

经济虫类



JINGJI
CHONGLEI

高效饲养技术



杨冠煌
编著



化学工业出版社

KBK49/10

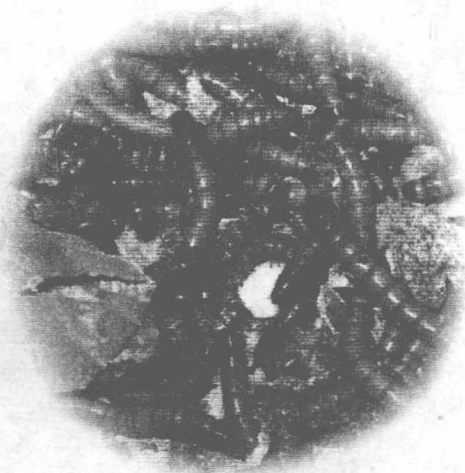
JINGJI

CHONGLEI



经济虫类

高效饲养技术



■ 杨冠煌

 编著



03002115585



化学工业出版社

· 北京 ·

昆明理工大学图书馆

 呈贡校区

 中文藏书

图书在版编目 (CIP) 数据

经济虫类高效饲养技术/杨冠煌编著. —北京:
化学工业出版社, 2012. 1

(农村书屋系列)

ISBN 978-7-122-12746-4

I. 经… II. 杨… III. 经济昆虫-饲养管理
IV. S899

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 224177 号

责任编辑: 邵桂林
责任校对: 蒋 宇

装帧设计: 关 飞

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 刷: 北京云浩印刷有限责任公司
装 订: 三河市宇新装订厂
850mm×1168mm 1/32 印张 7 字数 185 千字
2012 年 1 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686)

售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 19.00 元

版权所有 违者必究

出版者的话

党的十七大报告明确指出：“解决好农业、农村、农民问题，事关全面建设小康社会大局，必须始终作为全党工作的重中之重。”十七大的成功召开，为新农村发展绘就了宏伟蓝图，并提出了建设社会主义新农村的重大历史任务。

建设一个经济繁荣、社会稳定、文明富裕的社会主义新农村，要靠改革开放，要靠党的方针政策。同时，也取决于科学技术的进步和科技成果的广泛运用，并取决于劳动者全员素质的提高。多年的实践表明，要进一步发展农村经济建设，提高农业生产水平，使农民脱贫致富奔小康，必须走依靠科技进步之路，从传统农业开发、生产和经营模式向现代高科技农业开发、生产和经营模式转化，逐步实现农业科技革命。

化学工业出版社长期以来致力于农业科技图书的出版工作。为积极响应和贯彻党的十七大的发展战略、进一步落实新农村建设的方针政策，化学工业出版社邀请我国农业战线上的众多知名专家、一线技术人员精心打造了大型服务“三农”系列图书——《农村书屋系列》。

《农村书屋系列》的特色之一——范围广，涉及 100 多个子项目。以介绍畜禽高效养殖技术、特种经济动物高效养殖技术、兽医技术、水产养殖技术、经济作物栽培、蔬菜栽培、农资生产与利用、农村能源利用、农村老百姓健康等符合农村经济及社会生活发展趋势的题材为主要内容。

《农村书屋系列》的特色之二——技术性强，读者基础宽。以突出强调实用性为特色，以传播农村致富技术为主要目标，直接面向农村、农业基层，以农业基层技术人员、农村专业养殖户为主要读者对象。本着让农民买得起、看得会、用得上的原则，使广大

读者能够从中受益，进而成为广大农业技术人员的好帮手。

《农村书屋系列》的特色之三——编著人员阵容强大。数百位编著人员不仅有来自农业院校的知名专家、教授，更多的是来自在农业基层实践、锻炼多年的一线技术人员，他们均具有丰富的知识和经验，从而保证了本系列图书的内容能够紧紧贴近农业、农村、农民的实际。

科学技术是第一生产力。我们推出《农村书屋系列》一方面是为了更好地服务农业和广大农业技术人员、为建设社会主义新农村尽一点绵薄之力，另一方面也希望它能够为广大一线农业技术人员提供一个广阔的便捷的传播农业科技知识的平台，为充实和发展《农村书屋系列》提供帮助和指点，使之以更丰富的内容回馈农业事业的发展。

谨向所有关心和热爱农业事业，为农业事业的发展殚精竭虑的人们致以崇高的敬意！衷心祝愿我国的农业事业的发展根深叶茂，欣欣向荣！

化学工业出版社

前 言

虫类泛指各种类节肢动物。人类很早就开始饲养各种虫类，如家蚕、蜜蜂等。虫类的养殖不但维系着人类文明的进步，也为人类的生存提供了保障。我国是最早养殖虫类的国家，据记载养殖家蚕有 4000 多年的历史。近代，随着科学的进步，扩大了养殖的种类，提高养殖技术，使虫类养殖业日益完善，开发出更多的可利用价值。

目前已有不少作者编写了不同虫类的养殖技术。为了农村读者的需要，本书综集不同养殖专家的有关资料及作者工作，规范了虫类养殖程序，补充了一些新的养殖内容，并加以条理化，使初学者便于掌握及理解。

本书介绍了蜈蚣、蝎子、土鳖虫、鼎突多刺蚁、黄粉虫、家蝇、白蜡虫七种虫类的特性，并论述了人工饲养技术、繁育技术、病虫害防治、产品加工及贮存等。

本书只提供虫类养殖的基础知识，为有志于从事虫类养殖的人员打开入门之路，养殖者在具体养殖实践中可以不断创新，使虫类养殖业更加成熟，完善。

杨冠煌

2011 年 10 月



目 录

第一章 概述	1
一、分类	1
二、主要特征	2
三、基本生物学特性	5
四、人工养殖要点	6
第二章 蜈蚣	8
一、形态特征和生物学特性	8
二、饲养管理	14
三、繁殖技术	21
四、蜈蚣的病虫害防治	22
五、商品蜈蚣采收、加工	26
六、蜈蚣毒素的采集、保存	28
第三章 蝎子	32
一、形态和生物学特性	32
二、饲养管理	39
三、繁育技术	55
四、病虫害防治	59
五、商品成蝎生产及加工	62
六、蝎毒的采集、加工与保存	65
第四章 地鳖虫	71
一、形态与特性	71
二、饲养管理	73
三、繁育技术	97
四、病虫害的防治	99
五、采收与加工	107
第五章 鼎突多刺蚁	110

一、形态和特性	110
二、饲养技术	114
三、繁育技术	132
四、病虫害防治	137
五、商品蚁的采收和加工	138
第六章 黄粉虫	141
一、形态和特征	141
二、饲养技术	144
三、繁育技术	156
四、病虫害防治	158
五、商品黄粉虫的贮存与运输	163
第七章 家蝇	164
一、形态与特性	164
二、饲养技术	168
三、繁育技术	180
四、病虫害防治	182
五、加工和利用	182
第八章 白蜡虫	183
一、形态及生物学特征	183
二、养殖技术	189
三、繁育技术	198
四、病虫害防治	199
五、白蜡采收与加工	205
参考文献	213

第一章 概述

虫类在动物分类中泛指节肢动物门的物种，如常见的蜈蚣、蝎子、蜘蛛、蝴蝶、蚂蚁、蜜蜂等。虫类是自然界生态系统的重要组成部分，也是与人类生活关系非常密切的种群之一。

节肢动物门的类群通常指身体及附肢分节并有几丁质外骨骼的无脊椎动物，是动物界种类最多的一门动物，约占动物界种类的80%。它们分布广，适应性强，生活方式复杂，有自由生活、寄生及群栖社会性生活等。

一、分类

根据体节的组合、附肢以及呼吸器官等差别，将现存种类分为下列2亚门、6纲。

（一）原节肢动物亚门

体不分节，仅表面有环纹。附肢也不分节。此亚门只有一纲——有爪纲，也称原气管纲，如栉蚕等。

（二）真节肢动物亚门

体分节。附肢也分节。共5纲。

1. 肢口纲

体分头胸部和腹部。头胸部有6对附肢，即1对螯肢和5对步足，无触角。腹肢7对。用鳃呼吸，如鲎等。

2. 蛛形纲

体分头胸部和腹部。头胸部有6对附肢，即1对螯肢、1对脚须（触肢）和4对步足、无触角。腹肢几乎完全退化。用书肺和气



管呼吸，如各种蜘蛛等。

3. 甲壳纲

体常分头胸部和腹部。头胸部有 13 对附肢，即 5 对头肢和 8 对胸肢。5 对头肢包括 2 对触角、1 对大颚和 2 对小颚。8 对胸肢中前几对为颚足，其余为步足。腹肢有或无。用鳃呼吸，如各种虾和蟹等。

4. 多足纲

体分头部和躯干部。头部有 3~4 对附肢，即以 1 对触角，1 对大颚和 1~2 对小颚。躯干部有多对步足，每一体节 1~2 对。气管呼吸，如蜈蚣等。

5. 昆虫纲

体分头、胸、腹三部。头部有 4 对附肢，包括 1 对触角、1 对大颚、1 对小颚以及 1 对左右愈合成为一片的下唇。胸部有 3 对步足。腹部附肢几乎完全退化，如蝗虫、蜜蜂、蚕、蚊和蝇等。

二、主要特征

(一) 发达坚厚的几丁质外骨骼

节肢动物的身躯及附肢被几丁质外骨骼包裹。外骨骼包含角质膜、上皮以及最内的一层底膜。底膜很薄，紧贴于上皮之内，由结缔组织形成。各个体节通常包被四块外骨骼：背面一块称为背板（背甲），腹面一块称为腹板（腹甲），左右两侧的两块称为侧板（侧甲）。侧甲常见于甲壳动物中；昆虫腹节的侧板已完全退化。

外骨骼限制了身体的生长，因而昆虫有蜕皮现象。昆虫成熟以后不再蜕皮，而甲壳动物等却终生都可蜕皮，有些种类一生蜕皮 30 次以上。蜕皮前，停止摄食，上皮脱离旧外骨骼，并开始产生新外骨骼；同时又分泌蜕皮液于新旧外骨骼之间。蜕皮液内含几丁酶和蛋白酶，能将旧外骨骼逐渐分解溶化，其分解产物即被上皮细胞吸收，但新外骨骼却不受这些酶的影响。旧外骨骼由于分解溶化而逐渐变薄，并在一定部位破裂；最后体躯从裂缝处钻出；脱下的





全部旧外骨骼往往完整地遗留在栖息处。新外骨骼比旧外骨骼宽大，于旧外骨骼之下呈皱褶状，一旦旧外骨骼脱去，新体躯由于吸水、吸气或肌肉伸张而身体膨胀，柔软、皱褶而又具弹性的新外骨骼便随之扩张，这样身体也就生长。再经过一段时间，新外骨骼渐渐增厚变硬，生长便停止。

在动物界，这种间歇性生长的效果并不差于连续性生长，例如，家蚕的一龄幼虫（蚁蚕）每条平均体重仅 0.00033 克，约经一个月，共蜕皮 4 次，发育成五龄幼虫（熟蚕），其体重可达 3.257 克，与一龄幼虫相比，增重 1 万倍。

（二）高效的呼吸器官——气管

在节肢动物中，少数水栖种类以鳃呼吸，多数陆栖种类用气管呼吸。而鳃是体壁的外突物，如果暴露在空气中，易使体内大量水分蒸发，危及生命。数众多的陆栖节肢动物个体较大，活动又较剧烈，只通过体表的扩散性呼吸，不能获得足够的氧气。特别由于体表被有坚厚的外骨骼，更不利于扩散性呼吸，因此在漫长的适应过程中，陆栖节肢动物形成另一种呼吸器官，即气管。气管是体壁的内陷物，不会使体内水分大量蒸发，其外端有气门和外界相通，内端则在体内延伸，并一再分支，布满全身最细小的分支直伸入组织间，直接与细胞接触。而一般动物的呼吸器官，无论鳃还是肺，都只起到气体交换的作用，对动物身体内部提供氧气和排放碳酸气都要通过血流的输送，而节肢动物的气管却可直接供应氧气给组织，也可直接从组织吸收并排放碳酸气，因此气管是动物界高效的呼吸器官。

（三）没有血管的开放式循环系统

节肢动物的循环系统十分简单，由具备多对心孔的管状心脏和由心脏前端发出的一条短动脉构成。这条短动脉伸入头部，末端开口，无微血管相连。血液通过这条动脉离开心脏，就流在身体各部分的组织间隙中，因此，循环系统是开管式的。后来这些血液由身



体各部分的组织间隙逐渐汇集到体壁与内脏之间的混合体腔中，再通过心孔，回归心脏。混合体腔内充满血液，因此又称血体腔。肠道所吸收的养料可透过肠壁进入血液内，然后再随血流分送到身体各部分。昆虫等大多数节肢动物的血液就只输送养料，而氧气和碳酸气等的输导，则靠气管。

(四) 异律分节和身体的分部

节肢动物身体自前而后分为许多体节。身体最前一节称为顶节，最末一节称为尾节，肛门位于其腹面或末端，因此又称肛节。节数因种类而不同，最多可超过 200 节。机能和结构相同的体节常组合在一起，形成体部。通过体节的组合，有的类群（如昆虫），身体分为头、胸和腹三体部，头部是感觉中心，胸部为运动中心，腹部成为营养和生殖的中心；有的类群（如蜘蛛、虾、蟹等），身体却分为头胸部、腹部；还有一些类群（如蜈蚣），身体只分为头部和躯干部。总之，体节既分化，又组合，从而增强运动，提高节肢动物对环境条件的趋避能力。

(五) 多功能的附肢

节肢动物每一体节几乎都有一对附肢，附肢是实心的，内有发达的肌肉，不但与身体相连处有活动关节，并且本身也分节，十分灵活，这种附肢称为节肢，附肢的各节称为肢节。就结构而言，节肢基本上可分两种类型，即双枝型和单枝型；前者可能较为原始，例如虾类腹部的游泳足等。这类附肢由原肢及其顶端发出的内肢和外肢三部分构成。原肢是附肢的基干，连接身体，分 3 节，基部一节名为前基节，中间一节是基节，顶端一节叫做底节，其中前基节常与身体愈合而不明显。单枝型节肢由双枝型演变而来，其外肢已完全退化，只保留了原肢和内肢，如昆虫的 3 对步足。

(六) 灵敏的感觉器官，发达的神经系统

在增强运动器官的同时，节肢动物还具有感觉器官和神经系





统，如此能及时感知陆地上多样和多变的环境因子，迅速作出反应。节肢动物有触觉器、化感器和视觉器 3 种主要感觉器官。这些器官都十分发达，就视觉器而言，除单眼外，还具备结构复杂的复眼；复眼不仅能感知光线的强弱，还可形成物像。随着感觉器官的发达，神经系统也就不断增强。虽然节肢动物的中枢神经系统基本上仍然保持梯形，但相邻的神经节有结合一起的趋势，并和体节的组合一致，这种结合提高了神经系统传导刺激、整合信息和指令运动等的机能，更有利于陆栖生活。节肢动物头部内位于消化道上方的前 3 对神经节结合为脑，分别形成前脑、中脑与后脑 3 部分。节肢动物处在消化道下方的头部后 3 对神经节也同样结合，形成食道下神经节（咽下神经节）。

（七）独特的消化系统和特殊的排泄器官

节肢动物的捕食、摄食以及碎食的结构非常完善。一部分种类还有十分发达的中肠突出物，便于体内贮存养料。昆虫虽无中肠突出物，却在肠道周围和体壁内面有许多脂肪细胞，代行贮存养分的功能。保存体内水分对陆栖生活是十分重要的，绝大多数节肢动物都有 6 个直肠垫，能从将要排出的食物残渣中回收水分，并将其输送到血体腔内，以维持体内水分的平衡。

随着代谢作用的兴旺，节肢动物产生了新的排泄器官，即马氏管。这是从中肠与后肠之间发出的多数细管，直接浸浴在血体腔内的血液中，能吸收大量尿酸等蛋白质的分解产物，使之通过后肠与食物残渣一起由肛门排出。

三、基本生物学特性

（一）多种多样的生殖方式

节肢动物的生殖方式主要是双倍体卵生，其次是卵胎生（如蝎子）、单倍体孤雌生殖（如蚜虫）等。



(二) 生长发育

节肢动物的生长发育有不完全变态和完全变态两种类型。

不完全变态：发育经过卵、幼虫、成虫，如蜈蚣、蝎子、蝗虫。

完全变态：发育经过卵、幼虫、蛹、成虫，如蝇、蚕。

(三) 变化的体温

节肢动物不能调节体温，体温依靠生存环境的温度，随环境温度改变而改变，只有群居的蜜蜂，其个体能通过振动翅膀将糖分转化为热量，以维持群体内恒定的温度。也有一些种类通过聚群方式提高群体内温度，抵抗寒冷冬季。

(四) 对栖息地生态条件的高度依赖性

节肢动物一切生存活动及物质交换完全依赖栖息地的各种生态条件，多数种类适应性窄，改变生态条件常常会引起种群的衰亡。也有些种类适应性广，能够在不同的生态环境中生存，如蜜蜂、蚂蚁等。

其机体极易受到环境中各种污染物质污染。同时体内容易产生抗性对抗各种污染物质，如抗药性等。

(五) 趋光性和避光性

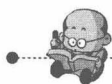
绝大多数虫类在黑暗里呈趋光性，白天呈避光性。有的种类雌性呈趋光性，雄性呈避光性。

四、人工养殖要点

(一) 养殖环境的设置

养殖场、房必须满足被饲养种类要求的温度、湿度、土壤、光照、通风条件。许多虫类幼虫、蛹、成虫要求的微生态条件都不





同。不同季节要求条件也不同。因此，在养殖场必须提供适合各种虫态的生活环境，才能养殖成功。

（二）饲料配制

饲料是否符合被养殖虫类的营养要求是养殖成败的关键。人工配制的饲料，不但要考虑营养成分的组成，还要考虑饲料的味道是否符合被养殖虫类的口感。许多养殖者不注意口感问题，往往饲料组成很合理，但虫子不爱食而饿死。

另外，天然饲料和人工饲料互相搭配，才能将虫子养的强壮，死亡率低。

（三）人工繁殖

许多虫类在繁殖时都有特殊的生态要求，以及独特的行为。在人工养殖条件下，常常不能满足其繁殖期的条件，因而不能进行人工繁殖，只能每年从自然界中获得种源，如人工养殖蚂蚁、胡蜂等。不能繁殖的养殖不是真正意义上的人工养殖，只能称为移养。因此，养殖任何一种虫类，都必须花大力气去研究其繁殖的各种要求，逐步做到人工繁殖，进一步做到人工选育，如家蚕、蜜蜂等。解决人工繁殖才能将人工养殖做好、做大，并获得高效经济效益。

（四）病虫害防治是关键

病虫害防治也是人工养殖是否成功的关键之一。将生活在自然界的虫类，改为人工环境下生活，条件是优越了，而虫体抵抗力却下降了，而且在密集条件下生活，病菌、霉菌更容易繁殖及传播，造成大量死亡。因此，预防病菌、霉菌发生和发生后的防治是非常重要的环节。

对于各种虫害及天敌也要注意防治，由于养殖的虫类产品都是药用及饲用，因此，不能使用长效和剧毒类农药防治虫害。最好使用物理捕杀和培植形成天敌与害虫平衡的生态体系。



第二章 蜈蚣

一、形态特征和生物学特性

(一) 分类地位

蜈蚣属于节肢动物门，唇足纲，蜈蚣目，蜈蚣科，蜈蚣属。具有步足的体节 21~29 个，在身体两侧有 9~11 对气门。触角 11~30 节以上。现知世界蜈蚣属动物共有 65 种和 13 个亚种，其中我国有 11 种。

目前我国蜈蚣药材商品中，少棘蜈蚣占有市场份额的 90% 以上。另外，广西、广东部分地区将多棘蜈蚣作地方药物使用；云南民间药物有墨江蜈蚣，河南、湖北民间药物有黑头蜈蚣，但使用范围小，数量少。

(二) 外部形态

以少棘蜈蚣的形态特征（附录彩图 1）为例进行描述。

虫体呈长带状，背腹扁平，左右对称，由头及躯干部组成。

成体长 8~17 厘米，宽 5~10 毫米。头板及躯干第 1 步足背板赤黄色，末板及尾肢黄褐色，其余背板墨绿色，具光泽；腹面胸板淡黄色，步足淡黄色或赤黄色。

头部扁平近圆形，前端略窄而突出，长度为躯干第 1 背板的 1.5~2.5 倍。头板最前端有一对灵敏的 17~18 节触角，着生稠密的细毛。单眼 4 对，着生在触角基部两侧（图 2-1）。

躯干部由颚肢节、足体节及肛生殖节三部分组成。

颚肢节位于头部下方、躯干部最前端，该体节十分退化，但附肢粗大，具毒腺，又称毒颚、大颚（图 2-2）。



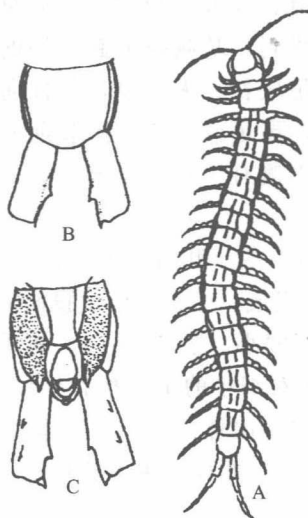


图 2-1 少棘蜈蚣形态

(张崇洲提供)

- A. 整体 (背面观); B. 身体后端
(背面观); C. 身体
后端 (腹面观)

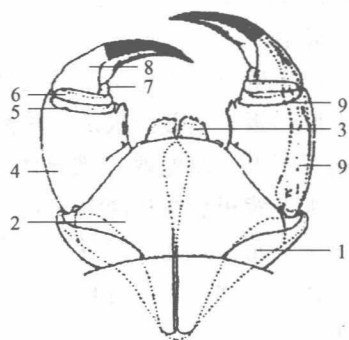


图 2-2 蜈蚣的颚肢节与颚肢

(腹面观) (张崇洲提供)

- 1—侧板; 2—基胸板; 3—齿板;
4—转前股节; 5—股节; 6—胫节;
7—跗节; 8—颚钩; 9—基节

胸板成为基胸板一部分, 基胸板前缘突出, 中间有一对并列的齿板, 每个齿板末端各有 5 个小齿, 每个齿板上的小齿排列不整齐, 常被 1~2 个间隙所分隔。齿板与头部腹面的 3 对附肢 (1 对大颚和 2 对小颚) 共同组成口器。

足体节共有 21 个, 每个体节均由背板、胸板及左右侧板围成扁平的筒状。背板大小略有差别, 第 1 节背板较大, 第 3 节、第 5 节、第 8 节、第 10 节、第 12 节、第 14 节、第 16 节、第 18 节、第 20 节背板略宽, 两侧各有 1 个气门。气门纵裂, 呈三角形, 呼吸腔由内、外瓣分成外庭和内腔。背面第 4~20 体节背板有两条近于平行但不太显著的纵沟线, 第 8~21 体节背板的每侧各具一棱缘。腹面第 2~9 节胸板有两条纵沟线, 前后贯通。

步肢也称步足, 共 21 对, 各自着生在每个体节的两侧侧板

