

# 一個新发现的具有特殊附連物的柵筆石

許 傑

(中华人民共和国地质部)

1956 年孙云鑄教授及洪友崇同志研究地质部前中南地质局 435 队刘万喜同志等, 从湖北竹谿县的五峯頁岩(上奥陶紀后期)中采得的笔石羣, 将其中两块显属同一种的笔石标本提交作者研究。这两块标本都是在黑色頁岩中, 被保存为炭質薄膜。在两块标本上, 胞管虽然都保存得不够清楚, 但可以看出是属于柵筆石式。这一种柵筆石形体貌小, 但它底部附連物的高度发育和特殊的形状, 却最引人注目。这种附連物結構的各部分排列很匀称, 給人以整齐美观的印象。因具有这种特殊附連物的柵筆石还是第一次发现的新种, 作者把它定名为“美丽柵筆石”( *Climacograptus venustus*, sp. nov. )。

作者除对这种笔石, 特别是对它的附連物, 就現有标本尽可能加以詳細描述外, 还探討了它的演化过程及其附連物作为生物体的組成部分可能具有的功能。詳見下文。

## 双笔石科 (Diplograptidae Lapworth)

### 柵筆石属 ( *Climacograptus* Hall)

#### 美丽柵筆石(新种)

*Climacograptus venustus*, sp. nov.

(图版 I 之图 1—6, 13)

**材料:** 共有两个标本(临时编号 519, 520, 存地质部地质博物館)。

**描述:** 笔石体很小, 长约 10.7 毫米; 始端很窄, 寬約 0.6 毫米, 向上逐步加寬, 到末端达到的最大寬度約为 1.5 毫米。胎胞管沒有清楚地显露出来; 胎胞刺短而粗, 在始端之末, 突出如瘤(图版 I 之图 5 中 V)。

胞管保存不够清晰, 但可看出属“柵筆石”式。管身細长; 腹緣露出部分呈垂直方向, 与笔石体中軸大致平行, 而且是相当长的。由此可以推知腹緣被掩盖部分很短。

最惹人注目的, 是在笔石体始端由两种不同的刺所构成的附連物。第一种刺, 是从始端两旁生出的两条地位对称的、粗壮而弯曲的底刺(图版 I 之图 5 及 6 中的 PS)。它們在开始时都是从笔石体始端的两旁向外平伸, 然后逐渐向下弯曲, 呈寬广的弧形。这两条刺都和笔石体的始端相連接, 因而合成一个半圓形。这两条刺是附連物結構的主干, 可称为主干刺。在每个主干刺的上側, 又各向上生出三个芽状的刺, 这是另一种刺, 因为是附生在主干刺上面, 可称为附生刺(图版 I 之图 5 及 6 中的 I<sup>1</sup>, I<sup>2</sup>, I<sup>3</sup> 及 II<sup>1</sup>, II<sup>2</sup>, II<sup>3</sup>)。共有三对地位对称的附生刺, 它們都与主干刺的中軸垂直。主干刺和它們上面的附生刺合在一起, 形状好象半个齒輪。

每个主干刺长 3 毫米以上, 最大寬度約为 0.3—0.5 毫米, 向末端变窄。主干刺在每个附生刺的底部所在之处(即在发生附生刺之处)都稍稍膨胀; 而在每两个附生刺的底部之

間則又收縮。這樣一脹一縮，形成藕节的形状。附生刺都集中生長在主干刺的靠近筆石體的一半長度之內，其餘一半則裸露無附生刺。主干刺很可能是中空的管狀體。在每個主干刺的內部，有一條細綫與主干刺的延長方向平行；它可能是一條很細的刺，套在空管之內。

附生刺的長度為 2 毫米左右，寬度約 0.2—0.3 毫米。每兩個附生刺底部之間的距離約為 0.2—0.4 毫米。附生刺的外表形状，總的說來，有些象耙筆石(*Rastrites*)的胞管。從它們被保存的形状看來，有的中部稍稍膨脹，底部及頂部則又收縮變窄，象兩頭尖的棒體(如图版 I 之圖 6 中的 I<sup>2</sup>)；有的上下寬度一致，頂端渾圓(如图版 I 之圖 5 中的 I<sup>1</sup> 及 II<sup>3</sup>)；有的底部寬而頂端尖削，如拉長的三角形(如图版 I 之圖 6 中的 II<sup>1</sup>)。它們的上部常呈向內(即向筆石體)彎折的趨勢(如图版 I 之圖 5 中的 I<sup>1</sup>, II<sup>2</sup> 及圖 6 中的 II<sup>2</sup> 向內彎折最顯著)。在大多數附生刺的內部，可以看出有一條中綫與刺的延長方向平行。由於保存的情況不同，在有的附生刺中(如图版 I 之圖 5 中的 II<sup>1</sup>, II<sup>2</sup>, II<sup>3</sup>)，這條中綫表現為若斷若續的細綫；但在另外的附生刺中(如图版 I 之圖 5 中的 I<sup>2</sup> 及圖 6 中的 II<sup>2</sup>)，則可以看出這個中綫的中段稍寬，向兩端變窄，以致完全尖滅。這種情況，顯示這個中綫是代表附生刺中心的一條窄狹的空隙；也就是說，附生刺不是實心的，而是頂端封閉的、空心的管狀體。

**討論：**“美麗柵筆石”除始端附連物外，在形体大小及胞管的一般性狀上與“頂端柵筆石”<sup>1)</sup>(*Climacograptus supernus*, Elles et Wood, 1906, Monogr. Brit. Grapt. 196—197 頁，图版 XXVI 之圖 11a—d) 極相近似，而且出現的層位也相當。按後者與“兩刺柵筆石”*Climacograptus bicornis* (Hall) 又十分接近，艾麗思及伍德兩人曾指出：“頂端柵筆石”和“兩刺柵筆石”的差別，僅形体較小及胞管排列較密；因“兩刺柵筆石”出現於“卡拉多克”期(Caradocian)，“頂端柵筆石”則出現於“阿什格爾”期(Ashgillian)。從後者出現時代較晚的情況看來，它很可能是前者的形体萎縮了的子遺。作者相信：“美麗柵筆石”和“頂端柵筆石”可能都是從“兩刺柵筆石”演化出來的後代子孫；不過“美麗柵筆石”應該是“兩刺柵筆石”的另一個子遺的種，它的形体萎縮和“頂端柵筆石”一樣，但底刺却大大地向前發展了。

按“兩刺柵筆石”及其變種的底刺最為發育，而且演化為各種各樣的形式。路德曼曾將這些底刺的各種形式加以綜合論述，並列成图表以闡明其演化過程(Ruedemann, 1908, Grapt. New York, pt. 2, 80—85 頁及图表 A)。路德曼根據當時的資料，指出“兩刺柵筆石”只具有兩條底刺的，是一種最簡單的形式(图版 I 之圖 7)。從這種最簡單的形式，開始發生演化。演化的主導趨勢是沿着每個底刺的上側逐漸生長出一塊扁平的翼狀體，生長的速度在靠近底刺的始端最大，向末端則生長速度變小，故翼狀體呈稍微彎曲的三角形，兩塊翼狀體連接起來，就成為一個新月形(图版 I 之圖 8 及 9)。翼狀體繼續生長增大之後，形状很象魚類的尾鰭(图版 I 之圖 10)。由於底刺演化到這一地步，形状特殊，拉普渥茨(Lapworth)已將其作為“兩刺柵筆石”的一個變種，定名為“盾牌形變種”(var. *peltifer*)<sup>2)</sup>。

作者認為“美麗柵筆石”始端的附連物，和“兩刺柵筆石，盾牌形變種”附連物的演化過程應該相似，也是從簡單的底刺發展而成；不過在底刺的上側不是生出整塊的翼狀體，

1) “頂端”的原意，可能是指這種柵筆石在某種演化系統上處於頂端即末端，亦即最後子遺之意。因為原作者艾麗思認為這種柵筆石是“兩刺柵筆石”的子遺。

2) 這裡的“盾牌形”，是指翼狀體而言，因翼狀體的形状也象古時作戰用的盾牌。

而是生出若干个彼此分立的附生刺。这些附生刺是大致排列在一个平面上,所占的地位与“两刺栅笔石,盾牌形变种”的翼状体的地位相当。从这里我们可以看出两种平行的演化方式:一种方式是从简单的底刺演化到翼状体的形成(即图版 I, 从图 7 经过图 8 及 9 发展到 10 的方式);另一种方式是从简单的底刺演化到附生刺的形成(即图版 I, 从图 7 经过图 11 及 12 发展到 13 的方式)。由于附生刺及翼状体都是发生在底刺的上侧,彼此地位相当;而且这两种演化都是趋向于扩大附连物所占有的面积;所以这两种演化最后结果的具体形式虽然有所不同——一为整块的翼状体,一为分立的附生刺,但大的演化趋向则是一致的。

路德曼曾论证“两刺栅笔石,盾牌形变种”的翼状体是一种扁平的物体,并同意富来奚(Frech)的见解,认为当笔石体在水中作垂直游动或浮行时,这种扁平的翼状体起着舵的作用(Ruedemann, 1908, 84 页)。如上所述,“美丽栅笔石”的附生刺是大致排列在一个平面上,其地位与翼状体相当,它们和主干刺组合在一起,仍可起舵的作用。此外,由于它们是一种刺,对靠近笔石体始端的那些胞管还能起着保护的作用。附生刺的上部都或多或少地向着笔石体的始部弯曲,以掩护早期的胞管,这一事实是后一作用的佐证。因此,“美丽栅笔石”的附连物很可能具有双重的功能,即舵的功能与保护的功能。这种双重的功能,和翼状体的单一功能(即只有舵的功能)相比较,在演化上似乎是更高级一些。

从“两刺栅笔石”那样简单的两条很细的底刺,似乎不可能骤然发展到“美丽栅笔石”这样复杂的附连物;在二者之间应该还有某些形式的过渡类型(如图版 I 之图 11 及 12 所示),尚待今后的继续发现。

按笔石体刺状结构的高度发育,往往引起其他结构相应的减缩。减缩的情况有两种:一为笔石体的外壳变薄,如“舌笔石”(Glossograptus)及“毛笔石”(Lasiograptus)等是;一为整个笔石体的萎缩,如“杖头形对称笔石,矮小变种”(Isograptus caduceus mut. nanus Ruedemann)及“美丽栅笔石”都是这一类的例子。这可能是因为笔石体的生长力(vitality)有一定的限制,刺状结构耗费了很多的生长力,其他部分就会感到生长力不足,因而盛于此者,即衰于彼。

路德曼曾举例说明:刺状结构发育而形体萎缩者,往往是子遗的种(Ruedemann, 1908, 73 页),“杖头形对称笔石,矮小变种”为“对称笔石”的子遗,即许多例证之一。同样,“美丽栅笔石”很可能是“两刺栅笔石”的子遗,可作为一个新的例证。

**化石产地及层位:**“美丽栅笔石”产于湖北竹谿县,羊角洞区,天池坝与横槽之间出露的黑色页岩中。与之共生的有 *Climacograptus supernus* Elles et Wood 及 *Dicellograptus complanatus*, var. *ornatus* Elles et Wood 等。其时代属于上奥陶纪后期,即五峰期。

pt. 2, p. 73). In a similar manner, the present species appears to be the relic form of *Cl. bicornis*, and this may serve as a new instance in support of Ruedemann's view.

**Locality and stratigraphical position:** *Cl. venustus* was found from the black shale on the slope of the hill Ti'en-Chi-Pa near the village Heng-Tsao, Chu-Chi district, northwestern Hupeh, in association with *Climacograptus supernus* Elles et Wood and *Dicellograptus complanatus* var. *ornatus* Elles et Wood, etc. The fauna is evidently of a late Upper Ordovician age (Wufengian, equivalent to Ashigillian of the British succession). The specimens of *Cl. venustus* after being studied have been transferred to the Peking Geological Museum of the Ministry of Geology.

### 图 版 I 说 明

图 1—6 “美丽栅笔石”(新种)。

1, 2. 正型标本, 放大 2 倍及原大(号碼 519)。

3, 4. 副型标本, 放大 2 倍及原大(号碼 520)。

5, 6. 图 2 及图 4 始部放大 10 倍, 显示附連物的結構。

PS 为主干刺; I<sup>1</sup>, I<sup>2</sup>, I<sup>3</sup> 及 II<sup>1</sup>, II<sup>2</sup>, II<sup>3</sup> 为附生刺; V 为胎胞刺。

图 7—8—9—10. 表示“两刺栅笔石”从简单底刺到形成翼状体的演化过程(依照路德曼, 1908, 图表 A 中的图 1, 6, 12 及 25)。

7, 8, 9. “两刺栅笔石”。

10. “两刺栅笔石, 盾牌形变种”。

图 7—11—12—13. 表示“美丽栅笔石”从简单底刺到形成附生刺的演化过程。

11, 12. 为推断的可能过渡类型。

13. 为图 2 始部放大 2 倍。

### Explanation of Plate I

Figs. 1—6. *Climacograptus venustus*, sp. nov.

1, 2. Holotype, enlargement (× 2) and natural size (No. 519).

3, 4. Paratype, enlargement (× 2) and natural size (No. 520).

5, 6. Enlargements (× 10) of proximal portions of Figs. 2 and 4, showing the structures of the appendage. PS, principal spines; I<sup>1</sup>, I<sup>2</sup>, I<sup>3</sup> and II<sup>1</sup>, II<sup>2</sup>, II<sup>3</sup> accessory spines; V, Virgella.

Figs. 7—8—9—10. Figures so arranged as to illustrate the evolutionary path leading from the simple lateral spines to the formation of wings (after Ruedemann, 1908, table A, Figs. 1, 6, 12 and 25).

7, 8, 9. *Climacograptus bicornis* (Hall).

10. *Climacograptus bicornis*, var. *peltifer* Lapworth.

Figs. 7—11—12—13. Figures so arranged as to illustrate the evolutionary path leading from the simple lateral spines to the formation of accessory spines.

11—12. Ideal drawings illustrate the possible transitional forms.

13. Enlargment (× 2) of proximal portion of Fig. 2.

