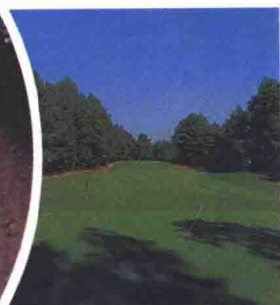
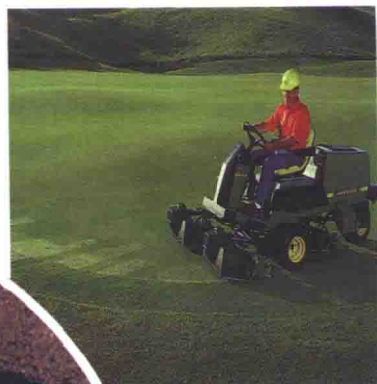


草坪全景

草坪虫害

张青文 刘开建 王刚 主编



中国林业出版社

草坪全景

草坪虫害

主 编 张青文 刘开建 王刚
副主编 丁军 徐静

图书在版编目 (CIP) 数据

草坪虫害/张青文 等主编. - 北京: 中国林业出版社, 1999.4
(草坪全景)

ISBN 7-5038-2249-X

I. 草… II. 张… III. 草坪-植物虫害-防治 IV. S436.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 07362 号

草坪虫害

出版 中国林业出版社 (北京市西城区刘海胡同 7 号)

邮编 100009

印刷 三河市富华印刷厂

发行 新华书店北京发行所发行

版次 1999 年 6 月第 1 版 1999 年 6 月第 1 次印刷

开本 787mm×960mm 1/16 印张: 16.25 彩插: 2

字数 299 千字

印数 1~5000 册

定价 28.00 元

《草坪全景》丛书编委会

主 编 韩烈保

副主编 孙吉雄 [美] 詹姆斯 B·比尔德 陈佐忠 牟新待

常务编委 (按姓氏笔画排序)

丁 波	[澳] 大卫·奥尔德斯	马有林
王 琦	王晓明 王晓林 王慧敏	邓菊芬
田 地	白史且 孙 明 刘开建	孙本信
刘德荣	李 敏 杨 碚 张运乃	吴秀丽
吴伯志	张青文 陈宝书 辛国荣	李善林
郑松岩	[澳] 胡先登 俞国胜	赵美琦
党四清	高彩霞 曹文波 黄必志	梁树友
曾建成	韩烈刚 解亚林	

编 委 (按姓氏笔画排序)

丁 军	于凤芝	尹 公	王 刚	王红英
兰善华	牟芝兰	李敏 (女)		杨纯奇
张德罡	席嘉宾	徐 静	袁庆华	鲁 挺

内 容 提 要

本书对昆虫的基本知识(昆虫特征、体躯构造和功能、繁殖、发育及草坪昆虫主要目科的识别),草坪害虫(地下害虫、食叶害虫、吸汁害虫、钻蛀害虫、主要卫生害虫、其他有害生物),害虫防治原理和防治方法(害虫防治原理和理论依据、植物检疫、栽培防治、植物抗虫性的利用及抗虫品种的选育生物防治法),草坪害虫的调查及预测预报(昆虫的种群动态、草坪昆虫的调查统计),草坪害虫的综合防治(害虫综合防治技术规程),植保机具与常用杀虫剂及农药助剂(施药机具、植保机具、杀虫剂及农药助剂、安全用药须知)等作了全面、详细地阐述,是我国最新系统地介绍草坪虫害及其防治的图书。

该书为园林、植物、植保等专业师生、科技工作者和从事草坪业生产、经营、销售人员及其他社会读者的重要参考书。

前 言

历时 5 年的筹划和费尽心思的编写,由国内外 50 多位草坪学专家、企业家和工作者共同编著的《草坪全景》丛书就要出版了。作为该套丛书的主编,我的心情甚为激动,同时又觉责任重大,唯恐这套丛书难以满足广大读者的需要。1994 年在我主编的《草坪管理学》出版之时,就曾有人建议我们编著出版类似这样一套丛书。经与有关人士共同探讨和交流,大家对此项工作都具有浓厚的兴趣,于是我们就组成了一个有多方面人才的编委会,并很快地投入到了实质性的编写工作。在编著过程中查询了大量的国内外文献和资料,广泛征求了各方面的建议,几易其稿,最后由我和甘肃农业大学牟新待教授共同审阅定稿。

《草坪全景》丛书几乎囊括了草坪科学和草坪业中所有的领域,包括《草坪植物种子》、《草坪草种及其品种》、《运动场草坪》、《绿地草坪》、《高尔夫球场草坪》、《草坪机械》、《草坪营养与施肥》、《草坪病害》、《草坪虫害》、《草坪杂草》、《草坪建植与管理手册》等 11 部著作。每一部著作都力求涵盖国内外在该领域中的最新成果与技术。既有丰富的理论知识,又有操作性强的实践经验。所有参加编著的人员多年来都一直在从事其所在领域的研究和实际工作。这里,我要真诚地感谢所有为该书编著和出版付出心血、提供帮助的人们,没有他们的付出,这套丛书是很难与广大读者见面的。

草坪科学和草坪业在我国是近几年才兴起的年轻科学和产业,其知识体系还有待丰富和完善。但愿此套丛书的出版能够在一定程度上对我国草坪科学和草坪业的发展起到推动和促进作用。

我们即将步入 21 世纪,社会要发展,就必须坚持可持续发展的方针。草坪作为环境的重要组成部分,越来越受到人们的重视。随着我国草坪科学和草坪业的进一步发展,这套丛书也将更加充实和完善。

这套丛书总字数 300 多万字,涉及的内容极为广泛。系统地同期出版如此全面的草坪学著作,在国内外当属首次。由于时间仓促,编著者的水平有限,错误和遗漏之处在所难免,在此诚挚地希望广大读者批评指正。



1999 年 3 月 12 日于北京林业大学



国外优良草坪草在中国引种适应性研究试验基地（成都）



红塔山集团厂区绿地草坪



国外优良草坪草在中国引种适应性研究试验基地（北京）



国外优良草坪草在中国引种适应性研究试验基地（昆明）



北京林业大学草坪研究所主持的国外优良草坪草在中国引种适应性研究的试验地（北京）



上海博露草坪有限公司承建的高尔夫球场草坪



深圳市农科园林装饰工程有限公司承建的居住区绿地草坪

目 录

前 言

第一章 绪 论 (1)

一、草坪害虫识别及其防治的目的和任务 (1)

三、我国植物保护工作的方针及其沿革 (2)

二、我国草坪害虫防治情况 (1)

第二章 昆虫基本知识 (4)

第一节 昆虫的特征及其与近缘动物的区别 (4)

第五节 影响昆虫发生的环境因素 (30)

第二节 昆虫体躯构造和功能 (6)

一、气象因素 (31)

一、头部及其附器 (6)

二、土壤因素 (34)

二、胸部及其附器 (10)

三、生物因素 (35)

三、腹部及其附器 (13)

四、害虫大发生的综合因素 (36)

四、体 壁 (14)

第六节 草坪昆虫主要目科的识别 (38)

第三节 昆虫的内部构造及生理概述 (15)

一、直翅目 (Orthoptera) (38)

一、消化系统 (16)

二、半翅目 (Hemiptera) (39)

二、呼吸系统 (17)

三、同翅目 (Homoptera) (40)

三、循环系统 (18)

四、鞘翅目 (Coleoptera) (42)

四、神经系统 (19)

五、鳞翅目 (Lepidoptera) (44)

五、生殖系统 (21)

六、双翅目 (Diptera) (50)

第四节 昆虫的繁殖和发育 (22)

七、膜翅目 (Hymenoptera) (52)

一、昆虫的繁殖 (22)

八、缨翅目 (Thysanoptera) (54)

二、昆虫的发育 (23)

九、脉翅目 (Neuroptera) (54)

三、昆虫的世代和生活年史 (28)

第七节 蜘蛛和螨类简介 (56)

第三章 主要草坪害虫各论 (61)

第一节 地下害虫 (61)

二、金针虫 (70)

一、蛴 螬 (61)

三、蝼 蛄 (73)

- 四、蟋 蟀 (77)
- 五、草地螟 (80)
- 六、地老虎 (82)
- 七、泥 蜂 (88)
- 八、大 蚊 (89)
- 第二节 食叶害虫 (90)
 - 一、蝗 虫 (90)
 - 二、粘 虫 (94)
 - 三、蚕 蛾 (97)
- 第三节 吸汁害虫 (98)
 - 一、蚜虫类 (98)
 - 二、螨 类 (102)
 - 三、叶蝉类 (107)
 - 四、飞虱类 (113)
 - 五、蝽 类 (118)
 - 六、盲蝽类 (123)

- 七、麦根土蟥 (128)
- 八、蓟马类 (130)
- 九、蚱 蜢 (136)

第四节 钻蛀害虫 (137)

- 一、秆蝇类 (137)
- 二、潜叶蝇类 (142)

第五节 与草坪有关的主要卫生害虫 (149)

- 一、蠼 类 (149)
- 二、跳蚤类 (154)
- 三、蟬 类 (159)

第六节 其他有害生物 (165)

- 一、蜗牛类 (165)
- 二、野蛞蛄 (168)
- 三、马 陆 (170)

第四章 害虫防治原理和防治方法 (171)

第一节 害虫防治原理和理论依据 (171)

- 一、害虫防治的生态学依据 (171)
- 二、虫害的概念和害虫防治的基本途径 (173)

第二节 植物检疫 (175)

- 一、什么是植物检疫 (175)
- 二、植物检疫的理论依据 (175)
- 三、植物检疫的任务和内容 (176)
- 四、植物检疫对象的确定和疫区、保护区的划分 (177)
- 五、植物检疫的实施方法 (178)

第三节 栽培防治 (179)

- 一、栽培防治的理论根据及其特点 (179)
- 二、栽培防治的措施及对害虫的防治作用 (181)

第四节 植物抗虫性的利用及抗虫品种的选育 (182)

- 一、植物抗虫性的概念 (182)
- 二、植物抗虫性机制类型 (183)
- 三、植物抗虫性的遗传基础 (184)
- 四、抗虫品种的选育 (184)

第五节 生物防治法 (185)

- 一、生物防治法概念 (185)
- 二、生物防治的内容 (187)

第六节 物理及机械防治法 (193)

- 一、直接捕杀 (193)
- 二、诱集或诱杀 (193)
- 三、阻隔分离 (194)
- 四、温湿度的利用 (194)
- 五、其他新技术的应用 (195)

第七节 化学防治法 (195)

第五章 草坪害虫的调查及预测预报	(197)
第一节 昆虫的种群动态 (197)	二、虫情的表示方法 (201)
一、种群的基本概念 (197)	第三节 草坪害虫的预测预报 (202)
二、种群基数估测法 (197)	一、发生期的预测 (203)
三、种群的生态对策 (198)	二、发生量的预测 (205)
第二节 草坪昆虫的调查统计 (199)	三、分布蔓延地区的预测 (207)
一、昆虫分布型和取样方法 (199)	四、预测预报工作的发展 (207)
第六章 草坪害虫的综合防治	(208)
第一节 害虫综合防治的概念及历史发展 (208)	第三节 草坪害虫的综合防治技术规程 (213)
一、综合防治的提出和概念的发展 (208)	一、种子健康检验 (213)
二、害虫综合防治的概念 (209)	二、整地及栽培管理防治 (213)
三、综合防治的策略原则 (211)	三、春季防治害虫技术 (214)
第二节 组建害虫综合防治技术体系的原则 (212)	四、夏季防治害虫技术 (214)
	五、秋季防治害虫技术 (215)
第七章 植保机具与常用杀虫剂及农药助剂	(216)
第一节 施药机具的种类 (216)	三、背负式机动弥雾喷粉机 (223)
一、喷 雾 (216)	四、担架式机动喷雾机 (226)
二、喷 粉 (216)	五、喷杆式喷雾机 (229)
三、喷 烟 (217)	第三节 常用杀虫剂及农药助剂 (232)
四、熏 蒸 (217)	一、常用杀虫剂 (232)
五、拌 种 (217)	二、农药助剂 (237)
六、土壤消毒 (217)	第四节 安全用药须知 (238)
第二节 常用植保机具 (217)	安全合理施用农药应遵循的原则和要求 (238)
一、手动背负式喷雾器 (217)	
二、手动喷粉器 (220)	
附 表	(240)
附表 1 草坪主要害虫学名及中文名	(240)
附表 2 草坪常用杀虫药剂名录	(243)
主要参考文献	(244)
后 记	(246)

第一章

绪 论

一、草坪害虫识别及其防治的目的和任务

在草坪草生长发育过程中,往往遭受到很多有害动、植物的侵害,影响生长、降低品质。在有害动物中,绝大部分是昆虫。此外,还包括了少数螨类、其他节肢动物、线虫以及鼠类。为了确保草坪的正常、优质,就必须对有关害虫及其他有害动物进行有效的控制,从而取得最佳的经济效益。

本书对象是与草坪有关的昆虫及少数螨类。因此,必须以昆虫学的各个分支学科如昆虫形态学、昆虫分类学、昆虫生态学、昆虫毒理学为基础理论。

要搞草坪害虫的有效防治,还应具备其他有关学科的基本知识,例如草坪栽培学、土壤肥料学、遗传育种学、农业气象学等有关学科有着密切的联系。

在近代草坪害虫的研究中,根据不同专题的需要,还要求具备有较深的基础学科的理论指导,其中如物理学、化学、植物生理学、生物化学、遗传学、生物统计、计算机应用、系统工程等。有些研究课题必须争取这些方面专业人员的配合与协作。

本书的任务就是介绍各种草坪害虫的正确识别、分布、发生消长与危害的规律、预测预报方法、防治对策以及有效的防治措施等。

研究草坪昆虫的目的是为了经济简便、安全有效地控制害虫的发生发展,保护草坪免受虫害。近代植物保护的理论知识则是以草坪生态系统为基础,调整和控制生态系中的各个因素,使有害生物的危害降低到最小限度,从而保证草坪的优质美观,收到最佳的经济、生态、社会效益。

二、我国草坪害虫防治情况

草坪在我国大发展是近十几年的事,因此,对于草坪害虫的研究也是刚

起步，但在这一领域，我国的许多昆虫学家做了大量的工作。

(1) 基本上摸清了不同地区草坪害虫的分布及其危害性。

(2) 基本上摸清了各地主要农业害虫的生活史及其发生危害规律。

(3) 积累了一定的防治经验。当然主要是借鉴于农业昆虫学中害虫防治的一些经验。

(4) 害虫预测预报和综合治理的理论和实践有了很大发展。全国各地积累了大量的害虫发生消长资料，为今后进行数量预测，提高测报水平积累了极有价值的数据。

(5) 逐步改变了单纯依靠化学防治的状况。近年来根据综合防治的要求，对于草坪防治，生物防治等薄弱环节的研究已有不同程度的进展或突破。特别是生物防治发展很快。此外，合理使用农药和新农药的研究，防治害虫的一些新途径如性外激素、害虫不育技术的利用等方面也取得了一些新研究成果，并在生产上取得了效益。

(6) 建立了一支草坪害虫防治科技队伍。

三、我国植物保护工作的方针及其沿革

1955年以前，由于国家经济尚处于恢复时期，工业也比较落后，广大农村的人民生产积极性很高，为了强调预防虫害的意义，当时提出“防重于治”的方针，防虫方法上则是以人工为主，化学农药为辅。例如对蝗虫、粘虫主要以人工捕打、挖沟防治等。对于水稻螟虫则提倡人工采卵块，插烟筋和栽培治螟等方法。

1955年以后，随着农村经济的恢复和农药工业的发展，特别是六六六、DDT、一六〇五等农药在国内已能大量生产，并达到充分供应的水平，防治病虫已从人工为主逐步过渡到以药剂为主的时期。1955年还提出“依靠互助合作，主要采用以农业技术和化学药剂相结合的综合防治办法”。全国建立起病虫预测预报站，训练了病虫测报员，加强了对重点病虫灾害的监测和预报。与此同时，还开展了对内植物检疫工作，这对及时制止危险性病虫害在国内的传播蔓延起到积极作用。

1958年以后，在全国“大跃进”的形势下，制定了全国农业发展纲要60条，其中明确提出要求在7~12年内消灭危害严重的十大病虫害，并提出了“有虫必治，土洋结合，全面消灭，重点肃清”的植物保护方针。在这个时期里对各种病虫都进行了广泛防治。但存在严重的缺点，例如在纲要中定出“彻底消灭或肃清某些害虫”的要求，这种要求既不能做到，也无必

要。因此，在治虫工作中不顾经济效益和滥用农药的现象比较严重，忽视了综合防治。在许多地方还存在着不顾实际效果的形式主义和强迫命令的做法，经济效益很低。

70年代初期，由于连年大面积施用化学农药，一些不良后果如残毒增多，环境污染，害虫抗药性增强等问题也就突出地反映出来。特别是我国农药的主要品种是六六六、DDT等有机氯农药，高残留问题更为严重。1975年全国植物保护工作会议上提出了“预防为主，综合防治”的植物保护工作方针，人们开始认识到综合防治的重要性。很多科研单位注意到生物防治、农业防治和化学防治的协调使用。

1980年全国植物保护工作会议上，认真总结了各地多年同病虫害斗争的丰富经验和教训，会议进一步贯彻1975年提出的“预防为主，综合防治”的植物保护工作方针。当然，这个方针的含义在吸取国内外病虫害防治新成就、新理论的基础上又有了新的内容。会议总结中指出：“在一个地区，对一种作物的病虫害防治应统盘考虑”；“因地因时因病虫害制宜地协调，运用农业的、化学的、生物的和物理的各种手段，经济有效地将病虫害控制在经济危害水平之下”。这与当前国际上提出的“有害生物综合治理 Integrated pest management”（简称IPM）是一致的。

第二章

昆虫基本知识

危害草坪的动物，除少数鸟类、兽类外，绝大多数是有害昆虫，其次是螨类。这两类害虫都是一些小型动物。分别属于动物界节肢动物门的昆虫纲及蛛形纲。昆虫纲是动物界中种类最多的一类，全世界已有学名的动物约150多万种，而昆虫就占100万种以上。

昆虫不仅种类多，而且分布广，适应性强。许多昆虫危害草坪和农作物或传播病害，对人类不利，称危害虫。如蝗虫、粘虫、蚜虫等。有的以害虫为食料，能帮助人类消灭害虫，如瓢虫、寄生蜂等；有的能帮助植物传粉；有的能为人类创造财富，如蜜蜂能酿蜜、蚕能吐丝等则称为益虫。以草坪为食料的害虫和以害虫为食料的益虫，是我们研究的对象。

第一节 昆虫的特征及其与近缘动物的区别

昆虫属于节肢动物门（Arthropoda）昆虫纲（Insecta）。昆虫种类繁多，已知有100多万种，约占动物界3/4以上。昆虫的种类不同，它们的身体构造差别很大，但昆虫都有其共同特征：①体躯分为头、胸、腹3个体段；②头部有1对触角，1对复眼，有的还有1~3个单眼；③胸部生有6足4翅，所以昆虫纲也称六足纲（Hexapoda）；④腹部由10节左右组成，末端生有外生殖器，这就是昆虫的主要特征（图2-1）。如蝗虫、蝴蝶、蜂子等，都符合上述特征，所以都是昆虫。

节肢动物门在分类上包括8个纲。除昆虫纲外，还有结合纲（Symphyla）、重足纲（Diplopoda）、唇足纲（Chilopoda）、甲壳纲（Crustacea）、三叶虫纲（Trilobita）、蛛形纲（Arachinoidea）、有爪纲（Onychophora）。但人们经常见到的蛛形纲的蜘蛛类，甲壳纲的虾、蟹类，唇足纲的蜈蚣、蚰蜒，重足纲的马陆等不是昆虫。

只要掌握昆虫的特征，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2个体段，有4对足，无翅，无触角。甲壳纲的

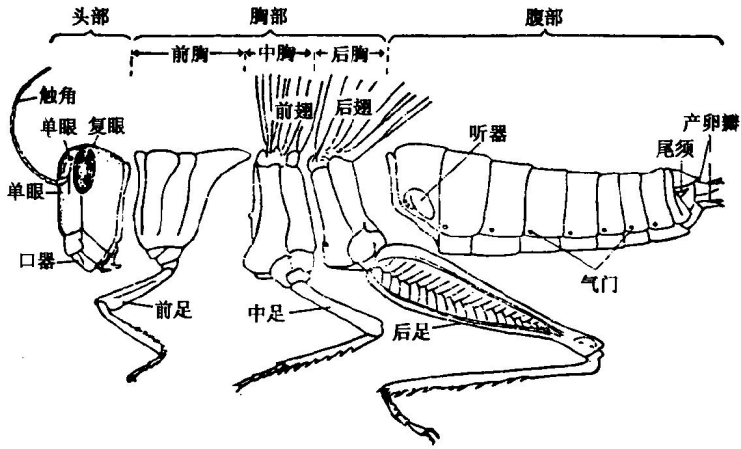


图 2-1 蝗虫体躯侧面图

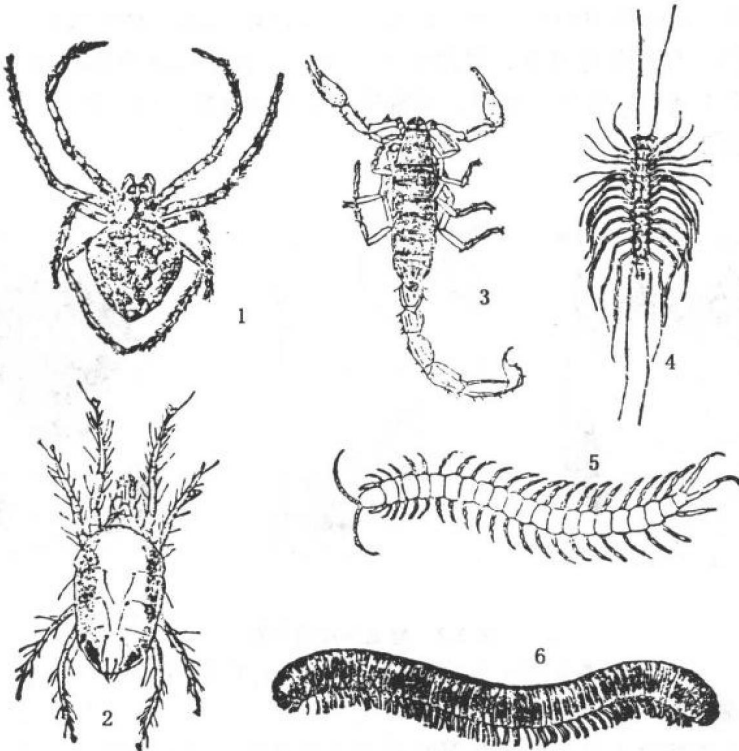


图 2-2 与昆虫纲近缘的节肢动物形态特征图

1. 蜘蛛 2. 棉叶螨 3. 蝎子 4. 蛇蛉 5. 蜈蚣 6. 马陆

虾、蟹，体分头胸部和腹部，5对足，无翅。唇足纲的蜈蚣，体分头部和胴部（胸部和腹部同形），身体各节都生1对足。重足纲的马陆，身体也分头、胴2部，身体各节都生2对足，而且都无翅。由于这些近缘动物都不符合昆虫的特征，所以都不是昆虫（图2-2）。

第二节 昆虫体躯构造和功能

了解昆虫一般体躯构造及其生理功能，对于掌握昆虫的生活习性、生态环境和害虫防治，都具有极其重要的作用。

一、头部及其附器

1. 头 部

头部在昆虫体躯的最前段，由几个体节合并而成，分节现象已不显著。头壳坚硬，上面生有口器、触角和眼。因此，头部是昆虫的取食和感觉中心。头壳上还有一些沟、缝等，通常把头壳划分为额、颊、唇基、头顶和后头等（图2-3）。

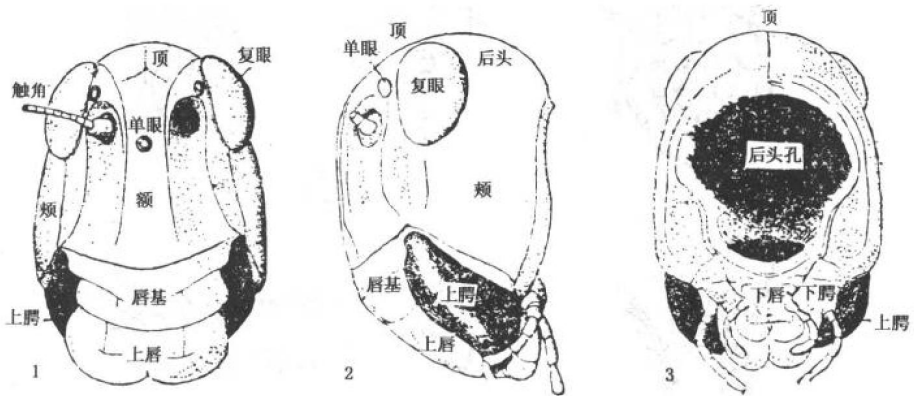


图 2-3 蝗虫头部的构造

1. 蝗虫头部正面 2. 蝗虫头部侧面 3. 蝗虫头部后面

2. 触 角

昆虫有触角1对，生于头部的前方或两复眼之间，有嗅觉和触觉作用，是昆虫觅食，寻找产卵场所和配偶的主要器官。触角由多数环节组成，其基本构造可分为柄节、梗节及鞭节3部分（图2-4）。