

# 环境学概论

樊芷芸  
编著

中国纺织出版社



# 环境学概论

樊芷芸 编著

朱世林 主审

中国纺织出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

环境学概论/樊芷芸编著. —北京:中国纺织出版社,  
1997

ISBN 7-5064-1303-5/X · 0001

I. 环… II. 樊… III. 环境理论 IV. X1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 03652 号

中国纺织出版社出版发行

北京东直门南大街 4 号

邮政编码:100027 电话:010—64168226

中国纺织出版社印刷厂印刷 各地新华书店经销

1997 年 6 月第一版 1998 年 4 月第二次印刷

开本:787×1092 1/32 印张:6

字数:134 千字 印数:3001—7000

定价:15.00 元

# 目 录

<b>第一章 环境概述</b> .....	(1)
<b>第一节 环境</b> .....	(1)
一、环境的含义 .....	(1)
二、环境的基本类型 .....	(4)
三、环境的基本特性 .....	(5)
<b>第二节 环境问题</b> .....	(7)
一、环境问题的产生 .....	(7)
二、当前世界面临的主要环境问题 .....	(9)
三、化学与环境.....	(11)
<b>第三节 环境科学</b> .....	(16)
一、环境科学的定义和内容.....	(16)
二、环境科学的形成与发展.....	(17)
三、环境科学的地位与作用.....	(19)
<b>第四节 生态学的基本概念</b> .....	(20)
一、生态学与生态系统.....	(20)
二、生物圈.....	(21)
三、生态平衡.....	(21)
<b>第二章 水质污染及其治理</b> .....	(23)
<b>第一节 水资源</b> .....	(23)
<b>第二节 水体污染源与污染物</b> .....	(25)
一、水污染.....	(25)
二、水体污染源.....	(26)
三、水体中的主要污染物及其危害.....	(31)
<b>第三节 水体保护</b> .....	(38)

一、水质标准项目 .....	(38)
二、水体保护 .....	(41)
三、控制水污染的基本原则 .....	(42)
<b>第四节 废水处理的方法</b> .....	(43)
一、物理方法 .....	(43)
二、化学方法 .....	(44)
三、物理化学处理法 .....	(46)
四、生物方法 .....	(49)
五、常用废水处理流程 .....	(52)
六、印染工业废水的处理方法 .....	(54)
<b>第三章 大气污染及其治理</b> .....	(61)
<b>第一节 大气成分</b> .....	(61)
<b>第二节 大气污染</b> .....	(64)
一、大气污染源及污染的类型 .....	(64)
二、大气中的主要污染物及其危害 .....	(68)
三、我国大气污染的基本情况 .....	(77)
<b>第三节 大气质量管理</b> .....	(80)
一、大气质量标准 .....	(80)
二、大气有害物质排放标准 .....	(82)
<b>第四节 大气污染综合防治措施</b> .....	(85)
一、改变能源结构 .....	(85)
二、采用合理的工业布局 .....	(85)
三、采用区域集中供暖、供热 .....	(85)
四、减少交通废气污染 .....	(85)
五、绿化造林 .....	(86)
六、加强对大气污染物的治理 .....	(86)
<b>第五节 废气治理</b> .....	(86)

一、消除烟气中的粉尘·····	(86)
二、二氧化硫治理技术·····	(90)
三、氮氧化物治理技术·····	(93)
四、碳氧化物治理技术·····	(95)
五、碳氢化合物治理技术·····	(95)
<b>第四章 土壤污染及其防治</b> ·····	(97)
<b>第一节 土壤及其生态系统</b> ·····	(97)
一、土壤的功能及组成·····	(97)
二、土壤的生态系统·····	(101)
<b>第二节 土壤污染源</b> ·····	(103)
一、土壤的污染源及污染物质·····	(103)
二、土壤污染的特点及类型·····	(105)
三、土壤污染对环境的危害·····	(107)
四、土壤污染的防治·····	(108)
<b>第五章 其它污染</b> ·····	(112)
<b>第一节 生物污染与生物监测</b> ·····	(112)
一、生物污染·····	(112)
二、生物监测·····	(115)
<b>第二节 噪声</b> ·····	(118)
一、噪声概述·····	(119)
二、噪声的危害及允许标准·····	(126)
三、噪声的控制·····	(130)
<b>第三节 固体废物的处理与利用</b> ·····	(133)
一、固体废物的来源、分类与危害·····	(133)
二、主要固体废弃物的处理和利用·····	(136)
<b>第六章 环境管理</b> ·····	(139)
<b>第一节 环境管理内容</b> ·····	(139)

一、环境管理内容特点 .....	(139)
二、环境管理的主要手段 .....	(140)
三、我国的环境政策与管理体制 .....	(142)
四、环境保护法 .....	(143)
第二节 环境监测与质量评价 .....	(145)
一、环境监测概念 .....	(145)
二、环境保护标准 .....	(148)
三、环境监测分析技术 .....	(166)
四、环境质量的评价 .....	(179)

# 第一章 环境概述

环境问题是当今全世界人们最关心的问题之一。由于科学技术的进步,社会化大生产不断发展,人们的生产、生活不断地影响环境,许多环境因素的改变,不利于人类的生产和生存。我们必须重视环境保护,研究环境治理,使人类的社会再生产处于良性循环之中。

## 第一节 环 境

### 一、环境的含义

环境是相对于某中心事物而言的。它作为中心事物的对立面而存在,是作用于该中心事物所有物质和力量的总和。环境因中心事物而异,随中心事物的改变而变化。它与中心事物相互呼应,又相互制约,既相互依存,又互相转化。简单地讲,与某一中心事物有关的周围事物即称为该中心事物的环境。本书所讨论的环境是人类的生存环境,是以人为中心的环境。这一环境指围绕着人群的空间及其可以直接或间接影响人类生活、生产和发展的各种物质与社会因素、自然因素及其能量的总体。它包括自然环境和社会环境两个方面。自然环境主要包括空气、水、野生动物、野生植物、土地、矿物、岩石、太阳辐射等,这些都是人类赖以生存的物质基础。社会环境是指人们生活的社会经济制度和上层建筑的环境条件,是人类在物质资料生产过程中共同进行生产而结合起来的总生产关系的总



体。它是人类精神文明和物质文明发展的重要标志,它随着人类文明的进步而不断丰富和发展,所以又称之为文化—社会环境。

人们对自然的利用和改造的深度与广度在时间上随着社会的发展而发展,在空间上随着人类活动领域的扩张而扩大。当今,人类虽只居住在地球表层,但其活动领域已远远超出地球表层,不仅能深入到地球深处,而且能离开地球进入星际空间。所以影响人们生产和生活的因素,已远远超出地球表层的范围,可以分为宇宙环境、地理环境(含聚落环境)和地质环境等三个层次。可用图 1-1 形象地表示它们之间的关系。

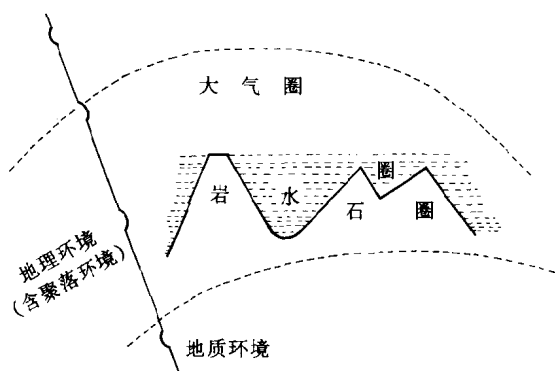


图 1-1 人类生存环境示意图

### (一) 宇宙环境(空间环境)

它涉及大气层以外的全部空间,到目前为止,人类对它认识得还很不足,是有待于进一步开发和利用的极其广阔的领域。

### 、(二) 地理环境

它指的是由大气圈、水圈、岩石圈(含土壤圈)组成的生物圈,是人类目前活动的主要场所。当前环境保护所指的就是保护生物圈。生物圈为人类提供大量的生活、生产资料及可再生资源。其中聚落环境指的是人类聚居的场所,活动的中心。按其性质、功能和规模可分为院落环境、村落环境和城市环境等。

### (三)地质环境

它指的是地表以下坚硬的地壳层,可以一直延伸到地核内部。它为人类提供丰富的矿产资源(包含不可再生资源),对人类的影响将随生产的发展而与日俱增,所以它在环境保护中是一个不可忽视的重要方面。

按我国环境保护法给环境下的定义是:影响人类生存和发展的各种天然和经人工改造的自然因素的总体。它包括大气、水、土地、矿藏、森林、草原、野生动物、野生植物、水生植物、名胜古迹、风景游览区、自然保护区、人类生活居住区等。这是依靠当代科学技术从事环境保护工作所能达到的较大的范围。随着科学技术的不断进步,这一范围还会随之扩大。

马克思指出:“劳动首先是人类和自然之间的过程,是人以自身的活动来引起调整和控制人和自然之间的物质变换的过程。”人和自然之间的物质交换过程称之为社会再生产过程,它是由自然再生产过程和经济再生产过程组成的,如图 1-2 所示。

图 1-2 右侧表示的是人类社会的经济再生产过程。首先从自然环境中获取原料,通过生产劳动转化成人们需要的产品,然后经过分配、流通和消费过程,满足人类生活和生产的需要,同时在生活和生产中产生的废物,排入自然环境,参与自然界的物质循环。图 1-2 左侧表示的是自然再生产过程。自

然环境是一个多元、多相、多介质和多层次的庞大复杂的综合球体，它的变化不依人们的意志为转移，而遵循自然运动规律。它在太阳辐射能的作用下，同外界不断地进行物质交换、能量流动和信息传递，从而使环境不断地演变。自然再生产的过程就是这样不断地循环进行的。

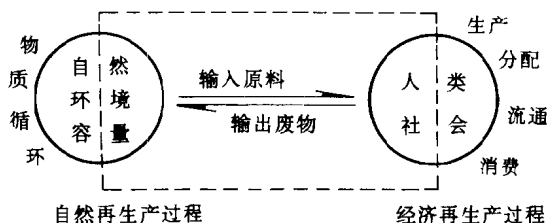


图 1-2 社会再生产全过程图

我们研究环境保护与环境治理，就是为了使人类社会再生产全过程处于良性循环之中，使生态保持平衡，有利于人类的生产和生活。

## 二、环境的基本类型

环境是一个非常复杂的系统，可按不同的原则进行分类。

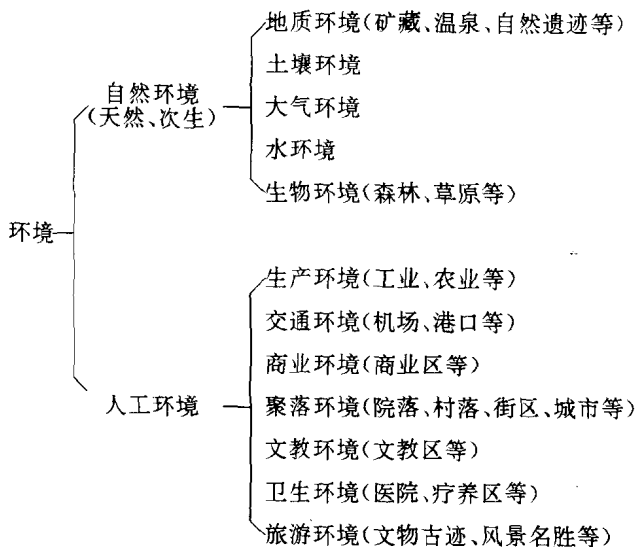
(1)按环境的形式分类，可把环境分为自然环境和人工环境。

(2)按环境的功能分类，可分为生活环境和生态环境。

(3)按环境范围的大小分类，可分为居室环境、庭院环境、街区环境、城市环境、区域环境(如流域环境、行政区环境等)、全球环境等。

(4)按环境要素分类，可分为大气环境、水环境(包括海洋环境、湖泊环境)、土壤环境、生物环境(如森林环境、草原环境)、地质环境等。

在环境科学中最常用的分类法是第一种,即把环境分为自然环境和人工环境。



### 三、环境的基本特性

环境的特性从对人类社会生存发展的作用角度来考察可归纳为以下几点。

#### (一)整体性与区域性

环境的整体性指的是环境的各个组成部分或要素构成一个完整的系统,故又称系统性。就是说,在不同的空间中,大气、水体、土壤、植被乃至人工生态系统等环境的组成部分之间有着确定的数量、空间位置排布与相互作用关系。

环境的区域性指的是环境(整体)特性的区域差异,具体说就是:不同(面积不同或地理位置不同)区域的环境有不同的整体特性。

环境的整体性与区域性使人类在不同的环境中采用不同

的生存方式和发展模式，并进而形成不同的文化。

### (二)变动性和稳定性

环境的变动性，是指在自然的和人类社会行为的共同作用下，环境的内部结构和外在状态始终处于不断变化之中。稳定性，是指环境系统具有一定的自我调节能力。即在人类社会行为的作用下，环境结构与状态所发生的变化不超过一定的限度，也就是说人类生产、生活行为对环境的影响不超过环境的净化能力时，环境可以借助自身的调节能力使这些变化逐渐消失，其结构和状态得以恢复。

环境的这一特性表明，人类的社会行为会影响环境的变化，因此必须自觉地调控人类自己的行为，使之与环境自身的变化规律相适应、相协调，使环境向着更有利于人类社会生存发展的方向变化。

### (三)资源性与价值性

人类生存在环境中，没有环境就谈不上人类社会的发展。从这个意义上来看，环境具有不可估量的价值。

环境价值源于环境的资源性。人类社会生存发展都是环境不断提供物质和能量的结果。对于环境资源除物质性部分以外，还包括非物质性的部分。比如，环境状态就是一种资源，不同的环境状态，对人类社会的生存发展将会提供不同的条件。同样是滨海地区，有的环境状态有利于发展港口码头，有的则有利于发展滩涂养殖；同样是内陆地区，有的环境状态有利于发展农业，有的环境状态则有利于发展旅游业，有的则有利于发展重工业等。总之环境状态将影响人类生存方式和发展方向的选择，并对人类社会提供不同的条件，因此它也是一种资源。

## 第二节 环境问题

### 一、环境问题的产生

人类从自然环境中获得生活资源,然后又将使用过的自然物质及废弃物质还给自然环境,从而参与了自然界的物质循环和能量流动,不断影响着自然环境。过去几千年,人类在生产活动中向自然界排出废物数量较少,大自然尚有足够的时间和容量将其分解、稀释、净化,因而造成危害不大。可是,自从工业革命以来,特别是本世纪以来的几十年,由于科学技术的飞跃进步,工农业生产的迅猛发展,人类征服自然的能力空前提高,每年都有数以亿吨计的各种废物排入环境,日积月累,终于超出了环境的净化能力,大自然再也无法消化吸收,于是加速了环境污染及对生态的破坏。

当前,环境问题已成为人类面临的重大问题之一。近半个世纪以来,世界上相继发生过多起环境污染造成的公害事件,使成千上万的人蒙难,还有更多的人呼吸着污浊的空气,食用着污染的食物,经受着长期慢性的毒害。污染也使生物受到巨大威胁,据统计,到1970年止,世界上至少有36种哺乳动物已经消失,还有120种正濒临灭绝,91种鸟类已经消失,至少还有187种趋于消失。物种的灭亡标志生态平衡受到破坏。此外,环境污染还使工农业受损,例如:酸雨使土壤肥力降低、作物减产、河湖池塘鱼类死亡、破坏水产资源、建筑物腐蚀、衣物受损,在英国,仅仅汽车尾气造成大气污染就使大面积果树和庄稼失收。据不完全统计,美国光化学烟雾的影响遍及27个州,受损失达5亿美元。在英国,每年也由此要损失260万英镑。特别是近些年来,由于世界人口的急骤增长和工业的高速

发展,使人类面临的环境问题的形势更加严峻。“温室效应”引起全球变暖,将可能在下个世纪初使海平面升高,使居住在沿海的上亿人口受到威胁。南极上空臭氧空洞逐年加大;北极的臭氧层也在迅速被破坏,这将使对人类健康和生物构成危害的紫外线直射地球表面的强度增加。20世纪80年代严重干旱席卷非洲100多万人被饿死;1988年,持续的高温折磨着美国……。上述这些涉及到人类生存的重大环境问题,经研究证明,与人类社会的经济活动有十分密切的关系。

环境问题可以理解为:人类为其自身生存和发展,在利用改造自然的过程中,使环境产生危害人类生存和发展的负面效应。

人类环境问题按成因不同分为两大类:由于种种自然因素所引起的环境问题称为第一类环境问题(又称原生环境问题),它是指环境中原来就存在的有害于人类和生物活动与生存的因素,如洪水、地震、火山爆发、台风、海啸、旱灾、虫灾、流行病等带来的环境问题。由于这类环境问题在短时间内就会给人类造成巨大的危害,所以容易引起人们的认识和重视。人们对这类环境问题的预测、防范,治理有赖于科学技术水平的提高。第二类环境问题(又称次生环境问题),它是由于种种的人为因素引起的环境问题,是人们在经济再生产过程中引起的,具体表现为以下两个方面:一是由于不合理的开发和利用资源所引起的环境衰退、资源耗竭,破坏了生态平衡;二是由于工业发展,排出的废水、废气、废渣和噪声给环境带来的污染问题。这类环境问题所造成的危害多是潜在的、累积的、慢慢产生影响,所以在短时期内不大容易引起人们的足够重视。这就必须要加强对人们的环境意识教育。我国把保护环境作为三大基本国策之一,就是为了引起人们对环境的普遍重视。

环境问题的产生与人类的社会经济活动有关,还有一个更重要的原因,在于人们的价值取向,以往人们一直认为环境是“天赐”资源,可以无穷无尽和无偿地使用,从来不去考虑环境对人类这种肆无忌惮的做法会作出什么样的反应。在错误的价值取向支配下,人类对资源的开发利用是掠夺式的,造成极大的破坏和浪费,从而也引发出众多的环境问题。

## 二、当前世界面临的主要环境问题

根据科学家研究指出,当今世界受到环境问题威胁概括起来主要是四个方面。

### (一)全球性气候变化与海平面上升

随着释放到大气中的  $\text{CO}_2$  等微量气体总量的逐年增加,预计到下一个世纪的 30 年代,全球平均气温将上升  $1.5\sim 4.5^\circ\text{C}$ ,这样两极冰雪融化,导致海平面升高  $20\sim 140\text{cm}$ 。随之而来的气候异常与自然灾害的增加,将使许多食物生产受到威胁。

### (二)人口问题

人口的迅速增长,形成对资源、环境与日俱增的压力。主要表现在两方面,一是增长速度越来越快,倍增期越来越短。1600 年世界人口约为 5 亿,到 1800 年约为 10 亿,到 1930 年约为 20 亿,1990 年为 50 亿左右,预计在本世纪末可能超过 60 亿。第二方面是城市人口增加得更快。据统计 1960 年世界城市人口约占总人口的 33.6%,到 1985 年则增加到 41.6%,预计到本世纪末将达到 50% 以上。

人口激增对粮食需求迅速增加,而城市、工业、交通的发展又使得耕地面积日益减少,于是毁林开荒,围湖填海造田,增加耕地面积,或大量使用农药和化肥增加单位面积耕地的产量,造成一系列的严重环境问题。



城市人口过分集中,使得物资、能量过分地向城市集聚,大量的生活废弃物和工业废弃物成为难以解决的城市污染问题。

### (三)资源问题

资源在这里主要指自然要素,如水、土壤、森林、矿山、草原、耕地及各类生物群落。从环境科学的角度可把自然资源分为以下几大类:

1. 原生性自然资源 如阳光、空气、降水等,它们随地球的形成和运动而存在,属非耗竭性资源。

2. 次生性自然资源 是在地球演化过程中的特定阶段形成的,质与量有限定,具有一定的空间分布,属耗竭性资源。可分为两类:

一类非再生性资源:如煤、石油、天然气等。

另一类可再生性资源:如动物、植物、微生物和各类生物群落等。它们在现阶段自然界的特定条件下,能持续更新、再生、繁衍和增长,但当该物种的种源消失,该资源就不可能再生了。

长期以来,在“资源无价”和资源是“取之不尽、用之不竭”的错误认识引导下,把经济效益作为压倒一切的追求目标,掠夺式开发利用资源,从而出现众多的环境问题。

### (四)工业污染和生态破坏问题

由于世界人口的激增,掠夺式开发利用资源,使得环境质量和环境承载力下降,集中表现在环境的污染和生态的破坏。

从全球的角度来看,工业污染和生态破坏问题主要表现在空气、水、土壤的污染;温室效应;臭氧层的破坏;森林覆盖率的降低;水土流失的加剧;垃圾成灾;生物物种的锐减和沙漠的蔓延等。