

全国中等农业学校试用教材

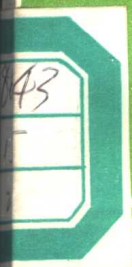
农业昆虫学 实验实习指导

安徽省宿县农业学校 编
黑龙江省佳木斯农业学校

植保专业用



农业出版社



全国中等农业学校试用教材

农业昆虫学实验实习指导

安徽省宿县农业学校 编
黑龙江省佳木斯农业学校

植物保护专业用

农业出版社

全国中等农业学校试用教材

农业昆虫学实验实习指导

安徽省宿县农业学校 编
黑龙江省佳木斯农业学校

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 32 开本 7.25 印张 140 千字

1984 年10月第1版 1986 年10月北京第3次印刷

印数 14,001—16,800册

统一书号 16144·2883 定价 1.05 元

编 者	马桂芳	安徽省宿县农业学校
	张雨奇	黑龙江省佳木斯农业学校
审稿者	黄钧和	广西壮族自治区农业学校
	侯璋德	河南省中牟农业学校
	张 坚	吉林省农业学校
	程法曾	河北省保定农业学校
	卢国心	江苏省徐州农业学校
	印懋馨	四川省温江农业学校
	徐霞珍	江苏省南通农业学校
	刘培恩	山东省济宁农业学校

说 明

本书是依据原农业部教育局一九八二年颁布的《全国中等农业学校农业昆虫学教学大纲》所规定的实验实习内容编写的。

农业昆虫学实验实习课是农业昆虫学教学内容的重要组成部分，是培养具有科学实验能力的植保科技人才所不可缺少的教学手段。通过实验实习课，不仅要求巩固和验证所学理论知识，更重要的是进行基本技能训练，包括学习昆虫的观察解剖、田间调查、预测预报、标本采集制作、昆虫饲养、绘图及常用仪器的使用保养等技术，并培养学生独立思考、分析问题和解决问题的能力。

本书包括实验实习和教学实习两部分。在实验实习中，总论部分共十五次实验，全部为必做内容，每次实验内容一般安排在两课时内完成，但个别实验可根据内容需要适当增减；各论部分以作物为单元编写，各校可根据当地教学内容的需要在大纲所规定的范围内确定每单元的实验次数，总次数掌握在十五次左右。大纲中列出的各项田间调查及预测预报实习均编入教学实习部分。教学实习可根据内容需要分散或集中进行，所列田间调查项目可选做。

该书中列出的实验实习材料，各校可根据当地的常见种类加以选择，不受指导书限制。

根据教学大纲，在指导书中未列入的实验实习项目，各校可根据条件增补。

本书在编写过程中，承蒙浙江省台州农业学校、广东省仲恺农业学校、陕西省农林学校、湖南省长沙农业学校、福建省晋江农业学校、四川省万县农业学校、江西省吉安农业学校、湖南省衡阳农业学校、江西省樟树农业学校等兄弟学校提出宝贵意见，谨致谢忱。书中部分插图由安徽省宿县农业学校王月周描绘，一并致谢。

由于编者水平有限，书中难免有不妥和错漏之处，请各校在使用过程中提出修改意见。

编 者

一九八二年十月

目 录

实验实习一	昆虫纲形态特征观察、实体显微镜的使用 与保养技术、绘制昆虫图的要点.....	1
实验实习二	昆虫的头部及附器（一） 头部的分区、 头式及触角、眼的特征观察.....	6
实验实习三	昆虫的头部及附器（二） 主要口器类型 及构造的观察.....	8
实验实习四	昆虫的胸部及附器 胸部构造，足、翅类 型等特征的观察.....	11
实验实习五	昆虫的腹部及附器 腹部构造、外生殖器 及体壁的特征观察.....	14
实验实习六	昆虫内部器官观察（一） 内部器官的位 置、消化器官、排泄器官及中枢神经.....	18
实验实习七	昆虫内部器官观察（二） 生殖器官、呼 吸系统、循环系统.....	21
实验实习八	昆虫各虫态特征及变态类型的观察.....	25
实验实习九	昆虫的分类（一） 检索表的编制和运用、 昆虫纲主要目的特征观察.....	29
实验实习十	昆虫的分类（二） 同翅目、半翅目及其 主要科的特征观察.....	32
实验实习十一	昆虫的分类（三） 直翅目、缨翅目、	

	脉翅目主要科的特征观察.....	36
实验实习十二	昆虫的分类(四) 鳞翅目及其亚目、 主要科的特征观察.....	40
实验实习十三	昆虫的分类(五) 鞘翅目及其亚目、 主要科的特征观察.....	48
实验实习十四	昆虫的分类(六) 膜翅目、双翅目及 所属重要科的特征观察.....	57
实验实习十五	蛛形纲中常见科、属的特征观察.....	61
实验实习十六	水稻害虫种类识别及为害状观察.....	65
实验实习十七	麦类害虫种类识别及为害状观察.....	88
实验实习十八	薯类害虫种类识别及为害状观察.....	94
实验实习十九	玉米、高粱、粟害虫种类识别及为害状 观察.....	97
实验实习二十	棉花害虫种类识别及为害状观察	104
实验实习二十一	麻类害虫种类识别及为害状观察	118
实验实习二十二	油菜害虫种类识别及为害状观察	120
实验实习二十三	大豆、花生害虫种类识别及为害状观 察	122
实验实习二十四	主要绿肥作物害虫种类识别及为害状 观察	126
实验实习二十五	蔬菜主要害虫种类识别及为害状观察	127
实验实习二十六	柑桔及其他南方果树害虫种类识别及 为害状观察	133
实验实习二十七	苹果、梨、桃及其他北方果树害虫种 类识别与为害状观察	136

实验实习二十八	茶树害虫种类识别及为害状观察	142
实验实习二十九	桑树害虫种类识别及为害状观察	143
实验实习三十	糖料作物害虫种类识别及为害状观察	145
实验实习三十一	烟草害虫种类识别及为害状观察	147
实验实习三十二	蛱蝶、蛴螬、金针虫种类识别	148
实验实习三十三	地老虎及根蛆种类识别	158
实验实习三十四	粘虫、斜纹夜蛾、草地螟种类识别	161
实验实习三十五	飞蝗及土蝗种类识别	164
实验实习三十六	储粮害虫种类识别	166
教学实习一	昆虫标本的采集、制作和保存	169
教学实习二	昆虫的饲养	182
教学实习三	当地主要害虫的田间调查和预测预报	190
I	稻螟发生期的分龄分级预测法	190
II	稻飞虱田间调查	196
III	稻纵卷叶螟发生量的综合分析预测	198
IV	穗期麦蚜与天敌比例的调查	200
V	不同类型田麦蜘蛛发生量的调查	202
VI	玉米螟越冬代化蛹、羽化进度的调查与积温预测法	202
VII	不同类型田粟灰螟为害情况的调查	204
VIII	二代棉铃虫发生期、发生量的预测	205
IX	红铃虫卵田间分布型的调查	207
X	粘虫幼虫虫口密度的田间调查	208
XI	地下害虫种类、虫口密度和为害情况的调查	210
XII	小地老虎成虫诱测及雌蛾发育进度检查	212
教学实习四	天敌资源及利用的调查	215

I	棉蚜天敌种类及控制效果的调查.....	215
II	寄生性天敌寄生率的调查	216
附表	昆虫实验实习仪器设备	219

实验实习一 昆虫纲形态特征观察、实体显微镜的使用与保养技术、绘制昆虫图的要点

一、目的要求 观察昆虫的基本形态构造，熟悉昆虫体躯分段、分节的特点及各体段附器的着生位置和形态特征；了解实体显微镜的基本构造、使用及保养方法；掌握绘制昆虫形态图的要领及方法。

二、材料和用具

（一）材料 蝗虫、蛾、蝶、蜂、蝇、金龟甲、椿象等成虫标本，有关挂图。

（二）用具 实体显微镜、扩大镜、小镊子、挑针、培养皿、小刀、绘图纸、铅笔。

三、内容及方法

（一）昆虫的体躯构造观察 主要以蝗虫为材料，蛾、蝶、蜂、蝇、金龟甲等为辅助材料。以蝗虫为例，观察昆虫体躯的一般构造。先观察体躯的分段和分节情况、头胸部是如何连接的，再用左手拿着蝗虫胸部，右手用镊子拉动腹端，观察节与节之间的节间膜。最后，观察各体段的附肢及附器，注意头部的触角、口器、复眼和单眼的着生位置，胸部的前足、中足和后足的着生位置。用小镊子拉开覆盖在背部的前翅，观察前、后翅的着生位置，注意观察前胸背板的形态及

掩盖的部位；以扩大镜观察第一腹节两侧的听器、1—8节的气门和外生殖器以及尾须的特征。

观察蛾、蝶、蜂、蝇、金龟甲等成虫标本，分辨体段、体节，指出各体段的附器位置。

(二) 实体显微镜的构造、使用及保养 实体显微镜是观察小型昆虫、器官和组织解剖标本的重要光学仪器。其视野中的物体可以放大为正像，而且具有明显的立体感觉。

1. 实体显微镜的类型及构造 实体显微镜的类型很多，但其基本结构相似。常用的有MS₁型实体显微镜和XTL-1型实体连续变倍显微镜。它们的基本结构都是由底座、支柱、镜体、目镜套筒及目镜、物镜、调焦螺旋、紧固螺丝、载物圆盘等组成。但XTL-1型实体连续变倍显微镜，具有先进的变化倍率结构——可变透镜距离的调焦套筒，由转动环带动套筒，可进行连续变倍，无离焦现象，操作方便（图1—1）。

2. 实体显微镜的使用 两种实体显微镜的使用方法基本相同，只是XTL-1型实体连续变倍显微镜是采用转动变倍物镜旋转器（俗称转盘）的方法，无级渐次放大，其放大倍数是连续的。而MS₁型则采用旋转筒更换法，其放大倍数是阶梯性的。现以前者为例，说明其使用方法：

(1) 把观察物体放在载物圆盘上。裸露标本和浸渍标本，必须先放在载玻片上或培养皿中，然后放在载物圆盘上。把放大环（又称变倍数值度盘）上刻值“1”对准环下面的标志。

(2) 转动左、右目镜座，调整两目镜间距。再调整工作距离：松开紧固手柄（或弹簧支柱紧固螺丝），使镜体缓慢升降至看见焦点为止，然后紧固手柄。最后用调焦手轮（或

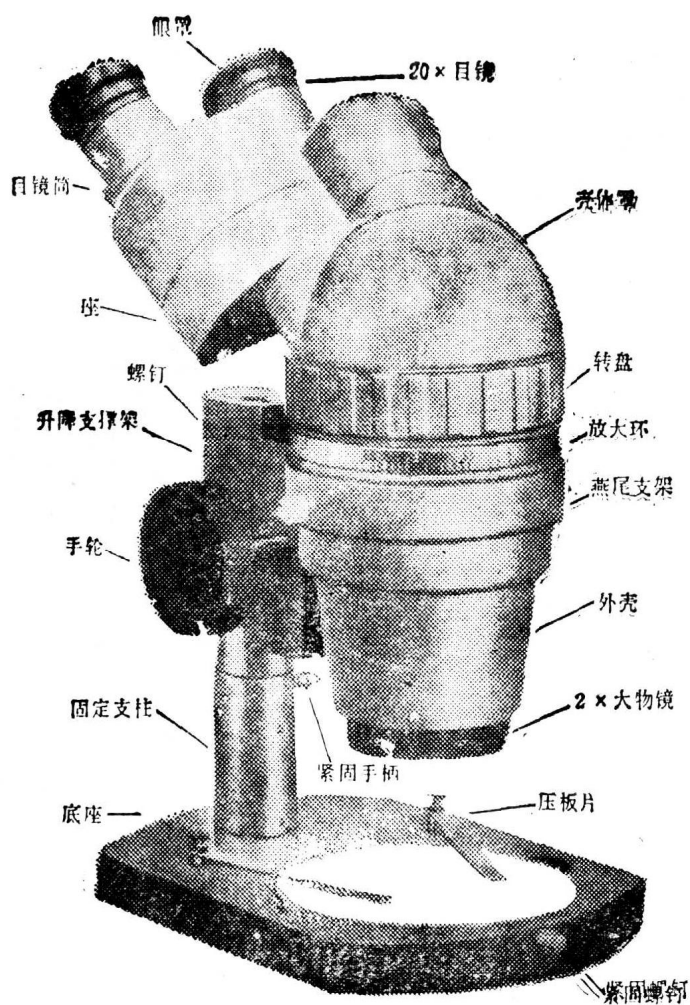


图 1-1 XTL-1型实体连续变倍显微镜

调焦螺旋),调至物像清晰为止。

(3) 如需变换倍数,可用手旋转变倍转盘,观察放大指示环下面的标记,直至所需倍数为止。需要放大八十倍以上时,则需装上 $2\times$ 大物镜调得较短的工作距离。

(4) 两目镜各装有视度调节机构,根据使用者两眼视力不同,可进行调节。

3. 实体显微镜的保养

(1) 本仪器必须置于干燥、无灰尘、无酸碱蒸气的地方,特别应做好防潮、防尘、防霉、防腐蚀的保养工作。

(2) 取动时,必须一手紧握支柱,一手托住底座,保持镜身垂直,轻拿轻放。使用前需要掌握其性能,使用中按规程操作,使用后清洁镜体,按要求放入镜箱内。

(3) 透镜表面有灰尘时,切勿用手擦,可用吹气球吹去,或用干净的毛笔、擦镜纸轻轻擦去。透镜表面有污垢时,可用脱脂棉沾少许乙醚与酒精的混合液或二甲苯轻轻擦净。

(4) 整机除照明部分外,不得拆卸,以防损坏。

(三) 绘制昆虫图的方法及技术 在植保工作中,常常需要绘制昆虫的整体或局部形态图。在每次实验实习作业里都要绘出能真实表明虫体形态的结构图,一般是黑墨点线画,也可用铅笔画。昆虫的科学绘图与美术绘图不同,它要求体形、比例、色彩等均要正确、逼真。在各次实习绘图时,都要认真观察,按照实物的真实特征进行绘画,不可凭想象或照书上的图描绘。

初学绘画时,要按照下列要点进行:

1. 了解和观察清楚所要绘图的整体或某一部分的特征,以及各部分之间的相互联系和比例。

2. 根据观察对象的特点, 确定图形。如甲虫、椿象不展翅的正面图, 图形要求头朝前, 前足向前, 中足向左右, 后足向后, 触角短者向外斜伸向前方, 长的伸向背侧面, 使虫体两侧的附肢保持对称; 蛾、蝶、蜂、蝇等昆虫, 需要画成展翅的正面图, 关键是要把左右前后翅画得对称, 蛾、蝶类两前翅后缘要呈一直线, 蜂、蝇类的前翅尖端与头相齐; 蝗虫体躯构造侧面图, 要求头朝左, 前足向前, 中足向后, 后足腿节斜向后上方而胫节则斜向后下方, 跗节向后平直, 触角向前。被蛹、裸蛹和幼虫绘成侧面图或正面图。

3. 在实验报告纸上绘图的大小, 根据需要而定, 以能清楚地表现特征为准, 一般不应小于6厘米。在一张纸上各图位置须分配均匀, 力求整齐、美观。各图如相互有关, 必须比例适当。

4. 绘图时将标本各部分按比例定点区分, 先绘主体部分, 而后画出附肢部分。绘图时用浅色铅笔连画各点, 轻稳地勾出全图轮廓及各部主要特征。草图绘好后, 核对一遍标本, 校正各部不正确处, 然后用深色铅笔或墨汁绘图钢笔将线条描浓、画清即成正图。由于昆虫是立体的, 一般应在图上衬影, 衬影的方法多用圆点的大小稀密程度来表现。

5. 正图绘好后, 在下方写明标题, 如××成虫背面观, 各主要部分需注字说明。注字需用虚线引出图外, 切忌直接填于图中。虚线及注字在图的四周均可, 但必须与绘图纸上、下边平行, 切忌交错或横竖不一, 并力求距离匀称, 注字端正。有时注字较多, 可用阿拉伯数字或英文字母编号, 在标题的下方依次一一注明。

四、作业

1. 通过操作，总结实体显微镜使用的技术要点（可进行操作考核）。
2. 绘蝗虫成虫侧面观图。
3. 绘椿象成虫背面观图，注明体段及附器名称。

实验实习二 昆虫的头部及附器（一）

头部的分区、头式及触角、眼的特征观察

一、目的要求 通过观察，认识和掌握昆虫头部的分区、头式、触角的基本构造及类型、复眼和单眼的基本特征。

二、材料和用具

（一）材料 蝗虫、椿象、蝉、步甲、叩头甲、瓢甲、象甲、金龟甲、蜜蜂、粉蝶、柞蚕蛾、雄介壳虫、蚊、蝇、蜻蜓等标本，昆虫头部构造及附器挂图、幻灯片。

（二）用具 实体显微镜、扩大镜、小镊子、挑针。

三、内容及方法

（一）昆虫头部的分区和头式观察

1. 以蝗虫的头部为材料，观察头部的分区特征（图2—1）。

首先从正面注意观察头部的几条沟缝：位于两复眼之间呈倒“Y”形的为蜕裂线（成虫不明显）；在口器上方、两上颚基部之间的为额唇基沟（口上沟）；复眼下方与两上颚基部

之间的为额颊沟；唇基与上唇之间的为唇基上唇沟。看清几条沟缝后，即可明白头部的分区情况：位于两复眼间背上方的区域为头顶；蜕裂线侧臂之下、额唇基沟之上、两额颊沟之间的骨片是额；额的下方，额唇基沟与唇基上唇沟之间的

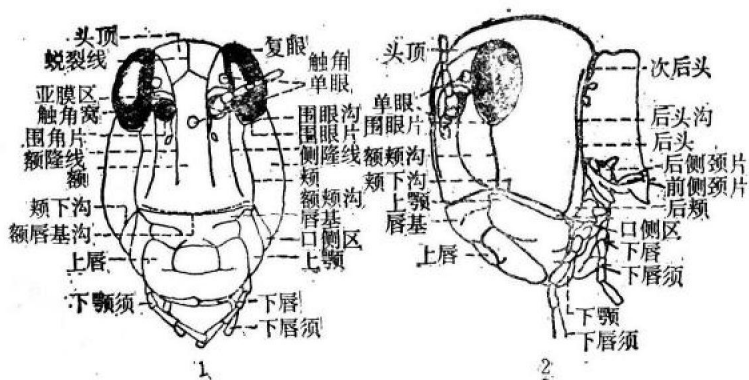


图 2—1 东亚飞蝗的头部分

1. 正面观 2. 侧面观

部分为唇基，唇基分后唇基和前唇基。

再看头部的侧面：围绕头孔的两条环形沟即后头沟与次后头沟。从侧面可看清颊是额颊沟与后头沟之间、位于复眼下方的一块骨片；颊下还有一块狭小的骨片（少数昆虫具有）称口侧区，与坚硬的上颚相连。

最后观察头的后方：正中有一大型孔洞即后头孔，其下连接着口器的下唇；围绕后头孔、位于后头沟与次后头沟之间的拱形骨片，称后头。后头的下端位于颊的后方，又称后颊。后头与后颊之间无明确的分界。

2. 以蝗虫、步甲、椿象或蝉为材料，观察昆虫的三种头式。