第3卷 第3期 江 汉 石 油 科 技 VOL.3 NO.3
1993年9月 JIANGHAN PETROLEUM SCIENCE AND TECHNOLOGY SEP.1993

层序地层学的发展及层序地层解释

吴时国

(中国地质大学)

80年代，地层学和沉积学领域最引人注目的热点是层序地层学(sequence stratigraphy)。目前公认的层序概念可追朔到60年代，Sloss(1963)把北美克拉通内从晚元古代到全新世的沉积序列划分了6个以不整合面为界的层序。Sloss(1988)应用这些克拉通层序作为可填单元进行沉积相填图。Sloss的层序概念相当于现今的大层序或构造层序，为层序地层学打下了基础。但是Sloss的思想在70年代中期前很少为人所接受。

层序地层学重要的发展阶段是70年代后期，Mitchum(1977)定义和扩大了层序的概念，并定义为："以不整合或相连的整合为界，有成因联系、相对整合的序列组成的单元。"Vail等(1988)从两方面修正了Sloss(1963)的层序概念。一方面是Vail等人的层序大大小于Sloss的层序的时间跨度，即Sloss层序具有再可分性。另一方面，Vail(1977,1984)提出了全球海平面升降作为层序演化的最基本控制因素。至此，层序的概念已逐渐被人们所接受。Vail(1989)将层序划分为巨层序、超层序、层序。根据不整合面类型，可划分为I类层序和II类层序。层序还可再分为体系域(system tract)。I类层序中，划分出低水位体系域、海侵体系域和高水位体系域。在II类层序中划分出陆架边缘体系域、海侵体系域和高水位体系域(Posametier等 1988)。

到1983年，Exxon地层分析发展到识别测井、钻井和露头层序或体系域不同的地层表现(Van Wagoner 1990)。这代表着地层学的一大进步。

根据世界范围内被动大陆边缘实例研究的文献报道，完整的层序地层解释方法可综合如下：

1. 层序分析

层序分析目的是建立盆地的年代地层格架。层序和体系域是以地层不连续面或相应整合面为界。这些界面由在陆架上的侵蚀或无沉积作用及沉积物供应量和粒度的变化所产生。在地层格架内，沉积环境和体系域的分布是一定的。这些相单元可在同一时期层段内，或在多个不同时期的层段内。这些相单元帮助地质学家准确地对比、认识陆架和盆地过渡带的构造与沉积作用之间的关系，更详细地解释地质发展史，提高构造、古地理分析和资源评价的精度。

Vail(1984, 1988)认为层序具有周期性，将层序划分五个级别的旋回，代表大陆一级海平面变化的大陆泛滥旋回，其地层特征称超层序。显生宙有二个大陆泛滥旋回，因而也可划分两个超层序。代表大海侵/海退旋回被称为二级旋回，其相应的层序称二级层序。二级层序通常具较大的时间间隔，可达100百万年。通常所指的层序是Vail-Hag曲线上的三级旋回层序(Haq等 1988)。对其时间规定在0.5～5百万年(Vail 1990)，也有人认为1～10百万年。四级、五级旋回形成的地层单元叫亚层序或简单层序。这是体系域的基本单元。Van Wagoner等人(1990)已进行详细的论述。

沉积层序由体系域组成，体系域是一套成因相关的同期沉积体系。每一体系域以物理界面为界，该物理界面部分为不连续面，是一套沉积类型相似的地层边界。

低水位体系域底部是Ⅰ类不整合面。Ⅰ类层序界面以在陆架上具有河谷切割的陆上侵蚀为特征，在盆地内则形成盆底扇、低水位楔。低水位域与海侵体系域之间的物理界面由亚层序内前积到退积的变化来确定。为一海侵面，沿该面向上水体有突然加深之趋势。

海侵和高水位体系域之间的物理界面叫最大泛滥面，为一水下饥饿层(Condensed Section)在近源部分以界面之上的上超和界面之下的视削截为特征。

高水位体系域和陆架边缘体系域之间的界面为Ⅱ类层序界面。Ⅱ类层序界面以陆架暴露、小型侵蚀和陆架边缘前积复合体为特征。

2. 沉降分析

对地层记录进行沉降分析，必须估计盆地总沉降和构造运动控制的沉降量。首先，在时间一深度图上得到埋藏史曲线。如果调整基准面与长周期海平面曲线一致，并考虑每一层的古水深，那么所得出的曲线反映该地层底部的总沉降。总沉降曲线经均衡校正后即为构造沉降曲线。

3. 构造地层分析

构造地层分析的目的是阐明由构造运动引起的大海侵/海退旋回的年代、分布和成因。沿剖面计算具有代表性的地层单元的构造沉降史；作构造地层单元平面分布图，计算沉积物体积；确定构造型式，每一构造一地层单元的构造分布及其走向；分析构造地层单元内总的岩相分布，确定构造运动与模型模拟的关系。

4. 综合解释方法

目前所见的层序地层学文献，能全面地进行层序地层学解释的为数不多。全面地综合解释方法应包括如下步骤：1）通过露头、测井和地震资料上的层序、体系域和亚层序及高分辨率的生物地层学资料确定盆地的年代地层学格架；2）根据层序界面年代作地史、总沉降和构造沉降曲线；3）完成构造地层分析；4）确定体系域和亚层序内的沉积体系或岩相；5）利用横剖面、平面图和年代地层图等解释古地理、地史和地层特征；6）资源评价。

(编辑　康新荣)

参 考 文 献

1 Wilgus, C. K. et al Sea-Pevel Changes: An intergrated approach. SEPM special Publication 1988(42).

2 Van Woagoner et al. Siliciclastic Sequence stratigraphy in well logs, Cores and outcrops: Concepts for Hight-Resolutisn correlation of time and facies. AAPG, 1990(7)

3 Vail, P.R, Seismic Stratigrapby Interpretatien using sequence stratigraphy In A.W.Bally(ed). AAPG atlas of Seismic Strafigraphy, AAPG Stuclies in Geology 27 1987,1. 1～10

4 Payfon, C.E.Seismic stratigraphy—Application to byodlrocarbon Exploration AAPG, memoir 26, 1977

5 Haq. B. U. et al Mesozoic and Cenozoic Chrono—stratigrapby and Cycles of Sea-Level Change: SEPM special publication 42, 1988. 70～108