

The background of the top half of the cover is a dense, repeating pattern of various fossil illustrations in shades of orange and yellow. These include spiral shells, star-shaped corals, and other marine organisms.

地层古生物论文集

第二十六辑

中国地质科学院地层古生物论文集编委会

地质出版社

地层古生物论文集

第 二 十 六 辑

中国地质科学院地层古生物论文集编委会

地 质 出 版 社

· 北 京 ·

(京)新登字 085 号

图书在版编目(CIP)数据

地层古生物论文集 第二十六辑/中国地质科学院地层古生物论文集编委会编.-北京:

地质出版社,1995.5

ISBN 7-116-01725-9

I.地… II.中… III.古生物地理学-地层-分布 IV.Q911.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(94)第 11574 号

地质出版社出版发行

(100013 北京和平里七区十楼)

责任编辑:盛怀斌 舒志清

*

北京地质印刷厂印刷 新华书店总店科技发行所发行

开本:787×1092 1/16 印张:8 铜版图 8 页 字数:187000

1995 年 5 月北京第一版 • 1995 年 5 月北京第一次印刷

印数:1—500 定价:10.00 元

ISBN 7-116-01725-9

Q·01

目 录

吉林浑江地区新元古代微古植物群及其沉积环境.....	高林志 邢裕盛 刘桂芝(1)
北京地区青白口纪长龙山期宏观藻类的新发现	唐 烽(24)
中国泥盆纪牙形类生物地层研究现状	季 强(35)
华南晚泥盆世—早石炭世脊椎动物微体化石的再研究	王士涛 苏珊·特纳(59)
辽宁凌源“本溪组”的一个叶肢介新属—— <i>Retrofractus</i>	刘淑文 范国清(71)
广西南丹阿谢尔期(Asselian)的珊瑚化石	丁蕴杰(77)
河北阳原中侏罗统下花园组的生物地层和古环境	
.....	庞其清 王 璞 杨竹森 张望平(92)
河南晚新生代介形类.....	薛 铎 王景哲 朱达今(101)
中国早第三纪孢粉植物群与古气候、古地理、古生态的关系	
.....	赵英娘 王大宁 孙秀玉(115)

CONTENTS

Neoproterozoic Micropalaeoflora from Hunjiang Area, Jilin Province and its Sedimentary Environment	<i>Gao Linzhi, Xing Yusheng and Liu Guizhi</i> (16)
Macroalgal Fossils of Changlongshan Stage in Beijing Region and their Sig- nificance	<i>Tang Feng</i> (32)
Devonian Conodont Biostratigraphy of China	<i>Ji Qiang</i> (58)
A Re-Appraisal of Upper Devonian—Lower Carboniferous Vertebrate Mic- rofossils in South China	<i>Wang Shitao and Susan Turner</i> (68)
<i>Retrofractus</i> —A New Conchostracan Genus from “Benxi” Formation in Lingyuan Area, Liaoning Province	<i>Liu Shuwen and Fan Guoqing</i> (74)
On Some Asselian Corals in Nandan, Guangxi	<i>Ding Yunjie</i> (83)
Biostratigraphy of Middle Jurassic Xiahuayuan Formation in Yangyuan County, Hebei Province and its Paleoenvironments	
.....	<i>Pang Qiqing, Wang Pu, Yang Zhusen and Zhang Wangping</i> (99)
Ostracodes from the Late Cenozoic of Henan Province	
.....	<i>Xue Duo, Wang Jingzhe and Zhu Dajin</i> (109)
Early Tertiary Palynoflora: its Relation to Paleoclimate, Paleogeography and Paleoecology of China	<i>Zhao Yingniang, Wang Daning and Sun Xiuyu</i> (123)

吉林浑江地区新元古代 微古植物群及其沉积环境

高林志 邢裕盛 刘桂芝

(中国地质科学院地质研究所)

吉林省新元古代(青白口纪, 扬子纪和震旦纪)地层主要出露在鸭绿江、浑江、三统河流域及安图县松江地区, 其中以吉南浑江市青沟子剖面最好(见图 1)。此处地质构造简单, 地

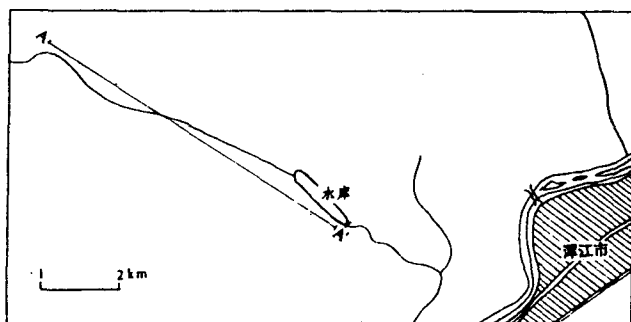


图 1 剖面位置

Fig. 1 Map of study location

层未变质, 有多种古生物化石, 是解决胶辽徐淮地区晚前寒武纪地层划分及与南方震旦系对比的重要地区之一。吉南晚前寒武纪地层层序是 1958—1960 年间, 由长春地质学院建立的, 分上、下两部, 下部细河统, 上部浑江统。细河统包括钓鱼台组、南芬组、桥头组; 浑江统包括万隆组、八道江组。但当时对这套地层的归属未提出确定时代的充分古生物依据。1958 年俞建章根据岩性、岩相特征, 将这套地层与“长城统”及“蓟县统”对比。70 年代初, 吉林区调队在吉南地区开展 1:20 万区测工作时, 曾先后两次(1974, 1979)送样做微古植物分析, 经笔者鉴定, 认为这套地层应归属于青白口系—震旦系, 此外, 1978 年陆宗斌等考察浑江青沟子剖面时, 首次在南芬组发现 *Chuaria*, 这是一种世界性分布的前寒武纪宏观藻类化石(Duan Chenghua, 1982, 邢裕盛, 1985, Sun Weiguo, 1987)。1981—1983 年吉林区测队再次对浑江地区开展了野外地质调查, 并进行了较系统的综合研究。其中一重大突破是在寒武系底部发现较多的小壳化石及遗迹化石(彭玉鲸, 1983; 石新增, 1986), 并在震旦系青沟子组首次发现了管状化石? *Cloudina* (吉林省区域地质志, 1990)。许琼华等(1985), 尹磊明(1987)也曾报导过该剖面青沟子组的微古植物组合。1984 年由邢裕盛负责的“中国震旦系研究专题组”, 再次实测了青沟子剖面和大阳岔剖面并与吉林地矿局地研所的同事共同考察了晚前寒武系—寒武系界线水洞剖面。除采集了 300 余块微古植物样品外, 还采集到大量宏观藻类化石(邢裕盛等, 1986)和小壳化石(岳昭等, 1990)以及遗迹化石, 做了同位素和成矿规律研究(乔秀夫等, 1986)及生物环境生态学与相关系研究(高林志, 乔秀夫, 1992)。在此基础上, 笔者再次

对青沟子剖面和大阳岔剖面的微古植物作了深入研究,共发现 69 属 140 种(含 2 新属 16 新种)。以往本区的微古植物多并入胶辽徐淮地区的综合分析表中,而未能突出该区的生物特色和丰度(邢裕盛等,1986;朱士兴等,1993)。为此笔者有必要把吉林浑江晚前寒武系微古植物作为本区的研究成果奉献给大家,以有助于该期地层的进一步划分和对比。

一、地层简述

青沟子剖面(见图 2)自下而上分为青白口系,扬子系,震旦系及寒武系。地层详见彭玉鲸等(吉林省区域地质志,1990)资料,现综述如下:

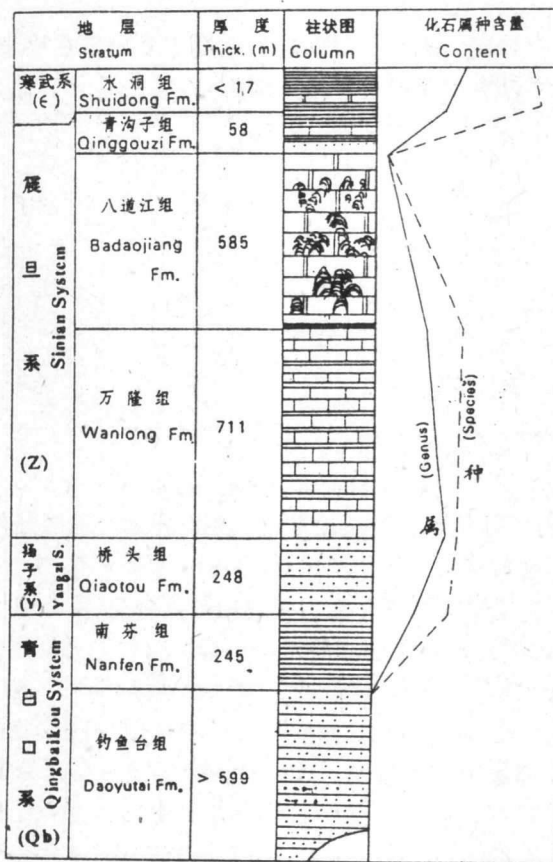


图 2 地层柱状图

Fig. 2 Columnar section of Stratigraphy

1. 青白口系 包括钓鱼台组,南芬组,组名袭用斋藤林茨(1943)在辽宁太子河流域所建的地层名称。

钓鱼台组 为一套以灰白色为主的长石石英砂岩,海绿石石英砂岩。未见化石。厚>599m。

南芬组 厚约 245m,为一套具水平层理的杂色层,即紫色、蛋青色、黄绿色灰岩,泥灰

岩,页岩和粉砂岩。在黄灰、灰褐色粉砂岩和页岩中产丰富的微古植物及宏观藻类化石,微古植物共计 32 属 39 种 12 未定种,主要属为 *Asperatopsophsphaera*, *Brochopsophsphaera*, *Favosophsphaeridium*, *Leiopsophsphaera*, *Lophosphaeridium*, *Megasacculina*, *Nucellosphaeridium*, *Orygmatoophsphaeridium*, *Pseudofavosophsphaera*, *Pseudozonosphaeridium*, *Pseudozonosphaera*, *Pterospermopsimorpha*, *Stictosphaeridium*, *Tasmanites*, *Trachysphaeridium*, *Trematosphaeridium*, *Tylosphaeridium*, *Zonosphaeridium*, *Microconcentrica*, *Symplassosphaeridium*, *Synsphaeridium*, *Leiofusa*, *Macroptycha*, *Nodularites*, *Taeniatum*, *Quadratimorpha* 等。

2. 扬子系 桥头组(斋藤林茂,1943)

桥头组 厚约 248m,为一套青灰、灰白色铁锈斑点石英砂岩与青灰、黄绿色粉砂质页岩,页岩。产丰富的微古植物,计 25 属 37 种(包括 6 未定种),主要属为:*Archaeopertusina*, *Archaeofavosina*, *Brochopsophsphaera*, *Favosophsphaeridium*, *Leiopsophsphaera*, *Lophosphaeridium*, *Margominuscula*, *Megasacculina*, *Monotrematosphaeridium*, *Nucellosphaeridium*, *Pseudofavosophsphaera*, *Pseudozonosphaera*, *Paleasphaeridium*, *Pterospermopsimorpha*, *Tasmanites*, *Trachysphaeridium*, *Trematosphaeridium*, *Tylosphaeridium*, *Zonosphaeridium*, *Microconcentrica*, *Synsphaeridium*, *Leiofusa*, *Macroptycha*, *Taeniatum*, *Glottimorpha* 等。

3. 震旦系 包括万隆组,八道江组(长春地质学院,1960,1:20 万通化市幅所建立),青沟子组(长春地质学院,1965,测制 1:20 万八道江幅所建;通化地质大队,1978 厘定)。

万隆组 厚 711m,是一套深色碳酸盐岩、碎屑碳酸盐岩及藻礁灰岩组成夹有页岩,钙质页岩及粉砂质泥岩。在页岩或粉砂质泥岩中有极丰富的微古植物,似“几丁虫”及一些宏观藻类。微古植物共计 29 属 46 种,8 未定种,包括 *Archaeopertusina*, *Archaeofavosina*, *Asperatopsophsphaera*, *Brochopsophsphaera*, *Leiopsophsphaera*, *Lophosphaeridium*, *Nucellosphaeridium*, *Pseudozonosphaera*, *Pterospermopsimorpha*, *Tasmanites*, *Trachysphaeridium*, *Trematosphaeridium*, *Tylosphaeridium*, *Symplassosphaeridium*, *Palaeodiacrodium*(gen. n.), *Teophipolia*, *Brevitrichoides*, *Leiothrichoides*, *Nodularites*, *Nostocomorpha*, *Polytrichoides*, *Rhiconema*, *Taeniatum*, *Cymatiosphaera*, *Alliumella*, *Ceratophyton*, *Conochitina*, *Langenochitina*, *Granomorginate* 等属。

八道江组 厚 585m,为一套浅色碎屑灰岩和叠层石灰岩,底部具多层燧石层。富产叠层石,主要类型为 *Baicalia-Gymnosolen-Jurusania*,间有 *Colonaella*, *Inzeria* 及 *Kotuikania*。燧石层含丰富的化石,经尹崇玉鉴定有 13 属 14 种:*Aphetospora euthenia*, *Caryosphaeroides* sp., *Clonophycus minor*, *Eoentophysalis yudomatica*, *E. belcherensis*, *Eosynechococcus amedeus*, *E. grandis*, *Eotetrahedron princeps*, *Globophycus rugosum*, *Glenobotrydion maborinum*, *G. aenigmatis*, *G. lamellosa*, *Melasmetsophsphaera magna*, *Myxococcoides inornata*, *Phonerosphaerops parvus*, *Tetraphycus* sp., *Baltisphaeridium* sp., 丝状体有 6 属 8 种:*Animikica sptata*, *Eomycetopsis filiiformis*, *E. robusta*, *Pachaulophycus ganjingziensis*, *Oscillatorioopsis* sp., *Siphonophycus kestron*, *S. lamellosus*, *S. inornatum*, *Eopletonem minima*。

青沟子组 厚 58m, 由碳酸盐岩及黑色页岩组成, 分三个岩性段, 均含微古植物, 以页岩段含量最富。其中丝状体占相当的优势, 具生态环境意义。微古植物 45 属 93 种 9 个未定种, 有: *Archaeopertusina*, *Archaeofavosoina*, *Asperatopsophosphaera*, *Brochopsophosphaera*, *Dictyosphaera*, *Favososphaeridium*, *Leiopsophosphaera*, *Lophosphaeridium*, *Megasacculina*, *Nucellosphaeridium*, *Orygmato-sphaeridium*, *Pseudozonosphaera*, *Pterospermopsis*, *Stictosphaeridium*, *Striasphaera*, *Tasmanites*, *Trachyminuscule*, *Trachysphaeridium*, *Tylosphaeridium*, *Zonosphaeridium*, *Paleasphaeridium*, *Phycomycetes*, *Symplastosphaeridium*, *Synsphaeridium*, *Leiofusa*, *Macroptycha*, *Trachyarachnium*, *Teophipolia*, *Leiovalia*, *Eosynechoccus*, *Leiothrichoides*, *Nodularies*, *Oscillatoriopsis*, *Polysphaeroides*, *Polythrichoides*, *Palaeolynbya*, *Rhiconema*, *Siphonopycus*, *Taeniatum*, *Tortunema*, *Triangumorpha*, *Quadratimorpha*, *Cymatiosphaera*, *Micrhystridium*, *Larvimorpha* 等属。

寒武系下部的水洞组是一套含小壳化石的含磷砂砾岩层。该组是 1982 年吉林区测队, 在黑沟子组的中下部发现了小壳和遗迹化石后, 将该组两分, 产小壳、遗迹化石的含磷砂砾岩称为水洞组, 并与云南寒武纪梅树村组对比。1989—1990 年岳昭等根据小壳化石, 认为其应相当云南寒武纪沧浪铺组。这也是华北地台所见的寒武系最低层位。

二、微古植物组合面貌及沉积环境意义

(一) 微古植物组合

自下而上可分成 5 个组合, 每个组合和岩石地层单位是吻合的。

1. **南芬组微古植物组合** 主要以 Sphaeromorphida 为主, 间有一些 Polysphaeritae 和 Scaphomorphida 的分子, 另有一些丝状藻类。其特点为 A. Sphaeromorphida 个体直径在 15—65 μ 之间, 以 20—30 μ 为主; B. 膜壳表面纹饰以 *Trachysphaeridium* 属为代表, 其中占绝对优势的种为 *T. incrassatum* 和 *T. simplex*. *Trachysphaeridium* 约占组合的 45%, 其次是 *Pseudozonosphaera*, *Lophosphaeridium*, *Orygmato-sphaeridium* 等属占 30%, 以及个别的 *Dictyosphaera*, *Stictosphaeridium* 和 *Zonosphaeridium* 等。含 *Pseudozonosphaeridium favosum*, *Favososphaeridium favosum* 及 *Pseudofavososphaera* sp. 这类具蜂巢状膜壳的属种成为该组合的另一特色; C. 具有青白口系以下地层的常见分子 *Triangumorpha* 和 *Quadratimorpha* 属。

本区南芬组的微古植物组合与辽宁钓鱼台组, 南芬组及华北青白口系生物组合相比, 常见分子占 66%, 如 *Asperatopsophosphaera bavlensis*, *Dictyosphaera* sp., *Favososphaeridium favosum*, *Leiopsophosphaera apertus*, *L. bullata*, *Nucellosphaeridium* sp., *Orygmato-sphaeridium exile*, *O. rubignusum*, *Pseudozonosphaera sinica*, *Ps. asperalla*, *Stictosphaeridium pectinale*, *Trachysphaeridium cultum*, *T. hyalinum*, *T. incrassatum*, *T. minor*, *T. planum*, *T. simplex*, *T. stipticum*, *Zonosphaeridium induratum*, *Triangumorpha* cf. *tenera*, *Quadratimorpha* sp. 等属种。从组合面貌来看, 与华北地台的北缘和南缘的同期微古植物组合都属于同一生物地理区。其沉积环境, 本区南芬组之下的钓鱼台组, 石英

砂岩是超复在老岭大栗子组千枚岩之上,而在蓟县地区相当此层位的青白口系景儿峪组之下的骆驼组(长龙山组)石英砂岩和淮南八公山组石英砂岩同样存在着超复现象。而南芬组与蓟县景儿峪组和淮南青白口系管家组都为紫红色和蛋青色泥灰岩及泥质灰岩,并且都富含宏观藻类 *Chuarina* 和 *Shouhsienia* (邢裕盛等, 1985)。由此可见,青白口纪有一次较大的海侵沉积,成为华北前震旦纪地层盖层,从微古植物组合丰度上也反映出这一变化,并提出新的佐证。

2. 桥头组微古植物组合 依然是以 *Sphaeromorphida* 为主,对南芬组有着很大的继承性,特别突出的是 *Trachysphaeridium* 和 *Pseudofavosphaera* 的种,其次是 *Pseudozonosphaeridium favosum* 及 *Favososphaeridium favosum*。本组合的特点为:A. *Sphaeromorphida* 个体直径在 25—65 μ 之间,以 35—45 μ 为主;B. 组合中以 *Leiopsophosphaera* 为主,丰度为 40%,其次为 *Megasacculina*, *Nucellosphaeridium*;C. *Leiofusa Macroptycha* 和 *Teophiopolia* 首次出现或大量繁盛;D. *Turuhanica* 和 *Glottimorpha* 为本组特有分子。

桥头组微古植物与南芬组有很大的继承性,只是属种数量上和个体丰度上有所不同。根据以往的研究资料(Наймова, С. Н., 1968);(邢裕盛 1973, 1975, 1985, 1986;尹磊明, 1985, 1989;尹崇玉, 1985, 1992),值得注意的是具有 *Megasacculina* aff. *atava*, *Archaeoptertusina atava*, *Monotrematosphaeridium* sp., *Trachysphaeridium foveum*, *Turuhanica* sp. 以及 *Pseudofavosphaera* sp. 和 *Pterospermopsimorpha annulare* 等均为震旦系或前苏联文德系的常见分子。从桥头组和南芬组所含的微古植物(表 1),可看出它们不仅存在着继承性又可看到生物向更高发展的特点。

3. 万隆组微古植物组合 在数量上,形态多样上和个体丰度上有着更大的不同。其特点:A. 个体普遍大,属种更具多样性。直径在 45—80 μ 的占 35%, 80—200 μ 的占 40%, > 400 μ 的占 4%,而 5—40 μ 的仅占 21%;B. *Leiopsophosphaera* 和 *Nucellosphaeridium* 的种大量增多,据该组合的绝对优势。前者以 *L. effusus*, *L. giganteus*, *L. infriata* 为主;后者以 *N. bellum*, *N. deminatum*, *N. giganteum* 以及 *N. fengyangense*, *N. hyalinum*, *N. sinicum* 等种特别突出;C. *Trachysphaeridium* 的种较桥头组的少,保留了 6 个种,增加了一个变种;D. 出现一个新属(*Palaeodiacrodium*)和类几丁虫以及 *Alliumella* 和菌藻 *Phycomycetes* 及 *Ceratosphyton*;E. *Symplasosphaeridium* 在某些层位占相当丰度。丝体在该组的下段出现,并见有 *Cymatiosphaera wanlongensis* Gao(sp. nov.) *Cymatiosphaera* 是前苏联文德系顶部和寒武系常见分子之一。万隆组的下段出现大量的丝状藻类,它的大量增多对解释沉积环境具有一定作用;万隆组从生物上看又是一次大发展,势必反应了某种生态环境的变化;从岩相分析来看该组与其下桥头组是“沉积相”不连续(高林志,乔秀夫 1992),存在着一个 SB₂ 面;该组微古植物的大发展即反应了时间和岩相变化也反映出不同生物相的个体丰度。

4. 八道江组微化石 出现在该组底部燧石条带中,以 *Animikiea*, *Eomycetopsis* 和 *Siphonophycus* 的丝状体为主。在藻丝比率中丝藻占绝对优势而球藻多出现丝藻中间成为居住者(王汝建,张忠英, 1982)。球藻是 *Globorhynchus* 和 *Myxococoides* 为优势。尚见到一个 *Baltisphaeridium* 属分子。

表 1 吉林浑江青沟子剖面微古植物垂直分布表

Table 1 Distribution of Micropalaeoflora of Qinggouzi section

微古植物 MICROPALAEOPHYTA	青白口系		扬子系	震旦系		
	钓鱼台组	南芬组	桥头组	万隆组	八道江组	青沟子组
	1	2	3	4	5	6
SPHAEROMORPHIDA						
<i>Archaeodinos</i> sp.						—
<i>Archaeopertusina</i> sp.			—	—		
<i>A. atava</i> Naum.			—			—
<i>Archaeofavosina simplex</i> Naum.				—		—
<i>A. cf. simplex</i> Naum.						—
<i>A. speciosa</i> Gao et Liu						—
<i>Aspertosphosphaera</i> sp.		—				—
<i>A. bavlensis</i> Schep.						—
<i>A. partialis</i> Schep.				—		
<i>A. magna</i> Schep.				—		
<i>A. umshanensis</i> Sin et Liu				—		
<i>A. cf. umshanensis</i> Sin et Liu				—		
<i>Bavlenella faveolata</i> Schep.						—
<i>Brochosphosphaera</i> sp.		—	—			
<i>B. minimus</i> Schep.		—		—		—
<i>Dictyosphaera</i> sp.						—
<i>Favosphaeridium foveosum</i> Tim		—	—			
<i>Leiopsophosphaera</i> sp.		—		—		
<i>L. apertus</i> Schep.				—		
<i>L. bullata</i> (Andr.) Sin et Liu			—	—		
<i>L. effusus</i> Schep.				—		
<i>L. giganteus</i> Schep.				—		
<i>L. hyperborica</i> (Tim.) Xing et Liu			—			—
<i>L. infriata</i> (Andr.) Sin et Liu						—
<i>L. minor</i> Schep.						—
<i>L. pelucidus</i> Schep.				—		—
<i>L. tenera</i> Gao (sp. nov.)				—		
<i>Lophosphaeridium</i> sp.		—		—		
<i>L. acietatum</i> Sin et Liu		—				
<i>L. gibberosum</i> (Tim.) Yin			—	—		—
<i>L. massulatum</i> Gao et Liu						—
<i>Margominuscula</i> sp.			—			
<i>M. antiqua</i> Naum.			—			
<i>Megasacculina</i> sp.						—
<i>M. aff. atava</i> Naum.		—	—			
<i>M. contregosa</i> Lo et Sun		—	—			
<i>Monotrematosphaeridium</i> sp.			—			
<i>Nucellosphaeridium</i> sp.		—		—		
<i>N. bellum</i> Tim.				—		—
<i>N. deminatum</i> Tim.				—		—
<i>N. fengyangense</i> Yin			—	—		—
<i>N. foveum</i> Yin			—	—		—
<i>N. giganteum</i> Gao et Liu (sp. nov.)				—		—
<i>N. hunjiangense</i> Gao (sp. nov.)						—
<i>N. hyalinum</i> Yin			—	—		—
<i>N. incrassatum</i> Yan		—				
<i>N. jinzhianensis</i> Yin						—
<i>N. sinicum</i> Gao et Liu (sp. nov.)						—
<i>N. minutum</i> Tim.						—

续表

微古植物 MICROPALAEOPHYTA	青白口系		扬子系	震旦系		
	钓鱼台组	南芬组	桥头组	万隆组	八道江组	青沟子组
	1	2	3	4	5	6
<i>N. aff. minutum</i> Tim.						—
<i>N. rugulosum</i> Gao et Liu (sp. nov.)						—
<i>N. polypyrenum</i> Gao (sp. nov.)						—
<i>N. tartareum</i> Fu et Hu			—			—
<i>N. verrucalatum</i> Gao						—
<i>Orygmato-sphaeridium</i> sp.		—				
<i>O. exile</i> Sin						—
<i>O. rubignusum</i> Andr.		—				
<i>Pseudofavosphaera gigantea</i> Xing						—
<i>P. kipingensis</i> Xing		—	—			
<i>P. obsoleta</i> Xing et Liu		—	—			
<i>Pseudozonosphaera</i> sp.		—				
<i>P. favosum</i> var. <i>minor</i> Sin		—				
<i>P. sinica</i> Sin et Liu		—				
<i>P. asperalla</i> Sin et Liu			—	—		—
<i>P. nucleolata</i> Sin et Liu		—	—	—		
<i>P. verrucosa</i> Sin et Liu			—	—		
<i>Pterospermopsis concentricus</i> S. et L.						—
<i>Pt. oculatus</i> Sin et Liu						—
<i>Pt. patulus</i> Gao sp. nov.						—
<i>Pt. polyiratus</i> Gao						—
<i>Pt. quadripetatus</i> Gao (sp. nov.)						—
<i>Pterospermopsisimorpha annulare</i> Tim.		—				
<i>P. binata</i> Tim.		—				
<i>Stictosphaeridium pictinale</i> Tim.		—				
<i>S. sinapticuliferum</i> Tim.				—		
<i>Striasphaera radiata</i> Liu (gen. et sp. nov.)						—
<i>St. irregularia</i> Liu (gen. et sp. nov.)						—
<i>Tasmanites</i> sp.		—				
<i>T. hebeiensis</i> Liu						—
<i>T. jinxianensis</i> Yin						—
<i>T. tenellus</i> Vol.						—
<i>T. aff. variabilis</i> Vol.						—
<i>T. cf. volkovae</i> Tim.				—		—
<i>Trachyminuscula tenella</i> Naum.				—		
<i>T. nucleolata</i> Liu						
<i>Trachysphaeridium cultum</i> (Andr.) Sin		—	—	—		—
<i>T. chihhsienense</i> Liu et Sin		—				
<i>T. didymum</i> Gao (sp. nov.)						—
<i>T. foveum</i> Sin						—
<i>T. hyalinum</i> Sin et Liu		—	—			—
<i>T. incrassatum</i> Sin		—	—	—		—
<i>T. minor</i> Liu et Sin						
<i>T. planum</i> Sin						—
<i>T. proluxum</i> (Andr.) Sin			—			—
<i>T. proluxum</i> var. <i>giganteum</i> Gao						—
<i>T. rude</i> Sin et Liu		—	—	—		—
<i>T. rugosum</i> Sin		—	—	—		—
<i>T. rugosum</i> var. <i>gigantum</i> Yin						—
<i>T. scabrum</i> Sin		—	—			—
<i>T. simplex</i> Sin		—	—	—		—
<i>T. stipticum</i> Sin						—

续表

微古植物 MICROPALAEOPHYTA	青白口系		扬子系	震旦系		
	钓鱼台组	南芬组	桥头组	万隆组	八道江组	青沟子组
	1	2	3	4	5	6
<i>Trematosphaeridium holtedahlii</i> Tim.		—	—	—		
<i>T. minutum</i> Sin et Liu		—	—	—	—	—
<i>Turuhanica ternata</i> Tim.		—				
<i>Tylosphaeridium</i> sp.		—		—		—
<i>T. induratum</i> Sin			—			—
<i>Zonosphaeridium</i> sp.		—	—			
<i>Z. minutum</i> Sin		—				—
POLYSPHAERITAE						
<i>Microconcentrica</i> sp.		—				
<i>M. atava</i> Naum.			—			
<i>Paleasphaeridium</i> cf. <i>zonale</i> Yin						—
<i>P. nucleatum</i> Gao (sp. nov.)						—
<i>Phycomycetes</i> sp.				—		
<i>Symplasosphaeridium incrustatum</i> Tim.						—
<i>S. tumidulum</i> Tim.		—				
<i>S. conglutinatum</i> Tim.		—				—
SCAPHOMOPHIDA						
<i>Leiofusa</i> sp.		—				
<i>L. bicornuta</i> Sin et Liu		—	—			—
DIACROMORPHIDA						
<i>Leiovalia tenera</i> Kirjanov						—
<i>Macroptycha biplicata</i> Tim.		—	—			—
<i>M. multiplicata</i> Tim.						—
<i>M. minuta</i> Sin et Liu						—
<i>M. uniplicata</i> Tim.		—	—			—
<i>Trachyarachnium</i> sp.		—				
<i>Palaeodiacrodium densum</i> Xing and Gao (gen. et sp. nov.)				—		
<i>Teophipolia</i> sp.			—			—
<i>T. lacerata</i> Kirjanov			—	—		
NEMATIOMORPHIDA						
<i>Animikiea septata</i> Barghoon					—	
<i>Arctacellularia doliiformis</i> Hermann				—		
<i>A. ellipsoidea</i> Hermann			—			
<i>Brevitrichoides</i> cf. <i>bashkirichus</i> Jank.						—
<i>Eomycetopsis filiformis</i> Schopf					—	
<i>E. robusta</i> Schopf					—	
<i>Eoplectomema minima</i> Liu					—	
<i>Eosynechoccus moorei</i> Hofmann					—	
<i>Leiothrichoides conglomeratus</i> Yin						—
<i>L. cf. conglomeratus</i> Yin						—
<i>L. membranatus</i> Gao (sp. nov.)						—
<i>Lomentunella</i> sp.						—
<i>Nodularites</i> cf. <i>maslovi</i> Schep.				—		—
<i>Nodularites maslovi</i> Schep.		—				—
<i>Nostocomorpha prisca</i> Sin et Liu		—		—		—
<i>Oscillatoropsis briviconreka</i> Schep et Blacic						—
<i>Oscillatorites</i> sp.					—	
<i>Pachaulophycus gnajngziensis</i> (Bu) Wang					—	
<i>Polysphaeroides contextus</i> Herm.						—
<i>P. cf. contextus</i> Herm.						—
<i>P. filliformis</i> Herm.						—

续表

微古植物 MICROPALAEOPHYTA	青白口系		杨子系	震旦系		
	钓鱼台组	南芬组	桥头组	万隆组	八道江组	青沟子组
	1	2	3	4	5	6
<i>Polythrighoides lineatus</i> Herm.						—
<i>P. formosus</i> Yin						—
<i>Pachaulophycus ganjingziensis</i> (Bu) Wang					—	
<i>Palaeolynghya</i> sp.						—
<i>Rhiconema manifestum</i> Gao (sp. nov.)				—		—
<i>Rh. cf. manifestum</i> Gao (sp. nov.)				—		—
<i>Siphonophycus constatus</i> Jank.						—
<i>S. kestron</i> Schopf.					—	
<i>S. inornata</i> Y. Zhang					—	
<i>S. lamellosus</i> Liu					—	
<i>Taeniatum simplex</i> Sin		—	—	—		—
<i>T. verrucatum</i> Yan		—				—
<i>Tortunema eniseica</i> Herm.		—				—
<i>T. lubrica</i> Gao (sp. nov.)						—
<i>T. sibirica</i> Herm.						—
EDROMORPHIDA						
<i>Triangumorpha</i> cf. <i>tenera</i> Sin et Liu		—				
<i>Quadratimorpha</i> sp.		—				
ACANTHOMORPHIDA						
<i>Cymatiosphaera</i> sp.				—		
<i>C. wanlongensis</i> Gao (sp. nov.)				—		
VERSIMORPHIDA						
<i>Larvimorpha distorta</i> Gao et Liu						—
<i>Alliumella baltia</i> Umnova et Fanderflit				—		
<i>Ceratosphyton</i> cf. <i>veinicosum</i> Kirjanov				—		
<i>Conochitina</i> sp.				—		
<i>Glottimorpha</i> sp.			—			
<i>Laminarites antiquissimus</i> Eichw.		—	—	—	—	—
<i>Langenochitina</i> sp.				—		
<i>Granomarginata</i> sp.				—		

八道江组微化石组合虽然丝状体只占全部属种 30%，但其个体丰度却占绝对优势，其中最多的是 *Eomycetopsis filiiformis*，其次是 *E. robusta*，而 *Siphonophycus inornatum*，*S. lamellosus*，*Pachaulophycus ganjingziensis* 相对较少。最少见的是具横隔膜的 *Oscillatoria* sp. 和带分叉的 *Eoplectonema minima*；球状体相对数量很少，如 *Eosynechococcus*，*Glenobotrydium*，*Melasmatosphaera* 及 *Gleodinoipisi* 等的分子。另外尚见有一个震旦—寒武系分子 *Baltisphaeridium* sp.。

5. 青沟子组微古植物组合 该组合与万隆组相比，属种有着很大的继承性；唯 *Nucellosphaeridium*，*Trachysphaeridium*，*Leiopsophosphaera*，*Tasmanites*，*Symplasphaeridium* 等属的种大量增加，且丰度高，菌类和丝藻占有一定的优势，包括 *Phycomycetes*，*Leiothrighoides*，*Polythrighoides*，*Siphonophycus*，*Taeniatum* 及 *Tortunema*，*Rhiconema* 兼有 *Polysphaeroides*，*Eosynechococcus*。其特点：A. 首次出现 *Bavlenella faveolata* 这种震旦—寒武系微古植物分子；B. 有纹饰突出的新属 *Striasphaera*；C. 出现大量的 *Leiovalia tenera*；D. 具异形藻 *Larvimorpha distorta*。

青沟子组微古植物组合中依然是 *Sphaeromorphida* 的类型为特色,但丝体大量增多,球丝比率中丝体为 37 属,占 13%。*Leiopsophosphaera* 除保存了万隆组特色,如具 *L. apertus*, *L. effusus*, *L. pelucidus* 还增添了 *L. infriata*; *Nucellosphaeridium* 又有新的发展 *N. hunjianense*, *N. jinxianensis*, *N. incrassatum*, *N. rugosum*, *N. polypyrenum*, *N. verraculatum* 等。*Pseudozonosphaera* 到青沟子组一直繁盛。在此组出现一个新属 *Striasphaera*, 并伴随 *Pterospermopsis*, *Tasmanites*, *Leiovalia* 和异形藻 *Larvimorpha distorta* 的大量出现。另外 *Trachysphaeridium* 属又出现一次大繁盛,已达 13 种。而 *Macroptycha* 和 *Teophipolia* 种数开始减少。万隆组和青沟子组微古植物组合中的 *Cymatiosphaera*, *Teophipolia*, *Leiovalia* 等属为东欧地台中晚寒武系重要分子,而 *Leiopsophosphaera* 属中某些种就其丰度在青沟子组组合中占相当的优势。*Tasmanites jinxianensis* 是本组和辽东兴民村组的特有分子,在时代对比上有着重要的作用。吉林浑江万隆组和青沟子组的生物组合不仅可与徐淮地区对比(邢裕盛等,1985,1992;尹崇玉,1985;朱士兴,1993),而且可与扬子地台和东欧地台,以及西伯利亚地台的晚前寒武纪地层的生物组合对比。这一丰富的微古植物组合不仅反映了这一时期吉林浑江地区微古植物演化迅速而且在胶辽徐淮震旦系中也具同样特色。

(二) 环境意义

根据该区的相分析(乔秀夫,高林志,1986;高林志,乔秀夫,1992),青沟子剖面自下而上可分为 2 个沉积序列(见图 3)。第 1 序列又分为两个沉积环境单元,即砂坝和障壁海。南芬

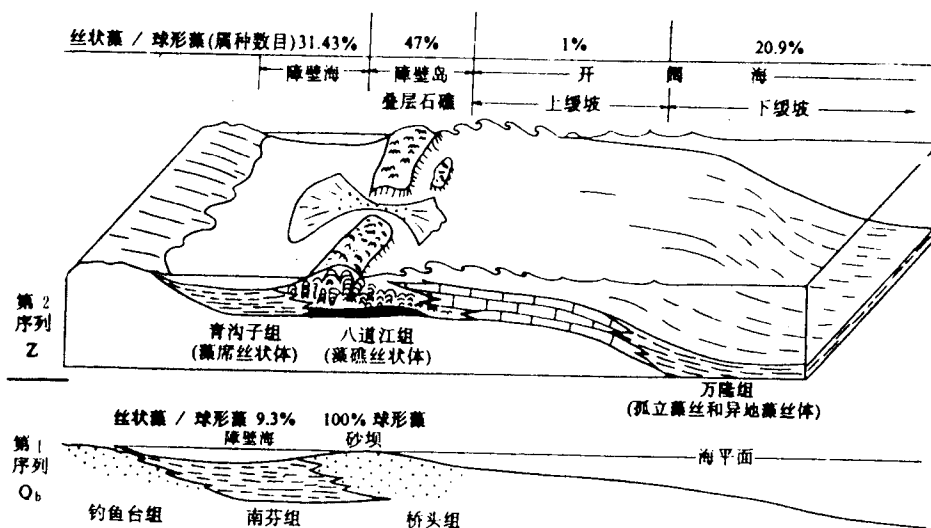


图 3 浑江微古植物与环境的关系

Fig. 3 The Relation between Micropalaeoflora and its environment in Hunjiang area

组相当于障壁海环境,桥头组为砂坝(障壁滩)。两个沉积环境单元都发育大量球形藻类(见表 1),并有 10 多个共有分子,个体丰度、大小差异不大。而大量的丝状藻类仅见于障壁海环境的南芬组,该组丝状藻与球形藻类之比为 1:3,多为一些孤立生存的属种,如: *Nostocomorpha prisca*, *Taeniatum simplex*, *T. crassatum* *T. verucatum*。桥头组为障壁石英砂坝

环境,显然也不适于丝状藻类的发育或生存,但不影响浮游的球形藻。第2序列是由叠层石礁做为障壁岛分隔的3个沉积环境单元:即障壁海,障壁岛与岛外开阔海。万隆组开阔海碳酸盐岩发育,可分为上缓坡与下缓坡,微古植物多发育在下缓坡的中上部。大量菌藻属 *Phycomycetes* 或似几丁虫类化石以及其他特别的分子 *Alliumella bultica* 和 *Paleodiacrodium* 都能反映出开阔海的生物特色。尤其是似几丁虫类能反映一定的水深。

八道江组底部燧石层中保存有大量的微化石,丝体藻与球形藻比率为1:2,但是,丝状体个体丰度上占绝对优势。足见这些丝状藻对于八道江组叠层石礁的形成起到重要的作用成为造礁型生物。

青沟子组为第2序列的上部岩组,由纹层状(季节层)钙质页岩组成夹有黑色沥青质灰岩与灰岩透镜体。这是一个典型的静水,浅水潮湿泻湖环境。这个环境主要受潮汐作用影响,是藻席最有利于发展与生长的环境。丝状藻类和球形藻类属种都比其他组丰富。丝状藻类占球藻类的1/3,某些种个体丰度也极为发育,一般为藻席型。

关于微古植物的“相”意义,一般碳酸盐岩相中 *Asperatosphosphaera*, *Polynucella* 和 *Pterospermopsis* 为主要分子。此现象再现了蓟县系碳酸盐岩相的生物特色。而 *Nucellosphaeridium* 属多出现在页岩相中。根据震旦系青沟子组的相分析,笔者认为 *Tasmanites* 多发育在泻湖相,如 *T. jinxianensis*, *T. tenella* 和 *T. cf. volkova*。 *Leiovalia* sp. 伴随着大量多样的丝状藻,其中丝状藻多为藻席型和少量孤立型,在辽东兴民组和淮南的刘老碑组可见有类似的组合(尹崇玉 1985, 1980)。因此,笔者认为有些微古植物,尤其是丝状藻类在前寒武纪地层中出现不同的丰度应有新的解释。因为,有些藻类营漂浮型,演化缓慢,时间因素远不如环境因素对种群的影响大。这说明生物的突出发展,这种发展意味着两种可能性:1) 生物演化的突变;2) 环境的因素适宜生物的生长。我们认为这些藻类能有一定的指相意义并通过微古植物组合及组合中个体丰度以及岩性进行综合研究,以达到更广泛的应用和新的解释。

本文在此感谢沈阳地矿所卜德安共同参加野外工作,乔秀夫的“相”分析指导,郭金玉卓越的样品分析以及尹崇玉对切片的鉴定。

三、新属新种描述

薄壁光面球形藻(新种) *Leiopsophosphaera tenera* Gao(sp. nov.)

(图版3, 图10)

正模 图版3, 图10;薄片号:HQw-9-8-8a。

膜壳轮廓圆形或宽椭圆形,直径100—300 μ 。极薄,坚密,光滑,多宽褶皱,浅黄色。

比较 本种很象 *L. hyperborica* (Tim.) Xing et Liu, 但更大,更坚密。

产地和层位 吉林浑江,震旦系万隆组。

浑江核球形藻(新种) *Nucellosphaeridium hunjiangense* Gao(sp. nov.)

(图版1, 图3)

正模 图版 1, 图 3; 薄片号: HQ-6-2-55。

膜壳轮廓圆形, 直径 30—40 μ 。膜壳薄或较薄, 无褶皱, 表面极粗糙; 中心或偏中心具一圆形核直径是膜壳的 1/3; 厚而坚密, 黑色, 膜壳为黄褐色或浅黄色。

比较 本种表面纹饰与 *N. hyalinum* Yin 相比要粗糙得多。

产地和层位 吉林浑江, 震旦系青沟子组。

多核有核球形藻(新种) *Nucellosphaeridium polyprenum* Gao et Liu (sp. nov.)

(图版 4, 图 1)

正模 图版 4, 图 1; 薄片号: HQw-9-3-8。

膜壳轮廓圆形或近圆形, 直径 40—55 μ 。膜壳薄, 不坚密, 表面粗糙; 沿膜壳边缘部具细褶皱。膜壳内具 2—3 个以上的内核, 内核坚密, 直径 10—25 μ , 外膜黄褐色, 内核黑色。

比较 建立该种的主要根据是内核为多个。当前的标本可能反映了生物分裂阶段。

产地和层位 吉林浑江, 震旦系万隆组。

震旦有核球形藻(新种) *Nucellosphaeridium sinicum* Liu et Gao (sp. nov.)

(图版 1, 图 6)

正模 图版 1, 图 6; 薄片号: HQw-9-7-8。

膜壳圆或宽椭圆形, 直径 40—100 μ 。厚或较厚, 坚密, 表面光滑或粗糙; 核径为壳径的 1/4—1/5, 表面亦具明显的镰刀形宽褶皱, 沿膜壳边部分布常相互交叉。颜色为暗黄—褐黄色。

比较 该种与 *Trachysphaeridium rugosum* 和 *Leiopsophosphaera hyperboreica* 褶皱相似。但该种具大核及明显的镰刀形宽褶皱又与同属其它已知种相区别。

产地和层位 吉林浑江, 震旦系万隆组。

多皱有核球形藻(新种) *Nucellosphaeridium rugolosum* Gao et Liu (sp. nov.)

(图版 2, 图 13)

正模 图版 2, 图 13; 薄片号: HQw-9-11-5。

膜壳圆或椭圆形, 直径 70—200 μ 。膜壳薄, 不甚紧密, 表面光滑, 沿膜壳表面布满短而两端尖的褶皱, 常相互交叉成“人字形”。在膜壳的中心或偏中心有一个近圆核, 有时是核脱落后的痕迹, 其大小是直径的 1/3。颜色为黄色—暗黄色。

比较 新种膜壳表面“人字形”交叉褶皱为其特征, 与现有该属内其它种相区别。

产地和层位 吉林浑江, 震旦系万隆组。

万隆花盘藻(新种) *Cymatiosphaera Wanlongensis* Gao (sp. nov.)

(图版 2, 图 6.14)

正模 图版 2, 图 6; 薄片号: HQw-9-3-17。

花盘状, 直径 25—35 μ , 具一似环状宽边或不具宽边, 边宽为 1—3 μ 。中心体盖有冠状突起, 向外缘辐射, 中心体大小为 10—15 μ , 有时中心为空腔, 中心体厚, 黄褐色。

比较 该种与 *Cnerisica* Jank 比较, 前者不具角状网空腔。