

第十四届国际沉积学大会述评

许效松 赵玉光

(成都地质矿产研究所)

1 大会概况

第十四届国际沉积学大会于1994年8月22日至26日在巴西累西腓(RECIFE)召开。由国家科协和地质学会组织以孙枢院士为团长的中国代表团一行10人于8月18日前往出席了本届会议。

参加本届大会有来自世界各地的沉积地质学家代表约500多人,除东道主国巴西代表最多外,美国、德国均有10多人,中国代表共11人(其中一人为赴挪威的留学生),也是参加人数较多国家之一。各国代表提交论文摘要约450篇。

在会间和会后参加了野外地质考察,观察了白垩系与第三系界线以及巴西大西洋沿岸裂谷盆地和油储构造。

本届会议的学术报告共分10个专题和9个讨论题目,可归纳成6个方面:

(1)陆源碎屑岩,以不同物源的深水浊积岩为主,包括湖相和海相,其中与油储有关的浊积砂体研究是这次会议的重点讨论题,同时深海等深积岩,也是会议的重要内容。

(2)碳酸盐沉积学有三个比较关注的研究内容:碳酸盐孔隙和成岩作用;碳酸盐的层序地层研究和微生物、钙质藻在碳酸盐生物礁形成中的作用;以及碳酸盐台地副层序的叠置形式的研究。

(3)全球沉积作用、海平面变化和层序地层学研究、构造和沉积作用的关系以及盆地分析等。

(4)全球现代和古代沉积环境研究,包括各大洋的沉积物,如沙丘、海滩沙的沉积。环境地质方面以大洋沿岸的海岸变化和气候变化为主。

(5)应用沉积学,包括地球化学、计算机应用、数学沉积学、实验沉积学及全球湖泊体系古环境数据库等研究。

(6)裂谷沉积和大西洋的打开。这个专题无论是论文摘要的数量和发言者之多,是这次会议的特色。这个命题设立三个讨论题目:裂谷盆地、白垩与第三系界线和大西洋赤道大门的打开。

下面将着重介绍与前三个方面有关的问题,以便读者了解国际沉积学大会的某些发展动态与方向。

2 陆源碎屑沉积学定量化和深水沉积流体动态数学模型

陆源碎屑和深水沉积,包括浊流和等深流,会议设立了二个命题和一个专题讨论,涉及

沉积物动力学及动力学行为。发言者主要集中在两个方面:(1)沉积物动力学及水下装载沉积物流体(sediments-laden underflow)的动力学行为;(2)深水沉积学新的流体动态模型探讨。

2.1 沉积物动力学及水下装载沉积物流体的动力学行为

沉积旋回和韵律的有序出现可指示不同的沉积物动力学行为及沉积盆地背景,沉积物动力学是当今沉积学研究的主要课题之一。

沉积物动力学指研究沉积物剥蚀、起动、运载、沉积及成岩和变形等一系列变化的学科,目的是建立较为完善的沉积物堆叠序列与盆地构造格架之间的耦合关系模型,从而正确、充分和有效的对盆地资源作出评价。

加拿大环境研究所 S. Lorrain 在本届会上作了题为“沉积物动力学及水下装载沉积物流体的动力学行为”的发言。S. Lorrain 和 B. D'Anglejan(1994)运用牛顿牵引流体的时间序列测量光的传递(light transmission)和悬浮物总量(TSM),在 1986—1988 年进行了连续的观察,研究了圣·劳伦斯海湾台地上的剥蚀、搬运和沉积过程。他们选择了两个最敏感和最能反映动力学行为参数:悬浮搬运及悬浮物总量(TSM)(S. Lorrain, 1988)和最大浊积带(MTZ)。在台地上悬浮物总量(TSM)的积累受控于弱潮汐期沉积物的再悬浮,这些再悬浮物来源于最大浊积带(MTZ)、岸边及冰盖之下的剥蚀物;在台地边缘以及下部方向的悬浮物总量积累受控于平流(advection)。在临滨附近,除了控制最大浊积带的机械作用外,沉积物动力学的局部过程似乎更为重要。

S. Lorrain 还认为,一般情况下,作用在台地上半日潮汐不对称性导致了向北东方向的残余水流(residual current)速度大约为 5cm/s,由此建立了新的环流模型和水物理性质。同时,在 du Loup 河河口坝浊流翼部(turbid plume)的平流影响河流下游较远地方,而台地表面(surfacial platform)沉积物太粗不能作为再悬浮物质的来源。细粒沉积物的可能物源是潮间沉积物、滨岸剥蚀以及冰盖之下剥蚀物的再悬浮。这些再悬浮物质必须有搬运载体才能形成记录季节性变化的韵律旋回。总之,台地能作为一个捕物器(sediment trap),同时又是由潮汐和清水期交替变化的残余水流作为运载体的能量。最大浊积带往往发育于河口坝下部以及海底峡谷等位置,并受机械作用的制约,同时受到水下地貌形态和物质供给能力以及与聚集影响的制约。

日本的 Kazuhisa A. Chikita、美国的 Norman D. Smith 和加拿大 Noboru Yonemitsu 提交了题为“加拿大阿尔伯达冰川补给的 Peyto 湖底装载沉积物流体动力学行为”的研究成果。他们于 1993 年雪溶季节对 Peyto 湖进行了水下装载沉积物流体的测量,目的是了解湖底装载沉积物流体怎样通过水下山脊。湖面风驱动流的动力学作用极为重要,它与气候条件及空气温压密切相关。他们取得了三个新认识:①在河口坝附近产生的湖底装载沉积物流体向斜坡方向最大深度 50m±,这是由于向南的环流在这个深度内张力突然消失;②在沉积物高卸载期,浊流水体停滞并储存;③由于高沉积物(high sediment)的不断输入,最终停滞的浊流水体在水下山脊上溢流,然后产生向北部的可能向下搬运的最远距离为 50m±。

沉积物动力学行为主要研究底砂体的移动及活动轨迹与砂体建造,并揭示其运动成因机制。本届会议亦有许多专家与学者发言涉及这方面的内容。南非的 P. J. Ramsay 博士作了题为“现代非洲大陆架东南的巨型水下砂丘”的发言,Ramsay(1994)发现并研究非洲大陆东南外陆架水下砂丘,砂丘高 17m,波长 700m。在深 35—70m 处,底部流体速度为 1.3m/s。他

通过声波测试存在声波差异,认为是砂丘谷包含有大量的生物碎屑流沉积($>20\% \text{CaCO}_3$)。砂丘在 Sodwana 湾外陆架分为内、外两个砂丘域,其间由更新世砂脊和风成岩楔区分。外砂丘域比较大,由三个底砂叠置构成的爬升底砂系统;内砂丘域建造单一。

已证明,除沿岸的 Agulhas 流能量增加时期外,水下内砂丘沉积物的搬运一直是非活动性的。由于在陆架边缘的外砂丘域的水流速度比内砂丘域流速高,因此,在外砂丘域的较小底床砂可不断发生迁移。由于大砂丘大脊堤(mega-crest lee)斜坡角(8°)较缓,可以推测在外砂丘域的最大砂丘在现今可能是不活动的。

关于砂体三维空间形态、砂体运动规律及底床砂体建造体系的内部结构等基本问题,早在 60 年代和 70 年代就形成了砂体水动力学研究的高潮。Jackson(1975)提出大、中、小底床砂的形态分类,并进行流体力学分析。Allen 等(1983)根据颗粒大小和砂体形态构成划分了 8 种底床砂形态的构成元素。岩性相组合的研究(Allen, 1983; Miall, 1985)则是根据床砂系、层系组和接触界面三者的耦合关系,提出具有成因意义的组合分类,使颗粒水动力系行为研究更具实践意义。油储砂体中以重力流沉积物最具有现实意义,因而近几年在太平洋沿岸(巴西等)白垩纪的克拉通边缘和陆架边缘裂谷中的重力流也成为研究的热点。在湖相重力流沉积物,如我国准噶尔盆地,赵玉光(1993)还进行了三叠系重力流砂体的详细划分,补充了 Allen(1983)的分类方案(图 1)。

这些成果都是通过古代海、陆相砂体及现代沿岸、河湖砂体在各种驱动水流作用下,研究其水动力行为,目的是建立沉积物定量动力学模式。

2.2 深水沉积新的流体动态数学模型

深水沉积学是本届会议另一个重要的讨论题目,由英国 D. A. W. Stow 主讲和主持,并于 1995 年出版一本深水沉积方面的专集。本届会议各国学者提交的论文摘要 25 篇,先后约有 20 名专家及学者宣读了论文。沉积学家关注的焦点是深海扇模型、浊流沉积新的模式以及深水层序地层学研究及对比。

目前,深水扇的数值模式研究颇受关注。早在 1984 年, Bowen 和 Piper(1988)依据 Chezy 公式以近代扇体沉积建立简单的浊流流动数值模式。研究深水扇的发育和生长,取决于时间序列和空间序列的可对比性,以往对浊积扇研究只划分内扇、中扇和外扇的相模式,显然不能解释扇体的生长机制。扇由水道启动而发育,因而继后的研究均采用 Mutti(1985)建立深水扇的三个生长单元:单一水道、分支低效能水道及水道漫岸系统,用以解释深水扇流动的能量。比较典型的例子是 Var 深海扇的研究。

Var 深海扇分布在法国尼斯附近的 French 河口以及沿地中海西北缘,为全新世被动大陆边缘沉积物。自 1979 年开始观测,至今仍在流动,因而不少国家,如法国、加拿大和英国等沉积学家组织联合调查组研究 Var 深海扇的动力学行为。French 河谷、海下切谷及扇体的流动和迁移切断了部分海底电缆,因此通过钻井岩心、声纳扫描取得水道不同部位和扇砂体的迁移距离和时间差,并与未切断的电缆附近的扇体对比,从而得到浊流流动的速度及对海底侵蚀和改造的能量,建立三维空间可对比的数值模式。

细粒浊积岩和浊流研究自 1962 年建立鲍马序列以来,取得极大的进展,研究浊积岩体的几何形态、水道和扇体生长叠置关系、碎屑物粒度和组分的变化与盆地性质、海底地形、海平面变化和物源供给率的关系,可为盆地分析和研究板块活动提供重要基础资料。Bouma(1985)提出活动边缘和被动边缘的模式, Mutti 和 Normark(1987)提出四种浊积岩盆地。然

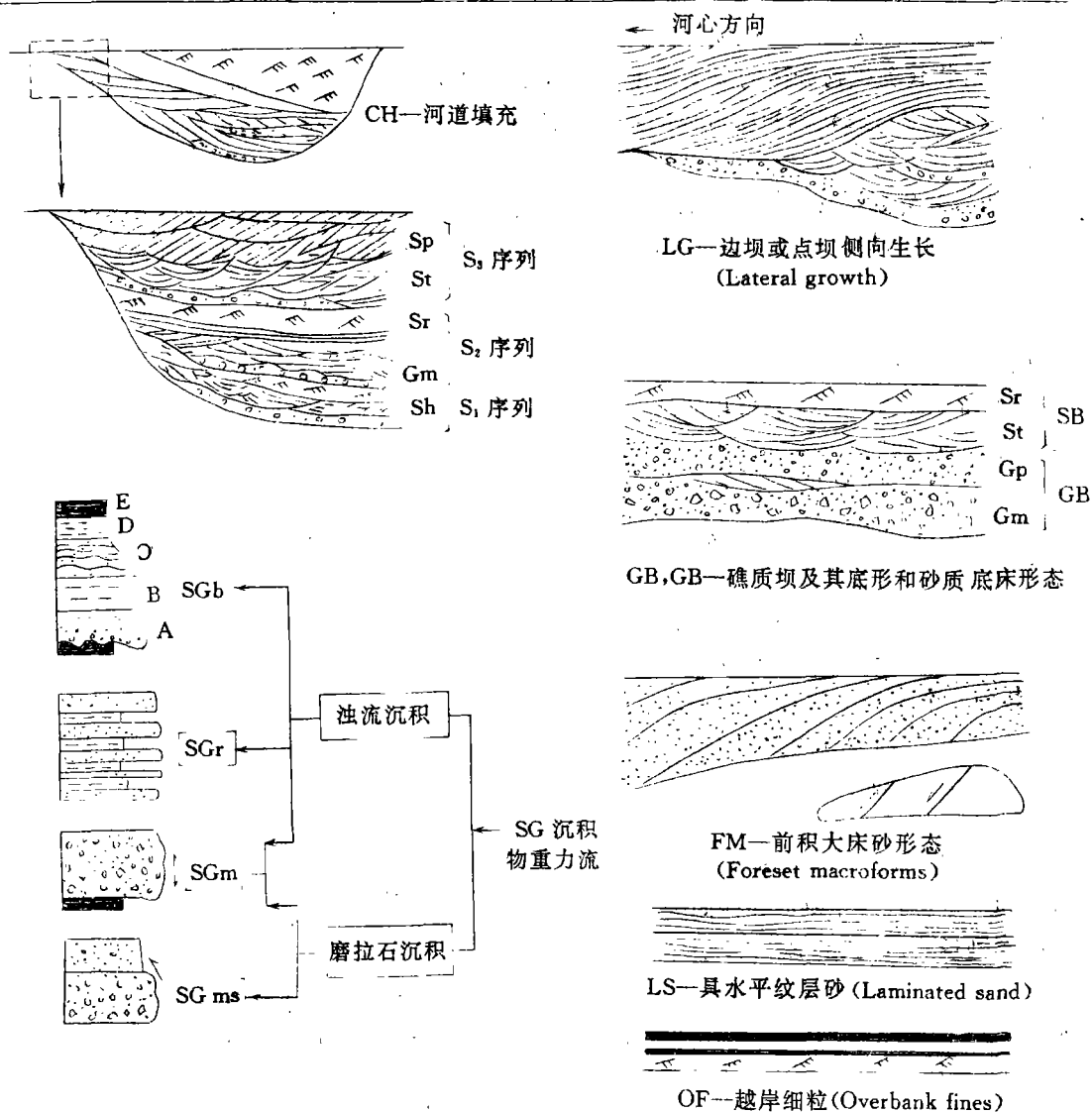


图1 八种岩性相组合的动态构成元素(据 Miall 修改补充)

而细粒浊积岩,特别是缺乏沉积构造的厚层块状泥和粉砂质浊积岩的研究,自第13届沉积学大会英国的牛津大学 K. P. N. Jones 和美国斯坦福大学 J. Zeng 提出超浓缩浊流以来,至今仍是浊流沉积中的热点。英国 Whiteknights 大学的 Pam Lawrence (1994) 研究了北海 Witch ground 地堑中下白垩统 Kopervik 段浊积砂屑砂岩(油气储层)的浊积相分带。该砂岩厚度大,沉积构造不明显而泄水构造特别发育,其流动机制仍以减速流动下的高浓度浊流来解释,基本上沿用经典的 Bouma 浊流沉积模式的原理,即浊流加速度为负值 ($du/dt < 0$)。英国里兹大学的 Ben Kneller 在这次大会上提出了一组浊流沉积模式的新格架,名为加速模型。他认为 Bouma 建立的浊流流动加速度递减的模式只是一种简单的型式,而实际上流体具有三种情况(图2):加速度递减 ($du/dt < 0$)、均速 ($du/dt = 0$) 和加速度递增 ($du/dt > 0$)。它们的控制参数为实际加速度,是搬运碎屑物流体的经验加速度。因此,依据流体速度(非均匀流体)和瞬时加速度的空间变化,被搬运碎屑物的实际加速度由下式给出(Ben Kneller, 1994):

$$du/dt_{(p)} = du/dt + u \cdot du/dx$$

其中, u : 装载沉积物流体的运动速度; $t_{(p)}$: 装载沉积物流体的运动时间; du/dt : 碎屑物运动加速度; du/dx : 装载沉积物流体的运动加速度; $du/dt_{(p)}$: 流体运动和碎屑物运动合成的实际加速度。

如果装载沉积物流体运动的实际加速度为负值, 即 $du/dt < 0$, 那么, 这些装载沉积物流体无论是加速、匀速和减速运动其浊流沉积均可发生。形成的地层序列及内部构成依据构成参数的特征及大小发生改变。

不均匀流体将与梯度变化和盆地内部及边缘地形相联系出现, 造成装载沉积物流体侵蚀及沉积的结果。有许多方式可以产生匀速流体和准匀速(quasi-steady)流体, 例如河流产生的高密度流、火山喷发流、冰川溶水以及粘性物质的前积等。

依据流体的实际加速度和内部构成关系建立一个模型图示(图2), 其中一个轴是空间参数(spatial term), 另一个轴为瞬时参数(temporal term)。依据参数的正负变化, 该图被分为几个区域, 其中四个区域为侵蚀或无沉积区, 其余五个区域的每一个都代表了垂向和侧向的预测序列模式。经典的 Bouma 层序

仅占据图中的一个区域(图2中, 虚线区域), 代表五个可能出现的基本层序之一。在区域上, 剩余的四个候选序列均能在深水沉积物地层记录中予以识别, 不服从经典的浊流模式(Bouma 层序)。

3 碳酸盐台地的生长机制与发育垫板模型

碳酸盐沉积仍是沉积学中的热点, 提交论文摘要约 28 篇, 先后约有 20 人宣读了论文。有三个较为关注的研究内容: 碳酸盐孔隙和沉积成岩作用序列; 碳酸盐的层序地层研究, 微生物、钙藻在碳酸盐生物礁形成中的作用; 碳酸盐台地的沉积层序及其层序边界研究, 碳酸盐缓坡层序特征。

迈阿密大学海洋气候学院的 R. N. Ginsburg 教授在会上作了题为“控制南佛罗里达晚新生代碳酸盐陆架的硅质碎屑岩垫板(template)”的发言, 提出了碳酸盐发育的新模型。

Ginsburg(1994)认为著名的南佛罗里达第四系弧和现代生物礁灰岩的形态和位置是由下伏的硅质碎屑陆架边缘所决定的, 生物礁厚仅 30—50m, 覆于 90—160m 厚的硅质碎屑岩和混合沉积岩之上, 其范围从迈阿密到 Marathon 之间约 150km。由沿岸的钻井和远离岸的地震剖面共同揭示了硅质碎屑陆架边缘一部分是三角洲, 另一部分由等深流和几个海底峡谷改造的斜坡沉积物。

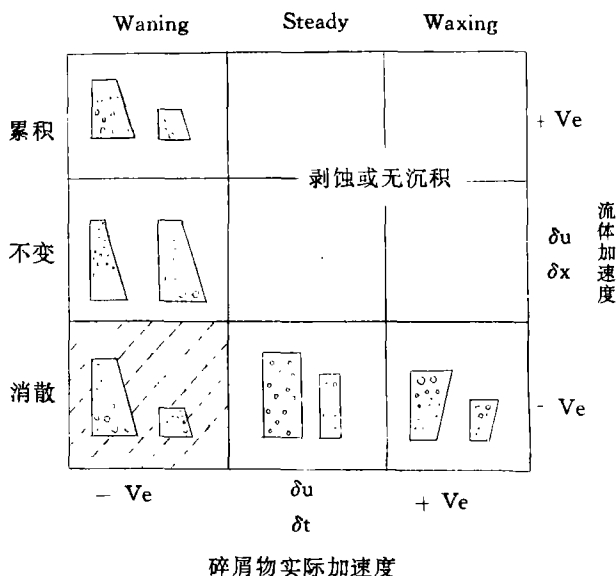


图2 深水沉积学新的流体动态模型(据 Ben Kneller, 1994)

虚斜线为 Bouma 层序位置

沿岸的测井资料揭示了中上佛罗里达层之下的上新世硅质碎屑岩呈大面积的层状展布,覆盖了佛罗里达半岛的南部。这些硅质碎屑岩的显著特征是水下通道沉积由石英砾石和粗砂组成,水道南端砾石最大直径为 4cm。此硅质碎屑岩楔形体下超在受侵蚀的中新世 Pourtales 海底高原上,上新世大面积层状硅质碎屑岩中断了中部的中新世碳酸盐沉积作用。研究证明,从北美分离出的已关闭的佛罗里达海通道(seaway)很象现代的佛罗里达海峡。这些水下通道沉积的硅质碎屑岩,其物源来自距佛罗里达数千公里的阿帕拉契亚南部,是海平面高位时的沿岸搬运与海平面低位时河流泛滥与三角洲改造的复合作用的产物。水道的东南端是硅质碎屑岩陆架边缘,并成为上覆碳酸盐的垫板。碳酸盐体的形状受控于三角洲沉积作用和海湾河流体系的海流作用。

硅质碎屑岩垫板决定上覆碳酸盐陆架边缘位置的例子决不是特殊性(R. N. Ginsburg, 1994)。在晚新生代的大堡礁中心(Central Great Barrier Reef)亦发育类似的序列,我国上扬子东南边缘碳酸盐台地的发育,也是建筑在碎屑岩充填的构架上。

碳酸盐生长机制的研究也是当前的热点,有两个控制因素:一是海平面变化;另一则是旋回(图 3)。

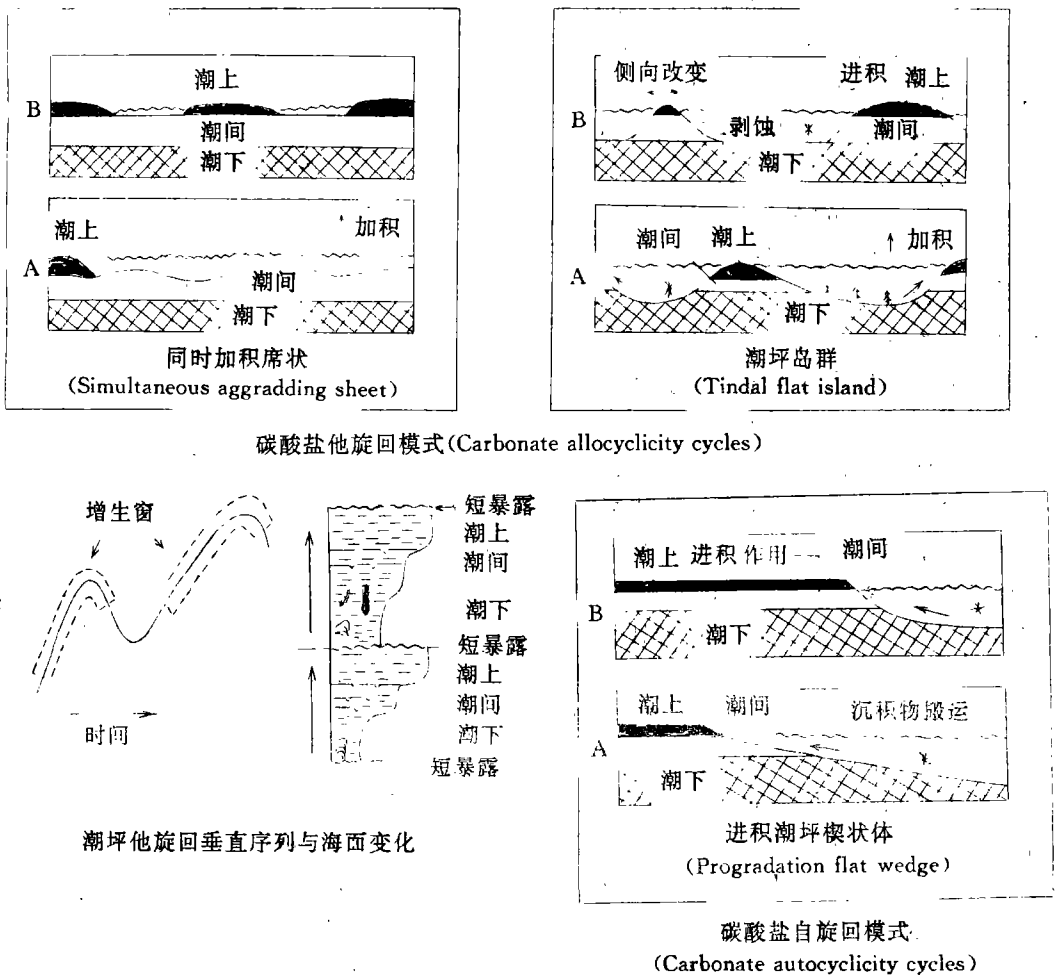


图 3 碳酸盐序列旋回样式

海平面的相对变化,短周期与长周期的相关性决定了碳酸盐生产力、台地边缘和相的展布,高海平面时的碳酸盐具有相对较厚的加积—进积的几何形态。而低水位期的碳酸盐体则有三种类型:(1)来源于斜坡侵蚀的异地物质,包括泥石流席状体和碳酸盐砂;(2)上斜坡的楔形状;(3)类型 I 界面上的台地边缘楔。

碳酸盐自旋回和他旋回也决定了其生长。自旋回中碳酸盐物质成分的叠置(图 3)也可使碳酸盐台地边缘增生形成潮坪楔状体。他旋回则与海平面升降有关并导致可容空间的变化,通常分为两类:向上变浅旋回和淹没旋回。

向上变浅的旋回在露头上最常见,区分两种变浅的标志:一是逐渐变浅最后暴露的特征,它是由潮下→潮间→潮上缓慢暴露,这种暴露的间断时间往往较短;而另外一种洛菲尔旋回(图 4),它反映了海平面的较大规模的突然下降,导致了潮下厚层钙屑灰岩暴露,遭受风化剥蚀,出现了由红绿等杂色泥质砾岩,这样的不整合界面反映了三级界面特征。

4 层序地层学和沉积盆地分析

层序地层学研究领域在本届大会上已不是理论性的研讨追求的新鲜热门,而是从不同学科的深度和广度上展示了近几年的研究成果。围绕这一领域的成果很多,命题新颖,如不同级别海平面升降周期叠置的层序标志、高分辨率层序、高频振荡与准层序的叠置、海平面上升期的多重界面、海平面升降中成岩作用等,几乎是沉积学的各个分支学科的研究内容均与层序有关。但从研究内容来看可归纳为三部分:高分辨率的层序地层学;界面与准层序和陆相环境中层序地层。

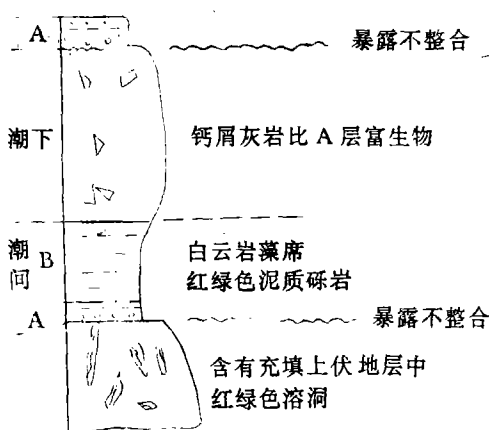


图 4 洛菲尔旋回序列示意图

4.1 高分辨率层序地层学

层序地层学是以新理论、新方法和新技术为立足点,以建立高精度的地层年表为目标,并作为盆地分析和全球沉积对比的基础,因此高分辨率地层学的内容必然转向高分辨率的层序地层学领域中。层序界面是等时年代框架的主体,最大海泛面、凝缩段等也是重要的精细标定的重要界面。比较多的实例是研究白垩至第三纪的各种界面沉积物,如比利时的 M. Akodad 和荷兰的 M. Streel,研究比利时上白垩统坎佩尼阶至梅斯特利克阶的白垩,这是全球沉积物对比的重要界面,通过粘土矿物分析、孢粉和花粉,以及氧碳同位素等方法研究粘土级旋回,分析蒙脱石在层序中的含量变化,确定 40 万年至 10 万年的米兰科维奇旋回、沉积速率和古气候的冷暖转换。

粘土矿物在层序中的含量和组分关系也作为辨别体系域的组合特征,上白垩统粘土组合:自下而上的规律为贝得石和蒙脱石混层是低水位体系域的特征;贝得石相是海侵相的标志;伊利石和蒙脱石相是凝缩段的主体;蒙脱石相则是高水位体系域的重要组分。

渐新世至中新世大西洋的白垩是古大西洋的事件沉积物,称兰色标志层(blue marker),为深海有孔虫和超微化石布拉克鲁德球石组成的灰泥。巴西的 N. C. De Azambuja Filho 自 1990 就进行研究,划分了二级和三级层序,兰色标志层作为凝缩段沉积,通过生物、

定年和地震剖面与水道浊积岩序列对比,分别测出不同扇体和凝缩段的年龄在30—16Ma,以及相应全球海平面下降的年代值。

4.2 关键界面多重性(multiplication)和准层序

界面包括:层序界面、不同体系域之间的转换界面和准层序的海泛面等的辨认和标定,是层序地层学的根本,因此沉积学家非常重视界面的研究。其目的,除了建立精确的年代地层格架外,也是为确定盆地性质、全球构造和沉积追踪、海平面升降与构造活动的耦合关系等的重要基本资料。1991年,G. Einsele 和 Vail 等提出界面的综合成因分析。

瑞士的 Audr'e Strasser 从理论上用海平面升降单因素来分析高频海平面变化中最大海泛面、层序界面和海侵面的增强作用,其基本观点是:(1)高频海平面振荡(短周)可形成多个海泛面和层序界面;(2)低频海平面振荡(长周期)在海平面曲线的上升翼有一个最大海泛面的理论位置,同样在下降翼也有一个层序界面的理论位置;(3)如果高频海平面升降曲线叠置在长周期曲线上,各相应的拐点可以不相合。R. M. Mitchum 和 J. C. Van Wagoner (1991)也提到在长周期的上升翼,海侵和海泛面加强而高频振荡的下降曲线削弱;相反,在长周期的下降翼,层序界面增强而海泛面减弱。按这一理论在地震和露头上就可能出现高频的海泛面和低频的最大海泛面,或者是高频层序界面及低频的主层序界面。与此相似,加拿大的 Jank Bhattacharya (1990)在露头和岩心中区分了初始海侵面、重复性海侵面、最大海侵面、主要海侵面、最小海侵面和陆上暴露等,它们也是高频率海平面短周期变化的结果。

成岩间断,特别是水下早期成岩作用形成的硬底,Ginsburg 和 Tucker 认为均可作为一种可能的层序界面,称成岩间断。同样,古溶喀斯特也是早期成岩阶段的产物。海平面下降造成部分沉积物暴露并转为陆上早期成岩阶段。Ginsburg 还根据间断面上的矿物学变化确定其展布,并为地震剖面所证实。

高频旋回无论是碎屑岩还是碳酸盐都与固液体矿产的储层有关,因而准层序的研究成为层序地层学的热点。这次大会上比较突出的是 Tucker 作的碳酸盐准层序的叠置型式的发言。他例举了北英格兰中石炭统,中东上侏罗统和伊朗、伊拉克中新统,以及中国华北早古生代地层的碳酸盐叠置关系。他把沉积相和厚度变化用以解释准层序的叠置,相的分隔通常是准层序组的特征,如潮下相则是厚度较大的海侵准层序组,潮间—潮上相组合趋向于低水位准层序组。Fischer 图解也是识别沉积、厚度与准层序相关性的途径。

4.3 陆相环境中层序地层学

由于本届大会在巴西召开,因此巴西东北部发育在克拉通上的陆相地堑盆地的层序研究颇受关注。除此,大会还开展古喀斯特和古土壤专题讨论,也是从不同学科研究古暴露的层序界面。会议中以法国西北部以及与比利时交界的新生代地层古暴露面的研究较有代表性。

巴西东北部沿大西洋西海岸分布着10多个侏罗至白垩纪的裂谷盆地,不整合在古生代和前寒武纪克拉通上;西部为陆相地堑盆地,向东淹埋在大西洋陆架下的海相盆地。陆相的裂谷盆地为不对称型,呈南北向展布,为巴西的含油盆地,具生储盖组合。生油层为深湖相的黑色泥岩、页岩,而储层多为冲积和洪积相的砂砾岩。这些盆地由于受裂谷作用控制,所以在研究层序对比时,以洪泛面和沿轴向主水道及不对称分布的扇体为依据,建立构造生长层序的对比方案。

法国西北部古新统丹尼亚阶古土壤代表该时期的湖面暴露,Colson Jelena 和 Cojan Is-

abelle 通过湖泊的地形学和水文学方法,分析湖泊高水位期和低水位期的范围及沉积物,并通过沉积物中各种胶结物的组分、结构恢复低水位期的古地下水和潜水面变化,以确定高水位和低水位的等时界面。

在沉积盆地方面,G. Einsele 教授介绍了引人瞩目的题目“过去 20Ma 喜马拉雅—孟加拉湾扇体剥蚀-堆积系统”。从喜马拉雅和印度大陆剥蚀和堆积岩石经过下喜马拉雅前渊到达孟加拉湾形成深海扇(沉积物平均的密度 2.7g/cm^3)。他计算了沉积剥蚀和堆积平衡总量与构造作用的关系,但不包括从印度次大陆注入的沉积物。进入印度洋相对低值溶解物为喜山化学剥蚀(chemical denudation)。运用沉积物通量概念系统地阐述了构造控制沉积作用,沉积物通量可很好地反映构造运动序列方程,体现了盆山转化的研究思路。

上述内容,仅是本届大会的部分缩影,侧重于国内沉积学界较关注的几个问题,简介并加以评述。限于笔者的学识和对当前国际沉积学动态的理解不深,以及对讨论内容的背景资料掌握不够,加之为了使该文尽快面世,故而不妥之处甚多,望国内沉积学界同行修正。

新书简介

由刘宝珺院士、李文汉研究员主编的《层序地层学研究与应用》一书,于 1994 年底由四川科学技术出版社出版发行。

该书由“基础理论和概念”和“应用与实例”两个部分组成。前者,即第一部分有下述 7 篇文章:总论、层序地层学基础和基本概念、碳酸盐岩层序地层学、露头层序地层学研究、层序不整合界面的综合地层标志、层序地层学在岩相古地理研究中的应用、层序地层学和沉积盆地充填史;后者,即第二部分有下述 5 篇文章:中国南方三叠纪层序地层及海平面变化、湖南及邻区泥盆纪层序地层与岩相古地理编图、华南泥盆纪某些沉积层控矿床的控矿机制、东秦岭山柞旬泥盆纪沉积盆地沉积层序和演化、西准噶尔界山前陆盆地晚期层序地层模式及其应用。

此书主要反映地矿部成都地质矿产研究所对层序地层学的认识和应用,这对国内同行具有较大的参考价值,对促进层序地层学在我国的发展有积极意义。自去年年底出版出来,已引起同行的注意和兴趣,目前,存书渐少,有兴趣的读者可向成都地矿所发行组(邮编 610082)购买,每本 7 元。