

# 果树病虫害防治学

(北方本)

北京市成人教育局 主编

吉林科学技术出版社

全国农民中等专业学校试用教材

# 果树病虫害防治学

(北方本)

北京市成人教育局 主编

吉林科学技术出版社

全国农民中等专业学校试用教材

果树病虫害防治学

(北方本)

北京市成人教育局 主编

责任编辑: 卢光园

\*

吉林科学技术出版社出版 吉林省新华书店发行

大安印刷厂印刷

\*

787×1092毫米16开本

20.5印张

477,000字

1986年7月第1版

1986年7月第1次印刷

印数: 1—8,500册

统一书号: 16376·68

定价: 2.75元

## 前 言

1984年教育部委托河南、湖南、湖北、广东、山东、四川、辽宁、吉林、黑龙江省教育、高教厅(局)和北京市成人教育局负责组织编写的农民中等专业学校农学、果林、畜牧兽医三个专业的教材,共31科,除供全国农民中等专业(技术)学校使用外,也可作为同类专业中级技术人员培训班的课本,还可供农业中学、农村中级职业技术学校 and 普通高中及自学者选用。

我国农村正处在一个历史性的转变时期。农村经济开始向专业化、商品化、现代化转变,迫切需要培养各种专业技术人才和管理人才。目前全国已有农民中等专业(技术)学校和各类培训学校三千多所,随着农业经济的发展,各种农民职业技术学校还将会不断增多。这套教材就是为适应这一新形势的需要而编写的。

编写这套教材,以教育部颁发的全国农民中等专业学校农学、果林、畜牧兽医三个专业的各科教学大纲为依据。教材的内容符合农民中等专业(技术)学校的办学方向及培养目标,与现行普通农业中等学校同类专业的教材基本保持同等水平。为使这套教材具有农民中等专业学校的特点,符合成人学习的特点,在编写时突出了理论联系实际,学以致用原则,着重对具有实用与推广价值的专业基本理论和基础知识作了较为系统的阐述,并在此基础上,加强基本技能的训练,以增强学员在实际生产中分析问题和解决问题的能力。每章后面编有复习思考题,教材最后一般都附有实验、实习指导。为了配合教学,四川省教育厅根据三个专业的教学大纲绘制了一套教学挂图,可供选用。

我国地域辽阔,各地的生产条件和生产情况不相同,所以农学、果林专业课分南、北方两种版本,其余基础课、专业基础课和专业课教材为全国通用。希望各地、各单位在使用教材时,从实际出发,因地制宜,补充一些符合当地生产实用的科学技术知识。

编写全国农民中等专业学校教材,还是初次尝试,尚缺乏经验。各地在使用教材时,请及时提出批评和建议,以便今后修改完善。

全国农民中等专业学校

教材编写领导小组

## 绪 言

果树病虫害防治学是研究果树病、虫等有害生物的形态特征、生理机能和生活习性、发生发展规律、预测预报方法、防治策略和防治措施等方面的一门科学。学习这门科学的目的在于经济、安全、有效地进行防治，从而达到减轻或控制其为害，保证果树的优质、丰产和丰收。

果树的病虫害严重威胁着果树生产，果树在生长发育和运输贮藏过程中，常因病虫的为害遭到很大损失。自古以来，我国人民在防治病虫害方面就有很多宝贵的经验。早在3000年前就开展了对蝗虫、螟虫的防治工作，在2000年前已知使用汞剂、砷剂和藜芦治虫，在1600年前就开展了以虫治虫的生产活动，在1300年前已经采用抗害品种和轮作等技术来防治病虫害。在晋朝葛洪的《抱朴子》一书中就有“铜青涂木，入水不腐”的记载。宋朝韩彦直、的《桔录》中，记载了多种病虫害的防治方法。但在漫长的封建社会里，特别在近百年来，我国病虫害的防治工作，发展十分缓慢，生产遭到很大损失。

新中国成立后，人民政府十分重视病虫害的防治工作，先后培养出几十万名植保专业人才，各级植保、植检专门机构已普遍建立，并发挥了巨大作用。建国初期我国政府就提出了“防重于治”的植保方针。在“全国农业发展纲要”中，又提出了在一切可能的地方，基本上消灭为害农作物最严重的虫害和病害的要求。目前已经形成了“预防为主，综合防治”的比较完整的植保方针，对病虫害开展了大规模的防治工作，特别对一些普遍发生、为害严重的病虫害，加强了科学研究和防治工作，并已取得了较好的生产效果。

近代农业科学理论和技术的发展，特别是遗传学、育种学、生物化学、电子显微技术和电子计算机的应用和发展，已给植保科学的研究打下新的基础。目前，利用生物防治病虫害的技术发展很快，抗害育种向着培育多抗良种的目标发展，为了克服病虫害对化学农药的抵抗力，正朝着高效、低毒、低残留量、选择性、内吸性和特异性方向发展，加上先进的施药机械，如动力弥雾机、超低容量喷雾器、高效机动喷雾器和飞机施药的扩大使用，防治速度和防治效果大大提高。此外，对病虫害的调查，采用遥感估测，对病原微生物的估测，利用电子显微镜结合生化测定，对病虫害测报，采用电子自动化装置，激素、激光治虫，电离辐射和化学绝育治虫等先进技术的应用，必将促进果树病虫害防治工作的发展。

随着生产的发展和栽培制度的改革，以及果树品种的更新和新管理技术的应用，特别是随着大量施用化学肥料和化学农药，旧的生态环境不断发生变化，生态平衡不断被打破，加上对某些病虫害的发生规律还缺乏了解等，在今后病虫害的发生和防治上，必将出现许多新的问题。从“预防为主，综合防治”的观点出发，要进一步加强植物检疫和病虫害测报工作。从生态平衡的总体观念出发，因时因地因病虫制宜的运用农业、生物、物理、化学等多种手段，综合地开展防治工作，力求将病虫害控制在经济损失允许的水平之下，从而达到增产、增收、减少污染和较高经济效益的目的。

学习果树病虫害防治学必须与生产实践相结合，用生产实践来验证、补充、巩固、提高所学的理论知识。通过学习，在掌握病虫害的形态特征及其发生发展规律的基础上，学会有关的调查和实验方法，为今后从事果树病虫害的防治和研究打下基础。只要坚持不懈的学习，善于理论联系实际，努力参加生产实践，就一定会学好这门科学，为社会主义现代化建设做出更大的贡献。

# 目 录

## 绪 言

|                                                   |     |
|---------------------------------------------------|-----|
| 第一篇 总论                                            | 1   |
| 第一章 昆虫基本知识                                        | 1   |
| 第一节 昆虫的外部形态                                       | 2   |
| 第二节 昆虫的内部器官                                       | 10  |
| 第三节 昆虫的繁殖与发育                                      | 15  |
| 第四节 昆虫与环境条件的关系                                    | 22  |
| 第五节 昆虫主要目及其识别                                     | 30  |
| 第二章 果树病害基本知识                                      | 43  |
| 第一节 果树病害的概念                                       | 43  |
| 第二节 果树病害的分类                                       | 45  |
| 第三节 侵染性病害的发生和流行                                   | 59  |
| 第四节 果树病害的诊断                                       | 64  |
| 第三章 果树病虫害防治原理                                     | 67  |
| 第一节 综合防治                                          | 67  |
| 第二节 植物检疫                                          | 67  |
| 第三节 农业防治                                          | 68  |
| 第四节 生物防治                                          | 69  |
| 第五节 物理机械防治                                        | 70  |
| 第六节 化学防治                                          | 72  |
| 第四章 果树病虫害预测预报                                     | 93  |
| 第一节 害虫预测预报的种类和基本方法                                | 93  |
| 第二节 病害预测的类型和方法                                    | 104 |
| 第二篇 各论                                            | 107 |
| 第五章 苹果病虫害                                         | 107 |
| 第一节 苹果害虫                                          | 107 |
| 食心虫类                                              | 107 |
| 桃小食心虫 (107) 苹果小食心虫 (110) 白小食心虫 (112) 苹果蠹蛾 (113)   |     |
| 卷叶蛾类                                              | 114 |
| 顶梢卷叶蛾 (114) 苹果小卷叶蛾 (116) 苹果卷叶蛾 (118) 苹果褐卷叶蛾 (119) |     |
| 苹果白卷叶蛾 (120) 苹果梢夜蛾 (121)                          |     |
| 毛虫类                                               | 122 |
| 苹果舟形毛虫 (122) 秋千毛虫 (123) 金毛虫 (124) 苹果枯叶蛾 (125)     |     |
| 苹果巢蛾 (126) 山楂粉蝶 (128) 美国白蛾 (129)                  |     |
| 蚜虫类                                               | 130 |
| 苹果蚜 (130) 苹果瘤蚜 (132) 苹果绵蚜 (132)                   |     |

|                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------|-----|
| 红蜘蛛类.....                                                               | 134 |
| 山楂红蜘蛛 (135)    苹果红蜘蛛 (135)    苜蓿红蜘蛛 (135)                               |     |
| 蛀干害虫类.....                                                              | 138 |
| 苹果小吉丁虫 (138)    六星吉丁虫 (140)    桑天牛 (141)    星天牛 (142)    梨眼天牛 (143)     |     |
| 苹果透翅蛾 (144)    芳香木蠹蛾 (145)    梨潜皮蛾 (146)                                |     |
| 刺蛾类.....                                                                | 147 |
| 黄刺蛾 (147)    绿刺蛾 (148)    扁刺蛾 (149)                                     |     |
| 金龟类.....                                                                | 150 |
| 苹毛金龟 (150)    铜绿金龟 (151)    白星花潜 (152)                                  |     |
| 潜叶蛾类.....                                                               | 153 |
| 银纹潜叶蛾 (153)    旋纹潜叶蛾 (154)    金纹细蛾 (155)                                |     |
| 介壳虫类.....                                                               | 156 |
| 梨圆蚧 (156)                                                               |     |
| 吸果夜蛾类.....                                                              | 157 |
| 枯叶夜蛾 (157)    毛翅夜蛾 (157)    旋口夜蛾 (157)                                  |     |
| 第二节 苹果病害.....                                                           | 158 |
| 腐烂病类.....                                                               | 159 |
| 苹果腐烂病 (159)    苹果干腐病 (160)    苹果花腐病 (161)    苹果枝溃疡病 (162)               |     |
| 果腐病类.....                                                               | 163 |
| 苹果炭疽病 (163)    苹果轮纹病 (164)    苹果褐腐病 (165)    苹果霉心病 (166)    苹果黑腐病 (166) |     |
| 叶斑病类.....                                                               | 167 |
| 苹果褐斑病 (167)    苹果灰斑病 (168)    苹果轮斑病 (168)    苹果圆斑病 (168)    苹果黑星病 (169) |     |
| 苹果白粉病 (169)    苹果锈病 (170)    苹果疫腐病 (171)                                |     |
| 病毒病类.....                                                               | 172 |
| 苹果锈果病 (172)    苹果花叶病 (173)    苹果其它病毒病 (173)                             |     |
| 根腐病类.....                                                               | 174 |
| 苹果圆斑根腐病 (174)    苹果白绢病 (174)    苹果紫纹羽病和白纹羽病 (174)    苹果根朽病 (175)        |     |
| 第六章 梨树病虫害.....                                                          | 177 |
| 第一节 梨树害虫.....                                                           | 177 |
| 食心虫类.....                                                               | 177 |
| 梨大食心虫 (177)    梨小食心虫 (180)                                              |     |
| 毛虫类.....                                                                | 183 |
| 梨星毛虫 (183)                                                              |     |
| 蚜虫类.....                                                                | 184 |
| 梨蚜 (184)    梨黄粉蚜 (186)                                                  |     |
| 介壳虫类.....                                                               | 187 |
| 康氏粉蚧 (187)    梨大球蚧 (188)                                                |     |
| 梨树其它害虫.....                                                             | 189 |
| 梨实蜂 (189)    梨茎蜂 (190)    梨网蝽 (191)    梨尺蠖 (192)    梨磨华蛾 (193)          |     |
| 梨木虱 (195)    梨果象甲 (196)    梨花象甲 (197)    梨叶肿瘿蚜 (198)                    |     |
| 第二节 梨树病害.....                                                           | 199 |
| 腐烂病类.....                                                               | 199 |



|             |                |                   |             |             |            |
|-------------|----------------|-------------------|-------------|-------------|------------|
| 梨树腐烂病 (199) | 梨干枯病 (200)     | 洋梨干枯病 (200)       | 梨轮纹病 (201)  | 梨桥水病 (202)  |            |
| 叶斑病类        |                |                   |             |             | 202        |
| 梨桥病 (202)   | 梨白粉病 (204)     | 梨褐斑病 (204)        |             |             |            |
| 果腐病类        |                |                   |             |             | 205        |
| 梨黑星病 (205)  | 梨黑斑病 (206)     |                   |             |             |            |
| 第七章 桃树病虫害   |                |                   |             |             | 208        |
| 第一节 桃树害虫    |                |                   |             |             | 208        |
| 桃蛀螟 (208)   |                |                   |             |             |            |
| 蚜虫类         |                |                   |             |             | 210        |
| 桃蚜 (210)    | 桃粉蚜 (210)      | 桃瘤蚜 (210)         |             |             |            |
| 介壳虫类        |                |                   |             |             | 212        |
| 桑白蚧 (212)   | 朝鲜球坚蚧 (214)    | 日本球坚蚧 (215)       | 扁平球坚蚧 (216) |             |            |
| 桃其它害虫       |                |                   |             |             | 217        |
| 黑星麦蛾 (217)  | 黄斑卷叶蛾 (218)    | 桃红颈天牛 (219)       | 金绿吉丁虫 (220) |             |            |
| 桃一点叶蝉 (221) | 大绿叶蝉 (222)     | 桃天蛾 (223)         |             |             |            |
| 第二节 桃树病害    |                |                   |             |             | 223        |
| 腐烂病类        |                |                   |             |             | 224        |
| 桃树腐烂病 (224) | 桃木腐病 (224)     |                   |             |             |            |
| 果腐病类        |                |                   |             |             | 225        |
| 桃褐腐病 (225)  | 桃炭疽病 (226)     | 桃疮痂病 (227)        |             |             |            |
| 叶斑病类        |                |                   |             |             | 227        |
| 桃穿孔病 (227)  | 桃缩叶病 (228)     | 桃褐锈病和白锈病 (229)    | 桃白霉病 (229)  |             |            |
| 病毒病类        |                |                   |             |             | 230        |
| 桃花叶病 (230)  | 桃黄化病 (230)     |                   |             |             |            |
| 第八章 葡萄病虫害   |                |                   |             |             | 231        |
| 第一节 葡萄害虫    |                |                   |             |             | 231        |
| 葡萄根瘤蚜 (231) | 葡萄二点叶蝉 (234)   | 葡萄透翅蛾 (235)       | 葡萄虎天牛 (235) |             |            |
| 葡萄虎蛾 (236)  | 葡萄十星叶甲 (237)   | 葡萄瘿蚧 (238)        |             |             |            |
| 第二节 葡萄病害    |                |                   |             |             | 239        |
| 果腐病类        |                |                   |             |             | 239        |
| 葡萄白腐病 (239) | 葡萄黑痘病 (240)    | 葡萄炭疽病 (241)       | 葡萄房枯病 (241) | 葡萄黑腐病 (242) |            |
| 叶斑病类        |                |                   |             |             | 243        |
| 葡萄霜霉病 (243) | 葡萄白粉病 (243)    | 葡萄褐斑病 (244)       |             |             |            |
| 葡萄其它病害      |                |                   |             |             | 245        |
| 葡萄蔓割病 (245) | 葡萄细菌性根癌病 (245) | 葡萄紫纹羽病和白纹羽病 (246) |             |             |            |
| 第九章 其它果树病虫害 |                |                   |             |             | 247        |
| 第一节 其它果树害虫  |                |                   |             |             | 247        |
| 核桃举肢蛾 (247) | 木撩尺蠖 (249)     | 核桃瘤蛾 (250)        | 核桃缀叶螟 (251) | 草履蚧 (252)   |            |
| 枣尺蠖 (254)   | 枣粘虫 (255)      | 枣龟蜡蚧 (256)        | 柿绵蚧 (253)   | 柿蒂虫 (259)   | 柿星尺蠖 (260) |
| 栗实象甲 (261)  | 栗瘿蜂 (262)      | 栗大蚜 (263)         | 杏仁蜂 (264)   | 天幕毛虫 (265)  |            |
| 第二节 其它果树病害  |                |                   |             |             | 266        |
| 核桃病害        |                |                   |             |             | 266        |
| 核桃黑斑病 (266) | 核桃树腐烂病 (267)   | 核桃枝枯病 (267)       |             |             |            |

|                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------|-----|
| 枣树病害.....                                                               | 268 |
| 枣疯病 (268)    枣锈病 (268)                                                  |     |
| 柿树病害.....                                                               | 269 |
| 柿圆斑病 (269)    柿炭疽病 (269)    柿叶枯病 (270)    柿角斑病 (270)                    |     |
| 板栗病害.....                                                               | 271 |
| 板栗腐烂病 (271)    板栗干腐病 (271)                                              |     |
| 杏树病害.....                                                               | 272 |
| 杏疔病 (272)    杏叶肿病 (272)                                                 |     |
| 山楂病害.....                                                               | 273 |
| 山楂白粉病 (273)    山楂花腐病 (273)                                              |     |
| 草莓病害.....                                                               | 273 |
| 草莓叶斑病 (273)    草莓腐烂病 (273)    草莓青枯病 (274)                               |     |
| 第十章 苗木病虫害及果品贮藏期病害.....                                                  | 275 |
| 第一节 苗木害虫.....                                                           | 275 |
| 通老虎 (275)    蛱蛄 (278)    金针虫 (279)    蛴螬 (280)                          |     |
| 第二节 苗木及果品贮藏期病害.....                                                     | 282 |
| 苗木病害.....                                                               | 282 |
| 种实霉烂 (282)    苗木猝倒病 (283)    苗木炭疽病 (284)    苗木叶斑病 (284)                 |     |
| 果品贮藏期病害.....                                                            | 284 |
| 苹果苦痘病 (284)    红玉苹果斑点病 (285)    苹果虎皮病 (285)    青霉病 (285)                |     |
| 苹果煤污病及蝇粪病 (285)    苹果霉心病 (285)    灰霉病 (286)    红腐病 (286)    软腐病 (286)   |     |
| 第十一章 果树营养失调症.....                                                       | 288 |
| 果树营养缺乏症.....                                                            | 288 |
| 果树缺氮症 (288)    果树缺磷症 (289)    果树缺钾症 (289)    果树缺钙症 (290)    果树缺镁症 (290) |     |
| 果树缺硼症 (291)    果树缺锌症 (292)    果树缺铁症 (292)    果树缺锰病 (293)    果树缺铜症 (293) |     |
| 果树营养过量症.....                                                            | 294 |
| 氮过量症 (294)    磷过量症 (294)    钾过量症 (294)                                  |     |
| 附 实验指导.....                                                             | 295 |
| 实验一 昆虫外部形态观察.....                                                       | 295 |
| 实验二 昆虫的变态和虫态观察.....                                                     | 296 |
| 实验三 直翅目、同翅目、半翅目、缨翅目及其主要科的形态特征观察.....                                    | 297 |
| 实验四 鳞翅目、鞘翅目及其亚目和主要科的形态特征观察.....                                         | 298 |
| 实验五 膜翅目、双翅目及其它目的形态特征观察.....                                             | 298 |
| 实验六 螨类和蜘蛛类外部形态观察.....                                                   | 299 |
| 实验七 植物病害症状类型观察.....                                                     | 299 |
| 实验八 鞭毛菌亚门、接合菌亚门主要病原菌形态观察.....                                           | 300 |
| 实验九 子囊菌亚门主要病原菌形态观察.....                                                 | 302 |
| 实验十 担子菌亚门主要病原菌形态观察.....                                                 | 302 |
| 实验十一 半知菌亚门主要病原菌形态观察.....                                                | 303 |
| 实验十二 果树害虫主要天敌种类识别.....                                                  | 304 |
| 实验十三 果树常用农药的种类和剂型观察.....                                                | 305 |

|       |                           |     |
|-------|---------------------------|-----|
| 实验十四  | 果园几种常用农药的配制和质量检查.....     | 306 |
| 实验十五  | 苹果害虫、害螨形态和为害状观察.....      | 309 |
| 实验十六  | 苹果病害症状和病原形态观察.....        | 309 |
| 实验十七  | 梨树害虫形态和为害状观察.....         | 310 |
| 实验十八  | 梨树病害症状和病原形态观察.....        | 311 |
| 实验十九  | 桃、李、杏害虫形态和为害状观察.....      | 311 |
| 实验二十  | 桃、李、杏病害症状和病原形态观察.....     | 312 |
| 实验二十一 | 葡萄害虫形态和为害状观察.....         | 312 |
| 实验二十二 | 葡萄病害症状和病原形态观察.....        | 313 |
| 实验二十三 | 柿、枣、栗、核桃害虫形态和为害状观察.....   | 313 |
| 实验二十四 | 柿、枣、栗、核桃病害症状和病原菌形态观察..... | 314 |

# 第一篇 总 论

## 第一章 昆虫基本知识

在地球表面的生物圈内，已知大约生活着 200 多万种形形色色的生物。这些生物按照现代生物科学的意见，则分为六大类群，即病毒界、原核生物界、原生生物界、植物界、菌物界和动物界。为害果树的害虫，绝大部分属于昆虫，其次是螨类。昆虫属于动物界中种类最多的一个类群，目前全世界已知动物种类约有 150 万种，而昆虫就占 100 万种左右。

昆虫不仅种类繁多，而且分布广，适应性强，繁殖潜力大，无论在植物上、动物上、土壤中、水中……到处都有昆虫存在。同时由于生活环境的不同，昆虫的体形构造和生活习性也会形成适应性的变化。

人类在改造自然的过程中，与昆虫的关系十分密切。从它们与人类的利害关系出发，可分为有利、有害两个基本方面。

昆虫的有害方面：无论在人类的健康上还是在农业生产上，昆虫的危害性都是很大的。许多昆虫是人类传染病的媒介害虫，蚊子能传播疟疾、流行性乙型脑炎、登革热、黄热病、丝虫病等；虱子能传播斑疹、伤寒、回归热；跳蚤（鼠蚤）能传播鼠疫、斑疹、伤寒；家蝇能传播伤寒、副伤寒、痢疾、霍乱、肝炎、结核病、白喉、鼠疫淋病等；臭虫、白蛉、采采蝇等也能传播很多疾病。据统计，人类的传染病有三分之二是由昆虫传染的。此外，如牛虻、厩蝇、牛瘤蝇、马胃蝇、羊蝇等许多昆虫还是家畜、家禽的主要害虫。

许多昆虫以农作物为食，人类栽培的植物无一不受昆虫为害。在国内已知为害棉花的害虫有 300 余种，玉米害虫 50 余种，小麦害虫 100 余种，果树害虫 1000 余种，仓库害虫 300 余种。因此，同害虫作斗争是我们发展农业生产的一项极为重要的任务。

昆虫的有益方面：有些昆虫是工业的重要原料；有的是害虫的天敌；有的能帮助作物传播花粉等，对人类是有益的。

资源昆虫：我国轻工业的重要原料，如家蚕、蜜蜂、白蜡虫、紫胶虫、五倍子蚜等。

天敌昆虫：专以害虫为食的昆虫，如捕食性天敌的瓢虫、草蛉、螳螂、食蚜蝇等；寄生性天敌的寄生蜂、寄蝇等。对害虫的发生都有一定的抑制作用。

药用昆虫：如冬虫夏草、僵蚕、桑螵蛸、土鳖、蝉蜕、斑蝥、蜂毒等，都是中药药材。

传粉昆虫：显花植物中约有 85% 都是由蜂类、蝶类、蛾类以及一些蝇类等昆虫授粉的。

此外，还有一类以腐败有机体为食的腐食性昆虫，起着净化环境的清洁工作作用，对维持自然界的生态平衡有着重要意义。

通过昆虫与人类关系的一般了解，明确学习昆虫基本知识的目的是掌握昆虫的形态构造及其生长发育的一般规律，保护和利用益虫，有效地控制和消灭害虫，为确保果树高产优质服务。

### 第一节 昆虫的外部形态

昆虫的外部形态千差万别，但是它们的基本构造是一致的。种种不同形态的变化，都是为了适应其生活环境由基本构造特化而形成的。学习昆虫的外部形态，就是要从这些千变万化中找出它们的共同性规律，作为识别昆虫的基础。

昆虫是无脊椎动物，它们没有脊椎动物所具有的内骨骼系统。昆虫的躯体都有一个坚硬的躯壳，构成了支持身体和供肌肉着生的外骨骼系统。

昆虫的体躯是由18~20个原始体节所组成，明显的分为头部、胸部和腹部三个体段。头部具有口器和一对触角，并有复眼2个，通常有单眼3个。胸部3节，有足3对，一般有翅2对。腹部9~11节，腹末着生外生殖器，有的还着生尾须一对（图1-1）。

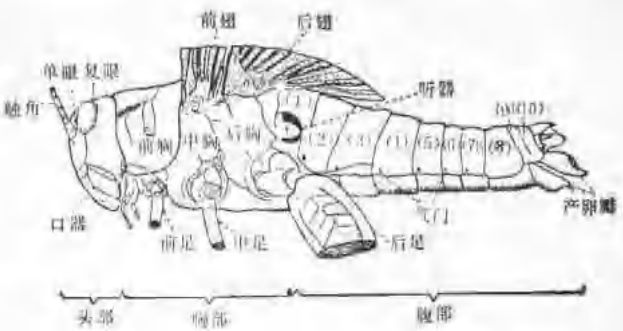


图1-1 蝗虫体躯构造

#### 一、昆虫的头部及其附器

（一）头部 头部是昆虫体躯最前面的一个体段，由几个环节愈合而成1个坚硬的已看不出分节的整体，头壳一般呈圆形或椭圆形，上面着生口器、触角和眼。头部是昆虫取食和感觉的中心。另外，在头壳的形成过程中，由于体壁的内陷，表面形成许多沟缝，通常把头壳划分为额、颊、唇基、头顶和后头等（图1-2）。

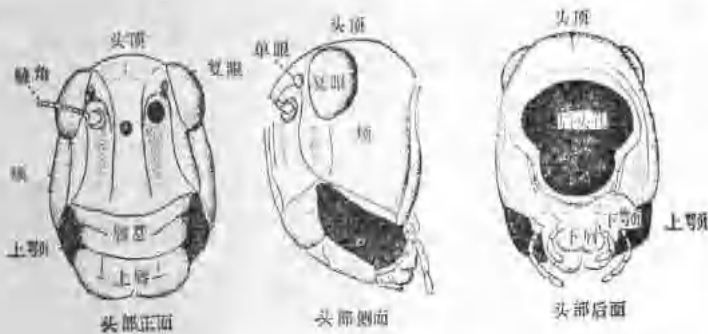


图1-2 蝗虫头部的构造

（二）触角 昆虫具有一对触角，生在头的前方两复眼之间。触角是昆虫的感觉器官，其上着生许多感觉器，主要机能是嗅觉和触觉，借以寻找食物和异性，是接受信息的主要器官。触角由多数环节组成，其基本构造可分为柄节、梗节、鞭节三部分，其中鞭节又由许多亚节所组成（图1-3）。

昆虫触角的形态变化很大，在分类上常用于区别不同的种类，有的还可以区别雌雄。触



图1-3 昆虫触角的构造

角的类型很多，常见的有以下几种。

**刚毛状** 触角很短，基部两节粗大，鞭节突然细缩呈刚毛状。如叶蝉、飞虱的触角。

**丝状或线状** 除基部两节稍粗大外，其余各节大小相似，连接如细丝。如蝗虫、蟋蟀的触角。

**念珠状** 鞭节各节形如小珠，其大小相似，整个触角象一串念珠。如白蚁的触角。

**锯齿状** 鞭节各节向一侧作齿状突出，形似锯齿。如叩头虫的触角。

**双栉齿状或羽毛状** 鞭节各节向两侧作细枝状突出，形似鸟羽。如毒蛾的触角。

**具芒状** 触角短粗，鞭节只一节，具刚毛一根，称为触角芒。如蝇类的触角（图1-4）。

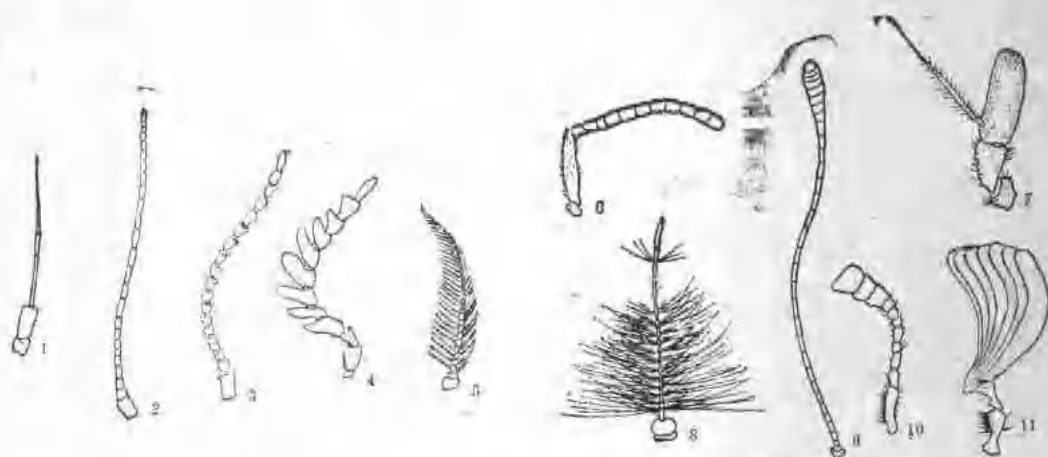


图1-4 昆虫触角的类型

- 1.刚毛状 2.丝状或线状 3.念珠状 4.锯齿状 5.双节齿状或羽毛状 6.膝状 7.触芒状  
8.环毛状 9.球杆状 10.锤状 11.鳃片状

**球杆状** 鞭节端部数节膨大如球，其它各节细长如杆。如蝶类的触角。

**环毛状** 鞭节各节环生细毛，愈近基部的细毛愈长。如雄蚊的触角。

**锤状** 鞭节端部数节突然膨大，整个触角较短如锤。如瓢虫的触角。

**鳃片状** 鞭节端部数节向一侧扩展呈片状，紧密重叠如鱼鳃，其它各节细小。如金龟的触角。



图1-5 昆虫复眼的模式构造

**(三) 眼** 昆虫的眼分为复眼和单眼两种，是昆虫的视觉器官。复眼一对，多为圆形或椭圆形，着生在颅侧区上方，由许多小眼组成。小眼面一般呈六角形，其功能是分辨物体的颜色和物体的形象（图1-5）。

单眼着生在头部的前面两复眼之间，一般有1~3个，能分辨光线的强弱和方向。在取食、群集、繁殖、避敌、决

定行动方向等各种活动中起作用。由于昆虫眼对光源的正、负趋性和对颜色的分辨能力，利用诱蛾灯、黄盘诱杀害虫，是防治害虫的手段之一。

(四) 口器 口器是昆虫的取食器官，昆虫由于食性和取食方式不同，口器变化很大，可分为两个基本类型，即咀嚼式口器和吸吮式口器。咀嚼式口器构造简单，为口器的原始形式；各种吸吮式口器，如刺吸式、虹吸式、舐吸式以及中间类型的咀吸式口器，都是由它衍化而来的。

为害果树的害虫口器，主要有咀嚼式和刺吸式两种，其次是少数吸果蛾类的虹吸式口器。

1. 咀嚼式口器 由上唇、上颚、下颚、下唇和舌五部分组成。上唇位于头壳的前下方，是一薄片，内唇生有味觉器官。上颚着生在上唇的后面，是左右两个坚硬的齿状物，内侧有齿和臼，用来切碎和磨嚼食物。下颚一对位于上颚的后方，由轴节、基节、内颚叶、外颚叶和下颚须构成，用以感觉食物和辅助摄取食物。下唇着生在头壳的后下方，构造与下颚相似，但左右合并为一个整体，由后唇、前唇、中唇舌、侧唇舌和下唇舌构成，用以盛托食物和感觉食物。舌是一袋形构造，位于口腔中央，具有味觉和帮助吞咽食物的功能（图 1-6）。

蝶蛾类幼虫口器也是咀嚼式口器，具有一对强大上颚，但下颚、下唇与舌合并，特化成为一个复合体，中间有一管状的吐丝器。

2. 刺吸式口器 这类口器上唇小呈三角形，下颚须、下唇须和舌均退化，而下唇延长成一圆柱状分节的喙，喙的前面有一个槽，里面包藏着 4 根由上、下颚特化成的细长口针。4 根口针相互嵌合，形成食物道和唾道，为害植物时，借肌肉的动作将口针刺入植物组织内，吸取汁液，而喙留在外面（图 1-7）。

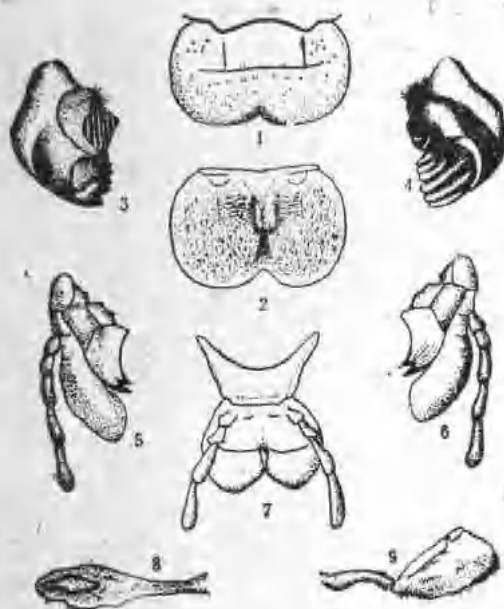


图 1-6 蝗虫的咀嚼式口器

1. 上唇 2. 上唇反面（内唇） 3、4. 左右上颚  
5、6. 左右下颚 7. 下唇 8、9. 舌的腹面和侧面

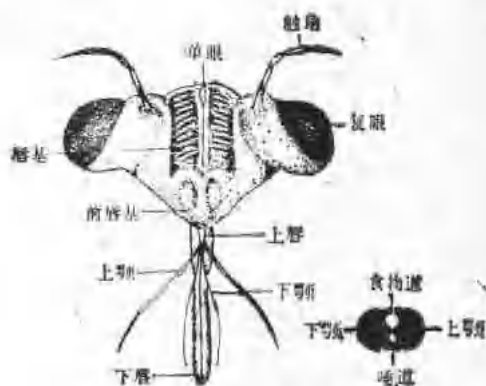


图 1-7 蝉的刺吸式口器

3. 虹吸式口器 虹吸式口器为蝶蛾类昆虫所特有。这类口器的上唇、上颚和下唇的两对唇叶已退化或消失，下颚的内颚叶和下颚须也不发达，只有外颚叶极度延长合成一条真空

的并能卷曲和伸直的喙，平时卷曲在头的下方，取食时伸到花心吸取花蜜。虹吸式口器除少数吸果蛾类能刺破果皮吸食果汁外，一般均无穿刺能力（图1-8）。

（五）口式 昆虫的口器由于在头部着生位置和所指方向的不同可分为三种口式：

1. 下口式 口器向下，与身体垂直，如蝗虫等。

2. 前口式 口器向前，与身体平行，如步行虫等。

3. 后口式 口器向后，与身体成锐角，常弯贴在腹面，如蝉、蚜虫等。

昆虫的各种不同口器类型，决定了不同的取食方法，形成不同的为害状。咀嚼式口器的害虫，以植物的根、茎、叶、花、果或其它固体物质为食料，常使果树的叶子形成缺刻、吃光、潜食叶肉、吐丝结苞、钻蛀树干、果实形成隧道和虫眼等为害状。咀嚼式口器的害虫，是将固体食物切断磨碎后吞入胃肠中，可选用具有胃毒作用的药剂喷洒在植物上或做成害虫喜欢吃的毒饵，使它们吞食后中毒死亡。刺吸式口器的害虫，是以植物的汁液为食料，常使植物造成退色、卷叶、虫瘿、肿瘤及僵缩等为害状，对这类害虫，应用胃毒剂无效，必须选用内吸剂进行防治。这里需要指出的是触杀剂和薰蒸剂不受口器类型的限制。了解害虫的口器类型，不仅可以根据其受害状来鉴别害虫的种类，同时在防治害虫时，也是正确选用药剂的重要依据。

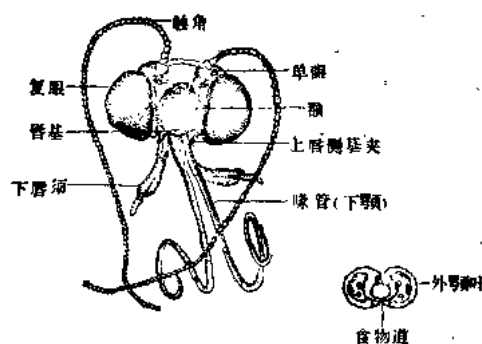


图1-8 夜蛾的虹吸式口器

## 二、昆虫的胸部及其附器

胸部是昆虫体躯的第二体段，位于头部之后，由颈膜与头部相连。胸部由三节组成，分别称为前胸、中胸和后胸。每一个胸节，有一对分节的胸足，分别称为前足、中足和后足。在大多数种类中，中胸和后胸上各有一对翅，分别称为前翅和后翅。由于足和翅是运动器官，因此胸部是昆虫的运动中心。胸部通常高度骨化，每节由背板、腹板和左右侧板组成，其上着生强大的肌肉，以支持足和翅的运动。此外，中、后胸两侧通常还生有两对气门，是体内气管在体壁上的开口，用来进行呼吸（图1-9）。

（一）足 昆虫的胸足，着生在胸节的侧下方，由5节组成，依次称为基节、转节、腿节、胫节和跗节，在跗节末端一般还有一对爪，两爪间常有一个柔软的中垫。基部与胸部连接，转节很小，腿节一般粗大，胫节细长，跗节通常分为2~5个跗分节。

由于各类昆虫的生活方式和居住环境不同，胸足发生种种特化，形成不同功能的类型（图1-10）。

1. 步行足 足较细长，适于行走。如步行虫、椿象的足。

2. 跳跃足 腿节特别发达，胫节细长，适于跳跃。如蝗虫、蟋蟀的后足。

3. 开掘足 胫节宽扁，外侧有齿，适于在土中开掘隧道。如蝼蛄的前足。

4. 游泳足 足扁，形似桨，在胫节及跗节边缘生有长毛，适于在水中划行。如龙虱的足。



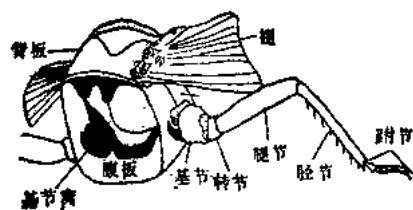


图 1-9 昆虫具翅胸节和足的构造图解

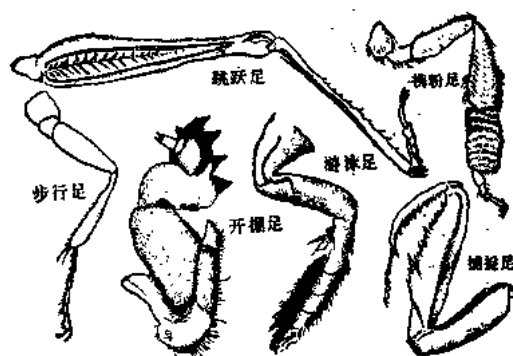


图 1-10 昆虫足的类型

5. 捕捉足 基节延长，腿节腹面有一条槽，槽的边缘有两排刺，胫节腹面也有两排刺，弯如折刀，当两节折合时，可捕捉其它小动物。如螳螂的前足。

6. 携粉足 胫节宽扁，外侧凹陷，边缘镶有长毛，用以携带花粉，通称“花粉篮”。如蜜蜂的后足。

了解昆虫足的构造和类型，对于识别昆虫，研究它们的生活方式，以及防治害虫和保护利用益虫都有一定意义。

(二) 翅 昆虫的翅是由胸部背板向两侧延伸衍化而来。昆虫获得了翅以后，大大地扩大了它们的活动和分布范围，有利于它们的觅食、求偶、避敌等活动，对昆虫的发展有着极其重要的意义。

除无翅亚纲外，昆虫一般具有两对翅，如蝶、蛾、蜂等。有些昆虫后翅变为平衡棍，只有一对前翅，如蝇、蚊、雄性的介壳虫。还有些昆虫雄虫具翅，而雌虫无翅，如枣尺蠖、蚧类。另外也有些昆虫的翅完全退化或消失，如寄生昆虫臭虫、跳蚤等。

翅的形状一般呈三角形，具有 3 个边、3 个角，前面的边称为前缘，后面的边称为后缘，外面的边称为外缘。前缘与胸部间的夹角称为肩角或基角，前缘与外缘间的夹角称为顶角，外缘与后缘间的夹角称为臀角（图 1-11）。

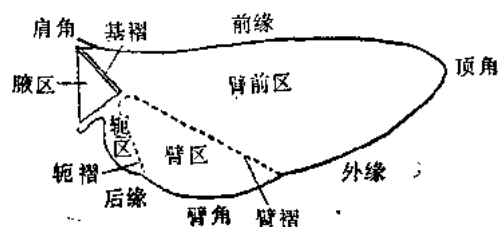


图 1-11 翅的形状和分区

昆虫的翅一般为膜质，具有很多起着骨架作用的翅脉，翅脉在翅面上的分布形式称为脉序或脉相。不同种类的昆虫其脉序各不相同，因此脉序是研究昆虫衍化和分类的重要依据。为了便于比较研究，人们对现代昆虫和古代化石昆虫的翅脉加以分析、比较，归纳概括为模式脉序，或称为标准脉序，作为人们比较各种昆虫翅脉变化的科学标准，各类昆虫的脉序变化，都是依照标准脉序特化而来的。

翅脉有纵脉和横脉之分。纵脉是由翅基部伸到翅的边缘的脉纹；横脉是横列在纵脉间的短脉。标准脉序的纵、横脉纹都有一定的名称和缩写代号（图 1-12）。翅面上被纵横脉划分成若干翅室，翅室是以前缘的纵脉而命名的。有的昆虫翅的前缘有较厚而色深的小区，称为翅痣。

纵脉的名称如下：