

贵州关岭三叠系中一奇特的楯齿龙类

李 淳^① O. Rieppel^②

(^①中国科学院古脊椎动物与古人类研究所, 北京 100044; ^②The Field Museum, Chicago, IL 60605-2496, USA.
E-mail: linjun@pa.ivpp.ac.cn)

摘要 记述了产自贵州省关岭县法郎组瓦窑段一豆齿龙类新属种——多板砾甲龟龙(*Psephochelys polyosteoderma* gen et sp nov). 标本为完整的头骨、背甲和部分四肢骨骼。砾甲龟龙的头骨综合体现了欧洲 *Psephoderma* 和 *Placochelys* 两个属的共同特征, 而背甲和腹部的结构则完全与众不同。砾甲龟龙的腹部由分布于两侧部分的一系列松散的长形骨板和中部的密集的腹肋组成, 这种结构是任何其他豆齿龙所不具备的。另外, 该标本头骨中部的一些结构十分奇特, 目前还很难对其作出确定的解释。这些结构主要涉及鼻骨与前额骨的界限以及额骨、后额骨与顶骨三者间的关系。就目前的标本看, 砾甲龟龙的后额骨参与组成颞孔的前缘, 这是楯齿龙亚目(Placodontoidea)中 *Placodus* 的特征, 此前从未在豆齿龙亚目(Cyamodontoidea)中被记录过。这些罕见特征的最终确立还有待于更多标本来加以证实。

关键词 贵州 晚三叠世 楯齿龙类

作为 Eosauropterygia 的姐妹群^[1], 楯齿龙类是鳍龙类中最为特化的一支, 其化石在很长一段时期内仅发现于欧洲以及中东和北非部分地区的三叠系中^[2]。2000 年, 我国贵州省的关岭县境内首次发现了这类海生爬行动物的化石^[3,4], 从而将楯齿龙的古地理范围从西特提斯洋扩展至东特提斯洋。目前, 关岭动物群中出现的海生爬行动物包括鱼龙类^[4,5]、海龙类^[6,7]和楯齿龙类^[3,4], 其中的楯齿龙类化石都属于这一类群中具有甲壳的一支——豆齿龙类(Cyamodontoidea)。不久前在关岭地区新发现了一件体形较大的标本, 该标本的头骨和躯干部骨骼, 主要是背甲部分都极为完整, 而且结构比较清晰。值得注意的是, 这种结构十分特别, 某些特征目前还无法与任何已知的属种相对比, 可能代表了一类全新的楯齿龙类头骨模式。

1 分类学记述

爬行纲 Class Reptilia Linnaeus, 1758
齿龙目 Placodontia Cope, 1871
豆齿龙亚目 Cyamodontoidea Nopcsa, 1923
龟龙科 Placochelysidae Romer, 1956
砾甲龟龙属(新属) *Psephochelys* gen nov

属名词源 psepho-, 希腊词, 砾石、小卵石; chelys-, 希腊词, 龟。
属型种 多板砾甲龟龙(新属、新种) *Psephochelys polyosteoderma* gen et sp nov.
特征 见属型种。

多板砾甲龟龙(新属、新种)*Psephochelys polyosteoderma* gen et sp nov (图版 I, 附本刊后, 下同)。

种名词源 poly-, 希腊词, 多; osteoderma, 希腊词, 真皮骨板。
正型标本 完整的头骨与背甲, 以及部分四肢骨骼。中国科学院古脊椎动物与古人类研究所编号: IVPP V 12442。
地点与层位 贵州省关岭县新铺乡; 法郎组瓦窑段(上三叠统卡尼阶)。

特征 前上颌骨无齿, 并形成成长而扁平的吻部; 2 枚上颌骨齿; 前上颌骨的后突大并与额骨相接触; 后额骨参与组成颞孔的前缘。背甲由大量五边形和六边形的小甲板组成, 甲板间的接缝为锯齿状; 甲板表面具放射状纹饰; 背甲的纵轴为一浅沟, 两侧隆起; 背甲前缘的中部为一凹陷, 两侧各有一枚大型的锥状突起。背甲侧壁发达。无腹甲, 腹部两侧各有 3 列松散的长形骨板, 中部为密集的腹肋。

注释 与所有龟龙科的成员一样, 砾甲龟龙的鳞骨突与副枕骨突非常靠近。它的吻部扁平而无齿, 完全由前上颌骨构成, 其形态与 *Placochelys* 是一致的。砾甲龟龙具有两枚上颌骨齿, 这是 *Psephoderma* 的特征。此外, 它的颞孔相对来说比较长而窄, 鳞骨末端只有一枚结节状骨板, 前上颌骨的后突大并且与额骨相接触, 这些特征也都与 *Psephoderma* 相似。但是砾甲龟龙颞孔的前内侧边缘具有后额骨成分, 这在豆齿龙类中是仅有的一例。

2 描述与对比

头骨及躯干部骨骼，尤其是背甲保存得极为完整，而且没有受压变形。肩带、腰带、四肢和脊椎不完整。头骨全长 140.3 mm，最大宽 96 mm，高度为 66 mm，大致呈等腰三角形。吻部极度突出，呈鸭嘴状。枕端向前凹入成倒 U 字形。砾甲龟龙的头骨除了具有一些独有的特征以外，同时具有欧洲 *Psephoderma* 和 *Placochelys* 两个属的许多特征(图 1, 图版 I -1)。

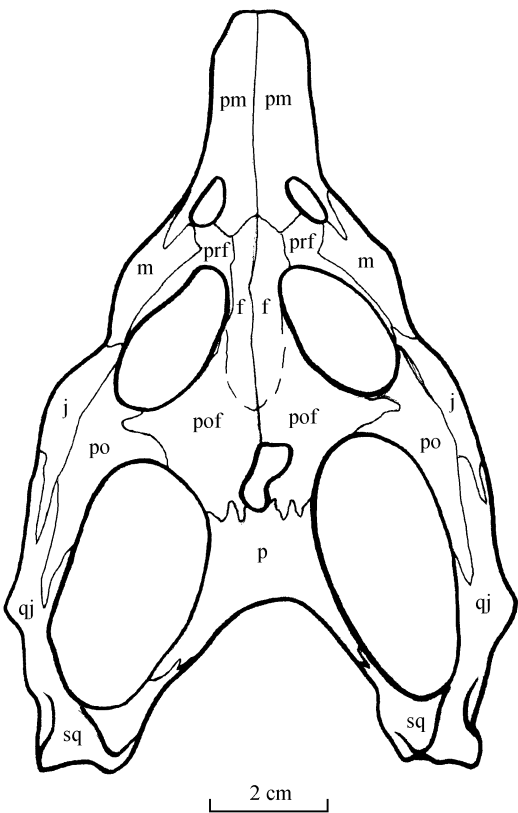


图 1 多板砾甲龟龙(新属 新种 IVPP V 12442)头骨
cor: 乌喙骨; f: 额骨; g: 腹肋; hu: 肱骨; isc: 坐骨; lw: 侧壁; m: 上颌骨; ost: 骨板; p: 顶骨; pm: 前上颌骨; po: 眶后骨; pof: 后额骨; prf: 前额骨; pub: 耻骨; q: 方骨; qi: 方轭骨; sc: 肩胛骨; sq: 鳞骨; v: 脊椎。本图未表示出鼻骨, 这枚骨片的位置目前还难以确定

前上颌骨形成长而扁平的吻部，无齿，与 *Placochelys placodonta* 的形态^[8]非常相似。其后部被外鼻孔分为两支，外侧一支较细长，深深插入上颌骨；内侧一支较粗壮，末端呈 V 字形，位于外鼻孔与眼眶之间，并且与额骨相接触。鼻骨的位置，或者说它与前上颌骨及前额骨的接触关系目前还难以确定，因此外鼻孔后缘的情况尚不明瞭，但是这部分骨骼

的情形看上去与龟类等极少数爬行动物^[9]十分接近(即前额骨参与组成外鼻孔的边缘)，而在楯齿龙类中是惟一的一例。额骨一对，狭长，位于两眼眶之间，并构成眼眶内缘的前部，其末端位于眼眶后缘一线。额骨、顶骨以及后额骨是头骨上最难以解释的部分。很明显，砾甲龟龙具有一对大型的后额骨，奇怪的是它们在头骨中线相遇，而且包围着顶孔，从而将额骨与顶骨分离。尽管棕色化石表面上代表着骨缝的黑色纹路十分清晰，但是对这一罕见特征最终确认还需要观察更多的标本。两侧顶骨愈合，形状与豆齿龙类顶骨的一般形状相似。眶后骨的形状亦与其他豆齿龙类无异，但是其内侧支短，不与顶骨接触，从而使后额骨达到了颞孔前缘的位置。后额骨形成颞孔边缘这一特征在豆齿龙亚目中是没有的，只有楯齿龙亚目的 *Placodus* 具有参与构成颞孔的后额骨。相反眶后骨的后支很长，末端延伸至颞孔纵轴中点之后。颞孔长 469 mm，眼眶长 264 mm(颞孔/眼眶 = 1.78)。上颌骨粗壮，有一个粗壮的上突插在外鼻孔与眼眶之间。上颌骨具有两枚豆状牙齿，后面一枚较大。上颌骨与轭骨的接缝位于眼眶腹缘纵轴中点之后。方轭骨和鳞骨之间的分界不清晰。鳞骨末端有一枚大型的锥状鳞。

上、下颌紧紧咬合在一起，头部的腹面结构无法完全暴露，除显现出一枚典型的豆齿龙类的腭齿(黑色，前后径达 25 mm)外，最明显的特征是短而宽的翼骨和发达的翼骨脊。

背甲 长 265 mm，宽 271 mm，前端有一小凹陷，外形与 *Psephoderma alpinum*^[10]以及 *Psephosaurus* sp.^[11]十分相似，不同点在于多板砾甲龟龙背甲前缘凹陷处的两侧各有一大型丘状突起，而后缘略呈双凹形(图 2(a), 图版 I-2)。背甲中轴沿脊柱方向凹入，形成一浅沟，两侧略微隆起，边缘各有 10 枚左右不十分明显的钝圆形突起。背甲侧壁(lateral wall)极为发达，大致由 5 行甲板构成，高达 88 mm，上部与背甲顶面垂直，中部略为向内侧凹陷。与新铺中国豆齿龙(*Sinocyamodus xinpuensis*)不同，多板砾甲龟龙的背甲骨板愈合程度很深，其中央区域已观察不到小骨板嵌合的痕迹，而形成一整体结构，因此看起来比前者更为结实、厚重(图 2(b), 图版 I-3)。背甲外围包括侧壁部分的多边形骨板相对比较清晰。与新铺中国豆齿龙明显不同的是，这些骨板的表面形态十分平坦，没有具纵脊或呈金字塔状的骨板存在。

骨板的外形除六边形外, 还有大量的五边形, 而且形状大多比较规则, 但是大小却非常悬殊, 位于背甲边缘者较大. 另一方面, 与整个背甲的表面积相比, 这些骨板相对较小(直径多在 9~14 mm), 因而数目众多, 估计总数多达数百枚. 此外, 在多板砾甲龟龙的背甲上, 小骨板间的接缝为锯齿状, 骨板表面具细小纹饰, 略呈放射状, 因此看上去非常粗糙.

腹部 标本腹面的所有结构都向背侧凹入, 包括两侧边缘部分的骨板和中部的腹肋. 每侧骨板的大小、形态与背甲上的骨板完全不同, 面积大并且形状不规则, 长大于宽, 呈覆瓦状排列, 大致为每侧 2 或 3 列. 腹肋数目约为 19~21, 排列紧密. 两侧的骨板似乎和中间的腹肋相连接(图 3, 图版 I -4). 就已知标本而言, 豆齿龙类中只有 *Henodus*^[12,13] 具有明确的腹甲结构, 是由一些极度横宽的条状骨板构成的

完整腹甲. 相比之下, 多板砾甲龟龙的腹部并不具备典型的腹甲, 只是由两侧的骨板和中部的腹肋构成的一种保护结构.

带骨和四肢 只有乌喙骨、坐骨和耻骨保存得较好, 其他骨骼保存不完整. 肩带部分的乌喙骨完全位于背甲内部, 其余部分位于背甲的外面. 腰带完全位于背甲之外, 没有第 2 背甲存在的迹象(图 3, 图版 I -4). 乌喙骨、耻骨和坐骨都是大型的盘状骨骼. 肩胛骨的近端甚宽, 达 38 mm, 而中部仅 10 mm. 肱骨近端的腹面有一大型凹陷.

3 讨论

多板砾甲龟龙是我国迄今为止描述的第 3 件楯齿龙类标本. 由于标本保存不好, 尹恭正等人^[4]记述的小型龟龙(*Placochelys minutus*)基本上仅涉及一些测量数据; 李淳^[3]描述的新铺中国豆齿龙(*Sinocyamodus xinpuensis*)在背甲的长宽比例上与小型龟龙迥异, 但头骨外形有些相似. 这两件标本个体都比较小, 不排除为幼年个体的可能性. 由于新铺中国豆齿龙和小型龟龙的正型标本分别为背面和腹面保存, 并且

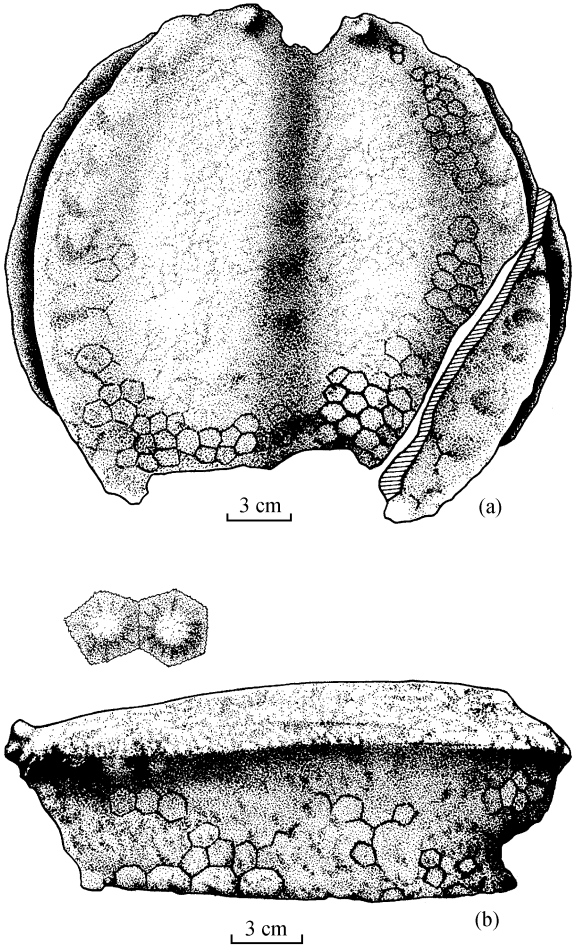


图 2 多板砾甲龟龙(新属 新种 IVPP V 12442)的背甲
(a) 顶面; (b) 侧壁

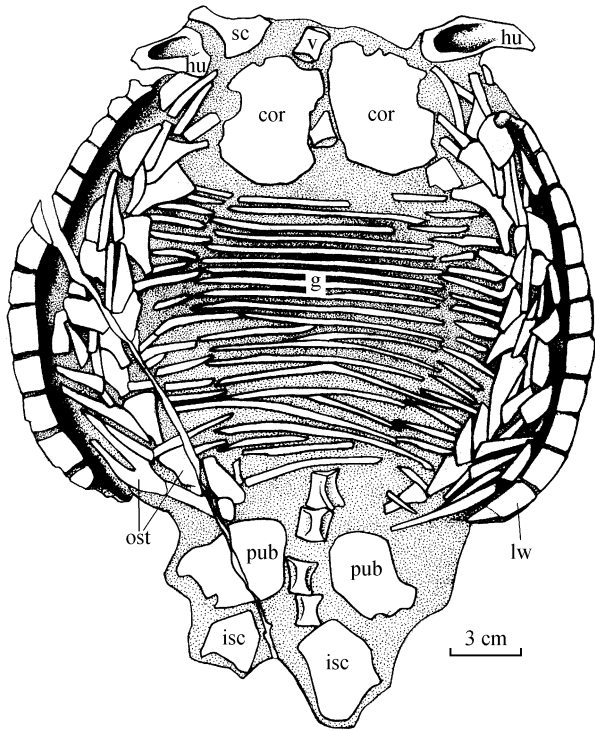


图 3 多板砾甲龟龙(新属 新种 IVPP V 12442)的腹面结构(简字说明见图 1)

本文第一作者未能见到小型龟龙的正型标本，故目前还无法判断它们之间的关系。但是可以肯定的是，小型龟龙绝对不是龟龙属(*Placochelys*)的成员，因此我们只能使用中国豆齿龙(*Sinocyamodus*)这一名称。砾甲龟龙与新铺中国豆齿龙最明显的区别在于其吻部形态，前者长而扁平，前上颌骨无齿，后者钝圆，具 3 枚前上颌骨齿。此外砾甲龟龙的眼眶小并且圆，只有 1 枚锥状鳞愈合于鳞骨的末端。这两个属在背甲的形态、结构方面也有着极为显著的差别。

如前文所述，砾甲龟龙头骨的基本特点是综合了 *Psephoderma* 与 *Placochelys* 两个属的特征(表 1)。特别之处在于具有参与颞孔边缘的后额骨。此外它的背甲相对来说也与 *Psephoderma* 比较相像，但是腹部的结构在豆齿龙类中仍是极为特殊的。

表 1 砾甲龟龙(*Psephochelys*), *Psephoderma* 和 *Placochelys* 头骨的对比

	<i>Psephochelys</i>	<i>Psephoderma</i>	<i>Placochelys</i>
头骨形状	较宽阔	较窄	较宽阔
吻部形状	长、较宽， 前端不尖锐	长、较窄， 前端尖锐	较长、较宽， 前端不尖锐
上颌骨牙齿数目	2	2	3
头骨末端锥状鳞数目	1, 位于鳞骨末端	1, 位于鳞骨末端	多, 位于鳞骨末端和外侧
腭齿形态	较圆	较长	较圆
翼骨长度	小	大	大

就目前标本看，多板砾甲龟龙的科级地位基本可以确定，但是该属与龟龙科 *Placochelyidae* 其他几个属的系统关系还需要进一步的研究。

致谢 化石标本由丁今朝、王钊修理。高伟拍摄图版，杨

明婉绘制插图。本工作受国家自然科学基金(批准号：40072010, 49942006)、国家基础科学特殊学科点人才培养基金(J9930095)和中国科学院创新基金(KZCX3-J-02)资助。

参 考 文 献

1 Rieppel O, Sauropterygia I. Encyclopedia of Paleoherpetology, 12A. München: Verlag Dr Friedrich Pfeil, 2000. 1~134

2 Pinna G, Mazin J M. Stratigraphy and paleobiogeography of the Placodontia. Paleontologia Lombarda Nuova Serie, 1993, 2: 125~130

3 李淳. 贵州关岭上三叠统的桶齿龙类化石. 古脊椎动物学报, 2000, 38(4): 314~317

4 尹恭政, 周修高, 曹泽田, 等. 贵州关岭晚三叠世早期海生爬行动物的初步研究. 地质地球化学, 2000, 28(3): 1~22

5 李淳. 贵州三叠纪一新鱼龙的初步研究. 科学通报, 1999, 44(12): 1318~1321

6 Rieppel O, Liu Jun, Bucher H. The first record of a thalattosaur reptile from the Late Triassic of Southern China (Guizhou Province, P R China). Journal of Vertebrate Paleontology, 2000, 20(3): 507~514

7 Liu Jun, Rieppel O. The second thalattosaur from the Triassic of Guizhou, China. Vert PalAsiat, 2001, 39(2): 77~87

8 Jakkel O. *Placochelys placodonta* aus der Obertrias des Bakony. Resultate der Wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees, 1907, 8: 3~90

9 Romer A S. Osteology of the Reptiles. Chicago: The University of Chicago Press, 1956. 1~772

10 Meyer H V. *Psephoderma alpinum* aus dem Dachsteinkalke der Alpen. Palaeontographica, 1858, 6: 246~252

11 Haas G. The armor of the Placodonts from the Muschelkalk of Wadi Ramon (Israel). Israel Journal of Zoology, 1969, 18:135~147

12 Huene F V. Der dritte *Henodus*. Palaeontographica (A), 1938, 89: 105~114

13 Westphal F. The dermal armour of some Triassic placodont reptiles. In: Bellairs A D'A, Cox C B, eds. Morphology and Biology of Reptiles. London: Academic Press, 1976

(2001-07-24 收稿, 2001-10-09 收修改稿)



贵州关岭三叠系中的齿龙类——多板砾甲龟龙(*Psephochelys polyosteoderma*)

1. 头骨, 2. 背甲, 3. 背甲侧壁, 4. 腹部