

松辽盆地及其邻区 白垩纪轮藻类

王 毅 卢国栋 赵作本 著



4.81

地质出版社

责任编辑：王 天 青
封面设计：李 一 民

松辽盆地及其邻区白垩纪轮藻类

王 振 卢辉楠 赵传本 著

黑 龙 江 科 学 技 术 出 版 社 出 版

(哈尔滨市南岗区建设街35号)

黑龙江省教育厅印刷厂印刷·黑龙江省新华书店发行

开本787×1092毫米1/16·印张 5.5·插页 15 字数 120 千

1985年8月第一版·1985年8月第一次印刷

印数：1—1,604

书号：13217·131

定价：2.85元

松辽盆地及其邻区白垩纪轮藻类

王 振 卢辉楠

(中国科学院南京地质古生物研究所)

赵传本

(大庆油田科学研究设计院)

前 言

松辽盆地是我国陆相白垩纪地层发育和研究程度较高的地区，也是我国白垩纪轮藻化石的主要产地之一。这里的白垩纪沉积以碎屑岩为主，地层厚度大，连续性较强，化石门类也较齐全，已知有轮藻、孢粉、高等植物叶片化石、介形类、瓣鳃类、腹足类、叶肢介、鱼和爬行类等，对开展古生物和生物地层学的系统研究十分有利。

对该盆地的野外地质调查始于本世纪二十年代。由于地表为第四系大片覆盖，因而系统的地层研究和化石积累是以1958年开始石油地质普查勘探之后进行的，在这之前的工作则仅限于盆地边缘的零星露头。从1960年创立明水组以来，松辽盆地的地层层组划分和层序基本确立；已发现的各门类化石除轮藻、被子植物和腹足类外，大多在七十年代研究发表。

本文研究的轮藻化石主要产自松辽盆地，属种和个体数量都较丰富，主要是从钻井岩芯中获得的；部分标本系采集于吉林东部延边地区的地表露头和内蒙古北部海拉尔一带的钻孔样品。本文系统描述了25属66种（或亚种、变种）和10个未定种，其中包括1新属41新种（或新变种）。根据 *Atopochara* 的演化趋向和其他属种的地层分布，将松辽盆地白垩纪轮藻类划分为3个化石带、5个亚带和1个组合，并对其时代划分和与国内、外有关含轮藻化石层位的对比进行了讨论。此外，对松辽盆地不同沉积相带中轮藻化石的分布状况也作了一些阐述。

本文由中国科学院南京地质古生物研究所王振、卢辉楠和大庆油田科学研究设计院赵传本协作研究和编写，是在大庆油田科学研究设计院和中国科学院南京地质古生物研究所的关怀和支持下完成的。

承石油部石油研究院实验中心陈丽华、缪欣同志为研究标本电镜扫描，南京地质古生物研究所王寿岩、宋之要同志分别切制薄片和照相，大庆油田科学研究设计院金学新同志分析部分样品和参加整理部分有关资料，在此一并致谢。

著 者

1982年12月

Cretaceous Charophytes from Songliao Basin and Adjacent Areas

Wang Zhen and Lu Hui-nan

(Nanjing Institute of Geology and Palaeontology, Academia Sinica)

Zhao Chan-ben

(Institute of Scientific Research and Designing, Daqing Oilfield)

Abstract

Here described are Cretaceous gyrogonite of Charophytes collected from the subsurface beds of the Songliao Basin, Hailaer basin, and the outcrops of the Yanji Basin in NE china, with a total of 66 species (or subspecies and var.) and 10 indeterminate species in 25 genera including 1 new genera and 39 new species. Based on the study of the Charophytes, three fossil zones, five subzones and one assemblage can be established in ascending order as follows:

1. The *Atopochara trivolis trivolis* zone, established from the Dengloulou formation of the Songliao Basin, The Tongfosi and Longjing formations of the Yanji Basin, yields *Atopochara trivolis trivolis* Peck, *Euaclistochara mundula* (Peck), *Aclistochara bransonii* Peck, *Obtusochara madleri* Peck, *Peckichara helongensis* n.sp., *Mesochara yambianensis* n. sp., *Hornichara changlingensis* n. sp., *Obtusochara* sp. and *sphaerochara* sp.. Among them, *Atopochara trivolis trivolis* is a widespread species which has been discovered from the Lower Cretaceous of South China, North America, Hungary, Mongolia, Algeria, Syria, Central Asia, etc.. This charophyte zone belongs to the Aptian stage.

2. The *Atopochara restricta* zone, occurring in the Quantou formation, Qingshankou and Yaojia formations of the Songliao Basin, as well as the outcrops of the Niaohe formation from the East fringe of the Basin, can be subdivided into two subzones. The lower one is the *Amblyochara quantouensis* subzone from the Quantou formation, while the upper one, the *Aclistochara songliaoensis* subzone, from the Qingshankou formation and Yaojia formation. The *Atopochara restricta* zone comprises 10 genera and 19 species, With such main elements as *Atopochara restricta* L. Grambast ex N. Grambast-Fessard, *Euaclistochara mundula* (Peck), *E. mundula* var. *elliptica* n. var., *Mesochara symmetrica* (Peck), *Obtusochara niaoheensis* n. sp., *Amblyochara quantouensis* n. sp., *Maedlerisphaera binxian-*

ensis n. sp., *M. ellipsoidalis* n. sp., *Songliaochara heilongjiangensis* var. *nonganensis* n. var., *Aclistochara songliaoensis* n. sp., etc.. According to the assemblage character of the charophyte zone and the systematic position of *Atopochara restricta* in the evolutionary lineage of *Atopochara*, the *Atopochara restricta* zone may be Aptian-Albian in age.

3. The *Songliaochara heilongjiangensis*-*Charites cretacea* assemblage occurring in the Nenjiang formation of the Songliao Basin, contains 7 genera, 6 species and 2 indeterminate species composed mainly of *Songliaochara heilongjiangensis* n. sp., with some other sparse and scattered elements as *Obtusochara niaoheensis* n. sp., *Euaclistochara mundula* var. *elliptica* n. var., *Charites cretacea* n. sp., *Mesochara biacuta* (Koch et Bliss.), *Atopochara* sp. and *Hornichara* sp.. This assemblage is a transitional charophyte assemblage with most of its species still appearing in either the *Atopochara restricta* zone or the overlying zone, or in both. According to the presence of *Charites* and *Mesochara biacuta* in the assemblage and considering the ages of the overlying and underlying charophyte zones, the present writers tend to support the supposition of the Early Upper Cretaceous age for the assemblage.

4. The *Atopochara ulanensis* zone, occurring in the Sifangtai formation and Mingshui formation of the Songliao Basin and the Qingyuangang formation of the Hailaer Basin, includes 24 genera and 52 species discovered there, with such main elements as *Atopochara ulanensis* Kyans., *Euaclistochara mundula* var. *elliptica* n. var., *Latochara yuananensis* Z. Wang, *L. guangdongensis* Huang, *L. longiformis* n. sp., *Aclistochara jilinensis* n. sp., *Raskyaechara gobica* (Karcz. et Ziemb.), *Hornichara anguangensis* n. sp., *H. proluxa* n. sp., *Grambastichara yuntaishanensis* Z. Wang, *Sinochara praecursoria* (Karcz. et Ziemb.), *Turbochara specialis* Z. Wang, *Nemegtichara prima* Karcz. et Ziemb., *Mesochara biacuta* (Koch et Bliss.) and *Neochara taikangensis* n. sp., etc.. This charophyte zone can be subdivided into 3 subzones, established from the Sifangtai formation and the Lower and the Upper members of the Mingshui formation respectively, namely the *Hornichara anguangensis* subzone, the *Latochara longiformis* subzone and the *Hornichara proluxa* subzone. The *Atopochara ulanensis* zone is similar to that in Upper Cretaceous of South China and Mongolia in assemblage characters, and it also somewhat resembles those in Peru, Argentina, France and Spain. It is suggested to be Upper Cretaceous, probably Campanian-Maestrichtian in age. However, according to the presence of *Grovesichara* cf. *changzhouensis*, *Gobichara deserta* etc. in the *Hornichara proluxa* subzone, which are common elements in Lower Tertiary age, the possibility of its belonging to the Palaeocene age approximately corresponding to the Upper Mingshui subzone can not be excluded.

The present paper puts the Lower and Upper Cretaceous boundary between the Yaojia formation and the Nenjiang formation.

This paper also discusses the relation between the horizontal distribution of charophyte fossils and sedimentary facies in the Songliao Basin, making an attempt to resume the Cretaceous biological facies and Palaeogeography in the basin based on the results of the study.

目 录

前 言

地层及含轮藻化石概况	(1)
一、松辽盆地	(1)
二、延吉盆地	(3)
三、海拉尔盆地	(4)
轮藻化石带及地层时代讨论	(5)
轮藻化石的平面分布与沉积相	(12)
化石描述	(18)
棒轮藻科 <i>Clavatoraceae</i>	(18)
奇异轮藻亚科 <i>Atopocharoideae</i>	(18)
奇异轮藻族 <i>Atopochareae</i>	(18)
奇异轮藻属 <i>Atopochara</i> Peck	(18)
孔轮藻科 <i>Porocharaceae</i>	(20)
楔轮藻亚科 <i>Cuneatocharoideae</i>	(20)
宽轮藻属 <i>Latochara</i> Mädlar	(20)
直轮藻属 <i>Stenochara</i> L. Grambast	(22)
孔轮藻亚科 <i>Porocharoideae</i>	(23)
真开口轮藻属 <i>Euaclistochara</i> Z. Wang et al.	(23)
颈轮藻属 <i>Collichara</i> S. Wang et Zhang	(25)
轮藻科 <i>Characeae</i>	(26)
开口轮藻亚科 <i>Aclistocharoideae</i>	(26)
开口轮藻属 <i>Aclistochara</i> Peck	(26)
钝头轮藻属 <i>Obtusochara</i> Mädlar	(29)
拉氏轮藻属 <i>Raskyaechara</i> Horn af Rantzien	(32)
轮藻亚科 <i>Charoideae</i>	(37)
似轮藻属 <i>Charites</i> Horn af Rantzien	(37)
中生轮藻属 <i>Mesochara</i> L. Grambast	(38)
纳莫格特轮藻属 <i>Nemegtichara</i> Karcz. et Ziemb.	(43)
格氏轮藻属 <i>Grambastichara</i> Horn af Rantzien	(44)
戈壁轮藻属 <i>Gobichara</i> Karcz. et Ziemb.	(46)

迟钝轮藻属 <i>Amblyochara</i> L. Grambast	(48)
栾青轮藻属 <i>Hornichara</i> Maslov	(52)
丽藻亚科 <i>Nitelloideae</i>	(53)
球状轮藻属 <i>Sphaerochara</i> Mädler emend. Horn af Rantzien	(53)
扁球轮藻亚科 <i>Gyrogonoideae</i>	(54)
扁球轮藻族 <i>Gyrogoneae</i>	(55)
培克轮藻属 <i>Peckichara</i> L. Grambast	(55)
中华轮藻属 <i>Sinochara</i> Lin et Z.Wang	(56)
克氏轮藻属 <i>Croftiella</i> Horn af Rantzien	(57)
厚球轮藻属 <i>Grovesichara</i> Horn af Rantzien	(58)
类球轮藻属 <i>Retusochara</i> L. Grambast	(59)
梅球轮藻属 <i>Maedlerisphaera</i> Horn af Rantzien	(60)
陀螺轮藻属 <i>Turbochara</i> Z. Wang	(64)
松辽轮藻属 (新属) <i>Songliaochara</i> n. gen.	(64)
拉斯基轮藻族 <i>Raskyelleae</i>	(66)
新轮藻属 <i>Neochara</i> Z. Wang et Lin	(66)
参考文献	(68)
图版说明	(71)
图版 I-XXX	

地层及含轮藻化石概况

一、松辽盆地

松辽盆地位于我国东北大兴安南岭以东、张广才岭以西、小兴安岭以南和康平、法库山地以北，呈北东—南西走向，地跨黑龙江、吉林、辽宁三省，面积达26万平方公里，是我国大型的中、新生代沉积盆地之一（图1）。

该盆地埋藏的中、新生代沉积物总厚度达六、七千米，其中以白垩系厚度最大、分布最广。自下而上分为登娄库组、泉头组、青山口组、姚家组、嫩江组、四方台组和明水组。各组段的岩性简述及含轮藻化石概况如下：

登娄库组 主要分布于盆地中央和东部，沉积范围较小，受断陷控制，厚度可达1547米，在黑龙江省大庆市松基六井见与下伏火山岩呈不整合接触。该组按岩性由下而上分为四段：

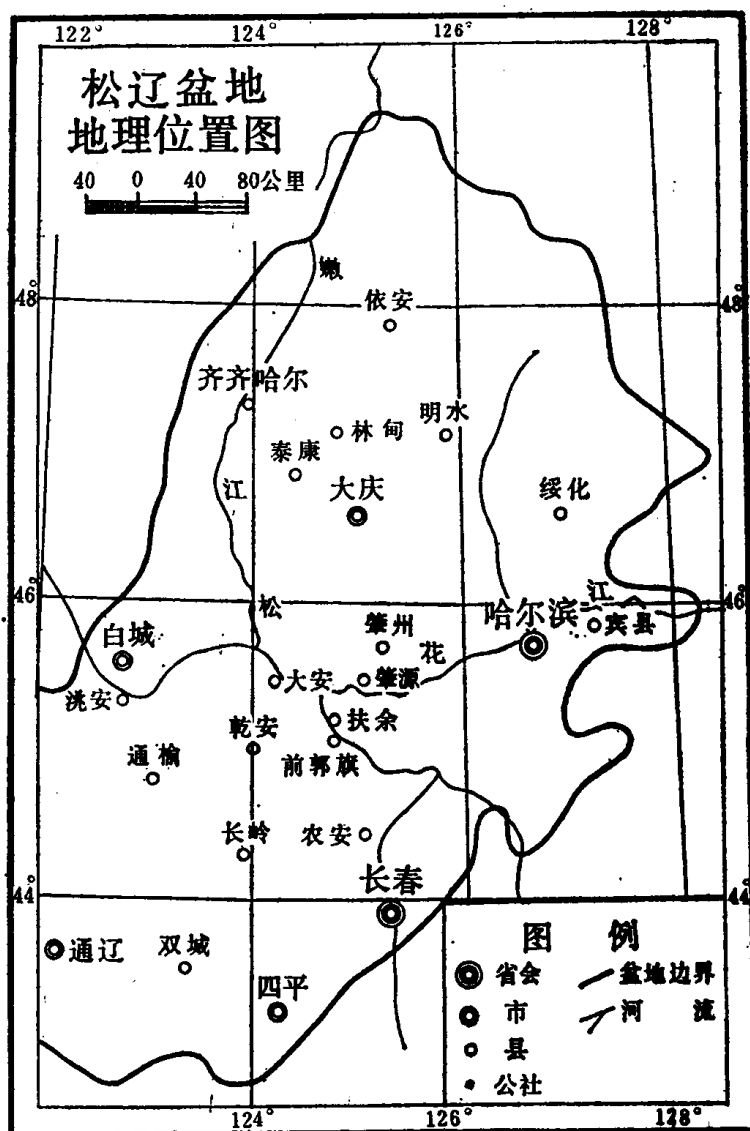
一段 主要为杂色砾岩，上部夹紫褐、灰黑色粉砂质泥岩及灰白色砂岩。砾岩的砾石成分为中性喷发岩、凝灰岩、花岗岩及石英岩等。厚0—119米。

二段 灰黑色粉砂质泥岩与灰白色厚层砂岩之不等厚互层，夹紫褐、灰绿色粉砂质泥岩。厚0—700米。

三段 灰白色厚层至块状砂岩与灰褐、灰黑色粉砂质泥岩互层，砂岩中含砾，并有石膏脉。厚0—562米。含少量轮藻化石。

四段 紫红、紫褐、灰褐色泥岩、粉砂质泥岩，间夹浅灰绿、灰白和紫灰色厚层至块状砂岩，与上覆泉头组岩性逐渐过渡。厚0—181米。

泉头组 主要分布于盆地中部和东部，在东和东南缘地表有出露，西部缺失泉一、二段，厚500—2200米。与登娄库组整合或假整合接触。



一段 棕灰、灰白、浅灰绿色厚层砂岩、砂砾岩，间夹暗紫红、紫褐色泥岩。厚0—1181米，一般300—400米。含少量轮藻化石。

二段 紫褐、暗紫红色泥岩、砂质泥岩，间夹紫红、浅灰绿色砂岩、粉砂岩，局部地区有深灰色泥岩。厚0—479米。含少量轮藻化石。

三段 暗紫红、褐红色泥岩、砂质泥岩与棕灰、浅紫灰、浅灰绿色砂岩组成较大幅度的正旋回，底部常为砂砾岩。在盆地东北和中部，该段顶部夹灰黑色泥岩。厚0—529米。含轮藻化石。

四段 棕红、紫红、灰绿色泥岩、砂质泥岩与灰白、浅灰绿色砂岩、粉砂岩互层。盆地东南和中部夹灰、灰黑色泥岩，西、北缘为砂砾岩。厚0—128米。含轮藻化石。

青山口组 在盆地内广泛分布，西缘发育不全，厚度一般为300—500米，最大可达639.5米，与泉头组整合接触，

一段 在盆地东南和中部为灰黑色泥岩、页岩夹油页岩，而在盆地其他部位则为灰黑、灰绿、棕红色泥岩，边缘均变为砂砾岩。厚25—112米。含少量轮藻化石。

二、三段 在盆地中部为灰黑色泥岩夹薄层粉砂岩，东南部自下而上为灰黑、灰绿、棕红色泥岩，西北部为灰白色砂岩、粉砂岩间夹灰黑、灰、灰绿和棕红色泥岩，边缘均变为厚层砂砾岩。厚53—552米。含轮藻化石。

姚家组 在盆地内广泛分布，但岩性变化大，厚80—197米。与青山口组整合或假整合接触。

一段 灰白、灰绿色砂岩与灰绿、棕红、紫红色泥岩互层，在盆地东南部为棕红色泥岩夹灰绿色泥岩和薄层粉砂岩，西北缘则变为厚层砂砾岩。厚0—60米。含少量轮藻化石。

二、三段 在盆地中部为灰黑色泥岩夹油页岩、灰绿色泥岩及灰白色粉砂岩，东南部为棕红色泥岩夹灰绿色泥岩，西北部为灰白、灰绿色砂岩、粉砂岩与灰绿、棕红色泥岩互层，盆地边缘均变为厚层砂砾岩。厚0—150米。含少量轮藻化石。

嫩江组 在盆地内分布极广，地表露头见于黑龙江省兰西附近的呼兰河沿岸、吉林省第二松花江沿岸以及伏龙泉、嫩江一带，厚250—1000米。与姚家组整合接触。该组岩性自下而上由细变粗，分为五段：

一段 在盆地东北和西部为灰绿、灰黑色泥岩夹泥质粉砂岩、粉砂岩，东南和中部为灰黑色泥岩，西北缘变为灰白、灰绿色砂岩、砂砾岩夹灰绿、深灰、棕红色泥岩。厚27—222米。含少量轮藻化石。

二段 深灰、灰黑色泥岩、页岩，上部夹灰绿、灰白色泥质粉砂岩、粉砂岩。厚50—252米。

三段 灰白色砂岩、粉砂岩与灰、灰黑色砂质泥岩、泥岩互层，自下而上岩性由细变粗，组成三个反旋回，在盆地边缘出现粗砂岩。厚47—118米。含少量轮藻化石。

四段 灰绿、灰白色砂岩、粉砂岩与灰绿色泥岩互层，下部夹灰、灰黑色泥岩，上

部出现紫红色泥岩。厚0—300米。含少量轮藻化石。

五段 灰绿、棕红色泥岩夹灰绿、灰白色砂岩、粉砂岩。厚0—355米。

四方台组 在盆地内广泛分布，但厚度变化大，以中央拗陷最厚，在东南隆起和西部边缘发育不好或缺失。下部为砖红色含细砾砂泥岩夹棕灰、灰绿色砂岩、泥质粉砂岩；中部为灰、灰白色砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩与砖红、紫红色泥岩互层；上部以紫红、棕红色泥岩为主，夹灰白、灰绿色粉砂岩或泥质粉砂岩。厚0—413米，一般为100—300米。含丰富的轮藻化石。该组超覆在嫩江组的不同层位之上，普遍呈假整合或微角度不整合。

明水组 地表露头少，主要见于黑龙江省绥化县四方台附近克音河两岸，最大厚度约620米，与四方台组整合或假整合接触。

一段 灰黑色泥岩与灰绿、棕红色泥岩、砂岩、砾岩组成两个正旋回。在盆地南部，旋回性不明显，黑色泥岩减薄，并见红色泥岩夹层。厚0—243米。含丰富的轮藻化石。

二段 浅灰、灰绿色砂岩与褐红、砖红色泥岩互层，泥岩色杂，以含较多灰白、粉红色钙质团块为特征。厚0—381米。含丰富的轮藻化石。

覆盖在明水组之上的沉积层为第三纪的依安组、大安组和泰康组，在全盆地几乎均为第四系所掩盖。明水组与上覆层呈不整合接触。

松辽盆地白垩系各组、段所含轮藻类属种详见表1。

二、延吉盆地

延吉盆地是松辽盆地东南方的一个较小的盆地，它位于长白山地东侧，图们江以西，吉林省延边地区东部，盆地走向亦为北东—南西向。该盆地比较肯定的白垩纪地层为延吉群，周志炎等（1980）将其自下而上分为铜佛寺组、龙井组和大拉子组。

铜佛寺组 分布于延吉、和龙县境内，下部以黄色砂、砾岩为主，上部为灰绿色砂泥岩。在延吉县老头沟至铜佛寺布尔哈通河北岸厚约830米。与下伏和龙群可能为不整合接触。在和龙县小清道沟一带该组的中、上部含轮藻化石：*Euaclistochara mundula* (Peck)、*Aclistochara bransoni* Peck、*Mesochara yanbianensis* n. sp.、*Peckichara helongensis* n. sp.、*Obtusochara madleri* Peck。

龙井组 广泛分布于延吉市和延吉县境内，下部为棕红色砾岩、含砾砂岩夹粗砂岩及浅灰绿色砂砾岩；上部为黄、棕红、紫红色砂岩、粉砂岩和砂质泥岩夹含砾砂岩，泥岩中含泥灰质团块。在延吉县龙井镇以东新明村至南阳一带厚度大于450米。该组在延吉县朝阳川附近掩覆在铜佛寺组之上，但接触关系不明。在新明村—南阳剖面该组上部靠上层位中产轮藻化石：*Atopochara trivolvus trivolvus* Peck、*Euaclistochara mundula* (Peck)、

Aclistochara sp., *Mesochara yanbianensis* n. sp., *M. minima* n. sp.。

大拉子组 分布于延吉、汪清县境内，底部为黄、灰白色砾岩，下部为灰白色砂岩和灰、灰黑色钙质和砂质泥岩，上部为杂色砂岩、砂质泥岩、泥岩夹黑色纸片状页岩和油页岩。在延吉县富岩至南阳一带厚约 820 米。与下伏龙井组接触关系不明。

三、海拉尔盆地

海拉尔盆地位于松辽盆地之西北，包括内蒙古呼伦贝尔盟的大部分地区。盆地内的白垩纪上部地层称为青元岗组，分布于盆地南部、西南部的贝尔湖、呼查山及东部的马达木吉、巴彦山等地。主要为粉红、棕红和少量灰色粉砂质泥岩、泥质粉砂岩与粉砂岩互层，夹砂砾岩，厚约 334 米。与下伏上侏罗统（可能为下白垩统一笔者）伊敏组及上覆第三系呼查山组呈不整合接触。青元岗组产轮藻化石：*Grambastichara hailaerensis* n. sp., *Obtusochara hailaerensis* n. sp., *Sinochara praecursoria* (Karcz, et Ziemb.), *Euaclistochara mundula* (Peck)。

轮藻化石带及地层时代讨论

在上述三个盆地中,以松辽盆地的轮藻化石最为丰富,从登娄库组至明水组均有发现,各组段的化石组合之间既反映出不同程度的继承性,又有明显的分带性。根据当前的材料,自上而下建立3个带5个亚带和1个化石组合:

Ⅳ. *Atopochara ulanensis* 带

(3) *Hornichara proluxa* 亚带

(2) *Latochara longiformis* 亚带

(1) *Hornichara anguangensis* 亚带

Ⅲ. *Songliaochara heilongjiangensis*-*Charites cretacea* 组合

Ⅰ. *Atopochara restricta* 带

(2) *Aclistochara songliaoensis* 亚带

(1) *Amblyochara quantouensis* 亚带

Ⅰ. *Atopochara trivolis trivolis* 带

三个化石带的划分主要依据于 *Atopochara* 的演化系列,分别在松辽盆地不同层位中发现的 *Atopochara trivolis trivolis* Peck、*A. restricta* L. Grambast ex N. Grambast-Fessard、*A. ulanensis* Kyans. 代表了 *Atopochara* 的一条演化支系上的3个相继的演化阶段(见图2)。亚带和组合的建立则决定于其他属种的地层分布和共生情况。

Atopochara trivolis trivolis 带已发现8属11种,分布于松辽盆地登娄库组三段和延吉盆地铜佛寺组及龙井组。由于采集不够系统,在登娄库组仅发现 *Atopochara trivolis trivolis* Peck、*Aclistochara bransoni* Peck、*Hornichara changlingensis* n. sp. 及 *Sphaerochara*、*Obtusochara* 的少量标本;在延吉盆地除上述前两个种外,还产有 *Euaclistochara mundula* (Peck)、*Mesochara yanbianensis* n. sp.、*Peckichara helongensis* n. sp.、*Obtusochara madleri* Peck 等,化石的个体数量也较丰富。

Atopochara restricta 带已知有10属19种,分布于松辽盆地泉头组至姚家组和盆地东缘滨县一带乌河组。主要分子是:*Atopochara restricta* L. Grambast ex Grambast-Fessard、*Euaclistochara mundula* (Peck)、*E. mundula* var. *elliptica* n. var.、*Mesochara symmetrica* (Peck)、*Obtusochara niaoheensis* n. sp.、*Amblyochara quantouensis* n. sp.、*Maedlerisphaera binxianensis* n. sp.、*M. ellipsoidalis* n. sp.、*Songliaochara heilongjiangensis* var. *nonganensis* n. var. 和 *Aclistochara songliaoensis* n. sp. 等。

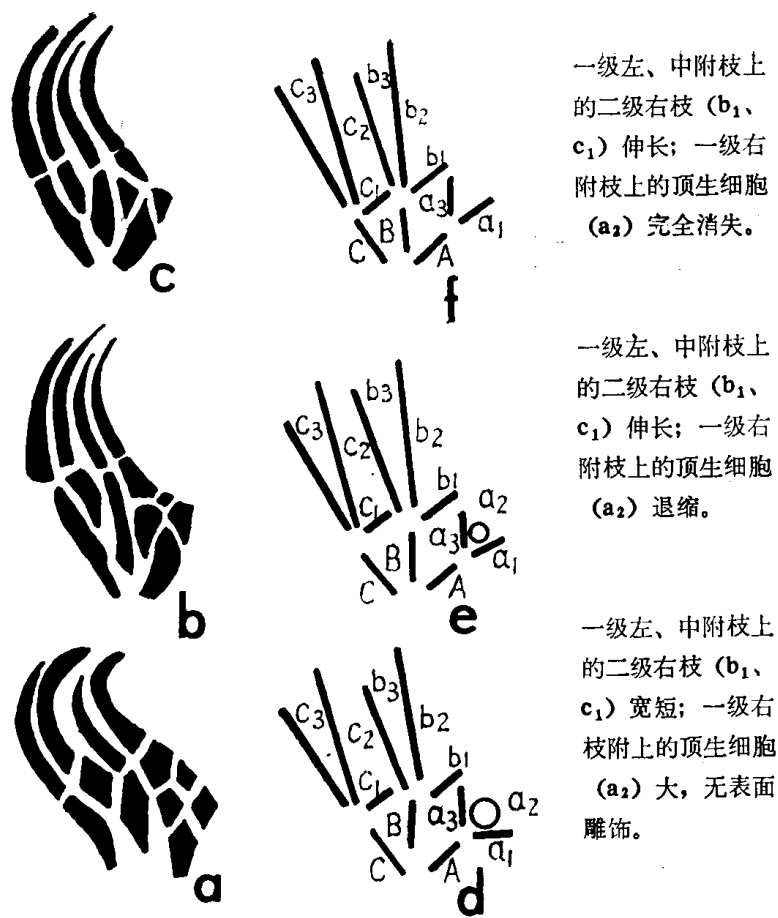


图2 *Atopochara* 外壳单元结构展开图
a, d. *Atopochara trivolis trivolis* Peck
b, e. *A. restricta* L. Gramdast ex Grambast-Fessard
c, f. *A. alanensis* Kyans.

这个带与下伏带有明显的区别: 一、出现 *A. restricta*; 二、*Amblyochara*、*Maedlerisphaera*、*Songliaochara* 和 *Obtusochara* 居于优势地位; 三、该带的19个种中, 15个是新生种, 仅有4种见于研究地区的下伏带或其他地区的相当地层中。

该化石带的亚带分别以 *Amblyochara quantouensis* 和 *Aclistochara songliaoensis* 为标志种。下亚带相当于泉头组, 以其三、四段的化石较为丰富, 共10属14种, 以 *Atopochara restricta*、*Amblyochara quantouensis*、*Euacolistochara mundula* 最丰富, 比上亚带包含较多的由下伏带延续而来的分子, 包括两个优势种 *Amblyochara quantouensis*、*Euacolistochara mundula* 以及 *Mesochara symmetrica* 在内的4个种未见于上亚带。上亚带分布于青山口组至姚家组, 化石主要产自青二、三段和姚一段, 计有8属14种, 其中仅有 *Mesochara voluta* (Peck) 曾见于其他地区相当于 *Atopochara trivolis trivolis* 带的层位, 出现了 *Maedlerisphaera binxianensis*、*Euacolistochara mundula* var. *elliptica*、*Aclistochara songliaoensis* 等5个新生种, 以 *Maedlerisphaera binxianensis*、*Obtusochara niaoheensis*、*Songliaochara heilongjiangensis* var. *nonganensis* 及 *Aclistochara songliaoensis* 为该亚带的最优势成分。

嫩江组的轮藻组合含 *Songliaochara heilongjiangensis* n. sp.、*Obtusochara niaoheensis* n. sp.、*Euaclistochara mundula* var. *elliptica* n. var.、*Charites cretacea* n. sp.、*Mesochara biacuta* (Koch et Bliss.) 和 *Atopochara* sp. 等 7 属 6 种和 2 未定种, 由于除 *Songliaochara heilongjiangensis* 外, 所有种的个体数都极稀少, 并且无一特有种, 本文未建立化石带, 而把该过渡性的轮藻植物群称之为 *Songliaochara heilongjiangensis*-*Charites cretacea* 组合。

Atopochara ulanensis 带分布于四方台组至明水组, 是松辽盆地轮藻化石最丰富的一个化石带, 已发现 24 属 52 种, 主要分子为: *Atopochara ulanensis* Kyans、*Euaclistochara mundula* var. *elliptica* n. var.、*Latochara yuananensis* Z. Wang、*L. guangdongensis* Huang、*L. longiformis* n. sp.、*Aclistochara jilinensis* n. sp.、*Raskyaechara gobica* (Karcz. et Ziemb.) *Hornichara anquangensis* n. sp.、*H. proluxa* n. sp.、*Grambastichara yuntaishanensis* Z. Wang、*Sinochara praecursoria* (Karcz. et Ziemb.) *Turbochara specialis* Z. Wang、*Nemegtichara prima* (Karcz. et Ziemb.)、*Mesochara biacuta* (Koch et Bliss.) 和 *Neochara taikangensis* n. sp. 等。

该化石带的主要特征是 *Atopochara* 发展到 *A. ulanensis* 阶段, 属级组成以 *Latochara*、*Hornichara*、*Nemegtichara*、*Grambastichara*、*Sinochara*、*Mesochara* 占据优势地位, 新生种 (43 种) 约占总种数的 83%, 并包含亚洲和南美洲许多晚白垩世的常见种及少量早第三纪繁盛的类型。

下亚带 (*Hornichara anquangensis* 亚带) 相当于四方台组, 含 17 属 24 种, 新生种 18 种 (包括 8 个特有种), 约占该亚带种数的 75% 其中发现晚白垩世晚期的 7 个已知种和 1 种早第三纪常见的代表。在该亚带中只有极少的种亦产于下伏的 *Songliaochara heilongjiangensis*-*Charites cretacea* 组合和 *Atopochara restrrcta* 带。在属级组成上, 此亚带与下伏带、组合的区别亦十分显著, 出现 *Latochara*、*Nemegtichara*、*Hornichara*、*Grambastichara*、*Sinochara* 和 *Gobichara*, 其中除 *Gobichara* 外, 均已成为亚带中的主要类群。

中亚带 (*Latochara longiformis* 亚带) 相当于明水组一段, 由 14 属 21 种组成, 新生种 10 种 (包括 4 个特有种), 约占亚带种数的 48%。与下亚带的主要区别, 除出现半数新生种外, *Hornichara* 明显减少, *Latochara* 和 *Raskyaechara* 较为丰富。

上亚带 (*Hornichara proluxa* 亚带) 分布于明水组二段, 属种较下、中亚带显著增加, 已发现 22 属 35 种, 新生种 18 种, 约占亚带种数的 51%。与下伏带相比, *Atopochara ulanensis* 为数甚少, *Latochara* 仅剩 1 种, *Raskyaechara* 空前繁盛, *Croftiella*、*Neochara*、*Mesochara*、*Sinochara* 亦为亚带的主要类型。*Hornichara* 的类型极单一, 但 *H. proluxa* 十分丰富, 它同 *Raskyaechara gobica*、*Sphaerochara jacobii*、*Maedlerisphaera nana*、*Sinochara praecursoria* 以及 *Neochara taikangensis* 等成为亚带中最常见的分子。此外, 该亚带的分子包含有晚白垩世晚期的 10 个已知种, 还见有亚洲早第三纪初期的常见种 *Gobichara deserta* Karcz. et Ziemb.、*G. rubra* Karcz. et Ziemb. 和 *Grovesichara cf. changzhouensis*

等。

对于松辽盆地各层组的地质时代划分,我国地层和古生物工作者一直争论颇多,特别是白垩系上、下统的界限存在四种不同的意见:(1)多数介形类研究者将这一界限划在嫩江组与四方台组之间(郝诒纯等,1974;大庆油田开发研究院,1976_a);(2)以瓣鳃类研究者为代表,主张划在姚家组与嫩江组之间(顾知微,1962;顾知微等,1976);(3)被子植物和多数叶肢介研究者划在登娄库组与泉头组之间(张文堂等,1976;郭双兴,1979);(4)还有个别叶肢介研究者认为应划在青山口组和姚家组之间(详见表2)。

从1959年登娄库组创立以来,大多数地层、古生物工作者便将其归之于下白垩统,作为松辽盆地白垩系的最低层位。但是化石的发现只是近些年的事,作为登娄库组生物地层学研究主要进展之一的轮藻化石的发现,无疑为其地层时代归属于早白垩世提供了可靠的依据。产自登娄库组上部之轮藻化石带的 *Atopochara trivolis trivolis* 是 *Atopochara* 中较原始的代表,其外壳附枝上的右枝顶端还保留祖先类型 *Perimneste* 藏精器的退化残留构造,但是表面雕饰已消失,是世界性分布的早白垩世 Aptian 期的轮藻标志种之一。在同属于 *Atopochara trivolis trivolis* 带的延吉盆地铜佛寺组至龙井组还产有 *Euaclistochara mundula* 和 *Obtusochara madleri*,前者分布于 Upper Barremian 至 Albian,但它同 *Atopochara trivolis trivolis* 共生的组合仅知于 Aptian;后者则曾报道于美国南达科他州的 Lakota 砂岩(Aptian)。*Atopochara trivolis trivolis* 带在我国南方的分布很广,已知有福建的禾口组、广东临高组、广西新隆组、湖南洞下场组、安徽杨湾组等,它们与登娄库组、铜佛寺组、龙井组的时代应同属早白垩晚期的 Aptian。

属于 *Atopochara restricta* 带下亚带的泉头组的轮藻面貌与登娄库组有明显的变化,*A. restricta* 带中的15个新生种约2/3开始出现于泉头组。*A. restricta* 也比下伏带的 *A. trivolis trivolis* 进步些,它的外壳右副枝上的顶生细胞已显著缩小,甚至在1—2组附枝中消失。然而轮藻化石并不能给泉头组划归晚白垩世提供任何支持。根据 L. Grambast (1974) 对 *Perimneste-Atopochara* 演化系列的研究和 Grambast-Fessard (1980) 的工作,*A. restricta* 在西欧大致分布于 Aptian 后期或 Albian。在泉头组还产有早白垩世晚期的常见种 *Euaclistochara mundula*、*Mesochara symmetrica* 以及广泛见于美国落基山区晚侏罗世或早白垩世的 *Mesochara voluta*、*Aclistochara bransoni*,在泉头组开始出现而在青山口组至姚家组繁盛的 *Obtusochara niaoheensis* 也十分接近于美国爱达荷州 Draney 灰岩(Aptian)和怀俄明州 Bear River 组(Albian)下部的 *Obtusochara cylindrica* Peck(1957),然而却没有发现一个晚白垩世的已知种。

青山口组和姚家组的轮藻化石基本相同,只姚家组中的属种略少,且又没有出现任何新生种和特有种,因而被划归同一亚带—*Aclistochara songliaoensis* 亚带。这一亚带比起下亚带泉头组中 Aptian 的已知种大为减少,并且出现了5个新生种。可是上、下亚带同处于 *Atopochara restricta* 演化阶段,属种组成亦颇相似,而且除了 *Euaclistochara mundula*