

教育部高等学校环境工程专业教学指导委员会推荐教材



黎松强
曾育才 主编

生态 环境保护 导论

武汉理工大学出版社
WUHAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

BAO H U DA O L U N

Shengtai Huanjing

生态环境保护导论

主编 黎松强 曾育才

武汉理工大学出版社

内容提要

本书是一本全面论述生态环境保护及可持续发展战略方针和环境保护是我国基本国策的一部教材。

本书系统地介绍了生态平衡和生态环境保护基本知识、森林生态、城市生态、农业生态、大气生态、水体生态、海洋生态环境保护的技术和方法。并对环境法、环境质量评价、环境生态与人体健康、环境管理等作了简介。全书内容丰富并能给读者带来许多生态环境保护的信息。

本书可作为高等学校包括文、理、工、管、艺术、政法、金融、电子、体育、计算机、建筑等非环境专业选修课的教材,也可供各级领导干部及环境保护工作者等有关人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

生态环境保护导论/黎松强,曾育才主编. —武汉:武汉理工大学出版社,2002.7

ISBN 7-5629-1853-8

I. 生… II. ①黎…②曾… III. 环境保护-基础 IV. X806

出版者:武汉理工大学出版社(武汉市武昌珞狮路122号 邮编:430070)

印刷者:武汉理工大学印刷厂

经销者:各地新华书店

开 本:880×1230 1/32 印 张:8.25 字 数:270千字

版 次:2002年7月第1版 2003年9月第2次印刷

书 号:ISBN 7-5629-1853-8/Q·3

印 数:3501-4500册 定 价:12.50元

序

环境与发展是当代人类社会经济发展的新主题。生态环境保护与可持续发展已成为国际社会关注的焦点。长期以来,由于人类只偏重于经济发展,忽视环境保护,导致了严重的生态破坏,环境问题危机四伏。

1972年的联合国人类环境会议,揭开了全球环境保护的序幕,向世界发出了“人类只有一个地球”的呼声。此后的20年,人类为保护这个“惟一的地球”进行了不懈努力,然而进展的步履是如此艰难,以致还赶不上环境恶化的趋势。1992年6月在里约热内卢召开了规模空前的“世界环境与发展”首脑大会,通过了“环境与发展宣言”和“全球21世纪议程”,为在全世界各国实现可持续发展制定了行动纲领,使环境保护与可持续发展成为世界各国共同追求的目标。

我们国家经过20多年的改革开放和现代化建设,强劲的经济增长和综合国力的不断增强,取得了举世瞩目的成就和人民生活水平的显著提高。然而粗放型的增长方式和相对落后的技术以及管理水平,使我们在取得上述成就时也付出了巨大的生态环境的代价,造成严重的环境污染和生态破坏。

在“世界环境与发展”首脑会议之后,我国党和政府对生态环境保护十分重视,继将环境保护定为国策之后,又提出坚定不移走可持续发展道路的方针。在1994年国务院就批准了世界上第一部国家级的《中国21世纪议程》,1996年党中央、国务院进一步明确了要实施科教兴国和可持续发展的两大战略。

进入21世纪,国际社会正处于历史的转折点,环境保护与可持续发展已被世界各国人民所接受,绿色技术,绿色产业,绿色消费等观念日益被人们所追求,全球正掀起一个绿色的浪潮。在这样的社会背景下,面对资源、环境与人口和知识经济的巨大挑战,面对在实施可持续发展战略过程对科技和人才素质的迫切需求,我们嘉应学院提出了《建设绿色院校》的创意,这也是新世纪对于高等院校所赋予我们的使命。

我院在理、工、管、财、人文、政法、艺术、体育、师范等专业开出全院性的《生态环境保护导论》课,并在前期开设《环境保护概论》五年实践的基

础上由黎松强教授等编写了《生态环境保护导论》教材,旨在通过这门环境知识科普课,在我院开展“三绿教育”,即用绿色教育思想培育人;用绿色科技陶冶人;用绿色校园环境感化人。使高校毕业生,具有赋予时代感的环境意识,通过这门课的学习,使学生将来成为一个绿色的使者,在国家建设各条战线上实施可持续发展战略中起到骨干作用。

我们寄托,我们期待。

嘉应学院院长



2002年3月29日

编写说明

清华大学为国家实施可持续发展战略作贡献,开展“创建绿色大学示范工程”的信息传开之后,在全国高等学校引起强烈反响。

国家环保总局在“关于清华大学创建绿色大学示范工程”项目的批文中指出:清华大学在创建绿色大学过程中,将“为在全国进一步推动此项工作打好基础”。

当前为加强生态环境保护,高等学校面对新世纪人才的培养提出:“绿色教学”、“绿色科研”、“绿色校园”的三绿教育以提高培养人才的环境意识和可持续发展意识。本书就是配合高等学校开展“三绿教育”而编写的作为非环境类专业普及生态环境知识的教材。

本书共 15 章,全书比较全面系统地介绍了生态环境保护的基本知识,内容广泛但各章之间均具独立性。可供高等学校文、理、工、管、艺术、政法、金融、建材、医学、电子、体育等非环境类专业,根据各自学时的多少选择讲授。

本书由黎松强、曾育才主编。参加或协助编写的有:吴馥萍、王静、黎松强(第 1、2、3、4 章);曾育才、何优选(第 5、6、7、8 章);黎松强、李勇、郭远凯(第 9、10、11 章);曾育才、张丰如、黄晓霞、利锋(第 12、13、14、15 章)。全书由曾育才副教授校阅整理,最后由黎松强教授审阅统稿。

本书编写过程中参考、引用了大量文献资料,如果没有这些文献资料本书是不可能完成的。这些被引用的文献、资料、图表因本书篇幅容量的限制未能全部一一标注其来源,而是将这些参考文献集中标出列于书后,以表明这些被引用的有关内容都出自原编著者的成果。本书是以教学育人为目的、以宣传唤起全民环境意识为宗旨,不是以盈利为目的(也不可能有盈利),敬请被引用者予以谅解!在此我们向所有被引用参考文献的作者致以深深的感谢!

由于时间仓促,编者水平所限,书中不当之处甚至错误,欢迎各方面的批评指正!

编 者

2002 年 4 月 26 日

目 录

1 环境与环境意识	(1)
1.1 环境	(1)
1.1.1 环境的概念和定义	(1)
1.1.2 环境系统的由来及形成	(1)
1.1.3 环境系统的组成	(6)
1.1.4 地球环境的基本特征	(7)
1.2 环境问题	(8)
1.2.1 环境问题的产生	(8)
1.2.2 环境问题发展的现状(20 世纪 80 年代之后)	(10)
1.2.3 环境问题引发的思考	(11)
1.3 环境意识	(13)
1.3.1 环境意识的产生	(13)
1.3.2 环境意识的内涵	(13)
2 环境保护与可持续发展战略	(17)
2.1 世界环境会议	(17)
2.1.1 1972 年 6 月斯德哥尔摩人类环境会议	(17)
2.1.2 联合国环境与发展大会	(17)
2.2 可持续发展是地球人惟一的选择	(18)
2.2.1 环境与发展关系	(18)
2.2.2 可持续发展的提出	(18)
2.2.3 可持续发展战略的基本思想	(20)
2.3 可持续发展的内涵	(21)
2.3.1 可持续发展的定义	(21)
2.3.2 可持续发展的一个中心两个基本点	(21)
2.3.3 可持续发展的原则	(24)
2.3.4 可持续发展的时代标志	(23)
2.3.5 可持续发展的三位一体	(23)
2.3.6 建立环境发展的新观念、新思维	(24)
2.4 可持续发展的环境生态经济学	(24)
2.4.1 建立生态工业与城市可持续发展体系	(24)

2.4.2	可持续发展的环境经济学判据	(26)
2.4.3	可持续发展生态环境经济实例	(27)
2.5	可持续发展战略的实施途径和评价指标体系	(28)
2.5.1	实施可持续发展战略的主要途径	(28)
2.5.2	可持续发展评估指标体系的构想	(28)
2.6	环境保护是我国的一项基本国策	(30)
2.6.1	建国以来五次环境保护会议	(30)
2.6.2	为什么要把环境保护作为我国的基本国策	(31)
2.7	中国实施可持续发展方面所做的努力	(32)
2.8	《中国 21 世纪议程》	(33)
2.8.1	全球《21 世纪议程》	(33)
2.8.2	《中国 21 世纪议程》主要内容	(34)
2.8.3	《中国 21 世纪议程》实施步骤及其意义	(35)
3	生态环境基本知识	(37)
3.1	生态系统	(37)
3.1.1	生态系统的组成	(37)
3.1.2	生态系统的功能	(38)
3.1.3	生态平衡	(40)
3.1.4	生态失调	(40)
3.2	生态平衡失调的因素	(41)
3.2.1	自然因素	(41)
3.2.2	人为因素	(41)
3.3	保持生态平衡的基本途径	(41)
3.3.1	确立和认同生态学理论	(42)
3.3.2	资源的综合勘察、合理开发利用	(42)
3.3.3	对生态系统进行合理调整	(42)
3.3.4	防灾、减灾、对环境生态进行综合整治	(43)
3.3.5	加大力度对临危生物栖息地的保护	(43)
3.3.6	当机立断对人为污染生态恶化的区域、流域进行整治,采取断然措施	(44)
3.3.7	我国生态环境保护的总目标	(44)
3.4	生态保护的基本对策	(45)
3.4.1	工程治理	(45)

3.4.2	生物治理	(45)
3.4.3	生态系统综合整治	(45)
3.5	我国生态环境建设规划	(45)
4	城市生态环境保护	(47)
4.1	城市化对生态环境的影响	(47)
4.2	城市生态系统的特点	(48)
4.3	城市生态平衡对策	(49)
4.3.1	科学的城市规划是建设生态城市的前提	(49)
4.3.2	“绿色”是建设生态城市的最佳选择	(50)
4.3.3	城市生态环境的综合整治与管理	(51)
4.3.4	建立新型的城市生态系统	(52)
4.4	城市生态环境评价体系	(52)
4.4.1	城市生态环境指标	(52)
4.4.2	城市生态环境指标推荐评价标准(表 4.1)	(53)
4.4.3	城市生态系统质量评价指标体系	(53)
5	农业生态环境保护	(57)
5.1	农业生态系统的概念	(57)
5.2	农业生态环境问题	(57)
5.3	农业生态系统的组成和结构	(58)
5.4	农业生态系统的功能	(58)
5.4.1	物质循环	(59)
5.4.2	能量转化	(59)
5.4.3	信息控制	(59)
5.5	生态农业	(59)
5.6	农业生态管理	(60)
5.6.1	农业生态管理的生态学原则	(60)
5.6.2	制定农业生态规划	(60)
5.6.3	建立多样性的农业生态系统	(60)
5.6.4	有效保护土壤、保护耕地	(60)
5.6.5	加强对有害生物的防治	(61)
5.7	我国生态农业发展概况	(61)
6	大气生态环境保护	(63)

6.1	大气主要污染物及其发生机制	(63)
6.1.1	大气污染	(63)
6.1.2	大气污染物的分类	(64)
6.1.3	大气主要污染物发生机制	(64)
6.2	大气环境污染现状及其影响	(67)
6.2.1	温室效应与阳伞效应使地球大气质量变坏	(67)
6.2.2	温室效应对我国气候的影响	(68)
6.2.3	保护人类生存的臭氧层正在减少,臭氧层空洞在扩大	(68)
6.2.4	酸雨危害日益发展	(70)
6.2.5	我国大气环境状况	(70)
6.3	大气生态环境污染的防治	(71)
6.3.1	大气稳定度与污染危害的关系	(71)
6.3.2	烟尘浓度表示方法	(71)
6.3.3	烟尘的治理技术	(71)
6.3.4	有毒害化学气体的治理技术	(79)
7	水生态环境保护	(83)
7.1	水资源	(83)
7.1.1	全球水总储量	(83)
7.1.2	我国水资源状况	(84)
7.1.3	水资源引发的危机	(85)
7.2	水污染	(85)
7.2.1	工业生产耗水量部分统计	(86)
7.2.2	我国水环境状况	(86)
7.3	污染物	(87)
7.3.1	固体污染物	(87)
7.3.2	需氧污染物	(87)
7.3.3	毒性污染物	(87)
7.3.4	营养性污染物	(88)
7.3.5	生物污染物	(88)
7.3.6	感官污染物	(88)
7.3.7	酸碱污染物	(88)
7.3.8	油类污染物	(88)
7.3.9	热污染	(88)

7.4	污染物浓度表示方法和测定指标	(88)
7.4.1	化学需氧量 COD_{Cr}	(89)
7.4.2	总需氧量 TOD	(89)
7.4.3	总有机碳 TOC	(89)
7.4.4	溶解氧 DO	(89)
7.4.5	生化需氧量 BOD 和可生化性标志	(89)
7.4.6	色度、浊度、硬度	(89)
7.5	废水水质控制基础	(90)
7.5.1	水环境容量及水体自净化过程	(90)
7.5.2	水质标准	(90)
7.5.3	水污染控制基本途径	(91)
7.6	废水处理技术概述	(92)
7.6.1	分离处理	(92)
7.6.2	转化处理	(92)
7.6.3	污泥处理	(92)
7.6.4	废水处理工艺流程与处理系统	(92)
7.6.5	城市污水综合处理	(92)
7.7	城市污水综合处理	(92)
7.7.1	我国城市污水处理的现状	(92)
7.7.2	城市污水处理工艺流程与工艺方法的优化筛选	(93)
8	海洋生态环境保护	(97)
8.1	海洋生态系统的的作用	(97)
8.2	海洋生态系统的的特点	(97)
8.2.1	海洋生态系统的作用机制	(97)
8.2.2	海洋生态系统环境中的食物链	(98)
8.2.3	海洋作为环境资源的机能	(98)
8.3	海洋生态的特殊效应	(98)
8.3.1	“厄尔尼诺”(EL-NINO)现象	(98)
8.3.2	“厄尔尼诺”现象对中国气候的影响	(99)
8.3.3	与“厄尔尼诺”相对应的“拉尼娜”现象	(99)
8.4	海洋资源	(99)
8.5	海洋的污染	(100)
8.5.1	赤潮	(100)

8.5.2	黑潮	(102)
8.5.3	海洋的原油污染	(103)
8.6	海洋的生态环境保护	(103)
8.6.1	赤潮的控制与防治	(103)
8.6.2	海洋生态环境保护的国际性行动	(104)
9	森林生态环境保护	(106)
9.1	森林与生态的关系	(106)
9.1.1	失去绿色的苦涩	(106)
9.1.2	森林在环境生态中的作用	(110)
9.2	我国森林生态状况	(111)
9.2.1	我国森林资源与世界对比	(111)
9.2.2	我国森林覆盖率逐年提高,而水土流失和荒漠化却日益严重的原因	(112)
9.3	江水源的生态环境保护	(114)
9.3.1	树立环境与发展新观念,新思维,退耕还林	(114)
9.3.2	提高对江源区生态环境保护重要性认识	(114)
9.3.3	加强立法和执法,将江源区生态环境保护纳入法制轨道,确立水土保持责任制	(114)
9.3.4	退耕还林、封山育林	(114)
9.3.5	加强合作,设立基金,多渠道争取国外援助	(114)
9.4	沙尘暴危害的对策	(115)
9.4.1	加强规划,贯彻《全国生态环保纲要》	(115)
9.4.2	调整产业结构,转变粗放式经营方式	(115)
9.5	森林生态环境保护	(115)
9.5.1	严肃贯彻“森林法”	(115)
9.5.2	全民植树	(116)
9.5.3	设立“三级”造林、护林队	(116)
9.5.4	建立造林、护林奖励制度	(116)
9.5.5	发展防火护林的科学研究	(116)
9.5.6	开展森林死亡与疾病的研究	(116)
9.6	森林之国、花园之国森林保护借鉴	(117)
9.7	生态工程	(117)
9.7.1	美国罗斯福工程	(117)

9.7.2	前苏联斯大林改造自然	(118)
9.7.3	北非五国绿色工程	(118)
9.7.4	中国生态工程	(118)
10	生态环境与健康	(121)
10.1	人与环境的关系	(121)
10.1.1	人与生物圈的关系	(121)
10.1.2	人体中宏量元素与微量元素在机体中的作用	(121)
10.2	环境污染对人体健康的危害	(123)
10.2.1	环境污染对人体健康危害的表现	(124)
10.2.2	重金属污染对人健康的危害	(127)
10.3	二恶英对人健康的危害	(128)
10.4	地球磁场与人类生存环境	(130)
10.5	人工生态环境与人的健康	(132)
11	生态环境与经济	(135)
11.1	社会发展与环境	(135)
11.1.1	当前世界生态平衡的主要危机	(135)
11.1.2	当前中国生态环境状况	(138)
11.2	环境经济学的特点	(141)
11.3	环境与经济协调发展的理论	(142)
11.3.1	经济与环境协调发展是历史的必然	(142)
11.3.2	实现协调发展的原则	(142)
11.3.3	实现协调发展的必要条件	(143)
11.4	清洁生产	(143)
11.4.1	清洁生产的概念	(143)
11.4.2	中国在推行清洁生产方面所作的努力	(144)
11.4.3	清洁生产实施的七个方向	(144)
11.4.4	清洁生产的评价方法	(145)
12	环境管理	(148)
12.1	环境管理的内容	(148)
12.1.1	从环境管理的范围来划分	(148)
12.1.2	从环境管理的性质来划分	(148)
12.2	环境管理的基本职能和监督重点	(149)
12.2.1	环境管理的基本职能	(149)

12.2.2	当前环境监督工作的重点	(150)
12.3	环境管理的八项制度	(151)
12.3.1	“三同时”制度	(151)
12.3.2	环境影响评价制度	(151)
12.3.3	排污收费制度	(151)
12.3.4	环境保护目标责任制度	(151)
12.3.5	城市环境综合整治定量考核制度	(152)
12.3.6	污染集中控制制度	(153)
12.3.7	排污申报登记与排污许可证制度	(153)
12.3.8	限期治理制度	(153)
12.4	ISO14000 环境管理体系	(154)
12.4.1	ISO14000 概念	(154)
12.4.2	ISO14000 的框架结构	(154)
12.4.3	ISO14000 的特点	(154)
12.4.4	ISO14000 环境管理体系	(156)
12.4.5	中国在推行 ISO14000 所作的努力	(157)
13	环境质量评价	(158)
13.1	环境质量评价概述	(158)
13.1.1	基本概念	(158)
13.1.2	环境质量评价的分类	(158)
13.1.3	环境质量评价内容	(159)
13.2	环境质量现状评价	(159)
13.2.1	大气环境质量评价	(159)
13.2.2	水环境质量现状评价	(160)
13.3	环境质量影响评价	(162)
13.3.1	环境影响评价的类型	(162)
13.3.2	环境影响评价制度	(163)
13.3.3	中国的环境影响评价制度及特点	(163)
13.3.4	实施环境影响评价的必要性	(163)
13.3.5	环境影响评价的内容	(163)
13.3.6	环境影响评价的工作程序	(163)
14	环境法概述	(165)
14.1	环境保护法的基本概念	(165)

14.2	环境保护法的基本原则	(165)
14.3	我国已颁布的环境保护主要法律法规	(165)
14.3.1	环境保护综合法规	(165)
14.3.2	水污染防治有关法律规定	(166)
14.3.3	大气污染防治有关法规	(166)
14.3.4	固体废弃物污染防治有关法律法规	(166)
14.3.5	噪声污染防治有关法律法规	(166)
14.3.6	核污染防治有关法律法规	(166)
14.3.7	森林保护有关法律法规	(167)
14.3.8	野生动植物保护有关法律法规	(167)
14.3.9	水资源保护有关法律法规	(167)
14.3.10	土地保护有关法律法规	(168)
14.3.11	风景名胜环境保护有关法律法规	(168)
14.3.12	资源开发与保护有关法律法规	(168)
14.3.13	能源开发与管理有关法律法规	(169)
14.3.14	建设环境保护及管理有关法律法规	(169)
14.4	环境保护法的法律责任	(170)
15	国际经济竞争与生态环境保护国际合作	(172)
15.1	衡量经济发展的新思维、新标准	(172)
15.1.1	资本与财富的新判据	(172)
15.1.2	人文指数的新观念	(173)
15.1.3	国民经济的新账户	(174)
15.1.4	国际竞争力评价新标准	(174)
15.2	生态环境保护引起全球关注	(175)
15.3	我国参加或缔结的环境保护国际公约	(175)
15.4	国际经济竞争与生态环境保护我国所面临的问题	(176)
15.4.1	生产布局的环境经济问题	(176)
15.4.2	工业污染防治的环境经济问题	(176)
15.4.3	能源开发利用的环境经济问题	(176)
15.4.4	农业发展中的环境经济问题	(177)
15.4.5	城市环境综合整治中的环境经济问题	(177)
	人类环境宣言	(178)
	关于环境与发展的里约宣言	(181)

总复习思考题与习题	(185)
附录	(189)
附录 1 地面水环境质量标准 GB3838—88	(189)
附录 2 污水综合排放标准 GB8978—96	(196)
附录 3 污水排入城市下水道水质标准 CJ18—86	(222)
附录 4 农田灌溉水质标准 GB5084—92	(225)
附录 5 城市污水厂污水污泥排放标准 CJ3025—93	(232)
附录 6 生活杂用水水质标准 CJ25.1—89	(234)
附录 7 纺织染整工业污水污染物排放标准 GB4287—92	(236)
附录 8 造纸工业水污染物排放标准 GB3544—92	(240)
参考文献	(247)
结束语	(248)

1 环境与环境意识

1.1 环 境

1.1.1 环境的概念和定义

环境——人类生存的空间,作用于人这一客体上的一切外界事物的总和。

按环境保护法中指的环境是:“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,包括:大气、水体、海洋、土地、矿藏、森林、草原、自然遗迹、自然保护区、风景名胜区、温泉、疗养区、生活居住区等。”以及人类社会构成的外部世界的总体。

1.1.2 环境系统的由来及形成

地球人类的生存环境是经历了几十亿年的发育才形成的。太阳大约诞生在 50 亿年之前,地球大约是在 46 亿年前逐渐演化成的。早期的地球是一个炽热的大火球,表面包含 CH_4 、 NH_3 、 H_2 和水蒸气等组成的原始大气,由于地球的质量不足以引发热核反应,随时间演化,球体逐渐冷却。水的出现是地球发育史的第一个重大事件。大约在 30~35 亿年前,在远离太阳的彗星物质中常有的水冰降落到地球,使地球不断地冷却,又由于地球的自转和公转运动使地球大气环流发生丰富多彩的变化,出现雷电和水分的蒸发与降雨,使水在地表循环,这就为地球孕育生命创造了良好条件。据最近科学考证,在这同一时期地球和火星表面都曾出现过极其丰富的液态水,证明太阳系中地球和火星早期的地质和表观地貌的溶化是相似而且是同步的,但是为什么目前的火星是生命死寂的世界而地球却繁衍数百万种生命,生气盎然呢?

地球史上的第二个重大事件就是生命的出现。火星因其质量还不到地球的 $1/9$ (火星质量是地球的 0.1074,地球质量 $M = 5.9742 \times 10^{27} \text{g}$,参见表 1.1、1.2、1.3),表面的还原性大气不能阻挡太阳的强烈辐射,原有的液态水蒸发,分解成蒸汽、 H_2 和 O_2 ,由于火星引力小(火星的赤道引力只有地球的 0.38,表面逃逸速度只有 3.0km/s;地球表面逃逸速度是