

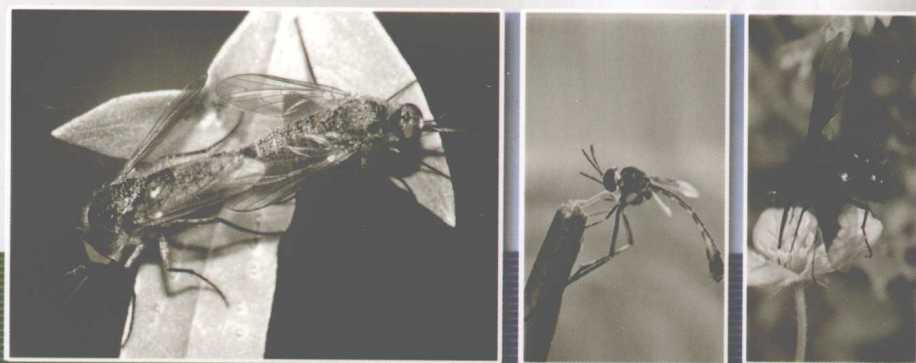


现代农业高新技术成果丛书

中国蜂虻科志

Bombyliidae of China

杨定姚刚崔维娜 著



中国农业大学出版社

CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY PRESS



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION

现代农业高新技术成果丛书

中国蜂虻科志

Bombyliidae of China

杨 定 姚 刚 崔维娜 著

中国农业大学出版社
• 北京 •

内 容 简 介

蜂虻科隶属于双翅目短角亚目中的食虫虻总科。蜂虻的成虫具有访花习性,为有益的传粉昆虫;幼虫为寄生性,为农林害虫的天敌,对害虫起着一定的控制作用,特别是有些种类在防控蝗虫上有利用前景,为有益的天敌昆虫资源。

本书分为总论和各论两大部分,总论部分包括研究简史、形态特征、生物学及经济意义、系统发育、地理分布等内容。各论部分系统记述了我国蜂虻科 5 个亚科 28 个属 233 个种(其中包括 32 个新种),编制亚科、属、种检索表,提供插图 235 幅和图版 25 面。书末附参考文献、英文摘要及索引。

本书可供从事昆虫学教学和研究、植物保护以及生物防治的工作者参考。

图书在版编目(CIP)数据

中国蜂虻科志/杨定,姚刚,崔维娜著. —北京:中国农业大学出版社,2012. 2

ISBN 978-7-5655-0455-6

I. ①中… II. ①杨…②姚…③崔… III. ①蜂虻科-昆虫志-中国 IV. ①Q969. 44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 251931 号

书 名 中国蜂虻科志

作 者 杨 定 姚 刚 崔维娜 著

策划编辑 潘晓丽

封面设计 郑 川

出版发行 中国农业大学出版社

社 址 北京市海淀区圆明园西路 2 号

电 话 发行部 010-62818525,8625

编辑部 010-62732617,2618

网 址 <http://www.cau.edu.cn/caup>

经 销 新华书店

印 刷 涿州市星河印刷有限公司

版 次 2012 年 2 月第 1 版 2012 年 2 月第 1 次印刷

规 格 787×1092 16 开本 32 印张 794 千字 插页 13

定 价 128.00 元

责任编辑 莫显红 冯雪梅

责任校对 陈 莹 王晓凤

邮政编码 100193

读者服务部 010-62732336

出 版 部 010-62733440

e-mail cbsszs @ cau.edu.cn

图书如有质量问题本社发行部负责调换

现代农业高新技术成果丛书

编审指导委员会

主 任 石元春

副主任 傅泽田 刘 艳

委 员 (按姓氏拼音排序)

高旺盛 李 宁 刘庆昌 束怀瑞

佟建明 汪懋华 吴常信 武维华

出版说明

瞄准世界农业科技前沿，围绕我国农业发展需求，努力突破关键核心技术，提升我国农业科研实力，加快现代农业发展，是胡锦涛总书记在 2009 年五四青年节视察中国农业大学时向广大农业科技工作者提出的要求。党和国家一贯高度重视农业领域科技创新和基础理论研究，特别是 863 计划和 973 计划实施以来，农业科技投入大幅增长。国家科技支撑计划、863 计划和 973 计划等主体科技计划向农业领域倾斜，极大地促进了农业科技创新发展和现代农业科技进步。

中国农业大学出版社以 973 计划、863 计划和科技支撑计划中农业领域重大研究项目成果为主体，以服务我国农业产业提升的重大需求为目标，在“国家重大出版工程”项目基础上，筛选确定了农业生物技术、良种培育、丰产栽培、疫病防治、防灾减灾、农业资源利用和农业信息化等领域 50 个重大科技创新成果，作为“现代农业高新技术成果丛书”项目申报了 2009 年度国家出版基金项目，经国家出版基金管理委员会审批立项。

国家出版基金是我国继自然科学基金、哲学社会科学基金之后设立的第三大基金项目。国家出版基金由国家设立、国家主导，资助体现国家意志、传承中华文明、促进文化繁荣、提高文化软实力的国家级重大项目；受助项目应能够发挥示范引导作用，为国家、为当代、为子孙后代创造先进文化；受助项目应能够成为站在时代前沿、弘扬民族文化、体现国家水准、传之久远的国家级精品力作。

为确保“现代农业高新技术成果丛书”编写出版质量，在教育部、农业部和中国农业大学的指导和支持下，成立了以石元春院士为主任的编审指导委员会；出版社成立了以社长为组长的项目协调组并专门设立了项目运行管理办公室。

“现代农业高新技术成果丛书”始于“十一五”，跨入“十二五”，是中国农业大学出版社“十二五”开局的献礼之作，她的立项和出版标志着我社学术出版进入了一个新的高度，各项工作迈上了新的台阶。出版社将以此为新的起点，为我国现代农业的发展，为出版文化事业的繁荣做出新的更大贡献。

中国农业大学出版社

2010 年 12 月

前言

蜂虻科 Bombyliidae 隶属于双翅目 Diptera 短角亚目 Brachycera 食虫虻总科 Asiloidea, 全世界已知 16 亚科 221 属 5 000 余种, 是双翅目昆虫中种类最多的类群之一。蜂虻体形变化大, 小至大型, 体长 2~20 mm, 少数种类可达 40 mm。其体色多样, 通常被各种颜色的毛和鳞片, 少数种类体光裸无毛, 喙通常很长, 翅通常有各种形状的斑。蜂虻成虫在外观上多类似膜翅目的蜂类, 故取名为蜂虻, 为著名的拟态昆虫。蜂虻科成虫访花, 幼虫拟寄生或捕食。蜂虻科的昆虫比较喜欢访菊科和十字花科的花, 常出现在较干的区域, 在半沙漠地区也有分布, 因此成为干旱荒漠地区中十分重要的传粉昆虫, 而分布于其他地区的蜂虻科昆虫也是重要的传粉昆虫之一。蜂虻的大部分种类的幼虫拟寄生或重寄生其他昆虫, 包括鞘翅目、鳞翅目和双翅目的种类, 为重要的天敌昆虫; 有关蜂虻取食蝗虫卵的报道较多, 在欧洲和北美地区蜂虻幼虫是蝗卵最重要的取食者。因此, 蜂虻可以作为传粉昆虫和天敌资源昆虫加以利用, 具有十分重要的经济价值。

蜂虻科的分类研究最早始于 18 世纪的欧洲, Linnaeus、Scopoli、Fabricius 和 Mikan 等开展了前期研究工作; 19 世纪初期, Wiedemann、Meigen、Loew、Macquart、Walker、Rondani 和 Bigot 等对蜂虻科进行了较系统的研究, 建立了一些重要的属。20 世纪以来, 不少学者对蜂虻科开展了深入而系统的研究, 如 Becker、François、Séguy、Paramonov 和 Zaitzev 等研究古北区系, 取得了较大进展, 尤其以 Paramonov 和 Zaitzev 对前苏联蜂虻的研究工作影响较大; Bezzi、Eflatoun、Bowden 和 Hesse 等研究非洲区系, Hesse 对非洲区的蜂虻科研究做出了巨大贡献, Greathead 在 20 世纪末对非洲蜂虻的属进行了系统修订。这一时期, 北美蜂虻区系的研究比较活跃, 不少专家如 Painter、Cole、Curran、Johnson 和 Evenhuis 等对北美蜂虻科昆虫进行了全面而系统的研究, 使北美成为蜂虻科研究最深入的地区。总体来看, 20 世纪是蜂虻科研究最深入的时期, 以 Hull 在 1973 年发表的《世界的蜂虻》以及 Evenhuis 和 Greathead 在 1999 年发表《蜂虻世界名录》为标志, 这两本专著成为了蜂虻研究必不可少的工具书。我国蜂虻科的研究基础较薄弱, 最早由 Becker 和 Paramonov 等外国人开始, 且标本多采于我国台湾、海南和北京等地。20 世纪末, 国内最先由杨集昆先生开始对蜂虻科昆虫进行研究, 杨集昆和杜进平研究了姬蜂虻属, 也涉及蜂虻科一些其他属。1991 年以来, 杨定对中国蜂虻科开展了一些研究工作; 近六七年来, 杨定与

姚刚和崔维娜一起对中国蜂虻科的种类进行系统修订，还与美国 N. L. Evenhuis 开展了一些合作研究。

本书在前人研究工作的基础上，对我国蜂虻科昆虫的区系分类进行了系统性的总结，分为总论和各论两大部分。总论部分包括研究简史、形态特征、生物学及经济意义、系统发育、地理分布，力求介绍蜂虻科最新的研究进展。各论部分系统记述我国蜂虻科 5 个亚科 28 个属 233 个种，其中包括 32 个新种和 12 个中国新记录种，编制亚科、属、种检索表。本志编写所用标本主要来源于中国农业大学昆虫博物馆多年采集收藏的标本，以及国内兄弟单位送来鉴定或我们借阅的一些蜂虻科标本。

在研究过程中，俄罗斯的 V. F. Zaitzev 教授、日本的 A. Nagatomi 教授、丹麦的 L. Lyneborg 博士、美国的 N. L. Evenhuis 研究员、英国的 D. J. Greathead 博士、澳大利亚的 D. K. Yeates 研究员、伊朗的 B. Gharali 博士、澳大利亚的 C. Lambkin 博士、巴西的 C. Lamas 研究员、墨西哥的 O. Avalos 博士、埃及的 M. S. El-Hawagry 博士、加拿大的 J. Skevington 研究员、英国的 D. Gibbs 博士、日本的 F. Hayashi 副教授等提供及惠赠宝贵文献资料或交换标本。在野外考察过程中，河南省农业科学院申效诚研究员、浙江林学院吴鸿教授、云南农业大学李强教授、华南农业大学许再福教授、王敏教授和刘经贤博士、贵州大学李子忠教授、金道超教授和杨茂发教授、南京师范大学蒋国芳教授、广西师范大学周善义教授、湖南省林业厅徐永新研究员、国家林业局森林病虫害防治总站盛茂领教授、西北农林科技大学张雅林教授和冯纪年教授、河北大学任国栋教授和王新谱副教授、沈阳师范大学薛万琦教授、王明福教授和张春田教授、东北林业大学韩辉林副教授、内蒙古师范大学能乃扎布教授和白晓拴博士、台湾师范大学徐育峰教授、长江大学李传仁教授等提供大力支持和帮助。

在标本借阅过程中，得到中国科学院动物研究所汪兴鉴研究员、黄大卫研究员、杨星科研究员、乔格侠研究员和陈小琳副研究员，中国科学院上海昆虫博物馆章伟年研究员、刘宪伟研究员、吴杰副研究员和朱卫兵副研究员，浙江大学陈学新教授，南开大学郑乐怡教授、刘国卿教授和卜文俊教授，中山大学庞虹教授，西北农林科技大学王应伦教授，沈阳师范大学薛万琦教授和张春田教授，沈阳农业大学方红副教授，西南林学院欧晓红教授等的大力支持和帮助。浙江林学院吴鸿教授、华南农业大学许再福教授、国家林业局森林病虫害防治总站盛茂领教授、沈阳大学刘广纯教授、天津师范大学的刘强教授、重庆的张巍巍先生等曾赠送标本。

在本书的编写过程中，得到实验室研究生梁亮、王津京、张婷婷、刘晓艳、李彦、王俊潮、王鑫、李虎等协助。

作者对上述国内外同行的支持和帮助表示衷心的感谢。最后，特别感谢业师杨集昆教授和永富昭教授长期的指导和关怀鼓励。

本研究得到公益性行业（农业）科研专项（200903021，201003079）资助。

本书所涉及的内容范围广泛，由于作者的水平有限，书中可能存在缺点和不足之处，敬请读者给予批评指正。

杨 定

2011 年 10 月 6 日于北京

目 录

总论	1
一、研究简史	1
1. 世界蜂虻科研究简史	1
2. 中国蜂虻科研究简史	3
二、材料与方法	4
1. 材料	4
2. 方法	4
三、形态特征	6
1. 成虫	6
2. 幼期	20
四、生物学及经济意义	24
1. 生物学	24
2. 经济意义	34
五、系统发育	35
1. 蜂虻科的分类地位	35
2. 蜂虻科高级阶元的分类	41
六、地理分布	50
1. 世界蜂虻科分布格局	50
2. 中国蜂虻科分布格局	61
各论	70
一、炭蜂虻亚科 Anthracinae Latreille, 1804	70
1. 岩蜂虻属 <i>Anthrax</i> Scopoli, 1763	72
2. 扁蜂虻属 <i>Brachyanax</i> Evenhuis, 1981	81
3. 秀蜂虻属 <i>Cononedys</i> Hermann, 1907	82
4. 芷蜂虻属 <i>Exhyalanthrax</i> Becker, 1916	84

5. 庸蜂虻属 <i>Exoprosopa</i> Macquart, 1840	86
6. 斑翅蜂虻属 <i>Hemipenthes</i> Loew, 1869	104
7. 陇蜂虻属 <i>Heteralonia</i> Rondani, 1863	139
8. 丽蜂虻属 <i>Ligyra</i> Newman, 1841	153
9. 青岩蜂虻属 <i>Oestranthrax</i> Bezzi, 1921	177
10. 越蜂虻属 <i>Petrorossia</i> Bezzi, 1908	178
11. 鳞蜂虻属 <i>Pterobates</i> Bezzi, 1921	184
12. 楔鳞蜂虻属 <i>Spogostylum</i> Macquart, 1840	186
13. 陶岩蜂虻属 <i>Thyridanthrax</i> Osten Sacken, 1886	188
14. 绒蜂虻属 <i>Villa</i> Lioy, 1864	190
二、蜂虻亚科 Bombyliinae Latreille, 1802	217
15. 雏蜂虻属 <i>Anastoechus</i> Osten Sacken, 1877	219
16. 禅蜂虻属 <i>Bombomyia</i> Greathead, 1995	240
17. 白斑蜂虻属 <i>Bombylella</i> Greathead, 1995	242
18. 蜂虻属 <i>Bombylius</i> Linnaeus, 1758	245
19. 柱蜂虻属 <i>Conophorus</i> Meigen, 1803	269
20. 东方蜂虻属 <i>Euchariomyia</i> Bigot, 1888	273
21. 卷蜂虻属 <i>Systoechus</i> Loew, 1855	276
22. 隆蜂虻属 <i>Tovlinius</i> Zaitzev, 1979	279
三、坦蜂虻亚科 Phthiriinae Becker, 1913	282
23. 坦蜂虻属 <i>Phthiria</i> Meigen, 1820	283
四、弧蜂虻亚科 Toxophorinae Schiner, 1868	284
24. 驼蜂虻属 <i>Geron</i> Meigen, 1820	285
25. 姬蜂虻属 <i>Systropus</i> Wiedemann, 1820	292
26. 弧蜂虻属 <i>Toxophora</i> Meigen, 1803	390
五、乌蜂虻亚科 Usiinae Becker, 1913	392
27. 蛻蜂虻属 <i>Apolysis</i> Loew, 1860	392
28. 拟驼蜂虻属 <i>Parageron</i> Paramonov, 1929	396
参考文献	397
英文摘要	462
附表一 蜂虻科昆虫在中国各行政区的分布	470
附表二 蜂虻科昆虫在中国各动物地理区的分布	482
中名索引	494
学名索引	498

总 论

一、研究简史

1. 世界蜂虻科研究简史

世界蜂虻科研究简史可分为 3 个阶段：启蒙阶段、发展阶段、繁荣阶段。

启蒙阶段(18 世纪中叶到 19 世纪末) 本阶段蜂虻科的分类研究处于起步阶段,刚开始探索蜂虻科分类系统,主要的工作集中于对种类的发现和描述。代表人物为 Linneaus、Fabricius、Macquart、Loew 和 Walker。

在 1758 年 Linneaus 发表的第 10 版《自然系统》中,他建立蜂虻属 *Bombylius* 并描述了其中包括的 3 种:*B. major*、*B. medius* 和 *B. minor*,这 3 种至今仍然有效,同年在 *Musca* 属中 Linneaus 描述了 3 种蜂虻:*M. morio*、*M. maurus* 和 *M. hottentotus*。在 Linneaus 的第 12 版《自然系统》中增加了 *Bombylius capensis*,以及描述了后来被证实与 *Musca morio* 异名的 *Musca denigratus*。

在 1763 年 Scopoli 建立了单模属岩蜂虻属 *Anthrax*,定的模式种为 *Musca morio* Linneaus,把 Linneaus 发表在 *Musca* 属的 3 个种移入其中。Schränk 1781 年在 Scopoli 定为 *A. morio* 的标本中发现有不同种,并将发现的新种定名为 *Musca anthrax* Schränk。由于 Schränk 敏锐的观察发现了岩蜂虻属 *Anthrax* 重要的分属特征,触角端部有一簇毛。

Linneaus 发表的 *Musca* 属中的种类,加上 *Musca anthrax* Schränk 以及后来其他人发表在这个类群中的种类被分离出去成为一个科 Anthracides,到 Meigen 也还是沿用这个系统,直到 Macquart 将 *Musca* 属的种类并入蜂虻科中。在岩蜂虻属 *Anthrax* 成立时,确定其鉴别特

征为触角端部有一簇毛,后来的双翅目学家增加补充了一些属的鉴别特征。

Linnaeus 之后的 Fabricius(1775—1805)发表了一系列的文章,发现并描述了 63 种蜂虻。Mikan 在 1796 年发表了波西米亚的蜂虻专著,其中给出 4 个彩色图版。后来的 Wiedemann 在 1817—1830 年之间发表了 113 个种并建立了 4 个重要的属。同一时代的 Meigen 也发表了许多种并且建立了 4 个属,现如今有几个亚科是在这几个属上建立的。在 19 世纪中叶,许多双翅目学家对蜂虻科研究做出了重要的贡献,其中包括 Loew、Macquart、Walker、Rondani 和 Bigot。其中 Macquart 描述了 14 个属;Loew 建立了 18 个属至今仍有效,在《南非双翅目昆虫》中他全面介绍了这个大区的双翅目昆虫,Loew 的绝大部分工作是研究分布在古北界和新北界的双翅目昆虫。在 19 世纪对蜂虻科做出贡献的双翅目学家还有 Bigot、Costa、Schiner、Philippi、Jaennicke、Roeder、Williston、Coquillett 和 Osten Sacken。其中 Williston、Coquillett 和 Osten Sacken 对美国 and 墨西哥的蜂虻分类做出重要贡献,Williston 建立了 6 个属,Coquillett 建立了 8 个属,Osten Sacken 建立了 12 个属。

发展阶段(20 世纪初期至 20 世纪中期) 这一阶段的特点是除了对属、种描述的剧增外,开始对蜂虻科的分类系统和高级阶元之间的相互关系进行初步的探索,现在的分类系统是在此基础上建立起来的。这一阶段的代表人物为 Becker、Bezzi、Paramonov、Engel、Eflatoun 和 Painter。

从 1900 年开始 Becker 和 Bezzi 都发表大量的研究论文,他们的发表时间都集中在 1900—1926 年,Bezzi 的突然早逝对双翅目特别是蜂虻科的研究工作是一巨大的损失。Bezzi 一共发表了 45 篇关于古北界和非洲界蜂虻科的论著。Becker 发表了 30 余篇关于蜂虻科的研究论文,对欧洲东部和亚洲局部地区的蜂虻科研究工作做出了较大的贡献。自 1924 年开始 Paramonov 对蜂虻科做了大量系统性的研究,尤其是俄罗斯蜂虻科昆虫,Paramonov 发表的关于蜂虻科的研究论文有 60 余篇。有关古北界蜂虻科研究中有 2 个里程碑式的成果,一是 Engel 于 1932—1937 年发表在 Lindner 的《古北界双翅目》中对蜂虻科的描述和图谱,二是 Eflatoun 在 1945 年发表的 *A Monograph of Egyptian Diptera. Part 6. Family Bombyliidae* 为他对蜂虻科研究的前半部分工作的总结,后半部分研究成果因其突然去世而未发表。经 Eflatoun 和他的学生对埃及蜂虻科的研究之后,埃及的蜂虻科种类数量为 1919 年的 4 倍。Painter 在 1920 年开始对北美的蜂虻进行研究,自 1925 年开始 Painter 发表了 20 多篇关于蜂虻的论文,1968 年 Painter 在墨西哥突然去世。这一时期其他的蜂虻研究有: Cole、Curran 和 Johnson 对北美蜂虻进行研究各发表 10 多篇论文, Villeneuve 和 Austen 对古北界的蜂虻进行研究,其中 Austen 在 1937 年出版的《巴勒斯坦蜂虻》对古北界蜂虻科的研究有着重要的意义, Hardy 在 1921—1942 年间对澳洲界的蜂虻进行研究, Brunetti 对东洋界的蜂虻进行研究,他的成果对东洋界蜂虻的研究有着十分重要的意义。

繁荣阶段(20 世纪中期开始至现在) 这一阶段的特点是,在对各大地理区系的属、种的分类研究工作更加深入的同时,开始对部分区系一些属的综述性工作,以及对蜂虻科的系统发育和生物学开展了研究,形成了蜂虻科分类系统的基本框架。这一时期的代表人物有 François、Zaitzev、Hesse、Hull、Greathead、Evenhuis 和 Yeates。

François 和 Séguy 主要对古北界的蜂虻科昆虫进行研究。François 在 1954—1972 年间发表了 30 多篇研究论文, Séguy 在 1926—1963 年间发表了 20 多篇论文。这段时期古北界研究最活跃的专家应属 Zaitzev,自 1960 年以来发表蜂虻研究论文 60 余篇,对古北界,尤其俄罗

斯的蜂虻进行了深入的研究。Bowden 和 Hesse 对非洲界的蜂虻进行了大量研究,其中值得一提的是 Hesse 对蜂虻科做了大量的工作,共发表了蜂虻科研究性论文 2 000 余页,其中他在 1956 年出版的专著 *A Revision of the Bombyliidae (Diptera) of Southern Africa* 对非洲界蜂虻研究有着重要的意义;Greathead 对非洲界蜂虻科系统做了全面的修订,并于 2001 年和 Evenhuis 发表了共同编写的非洲界蜂虻科的分属检索表,对非洲界和古北界的研究工作有着重要的参考价值。这一时期新北界的蜂虻科研究较为深入,其中 Curran、Hall 等对新北界的蜂虻科进行了大量研究。Evenhuis 自 1975 年以来对太平洋地区的蜂虻进行了大量研究,发表论文 60 余篇,值得一提的是 1999 年 Evenhuis 和 Greathead 出版蜂虻科世界目录,其中记录了 16 亚科 221 属 4 542 种,并且在 2003 年出版了更新名录,此著作在蜂虻科的分类研究工作中有着举足轻重的作用。另一个具有里程碑意义的成果为 Hull 在 1973 年出版《世界蜂虻》一书,系统地描述了蜂虻 14 个亚科的分类系统,其中包括了分属检索表以及详细的属征,书中的特征图超过 1 000 幅,此著作作为后人系统地研究蜂虻科昆虫奠定了坚实的基础。

20 世纪末到现在,Yeates 对澳洲界蜂虻进行系统性研究,并对蜂虻科的高级阶元分类系统进行比较深入的探讨,特别是在 1994 年发表的专著中总结出来自成虫和幼虫的 150 多个特征对蜂虻科的亚科和属级阶元系统发育进行研究,有助于对蜂虻科系统发育认识。此外 Nagatomi 在 20 世纪末对日本的蜂虻科进行了一系列的研究。如今仍活跃于蜂虻领域研究的学者有 Zaitzev、Evenhuis 和 Yeates;目前,El - Hawagry 正研究埃及的蜂虻,Lambkin 对澳洲界蜂虻科进行分子分类学研究,Lamas 对南美洲的蜂虻科进行分类研究,Omar 对墨西哥的蜂虻科进行分类研究,Babak 对伊朗的蜂虻科进行分类研究,Gibbs 正在对古北界的乌蜂虻亚科 Usiinae 和坦蜂虻亚科 Phthiriinae 进行系统性的修订。

2. 中国蜂虻科研究简史

我国蜂虻科的种类最早由 Macquart (1840, 1855)、Walker (1849, 1857)、Bezzi (1905, 1907)、Matsumura (1916)、Enderlein (1926)、Paramonov (1928, 1930, 1931, 1933, 1936, 1957)、Austen (1936)、Seguy (1935, 1963) 等外国人零星报道,且标本多采于台湾、海南、北京、山东和西藏等地。Evenhuis (1979, 1982) 也报道我国南方陇蜂虻属 *Heteralonia* 和姬蜂虻属 *Systropus* 一些种类。

国内对蜂虻科的研究开始于 20 世纪末,由杨集昆先生最先开始研究;杨集昆和杜进平主要研究姬蜂虻属,也涉及蜂虻科其他一些属。从 1991 年以来,杨定对中国蜂虻科有一些研究。近六七年,姚刚和杨定对我国蜂虻科种类按属进行系统修订,发表系列文章,还与 Evenhuis 开展一些合作研究;崔维娜和杨定对我国姬蜂虻属种类重新进行修订。

二、材料与方法

1. 材料

所用研究标本主要来源于中国农业大学昆虫博物馆馆藏标本和本研究组成员近几年在各地采集所得标本,标本采集地点基本覆盖全国。另有部分标本来自广西大学、西北农林科技大学、内蒙古农业大学、内蒙古师范大学、中国科学院动物研究所标本馆、中国科学院昆明动物研究所、南开大学、中国科学院上海昆虫博物馆、山东大学、西南林学院、沈阳农业大学、中山大学和日本大阪自然博物馆。

2. 方法

(1) 标本采集

蜂虻科昆虫一般晚上不活动,主要依靠白天用捕虫网采集。蜂虻科昆虫主要活跃于较开阔的灌木丛和花丛中,在白天阳光好的时候出现较多数量,半沙漠地区等干旱地区也常常能见到蜂虻科昆虫的身影。

(2) 标本观察

蜂虻科的昆虫一般虫体较大,有些属的雌虫复眼离眼式,雄虫复眼接眼式,可通过肉眼直接观察区分雌雄并进行初步鉴定,有些属雌雄成虫外形上差异很小,只能在体视镜下观察区分。在确定需要进一步观察的标本后,采用 Olympus 光学解剖镜进行观察。

(3) 标本测量和记述

根据已有的文献或照片与前一步的观察结果进行对比,确定研究对象是否为已知种,如果是已知种,需对标本采集信息及标本的保存情况进行详细的记述,并观察记述标本的外部分类特征;如果不是已知种,则需要对标本整体分类特征进行详细的描述,并对标本的体长和翅长进行测量。

(4) 标本拍照

使用 Canon 450D 数码照相机采集整体形态特征信息,将拍摄的数码照片传输入计算机,利用 Adobe Photoshop CS3 软件进行图像的清晰度处理,以 TIFF 格式保存。

(5) 标本解剖

干制标本在回软缸中放置 12~24 h,充分变软后,剪下雄虫腹部末端(一般为第 6 节之后部分)。将解剖后的雄虫腹部末端或雄性外生殖器浸泡于饱和的 NaOH 溶液中,待肌肉和脂

肪大部分溶解,浸泡时间大部分约 12 h,少数小型个体约 6 h,待标本颜色变浅时取出,用清水漂洗后在光学解剖镜进行进一步观察和绘图。

(6) 特征图绘制

在光学解剖镜下用九宫格对各种形态和结构绘制特征图,并用硫酸纸覆墨。

(7) 标本保存

标本解剖观察绘图后,干制标本解剖下的部分需要放在特制的装有甘油的小管中,插在标本下方,然后贴上鉴定标签,新种还需要加上模式标签。本文所有观察标本的保存单位均以英文缩写采集信息后注明,保存单位全称见表 1。

表 1 研究标本收藏单位

缩写	全 称
CAU	Entomological Museum, China Agricultural University, Beijing, China [中国农业大学昆虫博物馆, 北京]
GXU	Guangxi University, Nanning, China [广西大学, 南宁]
IMAU	Inner Mongolia Agricultural University, Hohhot, China [内蒙古农业大学, 呼和浩特]
IMNU	Inner Mongolia Normal University, Hohhot, China [内蒙古师范大学, 呼和浩特]
IZCAS	Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Beijing, China [中国科学院动物研究所标本馆, 北京]
KIZCAS	Kunming Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Kunming, China [中国科学院昆明动物研究所, 昆明]
NAFU	Northwest A & F University, Yangling, China [西北农林科技大学, 杨凌]
NKU	Nankai University, Tianjin, China [南开大学, 天津]
OMNH	Osaka Museum of Natural History, Osaka, Japan [大阪自然博物馆]
SEMCAS	Shanghai Entomological Museum, Chinese Academy of Sciences, Shanghai, China [中国科学院上海昆虫博物馆, 上海]
SDU	Shandong University, Jinan, China [山东大学, 济南]

续表 1

缩写	全 称
SWFC	Southwest Forestry College, Kunming, China [西南林学院, 昆明]
SYAU	Shenyang Agricultural University, Shenyang, China [沈阳农业大学, 沈阳]
SYSU	Sun Yat-sen University, Guangzhou, China [中山大学, 广州]

三、形态特征

1. 成虫 (图 1 至图 4; 图版 I 至图版 XII)

蜂虻体型变化很大, 大型的如庸蜂虻属 *Exoprosopa* 体长可达约 40 mm, 小型的如乌蜂虻属 *Usia* 体长不足 2 mm。大多数种类体为短宽型, 被鳞片、长毛和鬃, 有时被浓密成簇的长毛, 有些蜂虻体形似姬蜂、食蚜蝇、剑虻或舞虻。

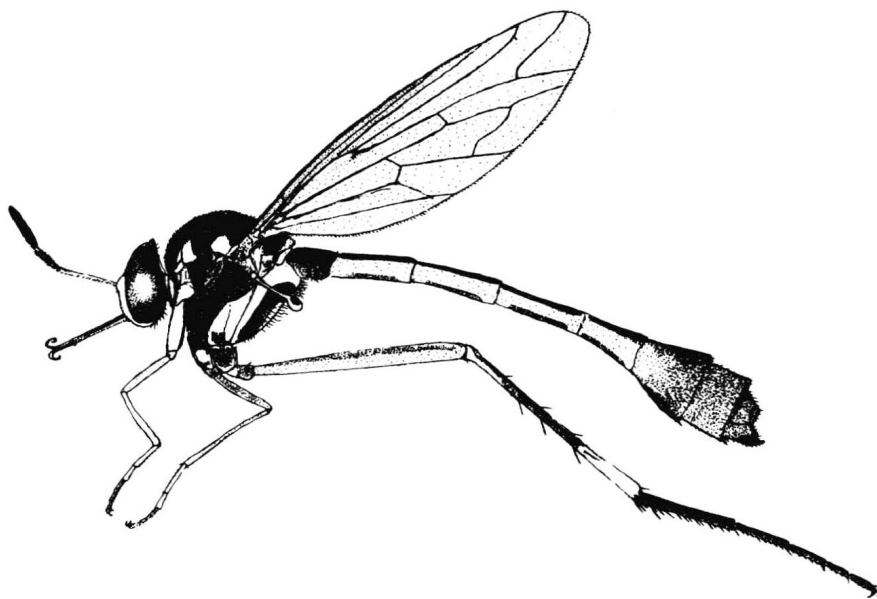


图 1 三峰姬蜂虻 *Systropus tricuspis* Yang

据 Yang, 1995 重绘

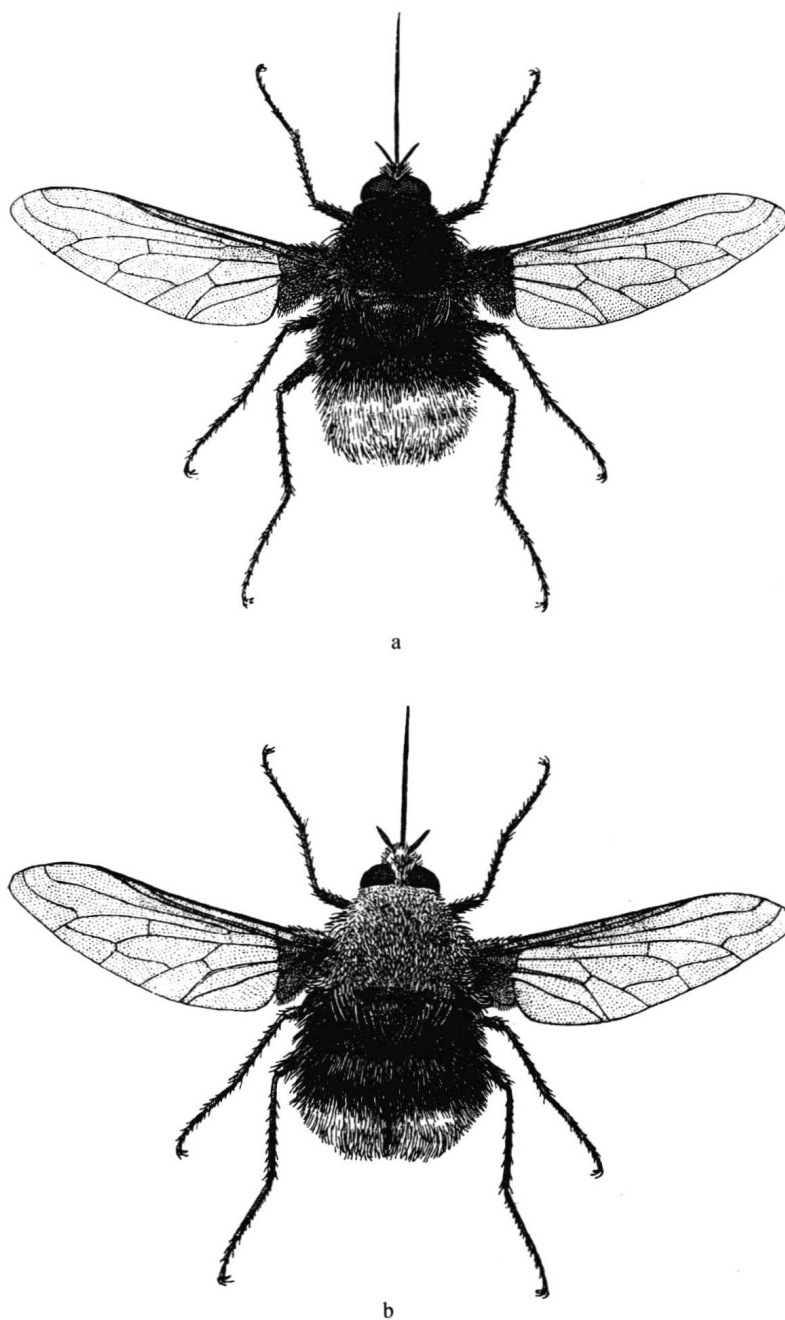


图 2 盘禅蜂虻 *Bombomyia discoidea* (Fabricius)

a. 雄性成虫 (male adult); b. 雌性成虫 (female adult)。据 Zaitzev, 1966 重绘



图3 腐蜂虻 *Exoprosopa rhea* Osten Sacken
据 Hull, 1973 重绘

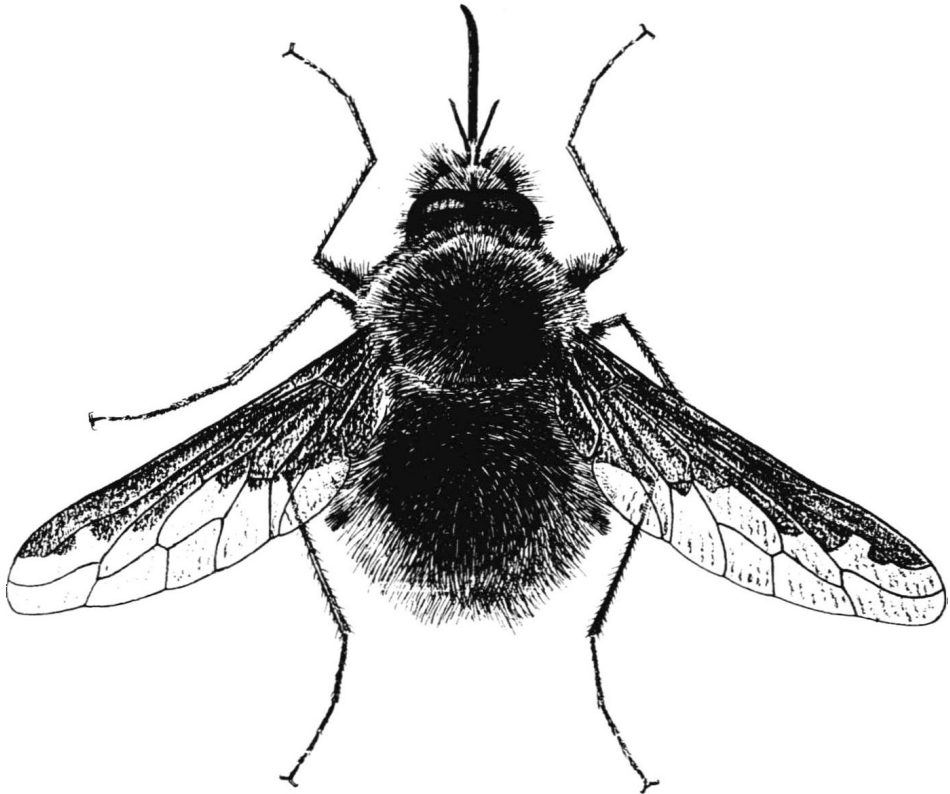


图4 大蜂虻 *Bombylius major* Linnaeus
据 Hull, 1973 重绘