

尖笔石类的发育型式及其系统分类位置

李 积 金 葛 梅 钰

(中国科学院南京地质古生物研究所)

一 前 言

尖笔石类的笔石在亚洲、欧洲及北美洲早志留世地层中分布广泛。由于这类笔石层位稳定,一直当作下志留统重要的标准化石,并用来建立笔石带,进行地区间及世界范围的对比。虽然自 1867 年*就开始对这类笔石进行研究,但直到目前,对这类笔石的始端性质及发育型式,还没有完全搞清楚,因而对其系统分类位置的认识一直未能得到令人满意的结果。这对于进一步研究此类笔石的发生、演化及其系统分类位置,都带来一定的影响。作者根据多年来收集的资料,在前人工作的基础上,对这类笔石进一步进行研究。根据胞管的性质,将尖笔石类的笔石分为两个属: 1. *Akidograptus* Davies, 1929, 胞管为栅笔石式; 2. *Parakidograptus* gen. nov., 胞管为直管笔石式或近于雕笔石式。同时提出 *Akidograptus* 和 *Parakidograptus* 是分别由 *Climacograptus*, *Rectograptus* 或 *Glyptograptus* 演化而来。尖笔石和拟尖笔石组成一个新亚科——尖笔石亚科(新亚科)(*Akidograptinae* subfam. nov.), 置于双笔石科 (*Diplograptidae* Lapworth, 1873)。

二 关于 *acuminatus*

acuminatus 是尼科尔森 (Nicholson, 1867) 创立的一个新种, 尼氏认为它与 *Diplograptus angustifolius* 相近, 置于 *Diplograptus*。其后, 爱丽斯和伍德 (Elles et Wood, 1908) 研究英国苏格兰南部及湖区下志留统笔石时, 认为此种笔石

系统位置不能确定, 暂时置于 *Cephalograptus*, 并附一问号存疑。戴维斯 (Davies, 1929) 以 *ascensus* 为模式种, 创立一个新亚属——*Akido-graptus*, 置于 *Diplograptus*, 并把 *acuminatus* 也包括在他的新亚属内。此后, 笔石研究者都采纳这一意见, 并将尖笔石提升为独立的属。布尔曼 (Bulman, 1970) 在他所写的笔石专论中, 把尖笔石限于胞管为栅笔石式, 以 *ascensus* 为代表的一类, 而把 *acuminatus* 放在加引号的“*Akidograptus*”属。但许多笔石学者, 如绍尔 (Schauer, 1971), 朱金和卡特 (Churkin & Carter, 1970), 理查兹 (Rickards, 1971) 和汪啸风、金玉琴等 (1977), 仍然把 *acuminatus* 置于尖笔石属。最近, 赫特 (Hutt, 1974) 对 *acuminatus* 的归属正式提出疑问, 她认为 *acuminatus* 的位置不能确定, 并且认为广义的 *acuminatus* s. l. 最接近于 *Orthograptus* 的一个种, 但具有尖削的始端; 因而有保留地把它置于直笔石属。最近 Rickards, Hutt 和 Berry (1977) 一方面认为 *acuminatus* 具有清楚的直笔石式胞管, 但与 *A. ascensus* 一样, 具有尖削的始端和长的胎管, 因此, 最好当作直笔石类; 另一方面, 他们又提出 *acuminatus* 与 *A. zhejiangensis* Yang (1964), *A. giganteus* Yang (1964), *A. acuminatus praecedens* Münch (1952) 和 *A. priscus* Hsü (1934) 相象, 最终有希望建立一个新属, 包括罕见的和地层上局限的直笔石类群 (Rickards, Hutt et Berry, 1977, p. 23)。倪寓南 (1978) 把 *acu-*

* 指 Nicholson (1867) 描述的 *Diplograptus acuminatus*。

minatus 仍置于尖笔石属,但附一问号存疑。

根据我们对标本的观察, *acuminatus* 既不是 *Diplograptus*, 也不是 *Orthograptus*, 更不是 *Cephalograptus*。从笔石体始端性质及发育型式来看,它与尖笔石相同,但胞管类型不同。戴维斯 (Davies, 1929, p. 9)曾提到, *A. ascensus* 与 *acuminatus* 除胞管的特征而外,非常相似。尖笔石的胞管为栅笔石式,而 *acuminatus* 一类的笔石,胞管为直管笔石式或近雕笔石式。正如赫特 (Hutt, 1974) 所指出,具有不同胞管型式的种不应放在一个属内。因此,作者认为: 具有直管笔石式胞管或近雕笔石式胞管,即以 *acuminatus* 为代表的一类笔石,应代表一个新属——*Parakidograptus* gen. nov.。还要指出,杨达铨描述的 *Akidograptus giganteus* Yang 的标本(杨达铨, 1964, 图版 1, 图 13), 具有两种类型的胞管,始部胞管为栅笔石式,末部胞管为直管笔石式,似乎代表另一个新属,由于仅有一块标本,待将来发现更多材料后再予讨论。

Parakidograptus gen. nov. 与 *Akidograptus* Davies 之间的关系,正象 *Dimorphograptus* Lapworth 与 *Rhaphidograptus* Bulman 之间的关系: 笔石体始端性质及其发育型式均极相象,只是胞管类型不同。

三 尖笔石类的发育型式

布尔曼 (Bulman, 1932) 重新观察了戴维斯 (Davies, 1929) 的 *ascensus* 标本,他相信胎管尖端的小突起是几乎消失的第二个胞管 (th_2^2); 其后,在他 1955 年所著的笔石专论中,更明确地提出 *ascensus* 的第二个胞管 (th_2^2) 退化或消失;并认为由于第四个胞管 (th_2^2) 的缩短,以致没有明确的单列部分。自此之后,笔石学者大都把 th_1^2 退化或消失以及 th_2^2 的缩短当作尖笔石属的主要特征,并依据这些特征,将尖笔石置于两形笔石科 (*Dimorphograptidae* Elles et Wood, 1908)。从我国现有的材料看,所有尖笔石的胎管尖端,都没有小突起,戴维斯 (Davies, 1929) 描述的 *ascensus* 的正模标本 (p. 15, fig. 23) 也

没有见到, 只在一个薄膜保存的副模标本存在一个小突起, 这可能属于胎管的一个小构造或是外加部分, 而不是 th_1^2 的残存部分。戴氏的正模标本, 其第二列第一个胞管 (th_1^2) 也是完整无缺。布尔曼所指的缩短的胞管 th_2^2 , 就是正常的第二列第一个胞管 (th_1^2), 它的口部正好位于第一列第二个胞管 (th_2^1) 口部之下(见插图 1)。从戴维斯的正模标本和我们的标本,

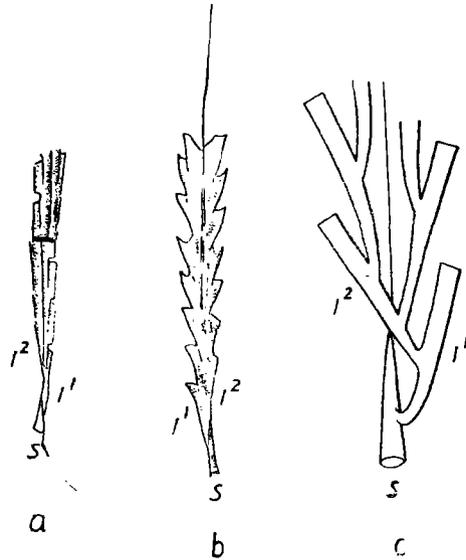


图 1 尖笔石类 (Akidograptids) 的两个属的模式种及其发育型式

a. *Akidograptus ascensus* Davies (Davies, 1929, fig. 23)。b. *Parakidograptus acuminatus* (Nicholson) (Elles et Wood, 1908, fig. 199)。c. *Akidograptids* 的发育型式示意图。

以及许多作者描述的 *ascensus* 标本来看, th_1^2 都是完整无缺。尖笔石和拟尖笔石 (*Parakidograptus*) 的发育型式相同, 第一个胞管 (th_1^1) 从胎管中部或中、下部生出后, 先向下沿胎管一侧壁生长一短距离, 在接近胎管口部附近, 转折向上生长, 第二个胞管 (th_2^2) 从第一个胞管中、下部生出, 随即在 th_1^1 生长的同侧向上生长, 通常沿胎管顶端伸展或横过胎管顶端。胎管全部露出或顶端被掩盖。笔石体始部显得很尖削。第二个胞管 (th_2^2) 为双芽胞管。中隔壁完整。这种发育型式, 我们称为尖笔石发育型式, 代表双笔石类更高的发展阶段。

四 关于尖笔石类的演化问题

Akidograptus 从上奥陶统五峰组 *Tangyagraptus typicus* 带开始出现, 向上延至下志留统高家边组 *Pristiograptus gregarius* 带。根据胞管性质, 它可能是由晚奥陶世某些栅笔石演化而来。从它的胞管特征来看, *Parakidograptus* 可能是由直管笔石或雕笔石演化来的。Rickards (1970) 描述为 *A. acuminatus praematurus* Davies 的标本 (Text-fig. 14, fig. 28), 胎管仅口部露出少许, 显然不是 *A. acuminatus praematurus* Davies, 而是 *Rectograptus* 的成员。有些 *Parakidograptus* 可能是由这类直管笔石演化来的。

五 尖笔石类笔石的系统分类位置

Parakidograptus 是以 *acuminatus* 为模式种创立的一个新属。如前所述, 这类笔石过去被不同作者置于不同属, 在科一级的分类上, 意见也不一致。布尔曼 (1938), 施泰因 (1965), 赫特 (1974) 和陈旭、林尧坤 (1978) 等, 把尖笔石类的笔石置于双笔石科; 布尔曼 (1955)、奥布特等 (Obut *et al.* 1967)、理查兹 (Rickards, 1970)、绍尔 (Schauer, 1971)、朱金和卡特 (Churkin & Carter, 1970) 和汪啸风等 (1977), 则把它置于两形笔石科。根据笔者对此类笔石的研究, 拟尖笔石与尖笔石一样, 第二列第一个胞管 (th_1^2) 完整无缺, 与两形笔石类有本质的差别, 将它置于两形笔石科 (Dimorphograptidae Elles et Wood, 1908) 显然是不适宜的。根据这类笔石的始端性质及发育型式, 代表双笔石科发展的更高阶段, 可能是双笔石科中的又一演化分支。因此, 将 *Akidograptus* 和 *Parakidograptus* 组成一个新亚科——尖笔石亚科 (Akidograptinae subfam. nov.) 置于双笔石科 (Diplograptidae Lapworth, 1873) 是适宜的。

系 统 描 述

正笔石目 Graptoloidea Lapworth, 1875

有轴亚目 Axonophora Frech, 1897

双笔石科 Diplograptidae

Lapworth, 1873

尖笔石亚科(新亚科) Akidograptinae

subfam. nov.

尖笔石属 Genus *Akidograptus*

Davies, 1929

笔石体始端尖削, 胞管为栅笔石式, 第一个胞管 (th_1^1) 从胎管中下部生出后, 向下延伸一段很短距离, 即转折向上生长, 第二个胞管 (th_1^2) 从第一个胞管生出后, 沿胎管尖端内壁直接向上生长, 胎管全部露出, 中隔壁完整, 属尖笔石发育型式。

模式种 *Akidograptus ascensus* Davies, 1929

分布时代 亚洲、欧洲及北美洲; 早志留世(在中国从晚奥陶世至早志留世)。

此属包括下列各种:

Akidograptus ascensus Davies, 1929

A. anhuiensis Ge (sp. nov.)

A. antiquus Ge (sp. nov.)

A. cultus Mikhailova, 1973

A. macillentus Chen et Lin, 1978

A. parallelus Li et Jiao (sp. nov.)

A. priscus Hsü, 1934

向上尖笔石 *Akidograptus*

ascensus Davies

(图版 1, 图 1—2)

1929 *Akidograptus ascensus*, Davies, p. 15, figs. 22—24.

1934 *Akidograptus ascensus*, 许杰, 86—87 页, 图版 6, 图 11 a—c.

1964 *Akidograptus ascensus*, 杨达铨, 631 页, 图版 1, 图 6—11.

1965 *Diplograptus (Akidograptus) ascensus*, Stein, p. 176, pl. 15, figs. a, b; Text-figs. 22d, 23a—c (non pl. 14, fig. f; Text-fig. 22a)

1974 *Akidograptus ascensus*; Hutt, p. 55, Text-fig. 9, figs. 9—10.

1975 *Akidograptus ascensus*, Bjerreskov, fig. 13D, non fig. 13E.

笔石体细小, 长仅 4 毫米, 最大宽度在末端, 宽 0.7 毫米。胎管长 0.8—10.5 毫米, 胎管

刺分叉。胞管为栅笔石式,第一个胞管(th_1^1)从胎管中下部生出后,很快转折向上生长,第二个胞管(th_2^1)从第一个胞管中部生出,沿胎管内壁直接向上斜伸,胎管全部露出。胞管膝上腹缘略微向外倾斜,口缘平,口穴浅,呈半圆形,后一胞管的膝角通常对着前一胞管口缘的中央;胞管交错排列,4毫米内有4个胞管。中轴细,伸出体外。

产地层位 安徽青阳张村徐;下志留统高家边组 *Climacograptus bicaudatus*-*Akidograptus ascensus* 带及石台丁香高家边组 *Akidograptus ascensus* 带。

古老尖笔石(新种) *Akidograptus antiquus* Ge (sp. nov.)

(图版 I, 图 3, 插图 2)

仅一个薄膜标本的正反面,保存在粉砂质泥岩中。

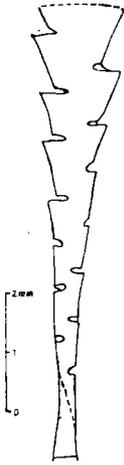


图2 *Akidograptus antiquus* Ge (sp. nov.)
正模,登记号: 57678

笔石体小,长仅7毫米,始端尖削,在胎管口部宽为0.3毫米,向上,在2.5毫米内增宽到0.5毫米,在5毫米内宽为1毫米,末端(7毫米处)宽为1.3毫米。中轴细而显波形,自胎管顶端向上延伸。

胎管长1.3毫米,口部宽0.2毫米,胎管刺

长0.3毫米。

胞管长2毫米,口部宽0.5毫米,胞管膝上腹缘直,稍向外斜。膝角清楚,膝角对着前一胞管的口缘。口缘平直,口穴扁圆形,占笔石体宽的1/3;占膝上腹缘的1/4—1/3。(在始部口穴更小)膝角清楚。最初5毫米内有3个胞管,7毫米内有5个胞管。

比较 此种笔石以其外斜的胞管腹缘和清楚的膝角为特征。从外斜的胞管腹缘性质看,此种笔石和 *Parakidograptus acuminatus* (Nicholson) 相近,但后者的胞管没有膝角,为直管笔石式或雕笔石式胞管;从具膝角性质,此种和 *Akidograptus ascensus* Davies 相象,但膝上腹缘外斜显著,胞管排列较稀松。

产地层位 湖北宜昌棠垭;上奥陶统五峰组 *Tangyagraptus typicus* 带。与 *Tangyagraptus typicus* Mu, *Climacograptus tubuliferus* Lapworth 等共生。

安徽尖笔石(新种) *Akidograptus anhuiensis* Ge (sp. nov.)

(图版 I, 图 6)

笔石体长12.5毫米,始端尖削,向上逐渐增宽,在 th_1^1 的口部处宽0.4毫米,在 th_2^1 的口部处宽0.6毫米,在 th_4^1 的口部处宽0.85毫米。胎管细长,长3.1毫米,口部宽0.15毫米,胎管刺向下伸展0.15毫米后,向两侧分叉。第一个胞管(th_1^1)自胎管口之上0.4毫米处生出,随即沿胎管一侧壁向上生长, th_1^1 长2.2毫米,口缘平直;在 th_1^1 始部之上0.8毫米处生出第二个胞管(th_2^1),立即向上生长;在 th_2^1 始部之上0.8毫米处生出第三个胞管(th_2^1)。中隔壁始于第四个胞管(th_2^2)的中部。

胞管长2.2—2.4毫米,口部宽0.25—0.3毫米,膝上腹缘直,长1.2毫米,膝角清楚,口缘平直,口角清楚,口穴呈半圆形,占体宽1/4—1/3,始部5毫米内有3个胞管。

比较 当前标本始部特征清楚。在外形上它与 *A. ascensus* Davies 相象,但新种胞管长而

直, 排列较松。

产地层位 安徽宁国龚家坞; 下志留统高家边组下部。

平行尖笔石(新种) *Akidograptus parallelus* Li et Jiao (sp. nov.)

(图版 1, 图 4; 插图 3)

1978 *Akidograptus giganteus*, 陈旭、林尧坤, 47 页, 图版 8, 图 10。

笔石体两侧近于平行, 长 18 毫米, 始端尖



图 3 *Akidograptus Parallelus* Li et Jiao (sp. nov.) 正模, 登记号: 54215

削, 向上很快增至 1.3 毫米, 此宽度稳定地保持至末端。胎管细长, 长 2 毫米, 口部宽 0.2 毫米。胎管刺分叉。第一个胞管 (th_1^1) 从胎管中下部生出后, 很快转折向上生长, 第二个胞管 (th_1^2) 从第一个胞管上部生出, 沿胎管尖端直接向上生长, 胎管全部裸露。

胞管为栅笔石式, 膝上腹缘直, 略微外斜, 口缘平, 后一个胞管的膝角对着前一个胞管口缘中央, 口穴宽阔, 呈半圆形, 占体宽 $1/3$ 强, 胞管在始部交错排列, 至末部近于相对排列, 10 毫米内在始部和末部恒为 9 个胞管。中轴粗壮, 伸出体外 5.2 毫米。

比较 此新种在笔石体大小和胞管排列密度上均与 *A. macilentus* Chen et Lin 相象, 但后者笔石体始部尖削, 胞管膝上腹缘与轴向平行。

产地层位 安徽和县; 下志留统高家边组 *Akidograptus ascensus* 带。

拟尖笔石(新属) *Parakidograptus* (gen. nov.)

笔石体始端尖削, 胞管为直管笔石式或雕笔石式, 第一个胞管 (th_1^1) 从胎管中下部生出后, 向下生长一段很短距离, 即转折向上生长, 第二个胞管 (th_1^2) 从第一个胞管中下部生出后, 沿胎管顶端内壁或横过胎管顶端直接向上生长, 胎管全部露出或顶端部分被掩盖, 中隔壁完整, 属尖笔石发育型式。

模式种 *Diplograptus acuminatus* Nicholson, 1867

讨论 新属始端性质及发育型式与尖笔石 (*Akidograptus*) 相同, 但胞管性质不同; 新属的胞管为直管笔石式或近雕笔石式, 而尖笔石的胞管为栅笔石式。

分布时代 亚洲、北美洲及欧洲; 早志留世。

此属包括下列各种:

Diplograptus acuminatus Nicholson, 1867

Akidograptus acuminatus praematurus Davies, 1929

A. zhejiangensis Yang, 1964

Parakidograptus acuminatus minimus Li (subsp. nov.)

P. angustitubus Li (gen. et sp. nov.)

P. helixiensis Li (gen. et sp. nov.)

P. huloensis Li (gen. et sp. nov.)

尖削拟尖笔石 *Parakidograptus acuminatus* (Nicholson)

(图版 1, 图 8—10)

1867 *Diplograptus acuminatus*, Nicholson, p. 109, pl. 7, figs. 16—17.

- 1908 *Diplograptus* (*Cephalograptus*?) *acuminatus*, Elles et Wood, p. 289, pl. 32, figs. 11a—d.
 1929 *Akidograptus acuminatus*, Davies, p. 9, Text-fig. 32, fig. 10.
 1952 *Diplograptus* (*Akidograptus*) *acuminatus praecedens*, Münch, Taf. 5, figs. 7a, c, non fig. 7b.
 1955 *Akidograptus acuminatus*, 孙云铸、许杰、穆恩之, 77 页, 图版 43, 图 1—3.
 1970 *Akidograptus acuminatus*, Churkin et Carter, p. 34, pl. 3, figs. 16—17, Text-fig. 13B.
 1971 *Akidograptus acuminatus*, Churkin, Carter et Eberlein, pl. 24j.
 1971 *Akidograptus acuminatus*, Schauer, p. 54, pl. 17, fig. 3; pl. 18, fig. 13. (non pl. 17, figs. 1—2; pl. 18, figs. 11—12, 14)
 1974 *Orthograptus*? *acuminatus acuminatus*, Hutt, p. 37, pl. 7, fig. 9; Text-fig. 9, fig. 11, Text-fig. 10, fig. 4.
 1977 *Akidograptus acuminatus*, 中南地区古生物图册(一), 350 页, 图版 106, 图 7.

笔石体始端尖削, 略微弯曲, 最大宽度 1.5—1.6 毫米。胎管十分细长, 第一个胞管 (th_1^1) 从离胎管口部 1.5 毫米处生出后, 很快转折向上生长, 第二个胞管 (th_1^2) 从第一个胞管中部生出后, 横过胎管尖端, 直接向上生长, 胎管大部裸露。胞管形状介于雕笔石和直管笔石之间, 腹缘稍微外凸, 口缘平, 倾角 20° , 掩盖 $1/2$, 10 毫米内有 11 个胞管。中轴十分纤细, 伸出体外。

产地层位 安徽宁国胡乐; 下志留统高家边组 *Orthograptus vesiculosus* 带。

尖削拟尖笔石微小亚种(新亚种)

Parakidograptus acuminatus minimus Li (subsp. nov.)

(图版 1, 图 7)

笔石体细小, 始端尖削, 向上逐渐加宽, 最大宽度在末端, 宽 1.1 毫米。笔石体的第二列的第一个胞管 (th_1^2) 从第一列的第一个胞管 (th_1^1) 生出后, 沿胎管尖端内壁向上斜伸, 致使胎管大部裸露; 胎管长 1.1 毫米, 口部宽 0.2 毫米。

胞管性质与其所属种相象, 口缘平, 稍外斜, 倾角 20° , 掩盖 $1/2$, 胞管交错排列, 5 毫米

内有 6 个胞管。中轴纤细, 伸出体外 1.4 毫米。

比较 此新亚种与其所属种的主要区别, 在于笔石体细小。

产地层位 安徽宁国胡乐; 下志留统高家边组 *P. acuminatus* 带。

窄管拟尖笔石(新属、新种)

Parakidograptus angustitubus

Li (gen. et sp. nov.)

(图版 1, 图 5; 插图 4)

- ?1970 *Akidograptus acuminatus acuminatus*, Rickards, p. 53, pl. 6, fig. 5, Text-fig. 14, fig. 27.

笔石体长 11 毫米, 始端尖削, 向上增至最大宽度 1.1 毫米。胎管长 1.7 毫米, 口部宽 0.35

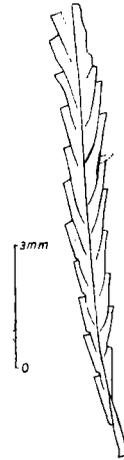


图 4 *Parakidograptus angustitubus* Li (gen. et sp. nov.) 正模, 登记号: 54221

毫米。胞管为窄长的管状, 长 1.6 毫米, 基部稍宽, 至中部变窄, 宽仅 0.15 毫米, 此宽度稳定地保持至口部; 胞管口缘平或稍凹, 与轴向垂直或微向外斜, 第一列始部 4 个胞管具口穴; 胞管倾角 15° , 掩盖 $1/2$, 中隔壁完整, 胞管交错排列, 5 毫米内有 4—5 个胞管。

比较 此新种在一般性质上与 *Parakidograptus zhejiangensis* (Yang) 相象, 但后者胎管短, 胞管自基部至口部宽度均匀, 未见胞管口穴。

Rickards (1970) 描述为 *Parakidograptus acuminatus acuminatus* (Nicholson) 的标本, 在主要

特征上与我们的新种相似,可以归入本新种。

产地层位 安徽青阳张村徐; 下志留统高家边组底部。

河沥溪拟尖笔石(新属、新种)

Parakidograptus helixiensis

Li (gen. et sp. nov.)

(图版 1, 图 13—14)

1965 *Diplograptus* (*Akidograptus*) *ascensus*, Stein, p. 176, pl. 14, fig. f, Text-fig. 22a (non pl. 15, figs. a, b = *A. ascensus*)

笔石体直,长 8 毫米,始端尖削,向上逐渐增至最大宽度 1.2 毫米。胎管长 1.2 毫米,口部宽 0.3 毫米。第一个胞管 (th_1^1) 从胎管中下部生出,很快转折向上生长,第二个胞管 (th_1^2) 从第一个胞管中部生出,横过胎管顶端直接向上生长,胎管顶端被掩盖。胞管介于直管笔石和雕笔石之间,膝上腹缘略微外凸,口缘平,与轴向垂直相交。在笔石体右侧的胞管,由于保存关系,显示近栅笔石式的外貌。胞管长 1.3 毫米,口部宽 0.2 毫米,倾角 20—25°,掩盖 1/3,5 毫米内有 6 个胞管。

比较 新种在笔石体一般性质上与 *Parakidograptus acuminatus minimus* Li (subsp. nov.) 有些相象,但后者笔石体更为细小和胞管自始至终均为直管状。Stein (1965) 描述为 *A. ascensus* Davics 的标本(pl. 14, fig. f; Text-fig. 22a),在笔石体大小、胞管特征和胞管排列密度上,与我们的新种极其相象,应为我们新种的成员。

产地层位 安徽宁国河沥溪; 下志留统高家边组 *A. ascensus* 带。

胡乐拟尖笔石(新属、新种)

Parakidograptus huloensis

Li (gen. et sp. nov.)

(图版 1, 图 11—12)

笔石体直,长 18 毫米,始端尖削,离始端 7 毫米处达到最大宽度 2—2.2 毫米,此宽度一直保持至末端。胎管大部裸露,口部宽 0.35 毫米,

紧靠其口部有一盘状物。

胞管为直管状,口缘平,与轴向垂直相交,腹缘直,向外斜;胞管长 1.2 毫米,宽 0.4 毫米,倾角 45°,掩盖 1/2,胞管交错排列,10 毫米内有 13—14 个胞管。

比较 此新种在笔石体外形和一般性质上与 *P. acuminatus* (Nicholson) 有些相象,但后者笔石体宽度较小,始部通常弯曲,而且更为尖削,缺乏盘状物。

产地层位 安徽宁国胡乐; 下志留统高家边组 *P. acuminatus* 带。

参 考 文 献

- 倪寓南, 1978: 湖北宜昌早志留世笔石。古生物学报, 17 卷, 4 期。
- 孙云铸、许杰、穆恩之, 1957: 笔石纲, 中国标准化石, 第 1 分册。地质出版社。
- 陈旭、林尧坤, 1978: 黔北桐梓下志留统的笔石。中国科学院南京地质古生物研究所集刊, 第十二号, 科学出版社。
- 汪啸风、金玉琴等, 1977: 中南地区古生物图册, 早古生代分册, 笔石部分。地质出版社。
- 杨达铨, 1964: 浙江安吉下志留统中的几种笔石。古生物学报, 12 卷, 4 期。
- Bjereskov, M., 1975: Llandoveryan and Wenlockian graptolites from Bornholm. Fossils and Strata, No. 8, pp. 1—93, Oslo.
- Bulman, O. M. B., 1932: Notes on the evolution and morphology of certain Graptoloidea. Arkiv. for Zoologi, 24A, (13).
- , 1938: Graptolithina. Handbuch der Paläozoologie Borntrager 1D, Berlin.
- , 1955: Treatise on Invertebrate Paleontology, Pt. V, Graptolithina. Geol. Soc. Amer. and Univ. Kansas Press.
- , 1970: Treatise on Invertebrate Paleontology. Pt. V, Graptolithina. Geol. Soc. Amer. and Univ. Kansas Press.
- Churkin, M., & Carter, C. 1970: Early Silurian graptolites from southeastern Alaska and their Correlation with Graptolite sequences in North America and the Arctic. Prof. Pap. U. S. Geol. Surv., (653).
- & Eberlein, G. D. 1971: Graptolites succession across the Ordovician—Silurian boundary in southeastern Alaska. Q. J. G. S., Lond., 126, pp. 319—330.
- Davies, K. A., 1929: Notes on the graptolites faunas of the Upper Ordovician and Lower Silurian. Geol. Mag., 66, pp. 1—27.
- Elles, G. L. & Wood, E. M. R., 1901—1918: A Mono-

- graph of British Graptolites. Pal. Soc. London.
- Hsü, S. C., 1934: The graptolites of the Lower Yangtze Valley. Monogr. Nat. Research Inst. Geol. Ser. A, 4, pp. 1—106.
- Hutt, J. E., 1974: The Llandovery graptolites of the English Lake District Palaeontographical Soc., Monogr. Part 1. 128, pp. 1—56.
- Münch, A., 1952: Die graptolithen aus dem anstehenden Gotlandium Deutschlands und der Tschechoslowakei *Geologica*, Berl. 7, pp. 1—157.
- Nicholson, H. A., 1867: On some fossils of the Lower Silurian rock of the South of Scotland. *Geol. Mag.*, (4), pp. 107—113.
- Riekards, R. B., 1970: The Llandovery (Silurian) Graptolites of the Howgill Fells, Northern England. *Palaeontogr. Soc. Monogr.* 123(524), pp. 1—108.
- , Hutt, J. E. & Berry, W. B. N., 1977: Evolution of the Silurian and Devonian Graptoloids. *Bull. British Museum (Natural History) Geology*, 28(1). pp. 1—120.
- Schauer, M., 1971: Biostratigraphie und Taxionomie der Graptolithen des tieferen Silurs unter besonderer Berücksichtigung der tektonischen Deformation. *Freiberger Forschungsh. C273 Paläontologie*, pp. 1—185.
- Stein, V., 1965: Stratigraphische und Paläontologische Untersuchungen im Silur des Frankenwaldes. *Neues Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 121, 111—200.
- Михайлова Н. Ф., 1973: Граптолиты верхнего ордовика и нижнего силура Казахстана.—В кн: Новое в палеонтологии Сибири и Средней Азии. Новосибирск, «Наука», [«Труды Ин-та геологии и геофизики». вып. 47.]
- Обут А. М., Соболевская Р. Ф., Николаев А. А., 1967: Граптолиты и стратиграфия нижнего силура окраинных поднятий Колымского массива. М., «Наука».

[1979年7月13日收到]

DEVELOPMENT AND SYSTEMATIC POSITION OF AKIDOGRAPTIDS

Li Ji-jin and Ge Mei-yu

(Nanjing Institute of Geology and Palaeontology, Academia Sinica)

Abstract

The present paper gives a brief account of the development type and systematic position of Akidograptids, 9 species and subspecies are described from Upper Ordovician and Lower Silurian, of which 7 species and subspecies are new. According to the thecal character, the Akidograptids may fall into two genera, namely *Akidograptus* Davies, 1929, and *Parakidograptus* (gen. nov.). Both the genera are included in the new subfamily Akidograptinae, belonging to the Diplograptidae Lapworth, 1873.

Akidograptus Davies, 1929

Diagnosis: Rhabdosome extremely protracted in proximal end, sicula completely exposed on one side, thecae being of climacograptid type, development of Akidograptid type.

Type Species: *Akidograptus ascensus* Davies, 1929

Distribution: Asia, Europe and North America. Early Silurian. (from Late Ordovician to Early Silurian in China)

This genus contains the following forms: *A. ascensus* Davies, 1929, *A. antiquus* Ge (sp. nov.), *A. anhuiensis* Ge (sp. nov.), *A. cultus* Mikhaylova, 1973, *A. giganteus* Yang, 1964, *A. macilentus* Chen et Lin, 1978 and *A. priscus* Hsü, 1934.

Parakidograptus gen. nov.

The rhabdosome is extremely protracted in the proximal end. The thecae are of rectograptid or glyptograptid-type. Th_1^1 originates from the middle or lower-middle parts of the sicula and grows downward for a very short distance and then turns directly upwards. Th_1^2 grows from the lower-middle part of th_1^1 , extending upwards along the internal wall of the sicula apex or across the sicula apex. The sicula is

completely exposed on one side or its apex is somewhat covered. The medium septum is complete. The th_1^2 is a dicalycal theca. The development is of Akidograptid type.

Type species: *Diplograptus acuminatus* Nicholson, 1876

Distribution: Asia, North America and Europe. Early Silurian.

This new genus includes the following species: *Diplograptus acuminatus* Nicholson, 1876, *Akidograptus acuminatus praematurus* Davies, 1929, *A. zhejiangensis* Yang, 1964, *Parakidograptus acuminatus minimus* Li (gen. et sp. nov.), *P. angustitubus* Li (gen. et sp. nov.), *P. helixiensis* Li (gen. et sp. nov.), *A. huloensis* Li (gen. et sp. nov.).

Bulman (1932, 1955) and Rickards (1970), thinking that the proximal end of *Akidograptus* is characterized by less or reduction of th_1^2 and that owing to the shortening of th_2^2 , there is no apparent uniserial protion, put Akidograptids into Dimorphograptidae. Judging from the development of the proximal end in our available material, the th_1^2 could be clearly observed. But what Bulman *et al.* called shortening th_2^2 is actually no other than th_1^2 , with its aperture just below that of th_2 .

The generic position of *acuminatus* hasn't been determined ever since 1876. Nicholson (1867) thought it to be similar to *Diplograptus angustifolius*, and thus put it into *Diplograptus*. Based on the protracted proximal end, Elles & Wood (1908) placed the species, with some reservations, in the genus *Cephalograptus*, while Davies (1929) considered that *acuminatus* conforms to his new genus *Akidograptus*. Hutt (1974) said "... *O.?* *acuminatus* s.l. is considered to be a species closest to the genus *Orthograptus*, but with a protracted proximal end. This assignation is not wholly satisfactory, however, as the thecae of *O.?* *acuminatus* with their convex ventral walls and slightly introverted aperture are not typically orthograptid"

(Hutt, 1974, p. 38). Rickards, Hutt & Berry (1977) quoted "*O. acuminatus* has broadly orthograptid thecae but shares with *A. ascensus* a protracted proximal end and an elongated sicula Thus *O. acuminatus* is best regarded as an orthograptid which has assumed the typically Silurian feature of elongated thecae and sicula and protraction of the proximal end. ... Other species similar to *O. acuminatus* have been described: *A. zhejiangensis* Yang (1964), *A. giganteus* Yang (1964), *A. a. praecedens* Münch (1952), *A. priscus* Hsü (1934); it may become desirable eventually to erect a new genus to embrace this rather unusual and stratigraphically restricted group of orthograptids" (Rickards, Hutt & Berry, 1977, p. 28).

Judging from the thecal character and the development type of the proximal end, *acuminatus* is neither *Diplograptus*, nor *Akidograptus* nor *Cephalograptus*, but represents a new genus, *Parakidograptus*. In development, *Parakidograptus* is very similar to *Akidograptus*, except the thecal character. The relation of *Parakidograptus* with *Akidograptus* is just the same as that of *Dimorphograptus* with *Rhaphidograptus*, owing to the fact that the development of the proximal end is much the same, the thecal character is different.

Akidograptus occurs from the *Tangyagraptus typicus* zone (Upper Ordovician) to the *Pristiograptus leei* zone (Lower Silurian). It is derived probably from an ancestor with climacograptid thecae in Upper Ordovician. Based on the thecal character, *Parakidograptus* comes probably from an ancestor with Rectograptid or Glyptograptid thecae. The specimen described by Rickards as *A. acuminatus praematurus** (Rickards, 1970, Text-fig. 14, fig. 28) may be taken as an ancestor of some forms of *Parakidograptus*.

*This specimen is referred to *Rectograptus*.

图 版 说 明

图版中的图象系本所照相室梁晓云同志摄制；文中插图系本所绘图室任玉皋同志清绘。所有标本均保存在中国科学院南京地质古生物研究所。

图 版 I

1—2. *Akidograptus ascensus* Davies

1. ×1, 安徽青阳张村徐下志留统高家边组 *Climacograptus bicaudatus*-*Akidograptus ascensus* 带。采集号: SA 219; 登记号: 54212。

2. ×10, 安徽石台丁香高家边组 *Akidograptus ascensus* 带。采集号: IG 137-Du2-11; 登记号: 54214。

3. *Akidograptus antiquus* Ge (sp. nov.)

×6, 正模, 湖北宜昌棠垭上奥陶统五峰组 *Tangyagraptus typicus* 带。采集号: WM 185; 登记号: 57678。

4. *Akidograptus parallelus* Li et Jiao (sp. nov.)

×3, 正模, 安徽和县下志留统高家边组 *Akidograptus ascensus* 带。采集号: AW 54; 登记号: 54215。

5. *Parakidograptus angustitubus* Li (gen. et sp. nov.)

×6, 正模, 安徽青阳张村徐下志留统高家边组底部。采

集号: SA 216; 登记号: 54221。

6. *Akidograptus anhuiensis* Ge (sp. nov.)

×6, 正模, 安徽宁国龚家坞下志留统高家边组下部。采集号: ACK 15; 登记号: 53998。

7. *Parakidograptus acuminatus minimus* Li (subsp. nov.)

×10, 正模, 安徽宁国胡乐下志留统高家边组 *P. acuminatus* 带。采集号: SA 575; 登记号: 54220。

8—10. *Parakidograptus acuminatus* (Nicholson)

8. ×3, 9. ×6, 安徽宁国胡乐下志留统高家边组 *Orthograptus vesiculatus* 带。采集号: SA 581; 登记号: 54217。

10. ×6, 产地层位同上。采集号: SA 585; 登记号: 54219。

11—12. *Parakidograptus huloensis* Li (gen. et sp. nov.)

×3, 正模, 安徽宁国胡乐下志留统高家边组 *P. acuminatus* 带。采集号: SA 575; 登记号: 54222。

13—14. *Parakidograptus helixiensis* Li (gen. et sp. nov.)

13. ×3, 14. ×10, 正模, 安徽宁国河沥溪下志留统高家边组 *A. ascensus* 带。采集号: SA 610; 登记号: 54216。

