



21世纪农业部高职高专规划教材  
全国农业职业院校教学工作指导委员会审定

# 园林生态学

谷茂 主编

中国农业出版社



21 世纪农业部高职高专规划教材  
全国农业职业院校教学工作指导委员会审定

# 园 林 生 态 学

谷 茂 主 编

中国农业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

园林生态学/谷茂主编. —北京: 中国农业出版社,  
2006. 10

21 世纪农业部高职高专规划教材  
ISBN 978-7-109-10662-8

I. 园... II. 谷... III. 园林植物-植物生态学-  
高等学校: 技术学校-教材 IV. S688.01

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 116533 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: 傅玉祥

责任编辑 杨金妹

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2007 年 1 月第 1 版 2007 年 1 月北京第 1 次印刷

开本: 720mm×960mm 1/16 印张: 15.75 插页: 1

字数: 275 千字

定价: 22.20 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)



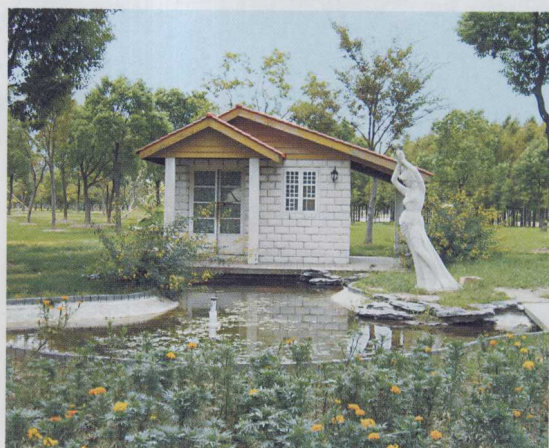
彩图 4-1 薇甘菊危害荔枝园



彩图 4-2 薇甘菊危害植物园



彩图 5-1 上海浦东世纪公园植物造景 (一)



彩图 5-2 上海浦东世纪公园植物造景 (二)



彩图 5-3 苏州拙政园湖畔的“垂柳”造景效果



彩图 5-4 苏州拙政园海棠春坞景点处的“竹与假山”



彩图 5-5 苏州沧浪亭“竹径通幽”



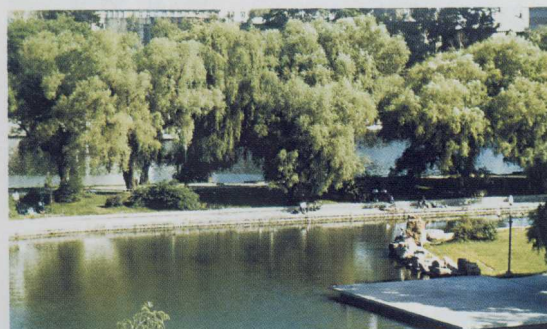
彩图 5-6 上海浦东新区广场的草坪绿化效果



彩图 5-7 热带风光的疏林草坪



彩图 5-8 杭州虎跑泉景区利用密集的树林形成幽深宁静的景观效果



彩图 5-9 水体与园林植物的生态组景



彩图 5-10 苏州留园植物与水景



彩图 5-11 深圳黄埔雅苑居住区翠悠园组团绿地



彩图 5-12 广州美林海岸组团绿化鸟瞰

## 内 容 提 要

本书共分8章，主要内容包括：生态学基本知识，园林生态系统的组成、类型、结构与功能，植物与环境的关系，生态因子的作用原理及其对园林植物生长发育的影响与调控，园林生态系统的物种流动及其科学利用，园林植物的生态配置与造景，园林生态系统的管理与调控，园林生态规划与设计及园林生态系统评价与可持续发展。构建了有园林科学特色的、符合园林生态规律的园林生态学科学体系，使其在理论体系上与植物生态学、城市生态学和景观生态学有明显的界别。较为清晰地介绍了园林生态学的必需知识、基本理论和专业技术，反映了近年来园林生态学领域形成的新知识、新成果和新技术。

本教材在编排上充分考虑高职高专院校的培养目标和教学要求，注重理论知识的简洁、完整和系统性，应用技术的实用、先进和易操作性。全书内容新颖、文字精炼、通俗易懂，便于教学安排和选择学习。每章后附有复习思考题，便于学生课外自我检验和巩固学习效果。

本书可供高职高专院校园林专业学生学习使用，也可供相关专业学生和广大园林科技工作者参考。

**主 编** 谷 茂 (深圳职业技术学院)

**副主编** 谢小玉 (西南农业大学)

**编 者** 张春华 (黑龙江畜牧兽医职业学院)

常介田 (河南农业职业学院)

鲁朝辉 (深圳职业技术学院)

王日明 (湖南怀化职业技术学院)

**主 审** 邹志荣 (西北农林科技大学)

# 前 言

生态学在自然科学中是一门年轻的学科，也是最有活力的学科之一。作为一门新兴的学科，在应用中产生了许多应用性分支，如农业生态学、城市生态学、景观生态学、森林生态学、环境生态学等等。园林生态学即是现代生态学体系中一个年轻而活跃的分支。

园林生态学的科学体系是怎样的？它与城市生态学和景观生态学怎样分工？它在园林科学中应该扮演怎样的角色？它在园林生态实践中主要解决什么问题？这是本教材编者深入思考的问题。接受编写任务后，我们编写组前后召开了两次编写会议，研讨编写思路，完善编写大纲，努力探索有园林科学特色的、符合园林生态规律的园林生态学的科学体系，使其在理论体系上与植物生态学、城市生态学和景观生态学有明确的界别。在编写过程中，我们充分考虑高职类院校的教学任务和教学特点，努力融会园林生态学领域的最新研究成果和发展，注重理论知识的新颖、系统和完整，兼顾技术和技能知识的规范、易学和可操作性。初稿完成后，经过副主编和主编把关，并请西北农林科技大学邹志荣教授审定全书。

本教材的编写分工为：谷茂编写绪论和第五章，并参与编写第一章第一、二节，第四章第一、二节；谢小玉编写第六章，第八章，并参与编写第四章第三节；张春华编写第一章第三、四、五节；常介田编写第二章；王日明编写第三章；鲁朝辉编写第七章并参与了



全书的总策划。实训指导由谢小玉、常介田、鲁朝辉编写。深圳职业技术学院刘学军为第五章提供了图片并进行编辑。本教材广泛参阅、引用了国内外数十位专家、学者的著述、论文和图片，限于篇幅不能一一列出，在此一并致以诚挚的谢意。

由于时间仓促，编者水平有限，虽倾力撰著，然难免不足，诚请同行专家、学者批评指正。

编 者

2006年9月

# 目 录

## 前言

绪论	1
一、园林及其演进	1
二、生态学与园林生态学	2
三、园林生态与社会发展的关系	4
四、园林生态学的内容与学习、研究方法	7
▶复习思考题	9
第一章 生态学基本知识	10
第一节 生态学概述	10
一、概念与内涵	10
二、生态学与相关学科的关系	11
三、生态学的研究方法	12
第二节 系统	14
一、系统的概念与特征	14
二、系统的结构特点	15
三、系统研究的基本途径	16
第三节 生态系统	17
一、生态系统的组成要素与作用	17
二、生态系统的基本特征	19
三、生态系统的结构与功能	20
四、生态系统平衡	22
第四节 生物种群	24
一、种群的概念和特征	24
二、种群的数量动态与增长模型	25
三、种群的结构	27

四、种间关系 .....	27
第五节 生物群落 .....	29
一、群落的概念与特征 .....	29
二、群落的外貌和结构 .....	31
三、群落的生态位 .....	33
四、群落的动态变化 .....	35
五、群落演替 .....	37
▶复习思考题 .....	40
第二章 园林生态系统 .....	42
第一节 园林生态系统的组成与特点 .....	42
一、园林生态系统的组成 .....	42
二、园林生态系统区别于自然生态系统的特点 .....	46
第二节 园林生态系统的结构 .....	47
一、园林生态系统的组分结构 .....	47
二、园林生态系统的空间结构 .....	48
三、园林生态系统的的时间结构 .....	49
四、园林生态系统的营养结构 .....	50
第三节 园林生态系统的功能 .....	51
一、园林生态系统的能量流动 .....	51
二、园林生态系统的物质循环 .....	57
三、园林生态系统的信息传递 .....	60
四、园林生态系统的服务功能 .....	65
▶复习思考题 .....	66
第三章 园林植物与生态因子的关系 .....	68
第一节 环境与生态因子 .....	68
一、环境的基本概念 .....	68
二、生态因子 .....	69
第二节 生态因子作用的原理与规律 .....	73
一、基本原理 .....	73
二、作用规律 .....	74
第三节 非生物因子对园林植物的作用 .....	76
一、光照条件对园林植物的作用 .....	76

二、温度条件对园林植物的作用 .....	78
三、水分条件对园林植物的作用 .....	82
四、土壤条件对园林植物的作用 .....	85
五、大气对园林植物的作用 .....	89
第四节 生物因子对园林植物的作用 .....	92
一、微生物对园林植物的作用 .....	93
二、动物对园林植物的作用 .....	94
三、人对园林植物的作用 .....	95
第五节 园林植物的生态效应与生态适应性 .....	96
一、园林植物的生态效应 .....	96
二、园林植物的生态适应性 .....	99
三、生物与环境的协同进化 .....	105
➤复习思考题 .....	105
第四章 园林生态系统的物种流动 .....	106
第一节 物种流动的概念、特点和方式 .....	106
一、基本概念 .....	106
二、物种流动的特点 .....	107
三、物种流动的方式 .....	108
第二节 物种流动对生态系统的影响 .....	111
一、物种流动对种群的影响 .....	111
二、物种流动对群落和生态系统的影响 .....	114
三、物种的增加和去除对生态系统的影响 .....	116
四、入侵物种通过资源利用改变了生态过程 .....	117
五、物种丧失、空缺所造成分解作用及其速率的影响 .....	117
六、对生态系统间接的影响 .....	118
第三节 物种流动的科学利用 .....	119
一、正确选择物种及其流动方式 .....	119
二、科学规划物种流动的途径和场所 .....	125
➤复习思考题 .....	129
第五章 园林植物的生态配置与造景 .....	131
第一节 概述 .....	131
一、园林植物生态配置与造景的概念与意义 .....	131

二、园林植物的造景类型与植物造景部位 .....	133
三、园林植物造景的形态美与意境美 .....	136
四、园林植物生态配置与造景的基本原则 .....	137
第二节 园林植物生态配置的基本手法与造景艺术 .....	138
一、园林植物生态配置的基本手法 .....	139
二、园林植物造景艺术 .....	143
第三节 游园与风景区的植物生态配置与造景 .....	146
一、园林建筑与园林植物的生态组景 .....	146
二、园路与园林植物的生态组景 .....	149
三、山石与园林植物的生态组景 .....	151
四、水体与园林植物的生态组景 .....	152
五、园林小品与园林植物的生态组景 .....	153
第四节 社区的植物生态配置与造景 .....	157
一、社区园林植物生态配置的作用与意义 .....	157
二、社区园林植物生态配置的原则与方法 .....	158
第五节 城市道路的植物生态配置与造景 .....	160
一、意义与功效 .....	160
二、城市道路造景植物的选择 .....	161
三、城市道路的植物配置与造景 .....	163
▶复习思考题 .....	165
第六章 园林生态系统的管理与调控 .....	166
第一节 园林生态系统的健康管理 .....	166
一、生物多样性与园林植物的健康配置 .....	166
二、园林生态系统的清洁养护 .....	170
三、园林生态系统的监测 .....	173
第二节 园林生态系统的调控原理、机制和原则 .....	176
一、调控的生态学原理 .....	176
二、调控机制 .....	179
三、调控原则 .....	183
第三节 园林生态系统的调控技术 .....	184
一、个体调控 .....	184
二、群体调控 .....	185
三、环境调控 .....	185

四、其他调控技术 .....	185
➤复习思考题 .....	186
<b>第七章 园林生态规划与设计 .....</b>	<b>188</b>
<b>第一节 园林生态规划 .....</b>	<b>188</b>
一、园林生态规划的涵义 .....	188
二、园林生态规划的原则 .....	189
三、园林生态规划的步骤 .....	190
<b>第二节 园林生态设计 .....</b>	<b>193</b>
一、园林生态设计的原则 .....	193
二、园林生态设计的范畴 .....	195
三、园林生态规划与设计实例 .....	196
➤复习思考题 .....	203
<b>第八章 园林生态系统评价与可持续发展 .....</b>	<b>204</b>
<b>第一节 园林生态系统评价 .....</b>	<b>204</b>
一、生态系统状态的评价 .....	204
二、生态系统服务功能的评价 .....	205
<b>第二节 园林的可持续发展 .....</b>	<b>216</b>
一、可持续发展的生态伦理观 .....	216
二、园林可持续发展的支持系统及其建设 .....	219
三、园林可持续发展的技术体系 .....	223
➤复习思考题 .....	226
<b>实训指导 .....</b>	<b>227</b>
<b>实训一 园林生态系统的组分与结构分析 .....</b>	<b>227</b>
<b>实训二 园林植物群落的物种多样性测定 .....</b>	<b>228</b>
<b>实训三 城市环境噪声和大气粉尘含量测定 .....</b>	<b>230</b>
<b>实训四 园林植物物种流动调查 .....</b>	<b>232</b>
<b>实训五 园林环境评价 .....</b>	<b>234</b>
<b>实训六 某城市河道两侧或住宅区或工业区等的园林生态设计 .....</b>	<b>236</b>
<b>主要参考文献 .....</b>	<b>238</b>

# 绪 论

## 一、园林及其演进

园林是人类在一定的地段范围内，依据一定的自然资源条件和文化、社会发展背景，利用地形地貌，通过配置花草树木、楼台亭榭以满足人类游览、休闲、驰情怡神的境域。园林是人类在社会发展中为摆脱烦嚣嘈杂、尘俗污染的都市生活，回归大自然、再享自然美，“虽由人作，宛自天开”的杰出创造。园林是人类按照自己的审美要求，在叠山理水的自觉活动中由山水、动植物、建筑组成的有限空间里创造出无穷的意境。园林是人工再造或改进了的自然，它直接反映了人类的经济、文化、政治生活的水平，凝聚了特定的民族文化、风俗和地域等具体的社会历史内容。园林的出现对人类生活及其生存环境都有重大影响。因而园林是人类社会实践的产物，是造园思想的物化形态。

世界园林分三大体系，即中国园林、欧洲园林和伊斯兰园林（西亚园林）。它们都是人类造园艺术的结晶，体现了人类对自然的观念和再塑自身环境的美好追求。其中中国园林历史最为悠久，已有3 000多年的发展史。春秋时吴王夫差建造消夏湾和馆娃宫，将造园设计与山水景物密切地联系起来，首开宫苑园林之先河。到秦汉时期，宫苑园林有了长足的发展，先后出现了秦朝的阿房宫、汉代的上林苑等园林杰作。魏晋南北朝时，园林始走向民间，这一时期的代表作有西晋石崇的金谷园、北魏张伦的宅园。值得一提的是，这一时期还出现了大量的寺观园林，如宝光寺、河间寺等，都是当时盛极一时的名园，成为都城居民游赏娱乐的中心。唐宋时期，中国园林渐趋成熟，达到古代园林艺术的高峰。唐宋文人更明确地提出了园林的精神功能和社会功能：要求园林除为满足居憩游赏的功能外，更应注重园林陶冶情性、抒发襟怀的功效。这一时期较为典型的园林有王维的辋川别墅、白居易的履道里宅园等。明清时期，中国园林艺术已臻于化境，造园思想越来越丰富，造园手法越来越巧妙，创造并遗留下来许多闻名于世的园林艺术杰作。如皇家园林有颐和园、避暑山庄等；私家园林有掘政园、网师园、留园等。新中国成立后，特别是改革开放以来，中国园林建设进入一个新的发展时期，几乎每一个城市都规划建设了富有时代和地方特色、融会了现代文明和现代科技的园林佳作，如深圳的欢乐谷、中山的

岐江公园等。

## 二、生态学与园林生态学

生态表征一种关系，即生物与生物、生物与环境之间的关系。因而生态现象是与生物产生而具有的现象。自有人类以来，人为了生存不得不与大自然进行艰苦卓绝的不懈的斗争，在斗争中逐渐加深了对自身与周围生物（包括植物、动物和微生物）的关系以及自身与生存环境之间的关系的认识，积累了生物与其环境相互关系的深厚的知识。直至 19 世纪，人们逐步将这种认识和知识上升为理论，生态学由此登上学科建设的舞台。

生态学在自然科学中是一门年轻的学科。1866 年，德国生物学家海克尔首次提出生态学的概念，将生态学定义为：研究生命有机体与其外部环境之间相互关系的科学。1935 年，英国植物生态学家坦斯列第一次提出生态系统的概念，指出生态系统是在特定的地段上相互作用的全部生物与无机环境的总和，把生物与环境的关系看作是一个动态整体。1952 年，美国生态学家奥德姆出版了《生态学基础》一书，第一次将经济学、数学、物理学等相关学科的一些概念引入生态学中，将之前独立研究发展的植物生态学与动物生态学结合在一起，以生态系统为中心建立了完整的生态学理论体系，明晰地阐述了生物——环境——人之间相互影响、相互制约、协同进步的关系。20 世纪 60 年代以后，生态学进入定量、控制和应用方向发展的阶段。作为一个新型的学科，在应用中产生了许多应用性分支，如农业生态学、城市生态学、森林生态学、环境生态学等等。园林生态学即是现代生态学体系中一个年轻而活跃的分支。

在生态学发生、发展、成型的过程中，有许多生态学家穷毕生精力为生态科学的建立和发展做出了独到的创造性的贡献，美国生态学家林德曼就是其中杰出的一人。林德曼在生态学研究第一个以实验科学的方法，定量研究生态系统中能量和物质流动的规律，揭示了生物在食物链转移中的数量关系，提出了著名的“食物链”和“生态金字塔”理论，实现了生态学由描述性科学向实验科学进步的重大转折。我国生态学家马世骏先生在 1985 年首次提出生态工程的概念，指出生态工程是应用生态系统中的物种共生与物质循环再生原理，结合系统工程的最优化方法所设计出来的分层多级利用物质的生产工艺系统。他主编出版了《中国的农业生态工程》一书，使生态学由实验科学进入应用科学的范畴。

现代生态学经过 100 多年的发展，已成为一门研究领域相当广泛，研究方法日臻成熟、研究内容更为丰富、研究目标更加明确的综合性学科。它的主要



发展趋势为：

(1) 生态系统生态学的研究成为主流。

(2) 系统理论在生态学中得到广泛应用。系统科学与生态学结合，用系统分析的方法研究生态系统，建立生态模型，预测系统的变化，使应用优化原理控制、管理生态系统得以实现。

(3) 从描述性科学走向实验科学。随着科学技术的进步，电子仪器、遥感技术、地理信息系统、卫星导航技术和计算机应用技术等被引入生态学研究，使对生态系统的定量研究成为可能。产生了生理生态学、行为生态学、化学生态学、环境生态学、城市生态学等生态学的热点学科领域。

(4) 研究对象继续向宏观和微观两个方向发展。在宏观方面已经从生态系统扩展到景观生态学和全球生态学；在微观方面则出现了微生物学、分子生态学。

(5) 应用生态学迅速发展。20世纪60年代后，由于人类迷失于对自然资源和对环境的控制开发能力，盲目追求经济效益，以牺牲资源与环境为代价获取高额利润，带来了全球性的五大危机，即“人口爆炸”、“粮食紧缺”、“资源减少”、“能源不足”、“环境污染”。美国著名生物学家卡森出版了《寂静的春天》一书，引起世界对生态问题的广泛关注。人类开始重新审视科学发展观，生态学被视为解决这些危机的科学基础，应用生态学因此而得到迅速发展。园林生态学就是在这样的背景下伴随着城市物质文明和精神文明的发展而发展起来的。

园林是一个典型的生态系统。不论是人类改造天然山水地貌，再配之以合适的植物造景和景观建筑物而形成供人们观赏、游憩、居住的环境，亦或是人为地开辟山水地貌、结合植物的栽植和景观建筑的配置而形成供人们观赏、游憩、居住的环境，这两类园林都有系统的共同特点：它们有边界，边界内外的生物与环境依各自的运动规律生存和发展；边界内外的系统有物质、能量的交流和信息交流；它们有多个组分：植物、动物、微生物以及地貌地物等；它们以整体的方式完成为人类服务的功能。园林是一个以生物为主体的系统，植物是园林的主干，人类是园林的主导。作为一个典型的生态系统，就有必要用生态学理论和方法去研究和发展园林。

园林生态学是运用生态学和系统论的原理和方法，把园林生物与其自然和社会环境作为一个整体，研究其中的相互关系、协同演变、调节控制和持续发展规律的科学。广义地讲，园林生物与其环境的相互关系的有关内容都属于园林生态学的研究范畴。然而，就园林本身而言，是以园林植物为主干生物的客观实体。围绕园林植物的研究，从实际的学科分工看，植物生态学、种群生态