

# 贵州云干生物礁房室海绵重现率研究与 蕾妮亚科 *Leiniidae* 蕾妮亚属 *Leinia* 发现

刘冬洋, 喻美艺

(贵州大学资源与环境工程学院, 贵州 贵阳 550025)

[摘要] 贵州罗甸云干地区二叠系生物礁岩发育, 尤其在云干地区出露丰富的、保存完好的造礁海绵化石, 笔者初步野外观察和采样后将剖面划为 A、B、C、D 四段, 由下至上分别为含有孔虫泥晶海绵骨架岩、泥晶海绵骨架岩、亮晶海绵骨架岩和含叶状藻海绵障积岩。初步共鉴定出纤维海绵纲下 4 科 6 个属和房室海绵纲下 8 科 11 属; 其中, 发现的蕾妮亚科 *Leiniidae* 的蕾妮亚属 *Leinia*, 为国内首次发现报道, 本文对其进行了详细描述。另通过对造礁海绵房室海绵属统计, 将本礁和贵州紫云、广西隆林的二叠世生物礁进行房室海绵相同属重现率进行计算比较, 发现本礁和紫云礁重现率更高, 说明他们的造礁生物群团相关性更加密切, 群落结构相似度更高。

[关键词] 生物礁; 房室海绵; 重现率; 蕾妮亚科 *Leiniidae*; 蕾妮亚属 *Leinia*; 二叠系

[中图分类号] P534.46; P52 [文献标识码] A [文章编号] 1000-5943(2017)02-0104-05

## 1 贵州罗甸云干地区地质概况

贵州西南部罗甸一带位于古南盘江盆地北缘和上扬子台地南缘交界处, 这种古地理条件加上自泥盆纪以来的海盆扩张作用导致此盆地发育丰富的地垒、地堑, 有利于生物礁的发育(秦建华等, 1991; 范嘉松等 1990; 张维等 1992)。所以罗甸地区有丰富的二叠系礁相地层出露, 自茅口期到长兴期的礁点均可在本地区找到, 而且沿古扬子台地边缘发育宽可达 2 km, 长数十公里的台地边缘礁, 而且相当多的露头可以发现保存完好的造礁生物化石, 可惜的是对这一地区的礁研究的极少, 事实上罗甸地区的礁的化石保存完整度和丰富度足以和广西隆林、贵州紫云地区等国内研究的比较多(范嘉松等, 1986, 1987, 2002; 吴亚生等, 1989, 1994, 2000; 王永标等, 1997; 张孝林等, 1988)的礁相媲美。

笔者发现的云干剖面在罗甸云干乡西北方向约 4km 的卡里山处, 该剖面礁核部位沿公路出露约二百五米(图 1 所示)。研究区礁灰岩极厚, 南面出露部分与下三叠统乐康组不整合接触, 北面

台地内部与下三叠统安顺组不整合接触。围绕孤立台地演化方面, 已有一些学者对本地区的三叠系地层进行了较丰富研究(Daniel Lehrmann *et al* 2009; Xiao-wei Li *et al* 2012), 但对本地区二叠系礁灰岩地层, 特别是造礁生物古生态学方面进行研究的极少(贺自爱等, 1981)。

## 2 贵州罗甸云干生物礁的岩相、化石基本面貌

在礁核中心处测得总厚度约 110 m, 由岩相和化石面貌特征, 可将此礁点层面分为 A、B、C、D 四段。A 段: 礁核相灰黑色泥晶海绵骨架岩, 厚度约 35 m, 发现钙质海绵化石最为丰富、化石个体大而完整, 海绵骨架间夹有孔虫颗粒灰岩, 发现小领针海绵、多囊腔海绵化石最多, 古石孔藻发达, 腕足较多。B 段礁核相浅黑色泥晶海绵骨架岩, 厚约 20 m, 钙质海绵化石依然丰富, 化石以小领针海绵和棒射海绵出露较多。此段泥质很丰富, 不见有孔虫藻类颗粒灰岩。C 段礁核相浅灰色亮晶海绵骨架岩, 厚度约 21.5 m, 化石出露较少, 分异度较低、个体也小。D 段礁核相浅黑色海绵障

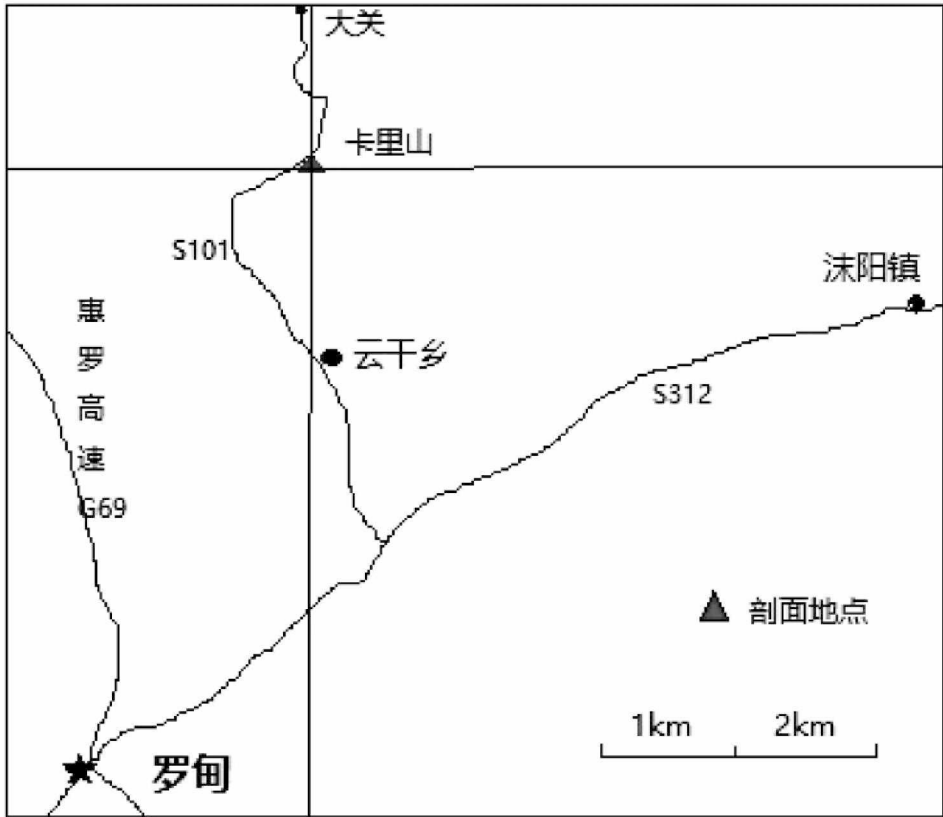


图 1 贵州罗甸云干交通位置图

Fig. 1 Traffic map of Yungan reef in Luodian

积岩,厚度约 43.5 m,此段钙质海绵化石最为单一,仅见小领针海绵出露、个体最小,但是叶状藻极发育,为典型的障积岩。同时,礁前相出露较广,以生屑砾屑堆积为主,礁后相,暂未发现。

目前共鉴定出纤维海绵纲下 4 科 6 个属、房室海绵纲下 8 科 11 属和硬海绵 *Tabulozoa* 一个属(详细情况见表 1)。

### 3 贵州云干、紫云和广西隆林房室海绵重现率

为了考察不同生态群落的相似性,可以对用统计学方法对它们的群落里的优势物种进行比较。因此,我们在知道本研究区和紫云、隆林的造礁物属种的情况下,也可以通过对他们各自群落里出现的共同属种的统计比较来考察他们的相关性,比较不同造礁群落中造礁物的相似程度。

下面有两种比较简明的方法(吴亚生, 1995)<sup>[15]</sup>,即重现率统计方法 A 和方法 B。假设 A 群落的造礁海绵属数量为  $n_1$ , B 群落的造礁海绵属数量为  $n_2$ ,他们共同的属数量为  $c$ ,则 A 方法

计算两个群落共同属的重现率公式为:  $K = c/N$ , ( $N$  取  $n_1, n_2$  之间的较小值)。B 方法计算两个群落共同属的重现率公式为:  $K = c/(n_1 + n_2)$ 。两种方法都能反映出群落的相关性。区别是 B 方法比 A 方法更多地把群落总体相似度考虑进去了。我们分别用 A、B 两种方法统计出了云干卡里山(长兴期)、紫云石头寨(长兴期)(林启祥, 1992)和隆林祥播(茅口期)(吴亚生, 1991)他们房室海绵的重现率情况,三个礁点的房室海绵已鉴定出属及共同属重现率统计情况如表 1。

由表 1 可知, A、B 方法统计的罗甸云干和紫云石头寨房室海绵共同属重现率分别为: 71.43% 和 27.78%, 而云干和隆林房室海绵共同属的重现率分别为: 54.55% 和 22.22。由 A 方法得出云干和紫云石头寨的共同属重现率是云干和隆林祥播共同属的重现率的 1.30 倍, 由 B 方法得出的值是 1.25 倍。

两种算法都可以看出云干和紫云生物礁的房室海绵的重现率要高很多,也即说明云干礁和紫云礁相关性要大于隆林,他们之间造礁生物群落结构更加相似,同时也说明茅口期和长兴期生物礁面貌的变化较大。

表1 三个礁点的房室海绵的属及其共同属的重现率  
Table 1 Genus and the repetition rate in inozoin of three reef points

科名	紫云石头寨生物礁	罗甸云干生物礁	广西隆林生物礁
	属名	属名	属名
居海绵科 Colospongiidae	<i>Colospongia</i>		<i>Colospongia</i> <i>Guangxispongia</i> <i>Cystospongia</i>
克利托海绵科 Cryptocoeliidae		<i>Cryptocoelia</i>	
隐腔海绵科 Cystothalamiidae	<i>Cystothalamia</i>	<i>Cystothalamia</i>	<i>Cystothalamia</i>
西斯淘科 Cystauletidae			<i>Cystauletes</i>
瓜德鲁普海绵科 Guadalupiidae			<i>Guadalupia</i>
内孢粒海绵科 Intrasporeocoeliidae	<i>Intrasporeocoelia</i> <i>Rhabdactinia</i>	<i>Intrasporeocoelia</i> <i>Rhabdactinia</i>	<i>Intrasporeocoelia</i>
叠瓦腔海绵科 Imbricatocoeliidae		<i>Imbricatocoelia</i>	<i>Imbricatocoelia</i>
雷妮亚海绵科 Leiniidae		<i>Leinia</i>	
帕劳海绵科 Parauvanellidae			<i>Parauvanella</i>
多囊腔海绵科 Polycystothalamiidae			<i>Polycystothalamia</i>
	<i>Amplysiphonella</i> <i>Polycystocoelia</i>	<i>Amplysiphonella</i> <i>Polycystocoelia</i>	<i>Amplysiphonella</i>
塞巴加斯海绵科 Sebagsiidea			<i>Dictyocoelia</i> <i>Stylocoelia</i>
	<i>Waagenella</i>		
特巴格海绵科 Tebagathalamiidae		<i>Tebagathalmia</i>	<i>Tebagathalmia</i>
异腔海绵科 Thaumastocoeliidae		<i>Sollasia</i>	<i>Sollasia</i>
轮海绵科 Verticillitidae		<i>Phragmocoelia</i>	
月斯克海绵科 Vesicocaulidae			<i>Solidothalamis</i>
紫云、云干、隆林各自科属数	7	11	16
紫云、云干科属重现率		71.43% (A 算法), 27.78% (B 算法)	
云干、隆林科属重现率		54.55% (A 算法), 22.22% (B 算法)	

注:表中拉丁属对应的中文名为:居海绵属 *Colospongia*,广西海绵属 *Guangxispongia*,西斯淘海绵属 *Cystospongia*,克利托海绵属 *Cryptocoelia*,隐腔海绵属 *Cystothalamia*,西斯淘海绵属 *Cystauletes*,瓜德鲁普属 *Guadalupia*,内孢粒海绵属 *Intrasporeocoelia*,棒射海绵属 *Rhabdactinia*,叠瓦腔海绵属 *Imbricatocoelia*,雷妮亚海绵属 *Leinia*,帕劳海绵属 *Parauvanella*,泡力西海绵属 *Polycystothalamia*,钝管海绵属 *Amplysiphonella*,多囊腔海绵属 *Polycystocoelia*,狄克提海绵属 *Dictyocoelia*,斯提罗海绵属 *Stylocoelia*,瓦根海绵属 *Waagenella*,特巴格海绵属 *Tebagathalmia*,索拉斯海绵属 *Sollasia*,篱海绵属 *Phragmocoelia*,索利多海绵属 *Solidothalamia*。

### 4 新发现的雷妮亚科 *Leiniidae* 雷妮亚属 *Leinia* sp. 化石描述

钙质海绵纲 Class Calcispongia De Bainvil-le, 1834

房室海绵目 Sphinctozoa Steinmann, 1882

雷妮亚海绵科 Family Leiniidae Snowbari-Daryan, 1990

雷妮亚海绵属 Genus *Leinia* Snowbari-Daryan, 1990

雷妮亚海绵属(未定种) *Leinia* sp.

(图 2b)

**特征** 海绵体呈分枝叉柱状,每枝由宽大的、相互叠覆的房室组成,房室单列室上一层全超覆与下一层房室之上,大量小型的支柱穿越房室。

**描述** 海绵体前半段呈分支圆柱状,后期可分裂为两枝,分支边缘呈波浪状,样本未分支部分直径约 20 mm;两个单分支呈对称状后单支直径约 8 mm,样本分支出露部分长约 40 mm。房室呈盾状,且相互叠覆。房室单列室上一层全超覆与下一层房室之上,样本房室高约 0.5 mm ~ 1.5 mm 之间。具上下方向穿越房室壁的水管,水管长度可达 4 个房室高度。房室壁具微孔,微孔极发育,相对相连。房室间具填充物,从上下方向有跨越房室的

支柱。支柱大小、高度不一,呈辐射状排列,样本支柱高约 0.2 mm ~ 2 mm 之间,在收缩处的上下部位为孢粒形态,说明孢粒是海绵体的骨骼的一部分,这些能跨越房室的小支柱和孢粒关系密切。

**讨论** 从这些海绵体的形态来看,基本上与本属的模式种 *Leinia schneebergensis* Senowbari-Daryan, 1990 (Senowbari-Daryan *et al.*, 1990, pl. 50/1,5) (Snowbari-Daryan *et al.* 1990) 极为相似,

即海绵体呈二分枝柱状体,单分支宽约 8 mm;每枝都由较宽大的相互叠覆的房室组成,往往有超覆叠置。房室极为低矮,高约 0.5 mm ~ 1.5 mm。穿越房室的支柱极发达,高约 0.2 mm ~ 2 mm。由上比较可确定是它们为同为 *Leiniidae* 科 *Leinia* 属。

产地及层位 贵州云干上二叠统地层。

标本编号 yg-8。

*Leinia* Senowbari-Daryan,

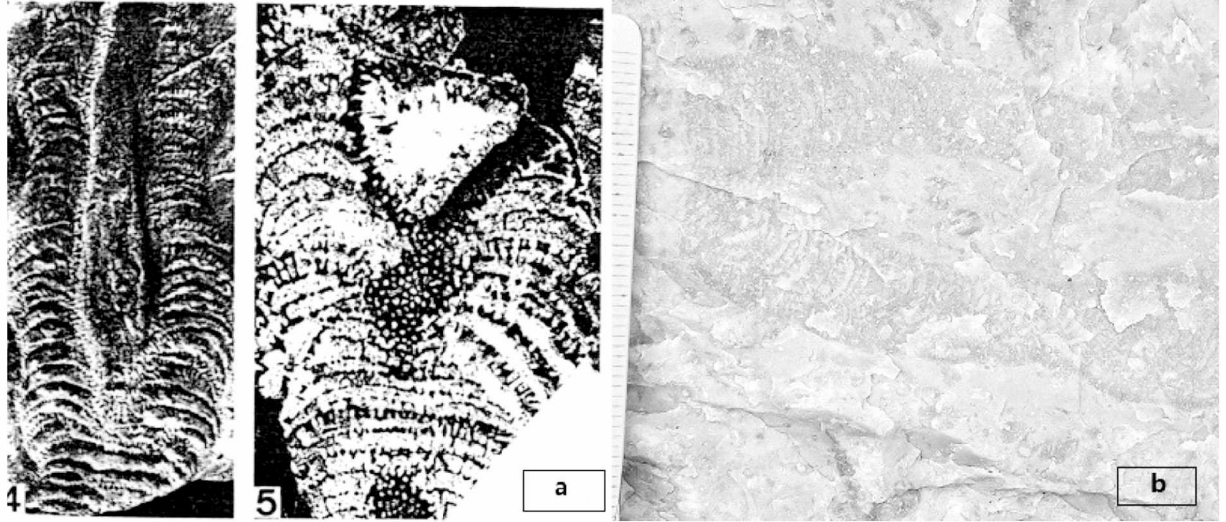


图 2 “a”为 *Leinia schneebergensis* 模式种标本,“b”为云干剖面样本

Fig. 2 “a” represent the model sample for *Leinia schneebergensis* species,  
“b” is specimen found in Yungan reef.

## 5 结论

1. 云干生物礁造礁海绵属种丰富、分异度很高而且保存极完好,从目前的初步工作鉴定的属种来看,研究区属种的丰富度和大于贵州紫云、和湖北利川相当,仅次于广西隆林生物礁。

2. 研究区发现的蕾妮亚科 *Leiniidae* 蕾妮亚属 *Leinia* 为国内首次发现报道,说明华南生物礁的造礁生物的丰富性非比寻常,有待对云干生物礁进行进一步发掘研究。

3. 通过用 A、B 两种算法的重现率公式比较发现:两种算法下云干生物礁和紫云生物礁的共同属重现率都要大于隆林生物礁,即不管是只考虑共同属的相关性还是从造礁群团整体上来比较,前两者造礁生物群团相关性更加密切,群落结构相似度更高。也说明从茅口期到长兴期华南生物礁房室海绵面貌的变化较大。

**致谢:**钙质海绵的鉴定工作一直得到了中科院地质与物理研究所的吴亚生研究员的指点帮助,特此鸣谢。

### [参考文献]

- 范嘉松,王子卯,吴亚生. 2002. 广西西部二叠纪生物礁中的海绵、水螅动物化石[J]. 古生物学报, 41(3): 334-348.
- 范嘉松,张维. 1986. 鄂西利川晚二叠世串管海绵新科[J]. 地质科学, 2: 151-160.
- 范嘉松,张维. 1987. 鄂西利川晚二叠世生物礁的纤维海绵和 Tabulozoan[J]. 地质科学, 4: 32-333.
- 范嘉松,齐敬文,等. 1990. 广西隆林二叠纪生物礁研究[M]. 北京:地质出版社.
- 贺自爱,杨宏,罗孝质. 1981. 贵州上二叠统“生物礁”的性质及其踪迹[J]. 石油与天然气地质. 2(1): 1-10.
- 林启祥. 1992. 贵州紫云晚二叠世生物礁及其演化[J]. 地球科学—中国地质大学学报, 17(3): 301-307.
- 秦建华,罗建宁. 1991. 前陆盆地形成演化及成矿作用[J]. 四川地质学报, 11(3): 162-173.

王永标,徐桂荣,林启祥. 1997. 湖南慈利晚二叠世海绵礁与珊瑚礁的古生态研究[J]. 地球科学—中国地质大学学报,22(2):135-138.

吴亚生. 1994. 广西贵州二叠纪生物礁古生态学[J]. 石油与天然气地质,15(3):201-207.

吴亚生. 1989. 广西隆林下二叠统生物礁的综合研究[J]. 地质论评,35(1):52-59.

吴亚生. 2000. 范嘉松. 钙质海绵之古生态[J]. 古生物学报,39(4):544-547.

吴亚生. 1995. 广西隆林祥播礁与突尼斯礁房室海绵重现率研究[J]. 广西地质,8(3):21-23.

张维,张孝林. 1992. 中国南方二叠纪生物礁与古生态[M]. 北京:地质出版社.

张孝林,王建民. 1988. 南盘江地区二叠纪生物礁造架生物的初步研究[J]. 地质科学,3:205-212.

Daniel. J. Lehmann, Minzoni, M, Enos, Paul, etl. R. Triassic depositional history of the Yangtze platform and Great Bank of Guizhou in the Nanpanjiang basin of south China. Journal of Earth Science and Environment, 2009, 31(4):344-367.

Senowbari - Daryan, B. , 1990, Die systematische Stellung der thalamiden Schwamme und ihre Bedeutung in der Erdgeschichte. M-unch. Geowissen. , Abh. ,Series A, 21:1-324.

Wu Ya-sheng. Organisms and Communities of Permian Reef of Xiangbo, China. Beijing, House of China Buiding Industry Press 1991.

Xiao-wei Li, Mei-yi Yu, Daniel, L. Factorscontrolling carbonate platform asymmetry: Preliminary results from the Great Bank of Guizhou, an isolated Permian - Triassic platform in the Nanpanjiang basin, south China [ J ]. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 2012, 315-316: 158-171.

## Discovery of *Leiniidae* in *Leinia* and Reappearance Ratio Research about Inozoin of Yungan Reef in Guizhou

LIU Dong-yang, YU Mei-yi

( College of Resource and Environment Engineering , Guizhou University , Guiyang 550025 , Guizhou , China )

[ **Abstract** ] There are lots of Paleozoic reefs outcrop in South China , especially in Yungan Guizhou Province well. Base on the lithofacies and fossils , we subdivided the section into A 、 B 、 C and D four sectors , Sector A and B are micrite framestone sponge fossils are abundant , sector C is sparry framestone and sector D is Bafflestone and diversity fossils of sponges is poorest. We have identified 6 genus in 4 Families of Inozoa , 11 genus in 8 Families of Sphinctozoa. Especially Its Leiniidae *Leinia* ' s first show in South China. To Study ecosystem , we analyse Sphinctozoa ' genus reappearance ratio between Ziyun reef and Longlin reef , found that value of reappearance ratio between Yungan and Zinyun is higher than Yungan and Longlin which indicate than the former set ' s ecosystem is more similar than later set.

[ **Key words** ] Permian reef ; Sphinctozoa ; Ecosystem ; *Leinia* ; Reappearance ratio