

CaoPing ChangJian BingChongHai



国家出版基金资助项目

草坪常见病虫害

周 英 主编

江苏凤凰科学技术出版社

CaoPing ChangJian BingChongHai



国家出版基金项目

国家出版基金资助项目

草坪常见病虫害

	陈啸寅	主 审
	周 英	主 编
印 毅	耿晓东	副主编
孙 伟	徐 平	参 编
张轩豪	陈景芸	

江苏凤凰科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

草坪常见病虫害 / 周英主编. --南京: 江苏凤凰
科学技术出版社, 2015.11
(中国草业跨媒体出版工程)
ISBN 978-7-5537-5383-6

I. ①草… II. ①周… III. ①草坪—病虫害防治
IV. ①S436.8

中国版本图书馆CIP数据核字 (2015) 第224933号

草坪常见病虫害

主 编	周 英
责 任 编 辑	谷建亚
责 任 校 对	郝慧华
责 任 监 制	曹叶平 周雅婷

出 版 发 行	凤凰出版传媒股份有限公司 江苏凤凰科学技术出版社
出版社地址	南京市湖南路1号A楼, 邮编: 210009
出版社网址	http://www.pspress.cn
经 销	凤凰出版传媒股份有限公司
照 排	江苏凤凰制版有限公司
印 刷	南京精艺印刷有限公司

开 本	718mm × 1 000mm 1/16
印 张	11.25
字 数	150 000
版 次	2015年11月第1版
印 次	2015年11月第1次印刷

标 准 书 号	ISBN 978-7-5537-5383-6
定 价	46.00元

图书如有印装质量问题, 可随时向我社出版科调换。

前言

21世纪是全球城市化的世纪，也是人类追求可持续发展、大量营造“绿色城市”的世纪。而草坪在城市绿化、净化空气、改善生态环境等方面发挥了重要的作用，我国城市草坪建设也日益受到重视。随着草坪种植面积的扩大，草坪的管理越来越难，尤其是草坪上有害生物的破坏，严重影响了草坪的观赏性，降低了草坪的使用价值。例如，草坪地下害虫会啃咬植物的根和茎，造成植物死亡，形成秃斑。因此，为了降低草坪病虫害的危害，更有效地管理草坪，我们根据多年的教学、科研和实践经验，收集和参考国内外的相关文献，编写了本书。

本书由周英担任主编，印毅、耿晓东担任副主编，由陈啸寅教授担任本书主审。陈教授在百忙中以深厚的学识和文字功底仔细审阅了全部书稿，并提出了宝贵的修改意见。本书在编写过程中，参阅、参考和引用了大量国内外文献和网络上的相关资料，在此，我们向这些作者致以衷心的感谢！在编写过程中还得到了上海辰山植物园及周家麟先生的大力支持，在本书出版之际，谨向所有提供支持和帮助的单位和个人表示最衷心的感谢！

由于我国地域辽阔，草坪病虫害种类繁多，很难兼顾周全，加之编者水平有限，书中如有疏漏和不足之处，敬请同行专家和读者批评指正。

编者

2015年12月



目 录

001	第一章 草坪病虫害防治基础知识
002	第一节 昆虫基础知识
002	一、识别昆虫的成虫
009	二、识别昆虫的生物学特性
015	三、识别昆虫常见目
019	第二节 病害基础知识
019	一、识别病害的症状
023	二、识别病害的非侵染性病原
024	三、识别病害的侵染性病原
030	四、侵染性病害的发生与发展
033	第三节 防治基础知识
033	一、防治原理
033	二、防治方法
047	第二章 常见草坪病虫害
048	第一节 常见草坪虫害
048	一、茎叶害虫
080	二、地下害虫
095	第二节 常见草坪病害
095	一、茎叶病害
129	二、根部病害
138	第三节 常见草坪病虫害的调查方法
138	一、草坪病虫害标本的采集、制作和保存
147	二、草坪病虫害的调查
153	三、草坪病虫害的预测预报
157	第三章 草坪检疫性病虫害
158	第一节 检疫性虫害
158	一、稻水象甲
159	二、三叶斑潜蝇
161	三、黑森瘿蚊
161	四、草地夜蛾

162	五、日本金龟子
163	六、欧洲切根鳃金龟
163	第二节 检疫性病害
163	一、小麦矮腥黑穗病
165	二、小麦印度腥黑穗病
167	三、小麦基腐病
168	四、燕麦全蚀病
170	参考文献

第一章 草坪病虫害防治基础知识

第一节 昆虫基础知识

自然界生活着形形色色的生物，已知约有200万种生物，其中动物界（Animalia）已知约150万种。目前，人类已知的昆虫约有100万种，占整个动物界的2/3以上。昆虫是动物界节肢动物门（Arthropoda）昆虫纲（Insecta）所有动物的统称。昆虫纲不但是节肢动物门中最大的纲，而且是最繁盛的动物。昆虫的分布几乎遍及全球，从赤道到两极，从海洋到沙漠，都有昆虫的存在。昆虫不仅种类多、数量大、分布广，而且与人类的关系密切。在这些昆虫中，有些会对农作物、森林、园艺植物和人畜造成危害，如黏虫、草地螟、蚜虫等，我们把这些昆虫称为害虫；有些会对人类生产活动有益，如蜜蜂、家蚕、白蜡虫、紫胶虫、五倍子蚜等，我们把这些昆虫称为益虫；有些以害虫或有害生物为食，帮助人类控制害虫，如捕食性瓢虫、螳螂、草蛉、寄生蜂等，我们把这些昆虫称为天敌昆虫。

为了保护草坪、减少害虫的危害，首先必须正确认识昆虫，掌握它们的形态特征、生活习性、常见种类等内容，才能找准防治的最佳时机，制定合理的防治策略，从而达到预期的防治目标。

一、识别昆虫的成虫

（一）昆虫成虫的基本特征

昆虫种类繁多，但它们成虫的共同特征如下：

（1）体躯

体躯由若干环节组成，这些环节集成头部、胸部、腹部3个体段(见图1-1)。

（2）头部

头部是取食和感觉的中心，具有1个口器、1对触角，通常还有1对复眼与0~3个单眼。

(3) 胸部

胸部是运动和支撑的中心，一般着生有3对足，2对翅（少数为1对翅或无翅）。

(4) 腹部

腹部是生殖和代谢的中心，内含生殖系统和大部分内脏，多数昆虫腹部末端具外生殖器官。

简单地讲，昆虫成虫就是身体分头部、胸部和腹部，胸部具有3对足，2对翅的小型动物。



图1-1 昆虫体躯的构造

(二) 昆虫成虫的头部

头部是昆虫成虫体躯最前面的一个体段，以膜质的颈与胸部相连，其着生有口器、触角和眼等器官。

1. 口器

昆虫成虫的口式（见图1-2），常以口器在头部位置的不同而分为3种：

(1) 前口式

口器向前斜伸，与身体纵轴成钝角，如步甲等。

(2) 后口式

口器向后斜伸，与身体纵轴成锐角，如大青叶蝉等。

(3) 下口式

口器向下，与身体纵轴基本垂直，如蝗虫等。



图1-2 昆虫口式的类型

1. 下口式（蝗虫） 2. 前口式（步甲） 3. 后口式（蝉）

昆虫成虫因食性和取食方式的不同，形成了不同类型的口器（见图1-3），常见的有以下几种：

（1）咀嚼式口器

咀嚼式口器一般由上唇、上颚、下颚、下唇、舌5部分组成（见图1-4）。其主要特点是具有发达而坚硬的上颚，用于嚼碎固体食物。

（2）刺吸式口器

刺吸式口器是取食植物汁液或动物血液的昆虫所具有的口器。其主要特点：上颚和下颚延长，特化为针状的构造，称为口针；下唇延长成分节的喙，将口针包藏于其中。

（3）虹吸式口器

虹吸式口器为鳞翅目成虫（除少数原始蛾类外）所特有，其显著特点是具有一条能弯曲和伸展的喙，由左右下颚的外颚叶结合而成，适于吸食植物的花蜜。

此外还有，嚼吸式口器、舐吸式口器、锉吸式口器等类型（见图1-4）。



图1-3 昆虫口器的类型

1. 咀嚼式（蝗虫） 2. 刺吸式（蝉） 3. 虹吸式（蝶类）

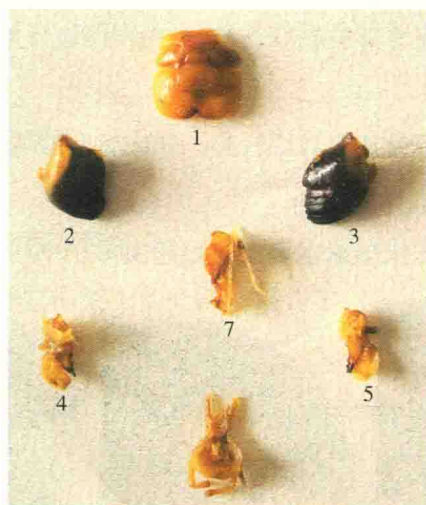


图1-4 咀嚼式口器的构造

1. 上唇 2、3. 上颚 4、5. 下颚 6. 下唇 7. 舌

2. 触角

昆虫成虫有触角1对，着生于头部的前方或是在两个复眼之间，具有嗅觉和触觉的功能，是觅食、寻找产卵场所和配偶的主要器官。触角由多个环节组成，其基本构造可分为柄节、梗节和鞭节（见图1-5）。

触角的形态变化很大，在分类上常用于区分不同的种类，有的可以用于区分雌雄。触角的常见类型有：刚毛状、丝状、念珠状、锯齿状、栉齿状、羽状、球杆状、锤状、膝状、鳃叶状、环毛状、具芒状等（见图1-6）。同种昆虫雌雄两性的触角可以属于不同的类型，在描述昆虫时应予注意。

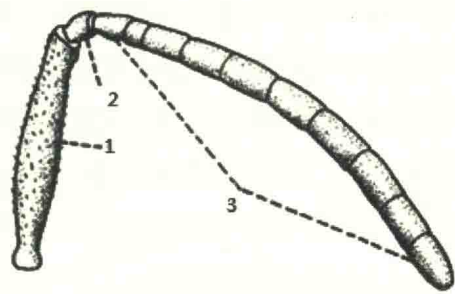


图1-5 触角的构造（仿周尧）
1. 柄节 2. 梗节 3. 鞭节

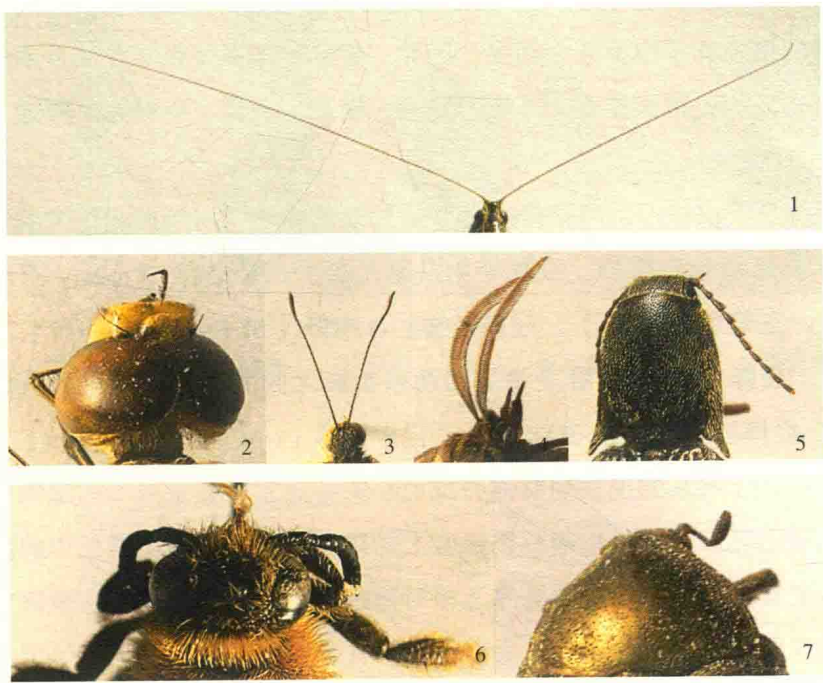


图1-6 触角的类型

1. 丝状（蠹斯） 2. 刚毛状（蜻蜓） 3. 球杆状（蝶） 4. 羽状（蛾）
5. 锯齿状（金针虫） 6. 膝状（蜂） 7. 鳃叶状（金龟子）

3. 眼

昆虫成虫的眼分单眼和复眼两种，它们都是成虫的视觉器官。复眼着生于成虫头部的侧上方，多数为圆形或卵圆形，是昆虫成虫的主要视觉器官。复眼由许多小眼组成，小眼数量越多，视觉能力越强。单眼一般为0~3个，只能辨别光的方向和强弱，而不能成像。

（三）昆虫成虫的胸部

胸部是昆虫成虫的第二个体段，位于头部后方。胸部由三个体节组成，从前往后依次是前胸、中胸和后胸。每个胸节的侧下方着生有1对胸足，分别称为前足、中足和后足。大多数昆虫成虫在中胸和后胸的背面两侧还具有1对翅，分别称为前翅和后翅。足和翅是昆虫成虫的主要运动器官。

1. 翅

昆虫成虫的翅是由背板向两侧延展而成的。翅通常呈三角形，具3缘和3角，即前缘、外缘、后缘（内缘）和肩角、顶角、臀角（见图1-7）。

翅的主要功能是飞行，它的质地主要有膜质、皮革质和角质3种。不同昆虫，翅的质地类型也不完全相同，因此，翅的质地类型也是昆虫分目的依据之一。常见的类型主要有：膜翅、鞘翅、鳞翅、覆翅、半鞘翅、缨翅、平衡棒等（见图1-8）。

翅脉是昆虫翅面上纵横分布的管状加厚的构造，对翅面起支架的作用。翅脉主要分纵脉和横脉。纵脉是指从翅基部伸向翅边缘的长脉，有前缘脉（C），亚前缘脉（Sc），径脉（R），中脉（M），肘脉（Cu），臀脉（A），轭脉（J）。横脉是指链接两条纵脉之间的短脉，常见的有肩横脉（h），径横脉（r），分横脉（s），径中横脉（r-m），中横脉（m），中肘横脉（m-cu）等。翅面被翅脉划分成的小室称翅室，翅室以其前缘的纵脉名称简写来命名。脉序是指翅脉在翅面上的排布形式。不同类群昆虫的脉序存在明显差异，而同类昆虫的脉序又相对稳定和相似，因此，脉序是研究昆虫分类的重要特征。多数学者认为，昆虫多样化的脉序是由一个原始型的脉序演变而来的，这个脉序就是原始脉序或称假想原始脉序（见图1-9）。

前翅发达、后翅不发达的昆虫，在飞行时，后翅必须以某种构造挂连在前翅上，用前翅来带动后翅的飞行，两者协同动作，将昆虫的前后翅连锁成

一体，以增进飞行效率的各种特殊构造称为翅的连锁器。常见类型有翅抱连锁、翅轭连锁、翅纆连锁、翅钩连锁、翅褶连锁等。

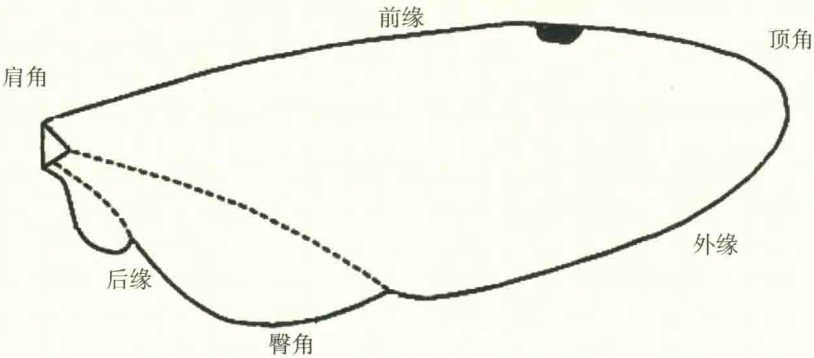


图1-7 翅的构造
(仿Gullan & Cranston, 2005)

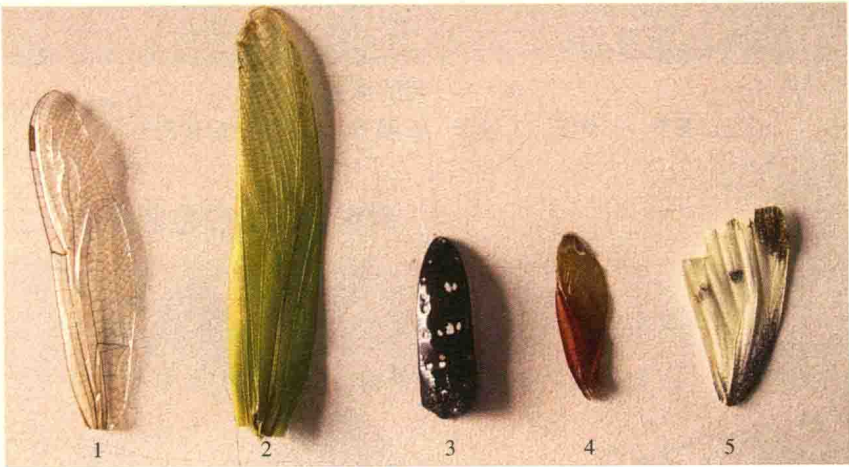


图1-8 翅的类型
1. 膜翅（蜻蜓） 2. 覆翅（蝗虫） 3. 鞘翅（天牛） 4. 半鞘翅（螞） 5. 鳞翅（蝶）

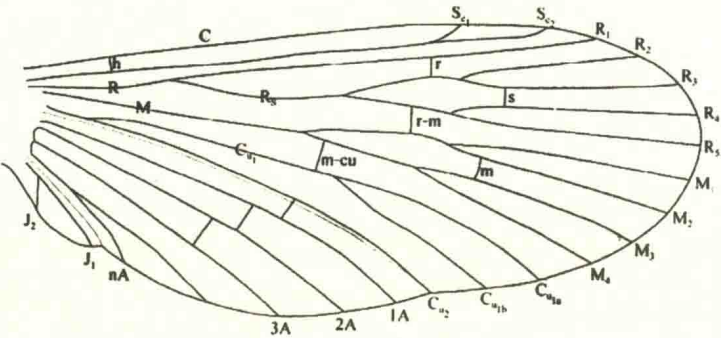


图1-9 假想原始脉序图
(仿Ross et al, 1982)

2. 足

昆虫成虫的足着生于身体的侧板和腹板之间，一般分为基节、转节、腿节、胫节、跗节和前跗节（见图1-10）。昆虫成虫的足由于需要适应不同的生活环境和生活方式，因此，特化成不同功能的构造。常见的类型有：步行足、跳跃足、捕捉足、游泳足、携粉足、开掘足等（见图1-11）。



图1-10 足的构造

1. 基节 2. 转节 3. 腿节 4. 胫节 5. 跗节 6. 前跗节



图1-11 足的类型

1. 步行足（蝗虫） 2. 跳跃足（蝗虫） 3. 携粉足（蜜蜂）
4. 游泳足（龙虱） 5. 开掘足（蝼蛄） 6. 捕捉足（螳螂）

（四）昆虫成虫的腹部

昆虫成虫的腹部一般由10~12节组成，紧连于胸部之后。腹部内部含有消化系统、排泄系统、生殖系统等主要内脏器官，因此，腹部是昆虫成虫的营养和生殖中心。多数种类的成虫，腹部的附肢大部分已经退化，但在第8、9腹节外常保留有特化为外生殖器的附肢。雌性昆虫的外生殖器又称产卵器，雄性昆虫的外生殖器又称交尾器。部分低等昆虫种类中，在腹部末端还有保留有尾须的构造，如直翅目、革翅目、蜉蝣目等。

昆虫躯体外包被着一层硬化了的皮肤，称为体壁。昆虫成虫的体壁是一种非常重要的组织，通过它起到支撑身体和着生肌肉的作用，与高等动物的骨骼作用相似，因此被称为“外骨骼”。外骨骼是节肢动物的主要特征之一，它起到保护内脏、防止体内水分过度蒸发和有害生物入侵等作用。体壁上还着生有多种感觉器官，如刺、距等是昆虫成虫接受外界刺激，与外界发生联系的构造。

二、识别昆虫的生物学特性

昆虫是卵生动物。它们在个体发育过程中，外观会发生一系列的变化，而且它们的繁殖能力、适应能力都很强，了解昆虫的变态、生殖等生物学特性，对防治工作有着重要的意义。

（一）昆虫的变态

昆虫由卵中孵化后，经过一系列的外部形态和内部器官的激烈变化，直至羽化为成虫，这种现象称为变态。昆虫的变态可分为不完全变态和完全变态两种基本类型。昆虫的个体发育过程中，经过卵、若虫（或稚虫）、成虫3个阶段，这种现象称不完全变态（见图1-12），如蝗虫、蟋、蚜虫等；昆虫的个体发育过程中，经过卵、幼虫、蛹、成虫4个阶段，这种现象称完全变态（见图1-13），如蛾、蝶、金龟甲等。



图1-12 不完全变态（黑尾叶蝉）

1. 卵 2. 若虫 3. 成虫

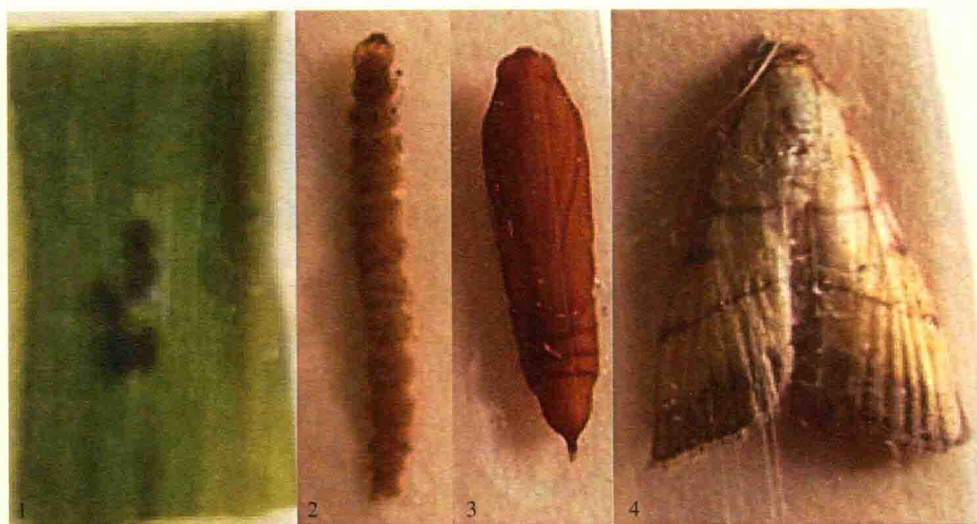


图1-13 完全变态（稻纵卷叶螟）

1. 卵 2. 幼虫 3. 蛹 4. 成虫

（二）昆虫的生殖方式

绝大多数昆虫需经过雌性和雄性的两性交配，产出受精卵到体外，才能发育成新的个体，这种生殖方式称为两性生殖；有些种类，卵不经过受精就能发育成新的个体，这种生殖方式称为孤雌生殖（或单性生殖），如蚜虫、粉虱等。有些昆虫一段时期进行两性生殖，一段时期进行孤雌生殖，两种生殖方式随着季节有规律的交替进行，这种现象称异态交替。

（三）昆虫的卵

昆虫的个体发育可分为两个阶段：第一阶段在卵内进行，到孵化为止，称为胚胎发育；第二阶段从孵化以后开始，到成虫性成熟为止，称为胚后发育。卵是昆虫胚后发育的第一阶段。不同的昆虫，卵的形状、大小、颜色、

构造各不相同，产卵场所和产卵方式也不相同。有的卵分散，有的卵集中，有的卵外有鳞片、茸毛等保护物，或有特殊的卵囊、卵鞘等构造。有的卵产在植物表面或组织中，有的卵产在枯枝落叶中，有的卵产在土壤或水中。识别昆虫的卵，摸清产卵规律，为防治提供帮助。

（四）昆虫的幼虫（或若虫）

昆虫的幼虫期（或若虫期）是昆虫重要的取食和生长期，也是生产上的主要危害期。大量进食以后，旧表皮束缚了它的生长，因此，昆虫在幼虫期（或若虫期）会发生蜕皮现象。昆虫在蜕皮前后会不食不动，特别是刚蜕皮或新表皮未形成前，此时，它的抵抗力很弱，是药剂防治的好时机。两次蜕皮间的时期称为龄期。如，从孵化出来后到第一次蜕皮前，称为第一龄期，此时的幼体称为1龄幼虫（或若虫）；从第一次蜕皮后到第二次蜕皮前，称为第二龄期，此时的幼体称为2龄幼虫（或若虫），以此类推。幼虫（或若虫）的龄期不同，它们的食量大小和活动范围也不相同。一般来讲，幼虫（或若虫）在3龄或3龄之前，食量小，活动范围窄，抵抗能力弱；而幼虫（或若虫）在3龄以后，食量大，活动范围广，抵抗能力强。因此，在防治害虫时，最好选择在3龄或3龄前采取有效措施。

不同种类昆虫的幼虫在形态上也有差异，常见的以下几种类型（见图1-14）：



图1-14 幼虫的类型

1. 无足型（蝇类） 2. 寡足型（蛴螬） 3. 多足型（蛾类）

（1）无足型

幼虫既无胸足又无腹足，如蝇类昆虫。

（2）寡足型

幼虫只有3对胸足，无腹足，如蛴螬、金针虫等昆虫。

（3）多足型

幼虫既有3对胸足，又有腹足，如蝶蛾类、叶蜂类等昆虫。