

全国中等农业学校教材

# 农业昆虫学

植物保护专业用

陕西省汉中农业学校 主编



农业出版社

全国中等农业学校教材

# 农业昆虫学

陕西省汉中农业学校主编

植物保护专业用

农业出版社

S/86

9

(京)新登字060号

全国中等农业学校教材  
**农业昆虫学**  
陕西省汉中农业学校主编

\* \* \*  
责任编辑 杨国栋

农业出版社出版 (北京市朝阳区农展馆北路2号)  
新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092mm16开本 21.75印张 511千字

1993年10月第1版 1993年10月北京第1次印刷

印数 1—4,100册 定价 10.15元

ISBN 7-109-02708-2/S·1731

## 前 言

全国中等农业学校植物保护专业《农业昆虫学》是遵循“中共中央关于教育体制改革决定”的精神和农业部关于“八五”期间中等农校教材建设的指导思想重新编写的。

为了适应当前农村经济发展、农村产业结构调整及农民劳动致富的需要，本书突出了农业中专的针对性、实践性和应用性，旨在培养适应我国农村经济发展需要的全面合格的植保人才，以实现科教兴农之目的。

全书分总论和各论两部分。总论部分着重阐述“预防为主、综合防治”的植物保护方针和农业昆虫学的基础理论和基本知识；各论部分则介绍粮、棉、油、果、菜及其它经济作物害虫的分布为害、形态特征、生活史习性与发生消长规律、预测预报和防治措施。并按其发生的普遍情况和为害程度分为主次。主要害虫用较多的篇幅，单节详细论述；次要害虫只作扼要介绍，供各校师生选讲和自学之用。鉴于我国地跨东洋界和古北界两大昆虫区系，各地害虫种群组成、发生规律及为害程度不尽相同，本着中等农业学校要为振兴地方经济服务的方针，各校在使用本书时可根据地区特点，在教学大纲允许的范围内适当增删、调整或编印补充教材。

随着农业生产的迅速发展，农业昆虫学的新理论、新概念、新成果日新月异，新技术、新方法广泛应用，本书极力收集和反映了本学科领域中的最新内容。关于植物检疫和农药部分，已另设课程讲授，本书仅在有关章节简要涉及。

本书编写过程中承蒙全国中等农业学校教学指导委员会农学学科组的组织领导，有关学校的鼎力相助，更多的单位和同志惠赐宝贵的资料，作者深致谢忱！本书各论插图和总论部分插图由江苏省南通农业学校的葛竞麟同志绘制，在此表示感谢。由于本书内容量大面广，编者水平有限，错漏之处实难豁免，敬请各校同行同道在教学实践中提出批评指正。

编 者

1991.12.6.

# 目 录

## 前言

|                   |            |            |            |
|-------------------|------------|------------|------------|
| 绪论                | 1          |            |            |
| 第一章 昆虫的外部形态       | 3          |            |            |
| 第一节 昆虫的概述         | 3          |            |            |
| 第二节 昆虫的外部形态特征     | 4          |            |            |
| 第二章 昆虫的内部构造和生理    | 18         |            |            |
| 第一节 体腔的分区和内部器官的位置 | 18         |            |            |
| 第二节 消化器官和排泄器官     | 18         |            |            |
| 第三节 呼吸器官          | 20         |            |            |
| 第四节 循环器官          | 21         |            |            |
| 第五节 神经系统          | 22         |            |            |
| 第六节 生殖器官          | 24         |            |            |
| 第七节 分泌系统          | 26         |            |            |
| 第三章 昆虫的生物学特性      | 29         |            |            |
| 第一节 昆虫的生殖         | 29         |            |            |
| 第二节 昆虫的发育与变态      | 30         |            |            |
| 第三节 昆虫各虫期生命活动的特点  | 32         |            |            |
| 第四节 昆虫的世代和生活史     | 36         |            |            |
| 第五节 昆虫的主要习性       | 39         |            |            |
| 第四章 昆虫分类          | 42         |            |            |
| 第一节 昆虫分类概说        | 42         |            |            |
| 第二节 昆虫纲的分目        | 43         |            |            |
| 第三节 农业上重要科、目简介    | 46         |            |            |
| 一、等翅目 (46)        | 二、直翅目 (46) | 三、半翅目 (47) | 四、同翅目 (49) |
| 五、缨翅目 (51)        | 六、鞘翅目 (52) | 七、鳞翅目 (57) | 八、膜翅目 (66) |
| 九、脉翅目 (68)        | 十、双翅目 (69) |            |            |
| 第五章 蜘蛛和螨类概述       | 73         |            |            |
| 第一节 蜘蛛            | 73         |            |            |
| 第二节 螨类            | 77         |            |            |
| 第六章 昆虫生态          | 80         |            |            |
| 第一节 气象因素          | 80         |            |            |
| 第二节 土壤因素          | 83         |            |            |
| 第三节 生物因素          | 84         |            |            |
| 第四节 化学因素          | 86         |            |            |
| 第五节 人类活动          | 86         |            |            |
| 第六节 昆虫种群特征及数量变动   | 87         |            |            |

|   |     |
|---|-----|
| 第七章 害虫的调查和预测 .....  | 91  |
| 第一节 害虫的调查 .....   | 91  |
| 第二节 害虫的预测预报 .....   | 96  |
| 第八章 害虫的防治原理和方法 .....  | 100 |
| 第一节 害虫的防治原理 .....   | 100 |
| 第二节 害虫的防治方法 .....   | 102 |
| 第九章 地下害虫 .....  | 113 |
| 第一节 蝼蛄 .....  | 113 |
| 第二节 蛴螬 .....  | 116 |
| 第三节 地老虎 .....   | 120 |
| 第四节 金针虫 .....   | 124 |
| 第五节 其它地下害虫 .....  | 125 |
| 一、拟地甲 (125)      二、土根蟥 (127)      三、蟋蟀 (127)                        |     |
| 第十章 水稻害虫 .....  | 130 |
| 第一节 水稻螟虫 .....  | 130 |
| 第二节 稻纵卷叶螟 .....   | 138 |
| 第三节 稻飞虱 .....   | 141 |
| 第四节 稻叶蝉 .....   | 145 |
| 第五节 稻蓟马 .....   | 147 |
| 第六节 稻蝗 .....  | 150 |
| 第七节 稻瘿蚊 .....   | 151 |
| 第八节 稻苞虫 .....   | 152 |
| 第九节 稻负泥虫 .....  | 154 |
| 第十节 稻象甲 .....   | 155 |
| 第十一节 水稻其它害虫 .....   | 156 |
| 一、稻眼蝶 (156)      二、稻摇蚊 (156)      三、稻蜡类 (157)      四、稻秆潜蝇 (158)     |     |
| 五、稻根叶甲 (158)      六、双带夜蛾 (159)                                      |     |
| 第十一章 麦类害虫 .....   | 161 |
| 第一节 麦蚜 .....  | 161 |
| 第二节 小麦害螨 .....  | 165 |
| 第三节 麦秆蝇 .....   | 167 |
| 第四节 小麦吸浆虫 .....   | 170 |
| 第五节 其它麦类害虫 .....  | 173 |
| 一、麦叶蜂 (173)      二、麦鞘毛眼水蝇 (174)      三、麦穗金龟 (175)                   |     |
| 第十二章 玉米、高粱、粟害虫 .....  | 178 |
| 第一节 粘虫 .....  | 178 |
| 第二节 玉米螟 .....   | 181 |
| 第三节 高粱蚜 .....   | 185 |
| 第四节 高粱条螟 .....  | 188 |
| 第五节 飞蝗和土蝗 .....   | 189 |
| 第六节 玉米、高粱、粟其他害虫 .....   | 193 |
| 一、粟秆蝇 (193)      二、粟茎跳甲 (194)      三、粟鳞斑叶甲 (195)      四、玉米铁甲虫 (196) |     |
| 第十三章 薯类害虫 .....   | 198 |

|             |   |            |
|-------------|---|------------|
| 第一节         | 甘薯小象甲 .....   | 198        |
| 第二节         | 甘薯麦蛾 .....  | 200        |
| 第三节         | 马铃薯块茎蛾 .....  | 202        |
| 第四节         | 马铃薯瓢甲 .....   | 204        |
| 第五节         | 薯类其它害虫 .....  | 205        |
|             | 一、甘薯天蛾(205)      二、甘薯大象甲(206)      三、甘薯茎螟(208)      四、甘薯叶甲(209)               |            |
| <b>第十四章</b> | <b>棉麻害虫 .....</b>   | <b>212</b> |
| 第一节         | 棉花害虫 .....  | 212        |
|             | 一、棉蚜(212)      二、棉蓟马(215)      三、棉叶螨(216)      四、棉盲蝽(217)                     |            |
|             | 五、棉铃虫(219)      六、棉红铃虫(221)      七、棉金刚钻(224)      八、其它棉花害虫(225)               |            |
| 第二节         | 麻类害虫 .....  | 228        |
|             | 一、黄麻夜蛾(228)      二、苎麻蛱蝶(229)      三、苎麻夜蛾(231)      四、其它麻类害虫(232)              |            |
| <b>第十五章</b> | <b>油料作物害虫 .....</b>   | <b>236</b> |
| 第一节         | 大豆食心虫 .....   | 236        |
| 第二节         | 豆荚螟 .....   | 238        |
| 第三节         | 豆天蛾 .....   | 240        |
| 第四节         | 油菜蚜虫 .....  | 241        |
| 第五节         | 油菜潜叶蝇 .....   | 243        |
| 第六节         | 向日葵螟 .....  | 244        |
| 第七节         | 油料作物其它害虫 .....  | 245        |
|             | 一、大豆卷叶螟(245)      二、大豆夜蛾类(245)      三、豆芨菁(246)      四、豆根蛇潜蝇(246)              |            |
|             | 五、豆秆黑潜蝇(247)      六、花生蚜(247)  |            |
| <b>第十六章</b> | <b>蔬菜害虫 .....</b>   | <b>249</b> |
| 第一节         | 菜粉蝶 .....   | 249        |
| 第二节         | 菜螟 .....  | 250        |
| 第三节         | 菜蛾 .....  | 251        |
| 第四节         | 斜纹夜蛾 .....  | 253        |
| 第五节         | 黄条跳甲 .....  | 254        |
| 第六节         | 黄守瓜 .....   | 256        |
| 第七节         | 根蛆 .....  | 257        |
| 第八节         | 蔬菜其它害虫 .....  | 259        |
|             | 一、猿叶虫(259)      二、甘蓝夜蛾(259)      三、黄翅菜叶蜂(264)      四、温室白粉虱(261)               |            |
| <b>第十七章</b> | <b>果树害虫 .....</b>   | <b>262</b> |
| 第一节         | 柑桔害虫 .....  | 262        |
|             | 一、柑桔叶螨(262)      二、柑桔锈螨(263)      三、柑桔潜叶蛾(264)      四、柑桔介壳虫类(265)             |            |
|             | 五、柑桔天牛类(269)      六、柑桔大实蝇(271)      七、柑桔其它害虫(272)                             |            |
| 第二节         | 苹果害虫 .....  | 275        |
|             | 一、桃小食心虫(275)      二、苹小食心虫(277)      三、顶梢卷叶蛾(278)      四、苹果小卷叶蛾、褐卷叶蛾和大卷叶蛾(279) |            |
|             | 五、黄斑卷叶蛾(280)      六、叶螨类(280)      七、苹果其它害虫(282)                               |            |
| 第三节         | 梨树害虫 .....  | 287        |
|             | 一、梨小食心虫(287)      二、梨大食心虫(288)      三、梨树蚜虫(290)      四、梨屋毛虫(290)              |            |
|             | 五、梨网蝽(291)      六、其它梨树害虫(292)   |            |
| 第四节         | 桃树害虫 .....  | 295        |

|                        |                   |               |               |              |
|------------------------|-------------------|---------------|---------------|--------------|
| 一、桃蛀螟 (295)            | 二、蚜虫类 (296)       | 三、朝鲜球坚蚧 (296) | 四、桃红颈天牛 (297) |              |
| 第五节 其它果树害虫 .....       |                   |               |               | 298          |
| 一、荔枝瘿 (298)            | 二、荔枝、龙眼果蛀虫类 (299) | 三、香蕉象虫类 (302) | 四、枣尺蠖 (303)   |              |
| 五、枣粘虫 (304)            | 六、核桃举肢蛾 (305)     | 七、柿蒂虫 (306)   | 八、柿星尺蠖 (307)  |              |
| 九、葡萄透翅蛾 (307)          |                   |               |               |              |
| 第十八章 茶、桑、糖料、烟草害虫 ..... |                   |               |               | 309          |
| 第一节 茶树害虫 .....         |                   |               |               | 309          |
| 一、茶小绿叶蝉 (309)          | 二、茶尺蠖 (310)       | 三、茶毛虫 (311)   |               |              |
| 第二节 桑树害虫 .....         |                   |               |               | 312          |
| 一、黄叶虫 (312)            | 二、桑毛虫 (314)       | 三、桑蛾 (315)    | 四、野蚕 (316)    |              |
| 第三节 糖料作物害虫 .....       |                   |               |               | 317          |
| 一、甘蔗螟虫 (317)           | 二、甘蔗绵蚜 (320)      | 三、甜菜象 (321)   | 四、甜菜夜蛾 (322)  |              |
| 五、草地螟 (323)            |                   |               |               |              |
| 第四节 烟草害虫 .....         |                   |               |               | 325          |
| 一、烟蚜 (325)             | 二、烟夜蛾 (327)       | 三、烟草麦蛾 (328)  |               |              |
| 第十九章 贮粮害虫 .....        |                   |               |               | 330          |
| 第一节 主要贮粮害虫 .....       |                   |               |               | 330          |
| 一、玉米象 (330)            | 二、绿豆象 (330)       | 三、豌豆象 (331)   | 四、蚕豆象 (331)   | 五、麦蛾 (332)   |
| 六、印度谷螟 (333)           | 七、米黑虫 (333)       | 八、谷蠹 (334)    | 九、锯谷盗 (334)   | 十、赤拟谷盗 (335) |
| 第二节 贮粮害虫发生条件 .....     |                   |               |               | 335          |
| 第三节 贮粮害虫的防治 .....      |                   |               |               | 336          |
| 主要参考文献 .....           |                   |               |               | 338          |



## 绪 论

农业昆虫学是研究农作物的昆虫和其它有害动物的发生、发展及其有效防治方法，从而保证农作物优质、高产的科学。农业昆虫学的研究内容包括：研究害虫本身的形态特征、生理机能和生活习性、危害特点；研究其外界环境条件对于害虫发生消长的关系和变化规律，从而找出它的薄弱环节，有计划地运用各种先进技术和有效措施，进行综合防治，达到保产、丰收的目的。

我国幅员广阔，农作物害虫种类繁多，给农业生产造成了极大的为害。例如历史上的蝗灾，给劳动人民造成了深重的灾难，“飞蝗蔽日，禾草一空”、“赤地千里、饿殍载道”，就是当时蝗区人民悲惨的写照。解放前每年因稻螟为害，全国损失稻谷多达50亿公斤；粘虫大发生的年份，给劳动人民带来饥荒与灾难则屡见不鲜。现在虽经大力防治，害虫为害仍十分严重。据不完全估计，农业害虫给农业生产带来的损失，仅以粮食一项而论，一般达10—15%。因此，要加速我国社会主义农业的发展，实现国民经济的新飞跃，必须进一步加强农业昆虫学的研究。

我国劳动人民，远在3000年前就已经和蝗虫、螟虫进行了斗争。公元前300年左右我们的祖先已开始应用农业技术和矿质药物防治害虫，在第六世纪业已注意选择抗虫品种、轮作和种子处理方法进行害虫防治。在益虫的保护和利用方面，早在4700年前就开始了养蚕业，1600年前有了养蜂业，公元304年前后，我国南方劳动人民就利用黄猄蚁防治柑桔害虫，这是世界上“以虫治虫”的最早记载。但是，我们勤劳智慧的劳动人民所创造发明的成果和业绩，在漫长的封建统治的旧中国，没有能得到充分的发挥和利用。解放后，特别是党的十一届三中全会以来，随着改革的深化和发展，我国农业昆虫学的研究和应用取得了突飞猛进的发展，在控制害虫为害，保障农作物优质高产方面取得了很大的成绩。全国上下建立健全了植物保护和植物检疫机构，有计划地培养植保技术人员，积极开展大面积的农作物害虫综合防治，逐步查清了农作物主要害虫的种类和主要天敌资源，掌握了一些主要害虫的发生规律和防治技术，过去一些毁灭性的或严重为害的害虫，如飞蝗、稻螟等基本上得到控制。植物检疫队伍不断发展壮大，检疫情报和检疫科研取得了可喜的成绩，基本上杜绝了一些危险性害虫的传入传出和扩大蔓延。在害虫预测预报及农药使用技术等方面也取得了新的突破，所有这些新的进展，都正在促进我国农作物害虫综合防治，不断地向更新的领域迈进。

农业生产的现代化，推动着农作物害虫防治科学的发展，使害虫防治理论和防治技术进入了崭新的阶段，对控制害虫为害，确保农业丰收起到了重大的作用。但是，随着农业生产的发展、耕作制度的变化、作物品种的更换、水肥管理的不善及化学农药的不合理使用，致使我国农作物害虫发生情况出现了新的问题。例如：为害稻麦等农作物的蝗虫、稻飞虱、稻纵卷叶螟、粘虫和草地螟等重要迁飞性害虫此起彼伏，严重为害；小麦蚜虫、棉蚜、棉叶螨、棉红铃虫、玉米螟、苹果食心虫、柑桔蚧类为害仍然十分严重，一些已经控

制的吸浆虫、地下害虫又再度回升，并在局部地区造成灾害，美国白蛾、稻水象甲等新害虫的传入为害，对农业生产的安全，造成很大的威胁。鉴于上述情况，目前我国农作物害虫防治工作的任务仍然十分艰巨。

为了进一步适应新的形势，我们必须要在“预防为主、综合防治”的植保方针的指引下，不断地总结国内外防治农作物害虫的最新经验，结合我国的实际情况，运用先进的科学技术和群众的传统经验，从生态系统的观点出发，综合采用农业的、生物的、化学的、物理的等多种手段，经济、安全、高效地把农业害虫长期控制在经济允许危害水平之下。

随着社会的发展，科学的进步和学科的相互渗透，学习农业昆虫学必须要具有辩证唯物主义的观点和方法，并有坚实的数学、物理、化学基础，同时还要掌握农业气象学、土壤肥科学、遗传与育种学、作物栽培学、农业生物统计学等有关学科理论，并要特别注意理论联系实际，从生产的观点出发，严格遵循“实践、认识、再实践”的规律，才能掌握这门科学，为振兴我国农村经济，做出应有的贡献。

### 复习思考题

1. 试述防治农业害虫在农业生产中的重要性。
2. 你打算怎样学好农业昆虫学？

# 第一章 昆虫的外部形态

## 第一节 昆虫的概述

**一、昆虫在动物界中的地位及特点** 昆虫属节肢动物门，昆虫纲。它是动物界中最大的一个类群，目前全世界现存的昆虫在1000万种以上，而且每年还有不少新的种类被发现。昆虫不但种类繁多，而且繁殖力很强，例如棉蚜一年可繁殖20—30代，每雌一生可产若蚜60—70个，因此短时间内就可形成庞大的种群；昆虫分布广泛，适应力很强，在地球上，从两极到赤道，从陆地到海洋，从1m深层的土壤到海拔5000m的高山乃至沙漠、温泉都有其踪迹。由于昆虫栖息条件的多样化，使昆虫体躯的构造、生活习性发生了复杂的变化，以便更好地适应外界环境，这种强大的适应能力，成为昆虫种类繁多，个体丰富的主导因子。

**二、昆虫与人类的关系** 昆虫与人类的关系十分密切。许多昆虫为害农作物、果树、蔬菜、森林、花卉、绿肥、牧草、房屋、建筑等；有些害虫是人类疾病传染的媒介；许多昆虫还是家禽家畜的重要害虫。但是，昆虫中也有不少对人类有益的种类，如家蚕、蜜蜂、白蜡虫、紫胶虫、五倍子蚜、胭脂蚧等，它们的产品及分泌物都是重要的工业原料，这些昆虫称为资源昆虫；还有些昆虫专门取食害虫，例如捕食性瓢虫、步甲、草蛉和寄生性的寄生蜂类、寄生蝇类等等，这些昆虫称为天敌昆虫，我们可以利用它们来消灭害虫。此外，有许多昆虫可为显花植物授粉，如蜂类、蛾蝶以及一些蝇类，这些昆虫叫做传粉昆虫；还有一类以腐败的有机体为食料的腐食性昆虫，如粪蝇、埋葬甲等，它们清除地面的生物残骸及粪便，对加速物质的分解，促进能量循环，维持生态平衡，具有很大的作用；另有一些昆虫，可以作为中药材，如冬虫夏草、蝉花、僵蚕、桑螵蛸、土鳖虫、蝉蜕、斑蝥、蜂毒等。了解昆虫与人类的关系，目的在于控制害虫为害，保护农作物优质高产并充分保护和利用益虫，使之对人类的生活、生产服务。

**三、与农作物有关的其它主要动物类群** 除了昆虫之外，还有许多其它动物，与农作物生产有关。例如节肢动物门，蛛形纲中的蜘蛛、螨类。其中螨类与人类的关系最为密切，例如：棉蛛砂叶螨、小麦害螨、果树叶螨等都是为害农作物的植食螨类。除此之外，对农业有害的还有软体动物门中的蜗牛、蛞蝓；圆形动物门中的线虫；脊椎动物中的一些害鸟、害鼠、野兔、刺猬等。广义地讲，农业害虫的防治，也包括这些有害动物的防治。必须提到，除了有益的昆虫外，自然界中也还存在着许多对农作物有益的动物，如植绥螨、昆虫寄生线虫、啄木鸟、燕子、大山雀、青蛙、蟾蜍等可资保护利用的动物类群。因此我们在与农作物害虫作斗争中，应该充分利用自然界的有利因素，最大限度地把害虫控制在允许危害的水平之下。

## 第三节 昆虫的外部形态特征

昆虫因为种类、虫期、性别不同，或地域分布及季节差异，其外部形态变化很大，这是昆虫长期适应生活环境变化的结果。尽管昆虫种类繁多，形态各异，但是它们仍然具有基本的结构，这是我们对昆虫外部形态认识的依据。昆虫个体发育到成虫阶段，其体躯由许多环节组成，两个相邻的体节之间有节间膜相接，虫体可借此自由活动。昆虫的身体分为头、胸、腹3个体段，各体段着生有不同功能的附器。头部各节紧密愈合，分节不十分明显，通常有口器及复眼1对，单眼若干个；胸部由前、中、后3个体节组成，各节具有1对分节的足，在中、后胸上各具有1对翅；腹部一般由9—11节组成，腹末着生尾须及外生殖器。在中、后胸及腹部第1—8节的两侧有气门，这是昆虫呼吸器官在体外的开口。昆虫的整个身体被一层坚韧的体壁所包围，故此昆虫属于“外骨骼”动物（图1—1）。

### 一、昆虫的头部

**（一）头部的构造及分区** 昆虫头部是昆虫体躯最前面的一个体段，由几个环节愈合而成，形成一个坚硬的头壳，并借助于可收缩的颈部与胸部相连接。昆虫的头部圆形、或半球形，内部包藏着大脑，外部有口器、触角和眼。因此，昆虫的头部是昆虫感觉和取食的中心。

在昆虫头壳的形成过程中，由于体壁的内陷，表面形成了许多次生的沟、缝，将头壳划分成若干区域。这些区域在各类昆虫中变化很大，一般位于头壳上面的称为头顶，后面的称为后头，两侧的为颊，前面的称额，额的下方部分为唇基，唇基下面垂挂上唇（图1—2）。有些昆虫，特别是鳞翅目昆虫的幼虫，在额的上方还可以见到“人”字形的缝，称为头颅缝，或蜕裂线，幼虫蜕皮时就沿这条缝线裂开而出。了解这些构造和分区名称，对于识别昆虫，掌握形态特征，进行昆虫分类研究，有一定的意义。

**（二）昆虫的头式** 由于昆虫取食适应的结果，口器在头部着生

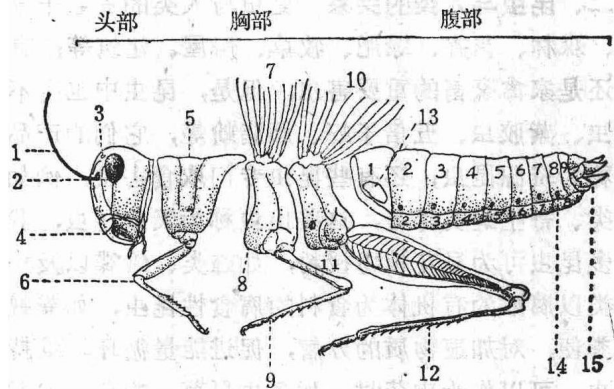


图1—1 蝗虫体躯的构造

- 1.触角 2.复眼 3.单眼 4.口器 5.前胸 6.前足 7.前翅  
8.中胸 9.中足 10.后翅 11.后胸 12.后足 13.听器  
14.气门 15.生殖器

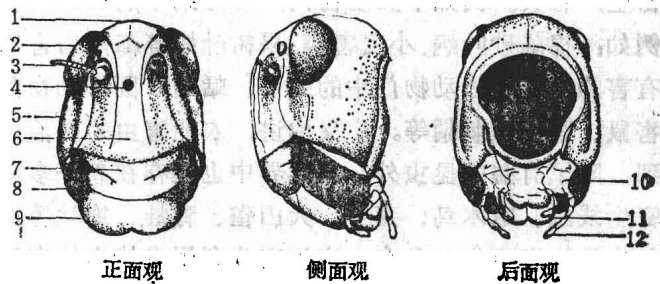


图1—2 蝗虫头部构造及分区

- 1.头顶 2.复眼 3.触角 4.单眼 5.颊 6.额 7.唇基  
8.上唇 9.上唇 10.下唇 11.下唇 12.下唇须

的位置和方向也相应地发生了改变。根据口器在头部着生的位置，昆虫的头式可分为三种（图1—3）。

1. 下口式 口器着生在头部的下方，与身体的纵轴垂直，这种头式适于取食植物的茎叶，是比较原始的头式。如蝗虫、蟋蟀和一些鳞翅目昆虫的幼虫。

2. 前口式 口器着生在头的前方，与身体的纵轴呈一钝角或接近平行。这种口器多为一些钻蛀性和捕食性的昆虫所具有如蝼蛄、米象、步甲、虎甲等。

3. 后口式 口器向后伸出，与身体的纵轴成一锐角，不用时紧贴在身体的腹面。这种口器多系一些吸动植物汁液的昆虫所具有。如蚜虫、椿象、叶蝉、飞虱等。

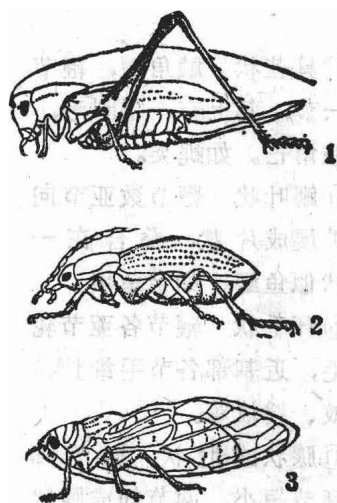


图1—3 昆虫的头式

1. 下口式(螽斯) 2. 前口式(步行甲)  
3. 后口式(蝉)

(三) 昆虫头部的附器 昆虫头部的附器有触角、复眼、单眼和口器。

#### 1. 触角构造及功能

(1) 触角的基本构造 昆虫纲中除去原尾目的种类无触角、高等双翅目和膜翅目幼虫的触角退化外，其它种类的昆虫都有触角。触角着生在两个复眼之间的触角窝内。触角的基本构造可分为三个部分：基部第一节称柄节、第二节称为梗节，其余各节统称鞭节，鞭节通常由很多亚节组成。触角上有许多触觉器、嗅觉器，是昆虫感觉和传递信息的主要器官。在昆虫觅食、求偶、产卵等活动中起着重要的作用，因此触角是昆虫的重要感觉器官。

此外，昆虫的触角还有一些其它的功能。如雄蚊的触角具有听觉作用，雄芜菁的触角交配时起抱握作用，仰泳蠕的触角则具有平衡身体的作用，水龟虫的成虫触角能够吸取空气等。

(2) 触角的类型 触角因昆虫种类或性别不同而形态上多种多样。常见的有以下几种类型（图1—4）。

① 丝状或线状 触角细长，除第一、二节稍膨大外，其余各节大小相似。如蝗虫、螽斯、蟋蟀等。

② 刚毛状 触角短，基部两节较粗，鞭节部分细如刚毛。如叶蝉、飞虱、蜻蜓等。

③ 串珠状 鞭节由近似圆形的小珠组成，很象一串念珠。如白蚁、吸浆虫等。

④ 锯齿状 鞭节各亚节近似三角形，有一角向一边突出，形似锯齿。例如叩头虫、吉丁虫和雌性绿豆象等。

⑤ 球杆状或棒状 触角基部各节细长如杆，端部数节膨大，形似棍棒。如所有的蝶类和蝶角蛉等。

⑥ 锤状 类似球杆状，但端部数节骤然膨大，形状似锤。例如瓢甲、小蠹甲等。

⑦ 羽毛状（或双带齿状） 鞭节各亚节向两边延伸出细枝，状如羽毛或篦子。如雄性

蚕蛾、小地老虎雄蛾和毒蛾等。

⑧具芒状 触角短，鞭节仅有一节，其上有一根刚毛，通称触角芒。如蝇类。

⑨鳃叶状 鞭节数亚节向一边扩展成片状，叠合在一起，状似鱼鳃。如金龟甲。

⑩环毛状 鞭节各亚节轮生细毛，近基部各节毛细长。如雄蚊、摇蚊等。

⑪膝状或肘状 柄节细长，梗节短小，两节间成膝状弯曲。如蜜蜂、象鼻虫等。

了解昆虫触角的构造及类型，不但可以帮助我们识别昆虫，而且能够借此辨认部分种类的雌雄性，对准确开展预测预报有着十分重要的意义。

2. 眼 眼是昆虫的视觉器官。昆虫通过眼与环境建立联系，在取食、群集、繁殖、避敌、决定行动方向等活动中起着重要的作用。昆虫的眼有复眼和单眼两种。

(1) 复眼 昆虫的成虫期和不全变态的若虫期都有1对复眼。复眼位于头部两侧颊区的上方，多为圆形、卵圆形或肾形。

①复眼的构造 复眼是由许多小眼集合而成。小眼的形状、大小及数目依昆虫的种类不同而各异。一般复眼越大，小眼数越多，视觉越清晰。例如蜻蜓的复眼是由10000—28000个小眼组成；而有一种蚂蚁的工蚁只有1个小眼（图1—5）。

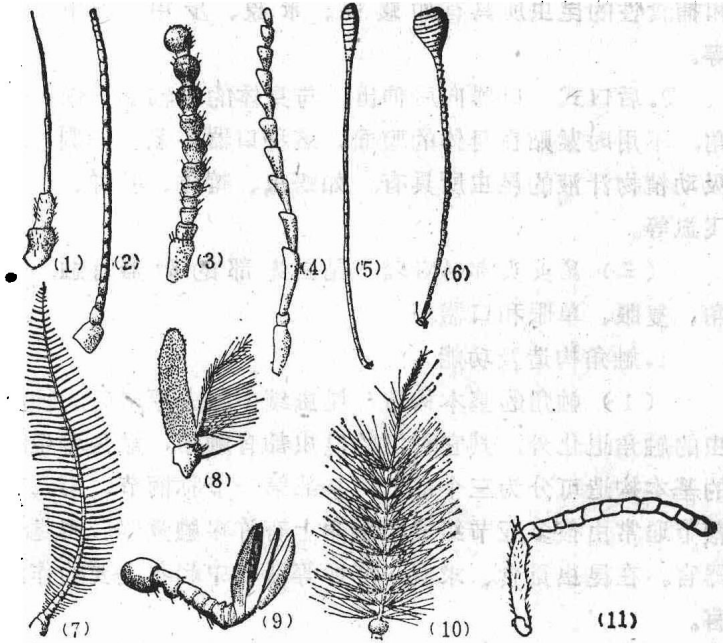
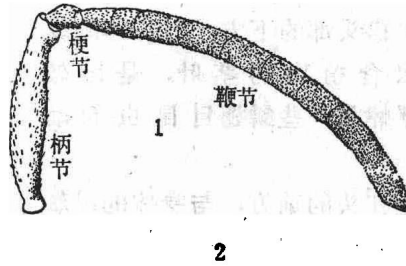


图1—4 昆虫触角的构造及类型

1. 触角的构造  
2. 触角的类型：(1) 刚毛状 (2) 丝状或线状 (3) 串珠状 (4) 锯齿状 (5) 球杆状或棒状 (6) 锤状 (7) 羽毛状 (8) 具芒状 (9) 鳃叶状 (10) 环毛状 (11) 膝状

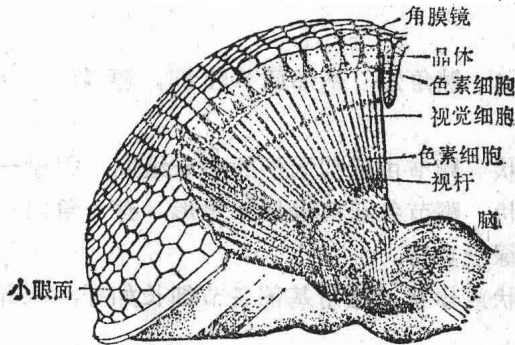


图1—5 昆虫复眼的模式构造

②复眼的功能 复眼是昆虫的主要视觉器官，对物体具有分辨能力，对光的强度、波长、颜色等很敏锐，能见到人类所不能看到的波长在3300—4000埃（ $\text{\AA}$ ）的紫外线光，所以黑光灯对昆虫具有强大的诱集力。昆虫的趋色性，多数是由复眼接收不同光波而决定的。如蚜虫、麦鞘毛眼水蝇，对黄色具有趋性，利用黄色粘虫板测报和诱集，就是这个道理。由于不同昆虫的复眼对光波的敏感程度各异，使昆虫日夜活动有一定的规律。依据这种规律，常将昆虫分为日出性和夜出性两大类。例如：蝶类多为日间活动，而大多数蛾类则多为夜间出没。

(2) 单眼 昆虫成虫的单眼一般有3个，有些种类仅有1—2个，位于额区的上方，排列成倒三角形，称为背单眼；全变态的幼虫的单眼，一般1—7对，着生在头部两侧，称为侧单眼。单眼的构造比较简单，只能分辨光的方向和光的强弱，而不能形成物像。单眼是一种“激动”器官，经过单眼的激动，才可以使飞行、降落、趋利避害等运动迅速实现。

3. 口器 口器是昆虫的取食器官。由于各种昆虫的食性和取食方式的不同，口器的机能和形态上产生了许多特化，形成了不同的口器类型。但基本上可分为咀嚼式和吸收式两大类。吸收式口器又因其吸收方式不同，分为刺吸式、虹吸式、舐吸式和锉吸式等。

(1) 咀嚼式口器 是一种原始形式的口器。由上唇、上颚、下颚、下唇和舌五个部分组成（图1—6）。上唇是头前方悬在上唇基下的一个薄片，外壁硬化，内壁有密毛和感觉器官；上颚位于上唇之后，为1对坚硬的齿状物，端部有齿，用来切碎食物，基部有臼，用来磨嚼食物。下颚着生在上颚的后面，由轴节、茎节、内颚叶、外颚叶、下颚须五部分组成。内、外颚叶用以抱握和推进食物，下颚须用以感触食物。下唇位于口器的底部，与下颚的构造相似，但左右合并为一整体的片状结构。由后颊、前颊、中唇叶、侧唇叶、下唇须五个部分组成，用以感觉和盛托食物。舌位于口腔的中央，是一块柔软的袋状物，表面有许多毛和味觉突。舌的功用主要是用来帮助搅拌和吞咽食物，并有味觉作用。如蝗虫、蟋蟀、甲虫属于咀嚼式口器。蝶、蛾类的幼虫也是咀嚼式口器，只是下颚、下唇和舌合并特化为一个复合体，中间有一个管状的吐丝器（图1—7）。

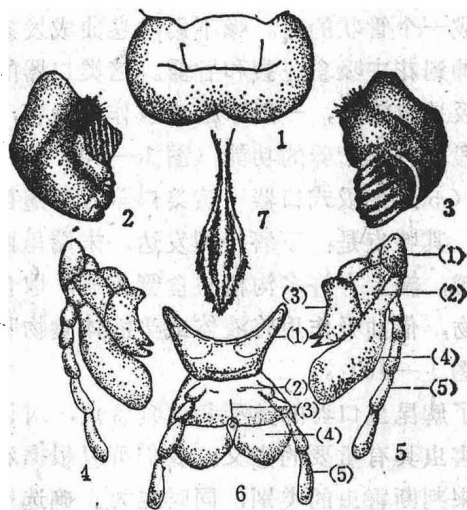


图1—6 蝗虫的咀嚼式口器

1. 上唇 2—3. 上颚 4—5. 下颚：①轴节 ②茎节  
③内颚叶 ④外颚叶 ⑤下颚须 6. 下唇：①后颊  
②前颊 ③中唇叶 ④侧唇叶 ⑤下唇须 7. 舌

咀嚼式口器的害虫主要咀嚼固体食物，能将植物咬成缺刻、孔洞或啃食叶肉，仅留叶脉、表皮，甚至全部吃光。如蝗虫和许多鳞翅目昆虫的幼虫；有些钻蛀潜道。如麦秆蝇、梨潜皮蛾、桃小食心虫；有的吐丝卷叶，隐匿危害，如稻苞虫、茶蓑蛾、梨星毛虫、核桃缀叶螟等。

(2) 刺吸式口器 刺吸式口器是由咀嚼式口器演化而成的。其构造特点是：上唇变成三角形的小片，下唇延长成分节或不分节的槽状喙；上、下颚的一部分特化成细长的口

针，包藏在喙内，四根口针相互嵌合，下颚口针内侧的两个沟槽，嵌合成食物道和唾液道；下唇须、下颚须、舌均退化（图1—8）。

**刺吸式口器**适于刺入动、植物组织内吸食汁液。刺吸式口器的昆虫取食时，先以喙探索食物，然后以上颚口针交替穿刺，且伸入组织中，动物或植物的汁液便由食物道，送入消化道中。这类口器的昆虫，常见于蚜虫、介壳虫、蜡类、蚊虫等。受刺吸式口器害虫为害的植物常呈现褪色、斑点、卷曲、皱缩、凋萎、畸形、瘤肿或形成虫瘿等为害状，且能传播多种病毒病害。

**(3) 锉吸式口器** 这种口器为蓟马类的昆虫所特有。其特点是上颚不对称，右上颚常高度退化或消失，口针是由左上颚和两个下颚特化而成。取食时先以左上颚锉破植物表皮，然后以短喙吸吮汁液（图1—9）。

**(4) 虹吸式口器** 这类口器为蛾、蝶类的成虫所特有。其特点是两下颚的外颚叶特别延长，并互相嵌合成一个管状的喙。喙不用时卷曲成发条状，取食时可伸到花中吸食花蜜和甘露。这类口器的昆虫，除部分吸果夜蛾外，一般不造成农作物为害，仅完成成虫阶段的补充营养的功能（图1—10）。

**(5) 舐吸式口器** 这类口器为双翅目的蝇类所特有。其特点是：下唇特别发达，末端呈两个半圆形的唇瓣，瓣上有许多沟槽与食管相通，取食时唇瓣紧贴食物，借抽吸作用将液体或半液体食物吸入食物管内（图1—10）。

了解昆虫口器的类型和取食特点，对识别昆虫和防治害虫具有重要的意义。我们可以根据农作物的被害状来判断害虫的类别，同时也为正确选用农药和合理施药提供依据。对于咀嚼口器的昆虫，应用胃毒作用的农药喷撒在作物表面，使害虫进食后中毒致死；而刺吸式口器的昆虫，以口针刺入植物体内吸食汁液，可用触杀作用或内吸作用的农药进行防治；而具有熏蒸作用的农药，无论对咀嚼式还是刺吸式口器的害虫都具有致毒作用。

## 二、昆虫的胸部

**(一) 胸部的基本构造** 胸部是昆虫体躯的第二个体段。由三个体节组成，依次为前胸、中胸和后胸。每一胸节的下侧方，各生1对分节的足，依次称为前足、中足和后足。大多数昆虫的中胸和后胸各生1对翅，分别称为前翅和后翅。足和翅是昆虫运动的器官，

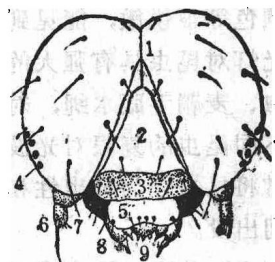


图1—7 鳞翅目幼虫的咀嚼式口器  
1. 颅中沟 2. 后唇基 3. 前唇基 4. 单眼  
5. 上唇 6. 触角 7. 下颚 8. 上颚  
9. 吐丝器

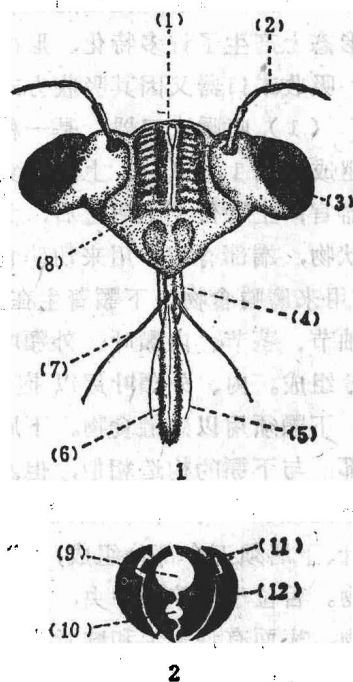


图1—8 昆虫的刺吸式口器  
1. 正面：(1) 单眼 (2) 触角  
(3) 复眼 (4) 上唇 (5) 下颚  
(6) 下唇 (7) 上颚 (8) 唇基  
2. 切面：(9) 食物道 (10) 唾液道  
(11) 下颚 (12) 上颚





图1—9 蓟马的锉吸式口器  
1.食物道 2.上颚 3.唾液道 4.上唇  
5.下颚口针 6.舌 7.中唇舌 8.侧唇舌

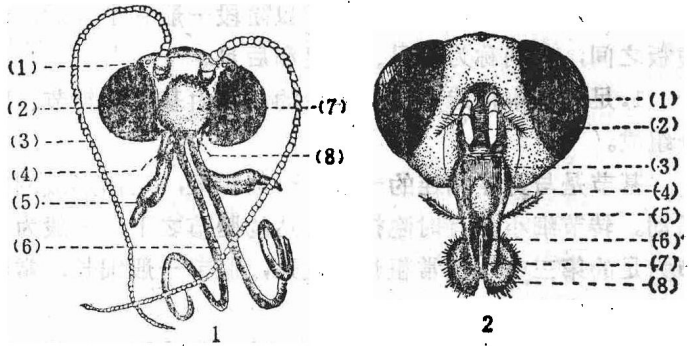


图1—10 虹吸式和舐吸式口器

- 1.夜蛾的虹吸式口器：(1)单眼 (2)复眼  
(3)触角 (4)唇基 (5)下唇须 (6)唾液管(下颚) (7)额 (8)上唇(侧基突)  
2.家蝇的舐吸式口器：(1)复眼 (2)额  
(3)唇基 (4)基唾液管 (5)下唇须  
(6)上唇 (7)唾液管 (8)唇瓣

因此，胸部是昆虫运动的中心。

胸部要承受肌肉的强大牵引力，并要支撑足和翅的运动，所以胸节通常高度骨化，而且结合紧密。每一胸节由背板、腹板和左右侧板四块骨板组成。具翅胸节的背板常分成前盾片、盾片、后盾片和小盾片。叶蝉、椿象和一些甲虫，后胸背板被翅掩盖，仅有中胸小盾片露于二翅之间，其形状特征，是分类鉴定上的重要依据（图1—11）。具翅胸节的侧板，因为翅的运动而变得比较复杂，主要部分有前侧片和后侧片，其分界线为侧沟（图1—12）。具翅胸节的腹板分为基腹片、前腹片和小腹片，基腹片和前腹片间的分界沟线称前腹沟；基腹片与小腹片间的分界沟线称腹脊沟（图1—13）。

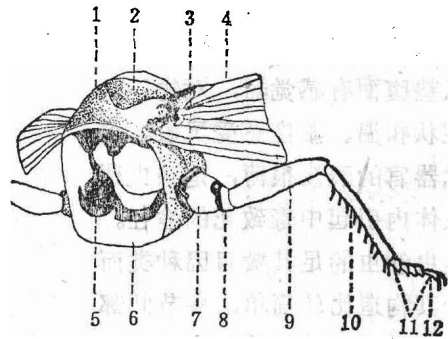


图1—11 昆虫的具翅胸节

- 1.背板 2.小盾片 3.侧板 4.翅 5.基节突 6.腹板  
7.基节 8.转节 9.腿节 10.胫节 11.跗节 12.爪  
(前跗节)

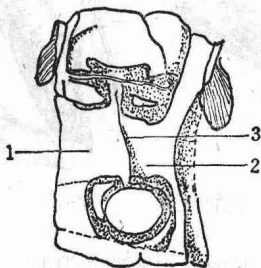


图1—12 昆虫的具翅胸节侧板  
1.前侧片 2.后侧片 3.侧沟

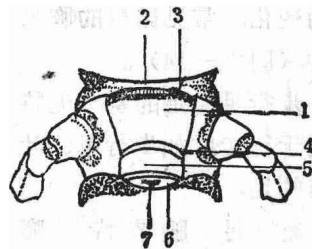


图1—13 昆虫的具翅胸节腹板  
1.基腹片 2.前腹片 3.前腹沟 4.腹脊沟  
5.小腹片 6.间腹片 7.内侧突