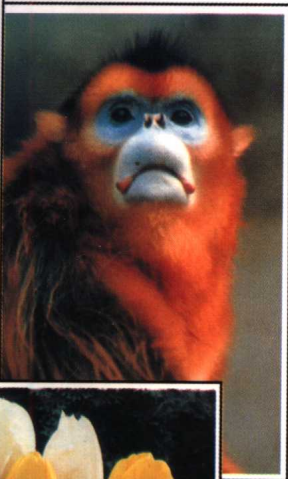
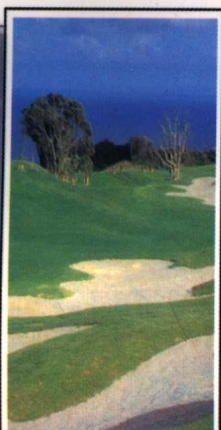


6

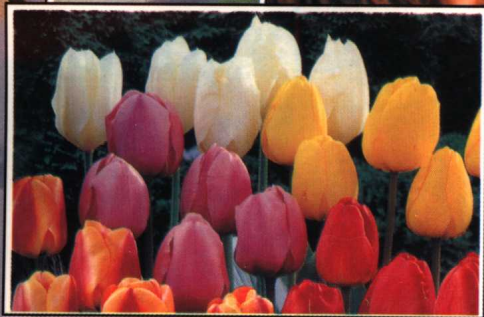
为了我们的家园

# 环境污染与防治

● 主编 胡玉华



● 环境保护知识丛书



● 同心出版社

**为了我们的家园**

——环境保护知识丛书之六

# 环境污染与防治

丛书主编 胡玉华

本册编著 杨 蓉 郝沙金

同心出版社

为了子孙后代  
保护共同家园

解振华  
一九九二年十月

中华人民共和国国家环境保护局  
局长 解振华题词

## 编辑委员会

主任 曾中平

主编 胡玉华

编委 (按姓氏笔画顺序排列)

丁洪美 王遇杰 叶万辉 孙相滨

刘泽林 朱祖希 李 华 李慎英

阿荣 其其格 杨 蓉 雨 露

洪 洋 高吉喜 高桂芳 黄大英

傅 桦 傅和玉

## 前 言

我们生活在同一个地球上,我们都希望蓝天更蓝,流水更清,空气更洁净。但事实又往往并非如此,许多触目惊心的事情不断在我们周围发生。污浊的河流、如山的垃圾、浊水四溢的街道、充满刺鼻味道的空气、震耳欲聋的马达声、通宵达旦的卡拉OK……所有这些都是对环境的污染。

污染并不遥远,污染并不陌生,我们每天都生活在污染的环境中,我们每天都可能在制造着环境的污染,工厂烟囱里冒出的浓烟,汽车、拖拉机排出的尾气,燃烧煤炭产生的烟雾,人们日常生活倒掉的污水等等都会造成对大气、河流、水体的污染。就连我们平时随手扔掉的垃圾袋、饭盒也对环境造成了污染。我们每个人都可能是环境的污染源,但我们每个人又都可能是环境的保护神。到底什么是环境污染?环境污染的来源有哪些?世界上有哪些因污染导致的环境事故?环境是否有自我抵御、消化污染的能力?如果有,又是多大?环境污染能否防治?如何防治?……所有这些都是本书——《环境污染与防治》所要介绍的主要内容。

如果读者在读完此书后,能对环境污染的基本概念、环境污染的主要危害、环境污染的预防与防治等有个较全面的认识,并能认识到环境污染的最终源泉是我们人类自身,保护环境只有从我做起,从现在做起,那也就达到了本书的目的。

编 者

# 目 录

一、什么是环境？环境能被污染吗？ .....	(1)
1. 环境——人类生存的空间 .....	(1)
2. 环境的自我保护及自我保护能力—— 环境自净与环境容量 .....	(5)
3. 环境污染 .....	(7)
4. 环境污染的防治 .....	(8)
二、大气 .....	(10)
1. 大气圈 .....	(10)
2. 大气与空气 .....	(11)
3. 大气的重要性 .....	(13)
4. 大气污染 .....	(13)
5. 大气污染的影响 .....	(22)
6. 大气污染的防治 .....	(32)
7. 除尘原理及设备 .....	(34)
三、水 .....	(40)
1. 水圈 .....	(40)
2. 水资源 .....	(42)
3. 水体和水体污染 .....	(43)
4. 我国的水体污染概况 .....	(48)
5. 水体污染的危害 .....	(57)
6. 水体污染物 .....	(60)

7. 污水的处理 .....	(63)
8. 污水处理系统 .....	(68)
9. 水体污染的防治 .....	(74)
<b>四、海洋环境</b> .....	<b>(77)</b>
1. 什么是海洋环境? .....	(77)
2. 海洋的自净能力 .....	(79)
3. 海洋污染 .....	(79)
<b>五、土壤和土壤保护</b> .....	<b>(88)</b>
1. 土壤 .....	(88)
2. 土壤所遭受的污染 .....	(92)
3. 土壤的保护 .....	(102)
<b>六、噪声污染及防治</b> .....	<b>(104)</b>
1. 环境噪声 .....	(104)
2. 噪声污染的危害 .....	(106)
3. 噪声的控制 .....	(109)
<b>七、固体废物的处理及利用</b> .....	<b>(112)</b>
1. 固体废物 .....	(112)
2. 固体废物的污染和危害 .....	(113)
3. 固体废物的处置和利用 .....	(116)
4. 固体废物的的防治对策 .....	(119)
<b>八、其它物理污染及其防治</b> .....	<b>(121)</b>
1. 电磁辐射污染及控制 .....	(121)
2. 放射性污染及防治 .....	(123)
3. 热污染及防治 .....	(125)
4. 光污染及防治 .....	(127)
<b>主要参考文献</b> .....	<b>(129)</b>

# 一、什么是环境？环境能被污染吗？

## 1. 环境——人类生存的空间

环境，人们给它的最为广义的定义，是包括自然环境及人类消耗自然资源的基本活动。在环境科学中，人们一般认为环境是指围绕着人群的空间及其中可以直接、间接影响人类生活和发展的各种自然因素的总体。

在我们中国广大的国土上，有着多姿多彩的环境：热带海洋的珊瑚礁和冰天雪地的北国森林雪原；全球最高的山峰和人口最密集的冲积平原；江南风景如画的田园和西北一眼望不到尽头的茫茫戈壁……自然界的鬼斧神工为人类留下了绚丽多姿的生存空间，人类也紧紧依赖于这些上苍赐予我们的环境。它既是人类赖以生存的空间，也是人类文明的源泉。

### (1)宇宙环境

大气层外的环境，被人们称为宇宙环境。它是人类活动进入大气层以外的空间和地球邻近天体的过程中所形成的新概念，也有人称之为“空间环境”。中国古代对宇宙一词的解释是“宇”为上下四方，“宙”为古往今来，宇宙则是说无限的空间和时间。

宇宙环境由广袤的空间和存在于其中的各种天体以及弥漫物质组成。在茫茫的宇宙环境中，又存在着特征各异的小环境。



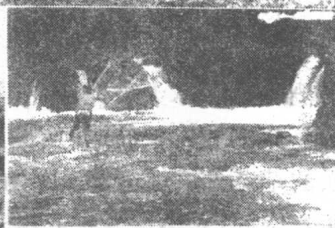


图 1—1 多姿多彩的环境

地球周围笼罩着密集的大气，月球表面没有大气，水星只有极稀薄的大气，金星、木星有浓密的大气层，但都缺氧而富含二氧化碳及氢、氮、甲烷和氨等。太阳表面有效温度为 5497 度，月球的昼夜温度为  $127^{\circ}\text{C}\sim-183^{\circ}\text{C}$ 。

自古以来，人们一直在利用各种方法来观测宇宙，但人类进入宇宙空间进行探测和活动只是近三四十年的事。1957 年人造地球卫星发射成功，1961 年载人卫星绕地球飞行，1962 年发射金星探测器，1966 年飞行器在月球表面软着陆，1969 年宇航员登上月球，1972 年飞行器在金星软着陆，同年发射了第一个太阳系外空间探测器，1975 年携带生物的飞行器在火星软着陆，1977 年飞行器飞掠木星上空，1979 年探测器飞过土星，飞向天王星、海王星、冥王星进行考察……人类正在努力揭开宇宙环境的神秘面纱，以便更好地保护她、利用她。

## (2)地质环境

人们把由岩石、土壤、水和大气这些地球表层物质组成的体系叫地质环境。

地质环境由岩石圈、水圈和大气圈等组成。岩石圈也称地壳，是地球表面的固体部分，最大厚度为 65 千米以上，最小厚度为 5~8 千米，平均厚度为 30 千米。人们能直接观察和接触到的只是地质环境外层很浅的一部分，目前，最深的矿井为 3000 米，最深的钻井也只有 8000 米。据估计在岩石圈外层 16 千米厚的岩带中，氧、硅、铝、钠、铁、钙、钾、镁等 8 种元素占这个岩石带总重量的 98% 以上。岩石圈内物质的分布是不均匀的，因而不同的地球化学环境产生不同的生态系统，不同地区的不同的岩石中蕴藏着不同的矿产，生长着不同种类的生物。

水圈是由地壳表面的液态水层组成,大约是在 30 亿年前形成的,其中海洋约占地球表面水体的 97.2%,而河流和湖泊只占地球表面水体的不足 3%,可供人类直接利用的淡水就更少了。

大气圈是地球表面的气体圈层。地球大气分布在从地表至 80~90 千米的空间,在这以上,大气极为稀薄,没有明显的上限。按大气温度随高度的变化,大气圈可分为对流层、平流层和电离层等层次。对流层是指运动显著、靠近地面的底层大气,它与地表的关系极为密切,对人类和其它生物的生存有着重大的影响。干洁的空气其化学组成为恒定成分,主要是氮和氧两种气体,按体积计算约占大气总体积的 98%以上,其次为氩气、二氧化碳、氖、氦等气体。

我们人类生活的地球,是人们休养生息的地方,科学家们称之为“生物圈一号”。为了试验人类离开地球能否生存,美国从 1984 年起在亚利桑那州建造了一个几乎密封的“生物圈二号”实验基地,它占地 1.3 万平方米,容积 20.4 万立方米,设计及建设花费 2 亿美元,每年的维护费达数百万美元。“生物圈二号”内有土壤、水源、空气和多种多样的动植物和微生物,科学家们希望这个模拟地球环境的实验室能提供足够的食物、水和空气,供 8 名进入“生物圈二号”工作的研究人员生活两年。

然而,几年以后的事实表明,“生物圈二号”的设想是失败的,它证明了在现有的科学技术条件下,地球是人类唯一的家园,人类离开了地球就无法生存,人类应当努力保护它而不是破坏它。

“生物圈二号”的失败主要是由于大气环境的恶化。在“生物圈二号”中,由于土壤中的碳与氧气反应生成二氧化碳,部分二

氧化碳又与建“生物圈二号”用的混凝土中的钙反应生成碳酸钙，导致“生物圈二号”中氧气含量从 21% 降到 14%，二氧化碳含量猛增。另外，一氧化碳的含量也猛增到 79%，足以使人体合成维生素 B<sub>12</sub> 的能力减弱，危害大脑健康。

在“生物圈二号”中，除了藤本植物比较繁盛外，所有靠花粉传播繁殖的植物都灭绝了，大树也奄奄一息，昆虫除了白蚁、蟑螂和蜘蛛外基本死亡，人造海洋中生物生存情况略好于地面。最近，由一个专家委员会对该实验进行了总结，他们认为，目前人类还无法用人为方法保持地球的活力，没人知道怎样建造一个脱离地球自然环境而又能让人类休养生息的生态系统。

## 2. 环境的自我保护及自我保护能力

### ——环境自净与环境容量

#### (1) 环境自净

自然环境有它自身的组成成分和存在状态，大气以其主要的构成气体按一定比例和方式构成了大气环境。水体、土壤也一样。应该说它们都是具有完整结构的有机构成体，在动态平衡的状况下不断进行着物质的循环和能量的流动。当有某种物质进入这个有机构成体，无论是大气、水体或土壤，并破坏了它的结构，打破了它的这种动态平衡，就会导致环境质量的恶化，从而使生存在这个环境中的生物，包括我们人类的正常生存，受到危害甚至威胁，这些物质我们称其为污染物。

在一般情况下，污染物质进入环境以后，可以通过大气、水、土壤等环境要素的扩散、稀释、氧化还原、生物降解等作用，使它

的浓度和毒性得到自然降低,这种现象我们把它称为环境自净。

环境自净以它的发生机理可以分为三类:物理净化、化学净化和生物净化。

**物理净化** 这种作用有稀释、扩散、淋洗、挥发、沉降等。火电厂的烟囱排放的未经处理的烟气,其中含有的烟尘等污染物,通过气流的扩散,降水的淋洗,或重力的沉降作用得到去除和净化;轧钢厂的废水排入江河以后,其中的悬浮物等污染物通过物理吸附、自然沉降和水流的稀释扩散等作用,水体可以恢复到清洁的状态;土壤中的挥发性污染物如酚、氰、汞等物质,也可以通过挥发作用使其含量逐渐降低。这些污染物由于扩散、稀释、沉降等物理过程而使其浓度和毒性自然降低的作用,都属于物理净化作用。

**化学净化** 这是指污染物质由于氧化、还原、吸附、凝聚等化学作用而使其浓度和毒性自然降低的作用。如水中的铅、锌、镉、汞等重金属离子可以与硫离子化合,生成难溶于水的硫化物沉淀,从而使水中这些重金属物质被去除掉;把六价铬还原成为三价铬而降低其活性等等。化学净化作用也表现在铁、锰、铝的水合物、粘土矿物、腐殖酸等对重金属离子的化学吸附和凝聚作用,以及土壤与沉积物的代换作用等。

**生物净化** 这是指生物的吸收、降解作用使环境污染物的浓度和毒性降低或消失。绿色植物吸收二氧化碳放出氧气,使大气中的二氧化碳与氧气比例保持相对平衡;有的植物能吸收土壤中的酚、氰等物质,并在体内转化为其它的无害物质;许多微生物在水体自净中起到了巨大的作用,需氧微生物大量繁殖,能将水中的各种有机物迅速地分解、氧化,转化成为二氧化碳、水、氨和硫酸盐、磷酸盐等;厌氧微生物在缺氧条件下,能把各种

有机污染物分解成甲烷、二氧化碳和硫化氢等，硫磺细菌能使硫化氢转化为硫酸盐；氨在亚硝酸菌和硝酸菌的作用下，可以被氧化成为亚硝酸盐和硝酸盐。生物净化在自然净化中具有十分重要的意义。

## (2) 环境容量

环境对任何污染物的自净能力都是有限的，如果进入环境的污染物质超过了环境对它的自净能力，环境就会受到破坏，我们把环境对污染物容纳能力的这个界限，称为环境容量。

任何一个特定的环境，如一个自然区域、一个城市、一个水体，对污染物的容纳能力是一定的，如果所排放的污染物破坏了环境的动态平衡，将表现为环境质量的恶化，就会危及环境中生存的生物及人类。

## 3. 环境污染

由于人类的活动或其它原因导致污染物在环境中的浓度或总量超过了环境自净能力所引起的环境质量下降，从而产生有害于人类及其它生物的正常生存和发展的现象，我们称之为环境污染。

随着工业生产的迅速发展，人类排放的污染物大量增加，环境污染问题也越来越突出，以至于在一些地区相继发生了重大环境污染事件。如 1850 年起英国伦敦附近泰晤士河中水生生物大量死亡；1873 年伦敦烟雾事件；1948 年美国的多诺拉事件和洛杉矶光化学烟雾事件；1953—1972 年日本的四日市哮喘事件、水俣事件和痛痛病事件等。据调查，英国伦敦 1873—1962 年

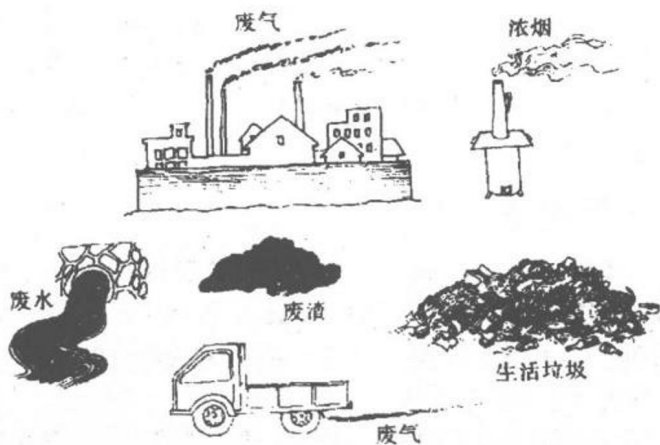


图 1—2 环境的污染

曾发生过 6 次重大的大气污染事件,美国 1961~1976 年曾发生过 130 起水污染事件,这些事件都造成成千上万的人生病,甚至死亡。至此,环境污染问题才逐渐引起人们的普遍关注。

#### 4. 环境污染的防治

人类为了有效地防治环境污染,保护好自己生存的生活空间,对环境和环境问题进行了综合分析,提出了一系列政策和措施,如进行环境质量评价,制订环境标准,拟定环境规划,采取防治、人工治理和自然净化等措施,以技术、经济和法制等手段实施防治污染的最佳方案,以达到保护和改善环境质量的目的。

我国的环境保护工作方针是“全面规划,合理布局,综合利用,化害为益,依靠群众,大家动手,保护环境,造福人民”。环境

污染防治的基本原则是：(1)技术和经济相结合，(2)防治结合，以防为主，(3)人工治理和自然净化相结合，(4)发展生产与保护环境相结合。



## 二、大 气

我们生活中每时每刻都离不开空气。宇宙中的大气环境，随着结构和空间范围的不同而有不同的变化。

### 1. 大气圈

在大气圈内，从地球表面向上大约到 80~90 千米高度，大气的主要成分氧和氮的组成比例几乎没有什么变化，我们称之为均质大气层，这也是与我们人类关系最为密切的大气层，在这一层，根据气体温度在垂直方向上的变化又分为对流层、平流层、臭氧层和中间层。在这之上的大气层为非均质层，再上就是宇宙空间，如图 2—1 所示。

对流层是大气圈中最下面的一层，它与我们人类直接相关。对流层的厚度随地球纬度的不同而有所差异，在极地约为 6~10 公里；在中纬度约为 10~12 公里；在赤道处可达 16~18 公里。对流层的平均厚度为 12 公里，只有十几公里厚的对流层的空气量占了大气层总重量的 95% 左右。在这一层里除有纯净的干空气外，还含有一定量的水蒸气，适宜的湿度对人和动植物的生存起着重要的作用。对流层的大气有较强烈的对流运动，并由于太阳辐射和大气环流的影响，出现极其复杂的气象现象，如我们所熟悉的逆温、风、雪、霜、雾和雷电等。