

揚子角石 (*Jangziceras*) —— 一个志留 紀新鸚鵡螺属

賴才根

(地質部地質科學研究院)

本文所描述的材料来自两个地点:一为四川秀山妙泉北二公里,产于厚約三米的厚层泥質灰岩及灰質頁岩互层中。盛莘夫先生在野外工作时将它暫归于晚志留世,野外編号为K 21-2。另一为貴州印江纏溪以西二公里的公路旁,产自青灰色泥質頁岩中,野外編号为K 72-8; K 72-9。据丁蘊杰面告,含鸚鵡螺化石的泥質頁岩层之下,为一层含床板珊瑚的灰岩,該灰岩經丁氏¹⁾研究結果,归于中志留統的底部。經作者初步研究,該层鸚鵡螺化石計有 *Jangziceras sichuanense* Lai (sp. nov.), *Orthoceras severum* Barr., *O. temperans* var. *omnium* Barr., *O. centrifugum* Barr., *O. progrediens* Barr., *Geisonoceras* sp., *Dawsonoceras* sp., *Virgoceras* sp. 等种属,可与捷克斯洛伐克波希米亚地区 Wenlock 統上部对比,属中志留世的后期。另外項礼文、林宝玉于1960年在陝西宁强二郎坝管区一层黃綠色頁岩內,也曾采到揚子角石 (*Jangziceras*) 和很多的珊瑚,腕足动物及头足类化石共生。据林宝玉鉴定珊瑚化石的結果,时代亦属中志留世。因此,四川秀山的揚子角石的时代,亦可能为中志留世。

最后,承孙云鑄、俞建章、穆恩之三教授审閱和修改文稿,盛莘夫先生和段承华、丁蘊杰二同志惠贈标本,吳留生同志代为照相,一并志此表示感謝。

关于体管沉积物及其在系統分类上的作用

体管結構这一重要特征,很早以来已被用为鸚鵡螺类系統分类的主要标志之一。体管的结构由二部分组成:一、体管墙(或外体管)由隔壁頸和連接环組成,二、体管沉积物(或体管內結構)。值得注意的是:由于壳体始端部分的体管墙,較口端部分者形成要早,較多地反映出其原始性質,故研究体管墙在个体发育上的进化时,是从壳体的始端向口端进行。相反,由于体管沉积物是在体管墙建立之后形成,并随着壳体的不断增长而发育。这样,壳始端部分的体管沉积物,就較口端部分更要发育,即更进化,故研究体管沉积物在个体发育上的进化时,就要从口端向始端进行。因此,在同一标本,这两个組成部分的个体发育阶段,就难以得出相应的結論,應該分別論述。在判別同一种各个体的发育成熟程度时,除了根据体管墙等特征外,亦应考虑体管沉积物的发育情况。

应用体管沉积物作为分类标志时,主要是基于下列三个方面:

一、体管沉积物在个体发生上的变化。

1) 丁蘊杰, 1960: 貴州印江、恩南一带床板珊瑚与日射珊瑚化石的新資料(未刊稿)。

二、体管沉积物的类型。

三、体管沉积物的发育情况,如是否对称,厚度大小,等等。

鸚鵡螺壳体中体管沉积物的形式是多种多样的,一般分成下述四种类型:

一、隔板 (Partitions)——为横过体管的板状沉积物,如小林貞一在 1935 年所指出,在 *Ellesmeroceratidae* 科的沉积物属此类型。

二、内隔壁 (Endocones)——为互相重迭的漏斗状隔板,其中央具微細管,叫做内体管 (Endosiphonotube),如 *Endoceratida* 目中的沉积物属此类型。

三、环带沉积 (Annulosiphonate deposits)——在隔壁頸內側沿体管墙发育环状沉积物,如 *Actinoceratidae* 及 *Pseudorthoceratidae* 科。

四、放綫沉积 (Actinosiphonate deposits)——沉积物由体管墙在隔壁頸处向內作放射状延伸,如 *Archiacoceratidae* 科及 *Valcouroceratidae* 科。

Teichert (1933, p. 127) 把环带沉积 (Annulosiphonate deposits) 分为 Centripetal 和 Centrifugal 两个类型。Flower (1939, p. 26) 同意这种划分,但将名称相应地改为悬垂环带 (Pendant deposits) 和附壁环带 (Parietal deposits)。

悬垂环带——沉积物从隔壁頸处开始生长,后向內扩大,始終不与連接环接触,其中隔有 Perispatium (图 1, a; 图 2, a)。

附壁环带——沉积物沿連接环伸延,向內不甚加厚(图 1, c; 图 2, c)。

上述两种类型在发育的早期,都是在隔壁頸的內側形成一简单的环带 (Annulus) (图 1, b; 图 2, b)。

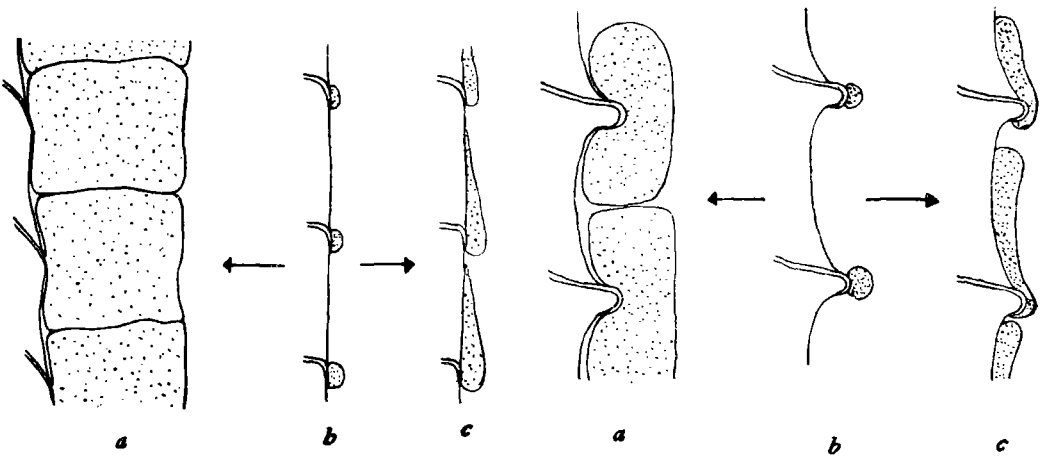


图 1 示环带体管沉积类型及其演化
a, 悬垂环带(如 *Jangziceras*)
b, 简单环带(如 *Harrisoceras*)
c, 附壁环带(如 *Virgoceras*)
箭头示演化方向。

图 2 环带体管沉积类型
(采自 Flower, 1939 用作比較)
a, 悬垂环带
b, 简单环带
c, 附壁环带
箭头是作者后加的。

就作者所知,简单环带和附壁环带可以发育于弯短頌或直短頌式的体管内,而悬垂环带仅見于弯短頌的屬羣中。但悬垂环带現在却見于直短頌的体管内,这就是下面描述的新屬揚子角石 (*Jangziceras*)。

揚子角石具有大的近邊緣的体管,直短領式的隔壁頸,外觀与 *Baltoceratidae* 科相似;但从体管沉积物的形态及个体发育特征上看,与 *Baltoceratidae* 极不相称,在这方面恰与 *Michelinoceratidae* 相似,故归于 *Michelinoceratidae* 科为宜。

揚子角石的体管沉积物背、腹側极不对称,几乎集中于腹側。其实体管沉积于腹側更加发育,是很易理解的生态现象;因为这类直壳鸚鵡螺是以腹側向下平臥在海水中,为了保持本身的平衡,就要使重心降低,势必引起腹側沉积物的加重。新属的腹側体管沉积物形如悬垂环带,背側酷似附壁环带。在壳体的发育进程中,体管沉积物亦首先于隔壁頸处形成简单的环带,其后、于腹側,沉积物向前、后、内三方向同时加厚,造成方块状的外貌,但仅在隔壁頸处与体管墙相接,并不与連接环接触,中为周腔 (*Perispatium*) 所隔(图 1, a)。同时沉积物亦由腹部中央,經兩側向背部延伸(图 4),在发育的最后阶段,始与背側沉积物相互混合(图 4, 图 4a);在背側沉积物演化迟鈍,呈一纤细的层状物,紧贴連接环(图 1, c),其发育方式与在 *Pseudorthoceratidae* 科中的体管沉积物的发育方式类似。

由此可知悬垂环带不单是弯短領式体管所独有的特点,在直短領式体管内亦可出现。这就提供了环带沉积系统发育的另一过程的事实:即在直短領的体管内,简单的环带,如 *Harrisoceras* 向两个方向演化,一个方向是沉积物自隔壁頸向内扩大,始终未与連接环接触,形如悬垂环带,例如揚子角石的腹側体管沉积物;另一个方向是沉积物沿連接环伸延,如 *Virgoceras* 的体管沉积物,这一演化系列与在弯短領体管中悬垂环带和附壁环带的演化系列是平行进行的(图 1, 图 2)。

种 属 描 述

目 *Michelinoceratida* Flower

科 *Michelinoceratidae* Flower et Caster, 1935

属 *Jangziceras* Lai (新属)

特征: 壳体直,断面圆。体管很大,近于腹边。环节微显膨大,具直短領式隔壁頸。体管沉积物主要发育于腹側,属悬垂环带类型。从纵断面观之,沉积物呈方块状,仅于隔壁頸处与体管墙接触。前、后环节中,沉积物的接触綫近乎水平。横断面看来,它自腹部經兩側向背部伸延,在发育的后期方与背側沉积物相混。背側体管沉积物进化迟鈍,呈薄层状紧贴体管墙,属附壁环带类型,其发育方式与在 *Pseudorthoceratidae* 科中者相似。气室中等高度。隔壁下凹不深。縫合綫向腹面下斜。壳面光滑,住室不明。

属型: *Jangziceras sichuanense* Lai (新属,新种)

討論: 新属具大的靠近腹側的体管,外觀与 *Endoceratida* 目中的科、属相似,但二者体管结构大不相同,沒有亲緣关系。

Ellesmeroceratida 目中的 *Baltoceratidae* 科亦具很短的隔壁頸和大的边缘体管,与 *Jangziceras* 相似,但它們的連接环和体管沉积物的性質又絕然不同,在这方面,本属显然与 *Michelinoceratida* 目一致,应归在该目内。

虽然該属的背側体管沉积物似 *Pseudorthoceroid* 类型,但从整个体管结构看来,例如直短領式的隔壁頸,近于管状的体管环节,都表明該属更接近于 *Michelinoceratidae* 科而

不是 *Pseudorthoceratidae* 科。

Harrisoceras Flower 和 *Virgoceras* Flower 是北美和欧洲中志留世常見的属。*Harrisoceras* 的沉积物与新属体管沉积物的早期发育阶段相似, 但背、腹两侧对称, 在发育进程中始終表现为简单的环 (Annulus), 与新属不同。*Virgoceras* 的体管沉积物却与新属背侧沉积物类似, 亦表现为背、腹两侧对称的外观, 而且体管較小并位于中央, 可与新属区别。

总之, 中国标本的体管沉积物, 無論从形态, 或个体发育来看, 都是 *Michelinoceratidae* 科内任何已知属所不具备的特征, 結合其大而近于腹边的体管和向腹侧下斜的縫合綫等性质应为新属。

Jangziceras sichuanense Lai (新属、新种)

(图版 I, 图 1, 图 2; 插图 3—6)

特征: 壳及体管横断面均屬圓形。体管近腹边, 相当壳径的 $1/3$ 。隔壁頸很短, 連接环稍有膨大。腹侧环带在幼年环节中呈方块状, 相邻环带接触綫橫过环节的中央; 至壮年环节时, 环带縮小呈卵形, 都仅在隔壁頸处与体管墙接触。背面环带纤细, 紧貼体管墙。壳径长度上可容納 4 个气室。隔壁下凹深, 相当 $1\frac{1}{2}$ —2 个气室的高度。縫合綫向腹侧下斜, 与壳体中軸作 70 — 75 度的交角, 于腹侧形成一寬浅的叶。

描述: 代表这个种的計有三块标本: 二个壳体巨大者采集地点属四川, 壳体細小的一个采自貴州。

正型个体巨大, 保存尚佳, 长达 300 毫米以上, 均屬气室部分。壳壁仅在背面部分保留, 厚約 1 毫米, 腹面的壳壁已全部风化缺失, 壳面光滑无裝飾。縫合綫向腹侧下斜, 与壳体中軸作 70 度的交角, 于腹面形成一寬而浅的腹叶。为詳細研究其内部构造, 标本制成了不同方向的磨光面及薄片, 其相应位置如图 3 所示。

壳勁直。放大緩慢, 壳 110 毫米长度内, 其背腹直径自 35 毫米增至 42 毫米。壳及体管横断面呈圓形。体管靠近腹边, 当壳背腹直径为 45 毫米时, 体管直径为 14 毫米, 約占壳径的三分之一, 其中心距壳腹壁的距离为 11 毫米。

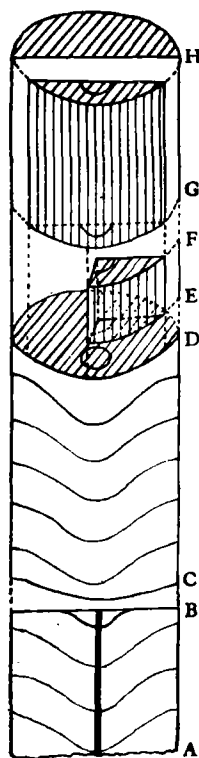


图 3 *Jangziceras sichuanense* Lai (新属、新种)
正型标本切面示意图

AB, CD, EF, GH 代表壳体向口端方向各段; CD, EF, GH 段中央之圓圈示体管位置, 帶黑直綫的部分代表經切片后尚余部分; AB, CD 段之弯曲綫示縫合綫之腹面外觀; AB 段中央之一粗黑綫代表該段之背腹方向切面綫。

体管墙由隔壁頸和連接环組成,在标本中段的背腹纵断磨光面(图版 1, 图 1d; 1f; 插图 5, 图 5b)及与此平行的薄片上明显可見:隔壁頸极短,略向体管内下斜并逐渐削尖,隔壁頸与隔壁的本部无明显界限。連接环为深灰色,稍較隔壁頸为細,于气室内微微扩大。体管环节稍向背面傾斜。在标本下段的一个背腹纵断磨光面上(图版 I, 图 1a),当壳径为 39 毫米时:环节高 10 毫米,在隔壁頸处的直径为 11.8 毫米,在气室中央之最大直径为 13 毫米。标本上段的一个侧面纵断磨光面上(图版 1, 图 1e),当气室高度为 10 毫米时,环节在隔壁頸和气室中央的直径各为 12 毫米及 13.5 毫米。

气室稳定,中等高度,壳的背腹直径长度内可容纳四个气室。隔壁下凹深达 $1\frac{1}{2}$ —2 个气室,其下凹最深处近壳中軸,向上有加密的趋势:在标本下端(图版 I, 图 1a)自下而上第二和第三个隔壁,下凹深相当一个半气室高,但向上至第四个隔壁以后却深达二个气室。在侧面纵断面上(图版 1, 图 1e),隔壁呈漏斗状深深下凹。

体管沉积物在形态和个体发育上均較独特。从横的方向,通过自下而上一系列横断面(图 4)的观察即可表明这点:

标本下段之体管横断面(图 4, a)是恰好通过隔壁頸的断面。沉积物最为发育,除了靠近体管背壁留有一不规则的“空隙”外,体管几乎全为灰质物填充,自此“空隙”有若干条向外放射的黑綫,这些黑綫未能延至体管壁,可能代表环带間歇形成的标记。

向上 57 毫米的体管横断面(图 4, b),腹面环带的背腹寬度已趋縮小,相当体管直径的一半,其背緣不平整,中央向外凸出,腹緣平整不与体管墙接触;背面环带很薄,紧贴体管墙。

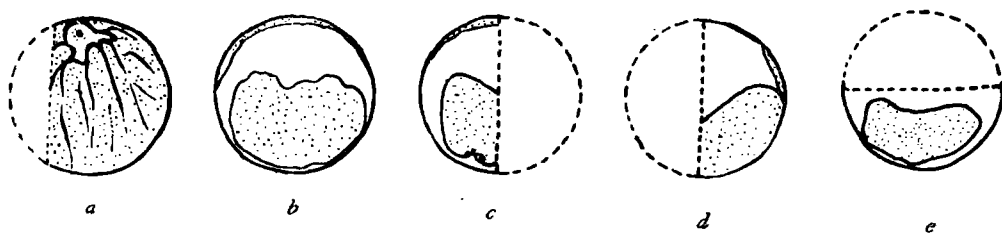


图 4 *Jangziceras sichuanense* Lai (新属,新种) 正型的体管横切面,示体管沉积物的发育情况
(切面位置見图 3) $\times 2$

自 a 至 e 各圓圈代表壳体向口端方向的数个体管横切面;虛綫代表未切部分;帶黑点部分代表体管沉积物;各图的方向均为腹側朝向。

- a, AB 段之上端体管横切面,通过隔壁頸。
- b, CD 段之上端体管横切面,距上切面 57 毫米。
- c, EF 段之下端体管横切面,距上切面 2 毫米。
- d, EF 段之上端体管横切面,通过隔壁頸,距上切面 18 毫米。
- e, GH 段之下端体管横切面,距上切面 2 毫米。

再向上 2 毫米的横断面(图 4, c)中,环带的形状与上一断面相似,惟边緣更平整,距图 4c 18 毫米的体管横断面(图 4, d),显然是通过了隔壁頸的,环带与体管墙直接接触,寬度又显有縮小。

图 4e 是位于 4d 之上 2 毫米的横断面,环带的形状似图 4b,惟背腹的寬度显著縮小,相当体管直径的 $\frac{1}{3}$,其腹緣与体管墙之間有一空隙存在。

上述五个体管横断面的观察結果,可以得出这样的結論,即:环带在腹面十分发育,其

背腹寬度隨殼體的生長顯有縮小。它的生長方式是: 在腹部于隔壁頸處開始, 向前、后、內側三個方向同時迅速加厚, 所以在較壯年的體管切面中, 環帶背腹寬度很窄, 背緣內凹; 而在較幼年的切面中, 除了近腹壁的一不規則“空隙”外, 灰質物充填了整個體管; 通過隔壁頸的橫斷面, 環帶腹緣與體管牆接觸(圖 4a, d), 相反, 未通過隔壁頸的切面, 環帶的腹緣不與連接環接觸; 在背部的灰質物極不發育, 呈一薄層狀始終緊貼于體管壁上。這種論斷通過各種方向的縱切面亦可得到証實。

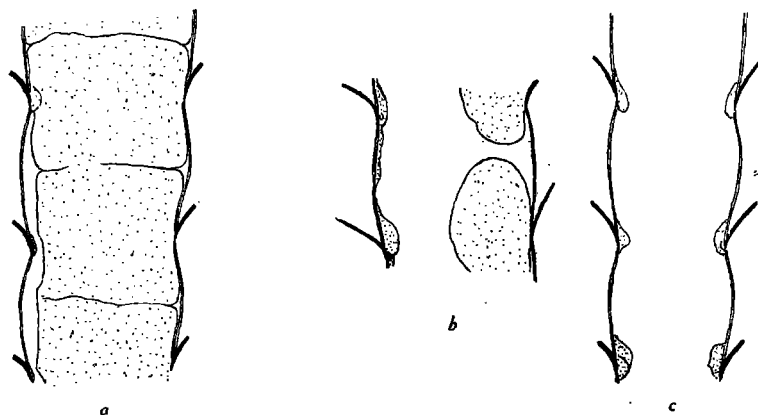


圖 5 *Jangziceras sichuanense* Lai (新屬, 新種) 正型標本的體管結構 $\times 3$

a, 圖版 I, 圖 1a 的部分放大, 示標本下端背腹縱切面的體管外貌, 腹面位右側。

b, 標本中段的背腹縱斷磨光面 (參看圖版 I, 圖 1d; 1f), 腹面位右側。

c, 標本上段, 側面縱切面薄片。

圖 5a 是圖版 I, 圖 1a 的部分放大, 代表較年幼的體管環節。腹面的環帶呈方塊狀, 它与腹面體管牆僅于隔壁頸處接觸, 相鄰環帶接觸綫近于平直。當體管環節在隔壁頸處的背腹直徑為 12.3 毫米時, 腹面環帶的相應寬度為 11 毫米, 而背面環帶極窄, 僅停積于隔壁頸處, 呈新月狀。雖然在該環節之上的環節中(圖版 I, 圖 1a), 腹面環帶已伸延至背面, 似乎環帶向上有所擴大, 其實是由于切面至此已偏离體管軸心的結果。同時這些環節中的體管沉積物, 沿環帶接觸綫似有向腹面放射的綫紋, 但它們是如此的不清晰, 似乎僅僅是重結晶作用所引起的現象。

較上年壯的體管環節(圖版 I, 圖 1d; 1f, 插图 5b), 腹面環帶呈卵形, 互不接觸, 環帶腹緣亦僅在隔壁頸處相接。背面環帶近乎層狀, 緊貼體管牆, 在隔壁頸處厚度稍大。當體管環節在隔壁頸處的背腹直徑為 12.4 毫米時, 腹面及背面環帶的相應最大寬度各為 7 毫米及 1.5 毫米。

在標本上端, 通過體管軸心的側面縱切面薄片(圖 5, c), 環帶很小, 僅于隔壁頸的內側出現, 呈新月狀, 兩側對稱。

所有氣室均遭受強烈重結晶作用, 故氣室沉積物均已損壞, 難以分辨。

副型標本(圖版 I, 圖 2, 插图 6)亦僅保存了部分迭錐, 長達 65 毫米。為了研究內部構造, 其下段已制成稍偏离中軸的縱切面薄片(圖版 I, 圖 2c)。殼及體管的橫切面為圓形。體管大, 靠近腹邊。當殼的背腹直徑為 21 毫米時, 體管的相應直徑為 7.7 毫米, 相當壳徑的三分之一; 它距壳背壁距離為 11.3 毫米, 腹壁為 2.5 毫米。壳壁部分保留, 表面光滑。

缝合綫向腹面下斜,与腹边呈 75 度的交角。背腹壳径上可容纳 4 个气室。隔壁下凹深近于一个半气室的高度。

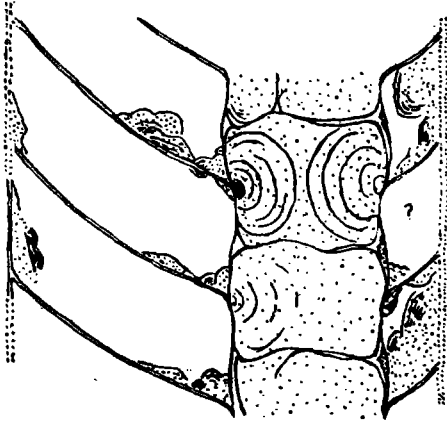


图 6 *Jangziceras sichuanense* Lai (新属, 新种)副型下段纵切面薄片×3

隔壁頸直短頷式,连接环在气室内稍有膨大。体管沉积物最发育:在薄片,腹面及背面之环带具有相似的生长綫紋,环带与体管墙都仅在隔壁頸处接触,另有近乎三角形的灰质物紧贴连接环,呈现了体管沉积物在背、腹两侧相似的发育方式,此实系薄片方向并非真正通过中背—中腹綫所造成,如果对比正型标本的下段情况(图版 I, 图 1a; 插图 5a)即可证实此点。相邻环带的接触綫横过环节中央,稍有起伏。

气室沉积物亦很发育,尤其是腹侧的气室几乎全为灰质物所填充,背侧气室沉积物在隔壁

的上面及靠近壳壁的地方出现,显较腹侧为薄。

这个标本与正型相比,在外部和内部构造特征上大体一致,应归于同一个种内。副型标本远较正型小;体管沉积如此发育,与正型标本的下段类似;同时在副型标本中,可见到发育良好的气室沉积物,这在正型中是没有的现象,考虑到上述三项区别,可以推断副型标本可能是一个幼壳。

层位及产地:正型标本采自四川秀山、妙泉,中志留统(上志留统?)泥质灰岩内。野外编号 K21-2,登记号 Ce 2031;副型产地为贵州印江缠溪,中志留统青灰色泥质页岩中。野外编号 K72-9,登记号 Ce 2030。

Jangziceras yinkiangense Lai (Gen. et sp. nov.)

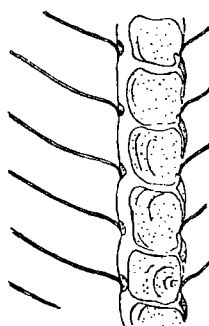
(图版 I, 图 3; 插图 7—8)

特征:壳直,体小。横断面圆形。体管近腹边,相当壳径的 1/3。隔壁頸直短頷式,背腹侧不对称,连接环在气室内稍有膨大。腹面环带呈方块状,相邻环带之接触空间位于环节的上端;背面环带极小,呈新月状。缝合綫向腹侧下斜度较平缓。更浅的隔壁下凹度等于一个气室。壳径长度上可占 3 1/2 个气室。

描述:这是一块小标本,属气壳部分。壳的两端已断缺,保存长 35 毫米,上端壳径 15.3 毫米,具 1:20 的放大率。壳及体管的横断面为圆形。体管很大,靠近腹边。当壳的背腹直径为 14.6 毫米时,体管环节在隔壁頸和气室中的直径各为 4.1 毫米及 5 毫米,而其长度等于 4 毫米;体管壁距壳的背边和腹边距离各为 7.6 毫米和 1.6 毫米。隔壁頸直短頷式,其两侧不甚对称,背面的頸(图 7a)与隔壁的自由部分近直角相交,而腹面的頸(图 7b)与其自由部分的交角大于 90 度。体管沉积亦主要发育于体管的腹面(图 8),几乎填充了整个体管;腹面环带呈方块状,仅与隔壁頸接触,生长紋很清晰;相邻环带的接触空间靠近环节的上端,微向下凹;紧贴连接环有一近三角形的灰质沉积物,其顶端伸入环带的接触空间;背面的环带贴在隔壁頸上,呈新月状,非常细小。

图7 *Jungziceras yinkiangense*

a, 背侧隔壁頸和体管沉积物
b, 腹侧隔壁頸和体管沉积物的一部分。

图8 *Jungziceras yinkiangense* 的体管結構×3

气室中等高度,在背腹壳径长度上可占 $3\frac{1}{2}$ 个气室。隔壁下凹近于一个气室的深度。縫合綫向腹側下斜,与壳腹边的交角近 80 度。

比較: 本种与 *Jungziceras sichuanense* 有以下各区别:

一、本种的縫合綫傾斜較 *J. sichuanense* 为平緩。

二、*J. yinkiangense* 的腹側相邻环带的接触空間横过环节的上端,而 *J. sichuanense* 却横过环节的中央。

三、本种的气室稍高,隔壁下凹亦更浅。

层位及产地: 貴州印江纏溪以西 2 公里的公路上,中志留統青灰色泥質頁岩。野外編号 K72-8, 登記号 Ce 2029。

参 考 文 献

- Flower, R. H., 1939: Study of the Pseudorthoceratidae. *Palaeontographica Americana.*, vol. 2, no. 10.
 Flower, R. H. and Kummel, R., 1950: A classification of the Nautiloidea. *Jour. Paleont.*, vol. 26, no. 5, pp. 604—616.
 Flower, R. H., 1939: *Harrisoceras*, a new structural type of Orthochoanitic Nautiloid. *Jour. Paleont.*, vol. 13, no. 5, p. 473.
 Ruedemann, R., 1905: The structure of some primitive Cephalopods. Report of the New York State Palaeontologist 1903. N. Y. State Museum., Bull. 80, pp. 296—384.
 Kobayashi, T., 1935: On the phylogeny of the Primitive Nautiloids, with Descriptions of *Plectronoceras liaotungense*, New Species and *Iddingsia* (?) *shantungensis*, New Species. *Japanes Jour. Geol. Geogr.*, vol. 12, nos. 1—2, pp. 17—26.
 Барсков, И. С., 1959: Новые Силурийские Наутилоидеи из южной Ферганы. *Палеонтол. Ж.*, № 3, стр. 55—60.
 王鈺等, (1962): 揚子区标准化石手册。科学出版社。

JANGZICERAS—A NEW SILURIAN NAUTILOID GENUS

LAI CHAI-GEEN

(Summary)

The material on which this article is based, was collected by Messrs. S. F. Sheng, V. C. Ting and C. H. Tang from the following localities:

1. Miaochuan, Sue-shan, Szechuan Province: Collected by Messrs. Sheng, Ting and Tang from a marl bed, the age of which was tentatively considered by Sheng as Upper Silurian.

2. Tsiangki, Yinkiang, Kweichow Province: Collected by Messrs. Sheng, Ting and Tang from a bluish-gray shale bed. This shale yields many characteristic cephalopods of Wenlock age, such as *Jangziceras sichuanense* Lai (gen. et sp. nov.), *Jangziceras yinkiangense* Lai (Gen. et sp. nov.), *Orthoceras severum* Barr., *O. temperans* var. *omnium* Barr.; *O. centrifugum* Barr., *O. progrediens* Barr., *Geisonoceras* sp., *Dawsonoceras* sp., *Virgoceras* sp. The underlying limestone yields many tabulate corals. Ting considered it to be the lower part of Middle Silurian. In 1960, Messrs. L. W. Hsiang and P. Y. Lin again collected some corals, brachiopods, and nautiloids from the Middle Silurian of Shensi Province. Among them *Jangziceras* is the most characteristic fossil discovered by the present writer. It is possible that the material from Szechuan is also of Middle Silurian age.

Divisions of the nautiloids is mainly based on the structure of the siphuncle. Two parts of that structure are recognized: 1. Siphuncular wall (Ectosiphuncle) composing of septal necks and connecting rings; 2. Endosiphuncular deposits (Endosiphuncle) consisting of all structures with siphuncular wall. These deposits are divided into four types, viz. partitions, endocones, annulosiphonate and actinosiphonate deposits.

Flower (1939) divided the annulosiphonate deposits into two groups—pendant deposits and parietal deposits. These correspond respectively to the centripetal and centrifugal deposits of Teichert (1933). The parietal deposits grow mainly by the addition of material to the adoral or adapical end of the deposits, and lie closely against the connecting ring. The pendant deposits develop markedly inward, and hang upon the septal necks. They are never in contact with the free part of the connecting ring, but are separated from it by the perispantium. The annuli, the simplest rings are found in the earliest stage of growth of pendant or parietal deposits.

Both the annuli and parietal deposits have been seen in the cyrtochoanitic and orthochoanitic types. But the pendant deposits are only found in cyrtochoanitic type. The specimens described in the present paper belong to orthochoanitic type and have a large submarginal siphuncle. The siphonal deposits, which are heavier on the venter than on the dorsum, are the typical pendant deposits on the venter and parietal on the dorsum. On account of such distinctive characters the new genus *Jangziceras* is proposed.

The writer wishes to extend his sincere thanks to Profs. Y. C. Sun, C. C. Yü and A. T. Mu for their critical reading of the manuscript, to Messrs. S. F. Sheng, V. C. Ting and C. H. Tang for their valuable collections and to Mr. L. C. Wu, for preparing all the

photographs.

DESCRIPTION

Michelinoceratidae Flower and Caster, 1935

Jangziceras Lai (n. gen.)

Diagnosis: This genus contains orthoceracones, with circular section. The sutures are markedly oblique, sloping orad on the dorsum. The large siphuncle is submarginal in position and is orthochoanitic in outline. The siphuncular segment is broad and short, and faintly expanding within the camerae. The depth of the camerae is moderate. The septa are shallow and evenly curved. The surface appears to be smooth.

The deposits of the siphuncle first appear as simple annuli. Then these annuli develop into deposits of the pendant type, assuming a quadrangular form in longitudinal section along the venter, and deposits of the parietal type showing a continuous lining along the dorsal wall of the siphuncle. The growth of the ventral deposits is the addition of material to its lateral extremities until they meet and fuse dorsally in later stage of development.

Genotype: *Jangziceras sichuanense* Lai (gen. et sp. nov.)

Discussion: On account of the character of the orthochoanitic siphuncle and annulosiphonate deposits, the new genus *Jangziceras* is considered to be a member of the family Michelinoceratidae.

Our new genus resembles the Middle Silurian *Harrisoceras* and *Virgoceras* of North American and Bohemia. It differs from *Harrisoceras* in its submarginal siphuncle and asymmetrical annulosiphonate deposits. From *Virgoceras* it differs in its larger submarginal siphuncle and pendant deposits within it.

Jangziceras sichuanense Lai (gen. et sp. nov.)

(Pl. I, figs. 1—2; Text-figs. 3—6)

Diagnosis: The cross sections of the siphuncle and conch of our species are circular. The diameter of the submarginal siphuncle is about one third of that of the shell. Its segments are subcylindrical, slightly broader than long. The outline and the mode of development of the siphonal deposits are different on the venter and dorsum. On the venter they are typical pendant deposits in their mode of development. The apical and adoral free margins of the deposits are disposed horizontally on the middle of segment. A continuous lining on the dorsum is visible, it is very thin and belongs to the deposits of the parietal type.

There are four camerae in a length equal to the dorso-ventral diameter. The septum has a depth of about one fourth of the dorso-ventral diameter of the shell. The sutures are oblique, rising orad on the dorsum.

Horizon and Localities: The holotype was obtained from a marl bed of Middle Silurian, at Miaochuan, Sue-shan, Szechuan. Paratype from a bluish-gray shale bed of Middle Silurian, at Tsiangki, Yinkiang, Kweichow. Coll. Messrs. Sheng, Ting and Tang (1958). Cat. no. Ce2031 (holotype), Ce2030 (paratype).

Jangziceras yinkiangense Lai (Gen. et sp. nov.)

(Pl. I, figs. 3; Text-figs. 7—8)

图 版 說 明

(标本保存于地质部地质博物馆, 吳留生摄影)

图 1. *Jangziceras sichuanense* Lai (新属, 新种)(参看插图 3)

- 1a. 标本下段, AB 段之背腹纵断磨光面。×1
- 1b. 标本 CD 段之腹面外观。×1
- 1c. 标本 CD 段之顶视。×1
- 1d. 标本 EF 段之背腹纵断磨光面。×1
- 1e. 标本上段 GH 段之侧面纵断磨光面。×1
- 1f. 图 1d 之放大。×3

正型标本, 登记号: Ce2031

图 2. *Jangziceras sichuanense* Lai (新属, 新种)

- 2a. 标本上段之侧面外观。×1
- 2b. 同上标本之顶视。×1
- 2c. 标本下端之背腹纵切面薄片。×3

副型标本, 登记号: Ce2030

图 3. *Jangziceras yinkiangense* Lai (新属, 新种)

- 3a. 标本之背腹纵断磨光面。×1
- 3b. 同上标本之侧面外观。×1

正型标本, 登记号: Ce 2029

Explanation of Plate I

(All specimens are kept in the Museum of Ministry of Geology in Peking.

Photographs are made by Mr. L. C. Wu.)

Fig. 1. *Jangziceras sichuanense* Lai (Gen & Sp. nov.) (see, also, Text-fig. 3)

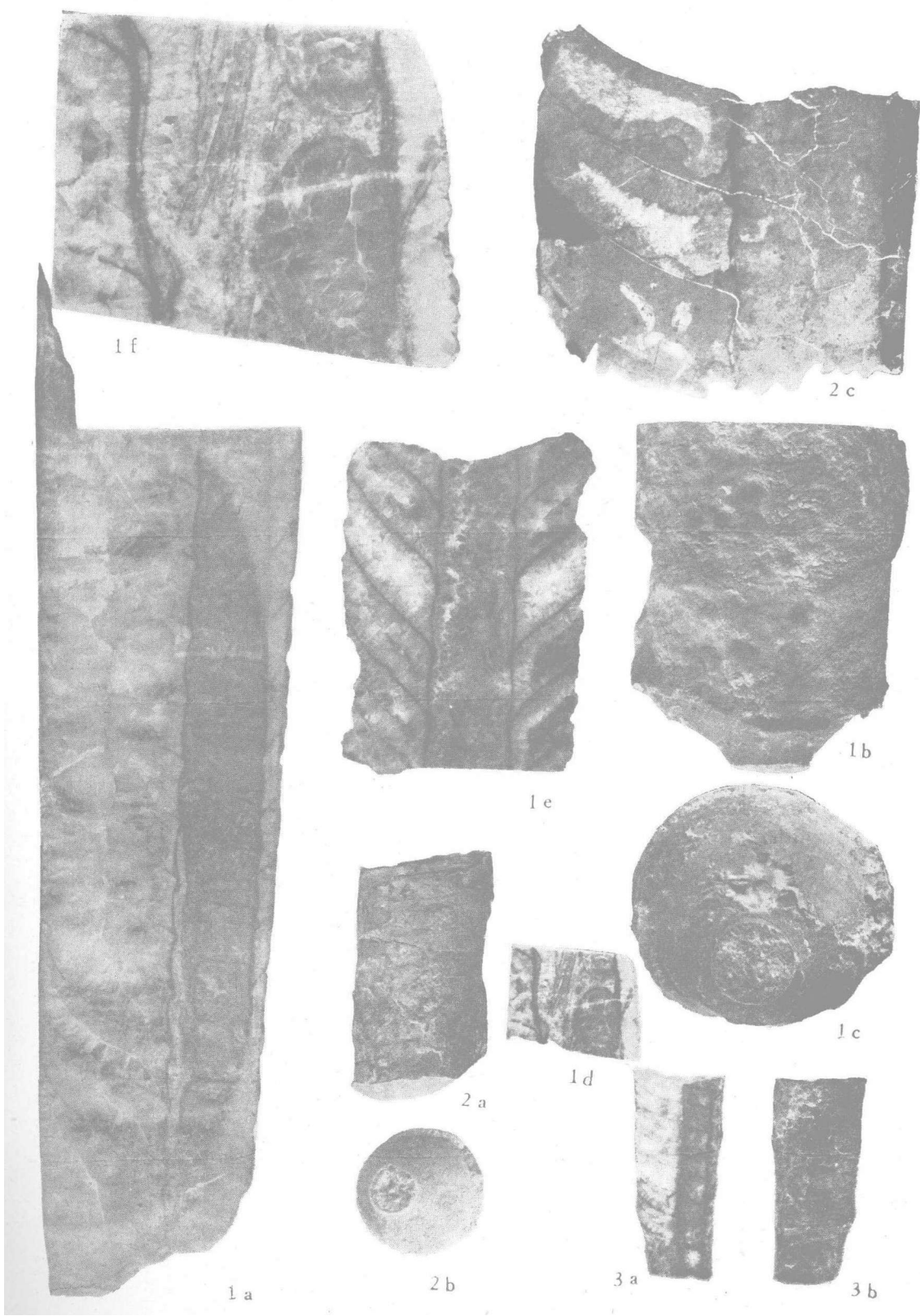
- 1a. Longitudinal dorso-ventral section of apical or AB portion. ×1
 - 1b. Ventral aspect of CD portion of the specimen. ×1
 - 1c. Apical aspect of CD portion. ×1
 - 1d. Longitudinal dorso-ventral section of EF portion. ×1
 - 1e. Longitudinal lateral section of GH portion. ×1
 - 1f. Enlargement of the specimen illustrated in Pl. 1, fig. 1d, ×3
- Holotype. Cat. No. Ce2031.

Fig. 2. *Jangziceras sichuanense* Lai (Gen & Sp. nov.)

- 2a. Lateral aspect of adoral portion. ×1
 - 2b. Apical aspect of the same specimen. ×1
 - 2c. Longitudinal dorso-ventral thin section of apical portion. ×3
- Paratype. Cat. No. Ce2030.

Fig. 3. *Jangziceras yinkiangense* Lai (Gen & Sp. nov.)

- 3a. Longitudinal dorso-ventral section of the Holotype. ×1
 - 3b. Lateral aspect of the same specimen. ×1
- Cat. No. Ce2029.



Diagnosis: This is represented by a small orthoceracone, with a submarginal siphuncle about one third of the diameter of the shell. Both the siphuncle and the shell are circular. The siphuncular segments are essentially cylindrical. On the venter the apical and adoral free margins of the siphonal deposits are laid on the adoral end of segment. On the dorsum the siphonal deposit is very thin, crescentic and slightly extended orally on the septal neck, but is scarcely extended apically.

The sutures faintly incline orally on the dorsum. There are three and a half camerae in a length equal to the diameter of the shell. The septum has a depth equal to the height of one camera.

The comparison of this species with *Jangziceras sichuanense* is as follows:

1. The sutures of *Jangziceras sichuanense* is more oblique than that of the present species.

2. In *J. yinkiangense* the apical and adoral end of the siphonal deposits are disposed horizontally on the adoral end of the segment, but on the middle of segment in *J. sichuanense*.

3. *J. yinkiangense* has higher camerac and smaller depth of curvature of the septa than *J. sichuanense*.

Horizon and locality: From a bluish-gray shale bed of Middle Silurian, at Tsiangki, Yinkiang, Kweichow province. Coll. Messrs. Sheng, Ting and Tang (1958). Cat. no. Ce2029.