



“十三五” 职业教育规划教材

园林植物病虫害防治 实训教程

黄 瑛 主 编

吴秀水 邵爱玲 副主编

YUANLIN ZHIWU BINGCHONGHAI
FANGZHI SHIXUN JIAOCHENG



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



“十三五”职业教育

园林植物病虫害防治 实训教程

主 编 黄 瑛

副主编 吴秀水 邵爱玲

参 编 陈家龙 温作绸 南青云

YUANLIN ZHIWU BINGCHONGHAI
FANGZHI SHIXUN JIAOCHENG



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书是“十三五”职业教育规划教材,全书由单项实训任务和综合实训任务组成。其中单项实训任务包括昆虫外部形态及头、胸、腹及其附器类型的观察,昆虫内部器官的观察,昆虫生物学特性观察,昆虫分类识别,园林植物病害主要症状类型观察,园林植物病原真菌形态观察,园林植物食叶类害虫的识别,园林植物吸汁类害虫的识别,园林植物钻蛀类害虫的识别,园林植物地下害虫的识别,园林植物叶、花、果病害的诊断与防治,园林植物枝干与根部病害的诊断与防治,园林植物病害的田间诊断,园林杂草与防除;综合实训任务包括波尔多液配制与质量鉴定,石硫合剂熬制与质量鉴定,园林植物昆虫标本的采集、制作与保存,园林植物病害标本的采集、制作与保存,园林植物病原物的分离培养和鉴定。

本书可作为高职高专院校园林、园艺、植物保护等相关专业的实训教材,也可供从事园林、园艺、植物种植养护和植物保护行业的人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

园林植物病虫害防治实训教程/黄瑛主编. —北京:
中国电力出版社, 2016. 8

“十三五”职业教育规划教材

ISBN 978-7-5123-9355-4

I. ①园… II. ①黄… III. ①园林植物-病虫害防治
-高等职业教育-教材 IV. ①S436.8

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第163567号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

2016年8月第一版 2016年8月北京第一次印刷

787毫米×1092毫米 16开本 10印张 238千字

定价 32.00元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

前言

《园林植物病虫害防治实训教程》是与《园林植物病虫害防治》理论课教学配套的园林植物病虫害防治实验实训教学指导书，是园林植物保护的重要组成部分。通过学生在实验室和田间的实际操作，达到训练职业能力、培养职业素养、解决实际问题的能力，为学生以后的工作奠定良好的基础。

《园林植物病虫害防治实训教程》由单项实训任务和综合实训任务两部分组成。单项实训包括园林植物虫害、病害和病原物的形态特征、危害症状等。单项实训共 14 个实训项目，根据不同的实训内容，在相关知识回顾的基础上，以任务提出、任务分析、任务实施、实训任务评价等形式，力求让学生更好地理解 and 掌握实训内容。我国地域广阔，各地区园林植物病虫害种类差别很大，使用本书时，可根据当地病虫害发生情况和学校的课程学时多少，对实训任务进行相应的删减或合并。也可结合综合实训、生产活动和课外兴趣学习小组活动等进行。综合实训主要包括农药的配制、植物病虫害标本的采集与制作、病原物的分离培养和鉴定等，以培养学生基础性实验能力和技能。此部分内容可根据各地生产和季节特点，在病虫害发生的主要时期集中或分次进行，实训内容可根据当地实际增减。有一定连续性的综合实训任务，在较长时间内才能完成的，应妥善安排。

本教材在编写过程中得到了学校许多教师的支持，虽不一一列举，但在此表示最诚挚的感谢！

由于编者水平有限，书中难免存在不妥和不足之处，敬请批评指正。

编 者

2016 年 5 月

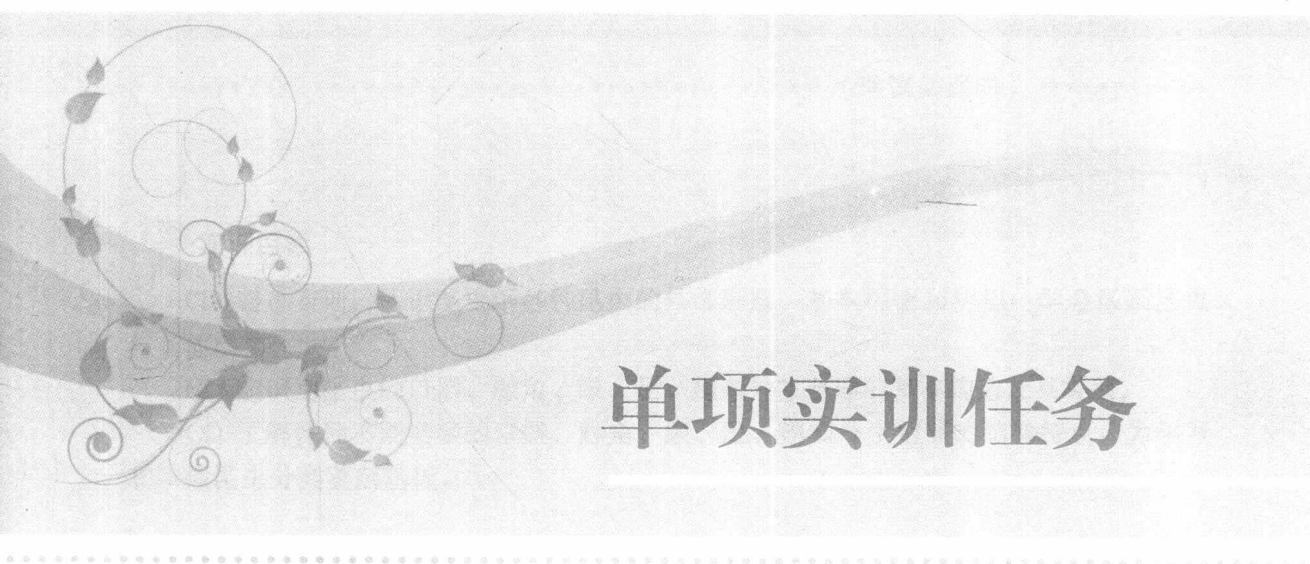
目录

单项实训任务

实训任务一	昆虫外部形态及头、胸、腹及其附器类型的观察	3
实训任务二	昆虫内部器官的观察	14
实训任务三	昆虫生物学特性观察	21
实训任务四	昆虫分类识别	28
实训任务五	园林植物病害主要症状类型观察	39
实训任务六	园林植物病原真菌形态观察	46
实训任务七	园林植物食叶类害虫的识别	59
实训任务八	园林植物吸汁类害虫的识别	72
实训任务九	园林植物钻蛀类害虫的识别	82
实训任务十	园林植物地下害虫的识别	90
实训任务十一	园林植物叶、花、果病害的诊断与防治	96
实训任务十二	园林植物枝干与根部病害的诊断与防治	107
实训任务十三	园林植物病害的田间诊断	114
实训任务十四	园林杂草与防除	119

综合实训任务

综合实训任务一	波尔多液配制与质量鉴定	127
综合实训任务二	石硫合剂熬制与质量鉴定	131
综合实训任务三	园林植物昆虫标本的采集、制作与保存	135
综合实训任务四	园林植物病害标本的采集、制作与保存	141
综合实训任务五	园林植物病原物的分离培养和鉴定	146
参考文献		151



单项实训任务

昆虫外部形态及头、胸、腹及其附器类型的观察

（建议 2 课时）



实训目标

- (1) 通过实训，认识昆虫纲各种昆虫的外部形态、基本构造和特征，学会区别昆虫与其他动物。
- (2) 能识别昆虫的口器、触角、眼、足、翅和外生殖器的基本构造及其类型。
- (3) 了解各种不同类型的口器、触角、眼、足、翅和外生殖器的结构特点，为学习和掌握昆虫分类奠定基础。



实训材料和仪器用具

1. 实训材料

昆虫标本：选用蜡质标本、针插标本和浸泡标本。如蝗虫、蝼蛄、蜂、螭、蝉、蚜虫、蝶类、蛾类、蓟马、金龟子、天牛、螳螂、草蛉、白蚁、家蝇、蜘蛛等。

2. 器材

体视显微镜、放大镜、解剖针、镊子、培养皿、多媒体课件、多媒体教学系统。



任务提出

授课教师把准备好的各种标本分发到每一小组，放在实训台上。布置实训任务：识别昆虫外部形态和各附器结构，比较昆虫纲各种昆虫和附器的类型。



任务分析

要识别昆虫必须掌握昆虫外部形态、各附器结构和附器的类型特点。



实训内容

- (1) 昆虫体躯一般形态特征观察。
- (2) 昆虫头部构造和头式观察。

- (3) 昆虫口器结构和类型的观察。
- (4) 昆虫触角基本结构和主要类型的观察。
- (5) 昆虫足的基本构造和主要类型观察。
- (6) 昆虫翅的基本构造和主要类型观察。
- (7) 昆虫雌雄外生殖器的观察。

实训要求

- (1) 实训前仔细阅读昆虫体躯及附器的基本构造和变异类型等相关内容。
- (2) 观察前先掌握体视显微镜的使用方法。
- (3) 要认真、仔细观察供试实训材料，肉眼观察不清楚的，用放大镜或显微镜观察，并做好记录。
- (4) 注意保护标本，以防损坏。

相关知识回顾

一、昆虫的形态特征

昆虫纲成虫的共同特征是：

- (1) 体左右对称，由一系列体节组成，有些体节具分节的附肢。具有外骨骼的躯壳。
- (2) 体躯分为头、胸、腹 3 个体段；头部有口器和 1 对触角、1 对复眼，通常还有 0~3 个单眼；胸部由 3 个体节组成，有 3 对分节的足，大部分种类有两对翅；腹部一般由 9~11 节组成，末端有外生殖器，有的还有一对尾须。
- (3) 胸腹部两侧有气门，用气管呼吸。
- (4) 从卵变为成虫的发育过程中要经过变态。

蝗虫体躯侧面如图 1-1 所示。

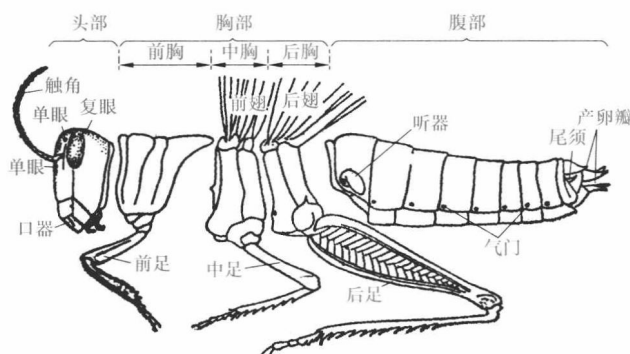


图 1-1 蝗虫体躯侧面

二、昆虫的头部

头部是昆虫的第一个体段，通常着生有 1 对触角，1 对复眼，0~3 个单眼和口器，是昆虫感觉和取食的中心。

1. 头部基本构造

昆虫的头部由几个体节组成，无分节的痕迹，各体节形成一个坚硬的头壳。头壳一般呈圆形或椭圆形。在头壳形成过程中，由于体壁内陷，表面形成一些沟和缝，因此，将头壳分成额、颊、唇基、头顶和后头 5 个区。头壳的上方称为头顶，头的前面是额，额的下方是唇基，与上唇相连。头壳的两侧称颊，颊的后方称为后头。蝗虫头部构造如图 1-2 所示。

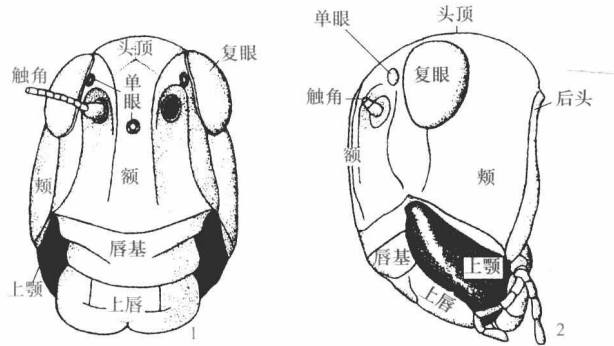


图 1-2 蝗虫头部构造

2. 昆虫的头式

由于取食方式的不同，口器形状及着生的位置也发生了相应的变化。分 3 种类型：

(1) 下口式。口器向下，头部的纵轴与身体的纵轴几乎成直角。多为植食性昆虫，如蝗虫、蟋蟀和一些鳞翅目昆虫的幼虫等。

(2) 前口式。口器向前，头部的纵轴与身体的纵轴接近平行。多为捕食性和钻蛀性昆虫，如步行虫成虫、天牛和草蛉幼虫等。

(3) 后口式。口器向后，头部的纵轴与身体的纵轴成锐角。多为刺吸式口器昆虫，如蝉、蚜虫、蝽类等。

3. 昆虫口器的类型及构造

(1) 昆虫口器的类型。口器是昆虫的取食器官，由于昆虫的种类、取食方式和食性不同，它们的口器在外形和构造上有各种不同的特化，形成各种不同的口器类型。危害园林植物的害虫口器主要有以下几种类型。

1) 咀嚼式口器：由上唇、上颚、下颚、下唇和舌 5 部分组成。上唇为片状，位于口器上方，着生于唇基的前缘，具有味觉作用；上颚位于上唇下方两侧，为坚硬的齿状物，用以切断和磨碎食物；1 对下颚位于上颚的后方，上着生 1 对具有味觉作用的下颚须，是辅助上颚取食的机构；下唇片状，位于口器的底部，其上生有 1 对下唇须，具有味觉和托持食物的功能；舌为柔软的袋状，位于口腔中央，具有味觉和搅拌食物的作用。蝗虫的咀嚼式口器如图 1-3 所示。

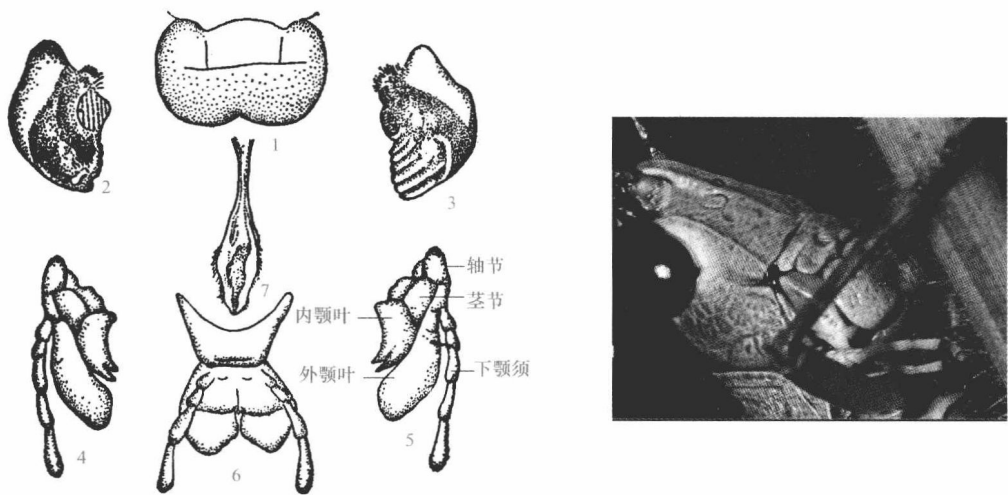


图 1-3 蝗虫的咀嚼式口器

1—上唇；2、3—上颚；4、5—下颚；6—下唇；7—舌

2) 刺吸式口器：下唇延长成为喙管，上、下颚特化成细长的口针，下颚针内侧有两根槽，两下颚针合并时形成两条细管，一条是排出唾液的唾液管，一条是吸取汁液的食物管。四根口针互相嵌合在一起，藏在喙内。上唇很短，盖在喙基部的前方。下颚须和下唇须均退化。蝉的刺吸式口器如图 1-4 所示。

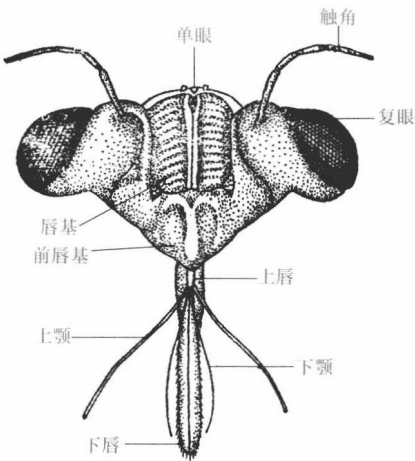
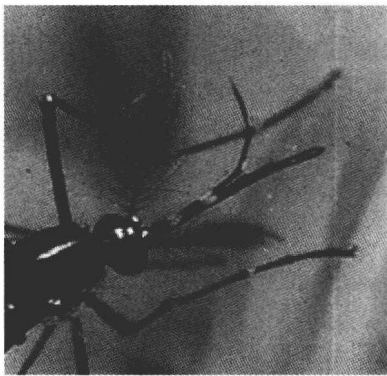


图 1-4 蝉的刺吸式口器

3) 虹吸式口器：这种口器的上颚完全缺失，下颚十分发达，延长并相互嵌合成管状的喙，内部形成一个细长的食物道。喙不用时卷曲于头部下方似钟表的发条，取食时可伸到花中吸食花蜜和外露的果汁及其他液体。蛾的虹吸式口器如图 1-5 所示。

4) 锉吸式口器：为蓟马所特有，其特点为上颚口针较粗大，是主要的穿刺工具，两下颚口针组成食物道，舌与下唇口针组成唾液道。蓟马的锉吸式口器如图 1-6 所示。

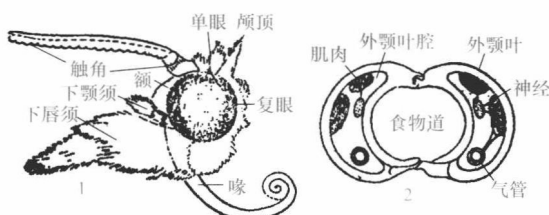


图 1-5 蚊的虹吸式口器

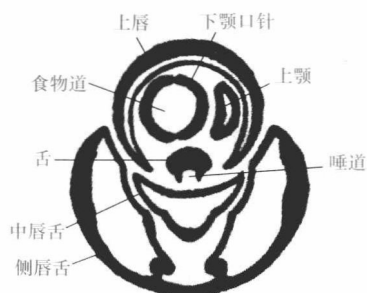


图 1-6 蓟马的锉吸式口器

4. 昆虫触角的类型及构造

(1) 昆虫触角的构造。昆虫的触角着生于额的两侧。触角的基本构造可分为三个部分，即柄节、梗节和鞭节。柄节是连接头部的一节，通常粗而短；第二节是梗节，一般较细小；梗节以后的各小节统称为鞭节。昆虫触角的构造如图 1-7 所示。

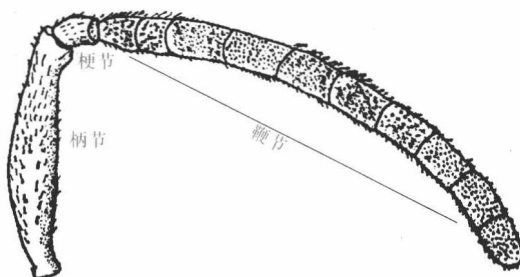


图 1-7 昆虫触角的构造

(2) 昆虫触角的类型。昆虫触角的形状多种多样，常见的类型如图 1-8 所示。

三、昆虫的胸部

1. 昆虫胸足的类型及构造

(1) 昆虫胸足的构造。昆虫的胸足着生在胸部每节两侧的下方，一般由 6 节组成，

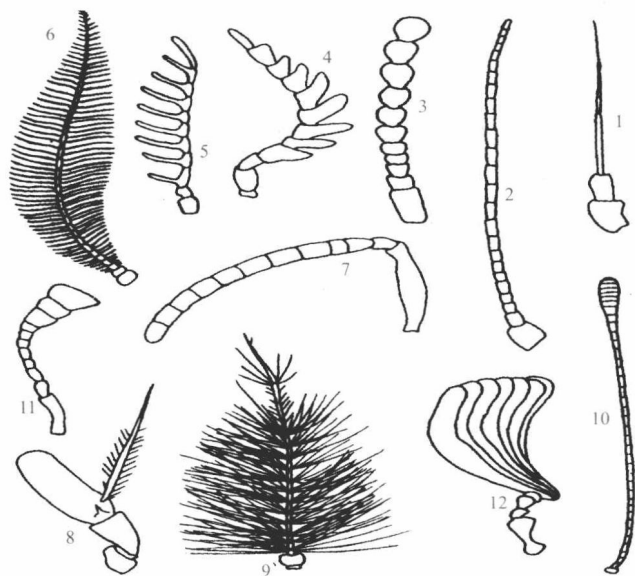


图 1-8 昆虫触角的类型

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

依次称为基节、转节、腿节、胫节、跗节和前跗节。昆虫胸足的基本构造如图 1-9 所示。

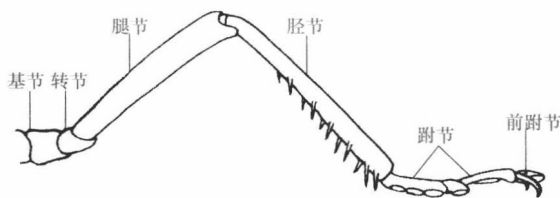


图 1-9 昆虫胸足的基本构造

(2) 昆虫胸足的类型。由于昆虫的生活环境和生活方式不同，胸足的形状也发生了相应的变化，因而特化成许多不同功能的构造，常见的胸足类型主要有 7 种，如图 1-10 所示。

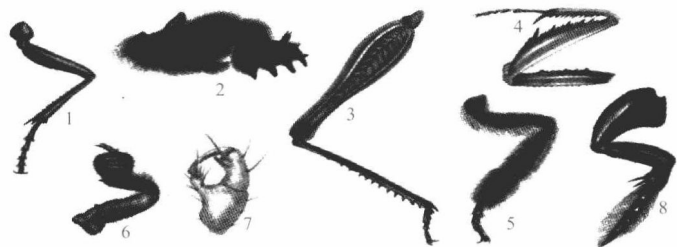


图 1-10 昆虫胸足的类型

1—步行足；2—开掘足；3—跳跃足；4—捕捉足；5—携粉足；6—抱握足；7—攀缘足；8—游泳足

2. 昆虫翅的基本构造和类型

(1) 翅的构造。绝大多数昆虫有 2 对翅，但也有昆虫翅退化为 1 对或全部退化。昆虫的翅一般呈三角形，翅展开时其前面的边称为前缘，后面的边称为后缘或内缘，外面的边称为外缘。前缘与后缘间的角称为基角或肩角，前缘与外缘间的角称为顶角，外缘与后缘间的角称为臀角。由于翅的折叠可将翅面划分为臀前区和臀区，少数昆虫在臀区的后面还有一个轭区，翅的基部则称为腋区。昆虫翅的基本构造如图 1-11 所示。

(2) 昆虫翅的类型。昆虫的翅一般为膜质，主要功能是飞行。但有些昆虫由于适应其特殊需要与功能，使翅发生了质地和形状的各种变异，常见的类型如图 1-12 所示。

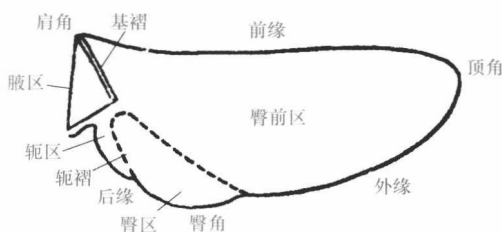


图 1-11 昆虫翅的基本构造

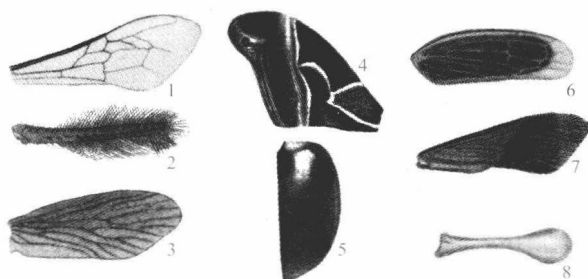


图 1-12 昆虫翅的类型

1—膜翅；2—缨翅；3—毛翅；4—鳞翅；5—复翅；6—半翅；7—鞘翅；8—平衡棒

四、昆虫的腹部

昆虫外生殖器是用来交尾和产卵用的器官。雌虫的外生殖器称为产卵器，可将卵产于植物表面，或产入植物体内、土中及其昆虫体内。雄虫的外生殖器称为交配器，主要用于与雌虫交配。雌、雄性外生殖器的构造如图 1-13 和图 1-14 所示。

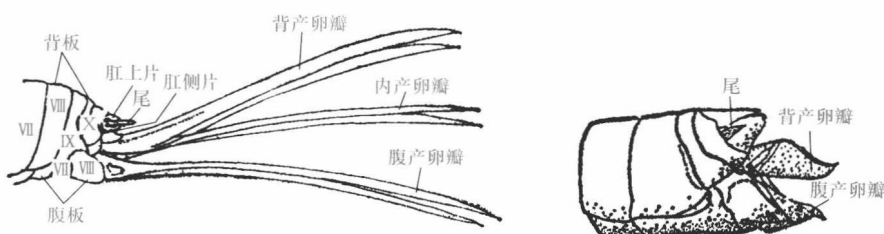


图 1-13 雌性昆虫外生殖器

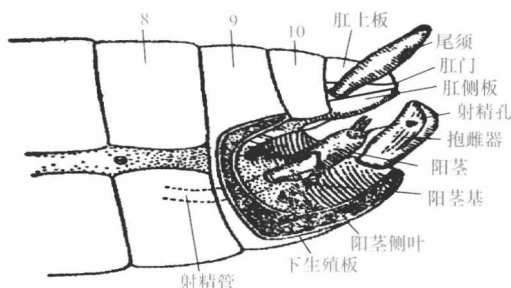


图 1-14 雄性昆虫外生殖器

任务实施

步骤一：昆虫体躯基本构造的观察。

用放大镜观察蝗虫体躯，注意体外包披的外骨骼，体躯分节情况和头、胸、腹 3 个体段的划分，以及 3 个体段着生的触角、眼、口器、足、翅及听器、气门和外生殖器官等附器的位置和形态。

步骤二：昆虫头式的观察。

观察供给昆虫标本的口器着生的位置，口器与身体纵轴的方向。

步骤三：昆虫口器结构和类型的观察。

(1) 咀嚼式口器观察：以蝗虫为例，用镊子取下依次取下蝗虫口器的上唇、上颚、下颚、下唇和舌 5 个部分，详细观察各部分形态和结构。

(2) 刺吸式口器观察：以蝉或蝽为例，在体视显微镜下将蝉或蝽的口器取下，挑出口针并分开上下颚口针进行观察，注意各部分结构与咀嚼式口器的区别。

(3) 虹吸式口器观察：以柑橘凤蝶和蚕蛾为例，观察蝶蛾类昆虫虹吸式口器的结构。

步骤四：昆虫触角基本结构和主要类型的观察。

用体视显微镜或放大镜观察蜜蜂触角的柄节、梗节和鞭节的基本构造。对比观察供给昆虫的触角，以比较识别昆虫触角的不同类型。

步骤五：昆虫胸足的基本构造和主要类型观察。

以蝗虫的后足为例，观察昆虫足的基节、转节、腿节、胫节、跗节、爪和爪垫的构造。对比观察供给昆虫的前中后足的类型，以了解昆虫足的结构变化和识别昆虫足的不同类型。

步骤六：昆虫翅的基本构造和主要类型观察。

以蝗虫的后翅为例，观察昆虫翅的三缘、三角、三褶和四区。对比观察蝗虫、天牛、蝽的前翅，蝶蛾类、蝉的前后翅，蚊蝇的平衡棒，以了解昆虫翅的结构变化和识别昆虫翅的不同类型，并比较不同昆虫翅的类型在质地、形状上的变异特征。

步骤七：昆虫雌雄性外生殖器基本构造的观察。

以雌、雄性蝗虫为例，观察昆虫雌、雄虫外生殖器官的构造；以蟋蟀、蝼蛄为例，观察昆虫尾须的形态；以雄蛾为例观察抱握器等。

实训任务评价

序号	评价项目	评价标准	评价分值	评价结果
1	体躯的基本构造观察	正确划分体段，并能说明特点；准确填图标明蝗虫各部分和附器的名称	30	
2	口器的观察	能指明蝗虫口器的各个部分；说明各种供试实训材料的口器类型，能正确区别各种头式	10	
3	触角的观察	指明蝗虫触角的各个部分；说明各种供试实训材料的触角类型	5	
4	胸足的观察	指明蝗虫胸足的各个部分；说明各种供试实训材料的胸足的类型	5	
5	翅的观察	指明蝗虫后翅的三缘、三角、三褶和四区；说明各种供试实训材料前后翅的类型	10	
6	为生殖器的观察	指明蝗虫雌、雄性外生殖器的各个部分，以及蛾类昆虫的抱握器	5	
7	昆虫各个部分的变异	列表说明各种昆虫各种附器的变异类型	30	
8	问题思考与答疑	在整个实训过程中开动脑筋，积极思考，正确回答问题	5	
合 计				

