

青海天峻县羊康 二迭紀和三迭紀腕足类化石¹⁾

丁 培 榛

(地质部西北地质科学研究所)

本文所描述的二迭紀、三迭紀腕足类化石,是祁連山地質志第四卷第四分册的补遺部分,对过去已发表的某些属种提出修正的意見。材料是楊遵仪教授帶領的祁連山上古生代地层队,于1957年在青海天峻县羊康盆地采集的。該队所实测的二迭系和三迭系剖面,位于天峻县布哈河上游羊康盆地南二公里布哈河东西两岸。河的西岸主要发育石炭系,河的东岸主要发育二迭系和三迭系。石炭系形成低山丘陵,二迭和三迭系形成中級山区。地层走向近东西,向北傾,傾角一般在 20° 左右。現將地层剖面 and 化石层位(插图1)自新而老列述如下:

上覆地层

~~~~~ 不 整 合 ~~~~~

上三迭统(上郡子河羣)

|                    |        |
|--------------------|--------|
| 50. 灰色厚层砂岩         | 约 30 米 |
| 49. 紫红色页岩          | 3.5 米  |
| 48. 灰紫色砂质页岩        | 2 米    |
| 47. 紫色页岩           | 7.4 米  |
| 46. 蓝灰色页岩          | 1.4 米  |
| 45. 紫红色薄层砂岩        | 3.4 米  |
| 44. 灰色厚层白云母砂岩夹紫色页岩 | 10.4 米 |

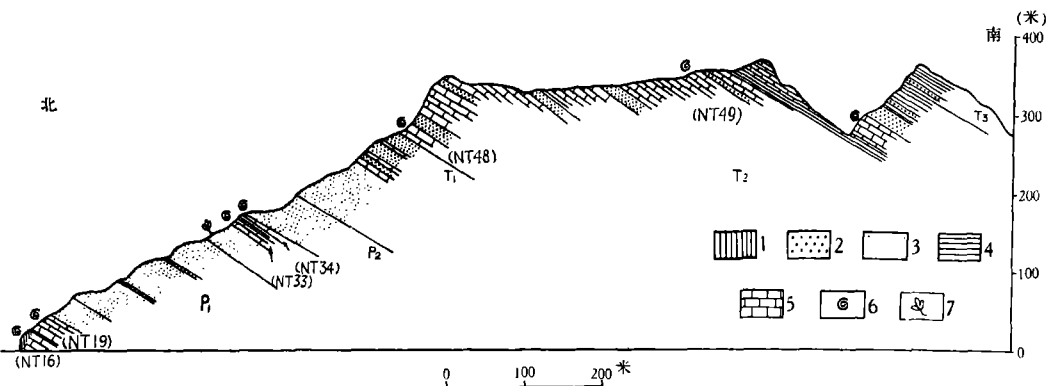


插图1 青海天峻羊康二迭系、三迭系自然剖面及化石层位图。

1) 1964年4月20日收到

—— 整 合 ——

中三迭统(中郡子河羣)

|                                                                                                                                                                                                                                       |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 43. 紫红色页岩                                                                                                                                                                                                                             | 13.6 米 |
| 42. 灰色中厚层石英质砂岩                                                                                                                                                                                                                        | 1.7 米  |
| 41. 深灰色页岩                                                                                                                                                                                                                             | 6 米    |
| 40. 浅灰色中厚层砂岩                                                                                                                                                                                                                          | 32.2 米 |
| 39. 浅灰色薄层至中层含云母石英砂岩,下部为深灰色致密砂岩产瓣鳃类:<br><i>Lima</i> sp., <i>Nucula</i> sp. <i>Myophoria</i> sp., <i>Avicula</i> sp.                                                                                                                    | 23.9 米 |
| 38. 灰色薄层钙质砂岩及灰黑色砂质页岩                                                                                                                                                                                                                  | 15 米   |
| 37. 灰白色薄层石灰岩                                                                                                                                                                                                                          | 9.5 米  |
| 36. 灰黑色薄层砂质页岩及泥质砂岩                                                                                                                                                                                                                    | 8 米    |
| 35. 灰色薄层灰岩富产腕足类化石:<br><i>Spiriferina tsinghaiensis</i> Yang et Yin (NT49)<br><i>Spiriferina bifurca</i> Yang et Yin (NT49)<br><i>Aulacothyris opima</i> Yang et Yin (NT49)<br><i>Aequispiriferina multiplicata</i> Yang et Yin (NT49) | 7.2 米  |
| 34. 灰色块状厚层纯灰岩                                                                                                                                                                                                                         | 70.1 米 |
| 33. 灰色块状纯灰岩                                                                                                                                                                                                                           | 15.4 米 |
| 32. 灰白色厚层纯灰岩夹黑色泥灰岩含腕足类:<br><i>Septaliphoria breviplicata</i> Yang et Yin (NT48)<br><i>Septaliphoria tienchungensis</i> Yang et Yin (NT48)<br><i>Rhynchonella trinodosi</i> Bittner (NT48)                                             | 45 米   |

—— 整 合 ——

下三迭统(下郡子河羣)

|                      |        |
|----------------------|--------|
| 31. 灰绿色中至厚层致密砂岩      | 5 米    |
| 30. 灰白色厚层结晶灰岩        | 2 米    |
| 29. 浅灰绿色厚层含黄铁矿颗粒带状砂岩 | 19.5 米 |
| 28. 灰色厚层结晶石灰岩        | 3.8 米  |
| 27. 浅灰绿色厚层致密灰岩       | 6.7 米  |
| 26. 灰色厚层结晶灰岩         | 5.5 米  |
| 25. 灰绿色厚层砂岩          | 8.6 米  |
| 24. 紫色厚层砂岩           | 74.4 米 |

上二迭统

|                                                                                                                                                                                                         |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 23. 紫色薄层粉砂岩                                                                                                                                                                                             | 38.6 米 |
| 22. 上部灰绿色薄层云母砂岩;下部紫色薄层粉砂岩                                                                                                                                                                               | 9.8 米  |
| 21. 灰绿色厚层含云母砂岩                                                                                                                                                                                          | 8.2 米  |
| 20. 紫色薄层粉砂岩                                                                                                                                                                                             | 7.5 米  |
| 19. 灰绿色厚层致密砂岩                                                                                                                                                                                           | 2 米    |
| 18. 灰色薄层生物石灰岩,富产腕足类和苔藓虫化石:<br>腕足类: <i>Spinomarginifera lopingensis</i> (Kayser) (NT34)<br><i>Liosotella magniplicata</i> (Huang) (NT34)<br><i>Composita</i> cf. <i>elongata</i> Dunbar et Condra (NT34) | 3 米    |

*Composita yangkangensis* sp. nov. (NT34)

苔藓虫: *Penniretepora semilafossata* Yang et Loo (NT34)

*Synocladia pyriformis* Yang et Loo (NT34)

17. 深灰色薄层炭质页岩 5 米

16. 灰色薄层灰岩富含腕足类化石: 11 米

*Magniderbyia semireticulata* Yang et Chang (NT33)

*Dielasma* aff. *breviplicata* Waagen (NT33)

15. 灰绿色致密薄层砂岩 2 米

14. 紫红色薄层粉砂岩夹绿色红色结核 25.4 米

13. 紫红色薄层粉砂岩夹灰绿色砂岩产植物化石: *Sphenopteris* sp., *Calamites* sp. 12.1 米

12. 灰绿色厚层致密粗砂岩 2 米

----- 假 整 合 -----

# 下二迭统

11. 紫红色薄层泥质粉砂岩和厚层砂质粉砂岩 48.6 米

10. 肉红色石英质厚层砂岩 2 米

9. 紫红色厚层粉砂岩 44.2 米

8. 灰绿色厚层致密砂岩 2 米

7. 紫色薄层含锂云母砂岩 48.5 米

6. 灰绿色厚层致密砂岩夹紫色薄层粉砂岩 44.8 米

5. 深灰色薄层灰岩与灰黑色钙质页岩互层, 产腕足类和苔藓虫化石: 25.3 米

腕足类: *Monticulifera plicatiformis* sp. nov. (NT19)

*Monticulifera chilianshanensis* (Yang et Ting) (NT19)

*Monticulifera* sp. indet. (NT19)

*Linoproductus tenuistriatus* (Verneuil) (NT19)

苔藓虫: *Fenestella yangkongensis* Yang et Loo (NT19)

4. 灰色厚层钙质砂岩 1.2 米

3. 灰绿色薄层致密灰岩 22.5 米

2. 深灰色薄层石灰岩, 夹两层泥灰岩, 富产腕足类化石和瓣类: 31 米

腕足类: *Tylopecta yangtzeensis* (Chao) (NT16)

*Tylopecta nankingensis* (Frech) (NT16)

?*Dictyoclostus* cf. *transversalis* (Tschernyschew) (NT16)

*Linoproductus tenuistriatus* (Verneuil) (NT16)

*Streptorhynchus lenticularia* Waagen (NT16)

*Streptorhynchus cyrtoides* sp. nov. (NT16)

*Meekella substriatocostata* Yang et Chang (NT16)

*Spinomarginifera pseudosintanensis* Huang (NT16)

*Plicochonetes minor* sp. nov. (NT16)

瓣 类: *Schwagerina brevipola* Chen (NT16)

*Nankinella* sp. (NT16)

苔藓虫: *Dyscritella sinonana* Yang et Loo (NT16)

*Fistulipora sinoincrustans* Yang et Loo (NT16)

*Fistulipora subtubulosa* Yang et Loo (NT16)

1. 灰色厚层钙质砾岩, 卵石为砂质岩, 胶结物为钙质。

1 米

----- 假 整 合 -----

下伏地层: 石炭系布哈河羣

根据上述剖面观察, 羊康河谷的二迭系和三迭系, 层序清楚发育完整, 化石丰富。与邻近地区郡子河东岸的三迭系和巴音河伊克毕却司的二迭系相比较, 两地剖面中所产的化石可以直接对比。羊康地区三迭系所产者, 不论属种和富集程度, 与郡子河东岸所产的完全相同。而本区二迭系所产者与伊克毕却司者也可相比较。但由于两地岩相不同, 巴音河伊克毕却司全为海相石灰岩, 羊康盆地则为海陆交替相。因此, 所产动物羣的成分也有所差异。

羊康地区下二迭统全为海相沉积。下部为石灰岩和泥灰岩, 产丰富的腕足类、苔藓虫和瓣类化石, 厚 67.5 米。上部为粉砂岩和砂岩互层, 不见化石, 厚 188 米。就所产的腕足类 *Tyloplecta yangtzeensis*, *T. nankingensis*, *Streptorhynchus lenticularis*, *Monticulifera chiliashanensis*, *Linoproductus tenuistriatus* 等看来, 是我国南方茅口期的重要动物组合, 地质时代属于早二迭世, 是无疑间的。

上二迭统是陆相和海相交替沉积, 为炭质页岩, 含植物化石粉砂岩与生物石灰岩的交替沉积, 共厚 265.7 米, 含有许多腕足类及苔藓虫化石。就腕足类 *Spinomarginifera lopingensis*, *Liosotella magniplicata*, *Magniderbyia semireticulata*, *Dielasma* aff. *breviplicata* 等的出现而论, 前二者是华南乐平世 *Leptodus* 层中常见的重要分子; 后者与盐岭上长身贝层和北高加索所产的非常相近。地质时代属晚二迭世, 相当于华南乐平世的沉积。但羊康剖面中未发现晚二迭世的典型分子, 如 *Oldhamina decipiens*, *Leptodus*, *Richthofenia* 等。在巴音河伊克毕却司剖面中, 虽采到 *Leptodus tenuis*, 但定为晚二迭世的根据, 是在怀头他拉以北俄伦卜剖面中采到 *Oldhamina anshunensis* *O. squamosa* 等对比的结论。但是, 现在看来, 所谓伊克毕却司的标准剖面, 不论从岩层性质和腕足类组合看来, 可能全是早二迭世茅口期的产物。是否有晚二迭世的地层存在, 还需进一步研究。羊康地区暂定为晚二迭世的地层, 就其岩性而论, 为海陆交替相, 与南方的龙潭组(煤系)或乐平组(煤系)的岩性相似。因此, 笔者将羊康剖面划分为上、下两部, 以含植物化石的砂岩底部的一层粗砂岩为界。其下为海相沉积, 其上为陆海交替相(夹炭质页岩)沉积; 两者接触关系应为假整合接触。

三迭系可分为上、中、下三统, 接触关系都是连续的。底部与二迭系为过渡沉积, 难以分界, 顶部被剥蚀, 所余部分不能代表晚三迭世的全部沉积。

下三迭统(下郡子河羣), 为灰色、灰绿色厚层砂岩与灰绿色结晶灰岩互层, 厚约 120 米。因未找到可靠化石, 暂置于早三迭世。

中三迭统(中郡子河羣), 下部为灰色块状纯灰岩, 夹灰色薄层灰岩和薄层泥灰岩, 后者产丰富的腕足类, *Spiriferina tsinghaiensis*, *S. bifurca*, *Aulacothyris opima*, *Aequispiriferina multiplicata*, *Septaliphoria breviplicata*, *S. tienchungensis*, *Rhynchonella trinodosi*; 前六种与郡子河所产的相同; 后一种曾发现于中喜马拉雅山斯匹堤(Spiti), 其余与邻区郡子河所产者完全相同。其地质年代属于安尼锡克期(Anisic)。上部为灰色薄层砂岩和深灰色紫红色页岩, 产瓣鳃类化石 *Lima* sp., *Nucula* sp., *Myophoria* sp., 其时代暂置于拉丁

尼克期 (Ladinic)。

上三迭統(上郡子河羣)，为陆相的灰色砂岩和紫色頁岩堆积,未获化石,时代难以确定。

本文所描述的腕足类化石共 18 属 26 种。其中有新属 1 个,新种 4 个。

化 石 描 述

超科 Orthotetacea Williams, 1953

科 Orthotetidae Waagen, 1884

属 *Streptorhynchus* King, 1850

*Streptorhynchus cyrtoides* sp. nov.

(图版 I, 图 2—3)

**材料:** 代表本新种的标本,只有两块完整的腹瓣,壳飾和基面結構保存很好。

**描述:** 壳体中小型,外形尖三角圓形。基面短于壳的寬度,基面高聳,喙部扭歪。

腹瓣平凸,橫向凸度比縱向的大,壳体前緣有膝曲状围边。喙部狹窄,喙尖,弯向背方,且向左或右扭歪,扭曲方向視不同个体而异。基面寬三角形,显著內凹。基面中央有拱状凸起的三角板,长而狹窄。三角板兩側的附三角板不清楚,可能被破坏。基面上生长着清晰的橫紋。鉸合綫远短于壳体的最大寬度。壳面飾以細的放射壳綫,自喙頂至前緣,壳綫多次插生,密布全壳。壳綫粗細及間距均相若,中部每 5 毫米內有 12—16 条。壳面还有不等距的同心壳皺。

測量数据(毫米):

| 登記号   | IGAS 5001 | IGAS 5002 |
|-------|-----------|-----------|
| 最大高度  | 24        | 24        |
| 最大寬度  | 23        | 24        |
| 基面高度  | 11        | 8         |
| 鉸合綫寬度 | 20        | 18        |

**討論:** 当前的新种,在壳体外形和壳飾等方面,有些近似于貴州甕安县高枧二迭系所产的 *Streptorhynchus minutus* Huang, 但貴州标本的基面很狹窄,喙部不扭曲,可茲区别。另外,当前标本的个体較小,喙部扭歪方向不定等特征,也很近似于 Dunbar (1955) 描述的 East Greenland 所产的 *Streptorhynchus stoschensis* Dunbar。但后者的拱状三角板的中央,有一条显著的縱沟,且其壳綫比較粗強。

**层位:** 早二迭世,与 *Schwagerina brevipola* Chen 同层。采集号: NT15; 正型标本登記号: IGAS 5001; 副型标本登記号: IGAS 5002。

*Streptorhynchus lenticularis* Waagen

(图版 I, 图 4)

1882 *Streptorhynchus lenticularis* Waagen, Pal. Indica, Ser. 13, IV, p. 581, pl. 50, fig. 8.

1934 *Streptorhynchus lenticularis* Grabau, Pal. Sinica, Ser. B, Vol. 8, fasc. 3, p. 20, pl. 1, fig. 12.

1933 *Streptorhynchus pelargonatus* var. *lenticularis* Huang, Pal. Sinica, Ser. B, Vol. 9, fasc. 2, p. 18, pl. 2, fig. 14.

**材料:** 只有一块标本,但兩瓣保存皆好。

**描述：**壳体中小型，外形近横椭圆形，双凸。铰合綫远短于壳的最大寬度。腹壳平凸，纵向凸度甚緩，横向較大。喙尖，凸伸。铰合綫直，长度約为壳寬的一半。基面短矮，为低的等腰三角形，略凹，并斜傾，中央有凸起的三角板。由于保存不好，不見附三角板。背瓣凸度較腹瓣为強，頂部凸度最大，呈很矮的偏心圓錐形，前部略凹平，在腹瓣相应部位則显示平凸。背壳基面不发育，呈綫状。

两瓣均有細的、圓凸的壳綫，由喙頂向前方，以插生方式而增多，此外，尚有寬而淺的同心皺，在背瓣上比較清楚。

测量数据(毫米)：腹瓣长 21；壳寬 26；腹基面高 8；铰合綫长 17；背瓣长 19；壳厚 12。

**討論：**从 Waagen 所描述的图版看来，背瓣似有平淺的中槽，而我們的标本則似乎沒有中槽，其他特征都完全相同。

**层位：**早二迭世；野外号：NT 16；登記号：IGAS 5003。

### 属 *Magniderbyia* Ting nom. nov.

1960 *Licharewiella* Sokolskaia, 苏联古生物学原理, 第七卷, 腕足类, 219 页。

1962 *Licharewiella* Yang et Chang, 祁连山地质志, 第四卷, 第四分册, 29 页。

**討論：***Magniderbyia* Ting 是作者新提出的属名, 以代替 *Licharewiella* Sokolskaia。在祁連山地质志第四卷第四分册, 楊遵仪等采用了 Sokolskaia 1960 年 12 月 25 日建立的属名 *Licharewiella*; 但此属名已被 Устрицкий 在 1960 年 3 月用于昆仑山西部二迭紀的一个长身貝。依据生物命名优先权法則, Sokolskaia 的命名應該放弃。

*Magniderbyia* 的属型是 *Derbya Magnifica* Licharew, 特征是个体巨大, 铰合綫形成壳体的最大寬度; 耳部很发育, 呈展翼状, 向兩側延伸。典型的种是 *Magnidebyia noinhoensis*; 但某些个体的耳部, 并不呈展翼状的延伸, 如 *Magniderbyia semireticulata*。

### *Magniderbyia semireticulata* (Yang et Chang)

(图版 I, 图 1)

1962 *Licharewiella semireticulata* Yang et Chang, 祁连山地质志, 第四卷, 第四分册, 34 页, 图版 7, 图 9; 图版 8, 图 1—2。

**材料：**只有一块不完整的标本, 左半部和右端的基面已断去。腹瓣壳飾保存很好, 背瓣保留內模和部分壳飾。

**描述：**个体巨大, 铰合綫略短于最大壳寬。腹瓣后部平凸, 前部微凹, 前緣微翘起。腹基面剝落不全, 三角板和附三角板殘存。壳面上有規則的、細而高的放射綫, 为 U 形沟所分隔。前部每 10 毫米有壳綫 6 条, 壳綫作插入式的增加; 并有寬的同心层。

背瓣高凸, 表面壳层剝落。由內模观察, 肌痕面呈圓三角形, 結構呈放射、或树枝形的网状, 兩側被粗強的腕板所包围。腕基互分, 夹角小于  $90^\circ$ 。

**层位：**上二迭統; 野外编号：NT 32；登記号：IGAS。

### 属 *Meekella* White et St. John, 1867

#### *Meekella substriatocostata* Yang et Chang

(图版 I, 图 6)

1962 *Meekella substriatocostata*, Yang et Chang, 祁连山地质志, 第四卷, 第四分册, 38 页, 图版 X, 图 1—4。

**材料:** 只有一块标本,腹瓣右侧部分壳饰已剥落,背瓣为岩石所掩覆。

**描述:** 壳体中等,高 35 毫米,宽 40 毫米。后部狭窄,前部宽大,外形近等腰三角形。腹瓣中等凸隆,后半部的凸度较大,向前和向两侧均逐渐减弱。铰合綫短,约小于最大宽度的一半。最宽处位壳体的中部。喙钝突伸,顶角近  $90^{\circ}$ 。

壳面具束状的放射壳綫,形成隆起的放射褶。放射褶在距喙顶 10 毫米处开始发育,向前逐渐变宽。壳褶以插生式而增多,壳綫以分叉式而加密。在前部,每一束状放射褶含有 7—8 条壳綫。同心皱稀疏、宽浅,近喙部比较显著。

**层位:** 下二迭统,与 *Schwagerina brevipola* Chen 同层。野外号码: NT16; 登记号: IGAS 5005。

### 超科 Chonetacea Shrock et Twenhofel, 1955

#### 科 Chonetidae Bronn, 1862

#### 亚科 Plicochonetinae Sokolskaia, 1959

#### 属 *Plicochonetes* Packelmann, 1930

#### *Plicochonetes minor* sp. nov.

(图版 I, 图 9—11)

**材料:** 标本丰富,构成 *Plicochonetes* 石灰岩,多密集于岩层的顶面。

**描述:** 个体很小,铰合綫短于壳体的最大宽度,外形近于半圆形。

腹瓣强凸,纵向与横向凸度近相等,曲率均匀。凸隆最高处位壳体中部稍后方,最宽处位壳体的中部。耳小,略平凸,基端钝圆,略向上折曲,与喙部界以极浅的凹陷。腹基面很狭窄,陡直。微凹,缘上有向两主端倾斜的壳刺 2—3 枚。喙顶较钝,略高出基缘之上。喙下有隆凸的三角板,宽度与基面的高度相近。无中槽,前部圆凸。

背瓣随腹瓣的凸度而深凹,中后部凹入最深,耳部近平。背基面较腹基面更为狭窄,呈綫状,与腹基面以钝角相交。

两壳皆具细的壳褶,自喙顶向前方放射,壳褶以分叉式增加,在前缘分叉现象最显著,一般是一分为二,个别的是一分为三,构成一个小放射束。在壳体中部每一毫米内有 1—1.5 个壳褶。褶顶圆脊状,被窄于壳褶的狭沟所分开。标本登记号: IGAS 5006。

测量数据(毫米): 腹瓣最大高度 6.5,自铰合綫至前缘高 5.5,最大宽度 7.5,铰合綫宽 6,两瓣构成的体腔厚 1.9。

**讨论:** 本种的壳面具壳褶,因而置于 *Plicochonetes*。它的外形轮廓、个体大小,和基面性质等特征,都很近似于北美下石炭统所产的 *Chonetes geniculatus*。但后者的壳面具细壳綫,每毫米内有 4—5 条,壳綫总数为 35—40 条;而当前标本的壳綫粗强,以至形成壳褶,每毫米有 1.5 条或 2 条,总数为 25—30 条。另外本新种也接近于苏联下石炭统所产的 *Plicochonetes waldschmidtii*。但苏联标本的腹瓣凸度很弱,可以显著地与我们的标本相区别。

**层位:** 下二迭统。采集号: NT19; 共型标本登记号: IGAS 5006—07。

**超科 Productacea Waagen, 1883****科 Linoproductidae Stehli, 1954****属 Linoproductus Chao, 1927*****Linoproductus tenuistriatus* (Verneuil)**

(图版 III, 图 5)

1845 *Productus tenuistriatus* Verneuil, Paleontologie de la Russie, p. 260, pl. 16, fig. 16.1911 *Productus tenuistriatus* Diener, Pal. Indica, N. S., Vol. 3, No. 4, p. 25, pl. 4, figs. 1—2.1927 *Linoproductus tenuistriatus* Chao, Pal. Sinica, Ser. B. Vol. 5, fasc. 2, p. 135, pl. 14, figs. 5, 9—12.**材料：**有两块完整的腹瓣，但两耳断落。**描述：**壳体近中等，外形纵长，铰合綫短于壳体的宽度。

腹瓣强烈凸隆，壳喙凸出于铰合綫之上。铰合綫直，略短于壳的宽度。喙尖强烈内弯，略越过铰合綫。耳翼断去，但与壳体的分界颇清楚。无中槽，前缘圆凸。

壳面有细而圆滑的放射壳綫，在前部每 5 毫米内有 9—10 条。壳綫粗细规则，被等于壳綫宽度的窄沟所分开。壳面上稀疏地生长着粗大的刺根。此外，还有稀疏的同心皴，在前部和耳部比较显著。

**层位：**下二迭统。采集号：NT 16,19；登记号：IGAS 5021。**亚科 Monticuliferinae Muir-Wood et Cooper, 1960****属 Monticulifera Muir-Wood et Cooper, 1960**1962 *Sinoproductus* Chan, 古生物学报, 第 10 卷, 第 4 期, 477 页。1962 *Chilianshanian* Yang et Ting, 祁连山地质志, 第四卷, 第四分册, 86 页。**讨论：**1960 年 Muir-Wood 及 Cooper 根据 *Productus intermedius* Abich var. *sinensis* Frech 创立了 *Monticulifera* 属。1962 年，詹立培又根据此种提建立 *Sinoproductus*，显然詹立培提出的属名是一个同义名。1962 年，楊遵仪教授和作者在祁連山地质志中，曾创立 *Chilianshanian* 属名；其后，在详细研究天峻县羊康地区的标本，发现此属与 Muir-Wood 及 Cooper 所提的 *Monticulifera* 颇相似。近来又在四川大巴山和陕南秦岭二迭系，获得相同的标本，经过仔细观察，并与羊康的标本对比，认为都是 *Monticulifera* 属内的种；所以 *Chilianshanian* 也是 *Monticulifera* 的同义名。***Monticulifera chilianshanensis* (Yang et Ting)**

(图版 II, 图 1—2)

1962 *Chilianshanian chilianshanensis* Yang et Ting, 祁连山地质志, 第四卷, 第四分册, 86 页, 图版 34, 图 1—10。**材料：**标本很多，现根据比较完整的标本进行描述；其中一块为背瓣和其外模，一块为背瓣的内部构造。**描述：**壳体凹凸型，体腔狭窄，两瓣厚约 10 毫米。铰合綫为壳体的最大宽度。外形后视横宽，前部膝状弯曲，具浅的中槽。

腹瓣后视平凸，喙部凸出。耳翼平，与主体的分界不显明。基面狭窄，主端钝。喙小，



圓凸,略高于鉸合綫。中槽在喙部前約 10 毫米处开始出現,至膝曲处凹陷最深,向前又变为浅平。背瓣随腹瓣凸度而凹陷,但曲率較腹瓣为低。在相应腹中槽的位置,背瓣有低矮的中隆。

壳面后部具发状、多次分叉的細壳綫,和突起的壳瘤,两者間互交錯;前部則具粗細不勻的壳綫。这种情况在背瓣外模上(图 1c 和 2)最为清楚。

**层位:** 下二迭統。采集号: NT19; 登記号: IGAS 5012, 5013。

### *Monticulifera plicatiformis* sp. nov.

(图版 II, 图 3—6)

**材料:** 代表标本有两块比較完整的腹瓣,但外层壳飾大部剝落。

**描述:** 壳体外形横寬,后視极清楚。腹瓣強凸,鉸合綫即为壳的最大寬度。作鈍角状的膝曲,前延頗长。无中槽,前部圓凸,但兩側部有寬大的壳褶两三个(見图版 II, 图 3b, 4b)。喙部凸起,喙頂尖窄,略高出于鉸合綫,但不內弯。

壳飾随不同生长期而不同。早期在后部为壳瘤与細壳綫相間交錯,在前部为粗細不勻的壳綫,作插生与分叉式增加,并作波形弯曲。

背瓣內部有一个三叶状的主突起,与粗大的主突起茎相連,再下又連以細的中隔板。中隔板兩側各有耳状腕痕一个。

由背瓣外模观察,可見后部为多次分叉的細壳綫和瘤状突起,前部为粗細不均的壳綫。

本种側部具有壳褶,与已知的种不同。

**层位:** 下二迭統。采集号: NT 19; 共型标本登記号: IGAS 5009, 5010, 5008, 5011。

### *Monticulifera* sp.

(图版 III, 图 3)

**材料:** 只有一块腹瓣,不完整,但壳飾保存很好。

**討論:** 这块标本的壳面,有壳瘤和放射壳綫交錯的裝飾,但壳瘤多伸长,以至形成粗的壳綫,在前部尤为清楚。壳綫扭曲,插生式或分叉式,分布不規則。同心皺很浅,仅在喙区兩側显著。

这块标本与已知的种均不同,但标本太少,又不完整,故未定种名。

**层位:** 下二迭統。采集号: NT 19; 登記号: IGAS 5020。

## 科 Dictyoclostidae Stehli, 1954

### 亚科 Dictyoclostinae Stehli, 1954

#### 属 *Tyloplecta* Muir-Wood et Cooper, 1960

#### *Tyloplecta yangtzeensis* (Chao)

(图版 III, 图 1, 2)

1927 *Productus yangtzeensis*, Chao, Pal. Sinica, Ser. B, Vol. 5, Fasc. 2, p. 50, pl. 5, figs. 1—3; pl. 8, fig. 9.

- 1931 *Dictyoclostus yangtzeensis* Huang, Pal. Sinica, ser. B, Vol. 9, fasc. 1, p. 26, pl. 1, figs. 20—21.  
 1955 *Dictyoclostus yangtzeensis*, 王钰, 中国标准化石, 无脊椎动物, 第二分册, 156 页, 图版 98, 图 7, 8, 13.  
 1960 *Tyloplecta yangtzeensis*, Muir-Wood et Cooper, Geol. Soc. America, Mem. 81, p. 290.

**描述：**代表本种的标本有两块完好的腹瓣，背瓣被岩石掩覆。

**描述：**个体中等大小，外形次方圆形，铰合线为壳的最大宽度。

腹瓣规则地高凸，喙宽而钝，顶尖向内弯，越过铰合线。耳大，清楚，包卷状，与主体以凹窝为界。中槽极微弱，几不可察。壳面有粗的放射线，后部有浅的同心皱。壳线基部宽，向上逐渐变窄，顶部呈薄脊状；壳线之间界以宽沟；壳线特征为本种的最大特点。在壳体中部每 10 毫米内有壳线 6—7 条；在前部有较细而较低的壳线，由主壳线分枝而出；在分枝处往往生有壳刺。

**讨论：**我们的标本的壳线基部宽，上部窄，顶脊钝薄，且被宽沟所分隔，完全与江西、湖北所产的相同，唯个体较小。

**层位：**下二迭统，与 *Schwagerina brevipola*, *Nankinella* sp. 同层。采集号：NT16；登记号：IGAS 5041, 5042。

### *Tyloplecta nankingensis* (Frech)

(图版 III, 图 4)

- 1911 *Productus scarbricula* mut. *nankingensis* Frech, In Von Richthofen's China, Vol. 5, p. 163, pl. 22, fig. 3.  
 1927 *Productus nankingensis*, Chao, Pal. Sinica, Ser. B, Vol. 5, fasc. 2, p. 54, pl. 8, figs. 12—13.  
 1931—1933, *Dictyoclostus nankingensis*, Huang, Pal. Sinica, Ser. B, Vol. 9, fasc. 1, p. 26; pl. 2, figs. 1—2; fasc. 2, p. 87, pl. 11, figs. 16—17.  
 1960 *Tyloplecta nankingensis*, Muir-Wood et Cooper, Geol. Soc. America, Mem. 81, p. 291, pl. 101, figs. 4—6; pl. 102, figs. 1—13.

**材料：**只有一个背瓣，内部构造保存模糊，中隔板已部分剥落，但仍保留其痕迹。

**描述：**根据这块背瓣标本的内部来看，它的体腔盘较平坦，前部作近直角状的膝曲。铰合线似位于壳体的最宽处。无中槽，前缘圆凸。壳面上有圆脊状、粗强的壳线，被窄于壳线的浅沟所分开，在壳体两侧，壳线有插入现象；在前部每 10 毫米内有壳线 4 至 5 条。体腔盘上有规则的同心的同心皱，与壳线组成似网格的纹饰。

主突起冠三分，其下的主突起茎及腕基均已剥落，中隔板也仅保留一部分。距中隔板两侧 10 毫米处，各有一个肾状的腕痕。自主突起开始有两个轮缘状的脊，围绕体腔区的边缘，前缘上不甚清楚。

**讨论：**过去所描述的标本，如南京栖霞山、安徽和县、四川昭化等地所产，都没有内部结构。根据赵亚曾的描述，此种最突出的特点，是宽粗的壳线，和纤细的壳刺。当前标本是一个背瓣内部，具有酷似 *Murginifera* 的边缘脊构造。经研究后，已知长身贝类的若干属种，内部都有类似的边缘脊存在，但发育程度不同。例如 *Marginifera* 是轮状边缘脊；*Eomarginifera*, *Urushtenia* 是齿状边缘脊；*Productus* 是横板；*Costifera indica* 是基缘脊和侧缘脊；*Dictyoclostus pinguis* 则只有基缘脊；*Buxtonia*, *Pustula*, *Echinoconchus* 等属也有基缘脊。最近据乌斯特利茨基的记述，*Aulosteges* 也有类似 *Marginifera* 的边缘脊。详细研究这些属的内部结构，对于长身贝类的系统发育和分类，是有一定价值的。当然壳

飾的变异和体腔的闊狹,也是分类的条件。

**层位:** 下二迭統。采集号: Nt 16; 登記号: IGAS 5015。

**科 Marginiferidae Stehli, 1954**

**亚科 Marginiferinae Stehli, 1954**

**属 Spinomarginifera Huang, 1932**

***Spinomarginifera pseudosintanensis* Huang**

(图版 I, 图 5)

1927 *Spinomarginifera pseudosintanensis*, Huang, Pal. Sinica, Ser. B, Vol. 9, fasc. 1, p. 61, pl. 5, figs. 14—17.

**材料:** 只有一块比較完整的标本,前緣断去一小部分。

**描述:** 壳体小,凹凸型。体腔較窄。寬 14.4 毫米,高 11.8 毫米,厚 5.2 毫米。外形呈次三角的圓形。

腹瓣強凸,体腔中央凸度最強,前部微作膝状弯曲。鉸合綫略短于壳的最大寬度。喙尖小,向內弯,越过鉸合綫。基面綫状。耳甚小。中槽不显明,但前延部的中央略呈平凹。壳面后部具显著的同心綫,前部为低圓的放射綫。脊和綫之上都生有細而向前傾的壳刺,但分布不規則。

背瓣随腹瓣的凸隆而凹曲,壳飾如腹瓣,唯同心綫布满体腔盘。

**层位:** 下二迭統。采集号: NT 16; 登記号: IGAS 5016。

***Spinomarginifera lopingensis* (Kayser)**

(图版 I, 图 7)

1884 *Productus nystianus* var. *lopingensis*, Kayser, in Richthofen's China, Vol. 4, p. 185, pl. 26, figs. 1—5.

1927 *Marginifera helicus*, Frech, in Richthofen's China, Vol. 5, p. 130, pl. 19, figs. 1—3.

1927 *Marginifera lopingensis* Chao, Pal. Sinica, Ser. B, Vol. 5, fasc. 2, p. 153, pl. 16, figs. 8—12.

1962 *Marginifera lopingensis*, Yang et Ting, 祁连山地质志,第四卷,第四分册, 82 页,图版 36,图 8—10。

**材料:** 有两块比較完整的腹瓣。

**描述:** 壳体中至小,高与寬几相等,鉸合綫等于壳的最大寬度。

腹瓣高凸,体腔高隆,前延部近平伸,膝折处圓凸。喙尖小,越过鉸合綫,向背方弯曲。喙部球形,兩側陡直,向前方則壳体逐漸变寬,前緣为壳的最大寬度。兩耳发育很好,主端鈍圓,与主体为清楚的凹沟所分隔。无中槽。壳体后部有不規則的同心皺,前部有粗的、鈍脊状的放射綫。每 5 毫米內有 4—5 条。整个壳面不規則地散布着細而前傾的壳刺。此外还有波状的同心生長紋。

**层位:** 上二迭統,采集号: NT 34; 登記号: IGAS 5017。

**亚科 Costispiniferinae Muir-Wood et Cooper, 1960**

**属 Liosotella Cooper, 1953**

***Liosotella magniplicata* Huang**

(图版 I, 图 8)

1932 *Marginifera magniplicata*, Huang, Pal. Sinica, Ser. B, Vol. 9, fasc. 1, p. 25, pl. 1, figs. 15—17.

**材料：**仅有一块完整的腹瓣，壳饰保存很好。

**描述：**壳体小，外形呈次方形。腹瓣强凸，纵向呈球状隆起，横向平凸，顶部近平，两侧陡直。体腔作球状，凸出于铰合线之上。铰合线的长等于壳宽。喙尖小，强烈地向背方弯曲，越过铰合线。中槽狭窄，但很显著，距喙顶约 5 毫米处开始出现，直至前缘，自始至终宽度与深度变化都不大。壳面除喙区有规则的同心线外，其余部分全为规则的放射线，壳线规则简单，粗细相等，不分叉，亦无插入。

**讨论：**当前标本与黄汲清所描述的比较，特征完全相似，甚至个体的大小也一样。按黄氏的记述，同心线的发育程度较壳线低弱。但羊康的标本两者强度则相等。

**层位：**上二迭统。采集号：NT 34；登记号：IGAS 5019。

### 超科 Rhynchonellacea Schuchert 1896

#### 科 Rhynchonellidae Gray, 1848

#### 属 Rhynchonella Fischer, 1809

#### *Rhynchonella trinodosi* Bittner

(图版 IV, 图 1—2)

1899 *Rhynchonella* cf. *trinodosi*, Bittner, Pal. Indica, Ser. 15, Vol. 3, pt. 2, pl. 2, fig. 10.

**材料：**标本数十块，保存很好。

**描述：**壳体小，长 9 毫米，宽 11 毫米，厚 6.2 毫米。外形作三角状圆形。

腹瓣喙部凸隆，向前微变平，再前则平凹，而两侧高凸，形成宽而显著的舌形中槽，并向背方展延。背瓣喙部凸度比较强，向前方及两侧倾降，中部高凸，构成显著的中隆。中隆与中槽均自壳体的中部开始，向前渐发育。壳面具菱形的壳褶，皆自壳体中部开始出现，后部光滑无饰。中槽内和中隆上具 2—3 个壳褶，不包括边褶；两侧各有 3 褶。两瓣的接合线为上槽缘型。内部有弱小的中隔板和牙板。

**讨论：**详细观察当前的标本，可以看到中槽内壳褶的数目并不一样，有的具二褶，有的具三褶，小个体则只有一褶。因此，在不同生长期内，壳褶数目是不同的。

本种可与中喜马拉雅山斯匹堤中三迭世所产的 *Rhynchonella mutabilis* Stoil 相比较，不论外形、壳褶数目，都很相同，唯个体比羊康的大一倍多。根据 A. Bittner 的图版 II 图 13，长 22 毫米，宽 21 毫米，厚 15 毫米；可能 *R. mutabilis* 是 *R. trinodosi* 的老年个体。

**层位：**中三迭统。采集号：NT48；登记号：IGAS 5023, 5024。

#### 属 Septaliphoria Leidhold, 1921

#### *Septaliphoria tienchungensis* Yang et Yin

(图版 IV, 图 10)

1962 *Septaliphoria tienchungensis* Yang et Yin, 祁连山地质志, 第四卷, 第四分册, 93 页, 图版 38, 图 1—3。

**材料：**只有一块完整的标本，两瓣保存很好。

**描述：**壳体小，长 11 毫米，宽 12 毫米，厚 7 毫米。

腹瓣近平，背瓣中等凸隆。中槽宽阔，微平凹，中隆低矮，阔凸。喙部两侧略凹，喙尖小而耸立。茎孔大。

壳面具稜状的壳褶,自喙顶即发育,直至前缘。背、腹两瓣各有壳褶 13 个,中槽内有 5 个褶,两侧各有 4 个褶。腹瓣前缘略向背方折曲。

**层位:** 中三迭统; 采集号: NT 48; 登记号: IGAS 5042。

### ***Septaliphoria breviplicata* Yang et Yin**

(图版 IV, 图 11)

1962 *Septaliphoria breviplicata*, Yang et Yin, 祁连山地质志, 第四卷, 第四分册, 页 95, 图版 38, 图 4—5。

**材料:** 有三块完整的标本。

**讨论:** 本种的壳形与壳饰的特征, 与 *S. tienchungensis* 完全相同。区别在于壳褶数目少, 两瓣各有 10 个褶, 中槽内 4 个, 两侧各 3 个。

**层位:** 中三迭统。采集号: NT 48; 登记号: IGAS 5043。

### **超科 Spiriferinacea Ivanova, 1960**

#### **科 Spiriferinidae Davidson, 1884**

#### **属 *Spiriferina* d'Orbigny, 1847**

### ***Spiriferina tsinghaiensis* Yang et Yin**

(图版 I, 图 13—14)

1962 *Spiriferina tsinghaiensis*, Yang et Yin, 祁连山地质志, 第四卷, 第四分册, 105 页, 图版 44, 图 2—6, 10; 图版 45, 图 7。

**材料:** 标本较多, 采用的是三块腹瓣和两块背瓣, 基面暴露不好。

**描述:** 个体较小, 两瓣双凸型, 凸度近似。铰合线等于壳体的最大宽度。外形半圆。

腹瓣具高而微凹的、等腰三角形的基面, 两侧的基缘微凹。喙较小, 略向背方弯曲。腹中槽较窄, 槽内光滑无褶。背基面狭窄, 基缘向腹方弯曲。背中隆亦光滑无褶。两瓣皆有粗强圆滑的放射褶, 中隆和中槽两侧各有五个圆滑的壳褶。中槽、中隆以及壳褶皆始于喙顶, 向前扩大。

**讨论:** 当前标本与邻区郡子河东岸中三迭统所产的, 在壳饰, 个体大小方面完全相似; 唯羊康的标本, 壳褶稍窄一些。

**层位:** 中三迭统。采集号: NT 48; 登记号: IGAS 5026, 5027。

### ***Spiriferina bifurca* Yang et Yin**

(图版 I, 图 12)

1962 *Spiriferina bifurca* Yang et Yin, 祁连山地质志, 第四卷, 第四分册, 108 页, 图版 44, 图 11。

**材料:** 只有一块完整的腹瓣, 基面未露出。

**描述:** 标本的外形、凸度和壳褶等方面, 与郡子河所产的完全相同; 唯一区别, 是中槽两侧各有 6 个壳褶, 而郡子河的标本则有 4—5 个褶; 因此, 当前的标本的放射褶也较瘦窄。中槽内插入一个壳褶, 故定名为 *Spiriferina bifurca*, 是鉴定为本种的标志。

**层位:** 中三迭统。采集号: NT 48; 登记号: IGAS 5029。

**属 *Aequispiriferina* Yang et Yin, 1962*****Aequispiriferina multiplicata* Yang et Yin**

(图版 IV, 图 12—13)

1962 *Aequispiriferina multiplicata* Yang et Yin, 祁连山地质志, 第四卷, 第四分册, 110 页, 图版 45, 图 8—10。**材料:** 有四块完整的腹瓣, 壳饰保存清楚。**描述:** 体小, 中等隆凸, 纵、横凸度约相似, 外形似球状。铰合綫略短于壳体的最大宽度, 腹视接近半圆形。基面突出, 斜倾, 三角状, 微凹。喙尖小, 略内弯。腹中槽浅平。由于壳层剥落, 见到细长的中隔板, 约占壳长的三分之二还多。

壳面密布低矮的、圆滑放射状壳綫, 前部每 5 毫米内有 8 条壳綫, 全壳约有 56 条。

壳的最前缘, 约有 2 毫米宽的带状凹边, 边上壳綫清楚。有的标本壳綫已被剥蚀, 而边缘上的壳綫仍得保存。

**讨论:** 与郡子河地区所产的标本比较, 羊康标本的壳綫更多、更密, 计达 56 条, 而郡子河的标本只有 46 条。**层位:** 中三迭统。采集号: NT 48; 登记号: IGAS 5030, 5031。**超科 *Athyracea* Licharew and others, 1960****科 *Athyridae* Davidson, 1884****属 *Athyris* M'Coy, 1844*****Athyris grrosula* Waagen**

(图版 I, 图 15—16)

1885 *Athyris grrosula* Waagen, Pal. Indica, Ser. 13, IV. (fasc. 1). p. 474. pl. 38, fig. 10.**材料:** 仅有一块十分完整的标本。**描述:** 个体小, 高 12.2 毫米, 宽 12 毫米, 厚 8.1 毫米。两瓣双凸, 凸度高, 近相等。外形近于扁球状。

腹瓣与背瓣皆高凸, 最大凸度在壳体中央, 向四周逐渐下降, 纵横向的曲率均匀; 壳体中部为最宽处。两壳喙皆小, 相向弯曲, 背喙位于腹壳茎孔之下。腹基面三角形。腹瓣前部有浅而宽的中槽, 背瓣相应地有低宽的中隆。两壳密布规则的同心状皱层, 其中两三个皱层显著凸出, 形成迭瓦状结构。

**层位:** 下二迭统。采集号: NT 19; 登记号: IGAS 5033。**属 *Composita* Brown, 1849*****Composita yangkangensis* sp. nov.**

(图版 IV, 图 4, 7, 9)

**材料:** 标本八块, 保存很好。**描述:** 个体较小, 一般在中等大小以下。外形亚方圆或五角状圆形。壳体的长宽相等, 最宽处在壳的中部稍前方。中槽和中隆仅发育在壳体的前部, 两瓣双凸。

腹瓣后部凸出最大, 稍前则开始发育中槽, 至前缘变为宽而较浅的短舌状, 且向背方

弯伸。在中槽前缘,两侧各有一个极短的侧槽。基面不发育,腹喙强烈向背方弯曲,且掩盖于背喙之上;三面孔掩盖不见。肉茎孔圆粗。

背瓣凸度略大于腹瓣。最大凸度近于中央。与腹中槽相应处有低宽的中隆,两侧也发育有短小的侧隆。侧隆与中隆被一个短小的舌状小槽所分开。此小槽与腹中槽相反,弯向腹方。因此,两瓣的接合线成旁槽缘型。

两瓣表面饰以不甚连续的同心生长线,在前缘比较清楚。

测量数据(毫米):

| 登记号 | IGAS 5035 | IGAS 5034 | IGAS 5036 |
|-----|-----------|-----------|-----------|
| 壳长  | 12        | 17.8      | 10.5      |
| 壳宽  | 12        | 17.8      | 10        |
| 壳厚  | 9.5       | 11.9      | 6.7       |

**讨论:** 在外形和壳面装饰的性质方面,当前的新种都非常近似于北美 Chester Group 所产的 *C. pentagonia* Weller 和 *C. trinuclea* (Hall)。与前者区别,是我们标本的旁槽缘型的接合线特别强烈;与后者区别,是我们的标本轮廓近于方形,而 *C. trinuclea* 则近于菱形或长菱形。

**层位:** 上二迭统,与 *Penniretepora semilafossata* Yang et Loo 同层。采集号: NT 34; 共型标本登记号: IGAS 5034, 5035, 5036。

### ***Composita cf. elongata* Dunbar et Condra**

(图版 IV, 图 8)

1932 *Composita elongata* Dunbar et Condra, Nebraska Geol. Surv., Bull., 5, Ser. 2, p. 371, pl. 43, figs. 20—24.

**材料:** 标本有 3 块,保存不太好。

**描述:** 个体小而狭长,外形不对称,后部狭窄,前部作舌圆形,以致易于误认为 *Dielasma elongata*。但根据标本内部牙板很不发育,和腹瓣有短小的侧隆,置于本属似无可疑。

腹瓣凸隆中等,后部凸度较前部为大。前部有宽浅的中槽,前缘作舌状,且向背方弯伸。腹瓣前缘两侧各有一个短小的侧隆。腹喙强烈弯曲,掩盖在背喙之上。肉茎孔粗大。

背瓣凸度较腹瓣略大。前部有低矮的中隆和短小的侧槽。背喙掩埋在肉茎孔之下。壳面光滑,同心生长线模糊。

一块比较完整的标本测量为长 18 毫米,宽 12 毫米,厚 8.5 毫米。

**讨论:** 当前的标本与北美所产者相比较,其后端更为狭窄,而厚度则比较小。因材料不多,暂归于此种。

**层位:** 上二迭统; 采集号: NT 34; 登记号: IGAS 5037。

### **超科 Terebratulacea Waagen, 1883**

#### **科 Dielasmatidae Schuchert, 1913**

#### **属 Dielasma King, 1859**

#### ***Dielasma aff. breviplicata* Waagen**

(图版 IV, 图 5—6)

1883 *Dielasma breviplicata* Waagen, Pal. Indica, Ser. 13, p. 365, pl. 25, figs. 6, 8; pl. 30, figs. 11—12.

**材料：**标本有三块，均完整。

**描述：**个体较小，外形狭长的椭圆形。两瓣双凸。壳体中部的稍前方为最大宽度。两端渐变狭窄，喙顶最窄。

腹瓣较背瓣凸度为强，纵向及横向的凸度，都是后部较大，前部渐变低平。喙部向背方强烈弯曲，基面掩盖不见。肉茎孔圆大。腹瓣前部有短浅的双中槽，背瓣相应处有短小的双中隆。双中隆较双中槽为显著。壳面饰以稀疏的同心生长皱层。

测量数据(毫米)：

| 登记号 | IGAS 5038 | IGAS 5039 |
|-----|-----------|-----------|
| 壳高  | 18.1      | 14.6      |
| 壳宽  | 13.4      | 11.7      |
| 壳厚  | 8.3       | 6.3       |

**讨论：**在外形和背瓣具短低的双中隆的特征上，当前标本与 *Dielasma acutangulum* Waagen 和 *D. breviplicata* Waagen 相类似。与前者区别，是我们的标本的顶角，尤其是背瓣的，显著大于 *D. acutangulum*，并且个体也较小。与后者区别，是 *D. breviplicata* 的个体较大，而且两瓣凸度近相等，前缘的双中隆也较强。根据这个特征，我们认为羊康河谷的标本与盐岭上长身贝灰岩所产 *D. breviplicata* Waagen 似有亲缘关系。

**层位：**上二迭统，采集号：NT 34；登记号：IGAS 5038, 5039。

**超科 Terebretelacea Allan, 1940**

**科 Zeilleriidae Rollier, 1919**

**属 Aulacothyris Douville, 1879**

***Aulacothyris opima* Yang et Yin**

(图版 IV, 图 3)

1962 *Aulacothyris opima*, Yang et Yin, 祁连山地质志, 第四卷, 第四分册, 121 页, 图版 47, 图 3—7。

**材料：**标本很丰富，有数十块。

**描述：**外形三角卵形，后部三角形，前部圆形；中部为最大宽度。个体小，最大标本长 19.5 毫米，宽 16.2 毫米，厚 10 毫米。

腹瓣高凸，具半稜状的纵向隆脊。自隆脊向两侧显著下降。腹喙向背方弯曲，悬于背喙的上方。肉茎孔圆小，具三角双板。背瓣后部平凸，喙部向腹方弯曲，隐藏于三角双板之下。背瓣前部略凹，形成宽浅的中槽。背壳内具长的中隔板，达壳体总长的一半。此中隔板在内模上留有一条窄沟。前接合缘为单褶缘型。

**层位：**中三迭统。采集号：NT 49；登记号：IGAS 5040。

**参 考 文 献**

- 杨遵仪等，1962，祁连山区石炭纪、二迭纪、三迭纪腕足类动物群。祁连山地质志，第四卷 第四分册。  
杨遵仪等，1962，青海天峻县哈拉区二迭三迭纪地层。全国地层会议学术报告汇编，兰州地层及煤矿地层现场会议。  
中国科学院祁连山地质队，1963，祁连山区域地层，祁连山地质志，第二卷 第二分册。  
杨敏之等，1962，祁连山古生代苔藓虫化石。祁连山地质志，第四卷 第五分册。  
王钰，1955，中国标准化石无脊椎动物部分，第二分册。  
张逸信，1962，祁连山的笔石。祁连山地质志，第四卷 第一分册，33—52 页。  
B. И. 乌斯特利茨基，1960，昆仑山西部石炭二迭纪地层及其动物群。地质部地质研究所专刊，乙种，地层古生物学，



第五卷 第一号。

B. H. 乌斯特利茨基, 1963, 甘肃西部北山地区二迭纪地层及动物群。地质部地质研究所专刊, 乙种, 地层古生物学, 第五卷 第二号。

Brason, C. C., Bibliographic Index of Permian Invertebrates. Geol. Soc. America, Memoir 26.

Bittner, A., 1899, Triassic Brachiopoda and Lamellibrachiata. Pal. Indica, Ser. 15, Vol. 3, pt. 2.

Bittner, A., 1890, 1892, Brachiopoden der Alpenin Trias. Abh. d. k. k. Geol. R—A., Bd. 14.

Chao, Y. T., 1927, Productidae of China. Pt. 1, (Producti). Pal. Sinica, Ser. B, Vol. 5, Fasc. 2.

Cooper, G. A., 1944, Index Fossils of North America. New York.

Davidson, T., 1958, A monography of the British Fossil Brachiopoda. Vol., Permian and Carboniferous.

Dinner, C., 1897, The Permian Carboniferous Fauna of Chitichum. Pal. Indica, Ser. 15, Vol. 1, Pt. 3.

Dunbar, C. C., 1955, Permian Brachiopoda Faunas of Central East Greenland. Meddelelser om Greenland, 110, Nr. 3.

Dunbar, C. C. and Condra, G. E., 1932, Brachiopoda of the Pennsylvanian System in Nebraska. Nebraska Geological Survey, Bull. 5, Second Series.

Grabau, A. W., 1934—35, Permian Fossils of China, Pt. 1, and 2. Pal. Sinica, Ser. B, Vol. 8, Fasc. 2—3.

Grabau, W. A., 1931, The Permian of Mongolia. Nat. Hist. Cent. Asia, Vol. 4.

Huang, T. K., 1932—33, Later Permian Brachiopoda of South China. Pal. Sinica, Ser. B, Vol. 9, Fasc. 1—2.

Kayser, E., 1883, Obercarbonische Fauna von Loping. F. von. Richthofen China, Bd. 4, Berlin.

Muir-Wood H. M. and Cooper G. A., 1960, Morphology Classification and life Habits of the Productoidea. Geol. Soc. America, Mem. 81.

Reed, F. R. C., 1927, Palaeozoic Fossils from Yuanan, Pal. Indica, N. Ser. Vol. 10, No. 1.

Stehli, F. C., 1954, Leonardian Brachiopoda of the Sierra Diablo. Bull. American Musium, Nat. Hist., Vol. 105, Article 3.

Tschernyschow, Th., 1902, Die Oberkarbonischen Brachiopoden des Ural und des Timor. Mem. Comité, Geol. USSR, Vol. 16, No. 2.

Waagen, W., 1882—1885, Salt-Range Fossils (Brachiopoda). Pal. Sinica, Ser. 13, Vol. 1, Pt. 4, Fasc. 1—5.

Wadia, D. A., 1953, Geology of India. London.

Krishnan, M. S., 1955, Geology of India and Burma. Geol. Sur. India.

Weller, S., 1914, Mississippian Brachiopoda of the Mississippi Valley Basin. Illinois State Geological Survey.

Сарычева, Т. Г., 1960, Основы палеонтологий (Брахииподы) Том. 3.

Сарычева, Т. Г. и Сокольская, А. Н., 1952, Определитель палеозойских брахиоподы подмосковной колонии. Тр. Пал. АН СССР, Том. 38.

Лихарев, Б. К., 1936, Брахиоподы пермских отложений СССР. Монографии по палеонтологии СССР, Том. 39, Часть.

## THE PERMIAN AND TRIASSIC BRACHIOPODS FROM YANGKANG VALLEY, TIENCHUNG DISTRICT, TSINGHAI PROVINCE

TING PEI-CHEN

(Northwestern Institute of Geological Science, Ministry of Geology)

### (Summary)

The present article deals with the Permian and Triassic brachiopods collected in 1958 by a field party of Academia Sinica from Yangkang Valley of Tienchung District, Chinghai Province. Thus, it is a supplement to the previous work by T. Y. Yang and others (Geology of Chilianshan, Vol. 4, Fasc. 4, 1962).

The Permo-Carboniferous and Triassic System are well developed in the Yangkang Valley, an upper tributary of Buhaho River in Tienchung district. The Carboniferous is

well exposed on the western bank of Buhaho River, while the Permian and Triassic distinctively crop out on the eastern bank. They all strike in an approximately west-east direction and dip to the north with an angle of  $20^\circ$ . The complete succession is as follows:

Overlying strata: Loess

Unconformity

Upper Triassic Series:

|                                                                                                 |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 50. Grey thick-bedded sandstone.                                                                | about 30 m |
| 49. Purple shale.                                                                               | 3.5 m      |
| 48. Greyish purple sandy shale.                                                                 | 2 m        |
| 47. Purple shale.                                                                               | 7.4 m      |
| 46. Bluish grey shale.                                                                          | 1.4 m      |
| 45. Purple thin-bedded sandstone.                                                               | 3.4 m      |
| 44. Grey thick-bedded sandstone containing muscovite and intercalated with purplish grey shale. | 10.4 m     |

Conformity

Middle Triassic Series:

|                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 43. Purple shale.                                                                                                                                                                                                                                                         | 13.6 m  |
| 42. Grey quartzose sandstone.                                                                                                                                                                                                                                             | 1.7 m   |
| 41. Dark grey shale.                                                                                                                                                                                                                                                      | 6 m     |
| 40. Light grey medium-bedded sandstone                                                                                                                                                                                                                                    | 32.2 m  |
| 39. Light grey thin-bedded muscovite-bearing quartzose sandstone, the lower part is grey compact sandstone yielding fossil lamellibranchiats: <i>Lima</i> sp., <i>Aviculia</i> sp.                                                                                        | 23.9 m  |
| 38. Grey thin-bedded calcareous sandstone and dark grey sandy shale.                                                                                                                                                                                                      | 15 m    |
| 37. Whitish grey limestone.                                                                                                                                                                                                                                               | 9.5 m   |
| 36. Dark grey thin-bedded siliceous shale and dark grey argillaceous sandstone.                                                                                                                                                                                           | 8 m     |
| 35. Grey thin-bedded limestone rich in brachiopods: <i>Spiriferina tsinghaiensis</i> Yang et Yin (NT49) <i>Spiriferina bifurca</i> Yang et Yin (NT49) <i>Aulacothyris opima</i> Yang et Yin (NT49) <i>Aequispiriferina multiplicata</i> Yang et Yin (NT49)                | 7.2 m   |
| 34. Grey thick-bedded pure limestone.                                                                                                                                                                                                                                     | 70.1 m  |
| 33. Grey thick-bedded limestone.                                                                                                                                                                                                                                          | 151.4 m |
| 32. Greyish white thick-bedded pure limestone intercalated with argillaceous limestone which yields brachiopods: <i>Septaliphoria breviplicata</i> Yang et Yin (NT48) <i>Septaliphoria tienchungensis</i> Yang et Yin (NT48) <i>Rhynchonella trinodosi</i> Bittner (NT48) | 45 m    |

Conformity

Lower Triassic Series:

|                                                                             |        |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------|
| 31. Greyish green thin to thick-bedded compact sandstone.                   | 5 m    |
| 30. Greyish white thick-bedded crystalline limestone.                       | 2 m    |
| 29. Light greyish green thick-bedded laminated sandstone containing pyrite. | 19.5 m |
| 28. Grey thick-bedded crystalline limestone with ill-preserved brachiopods. | 3.8 m  |
| 27. Light greyish green thin-bedded compact sandstone                       | 6.7 m  |
| 26. Grey thick-bedded crystalline limestone.                                | 5.5 m  |
| 25. Greyish green thick-bedded sandstone                                    | 8.6 m  |
| 24. Purple thick-bedded sandstone.                                          | 74.4 m |

Conformity

Upper Permian Series

|                                                                                                                                                                      |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 23. Purple thin-bedded siltstone.                                                                                                                                    | 38.6 m |
| 22. Greyish green thin-bedded muscovite-bearing sandstone at upper part and purple thin-bedded siltstone at lower part.                                              | 9.8 m  |
| 21. Greyish green thick-bedded muscovite-bearing sandstone.                                                                                                          | 8.2 m  |
| 20. Purple thin-bedded siltstone.                                                                                                                                    | 7.5 m  |
| 19. Greyish green thick-bedded sandstone.                                                                                                                            | 2 m    |
| 18. Grey thin-bedded fossiliferous limestone yielding Brachiopods: <i>Spinomarginifera lopingensis</i> (Kayser) (NT34) <i>Liosotella magniplicata</i> (Huang) (NT34) |        |

*Composita yangkangensis* sp. nov. (NT34)

*Composita* cf. *elongata* Dunbar et Condra (NT34)

Bryozoa:

*Synocladia pyriformis* Yang et Loo (NT34)

*Penniretepora similafossata* Yang et Loo (NT34)

3 m

17. Dark grey thin-bedded coaly shale.

5 m

16. Grey thin-bedded limestone containing brachiopods:

*Magniderbyia semireticulata* (Yang et Chang) (NT33)

*Dielasma* aff. *breviplicata* Waagen (NT33)

11 m

15. Greyish green thin-bedded compact sandstone.

2 m

14. Purple thin-bedded siltstone intercalated with red concretions.

25.4 m

13. Purple thin-bedded siltstone intercalated with green sandstone which yields ill-preserved remnants of *Sphenoptera* sp. and *Calamites* sp.

12.1 m

12. Greyish green thick-bedded sandstone

2 m

--- Disconformity ---

Lower Permian Series:

11. Purplish red thin-bedded argillaceous siltstone and thin-bedded siliceous siltstone.

48.6 m

10. Light red thick-bedded quartzose sandstone.

2 m

9. Purplish red thick-bedded sandstone.

44.2 m

8. Greyish green thick-bedded compact sandstone.

2 m

7. Purplish red thin-bedded lepidolite-bearing sandstone.

48.5 m

6. Greyish green thick-bedded compact sandstone intercalated with purple siltstone.

44.8 m

5. Dark-grey thin-bedded limestone interbedded with black limy shale. The former bears brachiopods and bryozoa:

*Monticulifera plicatiformis* sp. nov. (NT19)

*Monticulifera chilianshanensis* (Yang et Ting) (NT19)

*Monticulifera* sp. indet. (NT19)

*Linoproductus tenuistriatus* (Verneuil) (NT19)

*Fenestella yangkangensis* Yang et Loo (NT19)

25.3 m

4. Grey thick-bedded calcareous sandstone.

1.2 m

3. Greyish green thin-bedded compact limestone

22.5 m

2. Dark grey thin-bedded limestone intercalated with argillaceous limestone rich in brachiopods, bryozoa and fusulinids:

31 m

Brachiopods:

*Tyloplecta yangtzeensis* (Chao) (NT16)

*Tyloplecta nankingensis* (Frech) (NT16)

?*Dictyoclostus transversalis* (Tschernyschew) (NT16)

*Linoproductus tenuistriatus* (Verneuil) (NT16)

*Streptorhynchus lenticularis* Waagen (NT16)

*Streptorhynchus cyrtoides* sp. nov. (NT16)

*Meekella substriatocostatus* Yang et Chang (NT16)

*Spinomarginifera pseudosintanensis* Huang (NT16)

*Plicochonetes minor* sp. nov. (NT16)

Fusulinids:

*Schwagerina brevipola* Chen (NT16)

*Nankinella* sp. (NT16)

Bryozoa:

*Dyscritella sinonana* Yang et Loo (NT16)

*Fistulipora sinoincrusters* Yang et Loo (NT16)

*Fistulipora subtrubulosa* Yang et Loo (NT16)

1. Grey thick-bedded calcareous conglomerate with siliceous pebbles.

1 m

--- Disconformity ---

Underlying strata: Carboniferous System.

So far as the above succession is concerned, the Lower Permian Series is entirely marine. The lower part of this series, having a thickness of 67.5 m and containing brachiopods, bryozoa and fusulinids, consists of limestone with intercalations of argillaceous limestone. The upper part, being 188 m thick, comprises unfossiliferous siltstone interbedded with sandstone. Judging from the presence of *Tyloplecta nankingensis*, *T. yangtzeensis*, *Streptorhynchus lenticularis* in association with *Schwagerina brevipola*, *Nankinella* sp., the Lower Permian Series is equivalent to Maokouian of South China or to the Lower *Productus* Limestone bed (Artinskian) of Salt-Range. Therefore, it belongs undoubtedly to the later age of early Permian.

The Upper Permian Series is characterized by continental coaly shale, siltstone with poorly preserved plant remains interstratified with marine fossiliferous limestone, which contains *Spinomarginifera lopingensis*, *Liosotella magniplicata*, *Magniderbyia semireticulata*, *Dielasma breviplicata* and *Penniretepora similafossata*. These fossils probably indicate the Lopingian of South China.

The Triassic System here may be divided into three series. The Lower Series rests conformably on the Upper Permian deposits. It, being composed of greyish green compact unfossiliferous sandstone interbedded with pure crystalline limestone, measures about 120 m thick. Its actual geological age cannot be determined.

The Middle Triassic consists entirely of limestone, which is rich in brachiopods: *Spiriferina tsinghaiensis*, *S. bifurca*, *Aulacothyris opima*, *Aequispiriferina multiplicata*, *Septaliphoria breviplicata*, *S. tienchungensis* and *Rhynchonella trinodosi*. Except *Rhynchonella trinodosi* which has been known from the Spiti of Central Himalaya and central Kueichou, these species are completely similar to those of the adjacent area (Chungtzeho River). It is from these fossils that Anisic age can be assigned to the Middle Triassic Series.

As the Upper Triassic Series of Yangkang section is mainly marked by terrestrial greyish unfossiliferous sandstone and purple shale, it is difficult to ascertain its age. The top of the sequence is unconformably overlain by loess.

The brachiopods described in this paper consists of 26 species in 19 genera. Among them, 1 genus and 4 species are new.

## DESCRIPTION OF NEW SPECIES

### Family Orthotetidae Waagen, 1884

#### Genus *Streptorhynchus* King, 1850

(Pl. I, figs. 2—3)

**Descriptin:** The following description is based on two complete pedicle valve. Their shell ornamentation and cardinal area are well preserved.

Shell of medium to small size and trigono-circular in outline with a hinge-line much shorter than the greatest width of shell. Pedicle valve flatly convex with a geniculation in the frontal margin. Its curvature genly in the longitudinal direction but strong transversely. Umbonal region narrow and distorted, with a beak acutely pointed and bent. Cardinal area highly extended and unsymmetrically triangular, concave and reclining. Delthyrium covered by a narrow arched deltidium, the perideltidial plates not prominent. Cardinal area marked by numerous horizontal striations and shell covered by fine and

narrowly rounded costellae, which augment towards valve margin by intercalation of new ones; 12—16 costellae in a space of 5 mm in the middle part of the shell. Besides, surface marked by some indistinct concentric wrinkles spaced at unequal intervals.

The measurements (in mm) of ventral valves are as follows:

| Specimens            | Holotype (IGAS5001) | Paratype (TGAS5002) |
|----------------------|---------------------|---------------------|
| Maximum height       | 24                  | 24                  |
| Maximum width        | 23                  | 24                  |
| Height of interarea  | 11                  | 8                   |
| Length of hinge-line | 20                  | 18                  |

**Discussion:** In its outline and fine costellae, the present new form is allied to *Streptorhynchus minutus* Huang from Permian deposits of Kueichou, South China, but differs in having a broad interarea and variably distorted umbo. In its distorted umbo and unsymmetrical interarea, our shell resembles *Streptorhynchus stochensis* Dunbar from Permian deposits of East Greenland, but differs in lack of a median groove on the arched deltidium.

**Occurrence:** Lower Permian, Coll. No. NT16; Cat. Nos. Holotype (IGAS5001), Paratype (IGAS5002).

### Subfamily Plicochonetinae Sokolskaja, 1959

#### Genus *Plicochonetes* Packelmann, 1930

#### *Plicochonetes minor* sp. nov.

(Pl. I, figs. 9—11)

**Description:** The present form is so abundant in the bed so as to form *Plicochonetes* limestone.

Shell very small, semi-elliptical in outline. Pedicle valve rather strongly convex, its convexity extending out towards cardinal extremities. Valve-curvature rather equal both in longitudinal and transverse direction. The most inflated part situated slightly posterior to the centre, but somewhat compressed towards cardinal extremities. Auricles small, barely differentiated from shell proper by a concavity. Medial sinus absent. Interarea very narrow and slightly concave, lying in the commissural plane. Delthyrium small and closed towards its apex by a convex deltidium. Cardinal margin sharply defined, bearing on each side of the beak several obliquely small spines which extend slightly beyond cardinal margin.

Dorsal valve strongly concave opposite the curvature ventral valve, leaving a thin visceral cavity with the greatest concavity near the middle, but flattened towards cardinal extremities. Interarea narrower than that of opposite valve.

Surface of both valves characterized by strongly rounded costae originating from beak down to frontal margin and separated by much narrower interspace. Bifurcation of costae very conspicuous at frontal part. Occasionally, trifurcation of costae may be seen.

Measurements (in mm) of syntype (IGAS5006) are as follows:

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| Maximum shell-width          | 7.5 |
| Length of hinge-line         | 6   |
| Maximum height               | 6.5 |
| Height of interarea          | 1   |
| Thickness between two valves | 1.9 |

**Discussion:** The present species closely resembles *Plicochonetes molengraaffi* Borili from Permian sediments of Paoshan, Yunnan, in its semi-elliptical outline and bifurcating

costae, but differs in its very small size. In its very small size and numerous costae our shell is closely related to *Plicochonetes walschmidti* Paeckelmann from the Carboniferous deposits of Moscow basin, but the pedicle valve of the latter is much less convex than ours.

**Occurrence:** Lower Permian, Coll. No. NT19, Syntypes, Cat. Nos. IGAS5006, 5007.

**Family Linoproductidae Stehli, 1954**  
**Subfamily Monticuliferinae Muir-Wood et Cooper, 1960**  
**Genus *Monticulifera* Muir-Wood et Cooper, 1960**

1962 *Sinoproductus* Chan, Acta Palaeontologia Sinica, Vol. 10, No. 4, p. 477.  
1962 *Chilianshanina* Yang et Ting, Geology of Chilianshan, Vol. 4, Fasc. 4, p. 86.

**Discussion:** The generic name *Monticulifera* was established by Muir-Wood and Cooper early in 1960, with *Productus intermedius* Abich var. *sinensis* (Frech) as its genotype. Chan Li-pei (1962) being unaware of their publication proposed a new name *Sinoproductus* Chan for the same genotype. Another generic name *Chilianshanina* was proposed by Yang and Ting with a new genotype in 1962. After more careful study, the author now believes that the so-called *Chilianshanina* possesses all the characteristics of *Monticulifera*, which is marked by capillae, fine costellae and mount-like tubercles in the young stage and comparatively broad irregular and flexuous costae in the adult. Both *Sinoproductus* and *Chilianshanina* are hereby treated as synonyms of *Monticulifera*.

***Monticulifera plicatiformis* sp. nov.**  
(Pl. II, figs. 3—4.)

**Description:** The present species is represented by two complete pedicle valves but the shell-ornamentation is ill-preserved.

Shell of medium size, subquadrate in outline, with hinge-line equal to the greatest shell-width.

Posterior part of pedicle valve feebly inflated with trail strongly genticulated. Hinge-line straight and equal to greatest shell width. Ears flatly elevated, rounded at extremities. Beak small, obtusely pointed and slightly projecting above hinge-line. Sulcus absent but lateral slope of shell marked by 2 or 3 broad plicae.

Surface marked by numerous fine costellae, which are interrupted at intervals by many smooth rounded tubercles at posterior part; at the trail tubercles gradually disappear and fine capillae and costellae become broader, irregular and flexuous costae. Surface marked by concentric growth line and a few broad and indistinct concentric wrinkles upon the ears.

|                                             |          |          |
|---------------------------------------------|----------|----------|
| Dimensions (in mm) of shell are as follows: |          |          |
| Syntype                                     | IGAS5009 | IGAS5010 |
| Length of hingeline                         | 35       | 45       |
| Height of visceral disc                     | 25       | 30       |
| Height of trail                             | 30       | 35       |
| Height of shell                             | 40       | 38       |

**Discussion:** The present form is readily distinguished from *Monticulifera chilianshanensis* (Yang et Ting) by the absence of sinus, and the broad longitudinal plicae upon its lateral slopes.

## 图 版 說 明

所有图版皆是原大。标本储存在中国科学院地质研究所。景式范同志摄影。

### 图 版 I

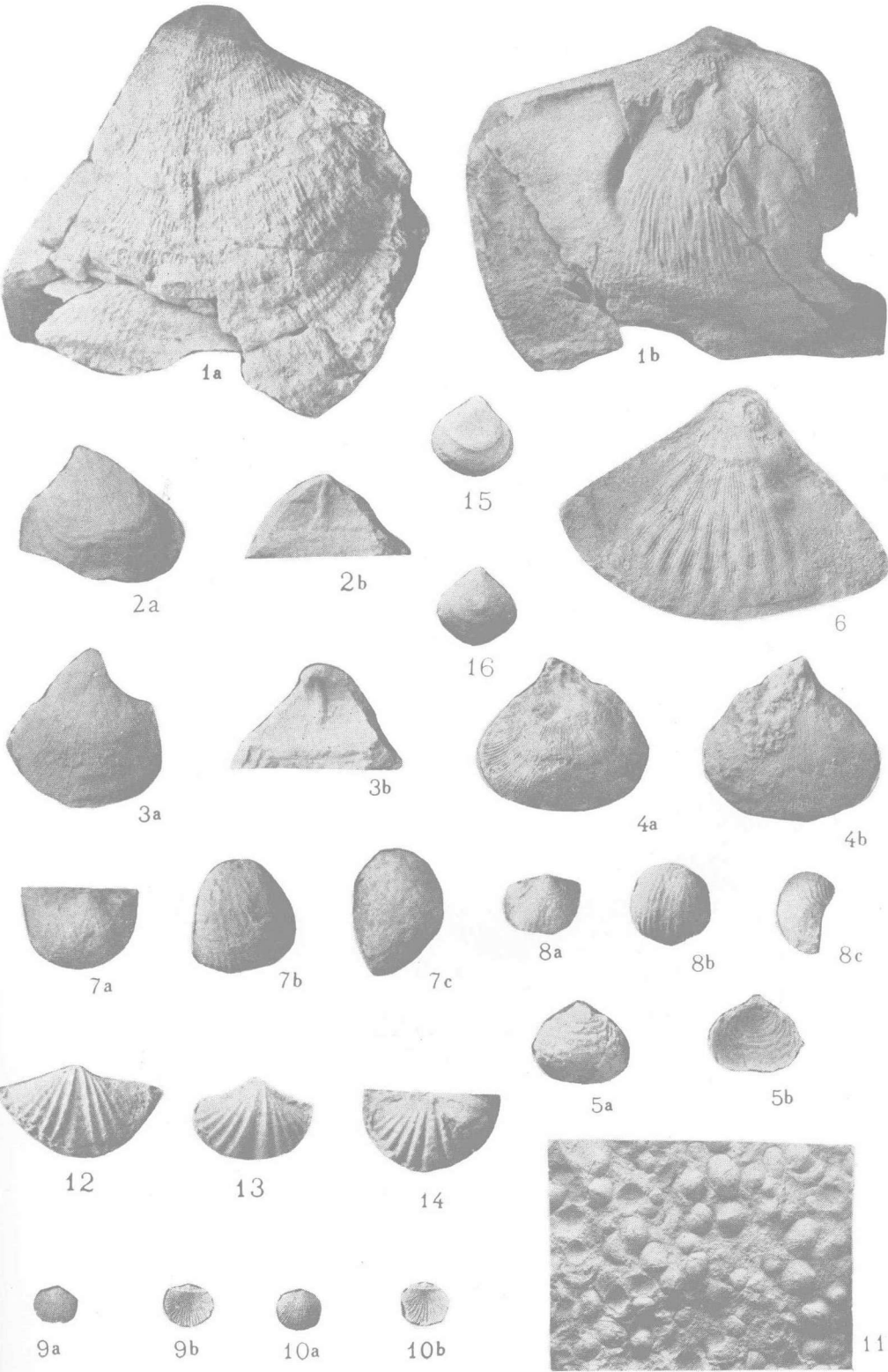
- 图 1a—b. *Magniderbya semireticulata* (Yang et Chang)  
1a, 腹视; 1b, 背内模, 示水系状肌痕。上二迭统; 登记号: 近型标本 IGAS 5004; 采集号: NT32。
- 图 2a—b, 3a—b. *Streptorhynchus cyrtoides* sp. nov.  
2a, 3a, 腹视, 示不同个体喙部扭曲方向不同; 2b, 3b, 腹基面, 示高耸而凹曲的基面及凸起三角板, 附三角板不清楚。下二迭统; 采集号: NT16; 正型标本登记号: IGAS 5001, 副型标本登记号: IGAS 5002。
- 图 4. *Streptorhynchus lenticularis* Waagen  
4a, 背视; 4b, 腹视。下二迭统, 采集号: NT16; 近型标本登记号: IGAS 5003。
- 图 5. *Spinomarginifera pseudosinaiensis* Huang  
5a, 腹视; 5b, 背视。下二迭统, 采集号: NT16; 近型标本登记号: IGAS 5016。
- 图 6. *Meekella substriatocostata* Yang et Chang  
腹视。下二迭统; 采集号: NT16; 近型标本登记号: IGAS 5005。
- 图 7a—c. *Spinomarginifera lopingensis* (Kayser)  
7a, 后视; 7b, 腹视; 7c, 侧视。上二迭统, 采集号: NT34; 近型标本登记号: IGAS 5017。
- 图 8a—c. *Liosotella magniplicata* (Huang)  
8a, 后视; 8b, 腹视; 8c, 侧视。上二迭统, 采集号: NT34; 近型标本登记号: IGAS 5019。
- 图 9—11. *Plicochonetes minor* sp. nov.  
9a, 10a 腹视; 9b, 10b 背视; 11. 示个体富集情况。下二迭统, 采集号: NT19; 共型标本登记号: IGAS 5006—07。个体富集标本登记号: 5050。
- 图 12. *Spiriferina bifurca* Yang et Yin  
腹视。中三迭统, 采集号: NT48; 近型标本登记号: IGAS 5029。
- 图 13—14. *Spiriferina tsinghaiensis* Yang et Yin  
13. 腹视; 14. 背视, 中三迭统, 近型标本登记号: IGAS 5026, 5027; 采集号: NT48。
- 图 15—16. *Athyris grosula* Waagen  
15. 腹视; 16. 背视。下二迭统。采集号: NT19; 近型标本登记号: IGAS 5033。

### Explanation of Plates

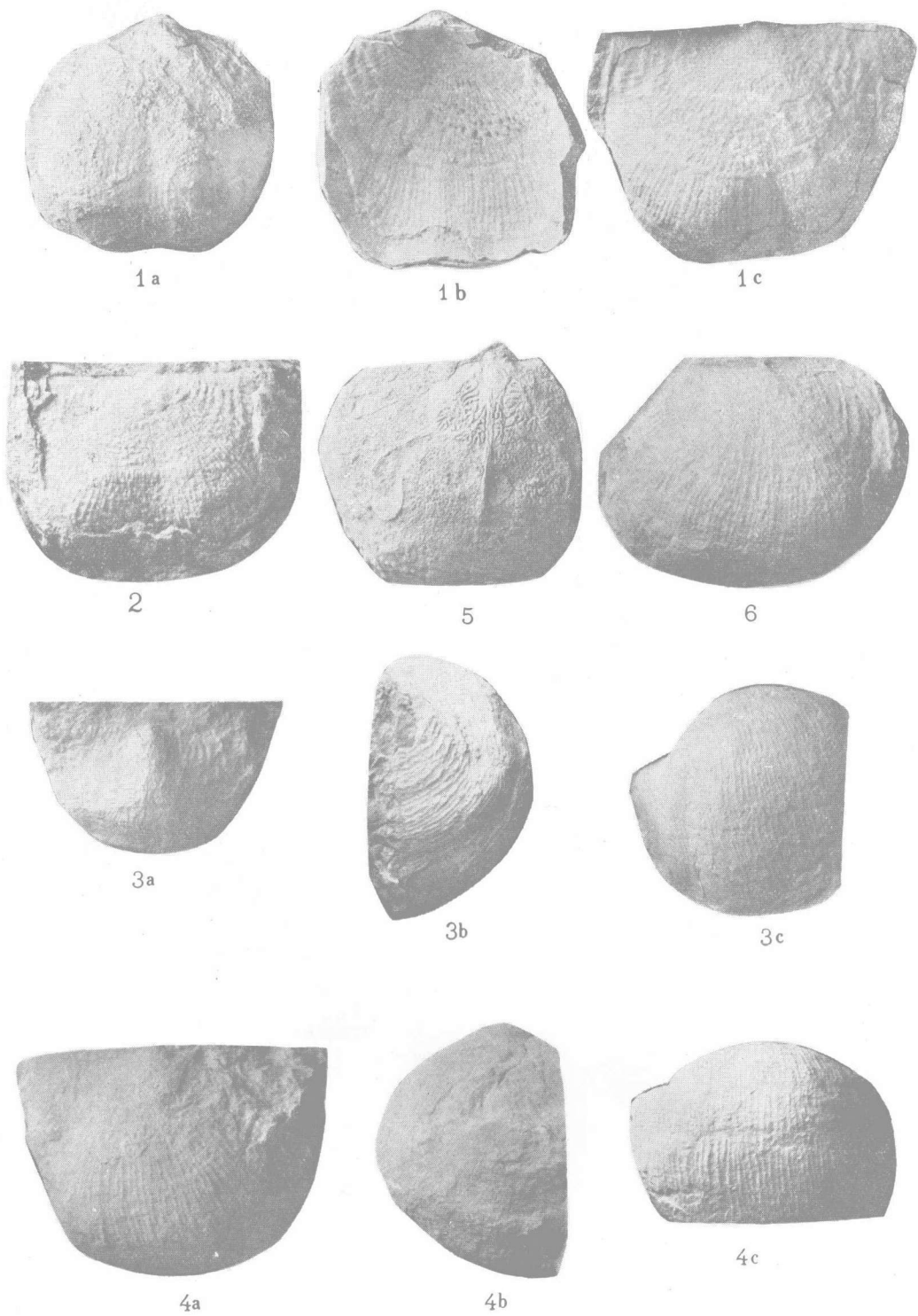
All figures are of natural size; specimens are kept in the Institute of Geology, Academia Sinica. Photo by Ching Shi-fan.

### Plate I

- Figs. 1a—b. *Magniderbya semireticulata* (Yang et Chang)  
1a. Pedicle exterior; 1b. Brachial internal cast showing the netted muscle scars. Upper Permian, Coll. No. NT32, Plesiotype, Cat. No. IGAS 5004.
- Figs. 2a—b. 3a—b. *Streptorhynchus cyrtoides* sp. nov.  
2a. 3a. Pedicle exteriors showing the variable distorted umbo; 2b. 3b. Pedicle interareas showing the high and concave cardinal area with an arched deltidium and indistinct perideltidial plates. Lower Permian, Coll. No. NT16; Holotype Cat. No. IGAS 5001, Paratype Cat. No. IGAS 5002.
- Figs. 4a—b. *Streptorhynchus lenticularis* Waagen  
4a. Brachial exterior, 4b. Pedicle exterior. Lower Permian, Coll. No. NT 16; Plesiotype Cat. No. IGAS 5003.
- Fig. 5. *Spinomarginifera pseudosinaiensis* Huang  
5a. Pedicle exterior. 5b. Brachial exterior. Lower Permian, Coll. No. NT16; Plesiotype Cat. No. IGAS 5016.
- Fig. 6. *Meekella substriatocostata* Yang et Chang  
Pedicle exterior with shell partially exfoliated. Lower Permian, Coll. No. NT16, Plesiotype Cat. No. IGAS 5005.
- Figs. 7a—c. *Spinomarginifera lopingensis* (Kayser)  
7a. Pedicle posterior view, 7b. Pedicle exterior view, 7c. Pedicle lateral view. Upper Permian, Coll. No. NT34; Plesiotype Cat. No. IGAS 5017.
- Figs. 8a—c. *Liosotella magniplicata* (Huang)  
8a. Pedicle posterior view; 8b. Pedicle exterior view; 8c. Pedicle lateral view. Upper Permian, Coll. No. NT34, Plesiotype Cat. No. IGAS 5019.
- Figs. 9—11. *Plicochonetes minor* sp. nov.  
9a, 10a. Pedicle exterior view; 9b, 10b. Brachial exterior view; 11. showing the specimen crowded with individuals (Cat. No. 5050). Lower Permian, Coll. No. NT19; Syntype Cat. No. IGAS 5006, 5007.
- Fig. 12. *Spiriferina bifurca* Yang et Yin  
Pedicle exterior view. Middle Trias; Coll. No. NT48; Plesiotype Cat. No. IGAS 5029.
- Figs. 13—14. *Spiriferina tsinghaiensis* Yang et Yin  
13. Pedicle exterior view; 14. Brachial exterior view; Coll. No. NT48; Plesiotypes Cat. No. IGAS 5026, 5027, Lower Permian.
- Figs. 15—16. *Athyris grosula* Waagen  
15. Pedicle exterior view; 16. Brachial exterior view; Lower Permian; Coll. No. NT19; Plesiotype Cat. No. IGAS 5033.







## 图 版 II

### 图 1a—c. 2. *Monticulifera chilianshanensis* (Yang et Ting)

1a, 腹视, 示中槽, 壳饰保存不好; 1b, 背视, 示中隆, 纤细壳线和凹窝; 1c, 同一标本的背外模。2. 背外模, 示纤细壳线和突起, 在背瓣外视则为凹窝, 由此可推知腹瓣壳饰为壳瘤和发状壳线相间组成。标本登记号: IGAS 5012, 5013。

### 图 3—6. *Monticulifera plicatiformis* sp. nov.

3a, 4a, 腹后视; 3b, 4b, 侧视, 示宽大壳褶; 3c, 4c, 前视, 示壳线变粗、插生、分叉和波曲等情况。最外层壳饰剥落。5. 背瓣内部构造; 6. 背外模。下二迭统。采集号: NT19; 共型标本登记号: IGAS 5008—11。

## Plate II

### Figs. 1a—c. 2. *Monticulifera chilianshanensis* (Yang et Ting)

1a. Pedicle exterior with shell ornamentations exfoliated, showing the sinus; 1b. Brachial exterior showing the fold. 1c. Brachial exterior mold; 2 Brachial exterior cast with the shell entirely exfoliated, but the tuberculations and capillae costellae are impressed on the cast. Lower Permian; Coll. No. NT19; Cat. No. IGAS 5012, 5013.

### Figs. 3—6. *Monticulifera plicatiformis* sp. nov.

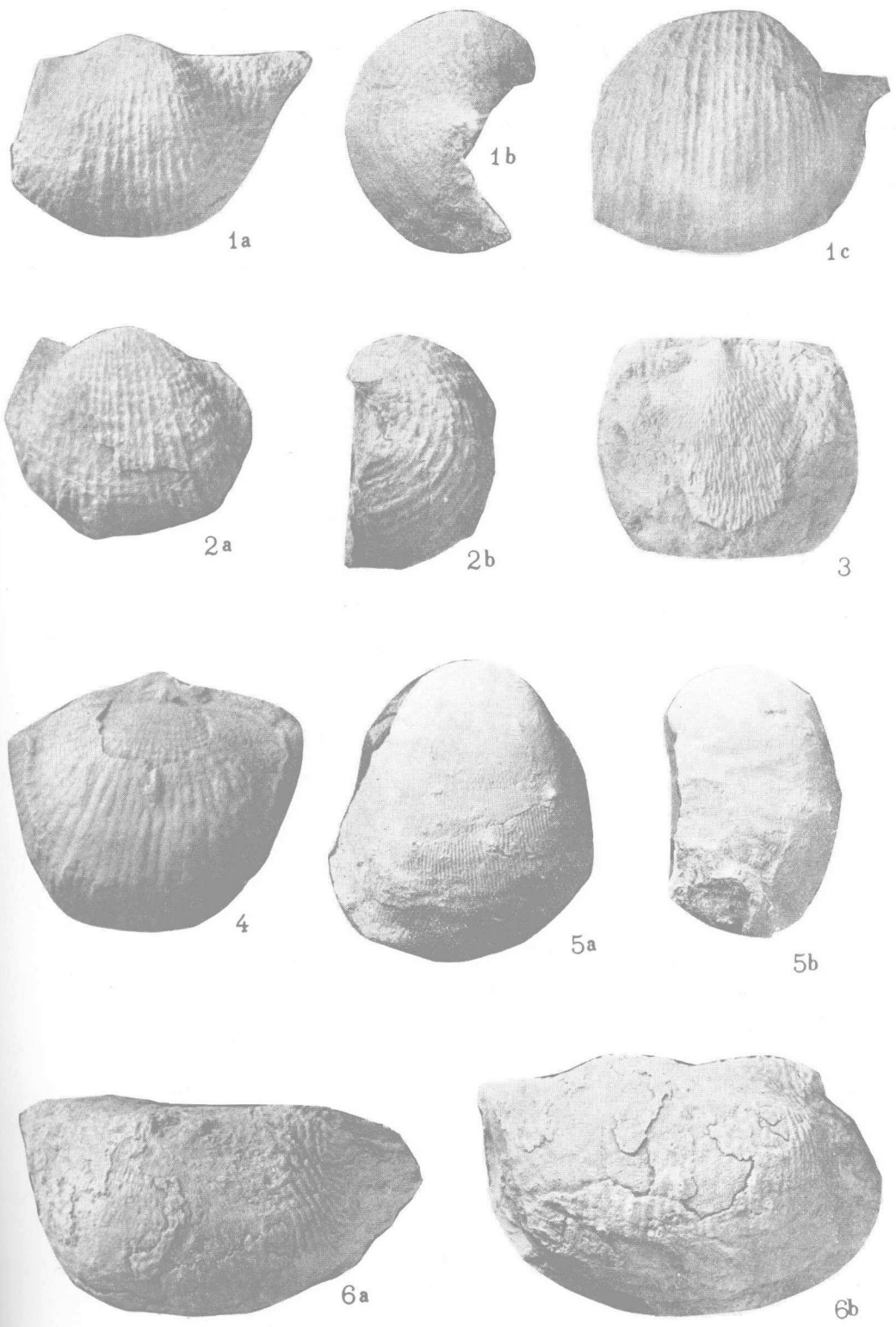
3a. 4a. Pedicle anterior; 3b. 4b. Pedicle lateral view; 3c. 4c. Pedicle anterior; showing the broad plicatae; 5. Brachial interior structure; 6. Brachial exterior mold. Lower Permian; Coll. No. NT19; Syntypes Cat. No. IGAS 5008—11.

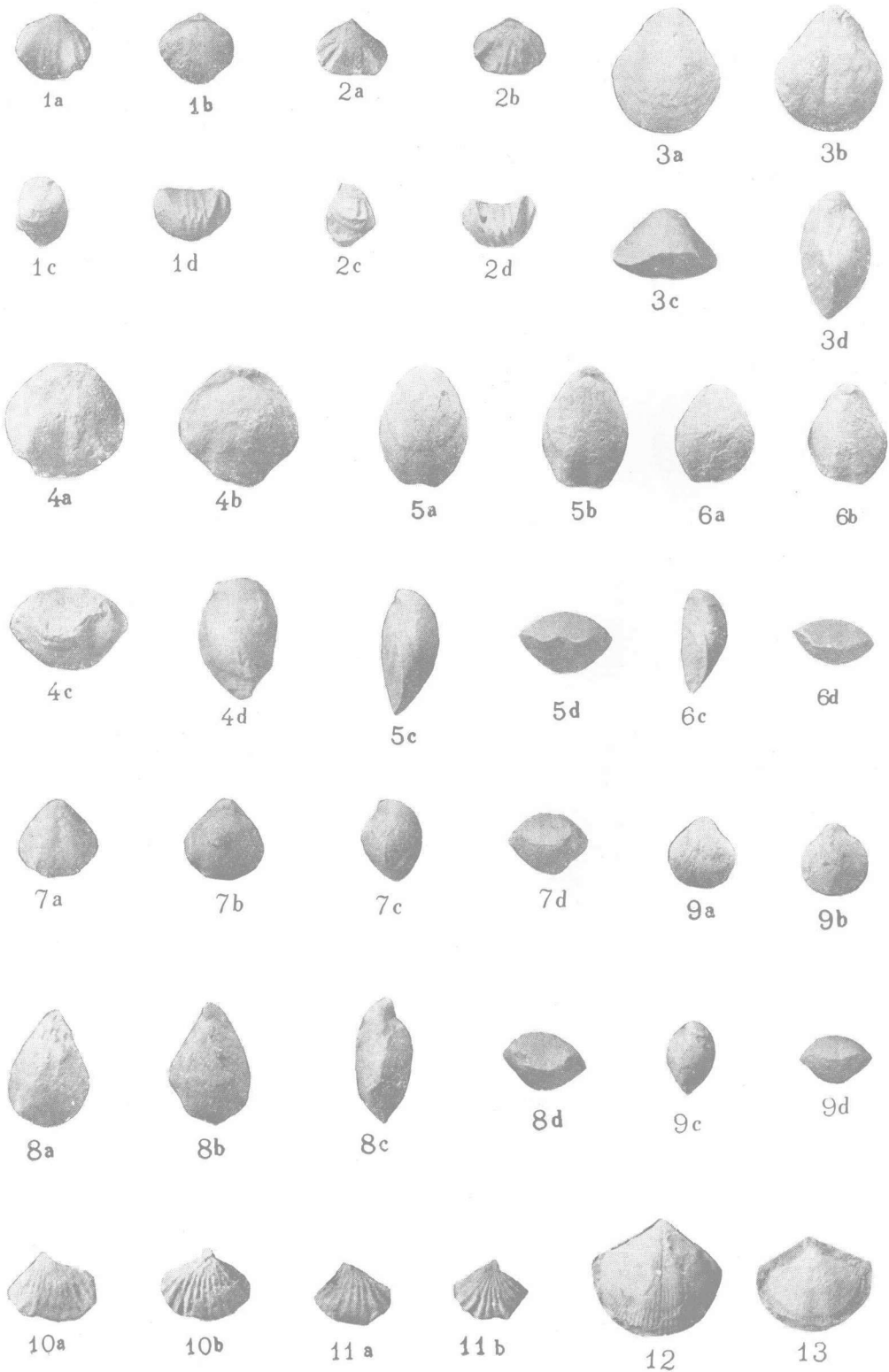
### 图 版 III

- 图 1—2. *Tyloplecta yangtzeensis* (Chao)  
1a, 2a, 腹视; 1b, 2b, 侧视; 1c, 腹前视。下二迭统, 采集号: NT16; 近型标本登记号: IGAS 5041, 5042。
- 图 3. *Monticulifera* sp. indet.  
腹视, 示壳饰特征: 细壳线与壳瘤相间组成。前部壳线变粗, 扭曲、插生和分叉。下二迭统; 采集号: NT19; 登记号: IGAS 5020。
- 图 4. *Tyloplecta nankingensis* (Frech)  
背瓣内部构造, 未保存完整。下二迭统, 采集号: NT16; 近型标本登记号: IGAS 5015。
- 图 5. *Linoproductus tenuistriatus* (Verneuil)  
5a, 腹视; 5b, 侧视。下二迭统, 采集号: NT16, 19; 近型标本登记号: IGAS 5021。
- 图 6. *?Dictyoclostus* cf. *transversalis* Tschernychew  
6a, 腹后视, 6b, 腹视。下二迭统, 采集号: NT16; 登记号: IGAS 5014。

### Plate III

- Figs. 1—2. *Tyloplecta yangtzeensis* (Chao)  
1a. Pedicle posterior view; 1b. 2b. Pedicle lateral view; 2a. Pedicle exterior view; 1c. Pedicle anterior view. Lower Permian; Coll. No. NT16; Plesiotypes Cat. No. IGAS 5041—42.
- Fig. 3. *Monticulifera* sp. indet.  
Pedicle exterior view with shell imperfect showing the tuberculations intercalated with costellae which is variable in sizes and in shapes at its anterior part. Lower Permian; Coll. No. NT19; Cat. No. IGAS 5020.
- Fig. 4. *Tyloplecta nankingensis* (Frech)  
Brachial internal structure showing the “marginal ridge”. median septum, scars; Lower Permian; Coll. No. NT16; Cat. No. IGAS 5015.
- Figs. 5a—b. *Linoproductus tenuistriatus* (Verneuil)  
5a. Pedicle exterior view; 5b. Pedicle lateral view; Lower Permian; Coll. No. NT19; Plesiotype Cat. No. IGAS 5021.
- Figs. 6a—b. *?Dictyoclostus* cf. *transversalis* Tschernychew  
6a. Pedicle posterior view; 6b. Pedicle exterior view; Lower Permian; Coll. No. NT16; Cat. No. IGAS 5014.





## 图 版 IV

- 图 1—2. *Rhynchonella trinodosi* Bittner  
1a, 2a, 腹视; 1b, 2b, 背视; 1c, 2c, 侧视; 1d, 2d, 前视。中三迭统, 采集号: NT48; 近型标本登记号: IGAS 5023—24。
- 图 3. *Aulacothyris opima* Yang et Yin  
3a, 腹视; 3b, 背视; 3c, 前视; 3d, 侧视。中三迭统, 采集号: NT49; 近型标本登记号: IGAS 5040。
- 图 4, 7, 9. *Composita yangkongensis* sp. nov.  
不同发育期个体大小不同。4 为成年期, 7 为青年期, 9 为幼年期。4a, 7a, 9a, 腹视; 4b, 7b, 9b, 背视; 4c, 7c, 9c, 前视; 4d, 7d, 9d, 侧视。上二迭统, 采集号: NT34; 共型标本登记号: IGAS 5034—36。
- 图 5—6. *Dielasma* aff. *breviplicata* Waagen  
5a, 6a, 腹视; 5b, 6b, 背视; 5c, 6c, 侧视; 5d, 6d, 前视。上二迭统, 采集号: NT34; 标本登记号: IGAS 5038—39。
- 图 8. *Composita* cf. *elongata* Dunbar et Condra  
8a, 腹视; 8b, 背视; 8c, 侧视; 8d, 前视。上二迭统, 采集号: NT34; 登记号: IGAS 5037。
- 图 10. *Septaliphoria tienchungensis* Yang et Yin  
10a, 腹视; 10b, 背视。中三迭统, 采集号: NT48; 近型标本登记号: IGAS 5042。
- 图 11. *Septaliphoria breviplicata* Yang et Yin  
11a, 腹视; 11b, 背视。中三迭统。采集号: NT48; 近型标本登记号: IGAS 5043。
- 图 12—13. *Aequispiriferina multiplicata* Yang et Yin  
12, 13, 腹视, 图 12 露出长中隔板痕迹。中三迭统, 采集号: NT48; 近型标本登记号: IGAS 5030—31。

## Plate IV

- Figs. 1a—d. 2a—d. *Rhynchonella trinodosi* Bittner  
1a. 2a. Pedicle view; 1b. 2b. Brachial view; 1c. 2c. Lateral view; 1d. 2d. Anterior view; Middle Trias; Coll. No. NT48; Plesiotypes Cat. No. IGAS 5023—24.
- Figs. 3a—d. *Aulacothyris opima* Yang et Yin  
3a. Pedicle view; 3b. Brachial view; 3c. Anterior view; 3d. Lateral view. Middle Trias; Coll. No. NT49; Plesiotype Cat. No. IGAS 5040.
- Figs. 4, 7, 9. *Composita yangkongensis* sp. nov.  
4a—d. Adult shells; 7a—d. Youthfull shells; 9a—d. Young shells. 4a. 7a. 9a. Pedicle views; 4b. 7b. 9b. Brachial views; 4c. 7c. 9c. Anterior views showing the anterior commissure (Parasucate); 4d. 7c. 9c. Lateral views. Upper Permian; Coll. No. NT34; Syntypes Cat. No. IGAS 5034—36.
- Figs. 5a—d. 6a—d. *Dielasma* aff. *breviplicata* Waagen  
5a. 6a. Pedicle valve; 5b. 6b. Brachial valve; 5c. 6c. Lateral views; 5d. 6d. Anterior views; Upper Permian; Coll. No. NT34; Cat. No. IGAS 5038—39.
- Figs. 8a—d. *Composita* cf. *elongata* Dunbar et Condra  
8a. Pedicle valve; 8b. Brachial valve; 8c. Lateral view; 8d. Anterior view. Upper Permian; Coll. No. NT34; Cat. No. IGAS 5037.
- Figs. 10a—b. *Septaliphoria tienchungensis* Yang et Yin  
10a. Pedicle valve; 10b. Brachial valve; Middle Trias; Coll. No. NT48; Plesiotype Cat. No. IGAS 5042.
- Figs. 11a—b. *Septaliphoria breviplicata* Yang et Yin  
11a. Pedicle valve; 11b. Brachial valve; Middle Trias; Coll. No. NT48; Plesiotype Cat. No. IGAS 5043.
- Figs. 12—13 *Aequispiriferina multiplicata* Yang et Yin  
12. 13. Pedicle valve; showing the trace of the long developed septum (12). Middle Trias, Coll. No. NT48; Plesiotypes Cat. No. IGAS 5030—31.

**Occurrence:** Lower Permian, Coll. No. NT16, Cat. Nos. Syntypes, IGAS, 5009, 5010, 5011.

**Family Athyridae Phillips, 1841**  
**Genus *Composita* Brown, 1841**  
***Composita yangkangensis* sp. nov.**

(Pl. IV, figs. 4, 7, 9.)

**Description:** The following is based on eight or more perfectly preserved specimens.

Shell of small to medium size, squarish in outline and biconvex. height equal to width; the greatest width at the middle of shell; the maximum convexity at its posterior. Sinus and fold developed at frontal portion.

Pedicle valve most vaulted at posterior to middle part. Sinus near beak only being a slightly depressed narrow line, becoming rounded and broader at anterior margin, tongue-like projection towards the opposite valve. Latero-frontal margin marked by very short sulcus. Hinge-line very short and no cardinal area present. Ventral beak rather prominent and incurved over the obtuse dorsal beak so as to hide the delthyrium; its apex perforated by a large subcircular mesothyric foramen.

Brachial valve somewhat more convex than the pedicle. Greatest convexity lying slightly posterior to the middle. Dorsal beak strongly incurved and concealed under pedicle foramen. A broad frontal fold and several short and small frontal-lateral short folds are developed. Medial fold separated from lateral short folds by short rounded sulci. Hence appears parasulcate shell. Both valves smooth and ornamented only by faint concentric growth lines.

Measurements of shell (in mm) are as follows:

| Syntype                 | IGAS5034 | IGAS5035 | IGAS5036 |
|-------------------------|----------|----------|----------|
| Height of shell         | 17.8     | 12       | 10.5     |
| Width of shell          | 17.8     | 12       | 10       |
| Thickness of two valves | 11.9     | 9.5      | 6.7      |

**Discussion:** *Composita yangkangensis* is related to *Composita trinuclea* (Hall) and *Composita pentagonia* Weller from Mississippi Valley; but it differs from *Composita trinuclea* in its quadrate outline, its length being equal to width, and from *Composita pentagonia* in having a pronounced parasulcate commissure.

**Occurrence:** Upper Permian; Coll. No. NT34; Cat. Nos. Syntypes, IGAS5034, 5035, 5036.