

试论筳的古生态与古水动力的关系

——以贵州早二叠世栖霞晚期为例

王立亭 董文兰 叶念曾 陈文益

(贵州省区域地质调查大队)

关于中国的筳类,近百年来,李四光、陈旭、盛金章^[1-3]等中外学者作了大量研究工作,筳在石炭、二叠纪地层中的垂直分带及地层学意义也已为广大的地质工作者所熟知,但对筳的生态学方面研究则较少。

筳是已绝灭的单细胞微体动物,属原生动物门,肉足虫纲,有孔虫亚纲,系海生底栖有孔虫类。它多以完整个体原地赋存于贵州早二叠世各类碳酸盐岩石中,这就为研究筳生活的水动力条件、沉积环境提供了良好条件。从现代沉积学观点来看,完整的筳类个体可作为碳酸盐岩的颗粒进行研究。

我们在试编贵州早二叠世栖霞晚期岩相古地理图时,统计了109条地层剖面,527件样品中的17个常见筳属的地理分布,发现筳的水平分带与水动力能量分带、碳酸盐岩相带的展布存在着内在联系。本文从这一事实出发,分析了同期不同类型的筳对不同水动力能量的适应性及个别属在不同水动力能量下的不同形态。

一、岩相古地理格局¹⁾

早二叠世栖霞晚期是指自*Misellina-Hayasakaia*动物群开始出现,到*Neoschwagerina*群开始出现前的一段时间。该期从南而来的特提斯海水,基本淹没贵州全境,仅东部一些地区为武陵古陆(?)和雪峰古陆(?) (图1)。区内沉积环境大体可分两部分:黔北、黔中为浅水碳酸盐台地,黔南册亨、紫云、望谟、罗甸等部分地区为浅海陆棚,两者的接触地带断续发育着台地边缘生物滩。

根据水动力能量、生物群特征和岩石组合,将贵州早二叠世栖霞晚期分为四个沉积相带。

1.赫章、织金、贵阳、贵定以北地区 岩性主要为深灰、灰黑色中一厚层泥晶灰岩、泥晶生物屑灰岩,含较多燧石薄层和条带,具波状—透镜状层理。生物化石主要为腕足类、介形虫,共生的有筳、有孔虫和藻类。有孔虫丰度、分异度低,外形多呈球形、近球形,壳壁多为隐粒结构。常见分子有*Glomospira*、*Globivalvulina*、*Ammodiscus*等;藻类多为绿藻类中的粗枝藻科及松藻科。由此分析,该区为水体较停滞的低能环境,初

1) 贵州区域地质大队, 1981, 贵州早二叠世岩相古地理研究报告。

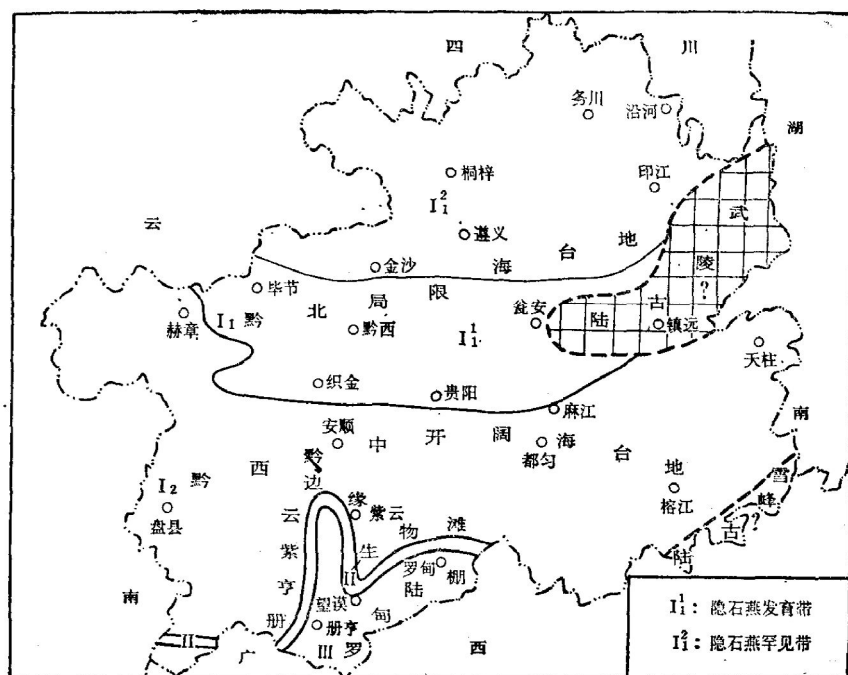


图1 贵州早二叠世栖霞晚期岩相古地理图

步统计水动力能量指数平均小于1, 暂称黔北半局限海台地 (I_1)。又据 *Cryptospirifer* 的出没, 可再分为两个亚带: 毕节、遵义、石阡以北的发育带 (I_1^2) 和以南的罕见带 (I_1^1)。

2. 赫章、织金、贵阳、贵定以南与兴义、安龙、册亨、紫云、望谟以北地区 岩性主要为灰色、浅灰色厚层、块状泥晶灰岩、泥晶生物屑灰岩、亮晶生物屑灰岩及亮晶生物灰岩, 含较多的云灰质斑块。生物化石主要为䗴、有孔虫, 共生有海百合和藻类。有孔虫丰度、分异度高, 外形呈长椭球形、近圆筒形, 壳壁具双层结构。常见分子有 *Climacamina*、*Cribrogenerina*、*Palaeotextularia* 等; 藻类除红藻类的 *Permocalculus* 外, 尚有数量较多的 *Ungdarella*。由此分析, 该区为水体较动荡的相对高能环境, 初步统计平均水动力能量指数为2.31, 暂称为黔西、黔中开阔海台地相带 (I_2)。

3. 兴义、安龙、册亨、紫云、望谟、罗甸附近宽约15—20公里的带状区 岩性主要为浅灰、灰白色块状亮晶生物灰岩、亮晶生物屑灰岩、泥晶生物灰岩及泥晶生物屑灰岩。生物化石主要是䗴类, 共生一定数量的有孔虫、藻类和海百合。有孔虫的特点和组成与黔西、黔中开阔海台地大体一致, 藻类则主要为翁格达藻。从岩性、生物群及地层厚度分析, 该区为水动力能量很强的潮下高能区, 初步统计平均水动力能量指数为5.85以上。沿着这一高能带断续发育生物滩, 暂称册亨、紫云边缘生物滩相带 (II)。

4. 兴义、安龙、册亨、紫云、罗甸以南地区 岩性为深灰、灰黑色中厚层泥晶灰岩夹薄层燧石层或条带, 偶夹薄层泥岩及泥质粉砂岩, 泥晶灰岩和薄层燧石具水平微细层纹, 普遍含黄铁矿微粒。生物化石贫乏, 门类属种较为单调, 见有䗴、海百合及有孔虫, 未见藻类。据此分析, 这是碳酸盐台地边缘外侧海水较深的低能环境, 平均水动力能量指数为1.81, 暂称为罗甸陆棚 (III)。

二、䇃的水平分带

C.A. Ross (1969), E. Fluge (1977) 认为䇃主要分布在浅水碳酸盐台地上, 其它环境中少见¹⁾。我们统计了早二叠世地层中17个常见䇃属在碳酸盐台地上的分布后(图2), 也与其结论相符。

科	属	册亨、紫云台地边缘生物滩	黔西、黔中开阔海台地	黔北半局限台地
常见䇃属的地理分布	1	<i>Nankinella</i>		
		<i>Pisolina</i>		
		<i>Sphaerulina</i>		
		<i>Staffella</i>		
		<i>Eoverbeekina</i>		
	2	<i>Yangchenia</i>		
		<i>Schubertella</i>		
	3	<i>Neofusulinella</i>		
		<i>Schwagerina</i>		
	4	<i>Chusenella</i>		
		<i>Parafusulina</i>		
		<i>Pseudofusulina</i>		
		<i>Pseudodoliolina</i>		
	5	<i>Misellina</i>		
		<i>Verbeekina</i>		
	6	<i>Cancellina</i>		
䇃的特征	分 异 度	高	中 等	低
	平 均 轴 率	2.05	1.81	1.55
	外 形	以长纺锤形、纺锤形为主	厚纺锤形、纺锤形为主	球形、近球形为主
	内 部 构 造	隔壁强烈褶皱或旋脊、拟旋脊, 副隔壁共同发育。	隔壁平直或轻微褶皱, 旋脊、拟旋脊发育	隔壁平直, 旋脊、拟旋脊, 副隔壁不发育
	组 成 分 子	费伯克䇃科, 新希瓦格䇃科, 希瓦格䇃科分子共同发育, 有米斯䇃和格子䇃	米斯䇃, 格子䇃继续存在但数量减少, 但南京䇃、豆䇃、球䇃数量增多	费伯克䇃科、新希瓦格䇃科的分子少, 以史塔夫䇃科为主, 无米斯䇃、格子䇃
	䇃 组 合	<i>Misellina-Parafusulina</i> 组合	<i>Nankinella-Cancellina</i> 组合	<i>Nankinella-Pisolina</i> 组合
平均水动力能量指数		>5.85	2.31	0.98

图2 贵州早二叠世栖霞早期䇃的水平分布与沉积相带关系

1. 史塔夫䇃科, 2. 纺锤䇃科, 3. 苏伯特䇃科, 4. 希瓦格䇃科, 5. 费伯克䇃科, 6. 新希瓦格䇃科

1) 转引自张遵信等编的《䇃类化石》

黔北半局限海台地上, 䇃的丰度、分异度低, 以缺失费伯克䇃科、新希瓦格䇃科及希瓦格䇃科中的 *Parafusulina*、*Pseudofusulina* 为特征, 主要由史塔夫䇃科的分子组成, 常见属为 *Nankinella*、*Pisolina*、*Sphaerulina* 等, 其外形多呈球形、近球形、透镜形, 内部构造简单, 隔壁平直, 旋脊、拟旋脊、副隔壁不发育。此外尚有一定数量的希瓦格䇃科的 *Schwagerina*。此带内的䇃类可称为 *Nankinella-Pisolina* 组合。

册亨、紫云台地边缘生物滩相带内, 䇃的丰度、分异度高。主要由费伯克䇃科、新希瓦格䇃科及希瓦格䇃科的分子组成。常见属为 *Misellina*、*Cancellina*、*Parafusulina*、*Pseudofusulina*。共同特征是外形多呈长纺锤形、纺锤形; 内部构造较为复杂, 或者隔壁强烈褶皱, 或旋脊、拟旋脊发育, 或拟旋脊、副隔壁共同发育。在这一带内, 米斯䇃、拟纺锤䇃、假纺锤䇃自始至终均有发育, 称 *Misellina-Parafusulina* 组合。

黔西、黔中开阔海台地上, 䇃为上述两带的混合过渡型。表现为: (1) *Misellina*、*Cancellina* 依然发育; (2) *Parafusulina* 数量相对减少, *Nankinella*、*Pisolina*、*Sphaerulina* 等数量相对增多; (3) 苏伯特䇃科的 *Schubertella*、*Neofusulinella* 发育, 这类䇃多呈粗纺锤形, 旋脊发育。此带米斯䇃的分布, 仅限于栖霞晚期开始一段地层内, 但格子䇃和南京䇃分布广泛, 故将此带的䇃称之为 *Nankinella-Cancellina* 组合。

除上述䇃类组合随沉积相带、水动力能量变化以外, 尚有两个值得注意的事实: (1) *Parafusulina*、*Pseudofusulina*、*Schwagerina*、*Chusenella* 同属希瓦格䇃科, 但前二属主要富集于册亨、紫云碳酸盐台地边缘生物滩, 至黔西、黔中开阔海台地数量大减, 在黔北半局限海台地上则消失; 相反, 后两属在黔北局限海台地上远较其它两区发育。(2) *Schwagerina* 在栖霞期分布广泛, 它在册亨、紫云台地边缘生物滩带内, 个体大、两端尖锐、隔壁褶皱较强; 而在黔北半局限海台地上, 则个体小、两端浑圆、隔壁褶皱稍弱 (图3)。

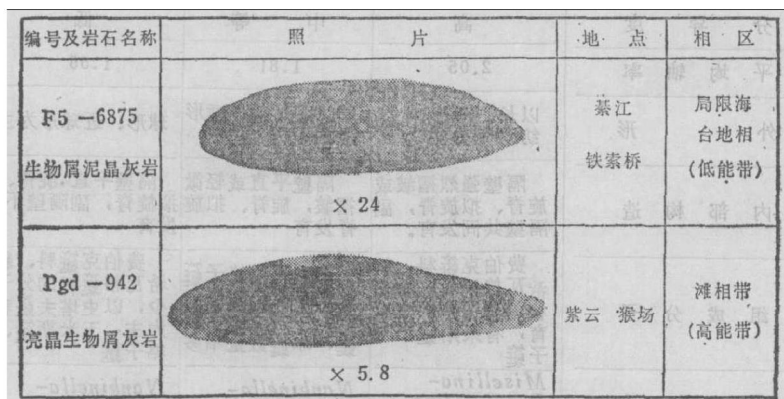


图3 不同相区 *Schwagerina* 的形态特征

三、各相带䇃类轴率统计

轴率是䇃类形态的主要标志之一, 贵州早二叠世栖霞晚期常见17个䇃属, 每属一般有若干种, 各种轴率均不相同, 将各属常见种的轴率平均即可得出各属的常见轴率 (表1)。根据轴率将䇃的形态分为四种类型: A型为圆球形、近圆球形的䇃, 轴率一般小于1或接近

表1 贵州省早二叠世栖霞晚期筳类十七属、种形状类型及平均轴率

形状类型	筳 属	筳 种	筳种轴率	筳属平均轴率
圆球形或近圆球形 (A型) (轴率 < 1)	<i>Nankinella</i>	<i>N. quasihunanensis</i> Sheng <i>N. inflata</i> (Colani)	0.58 : 1 0.70 : 1	0.64 : 1
	<i>Eoverbeekina</i>		0.73 : 1	0.73 : 1
	<i>Staffella</i>	<i>S. sphaerica</i> (Moeller) <i>S. moellerana</i> Thompson	0.82 : 1 0.90 : 1	0.86 : 1
	<i>Verbeekina</i>	<i>V. verbeeki</i> (Geinitz) <i>V. grabaui</i> Thompson et FASTER <i>V. akasakaensis</i> (Thompson)	0.94 : 1 0.885 : 1 1.27 : 1	0.91 : 1
	<i>Sphaerulina</i>			0.92 : 1
	<i>Pisolina</i>			0.96 : 1
厚纺锤形 (B型) (轴率 1-2 : 1)	<i>Misellina</i>	<i>M. ovalis</i> (Deprat) <i>M. claudiae</i> (Deprat)	1 : 1 1.3 : 1	1.15 : 1
	<i>Schubertella</i>	<i>S. giraudi</i> (Deprat) <i>S. giraudi compacta</i> Sheng <i>S. pseudogiraudi</i> Sheng <i>S. cf. simplex</i> Lange <i>S. rara</i> Sheng	1.4 : 1 1.8 : 1 1.5 : 1 1.53 : 1 0.63 : 1	1.5575 : 1
	<i>Neofusulinella</i>		1.70 : 1	1.70 : 1
	<i>Yangchienia</i>		1.79 : 1	1.79 : 1
纺锤形 (C型) (轴率 2-3 : 1)	<i>Cancellina</i>		2 : 1	2 : 1
	<i>Pseudodoliolina</i>	<i>P. ozawai</i> Yabe et Hanzawa <i>P. pulchra</i> Sheng <i>P. chinghaiensis</i> Sheng	2.5 : 1 1.8 : 1 1.84 : 1	2.04 : 1
	<i>Chusenella</i>	<i>C. globularis</i> (Gubler) <i>C. ishanensis</i> Hsü <i>C. douvillei</i> (Colani) <i>C. conicocylindrica</i> Chen	2.11 : 1 3.1 : 1 1.8 : 1 2.8 : 1	2.43 : 1
	<i>Schwagerina</i>	<i>S. bicornis</i> Chen <i>S. chihsiaensis</i> (Lee) <i>S. regularis</i> Schellwin <i>S. pinguis</i> Skinner et Wilde <i>S. urdalensis</i> Rauser <i>S. gruperaensis</i> Thompson et Miller	3.8 : 1 3.2 : 1 2.24 : 1 2 : 1 2.4 : 1 1.6 : 1	2.54 : 1
	<i>Pseudofusulina</i>	<i>P. inusitata</i> Liu Dong et Xiao <i>P. kueichowensis</i> Sheng <i>P. vulgaris</i> (Schellwien) <i>P. kueichowensis obesa</i> Sheng <i>P. nelsoni opima</i> Thompson <i>P. ellipsoidalis</i> Sheng <i>P. fusiformis</i> (Schellwien et Dyhrenfurth) <i>P. houziguanica</i> Sheng <i>P. brevica</i> (Sheng)	4.34 : 1 2 : 1 1.9 : 1 1.56 : 1 1.68 : 1 1.82 : 1 3.5 : 1 2 : 1 4.34 : 1	2.57 : 1
长纺锤形 (D型) (轴率 > 3 : 1)	<i>Parafusulina</i>	<i>P. lata</i> Reichel <i>P. multiseptata</i> (Schellwien)	3.39 : 1 3.4 : 1	3.4 : 1
	<i>Minojapanella</i>		5.15	5.15

于1; B型为厚纺锤形瓣, 轴率一般为1—2; C型为纺锤形瓣, 轴率为2—3; D型为长纺锤形瓣, 轴率一般大于3(图4)。

对我队历年所测109条栖霞晚期地层剖面中常见的瓣属进行统计, 每一剖面中出现的属均给一次机会统计轴率。这样将每个剖面所见瓣属的各个轴率加以算术平均则求得各剖面瓣属的属间平均轴率。再将同一相区所有剖面瓣属的属间平均轴率平均, 则求得每一相区的瓣类属间平均轴率。统计结果表明(表2), 瓣类的属间平均轴率与水动力能量成正比。水动力能量愈高, 瓣的属间平均轴率愈大, 瓣的形态则愈长。

图4 贵州早二叠世栖霞晚期瓣类的形状类型模型

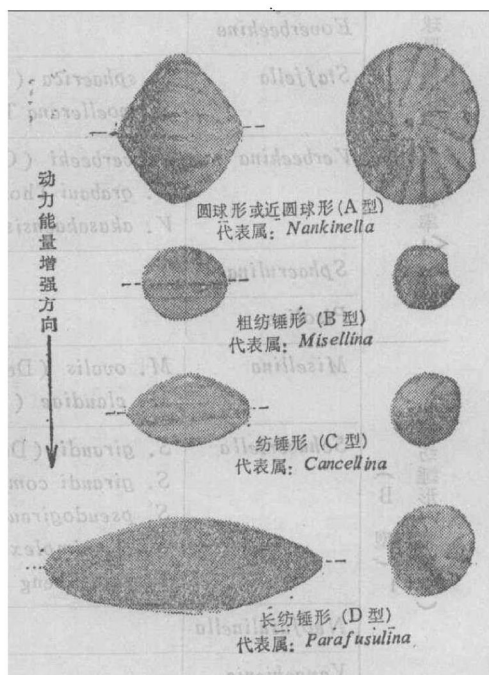


表2 贵州早二叠世栖霞晚期各相带水动力能量指数、瓣类轴率统计结果

项 目 相 带	水动力平均 能量指数	瓣类平均 或然轴率	瓣类平均 常见轴率
黔北半局限海台地	0.98	1.55	≤1
黔西、黔中开阔海台地	2.31	1.81	1—2
册亨、紫云台地边缘生物滩	>5.85	2.05	2—3

四、瓣作为生物颗粒体与流体水动力相适应

水体中所有颗粒体的形态都必须与水动力相适应。颗粒体可分为非生物颗粒体、生物颗粒体两大类。非生物颗粒体具有被动适应水动力性质, 包括物理颗粒体、化学物理颗粒体。生物碎屑属物理颗粒体。生物颗粒体是指具生命的生物个体, 它能主动适应水动力, 以不断地改变自己的外形和内部构造而适应周围环境和水动力条件。生物颗粒体又可进一步分为移动生物颗粒体和固着生物颗粒体两类。瓣属于移动生物颗粒体。

瓣在水体下用伪足移动或爬行, 必须使自己的外部形态和内部构造与周围的水动力条件相适应。

1. 瓣的外形适应于流体水动力条件^[4,5] 在理想流体中, 单颗粒圆球体中压力分布公式为:

$$P_s = P_{\infty} + \frac{\rho}{2} \omega_{\infty}^2 \left(1 - \frac{9}{4} \sin^2 \theta\right) \quad (1)$$

式中, P_s 为球体上某点的压力, P_{∞} 为流体无穷远处的压力, ρ 为流体粘度, ω_{∞} 为无穷远处流速, P_{∞} 、 ρ 和 ω_{∞} 均为常值

显然 P_s 随 $\sin\theta$ 增大而减小。为了用图形表示，公式(1)可写成无因次形式：

$$\bar{P}_s = \frac{P_s - P_\infty}{\frac{\rho}{2} \omega_\infty^2} = 1 - \frac{9}{4} \sin\theta \quad (2)$$

公式(2)表示随 $\sin\theta$ 增大， $\bar{P}_s$ 减小。当 $\theta < \frac{\pi}{2}$ 时，随 θ 增大， $\sin\theta$ 值也增大，但 $\bar{P}_s$ 则减小(图5)。

在实际流体内，因附层面脱离，在球后形成旋涡，其压力分布规律不同于理想球体，而压力随绕流雷诺数(Re)不同而各异。

由图6可以看出，在单向流动流体中，单颗粒球体可在球体前后产生压力差。此压力差就是流体对单颗粒球体的推动力，也是球体对流体的阻力，故称压差阻力。除压差阻力外，流体绕过球体还因为流体有粘滞性，产生切向摩擦力(P_q)。

$$P_q = -\frac{3}{2} \mu \frac{\omega_\infty}{r} \sin\theta \quad (3)$$

式中， μ 是流体粘滞系数， r 是球体半径

将各点的压力和切向摩擦力相加，且沿整个球面积分，即得作用于整个球体的总压力公式即斯托克斯公式：

$$F = 6\pi\mu r\omega \quad (4)$$

(4)式可改写成常用公式：

$$F = \zeta \frac{\rho\omega^2}{2} A \quad (5)$$

式中， ζ 是阻力系数， A 是球体最大迎流截面积

据公式(5)，当颗粒体体积相同时，在相同的水动力条件下，圆球形、厚纺锤形、纺锤形、长纺锤形所形成的阻力依次降低，因为它们的最大迎流截面积依次减小。这一结论已为不同形状的颗粒在气流中阻力测定所证实。若圆板的阻力为100%，则圆球的阻力为66%，圆柱的阻力为30%，而纺锤形的阻力仅有4%。

作为单颗粒生物体的筴在流体中的稳定程度取决于力矩($G \cdot b$)与移动力矩($F \cdot a$)之比(图7)。当物体重量一定时，它的稳定程度与所受的力(阻力)成反比，而与它的扁率(b/a)成正比。如众所周知，球体受力最大，而扁率又最小，故稳定性最差；长纺锤体受力最小，而扁率又最大，所以稳定性最高。这也就是长纺锤形筴能适应强水动

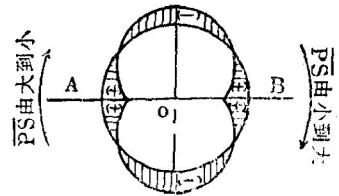


图5 单颗粒球体在理想流体下的应力分布

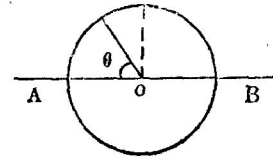


图6 单颗粒球体在单向流动流体下的应力分布图

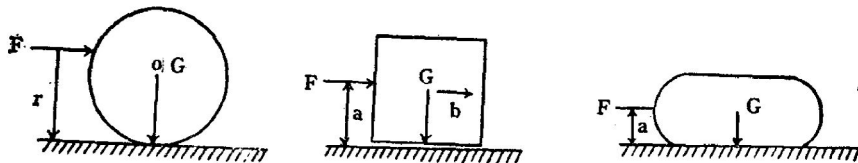


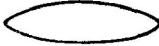
图7 不同形态的单颗粒在单向流动流体下移动的条件

力条件,而球形䇯多集中于弱水动力条件下的原因。

2. 䇯的内部构造与流体水动力相适应 为了适应高能水动力条件,必然加固壳体结构,以增强壳的抗浪性。旋脊、拟旋脊的发育,既增加䇯本身的重量,又增加了䇯在水体中的稳定性,对壳体起着一定的支撑作用。隔壁强烈褶皱、副隔壁的出现都是为了增加䇯壳的坚固程度和抗浪性。故隔壁褶皱、副隔壁出现,旋脊、拟旋脊发育的䇯要比隔壁平直,旋脊、拟旋脊、副隔壁不发育的䇯的抗浪性要强,适于高能水动力条件下生活。

总之,䇯的外部形态和内部构造必与周围水动力能量相适应(表3)。隔壁强烈褶皱,或副隔壁、旋脊、拟旋脊共同发育的长纺锤形、纺锤形䇯如 *Parafusulina*、*Cancellina*,多赋存于亮晶䇯灰岩、亮晶生物屑灰岩中,在水体强烈动荡的高能带中最为富集;旋脊、拟旋脊发育,隔壁平直或轻微褶皱的厚纺锤形䇯如 *Misellina*,多产于泥晶生物屑灰岩、亮晶生物屑灰岩中,在水体间歇动荡的中等水动力能量带中最发育;隔壁平直,旋脊、拟旋脊不发育的球形、近球形䇯如 *Sphaerulina*,常产于泥晶灰岩中,在水体平静的低能环境最为常见。

表3 䇯的外部形态、内部构造与水动力关系

类 型		A 型	B 型	C 型	D 型
形 状		球形 近球形	厚纺锤形	纺锤型	长纺锤形
外 部 形 态	纵切面 图 形				
	轴 率	≤	1—2	2—3	>3
	受力(压 差阻力)	最 大	大	小	最 小
	扁 率	最 小	小	大	最 大
	稳定性	最 小	小	大	最 大
内 部 构 造	特 征	隔壁平直,旋脊, 拟旋脊不发育, 副隔壁没有	隔壁平直,旋脊、 拟旋脊发育,副隔 壁没有	隔壁平直,旋脊、 拟旋脊发育,副隔 壁存在	隔壁强烈褶皱
	抗浪性	弱	中 等	强	强
代 表 属		<i>Sphaerulina</i>	<i>Misellina</i>	<i>Cancellina</i>	<i>Parafusulina</i>
赋 存 岩 石		泥 晶 灰 岩	泥晶灰岩、泥晶 生物屑灰岩	泥晶生物屑灰岩、 亮晶生物屑灰岩	亮晶生物灰岩、亮 晶生物屑灰岩、泥 晶生物灰岩
适应水动力能量		最 低	低	高	最 高

在这里要指出,有孔虫对水动力的适应方式与䇯极为相似。对贵州早二叠世栖霞早期15个常见有孔虫属的统计表明:壳壁为双层结构,外形呈长椭圆形、近筒形的属多集中在水动力较强的开阔海台地相带;壳壁为隐粒结构,外形为圆形、近圆形的属多发育在水体平静、水动力能量较弱的半局限海台地相带。这一事实表明,作为单颗粒生物体的䇯和有孔虫,为了适应相同的水动力环境,它们具有相似的形态和壳壁构造,这是一种趋同演化。

五、结 束 语

筳不仅是划分对比石炭、二叠纪地层的重要化石, 而且它的外部形态和内部结构是指示水动力能量及碳酸盐沉积相带的主要标志之一。在不同的水动力条件下, 不仅筳的属群组合不同, 而且同一属的形态、大小及延续的时间也有差异。深入研究筳的外形、内部构造、属种组合与水动力条件的关系, 不仅有助于沉积相的研究, 而且也将促进生物地层学的发展。

本文得到杨遵仪、冯增昭、曾允孚、王英华老师的热情指导, 陈继荣、李文明、沈士昌等同志对本文提出了不少宝贵意见。在此致以深切谢意。

(收稿日期 1981年4月16日)

参 考 文 献

- [1] 盛金章、陶南生, 1959, 筳. 科学出版社。
- [2] 盛金章, 1962, 中国的筳. 科学出版社。
- [3] 盛金章, 1963, 广西、贵州、四川二叠纪的筳类. 科学出版社。
- [4] 郑洽余等, 1980, 流体力学. 机械工业出版社。
- [5] Mckerrow, W.S., 1978, The ecology of fossils. Gerald Duckworth & Company Ltd.

A DISCUSSION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN FUSULINID ECOLOGY AND HYDRODYNAMIC ENVIRONMENT

—by way of example of Later Chihhsia Stage, Early Permian, Guizhou Province

Wang Liting Dong Wenlan Ye Nianzeng Chen wenyi

(The Regional Geological Surveying party of Guizhou Province)

Abstract

Through drawing the lithofacies-palaeographic map of Later Chihhsia Stage, Early Permian, Guizhou province, it has been found that not only the fusulinids possessed the horizontal zonation conformed to the distribution of palaeographic environment but also their outerform and internal structure adapted to different energetic environment. In this study, a great number of regional geological surveying information has been used, including 109 sections, 529 samples and the statistical data of 17 fusulinid genera. In general, the spherical, subspherical fusulinids with simple internal structure were widely distributed in and adapted the quite tranquil environment. Thus, they mostly accumulated in the low energetic subrestricted platform. Contrarily, the inflated fusiform and fusiform fusulinids were widely distributed in open platform facies of west and central Guizhou. A number of elongate fusiform fusulinids with complicated structure predominantly lived in the high energetic zone of biobank of Ceheng-Ziyun District.

According to the point of view of hydrodynamics, the writers have studied the relationship between the fusulinid ecology and palaeoenvironment, and have emphasized the important significance of drawing the lithofacies-palaeographic map through the statistics of actual information and theoretical analysis.