



全国高职高专园林类专业规划教材



关继东 主编

园林植物 生长发育与环境



科学出版社

www.sciencep.com

全国高职高专园林类专业规划教材

园林植物生长发育与环境

(园林类专业通用)

关继东 主 编
朱丽辉 副主编

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书是高等职业教育园林类专业规划教材之一,全书根据园林类职业岗位群高技能人才培养所需要的园林植物生物生态学知识,遵循园林植物结构与功能相统一、生长发育与环境相统一的原理,以园林植物生长发育与环境的关系及在园林生产上的应用为主线,将植物形态解剖、植物生理、园林生态、土壤肥料、气象等学科的知识有机融合的综合化课程。全书共分为植物与环境关系、植物的细胞和组织、植物营养器官的结构及生长特性、植物的开花结实、植物生长物质及除草剂、土壤组成与物理性质、园林植物与水分、植物矿质营养、土壤养分与施肥、主要园林绿地土壤的类型及改良、园林植物与光、园林植物与温度、植物呼吸休眠衰老与园林植物的贮藏保鲜、园林植物与大气、气候及园艺设施小气候、园林植物群落与生态系统等16个单元,并配有33个实验实训项目和大量单元练习题。教材内容以“必须够用”为原则,图文并茂,理论实训一体化。

本书可作为高职园林类专业基础课的通用教材,也可供中等职业学校园林类专业师生参考以及职业技能培训使用。

图书在版编目(CIP)数据

园林植物生长发育与环境/关继东主编. —北京:科学出版社,2009
(全国高职高专园林类专业规划教材·园林类专业通用)

ISBN 978-7-03-025869-4

I. 园… II. 关… III. ①园林植物-生长发育-高等学校:技术学校-教材
②园林植物-环境生态学-高等学校:技术学校-教材 IV. Q945 S688

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第195320号

责任编辑:何舒民/责任校对:耿耘

责任印制:吕春珉/封面设计:北京美光制版有限公司

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2009年11月第一版 开本:787×1092 1/16

2009年11月第一次印刷 印张:28 3/4

印数:1—3 000 字数:680 000

定价:46.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈双青〉)

销售部电话:010-62134988 编辑部电话:010-62137154(VA03)

版权所有,侵权必究

举报电话:010-64030229;010-64034315;13501151303

全国高职高专园林类专业系列规划教材 编写指导委员会

顾 问： 陈俊愉 邓泽民

主 任： 卓丽环

副主任： 关继东 成海钟 朱迎迎 祝志勇 周兴元
周业生 贺建伟 何舒民

委 员： (以姓氏笔画为序)

仇恒佳	邓宝忠	石建朝	任有华	任全伟
许桂芳	李宝昌	李艳杰	李瑞昌	李耀健
吴立威	邱国金	邱慧灵	余 俊	余德松
张建新	张朝阳	陈科东	林 峰	易 军
周 军	胡春光	唐 蓉	黄 顺	曹仁勇
崔广元	葛晋纲	谢丽娟	魏 岩	



《园林植物生长发育与环境》 编写人员名单

主 编 关继东(辽宁林业职业技术学院)

副主编 朱丽辉(辽宁林业职业技术学院)

参 编 (以姓氏笔画为序)

王 健(河南科技大学林业职业技术学院)

李 冬(辽宁林业职业技术学院)

杨士虎(江苏农林职业技术学院)

韩丽文(辽宁林业职业技术学院)



序

Preface

随着现代生产力的发展和人民生活水平的提高,人们对生活的追求将从数量型转为质量型,从物质型转为精神型,从户内型转为户外型,生态休闲正在成为人们日益增长的生活需求的重要组成部分。就一个城市来说,生态环境好,就能更好地吸引人才、资金和物资,处于竞争的有利地位。因此,建设生态城市已成为城市竞争的焦点和经济社会可持续发展的重要基础。目前许多城市提出建设“生态城市”、“花园城市”、“森林城市”的目标,城市园林建设越来越受到重视,促进了园林行业的蓬勃发展;与此同时,社会主义新农村建设、规模村镇建设与改造,都促使社会对园林类专业人才需求日益增加。从事园林工作岗位的高技能人才和生产一线的技术管理型人才的培养,特别是与园林景观设计、园林工程招投标文件编制、工程预决算、园林工程施工组织管理、苗木生产经营与管理、园林植物租摆、园林植物造型与装饰、园林工程养护管理等职业岗位相适应的高技能人才的培养,自然就成为园林类高等职业教育关注和着力的重点。

2007年12月,我们组织了9所院校,在上海召开了预备会议。与会人员在如何进行园林专业的教学改革和课程改革,以及教材建设等方面交换了意见,并决定以宁波城市职业技术学院环境学院的研究工作为基础,结合国家社会科学基金“十一五”规划(教育科学)“以就业为导向的职业教育教学理论与实践研究”课题(BJA060049)的子课题“以就业为导向的高等职业教育园林类专业教学整体解决方案设计与实践研究”,组织全国相关院校,对园林类专业的教学整体解决方案设计及教材建设进行系统研究。为了有效地开展这项工作,组建了以卓丽环(上海农林职业技术学院)为课题组长,祝志勇(宁波城市职业技术学院环境学院)、成海钟(苏州农业职业技术学院)、关继东(辽宁林业职业技术学院)、周兴元(江苏农林职业技术学院)、周业生(广西生态工程职业技术学院)、朱迎迎(上海城市管理职业技术学院)、贺建伟(国家林业局



职业教育研究中心)、何舒民(科学出版社职教技术出版中心)为副组长的课题研究领导团队。

2008年5月,课题组在上海农林职业技术学院和宁波城市职业技术学院环境学院召开了第二次会议;2009年1月在北京召开了第三次会议。会议在深刻理解本专业人才培养目标、就业岗位群、人才培养规格基础上,构建了课程体系,并认真剖析每门课程的性质、任务、课程类型、教学目标、知识能力结构、工作项目构成、学习情境等,制订了每门课程的教学标准,确定了教材编写大纲,并决定开发立体化教材。全国有23所高等职业院校的50多位园林技术和园林工程技术专业的教师、企业人员和行业代表参加了课题研究。

三次会议后,在课程推进的过程中,课题组成员以课题研究的成果为基础,对园林类专业系列教材的特色、定位、编写思路、课程标准和编写大纲进行了充分讨论与反复修改,确定了首批启动23本(园林技术专业12本、园林工程技术专业11本)教材的编写,并计划2010年底完成。主编、副主编和参加编者由全国具有该门课程丰富教学经验的专家学者、一线教师和部分企业人员担任。

本套教材是该课题成果的重要组成部分。教材的开发与编写宗旨是按照教育部对高等职业教育教材建设的要求,以职业能力培养为核心,集中体现专业教学过程与相关职业岗位工作过程的一致性。

本套教材的特点是紧密结合生产实际,体现园林类专业“以就业为导向,能力为本位”的课程体系和教学内容改革成果,理论基础突出专业技能所需要的知识结构,并与实训项目配合;实践操作则大多选材于实际工作任务,采用任务驱动与案例分析结合的方式,旨在培养实际工作能力。在内容上对单元或项目有总结和归纳,尽量结合生产或工作实际进行编写,做到整套教材编写内容上的衔接有序,图文并茂,其内容能满足高职高专相关专业教学和职业岗位培训的应用。

希望我们的这些工作能够对园林类专业的教学和课程改革有所帮助,更希望有更多的同仁对我们的工作提出意见和建议,为推动和实现园林类专业教学改革与发展做出我们应有的贡献。

卓丽环
2009年8月



前言

Foreword

园林类专业是由植物学、生态学、美学、工程学、建筑学等多学科的知识和技术构建起来的综合性很强的一类专业,其中,植物在山、水、植物、建筑这四大造园要素中是唯一有生命的,是现代园林的主体。特别是建立生态园林,只有通过植物的合理与有效的运用,才能增加和保护生物多样性,建立合理的复合人工植物群落,建立人与人工构筑物物质及生物和谐共存的良性循环的生态环境。可见,生物学、生态学知识是园林从业人员必备的理论基础。在 20 世纪 90 年代前学科体系的职业教育课程中,园林专业中生物类的专业基础课程要开设“植物学”、“植物生理学”、“土壤肥料学”、“气象学”和“园林生态学”等,所编教材总字数在 150 万以上。近年来,园林专业中的“土壤肥料学”、“气象学”和“园林生态学”等课程被整合为园林植物环境,社会上陆续出现了几种版本的中职和高职的《园林植物环境》教材。在各校使用过程中,明显感觉到中职和高职教材的内容没有深度上的区别,知识量上差异较大。在“以能力为本位,就业为导向”的职业教育课程改革中,我们以参加国家社会科学基金“十一五”规划(教育科学课题)“以就业为导向的职业教育教学理论与实践研究”的子课题“以就业为导向的高等职业教育园林类专业教学整体解决方案设计与实践研究”之成果为基础,在课题组的专家团队指导下,在研究园林类专业课程体系总体框架基础上,将园林植物环境和植物生理、植物形态解剖课程,整合为“园林植物生长发育与环境”,其中植物外部形态分类术语放入树木识别课程中,以更好适应高职教育人才培养模式的需要。本教材是该课题成果的重要组成部分。

本书内容设计的思路是,根据培养园林类专业高技能人才的目标,分析园林类专业高技能人才的职业岗位所需要的有关园林植物形态解剖、植物生理、土壤肥料、气象、园林生态等方面的知识和基本专业技能,遵循植物结构与功能统一和植物生长发育及生理代谢与外界环境相统一的生物学原理,改变以单一学科知识为逻辑结构组织内容的方式,以园林植物生长发育与环境关系及园林生产上应用为逻辑结构来组织教材内容,坚持基本知识“必须够用”和理论密切联系园林生产实际的原则,形成以问题为引导的多学科综合化课程。本书将必需的植物形态解剖、植物生理、园林生态、土壤肥料、气象等知识有机融合,全书设计为 16 个教学单元。通过本课程学习,学生能够科学阐释园林生物生态学现象,



学会分析园林植物生长发育过程中遇到的涉及生物生态学方面,能够解决园林植物栽培养护、园林群落建植中所出现的实际问题,并能掌握园林植物与环境方面的观察与操作技能。

本教材具有如下特色:

(1) 教材内容源于对园林从业人员的职业岗位对基本知识技能的分析,针对性强,以“必须、够用”为度。

(2) 以专题为引领,精选内容,至少将 5 个学科相关内容有机整合,形成若干单元,单元编排以学生认知的心理为序,单元内以知识逻辑为序,展开对单元内容的论述,环环紧扣,减少以学科为体系时的内容重复与遗漏,内容深度以高职层次从事园林类专业工作够用为度,并以高中毕业文化程度为教学起点。

(3) 教材体例新颖,每单元由单元教学目标、理论知识、实验实训、单元小结、自主学习资源推荐和各类型的思考与练习等 6 个部分构成,图文并茂,融“教、学、做”于一体,具有浓厚的高等职业教育特色。

(4) 将过去园林植物栽培养护类课程中涉及科学原理方面的内容融入本教材,有利于基于工作过程的项目课程在专业课教材编写时的内容处理。

(5) 符合教育部规定的高职学校学制三年其中实训不少于一年的要求,课程精简,内容有机整合,为一年的实训腾出时间。

当然,课程整合后对教师的业务水平和教学能力提出了更高的要求。园林各专业教学时数可根据专业性质和学时数对本课程内容需要范围和深度进行取舍。建议园林技术专业 and 园林花卉专业理论教学可为 82 学时,课内实验 38 学时,教学实习 5 天(每天按 6 学时计)计 30 学时,全课共计 150 学时。园林工程专业或专门化方向可适当减少。

本教材由全国相关院校从事高职教育教学改革和长期从事相关内容教学的一线骨干教师编写和审定。辽宁林业职业技术学院关继东教授任主编,负责起草制定了该课程教学标准和教材编写指导书,设计了教材的内容体系、知识点和技能项目,对全书进行了统稿,并具体承担第 2、5、8、9、12 单元的编写和 13、15 单元部分内容的编写;副主编朱丽辉(辽宁林业职业技术学院)负责第 1、14、16 单元的编写;杨士虎(江苏农林职业技术学院)负责第 7、15(部分内容)单元的编写;李冬(辽宁林业职业技术学院)负责第 6、10 单元的编写;王健(河南科技大学林业职业技术学院)负责第 11、13(部分内容)单元的编写;韩丽文(辽宁林业职业技术学院)负责第 3、4 单元的编写。本教材在编写过程中,得到了课题组专家们热情指导和鼓励,并采纳了部分相关院校园林专业教师的意见;另外,科学出版社职教技术出版中心对本教材的编写出版给予了大力支持,在此表示诚挚的感谢。本教材在编写过程中,许多文字和图表引用了参考文献列出的作者的文献,在此也一并致谢!

由于编者水平有限,书中难免存在不足,请读者谅解,并将使用中的意见反馈给我们,以便再版时修正。

关继东

2009 年 6 月于沈阳

《园林植物生长发育与环境》课时分配建议

单位:学时

单元序号	单元内容	理论教学	课内实验	现场教学	小计
1	植物与环境关系	2			2
2	植物的细胞和组织	5	4		9
3	植物营养器官的结构和生长特性	6	6		12
4	植物的开花结实	6	4		10
5	植物生长物质及除草剂	5	2	2	9
6	土壤组成与物理性质	6	6	4	16
7	园林植物与水分	6		2	8
8	植物矿质营养	6	4		10
9	土壤养分与施肥	6	7	2	15
10	主要园林绿地土壤的类型与改良	4	2	4	10
11	园林植物与光	6	3	2	11
12	园林植物与温度	6		4	10
13	植物呼吸、休眠、衰老与园林植物的贮藏保鲜	5			5
14	园林植物与大气	3		4	7
15	气候及园艺设施小气候	4		2	6
16	园林植物群落与生态系统	6		4	10
合计		82	38	30	150

目录



序 前言

单元 1

植物与环境关系

1.1 环境与生态因子.....	1
1.1.1 环境的概念及分类	1
1.1.2 生态因子的概念及分类	3
1.2 植物生长发育.....	4
1.2.1 植物生长和发育的概念	4
1.2.2 植物的个体发育周期	4
1.3 植物与环境之间的关系.....	5
1.3.1 生态因子对植物作用的基本规律	5
1.3.2 植物对环境的生态适应	8
1.3.3 植物对环境的影响	10
单元小结与练习	11

单元 2

植物的细胞和组织

2.1 植物的细胞	14
2.1.1 植物细胞的形态	14
2.1.2 植物细胞的结构	15
2.1.3 植物细胞的繁殖	20
实验实训 1 植物细胞结构及有丝分裂的观察	22
2.2 植物的组织	24
2.2.1 分生组织	24



2.2.2 永久组织(成熟组织)	25
实验实训 2 植物主要组织观察	31
单元小结与练习	32

9

植物营养器官的结构及生长特性

3.1 根的形态结构及生长	35
3.1.1 根的形态与分布	35
3.1.2 根的结构和生长	38
3.1.3 根瘤和菌根	43
3.1.4 根与园林植物栽培	44
实验实训 3 根的构造观察	45
3.2 茎的形态结构及生长特性	47
3.2.1 茎的形态	47
3.2.2 茎的结构	50
3.2.3 树木的生长特性	53
3.2.4 茎与园林植物栽培	57
实验实训 4 茎的构造观察	58
3.3 叶的形态结构与生长	61
3.3.1 叶的发生与组成	61
3.3.2 叶的结构	62
实验实训 5 叶的解剖构造观察	65
3.4 植物的运动	66
3.4.1 向性运动	67
3.4.2 感性运动	67
3.4.3 生理钟	68
3.5 植物生长发育特点及相关性	69
3.5.1 植物生长发育特点	69
3.5.2 植物生长相关性	71
单元小结与练习	73

单元 4

植物的开花结实

4.1 植物的成花诱导	76
4.1.1 植物的幼年期与花熟状态	76
4.1.2 花诱导发生的条件	78
4.2 花器官的形成与性别分化	82
4.2.1 花的组成	82
4.2.2 花芽分化	83



4.2.3 植物的性别分化	85
4.3 有性生殖器官的发育及生殖过程	86
4.3.1 被子植物生殖器官的发育及生殖过程	86
4.3.2 裸子植物生殖器官的发育及生殖过程	88
4.3.3 开花	89
4.3.4 传粉与受精	92
4.3.5 种子的形成和形态结构	92
4.3.6 种子的萌发	95
4.3.7 果实的形成和结构	97
4.3.8 种子与果实的传播	98
4.4 园林植物花期调控的途径	99
4.4.1 草本植物的花期控制	99
4.4.2 木本植物的花期控制	100
实验实训 6 种子结构和幼苗的观察	101
实验实训 7 植物生殖器官的构造观察	103
单元小结与练习	104



植物生长物质及除草剂

5.1 植物激素及生理作用	107
5.1.1 生长素类	108
5.1.2 赤霉素类	110
5.1.3 细胞分裂素类	112
5.1.4 脱落酸	113
5.1.5 乙烯	114
5.1.6 植物激素间的相互作用	115
实验实训 8 生长素对根、芽生长的不同影响	117
5.2 植物生长调节剂及应用	118
5.2.1 常用植物生长调节剂简介	118
5.2.2 植物生长调节剂在园林上的应用	120
实验实训 9 生长调节剂处理插条生根试验	121
5.3 除草剂	122
5.3.1 除草剂的分类	122
5.3.2 除草剂的作用原理	123
5.3.3 除草剂的使用方法	125
5.3.4 除草剂的药害	125
5.3.5 园林绿化及苗圃常用除草剂	127
单元小结与练习	128



单元 6

土壤组成与物理性质

6.1 土壤组成与剖面形态	131
6.1.1 土壤的组成	131
6.1.2 土壤剖面形态	132
6.2 土壤有机质	134
6.2.1 土壤有机质的来源、类型和组成	134
6.2.2 土壤有机质的转化	135
6.2.3 土壤有机质的调节	137
实验实训 10 土壤有机质测定	137
6.3 土壤的物理性质	139
6.3.1 土壤质地与土壤结构	139
6.3.2 土壤孔隙性	142
6.3.3 土壤物理机械性质与耕性	144
实验实训 11 土壤质地测定(手测法)	145
实验实训 12 土壤密度测定及孔隙度计算	147
6.4 土壤水分、空气和热量	148
6.4.1 土壤水分	148
6.4.2 土壤空气	150
6.4.3 土壤热量状况	152
6.4.4 土壤水、气、热的调节	153
实验实训 13 土壤样品采集处理与土壤水分测定	154
实验实训 14 自然土壤与耕作土壤剖面观察	157
单元小结与练习	159

单元 7

园林植物与水分

7.1 水的形态及变化	162
7.1.1 空气湿度	163
7.1.2 蒸发	164
7.1.3 水汽的凝结	165
7.1.4 降水	166
实验实训 15 空气湿度的观测	167
7.2 植物的水分生理	170
7.2.1 水在植物生活中的意义	170
7.2.2 植物对水分的吸收和传导	171
7.2.3 植物的蒸腾作用	175
7.2.4 水分生理与园林生产	178
7.2.5 旱涝灾害对植物的危害及抗性	183



单元小结与练习	187
---------------	-----

单元

8

植物矿质营养

8.1 土壤的化学性质	190
8.1.1 土壤胶体	190
8.1.2 土壤胶体的交换作用(阳离子交换作用)	192
8.1.3 土壤酸碱度	195
实验实训 16 土壤酸碱度的测定	197
8.2 植物必需的矿质元素	200
8.2.1 植物必需元素的种类	200
8.2.2 植物必需元素的生理作用	202
8.2.3 植物必需元素的诊断方法	209
8.3 植物对矿质元素的吸收、运输和利用	212
8.3.1 根系吸收矿质元素的过程	212
8.3.2 植物吸收矿质元素的特点	214
8.3.3 影响根系吸收矿质元素的因素	215
8.3.4 植物地上部分对矿质离子的吸收	217
8.3.5 矿质元素在植物体内的运输和分配	218
实验实训 17 溶液培养与缺素症观察	220
单元小结与练习	222

单元

9

土壤养分与施肥

9.1 土壤养分	225
9.1.1 土壤养分的种类和数量	225
9.1.2 土壤养分的形态及其转化	226
9.1.3 土壤的供肥性能	230
9.1.4 植物对土壤养分的适应性	231
9.1.5 土壤养分的调节	232
实验实训 18 溶液培养与缺素症观察	233
实验实训 19 土壤有效磷测定	234
实验实训 20 土壤速效钾测定	236
9.2 合理施肥	237
9.2.1 合理施肥的基本原理	237
9.2.2 园林植物常用的有机肥料	242
9.2.3 园林植物常用化学肥料	248
实验实训 21 堆肥制作	253



实验实训 22 常见化肥的简易识别与鉴定	254
单元小结与练习	257

单元 10

主要园林绿地土壤的类型及改良

10.1 我国主要自然土壤类型及改良	259
10.1.1 铁铝土	260
10.1.2 淋溶土	262
10.1.3 半淋溶土	263
10.1.4 钙层土	264
10.1.5 半水成土	265
10.1.6 盐碱土	266
实验实训 23 本地区园林绿化土壤识别与调查	271
10.2 园林绿地土壤的利用和改良	275
10.2.1 城市绿地土壤	275
10.2.2 盆栽土壤	278
实验实训 24 营养土的配制与处理	281
单元小结与练习	282

单元 11

园林植物与光

11.1 太阳辐射的基本知识	284
11.1.1 太阳辐射	284
11.1.2 地面辐射与大气辐射	287
实验实训 25 光照强度的测定	288
11.2 植物与光的生态关系	290
11.2.1 光谱成分对园林植物的生态作用	290
11.2.2 光照强度对园林植物的生态作用	291
11.2.3 光照时间对园林植物的生态作用	294
11.3 光合作用	295
11.3.1 光合作用的概念及意义	295
11.3.2 叶绿体及叶绿体色素	296
11.3.3 光合作用的过程	297
11.3.4 影响光合作用的因素	298
实验实训 26 光合速率的测定	301
11.4 植物体内有机物的运输与分配规律	302
11.4.1 有机物质的运输	302
11.4.2 有机物质的分配	304
11.4.3 有机物质运输分配规律在园林植物生产上的应用	304



11.5 园林生产上光能调控的途径	305
11.5.1 增加光合面积	305
11.5.2 改变光照时间	306
11.5.3 调节光强度与光质	306
实验实训 27 调节光照时间改变短日照菊花花期的试验	307
单元小结与练习	308

10

园林植物与温度

12.1 温度及其变化规律	312
12.1.1 土壤温度	312
12.1.2 空气温度	315
12.1.3 植物体的温度	319
实验实训 28 气温和土温的观测	319
12.2 温度与园林植物的生态关系	324
12.2.1 园林植物生产常用的温度指标	324
12.2.2 温度的生态作用	325
12.2.3 植物对温度的适应	328
12.2.4 园林植物对城市气温的调节	332
12.3 极端温度对园林植物的伤害及预防	334
12.3.1 极端低温对园林植物的伤害及预防	334
12.3.2 极端高温对植物的伤害及预防	338
12.4 生产中温度的利用与调控途径	338
12.4.1 温度的利用	338
12.4.2 栽培措施调温	339
12.4.3 设施栽培	340
单元小结与练习	340

11

植物呼吸、休眠、衰老与园林植物的贮藏保鲜

13.1 植物的呼吸作用	344
13.1.1 呼吸作用的概念及生理意义	344
13.1.2 呼吸作用的类型及过程	345
13.1.3 影响呼吸作用的因素	347
13.2 植物的休眠	349
13.2.1 休眠的概念	349
13.2.2 休眠的原因	349
13.2.3 打破种子休眠的途径	351
13.3 植物的衰老	352



13.3.1 植物衰老的概念及方式	352
13.3.2 树木的衰老	352
13.4 植物器官的脱落	354
13.4.1 脱落的概念及类型	354
13.4.2 叶花果脱落的机制	355
13.5 园林植物贮藏保鲜原理与措施	356
13.5.1 园林植物种子的贮藏原理与途径	356
13.5.2 插条的贮藏保鲜原理与途径	358
13.5.3 球根贮藏保鲜原理与途径	359
13.5.4 盆花贮藏保鲜原理与途径	361
13.5.5 切花贮藏保鲜原理与途径	361
单元小结与练习	363

单元 14

园林植物与大气

14.1 大气组成及其生态作用	367
14.1.1 大气成分	367
14.1.2 大气主要成分的生态作用	368
14.2 风及其生态作用	370
14.2.1 风的形成及表示方法	370
14.2.2 风的类型	371
14.2.3 风对植物的生态作用	371
实验实训 29 风的观测	372
14.3 大气污染与园林植物的关系	374
14.3.1 大气污染的形成及类型	374
14.3.2 大气污染对园林植物的危害	374
14.3.3 园林植物对大气污染的抗性	377
14.3.4 园林植物对城市大气环境的保护作用	378
实验实训 30 大气污染对园林植物危害观察	383
单元小结与练习	384

单元 15

气候及园艺设施小气候

15.1 我国的气候特点	386
15.1.1 气候和季节	386
15.1.2 我国气候的主要特征	390
实验实训 31 城市局部气候因子观测	392
15.2 园林植物设施小气候	394
15.2.1 小气候的概念和特点	394