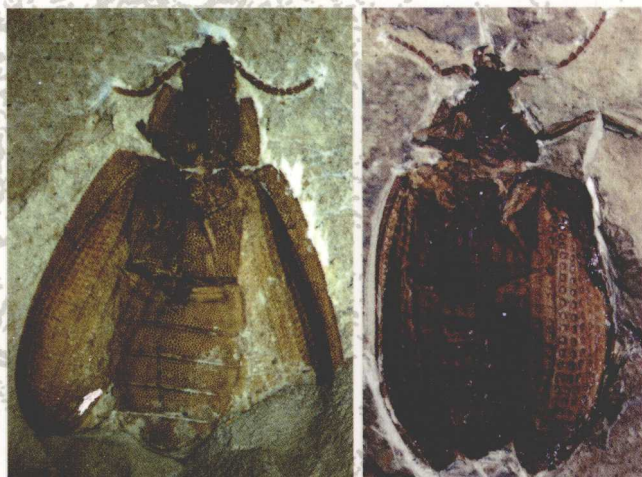


# 中国中生代原鞘亚目甲虫化石

## Mesozoic Archostematan Fauna from China

谭京晶 任 东 / 著

*Tan Jingjing and Ren Dong*



科学出版社  
[www.sciencep.com](http://www.sciencep.com)

# 中国中生代原鞘亚目甲虫化石

谭京晶 任 东 著

国家自然科学基金项目(编号 30430100, 40872022, 30811120038)

北京市自然科学基金(编号 5082002)

北京市教育委员会科技发展计划重点项目(编号 KZ200910028005)

北京市属高等学校人才强教高层次人才资助计划

资助

科学出版社

北 京

## 内 容 简 介

本书系统回顾了鞘翅目化石国内、外的分类研究历史和现状,描述了原鞘亚目甲虫的外部形态和生物学特征,并对 20 世纪初至今中国东北地区报道的原鞘亚目甲虫化石进行了分类总结。

书中整理报道了近年来在内蒙古九龙山组和辽宁西部义县组发现的原鞘亚目甲虫化石标本。其中菱形甲科和三列甲科化石分别是该科迄今为止世界上保存最为完整的化石标本,并首次发现了裂鞘甲类化石。建立了 8 个长扁甲类化石组合。根据新的化石发现,书中还对东北地区的古地理、古气候环境、化石埋藏条件以及一些当时世界性分布类群的迁移路线进行了讨论。

本书是研究中国东北地区中生代晚期鞘翅目原鞘亚目化石及相关地层、古地理、古环境、古气候的重要参考资料,可供高等院校、科研及生产等部门在地层古生物学及昆虫学的教学和科研中参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

中国中生代原鞘亚目甲虫化石/谭京晶,任东著. —北京:科学出版社,2009

ISBN 978-7-03-024607-3

I. 中… II. ①谭…②任… III. 中生代-鞘翅目-化石昆虫-研究-中国 IV. Q915.819

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 079313 号

责任编辑:胡晓春/责任校对:陈丽珠

责任印制:钱玉芬/封面设计:黄华斌

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2009 年 6 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2009 年 6 月第一次印刷 印张:22 1/4

印数:1—2 500 字数:514 000

定价:98.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈科印〉)

## 前 言

鞘翅目昆虫由于身体强烈几丁质化,与其他昆虫相比,体壁坚硬,能够适应各种不良环境,因而是昆虫纲中种类最多、分布最广的目(杨星科, 1999)。不但现生甲虫种类众多,其化石种类也相当丰富(Carpenter, 1992)。原鞘亚目甲虫是鞘翅目中一类古老的甲虫类群。目前,该亚目包含 5 个现生科:长扁甲科(Cupedidae)、眼甲科(Ommatidae)、复变甲科(Micromalthidae)、Crowsoniellidae、Jurodidae, 和 11 个灭绝科。该亚目是一个很小的类群,目前全球已知的现生种类仅有 5 科 40 种(Grebennikov, 2004),而在中生代时该科的种类和数量相当丰富。由于已知最早出现的甲虫全部归入该亚目,这个亚目很可能包含了鞘翅目其他三个亚目的古老祖先。因此研究中生代的原鞘亚目甲虫化石对于我们理解鞘翅目各亚目之间的系统关系具有重要意义。

原鞘亚目甲虫具有许多原始特征,如翅脉复杂横脉多,腹节 9 节,跗节 5 个,扁平无变化等,与现代的甲虫相比有着较大区别。该类甲虫最早出现在二叠纪早期(Atkins, 1963),侏罗纪时种类空前繁盛并且分布相当广泛,古北区、新北区、非洲区、新热带区均有分布。至白垩纪由于肉食和多食类甲虫的出现和繁盛,原鞘亚目甲虫的种类和数量迅速下降,许多属种灭绝。

我国东北中生代晚期地层中生物组合十分丰富,囊括了中生代向新生代过渡的众多门类的脊椎动物化石,如两栖类、爬行类、鱼类、鸟类、哺乳类(Hou *et al.*, 1999; Wang, 2000; 张弥曼、周家健, 2002; Gao and Shubin, 2003; Zhou *et al.*, 2003; Ji *et al.*, 2006),无脊椎动物化石,如双壳类、腹足类、甲壳类、昆虫和蜘蛛等(任东等, 1995; 庞其清等, 2002),以及植物、孢粉化石(米家榕等, 1996; Sun *et al.*, 1998; 陶明华等, 2003)。

中国东北地区中生代地层中保存了大量完整丰富的鞘翅目原鞘亚目化石。过去的 20 年里,几乎所有已报道的原鞘亚目甲虫化石都采自这里,特别是内蒙古九龙山组地层和辽宁西部义县组地层,这两个地区分别是燕辽生物群和热河生物群的主要赋存层位。1928 年至今我国已描述报道原鞘亚目化石 10 科、58 属、96 种,分布时代从三叠纪至早白垩世,分布范围横跨东北、华北、西北及华中地区。

中生代晚期也是鞘翅目昆虫的一个重要演化时期。此时频繁的地质活动为该类群的发展和向外辐射提供了有利条件。东北地区,特别是义县组地层中发现了大量原鞘亚目的化石标本。这些甲虫化石与带毛的恐龙等爬行动物、原始的鸟类和古老的哺乳动物等热河生物群的代表动物在同一地区出现。这种共生关系暗示甲虫特别是原鞘亚目的甲虫可能是当时生活在这里的爬行类、原始鸟类和哺乳类的食物来源之一。而中生代时长扁甲类甲虫的食性也可能不同于其现生后代,发达的上颚和鞘翅上的装饰显示一部分长扁甲很可能是捕食者而非取食真菌或其浸染的腐烂树干。

自 20 世纪热河生物群提出以来,义县组的地质时代问题就一直存在争议。许多学者通过生物地层关系研究或同位素测年法探讨义县组时代问题。由于使用的方法不同,结

论也不同。目前关于义县组的时代归属存在三种看法:晚侏罗世、早白垩世和晚侏罗世晚期至早白垩世早期。根据现有的长扁甲化石标本 *Priacmopsis subtilis* Tan et Ren, 2006, 我们认为义县组的时代不晚于早阿普特期(距今 125 Ma)。对于义县组具体的时代问题,目前还不能得出准确的结论,有待于发现更多的标本并通过与世界其他地区报道的中生代长扁甲类化石标本进行横向比对,才有可能解决这一问题。

研究中国原鞘亚目甲虫化石具有学术和应用上的双重意义。

首先,对中国原鞘亚目甲虫化石的分类研究会大大丰富世界范围内的古生物区系研究。中国辽西中生代地层十分发育,原鞘亚目昆虫化石相当丰富,但目前我国已报道的原鞘亚目昆虫化石尚不足百种。根据首都师范大学昆虫演化与环境变迁重点实验室甲虫化石标本收藏情况来看,尚存在许多新的种类,而且随着化石材料的不断发掘很可能发现更多的种类。因此,对中国原鞘亚目甲虫化石进行系统分类研究,不仅会极大丰富世界原鞘亚目甲虫的种类,而且对揭示原鞘亚目的系统地位也很有帮助。

其次,原鞘亚目甲虫种类从二叠纪早期开始出现,一直延续至今,经历了漫长的岁月。对于这样一个不仅包含大量化石属种而且目前仍有现生种类存在的亚目,就其起源、演化和生活习性进行详细研究,有助于我们了解中生代的生态环境和气候变化,对于研究中生代不同地质时期的古地理、古气候、地球演变、生物进化等具有重要价值,并且通过与同一时期世界其他地区发现的原鞘类昆虫化石进行比较研究,对了解该类昆虫在全球的迁移、演化也具有重要意义。

再次,昆虫化石所保存的各种形态和构造特征都是该昆虫生活时代本身的写照。通过化石研究可以探索昆虫在不同地质时代中的形态特征及其繁衍、发展和灭绝规律,因此岩层中鞘翅目原鞘亚目生物群的特征也为确定地层时代及划分和对比地层提供了重要依据。

本书共整理和详细描记原鞘亚目甲虫 7 科 22 属 47 种,包括 3 新属 8 新种。书后附英文全文。

感谢首都师范大学生命科学学院客座教授史宗冈博士、中国科学院南京地质古生物研究所黄迪颖副研究员提供化石标本,中国科学院动物研究所杨星科研究员、葛斯琴副研究员提供文献资料;另外,在撰写过程中得到俄罗斯动物研究所古昆虫学家 A. G. Ponomarenko 博士、Sci Alexander G. Kirejtshuk 博士,美国国家自然科学博物馆 Smithsonian 研究所 Conrad Labandeira 博士和国际著名期刊 Zootaxa 的编辑 Vasily V. Grebennikov 的帮助。感谢他们对本书提出的中肯意见以及对本书作者提供的各种帮助。

# 目 录

## 前言

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| 第一章 原鞘亚目化石的研究历史及现状                    | 1  |
| 1.1 原鞘亚目昆虫的研究历史                       | 1  |
| 1.2 国外研究现状                            | 2  |
| 1.3 国内研究现状                            | 2  |
| 第二章 原鞘亚目的形态特征及生物学                     | 10 |
| 2.1 原鞘亚目甲虫的外部形态                       | 10 |
| 2.2 原鞘亚目甲虫的生活史和习性                     | 11 |
| 2.3 原鞘亚目的系统发育                         | 15 |
| 第三章 鞘翅目的起源、演化和系统发育                    | 18 |
| 3.1 鞘翅目的起源                            | 18 |
| 3.2 鞘翅目的演化                            | 18 |
| 3.2.1 古生代                             | 18 |
| 3.2.2 中生代                             | 19 |
| 3.2.3 新生代                             | 21 |
| 3.3 鞘翅目的系统发育                          | 23 |
| 3.4 中国鞘翅目化石的研究现状                      | 24 |
| 3.4.1 鞘翅目化石的研究历史                      | 24 |
| 3.4.2 鞘翅目化石的产地和时代                     | 25 |
| 3.4.3 鞘翅目化石的分类和昆虫群的特征                 | 25 |
| 3.4.4 鞘翅目化石研究中存在的问题                   | 26 |
| 第四章 材料与研究方法                           | 29 |
| 4.1 材料来源                              | 29 |
| 4.2 研究内容及方法                           | 29 |
| 4.2.1 研究内容                            | 29 |
| 4.2.2 研究方法                            | 30 |
| 第五章 化石产地的典型地层剖面                       | 31 |
| 5.1 九龙山组                              | 31 |
| 5.2 义县组                               | 34 |
| 第六章 原鞘亚目昆虫化石系统描述                      | 37 |
| 6.1 长扁甲科和眼甲科化石的分类历史沿革及系统地位            | 37 |
| 6.2 长扁甲科和眼甲科化石的系统描述                   | 38 |
| 6.2.1 长扁甲科 Cupedidae Lacordaire, 1857 | 38 |

|                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------|-----|
| 中长扁甲族 <i>Mesocupedini</i> Ponomarenko, 1969 .....            | 39  |
| 中长扁甲属 <i>Mesocupes</i> Martynov, 1926 .....                  | 39  |
| 纤细长扁甲属 <i>Gracilicupes</i> Tan, Ren et Shih, 2006 .....      | 47  |
| 原始长扁甲族 <i>Priacmini</i> Crowson, 1962 .....                  | 51  |
| 原始长扁甲属 <i>Priacma</i> (Leconte), 1874 .....                  | 52  |
| 宽长扁甲属 <i>Latocupes</i> Ren et Tan, 2006 .....                | 60  |
| 类原始长扁甲属 <i>Priacmopsis</i> Ponomarenko, 1966 .....           | 65  |
| 二裂长扁甲属 <i>Furcicupes</i> Tan et Ren, 2006 .....              | 67  |
| 长扁甲族 <i>Cupedini</i> Lacordaire, 1857 .....                  | 69  |
| 卵长扁甲属 <i>Ovatocupes</i> Tan et Ren, 2006 .....               | 69  |
| 6.2.2 眼甲科 <i>Ommatidae</i> Lawrence, 1999 .....              | 74  |
| 背长扁甲亚科 <i>Notocupedinae</i> Lawrence, 1999 .....             | 74  |
| 背长扁甲族 <i>Notocupedini</i> Ponomarenko, 1966 .....            | 74  |
| 波纹眼甲属 <i>Amblomma</i> Tan, Ren et Liu, 2005 .....            | 74  |
| 小眼甲亚科 <i>Ommatinae</i> Lawrence, 1999 .....                  | 91  |
| 小眼甲族 <i>Ommatini</i> Crowson, 1962 .....                     | 91  |
| 宽眼甲属 <i>Euryomma</i> Tan, Ren et Shih, 2006 .....            | 92  |
| 舌鞘甲属 <i>Cionocoleus</i> Ren, 1995 .....                      | 94  |
| 网眼甲族 <i>Brochocoleini</i> Hong, 1982 .....                   | 98  |
| 齿边眼甲属 <i>Odontomma</i> Ren, Tan et Ge, 2006 .....            | 99  |
| 网眼甲属 <i>Brochocoleus</i> Hong, 1982 .....                    | 101 |
| 四瘤长扁甲亚科 <i>Tetraphalerinae</i> Crowson, 1976 .....           | 112 |
| 四瘤长扁甲族 <i>Tetraphalerini</i> Lawrence, 1999 .....            | 112 |
| 四瘤长扁甲属 <i>Tetraphalerus</i> Waterhouse, 1901 .....           | 112 |
| 6.3 裂鞘甲分支和长扁甲分支的划分和组成 .....                                  | 117 |
| 6.4 裂鞘甲分支和长扁甲分支的系统描述 .....                                   | 118 |
| 6.4.1 裂鞘甲科 <i>Schizophoridae</i> Ponomarenko, 1968 .....     | 118 |
| 月形布朗桑格丝甲属 <i>Menopraesagus</i> Tan, Ren et Shih, 2007 .....  | 118 |
| 似卡他布瑞克斯甲属 <i>Homocatabrycus</i> Tan, Ren et Shih, 2007 ..... | 124 |
| 6.4.2 碗甲科 <i>Catiniidae</i> Ponomarenko, 1968 .....          | 126 |
| 具颈碗甲属 <i>Cervicatinus</i> Tan et Ren, 2007 .....             | 126 |
| 强壮碗甲属 <i>Forticatinus</i> Tan et Ren, 2007 .....             | 128 |
| 6.4.3 三列甲科 <i>Tricoleidae</i> Ponomarenko, 1969 .....        | 131 |
| 小室三列甲属(新属) <i>Loculitricoleus</i> gen. nov. ....             | 131 |
| 6.4.4 纹鞘甲科 <i>Ademosynidae</i> Ponomarenko, 1968 .....       | 135 |
| 毛腿纹鞘甲属 <i>Lasiosyne</i> Tan, Ren et Shih, 2007 .....         | 135 |
| 短脉纹鞘甲属(新属) <i>Brachysyne</i> gen. nov. ....                  | 138 |
| 毛纹鞘甲属(新属) <i>Pappisyne</i> gen. nov. ....                    | 140 |
| 6.4.5 菱形甲科 <i>Rhombocoleidae</i> Rohdendorf, 1961 .....      | 143 |

|                                                   |     |
|---------------------------------------------------|-----|
| 中国菱形甲属(新属) <i>Sinorhombocoleus</i> gen. nov. .... | 143 |
| <b>第七章 中国北方长扁甲类甲虫化石组合</b> .....                   | 146 |
| 7.1 中国东北地区长扁甲类组合 .....                            | 147 |
| 7.1.1 中侏罗世长扁甲类组合 .....                            | 147 |
| 7.1.2 晚侏罗世到早白垩世长扁甲类组合 .....                       | 152 |
| 7.1.3 早白垩世长扁甲类组合 .....                            | 156 |
| 7.2 中国西北地区长扁甲类组合 .....                            | 158 |
| 7.3 中国山东省眼甲组合 .....                               | 159 |
| <b>第八章 中国原鞘类甲虫化石可能的系统发育关系</b> .....               | 160 |
| 8.1 纹鞘甲科与多食亚目的关系 .....                            | 160 |
| 8.2 碗甲科与藻食亚目的关系 .....                             | 161 |
| 8.3 三列甲科与长扁甲科的关系 .....                            | 163 |
| <b>第九章 原鞘亚目化石甲虫的古地理分布</b> .....                   | 165 |
| 9.1 网眼甲属的古地理分布 .....                              | 165 |
| 9.2 原始长扁甲属和四瘤长扁甲属的古地理分布 .....                     | 165 |
| 9.3 我国东北特有的原鞘亚目化石 .....                           | 169 |
| <b>第十章 中生代晚期东北地区古生态特点</b> .....                   | 170 |
| 10.1 中生代晚期东北地区的气候特点.....                          | 170 |
| 10.2 原鞘亚目甲虫的生活习性.....                             | 171 |
| 10.3 原鞘亚目与东北地区代表脊椎动物的取食关系.....                    | 173 |
| <b>第十一章 中生代晚期东北地区原鞘亚目生物群的地层时代</b> .....           | 174 |
| 11.1 内蒙古道虎沟九龙山组.....                              | 174 |
| 11.2 辽宁西部炒米甸村义县组.....                             | 175 |
| <b>第十二章 结论</b> .....                              | 178 |
| <b>参考文献</b> .....                                 | 180 |
| <b>附录 I 中国中生代鞘翅目化石名录</b> .....                    | 188 |
| <b>附录 II 使用的分类系统和字母缩写</b> .....                   | 217 |
| <b>科属种名检索</b> .....                               | 219 |
| <b>英文摘要</b> .....                                 | 225 |

# 第一章 原鞘亚目化石的研究历史及现状

## 1.1 原鞘亚目昆虫的研究历史

原鞘亚目是一个古老的甲虫类群。这一类群目前只保存了为数不多的种类,全球有 40 种,分布于南美洲(长扁甲科和眼甲科)、北美洲(长扁甲科和复变甲科)和欧洲。最古老的原鞘甲虫生活时代可以回溯到二叠纪早期(距今约 2.99 亿年),它们在二叠纪和中生代甲虫群落中占据优势地位,据统计有 5 科 30 种,至今已全部灭绝。1944 年, Rohdendorf (1944)在捷克摩罗维亚(Moravia)及俄罗斯乌拉尔(Ural)地区二叠纪早期发现了一些鞘翅化石,命名为 *Tshekardocoleus magnus* Rohdendorf, 1944,并建立了细网甲科。在 Obora 和乌拉尔地区发现的二叠纪早期甲虫数量稀少,并且都属于细网甲科(*Tshekardocoleidae*)。二叠纪晚期甲虫的数目虽然有所增加,但在昆虫群中所占比例依然很低。在加拿大、冈瓦纳、安加拉和库兹涅茨盆地等处都发现了二叠纪晚期的甲虫化石。其中西西伯利亚南部的库兹涅茨盆地发现的甲虫化石种类最为丰富。这些甲虫可以归为 4 个科: *Permocupedidae*, *Asiicoleidae*, *Rhomobocoleidae* 和 *Schizocoleidae*,它们都是原鞘亚目的种类。因此二叠纪早期的甲虫可能是分布在加拿大东部和安加拉最西部的数量相当稀少的种群(Ponomarenko, 2002)。

中生代早期原鞘亚目的种类逐渐开始由起源地向外扩散,分布区不断扩大。至三叠纪时,已扩散到西欧。这一时期地层中发现的鞘翅目化石以原鞘亚目类甲虫居多,其中一些为现生的长扁甲科和眼甲科的种类。1962 年 Crowson 从英格兰周边岛屿上发现了一些尚未鉴定的三叠纪长扁甲化石,并在亚利桑那州三叠纪发现的石化木中找到了这类甲虫钻柱后形成的孔道(Crowson, 1962)。1968 年 Ponomarenko 在欧亚大陆发现了水生裂鞘甲类的鞘翅化石和 *Permosynoid* 类型的化石(Ponomarenko, 1968)。三叠纪中期出现的甲虫在形态上有了更多变化,此时三列甲科(*Tricoleidae*)的种类相当普遍。

早侏罗世时,原鞘亚目类甲虫丰度不断增加,其中以长扁甲科和眼甲科的种类最为繁多。英格兰早侏罗世地层发现了与同时期的四瘤长扁甲属形态相似的种类,而 *Mesocupes primitivus* Martynov 产自原苏联的卡拉套和哈萨克地区。眼甲科的许多属种包括现生的小眼长扁甲属和四瘤长扁甲属都在这时出现,并且在古北区广泛分布(Tan et al., 2007a)。而在欧洲侏罗纪早期的昆虫群落中,鞘翅目昆虫仍以长扁甲类特别是长扁甲科的种类为主。晚侏罗世时,原鞘类甲虫的数量开始下降,仅占到整个鞘翅目类群中的 10%。早白垩世时许多古老的科已经灭绝,仅长扁甲科和眼甲科的少数种类延续至今。

## 1.2 国外研究现状

Kolbe (1908)最早提出原鞘亚目的概念,并将长扁甲科归入其中。此后原鞘亚目的分类地位一直存在争议,直到 Forbes (1926)根据成虫后翅脉序呈螺旋状卷起这一特征最终将原鞘亚目与肉食亚目区分开。Forbes 将其提升为与肉食亚目和多食亚目并列的亚目,认为该亚目包括长扁甲科和复变甲科。原鞘类甲虫化石的研究始于 20 世纪初。Handlirsch (1906)在其巨著《Die Fossilen Insekten und die Phylogenie der Rezenten Formen》中描述了部分原鞘化石。尽管原鞘类甲虫化石在中生代地层中极为丰富,但是 20 世纪 60 年代之前有关该类化石的分类鉴定工作相当少。只有 Martynov (1926)、Rohdendorf (1944)、Crowson (1962)分别描述了一些原鞘类化石。但是在这些早期的文章中,所描述的甲虫化石都保存不完整,多数仅保存翅,因此其分类地位还存在争议。

1969 年 Ponomarenko (1969a)对原鞘亚目的种类进行了最为完整的总结和描述,将原鞘亚目的范围定义得很广,既包括现生种也包括具有原始特征的所有化石种。Ponomarenko 在他的著作中描述的原鞘亚目化石多数保存完整。之后 Ponomarenko 为代表的俄罗斯古生物学家开始了系统的原鞘亚目化石研究,发表了一系列论文 (Ponomarenko, 1986, 1993, 1994, 1997, 2000, 2004, 2006)。21 世纪初西班牙的 Soriano 和 Delclòs (2006)也报道了一系列产自西班牙早白垩世地层的原鞘亚目化石。

世界上许多地区的中生代晚期地层中广泛分布着大量的鞘翅目化石生物群 (Crowson, 1981; Ponomarenko, 1969a, 2002; Tan and Ren, 2006a, c)。然而甲虫的地质历史是古昆虫学研究中极少为人涉足的领域 (Crowson, 1975; Ponomarenko, 1995)。尽管采自各个大陆和时代的甲虫化石几乎堆积如山,但是有关它们的研究目前进展很小 (Ponomarenko, 2003),而对于其生态环境所作的思考就更加少见 (Ponomarenko, 2003)。因此,对于中生代原鞘亚目的深入研究,可以为从事鞘翅目和其他生物学研究的学者提供更多的系统学、分类学、形态学和甲虫地质历史发展方面的信息。

## 1.3 国内研究现状

侏罗纪至白垩纪非海相地层在中国东北地区广泛分布,其中包括两个重要的生物群:燕辽生物群和热河生物群。这两个生物群由于发现了大量保存精美的鱼类、蜥蜴、恐龙、鸟类和原始的哺乳动物 (Hou *et al.*, 1999; 季强、袁崇喜, 2002; Gao and Shubin, 2003; Ji *et al.*, 2006)而世界闻名。这里也是重要的昆虫化石产地,保存了丰富多样的甲虫化石特别是原鞘类甲虫 (Tan and Ren, 2006c; Tan *et al.*, 2006c)。

中国的原鞘类化石研究工作始于 20 世纪 70 年代。1976 年,中国科学院南京地质古生物研究所的林启彬研究员报道了产自辽西义县组下部的眼甲科化石 *Sinocupes validus* Lin, 1976 (林启彬, 1976; Tan and Ren, 2006c),这是中国首次发现的原鞘类甲虫。此后,中国原鞘亚目化石研究取得了长足的进步,进入蓬勃发展的时期。目前我国共描述了产自 16 个化石产地的原鞘亚目化石 10 科、58 属、96 种 (表 1.1)。

表 1.1 中国已知原鞘亚目化石名录

Table 1.1 The known archostematan fossils in China

| 科                         | 属                     | 种                                                       | 分布                                        | 层位                      | 地质时代                            |
|---------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------|
| Tshekardocoleidae<br>细网甲科 | <i>Dictyocoleus</i>   | <i>D. jurassicus</i> Hong,<br>1982                      | 甘肃,红柳疙瘩村<br>Hongliugada Village,<br>Gansu | 未知<br>(unknown)         | J <sub>1</sub> -J <sub>2</sub>  |
|                           |                       | <i>C. shiluoense</i> Hong,<br>1984                      | 山西,孟杨厂<br>Mengyangchang,<br>Shanxi        | 铜川组<br>Tongchuan Fm.    | T <sub>2</sub>                  |
| Cupedidae<br>长扁甲科         | <i>Chengdecupes</i>   | <i>C. jurassicus</i> Hong,<br>1983                      | 河北,小范帐子<br>Xiaofanzhangzi,<br>Hebei       | 九龙山组<br>Jiulongshan Fm. | J <sub>2</sub>                  |
|                           |                       | <i>C. baojiatunensis</i><br>Hong, 1992                  | 吉林,保家屯<br>Baojiatun, Jilin                | 保家屯组<br>Baojiatun Fm.   | J <sub>3</sub>                  |
|                           |                       | <i>C. kezuoensis</i> Hong,<br>1988                      | 辽宁,梅勒营子<br>Meileyingzi, Liaoning          | 九佛堂组<br>Jiufotang Fm.   | K <sub>1</sub>                  |
|                           |                       | <i>T. cavernasus</i> Hong,<br>1983                      | 河北,小范帐子<br>Xiaofanzhangzi,<br>Hebei       | 九龙山组<br>Jiulongshan Fm. | J <sub>2</sub>                  |
|                           |                       | <i>H. formidabilis</i><br>Zhang, 1986                   | 河北,周营子<br>Zhouyingzi, Hebei               | 下花园组<br>Xiahuayuan Fm.  | J <sub>2</sub>                  |
|                           | <i>Gracilicupes</i> * | <i>G. crassiruralis</i><br>Tan et Ren, 2006             | 内蒙古,道虎沟<br>Daohugou, Inner<br>Mongolia    | 九龙山组<br>Jiulongshan Fm. | J <sub>2</sub>                  |
|                           |                       | <i>G. tenuocruralis</i><br>Tan et Ren, 2006             | 内蒙古,道虎沟<br>Daohugou, Inner<br>Mongolia    | 九龙山组<br>Jiulongshan Fm. | J <sub>2</sub>                  |
|                           | <i>Mesocupes</i> *    | <i>M. angustilabialis</i><br>Tan, Huang et Ren,<br>2007 | 内蒙古,道虎沟<br>Daohugou, Inner<br>Mongolia    | 九龙山组<br>Jiulongshan Fm. | J <sub>2</sub>                  |
|                           |                       | <i>M. latilabialis</i> Tan,<br>Huang et Ren, 2007       | 内蒙古,道虎沟<br>Daohugou, Inner<br>Mongolia    | 九龙山组<br>Jiulongshan Fm. | J <sub>2</sub>                  |
|                           |                       | <i>M. collaris</i> Tan,<br>Huang et Ren, 2007           | 内蒙古,道虎沟<br>Daohugou, Inner<br>Mongolia    | 九龙山组<br>Jiulongshan Fm. | J <sub>2</sub>                  |
|                           | <i>Gansucupes</i>     | <i>G. attenuatus</i> Hong,<br>1982                      | 甘肃,赤金桥<br>Chijinqiao, Gansu               | 赤金桥组<br>Chijinqiao Fm.  | J <sub>3</sub>                  |
|                           | <i>Priacma</i> *      | <i>P. latidentata</i> Tan,<br>Ren et Shih, 2006         | 辽宁,炒米甸<br>Chaomidian, Liaoning            | 义县组<br>Yixian Fm.       | J <sub>3</sub> 或 K <sub>1</sub> |
|                           |                       | <i>P. tuberculosa</i> Tan,<br>Ren et Shih, 2006         | 辽宁,炒米甸<br>Chaomidian, Liaoning            | 义县组<br>Yixian Fm.       | J <sub>3</sub> 或 K <sub>1</sub> |

续表

| 科                 | 属                      | 种                                            | 分布                                          | 层位                     | 地质时代                            |
|-------------------|------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------|---------------------------------|
| Cupedidae<br>长扁甲科 | <i>Priacma</i> *       | <i>P. clavata</i> Tan,<br>Ren et Shih, 2006  | 辽宁, 炒米甸<br>Chaomidian, Liaoning             | 义县组<br>Yixian Fm.      | J <sub>3</sub> 或 K <sub>1</sub> |
|                   |                        | <i>P. renaria</i> Tan,<br>Ren et Shih, 2006  | 辽宁, 炒米甸<br>Chaomidian, Liaoning             | 义县组<br>Yixian Fm.      | J <sub>3</sub> 或 K <sub>1</sub> |
|                   | <i>Priacmopsis</i> *   | <i>P. subtilis</i> Tan,<br>Ren et Shih, 2006 | 辽宁, 炒米甸<br>Chaomidian, Liaoning             | 义县组<br>Yixian Fm.      | J <sub>3</sub> 或 K <sub>1</sub> |
|                   | <i>Furcicupes</i> *    | <i>F. raucus</i> Tan,<br>Ren et Shih, 2006   | 辽宁, 炒米甸<br>Chaomidian, Liaoning             | 义县组<br>Yixian Fm.      | J <sub>3</sub> 或 K <sub>1</sub> |
|                   | <i>Latocupes</i> *     | <i>L. fortis</i><br>Ren et Tan, 2006         | 辽宁, 炒米甸<br>Chaomidian, Liaoning             | 义县组<br>Yixian Fm.      | J <sub>3</sub> 或 K <sub>1</sub> |
|                   |                        | <i>L. bellus</i><br>Ren et Tan, 2006         | 辽宁, 炒米甸<br>Chaomidian, Liaoning             | 义县组<br>Yixian Fm.      | J <sub>3</sub> 或 K <sub>1</sub> |
|                   | <i>Ovatocupes</i> *    | <i>O. alienus</i><br>Tan et Ren, 2006        | 辽宁, 炒米甸<br>Chaomidian, Liaoning             | Yixian Fm.             | J <sub>3</sub> 或 K <sub>1</sub> |
|                   |                        | <i>Ovatocupes</i> sp.                        | 辽宁, 炒米甸<br>Chaomidian, Liaoning             | 义县组<br>Yixian Fm.      | J <sub>3</sub> 或 K <sub>1</sub> |
|                   | <i>Diluticupes</i>     | <i>D. impressus</i> Ren,<br>1995             | 北京, 崇清水库<br>Chongqing Reservoir,<br>Beijing | 卢尚坟组<br>Lushangfen Fm. | K <sub>1</sub>                  |
|                   | <i>Lupicupes</i>       | <i>L. trachylaenus</i><br>Ren, 1995          | 北京, 崇清水库<br>Chongqing Reservoir,<br>Beijing | 卢尚坟组<br>Lushangfen Fm. | K <sub>1</sub>                  |
|                   | <i>Petalocupes</i>     | <i>P. arcus</i> Hong,<br>1982                | 甘肃, 下沟<br>Xiagou, Gansu                     | 中沟组<br>Zhonggou Fm.    | K <sub>1</sub>                  |
|                   | <i>Synodus</i>         | <i>S. chanmaensis</i><br>Hong, 1982          | 甘肃, 沈家沟<br>Shenjiagou, Gansu                | 赤金堡组<br>Chijinpu Fm.   | K <sub>1</sub>                  |
|                   | <i>Mesotricupes</i>    | <i>M. reticulatus</i><br>Hong, 1982          | 甘肃, 沈家沟<br>Shenjiagou, Gansu                | 下沟组<br>Xiagou Fm.      | K <sub>1</sub>                  |
|                   |                        | <i>M. lineatus</i> Hong,<br>1982             | 甘肃, 沈家沟<br>Shenjiagou, Gansu                | 赤金堡组<br>Chijinpu Fm.   | K <sub>1</sub>                  |
| Ommatidae<br>眼甲科  | <i>Tetraphalerus</i> * | <i>T. lentus</i> Ren, 1995                   | 河北<br>Hebei                                 | 义县组<br>Yixian Fm.      | J <sub>3</sub> 或 K <sub>1</sub> |
|                   |                        | <i>T. laetus</i> Lin, 1976                   | 辽宁, 炒米甸<br>Chaomidian, Liaoning             | 义县组<br>Yixian Fm.      | J <sub>3</sub> 或 K <sub>1</sub> |
|                   |                        | <i>T. latus</i> Tan,<br>Ren et Shih, 2007    | 辽宁, 黄半吉沟<br>Huangbanjigou,<br>Liaoning      | 义县组<br>Yixian Fm.      | J <sub>3</sub> 或 K <sub>1</sub> |

续表

| 科                | 属                      | 种                                               | 分 布                                     | 层 位                     | 地质时代                            |
|------------------|------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------|---------------------------------|
| Ommatidae<br>眼甲科 | <i>Tetraphalerus</i> * | <i>T. curtinervis</i> Tan,<br>Ren et Shih, 2007 | 辽宁, 黄半吉沟<br>Huangbanjigou,<br>Liaoning  | 义县组<br>Yixian Fm.       | J <sub>3</sub> 或 K <sub>1</sub> |
|                  | <i>Sinocupes</i>       | <i>S. validus</i> Lin, 1976                     | 辽宁<br>Liaoning                          | 义县组<br>Yixian Fm.       | J <sub>3</sub> 或 K <sub>1</sub> |
|                  | <i>Ambloomma</i> *     | <i>A. psilata</i> Tan et<br>Ren, 2005           | 辽宁, 炒米甸<br>Chaomidian, Liaoning         | 义县组<br>Yixian Fm.       | J <sub>3</sub> 或 K <sub>1</sub> |
|                  |                        | <i>A. rudis</i> Tan et<br>Ren, 2005             | 辽宁, 炒米甸<br>Chaomidian, Liaoning         | 义县组<br>Yixian Fm.       | J <sub>3</sub> 或 K <sub>1</sub> |
|                  |                        | <i>A. epicharis</i> Tan et<br>Ren, 2005         | 辽宁, 炒米甸<br>Chaomidian, Liaoning         | 义县组<br>Yixian Fm.       | J <sub>3</sub> 或 K <sub>1</sub> |
|                  |                        | <i>A. stabilis</i> Tan et<br>Ren, 2005          | 辽宁, 炒米甸<br>Chaomidian, Liaoning         | 义县组<br>Yixian Fm.       | J <sub>3</sub> 或 K <sub>1</sub> |
|                  |                        | <i>A. cyclodonta</i> Tan<br>et Ren, 2006 *      | 辽宁, 炒米甸<br>Chaomidian, Liaoning         | 义县组<br>Yixian Fm.       | J <sub>3</sub> 或 K <sub>1</sub> |
|                  |                        | <i>A. miniscula</i> Tan et<br>Ren, 2006 *       | 辽宁, 炒米甸<br>Chaomidian, Liaoning         | 义县组<br>Yixian Fm.       | J <sub>3</sub> 或 K <sub>1</sub> |
|                  |                        | <i>A. porrecta</i> Tan et<br>Ren, 2006 *        | 辽宁, 炒米甸<br>Chaomidian, Liaoning         | 义县组<br>Yixian Fm.       | J <sub>3</sub> 或 K <sub>1</sub> |
|                  |                        | <i>A. eumeura</i> Tan et<br>Ren, 2006 *         | 辽宁, 炒米甸<br>Chaomidian, Liaoning         | 义县组<br>Yixian Fm.       | J <sub>3</sub> 或 K <sub>1</sub> |
|                  |                        | <i>A. protensa</i> Tan et<br>Ren, 2006 *        | 辽宁, 炒米甸<br>Chaomidian, Liaoning         | 义县组<br>Yixian Fm.       | J <sub>3</sub> 或 K <sub>1</sub> |
|                  | <i>Euryomma</i> *      | <i>E. tylodes</i> Tan et<br>Ren, 2006 *         | 辽宁, 炒米甸<br>Chaomidian, Liaoning         | 义县组<br>Yixian Fm.       | J <sub>3</sub> 或 K <sub>1</sub> |
|                  | <i>Odontomma</i> *     | <i>O. trachylaena</i> Tan<br>et Ren, 2006 *     | 辽宁, 炒米甸<br>Chaomidian, Liaoning         | 义县组<br>Yixian Fm.       | J <sub>3</sub> 或 K <sub>1</sub> |
|                  | <i>Brochocoleus</i> *  | <i>B. punctatus</i> Hong,<br>1982               | 甘肃<br>Gansu                             | 赤金桥组<br>Chijinqiao Fm.  | J <sub>3</sub>                  |
|                  |                        | <i>B. sulcatus</i> Tan,<br>Ren et Shih, 2006    | 辽宁, 炒米甸<br>Chaomidian, Liaoning         | 义县组<br>Yixian Fm.       | J <sub>3</sub> 或 K <sub>1</sub> |
|                  |                        | <i>B. angustus</i> Tan,<br>Ren et Shih, 2006    | 辽宁, 炒米甸<br>Chaomidian, Liaoning         | 义县组<br>Yixian Fm.       | J <sub>3</sub> 或 K <sub>1</sub> |
|                  |                        | <i>B. magnus</i> sp. nov.                       | 内蒙古, 道虎沟<br>Daohugou, Inner<br>Mongolia | 九龙山组<br>Jiulongshan Fm. | J <sub>2</sub>                  |

续表

| 科                      | 属                                                                                    | 种                                                | 分布                                     | 层位                      | 地质时代                            |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------|---------------------------------|
| Ommatidae<br>眼甲科       | <i>Brochocoleus</i> *                                                                | <i>B. validus</i> sp. nov.                       | 内蒙古,道虎沟<br>Daohugou, Inner<br>Mongolia | 九龙山组<br>Jiulongshan Fm. | J <sub>2</sub>                  |
|                        |                                                                                      | <i>B. applanatus</i> sp.<br>nov.                 | 内蒙古,道虎沟<br>Daohugou, Inner<br>Mongolia | 九龙山组<br>Jiulongshan Fm. | J <sub>2</sub>                  |
|                        | <i>Monticupes</i>                                                                    | <i>M. surrectus</i> Ren,<br>1995                 | 北京<br>Beijing                          | 卢尚坟组<br>Lushangfen Fm.  | K <sub>1</sub>                  |
|                        | <i>Cionocoleus</i> *                                                                 | <i>C. magicus</i> Ren,<br>1995                   | 北京<br>Beijing                          | 卢尚坟组<br>Lushangfen Fm.  | K <sub>1</sub>                  |
|                        |                                                                                      | <i>C. planiusculus</i> Tan,<br>Ren et Shih, 2006 | 辽宁,炒米甸<br>Chaomidian, Liaoning         | 义县组<br>Yixian Fm.       | J <sub>3</sub> 或 K <sub>1</sub> |
|                        |                                                                                      | <i>C. cervicalis</i> Tan,<br>Ren et Shih, 2006   | 辽宁,炒米甸<br>Chaomidian, Liaoning         | 义县组<br>Yixian Fm.       | J <sub>3</sub> 或 K <sub>1</sub> |
|                        | <i>Zygadenia</i><br>Handlirsch, 1906<br>(= <i>Notocupes</i><br>Ponomarenko,<br>1964) | <i>Z. dischides</i> Zhang,<br>1986               | 河北,周营子<br>Zhouyingzi, Hebei            | 下花园组<br>Xiahuayuan Fm.  | J <sub>2</sub>                  |
|                        |                                                                                      | <i>Z. ludongensis</i><br>Wang, 1996              | 山东,莱阳<br>Laiyang, Shandong             | 莱阳组<br>Laiyang Fm.      | K <sub>1</sub>                  |
|                        |                                                                                      | <i>Z. sp.</i>                                    | 江西,弋阳<br>Yiyang, Jiangxi               | 大煤沟组<br>Dameigou Fm.    | J <sub>2</sub>                  |
|                        | <i>Forticupes</i> Hong,<br>1990                                                      | <i>F. laiyangensis</i><br>Hong, 1990             | 山东,莱阳<br>Laiyang, Shandong             | 莱阳组<br>Laiyang Fm.      | J <sub>3</sub> 或 K <sub>1</sub> |
|                        | <i>Fuscicupes</i> Hong,<br>1990                                                      | <i>F. parvus</i> Hong,<br>1990                   | 山东,莱阳<br>Laiyang, Shandong             | 莱阳组<br>Laiyang Fm.      | J <sub>3</sub> 或 K <sub>1</sub> |
|                        | <i>Picticupes</i> Hong,<br>1990                                                      | <i>P. tuanwangensis</i><br>Hong, 1990            | 山东,莱阳<br>Laiyang, Shandong             | 莱阳组<br>Laiyang Fm.      | J <sub>3</sub> 或 K <sub>1</sub> |
| Schizophoridae<br>裂鞘甲科 | <i>Menopraesagus</i> *                                                               | <i>M. explanatus</i> Tan,<br>Ren et Shih, 2007   | 内蒙古,道虎沟<br>Daohugou, Inner<br>Mongolia | 九龙山组<br>Jiulongshan Fm. | J <sub>2</sub>                  |
|                        |                                                                                      | <i>M. oxycerus</i> Tan,<br>Ren et Shih, 2007     | 内蒙古,道虎沟<br>Daohugou, Inner<br>Mongolia | 九龙山组<br>Jiulongshan Fm. | J <sub>2</sub>                  |
|                        |                                                                                      | <i>M. grammicus</i> Tan,<br>Ren et Shih, 2007    | 内蒙古,道虎沟<br>Daohugou, Inner<br>Mongolia | 九龙山组<br>Jiulongshan Fm. | J <sub>2</sub>                  |
|                        | <i>Homocatabrycus</i> *                                                              | <i>H. liui</i> Tan,<br>Ren et Shih, 2007         | 内蒙古,道虎沟<br>Daohugou, Inner<br>Mongolia | 九龙山组<br>Jiulongshan Fm. | J <sub>2</sub>                  |

续表

| 科                    | 属                        | 种                                             | 分 布                                    | 层 位                       | 地质时代                            |
|----------------------|--------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| Permosynidae         | <i>Polysitum</i>         | <i>P. wudenghaoensis</i><br>Hong, 1976        | 内蒙古<br>Inner Mongolia                  | 胡柳沟组<br>Huliugou Fm.      | K <sub>1</sub>                  |
| Catiniidae<br>碗甲科    | <i>Catinus</i>           | <i>C. ovatus</i> Zhang,<br>1997               | 吉林<br>Jilin                            | 大拉子组<br>Dalazi Fm.        | K <sub>1</sub>                  |
|                      |                          | <i>C. artus</i> Zhang,<br>1997                | 吉林<br>Jilin                            | 大拉子组<br>Dalazi Fm.        | K <sub>1</sub>                  |
|                      | <i>Cervicatinus</i> *    | <i>C. complanus</i> Tan,<br>Ren et Shih, 2007 | 内蒙古,道虎沟<br>Daohugou, Inner<br>Mongolia | 九龙山组<br>Jiulongshan Fm.   | J <sub>2</sub>                  |
|                      | <i>Forticatinus</i> *    | <i>F. elegans</i> Tan,<br>Ren et Shih, 2007   | 辽宁,炒米甸<br>Chaomidian, Liaoning         | 义县组<br>Yixian Fm.         | J <sub>3</sub> 或 K <sub>1</sub> |
| Tricoleidae<br>三列甲科  | <i>Longxianocupes</i>    | <i>L. tristichus</i> Hong,<br>1985            | 陕西<br>Shaanxi                          | 铜川组<br>Tongchuan Fm.      | T <sub>2</sub>                  |
|                      | <i>Triassocupes</i>      | <i>T. yaogouensis</i><br>Hong, 1985           | 陕西<br>Shaanxi                          | 铜川组<br>Tongchuan Fm.      | T <sub>2</sub>                  |
|                      | <i>Loculitricoleus</i> * | <i>L. tenuatus</i> sp. nov.                   | 内蒙古,道虎沟<br>Daohugou, Inner<br>Mongolia | 九龙山组<br>Jiulongshan Fm.   | J <sub>2</sub>                  |
|                      |                          | <i>L. flatus</i> sp. nov.                     | 内蒙古,道虎沟<br>Daohugou, Inner<br>Mongolia | 九龙山组<br>Jiulongshan Fm.   | J <sub>2</sub>                  |
| Ademosynidae<br>纹鞘甲科 | <i>Ademosynoides</i>     | <i>A. chinaticus</i> Lin,<br>1992             | 新疆<br>Xinjiang                         | 黄尚界组<br>Huangshangjie Fm. | T <sub>3</sub>                  |
|                      |                          | <i>A. minor</i> Lin, 1992                     | 新疆<br>Xinjiang                         | 黄尚界组<br>Huangshangjie Fm. | T <sub>3</sub>                  |
|                      | <i>Eremisyne</i>         | <i>E. xiazhuangensis</i><br>Wang, 1997        | 北京<br>Beijing                          | 下花园组<br>Xiahuayuan Fm.    | K <sub>1</sub>                  |
|                      | <i>Atalosyne</i>         | <i>A. sinuolata</i> Ren,<br>1995              | 北京<br>Beijing                          | 卢尚坟组<br>Lushangfen Fm.    | K <sub>1</sub>                  |
|                      | <i>Lasiosyne</i> *       | <i>L. euglyphea</i> Tan,<br>Ren et Shih, 2007 | 内蒙古,道虎沟<br>Daohugou, Inner<br>Mongolia | 九龙山组<br>Jiulongshan Fm.   | J <sub>2</sub>                  |
|                      | <i>Brachysyne</i> *      | <i>B. plata</i> sp. nov.                      | 内蒙古,道虎沟<br>Daohugou, Inner<br>Mongolia | 九龙山组<br>Jiulongshan Fm.   | J <sub>2</sub>                  |
|                      | <i>Pappisyne</i> *       | <i>P. lasiospatha</i> sp.<br>nov.             | 内蒙古,道虎沟<br>Daohugou, Inner<br>Mongolia | 九龙山组<br>Jiulongshan Fm.   | J <sub>2</sub>                  |

续表

| 科                       | 属                         | 种                                           | 分布                              | 层位                      | 地质时代                            |
|-------------------------|---------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------|---------------------------------|
| Rhombocoleidae<br>菱形甲科  | <i>Sinorhombocoleus</i> * | <i>S. papposus</i> sp. nov.                 | 辽宁, 炒米甸<br>Chaomidian, Liaoning | 义县组<br>Yixian Fm.       | J <sub>3</sub> 或 K <sub>1</sub> |
|                         | <i>Ensicupes</i>          | <i>E. guyangensis</i><br>Hong et Wang, 1976 | 内蒙古<br>Inner Mongolia           | 固阳组<br>Guyang Fm.       | K <sub>1</sub>                  |
|                         | <i>Penecupes</i>          | <i>P. rapax</i> Ren, 1995                   | 北京<br>Beijing                   | 卢尚坟组<br>Lushangfen Fm.  | K <sub>1</sub>                  |
|                         | <i>Pulchicupes</i>        | <i>P. jiensis</i> Ren, 1995                 | 北京<br>Beijing                   | 卢尚坟组<br>Lushangfen Fm.  | K <sub>1</sub>                  |
|                         | <i>Longaevicupes</i>      | <i>L. macilentus</i> Ren,<br>1995           | 北京<br>Beijing                   | 卢尚坟组<br>Lushangfen Fm.  | K <sub>1</sub>                  |
|                         | <i>Hebeicoleus</i>        | <i>H. sertulatus</i> Hong,<br>1992          | 河北<br>Hebei                     | 九龙山组<br>Jiulongshan Fm. | J <sub>2</sub>                  |
|                         | <i>Alveolacupes</i>       | <i>A. primus</i> Lin,<br>1983               | 湖南<br>Hunan                     | 丘田组<br>Qiutian Fm.      | T <sub>3</sub>                  |
|                         |                           | <i>A. secundes</i> Lin,<br>1983             | 湖南<br>Hunan                     | 丘田组<br>Qiutian Fm.      | T <sub>3</sub>                  |
| Taldycupidae<br>塔尔迪长扁甲科 | <i>Anthocoleus</i>        | <i>A. hebeiensis</i> Hong,<br>1983          | 河北<br>Hebei                     | 九龙山组<br>Jiulongshan Fm. | J <sub>2</sub>                  |
|                         | <i>Euteticoleus</i>       | <i>E. radiatus</i> Hong,<br>1983            | 河北<br>Hebei                     | 九龙山组<br>Jiulongshan Fm. | J <sub>2</sub>                  |
|                         | <i>Celocoleus</i>         | <i>C. densus</i> Hong,<br>1983              | 河北<br>Hebei                     | 九龙山组<br>Jiulongshan Fm. | J <sub>2</sub>                  |
|                         | <i>Yuxianocoleus</i>      | <i>Y. hebeiense</i> Hong,<br>1985           | 河北<br>Hebei                     | 下花园组<br>Xiahuayuan Fm.  | J <sub>2</sub>                  |
|                         | <i>Wuchangia</i>          | <i>W. latilimbata</i><br>Hong, 1986         | 湖北<br>Hubei                     | 武昌组<br>Wuchang Fm.      | J <sub>1</sub>                  |
|                         | <i>Clathrocupes</i>       | <i>C. anthrilegnotos</i><br>Hong, 1980      | 陕西<br>Shaanxi                   | 铜川组<br>Tongchuan Fm.    | T <sub>2</sub>                  |
|                         | <i>Yiyangicupes</i>       | <i>Y. huobashanense</i><br>Hong, 1988       | 江西<br>Jiangxi                   | 冷水坞组<br>Lengshuiwu Fm.  | K <sub>1</sub>                  |

注:表中所有种类的分类地位基于其原作者的初始描述,其中带\*者为本书作者描述的种类。

20 世纪八九十年代洪友崇、林启彬、张俊峰、张海春、任东等陆续报道了原鞘亚目甲虫 8 科、39 属、49 种,产地涉及甘肃、辽宁、河北、山东、湖北、湖南、江西、新疆和北京 9 个地区(洪友崇、王五力,1976;洪友崇,1982a, b, 1983;张俊峰,1986;任东等,1995;王文利,1997)。然而其中的一些种类所依据的标本保存不完整,有的甚至只保存了一块后翅(洪友崇、王五力,1976;洪友崇,1982a, 1983),这为分类工作的正确进行制造了很大障碍。比

如,1982年洪友崇首次描述网眼甲族,当时他根据一块鞘翅标本的鞘翅前缘区宽阔并具有几列翅室这一特征,创建了原鞘亚目的一个新科:网眼甲科(Brochocoleidae Hong, 1982)。1994年,Ponomarenko (1994)描述了采自蒙古中生代地层中的几块更为完整的长扁甲类化石标本,发现这些标本的鞘翅也具有前缘区宽阔并具有几列翅室的特点。经研究,Ponomarenko认为仅凭一块鞘翅标本就建立新科似乎不太可靠,建议将该科作为眼甲科中的一个族,这样可能更为合理。另外,一些种类的描述过于简单,并且没有绘制化石标本的线条图(张俊峰,1986)。这可能是由于当时缺少精密的显微镜设备和更为有效的研究方法。还有一些种类的模式标本很可能已经丢失。而且几乎所有的文章都只停留在对一个化石产地所发现标本进行分类描述的研究层面,没有对整个地区原鞘亚目化石组合进行探讨,缺少与中生代其他地区的原鞘亚目化石组合的比较研究。

首都师范大学生命科学学院昆虫演化与环境变迁重点实验室在近几十年时间里从我国东北地区收集了大量昆虫化石,其中包括一批保存精美的原鞘亚目化石。从2004年至今,我们已描述鉴定了原鞘亚目7科、22属、47种,已发表(含已接收)相关论文21篇,其中SCI收录14篇,ISTP收录1篇。这些甲虫标本保存十分完整,绝大多数保存了触角、鞘翅、足,甚至有些种类鞘翅上的装饰和足、触角及身体上的被毛都清晰可见。这使我们可以清楚地了解这类古老甲虫的身体特征,从而更准确地判断绝灭种与现生甲虫种类之间的亲缘关系。