

JOURNAL OF STRATIGRAPHY

Vol. 16, No. 1

CONTENTS

- Carboniferous—Permian palaeoclimatology of China and the plate tectonics verified by it *Wang Zhi-ping* and *Quan Qiu-qi* (1)
- The Chinese Late Precambrian—Early Cambrian biological events and the Precambrian—Cambrian boundary *Luo Hui-lin* (12)
- Developmental features of the Middle—Upper Proterozoic Eon in East China and its significance in the study of plates and geotexture.....
..... *Cao Rui-ji*, *Lu Hua-fu* and *Bian Li-zeng* (20)
- Namurian deposition in the upper Hunjiang River area *Wu Ren* (31)
- Brief notes on Research**
- Buchia* and *Aucellina* beds of eastern Heilongjiang *Sha Jin-geng* (41)
- Recent advance in the research of the strata near the Jurassic—Cretaceous boundary in eastern Heilongjiang
..... *Sun Ge*, *Zheng Shao-lin*, *Sun Xue-kun*, *He Cheng-guan*, *Piao Tai-yuan*, *Shang Yu-ke*, *Zhang Chuan-bo*, *Yu Zi-ye* and *Zhao Yan-hua* (49)
- New data on the Sinian System of Huaping, Yunnan
..... *Cao Ren-guan* and *Lu Rui-fang* (55)
- Anda Formation in the northern Songliao basin and its spore-pollen assemblage *Qiu Song-yu* (60)
- Discovery of a disconformity between the Lower Silurian and lower Lower Ordovician in Xiajiapu, Dean of Jiangxi
..... *Xiang Xin-kui* and *Ma Chang-xin* (64)
- Carboniferous—Permian boundary in central Jiangxi
...*Tan Zhao-song*, *Wang Yun-hui*, *Chen Hua-cheng* and *Ying Zong-e* (70)
- Discovery of Late Carboniferous strata in Huaining, Anhui *Xia Jun* (73)
- Discovery of *Paleodictyon* from the Daihua Formation of Changshun, Guizhou *Zhou Zhi-cheng* and *Ruan Yi-ping* (75)
- Discovery of Early Tertiary gastropods in Guichi, Anhui
..... *Li Cang-wen*,
Shen Xian-yu, *Chen Yi-hua*, *Wang Mei-sheng* and *Guo Duan-li* (77)
- News about international meetings**
- International Permian Congress was held in Perm City of USSR..... (79)
- Brief introduction to the scientific research project**
- IGCP 328—an important step to promote the development of the palaeozoic microvertebrate biostratigraphy

黑龙江东部侏罗—白垩系界线附近地层研究新进展*

孙革 郑少林 孙学坤 何承全 朴太元 尚玉珂
张川波 虞子冶 赵衍华

The finding of the new marine beds with Valanginian—Hauterivian dinoflagellates intercalated in the lower Chengzihe Formation and the new discovery of the earliest angiosperm megafossils from the upper part of the formation, made recently by the authors, have shown the geological age of the Chengzihe Formation as early-middle Early Cretaceous, approximately corresponding to Berriasian (Ryazanian) —Hauterivian (or to early Barremian). The biozones represented by *Buchia* of the Donganzhen Formation are revised by the authors as following: B_4 —*B. pacifica* (L. Valanginian), B_3 —*B. volgensis*-*B. cf. okensis*-*B. cf. subokensis*-*B. unschensis* (Ryazanian—E. Valanginian), B_2 —*B. fischeriana*-*B. unschensis* (L. Volgian), B_1 —*B. russiensis*-*B. fischeriana* (M. Volgian). The J—K boundary (i. e. between the B_2 and B_3) is redefined as that lower for 4.9m than before and with the first occurrence of *B. cf. subokensis* as the lowest Lower Cretaceous (i. e. the Upper Subformation of Donganzhen Fm). The geological ages of the “Shihebei Fm”, Dongrong Fm and the Longzaogou Group are also discussed.

近年来,随着饶河东安镇具国际性对比标准的海相侏罗—白垩系界线的确定及其相关生物组合带的建立(孙革等,1989),黑龙江省东部地区的海相—海陆交互相—陆相的侏罗—白垩系界线及其附近地层的研究,不断取得新的进展。研究成果之一是,鸡西盆地城子河组时代属早白垩世。在其典型剖面(穆棱河北岸路堑剖面)的城子河组下部,发现含早白垩世凡兰吟—戈特里夫期(Valanginian-Hauterivian)沟鞭藻的海相层(孙学坤、何承全鉴定),在该组上部发现迄今已知最早的被子植物大化石群¹⁾。据此,笔者提出,城子河组的时代属早白垩世早期或早—中期,即大体相当于贝利亚斯(梁赞)—戈特里夫期(或至早巴列姆期)。以往曾被认为属晚侏罗世的“石河北组”,本文作者已对其典型材料重新进行了研究,业已发现该“组”所含海相沟鞭藻化石组合与上述城子河组下部的沟鞭藻组合基本一致,时代属早白垩世无疑。

此外,笔者近年来对饶河东安镇的东安镇组建组剖面进行了观察,对以 *Buchia* 为代表的生物组合带进行了适当修订;并在绥滨及七台河等地采获了新的化石材料。据此,笔者将黑龙江省东部地区一些侏罗—白垩系界线附近地层的时代及其对比的新进展分述如下。

一、饶河的东安镇组

东安镇组系黑龙江省地矿局第一区调队(1982)于饶河县东安镇所建,孙革等(1989)将该组划分为上、下两个亚组,下亚组代表上侏罗统上部(中、上伏尔加阶),上亚组代表下白垩统下部(梁赞—凡兰吟阶)。最近,笔者在东安镇组上、下亚组的建组剖面上,于侏罗—

* 中国科学院院长基金项目课题之一。中国科学院特别支持经费部分资助。

1) 孙革等,世界最早的被子植物化石群的首次发现(待刊)。

白垩系界线附近采得海相双壳类(图版 1) 及菊石等,认为 J—K 界线划定应较原界线(孙革等, 1989, 页 581) 低 4.9m。下白垩统之底界(即 B₃ 带之底)以 *Buchia* cf. *subokensis* 的出现为标志。

根据沙金庚最近的意见¹⁾,东安镇组 J—K 界线附近的,以 *Buchia* 为代表的 4 个生物组合带已作适当修订。结合笔者新的野外工作,现列表分述如下(表 1)。

表 1 饶河东安镇组 *Buchia* 生物组合带修订表

| 孙 革 等 (1989) | 本 文 | 年 代 地 层 单 位 | | |
|---|--|-------------|-----------------------|----------------|
| B ₄ <i>B. volgensis</i> — <i>B. cf. inflata</i> 带 | B ₄ <i>B. pacifica</i> 带 | 上 (U) | 凡兰吟阶 (Valanginian) | K ₁ |
| | B ₃ <i>B. volgensis</i> — <i>B. cf. okensis</i> — <i>B. cf. subokensis</i> — <i>B. unshensis</i> 带 | 下 (L) | | |
| B ₃ <i>B. okensis</i> — <i>B. unshensis</i> 带 | | 上 (U) | 梁赞阶 (Ryazanian) | |
| | 下 (L) | | | |
| B ₂ <i>B. fischeriana</i> — <i>B. cf. unshensis</i> 带 | B ₂ <i>B. fischeriana</i> — <i>B. unshensis</i> 带 | 上 (U) | 伏尔加阶 (Volgian) | J ₃ |
| B ₁ <i>B. russiensis</i> — <i>B. fischeriana</i> | B ₁ <i>B. russiensis</i> — <i>B. fischeriana</i> 带 | 中 (M) | | |

笔者在新修订的 B₃ 及 B₂ 二带补充采集的海相双壳类经沙金庚鉴定有: B₃ 带: *Buchia* cf. *okensis*, *B. cf. subokensis*, *B. unshensis*, *B. volgensis*, *B. cf. volgensis*, *B. aff. fischeriana*, *B. donganensis* 等,按笔者的意见,时代为早白垩世早期的梁赞—早凡兰吟期。本带上部含 *Buchia* cf. *okensis*, *B. volgensis* 等化石最富集的层位代表凡兰吟早期的时代认定,业已被国际 J—K 界线专家苏联 V. A. Zakharov 所赞同。B₂ 带: *Buchia unshensis*, *B. cf. unshensis*, *B. sp. (B. ex gr. russiensis)*, *B. cf. fischeriana* 等。这一带大体仍相当于孙革等(1989)建立的 B₂ 带,只是其顶界较原顶界下延 4.9m。时代仍为晚侏罗世最晚期,即晚伏尔加期。

饶河东安镇海相 J—K 界线的确定及其相关生物组合带的建立,为黑龙江省东部广大海相或海陆交互相地层分布区与相关北极海区的国际性生物地层对比,提供了一个可靠的衔接点。饶河西北的绥滨—集贤地区的东荣组,据其所含的 *Buchia* 及海相沟鞭藻等化石判断,其生物地层及时代特征大体可与饶河东安镇组相比较。饶河西南的龙爪沟群的部分地层可能也存在类似的情况。上述两个地区均可能存在跨越 J—K 界线的海相地层。

1) 沙金庚,黑龙江省东部的 *Buchia* 及 *Aucellina* 层。

二、鸡西盆地的城子河组

广布于黑龙江省东部的城子河组,以其丰富的动、植物化石、可采工业煤层及在区域地层对比中的重要作用,一直为广大的地质工作者所关注。周志炎等(1980)提出该组时代“有新于晚侏罗世的可能”。其后,由于曾认定或同意城子河组下部的海相层(即“石河北组”)产所谓启莫里期的海相瓣鳃化石“*Buchia tenuistriata*”,一些研究者曾认为城子河组的时代为晚侏罗世(顾知微等,1983,1984;黑龙江省东部中生代含煤地层队,1986;李蔚荣等,1986;陈金华等,1989),或为晚侏罗—早白垩世(具然弘等,1981;郑少林等,1982)。笔者中的一部分也曾沿用该组为晚侏罗—早白垩世的意见(孙革等,1989)。另一方面,沙金庚重新研究了鸡东荣华—平阳 79-132 孔 450.5m 所产的、上述“石河北组”的海相双壳类化石,认为原定的“*Buchia tenuistriata*”有误,属级分类群应改定为 *Aucellina*,并认为城子河组的时代为早白垩世巴列姆—晚阿普梯期(沙金庚,1990)。

笔者于 1990—1991 年进行了野外调查及室内工作。在城子河组的典型剖面(鸡西穆棱河北岸路堑—万人沟)上,于城子河组下部的 3、4 号煤层之间发现了新的海相夹层。在 3、4 号煤层间的海相层中,现已发现丰富的海相沟鞭藻化石,经孙学坤、何承全研究,主要有: *Oligosphaeridium complex*, *Muderongia tetracantha*, *M. testudinaria*, *M. australis*, *Palaeoperidium cretaceum*, *Canningia pistica* 等 15 属 20 余种,显示了早白垩世凡兰吟—戈特里夫期的组合面貌(图版 II)。在剖面的城子河组上部发现全球最早的被子植物大化石群,经孙革、郭双兴、郑少林等研究,主要有 *Asiatifolium elegans* gen. et sp. nov., *Chengzihella obovata* gen. et sp. nov., *Jixia pinnatipartita* gen. et sp. nov., *Shenkuo caloneura* gen. et sp. nov., *Rogersia lanceolata* 等;这些早期被子植物并与城子河组的大量蕨类及裸子植物共生。从这些被子植物的原始性及与全球早白垩世被子植物对比,笔者认为这一被子植物群的时代可能相当于早白垩世晚戈特里夫—早巴列姆期。

考虑到上述含凡兰吟—戈特里夫期沟鞭藻化石群的海相层之下,城子河组尚有厚达 270 余米的沉积,结合其下伏滴道组的生物组合特征(郑少林等,1982,1983;具然弘等,1981)及滴道组上部火山岩同位素年龄值 $153.2 \pm 2.6\text{Ma}$ (王集源等,1987),笔者认为,城子河组的时代应为早白垩世早—中期,即大体相当于贝利亚斯(或梁赞)—早巴列姆期。

鸡西盆地南部条带的“石河北组”,经笔者对鸡东荣华—平阳地区含“*Buchia tenuistriata*”地层的沟鞭藻化石研究(孙学坤鉴定),“石河北组”的海相沟鞭藻化石组合面貌与上述城子河组下部海相层中的沟鞭藻面貌基本一致,其时代属早白垩世无疑。笔者在鸡东县张新矿原“石河北组”采得沟鞭藻有 *Palaeoperidium cretaceum*, *Muderongia testudinaria*, *M. mcwhaei*, *M. sp.*, *Kioqansium polytes*, *Canningia pistica*, *Cleistosphaeridium* sp. 等(孙学坤鉴定),其面貌与城子河组下部海相层的沟鞭藻组合面貌也基本一致,进一步证实了原“石河北组”属早白垩世。

据此,笔者认为,沙金庚(1990)关于改定原“*Buchia tenuistriata*”的属级分类群为 *Aucellina* 的鉴定意见似是可取的。当然,沙金庚所提出的关于城子河组时代为巴列姆—晚阿普梯期的意见,可能偏高。

三、绥滨地区的东荣组

东荣组系东煤地质局 110 队在黑龙江集贤—东荣地区煤田普查中发现,1989 年正式

发表(黄冠军, 1989)。该组代表该队认定的“城子河组”之下的一套海相沉积。据绥滨区第4剖面13号钻孔, 东荣组厚469.3m, 其上部厚达197.3m 地层之下产以 *Buchia* 为代表的海相双壳类化石(黄冠军, 1990) *Buchia* cf. *mosquensis* (第17层), *B. tenuistriata*, *B. sp.* (第15层), *B. concentrica*, *B. sp.* (第11、13层)以及 *B. concentrica* (第9层), 认为上述化石层的时代为晚牛津一早、中伏尔加期, *Buchia* 层之上的地层(厚197.3m)时代为晚伏尔加期。东荣组的时代为晚牛津一晚提唐期(晚伏尔加期)。

笔者(孙学坤、何承全)对东荣组上述4号剖面两个含沟鞭藻海相层的研究¹⁾, 自上(孔深541.8m)而下(孔深754.0—755.0m)分别含沟鞭藻 *Amphorula delicata* 组合(早提唐期)及 *Gonyaulacysta jurassica* 组合(晚牛津—早启莫里期)。这与陈金华鉴定的 *Buchia* 海相双壳类组合的时代基本一致。在含 *Amphorula delicata* 组合带之上, 依本组顶界孔深388.0m 计算, 东荣组尚有厚约153.8m 的地层(参见黄冠军, 1990, 页14), 这段地层似不能排除属于跨越侏罗—白垩系界线的地层单元的可能。这是因为, 第一, 在这段地层的相当层位(距4号剖面约700m 的79-1号孔的第2—7层)含丰富的海相沟鞭藻化石。化石经余静贤研究(1982), 自下而上为 *Pareodinia-Gonyaulacysta-Hystrichogonyaulax* 第一组合及 *Oligosphaeridium-Chlamydochorella-Subtilisphaera* 第二组合。余静贤认为其时代分别为晚侏罗世晚期—早白垩世早期及早白垩世早期(相当于 Valanginian, 可能还包括 Hauterivian 早期)。第二, 从笔者最近在城子河组下部海相层所获得的凡兰吟—戈特里夫期沟鞭藻组合特征看, 绥滨东荣组上述两个沟鞭藻组合可能介于城子河组的沟鞭藻组合与前述东荣组中下部的沟鞭藻组合之间, 并分别与笔者新近发现的城子河组 *Oligosphaeridium complex-Muderongia tetracantha* 组合以及东荣组中部的 *Amphorula delicata* 组合可能略有重迭。为此, 东荣组的上部, 除部分属晚伏尔加期外, 似不能排除还有属于早白垩世最早期的部分(即相当于梁赞阶或梁赞—凡兰吟阶)。东荣组很可能相当于饶河地区的东安镇组; 当然, 其大部分相当于东安镇组的下亚组。

四、关于龙爪沟群

按1985年秋在兴凯举行的黑龙江省中生代地层讨论会对地层划分的协调意见²⁾, 龙爪沟群自下而上可分为三部分: 裴德组(包括含菊石海相层)、云山组(包括上、下云山组)及珠山组。当时, 相当一部分研究者曾同意上述地层单元的时代分别为中侏罗世、晚侏罗世及早白垩世。当然, 对于龙爪沟群时代的认定, 当时很大程度是参考了产于裴德组上部、时代被认定为中侏罗世巴通期的盔头菊石 *Arctocephalites (Cranoccephalites)* 等海相化石(王义刚, 1983)。近年来, 国外有的学者对上述菊石化石的鉴定持异义, 沙金庚又提出以往龙爪沟群云山组原定为 *Buchia* 的海相双壳类应改定为 *Aucellina*, “上云山组或云山组上部时代主要为巴列姆—晚阿普梯期、甚至可能晚延至早阿尔必期”(沙金庚, 1990)。从而引起有关工作者对龙爪沟群时代认识上的困惑。

有关龙爪沟地区的生物地层研究, 特别是海相沟鞭藻的研究, 笔者正在进行之中。就零星发现的材料看, 在含盔头菊石海相层之上的云山组, 曾发现沟鞭藻 *Gonyaulacysta* 属的较多出现, 其中似包括晚侏罗世的重要分子 *G. jurassica* (何承全、孙学坤鉴定); 这一

1) 孙学坤、何承全, 黑龙江省绥滨上侏罗统东荣组的沟鞭藻类(待刊)。

2) 黑龙江省中生代地层讨论会总结(油印本)。

特征与上述绥滨东荣组的下部沟鞭藻组合(晚牛津—早白垩世早期)相类似。此外,在“云山9号槽”(密山县东胜村剖面),裴德组下部含以 *Neocalamites carrerei-Coniopteris* 为代表的植物化石组合(郑少林鉴定);至少说明这一植物群所在地层的时代最新不会晚于中侏罗世晚期或晚侏罗世早期。鉴于裴德组中部主要为火山岩沉积,裴德组上部含盔头菊石海相层时代最晚似不会超过晚侏罗世早期或早—中期。云山组下部可能与绥滨地区东荣组大体相当(时代为晚侏罗世中期—早白垩世最早期),云山组上部可能与鸡西盆地城子河组大体相当(时代为早白垩世早—中期);而龙爪沟群上部的珠山组则可能大体相当于鸡西盆地的穆棱组,时代为早白垩世中期—晚期的偏早部分(即大体相当于中巴列姆—早阿普梯期或早、中阿普梯期)。当然,这一认识还有待于对龙爪沟群中以海相沟鞭藻为主的生物化石的系统、详细研究结果所验证。

本文报道的双壳类由沙金庚鉴定,沟鞭藻由孙学坤、何承全鉴定。

参 考 文 献

- 王义刚, 1983: 黑龙江省东部的几种 Bathonian 期菊石。黑龙江省东部中、上侏罗统与下白垩统化石(上册), 黑龙江科技出版社。
- 王集源、朴泰元, 1987: 龙爪沟群和鸡西群的同位素地质年代的研究。沈阳地矿所所刊, 16号。
- 孙 革、沙金庚、王义刚等, 1989: 黑龙江饶河东安镇侏罗—白垩系界线及 *Buchia* 新知。古生物学报, 28(5)。
- 沙金庚, 1990: 黑龙江省东部 *Aucellina* (双壳类)的发现。地层学杂志, 14(3)。
- 余静贤, 1982: 黑龙江省绥滨地区晚侏罗世晚期—早白垩世沟鞭藻组合。沈阳地矿所所刊, 5号。
- 李蔚荣、刘茂强、于庭相、袁福盛, 1986: 黑龙江省东部侏罗系龙爪沟群。地矿部地质专报(二), 地层古生物, 5号, 地质出版社。
- 周志炎、陈广雅、伞 文等, 1980: 黑龙江省鸡西、穆棱地区晚中生代地层及其植物组合的基本面貌。中国科学院南京地质古生物研究所丛刊, 1号。
- 具然弘、郑少林、于希汉等, 1981: 黑龙江省东部龙爪沟群的划分及其与鸡西群的对比。地质论评, 27(5)。
- 陈金华、孙少春, 1989: 黑龙江龙爪沟群 *Buchia* 化石新材料及侏罗—白垩系界线。中国南方白垩纪会议论文集, 南京大学出版社。
- 郑少林、张 武, 1982: 黑龙江省东部地区龙爪沟群及鸡西群植物化石。沈阳地矿所所刊, 5号。
- 、——, 1983: 黑龙江省晚侏罗世蕨科植物化石的一新属。植物学报, 25(4)。
- 黄冠军, 1989: 黑龙江省绥滨、集贤地区的侏罗—白垩系界线地层。地层学杂志, 13(2)。
- , 1990: 黑龙江省集贤—绥滨地区海相侏罗系。中国煤田地质, 2(1)。
- 黑龙江省东部中生代含煤地层研究队, 1986: 黑龙江省东部龙爪沟群的研究及其与鸡西群的对比。黑龙江科技出版社。
- 顾知微、陈道阔, 1983: 地层简说。黑龙江省东部中、上侏罗统与下白垩统化石(上册), 黑龙江科技出版社。

图 版 I

全部标本产自黑龙江省饶河县东安镇。图 1—5 产自东安镇组下亚组 (J₃)，图 6—21 产自东安镇组上亚组 (K₁)。图影为原大。

1. *Buchia* sp. (*B. ex gr. russiensis* Pavl.) 左内模侧视。
2. *Buchia* sp. 左内模侧视, 略变形。
3. *Buchia unshensis* (Pavl.) 左内模侧视。
4. *Buchia cf. fischeriana* (d'Orb) 左内模侧视。
5. *Buchia cf. fischeriana* (d'Orb) 左内模侧视。
6. *Buchia cf. donganensis* Sha et Yuan 右内模侧视。
7. *Buchia aff. fischeriana* (d'Orb) 左内模侧视。
- 8, 14, 15, 18. *Buchia unshensis* (Pavl.) 8, 18 为左内模, 14, 15 为右内模, 均侧视。
- 9, 10, 12, 13. *Buchia volgensis* (Lah.) 9, 10 为左内模, 12, 13 为右内模, 均侧视。
11. *Buchia* sp. (*B. ex gr. subokensis* Pavl.) 左内模侧视。
- 16, 19. *Buchia cf. subokensis* Pavl. 右内模侧视。
17. *Buchia cf. volgensis* (Lah.) 双壳内模右侧视。
20. *Buchia cf. okensis* (Pavl.) 左内模侧视。
21. 菊石(分类位置未定)

图 版 II

全部标本产自黑龙江省鸡西市城子河, 城子河组 (K₁) 下部海相层。放大倍数为 570 倍。

1. *Oligosphaeridium complex* (White) Davey et Williams
- 2, 3. *Palaeoperidium cretaceum* Pocock
- 4, 5. *Kiohansium polytes* (Cookson et Eisenack) Below
- 6, 7. *Canningia pistica* Helby
8. *Muderongia australis* Helby
- 9, 10. *Muderongia testudinaria* Burger
11. *Muderongia tetracantha* (Gocht) Alberti
12. *Vesperopsis* sp.
13. *Batioladinium micropodum* (Eis. et Cooks.) Brideaux

