

湘、鄂二叠纪珊瑚动物群的特征

许 寿 永

(宜昌地质矿产研究所)

湖北和湖南二省的二叠纪地层发育较好(图1),珊瑚化石甚为丰富,分布广泛,尤以鄂西和湘西北地区更为富集,是研究我国二叠纪珊瑚群的重要地区之一。二叠系又是湘、鄂的主要含煤地层之一。因此,系统地研究该系的珊瑚群不仅对本学科具有价值,而且对进一步开发二省的能源具有深远的意义。文中的材料系笔者于1972年参加湖北煤组工作和1979至1981年研究长江三峡地区地层时搜集的,同时对二省的地质、勘探队于1964至1980年间送往本所的、经贾慧贞和笔者鉴定的二叠纪珊瑚化石进行了系统整理和研究。珊瑚薄片承支景余磨制,影相由陈大友等摄制,在此一并致谢。

一 研究简史

早在1915年,矢部和早坂就描述了湖北武昌地区的2个珊瑚化石 *Protomichelina microstoma* Yabe et Hayasaka, *Yatsengia hupeiensis* (Y. et H.)。后一种的时代错定为石炭纪,葛利普(1928)曾描述了湖北阳新、兴山和秭归等县下二叠统的3个皱纹珊瑚 *Tachylasma magnum* Grabau, *Allotropiophyllum sinense* var. *heteroseptatum* Grabau, *Lophophyllidium muliseptum* (G.)。黄汲清(1932)研究总结了华南地区二叠纪珊瑚,首建5个化石带(自下而上)(1) *Wentzellophyllum volzi* (Yabe et Hayasaka) 带, (2) *Hayasakaia elegantula* (Yabe et Hayasaka) 带, (3) *Polythecalis yangtzensis* Huang 带, (4) *Ipciphyllum timoricum* (Gerth) 带, (5) *Lophophyllidium kayseri* (Huang) 带。这为中国的二叠系的划分和对比奠定了良好的基础,但他描述和提及到湖北阳新、荆门、南漳和咸丰等地的珊瑚化石

仅有 *Ipciphyllum*, *Polythecalis* (其中包含有 *Chusenophyllum* Tseng), *Tetrapora*, 计6种和变种。以后发表这方面的新材料较少。1977年,林宝玉较全面地搜集、研究了前人的资料,初次总结了我国二叠系床板珊瑚化石的分布、分带和地理分区,为下统建立了2个化石带和3个亚带(表II)。由于林氏对湘、鄂一带实地工作甚少,因此,有的结语下的过早或不够符合实际。陈敏娟和熊炳华等(1978)描述了秭归新滩的珊瑚计9属1亚属,共28种和亚种。应当指出的是,陈氏等描述的 *Waagenophyllum* (*Liangshanophyllum*) 的3种1亚种,经我们在新滩剖面多次详查,其地层都是上二叠统的标本,茅口组内的此珊瑚种均系转石。

由上简述可见,前人对湘、鄂二叠纪的珊瑚研究虽历史较悠久,然多属分散或零星的属种描述,间或涉及到分带、分区的论述,但论据并不充分。

二 珊瑚的分带及其特征

十多年来,笔者搜集、研究(包括前人的)二省二叠纪的皱纹珊瑚计20属、101种及变(亚)种;床板珊瑚6属,45种和亚种。据此并结合了前人建带的意见,将本区拟建7个珊瑚化石带(表I),现由下至上分述如次。

1 *Wentzellophyllum volzi*-*Cystomichelina* 顶峰带 本带代表栖霞灰岩段底部至下部层位,以 *Wentzellophyllum*, *Cystomichelina* 的出现和富集为特点,主要常见分子有 *W. volzi* (Y. et H.), *W. volzi* mut. *alpha* (Huang), *W. kueichowense* (H.), *C. regularis* Zhao, *C. multicystosa* (Yoh), *C. multicystosa spinosa* Yang, *C.*

表 1 湘、鄂二叠系珊瑚化石带

The Permian coral zones of the Hunan and Hubei Province

地层	珊瑚	带 和 组 合 带	主要常见珊瑚属地质历程
上	长兴阶*	<i>Waagenophyllum lui</i> — <i>Lophocarinophyllum lophophyllidum</i> Assemblage-zone 组合带	
统	吴家坪阶**	<i>Plerophyllum guangxiense</i> — <i>P. xintanense</i> Assemblage-zone 组合带	
下	茅口阶***	<i>Tachylasma elongatum</i> — <i>Paracarinia fzuchiangensis</i> Assemblage-zone 组合带	
		<i>Ipciphyllum timoricum</i> — <i>I. elegantum</i> Assemblage-zone 组合带	
统	栖霞 Stage	<i>Polythecalis</i> Acme-zone 顶峰带	
		<i>Hayasakaia</i> Acme-zone 顶峰带	
	Chhsian Stage	<i>Wentzellophyllum volzi</i> — <i>Cystomichelina</i> Acme-zone 顶峰带	

*** Maokouian St.

** Wuchiapingian St.

* Changhsingian St.

marginocystosa (Huang), *C. baoxingensis* Lin, *C. largissima* King 等。尚有极少的 *Allotropiophyllum sinense* Grabau, *Hayasakaia gigantea* Lin, *Protomichelina* 等属种。*W. volzi* 广布于贵州威宁、贵定、独山、江苏南京(俞昌民等, 1963), 四川广元、绵竹、渡口(四川省地层表, 1978), 云南宣威, 湖南新化, 湖北通山、蒲圻、秭归、阳新, 广西忻城(贾慧贞等, 1977)等地栖霞灰岩段的底部或下部。*W. kueichowense* 常与前一种相伴生。*Cystomichelina* Lin 在中国虽从早石炭世岩关期开始出现, 延至茅口初期, 但它在滇、黔、桂、粤、湘、川、陕、鄂、赣、苏、皖、浙和青海等地栖霞阶尤其是下部较富集, 种类繁多, 不失做为栖霞早期的一个顶峰带的标志化石。

2 *Hayasakaia* 顶峰带 以 *Hayasakaia* 大量出现或繁盛为标志。本区见有 12 种之多, 主要有 *H. elegantula* (Y. et H.), *H. syringoprodoidea* (Yoh), *H. raricystata* Zhao et Chen, *H. cystosa* Lin, *H. spinosa* L. 等。伴有不多的群体皱纹珊瑚, 如 *Yatsengia asiatica* Huang, *Y. hupei-*

ensis (Y. et H.), *Polythecalis intermedia* (Huang), 还有很少的 *Tetraporinus*, *Cystomichelina* 的种。早坂珊瑚的前二种广见于黔、滇、桂、川、陕、皖、苏、浙、闽、湘和鄂等地, 栖霞灰岩段的中下部。其它种在苏、皖、黔、川和鄂等地的栖霞阶下部也常出现。*Hayasakaia* 是栖霞期的标准化石, 至今未在茅口阶见到。本带相当于栖霞阶的中下部或中部偏下的层位。

3 *Polythecalis* 顶峰带 本属在中南地区特别是在湘、鄂一带多见于栖霞阶的中上部或上部。本带几乎多是群体珊瑚, 尤以 *Polythecalis* 和 *Tetraporinus* 最为昌盛, 可谓 *Polythecalis* 发展到了顶峰。本区已发现 20 余种, 经常见的有 *P. chinensis* (Girty), *P. yangtzensis* Huang, *P. chinmenensis* H., *P. huayunshanensis* (Tseng), *P. verbeekiielloides* H., *Tetraporinus nankingensis* (Yoh), *T. anhuiensis* Zhao et Chen, *T. halysitiformis* (Yoh), 还有少量的 *Chusenophyllum*, *Szechuanophyllum*, *Hayasakaia*, *Protomichelina* 及单体皱纹珊瑚 *Tachylasma*, *Allotropiophyllum*

等。*Sinopora dendroides* (Yoh) 常繁衍于本带,但可延续到茅口阶。*P. yangtzensis* 常见于贵州习水,江苏南京,四川万源、巫溪、岳池(黄汲清, 1932; 范影年, 1978), 广西罗城, 湖北秭归、宜昌、来凤、大冶和靳春等地栖霞阶中上部;*P. chinensis* 较前一种分布更广, 在湖北咸丰、阳新、秭归、兴山, 南京, 安徽和州、铜陵, 四川华蓥山、武隆、珙县, 贵州遵义、石矸、贵定等栖霞阶上部和伊朗 (Douglas, 1936) 的下二叠统均有报道。其它种均可见于华南不同地区的栖霞阶的中、上部。可见 *Polythecalis* 是栖霞中、晚期或晚期的重要指示性化石。

4 *Ipciphyllum timoricum* - *I. elegantum* 组合带 以 *Ipciphyllum* 发育为特色, 伴有少量的中小型单体珊瑚 *Paracania*, *Tachylasma*, *Zaphrentoides permicus* (Xu), *Allotropiophyllum hubeiense* Xu 及床板珊瑚 *Protomichelina* 还有个别的 *Cystomichelina* 的种。其中重要代表分子有 *I. timoricum* (Gerth), *I. elegantum* (Huang), *I. ipci* Hudson, *I. subtimoricum* (Huang), *I. irregulare* Wu, *Paracania sinensis* Chi, *P. liangshanensis* (Huang), *Tachylasma magnum* var. *hexaseptatum* Grabau, *Protomichelina abnormis* (Huang), *P. multitabulata* (Y. et H.), *P. guizhouensis* Lin 等。*Ipciphyllum* 在国内外大多产于下二叠统, 但在我国广西宜山的合山组(吴望始, 1963), 贵州安顺的龙潭组中部(赵嘉明, 1976), 石矸、紫云、福泉的吴家坪组中、下部(王洪弟, 1978), 湖南通道和湖北秭归新滩的长兴组(图1)均有发现, 故本属不宜做为茅口阶的化石带。凑正雄等(1965)认为黄汲清(1932)描述的 *I. timoricum* (Gerth) 的隔壁基部加厚不及帝汶岛的正型标本, 二者不是同种, 并将前者改名为 *I. huangi* Minato et Kato (1965)。笔者认为凑正雄等所指二者隔壁加厚虽然有别, 但是, 不足作为种间的区别。*I. timoricum* 发现于云南宣威, 贵州桐梓、遵义、从江, 四川广元、峨眉、绵竹、巫溪, 湖南大庸, 湖北南漳、宣恩等地茅口组和帝汶岛, 伊拉克 (Hudson, 1958) 的

下二叠统。*I. elegantum* 广布于贵州习水、桐梓(黄汲清, 1932), 四川雷波(范影年, 1978), 湖南大庸, 湖北阳新、利川、远安和松滋等县(贾慧贞等, 1977) 的茅口组下部和中、下部。它在伊拉克 (Hudson, 1958) 的下二叠统和苏联外高加索的瓜德鲁普阶 (Гвадесупский Ярус) 的格尼西克组 (Гнишицкий Горизонт) 上部也有发现 (Ильина, 1965)。因此, 以 *I. timoricum* - *I. elegantum* 组合带代表茅口早期的生物地层, 更具有普遍性的意义。*I. subtimoricum* 在贵州独山、遵义 (Huang, 1932), 陕南梁山 (卢衍豪, 1956), 四川酉阳(范影年, 1978), 广东连县, 湖南慈利, 湖北南漳、阳新和长阳等地的茅口组均有发现; 它在伊拉克的下统 (Hudson, 1958), 外高加索的格尼西克组的下部 (Ильина, 1965) 和日本 (Minato, 1955) 山口县美弥群的 *Yabeina* 带都有报道。可见格尼西克组应与茅口组相当, 不该划归上二叠统。*I. ipci* 分布较广, 在四川城口、岳池、越西(范影年, 1978), 湖北宣恩、南漳和松滋(贾慧贞等, 1977) 的茅口组中、下部以及伊朗, 伊拉克, 日本 (Hudson, 1958) 的下统均已发现, 显然上述地区的早二叠世地层均不难对比。

5 *Tachylasma elongatum* - *Paracania tzuchiangensis* 组合带 本带主要特征是中小至中型单带型单体皱纹珊瑚非常繁衍, 尤以 *Tachylasma*, *Paracania* 最为常见, 种类较多。另一特点是床板珊瑚 *Protomichelina* 甚为发育。还有少量的小型单体珊瑚 *Lophophyllidium*, *Allotropiophyllum*, *Zaphrentoides* 等。本带不论是皱纹珊瑚或是床板珊瑚的不少属种是由 *Ipciphyllum timoricum* - *I. elegantum* 带延续上来的, 但与 I 带的主要区别是, *Ipciphyllum* 在本带基本消失或仅残留很少的种, 以单带型单体皱纹珊瑚占主导地位。本带珊瑚多见于茅口组的中、上部或上部, 其顶部 (*Yabeina* 带) 的珊瑚化石甚少。本带最常见的代表分子有 *T. elongatum* Grabau, *T. magnum* G., *T. rectum* Wu, *T. yiduense* Xu, *Paracania tzuchiangensis* (Huang), *P. cra-*

ssoseptata Chen et Huang, *Carinotachylasma shimenense* Xu, *C. changyangense* sp. nov., *Protomichelinia microstoma* Yabe et Hayasaka, *P. siyangensis* (Reed), *P. sinensis* Lin 等。前一种原发现于江西丰镇 (Grabau, 1922) 的中二叠统(即下统), 后在安徽宿松 (Grabau, 1928), 陕南梁山(黄汲清, 1932), 四川荣经、岳池(范影年, 1978), 湖北宣恩、建始、秭归、松滋、蒲圻和湖南大庸等地的茅口组中、下至中、上部发现; 在外高加索产于格尼西克组 (Ильина, 1965)。T. magnum. 广见于湖北, 广东连县, 湖南大庸的茅口组(贾慧贞等, 1977); 在辽宁克什克腾旗的黄岗梁组 and 黑龙江阿城的玉泉组也有报道(郭胜哲, 1980)。后二组上部地层应属于茅口阶。*Carinotachylasma* Xu 最先发现于湖南石门县的茅口组, 现已在湖北宜都、长阳、秭归和广东高要等县的茅口组发现。它的层位比 *Tachylasma* 稳定, 是茅口中、晚期的重要指示化石。

6 *Plerophyllum guangxiense* - *P. xintanense* 组合带 此带见于吴家坪阶的下部, 以小型单体无鳞板的皱纹珊瑚为主, 次为 *Waagenophyllidae*。常见标准分子有 *P. guangxiense* Xu, *P. lopingense* (Grabau), *P. huayingshanense* Fan, *P. brevisseptum* Iljina, *P. xintanense* sp. nov., *Lophophyllidium proliferum* (McChesney), *Lophocarinophyllum kapinskyi* Fomitchев, *L. yakolevi* F., *Waagenophyllum indicum* (Waagen et Wentzel), *W. simplex* Wu, *W. sinense* (Wu) 等。前一种原发现于广西罗城的合山组中部(贾慧贞等, 1977), 后在秭归新滩见于吴家坪组下部, *P. lopingense* 最先由葛利普(1922)报道于江西乐平煤系; 在湖北建始、秭归的吴家坪组下部亦有产出。*P. huayingshanense* (范影年, 1978) 在四川华蓥山的上二叠统和秭归的吴家坪组下部发现。*P. brevisseptum* 产出于外高加索朱尔法阶 (Джультфинский Ярус) *Vedioceras* 层的下部 (Ильина, 1965), 在秭归新滩见于吴家坪组下部。其余珊瑚均见于我国的上二叠统内。

从珊瑚化石来看, 外高加索的 *Codonofusiella* 至 *Vedioceras* 层以及广西、江西、四川等地含此类珊瑚群的地层均可与本带所属地层进行对比。

7 *Waagenophyllum lui* - *Lophocarinophyllum lophophyllidum* 组合带 本带中、下部以群体皱纹珊瑚 *Waagenophyllidae* 科为主要特点, 重要分子有 *W. wengchengense* Huang, *W. indicum* var. *kueichowense* H., *W. lui* (Tseng), *Lophophyllum simplex* Wu, *L. exilum* (s. n.) 等。前一种在贵定、平塘、紫云出现于吴家坪组下部(贵州地层表, 1977), 在陕南梁山见于吴家坪灰岩中部(卢衍豪, 1956), 广西凤山产于合山组(贾慧贞等, 1977), 在湖北秭归新滩位于 *Paleofusulina simplicata* 等类之上(图1)。第二个变种据黄汲清(1932)指出位于“贵州荔波的 *Neschwagerina* 层位之上和 *Lyttonia* 煤系之下部”, 后在四川巫溪、广元(范影年, 1978), 贵州紫云和广西扶绥(贾慧贞等, 1977)分别见于吴家坪组及合山组, 在秭归新滩产于原吴家坪组(广义)中部, 与瓮城卫根珊瑚共生。*W. lui* 原发现于梁山吴家坪灰岩中部(卢衍豪, 1956), 在新滩位于简单褶皱古鲕的层位之上。*L. simplex* 分布于广西宜山的合山组(吴望始, 1963), 贵州紫云的吴家坪组(王洪弟, 1978), 在秭归新滩见于上述卫根珊瑚的层位以上的岩层中。

由上述珊瑚可见, *Waagenophyllum* (包括同义名 *Liangshanophyllum*, 贾慧贞等, 1977) 大多产于吴家坪组或合山组(广义)。若以陕、川、黔、桂等地的此类珊瑚的层位为根据, 本带的中部或中、下部地层可划归吴家坪阶; 以较高级的古鲕为标准, 则上述地区的吴家坪灰岩(或组)或者合山组应有一部分划入长兴阶。本文暂以较高级的古鲕出现为准, 将其划归长兴阶。但是, 此类古鲕与前述珊瑚时代的关系尚待研究。

本带的上部地层以小型单体无鳞板的皱纹珊瑚 *Lophocarinophyllum*, *Polycolliidae* 为特色; 伴有少量的 *Tachylasma*, *Plerophyllum* 及床板珊瑚 *Michelinia*, *Protomichelinia*。主要标准种为

L. lophophyllidum Liao et Xu, *L. xintanense* sp. nov., *Plerophyllum dzhulfense* Iljina, *P. differentiatum* I., *Tachylasma regulare* Xu, *Tetralasma tetrasetatum* Xu 等。前一种分布于建始、长阳的吴家坪组(广义)中、上部,兴山、秭归的长兴组顶部,广东曲江的龙潭组上部(贾慧贞等, 1977)和湖南宜章的梅田灰岩内。后一种发现于宜章的梅田灰岩和广西河池的合山组(贾慧贞等, 1977)。*P. dzhulfense* 发现于外高加索的上二叠统朱尔法阶的 *Araxilevis* 层至下三叠印度阶的 *Paratirolites* 层(Ильина, 1965); 它在四川重庆文星的长兴组(吴望始等, 1974), 广元的吴家坪组(范影年, 1978), 湖北秭归、兴山和松滋的长兴组均已发现。*P. differentiatum* 产于外高加索的 *Paratirolites* 层,在秭归新滩见于长兴阶。因此,本带上部地层可与川、粤、桂等地所含同类珊瑚的层位对比; 外高加索含此类珊瑚化石的印度阶应与长兴阶的一部分相当。

综上所述,湘、鄂地区二叠纪的珊瑚,可明显地看出,具有三个不同时期的特点 (1) 栖霞期以大量的群体珊瑚 *Wentzellophyllum*, *Polythecalis*, *Chusenophyllum*, *Yatsengia* 和床板珊瑚 *Cystomichelina*, *Hayasakaia*, *Tetraporinus* 构成了区域性的特色,似可称之 *Polythecalis-Hayasakaia* 动物群。林宝玉(1977)称华南此时期的床板珊瑚为 *Hayasakaia-Cystomichelina* 动物群。此时仅有少数的小至中、小型单体珊瑚 *Allotropiophyllum*, *Tachylasma*, *Paracaninia* 等开始生长。*Polythecalis-Hayasakaia* 动物群的生态特征显示出在二叠纪初期黔桂运动或云南运动之后,海水沿特提斯海区漫漫,湘、鄂地区处于高能量的浅水环境中,珊瑚多以群居生活,皱纹珊瑚内部构造趋于复杂化,复中柱和鳞板组织特别发育(床板珊瑚亦多如此),横板分异、向内倾斜,并开始出现了多级隔壁的珊瑚 *Szechuanophyllum* 等。多级隔壁的出现显示了皱纹珊瑚演化发展到了高级阶段,可视为二叠纪的时代标志,如 *Iranophyllum*, *Wentzelella*, *Wentzelel-*

lites, *Wentzelloides* 等属均是特提斯海区的二叠纪分子。(2) 茅口期海水扩大加深,趋向平静,珊瑚则以小至中型简单无鳞板的单体珊瑚 *Tachylasma*, *Carinotachylasma*, *Zaphrentoides* 及内部构造简单的床板珊瑚 *Protomichelina* 占居统治地位。Sando (1980) 认为占统治地位的小型简单无鳞板的单体珊瑚代表深水相。这时栖霞期的群体皱纹珊瑚已基本消亡,代之而出现了块状群体的 *Ipciphyllum*。吴望始(1975)称为 *Ipciphyllum* 动物群。*Cystomichelina*, *Tetraporinus* 濒于绝灭,仅残留极少数的种。(3) 晚二叠世的珊瑚可能因东吴运动的影响和生活环境的改变,床板珊瑚急剧衰退,仅见甚少的 *Protomichelina*, *Michelina* 的种。皱纹珊瑚则表现出二种发展趋势: 单体珊瑚的形体变得甚小,鳞板消失,中轴复出,以 *Plerophyllum*, *Lophocarinophyllum*, *Lophophyllidium* 较为繁盛; 群体块状皱纹珊瑚已经没落,仅剩 *Ipciphyllum*, 而丛状群体的 *Waagenophyllum*, *Huayunophyllum* 发展到了兴盛时期。

三 湘、鄂与其它地区 珊瑚带的对比关系

黄汲清(1932)将 *Ipciphyllum timoricum* (Gerth) 带置于栖霞统(Chihstian)上部。同年12月,他发现该带化石在下扬子区缺失,在其它地区栖霞灰岩中出现的层位较高; 它在日本和中南半岛与筴 *Neoschwagerina* 等共生,故将其改归茅口灰岩内。同时,他认为栖霞底部煤系是 *Wentzellophyllum volzi* (Y. et H.) 带的陆相代表,二者层位完全相当。他和曾鼎乾(1948)研究了四川华蓥山二叠系后,将 *W. volzi* 带限于栖霞灰岩下部,位于阎王沟系之上。卢衍豪(1956)仍主张该带相当于梁山层。笔者在湘、鄂所见 *W. volzi* 均出现在栖霞阶马鞍段或黔阳段(相当于梁山组)之上的栖霞灰岩段的底部或下部; 它在贵州位于梁山组之上的栖霞组最下部(杨绳武等, 1981)。据黄氏(1932)所列 *W. volzi* 带的珊瑚属种,本文的 *Wentzellophyl-*

lum volzi-Cystomichelina 顶峰带大致可与其对比, 上限高于 *W. volzi* 带; 与黔北的 *Cystomichelina* 顶峰带(杨绳武等, 1981)的顶界相仿。华南的 *Hayasakaia elegantula* 带的涵义和界限不论在四川华蓥山或陕南梁山均与湘、鄂的 *Hayasakaia* 顶峰带基本一致(表 II), 但黔北的 *H. elegantula* 顶峰带的上限偏高, 因为“*Polythecalis chinensis* 大量出现于该带的上部”(杨绳武等, 1981)。*P. chinensis* 在中南地区、下扬子区和四川等地均见于栖霞阶的中、上部或上部。特别值得指出的是, *P. yangtzensis* 带内的特征种除该属的 6 种和 *Chusenophyllum tunliangense* (Yü) 之外, 还包括 *Tachylasma magnum* var. *hexaseptatum*, *T. magnum*, *T. alternatum*, *Paracaninia liangshanensis* 等。据黄氏(1932)论著, 这些分子主要来自梁山剖面, 且在 *Polythecalis*, *Tetraporinus hanchungensis* 的层位之上, 并非同一层位。又据卢衍豪(1956)指出: “*T. magnum* var. *hexaseptatum* 以及 *Paracaninia liangshanensis* 均仅见于梁山, ……今证明属于茅口灰岩”。前一变种在湘郴县, 川荣经, 鄂鹤峰、通山和秭归等地均发现于茅口组。*P. liangshanensis* 在四川南江、湖北等地常见于茅口组的下部至中部。*T. magnum* 由赵亚曾采自秭归新滩和兴山建阳坪的二叠系下巫山统灰岩中(Grabau, 1928)。经笔者在此二地考证, 该种出现于茅口组的中部。由上证明, 黄氏的 *P. yangtzensis* 带包含了茅口组的一部分, 该带的上界显然地偏高了。本文中的 *Polythecalia* 顶峰带与华蓥山、梁山的 *P. yangtzensis* 带相当。贵州地层表(1977)将 *Cancellina* 带视为茅口组的开始, 致使与珊瑚化石的地质年代常相矛盾。经杨绳武等(1981)研究该带(或亚带)与皖南、浙、闽、赣等地所产 *Cancellina* 的层位基本一致, 故改归栖霞组上部, 这是合理的。但贵州的 *P. yangtzensis-Tetraporinus planotabulatus* 延限带的上界划在腕足类 *Cryptospirifer* 的层位之上, 归于栖霞组, 故此延限带高于 *P. yangtzensis* 带和 *Polythecalia* 顶峰带。黄、曾二氏(1948), 张遵信

等(1981)将 *Cryptospirifer* 的层位置于茅口组的底部。湘、鄂地区的隐石燕属种常见于 *Polythecalis* 顶峰带之上, 位于 *Ipciphyllum timoricum-I. elegantum* 组合带之下或与其共生。四川地层表(1978)亦将隐石燕的层位划归茅口组底部。笔者详查了二省地层表的剖面, 四川见有 9 县 10 个地段出现 *Cryptospirifer* 及其种, 仅乐山沙湾、越西黑巴已得剖面的隐石燕在栖霞组顶部产出, 与 *Polythecalis*, *Tetraporinus* 共生, 其余均在茅口组底部或下部出现, 与 *Neoschwagerina*, *Chusenella* cf. *douvilli*, *Verbeekina hemi*, *V. grabau* 和珊瑚 *Tachylasma elongatum* 共生, 或产在 *Ipciphyllum* 之上或其下相邻层位。贵州有三县三个剖面内见隐石燕之属种, 仅遵义十字铺剖面的 *Cryptospirifer* 与 *Polythecalis*, *Tetraporinus* 等同一层。另二剖面见它在茅口组底部或与 *Neoschwagerina* 共生。据胡世忠(1981)资料, 隐石燕在江西修水小江边灰岩内发现, 具栖霞期和茅口期的过渡性质, 这与黄、曾二氏所得结论相一致。从华南多数地区出现的珊瑚、腕足类和瓣类的关系来看, 笔者赞同栖霞阶的上界限位于 *Cryptospirifer* 富集层(或顶峰带)之下, 止于 *Polythecalis*, *Chusenophyllum*, *Hayasakaia*, *Tetraporinus* (多量)等属种的消失。

林宝玉(1977)认为 *Protomichelina microstoma-P. siyangensis* 亚带与 *P. yangtzensis* 带相当, 代表华南栖霞灰岩上部的床板珊瑚特征。此亚带的主要分子在湘、鄂一带常富集于 *Ipciphyllum timoricum-I. elegantum* 组合带之内或其上, 视为茅口期的床板珊瑚组合带比较适宜。前二种床板珊瑚在梁山出现于茅口灰岩的下部 *Ipciphyllum subtimoricum* 带(卢衍豪, 1956), 在四川岳池、巫溪、綦江、越西、雷波和旺苍常见于茅口组的中、上部(四川省地层表, 1978)。*P. siyangensis* 在贵州和云南也发现于茅口组(林宝玉, 1977)。据 *Ipciphyllum timoricum-I. elegantum* 组合带的主要珊瑚属种大致可与 *I. subtimoricum* 带或 *I. timoricum* 带对比, 与贵州的

表 II 华南二叠系珊瑚化石带对比表

Correlation of the Permian coral zones in South China

黄汲清, 1932 中国南部	黄汲清、曾鼎乾, 1948 华 山	卢衍豪, 1956 梁 山	林宝玉, 1977 中国南部	杨绳武、肖伟民等, 1981 黔 南 型	本 文 湖 南 — 湖 北
乐平统 <i>Lophophyllum</i> <i>kayseri</i> 带	乐平统 <i>Waagenophyllum</i>	乐平统 <i>Wentzeella</i> <i>subtimorica</i> 带			<i>Waagenophyllum lui</i> — <i>Lophocarinophyllum lophophyllidum</i> 组合带
茅口灰岩	茅口灰岩	茅口灰岩			<i>Pterophyllum guangxiense</i> — <i>P. xintanense</i> 组合带
<i>Wentzeella</i> <i>timorica</i> 带	茅口灰岩 单体珊瑚带 (<i>Tachyasma</i> , <i>Caninia</i>)*	茅口灰岩 <i>Wentzeella</i> <i>subtimorica</i> 带	<i>Protamichelinia</i> <i>multitubulata</i> 带	<i>Endamplexus</i> 顶峰带	<i>Tachyasma elongatum</i> — <i>Paracaninia</i> <i>tzuchiangensis</i> 组合带
<i>Polythecalis</i> <i>yangtzeensis</i> 带	茅口灰岩 <i>Wentzeella</i> <i>subtimorica</i> 带	茅口灰岩 <i>Wentzeella</i> <i>subtimorica</i> 带	<i>Protamichelinia</i> <i>microstoma</i> — <i>P. siyangensis</i> 亚带	<i>Ipciphyllum</i> — <i>Protamichelinia</i> <i>multitubulata</i> 顶峰带	<i>Ipciphyllum timoricum</i> — <i>I. elegantum</i> — <i>P. microstoma</i> 组合带
栖霞 <i>Tetrapora</i> <i>elegantula</i> 带	栖霞 <i>Wentzeella</i> <i>subtimorica</i> 带	栖霞 <i>Wentzeella</i> <i>subtimorica</i> 带	<i>H. elegantula</i> — <i>Tetraporinus</i> <i>nankingensis</i> 亚带	<i>Polythecalis yangtzeensis</i> — <i>Tetraporinus planatubulatus</i> 亚带	<i>Polythecalis</i> 顶峰带
灰岩 <i>Styliodiphyllum</i> <i>volzi</i> 带	灰岩 <i>Wentzeella</i> <i>subtimorica</i> 带	灰岩 <i>Wentzeella</i> <i>subtimorica</i> 带	<i>H. elegantula</i> — <i>Tetraporinus</i> <i>nankingensis</i> 亚带	<i>Cystamichelinia</i> 顶峰带	<i>Hayasakaia</i> 顶峰带
	梁山层 <i>Styliodiphyllum</i> <i>volzi</i> 带	梁山层 <i>Styliodiphyllum</i> <i>volzi</i> 带	<i>H. syringoparoides</i> 亚带	<i>Wentzellaphyllum</i> <i>volzi</i> 顶峰带	<i>W. volzi</i> — <i>Cystamichelinia</i> 顶峰带
	阎王沟系	梁山层 <i>Styliodiphyllum</i> <i>volzi</i> 带		梁山组	马鞍山段

* 应为 *Paracaninia*

Metasinopora carassa 顶峰带至 *Ipciphyllum-Protomichelinia multitabulata* 顶峰带的大部相当。

晚二叠世的珊瑚属种及数量远逊于下统的珊瑚,除群体者外,单体者一般个体甚小,数目不多,很难采获和制片研究。因此,长期以来上统的珊瑚化石研究程度甚低。从黄汲清(1932)所列 *Lophophyllidium kayseri* 带的代表种及卢衍豪(1956)所举 *Liangshanophyllum* 带的主要属种看,湘、鄂地区 *Waagenophyllum lui-Lophocarinophyllum lophophyllidium* 组合带和 *Plerophyllum guangxiense-P. xintanense* 组合带只能与其粗略地对比。(表 II)

四 皱纹珊瑚的新种描述

皱纹珊瑚目 *Rugosa* Edwards et Haime, 1850

多腔珊瑚科 *Polycolliidae* Roemer, 1883

脊板速壁珊瑚属 *Genus Carinotachylasma* Xu, 1977

长阳脊板速壁珊瑚(新种) *Carinotachylasma changyangense* sp.

nov.

(图版 I 图 1a-c)

单体锥柱状珊瑚。幼年期,隔壁数 26×2 , 灰质加厚于中心相交。脊板与隔壁近平行和斜交。成年期直径 15 毫米。侧、对侧隔壁呈厚棒状,几达中心。主隔壁很短。一级隔壁计 28 个,长占个体半径的 $2/3$,具平行与钩刺状脊板;在弦切面上,脊板呈钩刺状。二级隔壁很短。成年期后至老年期,脊板衰退,呈速壁珊瑚状,直径 17—18 毫米,隔壁数 34×2 个。横板完全,呈马鞍状,其密度在中部和两侧不同,在 5 毫米内,分别为 7—8 个和 4—5 个。

比较 新种相似于 *Carinotachylasma shimenenses* Xu (1977),但前者在成年期隔壁排列规则,在晚期脊板退化,隔壁变短、薄及横板呈马鞍形易区别于后者。

满珊瑚属 *Genus Plerophyllum* Hinde, 1890

新滩满珊瑚(新种) *Plerophyllum xintanense* sp. nov.

(图版 I, 图 8a-c)

小型单体珊瑚,圆锥状。幼年期直径 3.5 毫米,隔壁计 13 个。主、侧隔壁超过中心,与对侧隔壁相接。成年期直径 6 毫米,隔壁数 19×2 个,长达个体半径的 $1/3-1/2$ 。主隔壁变短,较一级隔壁厚。二级隔壁很短,呈脊状。

比较 新种以个体小、隔壁细短、数量少为特征而区别于 *P. guangxiense* Xu (1977) 和 *P. dzhulfense* Iljina (1965)。

顶柱珊瑚科 *Lophophyllidiidae* Moore et Jeffords, 1945

脊板顶柱珊瑚属 *Genus Lophocarinophyllum* Grabau, 1922

Lophocarinophyllum Grabau, 1922, p. 51.

Lophotabularia, 时言, 1982, 257 页。

讨论 葛利普(1922, 56 页)在讨论本属时指出: 缺失鳞板和横板。Фомичев (1953)、Hill (1956) 和吴望始、俞昌民等(1963)等均认本属具有横板。笔者查视了葛氏的标本。属型(No 146 号)标本已丢失,从副型(No 147 号)光面的斜切面来看,横板呈细薄倾斜排列,因此,仅以具横板区别于本属的 *Lophotabularia* Shi (1982) 应是本属的同义名。

Schouppé & Stacul (1959) 建立 *Asserculinia* 时,指出主要特征是隔壁具水平脊板,轴部为“黑的中线”(dunklem Medianstreif) 与 *Lopholasma* Simpson 相一致,但后者出现于泥盆纪,前者产于二叠系,故不能视为同一属。Rozkowska (1969) 则将 *Asserculinia* 归入 *Metriophyllum* Edwards et Haime 内。Cotton (1973) 描述 *Asserculinia* 的特征是隔壁具斜列水平脊板,无中轴。Hill (1981) 对该属存疑,归入 *Metriophyllidae* Hill 科内,说明它的一级隔壁长达中心,没有形成突出的中轴。吴望始等(1974)和

赵嘉明(1976)将我国上二叠统的具水平脊板和圆大中轴的珊瑚归入 *Asserculinia* 内。笔者按照 Schouppé 等的见解,它的构造与 *Lopholasma* 相一致,即使二属的层位不同,也应是 *Lopholasma* 或 *Metriophyllum* 的同义语,而中国的“*Asserculinia*”却是典型的 *Lophocarinophyllum*。

卫根珊瑚科 Waagenophyllidae Wang,

1950

伊泼雪珊瑚属 Genus *Ipciphyllum*

Hudson, 1958

Ipciphyllum Hudson, 1958, p. 179.

Aridophyllum 赵嘉明, 1976, 219 页。

Atopophyllum Zhao et Wang, 见王洪弟, 1978, 179 页。

讨论 据赵嘉明(1976)指出 *Aridophyllum* Zhao 与 *Ipciphyllum* 十分相像,唯前者的“隔壁在基部不同程度的加厚且向内延伸忽然变细”。以此常见的、甚微的差异不具备属间的区别。*Atopophyllum* 是以隔壁具“喷口构造”(Naotic)区别于 *Ipciphyllum*。“喷口”构造是以紧密的鳞板呈叠瓦状排列,其间以羽屑短杆相连,隔壁不达或不直达珊瑚外壁为特征。*Atopophyllum* 的隔壁两侧具有或多或少的侧鳞板,不像“喷口构造”。因此,以上二属均应归入本属内。Hill (1981)亦认为 *Aridophyllum* 和 *Atopophyllum* 是 *Ipciphyllum* 的同义名。

细薄伊泼雪珊瑚(新种) *Ipciphyllum*

exilum sp. nov.

(图版 II, 图 2a—b)

块状群体珊瑚。个体呈多角柱状,对角线长 8—11 毫米,间壁细薄。一级隔壁细薄,计 22—23 个,长达复中柱。二级隔壁长占一级者的 4/5。复中柱直径 1—2 毫米,呈不规则网状。中板直长。辐板数 6—12 个。斜板有 2—4 列,较横板陡密。斜横板发育。横板短小,平列、微凹,在 5 毫米中,有 10—15 个。鳞板半球形,较小,有 3—6 列。

比较 新种与 *I. subtimoricum kwangsiense* Wu (1963) 及 *I. simplex* Wu (1963) 相似,

区别在于后一亚种的隔壁少、辐板少和斜横板不发育。而 *I. simplex* 的复中柱简单,隔壁数较少。

参 考 文 献

- 贵州地层古生物工作队编著, 1978: 西南地区古生物图册, 贵州分册(二)珊瑚纲。地质出版社。
- 中国科学院南京地质古生物所, 青海地质科学研究所主编, 1979: 西北地区古生物图册, 青海分册(二)床板珊瑚亚纲。地质出版社。
- 四川省区域地层编写组, 1978: 西南地区区域地层表, 四川省分册。地质出版社。
- 卢衍豪, 1956: 汉中梁山二叠纪并论中国南部二叠纪的分层和对比。地质学报, 36 卷 2 期。
- 吴望始, 1963: 论文采尔珊瑚 *Wenzelella*。古生物学报, 11 卷 4 期。
- 科学院南京地质古生物研究所编著, 1974: 西南地区地层古生物手册, 二叠纪珊瑚。科学出版社。
- 中国科学院西藏科学考察队, 1975: 珠穆朗玛峰地区科学考察报告, 古生物(第一分册)。83—128 页。
- 时言, 1982: 中国南部早二叠世皱纹珊瑚。古生物学报, 21 卷 3 期。
- 张遵信、吴望始等, 1981: 四川华蓥山的二叠系。地层学杂志, 5 卷 3 期。
- 杨绳武、肖伟民等, 1981: 贵州栖霞组与茅口组的界线讨论。地层学杂志, 5 卷 2 期。
- 湖北省地质局三峡地层研究组, 1978: 峡东地区震旦纪至二叠纪地层古生物二叠纪珊瑚。地质出版社。
- 西南地质研究所主编, 1978: 西南地区古生物图册四川分册(二), 皱纹珊瑚亚纲。地质出版社。
- 林宝玉, 1962: 中国南部早二叠世床板珊瑚化石。古生物学报, 10 卷 2 期。
- , 1977: 中国二叠纪床板珊瑚化石的地层、分带与动物地层分区的初步看法。地质学报, 2 期。
- 赵嘉明、陈华成, 1963: 安徽南部二叠统栖霞组珊瑚化石的新资料。古生物学报, 11 卷 3 期。
- , 1976: 贵州安顺、六枝及晴隆上二叠统的四射珊瑚。古生物学报, 15 卷 2 期。
- 湖北地质研究所等编著, 1977: 中南地区古生物图册(二), 珊瑚纲。地质出版社。
- 郭胜哲, 1980: 东北北部早二叠世四射珊瑚动物群分析。中国地质科学院院报沈阳地质矿产研究所分刊, 1 卷 1 号。
- 贵州省地层古生物工作队, 1977: 西南地区区域地层表 贵州省分册。地质出版社。
- Cotton, G. 1973: The rugose coral genera. Elsevier Sci. Pub. Com. Amsterdam London New York.
- Douglas, J. A., 1936: A Permo-Carboniferous fauna from South-West Persia (Iran). -Palaeont. Indica, n. Ser. 22, Mem. 6.
- Grabau, A. W., 1922: Palaeozoic corals of China. Part I, Tetrastepata. -Palaeont. Sinica, Ser. B, 2, Fas. 1.
- , 1928: Palaeozoic corals of China Part I, Tetrastepata. -Palaeont. Sinica, Ser. B, 2, Fas. 2.

- Hill, D., 1956: Treatise on Invertebrate Paleontology Part F Coelenterata (Rugosa). Geol. Soc. America and Univ. Kansas Press.
- , 1981: Treatise on Invertebrate Paleontology Part F Supplement 1 Coelenterata: Anthozoa Subclasses, Rugosa, Talata.
- Huang, T. K., 1932: Permian corals of Southern China. -Palaeont. Sinica, Ser. B, VIII, Fas. 2.
- , 1932: The Permian Formations of Southern China, -Geol. Surv. China and Sec. Geol. Nat. Aca. Peiping, Geol. Mem. Ser. A, Num. 10.
- Hudson, R. G. S., 1958: Permian corals from Northern Iraq. -Paleont., London, 1, Part 3.
- Minato, M., 1955: Japanese Carboniferous and Permian corals. -Depart. Geol. Mineral., Fac. Sci., Hokkaido Univ., (540).
- Minato, M. and Kato, M., 1965: Waagenophyllidae. -Jour. Facul. Sci. Hokkaido Univ. Ser. IV, Geol. and Mineral., XII (3—4).
- Schouppé, A. V. and Stacul, P., 1959: Saulchenlose petrocorallia aus dem Perm von Indonesisch Timor (Mit Ausnahme der Polycoelidae). -Palaeontog. Suppl. ment. IV.
- Sando, W. J., 1980: The paleoecology of Mississippian corals in the Western Conterminous United States. -Acta Paleon. Polonica, 25 (3—4).
- Yabe, H. and Hayasaka, I., 1915: Palaeozoic corals from Japan, Korea, China. -Jour. Geol. Soc. Tokyo, XXII (I—III).
- Yoh, S. S. and Huang, T. K., 1932: The coral fauna of the Chihhsia Limestone of the Yangtze Valley. -Palaeont. Sinica, Ser. B, VIII, Fas. 1.
- Zozkowska, M., 1969: Famennian Tetracoralloid and Heterocoralloid fauna from the Holy Cross Mountains (Poland). -Acta Paleont. Polonica, 14 (1).
- Ильина, Т. Г., 1965: Четырехлучевые кораллы поздней перми и раннего триаса Закавказья. Тр. Палеонт. Ин-Та CVII.
- Фомичев, В. Д., 1953: Кораллы Rugosa и стратиграфия средне и верхнекаменноугольных и пермских отложений Донецкого бассейна. Тр. Всесоюз. Научно-Иссл. Геол. Инст. ВСЕТЕИ минис. Геол., Стр.

(1982年2月收到)

THE CHARACTERS OF THE PERMIAN CORAL FAUNAS FROM HUNAN AND HUBEI PROVINCES

Xu Shou-yong

(Yichang Institute of Geology and Mineral Resources)

Abstract

The present paper deals with the history of research, division and characters of coral zones, and the Permian coral zones of Hunan and Hubei Provinces in order to make correlations with other regions (Table 2).

The Permian corals in these areas are abundant and widely distributed. Twenty genera and 101 species of rugosa and 6 genera and 45 species of tabulata have been discovered. Three coral Acme-zones and 4 Assemblage-zones (Table 1) have been established on the basis of the coral faunas studied in the ascending order:

1. *Wentzellophyllum volzi*-*Cystomichelina* Acme-zone: The zone is equivalent to the base of lower part of the Chihhsia Limestone member (Lower Permian). The biozone is characterized by the frequent presence of *Wen-*

tzellophyllum, *Cystomichelina*. The dominant forms are *W. volzi*, *W. volzi* mut. *alpha*, *W. kueichowense*, *Cystomichelina regularis*, *C. multicystosa*, *C. multicystosa spinosa*, *C. marginocystosa*, *C. baoxingensis*, *C. largissima*, with a few *Allotropiophyllum sinense*, *Hayasakaia gigantea*, *Protomichelina*.

2. *Hayasakaia* Acme-zone: This zone is marked by the abundant appearance of tabulata *Hayasakaia*, mainly including *H. elegantula*, *H. syringoporoides*, *H. raricystata*, *H. cystosa*, *H. spinosa*, together with a few rugose corals such as *Yatsengia asiatica*, *Y. hupeiensis*, *Polythecalis intermedia*, and also by rare species of *Tetraporinus*, *Cystomichelina*.

3. *Polythecalis* Acme-zone: The index fossil *Polythecalis* is regarded as belonging to

the coral faunas from the upper part of the Chihsian Stage. In this Acme-zone, almost all colonial corals, particularly *Polythecalis*, *Tetraporinus* are greatly developed. The common forms are *P. chinensis*, *P. yangtzeensis*, *P. chinmenensis*; *P. huayunshanensis*, *P. verbeekii*-*loides*, *Tetraporinus nankingensis*; *T. anhuen-sis*, *T. Halysitiformis* etc., *Chusenophyllum*, *Szechuanophyllum*, *Hayasakaia*, *Protomichelinia*, and solitary rugosa *Tachylasma* is rarely present.

4. *Ipciphyllum timoricum*-*I. elegantum* Assemblage-zone: In the lower portion of the Maokouian Stage, this zone is characterized by the development of *Ipciphyllum*, accompanied by a few small to middle sized solitary corals *Paraocania*, *Tachylasma*, *Zaphrentoides*, *Allotropiophyllum hubeiense*, and tabulata *Protomichelinia*. The important representatives of this zone are *I. timoricum*, *I. elegantum*, *I. ipci*, *I. subtimoricum*, *I. irregulare*, *Paracania sinensis*, *P. liangshanensis*. *Tachylasma magnum* var. *hexaseptatum*, *Protomichelinia abnomis* *P. multitabulata*, *P. guizhouensis* etc.

5. *Tachylasma elongatum*-*Paracania tzuchiangensis* Assemblage-zone: This zone consists predominantly of small to middle, nondissepimented solitary corals *Tachylasma*, *Paracania* and tabulata *Protomichelinia*, and a few small solitary rugosa *Lophophyllidium*, *Allotropiophyllum*, *Zaphrentoides*. The common forms are *T. elongatum*, *T. magnum*, *T. rectum*,

T. viduense, *Paracania tzuchiangensis*, *Cariotacylasma shimenense*, *C. changyangense*, *Protomichelinia microstoma*, *P. siyangensis*, *P. sinensis*.

6. *Plerophyllum guangxiense*-*P. xintanense* Assemblage zone: In the lower part of the Wuchiapingian Stage (Upper Permian), this zone is mainly characterized by small solitary rugosa, without dissepiments, and by colonial coral Waagenophyllidae in the next place. *P. guangxiense*, *P. lopingense*, *P. huayingshanense*, *P. brevisseptum*, *P. xintanense*, *Lophophyllidium proliferum*, *Lophocarinophyllum kapinskyi*, *L. yakovlevi*, *Waagenophyllum simplex*, *W. indicum*, *W. sincense* are representatives of the Assemblage zone.

7. *Waagenophyllum lui*-*Lophocarinophyllum lophophyllidium* Assemblage-zone: This zone is equal to the Changhsingian Stage. In the middle lower part of the stage a remarkable feature is the abundance of colonial rugosa Waagenophyllidae. The important forms are *W. wengchengense*, *W. indicum*, var. *kueichowense*, *W. lui*, *Ipciphyllum simplex*, *I. exilum* etc.. In the upper part of this zone, the corals are characterized by the nondissepimented, smaller solitary rugosa *Lophocarinophyllum*, *Polycoceliidae*, and with a few tabulatans *Michelinia*, *Protomichelinia*. The major index species are *L. lophophyllidium*, *L. xintanense*, *Plerophyllum dzhulfense*, *P. differentiatum*, *Tachylasma regulare*, *Tetralasma tetrasetatum*.

图 版 说 明

薄片保存在北京地质陈列馆和宜昌地质矿产研究所

图 版 I

1. *Carinotachylasma changyangense* sp. nov.
1a. 成年晚期横切面, 1b. 成年期横切面, 1c. 幼年期横切面, 1d. 纵切面, 1e. 弦切面, 均 $\times 2$ 。湖北长阳县桃山淋湘溪; 下二叠统茅口组 *Tachylasma elongatum*-*Paracania tzuhiangensis* 组合带。登记号 IV38673.
2. *Carinotachylasma shimenense* Xu
2a. 成年期横切面, 2b. 幼年期横切面, 2c. 纵切面, 均 $\times 2$ 。湖南石门县干溪沟; 层位同上。登记号 IV38509.
3. *Plerophyllum guangxiense* Xu
3a. 成年期横切面, 3b—c. 幼—青年期横切面, 均 $\times 4$ 。湖北秭归县新滩长江北岸边; 上二叠统吴家坪组 *Plerophyllum guangxiense*-*P. xintanense* 组合带。登记号 IV 38674.
4. *Paracania tzuhiangensis* (Huang)
4a. 横切面, 4b. 纵切面, 均 $\times 1.5$ 。产地同上; 下二叠统茅口组 *Tachylasma elongatum*-*Paracania tzuhiangensis* 组合带。登记号 IV 38753.
5. *Tachylasma rectum* Wu
5a. 横切面, 5b. 纵切面, 均 $\times 3$ 。湖南大庸县茅岗; 层位同上。登记号 IV 38754.
6. *Tachylasma elongatum* Grabau
6a. 横切面, 6b. 纵切面, 均 $\times 2$ 。湖北秭归县新滩长江北岸边; 层位同上。登记号 IV38675.
7. *Plerophyllum dzhuifense* Iljina
7a. 成年期横切面, 7b. 青年期横切面, 均 $\times 3$ 。湖北松滋县刘家场长岭岗; 上二叠统长兴组。登记号 IV 38675-1.
8. *Plerophyllum xintanense* sp. nov.
8a. 成年晚期横切面, 8b. 成年期横切面, 8c. 幼年期横切面, 均 $\times 4$ 。湖北秭归县新滩长江北岸边; 上二叠统吴家坪组下部 *Plerophyllum guangxiense*-*P. xintanense*。登记号 IV38677.
9. *Lophophyllidium proliferum* (McChesney)
9a. 成年期横切面, 9b. 幼年期横切面, 9c. 纵切面, 均 $\times 3$ 。湖南湘潭县云湖桥; 上二叠统龙潭组 *Plerophyllum guangxiense*-*P. xintanense* 组合带。登记号 IV38512.
10. *Tetralasma tetrastepatum* Xu
横切面, $\times 4$ 。湖南宜章县水口; 上二叠统长兴阶梅田灰岩。登记号 IV38505.
11. *Lophocarinophyllum lophophyllidum* Liao et Xu
11a—b. 成年期横切面, 11c. 青年期横切面, 11d. 纵切面, 均 $\times 3$ 。湖北秭归县新滩长江北岸边; 上二叠统长兴组顶

部。登记号 IV38755.

12. *Lophocarinophyllum lophophyllidum* Liao et Xu
12a. 横切面, 12b. 纵切面, 均 $\times 3$ 。湖南澧县杨家坊; 上二叠统长兴组。登记号 IV38756.
13. *Hayasakaia elegantula* (Yabe et Hayasaka)
13a. 横切面, 13b. 纵切面, 均 $\times 4$ 。湖北秭归县新滩长江北岸边; 下二叠统栖霞阶灰岩段 *Hayasakaia* 顶峰带。登记号 IV38741.
14. *Tetraporinus halysitiformis* (Yoh)
14a. 横切面, 14b. 纵切面, 均 $\times 3$ 。产地同上; *Polythecalis* 顶峰带。登记号 IV38740.

图 版 II

1. *Wentzelophyllum volzi* (Yabe et Hayasaka)
1a. 横切面, 1b. 纵切面, 均 $\times 3$ 。湖北阳新县骆家湾; 下二叠统栖霞阶灰岩段 *Wentzelophyllum volzi*-*Cystomichelina* 顶峰带。登记号 IV 5013.
2. *Ipciphyllum exilum* sp. nov.
2a. 横切面, 2b. 纵切面, 均 $\times 2$ 。湖北秭归县新滩北沱; 上二叠统长兴组 *Wagenophyllum lui*-*Lophocarinophyllum lophophyllidum* 组合带下部, 在 *Palaeofusulina simplicata* 之上。登记号 IV 38724.
3. *Ipciphyllum elegantum* (Huang)
3a. 横切面, 3b. 纵切面, 均 $\times 3$ 。湖南大庸县茅岗; 下二叠统茅口组 *Ipciphyllum timoricum*-*I. elegantum* 组合带。登记号 IV38757.
4. *Ipciphyllum simplex* Wu
4a. 横切面, 4b. 纵切面, 均 $\times 2$ 。产地层位同 *Ipciphyllum exilum* Xu。登记号 IV38720.
5. *Wagenophyllum lui* (Tsong)
5a. 横切面, 5b. 纵切面, 均 $\times 2$ 。产地层位同上。登记号 IV 38748.
6. *Chusenophyllum petaloxoidea* Zhang
6a. 横切面, 6b. 纵切面, 均 $\times 3$ 。湖北宜城县板桥店; 下二叠统栖霞灰岩段 *Polythecalis* 顶峰带。登记号 IV 38758.
7. *Wagenophyllum indicum* (Wagen et Wentzel)
7a. 横切面, 7b. 纵切面, 均 $\times 2$ 。湖北兴山县建阳坪; 上二叠统吴家坪组 *Plerophyllum guangxiense*-*P. xintanense* 组合带中部。登记号 IV38759.
8. *Cystomichelina regularis* Zhao
8a. 横切面, 8b. 纵切面, 均 $\times 3$ 。湖北秭归县新滩长江北岸边; 下二叠统栖霞灰岩段 *Wentzelophyllum volzi*-*Cystomichelina* 顶峰带。登记号 IV38725.



