

# 云南武定中泥盆世骨鳞鱼目一新种

范俊航

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所)

**关键词** 云南武定 中泥盆世 骨鳞鱼科

## 内 容 提 要

本文记述的是采自云南武定中泥盆统地层中的一个总鳍类、骨鳞鱼目 (*Osteolepiformes* Jarvik 1942)、骨鳞鱼科 (*Osteolepididae* Cope 1889) 的瑟索鱼属 (*Thursius*) 化石新种——武定瑟索鱼 (*Thursius wudingensis* sp. nov.)。对骨鳞鱼化石的记述在国内尚属首次。本文除了对化石新种进行描述和分类之外,还对武定瑟索鱼的生物地理意义以及它与杨氏鱼的关系作了尝试性的探讨。

## 一、前 言

骨鳞鱼目由于在形态方面与早期的四足类有许多近似之处,因而,半个世纪以来,在探讨四足类的起源和演化中很受重视。骨鳞鱼目包含大量的属种(如: *Osteolepis*, *Thursius*, *Gyroptychius*, *Megalichthys*, *Eusthenopteron*, *Rhizodopsis* 等),从中泥盆世延续至早二叠世,并似乎至此绝灭。除骨鳞鱼科外,其它的目级以下单位的划分目前尚未统一。Long (1985) 将骨鳞鱼目分成如下四个科: 骨鳞鱼科 (*Osteolepididae*), 真掌鳍鱼科 (*Eusthenopteridae*), 似根齿鱼科 (*Rhizondopsidae*) 以及潘氏鱼科 (*Panderichthyidae*)。

关于骨鳞鱼目的膜质骨的名称术语目前还没有达到统一。主要是由于对某些膜质骨在骨鳞鱼目与四足类之间的同源关系还存在争论。不同的学者基于对这种同源关系的不同理解和认识采用了不同的膜质骨术语。目前,采用较多的术语有两种: 一种是以 Jarvik 为代表、主要为北欧及澳大利亚学者所采用的术语;另一种是以 Westoll 为代表、主要为英美法及苏联学者所采用的术语。本文由于描述部分主要参考的是 Jarvik 的文献,因而采用了 Jarvik (1980) 的术语。

“*Thursius*”是骨鳞鱼科中的一个属,在《古生代鱼类》(刘宪亭等译,1981)中被译为“棱鳞鱼”。经查阅,*Thursius* 属是由 Traquair (1888) 命名的,属名源自化石产地苏格兰北部的小镇瑟索 (Thurso)。因此,“棱鳞鱼”的译法与原意不符,本文将译名改为“瑟索鱼”。瑟索鱼属目前已记述的种有六个,分别产自苏格兰 (Jarvik, 1948a)、格陵兰 (Jarvik, 1961) 以及拉脱维亚的波罗的海沿岸 (Vorobyeva, 1977)。

本文描述的化石材料产于武定水泥厂后山采石场,多为零散的膜质骨片及鳞片,没有完整的个体。根据表面整列层的覆盖状况、颜色、厚度及相对大小,同时依据与苏格兰 *Thursius* 属完整化石标本的图版及插图 (Jarvik, 1948) 的对照可以判断它们属于同一类型。分类地位的确定主要依据头部的膜质骨的特征。虽然这些外部特征多数在分类上的意义较大,大体上能反映出化石的基本分类地位,但由于没有完整保存的个体,身体部分的一些特征(总体形态,鳍及尾等)以及一些特定的数据或比值(额筛甲与顶甲长度比  $b/a$ , 眶凹长度与顶甲长度比  $l.i.o/a$  等,见图 1) 无法直接观察与测量。另外,内颅的特征还不清楚。这些都是缺憾所在,希望通过今后的工作和更多的发现来弥补。该地点同一岩层中共生的化石有: 胴甲类 *Dianolepis*, *Bothriolepis*, *Xichonolepis* (张国瑞, 1965, 1980), 以及尚未描述的另一类较大的总鳍类。

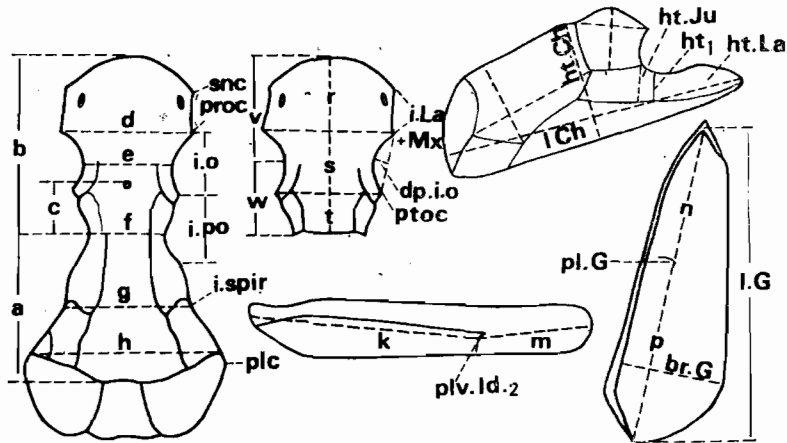


图 1 数据测量方法及表示符号(据 Jarvik, 1948, p. 34)

Fig. 1 Measurement and relative terms A. 颅顶 cranial roof; B. 额筛甲 fronto-ethmoidal shield; C. 颊部骨片 cheek plate; D. 下颌 lower jaw; E. 主喉板骨 principal gular

a. 顶甲的长度; b. 额筛甲的长度; c. 松果孔中心至额骨后缘的距离; d-h. 颅顶在不同部位的宽度: d. 眶前角处, e. 眶凹最深处, f. 眶后凹最深处, g. 喷水凹最深处, h. 顶甲后侧角处; k, m. 第二下齿骨垂直凹线至下颌后端及前端的距离; n, p. 主喉板骨凹线至骨片前端及后端的距离; r. 额筛甲眶前区的长度; s. 眶区的长度; t. 眶后区的长度; v, w. 眶凹中点至额筛甲前端及后端的距离。l., br., dp., ht. 分别代表长度, 宽度, 深度, 及高度

本文由硕士论文整理而成,衷心感谢导师张弥曼先生在论文的选题及完成过程中给予精心指导和耐心帮助,提供一部分标本,并在成稿过程中提出宝贵的修改意见。同时感谢杨明婉女士精绘插图,张杰先生协助摄制图版。

## 二、化石记述

### 总鳍鱼类 *Crossopterygii*

#### 骨鳞鱼目 *Osteolepiformes* Jarvik, 1942

#### 骨鳞鱼科 *Osteolepididae* Cope, 1889

#### 瑟索鱼属 *Thursius* Traquair, 1888

#### 武定瑟索鱼(新种) *Thursius wudingensis* sp. nov.

(图 2—8; 图版 I—III)

**特征** 膜质骨及鳞片表面为连续的整列层覆盖; 颅顶前端向下强烈弯曲; 前外鼻孔 (fe. exa) 近腹侧, 位置较低; 泪骨—上颌骨凹 (i. La + Mx) 呈三角形; 眶凹 (i.o) 位置靠前, 较深; 松果孔 (f. pin) 位于眶后角 (ptoc) 连线上或稍后, 额骨凹线 (pl. Fr) 之前侧方, 未见松果板; 额筛甲 (Fronto-ethmoidal shield) 的前端可见分离的前上颌骨 (Premaxillary); 膜质蝶耳骨 (Dermosphenotic) 窄长, 前端未达眼眶; 侧外肩胛骨 (lateral Extrascapular) 覆压中外肩胛骨 (median Extrascapular); 颧骨 (Jugal) 参与眶孔的构成, 长高之比较小; 眶后骨 (Postorbital) 较长; 上颌骨 (Maxillary) 长高之比较小; 鳃盖骨长大于高; 主喉板骨 (principal Gular) 长宽之比较小; 感觉管小孔呈单列, 感觉管小管短, 不分支; 额骨凹线较长, 可伸达额骨后缘中点的旁侧, 前端弯向后侧方, 顶端位于松果孔后侧方; 方颧骨凹线 (pl. Qj) 伸达方颧骨 (Quadratojugal) 腹缘中点略前; 主喉板骨凹线 (pl. G) 位于骨片中点之前。

**模式标本** 正模为一个完整的额筛甲, 古脊椎动物与古人类研究所标本登记号: V9464. 1-10。副模包括: 额筛甲、顶甲 (Parietal shield)、颊部复合骨片 (compound cheek plate)、下颌 (Lower jaw)、主喉板骨、锁骨 (Clavicle) 及匙骨 (Cleidrum) 各一块, 其标本登记号分别为: V9464. 1-6, V9464. 2-1, V9466. 4-3, V9467-2, V9471. 1-1, V9473. 2-3, V9472. 1-1。

**其它标本** 包括侧及中外肩胛骨、泪骨 (Lacrymal)、颧骨、眶后骨、鳃盖骨、下鳃盖骨、下下颌—鳃条骨 (Submandibulo-branchiostegal plate)、主喉板骨、中喉板骨、锁骨、匙骨、及鳞片若干。

**产地及层位** 云南武定, 中泥盆统海口组, 相当于吉维特阶 (Givetian)。

**词源** 种名取自标本产地。

**描述** 颅顶: 1) 额筛甲(图 2, 图版 I, 1-4): 中等大小, 最小的标本长 14.3mm, 最大者长 22.7mm。前缘呈圆弧形, 后缘较平直, 两侧缘略斜向后中侧。最前端向下强烈弯曲。前外鼻孔位置低。眶前角 (proc) 较尖。眶凹大小中等 (长度与额筛甲总长度之比 l.i.o/b: 0.25—0.37), 位置靠前 (v/w: 0.79—1.08), 较深 (l.i.o/dp. i.o: 2.20—3.16, 骨鳞鱼科其它种类除 *Gyroptychius* 低于 2.70 外, 其余种类均大于 3.60)。眶后角较钝。松果孔大致位于左右眶后角连线上或略后, 额骨凹线顶端之前。未见独立的松果片。

颅顶部分的单个膜质骨很少见, 可能是或多或少愈合在一起, 或者由于表面为连续的整列层覆盖, 其间的骨缝从外部很难看到。仅有少数标本显示了相邻骨片间的骨缝: 在

额筛甲标本 V9464. 1-4, 10 上, 前端可见两条骨缝, 分离出两块独立的骨片, 在中间相接, 各呈不对称的圆丘状, 向两侧延伸达前外鼻孔的下部。从骨片形状来看, 与骨鳞鱼科通常的复合骨片 NRP (naso-rostro-premaxillary, Jarvik, 1948, p. 63) 显然不同, 而与杨氏鱼 (*Youngolepis*) 的前上颌骨十分相似。因此认为它们是独立的前上颌骨, 不包括鼻骨及吻骨的成分。在颅顶外表面看到前上颌骨与其后骨片间骨缝的情况, 在骨鳞鱼科中尚属罕见, 但在杨氏鱼中却是屡见不鲜的。在 V9464. 1-15 上可见后眶上骨 (So2) 内侧后部的骨缝。在 V9464. 1-3, 10, 11, 15, 18, 19 等标本上可见膜质蝶耳骨与相邻骨片间的骨缝。

2) 顶甲(图 2, 图版 I, 5): 形状近似梯形。前缘较平直, 后缘略微后凸, 侧缘的中部有一明显的侧凸, 其前部是眶后凹的一部分, 其后部有一明显的凹陷, 即喷水凹 (i. spir)。

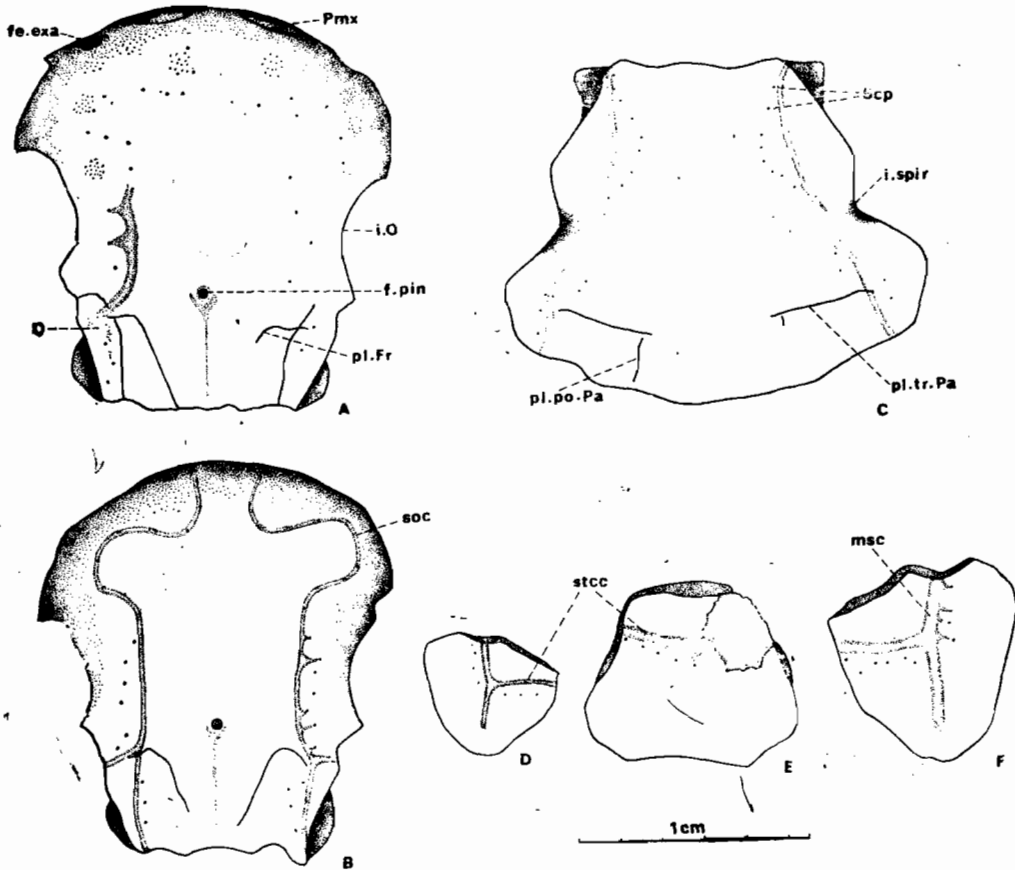


图 2 武定瑟索鱼, 颅顶膜质骨片

Fig. 2 *Thursius wudingensis* sp. nov. Dermal bones of the cranial roof

A (V9464. 1-10), B (V9464. 1-6) 额筛甲 frontal-ethmoidal shield; C (V9464. 2-1) 顶甲 parietal shield; D (V9465. 1-4), F (V9465. 1-1) 侧外肩胛骨 lateral extrascapular; E (V9465. 2) 中外肩胛骨 median extrascapular

3) 外肩胛骨(图 2; 图版 I, 6-8): 包括侧外肩胛骨和中额外肩胛骨。侧外肩胛骨覆

压中外肩胛骨。侧外肩胛骨(图 2D,F; 图版 I, 6,8) 前宽后窄, 前缘略有起伏, 后缘钝圆, 前缘有覆压区。中外肩胛骨(图 2E; 图版 I,7) 大致呈梯形, 前缘较平直, 侧缘及后缘略向内凹。两个后侧角较为钝圆。前缘及两侧缘分别可见覆压区。

颊部骨片: 包括分离保存的泪骨、颧骨、眶后骨、上颌骨以及由鳞骨 (Squamosal)、方颧骨 (Quadratojugal)、前鳃盖骨 (Preopercular) 愈合而成的复合骨片, 因而颊部实际上的膜质骨片数为七块。

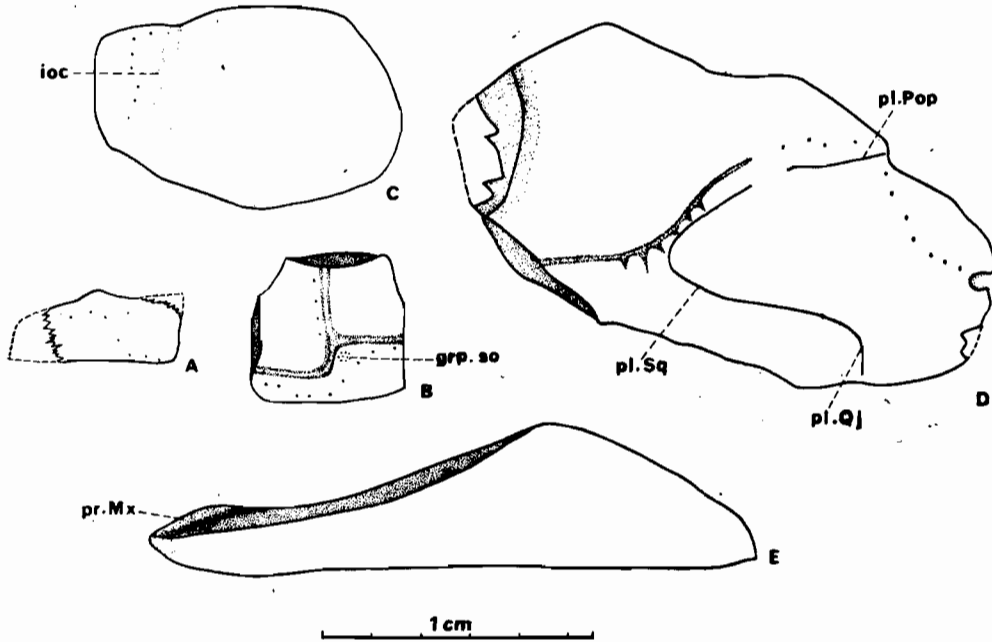


图 3 武定瑟素鱼 颊部膜质骨片

Fig. 3 *Thuringius wudingensis* sp. nov. External cheek plate

A (V9466.1) 泪骨 lacrymal; B (V9466. 2-7) 颧骨 jugal; C (V9466. 3-2) 眶后骨 postorbital; D (V9466. 4-1) 鳞骨一方颧骨—前鳃盖骨联合骨片 squamosal-quadratojugal-preopercular compounded plate; E (V9466. 5-1) 上颌骨 maxillary

1) 泪骨: 由于位置以及骨片太小等原因通常保存不好, 仅见一破碎的标本 V9466. 1(图 3A; 图版 II, 1)。大体上长大于高, 背缘可看出略向内凹, 构成眶孔 (orbital fenestra) 的一部分, 腹缘与后缘大致呈直角相交。

2) 颧骨(图 3B; 图版 II, 2): 大致呈方形。前背缘构成眶孔的一小部分。后缘与腹缘的交角近直角。背缘及前缘有覆压区。

3) 眶后骨(图 3C; 图版 II, 3): 较长 ( $l. po/ht. po: 1.50-1.80$ ), 形状近似椭圆。前缘构成眶缘后部的一部分。背缘的中后部凸起, 与颅顶部分的眶后凹相吻合, 前部有一小的凸起, 较尖, 与额筛甲眶后角之后的一个小凹陷相吻合。腹缘前端上弯, 与上弯的颧骨前缘相吻合, 后端呈圆弧状。

4) 上颌骨(图 3E; 图版 II, 5): 相对较小。形状为长三角形。长高之比较小 ( $l. Mx/ht. Mx: 3.90-4.20$ , 其它属种不低于 4.50)。后部粗短, 前部细长。背缘的前部可

见明显的覆压区,覆压区的前部可见上颌突 (pr. Mx)。骨片的腹缘未见牙齿。

5) 鳞骨—方颧骨—前鳃盖骨复合骨片 (图 3D, 图版 II, 4): 由三块骨片愈合而成。依据是: 骨片上清楚显示的前鳃盖感觉管的位置及走向; 易辨认的方颧骨凹线、鳞骨凹线及前鳃盖骨凹线同时见于骨片上; 少数标本可见前鳃盖骨的骨缝片段, 表明前鳃盖骨与另外两块骨片的愈合不够紧密。在骨鳞鱼科的其它种类如 *Gyrotychius* 及 *Thursius* 的其它种中, 鳞骨通常与方颧骨(个别还与前鳃盖骨) 愈合在一起 (Jarvik, 1948, figs. 35E, 67A, 81)。在杨氏鱼中, 三块骨片也是愈合的。该复合骨片的形状大致呈椭圆形。前缘至腹缘的前部有三个覆压区。

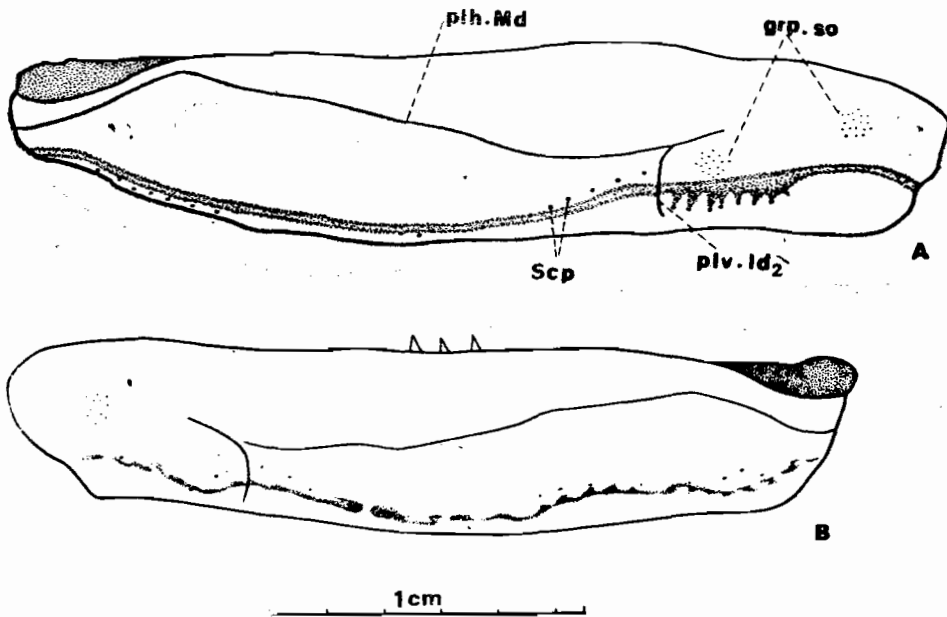


图 4 武定瑟索鱼 下颌

Fig. 4 *Thursius wudingensis* sp. nov. Lower jaw

A (V9467-1). B (V9467-6)

下颌(图 4; 图版 II, 6): 所有下颌标本均仅见外侧。表面为连续的整列层覆盖, 未见骨缝, 因而无法区分单个的膜质骨。根据骨鳞鱼科中的一般情况及骨片表面凹线的分布, 认为整列层之下应有单个的膜质骨, 包括: 生长牙齿的齿骨 (dentary) 以及若干下齿骨 (infradentary 1, 2, 3, 4) (Jarvik, 1948)。下颌的形状为长条状。长高之比较小 (1. L. j/ht. Lj: 4.50—5.00, 低于骨鳞鱼科其它类型)。背缘与腹缘大致平行。前缘尤其前腹缘较钝圆。背缘后端有明显的覆压区。少数标本在背缘可见零星的牙齿 (图 4B)。

鳃盖骨及喉板骨系列: 1) 鳃盖骨和下鳃盖骨 (图 5A, B; 图版 II, 7, 8): 鳃盖骨形状似直角梯形, 前缘与背腹缘的交角均近直角, 背缘短, 腹缘长。长略大于高。背缘与前缘各有一个覆压区。下鳃盖骨形状似长方形, 长大于高。背缘略长于腹缘。背及前缘有覆压区。

2) 下下颌—鳃条骨及下下颌骨 (Submandibular): 下下颌—鳃条骨较为多见 (图

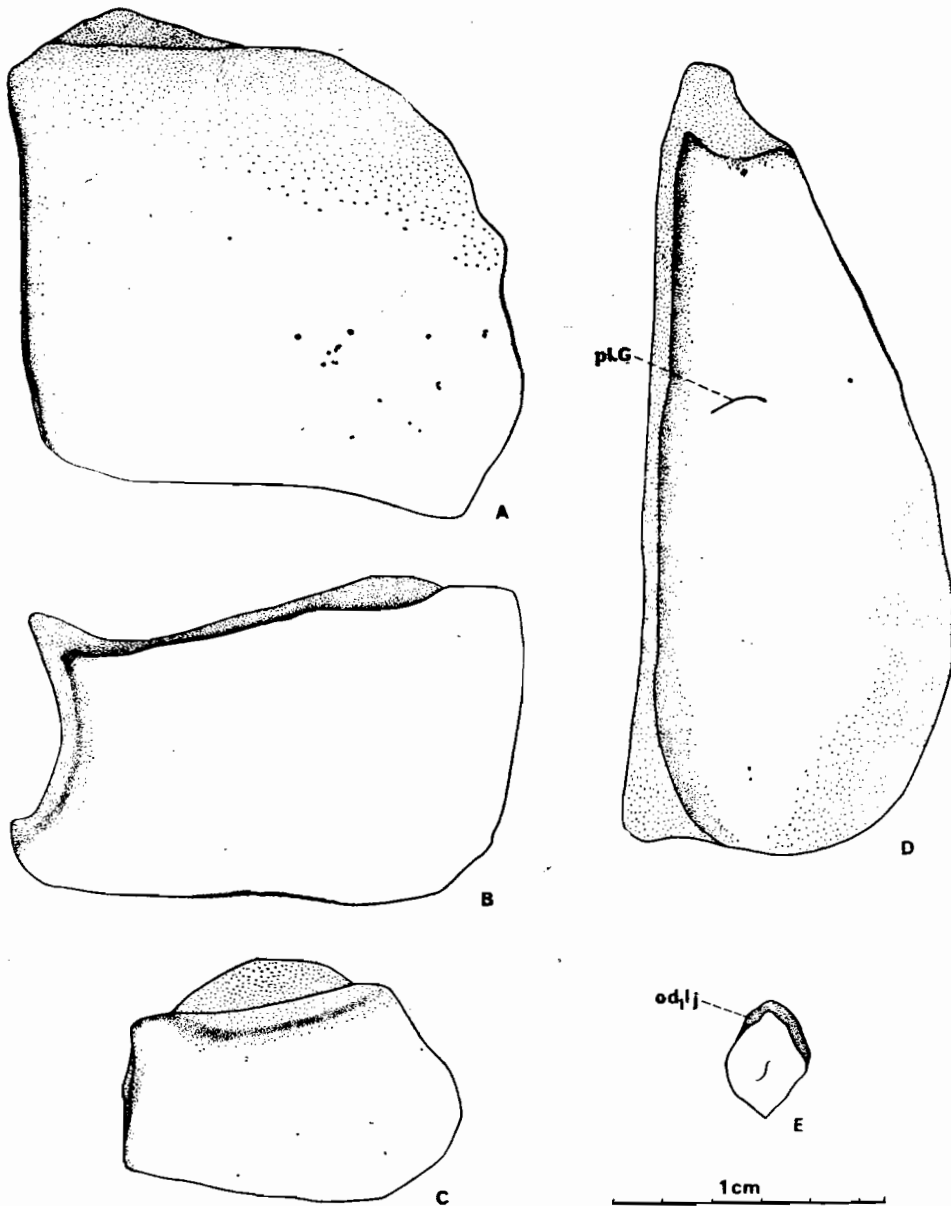


图 5 武定瑟索鱼 鳃盖骨及喉板骨系列

Fig. 5 *Thursius wudingensis* sp. nov. Opercular and gular series

A (V9468-1) 鳃盖骨 Opercular; B (V9469-1) 下鳃盖骨 Subopercular; C (V9470-1) 下下颌-鳃条骨 Submandibulo-branchiostegal plate; D (V9471. 1-2) 主喉板骨 principal gular; E(V9471. 2-1) 中喉板骨 median gular

5C; 图版 III, 1), 形状有些类似下鳃盖骨, 但较后者小。长大于高。前缘及背缘有覆压区。标本中仅见少数可能属于下下颌骨的零散片段, 呈窄条状。

3) 喉板骨(图 5E, F; 图版 III, 2, 3): 包括主喉板骨和中喉板骨。主喉板骨形状大致为楔形, 前端尖窄, 后端宽大; 长宽之比较小(长宽比 1. G/br, G: 2.41—2.85 低于骨

鱗鱼科其它种类);前端靠腹中线的一侧有一覆压区,另外一侧有一窄长的覆压区从前端达骨片的后端。中喉板骨小,大体呈菱形,两前侧边均有覆压区。

外骨骼肩带: 仅见匙骨及锁骨的外侧膜质骨。

匙骨(图 6A; 图版 III, 4) 形状为长条状, 长且窄。背缘平直, 下端尖锐。中部略靠下的部位有一明显的弯曲, 下部弯向内侧及前方。骨片外表靠近前缘的部分有较宽的纹饰区 (ornamented area), 其最宽处可达整个骨片宽度的一半以上, 为鳃盖所覆盖。该区表面有粗糙的纹饰(包括脊、小结节-tubercle 等), 并未凹下低于正常的表面, 依此区别于覆压区。骨片前部有一覆压区。该覆压区以上, 骨片前缘的部分向内强烈弯曲, 参与构成鳃腔后壁的一部分 (Jarvik, 1948)。

锁骨(图 6B, 图版 III, 5) 形状近似三角形, 上部的上升突 (pr. Clav) 为匙骨覆盖。骨片外表的前部有近一半的纹饰区。

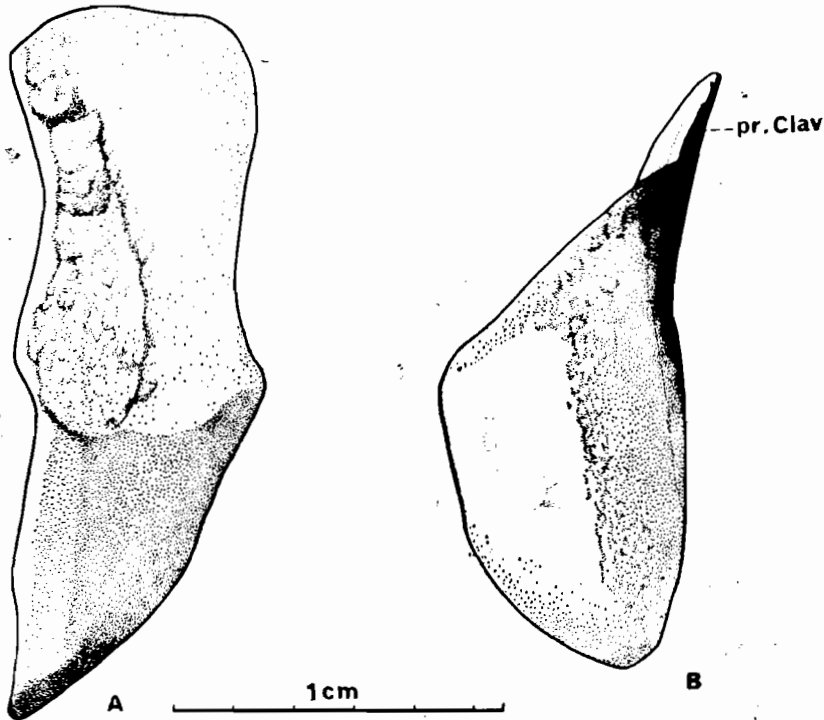


图 6 武定瑟索鱼 外骨骼肩带

Fig. 6 *Thursius wudingensis* sp. nov. External shoulder girdal

A (V9472. 1-1) 匙骨 cleithrum; B (V9472. 2-3) 锁骨 clavicle

鱗片: 所见鱗片多为零散的单片。只在一块标本中 (V9473-34, 图版 III, 8) 保存了一组大体互相连接的鱗片。在单个鱗片中, 有位于主感觉沟上, 被主感觉沟穿过的鱗片, 也有其它位置上的鱗片。除了背侧鱗列 (dorsal-lateral scale row, 图 7A, B; 图版 III, 6, 7) 及背中鱗列 (dorsal-medianscale row, 图 7C) 上的鱗片特征容易辨认外, 其它位置的鱗片不易判断其具体位置。



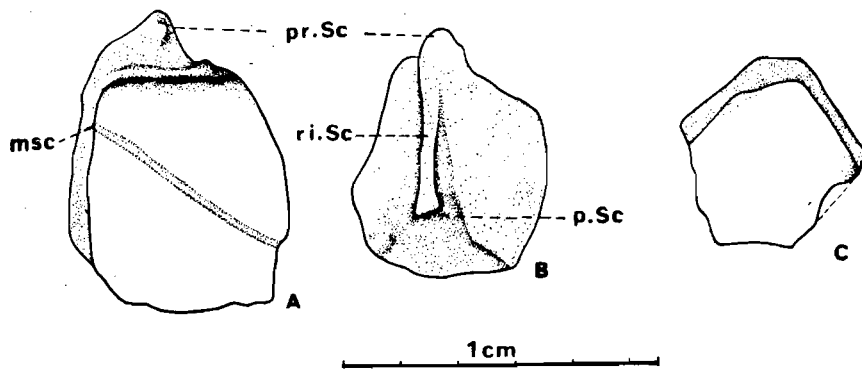


图 7 武定瑟素鱼 鳞片

Fig. 7 *Thursius wudingensis* sp. nov. Scales

A (V9473-3), B (V9473-4) 背侧鳞列上的鳞片, B 为内面; C (V9473-7) 背中鳞列上的鳞片

侧线系统: 感觉管 (sensory canal) 埋在外骨骼中, 在骨片表面显示为一浅沟, 向外分出短而不分支的感觉小管 (tube of sensory canal)。头部的感觉管可在相应的骨片上见到以下几个部分: 眶上管 (soc, 额筛甲), 眶下管 (ioc, 泪骨、颧骨、眶后骨、膜质蝶耳骨及顶甲), 耳后管 (poc, 顶甲), 颧骨管 (juc, 颧骨、鳞骨), 前鳃盖一下颌管 (p-mc, 前鳃盖骨、下颌), 上颧联合管 (stcc) 以及主侧线管 (msc, 外肩胛骨)。另外, 在少数鳞片上可见到主侧线管。

除感觉管外, 还可见一系列凹线 (pit-lines)。头部的凹线包括: 额筛甲上的额骨凹线 (较长, 后端可达额骨后缘, 前端弯向侧后方); 顶甲上的上颧骨凹线 (pl. St), 顶骨横凹线 (pl. tr. Pa), 及顶骨后斜凹线 (pl. po. Pa) (前两个凹线相连, 靠近顶甲后缘, 并与之大致平行, 后一个与前两个近乎垂直, 向后延伸达到或接近顶甲后缘); 颊部的鳞骨凹线 (pl. Sq), 方颧骨凹线及前鳃盖骨凹线 (pl. Pop) (鳞骨凹线的中央部分弯曲成 V 形, 两端分别伸向方颧骨凹线及前鳃盖骨凹线, 其间连续或间断, 方颧骨凹线后端弯向骨片腹缘, 与之接近或相交于其中点之前); 下颌的第二、三、四下齿骨水平凹线 (plh. Md) 和第二下齿骨垂直凹线 (plv. Id. 2) (水平凹线长且连续, 前端位于垂直凹线之前, 后端达到或接近下颌后缘, 垂直凹线下端接近腹缘, 上端接近或相交于水平凹线); 主喉板骨凹线 (较短, 位置靠前)。身体部分的凹线可在部分鳞片上见到。

另外, 特殊的表皮感觉器官孔群 (grp. so) 在额筛骨上有多处分布, 位于前上颌骨、前外鼻孔上部及后部、眼眶上部、额骨凹线侧后方。另外, 在下颌, 泪骨, 颧骨, 鳞骨上也可见到孔群。

### 三、比较与讨论

#### 1. 分类位置及生物地理意义

分类位置的确定主要依据下列特征: 颊部包含七块骨片; 侧外肩胛骨覆压中外肩胛

骨(以上为归入骨鳞鱼目的主要特征依据)。鳞片呈菱形,外表覆盖连续平滑的整列层;膜质骨表面多为连续的整列层覆盖(以上为归入骨鳞鱼科的主要特征依据)。感觉管小孔排成单行,感觉管小管短且不分支,额骨凹线长、可伸达额骨后缘中点旁侧、顶端位于松果孔之后,方颧骨凹线伸达方颧骨腹缘中点略前(以上为归入瑟索鱼属的主要特征依据)。

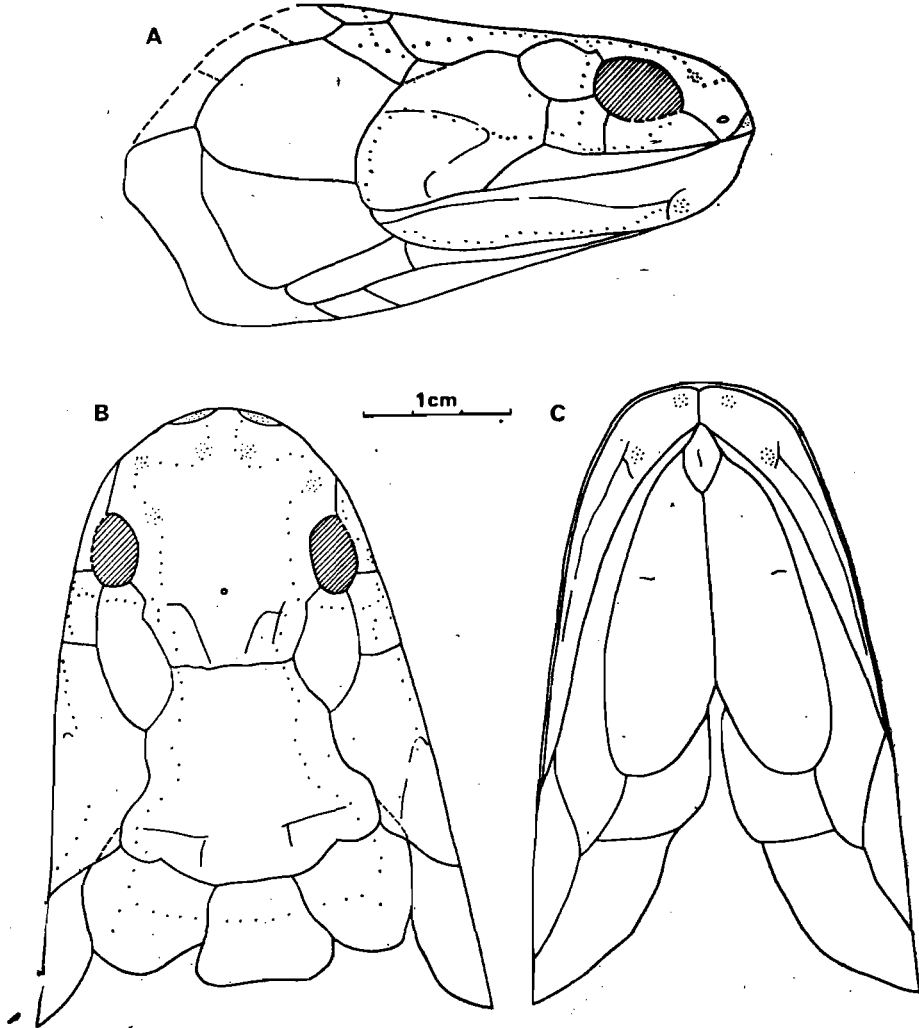


图8 武定瑟索鱼 复原图

Fig. 8 Restoration of *Thursius wudingensis* sp. nov.

A 侧视 lateral view; B 顶视 dorsal view; C 腹视 ventral view

- a. 眶前角较尖。该特征与环褶鱼属类似。骨鳞鱼属及瑟索鱼属的前眶角较钝;
- b. 眼眶凹深 (l.i.o/dp. i.o: 2.20—3.16, 其它种不低于 3.6);
- c. 松果孔的位置在眶后角连线上或稍后, 并位于额骨凹线顶端之前中侧。尽管该特征与瑟索鱼属现有各个种相异的特征:

征的前后两部分分别可见于 *Th. macrolepidotus* 及 *Th. pholidotus*, 但两部分同时具

备则为本种特有;

- d. 颧骨长高之比较小 ( $l. Ju/ht. Ju: 1.05-1.28$ , 其它种不低于 1.38);
- e. 上颌骨长高之比较小 ( $l. Mx/ht. Mx: 3.90-4.19$ , 其它种不利于 4.50);
- f. 主喉板骨较短宽 ( $l. G/br. G: 2.41-2.76$ , 其它种不低于 2.80);
- g. 可见分离的前上颌骨。

根据上述特征, 本文将前述的武定这批瑟索鱼属化石材料订成一个新种——武定瑟索鱼 (*Thursius wudingensis* sp. nov.)。

如前所述, 瑟索鱼属过去只在欧洲北部发现过(苏格兰、格陵兰、以及拉脱维亚的波罗的海沿岸), 其它各洲均没有发现。因此在中国的出现使其分布范围扩展到亚洲, 为泥盆纪古生物地理的研究提供了新材料。从我国记述的无颌类、胴甲类、节甲类等化石种类来看, 早泥盆世的种类地方性很强, 从中泥盆世到晚泥盆世, 鱼群性质与西欧和北美的趋于近似, 亦即世界性种属大量出现。而从总鳍类来看, 这种变化不明显。比如发现于云南曲靖早泥盆世的杨氏鱼与加拿大北极地区同期的 *Powichthys* 十分相近, 二者被认为构成一个自然类群 (Chang, 1982; Gardiner, 1984; Schultze, 1987), 它们都是原始的总鳍鱼类。现在, 中泥盆世的瑟索鱼也在中国出现, 进一步说明了总鳍鱼类有着较强的适应能力, 以及迁徙能力。

## 2. 武定瑟索鱼与杨氏鱼的比较以及演化关系的推测

对于杨氏鱼及 *Powichthys* 的分类地位, 不少学者都做了探讨。多数人认为杨氏鱼与 *Powichthys* 构成的类群或二者中的一个与孔鳞鱼目关系最近 (Jessen, 1980; Gardiner, 1984; Maisey, 1986; Chang, 1991)。但杨氏鱼最初曾被认为是一个 *osteolepids* (Chang, 1966)。最近, Panchen 等人又将杨氏鱼作为内鼻类(骨鳞鱼目+四足类)的姊妹群 (Panchen and Smithson, 1987)。

武定瑟索鱼与杨氏鱼尽管有明显的差别, 但它们之间存在的几点相似特征十分引人注目。其中最突出的一点是: 前上颌骨可从外部清楚地见到, 不包括鼻骨、中吻骨以及侧吻骨的成分, 其上可见孔群, 而且其形状在两个种类中也非常相似。*Powichthys* 也具有这一特征。而骨鳞鱼目中的一般情况是: 前上颌骨与鼻骨及中吻骨愈合构成复合骨片 NRP, 孔鳞鱼目中的一般情况是: 前上颌骨与侧吻骨愈合 (Jarvik, 1942, 1972)。“具有独立的前上颌骨”被认为是仅为杨氏鱼和 *Powichthys* 所共有的特征 (Chang, 1991), 但这一特征在武定瑟索鱼中的出现对上述观点提出了疑问。另一相似特征是: 颊部骨片上的鳞骨、方颧骨和前鳃盖骨通常愈合在一起, 构成复合骨片。这一特征在骨鳞鱼目的 *Gyroptychius* 及 *Thursius* 中较为多见 (Jarvik, 1948), 而在孔鳞鱼目中未见这种愈合, 并且孔鳞鱼目的鳞骨通常分成几块骨片 (Jarvik, 1972), 但这三个骨片愈合的情况在杨氏鱼中几乎没有例外 (Chang, 1991)。另外, 二者的额骨凹线及顶甲上的三组凹线形状及位置很相似, 而与孔鳞鱼类中不同。额骨凹线及顶骨后斜凹线的后端分别可达到或接近额骨或顶骨的后缘。

几点相似特征的存在表明武定瑟索鱼在骨鳞鱼科中很可能处于比较原始的地位。但由于武定瑟索鱼的内颅特征还不清楚, 因而无法与杨氏鱼进行更深入的比较, 对它们之间

是否存在亲缘关系作出判断也为时尚早,但除非这些相似特征是肉鳍鱼类(Sarcopterygian)的原始特征或因对相似环境的适应产生的趋同性状,其出现会在一定程度上支持张的最初观点和 Panchen 等人的观点,即杨氏鱼可能是骨鳞鱼目或骨鳞鱼目+四足类的姊妹群。

(1991年11月29日收稿)

#### 图文中简字说明

D	Dermosphenotic	膜质蝶耳骨
f. pin	pineal foramen	松果孔
fe. exa	fenestra exonarina anterior	前外鼻孔
grp. so	group of pores	孔群
i. La + Mx	lacrimo-maxillary notch	泪骨-上颌骨凹
i. o	orbital notch	眼眶凹
ioc	infraorbital sensory canal	眶下感觉管
i. po	postorbital notch	眶后凹
i. spir	spiracular notch	喷水凹
juc	jugal sensory canal	颧骨感觉管
msc	main sensory canal	主侧线管
pl. Fr	frontal pit-line	额骨凹线
pl. G	principal gular pit-line	主喉板骨凹线
plh. Md	horizontal part of mandibular pit-line	下颌凹线的水平部分
pl. po. Pa	posterior oblique parietal pit-line	顶骨后斜凹线
pl. Qj	quadratojugal pit-line	方颧骨凹线
pl. tr. Pa	transverse parietal pit-line	顶骨横凹线
plv. ld.2	verticle pit-line of infradentary 2	第二下齿骨垂直凹线
p-mc	preopercular-mandibular sensory canal	前鳃盖一下颌感觉管
poc	postotic sensory canal	耳后管
pr. Mx	antero-dorsal process of Maxillary	上颌骨的前背突
proc	preorbital corner	眶前角
pr. Sc	articular process of scale	鳞片上的关节突
p. Sc	articular pit of scale	鳞片上的关节窝
ptoc	postorbital corner	眶后角
scp	pores of sensory canals	感觉管小孔
snc	subnarial corner	鼻下角
soc	supraorbital sensory canal	眶上感觉管
So2	posterior supraorbital	后眶上骨
stcc	supratemporal commissural canal	上颧联合感觉管

#### 参 考 文 献

- 刘宪亭、刘玉海、王俊卿译,1981: 古生代鱼类。(J. A. 托马斯, R. S. 迈尔斯原著,1971年版)。科学出版社, 1—273。
- 张国瑞,1965: 云南胴甲鱼的新发现。古脊椎动物与古人类, 9(1),1—9。
- 张国瑞,1980: 曲靖西冲鱼(*Xichonolepis qujingensis*)化石的新材料及对其某些形态特征的讨论。古脊椎动物与古人类, 18(4),272—280。
- 张弥曼、于小波,1981: 云南东部早泥盆世总鳍鱼类的原始代表。中国科学, 24(1),67—72。
- Chang Mee-mann, 1966: Notes on some vertebrates from the lower Devonian of Yunnan, China. Abstract of Colloques Internatioaux du Centre National de la Recherche Scientifique, 1—4.

- Chang Mee-mann, 1982: The braincase of *Youngolepis*, a lower Devonian crossopterygian from Yunnan, south-western China, Paps Dept. Geol. Univ. Stockholm, 1—113.
- Chang Mee-Mann, 1991: Head exoskeleton and shoulder girdle of *Youngolepis*. In: Early Vertebrates and Related Problems of Evolutionary Biology (Chang *et al.* ed). Science Press, Beijing, China, 355—378.
- Gardiner, B. G., 1984: The relationship of the palaeoniscoid fishes, a review based on new specimens of *Mimia* and *Moythomasia* from the Upper Devonian of Western Australia. *Bulletin of the British Museum (N. H.), Geol. Ser.*, **37**(4), 1—428.
- Jarvik, E., 1942: On the structure of the snout of crossopterygians and lower gnathostomes in general. *Zool. Brd. Uppds.*, **21**, 235—256.
- Jarvik, E., 1948: On the morphology and taxonomy of the Middle Devonian osteolepid fishes of Scotland. *K. svenska Vetensk. Akad. Handl.*, **25**(3), 1—301.
- Jarvik, E., 1961: Devonian vertebrates. Geology of the Arctic (University of Toronto Press), 197—204.
- Jarvik, E., 1972: Middle and Upper Devonian Porolepiformes from East Greenland with special reference to *Glyptolepis groenlandica* n. sp. *Meddr. Gronland*, **96**, 1—132.
- Jarvik, E., 1980: Basic structure and evolution of vertebrates, 1. Academic Press, London, 1—575.
- Jessen, H., 1980: Lower Devonian Porolepiformes from the Canadian Arctic with special reference to *Powichthys thorsteinssoni* Jessen. *Palaeontographica (A)*, **167**, 180—214.
- Long, J. A., 1985: A new osteolepidid fish from the Upper Devonian Gogo Formation, Western Australia. *Recs. West. Aust. Mus.*, **12**, 361—377.
- Maisey, J. G., 1986: Heads and tails: a chordate phylogeny. *Cladistics* **2**, 201—256.
- Panchen, A. L. and T. R. Smithson, 1987: Character diagnosis, fossils and the origin of tetrapods. *Bio. Rev.*, **62**, 341—438.
- Schultze, H.-P., 1987: Dipnoans as Sarcopterygians. *Journal of Morphology*, Supplement 1, 39—74.
- Traquair, R. H., 1888: Notes on the nomenclature of the fishes of the Old Red Sandstone of Great Britain. *Geol. Mag.*, N. S., **5**, 507—517.
- Vorobyeva, E. I., 1977: Evolutionary modifications of the teeth structure in the Palaeozoic Crossopterygii. *Journal of the Palaeontological Society of India*, **20**, 16—20.

## A NEW SPECIES OF *THURSIUS* FROM WUDING, YUNNAN

Fan Junhang

(Institute of Vertebrate Palaeontology and Paleoanthropology, Academia Sinica)

**Key words** Wuding, Yunnan; Middle Devonian; Osteolepiform

### Summary

A new osteolepidid crossopterygian, *Thursius wudingensis* sp. nov., is described from the middle Devonian Haikou formation, Wuding, Yunnan, China. This is the first description of osteolepidid fish from China. The fossil materials were discovered in the quarry of Wuding cement factory in early 1960's. Several Placoderm forms from the same site were identified by Zhang Guorui (1965, 1980) as *Dianolepis*, *Xichonolepis*, and *Bothriolepis*. Recently, more materials have been collected from the site. These and those collected years ago include most parts of the head of an osteolepidid fish. Since they are all cosmine covered, have the same color, similar thickness and size, it is natural to consider them as belonging to the same form. With reference to the description and plates of Scotland osteolepidid fish (Jarvik, 1948), these disarticulate dermal bones are recognized and reconstructed as an almost complete head. And a new species is set.

**Osteolepiform Jarvik, 1942****Osteolepidae Cope, 1889*****Thursius* Traquair, 1888*****Thursius wudingensis* sp. nov.**

(Figs. 1—8; Pl. 1—3)

**Diagnosis** Anterior part of Cranial roof downwards strongly. Fenestra exonarina anterior rather ventral. Orbital notch relatively deep. Preorbital corner acute. Pineal foramen on or slightly behind the transverse line through the postorbital corner, and antero-medially to the anterior end of the frontal pit-line. Separated premaxillaries at the anterior end of the fronto-ethmoidal shield. Dermosphenotic narrow and long. Lateral extrascapular over median extrascapular at the medial-lateral margin. Jugal relatively short and high, its dorsal-anterior margin as part of orbital fenestra. Maxillary relatively short and high. Principal gular short and broad. Tubes of the sensory canal short, unbranching. Pores of the tubes in single rows. Frontal pit-line long, to or near the posterior margin of the frontal close to the medial end of that margin. Anterior end of the frontal pit-line postero-laterally to the pineal foramen. Quadratojugal pit-line ventrally to or near the ventral margin of the bone at about the middle point of that margin. Pit-line of principal gular in front of the middle point of the bone.

**Geological horizon and locality** Haikou Formation (Givetian, middle Devonian), Wuding County, Yunnan Province.

**Remarks** *Thursius* was first described and named from Scotland by Traquair in 1888. There are totally six species described since then. Besides Scotland, they were located in Greenland (Jarvik, 1961) and Baltic region (Vorobyeva, 1977).

The new species differs from the other species in the following characters: (1) The preorbital corner is acute. (2) The orbital notch is deep ( $l.i.o/dp.i.o:2.20-3.16$ , other species not smaller than 3.60). (3) The pineal foramen situated on or slightly behind the transverse line through the postorbital corner, this can be seen in *Thursius macrolepidotus*, meanwhile it is antero-medially to the anterior end of the frontal pit-line, which is the character of *Th. pholidotus*. The two parts' combination is characteristic to the new species. (4) The jugal is relatively short and high ( $l.Ju/ht.Ju:1.05-1.28$ , other species not smaller than 1.38). (5) Maxillary is short and high ( $l.Mx/ht.Mx:3.90-4.19$ , other species not smaller than 4.50). (6) Principal gular is short and broad ( $l.G/br.G:2.41-2.76$ , other species not smaller than 2.80). (7) Separated premaxillary is seen on the anterior end of the fronto-ethmoidal shield.

**Discussion** *Thursius* were previously found only within the scope of Europe (Scotland, Greenland and Baltic region). None was discovered in any other continent. So the occurrence of *Thursius* in China extends the area of distribution of the genus. It provides new material for the study of Devonian biogeography. From the placoderms of the same period from China, the early Devonian species were mostly endemic, the middle and late Devonian species tend to be cosmopolitan. However, the crossopterygian has no such tendency. For example, *Youngolepis* from lower Devonian of Qujing, Yunnan is quite similar to *Powichthys* from the Arctic region of Canada (Chang and Yu, 1981). Together with the appearance of *Thursius* from middle Devonian in China, it is reasonable to assume that the crossopterygians are more adaptive and more capable in migration.

The presence of separated premaxillaries was regarded as a character shared by *Youngole-*

*pis* and *Powichthys*. These two group had quite a few similarities, and were regarded as forming a natural group. This group shared characters with *Porolepiformes*, *Osteolepiformes* and *Dipnoi*. It is now generally regarded as a sister group of *Porolepiformes*. However, *Youngolepis* was originally regarded as an osteolepid (Chang, 1966). Presently, *Youngolepis* was considered as the sister group of *Coanata* (*Osteolepiformes* + *Tetrapod*) (Panchen and Smithson, 1987).

As mentioned above, the separated premaxillaries without nasal and rostral components can be seen in *Thursius wudingensis*. Apart from this, there are some other similarities between *Th. wudingensis* and *Youngolepis*: squamosal, quadratojugal and preopercular usually fused as a compound cheek bone. The form and situation of the frontal pit-lines and the pit-lines on the parietal are also similar. The posterior ends of the frontal pit-lines and the posterior oblique parietal pit-lines may correspondingly reach or near the posterior margin of the frontals or parietals.

With these similarities *Thursius wudingensis* is probably a primitive group in *Osteolepidae*. On account of the lack of endocranian characters of the new species, further comparisons are not available. It's too early to ascertain the relationship between the two group. Only to certain extant, these similarities support the previous view of Chang and the hypothesis proposed by Panchen *et al*, that is *Youngolepis* may be the sister group of *Osteolepiformes* or *Osteolepiformes* + *Tetrapods*.

### 图 版 说 明

#### 图 版 I

武定瑟素鱼(新种) *Thursius wudingensis* sp. nov.

- 1—4, 额筛甲 fronto-ethmoidal shield: 1, 2, V9464. 1—10, 1, 顶视 dorsal view  $\times 3$ , 2, 前视 anterior view  $\times 3$ ; 3, V9464. 1—6  $\times 3$ ; 4, V9464. 1—18  $\times 3$ ; 5, 顶甲 parietal shield, V9464. 2—1  $\times 3$ ; 6, 8, 侧外肩胛肩 lateral extrascapular, 6, V9465. 1—4  $\times 4$ , 8, V9465. 1—1  $\times 3$ ; 7, 中外肩胛骨 median extrascapular, V9465. 2  $\times 3$

#### 图 版 II

武定瑟素鱼(新种) *Thursius wudingensis* sp. nov.

- 1, 泪骨 lacrymal, V9466. 1—1  $\times 6.8$ ; 2, 颧骨 jugal, V9466. 2—7  $\times 4$ ; 3, 眶后骨 postorbital, V9466. 3—1  $\times 4$ ; 4, 颊部复合骨片 compounded cheek plate, V9466. 4—1  $\times 4$ ; 5, 上颌骨 maxillary, V9466. 5—1  $\times 4$ ; 6, 下颌 lower jaw, V9467—6  $\times 4$ ; 7, 鳃盖骨 opercular, V9468—1  $\times 4$ ; 8, 下鳃盖骨 subopercular, V9469—1  $\times 4$

#### 图 版 III

武定瑟素鱼(新种) *Thursius wudingensis* sp. nov.

- 1, 下颌-鳃条骨 submandibulo-branchiostegal plate, V9470—1  $\times 3$ ; 2, 3, 主喉板骨 principal gular plate, 2, V9471. 1—1  $\times 3$ . 3, V9471. 1—5  $\times 3$ ; 4, 匙骨 cleithrum, V9472. 1—1  $\times 3$ ; 5, 锁骨 clavicle, V9472. 2—3  $\times 3$ ; 6—8, 鳞片 scales, 6, 外视 external view  $\times 4$ , V9473—3, 7, 内视 internal view, V9473—4  $\times 4$ , 8, 一组鳞片 a group of scales, V9473—34  $\times 2.3$

