

论地质历史中区域构造沉降史与海平面变化

赵玉光

(中国地质科学院成都地质矿产研究所 成都 610082)

摘要 区域构造沉降史和海平面变化是层序地层学中起决定作用的两个主参数。运用“反剥法”(back-stripping)建立了研究区内泥盆纪至三叠纪盆地构造沉降地球动力学曲线模型,识别出盆地演化从被动大陆边缘、成熟被动大陆边缘、周缘前陆盆地到后造山前陆盆地的演化序列。同时,运用沉积体系域、地震及碳氧同位素信息反演编制了二叠—三叠纪海平面变化轨迹曲线,研究区内海平面变化与全球海平面升降具同步效应,至晚三叠世研究区海平面变化表现为上升趋势,而全球海平面变化总体处于海平面下降阶段,这与前陆挠曲变形和造山俯冲有关。

关键词 二叠—三叠纪 区域构造沉降 盆地演化 海平面变化 海平面升降曲线

作者简介 赵玉光 男 34岁 研究员 沉积地质学

区域构造沉降史和海平面变化是层序地层学四大参数中起决定作用的两个主要参数,它们制约和控制了有效容纳空间的变化,有效容纳空间又是沉积层序及界面的函数,是层序地层学研究的灵魂。层序地层学是一种新的认识沉积记录的地层学体系,以同时性的全球海平面升降作为等时地层格架。它的脱颖而出不仅为油气储层圈闭提供可追踪的对比沉积体,而且为研究盆地充填演化提供了新的思维方式,因而开展层序地层和海平面变化研究则成为80年代进行全球沉积对比和沉积地壳演化的重要手段,并成为沉积地质学发展的重要分支学科。地质历史中沉积盆地的区域构造沉降史和海平面变化在沉积地层中均有记录,它是反映盆地构造演化与海平面变化的一部良好档案,是恢复构造沉降史和海平面变化史最可靠资料来源。其中,作为层序地层学研究的主要内容之一的建立全球性等时地层格架要解决的关键性问题是重塑区域构造沉降史。因此,本文以上扬子地台西缘二叠—三叠纪为例,针对层序地层学中两个主要的关键性参数(区域构造沉降史和海平面变化)进行了研究和探讨,以期推进层序地层学发展。

1 地质历史中区域构造沉降史分析

早在50年代,人们就认识到,因基底沉降和海平面上升产生的沉积空间通常是要被沉积物充填

的。那么,地史中某一段时间的沉积厚度就可以代表该段时间内盆地的沉降幅度。如果已知盆地地层系中每一个单元的年龄和厚度,就可以用一种时间沉积厚度曲线来表达盆地的沉降史。笔者运用“反剥法”描述盆地沉降过程,认识沉积盆地形成和演化的动力模式。上扬子地台及其西缘盆地演化历史具有继承性,建立了泥盆纪到三叠纪盆地构造沉降地球动力学数学模型。

1.1 区域构造沉降曲线建立的方法与程序

盆地沉降地球动力学模型的建立分三个步骤:

①首先进行地层压实校正。压实校正就是把某一地层单元的实测厚度恢复到沉积时或埋藏过程中某一时期的厚度。压实主要是上覆地层重量使地层内流体排出,再去掉上覆水体的重量负载。

②古水深校正,这是在恢复构造沉降史是很敏感的问题,但是精确地进行古水深分析是相当困难的。

③构造沉降数学模型的建立,对累积地层厚度除去压实、古水深和沉积负载的影响后,就得到构造沉降数学公式^[1]:

$$Y = S^* \cdot \frac{\rho_m - \rho_s}{\rho_m - \rho_w} + W_d - \Delta SL \cdot \frac{\rho_m}{\rho_m - \rho_w} \quad (1)$$

式中, Y 为构造沉降; S^* 为去压实校正地层厚度; ρ_s 为沉积物平均密度; ρ_m 为地幔平均密度(3.40 g/cm³); ρ_w 为海水平均密度(1.03 g/cm³); W_d 为沉

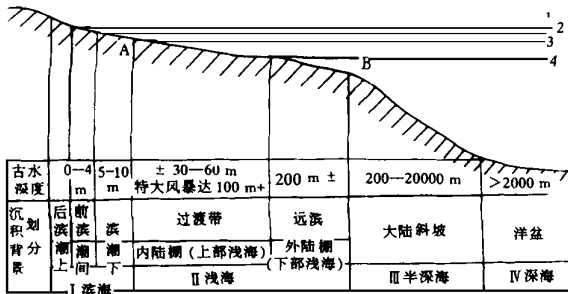


图1 理想的被大陆边缘沉积环境划分与古水深度图示

A. 沉积滨线坡折; B. 陆架坡折; 1. 平均高潮线; 2. 平均低潮线; 3. 正常浪基面; 4. 风暴浪基面.

Fig. 1 Diagram of sedimentary environment division and paleowater depth in the ideal passive continental margin

A. sedimentary shoreline break; B. shelf break ; 1. average high tidal line; 2. average low tidal line; 3. normal wave level; 4. storm wave level

积物沉积时水深; ΔSL 为相对现在海平面高度的全球海平面变化。

1.2 区域构造沉降曲线建立的参数标定

地层压实校正和古水深标定是重建区域构造沉降曲线的关键。压实校正就是把某一地层单元的实测厚度恢复到沉积时或埋藏过程中某一时期的厚度。实践中, 压实校正方法主要采用 Perrier 和 Quiblier^[2]、Doglioni 和 Goldhammer^[3] 的方法。这里不再赘述。

其次是古水深校正, 在构造沉降恢复中是重要而又敏感的问题。根据露头资料评估沉积环境古水深度主要有三种方法: (1) 沉积相及沉积环境分析; (2) 古生物生态分析; (3) 地球化学资料分析。本文参考殷鸿福等^[4]对古生物的生境型、底栖生物组合关系与环境深度, 以及沉积构造等总结了一个划分方案(图1)。

通过沉积相分析和古环境研究, 参照古水深划分方案对上扬地台西缘二叠纪、三叠纪古环境水深进行了估计, 针对研究区内的四条主要剖面进行了古水深估算(据许效松、刘宝珺、赵玉光等)^①。

①广元上寺剖面, 早二叠世除栖霞期发育有浅滩外, 主要为潮下带的风暴沉积, 古水深平均为 10~30 m; 晚二叠世为 30~60 m、或更深, 晚期约 100 m; 早、中三叠世古水深平均值分别为 10~30 m, 0~5 m(蒸发岩潮坪), 晚三叠世的早期无海相沉积;

②峨眉、乐山地区, 早二叠世古水深平均值为 10~35 m, 晚二叠世为陆相玄武岩和陆相碎屑岩沉积, 早、中和晚三叠世形成的古水深平均值分别为 1~20 m, 0~4 m 和 5~15 m, 晚三叠世诺利期为 0~5 m 左右, 以三角洲沉积为主。

③芦山中林地区, 早二叠世时, 沉积古水深平均值为 10~40 m, 晚二叠世时古水深平均值为 20~40 m, 早、中和晚三叠世时沉积古水深平均值为 10~35 m, 5~10 m 和 5~20 m;

④宝兴碛碛剖面, 早二叠世时沉积古水深为 20~60 m, 晚二叠世古水深平均值为 60~200 m, 三叠纪宝兴地区为深海、半深海背景, 沉积古水深度应大于 200 m。

1.3 上扬子地台西缘泥盆纪至三叠纪区域构造沉降史分析

通过压实校正后的地层厚度和古水深估计建立起的构造沉降曲线可以真实地反映上扬子地台及其西缘的盆地的构造演化过程(图2, 表1)。在演化的时间序列上, 即从泥盆纪到三叠纪存在着明显的沉降差异, 有五个明显的盆地沉降曲线拐点, 这五个沉降转折拐点代表了从泥盆纪到三叠纪盆地类型的演变(图2): ①泥盆纪—石炭纪为大陆边缘裂陷盆地阶段; ②石炭纪到二叠纪为被动边缘(裂谷)盆地; ③早三叠世和中三叠世早中期为成熟被动大陆边缘盆地; ④中三叠世晚期拉丁期末至晚三叠世早期卡尼期为周缘前陆盆地; ⑤三叠世中晚期以后为后造山前盆地(图2, 表1)。下面对这些盆地演化进行分析。

(1) 大陆裂陷边缘沉降曲线与沉降速率分析

从构造净沉降速度来看(图2, 表1)。该背景之下的沉降速率小, 一般为 $(6.16 \sim 18.62) \times 10^{-1} \text{ cm/ka}$ 万年。说明了经晋宁运动后形成一个大陆边缘的裂陷盆地, 盆地内发育了浅海—半深海沉积, 并且火山作用也比较发育。

(2) 被动边缘(裂谷)—成熟被动大陆边缘盆地沉降曲线解释

被动边缘(裂谷)—成熟被动边缘盆地净沉降速率最小, 一般为 $(5.23 \sim 15.03) \times 10^{-1} \text{ cm/ka}$ 图2, 表1)。晚古生代扬子地台, 北方板块和羌塘地块发生相对运动, 并向北飘移, 与北方板块发生右行平

① 八五国家基础研究重大关键项目“上扬子地台西缘二叠—三叠纪层序地层和海平面变化”研究报告, 1996

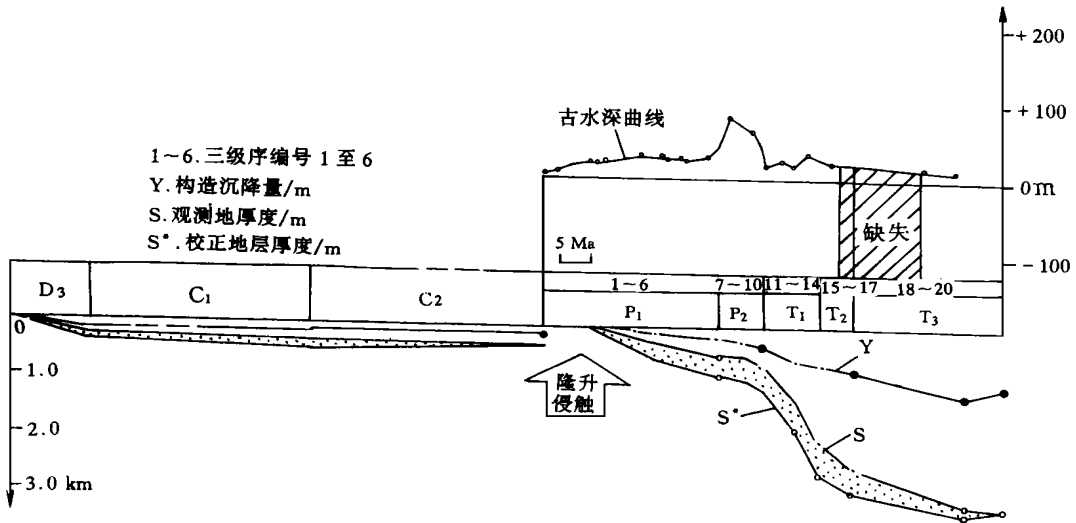


图 2 四川广元上寺晚古生代构造沉降曲线模式与二叠—三叠纪海平面变化曲线的重建

Fig. 2 The curve for tectonic subsidence of Late Paleozoic and the curve for sea level change of Permian and Triassic reconstructed at Shangsi Guangyuan, Sichuan

表 1 上扬子地台及其西缘泥盆纪到三叠纪沉积盆地演化过程中的净构造沉降速率比较

Table 1. Comparison among net tectonic subsidence velocity from the Devonian to Carboniferous in the western marginal area of Upper Yangtze block

年代	内容	沉积盆地类型	海盆地	地台边缘区			台区
				北段	中北段	中段	
T_3^{2+3}		后造山前陆盆地	82.25	16.32	32.47	48.70	8.66
$T_3^1 - T_2^3$		周缘前陆盆地	109.20	86.21	44.83	45.26	40.23
$T_2^{1+2} - P$		成熟被动大陆边缘被动大陆边缘(裂谷)盆地	5.23	5.88	7.35	7.36	15.03
D+C		大陆裂陷边缘	6.16	18.62	7.84	8.65	

移,因而发生相对离散,形成了石炭纪至二叠纪被动大陆边缘裂谷盆地,开始出现了初始洋壳,至早三叠世和中三叠世早、中期形成了成熟被动大陆边缘盆地。从净构造沉降速率来看,从克拉通区克拉通边缘到盆地腹部净构造沉降速率分别为 15.03、7.0 (平均值)和 $5.23 \times 10^{-1} \text{cm/ka}$,反映了被动边缘裂谷—成熟被动大陆边缘的构造沉降特色。

(3) 周缘前陆盆地沉降分析

周缘前陆盆地的构造沉降量较大,净沉降速率也表现出较大的特点,净沉降速率一般为 $(40 \sim 110) \times 10^{-1} \text{cm/ka}$ (表 1)。由于逆冲推覆体的重力负荷,造成了前渊拗陷较大的构造沉降特征。反映在构造

沉降曲线上表现为急剧沉降的曲线段。中三叠世拉丁期末至晚三叠世卡尼期,由于印支晚幕的影响,盆地边缘转为山链,反映了盆山转换系统中盆转山—山控盆的地质特征,指示了盆地分布格局的重大变革,由于此时,龙门山链盆地地区净构造沉降速率的差异(北段为 $86.21 \times 10^{-1} \text{cm/ka}$,中北段为 $44.83 \times 10^{-1} \text{cm/ka}$,中段为 $45.26 \times 10^{-1} \text{cm/ka}$,表 1,图 2)导致了盆地与广海之间存在海水通道,因此,盆地内出现了海相—海陆交互的沉积特色。

(4) 后造山前陆盆地构造沉降分析

后造山前陆盆地,一方面由于周缘前陆盆地逆冲块的进一步推覆,构造块体负荷增加造成了净沉降速率增高,另一方面前陆隆起带边缘逆冲回返,因而导致沉降速率各地不一,沉降速率差异很大,一般为 $(8.66 \sim 82.25) \times 10^{-1} \text{cm/ka}$ 图 2,表 1),发育陆相磨拉石建造。

2 海平面变化轨迹曲线编制方法的一般讨论

Posamentier 等^[5]、Van Wagoner 等^[6]和 Sarg^[7]就海平面相对变化对碎屑岩和碳酸盐岩沉积层序格架影响进行了定性探讨。由于勘探工作的要求,目前大量的研究工作已从地层数据库转入到确定三级海平面变化发生时间和影响方面来。但是对估计这些全球海平面变化的幅度工作做得还很不够。因

此,编制海平面变化曲线具有重大的理论意义和实际应用价值。

当地质学家利用测高曲线和古地理图件表示海相沉积物跨过大陆上超的地区时,编制一个他们自己的假定曲线。结果是一条有助于解开地层史的相对海平面变化曲线,但是不能提供海平面变动规模的量值。

Hardenbol 等人^[8]认为沉积加积曲线也不是确定全球海平面事件规模的一种精确方法。沉积加积的量值也受压实作用、地壳沉降速率和幅度,以及重要的冲积平原上超程度的影响。所有这些变量都难以精确确定。例如,常用的压实算法,是根据埋藏过程中流体均匀逃逸和流体压力总是与被压实的沉积剖面维护平衡等假定^[9]。根据沉积加积的叠置沉降曲线度量海平面高频变化的企图失败了,因为地壳不可能明显地反映这么小的海平面变化事件。在海平面升降史分析中,氧碳同位素的使用不会给出明确的答案,因为海水中的氧碳同位素比值,只是部分地受大洋体积的控制。即使碳氧同位素比值与海水体积的关系能够成立,也无法确定全球海平面变化的幅度大小,因为除了方向和最一般的幅度之外,我们也无法精确地模拟地壳因大洋体积的变化所产生的挠曲。对于通过数字和图形模拟确定变量的企图也同样失望。因为对于特定的输入变量显然缺少唯一解。所有这些方法都要求对许多无法度量的变量的大小作出基本假定。这些方法中的那些精彩和富于想象的概念,依然没有得到确切证据的支持。

在地质记录中,海平面变化是由地层层序来记录并体现的,只能通过有效的途径和手段对地质记录进行解译,获得海平面变化的地层记录信息,达到对海平面变化曲线的编制目的。目前,海平面变化曲线的建立方法,可归纳为六种(许效松、刘宝珺、赵玉光等)^①。

- (1)具有指相意义的特殊沉积物,以及沉积体系域中的沉积相组合,沉积环境标志;
- (2)生物带组合关系与生物谱系法;
- (3)碳氧同位素信息模型法;
- (4)海岸上超曲线表示海平面变化趋势(主要通过地震资料解译);
- (5)Fischer图解法;
- (6)多因素海平面升降曲线绘制;

这六种方法尤其对沉积体系域法、生物谱系法及海岸上超法本文将重点论述。而层序地层学研究

的目的之一是通过层序地层学研究,以层序代表海水基准面的浮动史,建立与全球可对比的海平面变化曲线。通过这些研究工作,初步建立了研究区二叠纪至三叠纪海平面变化曲线。

3 二叠—三叠纪海平面变化轨迹曲线模型的重建及其比较

研究海平面变化中是层序地层学的主要内容和任务之一,然而正确描绘海平面变化曲线涉及的问题多,难度很大。目前,尚无一种人们普遍接受的理想方法。

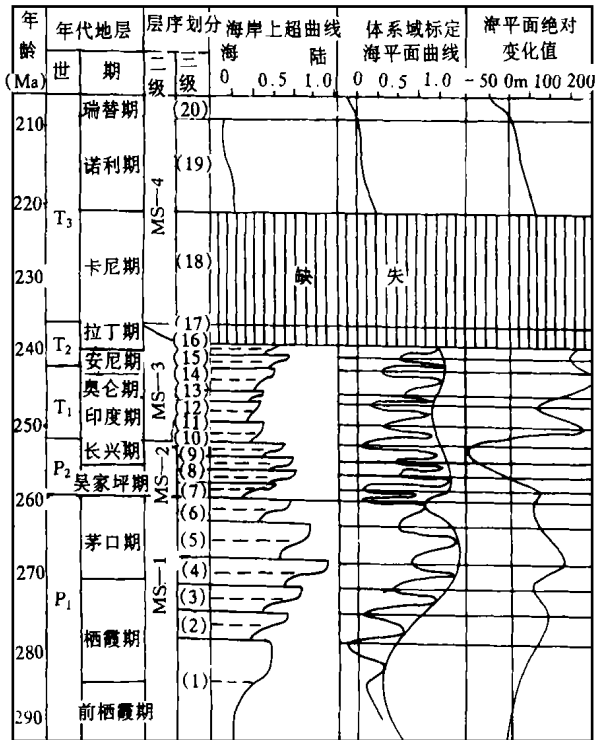


图3 四川广元上寺二叠—三叠纪海平面升降史曲线的绘制比较

Fig. 3 The curves for sea level change of the Permian and Triassic in Guangyuan Shangis reconstructed by different methods

针对广元上寺二叠系和三叠系剖面海平面变化轨迹曲线用不同方法进行了绘制,并对各种方法的结果进行了比较。图3是广元上寺二叠纪—三叠纪海平面升降曲线,海岸上超曲线和体系域标定曲线均反映的是这两个地区的视海平面的变化情况;用

① 八五国家基础性研究重大关键项目“上扬子地台西缘二叠—三叠纪层序地层和海平面变化”研究报告,1996。

碳氧同位素信息对峨眉地区进行了海平面变化幅度的定性一半定量研究,运用川中地区地震时间剖面资料,通过地震反射波阻抗上超点的追踪、标定等分析建立了二叠—三叠纪海平面升降曲线。

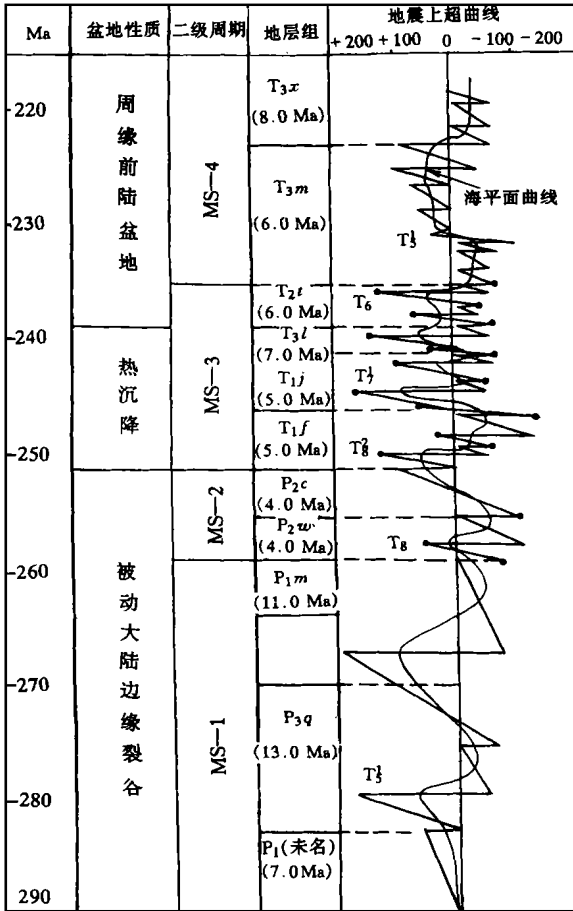


图 4 四川盆地由地震时间剖面资料解译的海岸上超及其海平面变化曲线(据许效松、刘宝善、赵玉光等)①

Fig. 4 The curves of coastal onlap and sea level changes reconstructed by data of seismic section in Sichuan basin

3.1 沉积体系域标定海平面变化曲线与海岸上超及其曲线的含义和说明

沉积体系域标定海平面变化曲线是通过具有特殊相标志的沉积物,并结合生态相综合分析。海岸上超是由视海平面(相对海平面)上升的结果,表现为海域范围的相对扩大。视海平面变化是由全球性海平面升降的高度和区域性构造沉降的综合效应。

广元上寺位于上扬子地台西部边缘区的北段地区。上扬子地台西缘的南段地区(如峨眉地区)由于受到晚二叠世成穹作用的影响,所以这两个地区的

上超时序存在着差异:

(1)早二叠世时,上扬子地台西缘海平面上升速率大,这两个地区都表现为碳酸盐岩海岸上超,上超曲线具一致性,而且这两个地区的构造沉降量也是一致的。因此,这段时期内上超的主要驱动机制是由全球海平面变化所制约的。

(2)晚二叠世,两者古地理背景存在明显的差异,主要是由于早二叠世末的东吴运动,导致了上扬子地台西缘的北段和南段地区处于两个不同的沉积古地理相区。上场子地台西缘北段的广元寺为碳酸盐岩台地的西部,始终处于海域范围,而西缘南段地区(如峨眉地区)转为升降的陆上环境,表现为海退。因此,造成两者海岸上超曲线存在着重大差异。

(3)早、中三叠世,北段广元地区仍为海相环境,南段峨眉地区在早三叠世早期仍为陆相环境,早三叠世晚期的海侵为海原砂屑灰岩由西向东上超。

(4)中三叠世拉丁期末是上扬子地台西缘的构造转折期,为周缘前陆盆地初始阶段,上扬子地台西缘处于前陆膨胀,由于各地沉降速度差异在时空上成为隆拗相间的格局,广元缺失拉丁期沉积,而峨眉、安县一带仅有残留体,代表了拉丁期末天井山组上超的范围。

(5)晚三叠世中晚期以后,上扬子地台西缘已进入海平面下降的主体阶段,至诺利期,瑞替期沉积物为三角洲相,由底积层、水下扇和分支河道组成。

3.2 地震时间剖面确定的海平面升降曲线分析

图 4 是通过地震资料标定的海平面变化曲线、主要根据川中地区的数十条地震剖面资料,通过地震波阻抗上超点追踪、对比和水平距离及升降幅度的校正后,得到的上超变化曲线,反映了上扬子地台西部地区的海平面相对变化格局。由于海岸上超发生于海泛开始,因此,这条曲线上超序列比地区性海平面高点在时间上超前(图 3, 图 4)。

地震资料的充分利用和进一步开发对研究区内层序地层学中海平面变化曲线的认识和建立具有深远的意义,对指导油气勘探和固体矿产的普查工作将产生巨大的推动作用。Vail 和 Haq 等人根据世界上 47 个地区的地震资料分别编制了显生宙、侏罗纪和新生代海平面变化曲线,以及中生代的海平面变化曲线^[10]。虽然许多地质学家对 Haq 和 Vail 的

① 八五国家基础性研究重大关键项目“上扬子地台西缘二叠—三叠纪层序地层和海平面变化”研究报告。

曲线持批评的态度,但在实际工作中却被广泛运用。遗憾的是他们却没有充分考虑东特提斯的我国的地质背景,因此笔者认为 Haq 等^[10]人的曲线作为全球性海平面变化曲线尚不够全面。

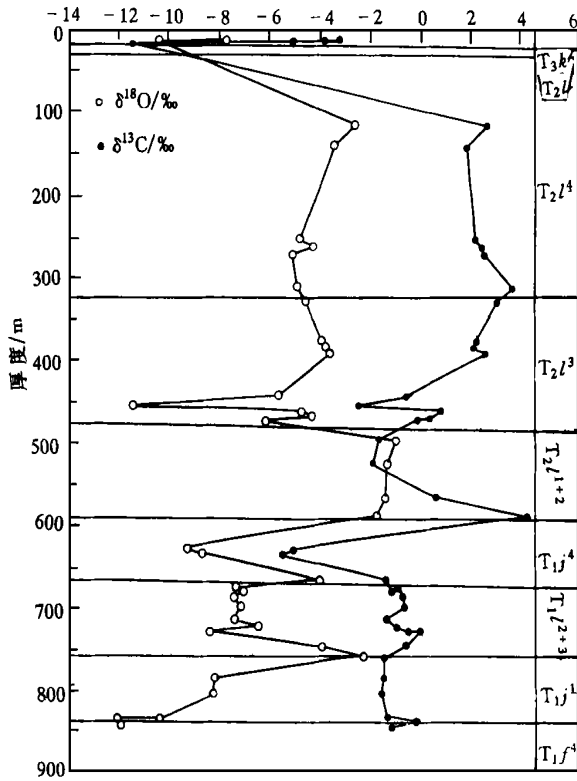


图5 四川峨眉龙门洞三叠系碳氧同位素演化
 T_{1j} : 下三叠统飞仙关组; T_{1j} : 下三叠统嘉陵江组;
 T_{2l} : 中三叠统雷口坡组; T_{2l} : 中三叠统天井山组;
 T_{3k} : 上三叠统跨洪洞组

Fig. 5 The evolution for isotope of the carbon and oxygen of Triassic at Lomngmendong section, Emei, Sichuan

3.3 碳氧同位素信息揭示的海平面变化特征

运用 $\delta^{13}\text{C}$ 和 $\delta^{18}\text{O}$ 同位素变化信息可反映全球海平面变化^[11],它仅能反映全球海平面升降的趋势,但不能揭示海平面变化的幅度量,通过对峨眉龙门洞剖面进行系统采样,建立了三叠纪 $\delta^{13}\text{C}$ 和 $\delta^{18}\text{O}$ 同位素变化曲线(图5)^[12]。由 $\delta^{13}\text{C}$ 和 $\delta^{18}\text{O}$ 值揭示早三叠世晚期为海平面上升期,以嘉陵江组第一段为代表,地质记录由滨海砂屑灰岩超覆于萨布哈细砂岩—中砂岩之上,具明显的海岸上超。向上为一个正向的 $\delta^{13}\text{C}$ 和 $\delta^{18}\text{O}$ 值,反映了全球海平面持续下降,地质记录则为嘉陵江组第一段顶部的潮上白云岩和第二段河流相的砂砾岩。

4. 二叠—三叠纪海平面变化综述

通过盆地演化—构造活动与海平面变化曲线重建的研究,二叠—三叠纪海平面变化可分为四个二级变化周期。

(1)海平面变化的第1个二级周期。时间为早二叠世,上扬子碳酸盐台地的形成期。最大海泛有两次:栖霞期和茅口期。早二叠世不仅是上扬子陆块最大海侵,而且是晚古生代华南第二次构造旋回演化中海平面主体上升阶段,表现为海域范围最大,大面积处于潮下带的深水环境。

(2)海平面变化第2个二级周期,时间是晚二叠世,是上扬子台地海水进退的变革期。吴家坪期为海退阶段。

(3)海平面变化的第3个二级周期。早三叠世至中三叠世拉丁期中晚期约10 Ma间海平面升降变化频繁,高频旋回发育,出现多次海平面下降造成的陆上暴露,上扬子台地处于潮上环境和陆上盐湖^[13]。

(4)海平面变化第4个二级周期。以中三叠世拉丁期末和晚三叠世卡尼期为代表,海平面变化表现为下降的特征。晚三叠世晚期,是上扬子台地西缘结束海域环境的转折阶段和进积型河控三角洲形成的过程。

致谢:在本文编写过程中得到了刘宝珺(院士)、许效松(研究员)和陆元法(研究员)等三位老师的精心指导与帮助,笔者在此表示由衷的感谢。

参 考 文 献

- Bond G C, Kominiz M A. Construction of tectonic subsidence curves for the early Paleozoic miogeocline southern Canadian Rocky Mountains. Implications for subsidence mechanisms, age of breakup, and crustal thinning. *GSAB*, 1984, 95: 155~173
- Perner R, Quiblier J. Thickness changes in sedimentary layer during compaction history; methods for quantitative evolution. *AAPG, Bull.* 1974, 58(3): 507~520
- Dogliani G, Goldhammer R K. Compaction-induced subsidence in margin of a carbonate platform. *Basin earth*, 1988, 1(4): 237~246
- 殷鸿福,吕标,殷鸿福等著,中国古生物地理学,北京:中国地质大学出版社,1988,1~22
- Posamentier H W, Goldhamer R K. High resolution sequence stratigraphy—the east Couler Delta Alberta. *J. Sedi. Petrol.*, 1992, 62(2): 310~317
- Van Wagoner J C, Mitchum R M, Campion K M, et al. Siliciclastic sequence stratigraphy in well logs, core and outcrop; concepts for

- high-resolution correlation of time and space. *Am. Assoc. Petrol. Geol. Methods Explor.*, 1990, 17: 55
- 7 Sarg J F. Carbonate sequence stratigraphy In: Wilgus C, Hastings B, Ross C. et al. eds *Sea-Level Changes: an integrated approach Soc. Econ. Paleontol Mineral Spec. Publ.*, 1988, 42: 155 ~ 181
- 8 Hardenbol J, Vail P R, Ferrer J. Interpreting paleoenvironments, subsidence history and sea-level changes on passive margins from seismic biostratigraphy. 26th Int. Geol. Congr. *Geology of Continental Margins. Oceanol Acta*, 1981, (Suppl4): 33 ~ 44
- 9 Guidish T M, Lerche I, Kendall CGSTC, O'Brien J J. Relationship between eustatic sea level changes and basement subsidence. *Bull Am Assoc. Petrol. Geol.*, 1984, 68: 164 ~ 177
- 10 Haq B U, Hardenbol J, Vail P R. The chronology of fluctuating sea level since the Triassic. *Science*, 1987, 269: 483 ~ 489
- 11 Williams D F, Lerche I, Full W E. *Isotope chronostratigraphy: theory and methods*. San Diego, Academic Press, 1988. 345 ~
- 12 Lu Yuanfa, Xu Xiaosong, Zhao Yuguang. *Sequence Stratigraphy of the Triassic in the Mt. Emei-Xiling snow Mountain Area*. Beijing China: Geological Publishing House, 1996. 12 ~ 13
- 13 吴应林, 朱洪发, 朱忠发等. *中国南方三叠纪岩相古理与成矿作用*. 北京: 地质出版社, 1994. 43 ~ 51

History of Regional Tectonic Subsidence and Sea Level Changes in Geological History

Zhao Yuguang

(Chengdu Institute of Geology and Mineral Resources, Chengdu Sichuan 610082)

Abstract

The history of regional tectonic subsidence and sea level changes are two major factors of four factors in sequence stratigraphy. The dynamic model of tectonic subsidence curves from the Devonian to the Triassic in the study area has been reconstructed by the approach of back stripping. The evolution succession of the basin, which is from the passive continental margin, mature passive continental margin, peripheral foreland basin to post orogeny foreland basin, is identified. At the same time, the curves of sea level changes in the Permian and Triassic have been inversed by the information of sedimentary systems tract, seismic section and isotope of carbon and oxygen. The sea level changes in the study area are in synchronism with the global sea level changes. The period of sea level rising in the study area lasts to Changxingian Age of Late Permian and the time of sea level falling is Dalong Age of Late Permian. The sea level changes of Late Triassic in the study area are rising and the global sea level changes is mainly in falling stage. It is relative to the orogenic overthrusting.

Key words Permian and Triassic regional tectonic subsidence basin evolution sea level changes the curves of sea level rising and falling