

018113

# 中国经济昆虫志

第四十一册

---

膜翅目 金小蜂科 (一)

科学出版社

中国科学院中国动物志编辑委员主编

# 中国经济昆虫志

第四十一册

膜翅目 金小蜂科 (一)

黄大卫 编著

国家自然科学基金 中国科学院 资助项目

科学出版社

1993

Editorial Committee of Fauna Sinica, Academia Sinica

# ECONOMIC INSECT FAUNA OF CHINA

Fasc. 41

**Hymenoptera: Pteromalidae (1)**

By

HUANG DAWEI

*(Institute of Zoology, Academia Sinica)*

Supported by National Natural Science

Foundation and Academia Sinica

Science Press

Beijing, China

1993

2

(京) 新登字 092 号

## 内 容 简 介

本册记述了我国金小蜂科的柄腹金小蜂族和斯夫金小蜂族, 以及与其关系密切的偏眼金小蜂属和宽颊金小蜂属, 计 21 属 103 种, 它们中多数种类的寄主为双翅目芒角亚目昆虫。

本册共分四部分: 概论部分包括分类学简史、生物学、地理分布及标本采集与制作; 外部比较形态; 系统发育是运用美国 Felsenstein 编写的 PHYLIP 程序包中的 MIX 程序推断, 建立了新的分类体系; 分类部分每种都有完备的引证、形态描述、寄主、分布及检视标本记录, 编纂了分族、分属及分种检索表。全书有插图 252 幅, 书末附参考文献、英文摘要及索引。

可供广大植保、森保工作者、生物防治科技人员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

第四十一册

膜翅目 金小蜂科 (一)

黄大卫 编著

责任编辑 何伟华

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

航空物探遥感中心制印厂 印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

\*

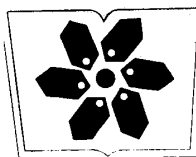
1993 年 9 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

1993 年 9 月第一次印刷 印张: 13

印数: 1-1 100 字数: 288 000

ISBN 7-03-003712-X/Q · 458

定价: 11.00 元



中国科学院科学出版基金资助出版



国家自然科学基金委员会资助出版

## 前 言

本志研究了中国柄腹金小蜂族、斯夫金小蜂族及与其关系密切的 *Agrommatus* 和 *Paracarotomus* 两属, 它们都隶属于膜翅目、小蜂总科、金小蜂科、柄腹金小蜂亚科。据研究记载, 本志所研究的对象中多数种类寄生于双翅目芒角亚目蝇类, 部分种类寄生于短角亚目的瘿蚊和某些鳞翅目昆虫。在它们的寄主范围中, 在许多是农、林、牧业的大害虫, 由于这些寄主多数具有潜叶、蛀干、蛀茎等习性, 所以化学防治常常难于奏效。认真调查研究这类寄生蜂, 并进一步开发利用, 对防治钻蛀性害虫有着非常重要的意义。

本志是在朱弘复教授和廖定熹教授的精心指导下完成的。在本志编纂过程中, 承蒙中国科学院动物研究所昆虫分类室领导和吴燕如教授的关心与帮助。北京市农林科学院植保所张芝利教授提供各种便利条件并给予热情支持。牛玉志先生协助进行计算机运算。梁爱萍博士帮助复制 PHYLIP 程序包。廖定熹教授、陈泰鲁先生、王书永先生、张学忠先生和李畅方先生以及全国许多同行采集并提供了标本。英国的 Zdeněk Bouček 博士惠赠资料和标本, 加拿大的 Gary Gibson 博士、美国的 E. Eric Grissell 博士和 Steve Heydon 博士提供资料和各种帮助。美国的 Joseph Felsenstein 博士、Norman I. Platnick 博士、Elliott Sober 博士、Quentin D. Wheeler 博士、James M. Carpenter 博士, 加拿大的 Daniel R. Brooks 博士和英国的 C. J. Humphries 博士惠赠支序分类学方面的资料。在此谨对以上诸位致以真诚的谢意。

本志涉及范围较广, 尤其是用支序分析法研究系统发育, 在国际学术界一直争论不休, 各抒己见, 形形色色的观点扑朔迷离, 著者唯恐苦读未能破卷, 文中不妥之处, 请各位专家学者给予指正。

黄大卫

1993年8月

# 目 录

前言 .....	i
一、概论 .....	1
(一) 研究历史 .....	1
(二) 生物学和经济意义 .....	5
(三) 地理分布 .....	7
1. 属在全世界的分布 .....	7
2. 属在中国的分布 .....	8
(四) 标本的采集、保存和制作 .....	24
1. 标本的采集 .....	24
2. 标本的保存和制作 .....	26
二、外部比较形态 .....	28
(一) 圆形赘须金小蜂 <i>Halticoptera circulus</i> (Walker) 的外部形态 .....	28
1. 头部及其附肢 .....	28
2. 中躯 .....	31
3. 后躯 .....	37
(二) 外部比较形态 .....	41
1. 头部及其附肢的比较形态 .....	41
2. 中躯的比较形态 .....	42
3. 后躯的比较形态 .....	43
三、系统发育 .....	44
(一) PHYLIP 程序包简介 .....	44
(二) 简约法的理由 .....	46
(三) 材料和方法 .....	47
1. 内群和外群 .....	47
2. 关于计算机和计算机程序 .....	47
3. 特征极化和特征演化序列分析 .....	49
4. 特征权衡 .....	52
(四) 系统发育分析 .....	55
1. 各种推断结果的简约性评价 .....	55
2. 族的单系性 .....	63
3. 柄腹金小蜂族的系统发育 .....	63
4. 斯夫金小蜂族的系统发育 .....	63
5. <i>Agiommatius</i> 和 <i>Paracarotomus</i> 的相互关系 .....	64
6. 外群的相互关系 .....	64
7. 根据系统发育分析建立的分类 .....	65
(五) 讨论 .....	65
1. PHYLIP 程序中各种选择项的正确调用 .....	65

2. 关于外群.....	66
3. 关于特征权衡.....	66
四、分类 .....	68
(一) 描述术语和形态术语 .....	68
1. 几个容易混淆的描述性术语.....	68
2. 量度.....	68
3. 绘图.....	69
4. 刻纹.....	69
5. 形态学术语.....	69
(二) 族检索表 .....	69
(三) 柄腹金小蜂族 MISCOGASTERINI .....	70
属检索表.....	70
TUMOR 属群 .....	70
1. 胀须金小蜂属 <i>Tumor</i> Huang .....	70
(1) 长角胀须金小蜂 <i>T. longicornis</i> Huang .....	71
LAMPROTATUS 属群 .....	72
2. 虞索金小蜂属 <i>Steloceras</i> Delucchi .....	72
种检索表 .....	72
(2) 察雅虞索金小蜂 <i>S. chagabensis</i> (Liao) .....	73
(3) 壮虞索金小蜂 <i>S. validum</i> Huang .....	74
(4) 裸肘虞索金小蜂 <i>S. glaucum</i> Delucchi .....	75
(5) 毛肘虞索金小蜂 <i>S. novickyi</i> Delucchi .....	76
(6) 横虞索金小蜂 <i>S. transversum</i> Huang .....	76
(7) 瘤柄虞索金小蜂 <i>S. strumiferum</i> Huang .....	78
3. 大痣金小蜂属 <i>Sphaeripalpus</i> Förster .....	79
种检索表 .....	79
(8) 糙腹大痣金小蜂 <i>S. lacunosus</i> Huang .....	79
(9) 长柄大痣金小蜂 <i>S. protensus</i> Huang .....	80
(10) 普通大痣金小蜂 <i>S. vulgaris</i> Huang .....	81
4. 刻柄金小蜂属 <i>Stictomischus</i> Thomson .....	82
种检索表 .....	83
(11) 长柄刻柄金小蜂 <i>S. longipetiolus</i> Huang .....	84
(12) 精美刻柄金小蜂 <i>S. bellus</i> Huang .....	85
(13) 矛腹刻柄金小蜂 <i>S. lanceus</i> Huang .....	86
(14) 胀刻柄金小蜂 <i>S. tumidus</i> (Walker) .....	87
(15) 异胀刻柄金小蜂 <i>S. varitumidus</i> Huang .....	87
(16) 多毛刻柄金小蜂 <i>S. hirsutus</i> Huang .....	89
(17) 弓胸刻柄金小蜂 <i>S. processus</i> Huang .....	90
(18) 亮刻柄金小蜂 <i>S. nitens</i> Huang .....	91
(19) 格刻柄金小蜂 <i>S. groschkei</i> Delucchi .....	92
(20) 糙刻柄金小蜂 <i>S. alveolus</i> Huang .....	92
(21) 壮刻柄金小蜂 <i>S. fortis</i> Huang .....	93
(22) 长痣刻柄金小蜂 <i>S. longus</i> Huang .....	94
5. 丽金小蜂属 <i>Lamprotatus</i> Westwood .....	96
种检索表 .....	96
(23) 黑丽金小蜂 <i>L. fureus</i> Huang .....	96



(24) 长鞭丽金小蜂 <i>L. annularis</i> (Walker)	97
(25) 闭室丽金小蜂 <i>L. villosicubitus</i> Huang	98
(26) 小痣丽金小蜂 <i>L. paurostigma</i> Huang	99
(27) 短柄丽金小蜂 <i>L. breviscapus</i> Huang	101
(28) 尖齿丽金小蜂 <i>L. acer</i> Huang	101
(29) 长索丽金小蜂 <i>L. longifuniculus</i> Huang	102
<b>6. 塞拉金小蜂属 <i>Seladerma</i> Walker</b>	104
种检索表	104
(30) 平胸塞拉金小蜂 <i>S. geniculatum</i> (Zetterstedt)	105
(31) 短盾塞拉金小蜂 <i>S. breviscutum</i> Huang	105
(32) 锥腹塞拉金小蜂 <i>S. conoideum</i> Huang	106
(33) 微棕塞拉金小蜂 <i>S. brunneolum</i> Huang	107
(34) 长脉塞拉金小蜂 <i>S. longivena</i> Huang	108
(35) 微棱塞拉金小蜂 <i>S. costellum</i> Huang	109
(36) 亮塞拉金小蜂 <i>S. politum</i> Huang	110
(37) 片脊塞拉金小蜂 <i>S. scabiosum</i> (Liao)	111
<b>7. 尖腹金小蜂属 <i>Thektogaster</i> Delucchi</b>	112
种检索表	112
(38) 奇异尖腹金小蜂 <i>T. mirabilis</i> Huang	113
(39) 平额尖腹金小蜂 <i>T. planifrons</i> Huang	114
(40) 微红尖腹金小蜂 <i>T. rubens</i> Huang	115
(41) 简单尖腹金小蜂 <i>T. simplex</i> Huang	116
(42) 粗梗尖腹金小蜂 <i>T. accrescens</i> Huang	117
(43) 毛触尖腹金小蜂 <i>T. lasochlamis</i> Huang	118
(44) 皱柄尖腹金小蜂 <i>T. plica</i> Huang	119
(45) 巴宿尖腹金小蜂 <i>T. bazoiensis</i> (Liao)	120
<b>8. 凹缘金小蜂属 <i>Xestomnaster</i> Delucchi</b>	121
种检索表	121
(46) 丽凹缘金小蜂 <i>X. eucallus</i> Huang	121
(47) 斜缝凹缘金小蜂 <i>X. obliquus</i> Huang	123
(48) 短柄凹缘金小蜂 <i>X. brevis</i> Huang	123
(49) 毛室凹缘金小蜂 <i>X. lanifer</i> Huang	125
<b>(四) 斯夫金小蜂族 SPHEGIGASTERINI</b>	125
属检索表	125
<b>CRYPTOPRYMNA 属群</b>	126
<b>9. 隐后金小蜂属 <i>Cryptoprymna</i> Förster</b>	126
种检索表	127
(50) 短颊隐后金小蜂 <i>C. curta</i> Huang	127
(51) 璞隐后金小蜂 <i>C. pulla</i> Huang	128
(52) 玛隐后金小蜂 <i>C. multiciliata</i> Huang	128
(53) 雍隐后金小蜂 <i>C. crassata</i> Huang	130
(54) 澳隐后金小蜂 <i>C. australiensis</i> (Girault)	130
(55) 西藏隐后金小蜂 <i>C. xizangensis</i> Liao et Huang	131
<b>10. 凹金小蜂属 <i>Notoglyptus</i> Masi</b>	131
(56) 凹金小蜂 <i>N. scutellaris</i> (Dodd et Girault)	132
<b>SPHEGIGASTER 属群</b>	133

11. 斯夫金小蜂属 <i>Sphagigaster</i> Spinola .....	133
种检索表.....	133
(57) 横节斯夫金小蜂 <i>S. stepicola</i> Bouček .....	134
(58) 丽斯夫金小蜂 <i>S. pulchra</i> Huang .....	135
(59) 脊胸斯夫金小蜂 <i>S. carinata</i> Huang .....	137
(60) 钝胸斯夫金小蜂 <i>S. mutica</i> Thomson .....	138
(61) 短触斯夫金小蜂 <i>S. intersita</i> Graham .....	139
(62) 微曲斯夫金小蜂 <i>S. hypocyrtta</i> Huang .....	140
(63) 沙斯夫金小蜂 <i>S. shica</i> Huang .....	141
(64) 黄角斯夫金小蜂 <i>S. cirrhocornis</i> Huang .....	142
(65) 雅斯夫金小蜂 <i>S. venusta</i> Huang .....	143
(66) 棕柄斯夫金小蜂 <i>S. fusca</i> Huang .....	144
(67) 曲缘斯夫金小蜂 <i>S. panda</i> Huang .....	145
(68) 尖斯夫金小蜂 <i>S. cuspidata</i> Huang .....	146
(69) 截斯夫金小蜂 <i>S. truncata</i> Thomson .....	147
(70) 短毛斯夫金小蜂 <i>S. ciliolata</i> Huang .....	148
(71) 北京斯夫金小蜂 <i>S. beijingensis</i> Huang .....	149
12. 底诺金小蜂属 <i>Thinodytes</i> Graham .....	150
(72) 底诺金小蜂 <i>T. cyzicus</i> (Walker) .....	151
13. 拟赞金小蜂属 <i>Halticopterina</i> Erdős .....	152
(73) 拟赞金小蜂 <i>H. triannulata</i> Erdős .....	152
14. 赞须金小蜂属 <i>Halticoptera</i> Spinola .....	153
种检索表.....	154
(74) 剑腹赞须金小蜂 <i>H. gladiata</i> Huang .....	155
(75) 短腹赞须金小蜂 <i>H. brevis</i> Huang .....	156
(76) 舌状赞须金小蜂 <i>H. torata</i> Huang .....	157
(77) 囊赞须金小蜂 <i>H. gibbosa</i> Huang .....	158
(78) 卵球赞须金小蜂 <i>H. ovoidea</i> Huang .....	159
(79) 三胀赞须金小蜂 <i>H. trinflata</i> Huang .....	160
(80) 碟状赞须金小蜂 <i>H. patellana</i> (Dalman) .....	160
(81) 长腹赞须金小蜂 <i>H. laevigata</i> Thomson .....	161
(82) 光柄赞须金小蜂 <i>H. hippeus</i> (Walker) .....	162
(83) 克里赞须金小蜂 <i>H. crius</i> (Walker) .....	162
(84) 亮赞须金小蜂 <i>H. polita</i> (Walker) .....	163
(85) 小茎赞须金小蜂 <i>H. poreia</i> (Walker) .....	164
(86) 微降赞须金小蜂 <i>H. letitiae</i> Askew .....	164
(87) 穆斯赞须金小蜂 <i>H. mustela</i> (Walker) .....	165
(88) 芒蝇赞须金小蜂 <i>H. atherigona</i> Huang .....	166
(89) 圆形赞须金小蜂 <i>H. circulus</i> Walker .....	167
15. 矩胸金小蜂属 <i>Syntomopus</i> Walker .....	169
种检索表.....	169
(90) 卵头矩胸金小蜂 <i>S. oviceps</i> Thomson .....	169
(91) 无脊矩胸金小蜂 <i>S. incisus</i> Thomson .....	170
(92) 棕足矩胸金小蜂 <i>S. fuscipes</i> Huang .....	171
(93) 侧角矩胸金小蜂 <i>S. incurvus</i> Walker .....	172
(94) 矩胸金小蜂 <i>S. thoracicus</i> Walker .....	173

DRAILEA 属群 .....	174
16. 猿金小蜂属 <i>Drailea</i> Huang .....	174
(95) 猿金小蜂 <i>D. aristata</i> Huang .....	174
CYRTOGASTER 属群 .....	175
17. 茜金小蜂属 <i>Cyrtogaster</i> Walker .....	175
种检索表 .....	176
(96) 陞茜金小蜂 <i>C. tryphera</i> (Walker) .....	176
(97) 筒茜金小蜂 <i>C. simplex</i> Huang .....	177
(98) 华茜金小蜂 <i>C. decora</i> Huang .....	177
18. 泡金小蜂属 <i>Polycystus</i> Westwood .....	179
(99) 泡金小蜂 <i>P. clavicornis</i> (Walker) .....	179
19. 麦瑞金小蜂属 <i>Merismus</i> Walker .....	180
种检索表 .....	180
(100) 尼麦瑞金小蜂 <i>M. nitidus</i> (Walker) .....	181
(101) 菲麦瑞金小蜂 <i>M. megapterus</i> Walker .....	181
(五) 偏眼金小蜂属和宽颊金小蜂属 .....	182
20. 偏眼金小蜂属 <i>Agiommatus</i> Crawford .....	182
(102) 弄蝶偏眼金小蜂 <i>A. erionatus</i> Huang .....	183
21. 宽颊金小蜂属 <i>Paracarotomus</i> Ashmead .....	184
(103) 宽颊金小蜂 <i>P. cephalodes</i> Ashmead .....	184
参考文献 .....	187
英文摘要 .....	191
寄主学名索引 .....	192
中名索引 .....	193
学名索引 .....	195

# 一、概 论

## (一) 研究历史

1833年,英国人 Francis Walker 建立了柄腹金小蜂科 *Miscogasteridae* (Walker, 1833), 以腹部具腹柄与相近的 *Pteromalidae*、*Ormoceridae* 和 *Cleonymidae* 三个科相区别,这一点在科名的构成上也得到了明确的体现, *misc-*和 *-gaster* 均来源于希腊语,前者意为柄,后者指腹部,合起来指有柄的腹部。

Grissell (赵修复, 1987) 曾说过:“金小蜂科是小蜂总科中最大的一个科,约含有2 800种,它们在形态上和生物学习性上都十分不同。这个科在小蜂总科中的分类可能是最为人为的。这个科的范围似乎主要是根据别的科没有的特征而规定的,但有很多例外。……这样做的结果就像分类学上的一个垃圾堆,把不知道应放在什么科的种类都放在金小蜂科里。”在谈到柄腹金小蜂亚科时, Grissell 讲到:“本亚科种类很分散,很难弄清明确界限。”Grissell 之语,毫不夸张地概括了金小蜂科和柄腹金小蜂亚科的分类现状。Grissell 还说:“考虑到属、族等时,问题就更加复杂。详细讨论这些问题极为困难,也很麻烦。”因此,回顾我们所研究的两个族的分类史,必须结合亚科乃至科的分类史同时进行。另一个棘手的问题是,各级分类单元定义不明确,不同的分类学家的分类差别甚大,所以本文选择 Graham (1969) 的分类系统做为参照系,以期对分类史的回顾做到确实可信,兼容并收。Graham (1969) 将金小蜂科分为15个亚科,其中柄腹金小蜂亚科分为7个族(表1)。本文以后用到 Graham 的分类单元时,冠以“Graham 的”这样的修饰语。

Francis Walker (1833) 把小蜂分为两大类群: *Pentameri* 和 *Tetrameri*; 前者附节5节,后者4节。*Pentameri* 进一步分为两类,第一类由 *Miscogasteridae*、*Ormoceridae*、*Pteromalidae* 和 *Cleonymidae* 组成。Walker 的 *Miscogasteridae* 包括了 *Syntomopus*、*Dipara*、*Psilocera* 等20个属,涉及到蚁小蜂科和 Graham 的 *Miscogasterinae*、*Diparinae*、*Chrysolampinae* 和 *Pteromalinae*, 但没有进一步做亚科和族的分类。Walker 发表了许多新属、新种,绝大多数无图、无检索表,描述简单且多为颜色之类的描述,他的研究主要局限于不列颠群岛,所以那些无法检视 Walker 的模式标本的小蜂学专家对 Walker 的工作不能不感到困惑。

Walker 之后重要的小蜂专著是德国人 Arnold Förster (1856) 完成的。Förster 将构成 Graham 的 *Miscogasterinae* 的那些属归于四个科: *Pyrenoidae*、*Miscogasteroidae*、*Ormoceroidae* 和 *Cleonymoidae*。Förster 的 *Miscogasteroidae* 仍像 Walker 的一样,以腹部具腹柄和其他相近的科相区别。尽管 Förster 编了分科和分属检索表,他仍未涉及亚科和族的分类。

瑞典人 Carl Gustaf Thomson 的一系列工作(1876、1878)是小蜂分类史上的第一个里程碑,他的研究较前人(Walker, Westwood, Ratzeburg, Förster 等)大大前进了。他的检索表在每一联中开始使用多个特征,而且描述也较前人详细。Thomson (1876, 1878) 将

表 1 GRAHAM (1969) 对西北欧柄腹金小蜂亚科的分类

Trigonoderini	<i>Thinodytes</i> Graham
<i>Trigonoderus</i> Westwood	<i>Rhinoceelia</i> Graham
<i>Platohria</i> Förster	<i>Callimerismus</i> Graham
<i>Jansoniella</i> Kerrich	<i>Keenoplata</i> Bouček
<i>Platyerrhus</i> Thomson	<i>Seladerma</i> Walker
<i>Gastracanthus</i> Westwood	<i>Thektogaster</i> Delucchi
<i>Erdoesia</i> Bouček	<i>Sphaeripalpus</i> Förster
Sphegigasterini	<i>Miscogaster</i> Walker
<i>Sphegigaster</i> Spinola	<i>Lamprotatus</i> Westwood
<i>Notoglyptus</i> Masi	Micradelini
<i>Novitzkyanus</i> Bouček	<i>Micradelus</i> Walker
<i>Potycystus</i> Westwood	Termolampini
<i>Syntomopus</i> Walker	<i>Termolampa</i> Bouček
<i>Cryptopygma</i> Förster	Ormocerini
<i>Cyrtogaster</i> Walker	<i>Ormocerus</i> Walkér
<i>Toxema</i> Walker	<i>Systasis</i> Walker
Miscogasterini	<i>Oxyglypta</i> Förster
<i>Halticoptera</i> Spinola	<i>Gastrancistrus</i> Westwood
<i>Halticopterina</i> Erdős	<i>Semiotellus</i> Westwood
<i>Tricyclomachus</i> Graham	<i>Bugacia</i> Erdős
<i>Merismus</i> Walker	<i>Melancistrus</i> Graham
<i>Ardilea</i> Graham	<i>Meromalus</i> Walker
<i>Nodisoplatia</i> Graham	Pirenini
<i>Telepsogina</i> Hedqvist	<i>Ecrizotes</i> Förster
<i>Glyphognathus</i> Graham	<i>Stenophrus</i> Förster
<i>Stictomischus</i> Thomsom	<i>Pirene</i> Haliday
<i>Xestomaster</i> Delucchi	<i>Spathopus</i> Ashmead
<i>Sheloceras</i> Delucchi	Brachyscelidiphagini
<i>Schmitschekia</i> Bouček	

瑞典小蜂总科放在金小蜂科名 Pteromalidae 下研究。他的金小蜂科分为族(相当于 Walker 和 Förster 的科)。Thomson 的族中与 Graham 的 Miscogasterinae 有关的是 Pirenina、Tridymina 和 Pteromalina。前两者相当于 Graham 的 Pirenini 和 Ormocerini; 后者又分为 8 个亚族, 其中 Mischogastrides 和 Sphegigastrides 非常接近 Graham 的 Miscogasterini 和 Sphegigasterini。Thomson (1876) 如此定义了 Mischogastrides: 后足胫节 2 个距; 腹柄或多或少清楚可辨, 有时很长; 柄后腹大, 柄后腹第一节背板基凹大而深; 唇基清晰, 下端具 2 个尖锐的齿; 领极少发达; 触角洼浅; 触角 6 环节; 中胸盾片平滑, 具深刻的盾纵沟。Thomson 的 Mischogastrides 包含的属大多数保留在 Graham 的 Miscogasterini, 只有 *Ormocerus* Walker 归于 Graham 的 Ormocerini, *Toxema* Walker 归于 Graham 的 Sphegigasterini。Thomson (1876) 给 Sphegigastrides 作了如下定义: 后足胫节 1 距; 腹柄明显; 柄后腹大; 唇基下端具 2 个尖锐的齿; 领发达, 前缘锋锐, 中胸盾纵沟完整或不完整。

整；触角棒节非锥状；中胸腹中沟清晰；后足基节窄；翅痣有时大。Sphegigastrides 中包含的属大多数仍保留在 Graham 的 Sphegigasterini 中，只有 *Merismus* Walker 被 Graham 放在他的 Miscogasterini 中，*Pachycrepis* Förster (= *Coruna* Walker) 和 *Pachyneuron* Walker 被 Graham 放在他的 Pteromalinae 中。Thomson 对 Miscogasterides 和 Sphegigastrides 的分类见表 2。

表 2 THOMSON (1876) 对斯堪的纳维亚有关类群的分类

Mischogastrides	<i>Tozeuma</i> Walker
<i>Lamprotatus</i> Westwood	Sphegigastrides
<i>Stictomischus</i> Thomson	<i>Sphegaster</i> Spinola
<i>Mischogaster</i> Walker	<i>Syntomopus</i> Walker
<i>Halticoptera</i> Spinola	<i>Polycystus</i> Westwood
<i>Ormocerus</i> Walker	<i>Coruna</i> Walker
<i>Gitognathus</i> Thomson	<i>Cryptopygmus</i> [sic] Förster
<i>Seladerma</i> Walker	<i>Cyrtogaster</i> Walker
<i>Megorismus</i> Walker	<i>Pachycrepis</i> Förster
<i>Dicyclus</i> Walker	

本世纪初，美国人 William Ashmead (1904) 对小蜂总科进行了厘订，将总科分为 14 个科。尽管他的工作有各种缺点（如在检索表中建立了许多新属、新种而没有更多的描述，有许多分类单元的学名属于不正确的后来拼法等），但他毕竟为后来的研究者们勾勒出一个结构分明的轮廓，他的分类成为后来许多小蜂分类学家遵循的基本体系。尽管 Ashmead 在总科分科和多数科的分类上较前人大大进了一步，但他对金小蜂的分类并未为后人所遵循，而且在某种程度上引起了一些混乱。Ashmead 将 Miscogasteridae 作为一个独立的科。他认为 Miscogasteridae 和 Pteromalidae 非常相似，区别二者的唯一可靠特征是后足胫节的距的数目，前者 2 个距，后者 1 个。这种见解是从 Walker 的倒退。Ashmead 将他的 Miscogasteridae 分为 4 个亚科：Pireninae、Tridyminae、Miscogasterinae 和 Lelapinae。前三者构成 Graham 的 Miscogasterinae，依次相当于 Graham 的 Pirenini、Ormocerini 和 Miscogasterini，后者则属于 Graham 的 Diparinae。Ashmead 在他的 Pteromalidae 中建立了 Sphegigasterinae，并分为 4 个族：Asaphini、Cratomini、Pachyneurini 和 Sphegigasterini，后两族构成 Thomson 的 Sphegigasterides。Ashmead 在检索表中以柄后腹有无腹柄将他的 Pteromalidae 分为两类（尽管 Ashmead 本人在正文中没有明确这种区分），第一类是由他的 Pteromalinae、Merisinae 和 Eunotinae 构成；第二类由具腹柄的 Spalangiinae、Sphegigasterinae 和 Diparinae 构成。

Vittorio Delucchi (1955) 关于 Lamprotatinae 的研究是非常出色的。Delucchi 详细的描述，精美的绘图和简洁的检索表大大丰富了人们对有关类群的知识。Delucchi 的 Lamprotatinae 主要是包括与 *Lamprotatus* Westwood 相近的那些属，后来是构成 Graham 的 Miscogasterini 的主体。

1969 年，Marcus Graham 发表了《西北欧金小蜂》，这部 908 页的巨著是金小蜂分类

史上又一个里程碑。他的功绩在于为后来的研究提供了可能。由于历史上多数功绩卓著的金小蜂研究者是欧洲人，模式标本大部分保存于欧洲各国博物馆，尤其是英国自然历史博物馆。Graham 检视了绝大部分模式标本，厘订了许许多多异名，编制了分科、分亚科、分属、分种检索表。这对那些没有机会检视模式标本的研究者来说，替他们澄清了多年的疑问和混乱；对欧洲的研究者而言，也为他们获得成功提供了捷径。没有 Graham 的杰出贡献，当今的许多研究绝不可能顺利开展。但是，Graham 的检索表繁杂冗长，使用起来极为不便。而且 Graham 没有在分类体系上有多大改进，致使 Pteromalinae 和 Miscogasterinae 两个亚科界限不清。这在分亚科的 54 联检索表中就可看出，Pteromalinae 占 11 联，Miscogasterinae 占 12 联。Graham 给我们解决了许多有关模式标本和异名关系的困惑，但仍留给我们寻找了一个合理分类的难题。

1988 年，美国年轻学者 Steven Heydon 研究了新北区的 Sphegigasterini，并用支序分析探讨了各个属之间的相互关系，他的分类是支序分析法在金小蜂科里的首次运用。有关他的研究结果将在系统发育一章中讨论。他的分类结果见表 3。

表 3 HEYDON (1988) 对新北界柄腹金小蜂族和斯夫金小蜂族的分类

Miscogasterini <i>sensu strictu</i>	<i>Merismus</i> Walker
<i>Lamprotatus</i> genus-group	<i>Cryptopygma</i> Förster
<i>Seladerma</i> Walker	<i>Toxema</i> Walker
<i>Lamprotatus</i> Westwood	<i>Cyrtogaster</i> genus-group
<i>Stictomischus</i> Thomson	<i>Cyrtogaster</i> Walker
<i>Notisoptata</i> Graham	<i>Callicarolyxia</i> Heydon
<i>Sphaeripalpus</i> Förster	<i>Halticoptera</i> genus-group
<i>Miscogaster</i> Walker	<i>Halticoptera</i> Spinola
<i>Rhucnocebia</i> genus-group	<i>Thnodyles</i> Graham
<i>Rhucnocebia</i> Graham	<i>Notoglyptus</i> Masi
Sphegigasterini <i>sensu strictu</i>	<i>Halticopterina</i> Erdős
<i>Callimerismus</i> genus-group	<i>Protohalticoptera</i> Heydon
<i>Callimerismus</i> Graham	<i>Syatomopus</i> Walker
<i>Bubekia</i> genus-group	<i>Sphegigaster</i> genus-group
<i>Bubekia</i> Gahan	<i>Sphegigaster</i> Spinola
<i>Merismus</i> genus-group	<i>Polstonia</i> Heydon

1988 年，世界著名小蜂分类学权威 Zdeněk Bouček 发表了巨著 *Australasian Chalcidoidea (Hymenoptera), A Biosystematic Revision of Genera of Fourteen Families, with a Reclassification of Species*。虽然 Bouček 研究的地理范围限于澳大利亚、新西兰、巴布亚新几内亚和印度尼西亚东部诸岛，但对全世界尤其是亚洲的小蜂分类不失为极有参考价值的巨著。该书编制了分科、分亚科和分属检索表，每个属都配有精美的整体图或特征图，为正确鉴定属提供了重要的工具。Bouček 的研究厘订了源于 Girault 的许多异名，如同 Graham 解决了 Walker、Förster 和 Thomson 等人遗留的问题一样，Bouček 解决了 Girault 遗留的问题，为人们了解大洋洲及周围地区的小蜂区系提供了可能。Bouček 将金小蜂科分为 28 个亚科，

其中有近一半为新建亚科,许多亚科只有1个属或几个属。Graham的Chrysolampinae被移到巨胸小蜂科,而Graham的Miscogasterinae中的Trigonoderini和Sphegigasterini被放到Pteromalinae,Graham的Ormocerini和Pirenini被提升为亚科。Bouček的Miscogasterinae只保留了Graham的Miscogasterini。

另外值得一提的是Peck(1963)编写的新北区小蜂总科名录,该名录将金小蜂分为具柄的Sphegigasterinae和无明显腹柄的Pteromalinae。在Peck的Sphegigasterinae中有9个族,其中Miscogasterini,Halticopterini和Sphegigasterini与Graham的Miscogasterinae有关,另外还建立了Pachyneuroni。另一部关于美国和墨西哥北部的小蜂名录是Burks(1979)编写的。Burks将Ormyridae和Perilampidae作为Pteromalidae的亚科,他的Miscogasterinae已不包括Graham的Trigonoderini(后者归入Cleonyminae),共分为Sphegigasterini,Miscogasterini,Ormocerini和Pirenini,这几个族基本上是遵循Graham的体系。

最后需要特别提出的是Nikolskaya(1952)的关于原苏联小蜂区系的研究。尽管他把Graham的金小蜂科中的一些亚科如Spalangiinae,Cleonyminae甚至Graham的Ormocerini都作为科,而且科下再没分亚科或族,但他的检索表于本世纪50年代在小蜂分类上起了很大作用。另一个有关属的检索表是Peck、Bouček和Hoffer(1964)关于捷克小蜂总科的检索表,直到现在这个检索表仍不失其实用价值。其他有关零星研究工作,将在后面的分类部分论述到,在此不再一一赘述。

综上所述,可见有关柄腹金小蜂亚科甚至金小蜂科的高级阶元的分类一直是众说纷纭,莫衷一是。究其原因无非是没有可靠的方法论,依靠表型相似性而不是以同源为依据。问题不在于哪个类群应该叫做科或亚科,甚至叫做族,而在于我们是否能找到自然的类群,它们的成员在系谱关系上是同源的。以前的任何分类体系都无法回答这个问题,许多单元是异源的,这就是问题所在。本文运用支序分析的方法,对斯夫金小蜂族和柄腹金小蜂族进行系统发育研究和支序分类,希望能对澄清上述混乱有所裨益。

我国对柄腹金小蜂亚科的研究几乎是个空白,只有廖定熹(1982,1987)记述了4种,外国学者也没有研究过有关中国的种类。

## (二) 生物学和经济意义

柄腹金小蜂族和斯夫金小蜂族的生物学迄今研究甚少。Cameron(1939)曾简要地记述了*Sphegigaster flavicornis* Walker和*Cyrtogaster vulgaris* Walker的各个虫态和生活习性;Askew(1965)对后者的越冬和田间发生情况作了报道;Simmonds(1952)研究了寄生于瑞典麦秆蝇*Oscinella frit* (L.)的一种茜金小蜂*Cyrtogaster* sp.,对各虫态和生活习性作了描述。本文以上述研究为基础,简要地介绍有关生物学资料。

卵:白色半透明,外表无任何花纹,一端较粗,略弯曲。*Sphegigaster flavicornis* Walker卵的粗端有一细窄的乳状突。*Cyrtogaster* sp. (在24℃下)孵化需24小时。*Sphegigaster flavicornis*需4—7天。

幼虫:初孵幼虫跟卵大小相等,具一明显的头部和其后的13体节,头壳骨化强,具1对明显的触角。气管系统发育明显,第二、第四至第六体节有4对气门。*Cyrtogaster* sp.



第一龄幼虫持续 2—3 天。第二龄幼虫体躯增大，触角更明显，头壳骨化较初孵幼虫弱；此期持续 2 天。第三龄幼虫继续长大，头壳骨化区局限于上颚附近。中胸明显污浊；表皮光滑，微刺毛消失；触角更明显，分为 2 节，基节大。气管系统发达，形成 9 对气门（第二节至第十节），第二节和第十一节各有一横气管干和两侧纵气管干相连，形成闭合回路。*Sphegigaster flavicornis* 的幼虫期持续 15—18 天，*Cyrtogaster* sp. 持续 7—8 天。

预蛹和蛹：预蛹白色兼具黄色光泽，和末龄幼虫的区别在于前 3 体节发育加快，形成后来的胸。*Cyrtogaster* sp. 预蛹持续 1 天。蛹初期白色，逐渐变为棕色至黑色具蓝色反光，触角、翅和足颜色较浅。*Cyrtogaster* sp. 的蛹发育 6 天后成虫羽化。成虫咬破寄主围蛹钻出。

交配：成虫从寄主围蛹中钻出后马上可以交配。较早钻出的雄蜂守候在雌蜂即将钻出的围蛹上的出蜂口旁，不断用触角敲击围蛹壳。当处女蜂出现时，雄蜂向雌蜂接近，不断扇动双翅，急促运动，然后爬上雌蜂背面，前中足抱握雌蜂胸部，后足抱握雌蜂腹部，用触角不断撞击和磨擦雌蜂触角。10—15 秒后，雄蜂急速后移，伸出阳茎插入雌蜂张开的下生殖板（第五柄后腹节腹板）包围的生殖孔。交配持续 15 秒。如果雄蜂刺激雌蜂接受交配不能成功，它就跳下走开。雌蜂一般只接受 1 次交配。

取食和产卵：Simmonds (1952) 将寄主裸露于指形管中，观察到下列行为：雌蜂接触寄主后，在寄主上爬行，并不断用触角敲击，约 1 分钟后，伸出产卵针在围蛹上穿刺（可能是制造食管），2—3 分钟后，开始吸食寄主体液。*Cyrtogaster* sp. 产卵前发生多次这种取食行为。产卵时进行同样的穿刺，雌蜂将卵产在寄主蛹上，通常产在蛹体表的沟上。一般一个寄主产 1 个卵，但也有过寄生现象。观察寄生于叶片中的寄主时，*Sphegigaster flavicornis* 刺通叶片表皮和寄主围蛹壳需 30 分钟。

*Cyrtogaster* 属的一些种在英国以雌性成虫越冬，越冬场所是干草堆、落叶层、草丛、地衣甚至瘦蜂的虫瘿内。冬眠的雌成虫来年 3—4 月开始活动。该属的成虫还有假死习性。寄生蜂选择的寄主虫态依蜂种不同而不同，*Sphegigaster* 和 *Cyrtogaster* 寄生于蛹，*Halticoptera* 常寄生于幼虫，但在蛹期出蜂。

经济意义：斯夫金小蜂族和柄腹金小蜂族的寄主范围主要是双翅目芒角亚目蝇类。多数种类寄主不详。根据已知的寄主报道，多数寄生于潜蝇总科的潜蝇科、秆蝇科和实蝇科，部分种类寄生于果蝇总科的果蝇科和水蝇科，及蝇总科的粪蝇科和花蝇科，少数种类寄生于食蚜蝇和某些鳞翅目昆虫。在它们的寄主中，有许多是农、林、牧业的大害虫，由于多数具有潜叶、蛀干、蛀茎等习性，所以化学防治效果甚微。Hills 和 Taylor (1951) 调查了莴苣和甜瓜上潜叶蝇的寄生情况，发现有 15 种膜翅目寄生蜂，其中赘须金小蜂 *Halticoptera aenea* (Walker) 是最重要的一种。从包含死潜叶蝇幼虫的叶子中羽化出的 *H. aenea* 占全部寄生蜂的 22%。作者在北京菜田采集时，也发现 *Halticoptera circulus* (Walker) 发生的数量很大。Cameron (1939) 认为 *Sphegigaster flavicornis* 是冬青菲潜蝇 *Phytomyza ilicis* Curt 的重要寄生蜂，平均自然寄生率 4.5%，最高达 16.6%。我国对斯夫金小蜂和柄腹金小蜂的生物学研究和生防上的应用研究还处在零的位置，充分利用和开发这类寄生蜂，防治潜叶性、钻蛀性害虫，对于生产无公害果菜，保护生态环境有着重要的意义。