

云南曲靖上志留统牙形刺

王成源

(中国科学院南京地质古生物研究所)

云南曲靖地区志留纪地层出露完好,层序清晰,化石丰富,是我国志留纪地层的重要标准剖面之一。该区地层,经多次的研究,早已搞清了地层层序,但在时代划分和对比上,至今仍未统一。我所志留纪地层队沿用了丁文江、王曰伦(1936、1937)对本区的地层的命名,自下而上为关底组、妙高组和玉龙寺组。

研究材料是我国志留纪牙形刺的首次报道。自 Walliser (1964) 对欧洲卡尼克阿尔卑斯地区志留纪牙形刺的系统研究之后,牙形刺在志留纪地层划分和对比上的标准性,就仅次于笔石。

在关底组只发现 *Panderodus striatus striatus*, *Pelekysgnathus* cf. *inclinatus*, *Hindeodella* sp.。第一个亚种的时限是中奥陶世至中泥盆世。*Pelekysgnathus* 只见于晚志留世至泥盆纪,考虑到妙高组的时代和对其它门类化石研究的意见,本文将关底组归晚志留世卢德洛期。

妙高组产有 *Spathognathodus crispus*, *Hindeodella priscilla*, *Ozarkodina typica* 三个种。重要的是 *S. crispus*, 这是欧洲、北美、亚洲晚志留世的带化石。最初 Walliser (1964, 1971) 指出,此种的时代: (1) 或者是 Kopanina 阶(εβ) 的最上部(相当卢德洛阶的最上部); (2) 或者是与 *eosteinhornensis* 带的下部有些重叠。这实际是 *crispus* 带与 *eosteinhornensis* 带的界线问题。根据最近几年的资料, (1) 在 Kopanina 阶上部的 *Prionopeltis archiaci* 三叶虫带中发现了 *P. latialata* (Klapper and Philip); (2) 在 *P. archiaci* 带的最上部发现了 *Spathognathodus crispus*, 而 *P. archiaci* 在波希米亚是 Kopanina

阶最上部的带化石(Bultynck and Pelhate, 1971)。因此,将 *crispus* 带置于卢德洛统最上部。虽从未发现 *crispus* 与笔石共生的情况,但多数人都将 *crispus* 带与笔石带 *Monograptus leintwardi-nensis* 对比。同时,仅在波希米亚洛赫柯夫地区的 Kopanina 阶的上部发现 *eosteinhornensis* 与 *crispus* 共生,证明 *eosteinhornensis* 可以部分下延至 *crispus* 带。由此可见,将妙高组含有 *crispus* 的层位与卢德洛最上部对比,显然是可靠的。戎嘉余等在妙高组发现腕足类 *Schizophoria*, *Aesopomum*, *Atrypella*; 认为妙高组的时限可能延续至普瑞多里早期。笔者认为,妙高组的中、上部,有可能是卢德洛晚期到普瑞多里早期的沉积。

在玉龙寺组底部 (ACD32), 即在三叶虫 *Warburgella rugulosa sinensis* Wu 的同一层位, 产有不少牙形刺, 较为重要的是 *Dentacodina dubia* (Rhodes), *Lonchodina greilingi* (Walliser), *Panderodus striatus striatus*, *Pelekysgnathus* cf. *index*, 前三个种的时代由志留纪到早泥盆世, 无助于玉龙寺组时代的解决。重要的是 *Pelekysgnathus* cf. *index* 的出现。在北美内华达州, *P. index* 是代表普瑞多里早期的一个动物群, 介于 *crispus* 带之上、*eosteinhornensis* 带之下, 虽然对这一动物群的建立还不十分肯定 (Klapper & Murphy, 1974)。这里发现的仅是 *P. index* 的比较种, 不能由此就肯定玉龙寺组是普瑞多里早期的地层, 只能说有这种可能。伍鸿基根据产于同一层位的三叶虫 *Warburgella rugulosa sinensis* 的存在, 认为玉龙寺组的时代为吉丁期。笔者在玉龙寺组底部没有发现任何吉

丁阶的牙形刺分子。但考虑到 *Warburgella rugulosa sinensis* 的重要性, 仍不能排除属吉丁阶的可能性。

属 种 描 述

齿针刺(新属) *Dentacodina* gen. nov.

模式种 *Dentacodina multidentata* gen. et sp. nov.

特征 主齿粗壮, 后弯, 内侧较平, 外侧缓凸, 后缘下方有一个或几个分离的细齿, 前缘脊或前缘内侧的下方, 有指向内侧的很小的一系列细齿, 有时外侧亦有一列细齿。底锥发育, 底锥后缘同样发育有细齿。

附注 新属主齿后缘有分离的小细齿, 不同于 *Rotundacodina*, 主齿前缘内侧有一列很小的细齿, 亦不同于 *Cordylodus*。 *Dentacodina trilinearis* gen. et sp. nov., 在形态上与 *Exochognathus* 相似, 但后者有从主齿底缘向下延伸出的三个齿突, 而新属前缘脊略向下延伸, 其他细齿均在主齿的缘面上, 不向下延伸。同时, 新属的基部充填亦有细齿, 较为特殊。

目前, 仅知有三个种: *Dentacodina dubia* (Rhodes, 1953), *Dentacodina multidentata* gen et sp. nov., *D. trilinearis* gen. et sp. nov., ?*Neopriodontus brevirameus* Walliser 可能归入本属。

分布时代 欧洲、澳大利亚、亚洲; 志留纪至早泥盆世。

可疑齿针刺 *Dentacodina dubia* (Rhodes)

(图版 II, 图 1, 2)

1953 *Cordylodus* (?) *dubius* Rhodes, p. 299, pl. 23, figs. 221—224.

1967 n. gen. a, n. sp. a. Van Adrichem Boogaert, p. 187 pl. 3, figs. 28, 29.

1973 *Rotundacodina dubia*, Savage, p. 328, Text-fig. 26, pl. 32, figs. 23, 24.

特征 主齿后缘有一个细齿, 内侧下方有 3 个细齿。

描述 主齿后弯, 上方断面为前尖后钝的滴珠状。主齿后缘下方有一发育的细齿, 细齿

断面椭圆。主齿外侧凸, 有一很小的细齿; 内侧较平, 近前方有指向后方的 3 个分离的小细齿, 3 个细齿有依次向上变小的趋势。

附注 当前的标本, 主齿外侧下方有一小的细齿, 不同于本种的常见类型。此种见于晚志留世至早泥盆世吉丁期。

产地层位 曲靖廖角山; 玉龙寺组下部。

多齿齿针刺(新属、新种) *Dentacodina multidentata* gen. et sp. nov.

(图版 I, 图 4, 7—10, 13)

1964 gen. indet., n. sp. a., Walliser, p. 90, pl. 4, fig. 21; pl. 10, figs. 4—7.

特征 主齿后缘下方有 3—4 个分离的细齿, 前缘内侧缘脊有一列小细齿。

描述 主齿中部强烈向后弯, 远端较平, 基部直立。主齿前下方浑圆, 后缘微凹, 后下方有 3—4 个与主齿长轴垂直的分离的小细齿。前方内侧缘脊有 3—4 个指向内侧的很小的细齿。主齿基部, 外侧缓凸, 内侧较平。底锥发育。

产地层位 曲靖廖角山; 玉龙寺组底部。

三列齿针刺(新属、新种) *Dentacodina trilinearis* gen. et sp. nov.

(图版 II, 图 29, 30; 插图 1)

1964 gen. indet., n. sp. b., Walliser, p. 91, pl. 4, fig. 19; pl. 10, figs. 10—12.

特征 主齿和底锥后缘有一列分离的细

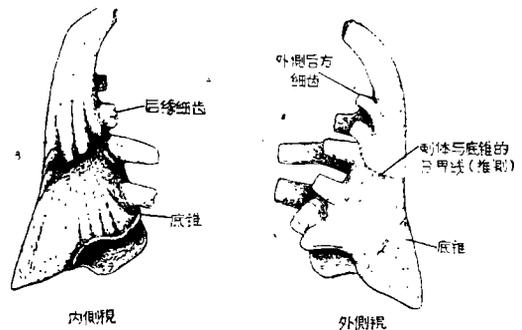


图 1 三列齿针刺(新属、新种) *Dentacodina trilinearis* gen. et sp. nov., ×40。标本上附着物未绘。可见带细齿的底锥

齿,主齿前缘内侧下方有一列小的细齿,外侧后缘有一列与主齿后缘细齿大小相近的细齿。

描述 主齿强烈向后弯,主齿后缘有 1—2 个细齿,此细齿与底锥后缘细齿排成一行。主齿内侧前缘下伸,有 2—3 个指向侧方的小细齿。主齿外侧后方有一列分离的细齿,与主齿后缘的细齿大小相近,此列细齿同样与底锥的外侧后方细齿排成一行。底锥发育,生有细齿。

产地层位 曲靖寥角山;玉龙寺组底部。

欣德刺 *Hindeodella* Ulrich & Bassler, 1926

模式种 *Hindeodella subtilis* Ulrich & Bassler, 1926

特征 刺体直而长,大的主齿接近刺体前方。前齿耙短,通常有细齿,往往向侧方弯曲。后齿耙直而长,细齿常常是大小交替的。细齿分离,基腔小。

等齿欣德刺 *Hindeodella* *equidentata* Rhodes

(图版 II, 图 15—17)

1964 *Hindeodella equidentata* Rhodes., Walliser, p. 36, pl. 8, fig. 3; pl. 32, fig. 11.

1966 *Hindeodella equidentata*, Philip, p. 445, pl. 3, fig. 1.

1970 *Hindeodella equidentata*, Bultynck, p. 98, pl. 22, fig. 6.

1972 *Hindeodella equidentata*, Link & Druce, p. 36, pl. 3, figs. 1—4, Text-fig. 18.

特征 后齿耙长而直,厚而高,细齿分离,有向后方变大的趋势,缺少大小交替的细齿。前齿耙短,向内弯,与后齿耙成 50° — 120° 。主齿大,后倾,侧方扁。基腔浅而窄,在主齿反口缘后方,由基腔延伸出窄的齿槽。

比较 *H. equidentata* 细齿分离,而 *H. confluens* 细齿愈合。*H. priscilla* Stauffer 有大小交替的细齿也不同于本种。本种的时限由中志留世 (*sagitta* 带)至早泥盆世晚期 (Emsian)。

原始欣德刺 *Hindeodella priscilla* Stauffer

(图版 II, 图 27)

1938 *Hindeodella priscilla* Stauffer, p. 429, pl. 50, fig. 6.

1973 *Hindeodella priscilla*, Cooper, pl. 2, fig. 1.

特征 前齿耙短,微向下倾,明显内弯,细齿分离。前齿耙与主齿联接处明显向外凸。后齿耙直而长,细齿大小交替。基腔小。齿耙底缘锐利。

产地层位 曲靖寥角山;妙高组下部。

欣德刺(未定种) *Hindeodella* sp.

(图版 I, 图 17, 18)

仅一个不完整的标本。后齿耙直,粗壮,两侧凸,断面近椭圆;细齿大小交替并向远端增大。主齿粗壮,侧方扁。前齿耙在主齿后方先向外弯又向内向下弯曲。前齿耙上有向主齿方向增大的细齿。反口缘锐利,无基腔和齿槽。

矛刺 *Lonchodina* Ulrich & Bassler, 1926

模式种 *Lonchodina typicalis* Ulrich & Bassler, 1926

特征 刺体对称或不对称,两个近等长的齿耙强烈地向内弯,使刺体中部向外凸并向上拱曲。主齿位于刺体中部,有时向外侧弯曲。细齿分离,通常是不对称排列的。主齿有时不明显。此属以刺体强烈拱曲,细齿长,分离,排列不对称为主要特征。

格雷林矛刺 *Lonchodina greilingi* Walliser

(图版 I, 图 11, 12;图版 II, 图 3—8, 38, 39)

1957 *Lonchodina greilingi* Walliser, p. 38, pl. 3, figs. 20—26.

1960 *Lonchodina greilingi*, Ziegler, p. 188, pl. 10, figs. 15, 16, 18, 20.

1964 *Lonchodina greilingi*, Walliser, p. 44, pl. 8, fig. 7; pl. 30, figs. 7, 8.

1969 *Lonchodina greilingi*, Wolska, p. 581, pl. 1, fig. 12.

特征 变化很大的 *Lonchodina* 属内的一个种,在强烈膨大的基腔的上方有明显的主齿并有两个约近于等长的具有细齿的齿耙。

描述 主齿长大, 明显内弯, 并微微向后弯。主齿下方有膨大的断面近三角形的基腔, 主齿断面外侧缓凸, 内侧凸度较大, 前后缘脊锐利。前后齿耙较高, 呈齿片状, 细齿大小不等。前齿耙近主齿有 1—2 个较大的细齿, 细齿断面两侧扁。两齿耙均有些向内侧弯。

附注 当前的标本前后齿耙较高, 呈齿片状, 细齿断面两侧扁, 与 *Lonchodina greilingi* 正型标本有所差别。此种时限由中志留世至早泥盆世。

产地层位 曲靖廖角山; 玉龙寺组底部。

云南矛刺(新种) *Lonchodina yunnanensis* sp. nov.

(图版 II, 图 9—12, 31, 32)

特征 前齿耙较高, 细齿向主齿方向增大, 后齿耙较低, 远端有 1—2 个较大的细齿。基腔不甚膨大。

描述 主齿较发育, 两侧浑圆, 前后缘脊较锐利, 断面为双凸透镜状, 向内弯同时也向后倾斜。主齿位于两齿耙拱曲的最高点。前齿耙较高, 由末端向主齿方向齿耙增高, 细齿增大, 约有 6 个断面为圆的分离的细齿, 后齿耙较低, 近远端有 1—2 个较大的细齿, 大细齿与主齿之间, 有 1—3 个小的分离的细齿。前后齿耙向上拱曲同时也向内弯曲, 主齿下方基腔中等大小, 不甚膨大。主齿外侧下方有一齿唇。

比较 新种在细齿的构造上与 *Lonchodina tenuis* Huddle 有些相似, 两者前齿耙细齿均向主齿方向增大, 后齿耙近末端有 1—2 个较大的细齿。但新种前齿耙高, 呈齿片状, 细齿较密集, 而 *Lonchodina tenuis* 前齿耙低, 细齿分离, 间距大。新种主齿也较发育。

产地层位 曲靖廖角山; 玉龙寺组底部。

新锯齿刺 *Neoprioniodus* Rhodes & Müller, 1956

模式种 *Prioniodus conjunctus* Gunnell, 1933

附注 此属的典型分子由长的后齿耙和大

的前方主齿及反主齿构成。O. H. Walliser (1964) 将有细齿的反主齿部分称为前齿耙。他描述的 *Neoprioniodus triangularis*, *N. costatus* 等种, 主齿向上, 有前齿耙。

无肋新锯齿刺(新种) *Neoprioniodus uncostatus* sp. nov.

(图版 II, 图 26)

特征 主齿长大, 侧方扁, 无肋脊。后齿耙很短, 前齿耙比后齿耙长。

描述 主齿长大, 后倾, 稍向内弯, 侧方扁, 缓凸, 前后缘脊锐利, 侧方无肋脊。后齿耙很短, 仅有 2 个细齿。前齿耙向下倾, 有 4 个向主齿方向增大的细齿。前后齿耙微向内弯。基腔不对称。刺体内侧基腔底缘在后方侧方膨大, 基腔底缘外侧在前方向侧方膨大。

比较 新种与早、中志留世的 *Neoprioniodus costatus* 最接近, 区别在于新种主齿无肋脊和后齿耙短小。

产地层位 曲靖廖角山; 玉龙寺组底部。

奥泽克刺 *Ozarkodina* Branson & Mehl, 1933

模式种 *Ozarkodina typica* Branson & Mehl, 1933

附注 *Ozarkodina* 器官属的定义是 $PO_1 N A_1 A_2 A_3$, 本文描述的仅是 O_1 分子。

典型奥泽克刺 *Ozarkodina typica* Branson & Mehl

(图版 I, 图 26; 插图 2)

1933 *Ozarkodina typica* Branson & Mehl, p. 51, pl. 3, figs. 43—45.

1953 *Ozarkodina typica*, Rhodes, p. 320, pl. 23, figs. 261, 262.

1964 *Ozarkodina typica typica*, Walliser, p. 61, pl. 9, fig. 21; pl. 25, figs. 20, 21; pl. 26, figs. 1, 2.

1967 *Ozarkodina typica*, Rexroad, p. 39, pl. 2, figs. 7, 8.

1972 *Ozarkodina typica*, Link & Druce, p. 68, pl. 7, figs. 3, 4; Text-fig. 40.

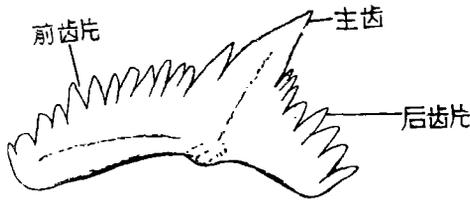
特征 两齿片几乎同样高, 细齿末端尖, 主

齿大, 锥状基腔较明显。

描述 刺体拱曲缓, 前齿片长, 高度几乎一致, 后齿片短, 略向后方弯尖, 但前后齿片近主齿处高度大致相近。口方与反口方轮廓大致地平行。主齿长, 侧方扁, 大而尖, 约比齿片上细齿高 4—5 倍, 宽 3 倍。齿片细齿近于等大, 基部愈合, 末端尖。顶唇向侧方略微扩张。基腔近锥状, 仅向两齿片底缘延伸出短距离的齿槽。

附注 *O. typica* 无疑与 *O. denckmanni* 相似, 以致 Walliser (1964) 将后者作为 *O. typica* 的亚种, 但 *O. typica* 前后齿片高度相近, 细齿大小相近, 主齿宽大, 齿唇外张, 基腔近锥状, 均不同于 *O. denckmanni*。这些特征, 均可作种的特征而加以区别。

此种时限由早志留世至晚志留世 (*eo-steinhornensis*)。



侧 视

图 2 典型奥泽克刺 *Ozarkodina typica* Branson & Mehl, $\times 32$ 。标本上附着物未绘

潘德尔刺 *Panderodus* Ethington, 1959

模式种 *Paltodus unicosatus* Branson & Mehl, 1933

特征 两侧对称或不对称的向后弯曲的单锥形牙形刺。刺体前面宽圆, 向后变窄, 形成前宽后窄的横断面, 两侧可能有齿沟或肋脊。基腔深。

此属表面缺少粗的纵向线纹不同于 *Neopanderodus* Ziegler & Lindström。

细线潘德尔刺细线亚种 *Panderodus striatus striatus* (Stauffer)

(图版 II, 图 28)

1935 *Paltodus striatus* Stauffer, p. 613, pl. 74, figs. 3, 16.

1966 *Panderodus striatus* (Stauffer), Winder, pl. 9, fig. 24.

1969 *Panderodus striatus striatus*, Carls & Gandl, p. 205, pl. 20, figs. 26—31.

特征 细长的刺体两侧各有一明显的齿沟, 后缘有一齿褶的 *Panderodus striatus*, 齿褶两侧都有线纹装饰。主齿和基腔断面前方宽圆, 后方收缩变窄。底锥发育。

产地层位 曲靖廖角山; 玉龙寺组底部。

单肋脊潘德尔刺 *Panderodus unicosatus* (Branson & Mehl)

(图版 II, 图 13, 14)

1933 *Paltodus unicosatus* Branson & Mehl, p. 42, pl. 3, fig. 3.

1972 *Panderodus unicosatus*, Link & Druce, p. 77, pl. 7, figs. 19, 20; pl. 11, figs. 13, 15; Text-fig. 49.

特征 反面有一锐利的前侧肋脊, 正面有一齿沟。

产地层位 曲靖廖角山; 妙高组下部。

斧颞刺 *Pelekysgnathus* Thomas, 1949

模式种 *Pelekysgnathus inclinatus* Thomas, 1949

特征 刺体由一薄的中等深度的齿片构成。齿片侧视直或微微弯曲。齿片口面以低的、分离或愈合的瘤齿或细齿列为特征。齿片后端有一以不同角度指向后端的刺状的细齿(主齿)构成。

附注 *Pelekysgnathus* 器官属的定义是: $IS_2M_2 \cdot I$ 骨骼成份是斧颞刺形分子, S_2 是针锐刺形分子, M_2 是一有肋脊或无装饰的锥体。上面绘出的仅是 I 分子的特征。

Pelekysgnathus 的 I 分子的主齿在后方, 而 *Corysognathus* 的主齿是在前方, 并有一短的侧齿突。 *Pelekysgnathus* 的 I 分子口面仅有一个纵

向瘤齿列，而 *Eotaphrus* 有二个纵向瘤齿列，*Icriodus* 有三个纵向瘤齿列。

倾斧颚刺(比较种) *Pelekysgnathus* cf. *inclinatus* Thomas

(图版 II, 图 22、23)

cf. 1949 *Pelekysgnathus inclinatus* Thomas, p. 424, pl. 2, fig. 10.

特征 齿片直,微拱曲,主齿发育,后倾。细齿侧方扁,分离,向主齿方向增大,基腔在主齿下方,不对称。

附注 当前的标本与晚泥盆世的 *P. inclinatus* 的正型标本有些相似,但后者的细齿向主齿方向变小,愈合,并有一细齿与主齿合生在一起,基腔对称,齿片拱曲。当前的标本相反,细齿向主齿方向增大,无与主齿合生的细齿,基腔不对称,齿片侧视直不拱曲,可能是一新种,因仅有一个标本,暂作比较种。

产地层位 曲靖潇湘水库;关底组。

标准斧颚刺(比较种) *Pelekysgnathus* cf. *index* Klapper & Murphy

(图版 II, 图 33—35; 插图 3)

cf. 1974 *Pelekysgnathus index* Klapper & Murphy, p. 51, pl. 12, figs. 4—11, 13—15 (I 分子)。

特征 (I 分子) 基腔大约在刺体中部至后端膨大宽阔,膨大部份的轮廓是卵圆形的。一纵齿列明显地位于齿台内侧。齿列细齿高度较均一,其间被很薄的纵脊连接,约有 7—9 个细齿,后端细齿比主齿高些宽些,主齿倾斜可能有肋脊。

描述 仅一个不完整的标本。齿片较高,较厚,有 4 个短的高度相近的细齿,最前方的一个细齿略低些。主齿位于后端,比细齿略宽大。基腔在刺体中前部至后端强烈膨大,外侧基腔较大,内侧基腔破损。主齿近直立,微后倾。

附注 当前的标本保存不好,较正型标本细齿略少。齿片高,基腔膨大,与正型标本一致。此种,按 Klapper & Murphy (1974) 的资

料,产于普瑞多里阶的底部。当前的标本,与 *Pelekysgnathus dubius* Jeppson, 1972 的正型标本相似,齿片高,细齿少,主齿近于直立,略大于细齿。但 *P. dubius* 的基腔沿整个反口面的长度膨大,与 *P. index* 不同。*P. dubius* 的时限是 *iluricus* 带顶部至 *eosteinhornensis* 带底部。当前的标本与 *Pelekysgnathus furnishi* Klapper, 特别是与 Lane & Ormiston (1976) 描述的 *Pelekysgnathus* cf. *furnishi* 更相似,齿片高,基腔后方膨大。唯 *P. furnishi* 细齿横向发育成横脊状,而 *P. index* 细齿侧方扁、前后方向长。

产地层位 曲靖廖角山;玉龙寺组底部。

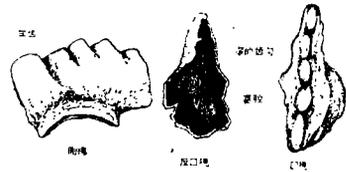


图 3 标准斧颚刺(比较种) *Pelekysgnathus* cf. *index* Klapper & Murphy, ×20.8。标本上附着物未绘。

窄颚齿刺 *Spathognathodus* Branson & Mehl, 1941

模式种 *Spathodus primus* Branson & Mehl, 1933

特征 刺体由齿片构成,口面有一列细齿而无明显主齿。基腔一般向侧方膨大,有时在顶唇的口面上有瘤齿或细齿。

附注 此属是形式属,它是 *Ozarkodina*, *Pandorinellina* 或 *Cryptotaxis* 等器官属中的 P 分子。

皱窄颚齿刺 *Spathognathodus* *crispus* Walliser

(图版 I, 图 1—3, 14—16, 19—21, 24, 25; 插图 4)

1964 *Spathognathodus crispus*, Walliser, p. 74, pl. 9, fig. 3; pl. 21, figs. 7—13.

1974 *Ozarkodina crista* Klapper, G. & Murphy, M. A., p. 33, pl. 8, fig. 10.

特征 不对称的宽的外张的基腔位于刺体

的后端。前齿片高度一致,持续到齿片前缘。齿脊后方有浅的中沟。

描述 基腔大,位于刺体后端,不对称,外侧比内侧突出,向前延伸出窄的齿槽。基腔长约为刺体长的三分之一,等于或略小于基腔的宽。前齿片直,高度一致,有密集的小细齿。顶唇口面光滑无饰。位于基腔上的后方齿脊略宽些。在成熟刺体上,基腔上的齿脊有明显的中沟,同时前方齿片细齿愈合,短粗。

附注 这里描述的是形式种,在自然分类中只相当于 *Ozarkodina crispata* 的 P 分子。齿脊后方有中沟,应为此种的重要特征之一。此种是卢德洛阶最上部的带化石,在欧洲、北美都有广泛分布。在我国见于甘肃迭部汪巴沟和云南曲靖。

产地层位 曲靖潇湘水库;妙高组。

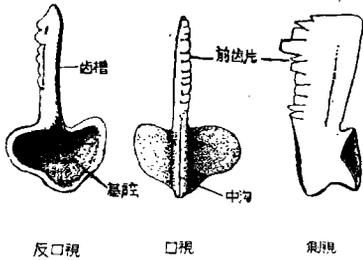


图4 皱窄颚齿刺 *Spathognathodus crispus* Walliser, ×20。

新箭窄颚齿刺(新种) *Spathognathodus neosagitta* sp. nov.

(图版 II, 图 18—21; 插图 5)

特征 前齿片短而高,基腔不对称,其上方齿脊有一略大的细齿。

描述 齿片直,较高,口方有 6—12 个细齿。细齿侧方扁,分离,多呈三角形。后齿片较短,后倾,有 2—4 个细齿,近基腔上方有一较大的细齿。前齿片上方有 4—8 个细齿。前齿片短而高,其前缘有时有 1—3 个很小的细齿。在较大的刺体上,前齿片前方变低。齿片侧方中部有一前后方向的凸起。口视,齿片直,基腔近后端,不对称。外齿唇由刺体中部延伸到后端,

略呈半月形;内齿唇呈半圆形,止于后齿片中部,没延伸到后端,其最宽处较外齿唇最宽处向前些。

比较 新种与 *S. sagitta*、特别是 *S. sagitta rhenanus* 最为接近,但新种前齿片短而高,基腔不对称,其上方齿脊有一略大的细齿。在层位上它高于 *S. crispus* 而与牙形刺 *Pelekygnathus* cf. *index* 和三叶虫 *Warburgella rugulosa sinensis* 共生。

产地层位 曲靖寥角山;玉龙寺组底部。

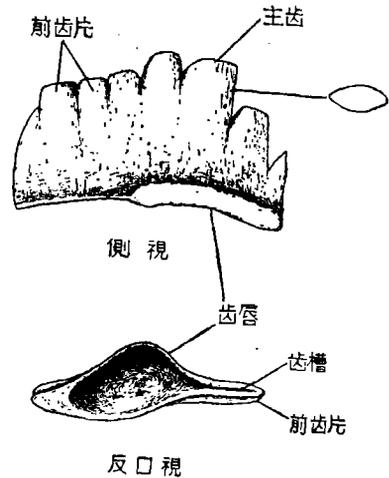


图5 新箭窄颚齿刺 *Spathognathodus neosagitta* sp. nov., ×43.7。

三分刺 *Trichonodella* Branson & Mehl, 1948

模式种 *Trichognathus prima* Branson & Mehl, 1933

特征 刺体由两个前侧齿片及长大的主齿构成,无后齿耙。两前齿片对称或不对称,生有分离的细齿。常常在扩大的基腔的后上方有明显的齿唇。

对称三分刺 *Trichonodella symmetrica* (Branson & Mehl)

(图版 I, 图 5、6)

1933 *Trichognathus symmetrica* Branson & Mehl, p. 50, pl. 3, figs. 33, 34.

- 1962 *Trichonodella symmetrica*, Philip, p. 295, pl. 18, fig. 24.
 1964 *Trichonodella symmetrica*, Walliser, p. 90, pl. 9, fig. 11; pl. 31, figs. 28—30.
 1972 *Trichonodella symmetrica*, Link & Druce, p. 100, pl. 11, figs. 1—6; Text-fig. 65.

特征 两齿片对称,基腔小,齿唇不发育。

描述 刺体对称,两个侧齿片向下方强烈拱曲并向后方弯曲,使刺体前面缓凸,后面微凹。齿片侧方扁,高度向主齿方向增大,向远端变低,齿片口缘轮廓呈半圆形。齿片上细齿密集,每侧齿片上生有6个细齿。细齿亦向主齿方向增长。主齿直立,居中,略大。基腔小,位于主齿下方,偏后。基腔底缘轮廓近三角形,后方有齿唇,但不甚突出。

附注 *Trichonodella symmetrica* 与 *T. excavata* 和 *T. inconstans* 的区别是它的基腔小,齿唇不突出,主齿相对的也小些。

此种的时代由晚志留世早期至早泥盆世晚期。

产地层位 曲靖廖角山;玉龙寺组底部。

易变三分刺(比较种) *Trichonodella* cf. *inconstans* Walliser

(图版 II, 图 24、25)

- 1957 *Trichonodella* cf. *inconstans*, Walliser, p. 51, pl. 3, fig. 18.

仅一个不完整标本。侧齿片高,细齿侧方扁平,基部愈合,与典型的 *T. inconstans* 不同,但与 Walliser 描述的比较种一致,唯基腔更不发育。此种时代由早志留世至早泥盆世。当前的标本见于妙高组与 *crispus* 共生。

属未定,新种 A gen. indet., sp. nov. A

(图版 II, 图 36、37; 插图 6)

仅一个标本。主齿长大,后倾,向内弯,前缘脊锐利,两侧微凸,断面近凸透镜状。后齿片较短小,仅有3个细齿。前齿片较大,近主齿有一个较其他细齿大3倍多的细齿。此细齿之前有3个小细齿。前后齿片均向内弯,使刺体

外凸。主齿下方有很大的强烈向内侧张大的基腔,轮廓近圆形,顶尖在主齿下方。

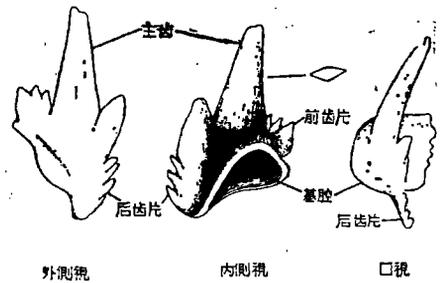


图 6 属未定,新种 A gen. indet., sp. nov. A, ×24. 标本上附着物未绘

属未定,新种 B gen. indet., sp. nov. B

(图版 I, 图 22、23)

与 *crispus* 产于同一层位的磷灰质化石。不是牙形刺,可能是节肢动物的颚器。刺体台形,前 2/5 口面光滑,向前收缩,两侧向下包,正中较平,沿两侧边有略微凸起的稜。后 3/5 口面不平,有排列不规则的大的瘤齿。刺体整个呈薄壳状,反口面全部凹入,与口面呈相反的凹凸状。

主要参考文献

- 中国科学院南京地质古生物研究所, 1974: 西南地区地层古生物手册。科学出版社。
 孙云铸, 王鸿祯, (1946)1947: 云南东部马龙曲靖之志留纪地层。中国地质学会志, 第 26 卷, 83—99 页。
 刘玉海, 王俊卿, 1973: 滇东泥盆系地层中几个问题的讨论。古脊椎动物与古人类学报, 第 11 卷, 第 1 期, 1—17 页。
 伍鸿基, 1977: 西南地区志留—泥盆纪三叶虫的新属种及其地层意义, 古生物学报, 第 16 卷, 第 1 期, 95—116 页, 图版 1—3, 图 1—10。
 葛治洲等, 1979: 西南地区的志留系。西南地区碳酸盐生物地层。科学出版社。
 穆恩之, 1962: 中国的志留系。全国地层会议学术报告汇编。科学出版社。
 Aldridge, R. J. (1975): The Silurian conodont *Ozarkodina sagitta* and its value in correlation. *Palaeontology*, 18(2): 323—332, 47 pl.
 Austin, R. L., and Bassett, M. G. (1967): A *sagitta* zone conodont fauna the Wenlokian of the Uskinlier, Monmouthshire *Geol. Mag.*, 104(3): 274—283., 14 pl., 2 fig.
 Barnett, S. G., Kohut, L. J., Bust, C. C., and Sweet, W. C. (1966): Conodonts from Nowshera Reef

- Limestones (Upper Silurian or Lowermost Devonian), West Pakistan. *J. Paleont.*, **40**: 435—438, 58 pl.
- Bolton, T. E. (1957): Silurian stratigraphy and paleontology of the Niagara Escarpment Ontario. *Canada Geol. Survey Mem.*, **289**: 1—145, 13 pl., 2 fig.
- Bultynek, P. (1976): Le Silurien Superieur et le Devonien Inferieur de la Sierra de Guadarrama (Espagne centrale), Troisieme partie: Elements icriodiformes, pelekysgnathiformes et polynathifomos. *Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg.*, **49** (5): 1—65, 11 pl., 9 fig.
- Drygant, D. M., (1974): Simple conodonts of the Silurian and lowermost Devonian of the Volyn-Podolian area. *Paleont. Coll.*, **10**: 64—70, 1 tab., 2 pl.
- Ethington, R. L., and Furnish, W. M., (1962): Silurian and Devonian conodonts from the Spanish Sahara. *J. Paleont* **36**: 1253—1290.
- Fähraeus, L. E., (1967): Upper Ludlovian deposits of Gotland by means of conodonts. *Geol. Foren. Forhandl.*, **89**: 218—226.
- , (1969): Conodont zones in the Ludlovian of Gotland and a correlation with Great Britain. *Sverige Geol. Undersök., Ser. C*, 639, Årsb, **63** (2): 1—33., 2 pl.
- Klapper, G., Berry, W. B., and Boucot, A. J. (1970): Conodont correlation in Berry, W. B. N., and Boucot, A. J., Correlation of the North American Silurian Bocks: *Geol. Soc. America Spec. Paper.*, **102**.
- Link, A. G., and Druce, E. C. (1972): Ludlovian and Gedinian Conodont Stratigraphy of the Yass Basin, New South Wales. *Australia Bur. Mineral Resources, Geol. Geophys. Bull.*, **134**: 1—136, 12 pl.
- Rexroad, C. B., and Nicoll, R. S. (1971): Summary of conodont biostratigraphy of the Silurian System of North America, in Conodont biostratigraphy, *Geol. Soc. Am., Mem.*, **127**: 207—225.
- Rhodes, F. H. T., and Muller, K. J., (1956): The conodont genus *Prioniodus* and related forms. *J. Paleont.*, **30**: 695—699.
- Serpagli, E. (1970): Uppermost Wenlockian-Upper Ludlovian (Silurian) conodonts from Western Sardinia. *Bollettino della Societa Paleontologica Italiana*, **9**(1): 76—97.
- Walliser, O. H. (1957): Conodonten aus dem oberen Gotlandium Deutschlands und der Karnischen Alpen. *Hess. Landesamt Bodenf., Notizbl.*, **85**: 28—52.
- Walliser, O. H. (1964): Conodonten des Silurs. *Hess. Landesamt Bodenf., Abh.*, **41**: 1—106.
- Ziegler, W. (1960): Conodonten aus dem Rheinischen Unterdevon (Gedinian) des Remscheider Satfels (Rheinisches Scheifergebirge), *Palaont. Z.*, **34**: 169—201.

[1978年4月11日收到]

UPPER SILURIAN CONODONTS FROM QUJING DISTRICT, YUNNAN

Wang Cheng-yuan

(Nanjing Institute of Geology and Paleontology, Academia Sinica)

Abstract

This paper is the first report on the occurrence of Upper Silurian conodonts from the Qujing district, Yunnan. Here are described 9 genera, 17 species and 3 indeterminate species, of which 1 genus (*Dentacodina*) and 5 species are recognized as new taxa. The conodont fauna, including mainly *Pelekysgnathus* from the Guandi Formation and *Spathognathodus crispus* from the Miaogao Formation, suggests a Upper Silurian age and may be correlated with that in the Ludlovian stage of Europe. *Pelekysgnathus* cf. *index* from the Yulongshi Formation probably belongs to

pridolian stage.

Dentacodina gen. nov.

Type species: *Dentacodina multidentata* gen. et sp. nov.

Diagnosis: Cusp robust, postclined; its inner side nearly plane; outer side swollen. One or more discreted denticles at its posterior margin near the basal portion; a row of small denticles pointing to the inner at the base of the cusp anterior edge or anterior-inner; sometimes, a row of denticles at the outer side. Basal cone well-developed with denticles at

its posterior margin.

Remarks: The new genus can be distinguished from the *Rotundacodina* Carls and Gandle, 1969, by having a discreted small denticles at the cusp posterior margin. It differs from the *Cordylodus* in having a row of small denticles at the anteriorinner. It also differs from *Hibardella* by lack of the posterior bar. New genus, especially *Denacodina trilinearis* gen. et sp. nov., is closely similar to *Exochognathus* Pollock, Rexroad and Nicoll, 1970, but the latter has three pro-

cesses which prolonged out from the basal margin of the cusp. New genus is also characterized by having denticles on the basal cone.

So far as is known only three species-*Dentacodina dubia* (Rhodes, 1953), *D. multi-dentata* (gen. et sp. nov.) and *D. trilinearis* (gen. et sp. nov.) fall into this genus. ?*Neoprioniodus brevirameus* Walliser, 1964, probably belongs to *Dentacodina*.

Distribution and Range: Europe, Australia, Asia; Silurian to Early Devonian

图 版 说 明

所有图形均放大 40 倍。标本存放在中国科学院南京地质古生物研究所。

图 版 I

- 1—3、14—16、19—21、24、25. *Spathognathodus crispus* Walliser
1—3, 反口视、口视、侧视; 妙高组。4/51425。
14—16, 口视、侧视、反口视; 妙高组。23—38/51426。
19—21, 侧视、口视、反口视; 妙高组。4/51427。
24、25, 口视、反口视; 妙高组。23—38/51428。
- 4、7—10、13. *Dentacodina multidentata* gen. et sp. nov.
4. 侧视; 玉龙寺组。ACD 32/51429 (副模)。
7、8. 内侧视、外侧视; 玉龙寺组。ACD 32/51430 (副模)。
9、10. 外侧视、内侧视; 玉龙寺组。ACD 32/51431 (正模)。
13. 内侧视; 玉龙寺组。ACD 32/51432 (副模)。
- 5、6. *Trichonodelea symmetrica* (Branson & Mehl)
后视、前视; 玉龙寺组。ACD 32/51433。
- 11、12. *Lonchodina greilingi* Walliser
后视、前视; 玉龙寺组。ACD 32/51434。
- 17、18. *Hindeodella* sp.
外侧视、内侧视; 妙高组。23—38/51435。
- 22、23. Gen indet sp. nov. B.
口视、反口视; 妙高组。23—38/51436。
26. *Ozarkodina typica* Branson & Mehl
侧视; 妙高组。23—38/51437。

图 版 II

- 1、2. *Dentacodina dubia* (Rhodes)
外侧视、内侧视; 玉龙寺组。ACD 32/51438。
- 3—8、38、39. *Lonchodina greilingi* Walliser
3、4. 外侧视、内侧视; 妙高组。23—38/51439。
5、6. 内侧视、外侧视; 妙高组。23—38/51440。
7、8. 内侧视、外侧视; 妙高组。23—38/51441。
38、39. 外侧视、内侧视; 妙高组。ACD 32/51458。
- 9—12、31、32. *Lonchodina yunnanensis* sp. nov.
9、10. 前视、后视; 玉龙寺组。ACD 32/51442 (副模)。
11、12. 后视、前视; 玉龙寺组。ACD 32/51443 (副模)。
31、32. 后视、后视; 玉龙寺组。ACD 32/51444 (正模)。
- 13、14. *Panderodus unicosatus* (Branson & Mehl)
正面、反面; 妙高组。23—38/51445。
- 15—17. *Hindeodella equidentata* Rhodes
15、16. 侧视、反口视; 妙高组。23—38/51446。
17. 侧视; 妙高组。23—38/51447。
- 18—21. *Spathognathodus neosagitta* sp. nov.
18—20. 口视、侧视、反口视; 玉龙寺组。ACD 32/51448 (正模)。
21. 侧视; 玉龙寺组。ACD 32/51449 (副模)。
- 22、23. *Pelekysgnathus* cf. *inclinatus* Thomas
内侧视、外侧视; 关底组。1/51450。
- 24、25. *Trichonodella* cf. *inconstans* Walliser
前视、后视; 妙高组。23—38/51451。
26. *Neoprioniodus unicosatus* sp. nov.
侧视; 玉龙寺组。ACD 32/51452 (独模)。
27. *Hindeodella priscilla* Stauffer
侧视; 妙高组。4/51453。
28. *Panderodus striatus striatus* (Stauffer)
反面; 玉龙寺组。ACD 32/51454。
- 29、30. *Dentacodina trilinearis* gen. et sp. nov.
内侧视、后方外侧视; 玉龙寺组。ACD 32/51455 (独模)。
- 33—35. *Pelekysgnathus* cf. *index* Klapper & Murphy
侧视、口方斜视; 玉龙寺组。ACD 32/51456。
- 36、37. Gen indet. sp. nov. A
内侧视、外侧视; 玉龙寺组。ACD 32/51457。

