

广东白垩纪叶肢介及红层的初步研究

张 韦

陈丕基

(地质部第12普查勘探大队) (中国科学院南京地质古生物研究所)

广东省出露或经工程揭露的白垩纪红层,是主要含铜砂岩及石膏矿发育的地层组段。自六十年代以来,不少地质工作者先后在灯塔、兴宁、三水等盆地做过地层及古生物研究,发现了一定数量的动植物化石。其中,吴其切、周国强、陈挺光等人1962—1964年间首先在高鹤那水和罗定三家店附近发现了叶肢介化石。后来,广东735地质队对那水铜田含叶肢介的“百足山群”及邻近有关地层又做了进一步的工作(张韦,1981)。最近,广东水文地质二队罗子声在广州附近钻孔中的白鹤洞组采到薄壳叶肢介(*Tenuestheria*)及其它动植物化石。粤东兴宁盆地的含石膏红层,早年曾被划归下第三系。近年来广东723地质队、735地质队和区测队,先后在红层采获了大量叶肢介、介形类、轮藻、植物和恐龙化石,将其时代改为白垩纪,但研究各

门类化石的学者对上述地区白垩纪红层的进一步划分和对比,存在分歧意见。笔者拟从叶肢介的分布情况进行讨论,并将发现的叶肢介予以描述报道,可能对广东白垩纪地层的进一步研究有所裨益。

早白垩世早期的延吉叶肢介(*Yanjiestheria*)群分布在粤东高基坪群火山岩系的沉积夹层之中,关于东南沿海这一套火山岩系的时代,究竟是晚侏罗世,还是早白垩世,抑或二者兼有之?争论颇大,笔者想在以后的工作中再系统采集化石,进一步研究,这里暂不赘述。

地 层 概 述

1. 广州-顺德地区

本区位于粤中三水盆地东缘(插图2),白垩纪红层及所含化石情况综合如下:

上覆地层 古新世—始新世 埤心群

——假整合或整合——

白垩系

大塍山组 紫红色砂岩,粉砂岩,夹灰或灰绿色泥岩,底部为多层砾岩、含砾砂岩,产介形类、轮藻和孢粉,厚80—680米。

——整 合——

三水组 棕红色粉砂岩、泥岩夹泥质灰岩、不等粒砂岩、砂砾岩,夹石膏薄层或团块,底部为花岗质砾岩或英安质砾岩,含介形类、轮藻及孢粉,下部普遍产恐龙蛋,厚130—430米。

——假整合或不整合——

白鹤洞组 上部暗棕—浅棕色富灰泥质粉砂岩与粉砂质泥岩互层,厚142—175米。

中部深灰、绿灰色泥灰岩,粉砂质泥灰岩与

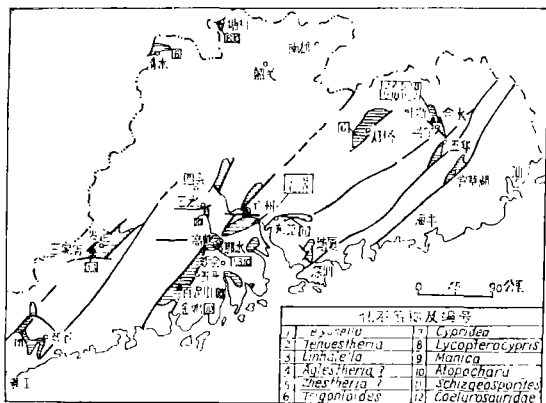


插图1 广东省含叶肢介白垩系及有关红层露头分布图

Sketch map showing outcrops of Cretaceous red beds in Guangdong

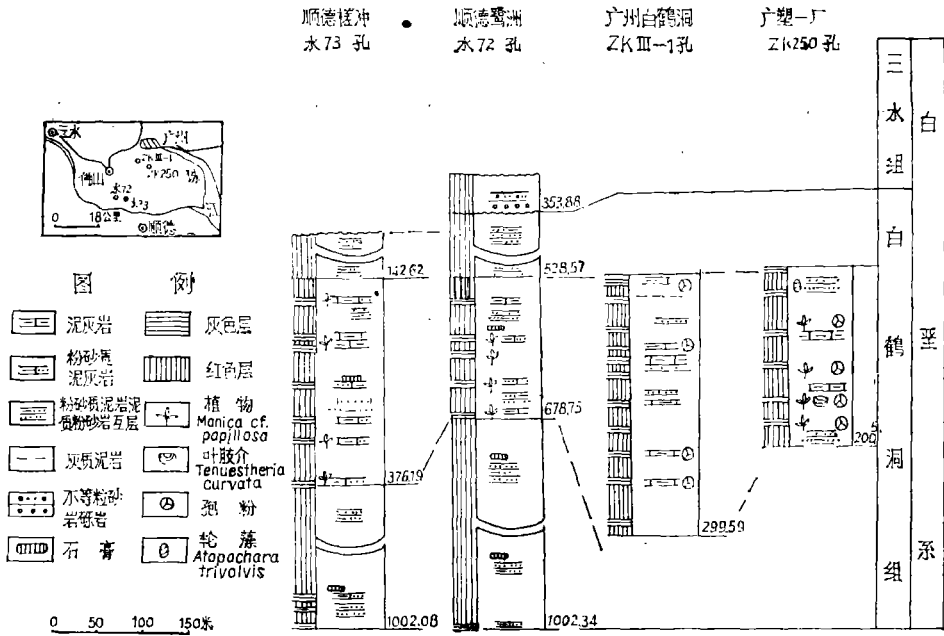


插图2 广州-顺德地区白垩纪白鹤洞组柱状对比略图

Sketch map showing correlation of geologic column section of the Baihedong Formation in Guangzhou-Shunde district

暗棕、灰棕、紫红色粉砂质泥岩、泥质粉砂岩互层,普遍含石膏薄层或细脉,厚 150—234米。产叶肢介 *Tenuostheria curvata* Chen & W. Zhang-(sp. nov.); 植物 *Manica cf. papillosa* Chow & Tsao, M. sp., *Brachyphyllum* sp.; 轮藻 *Atopachara trivolvris* Peck 孢粉组合特征是,裸子植物花粉占绝对优势(60—96%),其中 *Classopollis* 占 25—70% (平均为 34—45%),主要为 *Classopollis annulatus*; *Exsipollenites* 次之,占 8—48%,还有 *Ephedripites*, *Jugella* 和 *Psophosphaera* 等;蕨类孢子占 8—34%,其中 *Schizaeoisporites* 占 9—16%,次为 *Cicatricosisporites*,占 2—3%;被子植物花粉占 1—2%,为 *Tricolpopollenites* 或 *Tricolporopollenites* 类型,还有少量 *Aquilapollenites* 等。

下部浅棕、暗棕色泥质粉砂岩、粉砂质泥岩互层,时夹绿灰、深灰色粉砂岩,产轮藻 *Atopachara trivolvris* Peck 及叶肢介 *Orthostheria* ?,厚 324—626 米。

2. 开平-高鹤地区

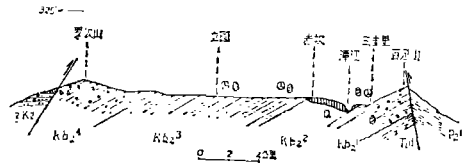


插图3 广东开平百足山-罗汉山百足山群剖面图
Kb₂¹ 第一段 Kb₂² 第二段 Kb₂³ 第三段
Kb₂⁴ 第四段 P₂¹ 龙潭组 T₁⁴ 大冶群
?K₂ 上白垩统?

Section of the Beizhushan Group in Keiping basin

开平百足山-罗汉山百足山群剖面(插图3)
上覆地层 上白垩统? 红层

——断 层——
白垩系 百足山群

第四段 (Kb₂⁴): 灰、灰黄、砖红色片理化砂砾岩及粗砂岩,厚度大于 670 米。

第三段 (Kb₂³): 灰、浅紫、紫红色泥质粉砂岩,细至中粒砂岩,普遍具钙质,含轮藻 *Atopachara trivolvris* Peck 及孢粉 *Classopollis annulatus*,厚 820—1,120 米。

岩,在三家店附近采到叶肢介 *Orthestheria* spp., 厚 1207—2500 米。

下段 (KL¹) 灰绿色块状砾岩、砂砾岩,向上夹粉砂岩,厚 200—300 米。

~~~~~不 整 合~~~~~

下伏地层 三叠系—古生界

在上述各地白垩纪红层剖面, *Tenuestheria curvata* 出现在兴宁群上部叶塘段和广州附近的白鹤洞组。*Tenuestheria curvata* 与 *T. tenuis* 非常相似,后者曾见于浙西衢江群中部、江苏浦口组、以及江西和福建相当层位中。以浙江为例,衢江群的层位在馆头组之上,关于馆头组的时代意见比较一致,对各门类化石的研究结果,都认为属于早白垩世晚期 (Aptian—Albian)。关于衢江群的时代,多数化石门类的研究结果是晚白垩世早中期,研究恐龙化石的学者则将其划归早白垩世晚期。

叶肢介群广泛分布于华南白垩纪红层,在浙西衢江群中部,除 *Tenuestheria* 属外,尚含有大量 *Zhestheria* 属的分子,以及数量少但很特征的 *Sinoestheria* 属的代表。广东兴宁群叶塘段除 *Tenuestheria* 外,尚产许多 *Zhestheria* 和少量 *Aglestheria*。

兴宁群叶塘段除叶肢介外,还产大量介形类、轮藻、孢粉及少量植物和恐龙。介形类主要是 *Lycocypris* 和 *Cypridea* 两属的分子,还有一定数量的 *Mongolianella*, *Darwinula*, *Clino-cypris* 和 *Ziziphocypris* 属的分子,鉴定者张显球将其时代定为晚白垩世早、中期。见于本段中部的轮藻,以 *Charites tenuis*, *Ch. guanpingensis*, *Latochara cylindrica* 最多,上部以 *Maedlirispacra shanggangensis*, *M.?* *sanshuiensis*, *Gyrogona* cf. *yanbuensis*, *Obtusochara* cf. *cumina* 为主,鉴定者张捷芳将其时代定为晚白垩世。孢粉组合中希指蕨孢 (*Schizaeisporites*) 占 27.3%, 隐孔粉 (*Exsipollenites*) 占 30.5%, 被子植物花粉占 24%, 还出现一些具条纹纹饰的三孔沟花粉 (*Tricolporopollenites*), 鉴定者秦国荣将其时代定为早白垩世晚期到晚白垩世早期。植物有

*Manica* sp. 和 *Brachyphyllum* sp.。爬行类有虚骨龙类 (Coelurosaurids) 的牙齿,郑家坚等 (1979) 认为属于早白垩世晚期。

兴宁群下部含水段的介形类,面貌与上覆叶塘段相似。从叶肢介化石看,兴宁群与广州附近的白鹤洞组是可以对比的。白鹤洞组是广东 735 队 1973 年命名的,它以红色岩层为主,夹暗色层,富灰质,含石膏矿。白鹤洞组的松柏类植物化石比较丰富,以乳突袖套杉 (*Marica* cf. *papillosa* Chow & Tsao) 为主 (曹正尧鉴定),一般认为是早白垩世中、晚期的重要分子;孢粉组合经张振来、钟林和秦国荣先后研究,都认为有属于早白垩世晚期或晚白垩世早期的可能。

临海叶肢介—飞云叶肢介 (*Linhaiella-Feiyunella*) 群最初发现于浙东沿海地区,产于“天台群”下部,因在文成县孔龙剖面除采获上述两属的分子外,还有 *Zhestheria* 的分子,故曾将含它的地层与浙西衢江群中、下部对比,划归上白垩统下部,但也有人主张划归下白垩统上部的馆头组。*Linhaiella* 和 *Feiyunella* 在广东发现于珠江三角洲地区高鹤县那水铜田的“百足山群”底部,但层位归属尚有疑问。

含 *Tenuestheria* 的白鹤洞组或兴宁群叶塘段,与含 *Linhaiella*, *Feiyunella* 的那水“百足山群”的关系,还没有直接的地质证据或足够的化石资料予以确定,可能是上下关系,也可能是相变关系,笔者暂时将它们的时代都置于早白垩世晚期至晚白垩世早期。华南晚白垩世晚期沉积的红层,岩性一般比较粗,以南雄组为代表,这一时代叶肢介动物群的面貌还不太清楚,亦有待深入寻找。

张捷芳、张显球、秦国荣、曹正尧同志分别提供轮藻、孢粉、介形类及植物的鉴定资料;俞隆美同志提出对比意见,剖面资料是广东省地质局区测队供给的,在此一并致谢。

## 化石描述

### 薄壳叶肢介属 Genus *Tenuestheria*

Chen et Shen, 1977

#### 拱背薄壳叶肢介(新种) *Tenuestheria*

*curvata* Chen et W. Zhang (sp. nov.)

(图版 I, 图 1—3)

**描述** 壳瓣薄, 长椭圆形, 个体中等大小, 长 6.3—9.5 毫米, 高 3—5.3 毫米, 长高之比几近于 2:1。背缘长, 中部不同程度上拱, 胎壳小, 位于其近前端。前缘强烈外凸, 腹缘平, 后缘宽圆, 幼年期壳瓣前端大于后端, 成年期逐渐相等, 甚至变得后高稍大于前高。生长带宽而平, 10—15 条, 上面具有浅小的细网状装饰, 印在外模上为一些极细的点粒。

**比较** 这个种与模式种(*Tenuestheria tenuis* Chen et Shen) 的外形比较相似, 区别是背缘中部上拱, 胎壳小而靠近背缘前端。

**产地及层位** 广东兴宁盆地; 白垩系兴宁群叶塘段; 广州附近, 白鹤洞组。

登记号: 74728—74730, 74736

### 飞云叶肢介属 Genus *Feiyunella*

Chen et Shen, 1982

#### 浙东飞云叶肢介 *Feiyunella*

*zhedongensis* (Chen et Shen)

(图版 I, 图 4, 5)

1977 *Migransis*(?) *zhedongensis*, Chen et Shen, 古生物学报, 16 卷, 1 期, 87 页, 图版 II, 图 5—7。

1982 *Feiyunella zhedongensis*, Chen et Shen, 中国古生物志, 新乙种 17 号, 77—78 页, 图版 45, 图 1—2。

壳瓣小, 斜卵圆形。长 2.3 毫米, 高 1.5 毫米。背缘短, 壳顶位于其中前部。前腹缘斜, 腹缘圆, 后腹缘向斜后方扩大, 前高小于后高。生长带中等宽度, 约 15 条, 上面具有规则排列的细线脊装饰, 向腹部渐不显著。生长线的下沿有锯齿状构造, 但保存不够清晰。

**产地及层位** 广东高鹤那水铜田; 白垩系“百足山群”第一段。

登记号: 74731—74732

### 临海叶肢介属 Genus *Linhaiella*

Chen et Shen, 1982

#### 长形临海叶肢介 *Linhaiella*

*longiformis* Chen et Shen

(图版 I, 图 8)

1982 *Linhaiella longiformis*, Chen et Shen, 中国古生物志, 新乙种第 17 号, 78 页, 图版 45, 图 3—5; 图版 46, 图 4, 图版 47, 图 5—7。

壳瓣小, 不太完整, 长方—椭圆形。生长带比较宽, 多于 20 条, 靠近腹缘的几条变窄。生长线下沿有细锯齿状构造, 印在外模上表现为一排小点粒。

**产地及层位** 同上。

登记号: 74735

#### 奇特临海叶肢介 *Linhaiella mirifica*

Chen et Shen

(图版 I, 图 6, 7)

1982 *Linhaiella mirifica*, Chen et Shen, 中国古生物志, 新乙种 17 号, 79 页, 图版 45, 图 6—7。

壳瓣小, 短椭圆形, 长 4.5 毫米, 高 3.4 毫米。背缘中等长度, 壳顶位于其中前部。前、后缘圆, 腹缘较直, 后腹缘扩大并略斜伸, 前高小于后高。生长带中等宽度, 多于 20 条, 上面有时残存线脊装饰。生长线下沿的锯齿状构造特别明显。

**产地及层位** 同上。

登记号: 74733—74734

后记: 笔者等最近对浙闽粤白垩纪火山岩与红层又做了一次调查, 发现晚白垩世红层可能有三或四套, 将另文报道。

## 主要参考文献

- 叶春辉、勾韵娴、侯佑堂、曹美珍, 1977: 云南中、新生代介形类动物群。云南中生代化石(下册)。科学出版社。  
陈丕基, 1977: 云南中生代叶肢介化石。科学出版社。  
陈丕基、沈炎彬, 1977: 非洲叶肢介科在浙江的发现及其意义。古生物学报, 16 卷, 1 期, 81—92 页, 图版 1—2。  
——, 1979: 中国中、新生代叶肢介动物群及其在华南红层的分布。华南中、新生代红层, 79—97 页。科学出版社。  
——, 1982: 苏浙皖中生代后期叶肢介化石。中国古生物志, 新乙种第 17 号。  
周志炎、曹正尧, 1977: 中国东部白垩纪 8 种新的松柏类化石。

及其分类位置和演化关系。古生物学报, 16 卷, 2 期, 165—184 页。

——, 1979: 华南白垩纪几种松柏类及其地层意义。华南中、新生代红层, 218—222 页。科学出版社。

郑家坚、邱占祥, 1979: 华南白垩纪一早第三纪陆相地层的特征及有关问题的讨论。同上, 1—57 页。

张文堂、陈丕基、沈炎彬, 1976: 中国的叶肢介化石。科学出版社。

张振来, 1979: 中南地区白垩纪孢粉组合。华南中、新生代红层, 132—140 页。科学出版社。

张韦, 1981: 珠江三角洲百足山群时代的新认识。地层学杂志, 5 卷 1 期, 68—69 页。

顾知微, 1980: 浙皖中生代火山沉积岩地层的划分及对比。科学出版社。

[1982 年 4 月 29 日收到, 1983 年 1 月修改]

## A PRELIMINARY STUDY ON THE CRETACEOUS CONCHOSTRACANS AND RED BEDS OF GUANGDONG

Zhang Wei

(The 12th Geological Team, Guangdong Geological Bureau)

Chen Pei-ji

(Nanjing Institute of Geology and Palaeontology, Academia Sinica)

### Abstract

Two series of Cretaceous red beds were deposited in Guangdong. One is represented by the Nanxiong formation composed of sandstones and conglomerates, and the other by sandstones or siltstones occasionally intercalated with marls or gypsum. The Cretaceous conchostracans have up to now been found only from the latter sediments as listed below:

*Linhaiella longiformis* Chen et Shen, *L. mirifica* Chen et Shen and *Feiyunella zhedongensis* (Chen et Shen) were obtained from the 1st member of "the Beizhushan Formation" near Dongtien in Nashui of Gaohe county;

*Orthestheria* spp. was collected from the Luoding Group near Sanjiadian of Luoding county;

*Tenuestheria tenuis* Chen et Shen, *T. curvata* Chen et W. Zhang (sp. nov.), *Aglestheria*? and *Zhestheria* spp. were discovered from the Yetang member of the Xingning Group in the profile from Jiayangjin to Yenan of Xingning basin; *Tenuestheria curvata* Chen et W. Zhang (sp. nov.) was also found from the Baihuodong Formation near Guangzhou.

The *Tenuestheria* fauna was first found from the middle part of the Qujiang Group of western Zhejiang. In this fauna the genera *Zhestheria* is rich in species and in number; The *Linhaiella-Feiyunella* fauna was obtained from the lower part of the Tientai Group in eastern Zhejiang and it is found to be associated with a few forms of *Zhesthera*. The two faunas could roughly be correlated with each other, though the latter may be slightly lower in the stratigraphic position. In Zhejiang Province, the *Tenuestheria* fauna occurring in the middle part of the Qujiang Group is generally considered as the early or middle Upper Cretaceous in age. But in Guangdong Province, the *Tenuestheria* fauna or the *Linhaiella-Feiyunella* fauna are frequently found together with the fossil charophyte *Atopochara trivolis* Peck or the fossil plant *Manica papillosa* Chow et Tsao. So the age of the conchostracan-bearing formations is tentatively referred to the late Early Cretaceous to early Late Cretaceous because the two fossil plants are usually considered as the indicators of the late Early Cretaceous.

### Description of new species

***Tenuestheria curvate* Chen et W. Zhang (sp. nov.)**

(Pl. 1, figs. 1—3)

Carapace valve thin, elongated elliptical in outline, moderate in size, 6.3—9.5 mm in length, 3—5.3 mm in height; dorsal margin long and arched upward in the middle part, umbo small, located near the anterior end of dorsal margin; anterior margin strongly convex forward; ventral margin flattened; posterior margin broadly rounded; anterior end larger than posterior end in the valve of larva stage, but equal to or even slightly smaller than the latter in the valve of adult stage; growth bands broad and

flattened, 10—15 in number, ornamented with shallow and small reticulations.

Comparison: The new species is similar to the typespecies, *T. tenuis* Chen et shen, in the outline, but differs from the latter in having the arched dorsal margin and the small and terminal umbo.

Horizon and locality: Xingning, Guangdong; Yetang member of the Xingning Group.

Postscript through the recent field researching by the authors and others in Zhejiang, Fujian and Guangdong there are three or four red formations can be determined. The discovery will be reported in the near future.

## 图 版 说 明

所有标本都保存在中国科学院南京地质古生物研究所,胡尚卿照相。

### 图 版 I

1—3. *Tenuestheria curvata* Chen et W. Zhang (sp. nov.)

1. Holotype, 左瓣外模, ×4; 1a. 同一标本生长带上的装饰, ×40; 广东兴宁石龙, 白垩系兴宁群叶塘段, 采集号: 兴-叶-01, 登记号: 74728。

2. 左瓣外模, ×4; 广东兴宁 9 号孔, 采集号: 兴-叶-15, 登记号: 74729。

3. 左瓣外模, ×4; 广州石溪街塑一厂珠江边; 白垩系白鹤洞组; 采集号: ZK250-H6, 登记号: 74730。

4, 5. *Feiyunella zhedongensis* (Chen et Shen)

4. 图 5 标本的外模, ×10; 4a. 同一标本, ×40; 登记号: 74731。

5. 右瓣, ×10; 广东高鹤那水铜田, 白垩系“百足山群”第一段; 采集号: 10951<sup>-h</sup>, 登记号: 74732。

6, 7. *Linhaiella mirifica* Chen et Shen

6. 右瓣外模, ×10; 6a. 同一标本生长带上的装饰, ×40; 采集号: 10951<sup>-k</sup>, 登记号: 74733。

7. 左瓣外模, ×10; 7a. 同一标本生长带上的装饰, ×40; 采集号: 10951<sup>-i</sup>, 登记号: 74734。

产地、层位同前一种。

8. *Linhaiella longiformis* Chen et Shen

8. 一个不完整的左瓣外模, ×10; 8a. 同一标本生长带上的装饰, ×40; 采集号: 10951<sup>-h</sup>, 登记号: 74735, 与 *Feiyunella zhedongensis* 共生。

