



职业技术·职业资格培训教材

农作物 植保员

(四级)

人力资源和社会保障部教材办公室
中国就业培训技术指导中心上海分中心 组织编写
上海市职业技能鉴定中心



中国劳动社会保障出版社



职业技术·职业资格培训教材

农作物 植保员

(四级)

编审委员会

主任 殷 欧
副主任 陆峥嵘 陈德明 朱建华
委员 郭玉人 姜忠涛 武向文 黄秀根
赵 莉 沈海斌

本书编审人员

主 编 武向文
副主编 罗金燕 胡春海 刘小燕
编 者 成 玮 唐卫红 汪丽娟 田如海
顾贫博 蒋建忠 沈雁君 顾士光
主 审 惠明



中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

农作物植保员：四级/上海市职业技能鉴定中心组织编写. —北京：中国劳动社会保障出版社，2013

1+X 职业技术·职业资格培训教材

ISBN 978-7-5167-0471-4

I. ①农… II. ①上… III. ①作物-植物保护-技术-培训-教材 IV. ①S4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 213131 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码：100029)

*

北京市艺辉印刷有限公司印刷装订 新华书店经销

787 毫米×1092 毫米 16 开本 12.75 印张 239 千字

2013 年 9 月第 1 版 2013 年 9 月第 1 次印刷

定价：29.00 元

读者服务部电话：(010) 64929211/64921644/84643933

发行部电话：(010) 64961894

出版社网址：<http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

如有印装差错，请与本社联系调换：(010) 80497374

我社将与版权执法机关配合，大力打击盗印、销售和使用盗版图书活动，敬请广大读者协助举报，经查实将给予举报者奖励。

举报电话：(010) 64954652

内 容 简 介

本教材由人力资源和社会保障部教材办公室、中国就业培训技术指导中心上海分中心、上海市职业技能鉴定中心依据上海农作物植保员（四级）职业技能鉴定细目组织编写。教材从强化培养操作技能、掌握实用技术的角度出发，较好地体现了当前最新的实用知识与操作技术，对于提高从业人员基本素质，掌握四级农作物植保员的核心知识与技能有直接的帮助和指导作用。

本教材在编写中根据本职业的工作特点，以能力培养为根本出发点，采用模块化的编写方式。全书共分为5章，内容包括基础知识、病虫害预测预报、粮油作物主要病虫害、蔬菜主要病虫害、农药与植保机械的使用。

本教材可作为农作物植保员职业技能培训与鉴定考核教材，也可供全国中、高等职业院校相关专业师生参考使用，以及本职业从业人员培训使用。

前言

职业培训制度的积极推进,尤其是职业资格证书制度的推行,为广大劳动者系统地学习相关职业的知识和技能,提高就业能力、工作能力和职业转换能力提供了可能,同时也为企业选择适应生产需要的合格劳动者提供了依据。

随着我国科学技术的飞速发展和产业结构的不断调整,各种新兴职业应运而生,传统职业中也愈来愈多、愈来愈快地融进了各种新知识、新技术和新工艺。因此,加快培养合格的、适应现代化建设要求的高技能人才就显得尤为迫切。近年来,上海市在加快高技能人才建设方面进行了有益的探索,积累了丰富而宝贵的经验。为优化人力资源结构,加快高技能人才队伍建设,上海市人力资源和社会保障局在提升职业标准、完善技能鉴定方面做了积极的探索和尝试,推出了1+X培训与鉴定模式。1+X中的1代表国家职业标准,X是为适应上海市经济发展的需要,对职业的部分知识和技能要求进行的扩充和更新。随着经济发展和技术进步,X将不断被赋予新的内涵,不断得到深化和提升。

上海市1+X培训与鉴定模式,得到了国家人力资源和社会保障部的支持和肯定。为配合上海市开展的1+X培训与鉴定的需要,人力资源和社会保障部教材办公室、中国就业培训技术指导中心上海分中心、上海市职业技能鉴定中心联合组织有关方面的专家、技术人员共同编写了职业技术·职业资格培训系列教材。

职业技术·职业资格培训教材严格按照1+X鉴定考核细目进行编写,教材内容充分反映了当前从事职业活动所需要的核心知识与技能,较好地体现了适用性、先进性与前瞻性。聘请编写1+X鉴定考核细目的专家,以及相关行业的专家参与教材的编审工作,保证了教材内容的科学性及与鉴定考核细目以及题库的紧密衔接。

职业技术·职业资格培训教材突出了适应职业技能培训的特色,使读者通



过学习与培训,不仅有助于通过鉴定考核,而且能够有针对性地进行系统学习,真正掌握本职业的核心技术与操作技能,从而实现从懂得了什么到会做什么的飞跃。

职业技术·职业资格培训教材立足于国家职业标准,也可为全国其他省市开展新职业、新技术职业培训和鉴定考核,以及高技能人才培养提供借鉴或参考。

新教材的编写是一项探索性工作,由于时间紧迫,不足之处在所难免,欢迎各使用单位及个人对教材提出宝贵意见和建议,以便教材修订时补充更正。

人力资源和社会保障部教材办公室
中国就业培训技术指导中心上海分中心
上海市职业技能鉴定中心

目 录

第1章 基础知识

- 第1节 农业昆虫基础理论 2
- 第2节 农业植物病害基础理论 18

第2章 病虫害预测预报

- 第1节 预测预报方法 38
- 第2节 测报调查及资料整理 43
- 第3节 预警平台及统计软件使用 56

第3章 粮油作物主要病虫害

- 第1节 水稻常见病害 74
- 第2节 水稻主要虫害 91
- 第3节 麦类、油菜主要病虫害 104
- 第4节 农田杂草发生与防治 118

第4章 蔬菜主要病虫害

- 第1节 蔬菜主要病害 132
- 第2节 蔬菜主要虫害 147

第5章 农药与植保机械的使用

- 第1节 农药基础知识 166
- 第2节 农药的安全施用 175
- 第3节 植保机械 185
- 第4节 农药中毒及预防 191

- 参考文献 195

第 1 章

基础知识

第 1 节 农业昆虫基础理论 /2

第 2 节 农业植物病害基础理论 /18

第 1 节 农业昆虫基础理论



学习目标

了解昆虫分类的基本知识。

了解昆虫的基本特征、昆虫的生活史及世代。

了解影响昆虫的食性等生物因素。

熟悉农业昆虫的主要目、科及其代表种类。

熟悉气候、土壤因素对昆虫的影响。

能够区分昆虫和其他动物,区分农业昆虫,区分害虫和天敌。

能够通过昆虫的主要身体结构特征区分常见几种昆虫。

能够使用体视显微镜观察昆虫的外部特征。



知识要求

一、农业昆虫重要目、科

据资料记载,全世界已定名的昆虫种类在 100 万种以上,我国已记录的昆虫为 67 000 余种。通常分隶于 33 个目,与农业生产关系密切的有直翅目、同翅目、鞘翅目、鳞翅目、半翅目、膜翅目、缨翅目等。

1. 直翅目

直翅目包括蝗虫、螽斯、蟋蟀、蝼蛄等常见昆虫。体中型至大型。触角为丝状、锤状或剑状。口器咀嚼式,头下口式,单眼 2~3 个。前胸大而明显,中胸和后胸连在一起为前胸背板所覆盖,前翅狭长或前缘向下方倾斜,革质;后翅作纸扇状褶皱。后足跳跃式,或前足开掘式。雌虫产卵器发达。属渐变态昆虫。

直翅目多为植食性昆虫,很多种类是重要的农业害虫。如飞蝗、稻蝗、蝼蛄、螽斯等。螽科中有些种是捕食性昆虫。与农业生产关系密切的科有:

(1) 蝗科。头部略缩入前胸内。触角丝状,通常在 30 节以下,短于体长,但长于前足腿节。前胸背板发达,盖住中胸。偶有短翅及无翅种类。后足跳跃足。听器在腹部第 1 节的两侧,雄虫多以后足腿节摩擦后翅而发音。产卵器粗短,凿状。重要的农业害虫有东

亚飞蝗、云斑车蝗等。

(2) 蝼蛄科。体大型。土栖昆虫。触角短，丝状，但多在 30 节以上。前胸背板椭圆形，两侧向下伸展。前翅短，后翅外露如尾状。前足开掘足。发音器不发达，听器在前足胫节上，状如裂缝。尾须或长或短，不分节。产卵器不外露。是重要的地下害虫。如单刺蝼蛄、东方蝼蛄。

2. 同翅目

同翅目包括蝉、叶蝉、飞虱、粉虱、木虱、蚜虫和介壳虫等，触角刚毛状或丝状。口器刺吸式，后口式。前翅质地均一，膜质或革质。通常属渐变态，繁殖方式多样。有两性生殖和孤雌生殖，也有两者交替进行；有卵生，也有胎生。繁殖力很强，繁殖速度快。

同翅目昆虫全部植食性，吸食植物汁液，使其枯萎；不少种类能分泌蜜露，诱致霉病；有的取食时分泌唾液，刺激植物组织畸形生长，形成虫瘿；许多种类可以传播植物病毒病。和农业生产关系密切的有下述各科：

(1) 叶蝉科。体小型。触角刚毛状，着生于头前方两复眼之间。喙出自头部。前翅坚韧。足能跳跃，但腿节不特别膨大；跗节 3 节；后足胫节棱脊上有 2 列刺状毛。有横向爬行习性。产卵器锯状，在植物组织内产卵，繁殖力强。在吸食植物汁液的同时，有些种类传播植物病毒病。趋光性强。重要的农业害虫有黑尾叶蝉、大青叶蝉、棉叶蝉等。

(2) 飞虱科。体小型。触角短，刚毛状，着生于头侧方复眼之下。单眼 2 个。喙出自头部。翅膜质透明，不少种类有长翅和短翅二型。短翅型雌虫体肥大，繁殖力强。足能跳跃，但非典型的跳跃足；卵产于植物组织内，繁殖力强。重要的农业害虫有褐飞虱、白背飞虱、灰飞虱等。

(3) 粉虱科。体微小，仅 1~3 mm。成虫体及翅上被白色蜡粉。单眼 2 个。触角细长，丝状。喙似自前足基节之间发出。卵小，有柄，附着在植物上。从卵中孵出的 1 龄若虫，可用足爬行，蜕皮后，足和触角消失，虫体固着在植物上。若虫共 4 龄，末龄若虫的体壁硬化，形状似蛹，因而误称为“蛹壳”，是本科分类的主要依据。若虫有肛门、管状孔，后者由孔、盖瓣和舌状器 3 部分组成，是分类上的重要特征。重要的农业害虫有温室白粉虱、烟粉虱等。

(4) 蚜科。体微小，柔软。触角大多 6 节，偶有 5 节或 4 节。口器刺吸式，口针长；喙出自前足基节之间。腹部常有一对腹管。每种蚜虫都有有翅和无翅类型。蚜虫每年能发生很多世代。夏、秋季营孤雌胎生，秋冬季可出现有性雌雄蚜，交配后产卵越冬。蚜虫常有转换寄主的迁移习性。有多型现象。在环境条件或营养条件变劣时，产生有翅蚜迁移。本科的重要害虫有棉蚜、麦二叉蚜、麦长管蚜、桃蚜等。

3. 鞘翅目

鞘翅目昆虫因有坚硬如甲的前翅，常被称为“甲虫”。头部坚硬，前口式或下口式，正常或延长成喙。咀嚼式口器。前胸发达，中胸小盾片外露。前翅为鞘翅，后翅膜质。腹部外露的腹节因种类而异。有的鞘翅很短，可见7~8节，但腹部末端无尾须，如图1—1所示。后翅有少数翅脉，用于飞翔，静止时折叠于前翅下。足多数为步行足，也有跳跃、开掘、抱握、游泳等类型。

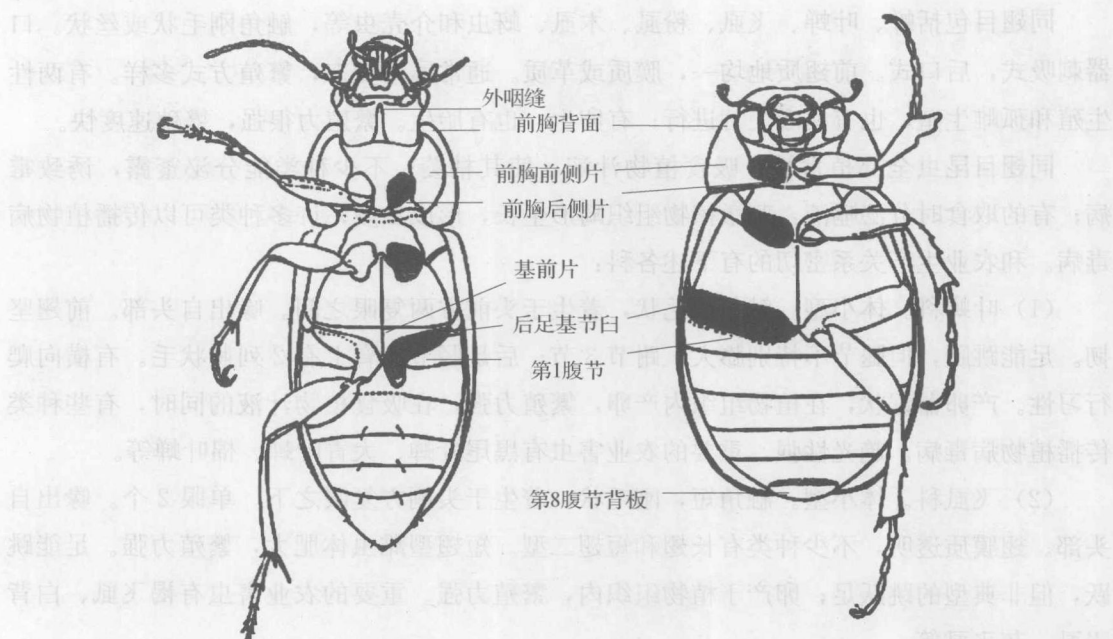


图1—1 步甲(左)和金龟子(右)腹面

鞘翅目属全变态昆虫。幼虫至少有4个类型：步甲型的胸足发达，行动活泼，捕食其他昆虫，如步甲幼虫等；蛴螬型的肥大弯曲，有胸足，但不善爬行，为害植物根部，如金龟甲幼虫等；天牛型为直圆筒形，略扁，足退化，钻蛀为害，如天牛幼虫；象甲型的中部特别肥胖，弯曲而无足，如豆象幼虫等。甲虫少数是肉食性的，可以作为益虫看待。多数是植食性的，为害植物的根、茎、叶、花、果实和种子。鞘翅目昆虫多数是幼虫期为害，但也有成虫期继续为害的（如叶甲）。成虫常有假死习性，大多数有趋光性。

本目是昆虫纲中最大的目，已知种达33万种，约占全部昆虫种类的40%，我国已知有18400多种。与农业生产关系密切的主要有以下各科：

(1) 步甲科。体小型至大型，黑色或褐色，少数颜色鲜艳，并有金属光泽。头部常狭于前胸，前口式。触角丝状，11节，着生于上颚基部与复眼之间，两触角间的距离大于

唇基的宽度。前胸侧板缝和腹板缝明显。爬行迅速，有些种类后翅常退化，左右鞘翅愈合，不能飞翔。肉食性。但有少数种类为害农作物。主要种类有金星步甲、皱鞘步甲（见图1—2）和麦穗步甲等。

（2）瓢甲科。体小型至中型，半球形，偶有长卵形，体色鲜艳。头小，嵌入前胸甚深。触角短棒状或锤状。幼虫行动活泼，体上多突起，有刺毛和分枝的毛。常见的捕食性益虫有澳洲瓢虫、孟氏隐唇瓢虫、黑缘红瓢虫、七星瓢虫等。植食性害虫有马铃薯瓢虫和茄二十八星瓢虫等。

（3）天牛科。体呈长筒形，略扁。头大，上颚发达。触角特别长，丝状，有时超过体长，也有较短的种类。后翅发达，适于飞行。复眼肾形，环绕触角基部外侧。幼虫钻蛀树木茎根，为害严重。常见害虫有桑天牛、星天牛、橘褐天牛、桃红颈天牛等。

（4）叶甲科。体小型至中型，大多为长卵形，也有半球形。触角丝状，一般不超过体长之半，伸向前方。本科又名“金花虫”，幼虫和成虫均食叶形成缺刻。主要害虫有大猿叶虫、小猿叶虫、黄守瓜、黄曲条跳甲等。

（5）象甲科。又称象鼻虫或象虫。其特点为头部延长成象鼻状或喙状。触角呈膝状弯曲，11节，前端3节膨大成锤状。体坚硬。成虫和幼虫都是植食性害虫，有吃叶、钻茎、钻根、蛀果实或种子、卷叶或潜叶等多种习性。重要害虫有稻象甲等。

4. 鳞翅目

鳞翅目是昆虫纲中第二大目，包括蛾与蝶，习惯上将触角形状为球杆状膨大，并且无翅缰的统称蝶类；触角通常为丝状或羽状，或者膨大而有翅缰的统称蛾类。许多种类的幼虫期是农林植物的重要害虫，但家蚕、柞蚕、蓖麻蚕是重要的益虫。体小型至大型，翅展5~200 mm以上。触角有丝状、梳状、羽状、棍棒、球杆状和末端钩状等多种形状。原始种类（如小翅蛾科）口器为咀嚼式，其余口器均为虹吸式，喙管不用时呈发条状，卷曲在头下。前胸小，背面有2块小形的领片，中胸最大，后胸相对较小。翅2对，发达，偶有退化无功能者；翅脉发达，少数原始种类前后翅翅脉相似，大多数种类前翅比后翅大；翅中部最大的翅室称为中室，如图1—3a所示。翅膜质，覆盖有各种颜色的鳞片，鳞片组成不同的线和斑（见图1—3b），是重要的分类特征。透翅蛾科的翅大部透明，无鳞片。前后翅的连接方式有翅扣型、翅轭型、翅缰型和翅抱型。

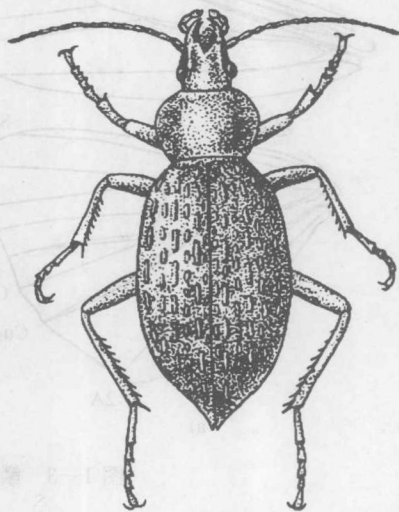


图1—2 皱鞘步甲

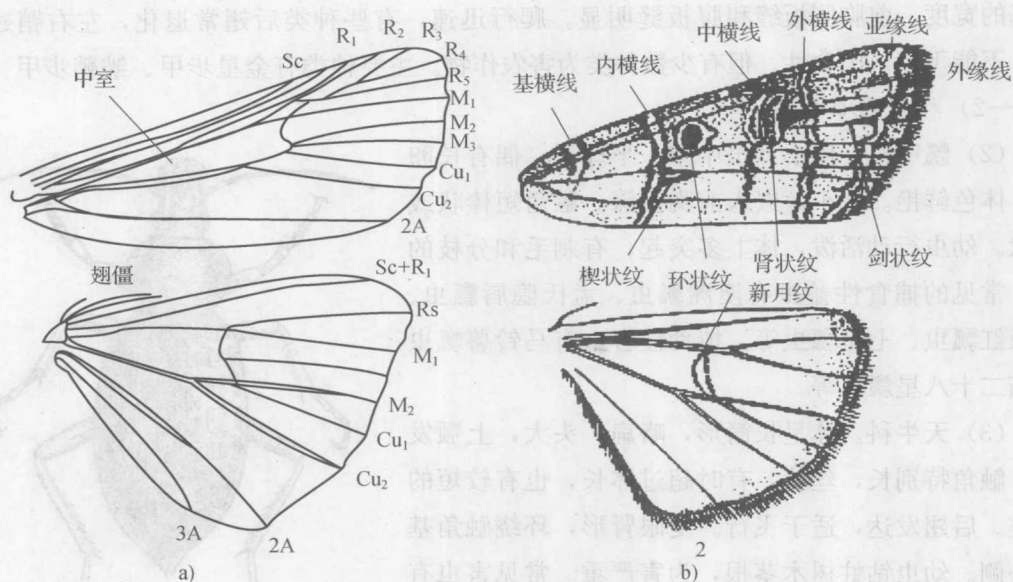


图 1—3 鳞翅目成虫的脉相与斑纹 (小地老虎)

a) 脉相 b) 斑纹

鳞翅目属完全变态昆虫。幼虫多足型，体表柔软，呈圆柱形。头部坚硬，每侧常有 6 个单眼，唇基三角形，额很狭，呈“人”字形，口器咀嚼式，有吐丝器。胸足 3 对。腹足多为 5 对，着生在腹部第 3~6 节和第 10 节上，第 10 节上的腹足称为臀足。鳞翅目幼虫体上的纵线（黏虫）如图 1—4 所示。腹足底面有趾钩，排列成趾钩列。趾钩列按排列有单行、双行和多行之分。每行趾钩的长短相同的称单序，一长一短相间排列的称双序，甚至还有三序和多序的，如图 1—5 所示。这可与其他幼虫相区别，同时又是鳞翅目幼虫分类的特征。鳞翅目幼虫绝大多数是植食性的，食叶、潜叶、蛀茎、蛀果、蛀根、蛀种子，也为害储藏物品，如粮食、干果、药材和皮毛等。极少数种类是捕食性或寄生性的，如某些灰蝶科幼虫以蚜虫、介壳虫为食。重要的农业害虫大多以幼虫期为害。

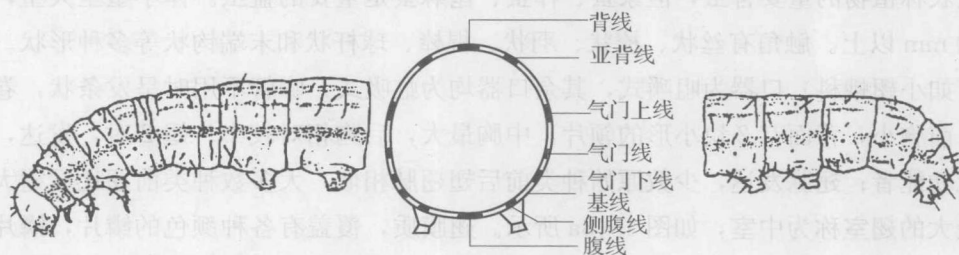


图 1—4 鳞翅目幼虫体上的纵线 (黏虫)

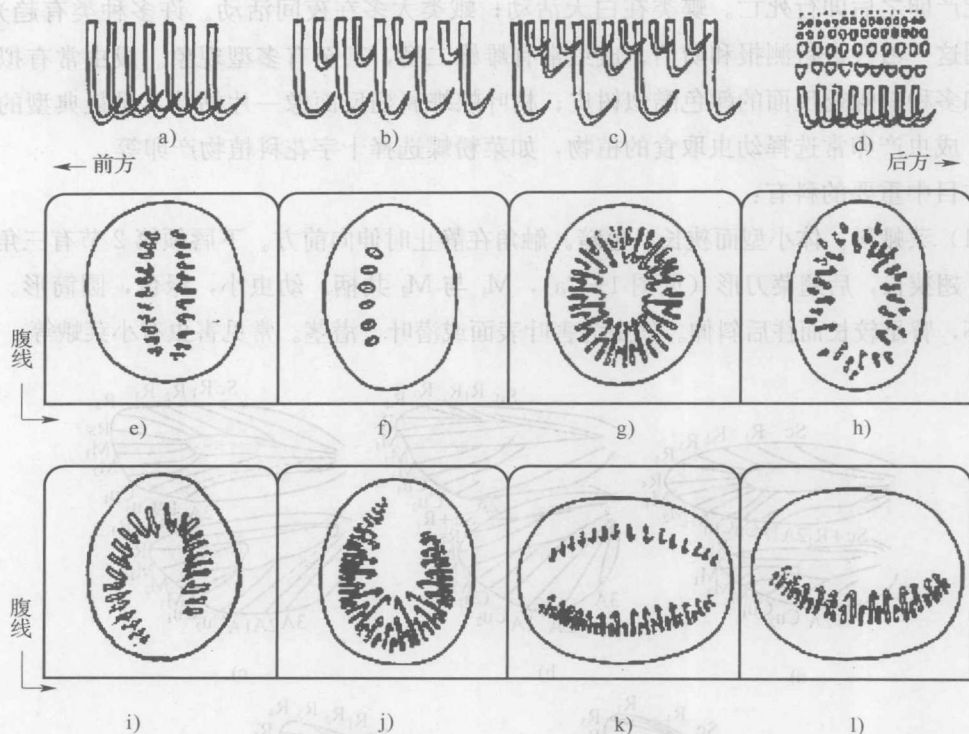


图 1—5 鳞翅目幼虫的趾钩类型

- a) 单序 b) 双序 c) 三序 d) 单序多行 e) 二横带 f) 单横带状 g) 双序环状
h) 多行环状 i) 内侧缺环 j) 外侧缺环 k) 二纵带 l) 双序中带

蛹为被蛹，如图 1—6 所示。蝶类在敞开环境中化蛹。如凤蝶和粉蝶以腹部末端的臀棘和丝垫附着于植物上，腰部再缠 1 束丝，呈直立状态，称为缢蛹；蛱蝶和灰蝶则利用腹部末端的臀棘和丝垫，把身体倒挂起来，称为悬蛹。蛾类和弄蝶在树皮下、土块下、卷叶中等隐蔽处化蛹，也有在土壤中作成土室化蛹。许多种类能吐丝结茧，家蚕等茧丝为人类所利用。

成虫吸食花蜜作为补充营养，一般不为害作物。有的种类根本不取食，完

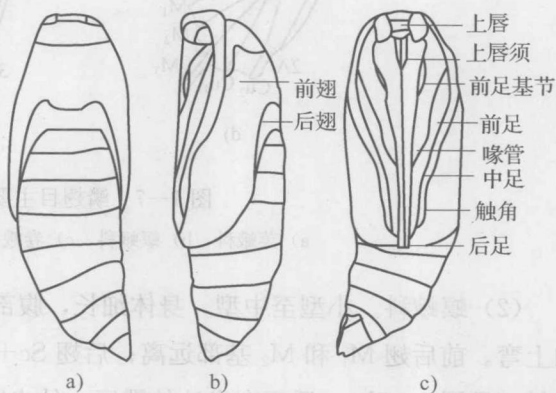


图 1—6 鳞翅目蛹的特征

- a) 背面 b) 侧面 c) 腹面

成交配产卵之后即行死亡。蝶类在白天活动；蛾类大多在夜间活动。许多种类有趋光性，可利用这一习性进行测报和防治。成虫常有雌雄二型，甚至有多型现象。成虫常有拟态现象，如多种蛱蝶翅反面的颜色酷似树皮；枯叶蛱蝶属翅反面像一片枯叶，是最典型的拟态例子。成虫产卵常选择幼虫取食的植物，如菜粉蝶选择十字花科植物产卵等。

本目中重要的科有：

(1) 菜蛾科。体小型而狭长，色暗。触角在静止时伸向前方。下唇须第2节有三角形的毛丛。翅狭长，后翅菜刀形（见图1—7a）， M_1 与 M_2 共柄。幼虫小，绿色，圆筒形。趾钩单序环，臀足较长而往后斜伸。幼虫为害叶表面或潜叶、潜茎。常见害虫有小菜蛾等。

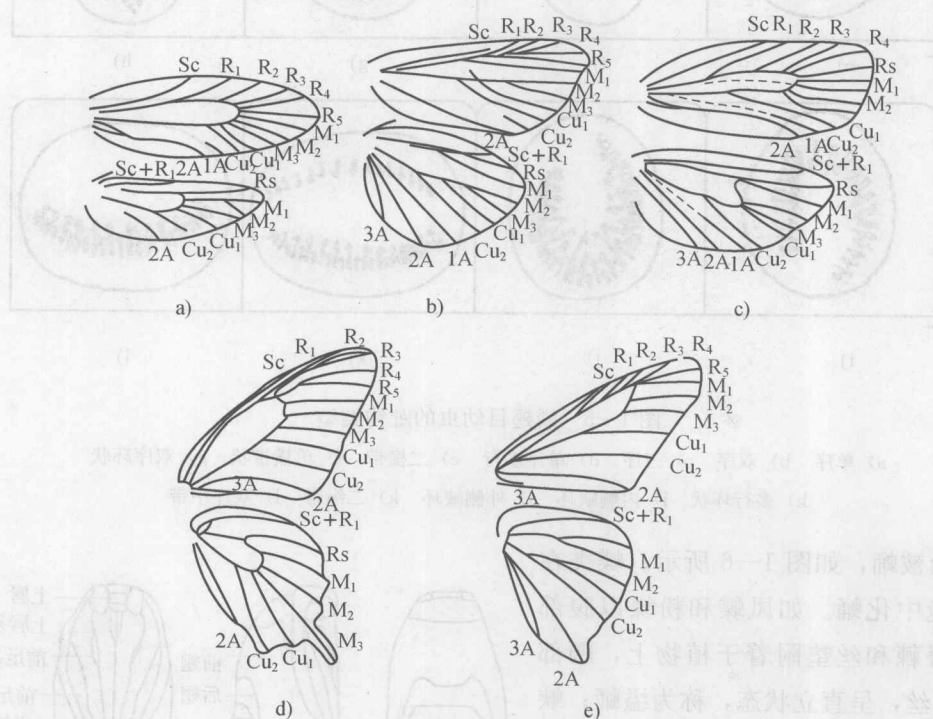


图1—7 鳞翅目主要科的翅的形状

a) 菜蛾科 b) 螟蛾科 c) 卷蛾科 d) 粉蝶科 e) 弄蝶科

(2) 螟蛾科。小型至中型，身体细长，腹部末端尖削。下唇须相当长，在头的前面或向上弯。前后翅 M_1 和 M_2 基部远离；后翅 $Sc+R_1$ 和 Rs 在基部平行，在中室以外接近或接触（见图1—7b），后翅有发达的臀区。幼虫趾钩2序，排成缺环；偶有单序、3序和全环式的。本科重要害虫有二化螟、红豆荚螟、玉米螟、三化螟、稻纵卷叶螟等。

(3) 卷蛾科。小型至中型，翅展通常不超过20 mm。行动活泼，大多有保护色。体黄

褐、褐、灰色，有条纹、斑点或大理石云纹。下唇须第2节被厚鳞。前翅近长方形，有时前缘有一部分向反面折叠。休息时前翅平叠于背上略呈钟罩状，如图1—7c所示。幼虫趾钩环式，2序或3序。一般卷叶为害，有的钻蛀果实。重要害虫有苹果顶梢卷叶蛾、褐带长卷叶蛾等。

(4) 夜蛾科。体中型至大型，色暗，少数有鲜艳色彩，粗壮，多鳞片和毛。触角丝状，雄虫常为栉齿状。复眼大，常具单眼。前翅 M_2 基部近 M_3 而远离 M_1 ，肘脉似4叉式；颜色略深，颜色常与栖居环境相似；后翅顶角圆钝。幼虫粗壮，腹足5对，少数种类第3腹节或第3、4节上的腹足退化，行走时似尺蛾幼虫。

夜蛾科是鳞翅目中最大的一科，有2.1万多种，我国已知2000多种，包括许多重要害虫。根据其危害方式可分为4种类型：食叶种类（如黏虫、斜纹夜蛾、稻螟蛉等）、蛀食种类（如大螟、棉铃虫和鼎点金刚钻等）、切根种类（如小地老虎、大地老虎和黄地老虎等）、成虫吸果种类（如黄棉夜蛾、葡萄紫褐夜蛾等）。根据其习性可分为夜盗性（如地老虎和黏虫）、暴露性（如稻螟蛉）、钻蛀性（如大螟和金刚钻）和吸果性（吸果夜蛾类）4类。夜蛾科除植食性种类外，还有少数肉食性和菌食性种类。

(5) 粉蝶科。体中型。翅大多为白色或黄色，偶有红色和蓝色底色的，有黑色或绿色斑纹。前翅三角形R脉3条或4条。基部多合并，A脉1条（见图1—7d），后翅卵圆形。足3对，正常，爪上有齿，或再分裂。幼虫圆柱形，细长，表皮有小颗粒，无毛或多毛，绿色或黄色。趾钩中列式，2序或3序。常见害虫有菜粉蝶等。

(6) 弄蝶科。体小至中型，肥短，大多暗色，头大。触角前端膨大，并成钩状。前翅翅脉比较齐全，R脉5条均出自中室，不共柄（见图1—7e）。幼虫无毛，体呈纺锤形，前胸细瘦呈颈状，腹部末端有臀栉，腹足趾钩环式，2序或3序；常吐丝缀数叶片作苞，在里面为害。重要的农业害虫有直纹稻苞虫、隐纹稻苞虫等。

(7) 凤蝶科。大型美丽的蝶类。我国最大的凤蝶翅展达150 mm以上。翅有黑、绿、黄3种底色，缀以红、绿、蓝、黑色斑块或花纹，常有金属闪光。前翅经脉5条，臀脉2条。后翅臀脉1条，后翅基部上面有一钩状的肩横脉。幼虫肥大，前胸前缘有Y腺，受惊时翻出体外，很易识别；趾钩中列式，3序或2序。常见害虫有柑橘凤蝶（见图1—8）和玉带凤蝶等。

5. 半翅目

半翅目昆虫一般称为蝽象，简称“蝽”。多数种类体形宽而略呈扁平，椭圆形或长椭圆形，体壁坚硬。触角多为丝状，前胸背板及中胸小盾片发达。口器刺吸式，自头的前端伸出。前翅基部革质，端部膜质，称为半鞘翅，如图1—9所示。革质部分由爪片缝分为爪片和革片，有的在革片的外缘有狭的缘片及在端角区有小三角形的楔片；端部膜质部分

称为膜片,其上有翅脉和翅室,如图1—10a所示。后翅膜质。翅不用时平置背面。有些种类无翅。跗节1~3节。腹部背面常可见到若虫腹臭腺孔的痕迹,如图1—10b所示。能散发出臭味。雌虫产卵器锥状、针状或片状,或长或短。

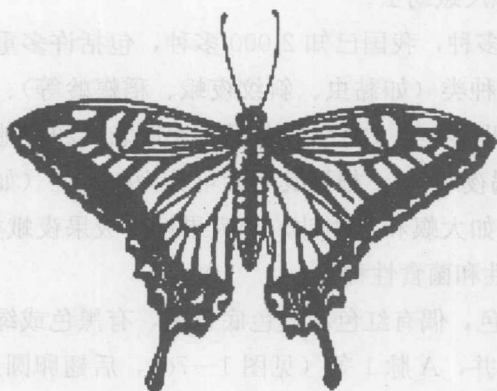


图1—8 柑橘凤蝶

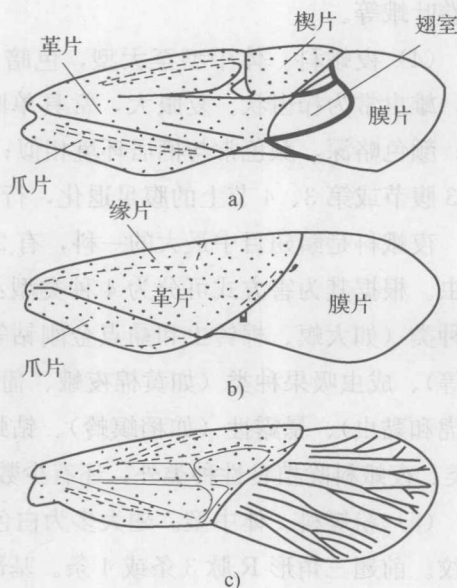
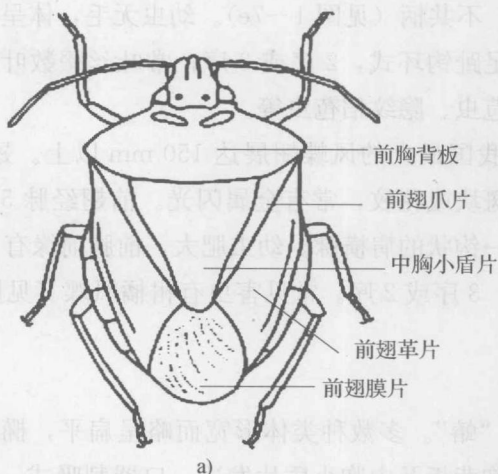
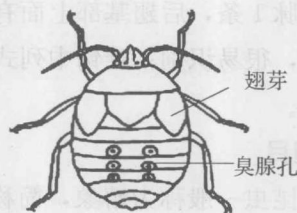


图1—9 半翅目昆虫的半鞘翅

a) 盲蝽科 b) 花蝽科 c) 缘蝽科



a)



b)

图1—10 半翅目昆虫的身体构造

a) 成虫 b) 若虫