科学通报
第40卷 第16期 CHINESE SCIENCE BULLETIN 1995年8月

湘西武陵源晚二叠世长兴期珊瑚礁*

沈建伟 杨万容
(中国科学院南京地质古生物研究所,南京 210008)

关键词 珊瑚礁 长兴期 晚二叠世 湘西

湘西武陵源区东南慈利县高峰乡康家坪一带出露的上二叠统长兴组灰岩含群体丛状珊瑚 *Waagenophyllum*、刺毛类 Tabulozoa、海绵和水螅,其中大量的 *Waagenophyllum* 呈原地生长状态或未经搬动的倒卧状被保存,密布珊瑚丛体的岩石厚达 50 多米,形成珊瑚障积岩礁[1]. Tabulazoa、海绵、水螅和藻类生物主要被保存在滩相沉积中,起粘结或障积作用,但未形成明显的粘结岩层或障积岩隆礁. 通过对研究区观音崖、成仙湾、何家垭、双龙泉、大罗坑等剖面(图 1)的造礁生物、附礁生物及礁微相的研究,揭示康家坪一带的长兴期生物礁呈近东西向出露,珊瑚礁以成仙湾和观音崖发育最好,往东至双龙泉、大罗坑过渡为含海绵、刺毛类、水螅、腕足类、有孔虫和藻类的生物滩,其中夹含丛状珊瑚沉积. 慈利康家坪珊瑚礁是我国南方晚二叠世长兴期地层中珊瑚造礁的首例,在国内同时期地层中也未见有报道[2];因此,研究其造礁生物古生态和礁序列的微相变化对揭示礁体的成礁环境,时空变化,丰富我国南方晚二叠世长兴期生物礁的类型及探讨二叠纪/三叠纪生物绝灭事件对造礁生物群落的影响都具有重要意义.

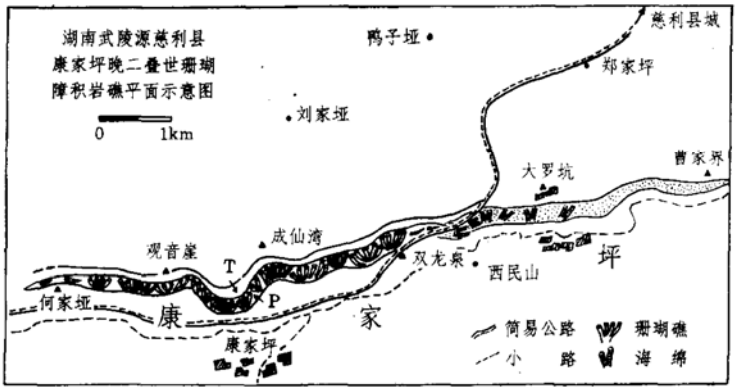


图 1 湖南慈利康家坪晚二叠世长兴期珊瑚礁平面示意图

1 珊瑚礁的特征

慈利康家坪珊瑚礁与我国南方二叠纪长兴期广泛发育的海绵礁在古地理位置和相带分布,造礁生物组成和古生态以及成岩作用等方面均有明显不同:

(1)典型的长兴期海绵礁(以湖北利川见天坝为例)多形成于台地边缘,生物礁体一般具有完整的礁组合相带,包括礁后相,海绵骨架岩相,礁前斜坡角砾岩相和远礁盆地相;而慈利康家坪珊瑚礁形成于台内环境,礁组合相带不明显,尤其是缺少礁前斜坡塌积岩相.

1994-11-30 收稿,1995-03-24 收修改稿
* 国家自然科学基金资助项目

(2) 见天坝海绵礁是由串管海绵和藻类共同组成具抗浪能力的实体，包壳型 Tabulozoa 和蓝绿藻粘附在造架生物之间或披覆于生物表面，从而形成礁体比较稳固的格架．慈利康家坪珊瑚礁则全部由丛状的 *Waagenophyllum* 组成，未见有藻类包覆和缠绕珊瑚枝体．这类珊瑚的枝体呈几乎平行状的向上生长，一个枝体一般仅分枝一次，枝体间没有连接构造．慈利的珊瑚标本枝体较细，直径一般在 6 mm 大小，枝体间的距离在 2～6 mm 之间，其生活位置应是低能、静水的环境，当这类珊瑚生活在水动能较高的环境时，枝体彼此紧靠呈亚多角状，如湖北三斗坪长兴期滩相沉积中的 *Waagenophyllum*; 泥盆纪的丛状珊瑚 *Disphyllum* 也有这种表现．

(3) 见天坝海绵礁骨架间为亮晶方解石充填，具两个世代以上的胶结物，栉壳结构普遍，指示水能量高的环境．慈利康家坪珊瑚礁珊瑚枝体间为泥晶方解石充填，泥晶方解石中含有各种生物屑，缺乏台缘生物礁相常见的栉壳结构．珊瑚枝体间的腕足类保存完好，指示一种水动力较弱的环境．

(4) 慈利康家坪二叠纪珊瑚礁核部块状的珊瑚灰岩中未见有海绵，海绵多以碎片或完整个体保存在中层状的生物碎屑灰岩中，零星分布；这些成层很好的生物屑灰岩多构成礁盖相或礁坪相．丛状复体珊瑚和海绵不共生．

(5) 慈利康家坪珊瑚礁成岩作用主要表现为白云岩化，白云石交代珊瑚骨胳，基质及胶结物，白云石呈糖粒状，洁净、透明．

野外观察和室内研究识别出礁核相、礁坪相和前缘斜坡相．礁核相由四射珊瑚 *Waagenophyllum*[3] 障积含生物屑的灰泥形成．珊瑚呈生长状态被保存，丛体外观呈扇形向上展开，大的丛体高度超过 1 m, 小的丛体高度在 30～50 cm, 珊瑚礁核部大都已白云岩化，枝体的内部结构已遭破坏，经白云岩化后的丛体萼部似蜂窝状，丛体珊瑚占岩石的 80% 以上．充填在丛体空隙间的沉积物主要为生物屑灰岩，生物屑粒度细小，主要为有孔虫、簇、腕足介屑、棘屑和钙球．礁坪相以生物屑灰岩为主，含海绵、单体四射珊瑚、刺毛类、有孔虫、簇、腕足类、棘皮类、腹足类、苔藓虫及藻类生物，近礁核部分仍可见少量丛状珊瑚 *Waagenophyllum*, 并发育较大型的缓流型斜层理；珊瑚呈倒卧状和翻转状保存；离礁往台缘方向过渡为以含海绵、有孔虫和棘皮类生物碎屑的滩相沉积为主，见少量水螅，核形石常见．前缘斜坡相由硅质团块灰岩和生物屑灰岩组成，生物屑主要为棘皮屑、介屑、腕足碎片和有孔虫，含海绵骨针．硅质团块顺层分布，由生物经硅化而成，这种由生物硅化后形成的团块在湘西二叠系长兴组中分布普遍．

2 造礁生物和礁微相

慈利珊瑚礁的造礁生物以大型、丛状生长的珊瑚为主，珊瑚丛体在露头上密集排列，呈直立状或倒卧状重叠保存．这些丛状珊瑚生活在水能量弱的地带，当水能量间歇性变大时，它们也能够减缓水流速度，并使细小颗粒和悬浮物质在其周围沉积，在隐藻类和其它细菌的作用下，逐渐加固并加厚，形成障积岩礁．这些珊瑚的种类主要有：*Waagenophyllum carinatum* Xu, 1977; *Waagenophyllum spumtabulae* sp. nov, *Waagenophyllum asperum* Zhao, 1981; *W.* (*Liangshanophyllum*) *lui*, Tseng, 1949; *W.* (*Liangshanophyllum*) *steroseptatum* Tseng, 1949, *W.* (*Liangshanophyllum*) *wuae* Minato et Kato, 1965．串管海绵、钝管海绵和水螅分布零星，未形成

礁骨架岩．藻类生物主要保存在礁后相沉积中，以藻屑为主．附礁生物包括棘皮动物、腕足类、腹足类、䗴和有孔虫．据礁核部分成仙湾和观音崖两个剖面研究，纵向上可识别出以下微相：(1)硅质团块灰岩、生物屑灰岩，前缘斜坡相；(2)棘屑灰岩，台缘滩相(礁基)；(3)白云岩化珊瑚灰岩，礁核相；(4)有孔虫棘屑灰岩，礁盖相；(5)层状海绵－棘屑灰岩，礁坪相；(6)藻屑泥粒岩，生物屑发育泥晶套，礁后相；(7)砂屑灰岩、腹足类灰岩、薄层灰岩，局限台地相．生物礁微相序列顶部为三叠系页片状泥灰岩所覆，并出现大冶组鲕粒灰岩和核形石灰岩(图 2)，鲕粒和核形石的中心普遍见有选择性溶蚀，溶孔中由方解石晶粒充填．珊瑚礁的微相序列反映出向上变浅的特征，并表现出进积型礁的模式．

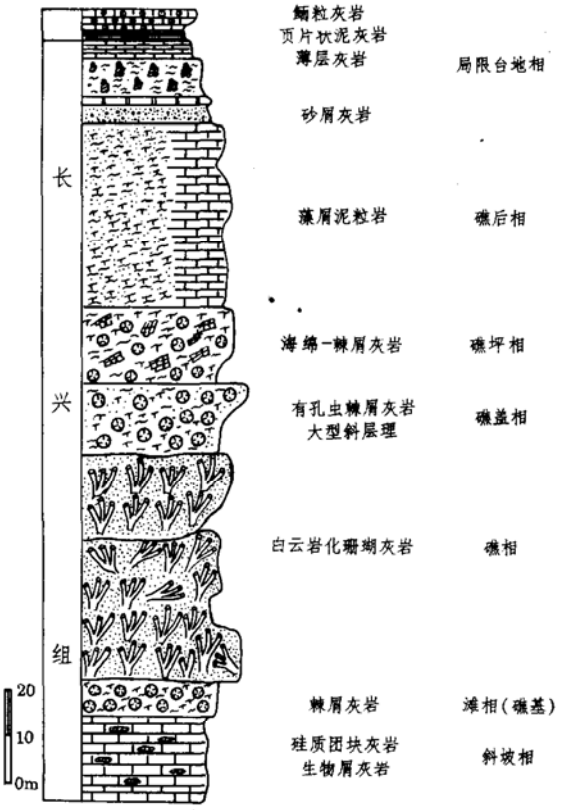


图 2　湖南慈利康家坪成仙湾剖面长兴期珊瑚礁微相序列

Flügel 和 Flügel-Kahler[4] 列述了世界各地二叠纪生物礁的类型，其中没有 *Waagenophyllum* 形成珊瑚礁的实例．类比现今珊瑚礁相带的分布[5]，我国武陵源晚二叠世长兴期丛状枝体珊瑚的古生态位置应为受台缘滩相沉积保护的静水礁(Calm-water reef)，见图 3.

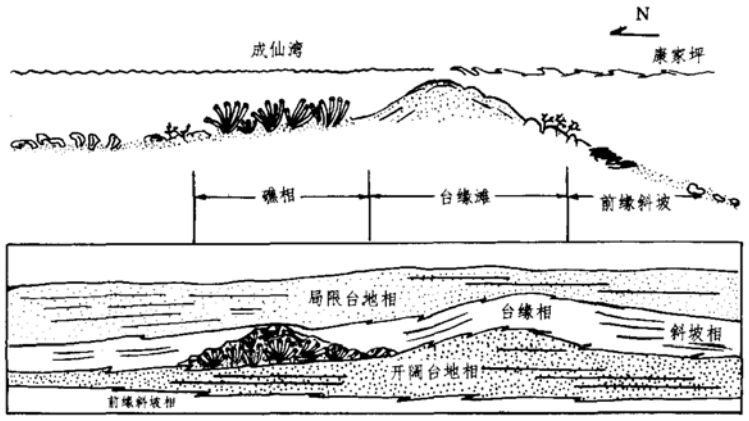


图 3　湖南慈利康家坪长兴期珊瑚礁横剖面及成礁环境示意图

3　造礁珊瑚的危机

二叠纪－三叠纪之交的生物绝灭事件是古生代三大主要生物事件之一，在此事件之后，四射珊瑚被六射珊瑚取代．湘西武陵源晚二叠世长兴期珊瑚礁记录了四射珊瑚在二叠纪／三叠纪生物大绝灭前夕的一次重要生命活动，即群体珊瑚 *Waagenophyllum* 成为主要造礁生物而

形成礁体. 有关 P/T 生物绝灭事件的驱动机制有各种解释, 如地球之外的星体撞击; 灾难性火山喷发; 海洋生产量下降; 气温过高后的骤然降低; 大规模的海退缩小了生物栖息地等. 晚二叠世在我国川、滇、黔地区、西伯利亚、印度德干高原玄武岩喷发产生的有害气体, 大陆冰盖及大地构造运动引起的海退, 突发性海平面上升形成缺氧环境及气候变化等综合因素导致生物栖息地和食物网不稳定可能是引起绝灭事件的主要动因. 湘西武陵源晚二叠世长兴期珊瑚礁的微相变化反映出这一地区在长兴期海平面持续下降, 碳酸盐台地由向上变浅序列构成, 从较深水斜坡环境到弱动荡的潮下、富含喜静水生活的丛状珊瑚的环境变为高能的生物碎屑滩, 至三叠纪底部出现薄层泥灰岩、鲕粒和核形石沉积, 此层在中扬子地区分布广泛, 代表三叠纪初的一次突发性海进, 具等时意义. 急剧的海平面变化影响了生物分异度、种的栖居范围及外来分子扩散和迁移的路线, 由此造成台地浅水底栖相生态系统的崩溃, 使得包括四射珊瑚在内的大量底栖生物群落绝灭.

参 考 文 献

1 范嘉松. 古生代生物礁研究中的若干问题, 兼论我国西南地区二叠系生物礁的类型. 石油与天然气地质, 1988, 9(1): 46～55

2 张 维, 张孝林. 中国南方二叠纪生物礁和古生态. 北京: 地质出版社, 1992. 157

3 Minato M, Kato M. Waagenophyllidae. Journal of the Faculty of Science Hokkaido University, 1965, XII (3～4): 97～135

4 Flügel E, Flügel-Kahler E. Phanerozoic reef evolution basic queitions and data base. Facies, 1992, 26: 167～278

5 Carbone F, Matteucci R, Rowen B *et al*. Recent coral facies of the Indian ocean coast of Somalie with an inderim check list of corals. Facies, 1994, 30: 1～14