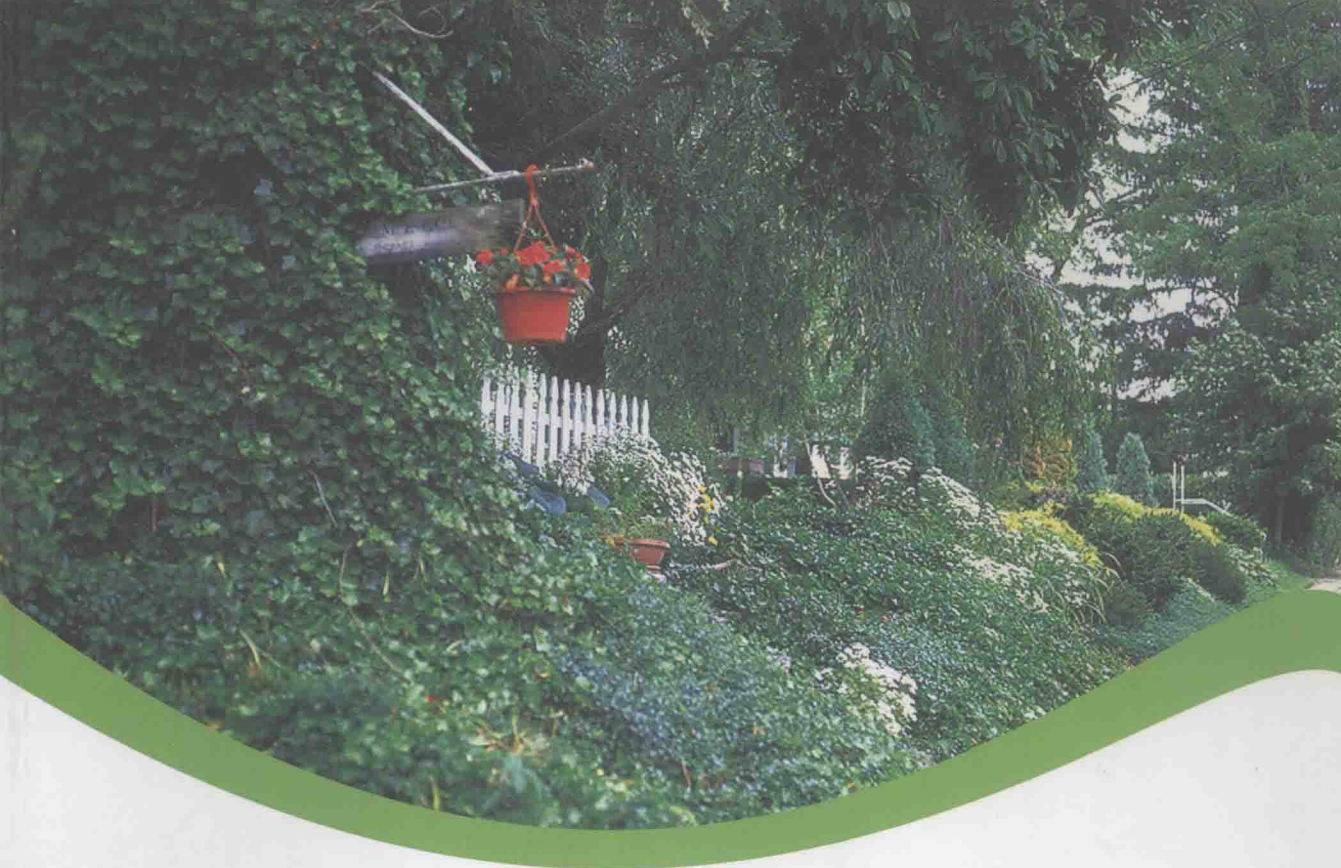




高等农业职业院校园林园艺系列教材

园艺植物保护

Horticulture Plant Protection



主 编 李艳琼

云南大学出版社
YUNNAN UNIVERSITY PRESS

高等农业职业院校园林园艺系列教材

园艺植物保护

主 编 李艳琼

 云南大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

园艺植物保护/李艳琼主编. —昆明: 云南大学出版社,
2009

ISBN 978 - 7 - 81112 - 559 - 7

I. 园… II. 李… III. 园林植物—植物保护—高等学校:
技术学校—教材 IV. S436.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 141201 号

园艺植物保护

主 编 李艳琼

策划编辑: 徐 曼

责任编辑: 徐 曼 李 平

封面设计: 刘 雨

出版发行: 云南大学出版社

印 装: 昆明市五华区教育委员会印刷厂

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 20.75

彩 插: 4 页

字 数: 492 千

版 次: 2009 年 10 月第 1 版

印 次: 2009 年 10 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978 - 7 - 81112 - 559 - 7

定 价: 32.00 元

地 址: 昆明市一二·一大街云南大学英华园内 (邮编: 650091)

发行电话: 5033244 5031071

网 址: <http://www.ynup.com>

E - mail: market@ynup.com



琉璃弧丽金龟



为害红掌的根螨



刺蛾虫



吹绵蚧



福寿螺卵



温室白粉虱



寄生蜂



稻绿蝽



非洲菊叶霉病



月季霜霉病



缺铁症



红掌花叶病



袋蛾



芒果炭疽病



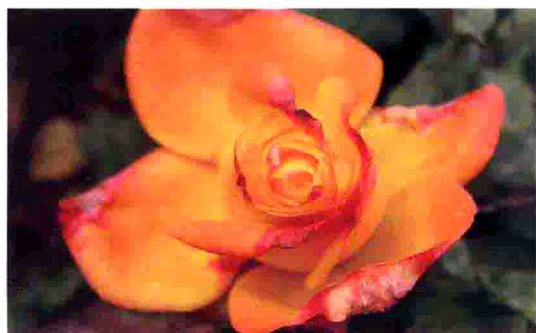
香石竹病毒病



紫荆白粉病



黄葛锈病



月季白粉病



南京豆花叶病毒病



菊花白锈病



香石竹锈病



月季根癌病



草坪草锈病



蓟马为害状



车轴草锈病



芦荟炭疽病



百合青霉病



百合炭疽病



玫瑰黑斑病



香石竹眼斑病



百合花叶病

序

云南素有“植物王国”之称；不仅物种资源丰富，而且生物多样性突出，是世界上最适宜发展园艺植物的地区之一。我省自 20 世纪 80 年代初开始发展蔬菜、花卉、果树等园艺植物，目前鲜切花产量稳居全国第一，蔬菜产品销往国内大中城市、香港、澳门，以及东南亚地区，并且，热带、亚热带特色水果已具有一定知名度。发展园艺植物已成为农民脱贫致富的重要途径。

近年来，由于园艺植物依靠科技进步走持续发展道路，其优势更加明显，发展前景令人瞩目。但随着产业发展走向规模化、集约化，园艺植物病虫害发生亦日渐频繁，病虫害产生的抗药性、再猖獗、农药残留“三 R”现象尤为突出。因此，只有进行无公害生产，减少环境污染，提高产品竞争力，以提高生产过程科技含量，普及园艺植物保护的新技术、新知识，使整个园艺植物生产水平上一个新台阶，才能为发展现代农业夯实基础。

玉溪农业职业技术学院依托云南省玉溪地区深厚的农业基础，针对区域经济及产业发展方向，设立了园艺专业，为地方培养发展园艺植物产业所需人才，从办学思想、办学定位、办学思路及培养目标等方面紧紧围绕为地方经济服务，走出了一条具有地方特色的办学之路，形成了园艺专业生广泛受到用人单位好评、就业形势良好的办学局面。

《园艺植物保护》是园艺专业的一门重要专业课，而作为高职高专院校，人才培养的主要目标是：培养具有一定基础知识、实践能力强的应用型人才。因此，编写一本既有一定理论基础知识，又结合生产实际的教材，显得十分必要。这不仅让学生有了一本好教材，毕业之后作为其重要的参考工具书，还能指导园艺产业的发展，并且还可以作为广大农村基层干部、农技人员的参考工具书。顺应此形势，园艺系教师发挥集体智慧编写了这本教材。该书融理论与实践于一体，全面系统，融入了作者多年的实践经验及科研成果，是一本值得推荐的教材。

云南农业大学教授

张世琰

2009 年 5 月 18 日

前 言

随着教育的不断深化, 高职高专教育已成为我国高等教育中不可缺少的一部分。根据高职高专人才培养的指导思想、培养目标和培养模式, 从培养技能型、应用型人才的要求出发, 本着以实践需要、理论知识“实用、够用”为原则, 打破以理论教学为主线、加强实训教学、突出实践技能的培养模式, 已经成为广大高职高专教育工作者的共识和迫在眉睫的任务。为此, 我们博采相关院校和学科教学改革之长, 总结本学科多年教学实践的经验, 编写了《园艺植物保护》教材。

云南素有“植物王国”、“动物王国”的美誉, 加之近几年来园艺植物种植的迅猛发展之势, 为我们编写本书提供了很丰富的素材和资源。在编写本书之前, 我们特别邀请了云南农业大学的几位知名教授和玉溪市农业系统长期工作在生产第一线的专家作技术指导, 组织我校从事植物保护研究的教师结合多年来生产与教学的实践经验进行了认真的讨论, 并吸收了相关院校的经验, 从而进行构思和编写。本书分通论和各论两大部分, 全面、系统地介绍了园艺植物病虫害的识别和防治技术, 涵盖了“果树病虫害防治”、“蔬菜病虫害防治”和“观赏植物病虫害及防治”等内容。在结构方面, 讲解基本概念和基本理论的同时, 注重联系生产实际, 结合国内生产的需要, 突出园艺植物主要病虫害的识别与防治, 并力求反映植物病虫害防治方面的新进展, 以拓宽学生的知识面; 在内容方面, 使通论和各论易于贯通, 以便学生在有限的学时内掌握更多的知识和技能, 并且, 每章罗列出学习目标、小结、实验实训和复习思考题, 便于学生掌握学习要点、训练技能和扩展知识点。经过几年的实践, 本书的课时设置为: 园艺专业 120 ~ 160 学时, 园林专业 80 ~ 120 学时。

本书由玉溪农业职业技术学院李艳琼担任主编, 冯翠萍担任副主编, 有关专业教师合作编写; 由副教授董绍辉担任主审。其中, 绪论、第二章、第三章和全书的实验实训由李艳琼编写, 第一章由冯翠萍编写, 第四章由纳玲洁编写, 第五章由范文汇编, 第六章由凤明居编写, 第七章由冯翠萍、纳玲洁编写。

本书在编写过程中, 得到玉溪农业职业技术学院院长, 以及教务处等的大力支持, 参考和引用了部分专家、学者的教材、专著和论文, 在此一并对以上及为本教材编写提供各种支持和帮助的各位表示真挚的谢意。

由于编者水平有限, 书中不妥之处, 恳请各位专家、同行不吝赐教, 以便不断完善。

李艳琼

2009 年 2 月

目 录

绪 论	(1)
-----------	-----

通 论

第一章 植物昆虫基本知识	(4)
第一节 昆虫的外部形态	(4)
第二节 昆虫的生物学特性	(16)
第三节 昆虫的分类	(27)
附：蜘蛛和螨类的基本知识	(44)
第四节 昆虫与环境的相互关系	(46)
【本章小结】	(53)
【复习思考题】	(54)
实验实训	(55)
第二章 园艺植物病害基础知识	(63)
第一节 园艺植物病害的概念与类型	(63)
第二节 园艺植物病害的病原	(66)
第三节 园艺植物侵染性病害的发生与流行	(101)
第四节 植物病害诊断	(108)
【本章小结】	(111)
【复习思考题】	(111)
实验实训	(113)
第三章 园艺植物病虫害调查统计和预测预报	(125)
第一节 园艺植物病虫害的调查	(125)
第二节 园艺植物病虫害的调查数据的统计方法	(127)
第三节 园艺植物病虫害预测预报	(131)
【本章小结】	(135)
【复习思考题】	(135)
实验实训	(137)
第四章 园艺植物病虫害防治基本原理	(140)
第一节 综合治理的概念	(140)

第二节 园艺植物病虫害防治的基本方法 (140)

【本章小结】 (165)

【复习思考题】 (166)

实验实训 (167)

各 论

第五章 蔬菜病虫害 (176)

第一节 十字花科蔬菜病虫害 (176)

第二节 茄科蔬菜病虫害 (187)

第三节 葫芦科蔬菜病虫害 (201)

【本章小结】 (208)

【复习思考题】 (209)

实验实训 (210)

第六章 果树病虫害 (215)

第一节 柑橘病虫害 (215)

第二节 香蕉、芒果病虫害 (224)

【本章小结】 (231)

【复习思考题】 (232)

实验实训 (233)

第七章 观赏植物病虫害 (238)

第一节 鲜切花病虫害 (238)

第二节 园林植物叶部病害、食叶害虫 (257)

第三节 园林植物吸汁性害虫及其诱发的病害 (278)

第四节 园林植物枝干病虫害 (289)

第五节 园林植物根部病虫害 (299)

第六节 草坪病虫害 (311)

【本章小结】 (313)

【复习思考题】 (313)

实验实训 (315)

主要参考文献 (323)

绪 论

一、园艺植物保护的性质和任务

性质：园艺植物保护是植物保护的一个分支学科，是研究园艺植物病虫害发生、流行规律及防治方法的一门综合应用学科。

园艺植物保护的主要内容：园艺植物病虫害基础知识（包括昆虫基础知识、病害基础知识、农药知识、防治原理等）和病虫害各论（包括病害、虫害、草害）。

学习园艺植物保护的主要任务：在学习植物保护知识的基础上，运用相关知识了解果树、蔬菜和观赏植物病虫害发生发展规律；掌握病虫害诊断技能，结合园艺生产实际，制定科学的防治措施，以达到安全、经济、有效地把病虫害的发生危害控制在最低限度。

二、园艺植物保护的重要性

园艺植物在生长发育、贮藏、运输过程中，常常受到多种不利因子的危害，致使产量降低，品质变劣，甚至给人类带来灾难。据联合国粮农组织（FAO）估计，全世界每年因病虫草害损失的粮食约占总产量的三分之一，其中因病害损失的达 10%，因虫害损失的达 14%，因草害损失的达 11%。据我国全国农业技术推广服务中心提供的信息，近三年，全国病虫草鼠害年均发生面积达 54 亿亩，虽经防治挽回大量经济损失，但每年仍损失粮食 4 000 万吨。其他农作物如棉花损失率为 24%，蔬菜和水果损失率为 20% 至 30%。

历史上由于病害或虫害的大发生、控制不及时，曾经造成许多巨大的灾难。例如，1845—1846 年爱尔兰马铃薯晚疫病大流行，饿死几十万人，迫使 150 万人移居美国。1950 年中国小麦条锈病大流行，小麦减产 60 亿千克。20 世纪 70 年代以来，松材线虫病在日本盛行几乎席卷全国，每年损失松材达 200 万立方米以上。薇甘菊原产于中美洲，现已广泛传播到亚洲热带地区，大约 1919 年在中国香港出现，1984 年在深圳发现，现在广泛分布在珠江三角洲地区，据专家估算，我国“珠三角”一带每年因为薇甘菊泛滥造成的生态经济损失约在 5~8 亿元人民币。随着改革开放的发展，国内外贸易日益增多，一些重要病虫害会随着农产品输入而传入我国，这样就使病虫害防治和研究的任务更加任重道远。

三、园艺植物保护涉及的学科

园艺植物保护涉及的学科有植物学、植物生理学、植物遗传学、微生物学、园艺植物栽培学、土壤肥科学、气象学、植物生态学、农业科学试验、农药学等，只有掌握多学科的知识 and 技能，才能在病虫害防治上不断创新和有所突破，在分析具体病虫害时综合运用各相关学科，才能从较为复杂的外部现象中得出正确的结论。

四、园艺植物保护的发展趋势

在种植结构上，随着农业产业结构的调整，果树、蔬菜、经济作物和园林花卉植物种植面积大幅度增加，与之相应的病虫害问题也日趋突出，在许多地方已成为影响这些作物产量进一步提高、面积进一步扩大的关键限制因素之一。因此，在防治技术方面，应逐步改变单纯依赖化学防治的状况，采用抗病虫品种的选育和推广、生物防治、物理机械防治等相结合的方法以在生产上取得较大的效益。在园艺植物保护中，应遵循“预防为主，综合治理”的原则，从而达到科学、安全、有效地控制病虫害的发生与发展。

通 论

第一章 植物昆虫基本知识

【学习目标】

通过学习，使学生了解昆虫在动物界中的分类地位。掌握昆虫的一般形态特征及其各部附器的构造、功能，昆虫的重要生物学特性与发展消长规律及其对害虫防治的意义，并能识别常见的园艺植物昆虫类群，了解昆虫发生与环境的关系，为进一步学习园艺植物害虫的防治方法打好基础。

第一节 昆虫的外部形态

昆虫是动物界无脊椎动物中最大的一个类群，已知昆虫的种类有 100 多万种，约占所有动物种类的 80%，是影响地球生态的重要生物因素。

昆虫属于动物界节肢动物门昆虫纲，虽千姿百态，种类繁多，但在它们的成虫阶段都具有共同的基本外部形态特征。

昆虫的共同特征如下（图 1-1）：（1）体分头、胸、腹 3 个体段。（2）头部有 1 对触角、1 对复眼、1~3 个单眼。（3）胸部有 3 对胸足，一般还有 2 对翅。（4）腹部大多数由 9~11 节组成，末端有外生殖器。如蝗虫、蝴蝶、蜜蜂、蚂蚁、金龟甲、蜡象等都符合上述特征，所以都是昆虫。

节肢动物门包括 6 个纲，除昆虫纲外，还有多足纲、甲壳纲、蛛形纲、有爪纲和肢口纲，但人们经常见到的蛛形纲的蜘蛛和螨类，甲壳纲的虾、蟹类，多足纲的蜈蚣、马陆等则不是昆虫。

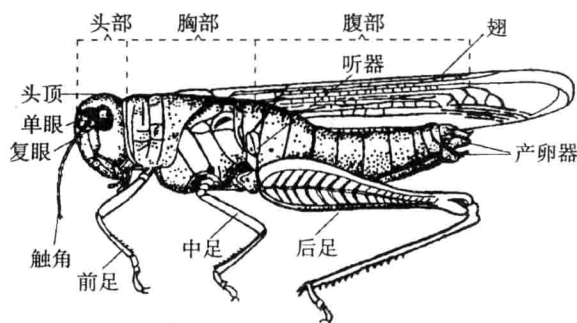


图 1-1 蝗虫体躯构造



图 1-2 节肢动物门各纲代表

只要掌握了昆虫的特征，就能把昆虫和其他近缘动物区别开。如蛛形纲的蜘蛛，体分

头胸部和腹部，有4对足，无翅，无触角；甲壳纲的虾、蟹，体分头胸部和腹部，5对足，无翅；多足纲的蜈蚣、马陆，体分头部和胸腹部（胸部和腹部同形），身体各节都生有1对或2对足，无翅。由于这些近缘动物都不符合昆虫的特征，所以都不是昆虫，但它们都属于节肢动物（图1-2）。

节肢动物门的特征为：（1）身体分节，由一个一个小环节组成。（2）有的体节上有成对分节的附肢。（3）外骨骼。

昆虫虽千姿百态，种类繁多，但由于对不同生活环境和生活方式长期适应的结果，其体躯发生了各种变异。尽管如此，其成虫的基本形态却是一致的。了解昆虫的外部形态、结构特征，是识别昆虫和治理害虫的基础。

一、昆虫的头部

昆虫的头部是昆虫身体的最前体段，以膜质的颈与胸部相连，头壳坚硬，通常着生1对触角、1对复眼、1~3个单眼和口器。因此，头部是昆虫感觉和取食的中心。

（一）头部的构造与分区

坚硬的头壳多呈半球形、圆形或椭圆形。在头壳形成过程中，由于体壁的内陷，表面形成许多沟缝，将头壳分成若干区。这些沟、区在各类昆虫中变化很大，每一小区都有一定的位置和名称，是昆虫分类的重要依据（图1-3）。

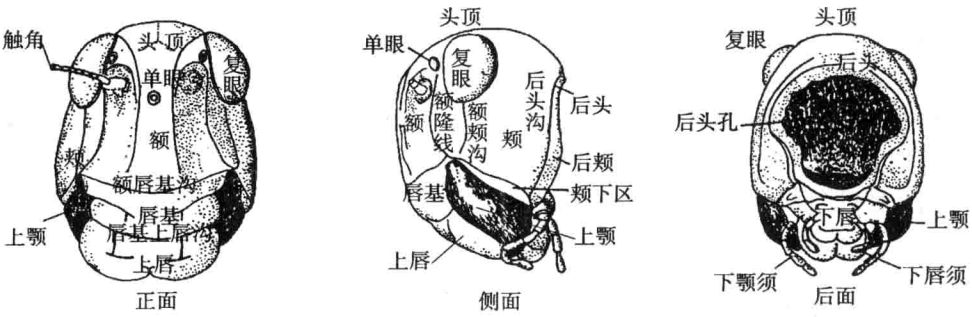


图1-3 蝗虫头部构造（仿周尧）

昆虫头部通常可分头顶、额、唇基、颊和后头五个区。头的前上方是头顶，头顶前方是额（头顶和额的中间以“人”字形的头颅缝为界。头颅缝又称蜕裂线，是幼虫蜕皮时头壳裂开的地方）。额的下方是唇基，额和唇基中间以额唇基沟为界。唇基下连上唇，其间以唇基上唇沟为界。颊在头部两侧，其前方以额颊沟与额为界。头的后方连接一条狭窄拱形骨片的是后头，其前方与后头沟以颊为界。如果把头部取下，还可看到一个孔洞，这是后头孔，消化道、神经等都从这里通向身体内部。

（二）昆虫的头式（或口式）

在昆虫分类上经常要用到头式。依照口器在头部的着生位置和所指方向，可以将昆虫头的部分为三种形式（图1-4）：

下口式 口器着生在头部下方，与身体的纵轴垂直，如蝗虫、黏虫等。具有这种头式的昆虫大多数适于在植物表面取食茎、叶，取食方式比较原始。

前口式 口器着生于头部的前方，与身体的纵轴成钝角或近乎平行，如步行虫、天牛

幼虫等。具有这类头式的昆虫大多数适于捕食或钻蛀。

后口式 口器向后倾斜，与身体纵轴成锐角，不用时贴在身体的腹面，如蜡象、蝉等。具有这类头式的昆虫大多数适于刺吸植物或动物的汁液。

不同的头式反映了不同的取食方式，这是昆虫适应生活环境的结果。

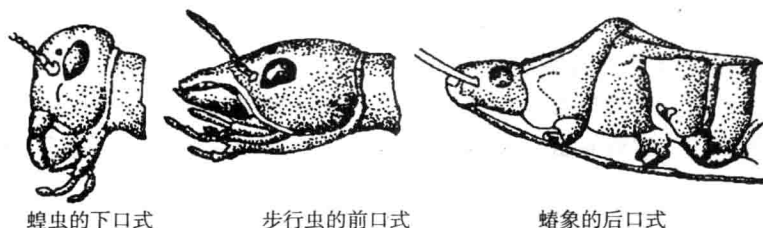


图 1-4 昆虫的头式

(三) 昆虫头部的附器

1. 昆虫的眼

眼是昆虫的视觉器官，它在取食、栖息、繁殖、避敌、决定行动方向等各种活动中起着很重要的作用。昆虫的眼有两类：复眼和单眼。

(1) 复眼。昆虫有 1 对复眼，着生于昆虫头部的两侧，多为卵圆形或圆形。复眼由许多小眼组成，一般小眼呈六角形，小眼的数目在各类昆虫中变化很大，有 1~28 000 个不等。小眼的数目越多，复眼的呈相就越清晰。复眼能感受光的强弱、一定的颜色和不同的光波，特别是对于短光波的感受，很多昆虫反应强烈。复眼还有一定的辨别物相的能力，但只能辨别近处的物体。

复眼是昆虫的主要视觉器官，对于昆虫的取食、觅偶、群集、归巢、避敌等都起着重要的作用。这就是利用黑光灯诱虫效果好的道理。

(2) 单眼。有些昆虫的成虫，除有 1 对复眼外，其头顶与复眼之间还生有 3 个单眼，排成倒三角形，有的则只有 1~2 个，还有的没有单眼，如盲蝽。单眼同复眼一样，也是昆虫的视觉器官，但只能感受光的强弱，不能辨别物相。单眼的有无、数目、排列和着生的位置是鉴别昆虫的重要特征。

2. 昆虫的触角

(1) 触角的构造和功能。绝大多数昆虫种类都有 1 对触角，着生在额区两侧，基部在一个膜质的触角窝内。昆虫的触角由柄节、梗节及鞭节三部分组成（图 1-5）。

柄节 触角的第 1 节，通常短而粗，着生在头部的触角窝内。

梗节 触角的第 2 节，一般比较细小。

鞭节 梗节以后的各节通常称为鞭节。

由许多亚节组成。亚节的数目和形状，随昆虫种类的不同而变化很大。

触角是昆虫的重要感觉器官，上面生有许多感觉器和嗅觉器（可以算是昆虫的“鼻子”），有的还具有触觉和听觉的功能。昆虫主要用它来寻找食物和配偶。一般近距离起

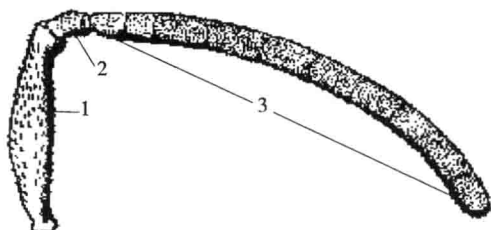


图 1-5 触角的基本构造（蜜蜂）

1. 柄节 2. 梗节 3. 鞭节