

植物保护总论（二）

普通昆虫学

严毓骅 段建军 编



中央广播电视大学出版社

植物保护总论(二)

普通昆虫学

严毓骅 段建军 编

中央广播电视大学出版社

植物保护总论(二)

普通昆虫学

严毓骅 段建军 编

中央广播电视大学出版社出版

新华书店北京发行所发行

国防科工委印刷厂印装

*

开本787×1092 1/16 印张13.5 千字 337

1989年10月第1版 1989年10月第1次印刷

印数 1—5200

定价2.80元

ISBN 7-304-00413-4/S·2

前 言

《普通昆虫学》是继《植物病理学》之后的植物保护概论的第二分册。本书为读者提供普通昆虫学中一些最主要的基础理论知识和实践操作方法。在当前植物保护科学正进一步向综合治理方向迈进的时代，特别重视天敌对害虫的控制作用，因此，植物保护工作者必须具备坚实的昆虫学方面的理论知识，并掌握熟练的操作技能，才能把植物保护工作搞好。

本书由教材和实验指导两部分组成。前者由绪论开始，下分七章，除第一章为阐明昆虫与其它节肢动物的关系外，其余各章均为昆虫学的基本理论和操作技术，包括昆虫的外部形态、生物学、内部器官、分类学、生态学和标本的采集和制作。本书根据国内外教科书和专著编写而成，以适当篇幅增加了昆虫分类学和螨类学部分，而缩减了昆虫的生理学部分，可适用于农学、果树、蔬菜、植保以及森林保护专业。

本书教材部分的第一章至第五章及第七章由严毓骅编写；第六章由段建军编写。实验指导部分的实验一至实验四由段建军编写，实验五至实验九由蒋国珍编写。

本书在编写过程中，得到了黄可训教授、管致和教授、杨集昆教授和李法圣高级工程师的大力支持，提供了资料、插图和检索表，在此表示衷心的感谢。

由于作者水平有限，书中疏误和不当之处，敬希读者批评指正。

编 者

1989年3月

目 录

绪 论

一、昆虫维持其种群昌盛的特点	1
(一)昆虫有翅能迁飞	1
(二)昆虫的体躯小	1
(三)昆虫的繁殖力强	1
(四)昆虫的取食器官高度分化	1
(五)昆虫具有发育的阶段性	1
二、昆虫与人类的关系	1
(一)有益昆虫	2
(二)有害昆虫	2
三、昆虫学的内容和任务	3
第一章 昆虫纲的特征及其与其它节肢动物的关系	5
一、节肢动物门的基本特征	5
二、昆虫纲的特征	5
三、昆虫纲与其它节肢动物的关系	6
(一)蛛形纲	6
(二)甲壳纲	6
(三)唇足纲	7
(四)重足纲	7
(五)结合纲	7
第二章 昆虫的外部形态	8
一、昆虫体躯的一般构造	8
二、昆虫的头部及其附器	8
(一)头壳的构造	8
(二)头部的附器	9
三、昆虫的胸部及其附肢	16
(一)胸部的分节和基本构造	16
(二)胸足	16
(三)翅	18
四、昆虫的腹部及其附器	21
(一)腹部的基本构造	21
(二)腹部的附肢	21
五、昆虫的体壁及其衍生物	25
(一)体壁的构造	25
(二)体壁的衍生物	25
第三章 昆虫的内部器官	27

一、体腔分区和内部器官的位置	27
(一)体腔的分区	27
(二)昆虫内部器官的位置	27
二、肌肉系统	28
(一)体壁肌	28
(二)内脏肌	28
三、消化器官	29
(一)消化道及其功能	29
(二)昆虫的消化特性与害虫防治的关系	30
四、呼吸系统	31
(一)气管的构造和气管系统的分布	31
(二)气门的构造	31
(三)气门的数目和气管系统的型式	32
(四)气体的交换	33
(五)害虫的呼吸与化学防治的关系	33
五、血液的循环器官	33
(一)血液循环器官的构造	33
(二)血液的循环	34
六、排泄器官	34
七、神经和感觉器官	34
(一)神经系统的基本构造	34
(二)神经系统的功能	35
(三)神经系统	35
(四)感觉器官	36
八、生殖系统	39
(一)雌性内生殖器	39
(二)雄性内生殖器	39
(三)授精与受精	39
九、分泌器官	40
(一)内分泌器官	40
(二)外激素器官	40
第四章 昆虫的生物学	41
一、昆虫的繁殖方式	41
(一)两性繁殖	41
(二)孤雌生殖	41
(三)卵胎生	41
(四)多胚生殖	41
二、昆虫的生长发育	42
(一)卵期	42
(二)幼虫期	43
(三)蛹期和蛹的类型	45
(四)成虫期	46

三、昆虫的变态类型	48
(一)增节变态	49
(二)表变态	49
(三)原变态	49
(四)不全变态	49
(五)全变态	49
四、世代和生活年史	50
(一)世代及生活年史	50
(二)局部世代及世代重叠	51
(三)昆虫的休眠和滞育	51
五、昆虫的习性	52
(一)昆虫活动的昼夜节律	53
(二)昆虫的趋性	53
(三)昆虫的群集和群栖	53
(四)昆虫的扩散和迁飞	53
(五)昆虫的食性	54
第五章 昆虫的分类	55
一、昆虫分类的意义	55
二、分类的阶元	55
三、种的概念	56
四、种以下的分类	56
(一)亚种	57
(二)生态型	57
(三)品系	57
五、命名法	57
六、昆虫的鉴定	57
七、昆虫纲的分目	57
(一)原尾目	58
(二)弹尾目	58
(三)双尾目	58
(四)缨尾目	58
(五)蜚蠊目	58
(六)蜚蠊目	59
(七)等翅目	60
(八)螭目	60
(九)螳螂目	60
(十)直翅目	60
(十一)革翅目	61
(十二)鞘翅目	61
(十三)虱目	61
(十四)蜉蝣目	64
(十五)蜻蜓目	64

(十六) 缨翅目	64
(十七) 半翅目	65
(十八) 同翅目	68
(十九) 广翅目	77
(二十) 蛇蛉目	77
(二十一) 脉翅目	78
(二十二) 长翅目	79
(二十三) 毛翅目	80
(二十四) 鳞翅目	80
(二十五) 鞘翅目	98
(二十六) 捻翅目	110
(二十七) 膜翅目	110
(二十八) 双翅目	116
(二十九) 蚤目	121
八、 蜉蝣目的分类	122
(一) 外部形态	122
(二) 生物学	125
(三) 蜉蝣目的分类	125
(四) 蜉蝣类标本的采集	129
第六章 昆虫生态学	131
一、 环境因素的分析及对昆虫的影响	131
(一) 气候因素	131
(二) 土壤环境对昆虫的影响	143
(三) 生物因素对昆虫的影响	145
二、 昆虫的种群及其数量变动的规律	148
(一) 种群的基本概念和主要特征	148
(二) 昆虫种群数量动态的分析	150
三、 生态系统	154
(一) 生物群落及生态系统的概念	154
(二) 生态系统中的物质循环与能量转化	157
(三) 农业生态系统	157
(四) 害虫综合防治的生态学基础	158
第七章 昆虫的采集及标本制作	160
一、 昆虫的采集	160
(一) 昆虫采集的工具	160
(二) 昆虫采集的方法	165
(三) 昆虫采集的时期和环境	167
(四) 昆虫标本的暂时保存和寄送	168
二、 昆虫标本的制作	169
(一) 干制昆虫标本的制作	170
(二) 昆虫液浸标本的制作	175
(三) 昆虫生活史标本的制作	176

(四)昆虫玻璃盒装标本的制作	177
(五)昆虫玻片标本的制作	178
(六)昆虫标本上的标签	179

实 验

实验一 昆虫的一般外部形态及其与螨类的区别	182
实验二 昆虫口器的基本构造及特化类型	183
实验三 昆虫的触角、胸足和翅	185
实验四 昆虫生物学特性的观察	188
实验五 昆虫内部器官的观察	190
实验六 昆虫分类(一)	192
实验七 昆虫分类(二)	195
实验八 昆虫分类(三)	199
实验九 昆虫分类(四)	202
附录一 体视显微镜的使用及绘图知识	206
附录二 游标卡尺的使用	203

绪 论

昆虫是动物界中最大的一个类群，它的存在大约已有三亿多年了。到目前为止，已有描述的昆虫种类约有100多万种，约占动物界中的80%，每年不断发现的新种约超过6,000种以上。由此可见，昆虫是动物界中数量最多，分布最广，与人类关系最为密切的动物。

昆虫具有独特的身体结构，能适应各类不同的生活环境，在漫长的生物演化过程中，它们解决了食物的供给和对敌害的防御等一系列重要问题，从而形成了各类昆虫独特的生活方式。

一、昆虫维持其种群昌盛的特点

(一)昆虫有翅能迁飞

昆虫是无脊椎动物中唯一能飞翔的动物，也是动物界中最早出现的有翅类群。昆虫翅的出现，可以使其从一个地区远距离迁飞到另一个地区，从而扩大了它的分布范围，同时也为它的觅食和寻找配偶以及适宜的栖息地创造了极为有利的条件。此外，昆虫有了翅，也可以使其有效地躲避敌害和其它不良环境。

(二)昆虫的体躯小

昆虫一般身体都比较小，能够生存在一些大动物不能达到的场所。另外，个体小食量也小，因此，只要有少量的食料，就能够维持其个体生命，并能繁殖后代，把其种群保存下来。

(三)昆虫的繁殖能力强

昆虫具有极强的繁殖力，在环境多变，天敌众多的自然情况下，即使自然死亡率达90%以上，往往也能保持一定的种群数量。

(四)昆虫的取食器官高度分化

昆虫的口器由于对食物的适应，有高度的分化现象。有很多昆虫从咀嚼式口器演变成了刺吸式口器，使它同寄主间的关系发生了重大的变化，大大扩大了食物范围，并改善了同寄主的关系。在一般情况下，寄主不会因失去部分汁液引起迅速死亡，而反过来影响昆虫的生存。

(五)昆虫具有发育的阶段性

由于昆虫在生长发育过程中有明显的阶段性，从而对外界环境产生了高度的适应。例如，玉米钻心虫以老熟幼虫进入越冬状态，它们具有很强的抗寒能力，以适应严寒的环境。

二、昆虫与人类的关系

昆虫与人类的关系非常密切，尤其与农业的关系更为密切。在一百多万种昆虫中，将近半数的昆虫是植食性的，其中有危害农作物和果林的害虫，称之为“农林害虫”；另外，有许

多种类对害虫或杂草具有控制能力，称之为“天敌昆虫”，其它还有“资源昆虫”、“传粉昆虫”和“实验昆虫”等。

(一)有益昆虫

1. 传粉昆虫 昆虫与植物关系非常密切，许多昆虫以植物花粉、花蜜为食，同时，又可对这些植物进行传粉。蜜蜂就是大家最熟悉的传粉昆虫，蜜蜂的价值不仅在于能酿造蜂蜜，而更重要的是蜜蜂传粉所创造的财富要比前者大15~20倍。在苹果园或苜蓿留种地里，如果有蜜蜂存在，果实的产量可增加3~4倍。如果苹果树没有昆虫传粉，只有1%的苹果能够结实，而有昆虫传粉的其结实率可达44%。传粉昆虫每年可创造约60亿美元的财富。在许多西方国家，三叶草的种籽生产是通过切叶蜂来进行传粉的，在人工引进和释放切叶蜂的牧草留种地里，种籽的产量可提高4倍多。50年代初新西兰引进了红三叶并在草场上进行种植，以改善自然草场的质量，但只长草，不结实。自从在草场上引进和建立切叶蜂种群后，才使红三叶草开花传粉，从而获得了高产。

2. 资源昆虫 蜜蜂原产于非洲，早在数千年前，人们就通过饲养蜜蜂以获取蜂蜜、蜂蜡等有用产品。埃及是从事养蜂业最早的国家，到了16世纪养蜂业传入北美，目前已在各国盛行。

远在4700年前，养蚕已成为一种经济贸易活动。养蚕业原流行于亚洲东部的一些国家，后来流传到欧洲（法国、意大利和西班牙）。近年来虽然合成纤维的生产影响了养蚕业的发展，但全世界每年的蚕丝产量仍在3,000~3,500万千克以上。

紫胶虫是一种胶蛱科的资源昆虫，雌虫包在胶壳内，体圆球形。雌蛱聚集在豆科黄檀属（*Dalbergia*）、桑科榕属（*Ficus*）等许多寄主植物枝条上，其分泌物经加热溶化，即可成为重要的工业原料——紫胶产品。

昆虫还可以作为人们或动物（鸟类、家禽和鱼）的食物。新疆的牧民在草场上养鸡治蝗，取得了良好的效果。阿拉伯人和东方人把蝗虫烹制成食物。非洲的土族人取食蚂蚁、白蚁、金龟子、毛毛虫和蝗虫。墨西哥人把约6.35cm长的一种弄蝶幼虫油炙后制成罐头食品。近年来，日本有人把蝗虫加工成供饲养牲畜用的饲料添加剂。

3. 天敌昆虫 利用害虫的天敌来防治害虫的科学，即害虫的生物防治，是近年来才发展起来的一门独立的应用学科。中国是开展生物防治最早的国家，早在公元304年，民间已开始采用黄猢蚁防治柑桔害虫。解放后我国害虫的生物防治发展更为迅速，1987年生物防治面积已达2.5/亿亩。人们不仅重视天敌的引种和人工饲养释放，而且对天敌的保护和增殖更感兴趣，从而使生物防治发展成为害虫综合防治中的重要组成部分。

4. 实验昆虫 由于昆虫具有世代周期短，食料结构简单、繁殖力强的特点，因此可进行人工大量繁殖。近年来，昆虫的饲养技术进展很快，例如人们饲养果蝇为遗传学的研究提供试材；人们也可饲养一种对农药残毒敏感性较强的标准化家蝇品系，来快速监测农产品的农药残毒，这种方法易于推广。

实验昆虫的研究，推动了细胞生理学、昆虫营养学、昆虫新陈代谢学、内分泌学和神经——肌肉系统生理学的发展。

(二)有害昆虫

自从地球上有了人类的活动，许多种昆虫就与人们争夺食物或其他资源，有的还危害人们的身体健康，传播人或动、植物的疾病。随着世界人口的增长和新型城市的建立，害虫对

人类的冲击更为明显了,多种寄生性昆虫和疾病普遍发生。同样,随着大规模农业生产的发展,许多危害农作物的植食性昆虫迅速蔓延,造成严重危害。随着国际贸易和现代化交通业的发展,在各国间检疫性害虫普遍发生。因此,人们正在研究和寻求如何控制害虫大发生的途径和方法。

1. 农林害虫 大面积栽种农、林植物给昆虫提供了丰富的食物来源,害虫种类和数量也逐渐增多起来。我国有记载的农林害虫约有1500种以上,其中水稻害虫约有300种,棉花害虫300种以上,苹果害虫160种以上,贮粮害虫100种以上,小麦害虫100余种。这些害虫给人们造成的经济损失是十分惊人的。以水稻螟虫为例,重灾年每年平均产量损失率可高达30%以上,轻灾年平均产量损失率也在5%左右。棉花的产量损失率比水稻还高得多,果树、蔬菜受害虫损失一般也在15~20%左右,局部地区更为严重。近年来,林木或森林受害虫危害极为严重,广东省的松树林,因受松突圆蚧的危害,整片森林变成了干枯的林木。昆虫除直接危害外,还能传播植物的病害,已知的249种植物病毒病中,仅蚜虫传染的就占159种。此外,飞虱、叶蝉也能传播多种病毒,因此消灭媒介昆虫已成为防治植物病毒的重要措施之一。

在国外,害虫对农作物的危害也极为严重,据联合国粮农组织的报道,全世界主要5种农作物:水稻、小麦、玉米、棉花、甘蔗的产量损失每年竟超过2000亿美元。据Pimentel等1978年报道,美国的农作物总产值为每年550亿美元,而因虫害每年损失可达72亿美元,病害为66亿美元,草害为44亿美元。由于病、虫、杂草的危害,农作物年损失量达1/3,虫害占总损失的13%。

2. 家畜害虫 寄生家畜的害虫种类很多。体外寄生的吸血类昆虫有鹿虻、牛虻、虱子、跳蚤、刺蝇等;此外,还有许多昆虫其部分生活史是在家畜体内寄生的。例如,以幼虫寄生在马胃内的马胃蝇,寄生在牛背部皮层下的牛皮蝇幼虫,寄生在羊鼻窦内的羊鼻蝇等。由于家畜害虫的寄生危害,可使家畜健康受损,肉和羊毛的品质和产量下降,严重时,可使家畜死亡。家畜害虫除直接危害外,尚可传播家畜的传染病,如马的脑炎(病毒)、昏睡性脑炎(原生动物)、牛马的锥虫病、焦虫病(原生动物)等。

3. 城市害虫 随着新型城市的建立,城市害虫也有逐年加重的趋势。在南方,白蚁危害建筑物的报导屡见不鲜。蜚蠊、小蚂蚁,在城镇居民家中繁衍。虱子、苍蝇和蚊子的发生近年来也极为严重。城市传染病蔓延与这些害虫发生有着密切关系,开展对城市害虫的研究是刻不容缓的。

4. 贮粮害虫 贮粮害虫是指在仓库内危害粮食、种籽等的多种害虫,也称仓库害虫。仓库害虫除昆虫外,尚有10余种螨类,常见的种类有:玉米象、谷蠹、麦蛾、锯谷盗、赤拟谷盗以及印度谷蛾、米蛾、麦蛾、粉螨等。我国仓库害虫发生的危害也很严重,每年因虫害引起的直接损失约为粮食总产量的5%以上。

三、昆虫学的内容和任务

既然昆虫与人类关系如此密切,种类又如此繁多,作为一门独立学科的昆虫学,据考查至少已有200多年历史了。我国是世界上一个文明古国,早在公元前八世纪,我国古代人民对于昆虫资源的利用和昆虫危害的防治已有光辉业绩的记载,如养蚕和缫丝技术是我国人民

最早开发的。我国在晋代（约公元300余年），已有捕蝗的记载，到了唐代（约公元716年），姚崇排除众议，领导治蝗，破除了蝗虫是神虫的迷信思想，这是我国昆虫学史上的一件大事。公元304年我国就开展了生物治虫，这是世界上最早载入史册的生物防治。

昆虫学是一门专门介绍昆虫基本知识，研究昆虫发生发展规律的基础学科。从与人类有无利害关系来研究昆虫的学科，称为应用昆虫学（或称经济昆虫学）。以研究昆虫学中的基础理论为目的的学科，称为普通昆虫学（或称理论昆虫学），它是学习应用昆虫学和开展实际工作的基础。目前，昆虫学正在朝着微观和宏观方向发展。

普通昆虫学的内容包括相互联系着的五个部分：昆虫形态学是研究昆虫的身体结构及其功能的学科；昆虫内部解剖及生理学是研究昆虫各种器官的构造、机能、代谢以及它们之间的相互关系的学科；昆虫生物学是研究昆虫生命特征，包括胚胎发育、胚后发育及变态理论，即昆虫的生长发育、繁殖和生活规律等的学科；昆虫生态学是研究昆虫与环境间的相互关系的学科；昆虫分类学是研究昆虫类别的区分和演化的学科。

随着近代各学科的迅猛发展和相互渗透，在传统的普通昆虫学中新的昆虫学分枝学科正在逐步形成。现以昆虫生态学和昆虫分类学为例来加以说明，近年来昆虫生态学正在形成许多交叉学科，生态学与数学结合形成了数理生态学；生态学与化学结合形成了化学生态学；生态学与营养学结合形成了营养生态学。在昆虫分类学中正在渗透着生物化学技术、遗传杂交技术、数值分类技术等，从而形成了新的学科——生物昆虫分类学。随着化学生态、农作物抗虫品种的培育、害虫生物防治等学科的发展，又产生了一门研究昆虫行为的学科——昆虫行为学。生物技术是一门近年才发展起来的学科，它与天敌的遗传改良和遗传工程有着密切的联系。此外，尚有害虫的生物防治，这是一门应用学科；昆虫病理学是一门研究昆虫病原微生物、昆虫疾病的流行和免疫、昆虫致病机制，以及昆虫因疾病而引起构造和机能变化的学科。昆虫毒理学是研究杀虫剂引起害虫中毒的生理变化、选择性药剂解毒机理的学科。

在应用昆虫学方面，按其不同的研究内容，又可分为：研究农业害虫为目的的农业昆虫学；研究林业害虫为目的的森林昆虫学；此外，尚有研究人、畜害虫的学科——医牧昆虫学；研究贮粮中的昆虫和螨类的学科——贮粮害虫防治学（或称仓库害虫学）；研究养蚕和养蜂的养蚕学和养蜂学等。

第一章 昆虫纲的特征及其与其它节肢动物的关系

昆虫是属于节肢动物门下的一个纲，即昆虫纲，因此昆虫不仅具有节肢动物门的基本特征，而又具有昆虫纲的典型特征。

一、节肢动物门的基本特征

节肢动物属于无脊椎动物，为了支持身体和供给肌肉着生，通常均具有一个相当坚硬、含有几丁质的躯壳，也称为外骨骼。体躯分节，即由一系列的体节所组成，某些体节具成对的分节附肢*，“节肢动物”的名称即由此而来；节肢动物的体腔就是血腔，背血管在体躯的背面，此外，还有中枢神经系统，包括位于头部的脑和消化道下方、虫体腹面的一条具有成对神经节的腹神经索(图1-1)。

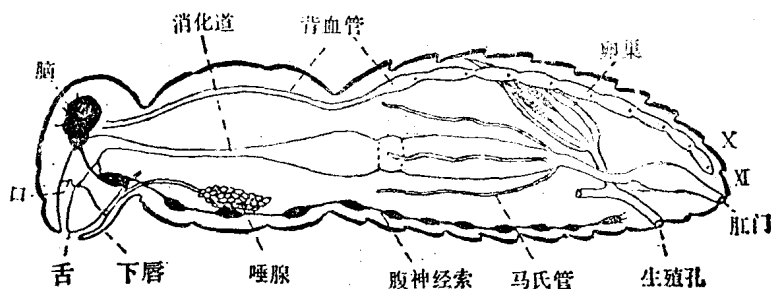


图1-1 昆虫的纵切面图解析体躯的分段和内部器官的相互位置
(右侧的唾腺和左侧的卵巢已取去)
(仿管致和等)

二、昆虫纲的特征

体躯分头、胸、腹三个体段；

头部具有3对口器附肢和一对触角，通常还有一对复眼和3个单眼，是感觉和取食的中心。

胸部具有3对分节的足，大部分种类具有2对翅，是运动的中心。

腹部是由9~11个体节组成，内有生殖系统和大部分内脏，除去端部的体节具有由附肢转化的交配或产卵用的外生殖器等外，一般不生有附肢，是生殖中心(图1-2)。

* 附肢是节肢动物在胚胎发育中除头前叶和尾节外的各个体节侧面着生的一对管状外长物，以后发育成分节的附肢，附肢原为运动器官，现已转化为不同功能的器官，如头部的口器，腹部后端的一部分附肢形成了生殖肢。

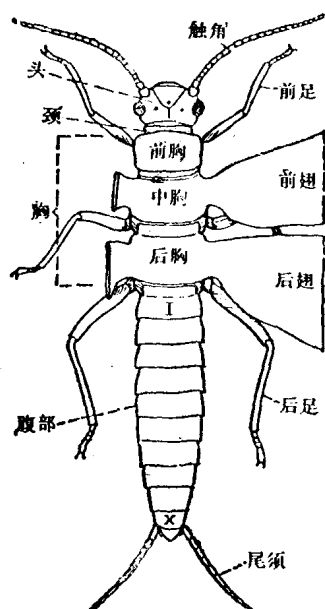


图1-2 昆虫体躯的基本构造图解

三、昆虫纲与其它节肢动物的关系

节肢动物门共有7个纲，现将其中较为重要的5个纲略作介绍，以示昆虫纲与节肢动物其它纲之间的系统关系。

(一) 蛛形纲

体躯分为头胸部和腹部两个体段，其中蜱螨类的分段不明显。成虫和若虫具足4对，但锈螨仅有足2对。陆生，以气管或肺呼吸。常见种类有蜘蛛、蝎子、蜱和螨(图1-3)。

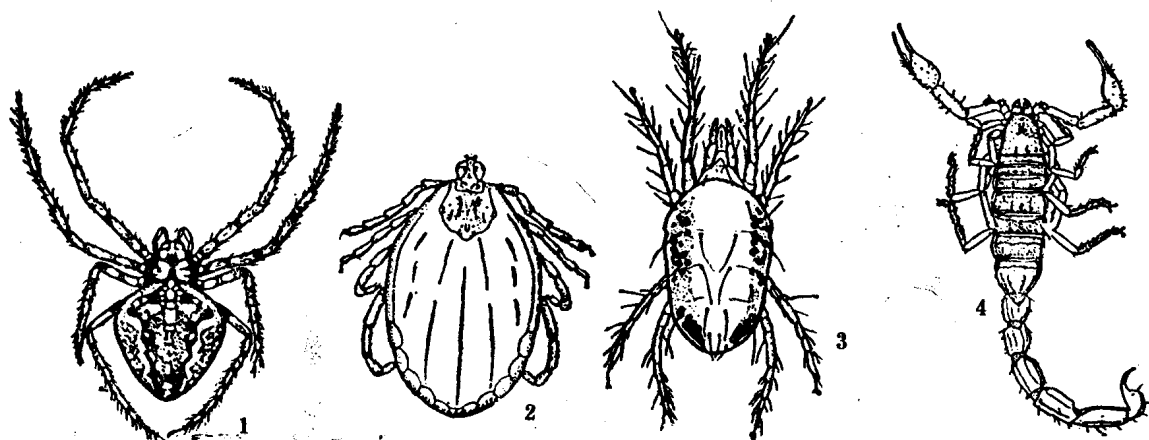


图1-3 蛛形纲的若干代表

1. 蜘蛛 2. 蜱(♀) 3. 棉红蜘蛛 4. 蝎子 (取自管致和等仿各作者)

(二) 甲壳纲

体躯分为二段，即头胸段和腹段。腹部是由许多体节所组成。触角2对，通常至少具有

5对行动足，附肢大多为两支式。水生，用鳃呼吸。常见种类有虾、蟹、水蚤等(图1-4)。

(三)唇足纲

体躯分头部和胴部两个体段。触角一对。在每一体节上长有一对行动足，第一对足特化成颚状的毒爪。生殖孔位于体躯最后第二节上。陆生，以气管呼吸。常见种类有蜈蚣、钱串子等(图1-5)。

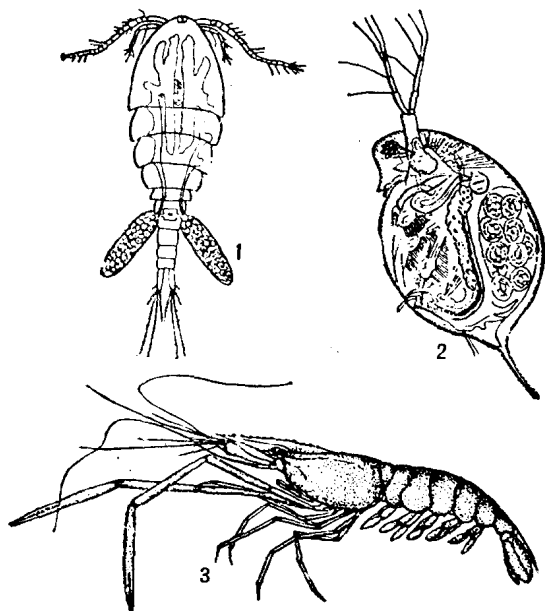


图1-4 甲壳纲的若干代表

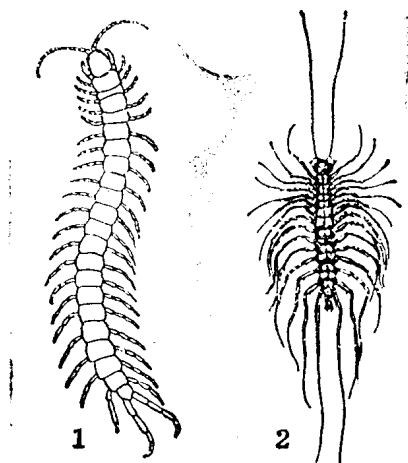


图1-5 唇足纲代表
1.蜈蚣 2.钱串子

(四)重足纲

有人把重足纲和唇足纲合在一起，称为多足纲，但重足纲的体节除前方第3~4节和末后1~2节外，其它各节均由2节合并而成，故每节有足2对。常见的种类有马陆(图1-6)。

(五)结合纲

外形似唇足纲，不同点在于无特化成颚状毒爪的第一对足。生殖孔位于体躯的第四节上。此外，通常在每一个体节上尚有一对刺突和一对能翻缩的泡。它的形态与昆虫纲中的双尾目(Diplura)极为相似(图1-7)。

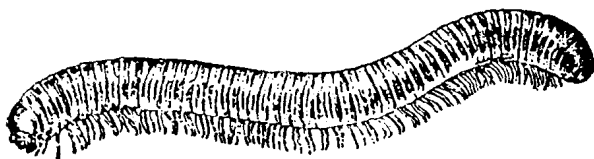


图1-6 马陆

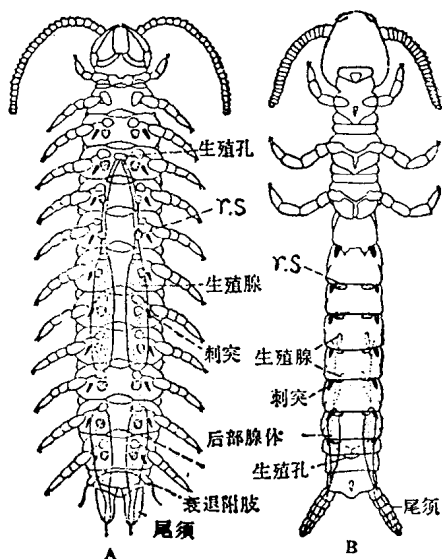


图1-7 结合纲(A)和双尾目(B)构造特征比较

由此可见，唇足纲、重足纲、结合纲可认为是由甲壳纲演化而来，而后由结合纲演化到昆虫纲。进行上述比较后，可加深对昆虫纲特征的理解。

第二章 昆虫的外部形态

昆虫的外部形态是讨论昆虫体躯外部的结构和它们的功能。主要目的是帮助我们了解昆虫的形态与它们功能之间，以及昆虫生物学之间不可分割的相互联系，从而进一步找出昆虫形态结构的同源关系来分析昆虫的演化过程。昆虫的外部形态也是昆虫分类学的主要依据。因此，学习昆虫的外部形态可为学习昆虫分类学和生物学打好基础。

一、昆虫体躯的一般构造

昆虫的体躯是由18~20个原始连续节，即体节所组成。这些连续的体节可分为头部、胸部和腹部三段(图2-1)。昆虫的体躯略呈圆筒形，左右对称。体躯并不是一个僵硬的外壳，因为相邻的二个体节间有膜质(也称节间膜)相联，从而昆虫的体躯是可以自由活动的(图2-1)。

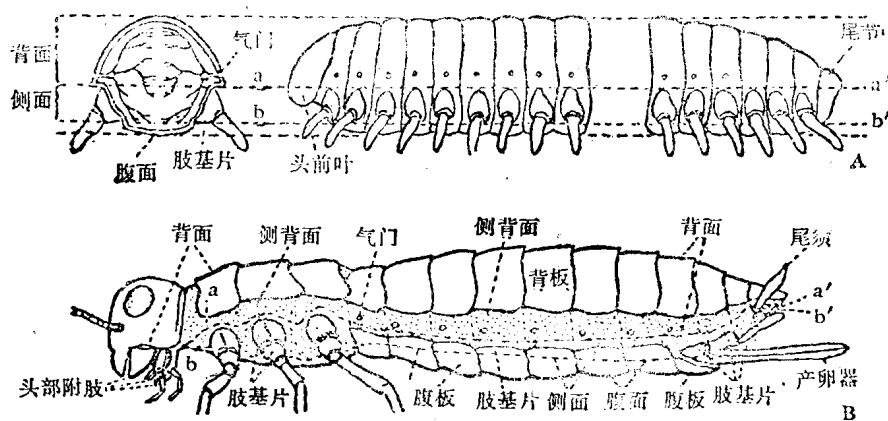


图2-1 昆虫体躯的基本结构图解

二、昆虫的头部及其附器

昆虫的头部是体躯的最前体段，上面生有口器、触角和眼，是感觉和取食的中心。

(一) 头壳的构造

昆虫的头壳坚硬，呈圆形或椭圆形。头部的各个体节愈合，没有分节的痕迹。头壳的后面有一个圆孔，内脏器官穿过圆孔进入头部。圆孔周围有膜质的颈部与胸相连。

1. 沟和蜕裂线 昆虫的头壳表面有沟和蜕裂线，将其分成若干区域。沟是体壁向内凹陷而成，表面留下的槽称沟，内褶的部分称脊(图2-2)，它的作用是供肌肉着生和增强头壳的硬度。蜕裂线通常是一个“人”形的浅色线，是昆虫幼期蜕皮时头壳裂开的地方。

2. 头壳的分区 昆虫的头壳可划分成以下几个主要区域(图2-3)：