

中国同翅目昆虫化石

王莹¹ 任东^{1*} 梁军辉¹ 刘玉双¹ 王宗花²

1. 首都师范大学生命科学院 北京 100037

2. 山东省山旺国家级自然保护区管理局 临朐 262617

摘要 截至目前, 中国古昆虫学者先后共发表 48 篇关于中国同翅目昆虫化石的分类文章。共记载 34 科、117 属、148 种, 分布于 20 省。本文通过图表统计了中国已记载的同翅目化石名录、地理分布及地质年代。初步总结中国同翅目昆虫化石的组成特征, 分析化石分布不均的原因, 并且提出同翅目昆虫化石研究中存在的问题, 展望其研究前景。

关键词 同翅目, 化石, 昆虫, 分类, 中国。

中图分类号 Q915.819.7

同翅目是昆虫纲中较大的类群, 在现生类群中分为 5 个亚目、13 总科、62 科, 均以植物汁液为食, 其中有许多种类可以传播植物病毒病, 是重要的农业害虫。同翅目昆虫最早出现在石炭纪晚期 (距今 3 亿 3 千万年), 在二叠纪时曾是一个优势类群。研究同翅目昆虫化石不仅可以揭示该类群的起源、演化、生活习性、繁殖方式及当时的生态环境, 而且对于研究不同地质时期古地理、古气候、地球演变、生物进化等方面的问题均有重要意义。本文就当前我国同翅目化石昆虫群的研究状况和存在问题及前景加以综述。

1 中国同翅目昆虫化石的研究历史

我国同翅目昆虫化石研究起步较晚, 1977 年林启彬首次对我国云南勐腊县老第三纪昆虫化石进行研究 (林启彬, 1977), 建立同翅目昆虫化石 1 新属种 (*Nisocercopis validis* Lin, 1977), 揭开了我国同翅目昆虫化石研究的序幕。其后在经历不到 30 年的研究工作中, 先后有林启彬、谭娟杰、洪友崇、任东、张俊峰、王文利、张海春等学者对我国同翅目昆虫化石做了大量研究。到目前为止, 我国学者公开发表的同翅目昆虫化石分类文章 48 篇, 涉及 34 科、117 属、148 种 (表 1)。

表 1 我国已发现的同翅目昆虫化石名录

Table 1. A checklist of fossil Homoptera found in China.

序号	科 Family	属 (种数) Genus (number of species)	分布 Distribution	地质年代 Geological age
1	Aphididae 蚜科	<i>Eomakrosour</i> (1)	Liaoning	E ₂
		<i>Huaxiaphis</i> (1)	Liaoning	E ₂
		<i>Liaoaphis</i> (1)	Liaoning	E ₂
		<i>Sunaphis</i> (2)	Shandong	K ₁
2	Drepanosiphidae 斑蚜科	<i>Eocallites</i> (1)	Liaoning	E ₂
		<i>Fushunocallites</i> (1)	Liaoning	E ₂
		<i>Huaxiacallites</i> (1)	Liaoning	E ₂
		<i>Leptocallites</i> (1)	Liaoning	E ₂
		<i>Megalomytisites</i> (1)	Liaoning	E ₂
		<i>Penaphis</i> (2)	Zhejiang, Shandong	K ₂
		<i>Polychaitocallis</i> (1)	Liaoning	E ₂
		<i>Sinocallis</i> (1)	Liaoning	E ₂
	<i>Xilutiancallis</i> (1)	Liaoning	E ₂	
3	[*] Drepanochaitophoridae 斑毛蚜科	<i>Dorepanochaitophorus</i> (1)	Liaoning	E ₂
4	Hormaphididae 扁蚜科	<i>Petiolaphioides</i> (1)	Shandong	K ₁

国家自然科学基金 (30025006, 30370184, 30430100)、北京市自然科学基金 (5032003)、北京市教育委员会科技发展计划重点项目 (KZ200410028013) 和北京市属市管高校人才强教计划共同资助项目。

*通讯作者, E-mail: rendong@mail.cnu.edu.cn

收稿日期: 2005-06-30, 修订日期: 2005-11-15.

续表 1

序号	科 Family	属 (种数) Genus (number of species)	分布 Distribution	地质年代 Geological age
		Petiolaphis (1)	Shandong	K ₁
		Yueaphis (1)	Liaoning	E ₂
5	Lachnidae 大蚜科	Cinara (4)	Shandong	N ₁
		Precinara (1)	Shandong	N ₁
6	*Oviparosiphidae 卵蚜科	Expansaphis (2)	Shandong	K ₁
		Mesoviparosiphum (2)	Shandong	J ₃
		Oviparasiphum (1)	Shandong	K ₁
		Paroviparosiphum (2)	Shandong	J ₃
		Sinoviparosiphum (1)	Hebei	J ₁
7	*Palaeoaphididae 古蚜科	Caudaphis (3)	Shandong	J ₃
8	Phloemyzidae 平翅绵蚜科	Dongbeiaphis (1)	Liaoning	E ₂
		Ecyliindrites (1)	Liaoning	E ₂
		Eophloemyzus (1)	Liaoning	E ₂
		Furvaphis (1)	Liaoning	E ₂
		Orbitaphis (1)	Liaoning	E ₂
		Silvaphis (1)	Liaoning	E ₂
		Trachaphis (2)	Liaoning	E ₂
9	*Sinaphididae 华蚜科	Sinaphidum (1)	Shandong	J ₃
		Tartaraphis (1)	Shandong	J ₃
10	*Boscarterellidae 始跳蝉科	Prosbolopsites (1)	Heilongjiang	T ₃
11	Cercopidae 沫蝉科	Sinocercopis (1)	Liaoning, Jilin	J ₂₋₃
		Alloercopis (2)	Hongkong	E
		Hebicercopis (1)	Hebei	J ₂
		Huabeicercopis (1)	Hebei	J ₂
		Nisocercopis (1)	Yunnan	E
12	*Procercopidae 原沫蝉科	Anomoscytina (1)	Liaoning	J ₃
		Chengdecercopis (1)	Hebei	J ₂
		Cretocercopis (1)	Beijing	K ₂
		Mesocercopis (1)	Liaoning	J ₂
		Procercopina (1)	Xinjiang	J ₃
		Procercopis (1)	Xinjiang	J ₃
13	*Scytinopteridae 革翅蝉科	Anthoscytina (3)	Hebei, Liaoning	J ₂₋₃
		Dytoscytina (1)	Fujian	T
		Furcascytina (1)	Jiangsu	P ₁
		Hukouscytina (1)	Fujian	T ₁
		Rhipiscytina (1)	Jiangsu	P ₁
		Schizopteryx (1)	Shandong	K ₁
		Sunoscytinopteris (1)	Beijing	K ₂
14	*Granulidae 瘤翅小叶蝉科	Granulus (1)	Shaanxi	T ₂
15	Cicadidae 蝉科	Meimuna (2)	Shandong	N ₁
		Oncotympana (1)	Shandong	N ₁
16	*Magnacadiidae 大蝉科	Magnacadia (1)	Shaanxi	T ₂
17	*Tettigarctidae 螽蝉科	Kerjieprobole (1)	Xinjiang	T ₃
		Lacunisbole (1)	Guangdong	T ₁
		Luanpingia (3)	Hebei	J ₁₋₂
		Quadrisbole (2)	Hunan	T ₁ -J ₃
		Sinocicadia (1)	Shandong	K ₁
		Sinocicadoprosbole (1)	Jilin	T ₃
18	Cicadellidae 叶蝉科	Mesoccus (2)	Shandong	J ₃
		Sinojassus (1)	Shandong	J ₃
19	*Prosbolidae 原蝉科	Longimaxilla (1)	Gansu	K ₁
		Permocicada (1)	Liaoning	J ₂
		Scopiprosbole (1)	Jiangsu, Anhui	P ₁
		Sinisbole (1)	Hunan	T ₃
		Shaandongia (1)	Shaanxi	T ₂

续表 1

序号	科 Family	属 (种数) Genus (number of species)	分布 Distribution	地质年代 Geological age
20	Cixiidae 菱蜡蝉科	Cathaycixius (2)	Beijing	K ₂
		Lapicixius (1)	Liaoning	J ₃
		Mesocixiella (1)	Shaanxi	T ₂
		Yanducixius (2)	Beijing	K ₂
21	Fulgoridae 蜡蝉科	Aphana (1)	Shandong	N ₁
		Eofulgoridium (1)	Gansu	K ₁
		Hylaphylax (1)	Shandong	N ₁
		Limois (1)	Shandong	N ₁
		Ptomasaiva (1)	Shandong	N ₁
22	Fulgoridiidae 类蜡蝉科	Fulgoropsis (1)	Shandong	N ₁
		Oxycephala (2)	Shandong	N ₁
		Valvifulgoria (2)	Guangxi	J ₃
23	*Lalacidae 拉蜡蝉科	Cretocixius (1)	Beijing	K ₁
24	Lophopidae 短足始蜡蝉科	Eofulgoridium (1)	Xinjiang, Gansu	J ₃ -K ₁
25	*Pereboridae 异翅蝉科	Jiphara (2)	Beijing	K ₂
26	Ricaniidae 广翅蜡蝉科	Qiyangiricania (1)	Hunan	J ₃
27	*Palaeontinidae 古蝉科	Fletcheriana (1)	Xinjiang	J ₁
		Jibeicossus (1)	Hebei	J ₁
		Liaocossus (5)	Liaoning, Hebei	J ₃
		Miracossus (1)	Liaoning	J ₃
		Palaeocicadopsis (1)	Inner Mongolia	P
		Palaeontinodes (2)	Hebei, Liaoning	J ₂
		Palaeontinopsis (3)	Liaoning	J ₂
		Plachutella (1)	Xinjiang	J ₁
		Pseudocossus (1)	Xinjiang	J ₁
		Sinopalaeocossus (1)	Hebei	J ₂
		Suljuktaja (1)	Xinjiang	T ₃
		Xucossus (1)	Hebei	J ₂
		Yanocossus (1)	Hebei	J ₁
Yumenia (2)	Hebei, Gansu	J ₁₋₂		
Zygobasis (1)	Gansu	J ₃		
28	*Archescytinidae 古革蝉科	Lepidoscytina (1)	Liaoning	J ₃
29	*Archijassidae 古叶蝉科	Archijassus (1)	Shandong	J ₃
30	Dictyopharidae 象蜡蝉科	Saigona (1)	Hongkong	E
31	*Dysmorphotiliidae 畸形沫蝉科	Stigmocercopsis (1)	Hunan	J ₃
32	*Ipsviciidae	Apheloscyta (1)	Hunan	T ₁
		Disivicia (1)	Xinjiang	T ₃
		Doryscarta (1)	Fujian	T ₁
		Ipsviciella (1)	Fujian	T ₁
		Shaanxioscarta (1)	Shaanxi	T ₁
33	Membracidae 角蝉科	Tegulicicada (1)	Guangxi	J ₃
34	*Protopsyllidiidae 原木虱科	Kratopsylla (1)	Jilin	K ₁
		Dataiaphis (1)	Gansu	K ₂
		Paracicadella (1)	Liaoning	J ₂
		Sinotettegarcta (1)	Liaoning	J ₂
		Cicadoides (2)	Shandong	K ₁
		Sunotettegarcta (1)	Hebei	J ₂

注: 表中分类位置均以原作者发表文章时所确定的分类位置为准, 并未涉及后人所提出的一些疑问。(The systematic position of fossil Homoptera in the table was based on the description in original papers, and it does not involve some different opinions)

P-Permian P₁-Early Permian T-Triassic T₁-Early Triassic T₂-Middle Triassic T₃-Late Triassic J₁-Early Jurassic J₁₋₂-Early Middle Jurassic J₂-Middle Jurassic J₂₋₃-Middle Late Jurassic J₃-Late Jurassic K₁-Early Cretaceous K₂-Late Cretaceous E-Eocene E₂-Middle Eocene N₁-Miocene

* 表示已灭绝的科。(Indicating extinct families)

2 中国同翅目昆虫化石产地和时代

中国同翅目昆虫化石产地主要集中在黑龙江(洪友崇、常建平, 1993)、吉林(洪友崇、常建平, 1993)、辽宁(王五力, 1980, 1987; 洪友崇, 1982, 1983, 1986, 2002; 任东、尹继才、奚文秀, 1998; 王文利, 1991, 1993)、内蒙古(谭娟杰, 1980)、北京(洪友崇, 1984; 任东, 1995; 张志军, 2002)、河北(洪友崇, 1983, 1984; 任东, 1995; 任东、尹继才、奚文秀, 1998)、山东(洪友崇, 1979, 1984, 1990; 林启彬, 1982, 1995; 张俊峰, 1989a; 张俊峰、张生、侯凤莲、马庚云, 1989; 王文利, 1990)、山西(林启彬, 1982)、甘肃(洪友崇, 1982; 林启彬, 1995)、新疆(洪友崇, 1990; 林启彬, 1992; 张海春、王启飞、张俊峰, 2003)、陕西(洪友崇, 1980, 1981; 洪友崇、陈润业, 1981; 刘子进、刘顺堂、洪友崇, 1985)、安徽(林启彬, 1982)、浙江(林启彬, 1980)、江苏(林启彬, 1982)、湖南(林启彬, 1986)、广西(林启彬, 1986)、云南(林启彬, 1977)、广东(林启彬, 1986)、福建(林启彬, 1982, 1986)、香港(林启彬、李作明, 1997, 1998)等20个省区。山东、辽宁、河北、新疆等地同翅目化石尤为富集, 占整个同翅目昆虫化石研究总量的2/3以上。

在我国二叠纪到新第三纪地层中, 均有同翅目昆虫化石的发现, 各个时期发现的同翅目昆虫化石新种数目不同(图1)。从图中可以明显看出, 我国对同翅目昆虫化石的研究大部分集中在侏罗纪和白垩纪以及第三纪。包括二叠纪4种, 三叠纪18种, 侏罗纪61种, 白垩纪25种, 老第三纪25种, 新第

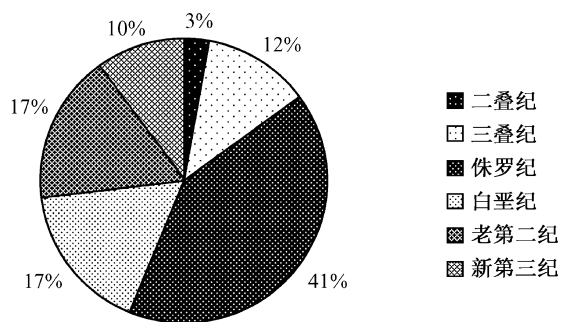


图1 各地质年代我国发现的同翅目昆虫化石数目
Fig. 1. The number of Homoptera in different geological ages.

三纪15种, 其中第三纪以琥珀昆虫居多。

3 中国同翅目昆虫化石的组成特征

目前我国同翅目昆虫化石的研究涉及34科、117属、148种(图2~8), 建立了4个新科: 瘤翅小叶蝉科 Granulidae、大蝉科 Magnacadiidae、华蚜科 Sinaphididae、斑毛蚜科 Drepanochaitophoridae, 97个新属, 143个新种。其中古蝉科 Palaeontinidae 种类最多, 共有15属23种, 占全部已描述定名标本总数的15.5%; 其次是斑蚜科 Drepanosiphidae, 已知9属10种, 占全部已描述定名标本总数的6.8%; 革翅蝉科 Scytinopteridae 有7属9种, 占6.1%; 螽蝉科 Tettigarctidae 有6属9种, 占6.1%; 平翅绵蚜科 Phloemyzidae 有7属8种, 占5.4%; 卵蚜科 Oviparosiphidae 有5属8种, 占5.4%; 原沫蝉科 Procercopidae 有6属6种, 占4.1%; 菱蜡蝉科 Cixiidae 有4属6种, 占4.1%; 沫蝉科 Cercopidae 有5属5种, 占3.4%; 原蝉

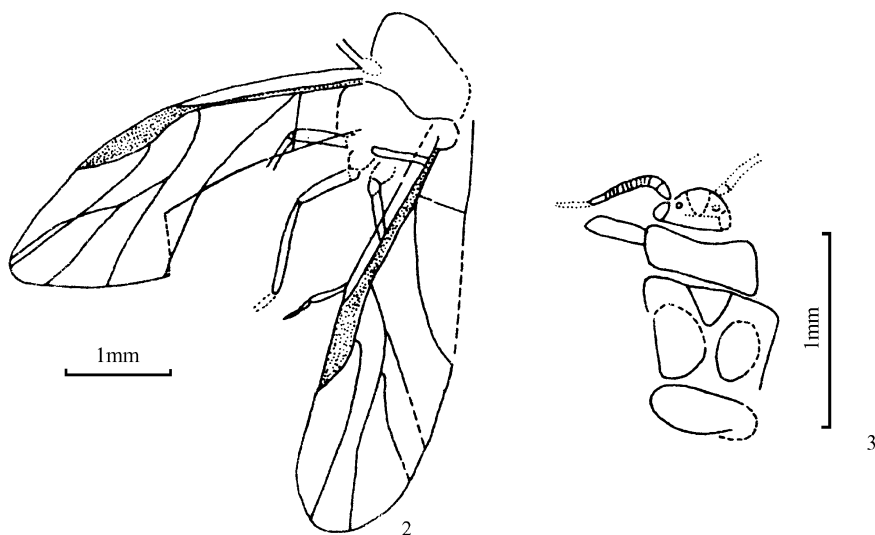


图2~3 林氏华卵蚜 *Sinoviparosiphum lini* Ren, 1995 (任东, 1995)
2. 带翅虫体 (body with wings) 3. 头、胸和触角 (head, thorax and antennae)

科 Prosbolidae 有 5 属 5 种, 占 3.4%; 蜡蝉科 Fulgoridae 有 5 属 5 种, 占 3.4%; Ipsviciidae 有 5 属 5 种, 占 3.4%; 蚜科 Aphididae 有 4 属 5 种, 占 3.4%; 类蜡蝉科 Fulgoridiidae 有 3 属 5 种, 占 3.4%; 大蚜科 Lachnidae 有 2 属 5 种, 占 3.4%; 扁蚜科 Hormaphididae 有 3 属 3 种, 占 2.0%; 蝉科 Cicadidae 有 2 属 3 种, 占 2.0%; 叶蝉科

Cicadellidae 有 2 属 3 种, 占 2.0%; 古蚜科 Palaeoaphididae 有 1 属 3 种, 占 2.0%; 华蚜科 Sinaphididae 有 2 属 2 种, 占 1.4%; 异翅蝉科 Pereboridae 有 1 属 2 种, 占 1.4%; 其余 12 科均为 1 属 1 种, 各占 0.7%; 科位置未定的有 5 属 6 种, 占 4.1% (表 1)。进行统计计算时使用的各科分类位置均以原文作者发表文章时确定的分类位置为依

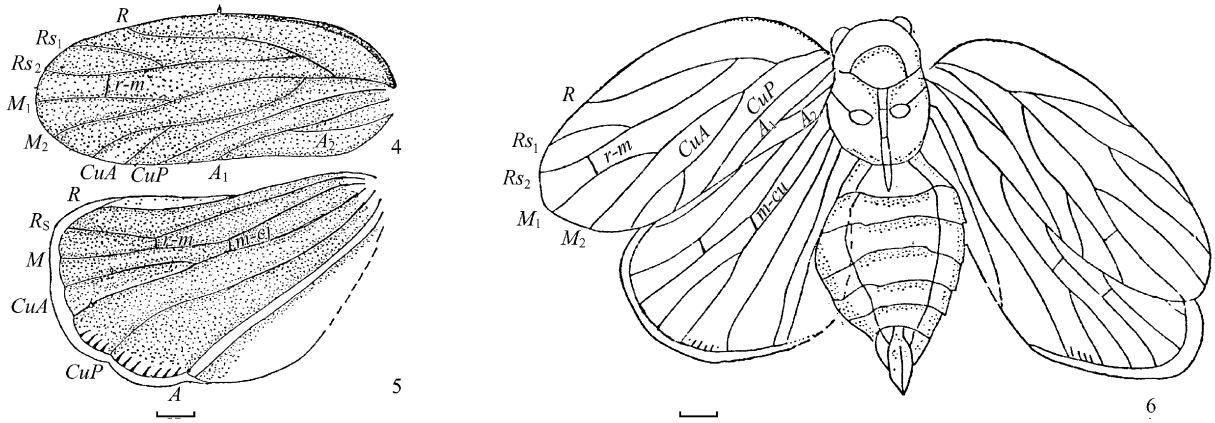


图 4~6 辽源中国泡蝉 *Sinocercopis liaoyuanensis* Hong, 1982 (洪友崇, 1982)
4. 前翅 (fore-wing) 5. 后翅 (hind-wing) 6. 带翅虫体 (body with wings)

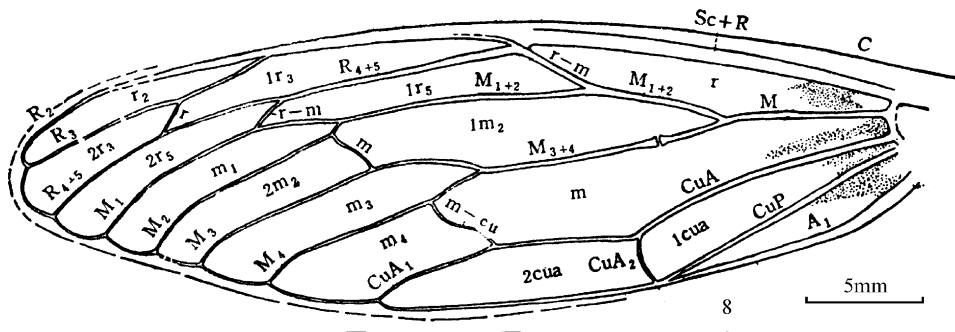
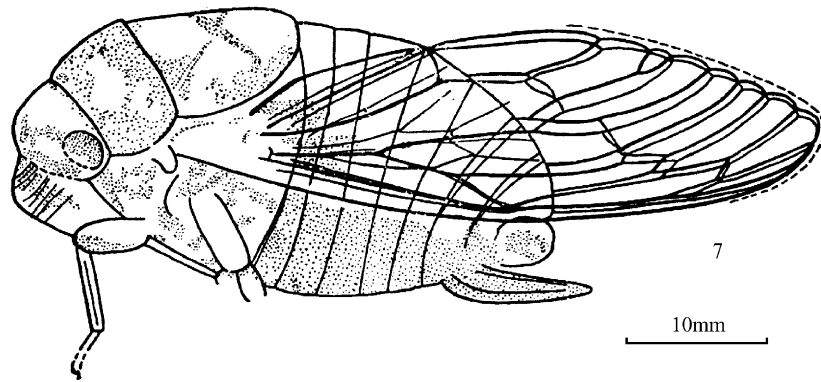


图 7~8 遇绍螳 *Meimuna incasa* Zhang, 1994 (张俊峰, 1994)
7. 带翅虫体 (body with wings) 8. 复翅 (tegmen)

据, 并未涉及后人所提出的疑问和争议。
通过统计和分析, 我国已发表的同翅目昆虫化

石组成具有以下特征。
1) 在我国已研究同翅目昆虫化石中, 中生代发

现的种类最多，已定名描述的有 104 种，占同翅目昆虫化石已定名描述种总数的 70.3% (图 1)。在中生代侏罗纪发现的同翅目昆虫化石种类最多，有 61 种，占中生代已定名描述种的 58.7%。这主要是由于在中生代特别是侏罗纪时火山活动频繁，造成大量昆虫集中死亡。另一方面，我国侏罗纪沉积地层发育较好，研究程度相对较高，因此在这一时期发现同翅目昆虫化石种类最多。

2) 古生同翅目昆虫化石组成具有自身的特点。在侏罗纪发现的 61 种同翅目昆虫化石中，古蝉科化石种类最多，有 21 种，占侏罗纪所有已定名描述的同翅目昆虫化石总数的 34.4%，是中生代同翅目种类最丰富的一科。在我国新疆、辽宁、河北、甘肃

等地区都发现该科的化石，而古蝉科现已灭绝。

3) 我国古生同翅目昆虫中，存在拟态现象。在同翅目昆虫化石中，很多化石仍保存原来生活的色彩。例如：古蝉科 (图 9~10)、蜡蝉科 (图 11) 和蝉科 (图 12) 等科的昆虫化石，可以明显看出翅上具有黑褐色的条带和斑纹。通过对已发表的文章进行统计，在全部定名描述的同翅目昆虫化石中，共有 9 科、22 属 (包括 2 个科未定)、31 种同翅目昆虫的翅上具有条带或斑纹。结合现生同翅目昆虫进行分析，这些黑褐色的条带和斑纹有可能是拟态现象的一种——颜色拟态。同翅目昆虫全部属于植食性昆虫，通过模拟背景环境可以保护其躲避天敌捕食。

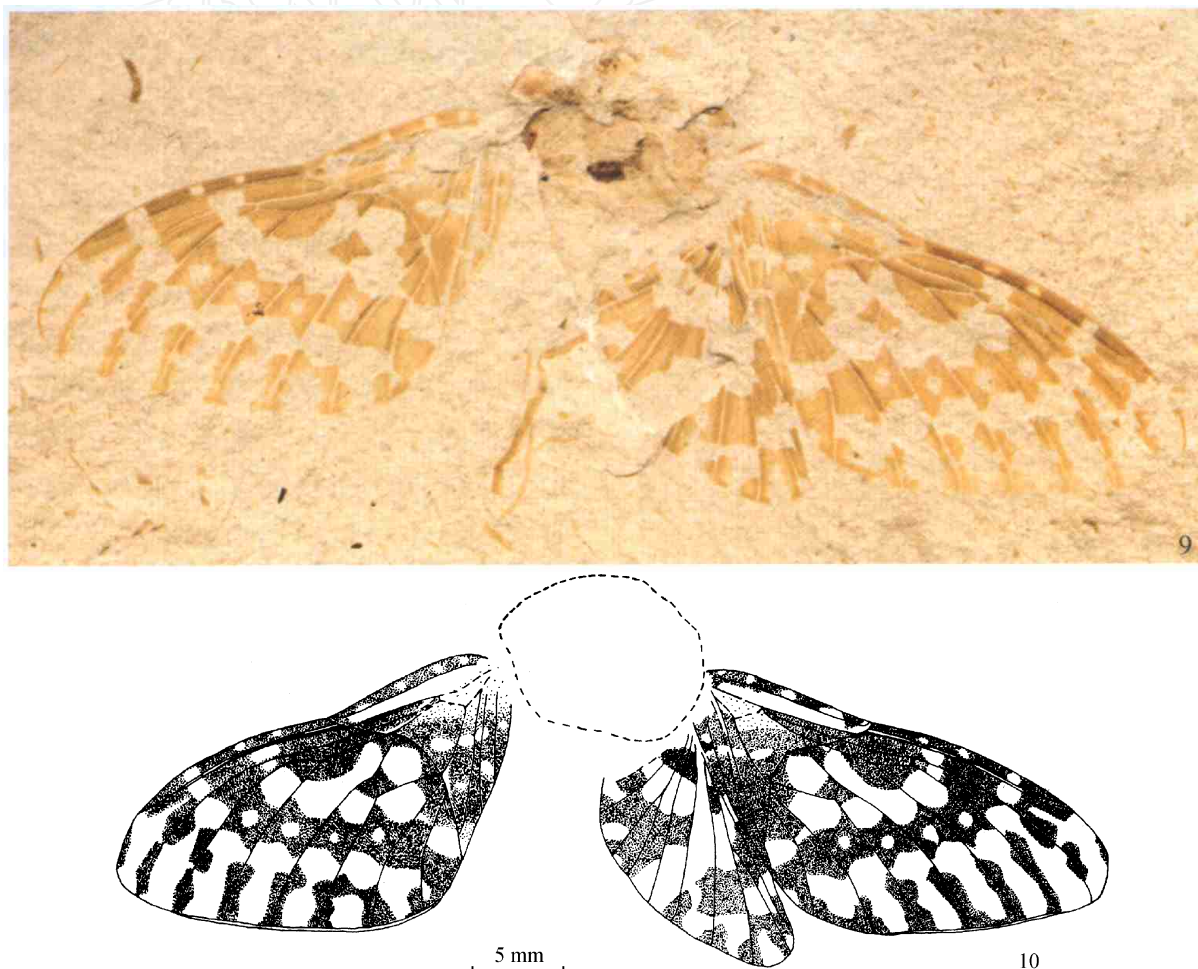


图 9~10 北票辽蝉 *Liacoccus beipiaoensis* Ren, 1998 (任东, 1998)

9. 化石照片 (Photograph) 10. 化石线条图 (Wings with markings)

4 中国同翅目昆虫化石的分布问题

根据对已发表的文章进行统计，在我国同翅目昆虫化石种类中，共有 150 个种 (包括 2 个未定种)，其中有 128 个种分布在我国北方，占全部已描述定名标本总数的 85.3%，22 个种分布在我国南方，占总

数的 14.7%。造成这种分布趋势的原因可能为。

1) 地质环境原因。通过对地层的分析，在我国古生代和中生代，南方长时间大部分为海相，仅有零星陆地；而北方在此期间则多为陆相和河湖沉积相。因此，化石主要存在于北方符合当时的地质环境。

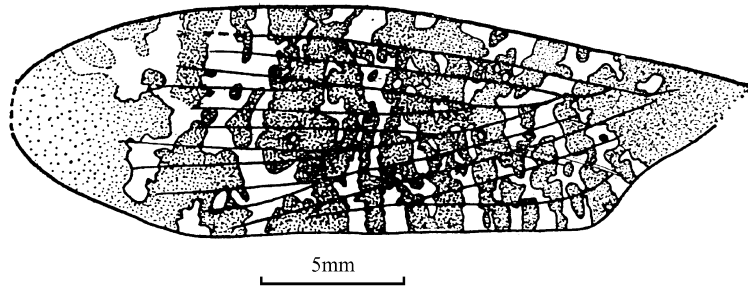


图 11 豹斑丽蜡蝉 *Limois pardalis* Zhang, 1989 (张俊峰, 1989)

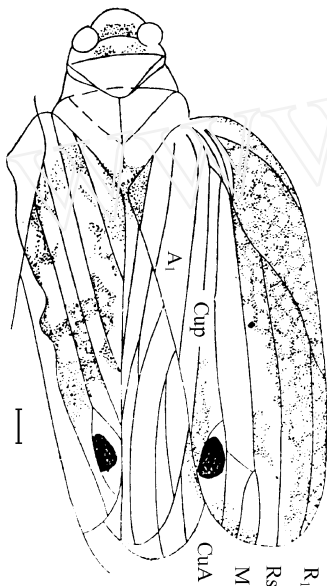


图 12 森吉图滦平蜡蝉 *Luanpingia senjituensis* Hong, 1984 (洪友崇, 1984)

2) 火山爆发导致生物大规模死亡, 并以化石的形式被保存。在中生代, 我国大兴安岭—太行山—武陵山以东的沿海地区, 地壳构造变动和岩浆活动强烈, 形成北起黑龙江畔南抵东南沿海的火山活动带, 是中生代环太平洋火山活动带的一部分。火山爆发使生物大量的集中死亡并得以很好的保存。因此, 在我国北方特别是北方东部发现大量不同生物集中保存的化石。

3) 地层保存原因。由于我国北方地区的地层裸露, 化石易于采集, 基础地质工作开展较好, 因此大量研究集中在我国北方, 以辽西和内蒙古一带为主。而我国南方受化石保存条件的限制, 使我国目前研究规模不平衡, 对我国南方化石的研究还不充分。

5 中国同翅目昆虫化石研究存在的问题

1) 化石保存不完善, 高级阶元很难确定。由于化石保存得不完整, 在已发现的同翅目昆虫化石中存在科未定和种未定的类群。如林启彬 (1997) 建

立的一新属 *Alloercopis* Lin, 1997, 其中一块沫蝉类的前翅片段标本, 因化石保存不完整, 根据保留的特征只能将其归入 *Alloercopis* Lin, 1997, 但无法定种。

2) 有些属或种的分类位置需要转移。如 *Anthoscytina* Hong, 1983, 当时因缺臀区, 被归为 *Scytinopteridae* 革翅蝉科, 1988 年 Schcherbakov 修订了该属的科级地位, 将其归于 *Procercopidae* 原沫蝉科 (任东, 1995)。

3) 我国已发表的一些文章中, 对化石种类描述缺乏严谨性。如疹状奇沫蝉 *Alloercopis punctatis*, 原作者描述其 M 脉和 CuA 脉在翅基部有一共柄段, 略拱曲, “在翅长度 1/3 时两脉分开”, 而原标本翅保存长度为 12 mm, 全长可能为 17 mm, 缺失了近 1/3, 这样描述较为不妥, 应为“翅保存长度的 1/3 时两脉分开”。

4) 对化石拉丁学名的中文译名不严谨。如洪友崇 (1998) 曾对张俊峰 (1989) 文中提到的 *Oviparosiphididae* Shaposhnikov, 1979 的中文译名进行讨论, 根据其拉丁文名的词源构成, 建议将中文名“卵蚜科”修改为“卵管蚜科”。又如不同的学者分别将两个绝灭科 *Procercopidae* Handlirsch, 1906 和 *Ipsviciidae* Tillyard, 1919 都称为“原沫蝉科”。*Procercopidae* Handlirsch, 1906 根据拉丁文名的词源构成, 可以译为“原沫蝉科”, 而 *Ipsviciidae* Tillyard, 1919 译为同样的中文名称则不可取。

5) 对化石科、属定位分类标准不统一。造成对已定名的化石认可度降低, 对已定名化石的归属修改转移较频繁, 同翅目化石的分类系统混乱, 有待于进一步统一分类标准, 完善同翅目化石的分类系统。

6) 对地层的归属问题仍存在不同的意见。如对山东莱阳组的时代归属, 不同的人存在着不同的观点, 大致分为两种, 以洪友崇为代表认为莱阳组属于早白垩世, 以张俊峰为代表认为莱阳组属于晚侏罗世。

6 中国同翅目昆虫化石研究展望

在目前的研究基础上, 我国同翅目昆虫化石的研究在以下几方面有待于进一步展开。

1) 同翅目昆虫化石的基本分类研究工作有待进一步展开。我国同翅目昆虫化石数量丰富, 已描述定名的同翅目昆虫化石标本仅占少数, 仍需进行大量系统的基础分类研究。

2) 建立同翅目昆虫化石支序分类。由于化石材料保存具有局限性, 特征难以像现生昆虫一样进行全面观察, 因此建立完整的支序分类系统有很大难度。我国目前对同翅目昆虫化石的支序分析还没有开展, 但同翅目昆虫化石材料丰富, 可以从化石保存数量较大的科开始进行支序分类的系统研究。

3) 起源问题的探讨。根据化石记录、板块漂移以及地质学和古气候学的证据, 在分类研究的基础上, 对我国大量同翅目昆虫化石的资料进行分析, 探讨同翅目各科昆虫的起源问题。

4) 古昆虫与地质环境相结合。大量的同翅目昆虫化石的翅具有不同形状的斑纹或条带, 可能是一种拟态行为, 具有一定的保护作用。拟态行为在现生昆虫中具有普遍性, 典型性, 且种类繁多。目前对于拟态行为的研究大多数是基于现生的水平, 对古生昆虫的拟态研究还有待展开。根据这种典型的生态学现象, 结合其他地质学、古地理和古气候等相关的知识, 可以进一步探讨同翅目昆虫与生态环境相互作用、协同演化的关系, 并对研究生物对环境的适应机制及生物的绝灭机制有重要的推动作用。通过对古生昆虫进行拟态分析, 对当时的生态环境以及古生昆虫的生态位进行推断, 再现当时的生态环境, 体现古昆虫在地质环境恢复中所起的作用。

近 30 年来我国古昆虫学家在同翅目昆虫化石方面的研究取得了较大的进步, 由于条件所限, 工作中还存在一些问题, 如一些种的准确性尚有疑问, 一些科的分类位置还有争议, 另外绝大部分工作只停留在基本的形态描述层次, 并未从进化角度和系统发育方面作进一步的深入研究。因此需要对中国同翅目昆虫化石进行系统采集和详细的分类研究, 在计算机辅助下进行系统学研究, 进一步探讨同翅目昆虫各科间的系统发育关系。

致谢 在写作过程中, 得到刘明、谭京晶、孟祥明等帮助, 在此谨致诚挚的谢意。

REFERENCES (参考文献)

Hong, Y-C 1979. Oxycephala gen. nov. A Miocene Homoptera (Insect) from Linqu of Shandong. Acta Palaeontologica Sin., 18

(3): 301-307. [洪友崇, 1979. 山东临朐中新世同翅目一个新属. 古生物学报, 18 (3): 301~307]

Hong, Y-C 1980. Granulidae, a new family of Homoptera from the Middle Triassic of Tongchuan, Shaanxi Province. Acta Zootax. Sin., 5 (1): 63-70. [洪友崇, 1980. 陕西铜川中三叠世一个新同翅目新科——瘤翅小叶蝉科. 动物分类学报, 5 (1): 63~70]

Hong, Y-C and Chen, R-Y 1981. Magnacidiidae, a new family of Homoptera from the Middle Trassic of Tongchuan, Shaanxi Province. Science Bullentin of China, 26 (2): 106-108. [洪友崇, 陈润业, 1981. 陕西铜川中三迭世同翅目一个新科——大蝉科. 科学通报, 26 (2): 106~108]

Hong, Y-C 1982. Mesozoic Fossil Insects of Jiuquan Basin in Gansu Province. Geological Publishing House, Beijing. 80-91. [洪友崇, 1982. 酒泉盆地昆虫化石. 北京: 地质出版社. 80~91]

Hong, Y-C 1983a. Middle Jurassic Fossil Insects in North China. Geological Publishing House, Beijing. 48-64. [洪友崇, 1983a. 北方中侏罗世昆虫化石. 北京: 地质出版社. 48~64]

Hong, Y-C 1983b. Fossil Insect in the Diatoms of Shanwang. Bulletin Tianjin Institute Geol. Min. Res., 8: 1-15. [洪友崇, 1983b. 山东山旺硅藻土矿中的昆虫化石. 天津地质矿产研究所所刊, (8号): 1~15]

Hong, Y-C 1984a. New Fossil Insects of Laiyang Group from Laiyang Basin, Shandong Province. Professional Papers of Stratigraphy and Palaeontology. Geological Publishing House, Beijing. 11: 31-41. [洪友崇, 1984a. 山东莱阳盆地莱阳群昆虫化石的新资料. 地层古生物论文集 11 辑. 北京: 地质出版社. 31~41]

Hong, Y-C 1984b. Palaeontological Atlas of North China, Mesozoic Volume. Geological Publishing House, Beijing. 152-156. [洪友崇, 1984b. 华北地区古生物图册, (二) 中生代分册. 北京: 地质出版社. 152~156]

Hong, Y-C 1985. Fossil Insects, Scorpionids and Araneids in Diatoms of Shanwang. Geological Publishing House, Beijing. 21-24. [洪友崇, 1985. 山旺硅藻土矿中的昆虫、蝎、蜘蛛化石. 北京: 地质出版社. 21~24]

Hong, Y-C 1986. New fossil insects of Haifanggou Farmation, Liaoning Province. J. Changchun Coll. Geol., 4: 10-15. [洪友崇, 1986. 辽西海房沟组新的昆虫化石. 长春地质学院学报, 4: 10~15]

Hong, Y-C 1990. The Stratigraphy and Palaeontology of Laiyang Basin, Shandong Province. V. Insect fossils of Laiyang Formation. Geological Publishing House, Beijing. 72-89. [洪友崇, 1990. 山东莱阳盆地地层古生物, (五) 莱阳组的昆虫化石. 北京: 地质出版社. 72~89]

Hong, Y-C et al. 1992. Palaeontological Atlas of Jilin Province. Jilin Science and Technology Press, Jilin. 410-425. [洪友崇等, 1992. 吉林省古生物图册. 吉林: 吉林科学技术出版社. 410~425]

Hong, Y-C and Chang, J-P 1993. V. Insects. In: Mi, J-R, Zhang, C-B and Sun, C-L (eds.), Late Triassic Stratigraphy, Paleontology and Paleogeography of the Northern Part of the Circum Pacific Belt, China. Science Press, Beijing. 186-188. [洪友崇, 常建平, 1993. (五) 昆虫. 米家榕, 张川波, 孙春林 (主编), 中国环太平洋带北段晚三叠世地层古生物及古地理. 北京: 科学出版社. 186~188]

Hong, Y-C 1998a. Establishment and evolutionary secessions of entomofaunas in the north of China. Acta Geologica Sinica, 72 (1): 1-10. [洪友崇, 1998a. 中国北方昆虫群的建立与演化序列. 地质学报, 72 (1): 1~10]

Hong, Y-C 1998b. Present study condition of Chinese aphids (Insect: Homoptera) and its problems, () summation of Chinese fossil aphids, emendation of aphid taxon and making of a new Chinese fossil aphid list. Beijing Geology, 10 (4): 9-18. [洪友崇, 1998b. 中国蚜虫化石 (昆虫纲) 的研究现状和问题 () 中国

- 蚜虫化石的总结、分类修正与新化石名录汇成. 北京地质, 10 (4): 9~18]
- Hong, Y-C 1999. Present study condition of Chinese fossil aphids (Insecta, Homoptera) and its problems, () the problems of theoretical basic knowledge on the aphidobology and developing oder of aphid venation. Beijing Geology, 11 (1): 1-10. [洪友崇, 1999. 中国蚜虫化石 (昆虫纲) 的研究现状和问题 () 中国蚜虫化石生物学的基础知识与脉序变化规律问题. 北京地质, 11 (1): 1~10]
- Hong, Y-C 2002. Amber Insect of China. Science Technological Press, Beijing. 31-83. [洪友崇, 2002. 中国琥珀昆虫志. 北京: 科学技术出版社. 31~83]
- Hong, Y-C 2003. The development, existing problems and prospect on the palaeoentomology. Geological Bullentin of China, 22 (2): 72-86. [洪友崇, 2003. 古昆虫学的发展、存在问题与展望. 地质通报, 22 (2): 72~86]
- Lin, Q-B 1977. : Insects fossils from Yunnan Province. Insects Fossil from South China. Science Press, Beijing. 377-378. [林启彬, 1977. 云南的昆虫化石. 云南中生代化石. 北京: 科学出版社. 377~378]
- Lin, Q-B 1980. Fossil insects from the Mesozoic of Zhejiang and Anhui. In: Nanjing Inst. Geol. Palaeont., Division and Correlateion of Stratigraphy of Mesozoic Volcanic Sediments from Zhejiang and Anhui. Science Press, Beijing. 223-224. [林启彬, 1980. 浙皖中生代昆虫化石. 南京地质古生物研究所. 浙皖中生代火山沉积岩地层的划分及对比. 北京: 科学出版社. 223~224]
- Lin, Q-B 1982a. Mesozoic and Cenozoic insects. In: Atlas of Palaeontology from Northwest Region, Shaanganning Division. Geological Publishing House, Beijing. 76-77. [林启彬, 1982a. 中生代新生代昆虫. 西北地区古生物图册陕甘宁分册. 北京: 地质出版社. 76~77]
- Lin, Q-B 1982b. Atlas of Palaeontology from East Region of China No. 2: Later Paleozoic Division. Geological Publishing House, Beijing. 329-330. [林启彬, 1982b. 华东地区古生物图册 (二) 晚古生代部分. 北京: 地质出版社. 329~330]
- Lin, Q-B 1982c. Atlas of Palaeontology from East Region of China No. 3: Mesozoic and Cenozoic Division. Geological Publishing House, Beijing. 152-153. [林启彬, 1982c. 华东地区古生物图册 (三) 中、新生代部分. 北京: 地质出版社. 152~153]
- Lin, Q-B 1986. Early Mesozoic Fossil Insect from the South China. Palaeontologica Sinica (Series B, no. 21). Science Press, Beijing. 56-57. [林启彬, 1986. 华南中生代早期的昆虫. 中国古生物志, 新乙种第 21 号. 北京: 科学出版社. 56~67]
- Lin, Q-B 1992. Late Triassic insect fauna from Toksun, Xinjiang. Acta Palaeontologica Sin., 31 (3): 313-335. [林启彬, 1992. 新疆托克逊晚三叠世昆虫. 古生物学报, 31 (3): 313~335]
- Lin, Q-B 1995. On Penaphis Lin, 1980 of Cretaceous (Callaphididae, Homoptera) and its corevolutionary relationships. Acta Palaeontologica Sin., 34 (2): 194-204. [林启彬, 1995. 白垩纪 Penaphis 属 (同翅目, 斑蚜科) 及协同进化关系. 古生物学报, 34 (2): 194~204]
- Lin, Q-B and Li, Z-M 1997. Atlas of Palaeontology and Stratigraphy of Hongkong (). Science Press, Beijing. 185-199. [林启彬, 李作明, 1997. 香港古生物和地层 (上册). 北京: 科学出版社. 185~199]
- Lin, Q-B and Li, Z-M 1998. Atlas of Palaeontology and Stratigraphy of Hongkong (). Science Press, Beijing. 82-88. [林启彬, 李作明, 1998. 香港古生物和地层 (下册). 北京: 科学出版社. 82~88]
- Liu, Z-J, Liu, S-T and Hong, Y-C 1985. Discovery and studying of the Triassic fauna and flora from the Niangniangmiao in Longxian, Shanxi. Bull. Xi ' an Inst. Geol. Min. Res., Chinese Acad. Geol. Sci., 10: 105-120. [刘子进, 刘顺堂, 洪友崇, 1985. 陕西陇县娘娘庙三叠纪生物群的发现与研究. 西安地质矿产研究所所刊, (10号): 105~120]
- Ren, D, Lu, L-W, Guo, Z-G and Ji, S-A 1995. Faunae and Stratigraphy of Jurassic-Cretaceous in Beijing and the Adjacent Areas. Seismic Publishing House, Beijing. 64-73. [任东, 卢立五, 郭子光, 姬书安, 1995. 北京与邻区侏罗-白垩纪动物群及其地层. 北京: 地震出版社. 64~73]
- Ren, D, Yin, J-C and Dou, W-X 1998a. Late Jurassic Palaeontinids (Homoptera: Auchenorrhyncha) from Hebei and Liaoning Provinces in China. Entomologica Sinica, 5 (3): 222-232. [任东, 尹继才, 窦文秀, 1998a. 河北和辽宁晚侏罗世古蝉化石. 昆虫学报, 5 (3): 222~232]
- Ren, D, Yin, J-C and Dou, W-X 1998b. New planthoppers and froghoppers from the Late Jurassic of Northeast China (Homoptera: Auchenorrhyncha). Acta Zootax. Sin., 23 (3): 281-288. [任东, 尹继才, 窦文秀, 1998b. 中国东北晚侏罗世新的蜡蝉和沫蝉化石. 动物分类学报, 23 (3): 281~288]
- Tan, J-J 1980a. Geological history of insect. Acta Zootax. Sin., 5 (1): 1-13. [谭娟杰, 1980a. 昆虫的地质历史. 动物分类学报, 5 (1): 1~13]
- Tan, J-J 1980b. On the Permian Diaphanopteroidea and Homoptera of Inner Mongolia, China. Acta Zootax. Sin., 5 (2): 159-165. [谭娟杰, 1980b. 内蒙古古生代透翅目及同翅目化石. 动物分类学报, 5 (2): 159~165]
- Wang, W-L 1991. Amber aphids (Homoptera, Insecta) in the Beijing Natural History Museum. Memoirs of Beijing Natural History Museum, (49): 1-12. [王文利, 1991. 北京自然博物馆馆藏的琥珀蚜类化石. 北京自然博物馆研究报告, (49): 1~12]
- Wang, W-L 1993. Discovery of eocene aphid (Insect: Homoptera) in amber from Fushun, Liaoning Province, China. Bulletin of Chinese Academy of Geological Sciences, 27-28: 175-180. [王文利, 1993. 抚顺始新统琥珀中蚜类化石. 中国地质科学院院报, 第 27、28 号: 175~180]
- Wang, W-L 1980. Palaeontological Atlas of Northeast China, , Insecta. Geological Publishing House, Beijing. 136-137. [王五力, 1980. 东北地区古生物图册, (二) 昆虫纲. 北京: 地质出版社. 136~137]
- Wang, W-L 1987. The Early Mesozoic insect fossils in Western Liaoning. In: Yu, X-H, Wang, W-L, Liu, X-T and Zhang, W (eds.), Mesozoic Stratigraphy and Palaeontology of Western Liaoning . Geological Publishing House, Beijing. 212-214. [王五力, 1987. 辽宁西部早中生代昆虫化石. 于希汉, 王五力, 刘宪亭, 张武 (主编), 辽宁西部中生代地层古生物 (三). 北京: 地质出版社. 212~214]
- Zhang, H-C 1997. Jurassic Palaeontinids from Karamai, Xinjiang, with a discussion of Palaeontinidae (Homoptera: Palaeontinidae) in China. Entomologica Sinica, 4 (4): 312-323. [张海春, 1997. 新疆克拉玛依侏罗纪古蝉类化石, 兼论中国的古蝉科. 昆虫学报, 4 (4): 312~323]
- Zhang, H-C, Wang, Q-F and Zhang, J-F 2003. Some Jurassic Homopteran insects from the Junggar Basin, Xinjiang, China. Acta Palaeontologica Sinica, 42 (4): 548-551. [张海春, 王启飞, 张俊峰, 2003. 新疆准噶尔盆地侏罗纪的几种昆虫化石. 古生物学报, 42 (4): 548~551]
- Zhang, J-F 1985. New data of Mesozoic insect fossil insects from Laiyang in Shandong. Geology Shandong, 1 (2): 25-26. [张俊峰, 1985. 中生代昆虫化石新资料. 山东地质, 1 (2): 25~26]
- Zhang, J-F 1989a. Fossil Insects from Shanwang, Shandong, China. Shandong Science Technological Press, Jinan. 59-71. [张俊峰,

- 1989a. 山旺昆虫化石. 济南: 山东科学技术出版社. 59~71]
- Zhang, J-F, Zhang, S, Hou, F-L and Ma, G-Y 1989b. Late Jurassic aphids (Homoptera, Insecta) from Shandong Province, China. *Shandong Geology*, 5 (1): 28-46. [张俊峰, 张 生, 侯凤莲, 马庚云, 1989b. 山东晚侏罗世蚜类. *山东地质*, 5 (1): 28~46]
- Zhang, J-F and Zhang, X-Y 1990. Fossil insects of cicada (Homoptera) and true bugs (Heteroptera) from Shanwang, Shandong. *Acta Palaeontologica Sinica*, 29 (3): 337-348. [张俊峰, 张希雨, 1990. 山东山旺蝉类和蝽类昆虫化石. *古生物学报*, 29 (3): 337~348]
- Zhang, J-F, Sun, B and Zhang, X-Y 1994. Miocene insects and spiders from Shanwang, Shandong. Science Press, Beijing. 55-62 [张俊峰, 孙 博, 张希雨, 1994. 山东山旺中新世昆虫与蜘蛛. 北京: 科学出版社. 55~62]
- Zhang, J-F 2000a. On discussion of fossil aphids within "Jehol Biota", China. *Acta Palaeontologica Sinica*, 39 (1): 136-150. [张俊峰, 2000a. "热河生物群" 蚜类昆虫的讨论. *古生物学报*, 39 (1): 136~150]
- Zhang, J-F 2000b. On problems of classification and description in the genera and species of the Chinese aphids from Late Mesozoic. *Acta Palaeontologica Sinica*, 39 (4): 558-572. [张俊峰, 2000b. 蚜类昆虫化石属种划分和描述中的问题. *古生物学报*, 39 (4): 558~572]
- Zhang, Z-J 2002. New early Cretaceous Lalacid from Jingxi Basin of Beijing, China (Homoptera: Fulgoroidea). *Acta Zootax. Sin.*, 27 (1): 20-23. [张志军, 2002. 北京京西盆地早白垩世同翅目化石一新属. *动物分类学报*, 27 (1): 20~23]

THE FOSSIL HOMOPTERA OF CHINA: A REVIEW OF PRESENT KNOWLEDGE

WANG Ying¹, REN Dong¹, LIANG Jun-Hui¹, LIU Yu-Shuang¹, WANG Zong-Hua²

1. College of Life Science, Capital Normal University, Beijing 100037, China; E-mail: rendong@mail.cnu.edu.cn

2. Management Bureau of Shanwang National Natural Reserve, Linju, Shandong 262617, Chian

Abstract In this paper, the history and current status on the taxonomic researches of Homoptera fossils are briefly outlined. Up to the present, 48 publications dealing with Chinese Homoptera fossils have appeared, they are referred to 34 families, 117 genera and 148 species. A checklist of Chinese Homoptera fossils with their distribution and geological age is given. A chart is

also provided that shows the percent of the described Homoptera fossils in different geological ages. Population characters including mimicry are summarized. The reasons of imbalance in distribution and problems about the classification are analyzed and discussed.

Key words Homoptera, fossil, insect, taxonomy, China.