

浙江安吉下志留统中的几种笔石

楊 达 銓

(浙江省地质局)

1962年,梁文平、鞠天吟和笔者在浙江省安吉县黄墅地区测制剖面时,系统采集了下志留统下部的笔石。据所测剖面,含笔石的地层共厚122米,获得化石21层。从这些笔石化石的鉴定结果看来,这一段地层可以分为两个笔石带,即下部的44.5米为 *Glyptograptus persculptus* 带,上部的77.5米为 *Akidograptus ascensus* 带。这两个笔石带所含种羣如下:

2. *Akidograptus ascensus* 带 (Ya9—Ya21)

- Akidograptus ascensus* Davies
- A. giganteus* Yang (sp. nov.)
- A. zhejiangensis* Yang (sp. nov.)
- Climacograptus normalis* Lapworth
- C. miserabilis* Elles & Wood
- C. cf. innotatus* (Nicholson)
- C. minutus* Carruthers
- C. scalaris* var. *anjiensis* Yang (var. nov.)

1. *Glyptograptus persculptus* 带 (Ya1—Ya8)

- Glyptograptus persculptus* Salter
- G. tamariscus* Nicholson
- G. zhui* Yang (sp. nov.)
- Climacograptus scalaris* Hisinger
- C. normalis* Lapworth
- C. indivisus* var. *bifurcata* Yang (var. nov.)
- C. cf. innotatus* (Nicholson)
- C. miserabilis* Elles & Wood
- C. sp.*

从以上两个带的种羣来看,它们可以和皖南的高家边页岩及鄂西的龙马溪页岩底部之(1) *Glyptograptus persculptus* 带和(2) *Akidograptus ascensus* 带对比,其时代相当欧洲的下凡伦期(Lower Valentinian)。浙江安吉下志留统下部的笔石,大部分是欧洲下志留统下部常见的种属。本文仅描述了其中的五个新种及新变种和一个旧种,分别属于三个属和二科。这些笔石的胎管刺都较为复杂;胎管刺伸出体外不远,分叉成两个刺,分叉的角度大小不一。这种胎管刺分叉的情况,在欧洲下志留统的一些笔石中也曾发现。

本文是在中国科学院地质古生物研究所穆恩之老师的指导下,葛梅钰、陈旭等同志的

帮助下完成的,并承多次修改文稿。宋支要同志代为照相,笔者对于他們热忱的指导和帮助,一并在此志謝。

种的描述

双笔石科 Family *Diplograptidae* Lapworth, 1873

雕笔石属 Genus *Glyptograptus* Lapworth, 1873

朱氏雕笔石(新种) *Glyptograptus zhui* Yang (sp. nov.)

(图版 I, 图 1—2)

共两个标本,及其中的一个反对面,保存不够完整。

笔石体不完全,长度 19.6 毫米(不包括胎管刺),始端平圓,寬約 1 毫米,向上逐漸加寬,在末部达到 2.3 毫米。胎管为长錐形,长 1.3 毫米,寬約 0.3 毫米,胎管刺自胎管下垂伸出,在 0.56 毫米处开始分叉,分叉角为 60° 和 140° 。胎管刺“分叉部分”达到 4.3 毫米长,其始端的寬度和胎管刺“主要部分”的寬度大致相当,而向末端愈来愈細。在另一个标本上(登記號碼 14539, 图版 I, 图 2),胎管刺“主要部分”的寬度为胎管刺“分叉部分”的一倍。

胞管呈“S”形弯曲,长約 1.4 毫米,寬 0.5 毫米,腹緣微向外凸,胞管的傾斜角約 20° 到 25° , 相邻胞管間掩盖 $1/3$, 口緣平直或微向內斜,口穴浅。始部胞管相間排列,向末端逐漸不显著。在 10 毫米长度內有 10—9 个胞管。

比較: 新种的外形和 *Glyptograptus kaochiapienensis* Hsü 相似,但后者始端較寬,向上即迅速增寬至 2.5 毫米,胞管“S”形弯曲更甚,胎管刺沒有分叉。

新种的种名是贈荣誉給朱庭祐教授的,以紀念他对浙江地質工作的貢獻。

产地与层位: 浙江安吉黃墅下志留統下部 *Glyptograptus persculptus* 带。野外號碼: Ya2, Ya4。登記號碼: 14538 (正型标本), 14539 (副型标本)。

柵笔石属 Genus *Climacograptus* Hall, 1865

梯形柵笔石、安吉变种(新变种) *Climacograptus scalaris* var.

anjiensis Yang (var. nov.)

(图版 I, 图 3—4)

共有四个标本,保存尚好。

笔石体較小,长 10 毫米左右,始端为橢圓形,寬度不超过 0.9 毫米,向上略有增寬,在中部达到最大寬度 1.2 毫米,此寬度保持至末端。中軸伸出末端之外。

胎管的頂端不清楚,所見口部寬度为 0.36 毫米,胎管刺劲直,向下垂伸。在基部有一个下斜的側刺,长 1.2 毫米左右,与胎管刺的夹角大致为 60° ,胎管刺和側刺的始端都較寬,但后者向末部逐漸尖細。

胞管的腹緣平,故笔石体兩側大致平行。口緣平直,口穴方形,占笔石体全寬的 $\frac{1}{4}$ 左右。在 10 毫米长度內有 13—12 个胞管。

比較: 新变种的主要性質与 *Climacograptus scalaris* Hisinger 基本相似,但后者的始

端仅有一个胎管刺。新变种与 *Climacograptus longifilis* Manck 及 *Climacograptus kirster* Hemmann 比较,则欧洲标本都为胎管刺分叉,没有侧刺。

产地与层位: 浙江安吉黄墅下志留统下部 *Akidograptus ascensus* 带。野外号碼: Ya12, Ya14; 登記号碼: 14543a—b (正型标本); 14540—14542a—b (副型标本)。

未分柵笔石、分叉变种(新变种) *Climacograptus indivisus* var. *bifurcata* Yang (var. nov.)

(图版 I, 图 5)

1948, *Climacograptus indivisus*, Waern, Bull. Geol. Inst. Uppsala Vol. 32, P. 456, Pl. XXVI, Figs. 6,7.

只有一个标本,保存不良。

笔石体小而直,始端呈平圓形,寬 0.5 毫米,向上緩慢增寬,兩側大致平行,不見中間縫合綫。胎管不清楚,胎管刺“主要部分”从胎管口部以下的 0.6 毫米处,以 60° 的分叉角均匀分叉,胎管刺“分叉部分”的长度各为 0.5 和 0.7 毫米。

胞管为折曲的管状,长 1 毫米,寬 0.3 毫米,相邻胞管間掩盖 $\frac{1}{2}$, 腹緣平直,与笔石体軸向平行,口緣平,口穴方形,占笔石体全部寬度的 $\frac{1}{3}$ 。在 10 毫米的长度內有 12 个胞管。

比較: 新变种的胎管刺分叉,始末胞管均相間排列,不見中間縫合綫。这些特征与瑞典維恩 (Waern) 描述的 *Climacograptus indivisus* Davies 一致,应归在一起。但是,維恩的这个种是从英国 *Climacograptus scalaris* var. *indivisus* Davies (Geol. Mag. Vol. 66, P. 15, Figs. 20,30) 独立出来的,这是因为这一变种的胞管生长方式与 *Climacograptus scalaris* Hisinger 不同。笔者贊同这个意見,然而,維恩所描述的瑞典标本却应用了戴維斯的变种名称,似有把英国标本与瑞典标本作为同一种。我們在研究了这二种标本之后,认为,英国的标本个体較小,也无胎管刺及分叉情况。这就表明了二者在种与变种之間的差別还是明显的。本文将瑞典标本与安吉的标本归在一起,作为 *Climacograptus in-*

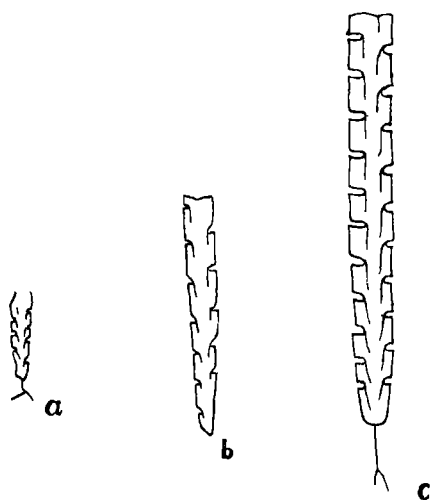


插图 1 两种柵笔石的比較

- a, *Climacograptus indivisus* var. *bifurcata* Yang (var. nov.) ($\times 3$).
图版 I 图 5 登記号碼 14544
b, *Climacograptus scalaris* var. *indivisus* Davies ($\times 2.5$). (根据 Davies).
c, *Climacograptus indivisus* Davies ($\times 5$)
(根据 Waern, 1948).

divisus Davies 的新变种,以区别英国标本。

新变种的外形与 *Climacograptus longibicornis* Hunt 相近似,但后者的个体較大,具有完整的中間縫合綫。

产地与层位: 浙江安吉黄墅下志留统下部 *Glyptograptus persculptus* 带。野外号碼: Ya2; 登記号碼: 14544 (正型标本)。

两形笔石科 Family *Dimorphograptidae* Elles & Wood, 1908

尖笔石属 Genus *Akidograptus* Davies, 1929

向上尖笔石 *Akidograptus ascensus* Davies

(图版 I, 图 6—11)

1929, *Akidograptus ascensus*, Davies, Geol. Mag. Vol. 66, No. 1, P. 15, Figs. 22—24.

1934, *Akidograptus ascensus*, 許杰, 前中央研究院地质研究所专刊, 甲种, 第 4 号, 86—87 頁, 图版 VI, 图 11a—c。

有一个完整的标本, 及其五个幼年标本, 都保存較好。

笔石体小, 通常不超过 10 毫米, 始端尖, 双列部分不明显, 由始端向上逐渐增宽, 至末端达到 1.2 毫米。中軸伸出末端之外。胎管狭长, 为 1.2 毫米, 宽 0.2 毫米, 胎管刺伸出体外 0.2—0.3 毫米后, 作均匀的分叉, 分叉角由 100° — 160° 不等。胎管刺“主要部分”較宽。胎管刺的“分叉部分”平缓的向下斜伸, 或成水平状, 其不完全长度各为 0.2—0.3 毫米。

胞管呈波形弯曲, 始部胞管較长, 从胎管口部至第一个胞管的口部长 1 毫米。胞管的口缘平, 口穴为长方形, 相当于笔石体全部宽度的 $\frac{1}{3}$, 相邻胞管間掩盖 $\frac{1}{2}$ 左右。在 10 毫米长度内有 10 个胞管。

比較: 我們的标本, 胞管性状和其他特征, 与英国戴維斯 (Davies, 1929), 許杰 (1934) 所描述的 *Akidograptus ascensus* Davies 相同。但在戴維斯的插图 24 显示; 在胎管頂部附近, 有一个小的凸起部分, 按笔者观察, 似为 Th_1^2 的口部。但是, 在我們的标本上, Th_1^2 除了比其余的胞管較短外, 仍有一完整形状。此外, 安吉的标本胎管刺作均匀的分叉, 而戴維斯、許杰两人均未提及这种性質, 从英国标本的图象看来, 該笔石体的胎管刺似乎也是分叉的。

产地与层位: 浙江安吉黄墅下志留統下部 *Akidograptus ascensus* 带。野外号碼: Ya11, Ya18; 登記号碼: 14546 (近型标本), 14545, 14549—14552 (幼年标本)。

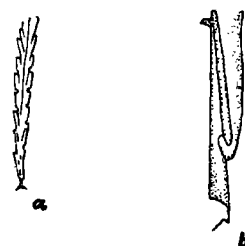


插图 2 显示向上尖笔石始端胎管刺的分叉情况

a, *Akidograptus ascensus*
Davies ($\times 3$).

图版 I. 图 11. 登記号碼 14546.
b, *Akidograptus ascensus*
Davies ($\times 20$),
(根据 Davies, 1929, fig. 24).

浙江尖笔石(新种) *Akidograptus zhejiangensis* Yang (sp. nov.)

(图版 I, 图 12)

有一个保存完整的立体标本。笔石体长 7 毫米, 始端尖, 向上逐渐增宽, 在末部达到最大宽度 0.9 毫米。中間縫合綫完整。

胎管长锥形, 頂端可至第二对胞管的始部, 长约 1.1 毫米, 口部宽 0.2 毫米, 第一个胞管 (Th_1^1) 从胎管口部以上 0.3 毫米处开始, 向下伸出, 至胎管口部附近即急剧轉折向上, 因此, 整个胞管形成明显的“V”字形。第二个胞管 (Th_1^2) 在 Th_1^1 的末部生出, 在标本上只能見到一个凹陷。

胞管为简单的直管状, 长 1.7 毫米, 宽 0.26 毫米, 口部稍有扩张, 但不明显。始部胞管的露出部分长, 向末部逐渐变短。胞管的軸向与笔石体相交 15° , 相邻胞管間掩盖 $\frac{1}{2}$, 胞管的口缘平, 或微向外傾斜。在 10 毫米长度内有 10—9 个胞管。

比較: 新种的外形和 *Akidograptus acuminatus* (Nicholson) 比較近似,但前者的 Th_1 在胎管上的生长位置較低,胞管为直管状,口緣平,或微向外傾斜,两者易于鉴别。

产地与层位: 同前一种。野外号碼: Ya21; 登記号碼: 14547 (正型标本)。

巨大尖笔石(新种) *Akidograptus giganteus* Yang (sp. nov.)

(图版 I, 图 13)

有一个保存完整的薄膜标本。笔石体长 25 毫米,始部尖細,始端平,寬 0.5 毫米(横过第 1 个胞管的口部),至第二对胞管的口部,即迅速增寬到 0.7 毫米,再向上 4 毫米,达到 1.1 毫米,此后,緩慢增寬。在笔石体中部达到最大寬度 1.4 毫米,至末端又略有收縮。中軸伸出末端之外,長約 4 毫米。中間縫合綫从第二对胞管的始端开始,較为完整。

胎管不清楚,但所見口部寬度約 0.25 毫米,胎管刺从胎管口部向下 0.3 毫米处,作均匀的分叉,分叉角为 140° ,胎管刺“分叉部分”近于水平伸展,略有对向弯曲趋势。胎管刺“主要部分”和“分叉部分”的寬度大致相同,唯后者的长度稍大,約为 0.4 毫米。

始部胞管波形折曲,口緣平,口穴显著,呈长方形,相当笔石体全寬的 $\frac{1}{3}$,和胞管腹緣长度的 $\frac{1}{4}$,为柵笔石式胞管 (Climacograptid type),向末部,胞管逐漸变直,成为直笔式 (Orthograptid type) 的胞管,胞管的傾斜較大,約 30° 左右。两种不同性质的胞管无明显的界綫。从胎管口部至第一个胞管的口部全长 1.1 毫米。始部和末部的胞管都为相間排列。在 10 毫米的长度內有 10 个胞管。

比較: 新种的复体巨大,具有两种不同性质的胞管,容易和双笔石 *Diplograptus* 相混淆,但注意其始部胞管性质和笔石体始部特征,就可区别。我們的标本仍应是尖笔石属的一个种。

产地与层位: 同前一种。野外号碼: Ya13; 登記号碼: 14548 (正型标本)。

参 考 文 献

- 孙云鑄, 1933: 中国奥陶紀及志留紀的笔石。中国古生物志,乙种,第 14 号,第 1 册。
- 許 杰, 1934: 长江下游之笔石化石。前中央研究院地質研究所专刊,甲种,第 4 号。
- , 1937: 浙江西部的上奥陶和下志留系。中国地質学会志, 17 卷。
- , 1959: 一个新发现的具有特殊附連物的柵笔石。古生物学报,第 7 卷,第 5 期,第 346—348 頁。
- 穆恩之, 1959: 中国含笔石地层。中国地質学参考資料,第 3 号。
- , 1962: 中国的志留系。全国地层會議学术报告汇编。
- Bulman, O. M. B., 1933: Notes on the evolution and morphology of certain graptolites, Arkiv. for Zoology, 24a, No. 13.
- Bulmann, O. M. B., 1936: *Rhaphidograptus* a new graptolite genus. Geol. Mag., Vol. 73.
- Davies, K. A.: 1929, Notes on the graptolite faunas of the upper Ordovician and Silurian. Geol. Mag. Vol. 66, p. 1—27.
- Elles, G. L. and Wood, E. M. B.: 1901—1918, Monograph of British graptolites. Monogr. Pal. Soc. London.
- Hemmann, M., 1933: Die graptolithen der zonen 17, 18, 19, d. Ronneburger Silurgebietesw. Beitrag zur Geologie von Thuringen, Bd. 111, Heft. 4/6.
- Hunt, R., 1940: Das Mitteldeutsche graptolithenmeer. Verl Boecher, Halle.
- Münch, A., 1952: Die graptolithen aus dem gotlandium deutsch Landsder Tschechlowakski. Geologie No. 7, Berlin.

SOME LOWER SILURIAN GRAPTOLITES FROM ANJI, NORTHWESTERN ZHEJIANG (CHEKIANG)

YANG DA-QUAN

(Geological Bureau of Zhejiang)

In 1962 comrades W. P. Liang, T. Y. Ju and the writer collected a number of graptolites from the lower Silurian beds at Huangshu, Anji of the northwestern Zhejiang Province. These graptolites are derived from different horizons and may be divided into two zones in ascending order: (1) the *Glyptograptus persculptus* zone and (2) *Akidograptus ascensus* zone. The two graptolite zones may correspond to the *Glyptograptus persculptus* zone and the *Akidograptus ascensus* zone of the Kaochiapien shale of southern Anhui and the Lungmachi shale of western Hupeh.

In the present paper six species and varieties are described, five of them are new. The common feature of these new graptolites is the bifurcated virgella which was known in some forms of Europe.

The writer is indebted to Prof. A. T. Mu for his kind guidance and careful reading of the manuscript.

DESCRIPTION OF SPECIES

Family *Diplograptidae* Lapworth, 1873

Genus *Glyptograptus* Lapworth, 1873

Glyptograptus zhui Yang (sp. nov.)

(Pl. 1, figs. 1—2)

The new species is represented by two specimens.

The rhabdosome is incomplete, about 19.6 mm in length and 2.3 mm in width. The virgella is bifurcated, forming an angle of 60°—140°. The “main part” of the virgella is 0.56 mm in length and the “branching part” is 4.3 mm in length.

The thecae are 1.4 mm in length and 0.5 mm in width. They are inclined at about 20°—25°, overlapping 1/3 to 1/4. Their ventral walls are slightly sigmoid and apertural margins are even or slightly oblique outward. The excavations are shallow. The thecae are alternate in arrangement. There are 10—9 thecae in 10 mm.

Comparison: This form resembles *Glyptograptus kaochiapienensis* Hsü in the shape of the rhabdosome, but differs strikingly in the characters of the bifurcated virgella.

Horizon and locality: This form occurs in the zone of *Glyptograptus persculptus* zone of the lower Silurian shale at Huangshu, Anji, N.W. Zhejiang (Field No. Ya2, Ya4; Cat. No. 14538, Holotype; 14539, Paratype).

Genus *Climacograptus* Hall, 1865

Climacograptus scalaris var. *anjiensis* Yang (var. nov.)

(Pl. 1, figs. 3—4)

This new variety is represented by four well-preserved specimens.

The rhabdosome is small with ventral margins almost parallel throughout, about 10 mm in length and 1.2 mm in width. The virgula extended 1.2 mm beyond the distal extremity.

The sicula is inconspicuous, but its apertural part may be seen about 0.36 mm in width. The virgella is rigid. At the base of the virgella a lateral spine is given off. They are 1.2 mm in width at their proximal ends.

The apertural margins of the thecae are straight and the apertural excavations are square, occupying 1/4 of the total width of the rhabdosome. There are 13—12 thecae in 10 mm.

Comparison: The new variety is characterized by its small rhabdosome which agrees with that of *Climacograptus miserabilis* Elles and Wood, but it differs from the latter in the presence of a lateral spine.

Horizon and locality: *Akidograptus ascensus* zone of the lower Silurian shale at Huangshu, Anji, N.W. Zhejiang (Field No. Ya12, Ya14; Cat. No. 14543a—b, Holotype; 14540—14542a—b, Paratypes).

***Climacograptus indivisus* var. *bifurcata* Yang (var. nov.)**

(Pl. 1, fig. 5)

1948, *Climacograptus indivisus*, Waern, Bull. Geol. Inst. Uppsala Vol. 32, P. 456, Pl. XXVI, figs. 6, 7.

This form is represented by only one specimen. The rhabdosome is small with parallel sides. The proximal end is rounded about 0.5 mm in width. The sicula is inconspicuous. The “main part” of the virgella bifurcated at an angle of 100°. The “branching part” of the virgella is straight or slightly curved about 0.5 mm and 0.7 mm in length.

The thecae are 1 mm in length and 0.3 mm in width, overlapping 1/2. The ventral walls and the apertural margins are all straight. The excavations are square, occupying 1/3 width of the rhabdosome. In 10 mm there are 12 thecae.

Comparison: This new variety agrees with the specimens described as *Climacograptus indivisus* Davies by Waern (1948). In the bifurcated virgella, it differs from *Climacograptus scalaris* var. *indivisus* Davies (1929, Geol. Mag. Vol. 66, P. 15, figs. 26, 30). It is better to regard this present form as a variety of *Climacograptus indivisus* Davies.

Horizon and locality: *Glyptograptus persculptus* zone of the lower Silurian shale at Huangshu, Anji, N.W. Zhejiang (Field No. Ya2; Cat. No. 14544, Holotype).

Family Dimorphograptidae Elles & Wood, 1908

Genus *Akidograptus* Davies, 1929

***Akidograptus ascensus* Davies**

(Pl. 1, figs. 6—11)

1929, *Akidograptus ascensus*, Davies, Geol. Mag. Vol. 66, No. 1, P. 15, figs. 22—24.

1934, *Akidograptus ascensus*, Hsü, Monogr. Nat. Res. Inst. Geol., Acad. Sinica, Ser. A, Vol. 4, P. 86—87, Pl. VI, figs. 11a—b.

There are one mature specimen and several young individuals.

The Zhejiang specimens agree with the specific description given by Davies (1929) and Hsü 9 (1934). The virgella in the specimens described by Davies seems also bifurcated.

Horizon and locality: The *Akidograptus ascensus* zone of the lower Silurian shale at Huangshu, Anji, N.W. Zhejiang (Field No. Ya11, Ya18. Cat. Nos. 14546, 14545, 14549—14552; Plesiotypes).

***Akidograptus zhejiangensis* Yang (sp. nov.)**

(Pl. 1, fig. 12)

Only one specimen is preserved in relief. The rhabdosome is 7 mm in length. The proximal extremity is of taper. The maximum width is 0.9 mm in the distal end of the rhabdosome. The median suture is complete.

The sicula is longi-conical, about 1.1 mm in length and 0.2 mm in width. The first theca (Th_1^1) originates from the lower part of the sicula and grows downward along the wall of the sicula. It turns rapidly outward near the aperture of the sicula and shows a "V" shape. The second theca (Th_1^2) originates from the top of Th_1^1 crossing the upper part of the sicula.

The thecae are simple tubes, 1.7 mm in length and 0.26 mm in width. The ventral walls of the proximal thecae are longer than those in the distal ones. The inclined angles of the thecae are 15° . The apertural margins are straight or slightly oblique. The thecae number 10—9 in 10 mm.

Comparison: The new species resembles *Akidograptus acuminatus* (Nicholson) in the shape of the rhabdosome, but differs in the characters of the thecae and the grow of the Th_1^1 .

Horizon and locality: This new form occurs in the zone of *Akidograptus ascensus* of the lower Silurian shale at Huangshu, Anji, N.W. Zhejiang (Field No. Ya21, Cat. No. 14547, Holotype).

***Akidograptus giganteus* Yang (sp. nov.)**

(Pl. 1, fig. 13)

Only one specimen is preserved as film. The rhabdosome is 25 mm in length and 0.5 mm in width (crossing the aperture of the first theca). The width increases to 0.7 mm at the second theca, and to 1.4 mm in the middle part of the rhabdosome.

The sicula is inconspicuous, while the bifurcated virgella is distinct. The "branching part" of the virgella is only 4 mm long.

The thecae are bi-form in shape. They are of Climacograptid type in the proximal part, but of Orthograptid type in the distal part. They are alternate in arrangement. The apertural margins are straight and the excavation is rectangular, occupying $1/3$ of the width of the rhabdosome. There are 10 thecae in 10 mm.

Comparison: This new species bears a close resemblance to *Diplograptus* in the bi-form thecae, but differs in the characters of the proximal thecae.

Horizon and locality: *Akidograptus ascensus* zone of the lower Silurian shale at Huangshu, Anji, N.W. Zhejiang (Field No. Ya13; Cat. No. 14548, Holotype).

图 版 說 明

所有图象均系笔者先用 Parkes-Lapworth 显微鏡描繪,然后,由宋支要同志摄影。全部标本都保存在中国科学院地質古生物研究所。

图 版 I

- 图 1—2. *Glyptograptus zhui* Yang (sp. nov.)
1. 正型标本 (Holotype)。放大($\times 3$)。 *Glyptograptus persculptus* 帶。登記号碼: 14538。
2. 副型标本 (Paratype)。放大($\times 3$)。层位同上。登記号碼: 14539。
- 图 3—4. *Climacograptus scalaris* var. *anjiensis* Yang (var. nov.)
3. 副型标本 (Paratype)。放大($\times 3$)。 *Akidograptus ascensus* 帶。登記号碼: 14540。
4. 正型标本 (Holotype)。放大($\times 3$)。层位同上。登記号碼: 14543a—b。
- 图 5. *Climacograptus indivisus* var. *bifurcata* Yang (var. nov.)
正型标本 (Holotype)。放大($\times 3$)。 *Glyptograptus persculptus* 帶。登記号碼: 14544。
- 图 6—11. *Akidograptus ascensus* Davies
6—10. 幼年的标本。放大($\times 3$)。层位同前一种。登記号碼: 14545, 14549—14552。
11. 近型标本 (Plesiotype)。放大($\times 3$)。层位同上。登記号碼: 14546。
- 图 12. *Akidograptus zhejiangensis* Yang (sp. nov.)
正型标本 (Holotype)。放大($\times 3$)。层位同前一种。登記号碼: 14547。
- 图 13. *Akidograptus giganteus* Yang (sp. nov.)
正型标本 (Holotype)。放大($\times 3$)。层位同前一种。登記号碼: 14548。

