苏民等同志的支持,大自然保护处为本书的编写提供了材料,并在第一稿中参加了编写工作,有些同志虽然没参加这次编写,但在初稿中已作出了贡献。人民教育出版社的汪安祥、张月娥等同志对本书的审查和加工作了很多工作,在此一并感谢。

本书统编工作是由刘天齐、林肇信、刘逸农三人进行的。由于水平所限,缺点错误在所难免,欢迎批评指正。

编 者

1982年6月

目 录

第一章 绪论	1	一、森林资源的利用和保护	39
第一节 环境概论	1	二、野生动植物资源的利用和保护	40
一、聚落环境	2	三、建立自然保护区, 加强区域自然环境的保	
二、地理环境	9	护	41
三、地质环境	11	第三节 矿产资源的开发与利用	43
四、星际环境	11	一、矿产资源的分类与开采量	44
第二节 环境问题	11	二、矿产资源开发对环境的影响	45
第三节 环境科学	13	三、矿产资源的枯竭问题	45
一、环境科学的研究对象和任务	13	第四章 环境污染与人体健康	48
二、环境科学的内容和分科	14	第一节 人和环境的辩证关系	48
第四节 环境保护的重要性	16	第二节 环境污染及其对人体的作用	49
第二章 生态学的基本知识	18	一、环境污染物及其来源	49
第一节 生态学研究的基本内容	18	二、环境污染的特征	50
一、什么是生态学	18	三、人体对环境致病因素的反应	51
二、生态系统的基本概念	19	四、环境化学污染物在人体内的转归	52
三、生态系统的功能	22	五、影响环境污染物对人体作用的因素	53
四、生态平衡	27	第三节 环境污染对人体健康的危害	55
第二节 生态学在环境保护中的应用	28	一、急性危害	55
一、环境质量的生物监测与生物评价	29	二、慢性危害	56
二、阐明污染物在环境中的迁移转化规律	30	三、远期危害	59
三、利用生态系统的自净能力消除环境污染	30	第五章 污染源	62
四、为环境容量和环境标准的制定提供依据	31	第一节 概述	62
五、生物资源的利用、保护与生态平衡的再建	31	一、工业污染源概述	62
六、考虑生态学规律制定国民经济计划, 从根		二、交通运输污染源概述	66
本上解决环境问题	32	三、农业污染源概述	67
第三章 环境保护与资源保护	33	四、生活污染源概述	68
第一节 土地资源的利用和保护	33	第二节 污染源调查	68
一、土地资源的概念和意义	33	一、污染源调查的重要性	68
二、人口、粮食与耕地面积	34	二、污染源调查原则	69
三、植被破坏与水土流失	35	三、调查过程中的几个问题	70
四、草原退化与土地沙漠化	36	第三节 污染源评价	73
五、土地利用中的次生盐渍化	37	一、污染源评价的目的及方法	73
六、海涂资源的利用和保护	38	二、污染源评价中的几个问题	74
第二节 生物资源的利用和保护	39	第四节 污染源的控制与管理	76

一、污染源控制及管理的重要性	76	六、酸碱及一般无机盐类	137
二、制订恰当的控制标准和相应的立法	76	七、重金属污染	138
三、要与企业管理相结合	77	第三节 水体污染的控制	142
四、要研究各种污染治理的最佳可行技术	79	一、控制水体污染的基本途径	142
第六章 大气污染及其防治	80	二、废水处理技术概述	143
第一节 概述	80	三、污泥处理简介	148
一、大气的组成	80	四、对城市污水的再利用	149
二、大气的重要性	81	第八章 土壤的污染和净化	151
三、大气污染的含义	81	第一节 土壤污染的发生	151
第二节 大气污染源及主要污染物的发生 机制	82	一、作为独立自然体的土壤	151
一、大气污染源	82	二、土壤污染物质的种类和来源	151
二、主要大气污染物的发生机制	82	三、土壤净化和土壤污染	152
第三节 大气中主要污染物对人体的影响 和危害	91	第二节 土壤中污染物的迁移转化规律	155
一、硫氧化物的影响	92	一、重金属元素在土壤中的迁移转化	155
二、煤尘、粉尘的影响	93	二、化学农药在土壤中的迁移转化	159
三、氮氧化物的影响	94	第三节 土壤环境质量评价	162
四、光化学氧化剂的影响	94	一、土壤环境质量调查和研究	162
五、一氧化碳的影响	95	二、土壤环境质量评价	162
六、碳氢化合物的影响	95	第四节 土壤污染的防治	164
七、其他有害物质的影响	95	一、控制和消除土壤污染源	164
第四节 大气污染与气象	96	二、增加土壤容量和提高土壤净化能力	165
一、大气污染气象学的研究状况	96	三、防治土壤污染的措施	165
二、影响大气污染的气象因子	96	第九章 环境噪声及其控制	166
第五节 大气污染物的防治	101	第一节 环境噪声概述	166
一、烟尘治理技术	101	一、噪声环境的主要特征	166
二、主要气体污染物的治理技术	115	二、环境噪声源	166
第七章 水污染及其治理	122	三、噪声的危害	168
第一节 概述	122	第二节 声性质和度量中的基本概念	171
一、水体的概念	122	一、声波的产生	171
二、水是宝贵的自然资源	122	二、声速和波长、频率的关系	171
三、水体的自净作用及水体污染	123	三、声压、声强、声功率	172
第二节 水体中主要污染物的来源及影响	124	四、声压级、声强级、声功率级及其分贝	172
一、需氧污染物	124	五、噪声级(分贝)的相加	174
二、植物营养物	128	六、噪声级的平均值	175
三、油类污染物	131	第三节 环境噪声评价与标准	176
四、酚类污染物	133	一、环境噪声评价的基本方法	176
五、氰化物污染	135	二、环境噪声标准	178
		第四节 噪声控制基本途径	179
		一、噪声控制技术	180

二、城市环境规划	186	二、环境质量现状评价的内容和方法	230
第十章 固体废物的处理和利用	189	第三节 环境影响评价	242
第一节 概述	189	一、环境影响评价的程序	243
一、固体废物处理和利用概况	189	二、环境影响评价的内容	244
二、固体废物的来源与分类	190	三、环境影响评价的方法	246
第二节 主要工、矿业固体废物的处理和利用	192	第四节 区域环境污染综合防治	247
一、废石和尾矿的处理和利用	192	一、基本概念	247
二、高炉渣的处理和利用	193	二、区域污染综合防治的基本内容	248
三、钢渣的处理和利用	195	第十三章 环境管理	250
四、有色金属渣的处理和利用	198	第一节 概述	250
五、煤灰渣的处理和利用	200	一、环境管理的含义	250
六、煤矸石的处理和利用	201	二、环境管理的基本内容	251
七、硫酸渣的处理和利用	202	三、环境管理的理论与方法	252
第三节 工业有害渣的处置	203	第二节 环境管理的基本职能及重要性	252
一、工业有害渣处置概况	203	一、环境管理的基本职能	252
二、工业有害渣的处置方法	204	二、环境管理的重要性	253
三、工业有害渣的管理	207	三、环境保护机构的环境管理职能	253
第四节 城市垃圾的处理	207	第三节 当前环境管理的几个问题	254
一、处理城市垃圾的意义	207	一、切实把环境管理放在环境保护工作的首位	254
二、城市垃圾的处置方法	209	二、解决好环境管理的体制，建立强有力的环境管理机构	255
三、城市垃圾的回收	212	三、制定好环境规划	256
第十一章 其他环境污染及其防治	214	四、当前我国环境管理的重点	260
第一节 放射性污染与防治	214	第十四章 环境经济	261
一、放射性污染的来源	214	第一节 环境经济与环境保护	261
二、放射性对人体的危害	217	第二节 环境经济学的特点及其理论基础	262
三、放射性污染的分类	218	一、环境经济学的特点	262
四、放射性“三废”的处理	219	二、环境经济学的理论基础	263
第二节 热污染	223	第三节 环境经济学的主要内容	263
一、热污染的时代	223	一、研究计划经济与环境保护的关系	263
二、能源消费与热污染	223	二、研究生产布局与环境保护的关系	264
三、热污染对环境的影响	224	三、研究防治污染的经济效果	267
四、热污染的控制	227	四、研究环境保护工作中的经济政策	269
第十二章 环境质量评价	229	第十五章 环境法	270
第一节 环境质量评价的重要性及类型	229	第一节 环境法概述	270
一、环境质量的概念	229	一、环境法的产生和发展	270
二、环境质量评价的类型	230	二、环境法的适用范围、目的和作用	272
第二节 环境质量现状评价	230	第二节 环境管理体制与机构	275
一、环境质量现状评价的程序	230	一、一些国家的环境管理体制	275

二、我国目前的环境管理体制	277	一、我国环境标准的历史	296
第三节 环境法中的几项基本制度	277	二、我国环境标准的现状	297
一、土地利用规划	277	第五节 环境标准的实施和管理	300
二、环境影响评价	278	一、制定环境标准管理条例	300
三、许可证制度	279	二、建立健全管理机构和专业队伍	300
四、经济刺激手段的使用	279	三、加强环境标准的宣传教育	301
五、污染案件的损害赔偿	280	第十七章 环境监测	302
第四节 我国环境法的基本原则及实施中 的几个问题	283	第一节 环境监测的作用和目的	302
一、我国环保法的基本原则	283	一、环境监测的基本概念	302
二、环保法实施中的几个问题	286	二、环境监测在环境科学中的地位和作用	303
第十六章 环境标准	288	三、环境监测的目的、性质和原则	304
第一节 环境标准的种类和作用	288	第二节 环境污染物的特性	305
一、环境质量标准	288	一、自然性	305
二、污染物排放标准	289	二、扩散性	306
三、污染物控制技术标准	289	三、毒性	306
四、污染警报标准	289	四、活性和持久性	306
第二节 环境质量标准的制定原则和方法	290	五、生物可分解性和生物积累性	307
一、原则	290	第三节 环境污染的特征	307
二、方法	291	一、环境污染与时间、空间、含量的关系	308
第三节 污染物排放标准的制定原则和方 法	293	二、污染物的综合效应	310
一、原则	293	三、环境污染的社会评价	312
二、方法	294	第四节 环境监测的组织及环境监测的质 量控制	313
第四节 我国环境标准的历史和现状	296	一、环境监测的组织	313
		二、环境监测的质量控制	315

第一章 绪 论

随着社会主义现代化建设的迅速发展,环境保护工作愈来愈引起人们的关怀和重视。一些资本主义国家在实现现代化过程中,对所处的环境曾走过一段先污染再治理的弯路。我国是发展中的社会主义国家,要实现社会主义现代化,在环境保护工作中,当然不能走资本主义国家已走过的弯路。我们要善于吸取发达的资本主义国家正反两方面的经验教训,充分发挥社会主义制度的优越性,勇于探索、敢于创新,开拓我们自己环境保护工作的道路,在发展经济的同时,创造一个整洁美好的工作和生活环境。为此,本章首先对环境、环境问题,环境科学和环境保护作一概括的介绍。

第一节 环 境 概 论

什么是环境,《中华人民共和国环境保护法》明确指出,“本法所称环境是指: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。”这里指的是作用于人类这一客体的所有外界事物,即对人类来说,环境就是人类的生存环境。“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;这些条件只是由以后的历史发展才造成的”^①。所以人类的生存环境不同于生物的生存环境,也不同于所谓的自然环境。

自然界是独立于人类之外的,在人类出现很久以前,它已经历了漫长的发展过程。我们的地球是太阳系的一个成员,在来自地球内部的内能和主要来自太阳辐射的外能共同作用下,通过一系列物质能量迁移转化的物理化学过程,经过很长的无生命阶段,形成了原始的地表环境,为生物的发生和发展创造了必要的条件。而生物的发生和发展则使地表环境的发展进入了一个质变的新阶段——生物与其环境辩证发展的新阶段,出现了物质能量迁移转化的生物过程,产生了一个新的生物圈,为人类的发生和发展提供了条件。而人类的诞生又使地表环境的发展进入了一个更高级的、在人类的参与下发展的新阶段——人类与其环境辩证发展的新阶段。人类不像动物那样,只是以自己的存在来影响环境、用自己的身体来适应环境,而是以自己的劳动来改造环境,把自然环境转变为新的生存环境,而新的生存环境再反作用于人类,……在这一反复曲折的过程中,人类在改造客观世界的同时,也改造着自己。这不仅表现在生理方面,而且也表现在智力方面,正如恩格斯所说:“……人的思维之最本质的和最切近的基础,正是人所引起的自然界的变化,而不是自然界本身;人的智力是按照人如何学会改变自然界而发展的”^②。这就从发生

① 恩格斯:《自然辩证法》,人民出版社,1955年,160页。

② 恩格斯:《自然辩证法》,人民出版社,1955年,192页。

上充分说明：人类通过劳动，超脱了一般生物规律的制约，而进入了社会发展阶段，从而给自然界打上了人类社会活动的烙印，并相应地于地球表层又产生了一个新的智能圈（Noosphere）或技术圈（Technosphere）。我们赖以生存的环境，就是这样由简单到复杂，由低级到高级发展而来的。它既不是单纯地由自然因素构成，也不是单纯地由社会因素构成的。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，关系着人类的生存和健康。

人类对自然的利用和改造的深度和广度，在时间上是随着人类社会的发展而发展的，在空间上是随着人类活动领域的扩张而扩张的。虽然，迄今为止，人类主要还是居住于地球表层。但其活动的领域已远远超出了地球表层之外，不仅已深入到地壳的深处，而且已离开地球开始进入了星际空间。至于影响人类生产和生活的因素，更是远远超出了地球表层的范围。因此，人类的生存环境，可由近及远，由小到大地分为聚落环境、地理环境、地质环境和星际环境，形成一个庞大的多级谱系（Hierarchical System）。

一、聚落环境

聚落是人类聚居的场所，活动的中心。聚落环境也就是人类聚居场所的环境。它是与人类的工作和生活关系最密切、最直接的环境。人们一生大部分时间是在这里渡过的，因此历来都引起人们的关怀和重视。

聚落环境是人类有计划、有目的地利用和改造自然环境而创造出来的生存环境，人类由筑巢而居，逐水草而居到定居，由散居到聚居，由乡村到城市，反映着人类在为生存而斗争中保护自己，征服自然的历程。正是由于人类学会了修建房舍和其他保护设备，人类才把自己的活动领域从热带扩展到温带、寒带，以至极地，创造出各种形式的聚落环境。总的说来，随着聚落环境的发展，为人类提供了愈来愈方便、安适的工作与生活环境；但与此同时，也往往因为人口密集，人类活动频繁，而造成局部环境的污染。

聚落环境的研究很早就广泛地引起了有关科学工作者的注意和兴趣。近年来由于环境污染问题的出现，更成为环境科学研究的重要课题，开了不少国际会议，出版了不少文集和书刊（如1976年在比利时布鲁塞尔召开的专门会议，会后出版了两卷《人类聚落环境》论文集），同时也产生了景观建筑学或环境建筑学这样的新学科。

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。它的结构、布局、规模和现代化程度是很不相同的，因而，它的功能单元分化的完善程度也是很悬殊的。它可以简单到一座孤立的家屋，也可以复杂到一座大庄园。由于发展的不平衡，它可以是由简陋的茅舍，直到具有防震、防噪声和自动化空调设备的现代化住宅。它不仅有明显的时代特征，也具有显著的地方色彩。北极地区爱斯基摩人的小冰屋，热带地区巴布亚人筑在树上的茅舍，我国西南地区少数民族的竹楼、内蒙古草原的蒙古包，黄土高原的窑洞，干旱地区的平顶房，寒冷地区的火墙、火炕……，以及我国北方讲究的“向阳门第”，南方喜欢的“阴凉通风”，这些都说明：

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,而因地制宜创造出来的。

院落环境在保障人类工作、生活和健康,促进人类发展中起到了积极的作用,但也相应地产生了消极的环境问题。譬如,南方房子阴凉通风,以致冬季在室内比在室外阳光下还要冷;北方房屋注意保暖而忽视通风,以致空气污染严重,污染源主要来自生活“三废”。从理论上讲这里的环境污染问题是比较容易解决的,但实际上这是一个量大面广的环境问题,要解决它还是相当困难的。譬如,到现在为止千家万户都还是用柴灶和煤炉,致使在工业区附近院落中的大气污染,也往往不是由于工业污染,而是由居民的生活“三废”造成的。所以,在今后聚落环境的规划设计中,要加强环境科学的观念,以便在充分考虑到利用和改造自然的基础上,创造出内部结构合理并与外部环境协调的院落环境。所谓内部结构合理,不仅是指各类房间布局适当、组合成套,而且还要求有一定灵活性和适应性,能够随着居民需要的变化,而改变一些房间的形状、大小、数目、布局 and 组合,机动灵活地利用空间,方便生活。所谓与外部环境协调,也不仅是只从美学观点出发,在建筑物的结构、布局、形态和色调上与外部环境相协调,而更重要的还须从生态学观点出发,充分利用自然生态系中能量流和物质流的迁移转化规律来改善工作和生活环境。譬如,在院落的规划设计中,要充分考虑到太阳能的利用,以节约燃料,减少大气污染,等等。

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,调控人类、生物与大气之间的二氧化碳与氧气平衡。近年来国内外不少人士主张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和太阳能。这样就把院落环境建造成一个结构合理,功能良好,物尽其用的人工生态系统。

2. 村落环境

村落主要是农业人口聚居的地方。由于自然条件的不同,以及农、林、牧、副、渔等农业活动的种类、规模和现代化程度的不同,所以无论是从结构、形态、规模上,还是从功能上来看,村落的类型都是多种多样的,如有平原上的农村,海滨湖畔的渔村,深山老林的山村……,因而,它所遇到的环境问题也是各不相同的。

但总的说来,村落环境的污染主要来源于农业污染及生活污染源。特别是农药、化肥的使用和污染有日益增加和严重的趋势,影响农副产品的质量,威胁人民的健康,甚至有急性中毒而致死的。因此,必须加强农药化肥的管理,严格控制施用剂量、时机和方法,并尽量利用综合性生物防治来代替农药防治,用速效、易降解农药代替难降解的农药,尽量多施用有机肥,少用化肥,提高施肥技术和效果。总之,要开展综合利用,使农业和生活废弃物变废为宝,化害为利,发挥其积极作用。一般来说,村落的规模不大,人口不多,周围有广阔的原野、大面积的天然和人工植被,加以不少地区地表水丰富,环境容量大,自净能力强,如能在充分考虑利用各种自然能源(如太阳能、风能、水能和地热等)、推广沼气应用的基础上,解决好燃料和动力问题,则村落环境的质量是可能大为改善的。

综合利用自然能源是大有可为的。太阳能、风能、水能、地热能,生物能等分散性自然能源都是非常丰富并可更新的清洁能源。此外,还可以人工地建立绿色能源基地,种植速生高产的草木,

以收获更多的有机质和“太阳能”，从而改变自然能源的利用方式，提高其利用率。例如把这些有机质用以制作沼气，则可以把它利用率提高到60%以上。我国在农村推广沼气方面取得较显著的进展，得到了国际上的重视和好评。全国现有约350万沼气池在正常使用，可为三百多万农户提供半年的生活燃料，在不少沼气化的村落，家家户户用沼气照明、煮饭，用沼气池把厕所、猪圈、厨房和住房等联系起来。沼气废液残渣一般都是用车送到村外田中，当作肥料。有的地方还用地下管道将家家户户的沼气池连接起来，通到村外，这样既方便了生活，又可保护环境；同时也有效地解决了燃料、饲料、肥料和原料之间的矛盾。近来有的国家（如巴西）还提出用有机质制作酒精与汽油合用，既可减轻污染，也可节省汽油。

3. 城市环境

城市环境是人类利用和改造环境而创造出来的高度人工化的生存环境。

城市是随着私有制及国家的出现而出现的非农业人口聚居的场所。远在奴隶社会，城市的发展已初具规模。我国在三千多年前，商都殷墟已有城垣、宫室、庙宇、铜冶炼场兵器作坊和石器作坊等，城市规模虽然不大，但已有道路网的配置和各种功能分区。以后各代封建王朝都有相当宏伟的城市，如唐朝的西安城，城区的规模甚至比现在的西安城区还大。随着资本主义社会的发展，城市更愈来愈快地发展起来了，特别是第二次世界大战以后的三十多年以来，世界性城市化日益加速进行。据联合国人口统计资料表明，世界城市人口占总人口的比重：1950年为28.7%，1960年为33.9%，1970年为37.5%，1980年约为40%。据预测，1990年世界将有一半以上的人居住在城市，到2000年时这一比重可能上升到70—80%。但发展是极不平衡的，据称新加坡为100%，比利时为95%，马耳他为94%，西德为92%，全世界达到80—90%的有六个国家，70—80%的有十个国家，60—70%的有十三个国家。现在，城市发展的规模愈来愈大，它不断并吞周围地区，把郊区变为城区。有些地区许多城市同时发展，逐渐相互联接，成为规模巨大的城市群或城市带，如美国东北部大西洋沿岸城市带，日本东京至北九州太平洋沿岸城市带，西德鲁尔区城市群，苏联以莫斯科为中心的城市群、顿巴斯城市群等。

中国城市化程度很低，城市人口约占总人口的12.5%，50万人口以下的城市有126个，50—100万人口的城市有36个，100—200万人口的有19个，200万人口以上的城市有10个，其中北京、上海和天津为三个特大城市，人口在1000万上下。在京-津-唐，沪-宁-杭，以及沈阳-抚顺-本溪-辽阳-鞍山等地也有向城市群或城市带发展的趋势。

城市有现代化的工业、建筑、交通、运输、通讯联系、文化娱乐设施及其他服务行业，为居民的物质和文化生活创造了优越条件，但也因人口密集、工厂林立、交通频繁……而使环境遭受严重的污染和破坏，威胁人民安全、宁静而健康的工作和生活。

1) 城市化对大气环境的影响

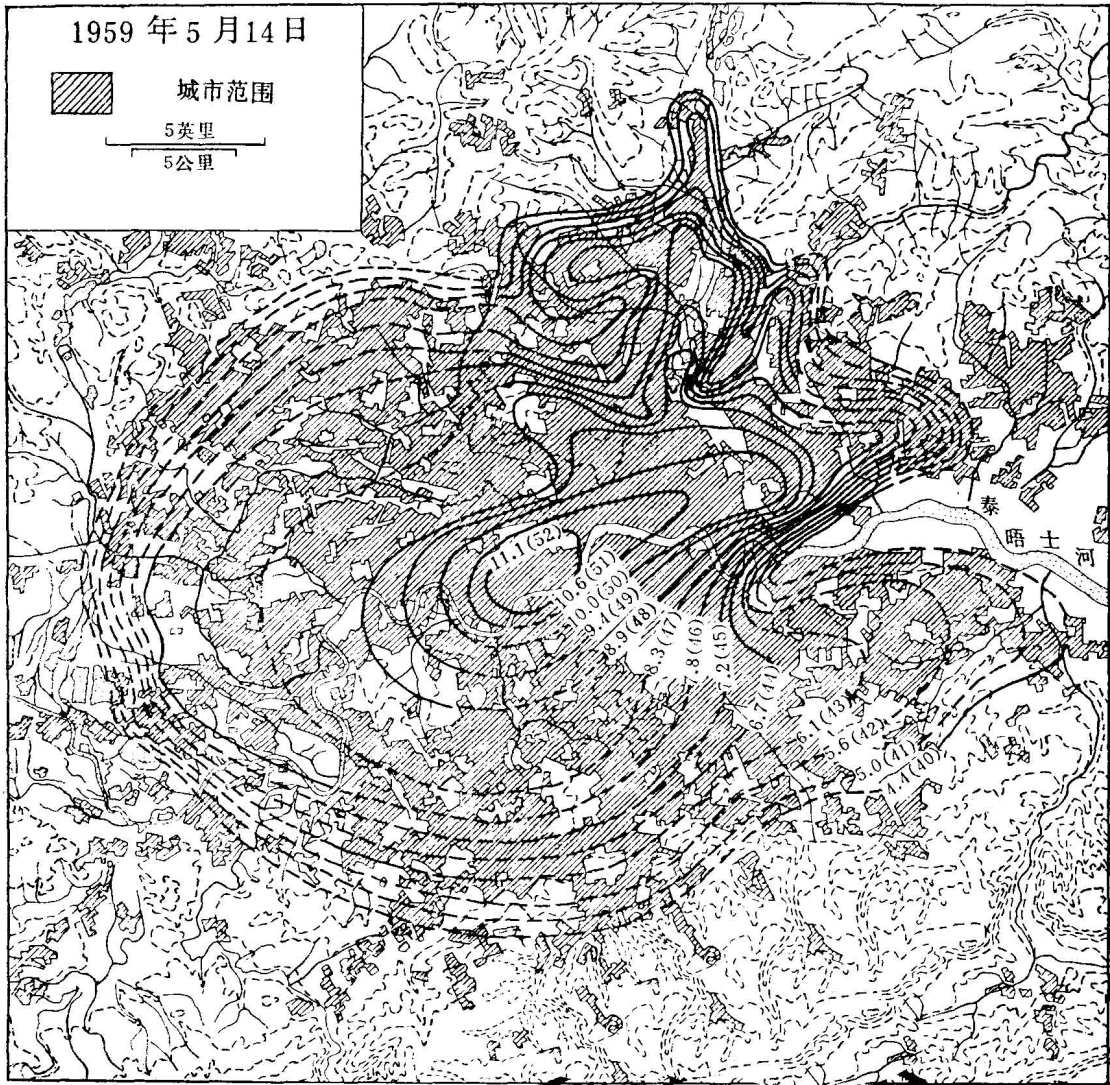
(1) 城市化改变了下垫面的组成和性质：城市用砖瓦、水泥以及玻璃和金属等人工表面代替了土壤、草地和森林等自然地面，改变了反射和辐射面的性质及近地面层的热交换和地面粗糙度，从而影响大气的物理性状。

(2) 城市化改变了大气的热量状况：城市化消耗大量能源，并释放出大量热能。大气环境所接受的这种人工热能，接近、甚至超过它所接受的太阳和天空辐射。据统计，西德汉堡得自煤燃

烧的热能约为 40 卡/厘米²,而它在冬季所接受的太阳和天空辐射能为 42 卡/厘米²。

(3) 城市化大量排放各种气体和颗粒污染物: 这些污染物会改变城市大气环境的组成。一般说来,在工业时代以前,城市燃料结构以木柴为主,大气主要受烟尘污染,十八世纪进入工业时代以来,城市燃料结构逐渐以煤为主,大气受烟尘、二氧化硫及工业排放的多种气体污染较重,进入本世纪后半期以来,城市中工业及交通运输以矿物油作为主要能源,大气受 CO、NO_x、HC、光化学烟雾和二氧化硫污染日益严重。

因而,相对地说,城市气温、云量、雾量、降雨量、烟尘、碳氧化物、氮氧化物、硫氧化物以及多环芳烃等有害气体含量较高。伦敦型烟雾和洛杉矶型烟雾等重大污染事件大都发生在城市中。



等值实线为 °C (括号外数字); 虚线为 °F (括号内数字)

$$C = \frac{5}{9}(F - 32)$$

$$F = \frac{9}{5}C + 32$$

图 1-1 城市热岛 (伦敦)

但相对湿度、能见度、风速、地平面所接受的总辐射和紫外辐射等则较低,而局部湍流则较多。由于城市气温高于四周,往往形成城市热岛(图 1-1)。城市市区被污染的暖气流上升,并从高层向四周扩散;郊区较新鲜的冷空气则从低层吹向市区,构成局部环流(图 1-2)。这样,加强了城区与郊区的气体交换,但也一定程度上使污染物囿于此局部环流之中,而不易向更大范围扩散、稀释,常常在城市上空形成一个污染物幕罩。

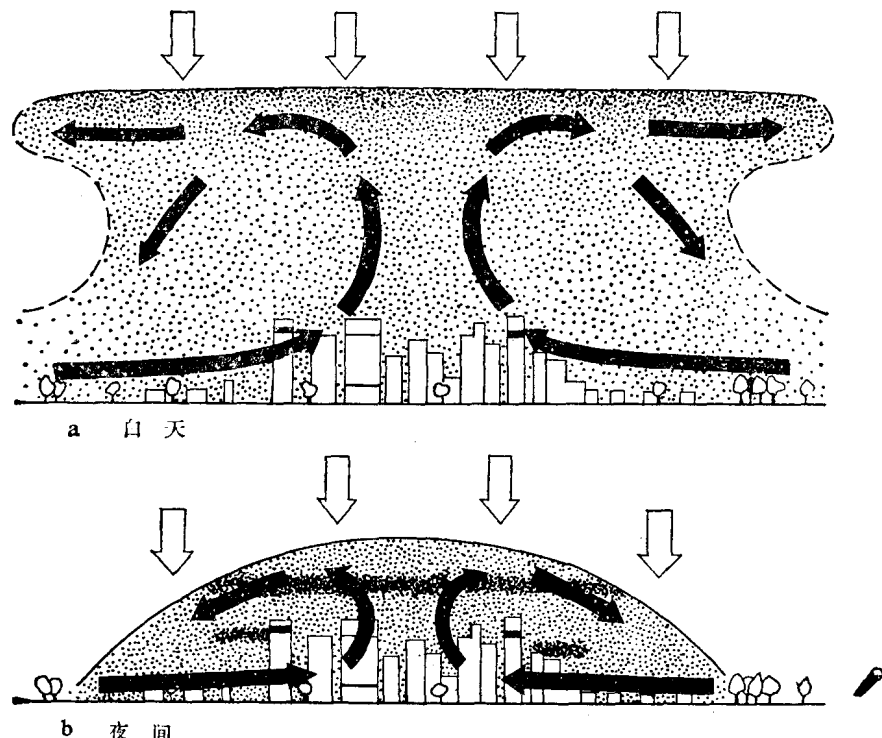
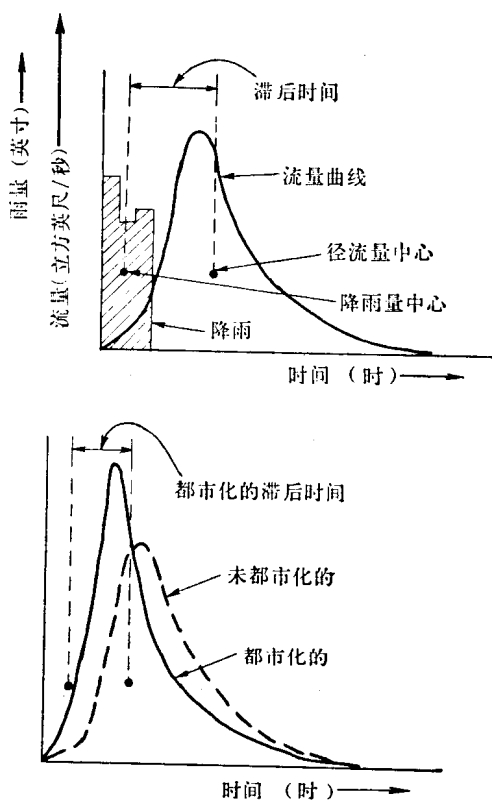


图 1-2 热岛环流图

2) 城市化对水环境的影响

(1) 对水量的影响: 城市化增加了房屋和道路等不透水面积和排水工程, 特别是暴雨排水工程, 从而减少渗透, 增加流速, 地下水得不到地表水足够的补给, 破坏了自然界的水分循环, 致使地表总径流量和峰值流量增加, 滞后时间(径流量落后于降雨量的时间)缩短, 其关系如图 1-3 所示。城市化对洪水流量变化的影响, 可用城市化前、后流量变化的比值来表示。由图 1-4 可看出比值是随着排水工程的排水面积百分数及城市化所导致的不透水面积百分数的增加而增加的, 等值线是按左下方向右上方递增的顺序排列的。城市化不仅影响到洪峰流量增加, 而且也导致频率增加。从图 1-5 可看出流量为 100 英尺³/秒的洪峰, 在未城市化前其复现间距约为 3 年, 即每 10 年内约出现 3 次, 如排水工程排水面积及不透水面积百分数分别增加到 20—20, 则达到和趋近 100 英尺³/秒流量的洪峰每 10 年内将出现 6 次; 如增加到 40—40, 则将为 13 次; 如增加到 50—50, 则将为 17 次; 如增加到 80—60, 则将超过 20 次。而随着洪峰流量及频率的增加, 则径流的侵蚀和搬运能力均将相应的增长, 因而固体径流也将相应地增加。

城市化将增加耗水量, 往往导致水源枯竭、供水紧张。地下水过度开采, 常招致地下水面下降



上图为一示意图，下图为都市化前后对比示意图
图 1-3 暴雨和径流相关示意图

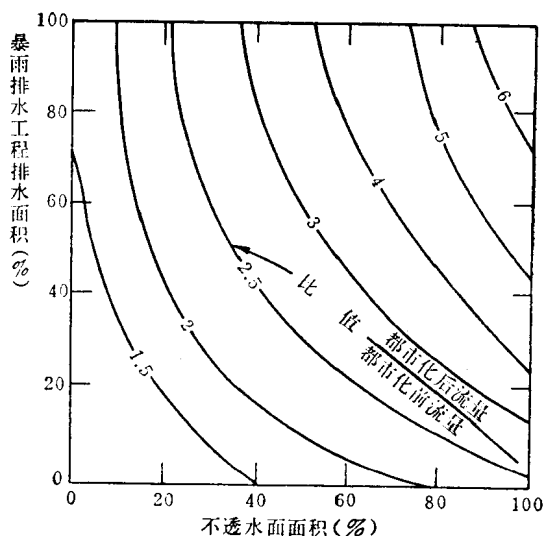


图 1-4 都市化对 1 平方英里流域面积上平均年洪水量的影响

和地面下沉。

(2) 对水质的影响：这主要指生活、工业、交通、运输以及其他服务行业对水环境的污染。在十八世纪以前，以人畜生活排泄物和相伴随的细菌、病毒等的污染为主，常常导致水质恶化、瘟疫流行。十八世纪以后，随着近代大工业的发展，工业“三废”日益成为城市环境的主要污染源，如美国 1968 年城市污水量约 820 亿米³，其中工业废水 540 亿米³，约占 2/3，数量大、成分复杂，污染严重。

3) 城市化对生物环境的影响

城市化严重地破坏了生物环境，改变了生物环境的组成和结构，使生产者有机体与消费者有机体的比例不协调，特别是近代工商业大城市的发展，往往不是受计划的调节，而是受经济规律的控制，许多城市房屋密

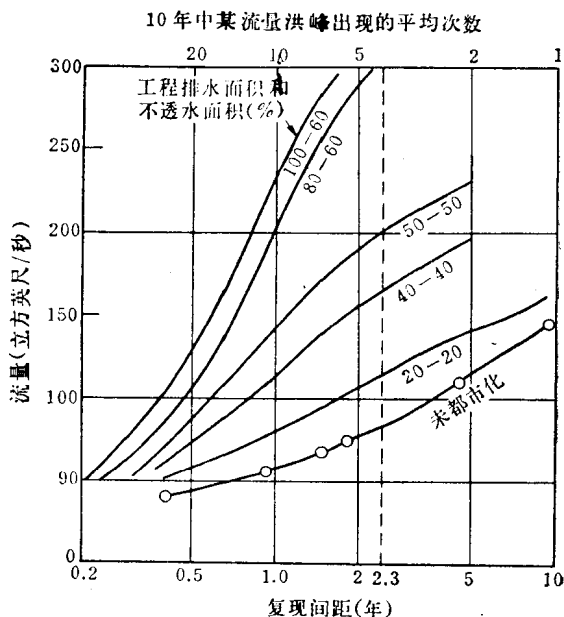


图 1-5 不同都市化状况 1 平方英里流域面积洪水频率曲线

集、街道交错，到处是水泥建筑和柏油路面，几乎完全消除了森林和草地，除了熙熙攘攘的人群，几乎看不到其他的生命，被称之为“城市荒漠”。尤其在闹市区，高楼夹峙，街道深陷，形如峡谷，更给人以压抑之感，美国纽约的曼哈顿 (Manhattan) 峡谷式街道就是典型的例子，日本东京在发展中绿地也大量减少，据统计 1932—1972 年用地构成变化约如下表：

土 地 种 类		1932 年 (%)	1972 年 (%)
林	地	11	1
公	园	3	4
农	地	39	8
市	街 地	31	72
水	面	9	7
荒	地	4	2
其	它	3	6

如果把林地、公园和农地都算作绿地的话，那么，在 1932—1972 年间绿地由 53% 下降到 13%，其中林地减少最多，农地次之，只有公园增加了 1%，而市街地则由 31% 增加到 72%。与此同时，野生动物群也在城市中消失了，鸟儿也不见了，这种变化在本世纪六十年代已引起人们的注意，它使生态系统遭到破坏，影响到碳、氧等物质循环。为了改善城市环境，日本提出在 1965—1980 年间，除保护现有林木以外，要在全 1175 个城市大搞绿化中心、花木中心，以创造美好的城市生活环境，他们的成效是显著的。我国各大城市也都正在为创造优美、清洁的城市环境而大力开展绿化工作。城市化过程也经历着一个破坏原有的自然生物环境，重建新的人工生物环境的过程。

盲目的城市化过程还造成振动、噪声、微波污染，交通紊乱、住房拥挤、供应紧张等一系列威胁人民健康和生命安全的环境问题。城市规模愈大，就愈从促进生产和方便生活走向它的反面，所以近些年来在发达的资本主义国家，出现了人口自城市中心向郊区流动的趋势，城区有的居民迁往郊外居住，形成一些别墅和新住宅区。他们白天进城工作，晚间或假日回郊区生活，这样就使交通更加拥挤、能源消耗更多和大气污染更趋严重。

城市化的趋势是必然的，但城市过大的弊端又是明显的。因而，许多国家采取种种措施，如控制城市户口、禁止某些工业在大城市兴建、征收高额环境保护税、土地税、疏散企业和机构、建立卫星城，或在较远地区建立中、小城市，以抵制大城市的吸引，形成所谓“抗磁力中心”等，以防止城市化自流发展，俾使城市的规模和结构与其功能相适应。

中国本着“工农结合，城乡结合，有利生产，方便生活”的原则，努力控制大城市，积极发展中、小城市。在城市建设中，首先是确定其功能，指明其发展方向；其次是确定其规模，以控制其人口和用地面积，然后确定环境质量目标，制定城市环境规划，根据地区自然和社会条件合理布置居住、工业、交通、运输、公园、绿地、文化娱乐、商业和公共福利、服务等项事业，力争形成与其功能相适应的最佳结构，以保持整洁、优美、宁静、方便的城市生活和工作环境。

二、地理环境

我们所居住的地球自内而外呈圈带状构造。地理环境位于地球表层,处于岩石圈、水圈、大气圈、土壤圈、生物圈等相互作用、相互渗透、相互制约、相互转化的交错带上。下起岩石圈的表层,上至大气圈下部的对流层顶,厚约 10—20 公里,包括全部土壤圈,其范围大致与水圈和生物圈相当,这里是来自地球内部的内能和主要来自太阳辐射的外能的交锋地带。这里有适于人类生存的物理、化学和生物条件,构成人类活动的场所。虽然人类的活动已远远超出地理环境的范围,但迄今为止,它依然只能正常地生活在地理环境之中。

地理环境是由与人类生产和生活密切相关的,直接影响到人类生活的水、土、气、生物等环境因素组成的,具有一定结构的多级自然系统。水、土、气、生物都是它的子系统,它们在整个系统中的地位和作用是各不相同的,它们之间的对立统一关系是复杂的。概括地说,水、土、气都是生物赖以生存的环境因素,它们共同组成生物的生存环境。生物包括植物、动物和微生物,它们共同组成各种不同的生物群落。一定的生存环境和相应的生物群落组成一定的地理环境结构单元。

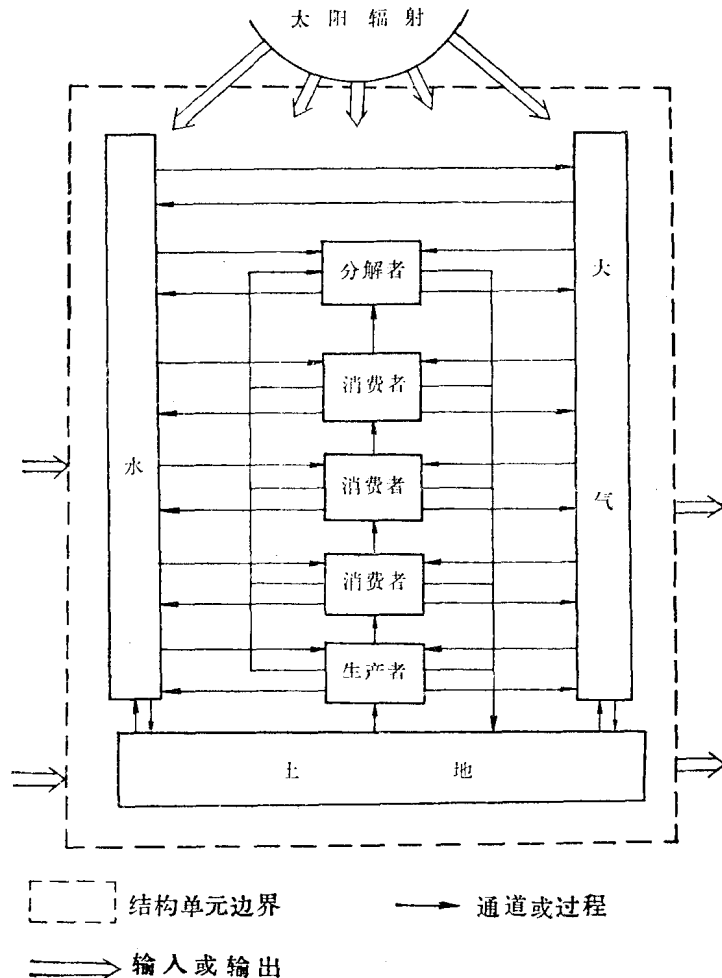


图 1-6 环境单元结构示意图