

# 新属鄂尔多斯笔石 *Ordosograptus* 及其亲缘关系

林尧坤

(中国科学院南京地质古生物研究所)

本文材料是1977年秋,在内蒙古桌子山区海勃湾市南公乌素附近中奥陶统公乌素组近底部灰绿色页岩中采得的<sup>1)</sup>。公乌素组位于拉什仲组之上,蛇山组之下,是我们新建的一个地层单位<sup>2)</sup>,剖面在公乌素青年农场—蛇山,岩性为

灰绿色、黄绿色页岩夹灰黑色薄层灰岩、薄层砂岩,顶部为中至薄层细砂岩夹黄绿色页岩。厚度80.8米。

在综合前人和我们工作成果的基础上,桌子山地区的含笔石地层可划分如下几个单位:

中奥陶统	濬江[期]	公乌素组 <i>Amplexograptus gansuensis</i> 带
	胡乐[期]	拉什仲组 <i>Nemagraptus gracilis</i> 带 { <i>Climacograptus bicornis</i> 亚带 <i>Syndyograptus</i> 亚带
		乌拉力克组 <i>Glyptograptus seretiusculus</i> 带
下奥陶统	宁国(上部)[期]	克里摩里组 <i>Pterograptus elegans</i> 带 <i>Amplexograptus confertus</i> 带

公乌素组所产笔石,属种丰富,个体繁多,保存良好,共生的还有三叶虫和腕足类。本文描述一个新属新种,取名为“娇柔鄂尔多斯笔石” *Ordosograptus delicatus* (gen. et sp. nov.), 共生的笔石有: *Amplexograptus gansuensis* Mu et Zhang, *A. disjunctus* Mu et Zhang, *A. disjunctus* cf. *magnus* Mu et Zhang, *Pseudoclimacograptus scharenbergi minor* Mu, Lee et Geh, *Prolasiograptus* sp., *Dicranograptus brevicaulis* Elles et Wood 等,其层位相当于东祁连山中奥陶统天祝组 *Amplexograptus gansuensis* 带。值得一提的是在这一地区拉什仲组的 *Nemagraptus gracilis* 带的上部出现一段含小型双头笔石 *Dicranograptus* 的地层,其时代可能相当胡乐“期”的 *Dicranograptus sinensis* 带的全部或一部分,因此公乌素组 *Amplexograptus gansuensis* 带

可能相当南方的濬江组或包括胡乐组的顶部,和国外对比应相当英国中奥陶统卡拉道克阶 *Climacograptus peltifer* 带上部—*Climacograptus wilsoni* 带。

纵观正笔石目中各属,和新属 *Ordosograptus* 亲缘关系最近的要算纤笔石科 *Leptograptidae* 中的丝笔石属 *Nemagraptus*。鄂尔多斯笔石的始部性质和丝笔石属特别相似:细长锥形的胎管和两个主枝构成醒目的“十”字形,两个横管,发育型式为纤笔石式,始部第一对胞管的腹刺清晰。笔石体形状、纤细的笔石枝及次枝的分枝性质和丝笔石属某些种特别接近。但

- 1) 参加野外工作的有所学华北地层队陈均远、邹西平、周志毅、王志浩、杨学长和笔者,还有沈后、姚宝琦、罗坤泉、赵松青、张进林和赵松银等同志。
- 2) 陈均远等:鄂尔多斯地台西缘奥陶纪生物地层的新进展(1978年稿)。

尽管它们之间在某些特性上酷似,而两属的胞管是迥然不同的。

鄂尔多斯笔石最引人注意的是它的形状奇特的胞管。胞管为细长锥形,向口部逐渐加宽,口缘外卷似唇状,口穴圆形或椭圆形,口穴上方

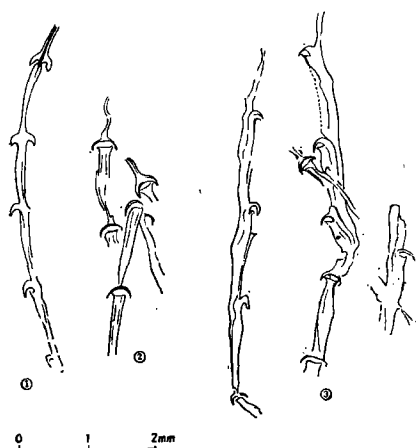


图1 鄂尔多斯笔石式胞管 (*Ordosograptid* type theca)。

- (1) 背压保存的标本(登记号: 55840);
- (2) 正压保存的标本(登记号: 55843);
- (3) 侧压保存的标本(登记号: 55843)。

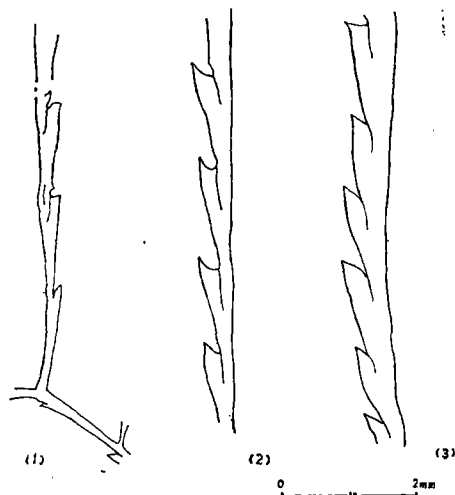


图2 丝笔石属 (*Nemagraptus*) 的胞管——纤笔石式胞管 (*Leptograptid* type theca)。

- (1) *Nemagraptus gracilis distans* Ruedemann (葛梅钰, 1963, 图版1, 图7—8的一部分);
- (2) *Nemagraptus* sp. (甘肃平凉标本);
- (3) *Nemagraptus gracilis* Hall (Elles 和 Wood, 1903, 图版19, 图1a的末部)。

覆盖半个蘑菇形的口盖,形如帽沿,口盖由胞管背缘生出,向口穴上方伸展,并大于口穴。笔者把它称作“鄂尔多斯笔石式胞管” (*Ordosograptid* type theca)。这种形式的胞管在奥陶纪正笔石目的笔石中是从未见过的(插图1)。而纤笔石科笔石的胞管则作波浪状折曲,口缘平或微向内斜,即所谓纤笔石式胞管(插图2)。鉴于纤笔石科的笔石不论其次枝的有无,都具有纤笔石式的胞管,因此新属不宜归入 *Leptograptidae* 科。

胞管形态的不同,常常用作笔石分类的重要依据之一,而新属 *Ordosograptus* 的胞管为我们目前所知的笔石属种中是没有的。因此笔者建议建立新科——鄂尔多斯笔石科 (*Ordosograptidae* fam. nov.)。

鄂尔多斯笔石的笔石体包含两个主枝和若干次枝,每一个主枝从第二个胞管起(正模标本,图版1,图1—2)就开始生长次枝,次枝从胞管口部一侧生出向同一方向伸展(插图5)。尽管分枝性质的不同,但这种分枝特性使人联想到中志留世弓笔石属 *Cyrtograptus* 的幼枝,也是从胞管口部的一侧向外生长 (Bulman, 1970)。但弓笔石的幼枝往往相距几个胞管才长出一枝,均有中轴,而在我们有些标本上每一个胞管上都生长次枝,连续生出4—5个(图版I,图4;图版II,图5—6),充分说明这种笔石的分枝能力是相当强的。

如上所述,鄂尔多斯笔石的分枝特征和我们至今所了解的丝笔石属某些种的次枝性质是极其相似的。从我们的一些标本 (*Nemagraptus gracilis*) 来看,它们的次枝似乎也是由胞管口部的一侧生出,向同一方向伸展。因此笔者认为鄂尔多斯笔石是由丝笔石属演化而来的。

穆恩之(1963)曾根据丝笔石属笔石体两个主枝和次枝的对称与否,将丝笔石分为两组:一组是主枝呈“S”形,以 *Nemagraptus gracilis* 为代表;另一组是两主枝对称,两个主枝的次枝作对称的排列,以 *Nemagraptus surcularis* 为代表。从娇柔鄂尔多斯笔石的两个上斜、后又向

内扭曲的主枝和次枝的对称排列来看, 应该和 *Nemagraptus surcularis* 组更为接近。穆恩之曾根据 *Nemagraptus surcularis* Hall 和 *Leptograptus tenuiramosus* Mu et Qiao 的始部特征的一致性, 推断后者可能是前者的祖先。从我们的标本和地层层序看, *Ordosograptus* 可能是 *Nemagraptus surcularis* 一类笔石的后裔。这样三者的演化方向是: *Leptograptus tenuiramosus* → *Nemagraptus surcularis* → *Ordosograptus*。

在甘肃平凉银洞官庄中奥陶统平凉组 *Nemagraptus gracilis* 带 *Syndyograptus* 亚带中我们曾采得一种比 *Nemagraptus surcularis* 纤细的笔石, 笔者把它定名为 *Nemagraptus surcularie minutus* (subsp. nov.) 可能在演化关系上比 *N. surcularis* 更接近 *Ordosograptus delicatus* (gen. et sp. nov.), 但它们之间是否存在着直接的演化关系, 有待今后工作来证实(插图 3)。

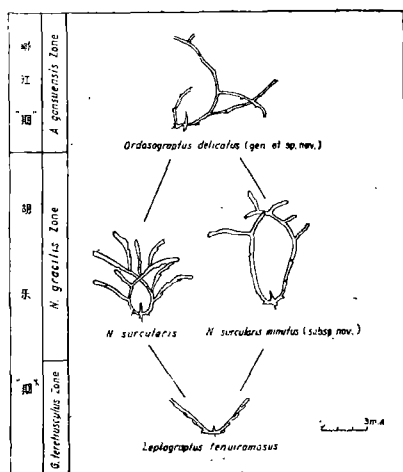


图 3 鄂尔多斯笔石(新属) *Ordosograptus* (gen. nov.) 和丝笔石、纤笔石之间的关系(其中 *Nemagraptus surcularis* 和 *Leptograptus tenuiramosus* 的图象根据穆恩之 1963)。

中外笔石学者都曾先后指出: 胞管的变形是笔石演化的趋向之一。鄂尔多斯笔石可能是从丝笔石沿着胞管变形这一演化趋向演化而来的。

笔石动物为了适应变化了的环境(如地壳

的变动、海域的扩展与缩小、海水的动荡、水流的清浊、含盐、含钙量的变化和含沙质的增多, 而笔石虫体所需食物的相应减少等), 而产生相应的变异。作为鄂尔多斯笔石首先表现在胞管的加固, 发生口盖, 以求得到更多的食物和保护自身的生存。口缘的加宽扩大了口穴的范围, 可以更多地攫取营养物, 而随时可任意开关的口盖可以控制水流和营养流的多寡和在不利环境下(包括其他生物的侵袭下)保护笔石虫体本身。但由于此种笔石的笔石体变得过于细弱, 以致很快灭绝。

鄂尔多斯笔石科是从纤笔石科(丝笔石属)演化出来的一个旁支, 代表了纤笔石科胞管变形(正笔石的第二次胞管变形)过程中的一部分, 就胞管变形的程度而言还不是十分强烈的。

本文是在穆恩之老师的鼓励和指导下降完成的, 李积金、葛梅钰、陈旭和倪寓南等同志阅读文稿, 并提出宝贵的意见, 笔者表示衷心的感谢! 周思三、梁晓云两同志代为标本照相, 周其义同志代为清绘部分插图, 在此谨致谢意。

### 鄂尔多斯笔石科(新科)

#### *Ordosograptidae* (fam. nov.)

Ordos——鄂尔多斯, 内蒙古地名; Graptos——书写(=笔石)。

**特征** 笔石体包括两个主枝和从主枝的一侧生出若干次枝, 胞管为鄂尔多斯笔石式的胞管。有两个横管, 其发育型式为纤笔石式。

**分布时代** 中国; 中奥陶世。

### 鄂尔多斯笔石属(新属)

#### *Ordosograptus* (gen. nov.)

**特征** 笔石体小, 枝纤细, 两个主枝直或扭曲, 在主枝的腹侧生出若干次枝, 胞管为鄂尔多斯式胞管, 即: 胞管为细长锥形, 向中部逐渐加宽, 口缘外卷, 口穴内凹, 呈圆形或椭圆形, 带半个蘑菇形口盖。有两个横管, 其发育型式为纤笔石式, 可能相当 *flaccidus* 阶期。

**属型** *Ordosograptus delicatus* (gen. et sp. nov.)

nov.)。

**分布时代** 内蒙古桌子山地区中奥陶世潞江期。

**娇柔鄂尔多斯笔石(新属、新种)**

*Ordosograptus delicatus*

(gen. et sp. nov.)

(图版 I, 图 1—6; 图版 II, 图 1—6; 插图 1, 4—5)

**材料** 标本多, 仅选其中保存较完整的 6 个, 均以碳质薄膜状或黄铁矿化半立体状保存于褐灰色、灰绿色钙质、砂质页岩里, 保存状态尚佳。由于笔石体纤细, 易于折断, 只有两个标本保存始部, 比较完整。

**描述** 笔石体微小, 直径 6—12 毫米, 枝纤细, 两主枝和胎管构成醒目的十字形 (插图 4) 主枝从胎管长出后, 先平伸, 再向上斜方向生长, 然后向胎管上方扭曲。主枝长 10—25.8 毫米, 宽 0.15—0.2 毫米。次枝生于弯曲主枝的外侧, 正模标本上从第二个胞管开始就生长次枝, 然后逐个胞管生长次枝, 因此间距基本相等, 和主枝成  $50^{\circ}$ — $90^{\circ}$  的夹角, 一般长度在 8 毫米左

右, 保存最长的达 12—13 毫米, 宽 0.2—0.3 毫米。从一些薄膜保存的标本来看, 次枝从胞管口部 (口盖和唇状口缘之间) 一侧伸出, 向主枝的外侧伸展 (插图 5)。

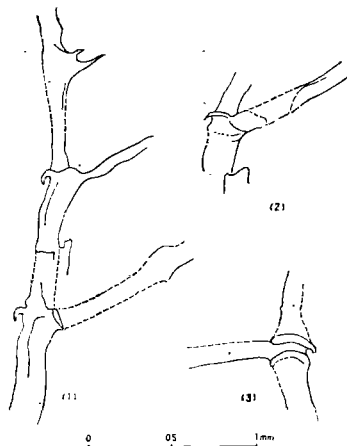


图 5 次枝的生长状况 (从胞管口部生出)。

(1) 背压标本 (登记号: 55844);

(2) 侧压标本 (登记号: 55844);

(3) 正压标本 (登记号: 55842)。

胎管为细长锥形, 长 1.0 毫米, 口部宽为长的  $\frac{1}{5}$ , 口缘平或微凹, 胎管刺劲直下垂, 长约 0.3 毫米, 线管由胎管顶端伸出, 清晰可见。

第一个胞管 ( $th_1^1$ ) 从胎管中部生出, 沿胎管壁向下, 至近口部时转向上斜生长, 并与胎管成  $80^{\circ}$  的夹角; 第二个胞管 ( $th_2^1$ ) 自  $th_1^1$  的近始部生出, 随即横过胎管, 在胎管的另一侧转向上斜方向伸展, 两枝分散角约  $150^{\circ}$ — $170^{\circ}$ ; 第三个胞管 ( $th_3^1$ ) 由第二个胞管 ( $th_2^1$ ) 的近始端部分生出, 沿背侧向外平伸生长, 至 ( $th_1^1$ ) 胞管的口部时, 很快向背侧弯曲, 并转向上斜生长; 第四个胞管 ( $th_4^1$ ) 也从  $th_3^1$  胞管生出后也以同样方式生长, 只是方向相反而已。两主枝有在胎管上方相交叉的趋向。

胞管为细长锥管状, 具帽沿状口盖, 长 1.5 毫米, 宽度向口部缓缓增大, 为 0.2 毫米左右, 口缘外卷, 似唇状, 口穴内凹, 呈圆形或椭圆形, 腹缘直或微向外突成弧形, 第一对胞管在转曲处腹刺显目 (正模标本, 图版 I, 图 2; 插图 4),

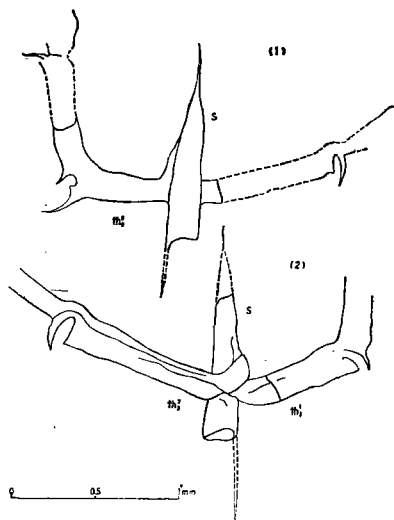


图 4 鄂尔多斯笔石的始部。

(1) 正面标本 (正模标本的始部放大);

(2) 反面标本 (副模标本的始部放大)。S——胎管;  $th_1^1$ ——第一枝第一个胞管;  $th_2^1$ ——第二枝第一个胞管。

从胞管背缘伸出一个半蘑菇形的口盖, 从正压标本上看似新月形, 侧压标本上看似钩状, 大于胞管口穴, 悬空覆盖于口穴之上 (图版 II, 图 1—4; 插图 1)。胞管排列紧密, 相邻胞管之间掩盖为胞管长度的  $1/3-1/2$ , 在主枝和次枝上, 5 毫米距离内的均有 4 个胞管。

**比较** 此种笔石, 在许多性质上与 *Nemagraptus surcularis* 和 *Nemagraptus surcularis minutus* 相接近, 特别与后者更为接近, 主要差异表现为胞管形式的不同。即使在始部第一对胞管上尽管它们都具有明显的腹刺, 但胞管性质很不同。新属和后两者代表了两个不同的科属。

**产地层位** 内蒙古海勃湾市南公乌素; 中奥陶统公乌素组 *Amplexograptus gansuensis* 带。

采集号: HLq 1; 登记号: 55839 (正模标本), 55841—44 (副模标本), 55840。

## 参 考 文 献

- 穆恩之, 1950: 关于笔石的演化和分类。地质论评。第 15 卷, 4—6 期, 171—183 页。
- , 1957: 浙西常山宁国页岩中的一些新笔石。古生物学报, 第 5 卷, 第 3 期, 369—438 页。
- , 1963: 笔石体的复杂化。古生物学报, 第 11 卷, 第 3 期, 第 347—377 页。
- , 1974: 正笔石及正笔石式树形笔石的演化、分类和分布。中国科学, 第 2 期, 174—183 页。
- 葛梅钰, 1963: 鄂西中奥陶统庙坡组中的笔石 (I)。古生物学报, 第 11 卷, 第 1 期, 78—87 页。
- Bulman, O. M. B., 1955, 1970: Graptolithina with sections on Enteropneusta and Pterobranchia, Treatise on Invertebrate Paleontology, Pt. 5, Geol. Soc. America.
- Elles, G. L. & Wood, E. M. R., 1903: A monograph of British Graptolites, *Paleont. Soc.*, Pt. 3.
- Hall, J., 1865: Graptolites of the Quebec Group, Canadian Org., Rem., Geol. Surv. Canada, Dec. 2.
- Ruedemann, R., 1908: Graptolites of New York, Pt. 2, N. Y. State Museum, Men. 7.

[1979 年 3 月 17 日收到]

## ORDOSOGRAPTUS — A NEW GRAPTOLITE GENUS AND ITS AFFINITES

Lin Yao-kun

(Nanjing Institute of Geology and Palaeontology, Academia Sinica)

### Abstract

The new genus *Ordosograptus* described in the present paper is a monotypic genus with *Ordosograptus delicatus* as the type species, which is represented by 6 specimens secured from the Gongwusu Formation (Middle Ordovician) at Gongwusu, about 45 km. south of Haibowan, Inner Mongolia. Associated with this new graptolite are *Amplexograptus gansuensis* Mu et Zhang, *A. disjunctus* Mu et Zhang, *A. disjunctus* cf. *magnus* Mu et Zhang, *Pseudoclimacograptus scharenbergi minor* Mu, Lee et Geh, *Prolasiograptus* sp., *Dicranograptus brevicaulis* Elles et Wood, etc., This assemblage belongs to the *Amplexograptus gansuensis* zone of late Middle Ordo-

vician, corresponding to the *Amplexograptus gansuensis* zone of Eastern Chilianshan and to the *Climacograptus peltifer* and the *Climacograptus wilsoni* zones of Britain.

The new genus *Ordosograptus* is characterized by two slender, straight or flexuous main stipes and many secondary branches. The thecae of the main stipes and the secondary branches are all marked by the everted apertural margins and semi-mushroom-shaped opercula. Therefore, the writer is inclined to think the *Ordosograptid* thecae as a new type.

Furthermore, the genus *Ordosograptus* closely resembles *Nemagraptus* Emmos in many respects (i.e. minute rhabdosome, slender

main stipes and secondary branches, elaborated and spined proximal thecae, sicula and two main stipes forming a crossed shape, etc.), but differs in the more complicated thecae. All genera of the family Leptograptidae are marked by the Leptograptid-type thecae, regardless of the presence of the secondary branches or not. Certainly, the new genus should not be placed under the family of Leptograptidae. It seems better to propose a new family Ordosograptidae (fam. nov.) represented by the new genus *Ordosograptus*. The relationship between *Leptograptus*, *Nemagraptus* and *Ordosograptus* gen. nov. is shown in text-fig. 3. Moreover, the writer considered *Ordosograptus delicatus* to be a derivative of *Nemagraptus surcularis* Hall or of *N. surcularis minutus* (subsp. nov.).

The elaboration of thecae is one of the most important evolutionary trends in Graptoloidea. *Ordosograptus* was most probably derived from *Nemagraptus* after the elaboration of thecae. In order to adapt the change of the environment the distal parts of the thecae in some species of *Nemagraptus* had been modified. The apertural margin of the theca became wider, its excavation became larger and the free dorsal margin spread outward and formed an operculum. The Ordosograptid-type thecae had evolved step by step from Leptograptid-type ones.

The elaborated thecae were fit for defence and to take food. The operculum was capable of controlling the food current, when it opened or closed. But *Ordosograptus* was dying out rapidly because of its weak adaptation to the environmental change.

Family Ordosograptidae fam. nov.

Diagnosis: Rhabdosome composed of two main stipes and many secondary branches, which originated from convex side of main stipe, thecae being of Ordosograptid type, crossing canal 2 in number, development being of Leptograptid type.

Genus: *Ordosograptus* gen. nov.

Distribution: Middle Ordovician, China, Asia.

Genus *Ordosograptus* gen.  
nov.

Diagnosis: Rhabdosome minute, composed of two straight or flexuous, reclined stipes and many secondary branches, which grow from the ventral side of main stipes. Thecae being of Ordosograptid type, cylindrical and conical; apertural margins everted; excavation circular or elliptical; and operculum semi-mushroom-shaped. Sicula slender and conical with two crossing canals. Development being of Leptograptid type.

Type species: *Ordosograptus delicatus* gen. et sp. nov.

Gongwusu Formation (Middle Ordovician), Haibowan, Inner Mongolia.

*Ordosograptus delicatus* gen. et sp.  
nov.

(Pl. I, figs. 1—6; Pl. II, figs. 1—6; Text-figs. 1, 3—5)

Diagnosis: Rhabdosome minute, Sicula slender and conical. First and second proximal thecae forming a crossed shape. Main stipes slender, straight or flexuous. Secondary branches originating from outer side of main stipe, thecae being of Ordosograptid type, numbering 4 in a distance of 5 mm.

Holotype: Pl. 1, figs. 1—2, specimen No. 55839.

Description: Rhabdosome usually very small, 6—12 mm in diameter, composed of two main stipes and many secondary branches which grow from the convex side of main stipe. Main stipe horizontal at the proximal end, forming a crossed shape with the sicula, extending outwards and then turning upwards, 10—25.8 mm in length and 0.15—0.2 mm in width. Secondary branches originating from the aperture of the theca of main stipe, forming an angle of about 50°—90° with the main stipe, measuring about 8 mm in length, 12—13 mm in maximum length and 0.2—0.3 mm in breadth.

Sicula slender, 1 mm long and 5 times as long as wide at its aperture, tapering gradually toward its apex from which proceeds a very fine and short nema. Virgella

very short but distinct, 0.3 mm in length.

First theca ( $th_1^1$ ) of the first main stipe originating from the middle part of the sicula, growing downward along the sicula wall, curving outward near the aperture of the sicula with an angle of  $80^\circ$ . Second thecae ( $th_1^2$ ) of the second main stipe originating from the base of  $th_1^1$ , crossing over the aperture of the sicula. Two main stipes diverging from the apertural portion of the sicula at an angle  $150^\circ$ — $170^\circ$ . The third ( $th_2^1$ ) and the fourth ( $th_2^2$ ) originating from the proximal part of the  $th_1^2$ , growing rapidly outwards and curving upwards (text-fig. 4).

Thecae being of *Ordosograptid* type, slender and conical, about 1.5 mm long and 0.2 mm wide at their aperture. Ventral wall of thecae straight or slightly convex with lower inclined angles; apertural margins everted and lip-like; excavations circular or

elliptical in form; operculum originating from the dorsal margin of the theca, semi-mushroom-shaped, but hook-like in the lateral view and crescent in the obverse view. The first and The second thecae introverted with the ventral spines present occasionally; overlap of the thecae  $1/3$ — $1/2$  of the thecal length. Thecae closely arranged, numbering 4 in a distance of 5 mm.

Comparison: *Ordosograptus delicatus* closely resembles *Nemagraptus surcularis* Hall and *N. surcularis minutus* (subsp. nov.) in the shape, size and the proximal end of the rhabdosome, but differs strikingly in the thecal character. The thecae of the latter two species are of *Leptograptid* type.

Horizon and locality: Gongwusu Formation at Gongwusu of Haibowan, Inner Mongolia.

## 图 版 说 明

所有标本均产自内蒙古自治区海勃湾市南公乌素, 公乌素青年农场; 中奥陶统公乌素组 *Amplexograptus gansuensis* 带。采集号: HLq 1。

标本保存于中国科学院南京地质古生物研究所。

### 图 版 I

1--6. *Ordosograptus delicatus* (gen. et sp. nov.)

1. 正模标本,  $\times 6$ 。登记号: 55839。
2. 正模标本的始部放大。
3. 笔石断枝, 胞管背压保存,  $\times 6$ 。登记号: 55840。
4. 副模标本,  $\times 6$ 。登记号: 55841。

5. 副模标本,  $\times 6$ 。登记号: 55842。

6. 图 5 副模标本的始部放大,  $\times 20$ 。

### 图 版 II

1--6. *Ordosograptus delicatus* (gen. et sp. nov.)

- 1--2.  $\times 20$ , 图 4 标本的局部放大, 胞管为正面和侧面保存。
3.  $\times 20$ , 图版 1, 图 3 标本的局部放大, 胞管的背视。
4. 副模标本,  $\times 6$ , 胞管的保存形式。登记号: 55843。
5. 副模标本,  $\times 6$ , 笔石主枝和次枝。登记号: 55844。
6.  $\times 20$ , 图 5 标本的局部放大。



