

广东省农业干部培训试用教材

# 作物病虫害防治

广东省农业厅编



广东省农业干部培训试用教材

# 作物病虫害防治

广东省农业厅编

编写者 韶关地区行署农业局 黄锦翔  
审稿者 谢荫根(广东省农业厅)  
邝悦宽(广东省农干校)  
李万铎(韶关地区行署农业局)  
李永新(广东省农垦总局)  
连显扬(广东省农干校)  
麦剑雄(海南自治州农业局)

## 作物病虫害防治

广东省农业厅编

•

广东科技出版社出版发行

广东阳春印刷厂印刷

787×1092毫米16开本 12印张 180,000字

1981年5月第1版 1981年5月第1次印刷

印数1—13,150册

书号7182·12 定价1.30元

## 前 言

根据党中央、国务院及农业部的指示，为提高各级农业领导管理干部的农业科学技术基础知识，加快全省农（牧）业生产的发展，逐步适应干部队伍的专业化、知识化和农业现代化的需要，特组织编印《广东省农业干部培训试用教材》，作为省、地两级培训农业领导管理干部的试用课本。

这套教材共分七册，即《作物栽培》、《作物遗传育种》、《作物病虫害防治》、《农业气象》、《作物生理》、《土壤肥料》、《畜牧兽医》，分别由张明鹏、沈树阶、张铁芳、陈德辉、李兆明、祁祖白、黄锦翔、许上喜、严挺、李立仁、许春汉、林德成等十二位同志编写，并经有关单位、学校的同志集体审定。对他们付出的辛勤劳动，谨在此一并致谢。

由于我们的思想和业务水平有限，加上编审、付印时间仓促，来不及广泛征求意见，因此，本教材难免有差错和不妥之处，请各地在使用过程中提出意见，以便修改补充，逐步完善。

广东省农业厅科教处

一九八〇年十二月

# 目 录

绪 言 .....	( 1 )
<b>第一章 农业昆虫的基本知识 .....</b>	<b>( 3 )</b>
第一节 昆虫的外部形态 .....	( 3 )
第二节 昆虫的繁殖与发育 .....	( 10 )
第三节 农业昆虫与环境条件的关系 .....	( 16 )
<b>第二章 作物病害的基本知识 .....</b>	<b>( 20 )</b>
第一节 作物病害的概念 .....	( 20 )
第二节 侵染性病害的病原物 .....	( 23 )
第三节 病原物的寄生性、致病性与作物的抗病性 .....	( 31 )
第四节 侵染性病害的发生和发展 .....	( 33 )
<b>第三章 作物病虫害的综合防治 .....</b>	<b>( 38 )</b>
第一节 植物检疫 .....	( 38 )
第二节 农业防治 .....	( 40 )
第三节 生物防治 .....	( 42 )
第四节 物理机械防治 .....	( 44 )
第五节 化学防治 .....	( 46 )
第六节 农业生态系与综合防治 .....	( 65 )
<b>第四章 水稻主要病虫害 .....</b>	<b>( 70 )</b>
第一节 水稻害虫 .....	( 70 )
水稻螟虫 .....	( 70 )
稻纵卷叶螟 .....	( 81 )
稻飞虱 .....	( 88 )
稻叶蝉 .....	( 94 )
稻瘿蚊 .....	( 96 )
稻蓟马 .....	( 102 )
粘虫 .....	( 105 )
第二节 水稻病害 .....	( 110 )
稻瘟病 .....	( 110 )
水稻纹枯病 .....	( 117 )
水稻白叶枯病 .....	( 122 )
水稻黄矮病 .....	( 128 )
水稻赤枯病 .....	( 130 )

<b>第五章 甘薯、小麦主要病虫害</b> .....	( 133 )
第一节 甘薯病虫害.....	( 133 )
甘薯小象甲.....	( 133 )
甘薯瘟.....	( 136 )
第二节 小麦病虫害.....	( 139 )
麦蚜.....	( 139 )
小麦锈病.....	( 140 )
小麦赤霉病.....	( 143 )
小麦白粉病.....	( 146 )
<b>第六章 花生、甘蔗主要病虫害</b> .....	( 149 )
第一节 花生病虫害.....	( 149 )
花生蚜.....	( 149 )
斜纹夜蛾.....	( 150 )
花生青枯病.....	( 152 )
花生叶斑病.....	( 155 )
花生锈病.....	( 157 )
花生冠腐病.....	( 160 )
花生斑枯病.....	( 161 )
第二节 甘蔗病虫害.....	( 163 )
甘蔗螟虫.....	( 163 )
甘蔗绵蚜.....	( 171 )
甘蔗金龟子.....	( 174 )
甘蔗凤梨病.....	( 176 )
甘蔗赤腐病.....	( 180 )
甘蔗眼点病.....	( 182 )

# 绪 言

农作物在生长发育期间，经常受到各种不良因子的影响，以致产量降低，品质变劣，造成经济上的损失。这些不良因子，主要有非生物因子与生物因子两大类。非生物因子主要是指气候、土壤等，生物因子则有许多种，如昆虫、螨类、软体动物、线虫、鸟兽，以及寄生性的真菌、细菌、病毒等各种病原生物。农作物受了上述因子的影响和危害，表现出各种不正常的现象，总称为农作物病虫害。

在农业生产中，常常有许多病虫严重威胁作物的生长和收成，甚至农产品在贮运期间，也遭受病虫为害。目前我国每年因病虫为害农作物造成的损失约为40亿元。广东省处于亚热带与热带地区，气候温暖，雨量充沛，农作物复种指数高，更适于各种病虫的发生。病虫害是农业生产上的巨大障碍，因此，加强病虫害防治工作是保证农业生产的关键。农作物病虫害防治是植物保护的重要组成部分，它是专门研究作物病虫的生物学特征特性、发生发展规律、预测预报以及防治原理与方法的一门科学。

解放以来，我国农业生产得到了巨大的发展，这和党对农作物病虫害防治的重视是分不开的。党和人民政府根据农业发展规律，提出“预防为主、综合防治”的植保工作方针，并指出“防”应作为贯彻植保工作方针的指导思想，在综合防治中，要以农业防治为基础，因地、因时制宜，合理运用化学防治、生物防治、物理防治等措施，达到经济、安全、有效地控制病虫害的目的。

我国植保工作，在党和政府的正确领导下，取得很大成绩，开展了大规模的防治作物病虫害和群众性科学实验活动，逐步调查掌握了农作物主要病虫种类和一些天敌资源，摸清主要病虫的发生规律，植物检疫机构与病虫测报网迅速发展、健全起来。由于采取经常性防治和打歼灭战相结合的方法，基本上改变了过去某些防治病虫的被动局面，使防治水平与防治效果不断提高，尤其是生物防治、使用高效低毒低残毒农药与抗害育种工作的发展极为

迅速。以农业生态系统为理论基础的综合防治，在发展中逐步为广大群众所认识和掌握。当前我国对病虫害的防治面积达到发生面积的90%，防治后挽回的损失也可以达到70%左右。我省过去为害严重的水稻螟虫，螟害率已压低到1%以下。

防治作物病虫害虽然成效显著，但不能一劳永逸的解决问题。农作物病虫害种类多，单是害虫就有一万多种，为害严重的约三千种左右，其中水稻害虫有三百多种。由于病虫种类多，繁殖快，还有耕作制度、栽培条件、品种和气候等因素的变化，病虫害也相应地改变，新的更适宜于病虫繁殖的条件也在不断产生，次要病虫可以上升为主要病虫。七十年代以前，稻瘠蚊多在山区稻田为害较重，目前已在我省广大稻区严重为害；有些经过防治，一度为害减轻的病虫，只要产生的条件依然存在，必然还要继续发生，甚至还可加重；过去没有的病虫也有可能传入和扩大蔓延，如水稻病毒病的一种新病害——锯齿叶矮缩病已在我省发现；还有病虫本身的变化，可以使防治工作变得更加困难。所以，我们必须正确地认识与病虫害作斗争的长期性、复杂性和艰巨性。

为了加速实现我国的四个现代化，一定要抓好农业这个基础。农作物病虫害防治是这个基础中的重要一环。必须认真贯彻“预防为主、综合防治”的植保工作方针，加强植物检疫和预测预报，切实掌握病虫的发生规律，搞好综合防治，把农作物病虫为害长期控制在经济许可水平之下。我们必须不断地总结植保经验和研究新问题，努力学习现代新的科学技术，推动植保工作逐步走向现代化，为我国的农业现代化作出应有的贡献。



# 第一章 农业昆虫的基本知识

为害农作物的动物中，绝大部分是昆虫，它是动物界里种类多、分布广、适应性强、群体数量大的一个类群。在世界已知动物约一百五十万种中，昆虫就有一百万种以上，占整个动物界的三分之二。在植物、动物、土壤、水和空气中都有昆虫分布，昆虫与环境之间有着密切的联系。

昆虫与人类的关系极为密切，有的对人类有害，有的对人类有益，对人类有害的，称为害虫；对人类有益的，称为益虫。在昆虫中有许多是以植物为食料的种类，它们成为农作物的重要害虫，如为害稻茎的三化螟、大螟，结苞食叶的稻苞虫、稻纵卷叶螟，吸食作物汁液的蚜虫、飞虱、叶蝉等。有些害虫并能传播和诱致作物病害，给农业生产造成巨大损失。但也有不少昆虫是益虫，如家蚕吐丝、蜜蜂酿蜜传粉等，对人类有利用的经济价值。还有在田间捕食害虫的步行虫、瓢虫、螳螂、寄生于害虫体内的寄生蝇、寄生蜂等，对控制害虫的发生、发展也起着重要的作用。

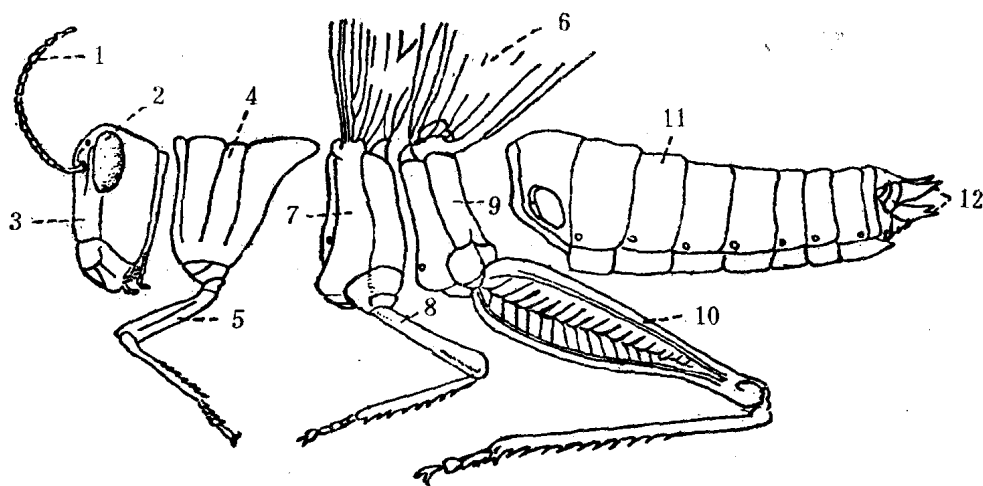
我们学习农业昆虫基本知识，就是要掌握昆虫的外部形态特征及其生长发育的一般规律，目的是保护和利用益虫，控制和消灭害虫为害，以保证农作物的产量和质量，促进农业生产，为社会主义建设服务。

## 第一节 昆虫的外部形态

### 一、昆虫的形态特征

昆虫的种类繁多，它们的外部形态虽然差异很大，但都有着共同的基本特征。昆虫的成虫，体躯是由许多体节组成，可明显地分为头、胸、腹三个体段。头部有口器和一对触角，通常还有一对复眼和若干个单眼；胸部由

三个体节组成，生有三对足，大部分种类有二对翅；腹部一般由9—11节组成，末端有外生殖器，有些还有一对尾须（图1）。



- |       |       |        |        |          |      |       |
|-------|-------|--------|--------|----------|------|-------|
| 1. 触角 | 2. 复眼 | 3. 头部  | 4. 前胸  | 5. 前足    | 6. 翅 | 7. 中胸 |
| 8. 中足 | 9. 后胸 | 10. 后足 | 11. 腹部 | 12. 外生殖器 |      |       |

图1 蝗虫体躯侧面

## 二、昆虫的头部及其附器

头部位于体躯的最前端，并以略微收缩的颈与胸部相连接。头部着生复眼、单眼、触角和口器等，是感觉和取食的中心。

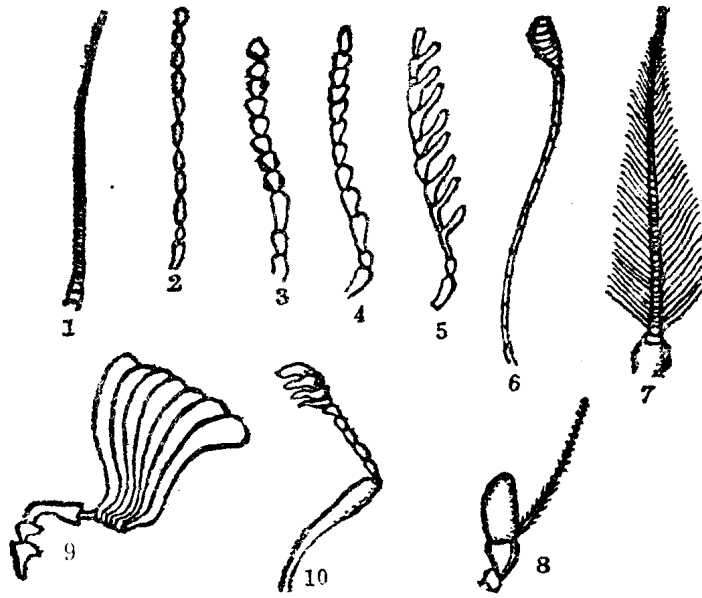
### （一）触角

触角一对，着生在两复眼附近。触角是昆虫的感觉器官，执行着触觉、味觉和嗅觉等生理机能，帮助昆虫判断取食和产卵的环境，以及寻找食物和配偶。我们常利用昆虫对某种“气味”的趋避反应，设计诱捕器来引诱消灭害虫。

触角的类型很多，因昆虫种类不同或同一种昆虫因雌雄不同，触角的形状也不同，变化很大，常见的有丝状、刚毛状、锯齿状、栉齿状、念珠状、鳃叶状、膝状、羽毛状、球杆状、具芒状等（图2）。

### （二）眼

眼分复眼和单眼两种，是昆虫的视觉器官。复眼一对，能分辨物体的颜色和物体的形象。单眼一般有1—3个，着生在两复眼之间，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着很重要的作用。我们利用昆虫的眼对光源的趋性，设计诱虫灯来诱杀害虫。



1. 刚毛状    2. 丝状    3. 念珠状    4. 锯齿状    5. 栉齿状    6. 球杆状  
7. 羽毛状    8. 具芒状    9. 鳃叶状    10. 膝状

图2 昆虫触角的各种类型

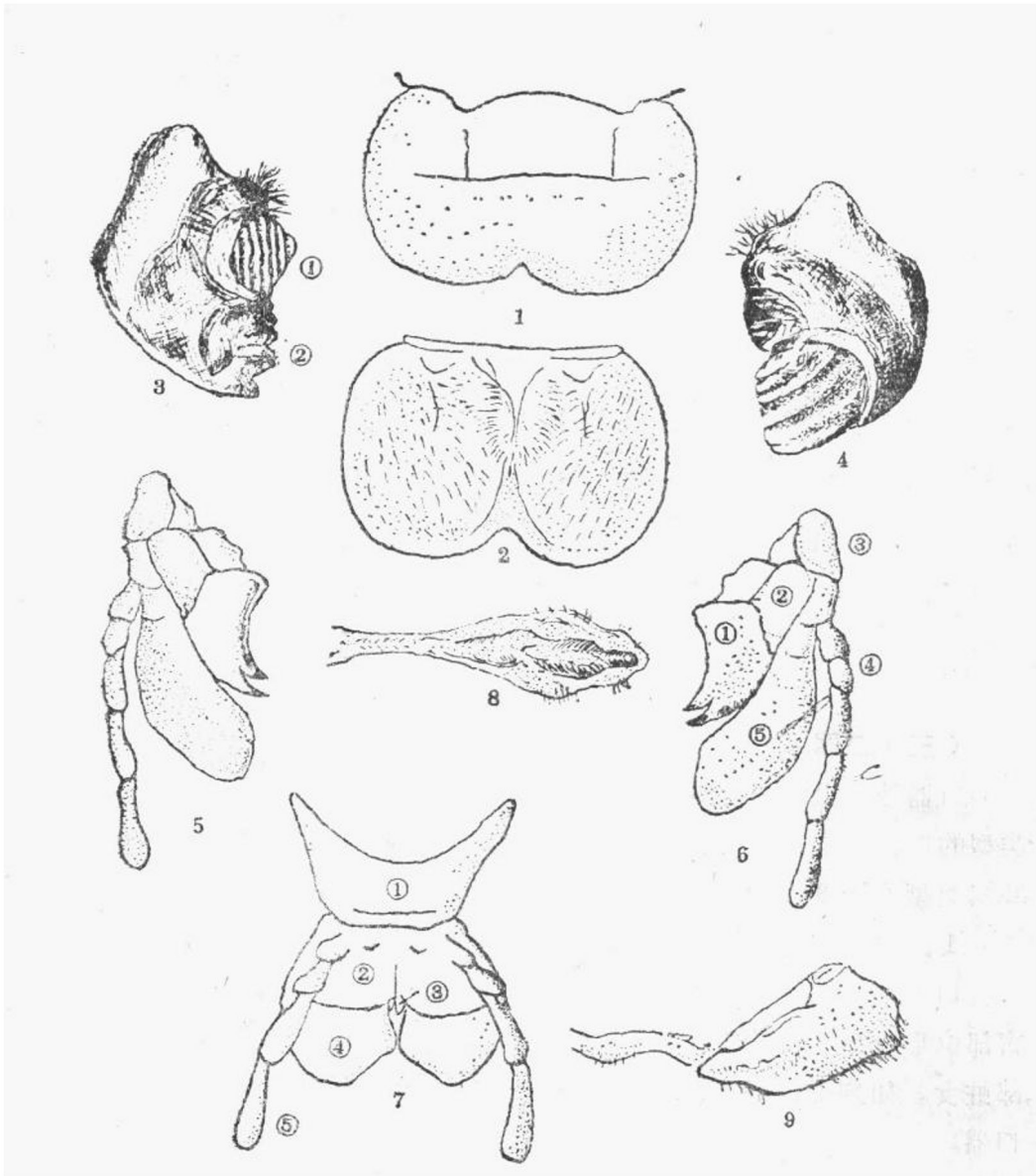
### (三) 口器

口器是昆虫的取食器官。由于昆虫的食性和取食方式不同，而产生各种类型的口器。常见为害农作物昆虫的口器，有咀嚼式口器和刺吸式口器两个基本类型（图3、图4）。

1. 咀嚼式口器 由上唇、一对上腭、一对下腭、下唇和舌组成。具有这类口器的昆虫是以植物的根、茎、叶、花、果等固体物质为食料，常使被害部位形成穿孔、缺刻、断株，甚至吃成光秆，或钻入茎秆、种子、果实内部蛀食。如蝗虫、蟋蟀、蝼蛄的成虫、若虫和蛾蝶类幼虫的口器均属咀嚼式口器。

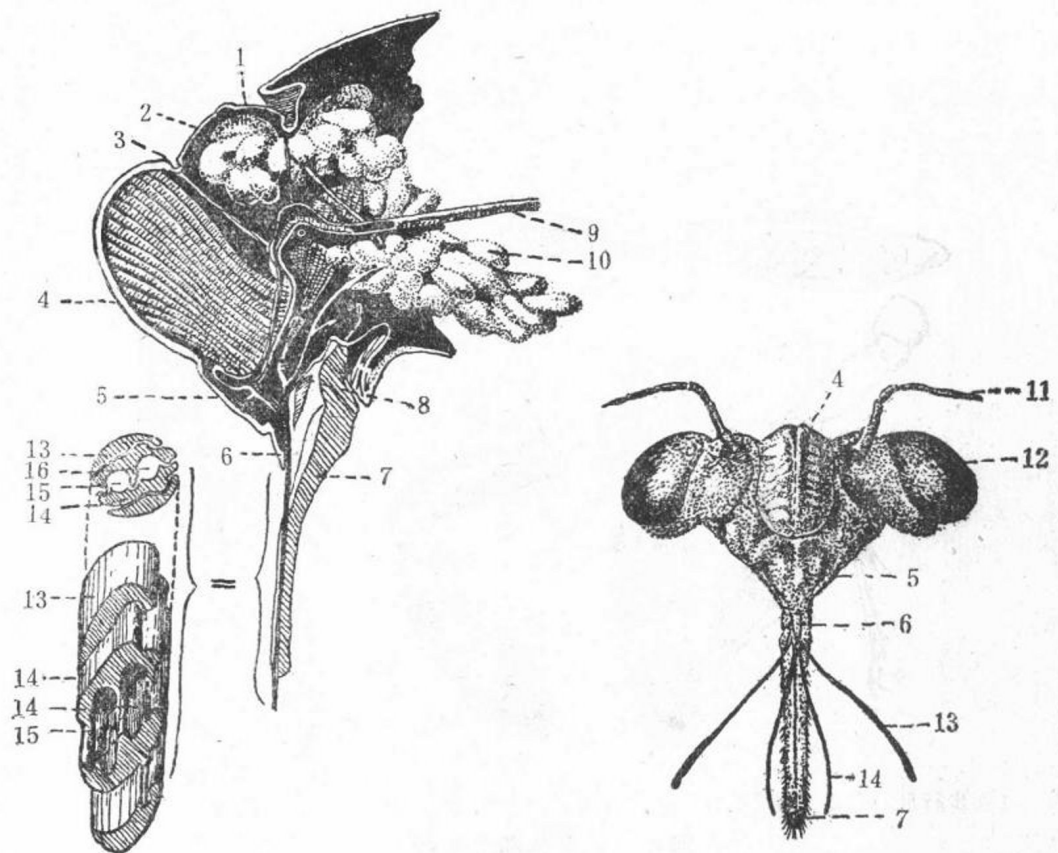
2. 刺吸式口器 由咀嚼式口器变化而成，形状象一根针管。如叶蝉、飞虱、蚜虫等昆虫的口器均属这一类型。为害农作物时，即将口针刺入作物组织，吸食汁液，使植株缺乏营养，发育不良，生长衰弱。被害部形成变色斑点，以致茎、叶变黄、皱缩等。有些刺吸式口器的昆虫除直接对作物造成危害外，还能传播作物病毒病，如黑尾叶蝉可以传播水稻的黄矮病和普通矮缩病。

了解昆虫口器构造和取食方式，可以根据农作物的被害状来区别害虫种类与选用农药防治，从而达到有效地消灭害虫的目的。



1. 上唇      2. 上唇侧面(内唇)      3. 左上腭(①磨区②切区)      4. 右上腭  
 5. 左下腭      6. 右下腭(①内腭叶②基节③轴节④下腭须⑤外腭叶)  
 7. 下唇(①后颊②前颊③中唇舌④侧唇舌⑤下唇须)      8. 舌的腹面      9. 舌的侧面

图3 蝗虫的口器



1. 头顶 2. 额 3. 咽 4. 后唇基 5. 前唇基 6. 上唇 7. 下唇(喙)  
 8. 唾液管 9. 食道 10. 唾腺 11. 触角 12. 复眼 13. 上腭 14. 下腭  
 15. 唾液道 16. 食物道

图4 蝉的口器

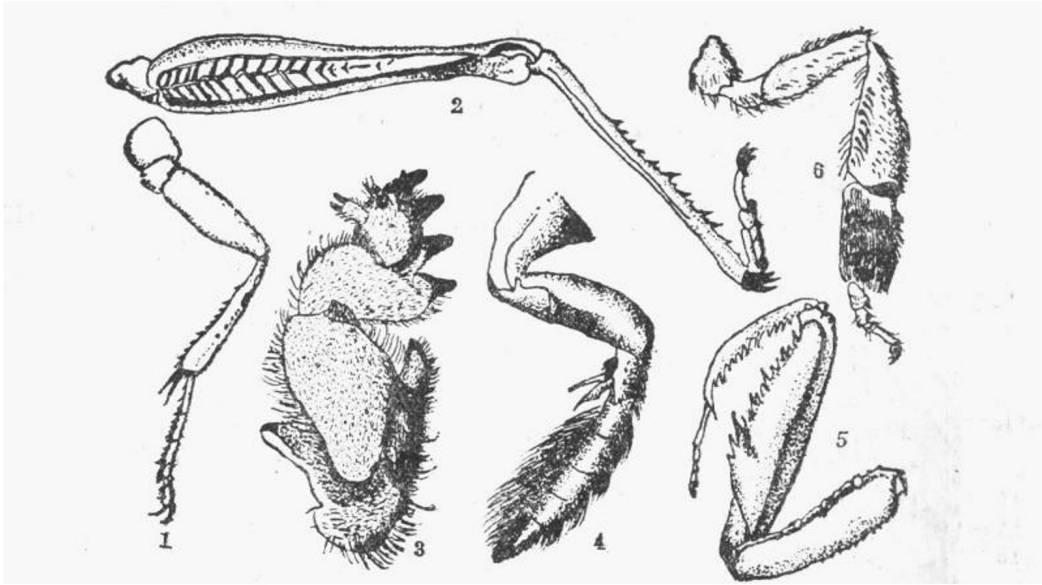
### 三、昆虫的胸部及其附器

胸部是昆虫体躯的第二体段，位于头部之后，由三个环节组成，分别称为前胸、中胸和后胸。每一个胸节各生一对足，依次称为前足、中足和后足。中、后胸节的侧上方各具翅一对，依次称前翅和后翅。胸部是昆虫运动的中心。

#### (一) 足

由基节、转节、腿节、胫节、跗节组成，跗节末端有爪和爪垫。由于居住条件、生活方式和取食不同，昆虫的足也发生了相应的变化。常见的类型有下面几种：一、步行足，适于行走，如天牛的足；二、跳跃足，适于跳

跃，如蝗虫的后足；三、开掘足，适于铲土挖掘隧道和切断植物根部，如蝼蛄的前足；四、游泳足，适于在水中划动等，如龙虱的后足；五、捕捉足，适于捕捉小虫，如螳螂的前足；六、携粉足，适于携带花粉，如蜜蜂的足（图5）。



1. 步行足 2. 跳跃足 3. 开掘足 4. 游泳足 5. 捕捉足 6. 携粉足

图5 昆虫各种类型的足

## （二）翅

昆虫的翅是特有的飞翔器官，一般呈三角形，翅的前边叫前缘，在后边的叫后缘或内缘，在外边的叫外缘。前缘与后缘形成的角称基角或肩角；前缘与外缘所形成的角叫顶角；外缘与后缘形成的角叫臀角。多数昆虫翅面上有许多起支持作用的翅脉。有的翅上还有若干横线或斑纹（图6）。

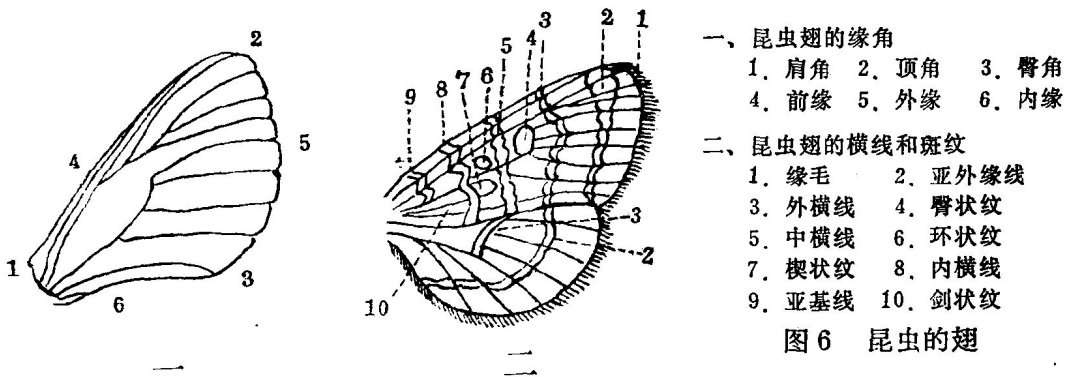


图6 昆虫的翅

昆虫翅的质地和形状变化很大。如甲虫类的前翅硬化成角质，有保护膜

质后翅的作用，叫鞘翅；蟀类的前翅基部硬化，端部膜质，叫半鞘翅；蝗虫类的前翅似皮革状，覆盖在膜质后翅上，叫覆翅；蜂类的翅全为膜质而透明，叫膜翅；蛾、蝶类的膜质翅上被有粉状鳞片，叫鳞翅；蓟马类的狭长膜质翅上，边缘生有细长的缨状毛，叫缨翅；蝇、蚊类的后翅退化成细小的棒状物，用以在飞行时平衡身体，称为平衡棒等。

翅的类型，翅上的斑纹、翅脉等，是识别昆虫种类的重要依据。

#### 四、昆虫的腹部及其附器

腹部是昆虫的第三体段，在胸部的后方，一般由9—11节构成。腹部1—8节的各节两侧着生有通向体内的气管开口，叫气门。昆虫就是利用气门来呼吸空气的。第八、九节着生外生殖器，雄性昆虫在第九节具有交尾器，雌性昆虫在第八和第九两节具有产卵器。外生殖器不但可以区别昆虫的雌雄，也是鉴别昆虫相似种类的重要依据。

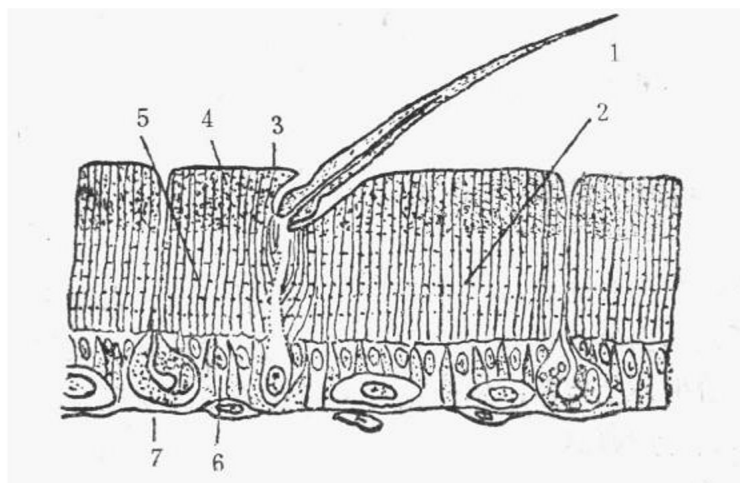
昆虫的内脏，如消化系统、生殖器官等大部分在腹腔内。腹部是昆虫生殖和新陈代谢的中心。

#### 五、昆虫的体壁

昆虫体外包围着一层坚韧的体壁，又叫外骨骼。其上着生感觉器官和肌肉，具有保护内脏、支撑虫体、防止水分蒸发和外界有害物质侵入的功能。体壁是由外面坚实的表皮层、里面一层真皮层和最里面一层极薄的底膜所组成（图7）。

体壁是保护整个虫体的一个十分重要的部分，体壁被破坏会影响昆虫的生命。因此，在杀虫剂研究中常常考虑到如何破坏体壁的某一部分来促使水分过量蒸发，使昆虫失去水的平衡而致死，或者考虑选用对体壁渗透力强的杀虫剂和容易透入体壁的溶剂或稀释剂来增大杀虫剂的效力。影响杀虫剂侵入体壁的因素是多方面的，主要与体壁的坚硬、蜡质的厚薄有关。体壁的坚硬、厚薄因昆虫种类和同一种昆虫不同虫期虫龄而不一致。如身体较软的蝶、蛾类幼虫比具有坚硬外壳的甲虫类容易中毒；同一种昆虫的幼龄幼虫较老龄幼虫体壁薄些，易于中毒，这是许多昆虫在三龄后抗药性增强的道理。昆虫体壁坚硬且具有蜡质，它可以阻止一些有机杀虫剂的侵入，因此有机杀

虫剂除了具备有毒效成分外，还必须具有脂溶成分，才能通过蜡层进入虫体。为什么乳剂的杀虫效果较粉剂的效果好呢？就是因为药剂溶解在油中，油起了展布和溶解蜡质的作用。因此，在施用药剂时，要考虑到害虫体壁的特点，才能收到更好的防治效果。



- |        |         |
|--------|---------|
| 1. 刚毛  | 2. 孔道   |
| 3. 上表皮 | 4. 外表皮  |
| 5. 内表皮 | 6. 真皮细胞 |
| 7. 薄膜  |         |

图7 昆虫体壁的构造

## 第二节 昆虫的繁殖与发育

### 一、昆虫的生殖方式

昆虫是雌雄异体的，但它们繁殖后代方式却比较多样化，显示出它们的适应性。昆虫的生殖方式大致有以下几种。

#### (一) 两性生殖

通过雌雄虫交配、受精、产卵的方式来繁殖后代，这是昆虫最普遍的繁殖方式。

#### (二) 孤雌生殖

有些昆虫不经过交配产生未受精卵，而未经受精的卵，其胚胎能育成后代，产生新的个体，如蜜蜂、蚜虫等有这种生殖方式。

#### (三) 多胚生殖

一个卵在发育过程中，分裂成两个以上的胚体，最后从一个卵内孵化出多头幼虫。如许多内寄生生活的蜂类（小蜂、小茧蜂等一些种类）是以这种生殖方式进行繁殖的。



#### (四) 卵胎生

卵在母体内即已孵化，所以产下来的新个体不是卵而是若虫（或幼虫），这种现象，称为胎生现象。但这种昆虫胚胎发育所需要的营养物质均取自卵本身的卵黄体，因此昆虫的胎生，可以说是一种伪胎生，通常称为卵胎生。

## 二、昆虫的发育与变态

昆虫从卵中孵化后，在生长发育过程中要经过一系列外部形态和内部器官的变化，才能发育为成虫，这种现象称为变态。根据变态的特性，可将昆虫分成两大基本类型，即不全变态和全变态。

#### (一) 不全变态

这类昆虫的一生只经过卵、若虫、成虫三个虫态的变化。由于若虫的外部形态及生活习性和成虫相似，其差别只是若虫体形较小，生殖器官尚未发育完全，翅尚在翅芽状态。若虫经过若干次蜕皮而进入成虫期，如蝗虫、蝼蛄、稻叶蝉、稻飞虱等（图8）。

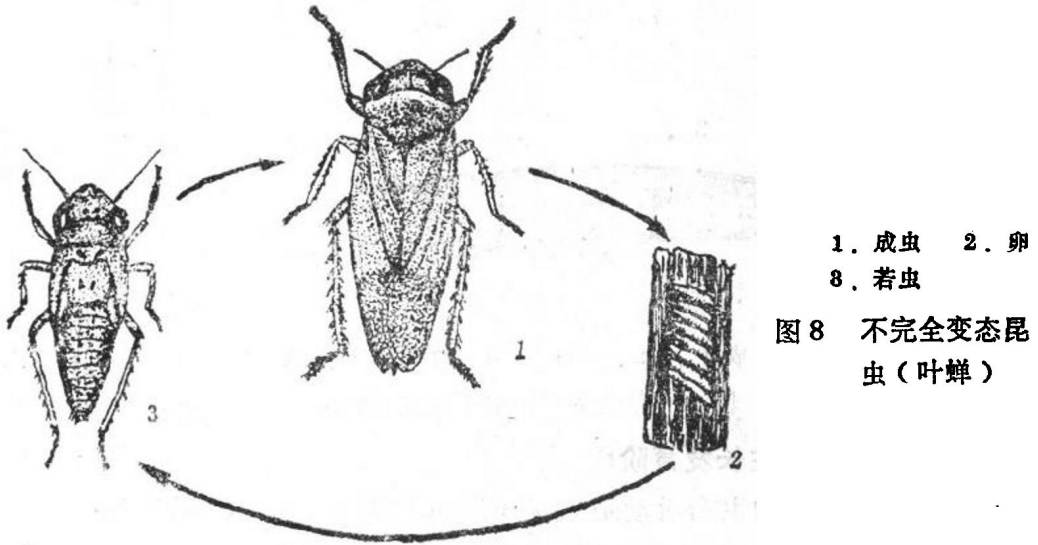


图8 不完全变态昆虫（叶蝉）

#### (二) 全变态

这类昆虫的一生要经过卵、幼虫、蛹、成虫四个虫态的变化。幼虫在外部形态、内部器官构造、生活习性等方面与成虫差别很大。幼虫发育至成虫要经过一个不食不动的蛹期，才能变为成虫（图9）。这类昆虫的幼虫期是