



北京林业大学成人教育教材（试用）

环境生态学

上册

HUANJIING SHENGTAIXUE

北京林业大学组编 胡志东 ◆ 主编



白山出版社

北京林业大学成人教育教材(试用)

环 境 生 态 学

北京林业大学组编

胡志东 / 主编

上册

白山出版社

图书在版编目(CIP)数据

环境生态学 / 胡志东, 任继文主编. —沈阳: 白山出版社, 2003.12

ISBN 7-80687-140-3

I.环… II.①胡… ②任… III.环境生态学 IV.X17

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 111698 号

出版发行: **白山出版社**

地 址: 沈阳市沈河区二纬路 23 号

邮 编: 110013

电 话: 024—23088689

选题策划: 王巨斌

责任编辑: 周凤鸣 孙福同

装帧设计: 赵连志

责任校对: 戴邦新

印 刷: 沈阳市第二市政建设工程公司印刷厂

开 本: 850×1168 毫米 1/32

印 张: 15.875

字 数: 415 千字

版 次: 2003 年 12 月第一版

出版时间: 2003 年 12 月第一次印刷

印 数: 1—3000 册

书 号: ISBN 7-80687-140-3/Q·1

总 定 价: 50.00 元(上下册, 本册 35.00 元)

内容提要

全书共 10 章,包括绪论、生物与环境、生物种群、生物群落、生态系统、人类干扰与生态恢复、城市生态学概述、景观生态学概述、生态环境影响评价与生态规划和全球性环境问题等。

本书不仅适合园林专业成人教育,也适合高职高专教育和短期培训及相关技术人员参考用书。

前 言

本教材系北京林业大学园林专业成人教育试用教材。

本教材是由北京林业大学组织、由辽宁林业职业技术学院具体负责,是根据北京林业大学成人教育园林专业本科教学计划和教学大纲的要求编写的。

环境生态学是高等学校园林专业的骨干专业课程,本教材的编写依据了课题的特点和成人教育的实际,吸收了近几年来环境生态方面的科学研究和教学研究的最新成果,在教材内容的选择、章节的编排和结构的安排等方面做了一些新的尝试。一方面在介绍生态学基础理论的基础上,重点强调了生态系统的理论及其应用,以利于学生深刻认识和了解受损生态系统的变化规律与修复对策。另一方面,单独介绍了高度人化的城市生态系统和景观生态学的基本理论及其应用,以促使学生更好地把生态学理论运用于园林生产实践,掌握与自然距离最远的城市生态系统管理的基本技能。

本教材由胡志东主编和统稿。第一章、第六章第五节、第七章、第九章由胡志东编写；第二章、第六章第一、二、三、四节由朱丽辉编写；第三章、第四章、第五章由任继文编写；第八章由胡志东、欧阳毅编写；第十章由朱丽辉、欧阳毅编写。

本教材的编写得到了北京林业大学的指导与支持,编写过程中河南科技大学林业职业学院、辽宁林业职业技术学院、甘肃林业职业技术学院和南昌水利水电高等专科学校给予了大力协助,在此特向上述单位表示感谢。

教材中引用了国内外许多学者已发表的研究成果和著作中的图表与资料,在此表示诚挚的谢意。

本教材可作为成人本科教育和高等职业院校的环境管理、城市规划、建筑、经济管理、园林等专业教材,也可供相关专业的科技人员及管理人员使用。

限于作者水平,书中难免有不当或错漏之处,诚盼广大读者在使用中批评指正。

编 者

2003 年 12 月

目 录

前 言	1
第一章 绪论	1
第一节 人类与环境	1
一、人类社会的发展及其对环境的影响	1
二、环境问题的本质及其启示	8
第二节 环境生态学的内容、任务与发展	11
一、环境生态学的定义	11
二、环境生态学的研究内容和方法	12
三、环境生态学与相关学科的关系	14
四、环境生态学的学科任务和发展趋势	15
第二章 生物与环境	20
第一节 生物及其进化	20
一、生物的起源	20
二、生物的进化	22
第二节 环境的概念及分类	23
一、环境的概念	23
二、环境的类型	24
三、环境的基本功能和特性	31

四、环境因子和生态因子	33
第三节 生态因子的生态作用	35
一、光因子的生态作用	35
二、温度因子的生态作用及生物的适应	42
三、水因子的生态作用及生物的适应	49
四、大气因子的生态作用	56
五、土壤因子的生态作用及生物的适应	60
第四节 生态因子作用的基本规律	66
一、生态因子作用的一般规律	66
二、生态因子的限制作用	68
 第三章 生物种群	 72
第一节 种群的概念和特征	72
一、种群的概念	72
二、种群的特征	73
第二节 种群的数量和结构	74
一、种群密度	74
二、种群的年龄结构和性比	75
三、种群变动模型和生态对策	81
第三节 种群关系	93
一、种内关系	93
二、种间关系	99
 第四章 生物群落	 121
第一节 生物群落的特征和结构	121
一、生物群落的定义及其特征	121
二、生物群落的种类组成	125

三、生物群落的结构	128
第二节 生物群落的演替	136
一、生物群落演替的定义与类型	136
二、引起群落演替的原因及控制演替的主要途径	141
三、演替顶级学说	143
四、演替实例	147
第三节 生物多样性	149
一、生物多样性的概念	149
二、生物多样性的测定	153
三、生物多样性保护	156
 第五章 生态系统	 158
第一节 生态系统的概念	158
一、生态系统的概念	158
二、生态系统的分类	161
第二节 生态系统的组成和结构	162
一、生态系统的组成要素	162
二、生态系统的结构	163
第三节 生态系统的基本功能	164
一、生态系统的物质生产	164
二、生态系统的能量流动	166
三、生态系统的物质循环	174
四、生态系统的信息传递	183
第四节 主要的自然生态系统类型	185
一、森林生态系统	185
二、草原生态系统	188
三、荒漠生态系统	190
四、湿地生态系统	191

五、河流生态系统	195
六、海洋生态系统	196
第五节 生态系统的平衡	200
一、生态平衡的概念	200
二、生态平衡的标志	201
三、导致生态平衡失调的原因	202
四、生态学的一般规律	205
五、生态平衡的保持	208
 第六章 人类干扰与生态系统恢复	 210
第一节 干扰及其对生态系统的影响	210
一、干扰的概念和类型	210
二、人类干扰的主要形式及后果	220
三、退化生态系统的类型与特征	223
四、我国退化生态系统的现状	228
第二节 环境污染及其防治	230
一、大气污染及生态防治	231
二、水体污染及生态防治	239
三、土壤污染及生态防治	246
四、固体废弃物污染及防治	250
五、噪音污染及防治	255
第三节 生态监测技术	259
一、生态监测的概念和特点	260
二、生态监测的方法	263
第四节 退化生态系统的修复	270
一、生态恢复与恢复生态学	270
二、退化生态系统的修复原则	278
三、退化生态系统修复的目标和程序	280

四、退化生态系统修复的途径和措施	282
五、生态恢复的时间与评价标准	286
第五节 自然保护区的建设	287
一、自然保护区的意义	287
二、我国自然保护区的现状	288
三、森林自然保护的内容与管理原则	290
四、自然保护区的森林经营	293
 第七章 城市生态系统概述	 296
第一节 城市生态系统的结构与功能	296
一、城市生态学的概念	296
二、城市生态系统的结构	297
三、城市生态系统的功能	305
第二节 城市生态系统的特征	315
一、城市生态系统区别于自然生态系统的基本 特征	 315
二、城市生态系统高度的人工化特性	317
三、城市生态系统的不完整性	319
四、城市生态系统的高度开放性	319
五、城市生态系统的高“质量”性	321
六、城市生态系统的复杂性	322
七、城市生态系统的脆弱性	323
第三节 城市环境	325
一、城市环境的组成	325
二、城市环境效应	327
三、城市环境容量	334
四、城市环境问题	335
五、形成城市环境问题的主要原因	338

第四节 城市植被的生态效应	339
一、城市绿化的降温增湿效应	340
二、城市绿化的碳氧平衡效应	340
三、城市绿化、净化和美化环境效应	342
第五节 城市生态建设与调控	344
一、生态城市是城市建设追求的目标	344
二、城市生态系统的调控	348
 第八章 景观生态学概述	 354
第一节 景观和景观生态学	354
一、景观的内涵	354
二、景观生态学的学科定位	355
第二节 景观生态学中的一般概念和理论	358
一、尺度、格局和过程的概念	358
二、景观要素的基本类型	360
三、景观的总体结构	367
四、景观的功能	370
五、景观生态学中其他几个重要的理论观点	372
六、人类对景观的影响	376
第三节 景观生态学的研究方法及应用	376
一、景观生态学的研究方法	376
二、景观生态学的应用	379
三、土地资源评价与利用规划	382
 第九章 生态环境影响评价与生态规划	 387
第一节 生态环境影响评价的概念	387
一、生态环境影响评价的概念	387

二、环境影响评价与生态环境影响评价的区别	388
三、环境质量评价与生态环境影响评价 的区别	390
第二节 生态环境影响评价的程序、内容与方法	392
一、生态环境影响评价的程序	392
二、生态环境影响评价的内容	394
三、生态环境影响评价的方法	398
四、生态风险评价	403
五、城市生态环境影响评价	408
第三节 生态规划	411
一、生态规划的概念与特点	411
二、生态规划的原则	415
三、生态规划的步骤和内容	416
四、生态规划的方法	425
五、生态绿地系统规划	426
六、环境规划	428
七、景观生态规划	430
八、城市生态规划	437
 第十章 全球性环境问题	 441
第一节 全球气候变化及防治对策	441
一、全球气候变化趋势	441
二、全球气候变暖的原因和后果	442
三、控制全球变暖的对策	446
第二节 臭氧层的破坏及防治对策	448
一、臭氧层破坏与臭氧空洞	448
二、臭氧层破坏的原因和后果	450
三、拯救臭氧层的措施	453

第三节 酸沉降及防治对策	455
一、酸雨的出现及其发展	455
二、酸雨形成的原因	457
三、酸雨的危害	458
四、防治酸雨的综合措施	461
第四节 土地荒漠化及其防治	463
一、荒漠化的现状和发展趋势	463
二、土壤荒漠化形成的原因	467
三、土壤荒漠化带来的后果	471
四、荒漠化防治措施	473
第五节 中国的环境问题	477
一、地理因素分析	477
二、资源相对贫乏、分布不均	477
三、生态环境问题	482
四、环境污染严重	485
主要参考文献	487

第一章

绪 论

【本章提要】本章重点介绍环境生态学的概念及其产生与发展的原因和学科的任务,指出人类是影响地球环境的重要的生物力量,而这种影响并非通过简单方式就可以排除。当今世界存在的各种环境问题,是人类社会发展的产物,也只能在社会发展的进程中予以解决。只有重新审视人类在生物圈中的地位,自觉地采用与自然和谐的生产生活方式,走可持续发展道路,才是现代人类的明智选择。

第一节 人类与环境

一、人类社会的发展及其对环境的影响

自人类诞生起就一直存在着人与自然之间的对立统一关系。人类的进化和社会的发展一方面依赖于自然环境,另一方面改变着地球的自然演化过程。伴随着人类的文明和社会的进步,环境问题——这个目前已成为影响和困扰人类生存发展的全球性问题,逐步产生并不断演变。人类自身进化与社会发展对环境的影响,可划分四个阶段,即适应自然缓慢进化阶段、生态破坏阶段、区域性的环境污染与生态破坏并存阶段、全球性的环境污染与生态破坏并存阶段。

(一)适应自然缓慢进化阶段

人类大约起源于 6000 万年前,是生活在热带森林中栖居地

面捕食昆虫的哺乳动物(J. P. Kimmins. 1987)。当时的环境有利于这些林下动物向各种树栖灵长动物的演变,但是完成这一演变大约经历了 3000 多万年。树栖生活促进了这些动物的体力和智力的发展。此后,在漫长的历史进程中,由于热带环境的变化,一部分树栖灵长动物又返回了地面,重新适应地面新环境的种种挑战,如灾害侵袭,生活资源短缺以及来自其他食肉动物的生存威胁等。地面环境的各种挑战,迫使它们发展工具(包括火),加强群体合作,而且发展智力去克服困难,从而逐渐学会利用石器和火,学会成群捕猎以及采集植物性食物。地面的新环境促使其体力和智力的进一步发展。原始人类正是经历这一过程而缓慢进化来的。根据人类学的最新研究成果,人科动物大约出现在 700 万年前,人属动物大约起源在 250 万年前,现代人的进化活动可能发生在距今 50 万年前至 3.4 万年前,大约在 1.2 万年前,人类已经能够制造矛、弓、箭等工具。人类的祖先从能够两足行走开始制造工具,历经了 500 多万年的时间。

从动物界分化出来的原始人类所经历的几百万年的进化发展历程,可称为原始文明或称为渔猎文明。在原始文明的早期,人类解决食物不足的途径是随季节变动或随被捕杀动物的迁徙而迁移。大多数狩猎者和采集者都以小群聚(不超过 50 人)的方式生活,在热带部落,妇女采集提供的食物约为 50%~80%,这些部落为母系氏族社会;而在高纬度地带,食物的来源以狩猎和捕鱼为主,这些地区的部落为父系氏族社会(蔡运龙. 2000)。在原始文明的后期,人类制造工具的能力有了提高,学会了使用类似矛、弓、箭等的捕猎器具,猎获成功率提高,食物随之改善,人口数量明显增加,与早期阶段相比,原始人类对自然环境的影响增大了,产生的环境效应现象是许多大型哺乳动物急剧消亡。如由于具有较高捕食技术的猿人的存在,北美 71%的大型哺乳动物种类在短时间内就绝迹了(Martin. 1966, 1967)。这种现象大约出现在距今 3 万年至 1 万年前的这段时间内,也就是所谓的世界性的“更

新世超消亡”(Pleistocene overkill)。这种情况导致了猎物减少,引起食物短缺,也诱使人类开始新的进化。在大约 1.5 万年前,许多原始人被迫由渔猎为主的生活方式,回到早期栖居林地时以采收为主的类人猿的生活习惯,但因此很快出现了家禽养殖和稻麦的栽培和耕种(J. P. Kimmins. 1987)。农业文明开始萌芽并逐渐发展。

在漫长的原始文明阶段,人类尚属于“自然界中的人”。人类与自然的关系是为生存而对自然的适应。自然界在原始人类眼中是神秘的主宰,他们无力与饥饿、野兽的侵扰、危害以及各种自然灾害和疾病相抗争。原始人类支配、开发和利用自然资源的能力极其有限,其行为对自然生态系统的恢复能力和功能没有影响。

(二)生态破坏阶段

这一阶段是从距今约 1 万年前开始的。那时人类社会逐渐由原始文明进入农业文明,形成了人类社会过程中的重大转折。农业文明的形成始于生产工具的发展,随着人类采集和捕猎的能力进一步提高,人类学会了挑选野生植物栽种在居所附近,以维持一年的生计;对捕获的吃剩余的动物采用喂养、驯服的方式进行处理,供长期使用。这是早期农业和牧业的雏形。距今约 7000 年前,金属被发明并得以使用,真正意义上的农业才产生。金属犁和畜力的应用,使土地翻耕成为可能,作物产量得以提高,农业生产迅速发展,农业也开始向草原区扩展,人类文明中心的转移开始出现(蔡运龙, 2000)。大约在 6000 年前的新石器时代,标志现代文明的文字出现,大约 3000 多年前,青铜器被发明并使用。劳动工具的改善和使用,使人类对地球表层的改造和控制能力增强,土地不断被开垦,开发利用自然的能力提高。对自然资源的利用以及家畜家禽和农作物的生产,为人类提供了可靠的食物供给,使人类从单纯的“生物进化”发展到所谓的“文化进步”。此后的数千年中,出现在黄河、底格里斯——幼发拉底河、印度河和尼罗河等大河流域的世界文明古国,就是农业文明发展的典