

中国蜚蠊目昆虫化石研究

梁军辉¹ 任东^{1*} 叶青培² 刘明¹ 孟祥明¹

1. 首都师范大学生命科学学院 北京 100037

2. 中国地质博物馆 北京 100034

摘要 蜚蠊目昆虫最早出现于中石炭世维斯发早期, 是历史渊源最长的昆虫之一。Grabau 在 20 世纪初首次开始对我国蜚蠊目昆虫化石进行研究。到目前为止, 中国古昆虫学者先后共发表 36 篇关于我国蜚蠊目昆虫化石的分类著作, 描述鉴定了 10 科 51 属 169 种蜚蠊化石。本文通过列表统计中国已发表定名的蜚蠊化石, 分析并探讨了中国蜚蠊化石的特征、存在的问题、研究现状及前景。

关键词 蜚蠊目, 化石, 昆虫, 分类, 中国。

中图分类号 Q961

蜚蠊俗称蟑螂, 是目前重要的城市卫生害虫之一。早在中石炭世维斯发早期 (距今约 3.2 亿年) 蜚蠊就开始出现并迅速繁盛于整个地球 (谭娟杰, 1980; Vršanský *et al.*, 2002)。蜚蠊目昆虫化石种类繁多, 数量丰富, 仅次于数量最多的鞘翅目昆虫化石 (Carpenter, 1953, 1992)。研究蜚蠊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。80 年代后, 我国古昆虫学家在蜚蠊化石研究方面取得了较大的成就。本文就当前我国蜚蠊化石昆虫群的特征、研究现状、存在问题及前景加以综述。

1 中国蜚蠊目昆虫化石研究简史

1923 年 A. W. Grabau 对山东省莱阳盆地莱阳组早白垩世昆虫化石进行研究, 首次建立了中国蜚蠊化石 1 新种 (*Sinoblatta laiyangensis* Grabau, 1923)。20~30 年代秉志和潘次依分别对蜚蠊化石进行研究, 建立了 1 新科 (Cainoblattinidae) 3 新种 (*Mesoblattina sinica* Ping, 1928; *Cainoblattinopsis fushunensis* Ping, 1931; *Turfanoblatta tingi* Pan, 1934)。直到 60 年代以后, 洪友崇、林启彬、任东等继续开展此项工作, 共发表论文 36 篇。到目前为止, 我国公开发表的蜚蠊目昆虫化石涉及 10 科、51 属、169 种 (表 1)。

2 中国蜚蠊目昆虫化石产地

中国蜚蠊目昆虫化石产地主要集中在山东 (秉志, 1928, 1931; 洪友崇, 1990; 张俊峰, 1985, 1989)、甘肃 (洪友崇, 1982, 1990; 林启彬, 1978a, 1982)、河北 (洪友崇, 1980a, 1983, 1984, 1986, 1992, 1997; 张俊峰, 1986; 任东, 1995)、辽宁 (林启彬, 1976, 1978a; 洪友崇, 1980a, 王五力, 1980, 1987; 任东, 1995)、北京 (洪友崇, 1997; 任东, 1995)、陕西 (洪友崇, 1980b; 林启彬, 1978a, 1982)、新疆 (林启彬, 1978a, 1992)、湖南 (林启彬, 1986)、广西 (林启彬, 1986)、湖北 (林启彬, 1978)、贵州 (林启彬, 1978a, 1978b)、吉林 (洪友崇, 1992)、内蒙古 (林启彬, 1978a)、青海 (洪友崇, 1982)、江西 (黄兆祺, 1991)、山西 (洪友崇, 1980c, 1984, 1985a, 1985b; 萧素珍, 刘延禧等, 1987)、安徽 (林启彬, 1985)、云南 (林启彬, 1978a, 1978b; 张志军, 2003)、福建 (林启彬, 1978a)、浙江 (林启彬, 1980)、四川 (洪友崇, 1982; 林启彬, 1978a, 1992)、河南 (林启彬, 梁湘沅, 1988; 林启彬, 韩文俊, 1985)、广州 (林启彬、牟崇健, 1989) 等 23 个省区。其中湖南、山西、辽宁、河北和陕西等地蜚蠊化石尤为丰富, 占整个蜚蠊目昆虫化石研究总量的 2/3 以上。

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。

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

收稿日期: 2005-06-09, 修订日期: 2005-09-26.

表 1 中国蜚蠊目化石昆虫名录

Table 1. A checked list of fossil Blattaria found in China.

科名 Family	属名 Genus (number of species)	分布 Distribution	地质年代 Geological age
中蠊科 Mesoblattinidae ¹⁾	<i>Rhipidoblattina</i> (24)	山东、甘肃、河北、辽宁、北京、山西、湖南、吉林	J ₁ -K ₁
	<i>Euryblattula</i> (11)	辽宁、北京、河北、湖南	J
	<i>Samaroblatta</i> (8)	内蒙古、江西、湖南、安徽、甘肃、河北	J ₁ -J ₂
	<i>Mesoblattina</i> (9)	甘肃、湖北、湖南、辽宁、安徽、北京	J-K ₁
	<i>Taublatta</i> (10)	福建、辽宁、湖南、四川	T ₃ -J ₂
	<i>Samaroblattula</i> (5)	青海、湖南、北京	J ₁ -J ₂
	<i>Sogdoblatta</i> (4)	河北、湖南、辽宁、山西	T ₂ -J ₂
	<i>Nipponoblatta</i> (2)	湖南、辽宁	J ₁ -J ₃
	<i>Triassoblatta</i> (8)	河北、新疆、山西、广州	T-K ₁
	<i>Fusoblatta</i> (3)	辽宁、河北、北京	J ₂ -K ₁
	<i>Ctenoblattina</i> (1)	辽宁	J ₂
	<i>Jingyuanoblatta</i> (1)	甘肃	J ₂
	<i>Laiyangia</i> (2)	山东	J ₃
	<i>Karataoblatta</i> (1)	辽宁	J ₃
	<i>Summatiblatta</i> (1)	湖南	J ₁
	<i>Soliblatta</i> (1)	湖南	J ₁
	<i>Stenotegmina</i> (1)	江苏	E
小蠊科 Blattulidae ¹⁾	<i>Blattula</i> (10)	河北、安徽、广西、湖南、辽宁、北京	J ₁ -K ₁
	<i>Mesoblattula</i> (7)	河北、安徽、广西、湖南、云南	J ₁
	<i>Parablattula</i> (1)	河北	J ₂
古蠊科 Archimylacridae ¹⁾	<i>Phyloblatta</i> (7)	陕西、山西、河南	C-T
	<i>Anusoblatta</i> (1)	陕西	T ₃
	<i>Subiblatta</i> (1)	陕西	T ₃
	<i>Ignaroblatta</i> (1)	陕西	C-P
	<i>Cubitoblatta</i> (2)	贵州、云南	P ₃
	<i>Miaroblatta</i> (2)	陕西	C-P
	<i>Sibiroblatta</i> (1)	山西	C
	<i>Tomacblatta</i> (2)	山西	C
	<i>Sardyoblatta</i> (2)	山西	C
	<i>Xenoblatta</i> (1)	山西	C
	<i>Liroblatta</i> (1)	山西	C
磨石蠊科 Mylacridae ¹⁾	<i>Metaxyblatta</i> (1)	山西	C ₃
	<i>Shanxioblatta</i> (2)	山西	C ₃
	<i>Shensioblatta</i> (2)	陕西	C-P
	<i>Stenopteryx</i> (1)	陕西	C-P
	<i>Lohoblatta</i> (1)	陕西	C-P
	<i>Dictyna</i> (1)	陕西	C-P
	<i>Atimoblatta</i> (1)	陕西	C-P
	<i>Angusticubitus</i> (1)	陕西	C-P
	<i>Gangamoblatta</i> (1)	陕西	C-P
	<i>Phyloblatta</i> (2)	陕西	C-P
蜚蠊科 Blattoidae	<i>Zhujiblatta</i> (1)	浙江	T
	<i>Strictiblatta</i> (1)	安徽	K ₃
	<i>Periplaneta</i> (3)	山东	N ₁
	<i>Latiblatta</i> ²⁾	辽宁	E
姬蠊科 Blattellidae	<i>Phantocephalus</i> (1)	山东	N ₁
污蠊科 Spiloblattidae ¹⁾	<i>Aissoblatta</i> (1)	河南	P
鳖蠊科 Corydiidae ²⁾	<i>Testudiblatta</i> (1)	辽宁	E
	<i>Dromocites</i> (2)	辽宁	E
新生蠊科 Cainoblattinidae ²⁾	<i>Cainoblattinopsis</i> (1)	辽宁	E
稀脉蠊科 Paucineuridae ¹⁾	<i>Paucineura</i> (1)	山西	C

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。石炭纪 C-Carboniferous, 晚石炭世 C₃-Late Carboniferous, 二叠纪 P-Permian, 晚二叠世 P₃-Late Permian, 三叠纪 T-Triassic, 中三叠世 T₂-Middle Triassic, 晚三叠世 T₃-Late Triassic, 早侏罗世 J₁-Early Jurassic, 中侏罗世 J₂-Middle Jurassic, 晚侏罗世 J₃-Late Jurassic, 早白垩世 K₁-Early Cretaceous, 晚白垩世 K₃-Late Cretaceous, 古近纪 E-Eocene, 中新世 N₁-Miocene; 1) 已绝灭的科 (Indicating extinct families), 2) 琥珀昆虫 (Indicating amber insects)

3 中国蜚蠊目昆虫出现时代及昆虫群的特征

在我国石炭纪到新生代地层中, 均有蜚蠊目昆虫化石的发现, 各个时期发现蜚蠊化石数量见图 1。从图 1 中可以看出我国蜚蠊目昆虫化石多集中在中生代地层。

在我国已描述定名的蜚蠊化石中, 中蠊科 Mesoblattinidae 最丰富, 共 17 属 92 种, 占全部已描述定名标本总数的 54.4%, 其次是古蠊科 Archimylacridae, 共 11 属 21 种, 占全部已描述定名标本总数的 18.9%, 其它各科所占比例见图 2。以上统计均以原作者发表时确定的分类地位为依据, 并未涉及后人提出的异议。表 1 中包含有 5 种琥珀昆虫化石, 均产自辽宁抚顺煤矿, 洪友崇 (2002) 对这些琥珀蜚蠊的各个结构如触角、口器、翅脉、

足、生殖器等进行了详细描述, 建立 3 新属 5 新种。

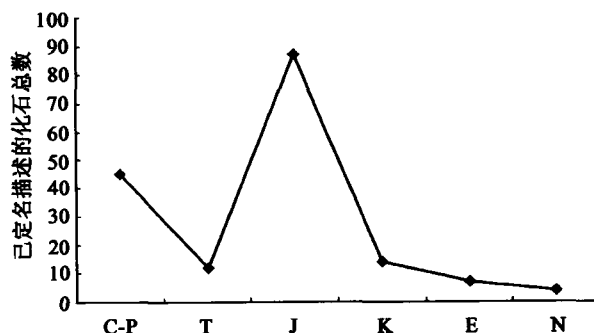


图 1 各地质年代我国已定名的蜚蠊目昆虫化石数目
Figs.1. The number of described Blattaria fossils during geological history in China.

C-P Carboniferous and Permian, T-Triassic, J-Jurassic, K-Cretaceous, E-Eocene, N-Neogene

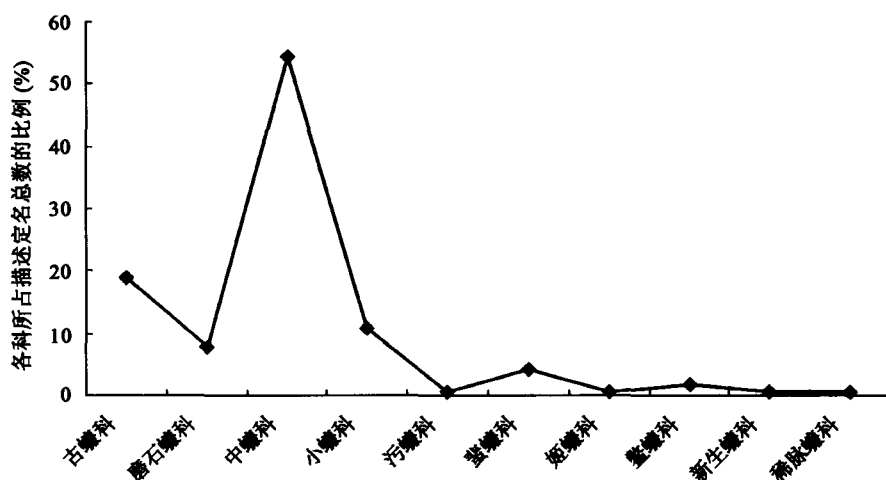


图 2 各科占已定名蜚蠊化石总数的比例

Figs.2. Percent of different families from all described Blattaria fossils in China.

经过统计和分析, 我国蜚蠊目昆虫化石有以下特征: 1) 与现生蜚蠊在整个昆虫纲中所占比例不同, 已有的化石证明古生代蜚蠊是一个较大的类群, 仅次于数量最多的鞘翅目昆虫化石 (Carpenter, 1953, 1992), 而现生蜚蠊目只是昆虫纲中一个较小的目, 大约有 4 000 种 (刘宪伟, 1999)。2) 仅前翅保存。在我国已发现或描述的蜚蠊化石标本中, 大部分仅保存前翅。其原因是前翅较易保存, 与后翅相比, 前翅比后翅易脱落, 前翅革质坚硬, 后翅膜质, 不易保存。与身体相比, 翅为叶片状, 在埋藏学上适于长距离运输并保存; 翅有机质含量低, 不易腐烂; 身体可能成为某些水生动物的食物来源 (如蜻蜓幼虫)。3) 我国蜚蠊目昆虫化石记录总体数量与世界其它地区不相符合。Carpenter (1953,

1992) 认为在全球范围内古生代发现的蜚蠊目昆虫化石数量相当丰富, 但从图 1 中可以看出我国侏罗纪蜚蠊化石保存较多, 其次是石炭纪和二叠纪。这主要是由于我国侏罗纪沉积地层发育良好, 研究程度较高, 因此在这一时期地层中发现的蜚蠊目昆虫化石较多。我国石炭纪蜚蠊目昆虫化石记录情况与世界其他地区相符合。从图 2 中可以看出我国石炭纪发现的蜚蠊以古蠊科 Archimylacridae 为主, 其次是磨石蠊科 Mylacridae。这一特征与世界石炭纪蜚蠊目昆虫化石记录情况相符合。4) 中国已发现的蜚蠊目昆虫化石大部分集中于中生代。这一时期在世界范围内发现有 12 科蜚蠊目昆虫化石, 分别是 Subioblattidae、Poroblattinidae、Spiloblattinidae、Phyloblattidae、Caloblattinidae、Mesoblattinidae、Raphidiomimidae、

Blattidae、Blattellidae、Latiblattidae、Blattulidae、Polyphagidae 和 Umenocoleidae, 而目前我国只报道 5 科蜚蠊目昆虫化石: Spiloblattidae、Blattellidae、Blattoidae、Blattulidae 和 Mesoblattinidae。这可能是区系分布的局限性, 也可能是由于埋藏学的原因。随着今后基础分类工作的进一步加强, 可能会发现更多科级的蜚蠊化石标本。

4 中国蜚蠊目昆虫化石研究存在的问题

1) 描述和插图不符。我国已发表的一些论文中, 对蜚蠊目昆虫化石的描述不够准确, 例如: 畸形日本蠊 *Nipponoblatta deformis* 原作者 (林启彬, 1986) 描述其臀脉 (A) 10 条, 原插图臀脉为 7 条; 再如纯洁宽翅蠊 *Euryblattula pura* (林启彬, 1986) 描述亚前缘脉 (Sc) 仅有 1 分支, 插图 2 分支。

2) 分类标准需进一步完善。现生蜚蠊主要以生殖方式 (卵生 - 假卵胎生 - 卵胎生 - 胎生) 为纲, 辅以形态、生理、生化、发生和分类学等诸多方面因素, 将其分成 6 科 Cryptocercidae、Blattidae、Polyphagidae、Nocticolidae、Blattellidae、Blaberidae (刘宪伟, 1999)。但由于化石保存的原因, 使得蜚蠊化石的分类标准仅能依据翅脉微小的差异, 很多重要的分类特征如口器、前胸背板、足、生殖器等

尚不明了。蜚蠊翅脉又具有自身的特点, 前翅左、右翅脉不对称, 甚至在一个种内都有差异, 因此建立了很多人为的新属种 (Carpenter, 1992)。Vishniakova (1968) 分析了中生代蜚蠊的产卵器, 并依据产卵器进行分类。任东 (1995) 命名的丽卡拉套蠊 *Karataoblatta formosa* 首次依据雌雄个体的生殖器结合翅脉等特点进行分类, 对新种的确立和探讨蜚蠊目昆虫化石的性双型变异提供了有力证据 (图 3~4)。

3) 分类标准不一致。属级分类中径脉 (R) 的弯曲程度较为重要, 但无具体量化标准。在中国已发表的论文中, 对 R 脉弯曲的描述有: R 脉波形弯曲、R 脉弯曲、R 脉较直稍有弯曲、R 脉主干基部弯曲后转为平伸、R 脉基部强烈弯曲、R 脉平缓、R 脉略呈 “S” 型弯曲、R 脉明显弧形弯曲、R 脉主干强烈 “S” 型弯曲等等。从以上描述中不能准确获得径脉 (R) 弯曲的信息。

4) 有些种的分类位置需要转移。鞘翅目 1 新科玉门甲科建立 (Umenocoleidae Chen *et* Tan, 1973), 国外一些学者认为不属于鞘翅目, 应归入蜚蠊类。Vršanský (1999) 认为玉门甲科是从蜚蠊目 *Liberiblattinidae* 科演化而来。

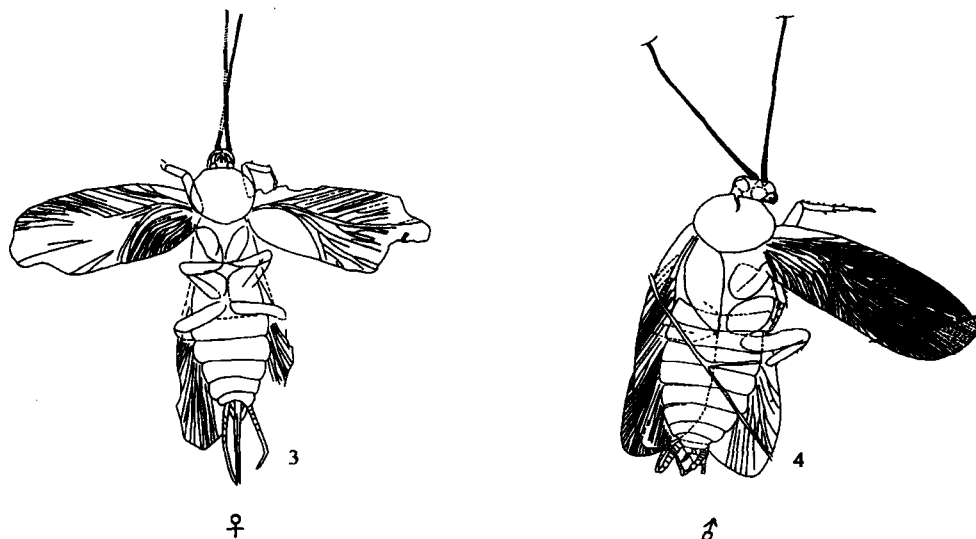


图 3~4 丽卡拉套蠊 *Karataoblatta formosa* Ren *et al.*, 1995 (任东等, 1995)

秉志 (1931) 研究抚顺琥珀中的 1 个蜚蠊若虫, 依据其有 4 跗节建立新生蠊科 *Cainoblattinidae*, 以后未曾有此科的报道。洪友崇在研究抚顺琥珀昆虫时认为, 新生蠊科可能有 5 跗节, 第 4 跗节因其退化甚小在观察时容易被忽略。因此废除新生蠊科, 将新属 *Cainoblattinopsis* 放入鳖蠊科 *Corydiidae* (洪

友崇, 2002)。由于模式标本已散失, 原作者不在人世, 疑问只能暂且保留。稀脉蠊科 *Paucineuridae* 是洪友崇 1985 建立的新科, 目前仅报道有 1 属 1 种。但在已发表的《昆虫的历史》中无该科的记录, 我国这一化石记录可能是对世界蜚蠊目昆虫化石的补充, 也有可能是其分类位置存在问题。只有通过查

找对比模式标本进行确定。

扇蠊属的矛形扇蠊 *Rhipidoblattina lanceolata* 已被转入日本蠊属 *Nipponoblatta* (任东, 1995)。

笔者在查阅文献时, 发现以下几块标本的分类位置需进一步核对。如: 阜新宽蜚蠊 *Euryblattula fusinensis* 归为宽蜚蠊属, 其特征为亚前缘脉 (Sc) 单支, 臀区狭长等, 与属征亚前缘脉 (Sc) 仅有 1 分支, 臀区短不符; 光泽灰蜚蠊 *Samaroblatta nitida* 其特征为径脉 (R) 平缓等, 与灰蠊属属征径脉 (R) 强烈弯曲不符; 又如: 宽臀套蠊 *Taublatta lata* 特征臀区极长, 甚长于肩区几达翅长之 2/3 等, 与套蠊属属征肩区与臀区等长或稍长不符; 白垩中小蠊 *Mesoblattinidae cretacea* 其臀区窄长, 与中蠊属属征臀区宽圆不符。

5) 化石分类位置的确定。小蠊科 Blattulidae 曾被归属于中蠊科 Mesoblattinidae 达一个世纪之久, Vishniakova (1982) 将其提升为科, 两科相似性很大。从图 2 中可以看出我国发现的中、小蠊科化石种类很多, 然而迄今, 我国古昆虫学者只对两科进行了详细的特征描述, 很少能涉及或讨论两科之间的具体差异。例如: 宽臀套蠊 *Taublatta lata* 作者分析其前缘区短, 不超过翅长之 1/2; 亚前缘脉 (Sc) 退化, 仅有 1 支支脉; 径脉 (R) 发达, 占翅宽之 1/2 弱, 各支脉平行, 伸达前缘; 中脉 (M) 和肘脉 (Cu) 在翅基部不合并, 臀区具沟纹, 伸达后缘等特征, 应属于中蠊科。但以上特征描述小蠊科也同样具有, 因此其分类位置有待进一步确立。

另外, 对化石的命名存在异物同名现象。洪友崇 (1980) 与王五力 (1987) 分别将 2 块化石标本都定名为长形扇蠊 *Rhipidoblattina longa*。根据原作者对化石标本的描述, 这 2 块标本应分属于扇蠊属的 2 个不同种。

由于化石保存不完整, 使得一些标本的分类位置不能确定。比如: 稀脉中小蠊 *Mesoblattinidae paucivenose*, 此标本仅保留有小部分的径区、中脉区和肘区, 大部分结构缺失, 因此其分类位置需商榷 (林启彬, 1985a)。

6) 缺乏综合性研究。目前, 我国对蜚蠊化石的研究工作仅停留在对化石个体的描述和分类, 没有从进化、系统发育以及古地理、古气候等各个方面做进一步的深入探讨, 较少考虑到蜚蠊与伴生生物和生态环境相互作用、协同演化的关系, 没有体现出古昆虫在地质环境恢复中所起的作用。

7) 专业人员缺乏。我国昆虫化石丰富, 已采集到很多的蜚蠊化石, 由于研究古昆虫的人员匮乏,

使得蜚蠊目昆虫化石的系统研究工作难以开展。

5 中国蜚蠊目昆虫化石研究展望

中国蜚蠊目昆虫化石的研究在以下几方面值得期待: 1) 蜚蠊目昆虫化石的基础分类研究工作有待开展。我国蜚蠊化石数量丰富, 已描述定名的蜚蠊化石标本仅占少数, 因此仍需进行大量详细的基础分类研究。2) 探讨蜚蠊与伴生生物和生态环境相互作用、协同演化的关系, 体现古昆虫在地质环境恢复中所起的作用。3) 建立蜚蠊目昆虫化石支序分类。由于化石材料保存的局限性, 特征难以全面观察, 因此支序分类的应用难度较大。但我国蜚蠊化石材料很多, 支序分类学在这一门类研究中可能会取得良好的效果。

综上所述, 我国 80 年代后蜚蠊目昆虫化石的研究取得较大进步, 鉴定描述了很多新属种, 丰富了这一类群, 但由于众多原因, 研究工作中还存在很多问题。我国陆相地层发育十分齐全, 含有极其丰富的蜚蠊化石, 随着今后化石系统采集和研究工作的不断深入, 使我们可能对某些有疑问的属种做进一步的厘定, 并从进化、系统发育以及古地理、古气候等方面进行探讨, 由此将蜚蠊目昆虫化石的研究工作推向前进。

REFERENCES (参考文献)

- Chen, S-X and Tan, J-J 1973. A new family of Coleoptera from the Lower Cretaceous of Kansu. *Acta Entomologica Sinica*, 16 (2): 169-178. [陈世骧, 谭娟杰, 1973. 甘肃白垩纪的一个甲虫新科. 昆虫学报, 16 (2): 169~178]
- Carpenter, F. M. 1953. The geological history and evolution of insects. *American Scientist*, 41: 256-270.
- Carpenter, F. M. 1992. Order Blattaria Latreille, 1810. In: *Treatise on Invertebrate Palaeontology. Part R. Arthropoda 4 (3). Superclass Hexapoda. The Geological Society of America, Inc. and the University of Kansas, Boulder, Colorado and Lawrence.* 134-137.
- Grabau, A. W. 1923. Cretaceous fossils from Shandong. *Bulletin of the Geological Survey of China*, No. 5. [葛利普, 1923. 山东之白垩纪化石. 地质学报第 5 号]
- Hong, Y-C 1980a. New genus and species of Mesoblattinidae in China. *Bulletin Chinese Academic Geological Science, Series (VI)* 1: 4: 49-60. [洪友崇, 1980a. 中国中蠊科 (昆虫纲) 的新属种. 中国地质科学院院报 天津地质矿产研究所分刊, (VI) 1: 4: 49~60]
- Hong, Y-C 1980b. Mesozoic Stratigraphy and Palaeontology of Shan-Gan-Ning Basin, VI. Fossil Insect. Geological Publishing House, Beijing. 111-141. [洪友崇, 1980b. 陕甘宁盆地中生代地层古生物学, 六. 昆虫化石. 北京: 地质出版社. 111-141]
- Hong, Y-C 1980c. New found insect fossil of Late Paleozoic from Shanxi Province. *Geological Review*, 26 (2): 89-95. [洪友崇, 1980c. 山西晚古生代昆虫的新发现. 地质评论, 26 (2): 89~95]
- Hong, Y-C 1982. Mesozoic fossil insects of Jiuquan Basin in Gansu Province. Geological Publishing House, Beijing. 63-70. [洪友崇, 1982. 酒泉盆地昆虫化石. 北京: 地质出版社. 63~70]

- Hong, Y-C 1983. Middle Jurassic Fossil Insects in North China. Geological Publishing House, Beijing. 26-37. [洪友崇, 1983. 北方中侏罗世昆虫化石. 北京: 地质出版社. 26~37]
- Hong, Y-C 1984. Palaeontological Atlas of North China, II. Mesozoic Volume. Geological Publishing House, Beijing. 128-185. [洪友崇, 1984. 华北地区古生物图册, ②. 中生代分册. 北京: 地质出版社. 128~185]
- Hong, Y-C 1985a. Palaeontological Atlas of North China, I. Paleozoic Volume. Geological Publishing House, Beijing. 496-510. [洪友崇, 1985. 华北地区古生物图册, ①. 古生代分册. 北京: 地质出版社. 496~510]
- Hong, Y-C 1985b. New fossil genera and species of Shanxi Formation in Xishan of Taiyuan. *Entomotaxonomia*, 7 (2): 85-91. [洪友崇, 1985b. 太原西山山西组昆虫化石新属种. 昆虫分类学报, 7 (2): 85~91]
- Hong, Y-C 1986. New fossil insects of Haifanggou Formation, Liaoning Province. *Journal Changchun College Geological*, 4: 10-16. [洪友崇, 1986. 辽西海沟组新的昆虫化石. 长春地质学院学报, 4: 10~16]
- Hong, Y-C and Wang, W-L 1990. The Stratigraphy and Palaeontology of Laiyang Basin, Shandong Province, V. Insect Fossil of Laiyang Formation. Geological Publishing House, Beijing. [洪友崇, 王文利, 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]
- Hong, Y-C 1992. Middle and Late Jurassic Insects. In: Palaeontological Atlas of Jinlin Province. 410-417. [洪友崇, 1992. 中晚侏罗世昆虫. 吉林省古生物图册. 410~417]
- Hong, Y-C 1997a. Discovery of fossil insects from Houcheng Formation of Hebei Province and establish of Houcheng Entomofauna. *Beijing Geology*, 9 (1): 1-10. [洪友崇, 1997a. 河北后城组昆虫化石的新发现和后城昆虫群的建立. 北京地质, 9 (1): 1~10]
- Hong, Y-C and Xiao, Z-Z 1997b. Blattod fossil of Yanqing County, Houcheng Formation in Beijing. *Beijing Geology*, 9 (2): 1-6. [洪友崇, 萧宗正, 1997b. 北京延庆县后城组蜚蠊目化石 (昆虫纲). 北京地质, 9 (2): 1~6]
- Hong, Y-C 2002. Amber Insect of China. Beijing Science Technological Press, Beijing. 14-30. [洪友崇, 2002. 中国琥珀昆虫志. 北京: 北京科学技术出版社. 14~30]
- Huang, Z-Q, Li, F-Y and Lin, Q-B 1991. Some early Jurassic insects from Meixi of Yiyang County, Jiangxi. *Acta Palaeontologica Sinica*, 30 (5): 648-649. [黄兆祺, 李富玉, 林启彬, 1991. 江西弋阳梅溪侏罗世昆虫. 古生物学报, 30 (5): 648~649]
- Kapoor, H. M., Baipai, U. and Maheshwari, H. K. 1993. On a fossil cockroach from the Mammal Formation, Kashmir Himalaya. *Journal of the Palaeontological Society of India*, 38: 31-36.
- Fujiyama, I. 1974. A Liassic cockroach from Toyora, Japan. *Bull. Natn. Sci. Mus. Tokyo*, 17 (4): 311-314.
- Lin, Q-B 1976. The Jurassic fossil from Western Liaoning. *Acta Palaeontologica Sinica*, 15 (1): 97-118. [林启彬, 1976. 辽西侏罗系的昆虫化石. 古生物学报, 15 (1): 97~118]
- Lin, Q-B 1978a. On the fossil Blattoidea of China. *Acta Entomologica Sinica*, 21 (3): 335-342. [林启彬, 1978a. 中国蜚蠊目昆虫化石. 昆虫学报, 21 (3): 335~342]
- Lin, Q-B 1978b. Upper Permian and Triassic fossil insects of Guizhou. *Acta Palaeontologica Sinica*, 17 (3): 313-315. [林启彬, 1978b. 贵州上二叠统和三叠系的昆虫化石. 古生物学报, 17 (3): 313~315]
- Lin, Q-B 1980. Mesozoic insect fossils from Zhejiang and Anhui. In: Division and Correlation of Mesozoic Volcano-Sedimentary Formation in Zhejiang and Anhui Province. Science Press, Beijing. 211-238. [林启彬, 1980. 浙皖中生代昆虫化石. 浙皖中生代火山沉积岩底层的划分及对比. 北京: 科学出版社. 211~238]
- Lin, Q-B 1982. Mesozoic and Cenozoic Insects. In: Atlas of Palaeontology from Northwest Region, Shaanganning division. Geological Publishing House, Beijing. 77-79. [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. 77~79]
- Lin, Q-B 1985a. Insect fossils from the Hanshan Formation at Hanshan County, Anhui Province. *Acta Palaeontologica Sinica*, 24 (3): 300-304. [林启彬, 1985a. 安徽含山含山组昆虫化石. 古生物学报, 24 (3): 300~304]
- Lin, Q-B and Han, W-J 1985b. A new cockroach from the Upper Shihotse Formation (Upper Permian) in Yu County, Henan Province. *Acta Palaeontologica Sinica*, 24 (1): 122-124. [林启彬, 韩文俊, 1985b. 河南禹县上石盒子组的一种蜚蠊化石. 古生物学报, 24 (1): 122~124]
- Lin, Q-B 1986. Early Mesozoic fossil insect from the South China. *Palaeontologica Sinica Series B*, No. 21. Science Press, Beijing. 28-53. [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. 28~53]
- Lin, Q-B and Liang, X-Y 1988. A Permian cockroach tegmen from Gongxian, Henan Province, China. *Acta Palaeontologica Sinica*, 27 (5): 640-642. [林启彬, 梁湘沅, 1988. 河南巩县二叠纪下石盒子组的一种蜚蠊化石. 古生物学报, 27 (5): 640~642]
- Lin, Q-B and Mou, C-J 1989. On insects from Upper Triassic Xiaoping Formation, Guangzhou, China. *Acta Palaeontologica Sinica*, 28 (5): 598-603. [林启彬, 牟崇健, 1989. 广州市郊上三叠统小坪组昆虫. 古生物学报, 28 (5): 598~603]
- Lin, Q-B 1992. Late Triassic Insect fauna from Tokxun, Xinjiang. *Acta Palaeontologica Sinica*, 31 (3): 317-335. [林启彬, 1992. 新疆托克逊晚三叠世昆虫. 古生物学报, 31 (3): 317~335]
- Liu, X-W 1999. Order Blattodea. In: Zheng, L-Y and Gui, H (eds.), Insect Classification. Nanjing Normal University Press, Nanjing. 169-180. [刘宪伟, 1999. 昆虫纲, 蜚蠊目. 郑乐怡, 归鸿主编, 昆虫分类学. 南京: 南京师范大学出版社. 169~180]
- Ping, C 1928. Cretaceous Fossil Insects of China. *Palaeontologica Sinica Series B.*, 13 (1): 1-35. [秉志, 1928. 中国白垩纪之昆虫化石. 古生物志, 乙种13号 (1): 1~35]
- 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. 50-56. [任东, 卢立武, 郭子光, 姬书安, 1995. 北京与邻区侏罗—白垩动物群及其地层. 北京: 地震出版社. 50~56]
- Tan, J-J 1980. Geological history of insects. *Acta Zootaxonomica Sinica*, 5 (1): 1-12. [谭娟杰, 1980. 昆虫的地质历史. 动物分类学报, 5 (1): 1~12]
- Vršanský, P. 1999. Lower Cretaceous Blattaria. In: Proceedings of the first International Palaeontological Conference Moscow 1998, AMBA/AM/PFICM98/1.99 Bratislava, 167-176.
- Vršanský, P., Vishniakova, V. N. and Rasnitsyn, A. P. 2002. Order Blattida Latreille, 1810. The cockroaches. In: Rasnitsyn, A. P., Quicke, D. L. J. (eds.), History of Insects. Kluwer Academic Publisher, Norwell. 263-271.
- Vishniakova, V. N. 1965. Peculiarities of the venation in the forewings of a new Late Jurassic cockroach. *International Geology Review*, 7, No. 8. 1456-1460.
- Vishniakova, V. N. 1968. Mesozoic roaches with the external ovipositor and peculiarity of their reproduction (Blattodea). In: Rohdendorf, B. B. (ed.), Jurassic Insects of Karatau. Nauka Press, Moscow. 55-86. (in Russian)
- Vishniakova, V. N. 1971. Structure of the abdominal appendages of the Mesozoic roaches (Insecta: Blattodea). In: Obruchev, D. V. and

- Shimansky, V. N. (eds.), Current Problems in Palaeontology. Trudy Paleontologica Institute Akad. Nauk SSSR 130, Nauka Press, Moscow. 174-186. (in Russian)
- Vishniakova, V. N. 1982. Jurassic cockroaches of the new family Blattulidae from Siberia. *Palaeontologica Journal*, No. 2: 67-77.
- Vishniakova, V. N. 1983. Jurassic Cockroaches of Siberia (Blattodea, Mesoblattinidae). *Paleontologica Zhurnal*, No. 1: 79-83. (in Russian)
- Wang, W-L 1987. The early Mesozoic fossil insects in Western Liaoning. In: Yu, X-H, Wang, W-L, Liu, X-T, Zhang, W *et al.* (eds.), Mesozoic Stratigraphy and Palaeontology of Western Liaoning III. Geological Publishing House, Beijing. 206-210. [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, 张武等, 辽宁西部中生代地层古生物 (三). 北京: 地质出版社. 206~210]
- Wang, W-L 1980. Palaeontological Atlas of North China II. Geological Publishing House, Beijing. 134-136. [王五力, 1980. 东北地区古生物图册 (二). 北京: 地质出版社. 134~136]
- Xiao, S-Z, Li, Y-X and Jin, J-K 1987. Fossil insects of Shanxi Formation in Xishan of Taiyuan and Yuanqu, Shanxi Province. *Shanxi Geology*, 1: 1-6. [萧素珍, 刘延禧, 靳俊魁, 1987. 太原西山及垣曲一带山西组的昆虫化石. 山西地质, 1: 1~6]
- Zhang, J-F 1985. New data of Mesozoic insect fossils from Laiyang in Shandong. *Shandong Geology*, 1 (2): 23-39. [张俊峰, 1985. 中生代昆虫化石新资料. 山东地质, 1 (2): 23~39]
- Zhang, J-F 1986. Some fossil insects from the Jurassic of northern Hebei, China. The Paleontology and Stratigraphy of Shangdong. 74-84. [张俊峰, 1986. 冀北侏罗纪的某些昆虫化石. 山东古生物地层论文集, 74~84]
- Zhang, J-F 1989. Fossil Insects from Shanwang, Shandong. Shandong Science and Technology Publishing House, Jinan. 42-45. [张俊峰, 1989. 山旺昆虫化石. 济南: 山东科学技术出版社. 42~45]
- Zhang, J-F, Sun, B and Zhang, X-Y 1994. Miocene Insects and Spiders from Shanwang, Shandong. Science Press, Beijing. 43-44. [张俊峰, 孙博, 张希雨, 1994. 山旺中新世昆虫与蜘蛛. 北京: 科学出版社. 43~44]
- Zhang, Z-J, Lu, L-W, Jin, Y-G, Fang, X-S and Hong, Y-C 2003. The first found insect fossil in Tuodian Formation, Dianzhong. *Geological Bulletin China*, 22 (6): 452-455. [张志军, 卢立伍, 靳悦高, 方晓思, 洪友崇, 2003. 滇中妥甸组首次发现昆虫化石. 地质通报, 22 (6): 452~455]

THE FOSSIL BLATTARIA OF CHINA: A REVIEW OF PRESENT KNOWLEDGE

LIANG Jun-Hui¹, REN Dong^{1*}, YE Qing-Pei², LIU Ming¹, MENG Xiang-Ming¹

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

2. The Geological Museum of China, Beijing 100034, China

Abstract A. W. Grabau described the first Blattaria fossil in China in 1923. At present, 36 publications dealing with fossil cockroaches have appeared, they are referred to 10 families, 51 genera and 169 species. A checklist table of all described

Chinese fossils cockroaches, with their distribution and age is given. And two charts about the number of described cockroach fossils during geological history and the percent of 10 families from all described Blattaria fossils in China are provided.

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

* Corresponding author.