

从晚白垩世轮藻化石的发现论黔中红层的划分及相关的构造运动

王 振

(中国科学院南京地质古生物研究所)

王 克 勇

(贵州省地质局区域地质调查队)

贵州是我国南方白垩、第三纪轮藻化石和红层研究较薄弱的地区之一。有关轮藻化石方面,直到1979年之前没有任何发现;有关红层方面,自侯德封教授等(1945)在黔北仁怀创名“茅台砾岩”至本文研究的材料发现前,全省红层一般都被笼统地称之为下第三系。

近些年来,贵州区调队对省内各处小型红色盆地作了大量的地质调查工作,本文研究的轮藻化石系该队人员1979和1983年先后在黔中地区修文县扎佐和黄平县旧州一带采集的(插图1),经笔者鉴定计7属、11种。这一发现

为标本扫描照相,任玉皋和贵州区调队的戴珍珠同志清绘图件,笔者在此谨致谢意。

一、地层简介及轮藻分布

贵州高原上的陆相白垩纪红层分布较零星,多限于小型断陷盆地,盆地的面积一般均在百余平方公里以内,扎佐盆地仅7平方公里。

扎佐和旧州盆地内发育一套产轮藻化石的粗碎屑岩为主的红色岩系,其下与寒武系娄山关群不整合接触。红层的厚度变化很大,在扎佐一带约200米左右,而在旧州测得的最大厚度达千米以上。现将这两个盆地的代表性剖面及含轮藻化石情况分列如下:

I. 修文县扎佐高坝剖面

——断 层——

旧州组

- 13. 灰色略带红色厚层至块状砾岩 >25 米
- 12. 棕红色含砾砂质泥岩, 含轮藻化石 (204-13 F4) *Obtusochara luodianensis* 4 米
- 11. 砖红色厚层含砾砂岩, 间夹砾岩 (30—40 厘米厚) 22 米

——整 合——

扎佐组

- 10. 棕红色砂质泥岩, 含石膏脉, 顶部夹少许黄绿色砂质泥岩。富含轮藻化石 (204-11F5) *Porochara anluensis*, *P. gonganzhaiensis* 40 米
- 9. 砖红色泥质砂岩、粉砂岩, 偶见砾石, 底部

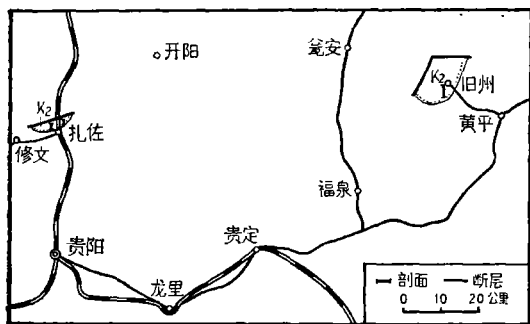


插图1 贵州扎佐、旧州盆地及剖面位置图

Localities of the Zhazao and Jiuzhou Basins and Stratigraphic sections

和研究为该省白垩纪陆相地层的存在、划分和对比首次提供了可靠的依据,对贵州燕山亚旋回的构造运动也提出了新的认识。

本文承南京地质古生物研究所曹德辉同志

- | | | | |
|--------------------------------------|-------|----------------------|------|
| 为砖红色含砾砂岩(厚约 1 米) | 15 米 | 4. 砖红色含泥质砂岩, 局部为含砾砂岩 | 2 米 |
| 8. 棕红色泥岩、砂质泥岩, 底部为砖红带土黄色砂岩(厚约 0.8 米) | 6 米 | 3. 砖红色含砾砂岩 | 10 米 |
| 7. 砖红色厚层至块状含砾砂岩 | 35 米 | 2. 灰色略带红色块状砾岩 | 13 米 |
| 6. 砖红色砂砾岩 | 1.6 米 | 1. 掩盖 | 6 米 |
| 5. 棕红色砂质泥岩 | 6 米 | | |
- 不整合
- 下伏层 寒武系娄山关组

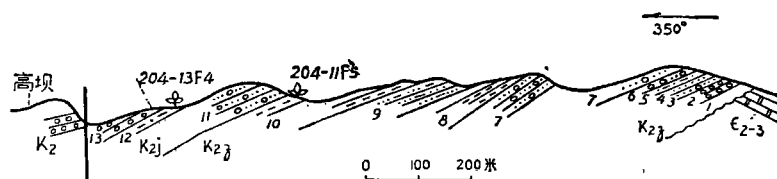


插图 2 修文扎佐高坝上白垩统剖面图

The Upper Cretaceous section in Zhazao-Gaoba, Xiuwen county

II. 修文县扎佐小堰剖面

旧州组

- | | |
|--------------------|-------|
| 12. 灰色块状砾岩夹砖红色含砾砂岩 | >10 米 |
| 11. 砖红色含砾砂岩 | 20 米 |
| 10. 灰色略带红色块状砾岩 | 63 米 |
| 9. 砖红色含砾砂岩 | 25 米 |

整合

扎佐组

- | |
|--|
| 8. 棕红色含砂、砾泥岩, 上部夹同色泥质粉砂岩; 下部夹少许灰绿色砂质泥岩。 |
| 7. 紫红、灰绿色泥岩夹灰绿色泥灰岩透镜体。富含轮藻化石(203-7F1—3, 78-5448-2F—6F) <i>Porochara anluensis</i> , <i>P. gonganzhaiensis</i> , <i>P. stipitata</i> , <i>P. decursiva</i> , <i>Hornichara xiuwe-</i> |

nensis sp. nov., *Nemegtichara microcylindrica*

- | | |
|--|-------|
| 6. 棕红色局部为黄灰色砂质泥岩, 顶部夹泥质砂岩透镜体。富含轮藻化石 (203-6F1、2、4、5) <i>Porochara anluensis</i> , <i>P. gonganzhaiensis</i> , <i>Nemegtichara microcylindrica</i> | 11 米 |
| 5. 砖红色泥质砂岩、粉砂岩 | 3 米 |
| 4. 棕红色含钙质泥岩, 底部含石膏, 局部含碳质碎片 | 3.5 米 |
| 3. 棕红色泥岩, 偶见灰绿色斑点 | 8 米 |
| 2. 棕红色粉砂质泥岩, 偶见灰绿色斑点 | 30 米 |
| 1. 掩盖, 仅在上部见棕红色粉砂质泥岩 | 10 米 |

不整合

下伏层 寒武系娄山关群

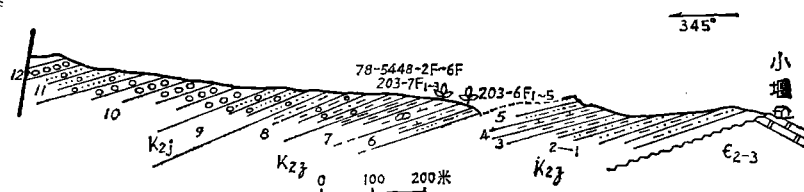


插图 3 修文扎佐小堰上白垩统剖面图

The Upper Cretaceous section in Zhazao-Xiaoyan, Xiuwen county

III. 黄平县旧州落水洞剖面

上覆层 第四系

不整合

旧州组

- | |
|---|
| 17. 紫红色含砾砂质泥岩, 底部为含砾泥质粉砂岩。含轮藻化石 (J-17F17—21) <i>Charites guanpingensis</i> , <i>Gyrogonia</i> cf. <i>xindianensis</i> , <i>Nemegtichara microcylindrica</i> , <i>Grambastichara</i> |
|---|

- jiuzhouensis* sp. nov. 54.28 米
16. 砖红色厚层含砾砂岩, 偶夹细砾岩透镜体。
富含轮藻化石 (J-16F1) *Porochara jing-shanensis*, *P. stipitata*, *Obusochara luodianensis* 32.36 米
15. 砖红色块状砾岩 24.06 米
14. 褐黄色块状含砾砂岩、粉砂岩 28.75 米
- 整合 ———

扎佐组

13. 棕红色砂质泥岩, 偶夹厚层砂岩、粉砂岩, 底部为含砾砂岩 52.20 米
12. 棕红色粉砂质泥岩, 偶夹中厚至厚层含砾砂岩 134.32 米
11. 砖红色砂岩、粉砂岩夹少量粉砂质泥岩 38.56 米
10. 棕红色粉砂质泥岩夹少量中厚层砂岩 112.65 米

9. 棕红色含少量砾石的粉砂质泥岩, 夹一层含砾砂岩, 底部为含砾砂岩 (厚约 1.2 米) 27.39 米
8. 棕红、紫红色含砾粉砂质泥岩夹薄至中厚层含砾砂岩 38.13 米
7. 砖红色厚层至块状含砾砂岩 53.12 米
6. 砖红色块状砂岩 39.18 米
5. 砖红色厚层至块状含砾砂岩 52.63 米
4. 砖红色块状砾岩夹含砾砂岩 54.56 米
3. 砖红色中厚至厚层含砾砂岩夹泥质粉砂岩 23.56 米
2. 灰色略带红色块状砾岩, 夹含砾砂岩透镜体 28.74 米
1. 灰色略带红色块状砾岩, 偶夹含砾砂岩透镜体 237.64 米

~~~~~ 不 整 合 ~~~~~

下伏层 寒武系娄山关群

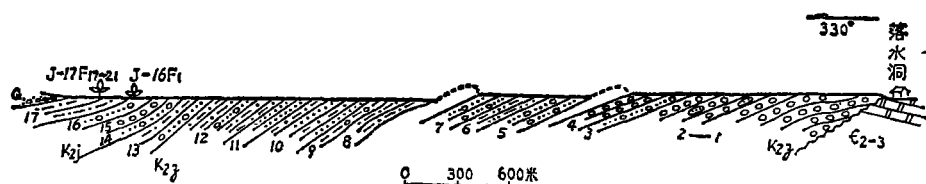


插图 4 黄平旧州落水洞上白垩统剖面图

The Upper Cretaceous section in Huangping county, Guizhou

## 二、轮藻组合时代及红层划分、对比

长期以来, 扎佐、旧州盆地的红层以及贵州全境与之相当的沉积多被称之为下第三系, 与“茅台砾岩”对比。

茅台砾岩是黔北地区的一套红色砂砾岩系, 厚约 146 米, 典型剖面位于仁怀县茅台附近。侯德封等(1945)创名时确定它为第三纪之沉积并无化石依据, 仅仅是因为此岩系不整合于当时认为是白垩纪沉积的重庆层之上。这无疑受葛利普 (A. W. Grabau) 建立的中国陆相侏罗、白垩系旧划分标准的影响。迄今, 在茅台砾岩中仍无化石报道。

1979 年, 在修文县扎佐黑山一带发现轮藻化石, 这是贵州红层研究中的一次重要进展, 它首次肯定了黔中地区晚白垩世地层的存在, 并进而引起对贵州境内分散的小型红色盆地内的堆积物进行重新划分和对比。在笔者发出第一批轮藻化石鉴定报告后, 贵州区调队的地质工作者于 1980、1981 年相继发表通讯\* 和地层论文\*\*, 并在贵州 1:50 万地质图和贵州地质概述 (贵州省地质图说明书) 中, 为黔中、黔东南的红层创立“扎佐群”地层新名称, 其红层时代改为晚白垩世—古新世(?)。在这一意见中保留古

\* 秦守荣, 1980: 黔中地区晚白垩世轮藻的发现及其地层意义。贵州区调, 1980, 2 期, 20—22 页。

\*\* 沈志达, 1981: 贵州高原分散小型红层堆积物的划分和对比。贵州地质科技情报, 1981, 1 期, 24—33 页。

新世主要是因为,在发现轮藻化石的黔中地区,红层一般发育两个明显的沉积旋迴,而轮藻化石仅见于下旋迴。

自 1981 年以后,在修文扎佐和黄平旧州盆地轮藻化石又有新发现,即在上、下两个旋迴中产有不同的轮藻组合,而且可同我国南方晚白垩世不同期的轮藻组合进行广泛的对比。根据这一情况,我们在本文将这两个盆地的红层由下而上进一步划分为两个组——扎佐组和旧州组。

扎佐组属于黔中红层的下旋迴沉积,以扎佐盆地高坝剖面为典型代表,相当于该剖面第 1—10 层、小堰剖面 1—8 层和旧州盆地落水洞剖面 1—13 层。下部为砖红色或灰色略带红色砾岩为主,夹含砾砂岩、砂岩和砂质泥岩;中部以砖红色含砾砂岩为主,夹棕红色砂、泥岩;上部为棕红色砂质泥岩和泥质粉砂岩,夹砖红色含砾砂岩和灰绿、黄绿色泥岩、砂质泥岩,偶见泥灰岩透镜体。此组地层在扎佐、旧州两盆地的厚度相差较大,在高坝、小堰一带约 107—135 米,而在落水洞剖面上厚达 893 米,其下与寒武系娄山关群不整合接触。轮藻化石产于上部层位。

旧州组代表黔中红层的上旋迴沉积,以旧州盆地落水洞剖面为代表,相当于该剖面第 14—17 层和扎佐盆地高坝剖面 11—13 层、小堰剖面 9—12 层。在旧州盆地,下部为砖红、褐黄色含砾砂岩和砖红色砾岩,上部为紫红色砂质泥岩和泥质粉砂岩,厚约 140 米;在扎佐盆地主要是一套砾岩和含砾砂岩,间夹砂质泥岩,厚度为 51—118 米。其下与扎佐组整合接触,其上为第四系不整合覆盖。轮藻化石产自此组的中、上部。

扎佐组轮藻组合中包含 3 属 6 种,但主要是由 *Porochara* 的大型种群组成。*Porochara* 的大型种是晚白垩世轮藻植物群中的特征类型,在欧洲(西班牙、南斯拉夫)和南美(秘鲁、阿根廷)出现于 Campanian—Maestrichtian 阶 (Peck et Reker, 1947; Koch et Blissenbach, 1960;

Grambast, 1975; Grambast et Gutierrez, 1977; Grambast et al., 1967; Musacchio, 1972; Uliana et Musacchio, 1978; Feist, 1979)。在我国这一类分子的分布相当广泛,已知有鄂、湘、粤、苏、吉、滇、黔七省 17 个产地。在晚白垩世晚期沉积(如江汉盆地跑马岗组和南雄盆地南雄组)中仅有少量发现(王振, 1978a; 黄仁金, 1979),更多见于晚白垩世中期地层。其中,江汉盆地公安寨组、衡阳盆地戴家坪组和西双版纳曼宽河组\*的轮藻组合均以 *Porochara* 的大型种为优势种群(王振, 1978a; 王振、黄仁金、王水, 1976; 胡济民、曾德敏, 1982),与扎佐组的组合特征相似。另就具体化石的分布而言,扎佐组组合的优势种 *Porochara anluensis* 和 *P. gonganzhaiensis* 是华南晚白垩世中期常见的特征分子, *P. stipitata* 已知于公安寨组和戴家坪组, *P. decursiva* 曾见于滇中马头山组。此外,该组合中还包含少量的 *Hornichara xiuwenensis* 和 *Nemegtichara microcylindrica*, 前者与松辽盆地四方台组的 *H. angustangensis* (王振、卢辉柵、赵传本, 1985) 较相近; 后者原见于跑马岗组。上述的这些含化石地层,除跑马岗组属晚白垩世晚期沉积外,均为晚白垩世中期沉积。

旧州组轮藻组合计 6 属、7 种,这个组合的显著特点是: 1. 少量的较原始的类群 *Porochara* 与较多的轮藻科中的新兴类群 (*Gyrogonia*, *Grambastichara*, *Charites*) 相共生,而且个体偏小,显出中、新生代之间过渡性的轮藻植物群的一般面貌; 2. 组合的属级组成与我国南方各地晚白垩世晚期的轮藻组合大致相仿,而且所包含的化石种,除 *P. stipitata* 外,皆为跑马岗组组合的分子或相近类型。其中, *Charites guanpingensis* 除产自跑马岗组外,还见于广东三水盆地三水组(张捷芳等, 1978)、南雄盆地南雄组(黄仁金, 1979)、江苏南部泰州组(王振、卢辉柵、黄

\* 曼宽河组中的 *Porochara oblonga* Z. Wang et al. (1976) 与 *Porochara oblonga* Grambast (1975) 异物同名,前者易名为 *Porochara zhengdongensis* sp. nov.

仁金,1979)、衡阳盆地车江组(胡济民、曾德敏,1982)以及青海民和盆地(郝治纯等,1983),是我国特别是华南晚白垩世晚期的特征种之一。*Gyrogonia xindianensis* 也还发现于民和组。

综上所述,扎佐、旧州盆地的两个轮藻组合显然属于华南晚白垩世中、晚期的 *Porochara*

*anluensis-Charites tenuis* 轮藻植物群(王振、卢辉枏、黄仁金,1979),扎佐组组合相当于该植物群的早期组合,旧州组组合为晚期组合。因此,这两个盆地的红层应全部归于上白垩统,扎佐组的地质时代属晚白垩世中期;旧州组为晚白垩世晚期。可与我国南方及某些北方地区红层作如下对比(表 I):

表 I 扎佐、旧州组与邻区地层对比表

Correlation of the Zhazao and Jiuzhou Formations with Cretaceous  
in adjacent regions

| 上白垩统<br>Upper Cretaceous | 马斯特里特阶<br>Maestrichtian | 西双版纳 | 扎佐<br>旧州<br>盆地 | 衡阳<br>盆地 | 洞庭<br>湖<br>沿岸 | 江汉盆地 |      | 三水<br>盆地 | 南雄<br>盆地 | 江苏<br>南部 | 松辽<br>盆地 | 民和<br>盆地 |
|--------------------------|-------------------------|------|----------------|----------|---------------|------|------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                          |                         |      |                |          |               | 西缘   | 东缘   |          |          |          |          |          |
|                          |                         |      | 旧州组            | 车江组      | 分水坳组          | 跑马岗组 | 云台山组 | 三水组      | 南雄组      | 泰州组      | 明水组      | 民和组      |
|                          | 森诺阶<br>Senonian         | 曼宽河组 | 扎佐组            | 戴家坪组     | 红花套组          | 红花套组 | 公安寨组 |          |          |          | 赤山组      | 四方台组     |
|                          |                         |      |                |          | 罗镜滩组          | 罗镜滩组 |      |          |          |          |          |          |

### 三、贵州白垩纪构造运动 和小型红盆形成时期

如本文前节所列的扎佐、旧州盆地的剖面一样,在贵州小型红色盆地的沉积物底部都有一个明显的不整合面。而这些盆地中的红层不整合地覆盖在前白垩纪不同时期的地层之上。由于这些红层一向同茅台砾岩对比,而茅台砾岩之下的不整合被当作是白垩、第三纪之间的“四川运动”的反映(侯德封,1945;李春昱,1950;尹赞勋等,1965),因此在较长的一段时期内,贵州境内数十个小型红色盆地被认为是白垩纪之后形成的,四川运动成为贵州影响最广泛的一次构造运动。

实际上,近 20 余年华南红层生物地层学的进展已从根本上动摇了四川运动的概念。所谓的四川运动发生时期也并非白垩纪末期。从命名地点看,此运动划在蒙山层之上(谭锡畴、李春昱,1959)。蒙山层系指川西雅安、名山、仁寿一带位于嘉定群之上的棕红色砂、泥岩层,过

去定为上白垩统。从 1975 年以来,由于轮藻、介形类化石的发现,已证明属下第三系并进一步划分为名山组(见卫民,1982)和芦山组\*。芦山组产 *Obtusochara jianglingensis-Gyrogonia qianjiangica* 轮藻组合(王振、卢辉枏、黄仁金,1959),属中、晚始新世。而在芦山组一名山组—上白垩统之间是连续沉积。这说明那里的运动发生时间至少是在始新世晚期或以后,其确切时代尚不能肯定。在华南其它一些地区,王振、卢辉枏、黄仁金(1979)曾指出,李春昱(1950)提出的由此运动造成的广泛的不整合,其上盘地层大多为下或上白垩统。其中,被当作四川运动另一佐证的峡东宜昌灰岩与东湖砾岩之间的不整合,其上盘地层不是第三系。在东湖组(包括东湖砾岩)和上覆的五龙组分别产有以 *Schizaeoisporites* 为主的蕨类植物占优势的孢粉组合(李曼英等,1978)和巨齿龙科(Megalo-sauroidae)及原始哺乳类化石(郑家坚、邱占祥,

\* 王治、林元灿,1975: 四川芦山县下第三系的发现及其意义。西南地层古生物通讯,第7号,6—8页。

1979),属早白垩世晚期沉积。这里的不整合与川西蒙山层之上的不整合显然是不同期的产物,而且与四川运动创名者的认识恰恰相反,川西不整合之下盘地层是第三系,而峡东不整合上盘地层是白垩系。

就贵州本身而言,近些年的工作表明,赤水河岸的茅台一带茅台砾岩之下为中侏罗统沙溪庙组,并无白垩系;在茅台砾岩中迄今仍无化石发现。虽然按岩性和其它一些沉积特征可同黔中、黔东南、黔南的许多小型红色盆地中的沉积作大致对比,但不能给其它盆地的沉积时代属下第三系和底部不整合形成于白垩纪末期带来任何可靠的证据。根据本文前节对扎佐、旧州盆地轮藻组合的讨论和最近在这两个盆地以及惠水、榕江、罗甸等盆地发现的介形类化石 *Tangxiella extrana*, *Talicypridea latiovata*, *T. quadrata*, *T. reticulata*, *Kaitania? dongdangensis*, *K.? triangularis*, *Mongolocypris* sp., *Candona* sp. 等(叶春辉鉴定),这些盆地的红层均为白垩系。

近年来,基于扎佐一带晚白垩世轮藻化石的发现和贵州境内中侏罗统上沙溪庙组至上侏罗统蓬莱镇组为连续沉积,贵州省测队\*提出在晚侏罗世以后至晚白垩世之前,贵州发生一次褶皱运动(相当于宁镇期),使白垩纪以前的地层普遍褶皱,晚白垩世及早第三纪红层不整合于前白垩纪地层之上。对贵州中生代后期构造运动的这一新认识无疑较之过去归结为四川运动更接近符合这一地区生物地层研究的新情况。但是有些问题仍然是值得商榷的:其一是,这里所指的运动并不相当宁镇期。宁镇运动是李四光教授1939年创名的,原指宁镇山脉在侏罗纪末期的强烈褶皱和逆掩断层使白垩系建德群和侏罗系成角度不整合。这个不整合面即在苏南现今所称西横山组与上覆龙王山组火山岩之间,相当于浙西渔山尖组和劳村组之间。西横山组和渔山尖组属中侏罗世,龙王山组和劳村组究竟为晚侏罗世还是早白垩世早期沉积尚有争议,但无论如何,宁镇运动发生的时期介于中、晚侏罗纪之间或晚侏罗世内似乎问题不大

(陈丕基、沈炎彬,1979;顾知微,1982);而贵州的运动应晚于侏罗纪。其二,由于贵州不整合面之上的地层下限仅能肯定为晚白垩世中期,也不能断定这里的运动只在晚白垩纪之前。

从邻近地区(四川、云南)看,从中侏罗世至早白垩世早期基本上是连续沉积的。中生代后期影响显著的运动主要有两期:第一期大致发生在早白垩世中期。主要表现为上升运动,造成大面积的地层缺失。在川中、川北,与前白垩系连续沉积的最高层位为城墙岩群或古店组,产轮藻化石 *Nodosoclavator puchangheensis*, *Clypeator zongjiangensis* (王振、卢辉枏,1982)和介形类 *jingguella-Pinnocypridea-Darwinula* 或 *Cypridea(Ulwellia)-Pinnocypridea-Darwinula* 组合(叶春辉,1983),其时代属 Berriasian-Valanginian 期,其上无沉积;在川南和川西,相当于城墙岩群的天马山组与上覆的夹关组或嘉定群假整合或微角度不整合接触。夹关组产轮藻化石 *Flabellochara hangzhouensis* (王振、卢辉枏,1982);嘉定群下部产介形类 *Cypridea(Cypridea)-Mongolianella-Monosulcocypris* 组合(叶春辉,1983),属 Aptian-Albian 期,其间缺失 Hauterivian-Barremian 期沉积。云南的情况与四川也大体相仿,这一运动在滇中表现为普昌河组与马头山组的假整合或不整合接触;在滇西、南为景星组与曼岗组之间的假整合。普昌河组与四川古店组相当(王振、卢辉枏,1982;叶春辉,1983);上覆层马头山组属早白垩世晚期或晚白垩世尚有分歧(中国科学院南京地质古生物研究所等,1975),但无疑不低于四川夹关组。曼岗组与夹关组对比可靠(王振、卢辉枏,1982;叶春辉,1982、1983);下伏层景星组的时代争论颇多(马其鸿等,1976;郭福祥,1981;顾知微,1982;郝诒纯等,1982;叶春辉,1982、1983),然而不论它是白垩纪早期抑或包括部份晚侏罗世,在景星组与曼岗组之间至少缺失 Hauterivian—

\* 贵州省地质局区域地质调查大队,1981: 贵州地质概述——贵州省地质图说明书。

Barremian 期地层。普昌河组与马头山组之间显然也如此。

第二期运动大致发生在晚白垩世早期,大体相当于川西夹关组与灌口组之间,在滇南介于曼岗组与曼宽河组之间。如前所述,夹关组和曼岗组同属早白垩世晚期;灌口组与曼宽河组的介形类组合一致,卫民(1982)认为灌口组的介形类组合可同南雄组、跑马岗组对比,李玉文等(1983)将其同四方台组对比,叶春辉(1982)提到其中绝大部分属种分布于跑马岗组、四方台组和浙江金衢盆地衢江群;而曼宽河组的轮藻化石以公安寨组的分子为主,少量属跑马岗组的成员。在上述与灌口组、曼宽河组对比的地层中,除衢江群未指明层段外,其它均属晚白垩世中、晚期沉积,大体不超出 Senonian—Maestrichtian 阶。由此可见,无论在夹关组与灌口组还是在曼岗组与曼宽河组之间均缺失 Cenomanian—Turonian 期之地层。

上述的这两期运动在华南东部地区也有着广泛的影响:早白垩世中期的运动形成江汉、衡阳、沅麻和苏北等大型盆地及苏南、浙、皖、赣、闽、粤、桂诸省一系列的中、小型盆地,造成早白垩世晚期沉积普遍不整合于前白垩纪或早白垩世早期地层之上;晚白垩世早期的运动在一些大型的和有继承性的中、小型盆地(如江西信江盆地、安徽广德、宣城盆地、江苏句容盆地、浙江金衢盆地、福建连城、禾口盆地等)中造成早白垩世晚期与晚白垩世中、晚期地层之间普遍假整合(王振、袁佩鑫、赵正忠,1983),并形成若干新的断陷小盆地(如粤北南雄盆地、赣南池江盆地等)。前者大致相当于发生在浙江建德群与衢江群之间、福建坂头群与赤石群之间的闽浙运动;后者相当于发生在浦口组与赤山组之间的茅山运动。

按现有资料,贵州境内(除属四川红色盆地的习水外)尚无可靠的早白垩世和晚白垩世早期地层发现。似乎在侏罗纪末期即已上升、褶皱。但是考虑到邻区早白垩世早期地层往往同晚侏罗世地层连续沉积和上述的我国南方白垩

纪地壳运动的一般格局,以及侏罗、白垩系分界问题的争论较多,笔者相信,贵州的白垩纪运动仍可能发生在 Valanginian 期之后。但扎佐、旧州以及黔中、黔东南的一些白垩纪断陷小盆地的形成应在 Turonian 期以后,大致相当于茅山期运动,与南雄盆地等近乎同时形成的。

## 四、新种描述

### 修文栉青轮藻(新种) *Hornichara* *xiuwenensis* sp. nov.

(图版 II, 图 1—4)

藏卵器宽卵形,长 558—656 微米,宽 490—590 微米,长/宽 1—1.34(一般 1.09—1.12),顶部宽钝或略呈宽锥形,底部通常延伸成细短的柄状突出。螺旋细胞深凹至平,在赤道处宽 81—120 微米,侧视环数 6—8,间脊多数较低细,至顶部更微弱;在顶周细胞宽度稍变窄(约为赤道处的 2/3—4/5),至顶心细胞末端恢复到原宽度,并相互聚集成短波折线。五角形底孔宽 33—44 微米;底塞倒截顶锥形,顶面宽 87 微米,底面宽 38 微米,高 55 微米。侧壁厚 66—87 微米,顶部稍薄。

**比较和讨论** 当前种就其宽卵形的外形、宽钝而有时略显宽锥状的顶部形态以及间脊顶部微弱之特点,似乎较接近于 *Amblyochara* 的分子。但是它的底部通常下延成细小的柄状,底孔和底塞都很小,这在 *Amblyochara* 中还不曾见到过。这种情况在前第三纪仅见于 *Platychara*, *Pseudoharrisichara* 和 *Hornichara* 中。*Platychara* 为扁球形,螺旋细胞宽而环数少;*Pseudoharrisichara* 的底部突出物较宽,底孔的外凹陷也较大,而且这两个属的顶部构造类型均明显不同于当前种。笔者将其归于 *Hornichara* 不仅因为底部形态和底孔与 *Hornichara* 的分子最相像,而且它的藏卵器外形的一般轮廓和顶部构造也属 *Hornichara* 的常见式样。

值得指出的是:(1)与大多数 *Hornichara* 的典型种相比,当前种的藏卵器较宽胖。不过这不应成为将此种归属 *Hornichara* 的障碍。

因为在该属的已知种中, *H. sarmatica* (Maslov, 1966), *H. paralagenalis* (王水等, 1982) 以及产自四方台组的 *H. anguansensis* (王振、卢辉枏、赵传本, 1985) 的长宽比也与之相近。 *H. anguansensis* 是同属中与当前种最相近之类型, 其区别是四方台的种个体稍小, 锥形顶明显, 细胞沟均深凹, 间脊在顶部清晰。(2) 在 Maslov (1963, 1966) 发表的 *Hornichara* 属征和 3 个最初的苏联种 (*H. kasakstanica*, *H. sarmatica* 和 *H. volgaensis*) 的图版中, 螺旋细胞间脊在顶部增高加厚。Maslov 特别强调了这一现象的重要性, 认为它是区别其它属的主要特征之一, 并且设想这种情况使得藏卵器的顶部比侧壁坚固, 从而在萌发时可能从侧壁中部破裂, 成为不同于别的类群的一种特别的萌发方式。近些年来, 此属在我国已有广泛的发现和研究(王振, 1978b; 王水、黄仁金、杨臣琼, 李华南, 1978; 张捷芳等, 1978; 王水等, 1982; 胡济民、曾德敏, 1982; 吴越生, 1983; 舒志清, 1983; 郝治纯等, 1983; 王振、卢辉枏、赵传本, 1985)。根据笔者的观察, 间脊在顶部加高变厚的现象并非是 *Hornichara* 的固定的特征。恰恰相反, 在大多数种(包括模式种)和个体中, 就像在 *Amblyochara* 中所见到的那样降低和变细。至于 *Hornichara* 的萌发方式, 就我们所见仍然是从顶部开裂(关于这一点笔者将另文讨论)。在化石材料中, 见到藏卵器从侧壁中部破裂并不只限于 *Hornichara*, 这主要是在搬运、埋藏和分析过程中破坏所致。

**产地和层位** 修文县扎佐小堰、高坝, 扎佐组。

### 旧州格氏轮藻(新种) *Grambastichara jiuzhouensis* sp. nov.

(图版 II, 图 9, 10, 13—15)

藏卵器卵形至椭圆形, 个别呈锥形, 长 486—585 微米, 宽 378—396 微米, 长/宽 1.28—1.54, 最大宽度位于中部或稍上, 顶部圆, 多数标本的下部或多或少呈锥状收缩, 底部窄, 有时

微突出。螺旋细胞微凹至微凸, 在赤道处宽 45—54 微米, 侧视环数 10—11, 在个别标本上有粒状装饰(直径 10—11 微米)或宽窄不一的断续中脊; 在顶周细胞宽度变窄(约为赤道处宽度的 1/2—4/7), 稍变薄, 至顶心细胞的末端膨胀, 形成细胞界线模糊的馒头状突起。五角形底孔宽 45—54 微米。

**比较和讨论** 当前种较相似于同属中的 *Grambastichara yuntaishanensis* var. *acuta* (王振, 1978 a), 区别是后者的个体偏大, 最大宽度靠上和侧视环数较少。此外, 螺旋细胞表面从未发现装饰。

产自阿根廷里奥内格罗省(Rio Negro)上白垩统 Neuquen 群的 *Pseudoharrisichara tenuis* Musacchio (1973), 在大小、形状、侧视环数以及钙化程度方面与当前种也较接近。按此种的顶、侧视图(Lam. III, Figs. 1, 3—6), 其顶部似乎也发育低圆的突起。它与当前种的主要区别是顶部突起上的细胞间脊清楚, 底部成短柄状下延的现象明显和普遍。从分类的角度看, 像 *P. tenuis* 底部微弱下延的情况在许多不同的属中相当常见, 再结合它的顶部构造, 这个阿根廷种究竟是 *Pseudoharrisichara* 抑或归属 *Grambastichara*, 还需进一步研究。

**产地和层位** 黄平旧州, 旧州组。

### 新店扁球轮藻(比较种) *Gyrogona* cf. *xindianensis* Z. Wang

(图版 II, 图 11, 12)

藏卵器扁球形至扁卵形, 长约 342 微米, 宽 378—405 微米, 长/宽 0.84—0.91, 顶部宽平或略圆, 底部圆或略成宽锥状, 末端平。螺旋细胞深凹至平, 在赤道处宽 36—54 微米, 侧视环数 7—8, 凹形细胞者间脊通常较宽; 在顶周细胞微变窄(不小于赤道处宽的 4/5), 顶心均破裂。五角形底孔宽 36—45 微米。侧壁厚 63—72 微米。

**比较和讨论** 在同属的已知种中, 产自江汉盆地上白垩统跑马岗组的 *G. xindianensis* (王



振, 1978 a)和广泛分布于我国中、上始新统的 *G. qianjiangica* (王振, 1978 b)与当前类型的形态、大小相仿。按外形(扁球形、最大宽度位于中部)、顶部构造(顶周无凹陷)和生物地层层序(位于含 *P. anluensis* 层位之上), *G. xindiane-*

*nsis* 与之更相似。然而这两个不同产地的化石在个体大小、侧视环数、侧壁厚度及表面钙化程度等性状上仍有较小的差异, 它们或许属于同一种群的不同地理亚种。鉴于当前的标本顶心均破裂, 这里暂定为 *G. xindianensis* 的比较种。

| 种 名                          | 长×宽<br>(微米)     | 侧视环数 | 侧壁厚度<br>(微米) | 螺旋细胞表面<br>钙化状况 |
|------------------------------|-----------------|------|--------------|----------------|
| <i>Gyrogona xindianensis</i> | 230—295×250—330 | 6—7  | 30           | 微凸             |
| <i>G. cf. xindianensis</i>   | 342×378—405     | 7—8  | 63—72        | 凹—平            |

产地和层位 黄平旧州, 旧州组。

### 参 考 文 献

卫民, 1982: 四川白垩纪和早第三纪介形类组合。中国地质科学院成都地质矿产研究所刊, 第3号。

马其鸿、陈金华、蓝绣、顾知微、陈楚展、林敏基, 1976: 云南中生代瓣鳃类化石。《云南中生代化石》上册。科学出版社。

中国科学院南京地质古生物研究所、云南省地质局、云南省冶金局地质勘探公司, 1975: 云南中生代红层。科学出版社。

尹赞勋、徐道一、浦庆余, 1965: 中国地壳运动名称资料汇编。地质论评, 23 卷增刊。

王水、黄仁金、杨臣琼、李华南, 1978: 渤海沿岸地区早第三纪轮藻。科学出版社。

王水、黄仁金、王振、林晓东、张泽润、徐锡林, 1982: 江苏地区白垩纪—第四纪轮藻化石。科学出版社。

王振, 1978a: 江汉盆地白垩纪轮藻类的研究兼论 *Porocharaceae* 和 *Characeae* 的分类。中国科学院南京地质古生物研究所集刊, 第9号。

——, 1978b: 江汉盆地早第三纪轮藻类。同上。

王振、卢辉彬, 1982: 棒轮藻科 (*Clavatoraceae*) 的分类、演化及其在中国的分布。中国科学院南京地质古生物研究所丛刊, 第4号。

王振、卢辉彬、赵传本, 1985: 松辽盆地及其邻区白垩纪轮藻类。黑龙江科学技术出版社。

王振、卢辉彬、黄仁金, 1979: 从轮藻化石谈华南白垩纪和早第三纪红层的时代划分和对比。《华南中、新生代红层》。科学出版社。

王振、袁佩鑫、赵正忠, 1983: 赤山组及轮藻化石。古生物学报, 22 卷 5 期。

王振、黄仁金、王水, 1976: 云南中、新生代轮藻化石。《云南中生代化石》上册。科学出版社。

叶春辉, 1982: 川南、黔北嘉定群的介形类化石。中国科学院南京地质古生物研究所丛刊, 第5号。

——, 1983: 四川盆地白垩纪介形类组合。古生物学报, 22 卷 2 期。

吴越生, 1983: 江西省早第三纪轮藻化石。石油地质文集 (5)——地层古生物。地质出版社。

张捷芳、卢辉彬、张振来、高琴琴, 1978: 轮藻纲。《中南地区古生物图册》(四)。地质出版社。

陈丕基、沈炎彬, 1979: 中国中、新生代叶肢介群及其在华南红层的分布。《华南中、新生代红层》。科学出版社。

李春昱, 1950: 四川运动及其在中国之分布。地质论评, 1<sup>5</sup> 卷 4—6 期。

李曼英、宋之琛、李再平, 1978: 江汉平原白垩—第三纪的几个孢粉组合。中国科学院南京地质古生物研究所集刊, 第9号。

李玉文、王小红、高雅琴, 1983: 四川嘉定群介形类及其时代。中国地质科学院院报, 1983 年第3号。

郑家坚、邱占祥, 1979: 华南白垩纪—早第三纪陆相地层的特征及有关问题的讨论。《华南中、新生代红层》。科学出版社。

胡济民、曾德敏, 1982: 轮藻纲。《湖南古生物图册》。地质出版社。

顾知微, 1982: 中国侏罗纪地层对比表及说明书。《中国各纪地层对比表及说明书》。科学出版社。

郝治纯、阮培华、周修高、宋其善、杨国栋、程淑薇、魏真鑫, 1983: 西宁、民和盆地中侏罗世—第三纪地层及介形虫、轮藻化石。地球科学——武汉地质学院学报, 地质古生物专辑 (II), 总 23 期。

郝治纯、苏德英、李友桂、余静贤、张望平、李佩贤、齐骅、曾绍曾、郭福祥, 1982: 论中国非海相白垩系的划分及侏罗—白垩系的分界。地质学报, 1982 年 2 期。

侯德封、赵家骧、杨登华、萧安源, 1945: 黔北地质矿产。前四川地质调查所地质丛刊, 第8号。

郭福祥, 1981: 滇西景星群双瓣类动物群并试论亚洲白垩纪类三角蚌的起源。中国古生物学会第12届学术年会论文选集。科学出版社。

黄仁金, 1979: 广东南雄盆地晚白垩世—早第三纪轮藻化石。《华南中、新生代红层》。科学出版社。

舒志清, 1983: 汾渭盆地新生代轮藻化石。石油地质文集 (5)——地层古生物。地质出版社。

谭锡畴、李春昱, 1959: 四川西康地质志。地质出版社。

Feist, M., 1979: Charophytes at the Cretaceous/Tertiary boundary new data and present state of Knowledge. Cretaceous —Tertiary Boundary Events Symposium, Copenhagen, 18—24 Sept. 1979, II. Proceedings, pp. 88—94.

Grambast, L., 1975. Charophytes du Crétacé Supérieur de la région de Cuenca. I symposium sobre el Cretacio de la Cordillera Iberica, Cuenca, 9—12 Sept. 1974, pp. 67—83.

Grambast, L. et Gutiérrez, G., 1977: Espèces nouvelles

- es de Charophytes du Crétacé supérieur terminal de la province de Cuenca (Espagne). -Paléobiologie Continentale, Montpellier, VIII(2), pp. 1—34.
- Grambast, L., Martinez, M., Mattauer, M. et Thaler, L., 1967: *Perutheium altiplanensis*, nov. gen., nov. sp., premier Mammifère mésozoïque d'Amérique du Sud. -C. R. Acad. Sc. Paris, 264 (5), pp. 707—710.
- Koch, E. et Blissenbach, E., 1960: Die gefalteten oberkretazisch-tertiären Rotschichten im Mittel-Ucayali-Gebiet, Ostperu. -Beih. Geol. Jb., 43, s. 1—103.
- Maslov, V. P., 1963: Germination of the oospore in fossil charophytes, and a new organ-genus. -Dokl. Akad. Nauk. USSR, 152 (2), pp. 443—445.
- , 1966: Certain Cenozoic charophytes in the south of the USSR, and the methods of their studies. -Fossil charophytes of the USSR, Nauka, pp. 1—92.
- Musacchio, E. A., 1972: Charophytas de la Formacion Yacoraite en Tres Cruces y Yavi Chico, Jujuy, Argentina. Ameghiniana, IX (3), pp. 223—237.
- , 1973: Charophytas y ostracodos no marinos del Grupo Neuquen (Cretacico Superior) en algunos afloramientos de las Provincias de Rio Negro y Neuquen, republica Argentina. -Rev. Mus. La Plata (N. S.), VIII (48), pp. 1—32.
- Peck, R. E. et Reker, C. C., 1947: Cretaceous and Lower Cenozoic Charophyta from Peru. -Amer. Mus. Novitates, (1369), pp. 1—6.
- Uliana, M. A. et Musacchio, E. A., 1978: Microfossiles calcareos no-marinos del Cretacico Superior en Zampal, Provincia de Mendoza, Argentina. -Ameghiniana, XV(1—2), pp. 111—135.

[1984 年 10 月 31 日收到, 1985 年修改]

## ON THE AGE OF SOME RED BEDS AND THE RELEVANT TECTONIC MOVEMENTS IN CENTRAL GUIZHOU BASED ON CHAROPHYTE FLORA

Wang Zhen

(Nanjing Institute of Geology and Palaeontology, Academia Sinica)

Wang Ke-yong

(Regional Geological Surveying Team of Guizhou Province)

### Abstract

The purpose of this paper is to report the Cretaceous charophytes collected from central Guizhou Province and discuss the division of the red beds as well as the relevant tectonic movements based on the discovery of charophytes.

The fossil charophytes found from Xiuwen and Huangping counties, Guizhou Province in 1979 and 1983 contain 7 genera and 11 species, including 2 new species. It has been found possible to divide them into two assemblages in ascending order as follows:

Assemblage 1 is characterized by the abundant larger species of *Porochara*. Assemblage 2 comprises the smaller species of *Charites*, *Grambastichara*, *Obtusochara* and *Gyrogonia* as-

sociated occasionally with *Porochara*. They are closely related to the Gonganzhai and Paomangong Assemblages in the Yangtze-Han River Basin respectively.

From the above discovery, it is clear that the red beds in central Guizhou may be divided into 2 formations—the Zhazao and Jiuzhou Formations belonging to the middle and late stages of Late Cretaceous respectively.

In the discussion about the tectonic movements, the writers consider that the so-called "Szechuan movement" between Cretaceous and Tertiary in Guizhou and all south China did not exist. Taking into account the general setup of the tectonic movements in neighbouring areas (Yunnan and Sichuan Provinces) and other

places in South China, the movement that uplifted the Guizhou Plateau might take place in the middle stage of Early Cretaceous. However,

most of the red basins in Guizhou (including the Zhazao and Jiuzhou basins) were formed later than Turonian.

## 图 版 说 明

全部标本保存在中国科学院南京地质古生物研究所。

### 图 版 I

#### 1—3. *Porochara gonganzhaiensis* Z. Wang

1a, b. 藏卵器顶、底视,  $\times 45$ ; 修文县扎佐高坝, 扎佐组; 采集号: 204-11 F5, 登记号: PB11526。

2. 藏卵器侧视,  $\times 45$ ; 修文县扎佐小堰, 扎佐组; 采集号: 78-5448-6 F<sub>2</sub>, 登记号: PB11527。

3a, b. 藏卵器顶、侧视,  $\times 45$ ; 产地、层位同上, 采集号: 203-7F<sub>2</sub>, 登记号: PB11528。

#### 4. *Porochara jingshanensis* Z. Wang

藏卵器侧视,  $\times 45$ ; 黄平县旧州落水洞, 旧州组; 采集号: J-16F<sub>1</sub>, 登记号: PB11529。

#### 5. *Porochara decursiva* Z. Wang

5a—c. 藏卵器顶、侧、底视,  $\times 45$ ; 修文县扎佐小堰, 扎佐组; 采集号: 203-7F<sub>1</sub>, 登记号: PB11530。

#### 6—10. *Porochara anluensis* Z. Wang

6. 藏卵器内核侧视,  $\times 45$ ; 修文县扎佐小堰, 扎佐组; 采集号: 78-5448-3F<sub>4</sub>, 登记号: PB11531。

7. 藏卵器顶视,  $\times 45$ ; 产地、层位同上; 采集号: 78-5448-6F<sub>3</sub>, 登记号: PB11532。

8. 藏卵器侧视,  $\times 45$ ; 修文县扎佐高坝, 扎佐组; 采集号: 204-11F<sub>5</sub>, 登记号: PB11533。

9. 藏卵器侧视,  $\times 45$ ; 产地、层位、采集号同上, 登记号: PB11534。

10. 藏卵器底视,  $\times 45$ ; 修文县扎佐小堰, 扎佐组; 采集号: 203-6 F<sub>4</sub>, 登记号: PB11535。

#### 11—14. *Porochara stipitata* Z. Wang

11a, b. 藏卵器侧、底视,  $\times 45$ ; 黄平县旧州落水洞, 旧州组; 采集号: J-16F<sub>1</sub>, 登记号: PB11536。

12a, b. 藏卵器顶、底视,  $\times 45$ ; 修文县扎佐小堰, 扎佐组; 采集号: 203-7F<sub>2</sub>, 登记号: PB11537。

13. 藏卵器侧视,  $\times 45$ ; 产地、层位同上; 采集号: 203-7F<sub>1</sub>, 登记号: PB11538。

14. 藏卵器侧视,  $\times 45$ ; 产地、层位同上; 采集号: 203-7F<sub>2</sub>, 登记号: PB11539。

### 图 版 II

#### 1—4. *Hornichura xiuwenensis* sp. nov.

1a—c. 藏卵器顶、侧、底视,  $\times 50$ ; 修文县扎佐小堰, 扎佐组; 采集号: 203-7F<sub>2</sub>, 登记号: PB11540。

2. 藏卵器侧视,  $\times 50$ ; 产地、层位同上; 采集号: 78-5448-2F<sub>3</sub>, 登记号: PB11541。

3. 藏卵器顶视,  $\times 50$ ; 产地、层位、采集号同上; 登记号: PB11542。

4. 藏卵器侧视,  $\times 50$ ; 产地、层位、采集号同上; 登记号: PB11543。

#### 5, 6. *Obtusochara luodianensis* Z. Wang

5a—c. 藏卵器顶、侧、底视,  $\times 55$ ; 黄平县旧州落水洞, 旧州组; 采集号: J-16F<sub>1</sub>, 登记号: PB11544。

6. 藏卵器侧视,  $\times 55$ ; 产地、层位、采集号同上; 登记号: PB11545。

#### 7, 8. *Charites guanpingensis* Z. Wang

7a—c. 藏卵器顶、侧、底视,  $\times 55$ ; 产地、层位同上; 采集号: J-17F<sub>18</sub>, 登记号: PB11546。

8. 藏卵器侧视,  $\times 55$ ; 产地、层位、采集号同上; 登记号: PB11547。

#### 9, 10, 13—15. *Grambastichara jiuzhouensis* sp. nov.

9a, b. 藏卵器顶、侧视,  $\times 55$ ; 产地、层位同上; 采集号: J-17F<sub>17</sub>, 登记号: PB11548。

10a—c. 藏卵器顶、侧、底视,  $\times 55$ ; 产地、层位、采集号同上; 登记号: PB11549。

13a, b. 藏卵器侧、底视,  $\times 55$ ; 产地、层位、采集号同上; 登记号: PB11552。

14a, b. 藏卵器顶、侧视,  $\times 55$ ; 产地、层位同上; 采集号: J-17F<sub>18</sub>, 登记号: PB11553。

15a, b. 藏卵器顶、侧视,  $\times 55$ ; 产地、层位、采集号同上; 登记号: PB11554。

#### 11, 12. *Gyrogona* cf. *xindianensis* Z. Wang

11a, b. 藏卵器顶、侧视,  $\times 55$ ; 产地、层位同上; 采集号: J-17F<sub>19</sub>, 登记号: PB11550。

12a—c. 藏卵器顶、侧、底视,  $\times 55$ ; 产地、层位、采集号同上; 登记号: PB11551。

#### 16, 17. *Nemegtichara microcylindrica* Z. Wang

16. 藏卵器侧视,  $\times 55$ ; 修文县扎佐小堰, 扎佐组; 采集号: 78-5448-6F<sub>2</sub>, 登记号: PB11555。

17a—c. 藏卵器顶、侧、底视,  $\times 55$ ; 黄平县旧州落水洞, 旧州组; 采集号: J-17F<sub>19</sub>, 登记号: PB11556。

