

云南丽江早泥盆世棘鱼类微体化石的 首次报道¹⁾

王 炜

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所 北京 100044)

摘要 记述了云南丽江市鸣音区阿冷初早泥盆世山江组(Lochkovian Early Pragian)和阿冷初组(Middle-Late Pragian)棘鱼亚纲微体化石。这些化石被归属于 4 属 5 种,其中包含 1 新属 2 新种。这是西藏—滇西区棘鱼类化石的首次报道。不同于华南区棘鱼类的组成,丽江早泥盆世棘鱼类以栅棘鱼目属种为主,缺少铈棘鱼目属种。它与国外对比,则与澳大利亚新南威尔士中部同时代的棘鱼类表现出较多的相似性。

关键词 云南丽江,早泥盆世,棘鱼类,微体化石

中图法分类号 Q915.862

我国以前对棘鱼类的研究主要围绕志留系/泥盆系界线和泥盆系/石炭系界线开展工作并都局限于华南区,本文首次报道了西藏—滇西区的云南丽江阿冷初剖面的棘鱼类微体化石。文中所研究的棘鱼类微体化石是由中国科学院南京地质古生物研究所王成源先生赠给中国科学院古脊椎动物与古人类研究所王念忠先生,由王念忠先生交给笔者研究的。

阿冷初剖面下泥盆统地层由下而上为山江组、阿冷初组和班满到地组,详细地层资料请参见俞昌民、廖卫华(1978)的报道。由于化石来自王成源先生,所以分组基本按照王成源(1982)的方案,即将样品 ACJ-48、ACJ-61 和 ACJ-62 放在早泥盆世阿冷初组(Middle and Late Pragian)。但对 ACJ-3 的时代看法与他有所分歧。王成源将 ACJ-3 放在晚志留世,但 ACJ-3 的鱼类化石没有显示志留纪色彩,却具泥盆纪的特点。这一认知与李云(1988)在研究丽江阿冷初剖面时,认为该剖面不存在上志留统地层的看法相吻合。俞昌民、廖卫华(1978)研究阿冷初剖面四射珊瑚时,将 ACJ-3 置于早泥盆世山江组(Lochkovian Early Pragian),本文采用这一分组方案。

文中描述的棘鱼类微体化石共计 4 属 5 种,其中 1 新属 2 新种,分布层位如下:

下泥盆统阿冷初组

ACJ-62 鸣音似背棘鱼(新种) *Nostolepoides mingyinensis* sp. nov.

似掌棘鱼属(未定种) *Cheiracanthoides* sp.

ACJ-61 细小背棘鱼 *Nostolepis gracilis* Gross, 1947

鸣音似背棘鱼(新种) *Nostolepoides mingyinensis* sp. nov.

1) 国家杰出青年基金(编号:49925204)资助。

收稿日期:2002-06-27

王氏似掌棘鱼(近似种) *Cheiracanthoides* cf. *C. wangi*

舟形丽江鱼(新属新种) *Lijiangichthys lembodes* gen. et sp. nov.

ACJ —48 细小背棘鱼 *Nostolepis gracilis* Gross, 1947

舟形丽江鱼(新属新种) *Lijiangichthys lembodes* gen. et sp. nov.

下泥盆统山江组

ACJ —3 条纹背棘鱼 *Nostolepis striata* Pander, 1856

细小背棘鱼 *Nostolepis gracilia* Gross, 1947

鸣音似背棘鱼(新种) *Nostolepoides mingyinensis* sp. nov.

王氏似掌棘鱼(近似种) *Cheiracanthoides* cf. *C. wangi*

1 化石记述

棘鱼亚纲 *Acanthodii* Owen, 1846

栅棘鱼目 *Climatiida* Berg, 1940

栅棘鱼科 *Climatiidae* Berg, 1940

背棘鱼属 *Nostolepis* Pander, 1856

条纹背棘鱼 *Nostolepis striata* Pander, 1856

(图 1, A~D)

标本 从众多鳞片中选取 4 枚鳞片,其中 1 枚被制成磨片。中国科学院古脊椎动物与古人类研究所标本登记号 IVPP V 13046. 1~3,均来自样品 ACJ —3; 1 枚冠/颈部水平磨片, V 13046. 4,来自样品 ACJ —3。

产地与层位 云南丽江早泥盆世山江组。

描述 3 枚完整的鳞片。鳞片被区分为冠部、颈部和基部。冠部呈菱形,厚,冠前部具发育的短脊纹,脊纹向前突出明显; V 13046. 1(图 1, A)、V 13046. 3(图 1, C) 标本各具 4 条短脊纹, V 13046. 2(图 1, B) 标本具 9 条。鳞片颈部明显,形成颈环, V 13046. 1 和 V 13046. 2 标本颈部光滑, V 13046. 3 标本具少数极细的纵脊纹。鳞片颈部高,颈部与基部交界处形成明显的界线。鳞片基部厚实,向外突出,最凸出点位于基部中央,基部下缘呈方形向周边突出。从水平磨片(图 1, D) 观察到,冠部具 3 个生长带,由中齿质(mesodentine)构成;颈、基部由具细胞的骨质(bone)构成,细胞陷窝(cell lacuna)多,具长的纤维。测量见表 1。

表 1 条纹背棘鱼鳞片的测量

Table 1 Measurements of the scales of *Nostolepis striata* (mm)

| 标本 (Specimen) | 冠部长 (Length of crown) | 冠部宽 (Width of crown) | 基部长 (Length of base) | 基部宽 (Width of base) | 鳞片高 (Height of scale) |
|------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| V 13046. 1 | 0.46 | 0.34 | 0.50 | 0.60 | 0.68 |
| V 13046. 2 | 0.30 | 0.30 | 0.37 | 0.40 | 0.38 |
| V 13046. 3 | 0.40 | 0.40 | 0.40 | 0.40 | 0.40 |

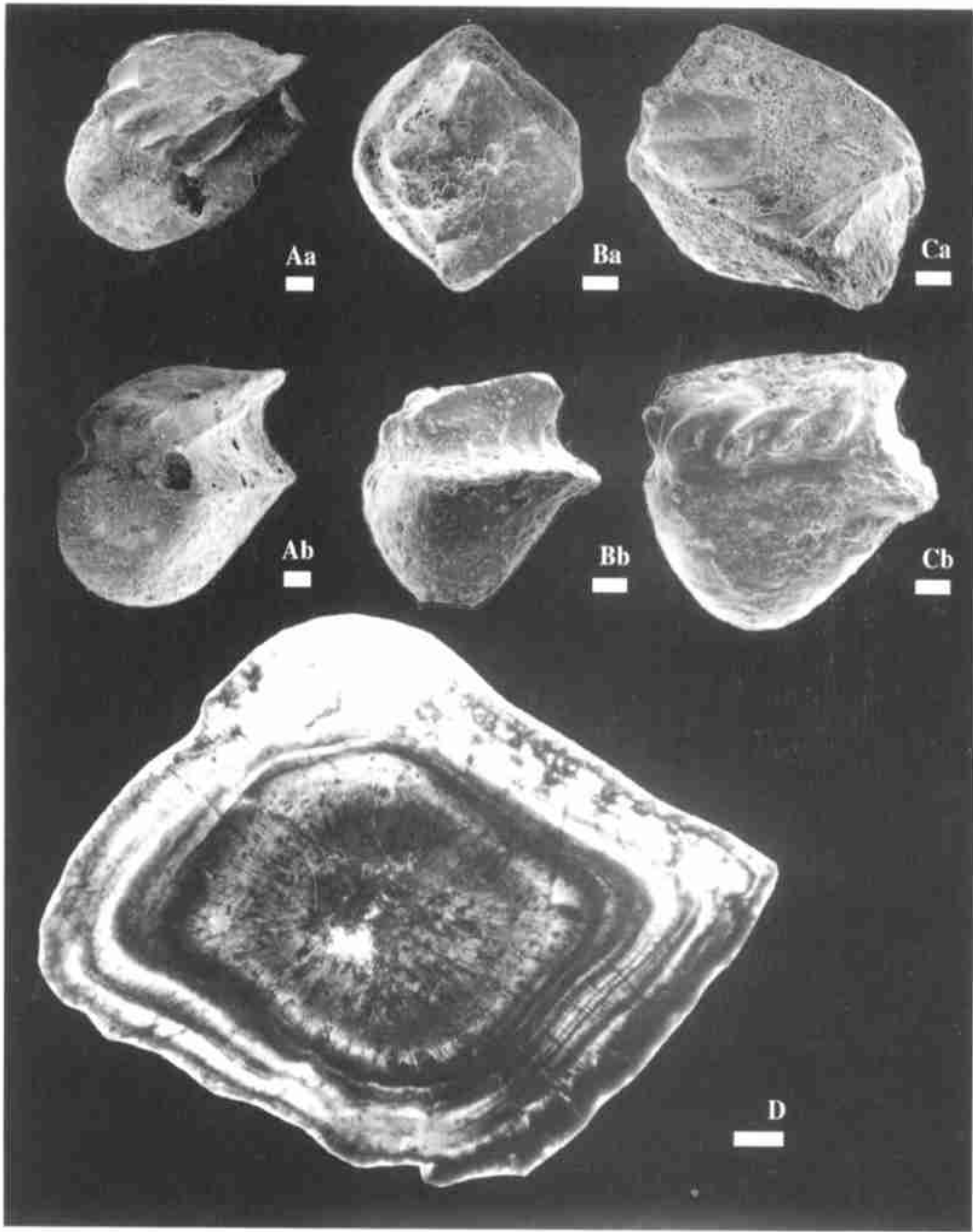


图 1 条纹背棘鱼鳞片,比例尺 = 0.05mm

Fig. 1 Scales of *Nostolepis striata* Pander, 1856 scale bar = 0.05mm

A. V 13046. 1, Aa. 冠视 crown view, Ab. 侧视 lateral view; B. V 13046. 2, Ba. 冠视 crown view, Bb. 侧视 lateral view; C. V 13046. 3, Ca. 冠视 crown view, Cb. 侧视 lateral view; D. V 13046. 4, 冠/颈部水平磨片 crown/neck horizontal section

比较 从鳞片形状和古组织学特征判断,特别是鳞片冠部厚实、冠前向前突伸的短脊纹,颈环明显,基部突出,冠部为中齿质和基部具细胞陷窝等,这里记述的鳞片应当归属于条纹背棘鱼 (*Nostolepis striata*) (Goss, 1947, 1971; Denison, 1979; 王念忠、董致中,1989;

Burrow, 1997; Burrow et al., 2000; 王念忠等, 1998)。该种是全球晚志留世和早泥盆世广泛分布的棘鱼种。在我国滇东曲靖地区、西秦岭均有此类化石(王念忠、董致中, 1989; 王念忠等, 1998)。

细小背棘鱼 *Nostolepis gracilis* Gross, 1947

(图 2, A-D)

标本 选取 4 枚完整鳞片, 其中 1 枚被制成磨片。V 13047. 1~3, 分别来自样品 ACJ — 61, ACJ — 61 和 ACJ — 3; 1 枚鳞片的纵向磨片 V 13047. 4, 来自样品 ACJ — 48。

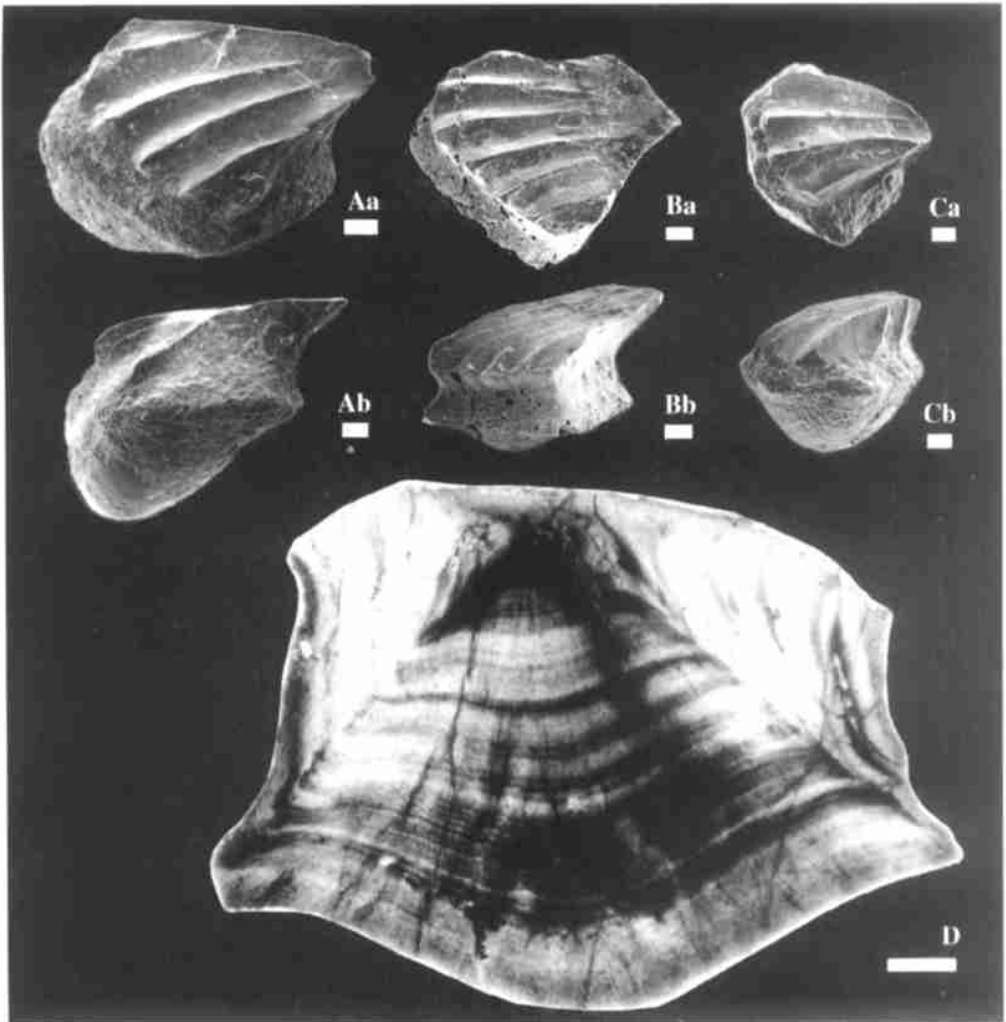


图 2 细小背棘鱼鳞片, 比例尺 = 0.05mm

Fig. 2 Scales of *Nostolepis gracilis* Gross, 1947 scale bar = 0.05mm

A. V 13047. 1, Aa. 冠视 crown view, Ab. 侧视 lateral view; B. V 13047. 2, Ba. 冠视 crown view, Bb. 侧视 lateral view; C. V 13047. 3, Ca. 冠视 crown view, Cb. 侧视 lateral view; D. V 13047. 4, 纵向磨片 longitudinal section

产地与层位 云南丽江早泥盆世山江组(样品 ACJ —3)和阿冷初组(样品 ACJ —48, ACJ —61)。

描述 3 枚鳞片基本完整。鳞片冠部大致呈菱形,具纵长、大致平行的细脊纹,V 13047.1(图 2,A)、V 13047.2(图 2,B)和 V 13047.3(图 2,C)标本分别具 4 条、6 条和 2 条细脊纹。颈部明显,特别是颈后部,V 13047.1、V 13047.2 标本颈后部光滑,V 13047.3 标本颈后部具少许很细的纵脊纹。基部近方形,突出,最凸出点位于基前部或基中央。冠部具 5 个生长带,由中齿质构成;基部由具细胞的骨层构成,细胞陷窝少,骨层沙普氏纤维(Sharpey's fibers)成束性强(图 2,D)。测量见表 2。

表 2 细小背棘鱼鳞片的测量

Table 2 Measurements of the scales of *Nostolepis gracilis* (mm)

| 标 本 (Specimen) | 冠部长 (Length of crown) | 冠部宽 (Width of crown) | 基部长 (Length of base) | 基部宽 (Width of base) | 鳞片高 (Height of scale) |
|-------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| V 13047.1 | 0.44 | 0.34 | 0.48 | 0.43 | 0.30 |
| V 13047.2 | 0.51 | 0.55 | 0.40 | 0.58 | 0.32 |
| V 13047.3 | 0.37 | 0.29 | 0.40 | 0.50 | 0.37 |

比较 从鳞片冠部具纵长平行的细脊纹、基部突出,冠部由中齿质、基部由具细胞的骨层构成等性状考虑,这里叙述的标本应归入细小背棘鱼(*Nostolepis gracilis*) (Gross, 1947, 1971; Denison, 1979; Vieth, 1980; 王念忠等, 1998)。细小背棘鱼常常与条纹背棘鱼一起产出,它们是全球晚志留世和早泥盆世的常见种。在西秦岭早泥盆世下普通沟组(Early Lochkovian)也产出该种化石。

似背棘鱼属 *Nostolepoides* Burrow, 1997

鸣音似背棘鱼(新种) *Nostolepoides mingyinensis* sp. nov.

(图 3,A~F)

词源 种名鸣音(Mingyin)来源于化石产地名称。

正型标本 1 枚完整的鳞片,V 13048.1,来自样品 ACJ —62。

标本 挑选另外 5 枚有代表性的鳞片,其中 2 枚被制作成磨片。V 13048.2~4,分别来自样品 ACJ —61,ACJ —3 和 ACJ —61;1 枚鳞片的纵向磨片,V 13048.5,来自样品 ACJ —3;另 1 枚鳞片的横向磨片,V 13048.6,来自样品 ACJ —61。

产地与层位 云南丽江早泥盆世山江组和阿冷初组。

特征 鳞片冠部大致呈菱形。冠前部具平行的短脊纹。脊纹长一般不超过冠部中央,脊纹向冠前缘突伸,颈前部一般未形成颈环;基部突出不明显。冠部由中齿质构成。齿质(dentine)层层数少。测量见表 3。

描述 选择有代表性的鳞片 6 枚,其中 2 枚被制成磨片,以供古组织学研究。鳞片由冠部、颈部和基部构成。鳞片冠部大致呈菱形,包括冠面和略低于冠面的次级冠面;冠面前部具数目不等、大致平行的细脊纹,V 13048.1(图 3,A)、V 13048.2(图 3,B)标本各具 5 条细脊纹,V 13048.3(图 3,C)具 9 条,V 13048.4(图 3,D)具 4 条,脊纹向前略突出;次级冠

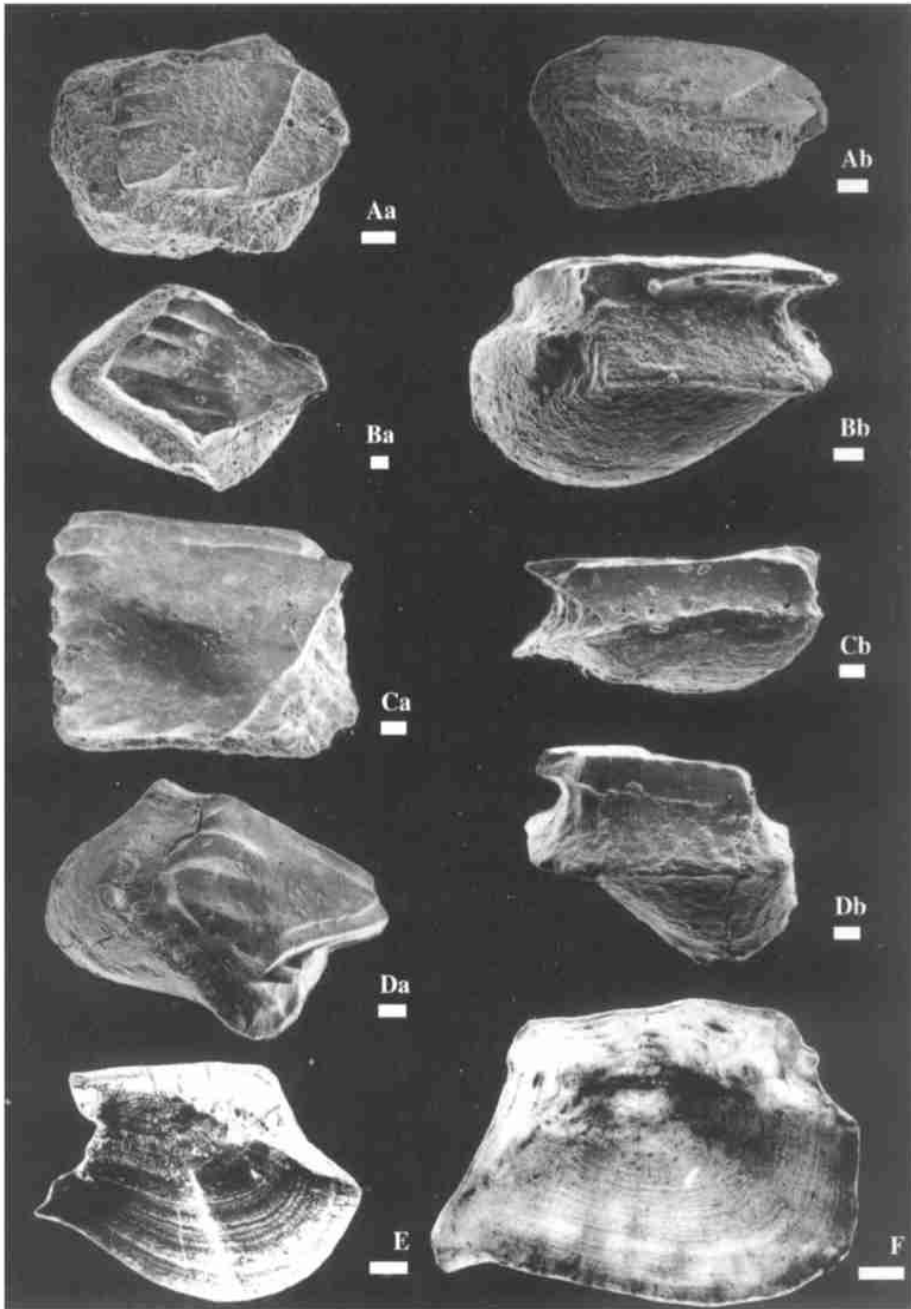


图3 鸣音似背棘鱼(新种)鳞片,比例尺=0.05mm

Fig. 3 Scales of *Nostolepoides mingyinensis* sp. nov. scale bar = 0.05mm

A. V 13048.1,正型标本 holotype, Aa. 冠视 crown view, Ab. 侧视 lateral view; B. V 13048.2, Ba. 冠视 crown view, Bb. 侧视 lateral view; C. V 13048.3, Ca. 冠视 crown view, Cb. 侧视 前端朝右 lateral view, anterior facing right; D. V 13048.4, Da. 冠视 crown view, Db. 侧视 前端朝右 lateral view, anterior facing right; E. V 13048.5, 纵向磨片 longitudinal section; F. V 13048.6, 横向磨片 transverse section

表 3 鸣音似背棘鱼(新种)鳞片的测量

Table 3 Measurements of the scales of *Nostolepoides mingyinensis* sp. nov. (mm)

| 标本 (Specimen) | 冠部长 (Length of crown) | 冠部宽 (Width of crown) | 基部长 (Length of base) | 基部宽 (Width of base) | 鳞片高 (Height of scale) |
|------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| V 13048.1 | 0.42 | 0.34 | 0.48 | 0.45 | 0.29 |
| V 13048.2 | 0.57 | 0.45 | 0.61 | 0.58 | 0.48 |
| V 13048.3 | 0.57 | 0.60 | 0.55 | 0.60 | 0.23 |
| V 13048.4 | 0.39 | 0.31 | 0.50 | 0.49 | 0.37 |

面位于冠部的侧后缘,大小不等,均无纹饰。颈部明显,但颈前部低,颈环不明显(V 13048.1、V 13048.2 标本)或略明显(V 13048.3、V 13048.4 标本),颈部一般光滑,但在 V 13048.3 标本的颈部侧后方可以观察到一系列极小的颈孔。鳞片基部中等程度突出,最凸出点位于前部。

鳞片的古组织学特征:V 13048.5(图 3,E)标本为 1 枚鳞片的纵向磨片,虽然其后部有些破损,但不影响对这枚鳞片古组织学特征的观察。V 13048.6(图 3,F)标本为鳞片的横向磨片。鳞片冠部薄但生长带很密,V 13048.5 标本具 10 条,V 13048.6 标本具 5 条,由中齿质构成,细胞陷窝少。基部由骨质构成,骨细胞陷窝(bone cell lacuna)在基部突入颈部的锥形部位较密。脉管和生长纹发育,沙普氏纤维密。

比较 鳞片冠部由冠面和略低于冠面的次级冠面构成,冠面具细脊纹,次级冠面光滑;冠部由中齿质构成,基部由具骨细胞陷窝的骨质构成。根据以上特点,将这里记述的标本归入似背棘鱼属(*Nostolepoides*) (Burrow, 1997)。由于丽江鳞片冠面的细脊纹短、大致平行,鳞片基部凸出点位于鳞片前部等性状不同于属型种 *Nostolepoides platymarginata* (Burrow, 1997),因此,命名为一新种,鸣音似背棘鱼(新种)(*Nostolepoides mingyinensis* sp. nov.)。

似掌棘鱼属 *Cheiracanthoides* Wells, 1944

王氏似掌棘鱼 *Cheiracanthoides wangi* Burrow et al., 2000

王氏似掌棘鱼近似种 *Cheiracanthoides* cf. *C. wangi*

(图 4,A~C)

标本 3 枚完整的鳞片(其中 V 13049.3 标本照像后,在研究过程中遗失),V 13049.1~3,分别来自样品 ACJ -61,ACJ -3 和 ACJ -61。

产地与层位 云南丽江早泥盆世山江组和阿冷初组。

描述 3 枚完整的鳞片。鳞片冠部扁平,其中 V 13049.1(图 4,A)、V 13049.3(图 4,C)标本冠部很长,V 13049.2(图 4,B)标本冠后部有部分缺损。鳞片冠部扁平,冠长,前部具短的细脊纹,脊纹大致平行,不向颈部扩展。鳞片颈部明显形成颈环。基部近方形,低,突出不明显。测量见表 4。

表 4 王氏似掌棘鱼(近似种)鳞片的测量

Table 4 Measurements of the scales of *Cheiracanthoides* cf. *C. wangi* (mm)

| 标本 (Specimen) | 冠部长 (Length of crown) | 冠部宽 (Width of crown) | 基部长 (Length of base) | 基部宽 (Width of base) | 鳞片高 (Height of scale) |
|------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| V 13049.1 | 0.38 | 0.22 | 0.19 | 0.21 | 0.12 |
| V 13049.2 | 0.40 | 0.50 | 0.38 | 0.50 | 0.30 |

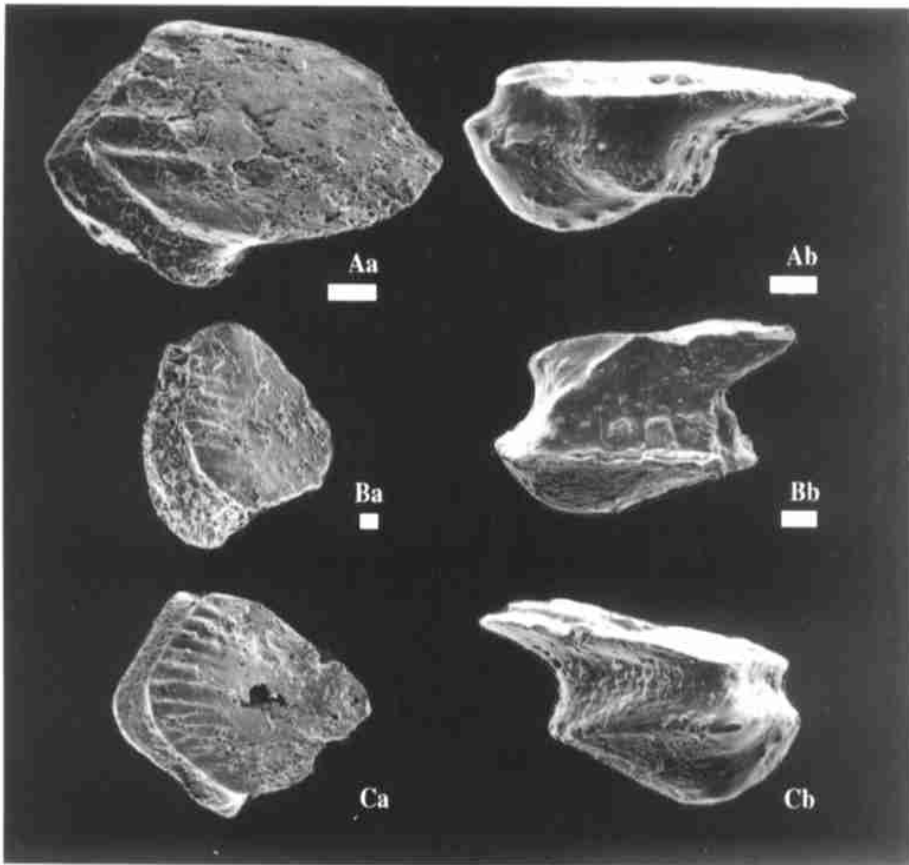


图4 王氏似掌棘鱼(近似种)鳞片,比例尺=0.05mm

Fig. 4 Scales of *Cheiracanthoides* cf. *C. wangi* scale bar = 0.05mm

A. V 13049. 1, Aa. 冠视 crown view, Ab. 侧视 lateral view; B. V 13049. 2, Ba. 冠视 crown view, Bb. 侧视 lateral view; C. V 13049. 3, Ca. 冠视 crown view, Cb. 侧视 前端朝右 lateral view, anterior facing right

比较 从鳞片冠部扁平,冠前部具短的平行的细脊纹,细脊纹不向颈部扩展,颈部形成颈环,基部低等性状判断,似应归入王氏似掌棘鱼,但由于缺乏古组织学资料,所以暂将其作为王氏似掌棘鱼近似种(*Cheiracanthoides* cf. *C. wangi*)。该种名是 Burrow 等(2000)研究龙门山化石时,将产自龙门山谢家湾组底部(Emsian)的一类似掌棘鱼定为一新种,名为王氏似掌棘鱼,种名赠于王念忠先生,并将王念忠(1992)报道的产自广西六景郁江组和武宣二塘组(Emsian)的雕纹似掌棘鱼(*Cheiracanthoides comptus*)归入新种。

似掌棘鱼属(未定种) *Cheiracanthoides* sp.

(图5, A~C)

标本 3枚鳞片。1枚完整的鳞片, V 13050. 1, 来自样品 ACJ—62; 1枚基本完整的鳞片, 冠后部略有缺失, V 13050. 2, 来自样品 ACJ—62, 和1枚鳞片的纵向磨片, V 13050. 3, 来自样品 ACJ—3。

产地与层位 云南丽江早泥盆世山江组和阿冷初组。

描述 鳞片中等大小。鳞片冠部长,呈菱形,冠部细脊纹呈向心、对称弧形排列,冠部厚(图 5 ,Aa ,B)。鳞片颈部基本形成颈环,光滑。颈部与基部分界明显,基部下缘呈方形,底部明显突出,最凸出点位于鳞片前部。基部前缘明显超过冠部前缘(图 5 ,Ab)。鳞片纵向磨片(图 5 ,C)显示,冠部具 6 个生长带,原鳞中等大小;冠部由中齿质构成,齿质管(dentine tubuls)网络发育;基部具相应的生长带,生长带之间的小层非常密;纤维密,均匀分布。测量见表 5。

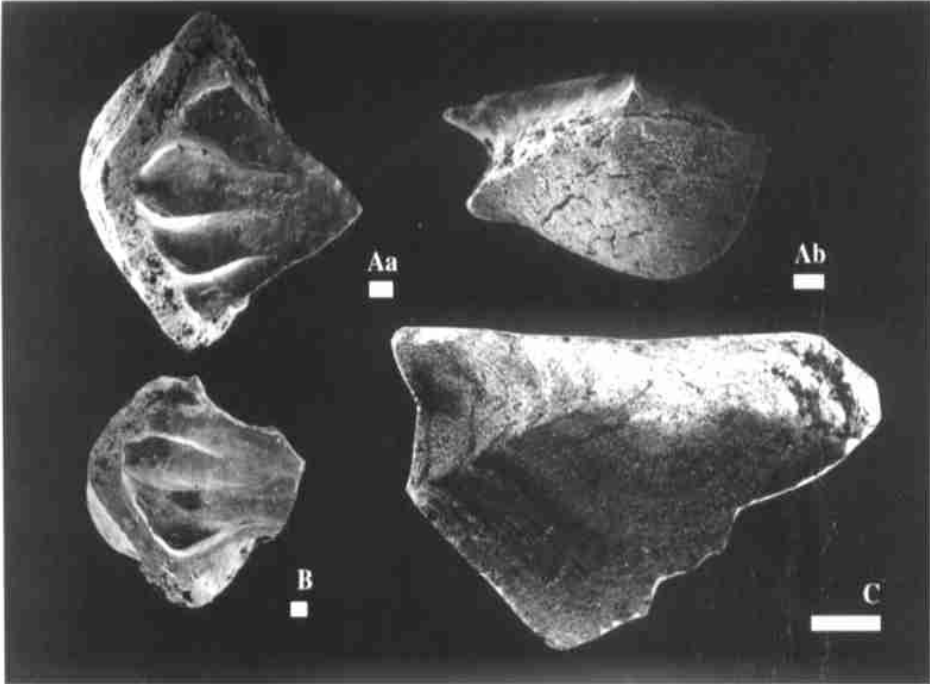


图 5 似掌棘鱼(未定种)鳞片,比例尺 = 0.05mm

Fig. 5 Scales of *Cheiracanthoides* sp. scale bar = 0.05mm

A. V 13050. 1, Aa. 冠视 crown view, Ab. 测视 前端朝右 lateral view, anterior facing right;

B. V 13050. 2, 冠视 crown view; C. V 13050. 3, 纵向磨片 longitudinal section

表 5 似掌棘鱼属(未定种)鳞片的测量

Table 5 Measurements of the scales of *Cheiracanthoides* sp. (mm)

| 标本 (Specimen) | 冠部长 (Length of crown) | 冠部宽 (Width of crown) | 基部长 (Length of base) | 基部宽 (Width of base) | 鳞片高 (Height of scale) |
|------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| V 13050. 1 | 0. 58 | 0. 37 | 0. 50 | 0. 51 | 0. 38 |
| V 13050. 2 | 0. 52 | 0. 55 | 0. 45 | 0. 63 | 0. 36 |

比较 根据鳞片冠部长,具长的细脊纹,冠部由中齿质构成等性状,将其归入似掌棘鱼属。但由于其冠部细脊纹呈向心、对称的弧形排列,不同于属中其他种。由于鳞片数目

少,不知其变化规律,所以暂将其作为似掌棘鱼属一未定种(*Cheiracanthoides* sp.)。

棘鱼目 *Acanthodida* Berg, 1940

科未定 Family indet.

丽江鱼属(新属) *Lijiangichthys* gen. nov.

词源 丽江(Lijiang)是化石产地所在的县名,ichthy (G.)鱼。

属型种 舟形丽江鱼(新种) *Lijiangichthys lembodes* sp. nov.

属征 鳞片小,鳞片冠部中央具一舟形部分,舟形部分中间凹入;颈部形成颈环,或颈前部不明显;基部近方形,略突出,最凸出点位于基部中央。冠部由齿质构成,脉管系统发育;基部不具骨细胞陷窝,基部纤维稀,但成束性强。

比较 这里记述的鳞片冠部具棘鱼类“箱中箱”构造,在冠部和基部未观察到细胞陷窝,这是棘鱼目鱼类鳞片的特征(Valiukevicius, 1995),但具体归入哪一科目前尚难以肯定。这是很有意义的一类鳞片。从形态上,它在某些方面近似于产自加拿大极区下泥盆统(Late Lochkovian)的 *Canadalepis linguiformes* (Vieth, 1980),后者冠部中央也是一舟形构造,颈前部不明显,但它的冠部由中齿质构成,基部为具骨细胞的骨层构成等,明显不同于丽江标本,所以在此建立一新属——丽江鱼属(*Lijangichthys*)。

舟形丽江鱼(新种) *Lijiangichthys lembodes* sp. nov.

(图6,A-E;图7)

词源 *lembodes* (G.)舟形。

正型标本 1枚完整的躯干部鳞片,V 13051.1,来自样品 ACJ—48。

标本 另选取4枚鳞片,其中2枚鳞片被制作成磨片。2枚完整的鳞片,V 13051.2、3,分别来自样品 ACJ—48,ACJ—61;1枚鳞片的纵向磨片 V 13051.4,来自样品 ACJ—61;1枚鳞片的冠部水平磨片 V 13051.5,来自样品 ACJ—61。

产地与层位 云南丽江早泥盆世阿冷初组。

特征 同属征。

描述 鳞片较小。鳞片冠部中央具一舟形部分,舟形部分中央凹入。在 V 13051.1 (图6,A;图7)、V 13051.2 (图6,B)标本中,舟形部分的两侧还具其他构造。在 V 13051.1标本中,舟形部分的左侧是3条与舟形构造斜交的脊纹,而右侧则具一条与舟形部分大致平行的脊纹。V 13051.2标本的舟形构造两侧不具脊纹。V 13051.3 (图6,C)标本的冠部

表6 舟形丽江鱼(新属新种)鳞片的测量

Table 6 Measurements of the scales of *Lijiangichthys lembodes* gen. et sp. nov. (mm)

| 标本 (Specimen) | 冠部长 (Length of crown) | 冠部宽 (Width of crown) | 基部长 (Length of base) | 基部宽 (Width of base) | 鳞片高 (Height of scale) |
|------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| V 13051.1 | 0.49 | 0.57 | 0.73 | 0.70 | 0.64 |
| V 13051.2 | 0.46 | 0.24 | 0.44 | 0.48 | 0.30 |
| V 13051.3 | 0.26 | 0.17 | 0.34 | 0.36 | 0.20 |

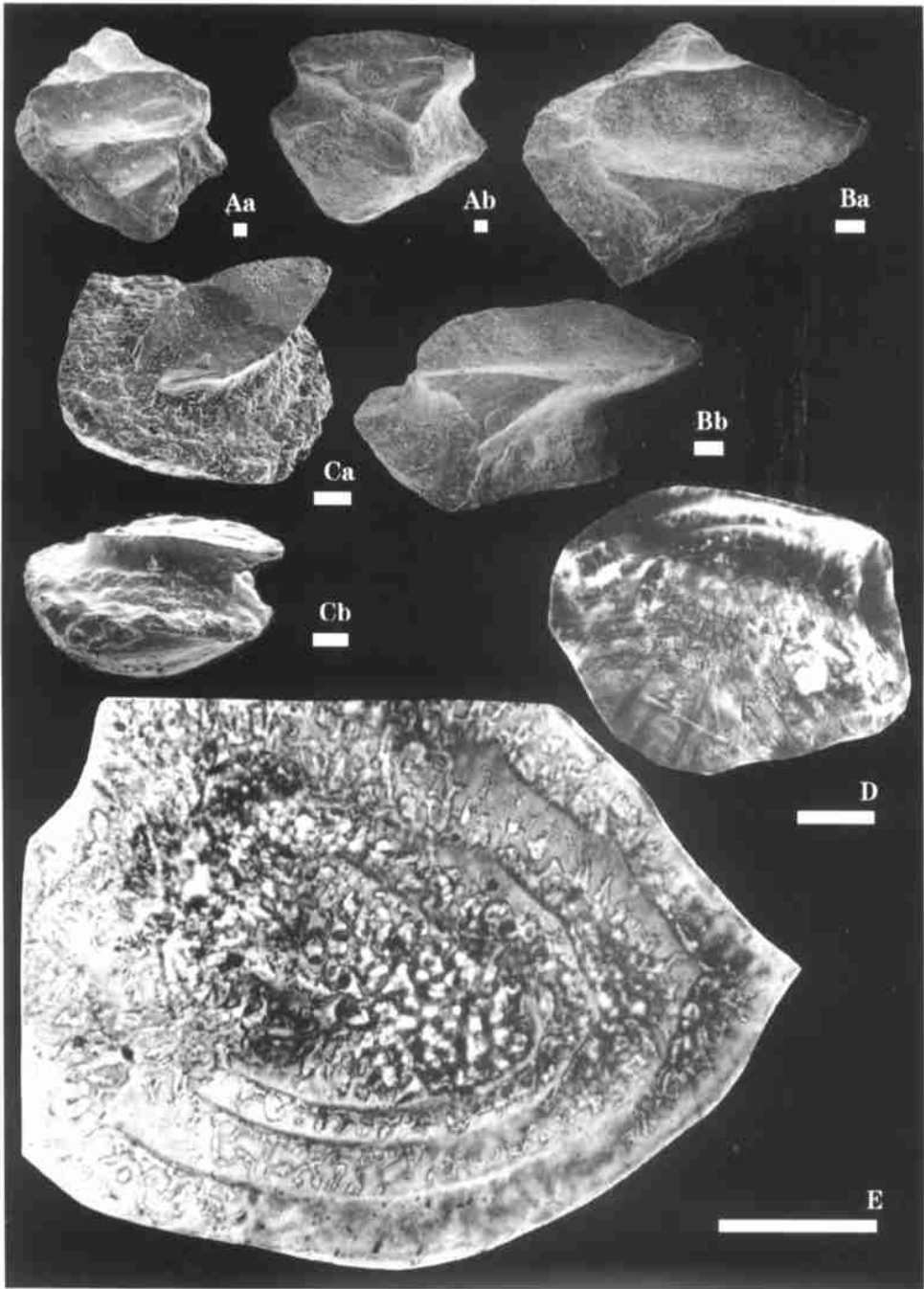


图 6 舟形丽江鱼(新属新种)鳞片,比例尺=0.05mm

Fig. 6 Scales of *Lijiangichthys lembodes* gen. et sp. nov. scale bar = 0.05mm

A. V 13051.1, 正型标本 holotype, Aa. 冠视 crown view, Ab. 侧视 lateral view; B. V 13051.2, Ba. 冠视 crown view, Bb. 侧视 lateral view; C. V 13051.3, Ca. 冠视 crown view, Cb. 侧视 lateral view; D. V 13051.4, 纵向磨片 longitudinal section; E. V 13051.5, 冠部水平磨片 crown horizontal section

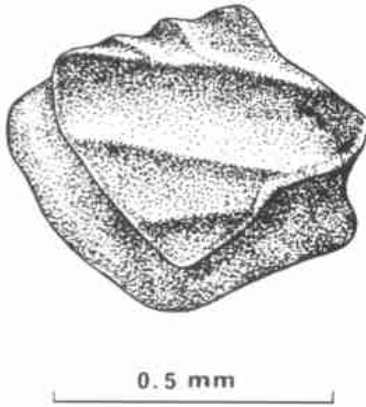


图7 舟形丽江鱼(新属新种),正型标本 V 13051.1,1枚躯干部鳞片,冠视
Fig.7 Scale of *Lijiangichthys lembodes* gen. et sp. nov., Holotype V 13051.1, a body scale, crown view

仅由舟形部分组成。V 13051.1 和 V 13051.2 标本形成颈环,在 V 13051.3 标本则未形成颈环,基部呈方形,略突出,最凸出点位于基部中央。

鳞片的古组织学特征:在鳞片的纵向磨片(图6, D)和横向磨片(图6, E),可见冠部是3个生长带,原鳞大。冠部脉管发育,基部生长带不明显,纤维稀但成束性强。在冠部和基部均未观察到细胞陷窝。测量见表6。

2 讨论

2.1 中国志留纪—早中泥盆世棘鱼类的属种分布

表7展示了我国从早志留世(Wenlockian)到中泥盆世(Eifelian)已发表的棘鱼类属种,包括棘鱼类3个目(栅棘鱼目、锉棘鱼目和棘鱼目)的化石,显示了我国这一地质时期棘鱼类化石的组合和地史分布。

2.2 丽江阿冷初剖面早泥盆世棘鱼类的组成与特点

2.2.1 阿冷初剖面早泥盆世棘鱼类组成

栅棘鱼目 *Climatiida*

栅棘鱼科 *Climatiidae*

条纹背棘鱼 *Nostolepis striata* Pander, 1856

细小背棘鱼 *Nostolepis gracilis* Gross, 1947

鸣音似背棘鱼(新种) *Nostolepoides mingyinensis* sp. nov.

王氏似掌棘鱼(近似种) *Cheiracanthoides* cf. *C. wangi*

似掌棘鱼属(未定种) *Cheiracanthoides* sp.

棘鱼目 *Acanthodida*

科未定 *Family indet.*

舟形丽江鱼(新属新种) *Lijiangichthys lembodes* gen. et sp. nov.

2.2.2 阿冷初剖面早泥盆世棘鱼类组成特点

1) 以栅棘鱼目属种为主,缺少锉棘鱼目属种。这不同于华南区云南曲靖、广西六景一带,以及四川龙门山和西秦岭的早泥盆世棘鱼类组成。

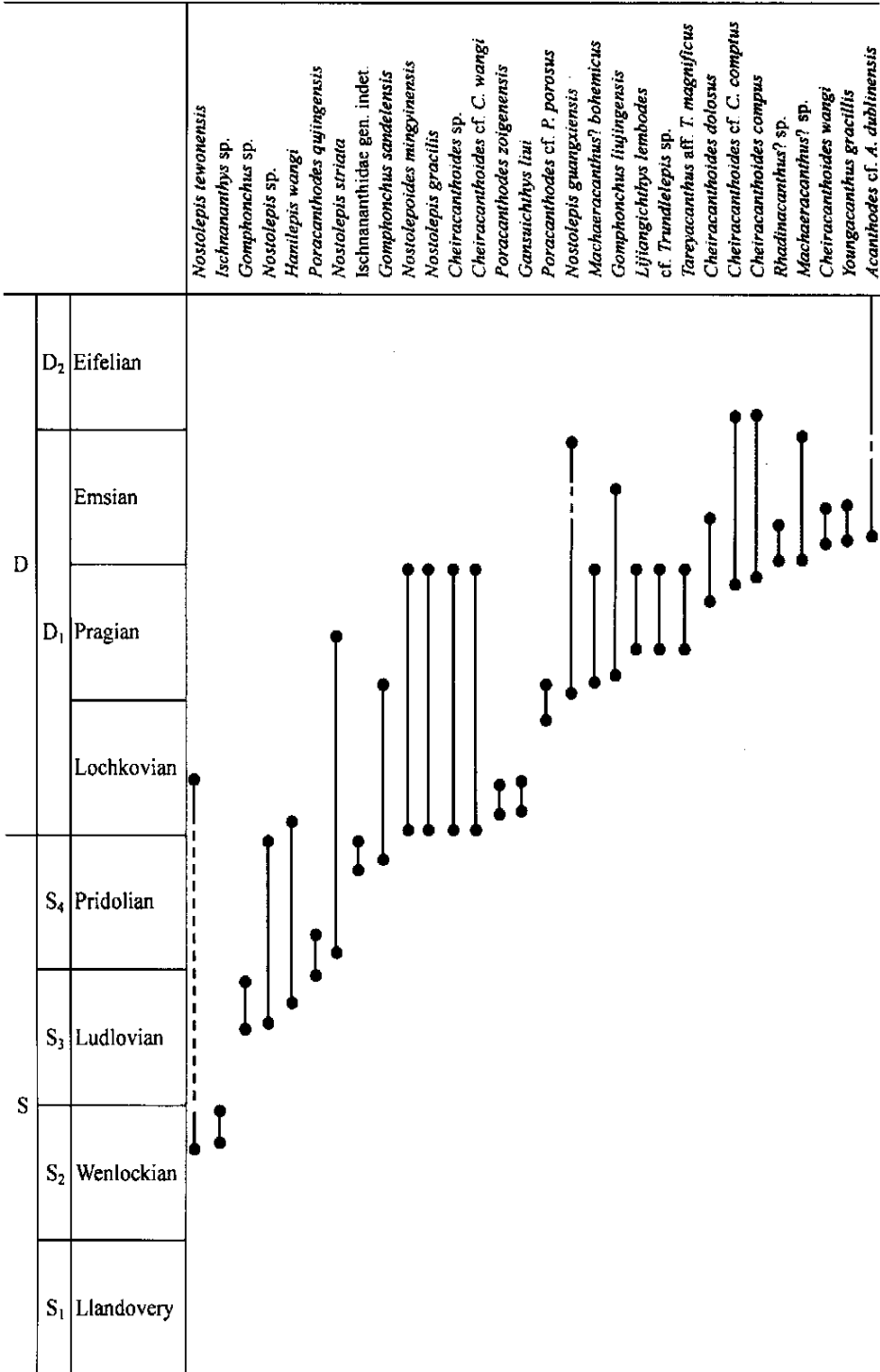
2) 舟形丽江鱼(新属新种) (*Lijiangichthys lembodes* gen. et sp. nov.) 在华南区未曾发现过,属于西藏—滇西区特有的属种。

3) 背棘鱼属 (*Nostolepis*) 和似掌棘鱼属 (*Cheiracanthoides*) 是全球广布的属,也出现在我国华南区和西藏—滇西区。

4) 似背棘鱼属 (*Nostolepoides*) 化石发现于澳大利亚早泥盆世 Geninga 组(Burrow, 1997) 和丽江早泥盆世山江组和阿冷初组。这表明,丽江阿冷初剖面早泥盆世棘鱼类与澳大利亚新南威尔士中部同时代的棘鱼类有较多的相似性。这一情况与丽江早泥盆世四射珊瑚和澳大利亚有较多相似性相一致。

表 7 中国志留纪—早中泥盆世棘鱼类属种一览表

Table 7 Acanthodians from Silurian to Early-Middle Devonian in China



致谢 本文为作者在王念忠先生指导下所完成的学位论文的主要部分,谨在此表示诚挚的谢意。承中国科学院南京地质古生物研究所王成源先生赠送样品,中国科学院古脊椎动物与古人类研究所王俊卿先生以及金帆先生等人提出宝贵意见与建议,特此感谢。

FIRST OCCURRENCE OF ACANTHODIAN MICROFOSSILS FROM THE EARLY DEVONIAN OF LIJIANG, YUNNAN, CHINA

WANG Wei

(Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Chinese Academy of Sciences Beijing 100044)

Key words Lijiang, Yunnan, Early Devonian, Acanthodii, microfossils

Summary

Acanthodian scales were discovered from the Shanjiang Formation and the Alengchu Formation (Early Devonian) in Alengchu area, Mingyin District, Lijiang County, Yunnan, China. 4 scale genera and 5 scale species are described with 1 new genus and 2 new species.

This is the first report on the occurrence of acanthodian fossils in Tibet-western Yunnan region. Different from the Early Devonian acanthodian constitution in South China region, the Early Devonian acanthodian assemblage at Alengchu mainly consists of the genera and species of Climatida, lacking representatives of Ischnacanthida. It suggests many similarities to the assemblage of the same age in Central New South Wales, Australia.

This paper is from the author's master thesis supervised by Professor Wang Nianzhong. The materials described are housed in the Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology (IVPP), Beijing, China.

Nostolepoides **Burrow, 1997**

Nostolepoides mingyinensis **sp. nov.**

(Fig. 3, A-F)

Etymology *mingyin* after Mingyin County.

Holotype A complete scale, IVPP V 13048. 1.

Other materials Five scales. IVPP V 13048. 2-6. A longitudinal section was made from V 13048. 5. A transverse section was made from V 13048. 6.

Locality and horizon Lijiang County, Yunnan Province, China; Shanjiang Formation and Alengchu Formation, Early Devonian.

Diagnosis Crown rhombic, base slightly convex, anterior portion of crown surface ornamented with short parallel ridges no longer than half of crown length and extending forward to the neck. Anterior neck rim unclear. Mesodentine in crown with a few growth zones.

Description The scales have a bi-level crown of rhombic outline. The upper crown is ornamented on anterior part with 4-9 roughly parallel fine ribs, which extend to the neck. The lower crown is a posterolateral ledge with varying width and outline. The lower crowns of all the scales are smooth. The neck is clearly constricted in the lateral and posterior part, whereas slightly or not constricted in the anterior part. Usually the neck is smooth, but a row of fine vascular canal openings is visible in the lateral posterior neck of the scale V 13048. 3. The base is moderately vaulted in the anterior part.

The crown is thin with narrow growth zones and formed of mesodentine with a few of cell lacunae. The base is formed of bone with relatively dense bone cell lacunae in the base/crown cone-shaped junction, developed pore canals and growth zones, and dense Sharpey's fibers.

Remarks These scales resemble those of *Nostolepoides* (Burrow, 1997). They have a bi-level crown. The upper crown is ornamented with fine ribs. The lower crown is smooth. Mesodentine is preserved in the crown, and bone-cell lacunae are in the base. But these scales have fine short ribs that roughly parallel on the crown and a base swelling in the anterior part, which can be distinguished from the type species *N. platymarginata* (Burrow, 1997).

Acanthodida Berg, 1940

Family indet.

Lijiangichthys gen. nov.

Etymology *Lijiang* after Lijiang County, ichthy (G.) fish.

Type species *Lijiangichthys lembodes* sp. nov.

Diagnosis Scales small. Median portion of crown with navicular concave structure. The neck concave, or shallow in anterior part. Base roughly square, slightly swelling medially. Dentine in crown with well-developed vascular canals. Base formed by acellular bone with thin but bunched Sharpey's fibers.

Remarks The crown is arranged in the "box-in-box" pattern typical of acanthodian scales, and no bone-cell lacuna is observed. Thus the scales are referred to Acanthodida, but the familial assignment is uncertain. The morphological characteristic of *Lijiangichthys* shows similarity to that of *Canadalepis linguiformes* from the Late Lochkovian of Canada (Vieth, 1980). Scales of *Lijiangichthys* as well as that of *Canadalepis* have the navicular structure on the central crown, and are shallow in the anterior neck. But the histology of the two kinds of scales shows different types. *Canadalepis* has a crown of mesodentine and a base of cellular bone, while *Lijiangichthys* has a crown of dentine and a base of acellular bone.

Lijiangichthys lembodes sp. nov.

(Fig. 6, A-E; Fig. 7)

Etymology *lembodes* (G.) navicular.

Holotype A complete body scale, IVPP V 13051.1.

Other materials Four scales. IVPP V 13051.2-5; a longitudinal section was made from V 13051.4 and a crown horizontal section from V 13051.5.

Locality and horizon Lijiang County, Yunnan Province, China; Alengchu Formation, Early Devonian.

Diagnosis The same as for the genus (which is represented by the only species).

Description The scales have a navicular structure in the crown, which is concave in the center. Some scales, have lateral structure in the crown. The neck is clearly constricted in scales V 13051.1 and V 13051.2. The diamond base is slightly vaulted.

The scale has a large embryonic scale. The crown is formed of 3 growth zones with developed vascular canals. Growth zones are not clear, and the fibers are thin but bunched in the base. No cell lacuna is observed in either the crown or the base.

References

- Burrow C J , 1997. Microvertebrate assemblages from the Lower Devonian (Pesavis/Sulcatus Zones) of Central New South Wales , Australia. *Modern Geology* , **21** :43~77
- Burrow C J , Turner S , Wang S T , 2000. Devonian microvertebrate from Longmenshan , Sichuan , China : Taxonomic assessment . In : Blicke A , Turner S eds. *Palaeozoic Vertebrate Biochronology and Global Marine/Non-Marine Correlation*. Cour Forsch Inst Senckenberg , **223** :391~451
- Denison R , 1979. Acanthodii . In : Schultze H P ed. *Handbook of Paleichthyology* , **5** :1~62
- Gross W , 1947. Die Agnathen und Acanthodier des obersilurischen Beyrichienkalds. *Palaeontographica* , Abt A , **96** :1~89
- Gross W , 1971. Downtonische und dittonische Acanthodier-Reste des Ostseegebietes. *Palaeontographica* , Abt A , **136** :1~82
- Li Y (李云) , 1988. On Upper Silurian strata occurring in the Alengchu section in Mingyin of Lijiang. *J Stratigr(地层学杂志)* , **12** (3) :239 (in Chinese)
- Valiukevicius J , 1995. Acanthodian histology: some significant aspects in taxonomical and phylogenetical research. *Geobios* , **19** :157~159
- Vieth J , 1980. Thelodontier , Acanthodier und Elasmobranchier-Schuppen aus dem Unter-Devon der Kanadischen Arktis (Agnatha , Pisces) . *Gött Arb Geol Paläont* , **23** :1~69
- Wang C Y (王成源) , 1982. Upper Silurian and Lower Devonian conodonts from Lijiang of Yunnan. *Acta Palaeontol Sin (古生物学报)* , **21** (4) :436~477 (in Chinese)
- Wang N Z (王念忠) , 1984. Thelodont , Acanthodian , and Chondrichthyan fossils from the Lower Devonian of southwest China. *Proc Linn Soc N S W* , **107** (3) :419~441
- Wang N Z (王念忠) , 1992. Microremains of Agnathans and fishes from Lower Devonian of Central Guangxi with correlation of Lower Devonian between Central Guangxi and Eastern Yunnan , South China. *Acta Palaeontol Sin (古生物学报)* , **31** (3) :280~303 (in Chinese with English summary)
- Wang N Z (王念忠) , Dong Z Z (董致中) , 1989. Discovery of Late Silurian microfossils of Agnatha and fishes from Yunnan , China. *Acta Palaeontol Sin (古生物学报)* , **28** (2) :192~206 (in Chinese with English summary)
- Wang N Z (王念忠) , Wang J Q (王俊卿) , Zhang G R (张国瑞) et al . , 1998. The first discovery of Silurian and early Devonian acanthodians from Zoige and Tewa counties , West Qinling Mountains. *Vert PalAsiat (古脊椎动物学报)* , **36** (4) :268~281 (in Chinese with English summary)
- Yu C M (俞昌民) , Liao W H (廖卫华) , 1978. Lower Devonian rugose corals from Alengchu of Lijiang , N. W. Yunnan. *Acta Palaeontol Sin (古生物学报)* , **17** (3) :245~265 (in Chinese with English abstract)