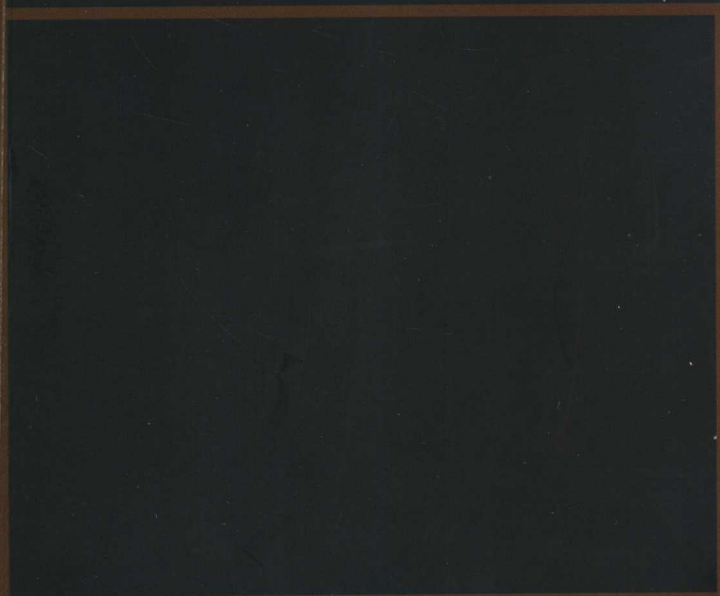


主编 周武忠

城市树木栽培与养护

马 凯 陈素梅 周武忠 编著



东南大学出版社

城市绿化造景丛书
周武忠 主编

城市树木栽培与养护

马 凯 陈素梅 周武忠 编著

东南大学出版社
· 南 京 ·

内 容 提 要

全书共分 10 章,着重阐述了城市树木栽培的基本理论,主要是栽培技术。包括城市树木的分类、生长发育规律、与环境条件的关系、繁殖、栽植与养护,以及自然灾害、病虫害防治等原理。在编写过程中,吸取了同行作者的编写经验,引用近 10 多年来国内外的科研生产成果,以期使本书具备应有的先进水平和适用水平。

图书在版编目(CIP)数据

城市树木栽培与养护/马凯,陈素梅,周武忠编著. 南京:
东南大学出版社, 2003. 1
(城市绿化造景丛书/周武忠主编)
ISBN 7-81050-782-6

I. 城… II. ①马…②陈…③周… III. 城市—林学
IV. S731.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 25809 号

东南大学出版社出版发行
(南京四牌楼 2 号 邮编:210096)
出版人:宋增民
江苏省新华书店经销 江苏省扬中市印刷有限公司印刷
开本:889 mm×1 194 mm 1/16 印张:13.25 字数:400 千字
2003 年 2 月第 1 版 2003 年 2 月第 1 次印刷
印数:1~4 000 定价:39.00 元
(凡因印装质量问题,可直接向发行科调换。电话:025-3795802)



总 序

——绿化：现代城市文明的重要标志

随着我国城市化进程的加快，城市建设的许多深层次问题日益凸现出来。保护城市与建筑的历史文化遗产问题，城市特色的问题，城市生态建设的问题，就是其中急需研究和解决的问题。而要解决这些问题，很大程度上要依靠城市绿化。

谈到城市绿化，不少人总以为这只是多种点树，多搞点绿地，并不太了解它的重要意义及其内涵。实际上，城市绿化是运用栽种植物的手段，改善生态环境，美化城市，提高人民群众的生活质量，促进城市经济、社会可持续发展的一种极其重要的措施。因为，无论是从生态学、经济学、城市学、社会学、美学等学科，还是从发达国家城市建设的经验来看，城市绿化具有多方面的、长远的重要价值。

首先，城市绿化是国土绿化的重要组成部分。国土绿化是我们的一项重要国策。它关系到我们的子孙后代和国家的前途和命运。城市作为国土的重要组成部分，它的绿化的好坏直接关系到国土的绿化。要使我们伟大的祖国，实现生态环境的良性循环，再造秀美山川，必须依靠绿化。

其次，城市绿化可以有效地改善空气质量和生态环境。农林方面的专家最近提供的一份资料表明，一公顷树林一天可以蒸发水分 1 800 t，吸收热量 18.9×10^8 J，吸收二氧化碳 1 005 kg，呼出氧气 735 kg，足够 9 810 人一天呼吸之用。此外，一公顷树林一年可吸附各种灰尘超过 300 t，一昼夜分泌出杀菌素 30 kg（《新华日报》2001 年 3 月 13 日 C 版）。所以，有专家认为“绿化是生态环境保护的总枢纽。”（《委员众说话生态》，《人民政协报》2001 年 3 月 13 日第 10 版）

第三，城市绿化，特别是利用各种有观赏价值的植物，通过各种手段和方法，可以创造优美宜人的城市景观，美化城市，建设有特色的现代文明城市。

此外，城市绿化，特别是城市绿地，可供城市居民休息和活动之用，从而提高了人民群众的生活质量，同时起到潜移默化的陶冶人们性情的作用。

正因为城市绿化具有如此重要的价值，城市绿化的内涵和方式日益丰富多样。它包括城市公共绿地系统，街道绿化，居住区绿化，公共建筑绿化等许多方面。

城市公共绿地系统，包括由各种类型、各种规模的园林和绿地。从生态学、环境美学、环境心理学等方面来看，它的主要作用是净化空气，提高环境质量，同时起到美化环境，满足人们精神生活的需要。近几年来，在城市绿地系统的建设上，上海市政府狠下决心，加大力度大搞城市绿地建设。即使是在所谓寸土寸金的上海市中心的“黄金宝地”，紧缺的土地资源和昂贵的绿化成本，也未能阻挡上海人绿化城市的进程。他们辟地建绿、拆房建绿、见缝插绿……一块块绿地迅速建成。上海市区人均公共绿地面积，解放初只有 0.132 m²，相当于一双鞋大；1993 年，上海市区人均公共绿地面积 1.15 m²，相当于一张报纸的大小；2001 年，上海市区人均公共绿地面积达 5.2 m²，相当于一间小屋（《光明日报》2001 年 6 月 9 日 A3 版）。据全国绿化委员会办公室公布的数字，到 1999 年，全国城市建成区人均公共绿地面积为 6.52 m²（《人民政

协报》2001年3月13日)。这与过去比,无疑有了很大的进步,但同世界上一些城市绿化搞得好的国家相比,还有很大的差距。例如,第二次世界大战结束后就提出建设绿色城市,至今已成为世界各国首都中人均公共绿地面积最多的城市——波兰首都华沙,其人均公共绿地面积达到78 m²。可见,我国城市绿化的任务还相当艰巨。

城市的街道绿化,包括人行道绿带、划分车辆运行路线的分车绿带、人行道和建筑物之间的用以减少人流、车辆噪声干扰的防护绿带,以及广场绿化等。它的主要作用是改善市区的小气候,降低车辆和人流的噪声、净化空气、增进交通安全、防火和美化城市环境。这方面的绿化,很重要的一个原则是街道绿化设计要与城市道路的设计同步进行。深圳在这方面提供了很好的范例。在寸土寸金的深南大道上,深圳人用3层绿化带(路中隔离区和路两边人行道内侧)搭建了城市的“绿肺”,用爬藤植物交织了立交桥的“绿色面纱”。人们从空中俯瞰全城,最引人注目的是2 km长、0.8 km宽,由北山延伸到南部海滨的城市中央绿带。

城市居住区的绿化,目的是为居民创造一个安静、清洁、舒适宜人而优美的生活环境。这方面的绿化,应当说已经引起有关方面的重视。现在的主要问题是,由于历史的或现实的种种原因,居住区的绿化用地,大多达不到国家规定的标准。合理的居住区绿化用地一般约占居住区总面积的60%。此外,现有的居住区绿地的设计,类型单调,功能也比较单一,更缺乏必要的文化氛围。至于新建绿地的植物如何配置,更是一个涉及科学和艺术的问题。现在,风靡全球的垂直绿化和立体绿化,对于我国这样一个城市人口密度过大的国家来说,是一种很值得借鉴和倡导的方式。特别是立体绿化,不论是居住区绿化,还是公共建筑绿化,都可以采用。其中,屋顶绿化是被广泛采用的一种方式。目前,日本东京正在开展屋顶绿化运动,已出现了不少屋顶小型花园、百鸟园、空中花园等。其他城市也开始了兴建高档的空中花园活动。美国纽约的生态学家伯尔·曼尚维奇和他的同事们用了10年时间研究屋顶农作物体系。它既可以作为一种屋顶温室,生产供市民需要的新鲜蔬菜,又可以作为一种立体绿化的方式。

至于公共建筑的绿化,它的作用和内容有它的特殊性。除了一般绿化所具有的作用外,它还可以增加建筑物的艺术效果,突出公共建筑的性质和特色。绿化的内容则要根据公共建筑的性质和建筑形式来考虑。政治性的和供文化教育活动的公共建筑,如纪念堂、博物馆、展览馆等,其绿化主要是为了衬托建筑物和美化环境。供游憩、娱乐、体育活动的公共建筑,如剧场、体育馆,以及供商业、旅游及其他服务事业用的公共建筑,如商场、旅馆、医院等的绿化,一般宜把它们营造成既可供短暂休息,又具有一定观赏性和文化氛围的小型绿地。有条件的旅游宾馆还应当使其绿化具有更高的观赏、游览价值,并且具有鲜明的民族风格和浓郁的地方特色。

综上所述,人们不难认识到城市绿化具有重要的价值和丰富的内涵。可以说,真正意义上的现代化城市,在城市建设中都是非常重视城市绿化的。上面谈到的上海是一个重要的实例,深圳的例子更为突出。几十年前,深圳是一个破烂的沿海渔村。20世纪80年代初,有人说它是一座晴天扬尘、下雨泥泞的大工地;90年代初,有人说它像一只快步行走的经济动物。但经过20多年的建设,凡是到过深圳的人都会感到它所发生的巨大变化。深圳优美的生态环境和高效运行的经济环境,获得了国内外的高度评价。在国内,它先后被评为“中国卫生城市”、“中国园林城市”、“环境保护模范城市”、“中国优秀旅游城市”,在1999年国家城市环境质量综合指标定量考核中又名列第一。在国际上,1992年获得联合国人居中心颁发的“人居荣誉奖”,1999年在第20届国际建协大会上获得“(城市规划与国土开发)荣誉提名奖”,成为亚洲地区首座获得该奖项的城市,2000年,深圳在被国际社会誉为“绿色奥斯卡”的国际“花园城市”竞赛中,荣获2000年度最大规模类别国际花园城市第一名!从深圳和上海的实例,我们可以体会到,城市绿化是现代城市文明的重要标志。

当然,城市绿化除了思想认识问题以外,还涉及到自然科学的多种领域和社会科学、特别是艺术和美学等方面的问题。当前城市绿化中出现的一些问题,如有些城市不顾自身条件大面积引种进口草皮;为了追求草地的景观效果,建设了大面积的草坪广场;有的城市热衷于种草,树木只作为点缀,以致引发了城

市绿化是种树还是种草的争论。这就迫切需要有关方面的专家和学者,从科学和艺术等方面给予必要的指导和帮助。

由周武忠先生担任主编的“城市绿化造景”丛书,正是适应了上述要求而编写的。参加这套丛书编写的作者,都是在园林艺术、园艺学、植物学等方面具有比较丰富的专门知识和实践经验的学者。我相信,这套丛书的出版,必将有助于城市绿化的发展和提高,把我们城市的人居环境和生态环境建设得更加美好。

在丛书即将出版之际,主编嘱我作序,我本不是城市绿化领域的行家里手,但我关注着这一领域的发展。为了表示对这一套丛书的出版的祝贺,不揣冒昧,写了一点对城市绿化的认识和感受,是否得当,尚请读者明鉴。

奚传绩

2001年6月12日于南京寓中

总 前 言

我们的城市,从它诞生的那天起,就面临着不少环境问题;18世纪中叶以来,随着工业革命的推进,城市化不断加快,城市问题越来越多,环境问题日益突出,我们赖以工作和生活的城市空间污染严重、危机四伏,严重影响到我们城市人的身心健康和寿命。因此,早在文艺复兴时期,达·芬奇就提出了卫星城市的构想,意在改善城市居民的生活环境。19世纪中叶美国的“城市公园运动”(The City Park Movement)和1898年霍华德(Ebnezer Howard)提出的“田园城市”(Garden City)理论,在城市规划史上产生了深远的影响。现代绿色城市的规划思想以及20世纪80年代初在资本主义世界兴起的以绿党为首的绿色运动,都强调惟有绿色,才是城市的希望、人类的希望、全球的希望!

在城市环境中,要创造生命之绿,植树造林、栽花种草是惟一的途径。因此,我们的古人早就说“盛德在木”,即是说,植树造林是最大的德政。我们今人,也十分重视城市绿化,不仅发起了诸如花园式单位评选、园林城市创建等一个个绿化城市、美化城市的运动,我们的市长们甚至关心到种什么样的树、栽什么样的草!

然而,重视城市绿化未必意味着城市绿化这项工作就做好了。目前的城市绿化工作中还存在着许许多多的问题,例如:决策人员绿意识不强,在少得十分可怜的可绿化空间里不是以植物造景为主,却硬是加上亭台楼阁、假山叠石等无生命的景观,使钢筋混凝土筑成的城市中本已严重失衡的软质景观和硬质景观的比例更加严重地失衡。绿化规划设计时没有从保护环境、改善生态的角度对植物进行科学合理的造景设计;或只注重美观,不考虑城市绿色空间应具备的多样化功能。不注重适地适树,不懂得依据植物的特性和城市的特殊生态环境来进行科学地栽培和养护管理,城市植物景观缺少艺术个性和地方特色。……如此等等,使我们在城市绿化工作上花了九牛二虎之力却见不到绿化应有的效应。

本丛书就是针对上述问题,向城市绿色空间的决策者充分展示植物景观的美,为城市绿色空间的创造者提供科学的和艺术的理论指导。此外,还希望通过本丛书,在园艺、园林、绿化工作者和城市规划、设计、建设、管理工作之间驾起友谊的桥梁,逐渐消除在城市绿地的决策者和使用者、优良的设计和美妙的种植之间久已存在的鸿沟。

这套丛书的作者大多是在有关高校、科研院所和园林部门工作的专家、教授,有些还是我大学时代的任课老师。他们在紧张的工作之余,分工协作,抢抓时间,保质保量,尽可能使书稿反映城市绿化科学的前沿水平和先进技术。当然,由于时间紧、作者水平和对资料掌握的程度客观上存在着差异等因素,本丛书定有不尽人意之处,祈盼各位同仁多多赐教。

特别值得一提的是,本丛书的策划、编辑和出版自始至终得到了东南大学出版社及土建编辑室全体编辑的指导、帮助、直接参与和全力支持,本人并代表全体作者谨在此表示衷心的感谢!

周武忠

2002年7月于东南大学旅游学系

前 言

与刚刚改革开放时相比，我们的城市绿化工作已由过去简单的植树造林发展到对城市进行艺术加科学的绿化美化阶段，可以说取得了突飞猛进的发展。然而，目前的城市绿化工作还有许多不尽人意之处，从专业工作上来讲，就有重设计、轻施工、轻管理，甚至是只种不管的种种迹象，致使城市中的花草树木面容憔悴，城市绿地缺少生机，起不到绿化应有的效果。就在我们编写这本书的时候，还听到这样两件事：一是某城市公园花几十万元请某著名设计院做了一份规划设计，结果无法实施，因为规划的树种不耐盐碱，而园址则是盐碱地！二是某一绿化很先进的大城市，上千人的绿化管理队伍中，老职工退休后，就只有几个人懂得树木修剪、病虫害防治等常规的养护管理技术，他们怎么能担当得起“国家级园林城市”的绿化管理重任？！

我国的农业素有精耕细作的优良传统，而我国目前的城市植物栽培简直粗放得不能再粗放了。我们绝不能只在植树节的时候统计种植数量，绝不能让城市树木栽下去后就沦落为无人抚养的“弃儿”！

当我们看到日本的园林工人架着梯子像对盆景那样悉心修剪公园树木，当我们看到凡尔赛的园丁驾着奔驰车对树墙整形，当我们看到美国的苗圃人员用配好的营养液科学地灌溉树苗（在英语中，苗圃与幼儿园是同一词汇，树苗像婴儿一样需要悉心呵护），作为专业工作者，不能再坐视不管了——这本书就是我们为城市树木的培植、养护水平尽的一份绵薄之力。

本书由南京农业大学马凯教授主编，陈素梅（南京农业大学讲师）、周武忠（东南大学教授）参编，共同完成。全书共分10章，着重阐述了城市树木栽培的基本理论，主要是栽培技术。包括城市树

木的分类、生长发育规律、与环境条件的关系、繁殖、栽植与养护，以及自然灾害、病虫害防治等原理。在编写过程中，吸取了同行作者的编写经验，引用近 10 多年来国内外的科研生产成果，以期使本书具备应有的先进水平和适用水平。

在本书付梓之际，我们要感谢给编写工作予以大力支持的南京农业大学园艺学院、东南大学景观规划设计研究所以及东南大学出版社，同时，也期望广大读者不吝指正。

作 者

2002 年 12 月于南京



马凯，男，出生于1942年，南京农业大学园艺学院教授，硕士生导师。1963年任教于南京农学院至今。从事大学本科及研究生教学工作40年。1981-1992年任园艺系副主任，主持教学及行政工作。1988年赴日本科研学术交流一年。主要论著《园艺通论》（被教育部指定为21世纪教材），《无花果栽培与利用》，《果树栽培学》，《果树修剪学》等等。

主要科研成果：主持完成科研项目并获得各种科技奖共11项。其中有农业部科技进步三等奖，教育部科技进步二等奖。成果获得国家专利二项，世界优秀专利一项。先后被评为农业部先进工作者，江苏省和南京农业大学优秀教师。

目 录

1 城市树木的分类	1
1.1 生长习性分类	1
1.1.1 乔木类	1
1.1.2 灌木类	2
1.1.3 藤木类	2
1.1.4 竹类	3
1.2 观赏特性分类	3
1.2.1 林木类	3
1.2.2 花木类	3
1.2.3 果木类	3
1.2.4 叶木类	3
1.2.5 荫木类	4
1.2.6 蔓木类(藤本)	4
1.2.7 芳香类	4
1.3 栽培用途分类	4
1.3.1 行道树	4
1.3.2 庭荫树	4
1.3.3 园景树	4
1.3.4 花灌木	5
1.3.5 绿篱	5
1.3.6 攀缘植物	5
1.3.7 地被植物	5
1.3.8 盆栽树	5
1.3.9 特种用途树种	6
1.4 按树木的生态特性分类	6
1.4.1 气候生态型	6
1.4.2 环境生态型	7

1.4.3	土壤生态型	7
2	城市树木的生长发育规律	9
2.1	树木的生命周期	9
2.1.1	实生树的年龄时期(生命周期)	9
2.1.2	营养繁殖树的年龄时期(生命周期)	9
2.1.3	年龄时期划分及其特点	10
2.2	树木的年生长周期	11
2.2.1	物候期	11
2.2.2	物候期的划分	12
3	城市树木的器官生长发育习性	15
3.1	根系的生长	15
3.1.1	根系的作用	15
3.1.2	根系的年生长周期	16
3.1.3	根系的生命周期	17
3.1.4	根系的类别	17
3.1.5	根系的组成	18
3.1.6	影响根系生长的因子	18
3.2	芽与枝叶的生长	21
3.2.1	芽的特性	21
3.2.2	枝条的特性	22
3.2.3	枝芽的作用与组成	23
3.2.4	影响枝、芽生长的因子	25
3.3	叶和叶幕的形成	26
3.3.1	叶和叶幕的特性	26
3.3.2	叶和叶幕的习性	27
3.4	开花坐果和果实发育	28
3.4.1	开花习性	28
3.4.2	结果习性	29
3.4.3	果实的生长发育	33
4	城市树木的苗木繁殖	36
4.1	概述	36
4.1.1	有性繁殖	36
4.1.2	无性繁殖	36
4.1.3	组织培养繁殖	36
4.2	有性繁殖	37
4.2.1	有性繁殖的特点	37
4.2.2	种子采集与处理	38

4.2.3	播种	39
4.2.4	幼苗培育	40
4.3	无性繁殖	41
4.3.1	扦插繁殖	41
4.3.2	压条繁殖	43
4.3.3	分株繁殖	44
4.3.4	嫁接繁殖	44
4.4	繁殖育苗新技术	49
4.4.1	容器育苗	49
4.4.2	无土育苗	53
4.4.3	气插繁殖	57
4.4.4	全光照喷雾扦插	57
4.4.5	电热温床育苗	58
4.4.6	组织培养育苗	62
4.5	苗圃地	63
4.5.1	苗圃条件	63
4.5.2	苗圃地的区划	65
4.5.3	培育大苗	67
4.5.4	苗木出圃	69
4.5.5	裸根苗的包装和运输	70
4.5.6	苗木消毒与检疫	71
5	城市树木的栽植	75
5.1	树木与城市环境	75
5.1.1	温室效应(热岛效应)	75
5.1.2	光的变化	76
5.1.3	蓄水能力下降	76
5.1.4	土壤结构层次、土质改变	77
5.1.5	空气质量	77
5.1.6	高层建筑及管线影响	78
5.1.7	人为和机械损伤	78
5.2	栽植时期	78
5.2.1	春季栽植	78
5.2.2	秋季栽植	79
5.2.3	夏季栽植	79
5.2.4	反季节栽植	80
5.3	栽植技术	81
5.3.1	栽植密度、方式和方法	82

5.3.2	栽植技术	87
5.4	大树移栽	91
5.4.1	移栽前的准备	91
5.4.2	挖树	91
5.4.3	吊装	92
5.4.4	定植	92
6	城市树木的土、肥、水管理	93
6.1	土壤管理	93
6.1.1	城市树木生长地的土壤条件	93
6.1.2	树木生长地的土壤改良	93
6.1.3	土壤的管理	94
6.2	施肥	95
6.2.1	树体营养元素及其功能	95
6.2.2	施肥时期	96
6.2.3	施肥量	97
6.2.4	施肥方法	97
6.3	水分管管理	98
6.3.1	水分管管理原则	98
6.3.2	树木的灌水	99
6.3.3	树木的排水	100
7	城市树木的整形修剪	101
7.1	整形修剪的目的和作用	101
7.1.1	整形修剪的目的	101
7.1.2	整形修剪的作用	101
7.2	整形修剪的时期与方法	103
7.2.1	整形修剪的时期	103
7.2.2	修剪的方法	104
7.2.3	修剪技术的综合应用	108
7.2.4	剪锯口处理与大枝剪截	109
7.2.5	修剪顺序及注意事项	110
7.3	观赏树木常用树形及修剪依据	112
7.3.1	常用观赏树形	112
7.3.2	观赏树木整形修剪的依据	115
7.3.3	苗木及幼树整形修剪	116
7.3.4	成年树木整形修剪	117
8	城市树木的特殊栽培管理	120
8.1	树木的自然灾害及防护	120

8.1.1	冻害	120
8.1.2	干梢 (冻旱)	122
8.1.3	霜害	122
8.1.4	日烧	124
8.1.5	风害	124
8.1.6	雪害和雨淞 (冰挂)	125
8.2	树体保护	126
8.2.1	树皮保护	126
8.2.2	枝干保护	127
8.2.3	伤口处理	127
8.2.4	涂白	127
8.3	古树名木的养护与管理	128
8.3.1	古树名木在园林建设中的作用	128
8.3.2	古树名木的划分标准	128
8.3.3	古树名木的养护管理	129
8.3.4	古树名木的复壮	129
8.3.5	枯树处理	132
9	生长调节剂在城市树木栽培管理中的应用	133
9.1	主要生长调节剂的种类和作用	133
9.1.1	生长素类	133
9.1.2	赤霉素类	134
9.1.3	细胞分裂素类	134
9.1.4	其他	134
9.2	生长调节剂的应用	135
9.2.1	影响药剂吸收和进入的因素	135
9.2.2	植物生长调节剂在植物体内的运输和代谢	136
9.2.3	应用浓度、次数和剂量	136
9.2.4	应用时期与应用方法	137
9.2.5	研究趋势和应用前景	138
附录 1	生长调节剂在树木栽培管理中的应用举例	140
附录 2	生长调节剂溶液的配制	141
10	城市树木病虫害防治	144
10.1	概述	144
10.1.1	病虫害发生的特点	144
10.1.2	病虫害防治	145
10.2	常见害虫及防治	147
10.2.1	介壳虫类	147

10.2.2	蚜虫	148
10.2.3	叶螨	148
10.2.4	白粉虱	148
10.2.5	绿盲蝽	149
10.2.6	大蓑蛾	149
10.2.7	拟短额负蝗	149
10.2.8	蚱蝉	150
10.2.9	蓟马	150
10.2.10	刺蛾类	150
10.2.11	金龟子类	151
10.2.12	木蠹蛾类	151
10.2.13	叶蜂类	151
10.2.14	叶蝉	152
10.2.15	天牛类	152
10.2.16	根结线虫	152
10.3	常见病害及其防治	153
10.3.1	黑斑病	153
10.3.2	白粉病	153
10.3.3	褐斑病	154
10.3.4	炭疽病	154
10.3.5	叶斑病	154
10.3.6	白绢病	155
10.3.7	立枯病	155
10.4	常用农药及其使用方法	155
10.4.1	杀虫剂	155
10.4.2	杀菌剂	157
	主要参考文献	160
	附录 A 木本植物常用形态术语	161
	附录 B 城市园林苗圃育苗技术规程	173
	附录 C 公园设计规范·种植设计	179
	附录 D 抗大气污染树木简表	182