



强, 体积大, 不易被搬运, 局部造礁动物格架能互相固着生长以增强抗浪能力并形成局部正向地貌, 格架岩之间的低洼带有利于无分选性(从砾级到砂级不等)的生屑堆积, 赋存保存较完好的壳相附礁三叶虫、腕足类、鹦鹉螺、钙藻、苔藓虫、棘屑、腹足类以及其它软体动物、海绵、海绵骨针、介形类等; 少量核形石和极少量石英砂。

礁前亚相仅有约3 m的残余厚度, 为珊瑚、层孔虫和棘屑角砾堆积的薄层生屑灰岩夹含少量粉砂岩, 与泥页岩略呈指状交叉, 且略向北倾斜, 礁前薄层灰岩夹粉砂与礁核很纯的块状灰岩差别明显, 说明礁核向上生长时的礁平台部位水体清澈度高, 也具有高于礁前部位的正向地貌隆起。

礁顶亚相与礁核亚相的界线是渐变的, 即粉砂质和泥质成分渐增, 从礁核相很纯的灰岩变成灰岩夹含泥沙的钙质泥岩, 礁核部位常见的大型珊瑚块状珊瑚-层孔虫叠覆生长格架岩已经消失, 所见到少量的小型皮壳状珊瑚和零星的单体四射珊瑚多呈原位状保存于灰岩或粉砂岩中, 密度也逐渐变得稀少, 且常见多节海百合茎茎板愈合保存, 指示了低水动能的生长和埋葬环境, 之上逐渐过渡为雷家屯组底部的泥岩和粉砂岩。

志留纪初期生物礁滩相的复苏构成昭示了生物-环境协同演化的过程。海水逐渐从寒凉变得温暖, 喜暖的珊瑚-层孔虫群落复苏, 它们具有抗浪强度, 并障积其它较高生物多样性和不同粒度的壳相化石颗粒, 有利于礁核部位灰岩加速沉积形成块状灰岩正向地貌, 是礁群落复苏的古气候和古生物条件。黔北陆表浅海海区志留纪早期珊瑚格架岩在丰度上优于层孔虫盖覆岩, 床板珊瑚在量上多于四射珊瑚, 但在多样性上则次于四射珊瑚, 苔藓虫格架含量偏低, 钙藻或钙质微生物岩很少见, 内碎屑中也不见凝块岩或叠层石等残余结构, 故可以确认主要造礁者是床板珊瑚-四射珊瑚-层孔虫。相对长时期浅海清澈环境出现是生物礁复苏的时间节点, 上扬子区陆表海的主体部分缺乏克拉通内部基底强烈差异性升降造成的斜坡带, 碳酸盐岩的分布更主要受限于扬子上升过程中抬升区受剥蚀搬运而来的诸如粉砂质、泥质陆源碎屑物, 香树园组之上雷家屯组海水深度增加以及浑浊度增高是终止生物礁的主控因素。

**关键词** 生物礁 生物滩 香树园组 志留系 石阡 黔东北

[76]

## 重庆秀山地区志留系兰多维列统牙形刺生物地层的再研究

陈中阳<sup>1,2)</sup> 王成源<sup>3)</sup>

1) 中国科学院南京地质古生物研究所, 中国科学院资源地层学与古地理学重点实验室, 南京 210008,

2) 中国科学院大学, 北京 100049;

3) 中国科学院南京地质古生物研究所, 南京 210008

志留纪兰多维列世地层在华南分布广泛。在重庆秀山地区, 其地层序列自下而上分别为龙马溪组、小河坝组、溶溪组、秀山组和迴星哨组。其中, 龙马溪组下部为黑色笔石页岩, 中、上部为灰绿色和黄绿色页岩, 其中也含有较少的笔石。迄今为止, 有关龙马溪组中笔石动物群的研究已非常成熟, 并据此建立了较为完善的区域和全球对比标准。然而, 对于之上的地层, 由于其主要由粉砂质泥岩、钙质泥岩和泥质灰岩组成, 很难在其中发现笔石。因此, 对于这段地层, 通常根据其中的胞石和牙形刺来进行生物地层的划分与对比。牙形刺主要发现于秀山组中。

重庆秀山地区的溶溪剖面最早由葛治洲等描述, 但当时只对其中的三叶虫、腕足类和头足类等宏体



化石进行了描述，并没有进行牙形刺的研究。直到 2010 年，才由王成源等首先描述了该剖面的牙形刺序列。他们根据秀山组上段中、下部发现的 *Pterospathodus eopennatus* morph 5，将这段地层归入 *P. eopennatus* 带的中部。然而，由于此次研究只采集了 14 个样品，其中只有 6 个样品中发现了牙形刺，并且没有在秀山组下段以及上段的最上部发现牙形刺。为了更加精确地了解该地区牙形刺动物群的发育情况，笔者决定对该地区的牙形刺生物地层学进行再研究。

2013 年 10 月，笔者与同事前往重庆秀山大田坝剖面（28°28'23.484"N, 108°55'2.028"E），对该剖面的秀山组进行了系统的牙形刺样品采集工作。此次工作总共采集了 40 个样品，其中 15 个样品中发现了牙形刺。在秀山组下段的样品（AGH 1160 和 1161）中发现了 *Pterospathodus* sp.，表明该地区秀山组下段的时代应不早于 Telychian。而在秀山组上段上部的样品中则发现了 *Pterospathodus sinensis*。Wang 和 Aldridge 认为，*P. sinensis* 的发现可能表明了 *Pterospathodus celloni* 带的存在。据此，笔者推断秀山组上段上部的时代应不早于 *P. eopennatus* 带，可与 *Pterospathodus amorphognathoides angulatus* 带进行对比。

**关键词** 牙形刺 兰多维列统 秀山地区 生物地层 秀山组

[77]

混翅鲎科在亚洲的首次发现：安徽早志留世一个新的海蝎（螯肢亚门：广翅鲎目）

First record of Mixopteridae from Asia: A new sea scorpion from the Silurian of Anhui, China  
(Chelicerata: Eurypterida)

雷晓洁<sup>1)</sup> 盖志琨<sup>2)</sup> 王博<sup>1)</sup>

1) 中国科学院南京地质古生物研究所，现代古生物学和地层学国家重点实验室，南京 210008，

2) 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所，中国科学院脊椎动物演化与人类起源重点实验室，北京 100044

The eurypterids (sea scorpions) were the most diverse chelicerate ranging from the Late Ordovician to Late Permian. The family Mixopteridae is an interesting eurypterid group that has been reported from the Silurian of Scotland, Norway, Estonia and USA. It was first recorded by Schmidt in 1883, and is characterized by the mixture of different legs: extremely large and specialized second walking legs; spiniferous second to fifth legs; and swimming sixth legs.

Eurypterids are extremely rare in China and, so far, only three unequivocal specimens have been described. Here we report a new mixopterid from the Fentou Formation (late Llandovery epoch, Silurian period) of Chaohu, Anhui, China. Its body is estimated at about 100mm long. The segment of the second walking legs bears two long spines (obviously longer than others) and four middle spines (over half of the long spines' length) and seven small spines and the small spines situated between the spines of other sizes. The opisthosoma shows both a first and fourth order (trilobation of the abdomen) differentiation but the trilobed appearance of the preabdomen is very weak. The posterolateral corners of the seventh segment are distinctly prominent. It is different from other mixopterids in having unpaired spines, the distribution of the spines and the shape of the opisthosoma. This fossil is the first record of Mixopteridae from Asia, and indicates that this group probably had a cosmopolitan distribution in the Silurian.

**Keywords** Eurypterids Mixopteridae Silurian Anhui Province