



全国高等农林专科统编教材

全国普通高等农林专科课程建设委员会审定

环境保护学

农林各专业用

岳永德 主编

中国农业出版社

全国高等农林专科统编教材

环 境 保 护 学

岳永德 主编

农林各专业用

中 国 农 业 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

环境保护学/岳永德主编. -北京: 中国农业出版社,
2000.8

全国高等农林专科统编教材

ISBN 7-109-06528-6

I.环... II.岳... III.环境保护-高等学校-教材
IV.X

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 37128 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 沈镇昭

责任编辑 伏月华

北京忠信诚胶印厂印刷 新华书店北京发行所发行
2000 年 9 月第 1 版 2002 年 2 月北京第 2 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 18

字数: 405 千字 印数: 4 001~9 000 册

定价: 21.60 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

主 编 岳永德 (安徽农业大学)
副主编 赵振纪 (江西农业大学)
刘 超 (浙江大学)
参 编 王建军 (邯郸农业高等专科学校)
董印丽 (邯郸农业高等专科学校)
陆素娟 (西南林学院)
曹广侠 (西南林学院)
花日茂 (安徽农业大学)
张清东 (绵阳经济技术高等专科学校)
主 审 吴方正 (浙江大学)

出版说明

为了适应我国高等农林专科教育发展的需要,建立面向 21 世纪的农林专科教育特色的教学内容和课程体系,加强高等农林专科课程建设工作,原国家教委于 1994 年 12 月组织成立了全国普通高等农林专科课程建设委员会(以下简称“课委会”),并以发挥研究、规划、指导、评估等职能来推动全国高等农林专科课程建设工作的全面开展。

“课委会”成立以来,经过广大委员的共同努力,对全国高等农林专科课程建设的现状进行了全面调查,在此基础上,制定了《全国普通高等农林专科“九五”教材建设工作计划》、《指导性专业目录》,并以 25 个基本专业为重点,制定了一系列教学文件及一批主要课程的教学基本要求,本批(42 种)教材就是在上述工作基础上,组织 56 所农林高校的 408 位教师参加编写的,也是继原全国普通高等农林专科基础课程教材委员会组织的首批统编教材之后的第二批农林专科统编教材。

本批教材是按照原国家教委《关于“九五”期间普通高等教育教材建设与改革意见》的精神,“应把专科教材建设置于重要位置”,本着以“满足需要、力争配套、突出特色、提高质量”,主要解决其本专业主要课程教材的原则编写的。

本批教材是根据面向 21 世纪农林专科人才素质要求和专业培养模式改革的需要编写的。进一步突出了高等农林专科教育的“四性”特色,充分体现了行业特点,注重学生实践技能培养。强调基础理论以应用为目的,以必须够用为度,以掌握概念、强化应用为重点,专业课强调针对性和应用性,扩大实践活动的领域。

为了保证质量,本批教材实行主编负责制和主审制。整个编写过程从选定课程、主编、主审到组织编写人员学习有关文件精神,传达教育部及课委会的有关教材编写的要求,都由课委会严

格按照有关程序进行组织协调和指导。

这批教材的编审出版是在国家教育部高教司直接领导下进行的，并得到各有关出版社的通力合作与大力支持，在此深致谢意。

全国普通高等农林专科课程建设委员会

1999年6月

前 言

在人类跨入二十一世纪的时候，环境保护已成为受到世界各国普遍关注，与每个公民休戚相关的问题，环境保护科学也得到空前的发展。我国作为一个农业大国，在工业化、城市化和经济不断持续发展的过程中，如何避免走发达国家“先污染后治理”的老路，坚持可持续发展的战略，在发展的同时保护好我们的环境，是我国人民在新世纪最为重大和永恒的任务。

根据教育部全国高等农林专科课程建设委员会的安排和要求，这本教材在编写过程中，注重了针对性和实用性，以满足尤其是高等农林专科学校的教学之需。全书共分十二章和实验部分，由岳永德（安徽农业大学）编写第一、四章，赵振纪（江西农业大学）编写第六、十一章，刘超（浙江大学）编写第三、十二章，王建树、董印丽（邯郸农业高等专科学校）编写第五、七章，曹广侠、陆素娟（西南林学院）编写第二、九章，花日茂（安徽农业大学）编写第十章，张清东（绵阳经济技术高等专科学校）编写第八章，实验部分由刘超、赵振纪和花日茂编写，全书由岳永德、赵振纪、刘超统稿，由浙江大学吴方正教授主审。

水平所限，不当和疏漏之处，欢迎指正。

编 者

1999.12

目 录

出版说明

前言

第一章 绪论 1

第一节 环境的概念 1

一、环境的定义 1

二、环境的种类 2

第二节 环境问题 3

一、生态环境破坏 3

二、环境污染 4

第三节 环境保护与可持续发展 5

一、环境保护的任务 5

二、可持续发展战略 5

三、我国的环境保护战略和纲领 6

第二章 环境生态学基础 8

第一节 生态系统 8

一、生态系统的概念 8

二、生态系统的功能 10

三、生态平衡 12

第二节 环境生态学的应用 13

一、城市生态学 13

二、生态农业 14

三、污染生态学 16

第三章 大气污染与防治 18

第一节 大气的结构和组成 18

一、大气的结构	18
二、大气的组成	19
第二节 大气污染源和污染物	20
一、大气污染源	20
二、主要大气污染物	22
三、大气污染物浓度表示法和排放量估算	26
第三节 全球性大气环境问题	30
一、“温室效应”和气候变暖	31
二、臭氧层破坏	33
三、酸雨问题	35
第四节 影响大气污染物迁移与扩散的因素	37
一、风和湍流	38
二、气温垂直分布和大气稳定度	39
三、下垫面条件	41
四、其他因素	44
第五节 大气污染对人体健康的影响	46
一、大气污染与健康	46
二、几种主要大气污染物对人体危害毒性	47
第六节 大气污染对农业的影响和危害	49
一、大气污染对农业影响概述	49
二、主要大气污染物对植物的危害	52
三、大气污染对农作物危害的调查研究方法	58
第七节 大气污染防治	60
一、大气污染综合防治	60
二、大气污染物治理技术	61
 第四章 水体污染与防治	 66
第一节 水体和水质	66
一、水体的概念	66
二、水体的水质	67
三、水质指标	67
第二节 水体污染与水体自净	69
一、水体污染和污染源	69
二、水体自净	70
第三节 水体主要污染物及其危害	70
一、需氧有机污染物	70
二、重金属	72
三、酚和氰化物	73
四、酸、碱、盐	74

五、石油污染	75
六、热污染	75
第四节 水体富营养化及其控制	76
一、富营养化的发生和危害	76
二、水体富营养化的限制因子	77
三、水体富营养化的评价	78
四、水体富营养化的防治	79
第五节 水体污染防治	79
一、水体污染综合治理的原则和策略	79
二、废水处理方法	81
三、废水处理流程	85
 第五章 土壤污染与防治	 87
第一节 土壤的特性和土壤污染	87
一、土壤特性	87
二、土壤自净与污染	87
第二节 土壤重金属污染	90
一、镉 (Cd) 的土壤污染与危害	90
二、汞 (Hg) 的土壤污染与危害	91
三、铅 (Pb) 的土壤污染与危害	93
四、铬 (Cr) 的土壤污染与危害	94
五、砷 (As) 的土壤污染与危害	95
第三节 土壤农药污染	97
一、农药在土壤中的残留	97
二、农药在土壤中的降解和转移	98
三、农药污染的防治措施	99
第四节 土壤化肥污染	100
一、化肥对土壤的污染	101
二、化肥污染防治	103
第五节 土壤其他污染	103
一、三氯乙醛污染	103
二、地膜污染	105
 第六章 固体废物污染与防治	 107
第一节 固体废物概述	107
一、固体废物的来源和分类	107
二、固体废物的污染危害	108
三、固体废物污染控制	109

四、固体废物的处理与利用	109
第二节 工矿业固体废物的处理与利用	110
一、高炉渣的处理与利用	110
二、粉煤灰的处理与利用	112
三、煤矸石的处理与利用	114
四、废石和尾矿的处理与利用	114
第三节 城市垃圾的处理与利用	115
一、城市垃圾的性质和产量	115
二、城市垃圾的预处理	116
三、城市垃圾的利用	117
四、城市垃圾的最终处置	119
五、城市垃圾的农业利用	120
第四节 农业废物的利用	122
一、纤维性废物的利用	122
二、畜禽粪便的利用与污染防治	123
 第七章 环境噪声与控制	125
第一节 环境噪声及噪声源	125
一、环境噪声	125
二、噪声源	126
第二节 声音的性质和度量	126
一、声速、波长和频率	126
二、声压级、声强级和声功率级	127
三、声音的叠加	128
第三节 环境噪声的评价与控制途径	128
一、环境噪声的评价	128
二、噪声环境标准	129
三、环境噪声的控制途径	130
 第八章 放射性污染与防治	133
第一节 放射性的基本概念	133
一、放射性	133
二、放射性衰变类型及规律	133
三、放射性的来源	134
四、放射性危害及放射性防护	135
第二节 放射性污染的来源及类型	136
一、放射性污染	136
二、放射性污染的来源	136

三、放射性污染的类型	136
第三节 放射性废物及处理	137
一、放射性废物概述	137
二、放射性废水的处理	138
三、气载放射性废物的处理	140
四、固体放射性废物的处理	141
五、放射性废物的固化	142
六、放射性废物的最终处置	142

第九章 资源保护与可持续利用

144

第一节 水资源保护与利用	144
一、水是宝贵的自然资源	144
二、我国陆地水资源利用及其保护	145
三、我国水资源的保护与利用对策	147
第二节 土地资源保护与利用	148
一、我国土地资源及其利用概况	148
二、我国土地资源开发利用中存在的主要问题	149
三、我国土地资源的保护与利用对策	150
第三节 森林资源保护与利用	151
一、我国森林资源的现状与特点	151
二、我国森林资源开发利用中存在的问题	152
三、我国森林资源的保护与利用对策	153
第四节 生物多样性的保护与利用	154
一、全球生物多样性的基本状况	155
二、我国生物多样性现状	156
三、我国生物多样性保护对策	157

第十章 环境监测

159

第一节 环境监测的目的和类别	159
一、环境监测的目的	159
二、环境监测的类别	159
第二节 环境监测试样的采集和保存	160
一、采样概述	160
二、大气样品的采集	161
三、水样的采集与保存	162
四、土壤样品的采集与制备	165
五、固体废物样品的采集与制备	166
六、植物样品的采集与制备	167

第三节 环境监测常规项目	167
一、样品中待测组分的提取（样品前处理）	167
二、样品监测分析	168
三、大气和废气监测常规项目	168
四、水和废水监测常规项目	170
五、土壤污染监测	172
第四节 环境监测过程的质量保证	172
一、监测过程的质量保证	172
二、实验室内质量控制	174
三、实验室间质量控制	176
四、环境监测管理	178
 第十一章 环境质量评价	 180
第一节 环境质量评价概述	180
一、环境质量评价的概念	180
二、环境质量评价的类型	180
三、环境质量评价的基本内容	181
第二节 环境质量标准	181
一、环境质量标准与环境质量基准	181
二、环境质量标准的类型和级别	182
三、制定环境质量标准的原则、依据和步骤	183
第三节 污染源调查与评价	184
一、污染源调查	185
二、污染源评价	187
第四节 环境质量现状评价	190
一、环境质量现状评价程序与内容	190
二、大气环境质量现状评价	191
三、水环境质量现状评价	195
四、土壤环境质量现状评价	199
第五节 环境影响评价	209
一、环境影响评价及其制度	209
二、环境影响评价类型	210
三、环境影响评价程序	210
 第十二章 环境管理与规划	 213
第一节 环境管理	213
一、环境管理的概念及其发展	213
二、环境管理的职能和手段	214

三、环境管理制度	215
四、环境的监督管理	217
第二节 环境保护法	218
一、环境保护法概念	218
二、我国环境保护法体系	220
三、法律责任	221
第三节 环境规划	223
一、环境规划概述	223
二、环境规划的内容和程序	224
三、环境规划的实施	227
 实验部分	229
实验一 空气中 SO ₂ 的测定	229
实验二 植物受 SO ₂ 、HF 的伤害症状及抗性	232
实验三 植物中氟化物的测定	232
实验四 生化需氧量 (BOD ₅) 的测定——稀释与接种法	234
实验五 氨氮的测定——纳氏比色法	238
实验六 化学需氧量的测定——重铬酸钾法 (COD _{Cr})	240
实验七 污染物对鱼急性毒性的测定	243
实验八 铅、镉的测定——双硫脲比色法	246
实验九 灌溉水中三氯乙醛的标准分析方法 ——吡啶啉酮分光光度法	248
实验十 土壤样品的采集与制备	250
实验十一 固体废物渗漏模拟试验	251
实验十二 污染源调查	252
 附录	254
附录一 保护农作物的大气污染物最高允许浓度 (GB9137—88)	254
附录二 环境空气质量标准 (GB3095—1996)	255
附录三 地表水环境质量标准 (GBZB1—1999)	257
附录四 渔业水质标准 (GB11607—89)	260
附录五 农用污泥中污染物控制标准 (BG4284—84)	261
附录六 城镇垃圾农用控制标准值 (GB8172—87)	261
附录七 农用粉煤灰中污染物控制标准 (GB8173—87)	262
附录八 农田灌溉水质标准 [GB 5084—92]	263

附录九 土壤环境质量标准 (GB15618—1995)	264
附录十 常用样品保存技术	267
 主要参考文献	 272

第一章

绪 论

第一节 环境的概念

一、环境的定义

环境总是相对于某一中心而言。人们通常所称的环境是指以人类为中心的周围空间和所有影响人类生活、生产活动的各种自然因素与社会因素的总和。它包括自然环境、人工环境和社会环境。

自然环境指非人类创造物质所构成的地理空间。它在人类出现之前就经历了漫长的发展过程，是人类发生、发展的物质基础。其构成有大气、水、土壤、岩石和生物等。这些要素在自然环境演化发展过程中相互联系、相互依赖和影响，其演变的基本动力是太阳辐射能。

人工环境也称工程环境。指人类在利用和改造自然环境中创造的客观条件和物质因素，例如农田、城市、工厂、矿山等。

社会环境是人类活动的产物，由经济、政治、文化等要素组成。一定的社会有一定的经济基础和相应的政治、文化等上层建筑。社会环境直接制约或影响人类的活动，决定人类和环境之间的关系。

《中华人民共和国环境保护法》对环境的定义为：环境是指大气、水、土地、矿藏、森林、草原、野生动物、野生植物、水生生物、名胜古迹、风景游览区、疗养区、自然保护区、生活居住区等。

对上述环境定义的理解特别要注意二点：

1. 环境是相对以人类为中心并作用于人类这一客体的所有外界事物。在人类出现之前自然界早已存在，其他生物也已发生发展。所以，人类的生存环境有其时间的相对性。

2. 人类与环境之间的相互关系不同于任何生物。人类不只是像自然界的其他生物那样，用自己的存在影响环境，同时让自己的身体适应环境。人类是以自己的劳动来改造环境，不断把自然环境转变为新的生存环境。这种改造环境的程度，随着人类社会的不断进步而发展。今天，人类活动的领域，不仅深入到地壳深处，而且已离开地球进入到星际空间。因此，人类的生存环境又有其空间的相对性。

对人类而言，环境发挥着两方面的功能。一方面它是人类生存与发展的终极物质来源；另一方面它承受人类活动所产生的废弃物和各种作用的结果。这种功能决定了人类在自己的活动越来越强烈地影响着环境的发展过程中，必须彻底地摒弃利己主义，保护好环境，保持与环境和谐协调的互利关系。

二、环境的种类

根据人类活动的空间范围和生存需要,环境的种类可以分为:聚落环境、地理环境、地质环境和宇宙环境。

(一) **聚落环境** 指人类聚居场所的环境。聚落环境是人类在利用、适应和改造自然环境过程中创造出来的生存环境,也是与人类生活、工作关系最密切、最直接的环境。人类社会的进步与发展,使聚落环境不断发生变化。而聚落环境的发展也为人类提供了越来越方便和舒适的工作、生活环境。同时,人口的聚集和人类活动的频繁,也使聚落环境受到各种污染的压力。

根据聚落环境的规模、性质和功能,它可以分为院落环境、村落环境和城市环境。

1. **院落环境** 指由一些功能不同的建筑物和与其联系在一起的场院组成的基本环境单元。从简单的一座农舍,到复杂的一座庄园;从简陋的茅屋,到全自动化装备的现代化豪宅。不同地域自然条件的差异、经济文化发展的差异使院落环境具有明显的时代特征和地区特征。例如我国黄土高原的窑洞、内蒙古草原的蒙古包、西南地区的竹楼和北方的四合院等,都说明院落环境是人类在发展过程中适应自己生活和生产的需要,因地制宜地形成的。

院落环境容易受到居民生活中产生废物的污染,从而对居民的健康带来直接的影响。所以,在未来的院落环境的规划设计中,最重要的要求就是加强环境保护的观念,在充分利用自然条件的基础上,创造出内部结构合理、外部环境协调的院落环境。例如,充分考虑太阳能和废物能的利用,提倡院落环境的绿化和园林化等,不仅创造一个清洁新鲜、美观怡人的居住环境,还将其建成结构合理、功能良好、物尽其用的人工生态系统。

2. **村落环境** 村落是农业人口聚居地。随着自然条件的不同,以及农事活动种类(如农、林、牧、渔业等)和规模的不同,村落环境的类型多种多样。我国作为一个农业大国,在从传统农业向现代农业转变的过程中,村落环境也正在因为生产方式的改变而发生着前所未有的激烈变化。在村落环境朝着现代化的发展和建设过程中,要特别注意因地制宜地综合利用自然能源,如太阳能、风能、水能、地热能等,加强对生物能的转化和利用,推广使用沼气。通过生态农业建设,发展庭院经济,则村落环境的质量是可以大为改善的。

3. **城市环境** 城市是非农业活动人口聚居的地方。它既是工业、商业、交通的集中地,也是政治、文化、经济的中心。随着社会的发展,城市的规模越来越大,城市化的速度也越来越快。据联合国人口统计资料表明,世界城市人口占总人口的比重,1950年为28.7%,1960年为33.9%,1970年为37.5%,1980年为40%,1990年则有一半以上人口居住在城市。据《中国统计年鉴》(1995)数据我国城市人口约占总人口的23%,随着广大农村富余劳动力的大规模转移,和加快小城镇建设,我国城市化发展正在加快。由于人口高度集中,工厂、交通和生活产生的各种废物极易造成对城市环境的污染。同时由于城市的高度人工化,生物环境受到破坏,水泥建筑和柏油路面使城市的环境容量变小,自净能力差,居民的生活受污染的影响加重。所以从20世纪70年代以来,许多发达国家出现人口从市中心向郊区流动的趋势。但这样更加剧了交通的拥挤和能源的消耗。现代城市