

# 中国经济昆虫志

第四十八册

---

蜉蝣目

科学出版社

中国科学院中国动物志编辑委员会主编

# 中国经济昆虫志

第四十八册

蜉蝣目

尤大寿 归 鸿 编著

科学出版社

Editorial Committee of Fauna Sinica, Academia Sinica

# **ECONOMIC INSECT FAUNA OF CHINA**

Fasc. 48

**EPHEMEROPTERA**

By

You Dashou      Gui Hong

Science Press

Beijing, China

1995

(京)新登字 092 号

## 内 容 简 介

蜉蝣是一类原始而古老的昆虫,因其稚虫生活在各种水域,除作为鱼类饵料外,对监测水质污染有独特的作用。

本书记述了我国常见的蜉蝣目 5 个总科、10 个科、37 属共 109 种。内容分总论和各论两大部分。总论介绍了研究简史、形态特征、分类系统、分布环境、生物学资料、经济意义、标本采集和保存方法;各论包括对各种的检索表及扼要的特征描述、分布地点,并配有整体和特征图 154 个。

可供昆虫学工作者、卫生防疫与环保和生产部门的专业人员,以及大专院校有关专业师生参考。

中国科学院中国动物志编辑委员会主编

## 中 国 经 济 昆 虫 志

第四十八册

### 蜉 蝣 目

尤大寿 归 鸿 编著

责任编辑 王爱琳

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

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

\*

1995年10月第一版 开本:787×1092 1/16  
1995年10月第一次印刷 印张:10 1/2  
印数:1 900 字数:225 000

ISBN 7-03-004601-3/Q·573

定价:30.00 元

谨以此书纪念徐荫祺  
教授为我国忆游目研究  
所作出的贡献

## 前 言

蜉蝣是一类古老而又原始的有翅昆虫。我国早在东周的《诗经》里就有对蜉蝣生活习性的生动描述。因其生命短暂,国内外的学者、诗人常将蜉蝣喻为“朝生暮死”的同义语。在现存的有翅昆虫中,唯独蜉蝣还保持着祖先的某些重要特征:如它仍有亚成虫期,要经过蜕皮才最后羽化为成虫;仍保持2—3根分节的长尾丝。近来有的昆虫学家把蜉蝣誉为昆虫界的“鸭嘴兽”。

蜉蝣成虫身体轻盈、柔软,常在黄昏时出现,寿命很短;稚虫生活在水域中。蜉蝣似乎与人类的关系不甚密切,所以易被人们忽视。长期以来,我国对蜉蝣目缺乏专人从事系统的调查研究,致使目前无论在基础理论、系统分类、地理分布、生物学、生态学和经济利用等各个方面都了解很少,与科技发达国家相比,存在很大差距。仅就分类而言,到1976年统计,全世界已记录有2139种。美、俄、英、日等国对本国资源都基本摸清,早有专著问世。而我国已鉴定的标本仅百余种,与丰富的资源相比,很不相称。随着环境科学的兴起,水生昆虫将作为水质监测的卫士,蜉蝣又有它独特的作用。因此,不少科研工作者或工作在生产岗位上的同志,愈益感到需要了解和认识蜉蝣。本书编写的主要目的,就是希望能帮助广大读者,特别是从事科研、教学和生产等岗位的同志,能正确地鉴别常见的蜉蝣种类,以填补这方面的空白。同时,我国幅员辽阔,生态条件复杂,昆虫种类繁多,全面了解我国蜉蝣的分类区系,非少数人所能做到,必需广泛组织各方面力量,群策群力,才能完成。本书若能引起更多的同志来关心和从事此项工作,加快本学科的发展,为早日编出《中国动物志——蜉蝣目》而起到抛砖引玉的作用,则是我们最大的期望。

本书按照麦克卡弗蒂(McCafferty)和埃德蒙兹(Edmunds)1979年制订的分类系统编写,科、属、种各级尽可能用检索表区分,附以扼要的特征、图解和形态描述,所包括的材料系我们近年来在江苏、浙江、安徽、福建、云南、海南、江西、湖南、吉林、黑龙江、西藏等省、自治区采集的标本以及可搜集到的文献资料编写而成,共记述109种,隶属5个总科,10个科,37个属。

作者自1963年开始从事蜉蝣目分类的调查研究,始终是在业师徐荫祺教授的悉心指导、关怀和鞭策下进行的。业师生前对本书的编写曾精心筹划并督促我们要加紧工作,争取早日编辑成书。但由于我们的工作几经曲折,当初稿将完成时,业师竟突然与世长辞,未能如愿亲自过目定稿,这已成为我们终身的憾事。

参加本书编写工作的主要还有吴钿、苏翠荣、徐家铸、吴兴永、张俊等也参与部分工作。插图由吴优、蔡卫东、胡永夷同志复墨。苏翠荣、赵强、吴兴永、张俊、余书生等同志曾先后参加采集工作。特别应该感谢《中国动物志》编辑委员会和江苏省教委科技处曾给予经费的资助。在工作过程中,凡给我们支持、帮助的单位 and 同志们,我们也借此机会向他们致谢。由于我们水平有限,经验不足,资料不全,故书中谬误在所难免,敬希广大专家、读者给予批评指正。

尤大寿 归 鸿

1993年12月于南京师范大学

# 目 录

## 前言

一、总论 .....	( 1 )
(一)研究简史.....	( 1 )
(二)形态特征.....	( 3 )
1. 成虫 .....	( 4 )
2. 亚成虫 .....	( 5 )
3. 稚虫 .....	( 6 )
4. 卵 .....	( 7 )
(三)分类系统.....	( 8 )
(四)分布环境.....	( 12 )
(五)生物学资料 .....	( 12 )
1. 成虫 .....	( 12 )
2. 卵 .....	( 13 )
3. 稚虫 .....	( 14 )
4. 亚成虫 .....	( 15 )
5. 羽化 .....	( 15 )
6. 生活史 .....	( 15 )
7. 捕食 .....	( 15 )
8. 共生、寄生现象 .....	( 16 )
(六)经济意义.....	( 16 )
(七)标本采集和保存方法 .....	( 17 )
1. 采集方法 .....	( 17 )
2. 保存方法 .....	( 17 )
二、各论 .....	( 20 )
蜉蝣目分亚目、总科检索表 .....	( 20 )
亚目 1 裂盾蜉亚目 SCHISTONOTA .....	( 20 )
第一总科 四节蜉总科 Baetoidea .....	( 20 )
四节蜉总科分科检索表.....	( 20 )
(一)短丝蜉科 Siphonuridae .....	( 20 )
短丝蜉科分属检索表.....	( 21 )
1. 等蜉属 <i>Isonychia</i> Eaton .....	( 21 )
等蜉属分种检索表 .....	( 22 )
(1)日本等蜉 <i>I. japonica</i> Ulmer .....	( 22 )
(2)江西等蜉 <i>I. kiangsinensis</i> Hsu .....	( 23 )
(3)台湾等蜉 <i>I. formosana</i> Eaton .....	( 24 )
(4)海南等蜉 <i>I. hainanensis</i> She et You .....	( 25 )

(5) 贵溪等蜉 <i>I. guixiensis</i> Wu et Gui .....	( 25 )
(6) 中华等蜉 <i>I. sinensis</i> Wu et Gui .....	( 27 )
2. 短丝蜉属 <i>Siphuriscus</i> Ulmer .....	( 28 )
(7) 中国短丝蜉 <i>S. chinensis</i> Ulmer .....	( 28 )
(二) 四节蜉科 Baetidae .....	( 29 )
四节蜉科分属检索表 .....	( 29 )
3. 四节蜉属 <i>Baetis</i> Leach .....	( 29 )
四节蜉属分种检索表 .....	( 30 )
(8) 北京四节蜉 <i>B. pekingensis</i> Ulmer .....	( 30 )
(9) 中国四节蜉 <i>B. chinensis</i> Ulmer .....	( 31 )
(10) 海南四节蜉, 新种 <i>B. hainanensis</i> sp. nov. ....	( 31 )
4. 二翅蜉属 <i>Cloeon</i> Leach .....	( 32 )
二翅蜉属分种检索表 .....	( 33 )
(11) 双翼二翅蜉 <i>C. dipterum</i> Leach .....	( 33 )
(12) 双斑二翅蜉 <i>C. bimaculatum</i> Eaton .....	( 34 )
(13) 边缘二翅蜉 <i>C. marginale</i> Hagen .....	( 34 )
(14) 绿二翅蜉 <i>C. virens</i> Klapalek .....	( 36 )
5. 假二翅蜉属 <i>Pseudocloeon</i> Klapalek .....	( 36 )
(15) 克氏假二翅蜉 <i>P. klapaleki</i> Klapalek .....	( 37 )
6. 刺翅蜉属 <i>Centroptilum</i> Eaton .....	( 38 )
(16) 中国刺翅蜉新种 <i>C. chinensis</i> sp. nov. ....	( 38 )
(三) 扁蜉科 Heptageniidae .....	( 39 )
扁蜉科分属检索表 .....	( 39 )
7. 扁蜉属 <i>Heptagenia</i> Walsh .....	( 40 )
扁蜉属分种检索表 .....	( 41 )
(17) 黑扁蜉 <i>H. ngi</i> Hsu .....	( 41 )
(18) 小扁蜉新种 <i>H. minor</i> sp. nov. ....	( 41 )
(19) 肋扁蜉 <i>H. costata</i> Navas .....	( 43 )
(20) 中国扁蜉 <i>H. chinensis</i> Ulmer .....	( 43 )
8. 短腿蜉属 <i>Thalerosphyrus</i> Eaton .....	( 44 )
(21) 美丽短腿蜉 <i>T. melli</i> Ulmer .....	( 45 )
9. 亚非蜉属 <i>Afronurus</i> Lestage .....	( 46 )
(22) 亚东下司马亚非蜉 <i>A. yadongxiasimaensis</i> You .....	( 47 )
10. 动蜉属 <i>Cinygma</i> Eaton .....	( 47 )
动蜉属分种检索表 .....	( 48 )
(23) 下司马动蜉 <i>C. xiasimaensis</i> You .....	( 48 )
(24) 红动蜉 <i>C. rubescent</i> You .....	( 48 )
11. 微动蜉属 <i>Cinygmula</i> McDunnough .....	( 49 )
(25) 亚东林微动蜉 <i>C. yadonglinensis</i> You .....	( 50 )
12. 似动蜉属 <i>Cinygmina</i> Kimmins .....	( 51 )
似动蜉属分种检索表 .....	( 51 )
(26) 斜纹似动蜉 <i>C. obliquistrita</i> You et al. ....	( 51 )
(27) 红斑似动蜉 <i>C. rubromaculata</i> You et al. ....	( 52 )
(28) 宜兴似动蜉 <i>C. yixingensis</i> Wu et You .....	( 53 )



(29)湖南似动蜉 <i>C. hunanensis</i> Zhang et Cai .....	( 54 )
13. 高翔蜉属 <i>Epeorus</i> Eaton .....	( 55 )
高翔蜉属分种检索表 .....	( 55 )
(30)苹果园高翔蜉 <i>E. pingguoyuanensis</i> You .....	( 55 )
(31)普西高翔蜉 <i>E. psi</i> Eaton .....	( 57 )
(32)迷误高翔蜉 <i>E. erratus</i> Braasch .....	( 57 )
高翔蜉属假蜉亚属 <i>Iron</i> Eaton .....	( 57 )
高翔蜉属假蜉亚属分种检索表 .....	( 58 )
(33)小高翔蜉(假蜉) <i>Epeorus (Iron) minor</i> Hsu .....	( 59 )
(34)中华高翔蜉(假蜉) <i>Epeorus (Iron) sinensis</i> Ulmer .....	( 59 )
(35)大庸高翔蜉(假蜉) <i>Epeorus (Iron) dayongensis</i> Gui et Zhang .....	( 60 )
14. 扁蚋蜉属 <i>Ecdyomurus</i> or <i>Heptagenia</i> Walsh .....	( 61 )
(36)克氏扁蚋蜉 <i>E. kerklotsi</i> Hsu .....	( 62 )
15. 溪颚蜉属 <i>Rhithrogena</i> Eaton .....	( 62 )
溪颚蜉属分种检索表 .....	( 64 )
(37)东方溪颚蜉 <i>R. orientalis</i> You .....	( 64 )
(38)三港溪颚蜉 <i>R. sangangensis</i> You .....	( 64 )
16. 似溪颚蜉属 <i>Rhithrogeniella</i> Ulmer .....	( 66 )
(39)三港似溪颚蜉 <i>R. sangangensis</i> You .....	( 66 )
第二总科 细裳蜉总科 <i>Leptophlebiodea</i> .....	( 67 )
(四)细裳蜉科 <i>Leptophlebiidae</i> .....	( 67 )
细裳蜉科分属检索表 .....	( 67 )
17. 宽基蜉属 <i>Choroterpes</i> Eaton .....	( 68 )
宽基蜉属分亚属检索表 .....	( 68 )
宽基蜉属分种检索表 .....	( 68 )
宽基蜉属 <i>Euthraulus</i> Barnard 亚属 .....	( 69 )
(40)南京宽基蜉 <i>C. (Euthraulus) nanjingensis</i> You et al. ....	( 69 )
(41)三叉宽基蜉 <i>C. (Euthraulus) trifurcata</i> Ueno .....	( 70 )
(42)宜兴宽基蜉 <i>C. (Euthraulus) yixingensis</i> Wu et You .....	( 72 )
(43)弯缺宽基蜉 <i>C. (Euthraulus) curviforceps</i> Wu et You .....	( 73 )
(44)安徽宽基蜉 <i>C. (Euthraulus) anhuiensis</i> Wu et You .....	( 74 )
宽基蜉属宽基蜉亚属 ( <i>Choroterpes</i> s. s. ) Eaton .....	( 75 )
(45)海南宽基蜉新种 <i>C. (Choroterpes) hainanensis</i> sp. nov. ....	( 75 )
18. 似宽基蜉属 <i>Choroterpides</i> Ulmer .....	( 76 )
(46)海南似宽基蜉新种 <i>C. hainanensis</i> sp. nov. ....	( 77 )
19. 隐蜉属 <i>Cryptopenella</i> Gillies .....	( 78 )
(47)面隐蜉 <i>C. facialis</i> Gillies .....	( 79 )
20. 细裳蜉属 <i>Leptophlebia</i> Westwood .....	( 79 )
(48)胡氏细裳蜉 <i>L. wui</i> Ulmer .....	( 80 )
21. 柔裳蜉属 <i>Habrophlebiodes</i> Ulmer .....	( 81 )
柔裳蜉属分种检索表 .....	( 82 )
(49)吉氏柔裳蜉 <i>H. gilliesi</i> Peters .....	( 82 )
(50)紫金柔裳蜉 <i>H. zijinensis</i> Gui et al. ....	( 83 )
22. 印度蜉属 <i>Indialis</i> Peters et Edmunds .....	( 84 )

(51)海南印度蜉新种 <i>I. hainanensis</i> sp. nov. ....	(84)
第三总科 蜉蝣总科 Ephemeroidea .....	(85)
蜉蝣总科分科检索表 .....	(85)
(五)褶缘蜉科 Palingeniidae .....	(85)
褶缘蜉科分属检索表 .....	(86)
23. 赞蜉属 <i>Paegniodes</i> Eaton .....	(86)
(52)桶形赞蜉 <i>P. cupulatus</i> Eaton .....	(86)
24. 禽基蜉属 <i>Anagensia</i> Eaton .....	(87)
(53)杨氏禽基蜉 <i>A. yangi</i> Hsu .....	(88)
(六)多脉蜉科 Polymitarciidae .....	(89)
25. 埃蜉属 <i>Ephoron</i> Williamson .....	(89)
埃蜉属分种检索表 .....	(89)
(54)贞洁埃蜉 <i>E. virgo</i> (Oliver) Williamson .....	(90)
(55)南昌埃蜉 <i>E. nanchangi</i> Hsu .....	(90)
(七)蜉蝣科 Ephemeridae .....	(91)
蜉蝣科分属检索表 .....	(91)
26. 伊蜉属 <i>Eatonigenia</i> Ulmer .....	(91)
(56)查氏伊蜉 <i>E. chaperi</i> Navas .....	(91)
27. 蜉蝣属 <i>Ephemer</i> Linnaeus .....	(92)
蜉蝣属分种检索表 .....	(93)
(57)间蜉 <i>E. media</i> Ulmer .....	(94)
(58)鞋山蜉 <i>E. yaoshani</i> Hsu .....	(95)
(59)绢蜉 <i>E. serica</i> Eaton .....	(95)
(60)台湾蜉 <i>E. formosana</i> Ulmer .....	(96)
(61)华丽蜉 <i>E. pulcherrima</i> Eaton .....	(97)
(62)生米蜉 <i>E. shengmi</i> Hsu .....	(98)
(63)洪江蜉,新种 <i>E. hongjiangensis</i> sp. nov. ....	(98)
(64)海南蜉,新种 <i>E. hainanensis</i> sp. nov. ....	(99)
(65)张家界蜉,新种 <i>E. zhangjiajiensis</i> sp. nov. ....	(100)
(66)毛阳蜉,新种 <i>E. maoyangensis</i> sp. nov. ....	(100)
(67)尖峰蜉,新种 <i>E. jianfengensis</i> sp. nov. ....	(102)
(68)万泉蜉,新种 <i>E. wanquanensis</i> sp. nov. ....	(103)
(69)徐氏蜉,新种 <i>E. hsui</i> sp. nov. ....	(104)
(70)湖南蜉,新种 <i>E. hunanensis</i> sp. nov. ....	(104)
(71)腹色蜉 <i>E. pictiventris</i> McLachlan .....	(105)
(72)长茎蜉 <i>E. pictipennis</i> Ulmer .....	(106)
(73)紫蜉 <i>E. purpurata</i> Ulmer .....	(107)
(74)吉林蜉 <i>E. kirinensis</i> Hsu .....	(107)
(75)东方蜉 <i>E. orientalis</i> McLachlan .....	(108)
(76)湖州蜉 <i>E. wuchowensis</i> Hsu .....	(108)
(77)直线蜉 <i>E. lineata</i> Eaton .....	(110)
(78)条纹蜉 <i>E. strigata</i> Eaton .....	(110)
(79)似袋蜉 <i>E. sauteri</i> Ulmer .....	(111)
(80)皮李蜉 <i>E. pieli</i> Navas .....	(111)
(81)腋下蜉 <i>E. axillaris</i> Navas .....	(112)

(82) 萨夏林蜉 <i>E. sachalinensis</i> Matsumura .....	(112)
(83) 日本蜉 <i>E. japonica</i> McLachlan .....	(113)
(八) 河花蜉科 Potamanthidae Linnaeus .....	(113)
河花蜉科分属检索表 .....	(114)
28. 河花蜉属 <i>Potamanthus</i> Pictet .....	(114)
河花蜉属分种检索表 .....	(115)
(84) 黄河花蜉 <i>P. luteus</i> Linnaeus .....	(115)
(85) 霍山河花蜉 <i>P. huoshanensis</i> Wu .....	(116)
29. 新河花蜉属 <i>Neopotamanthus</i> Wu & You .....	(116)
新河花蜉属分种检索表 .....	(117)
(86) 尤氏新河花蜉 <i>N. youi</i> Wu & You .....	(117)
(87) 湖南新河花蜉 <i>N. hunanensis</i> sp. nov. ....	(118)
30. 似河花蜉属 <i>Potamanthodes</i> Ulmer .....	(119)
似河花蜉属分种检索表 .....	(119)
(88) 台湾似河花蜉 <i>P. formosus</i> Eaton .....	(119)
(89) 大眼似河花蜉 <i>P. macropthalmus</i> You et Su .....	(120)
(90) 三港似河花蜉 <i>P. sangangensis</i> You et Su .....	(120)
(91) 云南似河花蜉 <i>P. yunnanensis</i> You .....	(121)
(92) 广西似河花蜉 <i>P. kwangsiensis</i> Hsu .....	(123)
(93) 福建似河花蜉 <i>P. fujianensis</i> You .....	(123)
31. 小河蜉属 <i>Potamanthellus</i> Lestage .....	(124)
(94) 中国小河蜉 <i>P. chinensis</i> Hsu .....	(125)
32. 红纹蜉属 <i>Rhoenanthopsis</i> ( <i>Rhoenanthus</i> ) Ulmer .....	(125)
(95) 壮严红纹蜉 <i>R. magnificus</i> Ulmer .....	(125)
33. 新似河花蜉属 <i>Neopotamanthodes</i> Hsu .....	(126)
新似河花蜉属分种检索表 .....	(126)
(96) 兰溪新似河花蜉 <i>N. lanchi</i> Hsu .....	(127)
(97) 南昌新似河花蜉 <i>N. nanchangi</i> Hsu .....	(127)
亚目 2 全盾蜉亚目 SUBORDER PANNOTA .....	(128)
第四总科 小蜉总科 Superfamily Ephemeroidea .....	(128)
(九) 小蜉科 Ephemerellidae .....	(128)
小蜉科分属检索表 .....	(128)
34. 小蜉属 <i>Ephemerella</i> Walsh .....	(128)
小蜉属分亚属检索表 .....	(129)
锯形亚属 <i>Serratella</i> Edmunds .....	(129)
锯形亚属分种检索表 .....	(130)
(98) 景洪小蜉 <i>E. (S.) jianghongensis</i> Xu et al. ....	(130)
(99) 黑斑小蜉 <i>E. (S.) nigromaculata</i> Xu et al. ....	(131)
(100) 天目山小蜉 <i>E. (S.) tianmushanensis</i> Xu et al. ....	(132)
锐利亚属 <i>Ephemerella</i> ( <i>Acerella</i> ) Allen .....	(133)
(101) 长尾小蜉 <i>E. (A.) longicaudata</i> Ueno .....	(133)
小蜉亚属 <i>Ephemerella</i> ( <i>Ephemerella</i> ) Walsh .....	(134)
小蜉亚属分种检索表 .....	(134)
(102) 甘肃小蜉 <i>E. (E.) sven-henidi</i> Ulmer .....	(134)

(103)长白山小蜉 <i>E. (E.) changbaishanensis</i> Su & You .....	(135)
(104)安图小蜉 <i>E. (E.) antuensis</i> Su & You .....	(136)
(105)抚松小蜉 <i>E. (E.) fusongensis</i> Su & You .....	(136)
35. 微蜉属 <i>Ephemerellina</i> Lestage .....	(137)
微蜉属分种检索表 .....	(137)
(106)中华微蜉 <i>E. sinensis</i> (Hsu) Allen & Edmunds .....	(138)
(107)下司马微蜉 <i>E. xiaosimaensis</i> You .....	(138)
36. 带肋蜉属 <i>Cincticostella</i> Allen .....	(139)
越南蜉亚属 <i>Cincticostella</i> ( <i>Vietnamalla</i> ) Tshernova .....	(139)
(108)大别山带肋蜉 <i>C. (V.) dabieshanensis</i> You & Su .....	(140)
第五总科 细蜉总科 Superfamily Caenoidea .....	(141)
(十)细蜉科 Caenidae .....	(141)
37. 细蜉属 <i>Caenis</i> Stephens .....	(142)
(109)黑点细蜉 <i>C. nigropunctata</i> Klapalek .....	(143)
参考文献 .....	(144)
中名索引 .....	(149)
拉丁名索引 .....	(151)

# 一、总 论

## (一) 研究简史

蜉蝣是一类原始而古老的昆虫。最早发现于古生代石炭纪和三叠纪的琥珀中，距今至少已有两亿年的历史，是现存最古老的有翅昆虫。我国东周（公元前 661—公元前 651）的《诗经·国风》里就有“蜉蝣之羽，衣裳楚楚。蜉蝣之翼，采采衣服。蜉蝣掘阅，麻衣如云”的记载。《淮南子》：“蜉蝣不过三日。蜉蝣不饮不食，三日而终。”《夏小正》：“五月，蜉蝣有股，股，众也，蜉蝣股之时也，……朝生而暮死。”《蜉蝣赋》：“有生之薄是曰蜉蝣，育微微之陋质，羌采采而自修，不识晦朔，无意春秋，取足一日，尚有何求？戏停淹而委余，何必江湖而是游。”《本草纲目》：“蜉蝣，水虫也，状似蚕蛾，朝生暮死。”这些记载，对蜉蝣的生态作了较仔细的观察和生动的描述，为昆虫学的研究提供了宝贵的资料。以当时的科学水平和条件来说，实属难能可贵。但由于历代封建王朝，为了维护其统治，阻碍着我国科学事业的发展。在半封建半殖民地的旧中国，对科学事业的发展，也漠不关心。丰富的自然资源，几乎都落入外人之手，很多昆虫的模式标本，流落国外，给我国的昆虫学研究工作，造成一定的困难。瑞典人林奈（Linnaeus, 1761）率先以科学命名记述了我国双翼二翅蜉（*Cloeon dipterum* L.）。嗣后，英国人伊顿（Eaton, 1883—1888）、西班牙人纳瓦斯（Navas, 1931—1936）、德国人厄尔默（Ulmer, 1925, 1932—1933, 1935—1936, 1939—1940）、日本人今西锦司（Imanishi, 1930—1941）和上野益三（Ueno, 1930—1931, 1941）等对我国的蜉蝣目昆虫都进行过研究。其中以纳瓦斯和厄尔默两人的工作较多。纳瓦斯记述我国蜉蝣共 18 种，分别隶属 4 个科、7 个属。厄尔默的工作较为系统，他于 1932—1933 年修订发表了我国蜉蝣成虫的科、属检索表，为我国蜉蝣目的系统分类打下了基础。1936 年他又发表了中国蜉蝣名录，共记载 47 种，分别隶属 9 个科、15 个属。上野益三和今西锦司主要对我国台湾、内蒙古和东北地区作了一些调查研究。

当代我国生物学家秉志教授率先研究了蜉蝣目昆虫的化石种类，先后于 1928 和 1935 年发表 3 个新属和 4 个新种。对蜉蝣目进行系统研究的当首推徐荫祺教授，他于 1931 年开始发表《中国蜉蝣的两个新种》一文。1935 年胡经甫教授发表《中国昆虫名录（*Catalogus Insectorum Sinensium*）》专著，其中记录蜉蝣 41 种，分别隶属 9 个科、16 个属。此后，徐氏陆续发表《中国的蜉蝣（*The Mayflies of China*）》系列论文，对当时我国的蜉蝣研究作了初步总结，共报道 64 种，其中详细描述的有 24 种。遗憾的是由于抗日战争爆发，这项研究工作被迫中断。解放后，我国的科学事业得到了蓬勃发展，对昆虫资源考察，也制订规划，展开了全面的调查研究，但对蜉蝣目的研究却仍乏人问津。直到 1963 年在徐荫祺教授的倡导下，并领导南京师范学院生物系动物教研室他的学生，继

续从事此项中断了将近 30 年的研究工作, 于 1964 年开始提出了《江苏省蜉蝣目昆虫调查初报》。在古蜉蝣研究领域由洪友崇 (1971, 1983) 和林启彬 (1976, 1985, 1986) 等相继报道了 3 个新属、3 个新种和若干种。此外, 美国人彼德斯 (Peters, 1963) 发表了香港九龙附近粉岭 (Fang Ling) 采到的细裳蜉科 (Leptophlebiidae) 中柔裳蜉属一新种吉氏柔裳蜉 (*Habrophlebiodes gilliesi* Peters)。

在党的十一届三中全会正确路线的指引下, 我国昆虫资源的调查研究得到了党和政府的进一步重视, 并得到《中国动物志》编委会的支持, 南京师范大学生物系动物教研室部分同志又恢复了此项研究, 以填补我国昆虫分类区系学中的空白。几年来, 有计划地在我国各大行政区进行系统的调查研究, 收集到不少标本并进行分类鉴定, 取得一些新的成果, 为今后深入开展此项研究工作, 奠定了基础。

在国外, 蜉蝣引起昆虫学家们的兴趣, 也已有几个世纪了。斯瓦默丹 (Swammerdam, 1675) 最早记述了一种 *Ephemera vita*, 后又详细研究了褶缘蜉属 (*Palingenia*) 的生物学和解剖学。到目前为止, 北美和欧洲对蜉蝣的研究积累了丰富的资料。美国首先由威廉森 (Williamson, 1803) 从事此项研究, 当时, 他只描述了一种蜉蝣。1935 年尼达姆 (Needham)、特拉弗 (Traver) 和徐荫祺 (Hsu Yin-chi) 合著的《蜉蝣生物学 (The Biology of Mayflies)》一书问世, 系统地论述了蜉蝣的形态、结构、生活史和分类等方面的研究成果, 记载北美蜉蝣共 507 种, 至今仍不失为研究蜉蝣学的经典著作。自 30—40 年代以来, 美国学者开始进入蜉蝣区系的研究, 到 60 年代, 已相继发表了北卡罗来纳 (North Carolina)、新热带区 (Neotropical)、佛罗里达 (Florida)、加利福尼亚 (California)、密执安湖 (Lake Michigan) 和缅因 (Maine) 等地区蜉蝣研究的专著。同时, 还发表了大量形态解剖学、生态学等方面的论文。犹他大学的埃德蒙兹 (Edmunds) 教授从 40 年代末开始研究蜉蝣目昆虫, 先后在 40 多年的时间里, 与他的同事们发表了许多论文。1976 年他与詹森 (Jenson) 和伯纳 (Bernier) 出版《北美和中美洲的蜉蝣 (Mayflies of North and Central America)》专著, 鉴定蜉蝣达 622 种。他们还提出了蜉蝣目新的分类系统。美国学者从 30 年代开始, 还到世界各地, 主要是非洲和亚洲收集标本进行研究, 发表了大量新属、新种和新亚种。

在英国, 除 19 世纪伊顿记载有若干欧洲种及沃克 (Walker) 将收藏在英国博物馆的脉翅类列有一名录外, 20 世纪初期发表的研究成果不多。但后来麦坎 (Macan) 和基明斯 (Kimmins) 两人贡献较多。麦氏尤其对稚虫有较系统的研究, 著有《英国蜉蝣目稚虫检索表 (A Key to the Nymphs of the British Species of Ephemeroptera)》一书。基氏从 1934 年开始对成虫作过详细的研究, 1960 年他统计储存在英国自然博物馆里的模式标本共有 15 科、73 属、266 种。1970 年他又将上述博物馆里的模式标本作进一步的研究, 共鉴定有 305 种。1983 年埃利奥特 (Elliott) 和洪佩斯克 (Humpesch) 著有《英国蜉蝣目成虫检索表 (A Key to the Adults of the British Ephemeroptera)》一书。

法国在 30—50 年代有莱斯塔奇 (Lestage)、维里尔 (Verrier) 等学者研究了法国、比利时以及非洲的蜉蝣种类, 前后发表论文数十篇。到 50 年代德穆兰 (Demoulin) 研究了法国、非洲和亚洲等地的蜉蝣, 包括化石种类, 著述甚丰。

原苏联最早从事研究蜉蝣的有契尔诺娃 (Tshernova), 她从 30 年代开始, 对欧洲部分的蜉蝣和古蜉蝣作了较详细的研究。此外, 巴伊科娃 (Bajkova)、布尔多夫斯基 (Bal-

dovskii)、彼洛夫 (Belov)、卡兹拉乌斯卡斯 (Kazlauskas) 和西尼琴科娃 (Sinitchenkova) 等都从事蜉蝣的研究工作。东欧、中欧和南欧诸国亦从 30 年代开始到现在对本国的蜉蝣资源都有专人进行研究并不断有论文问世。

日本早在 1883—1889 年由伊顿描述了 7 种蜉蝣。此后, 上野益三和今西锦司的研究成果较丰。御势久右卫门 (Kyuemon Gose, 1979—1981) 报道了日本产蜉蝣共 4 个总科、11 个科、25 个属, 成虫约 100 种; 已定名的稚虫约 60 种。川合禎次 (Kawai)、柴谷笃弘 (A. Shiba Tani) 等对日本某些河流底栖蜉蝣的种群和水生昆虫的生态学, 不断有研究成果发表。

厄尔默从 1924 年开始, 曾对印度尼西亚和菲律宾的蜉蝣作了较详细的研究。伊顿、乔普拉 (Chopra)、基明斯、吉利斯 (Gillies) 和特拉弗等对印度尼西亚、缅甸、马来西亚、斯里兰卡、尼泊尔等地区的蜉蝣进行过研究, 特别对喜马拉雅山地区的研究工作做得比较深入。

对在非洲南部和东部、刚果、乌干达、马尔加什、坦桑尼亚等地的蜉蝣, 都有人发表过若干新种和新记录。

在大洋洲, 仅有学者对新西兰、澳大利亚的蜉蝣种类进行过研究。拉丁美洲迄今仅有学者报道了智利、阿根廷、墨西哥和中美洲蜉蝣的零星研究。

自 60 年代以来, 随着科学技术的发展, 对蜉蝣的研究也不断深入, 除在分类学、生物学、生态学和形态学等方面的研究外, 由于积累了越来越丰富的资料, 故有可能对蜉蝣的系统发育等进行深入的研究。美国学者科斯 (Koss, 1968) 运用电子显微扫描的手段, 开展对蜉蝣卵的形态学的研究, 探索分类的新途径。也有不少学者应用数学的方法对分类和系统演化进行研究, 并获得不少新成果。荷兰学者基奥塔 (Kiauta) 从事蜉蝣染色体的研究。有的学者以分子生物学的方法来探索解决蜉蝣的分类和系统演化问题。也有学者运用各种蜉蝣稚虫对不同水域的适应和要求, 作为监测栖息水域的类型和污染程度的指示生物之一。

标志着对蜉蝣研究现代水平和广阔领域的是《国际蜉蝣会议论文集 (Proceeding of International Conferences of Ephemeroptera)》和提供蜉蝣研究动向和信息的《蜉蝣通讯 (Eatonia)》<sup>1)</sup>。

## (二) 形态特征

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——亚成虫期 (subimago) 和成虫期 (imago) 的种类。蜉蝣的生命活动大都在水的环境里, 如卵和稚

1) 国际蜉蝣会议, 创始于 1970 年, 每 4 年举行一次。第一次在美国佛罗里达州的塔拉哈西 (Tallahassee) 举行; 第二次于 1975 年在波兰华沙和联邦德国举行; 第三次于 1979 年在加拿大温尼伯 (Winnipeg) 举行; 第四次于 1983 年在捷克斯洛伐克布拉格 (Prague) 举行; 第五次于 1986 年在澳大利亚马里斯维尔 (Marysville) 举行; 第六次于 1989 年在西班牙格拉纳达 (Granada) 举行; 第七次于 1992 年在美国缅因州 (Maine State) 举行。《蜉蝣通讯》由美国佛罗里达农业和工业大学水生昆虫实验室编辑出版。1990 年美国西南俄克拉何马州大学 (Southwestern Oklahoma State University) 又出版了《蜉蝣通讯 (The Mayfly Newsletter)》。

虫。成虫不食，在空中飞翔，寿命极短，一般仅生活 1—2 小时，多则几天，在某些卵胎生的种类，最长可达 14 天。

### 1. 成虫 (图 1)

(1) 头部：有复眼一对，大多数种类复眼的形态在两性间是不同的。雄虫复眼较发达，大多相互紧靠或长在头顶，有些种类又从背腹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。上部复眼在阴暗中也地很好地看到物体，因此在婚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。单眼三个，一个中单眼和两个侧单眼，中单眼较小。触角刚毛状，一般短于头部的宽度，包括一个短的柄节，发育完好的梗节和丝状的鞭节。口器退化，已丧失功能，常仅存 2—3 节下颚须。

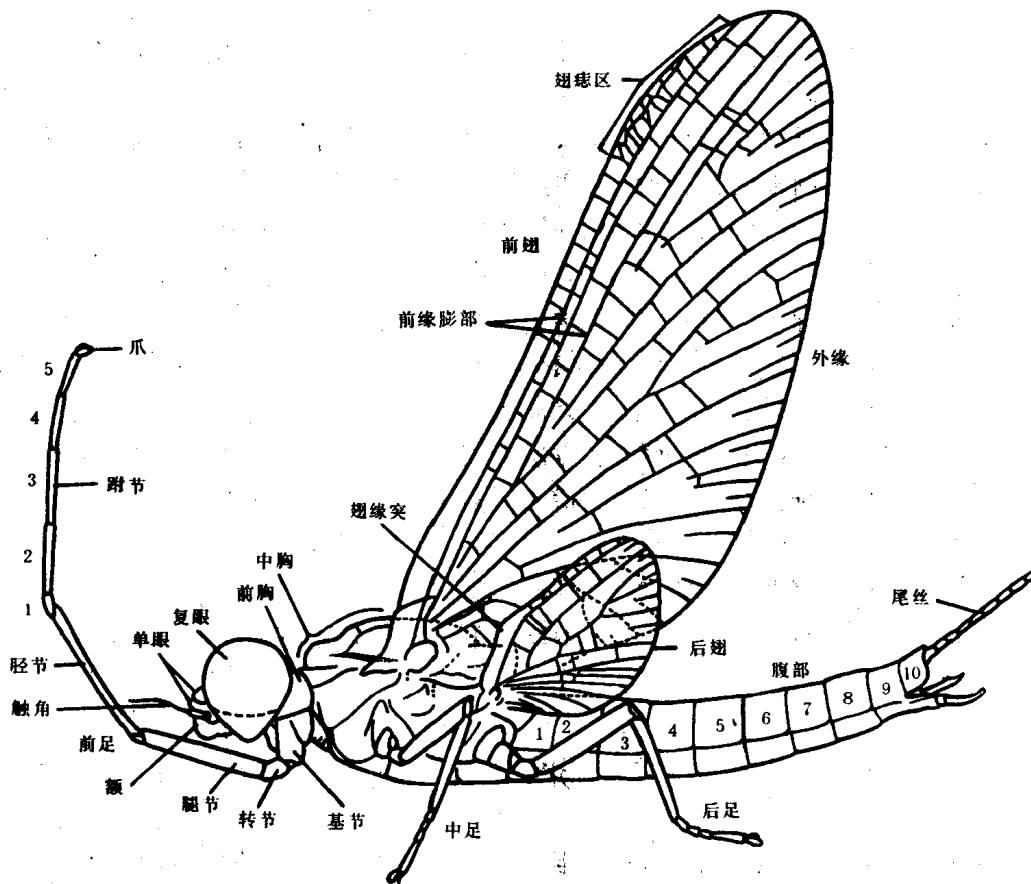


图 1 成虫 (小蜉属 *Ephemerella*) (仿 Edmunds 等)

(2) 胸部：由前、中、后三节组成。每节有一对或二对附肢，即前胸具前足，中胸具中足和前翅，后胸具后足和后翅 (图 2)。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、细长而呈圆筒状的胫节、跗节和爪 6 个部分。由于足不用于步行，故较细弱。大多数蜉蝣的前足显示出性的差异。雄虫独特的前足有很长的胫节和跗节，长度大大超过中足和后足，有的甚至超过体长，在



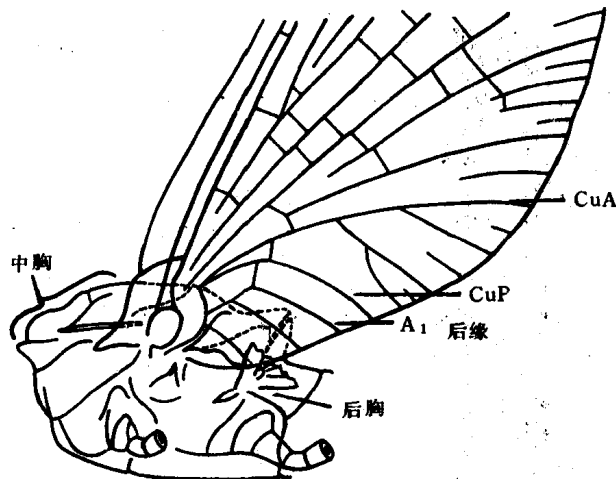


图2 成虫胸部放大侧面 (仿 Edmunds 等)

交尾时常用以抱住雌虫的胸部。在多脉蜉科，雄虫的中、后足和雌虫所有的足都退化。Behningiidae 科中的 *Dolania* 属两性所有的足都退化。有趣的是多脉蜉科和褶缘蜉科中的某些种类以及 *Dolania* 属雌虫的足仅在亚成虫期存在，且前足、中足和后足长度的比例相似。成虫前足和跗节各节长度的比例是分类的特征之一。爪一对，形状有两个都是尖的；或一个尖一个钝；或两个都是钝的三种。翅膜质、透明，几乎都是两对。休息时两翅束置于背面。前翅大，呈三角形，闰脉和横脉较多，是蜉类翅脉的原始特征。后翅小，一般呈圆形。后翅的有无、形状和前缘脉的突起、亚前缘脉、前中脉 (MA) 前端和后中脉 (MP) 后端的变化，常用作分类特征。在细蜉科、四节蜉科 (Baetidae)、Tricorythidae 科和细囊蜉科 (Leptophlebiidae) 中的某些种类，后翅退化或甚至完全缺如。

(3) 腹部：大多数为 10 节，第 11 节仅存退化的背板。雄虫第 9 腹节腹板的后端称亚生殖板，其后端边缘的形状是多变的，并长出一对细长而通常分节的附肢，称尾铗 (forceps, 或称抱握器)，在不同的属，尾铗的节数为 1—4 节，或有更多的节。亚生殖板的背面是一对阳茎，常有一定程度的愈合。阳茎上有各式各样的突起 (如刺、分叶等)，常用作分类的特征。雌虫第 9 腹板的后端是肛下板，其边缘在不同属中常不同。大多数种类无产卵管，两条输卵管分别开口于第 7 腹节的后端。在第 10 腹节背板后端的两侧长出 2 根丝状的尾须 (cercus)，由许多环节组成，大都为体长的 2—3 倍。中尾丝 (或称端丝) 1 根，相当于第 11 腹节背板的延伸，较短或甚发达，但大多数种类消失。因此，从外形上看，腹部末端有长尾 2 或 3 根，总称尾丝 (caudal filament)。

## 2. 亚成虫 (图 3)

稚虫充分成长后，游到水面羽化 (少数种类在砾石或一半在水中的植物茎上羽化) (图 3)。羽化是从水生的稚虫到陆生的亚成虫的过渡，是蜉类生活中的关键性阶段。在几秒到几分钟内蜕去外皮，长出翅，就成为亚成虫。它是一个很短暂的时期，外形与成虫区别不大。亚成虫体色较暗淡，翅呈熏烟色，不透明，后缘有明显的缘毛。雄性的前足较短，尾铗亦短且直。亚成虫刚孵出时不活泼，要停留一段时间后才飞到靠近水流附近