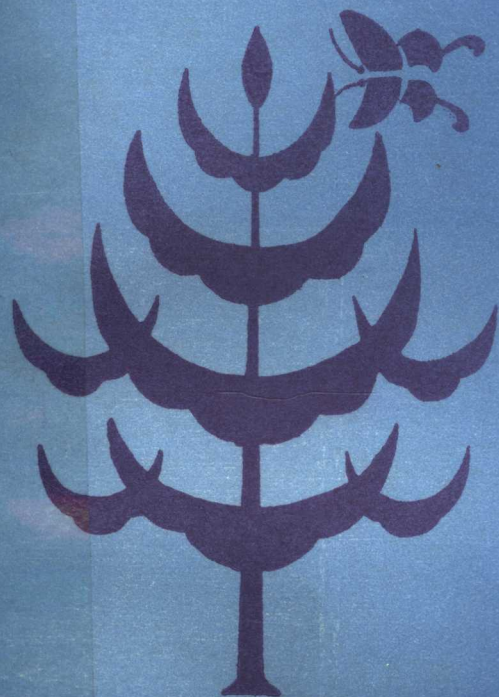


林业基础知识 第四分册



森林病虫害防治

湖南省林学会组编

SENLIN
BINGCHONGHAI

FANGZHI

湖南科学技术出版社

林业基础知识 第四分册

森林病虫害防治



湖南省林业学会组编

湖南科学技术出版社

森林病虫害防治
(林业基础知识第四分册)

湖南省林学会组编

责任编辑：戴光炎

*

湖南科学技术出版社出版

(长沙市展览馆路14号)

湖南省新华书店发行 湖南省新华印刷二厂印刷

*

1981年10月第1版第1次印刷

开本：787×1092毫米 1/32 印张：5 插页：1 字数：107,000

印数：1—18,200

统一书号：16204·57 定价：0.45元

前 言

为普及林业科学知识，提高林业生产技术水平，湖南省林学会组织力量编写了《林业基础知识》，分作《林木育种》、《造林》、《林木抚育》、《森林病虫害防治》四个分册出版。这套书比较系统地介绍了采种、育苗、造林、抚育和保护的基础知识。

编写本书依据的资料，主要是湖南林校和中南林学院的有关教材，同时也吸收了湖南三十年来的营林生产经验。在编写方法上，采用了教材的形式，又具有工具书的特点；在内容上，以基础理论知识为主，相应地介绍了较多的生产技术知识；在知识的深度和广度上，相当于中等林业专业现行教材的水平。因此，本书可作林业技术训练班的基本教材，也可作农村基层干部和林业职工的自学丛书和工具书。

这套书由周国林(主编)、陈永密、袁正科、周人傲、廖自光、雷秀嫦同志执笔编写，奉孝思同志插图，彭德纯同志审定。在编写过程中，得到了湖南省林业厅副厅长刘宗舜、王绍义同志的支持和指导；曹钧阳、张仁福、蒋胜铎、陶洁来、陈兆先同志，协助作了不少具体工作。

湖南省林学会

一九八一年七月

目 录

第一章 森林害虫	(1)
第一节 昆虫的基础知识	(1)
第二节 森林害虫的预测和防治	(19)
第三节 用材林害虫	(25)
第四节 经济林害虫	(43)
第五节 苗圃地下害虫	(51)
第六节 果木害虫	(54)
第二章 森林病害	(58)
第一节 植物病害基础知识	(58)
第二节 植物病害诊断与防治	(81)
第三节 苗木病害	(86)
第四节 经济林病害	(99)
第五节 用材林病害	(106)
第三章 农药	(113)
第一节 农药的基本知识	(113)
第二节 农药的使用方法	(121)
第三节 农药的合理使用	(124)
第四节 林业常用农药及使用的方法	(132)

第一章 森林害虫

第一节 昆虫的基础知识

地球上有昆虫100万种，占整个动物界的四分之三。终年冰封的北极存在大黄蜂、甲虫或蝶蛾，环境恶劣的南极也居住着40多种昆虫。5800米的高空有白蚁飞翔，还有每小时可以飞行54公里的天蛾和一次可连续飞行几千里的东亚飞蝗。可以说，地球表面无处不有昆虫在活动。

种类众多的昆虫，有些对人类有益，有些有害，或两者兼有，所以，人们将它们划分为益虫和害虫两类。

为了认识昆虫和选用有效措施来控制虫害，本节简述昆虫的主要形态、内部器官、生长繁育、种类及其与环境的关系。

一、昆虫的形态特征

昆虫是由环节动物演化来的，具有节肢动物的特点，如身躯由多个环节组成，体外有外骨骼和成对分节的附肢。此外，还有它们自己的形态特征：成虫分头、胸、腹三部分，长有1对复眼和1~3个单眼，1对触角，3对胸足，2对翅以及外生殖器。

(一) 成虫形态特征 身体圆筒形，分背面、腹面和两个侧面。多个体节分别集合成头、胸、腹三个体段。头部头壳的前上方为顶，其下面为额，额下是唇基。头壳两侧为颊。头壳后面为后头。各部常以各种缝和沟分界。口器、眼和触

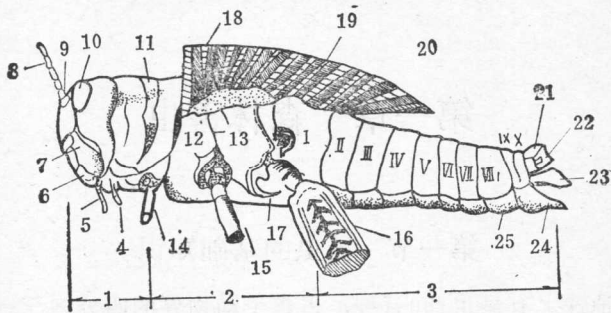


图1 蝗虫体躯的构造（翅剪去一部分）

- 1.头部 2.胸部 3.腹部 4.下唇 5.下腭 6.上唇 7.上腭 8.触角 9.单眼 10.复眼 11.前胸侧板 12.中胸侧板 13.后胸侧板 14.前足 15.中足 16.后足 17.后胸 18.前翅 19.后翅 20.听器 21.肛上片 22.尾须 23.上产卵瓣 24.下产卵瓣 25.下生殖器

角着生在头部。头式分三种，头部的纵轴与身体的纵轴成直角的为下口式，成钝角的为前口式，成锐角的为后口式。胸部分三节，由前至后分别为前胸、中胸和后胸。胸部为背区、腹区和两侧区，并高度骨化，分别称背板、腹板和侧板。胸足和翅着生在胸部。胸部有10~11节，由前至后分别称第一至第十一体节，体节两边有气门，末部数节有外生殖器和尾须。

1.触角。触角是昆虫的嗅觉器官，着生在两复眼之间或下方，帮助昆虫寻食、求偶、避敌等。它们由多个能活动的环节组成，基部第一节称柄节，第二节称梗节，其余各节统称鞭节。常见的触角有丝状、羽毛状、球杆状、膝状、念珠状、鳃叶状、锤状、锯齿状、颖毛状、刚毛状、栉齿状。

2.口器。由上唇、下唇、上腭、下腭和舌组成，外形变化很大，因此，昆虫的取食方式也不同。最常见的类型有：

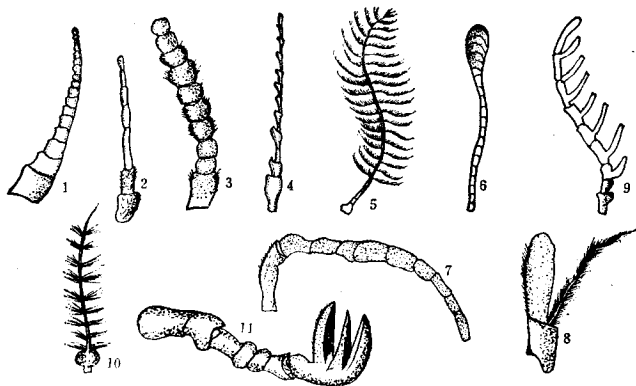


图2 昆虫触角类型

1.丝状 2.刚毛状 3.念珠状 4.锯齿状 5.羽毛状 6.球杆状 7.膝状
8.须毛状 9.栉齿状 10.环毛状 11.鳞片状

(1) 咀嚼式口器。可以取食和咀嚼固体食物，植物枝叶常被咬成孔洞、缺刻、隧道，或叶片被咬断脱落。如竹蝗、金龟子、蝼蛄等，可咬食树叶、嫩干和根等。

(2) 刺吸式口器。口器似针状，刺吸树液。为害状，枝叶发黄、退色、卷曲和萎缩。如椿象、蝉、蚜虫、叶蝉等的口器。

(3) 虹吸式口器。长管状，平时卷曲，吸食花蜜时伸长，如蝶蛾的口器。

此外，还有舐吸式口器（如蝇类）、嘴吸式口器（如蜜蜂）等。

口器种类不同，防治上用药也要不一样，如刺吸式口器害虫要选用内吸剂与触杀剂，而内吸剂对咀嚼式口器的害虫效果不大。

3.复眼和单眼。均为视觉器官，在昆虫取食、群集、繁

殖、决定行动方向等活动中有十分重要作用。复眼位于颊上方，为卵圆形、圆形等，单眼位于复眼内侧。

紫外光对人眼看来是暗的，但对昆虫是明亮的光线，因此，我们可以利用发出紫外光的黑光灯诱虫。

4. 足。成虫的前胸、中胸和后胸上各长一对，分别称前足、中足和后足。各种昆虫的生活环境不一样，足发生了相

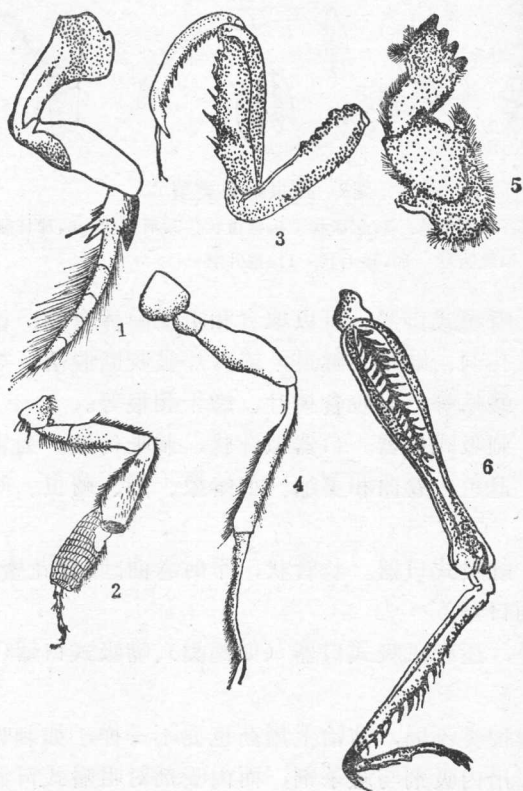


图3 昆虫足的构造类型

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

应的特化，其形态和功用各不相同，但基本构造仍是相同的，从基部起依次称基节、转节、腿节、胫节、附节和一对爪。常见的种类有：

步行足（如步行虫）、跳跃足（如竹蝗后足）、捕捉足（如螳螂足）、开掘足（如蝼蛄前足）、携粉足（如蜜蜂后足）、游泳足（如龙虱的足）。足是根据其用途命名的。

5.翅。昆虫的飞行器官，着生在中胸和后胸上，中胸上的翅为前翅，后胸上的翅为后翅。翅象三角形，前面的一条边为前缘，后面的一条边为内缘，两者之间的为外缘；前缘与胸部间的角为肩角，前缘与外缘间的角为顶角，外缘与内缘间的角为臀角。翅上还具有许多脉纹，称翅脉。翅脉在翅面上排列的形式叫脉相。从翅基部到边缘的脉称纵脉，常有

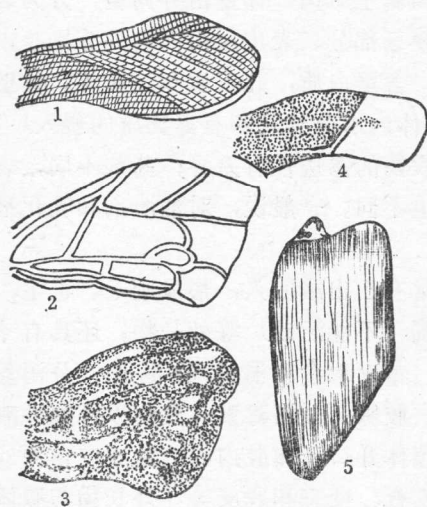


图4 翅的分类

1.复翅 2.膜翅 3.鳞翅 4.半翅 5.鞘翅

分支，横列纵脉之间的脉称横脉。

昆虫的翅根据质地、被覆物以及外形不同分为不同类型，如革质翅，形狭长，革质，如蝗虫的前翅；膜翅，薄且透明，如蜂类的翅；鳞翅，膜质，密生鳞片，如蝶蛾类的翅；半鞘翅，基半部革质或角质，端部膜质，如螻象前翅；鞘翅，角质，坚硬，如金龟子前翅；平衡棍，蝇类等后翅特化为细棍状，飞翔时平衡身体。

6. 外生殖器。昆虫的生殖器官，雌性的称产卵器，位于第八、九节腹面，雄性的包括阳茎和抱雌器等，位于第九节腹面。我们常根据外生殖器鉴定昆虫性别和近缘种类。

7. 体壁。昆虫的成虫和幼虫等都具体壁，是虫体的外壳，具有象高等动物的皮肤和骨骼的功能，支持身体，因此，称外骨骼。内面着生肌肉，体壁由外向里，分为表皮层，皮细胞层，基底膜三部分。表皮层由内向外分别是内表皮、外表皮和上表皮，含蛋白质，几丁质和蜡质等。体壁的功能是保护内脏，防止体内水分蒸发和有毒物质的侵入。害虫种类不同，其表皮对农药的渗透性有差异，药剂不同，表皮渗透的多少，快慢也不同。一般说，对油溶剂和乳化剂农药较易渗透。

体壁常有凸出或凹入，形成刚毛、毒毛，鳞片及距（能活动）与刺（不能活动）等外长物；还具有各种腺体，如分泌唾液，帮助取食和消化的涎腺；分泌丝、蜡、胶的丝腺、蜡腺、胶腺；分泌毒素、臭物以排攘外敌的毒腺和臭腺等。有些腺体开口于体腔内，分泌脱皮、保幼等内激素，控制昆虫的发育、变态和脱皮等。外长物与腺体常由皮细胞特化而来。

（二） 卵的形态特征 卵的外面是卵壳，有高度的不透

性，卵壳表面有刻纹和色泽。不同种类的卵形状不同，常见的有圆形、近圆形、椭圆形、长卵圆形、馒头形、半圆形、扁圆形、具柄形、桶形等。其大小也不一，一般0.5—2毫米。

(三) 幼虫的形态特征 幼虫一般分头、胸、腹三部分。头硬，有单眼、触角和口器（一般为咀嚼式和刺吸式）。体柔软，前胸和尾部背面有一块骨片，分别称前胸背板和尾板。有些幼虫体表具刚毛、毛瘤、刺等附着物，前胸气门前方的刚毛称前胸侧毛。

幼虫的外部形态差别很大，常见的类型有：1.无足型：胸足、腹足全部退化，如蝇、蜂类幼虫，部分甲虫和潜叶蛾幼虫；2.寡足型：有三对胸足，无腹足，如甲虫的幼虫大多属于这一类；3.多足形：有三对胸足，2—8对腹足，体表还有许多纵线、横线和斜形线，如蛾、蝶及蜂的幼虫。

(四) 蛹的形态特征 蛹不食，不动或少动，是昆虫生活薄弱的发育阶段。其形态分三类：

1.被蛹：触角、翅、胸足等附属器紧贴蛹的体表面，不能活动。如蛾、蝶类的蛹。

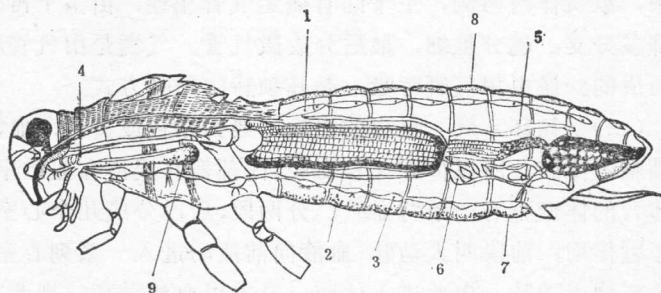


图5 昆虫的内部器官的位置

1.背血管 2.消化道 3.中枢神经 4.交感神经 5.马氏管 6.生殖器
7.气管 8.肌肉 9.唾腺

2. 离蛹：又叫裸蛹，触角、胸足和翅等附属器可以活动。如甲虫、部分蜂类的蛹。

3. 围蛹：蛹体外层老熟幼虫表皮未脱去，形成角质硬壳，但其内仍是离蛹。如蝇类的蛹。

二、昆虫的内部器官

昆虫的内部器官包括消化、呼吸、循环、神经、生殖系统各个器官。(图5)

(一) 消化系统 包括消化道和泌腺，其功能是消化食物和吸收营养。消化道是由口到肛门纵贯在体腔中央的一条管道，由前到后分前肠、中肠、后肠。

前肠是由口到前胃，是接受、输送、暂贮和消化部分食物的。中肠又称胃，是消化食物和吸收营养的。后肠由小肠、大肠和直肠组成，是吸收水分和排粪的。泌腺，是位于头内的一对腺体，分泌涎腺液，起着润滑口器、食物和消化食物的作用。

(二) 呼吸系统 由气门、气管、微气管、气囊组成。气门位于胸、腹两侧，是气管向体外的开口。气管的主干有两条，纵贯体内两侧，主干间有横走气管相连，由主干再分出许多分支，越分越细，最后分成微气管。气囊是由气管转化而成的。昆虫用气管呼吸，是其独特的呼吸方式。

(三) 循环系统 昆虫的血液一般为绿色或黄色，血液充满整个体腔，所以体腔又称血腔，内部器官浸浴在血腔中。在体背的体壁下有一条背血管，分两段，后段分成几个心室，起心脏作用；前段叫大动脉，血液向前流动进入一系列心室，最后流到大动脉，由此进入体腔。昆虫以血液循环，把营养物质送到各组织中，又把产生的废物带到排泄系统排出体外。

(四) 神经系统 分中枢神经系统和交感神经系统，中

枢神经系统由咽喉上神经节(咽喉上方)、咽喉下神经节(咽喉下方)和纵走在体内腹面中央的腹面神经索组成。这样可使昆虫适应环境条件和各器官组织的活动得到协调和统一。

(五) 生殖系统 两性生殖器官都位于腹部后段消化道两侧和侧背面,雌性的开口于第8或第9节腹板,雄性开口于第9节腹板。

三、昆虫的生长发育和繁殖

(一) 昆虫的生长和繁殖 幼虫破壳并爬出卵壳叫孵化,幼虫孵化后为第一龄,脱第一次皮后为第二龄,脱第二次皮后为第三龄。余此类推。前后两次脱皮相距的时间为龄期。最后幼虫停止取食,不再生长,称老熟幼虫。老熟幼虫再经过脱皮变成蛹,叫化蛹。蛹变成成虫叫羽化。从孵化到化蛹称幼虫期。从化蛹到羽化称蛹期。成虫羽化后到死亡称成虫期。

昆虫自卵发育到成虫再行繁殖后代叫一个世代。一年中,完成一个世代叫一年一代,完成两个世代叫一年两代。余此类推。在同一时间中有两个世代的同一虫态混合发生叫世代重叠。一种昆虫一年发生经过情况叫年生活史。

昆虫的繁殖方式有四种。通过两性交配繁殖后代叫两性繁殖;不经过两性交配,雌成虫产下的卵直接完成发育,叫孤雌繁殖;卵在发育过程中可分裂成许多细胞,每个细胞可形成一个新个体,叫多胚生殖,如跳小蜂等;卵成熟后不立即产下,而卵化成幼虫后才产下来叫卵胎生,如蚜虫等。

(二) 昆虫的变态 昆虫一生中个体形态发生的变化,叫变态。变态又分完全变态和不完全变态两类(图6、图7)。昆虫一生中经过卵——幼虫——蛹——成虫四个虫期,幼虫与成虫在生活习性上不同,这种变态叫完全变态,如甲虫、蝶蛾、

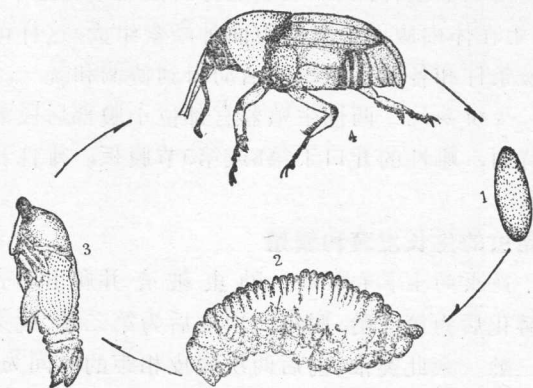


图6 昆虫的完全变态

1. 卵 2. 幼虫 3. 蛹 4. 成虫

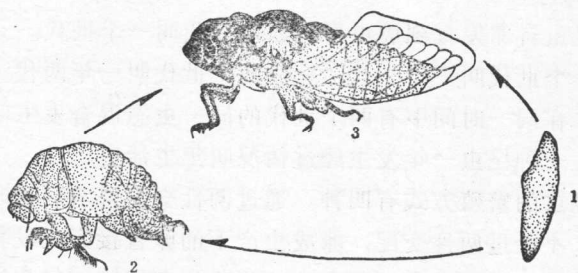


图7 昆虫的不完全变态

1. 卵 2. 若虫 3. 成虫

蜂、蝇等。昆虫在一生中经过卵——若虫——成虫三个虫期，不经过蛹期就变为成虫，并且若虫（幼虫）与成虫在体型和食料等相似，这种变态叫不完全变态，如蝗虫、蟋象、蚜虫、叶蝉等。

（三）昆虫的习性 昆虫长期生活在不同环境中，促使

其内部矛盾分化，而形成了不同种类。因此，不同的昆虫种类习性不同。不同的习性主要表现在食性、趋性、假死性、休眠等方面。

食性，按食物性质分为三类：以活的植物各个部位为食，叫植食性，这些昆虫大部分是农林害虫；以其它昆虫为食，叫肉食性，如瓢虫等；以植物的残余物或动物的尸体和粪便为食，叫腐食性，如部分金龟子。按吃食物的种类多寡也可分为三类：以一种植物或动物为食的叫单食性，如水稻三化螟；以少数相近的植物为食的，叫寡食性，如竹蝗、油茶毒蛾；以多种不同植物或动物为食的，叫多食性，如刺蛾等。

趋性，指昆虫对外界某些刺激物，如光、温度和某些化学物质等有趋向或远离的反映特征。其趋向的特性叫正趋性；远离的特性叫负趋性。可利用昆虫的趋性来防治害虫。

假死性，指某些昆虫在活动时遇到外界刺激时，立即作出假死的反映特征。可利用这种假死性，进行人工捕杀。

休眠，是昆虫在不同虫期，由于低温、光周期变化、食料不足、干燥等引起临时不食不动、停止发育的现象，在冬季的休眠叫越冬，在夏季的休眠叫越夏。以光周期变化为主引起的休眠称滞育，以温度变化为主引起的休眠称停育。昆虫休眠时，对外界不良环境抵抗力较强，但也是害虫生活中的薄弱环节，人们可以利用害虫休眠的机会，集中歼灭。

此外，昆虫还有某些本能活动。有些昆虫老熟后吐丝结茧，保护未来的蛹；“社会”性昆虫如白蚁、蜜蜂等，组织严密，分工明确，营群体生活。

四、昆虫的分类

昆虫属节肢动物门昆虫纲，估计全世界有100万种，我国15万种，湖南2万种。为了便于正确认识、控制、利用昆虫，

为生产服务，昆虫学家根据昆虫外部形态上的差异和各方面的性状，共分三十三目，与林业有关的主要有八目。下面就这八个目，及这八目所属主要科的特征，作一概述。

(一) 等翅目 如白蚁，全世界2000多种，我国90多种，湖南40多种。有翅或无翅，有翅型前翅的大小、形状、脉相都相同，所以称等翅目。触角念珠状。咀嚼式口器。多型社会性昆虫，蚁王、蚁后、生殖蚁为生殖型，司繁殖；兵蚁、工蚁为非生殖型，兵蚁司保卫、战斗和搜索等，工蚁司采食、保育、筑巢等。按其栖息场所分木栖、地栖和地木两栖三类。不完全变态。

1. 鼻白蚁科。头部有腺(囟)，前翅鳞大于后翅鳞，翅膜有网纹，有单眼，如家白蚁。

2. 白蚁科。头有额腺(囟)，前后翅鳞大小相似，翅膜无网纹，如黑翅土白蚁和黄翅大白蚁。

(二) 直翅目 如蝗虫、蟋蟀、螞蚱、蝼蛄等，全世界22000多种，我国500多种。前翅革质，称复翅；后翅膜质，静止时呈扇形折叠，置于前翅之下。下口式，咀嚼式口器。后足为跳跃足。不完全变态。

1. 蝗科。体长2.5~90毫米，触角短于体长。腹听器，跗节3节。产卵器瓣状，卵产在土中，如竹蝗。

2. 蝼蛄科。触角短，前足粗壮，胫节宽扁，具四个大形齿，跗节3节，产卵器不外露，如非洲蝼蛄。

3. 蟋蟀科。触角比体长，跗节3节，尾须长，产卵器矛状，如油葫芦。

(三) 半翅目 如蝽象等，全世界25000多种，我国近1000种。体长1.5~100毫米，前翅为半翅，刺吸式口器，复眼发达，后足基节附近有臭腺。不完全变态。