

中國小蠹虫寄生蜂

楊忠岐 著

科學出版社

中国小蠹虫寄生蜂

杨忠岐 著

国家自然科学基金资助项目

科学出版社

1996

PARASITIC WASPS ON BARK BEETLES IN CHINA

Yang Zhongqi

Supported by the Natural Science
Foundation of China

Science Press

Beijing, China

1996

(京)新登字 092 号

内 容 简 介

本书记述了我国小蠹虫寄生蜂 2 总科 5 科 45 属 141 种 2 亚种,其中包括 5 新属 112 新种及中国新纪录属 21 个,中国新纪录种 17 种、新纪录亚种 2 个。内容共分为二大部分:概论和分类。在概论部分中对小蠹虫寄生蜂国外研究的概况及现状作了介绍,并对小蠹虫寄生蜂的形态、生物学和研究方法进行了阐述。分类部分详细描述了每个科、属的形态特征、生物学特性等,并列出了属的主要参考文献;对每个种都作了详尽的描述;为了便于鉴定,绝大多数属都给予了代表种的整体形态图,每个种均配有重要的形态特征图;还对长尾金小蜂属进行了种间系统发育关系的计算和分析。书末还附有:参考文献,英文摘要,小蠹虫-寄生蜂名录,小蠹虫及其寄主树种学名对照,小蜂中名、学名索引及黑白照片和扫描电镜照片 86 幅。

本书可供广大植物保护、森林保护工作者、生物防治及昆虫学研究人员和大、中专院校师生参考。

中国小蠹虫寄生蜂

杨忠岐 著

责任编辑 范淑琴 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

*

1996年1月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

1996年1月第一次印刷 印张: 23 1/2 插页: 2

印数: 1-500 字数: 529 000

ISBN 7-03-004973-X/Q·612

定价: 59.00 元

前言

小蠹虫是森林的重要害虫，大部分种类在树皮蛀食为害，有些种类则蛀入树干内部。它们发生的数量大，往往在树皮下密集成群，使树木在短期内死亡，然后又蔓延扩展，造成大面积的森林毁灭。如在我国秦岭林区严重发生的华山松大小蠹 *Dendroctonus armandi* 为华山松的毁灭性害虫，对华山松造成巨大危害，大片大片的松林被害致死，致使秦岭林区原来是优势树种的华山松，现在只能见到零星分布。近年来在云南、贵州普遍发生的纵坑切梢小蠹，对当地的云南松造成严重危害。在云南发生面积已达 80 多万亩，对占该省森林面积 64% 的 6 千多万亩云南松资源造成严重威胁。另外，小蠹虫还受害果树、观赏园林树木、桑树、茶树等经济树种。如为害桃树、杏树的多毛小蠹，可侵害健康的寄主树木。寄主被害后，树干上流出大量的胶质，使树势迅速衰弱，由于大量小蠹虫的继续为害，树木很快就死亡了。在美国，小蠹虫是森林的头号大害虫，据估计仅 1973—1977 年间，被小蠹虫为害致死的林木材积就达 765 万立方米。

由于小蠹虫为隐蔽性生活，所以化学药剂防治很难奏效，而且化学防治的副作用也是众所周知的。因此，探讨和利用小蠹虫的天敌因子来控制它们就成为势在必行的重要研究课题。要利用小蠹虫的天敌来控制它们的为害，首先就必须调查清楚天敌的种类。寄生蜂是小蠹虫重要的天敌类群之一，在自然控制其数量方面，无声无息地发挥着巨大的作用。在调查中，有时可发现 90% 以上的小蠹幼虫都被它们所寄生了。国外在调查和研究小蠹虫天敌方面已做了大量的工作（见后），而我国的这项研究，以前还没有进行过。因此，本研究旨在填补我国在这个研究领域的空白，查清我国寄生小蠹虫的寄生蜂种类资源，为小蠹虫的生物防治提供依据。

作者对小蠹虫寄生蜂的研究开始于 1983 年。这次在国家自然科学基金的资助下，先后在我国的秦岭、祁连山、武夷山、神农架、大兴安岭、小兴安岭等林区进行了小蠹虫寄生蜂的调查、采集和饲养，并对西北、东北和北京市的园林及四旁绿化树种的这类天敌进行了调查（图 441），共得标本 5 万余号。在此基础上，进行了系统的分类研究。研究所用标本绝大部分是作者自己采集的。

在本研究中，共发现了我国寄生小蠹虫的寄生蜂 5 科 45 属 141 种 2 亚种，其中包括 5 新属 112 新种，还包括中国新纪录属 21 个，新纪录种 17 种。本书详细描述了这些属、种的形态特征、生物学特性及经济意义，并列出了每个属的主要参考文献。

在概论部分对世界上小蠹虫寄生蜂的研究进行了回顾；对寄生蜂的生物学特性及研究方法进行了介绍；对小蜂的中文形态名称作了订正性补充修订，并对许多以前没有翻译成中文的名称首次给予拟订。在分类部分末，还对长尾金小蜂属 *Roptrocercus* 进行了种间系统发育关系的计算和分析。书末附有详细的参考文献。为了便于鉴定，作者对绝大部分的属都给予了代表种的整体形态图及形态特征图，书末还附有 82 幅扫描电子显微镜照片。书中插图除注明出处的外，均为作者原图。书末并列出了“小蠹虫-寄生蜂”名录。

模式标本均保存在西北林学院昆虫标本室。

作者衷心感谢业师——西北农业大学周尧教授，以及路进生教授和袁锋教授，他们

对本研究一直十分关心,给予了多方面的指导和帮助。福建农业大学赵修复教授、浙江农业大学何俊华教授、陕西省林科所李宽胜研究员及美国农业部南方林业试验站 J. C. Moser 博士等对本书提出过宝贵的意见,作者对他们深表谢意。

作者还十分感谢英国国际昆虫研究所的世界著名小蜂专家 Z. Boucek 博士,他对本书中的部分属、种进行了复核,并惠赠了大量的文献资料;感谢在 1981—1983 年作者在芬兰赫尔辛基大学农林动物系学习期间的导师 M. Nuorteva 教授,他无私地把自己多年积累的小蠹虫天敌研究的知识传授给作者,多次带领作者去森林中作实地调查,并赠送了许多珍贵的小蜂、茧蜂标本。作者还对下述外国导师及朋友表示感谢:芬兰赫尔辛基大学农林动物系的 A. -L. Varis 教授、M. Viitassari 博士、M. Koponen 先生、M. Pulkkinen 先生,芬兰林业科学院的 E. Annala 博士、V. Vikberg 博士,瑞典自然历史博物馆的小蜂专家 K. -J. Hedqvist 博士、L. -A. Janzon 博士,美国路易斯安那州州立大学昆虫系的 R. A. Goyer 博士,德克萨斯州 A&M 大学的 R. A. Wharton 博士,佐治亚州州立大学园艺系的 C. Starr 博士,还有作者在华盛顿市史密森研究院学习期间的导师 K. V. Krombein 博士、E. E. Grissell 博士、M. Schauff 博士及 P. M. Marsh 博士,日本北海道林业试验站的 K. Kamijo 博士,加拿大国家自然历史博物馆的 C. Yoshimoto 博士,他们在标本鉴定、资料收集上给予了很大帮助,并惠赠了部分标本。

作者对国内下述专家和同行的帮助也十分感谢:中国科学院动物研究所的廖定熹研究员、黄大卫博士,陕西省林业科学研究所的李宽胜研究员、党心德研究员,东北林业大学的方三阳教授、于诚铭教授、许雄山先生、姚文生先生,北京林业大学的骆有庆先生,林业部森林病虫害防治总站的刘篆芳先生、盛茂领先生、张庆贺先生,西南林学院的吴铨教授、王海林先生,广西林学院分院的陈尚文先生,云南楚雄州森林防护站的杨建平站长、毕加勋先生,甘肃张掖地区林业局刘贤得先生,贵州省林业科学院的徐春贵研究员、梁春美研究员,黑龙江省五营自然保护区王长山、孙国华先生,他们或惠赠标本,或帮助作者采集标本,或在其他方面帮助了作者。作者并感谢西北林学院李孟楼副教授、王明会讲师、谢恩奎同志及西北林学院毕业生黄飞、王秉海、徐海山同学,他们在本研究中给予了多方面的帮助;还感谢西北农业大学昆虫博物馆的徐秋园女士,书中有 3 幅图为她所绘。

本书系国家自然科学基金资助项目研究成果,由国家自然科学基金优秀研究成果专著出版基金资助出版。

杨忠岐

1994 年 8 月

目 录

前言	
概论	1
国外研究概况及现状	1
寄生蜂的形态	2
生物学	12
研究方法	15
分类	18
姬蜂总科 Ichneumonoidea	18
茧蜂科 Braconidae	18
刻鞭茧蜂属 <i>Coeloides</i> Wesmael	19
绕茧蜂属 <i>Ropalophorus</i> Curtis	25
大顎茧蜂属 <i>Cosmophorus</i> Ratzeburg	29
小蜂总科 Chalcidoidea	32
广肩小蜂科 Eurytomidae	33
小蠹广肩小蜂属 <i>Ipideurytoma</i> Boucek et Novicky	34
小蠹黄色广肩小蜂属 <i>Phleudecatoma</i> Yang, gen. nov.	39
广肩小蜂属 <i>Eurytoma</i> Illiger	45
金小蜂科 Pteromalidae	67
刺角金小蜂属 <i>Callocleonymus</i> Masi	70
短颊金小蜂属 <i>Cleonymus</i> Latreille	79
长体刺角金小蜂属 <i>Anacalocleonymus</i> Yang, gen. nov.	84
消颊齿腿金小蜂属 <i>Zolotarewskyia</i> Risbec	86
长胸肿腿金小蜂属 <i>Heydenia</i> Förster	90
蝶胸肿腿金小蜂属 <i>Oodera</i> Westwood	96
扁腹长尾金小蜂属 <i>Pycnetron</i> Gahan	101
小蠹长足金小蜂属 <i>Macromesus</i> Walker	102
蚁形金小蜂属 <i>Theocolax</i> Westwood	110
长体金小蜂属 <i>Trigonoderus</i> Westwood	114
璞金小蜂属 <i>Platygerrhus</i> Thomson	118
普璐金小蜂属 <i>Plutothrix</i> Förster	124
奥金小蜂属 <i>Oxysychus</i> Delucchi	127
小蠹长尾金小蜂属 <i>Roptrocercus</i> Ratzeburg	138
棍角金小蜂属 <i>Rhaphitelus</i> Walker	147
小蠹狄金小蜂属 <i>Dinotiscus</i> Ghesquiere	150

罗葩金小蜂属 <i>Rhopalicus</i> Förster	159
四斑金小蜂属 <i>Cheiopachus</i> Westwood	164
痣斑金小蜂属 <i>Acrocormus</i> Thomson	172
肿脉金小蜂属 <i>Metacolus</i> Förster	176
梢小蠹金小蜂属 <i>Allocricellius</i> Yang, gen. nov.	180
迈金小蜂属 <i>Mesopolobus</i> Westwood	185
截尾金小蜂属 <i>Tomicobia</i> Ashmead	188
黑青金小蜂属 <i>Dibrachys</i> Förster	196
长环金小蜂属 <i>Coelopisthia</i> Förster	201
乌金小蜂属 <i>Vrestovia</i> Boucek	206
扁平金小蜂属 <i>Zdenekiana</i> Huggert	209
旋小蜂科 Eupelmidae	211
旋小蜂属 <i>Eupelmus</i> Dalman	212
丽旋小蜂属 <i>Calosota</i> Curtis	217
长角旋小蜂属 <i>Eusandalum</i> Ratzeburg	232
扁胫旋小蜂属 <i>Metapelma</i> Westwood	236
短翅旋小蜂属 <i>Macroneura</i> Walker	240
姬小蜂科 Eulophidae	242
艾姬小蜂属 <i>Euderus</i> Haliday	243
尖头姬小蜂属 <i>Acrias</i> Walker	246
灿姬小蜂属 <i>Entedon</i> Dalman	248
凸头姬小蜂属 <i>Sanyangia</i> Yang, gen. nov.	261
长尾啮小蜂属 <i>Aprostocetus</i> Westwood	263
啮小蜂属 <i>Tetrastichus</i> Haliday	270
扁体啮小蜂属 <i>Planotetrastichus</i> Yang, gen. nov.	282
小蠹长尾金小蜂属 <i>Roptrocerus</i> 系统发育分析	284
参考文献	290
英文摘要	298
小蠹虫及其寄主树种中名学名对照	337
小蠹虫-寄生蜂名录	339
寄生蜂中名索引	346
寄生蜂学名索引	349
图版	353

概 论

国外研究概况及现状

国外对小蠹虫寄生蜂的研究可追溯到 19 世纪。被誉为“森林昆虫学之父”的德国著名森林昆虫学家 Ratzeburg 分别于 1844, 1848 和 1852 年出版了 3 卷的《森林昆虫的姬蜂》一书。在这部不朽的著作中, Ratzeburg 记述了许多寄生小蠹虫的姬蜂 (Ichneumonidae)、茧蜂 (Braconidae) 和小蜂 (Chalcidoidea), 并对某些寄生蜂的生物学习性作了描述。此后很长的一段时间内, 仅有个别昆虫学家作过一些零星的研究。

1938 年, 意大利的 Russo 对为害油橄榄的油橄榄黑小蠹 *Phloeotribus scarabaeoides* Bernard 寄生蜂及其他天敌作了非常详细的研究。发现有 30 种寄生蜂寄生于该种小蠹虫的幼虫及蛹。自本世纪 50 年代以来, 对小蠹虫寄生蜂的研究骤然增多。1952 年, 原西德的 Sachtleben 对在欧洲严重为害欧洲云杉 *Picea abies* 的云杉八齿小蠹 *Ips typographus* L. 天敌进行了深入研究, 共记述了 13 种寄生蜂, 其中小蜂 7 种, 茧蜂 6 种, 并对这些寄生蜂的寄生率、生物学习性作了详细叙述。1956 年, 挪威的 Bakke 对在挪威森林造成危害的 5 种小蠹虫的寄生蜂作了调查, 共发现了 8 种小蜂。芬兰的 Nuorteva 1957 年对芬兰森林中主要发生的小蠹虫寄生蜂进行了研究, 共记述了 28 种寄生蜂, 其中小蜂 16 种, 茧蜂 11 种, 他指出, 这些寄生蜂在自然控制小蠹虫数量上, 起了很大作用。Chararas (1957, 1959) 连续几年对法国森林中的主要小蠹虫寄生性天敌作了调查, 摸清了法国主要小蠹虫的寄生蜂种类共有 25 种, 其中茧蜂 10 种, 小蜂 15 种。1962 年, 波兰的 Balazy 和 Michalski 详细调查了波兰 74 种小蠹虫的寄生蜂, 共发现了 32 种小蜂, 37 种茧蜂, 5 种姬蜂。瑞典的 Hedqvist 1963 年发表了著名的小蠹虫小蜂专著——《瑞典小蠹虫之天敌 I, 小蜂》。在这部系统的研究寄生于小蠹虫的小蜂专著中, Hedqvist 博士详细介绍了 38 种小蜂的生物学, 形态特征, 寄主等极为宝贵的资料, 每种小蜂都绘有插图, 对帮助鉴定种类很有用。美国加州大学的 Bushing (1965) 对加州小蠹虫的寄生蜂进行了调查 (1965a), 共鉴定出 23 种寄生蜂, 其中茧蜂 8 种, 小蜂 15 种。随后, 他又对整个北美小蠹虫的寄生蜂作了系统调查研究, 并对主要的小蜂种类的生物学习性, 寄生情况及自然控制能力进行了深入研究, 列出了“害虫—天敌”及“天敌—害虫”名录。在北美, 小蠹虫寄生蜂共有 153 种, 其中茧蜂 69 种, 小蜂 66 种。但是他的这个名录主要是根据文献中的记述而罗列的, 只是加进了他自己所作的部分工作。因此, 这个名录所列的种并不完全可靠, 因为许多文献上记述的小蜂种是从树干、枝条中养出来的, 而其上不免带有其他的害虫, 这样就把这些害虫的寄生蜂也误以为是小蠹虫的寄生蜂了。例如名录中罗列的跳小蜂科 Encyrtidae 的花翅跳小蜂属 *Microterys*, 是寄生介壳虫的, 根据这个属

生物学习性，不大可能会寄生小蠹虫。前民主德国的 Klausnitzer 和 Forster 1974 年对前民主德国为害森林很严重的云杉八齿小蠹的寄生性和捕食性天敌进行了研究，其中有鞘翅目捕食性天敌 74 种；双翅目捕食性天敌 11 种；膜翅目的茧蜂 7 种，小蜂 10 种，并对“天敌与寄主”的关系进行了分析。前苏联的 Kolomietz 和 Bogdanova 1980 年出版了《西伯利亚蛀干害虫的寄生性和捕食性天敌》一书，对前苏联西伯利亚森林中的蛀干害虫天敌研究作了全面系统的总结，除报道了鞘翅目、双翅目、蛇蛉目及膜翅目天敌外，还报道了 30 种茧蜂和 15 种小蜂。

进入 80 年代以后，各国对小蠹虫天敌研究的势头方兴未艾。以色列的 Mendel 自 1981 年起连续数年对以色列的小蠹虫天敌作了深入的研究 (1981, 1986a, 1986b)，据他称，以色列有 8 种茧蜂、15 种小蜂寄生小蠹虫，有 5 种小蜂比较少见。他还研究了寄生蜂与寄主、寄主与树木的关系，寄生蜂的发生量和生活史，以及在不同寄主的情况下，小蜂雌雄性比的变化等。瑞士的 Mills 1983 年对整个欧洲的小蠹虫天敌作了系统总结，据他称，在欧洲，除双翅目、鞘翅目、蜉蝣目等天敌外，以膜翅目寄生蜂的数量最大：茧蜂 (Braconidae) 22 种，金小蜂 (Pteromalidae) 17 种，广肩小蜂 (Eurytomidae) 4 种，旋小蜂 (Eupelmidae) 3 种，姬小蜂 (Eulophidae)、长尾小蜂 (Torymidae) 和赤眼蜂 (Trichogrammatidae) 各 1 种。Kamijo (1981) 对日本寄生小蠹虫的金小蜂 (Pteromalidae) 也作了报道。在日本有 10 种金小蜂为小蠹虫比较常见的寄生者。澳大利亚的 Samson 从 1984 年以来对从美国引进澳大利亚防治当地小蠹虫的木小蠹长尾金小蜂 *Roptrocerus xylophagorum* 进行了深入研究 (1984, 1986)。他在实验室用人工方法进行了这种小蜂的饲养，然后释放到林内。最后的调查结果表明，它们成功地在澳大利亚林内定居下来了。这种金小蜂的自然寄生率最高可达 20%。

寄生蜂的形态

小蠹虫寄生蜂的绝大多数种类属姬蜂总科 Ichneumonoidea 的茧蜂科 Braconidae 和小蜂总科 Chalcidoidea 的几个科，因此，在本书的分类学部分将只涉及这两个类群。下面将讨论茧蜂科和小蜂总科的形态学。

茧蜂的形态

茧蜂科属姬蜂总科，其形态构造国内已有许多专著作了叙述 (赵修复, 1976; 中国科学院动物所等, 1978)，读者可参阅这些专著。

由于茧蜂科的分类在很大程度上主要依靠翅脉，而在对翅脉的命名上分类学家们的意见比较分歧。鉴于目前大多数茧蜂科分类文献中沿用 Rohwer 和 Gahan (1919) 的命名法，因此，作者在后面的分类部分中也将采用该命名法进行描述。图 1-4 为典型的茧蜂科前后翅的翅室和翅脉及其名称。

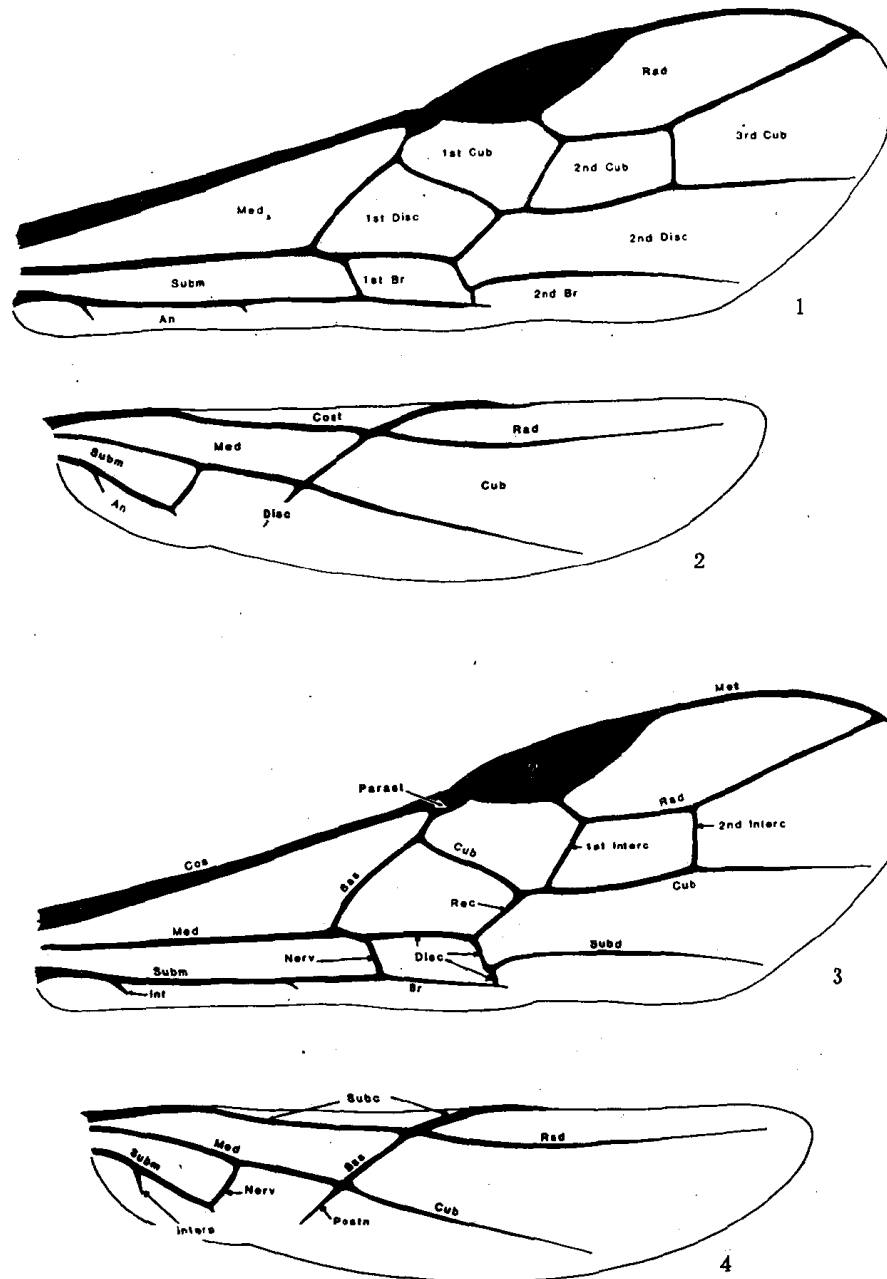


图 1-4 茧蜂科 前后翅翅室(1-2)及翅脉(3-4)(仿 Marsh et al., 1987)

1. 前翅翅室 An: 臀室(Anal cell); 1st Br: 第1臂室(1st Brachial cell); 2nd Br: 第2臂室(2nd Brachial cell); 1st Cub: 第1肘室(1st Cubital cell); 2nd Cub: 第2肘室(2nd Cubital cell); 3rd Cub: 第3肘室(3rd Cubital cell); 1st Disc: 第1盘室(1st Discoidal cell); 2nd Disc: 第2盘室(2nd Discoidal cell); Med: 中室(Medial cell); Rad: 径室(Radial cell); Subm: 亚中室(Submedial cell)。
2. 后翅翅室 An: 后臀室(Anallan cell); Cost: 后缘室(Costellian cell); Cub: 后肘室(Cubitellian cell); Disc: 后盘室(Discoidellian cell); Med: 后中室(Mediellian cell); Rad: 后径室(Radiellian cell); Subm: 后亚中室(Submediellian cell)。
3. 前翅翅脉 Bas: 基脉(Basal); Br: 臂脉(Brachius); Cos: 前缘脉(Costa); Cub: 肘脉(Cubitus); Disc: 盘脉(Discoideus); Int: 臀间脉(Interanal); 1st Interc: 第1肘间横脉(1st Intercubitus); 2nd Interc: 第2肘间横脉(2nd Intercubitus); Med: 中脉(Medius); Met: 痣外脉(Metacarpus); Nerv: 小脉(Nervulus); Parast: 副翅痣(Parastigma); Rad: 径脉(Radius); Rec: 回脉(Recurrent); Subd: 亚盘脉(Subdiscoideus); Subm: 亚中脉(Submedius); St: 翅痣(Stigma)。
4. 后翅翅脉 Bas: 后基脉(Basella); Cub: 后肘脉(Cubitella); Intera: 后臀间脉(Interanella); Med: 后中脉(Mediella); Nerv: 后小脉(Nervellus); Postn: 外小脉(Postnervellus); Rad: 后径脉(Radiella); Subc: 后亚缘脉(Subcostella); Subm: 后亚中脉(Submediella)。

小蜂的形态

关于小蜂的形态,国外已有许多专著述及(如 Graham, 1969; Richards, 1977; Yoshimoto, 1984)。我国第一次系统描述小蜂形态特征的是廖定熹先生等编著的《中国经济昆虫志第34册膜翅目小蜂总科(一)》一书。书中拟订了许多小蜂形态的中文名称。该书为我国小蜂分类作了基础性的奠基工作。1988年,英国CAB国际昆虫研究所的著名小蜂专家 Boucek 博士出版了小蜂分类巨著——《澳亚地区的小蜂》。书中对小蜂形态特征作了全面而详细的精辟论述,凡研究小蜂者不可不读。据此,作者认为有必要对小蜂的中文形态名称进行补充和修订,以利于交流和发展。所以,作者参阅我国老一辈小蜂专家们已作的开创性工作和 Boucek 博士的这本著作,对小蜂的中文形态特征一一作了推敲,保留了原来合理的部分,对不妥之处作了修改,并对以前没有翻译过来的不少名称作了拟订。

小蜂真正的腹部第1节同所有的细腰亚目昆虫一样,前移与3节的胸部愈合了。在传统称呼上,所谓“胸部”(thorax)包括了这一节——称为并胸腹节(propodeum)。在有些关于小蜂的论文中,有中体(mesosoma)这个名称,实际上指的就是胸部。

并胸腹节后部的部分称为腹部。腹部的英文名称在不同的膜翅目类群中是不同的,如在姬蜂总科(Ichneumonoidea)中称为 gaster,而在针尾部(Aculeata)中则称为 abdomen,在蜜蜂总科(Bees)中又称为 metasoma。在小蜂总科中,情况与上述类群有点儿不同,就是真正的腹部第2节特化形成了腹柄(petiole)(图11),位于并胸腹节与腹部之间;而可见的腹部第1节实为真正的腹部第3节,但习惯把这1节称为腹部第1节,在小蜂中把腹柄后的腹部称为 gaster。

头 部

头部(head)(图5-7)通常与身体纵轴垂直,口区位于头部下方,称为直口式(orthognathous)。少数种类的头部较扁,颜面几乎与胸部成1直线,因而口区前伸,称为前口式(prognathous)(如蝇蛹金小蜂属 *Spalangia*, 扁平金小蜂属 *Zdenekiana* 等),在这种情况下,后头孔(foramen magnum)距离头顶(vertex)很近。头部的前方称为颜面(face)(= Graham 的 frons+face),其上部与头顶相连。此处具3个单眼(ocelli),它们的外方有时具细沟,从而划分出单眼区(ocellar area)。头部的两侧为复眼(compound eyes,简称 eyes);侧单眼与复眼间距离(ocular-ocellar line,简称 OOL)、两侧单眼之间的距离(postocellar line,简称 POL)、中单眼与侧单眼之间的距离(median-postocellar line,简称 MPOL)以及侧单眼和复眼间的距离(OOL)与侧单眼直径,一般为长径(major diameter of a lateral ocellus,简称 OD)之间的距离,在分类中常用到。复眼下方是颊(gena),或称颊区,其前方以颧眼沟(malar sulcus 或 genal suture)为界与脸区(face)划分开,在侧面向后延伸至头部后面的后颊(post gena)外缘。颧眼沟处常称为颧眼区(malar apace),颧眼沟从复眼下方发出,到达口侧角,有时呈宽沟状,有时细线状,少数甚至凸起如脊(例如在广大腿小蜂属 *Brachymeria* 中)。两复眼之间、单眼以下及触角窝(toruli 或 sockets)之上的这个区域

称为额(frons 或 upper face)。通常额区在每个触角窝(torulus)的上方深凹或浅洼,形成两条触角上陷沟(scrobis 或 pit),但它们一般合二为一,形成较大的触角洼(scrobes, 为 scrobis 的复数),或者在下部被呈隆脊状或叶状突起的触角窝间突(interantennal ridge)分开,少数种类则完全分开。触角洼侧方或端部有时具脊与其他部分分隔开;复眼内缘称为“内眼眶”(inner orbit);位于内眼眶和触角洼侧方的这个区域称为触角洼侧区(parascrobal area),常膨起。姬小蜂科 Eulophidae 的额有时具由于骨化程度弱而形成的对称沟或细线,通常在触角洼内有 2 条纵沟,它们在上部相向会合成 1 条;额上部常具 1 条横沟,直或呈拱形或呈角状弯曲,有时甚至形成锐角,有时则呈“X”或“H”形,或者在下方呈“Y”形,而在上方呈“T”形或“Y”形。柄翅小蜂科 Mymaridae 在额面上形成“H”形沟:沿内眼眶为 2 竖向沟,在触角窝上方以 1 横沟相连。

触角窝下方的区域称为脸区(lower face, = Graham 的 face),通常有 1 对幕骨陷,一般位于唇基(或称上唇基)(clypeus)基部 2 侧角处。唇基与触角窝之间的区域称为唇基上区(supraclypeal area),常明显膨起。极少数种类在每 1 触角窝下方具 1 条(或 2 条)竖沟。唇基端缘(或称下缘和前缘)(lower clypeal margin)的特征在分类上具有很重要的意义,或直(截切形),或中部浅凹入,或波曲状,或缺刻状;如果中部缺刻较深,就形成双齿状或双叶状;或者呈拱形突出,或具 1 中齿,有时甚至具 3 个齿。唇基端缘外侧方的口缘称为唇基侧缘(paraclypeal margin),常呈波曲状,两者共同形成口区的前缘(简称口缘 front mouth margin)。唇基侧缘外方称为口侧角(mouth corner),其上方的颊区常凹陷,称为口侧凹(adoral depression 或 malar depression, 或 hollow);有时此处形成 1 个很光滑的区域,称为颊下区(如在巨胸小蜂属 *Perilampus* 中)。颞眼沟有时加深变宽成窝状(如在某些啮小蜂中),其下端或向前弯或向后弯。颊向后在头部侧方圆滑,有时甚至膨大(buccate),少数在后部形成脊。颊区向上延伸达复眼后部(背面观可以看到),复眼后部的这部分颊区称为上颊(temple)。上颊和颊继续延伸达头部后面,称为后颊(postgena),后颊下延至口区两侧上方边缘,此缘通常为脊状,称为口后脊(hypostomal carina)。头部后面在后头孔和头顶之间的这个竖向区域称为后头(occipit);后头上缘有时为脊状,称为后头脊(occipital carina),在多数情况下无脊,与头顶间无明确界线,后头脊有时下延呈马蹄形,有时两侧向下几乎伸达颊区,有时甚至与口脊相连。在有些类群中,具有 1 与上述相类似的脊,末端呈侧齿状(某些广肩小蜂属 *Eurytoma* 的种类)。复眼通常为卵圆形,但有时略呈三角形;表面光裸,或者在小眼之间具有纤毛。小眼(facets)一般大小均匀一致,但在灿姬小蜂亚科 Entedontinae 的许多种类中,小眼却从复眼上缘部分向下渐变大,以致于近颞眼区的小眼比上部的大好几倍。口窝(oral fossa)在头部后面下方呈宽槽状向上延伸达后头孔(图 9),但有时不向上延伸,因而在后头孔与口窝之间就形成或多或少完整的后颊桥(postgenal bridge)(图 8, pgb)。宽槽内为下颞片(maxillaria)所占据,其基部为 1 对轴节,轴节下方为茎节(stipes),茎节上连着下颞(maxilla)和下颞须(maxillary palpus)。下颞须通常 5 节,但在许多类群中节数常有减少,多为 2—4 节,位于左右 2 茎节之间的是下唇(labium),其上具有 3 节的下唇须(labial palpi),但下唇须节数有时有减少。上颞(mandibles)一般强大,具有特定的端齿,极少数种类的端齿反向生长(exodent),如同反颞螋蜂亚科 Alysiniinae 那样。通常认为 3 端齿的上颞是原始类型;端齿的数目有时为 1,有时为 2,有时甚至多于 3。少数种类的上颞很退化。上颞上方、唇基端部的内方为上唇



北林图 A00106826

440809

• 5 •

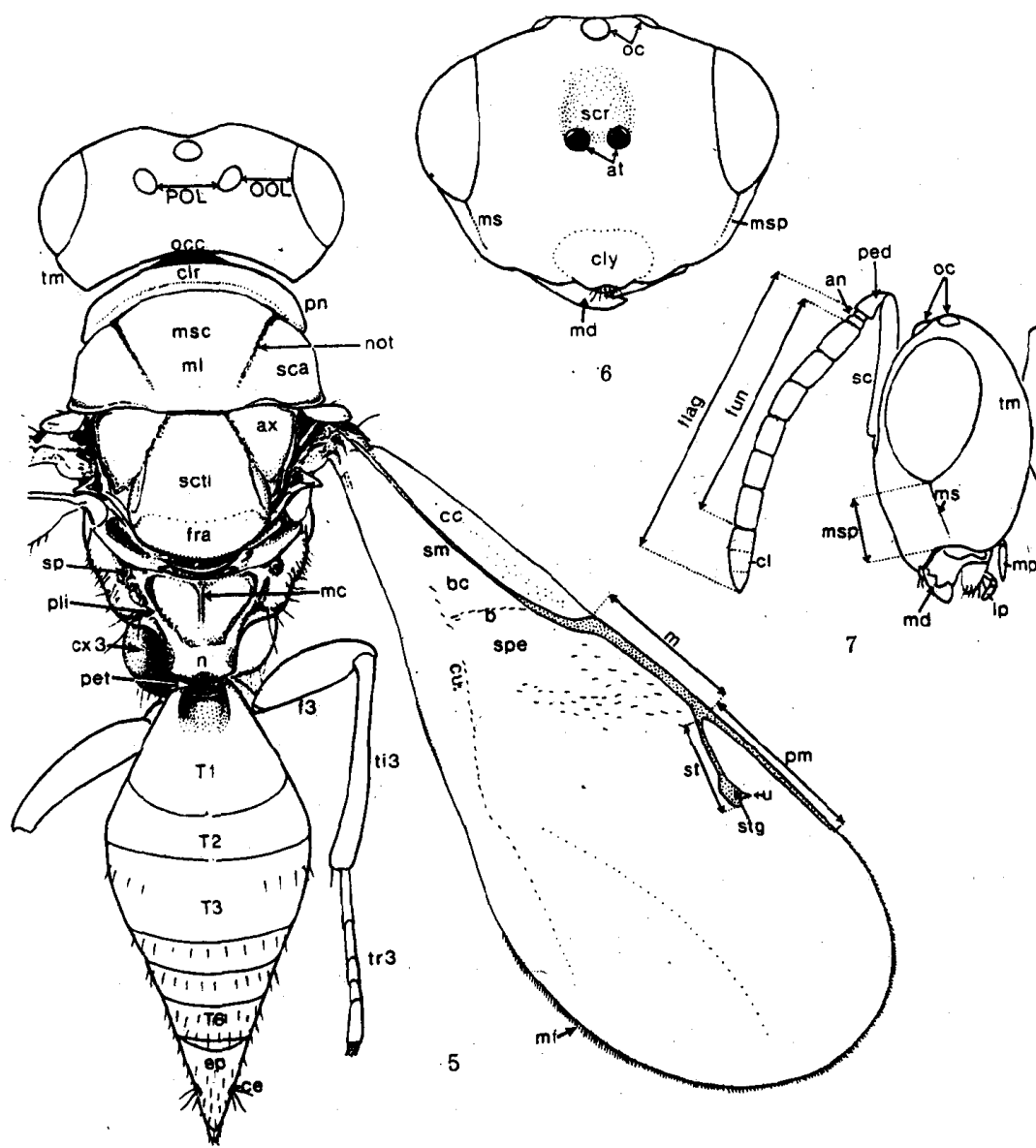


图 5-7 小蜂的形态

5. 金小蜂 *Megadicylus dubius* (♀) 整体背面观; 6-7. 蝶蛹金小蜂 *Pteromalus puparum*, 头部正面观(6)及侧面观(7)。(仿 Boucek, 1988)

an: 环状节; ax: 三角片; at: 触角窝; b: 基脉; bc: 基室; cc: 前缘室; ce: 尾须; cl: 棒节; clm: 颈; clr: 前胸盾片; cly: 唇基; cu: 肘脉; cx1~3: 前、中、后足基节; ecn: 侧腹区; ep: 第7腹节背板; f3: 后足腿节; flag: 鞭节; fm: 后头孔; fr: 小盾片横沟; fra: 小盾片沟后区; fun: 索节; lme: 中胸后侧片下区; lp: 下唇须; m: 缘脉; mc: 中纵脊; md: 上颚; mf: 缘毛; ml: 中胸盾片中区; mp: 下颚须; mpl: 中胸侧板; MPOL: 中单眼与侧单眼间距; ms: 颞眼沟; msc: 中胸盾片; msp: 颞眼距; mst: 中胸前侧片; mt: 后胸背板; n: 胸后颈; not: 中胸盾纵沟; oc: 单眼; occ: 后头; occr: 后头脊; OOL: 侧单眼与复眼间距; op: 产卵器鞘; ops: 产卵管(针刺);

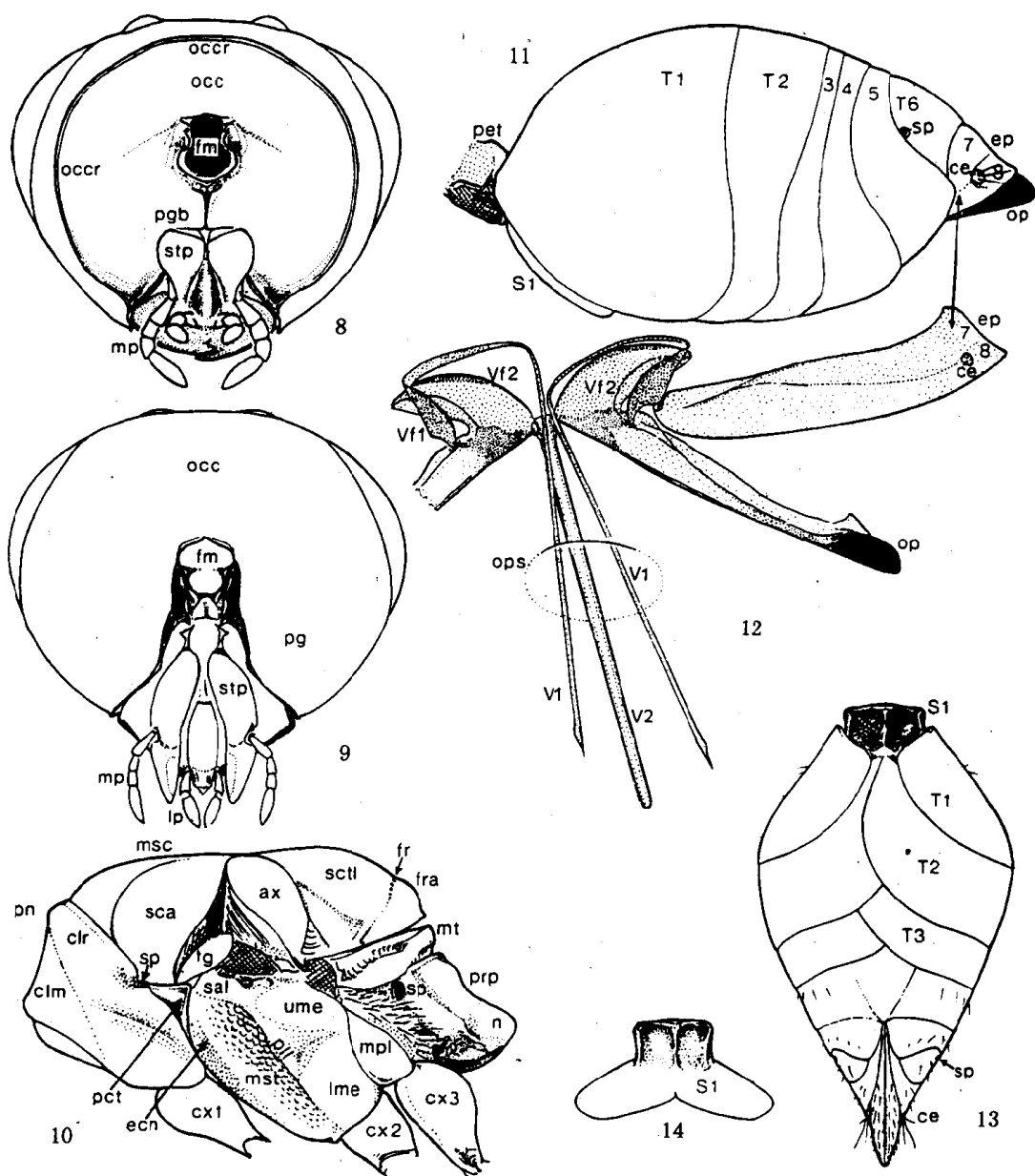


图 8—14 小蜂的形态

8. 螳小蜂 *Podagrion* sp. 头部后面观; 9. 金小蜂 *Stenomalina* sp. 头部后面观; 10. 蝶蛹金小蜂 *Pteromalus puparum* 胸部侧面观; 11—12. 广大腿小蜂 *Brachymeria minuta*, 腹部侧面观(11)及解剖开的产卵器(12); 13—14.

金小蜂 *Trichomalopsis* sp., 腹部腹面观(13)及腹部第1节腹板(14)。(仿 Boucek, 1988)

pct: 胸腹侧片; ped: 梗节; pet: 腹柄; pg: 后颊; pgb: 后颊桥; pli: 侧褶; pll: 中胸侧板中纵沟; pm: 痣后脉; pn: 前胸背板; POL: 侧单眼间距; prp: 并胸腹节; sl: 第1腹节腹板; sal: 前翅翅下区; sc: 柄节; sca: 中胸盾片侧区; scr: 触角洼; scl: 中胸小盾片; sm: 亚缘脉; sp: 气门; spe: 基无毛区; st: 痣脉; stg: 翅痣; stp: 基节; T1~T8: 腹部第1—8节背板; tg: 翅基片; ti3: 后足胫节; tm: 上颊; tr3: 后足跗节; u: 爪形突; ume: 中胸后侧片上区; V1, V2: 第1、2产卵瓣; Vf1, Vf2: 第1、2负瓣片。

(labrum)。上唇常隐藏不显,但有时具有外露的指状排列鬃毛(巨胸小蜂属 *Perilampus*, 蚁小蜂科,某些金小蜂科的种类),有时整个上唇全部外露并且骨化程度很强。

触 角

触角(antenna)(图 7)与触角窝之间通过基部的支角突(radicula)连接,有时支角突相当长(柄翅小蜂科,跳小蜂科某些种),但它不被算为触角节。触角第 1 节称为柄节(scape),一般较长,明显长于第 2 节,即梗节(pedicellus)。梗节之后的部分称为鞭节(flagellum)(不包括梗节),通常最多为 11 节。鞭节基部的 1 或 2 节或者更多的节可能极度变短,形成环状节(anelli),其后较长的触角节为索节(funcle 或 funiculus),环状节与索节的区别不仅在于大小上不同,还表现在环状节上没有纵长的条形感觉器(longitudinal sensilla);鞭节端部 3 节常连系紧密,多膨大形成棒节(clava 或 club)。条形感觉器确切的名称应为多孔片状感觉器(multiporous plate sensilla)。这些感觉器(复数 sensilla,单数 sensillum)以纵长的基部附着于触角表面,端部渐变细并且游离突出于触角表面之上。另 1 种在分类上很有用的感觉器类型是毛形感觉器(trichoid sensilla)。这种感觉器似乎为特化了的条形感觉器,其基部很短,端部相当延长而且游离,很像变粗的刚毛。还有一些其他类型的感觉器,如某些姬小蜂的鞭节上具有微小的蘑菇形感觉器。棒节上常有微毛区(micropilosity area),其上的毛与其他处的截然不同。棒节端部还常具 1 钻头状刺突(spicula),它可能来源于条形感觉器,也有可能为另外 1 节的遗迹,或者仅为末节端部突出变硬所形成。

胸 部

胸部(thorax)(图 5,10)为包括并胸腹节在内的身体的中部。前胸背板(pronotum)通常分为盾片(collar)和颈(collum 或 neck)2 部分,盾片在两侧面成板状,常有斜沟,斜沟有时呈较宽的斜向凹陷,称为承腿槽,前足腿节常蜷缩在此处;盾片有时具前缘脊;有时圆滑地向颈部降低;有时盾片瘦长(四节金小蜂科 Tetracampidae),有时特别宽阔(广肩小蜂科 Eurytomidae);盾片常常具有光滑的后缘带,中部或近后缘常生有鬃毛。中胸背板(mesonotum)可分为几个部分:横盾沟(transscutal suture 或 transscutal line)前方的宽大区域为中胸盾片(mesoscutum 或 scutum),由中胸盾纵沟(notauli)把中胸盾片划分为 3 个部分:中部较大的部分称为中区或中叶(mid lobe);两侧的部分称为侧区或侧叶(side lobes 或 scapulae);中胸盾纵沟(单数 notaulus,复数 notauli,有时也为 notaulix)通常线状,有时完整,有时仅前方 1/2 或 1/3 可见,有时很弱,有时加宽成槽状(小蠹长足金小蜂属 *Macromesus*)等,盾纵沟的特征在分类上具有重要意义。横盾沟之后为中胸小盾片(scutellum)和三角片(axilla)。中胸盾片侧区后缘大多直,因而整个三角片位于直的横盾沟之后;但是有些属的侧区后缘由于三角片呈角状前伸而前凹或为深的刻入状。有些属的 2 三角片在小盾片基部呈横带状相连,但大部分种类的三角片相互独立,因而小盾片基部达中胸盾片之后。小盾片后部有时有 1 横沟,称为小盾片横沟(frenum),由此沟划分出沟后区(frenal area)。小盾片上常常还有纵沟;小盾片两侧下方的部分称为小盾片腋区(axil-

lulae),与小盾片以或浅或深的侧沟为界。在姬小蜂科 Eulophidae 中,小盾片背面常有亚中沟(submedian grooves)(啮小蜂亚科 Tetrastichinae 中)或亚侧沟(sublateral grooves)(姬小蜂亚科 Eulophinae 中许多种)。小盾片后缘或圆滑降低,或具 1 窄的邻缘沟(ad-marginal groove)。后胸背板两侧凹陷,中部突出,常呈新月形,称为后胸盾片(dorsellum)。并胸腹节中部后方常变狭收缩,这个变狭而突出的部分称为胸后颈(nucha,有时也为 neck);中部为中纵脊(median carina),其外侧方为侧褶脊(plicae),中部可能还具 1 横脊,称为中横脊(costula);2 侧褶脊之间的区域称为中区(median area);中区基部两侧常具邻前缘陷窝(anterior admarginal areolae);气门后方常有气门沟(spiracular sulcus 或 postspiracular sulcus, sulcus=groove);在后足基节上方处,并胸腹节在后缘两侧常呈片状向后突出,称为基节上凸缘(supracoxal flange);并胸腹节在近两侧缘处一般膨起,称为侧胼(callus),侧胼上具密而长的毛,有时毛稀疏且短;中部或侧方有时具不同形状的突起;气门(spiracle)远离或靠近后胸背板后缘,圆形、椭圆形或肾形,周缘一般凸出,有时被后胸背板后缘延伸部分或本节突出如片状的部分所遮盖(乌金小蜂属 *Vrestovia*, 某些啮小蜂)。

胸部侧面(图 10)由一系列侧板(pleura)组成:前胸背板侧面(lateral panel of pronotum),胸腹侧片(prepectus, = Graham 的 postspiracular sclerite),中胸侧板(mesopleuron)(通常位于前后翅基部之下方)和后胸侧板(metapleuron)。胸腹侧片一般呈三角形,个别与前方的前胸背板后缘愈合(巨胸小蜂亚科 Perilampinae, 蚁小蜂亚科 Eucharitinae)。在有些类群中,左右 2 胸腹侧片在中胸侧板前方近腹面处呈横带状相连接(广肩小蜂属 *Eurytoma* 等)。后胸侧板大多为三角形,其上方基部达后翅基部下方的部分常被中胸侧板的上延部分所遮盖,因而看来没有到达后翅基部。长尾小蜂亚科 Toryminae 的后胸侧板与中胸侧板沟呈波状强烈弯曲;有些种的中胸侧板后缘甚至形成半透明的突出片呈屋檐状盖于后胸侧板之上。中胸侧板很大,向腹面相向延伸而在腹面中部相互接触,从而把真正的腹板(mesosternum)隐藏起来。中胸侧板包括前翅下区(subalar area)〔Gibson (1986)称为 acropleuron〕,从其下方常发出 1 条斜沟或刻痕达到中足基节上方处,称为侧板沟(pleural suture);这条沟划分出的上部区域称为中胸后侧片(mesepimeron),它可再被 1 横沟或 1 排刻窝划分为中胸后侧片上区(upper part 或 upper mesepimeron)和下区(lower part 或 lower-mesepimeron);侧板沟的前下方为中胸前侧片(mesepisternum),其上常有宽的承腿凹(用于接纳蜷缩的中足腿节),其前方常具中胸侧腹板脊(epicnemial carina)或棱(epicnemial edge),它在前足基节端部之后、中足基节之前处常与另 1 面的该脊相连;由于整个中胸侧板的前部显著向下后方倾斜,因而在左右 2 中胸侧腹板脊之间及其后部横向相连处之前形成 1 很大的倾斜平板,称中胸前腹板;而在此腹板后横脊与中足基节基部之前的窄横片区域称中胸腹板(mesosternal shelf)(这只是为了方便起见的称呼,实际上为侧板的下延部分,真正的腹板如前所述隐藏起来了)。在中胸前侧片下方与中胸腹板交界处多圆滑,但在一部分种类中(奥金小蜂属 *Oxysychus* 等),此处形成显著的棱状,甚至呈锐脊状。前胸和中胸的腹面特征在分类上用得很少(有时在某些类群分种中用到,如广肩小蜂科 Eurytomidae),腹板上常有中沟,有时具中脊。