

湖南白垩纪、早第三纪轮藻化石组合

胡济民 曾德敏

(地质矿产部中南石油地质局地质大队)

一、轮藻化石组合及地层简述

按其地层分布自下而上简介如下(图版I, 表1):

棕红色泥质粉砂岩; 二段为灰-棕红色含砾粗砂岩、中粗砂岩, 棕红色粉砂质泥岩。轮藻化石有: *Atopochara trivolis trivolis* Peck, *Euclistochara mundula* (Peck), *E. mundula brevis* Z. Wang, *Mesochara symmetrica* Peck, *M. stipitata* (S. Wang), *M. paragranelifera* (S. Wang), *Obtusochara conula* Hu et Zeng, *O. sphericovalis* Z. Wang, *Sphaerochara parvula* (Reid et Groves) 等。

IV. *Atopochara trivolis qidongensis* zone (祁东三褶奇异轮藻带) (早白垩世晚期): 以衡阳盆地会塘桥组^[1]为代表, 厚1004.5米, 由棕红色砾岩、中细粒砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩夹多层灰绿色杂色泥岩组成, 含轮藻、介形类及螺化石。轮藻有: *Atopochara trivolis qidongensis* Hu et Zeng, *Euclistochara mundula* (Peck), *Mesochara symmetrica* (Peck), *M. longielliptica* Hu et Zeng, *Sphaerochara huiaaggiccen*

Porochara onluensis Z. Wang, *P. gonganzhaiensis* Z. Wang, *P. stipitata* Z. Wang, *P. longiformis* Hu et Zeng, *P. hezhouensis* Hu et Zeng, *Latochara yuananensis* Z. Wang, *L. guangdongensis* Huang 和少量的 *Charites tenuis* Z. Wang, *C. guanpingensis* Z. Wang, *C. longiconica* Z. Wang, *Gyrogona hubeiensis daijiapingensis* Z. Wang et Hu, *G. zhajiangensis* Hu et Zeng, *Peckichara paomaganensis* Z. Wang.

Ⅴ. *Euaclistochara dongtingensis*-*Maedlerisphaera minuscula* assemblage (洞庭真开口轮藻-微小梅球轮藻组合) (晚白垩世晚期)：以洞庭盆地岩码头组为代表，此组是作者1983年建立^[2]，指定桃源县宝塔湾-常德县斗姆湖区岩码头剖面（以下简称岩码头剖面）60—90层为标准地层，厚460.5米。后在90层之上的94和96层找到恐龙蛋片，认为其时代为晚白垩世，故本文将岩码头组顶界上移至99层，厚585.2米。下部由棕红色含砾砂岩、砂岩组成；上部为砂质泥岩和泥岩，产丰富的轮藻、介形类、恐龙蛋、脊椎动物牙齿和骨化石。轮藻主要有：*Euaclistochara dongtingensis* Hu et Zeng, *E. taoyuanensis* Hu et Zeng, *Maedlerisphaera minuscula* J. F. Zhang, *Grovesichara changdengensis* Hu et Zeng, *Gobichara deserta* Karczewska et Ziembinska, *Hornichara paralagenalis* Huang et Xu, *Mesochara hefengtiensis* Hu et Zeng, *Nemegtichara prima* Karc. et Ziem., *Porochara dongtingensis* Hu et Zeng, 在洞庭盆地井下还分析出孢粉和少量轮藻 *Charites tenuis* Z. Wang, *C. longiconica* Z. Wang, *Latochara chishanensis* Hu et Zeng, *L. mirifica* Hu et Zeng.

Ⅵ. *Grovesichara changzhouensis*-*Stephanochara brevivalis* assemblage (常州厚球轮藻-短卵冠轮藻组合) (晚古新世)：以洞庭盆地新湾组为代表，标准剖面位于沅江县龙山乡新湾沅26井481—576.5米井段，为本文新命名的井下地层单位，厚度20—441.36米。为适应区调和勘探等地表工作的需要，建立了相应的地表地层斗姆湖组，并指定岩码头剖面100—114层为标准剖面，厚155.6米。它们相当于原剪裁溪组一段、沅江组一段或桃源组，因桃源组一名已被用于第四系（黄培华，1962），因此以新湾组更替。岩性主要是一套红色岩系，下部为红棕色钙质砾岩及砂泥岩互层，上部是紫红色泥岩夹灰绿色泥岩，顶部为灰绿色、深灰色泥岩和泥质白云岩夹油页岩。产丰富的轮藻、介形类、腹足类、口盖、哺乳类牙齿、骨化石。轮藻主要有 *Grovesichara changzhouensis* Huang et S. Wang, *Stephanochara brevivalis* Lin et Huang, *S. fortis* Z. Wang et Lin, *Obrusochara prisca* (Castel et L. Grambast), *Peckichara varians* L. Grambast, *P. subsphaerica* Lin et Z. Wang, *Neochara huananensis* Z. Wang et Lin, *Harrisichara gaomiaoensis* Hu et Zeng, *Maedleriella changhuensis* Lu et W. T. Li, *M. yanmatouensis* Hu et Zeng, *M. michelina* Märtsche, *Gyrogona xiangbeiensis* Hu et Zeng, *Gobichara deserta* Karc. et Ziem., *Grambastichara castalis* Hu et Zeng, *G. baoanyuanensis* Hu et Zeng, 个别的 *Euaclistochara* sp.

Ⅶ. *Obtusochara elliptica*-*Peckichara longa* assemblage (椭圆形钝头轮藻-长形培克轮藻组合) (早始新世)：以洞庭盆地井下沅江组为代表，此组是我队1973年建立，相当于原剪裁溪组二段，以沅江凹陷最发育，是一套较细的暗色生油岩系，分三段：一段紫棕色砂泥岩互层，厚30—40米；二段为深灰色泥岩和碳酸盐岩，厚102.5—

256.5米;三段紫棕红色泥岩和砂岩互层,局部地区中部膏泥岩较发育,厚40—239米。盆地西部称剪家溪组,本文专指原剪二段含油页岩的暗色岩系,并指定桃源县剪家溪剖面8—15层(1970年,常德幅1:20万区测报告)为标准剖面,厚279.2米,与井下沅江组相当。沅江组化石丰富,计有轮藻、介形类、孢粉、植物、腹足类、口盖、鱼、龟及哺乳类牙齿等。轮藻有 *Obtusochara elliptica* Z. Wang et al., *Peckichara longa* Lin et Z. Wang, *P. zhijiangensis* Z. Wang, *Hornichara inflata* Hu et Zeng, *Grambastichara cylindrica* (Mäler), *Hunanochara venusta* Hu et Zeng, *Amblyochara obesa* Xinlun, *Hengyangochara jiaoshanpingensis* Hu et Zeng, *Eotectochara hunanensis* Hu et Zeng, *Nitellopsis* (*Campaniella*) *striata* Hu et Zeng, *Neochara sphaerica* Hu et Zeng, *Obtusochara prisca* (Castel et L. Grambast) 和少量的 *Latochara guojiaensis* Hu et Zeng.

Ⅱ. *Obtusochara jianglingensis*-*Gyrogona qianjiangica* assemblage (江陵钝头轮藻-潜江扁球轮藻组合) (中、晚始新世): 以洞庭盆地井下汉寿组为代表。标准井位于汉寿县蒋家咀汉2井180.5—1000.02米井段,相当于原剪家溪组三段、常德组和德山组(王振等,1979)。因常德组、德山组两名已用于第四系(黄培华,1963—1965年),故以汉寿组名之。本文将洞庭盆地西部地表相当的地层名之为麻王洞组,指定岩码头剖面150—172层为标准剖面,厚232.5米。因被剥蚀仅相当于井下汉一段至二段下部地层。整个汉寿组是一套红色砂泥岩系,厚230—1421.5米。分三段:一段为紫棕红色泥岩夹砂岩,局部地区为砂砾岩;二段下部紫棕红色泥岩和砂岩互层,局部地区为砂砾岩,上部紫棕红色泥质岩为主;三段下部紫棕红色泥岩和膏泥岩互层,上部紫棕红色泥岩夹膏泥岩。化石丰富,产轮藻、介形类、腹足类、口盖、孢粉等。轮藻有 *Obtusochara jianglingensis* Z. Wang, *O. brevicylindrica* Xu et Huang, *O. columbica* Hu et Zeng, *O. subcylindrica* Z. Wang, *O. brevis* Xinlun, *Gyrogona qianjiangica* Z. Wang, *Croftiella changdensis* Hu et Zeng, *Amblyochara ablata* Hu et Zeng, *A. shibantanensis* Hu et Zeng, *Eotectochara vera* Hu et Zeng, *Maedlerisphaera ulmensis* (Straub), *Grambastichara biprotrusa* Zhang et S. Wang, *Nitellopsis* (*Campaniella*) *striata* Hu et Zeng 个别的 *Latochara shibantanensis* Hu et Zeng.

X. *Maedlerisphaera chinensis*-*Charites xinhekouensis* assemblage (中华梅球轮藻-新河口似轮藻组合) (晚始新世—早渐新世): 以洞庭盆地井下新河口组为代表,厚40—383.7米。此组是作者1972年建立,地表无出露,仅盆地内沅江东次凹有分布,为一套红、暗两色交互的泥质岩。下部为棕红色、紫棕色泥岩夹灰绿色泥岩;中部灰绿色泥岩、粉砂质泥岩和棕红色、紫棕色泥岩互层夹含膏泥岩;上部棕红色泥岩夹灰绿色泥岩。产丰富的轮藻、介形类、孢粉、腹足类、口盖等。轮藻有 *Maedlerisphaera chinensis* Huang et Xu, *Charites xinhekouensis* Hu et Zeng, *C. fusiformis* J. F. Zhang, *C. strobilocarpa* (Reid et Groves), *C. producta* Xinlun, *Grovesichara kielani* Karc. et Ziem., *Sphaerochara granulifera* (Heer), *Peckichara beigangziensis* Hu et Zeng, *Rhabdochara kisgyonensis* (Rasky), *Obtusochara jingzhouensis* Lu et W. T. Li, *O. columbica* Hu et Zeng, *Harrisichara stricta* Hu et Zeng, *H. formosa* Hu et

Zeng *Stephanochara kiangsuensis* (S. wang), *S. kenliensis* Xinlun, *Croftiella han-kouensis* Lu, *C. stenospiralis* Hu et Zeng, *Nemegtichara yuanjiangensis* Hu et Zeng, *Sinochara xinanzhouensis* Hu et Zeng, *Pseudolatochara gracilis* Z. Wang, *P. shashiensis* Lu, *Microchara hystrieosa* Hu et Zeng. 组合下部出现较多的 *Obtusochara jianglingensis* Z. Wang, *Gyrogonia qianjiangica* Z. Wang.

二、轮藻组合特征及地质时代对比

1. 第Ⅰ轮藻化石带, 以具奇特外壳的棒轮藻科分子繁盛为特征, 有三属四种, 其中的带化石 *Perimneste ancora* 和 *Triclypella calcitrapa* 具有洲际对比意义, 时代为早白垩世, 相当于西班牙的欧特里—早巴列姆 (*Hauterivian*—*Lower Barremian*) 期, 阿根廷 *Amarga* 组^[1,3]。同层的瓣鳃类、介形类和孢粉的时代意见也大体一致, 认为属早白垩世中晚期。这是湖南迄今白垩世最低的一个轮藻化石带。发现于衡阳县东井、常宁县柏坊和祁阳县大忠桥零5井。

2. 第Ⅱ轮藻化石带, 仍以棒轮藻科的分子占绝对优势, 但类型单调, 以扇形轮藻属为主。带化石 *Flabellachara hebeiensis* 张泽润等^[4]、王振、卢辉材^[5] 和作者^[2] 认为其时代属于早白垩世中偏晚期, 大致相当于欧洲的晚巴列姆 (*Upper Barremian*) 期。

相当于此带的层位在湖南分布较广, 沅麻盆地的沅陵、辰溪、麻阳、泸溪、芷江等地的洞下场组, 以及相邻的新晃、吉首、大庸、道县、石门、慈利等地的下白垩统都有发现, 常见分子是 *Flabellachara hangzhouensis* Z. Wang, *F. qijiaheensis* Hu et Zeng, *F. luxiensis* Hu et Zeng 共生有少量的 *Euaclistochara mundula* (Peck), 这些化石所在层位的时代大致相同。

3. 第Ⅲ轮藻化石带以带化石 *Atopochara trivolis trivolis* 丰富和共生大量的 *Euaclistochara mundula*, *Mesochara symmetrica* 为特征, 简称“A. E. M.”组合^[5]。此带化石属于世界性分布的种, 可进行洲际性对比, 国内、外分布甚广, 一般认为属阿普特 (*Aptian*) 期的标准分子^[6]。在沅麻盆地分布广泛, 麻阳县兰村、洞门前、枫木岭、辰溪县桥头, 芷江县竹平铺等地的麻阳组都可见到^[5]。省内其它盆地尚未见及。

4. 第Ⅳ轮藻化石带的带化石是棒轮藻科的 *Atopochara trivolis qidongensis* Hu et Zeng, 作者^[1] 和王振、卢辉材^[5] 曾指出它的时代为早白垩世晚期, 相当于欧洲的阿尔必期 (*Albian*), 共生有少量的 *Euaclistochara mundula*, *Mesochara symmetrica*。

与第Ⅲ、Ⅳ带类似的轮藻植物群, 还有洞庭盆地的三阳港组、文明司盆地文明司组、沅麻盆地的高村组^[5], 但都未发现棒轮藻科分子, 而是以众多的 *Euaclistochara mundula* (Peck), *E. mundula* var. *brevis* Z. Wang, *E. obesa* Hu et Zeng, *Mesochara symmetrica* (Peck), *M. longistipitata* Hu et Zeng, *M. stipitata* (S. Wang), *Obtusochara conula* Hu et Zeng 共生为特征, 从层位、区域对比和轮藻植物群的性质来看, 它们都应属早白垩世晚期的产物, 相当于欧洲的阿普特—阿尔必期。

5. 第Ⅴ轮藻化石组合, 以孔轮藻科的 *porochara* 种群居主导地位, 早白垩世盛极一时的棒轮藻科分子没有发现, 轮藻科的一些属开始繁盛。其中 *Porochara anluensis* Z.

Wang, *P. gonganzhaiensis* Z. Wang 个体达一毫米以上, 属于 *Porochara* 的晚期代表^[7]。它们首见于湖北公安寨组^[8], 后在南京方山赤山组、广东南雄组底部和云南曼宽河组也相继有报道。常见有 *Latochara yunnanensis*, *L. guangdongensis*, *Charites tenuis*, *C. guanpingensis*, 在国内晚白垩世地层中广泛分布^[6]。因此组合的时代属于晚白垩世无疑。考虑到它伏于晚白垩世晚期的车江组、岩码头组轮藻植物群之下, 无论从地层序或轮藻植物群的性质看, 它的时代都应比车江组、岩码头组为老, 属于晚白垩世的中、晚期较合理。与欧洲对比大致相当于赛诺—马斯特里赫特期 (Senonian—Mastrichtian)。

除衡阳盆地戴家坪组外, 邵阳盆地上白垩统石合山组、洞庭盆地井下水垌组二段、龙山盆地上白垩统也有发现, 这些层位大致相当。

6. 第Ⅵ轮藻化石组合, 孔轮藻科的大型藏卵器完全消失, 仅小型分子真开口轮藻属从早白垩世延续下来, 它们是 *Euaclostochara dongtingensis*, *E. taoyuanensis*; 轮藻科的 *Maedlerisphaera minuscula*, *Grovesichara changdensis*, *Charites tenuis*, *C. longiconica*, 以上属种常见于广东南雄组^[9]、三水组^[10], 湖北跑马岗组^[8], 湖南车江组^[11]。此外, 还出现了一些新生代常见的分子, 如 *Gobichara deserta*, *Nemegtichara prima*, 首见于蒙古 Nemegt 盆地早第三纪白色层 (white beds)^[12], 我国华南地区上白垩统至古新统都有发现。总之, 此组合反映了中、新生代分子相混生而以中生代分子为主的特点, 地质时代属于晚白垩世晚期。

在桃源县中舫洲产此轮藻组合的同一层位中, 采得成窝的恐龙蛋化石, 经曾德敏等^[13]的研究, 时代与上一致。

7. 第Ⅶ轮藻化石组合, 新生代早期轮藻科中带瘤饰的属种大量出现, 中生代分子急剧衰退。 *Grovesichara changzhouensis*, *Stephanochara breviovialis* 是组合中的两个代表属种。 *Stephanochara*, *Maedleriella*, *Rhabdochara*, *Harrisichara*, *Peckichara* 等具瘤饰的属种很丰富, 见个别的 *Euaclostochara* sp.。该组合面貌与广东上湖组、浓山组, 江苏阜宁群, 浙江长河群一组的化石面貌基本一致, 时代属古新世。

此组合在省内衡阳盆地霞流市组下段, 沅麻盆地芷江组, 溆浦盆地低庄组以及石门县上午通下第三系都有发现, 层位应大致相当。

8. 第Ⅷ轮藻化石组合, 具瘤饰属种急剧减少, 具顶梅花的扁球轮藻属分子占优势, 以 *Peckichara longa*, *Obtusochara elliptica* 为代表, 常见的有 *Peckichara zhijiangensis*, *Neochara sphaerica*, *Grambastichara subcylindrica*, *Hornichara infata*, *Amblyochara abesa*, 同时出现了一些新属种: *Eotectochara hunanensis*, *E. vera*, *Hunanochara venusta*, *Hengyangochara jiaoshanpingensis* 等。仍有 *Latochara* 属的孑遗分子。

长形培克轮藻—椭圆形钝头轮藻植物群, 王振等^[7]认为其时代属早始新世, 它与西欧 *Peckichara* 为代表的早始新世轮藻植物群可以对比, 在华南分布很广, 广东三水盆地埗心组、湖南洞庭盆地沅江组、剪家溪组, 湖北江汉盆地新沟组上段和方家河组, 江苏戴南组同属于这一轮藻植物群。在常德县岩码头剖面相当的层位中产有宽白兽科 (*Eurymylidae*) 牙齿化石, 邱占祥 (1979年) 认为其时代也属早始新世。

第Ⅷ组合在湖南分布很广, 层位稳定, 横向变化不大, 有长平盆地沅江组、湘乡盆

地下湾铺组、衡阳盆地栗木坪组, 时代大致相当。

9. 第Ⅱ轮藻化石组合, 是以小型藏卵器的 *Obtusochara jianglingensis*, *Gyrogona qianjiangica* 为典型代表, 有较多的 *Obtusochara brevicylindrica*, *O. brevis*, *Amblyochara ablata*, *Nemegichara prima* 等。*Obtusochara jianglingensis* 主要集中在汉寿组的一、二段, 而 *Gyrogona qianjiangica* 则上下均有分布, 但以汉三段最为集中。

王振^[7]等认为江陵钝头轮藻-潜江扁球轮藻组合, 是我国特有的一套植物群, 在国内分布广, 几乎遍及华南各省。据其相当层位中的哺乳类化石, 确定其时代为中、晚始新世。汉寿组、麻王洞组的轮藻面貌与这一植物群完全一致, 地质时代无疑相同。

在湖南, 第Ⅱ轮藻组合目前仅在洞庭盆地有分布。衡阳盆地栗木坪组上部见有少量的 *Gyrogona qianjiangica*, 产出层位是否相当, 有待进一步查明。

10. 第Ⅲ轮藻化石组合, 是湖南下第三系层位最高的一个组合, 目前仅于洞庭盆地东次凹井下见及, 以具瘤饰属种再度繁盛和似轮藻属的大量出现为特征。但瘤饰特征与下伏第Ⅱ组合有所不同, 后者瘤饰一般较大而稀疏, 以突出螺旋细胞的瘤和棒瘤为主。此组合轮藻瘤饰一般较细密或成刺状、横棒状。*Maedlerisphaera chinensis*, *Charites xinhekouensis* 为本组合的代表属种。具瘤饰的常见属是 *Stephanochara*, *Rhabdochara*, *Harrisichara*, *Microchara*, 常伴有 *Obtusochara jingzhouensis*, *Grovesichara kielani*, *Pseudolatochara gracilis*, *Hornichara xinhekouensis* 等。与江汉盆地潜江组轮藻组合最接近, 与河南核桃园组可对比。据文献 *Charites* 属大量出现在巴黎盆地渐新统。*Charites producta* 产于渤海沿岸地区渐新统沙河街组二段。*Rhabdochara kysgyonensis* 则见于匈牙利上始新统-上渐新统和渤海沿岸地区沙河街组三段。*Maedlerisphaera chinensis* 在国内分布广, 层位稳定, 见于湖北潜江组、河南核桃园组至廖庄组、江苏三垛组、青海干柴沟组、山东沙河街组三段至东营组; 在国外先后报道于法国中渐新统斯坦冰阶 (Stampian; L. Grambast et Paul, 1965) 和夏底阶 (Chattian; Castel, 1967), 被定名为 *Sphaerochara hirmeri* var. *longiuscula*, 为确定渐新世的重要化石^[14]。*Sphaerochara granulifera* 仅知于夏底阶 (Mädler, 1955), 渤海沿岸地区沙河街组和东营组。值得注意的是, 本组合下部还有较多Ⅱ组合延续下来的 *Obtusochara jianglingensis*, *Gyrogona qianjiangica* 以及较老的分子 *Charites strobilocarpa*, *Grovesichara kielani*, *Croftiella laevis* 等。第Ⅲ组合有大量常见于国内外中、晚渐新世的特征化石, 也有Ⅱ组合的上延分子, 地质时代属晚始新世至渐新世为宜。

综上所述, 湖南诸红盆白垩系和下第三系红层的划分与对比如表1。

至于白垩系与下第三系的分界, 从轮藻植物群的演化、分布和组合特征, 笔者认为, 以划在第Ⅵ和第Ⅶ组合之间, 即是以孔轮藻科的 *Porochara* 属的消失或 *Latochara*, *Eucolistochara* 属的予遗分子同大量具瘤饰的轮藻科分子的出现为划分标志比较合适。

主要参考文献

- [1] 胡济民、曾德敏, 1981, 衡阳盆地早白垩世轮藻化石。中国微体古生物学学会第一次学术会议论文选集, 科学出版社。

- [2] 胡济民、曾德敏, 1983, 洞庭盆地白垩纪轮藻化石组合及其地层意义。石油与天然气地质, 第4卷, 第2期。
- [3] 王振、卢辉村, 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。
- [4] 张泽润、卢辉村、赵健, 1981, 河北南部的早白垩世轮藻植物群及其地层意义。中国微体古生物学会第一次学术会议论文选集, 科学出版社。
- [5] 曾德敏、胡济民, 湖南沅陵盆地白垩一下第三纪轮藻化石组合及地层划分的新认识。石油地质论文集 (地层古生物专辑), 地质出版社 (印刷中)。
- [6] 王振、黄仁金、王水、周修高、吴越生、边立曾、张捷芳、胡济民, 1976, 中南、华东地区白垩纪和早第三纪轮藻植物群及其地层意义。南京大学学报 (自然科学版), 第2期。
- [7] 王振、卢辉村、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。华南中新世代红层, 科学出版社。
- [8] 王振、黄仁金、王水, 1978, 江汉盆地早第三纪轮藻类。中国科学院南京地质古生物研究所集刊第九号, 101—128页, 科学出版社。
- [9] 黄仁金, 1979, 广东南雄盆地晚白垩世—早第三纪轮藻化石。华南中新世代红层, 科学出版社。
- [10] 张捷芳、卢辉村、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。
- [11] 胡济民、曾德敏, 1982, 轮藻纲。湖南古生物图册, 地质出版社。
- [12] Karcewska, J. et Ziembinska-Tworzydlo, M., 1972, Lower Tertiary Charophyta from the Nemeg Basin, Gobi Desert, *Palaeontologica*, 27, PP. 51—81.
- [13] 曾德敏、张金奎, 1979, 洞庭盆地西部的恐龙蛋化石。古脊椎动物与古人类, 第17卷, 第2期。
- [14] 王水、黄仁金、杨臣凉、李华南, 1978, 渤海沿岸地区早第三纪轮藻化石。科学出版社。

CHAROPHYTA ASSEMBLAGES OF THE CRETACEOUS TO PALEOGENE IN HUNAN PROVINCE

Hu Jimin Zeng Demin

(Central-South China Bureau of Petroleum Geology, Ministry of Geology and Mineral Resources)

Abstract

The charophyte assemblages of the Cretaceous and Paleogene of Hunan Province may be divided into 10 zones (or assemblages) in ascending order.

1st zone, *Perimneste ancora* - *Triclypella calcitrapa* zone (the middle stage of the Early Cretaceous), represented by the Dongjing Formation of Hengyang Basin.

2nd zone, *Flabellachara hebeiensis* zone (the middle-late stages of the Early Cretaceous), represented by the Qijiahe Formation of Dongting Basin.

3rd zone, *Atopochara trivolvis trivolvis* zone (the late stage of the Early Cretaceous), represented by the Mayang Formation of Yuanma Basin.

4th zone, *Atopochara trivolvis qidongensis* zone (the late stage of the Early Cretaceous), represented by the Huitangqiao Formation of Hengyang Basin.

5th assemblage, *Porochara anluensis* - *Latochara yuananensis* assemblage (the middle-late stage of the Late Cretaceous), represented by Daijiaping Formation of Hengyang Basin.

6th assemblage, *Euclastochara dongtingensis* - *Maedlerisphaera minuscula* as-

semblage (the late stage of Late Cretaceous), represented by the Yanmatou Formation of Dongting Basin.

7th assemblage, *Grovesichara changzhouensis* - *Stephanochara brevivalis* assemblage (the Late Paleocene), represented by the Xinwan Formation of Dongting Basin.

8th assemblage, *Obtusochara elliptica* - *Peckichara longa* assemblage (the Early Eocene), represented by the Yuanjiang Formation of Dongting Basin.

9th assemblage, *Obtusochara Jianglingensis* - *Gyrogonia qianjiangica* assemblage (the Middle-Late Eocene), represented by the Hanshou Formation of Dongting Basin.

10th assemblage, *Maedlerisphaera chinensis* - *Charites xinhekouensis* assemblage (the Late Eocene-Early Oligocene), represented by the Xinhekou Formation of Dongting Basin.

The boundary between the Cretaceous and Paleogene, according to the evolution, distribution and property of charophyte assemblages, should be properly placed between the 6th and 7th assemblages.

美国石油地质学家协会第70届年会报道

美国石油地质学家协会 (AAPG) 第70届年会, 于今年3月24日至27日在墨西哥湾新奥尔良市召开。参加会议的来自世界各国及美国的代表共7000余人, 中国代表团徐怀大等一行10人参加了会议。

会议在开幕式上给23名美国优秀石油地质学家、协会优秀会员、上届年会最佳报告人、上一年度协会会刊最佳论文作者及最佳专著作者发了奖。美国内务部官员唐纳德·霍德尔向大会作了《美国油气资源》的简短报告。

年会上分组宣读了276篇论文, 展出了197篇论文 (由作者在展出现场回答并讨论问题)。这次年会没有一个集中的主题, 所以叫做“地质拼盘” (Geologic Jambalaya)。全部论文可归纳为10个方面的内容:

1. 区域石油勘探 (81篇): 包括墨西哥湾、北极盆地、加勒比海、美国大陆边缘、太平洋大陆边缘、北非以及世界其它盆地石油勘探的进展。
2. 沉积作用 (90篇): 包括硅质碎屑沉积、碳酸盐岩、蒸发岩、风砂储集层、大陆斜坡及隆起上的沉积作用、裂谷带及断裂控制的沉积作用、陆缘沉积等。
3. 沉积盆地热历史 (18篇): 包括研究盆地古地温的指标、研究热历史的方法及实例。
4. 油气生成的地球化学 (31篇): 包括石油生成和运移、天然气地球化学、矿物及有机地球化学等。
5. 成岩作用对储层物性的影响 (48篇): 包括碎屑岩及碳酸盐岩两部分。
6. 不整合与地层油藏 (16篇)。
7. 构造地质 (25篇): 包括盆地、板块、盐丘、生长断层和局部构造。
8. 计算机在石油地质中的应用 (24篇)。
9. 古生物研究 (19篇)。
10. 其它。

会议论文所反映出的动向是:

第一, 在生油研究方面: (1) 重视粘土矿物的催化和转化作用。认为有蒙脱石存在时干酪根热