



PUTONGHUANJINGXUE

# 普通环境学

杨思植 郭友琳 编著

陕西师范大学出版社

# 普通环境学

杨思植 郭友琳 编著

陕西师范大学出版社

# **普通环境学**

杨思植 郭友琳 编著

陕西师范大学出版社出版

(西安市陕西师大 120 信箱)

陕西省新华书店发行 各地新华书店经售

中共西安市委党校印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 12.75 字数 268 千字

1985年12月第 1 版 1985年12月第 1 次印刷

统一书号: 12403·01 定价: (平装) 3.00 元  
(精装) 4.50 元

## 前 言

《普通环境学》是阐述环境科学基本理论和基础知识的一门科学，它所涉及的内容十分广泛，由于篇幅所限，我们仅叙述了其中主要的内容，即环境学的理论基础，环境问题及对策，环境质量评价和大自然保护等四个方面。

随着我国四个现代化建设事业的发展，环境问题显得十分突出。因此，加强环境保护方面的宣传教育是当务之急。本书旨在为环境保护教育提供一个素材，以便为我国环保事业的发展作出一点贡献。由于作者水平有限，本书在体系上和内容取舍上，都存在不少的缺点，敬请读者指正。本书编写时参考了兄弟院校的教材，吸取了中外有关的资料，在此不一列出，恕请谅解。

本书编写和出版，得到陕西师大出版社和陕西师大地理系以及陕西省环保研究所的支持，地理系郑林、刘丽敏、田道阡、李承林、夏备德等同志给了热情地支持和帮助，作者深表感谢。

作 者

1985年12月

3A.1367

# 目 录

## 第一章 环境及环境问题

- 第一节 环境的概念及分类 ..... (1)
- 第二节 环境的发生及演变 ..... (4)
- 第三节 环境问题综述 ..... (9)
- 第四节 当前人类面临的主要环境问题 ..... (14)
- 第五节 环境系统分析 ..... (18)
- 第六节 环境科学 ..... (19)

## 第二章 环境保护生态学基础

- 第一节 生态学的含义、产生和发展 ..... (26)
- 第二节 生态系统的概念及功能 ..... (28)
- 第三节 生态系统的相对平衡 ..... (42)
- 第四节 生态学原理在环境保护中的应用 ..... (45)

## 第三章 环境保护生物学基础

- 第一节 微生物与环境保护 ..... (53)
- 第二节 微型生物与环境保护 ..... (58)
- 第三节 植物与环境保护 ..... (61)
- 第四节 生物学方法在环境质量评价中的应用 ..... (64)

## 第四章 水体污染

- 第一节 地球上的水量、水资源及其利用 ..... (72)
- 第二节 水体污染及度量指标 ..... (82)

|     |                    |       |
|-----|--------------------|-------|
| 第三节 | 水体污染源及主要污染物·····   | (89)  |
| 第四节 | 水体污染物的转化及自净作用····· | (105) |
| 第五节 | 地下水污染·····         | (122) |
| 第六节 | 热污染·····           | (126) |
| 第七节 | 水体污染的控制·····       | (129) |

## **第五章 大气污染**

|     |                   |       |
|-----|-------------------|-------|
| 第一节 | 大气的结构和组成·····     | (135) |
| 第二节 | 大气污染源及污染物·····    | (138) |
| 第三节 | 污染物在大气中的化学行为····· | (159) |
| 第四节 | 气象条件与大气污染·····    | (171) |
| 第五节 | 废气扩散的计算·····      | (178) |
| 第六节 | 大气污染防治概述·····     | (185) |

## **第六章 土壤污染**

|     |                           |       |
|-----|---------------------------|-------|
| 第一节 | 土壤的主要特性与污染物的<br>迁移转化····· | (189) |
| 第二节 | 土壤污染的发生及污染特点·····         | (195) |
| 第三节 | 土壤污染源及污染物的行为·····         | (197) |
| 第四节 | 土壤污染的防治途径·····            | (218) |

## **第七章 环境噪声**

|     |                |       |
|-----|----------------|-------|
| 第一节 | 环境噪声概述·····    | (221) |
| 第二节 | 噪声度量的基本概念····· | (226) |
| 第三节 | 噪声的影响及危害·····  | (241) |
| 第四节 | 噪声控制·····      | (243) |

## **第八章 人口与环境**

|     |                  |       |
|-----|------------------|-------|
| 第一节 | 人口增长情况·····      | (247) |
| 第二节 | 人口对环境的冲击和压力····· | (253) |

|             |                   |       |
|-------------|-------------------|-------|
| 第三节         | 控制人口改善环境·····     | (260) |
| <b>第九章</b>  | <b>能源与环境</b>      |       |
| 第一节         | 能源与人类社会的关系·····   | (270) |
| 第二节         | 能源消耗与能源危机·····    | (271) |
| 第三节         | 能源结构与生态平衡·····    | (277) |
| 第四节         | 燃料的燃烧过程·····      | (282) |
| 第五节         | 燃料的利用与环境保护·····   | (284) |
| <b>第十章</b>  | <b>城市环境</b>       |       |
| 第一节         | 城市生态系统·····       | (289) |
| 第二节         | 城市环境问题·····       | (292) |
| 第三节         | 城市环境规划·····       | (297) |
| 第四节         | 城市的发展与环境保护·····   | (302) |
| <b>第十一章</b> | <b>环境质量评价</b>     |       |
| 第一节         | 概述·····           | (304) |
| 第二节         | 环境质量现状评价·····     | (307) |
| 第三节         | 环境影响评价·····       | (329) |
| <b>第十二章</b> | <b>自然保护</b>       |       |
| 第一节         | 自然保护的概念及其意义·····  | (340) |
| 第二节         | 自然保护的原则和基本措施····· | (342) |
| 第三节         | 土地资源及保护·····      | (346) |
| 第四节         | 森林资源及保护·····      | (353) |
| 第五节         | 草原的利用及保护·····     | (363) |
| 第六节         | 野生动植物资源及保护·····   | (369) |
| <b>第十三章</b> | <b>自然保护区</b>      |       |
| 第一节         | 自然保护区的概念和意义·····  | (375) |
| 第二节         | 自然保护区的类型·····     | (377) |

第三节 自然保护区发展概况……………(380)

第四节 自然保护区的建设和管理……………(386)

#### **第十四章 环境保护法**

第一节 环境保护法概述……………(389)

第二节 环境保护法的原则和法律制度……………(390)

第三节 自然资源保护法规……………(395)

第四节 环境保护法的执行措施……………(396)

# 第一章 环境及环境问题

## 第一节 环境的概念及分类

### 一、环境的概念

环境是相对某项中心事物而言的，人们经常说我们生活在环境之中，这是把人作为中心事物相对于人来讲的。由于自然界作为中心事物的对象很多，因此，人们对环境的理解不尽相同。例如气象工作者一般认为环境就是大气圈，生物生态工作者认为环境就是生物栖息地，自然地理学者则认为环境是由大气、水体、生物、岩石、热量等诸因素所组成的自然综合体，等等。从环境学的角度来看，我们研究的中心事物是人，环境是指人类赖以生存、从事生产与生活的外界条件，通常称为人类的环境。人类不同于动物、植物，所以人类的环境不同于动、植物的生存条件。若把人类看作是有理性的动物，人不仅生活在自然界，具有自然属性，而且又生活在复杂的社会之中，具有社会属性。因此，人类的生存环境，既包括自然环境也包括社会环境，但不是二者的迭加，它是在自然环境的基础上，经过人类的加工改造形成的。所谓自然环境是指围绕人类的各种自然因素的总和，是由岩石圈、大气圈、水圈和生物圈相互作用、相互制约、彼此渗透所组成的庞大而复杂的物质体系，它包括生物（动物、植物、微生物）和非生物（光、热、大气、水、土、岩

石等)两大部分。所谓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,其内容十分广泛,包括构成社会的经济基础及相应的政治、经济、宗教、法律、艺术、哲学等。它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生产关系的总和。通常说每一个人都不能离开社会而单独地生活,就是指人类生活在社会环境之中。

自然环境和社会环境既有联系而又相互作用,不能截然分开。自然环境是社会环境的基础,影响社会环境,而社会环境又作用于自然环境,给自然环境打上人为活动的烙印,可以毫不夸张地说,在我们居住的这个地球上,未受人类影响的自然环境已寥寥无几了。

人类的环境不单纯由自然因素所决定,也不单纯由社会因素所导致,而是二者有机的结合。它是在人类漫长的历史过程中形成的复杂的、多层次的环境系统,我们就生活在这个系统之中,显然无论自然环境或社会环境均与人类的生存和发展息息相关。综上所述,我们可给人类的环境作以下的概括:“作用于人类这一客体的所有外界影响与力量的总和叫做环境”。

我国环境保护法指出: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”等十五个方面,是我国的法定环境。法定环境是以法律的形式,把环境保护的对象加以具体化、条文化,依此作为立法、执法、守法和法律监督的根据。法定环境不是环境概念的概括,不同国家、同一个国家不同历史时段,法定环境的内容不同。法定环境与自然环境既有联系而又有

区别,它仅包括自然环境中的部分环境成分或要素,有些因素如太阳辐射、地磁、星际环境、宇宙物质,在目前人类的科学技术条件下是控制不了的,故不加以规定。

## 二、环境的分类

人们为了研究环境,认识环境,阐明不同环境类型与人类的关系,明确环境保护的任务,拟定环境保护区划和规划,解决实际环境问题,对环境从不同的角度加以分类。

环境类型的分类方法和标准,目前尚不成熟。如以环境是否受到人类活动的影响,可分为原生环境和次生环境,前者未受人类活动的影响,如原始森林;后者受到人类活动的影响,如城市、工矿区等。如以人类从事生产活动的性质,可分为工业环境、农业环境、生活环境等,如按环境与人类关系的密切程度,环境的功能和规模,则可分为聚落环境、地理环境、地质环境和星际环境(或宇宙环境)。

## 三、环境的类型

人类生存的环境随着人类社会的发展,科学技术的进步,由近及远,由小到大,永无止境的向前发展着,形成一个多层次的系统(图1—1)。图中聚落环境,是人类聚居的地方,也是人类的活动中心。按其功能,可分为村落环境,院落环境以及城市环境;地理环境位于地球的表层,处在岩石圈、大气圈、水圈、土壤圈和生物圈的相互制约、相互转化,彼此渗透的交错带上,是地球内能和来自太阳外能的交锋地带,有常温、常压的物理条件,适当的化学条件以及繁茂的生物条件,是人类赖以生存的基地与场所;地质环境主

要指地表以下坚硬的岩石圈，它与人类的生存和社会的发展息息相关，并且又是地理环境的基础。地理环境就是在地质环境的基础上，在宇宙因素的作用下发展起来的，它们之间不断地进行着物质交换和能量流动，使地理环境更加生机勃勃，景象盎然；星际环境包括了整个地球和大气圈以外的星际空间，是人类自然环境的极限，是人类未来的活动场所。

人类对自然的利用和改造的深度和广度，在时间上是随

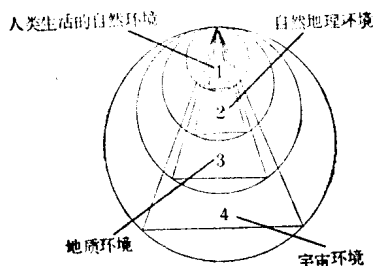


图1—1 人类环境类型图

人类社会的发展而发展的，在空间上是随人类活动领域的扩张而扩张的。

尽管现在人类居住于地球的表层，但其活动的领域已远远超出了地球表层之外，至于影响人类生产和生活的因素，更是远远超

出了地球的表层。因此，人类的生存环境，是由聚落环境、地理环境、地质环境和星际环境所组成的庞大的多极谱系。

## 第二节 环境的发生及演变

今天人类生存的地理环境，确实是沃野千里，绿水青山，生机勃勃，景象盎然。然而在地球刚刚形成的时候，在这个星球上却既无氧气，也无生命。地球形成初期，火山喷

发，雷电交加，宇宙射线极强，在这些强大能量的作用下，化学反应非常活跃。通过化学反应产生了有机分子，合成了生物个体，进而产生了生命。随着地球的演化，生命也由低级向高级发展，最终产生了人类。人类出现以后，使地理环境发生了深刻的变化。今日的地理环境虽受人类活动的影响，但它是在古地理环境的基础上不断发展和演变着。因此，认识地理环境的形成过程，对于人类控制环境的发展，预测未来的趋向，仍具有重要意义。

## 一、原始大气圈的形成

在原始地球表面上，一部分原始星云的气体物质由于引力场的作用而被保留于地表上空，构成原始大气的一部分。另一部分则来源于地球之岩石圈，即由火山喷发造成。

人们曾认为，在太阳各行星形成之后，它的原始大气曾被“太阳风一扫而光”，而以后的大气都是由行星的岩石圈形成的。按照这个理论，太阳各个行星外围的惰性气体含量应该相同，因为它们的岩石圈都差不多。但近几年发现，金星大气中的惰性气体比地球多100倍，而火星的惰性气体只有地球的1%。因此，有人认为行星大气的不同是由于行星各自的性质决定的，最本质的因素是质量。金星的质量比地球大3—4倍，而火星只有地球的 $1/5 \sim 1/6$ 。行星质量愈大，对气体分子的吸力愈强，使其不易散失，故金星比火星有较厚的大气层。地球形成之初，原始星云中的一部分气体如氢、氦、甲烷、水等构成了原始的大气。以后由于火山的喷发不断改变着气体的数量与成分。在原始地球形成初期，地球内部的零价铁还没有移动到地心，所以，与它接触的物质都被

它还原，这样从地下喷发出来的气体都是还原性的，其成分主要是甲烷、水、氢、氨、硫化氢、氯化氢等，而没有氧。尽管原始大气圈中的水汽，经光化学分解可产生氧，但数量是有限的，并受到自我抑制，同时初生态的氧能很快的与还原性气体和地表还原性物质发生氧化反应而被消耗，不能得到积累。大气中的氧是高等植物出现以后逐渐积累起来的。

## 二、原始水圈的形成

原始水圈是从原始大气圈中分化出来的。原始地理环境温度甚高，水以气体状态存在。后来，地表热量散失，温度下降，水汽冷凝，以滂沱大雨降落到地面，在原始的洼地中形成原始的水圈。此时频繁的火山爆发，继续将含有水汽的气体喷射到天空，这些水汽也凝结为水并降落到地表，剩余的水汽则成为大气的次要成分，这样原始的水圈不断发展，终于形成浩瀚的原始海洋。

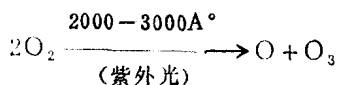
## 三、生物的出现和生物圈的形成

原始大气圈和原始水圈在地球上出现时，地球环境中还是一个没有生命的世界，呈现出一片荒凉。地面无草木，天空无飞鸟，水中无鱼虾。随着生命的出现，生物的演化才逐步形成了生物圈。生命的出现是一个极为复杂的问题，千百年来围绕这个问题不断地进行着激烈的争论。但过去由于缺乏正确的思想指导并受科学技术水平的限制，虽提出种种假说都不能圆满地解决这一问题，后来在达尔文进化论，特别是恩格斯关于“生命的起源必然是通过化学的途径实现的”辩证唯物论思想的启发下，生命的起源研究才迈进了正确的轨

道，取得了重大的进展。目前，科学界几乎一致认为，生命起源与大气的形成和物质的化学组成密切相关。在自然界通过“天然的实验室”合成的有机化合物，通过雨水的淋移、河流的搬运汇入原始海洋，在海洋中通过各种化学反应，由小分子变为大分子，由大分子组成多分子体系，最后由多分子体系演化为原始生命。因此，人们常常把海洋称为生命的摇篮。

生命的出现使地理环境的发展进入新的阶段，可以看作是生物圈形成的萌芽。

根据现代自然科学的研究成果看，生物圈中最早出现的是异养型原始菌类。它们不能制造有机物质，属厌氧的异养型生物。由于这些生物出现时，地球环境中缺乏氧气且有强烈的紫外线照射，所以原始菌类只能生活在水下10米左右的范围内。大约距今30—20亿年前，出现了自养型光能生物，它们能通过光合作用制造有机物质并释放出氧气。但氧气对厌氧性生物是有毒的，使许多厌氧型生物遭到毁灭，出现了第一次生态危机。虽然自养型光能生物能释放出氧气，但被还原性物质如低价铁氧化为高价铁所消耗，所以氧气很难得到积累。大约距今20—18亿年出现了具有催化酶的绿色植物，它们具有一种催化酶，能使细胞免受氧气毒害。具有这种酶的生物是在遮蔽的水域中繁殖起来的，此时水圈中沉积的低价铁全部被氧化为高价铁，多余的氧气输向大气层，开始了氧在大气中的积累。大气中的氧在 高能紫外光的作用下，使分子氧光解为原子氧并形成臭氧，即：



原子氧和臭氧是强氧化剂，使风化壳中的铁充分氧化。最古老的红层的年龄大约为20—18亿年，它的存在使大气中游离氧的积累得到佐证。氧的积累和臭氧的形成这对生物圈的形成具有重大的意义。在氧气积累的条件下，推动了生物的发展。大约在今10亿年前出现了真核细胞生物，它们具有细胞壁和染色体，能进行有丝分裂和性繁殖，是高级的多细胞生命出现的前奏。随着大气中氧的积累和低水平的臭氧层的形成，为高等绿色植物的出现提供了条件。大约距今6亿年前的寒武纪开始时期，大气层中氧的浓度达到今日大气中氧的1%以上，加之低水平的臭氧层的形成，减少了紫外线对生物的危害。因此，多种多样的海洋生物在全球各个海域相继发展起来，出现了呼吸器官和呼吸系统，它标志着生物由低级向高级发展，生物生产量也大大增加。根据地史料资，地层中出现大量的丰富的化石资料记录是从寒武纪开始的，可见在地球上大量出现生物以前，地球已经历了漫长的演化时间。通常把这一段时间称前寒武纪或前古生代。前寒武纪约占全部地质时间的5/6。在这样悠久的历史里，形成了地壳的最初形态和生物的生活环境。

继寒武纪之后进入奥陶纪。由于大气中氧的积累，生物分异和进化十分迅速，仅仅在几百万年以后就出现了1200多种生物。到志留纪晚期，海洋生物广泛发育，使大气中氧的浓度达到今日的10%，此时臭氧层的保护作用已扩大到大陆上，为海洋生物向陆地发展创造了条件，它标志着地理环境中的生物圈由海洋扩展到全球。地学资料证明，志留纪中期，陆地上出现了孢子花粉，到志留纪晚期，各门类动植物在陆地上开始发育。到泥盆纪陆地上出现了大片森林，并出现了两

栖脊椎动物。因此,可认为志留纪中晚期生物圈已初步形成。

植物发展到陆地以后,使大气中氧的含量急剧上升。石炭纪时全球植物空前繁茂,大气中的氧达到今日水平。中生代是生物全盛时期,当时植被的密度和广度是前所未有的,大气中氧的浓度达到或超过今日水平。到第三纪以后气候逐渐变冷,被子植物和草本植物大量繁殖。到第四纪时发生了冰期和间冰期,同时出现了人类,现代环境基本形成,而人类则成为生物圈中最活跃的因素和主人。

从生物出现和生物圈的形成过程来看,人类生存的环境,就是由简单到复杂,由低级到高级的发展过程,可见,保护和改善人类生存的环境是人类长期的战略任务。

#### 四、土壤圈的形成

土壤是一个独立的历史自然体,它以不连续的状态分布在地球的表面,组成土壤圈。土壤圈处在各个圈层的交接地带,是联系无机界和有机界的纽带,是植物生长繁育的基地,是农业生产的资料,是生态系统的重要组成部分。土壤圈的形成是一个复杂的过程,概括而言,是地球表层坚硬的岩石,经风化作用形成成土母质,在成土母质的基础上,在生物的主导作用下形成的。

### 第三节 环境问题综述

#### 一、环境问题的性质和内容

环境问题是指出于人类的活动作用于人类的环境所引起的环境质量变化,以及这种变化反过来对人类的活动和健