

植物检疫

华南农学院

植保系汇编

植物检疫(昆虫部分)

目 录

昆虫学基础知识	1
昆虫的形态	1
昆虫的分类	22
种的鉴别方法和步骤	26
植检性昆虫	31
黑森瘿蚊	31
高粱瘿蚊	39
谷斑皮蠹	46
米 象	54
谷 象	57
豌豆象	60
蚕豆象	61
四纹豆象	63
菜豆象	66
地中海实蝇	70
柑桔大实蝇	76
柑桔小实蝇	81
美国白蛾	85
苹果蠹蛾	97
苹果绵蚜	105
葡萄根瘤蚜	116

昆虫学基础知识

昆虫的形态

昆虫属于节肢动物门 (Arthropoda) 昆虫纲 (Insecta)，昆虫纲是动物中种类最多的一纲，约有 150 万种以上，约动物总数的五分之四。

据 1973 年《中华人民共和国国境动植物检疫暂行条例》订的《进口植物检疫对象名单》有 34 种检疫对象，其中昆虫有 17 种：属甲虫类的有 8 种，蚊蝇类的有 6 种，蛾类的有 3 种，蚜虫类的有 1 种。

检疫对象的鉴定就目前情况看来以昆虫的形态特征为主。这里概述鞘翅目 (甲虫类)、双翅目 (蚊蝇类)、鳞翅目 (蛾类)、同翅目 (蚜虫) 的外部形态，作为鉴定检疫对象的基础。

(一) 鞘翅目 (Coleoptera) (俗称甲虫类) 的外部形态

昆虫体壁坚硬，形成所谓“外骨骼” (exoskeleton)，整个体躯分成头、胸、腹三部。每部由若干环节即体节 (somite) 所组成。体节间有柔软的膜质部称作节间膜，因此外被坚硬体壁的昆虫仍能屈折自如，得以行动。鞘翅目的昆虫体壁口前翅特别坚硬，故常称甲虫。鞘翅目是完全变态类昆虫，一生从卵经过幼虫期、蛹期再变为成虫。

1. 成虫的基本形态构造

(1) 头部 头部是昆虫体躯最前的一段，由四至六个体节愈合而成一个坚硬的头壳。头壳的外形和大小在各种甲虫中变异很大，它借一膜和其后前的前胸相联系。头壳的后部 (在眼的后方) 常呈颈状收缩。背部自前到后可分额 (front)、头顶

(*Vertex*) 和后头 (*occiput*) 三部。其上有眼、触角 (司感觉) 和口器 (司取食) 等主要附口。故头部是昆虫的感觉和取食中心。

1) 眼 (*eye*) 甲虫的成虫有复眼一对, 其大小、形状因种类而异, 常作圆形凸出于头部两侧。它常由许多六角形小眼所组成, 小眼排列有稀疏有紧密。甲虫复眼常可分成背区和腹区二区, 侧视之借一狭小的侧区上下连接。除少数甲虫如皮蠹有一个中央单眼外, 一般均无单眼。复眼的外形、大小及其相互间的距离, 常可作为区别种类的特征。如赤拟谷盗和杂拟谷盗的区别 (图 1), 以及谷斑皮蠹和肾斑皮蠹的区别等 (图 2)。

2) 触角 (*antenna*) 触角一对, 一般着生在复眼之间。它的基本构造分为三节: 第一节称柄节 (*Scape*), 通常粗而短; 第二节称梗节 (*pedicel*), 较小; 第三节称鞭节 (*flagellum*) 较长。鞭节常又分为许多亚节 (小节)。除少数种类触角的鞭节特长, 各亚节相似, 整个触角外形细长如丝外, 大多数种类其鞭节各亚节外形可因种类不同而各异, 常又可分称为环状节 (*ring joints*) 和触角棒 (*antennal club*)。触角棒的最顶端两节常分称为亚顶节 (*subapical segment*) 及顶节 (*apical segment*) (图 3)。由于各亚节外形在各类昆虫中有所不同, 故昆虫的触角常人为的分为若干种类型, 以利于认识和鉴别之用。同时各节的长度也利于区分种类 (图 4)。如喜贮藏物著的甲虫主要触角类型如下:

①. 丝形 (*filiform*): 各亚节相似, 细长如丝, 如长角扁谷盗 (雄虫) 等。

②. 串珠形 (*moniliform*): 各亚节圆如珠, 如长角扁谷盗 (雄虫) 等。

③. 锯齿形 (*serrate*): 各亚节作三角形突出如锯齿, 如黑菌虫, 大谷盗、烟草甲虫、绿豆象 (雌虫), 四纹豆象等。

④. 梯齿形 (*pectinate*): 各亚节如梯齿 (梳状)。

如绿豆象(雄虫)等。

⑤ 棍棒形(*clavate*): 各亚节逐渐向端部膨大, 整个外形如一棍棒, 如粉白象, 采拟白盗, 豌豆象、蚕豆象、马铃莖甲虫等。

⑥ 锤形(*capitate*): 尖端数亚节膨大如锤, 如米蠹尾虫、赤拟谷盗、皮蠹以及欧洲榆小蠹虫等。

⑦ 膝形(*geniculate*): 柄节与梗节间成直角弯曲, 整个外形如膝, 如米象, 谷象, 墨西哥棉铃象等。

触角是昆虫的感觉器官, 但有的可辅助交配。触角形状可作为昆虫分类的依据, 有些昆虫雌、雄的触角形状不同, 如绿豆象, 长角扁谷盗, 这些均有利于害虫饲养研究工作的开展。

3) 口口(*moult-mouth-parts*) 昆虫食性复杂, 取食方式也有不同, 因此口口在外形上有各种复杂变化, 其基本原始类型为咀嚼式口口, 甲虫口口属咀嚼式, 其基本构造和组成部分如下:

① 上唇(*labrum*): 覆盖于口口前面的一块唇状骨片, 但象鼻虫科(如米象, 谷象等)常缺如。

② 上颌(*mandible*): 位于上唇之后, 特别发达, 系一对坚固的角质构造。上颌的内缘常具齿状突起, 端部的称端齿, 顶齿或切齿(*incisor*), 用以切碎食物; 基部的称臼齿(*mola*), 用以磨细食物, 在甲虫尸体鉴定中是一项重要依据。上颌主要为咀嚼功能, 此类口口因此得名。

③ 下颌(*maxilla*): 在上颌之后, 也为成对构造, 可分轴节(*cardo*)、茎节(*stipes*)、外颌叶(*galea*)、内颌叶(*lacinia*)和多节分为5节的下颌须(*maxillary palpus*)、甲虫常分为4节。下颌主要用以获取食物, 下颌须具有感觉作用。

④ 下唇(*labium*): 为口口的最后部分, 原始为一对构造, 后来愈合为单一构造。它的基部为额(*mentum*), 端部为唇舌(*ligula*), 其左右着生一对分为三节的下唇须(*labial palpus*)。

各部构造在各种昆虫间可作区分的特征, 尤以上颌采用较

多。组成口咽的上颌、下颌和下唇是代表头部环节的附肢。这种口咽特别适应于取食固体食物，因此各种植物和种子常遭受其严重损害。

(2) 胸部 胸部由前胸 (prothorax)、中胸 (mesothorax) 和后胸 (metathorax) 三部组成，每节着生足一对，分别称为前足、中足和后足。胸部有翅二对，生于中胸和后胸，系由背板侧叶延伸而成。生于中胸者称前翅，后胸者称后翅。甲虫的前翅角质坚硬特称为鞘翅 (elytron)，翅脉退化。后翅膜质、透明，一般大于鞘翅。平时折迭，为左右两鞘翅遮盖于体背，飞行时二对翅向外张开，主要靠后翅飞行。凡后翅不发达或退化消失的昆虫，如白蚁等，就不能飞翔，只能爬行。故胸部可认为是虫体的运动中心。

胸部每节可分背板 (tergum)，腹板 (sternum) 和两侧板 (pleuron)。甲虫的前胸背板特大，其外形、前后两缘的长度，两侧缘是否平行和突起 (龙骨突)，以及齿刺构造等，为分别种类的依据。如锯谷盗前胸背板两侧各有6个齿状突。米象、谷象前胸背板上的刻点，米象作圆形，而谷象作长椭圆形，显然可别。另谷蠹的前胸背板上的小疣突作同心圆排列。中胸几乎为前胸背板所遮盖，仅中胸小盾片 (scutellum) 外露，其形状有圆形，三角形，方形或横长方形等，也为区分种的特征。

(3) 足 (足) 每胸节腹面长有附肢一对称为足，分别称为前足、中足和后足。昆虫的足是一种分节构造，从基部到端部由6个部分组成：基节 (coxa)、转节 (trochanter)、腿节 (也称股节) (femur)、胫节 (tibia)、跗节 (tarsus) 和趾节 (unguis)。跗节也称前跗节 (pretarsus) 或爪 (claw)。三对中足，以前足最短小，中足次之，后足最长大。各节中，以基节外形变化大，前足者常呈圆锥形，中足者呈球形，后足者呈长椭圆形。转节最小，在三对足中，外形基本相仿，外露于足的腹方，一般呈三角形。腿节是粗大的一节，外形雕刻和齿刺多变异，其内缘有一纵向沟，以便胫节屈折时得以相合。胫节较细长，逐渐向端部宽阔，端缘常具有几

个距和刺。跗节可为1~5亚节，以3~5亚节为多，各节外形细长或圆柱状、缩短、扁平、球形、三角形或心脏形等，第一节常呈凹缘或二叶状，各亚节腹面常具有刺、毛和柔软之茸毛。三对足的跗节数常称为跗节式，如5-5-4，即表示前足跗节为五个亚节，中足跗节也为五个亚节，后足跗节则为四个亚节。如拟谷盗类，粉虫类等拟步行虫科均为5-5-4。谷盗科（大谷盗），锯谷盗科（锯谷盗）、长蠹科（长蠹）、皮蠹科、豆象科、叶虫科，象鼻虫科（米象、谷象等）均为5-5-5。有些甲虫雌、雄跗节式有别，如扁虫科的长角扁谷盗雌虫跗节式为5-5-5，雄虫则为5-5-4。爪一般二个，位于跗节端部。

甲虫足的类型，大部均为步行足，但如咖啡豆象后足为跳跃足，即腿节较为发达，雌、雄虫有时可借腿节构造而加以分别，雄虫腿节上常有齿刺等构造。

2) 翅 甲虫类的前翅坚硬，脉序退化，称为鞘翅。故甲虫属鞘翅目。鞘翅常将中胸背板二侧、后胸背板全部和腹部的背板全部遮盖（仅中胸小盾片外露）。少数种类如露尾虫鞘翅较短，腹部背板常露出若干节。

鞘翅前缘常向下弯曲，称为（鞘翅）缘折（*epipleuron*），近端部常微呈缢状。鞘翅端部称翅尖（*apex*），常作圆形，少数作斜截状。鞘翅上从翅基向翅尖常有若干纵向排列成行的条纹（*stria*），其阔狭因种类而异，条纹之间有条纹间隙（*interval*），此间隙因种类不同而可细可粗，或深或浅，平坦或凸起等，条纹上一段具有成行排列的刻点、浅凹小点，一般作圆形，但也有各种形状。条纹及条纹间隙内的刻点可以整齐成行或作不规则排列，有时可缺如。鞘翅表面常具有各色小毛或鳞片，因而昆虫鞘翅上常现有色斑。标本不新鲜或保存不当常易脱落而呈光秃，造成种类鉴定上的困难，故害虫宜于初羽化为成虫时立即用毒瓶杀死做标本。在条纹的刻点中常伴有一种有色泽的细胞状构造单位，形状常因种类而异，一般色围在刻点四周，鞘翅表面整个具有微细的网状纹或微小如人体皮肤或蜜蜂巢础构造的裂痕，这些都可作为鉴别甲虫的微细特

征。

后翅膜质、透明，翅脉各类昆虫不同，可分为肉食甲型、隐翅虫型和蜚型三类。后翅因平时折藏在鞘翅之下，故在鉴定上尚未作为主要特征。

(3) 腹部 腹部为昆虫最后一体段，由九至十节组成，有些甲虫常仅见五至七节，其他各节退化或愈合，我们看到的第一腹节在形态学上是第三节。腹部各节由背板及腹板组成，背板由于鞘翅的覆盖，常柔软，但未遮盖的腹节背板，以及整个腹部腹节的腹板，因外露故均匀坚硬。腹部整个为长筒形，但均扁平，内含各种内脏器官和生殖器官，故腹部是昆虫的生殖和新陈代谢中心。

雄虫的外生殖口构造复杂，由交配的阳茎和抱握雌虫的抱口 (clasper) 组成。阳茎由阳茎端 (插入口) (aedeagus) 和阳茎基 (phallobase) 组成。阳茎基上常有成对的阳 (茎) 基侧突 (paramere)。种的区别如虫体外形不易分别的，解剖雄性外生殖口则多显然可别。如三种扁谷盗 (*Cryptolestes* spp.) 外形上较类似，但其雄虫的外生殖口的构造差异很大。

有些种类外形更是相似，如米象和玉米象的雄虫外形上不易找到区别点，可从阳茎端的端部呈微小直钩或稍弯曲来加以区分。故雄虫外生殖口在分类上是分种的重要特征之一。

雌虫的受精束 (属内部构造) (spermatheca) 在各种昆虫中形状也各异，可作区分种类的依据，如三种扁谷盗以及谷斑皮蠹和肾斑皮蠹的区别，也可从雌虫交配串内的一对骨片的构造来加以区分。

2. 幼虫的基本形态构造 甲虫幼虫的类型较蝶蛾类幼虫复杂，可能是由于生活方式变化较大而造成的。幼虫类型可分为蛴型 (Campodeiform)，肉食蚜类大部分科属之，如步行虫科、瓢虫科，以及多食蚜类中的隐翅虫科和部分斑蝥科；蠕型 (Emiciform)，见于多食蚜类的叶蚜科和皮甲科；蜥蜴型 (Scarabaeiform) (C型) 见于金龟甲、蛾型蚜、长甲、豆象、象鼻虫等科；蛆型 (Vermiform)，龟型 (Cheloni-

form)、无足型(Apodous)等等。

幼虫从形态上看来,仍分为头部、胸部、腹部三部(图1)。

(1) 头部 多为明显而高度骨化的头壳,色较深,与体躯垂直或平行成为下口式(Hypognathus)或前口式(Prognathus)头型,仅少数种类头部缩入前胸之内(如天牛)。头壳一般圆形或作背腹向扁平,具有明显的V形、U形或器形蛻裂线,侧形则变化大。

1) 眼 一般退化,有些种类仅见于头壳两侧,各由一至六小眼组成,通常是二个以上。

2) 触角 大部种类位于两侧,上颌基部附近,常有三节组成,自基部至端部逐节细小,端节常变成一毛;有些种类仅由一节组成,但也有多节而成丝形的。

3) 口口:大都属咀嚼式类型,由上唇、一对上颌、一对下颌和下唇所组成,与成虫口口相仿。

① 上唇:是单独一块骨片,着生于唇基,前缘平或微凹,它的里面称内唇(epipharynx)。内唇上常有特殊形态的刺齿构造,可作近似种类区别之用。如图1-1-1,如果粉虫每边有刺状刚毛4~5个,而黄粉虫为12个左右。齿斑皮串中央有4个齿突。

② 上颌:一般块状,也有切齿和臼齿等构造,是分类的重要依据。

③ 下颌:构造较成虫简单,不分内颌叶和外颌叶,而成为单独一骨片,称为下颌叶(mala);下颌须一般为三节,下颌在幼虫分类上也是常用的重要依据。

④ 下唇:常可分为唇舌(Ligula)、额(mentum)和唇须(大部种类为二节,仅少数为一节)三部。

(2) 胸部 三节组成,每节具足一对(在象鼻虫和小蠹虫类中,足是退化的)。背板、侧板、腹板明显,有时可形成色深而特殊骨质化区域,这些都可作为种类区别的特征。胸足构造简单,一般由五至六节组成,即基节、转节、腿节、胫节、跗节及爪组成。有些种类跗节和爪愈合成单一的跗爪(tarsungulus)。有些种类也可仅由三节以下小节组成,且常缺

爪。

(3) 腹部 八至十节组成，一般无腹足和趾钩，仅少数种类有作行动器官的突起物。第一至八节上各有气门一对，气门的位置、构造、大小、形状变化很大。胸部也有一对气门，故见于中胸，但金龟甲、蛱蝶，粉蛾科则位于前胸。腹部末节常有分叉的尾突（臀叉）（uropomphi）一对。

(二) 鳞翅目（Lepidoptera）（俗称蝶蛾类）的外部形态

鳞翅目也是完全变态昆虫，一生从卵开始，也经过幼虫、蛹再羽化为成虫。鳞翅目成虫大部不为害植物和种子，但为感染植物和种子受害之源。

鳞翅目可分蛾类和蝶类二类。蝶类成虫栖息时，两翅常竖立于背；蛾类则覆于体背平展身体两侧，或作屋脊状覆于腹部之上。蝶类触角呈球杆形，而蛾类大都是丝形，部分为羽毛形。

1. 成虫的基本形态构造 蛾类成虫不为害种子，但为感染种子受损之源，产卵于种子或种子附近。

1) 眼 两侧显见复眼一对。单眼2个或缺如。

2) 触角 触角极细长，一般作丝形，但各类蛾其端部数节及基部二节均有区别，可作鉴定依据以区分近似蛾类。

3) 口吻 上唇退化，上颌缺如，下颌仅外颌叶发达，呈条状。左右二外颌叶相向愈合成一中空管状物，即所谓喙（proboscis），用作吸取液体食物，平时盘曲如钟表弹簧收藏于头下，取食时可向前伸出。这类口吻常称虹吸式口吻。下颌须退化或消失；下唇仅见下唇须，三节组成，外被鳞毛如一指状物，于头下面伸向头前，可作区分种类的依据。

(二) 胸部 胸部被鳞毛，分节不易见。前胸较小，中胸、后胸较大。足三对，足的构造较甲虫为细长，其特点为基节显明粗大，状如腿节，转节也小；腿节较粗；胫节端部有距，前足胫节有一端距，也称前胫突（epiphysis）；中足胫节有端距一对；后足则除有端距一对外，中部尚有另一对距，故为二

时，跗节分五个亚节，基部一节为分类鉴定的重要依据。

翅两对，前翅较大，后翅较小；一般呈三角形，其前沿称为前缘，外沿称为外缘，内沿称为内缘。前缘与内缘间的角称为肩角，前缘与外缘间的角称为翅尖（或称顶角），外缘与内缘之角称为臀角。有些昆虫翅呈长方形，则外缘与内缘间增加一后缘，因而外缘与后缘间之角称为后角。

翅由一中体上下收缩而成的扁平膜质状物，原分布在中体中的气管便显为较粗的翅脉。翅脉的多少和分布情况各类昆虫中变化甚多，可作鉴定昆虫分科和种的依据。

翅脉分布的原始类型，称为假设脉序，主要纵脉均由翅的基部，走向翅的外缘、后缘和内缘。各脉自前到后顺序为：

前缘脉（Costa）简写C，单一，不分枝，常为翅的前缘故名。

亚前缘脉（Subcosta）简写Sc，常为二分支，称Sc₁和Sc₂。

径脉（Radius）简写R，常为五分支，先分为R₁及径分脉（Radial sector，简写Rs）；Rs又分为R₂、R₃、R₄和R₅。

中脉（Media）简写M，常分为前后两支，即前中脉MA和后中脉MP。MA在鳞翅目昆虫已退化消失，仅存MP，故一般简写M，实则指MP这一分支。MP分为四支即M₁、M₂、M₃和M₄。

肘脉（Cubitus）简写Cu，常为3分支，即先分为Cu₁和Cu₂，Cu₁又分为Cu_{1a}和Cu_{1b}。

臀脉（Vena analis）简写A，常有数条，依次称为1A、2A、3A等。

翅脉的命名各家有区别，常见者如表1。

表 1 翅脉命名对照表

	Comstock & Needham			Tidyard 等	Hampson- Meyrick
前	前缘脉	Costa	C	C	—
	亚前缘脉	Subcosta	Sc	Sc	12
	径脉 1	Radius 1	R ₁	R ₁	11
	径脉 2	Radius 2	R ₂	R ₂	10
	径脉 3	Radius 3	R ₃	R ₃	9
	径脉 4	Radius 4	R ₄	R ₄	8
	径脉 5	Radius 5	R ₅	R ₅	7
	中脉 1	Media 1	M ₁	M ₁	6
	中脉 2	Media 2	M ₂	M ₂	5
	中脉 3	Media 3	M ₃	M ₃	4
	肘脉 1	Cubitus 1	Cu ₁	Cu _{1a}	3
	肘脉 2	Cubitus 2	Cu ₂	Cu _{2b}	2
	第一臂脉	1st anal vein	1st A	Cu ₂	1c
	第二臂脉	2nd anal vein	2nd A	1A	1b
	第三臂脉	3rd anal vein	3rd A	2A	
		—		3A	1a
后	亚前缘翅 + 径脉	subcosta + Radius 1	Sc+R ₁	Sc+R ₁	8
	径分脉	Radial sector	RS	RS	7
	中脉 1	Media 1	M ₁	M ₁	6
	中脉 2	Media 2	M ₂	M ₂	5

(未完下面续)

续上表 翅脉命名对照表

Comstock & Needham				Tillyard 等	Hampson- Meyrick
后翅	中脉 3	Media 3	M ₃	M ₃	4
	肘脉 1	Cubitus 1	Cu ₁	Cu _{1a}	3
	肘脉 2	Cubitus 2	Cu ₂	Cu _{1b}	2
	第一臀脉	1st anal vein	1st A	Cu ₂	1c
	第二臀脉	2nd anal vein	2nd A	2A+2A	1b
	第三臀脉	3rd anal vein	3rd A	3A	1a

翅脉除纵脉外，尚有若干横脉，即联系在各纵脉间的短小脉，主要的有肩横脉（h）、径横脉（r）、径分横脉（rs）、径中横脉（r-m）、中横脉（m）和中肘横脉（m-cu）。由于横脉的存在，翅上形成许多翅室，鳞翅目昆虫中脉基部常消失而形成一个较大的中室（discal cell）。

翅的外形和脉序的变化（增加或合并）在各类昆虫中有一定幅度的变异，但常作为鳞翅目分科和分种的依据。

后翅脉序较前翅者为简单。

蛾类的前后翅均被鳞片故称鳞翅目，前翅鳞片的色泽各异，常形成斑纹，为分种的依据。鳞片色泽的深浅常因季节而变异，夏型较淡，秋型较深。若干蛾类的斑纹或斑点有变异应予注意。蛾虫鳞片极易脱落，新羽化的蛾斑纹特征清晰，由于飞翔和活动于种子间，鳞片常被擦去，因而不免认清，故标本必须于羽化后不久即用毒瓶快速毒杀而获得。由于虫体小而柔软，展翅标本的制作须仔细操作。标本久置光线，色泽也要变淡，保存不当易生霉，在去霉整理工作时容易把鳞片，鳞毛擦去，故不若甲虫标本易于保存。

蛾类翅的斑纹常因雌雄性别而又有不同，如一点谷螟。

(3) 腹部 蛾类腹部为10节，呈圆筒形，雄虫较细，雌

虫则稍粗。故往往可由腹部粗细初步分开雌雄个体。雄虫的外生殖口和雌虫的外生殖口构造在分类上常作为微细区分的依据。雌蛾腹部第8—10节常能作套管式伸缩，便于产卵。

2. 幼虫的基本形态构造 鳞翅目昆虫的幼虫称为蠕，属于蠕型，大者长达135毫米，小者在5毫米以下，一般在25—50毫米之间。但其基本外部形态相似，不像其他大目（鞘翅目、双翅目和膜翅目）中的幼虫形态类型多，因此有些科（卷叶蛾总科及麦蛾总科等）就不易从体形上进行区分。

(1) 头部 大部分种类具有明显角质化的头壳，色泽一般较深；少数种类头部缩入前胸，则头壳的后背部较软弱而色淡。头型常作下口式，少数潜叶种类属前口式。

头壳上具有一倒Y形的蜕裂线（*ecdysial line*），是蜕皮裂开之处。蜕裂线两前臂间为额，额下为唇基（有人把额称为额片（*abfrontal sclerite*）而把唇基称额（*front*）），唇基着生上唇，唇基和上唇都具有明显的刚毛（*seta*），上唇的前缘中央常作凹缺。图 18

1) 眼 单眼或小眼由1—6个组成，群集头侧上额基部附近触角的后上方。具有4—6个时常作半圆形排列。

2) 触角 触角三节组成，位于头壳与上额间的膜质区内。图 18

3) 口器 口器属咀嚼式，上额一对，发达，是取食的主要构造；其余部分合成一复合体，其中尖端部有一吐丝口，作吐丝之用。在分科检索表中很少应用口器构造，但上额的详细构造往往作为种的特征。图 18

(2) 胸部 大部分种类具有三个明显的胸节，每一胸节具有一对直的或稍作微曲的分节的足（图 19）少数种类的足很小，或退化为肉质疣状突，甚至潜叶生活的种类则可完全消失。胸部有气门一对，一般位于前胸，有时可位于前胸和中胸之间。在水生种类中前胸气门可退化或消灭。

(3) 腹部 大部分鳞翅目幼虫具十个腹节，第3—6节和末节上具有肉质不分节的突起，3—6节上的常称为腹足（*ventral prolegs*），第十节或末节上的称为尾足（*caudal*

Proleg) 尾足常可缺如，退化或特长而细，称
支足(stenopoda)。气孔圆形或卵圆形，见于第1—8腹
节，水生种类则退化或消失，为气管鳃所替代。

1) 趾钩(crochets) 趾钩位于腹足端部附
着(planta)之上。趾钩的排列和分布常作翅目分科的依据。
趾钩常作圆形排列，成全环或成缺环。有时成中带或横带。趾
钩排列成单行为多，少数可成双行或多行。一行中的趾钩大小
可相同或单序，或二种长度间隔成双序，或三种长度成三序等
等。其术语概述如下：

单行(uniserial) 趾钩排列成一行，基部在一个连
续的线上。

多行(multiserial) 趾钩排列成三行以上。

单序(uniordinal) 趾钩长度一致。

双序(biordinal) 趾钩排列成一行，但有二种不同
长度，其排列相同。

三序(triordinal) 趾钩排列成一行，但有三种长度，
依长度次序排列。

横带(transverse band) 趾钩排列方向与体轴相
垂直。

中带(mesoseries) 趾钩排列方向与体轴一致。

环(circle) 趾钩作圆形排列。

缺环(penellipse) 趾钩排列成半环或不到一整环。
或是侧边有缺口称中缺环(mesal penellipse)；或是靠中
央有缺口称侧缺环(lateral penellipse)。

同形(homoeous) 中带上趾钩全部发达，均
匀。

异形(heteroeous) 中带上趾钩，中间一段的十
分发达，两端的较小或不发达，如大部分灯蛾幼虫属之。

2) 体刺(刚毛)[armature (seta)]

体刺的构造常有许多变化，最简单的构造是刚毛(seta)。大
部刚毛是一根简单的毛，但也可呈羽毛形、球形、扁形或盘形
等。刚毛与体壁的真皮细胞相联，基部大都着生在外表皮的一

个小圆形角质的乳突 (*papilla*) 上, 有时此刚毛是空心的, 则端部可流出分泌物。刚毛常单独或成群着生于扁平有色的骨化表皮上, 即所谓毛片 (*pinaculum*) 上。有时毛片向体外突出, 便形成所谓毛突 (*chala za*)。毛突一般具一刚毛, 有人认为可生有 2~4 根刚毛。如毛突较大足够着生很多刚毛时, 此毛突常称为枝刺 (*scolus*)。无刚毛着生的毛突构造, 如在某些幼虫的肛上板 (*Suranal plate*) 上的构造, 常称为角突 (*cornicula*) 或疣 (*tubercule*)。刚毛密集着生在一毛片上称毛簇 (*tuft*), 如许多刚毛密集在一个向四面八方突出的圆形疣突上, 这个疣突称为毛疣 (*verruca*)。如刚毛密集朝上方着生如毛刷状的构造, 则称为竖毛簇 (*verricule*)。

3) 毛序 (*chaetotaxy*) 毛位图 (*setal maps*)

鳞翅目幼虫的刚毛可分为三类: 即原生刚毛 (*primary*), 亚原生刚毛 (*subprimary*) 及次生刚毛 (*secondary*)。前人研究认为原生刚毛和亚原生刚毛在幼虫头、胸、腹部的着生位置是固定的, 并自己给与这些刚毛以特殊的名字或号码。原生刚毛和亚原生刚毛的区别在后龄幼虫体上是不显著的。Fraeker (1915) 指出一些重要刚毛, 如各体节上的 V、O、U 和 W 毛, 胸节上的 7 毛在一龄幼虫体上是找不到的, 但见于以后各龄虫体上, 且其位置固定, 这些刚毛称为亚原生刚毛。次生刚毛较细, 为数较多, 且位置不固定, 常可生于毛突、毛疣和骨片上。次生刚毛长度不一, 常位于胸、腹部的腹面, 或包围腹足, 一般在每一腹足周围有四根以上。次生刚毛没有特殊名称。

头部刚毛在分科中不常用, 而在分属分种时较重要, 特别是在蛾科。

胸部和腹部的毛位排列, 在分科分种时非常重要。刚毛命名有多种, 常见的有二种系统, 一种用数字, 分有用罗马字 (大写字或小写字) 和用阿拉伯字, 另一种采用希腊文字母。数字易于熟识应用, 希腊字母大家不熟识难于推广应用。但目前国内常用的国外害虫鉴定书籍上多数是采用 Fraeker (1915)

的希腊字母系统，现录各学者对刚毛的命名方法如表3表4。

毛位图是一个长方形的图，表示虫体的左边各体节，上线代表虫体背方中央，下线代表虫体腹方中央，前线代表虫体头部的方向，后线代表虫体末端方向。图底左下方示以T或A表示胸部或腹部，如以T₁表示前胸，T₂为中胸，T₃为后胸，A₁为腹部第一节，A₂为腹部第二节，余以次类推。因为希腊字母可能有人不习惯，故有些图上注以阿拉伯数字。

前胸K群刚毛即气门前刚毛群 (prespiracular group) 是分科中的重要依据，在小鳞翅类中这群刚毛最多为三根，即 α 、 π 、 τ 。前胸盾 (cervical shield, prothoracic shield) 上具有6对刚毛，其位置排列是较明显的，在前胸气门之下至在前胸足之上为II群刚毛 (亚胸群 subiental group)，常包括 ν 和 π 二刚毛。中、后胸的II群 (6) 在足的上方，常为一至二根刚毛。腹部的II群 (7) 位于腹足的基部，包括 ν 、 π 、 τ 三根刚毛，以数字表示的常以7表示此三刚毛。

腹部环节上的 π 毛 (4) 和 τ 毛 (5) 可以相隔较远或甚接近，接近的常可生于同一毛片之上。

许多体节的 α 毛 (1) 和 β 毛 (2) 的相对位置是重要的，在一般体节上， α 毛在 β 毛之前， α 毛较 β 毛更近背方。但在第九腹节 α 毛较 β 毛更为远离背方，且常位于 β 毛之下方，或在 β 毛之前或就在 β 毛之下方，这时 α 毛在第九腹节上，从背方向腹方数时是第二根毛。

(三) 双翅目 (Diptera) 的外部形态

双翅目昆虫 (俗称蚊、蝇类) 常分为三个亚目，即长角亚目 (Nematocera) (蚊)、短角亚目 (Brachycera) (虻) 和环纹亚目 (Cyclorhapha) (蝇)，是完全变态类昆虫。前翅发达，后翅退化为小型平衡棒，故称为双翅目。

1. 成虫的基本形态构造

(1) 头部 双翅目昆虫的头部一般较大，且可自由转动。两复眼常作球状，向侧方突出。特别在蝇类，其复眼更大，雄