

全国高等校园林专业“十二五”规划教材

园林植物保护

YUANLIN ZHIWU BAOHU

司志国 主编



中国轻工业出版社

全国百佳图书出版单位

全国高等院校园林专业“十二五”规划教材

高等职业学校提升专业服务产业发展能力项目

——河南职业技术学院园林工程技术专业建设项目课程建设成果

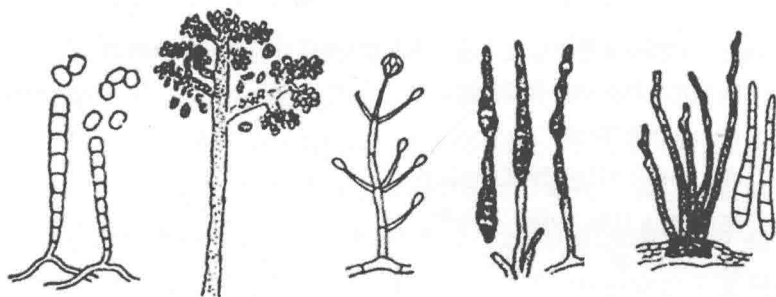
园林植物保护

YUANLIN ZHIWU BAOHU

主 编 司志国

副主编 曹艳春

参 编 张 源 刘志亮



图书在版编目 (CIP) 数据

园林植物保护/司志国主编. —北京: 中国轻工业出版社, 2014.7

ISBN 978-7-5019-9516-5

I. ①园… II. ①司… III. ①园林植物—植物保护—教材
IV. ①S436.8

中国版本图书馆CIP数据核字 (2013) 第308073号

责任编辑: 毛旭林

策划编辑: 李颖 毛旭林 责任终审: 张乃柬 封面设计: 锋尚设计

版式设计: 锋尚设计 责任校对: 燕杰 责任监印: 张可

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街6号, 邮编: 100740)

印刷: 北京君升印刷有限公司

经销: 各地新华书店

版次: 2014年7月第1版第1次印刷

开本: 889×1194 1/16 印张: 13

字数: 300千字

书号: ISBN 978-7-5019-9516-5 定价: 39.00元

邮购电话: 010-65241695 传真: 65128352

发行电话: 010-85119835 85119793 传真: 85113293

网址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社邮购联系调换

131163J2X101ZBW

前言

近年来，随着国家生态园林城市建设标准的出台，各地争相创建生态园林城市，园林绿化事业蒸蒸日上，园林行业对园林绿化人才的需求不断增加，各高职院校根据区域经济发展的需求，纷纷设立园林相关专业。园林植物保护课程是园林及其相关专业主干课程之一，其教学效果直接影响园林专业学生在工作岗位上从事园林绿化养护工作的能力。基于此，河南职业技术学院园林教研室在《中央财政支持高等职业学校提升专业服务能力项目》的资助下编写了本教材。

本教材根据园林相关专业培养目标构建教材内容体系，按照理论知识“必需、够用”、实践技能“先进、实用”的“能力本位”原则确定教学内容，及时将国内外有关园林植物保护文献和资料、成熟的应用技术、教学改革中的最新成果和最新理论融入相关章节中。比如在生物防治方面，力求做到既注意生态平衡、环境保护，又注意经济、安全、有效等，尽量采用园林栽培技术管控和生物防治措施；在化学防治方面，注意选用高效、经济、安全的新型农药，从而使教材内容更具科学性和前瞻性。同时，强化区域的针对性和技能的实用性，重点培养高职高专学生对园林植物保护技术的应用能力、实践能力和创新能力，突出常见园林植物的主要病虫害的诊断、识别与防治等园林植物保护技术。本教材不仅可以满足高职院校相关专业的教学之需，也可以作为园林园艺从业人员技能培训教材或提升专业技能的自学参考书。

本教材主要介绍了园林植物害虫及病害的基础知识，园林植物病虫害防治原理及技术措施，常见园林植物虫害及防治技术，常见园林植物病害及防治技术。

本教材的编写分工如下：

司志国（河南职业技术学院）负责制订编写提纲，绪论、第1章园林植物昆虫基础知识，第2章园林植物病害基础知识，全书审稿及统稿；曹艳春（河南职业技术学院）负责制订编写提纲，第5章常见园林植物病害，实验实训部分，园林植物保护技术规程；张源（河南职业技术学院）负责第3章园林植物病虫害防治技术措施，全书的校对；刘志亮、孙桂琴、郭风民（郑州市园林科研所）负责第4章常见园林植物害虫。

教材编写过程参阅、引用了有关专家和学者们的专著及论文，在此一并表示感谢。

司志国
2013年10月

目录

绪 论

/001

第1章 园林植物昆虫基础知识

/003

1.1 昆虫的形态特征和附器

/003

1.1.1 昆虫的形态特征

/003

1.1.2 昆虫的附器

/004

1.2 昆虫的生物学特性

/015

1.2.1 昆虫的生殖方式

/015

1.2.2 昆虫的发育与变态

/016

1.3 昆虫的分类

/024

1.3.1 昆虫分类的意义和方法

/024

1.3.2 昆虫的命名和命名法规

/025

1.3.3 与园林有关的主要目及其分类

/025

1.4 昆虫的发生与环境条件的关系

/038

1.4.1 气候因素

/038

1.4.2 生物因素

/042

1.4.3 人类活动对昆虫的影响

/043

第2章 园林植物病害基础知识

/045

2.1 园林植物病害的含义

/045

2.2 园林植物病害的症状

/046

2.2.1 病状类型

/046

2.2.2 病症类型

/047

2.3 园林植物病害的分类

/048

2.3.1 非侵染性病害

/048

2.3.2 侵染性病害

/049

第3章 园林植物病虫害防治技术措施

/077

3.1 植物检疫

/077

3.1.1 确定检疫对象

/078

3.1.2 划分疫区和非疫区

/078

3.1.3 植物及植物产品的检验与检测

/078

3.1.4 疫情处理

/079

3.2 园林技术防治

/079

3.2.1 选用无病虫种苗及繁殖材料

/079

3.2.2 苗圃地的选择及处理

/079

3.2.3 采用合理的栽培措施

/079

3.2.4 合理配施肥料

/080

3.2.5 合理浇水

/080

3.2.6 球茎等器官的收获及收后管理

/080

3.2.7 加强园林管理

/080

3.3 物理机械防治

/080

3.3.1 人工捕杀

/081

3.3.2 诱杀法

/081

3.3.3 阻隔法

/082

3.3.4 其他杀虫法

/082

3.4 生物防治

/082

3.4.1 天敌昆虫的保护与利用

/082

3.4.2 生物农药的应用

/084

3.4.3 其他动物的利用

/085

3.4.4 以菌治病

/085

3.5 化学防治

/085

3.5.1 农药的基本知识

/085

3.5.2 农药的使用方法

/088

3.5.3 农药的稀释与计算

/089

3.5.4 农药的合理使用

/090

3.5.5 常用农药简介

/091

3.6 药械

/098

3.6.1 背负式手动喷雾器

/098

3.6.2 背负式喷雾喷粉机

/099

3.7 外科治疗技术

/101

3.7.1 表层损伤的治疗

/101

3.7.2 树洞的修补

/101

3.7.3 外部化学治疗	/101
3.8 园林植物病虫害综合治理	/101
3.8.1 病虫害综合治理的含义	/101
3.8.2 病虫害综合治理的原则	/102

第4章 常见园林植物害虫 /103

4.1 食叶性害虫	/103
4.1.1 刺蛾类	/103
4.1.2 尺蛾类	/107
4.1.3 毒蛾类	/110
4.1.4 灯蛾类	/113
4.1.5 枯叶蛾类	/116
4.1.6 舟蛾类	/118
4.1.7 夜蛾类	/119
4.1.8 蝶类	/121
4.1.9 叶甲类	/124
4.1.10 软体动物	/125
4.2 刺吸性害虫	/127
4.2.1 蚜虫类	/127
4.2.2 介壳虫类	/129
4.2.3 蝉类	/130
4.2.4 木虱类	/132
4.2.5 网蝽类	/134
4.2.6 叶螨类	/134
4.3 地下害虫	/136
4.3.1 金龟甲类	/136
4.3.2 地老虎类	/138
4.3.3 金针虫类	/141
4.3.4 蝼蛄	/144
4.4 钻蛀害虫	/146
4.4.1 天牛类	/146
4.4.2 吉丁虫类	/149
4.4.3 象甲类	/150
4.4.4 木蠹蛾类	/152
4.4.5 螟蛾类	/153
4.4.6 茎蜂类	/154

第5章 常见园林植物病害 /156

5.1 真菌病害	/156
5.1.1 白粉病类	/157
5.1.2 叶斑病类	/158
5.1.3 锈病类	/159
5.1.4 炭疽病类	/161
5.1.5 花木煤污病类	/162
5.1.6 花卉灰霉病	/164
5.2 细菌病害	/165
5.2.1 根癌病类	/165
5.2.2 软腐病类	/167
5.3 病毒及植原体类病害	/168
5.3.1 花叶病类	/169
5.3.2 丛枝病类	/170
5.4 线虫病害	/171
5.4.1 根结线虫病类	/172
5.4.2 松材线虫病	/173
5.5 生理性病害	/174
5.5.1 营养失调	/174
5.5.2 气候不适	/174
5.5.3 有毒物质	/175
5.5.4 生理性病害的诊断	/175

园林植物保护实验实训指导 /176

实训一 昆虫外部形态的观察	/176
实训二 昆虫的变态和虫态的观察	/179
实训三 园林植物昆虫主要目的特征观察	/180
实训四 园林植物病害症状类型观察	/182
实训五 农药的配制与使用(喷雾法)	/184
实训六 常见园林植物害虫的识别	/186
实训七 常见园林植物病害的识别	/188

附 录 园林植物保护技术规程	/191
----------------	------

参考文献	/199
------	------

绪 论

1. 园林植物保护在园林绿化中的重要性

园林绿化是城市现代化的重要组成部分。随着我国国民经济的增长,人们对绿化和美化环境的要求越来越高,园林绿化工作取得了前所未有的成就。园林植物在为人类工作和生活创造了优美环境的同时,还取得了良好的社会和经济效益。然而,园林植物在生长发育过程中,往往受到各种病虫害的危害,导致园林植物生长不良,叶、花、果、茎、根常出现坏死斑或发生畸形、变色、腐烂、凋萎及落叶等现象,失去观赏价值及绿化效果,甚至引起整株死亡,给城市绿化和景区美化造成很大的损失。

2. 园林植物保护的特点

园林植物大体上可分为两大类群:一是城镇露地栽培的各种乔木、灌木、藤本植物、地被植物、草坪等;二是主要以保护地(日光温室或各种塑料拱棚)形式栽培的各种盆花及鲜切花。

城镇园林病虫害的发生特点有以下四点:

(1) 城镇园林绿地与农作物大田、一般林地的不同之处在于:前者植物种类繁多,一般栽培面积不大且分散交错种植,多数情况下危害不重,但因寄主种类多,因而病虫害的种类也相应增多;后者则栽培面积大,种类不多甚至品种单一,一个区域内可能只有少数几种病虫害流行,能形成较大的“气候”。

(2) 城镇园林绿地系统中,人的活动要比农田系统及一般林地系统多且复杂,各种园林植物生长周期不一,立地条件复杂,小环境、小气候多样化,生态系统中一些生物种群关系常被打乱。同时,城市绿地植物更易受到工业“三废”的污染,因而病虫害发生的类别要比农田及一般林地系统复杂得多。

(3) 城镇郊区与蔬菜、果树、农作物大田相连接,除了园林植物本身特有的病虫害之外,还有许多来自蔬菜、果树、农作物上的病虫害,有的长期落户,有的则互相转主为害或越夏越冬,因而病虫害种类多,危害严重。

(4) 城镇生态系统是一个特殊多变且以人为核心的生态系统,在园林绿地的附近区域往往人口密集,因而更易遭受人为的破坏;同时,城市园林绿地植物在栽培管理(尤其是肥水管理)上往往没有一般农作物那样精细,有些单位甚至利用废水浇灌,导致花木生长不良,因而病虫害的发生更为频繁、严重。

盆花及鲜切花(含切叶、切枝植物等)病虫害的发生特点有以下两点:

(1) 因花卉品种单一,种植密集,且大都在保护地内栽培,环境湿度大,病虫害发生严重且易于流行,防治难度大。

(2) 花卉植物不同于一般的果树、蔬菜等园地作物,生态习性差异较大,对于温度、湿度、光照、水分、养分、pH、通风等要求极为严格,栽培管理上稍有疏忽,便会导致花卉植物生长不良,各种生理性病害(如黄叶、干尖、烂根、落花落蕾等)随时发生,同时也增加了侵染性病害及其他病虫害的发生率。

3. 园林植物保护的内容、任务及与其他学科的关系

园林植物病虫害防治涉及多种学科。比如要正确判断和研究其受病虫害危害后的系列变化,则必须首先掌握植物形态和植物生理学的知识;同时,园林植物病虫害的发生和发展与植物生态环境关系非常密切,而且其防治措施需要贯穿于栽培和养护管理的各个技术环节之中,因此,在研究病虫害的发生发展规律和防治措施时,还必须很好地应用园林植物栽培养护等有关专业知识,以及园林植物、园林植物环境等基础知识。此外,本学科还与许多其他新兴科学和技术有着密切联系。比如利用黑光灯、性外激素、激光、辐射等现代科学技术诱杀害虫;或使害虫产生遗传性生理缺陷,导致雄虫不育,提高了防治害虫的水平和效果。多学科新技术的渗透应用是提高病虫害防治技术水平的重要途径,因此,应重视和加强植物病虫害防治与其他学科的横向联系。

4. 学习本课程的方法

本课程具有较强的直观性与实践性,学习时必须按照辩证唯物主义的观点和方法,分析研究病虫害发生发展的规律,重视基础理论知识的学习,加强实践技能的训练,积极参加园林植物病虫害防治的实践活动,不断提高防治园林植物病虫害的理论水平和操作技能;从生态学观点出发,采取科学的园林植物病虫害防治技术,以维护城市生态系统的平衡,达到城市生态环境的可持续发展。

第1章 园林植物昆虫基础知识

1.1 昆虫的形态特征和附器

1.1.1 昆虫的形态特征

从分类上讲,昆虫隶属于动物界节肢动物门昆虫纲,因此,所有的昆虫都具有节肢动物门的特征。那么,节肢动物门有哪些主要分类特征呢?一是体躯明显分节,体躯由一系列的体节所组成,左右对称;二是体壁为几丁质构成的外骨骼;三是有些体节上具有成对并分节的附肢,故称“节肢动物”;四是体腔就是血腔,心脏位于消化道的背面;五是中枢神经系统是由位于头内消化道背面的脑,以及一条位于消化道腹面的、由一系列成对神经节组成的腹神经索构成的。具备上述特征的动物都属于节肢动物门的动物。昆虫是我们研究的对象,我们必须重点掌握昆虫纲的特征。昆虫纲的特征是(图1-1):

- (1) 体躯的体节明显集成头、胸、腹3个体段。
- (2) 头部为取食和感觉的中心,着生口器、1对触角、1对复眼或1~3个单眼。
- (3) 胸部是运动的中心,着生3对足,一般还有2对翅。
- (4) 腹部是生殖和代谢的中心,一般是由9~11节组成,末端有外生殖器和尾须,里面包含着内脏,无行动用的附肢。
- (5) 具有变态现象,从卵中孵出来的昆虫,在生长发育过程中,通常要进行一系列显著的内部和外部形态上的变化,才能变为成虫。

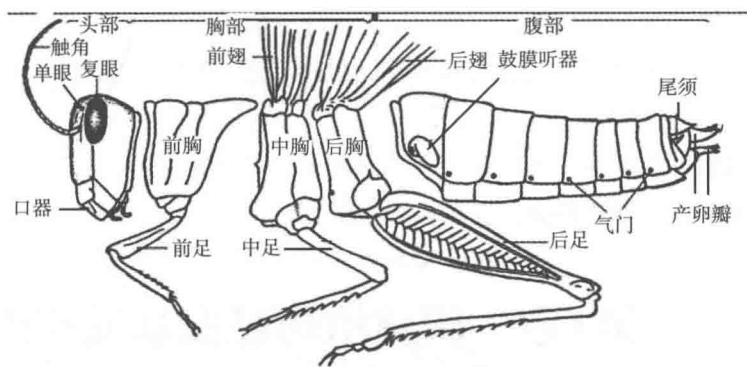


图1-1 蝗虫体躯构造

1.1.2 昆虫的附器

1.1.2.1 昆虫的头部

头是昆虫身体最前面的一个体段，是感觉和取食中心。头部是由几个体节愈合成的，外壁坚硬，形成头壳。头的上前方有1对触角，下方是口器（嘴），两侧通常有1对大的复眼，头顶常有1~3个小的单眼。这些器官的形态因昆虫种类不同而有所变化。

(1) 昆虫的头式

作为取食中心，昆虫头部的结构常随取食方法的不同而呈现一些变化。最常见的为头式，一些书中也称口式，它是以头部纵轴与身体纵轴的角度来分类的（图1-2）。

1) 下口式

口器着生并伸向头的下方，特别适于啃食植物叶片，茎秆等。大多数具有咀嚼式口器的植食性昆虫和一少部分捕食性昆虫的头式属于此类，如蝗虫、鳞翅目幼虫等的头式。这是最原始的一类头式。

2) 前口式

口器着生并伸向前方，大多数具有咀嚼式口器的捕食性昆虫，钻蛀性昆虫等的头式属于前口式。这类头式昆虫的口器中，颊与后颊扩大并向前延伸，后幕骨陷前移，在后幕骨陷与后头孔之间形成外咽片，有些昆虫的外咽片与下唇无明显界线而合成咽颊；有时外咽片因后颊相向延伸而变窄，只留下一条外咽缝。

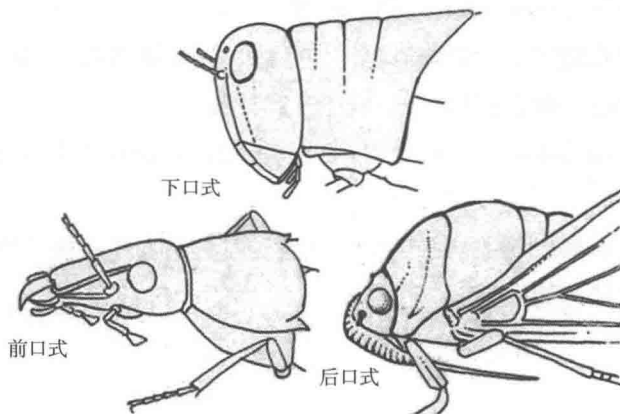


图1-2 昆虫的口式

3) 后口式

口器伸向腹后方, 大多数具有刺吸式口器昆虫的头式属于此类, 如蝉、叶蝉等同翅目头喙亚目的昆虫与几乎所有半翅目的昆虫的头式。后口式是昆虫为在不取食时保护长喙而形成的, 实际上当这些昆虫取食时喙可伸向下方或前方。

(2) 头部的感觉器官

1) 触角

触角是昆虫重要的感觉器官, 主司嗅觉和触觉作用, 有的还有听觉作用, 可以帮助昆虫进行通信联络、寻觅异性、寻找食物和选择产卵场所等活动(图1-3)。触角除感觉功能外, 还有一些其他的作用。例如, 云斑鳃金龟的雄虫触角发声, 像蟋蟀一样, 用于招引雌虫; 水龟虫用于呼吸等。

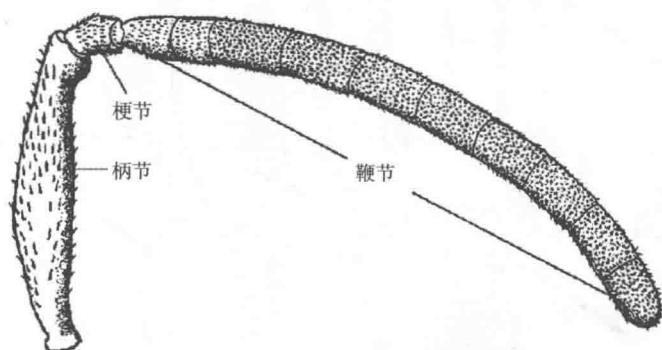


图1-3 昆虫触角的基本构造

① 柄节: 为基部的一节, 一般粗壮, 其内着生有肌肉, 可以自由活动。触角的的活动主要由此节来决定。柄节上一般没有感觉器, 其变化也很小。较短较粗, 用来支撑上面两节的活动, 形状和作用像树叶的叶柄一样。

② 梗节: 为触角的第二节, 一般细小, 其内着生有起源于柄节的肌肉, 着生在梗节的基部。有的种类有感觉器, 例如在蚊子的雄虫中生出琼氏登器 (Johnston Organ), 这是听觉器官中感觉最敏锐的一种。

③ 鞭节: 为第二节后的各节, 常由1~数十节组成。例如蚜茧蜂有40节。鞭节除无翅亚纲中的弹尾目和双尾目着生有肌肉外, 其他均无肌肉。因此, 鞭节的活动主要是被动的。鞭节是触角中行使感觉作用的主要部分, 主要是嗅觉作用, 其次为触觉作用。鞭节在雌雄中往往有明显的差异, 例如金龟甲、蚊子、蛾类、芫菁等。小蜂的雄虫鞭节十分发达, 用于接收由雌虫传来的雌性激素, 发现配偶。很多昆虫能感知几公里外雌虫的存在, 每立方米空气中仅几个分子, 即能激发起感觉电位的发生。

触角鞭节的形态变化形成了不同的类型(图1-4), 常见如下:

- a. 丝状: 呈线状, 各节形状相同, 如在螽斯、蟋蟀、雌蛾中。
- b. 念珠状: 鞭节各节形如圆珠, 如白蚁。
- c. 棍棒状或球杆状: 端部数节膨大。有的呈棒状, 如蝶; 有的呈球状, 如弄蝶。
- d. 锯齿状: 鞭节向一侧突出, 像锯条一样, 如芫菁、雌豆象。
- e. 栉齿状: 突出长大, 像梳子一样, 如雄豆象。锯齿状和栉齿状这两种没有明显的区别界限。

- f. 双栉齿状或羽毛状：其向两侧突出，呈细枝状，像羽毛，如许多蛾子的雄虫。
- g. 锤状：见于瓢虫等科。其端部数节膨大，其他各节较短，呈锤状。
- h. 鳃叶状：端部3~7节扩展呈片状，可以开合，如同鱼鳃，如金龟甲类。
- i. 膝状：柄节长，梗节短。由梗节开始弯曲呈膝状，如蚁、蜂和象鼻虫等。
- j. 环毛状：鞭节环生长毛，如雄蚊类。
- k. 刚毛状：鞭节1至数节极小，如蝉、蜻蜓。
- l. 具芒状：鞭节仅一节极大，其上生有一根刚毛，如蝇类。家蝇与寄蝇相区别的一个重要特征即在芒上。

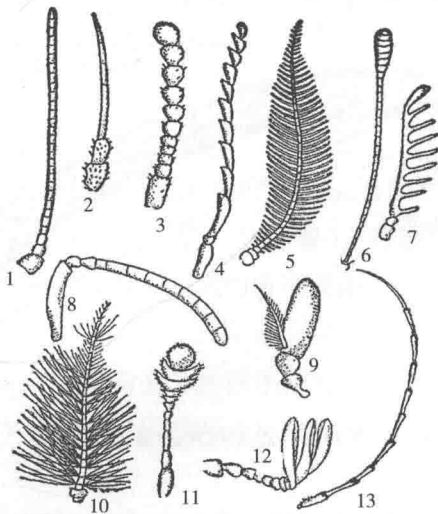


图1-4 各类型的触角

- 1—丝状 2—刚毛状 3—念珠状 4—锯齿状 5—羽毛状 6—球杆状 7—栉齿状
8—膝状 9—具芒状 10—环毛状 11—锤状 12—鳃片状 13—鞭状

2) 复眼

复眼是一种由不定数量的小眼组成的视觉器官，主要在昆虫及甲壳类等节肢动物的身上出现，同样结构的器官亦有在双壳纲身上出现。复眼中的小眼面一般呈六角形。小眼面的数目、大小和形状在各种昆虫中变异很大，雄性介壳虫的复眼仅由数个圆形小眼组成。不同的昆虫，复眼小眼面的数量、大小、形状等各不相同，多者可达数万个，如家蝇为4 000个、蛾蝶类为1.2万~1.7万个、蜻蜓可达2.8万个；但也有的昆虫复眼的小眼面数量很少，如雄性蚱类的复眼，仅由数个小眼面组成。复眼的变化常用来区别雌雄、识别种类，在蜂与蝇类中，其复眼雄虫大，而雌虫小。在草蚊与间眼草蚊中，其区别在于其复眼是相连还是相离。

3) 单眼

单眼仅能感觉光的强弱，而不能看到物像的一种比较简单的光感受。昆虫的单眼，结构已较完善，通常有很多能感光的视觉细胞，周围有色素，表面仅有1个两凸形的角膜。单眼可分为背单眼和侧单眼两种。背单眼位于成虫和若虫的头前，多为3个，排成三角形，有的只有2个或无；侧单眼仅幼虫才有，位于头部两侧，一般各有1~6个，有的每侧可多达7个。如蚕的幼虫共有12个单眼。跳蝻与成虫一样，具有3个单眼。

昆虫对物体形象的分辨能力，一般只是近距离的物体。

昆虫对紫外线光波感受能力强，所以黑光灯具有强大的诱虫能力。

4) 口器

口器又称为取食器。昆虫的口器种类很多，可分为3种基本类型：咀嚼式——用于取食固体食物；吸收式——将液体食物吸入消化道，此类口器包括多种类型；嚼吸式——咀嚼和吸收兼备。

① 咀嚼式口器：这是口器中较原始的类型，其他口器均由此演化而来。它由以下5个部分组成（图1-5）。

a. 上唇：上唇是衔接在唇基前缘盖在上颚前面的一个双层薄片，外壁骨化，表面具一些次生的沟。其内壁膜质，具密毛与感觉器，称为内唇，旧称上咽头。上唇是口前腔的前壁，可以前后活动并稍做左右活动。

b. 上颚：上颚是一对位于上唇之后的锥状坚硬构造，其前端有切齿叶以切断和撕裂食物，后部有臼齿叶以磨碎食物。

c. 下颚：是一对位于上颚之后下唇之前协助取食的构造，能相向或相背及前后运动。

d. 下唇：为头部的第4对附肢演化而来，与下颚相同，但已经左右愈合。

e. 舌：舌是头部颚节区腹面体壁扩展出来的袋状构造，位于下唇的前方。真正的口位于唇基的基部与舌之间。

农业上的害虫，多数是以幼虫造成危害。幼虫口器类似于咀嚼式口器，其上唇与上颚仍然保留原始状态，作用也相同。其下颚、下唇与舌共同组成一个复合体，两侧为下颚，它的下颚须发达；中央为下唇与舌。复合体已很难区分出各是哪一部分了，但下颚须和下唇须明显可见，端部具一吐丝器。叶蜂类的口器与上颚相同，但仅具吐丝器开口，而无突出的吐丝器。

② 吸收式口器

a. 刺吸式口器：刺吸式口器是取食植物汁液或动物血液的昆虫所具有的既能刺入寄主体内又能吸食寄主体液的口器，为同翅目、半翅目、蚤目及部分双翅目昆虫所具有，虱目昆虫的口器也基本上属于刺吸式。

刺吸式口器是咀嚼式口器的特化。其上唇、下颚特化为口针；下唇延长特化为一保护性、支持性的喙；真正的口形成具有抽吸机构的食窦（图1-6）。当昆虫刺吸植物的时候，首先由两上颚口针交替插入，并由端部的倒刺固定。下颚口针随之插入。插入后，由下颚口针的唾液管注入唾液。食物由食物管吸入。大多数刺吸式口器的昆虫是由食窦唧筒和咽喉唧筒构成一抽吸机构，而微小的昆虫，如蚜虫、蚱类等则主要靠植物体中的压力和毛细管作用。刺吸式口器对植物造成的危害主要为3个方面：直接为害；唾液中含有毒素，对植物造成伤害；传播病毒。

b. 锉吸式口器：锉吸式口器，为缨翅目昆虫蓟马所特有，各部分的不对称性是其显著的特点。蓟马的口器短喙状或称鞘状；喙由上唇、下颚的一部分及下唇组成；右上颚退化或消失，左上颚和下颚的内颚叶变成口针，其中左上颚基部膨大，具有缩肌，是刺锉寄主组织的主要器官；下颚须及

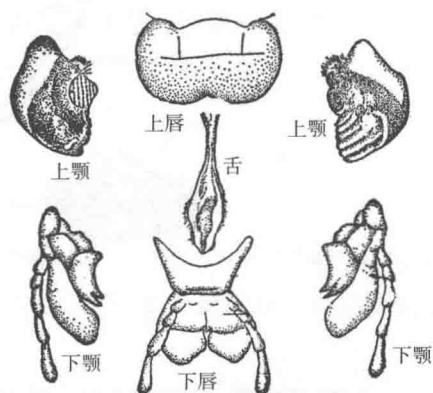


图1-5 咀嚼式口器部位的构造

下唇须均在。蓟马取食时，喙贴于寄主体表，用口针将寄主组织刮破，然后吸取寄主流出的汁液。有人认为这类口器是咀嚼式口器和标准刺吸式口器的中间类型。

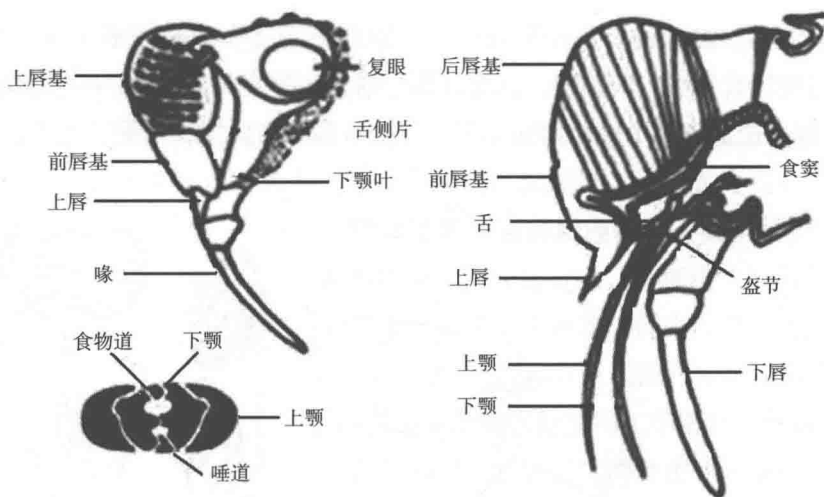


图1-6 刺吸式口器结构

c. 虹吸式口器：虹吸式口器为鳞翅目成虫（除少数原始蛾类外）所特有，其显著特点是具有一条能弯曲和伸展的喙，适于吸食花管底部在花蜜。虹吸式口器的上唇仅为一条狭窄的横片。上颚除少数原始蛾类外均已退化。下颚的轴节与茎节缩入头内，下颚须不发达，但左、右下颚的外颚叶却十分发达，两者嵌合成喙；每个外颚叶的横切面呈新月状，两叶中间为食物道；外颚叶内一系列骨化环，不取食时喙像发条一样盘卷，取食时借肌肉与血液的压力伸直；有些吸果蛾类的喙端尖锐，能刺破果实的表皮。下唇退化成三角形小片，下唇须发达。舌退化。

d. 舐吸式口器：舐吸式口器是双翅目蝇类特有的口器。家蝇的口器是其典型代表。家蝇的口器粗短，由基喙、中喙及端喙三部分组成。上颚和下颚都退化，口器由下唇特化而来，特别发达，像是个蘑菇头，下唇端部左右有两片圆形唇瓣，唇瓣表面为膜质，横列有很多小骨环组成的细沟，称为环沟，由于外形似气管，故称伪气管。取食时，唇瓣平展呈盘状，贴于食物上，液体食物经伪气管过滤进入食物道，如遇颗粒食物，两片唇瓣可以上翻，露出前口齿，刺刮固体颗粒食物，碎粒和液体可直接吸入食物道内。

e. 刮舐式口器：该口器见于牛虻中。其上唇、舌与下唇同蝇类，构成一舐吸机构；但上颚宽大呈片状，末端尖，可横向活动；下颚的外颚叶形成口针，下颚须两节，其余退化。当取食时，由上下颚口针刺破皮肤，再舐吸。

f. 刮吸式口器：仅见于双翅目中的芒角亚目的无头、无足式幼虫，即蛆。其口器完全退化，行使口器作用的是一个由头前壁特化来的口针钩，以此来刮破食物，然后吸取汁液和固体碎屑。

③ 嚼吸式口器：该口器见于蜜蜂总科，其既可咀嚼固体食物，又可吮吸液体食物。如蜜蜂既咀嚼花粉，又吸取花蜜；切叶蜂既切叶，又吸花蜜。该口器的特点为：上唇和上颚保留咀嚼式，用于咀嚼花粉或筑巢；下颚的外颚叶发达呈刀片状，内颚叶消失；下颚须十分短小，轴节和茎节依然存在。下唇变化最大，其中唇舌发达、细长，端部膨大，呈瓣状，称为中舌瓣，其腹面凹陷呈一纵槽。侧唇舌短小，位于中唇舌基部；下唇须发达，前须发达。当取食时，由下唇须贴在中唇舌腹面