

广西和湖南的大瓣鱼科化石

姬书安 潘江

(中国地质博物馆 北京 100034)

摘要 详细记述了广西博白和湖南长沙中泥盆世的大瓣鱼科化石, 依其特征建立一新属——广西瓣甲鱼 *Guangxipetalichthys* gen. nov., 该属头甲骨片排列型式与澳大利亚的 *Shearshyaspis* 较为接近。同时讨论了鱼化石动物群及相关的地质问题。

关键词 广西博白, 湖南长沙, 中泥盆世, 大瓣鱼科

中图法分类号 Q915.862

瓣甲鱼类是泥盆纪分布较广的一类鱼群。1973年, 刘玉海首次记述了我国四川、云南的瓣甲鱼类 *Neopetalichthys* 及 *Quasipetalichthys*。在随后的近二十年中, 我国学者又相继发现了南方和西北等地的多个属种(潘江、王士涛等, 1975; 潘江、王士涛, 1978; 刘时藩, 1981; 潘江等, 1987; 王士涛, 1988; 王士涛、曹仁关, 1988; Liu, 1991; Zhu, 1991), 华南已被公认为世界上瓣甲鱼类重要的生物地理区。

广西博白地区中泥盆世鱼化石由广西地质局于1967、1977年最早发现。不久, 张国瑞、刘时藩等较系统地描述了本区的沟鳞鱼(未定种) *Bothriolepis* sp. 和“节甲鱼类 *Phlyctaenaspinae* indet.”(张国瑞、刘时藩等, 1978; 刘时藩, 1980)。最近, 潘江、姬书安(1993)又记述了博白的一件盔甲鱼类头甲标本, 代表我国中泥盆世盔甲鱼类的首次记录。此外, 潘江、王士涛等(1978)曾报道过该区的大瓣鱼科化石, 但未作进一步研究。湖南长沙跳马涧除沟鳞鱼 *Bothriolepis sinensis*(Chi, 1940) 和湖南鱼 *Hunanolepis tieni*(潘江、王士涛, 1978)外, 尚未有其它盾皮鱼类化石被描述。

1978年12月与1987年11月, 笔者曾先后两次赴博白一带进行工作, 共获数箱鱼类化石标本, 其中包括十几件大瓣鱼科的头甲与躯甲。1973年4月与1982年10月, 本文后一作者在长沙跳马涧分别获得大瓣鱼科一件头甲和一件躯甲标本。本文将对上述材料作详细描述, 并讨论一些相关问题。这是广西和湖南瓣甲鱼类化石的首次系统研究, 不仅丰富了中国中泥盆世鱼化石动物群的内容, 而且具有一定的生物地层与生物地理意义。

一、标本系统记述

盾皮鱼纲 *Placodermi* McCoy, 1848

瓣甲鱼目 *Petalichthyida* Jaekel, 1911

大瓣鱼科 *Macropetalichthyidae* Eastman, 1898

广西瓣甲鱼属(新属) *Guangxipetalichthys* gen. nov.

属型种 博白广西瓣甲鱼(新种) *Guangxipetalichthys bobaiensis* sp. nov.

词源 Guangxi -, 广西, 示新属属型种产于广西。

特征 小至中等的大瓣鱼类, 头甲眶前区长为眶后区长长的 $2/3$ 。头甲前缘窄而圆钝, 后缘中部显著凸出。松果孔位于两眶孔前缘连线上。两眶前片完全被吻片和松果片分隔, 吻片长大, 松果片很小, 两者相互接触但未愈合。内颅筛区较长, 枕区为内颅顶面所覆盖。感觉管以一系列小管通向体外, 眶上管很长, 后端与近横向展布的后坑线管相交于颈片中心。前侧片鳃后叶发育。纹饰为分布均匀的瘤状突起, 无明显规则的排列规律。

博白广西瓣甲鱼(新种) *Guangxipetalichthys bobaiensis* sp. nov.

(图 1-3; 图版 I, II-1, 2)

1980, Phlyctaenaspinae indet., 刘时藩, 图 2, 图版 I-2.

词源 bobai -, 博白, 新种的产地。

正型标本 左侧稍有缺失的头甲内模与外模(图版 I-1a, b)。标本保存在中国地质博物馆, 登记号: GMV2102。

副型标本 眶后部完整的头甲内、外模(图版 I-2a, b), GMV2103。

其它标本 头甲前部内模(图版 I-3), GMV2104; 完整的左前侧片内模及外模(图版 II-1a, b), GMV2105; 呈立体保存的右前侧片、前腹片、前腹侧片内、外模和棘片外模, 各骨片均呈自然连接(图版 II-2a, b, c), GMV2106。

产地与层位 广西博白三滩乡下六司; 中泥盆统吉维特阶下部。

特征 中等大小的广西瓣甲鱼, 头甲全长约 80—90mm。前侧片鳃后叶呈三角形, 极其发育, 其上分布有十余对细脊。骨片表面的瘤状突起大小中等, 互不融合, 排列不甚紧密。

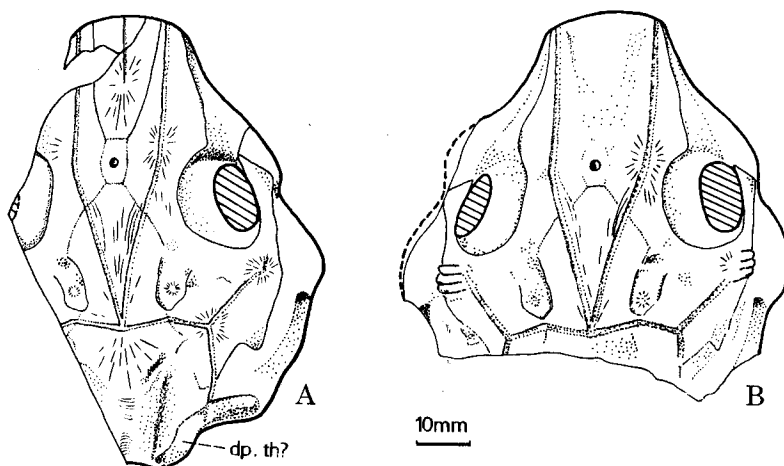


图 1 博白广西瓣甲鱼(新属新种)头甲内模素描图

Fig. 1 *Guangxipetalichthys bobaiensis* gen. et sp. nov., internal moulds of cephalic shields

A. 正型标本(Holotype) GMV2102; B. GMV2104

描述 头甲(Cephalic shield) 中等大小的瓣鱼类。正型标本(图1A)头甲全长84mm,最宽处横过眶孔稍后的侧角,保存宽度53.5mm,估计复原后其宽为63mm,头甲长宽之比约4:3。副型标本及GMV2104头甲大小与正型标本的基本相当。

头甲约呈六边形,前缘窄而圆钝,不显著向前凸出,在正型标本中宽为22mm。后缘中部显著后凸,其后凸部分的中部又内凹形成小的浅湾。侧缘被位于眶孔稍后的侧角分为前后两部分,长分别约为50mm和32mm,前侧缘长度为后侧缘的1.6倍。头甲拱曲度不大,但从颈片骨化中心沿中线向后,头甲顶面渐渐隆起形成宽缓的脊。

眶孔椭圆形,为头甲顶面所封闭,GMV2104右眶孔保存最佳,其长径12mm,短径8.5mm。正型标本中,两眶孔间距约36mm,眶孔前缘距头甲前缘(眶前区)为28.5mm,后缘距头甲后缘(眶后区)43mm,眶前区长度为眶后区的 $2/3$ 。与大瓣鱼科其它各属相比,新属种头甲眶前区相对较长。

松果孔洞穿头甲,位于松果片中心,在两眶孔前缘连线上。松果孔在副型标本外模上保存清晰,圆形,直径近1mm。

头甲各骨片的界线,仅吻片,松果片与颈片前部较清晰,两侧成对的骨片则不甚清楚。但根据感觉管系统的分布型式,以及正型标本内模上的一些骨化中心点,我们大致可以确定头甲各骨片的形态及其排列方式(图2A)。

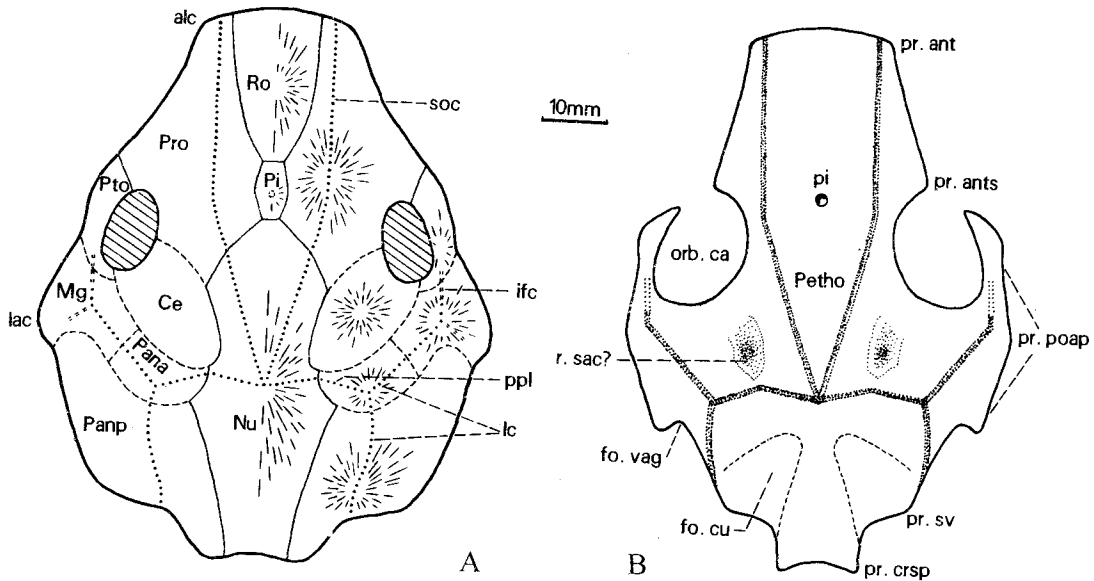


图2 博白广西瓣甲鱼(新属新种)头甲(A)及内颅(B)顶面复原图

Fig. 2 *Guangxipetalichthys bobaiensis* gen. et sp. nov., restorations of cephalic shield (A) and endocranium (B) in dorsal view

吻片在正型标本中较为清楚,其前缘圆钝、较宽,后缘窄、平,两侧缘略向外凸。吻片长且大,长24.5mm,前缘宽约14mm,长宽之比1.75。吻片长占整个头甲全长的 $2/7$,与吻片和松果片不相愈合的大瓣鱼科其它各属相比,新属的吻片相对最长。

松果片小, 前后缘平直, 前缘与吻片后缘相接, 后缘与颈片前缘相接, 其后端没有向后嵌入颈片前端, 两侧缘稍向外拱凸。松果片长约 9.5mm, 宽 5.5mm, 远小于吻片。松果片与吻片相互接触但仍为两个独立的骨片, 没有愈合为单一的吻-松果片。

颈片很大, 长 51mm, 接近整个头甲全长的 $2/3$ 。前缘窄、平直。侧缘前部较直, 中部向内凹, 后部逐渐向中线靠拢。颈片最大宽度位于骨化中心稍后的一对侧角之间, 约 21mm, 为该骨片长的 $2/5$ 。骨化中心位于该片几何中心。

眶前片大, 呈不规则的五边形, 最大长度 42mm, 约占头甲长的 $1/2$, 最大宽度 23mm, 约占头甲宽的 $1/3$ 。该片后侧缘中部内凹构成眶孔的前缘及背缘。两侧的眶前片完全被其间的吻片和松果片分隔而不在中线处相接触。

眶后片小, 背缘构成眶孔侧缘。

中片位于颈片中部两侧, 长轴方向指向前侧方, 其前缘构成眶孔后缘。

缘片侧缘外凸形成头甲侧缘之侧角。该片可能不参与眶缘的构成。

前副颈片可能呈四边形, 大小与缘片相近。

后副颈片大, 位于头甲的后侧部。副型标本内模(图版 I-2a)上, 后副颈片后缘内侧具有一对显著的长条形凹陷, 左侧的长 22mm, 宽 4—5mm, 右侧的稍变形, 长 21mm, 宽 4mm, 凹陷中部与骨片后缘弯曲一致。正型标本内模左后部缺失, 其右侧的凹陷长 22.5mm, 宽约 4.5mm (图 1A)。此凹陷可能反映出后副颈片后缘内侧的腹面具有相对应的加厚区。

内颅(Endocranium) 扁平, 由大的单一的后筛枕骨构成, 可分为筛区、眶颧区、耳区和枕区四部分。内颅顶面前缘微凸, 与头甲前缘的轮廓一致。侧缘及后缘发育了几对突起, 自前向后依次为眶前突、第二眶前突、前后眶后突、上迷走突及颅棘突(图 2B)。

筛区宽大, 在 GMV2104 中最完整, 略呈前窄后宽的梯形, 最宽处位于第二眶前突之间, 约 30mm, 宽稍大于长。眶前突位于侧缘前端, 不参与眶窝的构成。筛区侧缘后端的第二眶前突非常发育, 该突起与其后面的眶后突包围着深大的眶窝, 眶窝仅前侧部向外开口。与 *Macropetalichthys* 相比, 博白标本的筛区较长, 眶窝较大。

松果体清晰可见, 位于眶颧区前端中央, 圆形, 直径为 2mm。

前眶后突和后眶后突在瓣甲鱼类 *Eurycaraspis* (Liu, 1991) 中为两个单独的突起, 在 *Diandongpetalichthys* (Zhu, 1991) 中后眶后突甚至又分为两支。但新属眶颧区外侧与耳区外侧的眶后突为一个很大的突起。这种强壮的前后眶后突亦见于大瓣鱼科 *Macropetalichthys*, *Epipetalichthys* (Stensiö, 1969), 及 *Ellopetalichthys* (Øravig, 1957) 等属中。

在耳区顶面、眶窝后中部的的位置, 可观察到一对较低的近卵圆形隆起, 应为球状囊在内颅顶面所造成的印迹。GMV2104 耳区外侧顶面保存欠佳, 在该部位可见到 3 对较明显的横向圆脊, 脊的外端圆滑, 宽约 2mm, 保存长度 3—7mm 不等, 脊与脊之间前后彼此相接(图 1B)。这种类型的脊在其它已知的大瓣鱼类中尚未见到, 其形态与功能还需进一步研究。

枕区较长, 向后逐渐变窄, 其前部两侧具有一对较粗壮的上迷走突。枕区后端两侧

为一对较小的颅棘突,指向后方。内颅顶面向后一直延伸至枕区后端,覆盖了其下面两侧的僧冠凹。这种枕区僧冠凹被内颅顶面所覆盖的较原始类型在 *Wijdeaspis* (Young, 1978) 中也很典型。

感觉管系统(Sensory canal system) 分布方式为典型的瓣甲鱼类型(见图1-2),眶上管与后坑线管于颈片骨化中心相交汇。感觉管为管状,埋入骨片下层组织中,在内颅顶面可见其造成的较深沟痕。GMV2104 右眶上管中部一小段感觉管保存极好,其顶部分布着一列通向体外的小管。可见,新属头甲感觉管具有单列通向体外的小管。

眶上管起始于眶前片前缘,经眶前片骨化中心向后进入颈片,终止于颈片骨化中心。眶上管前后延伸很长,约占整个头甲中长的 $2/3$ 。大致以松果孔为界,其前半部分互相平行,不弯曲和倾斜;后半部分呈V型,后端彼此汇合,形成约 32° 的锐角。

后坑线管侧端与主侧线管在前副颈片骨化中心相交,中端与眶上管后端相交于颈片骨化中心,这三个交汇点大体在同一直线上,中间的交点略微靠后。后坑线管从其侧端开始,以与横向极小的夹角向前中方展布,行至约一半时又略折向后中方向,这两段形成向后的 150° 左右的夹角;两侧的后坑线管中端亦彼此交汇,其夹角指向前方,约为 150° 。后坑线管的这种分布方式,在大瓣鱼科其它属中尚未见到。

主侧线管从后副颈片后缘内凹处向前,略向外拱凸,经后副颈片骨化中心进入前副颈片,于前副颈片骨化中心与后坑线管相交,又折向前侧方进入缘片,在缘片骨化中心与眶下管后端相遇。眶下管由此点向前进入眶下片。

躯甲(Trunk shield) 前侧片(图3A, B)大,明显分为两部分:前侧片侧叶(lateral lamina; 或称主叶 main lamina)及鳃后叶(postbranchial lamina; 或称 obstantic lamina)。这两部分表面之间的夹角显著,且纹饰差异极大。侧叶呈四边形,在GMV2105中高约38mm,背缘平直,长约20mm,侧缘(与棘片内缘前部相接触的部分)长42mm。后缘侧部向前凹进形成较宽深的胸窝。骨化中心大致位于其几何中心,由这点以低缓的脊向四个角辐射。侧叶外表面披以瘤状突起,前部的瘤突较小。侧叶的前方是极为发育的鳃后叶,约呈三角形,长可达31mm,从后向前逐渐变窄,并显著向内倾斜。鳃后叶表面的纹饰非常特殊,其中后部有4对大体上垂直于侧缘的细脊,较短,成对的两脊间距约0.3—0.4mm,相邻两对脊之间的宽度为1mm左右。在这4对脊的前方还分布有11对相同类型的脊,但脊的延伸方向与其后4对脊的方向相垂直,这些脊向前延伸较长,分别与鳃后叶的侧缘和背侧缘相交。该前侧片及其鳃后叶与某些原始节甲鱼类的形态相近(Denison, 1978),反映了一种较原始的性状。

前腹片小,呈倒三角形,前缘微凸,长12mm,宽9.5mm。

间侧片虽保存不好,但仍可肯定它的存在,呈长条状。

前腹侧片平,略向腹面凸出,约呈不规则的五边形。骨片大(图3C, D),最大长和宽分别为36、42mm,两者之比0.84。前缘较平,长24mm;中缘前部稍倾斜,中后部平直;侧缘与棘片内缘前部相接,向后侧方倾斜,长42mm;后缘侧部显著向内凹陷形成深大的胸窝。从内模标本上,前腹侧片中缘和后缘保存的较宽覆压区,我们可以了解到该片与周围某些骨片间的相互覆压关系:该片分别覆压了前、后中腹片及后腹侧片。

棘片背腹扁平,很长,长超过80mm,最大宽度位于其中部,约9mm,长为宽的

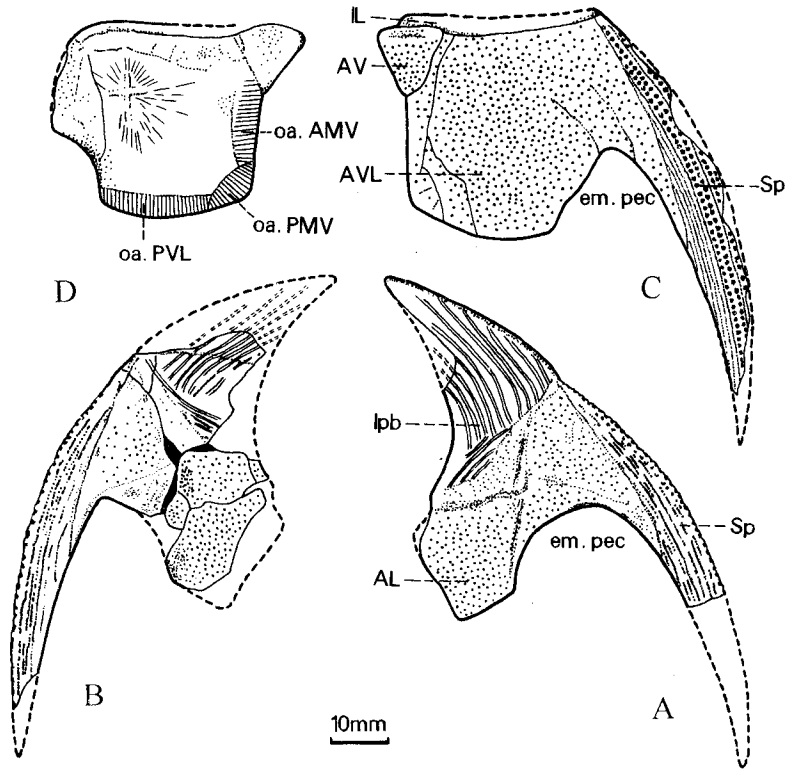


图3 博白广西瓣甲鱼(新属新种)躯甲骨片

Fig. 3 *Guangxipetalichthys bobaiensis* gen. et sp. nov., trunk shields

- A. 前侧片外模(external counterpart of anterolateral plate) GMV2105; B. 前侧片外模(external counterpart of anterolateral plate) GMV2106; C. 前腹片和前腹侧片外模(external counterparts of anteroventral and anterior ventrolateral plates) GMV2106; D. 前腹片和前腹侧片内模(internal moulds of anteroventral and anterior ventrolateral plates) GMV2106

9倍。棘片后部游离部分的长度,与其前部和前侧片或前腹侧片相接触部分的长度相近。棘片中部及后部稍向身体方向弯曲,其前部外缘与身体中线间的夹角约为 38° ,与*Quasipetalichthys*(潘江等,1987)的较接近,而明显小于*Lunaspis*(Gross,1961)和*Diandongpetalichthys*(Zhu,1991)棘片延伸方向与身体中线的夹角。棘片背腹面均具有7—8条与其外缘平行的脊,这些脊前端与内缘前部相交,向后逐渐变窄至尖灭。棘片外缘有3—4列排列规则的瘤状突起,突起的大小稍大于骨片表面的瘤突。

瓣甲鱼类躯甲标本近年来在中国发现较多(潘江等,1987;Liu,1991;Zhu,1991)。本文记述的躯甲标本进一步证实了前腹片在瓣甲鱼类中普遍存在,同时棘片通常都很发育。

纹饰(Ornament)除前侧片鳃后叶与棘片外,其余骨片外表面为单个的均匀的瘤状突起,相互不融合,分布不甚紧密,且不呈明显的同心状或放射状排列。松果孔附近及

前侧片侧叶前部的瘤突稍小, 其它部位的瘤突大小相差不大, 直径多为 0.5mm 左右。

比较 上述头甲骨片的排列方式, 感觉管系统的分布类型, 眶孔的位置, 以及内颅顶面、躯甲骨片的形态等, 都显示了大瓣鱼科 (Denison, 1978) 的一系列典型特征, 因此, 该化石无疑应归入瓣甲鱼目大瓣鱼科 (Macropetalichthyidae)。

广西博白的大瓣鱼类化石, 以吻片、松果片不愈合而与 *Macropetalichthys*, *Wijdeaspis*, *Xinanpetalichthys* 相区别, 以左右眶前片不在中线处相遇而与 *Lunaspis*, *Notopetalichthys*, *Sinopetalichthys*, *Epipetalichthys* 等不同。虽然 *Ellopetalichthys* 头甲骨片形态目前尚不清楚, 但博白标本在个体大小、头甲和内颅的整体形态等方面与其差异明显。

上面描述的标本与 *Shearsbyaspis* (Young, 1985), 在眶孔的大小、形态, 吻片与松果片接触而不愈合、且完全分隔左右两眶前片等特征上, 极为相似。但前者 1) 吻片长大, 松果片小, 吻片长度为松果片的 2.6 倍; 2) 眶上管与后坑线管相交; 3) 眶前区长度为眶后区的 $2/3$; 4) 松果片后端不嵌入颈片前端; 5) 松果孔位于两眶孔前缘连线上; 6) 纹饰为不连续的单个瘤突, 从而与后者易于区分 (参见表 1)。可见, 上述标本应代表大瓣鱼科一个独立的新属种。

跳马涧广西瓣甲鱼 (新种) *Guangxipetalichthys tiaomajianensis* sp. nov.

(图 4-5: 图版 II-3, 4)

词源 tiaomajian-, 跳马涧, 示新种的层位跳马涧组。

正型标本 近完整头甲内、外模 (图版 II-3a, b), GMV2107。

其它标本 呈自然连接的左前侧片和棘片内、外模 (图版 II-4), GMV2108。

产地与层位 湖南长沙跳马涧; 中泥盆统跳马涧组。

特征 个体较小的广西瓣甲鱼, 头甲长 50mm。后坑线管较长。前侧片鳃后叶不甚发育, 为较小的三角形。骨片表面纹饰为极其密集、非常细小的瘤突, 偶尔融合。

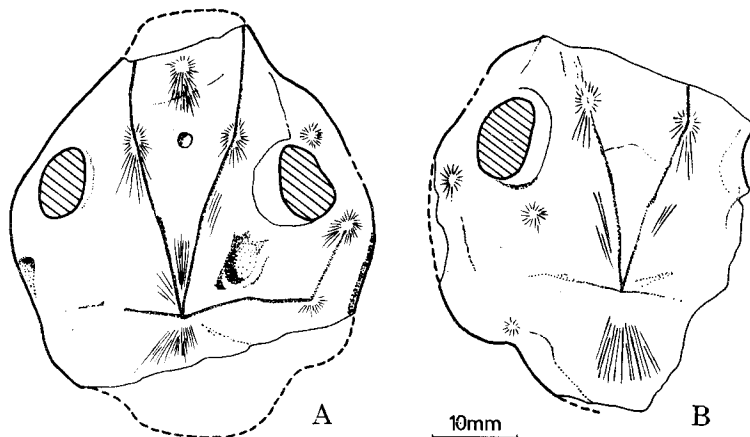


图 4 跳马涧广西瓣甲鱼 (新属新种) 头甲素描 (GMV2107)

Fig. 4 *Guangxipetalichthys tiaomajianensis* gen. et sp. nov., cephalic shield (GMV2107)

A. 内模 (internal mould); B. 外模 (external counterpart)

表 1 博白广西瓣甲鱼(新属新种)与其它大瓣鱼科属种的特征比较
Table 1 Comparisons of *Guangxipetalichthys bobaiensis* gen. et sp. nov. to some macropetalichthid genera and species

属种名称 (genera and species)	<i>Guangxipetalichthys bobaiensis</i> gen. et sp. nov.	<i>Shearshyaspis oepiki</i> (Young, 1985)	<i>Lunaspis broilii</i> (Gross, 1961)	<i>Sinopetalichthys kueiyangensis</i> (潘江等, 1975)	<i>Wjideaspis arctica</i> (Ørving, 1957)	<i>Macropetalichthys rapheidolebis</i> (Stensjö, 1925)
1. 头甲长度 length of cephalic shield	84 mm	59 mm	88 mm	148 mm	122 mm	258 mm
2. 眶前区长/眶后区长 lengths of preorbital region/postorbital region	0.66	0.50 ?	0.42	0.50	0.45	0.44
3. 吻片与松果片 rostral and pineal plates	接触, 未愈合 meeting each other but not fused	接触, 未愈合 meeting each other but not fused	不接触 separated	不接触 separated	愈合为吻-松果片 fused into a single rostral-pineal plate	愈合为吻-松果片 fused into a single rostral-pineal plate
4. 两眶前片 preorbital plates	被吻片、松果片完全分隔 completely separated by rostral and pineal plates	被吻片、松果片完全分隔 completely separated by rostral and pineal plates	在吻片、松果片之间互相接触 meeting each other between rostral and pineal plates	在吻片、松果片之间互相接触 meeting each other between rostral and pineal plates	被吻-松果片完全分隔 separated by the single rostral-pineal plate	被吻-松果片完全分隔 separated by the single rostral-pineal plate
5. 眶上管与后坑线管 supraorbital sensory canals and posterior pit lines	相交汇 meeting at one point	不相交 not meeting	不相交 not meeting	相交汇 meeting at one point	不相交 not meeting	相交汇 meeting at one point
6. 纹饰 ornament	单个瘤突, 分布均匀 scattered tubercles	多为低脊, 同心状或放射状 low concentric or radiating ridges	同心状的脊 concentric ridges	同心状的网状细脊 concentric ridges	同心状排列的瘤突与脊 concentric ridges and tubercles	稀疏瘤突 sparse tubercles
7. 其它特征 other characters	吻片长大, 松果片小 rostral plate large and long, pineal plate small	吻片稍短于松果片 rostral plate slightly shorter than pineal plate	具发育的下缘片 submarginal plate developed	缘片参与眶缘构成 marginal plate entering into the orbital boundary	头甲后缘有凸出的后侧突 cephalic postero-lateral processes prominent	缘片参与眶缘构成 marginal plate entering into the orbital boundary

描述 头甲较小, 宽 39mm, 虽然其前后缘均略有缺失, 但其全长估计可达 50mm。头甲前、侧缘的形态与属型种 *G. bobaiensis* 的极为相似, 其后缘中部向后凸出非常显著, 并不具有向内凹进的浅湾(图 4)。从颈片骨化中心向后, 头甲顶面逐渐隆起成越来越宽的隆脊。

眶孔卵圆形, 为头甲顶面所封闭。右侧眶孔长径 9mm, 短径 5.5mm, 两眶孔间距约 22mm。眶前区长超过 15mm, 亦相对较长。松果孔圆形, 位于两眶孔前缘连线上。

头甲骨片间的骨缝观察不到, 然而根据其骨化中心点的位置, 我们不难断定: 新种头甲各骨片的形态及排列, 应与属型种 *G. bobaiensis* 的相近。头甲内模前面的骨化中心点及放射状细纹, 毫无疑问地显示出: 吻片与松果片相互接触, 且前者远远长于后者。

内颅轮廓很少保存, 头甲内模标本右侧可见第二眶前突和眶窝。第二眶前突较发育, 显示了梯形筛区的长度和宽度均较大。眶窝深大。松果体圆形, 略大。

感觉管系统与博白标本的亦极接近, 眶上管中部, 保存有较好的一系列小管。眶上管清晰可见, 向后延伸很长, 约占整个头甲长的 $2/3$ 。两侧眶上管前半部分大体相互平行, 后半部渐渐向中线靠拢, 后端在颈片骨化中心交汇; 在这点上眶上管亦与后坑线管相遇。后坑线管近横向展布, 较长, 其中部有一向前的折曲。

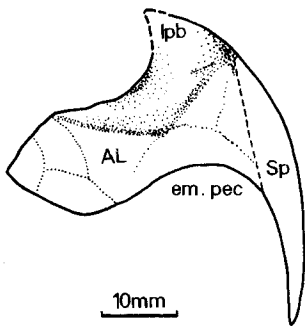


图5 跳马涧广西瓣甲鱼(新属新种)
前侧片与棘片外模(GMV2108)

Fig.5 *Guangxipetalichthys tiaomajianensis*
gen. et sp. nov., external counterpart of
anterolateral and spinal plates(GMV2108)

躯甲仅有一件呈自然连接的前侧片及棘片(图 5)。前侧片侧叶约为四边形, 高显著大于其长, 其形态和结构与 *G. bobaiensis* 的相一致, 然而其后缘侧部的胸窝较浅宽。前侧片鳃后叶为小的三角形, 远不及博白标本的发育。棘片窄长、扁平, 长 40mm, 其弯曲程度和指向方向均接近于 *G. bobaiensis* 的棘片。在前侧片的背方隐约可辨认出两个小骨片, 可能为前、后背侧片。

纹饰仅在头甲外模标本松果孔之后的一小区域内保存清晰, 为无规则的极其细小密集的小瘤突, 偶而有相互愈合现象。

比较 尽管头甲骨片间骨缝没有保存, 但长沙跳马涧标本眶孔相对靠后而眶前区较长, 松果孔位于两眶孔前缘连线上, 吻片与松果片相互接触且吻片长于松果片, 眶上管与后坑线管相交, 后坑线管中部具有一折曲, 头甲后缘中部显著向后凸出, 前侧片具有三角形的鳃后叶。这些特征都是广西瓣甲鱼的典型特征, 因而跳马涧的大瓣鱼类标本无疑应归入 *Guangxipetalichthys*。

与广西博白标本相比, 跳马涧的标本头甲较小, 后坑线管相对较长, 纹饰细小密集, 而且其前侧片鳃后叶也不及前者的发育。因此长沙跳马涧的标本应为一新种。

二、大瓣鱼科吻片、松果片、眶前片间的关系

大瓣鱼科(包括其它瓣甲鱼类)吻片、松果片、眶前片三者之间的相互排列关系有

以下 4 种(图 6):

A) 吻片、松果片被在其间于中线相遇的左右两眶前片所分隔, 如 *Lunaspis* 等;

B) 吻片、松果片相接触但未愈合, 且完全分隔左右两眶前片, 如 *Shearsbyaspis* 和 *Guangxipetalichthys*

C) 吻片、松果片愈合为单一的吻-松果片, 并完全分隔两眶前片, 如 *Wijdeaspis* 等;

D) 吻片(如果单独存在)、松果片相接但未愈合, 两眶前片在松果片及颈片间于中线相遇, 仅见于 *Epipetalichthys*。

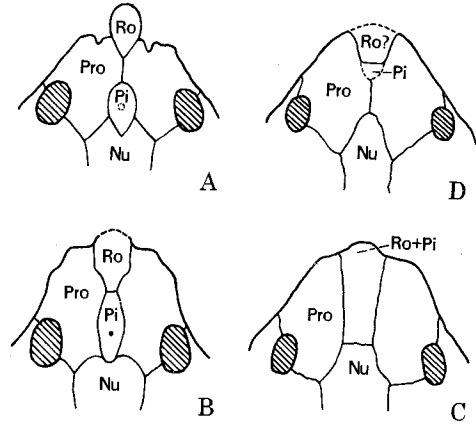


图 6 大瓣鱼科吻片、松果片、眶前片间的关系
Fig.6 The rostral, pineal, preorbital plates in Macropetalichthyidae

前 3 种情况中, 松果片(吻-松果片)均与颈片相接触。考虑到不同瓣甲鱼类的地史分布, 我们认为, A) - B) - C) 可能代表了瓣甲鱼类吻片和松果片从分离状态, 到互相接触并愈合, 且将两眶前片完全分隔开来这样一种趋向, 或许也反映出一定的演化趋势。纵观瓣甲鱼类头甲骨片的排列型式, 吻片、松果片、眶前片接触关系的差异宜作为鉴定不同属的重要依据之一, 而以此来进行科的划分(王士涛, 1988)似嫌证据不足。

就吻片、松果片、眶前片间的关系这方面看, *Guangxipetalichthys* 与澳大利亚新南威

表 2 大瓣鱼科属的检索

Table 2 Key to macropetalichthyids (8 genera)

- 1(14) 松果片或吻-松果片与颈片相接触
- 2(7) 两眶前片在吻片与松果片间于中线处相遇
- 3(6) 眶上管与后坑线管不相交, 缘片不参与眶缘构成
- 4(5) 缘片外侧发育有较大的下缘片*Lunaspis*
- 5(4) 眶后片、缘片与中片之间有小的卵形片*Notopetalichthys*
- 6(3) 眶上管与后坑线管相交于颈片中心, 缘片参与眶缘构成*Sinopetalichthys*
- 7(2) 两眶前片被分隔而不相遇
- 8(11) 吻片与松果片不愈合
- 9(10) 眶上管与后坑线管不相交, 吻片略短于松果片*Shearsbyaspis*
- 10(9) 眶上管与后坑线管相交, 吻片远长于松果片*Guangxipetalichthys*
- 11(8) 吻片与松果片愈合为单一的吻-松果片
- 12(13) 眶上管与后坑线管不相交*Wijdeaspis*
- 13(12) 眶上管与后坑线管相交, 缘片构成眶缘一部分*Macropetalichthys*
- 14(1) 松果片与颈片不接触, 眶上管与后坑线管不相交*Epipetalichthys*

尔士 Taemas-Wee Jasper 地区的 *Shearsbyaspis* 最为一致, 表明两者较近的系统分支关系。*Eurycaraspis* (Liu, 1991) 及 *Quasipetalichthys* (潘江等, 1987; Liu, 1991) 的吻片、松果片和眶前片间的关系亦与 *Guangxipetalichthys* 的类似。但前两者头甲宽大, 眶孔位于头甲前侧缘而不被头甲顶面所封闭, 中片小且不达眶缘, 颈片宽, 刘玉海(1991) 据此将这两属另归拟瓣鱼科——*Quasipetalichthyidae*, 而有别于大瓣鱼科。

依据吻片、松果片和眶前片间的相互关系, 并结合感觉管系统的一些特征, 本文将大瓣鱼科各属作一检索(表 2)。

三、化石的生物地层与生物地理意义

广西博白三滩一带泥盆纪地层出露较多, 岩性以碎屑岩为主, 碳酸盐岩次之。三滩六司冲水库东侧出露有一套碎屑岩系, 在厚约 1.5—2.0m 的灰白色薄层—中厚层粉砂质泥岩中, 产丰富的鱼类化石: *Clarorbis apponomedianus*, *Guangxipetalichthys bobaiensis*, *Bothriolepis* sp., *Hunanolepis tieni*, sinolepids, sarcopterygians; 以及双壳类: *Tanaodon?* sp., *Sphenotus?* sp.; 腹足类: *Euomphalus?* sp.; 腕足类: *Lingula* sp. 等无脊椎动物及植物化石。1992 年, 钟铿、吴诒等将该鱼类动物群称为 *Hunanolepis* 组合, 并认为含鱼化石地层相当桂东北的信都组, 时代为艾菲尔期。

湖南长沙跳马涧组的上段主要由紫红色石英砂岩、泥质砂岩、粉砂岩构成, 并含较丰富的胴甲鱼类 *Bothriolepis sinensis*, *Hunanolepis tieni*, 双壳类 *Prothyris lanceolata*, *Glossites* sp., 腕足类 *Lingula* sp. 和植物化石等, 时代为中泥盆世晚期(赵汝璇、张采凡等, 1978)。*Guangxipetalichthys tiaomajianensis* 即产于该段地层。

中泥盆世时, 中国南方古华南海边缘地区, 普遍发育有近海盆地河湖相陆缘碎屑岩沉积, 岩性为紫红色或灰白色石英砂岩、泥质粉砂岩或粉砂质泥岩等, 如滇东海口组、湘中跳马涧组、粤北大河坡组以及粤西和桂东南等地的同期地层。同时位于北方昆仑秦岭地槽东缘与华北古陆西缘之间的宁夏中宁地区, 沉积了以河湖相紫红色砂岩及粉砂岩为主的石峡沟组。这些地层含有数层丰富的鱼化石动物群, 以 *Quasipetalichthys haikouensis*, *Bothriolepis sinensis*, *B. yunnanensis*, *B. shaokuanensis*, *B. niushoushanensis*, *Hunanolepis tieni* 等瓣甲鱼类和胴甲鱼类为主要代表, 构成了具有浓厚地方性色彩的 *Quasipetalichthys-Bothriolepis-Hunanolepis* 鱼类动物组合(Pan & Dineley, 1988)。该鱼类组合在中国分布广泛, 层位稳定, 时代为吉维特期早期(early Givetian)。

Guangxipetalichthys 在广西博白三滩和湖南长沙跳马涧, 均与 *Bothriolepis* 及 *Hunanolepis* 等共生, 为两地化石层的对比提供了又一确凿证据。*Guangxipetalichthys* 的地质时代无疑应应为中泥盆世吉维特期早期。在鱼类 *Quasipetalichthys-Bothriolepis-Hunanolepis* 组合中, 目前仅云南昆明附近、宁夏中宁二地有拟瓣鱼类化石 *Quasipetalichthys*。大瓣鱼类 *Guangxipetalichthys* 化石在广西和湖南的发现, 不仅丰富了中国吉维特早期鱼类化石群的内容, 而且揭示了该鱼类组合的一个显著特征: 区域性的瓣甲鱼类普遍存在, 它们与胴甲鱼类一样均占有重要地位。瓣甲鱼类 *Guangxipetalichthys* 及 *Quasipetalichthys* 作为中国中泥盆世鱼类的重要代表, 具有重要的生物地层与生物地理意义。我们推测在粤

北、粤西等地的同期地层中出现瓣甲鱼类的可能性极大。

致谢 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所刘玉海研究员、中国地质科学院地质研究所王士涛研究员、兰州大学生物系丛林玉教授, 以及古脊椎所朱敏博士、澳大利亚 G. C. Young 博士等与作者进行了许多有益的讨论; 法国 D. Goujet 博士仔细审阅了英文稿件并提出中肯的意见, 作者在此深表感谢。此外, 中国地质博物馆卢立伍同志, 广西地质矿产局罗璋、王志春、吴图勤同志在野外工作中给予了大力帮助, 中国地质大学(北京) 张建英同志制作了精美的照片, 作者在此一并致以谢意。

参 考 文 献

- 王士涛, 1988. 古脊椎动物. 四川龙门山地区泥盆纪地层古生物及沉积相. 北京: 地质出版社, 339—345
- 王士涛, 曹仁关, 1988. 滇西早泥盆世大瓣鱼科(Macropetalichthyidae)化石的发现. 古脊椎动物学报, **26** (1): 73—75
- 刘玉海, 1973. 川滇泥盆纪的多鳔鱼和大瓣鱼化石. 古脊椎动物与古人类, **11** (2): 132—143
- 刘时藩, 1980. 广西泥盆纪的窄鳞鱼类化石. 古脊椎动物与古人类, **18** (2): 83—88
- 刘时藩, 1981. 月甲鱼化石在我国的发现. 科学通报, **26** (12): 744
- 张国瑞, 刘时藩, 王俊卿等, 1978. 广西郁江组中的沟鳞鱼化石. 古脊椎动物与古人类, **16** (1): 4—6
- 赵汝璇, 张采凡等, 1978. 湖南的泥盆系. 华南泥盆系会议论文集. 北京: 地质出版社, 68—89
- 钟 铿, 吴 诒等, 1992. 广西的泥盆系. 武汉: 中国地质大学出版社, 253—254
- 潘 江, 王士涛, 1978. 中国南方泥盆纪无颌类及鱼类化石. 华南泥盆系会议论文集. 北京: 地质出版社, 298—333
- 潘 江, 王士涛, 刘运鹏, 1975. 中国南方早泥盆世无颌类及鱼类化石. 地层古生物论文集, 第一辑. 北京: 地质出版社, 135—169
- 潘 江, 王士涛, 高联达等, 1978. 华南陆相泥盆系. 华南泥盆系会议论文集. 北京: 地质出版社, 240—269
- 潘 江, 姬书安, 1993. 中泥盆世盔甲鱼类在中国的首次发现. 古脊椎动物学报, **31** (4): 304—307
- 潘 江, 霍福臣等, 1987. 宁夏陆相泥盆系及其生物群. 北京: 地质出版社, 1—237
- Chi Y S, 1940. On the discovery of *Bothriolepis* in the Devonian of central Hunan. *Bull. Geol. Soc. China*, **20** (1): 57—72
- Denison R H, 1978. Placodermi. In: Schultze H-P ed. Handbook of Paleichthyology, **2**. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, 1—128
- Gross W, 1961. *Lunaspis broilii* und *Lunaspis heroldi* aus dem Hunsruckschiefer (Unterdevon, Rheinland). *Notizbl. Hess. Landesamt. Boderforsch. Wiesbaden*, **89**: 17—43
- Liu Y H, 1991. On a new petalichthyid, *Eurycaraspis incilis* gen. et sp. nov., (Placodermi, Pisces) from the Middle Devonian of Zhanyi, Yunnan. In: Chang M M, Liu Y H, Zhang G R eds. Early Vertebrates and Related Problems of Evolutionary Biology. Beijing: Science Press, 139—177
- Ørving T, 1957. Notes on some Paleozoic lower vertebrates from Spitsbergen and North America. *Norsk Geol. Tidsskr.*, **37** (3—4): 285—353
- Pan J, Dineley D L, 1988. A review of early (Silurian and Devonian) vertebrate biogeography and biostratigraphy of China. *Proc. R. Soc. Lond.*, **B235**: 29—61
- Stensiö E A, 1925. On the head of the macropetalichthyids with certain remarks on the head of the other arthrodires. *Publs Field Mus, nat. Hist. (Geol.)*, **4** (4): 87—197
- Stensiö E A, 1969. Elasmobranchiomorphi, Placodermate, Arthrodires. In: Piveteau J ed. *Traité de Paléontologie*, **4** (2): 71—629
- White E I, 1952. Australian arthrodires. *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Geol.)*, **1** (9): 249—304
- Woodward A S, 1941. The head shield of a new macropetalichthyid fish (*Notopetalichthys hillsi*, gen. et sp. nov.) from the Middle Devonian of Australia. *Ann. Mag. nat. Hist.*, **11** (8): 91—96
- Young G C, 1978. A new Early Devonian petalichthyid fish from the Taemas /Wee Jasper region of New South Wales. *Alcheringa*, **2** (2): 103—116
- Young G C, 1985. Further petalichthyid remains (placoderm fishes, Early Devonian) from the Taemas—Wee Jasper re-

- gion. New South Wales. *BMR J. Aust. Geol. Geophys.*, **9**(2): 121—131
- Zhu M. 1991. New information on *Diandongpetalichthys* (Placodermi: Petalichthyida). In: Chang M M, Liu Y H, Zhang G R eds. Early Vertebrates and Related Problems of Evolutionary Biology. Beijing: Science Press, 179—194

THE MACROPETALICHTHYIDS (PLACODERMI) FROM GUANGXI AND HUNAN, CHINA

JI Shu'an PAN Jiang

(National Geological Museum of China Beijing 100034)

Key words Bobai, Guangxi, Changsha, Hunan, Middle Devonian, Macropetalichthyidae

Summary

Since *Neopetalichthys* and *Quasipetalichthys* were referred to Order Petalichthyida by Liu (1973) for the first time, more and more remains of this group have been reported in China. And today, South China is considered as an important biogeographical province of petalichthyids in the world. In the present paper, two new species of *Guangxipetalichthys* gen. nov., which excavated from Bobai, Guangxi and Tiaomajian, Hunan respectively, are systematically described.

1. Systematic Palaeontology

Class Placodermi McCoy, 1848

Order Petalichthyida Jaekel, 1911

Family Macropetalichthyidae Eastman, 1898

Genus *Guangxipetalichthys* gen. nov.

Type species *Guangxipetalichthys bobaiensis* sp. nov.

Etymology Guangxi—, the locality of type species.

Diagnosis Macropetalichthyid of which shows a convex median portion of the posterior margin. Preorbital region as $2/3$ long as the postorbital region. Pineal macula between the anterior borders of the orbits. Preorbital plates completely separated by discrete very long, large rostral and small pineal plates. Ethmoid region of the endocranium long, occipital region fused dorsally to the cephalic shield over its whole length. Sensory canals opening to the surface by a single row of pores. Supraorbital sensory canals meeting the posterior pit lines, the former very long and the latter nearly transverse. Postbranchial lamina of the anterolateral plate triangular and developed. Dermal bones ornamented with irregularly arranged tubercles.

***Guangxipetalichthys bobaiensis* sp. nov.**

(Figs. 1–3; Pl. I, II–1, 2)

1980, Phlyctaenaspinae indet., Liu, fig. 2, pl. 1–2.

Etymology bobai—, the locality of the new species.**Holotype** A cephalic shield without its left lateral margin (GMV2102).**Paratype** A cephalic shield lacking its preorbital region (GMV2103).**Referred specimens** An incomplete cephalic shield (GMV2104) and two trunk shields (GMV2105, 2106).**Locality and horizon** Xialiusi, Bobai, southeastern Guangxi; lower Givetian, Middle Devonian.**Diagnosis** Medium-sized *Guangxipetalichthys* gen. nov. of the cephalic shield 80—90mm in length. Postbranchial lamina of anterolateral plate long, triangular and well developed. Dermal tubercles medium in size, and not fused.**Remarks** *Guangxipetalichthys* gen. nov. differs mainly from *Wijdeaspis*, *Macropetalichthys* and *Xinanpetalichthys* in having discrete rostral and pineal plates, from *Lunaspis*, *Notopetalichthys*, *Epipetalichthys* and *Sinopetalichthys* in lacking a median suture between the preorbital plates.

This new genus shows closest resemblance to *Shearsbyaspis* (Young, 1985) from New South Wales, Australia. They share similar features in the shape and size of orbits, and discrete rostral and pineal plates, which completely separate the preorbital plates. But the differences between both genera are evident. The former is separable from the latter in 1) the relatively much longer, larger rostral and shorter, smaller pineal plates; 2) the fact that the supraorbital sensory canals meet the posterior pit lines; 3) the fact that the pineal macula lies just between the anterior borders of orbits; and 4) the ornament of dermal bones which consists of individual tubercles arranged irregularly.

***Guangxipetalichthys tiaomajianensis* sp. nov.**

(Figs.4–5; Pl. II–3, 4)

Etymology tiaomajian—, after Tiaomajian Formation, the horizon in which the new species was collected.**Holotype** An incomplete cephalic shield (GMV2107).**Referred specimen** A naturally articulated left anterolateral and spinal plates (GMV2108).**Locality and horizon** Tiaomajian, Changsha, central Hunan; Tiaomajian Formation, Middle Devonian.**Diagnosis** Small-sized *Guangxipetalichthys* gen. nov. of which the cephalic shield 50mm in length. Posterior pit lines relatively long. Postbranchial lamina of anterolateral

plate less developed. Dermal bones ornamented with crowded, tiny tubercles, occasionally coalescent.

Remarks Since the cephalic bone sutures are indistinguishable, the new species can be assigned to *Guangxipetalichthys* gen. nov. upon the positions of orbits and pineal macula, the pattern of sensory canals and the contour of the cephalic shield. Moreover, from the ossification centres and radiating striations exhibited on the cephalic shield, it is accepted that the cephalic bones show the same pattern as in the type species of this genus.

This species seems small, the posterior pit lines are relatively long. The ornamentation consists of very close and tiny tubercles, a few of those occasionally fused. The postbranchial lamina is also identified, but comparatively less developed. According to these differences, another new species, *Guangxipetalichthys tiaomajianensis* sp. nov., is established.

2. Discussion

Here we conclude of four types of relationships between the rostral (Ro), pineal (Pi) and preorbital (Pro) plates in Macropetalichthyidae (Fig. 6): A) Ro is separated from Pi by Pros; B) Pros are separated by discrete Ro and Pi, such as in *Guangxipetalichthys* gen. nov.; C) Ro and Pi are fused into a single rostopineal (Ro+Pi) plate and separate Pros of each side; and D) Pi may meet Ro (if present independently), meanwhile Pros meet each other between Pi and the nuchal plate. It is suggested that the pattern of A)–B)–C) might reflect a possible evolutionary trend within Macropetalichthyidae.

Mainly on the discussed characters and the pattern of sensory canals, the key to some typical macropetalichthyids is given out as follows:

- 1(14) Pi (or Ro+Pi) forms a suture with the nuchal plate
- 2(7) Pros form a median suture between Ro and Pi
- 3(6) Supraorbital sensory canals and posterior pit lines converge near the nuchal centre, the marginal plate does not meet the orbit
- 4(5) Submarginal plate is recognized*Lunaspis*
- 5(4) Small ovoid plate is recognized*Notopetalichthys*
- 6(3) Supraorbital sensory canals meet posterior pit lines, the marginal plate enters into the orbit boundary*Sinopetalichthys*
- 7(2) Pros are separated by the discrete Ro and Pi (or a single Ro+Pi)
- 8(11) Ro and Pi are individual and not fused
- 9(10) Ro is shorter than Pi, supraorbital sensory canals do not meet posterior pit lines*Shearsbyaspis*
- 10(9) Ro is much longer than Pi and supraorbital sensory canals meet posterior pit lines.....*Guangxipetalichthys*
- 11(8) Ro and Pi are fused into a single Ro+Pi

- 12(13) Supraorbital sensory canals do not meet posterior pit lines *Wijdeaspis*
 13(12) Supraorbital sensory canals meet posterior pit lines, the marginal plate also extends to the orbit
 *Macropetalichthys*
 14(1) Pi behind which Pros meet do not form a suture with the nuchal plate *Epipetalichthys*

3. Biostratigraphy and Biogeography of *Guangxipetalichthys* gen. nov.

Guangxipetalichthys bobaiensis sp. nov. was collected from the pale silty mudstones at Xialiusi, Bobai, southeastern Guangxi, which associated with *Clarorbis*, *Bothriolepis*, *Hunanolepis*, sinolepids, sarcopterygians and so on. *G. tiaomajianensis* sp. nov. was found from the *Bothriolepis*–*Hunanolepis* beds at Tiaomajian, Changsha, central Hunan. *Quasipetalichthys*–*Hunanolepis*–*Bothriolepis* Realm (Pan & Dineley, 1988) is extensively distributed in China and dated as early Givetian. *Guangxipetalichthys* gen. nov. not only provides a new petalichthyid element for the fish realm, but also has an important significance in biostratigraphy and biogeography. It should be noted that in the realm mentioned above, the endemic petalichthyids are widespread, which is a characteristic placoderm group of the realm. Furthermore, we infer the possible occurrence of petalichthyids in northern Guangdong to great extent.

插图简字说明(Abbreviations used in figures)

AL	前侧片	anterolateral plate
alc	头甲前侧角	anterolateral corner of cephalic shield
AV	前腹片	anteroventral plate
AVL	前腹侧片	anterior ventrolateral plate
Ce	中片	central plate
dp.th	后副颈片加厚区造成的凹陷	depression caused by the posterior paranuchal thickening area
em.pec	胸窝	pectoral embayment
fo.cu	僧冠凹	cucullaris fossa
fo.vag	副迷走凹	paravagal fossa
ifc	眶下管	infraorbital sensory canal
IL	间侧片	interolateral plate
lac	头甲侧角	lateral corner of cephalic shield
lc	主侧线管	main lateral line sensory canal
lpb	前侧片鳃后叶	postbranchial lamina of anterolateral plate
Mg	缘片	marginal plate
Nu	颈片	nuchal plate
oa.AMV	覆压前中腹片区域	overlap area for anterior medioventral plate
oa.PMV	覆压后中腹片区域	overlap area for posterior medioventral plate
oa.PVL	覆压后腹侧片区域	overlap area for posterior ventrolateral plate
orb.ca	眶窝	orbital cavity
Pana	前副颈片	anterior paranuchal plate
Panp	后副颈片	posterior paranuchal plate
Petho	后筛枕骨	postethmo-occipital bone

Pi	松果片	pineal plate
pi	松果体	pineal organ
pp1	后坑线管	posterior pit line
pr.ant	眶前突	antorbital process
pr.ants	第二眶前突	secondary endoskeletal antorbital process
pr.crsp	颅棘突	craniospinal process
Pro	眶前片	preorbital plate
pr.poap	前后眶后突	anteroposterior postorbital process
pr.sv	上迷走突	supravagal process
Pto	眶后片	postorbital plate
Ro	吻片	rostral plate
Ro + Pi	吻-松果片	rostropineal plate
r.sac	球状囊造成的脊痕	ridge caused by the sacculus
soc	眶上管	supraorbital sensory canal
Sp	棘片	spinal plate

图版说明(Explanations of plates)

图版 I (Plate I)

博白广西瓣甲鱼(新属新种) *Guangxipetalichthys bobaiensis* gen. et sp. nov.

1. 正型标本, 不完整头甲, 登记号: GMV2102 (Holotype, incomplete cephalic shield, Cat. No. GMV2102) a, 内模(Internal mould), $\times 0.95$; b, 外模(External counterpart), $\times 0.95$
2. 副型标本, 头甲后部, GMV2103 (Paratype, incomplete cephalic shield, GMV2103) a, 内模(Mould), $\times 1$; b, 外模(Counterpart), $\times 0.92$
3. 头甲前部内模, GMV2104 (Incomplete cephalic shield, mould, GMV2104) $\times 0.95$

图版 II (Plate II)

博白广西瓣甲鱼(新属新种) *Guangxipetalichthys bobaiensis* gen. et sp. nov.

1. 左前侧片, GMV2105 (Left anterolateral plate, GMV2105) a, 内模(Mould), $\times 1$; b, 外模(Counterpart), $\times 0.92$
2. 躯甲前部右侧壁及腹壁, GMV2106 (Right anterior trunk shield, GMV2106) a, 前侧片外模(Anterolateral plate, counterpart), $\times 0.92$; b, 腹壁内模(Ventral wall of the trunk shield, mould), $\times 1$; c, 腹壁外模(Ventral wall of the trunk shield, counterpart), $\times 0.97$

跳马涧广西瓣甲鱼(新属新种) *Guangxipetalichthys tiaomajianensis* gen. et sp. nov. $\times 1$

3. 正型标本, 不完整头甲, GMV2107 (Holotype, incomplete cephalic shield, GMV2107) a, 内模(Mould); b, 外模(Counterpart)
4. 左前侧片及棘片外模, GMV2108 (Left anterolateral and spinal plates, counterpart, GMV2108)

