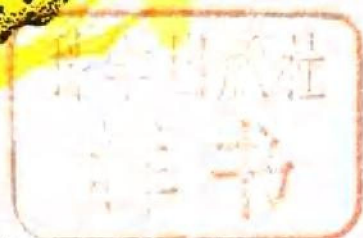


生物学基础知识丛书

昆虫知识

(增订本) 王林瑶
张广学
刘友樵 编著



科学出版社

内 容 简 介

本书对什么是昆虫、昆虫在动物界的位置及各目识别、昆虫的生活习性、昆虫与人类的关系以及对有益昆虫的利用和有害昆虫的防治,都作了较全面的介绍。此外,对昆虫学涉及的范围和怎样开展昆虫研究工作等,也作了简要的介绍。为了有助于说明问题,还附有插图 112 幅。可供从事农林植保工作的基层干部、科技人员以及中等农林业学校师生参考。

昆 虫 知 识

(增订本)

王林瑶 张广学 刘友樵 编 著

责任编辑 高 庄

科学出版社出版

北京朝阳门内大街 137 号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1982年6月第 二 版 开本: 787×1092 1/32

1982年6月第二次印刷 印张: 7 1/2

印数: 45,801—56,900 字数: 142,000

统一书号: 13031·1877

本社书号: 2550·13-7

定价: 0.95 元

《生物学基础知识丛书》

昆虫学编委

(按姓氏笔划排列)

朱国凯 李丽英

郭 郭 黄可训

序

勤劳勇敢的祖国各族人民,正怀着热切的心情和必胜的信念,团结在中国共产党的周围,为加速实现四个现代化而进行新的长征。在这个极不平凡的历史新时期,大力提高整个中华民族的科学文化水平具有重大的现实意义和深远的历史意义,是当前全党和全国人民的紧迫任务。为此,科学出版社组织编辑了各种自然科学基础学科的普及丛书,《生物学基础知识丛书》就是其中之一。

生物学是研究生命的科学。这一门规模宏伟、内容丰富的自然科学,近二三十年来得到了蓬勃的发展,使得它的地位越来越突出。生物学的许多新成就已经或正在引起农业、医疗卫生、工业和国防建设发生巨大的变革。由于生物学与其它一些科学互相结合、互相渗透和互相促进,衍生出许多新的分支学科,并已深入到分子和量子水平,探讨生命现象的内在规律,证明生命活动的物质性。因而,不难预料,生物学将成为认识自然、改造世界、推动国民经济和人类健康事业的强大武器,将为整个人类社会的进步作出更大的贡献。

我相信,《生物学基础知识丛书》的出版将有利于生物科学知识的进一步普及和提高,将使更多同志掌握和利用生物科学,从而在自己工作中作出更大的贡献,也将有利于培育富有创造性的新一代生物学家。衷心希望这套丛书为加速实现祖国四个现代化增添应有的力量。

贝 时 璋

• i •

编 者 的 话

昆虫种类多,数量大,而且其中不少种类都与人们发生着极为密切的关系,所以认识昆虫和学习昆虫知识,了解如何利用有益昆虫、消灭有害昆虫,就显得非常必要了。因此,在科学出版社的推动下,我们曾于1977年编写了《昆虫知识》这本小册子,供从事农林植保工作的干部、科技人员,以及中等农林学校师生参考。自出版发行后,收到不少读者来信,提出了宝贵意见,我们在此表示感谢!更多的读者希望我们在基础知识方面加以补充,多提供丰富多彩的插图,因此我们在昆虫身体的构造部分,着重补充了附肢及其功能;为了便于读者认识昆虫的各大类群,又增加了昆虫各目识别部分,分别介绍了各目已知种类和数量、生活习性及其幼期的辨别特征;在昆虫是怎样生活部分,增加了幼期习性及其龄间关系;在防治部分补充了生物防治方面的最新成果,以及对害虫综合治理的观点方法;最后在对开展昆虫研究工作的方法中,详细介绍了昆虫学的研究范围,各学科的主要内容,如何查阅文献资料、制定研究计划、归纳总结研究成果等等。

为了便于读者对内容的理解,把原来的插图增至112幅。

经补充材料后,这本小册子作为《生物学基础知识丛书》中的一本出版。缺点错误一定不少,敬希读者批评指正。

编 者

1980.2

目 录

一 什么是昆虫	1
(一) 怎样正确识别昆虫	1
(二) 昆虫身体的构造	3
二 昆虫在动物界的位置与各目识别	30
(一) 无翅亚纲	35
(二) 有翅亚纲	38
三 昆虫是怎样生活的	73
(一) 昆虫的一生	73
(二) 昆虫为什么这样多	95
(三) 昆虫的生活与环境	101
(四) 昆虫生活在哪里	106
(五) 昆虫和食料	120
(六) 昆虫怎样度过冬天	124
(七) 昆虫的鸣声	134
四 昆虫与人类的关系	141
(一) 直接有害于人类的昆虫	141
(二) 间接有害于人类的昆虫	144
(三) 直接或间接有益于人类的昆虫	147
五 有害昆虫的防治	152
(一) 以虫治虫	152
(二) 以蛛、螨治虫	166
(三) 以菌治虫	168

(四) 以病毒治虫·····	171
(五) 以蛙、鸟治虫·····	172
(六) 以农业措施治虫·····	176
(七) 以农药治虫·····	179
(八) 以多种多样方法治虫·····	188
(九) 害虫的综合治理·····	201
六 昆虫学的研究范围和开展研究工作的方法·····	211
(一) 昆虫学的研究范围·····	211
(二) 怎样开展昆虫研究工作·····	217

一 什么是昆虫

(一) 怎样正确识别昆虫

虫这个字,在科学上只用于一定范围内的动物,而且在虫的前面加上了一个“昆”字。“昆”字在我国古书上有许多解释,但总的讲是众多的意思。昆虫代表着动物中数量较多的一个类群。我们要防治有害昆虫,利用有益昆虫,首先要识别昆虫。

昆虫是动物中身体比较小的种类,它和其他种动物在身体的形状上都不相同。动物中具有下列条件的才是昆虫。

1. 身体可以明显的分出头、胸、腹三大体段来;如果再细分,头部没有明显的节。胸部分为三节,有些种类中间一节特别发达,而其他两节较小。腹部本来应该分为11节,但也常演化为8节、7节或4节。

2. 成虫有三对分节的足。少于三对或多于三对足的动物都不是昆虫。

3. 绝大多数昆虫的成虫胸部都长着两对翅,如蝗虫、蝴蝶、蜜蜂等。也有一些种类的昆虫演化为只有一对翅,如蚊子、苍蝇等。还有一些种类因终生寄生在人、兽体上生活,翅便完全退化了。

4. 昆虫的头上长着一对分节的触角,经常不断地前后

左右摇摆着,有触觉的作用,用来探路、寻食、辨别方向或者求偶。

5. 昆虫的骨骼长在肌肉的外面,人们平常看到的昆虫身体外面那层硬皮,就是它的骨骼,一般称为外骨骼,这是昆虫护身的盔甲。

此外在昆虫身体两旁还有一些小洞,是专为呼吸用的气孔,也叫作气门。

根据以上五点,我们可以想一下:在日常接触到的动物中,哪些是昆虫,哪些不是昆虫。田地里为害庄稼的蝼蛄、蝗虫,花丛间飞舞的蝴蝶,夜间向着灯火飞来的蛾子,夏天在树上叫的蝉(知了),帮助植物传粉作媒的蜜蜂,就都是昆虫。吐丝结网的蜘蛛、蜇人的蝎子,它们的身体只分为头胸部和腹部两段,还长着八条腿,这些都不是昆虫。蜈蚣、马陆的腿更多,当然就更不是昆虫了(图 1、2)。

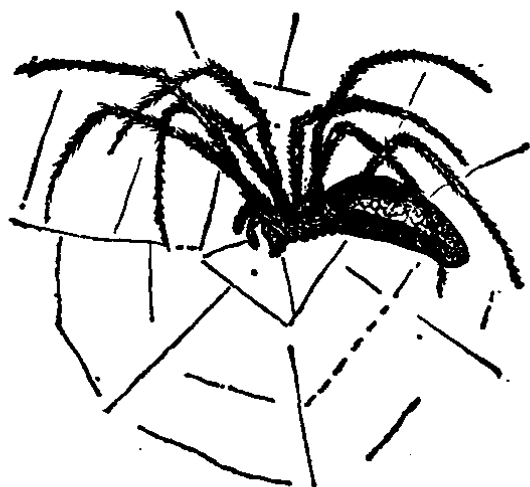


图 1 蜘蛛不是昆虫

总的说来,身体分为明显的头、胸、腹三大体段,胸部生有

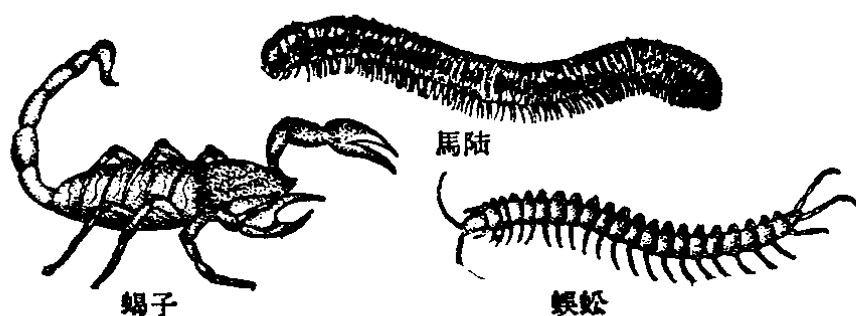


图2 蝎子、马陆、蜈蚣都不是昆虫
四翅六足,这就是昆虫特征的概括(图3)。

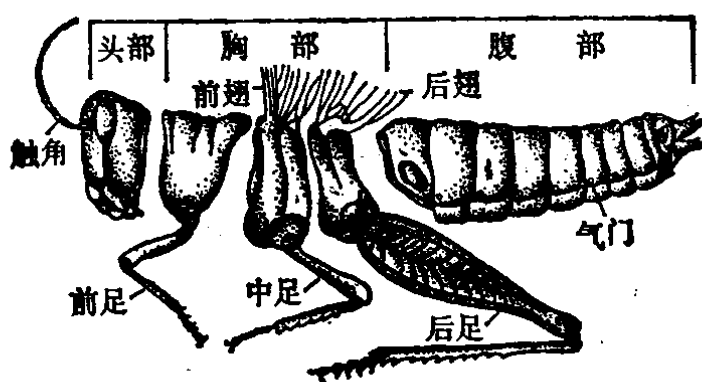


图3 昆虫身体的构造

(二) 昆虫身体的构造

昆虫的身体虽然不大,可是它们的器官和其他动物基本上没有多大差别,同时昆虫的每一部分往往长着一些能起不同作用的附件,叫做附肢。了解昆虫的这些结构有助于防治害虫和利用益虫。

1. 头部:头是昆虫身体最前面的一段,是感觉中心和取食器官所在的部分。昆虫的头部是一个比其他部位都较硬而色深的头壳,并以能收缩的膜与胸部相连接。头的上前方有一对触角,下方是嘴(称口器),两侧一般有一对大眼(复

眼), 头顶上有一只到三只小眼(单眼)。这些器官的形状, 因昆虫的种类不同而起着变化(图 4)。

(1) 昆虫怎样吃东西: 昆虫的种类不同, 口器的构造也不一样, 吃东西的方法也有所变化, 因此对口器构造不同的害虫, 必须采用不同的防治方法和药剂。有些昆虫长着两对带有锯齿的大牙, 如同高等动物的牙齿。前面一对的基部长着槽状的磨齿, 叫作磨区, 以磨碎食物, 前端有锋利的齿, 叫作切区, 以切断食物; 后面一对分为许多节是外颚叶和下颚须等部分, 是用来辅助取食用的。大牙的上面是上唇, 下面是下唇。在上下唇和两对牙齿之间, 有一个带毛但不甚灵活、专用来品味的舌头。长着这种口器的昆虫吃东西时, 用上下唇把食物扒到嘴边盛托起来, 再用牙齿咬住, 切断、嚼碎, 用舌头拖着咽到肚里去。这种嘴叫作咀嚼式口器, 在昆虫中是比较典型的, 它们多半是吃庄稼叶子, 咬庄稼嫩苗的害虫, 如蝗虫、蝼蛄等(图 5)。对这类害虫主要采用胃毒剂防治, 常用撒毒饵

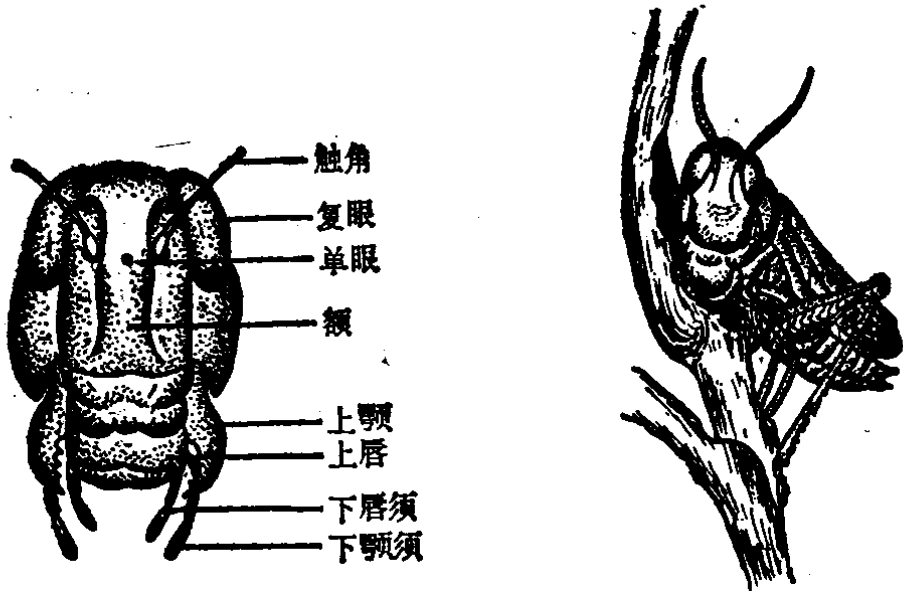


图 4 蝗虫的头部

图 5 生长着咀嚼式口器的蝗虫在为害庄稼

方法,也可以采用接触剂兼治。

为害棉花的棉蚜、盲蝽象;为害水稻的飞虱、叶蝉;夏天在树上叫的蝉;能咬人的蚊子、臭虫,它们的口器就象一个空心的注射针头,吃东西的时候把针状的口器插到作物的皮里面,吸取皮下的汁液。这种口器的构造很巧妙,实际上是把原来的上下唇演变成一个中间空的圆筒,两对牙齿(上颚、下颚并在一起)演变成一支中间空的吸针。平时这些种昆虫的吸针,藏在由上下唇演变成的圆筒里,吃东西的时候就伸出来。因为它们吃的食物是汁液,舌头起不了作用,慢慢地就退化了。这个类型的嘴叫做刺吸式口器(图6)。防治这类害虫主要采用接触剂农药,也可用内吸剂防治。但不可用胃毒剂防治。



图6 生长着刺吸式口器的
蝉象在吸食植物汁液



图7 生长着舐吸式口器的苍蝇

苍蝇吃东西又吸又舐,因此口器就长得象是个蘑菇头,这样的口器不用咬不用刺就能吃到东西,所以两个大牙就退化了,原来的下唇演变成象瓦片一样的空槽。空槽向下的一头成了一个有很多小空管的蘑菇头;原来的上唇演变成空槽后面的挡板,挡住舐到嘴里的东西,使它不会再从槽里漏出来。这种类型的嘴叫做舐吸式口器(图7)。这类害虫主要用接触剂农药防治,也可把胃毒剂农药放在糖浆里诱杀。

蝴蝶和蛾子能吸食到花朵深处的花蜜，是因为它们的口器长得象一根中间空的钟表发条，用时能伸开，不用时就卷起来，它们吃东西时，不用咬也不用刺，专门靠惯力虹吸。如同我们用麦秆吸饮瓶子里的汽水一样。这种由很多圆环紧密排列成象钟表发条似的口器，是由前面的一对大牙演变成的。每个环节之间由有弹性的薄膜连接着，能伸能屈。下唇变成向前伸的带有长毛的须。长这种口器的昆虫因为不能咬东西，所以不能为害庄稼。只有少数吸果蛾类能为害果实。这种类型的嘴叫虹吸式口器(图8)。人们常用接触剂或把胃毒剂拌在糖浆里防治它们。



图8 生长着虹吸式口器的蝴蝶

蜜蜂的口器既能嚼花粉，又要能把汁液状的花蜜吸收到肚子里去，所以它保留着前面那对大牙，因为上唇没有什么用处就退化了，下唇的一部分演变成一根带毛的长管，因

此蜜蜂的口器外表上又象蝗虫的口器又象蝴蝶的口器。这种口器叫做嚼吸式口器。

昆虫的口器分为以上五大类，其中刺吸式口器、虹吸式口器、舐吸式口器又可归纳在一起，称为吸收口器。因为它们都只能吸收液状食物和溶化了的固体食物，所以防治这三类害虫主要用接触剂，对后二类害虫也可在糖浆中加入胃毒剂，诱杀防治。

昆虫的口器不但构造不同，着生的方向也不一致。有的

昆虫取食身体或头部下面的食物,如蝗虫、粘虫的幼虫等,口器伸向头的下面,叫做下口式。有的昆虫专在挖掘的隧道中或潜叶、蛀茎取食生活,如蝼蛄、潜叶蛾幼虫等,取食身体前方的食物,因而口器伸向头的前方,叫做前口式。了解昆虫口器的构造和着生的位置,便可判断昆虫的取食特点和所属的类群。

(2)起着感觉功能的须须:长在昆虫两只复眼中上方的两根须须叫做触角。昆虫活动的时候,这两根须须总是不停地摆动着,东察西探,象是寻找猎物的雷达。触角除掉能够帮助昆虫寻找食物、探明身体前面有没有障碍物以外,还有寻找配偶的作用。这是因为触角上生有无数不同形状的感觉窝,窝内生有许多感觉神经的末梢,这些神经直接与脑神经中枢相连。

昆虫的种类不同,触角的形状也不一样。蝗虫、粘虫成虫的触角很长,前后的粗细差不多,叫做丝状触角,同时它很象赶马车用的鞭子的鞭头,又叫鞭状触角。蝴蝶的触角,下面一段细,顶端有个粗头,很象打垒球的棒子,叫做棒状触角。咬果树和庄稼叶子的金龟子成虫,它的触角是一片片连起来的,很象鱼鳃,叫做鳃状触角。有许多种雄性蛾子和雄蚊子的触角,中间有一根粗茎,两边有很多细毛,长得很象鸡身上的羽毛,叫做羽状触角。蜂类的触角,中间弯曲着,叫做曲膝状触角。专门为害木材的白蚂蚁,它的触角由一节节圆球连在一起,很象一串珠子,叫做串珠状触角。

不管哪种形状的触角,都是长到头前面的两个叫做触角窝的小坑坑里。触角一般是由很多小节组成的,概括的可以

分做三个大节。靠近触角窝的一节，一般比较短粗，是支撑着上面各节的，相当于树叶的柄，叫做柄节。第二大节叫做梗节，第三大节以后的许多节一般都变化不大，总称为鞭节(图9)。

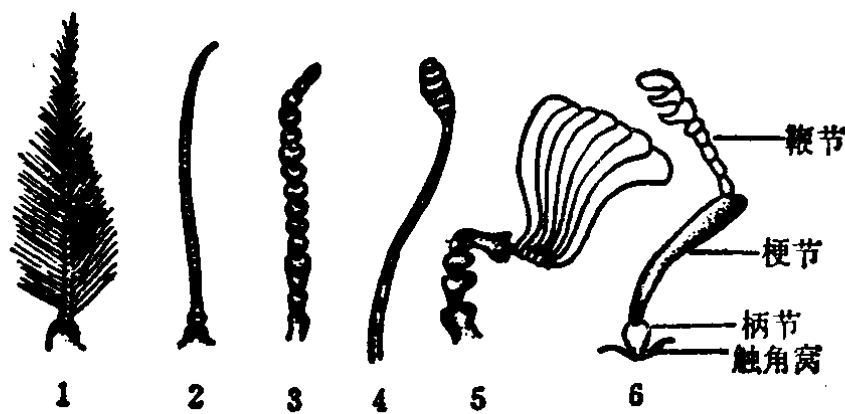


图9 昆虫各种形状的触角

1. 羽状 2. 丝状 3. 串珠状 4. 棒状 5. 鳃状 6. 曲膝状

了解了不同昆虫的触角构造，就可以根据触角的形状来识别昆虫。例如，凡是生长着鳃状触角的昆虫，大致都属于金龟子类；生长着棒状触角的属于蝶类昆虫；曲膝状触角属于蜂类昆虫；蛾子的雄性才长着羽状触角。

(3)奇妙的万花筒：除了寄生性昆虫因为长期过着寄生生活，眼睛已经完全退化，或虽有眼睛但已起不到看东西的作用外，一般昆虫在头部的两侧有一对复眼，头顶上还有一到三个单眼。复眼是昆虫的主要视觉器官，昆虫通过视觉器官和环境建立联系，它在昆虫取食、生长、繁殖等各种活动中起着重要的作用。复眼是由许多六角形的小眼并集在一起的，复眼的体积愈大，小眼的数量就愈多，看东西的视力就越强。据科学工作者们观察，蝴蝶类的复眼是由12,000—17,000个小眼组成；蜻蜓的复眼是由10,000个小眼并集成的；龙虱的复眼

有9,000个小眼；家蝇有4,000个。

组成复眼的每个小眼的构造很巧妙，每个小眼都有一个如凸透镜一样的集光装置，叫角膜镜，就是小眼表面的六角形凸镜，下面连着圆锥形的晶体物，在这些集光器下面连接着视觉神经。神经感受集光器传入的光点而感觉到光的刺激，而后造成“点的影像”，许多小眼的点的影像互相起作用即组成“镶嵌的影像”。如果把昆虫的一只复眼纵着切开，在放大镜下观察，多棱的小眼聚集在一起，很象一只奇妙的万花筒（图10）。

不同种类的昆虫对物体、颜色的分辨能力和敏感程度也不一样。例如紫外线光是人类不能看到的，但对很多种昆虫，如蚂蚁、蜜蜂、果蝇和多种蛾类却是一种最明亮的光色。蜜蜂不能区别橙红色与绿色；荨麻蛱蝶看不见绿色和黄绿色；一些夜蛾不能识别绿色；金龟子不能区别绿色的深浅。

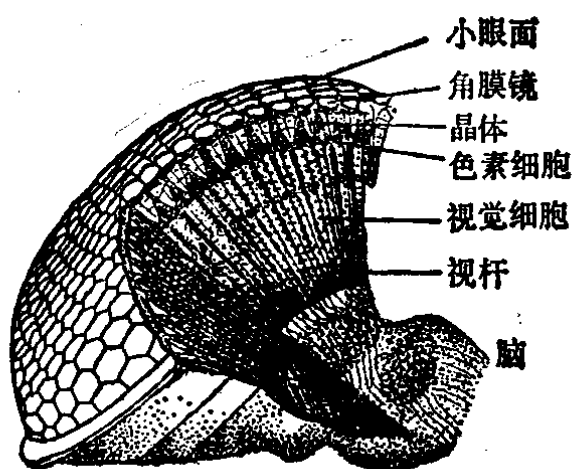


图10 昆虫复眼的模式构造

昆虫的单眼只有一个角膜镜，因此当物体影入时，不能造成清晰的影像，只能区分光线的强弱和距离的远近。

有的昆虫只有复眼没有单眼，如盲螬象就因为没有单眼才叫这个名字。有些昆虫在幼虫期没有复眼。生活在黑暗处的昆虫，单眼和复眼往往都退化。还有些昆虫只有各自独立又相互隔离的眼面，这种眼叫聚眼。

2. 胸部：胸部是昆虫身体上紧接在头后面的一段，借着能伸缩的膜与头连接着。昆虫的胸部一般分为三小节，最前面的一节叫前胸，一般都比后两节大；中间的一节叫中胸，最后面的一节叫后胸。胸部是昆虫的运动中心，背面有两对翅，腹面有三对足。

(1) 爬、跳、捕、挖，各显其能：昆虫有三对足，长在胸部的下面。长在前胸上的叫前足，长在中胸的叫中足，长在后胸的叫后足。昆虫的足由五节组成。第一节叫基节，靠近身体长，在基节窝里，掌管着腿的运动，一般比较粗大。第二节叫转节，是整个腿的转轴，下面的各节依靠它来转动。第三节叫腿节，有发达的肌肉，是腿最粗的一节。第四节叫胫节，一般比较细长，长着成排的刺。第五节叫跗节，一般由2—5节组成，为的是便于行走。在最末节的端部还长着两个又硬又尖的爪，可以用它来扒住物体，两个爪之间还有个囊状的悬垫，也叫做爪垫，可借其表面分泌的粘着物质，附着在光滑物体的表面。很多昆虫的跗节及悬垫表面都生有一些感觉器官，可以感觉到接触物的情况，凭借这种感觉来决定其行动。有些昆虫的前足胫节上还生有嗅味的感觉器官，如蝇类及蝶蛾类，它们可以依前足判断可取食物的有无(图11)。我们把农药二

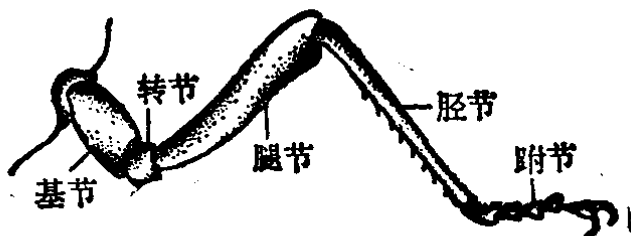


图11 昆虫足的构造

二三乳剂(滴滴涕)喷在墙壁和门窗上，棉红铃虫幼虫和蚊、蝇