

鄂西建南地区长兴组沉积相模式及礁滩 沉积演化特征

胡忠贵^{1,2)}

1) 长江大学油气资源与勘探技术教育部重点实验室, 湖北武汉, 430100;

2) 长江大学地球科学学院, 湖北武汉, 430100

建南地区位于石柱复向斜中部, 包括建南和龙驹坝构造, 分布于湖北省利川市和重庆市石柱县境内(秦军等, 2010), 三维工区面积约 900km²。建南构造划分为南高点和北高点, 其中北高点、南高点分别以生物礁气藏和生物滩为主(梁西文等, 2006)。长兴组自下而上分为两段, 一段下部发育褐灰色、深灰色含生物泥晶灰岩, 普遍含硅质或泥质条带; 上部发育灰色生物礁灰岩、生屑灰岩/云岩等。二段为深灰色的泥质灰岩和泥晶灰岩夹生物屑灰岩, 局部含薄层白云岩(罗冰等, 2010; 胡明毅等, 2012)。根据 Vail 经典层序地层学观点, 可将长兴组划分为 2 个三级 II 型层序: Sq1 和 Sq2, 分别细分为 sq1、sq2、sq3 和 sq4、sq5 等四级层序。

1 长兴组沉积相模式

前人对建南地区长兴组沉积相存在着多种观点, 提出了碳酸盐陆棚、碳酸盐缓坡、碳酸盐台地等沉积模式(刘岭山, 1987; 强子同等, 1990; 王一刚等, 1998; 陈宗清, 2008)。本文根据野外剖面、钻井岩心观察、测井资料综合分析及三维地震资料解释成果, 以岩石学、沉积构造、古生物和地球物理等多种相标志分析为基础, 参考 Read 模式(1989)将建南地区长兴组确定为碳酸盐缓坡和碳酸盐台地沉积模式(姜在兴, 2006), 其中碳酸盐台地进一步确定出镶边台地和孤立台地两种模式。

1.1 碳酸盐缓坡模式

碳酸盐缓坡实质上是包括滨岸在内的狭义的陆棚沉积环境, 发育于长兴沉积早期, 即在海平面上升初期。将建南地区长兴早期确定为碳酸盐缓坡主要基于以下几点考虑: 1) 从区域地貌上看, 该区

龙潭期—长兴早期不具备碳酸盐台地相(镶边陆棚/台地)的基本特征; 2) 区域上缺乏对连陆浅水台地区起障壁作用的高能边缘相带; 3) 缺乏台缘斜坡相带, 该相带紧邻台地边缘形成一个连续的窄相带, 以斜坡相重力流沉积为特征, 由于长兴初期未形成连续的高能滩障壁, 不存在连续的陡斜坡, 故缺失该相带; 4) 分布广泛的浅海碳酸盐岩缺乏碳酸盐台地台内相带的分化(王一刚等, 1998)。建南地区主要发育浅水缓坡和深水缓坡两种亚相类型, 长兴早期沉积物类型主要为深灰色硅质灰岩、含燧石结核灰岩、泥页岩等较深水沉积物。

1.2 碳酸盐台地模式

长兴组沉积中-晚期, 由于同沉积断层的活动, 在断裂两侧形成差异沉降而呈现较陡的斜坡带, 早期的碳酸盐缓坡环境逐步形成“具有水平的顶和陡峻的陆棚边缘”的碳酸盐沉积环境, 即 Read (1989)所定义的碳酸盐台地。将建南地区长兴中-晚期确定为碳酸盐台地主要基于以下几点考虑: 1) 通过三维地震、测井解释资料和取心资料均表明建南地区具有沿着开江—梁平陆棚向南延伸的礁滩发育带; 2) 钻井证实礁滩发育相带与前缘斜坡或陆棚相带的沉积物差异明显, 礁滩发育带主要以较高能的礁灰岩、生物(屑)灰岩为主, 而前缘或陆棚带以低能的、深色泥质灰岩、硅质灰岩夹泥页岩为主, 反映礁滩体发育于地貌高部位; 3) 前人已有较为充足的证据表明晚二叠世开江—梁平陆棚向东南延伸, 并与鄂西一城口陆棚相连(秦军等, 2011), 正好穿越建南地区, 也进一步证明礁滩体发育于台地边缘带(图 1)。根据区域沉积相分布规律, 建南地区发育镶边台地和孤立台地两种模式, 进一步细

收稿日期: 2013-03-13; 改回日期: 2013-03-31; 责任编辑: 郝梓国。

作者简介: 胡忠贵, 男, 1979 年生。博士, 副教授。主要从事储层沉积学方面的研究和教学工作。Email: xgz1978127@tom.com。

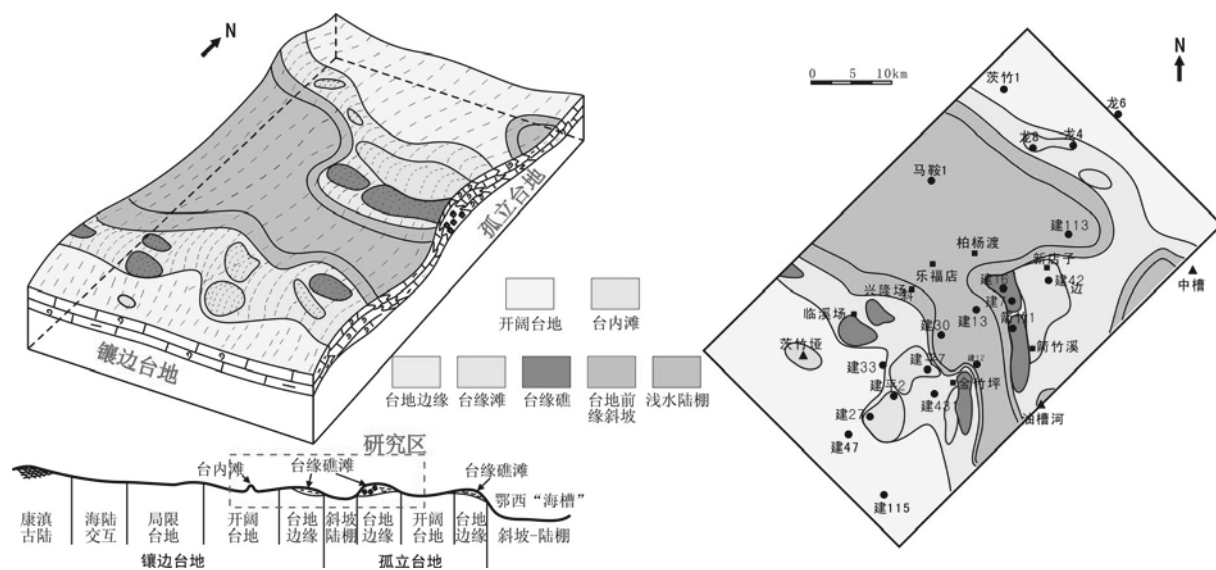


图1 建南地区长兴中-晚期碳酸盐台地及礁滩体沉积模式及平面图

分为开阔台地、台地边缘（礁/滩）、台地前缘斜坡、浅水陆棚等沉积相类型。

2 礁、滩沉积演化特征

晚二叠世龙潭期总体为一次大规模海平面变化的海侵期，川东—鄂西地区沉积环境中水体浑浊，发育较多的泥质或硅质沉积，不利于生物的生长与发育（王一刚等，1998）。进入长兴期，随着海侵规模变小至周期性海退，沉积水体逐渐变浅，形成有利于造礁生物和其它生物大量繁殖的环境，大量生物礁和生屑滩发生沉积。根据建南地区长兴组礁滩沉积岩石特征、生物组合及沉积环境演化特征，对建南地区长兴组主要礁滩发育时期即 Sq1 期礁滩沉积演化模式进行了划分。各演化阶段划分为：1) 礁滩沉积背景奠基阶段：晚二叠世长兴组早期 (sq1-TST)，海平面上升期，研究区属于碳酸盐缓坡沉积；2) 礁滩发育第一阶段 (sq1-HST)：为礁、滩奠基阶段；3) 礁滩发育第二阶段 (sq2-HST)：为礁滩繁盛阶段；4) 礁滩发育第三阶段 (sq3-HST)：为生物礁滩继承性发展至逐渐消亡阶段。

建南地区礁滩是在相对海平面不断下降过程中形成的一套加积—进积型生物礁、滩组合。当水体较深时，由于养分、食物和光线的缺乏，生物数量和种类较少，只能在平缓坡折带背景上形成低能

的生屑滩，而这种生屑滩恰恰成为礁滩体发育的基础；随着相对海平面的下降，波浪增强，环境越来越有利于生物的生长，生物开始繁盛，沉积作用速度加快，从而相对海平面下降更快；当礁体的生长速率大于海平面上升速率，由于可容纳空间的增长速率小于礁的生长速率，当礁体生长到一定程度的时候，水体必然会变得过浅而不适于礁的生长，这时礁体只能向海盆方向迁移以弥补容纳空间增长量的不足导致的水体变浅，当礁体不能继续迁移或者迁移速度赶不上海平面下降速度时，环境已经不能满足礁体的生长，生物礁开始死亡，礁体死亡后遭受暴露和淡水淋滤作用，同时发生白云石化作用，形成良好储集层。

3 主要认识

(1) 建南地区长兴组存在 Read 所述的两种沉积模式：长兴早期的“碳酸盐缓坡”模式和中-晚期的“碳酸盐台地”模式，其中台地模式中存在镶边台地和孤立台地两种。

(2) 建南地区南部以滩相沉积为主，北部以礁相沉积为主，其中礁滩沉积体均主要发育于各层序的高位体系域中，尤以第 1 个三级层序高位体系域和四级层序的 sq2-HST、sq3-HST 最为发育。

(3) 建南地区礁滩沉积于连接开江—梁平陆棚与鄂西陆棚的浅水陆棚两侧的台地边缘带，该区

礁滩沉积是在相对海平面不断下降的背景下形成的。随着相对海平面的不断下降,水体逐渐变浅,该区形成了一套规模较大的加积—进积型台地边缘生物礁、滩沉积序列。主要礁滩发育期可分为三个演化阶段,第一阶段以小规模低能滩相沉积为主,也是生物礁奠基阶段,第二阶段为较大型障积型生物礁和生屑滩发育期,第三阶段为礁滩沉积逐渐消亡阶段,该期生物礁以粘结-障积型生物礁为主。礁滩发育晚期的暴露浅滩白云石化作用强烈,构成良好储集岩。

参 考 文 献 / References

- 陈宗清.2008.四川盆地长兴组生物礁气藏及天然气勘探.石油勘探与开发, 35(2): 148~163.
- 胡明毅, 魏欢, 邱小松, 赵恩璋.2012.鄂西利川见天坝长兴组生物礁内部构成及成礁模式.沉积学报, 30(1): 33~42.
- 姜在兴.2006.沉积学.北京: 石油工业出版社, 412~421.
- 梁西文, 郑荣才, 张涛, 林娟华.2006.建南构造晚二叠世长兴组点礁和滩的高精度层序地层与储层评价.成都理工大学学报, 33(4): 407~413.
- 刘岭山.1987.川东-鄂西地区上二叠统长兴组生物礁的形成条件.天然气工业, 7(2): 23~27.
- 罗冰, 谭秀成, 李凌, 刘宏, 夏吉文, 杜本强, 刘晓光, 牟晓慧.2010.蜀南地区长兴组顶部岩溶不整合的发现及其油气地质意义.石油学报, 31(3): 408~414.
- 强子同, 文应初, 唐杰, 沈照国.1990.四川及邻区晚二叠世沉积作用及沉积盆地的发展.沉积学报, 8(1): 79~90.
- 秦军, 陈玉明, 伍宁南.2010.建南地区生物礁滩储层预测的几点认识.天然气勘探与开发, 33(3): 12~15.
- 秦军, 陈玉明, 刘文辉.2011.四川盆地建南地区二叠系长兴组生物礁滩储集层预测.古地理学报, 13(4): 426~433.
- 王一刚, 文应初, 张帆, 杨雨, 张静.1998.川东地区上二叠统长兴组生物礁分布规律.天然气工业, 18(6): 10~15.