



园林绿化技术工人
职业技能培训教材

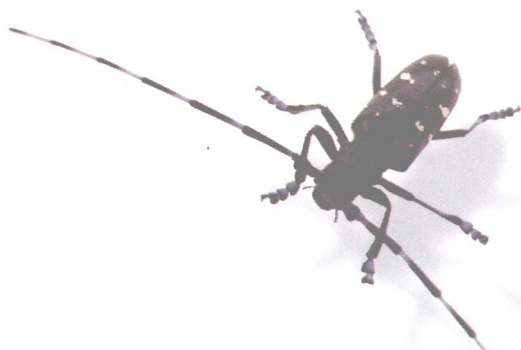
绿植花卉 病虫害防治

LUZHI HUAHUI
LBINGCHONGHAI FANGZHI

万会英 主编



化学工业出版社





园林绿化技术工人
职业技能培训教材

绿植花卉 病虫害防治

LUZHI HUAHUI
LBINGCHONGHAI FANGZHI

万会英 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书是《园林绿化技术工人职业技能培训教材》中的一本。植物是园林绿化的关键要素之一，而病虫害又是园林植物的大敌，因此防治病虫害在园林绿化工作中就显得尤为重要。本书主要介绍了园林昆虫的基础知识、园林植物病害的基础知识、园林植物病虫害防治原理及方法、69种园林植物害虫及其防治、28种园林植物病害及其防治、园林植物病虫害的调查与测报、园林杂草的识别与防除、标本的采集、制作与保存。

为了更有效地指导实践工作，本书配有36张彩图和140余张黑白图，章后配有部分习题，使学习者学起来更方便、有效。

本书可供园林绿化工作者、植物病虫害防治人员参考，也可供大中专院校的师生阅读。

图书在版编目(CIP)数据

绿植花卉病虫害防治/万会英主编. —北京: 化学工业出版社, 2009.2

园林绿化技术工人职业技能培训教材

ISBN 978-7-122-04470-9

I. 绿… II. 万… III. ①园林植物-病虫害防治方法-技术培训-教材②花卉-病虫害防治方法-技术培训-教材
IV. S436.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 003813 号

责任编辑: 袁海燕

装帧设计: 史利平

责任校对: 战河红

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 装: 北京云浩印刷有限责任公司

720mm×1000mm 1/16 印张 14 $\frac{3}{4}$ 彩插 2 字数 306 千字

2009 年 4 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: 35.00 元

版权所有 违者必究

《园林绿化技术工人职业技能培训教材》丛书编委会

主 任：李月华

副主任：冷平生 赵和文 王文和

编 委 （按姓名笔画排列）：

万会英	马晓燕	王文和	王先杰	付 军
冯 荭	李月华	冷平生	沈 漫	张维妮
赵和文	柳振亮	窦德泉		

《绿植花卉病虫害防治》编写人员

主 编：万会英

参编人员：赵素华 王燕霞



出版说明

随着生活水平的提高,人们的健康意识和环保意识也进一步加强。越来越多的人关注健康、温馨、舒适、美观的生活环境。但是由于工业的发展和人为的原因对环境造成了一定的破坏,给人们的生存和发展带来了威胁。在防治污染的同时,人们采用了多种方法和措施改善和美化环境。其中,园林绿化就是既能改善生态、保护环境,又能给人带来身心享受的措施和手段之一。

1992年,国务院颁布了《城市绿化条例》,标志着我国园林绿化工作走入正轨。园林事业的大力发展需要更多的知识全面、实践技能强的一线工作人员。为此,许多院校开设了园林专业,专门培养园林方面的专业人才。劳动部的职业资格认证工作中,专门设立了绿化工的岗位。建设部也于2000年颁布了有关园林绿化方面的职业技能岗位标准。

通过对园林工人及培训机构的了解,目前从事园林绿化行业的一线工人都未经过绿化专业的系统学习,多数也没有经过正规的技术培训。而园林绿化工作技术性较强,需要掌握包括绿化、栽培、育苗、设计、管理、养护等方面的技术。

在上述背景之下,化学工业出版社特组织一套“园林绿化技术工人职业技能培训教材”。参加编写的人员涉及北京农学院、北京园林学校的20多名专家教授。本套丛书的特点是内容全面,技术实用,易学易懂,并有针对性地辅以彩色图片,更加方便直观,以利于一线工人的学习和技能提高。首批出版的图书有《园林树木选择·栽植·养护》、《苗木培育实用技术》、《园林绿化实用技术》、《花卉栽培与管理》、《绿植花卉病虫害防治》、《水景观与假山造景》。希望本套丛书的出版能满足一线技术工人的需求,并能为我国园林绿化工作的规范提供一定的帮助。

本套丛书可供从事绿化工作、园林、园艺的技术工人阅读,还可供相关专业的大中专院校学生参考。

因时间有限,本套丛书难免会有不足之处,还请读者批评指正。

丛书编委会

2009年2月



前言

自从 2001 年我国申奥成功以来,随着城市建设和改造的历程,园林绿化发生了翻天覆地的变化,形成了今天的集城市建设、园林绿化、人民生活于一体的都市园林景观效应,从园林的规划与设计到植物种类的选择与养护均体现出“绿化奥运、科技奥运、人文奥运”的奥运理念。而病虫害作为园林植物的大敌,严重影响了植物的正常生长,人们必须时刻掌握它发生的动态,及时给予调控,以控制在经济允许的水平之下,保证园林植物最大限度地发挥出应有的效益,创造出和谐的城市、绿化的自然环境,使其更好地为人类服务。

为了给更多的园林工作者和园林爱好者提供学习和参考的材料,本书从园林植物病虫害的基础知识到其防治方法上一一进行了介绍,将新的防治理念、新的病虫害的发生、新的防治措施写进书中,便于园林基层工作人员和初学者的学习,本书侧重于病虫害防治方法的应用。同时各章后面附有思考题,以保证考取绿化园艺资格证书人员参考的需要。

本书共分八章,第二章由北京市园林学校赵素华编写,第四章由北京市园林学校王燕霞编写,其他几章由北京市园林学校万会英编写,全书由万会英担任主编。书中所用图片除后面参考文献中图片之外,还选用了一部分丁梦然、祁润身等提供的照片。在此表示感谢。

由于时间仓促,水平有限,不妥之处敬请各位读者提出宝贵意见。

编者

2009 年 2 月

目 录

第一章 园林昆虫的基础知识.....	1
第一节 概述.....	1
第二节 昆虫的外部形态特点.....	2
一、昆虫的头部.....	2
二、昆虫的胸部.....	6
三、昆虫的腹部.....	8
四、昆虫体壁及其衍生物.....	9
第三节 昆虫的内部器官系统.....	11
一、消化系统.....	11
二、呼吸系统.....	12
三、循环系统.....	13
四、神经系统.....	14
五、生殖系统.....	15
六、分泌系统.....	15
七、排泄系统.....	16
第四节 昆虫的生物学特性.....	16
一、昆虫的繁殖.....	16
二、昆虫的变态.....	17
三、昆虫的各虫期.....	18
四、昆虫的世代与年生活史.....	21
五、昆虫的行为习性.....	22
第五节 昆虫的生态学特性.....	23
一、气象因子.....	23
二、土壤因子.....	27
三、生物因子.....	27
四、人为因子.....	28
五、种群和群落.....	28
第六节 昆虫的分类.....	29
一、昆虫分类概况.....	29
二、园林昆虫主要目科概述.....	30
第七节 螨类的基础知识.....	40
一、螨类的危害.....	40

二、螨类的形态特征	40
三、螨类的生物学特性	41
四、螨类的主要科及种特征	41
习题	42
第二章 园林植物病害基础知识	44
第一节 有关园林植物病害的概述	44
一、植物病害的概念	44
二、病原的种类	44
三、侵染性病害与非侵染性病害	44
四、园林植物病害的症状及其类型	44
第二节 园林植物病害的病原	46
一、侵染性病原	46
二、非侵染性病原	58
第三节 植物病害的发生与发展	59
一、植物病害的侵染程序	59
二、植物病害的侵染循环	60
三、植物病害的流行	62
习题	63
第三章 园林植物病虫害防治原理及方法	65
第一节 有害生物的综合治理策略	65
一、有害生物综合治理	65
二、全部种群治理	66
三、大面积种群治理	67
第二节 植物检疫法	67
一、植物检疫的概念和任务	67
二、植物检疫对象的确定和名录	68
三、植物检疫的种类和程序	69
第三节 栽培防治法	70
一、栽培防治法的概念及特点	70
二、栽培防治法的内容	70
第四节 物理防治法	72
一、物理防治法的概念及特点	72
二、物理防治法的内容	72
第五节 生物防治法	75
一、生物防治法的概念及特点	75
二、生物防治的内容	75
第六节 化学防治法	79
一、化学防治法的概念及特点	79

二、农药的基本知识	79
三、园林目前常用农药的性能概述	84
第七节 综合防治法	102
一、综合防治法的概念及特点	102
二、综合防治法的内容	103
习题	105
第四章 园林植物害虫及其防治	107
第一节 食叶性害虫	107
一、国槐尺蠖	108
二、柳毒蛾	108
三、黄刺蛾	109
四、天幕毛虫	109
五、榆树叶甲	110
六、双齿绿刺蛾	111
七、杨扇舟蛾	111
八、蔷薇叶蜂	112
九、黄杨绢野螟	112
十、木橿尺蠖	113
十一、油松毛虫	113
十二、侧柏毒蛾	114
十三、棉铃虫	115
十四、淡剑夜蛾	115
十五、美国白蛾	116
十六、舞毒蛾	117
十七、榆黄足毒蛾	117
十八、杨小舟蛾	118
十九、黄栌胫跳甲	118
二十、春尺蠖	119
二十一、桑刺尺蠖	120
二十二、柳厚壁叶蜂	121
二十三、菊瘿蚊	121
二十四、蓝目天蛾	122
二十五、菜粉蝶	123
第二节 刺吸性害虫	123
一、蚜虫	123
二、草履蚧	125
三、黄杨粕片盾蚧	126
四、桑白盾蚧	127

五、日本龟蜡蚧	127
六、大玉坚蚧壳虫	128
七、柿树白毡蚧	129
八、叶螨	129
九、温室白粉虱	130
十、梨冠网蝽	131
十一、茶翅蝽	132
十二、斑衣蜡蝉	132
十三、大青叶蝉	133
十四、黑蚱蝉	133
十五、葡萄二星叶蝉	134
十六、青桐木虱	135
十七、女贞饰棍蓟马	135
第三节 蛀干性害虫	136
一、光肩星天牛	136
二、双条杉天牛	137
三、桃红颈天牛	137
四、锈色粒肩天牛	138
五、青杨楔天牛	139
六、小线角木蠹蛾	139
七、芳香木蠹蛾	140
八、白杨透翅蛾	141
九、微红梢斑螟	141
十、国槐叶柄小卷蛾	142
十一、臭椿沟眶象甲	143
十二、柏肤小蠹	143
十三、红脂大小蠹	144
十四、松纵坑切梢小蠹	145
十五、玫瑰茎蜂	146
十六、蔗扁蛾	147
十七、白蜡窄吉丁	148
十八、柳窄吉丁	148
十九、日本双棘长蠹	149
第四节 地下害虫	150
一、华北蝼蛄	150
二、蛴螬	150
三、沟金针虫	152
四、小地老虎	153

五、大灰象甲·····	153
第五节 有害生物·····	154
一、同型巴蜗牛·····	154
二、蛞蝓·····	154
三、鼠妇·····	155
习题·····	155
第五章 园林植物病害及其防治·····	157
第一节 叶部病害·····	157
一、白粉病·····	157
二、锈病·····	159
三、花木煤污病·····	162
四、花木炭疽病·····	162
五、植物叶斑病·····	164
六、穿孔病·····	168
七、花木的病毒病·····	170
八、畸形类病害·····	172
九、非侵染性病害·····	175
第二节 枝干病害·····	177
一、腐烂病·····	177
二、溃疡病·····	179
三、畸形病类·····	180
四、枯萎病类·····	183
五、月季枝枯病·····	185
六、花卉茎腐病·····	186
七、松材线虫病·····	187
第三节 根部病害·····	189
一、苗木立枯病·····	189
二、花木细菌性根癌病·····	190
三、花木根结线虫病·····	191
四、苗木白绢病（根腐病）·····	192
五、球根花卉的干腐病·····	193
第四节 草坪病害·····	194
一、草坪草褐斑病·····	194
二、夏季斑枯病·····	196
三、币斑病·····	197
四、腐霉枯萎病·····	198
五、镰刀菌枯萎病·····	199
六、草坪叶枯病·····	200

七、草坪锈病·····	201
习题·····	202
第六章 园林植物病虫害调查与测报·····	204
第一节 园林植物病虫害的调查·····	204
一、调查的意义·····	204
二、调查时的注意事项·····	204
三、调查的种类和方法·····	204
第二节 园林植物病虫害的测报·····	210
一、病虫害测报的概念·····	210
二、病虫害测报的种类·····	210
三、病虫害预测的方法·····	211
四、病虫害预报的方法·····	212
习题·····	212
第七章 园林杂草的识别与防除·····	213
第一节 园林杂草的识别·····	213
一、园林杂草与草害·····	213
二、园林杂草的常见类群·····	213
第二节 园林杂草的防除·····	216
一、杂草防除的方法·····	216
二、除杂草时的注意事项·····	216
第八章 标本的采集、制作与保存·····	217
第一节 昆虫标本的采集、制作与保存·····	217
一、昆虫标本的采集·····	217
二、昆虫标本的制作·····	218
三、昆虫标本的保存·····	219
第二节 病害标本的采集、制作与保存·····	220
一、标本的采集·····	220
二、标本的制作·····	220
附录 北京地区园林树木主要病虫害防治月历·····	221
参考文献·····	224

第一章 园林昆虫的基础知识

本章导读

昆虫在自然界的地位及特点：重点介绍昆虫纲的特征，以利于能区别自然界中哪些是昆虫，哪些不是昆虫；了解昆虫的特点，以利于得知目前地球上昆虫发生的基本情况。

昆虫的外部形态特点：重点掌握昆虫的头部、胸部、腹部及体壁的形态结构及类型，以利于运用这些知识进行害虫的防治和益虫的利用。

昆虫的内部结构与防治：重点了解昆虫各系统的特点，掌握昆虫的呼吸系统、消化系统、神经系统、生殖系统和分泌系统与防治的关系。

昆虫的生物学特点：重点了解昆虫生物学的有关概念，掌握昆虫各虫期和习性与防治的关系。

昆虫的生态学特点：重点了解气象因子、生物因子对昆虫生长发育的影响，以利于更好地对害虫发生进行预测预报，同时对益虫进行保护。

昆虫分类的基本知识：重点掌握昆虫直翅目、半翅目、同翅目、鳞翅目、鞘翅目、膜翅目、双翅目的目特征及主要昆虫科的特点，以利于对昆虫进行分类。

第一节 概述

昆虫属于动物界中节肢动物门昆虫纲的一类动物。如蝗虫、蝴蝶、蛾子等，自然界中与其相似的动物很多，如蜘蛛、蝎子、蜈蚣等，如何将昆虫与这些行为相似、形态各异的动物区分开呢，就要掌握昆虫纲的特征。

昆虫纲的特征是针对昆虫的成虫而言，显著特征是体躯明显分头、胸、腹三个体段，头部有口器、触角和眼；胸部有六足四翅（除个别种类和有些种类在进化过程中消失外）；外骨骼，骨骼着生在身体的外面即昆虫的体壁；有变态，即昆虫在生长发育过程中具有形态结构变化的现象。

昆虫的主要特点：第一，种类和数量繁多，全世界已知动物约 150 万种，其中昆虫约 100 万种，占动物界种类的三分之二，由于昆虫的繁殖快，繁殖量大，因此昆虫在自然界数量很大，如一头美国白蛾年平均产卵量 3000 万头，据报道一只蜂王每天可产卵 2000~3000 粒，非洲地区的一只蚁后一天能产卵 1.5 万粒，一窝蚂蚁群的个体数可达 50 多万头。第二，适应性强且分布广泛，据报道有的昆虫能生

活在 40℃ 以上的温泉之中，有的水蝇能生活在高浓度的盐水中，石油蝇的幼虫能生活在石油液中。由于昆虫的适应性能力强，所以分布极为广泛，地球的每一个角落都有昆虫的分布，在海拔 5000m 的高山上，200~450m 的高空中都可以发现昆虫，赤道上、极地上、海洋里、沙漠中，昆虫遍及整个地球与空间。第三，昆虫个体差异大，如巴西的大齿天牛体长为 150mm，巨型竹节虫体长可达 260mm，而某些缨甲虫其体长仅为 0.25mm。

第二节 昆虫的外部形态特点

昆虫成虫的体躯可分为头、胸、腹三个体段，各体段都有其不同的结构特点，同时都具有其自己的附属器官（图 1-1）。

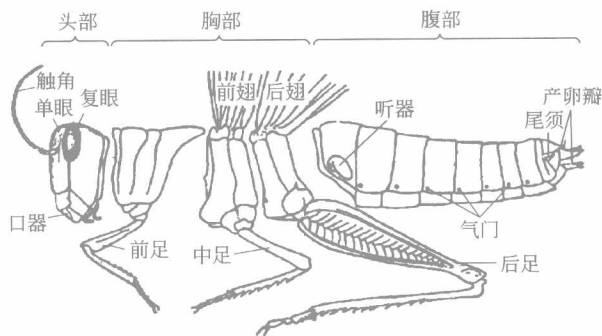


图 1-1 蝗虫的体躯结构

一、昆虫的头部

头部是昆虫最前方的一个体段，由 6 个体节愈合而成，有 3 对附肢分别演变成口器、1 对复眼、2~3 个单眼和 1 对触角，是取食和感觉的中心。

(一) 昆虫的触角

1. 触角的结构（图 1-2）

昆虫的 1 对触角，生于两复眼之间的触角窝内，触角一般由柄节、梗节和鞭节组成。而鞭节又由很多亚节组成，由于亚节产生的变化而形似不同形态，故而形成不同的触角类型，是鉴别昆虫或进行昆虫分类最好的依据。

2. 触角的类型

常见的类型有以下几种（图 1-3）。

(1) 丝状 触角鞭节各亚节的粗细大致相等，细长似丝。如蝗虫、蟋蟀的触角。

(2) 刚毛状 触角柄节和梗节较粗，鞭节尖细似刚毛。如蝉、蜻蜓的触角。

(3) 念珠状 鞭节各亚节圆球形，触角形似一串念珠。如白蚁的触角。

(4) 锯齿状 鞭节各亚节向一侧突出成三角形，形似锯片。如叩头甲的触角。

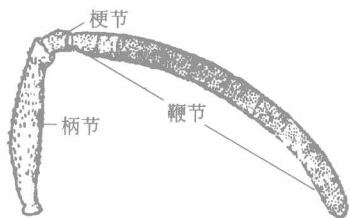


图 1-2 触角的结构

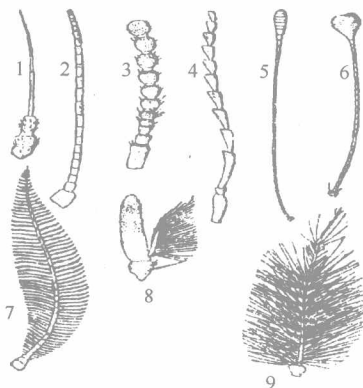


图 1-3 触角的类型

- 1—刚毛状；2—丝状；3—念珠状；4—锯齿状；
5—球杆状；6—锤状；7—羽毛状；
8—具芒状；9—环毛状

(5) 栉齿状 鞭节各亚节向一侧突出成长形，形似梳齿。如一些甲虫、芜菁的触角。

(6) 球杆状 鞭节基部细长如丝，端部数亚节逐渐膨大，形似棒球杆。如蝶类的触角。

(7) 膝状 柄节长，梗节短，鞭节各亚节大小相似并与柄节弯曲成膝状。如蜜蜂、象甲等触角。

(8) 具芒状 一般仅3节，末端一节特别膨大，其侧面着生一刚毛。如蝇类的触角。

(9) 鳃片状 鞭节端部数亚节扩展成片状，形似鱼鳃。如金龟子的触角。

(10) 羽毛状 鞭节各亚节向两侧突出，形似羽毛。如雄性蛾类的触角。

(11) 鞭状 鞭节各亚节由基部向端部逐渐变粗，下一节似套入上一节内，形似鞭子。如天牛的触角。

(12) 锤状 鞭节端部数亚节骤然膨大，整个触角似锤。如小蠹甲、瓢虫的触角。

(13) 环毛状 鞭节各亚节都有一圈细毛，越接近基部细毛越长。如雄蚊的触角。

3. 触角的功能

触角是昆虫的感觉器官，具有触觉、嗅觉和听觉的作用，能帮助昆虫觅食、聚集、避敌和求偶等。此外，有些昆虫的触角还具有捕捉、抱握和呼吸等功能。

4. 触角的利用

利用昆虫触角的不同类型或形状，作为识别昆虫种类或雌雄的依据；还可利用昆虫的触角功能进行害虫的防治，如利用触角的功能进行饵木诱杀、饵料诱杀、性诱剂诱杀等。

(二) 昆虫的口器

昆虫原始口器是咀嚼式，但是昆虫在长期进化过程中由于取食方式的不同，口器的构造也发生相应的变化，而演化成各种类型。危害园林植物的昆虫，大多为咀嚼式口器和刺吸式口器。

1. 口器的类型与构造

(1) 咀嚼式口器 是由上唇一片、上颚一对、下颚一对、下唇一片和舌五部分组成。上唇是盖在上颚上方的一个骨片，是头壳的一部分，用来防止食物外落；上颚生于上唇之后坚硬的块状物，内缘具齿和臼，是头部的一对附肢，用来切碎和嚼磨食物；下颚生于上颚下方的一对头部附肢，分别由轴节、茎节、内颚叶、外颚叶

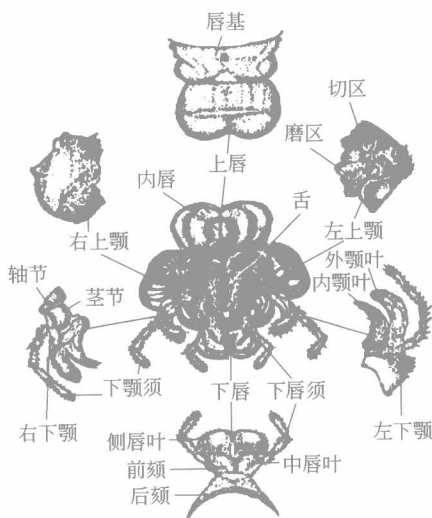


图 1-4 咀嚼式口器的构造

和下颚须五部分组成，用以抱握食物和感触食物；下唇生于口器的下方，也是头部的一个附肢，分别由后颚、前颚、侧唇舌、中唇舌和下唇须五部分组成，用来盛托食物和感触食物；舌在口器的中央，为狭长的袋状构造，是头节的一个腹片，有味觉和帮助吞咽食物的作用。如蝗虫、天牛等口器。此外，常见的蛾、蝶类幼虫的口器也属于咀嚼式，其上颚特别发达，舌、下颚和下唇愈合为复合体，其端部具突出的吐丝器（图 1-4）。

(2) 刺吸式口器 刺吸式口器的构造是在咀嚼式口器构造的基础上演化而来，即上唇退化成三角形膜片，覆盖于口针上；上颚、下颚特化成两对细长的口针，

用此来刺破寄主表皮并吸取汁液；舌隐藏在口针基部或也转变成口针，下唇延长成口针的外鞘，可收藏和保护口针，不参与取食。口针与外鞘的整个构造称为喙。如蚜虫、介壳虫等口器（图 1-5）。

(3) 其他口器类型 咀嚼式和刺吸式口器是昆虫口器的基本类型，而其他常见的口器类型都是在这两种口器类型的基础上演化而成。

虹吸式口器为鳞翅目昆虫成虫所特有，其上唇、上颚退化或消失，两个下颚的外颚叶延长合并而成喙，通常喙卷曲呈发条状，取食时伸进花果吸食花蜜或果汁，下唇退化，而保留 3 节的下唇须（图 1-6）。

嚼吸式口器为蜜蜂所特有，此口器兼有咀嚼式和刺吸式两种功能，其上颚发达，可以咀嚼固体食物，下颚和下唇特化成吮吸液体食物的构造。它可以先将花粉嚼开，然后吸食花粉内部的花蜜。

舐吸式口器为蝇类昆虫成虫所特有，其上、下颚退化，下唇特化为喙，喙端具肾形唇瓣，上唇盖在喙槽上形成食物道，取食动植物表面的液体或半液体食物。

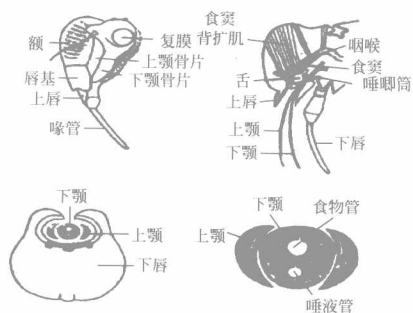


图 1-5 刺吸式口器

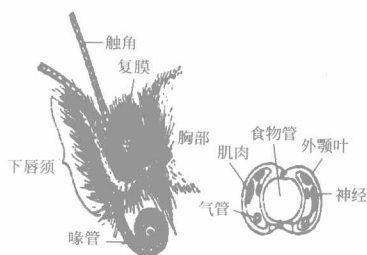


图 1-6 虹吸式口器

锉吸式口器为蓟马类昆虫所特有，其上、下唇合成喙管，左上颚和一对下颚退化成三条口针，右上颚退化，取食时口针挫伤组织，喙管吸食汁液。

刮吸式口器为虻类昆虫成虫或蝇类幼虫所具有，取食时刮伤组织再吸食汁液。

2. 口器的利用

可以利用昆虫口器不同类型的特点来进行害虫的防治。由于害虫不同的口器类型，取食的方式不同，造成的危害状也不同，就可进行化学农药的种类选择。对于咀嚼式口器其取食特点是咬食固体食物，造成的危害状是植物组织或器官残缺不全，如蝗虫、尺蠖等，防治这类害虫可选用胃毒或触杀杀虫剂，使农药随同害虫吞食植物组织时食进害虫胃内而中毒死亡；对于刺吸式口器其取食特点是刺吸植物汁液，造成的危害状是使植物受害部位变色、萎缩、卷曲、畸形、枯死等，如蚜虫、介壳虫、粉虱等。防治这类害虫可选用内吸或触杀杀虫剂，使农药随同害虫吸取植物汁液时食进体内而中毒死亡。

(三) 昆虫的眼

1. 眼的种类和构造

昆虫的眼包括复眼和单眼两种。复眼一对，均由许多小眼集合而成，每一小眼的表面常呈六角形，叫做小眼面，能造像，小眼越多造像越清晰。复眼是昆虫的主要视觉器官，能分辨出近距离的物体，特别是在运动的物体，光谱上不少颜色也能辨别，它对昆虫取食、繁殖、群集、避敌和决定行动方向等起着重要的作用。

昆虫的单眼分背单眼和侧单眼两类。若虫和成虫的单眼叫背单眼，它们的视觉中心位于前脑背面的单眼柄内，一般1~3个，位于额区的上端，三个常排列成三角形，也有无单眼的，如盲椿。而全变态昆虫幼虫头部两侧的单眼叫侧单眼，它们的视觉中心位于前脑两侧的视叶内（即复眼的部位）。幼虫的侧单眼有1~7对。单眼只能辨别光线的强弱、方向和距离的远近，不能造像。单眼是激动性器官，有了单眼可以使昆虫飞行、降落、避敌等活动迅速得到实现。

2. 眼的利用

眼是昆虫的视觉器官。光线的强弱和光波的长短对昆虫的眼有刺激反应，昆虫的眼对波长在300~400nm的紫外光特别敏感，利用这一原理，可以用黑光灯进行