



环境保护

与

可持续发展

---

主 编 吴承业

副主编 尹晓波

方志出版社

# 环境保护与可持续发展

主 编 吴承业

副主编 尹晓波

方志出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

环境保护与可持续发展 / 吴承业主编. — 北京: 方志出版社, 2004.1

ISBN 7-80192-104-6

I. 环... II. 吴... III. ①环境保护—研究②可持续发展—研究 IV. X22

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 111370 号

---

## 环境保护与可持续发展

---

主 编: 吴承业

副 主 编: 尹晓波

责任编辑: 吴连生

---

出版发行: 方志出版社

(北京市建国门内大街 5 号中国社会科学院大楼 12 层)

邮编 100732

网址 <http://www.fzph.org>

邮箱 [zbsh@fzph.org](mailto:zbsh@fzph.org)

经 销: 新华书店总店北京发行所

印 刷: 北京丽源印刷厂

---

开 本: 850×1168 1/32

印 张: 13.75

字 数: 367 千

版 次: 2004 年 1 月第 1 版 2004 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 0001—2000 册

---

ISBN 7-80192-104-6/X·1

定价: 26.00 元

---

·版权所有 翻印必究·

## 前 言

保护人类生存的环境，实施可持续发展战略，已成为21世纪国际社会“环境与发展”和“和平与发展”两个同等重要主题的内容之一。社会的进步，文明的发展，教育是关键。中国实施科教兴国战略和可持续发展战略，环境意识教育则是当前高等院校素质教育的重要内容。也是全民保护环境及社会发展的基本任务。

人类在20世纪中叶，开始面临众多环境问题的挑战，由此带来了一场新的觉醒，那就是对环境问题的认识。残酷的现实告诉人们，经济水平的提高和物质享受的增加，在很大程度上是以牺牲环境与资源换取的。环境污染、生态破坏、资源短缺、酸雨蔓延、全球气候变暖、臭氧层出现空洞——正是由于人类在发展中对自然环境采取了不公允、不友好的态度和做法。而环境和资源作为人类生存和发展的基础和保障，正通过这些问题对人类进行报复。经验教训促使人类严肃思考，环境问题既然是由于人类对环境的不正确态度所造成的，也就只能依靠改变人类对环境的态度来解决。保护环境主要应改变发展的模式，将经济发展与保护环境协调起来，走可持续发展的道路。

在高等院校非环境专业开设“环境保护”课程是环境教育的重要组成部分。华侨大学开展环境教育多年，不仅培养了环境科学与工程方面的专门技术人才，而且在全校非环境专业中，开设了环境保护与可持续发展的

各类公共选修课程。使学生受到环境保护和可持续发展观点的教育，培养学生具有一定评估环境质量和在本专业范围内处理和解决环境问题的能力，树立保护环境的道德观和可持续发展的世界观。

为了更广泛地适应各类院校的共同需要，编著者总结了环境科学与工程、社会经济发展等领域的教学成果，编写出《环境保护与可持续发展》一书。本书共分8章，在介绍环境、环境科学、环境保护与可持续发展等概念的基础上，重点阐明了人口与资源；环境保护对策；环境污染防治；清洁生产；生态系统、生态工程与生态环境建设；可持续发展的评价与指标体系；可持续发展战略等问题。力争各专业学生在研修本书后，不仅对环境和环境保护有深刻的认识，而且能在以后的生产、管理、设计及研究等工作中，自觉地把环境保护放在重要地位，增强环境意识，具备可持续发展观。

本书由华侨大学校长、博士生导师吴承业教授主编。第一章由吴承业教授编写，第二章和第三章由戴仲川副教授编写，第四章和第六章由尹晓波副教授编写，第五章由胡日东教授编写，第七章由叶民强教授编写，第八章由林峰教授编写。全书由吴承业教授统稿。乌家培教授审阅了本书，并提出了宝贵的修改意见和建议。

该书在编写过程中，参阅并引用了国内外许多学者的文献、研究成果和已发表的图表资料，特表示感谢。

前 言

---

因编写人员学术水平和时间、经验所限，书中缺点和错误在所难免，敬请读者和有关人士批评指正。

编 者  
2003年9月

# 目 录

<b>第一章 绪 论</b> .....	1
第一节 环境与环境问题 .....	1
第二节 环境科学与环境保护 .....	14
第三节 环境保护与可持续发展 .....	24
<b>第二章 人口与资源</b> .....	44
第一节 人口发展状况 .....	44
第二节 资源消耗与环境问题 .....	70
<b>第三章 环境保护对策</b> .....	86
第一节 环境质量评价 .....	86
第二节 环境标准 .....	109
第三节 环境保护法律与法规 .....	111
第四节 环境管理制度 .....	135
第五节 环境规划 .....	140
第六节 加强环境教育 .....	146
<b>第四章 环境污染防治</b> .....	157
第一节 大气污染防治 .....	158
第二节 水污染防治 .....	178
第三节 固体废弃物污染防治 .....	194
第四节 其他污染的防治 .....	207
<b>第五章 清洁生产</b> .....	216
第一节 清洁生产的由来、概念 .....	216
第二节 清洁生产的实施 .....	225
第三节 清洁产品和清洁能源 .....	232
第四节 清洁生产的审核 .....	243

第五节	ISO 14000 与环境管理体系 .....	247
第六节	环境经济和环保产业 .....	251
<b>第六章</b>	<b>生态系统、生态工程与生态环境建设 .....</b>	<b>273</b>
第一节	生态系统 .....	273
第二节	生态工程 .....	292
第三节	我国生态环境建设规划 .....	306
<b>第七章</b>	<b>可持续发展的评价与指标体系 .....</b>	<b>313</b>
第一节	可持续发展评价的目标和原则 .....	313
第二节	可持续发展评价的指标体系 .....	318
第三节	国内外可持续发展指标体系研究及述评 .....	330
<b>第八章</b>	<b>可持续发展战略 .....</b>	<b>350</b>
第一节	21 世纪议程 .....	350
第二节	人口与社会可持续发展战略 .....	366
第三节	经济可持续发展战略 .....	373
第四节	城市可持续发展战略 .....	383
<b>附录</b>	<b>我国重要环境保护法律 .....</b>	<b>392</b>
中华人民共和国环境保护法 .....		392
中华人民共和国大气污染防治法 .....		400
中华人民共和国水污染防治法 .....		409
中华人民共和国清洁生产促进法 .....		421
<b>主要参考文献</b> .....		<b>429</b>



# 第一章 绪 论

任何生物都是地球环境发展变化中的产物。自从人类文明产生以来，人们通过各种活动不断地影响和改造着人类赖以生存的自然环境。人类在进化过程中，不断地与环境进行物质、能量和信息传递。人体结构与环境形成了一定的动态平衡关系，人与环境构成了息息相关的生命共同体。

随着人类文明的发展，环境也在不断地发生变化，社会生产力发展必须与人类生存环境协调一致。地球的承受能力是有限的，大自然也不是人类无止境汲取财富的源泉。对于大自然，人类不能一味地去“征服”和“战胜”，而要加以精心的呵护。否则，人类就会遭遇来自大自然的各种无情报复！

## 第一节 环境与环境问题

### 一、环境的概念

《中华人民共和国环境保护法》明确指出：“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。环境的范畴很广，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、自然保护区、风景名胜、城市和乡村等。”

这里所说的环境，体现了“大环境”的概念，既包括了自然环境，也包括了人工环境；既包括了生活环境，也包括了生态环境。

环境是相对于某一主体而言的。在环境科学中，是指以人类为主体的外部世界，它是地球表面与人类发生相互作用的自然要

素及其总体。从这个角度讲，围绕着某一主体的外部世界就叫环境。环境相对于不同的主体就有不同的环境；以生物为主体，称生物环境；以人为主体，称人类环境。

随着人类文明发展和科学技术的进步，环境的范畴也在扩展，概念也在进一步深化。例如宇宙环境就是在人类活动进入大气层以外的空间和地球邻近的天体的过程中提出的新概念。它是指大气层外的环境，也称为空间环境或星际环境。现在人类能够触及的宇宙环境仅限于人和飞行器在太阳系内飞行的环境，但是人类能够观测到的空间范围已达 100 多光年的距离。随着空间科学技术的发展，人类活动的空间范围日益扩大，宇宙环境这一概念也将进一步深化。

我们今天赖以生存的环境，是由简单到复杂，由低级到高级发展起来的。地球上最初的环境只有空气、水、日光、土壤和岩石。发展至一定阶段产生了“生命”。经过亿万年的进化，出现了包括人在内的各种复杂生物。这些生物经常调节自身以适应不断变化的外界环境。同时，生物的活动也不断改变着外界环境，尤其是人类的生活、生产活动对环境的影响更为显著。今天的环境正是在自然背景的基础上经过人类的改造加工形成的。

## 二、环境问题

环境科学与环境保护所研究的环境问题，主要不是自然灾害问题（原生或第一环境问题），而是人为因素所引起的环境问题（次生或第二环境问题）。这种人为环境问题一般可分为两类：一是不合理开发利用自然资源，超出环境承载力，形成生态环境质量恶化或自然资源枯竭等现象；二是人口激增、城市化和工农业高速发展引起的环境污染和破坏。这些都是人类经济社会发展与环境的关系不协调所引起的问题。

### （一）环境问题的由来与发展

从人类诞生开始就存在着人与环境的对立统一关系，就出现了环境问题。从古至今，随着人类社会的不断发展，环境问题也

在发展变化，大体上经历了4个阶段。

### 1. 环境问题萌芽阶段（工业革命以前）

人类在诞生以后的漫长的岁月里，只是天然食物的采集者和捕食者，人类对环境的影响不大。那时“生产”对自然环境的依赖十分突出，人类主要是以生活活动，以生理代谢过程与环境进行物质和能量转换，主要是利用环境，而很少有意识地改造环境。如果说，那时也发生“环境问题”的话，则主要是由于人口的自然增长和盲目的乱采乱捕、滥用资源而造成生活资料缺乏，引起的饥荒问题。为了解除这种环境威胁，人类被迫学会了吃一切可以吃的东西，以扩大和丰富自己的食谱，或是被迫扩大自己的生活领域，学会适应在新的环境中生存的本领。

随后，人类学会了培育、驯化植物和动物，开始发展农业和畜牧业，这是生产发展史上的一次大革命。而随着农业和畜牧业的发展，人类改造环境的作用也越来越明显地显示出来，但与此同时，也发生了相应的环境问题，如大量砍伐森林、破坏草原、刀耕火种、盲目开荒，引起严重的水土流失、水旱灾害频繁和沙漠化；又如兴修水利，不合理灌溉，往往引起土壤的盐渍化、沼泽化，以及引起某些传染病的流行。在工业革命以前，虽然已出现了城市化和手工业作坊（或工场），但工业生产并不发达，由此引起的环境污染问题并不突出。

### 2. 环境问题的的发展恶化阶段（工业革命至20世纪50年代）

随着生产力的发展，在18世纪60年代至19世纪中叶，生产发展史上又出现了一次伟大的革命——工业革命。它使建立在个人才能、技术和经验之上的小生产，被建立在科学技术成果之上的大生产所代替，从而大幅度地提高了劳动生产率，增强了人类利用和改造环境的能力，大规模地改变了环境的组成和结构，最终也改变了环境中物质循环系统，扩大了人类的活动领域。但与此同时，也带来了新的环境问题。一些工业发达的城市和工矿区的工业企业，排出大量废弃物污染环境，使污染事件不断发

生。如：1873年12月、1880年1月、1882年2月、1891年12月、1892年2月，英国伦敦连续发生可怕的有毒烟雾事件；19世纪后期，日本足尾铜矿区排出的废水污染了大片农田；1930年12月，比利时马斯河谷工业区由于工厂排出的有害气体，在逆温条件下造成了严重的大气污染事件。如果说，农业生产主要是生活资料的生产，它在生产和消费中所排放的“三废”是可以纳入物质的生物循环，而能迅速净化、重复利用的，那么，工业生产除生产生活资料外，它大规模地进行生产资料的生产，把大量深埋在地下的矿物资源开采出来，加工利用投入环境之中，许多工业产品在生产和消费过程中排放的“三废”，都是生物和人类所不熟悉的，难以降解、同化和忍受的。总之，随着蒸汽机的发明和广泛使用，大工业日益发展，生产力有了很大的提高，环境问题也随之发展且逐步恶化。

### 3. 环境问题的第一次高潮（20世纪50年代至80年代）

环境问题的第一次高潮出现在20世纪50~60年代。20世纪50年代以后，环境问题更加突出，震惊世界的公害事件接连不断，1952年12月的伦敦烟雾事件，1953~1968年日本的水俣病事件，1961年的四日市哮喘病事件，1955~1972年的骨痛病事件等，形成了第一次环境问题高潮。这主要是由于下列因素造成的：

其一是人口迅猛增加，都市化的速度加快。刚进入20世纪时，世界人口为16亿人，至1950年增至25亿人（经过50年人口约增加了9亿人）；50年代之后，1950~1968年仅18年间就由25亿人增加到35亿人（增加了10亿人）；而后，人口由35亿人增至45亿人只用了12年（1968~1980年）。1900年，拥有70万人以上人口的城市，全世界有299个，到1951年迅速增至879个，其中百万人以上的大城市约有69个。在许多发达国家中，有半数人口住在城市。

其二是工业不断集中和扩大，能源的消耗大增。1900年，

世界能源消费量还不到 10 亿吨煤当量，1950 年就猛增至 25 亿吨煤当量；此外，到 1956 年石油的消费量也猛增至 6 亿吨，能源消耗的加大，又增加了新污染。大工业的迅速发展逐渐形成大的工业地带，而当时人们的环境意识还很薄弱，因此，第一次环境问题高潮出现是必然的。

当时，工业发达国家因环境污染已达到严重程度，直接威胁到人们的生命和安全，成为重大的社会问题。激起广大人民的不满，并且也影响了经济的顺利发展。1972 年的斯德哥尔摩人类环境会议就是在这种历史背景下召开的。这次会议是人类认识环境问题的一个里程碑。工业发达国家把环境问题摆上了国家议事日程，包括制定法律、建立机构、加强管理、采用新技术，到了 70 年代中期，环境污染得到了有效控制。城市和工业区的环境质量有明显改善。

#### 4. 环境问题的第二次高潮（20 世纪 80 年代以后）

第二次高潮是伴随环境污染和大范围生态破坏，是在 20 世纪 80 年代初开始出现的一次高潮。人们共同关心的影响范围大和危害严重的环境问题有 3 类：一是全球性的大气污染，如“温室效应”、臭氧层破坏和酸雨；二是大面积生态破坏，如大面积森林被毁、草场退化、土壤侵蚀和荒漠化；三是突发性的严重污染事件迭起。如：印度博帕尔农药泄漏事件（1984 年 12 月）、苏联切尔诺贝利核电站泄漏事故（1986 年 4 月）、莱茵河污染事故（1986 年 11 月）等。在 1979~1988 年间，这类突发性的严重污染事件就发生了 10 多起。这些全球性大范围的环境问题严重威胁着人类的生存和发展，不论是广大公众还是政府官员，也不论是发达国家还是发展中国家，都普遍对此表示不安。1992 年，里约热内卢环境与发展大会正是在这种社会背景下召开的，这次会议是人类认识环境问题的又一里程碑。

环境问题的前后两次高潮有很大的不同，具有明显的阶段性：

其一，影响范围不同。第一次高潮主要出现在工业发达国家，是局部性、小范围的环境污染问题，如城市、河流、农田等；第二次高潮则是大范围，乃至全球性的环境污染和大面积生态破坏。这些环境问题不仅对某个国家、某个地区造成危害，而且对人类赖以生存的整个地球环境造成危害。这不但包括了经济发达的国家，也包括了众多发展中国家。发展中国家不仅认识到全球性环境问题与自己休戚相关，而且本国面临的诸多环境问题，特别是植被破坏、水土流失和荒漠化等生态恶性循环，是比发达国家的环境污染危害更大、更难解决的环境问题。

其二，就危害后果而言，第一次高潮人们所关心的是环境污染对人体健康的影响，环境污染虽也对经济造成损害，但问题还不突出；第二次高潮不但明显损害人类健康，每分钟因水污染和环境污染而死亡的人数全世界平均达到 28 人，而且全球性的环境污染和生态破坏已威胁到全人类的生存与发展，阻碍社会经济的持续发展。

其三，就污染源而言，第一次高潮的污染来源尚不太复杂，较易通过污染源调查弄清产生环境问题的来龙去脉。只要一个城市、一个工矿区或一个国家下定决心，采取措施，污染就可以得到有效控制。第二次高潮出现的环境问题，污染源和破坏源众多，不但分布广，而且来源复杂，既有来自人类的经济再生产活动，也有来自人类的日常生活活动；既来自发达国家，也来自发展中国家。因此，解决这些环境问题仅靠一个国家的努力是很难奏效的，而要靠众多国家，甚至全球人类的共同努力才行，这就极大地增加了解决问题的难度。

其四，第一次高潮的“公害事件”与第二次高潮的突发性严重污染事件也不尽相同。第二次高潮一是带有突发性，二是事故污染范围大、危害严重、经济损失巨大。例如：印度博帕尔农药泄漏事件，受害面积达 40 平方千米，据美国一些科学家估计，死亡人数在 0.6 万~1 万人之间，受害人数为 10 万~20 万人之

间，其中更有许多人因此而双目失明或终身残废。

## (二) 环境的分类

环境是一个极其复杂的体系，目前，尚未形成统一的分类方法。按照环境要素的属性不同，可分为自然环境和\*\*社会环境\*\*两种。

### 1. 自然环境

自然环境，是指围绕在人们周围的各种自然因素的总和，包括大气、水、土壤、生物、岩石、矿物、太阳辐射等。自然环境是人类赖以生存和发展的物质基础。

在自然环境中，按其主要的\*\*环境要素\*\*，可分为大气环境（大气圈）、水环境（水圈）、地质环境（岩石圈）和生物环境（生物圈）。这些圈层之间没有明显的界面，它们之间相互渗透、相互影响，彼此之间的联系十分紧密。

#### (1) 大气环境

飞出地球的宇航员回顾地球，首先看到地球周围有着一层蓝色的“面纱”——地球大气环境。

正是有了地球大气，人类和各种生物才能生存、繁衍下去。大气中的氧气是人类和一切生物呼吸的要素，也是燃烧的要素。氮、氧、氩的含量比例是稳定的，直到离地面 90 千米高空才会发生改变。所以，大气成分是我们能生存的极重要保证。但现代人类的活动正在影响着大气成分。随着工农业生产的发展，工矿企业生产中的废气被不断排入到大气中，使大气含量急剧增加，严重污染大气环境。

大气既能让阳光透过，又能适当地保存地球上的一定热量，从而调节了地球上的温度，为生物生存提供了适宜的温度条件。

大气还是地球的“盔甲”。当成千上万的陨星向地球击来时，由于大气作用融化成了美丽的流星，使生物在地球上得以生存。

大气上空的臭氧层是生命的保护伞。因为太阳的紫外线、星际空间的宇宙射线都会伤害生物。臭氧层吸收了大量的太阳紫外

线，大气圈削减了宇宙射线初始的巨大能量。但某些国家由于大气污染物乘着上升的气流送入高空，与臭氧发生作用，使它们上空的臭氧层含量减少，威胁着当地的生物生存。

由此可见，大气环境直接影响到人类活动。一方面它供给人们需要的气体；另一方面有些气体又直接影响到人类健康。随着工农业生产的发展，工矿企业生产中的废气不断排入大气，被污染的大气环境成为主要的环境问题之一。

### (2) 水环境

分布在地球上的海洋、湖泊、沼泽和河流内的水以及地下水组成了水环境。洁净的淡水是人类赖以生存的重要自然环境因素，一切生命活动都离不开水，可以说，没有水就没有生命。据计算，人体内的水分大约占体重的 60%~70%，年龄越小，水分所占的比重越大。一个 5 公斤重的婴儿，水竟占 4 公斤多。但地球的水储量中，淡水仅占 2.53%。目前，人类可以直接利用的地下淡水、湖泊淡水和河床水，仅占总量的 0.77%。可直接利用的淡水分布与地球上人口的分布不成比例。据调查，地球上约有  $1 \times 10^7$  平方千米的陆地是缺水的干旱地区和半干旱地区。特别是大洋洲，干旱地区占该洲面积的 83%；非洲也超过了一半；亚洲则为 38%。此外，由于水在利用过程中存在的浪费，以及大量的废水、废物没有经过处理直接排入水中，造成了很多淡水水体被污染，更造成许多国家的供水紧张和短缺。

### (3) 地质环境

地质环境是指地球表面的固体层。它是人类居住生活的载体、生产劳动的场所、矿物资源的开发基地。总之，它是万物生长的基础。土壤是植物生长的基地，植物从土壤里吸收矿物质和水分，在阳光作用下，经光合作用把空气中的二氧化碳合成有机物，为人类和其他动物提供丰富的食物和饲料。

人类与地质环境是一个对立统一体。但由于人类活动所致的酸雨、水土流失、农田退化等已严重地破坏了地质结构。并且，



随着地质矿产资源的不合理开发、利用、消耗，而无法持续保持其储量。

#### (4) 生物环境

地球上所有生物及其生存环境的总称为生物环境。它是人类生存的场所或生命活动的舞台。就其范围来说，它也包括大约11千米厚的地壳，超过了太平洋最深的海底；就空间来说，它包括距地表大约9千米~15千米高的大气层，超过了世界最高的珠穆朗玛峰。在这个广阔的生物环境中，有生长在高山峻岭上的松杉桦杨和出没于这些森林中的珍禽异兽；有游动在大海江河的鲸鲨鲤鱼和漂泊在水面上的浮游生物；有能疏松土壤的蚯蚓和损害庄稼的鼠类、害虫；还有分布在土壤、空气、水中的无数微生物。正是这些生物把一个寂静的地球变成了生机盎然的大千世界。

由于人类不合理开发利用生物资源，特别是乱砍滥伐森林导致生态平衡被破坏，给绿色生命带来了灭顶之灾，致使生物圈在逐渐缩小，可供人类利用的生物资源日趋紧张，已对人类的生存构成严重的威胁。

#### 2. 社会环境

社会环境是人类在自然环境的基础上，通过长期有意识的社会劳动所创造的人工环境。它是人类精神文明和物质文明发展的标志，是随着人类文明的演化而不断地丰富和发展起来的。

社会环境依据人类对环境的利用或环境的功能进行分类，可分为：聚落环境、农业环境、工业环境、文化环境、医疗休养环境等。社会环境的发展方向，既受自然规律制约，也受人类对自然环境利用改进的程度和方式的制约。

#### (三) 环境伦理观

自然中的生命物种是以生物群落的形式出现的，各种不同的生命物种各有其不同的生态环境，处于不同的生态区位；而这些适合生命物种生存和生长的各种生态环境是由大自然所提供的。