

园 林 植 物

YUANLIN ZHIWU

□□□□□□□□□□□□□□□□

■主 编 贾东坡
■副主编 齐 伟 韩淑清 李 慧
■主 审 尚富德



重庆大学出版社
<http://www.cqup.com.cn>

园 林 植 物

YUANLIN ZHIWU

□□□□□□□□□□□□□□□□

■主 编 贾东坡
■副主编 齐 伟 韩淑清 李 慧
■主 审 尚富德

重庆大学出版社

● 内 容 提 要 ●

本教材是高等职业教育园林类专业系列教材之一,是根据高等职业院校园林类专业人才培养目标的要求编写的。全书主要包括植物的细胞和组织、种子和幼苗、根的形态和构造、茎的形态和构造、叶的形态和构造、营养器官的变态和繁殖、被子植物的生殖器官、植物的类群与演化、被子植物的分科分类系统简介、裸子植物分类、被子植物分类、植物生态学概述及实训指导等内容。教材配有电子教案,供教师参考

本教材加强了实践教学的比重,突出了科学性、实用性、先进性和针对性,适用于高等职业院校园林类专业,也可供种植等相关专业及园林行业人员自学参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

园林植物/贾东坡主编. —重庆:重庆大学出版社,
2006. 8

(高等职业教育园林类专业系列教材)

ISBN 7-5624-3690-8

I. 园... II. 贾... III. 园林植物—高等学校:技
术学校—教材 IV. S688

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 069931 号

高等职业教育园林类专业系列教材

园林植物

主 编 贾东坡

副主编 齐 伟 韩淑清 李 慧

主 审 尚富德

责任编辑:何 明 版式设计:何 明

责任校对:夏 宇 责任印制:秦 梅

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:张鸽盛

社址:重庆市沙坪坝正街 174 号重庆大学(A 区)内

邮编:400030

电话:(023) 65102378 65105781

传真:(023) 65103686 65105565

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn (市场营销部)

全国新华书店经销

四川省内江市兼升印务有限公司印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:18 字数:449 千

2006 年 8 月第 1 版 2006 年 8 月第 1 次印刷

印数:1—3 000

ISBN 7-5624-3690-8 定价:25.00 元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

编委会名单

主 任 江世宏

编 委 (按姓氏笔画为序)

刘卫斌	朱士农	庄夏珍	汤 勤	张建林
张树宝	宋志伟	陈大军	李国庆	杜红英
肖雍琴	林 伟	罗 强	卓丽环	周庆椿
赵静夫	赵九洲	聂孝仑	郭淑英	谭明权

编写人员名单

- | | | |
|-----|-----|-------------|
| 主 编 | 贾东坡 | 河南农业职业学院 |
| 副主编 | 齐 伟 | 甘肃林业职业技术学院 |
| | 韩淑清 | 上海农业职业技术学院 |
| 参 编 | 李 慧 | 平原大学 |
| | 江灶发 | 江西财经大学 |
| | 冯林剑 | 河南农业职业学院 |
| | 刘艳华 | 黑龙江生物科技职业学院 |
| | 贡冬梅 | 三门峡职业技术学院 |
| 主 审 | 尚富德 | 河南大学 |

教师信息反馈表

为了更好地为教师服务,提高教学质量,我社将为您的教学提供电子和网络支持。请您填好以下表格并经系主任签字盖章后寄回,我社将免费向您提供相关的电子教案、网络交流平台或网络化课程

书名:		版次	
书名:			
所需要的教学资料:			
您的姓名:			
您所在的校(院)、系:	校(院)	系	
您所讲授的课程名称:			
学生人数:	_____人	_____年级	学时:
您的联系地址:			
邮政编码:		联系电话	(家)
			(手机)
E-mail:(必填)			
您对本书的建议:		系主任签字	
		盖章	

请按此裁下寄回我社或在网上下载此表格填好后E-mail发回

请寄:重庆市沙坪坝正街174号重庆大学(A区)
重庆大学出版社市场部

邮编:400030
电话:023-65111124
传真:023-65103686
网址:<http://www.cqup.com.cn>
E-mail:fxk@cqup.com.cn

总 序

改革开放以来,随着我国经济、社会的迅猛发展,对技能型人才特别是对高技能人才的需求在不断增加,促使我国高等教育的结构发生重大变化。据 2004 年统计数据显示,全国共有高校 2 236 所,在校生人数已经超过 2 000 万,其中高等职业院校 1 047 所,其数目已远远超过普通本科院校的 684 所;2004 年全国招生人数为 447.34 万,其中高等职业院校招生 237.43 万,占全国高校招生人数的 53% 左右。可见,高等职业教育已占据了我国高等教育的“半壁江山”。近年来,高等职业教育逐渐成为社会关注的热点,特别是其人才培养目标。高等职业教育培养生产、建设、管理、服务第一线的高素质应用型技能人才和管理人才,强调以核心职业技能培养为中心,与普通高校的培养目标明显不同,这就要求高等职业教育要在教学内容和教学方法上进行大胆的探索和改革,在此基础上编写出版适合我国高等职业教育培养目标的系列配套教材已成为当务之急。

随着城市建设的发展,人们越来越重视环境,特别是环境的美化,园林建设已成为城市美化的一个重要组成部分。园林不仅在城市的景观方面发挥着重要功能,而且在生态和休闲方面也发挥着重要功能。城市园林的建设越来越受到人们重视,许多城市提出了要建设国际花园城市和生态园林城市的目标,加强了新城区的园林规划和老城区的绿地改造,促进了园林行业的蓬勃发展。与此相应,社会对园林类专业人才的需求也日益增加,特别是那些既懂得园林规划设计、又懂得园林工程施工,还能进行绿地养护的高技能人才成为园林行业的紧俏人才。为了满足各地城市建设发展对园林高技能人才的需要,全国的 1 000 多所高等职业院校中有相当一部分院校增设了园林类专业。而且,近几年的招生规模得到不断扩大,与园林行业的发展遥相呼应。但与此不相适应的是适合高等职业教育特色的园林类教材建设速度相对缓慢,与高职园林教育的迅速发展形成明显反差。因此,编写出版高等职业教育园林类专业系列教材显得极为迫切和必要。

通过对部分高等职业院校教学和教材的使用情况的了解,我们发现目前众多高等职业院校的园林类教材短缺,有些院校直接使用普通本科院校的教材,既不能满足高等职业教育培养目标的要求,也不能体现高等职业教育的特点。目前,高等职业教育园林类专业使用的教

材较少,且就园林类专业而言,也只涉及到部分课程,未能形成系列教材。重庆大学出版社在广泛调研的基础上,提出了出版一套高等职业教育园林类专业系列教材的计划,并得到了全国 20 多所高等职业院校的积极响应,60 多位园林专业的教师和行业代表出席了由重庆大学出版社组织的高等职业教育园林类专业教材编写研讨会。会议上代表们充分认识到出版高等职业教育园林类专业系列教材的必要性和迫切性,并对该套教材的定位、特色、编写思路和编写大纲进行了认真、深入的研讨,最后决定首批启动《园林植物》、《园林植物栽培养护》、《园林植物病虫害防治》、《园林规划设计》、《园林工程施工与管理》等 20 本教材的编写,分春、秋两季完成该套教材的出版工作。主编、副主编和参加编写的作者,由全国有关高等职业院校具有该门课程丰富教学经验的专家和一线教师,大多为“双师型”教师承担了各册教材的编写。

本套教材的编写是根据教育部对高等职业教育教材建设的要求,紧紧围绕以职业能力培养为核心设计的,包含了园林行业的基本技能、专业技能和综合技术应用能力三大能力模块所需要的各门课程。基本技能主要以专业基础课程作为支撑,包括有 8 门课程,可作为园林类专业必修的专业基础公共平台课程;专业技能主要以专业课程作为支撑,包括 12 门课程,各校可根据各自的培养方向和重点打包选用;综合技术应用能力主要以综合实训作为支撑,其中综合实训教材将作为本套教材的第二批启动编写。

本套教材的特点是教材内容紧密结合生产实际,理论基础重点突出实际技能所需要的内容,并与实训项目密切配合,同时也注重对当今发展迅速的先进技术的介绍和训练,具有较强的实用性、技术性和可操作性三大特点,具有明显的高职特色,可供培养从事园林规划设计、园林工程施工与管理、园林植物生产与养护、园林植物应用,以及园林企业经营管理等高级应用型人才的高等职业院校的园林技术、园林工程技术、观赏园艺等园林类相关专业和专业方向的学生使用。

本套教材课程设置齐全、实训配套,并配有电子教案,十分适合目前高等职业教育“弹性教学”的要求,方便各院校及时根据园林行业发展动向和企业的需求调整培养方向,并根据岗位核心能力的需要灵活构建课程体系和选用教材。

本套教材是根据园林行业不同岗位的核心能力设计的,其内容能够满足高职学生根据自己的专业方向参加相关岗位资格证书考试的要求,如花卉工、绿化工、园林工程施工员、园林工程预算员、插花员等,也可作为这些工种的培训教材。

高等职业教育方兴未艾。作为与普通高等教育不同类型的高等职业教育,培养目标已基本明确,我们在人才培养模式、教学内容和课程体系、教学方法与手段等诸多方面还要不断进行探索和改革,本套教材也将会随着高等职业教育教学改革的深入不断进行修订和完善。

编委会
2006 年 1 月

前 言

近几年来,我国高等职业院校已发展到 1 200 余所,高等教育的大众化为我国的社会主义现代化建设事业培养了大批急需的专门人才。虽然近几年国内一些出版社先后出版了高等职业教育系列教材,但园林类专业仍没有合适的配套教材,因此,编写园林类专业的高等职业教育系列教材,是教学之必需。本教材是由全国各高等职业院校教学第一线有丰富教学经验的教师根据《教育部关于加强高职高专教育人才培养工作的意见》,针对我国高等职业教育发展的需要和人才培养目标编写的。

在教材编写过程中,根据园林类专业教学大纲的要求,以应用为目的,以够用为尺度,以讲清概念,强化应用为重点,加强了教材的针对性和实用性。在章节编排上循序渐进,先介绍细胞学基础,再讲述营养器官和生殖器官。在内容上充分体现教材的先进性,针对园林类专业特点,增加营养器官的相互联系和营养器官的繁殖一章。本教材内容新颖、资料翔实、图文并茂,每章后留有复习思考题。复习思考题紧扣章节内容,并紧密结合生产实际。

本教材系统地阐述了植物细胞的结构和生理功能,营养器官的形态结构及营养器官的变态,生殖器官花、果实和种子的发育与结构,植物分类的基础知识,植物的基本类群和被子植物分科概述。本教材的特色是加强了实践教学比重,19 个实训由任课教师根据教学实际情况酌情选择,使理论课和实践课达到 1:1。

本书由贾东坡任主编,河南大学生命科学学院尚富德教授主审。编写分工如下:贾东坡编写绪论、第 5 章、第 6 章;冯林剑编写第 1 章,实训 1,2,3;齐伟编写第 2 章、第 10 章;贫冬梅编写第 3 章、实训 8;刘艳华编写第 4 章、实训 9;韩淑清编写第 7 章,实训 12,13,14;李慧编写第 8 章,实训 4,5,6,7,10,11,15,16,17;江灶发编写第 9 章,实训 18,19;河南农业职业学院葛得有副教授对初稿进行审阅,并提出了宝贵的修改意见。

建议本教材除植物分类实习周以外,教学时数 80 ~ 90 学时,其中理论讲授 60 ~ 66 学时,

实验 20 ~ 24 学时。

本书难免存在不足之处,诚请使用本教材的同行提出宝贵意见和建议,以便今后修订,使之进一步完善。

编 者

2006. 2. 10

目 录

绪 论

0.1 植物的多样性、植物的基本特征及植物界的划分	1
0.2 植物在自然界和国民经济中的作用	2
0.3 植物学的发展与分科	4
0.4 学习园林植物的目的和方法	5
复习思考题	7

1 植物的细胞和组织

1.1 细胞概述	8
1.2 植物真核细胞的结构与功能	10
1.3 植物细胞的繁殖	21
1.4 植物的组织	26
复习思考题	37

2 种子和幼苗

2.1 种子的构造与类型	38
2.2 幼苗的类型	42
2.3 幼苗形态学特征的应用	48
复习思考题	48

3 根

3.1 根的形态	49
3.2 根的构造	51
3.3 根瘤与菌根	61
3.4 根的变态	63
复习思考题	67

4 茎

4.1 茎的形态	68
4.2 茎的构造	75
4.3 茎的变态	87
复习思考题	90

5 叶

5.1 叶的生理功能和经济用途	91
5.2 叶的形态	92
5.3 叶的结构	99
5.4 叶的生态类型	105
5.5 落叶与离层	107
5.6 叶的变态	108
复习思考题	110

6 营养器官之间的相互联系及其繁殖

6.1 营养器官之间的相互联系	112
6.2 营养器官的繁殖	117
复习思考题	124

7 被子植物的生殖器官

7.1 花的发生和组成	126
7.2 花药和花粉粒的发育和构造	137
7.3 胚珠和胚囊的发育和构造	140
7.4 开花、传粉和受精	142

7.5 种子和果实的发育	145
复习思考题	156

8 植物分类的基础

8.1 植物分类的基础知识	158
8.2 植物的主要类群	161
8.3 植物界的发生和演化	174
复习思考题	177

9 裸子植物的分类

9.1 苏铁纲 Cycadinae	178
9.2 银杏纲 Ginkgoinae	179
9.3 松柏纲 Coniferae	180
9.4 红豆杉纲(紫杉纲)Taxinae	190
9.5 买麻藤纲 Gnetinae	193
复习思考题	195

10 被子植物的分类

10.1 被子植物的分类原则	196
10.2 被子植物分科概述	198
复习思考题	238

11 实训指导

实训1 光学显微镜的使用及植物细胞的观察	239
实训2 植物质体及淀粉粒的观察	243
实训3 植物细胞有丝分裂的观察	244
实训4 植物细胞减数分裂的观察	245
实训5 植物组织的观察	248
实训6 种子的形态和构造的观察	249
实训7 种子萌发和幼苗类型的观察	250
实训8 根的形态与构造的观察	251
实训9 茎的形态结构的观察	254
实训10 叶的解剖结构的观察	257
实训11 营养器官变态的观察	258

实训 12	花和花序的形态及其类型的观察	260
实训 13	花药和子房的形态构造的观察	261
实训 14	植物果实形态与构造的观察	262
实训 15	植物检索表的使用	264
实训 16	低等植物的观察	265
实训 17	高等植物的观察	267
实训 18	常见裸子植物的观察	269
实训 19	植物标本的采集和制作	270

主要参考文献

绪 论

0.1 植物的多样性、植物的基本特征及植物界的划分

1) 植物的多样性

地球已经历了 35 亿年漫长的发展和进化过程,形成了约 200 多万种现存生物,其中植物界有 50 余万种。植物和动物、微生物一起组成复杂的生物界。地球上的植物是多种多样的,现分述如下:

(1) 植物在地球上分布的多样性 植物在地球上分布十分广泛,无论高山、平原、丘陵、荒漠、河流、海洋、湖泊都生长有各种各样的植物,无论是热带、亚热带、温带、温寒带,甚至两极地带都有不同种类的植物生长繁衍。我国山川密布、河流众多、幅员辽阔、地形复杂,是植物资源十分丰富的国家,也是世界上许多植物的原产地。我国有种子植物 3 万余种,居世界第三位。全世界裸子植物有 13 科,我国就有 12 科。我国的果木和观赏植物繁多,还有许多闻名世界的“活”化石植物,如银杏、水杉、银杉、水松等。我国素有世界“园林之母”之称,也是世界蔬菜种类最多的国家,仅四川省就有高等植物 1 万多种。我国有许多特有植物,如金钱松、罗汉松、红豆杉、山茶、牡丹、芍药、腊梅、杜鹃等。丰富的植物资源为植物学家提供了天然的科研基地,也为我国现代化建设和国民经济的发展提供了雄厚的物质基础。

(2) 植物形态结构的多样性 有的植物形体微小,是由单细胞组成的简单生物体,如衣藻、小球藻;有的由一定数量的细胞相联系,形成多细胞的群体类型,如实球藻等,进而演化成多细胞的初级和高级类型。种子植物具有发达的根、茎、叶等器官,并产生种子进行繁殖,是最复杂的高等植物。从植物寿命长短来看,有的细菌在适宜的条件下,每 30 min 可繁殖一代,而非洲加那利亚岛上的龙血树,树龄高达 6 000 多年。个体最小的支原体直径仅有 0.1 μm ,而澳洲桉树株高可达 154 m 以上,太平洋东海岸的巨囊藻可长达 500 m 以上。

(3) 植物营养方式的多样性 植物界绝大部分植物都含有叶绿素,能进行光合作用,制造有机物质,称为绿色植物或自养植物;但也有一部分植物,如细菌(少数自养型除外)和真菌不能自制养料,称为异养型植物;有少数是寄生在其他植物体上吸取现成的营养物质而生活,如寄生在大豆上的菟丝子,称为寄生植物;还有少数植物,如水晶兰和许多菌类,它们生长在腐

朽的有机物上,通过对有机体的分解而摄取生活上所需要的营养物质,称为腐生植物。在非绿色植物中也有少数种类,如硫细菌和铁细菌,可以借氧化无机物来获得能量而自行制造食物,属于化学自养生物。

(4)植物生命周期的多样性 有的细菌仅能生活 30 min,就可以产生新个体。一年生和两年生的种子植物分别经过一年或跨两个生长季节才能完成生活周期,它们为草本植物类型,如小麦、油菜、洋葱、甜菜。多年生种子植物有草本(菊、芦苇)和木本(苹果、桃)两种类型。

植物的多样性是植物有机体与环境相互作用,并通过遗传、变异、适应和自然选择而形成的。只要植物进化继续进行,新的植物种类就会不断出现。随着植物研究的不断深入,人类对植物界的进化速度也将产生越来越深远的影响。

2)植物的基本特征

植物虽然多种多样,但都具有共同的基本特征。如植物有细胞壁,有比较稳定的形态;绿色植物和少数非绿色植物能借助太阳光能和化学能,把简单的无机物合成有机物;大多数植物从胚胎发生到成熟植物体的过程中,由于分生组织的存在,能不断产生新的植物体或新器官;植物对外界的环境变化做出快速的反应,往往只在形态上出现长期适应的变化,如地衣、越橘、杜香、岩高兰等高山植物和极地植物通常植株矮小,呈垫状或匍匐状,便是对紫外光和低温的形态适应。

3)植物界的划分

18 世纪瑞典的林奈(Carolus Linnaeus)将生物分为动物界和植物界,植物界包括藻类植物、菌类植物、地衣植物、苔藓植物和种子植物六大类群。1866 年德国的海克尔(E. H. Haeckel)提出的三界系统,在前两界的基础上,将具有色素又能游动的单细胞低等植物另立为原生生物界。1938 年美国的柯柏兰(H. F. Copeland)提出了四界系统,即原核生物界(蓝藻和细菌)、原始有核界(核藻类、原生动物、真核菌类)、后生动物界和后生植物界。1969 年美国的韦塔克(R. H. Whittaker)提出把生物划分为五界:原核生物界、原生生物界、真菌界、植物界、动物界。我国的陈世骧提出六界系统,建议在五界系统的基础上,把病毒和类病毒另立为病毒界或非胞生物界,从而形成六界系统。由于上述的几种分界系统还没有最后确认,本教材仍沿用两界系统。

0.2 植物在自然界和国民经济中的作用

(1)合成有机物质,提供能量 绿色植物是自然界的第一生产者,它们利用太阳光能将简单的无机物合成为碳水化合物的过程,称为光合作用。光合作用的产物不仅解决了绿色植物自身的营养,同时也维持了非绿色植物、动物和人的生命。绿色植物在光合作用中还释放氧气,补充了动植物的呼吸、物质燃烧和分解所消耗的氧量,保持了大气层中氧气和二氧化碳的平衡,因此绿色植物被认为是一个自动的空气净化器。

(2)植物在自然界物质循环中的作用 绿色植物进行光合作用合成有机物质,据估计,地球上的自养植物每年约同化 2×10^{11} t 碳素,其中 60% 是陆生植物同化的,40% 是浮游植物同化的。所以说,异养生物所需要的有机物(粮、油、糖)和某些工业原料(棉、麻、橡胶等)都直

接或间接来自植物的光合作用。据估计,全世界生物呼吸和燃料燃烧消耗的氧气量,平均为 10 000 t/s。以这样的速度计算,大气中的氧气 3 000 年左右就会用完。植物在光合作用中放出大量的氧气来维护大气中氧气的平衡。但仅有植物的光合作用合成有机物是不够的,而自然界的物质总是处在不断的循环中,一方面是无机物合成有机物,而另一方面是有机物质分解为无机物。有机物的分解主要有两种途径:一是动、植物的呼吸;二是通过非绿色植物(细菌、真菌)对死亡的有机物质的分解产生氨或铵态氮,即矿化作用(又叫氨化作用)。矿化作用的结果,使复杂的有机物分解成简单的无机物,可以被绿色植物再次利用。光合作用和矿化作用,也就是合成和分解,使自然界的物质循环往复,永无止境。绿色植物的光合作用需要 CO_2 和 H_2O 作为原料才能合成有机物质。空气中的 CO_2 以容量计仅占 0.03%,据估算, CO_2 按重量计,大气中的含量约 600 亿 t,光合作用需要大量的 CO_2 ,如果大气中的 CO_2 不能及时补充,大约 30 年,大气中的 CO_2 就消耗殆尽。事实上,大气中的 CO_2 始终保持着相对的平衡。这是因为地球上物质的燃烧,动、植物的呼吸,非绿色植物(真菌、细菌)对动、植物尸体的分解都释放大量的 CO_2 来补充光合作用对 CO_2 的消耗。大气中含 79% 的氮,这些游离氮,只有少数的细菌和蓝藻才能利用,植物必须通过生物固氮后才能利用。植物光合作用制造的有机物质用于建造自身的躯体,或作为养料在植物体内贮藏。动物取食植物后,把植物蛋白加工成为动物蛋白,通过吸收作用或动植物尸体的分解进行矿化作用,释放出铵离子,又被植物吸收利用。也可通过硝化细菌的硝化作用生成硝酸盐,但硝酸盐也可以由反硝化细菌的反硝化作用回复成游离氮(N_2)重返大气中。除此之外,钙、镁、硫、钾、磷以及植物所需的微量元素被植物吸收后,通过多种途径回复到自然界,进行着永不休止的物质循环。正是由于有机物质的合成和分解,有规律的反复才能维持整个生物界的生存,使自然界中的生物和非生物成为不可分割的整体。

(3) 植物对环境的保护作用 农业上为了防治病虫害,大量使用高毒农药,城市工业三废(废气、废水、废渣)大量进入大气和土壤,造成环境污染,影响生物生存,同时也危害人类的健康。植物对大气的净化作用首先是通过叶片吸收大气中的毒物,减少大气中的毒物含量;其次是植物能降低和吸附粉尘,净化大气,如森林可降低风速,使空气中的大尘埃降落,植物叶片粗糙多毛,能吸附大量的飘尘。此外,草坪也有显著的减尘作用。

(4) 植物对水域的净化作用 首先是能分解和转化某些有毒物质,在低浓度的情况下,植物能吸收某些有毒物质,并在体内将有毒物质分解和转化成无毒成分;其次是植物的富积作用,即水生植物能吸收和富集水中的有毒物质。在环境保护中,植物除了净化作用之外,还有监测作用,如利用唐菖蒲和葡萄检测氟化氢,利用胡萝卜、菠菜和地衣来监测二氧化硫,这些植物的叶片对二氧化硫、氟化氢比较敏感。

植物还可用作行道和庭院绿化。实践证明,农林间作不仅有良好的经济效益,还可以调节农田小气候。植物在防风固沙、蓄水保土等方面也具有特殊的功能。此外,加强水土保持、退耕还林、退耕还草、植树造林是实现农业现代化的重要组成部分,我们的口号是“既要金山银山,又要碧水蓝天”。在生态农业规划时,不仅要考虑经济效益,还要考虑生态效益和社会效益。植树造林不但能造福子孙后代,而且也有利于改善人们的生存环境,维持自然界的生态平衡。

(5) 植物在国民经济中的重要作用 我国是一个农业大国,农业是国民经济的基础,植物是人类生活和生产不可缺少的物质源泉。农业生产的所有收获物,如粮食、水果、蔬菜、油料、