

莫建初 主编 邓天福 郭建强 副主编

城市绿化 害虫防治

CHENGSHI LÜHUA HAICHONG FANGZHI

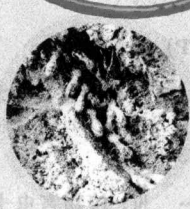


化学工业出版社

莫建初 主编 邓天福 郭建强 副主编

城市绿化 害虫防治

CHENGSHI LÜHUA HAICHONG FANGZHI



化学工业出版社

· 北京 ·

本书系统介绍了城市绿化中常见的地下害虫、蛀干害虫、叶花果害虫及近年来为害日趋严重的白蚁类害虫。同时,为推动高效、环保、经济的害虫防治技术和产品在生产上的应用,在介绍常规化学药物种类及其应用技术的基础上,还详细介绍了城市绿地害虫诱捕的原理与方法,实用性强。

本书可供农林技术研究与推广人员、城市建设和园林绿化等部门的专业科技工作者、苗木花卉生产者、白蚁防治单位和城乡害虫防治公司从业人员参考使用,也可作为大专院校植保、森保、生物、园林与园艺学等相关专业的师生教学用书。

图书在版编目(CIP)数据

城市绿化害虫防治/莫建初主编. —北京:化学工业出版社, 2007. 11

ISBN 978-7-122-01360-6

I. 城… II. 莫… III. 植物害虫-防治 IV. S433

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 164168 号

责任编辑:刘 军 杨立新
责任校对:吴 静

装帧设计:张 辉

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷:北京云浩印刷有限责任公司

装 订:三河市前程装订厂

850mm×1168mm 1/32 印张 14 1/4 字数 383 千字

2008 年 1 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:36.00 元

版权所有 违者必究

《城市绿化害虫防治》编写人员

主 编 莫建初

副 主 编 邓天福 郭建强

参编人员 (按姓氏笔画排序)

王争艳 (浙江大学)

邓天福 (河南科技学院)

张 良 (南阳理工学院)

莫建初 (浙江大学)

郭建强 (浙江省德清县白蚁防治研究所)

鲁玉杰 (河南工业大学)

前言

随着我国国民经济的高速增长和城市化水平的不断提高,城市绿化已成为城市建设的重要组成部分,同时也带来城市绿化植物害虫的可持续治理问题。我国广阔的地域、多样的气候和土壤条件及植被类型,使得绿地植物和害虫的种类随地域不同而差异较大。目前,我国已知的绿地害虫有 3000 多种,其中经常带来严重为害的主要害虫有数百种之多。它们不仅严重为害绿化植物,影响城市的绿化和美化,而且有些还污染环境,影响人们的正常生活。为适应社会发展的需求,普及绿地植物害虫的控制技术,推动绿地植物害虫治理新成果、新技术的推广应用,提高绿地植物管护水平,编者结合多年来的研究和实践经验,在查阅了大量的绿地植物害虫防治资料的基础上编写了本书。

本书力求做到内容的准确性、系统性、新颖性、实用性和可读性。除了系统介绍地下害虫、蛀干害虫、叶、花、果害虫的主要种类及防治方法外,还介绍了近年来为害日趋严重的白蚁类害虫。城市生态系统的独特性,要求在防治害虫时特别注意环境安全和人类健康,因此除了常规的化学药物防治和其他防治措施外,我们将高效、环保、经济的绿地害虫诱捕技术单独作为一章详细讲述,这也是本书的最大特色之处。

各章节编写分工:第一章、第二章和第四章第二节由王争艳编写,第四章和第五章的白蚁部分由莫建初、郭建强编写;第五章第二节由邓天福编写;第三章和第六章由鲁玉杰、张良编写。

本书可供农林院校师生、农林技术研究及推广人员、城市建设和园林绿化等部门的专业科技工作者、苗木花卉生产者、白蚁防治

目 录

第一章 绪论	1
一、城市生态系统与生物多样性	1
(一) 城市生态系统的特点	1
(二) 生物多样性对城市生态系统的价值	2
二、城市化对城市绿地生物多样性的影响	4
(一) 绿地在城市生态系统中的作用	4
(二) 城市化对绿地生物多样性的影响	5
(三) 绿地生物多样性与害虫防治	7
第二章 城市绿化害虫(螨)的化学防治	9
第一节 化学药剂的剂型	9
一、固态剂型	9
二、液态剂型	10
三、其他剂型	11
第二节 化学药剂的作用机理	11
第三节 常用化学药剂的种类及特点	12
一、速效性杀虫剂	12
(一) 内吸性杀虫剂	13
(二) 非内吸性杀虫剂	18
二、缓效性杀虫剂	26
(一) 植物源杀虫剂	26
(二) 微生物杀虫剂	28
(三) 昆虫生长调节剂	30
三、杀螨剂	35
四、城市绿化害虫化学防治的特点	38

第三章 城市绿化害虫诱捕技术	43
第一节 诱捕技术的基本原理	43
一、昆虫的化学感受机理	43
(一) 昆虫的感受器	43
(二) 昆虫的嗅觉感受机理	46
(三) 昆虫的味觉感受机理	55
二、昆虫的视觉感受机理	56
(一) 昆虫的视觉感受机理	56
(二) 影响视觉诱捕技术的主要因素	63
第二节 引诱源	67
一、化学引诱源	67
(一) 昆虫信息素	67
(二) 植物代谢物	71
(三) 混合引诱剂	75
二、光学引诱源	77
第三节 绿化害虫防治中常见的诱捕器	77
一、诱捕器的种类	77
(一) 灯光诱捕器	77
(二) 嗅觉诱捕器	80
(三) 混合诱捕器	83
二、诱芯的种类	84
(一) 橡胶帽	84
(二) 硅橡胶薄片	85
(三) 塑料夹层薄片	85
(四) 聚乙烯空心毛细管	85
(五) 塑料管	86
(六) 微胶囊	86
第四节 诱捕技术的应用	86
一、种群动态监测和预测预报	86
二、诱捕技术在害虫防治上的应用	89
(一) 干扰交配	89

(二) 诱杀技术	91
第四章 地下害虫及其防治	94
第一节 地下白蚁	94
一、地下白蚁的为害特点	94
二、地下白蚁的主要种类及发生规律	100
(一) 土白蚁属	100
(二) 大白蚁属	106
(三) 近歪白蚁属	109
(四) 乳白蚁属	110
(五) 散白蚁属	115
三、地下白蚁的防治方法	122
(一) 地下白蚁扩散为害的方式	122
(二) 地下白蚁为害的调查方法	122
(三) 地下白蚁的防治方法	125
第二节 其他地下害虫	132
一、其他地下害虫的为害特点	132
(一) 发生和为害的一般特点	132
(二) 环境条件对其发生的影响	135
二、其他地下害虫的主要种类及发生规律	136
(一) 蛴螬类	136
(二) 蝼蛄类	144
(三) 地老虎类	148
(四) 金针虫类	154
(五) 根象甲类	160
(六) 蟋蟀类	163
(七) 根蛆类	168
三、其他地下害虫的防治方法	169
(一) 农业防治	169
(二) 化学防治	171

10	(三) 物理防治	173
	(四) 生物防治	173

第五章 蛀干害虫及其防治 176

第一节 树干白蚁 176

100	一、树干白蚁的为害特点	176
100	二、树干白蚁的主要种类及发生规律	176
100	(一) 原白蚁属	176
100	(二) 树白蚁属	180
110	(三) 堆砂白蚁属	184
111	(四) 新白蚁属	187
111	(五) 象白蚁属	189
111	(六) 木鼻白蚁属	191
111	三、树干白蚁的防治方法	192
111	(一) 树干白蚁预防方法	192
111	(二) 树干白蚁灭治方法	192

第二节 其他蛀干性害虫 193

111	一、其他蛀干性害虫的为害特点	193
111	二、其他蛀干性害虫的主要种类及其防治方法	194
111	(一) 天牛类	194
111	(二) 蠹虫类	222
111	(三) 吉丁虫类	235
111	(四) 象甲类	243
111	(五) 木蠹蛾类	250
111	(六) 卷蛾类	259
111	(七) 透翅蛾类	264
111	(八) 夜蛾类	269
111	(九) 螟蛾类	271
111	(十) 蚊蝇类	276

第六章 叶、花、果害虫及其防治	280
第一节 咀嚼式害虫及其防治	280
一、咀嚼式害虫的为害特点	280
二、咀嚼式害虫的主要种类及其防治方法	281
(一) 蝗虫类	281
(二) 叶甲类	287
(三) 金龟类	297
(四) 芫菁类	301
(五) 尺蛾类	302
(六) 毒蛾类	312
(七) 夜蛾类	322
(八) 舟蛾类	328
(九) 枯叶蛾类	332
(十) 螟蛾类	336
(十一) 巢蛾类	343
(十二) 灯蛾类	347
(十三) 大蚕蛾类	349
(十四) 刺蛾类	351
(十五) 天蛾类	355
(十六) 蓑蛾类	359
(十七) 细蛾类	361
(十八) 蝶类	365
(十九) 叶蜂类	368
(二十) 潜叶蝇类	372
第二节 刺吸式害虫及其防治	376
一、刺吸式害虫的为害特点	376
二、刺吸式害虫的主要种类及其防治方法	376
(一) 蝉类	376
(二) 蚜虫类	383
(三) 介壳虫类	395

088	(四) 粉虱和木虱	413
089	(五) 蜡类	419
089	(六) 蓟马类	423
181	(七) 螨类	427

181	参考文献	437
-----	------------	-----

181	类史论 (一)	
181	参考文献 (二)	437
181	类史论 (三)	
181	类史论 (四)	
181	类史论 (五)	
181	类史论 (六)	
181	类史论 (七)	
181	类史论 (八)	
181	类史论 (九)	
181	类史论 (十)	
181	类史论 (十一)	
181	类史论 (十二)	
181	类史论 (十三)	
181	类史论 (十四)	
181	类史论 (十五)	
181	类史论 (十六)	
181	类史论 (十七)	
181	类史论 (十八)	
181	类史论 (十九)	
181	类史论 (二十)	
181	类史论 (二十一)	
181	类史论 (二十二)	
181	类史论 (二十三)	
181	类史论 (二十四)	
181	类史论 (二十五)	
181	类史论 (二十六)	
181	类史论 (二十七)	
181	类史论 (二十八)	
181	类史论 (二十九)	
181	类史论 (三十)	
181	类史论 (三十一)	
181	类史论 (三十二)	
181	类史论 (三十三)	
181	类史论 (三十四)	
181	类史论 (三十五)	
181	类史论 (三十六)	
181	类史论 (三十七)	
181	类史论 (三十八)	
181	类史论 (三十九)	
181	类史论 (四十)	
181	类史论 (四十一)	
181	类史论 (四十二)	
181	类史论 (四十三)	
181	类史论 (四十四)	
181	类史论 (四十五)	
181	类史论 (四十六)	
181	类史论 (四十七)	
181	类史论 (四十八)	
181	类史论 (四十九)	
181	类史论 (五十)	
181	类史论 (五十一)	
181	类史论 (五十二)	
181	类史论 (五十三)	
181	类史论 (五十四)	
181	类史论 (五十五)	
181	类史论 (五十六)	
181	类史论 (五十七)	
181	类史论 (五十八)	
181	类史论 (五十九)	
181	类史论 (六十)	
181	类史论 (六十一)	
181	类史论 (六十二)	
181	类史论 (六十三)	
181	类史论 (六十四)	
181	类史论 (六十五)	
181	类史论 (六十六)	
181	类史论 (六十七)	
181	类史论 (六十八)	
181	类史论 (六十九)	
181	类史论 (七十)	
181	类史论 (七十一)	
181	类史论 (七十二)	
181	类史论 (七十三)	
181	类史论 (七十四)	
181	类史论 (七十五)	
181	类史论 (七十六)	
181	类史论 (七十七)	
181	类史论 (七十八)	
181	类史论 (七十九)	
181	类史论 (八十)	
181	类史论 (八十一)	
181	类史论 (八十二)	
181	类史论 (八十三)	
181	类史论 (八十四)	
181	类史论 (八十五)	
181	类史论 (八十六)	
181	类史论 (八十七)	
181	类史论 (八十八)	
181	类史论 (八十九)	
181	类史论 (九十)	
181	类史论 (九十一)	
181	类史论 (九十二)	
181	类史论 (九十三)	
181	类史论 (九十四)	
181	类史论 (九十五)	
181	类史论 (九十六)	
181	类史论 (九十七)	
181	类史论 (九十八)	
181	类史论 (九十九)	
181	类史论 (一百)	

第一章 绪 论

一、城市生态系统与生物多样性

(一) 城市生态系统的特点

城市生态系统包括城市园林子系统、城市市郊菜园子系统、城市仓储子系统、城市运输子系统、城市档案子系统、城市卫生子系统、城市建筑子系统、城市工业区子系统。与农业、林业生态系统相比，城市生态系统具有以下特点。

1. 环境因素梯度变化明显

从乡村到市中心，许多环境要素，如人口密度、道路密度、机动车辆、空气和土壤污染程度、平均气温、平均降水量、土壤紧实度以及其他人类干扰指标均表现出明显的梯度变化，即这些环境要素由城郊的乡村到城市中心呈明显增加的趋势。此外，对物质和能量的需求量以及产生的废物量也表现出城市中心明显大于郊区的梯度变化。

2. 自然生境面积明显减少

城市化过程首先造成了自然生境面积的减少，如云南西双版纳勐腊县城 20 世纪 50 年代初期是茂密的热带森林，现在森林已退缩到 50~100km 以外的山区。再如吉林安图县二道白河原来也是一片繁茂的温带森林，现在已成为长白山地区的一个繁华重镇，原生森林荡然无存。许多城市是在河岸或海岸开始发展起来的，所以湿地首先受到严重的冲击。城市的正常运转需要大量的砂石、矿产、木材和薪炭等，也导致周围地区自然生境的破坏。

3. 生境破碎化，群落分布岛屿状

城市是一个以人为主体的复杂生态系统，并形成许多不同的城

市功能区,例如金融商业区、工业区、文教区、居民区、城市农业区、文化游览区、公园、不同性质的绿地、湿地等。在这些不同的城市功能区和人工绿地及湿地中,适合大多数野生生物生存的自然生境类型逐渐被建筑物、水泥路面以及其他城市基础设施所替代或破碎化,如人工绿色空间中常夹杂一些污物堆积场、材料存放地、许多无人管理的空地、荒芜区域或废弃的农地等,不但使城市中适合生物生活的生境面积显著减小,而且生境也因城市不同功能区而呈现高度的破碎性。

4. 生态系统功能退化

城市生态系统结构简单、脆弱,群落的演替或种群的消长多变而快速。由于城市环境的异质性较低,生物多样性的发展空间小,导致其食物链构成简单,参与生物地球化学循环份额较小,以致生态系统抗干扰、自维持能力减弱,系统脆弱。如太原市多年来随着城市人口的迅速增加和工业的发展,生态环境破坏严重,导致城市生态系统功能不断退化,城市地区的环境正在变得越来越不适合生物生存。

5. 人为活动因素参与程度极高

城市生态系统是以人为主体的、人工化环境的、人类自我驯化的、开放性的生态系统,人类的严重干扰是城市生态系统最显著的特征。人类的各種经济活动中除了改变生境、驱走和改变一些动物群落组成以外,同时还产生一些与人共居、对人类生活非常适应的动物种群。

(二) 生物多样性对城市生态系统的价值

城市是一个以人为中心的自然、经济与社会的复合人工生态系统,它具有自身的生物多样性特征,包括遗传、物种、生态系统及景观的多样性。在城市生态系统中,生物多样性的价值是多种多样且无与伦比的,它为城市提供了生存的基础和发展的保证,促进了城市发展的稳定性和可持续性。

1. 生物多样性是城市生存发展的物质基础

在城市生态系统中,城市的生物多样性与城市自然生态系统的

结构与功能（能量转化、物质循环、食物链、净化环境等）直接联系，它与大气圈、水圈、岩石圈一起，构成了城市赖以生存发展的生态环境基础。生物多样性为城市的生存与发展提供了大量的资源，如工业原料、建筑材料、食物、药物、新型能源等。人类尚未认识的物种约占全球物种的70%，因此很多目前濒临灭绝的物种很可能正是人类未来食品、药物或工业原料的重要来源。

2. 生物多样性可提高城市景观的异质性

景观的多样性依赖于生物多样性。城市生物，尤其是野生生物的存在，丰富与充实了城市景观的生态学内涵，增加了城市景观的自然度，使自然景观充满了生机和活力。以植物为例，城市绿化运用多种多样的植物不但能塑造丰富多彩的植物景观、美化城市，还可以通过合理的植物设计与组合体现城市的特色与地方风貌。

3. 生物多样性可导致城市生态系统的稳定性

大量事实证明，生态系统与环境之间保持动态平衡的能力是同生态系统中物种及结构的多样性、复杂性呈正相关的。也就是说，生态系统的结构越多样、复杂，则其抗干扰的能力越强，因而也越易保持其动态平衡的稳定状态。这是因为在结构复杂的生态系统中，当食物链（网）上的某一环节发生异常变化，造成能量、物质流动的障碍时，可以由不同生物种群间的代偿作用给予克服。多样、复杂的生态系统受到干扰之后，总会自发地通过群落演替，恢复原先的稳定状态，重建失去了的生态平衡。只有具有丰富的生物多样性，特别是高等植物多样性，形成高度复杂、多样的生物群落，才能保证城市生态系统良好、稳定地运转。

4. 生物多样性可保证城市生态系统功能的持续性

生物多样性对保证城市生态系统功能的持续性具有重要的价值。多种多样的生物起着各自不可或缺的生态作用。绿色植物通过光合作用吸收 CO_2 ，释放 O_2 ，维持了大气成分的相对稳定。土壤中的分解者，包括真菌、微生物和土壤动物分解了废物和污染物，清除了有机垃圾，是生物圈物质循环中不可缺少的一环。森林和草地具有截流降水、保持水土的作用，从而可以保护河流、降低洪水

和干旱对城市生态系统的威胁。植物群落具有调节城市小气候、降低城市热岛效应、净化空气、降低噪音、吸收和同化多种污染物、为城市动物提供栖息地等生态价值。

二、城市化对城市绿地生物多样性的影响

(一) 绿地在城市生态系统中的作用

城市绿地是由人工的植物群落、人为影响下的地形、水体等自然元素与纯粹人工构筑的建筑物形成的复合系统。绿地除了给人们提供户外的休闲娱乐场所、美化景观、促进健康外，对改善城市生态环境也具有非常重要的作用。

植物通过光合作用吸收 CO_2 ，释放 O_2 ，在城市低空范围内从总量上调节和改善城区碳氧平衡状况，缓解或消除局部缺氧、改善局部地区空气质量；植物通过叶片大量蒸腾水分而消耗城市中的辐射热，以及通过树木枝叶形成的浓荫阻挡太阳的直接辐射热和来自路面、墙面以及相邻物体的反射热，具有降温增湿的效果，对缓解城市“热岛效应”具有重要意义；植物通过叶片、枝条上的气孔将大气污染物吸入体内，在体内通过氧化还原过程将污染物降解成无毒物质，或通过根系排出体外，或积累贮藏于某一器官内，从而起到净化空气的作用；城市园林植物通过降低近地面的风速，使空气中的颗粒物发生沉积，随着城市大气中悬浮颗粒物污染状况的加剧和可吸入颗粒物对人体健康影响的加重，植物的滞尘作用越来越受到重视；城市园林植物一方面通过滞尘作用减少附着于尘埃而悬浮于大气中的细菌数量，另一方面通过一些林木分泌的挥发性杀菌物质（如丁香酚、松脂、肉桂油等）杀灭大量细菌；城市园林植物的枝叶可使噪声衰减，衰减多发生在低频范围内，衰减功效与树种及其布局有关，树木的叶面积愈大，树冠愈密，减噪能力就愈强，复层种植结构的减噪效应优于其他种植类型；园林植物构成的绿地是城市维持和保护生物多样性的重要场所，对鸟类则有明显的保护效果。

(二) 城市化对绿地生物多样性的影响

城市绿地虽然属于人工生态系统,但其仍然是自然界的一部分,因此主体也应该是生物群落。人类的许多活动,诸如种植开垦、资源开采、过度放牧、无序土地利用、城市扩展等,正影响和改变着城市绿地生物赖以生存的自然环境,天然生物资源日益减少,生物多样性受到极大的威胁。在这些人类改变自然生态系统的活动中,城市化被许多学者认为是改变自然环境、引起大多数当地物种快速减少和灭绝的最主要的驱动力之一。城市化的迅猛发展以及传统园林导向的偏离,导致生境破碎化,绿地的生物多样性受到了严重的威胁。主要表现在以下几个方面。

1. 对绿地植物多样性的影响

随着城市化程度的提高,为追求美观,城市中心区绿化往往引进大量的单一物种,本土化、乡土物种保护和利用不足,大量的原生植被遭到破坏或被外来物种替代,致使越靠近中心区植被组成越趋于简单化;过分强调绿地景观功能,导致景观的趋同性和重复性;地带性植被岌岌可危,天然湿地被大面积开垦为耕地、水产养殖区和工业开发区,面积不断缩小,破坏严重;城市生境严重破碎化和岛屿化,使许多天然绿地和城市水域生境往往被隔离成人工建筑物中的“孤岛”,岛屿化生境不利于花粉和种子的扩散,使很多物种产生遗传衰退、甚至灭绝;行道树、街头绿地中的花卉、树木往往会受到下水道、煤气管道等诸多地下设施的影响,汽车尾气和工厂排放的有毒气体或废水也时刻影响着植物生长,园林植物生长环境恶劣,植株生长不健壮,抗病力差,给病虫害的入侵提供了有利条件。

2. 对绿地动物多样性的影响

城市生态环境的恶化导致城市中原生植被的减少,必然引起野生动物的栖息环境急剧恶化。因此,城市中能够生存下来的动物种类也只是一些伴人物种。如城市中的昆虫以鳞翅目(Lepidoptera)的蝶类、蛾类的种类和数量最多,它们多是人工林乔灌木的害虫。