

<http://www.geojournals.cn/georev/ch/index.aspx>

## 山西中南部山西组 晚石炭世双壳类的发现

张毓秀

(中国地质科学院地质研究所)

山西组在山西省分布广泛,连续沉积于上石炭统太原组之上,为一套含煤岩系。命名于太原西山,原月门沟煤系(Norin, E., 1922)之上部,时代为石炭一二叠纪。第一届地层会议仍以太原西山的剖面为标准剖面,上下界限厘定在下起北岔沟砂岩之底,上至骆驼钵砂岩之底。对其时代由于古生物证据不足,暂定为早二叠世早期(李星学等, 1956),并改称山西组<sup>[1]</sup>。

1959年中国科学院山西地层队在太原西山柳子沟等地山西组内,发现无铰腕足类 *Lingula* sp. 和双壳类化石碎片。这是在长期以来被认为是陆相地层的山西组中,首次发现了海生动物化石。此后,在区域地质调查过程中,相继在晋中、晋东南等地含早二叠世早期植物化石的山西组内,采集到晚石炭世动物化石,因此对山西组时代归属的看法产生分歧。但是在所谓标准剖面地点太原西山,没采到具有对比意义的动物化石,山西组仍归属下二叠统。

近年,山西区域地质调查队和笔者,在太原西山七里沟、毛儿沟、北岔沟、太原东山小东窑、柳林一离石地区、和顺南窑、翼城北庄等地,在相当于北岔沟砂岩之上、骆驼钵砂岩之下的山西组内,先后采到了海生软体动物化石。以双壳类为主,其次是腹足类。经笔者鉴定双壳类有 8 属 15 种,其中 2 新种 5 未定种。双壳类: *Nuculopsis* cf. *wewoka* (Girty), *Palaeoneilo anthrac-*

晋中南地区上石炭统山西组双壳类化石分布表

化石名称	剖面地点				
	太原西山	柳林龙门塔	太原东山	和顺南窑	翼城北庄
<i>Nuculopsis</i> cf. <i>wewoka</i> (Girty)					+
<i>Palaeoneilo anthraconeiloides</i> (Chao)	+	+	+	+	+
<i>Phestia meekana</i> (Mark)	+	+	+	+	+
<i>Phestia</i> sp.	+	+	+		
<i>Schizodus</i> cf. <i>subcircularis</i> Herrick	+		+	+	
<i>Schizodus</i> sp.			+		
<i>Dunbarella whitei</i> (Meek)	+	+		+	+
<i>D. shanxiensis</i> sp. nov.		+		+	
<i>Dunbarella</i> sp.		+			
<i>Aviculopecten alternatoplicatus</i> Chao		+	+		
<i>A. manchuricus</i> Chao	+	+			
<i>Aviculopecten</i> sp. 1.	+				
<i>Aviculopecten</i> sp. 2.	+				
<i>Streblochondria longiauriculata</i> sp. nov.	+		+		
<i>Palaeolima striatoplicata</i> (Chao)		+			

注: 本文描述的化石系由山西区域地质调查队一分队、三分队采集,部分由笔者参加采集。室内研究过程中曾得到中国科学院南京地质古生物研究所陈楚震、徐均涛同志的帮助。图片摄制由本所照相室协助完成,在此一并致谢!

*eiloides* (Chao), *Phestia meekana* (Mark), *Phestia* sp., *Schizodus* cf. *subcircularis* Herrick, *Dunbarella whitei* (Meek), *D. shanxiensis* sp. nov., *Dunbarella* sp., *Aviculopecten alternatoplicatus* Chao, *A. manchuricus* Chao, *Aviculopecten* sp. 1, *Aviculopecten* sp. 2, *Streblochondria longiauriculata* sp. nov., *Palaeolima striatoplicata* (Chao); 腹足类: *Bucania subtilistriata* Yin, *Mourlonia* cf. *nana* Yin, *Sphaerodoma* sp.

## 山西组时代的讨论

### 太原西山骆驼钵沟—七里沟山西组实测剖面

上覆地层: 下二叠统下石盒子组 ( $P_{1x}$ ): 灰黄色中厚层状, 中细粒硬砂岩, 夹砂质页岩 (骆驼钵砂岩)。

————— 整 合 —————

山西组 ( $C_2s$ ):

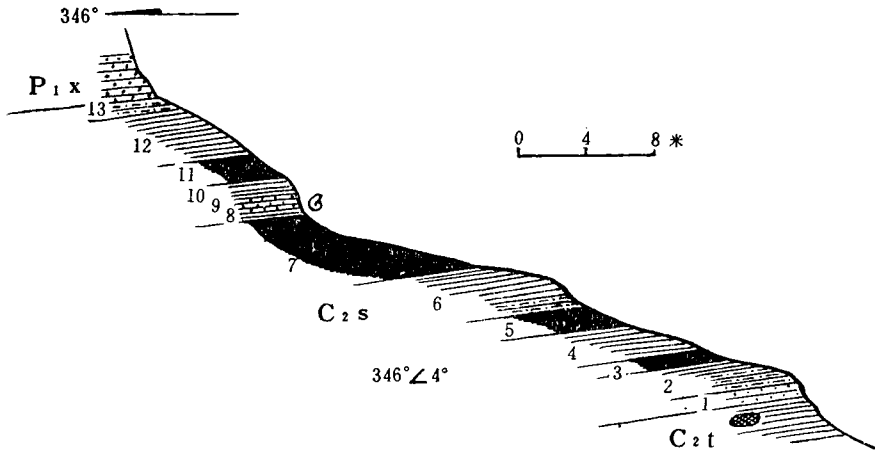
- |   |      |
|---|------|
| 13. 灰黄色砂质页岩, 夹少量菱铁质结核   | 0.7米 |
| 12. 灰褐色砂质页岩, 页理发育。富含植物化石 <i>Pecopteris taiyuansis</i> Halle, <i>P. unita</i> Brongniart, <i>P. tuberculata</i> Halle, <i>Sphenophyllum oblongifolium</i> (Germ. et Kaulf)   | 3.1米 |
| 11. 煤层  | 1.3米 |
| 10. 中厚层状灰白色中粗粒砂岩 (石英砂岩—硬砂岩)。砂岩层面间常夹板状砂质页岩, 顶部灰白色细砂岩, 有植物化石  | 1.0米 |
| 9. 灰黑色、灰黄色页岩向砂质页岩过渡   | 0.4米 |
| 8. 黑色页岩, 页理不发育, 节理面有铁质浸染, 其下与煤层之间有一层厚1公分左右的煤泥。黑色页岩下部含有软体动物化石: 双壳类: <i>Palaeoneilo anthraconeiloides</i> (Chao), <i>Phestia meekana</i> (Mark), <i>Schizodus</i> cf. <i>subcircularis</i> Herrick, <i>Dunbarella whitei</i> (Meek); 腹足类: <i>Bucania subtilistriata</i> Yin, <i>Mourlonia</i> cf. <i>nana</i> Yin, <i>Sphaerodoma</i> sp. 无铍腕足类: <i>Lingula</i> sp. | 0.5米 |
| 7. 煤层, 该区为主煤层, 中夹30公分黑色页岩。有植物化石   | 4.0米 |
| 6. 黑色页岩, 页理不发育, 有黄铁矿小晶体。植物化石稀少  | 2.5米 |
| 5. 煤层, 地表为褐色煤粉  | 1.3米 |
| 4. 黑色页岩, 纸片状, 含植物化石碎片   | 1.7米 |
| 3. 煤线   | 0.4米 |
| 2. 黑色砂质、炭质页岩  | 1.6米 |
| 1. 灰色细砂岩, 厚薄相间, 沿层面有浪痕状凹陷, 沿节理面有铁质浸染。夹黑色砂质页岩, 含植物化石碎片   | 0.9米 |

————— 整 合 —————

下伏地层: 上石炭统太原组 ( $C_{2t}$ ): 黑色页岩, 页理发育。含菱铁质结核, 有腕足类化石 (东大窑层)。

上述山西组所产双壳类动物群以海扇超科中的部分科属为主。它们多在浅海营足丝固着生活, 同时亦能随海流进行短暂的游动, 一般底栖爬行者在海中生活较多。由于双壳类动物对抵抗环境变迁的能力较强, 常常在带有滞流性质的海湾中, 也有一些属种能够生存。近年在山西省中、南部地区的山西组内, 有和苔藓、海百合等共生在泥灰岩中的双壳类, 也有在大量植物茎秆堆积的黑色页岩中, 埋藏着海生双壳类, 这充分说明山西组在该区不纯属陆相沉积, 确实有海侵带来的生物证据。这些能营游动生活的动物群, 不但指示出山西组海相沉积层的分布和环境特征, 更重要的是它们记录了和广海沉积属于相同的时代。反映出山西组内有和国内其他地区石炭纪, 国

注 1978年以前, 中国石炭系分三统, 华北石炭系中统本溪组 ( $C_{2b}$ ), 上统太原组 ( $C_{2t}$ ), 第二届全国地层会议, 大多数同意中国石炭系采用二分, 华北上石炭统自下而上:  $C_{2b}$ ,  $C_{2t}$ ,  $C_{2s}$ 。



太原西山七里沟山西组剖面图

外中、上石炭纪相似的双壳类动物群。比如 *Dunbarella* 是石炭纪海扇属之一, 早年已发现的种在英国<sup>[2]</sup>、美国<sup>[3]</sup>、俄罗斯地台<sup>[4]</sup>等地, 都分布在中、晚石炭世; 国内甘肃、青海中石炭统内曾发现过二种<sup>[5]</sup>, 近年在华南下二叠统内发现一种<sup>[6]</sup>。目前在山西组发现的 *Dunbarella* 个体较小, 数量丰富, 其中最多的是 *Dunbarella whiei*, 该种曾经是美国中部尼布拉斯加 (Nebraska) 上石炭统 (Upper Pennsylvania) 多次发现的老种<sup>[3]</sup>, 在我国山西省柳林县龙门塔一带、和顺县南窑、翼城县北庄的山西组内发现较多, 太原西山一带较少, 仅四块化石而且都不完整。尽管如此, 在山西组内分布还是比较广泛的, 能够做为各剖面进行对比的化石。 *Aviculopecten alternatoplicatus* 是山西太原一带太原群已发现化石<sup>[7]</sup>, 也在湖北黄梅上石炭统发现, 山西组所产者在柳林一带最多, 太原东山亦有。 *Aviculopecten manchoricus* 曾见于辽宁复县、山西太原等地太原群<sup>[7]</sup>, 山西组内柳林地区最多, 从幼年个体到成年壳体皆有发现, 个体发育特征明显, 保存良好, 太原西山毛儿沟亦有。新种 *Streblochondria longiauriculata* sp. nov. 的壳体形状和壳面纹饰特征和产在甘肃本溪群、辽宁太原群的 *Streblochondria* cf. *seresea* (Verneuil)<sup>[7]</sup> 非常相像, 唯前耳长度差异较大, 该新种在太原东山、西山都有发现。 *Palaeolima striatoplicata* 也是在太原群已发现过的化石<sup>[7]</sup>。它和美国东南部俄亥俄洲宾夕法尼亚系煤系地层所产 *Lima retifera* Shumard<sup>[8]</sup> 比较接近。该种在太原东山太原组瓜地沟灰岩 (相当东大窑层位), 柳林地区山西组内发现。除此, 还有一些底栖双壳类, 居于岸边营爬行生活的类型, 多发现在晋中地区海湾相黑色页岩中, 它们个体很小, 常聚在一起埋藏, 对指示沉积环境有一定的作用。比较常见的有 *Palaeoneilo anthraconeiloides* 是河北临城太原群、甘肃临译本溪群已发现的化石<sup>[7]</sup>, 也在广东下石炭统<sup>1)</sup>、河南固始中—上石炭统<sup>[6]</sup> 发现。在苏联顿涅茨盆地中石炭统也有<sup>[4]</sup>。山西组内该种分布也比较广泛, 各剖面都可以找到。 *Phestia meekana*, *Schizodus* cf. *subcircularis* 早在美国俄亥俄洲宾夕法尼亚系发现<sup>[8]</sup>, 前一种也产在苏联顿涅茨盆地石炭纪地层<sup>[4]</sup>。

和上述双壳类动物群共生的还有海生腹足类, 在晋中地区柳林, 太原西山、东山、阳泉、和顺等地, 山西组黑色页岩中较多, 黄色页岩中较少。 *Bucania subtilistriata* 发育最好, 个体较大, 分布广泛, 是甘肃本溪群已发现的化石<sup>[9]</sup>。其次 *Mourlonia* cf. *nana*, *Sphaerodoma* 都是华北中、上石炭统内已发现的化石<sup>[9]</sup> (Grabau, A. W. 19922)。

在晋南翼城县北庄剖面, 相应的山西组北窑沟砂岩之上, 有两层海相沉积, 其中发现很多双

1) 张仁杰, 1978, 中南地质科技情报(4)。

壳类化石, 和腕足类 *Chonetes carbonifera* 等共生。

当前在山西组内发现的海生动物群, 为标准地点太原西山和其周围地区——西部柳林地区, 东部太原东山、阳泉一带分布的海相层指明了层位。一般都在山西组煤层顶板普遍有一层灰色或黑色海相页岩(泥岩)、局部为泥灰岩, 厚度半米左右的海相沉积。向南和顺, 翼城等地则沉积了2—3层海相层。这些双壳类从滨海—浅海的生活习性, 能为晋中地区古地理环境提供景观资料, 为晋中、晋南地区山西组的地层对比提供了古生物依据。对于山西组的时代, 在晋西南乡宁县甘草山剖面, 相应的山西组北岔沟砂岩之上的下部海相层中, 已发现了晚石炭世的海相鲎和昆虫化石(洪友崇, 1979)。其他一些苔藓虫、海百合等化石仍在研究中。目前在山西省分布比较广泛的山西组动物群, 仅有双壳类和少量腹足类, 和国内外已发现属种进行对比, 大部份是中、上石炭纪的老属种, 未发现二叠纪常见分子, 从双壳类动物群的发展演化上看, 山西组内动物群远不及太原组的繁盛, 数量也减少了。某些底栖爬行类型的属种生活在海湾中还原条件之下, 个体明显变小如: *Palaeoneilo anthraconeiloides*, *Phestia meekana*, *Schizodus cf. subircularis*, 等。尽管如此, 在滨海中生活的大部份属种和太原组所含的还是相同的, 个体发育上变异不大, 也反映出它们经历的地质时间不很长, 它们是晚石炭世后期海水退却过程中, 留下来的太原组内动物群的一部份, 它们也是国内外石炭纪动物群的一部分。在地质史上, 山西组和太原组是连续沉积的, 其间未见有大范围的沉积间断和构造变动; 从沉积环境看, 山西组在山西省北部全属陆相沉积, 中部太原西山和周围地区一般有一层海相(局部海湾相)沉积, 向南逐渐变为2—3层海相层。总观山西省内山西组岩相变化、沉积特征, 动物群面貌, 都反映出晚石炭世后期海水自北而南逐渐退却的遗迹, 山西组是继太原组之后的海陆交互相含煤岩系, 时代属晚石炭世更为确切。

## 山西组双壳类属种描述

翼始目 *Pterioida* Newell, 1965

海扇超科 *Pectinacea* Rafinesque, 1815

羽海扇科 *Pterinopectinidae*, 1938

盾板海扇属 *Dunbarella* Newell, 1937

属型 *Aviculopecten whitei* Meek, 1872

壳近圆形或近四边形轮廓, 前斜, 右壳较左壳扁平。壳面具放射饰, 左壳间生, 右壳分叉式增长。耳部放射饰或缺失, 同心饰缺失或很弱。前耳凹狭而明显, 后耳凹宽而不明显; 右前耳圆, 其余各耳呈四边形。

分布时代 亚、欧及北美洲, 石炭纪。早二叠世(?)

怀特盾板海扇 *Dunbarella whitei* (Meek)

(图版, 图1—4, 9)

1937 *Dunbarella whitei*, Newell, P. 39, Pl. 1, Fig. 9—11, Pl. 2, Fig. 12—18.

壳体近横圆形, 稍前斜。铰缘直, 略短于壳长, 壳顶位于中央稍前。前耳圆, 耳凹明显, 后耳钝角状, 平坦。左壳间生式射脊2—3级, 强度不等, 排列紧密; 右壳射饰双分叉式, 数量少, 脊宽间沟狭。壳面及两耳同心线及同心圈发育。

产地层位 山西柳林龙门塔、太原西山、和顺南窑、翼城北庄, 上石炭统山西组。

山西盾板海扇 *Dunbarella shanxiensis* sp. nov.

(图版, 图 7、8、15、16)

壳体近圆。铰缘稍短, 壳顶位近中央。左壳间生式射脊1—2级, 排列规则比较稀疏, 一级射脊粗、直, 脊峰

低平；右壳射脊一次分叉，脊粗而直，排列规则，强度相等。壳面及两耳具细同心线。

**比较** 该新种前后两耳及后背角无射饰和 *Dunbarella whitei* 相像，唯后者左壳射脊多，排列紧密亦不很规则，可以区别。新种有圆形壳体和 *Dunbarella knighti* 接近，但后一种壳面射脊多、细密，后背角有细射线区别之。

**产地层位** 山西柳林龙门塔，和顺南窑，上石炭统山西组。

### 盾板海扇(未定种) *Dunbarella* sp.

(图版, 图 5、6)

壳体高大于长，左壳稍膨凸。壳顶角小于  $90^\circ$ 。前耳小半圆形，后耳钝。左壳间生式射脊比较规则。壳面及两耳具同心线，少量同心圈。

**比较** 该种仅左壳。唯壳体较高，壳顶角较小等特征，和属内已知种有所区别。

**产地层位** 山西柳林龙门塔，上石炭统山西组。

## 燕海扇科 *Aviculopectinidae* Meek et Hayden, 1864

### 燕海扇属 *Aviculopecten* M'Coy, 1851

**属型** *Aviculopecten planoradiatus* M'Coy, 1851

壳小至中等，不斜或微前斜。左壳膨凸，壳面有众多的间生式放射脊，同心线弱或不明显。右壳平或微凸，放射脊分叉式，宽而平，间隔密。后耳略长于前耳，两耳射脊均为间生式。铰合区平狭，两壳壳咀下都有一三角形弹体窝。

**分布时代** 世界各地，石炭纪至二叠纪。

### 交褶燕海扇 *Aviculopecten alternatoplicatus* Chao

(图版 1, 图 10、12—14)

1927 *Aviculopecten alternatoplicatus* Chao, 赵亚曾, 29—30 页, 图版 3, 图 8, 9.

壳高大于壳长，微前斜。左壳稍凸，铰缘直长，壳顶位于中央，突于铰缘之上。前耳圆三角形，耳凹深；后耳锐角形。左壳间生式射脊 2—3 级，脊极狭而稀，强度不等，脊间沟颇宽平。一级射脊沿腹缘生有短刺，最末一条射脊上有一条长刺。同心线细密微弱布满全壳，于前耳形成细网格状，于后耳极不明显。与原种型比较，一级射脊末端生刺。

**产地层位** 山西太原东山，柳林龙门塔，上石炭统山西组。

### 东北燕海扇 *Aviculopecten manchuricus* Chao

(图版, 图 11、18、23、26)

1927 *Aviculopecten manchuricus* Chao, 赵亚曾, 31 页, 图版 2, 图 23、24.

壳体高长近等。左壳稍凸，铰缘直长常超出壳体。前耳方圆形，后耳锐角形。壳面及两耳二级间生式射脊，近腹缘处射脊强度相等，成年壳体后耳部射脊逐渐变成微弱。一级射脊末端有钝刺，后一根射脊有长刺；脊间沟宽呈凹弧形。同心线密而规则，幼年个体同心线比成年壳体更为发育。原种型未描述有刺，其特征很像幼年个体。

**产地层位** 山西柳林龙门塔，太原西山毛儿沟，上石炭统山西组。

### 燕海扇(未定种) *Aviculopecten* sp. 1.

(图版, 图 25)

壳体小，高大于长，不斜。右壳平，铰缘直长，壳顶位于中央。前耳大方圆形，足丝凹口颇深，有一条沟自凹口延至壳顶；后耳锐。右壳面双分叉式射脊粗强，脊间沟狭，同心线弱，于前耳与射脊交叉呈网格状。

**讨论** 本种两耳特征和 *Aviculopecten* 属两耳很接近，右壳因受挤压射脊有些变形，近旁的左壳二级间生式射脊清晰，但保存不全。

**产地层位** 山西太原西山七里沟，上石炭统山西组。

**燕海扇(未定种) *Aviculopecten* sp. 2.**

(图版, 图 19、22)

壳体大, 方圆形, 左壳稍凸, 壳顶位于中央, 突出铰缘之上。前耳直角形, 后耳锐角形。右壳面纹饰保存不好, 仅于前耳可见间生式射脊与同心线交成网状。从两耳纹饰特征看, 和 *Aviculopecten* 两耳相似, 暂归此属。

**产地层位** 山西太原西山毛儿沟, 上石炭统山西组。

**扭海扇科 *Streblochondriidae* Newell, 1938****扭海扇属 *Streblochondria* Newell, 1938**

**属型** *Aviculopecten sculptilis* Miller, 1891

壳体略后斜。近于等壳, 右壳较左壳略平壳顶尤甚。前耳长度约为后耳之两倍, 耳凹甚明显。壳饰发育或不发育; 耳部具壳饰。放射脊以间生式增加, 同心层规则, 两者构成整齐的格子状壳饰。某些种类的壳饰于壳体后部或中部衰弱, 或仅于壳顶区保存。弹体窝后倾, 幼年期更甚。撑角器自铰板内面中央延伸至相当于前耳凹的壳内面处。

**分布时代** 亚、欧、美洲, 石炭纪至二叠纪。

**长耳扭海扇(新种) *Streblochondria longiauriculata* sp. nov.**

(图版, 图 17、20、21)

壳体圆形。铰缘直长, 右壳微凸, 壳顶位于中央。前耳颇长, 矩形, 超出壳体, 耳凹深; 后耳钝与壳体未分化。壳面纹饰微弱, 仅于壳体前腹部可见放射脊线和同心圈交成粗浅格子状纹饰, 后部光滑。前耳有四条射脊与同心线交叉成网格状。未见左壳。

**比较** 描述的新种和 *Streblochondria* cf. *serisea* 壳形相似, 唯后者前耳短小, 不超出壳体而异。

**产地层位** 山西太原东山小东窑, 太原西山毛儿沟, 上石炭统山西组。

**铓蛤超科 *Limacea* Rafinesque, 1815****铓蛤科 *Limacea* Rafinesque, 1815****古铓蛤属 *Palaeolima* Hind, 1903**

**属型** *Pecten simplex* Phillips, 1836

壳体较小, 斜卵形, 后斜。中等至稍膨凸, 近于等壳。壳顶小而尖, 位近背边中央。壳面光滑或具放射脊。耳小扁平, 无足丝凹口。两壳的壳顶下各具一深的韧带槽。无齿(?)。

**时代分布** 亚、欧、北美及大洋洲, 石炭一二叠纪。

**线褶古铓蛤 *Palaeolima striatoplicata* (Chao)**

(图版, 图 24)

1927 *Lima striatoplicata*, 赵亚曾, 27—29 页, 图版 2, 图 12—14。

1976 *Palaeolima striatoplicata*, 中国的瓣鳃类化石, 235 页, 图版 8, 图 1—3。

壳体中等, 等壳。长稍大于高, 壳顶大而低。后耳较大无射脊。壳面射脊狭而稀疏, 一次分叉。脊间沟宽平, 沟内细微射线与同心线交叉成网格状, 于外模可见。

**产地层位** 山西柳林龙门塔, 上石炭统山西组。

**参 考 文 献**

- [1] 李星学, 1963, 华北月门沟群植物化石。中国古生物志, 甲种 6 号。  
 [2] Hind, W., 1896—1905, A monograph of the British Carboniferous Lamellibranchia. Pal. Soc. London. Vol. 1, 2.  
 [3] Newell, N. D., 1937, Late Palaeozoic Pelecypoda: Pectinacea. Kansas Geol. Surv. Publ. 10 (1).  
 [4] Fedotov, D. M., 1932, The Carboniferous Pelecypods of the Donetz Basin: United Geol. Prosp. Service U. S. S.

R., Trans., fasc. 103,

- [5] 中国科学院南京地质古生物研究所, 1976, 中国的瓣鳃类化石。科学出版社。  
 [6] 湖北地质研究所等, 1977, 中南地区古生物图册(二)。地质出版社。  
 [7] 赵亚曾, 1927, 中国北部太原系之瓣鳃类化石。中国古生物志, 乙种 9 号 3 册(英文)。  
 [8] Morningstar, Helen., 1922, The Pottsville fauna, Ohio Geol. Survey, Bull. 25,  
 [9] 尹赞勋, 1932, 中国北部本溪系及太原系之腹足类化石。中国古生物志乙种 11 号(英文)。

### 图版说明

本文描述的全部化石产在山西省境内的上石炭统山西组。标本存放在中国地质科学院地质研究所。

图 1—4, 9. *Dunbarella whitei* (Meek)

1. 左、右壳(重合),  $\times 4$ ; 2. 左壳外模,  $\times 3$ ; 3. 左壳,  $\times 4$ ; 登记号: 036、033、032; 产地: 柳林县龙门塔。4. 左壳,  $\times 2$ ; 登记号: 031; 产地: 太原西山七里沟。9. 左壳,  $\times 3$ ; 登记号: 028; 产地: 和顺县南窑。

图 5, 6. *Dunbarella* sp.

5. 左壳外模,  $\times 3$ ; 6. 左壳外模,  $\times 4$ ; 登记号: 038、044。产地: 柳林县龙门塔。

图 7, 8, 15, 16. *Dunbarella shanxiensis* sp. nov.

7. 左、右壳,  $\times 1\frac{1}{3}$  (正型); 8. 左壳,  $\times 3$ ; 登记号: 037、046; 产地: 柳林县龙门塔。15. 左壳,  $\times 3$  (付型); 16. 左壳外模,  $\times 2\frac{1}{2}$ ; 登记号: 043、045; 产地: 和顺县南窑。

图 10, 12, 14. *Aviculopecten alternatoplicatus* Chao

10. 左壳,  $\times 2\frac{1}{2}$ ; 12. 左壳,  $\times 2\frac{1}{2}$ ; 13. 左壳,  $\times 1\frac{1}{2}$ ; 登记号: 062、063、070; 产地: 柳林县龙门塔。14. 左壳,  $\times 2$ ; 登记号: 066; 产地: 太原东山小东窑。

图 11, 18, 23, 26. *Aviculopecten mancuricus* Chao

11. 左壳,  $\times 3$ ; 18. 左壳,  $\times 4$ ; 登记号: 055、060; 产地: 柳林县龙门塔。23. 左壳,  $\times 2$ ; 登记号: 027; 产地: 太原西山毛儿沟。26. 左壳,  $\times 3$ ; 登记号: 048; 产地: 柳林县龙门塔。

图 17, 20, 21. *Streblochondria longiauriculata* sp. nov.

17. 右壳,  $\times 3$  (付型); 登记号: 073; 产地: 太原西山毛儿沟。20. 右壳,  $\times 2$  (正型); 21. 右壳外模,  $\times 2$ ; 登记号: 077、079; 产地: 太原东山小东窑。

图 19, 22. *Aviculopecten* sp. 2

19. 左壳,  $\times 1\frac{1}{2}$ ; 22. 左壳外模,  $\times 1\frac{1}{2}$ ; 登记号: 090、091; 产地: 太原西山毛儿沟。

图 24. *Palaeolina striatoplicata* (Chao)

- 左壳, 部分右壳外模,  $\times 2\frac{1}{2}$ ; 登记号: 074; 产地: 柳林县龙门塔。

图 25. *Aviculopecten* sp. 1

- 右壳, 部分左壳,  $\times 4$ ; 登记号: 069; 产地: 太原西山七里沟。

## Discovery of Late Carboniferous *Bivalves* from Shanxi formation in Central and South Shanxi

Zhang yuxiu

(Institute of Geology, Chinese Academy of Geological Sciences)

### Abstract

The Shanxi formation, one of the important coal-bearing formations in Shanxi province of China, consists mainly of sandstones, shales and coal-series, with a total thickness of 30-60m.

This formation forms a continuous sequence with the underlying Upper Car-

boniferous Taiyuan formation. Though being investigated long ago, in the type section at Xishan, Taiyuan, no marine fossils had been reported from the said formation which has so far been considered by most geologists as continental deposits and belong to Lower Permian on the basis of fossils plants.

Recent investigations of the Shanxi formation show clearly that its shales contain marine Late Carboniferous *Bivalves* in Central and South Shanxi at four sections: (1) Type-section in Taiyuan, Xishan,. (2) Liulin-section,. (3) Heshun-section,. (4) Yicheng-section,.

The fossils studied include 8 genera and 15 species. So the Shanxi formation is referred to Late Carboniferous in age.





