

浙西奥陶纪三分贝科腕足动物群的发现及其意义

李罗照 韩乃仁

(抚州地质学院)

近年来,我校师生在浙江江山地区奥陶系黄泥岗组中采到丰富的化石,其中有三叶虫: *Geragnostus sinensis* Sheng, *Corrugatagnostus jiangshanensis* Lu, *Sphaeragnostus cerus* Zhou, *Nankinolithus nankinensis* Lu, *Cyclopyge rotundata* Lu, *Cyclopyge spiculata* Zhou, *Paraphillipsinella nankiangensis* Lu, 珊瑚: *Agetolites* sp., 以及头足类、

腕足类、海林檎、腹足类、锥石等。本文所描述的为腕足动物三分贝科的化石。1974年笔者之一(韩乃仁)在江山底发现一枚三分贝类化石。次年,笔者与金玉书同志对该区奥陶系黄泥岗组中的三分贝类化石又进行了比较系统的采集。经初步研究整理后,所描述的共有5属7种,均为新属新种。计有:

Sinotrimarella (gen. nov.)

Sinotrimarella jiangshanensis (gen. et sp. nov.)

Palaeotrimarella (gen. nov.)

Palaeotrimarella orientalis (gen. et sp. nov.)

Palaeotrimarella depressa (gen. et sp. nov.)

Palaeotrimarella elegans (gen. et sp. nov.)

Machaerocolella (gen. nov.)

Machaerocolella zhoujiashanensis (gen. et sp. nov.)

Fengzuella (gen. nov.)

Fengzuella zhejiangensis (gen. et sp. nov.)

Paradinobolus (gen. nov.)

Paradinobolus sinensis (gen. et sp. nov.)

自1862年Billings发表 *Trimerella* (三分贝)以来,世界各地此类化石发现为数不多。1874年,Davidson与King建立了三分贝科(*Trimerellidae*)。归入该科的共有5属: *Trimerella* Billings, *Dinobolus* Hall, *Eodinobolus* Rowell, *Monomerella* Billings, *Rhynobolus* Hall。其中除 *Eodinobolus* Rowell 属中奥陶世外,其余大部在志留纪发现较多。

我国有关三分贝类的化石尚未见有报道。据悉中国科学院南京地质古生物研究所戎嘉余同志描述了志留纪地层的三分贝科化石。本文所描述的三分贝科化石均产自浙江江山奥陶系黄泥岗组。

Trimerellidae 属于无铰纲腕足动物,壳内肌肉系统相当发达,并发育载有肌肉的肌痕台(muscle platform),两瓣壳的开启和闭合几乎完全依赖肌肉的紧缩与松弛。但是此类腕足动物已经发育有主胼胝及胼胝槽(主铰窝),说明它们初步具备了铰合构造器官的主要部分,但这种铰合是原始的,也是不十分牢固的。它们比真正的无铰纲腕足动物更为进化,但比具铰纲腕足动物又有不足之处。三分贝类腕足动物化石绝大部分是腹瓣与背瓣分别保存,如本文的 *Palaeotrimarella* (gen. nov.), *Sinotrimarella* (gen. nov.), *Machaerocolella* (gen. nov.) 和 *Paradinobolus* (gen. nov.), 以及一些老的属如 *Trimerella* Bil-

lings, *Monomerella* Billings, *Rhynobolus* Hall 和 *Dinobolus* Hall (从图影上看), 均呈单瓣保存。江山的标本腹、背两瓣同时在一个结核中保存的相当少见, 仅 *Fengsuella zhejiangensis* 和 *Palaeotrimrerella elegans*, 但两瓣也不完全吻合, 而是略有错动, 尤其是 *Palaeotrimrerella elegans*, 两瓣虽然在同一硅质结核中保存, 但相互错开有 2 厘米之多 (图版 III. 图 2)。从 Norford 和 Steele (1969) 所描述的北美、加拿大安大略 (Ontario) 的标本来, 也有类似情形, 完整而呈铰合状态保存的标本很少。由此亦可以看出, 三分贝类腕足动物虽已具有初步的铰合构造, 但这种铰合是不十分牢固, 而只是一种相当原始的铰合构造。三分贝科腕足动物是属于无铰纲, 还是把它归入具铰纲, 我们认为还应该做进一步深入的研究, 目前笔者同意暂时仍归无铰纲。产生这种分歧的根本原因也就是在于三分贝类腕足动物既有无铰纲腕足动物的一些特征, 如壳内具有复杂的肌肉系统。 *Trimerella* Billings 被视为无铰纲腕足动物的典型代表而被广泛引用, 因为在化石中保存了较难保存的复杂的肌肉印痕。但同时它也具有具铰纲腕足动物的某些特征, 如具有原始的铰合构造, 所以也就有人主张将其归具铰纲。

根据原有的 5 个属和浙西新发现的 5 个属的研究, 本文将三分贝科分为两个亚科, 即: 三分贝亚科 *Trimerellinae* 和恐圆货贝亚科 *Dinobolinae* (subfam. nov.)。三分贝科腕足动物均发育有肌痕台、假基面、假三角板、三角脊和主胼胝等共同特征, 它们源出于共同的祖先, 看来是可能的。后经演化而分为两支, 一支为恐圆货贝亚科 *Dinobolinae*, 壳短而宽, 假基面低, 肌痕台强烈发育, 具台穹, 仅 *Eodinobolus* Rowell 一属较特殊, 肌痕台抬起不高, 亦不具台穹。另一支即三分贝亚科 *Trimerellinae*, 壳体较长, 假基面大多高耸, 肌痕台亦很发育, 有些代表的台穹亦很深, 但其中亦包括了肌痕台比较原始的一些类型, 如新属 *Palaeotrimrerella* (gen. nov.), *Sino-trimerella* (gen. nov.) 以及 *Monomerella* Billings,

到志留纪时, 有些类型则肌痕台趋向特化, 如 *Rhynobolus* Hall。三分贝类各属之间的演化关系尚不太清楚, 有待今后进一步探讨。

三分贝科自早奥陶世出现, 到中奥陶世时达到了一定程度的繁盛。浙西发现的三分贝科的各种类型, 产于同一地区, 说明当时三分贝科不仅古老的类型继续繁衍, 同时也出现各种新的类型, 向各个方向演化。所发现的化石一般个体均比较大, 种属也较多, 但同一属种的化石数量却不多, 远不及其它门类的化石, 如三叶虫、头足类, 腹足类等。这些门类的化石不仅属种多, 而且同一属种的数量也是极其丰富的。尽管如此, 三分贝类腕足动物在当时的海洋底栖生物中还是占相当重要的地位的。有趣的是, 其它地方中晚奥陶世时已相当繁盛的具铰纲腕足动物在浙西却相对较少发现, 即便存在也是个体较小, 远不及三分贝类。志留纪晚期, 三分贝科已渐趋衰亡, 肌痕台亦趋向特化, 变得很弱小, 乃至志留纪以后三分贝科便完全绝灭了。复杂的肌肉系统可能是使三分贝科腕足动物逐渐趋于消亡的内在因素, 而其它生物的大量发展与生存竞争则加速了它们消亡的进程。

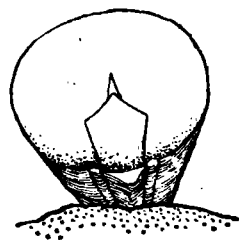


图 1 三分贝类的一种固着方式

三分贝科腕足动物壳的后端均无茎孔, 又因为具有初步的铰合构造, 阻止其肉茎伸出于两瓣壳之间, 由此可知无肉茎。但假基面却极为发育, 一般均高耸, 可以推论, 三分贝科腕足动物是营扎根型固着底栖生活, 即以腹瓣后方高耸的假基面插入泥沙之中, 而壳的前缘则向上 (插图 1)。三分贝亚科 *Trimerellinae* 的一些属可能就是属于此种生态; 而另一支即恐圆货贝亚科 *Dinobolinae* 则因假基面低矮, 无法插入泥

沙,可能营自由卧躺海底的生活。

本文在写作过程中,承武汉地质学院徐桂荣同志的帮助;我校王永华同志校阅英文摘要并帮助打字,特此致谢。

属 种 描 述

三分贝科 *Trimerellidae* Davidson et King, 1874

三分贝亚科 *Trimerellinae* Davidson et King

特征 贝体较小至较大,卵圆形或近圆形,钙质壳。双凸,凸度不等,背瓣凸度一般大于腹瓣。腹瓣假基面高耸,三角形;假三角板及三角斜板发育,三角脊明显,具主胼胝及胼胝槽。背瓣假基面很低。侧新月面半叶形,较小,两侧新月面之间有呈带状或线状的皇冠新月面相连,菱形面发育,有时缺失。两瓣壳均具肌痕台,背瓣肌痕台一般都比腹瓣发育要强,台穹发育或无。肌痕显著。壳表纹饰仅为生长线或同心层。

归入此亚科的有:古三分贝 *Palaeotrimerella* (gen. nov.), 中华三分贝 *Sinotrimerella* (gen. nov.), 剑鞘贝 *Machaerocolella* (gen. nov.), 三分贝 *Trimerella* Billings, 单股贝 *Monomerella* Billings 和鼻圆货贝 *Rhynobolus* Hall。

地质历程 奥陶纪一志留纪。

古三分贝属(新属) *Palaeotrimerella* (gen. nov.)

模式种 东方古三分贝(新属、新种) *Palaeotrimerella orientalis* (gen. et sp. nov.)

特征 贝体中等,卵圆或近圆形。壳双凸腹瓣凸度小于背瓣。壳壁较薄,钙质壳。腹瓣假基面高耸。假三角板与三角斜板发育。三角脊明显,主胼胝发育显著,但不粗强。顶腔浅。菱形面位于三角斜板之前。侧新月面与皇冠新月面均显著。肌痕台仅轻微抬起,前沿略高,无台穹,仅具一倾斜的面,肌痕台前端呈阔“V”字

形,台前仅具一短而低圆的短脊,未形成中板。中肌痕、后中肌痕均分化明晰,侧肌痕与前肌痕也显著分化,亚主肌痕明显,并由前侧角向两侧平伸出两个极窄的须状分支,横肌痕清晰,膜痕显著或微弱。背瓣假基面极低,胼胝槽浅。侧新月面及末端新月面狭窄,皇冠新月面呈线状。肌痕台发育较腹瓣为强,并略显台穹。台前中板呈脊状,圆润而粗强。肌痕显著,在前肌痕与中肌痕之间,肌痕台中隔脊两侧发育有生殖腺痕。主肌痕呈肾状陷坑,亚主肌痕分化成两股,位于皇冠新月面内侧。具膜痕或微弱。壳表饰以生长线,幼年较弱,逐渐增强,壮年及老年为同心层。

时代分布 晚奥陶世,浙西。

讨论 新属具有宽而耸起的假基面,发育有假三角板及三角斜板,三角脊显著,肌痕台发育,故置于三分贝科是无疑的。但侧新月面狭长,肌痕台亦仅轻微抬起,肌痕台前沿仅具一倾斜的面,未构成三分贝科中其它属所具有的台穹,可见其原始性。新属以其特殊的轻微抬起的肌痕台和窄长的侧新月面而区别于三分贝科的其它各属。在这一亚科中,无论原有的一些属,还是这次新发现的属都具有强烈发育的肌痕台,且均有台穹,侧新月面也较宽大。新属与 *Eodinobolus* Rowell 比较,后者假三角板较窄,两侧略呈弧形,三角斜板缺失,三角脊的位置为一凹槽,侧新月面及皇冠新月面均不及新属发育。

东方古三分贝(新属、新种) *Palaeotrimerella orientalis* (gen. et sp. nov.)

(图版 I. 图 4, 5; 图版 III 图 5; 插图 2)

材料 一个保存在硅质结核中的腹瓣内模和一个背瓣内模标本。

野外层号: 腹瓣 FD 90, 背瓣 GD 40, 登记号: 腹瓣 B 003, 背瓣 B 013。

描述 贝体中等大小。卵形。腹瓣壳长略大于壳宽,壳长 18 毫米,壳宽 16 毫米,最宽处近壳的前方约三分之一处。腹瓣凸度不大: 背瓣凸度略大于腹瓣,长 28 毫米,宽 31 毫米。壳

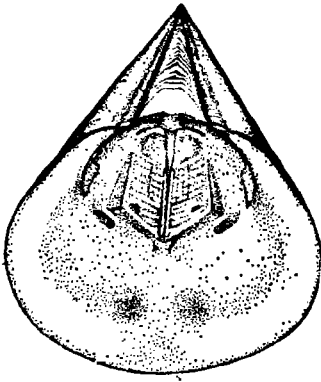


图2 东方古三分贝(新属、新种) *Palaeotrimrerella orientalis* (gen. et sp. nov.) 腹瓣, $\times 2.5$ 。

腔为横椭圆形或近圆形。壳壁不厚, 钙质壳。(插图2) 腹瓣微凸, 喙尖, 壳的后缘平直, 向喙尖收敛, 构成70度的后缘顶角。假基面呈底边略宽的等腰三角形, 其高约占壳长的三分之一, 假基面上具横纹。假三角板及三角斜板发育, 假三角板两侧倾斜, 中间微凸, 上具倒“V”字形横稜, 其高与底之比为3:2, 三角斜板与假三角板界线分明, 为一完整的斜板, 三角形, 中间微凹, 光滑无饰。三角脊明显发育, 具横纹, 两三角脊底端的主胼胝清楚, 但不甚粗强, 呈“八”字形置于两三角脊的底端, 三角脊外侧为面缘, 微凹, 具横纹。主琢面不清晰。菱形面呈带状, 中间宽, 两端尖出。顶腔发育不深, 位于主胼胝之下。侧新月面较小, 呈半叶形, 皇冠新月面极窄。肌痕台轻微抬起, 肌痕台两侧及前沿与壳瓣内面之间仅形成一个倾斜的面, 前沿亦未形成台穹, 肌痕台长宽大致相等, 宽约5毫米, 约占壳宽的三分之一。中肌痕明晰, 呈两个对称的平行四边形, 位于肌痕台的中后部, 在肌痕台上留下纵纹与横纹; 前肌痕与侧肌痕亦都明显地分化出来, 前肌痕为一对长的火柴棍状的窄坑, 位于肌痕台的前中部; 侧肌痕位于中肌痕与前肌痕的外侧, 在肌痕台上留下横纹, 并在靠近肌痕台的前侧角处形成两个较深的坑; 肌痕台前仅具一阔圆的短脊, 未形成中板。后中肌痕明晰, 呈倒水滴状; 亚主肌痕显著, 后半部占据了菱形面的中部, 前半部向前凸出, 界限清楚。由前侧角向

两侧平伸出的须状分支清晰而明显。亚主肌痕处向前延伸出一低矮的中隔脊, 直达肌痕台前端, 后段较粗, 前段较细, 并平分肌痕台。肌痕台前侧角的外侧具横肌痕, 呈肘弯状, 弯曲方向顺沿着肌痕台的前侧角。膜痕不显, 但在近前缘的中央形成两个呈浅坑状的膜窝痕。背瓣假基面极低, 胼胝槽较弱, 槽浅。侧新月面和末端新月面窄长, 长约5.5毫米, 宽不及1毫米, 内陷。皇冠新月面极窄, 末端新月面之前发育有横肌痕, 呈圆坑状; 在横肌痕外侧与肌痕台之间具一弧形的横脊线, 为横隔膜附着痕, 肌痕台发育较腹瓣为强, 宽11毫米, 约为壳宽的三分之一, 前沿两侧构成约60度的角, 前端钝圆, 与台前之中板无明显的界线, 前沿抬起约2毫米, 无台穹, 中板粗强, 向前伸延几达壳缘。肌痕台中央具一低矮的中隔脊, 不甚明显。前肌痕位于肌痕台前端, 呈倒三角形; 中肌痕与侧肌痕呈豆状陷坑, 位于肌痕台两前侧角之内侧。前肌痕与中肌痕之间, 中隔脊两侧有两枚生殖腺痕, 呈半椭圆形。主肌痕呈肾状, 略内陷。亚主肌痕分化成两股, 沿皇冠新月面内侧, 为长条状浅坑。膜痕不显。壳表仅饰以生长线, 同心状。

产地及层位 浙江江山江山底小学南、檀二村北, 奥陶系黄泥岗组。

比较 新种与 *Trimerella grandis* 比较, 新种假基面更加高耸, 壳后缘直, 后缘顶角较小; 而后者壳后缘呈弧形弯曲, 后缘顶角大; 新种肌痕台长宽近相等, 而后者肌痕台狭长; 新种壳腔为厚椭圆形或近圆形, 后者则为长圆形。新种与 *Dinobolus conradi* 比较, 后者肌痕台强烈发育, 前沿形成很深的台穹, 而新种则尚未形成台穹, 只是一个倾斜的面; 后者侧新月面特别强大, 而新种侧新月面则远较后者为弱小; 新种假基面高耸, 而后者则较低。

扁平古三分贝(新属、新种) *Palaeotrimrerella depressa* (gen. et sp. nov.)

(图版 I, 图6—8; 图版 III, 图6)

材料 保存在结核中的一个腹瓣内模和外

模及一个背瓣内模标本。

野外层号 腹瓣 FD 144, 背瓣 FD 140, 登记号: 腹瓣 B 004、B 005, 背瓣 B 014。

描述 贝体中等, 近圆形, 壳长约等于壳宽, 腹瓣壳长 28 毫米, 壳宽 26 毫米, 最宽处位于近前缘三分之一处。腹瓣扁平。背瓣微凸, 长 29 毫米, 宽 30 毫米, 背瓣凸度略大于腹瓣。壳壁较薄, 钙质壳。壳腔为厚椭圆形或近于圆形。腹瓣喙尖, 微弯向背瓣, 壳的后缘略呈弧形, 后缘顶角近 90 度。假基面高而宽大, 其高约占壳长的四分之一, 假基面上具有与壳的后缘方向大致一致的斜纹, 并向两侧收敛。假三角板及三角斜板发育, 假三角板上具倒“V”字形的细纹, 高与底之比约为 4:3, 假三角板上有一条窄的纵槽, 略偏一侧, 而不是完全在正中。三角斜板与假三角板界线很分明, 并与假三角板上的倒“V”字形细纹一致, 三角斜板上也有一条纵槽, 与假三角板上的纵槽相连接, 三角斜板的其余部分光滑。三角脊只轻微发育, 主胼胝较弱。顶腔极浅。侧新月面较小, 长 3.5 毫米, 宽仅 1 毫米。皇冠新月面呈线形。肌痕台微弱显现, 只在前沿略上凸, 台前仅为一个倾斜的面, 宽仅 1 毫米, 没有形成台穹, 肌痕台宽 8 毫米, 约为壳宽的三分之一, 前沿呈阔“V”字形。中肌痕之前至肌痕台前端有一短的中隔脊, 中肌痕及后中肌痕模糊, 前肌痕位于前中部, 呈窄条状浅坑, 侧肌痕清晰, 并在肌痕台上留有粗的横纹及纤细的纵纹。亚主肌痕发育显著, 位于菱形面的中部。菱形面两端尖出, 中间略宽, 须状分支清晰而明显。横肌痕清楚, 位于肌痕台的前侧角与侧新月面之间, 为一浅坑。膜痕不清。背瓣假基面很低, 胼胝槽很浅。侧新月面窄, 不及 1 毫米, 长约 6 毫米, 皇冠新月面极窄, 呈线状, 连接两个侧新月面。侧新月面末端前内侧具一浅坑, 为横肌痕, 肌痕台显著, 宽约 11 毫米, 前沿两侧构成约 80 度角, 前端钝圆, 台前略抬起, 仅 1.5 毫米, 无台穹。肌痕台前具一低矮的中脊, 而未形成中板, 向前延伸几达壳缘。肌痕台中央具一低矮的中隔脊, 前肌痕位于肌痕台前端, 呈一横宽的倒圆

三角形; 中肌痕与侧肌痕呈椭圆状, 位于两侧靠后; 在中肌痕与前肌痕之间, 中隔脊两侧发育有生殖腺, 主肌痕呈肾状浅坑, 亚主肌痕分化为两股, 置于皇冠新月面之内侧, 呈中间略宽的长条状浅坑, 膜痕不显。壳面具同心纹及同心层, 幼年期仅为同心纹, 青年期为同心层, 且增长迅速, 每层间距可达 2—3 毫米, 到壮年期及老年期增长较缓慢, 层间距仅为 0.5 毫米, 或小于 0.5 毫米。

产地及层位 浙江江山灯草坞、鲁家山, 奥陶系黄泥岗组。

比较 新种与 *Rhynobolus galtensis* 比较, 后者体形长, 假基面更高耸, 未发育三角斜板, 顶腔较深, 肌痕台前端强烈翘起, 新种则体形较宽, 假基面宽大而不及后者高耸, 具三角斜板, 顶腔极浅, 肌痕台仅轻微抬起。新种与 *Monomerella prisca* 比较, 前者的假基面不及后者高耸, 肌痕台及顶腔均不及后者强烈。新种与模式种 *P. orientalis* 的区别, 肌痕台比后者更微弱, 腹瓣凸度比属型种更加扁平, 后缘顶角比后者大, 体形更宽。

精美古三分贝(新属、新种) *Palaeotrimerella elegans* (gen. et sp. nov.)

(图版 III, 图 1—4, 插图 3)

材料 同时保存在一个结核中的腹瓣、背瓣的内模和外模标本。

野外层号 FD 140, 登记号 B 010、B 011、B 012。

描述 贝体较大、卵形。壳长大于壳宽, 壳长约 46 毫米, 壳宽 32 毫米, 最宽处近壳的前方, 腹瓣凸度略小于背瓣, 壳壁薄, 厚仅 0.3—0.4 毫米, 钙质壳, 壳腔近圆形(插图 3)。

腹瓣微凸, 喙高耸, 壳的后缘平直, 喙尖, 后缘顶角约 60 度。假基面呈三角形, 宽阔而耸起, 具与假铰合线相一致的横纹。假三角板与三角斜板也宽阔, 假三角板上有倒“V”字形纹, 两侧略倾斜, 中央微凸起, 三角斜板光滑无饰, 中间微凹。三角斜板与假三角板界线分明, 与

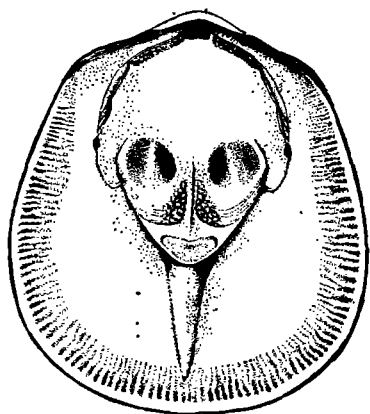


图3 精美古三分贝(新属、新种) *Palaeotrimmerella elegans* (gen. et sp. nov.) 背瓣, $\times 1.5$ 。

假三角板上的倒“V”字形纹相吻合。三角脊明显,微凸,上具细的横纹,与假三角板有明显的界线,而与面缘则界线不很分明,但在近三角脊的面缘部分有数条微微凸起的脊线,与三角脊的方向一致,使三角脊与面缘的界线清晰可辨。主胼胝弱,呈短棒状,微凸,长约3毫米。面缘较平坦,具横纹。顶腔浅。侧新月面及皇冠新月面显著发育,侧新月面呈尖叶形,中部宽,向两端收敛,长7.4毫米,宽2毫米,最宽处近前;皇冠新月面狭窄,呈带状。菱形面明显,较狭长,宽仅0.7毫米,上具两条横沟纹。在三角斜板与菱形面之间发育有主琢面,亦呈带状,其宽度与皇冠新月面相一致,并两端与皇冠新月面相连。肌痕台轻微抬起,前沿抬起仅1.4毫米,无台穹;肌痕台宽11毫米,长9毫米,中肌痕与侧肌痕分化不明;前肌痕呈短棒状浅坑,位于肌痕台的前端;肌痕台上还具较细的横纹和数条微凸的纵脊,肌痕台中央的中隔脊不明显。肌痕台前具一低矮阔圆的中脊,未形成中板。亚主肌痕略呈方形,其后半部位于菱形面中部,前侧角亦具两个须状分支。在肌痕台前中脊两侧各具一浅坑状的膜窦痕,沿着壳的边缘发育有宽约3毫米的膜脉管痕带,距边缘约1毫米。背瓣假基面极低,胼胝槽与主胼胝相对应,较浅。侧新月面及末端新月面窄长,长达7毫米,宽仅1毫米,嵌入壳内。皇冠新月面极窄,连接于侧新月

面的后端之间,并从主肌痕之后绕过。末端新月面之前具一较深的坑,为横肌痕,绕过横肌痕外侧到肌痕台有一弧形脊线,为横隔膜附着痕。肌痕台宽13毫米,长约12毫米,前沿两侧构成约70度角,前端钝圆,肌痕台发育较腹瓣为强,前端轻微翘起,其高2.7毫米,形成不太明显的台穹。中板粗强,向前延伸几达壳缘。肌痕台中央具一低矮的中隔脊,后端始于两中肌痕之间,前端终止于前肌痕。前肌痕位于肌痕台的前端,呈元宝状;中肌痕位于肌痕台的后部,呈椭圆状的浅坑;侧肌痕也为椭圆状,位于中肌痕的外侧;在中肌痕与前肌痕之间,中隔脊的两侧,具两枚生殖腺痕,半椭圆,呈脑纹状;生殖腺痕外侧的肌痕台面上还具有细的横纹,为增长纹。主肌痕肾状,深陷;亚主肌痕分化为两股,沿着皇冠新月面呈条状陷坑。沿壳的前缘与侧缘,与腹瓣相同亦具3毫米宽的膜脉管痕带,离壳缘约1毫米。壳面纹饰仅为同心状纹饰,幼年期为同心纹,随着个体的增长,同心状纹饰亦逐渐增强,最后形成同心层。

产地及层位 浙江江山鲁家山,奥陶系黄泥岗组。

比较 新种与 *Monomerella prisca* 比较相近,但后假基面更加高耸,未发育三角斜板,面缘较窄,肌痕台较强,顶腔发育也较深;而新种则假基面相对较低,三角斜板显著发育,面缘较宽,肌痕台仅轻微抬起,顶腔极浅。新种与 *Trimmerella grandis* 比较,后者肌痕台及台穹均强烈发育,顶腔极深,呈空锥状。新种与模式种 *P. orientalis* 比较,后者个体小,假基面不及前者宽大,未发育主琢面,侧新月面不及前者大,皇冠新月面也不及前者宽,后者未发育膜脉管痕带。新种与 *P. depressa* 比较,后者凸度不及前者,后缘顶角比前者大,也未发育膜脉管痕带。

中华三分贝属(新属) *Sinotrimmerella* (gen. nov.)

模式种 江山中华三分贝(新属、新种)
Sinotrimmerella jiangshanensis (gen. et sp. nov.)

特征 贝体较小至较大。卵形或亚三角形。两瓣不等双凸,腹瓣凸度小于背瓣。壳壁较厚,钙质壳。腹瓣假基面宽大高耸,其高占壳长的三分之一强。假三角板及三角斜板极发育。三角脊显著,主胼胝粗强。顶腔较深,侧新月面较小,位置靠后,接近假基面。肌痕台强烈发育,近倒五边形,宽而略短。中板短,肌痕台上肌痕清晰,台穹发育较深,膜痕微弱。背瓣假基面低,肌痕台高强,台穹向后伸展远比腹瓣为深,中板高而长,几达壳的前缘。主肌痕显著,中肌痕明晰。膜痕微弱。壳表仅具生长线。

时代分布 晚奥陶世,浙西。

讨论 新属以其高耸的假基面、极为发育的假三角板及三角斜板,以及强烈发育的肌痕台等特征,归入三分贝科中是无疑的。新属与三分贝科中其它各属比较均有较大的差别。新属与 *Trimerella* Billings 比较,新属具有更高大的假基面,肌痕台宽而略短,侧新月面靠后,皇冠新月面几乎与假铰合线平行,台穹不深,顶腔也较浅;而 *Trimerella* Billings 则假基面相对较低,壳后缘略呈弧形,肌痕台狭长,台穹及顶腔均相当深,呈空锥状。新属与 *Monomerella* Billings 颇为接近,但后者假基面更加高耸,几达壳长的二分之一,三角斜板不显,假三角板上具平行的横纹,三角脊与主胼胝不及新属发育;背瓣肌痕台远不及新属发育强烈;新属假三角板不及后者宽大,且具倒“V”字形线纹,假三角板宽大显著,主琢面及菱形面均显著发育,背瓣尤其是肌痕台差别更大,新属背肌痕台强烈发育,并具相当深的台穹。新属与 *Rhynobolus* Hall 比较,新属壳的后缘平直,肌痕台强烈发育,长而宽大,而后者壳的后缘呈弧形。肌痕台短而跷起。

江山中华三分贝(新属、新种) *Sinotrimerella jiangshanensis* (gen. et sp. nov.)

(图版 I, 图 1—3; 图版 III, 图 8; 插图 4)

材料 两个腹瓣内模标本和一个背瓣内模标本,均保存在硅质结核中。

野外层号 FD 149、GP 40,登记号:B001、B002、B016。

描述 贝体较大,卵形或亚三角形,壳长大于壳宽,壳长为 45 毫米,宽为 36 毫米。腹瓣大于背瓣。两瓣壳不等双凸,腹瓣凸度小于背瓣。壳壁较厚,钙质壳(插图 4)。

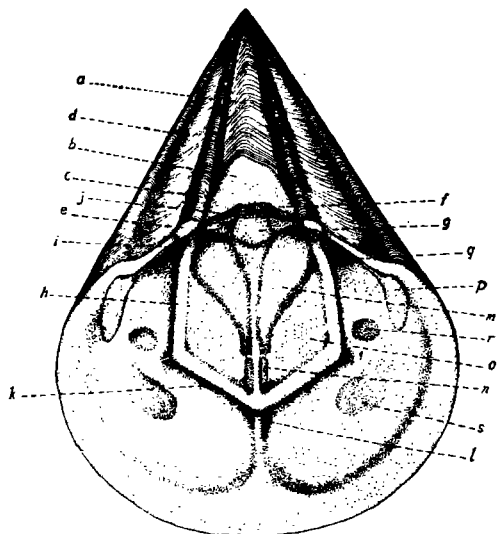


图 4 江山中华三分贝(新属、新种) *Sinotrimerella jiangshanensis* (gen. et sp. nov.), $\times 1.5$ 。

腹瓣: a. 假三角板; b. 三角斜板; c. 三角脊; d. 面缘; e. 主胼胝; f. 主琢面; g. 亚主肌痕; h. 肌痕台; i. 顶腔; j. 菱形面; k. 台穹; l. 中板; m. 中肌痕; n. 前肌痕; o. 侧肌痕; p. 侧新月面; q. 皇冠新月面; r. 外侧肌痕; s. 横肌痕。

腹瓣凸度较小,喙尖,微弯向背瓣。壳后缘平直,向喙尖收敛,形成 65 度的后缘顶角。假基面宽阔而高耸,三角形,高约占壳长的五分之二,上具横纹。假三角板及三角斜板极为发育,假三角板中央略平坦而凸起,两侧倾斜,上具倒“V”字形线纹,假三角板高与底之比为 2:1。三角斜板与假三角板界线清晰,与假三角板上的倒“V”字形线纹相吻合,三角斜板微下凹,光滑无饰。三角脊发育显著,其底端为主胼胝,可以认为,三角脊是由于各生长阶段的主胼胝所留下的痕迹。主胼胝粗强,豆状,呈“八”字形置于假三角板两底角的外侧。主琢面清楚,呈带状,位于两主胼胝之间。菱形面发育,中间较宽,两端尖,并伸延至主胼胝。侧新月面短而较宽,位

置靠后,与之相连的皇冠新月面纤细。肌痕台强烈发育,呈倒五边形,后端两侧略收缩,最宽处位于前端两侧角之间,约 15 毫米,占壳宽的七分之三。中板短,向前延伸呈阔圆脊状,并迅速开阔,直至前缘。肌痕台的两个前侧角之下各发育一短脊,伸向侧前方,为肌痕台的支持构造。亚主肌痕发育,位于菱形面的中部,将菱形面分割成左右两部分,亚主肌痕呈梯形,底边略向前凸,并由此向前伸出一个低而阔圆的中隔脊,后宽前窄,直至肌痕台的前端而平分肌痕台。肌痕清晰,但中肌痕与后中肌痕分化不明,呈倒水滴状;前肌痕呈平行的两个长条状的窄坑,在肌痕台的前中部;侧肌痕较平,但在肌痕台上留有纵纹。凡肌痕均不达肌痕台的边缘,离边缘约 1 毫米。肌痕台前的中板与肌痕台两前侧角之下的短脊之间发育有不太深的台穹。肌痕台的后端两侧、主胼胝之下的顶腔发育较深。横肌痕肾形,但外侧及后端界线不明,位于肌痕台前侧角的外侧前方;肌痕台与侧新月面之间还有一外侧肌痕,呈圆形。膜痕微弱。背瓣高凸,远较腹瓣为甚。假基面很低。胼胝槽较深,位置与腹瓣主胼胝相对应。背内肌痕台高强,甚于腹瓣,最宽处 18 毫米,占壳宽的二分之一。台穹向后伸展远比腹瓣为深,最深处可达 5 毫米。中板极强,高而长,几达壳的前缘。中肌痕强大,前肌痕与侧肌痕分化不明,但也在肌痕台上留有纵纹。肌痕台上的中隔脊微弱不显,亚主肌痕清晰,为一圆坑状。主肌痕显著发育,呈突起状。侧新月面显著,比腹瓣侧新月面略小,皇冠新月面狭窄。膜痕不显。壳表仅具生长线。

产地及层位 浙江江山丰足西、檀二村北,奥陶系黄泥岗组。

比较 新种与 *Trimerella grandis* 比较接近,但新种假基面特别高耸,占壳长的五分之二,肌痕台宽而较短,台穹开阔,顶腔远不及后者深,侧新月面小且近后;而后者肌痕台狭长,台穹极深,呈空锥状,顶腔亦极深,亦为空锥状,假基面较新种为低,仅壳长的四分之一。新种中肌痕与后中肌痕分化不明,肌痕台中间有一条低而圆

的中隔脊;而后者则肌痕显著分化,且肌痕台不具中隔脊。新种与 *Monomerella prisca* 颇为相似,但后者假基面更加高耸,假三角板宽平,上具平行的横纹,三角斜板缺失,面缘较窄,三角脊与主胼胝不及新种粗强;而新种则假基面相对较低,假三角板中央较凸出,两侧倾斜,具倒“V”字形线纹,三角斜板极发育,与假三角板有明显的“V”字形界线,此界线与假三角板上倒“V”字形线纹相吻合,据此可知后者缺失三角斜板或不显,因后者只有平行的横纹;新种面缘也较宽,三角脊与主胼胝亦较后者为强;主琢面与菱形面均显著发育,这也是后者所不及的;背瓣相比两者差别更大,尤其是背肌痕台,新种强烈发育,并具很深的台穹,而后者则肌痕台远不及新种发育强烈,且台穹不显。新种与 *Dinobolus conradi*, *Eodinobolus magnificus* 则较易区别,后两者假基面均较低矮,体形较短圆,三角脊与主胼胝均较弱,远不及新种。

剑鞘贝属(新属) *Machaerocolella* (gen. nov.)

模式种 周家山剑鞘贝(新属、新种) *Machaerocolella zhoujashanensis* (gen. et sp. nov.)

特征 贝体中等大小,卵形,腹瓣凸度不大。壳壁不厚,钙质。腹瓣喙尖,近喙尖处较强烈地弯向背瓣。壳后缘平直,假基面三角形,高而耸起,假三角板极发育,三角斜板较窄,两者具明显的界线,假三角板上具与此界线相一致的横纹,且中央有一纵脊,略偏一侧,三角斜板上亦具一纵脊,与假三角板上的纵脊相延续。三角脊粗强,呈稜状,主胼胝强大,三角形,主琢面及菱形面显著发育,侧新月面狭长,皇冠新月面狭窄呈带状。肌痕台强烈发育,台前下方形成深邃的刀鞘状台穹,肌痕台后端外侧形成两个极深的顶腔,呈空锥状,锥顶指向后方。台上中肌痕与前肌痕呈长条状,在中央,中隔脊的两侧形成两条纵向的浅沟,但中肌痕与前肌痕分化不清,后中肌痕模糊;侧肌痕位于中、前肌痕的外侧,在肌痕台上留有纵纹。中板较长。亚主肌

痕显著,并由此向前伸出一低而窄长的中隔脊,直至前端而平分肌痕台。膜痕不清。

背瓣构造不详。壳表仅具生长线。

时代分布 晚奥陶世,浙西。

讨论 新属以其假三角板具纵脊,粗强的稜状三角脊,三角形的主胼胝以及深邃的顶腔与刀鞘状的台穹,可以区别于三分贝科的其它几个属。与新属比较接近的是 *Trimerella* Billings, 后者亦具极深的顶腔及台穹,就顶腔而言,均呈空锥状,但新属两个顶腔之间的距离远较后者为大。两者的台穹差别较大,后者台穹虽深,但其锥顶未达顶腔,为空圆锥状;而新属台穹则极为深邃,呈刀鞘状,其台穹顶向后延伸达顶腔末端,甚至超越顶腔。假基面上的一些构造亦迥然各异,新属三角脊呈稜状,劲直,主胼胝呈三角形,假三角板中央具一纵脊,三角斜板极窄,亦具一纵脊,壳的后缘平直;而后者三角脊略呈弧形,无稜状,主胼胝呈豆状,假三角板下凹,三角斜板宽阔,无纵脊,壳的后缘略呈弧形,所以二者的区别还是显而易见的。与新属较为相近的另一属是 *Rhynobolus* Hall, 但后者肌痕台极短而翘起,台穹及顶腔均不及新属发育强烈;新属的肌痕台则长而宽,且具刀鞘状的台穹。新属与 *Dinobolus* Hall、*Eodinobolus* Rowell 等的区别亦是显著的,新属假基面高耸,顶腔及台穹极深,而后者的假基面较低,体形多为圆形或近圆形,且顶腔及台穹均不及新属发育强烈。

周家山剑鞘贝(新属、新种) *Machaerocolella zhoujiashanensis* (gen. et sp. nov.)

(图版 II, 图 6—7; 图版 III 图 7; 插图 5)

材料 一枚保存在硅质结核中的腹瓣内模标本和两枚也是结核中的腹瓣外模标本,其中有一枚粘连着一个完整的刀鞘状台穹的内核。

野外层号 FD 148, FD 327, 登记号: B 005, B 015。

描述 贝体中等大小,卵三角形。壳长略大于壳宽,壳长 24 毫米,壳宽 20 毫米。腹瓣凸

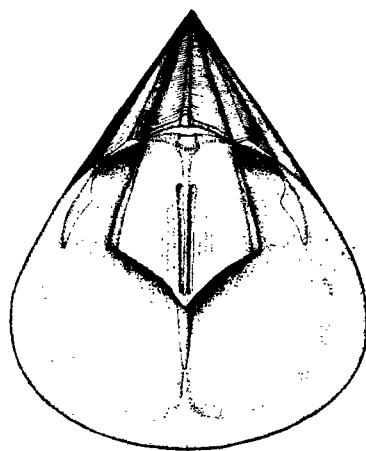


图 5 周家山剑鞘贝(新属、新种) *Machaerocolella zhoujiashanensis* (gen. et sp. nov.) 腹瓣, $\times 2.5$ 。

度不大。壳壁不厚,钙质壳(插图 5)。腹瓣喙尖,近喙尖处较强烈地弯转向背瓣。壳后缘平直,后缘顶角为 70 度。假基面三角形,高耸,高约占壳长的四分之一。假三角板与三角斜板均极为发育,假三角板中间隆起,两侧倾斜,具一纵脊,略偏一侧,而不在正中,假三角板还具“人”字形横纹;三角斜板较窄,与假三角板有明显的界线,此界线与假三角板的横纹相吻合,三角斜板中央亦具一短的纵脊,与假三角板的纵脊衔接,三角斜板向前倾斜较陡。主胼胝位于三角斜板之前,中间较宽,两端锐尖,终止于主胼胝。三角脊极为粗强,呈稜状,内侧向假三角板倾斜较陡,向外倾斜的一侧则较缓。主胼胝强大,位于三角脊的底端,呈不等边的三角形,底边最长,近假三角板的一腰最短,三角脊上有与主胼胝的两个腰边一致的横纹。侧新月面较小,呈狭长叶状。皇冠新月面极窄。顶腔深,近 3 毫米,略呈扁形空锥状,锥顶指向后方,位于主胼胝之下,其宽度大致与三角脊的底端相一致。肌痕台强烈发育,长而且宽,前端呈阔“V”字形,中板发育,并由中板末端向前伸展出一低矮的隔脊,至前缘附近迅速扩展。肌痕台之下的台穹深邃,达 10 毫米以上,呈刀鞘状空锥,锥顶向后,延伸至顶腔,与顶腔锥顶并列,甚至超越顶腔。肌痕台两侧与壳内壁之间为向

外倾斜的面, 此斜面向后逐渐收敛, 终止于主胼胝内端, 亦即肌痕台始于主胼胝。肌痕台上中肌痕与前肌痕显著, 呈两条纵沟, 位于肌痕台的中央, 直至前端, 但两者分化不清; 后中肌痕模糊; 侧肌痕宽大, 在近中肌痕处留下纵纹。菱形面中间较宽, 两端锐尖, 中部为亚主肌痕所占, 呈梯形, 微向前凸, 并由此向前伸出一条低而窄细的中隔脊, 直至前端而平分肌痕台。膜痕不显。背瓣内部构造不详。壳面仅饰以同心纹和同心线。

产地及层位 浙江江山周家山、伍家坪, 奥陶系黄泥岗组。

比较 新种与 *Trimerella grandis* 最为相近, 但新种假三角板中央具有一条纵脊, 三角斜板狭窄, 三角脊特别粗强, 且呈稜状, 主胼胝强大而呈三角形; 而后者则假三角板微下凹, 无纵脊, 三角斜板宽大, 三角脊无稜状, 主胼胝亦不及新种强大。最为接近的是两者的顶腔及台穹均很深, 尤其是顶腔形状极为相似, 但新种两个顶腔之间的距离较后者为大; 新种的台穹更深, 达 10 毫米以上, 呈刀鞘状, 锥顶与顶腔锥顶并列, 甚至超越顶腔。新种肌痕台亦比后者更为宽大。新种与 *Rhynobolus galtensis* 比较, 后者假三角板中央亦具有一条纵脊, 但肌痕台极短而翘起, 但不具深邃的台穹及空锥状的顶腔。新种与 *Dinobolus conradi* 相比较, 则后者假基面低而宽, 假三角板及三角斜板宽大, 三角脊与主胼胝均不及新种发育强烈, 且后者三角脊无稜状, 外形较宽圆。

恐圆货贝亚科(新亚科) *Dinobolinae* (subfam. nov.)

特征 贝体较小至中等, 圆形或近圆形, 钙质壳。双凸, 腹瓣假基面呈低而宽的三角形, 假三角板及三角斜板发育, 三角斜板较窄, 三角脊细, 主胼胝小。侧新月面巨大。肌痕台宽大, 台穹深, 中板高。背瓣假基面很低, 肌痕台翘起, 中板长。顶腔及台穹皆发育。

归入此新亚科的有: *Dinobolus* Hall 1871,

Eodinobolus Rowell 1963 以及新属 *Fengzuella* (gen. nov.) 和 *Paradinobolus* (gen. nov.)。

地质历程 奥陶纪一志留纪。

丰足贝属(新属) *Fengzuella* (gen. nov.)

模式种 浙江丰足贝(新属、新种) *Fengzuella zhejiangensis* (gen. et sp. nov.)

特征 贝体较小至中等, 近五边形, 壳长宽大致相等, 最宽处近前缘, 两瓣壳双凸, 腹瓣凸度小于背瓣, 壳壁不厚, 钙质壳。腹瓣假基面较低, 呈宽三角形。壳后缘略呈弧形。假三角板及三角斜板发育, 假三角板上具有倒阔“V”字形横纹。三角脊平而略宽, 微凸起, 主胼胝较长。侧新月面宽大, 皇冠新月面狭窄。肌痕台十分宽阔, 超过壳宽的二分之一, 前端呈阔“V”字形, 台前具中板, 高而长, 台穹深, 呈拱顶状。中肌痕长条形: 后中肌痕模糊; 前肌痕位于肌痕台前部一小槽内; 侧肌痕位于前肌痕的外侧。顶腔较深, 呈穹窿状, 亚主肌痕位于菱形面中部, 略呈长方形。膜痕清晰, 呈肋条状, 始于中板, 越过台穹拱顶, 终止于肌痕台前侧角的外侧处。背瓣假基面很低, 胼胝槽窄而浅, 侧新月面较长, 但不及腹瓣宽大。肌痕台亦较宽, 约占壳宽的二分之一, 前部强烈翘起, 形成高强的台穹。中板高而长, 前端几达壳缘。前肌痕明晰, 为一较宽的沟槽; 中肌痕强大, 倒水滴状; 侧肌痕模糊。主肌痕突起, 呈豆状。亚主肌痕近长方形, 深陷。膜痕清晰, 形状与腹瓣膜痕相似, 但不及腹瓣发育。壳面仅覆以同心纹。

时代分布 晚奥陶世, 浙西。

讨论 新属以它较宽而低的假基面和假三角板、宽大的肌痕台与侧新月面, 以及强烈发育的台穹和清晰特殊的肋条状膜痕, 可以显著地区别于三分贝科中的其它各属。与新属较为接近的是 *Dinobolus* Hall, 但后者腹瓣肌痕台与侧新月面远不及新属宽, 台穹也没有新属发育强烈, 亦无肋条状膜痕; 假铰合线较新属为短, 无三角斜板, 三角脊窄; 新属则肌痕台宽阔, 超过壳宽的二分之一, 以及台穹的强烈发育而

具有高强的中板,尤其是背瓣,中板高强且长,几乎伸达前缘。新属与 *Eodinobolus* Rowell 区别亦很显著,后者假三角板比较狭长,向下凹陷,假三角板上具平行的横纹,缺失三角斜板,面缘与假三角板之间,三角脊的位置为一凹槽,而不是三分贝科其它属所具有的那种凸起的脊状物,从 Norford 和 Steele (1969) 所描述的 *Eodinobolus* 的三个种来看,似乎没有三角脊这一构造;新属假三角板宽阔而微凸,并具一纵沟,三角斜板显著发育,具有明显而微平凸的三角脊和柳叶状的主胼胝;新属具宽大的倒五边形的肌痕台,其宽度甚至超过壳宽的二分之一,肌痕显著,肌痕台抬起极高,因而具高强的中板,两侧发育有宽阔呈拱形的台穹,并具肋条状的膜痕;而后者则肌痕台呈菱形,较低,不具台穹,膜痕也不显。

浙江丰足贝(新属、新种) *Fengzuella zhejiangensis* (gen. et sp. nov.)

(图版 II, 图 1—5; 图版 III, 图 9—10; 插图 6)

材料 两个保存在结核中的完整的内核标本,喙部略有破坏,其中有一个损坏较厉害,两个标本虽然都同时保存了腹瓣和背瓣内模,但都不是完全吻合,而是略有错开的。



图 6 浙江丰足贝(新属、新种) *Fengzuella zhejiangensis* (gen. et sp. nov.)

A. 腹瓣, $\times 3$; B. 背瓣, $\times 3$ 。

野外层号 FD144, FD327, 登记号: B007、B017。

描述 贝体较小或中等,近五边形,底边较

宽。壳长等于壳宽,全型标本壳长 15 毫米,壳宽亦为 15 毫米,副型标本宽 23 毫米,最宽处近前缘约壳长的四分之一处。腹瓣大于背瓣,双凸,但凸度不大,背瓣凸度略大于腹瓣。壳壁薄,钙质壳。(插图 6) 腹瓣假基面较高,其高约为壳长的四分之一,呈宽三角形。壳后缘在近壳顶处平直,而近两侧处则为弧形,壳后缘顶角约 115 度。假三角板及三角斜板极发育,近等边三角形,宽达 5 毫米,为壳宽的三分之一,中央略凸,具一浅而窄的纵沟,不甚明显,假三角板两侧倾斜,上具倒阔“V”字形横纹,三角斜板光滑微凹陷,中央亦具一微弱的纵沟,与假三角板上的纵沟相衔接;三角斜板倾斜较陡,与假三角板具一明显的界线,此界线与假三角板上的横纹一致。三角脊低凸而宽平,亦具横纹,主胼胝不强,呈柳叶状,主胼胝之下发育很深的顶腔,呈穹窿状,穹窿之顶向后上方。主喙面缺失,菱形面发育,中部为亚主肌痕所占,亚主肌痕呈亚方形。肌痕台宽大,呈倒五边形,最宽处达 9 毫米多,占壳宽的二分之一以上,肌痕台前沿强烈翘起,中板高强,其两侧台穹深宽,呈拱形,深约 2.5 毫米。肌痕台上中肌痕清晰,呈长条状突起,凸度不大,两中肌痕之间具一浅而窄的中沟,而非其它三分贝类各属所具有的中隔脊;前

肌痕位于肌痕台前部宽而较深的沟槽中,侧肌痕在前肌痕的两侧,并在肌痕上留下纵纹,后中肌痕不清晰。肌痕台两侧向下弯,呈扇折状,弯折部分为一长三角形的斜面,上具两条纵向的沟纹,较微弱。肌痕台在中肌痕的外侧及侧后处深陷,极为明显。侧新月面宽而长大,位于肌痕台的侧前方,向后延伸

成为不甚显著的皇冠新月面。膜痕清晰显著,如肋条状,始于中板及肌痕台前沿的底面,斜越过台穹拱顶,向两侧延伸,终止于肌痕台与侧新

月面之间, 9 条左右。背瓣假基面很低, 胼胝槽浅, 与主胼胝相对应, 亦为柳叶状。背瓣后部深陷, 形成宽阔的体腔, 以致背瓣高凸。主肌痕显著, 呈豆状突起, 亚主肌痕明显, 呈亚方形, 位于肌痕台的后方。肌痕台极为发育, 前沿强烈翘起, 宽 7 毫米, 中板高强, 且极长, 向前延伸几达壳缘。中板后端的两侧为深宽的台穹, 呈拱形。肌痕台上中肌痕强大, 如倒水滴状, 两中肌痕之间, 自亚主肌痕处向前延伸出一细长的中隔脊, 止于前肌痕; 前肌痕位于肌痕台前部一深而较宽的中沟中; 侧肌痕不甚清晰, 位于中肌痕的两侧, 肌痕台上留下不太明显的纵纹。侧新月面较狭长, 位于肌痕台的侧前方, 并向后延伸, 构成狭窄的皇冠新月面。膜痕明显, 如同腹瓣一样, 但不及腹瓣发育, 亦为肋条状, 始于中板, 沿着肌痕台前沿的方向往两侧延伸, 斜越过台穹拱顶, 终止于肌痕台前侧角的外侧处。全壳外表仅具同心纹。

产地及层位 浙江江山灯草坞、伍家坪, 奥陶系黄泥岗组。

比较 新种与 *Dinobolus conradi* 较为接近, 但后者假基面远不及新种宽大, 假铰合线亦较新种为短; 新种肌痕台特别宽大, 具极为发达的台穹与高强的中板, 这是后者所不及的, 侧新月面亦远不及新种宽大。新种与 *Eodinobolus magnificus* (Billings) 比较, 差别亦很大, 后者假三角板较狭长, 具横纹, 无三角斜板, 三角脊为一凹槽; 新种则假三角板宽大, 三角斜板显著发育, 并具宽而平凸的三角脊。后者肌痕台呈菱形, 低矮而不具台穹, 中板不显; 而新种则肌痕台宽阔, 强烈抬起, 并具发达的台穹与高强的中板, 这是后者远为不及的。

拟恐圆货贝属(新属) *Paradinobolus* (gen. nov.)

模式种 中华拟恐圆货贝(新属、新种)
Paradinobolus sinensis (gen. et sp. nov.)

特征 贝体较小, 卵圆或圆形, 壳长略大于壳宽, 最宽处近前方, 两瓣壳双凸, 凸度不大。壳

壁薄, 钙质壳。腹瓣假基面宽三角形, 壳后缘直。假三角板发育, 三角斜板窄。三角脊弱, 主胼胝小。侧新月面长大, 皇冠新月面狭窄。肌痕台较窄长, 前沿翘起, 前端呈“V”字形, 台前中板极短, 台穹极发育。中肌痕与前肌痕清晰, 在肌痕台中部和前部形成深槽, 侧肌痕分化不明, 后中肌痕不显, 亚主肌痕呈横长方形, 显著发育。顶腔浅, 膜痕不清。背瓣假基面极低, 胼胝槽微弱, 侧新月面长大, 肌痕台近菱形, 前端“V”字形, 台前具强烈发育的中板, 向前延伸几达壳缘, 台穹极深, 肌痕台中央具一低而窄的中隔脊。中肌痕与前肌痕形成近菱形的宽而浅的槽, 侧肌痕紧靠中、前肌痕, 呈窄的浅槽状, 主肌痕显著, 亚主肌痕不清晰, 膜痕不显。壳表纹饰仅为同心纹。

时代分布 晚奥陶世, 浙西。

讨论 新属与 *Dinobolus* Hall 较为接近, 但新属假基面较后者为宽, 三角脊略呈弧形, 弧顶向内; 而后者三角脊劲直。新属肌痕台较窄长, 前端呈“V”字形, 背瓣肌痕台更加狭长, 近菱形; 后者肌痕台则较短而宽。台穹也不及新属发育强烈, 尤其是背瓣, 新属台穹呈较短的刀鞘状, 后者台穹较短, 近锥状。新属腹瓣中板特短, 背瓣中板又较长; 而后者腹瓣中板较新属长, 背瓣中板却不及新属长。新属侧新月面比后者更为强大。后者形体比新属更宽。新属与 *Eodinobolus* Rowell 亦较相似, 但也具有显著的区别, 新属具宽阔的假三角板与显著发育的三角斜板, 三角脊发育, 略呈弧形, 弧顶向内; 而后者则假三角板狭长, 两侧略向外凸, 中间凹陷; 三角斜板缺失, “三角脊”为一凹槽。新属两瓣台穹均强烈发育, 背瓣尤甚, 呈较短的刀鞘状, 并具中板; 而后者两瓣壳均无台穹发育, 中板亦不及新属发育显著。又新属假基面较低, 三角斜板窄, 三角脊弱并向内呈弧形, 肌痕台较低, 个体亦纤小, 两瓣壳凸度均不强, 与这一科的其它属易于区别。

中华拟恐圆货贝(新属、新种) *Paradinobolus sinensis* (gen. et sp. nov.)

(图版 II, 图 8—11; 插图 7)

材料 保存在硅质结核中的一个腹瓣内模标本和一个背瓣内模标本。

野外层号 FD 152, 登记号: B008、B009。

描述 贝体较小, 短卵圆形, 壳长略大于壳宽, 壳长 12 毫米, 壳宽 10 毫米, 最宽处近前缘约三分之一处。两瓣壳双凸, 凸度均不强, 背瓣凸度略大于腹瓣。壳壁薄, 钙质壳(插图 7)。

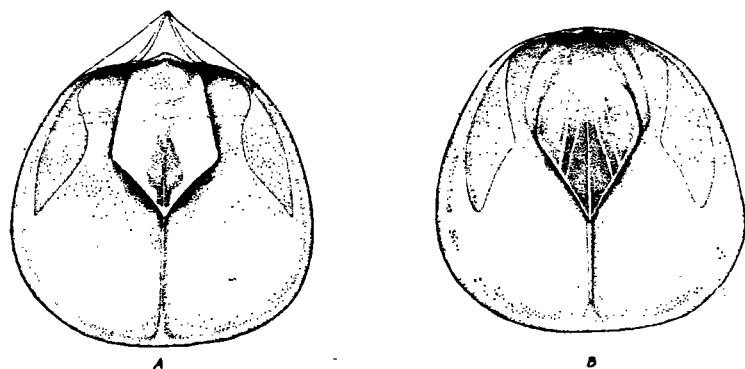


图 7 中华拟恐圆货贝(新属、新种) *Paradinobolus sinensis* (gen. et sp. nov.),
A. 腹瓣, $\times 4$; B. 背瓣, $\times 3.5$ 。

腹瓣壳喙微弯向背瓣, 假基面呈平坦的宽三角形, 具微弱横纹。壳后缘直, 后缘顶角约 105 度。假三角板及三角斜板显著发育, 呈近等边三角形, 假三角板上具“人”字形纹, 三角斜板较窄, 光滑无饰。三角脊窄, 略呈弧形, 弧顶向内。主胼胝小, “八”字形置于两三角脊的底端。侧新月面显著, 狭长, 皇冠新月面极窄。肌痕台窄而长, 宽约为壳宽的三分之一, 肌痕台前沿翘起, 前端呈“V”字形, 前沿两侧微向内弯, 台前中板极短, 但向前延伸出一低矮的中脊, 直至壳的前缘, 近前缘处扩展, 台穹极发育, 台穹顶近直角, 以肌痕台前沿侧边为斜边几乎构成一不等边直角三角形, 短边近肌痕台前侧角, 长边靠中央。中肌痕与前肌痕清晰, 中肌痕呈水滴状浅槽, 前肌痕为短棒状浅槽; 侧肌痕分化不明; 后中肌痕不显; 亚主肌痕呈横长方形, 位于三角斜板之

前; 菱形面不显; 在两枚中肌痕与两枚前肌痕之间具一微弱的中隔脊。顶腔不深, 膜痕不清。背瓣假基面极低, 胼胝槽微弱, 侧新月面长大, 呈肺叶形, 肌痕台强烈发育, 近菱形, 前端锐尖, 呈“V”字形, 前侧角钝圆, 台前中板高强且长, 向前延伸几达壳缘, 近前缘处迅速扩展, 台穹极深, 呈刀鞘状, 稍短。肌痕台中央具一窄而低的中隔脊, 始于肌痕台中后部, 向前延伸直达肌痕台的前端, 中肌痕与前肌痕构成一近菱形的凹坑, 较浅, 其形状与肌痕台一致, 中肌痕与前肌痕分化不明侧肌痕紧靠中肌痕, 呈长条形的凹

槽, 其间以一低矮的脊状突起相隔, 侧肌痕的外侧还具一微弱的脊状突起, 连中隔脊算在内, 共五条, 均始于肌痕台的中后部, 呈放射状向前延伸, 终止于肌痕台的前端和前沿。主肌痕明显, 呈“八”字形, 位于后端; 亚主肌痕不明。壳瓣在肌痕台之后、主肌痕之前的部位较急骤地深陷。膜痕不显。壳表纹饰微弱, 仅为同心纹。

产地及层位 浙江江山莲

花山村西, 奥陶系黄泥岗组。

比较 新种与 *Dinobolus conradi* 比较接近, 区别是新种假基面更宽, 三角脊较窄并向内略呈弧形弯曲, 肌痕台较狭长, 尤其是背瓣肌痕台呈菱形, 台穹呈较短的刀鞘状, 外形呈短卵圆形, 壳长略大于壳宽; 而 *Dinobolus conradi* 则假基面相对较新种为窄, 三角脊劲直, 肌痕台亦较宽, 台穹不及新种发达, 尤其是背瓣肌痕台台穹只呈较短的空锥状, 外形亦比新种更为横宽。新种与 *Eodinobolus erectus* (Wilson) 亦较相近, 区别在于后者假基面较高, 假三角板较狭长, 两侧微向外略呈弧形, 中间凹陷, 具平行的横纹, 三角斜板缺失; 新种则假基面相对较低, 假三角板宽阔, 两侧向内略呈弧形弯曲, 中间微凸, 具“人”字形纹, 三角斜板明显。新种三角脊较弱但明显发育, 而后者在三角脊的位置上仅为一

凹槽，而不是凸起的脊状物。较为相象的是两者肌痕台的形状，都近于菱形，*E. erectus* 背肌痕台亦具有五条脊状物，但除中隔脊外，其它均为弧形，并向肌痕台前端呈收敛趋势，这一点在 *E. magnificus* (Billings) 的背肌痕台中尤为明显；而新种背肌痕台的五条脊状突起则比较直，且呈放射状排列。新种两瓣肌痕台均强烈发育有台穹，背瓣尤甚，中板亦显著发育；而 *Eodinobolus* 属中的一些种则肌痕台均较低，不具台穹，中板亦不显。

参 考 文 献

王钰、金玉珩、方大卫，1964：中国各门类化石。科学出版社。
——、——、——，1966：腕足动物化石。科学出版社。

- Hall, J. and Clark, J. M., 1892: An Introduction to the study of the Genera of Palaeozoic Brachiopoda. *N. Y. Geol. Surv.*, vol. 8, pt. 1.
Williams, A., 1962: The Barr and Lower Ardmillan Series (Caradoc) of the Girvan District, South-West Ayrshire, with Descriptions of the Brachiopoda. *Geol. Soc. London, Mem.* 3.
Moore, R. C. (Editor), 1965: Treatise on Invertebrate Palaeontology, Part H. Brachiopoda, vol. 1. Lawrence, Kansas, Geol. Soc. Amer. and Univ. Kansas Press.
Norford, B. S. and Steele, H. M., 1969: The Ordovician trimerellid brachiopod *Eodinobolus* from the southeast Ontario. *Palaeontology*, vol. 12, no. 1.
Сарычева, Т. Г. и др., 1960: «Основы палеонтологии» Мшанки, Брахиподы. Издатель, А. Н. СССР.

[1978年3月27日收到]

DISCOVERY OF ORDOVICIAN TRIMERELLIDAE (BRACHIOPODA) FROM WESTERN ZHEJIANG AND ITS SIGNIFICANCE

Li Luo-zhao

Han Nai-ren

(Fuzhou Geological School)

Abstract

The present paper deals with the fossil trimerellid brachiopods collected from the Ordovician deposits (early Caradoc) in Jiangshan of Western Zhejiang. The collections contain 5 genera and 7 species. All the genera and species are described as new. They are: *Paleotrimrerella orientalis* (gen. et sp. nov.), *P. depressa* (gen. et sp. nov.), *P. elegans* (gen. et sp. nov.), *Sinotrimrerella*

jiangshanensis (gen. et sp. nov.), *Machaerocella zhoujiashanensis* (gen. et sp. nov.), *Fengzuella zhejiangensis* (gen. et sp. nov.) and *Paradinobolus sinensis* (gen. et sp. nov.). From the stratigraphical and palaeobiological viewpoints, the discovery of these Ordovician inarticulate brachiopods, as a matter of course, is of importance.

图 版 说 明

所有标本均保存在抚州地质学院古生物实验室。

图 版 I

- 1—3. 江山中华三分贝(新属、新种) *Sinotrimerella jiangshanensis* (gen. et sp. nov.)
1. 腹瓣内模, $\times 1.6$, 正型标本, 野外层号: FD 149, 登记号: B 001。
 2. 背瓣内模, $\times 1.8$, 正型标本, 野外层号: FD 148, 登记号: B 002。
 3. 腹瓣软泥模型, $\times 1.2$, 示假基面、假三角板、三角斜板、肌痕台等。浙江江山丰足西、周家山, 奥陶系黄泥岗组。
- 4—5. 东方古三分贝(新属、新种) *Palaeotrimerella orientalis* (gen. et sp. nov.)
4. 腹瓣内模, $\times 3.6$, 正型标本, 野外层号: FD90, 登记号: B 003。
 5. 腹瓣软泥模型, $\times 3.6$, 示假基面、肌痕台等。浙江江山江山底小学南, 奥陶系黄泥岗组。
- 6—8. 扁平古三分贝(新属、新种) *Palaeotrimerella depressa* (gen. et sp. nov.)
6. 腹瓣内模, $\times 2$, 正型标本, 野外层号: FD 144, 登记号: B 004。
 7. 腹瓣外模, $\times 2.3$, 正型标本, 野外层号: FD 144, 登记号: B 005。
 8. 腹瓣软泥模型, $\times 2.2$, 示假基面、肌痕台等。浙江江山灯草坞, 奥陶系黄泥岗组。

图 版 II

- 1—5. 浙江丰足贝(新属、新种) *Fengzuella zhejiangensis* (gen. et sp. nov.)
1. 腹瓣内模, $\times 3.6$, 正型标本, 野外层号: FD 144, 登记号: B 007。
 2. 背瓣内模, $\times 3$, 正型标本, 野外层号: FD 144, 登记号: B 007。
 3. 背瓣内模, $\times 5$, 局部放大, 示肌痕台、膜痕。
 4. 腹瓣软泥模型, $\times 3.2$, 示假基面、假三角板、三角斜板、肌痕台等。
 5. 背瓣软泥模型, $\times 2.9$, 示肌痕台、中板。浙江江山灯草坞, 奥陶系黄泥岗组。
- 6—7. 周家山剑鞘贝(新属、新种) *Machaerocolella zhoujiashanensis* (gen. et sp. nov.)
6. 腹瓣内模, $\times 2.6$, 正型标本, 野外层号: FD 148, 登记号: B 006。
 7. 腹瓣软泥模型, $\times 2$, 示假基面、假三角板、三角斜板、肌痕台等。浙江江山周家山东南, 奥陶系黄泥岗组。
- 8—11. 中华拟恐圆货贝(新属、新种) *Paradinobolus sinensis* (gen. et sp. nov.)
8. 腹瓣内模, $\times 3$, 正型标本, 野外层号: FD 152, 登记号: B 008。
 9. 背瓣内模, $\times 3.1$, 正型标本, 野外层号: FD 152, 登记号: B 009。
 10. 腹瓣软泥模型, $\times 3$, 示肌痕台。
 11. 背瓣软泥模型, $\times 3.1$, 示肌痕台、中板等。浙江江山莲花山村, 奥陶系黄泥岗组。

图 版 III

- 1—4. 精美古三分贝(新属、新种) *Palaeotrimerella elegans* (gen. et sp. nov.)
1. 腹瓣内模, $\times 1.6$, 正型标本, 野外层号: FD 140, 登记号: B 010。
 2. 腹瓣外模, $\times 1.5$, 为图 1 的外模, 登记号: B 011 (与背内同一块标本)。
 3. 背瓣内模, $\times 1.3$, 正型标本, 野外层号: FD 140, 登记号: B 011。
 4. 背瓣外模, $\times 1.6$, 为图 3 的外模, 登记号: B 012。浙江江山鲁家山, 奥陶系黄泥岗组。
5. 东方古三分贝(新属、新种) *Palaeotrimerella orientalis* (gen. et sp. nov.)
- 背瓣内模, $\times 1.8$, 正型标本, 野外层号: GP 40, 登记号: B 013。浙江江山檀二村北, 奥陶系黄泥岗组。
6. 扁平古三分贝(新属、新种) *Palaeotrimerella depressa* (gen. et sp. nov.)
- 背瓣内模, $\times 1.7$, 正型标本, 野外层号: FD 140, 登记号: B 014。浙江江山鲁家山, 奥陶系黄泥岗组。
7. 周家山剑鞘贝(新属、新种) *Machaerocolella zhoujiashanensis* (gen. et sp. nov.)
- 腹瓣外模, 但腹瓣刀鞘状台穹的内核粘连在外模上, $\times 2.5$, 副型标本, 野外层号: FD 327, 登记号: B 015。浙江江山伍家壩, 奥陶系黄泥岗组。
8. 江山中华三分贝(新属、新种) *Sinotrimerella jiangshanensis* (gen. et sp. nov.)
- 腹瓣内模, $\times 2.5$, 副型标本, 野外层号: GP 40, 登记号: B 016。浙江江山檀二村北, 奥陶系黄泥岗组。
- 9—10. 浙江丰足贝(新属、新种) *Fengzuella zhejiangensis* (gen. et sp. nov.)
9. 腹瓣内模, $\times 2.4$, 副型标本, 野外层号: FD 327, 登记号: B 017。
 10. 背瓣内模, 与图 9 为同一块标本, 是一个完整的内核。浙江江山伍家壩, 奥陶系黄泥岗组。

