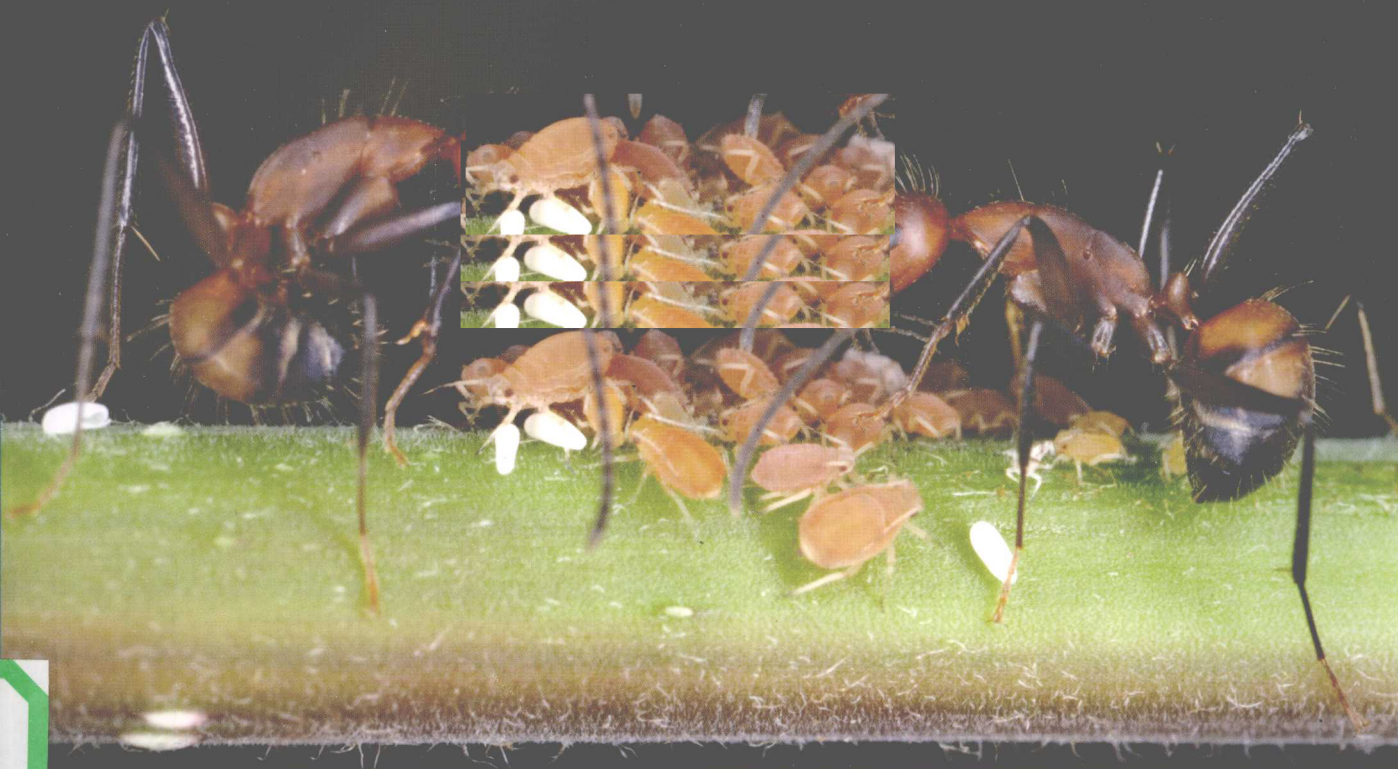




普通高等教育“十一五”规划教材
《普通昆虫学》立体化教材

普通昆虫学实验与实习指导

许再福 主编



科学出版社
www.sciencep.com

普通高等教育“十一五”规划教材
《普通昆虫学》立体化教材

普通昆虫学 实验与实习指导

科学出版社

北京

内 容 简 介

普通昆虫学实验与实习指导主要介绍普通昆虫学实验与实习的基本内容和常规技术与方法。本书包括昆虫的外部形态、昆虫的内部结构和生理学、昆虫生物学、昆虫系统学和普通昆虫学教学实习 5 部分,共 12 个实验和 3 个实习内容,并附有昆虫纲分目检索表,以及等翅目、直翅目、缨翅目、半翅目、脉翅目、鞘翅目、双翅目、鳞翅目和膜翅目常见科分类检索表。

本书作为《普通昆虫学》教材的姊妹篇,在理论体系和知识模块方面保持一致,但内容方面侧重技术与方法,为读者准确地掌握有关普通昆虫学的基础知识和实验技术提供指导和帮助。

本书可作为高等农林院校植物保护专业本科生教材,也可作为其他植物生产类、草业科学类和综合性大学生物科学类相关课程的教材或教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

普通昆虫学实验与实习指导/许再福主编. —北京:科学出版社,2010.4
(普通高等教育“十一五”规划教材,《普通昆虫学》立体化教材)
ISBN 978-7-03-027216-4

I. ①普… II. ①许… III. ①昆虫学-实验-高等学校-教学参考资料
IV. ①Q96-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 065100 号

责任编辑:甄文全 / 责任校对:陈玉凤
责任印制:张克忠 / 封面设计:北极光视界

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2010 年 4 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2010 年 4 月第一次印刷 印张:6

印数:1—3 000

字数:143 000

定价:17.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

“普通昆虫学”课程是高等农林院校植物保护专业的专业基础课。

普通昆虫学室内实验与野外实习是课程教学的重要环节，是理论联系实践的基本途径。尤其是近几年，在高等学校本科教学质量与教学改革工程项目建设中，高等农业院校普遍重视实践教学。为了适应新形势下普通昆虫学实验与实习教学的需要，我们编写了这本实验与实习指导书，目的在于让同学们在实验与实习过程中能更好地掌握昆虫学的基础理论和基本技能。

本书作为《普通昆虫学》教材的姊妹篇，在理论体系和知识模块方面保持一致，但内容方面则避免重复，力求简明扼要、重点突出。

目前，全国高等农林院校植物保护专业普通昆虫学实验教学学时数一般是 30~35 学时，实习教学学时数为 1~2 周，所以我们设计了 12 个实验和 3 个实习内容。但是，各个高校的具体情况不同，有关高校可以根据实际情况进行适当调整。

本书得以顺利出版，要感谢 13 所高校 18 位同行的积极支持，感谢科学出版社甄文全博士的耐心等待和精心编辑，感谢深圳李炎才先生拍摄封面和封底照片。

由于我们水平有限，书中难免会有错漏，敬请读者及同行专家批评指正。

许再福

2010 年 3 月于广州

编 委 会

主 编 许再福

副 主 编 蔡笃程 李 强 童晓立

编 委 (按姓名汉语拼音排序)

蔡笃程	陈国华	陈科伟	何晓芳	李 静
李 强	李 庆	林华峰	刘长仲	刘经贤
陆 温	秦秋菊	童晓立	王建国	王进军
吴梅香	许再福	杨茂发	于江南	

编写单位及人员 (按学校名称汉语拼音排序)

安徽农业大学:	林华峰
福建农林科技大学:	吴梅香
甘肃农业大学:	刘长仲
广西大学:	陆 温
贵州大学:	杨茂发
海南大学:	蔡笃程
河北农业大学:	李 静 秦秋菊
华南农业大学:	陈科伟 何晓芳 刘经贤 童晓立 许再福
江西农业大学:	王建国
四川农业大学:	李 庆
西南大学:	王进军
新疆农业大学:	于江南
云南农业大学:	陈国华 李 强

实验与实习须知

普通昆虫学室内实验与室外实习是课程教学的重要环节。通过实验和实习，使理论密切联系实际，能加深同学们对课堂内容的理解，更好地掌握昆虫学的基础知识和研究方法，培养同学们的学习和研究能力、实事求是态度和团结合作精神。

为了营造良好的学习氛围，共同搞好课程的教与学，特制定有关规定如下，让我们相互监督、共同遵守。

(1) 认真预习，充分准备。上实验课前，同学们要认真预习《普通昆虫学实验与实习指导》及《普通昆虫学》的相关内容；每次实验课要带齐教材及实验用具。老师认真备课，做好实验前的一切准备。

(2) 严格遵守学校制定的实验室管理条例和本实验室有关规定。仪表端正，上课佩戴胸章或学生出入证；实验台上不准堆放书包、雨具或与实验无关的物品，保持实验台的整洁；不可随地吐痰或扔纸屑杂物，也不可将食物带到实验室。

(3) 严格遵守显微镜操作规程。实验课后，将显微镜放回原处，登记使用情况。

(4) 爱护标本。未经老师同意，不可打开盒装或瓶装标本。

(5) 提问和总结。实验分组进行。在实验过程中，同学们应仔细观察，认真思考。实验课结束前 15 分钟，老师进行提问和总结。

(6) 课后清洁和安全。实验结束后，各组将标本整理好，用具擦净放妥；将实验室废弃药液（品）统一收集管理，不可倒入下水道。值勤同学课后擦洗干净台面、拖扫干净地面，将桌椅和台灯按原位放好，关灯闭窗，并报告老师后方可离去。

(7) 实验报告。要求使用学校印制的实验报告纸。实验报告中的文字部分用钢笔或签字笔书写，不能用圆珠笔书写；图表部分用 HB 或 1H 铅笔绘制，图的比例、形状和色调等要准确，线条要粗细均匀；图题位于图下正中，图注位于图的右侧，用虚直线引出，各直线要平行且排列均匀，图注要整齐；图表排布要合理。当周实验报告于下周实验课时上交。抄袭别人实验报告或实验报告不合要求的必须重做。

(8) 教学实习。分组进行，要求每人采集和鉴定昆虫标本 18 目 80 科共 800 头。实习结束后 1 周内，每小组提交实习报告 1 份，每人提交实习总结 1 份。

体视显微镜

体视显微镜又称“实体显微镜”或“立体显微镜”，是一种具有正像立体感的观察仪器。体视显微镜有多种系列，目前使用较多的是 Nikon、Olympus、Motic、Leica 或 Zeiss 等连续变倍双筒体视显微镜。双筒体视显微镜的特点是双目观察，工作距离大，视野宽广，被观察物呈正视立体放大像，是昆虫外部形态和组织解剖观察的重要工具。放大倍数一般是 20~100 倍。

一、结构与功能

(1) 镜座 它是全镜的基座，中央有载物圆盘，供放置观察标本之用。载物圆盘一面为白色，另一面为黑色，或为透明的玻璃圆盘。在圆盘的中后部两侧各有 1 个弹簧压片，用以固定被观察的标本。有些显微镜的载物圆盘底下有附加的反光镜或光源，可作透射照明观察。

(2) 镜柱 它是支持镜体的构造，装有调焦旋钮、锁定旋钮及齿槽，可调节镜体上下滑动或左右旋转。

(3) 镜体 它是全镜的成像系统，以齿槽和调焦旋钮与镜柱相连。上方安装棱镜和目镜筒，内部安装变倍物镜，下面承接物镜，物镜下还可添置 1 个加倍物镜。在镜体中央有 1 个可以转动的圆盘或旋钮，即读数转盘或读数旋钮，用以改变放大倍率。双筒体视显微镜的 2 个目镜的宽度是可调节的，观察者可根据自己的眼距进行左右调节。右边目镜筒附有伸缩装置，可以上下旋动，以校正观察者双眼的视力差。目镜上设有眼罩，以防止外来光线的干扰。

二、使用方法

(1) 将显微镜置于平稳的实验桌台上，调节照明装置或反光镜使视野明亮清晰。

(2) 根据标本的颜色深浅选择载物圆盘的黑面或白面。观察深色标本时，用白面；观察浅色标本时，用黑面。若观察的标本是针插标本，需先插在软木块或泡沫块上；如观察的标本是液浸标本，需放在培养皿内；如是解剖标本，则需放在蜡盘中；然后再放到载物圆盘的中央。

(3) 将读数转盘或读数旋钮调至最低倍数，以便得到最大的视野；调节 2 个目镜间的距离，使其与眼距一致；旋松锁定旋钮，上下调节镜体，使所观察的标本在目镜下成像清晰；上下调节右目镜，使左右两眼得到同样清晰的成像；旋紧锁定旋钮；旋动读数转盘或读数旋钮至所需观察倍数；上下调节调焦旋钮，使所观察的标本成像最清晰；最后，调节光源与标本间的距离和角度，以求得到最佳的清晰度和对比度。

三、使用注意事项

(1) 取放体视显微镜时，必须一手握住镜柱，一手托住镜座，保持镜体直立、平

稳，轻拿轻放。使用前应检查镜头等零部件是否齐全，镜体各部分是否完好无损；若发现有缺损，应立即报告老师，不可自行拆装。

(2) 松开锁定旋钮时，须一手握住镜体，以防其快速上弹或下滑。旋动调焦旋钮时，要先粗调、后微调。观察标本时，要先低倍、后高倍。镜柱上的齿槽有一定的活动范围，旋动调焦旋钮时，不要太快或太猛，以免上下滑动超出齿槽的范围；扭不动时不可强扭，谨防损坏齿轮。当调焦旋钮失灵时，应暂停使用，并报告老师处理。

(3) 请勿用手直接接触物镜或目镜镜面。若发现镜面上有灰尘或污物附着时，应先用洗耳球吹去，或用干净镜头笔轻轻刷去，再用擦镜纸轻轻拭去。用擦镜纸擦拭时，要沿一个方向轻轻拭去，不要前后左右来回擦拭。切忌用手或其他纸、布、衣服或手绢擦拭镜头，以免沾上污渍或造成划痕。

(4) 由于目镜放大的是虚像，对提高分辨率不起作用，故在选择高倍率放大时，应以选择高倍率物镜为主，如仍不能解决问题，再选择高倍率目镜。

(5) 实验结束后，移走载物圆盘上的标本，用布将镜体、载物圆盘等擦拭干净；然后松开锁定旋钮，降下镜体，再旋紧锁定旋钮，将调焦旋钮旋至中间位置；将显微镜放回镜箱内，登记使用情况。

生物显微镜

生物显微镜和双筒体视显微镜一样，也是昆虫研究的常用工具，主要用于观察昆虫组织切片或微小昆虫的整体封片。生物显微镜的放大倍数超过双筒体视显微镜，是观察昆虫微细结构和微小特征的不可缺少的工具。放大倍数一般是 40~1600 倍。

一、结构与功能

(1) 镜座 它是全镜的基座，支持整个镜体。镜座上面有由聚光镜、虹彩光圈和反射镜组成的聚光器。聚光镜的作用是收集从光源发出的光线并聚成光束，以增强照明亮度。虹彩光圈的作用是调节光亮度和聚光器数值孔径大小，以使物镜的数值孔径和聚光器的数值孔径相吻合。聚光器上面有载物台，载物台上常有玻片移动器。

(2) 镜臂 它是支持镜体的构造，常直立于镜座的后侧，上部连接着镜体。

(3) 镜体 它是全镜的成像系统所在，包括目镜、物镜、物镜转换器和调焦装置。目镜主要起放大镜的作用，将经物镜放大的实像做进一步放大。物镜是决定显微镜分辨率和放大倍数的重要部分，常 3~6 个一组，其基部由物镜转换器连接。每个物镜上都刻有放大倍数、数值孔径及所要求盖玻片厚度等主要参数。物镜转换器位于目镜下端，其作用是便于更换物镜。调焦装置有粗调焦旋钮和微调焦旋钮，其作用是调节焦距，使物像清晰。

二、使用方法

(1) 将显微镜置于实验桌面上，通过聚光器调节光亮度，使视野内光线均匀，亮度适当。

(2) 将玻片标本放置于载物台上；转动粗调焦旋钮，使镜筒上升；转动转换器，使低倍物镜对准通光孔；转动反光镜，直到看到一个明亮的视野；从侧面观察，小心降下镜筒，使低倍物镜靠近玻片标本，然后用粗调焦旋钮慢慢调节物镜离开标本，进行粗聚焦，然后再用微调焦旋钮调节至图像清晰。

(3) 通过玻片移动器慢慢移动载玻片，仔细观察，寻找目标部位，并锁定在视野中心；然后轻轻旋转物镜转换器，将高倍物镜推至工作位置，同时对聚光器光圈及视野亮度进行适当调节，再调节微调焦旋钮使物像清晰。如果还要用更高倍数观察，可按前面办法进行。如果要用油镜观察时，需在待观察标本上面滴加香柏油，同时将聚光器升至最高位置并开足光圈。若聚光器数值孔径值超过 1.0，也应在聚光器与载玻片之间滴加香柏油，以保证获得最佳的观察效果。

三、使用注意事项

(1) 取放生物显微镜时，必须一手握住镜臂、一手托住镜座，保持镜体直立、平

稳，轻拿轻放。使用前应检查镜头等零部件是否齐全，镜体各部分是否完好无损，若发现有缺损，应立即报告老师，不可自行拆装。

(2) 观察标本时应遵守从低倍镜到高倍镜的观察程序，因为低倍数物镜视野相对广，易发现目标及确定检查的位置。

(3) 进行粗调焦时，切记要小心降下镜筒，使低倍物镜靠近玻片标本（切忌接触或碰压！），然后用粗调焦旋钮慢慢调节物镜离开标本，使标本在视野中初步聚焦，切勿将方向拧反！

(4) 用油镜观察后，一定要及时用擦镜纸拭去镜头上的香柏油，然后用擦镜纸蘸少许二甲苯擦去镜头上的油迹，最后再用干净的擦镜纸擦去残留的二甲苯，以保护镜头。

(5) 目镜或物镜的镜面上有灰尘和污物附着时，应先用洗耳球吹去，或用干净镜头笔轻轻刷去，再用擦镜纸轻轻拭去。用擦镜纸擦拭时，要沿一个方向轻轻拭去，不要前后左右来回擦拭。切忌用手或其他纸、布、衣服或手绢擦拭镜头，以免沾上污渍或造成划痕。机械装置沾有污渍，可用干净柔软的细布擦拭。

(6) 实验结束后，调升镜筒，移走载物台上的标本，将玻片移动器调节至适当位置，关闭光源灯，用布将镜体、载物台等擦拭干净；旋转物镜转换器，将物镜转离光轴成“八”字形，同时将聚光器降低，以免物镜与聚光器发生碰撞；将显微镜放回镜箱内，登记使用情况。

目 录

前言

实验与实习须知

体视显微镜

生物显微镜

第一篇 昆虫的外部形态

实验一 昆虫纲的基本特征和头部的基本构造..... 3

实验二 昆虫的胸部和腹部..... 7

第二篇 昆虫的内部结构和生理学

实验三 昆虫的内部结构和生理系统 13

第三篇 昆虫生物学

实验四 昆虫的胚前发育、胚胎发育和胚后发育 19

第四篇 昆虫系统学

实验五 昆虫纲的分目 25

实验六 等翅目、直翅目和缨翅目的分科 30

实验七 半翅目的分科 33

实验八 脉翅目和鞘翅目的分科 40

实验九 双翅目的分科 47

实验十 鳞翅目的分科（成虫） 52

实验十一 鳞翅目的分科（幼虫） 58

实验十二 膜翅目的分科 64

第五篇 普通昆虫学教学实习

实习一 昆虫标本的采集、制作与保存 73

实习二 微小昆虫玻片标本制作 82

实习三 昆虫科学绘图 83

主要参考文献 86

第一篇 昆虫的外部形态

实验一 昆虫纲的基本特征和头部的基本构造

一、目的

掌握昆虫纲的基本特征，昆虫纲与原尾纲、弹尾纲和双尾纲的区别，昆虫触角的基本构造和常见类型，以及昆虫口器的基本构造和主要类型。了解昆虫头部的线、沟、分区、复眼、单眼和口向。

二、材料

(1) 液浸标本：蝗虫，蝉，荔枝，白蚁，家蚕、蚁蛉和叶蜂的幼虫。

(2) 针插标本：步甲，绿豆象（♀、♂），蚕蛾（♂），飞虱，蜜蜂，家蝇，摇蚊（♀、♂），凤蝶，瓢虫，金龟子，蜻蜓，豉甲，天牛，天蛾。

(3) 玻片标本：原尾虫，弹尾虫，双尾虫，蜜蜂、家蝇、天蛾、蓟马、雌蚊和雄蚊的口器。

(4) 示范标本：昆虫触角和口器的类型。

三、内容与方法

（一）昆虫纲的基本特征

取稻蝗 1 头，头部向左，侧放在蜡盘内；用大头针从后胸插入，将虫体固定于蜡盘上；用镊子把盖在虫体背侧面的前翅和后翅拉开，使两对翅向两侧伸展而不遮盖体躯，并用大头针将两对翅固定。仔细观察蝗虫体躯的一般构造。

蝗虫体躯分为头部、胸部和腹部 3 个体段。

头部各节愈合形成 1 个坚硬的头壳，着生有触角、复眼、单眼和口器。

胸部由前胸、中胸和后胸 3 个体节构成，各胸节由背板、侧板和腹板组成。在前胸、中胸和后胸两侧的侧板与腹板间分别着生有前足、中足和后足。在中胸和后胸的背板与侧板间分别着生有 1 对前翅和后翅。在中胸侧板和后胸侧板前缘分别有 1 对中胸气门和 1 对后胸气门，中胸气门被前胸背板盖住，须将前胸背板掀起，才能看到。

腹部由 11 个体节构成，第 1 腹节两侧有 1 对鼓膜听器，第 1~8 腹节各具 1 对气门，其中第 1 腹节的气门位于听器前。

（二）昆虫纲与其他六足动物的区别

(1) 原尾纲 无触角、复眼或单眼，无翅；腹部 12 节，第 1~3 节上有附肢；无尾须。

(2) 弹尾纲 触角 4 节，少数 5~6 节；无复眼，或复眼仅由不多于 8 个小眼松散

组成；缺单眼，无翅；腹部6节，第1节具腹管、第3节具握弹器、第4节具弹器；无尾须。

(3) 双尾纲 触角念珠状；无单眼或复眼，无翅；腹部10节，第1~7节或第2~7节上有成对的刺突和泡囊；尾须细长多节，或呈铗状不分节。

仔细观察原尾虫、弹尾虫和双尾虫的形态特征，并与蝗虫比较。

(三) 昆虫头部的的基本构造

取蝗虫1头，分别从头部的正面、侧面和后面观察头壳上的线、沟和分区。

(1) 正面 观察蛻裂线、额唇基沟、额和唇基。头部正面上方为头顶，头顶中央有1条倒“Y”形蛻裂线。两复眼间为额，额的下方为唇基，唇基连着上唇。额与唇基之间以额唇基沟为界。

(2) 侧面 观察额颊沟、颊下沟、颊和颊下区。额的两侧为颊，额与颊之间以额颊沟为界。颊下方有一狭小的颊下区，中间以颊下沟为界。

(3) 后面 观察后头沟、次后头沟、后头区和次后头区。取下头部，观察其后面。头顶的后方为后头，后头的下方两侧为后颊；后方正中有1个大的后头孔；环绕后头孔的第1条沟是次后头沟，第2条沟是后头沟。次后头沟后的骨片称次后头。次后头与颈膜相连，必须将头拉出才能观察到。

(四) 昆虫的触角

昆虫触角常见类型有丝状、刚毛状、念珠状、锯齿状、栉齿状、双栉状、膝状、具芒状、环毛状、棍棒状、锤状和鳃叶状。

观察蝗虫、飞虱、白蚁、雌绿豆象、雄绿豆象、雄蚕蛾、蜜蜂、家蝇、摇蚊、凤蝶、瓢虫和金龟子等昆虫触角的基本构造，说明其触角类型。

观察家蚕幼虫和叶蜂幼虫的触角，比较其触角与成虫触角的区别。

(五) 昆虫的复眼

观察蝗虫、蜻蜓、豉甲和天牛复眼的形状和小眼组成。观察家蚕幼虫和叶蜂幼虫是否有复眼？

(六) 昆虫的单眼

观察蝗虫背单眼、家蚕幼虫侧单眼和叶蜂幼虫侧单眼，注意观察其着生位置、数目和排列方式。

(七) 昆虫的口器

昆虫口器主要类型有咀嚼式口器、嚼吸式口器、舐吸式口器、虹吸式口器、捕吸式口器、锉吸式口器和刺吸式口器共7种。

1. 咀嚼式口器

比较蝗虫、家蚕幼虫和叶蜂幼虫口器构造。

(1) 蝗虫。用镊子牵动口器各部分，仔细观察其运动方向。先用镊子夹住上唇基部，将上唇沿上下方向取下，露出上颚；然后将头反转，沿后头孔按上下方向依次取下下唇、下颚和舌；最后用镊子夹住上颚基部，沿左右方向摇动，取下上颚。

将取下的口器各部分，放在载玻片上，在显微镜下仔细观察蝗虫口器各部分的形态特征，并联系功能比较其结构特点。上唇外壁骨化，内壁膜质被毛。上颚坚硬，端部是切齿，基部是臼齿。下颚分为轴节、茎节、内颚叶、外颚叶和下颚须。下唇分为后颊、前颊、侧唇舌、中唇舌和下唇须。舌为囊状结构，其上有许多感觉器。

(2) 家蚕幼虫。观察其口器构造，并与蝗虫口器进行比较。

(3) 叶蜂幼虫。观察其口器构造，并与蝗虫和家蚕幼虫口器比较。

2. 嚼吸式口器

取蜜蜂 1 头，摘下头部，解剖口器各部分放于载玻片上，在显微镜下仔细观察，并与蜜蜂口器玻片标本比较。

先用镊子将头部前面的横方形上唇取下，可见 1 对近似方形而中段稍窄的坚硬上颚。上颚发达，无端齿或基齿。将头部后面朝上，可见 1 个三角形的后颊，后颊下方连着 1 个长方形的前颊，前颊的前下方两侧有 1 对下唇须。挑开下唇须，正中央可见 1 条多毛、扁管状的中唇舌，中唇舌基部有 1 对短小的侧唇舌。挑起下唇，可见 1 对匙状的下颚。在前颊前面的膜质构造是舌，唾道从其下面通过，流向中舌瓣。

3. 舐吸式口器

取家蝇 1 头，从头部前面观察，可见 1 条粗短的喙，区分基喙、中喙和端喙。基喙的前壁有 1 个马蹄形的唇基，唇基前有 1 对棒形不分节的下颚须。中喙由下唇的前颊形成，前壁凹陷成唇槽，上方盖有长片状上唇，后壁骨化为唇鞘。舌呈片状，贴在上唇下方。端喙是中喙末端的唇瓣。上颚和下颚的其他部分均已退化。

在显微镜下观察家蝇口器玻片标本。

4. 虹吸式口器

取天蛾 1 头，从头部前侧面观察，可见两复眼间斜上举的鳞毛状下唇须，夹于下唇须之间的是卷曲能伸展的喙。喙是由下颚的外颚叶嵌合而成的，用刀片切下很薄的一个横切面放于载玻片上，在显微镜下观察其构造。口器的其他部分退化或消失，不易看到。最后取天蛾口器横切玻片，在生物显微镜下仔细观察外颚叶的嵌合情况。

5. 捕吸式口器

取蚊幼虫 1 头，从头部背面观察，可见上颚和下颚组成的 1 对伸向前方的镰刀状的捕吸构造。上颚粗大，末端尖锐，内侧有深沟。下颚的外颚叶紧贴在上颚的下侧面。下唇退化，只见 1 对细长的下唇须。

6. 锉吸式口器

观察蓟马的玻片标本，可见喙内藏有舌和 3 根口针，即 1 条左上颚口针和 1 对下颚口针。下颚口针是由内颚叶形成。下颚的叶状茎节上有短小且分节的下颚须。

7. 刺吸式口器

观察并比较蝉、荔枝椿和蚊口器的构造。

(1) 蝉。头部正面中间的隆起是唇基，被唇基沟分为前唇基和后唇基。唇基下面是

三角形上唇，盖在喙基部前面。喙3节，由下唇形成。喙的前壁内陷成唇槽，内藏上颚口针和下颚口针。用镊子轻挑槽内的4根口针，最先分开的2根是上颚口针，余下的2根下颚口针紧密嵌合，不易分开。舌位于口针基部口前腔内。

(2) 荔枝。解剖并观察其口器构造，并与蝉口器比较。

(3) 蚊。观察雌蚊(图1)和雄蚊口器玻片标本，并与蝉和荔枝口器比较。

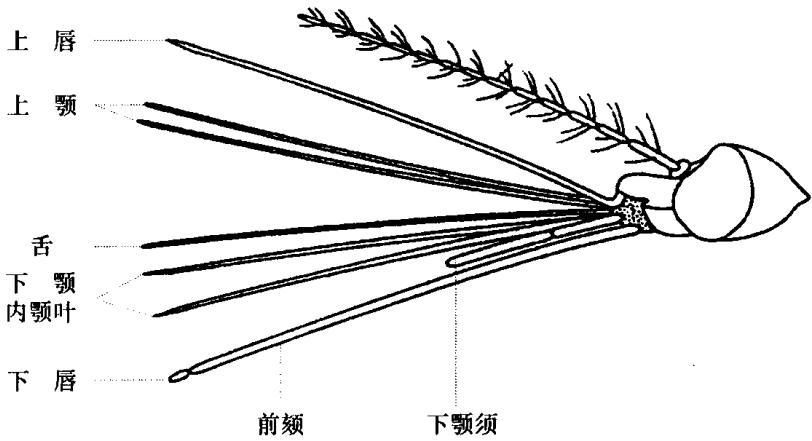


图1 雌蚊的刺吸式口器及其构造
(仿 Elzinga, 2004)

(八) 昆虫的口向

昆虫的口向主要有下口式、前口式和后口式3类。

观察蝗虫、步甲、蝉、荔枝、家蚕幼虫和蚁蛉幼虫口向各属于哪种类型？

思考题

1. 昆虫纲与近缘的原尾纲、弹尾纲和双尾纲有何区别？
2. 绘蝗虫头部正面观的线条图，注明沟与区的名称。
3. 列表比较咀嚼式口器、嚼吸式口器、舐吸式口器、虹吸式口器、捕吸式口器、锉吸式口器与刺吸式口器基本构造的异同。
4. 绘昆虫触角的基本构造图，注明各部分的名称。
5. 画蝗虫、雌绿豆象、雄绿豆象、蝴蝶、雄蚕蛾和蜜蜂的触角形态图，并注明各部分名称。
6. 列表比较蝉、荔枝和雌蚊口器构造的异同。