

普通昆虫学

上卷

普通昆蟲學

著 者

管致和 吳維均 陸近仁

校閱者

柳支英 蔡邦華

欽俊德 尤子平

上 卷

科學技術出版社

內 容 提 要

本書係參考蘇聯高等農業學校植物保護專業普通昆蟲學教學大綱并結合目前的一般需要編纂而成。內容包括形態學、解剖及生理學、生物學、生態學和分類學五個部分；這五個部分就是研究昆蟲的基本理論知識，同時也是研究生物規律性的科學的一部分。

上卷除緒論外，有形態學與解剖及生理學兩個部分，復分為體軀、體腔、頭部、攝食器、胸部、腹部、肌肉、消化系統、呼吸器官、排泄器官、循環系統、神經系統、感覺器官、昆蟲的行為及生殖器官等十六章。下卷將在今後出版。

本書適作高等農林院校、理學院生物系及醫學院的教學參考；也可供治蟲技術工作者自修之用。

普 通 昆 蟲 學

(上 卷)

著 者 符祿和 吳維均 陸近仁

校閱者 柳文英 蔡邦華 欽俊德 尤子平

*

科學技術出版社出版

(上海延慶西路336弄1號)

上海市書刊出版業營業許可證出○七九號

上海市印刷五廠印刷 新華書店上海發行所總經售

*

書號：19

(原書第版印1,100冊)

開本 787×1092 1/25·15 1/25 印張·278,000 字

一九五六年三月第一版

一九五六年三月第一次印刷·印數1—1,520

定價：二元八角五分

序

自從中華人民共和國成立以來，昆蟲學工作者在“理論結合實際”、“科學為生產服務”的思想指導下，在防治農業和衛生害蟲的戰線上獲得了光輝的成就。隨着國家社會主義建設的迅速進展，植物保護和衛生等事業將不斷發展；目前培養昆蟲學人才確是一項重要的任務。同時由於擺在生產中的害蟲問題十分複雜而多樣性，工作幹部對於昆蟲學基本理論知識的要求也越來越迫切，因此，適用的昆蟲學教本和參考書，特別是高等學校的教本，需要急迫。這本普通昆蟲學就是作為高等學校（農學院、理學院和醫學院等）的教本和參考書而編寫的。

本書的編寫開始於一九五〇年，由於我們的政治理論和業務水平不高，隨學隨改，在整個編寫過程中，全稿幾經修改。自從一九五二年全國農學院院長會議以後，明確了課程改革的方向，學習了蘇聯的教學大綱，並結合了幾年來教學工作中的一些經驗，我們將全稿幾乎又重寫了一遍。所以這本書是在學習了蘇聯的教學大綱和自己的認識相結合的基礎上寫成的。

我們認識到一切科學都必須運用辯證的方法和唯物的觀點來研究它，體現在生物科學中，就是米丘林生物學和巴甫洛夫學說。沒有例外，昆蟲學也必須以它們為基礎，這樣才有可能正確地瞭解昆蟲，掌握它們生存和發展的規律，從而消滅或限制對人類有害的方面，利用並發展對人類有益的方面。我們作了很大的努力，企圖在本書中貫徹這種精神。儘管如此，因為限於我們的理論和業務

水平，值得討論的地方一定多，甚至錯誤的地方也可能還有。我們誠懇地盼望學者們指正和批評，以便在再版中改正，使本書能夠發揮它應有的作用。

本書內容包括昆蟲形態學、解剖及生理學、生物學、生態學和分類學五個部分。它們是昆蟲學的五個有機組成部分，代表着對昆蟲認識的發展過程：首先瞭解外部構造，然後深入內部組織和機能；在這個基礎上再來認識昆蟲的生命特性。既然各種不同的生命活動都是和外界環境條件不可分割的，所以討論了生物學以後，就要探求昆蟲與環境的相互關係。由於昆蟲在不同的生活環境下發生了很不同的類別，所以最後，我們就必須學習昆蟲的分類、辨識它們的方法，並討論它們的系統發生。這五個部分是研究昆蟲的基本知識，是各門應用昆蟲學科（農業昆蟲學、醫用昆蟲學等）的基礎，同時也是研究生物規律性的生物學的一部分。

在學術名詞方面，過去存在着不統一的現象，對於昆蟲工作者和同學們增加了許多不必要的麻煩和困惑。在學術名詞統一工作委員會的領導下，昆蟲學名詞有了初步的審定。本書的編寫，除了少數我們認為很不適合於習慣或不太妥當的名詞以外，已儘量採用統一的名詞。

在編寫中，我們得到北京農業大學很多同志和同學的關心。陸寶麟教授在本書早期編寫工作中貢獻了很多力量。柳支英、蔡邦華、欽俊德和尤子平四位教授分別擔任了審校工作；董舍予同志為本書繪製了一部分插圖。這一切給我們以極大的鼓勵和幫助，我們在這裏謹向他們表示誠摯的感謝。

一九五五年春編著者於北京

目 次 (上卷)

第一章 緒 論..... 1

昆蟲綱的特徵及其與其他節肢動物的關係..... 1

昆蟲綱的範圍和分目..... 8

昆蟲與人類的相互關係..... 11

昆蟲學的內容和任務..... 16

新中國昆蟲事業的發展概況..... 18

第一部份 昆蟲形態學..... 21

第二章 昆蟲體軀的一般結構..... 23

體軀..... 23

分節現象..... 26

分節的附肢..... 28

第三章 體 壁..... 31

底膜..... 32

皮細胞層..... 33

表皮層..... 33

體壁的衍生物..... 39

昆蟲的顏色..... 42

蛻皮·····	45
第四章 頭 部 ·····	49
頭部的分節·····	49
頭殼的構造·····	52
頭部的內骨骼·····	57
頭部的主要變化·····	59
頭部的附肢·····	62
頭部的肌肉·····	67
第五章 攝食器 ·····	71
咀嚼式攝食器·····	71
嚼吸式攝食器·····	73
刺吸式攝食器·····	77
刮舐式、舐吸式及刮吸式攝食器·····	90
虹吸式攝食器·····	96
幼期昆蟲的攝食器·····	98
口器構造在害蟲防治上的意義·····	104
第六章 胸 部 ·····	105
頸部·····	106
胸部的背板·····	107
胸部的側板·····	110
胸部的腹板·····	112
胸部的內骨骼·····	114
胸部的肌肉·····	115
胸部的附肢——胸足·····	117
胸足的構造·····	118
胸足的類型·····	121
足的運動和足的肌肉·····	124

翅.....	126
翅的起源和演化.....	126
翅的發育.....	128
翅的構造.....	130
翅的變化.....	132
脈相.....	133
翅的連鎖.....	139
翅的動作.....	140
第七章 腹 部	145
腹節的基本構造.....	145
腹節的類別和特徵.....	146
腹部的肌肉.....	149
外生殖器.....	152
腹部的附肢和附屬物.....	162
第二部份 內部解剖及生理學	169
新陳代謝的一般概念.....	171
體腔和內部器官的位置.....	173
第八章 昆蟲的肌肉	177
肌肉的組織.....	178
肌肉在外骨骼上的着生.....	180
肌肉上的神經末梢.....	181
肌肉的生理性狀.....	182
第九章 消化系統	189
消化道的構造.....	189
前腸.....	191
中腸.....	195

後腸.....	200
唾腺及其他消化腺.....	203
消化和營養.....	205
第十章 呼吸器官	217
氣管系統及其構造.....	218
氣管呼吸.....	229
水生昆蟲的呼吸.....	235
內寄生昆蟲的呼吸.....	241
呼吸的化學.....	243
昆蟲的體溫和體溫調節.....	246
第十一章 排泄器官	249
馬氏管.....	250
脂肪體和腎細胞.....	256
分泌和內分泌.....	258
第十二章 循環系統	263
背血管.....	263
血液.....	266
血液循環.....	272
血液的功用.....	276
第十三章 神經系統	281
神經系統的基本構造.....	282
中樞神經系統.....	286
交感神經系統.....	297
周緣神經系統.....	299
神經系統的機能.....	300
第十四章 感覺器官	305

目	次	5
感覺器的基本構造和類別·····	306	
感觸器·····	308	
聽覺器·····	313	
感化器·····	318	
溫濕度感覺器·····	323	
感光器·····	324	
第十五章 昆蟲的行爲 ·····	333	
昆蟲的神經活動·····	333	
昆蟲的羣集性和社會性行爲·····	344	
第十六章 生殖器官 ·····	349	
生殖器官的基本構造·····	349	
雌性生殖器官·····	350	
I 卵巢管的構造·····	351	
II 卵巢管的類型·····	353	
雄性生殖器官·····	359	
授精、受精及排卵·····	363	

第一章 緒 論

昆蟲綱的特徵及其與其他節肢動物的關係

昆蟲係屬於動物界中最大的一門——節肢動物門 (Arthropoda)。節肢動物門的特徵是：體軀分節，由一系列的環節所組成；被有含幾丁質的外骨骼；有些體節上具有成對的分節附肢；體腔就是血腔；心臟在背面；中樞神經系統包括一位於頭內消化道背面的腦以及一位於腹面的、由多數成對神經節組成的腹神經索 (圖 1, 2)。

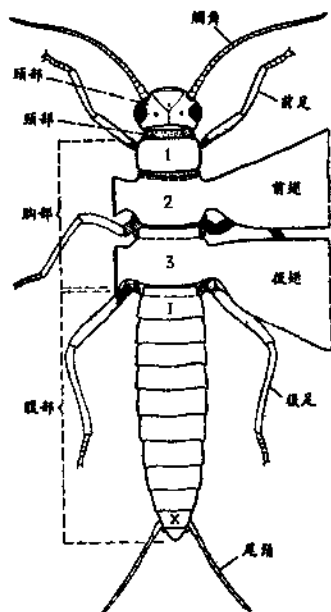


圖 1 昆蟲體軀的基本構造圖解

1. 2. 3. 表示胸節; I. X. 表示腹節。仿 Snodgrass。

昆蟲組成節肢動物門中最大的一綱——昆蟲綱 (Insecta 或 Hexapoda)。昆蟲綱成蟲的特徵是：體軀分爲頭、胸、腹三部。頭部爲感覺和取食的中心，具有三對口器和一對觸角，通常還有複眼及單眼。胸部是行動的中心，具有三對足，一般還有兩對翅。腹部包含生殖系統和大部內臟，爲生殖中心 (圖 1, 2)。從卵中孵出的昆蟲，在生長及發育過程中，通常須要經過一系列顯著的內部及外部形態上的變化，才能轉變爲成蟲，這種形態上的改變，稱爲變態。

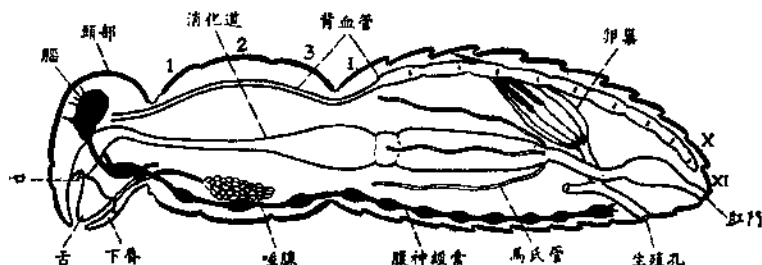


圖 2 昆蟲的縱切面圖解，示內部器官的位置 (右邊的唾腺及左邊的卵巢已取去)

1, 2, 3. 表示胸節; I, X, XI. 表示腹節。著者原圖。

節肢動物門包括下列八個比較重要的綱，可以用下面的檢索表來分別：

1. 具有觸角.....2
 無觸角；體軀分成頭胸部和腹部；具有四對行動足；陸生；
 用肺頁或氣管呼吸 (圖 3)。(蜘蛛、蠍子、蟬、蝸等) 蛛形綱 (Arachnoidea)
2. 具一對觸角.....3
 具二對觸角；至少五對行動足；附肢大多爲兩支式 (參閱第
 28 頁分節附肢)；水生；用鰓呼吸 (圖 4) (蝦、蟹、藤壺、
 鼠婦、水蚤等)..... 甲殼綱 (Crustacea)
3. 附肢兩支式；水生；用體壁或鰓呼吸；對觸縱的分爲三部

.....三葉蟲綱 (Trilobita)

附肢非兩支式;陸生;用氣管呼吸.....4

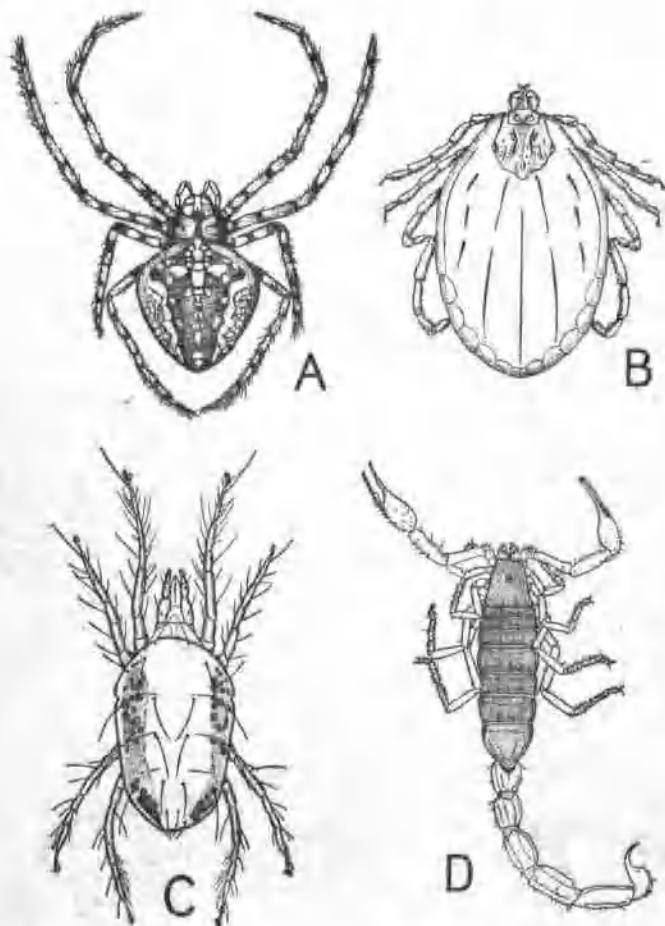


圖3 蛛形綱

A. 蜘蛛 *Araneus diadema*; B. 蜱 *Dermacentor* (♀); C. 棉紅蜘蛛 (*Tetranychus bimaculatus*); D. 蠍子 *Buthus*.

A 圖仿 Беклемешева; B 圖仿 Matheson; C 圖仿 Ross; D 圖為著者原圖。

4. 體軀分節不明顯；附肢（足）不分節.....

.....有爪綱 (Onychophora)

體軀及附肢均顯然分節.....5

5. 體軀分為頭、胸、腹三段；胸部具有三對行動足；通常還有翅1-2對(圖1,).....昆蟲綱 (Hexapoda)

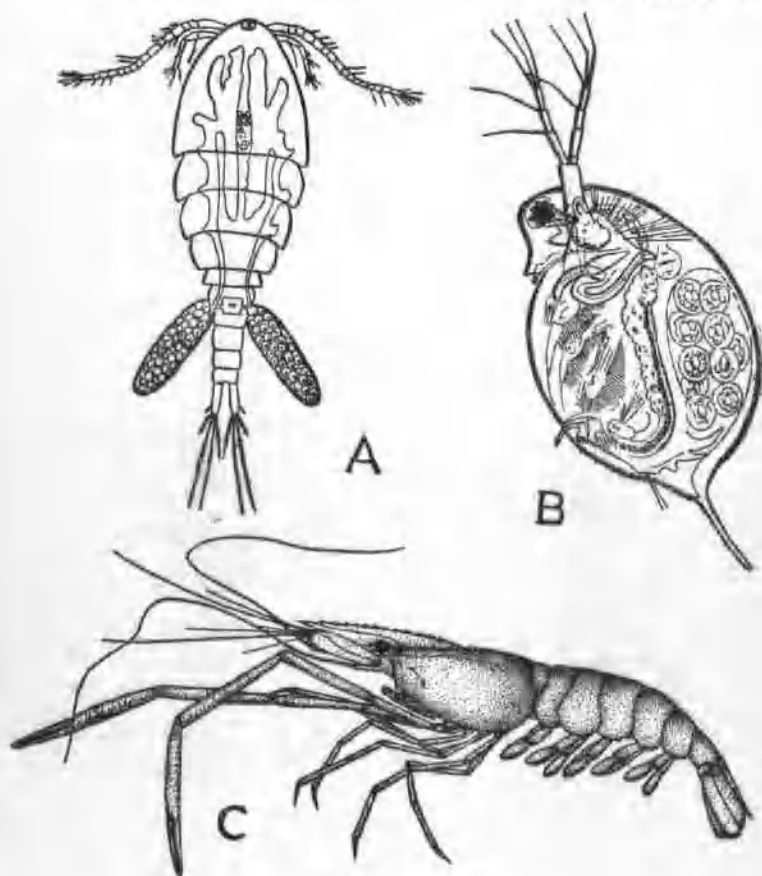


圖4 甲殼綱

A. 劍水蚤 *Cyclops*; B. 水蚤 *Daphnia*; C. 蝦 *Palaemon sinensis*.
A 圖仿 Hegner; B 圖仿 Ward 及 Whipple. C 圖為著者頭圖。

- 體軀分爲一頭部及一胴部^{*}；具有三對以上行動足；無翅
 (多足綱 Myriapoda) 6
6. 每一體節只具一對行動足 7
- 每一體節 (除身體前方三或四個體節及有時還有末端 1—
 2 個體節外，其餘每一體節均由二節合併成) 具有二對
 行動足 (圖 5) (馬陸) 重足綱 (Diplopoda)



圖 5 馬陸 *Spirobolus marginatus*, 仿 Comstock。

7. 第一對足變化成顎狀的毒爪；生殖孔位於體軀末後第二節
 上 (圖 6, 7) (蜈蚣、錢串子等) 唇足綱 (Chilopoda)



圖 6 蜈蚣 *Scolopendra*,
 仿 Ejdmann。



圖 7 錢串子 *Scutigera*,
 著者原圖。

^{*} 頭部以後的部份分不齊胸部和腹部者，統稱爲胴部。

第一對足不變化成顎狀的毒爪；生殖孔位於體軀第四節上；通常每節還有一對刺突和一對能翻縮的泡（圖 9 A）。

..... 結合綱 (Symphyla)

上列八綱中以昆蟲綱、蛛形綱和甲殼綱最重要。甲殼綱約包括 25,000 種，蛛形綱約 45,000 種；其中很多種類與人類的經濟生活有密切的關係。甲殼綱中熟知的蝦（圖 4 C）、蟹等是佐膳佳肴，為一項重要的水產資源；其他很多小型的甲殼綱動物往往是魚類的天然食料；相反的，另外一些種類是有害的，如淡水中的若干劍水蚤 *Cyclops*（圖 4A）和 *Diaptomus* 是人體寄生蟲——關節雙槽纖蟲 (*Diphyllbothrium latum*) 及麥地那蛇形線蟲 (*Dracunculus medinensis*) 的中間宿主。

蛛形綱包括很多有害種類，特別是蟬類（扁蟲）和蟎類。蟬類（圖 3 B）都是其他動物的體外寄生生物，這類節肢動物可以傳帶病毒（腦炎病）、螺旋體（人和鳥的回歸熱）、立克次氏體（各種斑疹傷寒）以及原生動物（動物的焦

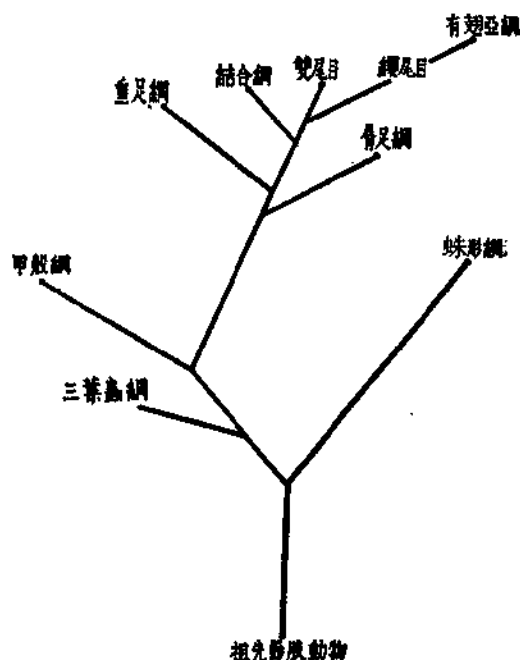


圖 8 昆蟲的親緣。仿 Imms。

蟲病)所致的人畜的病症。

蟎類中有些是植食性的,如有名的棉紅蜘蛛(*Tetranychus bimaculatus*) (圖3C)是棉花及很多其他植物的大害蟲;有些寄生在牲畜身上(*Sarcoptes*, *Psoroptes*),造成所謂“疥癬”或“癩”;少數恙蟎屬內的種類並能傳佈疾病——恙蟲病等。

從整個節肢動物門來看,可以將它們歸納成三條演化的路線(圖8):

1. 有爪綱和其他各綱節肢動物的關係比較遠,因為節肢動物

門的特徵在有爪綱中不甚發達。有爪綱可以被認為節肢動物門和環節動物間的中間綱。

2. 節肢動物的演化主幹為甲殼綱—多足綱—昆蟲綱系,其特徵為組成頭部的節數相同,具有觸角、上顎和下顎。三葉蟲綱也屬於這一系,也許是發生上述三綱的主幹的一個旁枝。

3. 蛛形綱沒有明顯的頭部,無觸角,因此很明顯

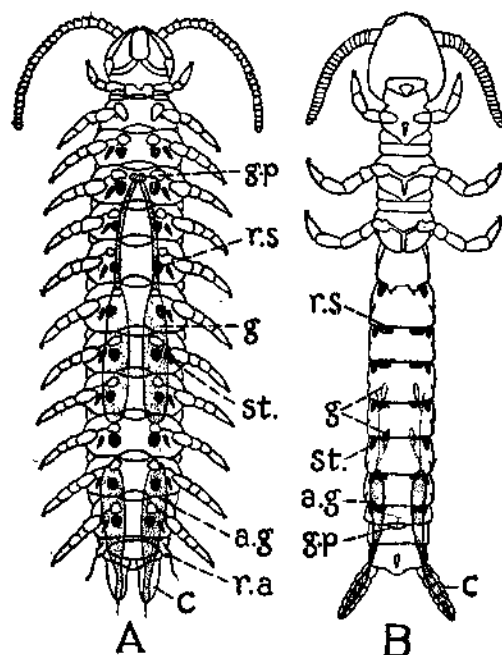


圖9 鉗合綱(A)和雙尾目(B)構造特徵的比較

a.g—後部腺體; c—尾鰭; g—生殖腺;
g.p—生殖孔; r.a—衰退附肢; r.s—伸
縮泡; st—刺突。仿 Imms。