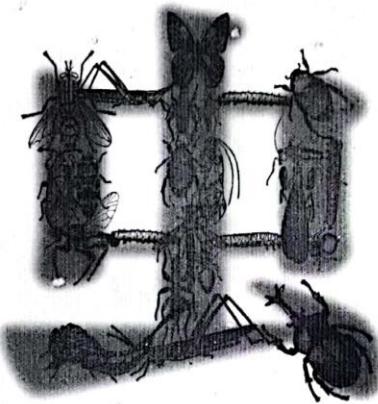


三
比



分

类



INSECT
CLASSIFICATION

郑乐怡 归鸿 / 主编

南京师范大学出版社

昆蟲



南京師范大學出版社
鄭樂怡 归鴻 主編

• 昆虫纲：蜉蝣目 • (Class Insecta: Order Ephemeroptera)

王 鸿 周长发

蜉蝣的起源很古老，原始古蜉蝣发现于古生代之石炭纪，距今已有两亿多年的历史。是现今古老的有翅昆虫。相传古希腊学者亚里斯多德观察到这类成虫在空中飞翔时，顷刻坠落而死，便用“Ephemeron”一词来表达，意为朝生暮死、短命的昆虫。我国古代学者见其飞行时姿态酷似水上漂游，把它命名为“蜉蝣”。希腊文中也是“仅一天的生命”的意思。英文名为 mayfly。蜉蝣曾有 Plectoptera, Ephemerida, Ephemeroptera 三个不同的名称被采用，其中 Ephemeroptera 这个名称被大多数学者所认同并普遍使用。

蜉蝣体态轻盈，小至中等大小，是昆虫界唯一有两个有翅的成虫期即亚成虫期 (subimago) 和成虫 (imago) 的种类。蜉蝣成虫不食，在空中飞翔，寿命极短，一般仅生活 1~2 小时，多则 3~5 天，因此古今中外的文人常把蜉蝣用作“朝生暮死”的同义词。蜉蝣的生命活动大部分时间在水里，如卵和稚虫。稚虫是食物链中极重要的一环，扮演着初级消费者的角色，串联着生产者——藻类和高级消费者——鱼类之间。近 20 年来，蜉蝣成虫作为底栖水生昆虫主体群落之一的研究，及其在水质监测中的作用，在国外已获广泛应用。

全世界现存蜉蝣种类约 250 种左右，分成 371 属（包括化石种类 61 属），23 科 (Hubbard, 1990)。我国目前已知蜉蝣种类约 250 种左右，实际家底远未摸清。蜉蝣主要分布在热带至温带的广大地区，受温度、底质、水质、流速速度等影响很大，其它因素如冰川、食物、潮汐、干旱季节等也都影响蜉蝣的分布和数量。因稚虫有漂游的习性，所以往往是在处女地最早建立群落的动物 (Edmunds et al. 1976)，但过短的成虫期和身体脆弱的特性，又限制了它们长距离扩散的能力。因此，蜉蝣在一些海岛和隔离的高山地区种类非常少，其种类常限于 4 节蜉科 Baetidae 和细蜉科 Caenidae。蜉蝣这种扩散形态，往往使其成为研究生物地理学极有价值的材料和对象 (Brittan 1982)。

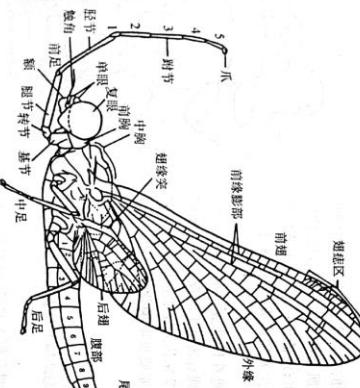
图 7-1 蜉蝣成虫 (小蜉属 *Ephemerula*) (仿 Edmunds 等)

头部由额和头顶愈合而成，一般雄性呈三角形，雌性的头部多为有点呈四边形，宽大于长。唇基甚薄而下垂的三角形，沿中线由明显的隆脊支撑成屋脊状。在面部由唇基和唇分部。复眼 1 对。雄虫复眼较发达，大都相互靠近，有的种类的复眼从背面又分为上部复眼和下部复眼两部分，一般上部复眼呈倒圆锥形，大于下部复眼，在阴暗中也能很好地看到物体，因此在嬉飞中能发挥很大的作用；雌虫复眼小，通常彼此分离。也有某些种类的复眼在两性中都很小，且彼此相隔很远。复眼间有单眼和触角。单眼 3 个，一个较小的中单眼和 2 个侧单眼。触角刚毛状，一般短于头部的宽度，包括短的柄节、发育完好的梗节和丝状的鞭节。口器退化，且已丧失功能，仅存 2~3 节下颚须。

(一) 成虫 (图 7-1)

头部 从上面看呈三角形。由头盖、头顶、后头和颜愈合成单独的一大片，占头壳的主要部分。面部由额和头顶愈合而成，一般雄性呈三角形，宽大于长。雌性的头部多为有点呈四边形，宽大于长。唇基甚薄而下垂的三角形，沿中线由明显的隆脊支撑成屋脊状。在面部由唇基和唇分部。复眼 1 对。雄虫复眼较发达，大都相互靠近，有的种类的复眼从背面又分为上部复眼和下部复眼两部分，一般上部复眼呈倒圆锥形，大于下部复眼，在阴暗中也能很好地看到物体，因此在嬉飞中能发挥很大的作用；雌虫复眼小，通常彼此分离。也有某些种类的复眼在两性中都很小，且彼此相隔很远。复眼间有单眼和触角。单眼 3 个，一个较小的中单眼和 2 个侧单眼。触角刚毛状，一般短于头部的宽度，包括短的柄节、发育完好的梗节和丝状的鞭节。口器退化，且已丧失功能，仅存 2~3 节下颚须。

一、外部形态



(一) 成虫 (图 7-1)

图 7-1 蜉蝣成虫 (小蜉属 *Ephemerula*) (仿 Edmunds 等)

胸部 由前、中、后 3 节组成。每节有 1 或 2 对附肢，即前胸具前足，中胸具中足和前翅，后胸具后足和后翅。前、后胸一般均小而不显著，中胸最大且坚硬。足包括粗壮的基节、很小的转节、大而带扁的腿节、圆筒状细长的胫节、附节和爪 6 个部分。由于足不用于步行，故较细弱。大多数蜉蝣的前足圆筒状细长，其长度远远超过中足或后足，有的甚至超过体长，在交尾时常用以抱住雌虫的腹部。有的种类雄虫的中、后足和雌性的所有足都是三节的，即前足 3 节，中足 3 节，后足 3 节，与前足不同的是，中足和后足的基节、转节和腿节各节度的比例常用来分种类特征之一。爪 1 对，形状有皆尖、皆钝和 1 尖 1 钝 3 种。翅膜质，透明，一般为 2 对，前翅大，呈三角形，中脉和横脉较多，是其原始特征；后翅小，一般呈圆形。后翅的有无、形状和前缘脉的突起等常用来分种类特征。

昆蟲分類

昆虫綱：蝶類目

腹部 多数为 10 节, 第 11 节仅存退化的背板。雄虫第 9 腹节腹板的后端具生殖板, 其基部边缘的形状多变, 由此长出一对粗长而分节的阴肢, 称尼氏或抱器 (forceps)。亚生殖板背面是阴茎, 常有一定程度的愈合, 其上有各式各样的突起 (钩状、分支等), 可用作分类特征。雌虫第 9 节各物种均为无产卵管, 两条输卵管分叉。

调节节腹板的后端是肛下板，其边缘形状在各属中不同。成虫第10节腹节后端两侧出2根尾须(cercus)，由许多环节组成，一般伸直时比第7节腹节的后端长2倍以上，相当第11节节背板的延伸，较短或缺如。尾丝(或称端丝 terminal filament)1根，相当第11节节背板的延伸，但大多数种类消失。因此，从外形上看，腹部末端有长尾丝2或3根，总称尾丝 (caudal filaments)。

(二) 亞成虫

当活泼。

在稚虫变态为亚成虫的过程中，往往表现为触角缩短；口器退化；消化道内肌肉和上皮组织退化，内脏空气，有利减轻身体的比重；腿消失；跗节由1节增至4—5节；雄虫复眼明显，外生殖器形成；雌虫卵巢接近成熟。

亚成虫期的存在，只能看作是成虫的继续蜕皮。这显然是从无翅昆虫演化到有翅昆虫时保留下来的原因。但也有少数组昆虫学家认为亚成虫期相当于完全变态昆虫中的蛹期。从亚成虫期羽化为成虫，一般需24小时左右。

(三)稚虫(图 7-2)

稚虫在生活习性和形态结构上与成虫有重要的差别。

头部 形状在各属之间有很大差异，具有各式各样的突起和体毛。复眼发达，位于侧面或背面。

单眼明显，3个。触角丝状，位于头部的前端或腹面，有短于头部的宽度直到长于头部宽度的 $2\frac{1}{2}$ 倍。

口器(图7-3)与成虫不同,具有摄食的全部功能,通常隐藏在头颅的下面或后面。口器为咀嚼式。

与连接头颅的唇基相关节，其宽度不一。上唇的后面，上颌切齿(incisors)的形状在上唇的后面，上颌切齿(incisors)的形状

面向侧缘呈平行，右上颌磨牙表面向侧缘成直角。磨牙(molar)表面则通常是不同的。左上颌磨牙是下倾，每个下颤前磨牙外颤叶—内颤叶(Ridge叶)表面的骨质化程度很高。上

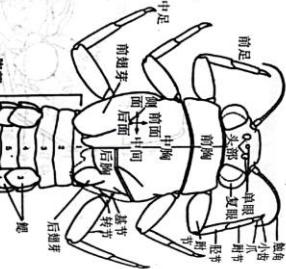
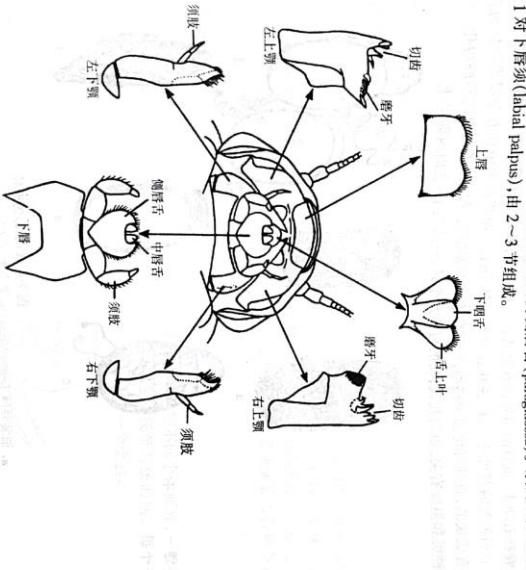


图 7-3 蝶蛾稚虫的口器(小蝶属 *Ephemerella*) (仿 Edmunds 等)



- 105 -

在二翅等属、刺翅等属及 *Gallitareis* 属的某些种类无后侧突。
本科是蜉蝣科中最大的科，已知种类在 500 种以上，还有大量未定名种。我国常见有四节蜉属 *Baetis* Leach, 1815、二翅蜉属 *Cloeon* Klapalek, 1902、刺翅属 *Centroptilum* Eaton, 1869。

本章主要参考文献

- 尤大寿, 田鸿, 1995. 中国经济昆虫志(第四十八册, 蜉蝣目), 科学出版社, 北京
田鸿, 周长发, 苏翠荣, 1999. 福建昆虫志——蜉蝣目. 赵修复主编. 福建科技出版社, 福州
周长发, 田鸿, 苏翠荣, 1997. 伏牛山区昆虫——蜉蝣目. 河南昆虫分类区系研究(第二卷). 申效诚, 时振玉主编
中国农业科技出版社, 北京, P221~222
苏翠荣, 周长发, 田鸿. 华东百山组昆虫——蜉蝣目. 吴鸿主编. 中国林业出版社, 北京, P39~43
康世昌, 1993. 台湾的蜉蝣目(四节蜉科除外)(中兴大学博士论文)
Bae YJ, W P McCaffery. 1991. Phylogenetic systematics of the Poecilanthidae (Ephemeroptera). *Transactions of the American Entomological Society*, 117:1~43
Eaton A E. 1883~1888. A revisional monograph of recent Ephemeridae or mayflies. *Trans. Limn. Soc. London*, Ser. Zool. No. 3, 1~346
Edmunds G E Jr, S L Jenson, L Berner. 1976. The mayflies of North and Central America. Univ. of Minnesota Press
Minneapolis
Goto K. 1985. Ephemeroptera. An Illustrated Book of Aquatic Insects of Japan. P. 7~32.
Hubbard M D. 1990. Mayflies of the world: a catalog of the family and genus group taxa (Insecta: Ephemeroptera). Yang Lianding and Tian Lixing, P117~134. Hefei University Press
Hubbard M D, W L Peters. 1978. A catalogue of the Ephemeroptera of the Indian Subregion. Oriental insect supplement 9:1~43
McCaffery W P. 1991. Toward a Phylogenetic classification of the Ephemeroptera (Insecta): a comment on systematics. *Annals of the Entomological Society of America*, 84:343~360
McCaffery W P. 1972. A Toward a Phylogenetic classification of the Ephemeroptera (Insecta): a comment on systematics. *Annals of the Entomological Society of America*, 84:343~360
McCaffery W P, P Syntek, A V Provensal, 1990. Ephemeroptera, Plecoptera, and Odonata, pp. 43~58. In M. Kosteck and C. W. Systematics of the North American Insects and Arachnids
Needham J G, J R Tiner, Y C Hu. 1935. The biology of mayflies with a systematic account of North American species. Cornell University Press, Ithaca
Tshernova O A, N Yu Kluge, N K Smirshenkova, V V Belov. 1966. Order Ephemeroptera. In Identification of insects of the USSR. Vol. 1. (Edited by Lera, P. A.) pp. 99~142. Leningrad Press, Leningrad

图 7-23 姬丝蜉科 Siphlonuridae
A. *Siphlonurus australis* Eaton 的成熟雄虫; B. 成虫前腿; C. 后腿; D. 外生殖器(模式图)

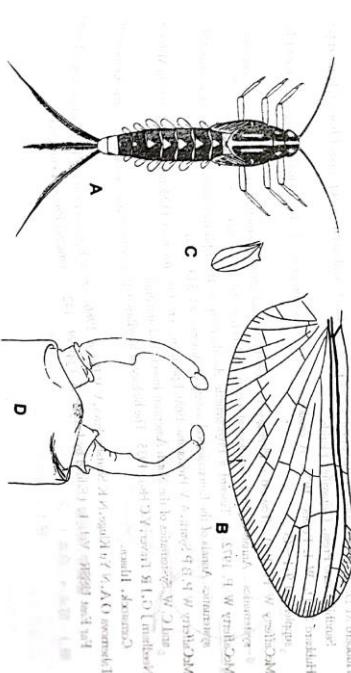
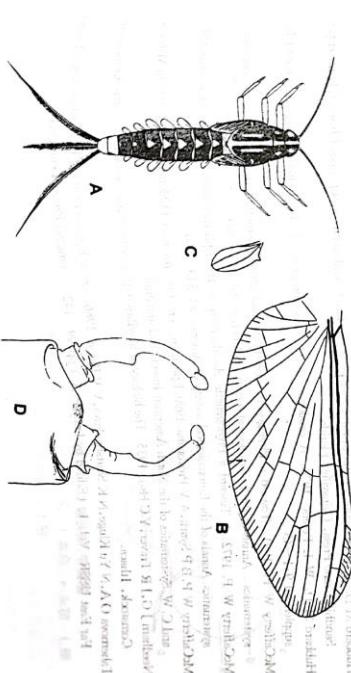


图 7-24 四节蜉科 Baetidae



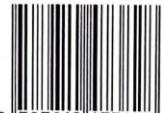
A. 四节蜉属 *Baetis* sp. 的成熟雄虫; B. 成虫前腿; C. 成虫后腿; D. 雄性成虫的外生殖器(模式图)
本科稚虫身体流线型、鱼型。头下口式。触角长，通常长于头宽的 2 倍或更多倍。下唇具长而强的中唇舌和侧唇舌。鳃位于腹部第 1~7 节、第 1~5 节或第 2~7 节。腹节后侧突发育适当，但



昆 虫 分 类

责任编辑: 周长发
封面设计: 朱迎春

ISBN 7-81047-382-4



9 787810 473828 >

ISBN 7-81047-382-4/Q · 1
定价: 120.00 元(上、下册)