

青海天峻县布哈河流域二叠纪的瓣鳃类化石

鲁益钜*

(青海地质科学研究所)

我所“阳康专题组”于1973—1975年间,在天峻县布哈河流域(包括刚察县的西缘部分)详细研究了二叠纪和三叠纪地层,测制了大量剖面,分析了沉积建造和岩相变化、各层组的展布情况和它们的上下接触关系,将巴音河群和诺音河群作了进一步划分和对比(刘广才,1984)。为了便于文内讨论瓣鳃类组合面貌和各层组的时代隶属,现简略将“阳康专题组”新近划分的四个层组引述如下:

上覆地层: 下三叠统下环仓组

----- 平行不整合 -----

晚二叠世诺音河群

忠什公组 (P₁)

哈吉尔组 (P₁)

————— 整合 —————

早二叠世巴音河群

草地沟组 (P₁)

勒门沟组 (P₁)

~~~~~ 不整合 ~~~~~

下伏地层: 肉红色粗粒斑状花岗岩 (r<sub>3</sub>)

布哈河流域二叠纪的瓣鳃类化石,祁连山考察队曾采集过,但由于化石资料的错置,研究成果迄今未见全面报道。该考察队描述过邻区巴音河上游依克毕却司一带诺音河群的三个瓣鳃类属种(范嘉松,1962)。后经刘路(《中国的瓣鳃类化石》,1976)分别厘订为 *Guizhoupecten regularis* Chen (= *Aviculopecten yangi* Yin), *Parallelodon qinghaiensis* Liu (= *P. reticulatus* Shin), *Pseudomonotis mongoliensis* (Grabau) (= *Bayinoconcha gigantea* Yin)。

本文描述的丰富材料就是“阳康专题组”当

时工作中采集的。在研究过程中,承南京地质古生物研究所陈楚震指导和帮助完成文稿,并详细审阅了原文;刘路对原稿提出了宝贵意见。高振宏摄制图影,向志虎清绘插图。对以上各位同志和“阳康专题组”同志,笔者在此致以深切感谢。

## 各层组的瓣鳃类组合及地质时代

文内描述的瓣鳃类化石主要分布于忠什公和草地沟两地。在刚察大寺、江河东沟亦有零星产出。经笔者鉴定,各层组的瓣鳃类属种及其组合面貌和时代讨论如下:

1. 忠什公组: 在区内主要发育于忠什公至江河一带,为杂色长石砂岩及黑色页岩组成的陆相碎屑岩建造,产植物及淡水瓣鳃类化石,厚约50—197m。与上覆下三叠统下环仓组呈假整合接触。

淡水瓣鳃类化石采自江河东沟的属种有 *Palaeonodonta pseudolongissima* Khalf., *Neamnigenia buhaheensis* sp. nov., *Palaeomutela qinghaiensis* sp. nov.。前一种是苏联库兹涅茨盆地(Кузнецкий Бассейн)晚二叠世卡赞-马尔金斯基组(Казанково-Маркинская Свита)的重要分子,在我国新疆晚二叠世下仓房沟群梧桐沟组亦有发现。*Neamnigenia* 属在国内还是首次描述,虽是新种,但与苏联卡赞-马尔金斯基组所产的 *N. longa* Bet. 极为类似,略有区别的是新种的壳顶位置比后者居后,两者似应有密切的亲缘关系。*Palaeonodonta* 和 *Palaeomutela* 两

\* 现工作单位: 国家计委国土局地质资源处。

属在我国吉林双阳、磐石及新疆北部均有大量种数产于晚二叠地层内。据此,忠什公组的地质时代应属晚二叠世是合适的。

2. 哈吉尔组: 以滨海-浅海相碎屑岩为主夹泥质生物灰岩,产瓣鳃类、腹足类、腕足类、苔藓虫等动物化石,厚约 22—105m。采自忠什公剖面的瓣鳃类有 *Guizhoupecten regularis* Chen, *Liebea squamosa* (Sowerby), *Pteronites zhongshigongensis* sp. nov., *Leiopteria buhaheensis* sp. nov., *Streblopteria hajierensis* sp. nov., *Phthonia?* sp. 等。在草地沟剖面采得的有 *Palaeolima minima* Liu, *Pernopecten piriformis* Liu, *P. subpiriformis* sp. nov., *P. sichuanensis* Liu, *Stutchburia jiangsuensis* Liu, *Bakevellia ceratophaga* Schlothcim, *B. jiangheensis* sp. nov.。这个组的瓣鳃类旧种和新种几乎各占一半,其中 *Pernopecten piriformis*, *P. sichuanensis*, *Stutchburia jiangsuensis*, *Palaeolima minima* 等限于我国南方诸省龙潭组或吴家坪组。*Guizhoupecten regularis* 始见于我国贵州紫云吴家坪组甘桥段,尔后又陆续发现于青海德令哈依克毕却司诺音河群上部、四川华莹山龙潭组、陕西镇安西口组、广西来宾合山组。这个种的地理分布广,地质历程主要为晚二叠世。另外,两个旧种 *Liebea squamosa* 和 *Bakevellia ceratophaga* 屡见于英国“马格尼生灰岩”(Magnesian Limestone),德国镁灰统(Zechstein)和格陵兰刻普斯塔什组(Cape Stosch Formation),后一种最近在我国广西东兰合山组内亦有发现。总之,哈吉尔组所具有的瓣鳃类组合,显然反映出浓厚的晚二叠世早期特色。

3. 草地沟组: 上段为长石石英砂岩与粉砂岩互层,下段是生物碎屑灰岩夹砂页岩。灰岩中产瓣鳃类、腕足类、鲎类、珊瑚、苔藓虫等动物化石,厚约 50—505m。该组与其上的哈吉尔组为整合接触。

本组上段的生物化石稀少,仅见瓣鳃类一种 *Myalinella meeki* (Dunbar),此种在北美产于下二叠统。下段各类动物化石颇多,瓣鳃类化石采自忠什公剖面的有 *Kaibabella curvianata*

Chronic, *K. schizodiiformis* sp. nov., *Schizodus jiangheensis* sp. nov., *Astartella* cf. *nasuta* Girty, *Streblochondria didymoscripta* sp. nov., *Aviculopecten* cf. *kaibabensis* Newell, *A. subregularis* sp. nov., *A.?* *qinghaiensis* sp. nov., *Pinna qinghaiensis* sp. nov., 等。在草地沟、江河及刚察大寺(雅乌隆)同层位中采得有 *Etheripecten?* *tianjungensis* sp. nov., *Aviculopecten caodigouensis* sp. nov., *A. subtristriatus* sp. nov., *A. cypticostatus* sp. nov., *A. kunlunensis* Ustricky 等。在这些已知的属种中,有二个种即 *Kaibabella curvianata* Chronic 和 *Aviculopecten* cf. *kaibabensis* Newell 见于北美凯巴卜组(Kaibab formation),另一个种 *Astarte* cf. *nasuta* Girty 原产于秘鲁科帕卡巴那群(Copocabana Group)。而 *Aviculopecten kunlunensis* Ustricky 首产于我国新疆的下二叠统。其余均为新种。值得指出的是,忠什公剖面草地沟组中有燕海扇属的两个新种,以 *Aviculopecten?* *qinghaiensis* sp. nov. 为代表,与意大利北部提罗系(Tirol)神螺灰岩(Bellerophonkalk)的 *A. praecursor* (Stache)非常接近,该种在喀喇昆仑早二叠世地层内也曾被米拉(Merla, 1934)描述过。神螺灰岩相当于我国的茅口组。

与上述瓣鳃类同层位产出的鲎类,是茅口期的重要分子,如 *Verbeekina* sp., *Schwagerina quasiregularis* Sheng, *Chusenella schwagerinaeformis* Sheng 等(由南京地质古生物研究所张遴信鉴定)。

综上所述,草地沟组的瓣鳃类组合与其上的哈吉尔组的瓣鳃类组合显著不一。它的地质时代与鲎类相吻合,相当于我国南方的茅口期。

4. 勒门沟组: 该组在区内岩相厚度变化颇大。忠什公剖面以砂砾岩为主、向东至草地沟、刚察大寺(雅乌隆)一带趋薄,甚至缺失;到天棚勒门沟一带,相变成碳酸盐沉积。它与下伏志留-奥陶系千枚岩或加里东期花岗岩呈不整合接触。厚约 20—175m。本组瓣鳃类化石迄今尚未发现。在勒门沟沱沱梁剖面灰岩中采到珊

瑚化石 *Yatsengia asiatica* Huang (我所李璋荣鉴定)。此外,在关角丫口和快日马两地,相同层位内找到 *Misellina subelliptica* Deprat 和 *Parafusulina* sp. 瓣类化石(张遵信鉴定)。这些珊瑚和瓣类化石均是我国南方栖霞期的标准分子。故勒门沟组的时代为早二叠世栖霞期当无可疑。

## 属 种 描 述

尼姆尼基蚌属 Genus *Neamnigenia*  
Khalfin, 1950

布哈河尼姆尼基蚌(新种)

*Neamnigenia buhaheensis* sp. nov.

(图版 I, 图 1, 2)

壳中等大小。壳长约为壳高的三倍。壳顶钝,未超出铰边,位于约前方壳长的 1/3 处。前端比后端宽圆;后部狭长,末端尖圆。前背边较长而微曲,后背边长直。腹边缘因受挤压,致使内凹。壳面具细同心线。

**比较** 新种的轮廓与苏联西伯利亚库兹涅茨盆地库兹涅茨组(Кузнецкая Свита)的 *N. longa* Bet. (Бетехтина, 1966) 非常接近,但后者的壳顶位置比新种更靠前方,后背边与后腹边的交角更大,两者易于区别。模式种 *N. beljanini* Khalf. 的壳顶区远比新种高耸。

古米台蚌属 Genus *Palaeomutela*  
Amalitsky, 1892

青海古米台蚌(新种) *Palaeomutela*  
*qinghaiensis* sp. nov.

(图版 I, 图 3)

壳小,椭圆形,略短宽。适度膨隆。背边微凸。壳顶位于中央靠前,它的前后各有一条宽圆的壳顶脊,两脊之间的壳面微凹。前、后端宽圆,前端略高于后端。壳面具规则、粗细不均匀的同心线。壳长 16—17mm,壳高 8—10mm。

**比较** 新种的轮廓、大小和前、后端宽圆等特征,与我国吉林北部索伦二叠系所产的 *P. subrectangularis* (Kobayashi et Hisakosi, 1942)

相似,但后者壳顶凸度更大,明显超出于铰边之上,壳体的长高比更小,壳面光滑等易与新种区别。

裂齿蛤属 Genus *Schizodus*  
de Verneuil et Murchison, 1844  
江河裂齿蛤(新种) *Schizodus*  
*jiangheensis* sp. nov.

(图版 I, 图 15, 20)

壳较大。斜三角形。膨凸。壳顶耸凸,壳嘴内曲,距前端约为壳长的 1/3。壳的前端圆凸,后部延伸长,稍斜切。外脊十分宽圆。壳面光滑。壳长 40—42mm,壳高 30—31mm。

**比较** 就新种的外形和大小看,与英国达哈姆(Durham)地区马格尼斯灰岩(Magnesian Limestone)的 *S. obscurus* (S. Sowerby) (Logan, 1967) 相似,但后者壳顶明显歪扭,壳体的后腹部收敛强,壳面具不规则的同心生长线,两者易于区别。产于澳大利亚阿丁斯克阶(Artinskian stage)的 *S. fitzroyensis* (Dickins, 1963) 的轮廓和大小与当前描述的新种更为接近,但澳大利亚的种外脊强,棱骨状,可与新种区别。

小花蛤属 Genus *Astartella* Hall, 1858  
鼻状小花蛤(比较种) *Astartella*  
cf. *nasuta* Girty

(图版 I, 图 14)

cf. 1909 *Astartella nasuta* Girty, p. 445, pl. 23, figs. 6, 7; pl. 31, figs. 12, 12a.

cf. 1953 *Astartella nasuta*, Newell et al., p. 62, pl. 34, figs. 8—11.

壳小,近方形,略向后倾斜。膨凸强。长大于高。背边的弯曲度小于腹边,两者近于平行。前端缩圆,均匀地过渡到腹边。近铰边的后边缘略直,向下成圆突状迅速进入腹边。壳面同心脊很规则,在壳顶区附近间距狭,壳高 1/2 以下间距显著增宽。壳长 17mm,壳高 14mm。

**比较** 产于秘鲁科帕卡巴那群(Copocabana Group)的种模标本 *A. nasuta* (Girty, 1909) 的轮廓比当前描述标本要短,而它的前端向外更

圆凸。被刘路鉴定为 *A. quadrata* Liu (《中国的瓣鳃类化石》, 1976) 的标本, 其轮廓和大小亦与描述标本相似, 但后者圆的壳顶脊与背边之间壳面明显下凹, 壳面同心圈紧密而规则, 两者易于区别。

### 凯巴卜蛤属 Genus *Kaibabella*

H. Chronic, 1952

#### 弯扁凯巴卜蛤 *Kaibabella curvilenata* Chronic

(图版 II, 图 17, 19, 20)

1952 *Kaibabella curvilenata* Chronic, p. 150, pl. 10, figs. 1-4.

**比较** 描述标本虽缺乏可证的内部构造, 但从其外形和大小, 小月面和盾纹面不清楚, 以及壳面装饰等特征, 无疑与北美早二叠世凯巴卜组 (Kaibab formation) 所产的模式种 *K. curvilenata* (Chronic, 1952) 一致。

#### 裂齿蛤形凯巴卜蛤(新种) *Kaibabella schizodiiformis* sp. nov.

(图版 II, 图 18, 21, 22)

壳小至中等大小, 近三角形。膨凸较强。壳顶位近中央, 略超出于铰边。自壳顶向后腹端伸展一条宽圆、低直的隆脊。前端宽、浑圆; 后腹端微延伸, 后边稍斜直, 与腹边相交成角状。壳长 12—18mm, 壳高 10—16mm。

**比较** 这个新种与前述的 *K. curvilenata* 区别在于后者外形较圆, 无明显的后壳顶脊, 后腹端延伸成角状。

### 弱带蛤属 Genus *Leptodesma*

Hall, 1883

#### 光翼蛤亚属 Subgenus *Leptodesma* (*Leiopteria*) Hall, 1883

#### 布哈河光翼蛤(新种) *Leptodesma* (*Leiopteria*) *buhaheensis* sp. nov.

(图版 I, 图 18, 21)

壳较大, 适度膨隆, 最大隆凸在壳顶之下壳轴前缘。顶轴角约 45°。壳顶钝尖, 位近前端,

突出于铰边之上。前耳小, 呈舌状, 微隆凸, 与壳体间分界清楚; 后翼大, 低平, 末端尖, 与壳体间界限明显。前腹边上方略直, 向下逐渐以圆凸状过渡到腹边。壳面及两耳具有细致的同心线。壳长 45—50mm, 壳高 30—45mm。

**比较** 新种的壳形和前耳等特征, 最接近于意大利西西里岛二叠纪的 *Leiopteria inflata* Gemm. (Gemmellaro, 1896)。但后者个体较小, 后翼面狭小, 不成翼状伸展, 两者易于区别。

### 贝荚蛤属 Genus *Bakevella* King, 1850

#### 江河贝荚蛤(新种) *Bakevella jiangheensis* sp. nov.

(图版 II, 图 12)

壳小, 翼蛤形。壳顶区最膨凸, 向腹边逐渐减弱, 至腹边缘处近平坦; 壳顶区两侧下落甚陡。壳顶尖, 明显突出于铰边之上。前耳小, 三角形, 略平, 末端甚尖; 后耳伸展颇长, 成翼状。壳面光滑。壳长 14mm, 壳高 4.5mm。

**比较** 此新种以它小的前耳, 棒状伸展的后翼和光滑的壳面等特征, 可与相近的 *B. ceratophaga* 区别。

### 燕海扇属 Genus *Aviculopecten*

M'Coy, 1851

#### 凯巴卜燕海扇(比较种) *Aviculopecten* cf. *kaibabensis* Newell

(图版 III, 图 8)

cf. 1937 *Aviculopecten kaibabensis* Newell, p. 60, pl. 4, figs. 17, 18.

cf. 1952 *Aviculopecten kaibabensis*, Chronic, p. 144, pl. 8, figs. 1-7.

1963 *Aviculopecten* cf. *kaibabensis*, Ciriacks, p. 49, pl. 6, figs. 3, 4.

一块只保存壳顶及两耳的标本。壳顶隆凸强, 未超出于铰边。前耳小, 后耳宽大。壳体 and 两耳具细密的放射线, 可有次级射线插入。

**比较** 根据描述标本的轮廓和细密的放射线等特征, 与北美科迪耶兰地区 (Cordilleran Region) 二叠系“凯巴卜灰岩” (Kaibab Limestone)

的模式种 *A. kaibabensis* (Newell, 1937) 较一致。但种模标本的前耳放射线少而不清, 与当前描述标本略有差别。亚里桑纳 (Arizona) 二叠系同层位所产的 *A. kaibabensis* (Chronic, 1952) “具有首级射脊 10 条, 次级射脊细密。前耳首级射脊 4 条, 并插入 2—4 根次级射线; 后耳有射脊 12—15 根”。因此, 当前标本的放射装饰与克劳尼克描述的标本更为接近。

### 近规则燕海扇(新种) *Aviculopecten subregularis* sp. nov.

(图版 II, 图 9, 10, 15)

1979 *Aviculopecten* cf. *exemplarius*, 张作铭等, 226 页, 图版 58, 图 7, 8。

壳小, 端正。膨凸强, 壳顶区最凸。壳顶角约 70°。壳嘴尖, 微耸于背边之上。前耳小, 低而稍凸, 耳凹深狭, 与壳体间界限十分明显; 后耳较大, 三角形, 末端钝圆, 以一宽的耳凹与壳体分界。壳面具有规则、锐稜状间生式放射脊, 首、次级射脊均始于壳顶区, 约 10—14 根。偶有更细的几条射线插入, 它们仅分布于壳高的 1/2 以下。同心线细。前耳有 5—6 根射脊; 后耳放射线细弱, 具同心纹。壳长 9—15mm, 壳高 13—19mm。

**比较** 新种的外形和放射脊等特征, 似与北美堪萨斯 (Kansas) 上石炭统所产的 *A. exemplarius* (Newell, 1937) 接近, 但后者个体较大, 后耳尖, 壳面放射脊宽圆, 约 34—50 根, 两者可资区别。与当前描述标本产于同一地区, 相同层位的被笔者鉴定为 *A. exemplarius* (张作铭等, 1979) 的标本, 无论从其个体大小, 两耳和壳面装饰等特征, 与当前描述标本一致, 应归入新种之内。纽威尔 (Newell, 1937) 定为 *A. arstisulcata* 的标本也与新种相似, 但北美的该种凸度小, 两耳与壳体间分界不清, 后耳尖, 壳面射脊宽圆, 有 30—46 根, 易与新种区别。

### 草地沟燕海扇(新种) *Aviculopecten caodigouensis* sp. nov.

(图版 II, 图 26)

壳中等大小, 长高近相等。后腹端稍延伸。

强烈膨凸, 最大凸度在壳顶之下方。壳顶后方壳面坡度甚陡。两耳急剧低落, 分化明显。前耳甚小, 略拱凸, 耳凹深而狭; 后耳三角形, 低平、末端尖。壳面放射脊约 22 根, 它们在壳顶区呈强的锐稜状, 向壳下急剧变宽阔; 脊间沟极狭。次级射脊亦始于壳顶区, 直达腹边缘处, 很难区分出首次级。在腹边缘附近具有强弱不等的同心层, 向上明显减少。前耳有 7—9 根排列紧密的射脊; 后耳上有 5—6 根, 间距宽松, 并有同心层。壳长 21mm, 壳高 20mm。

**比较** 新种的壳形和射脊, 与我国辽宁、山西等地太原群所产的 *A. manchuricus* (Chao, 1927) 相似, 但后者壳体凸度弱, 前耳大, 扁平, 后耳钝尖, 脊间沟较宽等特征, 与新种易于区别。产于北美堪萨斯 (Kansas) 下二叠统的 *A. mccoyi* Meek et Hayden (Newell, 1937) 也与新种相似, 区别是北美种壳体不斜, 放射脊达 42 根。

### 近三级燕海扇(新种) *Aviculopecten subtristriatus* sp. nov.

(图版 II, 图 4, 23)

壳中等大小, 近圆形。不斜。膨凸。壳顶耸于背边之上、微弯曲。两耳低落; 前耳甚小, 稍凸, 与壳体间明显分界, 其上具有与背边斜交的首级射脊 5 根, 又插入次级射脊 4 根, 同心线较粗, 约 4—5 根; 后耳较大, 三角形, 末端近直角, 有首级射脊 7—8 根, 次级射脊 5—6 根, 同心线细密。壳面放射脊粗圆, 共 38—40 根。不规则地三级插入, 首级和次级射脊始于壳顶区, 三级射脊较强, 始于壳高的 2/3 处。放射脊上均有节结状的瘤点, 略成同心状分布。壳顶角约 85°。壳长 11—21.5mm, 壳高 15—22mm。

**比较** 新种的壳形和放射脊粗圆等特征, 与北美堪萨斯 (Kansas) 上石炭统所产的 *A. exemplarius* (Newell, 1937) 相似, 但后者壳较大, 前耳大, 后耳呈角状, 放射脊排列松散, 次级射脊插入很不规则, 两者易于区别。本文描述的另一新种 (*A. subregularis* sp. nov.) 与当前

新种亦似,但前者首级射脊锐稜状,仅 14—20 根,偶尔有三级插入,可资区别。

**隐脊燕海扇(新种) *Aviculopecten*  
*cypticostatus* sp. nov.**

(图版 II, 图 14)

壳中等大小。稍前斜。壳顶钝尖,略突出于铰边之上,壳顶角约 80°。壳体最大凸度在壳顶区附近。壳面具有隐凸状放射脊。首级射脊约 9 条,其间插有更隐约可见的次级射线。无同心装饰。后耳有隐射脊 4 条。壳长 8mm,壳高 15mm。

**比较** 根据当前新种的外形,明显分化的两耳,插入式的放射脊等特征,隶于燕海扇属无可非疑。但新种壳面光滑又具隐凸状的放射脊,在属内各种从未见报道过。新种的这类放射脊似与小盾海扇属 (*Parvamussium*) 的内射脊略相似。而小盾海扇的内射脊决无次级射脊的插入。所以,新种不但易与属内的各种区别,也与小盾海扇属有明显的差别。

**青海燕海扇(?) (新种)**

***Aviculopecten?* *qinghaiensis* sp. nov.**

(图版 III, 图 1—3, 5, 6, 13, 15—20, 22, 24, 25)

壳中等大小,不斜或前斜。近半圆形或梯形。膨凸。背边长,约为壳长的 2/3。壳顶位于中央之前,明显地突出于铰边之上;壳嘴内曲,前转。两耳分化不甚明显。前耳微拱曲,耳凹狭,与壳体间界限清楚;后耳稍大,后边缘的耳弯微弱。壳面有 15—18 根略圆凸、极宽阔的放射脊,壳体中部射脊宽约 1.2mm;脊间沟极狭窄,其宽度约等于放射脊的 1/7,沟内不规则地插入 1—2 条细放射线。在前方第一根首级射脊之前的壳面,可有数根等大的放射线。它们似与前耳的放射线相毗连。具有强弱不一的同心装饰。前耳有同心线及清楚的放射线;后耳同心线强,放射线较弱。壳长 9—20mm,壳高 9—16.5mm。

**比较** 根据当前新种的壳形和微圆凸极宽阔的放射脊,与意大利北部提罗尔 (Tirol) 二叠

系神螺灰岩 (Bellerophonkalk) 所产的 *A. praecursor* (Stach, 1878) 很相似,该种在喀喇昆仑二叠系也曾被米拉 (Merla, 1934) 描述过。但意大利和喀喇昆仑的该种个体大,两耳亦大,耳面近光滑,可与当前描述的新种区别。

作者认为意大利和喀喇昆仑的 *A. praecursor* 和本文描述的二个新种 *A. ? qinghaiensis* sp. nov., *A. subparadoxus* sp. nov. 都是两耳分化不显,有微凸的极宽阔的放射脊,次级射脊插入形式简单,叠瓦状的同心层强弱不一或无。这些左壳特征与燕海扇属内其他各种存有明显的差异,它们是否代表一个新属不是没有可能。但意大利和喀喇昆仑的种及当前描述的新种,均为左壳标本。因此,既无右壳又缺乏内部构造的情况下,试图建立一个新属的依据太不充足,故置问号归于燕海扇属内。

**近奇异燕海扇(?) (新种) *Aviculopecten?***

***subparadoxus* sp. nov.**

(图版 III, 图 4, 9, 10, 14, 21)

壳小,近方形,不斜。铰边直,略短于壳长。两耳分化不明显,后耳略大于前耳。壳体中部壳面的放射脊较宽凸,约 15—21 根,其间插入 1—2 根细放射线。两壳顶褶曲外侧壳面的放射脊细密,与耳部射线相毗连。壳面有细的同心线。两耳除有放射线外,还有弱的同心线。壳长约 4—15mm,壳高约 5—17mm。

**比较** 新种与前述 *A. ? qinghaiensis* sp. nov. 的区别在于个体小,放射脊略狭而圆凸,脊间沟显得宽些。当前新种与我国四川北碚龙潭组所产的 *A. paradoxus* Liu (《中国的瓣鳃类化石》, 1976) 亦有相似,但后者耳部无放射饰,两者易于区别。然而,产于北碚的种两耳短,分化不强等特征,也似应与本文描述新种同属一类型。

**埃赛海扇属 Genus *Etheripecten***

**Waterhouse, 1963**

**天峻埃赛海扇(?) (新种) *Etheripecten?***

***tianjungensis* sp. nov.**

(图版 III, 图 23)

壳中等大小,不斜。后耳大,末端部分破碎

未保存。壳面具有细密间生式放射线。前耳放射线稀,约 10—12 条;后耳放射线细密。

**比较** 当前的描述标本,具有间生式放射线,后耳大于前耳,末端趋尖等特征,与埃赛海扇接近。但化石材料少,未见内部构造,暂置问号归入该属内,以待将来验证。新种的壳形和插入式的放射脊,与我国四川龙潭组的 *E. sichuanensis* Liu (《中国的瓣鳃类化石》,1976) 接近,而且更似于该种的图 13 标本。但后者壳面放射线粗,前耳小,其上放射线细密,易与新种区别。

**扭海扇属 Genus *Streblochondria***  
**Newell, 1938**

**双形扭海扇(新种) *Streblochondria***  
***didymoscripta* sp. nov.**

(图版 III, 图 12)

壳较大,斜卵形,明显后斜。膨凸强。铰边直。壳顶钝尖,略靠后端,微超过铰边。前耳较短,前端近直角状,耳凹深,足丝凹曲明显。后耳未保存。同心线发育于壳面下腹缘,向上明显减少,甚至消失。放射线较强,粗细、间距均匀,偶有次级射线插入。次级射线在壳高的 2/3 以上壳面颇为发育,向下明显减弱。前耳具有 6 根射脊和显著的同心的同心线。壳长 30mm,壳高 32mm。

**比较** 本新种的壳形和装饰与我国浙江建德寿昌下二叠统所产的 *S. shouchangensis* Gu et Chen (《中国的瓣鳃类化石》,1976) 相似,但后者个体甚小,放射线极弱,可资区别。美国俄亥俄上石炭统所产的 *S. hertzeri* (Meek) (Newell, 1937) 也与新种相似,但俄亥俄的该种放射线和同心层散布整个壳面,两者易于区别。

**扭翼海扇属 Genus *Streblopteria***  
**M'Coy, 1851**

**哈吉尔扭翼海扇(新种) *Streblopteria***  
***hajierensis* sp. nov.**

(图版 I, 图 11, 12, 17)

壳小或中等大小,近卵圆形。两壳膨隆,左

壳比右壳凸。壳顶位于中央;壳嘴尖,耸于铰边之上,未超出铰边。两壳的前耳略小,低落,与壳体间分界明显。右壳前耳呈舌形,具宽的耳凹和很深的足丝凹口;左壳前耳凹明显,足丝凹曲较强。壳面饰有粗细不均匀的同心生长线,仅在左壳面的后部,有微弱的放射线。两壳耳部同心线清楚,无放射线。壳长 11—22mm,壳高 16.5—22.5mm。

**比较** 新种的轮廓和壳饰,与我国山西太原上石炭统所产的 *S. plans* (Chao, 1927) 易于区别,后者壳体扁平,两耳分化不显。当前新种的壳形和大小,与北美伊利诺斯 (Illinois) 和俄亥俄 (Ohio) 上石炭统所产的 *Streblochondria tenuilineata* (Meek et Worthen) (Newell, 1937) 也接近,但后者的前耳比后耳长两倍,耳面具清楚的放射线,显然不是扭翼海扇属的特征。

**海浪蛤属 Genus *Posidonia* Bronn, 1828**

**海浪蛤(?) (未定种) *Posidonia?* sp.**

(图版 I, 图 19)

壳大,近圆形。壳嘴钝尖,位于铰线的近前端。壳顶角约 90 度。壳面有比较规则的同心圈,其间距约与同心圈的宽度相等。壳长约 40mm,壳高约 50mm。

**比较** 根据当前描述标本的大小和一般轮廓,与格陵兰东部海浪蛤层所产的 *P. permica* (Newell, 1955) 略相似,但后者的壳形呈壳菜蛤形。格陵兰的种是否是该属,本文作者认为应与当前描述的标本共置疑问。

**股海扇属 Genus *Pernopecten***  
**Winchell, 1865**

**似梨形股海扇(新种) *Pernopecten***  
***subpiriformis* sp. nov.**

(图版 II, 图 13)

壳甚小,较膨凸,纵向梨形。壳高大于壳长。背边稍短于壳长,两耳较大而近等。壳顶角小于 90°。壳面具有不规则而较粗的同心饰。两耳有同心线。壳长 12mm,壳高 14mm。

**比较** 与新种比较相似的是梨形股海扇

(*P. piriformis*), 两者的轮廓、大小及小于  $90^\circ$  的壳顶角等特征最接近。主要不同点在于新种的壳体较膨凸, 背边较长, 两耳宽大近等, 壳面具有不规则而粗的同心装饰。

### 响蛤属 Genus *Phthonia* Hall, 1870

#### 响蛤?(未定种) *Phthonia?* sp.

(图版 I, 图 5)

壳较长, 壳菜蛤形。壳顶区稍破碎。壳面有波折状的细放射线, 排列松散, 它们的间距约 1mm。同心片层不规则, 近腹部较紧密, 向前至壳长的  $1/2$  以上逐渐减弱。

**比较** *Phthonia* 属一般出现于晚古生代初期, 在二叠纪地层内尚未见有这个属的种类报道。但当前描述标本, 以它的壳形和有放射线等特征, 可能是属于该属的某一类型, 鉴于仅有一块标本, 壳顶区又破损, 故暂置问号归于该属。

### 小肌束蛤属 Genus *Myalinella*

Newell, 1942

#### 米氏小肌束蛤 *Myalinella*

##### *meekei* (Dunbar)

(图版 I, 图 9, 16)

- 1924 *Myalina meekei* Dunbar, p. 201, textfigs. 3A—B.  
1942 *Myalina meekei*, Newell, p. 81, pl. 14, figs. 7—10, 12—14.  
1963 *Myalina (Myalinella) meekei*, Ciriacks, p. 44, pl. 3, figs. 15, 16.

壳中等大小, 强烈地前斜, 呈三角形。壳顶小, 钝尖, 位近前端。背边直, 与直的前腹边交成  $55^\circ$  角。后腹边亦直, 与前腹边近于平行, 后腹边圆突。壳长 22—35mm, 壳高 24—25mm。

**比较** 当前描述标本的轮廓、大小和互相近于平行的前、后腹边等特征, 与北美的模式种标本 *M. meekei* (Dunbar, 1924) 基本一致, 略显差别的是后者较尖。

### 李氏蛤属 Genus *Liebea*

Waagen, 1881

#### 多鳞片李氏蛤 *Liebea*

### *squamosa* (Sowerby)

(图版 I, 图 10, 13)

- 1837 *Mytilus hausmani*, Goldfuss, p. 168, pl. 138, figs. 1—7.  
1850 *Mytilus squamosa*, King, p. 159, pl. 14, figs. 1—7.  
1908 *Myalina squamosa*, Girty, p. 479, pl. 16, fig. 22.  
1931 *Liebea hausmani*, Frebold, p. 24, pl. 3, figs. 3—10.  
1942 *Liebea squamosa*, Newell, p. 108, pl. 15, figs. 3a—5.  
1955 *Liebea squamosa*, Newell, p. 27, pl. 5, figs. 14, 15.

壳小, 近圆卵形, 膨凸。壳嘴尖小, 位于前端。壳体的前壳边坡度很陡, 后背部较宽, 略低凹, 壳面具少数片状层。壳长 9mm, 壳高 16mm。

**比较** 根据描述标本的所有特征, 与弗莱伯尔 (Frebold, 1931) 鉴定格陵兰东部镁灰统动物群 (Zechstein fauna) 的 *L. squamosa* 相一致。而欧洲及北美得克萨斯 (Texas) 地区的该种, 个体都较大, 我们的标本个体小可能代表该种的幼年期。

### 珧蛤属 Genus *Pinna* Linne, 1758

#### 青海珧蛤(新种) *Pinna*

##### *qinghaiensis* sp. nov.

(图版 II, 图 25, 27)

等壳, 很大, 呈剑形。壳顶区略破碎。背边直, 前腹边微弯曲, 它们的交角约  $40^\circ$ 。两壳的中脊极强, 锐稜状, 划分壳面为上下两部分, 上壳面宽于下壳面, 这两部分壳面的转折角约  $115^\circ$ 。壳面放射脊粗强, 波浪状弯曲; 脊间沟宽, 其间偶而插有弱的次级放射脊, 5mm 内约有放射脊 3—4 条。同心圈强, 壳体中后部圈数多而粗、明显地切断放射脊。

**比较** 新种与意大利西西里岛二叠纪的 *P. triquetra* (Gemmellaro, 1896; Greco, 1938) 易于区别, 后者壳体更大, 放射装饰极弱。新种壳面具分级的放射装饰和同心层切割放射脊等特征, 与出现在石炭纪一二叠纪属内各种容易区别。



斜翼蛤属 Genus *Pteronites*

M'Coy, 1844

忠什公斜翼蛤(新种) *Pteronites**zhongshengongensis* sp. nov.

(图版 II, 图 8, 16)

壳中等大小, 楔形, 等壳, 极不等侧。强烈膨凸。壳顶位于近前端。背边直。前腹边明显地向内弯曲, 边缘极平坦, 向后逐渐变直, 平坦区消失。铰边与前腹边的交角约 11 度。壳面近光滑, 仅在前腹边平坦区内有数条不规则的生长线。壳长 80mm, 壳高 20mm。

**比较** 新种的轮廓和大小, 与北美亚利桑那 (Arizona) 二叠系凯巴卜建造 (Kaibab formation) 所产的 *P. sagitta* (Chronic, 1952) 有些相似, 但后者壳体较狭长, 铰边与前腹边的交角小, 壳体凸度较弱, 以及前腹边平直等特征, 可与新种区别。内布拉斯加 (Nebraska) 早二叠世地层内所产的 *P. nebrascensis* (Beed, 1901) 也与新种相似。但该种个体大, 斜交背边向后倾斜的装饰强而密。此外, 德国镁灰统所产的 *P. pinnaeformis* (Geinitz, 1861) 壳顶更靠后, 前耳向前尖伸, 壳面有弱的放射装饰, 也可与新种区别。

## 主要参考文献

- 中国科学院南京地质古生物研究所, 1974: 西南地区地层古生物手册。科学出版社。
- 中国科学院南京地质古生物研究所《中国的瓣鳃类化石》编写小组编著, 1976: 中国的瓣鳃类化石。科学出版社。
- 中国科学院南京地质古生物研究所、青海地质科学研究所, 1979: 西北地区古生物图册, 青海分册 (一)。地质出版社。
- 乌斯特利茨基, B. И., 1960: 昆仑山西部石炭二叠纪地层及其动物群。地质部地质研究所专刊, 乙种, 5 卷, 1 号。
- 刘广才, 1984: 青海天峻县布哈河一带二叠纪地层。青藏高原地质文集 (14), 青海分集。地质出版社。
- 陈楚震, 1962: 贵州紫云晚二叠世瓣鳃纲化石。古生物学报, 10 卷, 2 期。
- 范嘉松等, 1962: 祁连山石炭纪、二叠纪及三叠纪的软体动物化石。祁连山地质志, 第四卷, 第四分册。科学出版社。
- 贵州省地层古生物工作队, 1978: 西南地区古生物图册, 贵州分册 (一)。地质出版社。
- 湖北省地质矿产研究所等, 1978: 中南地区古生物图册 (二), 晚古生代部分。地质出版社。
- Amalitzky, W., 1892: Ueber die Anthracosen der Permianformation Russland.-Palaeontographica, 39.
- Chronic, H. P., 1952: Molluscan fauna from the Permian Kaibab Formation, Walnut Canyon, Arizona.-Bull. Geol. Soc. Amer., 63(2).
- Ciriacks, K. W., 1963: Permian and Eotriassic Bivalves of the middle Rockies.-Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 125(1).
- Cox, L. R., Newell, N. D. et al., 1969—1973: Treatise on Invertebrate Palaeontology, Geol. Soc. Amer. and Univ. Kansas Press, pt. N, vol. 1—3, Mollusca 6, Bivalvia.
- Dickins, J. M., 1963: Permian Pelecypods and Gastropods from Western Australia.-Bull. Bureau Min. Res. Austr., 63.
- Frebld, H., 1931: Fauna Sutratigraphische and Palaeogeographische verhältnisse Des ostgronlandischen Zechsteins.-Medd. om Grönland. Bd. 84 Nr. 1.
- Geinitz, H. B., 1861: Die Animalischen Ueberreste der Dyas, Dyas oder die Zechsteinformation und das Rothliende, (1).
- Germellaro, G. G., 1896: La Fauna dei Calcarei con Fusulina della valle del Fiume Sosio nella Provincia di Palermo, Pelecypoda.-Gior. Sci. Nat. Econ. Palermo, 21.
- Girty, G. H., 1908a: Description of new species of Upper Palaeozoic fossils from China.-Proc. U. S. Nat. Mus., 33.
- , 1908b: The Guadalupian fauna.-U. S. Geol. Surv. Prof. Papers., 58.
- , 1913: A report on Upper Palaeozoic fossils collected in China in 1903—1904. Research in China, 3.
- Greco, B., 1938: La fauna Permian del sosio conservata nei Musei di Pisa, D. Frienze e di Padova, Gastropoda, Lamellibranchiata. Palaeontographica Italica, 38.
- King, W., 1850: A monograph of the Permian fossils of England.-Palaeont. Soc., Monographs, 3.
- Kobayashi, T. and Hisakoshi, S., 1942: On some naiads from the Upper Palaeozoic formations in Eastern Asia.-Jap. Jour. Geol. Geogr., 18(4).
- Licharew, B., 1931: Upper Permian of the Northern Province.-Uni. Geol. Prosp. Inst. Trans., 71.
- Logan, A., 1967: The Permian Bivalvia of Northern England.-Monogr. Palaeont. Soc., 121.
- Maslennikov, D., 1935: The Upper Permian Pelecypoda of the northern region.-Tran. Centr. Prosp. Inst., 29.
- Merla, G., 1934: Fossil anthracolitic del Caracorum.-Spediz. Ital. Fil. Himalaia Car. Tur. Chinese, Ser. 2, 5, p. 101—319, Bologna.
- Mui-Wood, H. M. and Oakley, K. P., 1941: Upper Palaeozoic faunas of North Sikkim.-Palaeont. Indica, N. S., 31(1).
- Newell, N. D., 1937: Late Palaeozoic Pelecypoda: Pec-

- tenacea. Kansas State Geol. Sur., 10.
- , 1937: Permian Pelecypod genus *Liebea*. Jour. Palaeont., 13.
- , 1940: Invertebrate Fauna of the Late Permian Whitehorse Sandstone. America Bull. Geol. Sur., 51.
- , 1942: Late Palaeozoic Pelecypods: Mytilacea-Kansas State Geol. Sur., 10.
- , 1955: Permian Pelecypods of East Greenland.-Medd. Grønland, 110(4).
- , Chronic, J. and Roberts, T. G., 1953: Upper Palaeozoic of Peru.-America, Mem. Geol. Soc., (58).
- Reed, F. R. C., 1927: Palaeozoic and Mesozoic fossils from Yunnan.-Palaeont. Indica, 10(1).
- Renz, C., 1913: Neuere Fortschritte in der Geologie und Paläontologie Griechenlands.-Deutschen G. G. Zeit., 64.
- Stache, G., 1878: Beiträge zur Fauna der Bellerophonkaike Südtirols. no. 11 Pelecypoden und Brachiopoden.-Jahr. K. K. Geol. Rei., 28.
- Waagen, W., 1881: Salt Range Fossils, Part III, Pelecypods.-Palaeont. Indica, Ser. 13, (4), pt. 1.
- Бетехтина О. А., 1966: Верхнепалеозойские неморские пелециподы (Двустворки) Сибири и восточного Казахстана. Сибир. Отд., Инст. Геол. Геоф. Акад. Наук, СССР.

[1979年5月收到, 1985年7月修改]

## PERMIAN LAMELLIBRANCHES FROM BUHA RIVER VALLEY, TIANJUN DISTRICT, QINGHAI

Lu Yi-ju

(Institute of Geological Sciences of Qinghai)

### Summary

The fossil lamellibranches described in this paper were collected from the Bayinhe and Nuoyihe Groups, containing 34 species assigned to 23 genera, including 18 new species.

The term Bayinhe Group is applied to the Lower Permian with two divisions recognized as the Lemenggou Formation below and

the Caodiguo Formation above, while the Nuoyihe Group also is represented by two formations: the Hajier Formation below and the Zhongshigong Formation above. These strata indicate an Upper Permian age and they are equivalent to the Wuchiaping Formation or the Lungtan Formation in South China.

### 图 版 说 明

描述标本均保存在青海地质科学研究所。除注明倍数者外,其它图影均为原大。

#### 图 版 I

- 1, 2. *Neamnigenia buhaensis* sp. nov.  
1.左壳, ×2 (Holotype). 2.左壳, ×2. 采集号: 73 YP<sub>11</sub>F23-4; 登记号: Y1603, 1604. 天峻县江河东沟; 诺音河群忠什公组。
3. *Palaeomutela qinghaiensis* sp. nov.  
左右壳, ×2. 采集号: 同上; 登记号: Y1605 (Holotype). 产地层位同上。
- 4, 8. *Palaeonodonta pseudolongissima* Khalif.  
左右壳, ×2. 采集号: 同上; 登记号: Y1606, 1607。

产地层位同上。

5. *Phthonia?* sp.  
右壳. 采集号: 74YP<sub>VI</sub>F90; 登记号: Y1608. 天峻县阳康忠什公; 诺音河群哈吉尔组。
6. *Palaeolima minima* Liu  
右壳, ×2. 采集号: 73YP<sub>VI</sub>F36; 登记号: Y1609. 天峻县江河草地沟; 诺音河群哈吉尔组。
7. *Stutchburia jiangsuensis* Liu  
左内. 采集号: 同上; 登记号: Y1610. 产地层位同上。
- 9, 16. *Myalinella meeki* (Dunbar)  
9.右壳; 16.左壳, ×2. 采集号: 74YP<sub>VI</sub>F30, 36; 登

记号: Y1611, 1612。天峻县阳康忠什公, 巴音河群草地沟组。

- 10, 13. *Liebea squamosa* (Sowerby)  
左壳, ×2。采集号: 73YP<sub>VI</sub>F90, 92;。登记号: Y1613, 1614。天峻县阳康忠什公, 诸音河群哈吉尔组。
- 11, 12, 17. *Streblopteria hajierensis* sp. nov.  
11, 12 左壳; 17 右壳, ×2。11, 17. Holotype。采集号: 74YP<sub>VI</sub>F92; 登记号: Y1615—1617。产地层位同上。
14. *Astartella* cf. *nasuta* Girty  
左壳。采集号: 74YP<sub>VI</sub>F28; 登记号: Y1618。产地同上; 巴音河群草地沟组。
- 15, 20. *Schizodus jiangheensis* sp. nov.  
15. 左壳, 20. 右壳 (Holotype)。采集号: 74P<sub>VI</sub>F30; 登记号: Y1619, 1620。产地层位同上。
- 18, 21. *Leptodesma* (*Leiopteria*) *buhakeensis* sp. nov.  
均为左壳。21. Holotype。采集号: 74YP<sub>VI</sub>F90, 92; 登记号: Y1621, 1622。产地同上; 诸音河群哈吉尔组。
19. *Posidonia*? sp.  
右壳。采集号: 74YP<sub>VI</sub>F92; 登记号: Y1623。产地层位同上。

## 图版 II

- 1, 2. *Aviculopecten kunlunensis* Ustricky  
左壳, ×2。采集号: 73YP<sub>II</sub>F2-1, 4-2; 登记号: Y1624, 1625。天峻县江河东沟; 巴音河群草地沟组。
3. *Myoconcha*? cf. *jiangxiensis* Gu et Liu  
左内。采集号: 73YP<sub>IV</sub>F6; 登记号: Y1626。天峻县江河草地沟; 巴音河群草地沟组。
- 4, 23. *Aviculopecten subtristriatus* sp. nov.  
均左壳, ×2。23. Holotype。采集号: 73YP<sub>V</sub>F10-3; 登记号: Y1627, 1628。产地层位同上。
- 5—7. *Guizhoupecten regularis* Chen  
5, 7. 右壳; 6. 左壳。采集号: 74YP<sub>VI</sub>F92, 93; 登记号: Y1629—1631。天峻县阳康忠什公; 诸音河群哈吉尔组。
- 8, 16. *Pteronites zhongshigongensis* sp. nov.  
左右联合标本。8. 右壳 (Holotype), 16. 背视。采集号: 74YP<sub>VI</sub>F 92; 登记号: Y1632。产地层位同上。
- 9, 10, 15. *Aviculopecten subregularis* sp. nov.  
均为左壳, ×2。10. Holotype。采集号: 74YP<sub>VI</sub>F23-1, 28-1, 74YP<sub>VI</sub>F10-1; 登记号: Y1633—1635。天峻县阳康忠什公, 江河草地沟; 巴音河群草地沟组。
11. *Bakevella ceratophaga* (Schlotheim)  
右壳, ×2 采集号: 73YP<sub>V</sub>F39; 登记号: Y1636。天峻县江河草地沟; 诸音河群哈吉尔组。
12. *Bakevella jiangheensis* sp. nov.  
右壳, ×2。Holotype。采集号: 同上; 登记号: Y1637。

产地层位同上。

13. *Pernopecten subpiriformis* sp. nov.  
右壳, ×2。Holotype。采集号: 同上; 登记号: Y1638。产地层位同上。
14. *Aviculopecten cypticostatus* sp. nov.  
左壳, ×2。Holotype。采集号: 75YP<sub>I</sub>F14; 登记号: Y1639。刚察县刚察大寺; 巴音河群草地沟组。
- 17, 19, 20. *Kaibabella curvilenata* Chronic  
17, 20. 左壳; 19. 右壳。采集号: 74YP<sub>VI</sub>F30; 登记号: Y1640—1642。天峻县阳康忠什公; 巴音河群草地沟组。
- 18, 21, 22. *Kaibabella schizodiiformis* sp. nov.  
均为右壳。22. Holotype。采集号: 74YP<sub>VI</sub>F30; 登记号: Y1643—1645。产地层位同上。
24. *Pernopecten piriformis* Liu  
左壳。采集号: 73YP<sub>V</sub>F36; 登记号: Y1646。天峻县江河草地沟; 诸音河群哈吉尔组。
- 25, 27. *Pinna qinghaiensis* sp. nov.  
25. 右壳, 27. 左壳。Holotype。采集号: 74YP<sub>VI</sub>F13; 登记号: Y1647, 1648。天峻县阳康忠什公; 巴音河群草地沟组。
26. *Aviculopecten caodigouensis* sp. nov.  
左壳, ×2。Holotype。采集号: 73YP<sub>V</sub>F10-1; 登记号: Y1649。天峻县江河草地沟; 巴音河群草地沟组。

## 图版 III

- 1—3, 5, 6, 13, 15—20, 22, 24, 25. *Aviculopecten? qinghaiensis* sp. nov.  
均为左壳, ×2。15. Holotype。采集号: 74YP<sub>VI</sub>F28, 23; 登记号: Y1649—1656, 1662—1668。天峻县阳康忠什公; 巴音河群草地沟组。
- 4, 9, 10, 14, 21. *Aviculopecten? subparadoxus* sp. nov.  
均为左壳, ×1.5。14. Holotype。采集号: 同上; 登记号: Y1657—1661; 产地层位同上。
- 7, 11. *Pernopecten sichuanensis* Liu  
左壳, ×2。采集号: 73YP<sub>V</sub>F39; 登记号: Y1669, 1670。天峻县江河草地沟; 诸音河群哈吉尔组。
8. *Aviculopecten* cf. *kaibabensis* Newell  
左壳。采集号: 74YP<sub>VI</sub>F28; 登记号: Y1671。天峻县阳康忠什公; 巴音河群草地沟组。
12. *Streblochondria didymoscripta* sp. nov.  
右壳。Holotype。采集号: 74P<sub>VI</sub>F13; 登记号: Y1672。产地层位同上。
23. *Etheripecten? tianjungensis* sp. nov.  
右壳。Holotype。采集号: 73YP<sub>V</sub>F3; 登记号: Y1673。天峻县江河草地沟; 巴音河群草地沟组。







