

安徽南部及宁镇山脉孤峰组的腕足化石

金玉珏

胡世忠

(中国科学院南京地质古生物研究所) (华东地质科学研究所)

内 容 提 要

本文将苏、皖各地的孤峰组划分为三个岩段,认为孤峰组与邻区的丁家山组、鸣山组、茅口组约略可以逐段对比。记述了孤峰组下段的腕足化石共 21 属、27 种,包括 5 新属、7 新种,并提出 3 个新亚科。分析了这一腕足动物群的组合特点,确定其层位与 *Neoplicatfera huangi* 组合大体相当,并属于近岸浅海的 *Urushtenoidea-Tenuichonetes* 群落。

孤峰组原称孤峰层,是从“孤峰镇石灰岩”一名演变来的。“孤峰镇石灰岩”(叶良辅、李捷,1924)所代表的地层,相当现在的黄龙统、船山统及栖霞组。孤峰层是朱森等(朱森、刘祖彝,1931;李四光、朱森,1932;李毓尧、李捷、朱森,1935)调查安徽南部及宁镇山脉地质时重订的。涵义是“此层为黑色灰质页岩及硅质甚富之灰岩等,间于栖霞灰岩与龙潭煤系之间,底部之灰质黑页岩含化石极丰,其最著者为菊石及贝类,……。”1959年全国地层会议后,地质报告中大都将孤峰层改称为孤峰组。

孤峰组在我国南部分布颇广,东南及中南地区尤为普遍,解放后曾对它作了广泛的调查研究。关于本组的层位及时代问题,过去提出若干不同意见,概括起来有三:一、将孤峰层改称孤峰组,认为孤峰组和浙江的丁家山组、福建的文笔山组大致相当,都位于栖霞组 *Cancellina* 亚带之上,系茅口组的相变,时代为早二迭世晚期(盛金章等,1964、1974)。二、1960年前后,南京大学地质系在皖南区测报告中提出,孤峰组位于鸣山层之上,茅口灰岩之下,三者为上下关系,也得到一些赞同(何炎等,1964)。三、还有人将孤峰层改称孤峰段,并与官山段(龙潭煤系下部)合称为邵阳阶,认为孤峰组位于茅口组之上,而划归上二迭统(王竹泉等,1964)。然而,历来关于孤峰组时代层位的意见,大都是将孤峰组与邻区地层对比的结果,或是按上覆和下伏地层的时代及接触关系作出推论。对安徽南部及宁镇山脉孤峰组的主要化石群,一直没有进行系统研究,因而未能为确定孤峰组的时代层位,提供较为直接的依据。为此,笔者等整理了多年来南京地质古生物研究所、华东地质科学研究所、南京大学地质系采集的及各野外地质队送交鉴定的孤峰组腕足化石,提出几点意见供参考。余兴邦同志一度参加此项研究(1971年不幸病故),并承两所照相室与绘图室的同志大力协助,以及有关单位提供标本资料,笔者于此表示衷心感谢。

一、孤峰组的沉积特征

孤峰组的下界和上界

在安徽、江苏两省,孤峰组一般都覆于栖霞组之上,两者在岩性上有显著区别。栖霞

组顶部通常是由厚层石灰岩、含燧石结核石灰岩组成的顶部石灰岩段,厚度不等,有时为上硅质层段。孤峰组底部大都为灰黄色钙质页岩、硅质页岩,有时为黑色泥灰岩,并含成分不等的锰质。仅在少数地点,如广德独山,栖霞组顶部也为硅质层夹钙质页岩,孤峰组底部为黄绿色砂页岩,界线不分明。所以,历来对孤峰组底界的认识还比较一致。但是,对两者的接触关系却有整合(陈华成等,1965)、平行不整合(朱森等,1931、曹国权,1951、何炎等,1964)、平行不整合或角度不整合(李四光,1931、王竹泉等,1964)等不同意见。如概言之,可以指出,关于不整合接触的依据,多见于本区北部,如江苏南京附近和安徽巢县等地;其次,多数人都承认孤峰组的岩性和动物群的类别与栖霞组确有差异,两者在沉积上是不连续的,沉积环境发生了显著变化。再次,他们记述的孤峰组也都位于栖霞组之上,二者的产状和分布一致,只是顶部石灰岩段的厚度有相当变化。由此推知,孤峰组与栖霞组之间为整合或间断时期不长的平行不整合。

孤峰组与龙潭组在岩性上逐渐过渡,界线不明显,历来无确定的标志。通常都把孤峰组的上界选择在硅质层段之上的黑色页岩中。黑色页岩中所夹的紫褐色页岩或铁褐色粘土,常被视为风化壳,而列为孤峰组的上界(曹国权,1951、何炎等,1964)。按此种夹层有时可有数层,新鲜露头往往是含有较多黄铁矿的黑色页岩,与上覆及下伏岩层是连续沉积。此外,在南京等地,该黑色页岩时“含钙质及个体甚小的腕足类等。”有人推测这是海水淡化过程的反映,并将最高一层含化石的黑色页岩作为孤峰组的顶界。最近的采集结果表明,这些布满层面的“小腕足类”原来是瓣鳃类 *Myolina* sp., 同层还产完美的鞘翅目昆虫化石。鉴于徐家聪同志等在无为白牡丹等处的黑色页岩之上的粉砂岩层,还采到早二迭世的菊石,如 *Kufengoceras*, *Paracelites* 等。所以,在本文中过去归于龙潭组下部的粉砂岩层改为孤峰组的上部,大体以中一粗粒长石石英砂岩的出现作为龙潭组的开始。自然,由于长石石英砂岩层的时代缺乏化石依据,这条界线还不是很确切的。

孤峰组的岩相变化

苏皖各地的孤峰组虽然岩性的变化很大,但一般都可分为三段进行对比。在宁镇山脉和安徽的安庆、巢县一带,孤峰组的厚度较小,约40米至60米。下段仅2米至7米,为灰黄色钙质页岩及硅质页岩,富含磷结核,夹有含锰页岩,但未见含锰泥灰岩;腕足化石多见于底部,以上产菊石、鱼、牙形类及个别腕足化石(*Crurithyris lungtanensis* sp. nov.)。中段的厚度变化较大,通常约15米至25米,有时达35米,为硅质层夹硅质页岩,化石稀少。上段的下部以黑色页岩为主,产瓣鳃类 *Myolina* sp. 和昆虫等化石;上部多为灰色粉砂岩,产菊石 *Kufengoceras* sp. 和腕足类 *Demonedys* sp. 类化石,总厚30米至40米左右。由此向东南至太湖地区,如浙江长兴煤山、江苏吴县东山等地,孤峰组的下段夹有较多的炭质页岩和粉砂质页岩,中段的硅质层略为减少,上段的上部夹有含砂质石灰岩,富含瓣类 *Neomisellina multivoluta* Sheng 等化石¹⁾。由于上段的厚度急速增长,孤峰组可达200多米。这种岩相变化的趋势一直延续至浙江西部,如桐庐冷坞的丁家山组,其下段出现含炭

1) 本文作者之一胡世忠,据此瓣类化石的发现,并结合岩性和地层接触关系等,将该段地层从龙潭组下部划分出来,命名为堰桥组,以资代表中国南方茅口晚期碎屑岩相为主局部含煤的沉积特殊类型(1962,对苏南二叠纪地层划分及龙潭组下界的新认识。中国地质学会1962年年会论文摘要汇编)。

沥青页岩(石煤层);中段的硅质层较少,以粉砂岩和页岩为主;上段的上部为厚达 70 米的薄层生物碎屑灰岩,富含瓣类化石,总厚超过 300 米。

在安徽南部,孤峰组的下段以钙质页岩、硅质页岩为主,厚度为 3 米至 30 米,大都夹有含菱锰矿泥灰岩、含锰页岩和锰土层,盖在含磷结核层之上或夹于其间。腕足化石比较丰富,也有菊石和瓣鳃类化石。中段和上段的岩性及厚度与安徽北部相近。然而,如皖南东部的广德独山等地,下段的含锰泥灰岩并不发育,粉砂质成份较高;另一方面在西南部的贵池牌楼等地,却以含锰泥灰岩及页岩为主,可达 50 米,显示出碳酸盐成份向西南方向递增的趋势。

局限于皖南铜陵钟鸣至南陵丫山街一带的孤峰组;钙质和硅质成份急剧增高,厚度巨大。下段有时为硅质页岩和含硅质灰岩,以页岩较多,并夹锰土层为特征,厚 10 余米。底部以青灰色页岩,产较多的腕足化石。中段以硅质层和硅质灰岩为主,夹硅质页岩,也产

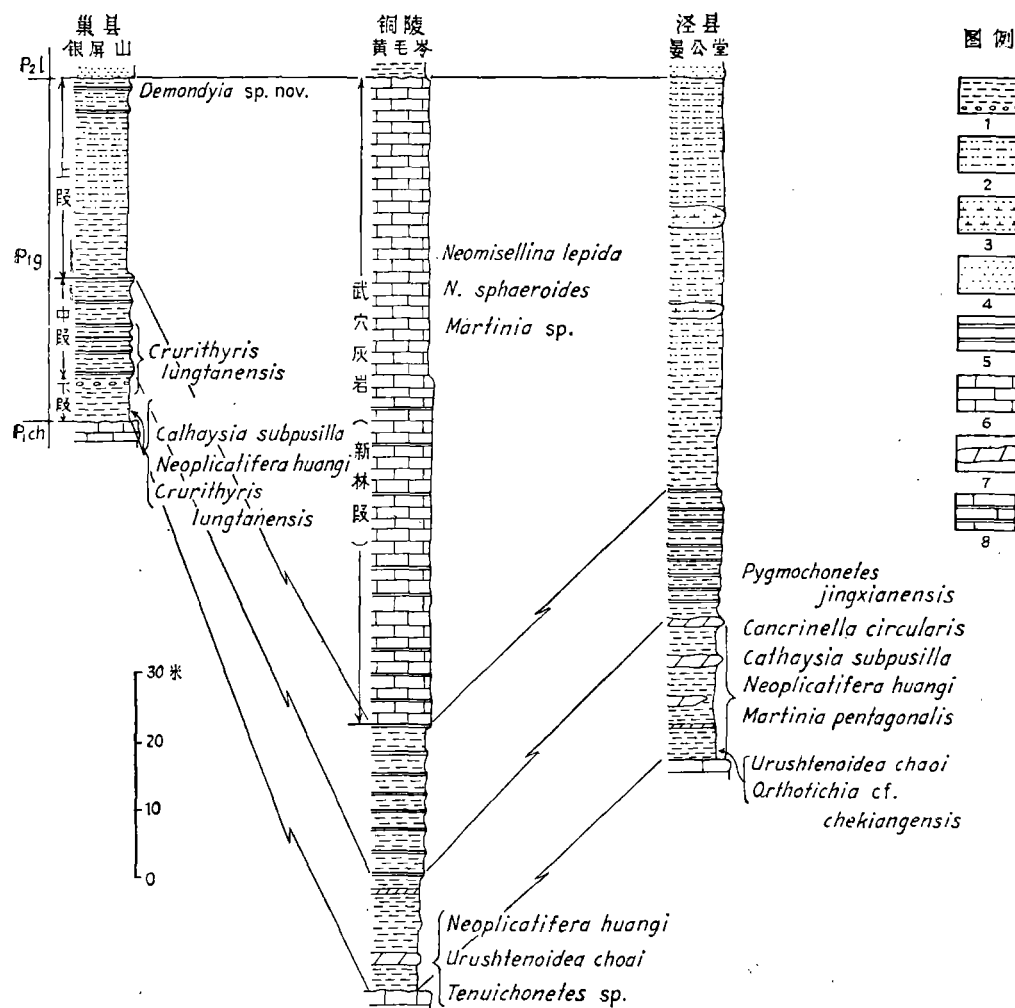


图 1 孤峰组柱状剖面对比图

P_{2l}——龙潭组, P_{1g}——孤峰组, P_{1ch}——栖霞组; 1. 页岩(含磷结核), 2. 砂质页岩, 3. 钙质页岩, 4. 砂岩, 5. 硅质层, 6. 石灰岩, 7. 含锰泥灰岩, 8. 硅质灰岩。

腕足化石,厚度可达 120 米。上段为浅灰色厚层石灰岩和含燧石结核石灰岩,厚约 80 米; 瓣类化石丰富,有 *Neomisellina ellipsoidalis* (Chen), *N. sphaeroides* Sheng, *N. multivoluta* Sheng, *Yabeina* sp. 等。胡海涛(1957)将中、下段和上段分别视为“鸣山组”和“茅口灰岩”; 何炎等(1964)则称为“稽亭岭段”和“新林段”。与之近似的沉积在安徽、江西和湖北三省 接界地区比较发育,构成较为典型的茅口组、鸣山组与孤峰组交错过渡的岩相。安徽宿松 坐山、湖北广济玉屏山(陈旭, 1935)等偏北地区,下段是灰黄色页岩,其底部为含磷结核 页岩及含锰页岩,中段为硅质层夹硅质页岩。中、下段共厚约 70 米,与安徽巢县等地的接 近。然而上段却是浅灰色厚层灰岩,富含 *Neomisellina douvilleri* (Gübler) 等瓣类化石,与 铜陵、南陵丫山街一带的接近。1935 年,陈旭等曾对广济玉屏山的石灰岩段的岩性和化石 作了扼要的记载,并名之为武穴石灰岩。所谓“新林段”的涵义与其相同,为武穴石灰岩后 起同义名。至湖北大冶仙零庙等地,茅口组的上段与“武穴石灰岩”一致,中段为硅质层, 下段是中薄层石灰岩,但其底部有含菱锰矿灰岩,表明仍可以与孤峰组的下段对比。不过 某些地点的上段可能被剥蚀了。在江西彭泽马当等偏南地区,通常视为鸣山组的地层,厚 度可达 400 余米。其中、上段与铜陵、南陵一带的接近,但碳酸盐成份更高,中段以硅质灰 岩为主,无硅质页岩夹层,下段以石灰岩为主。

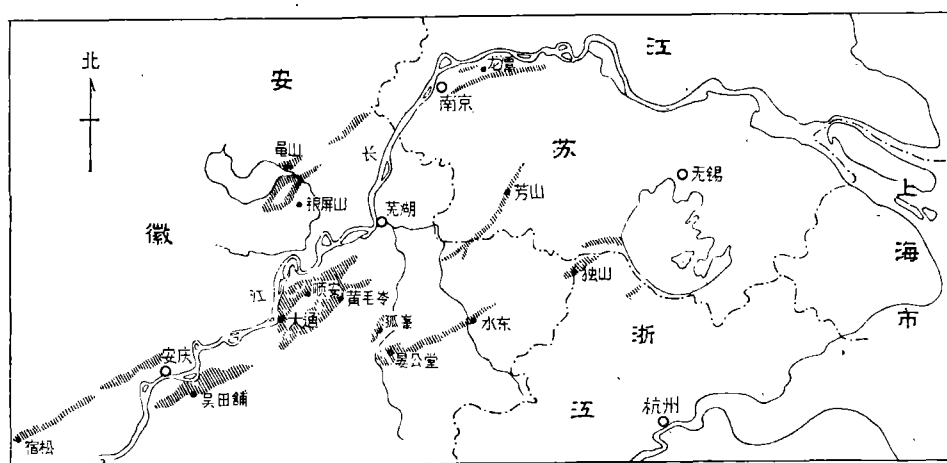


图 2 孤峰组露头和主要化石点分布示意图

综上所述,在下扬子区,孤峰组与茅口组、鸣山组及丁家山组的沉积层序相似,都包括 可以约略对比的三段地层,其间存在着递变关系。就中、下段而论,递变的主要趋向是从 东向西,自北往南,沉积物的粉砂质—泥质—硅质和碳酸盐,以及炭质—磷质—锰质相应 消长。结合现代海洋中含磷结核的分布特点 (Blatt and al., 1972, p. 551) 判断,孤峰组 代表早二叠世晚期的近岸浅海沉积,其海底高于毗邻地区,沉积速度较为缓慢。

二、腕足动物群的分析 and 比较

组 合 特 征

目前笔者收集到的孤峰组腕足化石,计有 21 属 27 种,即: *Orbiculoides anhuiensis* (sp.

nov.), *Acosarina indica* (Waagen), *Orthotichia* cf. *chekiangensis* Chao, *O.* aff. *morganiana* (Derby), *Derbyia yangtzeensis* (sp. nov.), *Leptodus* cf. *tenuis* (Waagen), *Tenuichonetes tenuilirata* (Chao), *T. plicatifformis* (Lee), *Pygmochonetes jingxiangensis* (gen. et sp. nov.), *Cathaysia subpusilla* (Licharew), *C. striacosta* (Chan), *Haydenella kiangsiensis* (Kayser), *H. chianensis* (Chao), *Compressopproductus compressus* (Waagen), *Anidanthus guichiensis* (sp. nov.), *Cancrinella circularis* (sp. nov.), *Linoproductus* sp., *Dictyoclostoides kiangsiensis* Wang et Ching, *Neoplicatifera huangi* (Ustriski), *N. sintanensis* (Chao), *Urushtenoidea chaoi* (Ching), *U. chenensis* (Chan), *Uncisteges crenulata* (Ting), *U. maceus* (Ching), *U. Uncisteges* sp., *Alatoproductus truncatus* Ching et Zhu gen. et sp. nov., *Tyloplecta* aff. *nankingensis* (Frech), *Crurithyris lungtanica* (sp. nov.), *Martinia pentagonalis* (sp. nov.)。其中 *Neoplicatifera huangi*, *Tenuichonetes*, *Urushtenoidea* 的聚居群在许多剖面中都有分布, 个体数量也很多, 是这一动物群的特征分子。

但是, 各地孤峰组的腕足化石群的属种分异度、生态类型和各属种的丰富度有一定的变化。在皖中和宁镇山脉, 腕足化石产于下段的下部, 分异度较低, 约 4—6 种, 主要是长身贝族和戟贝族。在皖南和宿松坐山等处, 几乎整个下段都产腕足化石, 分异度略高, 6 至 10 种, 出现了宁镇山脉等地缺乏的 *Tyloplecta nankingensis* (Frech), *Orthotichia chekiangensis* Chao 和以肉茎固着海底的光面石燕族, 如 *Squamularia*, *Martinia*, *Athyris* 等。比较起来, 前一类化石群的分异度高于浙西丁家山组下段的腕足化石群。后者包括 *Urushtenoidea* 等数种。*Lingula* 和较多的腹足类 *Euphomites*, 以及植物碎片化石的出现, 表明这是接近滨海或潮汐带的底栖生物群落。潮汐带的底栖生物群落, 是以盛产 *Lingula* 为特征, 例如淮南等地下石盒子组海相夹层中的化石群。另一方面, 出现于后一类化石群中的 *Tyloplecta nankingensis* (Frech) 等, 在盛产早二叠世晚期的瓣类和珊瑚的碳酸盐沉积中往往相当丰富。腕足化石群的分异度与海底深度的增加是一致的, 这说明孤峰组的这两类腕足化石群, 属于深度和底质略有差异的浅海底栖生物群落, 它低于潮汐带而高于以盛产瓣类为特征的较深浅海底栖生物群落。

与华南早二叠世腕足动物群的比较

关于华南早二叠世腕足动物群的地层分布, 尚有待于系统地整理。现根据解放后我们采集研究结果, 摘录几个腕足化石群与孤峰组相比较, 以便说明孤峰组腕足化石群的层位关系。

(1) 南京附近栖霞组的腕足动物群

据笔者等采集的结果¹⁾, 南京栖霞山等地栖霞组的腕足动物群, 可以综合为三个组合。臭灰岩段的下部, 以 *Orthotichia chekiangensis* Chao, *O. fushanensis* Liao, *Tyloplecta richthofen* (Chao) 十分众多为特征, 此外还有 *Orthotetina*, *Diebasma* 等属的分子。栖霞组本部灰岩与下硅质层等, 产化石都相当丰富。上述组合的属种大都可以延至此层, 但数量大减; 同时出现了 *Monticulifera* Muir-Wood et Cooper, *Dictyoclostoides* Wang et Ching, *Chaoia* Ching,

1) 金玉环、朱瑞芳, 南京附近栖霞灰岩的腕足化石(手稿)。

Tyloplecta nankingensis (Frech) 等属种; 咀螺贝族及穿孔贝族的种属, 如 *Spirigerella obesa* Huang, *S. pentagonalis* Chao 等特别众多。此外, 暂置入于腕足类的 *Loczyella* 也常见于这一组合。其它属种还有 *Neochonetes spinulicosta* (Grabau), *Tyloplecta sinoindicus* Frech, *Ogbinia* spp.。上硅质层腕足化石群的面貌又有不同, 包括 *Pygmochonetes* (gen. nov.), *Haydenella chianensis* (Chao), *Urushtenoidea chaoi* (Ching) 等特征属种, 还有 *Cathaysia subpusilla* (Licharew), *Leptodus* cf. *tenuis* (Waagen)。大部份属种都延续至孤峰组, 但没有见到 *Neoplicatifera huangi* (Ustriski) 等。

江西南部“小江灰岩”的腕足化石相当丰富, 据笔者的鉴定结果¹⁾, 吉安小江边、安福黄牛岭等地含 *Acosarina indica* (Waagen), *Orthotichia morganiana* (Derby), *Kiangsiella tingi* (Chao), *Cathaysia chonetoides* (Chao), *Kiangsiella pecteniformis* (Chao), *Haydenella chianensis* (Chao), *H. kiangsiensis* (Kayser), *Echinoconchus punctatiformis* (Chao), *Dictyoclostoides kiangsiensis* Wang et Ching, *Urushtenoidea chaoi* Ching, *Neoplicatifera sintanensis* (Chao), *Uncinunellina timorensis* (Beyrich), *Squamularia elegantula* (Waagen), *Crurithyris* sp., *Neoplicatifera huangi* (Ustriski) 等。显然, 小江灰岩的腕足动物群包含着栖霞组上部及孤峰组腕足动物群的主要属种, 但是 *N. huangi* (Ustriski) 等尚比较少见, 层位可能较高。

(2) 丁家山组、文笔山组和加福组的腕足化石群

浙江桐庐丁家山组的下段和福建龙岩文笔山组以产有 *Pygmochonetes jingxiangensis* (sp. nov.), *Haydenella chianensis* (Chao), *Neoplicatifera huangi* (Ustriski) 和 *Urushtenoides* sp. 为特征, 与孤峰组下段的腕足化石群基本一致。丁家山组上段和文笔山组之上的加福组或龙岩组的腕足化石群与孤峰组下段的有相当区别。这里以盛产具有背中隔脊的 *Uncisteges*, 如 *U. maceus* (Ching), *U. crenulata* (Ting) 为特征, 而常见于孤峰组下段的 *Urushtenoidea* 与 *U. chaoi* (Ching) 相近, 一般无背中隔脊。同时, 这里还产有常见于晚二叠世地层中的 *Tyloplecta yangtzeensis* (Chao), *Ederiosteges poyangensis* (Kayser), *Tchernyschewia sinensis* (Huang) 等。后者说明这一化石群已带有相当的晚二叠世的色彩。它可能与我国青海诺音河群, 苏联阿尔明尼亚 Kachik 阶和卓勒发阶的 *Araxalevis* 带等同期或相近。看来, 在我国闽、浙等省区, 并不缺失与所谓伊朗中部阿巴特阶 (Abatian) 等相当的地层。

(3) 贵州遵义十字铺早二叠世腕足动物群

据吴望始等 (1965) 的报道, 这一地区的栖霞组底部煤系, 含有 *Monticulifera sinensis* (Frech), *Chaoina reticulata* Ching, *Orthotichia*, *Spirigerella* 等。栖霞灰岩下部的腕足化石群与底部煤系的没有重大区别, 包括 *Orthotichia chekiangensis* (Chao), *Chaoina reticulata* Ching, 众多的 *Spirigerella*, 还有 *Tyloplecta nankingensis* (Frech), *Dictyoclostoides* sp., *Loczyella* sp. 等。上部立即出现了 *Cryptospirifer omeishanensis* Huang, *C. striata* Huang, *C. subplicata* (Huang), *Mantiniopsis omeishanensis* Huang, *Tyloplecta grandicosta* (Chao), 还有众多的 *Spirigerella*, 以及 *Tyloplecta nankingensis* (Frech), *Monticulifera sinensis* (Frech), *Loczyella* sp. 等。“董公寺灰岩”含腕足化石较少, 有 *Meekella ufensis* (Tschernyschew), *Neochonetes spinulicosta* Grabau, *Monticulifera sinensis* (Frech), *Tyloplecta nankingensis* (Frech),

1) 标本系王竹泉 (1920)、盛莘夫等 (1940)、莫柱孙等 (1942) 及赵金科 (1975) 采集。

Neoplicatifera elongata (Huang)等。根据 *Verbeekina* 及 *Ipciphyllum* 之出现, 吴望始等将此段地层划归茅口组。“十字铺灰岩”的腕足化石相当丰富, 有 *Orbiculoidea* sp., *Tenuichonetes tsunyiensis* Huang, *Neoplicatifera huangi* (Ustriski), *Urushtenoidea chenanensis* (Chan), *Permundaria shiziepuensis* Ching, Liao et Fang, *Anidanthus fusiformis* Huang, *Cathaysia chonetoides* (Chao), *Martinia triquatra* Gemmellaro 等, 多数属种都是下伏地层中没有的, 而且下伏地层中常见的化石, 如 *Monticulifera*, *Tyloplecta* 等也未见于此层。孤峰组的腕足动物群与茅口组的“十字铺灰岩”的 *Neoplicatifera huangi* (Ustriski) 组合比较一致, 但高于 *Cryptospirifer* 组合。这样的比较结果表明 *Neoplicatifera huangi* (Ustriski) 组合并不代表华南早二叠世沉积的最高层位。

三、腕足化石的分类记述

平圆贝科 *Discinidae* Gray, 1840

圆凸贝 *Orbiculoidea* d'Orbigny, 1847

安徽圆凸贝(新种) *Orbiculoidea anhuiensis* sp. nov.

(图版 I, 图 10、11)

描述 贝体中等, 轮廓椭圆形, 最大壳宽位于中部。腹壳平凸, 顶部呈规则的圆锥形, 由此向前缘及前侧缘微微下凹, 向后缘及后侧缘平直地倾斜; 壳顶位于壳体的后方 1/3 处。肉茎沟狭窄, 其侧缘近乎平行, 自壳顶向后延伸 1.5 毫米, 并迅速加深; 肉茎沟两侧的壳面平直地向后倾斜, 不下凹。背壳近低的圆锥形, 轮廓较圆, 壳顶接近贝体中央, 由此向周缘平直地倾斜。壳面饰有清楚细密的同心纹。

量度结果(毫米) 腹壳壳长 9.9, 壳宽 8.3; 背壳壳长 7.3, 壳宽 6.5。

比较 圆凸贝在华南二叠纪地层中并不少见, 但大都没有研究记述。四川华蓥山长兴组所产的 *Orbiculoidea* sp. 背壳壳顶接近后缘, 与新种区别显著。新种的轮廓及凸度, 均与墨西哥 *Waagenocera* 层的 *Orbiculoidea oralis* Cloud 非常相似, 只是后者壳顶的后坡凹曲, 肉茎沟比较窄长, 其两侧的壳面也下凹。

产地 安徽铜陵大通镇碎石岭, 贵池吴田铺人形山。

裂线贝科 *Schizophoriidae* Schuchert et LeVene, 1929

直房贝 *Orthotichia* Hall et Clarke, 1892

摩根直房贝(亲近种) *Orthotichia* aff. *morganiana* (Derby)

(图版 I, 图 7—9)

1927 *Orthotichia morganiana*, 赵亚曾(部份), 99—101 页, 图版 2, 图 2。

描述 中等大小, 轮廓圆形, 壳宽约等于壳长; 侧形双凸, 背壳的凸度远超过腹壳。

腹壳顶部呈穹状鼓起, 前方及侧方的壳面近平, 仅微向周缘倾斜; 中槽不发育。壳面具有细壳纹, 在壳缘上每 2 毫米内约 6—8 条; 新壳纹由多次插入式产生。壳内中隔板高, 始见于壳顶前方 3 毫米处, 延伸至前缘附近, 中部较宽而高, 向两端逐渐降低并变窄; 齿板沿壳底向前, 近乎平行地延伸 4 毫米。

背壳顶部强烈凸隆,并向前缘及侧缘渐渐降低;中隆不发育。铰合面的印痕没有保存;主突起三角形,凸隆颇高。肌痕面略呈方形,前方有一对侧脊及一中脊的印痕;边缘壳内面具壳纹,其余壳内面光滑无纹饰。

量度结果(毫米) 腹壳壳宽 23.4,壳长 >1.90;背壳壳宽 19.4,壳长 19.4。

比较 *Orthotichia morganiana* (Derby) 的贝体中等,轮廓浑圆,形态颇为特殊。赵亚曾将我国江西吉安“小江灰岩”及浙江杭州“飞来峰灰岩”中的一些标本鉴定为此种,并作了记述。吉安产的标本在大小、轮廓及凸度等方面,十分接近上述的孤峰组标本,但与杭州产的标本却有显著的差别。后者的贝体较大,两壳的凸度颇高,前缘强烈挠曲,较前两者更接近于乌拉尔 (Чернышев, 1902)、玻利维亚 (Kozlovsky, 1930) 等地所产此种的标本。所以,笔者认为孤峰组的标本可能代表一个与 *O. morganiana* (Derby) 接近的新种。惜材料不足,未能确定。

产地 江苏南京龙潭观山。

浙江直房贝(比较种) *Orthotichia cf. chekiangensis* Chao

(图版 IV, 图 27、28)

1927 *Orthotichia chekiangensis* 赵亚曾, 102—103 页, 图版 2, 图 1a、b.

产地 安徽泾县晏公堂求儿岭。

阿柯贝 *Acosarina* Cooper et Grant, 1969

印度阿柯贝 *Acosarina indica* (Waagen)

(图版 I, 图 1—6)

1883 *Orthis indica* Waagen, p. 568, pl. 56, figs. 7—8, 14—16.

1922 *Dalmanella indica* Hayasaka, p. 78, pl. 9, figs. 3.

1927 *Dalmanella indica*, 赵亚曾, 97 页, 图版 I, 图 10a—b; 图版 II, 图 5 a—c, 6.

1962 *Orthotichia indica*, 詹立培等, 473 页, 图版 1, 图 1—2.

注释 孤峰组的标本,在大小、轮廓、两壳凸度及壳线的密度等方面,均与赵亚曾描述的标本一致。但背壳的中槽很不明显,只是前缘略微向腹方弯曲,表明背壳可能具有平浅的中槽。

量度结果(毫米) 壳宽 11.5,壳长 12.2,壳厚 9.5,齿板长 6.0;腹壳中隔脊长 10.0,背壳铰窝支板长 6.5;壳纹密度,每 2 毫米 8 条。

产地 安徽贵池吴田铺人形山,广德独山镇独山。

直形贝科 *Orthotetidae* Waagen, 1884

德比贝 *Derbyia* Waagen, 1884

扬子德比贝(新种) *Derbyia yangtzeensis* sp. nov.

(图版 I, 图 12—16)

描述 贝体中等或小,成体的壳宽可达 22.5 毫米,幼体的轮廓比较横宽,圆浑,略呈横椭圆形;成体的轮廓稍直长,略呈方形。图版 I 图 15 所示标本的生长线,清楚地表明了这一个体发育的变化。铰合线短于壳宽,有时则约等于壳宽;主端纯圆、钝角形或近方

形,有时前方微微内凹,主端稍许尖突;侧缘及前缘圆弧形。

腹壳缓凸或平凸,后部的凸度较高,并以后方 1/3 处最高。有时壳面由此向耳翼迅速倾落,形成低凹的耳翼,由此又向周缘缓匀倾斜并微微鼓凸,以致耳翼很不明显。壳喙高耸、尖突,往往扭曲不对称。铰合面的高约为宽的 1/5 或 1/6,平坦或微凹,斜倾型;三角孔宽。

背壳的凸度几等于腹壳,壳面缓匀地隆起,最高点落在后方 1/3 处或更后。壳喙低而不显著。耳翼附近的壳面有时较低平,有时略凸起。

壳纹细狭,顶脊稜角形,间隙较宽。壳喙附近有壳纹 30 条左右,向前陆续作 2—3 次插入增多,在成体周缘有壳纹 60—85 条。同心纹密集,在纹脊及间隙内均十分清晰。

腹壳内无齿板,中隔板伸达壳长的 1/4 至 1/5 处。背壳内腕基支板短,异向伸展,与铰合缘相交成 30°。

比较 新种的主要特征是轮廓方圆,两壳的凸度较低,壳纹细狭,间隙较宽,初纹约 30 条,铰合面不高。其内部构造的详细性质,尚未完全了解,目前已知的特征表明它属于 *Derbyia*。

此种经常包括两组大小不同的标本,壳宽分别在 20 毫米及 14 毫米左右。较小一组的轮廓、凸度及初级壳纹的数目,与较大一组标本的后部壳体相同,壳内构造的发育程度也非常接近,应为幼体。

产地 安徽广德独山镇独山,铜陵顺安牛形山,贵池吴田铺人形山。

欧姆贝科 Oldhaminidae Schuchert et LeVene, 1929

蕉叶贝 *Leptodus* Kayser, 1883

薄弱蕉叶贝(比较种) *Leptodus cf. tenuis* (Waagen)

(图版 I, 图 17)

1883 *Lyttonia tenuis* Waagen, p. 401—403, pl. 30. figs. 3, 4, 7, 9.

1932 *Lyttonia tenuis*, 黄汲清, 95—96 页, 图版 9, 图 9—11。

1962 *Leptodus tenuis*, 杨遵仪等, 90 页, 图版 37, 图 5。

注释 孤峰组的蕉叶贝为数较少。当前标本的形态与黄汲清在图版 9, 图 10 所示的 *Leptodus tenuis* (Waagen) 非常相似,只是后者隔板较狭窄,左侧的隔板较右侧的发生得早。

产地 安徽广德独山镇独山。

戟贝科 Chonetidae Bronn, 1862

细戟贝(新属) *Tenuichonetes* gen. nov.

模式种 *Chonetes tenuilirata* Chao

中等或略大,轮廓横长,主端锐角形。腹壳缓隆,中槽浅,始于喙部。壳纹细密,每 2 毫米内 10—12 条;中槽内及前部壳面往往具壳褶。主壳刺 3—4 对,与铰合缘斜交成 60° 左右。腹壳内中隔板伸至前缘附近,始端在窗腔内加厚成台状。背壳内主突起后视四叶状,前视双叶状,中隔板细长,具侧隔板及数条瘤脊;无腕痕。

比较 新属的鉴别特征是中等或略大,壳纹细密,具波状壳褶或中槽壳褶,中隔板长,

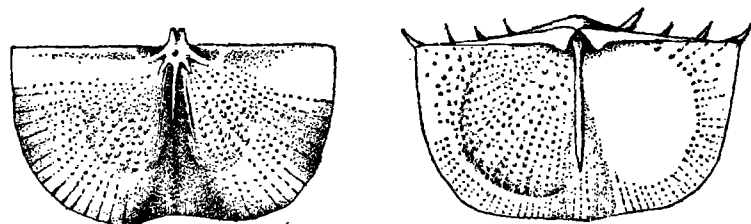


图3 细戟贝(新属) *Tenuichonetes* gen. nov. 壳内构造示意图

始端膨大。*Chonetes* Fischer et Waldheim 的背壳内部形态与此属基本相同,但通常无中槽、壳褶及中槽壳褶,腹中隔板也低短。*Neochonetes* Muir-Wood 及 *Paramesolobus* Afanasjeva 的壳形及壳饰,与此属也很相似,不过腹壳中隔板都低短, *Neochonetes* 还具有腕痕。

新属在我国南部早二叠世地层中颇为常见,包括 *Tenuichonetes tenuilirata* (Chao), *T. plicatiformis* (Lee), *T. tzunyiensis* (Huang) 等。

分布时代 我国南部;早二叠世。

纤纹细戟贝 *Tenuichonetes tenuilirata* (Chao)

(图版 I, 图 23—27)

1928 *Chonetes tenuilirata*, 赵亚曾, 26—28 页, 图版 3, 图 1—5。

注释 此种的真模标本, 采自安徽贵池相当于孤峰组的黑色灰岩及其上的黄褐色页岩中。其初壳纹约30条, 经过分枝式及插入式的增多, 至周缘达70条左右。腹壳中隔板后端比较宽厚, 向前变薄, 并伸延至体腔区前缘; 体腔区壳面下凹较深, 周缘为宽约1.5—2.0毫米的环带状加厚壳面; 整个壳体内面布满略呈放射状排列的细瘤, 中隔板两侧及耳翼附近的刺瘤较粗疏。背壳内主突起深大; 腕脊与铰合缘斜交, 外铰窝脊略加粗, 铰窝狭浅; 中隔板细, 延展至壳体中部; 轴部壳面的后半部凸起呈窄脊状, 前半部比较宽平; 两侧壳面略作肺叶状鼓起, 耳翼壳面较平坦, 并与前缘的环带状壳面相连; 放射状排列的细瘤布满全壳内面, 以肺叶状鼓起的壳面上者较粗大, 往往联结成纵脊。

见于陕西镇安茅口灰岩的 *Chonetes plicatiformis* Lee 与此种十分接近, 两者的壳形及壳纹的特征是一致的。就纵褶的发育情况看, 当前的标本是无规则的, 而 *Ch. plicatiformis* Lee 的中槽内往往有一条壳褶。

产地 安徽贵池吴田铺人形山、大山水竹塘, 铜陵顺安牛形山, 宣城水东。

中褶细戟贝 *Tenuichonetes plicatiformis* (Lee)

(图版 I, 图 18—22)

1962 *Chonetes plicatiformis*, 李莉, 474 页, 图版 1, 图 3、4。

注释 此种的主要特征是贝体较大, 成体的壳宽在 20 毫米左右, 中槽内往往具中褶, 前部壳面有发育程度不等的纵褶, 壳纹细密, 每 2 毫米内 10 条左右。

见于陕西镇安茅口组的此种标本, 其壳内构造均未显露。就当前的孤峰组标本看来, 腹壳中隔板高强, 伸至前缘附近, 后端膨大, 在窗腔内形成台状, 壳内面布满细瘤。背壳主突起外视三叶型, 中隔板细长, 壳内有粗的瘤突, 放射状成行排列。

产地 安徽贵池大山水竹塘。

矮戟贝(新属) *Pygmochonetes* gen. nov.

模式种 *Pygmochonetes jingxianensis* gen et sp. nov.

贝体小,轮廓半圆形至方形;腹壳高凸,轴部隆起较显著,无中槽;壳纹细密,轴部者不分枝,两侧者多次分枝;主壳刺 3—4 对,与铰合缘的交角近 60° 。腹壳中隔板低,伸过中部,背壳中隔板细弱,副隔板高强,平行伸至前缘附近,两侧还有几对瘤脊;主突起小,主穴大。

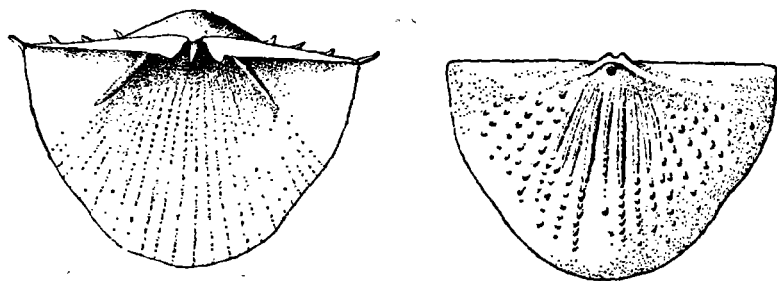


图 4 矮戟贝(新属) *Pygmochonetes* gen. nov. 壳内构造示意图

比较 新属的壳形及壳饰与 *Striochonetes* Waterhouse et Piyasin, *Arctochonetes* Ivanova 最为相近,主要区别在于 *Striochonetes* 的背壳内有发达的中隔板,而无副隔板,铰合缘具列齿。*Arctochonetes* 的腹中隔板向前分枝。*Demonedys* Grant 的壳形及壳内构造与新属具有一致的特征,但壳面光滑无纹饰。

分布时代 中国南部;早二叠世。

泾县矮戟贝(新属、新种) *Pygmochonetes jingxianensis* gen. et sp. nov.

(图版 I, 图 28—31)

描述 贝体小,通常壳宽 6 毫米左右,最大个体 11.6 毫米;轮廓半圆形,以铰合缘最宽;壳宽与壳长的比例约 5:3。

腹壳中部强烈凸隆,呈穹窿状;侧坡陡峻,耳翼近平坦;幼体的腹壳轴部耸凸较成体为显著。壳喙弯曲,向后突伸超过铰合线,向前迅速扩大,形成圆凸的壳顶,更前方的壳面的弯曲度则比较平缓。耳翼宽,近三角形,与壳顶之间有微弱的凹曲。

壳纹细密,在壳顶部约有 20 条;轴部附近的壳纹由壳顶向前平直延伸,往往不再增多;两侧的壳纹沿侧坡及壳顶与耳翼的凹曲内延伸,作二、三次插入式及分枝式增多;耳翼的壳纹颇细弱,几乎平行铰合线,不分枝;沿壳喙数得壳线约 60 条左右,较小个体的壳线均在 20 条左右。铰合缘有两排主壳刺,各 3—4 枚,主端上的一枚最长,与铰合缘的交角大于 60° 。

腹壳内中隔板细弱,自喙部延伸至前缘附近。

背壳内主突起小,主穴深大;稍前方有一细弱的中隔板,伸至壳体前方 $1/3$ 处;两侧各有一高强的侧隔板,始于主穴前方,延伸至前缘附近;更侧方则各有 3 条以上的具瘤突的

放射脊;耳翼仅具瘤突,无隆脊。

假疹孔沿间隙均匀分布,每2毫米约10个。

量度结果(毫米) 全型(标本登记号,31105),壳宽11.6,壳长7.5;副型(标本登记号,31108),壳宽5.3,壳长3.1。

比较 此种在苏皖南部孤峰组比较常见,在华南各地的茅口组及栖霞组上部、福建的文笔山组也屡有发现,是华南早二叠世比较特征的一种腕足化石。其壳形及壳饰与我国北方中及上石炭统的“*Chonetes*” *pygmae* Lóczy 酷似(1975年 Waterhouse 把它作为 *Costochonetes* 的模式种)但有四点较重要的区别。即: 1. “*Ch.*” *pygmae* Lóczy 的轮廓略呈三角形,壳长与壳宽之比为3:4,因而不如新种横宽; 2. “*Ch.*” *pygmae* Lóczy 顶部壳线仅15条左右,较新种为少,同时,轴部附近的壳线分枝显著,而新种则极少分枝; 3. “*Ch.*” *pygmae* Lóczy 的顶部恒有界线清楚狭窄的中槽,而新种则完全缺失; 4. “*Ch.*” *pygmae* Lóczy 的背壳中隔板粗短,约为壳长的1/3,两侧各有长台状的肌痕,体腔区具由瘤突串连而成不规则的隆脊,并呈扇形凸起,周缘环带状的壳面上则饰有细纹,缺失如新种所有的细长副隔板。后两点表明两者不仅是不同种,而且属性也不一致。

产地 安徽泾县晏公堂求儿岭,广德独山镇独山,贵池吴田铺人形山,江苏南京龙潭。

小戟贝科 *Chonetellidae* Licharew, 1960

小戟贝亚科 *Chonetellinae* Licharew, 1960

华夏贝 *Cathaysia* Ching, 1966

细弱华夏贝 *Cathaysia subpusilla* (Licharew)

(图版 I, 图 33, 34)

1927 *Productus chonetoides*, 赵亚曾, 62 页, 图版 16, 图 5, (非图 1—4)。

1937 *Productus (Productus) subpusillus* Licharew, p. 107, pl. 3, figs. 7—13.

1962 *Marginifera pusilla*, 杨遵仪等 (*non* Schellwien), 80 页, 图版 36, 图 2。

注释 此种首见于高加索的乌鲁希腾贝层,就其缓和膝曲的壳体,狭浅的体腔,限于耳翼的壳皱,不很规则的壳线及疏少的壳刺等特征推断,显然应属于 *Cathaysia* Ching。当前的标本与赵亚曾、黄汲清及张研等记载的上二迭统的 *Cathaysia chonetoides* (Chao) 有一定区别。后者的壳线比较细密,分枝较多,幼体的壳线虽疏少,但壳体缓曲,不膝折。当前标本的外部特征及腹壳弯曲度,与李哈列夫描述的高加索标本一致。

产地 安徽贵池吴田铺人形山,大山水竹塘,铜陵顺安牛形山,泾县晏公堂求儿岭。

文线华夏贝 *Cathaysia striacosta* (Chan)

(图版 I, 图 32)

1962 *Chonetella ?striacosta*, 詹立培等, 474 页, 图版 I, 图 5—11。

注释 当前标本的壳线细密,壳顶附近约20余条,不分枝,仅有2条插入式增加的新壳线,在前缘附近,这些壳线消失,代之以更细的壳纹。因此,具有 *C. striacosta* 的主要特征。

产地 安徽宣城水东。

海登贝亚科(新亚科) *Haydenellinae* subfam. nov.

腹壳无中槽;壳线多次分枝;体腔区有较多壳刺。

讨论 此亚科还包括 *Ogbinia* Sarycheva 等属。它与小戟贝亚科的区别是后者具腹铰合面、中槽和对称分布的 4 枚壳刺。

海登贝 *Haydenella* Reed, 1944**江西海登贝 *Haydenella kiangsiensis* (Kayser)**

(图版 II, 图 25)

- 1883 *Productus kiangsiensis* Kayser, p. 185—186, pl. 26, figs. 6—11.
1899 *Productus tumidus*, Loczy, p. 105—106, pl. 4, figs. 5.
1911 *Productus kiangsiensis*, Frech, p. 129—130, 168, pl. 21, figs. 3.
1927 *Avonia kiangsiensis*, 赵亚曾, 125—126 页, 图版 14, 图 14—16。
1926 *Thomasia kiangsiensis*, 赵亚曾, 59 页, 图版 6, 图 18。
1931 *Linoproductus kiangsiensis*, 黄汲清, 46—49 页, 图版 3, 图 13—19。
1962 *Argentiproductus kiangsiensis*, 张研等, 411—412 页, 图版 3, 图 13—14。

注释 海登贝类群的外形与 *Chonetella*, *Cathaysia* 等较类似, 贝体较小的江西海登贝与中槽不发育的 *Cathaysia* 尤其接近。两者背壳内部的形态也大体一致, 主要区别是 *Chonetella* 等的腹壳铰合面比较发达。因此, 本文暂将海登贝类群置于 *Chonetellidae* 科。

产地 安徽宣城水东, 江苏南京龙潭正盘山。

吉安海登贝 *Haydenella chianensis* (Chao)

(图版 II, 图 26—29)

- 1927 *Avonia ?chianensis*, 赵亚曾, 126—128 页, 图版 13, 图 12—16。
1928 *Thomasia chianensis*, 赵亚曾, 57 页。
1962 *Linoproductus chianensis*, 詹立培等, 476 页, 图版 2, 图 7、8。
1975 *Chianella chianensis*, Waterhouse, p. 13.

注释 在当前的标本中, 一部分与江西吉安“小江灰岩”所产的典型标本基本相同, 如图版 II 图 26、27 所示者; 另一部分(图版 II, 图 28、29)的个体较大, 壳线粗疏, 扭曲, 与前者有相当的区别。

产地 安徽贵池大山水竹塘。

线纹长身贝科 *Linoproductus* Stehli, 1954**安尼唐贝 *Anidanthus* Whitehouse, 1928****贵池安尼唐贝(新种) *Anidanthus guichiensis* sp. nov.**

(图版 II, 图 11—19)

描述 贝体小, 略呈菱状; 轮廓横长, 以铰合线最宽。腹壳顶区强烈凸隆, 作半球状, 沿纵向及横向的弯曲度皆相当均匀; 壳面由壳顶向耳翼迅速下降, 与平坦或稍微倾斜的耳翼几乎直交, 向前方圆浑的弯曲, 过渡为长的拖曳部。喙部圆突, 超越铰合线。中槽缺失, 但壳顶前方的轴部壳面稍低平。背壳顶部较腹壳为低, 后坡相当陡, 前坡及侧坡微微凹曲; 无中隆。

壳纹细弱,间隙平宽;在壳顶前方,壳纹陆续插入增多,每 2 毫米内约有 5—7 条;耳翼附近有显著的壳皱。背壳顶部饰有十余圈迭鳞状壳层,在体腔区前方骤然消失;细壳纹被壳层切断。

比较 当前标本的大小不一,最小者壳宽仅 10 毫米左右,较大的达 18 毫米。其中两个背壳外模(图版 II, 图 16)的凹曲度,较其它标本远为平浅,顶端有小而圆的顶瘤印痕。

新种与上二迭统常见的 *Anidanthus sinosus* (Huang) 有些相似,两者均略呈菱状;壳顶前方的壳面迅速地舒展。两者之间的区别是: *A. sinosus* (Huang) 的贝体较大,腹壳具有显著、宽浅的中槽,壳纹较细密,间隙较狭窄。黄汲清曾把与 *A. sinosus* (Huang) 的典型标本同一地点、同一层位的两块背壳标本,鉴定为 *Linoproductus interrupta* (Huang), 这两块标本具有 *Anidanthus* 属的典型特征,即背壳体腔区饰有明显的皱层,加以在贝体大小及轮廓方面,也与被鉴定为 *A. sinosus* (Huang) 的腹壳相吻合,表明分别鉴定为两个种的这些腹壳及背壳标本,很可能只代表一个种。如果这一判断是正确的,那末,新种的背壳较 *A. sinosus* (Huang) 的背壳深得多,而后的顶区壳面是相当平浅的。

产地 安徽贵池吴田铺人形山、大山水竹塘。

康克林贝 *Cancrinella Frederiks*, 1930

圆浑康克林贝(新种) *Cancrinella circularis* sp. nov.

(图版 II, 图 20—24)

描述 贝体较大,轮廓近圆形,铰合线的长等于最大壳宽,主端方。腹壳体腔区微缓隆凸,以中央凸隆最高;顶区前方的壳面强烈膝曲,形成稍许弯曲的拖曳部。壳顶圆凸,顶坡陡短,耳翼宽平,后两者之间有一明显凹槽。背壳体腔区近平坦,仅后部壳面凹曲较显著;体腔区前方的壳面膝曲;壳顶具细圆的顶瘤;耳翼大而平坦,高出体腔区后侧。

壳纹细弱,在体腔区周缘每 2 毫米内有 5—7 条,在壳顶附近,每 2 毫米内有 6—8 条;间隙略宽于壳线。壳皱异常细密,遍布全壳,在轴部较低宽,向耳翼逐渐增强变窄;在壳顶附近,壳皱较整齐连贯,前坡陡短,后坡缓长,每 2 毫米内 3—5 条;在壳顶前方,壳皱的宽度不定,且时而隐没,时而汇合,但大体上壳皱的宽度向前逐渐增宽。泪滴状的刺瘤呈五点状,散布在全部体腔区壳面上,沿铰合缘以及耳翼与壳顶之间的凹槽内,均有一排壳刺。背壳的壳饰与腹壳大致相同,惟壳皱更密,无壳刺,仅具凹痕。

背壳内主突起圆突,后视两叶型,无基部,后庭平坦;中隔板细弱,自后庭前方延至体腔区中部;腕痕轻微,仅内枝较显著;壳内面均匀地散布着壳刺。

比较 此种的主要特征是轮廓比较方圆,体腔区壳面仅微微隆起,壳线极细,壳皱异常密集。当拖曳部未保存时,其背壳标本容易和 *Compressoproductus mongolicus* (Diener) 混淆。因两者不仅壳纹及壳皱的特征彼此十分接近,且此种体腔区的轮廓及凸度与 *C. mongolicus* (Diener) 壳体的轮廓及凸度也有些相似。两者的主要区别是新种的壳纹上有狭长的刺瘤,体腔区前方的壳面强烈膝曲。

产地 安徽泾县晏公堂求儿岭。

线纹长身贝 *Linoproductus* Chao, 1927**线纹长身贝(未定种) *Linoproductus* sp.**

(图版 III, 图 1)

注释 两块不完整的腹壳标本, 壳形因受挤压而扭曲, 难以确定种名。

产地 江苏南京龙潭, 浙江长兴。

细线贝科 *Striatiferidae* Muir-Wood et Cooper, 1960**扁体长身贝亚科(新亚科) *Compressoproductinae* subfam. nov.**

壳纹细密, 壳皱布满全壳。

此亚科还包括 *Permudaria* Nakamura, Koto et Dong 等。

扁体长身贝 *Compressoproductus* Sarycheva, 1960**典型扁体长身贝 *Compressoproductus compressus* (Waagen)**

(图版 II, 图 30, 31)

1862 *Productus striatus*, Davidson (non Fischer), p. 31, pl. I, fig. 18.

1884 *Productus compressus* Waagen, p. 700, pl. 81, figs. 1—2.

1884 *Productus mytiloides* Waagen, p. 711, pl. 80, fig. 4.

1927 *Striatifera compressa*, 赵亚曾, 99 页, 图版 2, 图 4。

1962 *Compressoproductus compressus*, 张研等, 409 页, 图版 3, 图 15—17。

1962 *Striatifera compressa*, 杨遵仪等, 66 页, 图版 25, 图 4。

产地 安徽广德独山镇独山。

戟盖贝科 *Chonostegidae* Muir-Wood et Cooper, 1960

讨论 赵亚曾在系统地研究了中国的长身贝族化石后指出, 长身贝族的分类应当充分注重壳外特征的类型和个体发育的阶段性的。根据这些原则既能追踪长身贝族各类别的系统发育关系, 又可以清楚地相互鉴别。*Urushtenia* 的幼体属全壳皱型, 与 *Plicatifera* 等属非常接近, 它们不仅在形态上自成系列, 而且可能源于共同的祖先。笔者曾提出 *Urushteniidae* 科以代表这一支系。但在 1960 年, 米尔-伍德等 (Muir-Wood et Cooper) 已将过去列入 *Urushtenia* 属的种分别置入 *Chonostegidae* 科和 *Institinidae* 科。这两个科分别以背壳内具围栅和腹壳内有内脊为基本特征, 而每一科的成员在壳饰、铰合面的发育程度及主基形态等方面又有显著差别。

新属 *Urushtenoidea* 既具围栅, 又有内脊, 两者配合成一个过滤构造。由此判断, 具备由内脊、围栅和层刺等构成的过滤构造, 是 *Chonostegidae* 科和 *Institinidae* 科的 *Cinctifera* 属的共同特征, 但是各属的发育程度不等。

这些属的另一共同点是假疹局限于某一部位。一般认为, 长身贝超科都是假疹壳。切片结果表明, *Urushtenoidea* 的体腔区壳壁并无假疹, 只有拖曳部和背壳的壳棘上散布着内刺, 其轴部中空, 有时充填次生壳质, 形成疹柱 (*taleolae*) (金玉玕, 1963, 插图 1, 2)。由此推测, 因为 *Urushtenia* 的壳内面是光滑无内刺的, 壳棘上也未见内刺 (Сарычева и Грунт,

1969, 插图 4) 甚至缺失壳棘 (Grant, 1976), 它至少是体腔区无假疹的¹⁾。此外, *Cinctifera*, *Chonosteges* 及 *Chonostegoides* 也可能如此。看来, 这些属由于具备精巧的筛滤构造, 以致通常行使过滤作用的内刺大部或全部消退了。但是 *Institinidae* 科的其它属并不象 *Cinctifera* 一样具备边缘刺及过滤构造。*Cinctifera* 与 *Urushtenoidea*, *Uncisteges* 接近, 构成新亚科 *Uncisteginae*, 其特征是腹壳无褶边, 拖曳部长, 具内壳层、壳刺和脊。

钩盖贝亚科(新亚科) *Uncisteginae* subfam. nov.

似乌鲁希腾贝 *Urushtenoidea* gen. nov.

模式种 *Urushtenia chaoi* Ching

特征 小, 略呈柱状; 腹壳顶部平隆, 前部及侧部急剧膝曲, 拖曳部长; 中槽浅, 在拖曳部宽度不变, 背体腔区近平, 横椭圆形, 前部及侧部直角形折曲; 拖曳部短, 具褶边。

腹壳顶区饰有同心皱和平伏的壳刺, 顶区前部和拖曳部饰有简单的壳线, 拖曳部前部盖满覆瓦状的壳层, 在间隙内卷伸为层刺, 在线脊上有直立的长壳刺。背壳的壳饰与腹壳相适应, 无壳刺。

腹壳铰合面不发育, 壳内与壳层区后缘对应处具内脊; 背壳内, 主突起冠的腹视两叶型, 背视三叶型, 肌痕面向后方倾斜; 主穴大, 幼体时洞穿壳壁, 成体时为门板覆盖; 无中隔脊, 细隔板高, 闭肌痕肾形, 主脊短, 两端与栅栏状的壳棘相连, 壳内面光滑, 仅壳棘上具内刺; 假疹分布在壳棘和拖曳部。

讨论 过去笔者曾经把这类化石归入乌鲁希腾贝 (金玉玕, 1963)。因为当时对乌鲁希腾贝的模式种缺乏研究, 按已知的特征, 两者基本相同, 只有很不显著的区别。后来的研究结果 (Сарычева и Грунт, 1969) 表明, 乌鲁希腾贝的模式种的腹壳除同心皱较发达外, 拖曳部前缘还有褶边, 缺乏规则的壳层、层刺、直立的壳刺、内脊、背中隔脊及内刺。所以在本文内, 将过去归入乌鲁希腾贝的种分别成立两个新属。*Urushtenoidea* 以 *Urushtenia chaoi* Ching 为模式种, 可能包括 *Urushtenia chenanensis* Chan。 *Uncisteges* 以 *Marginifera crenulata* Ting 为模式种, 还包括 *Urushtenia maceus* Ching。 *Uncisteges* 的鉴别特征是主穴细小, 中隔脊宽厚, 闭肌痕肾形, 平铺于壳内面。目前采集的结果表明, *Urushtenoidea* 富集于小江边灰岩、孤峰组、十字铺组等, 层位较低, *Uncisteges* 是堰桥组、冷坞组、加福组或龙岩组、诺音河群等较高层位的特征化石。

分布时代 我国南方, 早二叠世。

赵氏似乌鲁希腾贝 *Urushtenoidea chaoi* (Ching)

(图版 II, 图 10)

1922 *Productus rhynchonelloides* Chao (nom. nud.), Grabau, 474 页。

1963 *Urushtenia chaoi*, 金玉玕, 15—16 页, 图版 1, 图 1—4、9—12、16; 图版 2, 图 7、8、13—17。

1) 疹柱一般是与内刺相对应的次生壳质沉积。但从疹柱的结构与肌痕面壳质一致, 石燕族某些属种的肌痕, 如 *Crurithyris* 的主突起, 往往由密集的疹柱状壳质构成等判断, 疹柱是肌腱所在部位的充填物。当具备细束状的肌腱时, 就可能形成疹柱。因此, 关于假疹的分类意义, 应当按其形成机制的分析结果予以重新评价。

产地 安徽广德独山镇独山, 铜陵顺安牛形山。

征安似乌鲁希腾贝 *Urushtenoidea chenanensis* (Chan)

(图版 II, 图 9)

1962 *Urushtenia chenanensis*, 詹立培, 478 页, 图版 3, 图 4—6。

注释 此种的壳外形态与 *Uncisteges crenulata* (Ting) 很相似, 但背壳内无中隔脊, 主穴深大, 可以区分开。贵州桐梓十字铺组所产的 “*Urushtenia crenulata*” (王钰等, 1966, 插图 306-2) 与此种很接近。

产地 江苏南京龙潭正盘山。

钩盖贝(新属) *Uncisteges* gen. nov.

模式种 *Marginifera crenulata* Ting

特征 主突起二叶型, 向腹方伸突; 腕支板融合成宽厚的中隔脊; 主穴细小; 闭肌痕肾形, 平铺于壳内面。其余形态与 *Urushtenoidea* 基本一致。

分布时代 我国东南各省及青海省等; 早二叠世。

? 荳蔻钩盖贝 ? *Uncisteges maceus* (Ching)

(图版 II, 图 7, 8)

注释 当前标本的壳形和纹饰与 *Urushtenia maceus* (金玉玕, 1963, 19 页) 很相似, 但壳内构造不详, 难以确切鉴定。

产地 安徽铜陵顺安牛形山。

网格长身贝科 *Dictyoclostidae* Stehli, 1954

瘤褶贝 *Tyloplecta* Muir-Wood et Cooper, 1960

南京瘤褶贝(亲近种) *Tyloplecta* aff. *nankingensis* (Frech)

(图版 III, 图 2—4)

注释 一块腹壳标本, 壳形及纹饰保存尚好。粗钝的壳喙, 强烈弯曲但不膝折的壳面, 浅而明显的中槽, 喙部附近的细壳纹, 顶区的结节状壳线, 隔隙宽浅的拖曳部壳线等特征, 都表明当前标本属于瘤褶贝。

瘤褶贝类在我国南方二叠系, 尤其是早二叠世碳酸岩相地层中, 与群山贝类都是很常见的腕足化石, 值得深入研究。其纹饰变化较大, 通常在腹喙附近, 结节状壳线逐渐隐没, 代之以细弱的壳纹。壳线愈粗, 细壳纹的范围愈小, 甚至消失, 如 *T. grandicosta* (Chao); 壳线愈细, 细壳纹的范围愈大, 甚至结节状壳线全部消失, 顶区前部由壳皱及壳线构成网格状, 而另成一种型式, 如 *T. richthofeni* (Chao)。当前的标本细壳纹占据了壳顶后部, 前部有结节状壳线, 拖曳部的壳线较细, 在拖曳部前部分枝、消失, 纹饰较典型的 *T. nankingensis* (Frech) 为细密, 略接近于 *T. sinoindicus* Frech。

产地 安徽贵池大山水竹塘, 广德独山镇独山。

围脊贝科 Marginiferidae Stehli, 1954**刺围脊贝 *Spinomarginifera* Huang, 1933****细线刺围脊贝 *Spinomarginifera janus* (Huang)**

(图版 II, 图 1—6)

1933 *Krotovia (Avonia) janus*, 黄汲清, 55—56 页, 图版 4, 图 5、6。

注释 从贵州遵义十字铺“十字铺灰岩”(正型标本产出的地点及层位)采到的大量标本及当前的标本,都表明此种的背壳内有发达的围脊,其它壳内构造的形态也接近 *Spinomarginifera* Huang 的典型种,故将此种改归该属。此种的壳饰特点是体腔区的壳皱不发达,拖曳部的壳线细密,因此将汉译名改为“细线刺围脊贝”。

产地 安徽贵池大山水竹塘。

新轮皱贝 *Neoplicatifera* Ching, Liao et Fang, 1974**模式种 *Plicatifera huangi* Ustriski**

贝体小,圆柱状,铰合线的长略短于壳宽;耳翼小,主端近方。腹壳凸隆十分强烈、规则;喙部有时具固着斑。顶部壳面布满同心皱,皱上散布着直立的较短壳刺,拖曳部壳面光秃或饰有发育程度不等的壳线;壳刺密布,略呈同心状,短而直立。耳翼小,光秃,无壳刺,也无明显的壳皱,与顶区之间有 4—5 枚较大的直立壳刺列成弧形;铰合缘无显著成排壳刺。背壳顶端有时具顶瘤,后部平凹,膝曲圆浑;壳饰与腹壳相应,壳刺十分细短,并较疏少。

腹壳闭肌痕长方形,往往呈台状凸起,启肌痕扇形,具放射纹。背壳主突起两叶型,前方或直接与两对凸起的竹叶状闭肌痕连接,或成为与顶瘤相对的圆隆的光滑壳面;闭肌痕的内侧一对长卵形,外侧一对三角形,位于内侧一对的外前方;中隔板伸达体腔区前缘附近,末端较高;沿铰合缘及后侧缘往往加厚形成隆脊,至前缘则完全消失;腕痕阔耳形,始于内闭肌痕的外前角,后枝平铰合缘,成断续的瘤状;体腔区内部壳面几近光秃,拖曳部内部壳面布满密集的同轴排列的细刺。

比较 在我国南部早二叠世地层中,此属聚居群颇为常见,以往均归入 *Plicatifera* Chao 及 *Spinomarginifera* Huang 等属。黄汲清在描述贵州的“*Plicatifera minor* (Schellwien)”时,首次对这一系列种的归属提出疑问。按此属的幼体(图版 IV, 图 7、8)的两壳弯曲度均较缓和,体腔狭匀,全壳覆有壳皱,与 *Plicatifera chaoi* 等种相似,但成体具有短厚的体腔,壳皱限于顶部。在内部构造方面,此属的主突起冠部及主脊的形态,也与 *Plicatifera* 的相似,然而冠部的前方往往直接与凸起的闭肌痕相连,无茎部及侧脊支持;闭肌痕光滑,不作树枝状。另外,此属两壳都饰有较短而密集的壳刺,耳翼基部有一行弧形壳刺,铰合缘无成排壳刺;而 *Plicatifera* 的壳面只有稀疏的较大壳刺。*Spinomarginifera* Huang 与此属的区别是具有发达的围脊,主突起强大,腕痕的前方有一行细长的直立的内刺。

分布时代 中国;早二叠世。

黄氏新轮皱贝 *Neoplicatifera huangi* (Ustriski)

(图版 IV, 图 1—14)

1931 ? *Plicatifera minor*, 黄汲清(非 Schellwien), 38 页, 图版 3。

1960 *Plicatifera huangi*, Ustriski, 26 页。

1962 *Plicatifera huangi*, 詹立培(部分), 475 页。

注释 黄汲清鉴定为 *Plicatifera minor* (Schellwien) 的标本, 采自贵州遵义十字铺的“十字铺灰岩”, 他认为其壳皱不如该种的典型标本规则。本文图版 IV 的图 7—14 及插图 6 所示, 即系该地“十字铺灰岩”所产的硅化标本。其壳皱较当前孤峰组的标本略为细密。

詹立培等记载的陕西镇安茅口组的“*Pl. huangi* Ustriski”, 在本文中被归入两个种, 铰合线长达 18 毫米左右者属于此种; 铰合线长 13 毫米左右者, 归入 *Neoplicatifera sintanensis* (Chao)。两者的区别是后者的个体较小, 壳皱较稀疏而匀整。

产地 安徽泾县晏公堂求儿岭, 广德独山镇独山, 铜陵顺安牛形山, 贵池吴田铺人形山, 巢县龟山; 江苏南京龙潭正盘山。

新滩新轮皱贝 *Neoplicatifera sintanensis* (Chao)

(图版 IV, 图 15—20)

1883 *Productus* sp. Kayser, S. 104, T. 14, figs. 4.

1911 *Productus (Marginifera) ovalis*, Frech, (*non* Waagen), S. 141, T. 21, figs. 4a—c.

1927 *Marginifera sintanensis*, 赵亚曾, 156—158 页, 图版 14, 图 13、14。

1962 *Plicatifera huangi*, 詹立培(部分), 475—476 页, 图版 2, 图 1—4。

注释 此种的个体较小, 壳宽 13 毫米左右。腹壳顶部的壳皱比较连贯、匀整, 约有 10—13 条, 拖曳部光滑或具断续的壳线。背壳体腔区前缘偶见很微弱的围脊。*N. huangi* (Ustriski) 的贝体较大, 壳宽达 18 毫米左右, 壳皱常有分枝或并合, 拖曳部无壳线; *N. elongata* (Huang) 的个体也小, 壳皱更为匀整, 拖曳部有连续的壳线; 均与此种容易区别。

赵亚曾鉴定为 *Stropholusia plicatifera* Chao 的标本, 在壳形壳饰方面与此种基本一致, 唯腹壳顶端被固着斑截切, 产于浙江杭州“飞来峰灰岩”。然而, 从我们保存的一些标本来看, 在此种的一个聚居群内, 有的具固着斑, 有的却没有; 而且固着斑往往是一片圆饼状壳质, 当它保存时, 喙部完整, 脱落时则显出凹痕。由此推想, 固着斑不能作为区别重要分类单元的的稳定特征, *St. plicatifera* Chao 应当是 *N. sintanensis* Chao 的异名。

凯撒曾将采自我国四川广元朝天驿的一块腹壳内模定为 *Productus* sp.。以后, 弗里希又改定为 *Pr. (Marginifera) ovalis* Waagen。这块内模所显示的特征与当前的腹壳内模标本一致。但 *M. ovalis* Waagen 与本种十分近似, 其腹壳内构造未有记载, 因此, 据内模的形态来鉴定这两个种是不可靠的, 不过就地理分布而论, 还是将其定为此种比较妥当。

此种与帅尔文 (E. Schellwien) 记述的 “*Productus minor* Schellwien” 很相似, 两者的贝体均呈柱状; 腹壳顶部平坦, 前方强烈弯曲, 壳顶饰有连贯的壳皱; 背壳内主突起两分, 中脊细弱, 具不完整的围脊。其唯一容易辨认的区别, 是此种腹壳拖曳部具有沿纵向连接成线纹的刺瘤, 而后者却“十分光滑”。

产地 安徽铜陵顺安牛形山, 贵池大山水竹塘。

管盖贝科 *Aulostegidae* Muir-Wood et Cooper, 1960

翼贝(新属) *Alatoproductus* Ching et Zhu¹⁾ gen. nov.

模式种 *Alatoproductus truncatus* Ching et Zhu gen. et sp. nov.

中等大小,轮廓海扇形,具短而突出的耳翼;腹壳缓凸,喙部具圆形固着斑,铰合线短,约为壳宽之半,主端方,铰合面不发育;耳翼平坦,界线分明;中槽浅;周缘壳面缓慢膝曲,拖曳部短。背壳顶部较平坦,膝曲较急剧。

壳刺细密,匀称地布满全壳,壳顶部者近直立型,向周缘逐渐倾斜,变为前倾型及偃伏型;耳翼有壳皱横列,无壳刺,背壳具细壳刺及凹穴。

腹壳内部构造未详。主突起近乎直立,前视两叶型,主穴圆大;细中隔板延伸至前部;主脊沿耳翼基部延伸,并逐渐变宽,主脊后侧为一条细槽;体腔区周缘略凸起;肌痕不显著,布满细长的刺脊;未见腕痕。

比较 此属的鉴别特征是轮廓海扇形,耳翼突出,壳刺细匀,由壳顶向周缘倾斜。直立型的两叶状主突起,深大的主穴,具固着斑等,表明它具有 *Aulostegidae* Muir-Wood et Cooper 的特征。

分布时代 中国安徽、四川;二迭纪。

平顶翼贝(新属、新种) *Alatoproductus truncatus* Ching et Zhu gen. et sp. nov.

(图版 III, 图 5—7)

描述 一块背壳的内模及外模。中等大小,壳宽约 43 毫米,位于壳体中部,铰合线的长略小于壳宽之半;耳翼突出,与侧缘之间有凹口,主端角稍大于直角。壳顶缓凹,具顶瘤;周缘壳面微微膝曲,形成长达 10 毫米的环状拖曳部。壳面覆有细密的短刺,由壳顶部向周缘,由近直立型变成前倾型及偃伏型,还有与腹壳刺基对应的凹痕。内部构造如属征所述。

比较 上述标本与四川华蓥山地区上二迭统龙潭组此种标本基本一致,唯壳刺略粗疏,耳翼较短。

产地 安徽泾县晏公堂求儿岭。

群山贝科 *Monticuliferidae* Muir-Wood et Cooper, 1960

这一类群是早二迭世扬子区系的特有分子,其主要特征是两壳有低狭的铰合面,背壳遍覆壳丝;腹壳开肌痕小,周缘界以数排内刺。已知的有 *Monticulifera* Muir-Wood et Cooper, *Dictyoclostoides* Wang et Ching 两属。*Chilianshan* Yang et Ting 的属义需要重新厘定,因典型种 *Ch. chilianshanensis* Yang et Ting 的共型标本,大部分属于 *Monticulifera*,但也包括有壳饰与该属不同的标本,如图版 34 图 8—10 及图版 35 图 2 所示者。这类标本在江苏南京栖霞山的栖霞组曾经发现,其特征是腹壳顶区布满细壳纹及细瘤,耳翼具壳皱,拖曳部的壳线相当规则。因此,笔者建议将登记号为 IGAS00184 的标本(图版 35 图 2)作为 *Ch. chilianshanensis* Yang et Ting 的正模标本。由于 *Chilianshan* 已为三叶虫(朱兆玲, 1960) 所占用,因此笔者征得原作者的同意后,建议以 *Capillifera* (nom. nov.) 代替

1) 这个新属是金玉环和朱瑞芳建立的,以下同。

Chilianshan Yang et Ting似网格长身贝 *Dictyoclostoides* Wang et Ching 1964江西似网格长身贝 *Dictyoclostoides kiangsiensis* Wang et Ching

(图版 III, 图 8—20)

1964 *Dictyoclostoides kiangsiensis* 王钰等, 264 页。

描述 中等大小, 轮廓横方形, 铰合线的长略小于最大壳宽, 主端钝圆或近方。两壳的弯曲度近相等, 均作急剧而圆浑的膝曲, 形成薄匀的体腔。

腹壳体腔区壳面在纵向及横向的弯曲都相当缓匀, 拖曳部短, 微弯凸, 周缘壳面往往挠曲; 壳喙直, 适伸过铰合面; 壳顶低平; 顶角接近 90° , 顶坡陡峻, 与耳翼隔以明显的凹谷; 耳翼近平; 铰合面高约 1.5 毫米, 侧缘平行于铰合线。

腹壳体腔区壳面覆有显著的网格状装饰。壳线发生于喙部, 共 16 条左右, 间隙较宽, 在喙尖前方 2 毫米处, 每一间隙内插入 1—2 条较细弱的新壳线; 壳线的始段均较细弱, 前方迅速增宽, 并受壳皱影响而微微扭曲; 在壳顶前方, 新壳线仍以插入式或分枝式陆续产生; 至拖曳部后部, 壳线隐没。壳皱强而规则, 壳顶附近每 5 毫米内约 7 条, 向前逐渐增宽; 每条壳皱都横贯体腔区。拖曳部壳面布满向周缘倾斜的壳刺; 壳顶两侧的铰合缘各有一排壳刺, 约 3—4 枚。

背壳弯曲度与腹壳相适应, 具顶瘤, 直径 1.5 毫米。体腔区壳面具网格装饰, 拖曳部的壳线断续不连, 无壳刺; 整个壳面布满壳丝, 每 2 毫米内约有 15—17 条。

腹壳开肌痕扇形, 外侧围有二排粗大内刺, 位置与壳面的第八、九或九、十两环壳皱前方的隔槽相对应。主突起伸向腹后方, 两叶型; 两侧各为一短脊所支持, 前方有一光滑平坦的闭肌痕面, 直径约 2 毫米; 中隔板由肌痕面前部延伸至体腔区前缘附近, 前端相当高强; 体腔区壳体内面具放射状成排分布的内刺, 拖曳部布满细小内刺。

比较 在我国已经记载的腕足化石中, *Productus davidi* Bayan 可能与本种同属, 其区别是后者的壳皱较粗疏, 仅 5—7 环。该种因典型标本图影模糊不清, 记述过于简略, 实际上是一个特征难以判断的种名。葛利普鉴定为 *Pr. davidi* Bayan 的陕西标本没有正式发表, 贵州标本与本种十分接近, 甚至可能同种。

此外, 产于北高加索乌鲁希腾贝层及我国青海德令哈伊克毕却司诺音河组的 *Productus bajaranensis* Licharew (Лихарев, Б. К. 1937; 杨遵仪等, 1962) 具有网格壳饰密布的体腔区, 壳线规则的拖曳部及略为挠曲的边缘壳面, 应与本种同属, 但贝体要大得多。

产地 江苏南京龙潭正盘山; 安徽广德独山镇独山。

马丁贝科 *Martiniidae* Waagen, 1884马丁贝 *Martinia* M'Coy, 1844五角马丁贝(新种) *Martinia pentagonalis* sp. nov.

(图版 IV, 图 25、26、29—32)

1932 *Martinia triquetra* 黄汲清 (non. Gemmellaro), 48—49 页, 图版 6, 图 5、6; 图版 9, 图 6—10。

描述 中等大小,侧貌近等双凸型,腹壳凸度稍大于背壳;轮廓近五角形,壳长约等于壳宽,25 毫米,铰合线长 19 毫米,主端钝圆。

腹壳以后方 1/3 处凸起最高,后部的弯曲度略强,横向弯曲较均匀;壳顶阔凸,两侧向后迅速收敛,形成短钝的壳喙;铰合面狭窄,斜倾型,微凹曲,肩部圆浑;中槽始于壳顶,呈狭而浅的沟状,向前迅速加宽,至前缘附近变得相当宽而浅,几乎占有整个前缘,并向背方作舌状突伸。

背壳的横向弯曲较强烈、均匀;轮廓方形;喙部低钝,壳顶高凸,铰合面狭窄,肩部钝角形;中隆不明显。

两壳表面光滑,局部具极微细的放射纹;同心纹不清晰。

腹壳内无齿板;肌痕面呈匙形下凹,前方有一沟状的主脉管痕,被细脊分成两支,向两侧伸出许多下凹的弯脉管痕。

比较 上述标本的大小、轮廓,腹壳的弯曲度,壳喙的性质及中槽的特点,与贵州遵义“十字铺灰岩”所产的“*Martinia triquetra* Gemmellaro” (黄汲清, 1932) 基本一致,虽然后者的背壳目前尚未采到,但很有可能两者属于同一个种。

此种的轮廓略呈方圆,喙部低平,与 *Martinia orbicularis* Gemmellaro 比较相近,而其宽浅的中槽及阔舌状突伸的前缘,又使此种具有明显的区别;后者的中槽相当狭窄,前方延伸颇微弱。此种的中槽及舌突的特点与 *M. triquetra* Gemmellaro 类似,唯后者的铰合线极短,轮廓长卵形,腹喙高耸,不宜视为同种。

产地 安徽泾县晏公堂求儿岭,贵池大山水竹塘。

双腔贝科 Ambocoeliidae George, 1931

股窗贝 *Crurithyris* George, 1931

龙潭股窗贝 (新种) *Crurithyris longtanica* sp. nov.

(图版 IV, 图 21—24)

描述 在属内为中等大小,壳宽约 7.0 毫米,壳长约 6.5 毫米;轮廓半圆形,铰合线略短于壳宽,以横中线稍后方最宽。侧视平凸型,腹壳强烈隆凸,背壳近平或微凹。

腹壳凸起最高点位于后方 1/3 处,由此向后强烈弯曲,向前和缓拱凸,向两侧急骤下降;主端平展,构成比较宽平的耳翼;壳顶狭耸;喙部尖、弯曲,显著地伸过铰合线;铰合面稍凹曲,高度略超过 1 毫米;肩部棱角形,与主坡壳面的界线明显;三角孔洞开;中槽狭浅,始于壳喙附近,向前略增宽,一直延伸至前缘。壳面光滑,前缘附近有稀疏的同心纹,未见细壳刺的痕迹。

腹壳肌痕面自窗腔中部开始,沿纵中线呈沟状下凹,延伸至壳体前方 1/3 处,两侧作细脊状隆起;其余内部壳面光滑无饰。

背壳轮廓方形,以壳顶的凸度最大,由此出现一浅平凹沟,延伸至前缘;主端附近微下凹;铰合面狭窄;三角孔洞开。壳面饰有微弱、间距不等的同心纹,在侧缘及前缘附近尤为清晰;全壳布满极细弱的壳刺,近五点状排列;壳缘还饰有 12 条左右不明显的壳线。

铰窝支板平行伸展,长约 1.8 毫米,间距为 1.5 毫米;支板之间有两对狭长的闭肌痕,前方一对位于后方一对的前侧方。

比较 此种的外部特征与英国下石炭统的 *Crurithyris magnispina* George 相近。后者背壳内的铰窝支板较短，显著地异向展伸，腹壳肌痕面的长约为壳长的 1/3，而此种的铰窝支板较长，互相平行，延伸至贝体中前部。

新种与“*Crurithyris*”*speciosa* Wang 的区别是后者贝体较大，背壳无中槽。一些地模标本的连续横切面表明，后者的初带贴近壳底延伸至前部，腕螺多达 10 圈，主突起呈球状，由密集的柱形体构成。因此，它与只有两圈腕螺的 *Cruricella* Grant 也不同，代表广泛延续至三叠纪初期的一个新属。

常见于大隆组的 *Crurithyris* sp. 与新种相比，贝体更小，背中槽窄而显著，背肌痕面较宽大，腕支板异向伸展，同心线聚集成鳞片状。

产地 江苏南京龙潭正盘山；安徽贵池吴田铺人形山，泾县晏公堂求儿岭，广德独山镇独山，铜陵顺安牛形山、大通碎石岭。

主要参考文献

- 王钰、金玉环、方大卫，1964：中国的腕足动物化石。科学出版社。
- 王钰、金玉环、方大卫，1966：腕足动物化石。科学出版社。
- 王竹泉、王祖、王煦曾，1964：对华南上二叠统划分的新认识。煤炭学报，1 卷，3、4 期。
- 叶良辅、李捷，1924：安徽泾县宣城煤田地质。地质汇报，六号。
- 陈旭、盛金章，1957：中国石炭二叠纪标准层化石层位的对比和分布。中国地质学基本资料专题总结论文集。
- 何炎等，1964：安徽长江沿岸古生代及三叠纪地层。中国科学院地质古生物研究所集刊，地层文集，第 1 号。
- 金玉环，1963：我国下二叠统的乌鲁希腾贝。古生物学报，11 卷，1 期。
- 金玉环、廖卓庭、方炳兴，1974：腕足动物化石（二叠纪）。西南地区地层古生物手册，科学出版社。
- 胡海涛，1957：皖南鸣山层的层位并论二叠纪间的地壳变动。地质论评，6 卷，1 期。
- 赵曾，1927：栖霞灰岩之腕足化石。中国地质学会志，6 卷，3—4 合期。
- 赵亚曾，1927—1928：中国长身贝科化石。中国古生物志，乙种，5 号，2、3 册。
- 赵亚曾，1929：中国石炭纪及二叠纪石燕化石。中国古生物志，乙种，11 号，1 册。
- 黄汲清，1931—1932：中国西南部后期二叠纪之腕足类。中国古生物志，乙种，9 号，1、2 册。
- 黄汲清，1932：中国南部之二叠纪地层。地质专报，甲种，10 号。
- 盛金章，1962：中国的二叠系。全国地层会议学术报告汇编。科学出版社。
- 张守信、金玉环，1976：珠穆朗玛峰地区上古生界腕足动物化石。珠穆朗玛峰地区科学考察报告（1966—1968），古生物，第二分册。
- 张研、金玉环，1961：安徽泾县晚二叠世腕足类化石。古生物学报，9 卷，4 期。
- 詹立培、李莉，1962：秦岭东段早二叠世茅口组腕足类化石。古生物学报，10 卷，4 期。
- 杨遵仪等，1962：祁连山区石炭二叠纪和三叠纪腕足类动物群。祁连山地质志，4 卷，4 分册。
- Blatt, H., Middleton, G. et Murray, R., 1972: Origin of sedimentary rocks.
- Grant, R. E., 1968: Structural adaptation in two Permian brachiopod genera, Salt Range, West Pakistan. *Journ. Paleont.*, vol. 24, no. 1.
- Muir-Wood, H. M., 1962: On the Morphology and Classification of the Brachiopod suborder Chonetoidae. *Brit. Mus. (Nat. Hist.)*, London.
- Muir-Wood, H. M. & Cooper, G. A., 1960: Morphology, Classification and life habits of the Productoidae (Brachiopoda). *Geol. Soc. Amer.*, Mem. 81.
- Waterhouse, J. B. & Piyasin, Sangat., 1970: Mid-Permian Brachiopods from Khao Phrik, Thailand. *Paleontographica*, Bd. 135(A).
- Waterhouse, J. B., 1975: New Permian and Triassic brachiopod taxa, *Pap. Dep. Geol. Univ. Queensland*, Bd. 7 (1).
- Афанасьева Г. А., 1975: Chonetacea (Brachiopoda) среднего и позднего Карбона Русской Платформы. *Палеонт. Журнал*, no. 2.
- Лихарез Б. К., 1937: Пермские Brachiopoda Северного Кавказа, Семейства: Chonetidea Hall et Clark и Productidae Gray. *Моногр. палеонт. СССР*, т. 39.
- Сарычева Т. Г. и Грунт Т. А., 1969: Морфология и Классификация продуктид семейства Chonetegidae. *Палеонт. Журнал*. № 3.

BRACHIOPODS OF THE KUH FENG FORMATION IN SOUTH ANHUI AND NANKING HILLS

Jing Yugan*

(*Nanjing Institute of Geology and Palaeontology, Academia Sinica*)

Hu Shizhong

(*Geological Institute of East China*)

Abstract

The term Kuhfeng Formation has been generally applied to a series of siliceous shales occurring below the Lungtan Coal Series and above the Chihhsia Limestone. This formation is widely exposed not only in Anhui and Nanking Hills of Kiangsu Province, but also at several localities of Kwangsi and Hunan. At Hujiacun village, the type locality, 5 miles east of Kuhfeng in the Jingxian County of Anhui, its lower member comprises yellowish green shales containing phosphorite nodules and yielding splendid brachiopod fauna. Higher in the section, the shales become siliceous, dark gray in color and are intercalated with black flinty layers. Its upper member consists dominantly of black carboniferous shales and gray fine-grained sandstones. The Kuhfeng Formation outcropped in Anhui and Nanking Hills bears a similar character to that of the type locality. Exceptionally, in another locality (Huangmaoling, 20 miles west of Kuhfeng) its lower-middle member is composed chiefly of black shale and interbedded with siliceous limestone, while its upper member turns into gray limestone yielding only fusulinids, with *Neomisellina lepida* (Schwager), *Yabeina* sp. as leading forms. In Kuhfeng stage, the siliceous carbonate facies, namely the Mingshan Formation and the Maokou Limestone respectively, is well developed in North Kiangsi and Southeast Hupeh, becoming gradually siliceous facies in South Anhui and Nanking Hills.

The brachiopod fauna of the Kuhfeng Formation is dominated by the Strophomenoides both in number of species and in individual. The Dalmanelloides and Spiriferids occur rarely but none of Rhynchonelloid, Terebratuloid, and Athyrid appear in the fauna. This characteristic composition suggests that an *Urushtenoidea-Tenuichonetes* community was in existence in early Kuhfeng stage. In comparison with Pennsylvanian communities, the position of this community is believed to correspond roughly to Stevens's (1970) Productid-Chonetid Community. It is noteworthy that a division better than that here defined is desirable, based on the species diversity and the abundance of certain characteristic brachiopod genera. The assemblages each including 9—12 brachiopod species in Southern Anhui seem to represent a slightly deeper water community than those in Northern Anhui and Nanking Hills, where only 3—6 brachiopod species are present.

* Formerly Ching Yü-kan

Much progress has been made during recent years in the study of Permian brachiopod of China. As summarized by Ching (Chang and Ching, 1976), three faunal provinces may be subdivided in early Permian, i.e. the Himalayas, the Yangtze and the Beishan, each showing its distinct brachiopod faunal succession respectively. In Yangtze Province the Upper Permian brachiopods are characterized by the presence of many Producti genera, such as *Waagenites*, *Spinamarginifera*, *Edriosteges*, *Tschernyschewia* and by the abundant occurrence of Oldhaminid and Enteletid. A few species of *Crurithyris*, *Waagenites*, *Spinomarginifera* still range upward to the lowest horizons of Triassic. The Lower Permian faunas usually contain *Orthotichia*, *Tenuichonetes*, *Urushtenoides*, *Uncisteges*, *Tyloplecta*, *Monticulifera*, *Dictyoclostoides* and *Cryptospirifer*. Five assemblages were roughly recognized by Huang (1932), and in addition, by Ching (1977) in descending order as follows:

5. *Neoplicatifera huangi* assemblage
4. *Haydenella chianensis* assemblage
3. *Cryptospirifer* assemblage
2. *Chaoia reticulata* assemblage
1. "*Tyloplecta*" *richthofeni* assemblage

Stratigraphically, the brachiopod fauna of the Kuhfeng Formation is higher than *Cryptospirifer* assemblage, related closely to *Haydenella chianensis* assemblage and equivalent essentially to *Neoplicatifera huangi* assemblage, but still lower than the upper part of the Tinghiashan Formation, which is rich in *Uncisteges maceus*. The presence of the horizons higher than *Neoplicatifera huangi* assemblage has led us to the conclusion that the deposition of early Permian in Southeast China is developed more fully than in Southwest China.

The collection here studied comprises 21 genera and 27 species, including 5 new genera and 7 new species. These new genera are briefly described as follows.

Family Chonetidae Bronn, 1862

Tenuichonetes gen. nov.

Type-species: *Chonetes tenuilirata* Cha.

Shell medium, transversely trapezoid with acute cardinal angles. Pedicle valve moderately convex; sinus deep, originating from the beak. Surface capillate, about 10 to 12 striae in 2 mm, often longitudinally undulated in front and with a single plication in sinus; cardinal spines 3 to 4 in number; median septum of brachial valve slender; lateral ridges and node-ridges developed; cardinal process quadri-lobate externally, bilobed internally; brachial ridges absent (text-fig. 3).

Comparison: This genus can be readily distinguished from any other members of Chonetidae by its capillate and plicated surface and its long median septum of the pedicle valve, which become thickened as a platform in the delthyrial cavity. *Chonetes* bears a resemblance to the new genus in the internal structures of brachial valve, but the former lacks both sinus and plications and its median septum is low and short. *Neochonetes* and *Paramesolobus* are similar to this genus in some respects of ornamentation and shell form, but distinguished by their short median septum of pedicle valve. Besides, *Neochonetes* has prominent brachial ridges.

Tenuichonetes (gen. nov.) seems to be widespread and abundant in the Lower

Permian of South China. *Chonetes tenuilirata* Chao, *Ch. plicatiformis* and *Ch. tsunyiensis* Huang may be assigned to the new genus.

Occurrence: Lower Permian, China.

***Pygmochonetes* gen. nov.**

Type-species: *Pygmochonetes jingxianensis* gen. et sp. nov.

Shell small, semi-circular to quadro-circular in outline. Pedicle valve strongly inflated with highly arched median part; median sinus absent. Costellae fine, simple in median part, having bifurcations and intercalations in lateral slopes; cardinal spines 3—4 in number. Interior of ventral valve with numerous radiating rows of coarser roundish nodes, median septum low, extending over half shell length. Cardinal process small, median septum faintly visible, Lateral septa strong, subparallel, often reaching anterior margin.

Comparison: Externally, the new genus is near to *Striochonetes* Water house et Piyasin from the Lower Permian of Thailand, but distinguished from the latter internally by the development of lateral septa in dorsal valve and the absence of the denticulae. *Demonedys* Grant closely resembles the new genus both in internal structure and general shape, but has a smooth shell surface.

Occurrence: Lower Permian, South China.

Family Aulostegidae Muir-Wood et Cooper, 1960

Alatoproductus* Jing et Zhu (gen. nov.) (MS)

Type-species: *Alatoproductus truncatus* Jing et Zhu (gen. et sp. nov.) (MS)

Shell medium, subtriangular in outline; hinge-line equal to one-half the greatest shell width at mid-length. Pedicle valve moderately convex and carrying a shallow sinus; ears small, flattened; umbo usually with attachment cicatrix; interarea absent. Brachial valve slightly concavoposteriorly, increasing concavity anteriorly, with short trail. Pedicle valve ornamented with numerous quincuncially arranged, rounded or elongate spine ridges and with fine suberect spines posteriorly and prostrate spines anteriorly; rugae appearing on ears. Brachial valve characterized by similar, fine ornaments and numerous dimples corresponding to spine ridges of pedicle valve.

Interior of pedicle valve unknown.

Interior of brachial valve with prominent, bilobate cardinal process; brevisseptum thread-like, developed below alveolus and extending more than half the shell length; adductor muscle scars obscure; brachial ridges ill-defined; long prostrate endospines limited on median part of valve; lateral ridges diverging from hinge, curving around ears, replaced by low rim around antero-lateral and front margins.

Comparison: The new genus is characterized by the *Pecten*-like outline, the short and distinct ears, the arrangement of spines and the divergent lateral ridges from hinge-line.

Occurrence: Permian, South China.

* The new genus *Alatoproductus* and its type-species *A. truncatus* have been briefly described by Jing Yugan and Zhu Rifang, basing on the specimens collected in the Upper Permian of Huayinshan, Szechuan Province. (Permian Index Fossils of Huayinshan, Szechuan Province, in Chinese manuscript, 1965).

Family Chonostegidae Muir-Wood et Cooper, 1960***Urushtenoidea* gen. nov.**

Type-species: *Urushtenia chaoi* Ching

Shell less median, cylindrical in outline, pedicle valve inflate with geniculation; beak large, projected over opposite valve; sinus increasing rapidly both in width and depth towards front of visceral portion, keeping same strength forward.

Concentric wrinkles and pustules confined to umbonal region; simple costae developed in anterior part of visceral portion and trail. Anterior half of trail marked by scaly concentric lamellae, prolonged into tubular spines in interfurrow and bearing rows of long erect spines along costae. Sculpture of brachial valve similar to that of opposite valve, but devoid of pustules, spines and concentric lamellae.

Interiorly, ventral valve having cincture. Brachial valve interior having delicate, bilobate to trilobate cardinal process; alveolus large; brevisseptum long; adductor field subtriangular, platform-like; subperipheral rim strongly elevated, bearing row of long spines. Endospines confined to trails of both valves and to row of internal spines on subperipheral rim.

Comparison: This genus strongly resembles *Urushtenia* in outline and ornamentation. It differs from the latter in possessing a cincture, in the development of concentric lamellae, tubular spines and rows of long, erect spines on the trail, and in having no anterior projecting ledge of pedicle valve.

Occurrence: Lower Permian, South China.

***Uncisteges* gen. nov.**

Type-species: *Urushtenia maceus* Ching

Comparison: In its general form and other exterior detail, this genus is essentially the same as *Urushtenoidea*. The difference between the two genera can be, however, detected in the brachial valves. In *Uncisteges*, the buttress plates unite with the median septum to form a posterior platform, leaving a small antron medially. In addition, the adductor scars are not located on the elevated platform as they are in *Urushtenoidea*.

Occurrence: Lower Permian, South China.

图 版 说 明

标本存放在中国科学院南京地质古生物研究所, 登记号为 14311—14330, 31104—31157。

图 版 I

- 1—6. 印度阿科贝 *Acosarina indica* (Waagen)
1—5. 腹视、背视、前视、后视及侧视(内模), $\times 1.5$; 安徽广德独山镇独山; 登记号: 14316。
6. 背视(内模), $\times 1.5$; 安徽贵池吴田铺人形山; 登记号: 14317。
- 7—9. 摩根直房贝(亲近种) *Orthotichia* aff. *morganiana* (Derby) 腹视(内模)、背视(内模)、腹视(外模的油泥印模), $\times 1$ 江苏南京龙潭观山; 登记号: 14313, 14314, 14315。
- 10, 11. 安徽圆凸贝(新种) *Orbiculoidea anhuiensis* sp. nov.
10. 腹视, $\times 1.5$; 安徽铜陵大通碎石岭; 登记号: 14311(正模标本)。
11. 背视, $\times 1.5$; 安徽贵池吴田铺人形山; 登记号: 14312。
- 12—16. 扬子德比贝(新种) *Derbyia yangtzeensis* sp. nov.
12. 背视(内模), 幼体 $\times 2$; 安徽铜陵顺安牛形山; 登记号: 14318。
13. 腹视(内模), $\times 1.5$; 同上; 登记号: 14319。
14. 背视(内模), $\times 1.5$; 安徽贵池吴田铺人形山; 登记号: 14320。
15, 16. 腹视(外模及其油泥印模), $\times 1.5$; 安徽铜陵顺安牛形山; 登记号: 14321(正模标本)。
17. 薄弱蕉叶贝(比较种) *Leptodus* cf. *tenuis* (Waagen) 腹视(内模), $\times 1$; 安徽广德独山镇独山; 登记号: 14324。
- 18—22. 中褶细戟贝 *Tenuichonetes plicatiformis* (Lee)
18, 19. 背视(外模), $\times 1, \times 2$; 安徽贵池唐田; 登记号: 14330。
20—22. 腹视(内模及其油泥印模), $\times 1, \times 2$; 安徽贵池唐田; 登记号: 31104。
- 23—27. 纤纹细戟贝 *Tenuichonetes tenuilirata* (Chao)
23. 背视(外模), $\times 2$; 安徽贵池吴田铺人形山; 登记号: 14329。
24. 腹内视(内模的油泥印模), $\times 2$; 安徽铜陵顺安牛形山; 登记号: 14325。
25. 背视及腹视(内模), $\times 2$; 同上; 登记号: 14326。
26. 背内视(内模的油泥印模), $\times 1.5$; 同上; 登记号: 14327。
27. 背视(外模), $\times 1.5$; 同上; 登记号: 14328。
- 28—31. 泾县矮戟贝(新属、新种) *Pygmochonetes jingxianensis* gen. et sp. nov. 腹视, $\times 2$; 腹视 $\times 3$; 背内视(外模及其油泥印模), $\times 3$; 安徽泾县晏公堂求儿岭; 登记号: 31105, 31106, 31107(正模标本)。
32. 文线华夏贝 *Cathaysia striacosta* (Chan) 背视(外模), $\times 1.5$; 安徽宣城水东; 登记号: 31108。
- 33—36. 细弱华夏贝 *Cathaysia subpusilla* (Licharew)
33. 腹视(内模), $\times 1.5$; 安徽广德独山镇独山; 登记号: 31119。
34. 腹视, $\times 1.5$; 安徽泾县晏公堂求儿岭; 登记号: 31110。
35, 36. 腹视及背视, $\times 1.5$; 江西吉安小江边小江边灰岩; 登记号: 31111。
- 37—40. 戟形华夏贝 *Cathaysia chonetoides* (Chao)
37, 38. 后视及前视(腹壳内模), 示肌痕及壳刺, $\times 1.5$; 江西丰城东神岭乐平组; 登记号: 31113。
39, 40. 背内视, $\times 2$; 产地同上; 登记号: 31114。

图版 II

- 1—6. 细线刺围脊贝 *Spinomarginifera janus* (Huang)
 - 1—3. 腹视、侧视、后视, $\times 1$; 安徽贵池大山水竹塘; 登记号: 31115。
 4. 背视(外模), $\times 1$; 产地同上; 登记号: 31116。
 5. 背内视(外模), $\times 1$; 产地同上; 登记号: 31117。
 6. 腹视, $\times 1$; 产地同上; 登记号: 31118。
- 7、8. ? 荳蔻钩盖贝 ?*Uncisteges maceus* (Ching) 背视(外模), 腹视(内模), $\times 1.5$; 安徽铜陵顺安牛形山; 登记号: 31119。
9. 镇安似乌鲁希腾贝 *Urushtenoidea chenansensis* (Chan) 背视(外模), $\times 1.5$; 江苏南京龙潭正盘山; 登记号: 31120。
10. 赵氏似乌鲁希腾贝 *Urushtenoidea chaoi* (Ching) 背视(外模), $\times 1.5$; 安徽广德独山镇独山; 登记号: 31121。
- 11—19. 贵池安尼唐贝(新种) *Anidanthus guichiensis* sp. nov.
 - 11—13. 侧视、腹视及后视(腹壳后部已剥落), $\times 1.5$; 安徽贵池大山水竹塘; 登记号: 31122(正模标本)。
 - 14—15. 腹视及侧视(内模), $\times 1.5$; 安徽贵池吴田铺人形山; 登记号: 31123。
 16. 背视(外模), $\times 1.5$; 产地同上; 登记号: 31123。
 - 17—19. 侧视、后视及背视(背外模), $\times 1.5$; 产地同上; 登记号: 31124。
- 20—24. 圆浑康克林贝(新种) *Cancrinella circularis* sp. nov.
 - 20、21. 腹视(外模及油泥印模), 示壳顶形态, $\times 1.5$; 安徽泾县晏公堂求儿岭; 登记号: 31125(正模标本)。
 22. 腹视(外模的油泥印模), 示纹饰, $\times 1.5$; 产地同上; 登记号: 31126。
 - 23、24. 背视及背内视(外模), $\times 1.5$; 产地同上; 登记号: 31127。
25. 江西海登贝 *Haydenella kiangsiensis* (Kayser) 背视(外模), $\times 1.5$; 江苏南京龙潭正盘山; 登记号: 31128。
- 26—29. 吉安海登贝 *Haydenella chianensis* (Chao)
 - 26、27. 腹视及侧视, $\times 1$; 安徽贵池大山水竹塘; 登记号: 31129。
 28. 腹视, $\times 1$; 产地同上; 登记号: 31130。
 29. 腹视, $\times 1$; 产地同上; 登记号: 31131。
- 30、31. 典型扁体长身贝 *Compressoproductus compressus* (Waagen) 背视(外模), $\times 1.5$, 局部壳饰, $\times 5$; 安徽广德独山镇独山; 登记号: 31132。

图版 III

1. 线纹长身贝(未定种) *Linoproductus* sp. 背视(外模), $\times 1$; 江苏南京龙潭正盘山; 登记号: 31133。
- 2—4. 南京瘤褶贝(亲近种) *Tyloplecta* aff. *nankingensis* (Frech) 侧视、后视及前视, $\times 1$; 安徽贵池大山水竹塘; 登记号: 31134。
- 5—7. 平顶翼贝(新属、新种) *Alatoproductus truncatus* Jing et Zhu (gen. et sp. nov.) 背视(外模), 背内视(油泥印模及外模), $\times 1.5$; 安徽泾县晏公堂求儿岭; 登记号: 31135, 31157。
- 8—20. 江西似网格长身贝 *Dictyoclostoides kiangsiensis* Wang et Ching
 - 8—11. 背视、腹视及侧视 $\times 1.5$; 背壳局部纹饰, $\times 5$; 江西吉安小江边, 小江边灰岩; 登记号: 31136。
 - 12, 13. 侧视及背视, $\times 1.5$; 安徽广德独山镇独山; 登记号: 31137。
 - 14, 15. 腹内视(油泥印模及外模), $\times 1.5$; 产地同上; 登记号: 31138。
 - 16, 17. 背视及腹视(外模), $\times 1.5$; 产地同上; 登记号: 31139。
 - 18, 19. 主突起的后视及腹视, $\times 10$; 江苏南京栖霞山栖霞组; 登记号: 31141。
 20. 背内视, $\times 1.5$; 安徽广德独山镇独山; 登记号: 31142。

图版 IV

- 1—14. 黄氏新轮皱贝 *Neoplicatifera huangi* (Ustriski)
 - 1—3. 背视(外模), 背内视(外模及油泥印模), $\times 1.5$; 安徽铜陵顺安牛形山; 登记号: 31143。
 - 4—6. 腹视、后视及侧视, $\times 1.5$; 安徽泾县晏公堂求儿岭; 登记号: 31144。
 - 7, 8. 腹视及背视, 示幼体, $\times 2$; 贵州遵义十字铺; 十字铺组; 登记号: 31145。
 - 9, 10. 背内前视及后视, $\times 1.5$; 同上; 登记号: 31146。
 - 11—14. 腹视、背视、侧视及后视, $\times 1$; 产地同上; 登记号: 31147。
- 15—20. 新滩新轮皱贝 *Neoplicatifera sintanensis* (Chao)
 - 15—17. 腹侧视、后视及前视(内模), $\times 1.5$; 安徽铜陵顺安牛形山; 登记号: 31148。
 18. 背内视(外模), $\times 1.5$; 产地同上; 登记号: 31149。
 - 19, 20. 腹后视及前视(内模), $\times 1.5$; 产地同上; 登记号: 31150。
- 21—24. 龙潭股窗贝(新种) *Crurithyris longtanica* sp. nov.
 - 21, 22. 腹视及背视(外模及内模), $\times 1.5$; 江苏南京龙潭正盘山; 登记号: 31151, 31152(正模标本)。
 - 23, 24. 背视, $\times 1.5$; 产地同上; 登记号: 31153。
- 25, 26, 29—32. 五角马丁贝(新种) *Martinia pentagonalis* sp. nov.
 - 25, 26. 腹视及侧视(内模), $\times 1.5$; 安徽泾县晏公堂求儿岭; 登记号: 31154。
 - 29—32. 背视、腹视、后视及侧视, $\times 1.5$; 产地同上; 登记号: 31155(正模标本)。
- 27, 28. 浙江直房贝(比较种) *Orthotichia* cf. *chekiangensis* Chao 腹视及侧视, $\times 1$; 安徽泾县晏公堂求儿岭; 登记号: 31156。

