

940743

全国中等林业学校教材

S718.7
2494E2

森林昆虫学

(第 2 版)

山东省林业学校 主编



中国林业出版社

全国中等林业学校教材

森 林 昆 虫 学

(第 2 版)

山东省林业学校 主编

森林保护专业用

中国林业出版社

(京)新登字033号

封面设计: 星 池

全国中等林业学校教材

森 林 昆 虫 学

(第 2 版)

山东省林业学校 主编

中国林业出版社出版 (北京西城区刘海胡同7号)

新华书店北京发行所发行 遼化县印刷厂印刷

787×1092毫米16开本 22.875印张 538千字

1982年6月第1版 (共印7次, 总印数1—36300册)

1992年3月第2版 1992年3月第1次印刷

印数 1—4,500 册 定价: 5.45 元

ISBN 7-5038-0776-8/S·0378

第 2 版 前 言

本教材是根据林业部教育司1988年颁布的中等林校森保专业教学计划与1989年新编教学大纲而编写的修订本。该书以1982年出版的原森林昆虫学试用教材为基础，以部颁关于编写教材、教学大纲的几项原则为指导，力争反映现代科学成就，符合培养目标，增强实践能力，以适应教学、生产的需要。为了避免课程间的重复，有关防治原理一章并入森林病虫害防治学中；本课程森林害虫调查、标本采集制作两章纳入本课实验实习指导中。本次修订压缩了内部解剖过多过细的部分，适当加强了昆虫生态与测报、森林植物检疫、以及各论中有关防治部分，吸取了国内有关防治的新技术、新工艺、新经验。

本教材是在林业部教育司、中等林校营林类专业教材编审委员会的具体指导下，由山东省林业学校刘世儒（主编）、辽宁林业学校宋友文、浙江林业学校秦盛伍同志编写的。参加审稿会议的有：东北林业大学教授于诚铭，北京林业大学教授张执中，山东农业大学教授牟吉元，沈阳农学院副教授刘振陆，中国林业科学研究院亚热带林业研究所副研究员徐天森，山东省林业科学研究所高级工程师赵方桂，牡丹江林业学校施大钧，湖北林业学校副教授吕昌仁，安徽省林业科学研究所工程师柴家佑，河南省林业学校高级讲师王善斋等同志，对本教材提出宝贵意见，特此致谢。此外还有周德芳、徐青敏、陈崎同志协助绘图。

由于水平所限，时间紧迫，错误与不妥之处，望请各校批评指正。

编 者

1989.10 泰安

第 1 版 前 言

本教材是根据全国中等林业学校教学计划与1979年全国中等林校森保专业教学大纲编审会议制定的森林昆虫学教学大纲，在林业部领导下组织编写的。编写小组有山东省林业学校刘世儒（主编）、辽宁省林业学校宋友文、浙江省丽水林业学校秦盛伍三人组成。初稿完成后，邀请了东北林学院教授于诚铭、北京林学院副教授张执中、山东农学院副教授牟吉元、沈阳农学院副教授刘振陆，中国林科院亚热带林业研究所工程师徐天森、山东省林科所工程师赵方桂，及牡丹江林业学校施大钧、广西林业学校蒋家文、安徽黄山林业学校柴承佐、河南洛阳林业学校王善斋、湖北林业学校吕昌仁、陕西农林学校穆振华等同志参加了审稿工作，对初稿提出了不少宝贵意见，并作了修改，对此表示衷心地感谢。此外还有周德芳、徐青敏、单丽华、陈琦同志协助插图的复制与改绘工作。

本书编写由于时间紧迫，水平不高，错误和不妥之处，敬请各校在使用中提出批评和指正。

编 者

1981. 3

目 录

第2版前言	
第1版前言	
绪 论	

第一篇 昆虫基础知识

第一章 昆虫的外部形态	(3)
第一节 昆虫纲概述	(3)
一、昆虫在动物界的地位	(3)
二、昆虫纲的特征	(3)
第二节 昆虫的头部	(5)
一、头壳的分区	(5)
二、头式	(6)
三、头部的附器	(6)
第三节 昆虫的胸部	(12)
一、胸部的基本构造	(12)
二、胸部的附器	(13)
第四节 昆虫的腹部	(18)
一、腹部的构造	(18)
二、腹部的附器	(19)
第二章 昆虫的内部器官及生理	(22)
第一节 昆虫的体壁	(22)
一、体壁的结构和特性	(22)
二、体壁的衍生物	(23)
三、昆虫的体色	(25)
四、体壁的构造与触杀剂的毒力关系	(25)
第二节 体腔和内部器官的位置	(26)
第三节 消化系统	(27)
一、消化系统的构造与功能	(27)
二、食物的消化与吸收	(28)
三、消化作用与胃毒剂的关系	(28)
第四节 呼吸系统	(29)
一、气管系统	(29)
二、呼吸作用与熏蒸剂的关系	(30)

第五节 循环系统	(30)
一、背血管	(31)
二、昆虫的血液及功能	(31)
三、血液循环	(31)
第六节 排泄系统	(32)
第七节 神经系统和感觉器官	(32)
一、神经系统	(32)
二、感觉器官	(35)
三、昆虫的行为	(37)
第八节 生殖系统	(39)
一、生殖器官的构造	(39)
二、昆虫的交配、受精和产卵	(40)
三、生殖系统与害虫防治的关系	(41)
第九节 分泌系统	(41)
一、分泌和内分泌的概念	(41)
二、内分泌	(41)
三、昆虫的性外激素	(44)
第三章 昆虫的生物学	(45)
第一节 昆虫的生殖	(45)
第二节 昆虫的卵及胚胎发育	(46)
一、卵的构造和类型	(46)
二、胚胎发育	(47)
第三节 昆虫的胚后发育	(49)
一、孵化	(49)
二、生长与蜕皮	(50)
三、变态及其类型	(50)
四、幼虫及其类型	(52)
五、蛹及其类型	(53)
第四节 成虫的生物学	(54)
一、成虫的羽化	(54)
二、成虫的性二型与多型性	(54)
三、成虫的性成熟与补充营养	(56)
第五节 昆虫的世代与年生活史	(56)
一、昆虫的世代	(56)
二、昆虫的年生活史	(57)
三、休眠和滞育	(57)
第四章 昆虫的分类	(59)
第一节 昆虫分类的概述	(59)
第二节 昆虫纲的分类系统	(60)
一、蛭虫亚纲	(60)
二、粘管亚纲	(60)
三、无翅亚纲	(61)

四、有翅亚纲	(61)
第三节 森林昆虫主要目及其分科	(65)
一、直翅目	(65)
螞蚱科 (65) 蟋蟀科 (65) 螻蛄科 (65) 蝗科 (65)	
二、等翅目	(65)
白蚁科 (66) 鼻白蚁科 (66)	
三、半翅目	(67)
蝽科 (68) 缘蝽科 (68) 盾蝽科 (69) 网蝽科 (69) 猎蝽科 (69) 盲蝽科 (69) 蝼蛄科 (69) 花蝽科 (69)	
四、同翅目	(70)
蝉科 (71) 叶蝉科 (71) 耳蝉科 (71) 角蝉科 (71) 沫蝉科 (71) 蜡蝉科 (71) 蚜科 (72) 绵蚜科 (72) 球蚜科 (72) 蚧总科 (72) 珠蚧科 (73) 粉蚧科 (73) 坚蚧科 (74) 盾蚧科 (74) 木虱科 (75)	
五、鞘翅目	(75)
步甲科 (75) 虎甲科 (76) 瓢甲科 (76) 金龟科 (77) 叶甲科 (79) 天牛科 (80) 叩头虫科 (81) 吉丁虫科 (81) 象虫科 (82) 小蠹科 (82) 芫菁科 (83) 长蠹科 (83) 粉蠹科 (84) 皮蠹科 (84)	
六、鳞翅目	(84)
蝙蝠蛾科 (88) 木蠹蛾科 (88) 透翅蛾科 (89) 麦蛾科 (89) 潜蛾科 (90) 鞘蛾科 (90) 举肢蛾科 (90) 巢蛾科 (90) 卷蛾科 (90) 螟蛾科 (92) 刺蛾科 (92) 斑蛾科 (92) 袋蛾科 (93) 灯蛾科 (94) 夜蛾科 (94) 舟蛾科 (97) 毒蛾科 (97) 枯叶蛾科 (97) 尺蛾科 (98) 天蛾科 (98) 大蚕蛾科 (98) 凤蝶科 (99) 粉蝶科 (100) 蛱蝶科 (100)	
七、膜翅目	(100)
树蜂科 (101) 叶蜂科 (102) 茎蜂科 (102) 姬蜂科 (102) 小茧蜂科 (102) 小蜂科 (103) 广肩小蜂科 (103) 跳小蜂科 (103) 蚜小蜂科 (103) 姬小蜂科 (103) 纹翅卵蜂科 (103) 金小蜂科 (104) 绿腹细蜂科 (104) 瘦蜂科 (104) 蚁科 (104)	
八、双翅目	(105)
瘿蚊科 (106) 蝇科 (106) 麻蝇科 (107) 花蝇科 (107) 寄蝇科 (107) 食蚜蝇科 (107)	
第五章 螨类	(108)
一、螨类的一般形态特征	(108)
二、螨类的一般生物学特性	(109)
三、螨类重要科	(110)
叶螨科 (110) 叶瘿螨科 (110) 植绥螨科 (111)	
第六章 昆虫生态与预测预报	(112)
第一节 气候因素对昆虫的影响	(112)
一、温度	(112)
二、湿度	(117)
三、温、湿度对昆虫的综合影响	(118)
四、光对昆虫的影响	(119)
五、风对昆虫的影响	(120)

六、土壤对昆虫的影响	(120)
第二节 生物因素对昆虫的影响	(120)
一、昆虫的食物	(121)
二、昆虫的天敌	(123)
第三节 昆虫种群及其数量变动	(123)
一、昆虫种群的概念	(123)
二、害虫种群数量的变动	(123)
三、种群密度的季节性消长类型	(125)
四、昆虫种群的空间分布型	(126)
五、影响昆虫种群数量变动的生态因子	(127)
六、种群数量变动分析法——生命表	(127)
第四节 昆虫的群落及其动态	(129)
一、生物群落与食物链	(129)
二、昆虫群落与森林生态系统的关系	(130)
第五节 害虫的预测预报	(131)
一、预测预报的意义和种类	(131)
二、预测预报的内容和方法	(132)
第七章 森林害虫的综合治理	(140)
第一节 森林害虫综合治理的概念与意义	(140)
一、防治措施的发展概况	(140)
二、综合治理的概念	(140)
三、害虫综合治理的运用	(141)
第二节 经济损失允许水平与经济阈限	(142)
一、经济损失允许水平与经济阈限的概念	(142)
二、经济损失允许水平与经济阈限的测算	(142)
第三节 森林植物检疫	(143)
一、森林植物检疫的概念及任务	(143)
二、森林植物检疫的原理	(143)
三、森林植物检疫的措施	(144)
四、检疫的程序与检验的方法	(145)

第二篇 森林害虫各论

第八章 苗木害虫及其防治	(147)
第一节 金龟类	(147)
一、金龟类发生的特点	(147)
二、主要种类：东北大黑鳃金龟 (147) 铜绿丽金龟 (148) 黑绒金龟 (149)	
三、防治方法	(150)
第二节 地老虎类	(151)
小地老虎 (151) 大地老虎 (152) 黄地老虎 (152)	
第三节 蛴螬类	(153)
华北蛴螬 (153) 非洲蛴螬 (153)	

第四节 金针虫类	(155)
第五节 象虫类	(156)
大灰象甲 (156) 波纹斜纹象 (157) 绿鳞象虫 (158)	
第六节 根蛆、芫菁类	(159)
种蝇 (159) 白条芫菁 (161) 中国芫菁 (161) 绿芫菁 (161)	
第九章 食叶害虫及其防治	(162)
第一节 食叶害虫的发生特点及消长规律	(162)
一、食叶害虫的特点	(162)
二、食叶害虫大发生的过程	(162)
三、食叶害虫大发生的原因	(163)
四、食叶害虫的发生地	(163)
五、食叶害虫大发生的指标	(163)
六、食叶害虫的防治	(163)
第二节 枯叶蛾类	(164)
马尾松毛虫 (164) 文山松毛虫 (166) 云南松毛虫 (166) 思茅松毛虫 (167) 赤松毛虫 (167) 油松毛虫 (170) 落叶松毛虫 (170) 黄褐天幕毛虫 (174)	
第三节 毒蛾类	(175)
舞毒蛾 (175) 杨雪毒蛾、雪毒蛾 (176) 榆黄足毒蛾 (178) 松针毒蛾 (179) 侧柏毒蛾 (180)	
第四节 舟蛾类	(181)
杨扇舟蛾 (181) 杨二尾舟蛾 (182) 杨小舟蛾 (183) 榆掌舟蛾 (183) 栎黄掌舟蛾 (184) 栎蚕舟蛾 (184)	
第五节 尺蛾类	(185)
国槐尺蛾 (185) 木樨尺蛾 (187) 沙枣尺蛾 (188) 落叶松尺蛾 (189)	
第六节 灯蛾类	(190)
花布灯蛾 (190) 美国白蛾 (191)	
第七节 叶甲类	(193)
榆蓝叶甲 (193) 榆黄叶甲 (195) 榆紫叶甲 (195) 杨梢叶甲 (195) 白杨叶甲 (196) 柳蓝叶甲 (197) 漆树黄叶甲 (197) 泡桐龟甲 (193)	
第八节 叶蜂类	(199)
松新叶蜂 (199) 杨潜叶蜂 (200) 松扁叶蜂 (201) 樟叶蜂 (202) 榆叶蜂 (203)	
第九节 天蛾类	(204)
刺槐豆天蛾 (204)	
第十节 袋蛾类	(204)
大袋蛾 (205)	
第十一节 刺蛾类	(207)
黄刺蛾 (207) 青刺蛾 (208) 褐刺蛾 (209) 扁刺蛾 (209) 中国绿刺蛾 (210)	
第十二节 其他	(210)
稠李巢蛾 (210) 油松巢蛾 (211) 白头松针巢蛾 (212) 落叶松卷蛾 (213) 黄翅缀叶野螟 (215) 兴安落叶松鞘蛾 (215) 潜叶蛾类 (216)	
第十章 嫩枝幼干害虫及其防治	(219)
第一节 螟蛾类与卷蛾类	(219)

微红梢斑螟 (219) 松果梢斑螟 (220) 楸蠹野螟 (221) 松皮小卷蛾 (223) 夏梢小卷蛾 (224) 松实小卷蛾 (225) 杉梢小卷蛾 (226)	
第二节 蚧虫类	(228)
日本松干蚧 (228) 吹绵蚧 (232) 柳蚜盾蚧 (234) 杨圆蚧 (235) 松突圆蚧 (237) 东方盔蚧 (238)	
第三节 蚜虫、叶蝉、沫蝉类	(238)
落叶松球蚜 (238) 榆四脉绵蚜 (240) 松大蚜 (241) 松沫蝉 (242) 大青叶蝉 (243)	
第四节 象虫类	(243)
松大象虫 (243) 杨干象虫 (244) 松梢象虫 (246) 杉象虫 (247)	
第五节 其他类	(248)
白杨透翅蛾 (248) 杨干透翅蛾 (249) 青杨天牛 (250) 柳蝙蝠蛾 (252) 柳瘿蚊 (254)	
第十一章 蛀干害虫及其防治	(256)
第一节 蛀干害虫一般发生规律	(256)
第二节 小蠹虫类	(256)
华山松大小蠹 (258) 马尾松梢小蠹 (259) 松纵坑切梢小蠹 (259) 松六齿小蠹 (260) 落叶松八齿小蠹 (261) 脐腹小蠹 (262)	
第三节 天牛类	(263)
皱鞘双条杉天牛 (265) 双条杉天牛 (266) 松墨天牛 (267) 云杉大黑天牛 (268) 星天牛 (269) 光肩星天牛 (269) 黄斑星天牛 (271) 桑天牛 (272) 云斑天牛 (273) 家茸天牛 (274)	
第四节 吉丁虫类	(275)
柳小吉丁虫 (275) 杨锦纹吉丁虫 (276) 杨十斑吉丁虫 (277)	
第五节 木蠹蛾类	(278)
芳香木蠹蛾东方亚种 (279) 榆木蠹蛾 (281) 多斑豹蠹蛾 (282)	
第六节 白蚁类	(283)
黑翅土白蚁 (284) 家白蚁 (285)	
第十二章 果实种子害虫及其防治	(288)
落叶松球果花蝇 (288) 刺槐种子小蜂 (289) 落叶松种子小蜂 (291) 紫穗槐豆象 (292) 柠条豆象 (292) 刺槐荚螟 (293) 松球果象 (294) 栎实象甲 (296) 栗象 (296)	
第十三章 经济林害虫及其防治	(298)
第一节 油茶、油桐、乌桕害虫及其防治	(298)
油茶害虫	(298)
油茶毒蛾 (298) 茶梢尖蛾 (299) 油茶织蛾 (300) 油茶尺蛾 (301) 油茶绵蚧 (302) 油茶黑胶粉虱 (303) 油茶象虫 (304)	
乌桕害虫	(305)
乌桕毒蛾 (305) 水青蛾 (306) 樗蚕 (307)	
油桐害虫	(307)
油桐尺蛾 (308) 蜡彩袋蛾 (308) 油桐锯天牛 (309)	
第二节 竹类害虫及其防治	(310)
竹织叶野螟 (310) 华竹毒蛾 (311) 刚竹毒蛾 (312) 竹缕舟蛾 (314) 竹半球链蚧 (315) 一字竹象虫 (316) 竹笋泉蝇 (317) 竹笋夜蛾 (318)	

第三节 落叶果树害虫及其防治	(319)
食心虫类 桃小食心虫 (319) 梨小食心虫 (321) 桃蠹野螟 (322) 蚧类 栗链蚧 (324) 日本龟蜡蚧 (325) 柿绵绒蚧 (327) 草履蚧 (327) 叶螨类 栗小爪螨 (329) 山楂叶螨 (330) 榆全爪螨 (331) 迪勒氏苔螨 (332) 蚜类 绣线菊蚜 (329) 苹果瘤蚜(329) 苹果绵蚜 (329) 桃蚜 (329) 桃瘤蚜 (329) 梨卷叶蚜 (329) 栗大蚜(329) 其他类 板栗瘿蜂(332) 赤腰透翅蛾(334) 梨叶斑蛾 (335) 柿蒂虫 (336) 枣尺蛾 (337) 核桃小吉丁虫 (338) 山核桃舟蛾 (339) 核桃举肢蛾 (340)	

第三篇 森林昆虫的研究

第十四章 森林昆虫的研究.....	(342)
第一节 文献资料的收集与整理	(342)
一、文献资料的收集	(342)
二、文献资料的整理	(342)
第二节 昆虫生物学特性的研究	(343)
一、林间观察	(343)
二、昆虫的饲养	(344)
三、人工饲料饲养的方法	(348)
四、昆虫饲养的观察记载	(351)
主要参考文献.....	(353)

绪 论

林业是国民经济的重要组成部分。发达的林业是经济发达，国家富足，民族繁荣，社会文明的标志之一。发展林业是有益当代，造福后代的战略决策。但林业的发展决不是一帆风顺的。乱砍乱伐、森林火灾、森林病虫害，被称之为森林“三害”。其中森林病虫害之重、范围之广、时间之长，“不是火灾，重似火灾”，被称之为“不冒烟的森林火灾”。集约经营、科学管理、预防“三害”是巩固绿化成果、保护森林资源、提高木材生产率实现林业现代化的重要指标。加强“三防”体系，建立健全组织机构，实行专项责任制是当前我国森林保护工作突出的管理措施。

众所周知，森林培育生长周期长，从种子到苗木，从幼林至成林乃至老熟，每个生长发育阶段都可能遭受虫害的侵袭。种子是造林的物质基础，而种实害虫可将种子蛀食一空，如落叶松种子花蝇的为害，球果被害率可达90%，种实被害率竟达89.7%。苗木害虫咬断幼根幼茎使苗木断垅缺苗，降低成苗产量。幼林阶段钻蛀性害虫相继而来，梢部害虫蛀入顶梢，致使形成大量的弯曲木、双杈木，难以长成良材。刺吸害虫虫体虽小而能量很大。如日本松干蚧能使松林垂枝曲干、皮烂、芽枯。10多年来被害面积达260万亩，近100万亩全林毁灭。食叶害虫的危害更为普遍。大发生时可将树叶全部吃光。如松毛虫几乎遍及全国松林。据不完全统计松毛虫约在3000—5000亩，如按每亩降低生长量 0.1869m^3 计算，损失木材达500万 m^3 ，相当全国采伐量的14.3%。蛀干害虫的为害隐蔽于树干内部。虽然不象食叶害虫那样严重，但其幼虫寄居皮下或木质部内蛀食虫道，使大量林木、果树、零星植株千孔百洞，而不能成材。其分布之广，危害之重十分惊人，可谓林木“心腹之患”。林木成林乃至成熟，在不良环境条件下，次期害虫小蠹、天牛接踵而来，可使木材腐朽、立枯而死。经济林木、果树虫害的危害性更为严重，一种果树上往往有多种害虫，一种害虫能危害多种果树，一种主要害虫就可能造成大幅度减产。“十桃九蛀”、“十梨九沙”，就是群众对食心虫类的危害严重性的真实写照。

人类与病虫自然灾害的斗争是客观的自然规律，资料表明一些林业比较发达的国家森林病虫发生也很普遍，美国每年用于化学防治和探讨研究项目的花费达几亿美元。据1975年统计美国东北部几个州受舞毒蛾的危害面积达30余万公顷。美国报道病虫对林木的影响所造成的损失，大约相当全年采伐量的40%。苏联俄罗斯加盟共和国食叶害虫的大发生使26亿公顷橡树枯萎死亡。日本由于松材线虫的危害每年采伐死株高达200万 m^3 木材。意大利因大青杨天牛的危害使木材利用率降低60%。

我国植物种类占世界第二位，森林病虫的种类繁多，据不完全统计我国森林害虫有1500多种，病害500多种，我国森林害虫的发生面积近1亿亩，害虫的多样性，环境条件的复杂性给防治工作带来一定的困难。特别值得注意的是与病虫斗争的长期性与艰巨性。即使是一种害虫或病害，但长期防治而不能控制，每年都要付出大量的资金、劳力，但仍有大面积的林木被吃光致死。原因是：（1）森林害虫或病害具有主动传播或依靠自然动

力传播和强大的繁殖能力，绝大多数个体被消灭，但剩余个体通过繁殖，数代之后又能迅速回升。（2）随着林业生产的发展有林面积不断扩大，特别是人工纯林面积的增长，为害虫的生存提供了有利条件，被害面积有可能随之扩大。（3）国内外林业生产活动交往的日益频繁，随着苗木、木材、接穗等材料的潜带，新的害虫种类可能不断增多。（4）害虫的遗传特性抗逆能力随着环境条件的变动，适应能力不断增强。即使是一些抗虫(病)的品种也并非一劳永逸，由于长期适应的结果，遗传特性逐渐变异或减退，还需要不断培育新的抗虫品种。可见有效地防治害虫是一项长期复杂的艰巨任务。

自50年代以来，我国广大林业科技工作者在森林昆虫研究上、生产防治上都取得了很大成就，对500多种防治对象通过实际观察基本上掌握了其生物学特性，通过长期实践也摸索了不少成功的防治经验。在防治手段上从简单的人工防治和单一的药剂防治发展到综合治理，即开始走向合理利用生物潜能、协调各种有效防治手段，安全、经济、有效地控制森林病虫害的发生与发展。

为加强森保工作，林业部设有野生动物和森林植物保护司，各省(市)、自治区及地(市)、县各级政府林业厅、局设有林木保护站，各大林区、国营林场配备有森保人员或相应的森保机构。中国科学院动物研究所、中国林业科学研究院设有林虫研究室。国内各重点林业大学及重点林业学校设有森保专业，培养具有森保专业技能的高、中级科技人员，不断充实壮大森保技术队伍。但是我国森保事业是在生产斗争中不断成长起来的，基础薄弱，技术水平不高，今后任务还相当繁重，还需要做更艰苦的努力。

森林昆虫学是昆虫学的一个分支。其教学目的在于使学生掌握昆虫的一般基础知识，重点介绍有关森林昆虫的形态、解剖、生物、分类、生态等基本理论、基本知识与基本操作技能，和有关防治原理、技术及生产防治的主要种类。

森林昆虫学是一门重要的专业课。它具有较强的直观性与实践性，并和森林生态、造林、营林专业课与专业基础课密切相关。在学习中应掌握理论联系实际的原则，重视实践环节，把课堂教学、实验实习与课外实践结合起来，学好专业技能，为实现林业科学技术现代化而奋斗。

第一篇 昆虫基础知识

第一章 昆虫的外部形态

昆虫种类繁多，外形变化很大。研究昆虫的形态特征，就是从种类繁多、千差万别的形态变化中，找出它们共同的基本构造，作为识别昆虫种类的基础。

第一节 昆虫纲概述

一、昆虫在动物界的地位

地球上动物的种数约150万种。按照近代动物分类系统，依据各类动物形态上的特征和生物学特性、进化程度的高低，由低等至高等。动物界常分为以下十个门：

原生动物门Protozoa系单细胞动物（其他九个门为多细胞动物），如变形虫、草履虫等。

多孔动物门Porifera多生活在海洋里，如海绵等。

腔肠动物门Coelenterata多生活在海洋里，如水母、珊瑚等。

扁形动物门Platyhelminthes如绦虫等。

线形动物门Nemathelminthes如蛔虫、线虫等。

环节动物门Annelida如蚯蚓、蚂蟥等。

软体动物门Mollusca如蜗牛、蚌、乌贼等。

节肢动物门Arthropoda如虾、蟹、蜘蛛、蜈蚣、昆虫等。

棘皮动物门Echinodermata如海星等。

脊索动物门Chordata如鱼类、两栖类、鸟类和哺乳类等。

昆虫属节肢动物门，昆虫纲。节肢动物门系无脊椎动物中比较进化的一个门，其数量远远超过其他九个门动物数量的总和，约占已知动物种数的85%左右。节肢动物门的主要特征是：体躯分节，即由一系列的体节所组成；整个体躯被有含几丁质的外骨骼；有些体节上具成对的分节附肢，“节肢动物”的名称即由此而来；体腔就是血腔；心脏在消化道的背面；中枢神经系统包括脑和由一系列成对神经节组成的腹神经索，位于消化道的腹面。

二、昆虫纲的特征

节肢动物门常分为蛛形纲Arachnoidea、甲壳纲Crustacea、唇足纲Chilopoda、重足纲Diplopoda、昆虫纲等（图1—1）。

从节肢动物门各纲比较表（表1—1）中，可以看出昆虫纲的主要特征是：体躯分头、胸、腹三个体段；头部具有口器和一对触角，常有复眼和单眼；胸部具三对足，通常具二对翅；腹部具外生殖器，常有一对尾须（图1—2）；有变态。

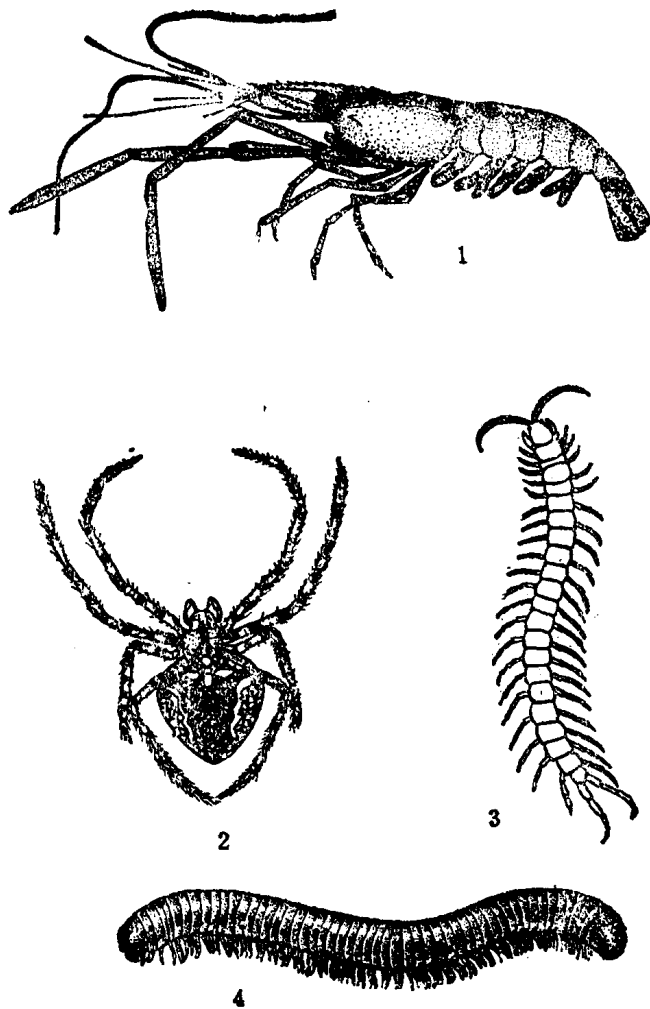


图1-1 节肢动物门各纲代表

- 1.甲壳纲——虾 2.蛛形纲——蜘蛛
3.唇足纲——蜈蚣 4.重足纲——马陆

近代科学证明，节肢动物门起源环节动物的祖先，是由水生进化到陆生的。根据形态学研究，现存的节肢动物应该是由古代节肢动物三叶虫纲进化的。所以昆虫纲和蛛形纲、甲壳纲、唇足纲、重足纲等都有较近的亲缘关系，特别是与唇足纲、重足纲关系更接近。因为它们都由气管呼吸，组成头部的节数及附肢相同，可以说它们是由同一支派分化出来的。蜘蛛纲没有明显的头部，无触角，以书肺或气管呼吸，因此在节肢动物演化上代表一条不同的路线。

昆虫在动物界中，是最繁盛的一个类群。就其种类、数量和分布都处在其他所有动物之上。到目前为止，全世界已知的昆虫种类估计在100万种以上，约占动物界的2/3。昆虫不但种类多，而且个体数量也十分惊人，一个蚂蚁群体可多达50万个体。有人估计，整个蚂蚁的数量可能会超过全部其他昆虫的总数。昆虫分布面极广，没有其它纲的动物可以与之相比，几乎遍及整个地球。从赤道到两极，从海洋到沙漠，从地下到空中，从平原到高山，到处都有昆虫的足迹。造成昆虫种类繁多，数量庞大和分布广泛的主要原因是，它们具坚

硬、轻便、富弹性的外骨骼，保护身体；食源广、身体小，以少量的食物即可满足生存营养的需要；具翅能飞，扩大了活动空间；此外，昆虫本身有较高的繁殖力和较强的适应性及多变的自卫能力，如保护色、警戒色等。

表1-1 节肢动物门各纲主要区别

纲名	体躯分段	眼	触角	足	翅	生活环境	代表种
蛛形纲	头胸部、腹部	单眼2—6对	无	2或4对	无	陆生	蜘蛛
甲壳纲	头胸部、腹部	复眼1对	2对	至少5对	无	水生	虾、蟹
唇足纲	头部、胴部	复眼1对	1对	每节1对	无	陆生	蜈蚣
重足纲	头部、胴部	复眼1对	1对	每节2对	无	陆生	马陆
昆虫纲	头、胸、腹	复眼1对 单眼2—3个	1对	3对	通常2对	陆生 水生	蝗虫

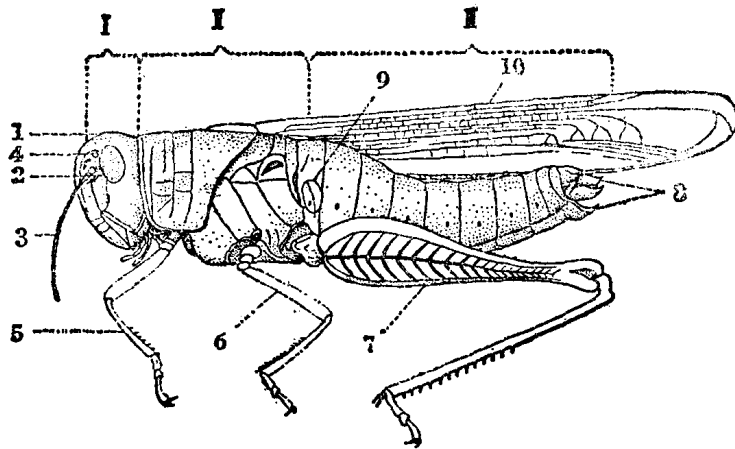


图1—2 蝗虫体躯构造

I. 头部 II. 胸部 III. 腹部

1. 头顶 2. 复眼 3. 触角 4. 单眼 5. 前足 6. 中足 7. 后足 8. 产卵器 9. 听器 10. 翅

第二节 昆虫的头部

昆虫的头部位于体躯的最前端，由四或六个体节愈合而成，在胚胎发育完成后，分节的痕迹已消失。头上生有触角、复眼、单眼和口器。因此头部是感觉和取食的中心。

一、头壳的分区

昆虫头壳上面由于有沟和缝的存在，将头壳区分为如下几个区（图1—3），额唇基区：是头壳的前面部分，包括额和唇基。额是蜕裂线侧臂之下和额唇基沟之上的区域，其侧面以额颊沟为界。单眼就着生在额区。唇基是额唇基沟下面的部分，上唇就悬挂在唇基的下方。颅侧区：是头壳的侧面和颅顶部分，前面以额颊沟、后面以后头沟为界。复眼着生在这个区域的侧上方。复眼以上称头顶或（颅顶），复眼以下称颊。后头区：是头后围绕后头孔的区域，包括两条马蹄形的狭骨片，后头孔之后为后头区，次后头沟后面的叫

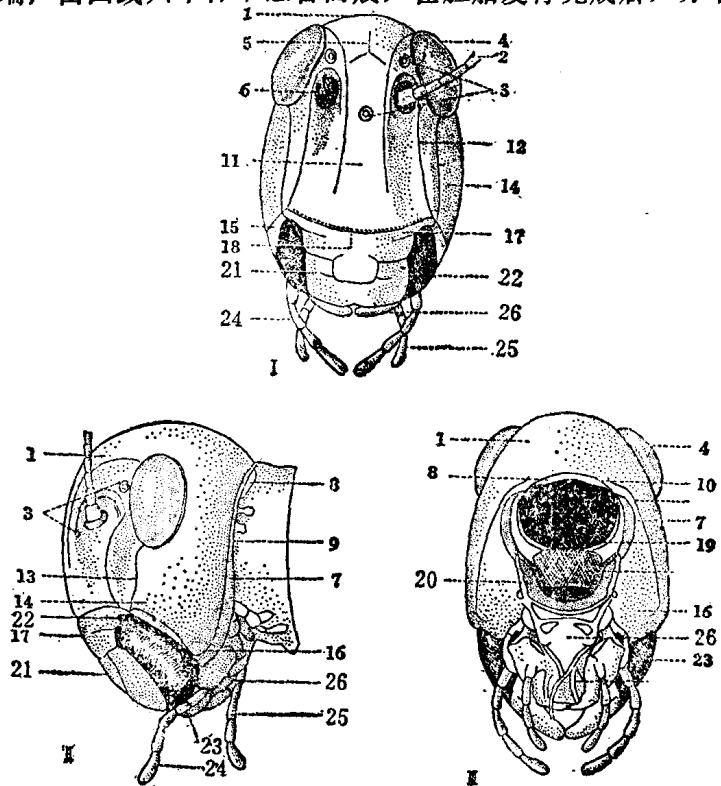


图1—3 东亚飞蝗头部构造

I. 正面 II. 侧面 III. 后面

1. 头顶 2. 触角 3. 单眼 4. 复眼 5. 头颅缝（蜕裂线） 6. 触角窝
7. 后头 8. 次后头 9. 后头沟 10. 次后头沟 11. 额 12. 额隆线
13. 额颊沟 14. 颊 15. 颊下沟 16. 后颊 17. 唇基 18. 额唇基沟
19. 后头孔 20. 颈膜 21. 上唇 22. 上颚 23. 下颚 24. 下颚须 25. 下唇须 26. 下唇