

山东山旺中新世昆虫与蜘蛛

张俊峰 孙博 张希雨 著

科学出版社



山东山旺中新世昆虫与蜘蛛

张俊峰 孙 博 张希雨 著

科 学 出 版 社

1 9 9 4

MIOCENE INSECTS AND SPIDERS
FROM SHANWANG, SHANDONG

by

Zhang Junfeng Sun Bo Zhang Xiyu

SCIENCE PRESS

Beijing, 1994

(京)新登字 092 号

内 容 简 介

本书系统研究和描述了山东临朐山旺中新世昆虫 135 种, 隶属 11 目, 50 科, 100 属; 蜘蛛 23 种, 隶属 7 科, 14 属。其中, 建立了昆虫纲 1 新科, 31 新属, 104 新种; 蛛形纲蜘蛛目 5 新属, 16 新种。对以往所发表的山旺昆虫和蜘蛛化石进行了整理, 对某些种类的特征及其分类位置做了必要的讨论和修订。同时, 就化石昆虫群和蜘蛛动物群的特征做了综合论述, 讨论了昆虫群与植物群以及昆虫、蜘蛛和植物之间的关系。

本书可供地质、煤炭、石油部门古生物和地层工作者阅读, 也可供从事昆虫和蜘蛛分类学、生态学研究人员以及高等院校和科研单位的有关人员参考。

山东山旺中新世昆虫与蜘蛛

张俊峰 孙 博 张希雨 著

责任编辑 张汝玫

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

北京黄坎印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1994年8月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

1994年8月第一次印刷 印张: 19 1/4 插页: 24

印数: 1—810 字数: 442 000

ISBN 7-03-003785-5/Q·464

定价: 25.00元

目 录

一、前言	(1)
二、中新世山旺昆虫群	(3)
三、昆虫与植物的关系	(14)
四、中新世山旺蜘蛛动物群	(34)
五、系统描述	(40)
昆虫纲 Insecta	(40)
蜻蜓目 Odonata Fabricius, 1793	(40)
蜻蜓科 Aeschnidae Burmeister, 1839	(40)
伪蜻科 Corduliidae Banks, 1892	(41)
蜉蝣目 Blattaria Burmeister, 1829	(43)
蜉蝣科 Blattidae Stephens, 1829	(43)
直翅目 Orthoptera Olivier, 1789	(44)
丝角蝗科 Oedipodidae Brunner von Wattenwyl, 1900	(44)
等翅目 Isoptera Comstock, 1895	(48)
木白蚁科 Kalotermitidae Banks, 1920	(48)
革翅目 Dermaptera Leach, 1815	(53)
球螋科 Forficulidae Burr, 1907	(53)
同翅目 Homoptera Leach, 1815	(55)
蝉科 Cicadidae Latreille, 1802	(55)
蜡蝉科 Fulgoridae Latreille, 1817	(58)
大蚜科 Lachnidae Börner et Heinze, 1857	(60)
异翅目 Heteroptera Latreille, 1810	(62)
蝎蝽科 Nepidae Latreille, 1802	(62)
田鳖科 Belostomatidae Leach, 1815	(63)
缘蝽科 Coreidae Leach, 1815	(64)
三节蝽科 Trisegmentatidae fam. nov.	(72)
长蝽科 Lygaeidae Schiller, 1829	(74)
扁蝽科 Aradidae Burmeister, 1835	(75)
猎蝽科 Reduviidae Latreille, 1807	(75)
鳞翅目 Lepidoptera Linnaeus, 1758	(82)
天蛾科 Sphingidae Leach, 1819	(82)
鞘翅目 Coleoptera Linnaeus, 1758	(83)
步甲科 Carabidae Leach, 1815	(83)
水龟虫科 Hydrophilidae Samouelle, 1819	(87)
隐翅虫科 Staphylinidae Leach, 1815	(88)
郭公甲科 Cleridae Kirby, 1837	(89)
花萤科 Cantharidae Heyden, Reitter et Weise, 1883	(90)
叩头虫科 Elateridae Leach, 1815	(91)
吉丁虫科 Buprestidae Leach, 1815	(93)
花甲科 Dascillidae Guérin, 1823	(96)
蜡斑甲科 Helotidae Gorham, 1874	(97)
瓢虫科 Coccinellidae Latreille, 1807	(100)
金龟科 Scarabaeidae Latreille, 1802	(101)
鳃金龟科 Melolonthidae Leach, 1817	(102)
丽金龟科 Rutelidae Mac Leay, 1819	(103)

天牛科	Cerambycidae Leach, 1815	(111)
叶甲科	Chrysomelidae Weise, 1916	(131)
铁甲科	Hispidae Stephens, 1829	(133)
卷象科	Attelabidae Sharp, 1889	(135)
象虫科	Curculionidae Leach, 1817	(136)
膜翅目	Hymenoptera Linnaeus, 1758	(137)
锤角叶蜂科	Cimbicidae Leach, 1817	(137)
叶蜂科	Tenthredinidae Leach, 1819	(144)
姬蜂科	Ichneumonidae Latreille, 1802	(152)
钩臀土蜂科	Tiphiidae Leach, 1815	(159)
蚁科	Formicidae Latreille, 1807	(161)
蜾蠃科	Eumenidae Leach, 1815	(179)
胡蜂科	Vespidae Leach, 1815	(171)
切叶蜂科	Megachilidae Latreille, 1802	(175)
木蜂科	Xylocopidae Latreille, 1802	(176)
熊蜂科	Bombidae Latreille, 1802	(180)
蜜蜂科	Apidae Latreille, 1802	(185)
双翅目	Diptera Linnaeus, 1758	(186)
大蚊科	Tipulidae Leach, 1815	(186)
摇蚊科	Chironomidae Macquart, 1838	(188)
毛蚊科	Bibionidae Kirby, 1837	(190)
食虫虻科	Asilidae Leach, 1819	(200)
蛛形纲	Arachnida	(203)
蜘蛛目	Araneida Clerck, 1757	(203)
石蛛科	Dysderidae Koch, 1837	(204)
圆蛛科	Araneidae Leach, 1819	(206)
狼蛛科	Lycosidae Sundevall, 1833	(219)
掠蛛科	Drassodidae Petrunkevitch, 1942	(223)
真片蛛科	Eusparassidae Petrunkevitch, 1949	(224)
蟹蛛科	Thomisidae Sundevall, 1833	(226)
跳蛛科	Salticidae F.P. Cambridge, 1900	(234)
主要参考文献		(236)
索引		(243)
英文摘要		(262)
图版及图版说明		(290)

Contents

I. Introduction	1
II. Entomofauna from Miocene of Shanwang	3
III. Relationship between Insects and Plants	14
IV. Spider Fauna from Miocene of Shanwang	34
V. Systematic Description	40
Insecta	40
Odonata Fabricius, 1793	40
Aeschnidae Burmeister, 1839	40
Corduliidae Banks, 1892	41
Blattaria Burmeister, 1829	43
Blattidae Stephens, 1829	43
Orthoptera Olivier, 1789	44
Oedipodidae Brunner von Wattenwyl, 1900	44
Isoptera Comstock, 1895	48
Kalotermitidae Banks, 1920	48
Dermaptera Leach, 1815	53
Forficulidae Burr, 1907	53
Homoptera Leach, 1815	55
Cicadidae Latreille, 1802	55
Fulgoridae Latreille, 1817	58
Lachnidae Börner et Heinze, 1857	60
Heteroptera Latreille, 1810	62
Nepidae Latreille, 1802	62
Belostomatidae Leach, 1815	63
Coreidae Leach, 1815	64
Trisegmentatidae fam. nov.	72
Lygaeidae Schiller, 1829	74
Aradidae Burmeister, 1835	75
Reduviidae Latreille, 1807	75
Lepidoptera Linnaeus, 1758	82
Sphingidae Leach, 1819	82
Coleoptera Linnaeus, 1758	83
Carabidae Leach, 1815	83
Hydrophilidae Samouelle, 1819	87
Staphylinidae Leach, 1815	88

Cleridae Kirby, 1837	89
Cantharidae Heyden, Reitter et Weise, 1883	90
Elateridae Leach, 1815	91
Buprestidae Leach, 1815	93
Dascillidae Guérin, 1823	96
Helotidae Gorham, 1874	97
Coccinellidae Latreille, 1807	100
Scarabaeidae Latreille, 1802	101
Melolonthidae Leach, 1817	102
Rutelidae Mac Leay, 1819	103
Cerambycidae Leach, 1815	111
Chrysomelidae Weise, 1916	131
Hispidae Stephens, 1829	133
Attelabidae Sharp, 1889	135
Curculionidae Leach, 1817	136
Hymenoptera Linnaeus, 1758	137
Cimbicidae Leach, 1817	137
Tenthredinidae Leach, 1819	144
Ichneumonidae Latreille, 1802	152
Tiphidae Leach, 1815	159
Formicidae Latreille, 1807	161
Eumenidae Leach, 1815	170
Vespidae Leach, 1815	171
Megachilidae Latreille, 1802	175
Xylocopidae Latreille, 1802	176
Bombidae Latreille, 1802	180
Apidae Latreille, 1802	185
Diptera Linnaeus, 1758	186
Tipulidae Leach, 1815	186
Chironomidae Macquart, 1838	188
Bibionidae Kirby, 1837	190
Asilidae Leach, 1819	200
Arachnida	203
Araneida Clerck, 1757	203
Dysderidae Koch, 1837	204
Araneidae Leach, 1819	206
Lycosidae Sundevall, 1833	219
Drassodidae Petrunkevitch, 1942	223
Eusparassidae Petrunkevitch, 1949	224

Thomisidae Sundevall, 1833	226
Salticidae F. P. Cambridge, 1900	234
References	236
Index	243
English Summary	262
Plate and Explanations	290

一、前 言

山旺是举世闻名的化石产地之一，这里的中新统硅藻土页岩中保存有大量丰富的各种门类的精美化石，具有很高的科学研究价值，一直受到国内外古生物学者们的高度重视，并给予了极高的评价。对山旺化石深入系统的综合研究是一项迫切任务，不但在各个门类的生物学、形态学、分类学和生物的系统发生等学科上具有重要的意义，而且，通过这项研究，我们能够科学地恢复中新世山旺地区的古地理、古气候和古生态特征，与当前这个地区的自然地理环境进行对比，阐明变化的内容及其规律，为解决人类目前所面临的环境恶化这一紧迫难题提供有科学根据的地质历史资料；同时，有助于世界范围内所进行的上第三系陆相沉积地层的划分和对比，研究火山活动的特点及其规律，并对于探寻淡水湖泊相硅藻土矿以及有关矿产资源的成因和分布规律等也具有重要的指导意义。

本书共描述鉴定了昆虫化石 135 种，隶属 11 目 50 科 100 属，其中，建立了 1 个新科，31 个新属，104 个新种；蜘蛛化石 23 种，隶属 7 科 14 属，其中，建立了 5 个新属，16 个新种。在这些种类里，包括了除《山旺昆虫化石》一书以外的所有已发表的山旺昆虫和蜘蛛化石。对发表过的山旺昆虫化石有疑问的描述和分类部分做了必要的修订。山旺蜘蛛化石包括了以往所发表的全部种类。其中，部分种类的描述和分类做了必要的修订和讨论。在分类学的基础上，对山旺昆虫群和蜘蛛动物群的特征做了进一步分析和讨论，得出了某些新的意见和结论。同时，对昆虫、蜘蛛与植物相互间的关系在古生物学领域中进行了探索性的研究和论述，其目的在于拓宽古昆虫学的研究范围，促进这门古老学科向综合研究的方向发展。

昆虫形态学和昆虫分类学是从事古昆虫学研究的基础。由于一些化石标本保存的不完整性和绝大多数种类的标本数量通常十分有限，因此，扎实的形态学和分类学的基础知识显得十分重要。昆虫化石的鉴定，关键的问题是高级分类群的确认，往往是科级，有时甚至是目级。鉴于我国目前古昆虫学分类的研究现状，本书的属种描述部分增添了有关化石种类所隶属的科级特征的简述，以便对照研究。

由于我国蜘蛛化石发现较少，已发表的论文十分有限，在形态学概念上和专业术语使用上出现了差异和混乱，本文在蜘蛛化石属种描述的前面特意增添了蜘蛛外部形态简介，附有模式图及中、英文名称术语对照。同时对有关各科的科征也做了简述。

凡 1 个属内的化石种多于 1 个的都列有化石种检索。凡需要修订或讨论的已知化石种类都列有异名录，均介绍了年代、拉丁学名、作者姓名、页码和图片号码，以便查找有关文献资料。

昆虫和蜘蛛化石标本由山东省地质博物馆、山东省临朐县山旺古生物化石保护管理所和山东省临朐县山旺化石博物馆提供。凡登记号为 K××× 者为山东省地质博物馆馆藏标本，登记号为 SK××××× 者为山东省临朐县山旺古生物化石保护管理所保存

标本，登记号为S××××××者为山东省临朐县山旺化石博物馆馆藏标本，登记号为s×××××者或其他编号者为山东省博物馆馆藏标本，化石标本分别保存在上述各个单位。化石照片由中国科学院南京地质古生物研究所照像室胡尚卿所摄。在此，仅向上述单位和个人表示衷心感谢。

由于水平所限，书中错误和不足之处在所难免，恳请读者批评指教。

二、中新世山旺昆虫群

我国地域辽阔，区域地质构造十分复杂，古生代、中生代和新生代陆相沉积盆地发育。其中，在众多淡水湖泊相沉积物中富含昆虫化石。这种沉积地层遍及我国的所有大区，为昆虫古生物学的研究提供了丰富的化石标本和广阔的前景。

自 Grabau (1923) 发表了我国第一篇有关昆虫化石的研究报告至 1993 年，已累积描述了我国境内的昆虫化石 800 余种，其中，山旺昆虫化石就有 300 余种；本文又描述 100 余新种，累积山旺昆虫化石约 400 余种，占我国已知昆虫化石种类的 1/2。由此可见，山旺化石昆虫群在我国昆虫古生物学研究中占有举足轻重的地位。更为可贵的是，这些化石标本不但绝大多数保存完美，而且全部发现于同 1 个化石点，同 1 个组的硅藻土页岩中。因此，它是我国以及世界上中新世昆虫群无可争议的典型代表，可与其他任何著名的化石昆虫群媲美，在深入探讨第三纪昆虫区系的特点、演化规律以及恢复古地理、古气候和古生态特征等重大理论问题中具有得天独厚的优越条件，在世界昆虫古生物学发展史上必将占有十分重要的显赫的一席之地。

1. 山旺昆虫化石研究简况

山旺昆虫化石的研究起步较迟，自 1979 年发表第 1 篇文章以来截止到 1993 年，共发表论文 12 篇；专著 2 本（未包括本文）。按时间顺序排列如下：

- 1979 洪友崇：山东临朐中新世同翅目一新属。古生物学报，18卷3期，301—307页。（描述了1属1种）
- 1982 林启彬：昆虫纲，148—155页。见：地质矿产部南京地质矿产研究所主编，华东地区古生物图册（三）中、新生代分册。地质出版社。（描述了4属4种）
- 1983 洪友崇：山东山旺硅藻土矿中的昆虫化石。中国地质科学院天津地质矿产研究所所刊，8号，1—15页。（描述了26属26种）
- 1985 洪友崇：山旺硅藻土矿中的昆虫、蝎、蜘蛛化石，1—67页。地质出版社。（描述了31属36种）
- 1985 洪友崇、王文利：山东山旺中新世双翅、膜翅目化石（昆虫纲）。北京自然博物馆研究报告，31期，1—22页。（描述了6属7种）
- 1986 洪友崇、王文利：山东山旺中新世鞘翅目化石（昆虫纲），北京自然博物馆研究报告，38期，1—13页。（描述了5属6种）
- 1986 张俊峰：山旺昆虫化石群及其古生态。中国古生物学会第十三、十四届学术年会论文选集。安徽科学技术出版社，237—246页。
- 1987a 洪友崇、王文利：山旺中新世纺织目、鞘翅目化石（昆虫纲）。地层古生物论文集，16辑，257—261页。（描述了2属2种）
- 1987b 洪友崇、王文利：山旺中新世异翅目、鞘翅目化石（昆虫纲）。兰州大学学报（自然科学版），24卷3期，116—124页。（描述了4属5种）
- 1989 张俊峰：山旺昆虫化石，1—459页。山东科学技术出版社（描述了161属272种）
- 1989 Zhang Junfeng: Miocene insects from Shanwang of Shandong, China, and their bearing on palaeoenvironment. Proc. Intern. Symp. Pacif. Neogene Continental and Marine

Events, p.149—156. (描述了4属4种)

1990 张俊峰: 蜜蜂总科化石新种(昆虫纲, 膜翅目)。动物分类学报, 15卷1期, 83—91页。
(描述了3属3种)

1990a 张俊峰、张希雨: 山旺中新世叶蜂科新属和新种。昆虫分类学报, 12卷1期, 29—35页。
(描述了2属3种)

1990b 张俊峰、张希雨: 山东山旺蝉类和螳类昆虫化石。古生物学报, 29卷3期, 337—348页。
(描述了5属6种)

1993 张俊峰: 中新世毛蚊科新种——兼论 *Clothonopsis miocenica* 的分类位置。古生物学报, 32卷2期, 141—150页。(描述了2属4种)。

上述文献资料中有的是重复描述的。例如, 洪友崇(1985)所描记的种类基本上包括了洪友崇(1983)所发表的全部种类。张俊峰(1989)对洪友崇(1979, 1983, 1985)所描述的种类全部进行了修订, 重新进行了分类; 并对洪友崇、王文利(1985)所描述的种类进行了讨论。关于这个化石昆虫群的特征以及山旺中新世古地理、古气候和古生态特征, 洪友崇(1985)和张俊峰(1986, 1989)分别做了论述, 然而其结论并非完全一致。

2. 山旺化石昆虫群的组成

本书共描述了昆虫化石 135 种, 隶属 11 目 50 科 100 属, 其中, 建立了 1 个新科, 31 个新属, 104 个新种。以下高级分类群(科级)是中新世山旺昆虫群的首次记录, 它们是: 异翅目(Heteroptera)的三节螳科(新科)(Trisegmentatidae fam. nov.), 长螳科(Lygaeidae), 扁螳科(Aradidae), 鞘翅目(Coleoptera)的蜡斑甲科(Helotidae), 铁甲科(Hispidae)。以下 4 个科在《山旺昆虫化石》一书中尚未有属种的记述, 它们是: 异翅目的猎蝽科(Reduviidae), 鳞翅目(Lepidoptera)的天蛾科(Sphingidae), 膜翅目(Hymenoptera)的木蜂科(Xylocopidae)和熊蜂科(Bombidae)。各分类群(目级)的具体数量为: 蜻蜓目(Odonata)2科2属2种, 蜚蠊目(Blattaria)1科1属1种, 直翅目(Orthoptera)1科2属2种, 等翅目(Isoptera)1科2属4种, 革翅目(Dermaptera)1科2属2种, 同翅目(Homoptera)3科5属6种, 异翅目7科15属19种, 鳞翅目1科1属1种, 鞘翅目18科37属49种, 膜翅目11科28属38种, 双翅目(Diptera)4科5属12种。为了力求这个化石昆虫群的完整性, 本书还汇集了除《山旺昆虫化石》以外所发表的种类, 但未包括下列 9 种, 它们是: 纺足目(Embioptera)的 *Clothonopsis miocenica* Hong et Wang, 异翅目的 *Coriopsis parva* Hong et Wang, *Coriopsis miocenica* Hong et Wang, *Shanwangicoris longa* Hong et Wang, 鞘翅目的 *Cupes longus* Hong et Wang, *Carabus? ovalus* Hong et Wang, *Shanwangicarabus paucumus* Hong et Wang, 双翅目的 *Plecia ludongensis* Hong et Wang 和 *Bibio miocenicus* Hong et Wang。上述种类的描述似有不妥之处, 无法与我们所知道的化石标本进行对比, 与现生属或现生种比较也很困难。其中, 一些种类的目级或科级分类位置值得商榷, 其确切分类位置需要修订原文的描述后才能确认⁴⁾, 详细理由除上述最后 2 个种已在《山旺昆虫化石》一书中说明外, 其余 7 个种均在本书的属种描述的有关部分给予了讨论。其他已发表的种类, 凡描述和分类存在问题者, 在本书中均作了修订和转移。这样, 山旺化石昆虫群累计共 400 种, 隶属 12 目 84 科 221 属。其中, 83 个现

表 I 中新世山旺昆虫群属种统计表
(Statistics of genera and species from the Miocene Shanwang entomofauna)

目 和 科 级 名 称 (Orders and Families)	属 (Genera)	种 (Species)	绝灭属 (Extinct Genera)	绝灭种 (Extinct Species)	现生属 (Extant Genera)	现生种 (Extant Species)
蜉蝣目 Ephemeroidea						
扁蜉科 Heptageniidae	1	2		2	1	
蜻蜓目 Odonata						
蟌科 Coenagrionidae	1	1			1	1
古蜓科 Petaluridae	1	2	1	2		
蜓科 Aeschnidae	3	4	1	4	2	
伪蜻科 Corduliidae	2	2		2	2	
蜚蠊目 Blattaria						
蜚蠊科 Blattidae	1	3		3	1	
姬蠊科 Phyllodromiidae	1	1	1	1		
直翅目 Orthoptera						
丝角蝗科 Oedipodidae	4	4	4	4		
螞蚱科 Tettigoniidae	1	1	1	1		
等翅目 Isoptera						
木白蚁科 Kalotermitidae	2	4		4	2	
革翅目 Dermaptera						
球螋科 Forficulidae	4	7	2	6	2	1
同翅目 Homoptera						
蝉科 Cicadidae	2	3		3	2	
蜡蝉科 Fulgoridae	3	4	1	4	2	
大蚜科 Lachnidae	2	5	1	5	1	
异翅目 Heteroptera						
蝽蟊科 Nepidae	2	2		1	2	1
田鳖科 Belostomatidae	2	2	1	2	1	
仰泳蝽科 Notonectidae	1	1	1	1		
划蝽科 Corixidae	1	2		2	1	
蝽科 Pentatomidae	3	4	1	3	2	1
异蝽科 Urostylidae	1	6		6	1	
缘蝽科 Coreidae	11	12	3	12	8	
三节蝽科 Trisegmentatidae	1	1	1	1		
长蝽科 Lygaeidae	1	1		1	1	
扁蝽科 Aradidae	1	1		1	1	
网蝽科 Tingidae	1	1		1	1	
猎蝽科 Reduviidae	2	6		6	2	
鳞翅目 Lepidoptera						
蝙蝠蛾科 Hepialidae	1	1	1	1		
天蛾科 Sphingidae	1	1	1	1		
鞘翅目 Coleoptera						
步甲科 Carabidae	9	11	2	10	7	1
龙虱科 Dytiscidae	1	2		2	1	
水龟虫科 Hydrophilidae	4	4	1	4	3	
隐翅虫科 Staphylinidae	4	8	1	8	3	
郭公甲科 Cleridae	3	3	2	3	1	
花萤科 Cantharidae	2	4	1	4	1	
叩头虫科 Elateridae	2	7	1	6	1	1

续表 I

目 和 科 级 名 称 (Orders and Families)	属 (Genera)	种 (Species)	绝灭属 (Extinct Genera)	绝灭种 (Extinct Species)	现生属 (Extant Genera)	现生种 (Extant Species)
吉丁虫科 Buprestidae	4	6	2	6	2	
花甲科 Dascillidae	2	8	1	8	1	
蜡斑甲科 Helotidae	1	2		2	1	
伪瓢虫科 Endomychidae	1	1		1	1	
瓢虫科 Coccinellidae	2	2		1	2	1
大蕈甲科 Erotylidae	1	1	1	1		
隐食甲科 Cryptophagidae	2	2	2	2		
朽木甲科 Alleculidae	2	3	1	3	1	
芫菁科 Meloidae	1	1		1	1	
黑蛻科 Passalidae	1	1		1	1	
金龟科 Scarabaeidae	2	2	2	2		
粪金龟科 Geotrupidae	2	2	1	2	1	
鳃金龟科 Melolonthidae	2	3	1	3	1	
丽金龟科 Rutelidae	4	16	2	16	2	
花金龟科 Cetoniidae	2	3	1	3	1	
天牛科 Cerambycidae	19	33	10	32	9	1
叶甲科 Chrysomelidae	3	4	3	4		
肖叶甲科 Eumolpidae	1	1		1	1	
铁甲科 Hispidae	1	1	1	1		
长角象科 Anthribidae	1	1		1	1	
卷象科 Attelabidae	2	3	2	3		
象虫科 Curculionidae	3	8		7	3	1
膜翅目 Hymenoptera						
长节锯蜂科 Xyelidae	3	3		3	3	
锤角叶蜂科 Cimbicidae	4	11	1	10	3	1
叶蜂科 Tenthredinidae	7	11	5	11	2	
姬蜂科 Ichneumonidae	13	14	7	14	6	
茧蜂科 Braconidae	2	2		2	2	
缘腹细蜂科 Scelionidae	1	1	1	1		
土蜂科 Scolidae	2	2		1	2	1
钩臀土蜂科 Tiphiidae	2	8		8	2	
单刺蚁蜂科 Methocidae	1	1	1	1		
蚁科 Formicidae	20	51	7	46	13	5
螺赢科 Eumenidae	3	3	2	3	1	
胡蜂科 Vespidae	2	5		3	2	2
短柄泥蜂科 Pemphredonidae	1	1		1	1	
短翅泥蜂科 Trypoxylidae	2	2	1	2	1	
长背泥蜂科 Ampulicidae	1	1	1	1		
准蜂科 Melittidae	1	1		1	1	
切叶蜂科 Megachilidae	2	2		2	2	
木蜂科 Xylocopidae	1	3		3	1	
熊蜂科 Bombidae	1	3		3	1	
蜜蜂科 Apidae	1	4		4	1	
双翅目 Diptera						
大蚊科 Tipulidae	1	2		2	1	
摇蚊科 Chironomidae	2	2	1	2	1	
毛蚊科 Bibionidae	2	32		30	2	2

续表 I

目和科级名称 (Orders and Families)	属 (Genera)	种 (Species)	绝灭属 (Extinct Genera)	绝灭种 (Extinct Species)	现生属 (Extant Genera)	现生种 (Extant Species)
黑翅虻蚊科 <i>Sciaridae</i>	1	2		2	1	
食虫虻科 <i>Asilidae</i>	2	4		4	2	
玳瑁蝇科 <i>Dryomyzidae</i>	1	1		1	1	
草蝇科 <i>Palloppteridae</i>	1	1		1	1	
总计(total): 12目 84科	221	400	86	380	135	20

生科, 1个绝灭科, 135个现生属, 86个绝灭属, 20个现生种, 380个绝灭种(见表 I)。

3. 山旺化石昆虫群的特征

在这个昆虫群中绝灭属占1/3略多, 现生种占5%, 与《山旺昆虫化石》中的结论基本一致, 仅是绝灭属的比率略有增加, 现生种的比率略有降低。各大类群(目级)的种类百分比如下: 鞘翅目最为丰富, 计有29科84属143种, 其种类占这个昆虫群的35.75%; 膜翅目次之, 共20科70属129种, 占32.25%; 双翅目有7科10属44种, 占11%; 异翅目已知12科27属39种, 为9.75%; 同翅目发现3科7属12种, 占3%; 蜻蜓目计有4科7属9种, 为2.25%; 革翅目共1科4属7种, 占1.75%; 直翅目共2科5属5种, 占1.25%; 等翅目发现1科2属4种, 为1%; 蜉蝣目计有2科2属4种, 亦为1%; 鳞翅目和蜉蝣目(Ephemera)分别为2科2属2种和1科1属2种, 各占0.5%(见插图1)。这个种数百分比统计结果与《山旺昆虫化石》一书十分接近。不过, 同翅目的种数超过了蜻蜓目, 更接近于这两个类群现生种类的多寡关系。由于鞘翅目、膜翅目、双翅目和异翅目的种类高达355种, 占这个昆虫群全部已知种类的近90%, 因此, 具体分析上述4个目各科种类的丰富程度将有助于我们对这个昆虫群总体面貌特征的进一步了解。在鞘翅目中天牛科(Cerambycidae)的属种明显超过其他类群, 为19属33种, 占这个目已知种数的23.1%; 其次, 丽金龟科(Rutelidae)计有4属16种, 占11.2%; 步甲科(Carabidae)的种类也很丰富, 已发现有9属11种, 为7.7%; 隐翅虫科(Staphylinidae)、花甲科(Dascillidae)和象虫科(Curculionidae)分别各占5.6%, 它们属种数目依次为4属8种、2属8种和3属8种; 叩头虫科(Elateridae)已知2属7种, 占4.9%; 吉丁虫科(Buprestidae)计有4属6种, 占4.2%; 叶甲科(Chrysomelidae)已知3属4种, 占2.7%; 其他类群具1—4种不等, 根据种类多寡, 分别是: 水龟虫科(Hydrophilidae)4属4种, 占2.8%; 花萤科(Cantharidae)2属4种, 占2.8%; 郭公甲科(Cleridae)3属3种, 占2.1%; 朽木甲科(Alleculidae)2属3种, 占2.1%; 鳃金龟科(Melolonthidae), 2属3种, 占2.1%; 花金龟科(Cetoniidae)2属3种, 占2.1%; 卷象科(Attelabidae)2属3种, 占2.1%; 龙虱科(Dytiscidae)1属2种, 占1.4%; 蜡斑甲科1属2种, 占1.4%; 瓢虫科(Coccinellidae)2属2种, 占1.4%; 隐食甲科(Cryptophagidae)2属2种, 占1.4%; 金龟科(Scarabaeidae)2属2种, 占1.4%; 粪金龟科(Geotrupidae)2属2种, 占1.4%; 伪瓢虫科(Endomychidae)1属1种, 占0.7%; 大蕈甲科(Erotylidae)1属1种, 占0.7%; 芜菁科(Meloidae)1属1种, 占0.7%;

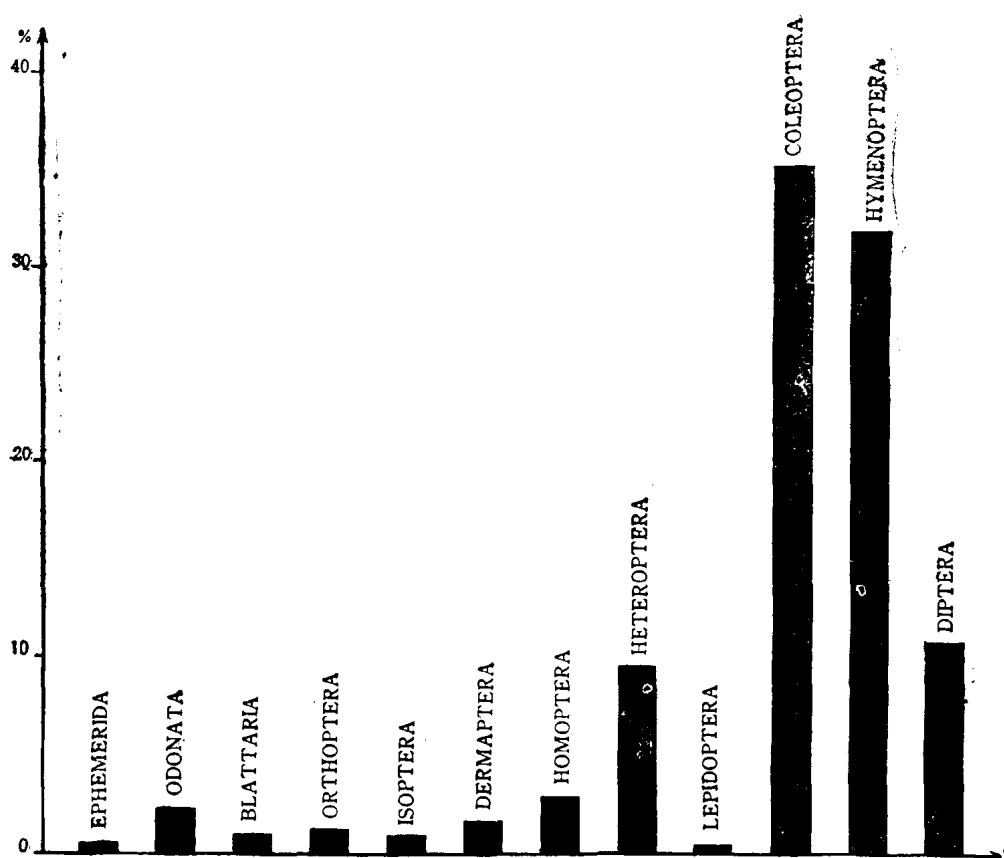


插图 1 中新世山旺昆虫群种类百分比示意图
(The species proportional diagram of various orders in the Miocene Shanwang entomofauna)

黑蜉科 (Passalidae) 1 属 1 种, 占 0.7%; 肖叶甲科 (Eumolpidae) 1 属 1 种, 占 0.7%; 铁甲科 1 属 1 种, 占 0.7% 和长角象科 (Anthribidae) 1 属 1 种, 占 0.7% (见插图 2)。膜翅目各科种类分布的情况颇为特殊: 蚁科 (Formicidae) 的属种十分丰富, 高达 20 属 51 种, 占这个目已知种数的 39.5%; 姬蜂科 (Ichneumonidae) 次之, 具 13 属 14 种, 为 10.8%; 锤角叶蜂科 (Cimbicidae) 和叶蜂科 (Tenthredinidae) 位于第三位, 各占 8.5%, 前者具有 4 属 11 种, 后者为 7 属 11 种; 钩臀土蜂科 (Tiphidae) 见 2 属 8 种, 占 6.2%; 胡蜂科 (Vespidae) 已知 2 属 5 种, 为 3.8%; 蜜蜂科 (Apidae) 具 1 属 4 种, 占 3.1%; 螺赢科 (Eumenidae)、木蜂科、熊蜂科和长节锯蜂科 (Xyelidae) 分别有 3 属 3 种、1 属 3 种、1 属 3 种和 3 属 3 种, 各占 2.3%; 其他类群种类不多, 仅有 1 或 2 种, 具 2 种者是茧蜂科 (Braconidae)、短翅泥蜂科 (Trypoxylidae)、土蜂科 (Scolidae) 和切叶蜂科 (Megachilidae), 它们分别占 1.6% 左右, 具 1 种者是缘腹细蜂科 (Scelionidae)、单刺蚁蜂科 (Methocidae)、短柄泥蜂科 (Pemphredonidae)、长背泥蜂科 (Ampulicidae) 和准蜂科 (Melittidae), 它们分别占 0.8% 左右 (见插图 3)。双翅目的毛蚊科 (Bibionidae) 种类非常丰富, 已知有 2 属 32 种, 占这个目记述种数的