

高等院校环境类系列教材

环境管理学

| 沈洪艳 任洪强 编著 |

中国环境科学出版社

ENVIRONMENTAL
MANAGEMENT

高等院校环境类系列教材

环 境 管 理 学

沈洪艳 任洪强 编著

中国环境科学出版社·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

环境管理学 / 沈洪艳, 任洪强编著. —北京: 中国环境科学出版社, 2005.9

(高等院校环境类系列教材)

ISBN 7-80209-206-X

I. 环… II. ①沈… ②任… III. 环境管理学—高等学校—教材 IV. X3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 090547 号

环境科学与工程出版中心

电话(传真): 010-6711 2735

网 址: www.cesp.cn

电子信箱: sanyecao@cesp.cn

本中心立足于出版环境科学与工程类专业图书。以服务为宗旨, 以市场为导向。做绿色文明的倡导者, 充当环境文化的传播者。

出版发行 中国环境科学出版社

(100062 北京崇文区广渠门内大街 16 号)

网 址: <http://www.cesp.cn>

电子信箱: sanyecao@cesp.cn

电话 (传真): 010-67112735

印 刷 北京东海印刷有限公司

经 销 各地新华书店

版 次 2005 年 9 月第一版

印 次 2005 年 9 月第一次印刷

印 数 1—3 000

开 本 787×960 1/16

印 张 18.25

字 数 350 千字

定 价 29.00 元

【版权所有, 请勿翻印、转载, 违者必究】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

前 言

环境管理学是 20 世纪 70 年代才明确提出和发展起来的一门新学科。它涉及工程技术、社会经济和政治等问题,因此,这不仅包括自然科学方面的知识,也涉及社会科学方面的有关知识,由此决定了环境管理学是一个涉及面广的新兴边缘学科。在我国,环境管理学这个崭新的学科正处于发展之中,它的历史虽不长,发展却是迅速的。目前,我国高等院校环境类专业都把环境管理学作为主干课程之一。本书作者在多年从事环境管理学教学与科研的基础上,立足于为环境管理实践提供理论、方法和技术依据,从兼顾环境管理的实际应用并适应本科教学需要出发,安排全书的体系和内容。

本书从环境管理总论、环境决策、环境监督管理和环境管理的技术支持四个方面,系统地阐述了环境管理的行政方略和技术要领,坚持环境管理理论与环境保护实践相结合、科学性与实用性相结合的原则,力求内容新颖、结构严谨、通俗易懂。全书共分十三章,第一部分,环境管理总论(第一章~第三章),涉及环境管理的基本知识,环境管理学的基本理论、环境监督管理体制;第二部分,环境决策(第四章~第七章),包括环境政策、环境标准、环境法、环境管理制度;第三部分,环境监督管理(第八章~第十二章),主要从环境质量管理、环境污染控制、工业企业环境管理、区域环境管理、自然资源保护与管理角度,阐述环境监督管理的内容和方法;第四部分,环境管理中的技术支持(第十二章),主要从 ISO 14000 体系标准阐明其在环境管理中的应用。全书涵盖了环境管理学的基本内容,包括许多新理论、新方法。作者对基本概念的叙述注意确切和深入浅出,对环境管理方法和技术的介绍力求理论和实践相结合,注意联系环境管理和执法的实践,增强实用性;内容编排上注意系统性和层次性,以便读者从整体上把握全书,并能正确应用。

本书层次分明,简明易懂,资料详实,可作为高等院校环境类专业本科生和研究生教科书或作为非环境类专业选修、培训教材,同时对环境保护部门和企事

业单位的环境保护管理人员、技术人员及相关人员的工作也有参考价值。

本书在编写过程中，参考了国内外的一些有关著作，书后附有参考的主要书目和文献，在此深致谢意。

参加本书的主要编写人员：沈洪艳（第一章～第九章、第十一章）任洪强、王艳茹（第十章、第十二章～第十三章）。

本书试图系统地、准确地、具体地论述有关环境管理学的诸问题，但我国的环境管理学正处在不断发展和变革过程中，环境管理学所涉及的内容又十分广泛，由于编者水平有限，书中不当之处，甚至错误之处，恳请读者指正。

编者

2005年6月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 环境问题及其产生根源	1
一、概念	1
二、发展历程	2
第二节 环境管理的发展历程和基本方法	13
一、环境管理的发展历程	13
二、环境管理概念	15
三、环境管理学的形成与发展	16
四、环境管理学的概念	17
五、环境管理的方法	18
第三节 环境管理的对象、内容与手段	21
一、对象	21
二、内容	23
三、手段	25
第二章 环境管理学基本理论	32
第一节 可持续发展理论	32
一、可持续发展源于环境保护	32
二、三种发展观的讨论	33
三、可持续发展的概念	35
四、可持续发展的内涵	35
五、中国实施可持续发展战略的总体进展	36
六、科学技术是可持续发展的原动力	39
七、可持续发展指标体系研究	40
第二节 三种生产理论	43
一、三种生产理论概述	43
二、三种生产理论在环境管理学中的地位与作用	47
第三章 环境监督管理体制	49
第一节 我国环境监督管理体制	49
一、概念	49
二、规定	49
三、构成及其特征	49
四、我国的环境监督管理机构的职能	51
五、我国环境监督管理机构的建立和发展	56
第二节 美国和日本的环境监督管理体制	57
一、美国环境监督管理体制	57
二、日本环境监督管理体制	61

第四章 中国环境政策	69
第一节 环境政策概述	69
一、概念	69
二、渊源和体系	69
三、环境政策的地位和作用	70
第二节 中国环境政策的发展变化	72
一、从基本国策到可持续发展战略	72
二、从污染控制到生态保护	73
三、从末端治理到源头控制	74
四、从点源治理到流域与区域的环境治理	75
五、从行政管理到法律、经济手段	75
第三节 中国环境政策体系	76
一、综合性环境政策——环境与发展十大对策	76
二、基本环境政策	76
三、环境技术政策	83
四、环境经济政策	87
五、环境产业政策	87
第五章 环境法	90
第一节 环境法概述	90
一、产生和发展	90
二、环境法概念	93
三、环境法的任务、目的、作用	94
第二节 环境法体系	95
一、环境法体系及其分类	95
二、我国环境法体系的构成	95
第三节 环境法律关系	104
一、概念和特征	104
二、构成要素	105
第四节 环境法律制度	106
一、概述	106
二、环境法的基本制度	108
第五节 法律责任	117
一、行政责任	117
二、民事责任	119
三、刑事责任	120
四、新《刑法》关于破坏环境资源保护罪的规定	122
第六章 环境标准	125
第一节 环境标准概述	125
一、概念	125
二、环境标准工作历史沿革	125
三、作用	127
第二节 环境标准体系	127

一、构成及其类型	127
二、我国主要环境标准名录	132
三、国家环境保护标准中新代号的含义	134
第三节 环境标准的实施与实施监督	135
一、环境质量标准的实施	135
二、污染物排放标准的实施	135
三、环境标准执行要领	136
四、国家环境监测方法标准的实施	137
五、国家环境标准样品的实施	137
六、国家基础标准与国家环境保护行业标准的实施	137
七、环境标准的监督实施	138
第四节 我国环境标准发展趋势	138
第七章 环境管理制度	140
第一节 环境影响评价制度	140
一、概念	140
二、产生与发展	140
三、主要内容	142
四、违反环境影响评价制度的法律后果	145
五、环境影响评价制度的作用	146
第二节 “三同时”制度	146
一、概念	146
二、产生与发展	146
三、主要内容	147
四、违反“三同时”制度的法律后果	148
五、“三同时”制度的作用	148
第三节 排污收费制度	149
一、概念	149
二、产生与发展	149
三、主要内容	151
四、环保部门征收排污费的管理体制	153
五、排污费征收的政策	153
六、排污费征收的程序	154
七、排污费的性质	154
八、排污收费制度的作用	154
第四节 环境保护目标责任制度	155
一、概念	155
二、主要内容	156
三、制定环保目标责任书步骤和类型	156
四、环境保护目标责任制的特点	157
五、环境保护目标责任制的作用	158
第五节 城市环境综合整治定量考核制度	158
一、概念	158
二、产生与发展	159

三、法律依据	159
四、主要内容	159
五、城市环境综合整治定量考核制度的作用	162
第六节 排污许可证制度	162
一、概念	162
二、产生与发展	163
三、工作步骤	163
四、排污申报登记制度和排污许可证制度的差异	165
五、排污许可证制度的作用	166
第七节 限期治理制度	167
一、概念	167
二、产生与发展	167
三、主要内容	167
四、违反限期治理制度的法律后果	169
五、作用	169
第八节 污染集中控制制度	169
一、概念	169
二、产生原因	170
三、分散与集中的关系	170
四、集中控制模式	170
五、作用	171
第八章 环境质量管理	173
第一节 环境质量管理概述	173
一、环境质量的 basic 概念	173
二、环境质量管理的内容	174
第二节 环境质量管理方法	178
一、水环境质量管理	178
二、大气环境质量管理	182
三、综合环境质量管理	186
第三节 环境容量的计算	187
一、环境容量的概念	187
二、大气环境容量的计算	188
三、水环境容量的计算	189
第九章 环境污染控制	198
第一节 新污染源控制	198
一、建设项目要优化选址, 合理布局	198
二、建设规模和产品方案必须符合国家和当地的产业政策	198
三、坚持清洁工艺, 变末端治理为全过程控制	199
四、坚持“以新带老”、“以建促治”	199
五、正确处理企业分散治理与集中治理的矛盾, 促进区域污染物集中处理	200
六、抓好区域性环境影响评价, 做好环境规划	200
第二节 老污染源控制	201

一、将环境保护纳入排污单位的工作计划,建立各种形式的责任制	201
二、结合企业技术改造,减少污染物排放	201
三、实行排污许可证制度,控制污染物排放	201
四、强化排污收费,调动企业治理污染的积极性	202
五、对造成环境严重污染的企业事业单位实行限期治理	202
第三节 污染防治设施的环境监理	202
一、污染防治设施监理的概念	202
二、污染防治设施环境监理的程序和一般方法	203
三、污染防治设施管理情况检查	205
四、污染防治设施的运转情况检查	205
五、污染防治设施的变动检查	206
六、污染防治设施违章行为认定与查处	206
七、生产、安装污染防治设备和产品的检查	208
八、各类污染防治设施的监理要点	208
第十章 区域环境管理	214
第一节 城市环境管理	214
一、城市环境管理	214
二、城市环境管理对策和措施	218
第二节 农村环境管理	221
一、我国农村的环境状况	221
二、国家解决农村环境问题的对策	224
三、加强农村环境保护的措施	224
第十一章 工业企业环境管理	226
第一节 工业企业环境管理概述	226
一、概念	226
二、内容与原则	226
三、工业企业环境管理与生产管理关系	228
四、企业环境计划管理	229
五、企业环境质量管理	230
六、企业环境技术管理	231
七、工业企业环境管理体制和环境管理机构设置及职责	231
八、构建工业企业环境管理体系	233
第二节 工业企业污染源管理	236
一、工业企业污染源管理的要点	236
二、工业污染源管理方法	237
第十二章 自然资源保护与管理	242
第一节 概述	242
一、概念	242
二、作用	243
第二节 水资源保护与管理	244
一、水资源概念	244

二、水环境问题产生的主要原因	244
三、水资源开发利用中的环境问题	245
四、水资源环境管理措施	248
第三节 海洋资源保护与管理	250
一、海洋资源的概念	250
二、海洋污染状况	250
三、措施与行动	252
第四节 森林资源保护与管理	253
一、森林及相关概念	253
二、森林生态系统类型的划分	253
三、中国森林资源状况	254
四、森林生态资源的价值	254
五、森林资源可持续发展对策	255
第五节 生物多样性保护与管理	257
一、生物多样性概念	257
二、生物多样性作用	257
三、生物多样性概况	258
四、我国生物多样性所受威胁	260
五、生物多样性保护对策	260
六、我国开展生物多样性保护的主要机构	262
第十三章 环境管理体系	264
第一节 环境管理体系概述	264
一、概念	264
二、建立环境管理体系的目的	265
三、环境管理体系的关键要素	265
四、环境管理体系的实施与运行	267
第二节 ISO 14000 系列标准构成及其发展趋势	269
一、ISO 14000 标准由来	269
二、基本框架和内容	269
三、ISO 14000 系列标准的特点及其作用	273
四、ISO 14000 与 ISO 9000 的关系	274
五、ISO 14000 标准的实施与环境管理工作的关系	275
六、在我国推行 ISO 14000 标准的情况	276
参考文献	280
教学建议	282

第一章 绪 论

本章重点

本章要求理解环境问题的发展历程及其各阶段环境问题的特点，熟悉环境管理的内容、手段和对象。掌握人类解决当代环境问题所采取的行动，环境管理和环境管理学的概念，环境管理学形成的原因以及我国解决环境污染问题的主要污染防治技术。

第一节 环境问题及其产生根源

一、概念

环境问题是指在人类活动或自然因素的干扰下引起环境质量下降或环境系统的结构损毁，从而对人类及其他生物的生存与发展造成影响和破坏的问题。

环境问题按照产生的原因分为原生环境问题和次生环境问题两类。原生环境问题由自然因素引起，次生环境问题分为环境污染和生态破坏两大类。

环境污染是指由于人类在工农业生产和生活消费过程中向自然环境排放的、超过其自然环境消化能力的有毒有害物质或能量，致使环境系统的结构与功能发生变化而引起的一类环境问题。

生态破坏是人类在各类自然资源的开发利用过程中不能合理、持续地开发利用资源而引起的生态环境质量恶化或自然资源枯竭的一类环境问题。

表 1-1 环境问题分类

环境问题类型	环境问题亚类	环境问题引发原因	实 例
原生环境问题	—	自然因素	火山喷发、海啸、地震
次生环境问题	环境污染	人类生产和生活活动	大气污染、水污染、固体废物污染、噪声污染
	生态破坏	开发利用资源	水土流失、森林毁灭、荒漠化、草原退化、生物多样性减少

二、发展历程

（一）农业革命以前的环境问题

在农业革命以前，人与自然的的关系曾经历了一次历史性的转折。能够利用火这一体外能源之后，人类结束了受自然奴隶的历史，由被动适应环境转向主动改造环境，开始了征服自然、驾驭自然的艰难而漫长的历程。伴随着火的利用和工具的制造，人类征服自然的能力不断提高，人类对环境的破坏也就出现了。一些学者认为，在史前社会，许多大型哺乳动物的灭绝，如美洲野牛的绝迹可能与人们过度狩猎有关。旧石器时代晚期，猛犸象、披毛犀的消失也可能是同样的原因所致。不过，在农业革命以前，人口一直是很少的，人类活动的范围也只占地球表面的极小部分；另一方面，从总体上讲，人类对自然的影响力还很低，还只能依赖自然环境，以采集和猎取天然动植物为生。此时，虽然已经出现了环境问题，但是并不突出，地球生态系统还有足够的能力自行恢复平衡。所以，在农业革命以前，环境基本上是按照自然规律运动变化的，人在很大程度上仍然依附于自然环境。

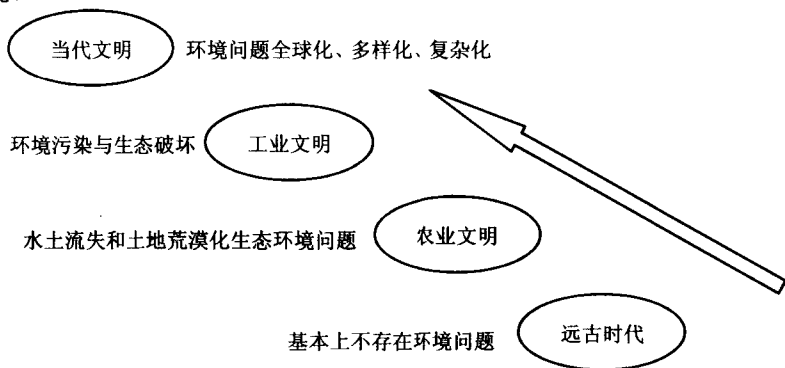


图 1-1 环境问题的发展历程

（二）工业社会的环境问题

污染问题之所以在工业社会迅速发展，甚至形成公害，与工业社会的生产方式、生活方式等有直接的关系。

首先，工业社会是建立在大量消耗能源，尤其是化石燃料的基础上。从工业革命初期直到今天，工业社会的能源依然以不可再生能源为主，特别是煤和石油。随着工业的发展，能源消耗量急剧增加，并很快带来一系列人类始料不及的问题。

其次，工业产品的原料主要来自自然资源，特别是矿产资源。工业规模的扩大，伴随着采矿量的直线上升，引起了一系列环境问题。

再次,环境污染还与工业社会的生活方式,尤其是消费方式有直接关系。在工业社会,人们不再仅仅满足于生理上的基本需要——温饱,更高层次的享受成为工业社会发展的动力。于是,汽车等高档消费品进入了家庭和社会,由此引起的环境污染问题日益显著。

最后,环境污染的产生与发展还与人类对自然的认识水平和技术能力直接相关。在工业社会,特别是工业社会初期,人们对环境问题缺乏认识,在生产生活过程中常常忽视环境问题的产生和存在,结果导致环境问题越来越严重。当环境污染发展到相当严重并引起人们重视时,也常常由于技术能力不足而无法解决。

由于以上原因,加之公害事件不断发生,且危害程度不断加重,到1950—1960年代,西方国家的一些记者开始公开报道公害事件的真相,著名社会人士纷纷撰文呼吁采取行动,那些富有责任感和开拓精神的科学家感到,有必要进一步增进人类对于地球环境的全面认识,用科学手段解决各种环境问题,以重建社会和自然的新秩序。因此,从20世纪五六十年代开始,西方一些国家开始组织专门性的环境问题调查与研究,相关的成果不断面世,其中《寂静的春天》、《增长的极限》和《我们共同的未来》引起的反响最为巨大,从中我们可以把握到现代环境保护的发展脉络。

1. 《寂静的春天》

美国海洋生物学家 R. 卡逊在 1950 年代末,用了 4 年的时间研究美国官方和民间关于使用杀虫剂造成污染危害情况的报告,在进行了大量调查研究的基础上,于 1962 年出版《寂静的春天》一书。《寂静的春天》从污染生态学的角度,阐明了人类同大气、海洋、河流、土壤、动植物之间的密切关系,初步揭示了环境污染对生态系统的影响,提出了现代生态学所面临的污染生态问题。书中特别描述了有机氯农药污染使本来生机勃勃的春天变得“寂静”了的可怕现实。有机氯农药不仅危及了许多生物的生存,而且正在危害人类自己。在谈到有机氯农药对人类自身的危害时,R. 卡逊说:“现在一个人从胎儿未出生直到死亡,都注定要和危险的化学品接触。这个现象在世界历史上还是第一次。”因此,她指出:“‘控制自然’这个词是一个妄自尊大的产物,是当时生物学和哲学还处于低级幼稚阶段时的产物,当时人们设想中的‘控制自然’就是要大自然为人们的方便有利而存在。应用昆虫学上的这些概念和做法在很大程度上应归咎于科学上的蒙昧,这样一门如此原始的科学却已经被现代化,被最可怕的化学武器武装起来了。这些武器在被用来对付昆虫之余,已转过来威胁着我们的整个大地了。这真是我们的巨大不幸。”最后,她得出了一个极为重要的结论:“我们必须与其他生物共同分享我们的地球。”

《寂静的春天》一书的出版对于提高人们的环境意识、促使环境科学的产生和发展起到了积极的推动作用。有人认为,它标志着一个新的“生物学时代”的开始,因为在此之前,人们对环境的关心仅仅局限在一些狭窄的、彼此隔离的范围

内,如土壤、森林、水管理、野生生物保护等;而环境污染对人类的危害一般地被认为随着传染疾病的被控制而结束。《寂静的春天》通过对污染物的迁移、变化的描写,阐述了天空、海洋、河流、土壤、植物、动物和人类之间的密切联系,成功地揭示了污染对生态环境影响的深度和广度,进而提出“我们必须与其他生物共同分享我们的地球”,建立起人与自然的“合理的协调”关系。因此,称《寂静的春天》为划时代的作品,是非常恰当的。

1970年代以后,人们开始认识到:环境问题不仅包括污染问题,而且还包括生态问题、资源问题等;环境问题并不仅仅是一个技术问题,也是一个重要的社会经济问题。这个观点在1972年出版的《增长的极限》中有明显的体现。

2. 《增长的极限》——引起世界反响的“严肃忧虑”

罗马俱乐部,1968年成立,是非政府间的国际协会;其工作目标是关注、探讨、研究人类面临的共同问题,如:社会、经济、环境等。1972年,以D.L.米都斯为首的研究小组提交了第一份研究报告——《增长的极限》。其主要研究内容是用系统动力学的理论和方法研究人口、粮食、工业化、非再生资源 and 环境污染等五大问题及其相互关系。

《增长的极限》明确地将环境问题及相关的社会经济问题提高到“全球性问题”的高度来加以认识,这也是它最重要的意义所在。作者认为:“人口、粮食生产、工业化、污染和不可再生资源的消耗还在继续增长。每年它们以数学家称为指数增长的模型增长着。现在几乎所有人类活动,从化肥的施用到城市的扩大,都可以用指数增长曲线来表示。”但是,地球是有限的,如果人类社会继续追求物质生产方面的既定目标,它最后会达到地球上的许多极限中的某一个极限,而后果将可能是人类社会的崩溃和毁灭。因此,作者在该书的最后部分提出“全球均衡状态”的设想。“全球均衡状态的最基本的定义是人口基本稳定,倾向于增加或者减少它们的力量也处于认真加以控制的平衡之中。”其实质是主张“零增长”、“停止发展论”,是附加了一定约束条件的发展——公平性问题。在今天看来,这本书中所陈述的观点是值得商榷的,事实上,罗马俱乐部在以后的一份报告《极限之外》中,已经修正了原来的观点。但《增长的极限》这部书在当时社会上却产生了巨大震荡,许多国家的学术界围绕书中的观点展开了热烈的讨论,这表明,这部书已经成为“一个里程碑,世界的注意力已经在认真考虑这个报告提出的基本论点了”。

3. 《我们共同的未来》——环境与发展思想的重要飞跃

联合国世界环境与发展委员会1983年成立,布伦特兰夫人时任主席,其宗旨是研究自然的、社会的、生态的、经济的以及利用自然资源过程中的基本关系,确保全球发展。其任务是制定长期的环境对策;研究使国际社会更有效地解决环境问题的途径和方法。

该委员会1987年向联合国大会提交了研究报告《我们共同的未来》。该研究

报告的主要内容及观点包括：①论述了当今世界环境与发展方面存在的问题，即发展的极度不平衡，富国与贫国之间的鸿沟正在扩大；环境恶化的趋势已威胁到生物和人类的生存；②经济发展问题和环境问题是不可分割的，包括许多发展形势损害了环境资源；环境恶化可以破坏经济发展；贫穷是全球环境问题的主要原因和后果；③人类需要有一条新的发展道路——可持续发展道路。

该研究报告的主要作用与意义在于：①把人们从单纯考虑环境保护引导到环境保护与人类发展切实结合起来；②实现了人类有关环境与发展思想的重要飞跃。

1992年6月3日至14日，即《我们共同的未来》发表5年后，联合国环境与发展大会在巴西里约热内卢召开。这次大会，共有183个国家的代表团和联合国及属下机构等70个国际组织的代表出席会议，102个国家领导人或政府首脑到会发表意见，因此，被人们称为“地球首脑会议”。6月14日，会议通过了《里约热内卢环境与发展宣言》（简称《里约环境与发展宣言》），并由与会的183个代表团、102位国家领导人共同签署了《21世纪议程》。

《里约环境与发展宣言》和《21世纪议程》普遍接受了《我们共同的未来》的基本思想。

（三）当代全球环境问题

人类活动正在改变全球的生态环境。确实，在二战后短短的几十年中，环境问题迅速从地区性问题发展成为波及世界各国的全球性问题，从简单问题（可分类、可定量、易解决、低风险、近期可见性）发展到复杂问题（不可分类、不可量化、不易解决、高风险、长期性），出现了一系列国际社会关注的热点问题，如气候变化、臭氧层破坏、森林破坏与生物多样性减少、大气及酸雨污染、土地荒漠化、国际水域与海洋污染、有毒化学品污染和有害物质越境转移等。围绕这些问题，国际社会在经济、政治、技术、贸易等方面形成了复杂的对抗或合作关系，并建立起了一个庞大的国际环境条约体系，正越来越大地影响着全球经济、政治和技术的未来走向。

1. 气候变化及其趋势

（1）温室气体与温室效应。大气中的水蒸气、二氧化碳和其他微量气体，如甲烷、臭氧、氟利昂等，可以使太阳的短波辐射几乎无衰减地通过，但却可以吸收地球的长波辐射。因此，这类气体有类似温室的效应，被称为“温室气体”。温室气体吸收长波辐射并再反射回地球，从而减少向外层空间的能量净排放，大气层和地球表面将变得热起来，这就是“温室效应”。

大气中能产生温室效应的气体已经发现近30种，其中二氧化碳起重要的作用，甲烷、氟利昂和氧化亚氮也起相当重要的作用（表1-2）。

表 1-2 主要温室气体及其特征

气体	大气中浓度 (ppm)	年增长 (%)	生存期 (a)	温室效应 (CO ₂ =1)	现有贡献 率 (%)	主要来源
CO ₂	355	0.4	50~200	1	55	煤、石油、天然气、 森林砍伐
CFC	0.000 85	2.2	50~102	3 400~15 000	24	发泡剂、气溶胶、 制冷剂、清洗剂
甲烷	1.714	0.8	12~17	11	15	湿地、稻田、化石、 燃料、牲畜
NO _x	0.31	0.25	120	270	6	化石燃料、化肥、 森林砍伐

引自全球环境基金 (GEF): Valuing the Global Environment, 1998

20 世纪以来所进行的一些科学观测表明, 大气中各种温室气体的浓度都在增加。1750 年之前, 大气中二氧化碳含量基本维持在 280 ppm^{*}。工业革命后, 随着人类活动, 特别是消耗的化石燃料 (煤炭、石油等) 的不断增长和森林植被的大量破坏, 人为排放的二氧化碳等温室气体不断增长, 大气中二氧化碳含量逐渐上升, 每年大约上升 1.8 ppm (约 0.4%), 到目前已上升到近 360 ppm。从测量结果来看, 大气中二氧化碳的增加部分约等于人为排放量的一半。按照政府间气候变化小组的评估, 在过去一个世纪里, 全球表面平均温度已经上升了 0.3~0.6℃, 全球海平面上升了 10~25 cm。许多学者的预测表明, 到 21 世纪中叶, 世界能源消费的格局若不发生根本性变化, 大气中二氧化碳的含量将达到 560 ppm, 地球平均温度将有较大幅度的增加。政府间气候变化小组 1996 年发表了新的评估报告, 再次肯定了温室气体增加将导致全球气候的变化。依据各种计算机模型的预测, 如果二氧化碳含量从工业革命前的 280 ppm 增加到 560 ppm, 全球平均温度可能上升 1.5~4℃。全球二氧化碳排放量最多的 15 个国家见表 1-3。

(2) 气候变化的影响和危害。

- ◆ 海平面上升。全世界大约有 1/3 的人口生活在沿海岸线 60 km 的范围内, 这里经济发达, 城市密集。全球气候变暖导致的海洋水体膨胀和两极冰雪融化, 可能在 2100 年使海平面上升 50 cm, 危及全球沿海地区, 特别是那些人口稠密、经济发达的河口和沿海低地。这些地区可能会遭受淹没或海水入侵, 海滩和海岸遭受侵蚀, 土地恶化, 海水倒灌和洪水加剧, 港口受损, 并影响沿海养殖业, 破坏供排水系统。
- ◆ 影响农业和自然生态系统。随着二氧化碳浓度增加和气候变暖, 可能会

* 注: ppm 为体积分数, 即 1/10⁻⁶。全书同。