

# 珠江三角洲晚白垩世—早第三纪瓣鳃类

黄 宝 玉

张 显 球

(中国科学院南京地质古生物研究所) (广东省地质局七三五地质队)

## 一、前 言

珠江三角洲地区的白垩系一下第三系层序清楚、化石丰富,是研究我国华南白垩系一下第三系的重要地区之一。1971 年以来,广东省地质局 735 地质队在本区开展普查勘探工作,系统采集了各门类化石,其中瓣鳃类是比较丰富的。1976 年,笔者等又对三水红岗油页岩开采场的埗心组瓣鳃类化石点作了补充采集。本文研究的材料来自该区三水、龙归、新会、河源等四个盆地的 30 多个化石产地(插图 1),共描述瓣鳃类化石 4 属 24 种,其中包括 10 新种,3 未定种(表 I)。

就目前所知,国内外有关晚白垩世—早第

三纪非海相瓣鳃类资料不多。我国晚白垩世已发现 30 余种,其中以松辽平原发现的材料较多、并较系统\*,此外在宁夏、内蒙古、鲁东、苏南、皖南、浙西和新疆南部,也有少量属种发现;下第三系非海相瓣鳃类化石,在新疆准噶尔盆地\*\*和广西发现不少。近年来又在湖南、安徽等省的下第三系中发现一些,但尚未系统研究。因此,珠江三角洲地区瓣鳃类化石的发现,为研究上白垩统一下第三系瓣鳃类动物群的面貌,以及地层的划分对比提供了新资料;同时,此次发现的瓣鳃类化石个体特别小,绝大部分为淡水种类,但在龙归盆地的下第三系莘庄组,发现有鸟蛤科 Cardiidac 的营溪鸟蛤(新种) *Cardium yingxiensis* sp. nov., 该科的属种多数为海生,少量出现于半咸水环境 (Богачев, 1932), 从而说明早第三纪莘庄期,海水曾一度波及龙归盆地。此外,在龙归盆地相当于产 *Cardium yingxiensis* sp. nov. 的层位,还发现有形态比较特殊的,既非正常淡水,又非正常海相的介形类和腹足类化石;在三水盆地的莘庄组和埗心组又相继发现有孔虫、虫管、藻叠层石等与海水有联系的化石。国内外资料均表明,只有海相或受海水影响的海陆过渡相和受到海侵的内陆湖盆才有孔虫存在。据文献记载,现代钙质栖管的多毛纲属海相生物,少数广盐种可在河口、潟湖处栖居;由蓝绿藻生命活动造成的藻叠层石,是潮间带和潟湖的产物,但也常见于咸水湖中。以上说明,珠江三角洲下第三系的沉积环境是

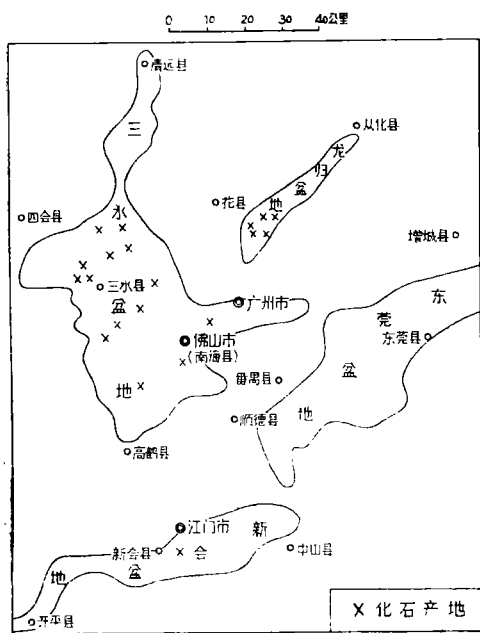


插图 1 珠江三角洲瓣鳃类化石产地示意图

\* 顾知微,余青珊,1962: 松辽地区白垩纪瓣鳃类化石与地层划分研究初报。

\*\* 黄宝玉,魏景明,1965: 新疆准噶尔盆地南缘第三纪淡水瓣鳃类动物群。

表 1 珠江三角洲晚白垩世—早第三纪瓣鳃类分布表

Table 1. The Distribution on Late Cretaceous and Early Tertiary Non-marine Lamellibranchs from the Pearl River Delta

层 位	产地及井号	井 深 (米)	属 种 名 称	上白垩统			古 新 统		始 新 统											华 涌 组																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
				三水组		大 堡 山 组	幸 庄 组		饰 心 组		宝 月 组																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
				水 7	水 22		水 5	水 4	龙 8	红 水 21	水 22	水 23	水 24	水 25	水 26	水 27	水 28	水 29	水 30		水 31	龙 8	龙 10	龙 12	ZK1-1	ZK1-2	ZK1-3	水 51	水 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
			<i>Cardium yingxiense</i> sp. nov.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			

复杂的,并不是单纯的陆相沉积。

## 二、瓣鳃类化石的地质地理分布、组合特征及时代讨论

本文研究的瓣鳃类化石材料,大部分来自三水和龙归两盆地,少数来自新会及河源盆地,除三水红岗化石点采自地表露头外,其余全部采自钻井岩芯中。在地层分布上,由于条件所限,在白鹤洞组未发现瓣鳃类化石,在上白垩统三水组、大塍山组和始新统华涌组,收集到的化石材料较少,并仅见于三水盆地,其瓣鳃类动物群的组合面貌,还需要今后积累资料加以补充。在埭心组和宝月组所发现的瓣鳃类化石最多,分布最广,组合特征比较明显。现将本区瓣鳃类化石的地质地理分布、组合特征和时代讨论概述如下:

### (一) 三水组

瓣鳃类化石目前只在三水县大塍山水,井和南海县冯村水<sub>2</sub>井三水组二段发现。产于前一地点的岩性为暗棕色灰质泥岩,含化石两层,有 *Sphaerium gibberum* sp. nov., *Sphaerium* sp.; 产于后一地点的岩性为灰绿色灰质泥岩,产有 *Eupera* sp.。属种和个体数量均少,是新种或未定种,目前尚无法提供确切的时代意见,但同一层位产大量介形类、腹足类及轮藻等化石。经张显球鉴定,介形虫有 *Cypridea cavernosa* Galeeva, *Cypridea gigantea* Ye, *Cristocypridea amoena* (Liu), *Metacypris kaitunensis* (Liu), *Zisiphocypris elegans* Zhang 等;腹足类有 *Valvata* cf. *sinensis* Yü et Lee, *Truncatella sanshuiensis* Yü et Zhang 等均被认为是晚白垩世的分子,轮藻和孢粉化石的研究结论,也是晚白垩世。

### (二) 大塍山组

在佛山澜石水<sub>17</sub>井大塍山组二段棕红色泥岩中产 *Pisidium* cf. *shantungense* (Grabau), 广州石围塘、南海盐步和沙坑等地的大塍山组,也发现有瓣鳃类化石的碎片。*P. shantungense* (Grabau) 在我国晚白垩世地层较常见,如山东胶县王氏群下部、吉林长岭和黑龙江依安等地

四方台组、浙江下张坞金华组、安徽肥东柘塘集与宣城晏公桥宣南组、湖南辰溪方田组,以及山西左云汉圪塔助马堡组均有分布(中国科学院地质古生物研究所《中瓣》编写小组,1976)。所以,产 *P. cf. shantungense* (Grabau) 的大塍山组,时代应为晚白垩世。同时,大塍山组介形类化石丰富,与国内晚白垩世地层如松辽平原四方台组及明水组、山东王氏群、江苏泰州组、皖南宣南组所产化石均可对比,时代属晚白垩世晚期。

### (三) 莘庄组

三水盆地盐步水,井莘庄组暗棕色泥岩产三层瓣鳃类化石 *Eupera tumida* sp. nov., 共生化石有介形类、腹足类、轮藻;河源盆地博罗石坝圩 ZK4 井深灰色灰质泥岩发现 4—5 层瓣鳃类化石,个体数量较为丰富,其中有 *Sphaerium exilisum* sp. nov., *Sphaerium* sp., 与大量介形类、腹足类和轮藻化石共生;龙归盆地营溪龙,井莘庄组暗棕色粉砂岩,产海相或半咸水瓣鳃类 *Cardium yingxiensis* sp. nov.。上述三个产地的瓣鳃类化石都为新种,属种均不相同,可能代表不同环境下生活的瓣鳃类组合。由于当前在莘庄组发现的瓣鳃类化石材料仍然较少,又是新种,尚难提供确切的时代意见。其中 *Cardium yingxiensis* sp. nov. 和我国新疆和田海相古新统下桑株组的 *Cardium* cf. *trifidum* Deshayes 比较相似,时代可能属古新世。同时,三水、龙归、河源盆地莘庄组均产特殊组合的介形类动物群,有 *Eucypris sanshuiensis* Zhang, *Sinocypris lenticula* Zhang, *Parailocypris changzhouensis* Yang et Hou 等,也说明莘庄组的时代属古新世。

### (四) 埭心组

埭心组的瓣鳃类动物群分布较广,比较常见,产地很多。其中可以三水红岗油页岩开采场为代表,此地出露的岩性为深灰色灰质泥岩、泥灰岩、劣质油页岩夹薄层石灰岩,可见厚度约 20 米。瓣鳃类产于中、上部深灰色厚层状灰质泥岩,化石个体数量丰富,属种亦多,计有:

*Sphaerium rivicolum* (Lamarck), *Sphaerium* cf. *rivicolum* (Lamarck), *Sphaerium altiformis* sp. nov., *Sphaerium Parasolidum* sp. nov., *Pisidium amnicum* (Müller), *Pisidium* cf. *Vincentianum* Woodward 等, 这一瓣鳃类化石组合, 在三水大塍山地区分布甚广, 层位稳定, 在红岗、西埭村、新径口、莘庄、基塘等地钻井的埭心组中都能见到, 通常有两个化石层, 可作为小区域内分层对比的标志。向北至宝月地区小湾尾一带, 还有本瓣鳃类组合出现。其中 *Sphaerium* cf. *rivicolum* (Lamarck) 和 *Pisidium amnicum* (Müller), 曾报道于新疆准噶尔盆地北托斯台和安集海下第三系中 (中国科学院地质古生物研究所《中瓣》编写小组, 1976), 在广西南宁盆地金鸡下第三系, 安徽来安舜山集组、湖南衡阳盆地霞流市组、江苏阜宁群及广东南雄盆地罗佛寨组等均有发现。

这个瓣鳃类化石组合与 *Sinocypris nitela* Zhang, *Candona xinshuangensis* Zhang, *Cyprois buxinensis* Zhang, *Limnocythere honggangensis* Zhang 等大量介形类及较多的腹足类, 植物化石共生, 根据地层层序和各门类化石判断, 含此瓣鳃类化石的地层时代, 属于古新世晚期至始新世早期。

### (五) 宝月组

宝月组的瓣鳃类化石最丰富, 组合特征明显, 化石产地甚多, 计有下列几个地点。

1. 三水虾岗水<sub>40</sub>井暗棕色泥岩, 产 *Eupera laevigata* (Deshayes), *Eupera nanhaiensis* sp. nov., *Sphaerium quasicornum* sp. nov.

2. 三水宝月附近 ZK16 井, 产 *Sphaerium quasicornum* sp. nov.; ZK50 井产 *Eupera sinensis* Odhner.

3. 南海横江圩水<sub>54</sub>井棕红色泥岩富产瓣鳃类 *Eupera sinensis* Odhner, *Eupera* cf. *sinensis* Odhner, *Eupera nanhaiensis* sp. nov.; 民乐水<sub>24</sub>井棕红色泥岩产 *Eupera sinensis* Odhner.

4. 南海盐步水<sub>10</sub>井灰色泥岩产 *Sphaerium* sp.; 唐边水<sub>51</sub>井棕红色泥岩产 *Eupera nanhaiensis*

sp. nov., *Sphaerium* sp.

5. 广州营溪龙<sub>8</sub>井暗棕红色灰质泥岩, 富产 *Pisidium amnicum* (Müller), *Pisidium clessini* Neumayr, *Eupera* cf. *laevigata* Deshayes, *Eupera* cf. *sinensis* Odhner, *Sphaerium* sp. 等; 王太庄龙<sub>10</sub>井产瓣鳃类两层: *Sphaerium scaldianum* (Normand), *Sphaerium zhujiangense* sp. nov., *Eupera sinensis* Odhner.

6. 广州中和附近的 ZK1-1、ZK1-2、ZK1-3 等井宝月组深灰和棕红色泥岩, 发现 3—4 层丰富的瓣鳃类化石, 计有 *Eupera sinensis* Odhner, *Eupera* cf. *laevigata* Deshayes, *Eupera solida* sp. nov. *Eupera* sp., *Sphaerium scaldianum* (Normand), *Sphaerium* sp., *Pisidium* cf. *iasiense* Cobalcescu, *Pisidium* sp. 等 3 属 8 种。并与大量介形类、腹足类、轮藻等化石共生。

7. 新会礼乐 ZK13 井深灰色灰质泥岩, 产瓣鳃类 *Sphaerium zhujiangense* sp. nov., *Sphaerium* sp.

以上瓣鳃类化石常与腹足类、介形类共生, 组合特征明显, 与埭心组的瓣鳃类组合有显著区别。其中 *Eupera sinensis* Odhner, *Eupera laevigata* Deshayes, *Eupera nanhaiensis* sp. nov., *Sphaerium scaldianum* (Normand), *Sphaerium zhujiangense* sp. nov. 等属、种分布最广、最常见, 为本组合的特征化石。

*Eupera sinensis* Odhner 最早发现于河北涿县和山西垣曲始新统垣曲组顶部; *Sphaerium Scaldianum* (Normand) 在云南剑川双河下第三系曾有报道 (中国科学院地质古生物研究所《中瓣》编写小组, 1976); *Pisidium amnicum* (Müller) 见于新疆准噶尔盆地托斯台下第三系; 近年来 *Eupera sinensis* Odhner 与 *Pisidium amnicum* (Müller) 在广西南宁、百色盆地下第三系, 安徽来安、南陵的舜山集组, 河南栾川潭头群, 湖南霞流市、樟木等地的始新统均有大量发现。 *Sphaerium zhujiangense* sp. nov. 为一新种, 但分布在三水、龙归、新会诸盆地, 在本区地层的对比有重要意义。根据瓣鳃类化石的组合特征,

结合对研究介形类、腹足类、轮藻、孢粉等门类化石的意见,宝月组的时代可能为中始新世。

### (六) 华涌组

华涌组的沉积,目前仅见于三水盆地腹心地区的华涌、小塘等地,沉积范围显著缩小。华涌组的瓣鳃类化石仍较常见,如华涌水<sub>1</sub>井华涌组二段中产 *Sphaerium* sp., 紫竹岗水<sub>50</sub>井华涌组三段有较多保存不佳的瓣鳃类与大量介形类、腹足类化石共生。在莲子塘水<sub>1</sub>井和穆院水<sub>2</sub>井,根据录井资料记载,也有不少瓣鳃类发现。此外,唐边水<sub>51</sub>井的华涌组棕红色泥岩产 *Sphaerium* sp., *Pisidium* sp. 等。但由于样品采集不够系统,收集的化石保存很差,难以确切鉴定,因此,华涌组瓣鳃类化石的组合面貌,尚待今后积累资料加以补充。但根据介形类、腹足类等其它门类化石,可以确定华涌组的地层时代属于晚始新世。

## 三、化石描述

### 豆蛄科 *Pisidiidae* Gray, 1857

#### 球蛄 *Sphaerium* Scopoli, 1777

#### 河球蛄 *Sphaerium rivicolum* (Lamarck)

(图版 I, 图 12—14)

1952 *Sphaerium* (*Sphaeriastrum*) *rivicola*, Жадин, стр. 319, рис. 285.

1965 *Sphaerium* (*S.*) *rivicola*, Lozek, S. 323, Abb. 83.

壳不大,轮廓卵圆形,壳长略大于壳高。前端狭圆,后端宽圆,后腹角伸出。壳的中上部稍凸曲,边缘附近扁平。壳顶宽,微突于铰边之上,位近中央,稍靠前。壳面具细密的同心线。

**产地层位** 三水红岗; 上古新统至下始新统埤心组。

#### 河球蛄(比较种) *Sphaerium* cf. *rivicolum* (Lamarck)

(图版 I, 图 3, 4)

1952 *Sphaerium* (*sphaeriastrum*) *rivicola*, Жадин, стр. 319, рис. 285.

1955 *Sphaerium rivicolum*, Даниловский, стр. 121, табл. 15, фил. 489.

1976 *Sphaerium* cf. *rivicolum*, 《中国的瓣鳃类化石》, 384 页,图版 132, 图 12—14。

壳不大,椭圆形,两侧近于相等,前后两端的宽度也近于相等。壳体微凸曲,在壳的中上部稍凸,靠边缘部分较扁平。壳顶小,突于铰边之上,位于壳的中央。壳面具细密同心线。

**产地层位** 三水红岗; 上古新统至下始新统埤心组。

### 欧洲球蛄 *Sphaerium scaldianum* (Normand)

(图版 I, 图 5)

1952 *Sphaerium* (*Sphaerium*) *scaldianum*, Жадин, стр. 321, рис. 290.

1976 *Sphaerium scaldianum*, 《中国的瓣鳃类化石》, 383 页,图版 132, 图 8。

壳小,轮廓椭圆形,两侧稍不相等,壳长大于壳高,前后端近等高。前边短圆,后端宽圆,后背角锐角状。壳体微凸曲,中上部曲度稍大,其他部分较扁平。壳顶不大,微突于铰边之上,位近中央,稍靠前方。后壳顶脊宽缓,其上方壳面略凹,壳面具细密的同心线,在同心线之间有几圈较粗的同心环。

**产地层位** 广州王太庄、中和; 始新统宝月组。

### 高球蛄(新种) *Sphaerium altiformis* sp. nov.

(图版 I, 图 20—23)

**材料** 正模标本,外形完整的右壳;副模标本 3 个。

壳小而高,轮廓略近高方形,壳高略大于壳长,两侧近于相等,前后端近等高。背边短,前边宽圆,腹边中部略凸曲,后边微曲或近于直,后腹角呈圆钝角状。壳较扁平,微凸曲。壳顶宽,稍突于铰边之上,位近中央而稍靠前方。后壳顶脊不明显。同心线细密,在同心线之间有几圈较粗强的同心环。

**测量(毫米)**

标本号	型别	壳长	壳高
58122	Holotype	2.20	2.75
58121	Paratype	2.50	2.75

**比较** 本新种两侧近于相等,前后端近于等高,高方圆形轮廓等特征不同于本属其他种。*S. fulungchuanense* Suzuki 的壳长微大于壳高或近于相等,两侧也近相等特征略似本种,但前者轮廓圆三角形或近梨圆形,尤其上部三角形显著,壳较大而膨凸,壳嘴尖,明显前转,可区别本种。

**产地层位** 三水红岗、小涡尾;上古新统至下始新统埤心组。

**拟坚固球蚶(新种) *Sphaerium parasolidum* sp. nov.**

(图版 1, 图 17—19)

**材料** 正模标本,外形完整的右壳,同心线保存良好。副模标本 3 个。

壳很小,圆三角形或近菱形轮廓,两侧略不相等,前部稍短于后部。背边短,前边宽圆,宽缓圆滑地转入微凸曲的腹边,后边下部狭圆,略后伸,其上部似切割,与前背边相交呈钝角状。壳体中部凸曲,边缘部分较扁平。壳顶宽,圆筒状,耸突于铰边之上,位于中央稍靠前,略向前内转。壳顶前后均有褶曲。后壳顶脊不明显。壳面同心线粗细相间,具有几圈同心环。

**测量(毫米)**

标本号	型别	壳长	壳高
58120	Holotype	2.80	2.50
58118	Paratype	3.00	2.60

**比较** 本新种与 *S. solidum* (Normand) 相似,唯后者较椭圆形,壳的长高比略大,壳顶较小,更靠前端等特征与前者有所区别。

**产地层位** 三水红岗;上古新统至下始新统埤心组。

**似角质球蚶(新种) *Sphaerium quasicornum* sp. nov.**

(图版 1, 图 1, 2)

**材料** 正模标本,为完整右壳;副模标本:

壳顶略受破损的左壳。

壳不大,轮廓卵圆形至近方圆形,前部略比后部短或近于相等,前后两端的高度略不等,后端比前端高。前边短圆,圆滑缓慢地转入微曲的腹边,后边方圆,前、腹及后边连成半圆形,后背角略显,约  $130^\circ$ 。壳体相当膨凸,最大凸度在壳的中上部。壳顶小而低,微突于铰边上,位近中央稍靠前。后壳顶脊宽圆状,其上方壳面宽而下凹。同心线细密,边缘部分有几圈同心环。

**测量(毫米)**

标本号	型别	壳长	壳高
58103	Holotype	4.20	3.90
58104	Paratype	4.20	3.85

**比较** 本新种与 *S. corneum* (Linne) 很接近,但前者较膨凸,壳顶小而低,后壳顶脊明显,其上方壳面凹陷等特征与后者不同。

**产地层位** 三水虾岗、宝月;始新组宝月组。

**细小球蚶(新种) *Sphaerium exilisum* sp. nov.**

(图版 1, 图 6, 7)

**材料** 正模标本,为完整左右壳合抱的个体。

壳很小,近圆形或椭圆形轮廓,壳长大于壳高,两侧近于相等,前后两端近等高。前边狭圆,其下部缓慢圆滑地转入凸曲的腹边,后边狭圆,略向后伸,前、腹、后边均连成宽弧形。壳相当膨凸,壳顶区凸度较大。壳顶宽大而低,微高于铰边,位近中央,壳顶前后均无褶曲,后壳顶脊不显,壳面有细密的同心线。

**测量(毫米)**

标本号	型别	壳长	壳高	凸度
58108	Holotype	0.83	0.69	0.41

**比较** 本种近圆形轮廓与 *S. quasicornum* sp. nov. 有点类似,区别是后者个体较大,轮廓近方圆形,前后两端的高度略不相等,后端比前端高。壳顶小,后壳顶脊较明显,其上方壳面宽而下凹。本新种与 *S. scaldianum* (Normand) 也

较接近,唯后者个体大,长高比较大,两端不相等,壳顶小而较突出,壳体凸度小等特征与本种不同。

**产地层位** 博罗石坝圩;古新统莘庄组。

### 珠江球蚶(新种) *Sphaerium*

#### *zhujiangense* sp. nov.

(图版 I, 图 15, 16)

**材料** 3 个标本。

壳小,轮廓椭圆形,壳长稍大于壳高,两侧略不相等,前端比后端窄。前背边短,略似内凹,后背边长而直,向后斜倾,前后背角均呈钝角状。前边狭圆,略突出,其下部圆滑地转入宽缓弧形的腹边,后边宽圆,前、腹、后边连成半圆形。壳顶小,微突于铰边上,位于中央稍靠前方,壳顶前方凹曲明显,壳微凸曲,凸度较均匀。后壳顶脊宽而明显,其上方壳面略凹,但坡度很小。壳面同心线细密,粗细均匀。

#### 测量(毫米)

标本号	型别	壳长	壳高
58117	Holotype	4.30	3.00
58116	Paratype	5.10	4.00

**比较** 本新种与 *S. subsolidum* Clessin 相似,但后者轮廓横长椭圆形,长高比较大,前后端近等高,壳顶宽而低,壳顶前方凹曲不显。*S. cf. rivicolum* (Lamarck) 的外形与本种也较接近,但前者壳大,卵圆形轮廓,后端较狭,壳顶宽而低平,位置更靠近中央,与本种可以区别。

**产地层位** 广州王太庄、中和,新会礼乐;始新统宝月组。

### 驼背球蚶(新种) *Sphaerium*

#### *gibberum* sp. nov.

(图版 I, 图 8)

**材料** 正模标本,为轮廓完整的左壳。

壳小,轮廓横长尖卵形或似梭形。壳长大于壳高,两侧略不相等,两端的高度也不相等,前端比后端低。前背边直,与前边相交无明显界限;前边窄圆,略凸出;腹边长,缓曲;后边宽

圆,后腹角钝角状,略下伸。相当膨隆,在壳顶区周围最膨凸,自此向边缘急剧下降,因而自壳的中部至腹边呈陡坡状。壳顶宽平,位近中央稍靠前。后壳顶脊宽圆,其上方壳面凹陷。壳面有细密的同心线,同心线之间有两圈下凹的同心环。

#### 测量(毫米)

标本号	型别	壳长	壳高
58109	Holotype	4.50	2.80

**比较** 本新种壳体相当膨凸和壳面具有明显下凹的同心环等特征易区别于本属其他种。*S. rectiglobosum* Gu et Yu 的壳体也相当膨隆,但个体较大,轮廓椭圆形,前后端较宽圆,且近于等高,壳顶较小而高突,位置较靠前等特征不同于本新种。*S. cf. rectiglobosum* Gu et Yu 的外形较椭圆,前端比后端高,亦与新种有明显区别。

**产地层位** 三水大塍山;上白垩统三水组。

### 球蚶(未定种) *Sphaerium* sp.

(图版 I, 图 9)

壳小,近圆三角形轮廓,壳长大于壳高,两侧略不相等。前端狭圆而突出,后端方形,腹边宽缓弧形,后边方圆,后背边直,向后倾斜。后腹角约  $130^\circ$ 。壳中等凸曲,凸度均匀平缓。壳顶小,微突于铰边上,位近中央稍靠前方。壳面具有明显而细密的同心线。

**产地层位** 广州龙归、中和,新会礼乐;始新统宝月组。

### 豆蚶 *Pisidium* Pfeffer, 1821

#### 河豆蚶 *Pisidium amnicum* (Müller)

(图版 II, 图 8)

1940—1942 *Pisidium amnicum*, Ellis, p. 50—52, pl. 3, figs. 26—28.

1976 *Pisidium amnicum* (Müller), 《中国的瓣鳃类化石》, 385 页,图版 132, 图 1—6。

壳很小,轮廓似三角状斜亚圆形,两侧不相等,前边狭圆而伸出,后边宽圆,壳顶不大,稍向前转,微突于铰边之上,位距前端约为壳长的  $2/3$ — $3/4$ 。壳中等膨凸,最大凸度在壳的中上

部,同心线细密而明显。

**产地层位** 三水红岗;上古新统至下始新统埤心组。广州营溪;始新统宝月组。

**依阿斯豆蚬(比较种) *Pisidium cf.iasiense* Cobalcescu**

(图版 I, 图 10, 11)

cf. 1942 *Pisidium iasiense*, Wenz, S. 111—112, Taf. 56, Fig. 587—589.

壳很小,轮廓斜椭圆形。两侧不相等,前部长,后部短,前端比后端高。前背边长而直,前边宽圆,略向前突出,其下部圆滑地转入宽弧形的腹边,因而前腹部呈半圆形,后腹部呈切割状,后边短而狭,后背角钝角状。壳中等凸曲,中上部较凸,向边缘逐渐扁平。壳顶宽圆,突于铰边之上,位距前端壳长的 2/3。壳面有细密的同心线。

**比较** 本种前端较 *Pisidium iasiense* 宽圆,因此定为它的比较种。

**产地层位** 广州中和,龙归,始新统宝月组。三水红岗,上古新统至下始新统埤心组。

**山东豆蚬(比较种) *Pisidium cf.shantungense* (Grabau)**

(图版 II, 图 1)

cf. 1923 *Cyrena (Pisidium ?) shantungense*, Grabau, p. 157—158, Fig. 6c.

cf. 1976 *Sphaerium shantungense*, 《中国的瓣鳃类化石》, 382—383 页, 图版 121, 图 10, 11。

壳很小,轮廓略似不等边三角形,壳长大于壳高,两端略不相等,前端稍比后端宽。前背边长,微曲;前边正圆,后背角与后腹角均为钝角状;腹边长,近直,后边方圆,略向后伸;后背边短,略内凹。壳中等凸曲,最凸处在壳顶区的中下部。壳顶小,圆突,稍向前,高耸于铰边上,位距前端约壳长的 2/5—3/5 处。壳顶前后方均有明显褶曲。壳面具细的同心线。

**比较** 本种轮廓近似不等边三角形,有小而高耸的壳顶及壳顶前后均有明显褶曲等特

征,应归入豆蚬属 *Pisidium*。本种标本与产于山东胶县张营王氏群的种模标本很接近,唯个体很小,壳顶更小而高突,后端较短也较方圆,故定为比较种。

**产地层位** 佛山澜石;上白垩统大塍山组。

**克氏豆蚬 *Pisidium clessini* Neumayr**

(图版 II, 图 2)

1942 *Pisidium clessini*, Wenz, S. 112, Taf. 56, Fig. 590.

壳小,轮廓椭圆形,壳长大于壳高,前后端近等高。背边长,微曲,前边宽圆,腹边长而凸曲,略对称,后边正圆。前、后、腹边均圆滑地连成半圆形。壳的凸度不大,壳顶区稍凸,其余壳面较扁平。壳顶宽低,位距前端壳长的 2/3。壳面具有粗细不规则的同心线。

**产地层位** 广州营溪;始新统宝月组。

**强心豆蚬(比较种) *Pisidium cf.vincentianum* Woodward**

(图版 II, 图 3, 4)

1913 *Pisidium vincentianum*, Woodward, p. 127, pl. 2, fig. 2; pl. 3, fig. 6; pl. 27, figs. 7—11.

1940 *Pisidium vincentianum*, Elles, p. 85—86, figs. 24—25; pl. 6, figs. 50—51.

壳很小,轮廓圆三角形,两侧稍不相等,前边略比后边长,且较后边狭窄。前端狭圆,略伸出,后端宽圆,其下部宽缓圆滑地转入微曲的腹边。壳微凸曲,最大凸度在壳顶下方中上部。壳顶宽大,突于铰边之上,微向前内转,位距前端壳长的 2/3 处。无明显的后壳顶脊。壳面同心线细而不显。

**比较** 本种与 *Pisidium amnicum* (Müller) 相近,唯后者壳稍横长,长高比较大,壳顶较小更靠后等特征与前者不同。*Pisidium subtruncatum* Malm 的轮廓斜卵圆形,壳体较膨凸,可与本种相区别。

**产地层位** 三水红岗;上古新统至下始新统埤心组。

**豆蚬 (未定种) *Pisidium* sp.**

(图版 II, 图 6)

壳小, 椭圆形轮廓, 壳长大于壳高。前背边长, 近直, 向前倾斜。前端正圆, 后端方圆。前腹角钝角状。壳相当膨凸, 壳顶区的中下部最凸。壳顶小而低, 微突于铰边上, 位置靠后方。壳面光滑。

**产地层位** 南海唐边; 始新统华涌组。

**环蚬 *Eupera* Bourguignat, 1854****中华环蚬 *Eupera sinensis* Odhner**

(图版 II, 图 11—15)

1922 *Eupera sinensis* Odhner, p. 129—131, pl. 1, figs. 16—22.

1976 *Eupera sinensis*, 《中国的瓣鳃类化石》, 384—385 页, 图版 131, 图 5—8。

壳小, 椭圆形至方形, 前端狭, 后端宽, 背、腹边直而近于平行, 后背角明显, 约  $130^\circ$ 。壳体中等膨凸。壳顶小, 高于铰边之上, 位距前端壳长  $1/4—1/3$  之间。壳面具粗细相间的同心线, 近腹边缘部分同心线粗强。

**产地层位** 广州中和、王太庄, 南海民乐、横江圩, 三水宝月; 始新统宝月组。

**中华环蚬 (比较种) *Eupera* cf. *sinensis* Odhner**

(图版 II, 图 5)

cf. 1922 *Eupera sinensis* Odhner, p. 129—131, pl. I, figs. 16—22.

cf. 1976 *Eupera sinensis*, 《中国瓣鳃类化石》, 384—385 页, 图版 131, 图 5—8。

壳小, 长椭圆形, 长度约为高度的两倍, 前边较后边狭, 背、腹边均直, 近平行。前边狭圆, 向前伸出, 后边钝圆, 后腹角呈圆钝角状, 壳相当膨凸, 中上部凸度最大。壳顶较大, 突于铰边之上, 距前端约为壳长的  $1/4$ 。前后壳顶褶曲明显, 但其上部壳面坡度较大, 壳面同心线粗细均匀而明显。

**比较** 当前标本与种模标本比较, 前者壳

体似较狭长, 前边伸出明显, 壳较膨凸, 后壳顶脊的上方壳面坡度较大, 因此定为比较种。

**产地层位** 广州营溪; 始新统宝月组。

**光滑环蚬 (比较种) *Eupera* cf.*****laevigata* (Deshayes)**

(图版 II, 图 9, 10)

1969 *Pisidium* cf. *P. laevigatum*, Yen, S. 60—61, Taf. 4, Fig. 106.

壳小, 轮廓椭圆形或近斜圆四边形, 两侧不相等, 前长后短, 两端近等, 前边短圆, 腹边宽缓弧形, 中部近直, 后边近方形, 后腹角略向下伸展, 后边上部似切割状, 后背角钝角状。后背边直。壳顶小, 尖圆弯曲, 突于铰边之上, 位距前端壳长的  $1/4—1/3$  之间, 壳顶宽圆, 其上方壳面深陷。壳体膨凸, 最大凸度在壳顶区的中下部, 壳面具细密的同心线及几个同心圈。

**比较** 当前标本与 *Pisidium* cf. *P. laevigatum* (Deshayer) 标本比较, 后者除壳顶脊较显外, 其余特征与前者完全一致。但根据该标本的外形、略向前转的壳顶及前长后短等特征应归 *Eupera* 较合适。

**产地层位** 广州中和, 三水虾岗; 始新统宝月组。

**坚固环蚬 (新种) *Eupera solida*****sp. nov.**

(图版 II, 图 17—19)

**材料** 正模标本, 为左壳较完整的内模; 副模标本一个。

壳小, 坚固, 轮廓近斜卵形, 壳长微大于壳高或近于相等。两侧不相等, 前背边短而较直, 前背角明显呈钝角状, 前边狭圆, 比后边短而狭。前腹边近于切割状, 腹边长, 宽弧形, 后腹角略向后伸出, 后边方形, 后背边直, 略内凹。壳顶小、尖凸, 略向前伸出, 高耸于铰边之上, 前后壳顶褶曲均明显, 后壳顶宽缓, 其后上方壳面略扁。壳中凸曲, 凸度较均匀。同心线在壳的中上部细密, 边缘附近较粗强。

**测量(毫米)**

标本号	型别	壳长	壳高
58143	Holotype	4.90	3.86
58141	Paratype	4.10	3.80

**比较** 本种轮廓斜卵圆形,壳长微大于壳高等特征与 *E. cf. laevigata* (Deshayes) 不同,后者轮廓椭圆形,长高比较大,壳顶更靠前,后腹角不如本种伸出。*E. sinensis* Odhner 轮廓椭圆形,长高比也较大,背边与腹边长而直,两者近于平行等特征与本种有明显区别。

**产地层位** 广州中和,南海横江围;始新统宝月组。

**凸环蚬(新种) *Eupera tumida* sp. nov.**

(图版 II, 图 16)

**材料** 正模标本,完整左壳。

壳很小,轮廓横椭圆形或略似斜四边形。后端比前端宽。前背边短、斜直,与狭圆的前边相交,无明显界限,前边狭圆而凸出,前腹部略似切割,腹边中后部曲度较大,后边方圆,其上部斜切状,后背边直而长,后背角钝角状。壳体相当膨凸,中上部壳面凸度最大。壳顶小、圆筒状,高耸于铰边上,位距前端约壳长的 1/3 处。前壳顶凹曲明显。后壳顶脊宽圆,其上方壳面深凹,坡度较陡。同心线细密,中下部有几圈同心环。

**测量(毫米)**

标本号	型别	壳长	壳高
58140	Holotype	1.73	1.40

**比较** 本种外形略似 *E. sinensis* Odhner,唯前者壳体膨凸,前边狭圆而突出,前腹角不如后者伸展。后端方圆,后背角钝角状,壳顶小,更靠近前端,后壳顶脊宽圆,其上方壳面宽大而深凹等特征与后者有明显区别。

**产地层位** 南海盐步;古新统莘庄组。

**南海环蚬(新种) *Eupera nanhaiensis* sp. nov.**

(图版 II, 图 23, 24)

**材料** 正模标本,为后端略缺的右壳,后部

可见铰齿痕迹。副模标本,前腹部略缺的左壳。

壳很小,轮廓近斜方形,壳长与壳高近相等,两侧略不相等,前部稍比后部长,后端比前端宽。前背边短、微曲,与前边相交无明显界限,前边短圆,其下部似切割状,腹边的后部较弯曲,略向下伸出,后边宽圆,后背边长而直,后背角钝角状,约 130°。壳顶宽大,尖突,高耸于铰边之上,稍向前斜伸,位距前端约壳长的 2/5。壳顶前方凹曲明显,其上方壳面凹陷深。后壳顶脊从壳顶伸向后腹角,其上部明显隆突,向下逐渐宽缓扁平,后壳顶脊上方壳面下凹,呈宽三角形,坡度较陡。壳体相当膨凸,壳顶区凸度最大。壳面具有细密的同心线。

**测量(毫米)**

标本号	型别	壳长	壳高
58146	Holotype	2.20	2.48
58145	Paratype	3.80	3.60

**比较** 本新种的大小、外形与 *E. cf. laevigata* (Deshayes) 接近,但后者轮廓较椭圆形,长高比率较大,前端比后端宽,壳顶较小,位置更靠前,壳体凸度较小等不同于前者。本新种也略似坚固环蚬(新种) *E. solida* sp. nov., 唯后者前端狭圆,后端宽圆,壳顶小,位于前端,后壳顶脊宽平,其上方壳面凹陷浅,坡度平缓,壳中等凸曲,凸度较均匀等特征与本种不同。

**产地层位** 三水虾岗、南海横江圩;始新统宝月组。

**环蚬(未定种) *Eupera* sp.**

(图版 II, 图 7)

壳相当小,轮廓近长四边形,壳长为壳高的两倍。前后端近于等高。前边短圆,略突出,后边方圆,其下部稍向后下方伸出,其上部斜割状,后背边长而直,后背角约 130°。壳相当膨凸,最大凸度在后壳顶脊之前的中上部。壳顶很小,微突于铰边上,位距前端约壳长的 1/4。壳顶前方褶曲明显。后壳顶脊宽平,其上方壳面宽大,略凹陷。壳面具很细的同心线,靠边缘附近有两圈明显的同心环。

**注释** 本种长四边形轮廓, 膨凸的壳体及壳顶较靠近前端等特征, 与本属的其他种有所不同, 可能是个新种, 因材料少、标本略受挤压, 暂不定新种。

**产地层位** 南海冯村; 上白垩统三水组。

## 鸟蛤科 *Cardiidae* Lamarck, 1809

### 鸟蛤 *Cardium* Linne, 1758

#### 营溪鸟蛤(新种) *Cardium*

#### *yingxiensis* sp. nov.

(图版 II, 图 20—22)

**材料** 正模标本, 为左右壳合抱的完整壳体。

壳体不大, 等壳, 近于等侧。轮廓略似方形, 壳长略大于壳高或近相等, 前后两端也近相等。背边长而直, 其长度约为壳长的  $2/3$ 。前、后背角均为钝角状。前、腹及后边连成方形, 略对称。壳相当膨凸, 最大凸度在壳顶区的中前部。壳顶中等大小, 高耸于铰边之上, 位近中央。壳面具有粗强平凸不规则二、三级间生式的放射脊, 约 32 根, 排列紧密, 脊间沟深而窄。首级放射脊始于壳顶, 约 10 根; 二级放射脊于不同高度的中上部出现, 至中下部偶见三级放射脊。首级与次级放射脊的大小和强度近于相等, 三级较弱。水管区略下凹, 也有放射脊, 具有边缘凹曲。

#### 测量(毫米)

标本号	型别	壳长	壳高	凸度
58144	Holotype	4.40	3.85	2.48

**比较** 本新种轮廓与 *Cardium gatusvi* Kolesnikov 相似, 但后者壳体大, 轮廓近四边形, 后端比前端宽, 壳顶稍靠前方, 放射脊的级数和数量较少, 脊间沟较宽等特征与本种不同。本新种还类似 *C. cf. trifidum* Deshayes, 唯后者壳体较高, 前部膨凸区的斜坡比后部小, 壳面放射脊较多, 脊沟狭而深, 呈角状, 中部放射脊有串珠状细瘤等特征与本新种不同。

**产地层位** 广州营溪; 古新统莘庄组。

## 参 考 文 献

- 中国科学院南京地质古生物研究所《中国的瓣鳃类化石》编写小组编著, 1976: 中国的瓣鳃类化石. 科学出版社.
- Ellis, A. E., 1940—1942: The Identification of the British species *Pisidium*. *Proc. Mal. Soc. London*, Vol. 24.
- Grabau, A. W., 1923a: Cretaceous Fossil from Shantung. *Bull. Geol. Surv. China*, No. 5, pt. 2.
- , 1923b: Cretaceous Mollusca from North China. *Ibid.*, No. 5, pt. 2.
- Heude, R. P., 1875—1888: *Conchyliologia Fluviale de la Province de Nanking et de la China Central*. Fasc. 1—10. Paris.
- Kuiper, J. G. J., 1969: *Pisidium* aus Kasakstan, Sibiren. *Archiv für Molluskenkunde*. Band. 99, p. 49—53.
- Lozek, V., 1965: Quartärmollusken der Tschechoslowakei. *Roz. Ustr. Ustav. S. 31*.
- Modell, H., 1958: Die tertiären Najaden des ungarischen Beckens. *Geol. Jb. Bd. 75*.
- , 1964: Das natürliche System der Najaden. 3. *Archiv f. Molluskenkunde*, Bd. 93.
- Odhner, N., 1922: Lacustrine Mollusca from Eocene deposits in China. *Bull. Geol. Surv. China*, No. 4.
- Tozer, E. T., 1956: Uppermost Cretaceous and Paleocene Non-Marine Molluscan Faunas of Western Alberta. *Geol. Surv. Canada Memoir*, 280.
- Wenz, W., 1942: Die Mollusken des Pliozäns der rumänischen Erdöl-Gebiete. *Senckenbergiana*. Bd. 24.
- Yen, T. C., 1969: Fossile nicht-marine Mollusken Faunen aus Nordchina. *Sitzungsberichte mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Abteilung 1, Band. 177*.
- Богачев, В. В., 1932: Руководящие окаменелости разреза апшеронского полуострова и прилегающих районов. *Тр. Азербайд. нефт. исследов. инст.* Вып. 4.
- Жадин, В. И., 1952: Моллюски пресных и солоноватых вод СССР. Изд. АН СССР Москва-Ленинград.
- Куробуков, И. А., 1958: Справочник и методическое руководство по третичным моллюскам пластинчатожаберные. Изд. Ленинград.
- Мартинсон, Г. Г., 1962: Мезозойские и Кайнозойские Моллюски континентальных отложений Сибирской платформы Забайкалья и Монголии. Изд. АН СССР. М.-Л.
- Мерклин, Р. Л. и Невеская, Л. А., 1955: Определитель Двустворчатых Моллюсков Мiocена Туркмении и Западного Казахстана. *Тр. Палеонт. Инст. АН СССР*. том. 59.
- Попова, С. М., 1964: К познанию палеогеновых и неогеновых Моллюсков Прибайкалья и юга Советского Дальнего Востока. *Стратигр. Палеонт. Мезоз. Кайноз. Отлож. Вост. Сибир. Далн. Вост.* Изд. «Наука» М.-Л.

[1979年5月29日收到]

# LATE CRETACEOUS AND EARLY TERTIARY NON-MARINE LAMELLIBRANCHS FROM THE PEARL RIVER DELTA

Huang Bao-yu

(Nanjing Institute of Geology and Palaeontology, Academia Sinica)

Zhang Xian-qiu

(No. 735 Geological Survey Team, Geological Bureau of Guangdong)

## Abstract

This paper deals with the late Cretaceous—early Tertiary non-marine lamellibranchs from the Pearl River Delta, Guangdong Province. They contain 24 species and 4 genera (*Sphaerium*, *Pisidium*, *Eupera* and *Cardium*), including 10 new species and 3 indeterminate species. All of them belong respectively to the families of Pisidiidae and Cardiidae. So far only a few of late Cretaceous—early Tertiary non-marine lamellibranchs have been recorded both at home and abroad. In this regard, the discovery of non-marine lamel-

libranchs from the Pearl River Delta may be helpful to the subdivision and correlation of the Upper Cretaceous and Lower Tertiary. In addition, most noteworthy is the finding of a facies fossil — *Cardium yingxiensis* sp. nov., a species of Cardiidae, of which, many are of marine facies and a few in the brackish environment. Moreover, this finding is of great significance to the reconstruction of palaeogeography and, in particular, to the exploration of enrichment law of sedimentary ores in the Delta.

## 图 版 说 明

标本保存在中国科学院南京地质古生物研究所。

### 图 版 I

- 1, 2. 似角质球蚶(新种) *Sphaerium quasicornum* sp. nov.  
1. 右侧视,  $\times 7$ , Holotype, 采集号: 水 40-88-1, 登记号: 58103. 三水虾岗, 始新统宝月组。  
2. 左侧视,  $\times 7$ , Paratype, 采集号: ZK16-20-9, 登记号: 58104. 三水宝月, 始新统宝月组。
- 3, 4. 河球蚶(比较种) *Sphaerium* cf. *rivicolum* (Lamarck)  
3. 右侧视,  $\times 8$ , 采集号: ssh-1, 登记号: 58105。  
4. 左侧视,  $\times 8$ , 采集号: ssh-1, 登记号: 58106. 三水红岗, 上古新统至下始新统坳心组。
5. 欧洲球蚶 *Sphaerium scaldianum* (Normand)  
左侧视,  $\times 8$ , 采集号: 龙 10-402/90 m, 登记号: 58107. 广州王太庄, 始新统宝月组。
- 6, 7. 细小球蚶(新种) *Sphaerium exilisum* sp. nov.  
6. 左侧视, 7. 右侧视, 同个体, 均  $\times 20$ , Holotype, 采集号: ZK4-19/256—259 m, 登记号: 58108. 博罗石坝圩, 古新统莘庄组。

8. 驼背球蚶(新种) *Sphaerium gibberum* sp. nov.  
左侧视,  $\times 7$ , Holotype, 采集号: 水 7-75-1, 登记号: 58109. 三水大塱山, 上白垩统三水组。
9. 球蚶(未定种) *Sphaerium* sp.  
右侧视,  $\times 20$ , 采集号: ZK 13-4/95 m, 登记号: 58110. 新会礼乐, 始新统宝月组。
- 10, 11. 依阿斯豆蚶(比较种) *Pisidium* cf. *iasiense* Cobalcescu  
10. 右侧视; 11. 左侧视, 均  $\times 8$ , 采集号: ssh-1, 登记号: 58111, 58112. 三水红岗, 上古新统至下始新统坳心组。
- 12—14. 河球蚶 *Sphaerium rivicolum* (Lamarck)  
12. 左侧视; 13. 左侧视; 14. 右侧视; 均  $\times 13$ , 采集号: ssh-1, 登记号: 58113—58115. 三水红岗, 上古新统至下始新统坳心组。
- 15, 16. 珠江球蚶(新种) *Sphaerium zhujiangense* sp. nov.  
15. 左内模,  $\times 10$ , Paratype, 采集号: ZK1-3-4/180 m, 登记号: 58116. 广州中和, 始新统宝月组。

16. 左侧视,  $\times 7$ , Holotype, 采集号: 龙 10-402/90 m, 登记号: 58117。广州王太庄, 始新统宝月组。
- 17—19. 拟坚固球蚶 (新种) *Sphaerium parasolidium* sp. nov.
17. 右侧视, Paratype, 采集号: ssh-1, 登记号: 58118。
18. 右外模, 采集号: ssh-1, 登记号: 58119。
19. 右侧视, Holotype, 采集号: ssh-1, 登记号: 58120。均  $\times 13$ 。三水红岗, 上古新统至下始新统埤心组。
- 20—23. 高球蚶 (新种) *Sphaerium altiformis* sp. nov.
20. 右侧视, Paratype, 采集号: ssh-1, 登记号: 58121。
21. 右侧视, Holotype, 采集号: ssh-1, 登记号: 58122。
22. 左内模, 采集号: ssh-1, 登记号: 58123。
23. 左侧视, 采集号: ssh-1, 登记号: 58124。均  $\times 13$ 。三水红岗, 上古新统至下始新统埤心组。

## 图 版 II

1. 山东豆蚶 (比较种) *Pisidium* cf. *shantungense* (Grabau)  
右内模,  $\times 20$ , 采集号: 水 17-118-6/664.3 m, 登记号: 58125。佛山澜石, 上白垩统大塍山组。
2. 克氏豆蚶 *Pisidium clessini* Neumayr  
右侧视,  $\times 13$ , 采集号: 龙 8-410/93.49 m, 登记号: 58126。广州营溪, 始新组宝月组。
- 3, 4. 强心豆蚶 (比较种) *Pisidium* cf. *vincentianum* Woodward  
3. 左内模; 4. 左外模; 均  $\times 8$ , 采集号: ssh-1, 登记号: 58127, 58128。三水红岗, 上古新统至下始新统埤心组。
5. 中华环蚶 (比较种) *Eupera* cf. *sinensis* Odhner  
右侧视,  $\times 7$ , 采集号: 龙 8-410/93.49 m, 登记号: 58129。广州营溪, 始新统宝月组。
6. 豆蚶 (未定种) *Pisidium* sp.  
左侧视,  $\times 13$ , 登记号: 58130。南海唐边, 始新统华涌组。
7. 环蚶 (未定种) *Eupera* sp.  
右内模,  $\times 13$ , 采集号: 水 22-63/449.5 m, 登记号: 58131。南海冯村, 上白垩统三水组。
8. 河豆蚶 *Pisidium amnicum* (Müller)  
左侧视,  $\times 13$ , 采集号: ssh-1, 登记号: 58132。三水红岗, 上古新统至下始新统埤心组。
- 9, 10. 光滑环蚶 *Eupera* cf. *laevigata* (Deshayes)  
9. 左侧视,  $\times 7$ , 采集号: ZK1-1-3/197.7 m, 登记号: 58134。广州中和, 始新统宝月组。
10. 左侧视,  $\times 7$ , 采集号: 水 40-88-1, 登记号: 58135。三水虾岗, 始新统宝月组。
- 11—15. 中华环蚶 *Eupera sinensis* Odhner  
11. 左内模,  $\times 13$ , 采集号: ZK50-5/220.28 m, 登记号: 58133。三水宝月, 始新统宝月组。
12. 左内模,  $\times 7$ , 采集号: 龙 10-4/192 m, 登记号: 58136。广州王太庄, 始新统宝月组。
13. 左侧视,  $\times 7$ , 采集号: 龙 10-402/90 m, 登记号: 58137。广州王太庄, 始新统宝月组。
14. 左侧视, 采集号: ZK1-3-154/371 m, 登记号: 58138。
15. 右侧视, 采集号: ZK1-1/240 m, 登记号: 58139。均  $\times 7$ , 广州中和, 始新统宝月组。
16. 凸环蚶 (新种) *Eupera tumida* sp. nov.  
左侧视,  $\times 13$ , Holotype, 采集号: 水 5-112-1/512.90 m 登记号: 58140。南海盐步, 古新统莘庄组。
- 17—19. 坚固环蚶 (新种) *Eupera solida* sp. nov.  
17. 左内模附壳片,  $\times 8$ , Paratype 采集号: ZK1-3-55/240 m, 登记号: 58141。广州中和, 始新统宝月组。
18. 左内模,  $\times 7$ , 采集号: 水 54/692.7 m, 登记号: 58142。南海横江圩, 始新统宝月组。
19. 左侧视,  $\times 7$ , Holotype, 采集号: ZK1-3-154/371 m, 登记号: 58143。广州中和, 始新统宝月组。
- 20—22. 营溪鸟蛤 (新种) *Cardium yingxiensis* sp. nov.  
20. 背视, 21. 右侧视, 22. 左侧视, 均  $\times 7$ , 同个体, Holotype, 采集号: 龙 8-435/688.56 m, 登记号: 58144。广州营溪, 古新统莘庄组。
- 23, 24. 南海环蚶 (新种) *Eupera nanhaiensis* sp. nov.  
23. 左内模,  $\times 7$ , Paratype, 采集号: 水 54/692.7 m, 登记号: 58145。南海横江圩, 始新统宝月组。
24. 右内模,  $\times 10$ , Holotype, 采集号: 水 40-88-1, 登记号: 58146。三水虾岗, 始新统宝月组。

