

全国中等农业学校试用教材

农业昆虫学

浙江省嘉兴地区农业学校主编

植保专业用

农业出版社

全国中等农业学校试用教材

农业昆虫学

浙江省嘉兴地区农业学校主编

(植保专业用)

农业出版社

S 186
10.6

农
业
昆
虫
学

全国中等农业学校试用教材
农业昆虫学
浙江省嘉兴地区农业学校主编

农业出版社出版 (北京朝内大街130号)
新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092毫米16开本 24.25印张 555千字
1980年2月第1版 1980年2月北京第1次印刷
印数 1—11,000册

统一书号 16144·2010 定价 2.25元

农
业
出
版
社

主 编 林元璋 浙江嘉兴地区农业学校
副主编 吕永贤 四川万县地区农业学校
编写者 钟壬模 浙江台州地区农业学校
马桂芳 安徽宿县地区农业学校
李效牧 湖南黔阳地区农业学校
李秀梅 上海市农业学校
审稿者 林伯欣 浙江农业科学院植保所
夏师我 江苏农学院植保系
陈其瑚 浙江农业大学植保系
孙 英 四川西南农学院植保系
魏德忠 华北农业大学植保系
胡发清 中国农业科学院棉花研究所
楼人杰 浙江金华地区农业学校
金行模 浙江温州地区农科所植保组
何敏翔 广东仲恺农业学校
王庆龙 河北保定地区农业学校
陈维烈 浙江东阳县病虫测报站

2016.5

前 言

这本试用教材，是根据1977年全国中等农林学校教材编写工作会议制定的植物保护专业教学计划编写的。

全书分总论和各论两篇。第一篇总论部分，主要包括防治农作物害虫的重要意义、植保工作方针和农业昆虫学的基础理论和基本知识；第二篇各论部分，着重叙述粮、棉、油以及果树、蔬菜和其他作物主要害虫的形态特征、发生规律、预测预报和防治措施。

编在本书的各种害虫，都按不同的经济重要性，把它们分为主要和次要两类。对于主要害虫，都用较多的篇幅逐个论述；而其他次要的害虫，则列表作扼要介绍，供学生自学用。由于我国幅员广大，自然条件和耕作制度等都存在差别，害虫的种类和经济地位也随之变化，各校在教学中可根据本地区的具体情况，进行适当的调整和增删，必要时还应编印补充教材。

为了让学生掌握开展农业昆虫科学实验所必需的基本操作技术，在总论的下面，附编了“昆虫标本的采集和制作”、“昆虫的饲养方法”。可结合教学实习或平时实践实习进行。

根据教学计划规定，农药和植物检疫的内容，已另设课程讲授。有关这方面的内容，本书只在“防治害虫的基本方法”一章中作简单介绍。农药的性质、安全使用注意事项和剧毒农药安全使用规程等，均请参考另设的农药课程，本书不作重复。

在本书编写过程中，得到各地的大力支持和热情帮助。除有些单位直接派人参加审稿外，更多的单位为我们提供宝贵资料和书面意见。在此，我们一并表示衷心感谢！

目 录

前言

第一篇 总 论

第一章	绪论	1
第二章	昆虫及其他与农作物有关的主要动物类群概述	2
第三章	昆虫的形态	3
第一节	成虫的形态	3
第二节	卵的形态	16
第三节	幼虫（或若虫）的形态	17
第四节	蛹的形态	20
第四章	昆虫的解剖和生理	21
第一节	体腔和内部器官的位置	21
第二节	消化系统及排泄器官	22
第三节	呼吸系统及血液循环	23
第四节	神经系统及感觉器官	26
第五节	生殖系统	28
第六节	内分泌器官和昆虫的激素	29
第五章	昆虫的生物学特性	31
第一节	昆虫的生殖和变态	31
第二节	昆虫各发育期的生物学特性	33
第三节	昆虫的行为和习性	37
第四节	昆虫的生活史	40
第六章	昆虫的生态	43
第一节	气象因子	43
第二节	土壤因子	53
第三节	生物因子	54
第四节	害虫猖獗为害原因的分析	57
第七章	昆虫的分类	59
第一节	昆虫分类的概念	59
第二节	主要各目的概述	63

第八章 害虫的田间调查和预测预报	91
第一节 害虫的田间调查	91
第二节 害虫的预测预报	96
第九章 防治害虫的基本方法	104
第一节 植物检疫	104
第二节 农业防治	105
第三节 化学防治	107
第四节 生物防治	109
第五节 物理机械防治	117
第六节 综合防治的概念及发展	120
附一 昆虫标本的采集和制作	122
附二 昆虫的饲养方法	128

第二篇 各 论

第十章 粮食作物害虫	132
第一节 水稻害虫	132
一、水稻螟虫	132
三化螟 (132) 二化螟 (141) 大螟 (147)	
二、稻纵卷叶螟	150
三、稻飞虱和稻叶蝉	157
褐飞虱 (158) 白背飞虱 (164) 灰飞虱 (167) 黑尾叶蝉 (171) 白翅叶蝉 (177)	
四、稻蓟马	179
五、稻苞虫	183
六、稻瘿蚊	188
附：水稻其他害虫	190
第二节 麦类害虫	193
一、粘虫	193
二、麦蚜	200
三、麦蜘蛛	204
四、地下害虫	207
蝼蛄 (207) 蛴螬 (210) 金针虫 (212)	
附：麦类其他害虫	215
第三节 旱粮作物害虫	217
一、玉米螟	217
二、高粱条螟	223
三、粟灰螟	225
四、斜纹夜蛾	229
附：旱粮作物其他害虫	232
第十一章 棉麻作物害虫	233

第一节 棉花害虫	233
一、地老虎类	233
二、棉蚜	238
三、棉蓟马	242
四、棉盲蝽	244
五、棉褐带卷叶蛾	249
六、棉铃虫	250
七、棉红蜘蛛	256
八、棉金刚钻	259
九、棉红铃虫	263
十、棉夜蛾	268
十一、棉叶蝉	270
附：棉花其他害虫	272
第二节 麻类害虫	273
一、苎麻蚜	273
二、苎麻夜蛾	276
三、黄麻夜蛾	278
第十二章 油料作物害虫	280
一、菜蚜	280
二、油菜潜叶蝇	284
三、大豆食心虫	286
四、豆荚螟	290
五、豆天蛾	293
附：油料作物其他害虫	295
第十三章 绿肥作物害虫	296
一、苜蓿蚜	296
二、紫云英蓟马	297
三、紫云英潜叶蝇	299
四、萍灰螟	300
五、萍螟（褐萍螟、黑萍螟）	302
六、萍摇蚊	305
附：绿肥作物其他害虫	307
第十四章 果树害虫	309
第一节 柑桔害虫	309
一、柑桔蜘蛛类	309
二、柑桔蚧类	317
三、柑桔天牛类	321
四、柑桔潜叶蛾	326
第二节 苹果、梨及其他果树害虫	329

一、苹顶梢卷叶蛾	329
二、苹果食心虫	330
三、梨象甲	335
四、荔枝蜡象	337
五、蕉苞虫	339
附：果树其他害虫	340
第十五章 蔬菜害虫	341
一、菜白蝶	341
二、小菜蛾	343
三、菜螟	346
四、黄条跳甲	348
五、马铃薯瓢虫类	350
第十六章 其他作物害虫	353
一、烟夜蛾	353
二、甘蔗绵蚜	355
三、甘蔗螟虫	358
四、黄叶甲	367
五、桑螟	368
六、茶尺蠖	370
七、茶毛虫	372
第十七章 储粮害虫	375
玉米象	375
麦蛾	375
谷蠹	375
赤拟谷盗	375
锯谷盗	375
蚕豆象	375

第一篇 总 论

第一章 绪 论

农业昆虫学是专门研究为害农作物的昆虫以及其他动物的发生发展规律和防治方法的一门科学。它的任务是通过教学，使学生初步树立为实现我国农业现代化而努力学习农业昆虫科学技术的思想；领会并切实贯彻执行“预防为主，综合防治”的植保工作方针；学习有关防治农作物害虫和开展有关科学实验活动所必须的理论知识；帮助识别本地区主要农作物害虫及常见天敌，掌握它们的发生发展规律，进行预测预报。并运用所学知识，开展害虫的大面积防治和一般的科学实验。

农作物害虫的种类很多，全国水稻害虫有 250 余种，储粮害虫 111 种，棉花害虫 300 余种，果树害虫仅西北地区就达 1,000 种以上，给农业生产造成很大危害。为了实现新时期的总任务，尽快发展我国社会主义农业生产，适应国民经济新的跃进，必须加强农业昆虫学的研究，以提高农作物害虫的防治水平。

我国劳动人民对昆虫的研究，比起西方国家要早几个世纪，有许多创造和发明。在害虫防治方面，远在三千年前就已经和蝗虫、螟虫进行了斗争。唐代时农民就创造了“掘沟治蝗”的方法；宋朝时就订有严格的治蝗法规，这是世界上最早的治虫法规；一千八百年前就已知道应用砒剂、汞剂和藜芦来杀死害虫，一千年前已经使用硫磺、铜、油类及各种有毒物质作为杀虫药剂，并且除喷撒涂抹作为胃毒和触杀剂外，还应用了熏蒸的方法；在益虫利用方面，远在四千七百年前就知道养蚕，一千年至一千五百年前就知道养蜂，白蜡虫的利用也有六百年至七百年的历史。

但在解放前的近百年间，由于长期遭受帝国主义、封建主义和官僚资本主义三座大山的控制和压迫，我国经济落后，科学停滞，虫害极为严重，一般螟虫损失就在 15% 以上，严重的达 80%，甚至颗粒无收，飞蝗平均每三年就成灾一次。其他害虫造成的损失也十分严重。农业昆虫学的发展极为缓慢。

解放后，在党和毛主席的领导下，我国在农业昆虫学方面，也和其他各项工作一样，得到突飞猛进的发展，取得了很大的成就。全国从中央到地方，建立了一套完整的植物保护机构，对植保工作实行了统一领导；在实践中，积累了丰富的植保工作经验，提高了防治水平；各种主要农作物害虫的种类及其发生、发展规律，已逐步摸清。由于贯彻了“预防为主、综合防治”的方针，过去一些毁灭性的或严重为害的害虫，如飞蝗、小麦吸浆虫、水稻螟虫等，已基本控制或基本消灭。另有一些重要害虫，大多也已找到较为有效的防治方法。近年来，群众性的植保科学实验也在迅速发展。

但是和害虫的斗争是一个长时期、复杂的过程,旧的矛盾解决了,新的矛盾还会不断地产生。随着耕作制度、栽培条件、作物品种、农药使用等条件的变化,害虫的发生、发展也会发生相应的变化。我们一定要再接再厉,不断总结国内外防治农作物害虫的最新经验,尽快实现我国植保工作的现代化。在充分掌握害虫发生、消长、扩散、传播等规律的基础上,运用先进科学技术,综合采用农业的、生物的、化学的和物理的多种手段,经济、安全、高效地把农业害虫长期控制在经济危害水平之下。

学习农业昆虫学,一定要认真调查研究,重视科学实验,做到从实践中来,上升为理论,再回到实践中去,循环往返,以至无穷,才能真正做到“有所发现,有所发明,有所创造,有所前进。”

第二章 昆虫及其他与农作物有关的主要动物类群概述

一、昆虫在动物界中的地位及特点 昆虫属节肢动物门,昆虫纲。此门动物具有外骨骼,身体及附肢都分节。在为害农作物动物类群中以昆虫纲占绝大多数。

昆虫的成虫时期,最显著的特征是:体躯分为头、胸、腹三部。头部具有口器、触角和眼;胸部有胸足3对,大多有翅2对;腹部的末端具有外生殖器及生殖孔。

昆虫是动物界中最大的一个类群,其主要特点是:

(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。在环境适宜时,繁殖力强,如棉蚜一年可繁殖20—30代,在温暖季节,几天就可完成一代。能进行孤雌生殖,每雌一生可产60—70个若蚜,因此短时间内就会猖獗成灾。

(二) 分布广泛和适应能力强 无论地球的赤道部分、南北极和孤岛上都有昆虫分布。在海拔5,000米的高山上、200—450米的高空中都可以发现昆虫,蝉的幼虫能生活在2尺以下的土壤中,甚至沙漠中,海滩上温泉中都有昆虫栖息。由于居住条件的多样化,使昆虫体躯的构造、生活习性均发生复杂变化,以适应外界环境,这种强大的适应能力,成为种类丰富,个体繁多的主导因子。

(三) 昆虫与植物及其他动物的关系 昆虫与植物及其他动物共同栖息在地球上,相互关系密切。有的昆虫捕食其他小动物,或寄生在大动物的体内、体外,但昆虫自身又为其他动物所寄生或为其他动物所吞食。也有昆虫和其他动物在生存的互利上联系起来,产生种间互助。多数昆虫以植物为食或在为害植物的同时传播或诱致病害,但也有少数植物能捕食昆虫,某些菌类也能寄生在昆虫体上,造成昆虫死亡。至于虫媒花的植物,须赖吸蜜昆虫传播花粉,则更进一步在两者的形态上、生理上发生了相适应的构造。为了满足农业生产的需要,目前对于传粉昆虫的利用,也有新的发展。

二、与农作物有关的其它主要动物类群 与农作物有关的主要无脊椎动物有:

(一) 圆形动物门中的线虫纲 此类动物身体细长而横切面呈圆形。其中线虫纲的许

多种类为害农作物，这些线虫身体很小，细长似线（有些种类的雌虫则往往缩短呈洋梨状）。重要种类有小麦线虫、甜菜线虫等。

（二）软体动物门中的腹足纲 软体动物具有不分节的柔软身体，大多数覆盖着石灰质的坚硬贝壳。其中腹足纲借身体腹面部分的“腹足”爬行。为害农作物的主要种类有蜗牛、蛞蝓等。

（三）节肢动物门中的蛛形纲 节肢动物中除昆虫纲为害农作物外，尚有蛛形纲。蛛形纲的身体只分头胸部和腹部，甚至各部分节不清楚。其中的螨类，体躯呈卵圆形或蠕虫形，由二部分构成：颚体段相当于昆虫的胸部，一般有足4对，少数有足2对；体末段相当于昆虫腹部，肛门及生殖孔开口于体末段的腹面。蛛形纲中很多是农业上的危险害虫，如为害棉花、柑桔的红蜘蛛，为害柑桔的锈壁虱。

节肢动物门中一些捕食和寄生种类可以消灭害虫，如各种寄生蜂、瓢虫、捕食性蜘蛛等，目前已被大量利用进行生物防治。

脊椎动物中为害农作物的种类，大都属于哺乳纲，特别是其中的啮齿类，少数属于鸟纲。啮齿类中如野兔、老鼠等，其它哺乳动物如野猪、黑熊等，或食害栽培作物，或盗食贮藏的粮食，都能造成很大的损失。鸟纲中对农作物有一定为害的是麻雀。

脊椎动物中除掉一部分为害农作物以外，还有许多鸟类和两栖类能消灭一些有害动物，有益于农作物。如鸟类中的啄木鸟、大山雀、杜鹃、燕子等能捕食大量害虫，猫头鹰能捕食大量有害啮齿类，两栖类的蟾蜍和青蛙也能捕食多种害虫。

第三章 昆虫的形态

昆虫的一生，要经过卵、幼虫、蛹、成虫四个虫期或卵、若虫、成虫三个虫期。各虫期形态分述如下：

第一节 成虫的形态

昆虫在长成为成虫时，体躯分为头、胸、腹三段，各段由若干体节组成，并具不同的附器。头部各体节愈合紧密，分节不明，有口器和1对触角，一般具有复眼和单眼；胸部3节，有3对足，通常有翅2对；腹部4—11节，有外生殖器，大多有尾须。昆虫用气管呼吸，气管开口为气门，位在胸、腹各节两侧。

一、头部

（一）头部的分区 头部是昆虫体躯最前的一个体段，外壁坚硬，形成一个头壳。头壳可划分为五个主要部分：在头的前方部分是额；在额的下方部分是唇基；在额的上方部分是头顶；在额的两侧部分是颊；头顶之后是后头。头部以膜质的颈与胸部相连。头内包

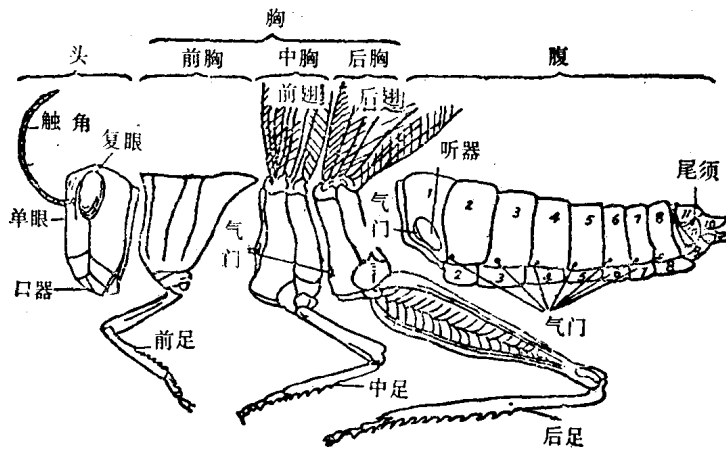


图 I-3-1 蝗虫体躯分段侧面观

含着神经中枢的脑，头部有一对触角，一对复眼，0—3个单眼，头的下方着生有口器，所以头部是昆虫感觉和取食的中心。头部根据口器的位置可以分为三式：口器向下，头部位置与体躯相同的，称下口式，如蝗虫；口器向前，头部位置与体躯纵轴几乎成一线的，称为前口式，如步甲、虎甲等捕食性昆虫；口器向后倾斜，和体躯纵轴成锐角的，称后口式，如蚜虫。

(二) 头部的附器

1. 触角 除少数种类外，大部分昆虫都有一对发达的触角，位在头部两复眼之间或之下，着生于头部特有的触角窝上。

(1) 触角的基本构造

昆虫触角类型虽多，但其基本构造是一致的，即可分为下列三部分：

柄节 是触角基部的一节，通常粗而短，以膜质接二连在触角窝边缘上。

梗节 是触角的第二节。

鞭节 触角的其余各节统称鞭节，常分成若干亚节，少的仅1节，多的可达100节以上。鞭节各亚节变化很大，因而形成各种不同类型的触角。

(2) 触角的主要类型 触角的类型很多，常见的有以下几种：

线形 触角细长，圆筒形，除基部一、二节略大外，其余各节大小基本相等，如蝗虫，蟋象、螽斯等。

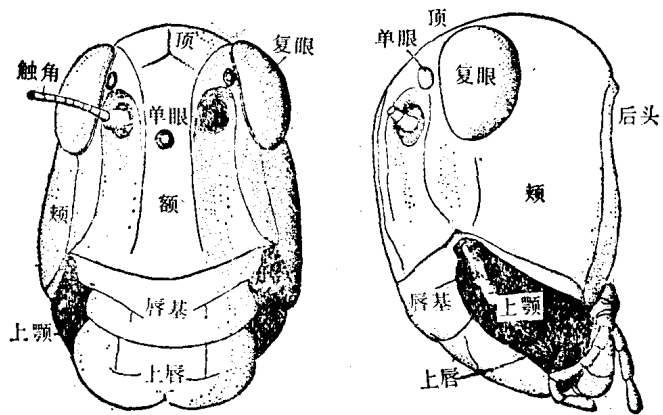


图 I-3-2 蝗虫头部的构造

1. 正面观 2. 侧面观

鬃形 触角各节愈向端部愈细小，如尖头蚱蜢。

念珠形 触角各节为大小近似的圆球形，整个触角如一串念珠，如白蚁。

锯形 触角的各节的端部一角向一边突出，形似锯齿，如绿豆象雌虫。

栉形 触角各节向一边突出成梳齿状，如绿豆象雄虫。

羽形 触角各节两侧，分生细长的枝，呈羽毛状，如毒蛾。

球杆形 触角各节愈到端节愈膨大，形成球杆状，如蝶类。

锤形 触角末端几节突然膨大，如桃小蠹甲。

鳃叶形 触角末端几节延伸成片状，叠在一起，状如鱼鳃，如金龟甲。

膝形 柄节长而直，梗节短小，鞭节长，屈向一方，形似屈膝，如多数象甲、蜜蜂。

具芒形 触角短，鞭节膨大呈圆筒形，肯侧着生刚毛或羽毛状，如家蝇。

不同种类昆虫，具有不同类型的触角，即同种昆虫的雌雄虫，也具有不同类型的触角，一般雄虫比较发达，因此认识昆虫的触角，有利于进行分类和辨别雌雄。触角上分布有许多感觉器，其神经与脑神经相连，具触觉和嗅觉主要作用，是昆虫用以寻找异性、食物与产卵的场所。有些昆虫的触角还有听觉作用。少数昆虫的触角尚能捕获食物。

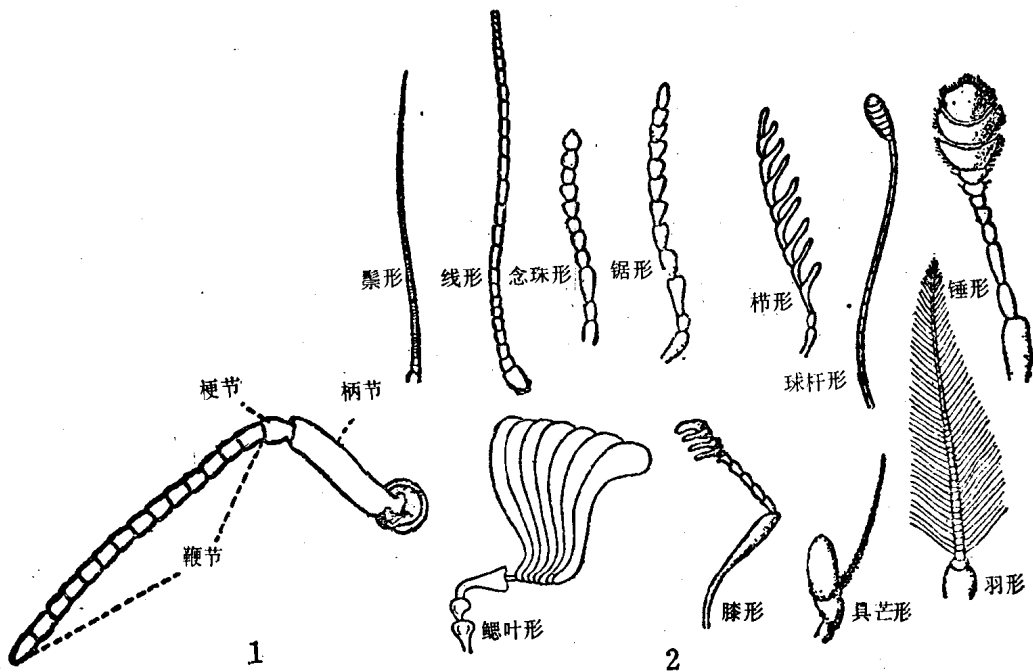


图 1-3-3 昆虫的触角

1. 触角的模式构造 2. 触角的各种类型

2. 眼 是昆虫的视觉器官，昆虫通过眼与环境建立联系，在昆虫取食、群集、繁殖、避敌、决定行动方向等活动中起着重要作用。昆虫的眼有复眼和单眼两种：

(1) 复眼 昆虫头部有复眼一对，位于头顶两侧，多为卵圆形、圆形等。复眼由许

多小眼组成，每个小眼顶端为透明的角膜，角膜面叫小眼面，呈圆形或六角形；角膜下具有聚光作用的圆锥晶体和感光作用的视觉柱，视觉柱下端的视神经与脑相连；小眼周围有色素细胞，以与邻近的小眼相隔离，能吸收斜行的光线；因此每个小眼只许光线从中央通过，即只能接受物体的一个小光点；诸小眼接受物体的诸光点而形成的像，称为嵌像。小眼面愈多，形成的像也愈清晰。不同类的昆虫，或同种异性的昆虫间，小眼数目均不相同，由一个至数万个，如家蝇为4,000个，蜻蜓为10,000至28,000个等。一般地说，复眼只能辨别近距离的物体，特别是移动的物体，如蝶的视觉距离为1—1.5米、家蝇为0.4—0.7米、蜂为0.5米、蜻蜓为1.5—2米。

(2) 单眼 成虫具有的单眼称为背单眼，约有0—3个，位于复眼之间，构造大致与复眼相同，两者的区别，在于单眼只有一个角膜而无晶体，因此不能造成清晰的像，只能辨别光线的强弱和距离的远近，在视觉上起着辅助作用。试验证明，单眼是一种“激动”器官，有了单眼的激动，才可以使飞行降落、趋利避害等运动迅速实现。

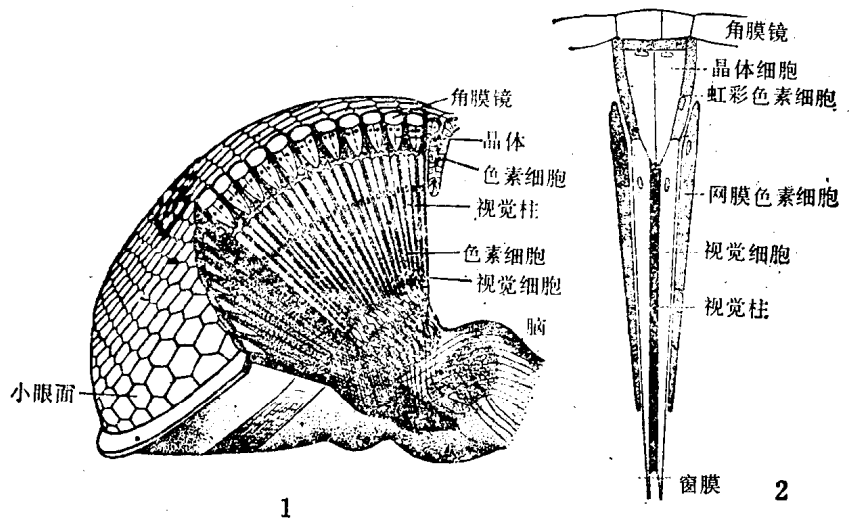


图 I—3—4 昆虫的复眼

1. 昆虫复眼的模式构造 2. 昆虫小眼的基本构造

3. 口器 昆虫的口器，因取食方式的不同，在机能和形态上产生了多种特化，其中咀嚼式为口器的原始形式。

(1) 咀嚼式口器 此类口器为蝗虫、甲虫等所具有。由上唇、上颚、下唇和舌组成。上唇是悬接于头部前方唇基下缘的一个垂片，外壁硬化，内壁膜质，生有密毛。上颚是一对坚硬的块状构造，位于下唇下面，其内缘基部是磨盘状的臼齿，用以磨碎食物，端部是齿状的切齿叶，用以切断食物。下颚位于上颚之后，由轴节、茎节、内颚叶、外颚叶、下颚须构成，内外颚叶用以抱握和推进食物，下颚须用以感触食物。下唇位于口器的最后方，与下颚构造相似，但左右合并为一，为片状的分节构造，由后颚、前颚、侧唇舌、中唇舌、下唇须组成，主要是盛托食物，下唇须也有感触作用。舌位于口器中部，左右上下颚之间，下唇的前面，

是一狭长突起，舌壁上有很多毛带，主要司味觉。

咀嚼口器的取食特点是造成植物组织和器官的残缺不全，如断苗、断茎，叶片被咬成缺刻、孔洞；或将叶肉食去，仅留叶脉成网状，或留一层表皮呈窗户纸状，甚至全部吃光；果实、种子、茎秆被蛀成孔洞、隧道等。

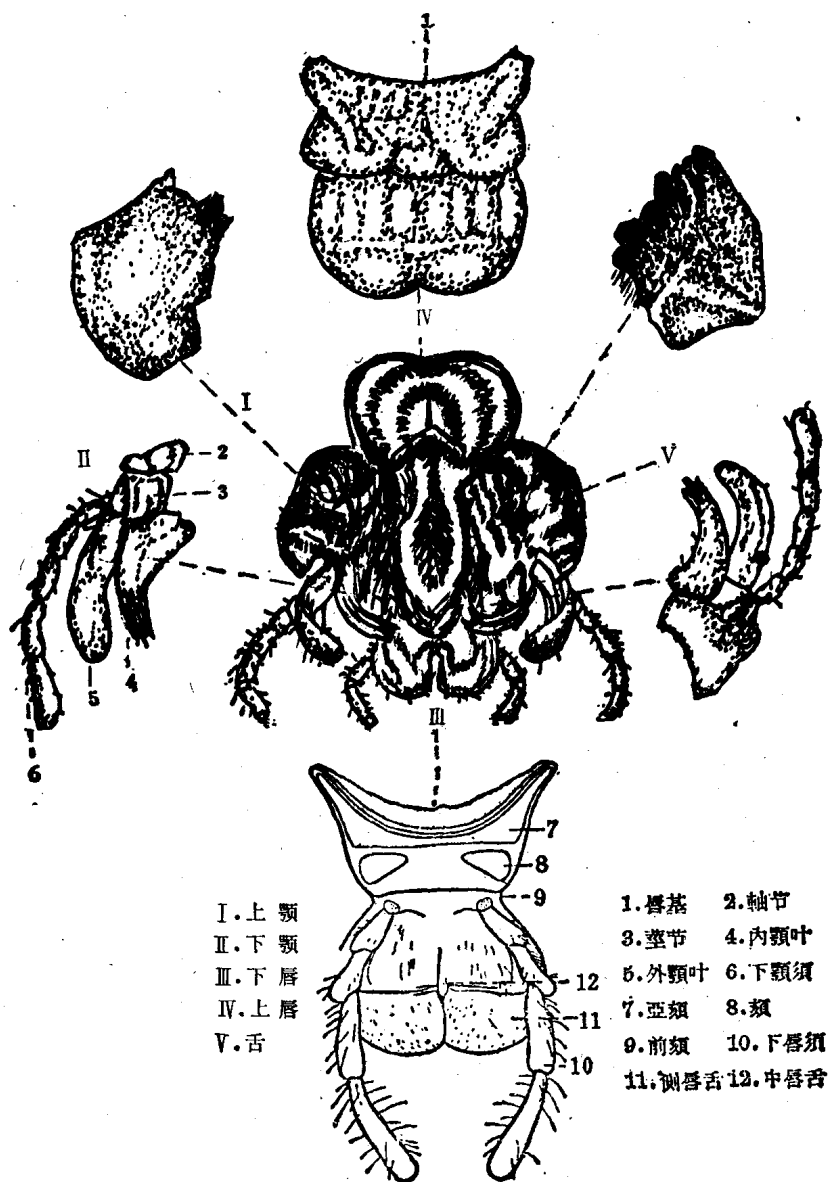


图 I-3-5 蝗虫的咀嚼式口器

(2) 锉吸式口器 为蓟马所具有。口器圆锥形，上唇、下唇合成鞘状，内藏由上颚、下颚特化的口针，上颚左右不对称，左上颚针状，右上颚退化，下颚一部分针状。取食时，口针露出，锉伤植物组织，随即用其鞘状喙管密接伤部，吸取汁液。

(3) 刺吸式口器 此类口器为蟻象、蚜虫、蚊等所具有。口器变成能刺吸的针状。

蜻象的口器：下唇延长成分节的槽状喙，内藏由上、下颚形成细长而有弹性的口针，下颚在内，上颚在外，内方两根嵌合更紧，形成食物道和涎管；上唇很小，盖在喙的基部；舌也隐藏在口针基部。取食时先以喙探索食物，然后以两上颚口针交替穿刺，逐渐刺入植物组织中，同时两下颚口针也随同下伸，液汁便由食物道吸进，送入消化道中。在口针插入植物组织内时，喙留在外，其端部扶持并控制口针的动作。

刺吸式口器适于刺入植物组织内吸食液体。作物被害后，组织并不破碎，当细胞内食物被吸时，出现变色斑点；又由于害虫的唾液在植物体内残存，继续破坏植物的细胞，抑制细胞生长，改变植物细胞内的化学成分，使害点继续扩大，发黄变红。或刺激植物细胞增殖，畸形生长，造成卷叶或虫瘿。此外，具此种口器的害虫，其中有些种类能传带病毒，在病株上取食后，唾液中常带有病原，在取食活动中，病毒随唾液进入植物体，造成病毒病，为这种口器害虫所传播。

此外尚有蜜蜂的咀吸式口器：上颚、上唇仍然存在，上颚功能不变，用以咀嚼花粉，其余部分成喙状，用以吸收花蜜。蝶蛾的虹吸式

口器：上唇、上颚退化，下唇须发达，下颚外颚叶合成为一中空而卷曲的喙，用以伸入花中吸取花蜜。蝇类的舐吸式口器，下唇特化成膜质粗短的喙，上唇盖在喙的唇槽上形成食物道，用以取食液体、半液体或液状固体微粒。

昆虫的口器多种多样，食性也极复杂。在掌握了口器构造和取食方式的基础上，我们

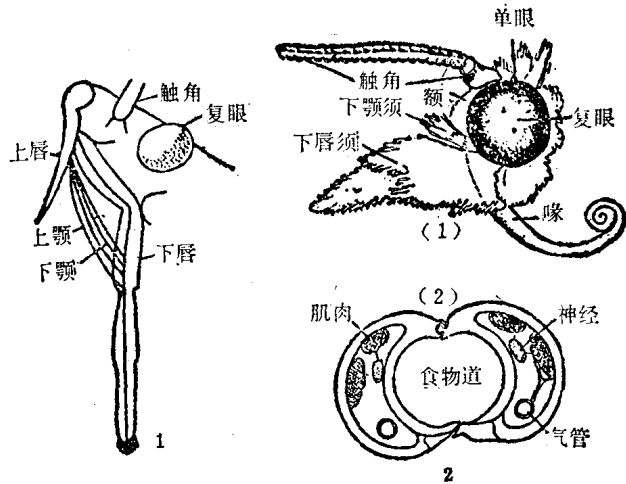


图 I-3-6 昆虫的刺吸式和虹吸式口器
1. 蜻象刺吸式口器 2. 蝶蛾的虹吸式口器：
(1) 侧面 (2) 横切面

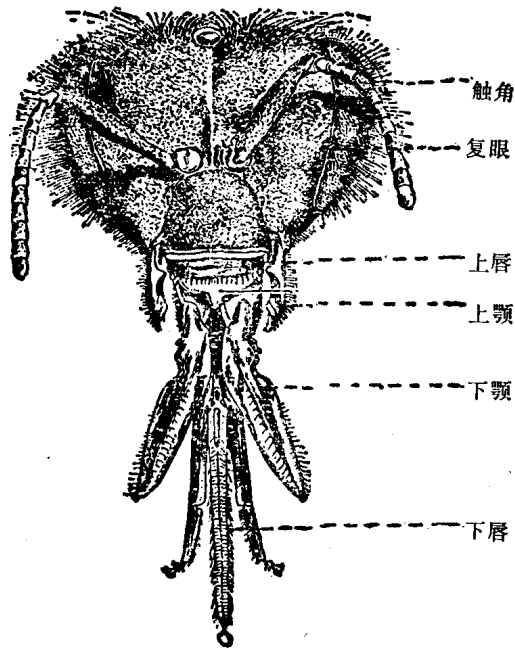


图 I-3-7 蜜蜂的咀吸式口器