面向 21 世纪全国高职高专环保类规划教材

环境保护基础

乔　玮　主编

黄凯　郝鹏鹏　谢珊　参编

北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

需要全本请访问 www.ertongbook.com

内 容 简 介

全书共分 10 章，第 1 章为绪论；第 2 章～第 5 章主要介绍环境工程学中的重要内容：水环境污染及防治、大气污染、固体废物处理与处置以及环境物理性污染与防治；第 6 章主要介绍环境监测与现代环境分析技术；第 7 章为环境质量评价；第 8 章～第 10 章分别介绍环境规划理论与方法、环境保护与可持续发展以及环境保护法律法规和行业规范。

本书适合作高职高专环保专业教学用书，也可供环保技术人员参编。

图书在版编目(CIP)数据

环境保护基础/乔玮主编．—北京：北京大学出版社，2005.8
（面向 21 **世纪全国高职高专环保类规划教材）**
ISBN 7-301-08967-8

I．环… II．乔… III．环境保护—高等学校：技术学校—教材 IV．X83

中国版本图书馆 CIP **数据核字（**2005**）第** 033787 **号**

书　　名：环境保护基础
著作责任者：乔玮　主编
责 任 编 辑：黄庆生　刘标
标 准 书 号：ISBN 7-301-08967-8/X・0020
出　版　者：北京大学出版社
地　　址：北京市海淀区成府路 205 **号**　100871
电　　话：邮购部 62752015　**发行部** 62750672　**编辑部** 62765013
网　　址：http://cbs.pku.edu.cn
电 子 信 箱：xxjs@pup.pku.edu.cn
印　刷　者：
发　行　者：北京大学出版社
经　销　者：新华书店
787 **毫米×**1092 **毫米**　16 **开本**　15.25 **印张**　330 **千字**
2005 **年** 8 **月第** 1 **版**　2005 **年** 8 **月第** 1 **次印刷**
定　　价：24.00 **元**

前　言

近几十年来，由于世界人口的剧增，人类对各种能源和其他自然资源的大量耗用，生产活动的扩大和新的化学物质的应用，造成了大气、水体、土壤的严重污染和生态系统的破坏，带来了许多全球性的环境问题。我国作为发展中国家，正在经历经济飞速发展的时期，环境污染十分严重。目前，环境保护问题已经成为制约经济发展、影响人民健康和一些地方社会稳定的重要因素。解决环境污染不但要进行末端治理而需要更加注意源头预防。“可持续发展”和“循环经济”战略为解决我国的环境保护问题提供了新的思路。切实解决好环境保护必将是任重而道远的一项事业。

环境学科作为一个新兴的交叉学科近年来发展迅速，全国各大高校都相继开设了环境科学或环境工程专业。而现代环境生物技术的发展、高级环境分析手段的应用以及环境规划学、系统科学等软科学的发展都给环境科学带来了新的活力，带动了环境科学的飞速发展。今天的环境科学不只关注水、大气和固体废物的污染防治与处理。作为一名环境保护工作者，需要对环境科学、环境工程学、环境政策与法规等学科的知识进行全面的了解和掌握。

高等职业环境教育是我国环境教育的重要组成部分，本书为高职高专学校环境专业开设环境保护基础知识课程的学习用书。本书内容包括了环境科学与环境工程学的基本内容，全书共分 10 章，分别为：第 1 章：绪论；第 2 章：水环境污染及防治；第 3 章：大气污染；第 4 章：固体废物处理与处置；第 5 章：环境物理性污染与防治；第 6 章：环境监测与现代环境分析技术；第 7 章：环境质量评价；第 8 章：环境规划理论与方法；第 9 章：环境保护与可持续发展；第 10 章：环境保护法律法规和行业规范。本书的编写过程中参考了大量的国内外参考资料，注意将新的内容收入本书中。参与本书编写的有黄凯、郝鹏鹏、谢珊等。

本书作为一种教材，广泛吸取了国内众多专家学者的研究成果，编写的主要参考书目附后，未及一一注明，在此谨表谢意，并请谅解。由于成书时间仓促，同时限于水平，本书存在着种种不足和缺点，恳切希望得到大家的批评指正。

编　者

2005 年 3 月

目　　录

第1章　绪论 1

1.1　环境 1

1.1.1　自然环境 1

1.1.2　人工环境 2

1.1.3　环境要素与环境质量 2

1.2　环境问题 3

1.2.1　环境问题的产生与发展 4

1.2.2　当代环境问题的特点 5

1.2.3　大气环境问题 6

1.2.4　水环境与水污染 11

1.2.5　生物多样性 14

1.2.6　生态环境问题 17

1.2.7　环境纪念日 18

1.3　环境科学 20

1.3.1　环境科学的研究对象和任务 21

1.3.2　环境科学的分支 21

1.4　重要的环保机构 22

1.4.1　联合国环境规划署 22

1.4.2　美国国家环保局 23

1.4.3　全球环境基金 23

1.4.4　中国环境科学学会 24

1.4.5　中国环境科研机构 24

1.5　思考题 25

1.6　参考文献 25

第2章　水环境污染及防治 27

2.1　概述 27

2.1.1　水资源 27

2.1.2　水资源的开发与利用对策 28

2.1.3 水循环 30
2.1.4 水质和水质指标 30
2.1.5 水质标准 32
2.2 水体污染与自净 37
2.2.1 水体污染 38
2.2.2 水体自净与水环境容量 39
2.3 水环境污染管理与控制 41
2.3.1 水环境污染管理手段 41
2.3.2 污水处理技术 42
2.3.3 污水处理流程 44
2.4 我国重点流域和湖泊的治理 46
2.4.1 “三河”污染现状 46
2.4.2 “三湖”污染现状 48
2.4.3 “三河三湖”的治理 49
2.5 思考题 50
2.6 参考文献 50

第3章 大气污染 51

3.1 大气污染概述 51
3.1.1 大气污染的概念 51
3.1.2 大气污染源 51
3.1.3 大气污染物的分类 53
3.1.4 主要的大气污染物 54
3.1.5 大气污染类型 58
3.1.6 空气污染指数（API） 58
3.1.7 环境空气质量浓度的评价方法 59
3.1.8 中国的大气污染现状 59
3.2 机动车尾气 60
3.2.1 机动车尾气的组成与危害 60
3.2.2 汽车尾气净化的控制和治理对策 62
3.3 烟气脱硫除尘的主要技术 64
3.3.1 烟气除尘的主要技术 64
3.3.2 烟气脱硫的主要技术 68
3.4 酸雨 70
3.4.1 酸雨及其形成 70

需要全本请访问 www.ertongbook.com

3.4.2 酸雨的化学组成 72
3.4.3 酸雨的危害 72
3.4.4 我国酸雨的现状 73
3.5 室内空气污染 74
3.5.1 室内空气污染问题的提出 74
3.5.2 室内空气中的主要污染物及其危害简述 74
3.6 思考题 75
3.7 参考文献 75

第4章 固体废物处理与处置 77

4.1 概述 77
4.1.1 基本概念 77
4.1.2 固体废物的处理处置技术 79
4.2 生活垃圾的卫生填埋 79
4.2.1 卫生填埋场的分类 80
4.2.2 填埋场选址 82
4.2.3 卫生填埋工艺 83
4.2.4 填埋渗滤液 85
4.2.5 渗滤液处理技术 87
4.2.6 填埋场气体 87
4.2.7 垃圾卫生填埋实例 88
4.3 垃圾焚烧 89
4.3.1 固体物质的燃烧 89
4.3.2 垃圾焚烧发电 89
4.3.3 垃圾焚烧炉 90
4.3.4 垃圾焚烧二恶英控制 93
4.3.5 垃圾焚烧实例——深圳市垃圾焚烧厂 94
4.4 垃圾堆肥 95
4.4.1 堆肥的定义 95
4.4.2 堆肥过程 95
4.4.3 堆肥工艺 96
4.4.4 垃圾堆肥实例 98
4.5 危险废物处理 98
4.5.1 危险废物定义 98
4.5.2 我国危险废物污染和治理状况及存在的问题 99

4.5.3 《巴塞尔公约》的主要内容 99
4.6 固体废物相关环境标准 100
4.7 思考题 101
4.8 参考文献 101

第5章 环境物理性污染与防治 102

5.1 噪声污染及其控制 102
5.1.1 噪声与噪声污染 102
5.1.2 噪声污染源 104
5.1.3 噪声污染的危害 105
5.1.4 噪声污染的控制措施 107
5.2 放射性污染及其防治 113
5.2.1 放射性与放射性污染 113
5.2.2 放射性污染的来源 114
5.2.3 放射性污染的危害 116
5.2.4 放射性污染的防治方法 118
5.3 电磁波污染与防治 122
5.4 光污染及其控制 124
5.5 热污染及其防治 126
5.5.1 热污染产生的主要来源 126
5.5.2 热污染的危害及防治 127
5.6 恶臭污染及其控制 130
5.7 思考题 132
5.8 参考文献 132

第6章 环境监测与现代环境分析技术 134

6.1 环境监测 134
6.1.1 环境监测概述 134
6.1.2 环境监测的特点、原则和分类 136
6.1.3 环境监测的内容 140
6.1.4 环境监测的质量控制 145
6.2 环境标准 147
6.2.1 环境标准概述 147
6.2.2 环境标准的原则和分类 148
6.2.3 环境标准物质 150

6.3 现代环境分析技术 151
6.3.1 环境分析方法概述 151
6.3.2 现代环境分析技术介绍 152
6.3.3 环境分析方法的发展趋势 157
6.4 思考题 159
6.5 参考文献 159

第7章 环境质量评价 160

7.1 环境质量评价概述 160
7.1.1 环境质量与环境质量评价 160
7.1.2 环境质量评价的发展历程 162
7.1.3 环境质量评价的分类 165
7.2 地表水环境影响评价 169
7.2.1 评价程序、等级和标准 169
7.2.2 工程分析、环境调查和水质现状评价 170
7.2.3 地表水环境影响预测一般原则 172
7.2.4 常用的河流水质模型 172
7.3 大气环境质量评价 173
7.3.1 大气污染监测评价 174
7.3.2 大气环境影响评价方法 174
7.3.3 大气环境影响评价内容 175
7.4 “三同时”制度 176
7.4.1 “三同时”制度的概念和意义 176
7.4.2 “三同时”制度的适用范围及不同阶段的要求 177
7.4.3 各有关部门的职责分工 178
7.4.4 违反“三同时”制度的法律后果 178
7.4.5 “三同时”制度执行中的几个问题 179
7.5 环境影响评价程序及报告书的编制 179
7.5.1 环境影响评价程序 179
7.5.2 环境影响评价报告书的编制 180
7.6 思考题 183
7.7 参考文献 184

第8章 环境规划理论与方法 185

8.1 概述 185

8.1.1 环境规划的目标 185
8.1.2 环境规划的原则 186
8.1.3 环境规划的类型 187
8.1.4 环境规划的作用 188
8.2 环境规划基本内容与编制程序 189
8.2.1 环境规划的基本内容 189
8.2.2 环境规划的编制程序 193
8.3 生态城市规划 194
8.3.1 中国城市问题 194
8.3.2 城市生态系统理论 195
8.3.3 生态城市概念的提出 196
8.3.4 规划生态城市的基本思路与措施 198
8.4 思考题 199
8.5 参考文献 199

第9章 环境保护与可持续发展 201

9.1 可持续发展的由来和内涵 201
9.1.1 可持续发展概念提出的时代背景 201
9.1.2 可持续发展概念的提出
——从《寂静的春天》的发表到联合国环境与发展大会的召开 202
9.1.3 什么是可持续发展 204
9.1.4 可持续发展理念在中国的传播 205
9.2 可持续发展与环境保护 206
9.2.1 可持续发展与环境保护的辩证关系 206
9.2.2 可持续发展需要协调的三对关系 207
9.2.3 环境保护的可持续发展战略 208
9.2.4 以上海市为例说明经济与环境协调发展的可行性 209
9.2.5 环境经济学的创立与发展 209
9.3 可持续发展与循环经济 210
9.3.1 循环经济的基本理念 210
9.3.2 循环经济的操作原则 210
9.3.3 循环经济的实施层面 211
9.3.4 以广西贵港市制糖工业为例说明循环经济的实现方法 211
9.4 清洁生产 212
9.4.1 清洁生产的提出 212

9.4.2 清洁生产的概念 213
9.4.3 清洁生产的内容 213
9.4.4 清洁生产与末端治理的比较 214
9.5 生态城市建设 215
9.5.1 生态城市的概念 215
9.5.2 生态城市发展的5个阶段 215
9.5.3 我国第一个生态省的建设与成就 216
9.5.4 以扬州市为例说明生态城市的建设方法 217
9.6 中国实施可持续发展取得的成果 218
9.6.1 中国实施可持续发展的总体进展 218
9.6.2 重点领域的进展与成就 219
9.6.3 可持续发展的战略设想及政策措施 221
9.7 思考题 223
9.8 参考文献 223

第10章 环境保护法律法规和行业规范 224

10.1 环境保护法律体系 224
10.2 环境保护法律 225
10.3 环境保护行政法规 226
10.4 思考题 231
10.5 参考文献 231

第 1 章　绪　　论

1.1　环　　境

环境是相对于指定中心事物而言的，与某一中心事物相关的周围事物的集合就称为这一中心事物的环境。环境科学所研究的“环境”是以人类为主体的外部环境，即人类生存、繁衍所必需的相应环境或物质条件的综合体。

人是自然环境的产物，其生存发展离不开自然环境；人又是自然环境的改造者，干预、加工、改造自然环境的目的是使自然环境更适合人类的生存发展，但往往事与愿违。当这些活动打破自然界的生态系统平衡时，自然环境就会遭到破坏，出现环境问题。

1.1.1　自然环境

自然环境是一切直接或间接影响人类的，自然形成的物质、能量和现象的总体。自然环境的构成如图 1-1 所示。

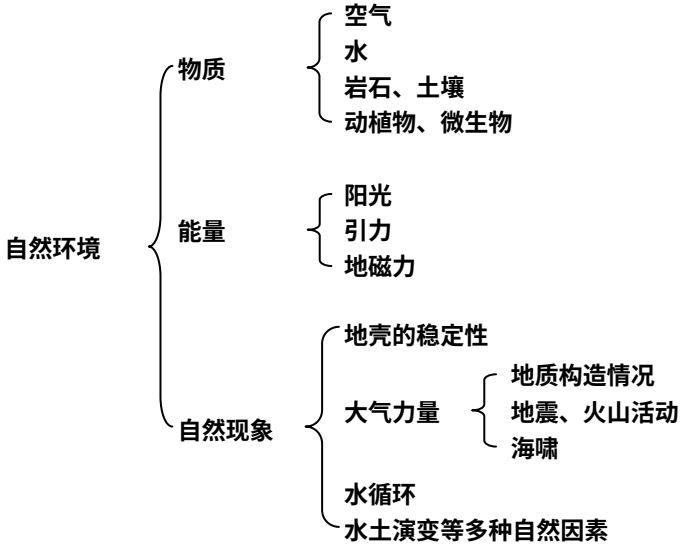


图 1-1　自然环境的构成

需要全本请访问 www.ertongbook.com

自然环境是人类出现之前就存在的，是人类赖以生存和发展所必需的自然条件和自然资源的总称，即地球的空间环境、阳光、地磁、空气、气候、水、土壤、岩石、动植物、微生物以及地壳的稳定性等自然因素的总称。

人类是地球自然环境发展到一定阶段的产物，自然环境是人类产生、生存和发展的物质基础。太阳、月亮以及地球上的大气、水、土壤、岩石、生物等，不但为人类提供了生存、发展的空间，还为人类的生活和生产活动提供了粮食、矿产、林木、能源等原材料和物质资源。因此，人类的一切活动都和自然环境密不可分。人类活动主要发生在生物圈的范围内，随着科学技术水平的进步，人类活动的影响范围越来越大，深至岩石圈内部，远及外太空。这样一来，人类自然环境就几乎包含了以太阳、月亮和地球为主要内容的一切事物。

1.1.2 人工环境

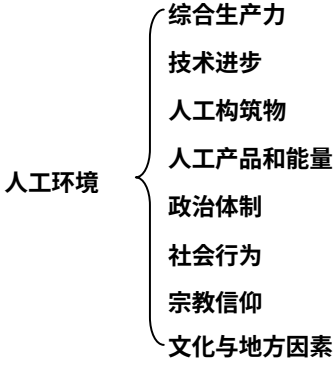


图 1-2 人工环境的组成

人工环境是指由于人类的活动而形成的环境要素，它包括人工形成的物质、能量和精神产物，以及人类活动中所形成的人与人之间的关系（或称上层建筑）。图 1-2 是人工环境的组成。从远古至今，人类为了满足自身的需求，创造了丰富多彩、堪比自然界鬼斧神工的人工事物。人工环境是人类精神文明和物质文明发展的标志，随着人类文明的演进而不断地丰富和发展。由于带有人类智力劳动和创造的痕迹，因此与自然形成的环境在形成、发展、变化以及结构、功能等方面存在本质的差别。从地表以下的矿井、深海航行的潜艇，水面上的船只、舰艇，地面上的城市、乡村，空中的飞行器，乃至太空舱等，都是典型的人工环境，各自具有独特的功能和结构，以满足人类的多样化需求。

1.1.3 环境要素与环境质量

1．环境要素

环境要素，又称环境基质，是构成人类环境整体的各个独立的、性质不同的而又服从整体演化规律的基本物质成分，分自然环境要素和人工环境要素。自然环境要素通常指：水、大气、生物、阳光、岩石和土壤等。环境要素组成环境结构单元，环境结构单元又组成环境整体或环境系统。例如，由水组成水体，全部水体总称为水圈；由大气组成大气层，整个大气层总称为大气圈；由生物体组成生物群落，全部生物群落构成生物圈等。

2．环境质量

环境质量，一般是指一个具体的环境内，环境的总体或环境的某些要素对人群的生存和繁衍以及社会经济发展的适宜程度，是反映人群的具体要求而形成的对环境评定的一种概念。最早是在 20 世纪 60 年代，由于环境问题的日趋严重，人们常用“环境质量”的好坏来表示环境遭受污染的程度。

显然，环境质量是对环境状况的一种描述，这种状况的形成，有来自自然的原因，也有来自人为的原因，而且从某种意义上说，后者是更重要的原因。人为原因主要包括：污染可以改变环境质量；资源利用的合理与否，同样可以改变环境质量；此外，人群的文化状态也影响着环境质量。因此，环境质量除有大气环境质量、水环境质量、土壤环境质量、城市环境质量之外，还有生产环境质量和文化环境质量。

1.2　环 境 问 题

自工业革命以后，特别是进入 20 世纪以来，科学技术的飞速进步，人类干扰自然界、改造自然界的力量空前强大，经济迅猛发展，每年创造的财富超过 15 万亿美元，与此同时，环境也付出巨大代价。环境问题出现的频率增加，强度增大，范围更广。所谓环境问题，是指作为中心事物的人类与周围事物的环境之间的矛盾。人类生活在环境之中，其生产和生活不可避免地对环境产生影响。这些影响有些是积极的，对环境起着改善和美化的作用；有些是消极的，对环境起着退化和破坏的作用。

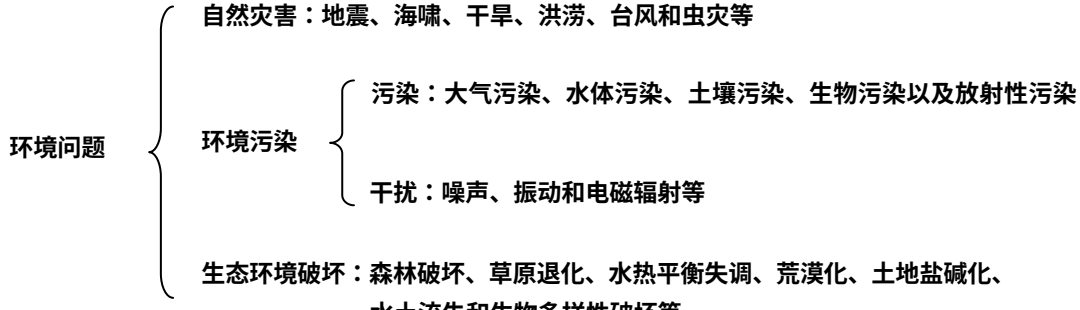


图 1-3　环境问题的分类

环境问题可分为两类。一类是由自然力引起的为原生环境问题，又称第一环境问题，它主要是指火山活动、地震、台风、洪涝、干旱、滑坡等自然灾害。而由人类活动引起的

为次生环境问题，也叫第二环境问题，主要表现为环境污染和生态环境破坏两类。图 1-3 所示为环境问题的分类。

1.2.1 环境问题的产生与发展

随着人类的出现，生产力的发展和人类文明的提高，环境问题也相伴产生，并由小范围、低程度危害发展到大范围、对人类生存造成不容忽视的危害即由轻度污染、轻度危害向重污染、重危害方向发展。依据环境为题产生的先后和轻重程度，环境问题的产生和发展，可大致分为 3 个阶段。

1．第一阶段：环境问题的产生与生态环境早期破坏

这一阶段包括人类出现以后直至产业革命的漫长时期，所以又称早期环境问题。到封建社会时期，由于生产工具不断进步，生产力逐渐提高，人类学会了驯化野生动物，出现了耕作业和渔牧业的劳动分工，既人类社会的第一次劳动大分工。由于耕作业的发展，人类利用、改造环境的力量和作用越来越大，与此同时也产生了相应的环境问题。大量森林被砍，草原被破坏，引起严重的水土流失；兴修水利事业，往往又引起土壤盐碱化和沼泽化等。

2．第二阶段：城市环境问题突出和“公害”加剧

在产业化和城市化的发展过程中，出现了“城市病”这样的环境问题。所谓“城市病”，即是城市基础设施落后，跟不上城市工业和人口的发展需要。城市基础设施是城市社会化生产和居民生活的基本条件。城市基础设施落后，出现道路堵塞，交通拥挤；供水不足，排水不畅等问题。

到了 20 世纪 50 年代末和 60 年代初，仅地表范围的环境污染就发展到了高峰，并已成为发达资本主义国家的一个重大社会问题，从这一时期世界“公害事故”发身的次数和“公害病”显著增加的事实可以证明。

3．全球性环境问题

这一阶段环境问题的核心是与人类生存休戚相关的“臭氧空洞”、“全球变暖”和“酸雨”三大全球大气环境问题，引起了各国政府和全人类的高度重视。可以说，当代环境的问题主要由于环境污染而不断发生的公害事件以及人类生存环境之恋的恶化而引起公众的警觉。1991 年 6 月在北京举行的发展中国家环境与发展部长级会议，发表了《北京宣言》，指出当代“严重而且普遍的环境问题包括空气污染、水土流失、土地退化、沙漠化、森林破坏、生物多样性锐减、酸沉降、有毒物品扩散和管理不当、有毒有害物品和废物非法贩运、城乡地区生活和工作条件恶化特别是生活条件不良造成疾病蔓延，以及其他类似问题。而且发展中国家的贫困加剧，妨碍他们满足人民合理需求与愿望的努力，对环境造成更大

的压力”。

1.2.2　当代环境问题的特点

与过去的环境问题相比，当代环境问题有如下特点。

1．区域性环境污染扩散到全球性环境问题

20 世纪初，世界人口只有 16 亿，工业化地区极少，大部分地区尚未大规模开发。然而在最近的 100 年里，世界人口猛增 3 倍多。特别是近 50 年来，世界人口指数的增长被科学家们惊呼为人口爆炸。在人口激增的同时，工业化迅速蔓延到世界的各个地区，世界工业生产增长超过 50 倍，能源消耗增长 100 多倍，并创造出价值 13 万亿美元的世界经济。以此相伴的是世界范围内的环境问题也从区域性环境污染扩展为全球性环境问题。

20 世纪 80 年代以来，环境问题从区域性向全球性扩展，从局部性向整体性扩展，从小规模向大规模扩展，已成为严重的全球性问题。主要表现在以下几个方面。

（1）环境问题在全球范围内出现；

（2）环境问题的影响危及全球人类；

（3）环境问题的形成与全人类的活动有关；

（4）环境问题的解决是全球性的。

总之，环境问题从区域性环境污染扩展为全球性环境问题，全面地影响了人类的生产和生活，使人类在地球上的生存产生了危机，对人类提出了严峻的挑战，全球性的环境问题已经成为 20 世纪人类在地球上发生的重大事件之一。

2．从第一代环境问题扩展到第二代环境问题

全球性环境问题的产生，促使第一代环境问题扩展到第二代环境问题。这是 20 世纪 80 年代以来环境问题的又一个重要特点。第二代环境问题主要是指全球性环境问题，其规模和性质以及对人类和其他生物的影响都远远超过了第一代环境问题。同时，预测或解决这些问题的难度也大大地增加了。这些问题在 20 世纪 80 年代后才引起人类的重视，其中最重要的问题主要有以下 5 个方面。

（1）全球性气候变暖；

（2）臭氧层破坏；

（3）酸雨问题跨越国界；

（4）危险废物的全球转移；

（5）生物多样性锐减。

第二代环境问题表现出环境污染的全球性和其影响的国际化，一个国家或一个地区燃烧化石燃料排放的二氧化碳能够改变另一个国家的气候或使其全球海平面上升；一个国家生产和排放的危险废物能够威胁全人类的生存；一种人类活动如砍伐森林会导致全球二氧

化碳的增加。

3．从发达国家的环境问题扩展到发展中国家的环境问题

20 世纪的前期和中期，环境污染主要发生在发达国家，特别是这些国家的工业发达地区，因而在这些国家和地区爆发了声势浩大的环境保护运动。反公害运动的矛头，直接指向造成环境污染从而损害公众利益的企业和不重视环境管理的政府。在 20 世纪的后期，发达国家的企业和政府开始采取有力的措施，使发达国家的环境破坏有所控制。但是，环境污染与生态破坏却在迅速向发展中国家扩展。现在全世界空气污染最严重的城市大都集中在发展中国家，水体污染、森林破坏、草场退化、土地荒漠化、水土流失和占用耕地等现象也在发展中国家急速增加。发展中国家正处在世界环境危机的一系列错综复杂因素相互作用的前沿，其环境问题已成为世界环境问题的重心。发展中国家突出的环境问题有以下 5 个方面。

（1）贫穷与落后造成自然灾害与生态难民；

（2）人口爆炸加剧了发展中国家的环境压力；

（3）债务迫使发展中国家加剧开发资源；

（4）发展中国家的工业化道路是加速环境污染的道路；

（5）污染转移加剧了发展中国家的环境问题。

1.2.3 大气环境问题

我国是一个以煤为主要能源的国家，1991 年的原煤产量已超过 11 亿吨，煤炭占能源总消费的 73%。燃煤造成严重的大气污染。例如，1991 年我国城市大气中二氧化硫的日平均值，北方城市为 92 μg/m^3，南方城市为 88 μg/m^3，均远高于我国大气环境质量二级标准；在监测的 51 个城市雨水中，pH 年均值低于 5.6 的占 59%；而降水中出现酸雨的城市比上一年增长 7.8%。

空气污染指数（Air Pollution Index，API）是一种反映和评价空气质量的方法，将不易理解的污染物浓度简化成单一的概念性数值形式，便于直观表征空气质量状况和空气污染的程度。空气污染指数（API）的分级标准为以下 5 级，正常空气的气体成分如表 1-1 所示。

表 1-1 正常（干燥）空气的气体成分

气 体	浓度（ppm）体积	气 体	浓度（ppm）体积
氮	780 900	氪	1.0
氧	209 400	一氧化碳	0.5
氩	9 300	氢	0.5
二氧化碳	315	氙	0.08
氖	18	二氧化氮	0.02

（续表）

气　体	浓度（ppm）体积	气　体	浓度（ppm）体积
氦	5.2	臭氧	0.01～0.04
甲烷	1.0～1.2		

一级，API 小于 50，空气质量优，此时空气清洁，应多参加户外活动，呼吸清新空气。

二级，API 51～100，空气质量良好，此时对人体无不良影响，可正常进行户外活动。

三级，API 101～150，为轻微污染；API 151～200，为轻度污染。此时心脏病和呼吸系统疾病的患者应适当减少体力消耗和户外活动，但对健康人无明显影响。

四级，API 201～300，为中度污染，此时老年人和心肺病患者应尽量留在室内，健康人也应适当减少户外活动。

五级，API 大于 300，为重污染，此时除特殊需要，应尽量避免留在户外。

大气中主要的污染物，概括起来可分为两类，即颗粒状污染物和有害气体。

1．悬浮颗粒物污染

空气中可自然沉降的颗粒物称降尘，而悬浮在空气中的粒径小于 100 μm 的颗粒物通称总悬浮颗粒物（TSP），其中粒径小于 10 μm 的称可吸入颗粒物（PM_{10}）。可吸入颗粒物因粒小体轻，能在大气中长期飘浮，飘浮范围从几公里到几十公里，可在大气中不断蓄积，使污染程度逐渐加重。可吸入颗粒物成份很复杂，并具有较强的吸附能力。例如可吸附各种金属粉尘和致癌物苯并［a］芘、病源微生物等。

可吸入颗粒物随人们呼吸空气进入肺部，以碰撞、扩散、沉积等方式滞留在呼吸道不同的部位，粒径小于 5 μm 的多滞留在上呼吸道。滞留在鼻咽部和气管的颗粒物，与进入人体的二氧化硫（SO_2）等有害气体产生刺激和腐蚀粘膜的联合作用，损伤粘膜、纤毛，引起炎症和增加气道阻力。持续不断的作用会导致慢性鼻咽炎、慢性气管炎。滞留在细支气管与肺泡的颗粒物也会与二氧化氮等产生联合作用，损伤肺泡和粘膜，引起支气管和肺部产生炎症。长期持续作用，还会诱发慢性阻塞性肺部疾患并出现继发感染，最终导致肺心病死亡率增高。

当大气处于逆温状态时，污染物便不易扩散，悬浮颗粒物浓度会迅速上升。1952 年 12 月英国伦敦发生烟雾事件时，大气中悬浮颗粒物的含量比平时高 5 倍，引起居民死亡率激增，4 天内较同期死亡人数增加 4000 余人。由此可见大气中可吸入颗粒物浓度突然增高，对人类健康造成急性危害，对患有心肺疾病的老人和儿童威胁更大。

悬浮颗粒物污染的主要原因有两方面：一是地面扬尘，二是燃煤排放的烟尘。因此，在紧急措施中，关于控制扬尘的有三条措施。一是加强对施工工地和拆迁工地的扬尘的管理，市区所有工地必须做到围挡、路面硬化、洒水、密闭运输、防治料堆扬尘等措施。同时，要加大道路遗撒的检查力度。二是扩大道路的喷水清洁措施。三是加强市区料堆、煤堆、灰堆的防治措施。

需要全本请访问 www.ertongbook.com