



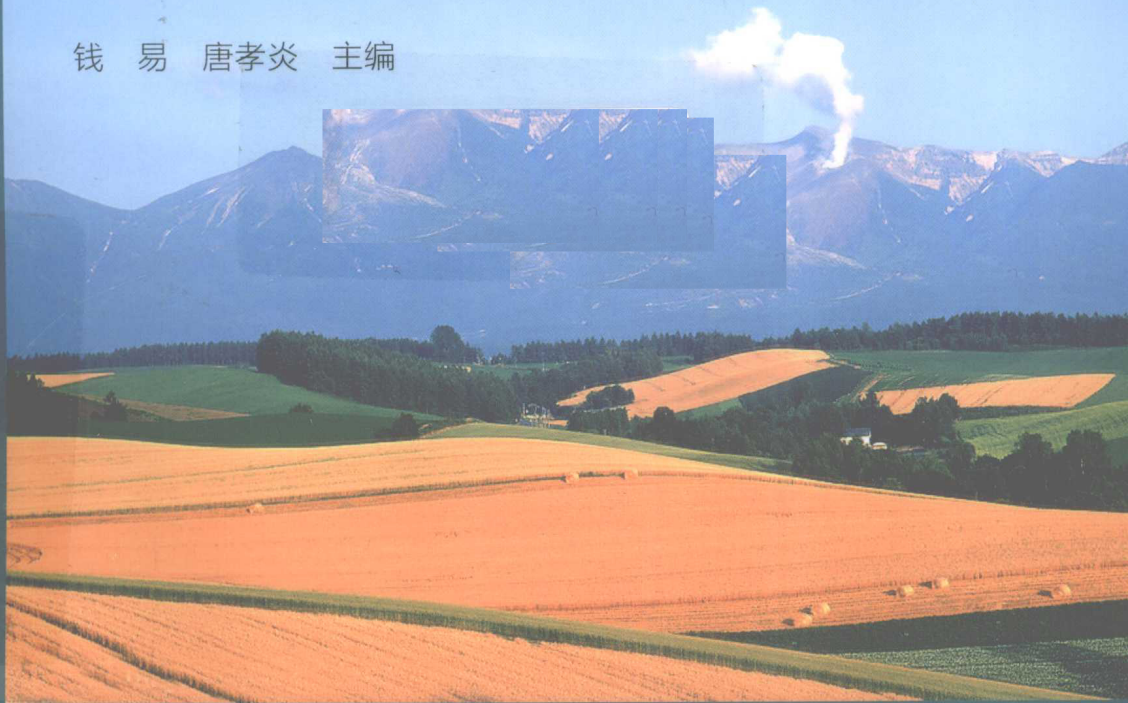
普通高等教育“十一五”国家级规划教材



Environmental Protection  
and Sustainable Development

# 环境保护 与可持续发展 (第二版)

钱 易 唐孝炎 主编



高等教育出版社  
HIGHER EDUCATION PRESS



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

# 环境保护与可持续发展

Huanjing Baohu yu Kechixu Fazhan

(第二版)

钱易 唐孝炎 主编



高等教育出版社·北京  
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

## 内容简介

本书第一版是“面向 21 世纪课程教材”，并荣获 2002 年全国普通高等学校优秀教材一等奖。本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材，是在第一版的基础上，根据当前学科发展和教学需求，由中国工程院钱易院士和唐孝炎院士主持修订而成。

本书共分四篇，第一篇，当代资源、生态与环境问题，分设资源短缺、生态系统退化、环境污染和全球环境问题四章；第二篇，可持续发展理论及进展，分设可持续发展的由来、可持续发展的基本理论、可持续发展的评价指标体系和循环经济与循环型社会四章；第三篇，环境保护与可持续发展的实施途径，分设环境法治、环境管理、生态环境保护、清洁生产、环境污染防治和国际环境公约及履约六章；第四篇，环境伦理观，分设环境伦理观的产生及主要内容和环境伦理观与人类行为方式两章。

本书可作为高等学校非环境专业环境教育公共课教材，也可供从事环境保护的管理人员和关注环境保护事业的人员阅读。

## 图书在版编目(CIP)数据

环境保护与可持续发展/钱易,唐孝炎主编. —2 版.  
—北京:高等教育出版社,2010.7  
ISBN 978-7-04-029578-8

I. ①环… II. ①钱…②唐… III. ①环境保护-  
可持续发展-高等学校-教材 IV. ①X22

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 091419 号

出版发行 高等教育出版社  
社 址 北京市西城区德外大街 4 号  
邮政编码 100120

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司  
印 刷 北京明月印务有限责任公司

开 本 787×960 1/16  
印 张 26  
字 数 480 000

购书热线 010-58581118  
咨询电话 400-810-0598  
网 址 <http://www.hep.edu.cn>  
<http://www.hep.com.cn>  
网上订购 <http://www.landraco.com>  
<http://www.landraco.com.cn>  
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2000 年 7 月第 1 版  
2010 年 7 月第 2 版  
印 次 2010 年 7 月第 1 次印刷  
定 价 35.10 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 29578-00

## 第二版序言

十年前,基于对保护环境的严重关切和可持续发展战略的强烈信心,我们倡议在高等学校中开设面向各专业、各学科的公共课“环境保护与可持续发展”,并编写了教材。该教材为“面向 21 世纪课程教材”,于 2000 年 7 月正式出版。据统计,至今已经印刷了 18 次共计 25 万册,被全国多所高等院校采用。这表明本书和此课程符合学习和实践科学发展观的需要,受到了广泛的欢迎。

十年来,我国在科学发展观的指引下取得了飞快的发展和惊人的进步,在转变经济增长模式,发展循环经济,建设资源节约、环境友好型社会等方面提出了明确的目标,制定了一系列法规和政策,进行了大量的工作,出现了一批令人鼓舞的样板企业、城市和地区,受到了世人的注目和承认。但也不能否认,目前我国存在的环境问题还相当严重,水资源的短缺和水环境的污染,大气质量的低下和对人体健康的影响,生态的破坏和生物多样性的减少,二氧化碳的大量排放和全球气候变化的影响日益明显。应该看到,还有很多人,包括政府官员、企业家和一般公众,仍然自觉或不自觉地把经济发展与环境保护对立起来,注重经济发展,轻视环境保护,在追求经济效益的同时损害了环境,使可持续发展战略不能得到真正的实施。可以说,为了贯彻落实全面、协调、可持续的科学发展观,我们要走的路还很长、很长。

还必须强调的是,为了保护环境,走可持续发展的道路,起根本作用也是最迫切需要的是全民的觉醒和一致行动。青年一代是未来的主人,他们的意识、信念、伦理、知识,将决定世界及中国的未来。因此,我们坚定地认为,在高等学校开设“环境保护与可持续发展”公共课应该是一个长期坚持的、奋斗不懈的事业。也正是出于这个信念,加上注意到十年来国内外在保护环境与实施可持续发展战略方面的丰富的经验和教训,我们对《环境保护与可持续发展》教材进行了修订。

《环境保护与可持续发展》(第二版)共分四篇。第一篇,当代资源、生态与环境问题,内分:资源短缺、生态系统退化、环境污染和全球环境问题四章;第二篇,可持续发展理论及进展,内分:可持续发展的由来、可持续发展的基本理论、

可持续发展的评价指标体系和循环经济与循环型社会四章；第三篇，环境保护与可持续发展的实施途径，内分：环境法治、环境管理、生态环境保护、清洁生产、环境污染防治和国际环境公约及履约六章；第四篇，环境伦理观，内分：环境伦理观的产生及主要内容、环境伦理观与人类活动方式两章。

本书由北京大学和清华大学的一些教师共同编写，各篇章的作者是：序言：钱易；第一篇篇首语：唐孝炎，第一章：何苗，第二章：黄艺，第三章：何苗，第四章：邵敏；第二篇篇首语：钱易，第五章：李诗刚，第六章：石磊，第七章：王奇，第八章：石磊；第三篇篇首语：唐孝炎，第九章：王明远，第十章：李文军，第十一章：黄艺，第十二章：石磊，第十三章：何苗，第十四章：邵敏、胡建信、刘建国；第四篇篇首语：钱易，第十五章：钱易，第十六章：温东辉。全书由何苗、李文军统稿，由钱易、唐孝炎主编。

担任本书责任编辑的陈文副编审，为本书的编写和出版付出了辛勤的劳动，在此表示诚挚的感谢。

由于环境保护与可持续发展战略的内容广泛，涉及政治、法律、经济、文化、科技等众多领域，再限于作者水平，本书错误、遗漏之处在所难免，敬请各高等学校的师生和其他有关人士批评指正。

主 编

2010年1月于北京

# 第一版序言

在迎接 21 世纪到来的历史性时刻,人们无不回顾着人类在过去的岁月中取得的辉煌成就。由于科学技术的不断进步,世界经济的迅猛发展,人类社会发生了翻天覆地的变化,先人的许多梦想已经或正在逐步变成现实。这是很令人欢欣鼓舞的。

但人类在 20 世纪中叶开始了一场新的觉醒,那就是对环境问题的认识。残酷的现实告诉人们,人类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得来的。环境污染、生态破坏、资源短缺、酸雨蔓延、全球气候变化、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的结果。而环境与资源作为人类生存和发展的基础和保障,正通过上述种种问题对人类进行着报复。可以毫不夸张地说,人类正遭受着严重环境问题的威胁和危害。这种威胁和危害关系到当今人类的健康、生存与发展,更危及地球的命运和人类的前途。

经验教训促进了人类的严肃思考。环境问题既是由于人类对环境的不正确态度所造成,也就只能依靠改变人类对环境的态度来解决。20 世纪的历史必然会记录下 60 年代以来的一系列重大事件,其中最突出的是联合国召开的两次大会:1972 年在瑞典斯德哥尔摩召开的人类环境会议和 1992 年在巴西里约热内卢召开的环境与发展大会。两次大会的主要成果是明确了保护环境必须成为全人类的一致行动,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。

环境科学技术在新形势下应运而生且不断发展进步,主要包括为加深对生态环境本质认识的各项科学和技术,为防治环境问题的出现及危害的各项科学和技术,以及为保护环境所采取的政治、法律、经济、行政、教育的各项专门知识和手段。高等学校内环境保护专业、系科、学院及环境科学研究所如雨后春笋般涌现。环境科学、技术与工程已经成为社会关注的热点。

然而,环境科学技术虽然是保护环境所必不可少和迫切需要的,却远不是唯一有效的。为了保护环境,走可持续发展的道路,起根本作用也是最迫切需要的

是全人类的觉醒和一致行动。从高层的决策人物到普通的老百姓,从工、农、商、学、兵各行业到政治、法律、经济、文化、科技各界,无一例外地与环境问题密切相关,并对环境保护起重要的作用。尤其是年轻的下一代,他们将是未来世界的主人,他们的意识、伦理、知识、信念,都将极大程度地决定世界的未来。

这就是我们倡议在高等学校各专业、各学科开设“环境保护与可持续发展”公共课的出发点。本书正是为这门课而准备的。

本书的主要内容包括:人类、环境与生态系统;当代资源和环境问题;可持续发展战略的理论与实施;环境伦理观;环境保护的主要途径;以及旨在预防污染的清洁生产。本书的特点是,它融社会科学和自然科学为一体;涉及了科学知识和思想意识;既揭露了问题,总结了教训,又论述了人类对这些问题进行严肃思考的结论,阐明了解决问题、寻求光明前景的战略和措施。“环境保护与可持续发展”这门课无意凌驾于其他课程之上,但希望它会对其他课程发生密切的联系并产生一定的影响。

本书是由北京大学和清华大学的一些教师共同编写的。各篇章的作者是:序言:钱易;第一篇:黄润华;第二篇篇首语:唐孝炎,第四章:郭怀成、黄润华,第五章:钱易、郝吉明、聂永丰、余刚(按写作的节次排列,下同),第六章:郭怀成、第七章:唐孝炎、邵敏、任久长、黄润华;第三篇第八章、第九章:李诗刚;第四篇第十章:胡伟希;第五篇篇首语:栾胜基,第十一章:栾胜基,第十二章:王明远,第十三章:唐剑武,第十四章:黄霞、郝吉明、聂永丰,第十五章:任久长,第十六章:唐孝炎、谢绍东;第六篇第十七章至第二十章:席德立;结语:钱易。本书第二篇由邵敏统稿,第五篇由郝吉明统稿。全书由唐孝炎、钱易主编。

在本书编写过程中得到了以陈静生、傅国伟两位教授为首的审稿委员会的指导和帮助,审稿委员会成员有:王玉庆、王耀先、林又楦、金毓荃、张晓健、康慕谊、张月娥。担任本书责任编辑的陈文副编审,为本书的编写和出版付出了辛勤的劳动。在此谨一并表示诚挚的感谢。

由于可持续发展是一项全新的战略,编写这本书是一个全新的尝试,遗漏、错误在所难免,敬请读者和有关人士批评指正。

编者  
1999. 12

# 目 录

## 第一篇

### 当代资源、生态与环境问题 / 1

#### 第一章 资源短缺 / 3

##### 第一节 水资源 / 4

一、全球淡水资源形势 / 5

二、中国水资源短缺形势分析 / 7

##### 第二节 土地资源 / 9

一、世界土地资源现状 / 9

二、世界土地资源问题分析 / 11

三、中国土地资源状况 / 12

##### 第三节 能源 / 13

一、能源分类 / 13

二、世界能源利用现状及问题 / 14

三、中国能源状况及面临的问题 / 15

##### 第四节 矿产资源 / 17

一、矿产资源及其特点 / 17

二、中国的矿产资源 / 18

##### 思考题 / 19

#### 第二章 生态系统退化 / 20

##### 第一节 生态系统的基本概念 / 22

一、生态系统的组成和类型 / 23

二、食物链和食物网 / 24

三、营养级和生态金字塔 / 25

四、生态系统的功能 / 26

五、生态平衡 / 32



第二节 自然生态系统的退化 / 33

- 一、海岸带生态系统的退化 / 34
- 二、淡水生态系统的退化 / 36
- 三、农业生态系统的退化 / 37
- 四、草地生态系统的退化 / 40
- 五、森林生态系统的退化 / 42

第三节 城市生态系统的脆弱化 / 43

- 一、全球和中国的城市化进程 / 43
- 二、城市生态系统 / 44
- 三、城市生态系统的脆弱现状 / 47

第四节 生态系统退化对可持续发展的影响 / 52

- 一、生态系统的退化与发展的物质基础 / 52
- 二、生态系统的调控与发展的稳定需求 / 53
- 三、生态系统的维持功能与发展的基本环境 / 55
- 四、生态系统的服务功能与发展的非物质基础 / 55

思考题 / 55

第三章 环境污染 / 56

第一节 水污染 / 56

- 一、主要的水环境污染物 / 56
- 二、水污染源的分类 / 59
- 三、中国水污染状况 / 61
- 四、水污染的危害 / 66

第二节 大气污染 / 67

- 一、大气污染源及污染物 / 68
- 二、几种典型的大气污染 / 71
- 三、大气污染的危害 / 75
- 四、中国的主要大气污染问题及趋势 / 77

第三节 土壤污染 / 80

- 一、土壤污染源及污染物 / 80
- 二、土壤污染的影响和危害 / 81
- 三、世界及我国土壤污染的状况 / 84

第四节 固体废物及有害化学品污染 / 86

- 一、固体废物的来源、分类及特点 / 86
- 二、固体废物的环境问题 / 87

三、化学品及有害废物对人类的危害 / 89
四、电子电器废物 / 90
五、固体废物的越境转移 / 91
第五节 环境物理性污染 / 92
一、噪声污染 / 92
二、电磁污染 / 94
三、热污染 / 96
思考题 / 97
第四章 全球环境问题 / 98
第一节 气候变化 / 98
一、地球系统的能量平衡 / 98
二、人类活动对气候变化的影响 / 100
三、全球气候变化及其可能造成的影响 / 106
第二节 臭氧层损耗 / 108
一、臭氧层 / 108
二、臭氧层损耗(ozone layer depletion) / 110
三、造成臭氧层损耗的原因 / 112
四、臭氧层损耗的后果 / 114
第三节 生物多样性锐减 / 118
一、生物多样性和生物资源 / 119
二、生物多样性锐减 / 123
第四节 海洋污染 / 131
第五节 持久性有机污染物 / 133
一、持久性有机污染物的概念及特性 / 133
二、持久性有机污染物的种类及来源 / 135
三、持久性有机污染物的污染及危害 / 137
思考题 / 139
参考文献 / 140

## 第二篇

### 可持续发展理论及进展 / 141

#### 第五章 可持续发展的由来 / 143

##### 第一节 《寂静的春天》——对传统行为和观念的早期反思 / 143

- 一、第一声呐喊的前奏 / 143
- 二、《寂静的春天》展开的忧患图卷 / 144
- 三、卡逊思想的力量和影响 / 146
- 第二节 《增长的极限》——引起全球思考的“严肃忧虑” / 147
  - 一、罗马俱乐部与其雄心勃勃的研究计划 / 148
  - 二、世界模型中人类困境的阴霾 / 149
  - 三、《增长的极限》的论争和贡献 / 151
- 第三节 《我们共同的未来》——可持续发展的国际性宣言 / 152
  - 一、从联合国人类环境会议到《我们共同的未来》 / 153
  - 二、一个地球一个世界 / 154
  - 三、环境与发展的里程碑 / 159
- 思考题 / 160
- 第六章 可持续发展的基本理论 / 161**
  - 第一节 可持续发展的内涵与基本原则 / 161
    - 一、可持续发展的定义 / 161
    - 二、可持续发展的内涵 / 163
    - 三、可持续发展的基本原则 / 165
  - 第二节 可持续发展范式——强与弱之争 / 166
    - 一、何为可持续性 / 166
    - 二、弱可持续性与强可持续性 / 168
    - 三、资源的替代问题 / 169
  - 第三节 可持续发展的主要影响因素 / 170
    - 一、资源约束 / 170
    - 二、技术进步 / 171
    - 三、制度安排 / 172
  - 思考题 / 172
- 第七章 可持续发展的评价指标体系 / 173**
  - 第一节 可持续发展指标体系的理论基础 / 173
    - 一、可持续发展指标体系的有关概念 / 173
    - 二、可持续发展指标体系构建的基本原则 / 174
    - 三、可持续发展指标体系的分类 / 174
  - 第二节 可持续发展的单一指标评价方法 / 175
    - 一、绿色 GDP、国家财富与真实储蓄率 / 175
    - 二、生态足迹评价方法 / 181

三、其他评价方法 / 187
第三节 可持续发展的多指标加权评价方法 / 188
一、人类发展指数(HDI) / 188
二、常规多指标加权评价方法 / 190
思考题 / 192
<b>第八章 循环经济与循环型社会 / 193</b>
第一节 循环经济的概念 / 193
第二节 循环经济的国际实践 / 196
一、德国的循环经济实践 / 196
二、日本的循环型社会实践 / 198
三、欧盟的循环经济实践 / 200
四、联合国的可持续消费全球行动 / 200
五、国际3R行动 / 201
第三节 我国循环经济的实践 / 202
一、我国循环经济的发展历程 / 202
二、主要行业发展循环经济的模式 / 205
三、我国区域发展循环经济的模式 / 211
思考题 / 214
参考文献 / 214

### **第三篇**

## **环境保护与可持续发展的实施途径 / 217**

### **第九章 环境法治 / 219**

第一节 环境法的作用与地位 / 219
一、基本概念 / 219
二、环境法的目的、功能与地位 / 220
第二节 环境法律关系 / 221
第三节 环境法的体系与实施 / 222
一、环境法的体系 / 222
二、环境法的实施 / 225
第四节 环境法律责任 / 226
一、环境行政责任 / 227
二、环境民事责任 / 227

三、环境刑事责任 / 228	
<b>第五节 我国环境法律制度概要 / 229</b>	
一、综合性环境保护法律制度 / 229	
二、污染防治法律制度 / 230	
三、自然资源法律制度 / 233	
四、生态保护法律制度 / 235	
<b>思考题 / 237</b>	
<b>第十章 环境管理 / 238</b>	
<b>第一节 环境管理的重要性 / 238</b>	
一、太湖的污染及治理：环境管理的重要性 / 238	
二、什么是环境管理 / 240	
三、环境管理的发展历程 / 240	
四、中国现行的环境管理制度 / 241	
<b>第二节 环境的公共物品属性及环境问题的外部性 / 242</b>	
一、环境的公共物品属性 / 243	
二、环境问题的外部性 / 244	
<b>第三节 以政府为主体的环境管理手段 / 246</b>	
一、命令与控制型管理的类型 / 246	
二、命令与控制型管理的局限性 / 248	
<b>第四节 环境管理的经济型手段 / 251</b>	
一、经济型手段的类型 / 251	
二、基于市场的经济手段的局限性 / 252	
<b>第五节 以环境资源的直接使用者为主体的环境管理手段 / 253</b>	
一、自组织与自我管理 / 254	
二、公众参与 / 255	
三、中国环境管理中的公众参与 / 258	
<b>第六节 环境管理的技术支撑 / 261</b>	
一、环境规划 / 261	
二、环境评价 / 261	
三、环境监测 / 261	
四、环境统计 / 262	
<b>思考题 / 263</b>	
<b>第十一章 生态环境保护 / 265</b>	
<b>第一节 原生生态系统的保存 / 265</b>	

一、原生生态系统概念和分布 / 265	
二、原生生态系统的保护方法和实践 / 266	
第二节 次生生态系统的保护 / 269	
一、次生生态系统的概念和分布 / 269	
二、次生生态系统的保护方法和实践 / 270	
第三节 退化生态系统的恢复 / 273	
一、退化生态系统的概念和特征 / 273	
二、退化生态系统的恢复技术和实践 / 274	
第四节 适应性生态系统管理 / 278	
一、生态系统管理 / 278	
二、适应性生态系统管理 / 278	
思考题 / 283	
<b>第十二章 清洁生产 / 284</b>	
第一节 清洁生产的概念及发展历程 / 284	
一、清洁生产的定义 / 284	
二、清洁生产的内涵 / 285	
三、世界范围内清洁生产的发展 / 289	
四、我国清洁生产的发展 / 292	
第二节 生产过程的清洁生产 / 293	
一、生产过程的环境影响 / 293	
二、清洁生产实施途径 / 294	
三、清洁生产审核 / 296	
第三节 产品生命周期分析与生态设计 / 298	
一、产品的环境影响 / 298	
二、生命周期评价 / 300	
三、产品生态设计 / 304	
第四节 可持续的生产体系 / 309	
一、产业生态系统 / 309	
二、产业生态化重组 / 313	
思考题 / 315	
<b>第十三章 环境污染防治 / 316</b>	
第一节 水污染防治 / 316	
一、对各类水污染源的控制对策 / 316	
二、流域水污染防治 / 320	

三、饮用水源地保护与饮用水安全保障 / 322
四、废水处理的基本方法 / 323
五、城市污水再生利用 / 326
第二节 大气污染防治 / 330
一、大气污染综合防治策略 / 330
二、我国大气污染的综合防治措施 / 332
三、大气污染控制技术 / 338
第三节 固体废物污染防治与综合利用 / 341
一、固体废物减量化对策与措施 / 343
二、固体废物资源化与综合利用 / 344
三、固体废物的处理及处置 / 347
思考题 / 349
<b>第十四章 国际环境公约及履约 / 350</b>
第一节 气候变化 / 351
一、国际公约 / 351
二、履约中的中国 / 353
第二节 臭氧层保护 / 356
第三节 生物多样性保护 / 359
第四节 危险废物的控制 / 362
第五节 海洋环境保护 / 364
第六节 持久性有机污染物控制 / 365
思考题 / 367
<b>参考文献 / 368</b>

## **第四篇**

### **环境伦理观 / 369**

#### **第十五章 环境伦理观的产生及主要内容 / 371**

##### **第一节 环境伦理观的由来与发展 / 371**

- 一、人类与自然的关系 / 371
- 二、环境伦理观的产生 / 374
- 三、中国古代的生态智慧 / 374
- 四、西方环境伦理学的代表性观点 / 375

##### **第二节 环境伦理观的主要内容 / 376**

一、尊重与善待自然 / 376
二、关心个人并关心人类 / 380
三、着眼当前并思虑未来 / 381
思考题 / 383
<b>第十六章 环境伦理观与人类行为方式 / 384</b>
<b>第一节 环境伦理观对决策者行为的影响 / 384</b>
一、环境伦理观对决策的重要性 / 384
二、环境伦理观指导下的决策 / 385
<b>第二节 环境伦理观对企业家行为的影响 / 392</b>
一、环境伦理观指导下的企业理念 / 392
二、环境伦理观指导下的企业行为 / 394
<b>第三节 环境伦理观对公众行为的影响 / 396</b>
一、环境伦理观指导下的现代生活理念 / 396
二、环境伦理观指导下的公民行为 / 396
思考题 / 398
<b>参考文献 / 399</b>





# 当代资源、生态与环境问题

人类出现后,在为了生存而与自然界的斗争中,运用自己的智慧和劳动,不断地改造自然,创造和改善自己的生存条件。同时,将经过改造及使用的自然物和各种废弃物还给自然界,使它们又进入自然界参与物质循环和能量流动过程。其中,有些成分会引起环境质量的下降,影响人类和其他生物的生存和发展,从而产生了环境问题。

环境问题可以说自古就有。产业革命后,社会生产力的迅速发展,机器的广泛使用,为人类创造了大量财富,而工业生产排放出的废弃物却进入环境。环境本身是有一定的自净能力的,但是当废弃物的产生量越来越大,超过环境的自净能力时,就会影响环境质量,造成环境污染。尤其是第二次世界大战以后,社会生产力突飞猛进。工业动力的使用猛增,产品种类和产品数量急剧增大,农业开垦的强度和农药使用的数量也迅速扩大,致使许多国家普遍发生了严重的环境污染和生态破坏的问题。同时,随着全球人口的急剧增长和经济的快速发展,资源需求也与日俱增,人类正受到某些资源短缺和耗竭的严重挑战。资源和环境的问题威胁着人类的生存和持续发展。

环境污染往往是由局地向区域,再向全球逐步发展的。20世纪40—50年代人们刚刚开始认识环境污染,首先发现局地污染,然后发展到区域污染,到20世纪80—90年代全球环境问题已经提上议事日程,受到了全世界的关注。中国对环境污染的认识要比发达国家晚二十多年,也是经由局地