

文章编号: 1004-5589(2004)03-0209-05

辽宁西部九佛堂组昼蜓化石的新发现及其地质意义

刘金远¹, 任东², 高春玲¹, 程晓冬¹, 李宁宁³, 刘正玲⁴

(1. 大连自然博物馆, 辽宁 大连 116023; 2. 首都师范大学 生物系, 北京 100037;

3. 青岛大学 师范学院, 山东 青岛 266071; 4. 石家庄中铁三局集团 二公司学校, 河北 石家庄 050031)

摘要:发现于辽宁省义县早白垩世九佛堂组上段地层中的昼蜓化石(孟氏丽昼蜓 *Abrohemeroscopus mengi* Ren, Liu et Chen, 2003)与北京西山卢尚坟组的巴依萨昼蜓(*Hemeroscopus baissicus* Pritykina, 1977)在形态上比较相似,但在演化程度上更为原始,主要体现在后翅臀套较小(仅有6~7个翅室),径增脉(Rspl)缺,后翅CuAa脉弯曲、带有5个明显的后分支,前翅MP脉短、终止于翅后缘近翅结处,翅痣下有一个明显的支脉,后翅CuAa和MP域基部较窄、在三角室下方仅有1排翅室。据此,九佛堂组上段的地质时代定为早白垩世早期(Berriasian-Hauterivian)较为合理。

关键词:蜻蜓; 昼蜓; 九佛堂组; 热河生物群; 早白垩世; 辽宁

中图分类号: P534.53

文献标识码: A

Discovery of hemeroscopid dragonfly from Jiufotang Formation in western Liaoning and its geological implications

LIU Jin-yuan¹, REN Dong², GAO Chun-ling¹, CHENG Xiao-dong¹, LI Ning-ning³, LIU Zheng-ling⁴

1. Dalian Natural History Museum, Dalian 116023, Liaoning, China;

2. Department of Biology, Capital Normal University, Beijing 100037, China;

3. Normal College of Qingdao University, Qingdao 266071, Shandong, China;

4. School Attached to Second Engineering Co.Ltd. of Third Group of China Railway, Shijiazhuang 050031, Hebei, China

Abstract: A new hemeroscopid dragonfly fossil, *Abrohemeroscopus mengi* Ren, Liu et Chen, 2003, found from the upper part of the Jiufotang Formation, Liaoning Province, northeastern China, is similar to the *Hemeroscopus baissicus* Pritykina, 1977, and more primitive phylogenetically than *H. baissicus* in the following characters: ① hindwing anal loop is smaller, with only 6~7 cells (plesiomorphy); ② Rspl is absent (plesiomorphy); ③ the hindwing vein CuAa is curved and has five distinct posterior branches (plesiomorphy); ④ the forewing MP shortened, reaches the posterior wing margin slightly beyond the level of the nodus (plesiomorphy); ⑤ pterostigmata more distinctly braced (plesiomorphy); ⑥ the hindwing area between MP and CuAa is narrow, with only one row of cells near the discoidal triangle (plesiomorphy). These facts demonstrate that the upper part of the Jiufotang Formation should be early Early Cretaceous in age.

Key words: Odonata; hemeroscopidae; Jiufotang Formation; Jehol biota; Lower Cretaceous; Liaoning

辽宁西部中生代陆相地层发育完好,以其中大量保存完好的昆虫化石而闻名中外。但长期以来,中生代晚期的陆相地层其划分对比存在许多争议,尤其是热河生物群的时代归属问题仍未解决,其中

收稿日期: 2004-04-05; 改回日期: 2004-06-30

基金项目: 国家自然科学基金(30025006, 30370184)、北京市自然科学基金(5032003)和北京市教育委员会科技发展计划重点项目(KZ200410028013)联合资助

作者简介: 刘金远(1960—),男,辽宁大连人,高级工程师,从事古生物学研究。

通讯作者简介: 任东(1963—),男,河南沁阳人,教授,博士生导师,从事地层学、昆虫演化和分类学研究。E-mail: rendong@mail.cnu.edu.cn

一个主要原因是热河生物群的组成类群多为内陆土著分子,较难进行全球性对比。但由于昆虫化石是无脊椎动物中唯一能够飞行的类群,在远距离迁移过程中,较其它生物更为有利,并且由于昆虫种类丰富,数量巨大,在地层中易于采集,因此昆虫化石,尤其是那些具有远距离飞行能力的昆虫化石在地层的划分与横向对比上起着重要的作用。

1 九佛堂组的时代归属问题

九佛堂组源自远藤隆次所创立的“九佛堂统”,标准剖面位于辽宁喀左县九佛堂^[1],详细剖面资料见辽宁省区域地层志^[2]和王五力等^[3]的报道。九佛堂组代表义县组之上、强烈的火山活动后形成的一套湖相沉积^[4,5],在辽西分布较为广泛,是热河生物群的主要赋存层位之一。其时代归属有多种不同意见。任东等^[4,7]认为侏罗—白垩纪界线从九佛堂组中间穿过,九佛堂组是一个穿时地层单位。因九佛堂组下段仍具有大量的热河生物群的典型分子,如三尾拟蜉蝣(*Ephemeropsis trisetalis*)等;九佛堂组上段,热河生物群已被阜新生物群所替代。李子舜等^[8]、河北省地质矿产局^[9]及王五力等^[3]认为九佛堂组的时代为侏罗纪晚期。王思恩^[10]和陈丕基^[11]等最初认为九佛堂组的时代为侏罗纪晚期,但随着研究工作的深入,王思恩^[12]也认为九佛堂组是一个穿时地层单位:其下段时代为侏罗纪晚期、上段为白垩纪早期;而陈丕基^[13]则认为九佛堂组整体均为白垩纪早期。李佩贤等^[14,15]及汪筱林等^[16]则认为九佛堂组的时代为白垩纪早期。顾知微^[17]也认为九佛堂组的时代为白垩纪早期。

该组鱼类化石已知属种包括:*Lycptera davidi*, *Jinanichthys longicephalus*, *Longdeichthys liujiaxiaensis*。该组中上部产有早期鸟类化石:*Sinornis santensis*(三塔中国鸟), *Cathayornis yandica*(燕都华夏鸟), *Chaoyngia beishanensis*(北山朝阳鸟)等。

辽西九佛堂组的昆虫化石研究工作较为薄弱,目前所知属种有,蜉蝣目:*Ephemeropsis trisetalis*,等翅目:*Hepeitermes weichangensis*, *Mesogramma divaricata*, 鞘翅目:*Huabeius suni*, *Coptoclava longipoda*, *Hebeicarabus guojiaensis*, *Fengningia punctata*, *Ovidytes gaoi*, *Cretihaliplux chidaojingensis*, 直翅目:*Alloma huanghuachungensis*, 异翅目:*Pauropentacoris*

macruruta。九佛堂组的昆虫化石与下覆的义县组相比,无论从化石的数量和种类上,均与义县组有较大的差距,研究程度极为不够,将九佛堂组上段归入白垩纪早期的化石证据仍嫌不足。

最近,作者在辽宁省义县头台乡破台子村北山九佛堂组上段地层中新发现了一件保存基本完好的昼蜓化石,为解决九佛堂组的时代归属提供了新的证据。

2 昼蜓科化石的特征和时代分布

昼蜓科(Hemeroscopidae)是由俄罗斯古蜻蜓研究专家 Pritykina^[18]建立的化石新科。在分类上归属于蜻蜓目(Order Odonata Fabricius, 1793)、差翅亚目(Suborder Anisoptera Selys in Selys & Hagen, 1854)。该科特征如下:后翅臀套六角形,无中肋;前后翅下三角室形状相似,内无翅室;结后横脉上下不相连;中增脉(Mspl)和径增脉(Rspl)不发育或发育极弱,与IR2之间只有1排翅室;IR1脉短,发自RP1脉的翅痣外方;两个原始结前横脉AX1和AX2十分显著,之间具有1~4个次级结前横脉;IR2和RP2域之间端部较宽,在翅痣下方有2~3排翅室;有一个斜脉'O',距翅结有4~5个翅室;后翅CuAa脉带有3~4个支脉;CuA和MP域基部较宽,在三角室下方至少有2排翅室;雄性后翅有一个臀三角室,内部有三个翅室。

昼蜓科化石只发现于早白垩世地层中,分布在俄罗斯的外贝加尔维季姆河(Vitim River)上游的皂皂组(Zaza Formation or Zazinsk Formation)、蒙古蒙阴干达(Myangad)的古万艾莲组(Myangad, Gurvan-Eren Formation)、北京西山的卢尚坟组^[19-23]。迄今,该科仅见有一属一种(巴依萨昼蜓*Hemeroscopus baissicus* Pritykina, 1977)。

3 昼蜓科化石的地质意义

此前,昼蜓科化石在我国只发现于北京西山的卢尚坟组地层之中。卢尚坟组在横向上与冀北的青石组^[4,24]及辽宁西部的沙海组和阜新组可以对比。卢尚坟组中的昆虫化石极为丰富,被称为卢尚坟昆虫群^[4,5],已正式报道的种类不少于40属70种。著名的昼蜓科化石(*Hemeroscopus baissicus* Pritykina, 1977)是卢尚坟昆虫群的主要代表分子之一,化石

数量丰富,易于采集,在地层的横向对比和时代确定上起着重要的指示作用^[4,21-24]。

义县破台子北山九佛堂组上段昼蜓化石的发现,对九佛堂组的时代归属于早白垩世提供了新的证据。

义县破台子北山九佛堂组上段的昼蜓化石被命名为一新的化石属种—孟氏丽昼蜓(*Abrohemeroscopus mengi* Ren, Liu et Chen, 2003) (图1)。有关化石新种的详细描述见任东等的论文^[23]。

孟氏丽昼蜓(*Abrohemeroscopus mengi* Ren, Liu et Chen, 2003)与北京西山卢尚坟组的巴依萨昼蜓(*Hemeroscopus baissicus* Pritykina, 1977)在形态上比较相似,但前者在演化程度上更为原始,主要体现在:后翅臀套较小,仅有6~7个翅室;径增脉(Rspl)缺;后翅CuAa脉弯曲,带有5个明显的后

分支;前翅MP脉短,终止于翅后缘近翅结处;翅痣下有一个明显的支脉;后翅CuAa和MP域基部较窄,在三角室下方仅有1排翅室。根据Bechly^[20]对该科的详细的特征分析,上述新属的6个特征均为原始特征,尤其是CuAa脉带有5个明显的后分支,在昼蜓科内被看作一个更为原始的祖征。从系统发育的角度来看,新属(*Abrohemeroscopus* Ren, 2003)较昼蜓属(*Hemeroscopus* Pritykina, 1977)更为原始。

因此,九佛堂组上段的丽昼蜓化石(*Abrohemeroscopus* Ren, 2003)较北京西山卢尚坟组的昼蜓属(*Hemeroscopus* Pritykina, 1977)在演化程度上更为原始,九佛堂组上段的地质时代定为早白垩世早期(Berriasian-Hauterivian)较为合理。当然,这一结论还需要更多的化石证据来检验。

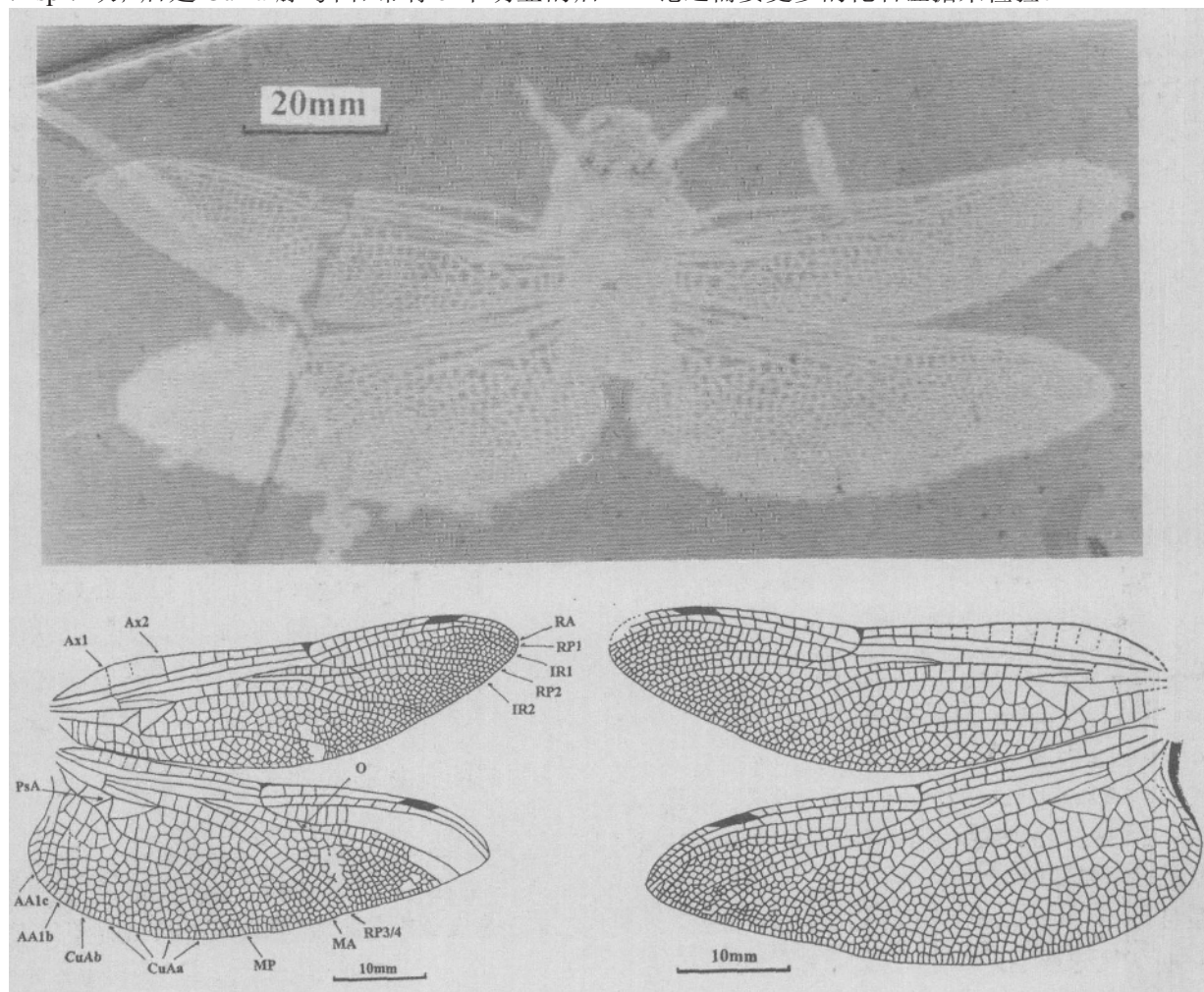


图1 孟氏丽昼蜓

A. 总体形态; B. 右翅特征; C. 左翅特征

Fig. 1 *Abrohemeroscopus mengi* Ren, Liu et Cheng, 2003

A. general view; B. venation of right fore- and hindwing; C. venation of left fore- and hindwing.

参考文献:

- [1] 辽宁省地质矿产勘探开发局. 辽宁省岩石地层 [M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1997: 127-128.
Bureau of Geology and Mineral Exploration and Development of Liaoning Province. Stratigraphy (Lithostratic) of Liaoning Province [M]. Wuhan: China University of Geosciences Press, 1997: 127-128.
- [2] 辽宁省地质矿产局. 辽宁省区域地质志 [M]. 北京: 地质出版社, 1989: 252-260.
Bureau of Geology and Mineral Resources of Liaoning Province. Regional geology of Liaoning Province [M]. Beijing: Geological Publishing House, 1989: 252-260.
- [3] 王五力, 郑少林, 张立君, 等. 辽宁西部中生代地层古生物, 第一册 [M]. 北京: 地质出版社, 1987: 1-129.
WANG Wu-li, ZHENG Shao-lin, ZHANG Li-jun, et al. Mesozoic stratigraphy and palaeontology of western Liaoning (1) [M]. Beijing: Geological Publishing House, 1987: 1-129.
- [4] 任东, 卢立伍, 郭子光, 等. 北京与邻区侏罗—白垩纪动物群及地层 [M]. 北京: 地震出版社, 1995: 1-222
REN Dong, LU Li-wu, GUO Zi-guang, et al. Fauna and stratigraphy of Jurassic-Cretaceous in Beijing and the adjacent areas [M]. Beijing: Seismic Press, 1995: 1-222.
- [5] 任东, 卢立伍, 姬书安. 燕辽地区中生代晚期动物群及其古地理、古生态意义 [J]. 地球学报, 1996, 17 (增刊): 148-154.
REN Dong, LU Li-wu, JI Shu-an. Late Mesozoic fauna assemblages of Yanliao area, North China, and its paleoecological and paleogeographical significance [J]. *Acta Geoscientia Sinica*, 1996, 17 (Suppl.): 148-154.
- [6] REN Dong, JIA Zhong-peng, LU Li-wu. Field trip guide to T217. Mesozoic stratigraphy and fauna in the Luoping-Chengde region, Hebei Province [M]. Beijing: Geological Publishing House, 1996: 1-13.
- [7] 任东, 卢立伍, 郭子光. 辽宁西部上侏罗统义县组研究新认识 [J]. 地质论评, 1997, 43 (5): 449-459.
REN Dong, LU Li-wu, GUO Zi-guang. A further contribution to the knowledge of the Upper Jurassic Yixian Formation in western Liaoning [J]. *Geological Review*, 1997, 43 (5): 449-459.
- [8] 李子舜, 王思恩, 于菁珊. 中国北部上侏罗统的划分及其与白垩系的界线 [J]. 地质学报, 1982, 56 (4): 347-363.
LI Zi-shun, WANG Si-en, YU Qing-shan. On the classification of the Upper Jurassic in North China and its bearing on the Jurassic-Cretaceous boundary [J]. *Acta Geologica Sinica*, 1982, 56 (4): 347-363.
- [9] 河北省地质矿产局. 河北省岩石地层 [M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1996: 1-146.
Bureau of Geology and Mineral Resources of Hebei Province. Stratigraphy (Lithostratic) of Hebei Province [M]. Wuhan: China University of Geosciences Press, 1996: 1-146.
- [10] 王思恩. 热河动物群的起源、演化与机制 [J]. 地质学报, 1990, 64 (4): 350-360.
WANG Si-en. Origin, evolution and mechanism of the Jehol fauna [J]. *Acta Geologica Sinica*, 1990, 64 (4): 350-360.
- [11] 陈丕基. 热河动物群的分布与迁移—兼论中国陆相侏罗—白垩系界线划分 [J]. 古生物学报, 1988, 27 (6): 659-692.
CHEN Pei-ji. Distribution and migration of Jehol fauna with reference to Non-marine Jurassic-Cretaceous boundary in China [J]. *Acta Palaeontologica Sinica*, 1988, 27 (6): 659-692.
- [12] 王思恩. 热河生物群的古生态与古环境冀北、辽西叶肢介群落古生态与古环境重建 [J]. 地质学报, 1999, 73 (4): 289-301
WANG Si-en. Palaeoecology and palaeoenvironment of the Jehol biota—a palaeoecological and palaeoenvironmental reconstruction of conchstracan palaeocommunities in the northern Hebei, western Liaoning area [J]. *Acta Geologica Sinica*, 1999, 73 (4): 289-301.
- [13] CHEN Pei-ji. Cretaceous Biostratigraphy of China [M]// ZHANG Wen-tang, CHEN Pei-ji, Palmer A R. Biostratigraphy of China. Beijing: Science Press, 2003: 465-524.
- [14] 李佩贤, 程政武, 庞其清. 辽西北票孔子鸟 *Confuciusornis* 的层位及年代 [J]. 地质学报, 2001, 75 (1): 1-13.
LI Pei-xian, CHENG Zheng-wu, PANG Qi-qing. The Horizon and age of the *Confuciusornis* in Beipiao, western Liaoning [J]. *Acta Geologica Sinica*, 2001, 75 (1): 1-13.
- [15] LI Pei-xian, SU Deying, LI You-gui, YU Jinxian. Age assignment of the Lycoptera-bearing bed [J]. *Acta Geologica Sinica (English Edition)*, 1994, 7 (3): 329-347.
- [16] 汪筱林, 王元青, 张江永, 等. 热河群脊椎动物新发现及中国北方非海相侏罗—白垩系界线 [C]// 第三届全国地层会议论文集. 北京: 地质出版社, 2000: 252-259.

(下转 219 页)

- China [J] // Hendrix M S, Davis G A. Paleozoic tectonic evolution of Central Asia: from continental assembly to intracontinental deformation. Boulder, Colorado: Geol Soc Am Memoir, 2001, **194**: 171-197.
- [11] 朱光, 宋传中, 王道轩, 等. 郯庐断裂带走滑时代的⁴⁰Ar/³⁹Ar年代学研究及其构造意义[J]. 中国科学(D), 2001, **31**: 250-256.
- ZHU Guang, SONG Chuan-zhong, WANG Dao-xuan, *et al.* Studies on ⁴⁰Ar/³⁹Ar thermochronology of strike-slip time of the Tan-Lu fault zone and their tectonic implications [J]. *Science in China* (Ser. D), 2001, **44**: 1002-1009.
- [12] 王小凤, 李中坚, 陈柏林, 等. 郯庐断裂带[M]. 北京: 地质出版社, 2000: 227-316.
- WANG Xiao-feng, LI Zhong-jian, CHEN Bo-lin, *et al.* Tan-Lu Fault Zone [M]. Beijing: Geological Publishing House, 2000: 227-316.
-
- (上接 212 页)
- WANG Xiao-lin, WANG Yuan-qing, ZHANG Jiang-yong, *et al.* New discovery of fossil vertebrates in the Jehol Group and discussion of the normarine Jurassic-Cretaceous boundary in northern China [C] // Proceedings of the Third National Stratigraphical Conference of China. Beijing: Geological Publishing House, 2000: 252-259.
- [17] 顾知微. 陆相侏罗系[M] // 中国科学院南京地质古生物研究所, 中国地层研究二十年(1979~1999). 合肥: 中国科学技术大学出版社, 2000: 309-314.
- GU Zhi-wei. Normarine Jurassic [M] // Nanjing Institute of Geology & Palaeontology. Stratigraphical studies in China (1979~1999). Hefei: University of Science and Technology of China Press, 2000: 309-314.
- [18] Pritykina L N. New dragonflies from Lower Cretaceous deposits of Transbaikalia and Mongolia [J]. *Trans Joint Soviet Mongol Paleont Exped*, 1977, **4**: 81-96.
- [19] Carpenter F M. Treatise on invertebrate palaeontology, Part R, Arthropoda 4 (3) [M] // Geol Soc America Inc and Univ Kansas. Boulder: Colorado and Laurence, 1992: 341-356.
- [20] Bechly G, Nel A, Martinez-Delclos X, *et al.* Four new dragonflies from the Upper Jurassic of Germany and the Lower Cretaceous of Mongolia (Anisoptera: Hemeroscopidae, Sonidae, and Proterogomphidae fam. nov.) [J]. *Odonatologica*, 1998, **27** (2): 149-187.
- [21] Huang D, Nel A. New 'hemeroscopid' larvae from the Lower Cretaceous of China: systematic and phylogenetic implications (Anisoptera) [J]. *Odonatologica*, 2001, **30** (3): 341-344.
- [22] 任东. 中国中生代昆虫化石研究新进展及意义[J]. 昆虫学报, 2002, **45** (2): 234-240.
- REN Dong. Progress in the study of Mesozoic fossil insects during the last decade in China [J]. *Acta Entomologica Sinica*, 2002, **45** (2): 234-240.
- [23] REN Dong, LIU Jin-Yuan, CHENG Xiao-Dong. A new hemeroscopid dragonfly from the Lower Cretaceous of NE China (Odonata: Hemeroscopidae) [J]. *Acta Entomologica Sinica*, 2003, **46** (5): 622-628.
- [24] 任东, 尹继才, 黄伯衣. 河北丰宁中生代晚期昆虫群落与生态地层的初步研究 [J]. 地质科技情报, 1999, **18** (1): 39-44.
- REN Dong, YIN Ji-cai, HUANG Bo-yi. Preliminary research on Late Mesozoic insect communities and ecostatigraphy of Fengning, Hebei Province [J]. *Geological Science and Technology Information*, 1999, **18** (1): 39-44.