

美国新墨西哥州圣胡安盆地上土仑阶和科尼亚克阶层序地层学分析

秦锡虎 编译

(成都地质矿产研究所)

绪 言

大陆、边缘海和浅海环境之间陆源沉积物的交替受相对海平面变化和沉积物供给之间的平衡所控制。与同生沉积环境有联系的沉积物分散的自然过程产生了可预测内部相结构的沉积体系域 (Brown 和 Fisher, 1977)。体系域是年代地层单元, 它以明显的自然界面为界 (Vail, 1987)。连续体系域反映了绝对海平面曲线的变化状态。为了在成因地层中应用沉积体系分析, 了解体系域界面的成因和特征是必不可少的。

本文将论证地层结构分析能够推论出相对和绝对海平面演化历史, 其基础是: (1) 海岸砂体的加积作用与进积作用的程度; (2) 连续沉积体系域的古环境解释; (3) 盆地边缘陆上不整合的位置和范围; (4) 海成凝缩层及其相关间断的位置和范围; (5) 特征海侵面的出现。

为了从上述资料确定绝对海平面曲线, 我们必须假设相对海平面信号能够被分离成叠置在许多低频信号上的高频信号 (大约每百万年为一个旋回)。现认为低频信号是盆地下沉的历史, 而高频信号反映了绝对海平面, 它们受到冰川性海平面升降或板内应力变化的控制。只在前一种情况, 绝对海平面信号才是全球性海面升降。所有已发表的前陆盆地中的构造下沉曲线确实表明下沉速率变化出现的时表远大于一百万年 (Croos, 1986)。

选用新墨西哥圣胡安盆地土仑和科尼亚克时 Gallup 和 Tocito 砂岩来分析是因为它们能很好地说明关键的概念和这些岩石的地层学解释有很大的争论 (见 Tillman, 1985, 不同解释摘要)。

区域地质格架

位于洛基山脉地区的圣胡安盆地是许多大型构造盆地之一, 它与晚白垩世和早第三纪的经典拉拉米运动有关 (Armstrong, 1968)。在拉拉米变形之前, 这里是塞维尔造山带 (K_2) 以东的张性克拉通前陆盆地的南端部分 (Dickinson, 1976), 晚白垩世该前陆盆地部分呈海洋, 沿其西部边缘沉积了海相和非海相地层互层的巨厚单元。Gallup 和 Tocito 砂岩代表了以由滨线和浅海砂岩进积为盆内页岩和钙质泥岩巨厚剖面为特征的“碎屑楔状体”系列之一。Tocito 和 Gallup 砂岩形成了大量的构造和地层圈闭形式的油气储集层。因此, 在此地

层间隔取得的地下资料是有价值的。另外,沿盆地边缘可以见到所有沉积体系的良好露头。在落基山区南部见到的上白垩统沉积体系都是浅海相或陆相的,没有深海沉积体系可能反映了一种平缓的缓坡状的盆地边缘地形。

岩石地层单元描述

Gallup 和 Tocito 砂岩的时代为土伦末期 (Cobban 的 *Scaphites whitfieldi* 带, 1984) 至科尼亚克末期 (Kauffman 等的 *Volviceras involutus* 带, 1985)。根据 Haq 等 (1987) 的时标表, 相当于 89.5—88.0Ma 区间。图 1 为 Molenaar (1983b) 根据一系列实测露头剖面提出的以下要讨论的层段详细岩性地层图, 其剖面线主要方向为 SW—NE, 穿过新墨西哥州西北部及其邻近的亚利桑那州和科罗拉多州。每一个有标注的地层单元都有简短岩性描述 (有一个单元不在这特殊图上)。这些单元的解释在以下的沉积体系域和推论海平面变化部分

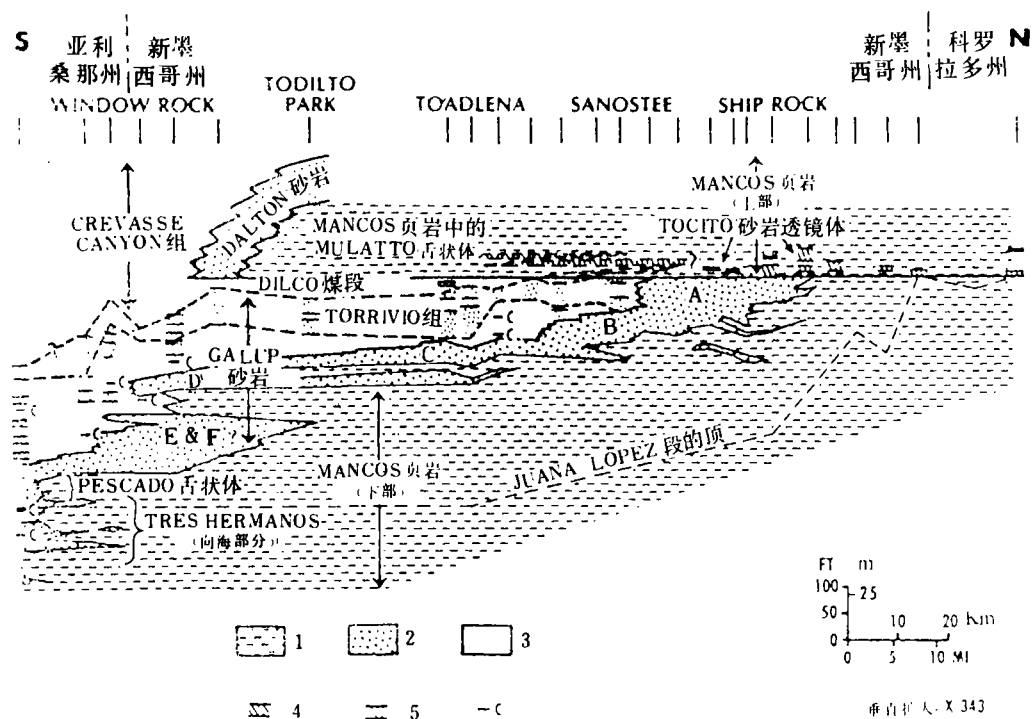


图 1 新墨西哥州圣胡安盆地上土伦和科尼亚克岩性地层剖面图 (据 Molenaar, 1983b)

1-海相页岩和粉砂岩; 2-海相砂岩; 3-非海相沉积物; 4-Tocito 砂岩透镜体; 5-冲积砂岩层; 6-煤

Moncos 页岩 Juana Lopez 段 这个整个盆地的标志层是一以含化石的砂屑灰岩、细粒砂岩和泥岩互层的向上变粗单元。在 Juana Lopez 段典型剖面中, 其顶部和底部的动物群是一致的 (Hook 和 Cobban, 1980)。当然, 在整个盆地中可以见到局部的自然地层间断, Juana Lopez 向盆地北西增厚和大量的陆生有机物质的增多, 表示那里有一个碎屑源。Juana Lopez 剖面向上陆生有机物增多和结构变厚也说明上述结论, 但顶部代表海退。与此相反, 向北东至科罗拉多州, 由于段内和界面的不整合, Juana Lopez 迅速变薄。大量菊石、鱼牙齿、脊

椎类、磷酸盐团粒和上表面上的局部硬底,表明这代表一个浅海间断面,与此同时海底的碎屑沉积物注入呈非补偿(饥饿)。

Gallup 砂岩 Molenaar (1983b) 将 Gallup 砂岩分为六个舌状体,由新到老标为 A—F。图 1 横剖面中,舌状体 F 和 E 合二为一,而在其它地方,则被 Mancos 页岩分成两个舌状体。该剖面显示 Gallup 地层式样向上有明显的变化。舌状体 F—D 有一个垂直加积叠加型式,舌状体 C 是高进积的,舌状体 B 和 A 又主要呈加积。一般说来,每一个 Gallup 砂岩舌状体以地层厚度和结构向上增加、石英砂岩的分选性中等至好、具蛇形迹和海生迹潜穴为特征。底部一般由夹有丘状交错层的强烈潜穴单元组成。这些地层之上为向上逐渐变为槽状交错层理的丘状或水平层状层组。所有的层侧向上都是非常连续的。正如 Nummedal 等 (1989) 详细论述的那样,大多数单个的 Gallup 舌状体代表了波浪为主的三角州前缘的前积临滨。

Gallup 砂岩舌状体 F、E 和 D 沿倾斜向上部分的沉积作用不同于上述单元。这些沿倾斜向上的单元包括开阔的、具向上变细的冲刷河道沉积和向上变粗的叶状砂体。一般说来,岩层侧向不连续,海生潜穴和化石很稀少,这些特征显示了以河流为主的局限三角洲的存在,它建造在间歇性淡水和半咸水为特征的天然防护环境中。Gallup 舌状体的 F、E 和 D 沿倾斜向上部分可能代表海岸平原湾头的小三角洲。

Torrivio 段 Gallup 砂岩中的 Torrivio 段是以槽状交错层理、大型加积层为主和局部有深河道下切的粗粒长石石英砂屑岩。在大多数露头上,本段向上变细,交错层组规模减小以及大型的砂体(局部曲流河化)具有侵蚀河道底部间断的河道几何形状,没有潜穴或海生化石。Torrivio 段覆于 Gallup 砂岩 F—B 舌状体之上,它的向盆终端为舌状体 A (图 1)。Torrivio 段在下伏 Gallup 砂岩第一个舌状体之上的地层高度向古陆方向增加。Gallup 砂岩舌状体 C 的顶部被削蚀和有含古土壤的下切充填物 (Nummedal 等, 1989)。Torrivio 段局部直接下切 Gallup 舌状体 C, 但较为普遍的是有一层页岩、含碳质页岩和细砂岩段。

Torrivio 段清楚地代表河流河道沉积。该河道可能是弯曲的,并在 Gallup 海岸线以西的海岸平原上占有广阔地区。

Dilco 煤段 Crevass Canyon 组 Dilco 煤段覆于 Torrivio 段之上,相同岩性的岩石也出现在 Torrivio 底部和 Gallup 砂岩顶部之间 (Molenaar 的非海相 Gallup 砂岩, 1983b)。从环境解释考虑,把这些层段一并考虑。Dilco 由小型向上变粗的、波痕状各形砂体组成,间夹页岩、碳质页岩和煤,零星分布有细粒河床型砂体。靠近底部 (Gallup 砂岩的顶部) 有少量潜穴,而在单元上界面附近潜穴相当丰富,中间部分则没有潜穴。

Dilco 煤段被解释为具有决口扇、沼泽、小型河道和潟湖 (靠近顶部) 的河漫滩沉积。

Tocito 砂岩 区域性露头研究证实, Tocito 砂岩由中至粗粒海绿石石英砂组成,有丰富的大型叠瓦蛤介壳、牡蛎类碎片、盆内 (磷酸盐) 和盆外 (岩屑、石英) 碎屑及大量页岩撕裂碎屑。垂直方向的结构有变化,但最普遍的是向上变粗,自然沉积构造包括槽状和板状交错层,具有一些浪成波痕、复合交错层和发育完好的潮汐束状体层序 (Nummedal 等, 1989); 海生潜穴为一般至丰富; 遗迹化石有 *Ophiomerpha*、*Thalassinoides*、*Teichichnus*、*Trichichnus*、*Asterosoma* 等。

总的几何形态为一系列具透镜状横断面的孤立线型砂体。大部分 Tocito 砂体完全被 Mancos 页岩包围,而沿倾斜方向向上有一部分则直接盖在一明显的侵蚀面上,该侵蚀面将它们与下伏的 Gallup 砂岩 (舌状体 A 和 B) 或 Dilco 煤段分开。个别砂体可以有侵蚀的或逐

渐过渡的底面接触关系。

Tocito 砂岩的几何形态、它们与海相页岩间的关系、削蚀的临滨、泻湖或河流沉积体系、受潮汐影响、水流为主的内部沉积构造组合以及生物和遗迹化石,全说明 Tocito 砂岩代表陆棚和洋脊系列。英格兰海岸外的诺福克沙滩可能是一个良好的现代相似物。

Borrego pass 砂岩 该砂岩单元位于 Dilco 煤段之上, Mancos 页岩的 Mulatto 舌状体之下,形成至少五个大砂体。砂体沿古海岸线走向大致 20—40km 间距分布,在图 1 中没有出现。Borrego pass 砂岩是细至中粒、分选中等至良好的石英砂岩,在所选择观察的岩层中有大量海生潜穴。纵剖面结构趋势以重复向上变粗型式和向上变细型式交替为特征。沉积构造有波纹、槽状和朝东向陆的古水流方向为主的厚层板状交错层系。Borrego pass 砂体整合于 Dilco 煤段细粒相(泻湖沉积)之上,一般为逐渐过渡接触。在某些向上变粗的层序顶部见有根系带,在有些地方出现以(双壳类) *Crassostrea soleniscus* 为主的大型牡蛎礁(Nummedal 等, 1989)。

虽然 Borrego pass 砂岩的可变性不可能在这篇短文中被适当描述,但是从现有资料反映出该单元的主要砂体为涨潮三角洲、潮道和覆于障壁后泻湖页岩之上的冲溢扇系列。

Mancos 页岩 该页岩单元及其北部和东部的相当层位形成厚层、分布广泛的沉积物,并横穿了美国西部内陆的白垩纪盆地。这里所描述的分隔“Gallup 碎屑楔状体”的两个舌状体全是具海洋生物和遗迹化石组合的砂质或粉砂质泥岩(Molenaar, 1983a; Nummedal 等, 1989)。

下部 Mancos 页岩(位于 Gallup 和 Tocito 砂岩之下)一般向上变粗,含陆生有机质高,向古陆方向(南西向)逐渐变为 Gallup 砂岩的低临滨相。该单元被解释为与 Gallup 波浪为主的三角洲有关的海退前三角洲页岩。

上部 Mancos 页岩中的 Mulatto 舌状体是一种向上变细、局部具高碳酸盐含量和大量海相有机质的易剥裂页岩。在 Tocito 砂岩以上大约 30m 处, Mulatto 页岩逐渐变成由碳酸盐胶结的砂屑石灰岩硬暗礁,其岩性上很相似于 Juana Lopez 段上部。Mulatto 舌状体覆于 Tocito 砂岩之上,具突变或渐变接触,但在它直接盖在 Dilco 煤段或 Borrego pass 砂岩之上的地方常有明显的底面。该页岩被解释为海侵的大陆架沉积。

层序地层学解释

现将图 1 所示的地层横剖面解释表示为四个块断图(图 2—5),这几个图是根据所观察到的基准面变化所控制的侵蚀面和迁移的沉积中心而连续建立的。推断的体系域和有关的界面综合在图 6 中。

层序界面

从犹他州中部(?)同时代海岸线源远延至东南部, Juana Lopez 段向上变粗的砂质泥岩被解释为海退低位楔状体。在它的底部有一个(大的)整合层序界面。新墨西哥 Mancos 页岩 Juana Lopez 段的底含有晚土仑早期的 *Coilopoceras Colleti* (图 6 *P. macombi* 的亚带, Cobban, 1984)。根据 Hag 等(1987)的地质时代表,下部的沉积层序界面形成于 90Ma 和早于(大约至少 0.5Ma) Gallup 砂岩进积作用开始。

低位和海侵体系域

该层序界面上的低位体系域可说明大部分的 Juana Lopez 楔状体。在低位期, 贯穿圣胡安盆地堆积了厚度 $>30\text{m}$ 的沉积物。向海区的更东, 在现在的科罗拉多普韦布洛, 堆积速率要低得多。Juana Lopez 段的内部自然地层学不足以分开海侵面和大的泛滥面, 从而区分低位和海侵体系域。对沉积体系而言, 圣胡安盆地代表该沉积体系的一个非常末端的位置, 以致海侵体系域的厚度可能为零。

凝缩层

Juana Lopez 段上部含钙质高的部分推测其为凝缩层。在 Juana Lopez 段顶部最年青的灰岩层的时代可能向北东 (古海方向) 变新, 表示复活的海退沉积物从南西逐渐向北东进积, 造成了 Juana Lopez 顶部为下超面, 这是凝缩层的预测模式。

高位体系域

按照定义, 在大部分向陆的 Juana Lopez 段顶面上的 Gallup 滨线早期进积开始了一个高位体系域。全球的绝对和相对海平面可能一直是上升的。但海岸平原的沉积作用速率不过相当缓慢大于底面的上升速率。最大洪水面上的滨线换向时间的定时是很勉强的, 但它可能出现在晚土仑期中期的 *Scaphites Whitfieldi* 带底部附近 (Cobban, 1984; Molenaar, 1983a), 大致为 89.5Ma (图 6)。大部分向陆碎屑沉积物环境的充填便开始了早期高位进积作用。Gallup 砂岩舌状体 F—D (图 2) 的沿倾斜向上部分内的湖泊和海湾头三角洲就是这种沉积体系。一旦海湾头被填满, 陆源沉积物就流过老的海岸平原和开始建造开放的海洋三角洲 (图 2)。这就解释了相同的 Gallup 砂岩舌状体的沿倾斜向下部分内的以波浪作用为主的开阔海临滨相。在高位体系域第一部分内的连续缓慢的相对海面上升, 在海岸平原的沿倾斜向上部分为建造一个连续而较年青的 Gallup 砂岩舌状体的加积模式提供了充足的堆积空间。这种加积的进积样式被认为是典型的早期高位体系域 (Vail, 1987)。

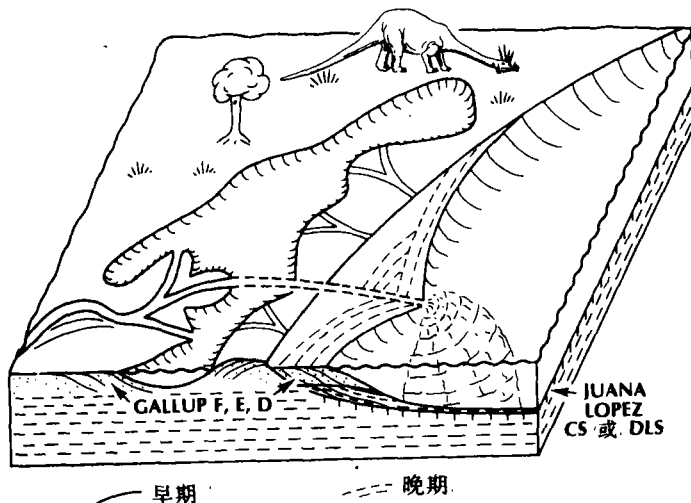


图 2 基底 Gallup 砂岩舌状体 (F、E 和 D) 在海平面高位沉积期间的环境分布和有关的沉积体系几何形状方块示意图

实线勾绘早高位时建造到一泻湖的湾首三角洲; 高位晚期, 泻湖已被充填, 沉积物越过先前沉积位置, 造成一个开阔的海洋三角洲 (虚线)

高位期晚期, 绝对海平面按一稳定增加的速率下降, 相对海平面的相应变化取决于盆地的下沉速率。土仑末期, 沿西部内陆海道的西南边缘, 在相对海平面下降之后, 实际处于静止状态。相对静止时期没有提供新的海岸平原堆积空间, 于是三角洲将以顶超的内部层理几何形状迅速推进。当引人注目的 Gallup 舌状体 C 与上下舌状体相比较时, 其沿倾斜向下的堆积作用被解释为晚期高位体系域内相对海平面静止的结果。Gallup 舌状体 C 全都

是开阔海临滨沉积体系。

层序界面

Gallup 舌状体 C 进积之后,临滨地层局部被下切。充填的煤和含碳页岩表示相对海平面下降。下降大小尚未测定,但在 Torrivio 河床充填物的底部,同时发生的区域性下切作用局部(在 Torrivio Mesa)为 20m。这一定是相对下降量的最低值。这个穿过盆地西南边缘的侵蚀不整合面是一层序界面(Mirchum 等,1977)。向盆内,层序界面变成 Gallup 低位楔状体的整合基底,它的时代就是层序界面的时代。但是只报导了少数几个鉴定 Gallup 砂岩年代的大化石。最佳年代资料是圣胡安盆地东南 Gallup 砂岩中向海界限附近采集的 *Inoceramus erectus* 化石,它将层序界面的年代归属于科尼亚克阶(约 89Ma)。但是由于最大的海退界限在低位体系域期间迟后了层序界面,因此,89Ma 可能太年青了些。

低位体系域

低位体系域含在层序界面和第一次主要洪水面(海侵面)之间形成的所有沉积体系。早期低位是以实际相对海平面的静止为特征。但是,Gallup 三角洲遭到连续快速的进积作用,沉积中心已被先前的下降(速度)向盆地迁移。较低的低位体系域随 Gallup 舌状体 C(图 1,3)的快速进积作用的结束而达到顶点。与此相反,低位体系域的上部分沉积于相对海平面上升速率增加状态时期,这种趋向把三角洲的沉积作用从进积变成加积作用速率增加的型式。在三角洲前缘砂体堆积模式中的这种变化在 Gallup 舌状体 C(向海部分)、B 和 A 的向上连续序列中非常明显。多层三角洲前缘砂体的加积引起了上部低位体系域内厚层 Gallup 砂岩体的形成。

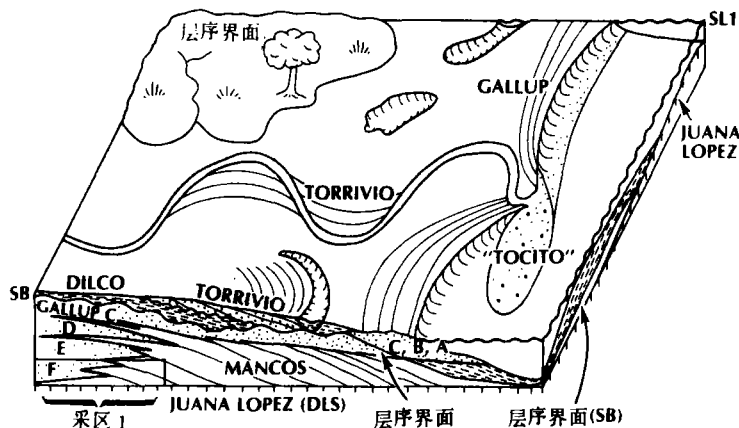


图 3 Gallup 砂岩舌状体 C 向海部分在海平面低位沉积期间的环境分布和岩性地层学方块示意图

注意相对于下伏高位舌状体(F、D)的三角洲的沉积中心的引人注目的向海迁移。在这个阶段,由 Torrivio 溪流携带的粗沉积物可以产生某些早期小的(?)Tocito 陆棚砂体

低位体系域期间,海岸平原的沉积作用未很好确定,低位三角洲的加积的进积作用将伴有河道体系的加积作用,因此,Torrivio 段的部分向海以及 Dilco 煤段的下部暂时列入低位体系域。Dilco 内的等时线上超于 Gallup 舌状体 C 顶部的层序界面上。

海侵体系域

海侵作用涉及到海岸线的区域性后退,海岸线的后退也表示陆源碎屑物在到达海岸线之前就被圈捕。因此,海侵体系域开始于在海平面曲线上相对上升速率超过三角洲平原沉积物加积作用的那个时刻。在地层记录中,海侵体系域的底是主要的“洪水面”。洪水面实际上是由不同成因的分面(Component Surfaces)组成(图 4)。延伸最大和岩性地层学明

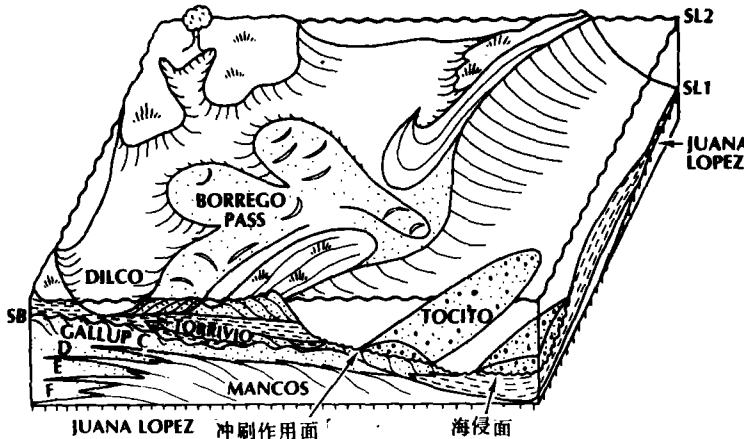


图 4 海侵期间的环境分布和岩性地层学方块示意图
注意由临滨后退形成的冲刷作用面、陆棚砂脊 (Tocito 砂岩), 涨潮三角洲和其他障壁后砂体 (Borrego pass 砂岩) 以及海岸平原的加积 (Dilco 煤段)

显的面是冲刷作用面, 它是由临滨的侵蚀后退造成的 (Nummedaland Swift, 1987)。冲刷作用面一般表现为岩石地层的明显间断, 因为在风暴流高能条件下形成的内陆棚砂体被直接侵位于削蚀的潟湖和其有关的障壁后地层之上 (图 5)。在海侵作用期间, 连续的风暴和潮汐流对大陆架的冲刷作用可以形成另外的海侵间断。这些海侵间断可以代替冲刷侵蚀面或形成于较高剖面中的海侵陆棚砂体内。最后, 洪水面的第三部分是以海侵潟湖的基底为代表。

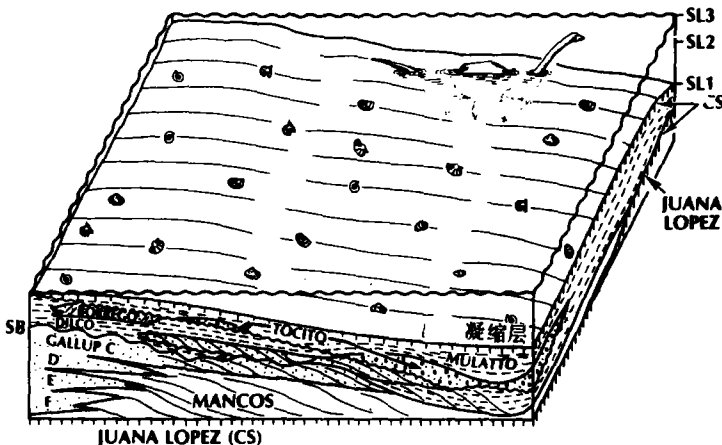


图 5 最大洪水期陆棚和下方岩性地层学方块示意图
海侵体系域的主要砂体 (Tocito 和 Borrego pass 砂岩) 被冲刷作用面分开和被海相页岩掩埋 (Mularro 页岩的海侵部分) 在海底上形成一个凝缩层

Gallup “碎屑楔状体” 的海侵体系域由以下几部分沉积体系组成: (1) Tocito 砂岩, 代表受潮汐影响的陆棚砂脊; (2) 相同倾斜向上的 Borrego pass 砂岩, 代表一系列涨潮三角洲冲溢扇和网状潮汐水道; (3) 大部分 Dilco 煤段, 代表加积的冲积泛滥盆地、沼泽、草泽和潟湖; (4) Torrivio 段的大部分, 反映了相应于基准面上升的水道体系的加积作用。由于推测相对海平面在 Gallup 层序界面形成期间是下降的, 因此科尼亚克期海侵穿越的海岸平原包括了被较高的河间区分隔的深切峡谷。海侵作用期间, 在海岸平原形成了一系列的正常海岸河口湾和平行海岸的潟湖。大河口湾入海处有复杂的潮汐滩, 其地层位置与图 4 涨潮三角洲相同, 但内部的砂体相结构更复杂。在圣胡安盆地中画出的一些大型 Borrego pass 砂体可能代表这些大河口湾滩复合体。

大海侵体系域的大型结构由后跳的、加积的地层型式组成。这种特殊的型式在图 1 剖

面中不特征,但是在另一个横剖面中(Molenaar, 1983b)显示很好。如果相对海平面上升速率开始增加,随后向海侵蚀体系域的顶部又降低,那末我们将看到:(1)早期海侵体系域的向海部分内的沉积体系以加积作用为主;(2)中期以薄的后跳体系为主;(3)在滨线大洪水位置附近的晚期体系域为加积叠置型式。

凝缩层

圣胡安盆地北西的Tocito砂岩顶部之上约30m的上Mancos页岩中的Mulatto舌状体内,有一层分布广、厚2m的富含*Inocerarramus*碎片和少量幼蚝的粉砂屑石灰岩。虽然所含的叠瓦蛤碎片不具有很好的鉴定意义,但有些碎片明显地属于科罗拉多东南部斯摩基山页岩段下部石灰岩层特有的大型贝壳科。这表明盖在“Gallup Clastic 楔状体”之上的凝缩层属晚科尼亚克期(Kauffman等, 1985),大致为88Ma。

海平面历史的推论

层序单个部分的地层结构、与地表不整合有关的海岸平原深切作用、所有沉积体系和地表面的环境解释,为推论绝对和相对海平面的历史提供了大量信息。年代的确定是根据西部内陆盆地中的上土仑和科尼亚克阶生物地层分带以及Haq等(1987)的绝对时间表。用海平面(绝对海平面信号相)变化的计时是十分精确的,因为层序界面(Juana Lopez底面和向海的Gallup舌状体C的底面)和凝缩层(倾斜上方的Juana Lopez的顶和在Mulatto舌状体中的未定名层)二者都受到了生物地层学的制约。海平面变化幅度知道甚少,唯一勉强的是在Gallup层序界面最低下降20m。为此,图6仅表示所推测的瞬时期序列中的体系域,而不是实际海平面曲线。

一个沉积层序界面位于土仑晚期Mancos页岩Juana Lopez段的底部(90Ma)。这可能与全球海平面迅速下降时期相一致。为了要估计是否也有局部相对海平面下降,根据反映倾斜上方的海岸平原上的下降仍然是不充分的。其后的最大洪水幕大致出现在0.5Ma以后,其时的Juana Lopez段的顶部洪水面向陆达到最大的范围。随同早期高位体系域中舌状体F、E和D的加积作用(*Scaphites whitfieldi*带),开始了Gallup砂岩的进积幕。在晚期高位和早期低位期间,Gallup砂岩舌状体C进积,在它的向陆部分顶部形成不整合的沉积

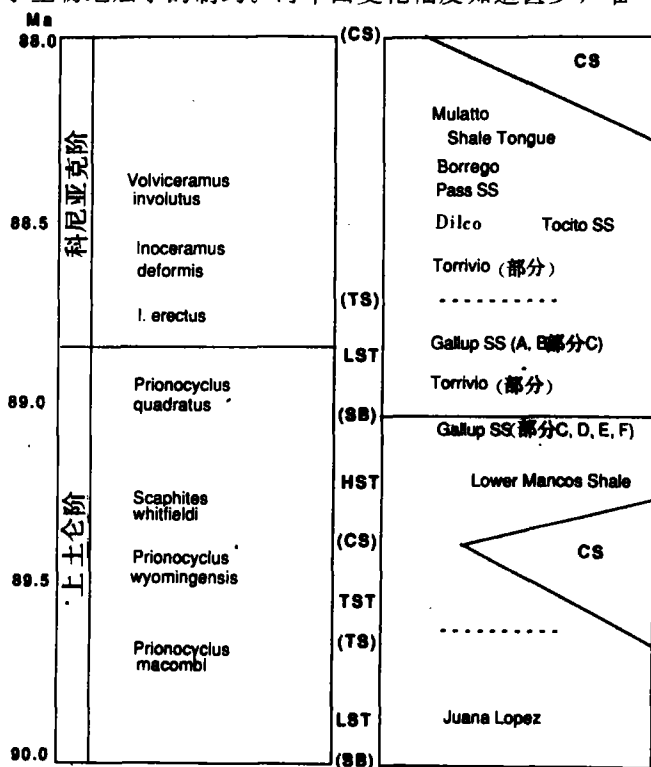


图6 圣胡安盆地晚土仑和科尼亚克阶层序地层历史
左边的绝对时间表据 Haq 等 (1987), 晚土仑阶的菊石类带据 Cobban (1984), 科尼亚克阶的双壳类带据 Kauffman 等 (1985), 沉积体系域、面、岩性地层层序据本文分析。CS-凝缩层; TS-海侵面; SB-层序界面; HST-高位体系域; TST-海侵体系域; LST-低位体系域

序界面,向海的底部形成整合的沉积层序界面。这个界面的时代为早科尼亚克期(89Ma)。界面之上的低位体系域由 Gallup 砂岩的舌状体 A、B 和 C 的向海部分组成。Torrivio 的向海部分和有关的 Dilco 煤段也可能代表低位体系域。

从科尼亚克阶的 *Luocerasmus deformis* 带至这个阶的上界面主要是以海侵为其特征。该海侵体系域中的向海沉积体系是以 Tocito 陆棚砂脊和上覆的 Mulatto 页岩舌状体的含钙质部分为代表。海岸平原上,海侵作用伴有大部分 Torrivio 和 Dilco 煤段以及整个 Borrego pass 砂岩的沉积作用。海侵体系域被晚科尼亚克期未命名的粉砂质灰岩凝缩层所覆盖。

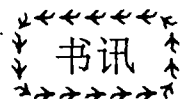
由本文分析所得的绝对(全球海面升降)海平面曲线在晚土仑早期有一个低值,接着在晚土仑晚期有一个高值,科尼亚克初期为低值,在科尼亚克—桑托界面又一次高值。Weimer (1984) 以其它证据推测出在相同时间间隔的实际同样的海平面历史。

结 论

从地层结构、沉积体系、不整合界面和凝缩层的分析中推演了新墨西哥州圣胡安盆地晚土仑和科尼亚克期的海平面历史。沉积结构是相对海平面变化的直接结果,但是可以根据海平面的瞬时变化比盆地下沉速率变化更高的频率出现的假说得出绝对海平面信号。

推论的绝对海平面历史是以晚土仑早期低值、接着的晚土仑晚期高值、早科尼亚克为第二次低值、科尼亚克—桑托界面又是一个高值为特征。必须强调,绝对海平面曲线上转折点的时间与滨线的最大海退或海侵作用不直接一致,它们是盆地下沉速率控制了相位移。这个推测的绝对海平面曲线是我们与其它海平面曲线对比中唯一有价值的信息,后一类曲线是从大多有不同下沉历史,因而有不同相位移的其他盆地推演出来的。只是当绝对海平面曲线与用同样方法从其他盆地中得出的绝对海平面曲线对比时,才能做出有无全球海平面升降的有意义的陈述。

李文汉审校



《安徽省岩相古地理图册》

获安徽省首届博览会金奖

由安徽省地质矿产局区域地质调查队完成的《安徽省岩相古地理图册》最近在安徽省首届博览会上,同时与《安徽省区域地质志》、《安徽地层志》、《安徽前寒武纪高压变质带》获金奖。该图册曾在 1987 年获安徽省科学技术进步三等奖。

该图册已于 1990 年 10 月由安徽省科学技术出版社出版。

该项成果运用当代沉积学理论,在前人工作的基础上,首次比较完整地编制出安徽省各地质时期的岩相古地理图册及说明书。其中对震旦纪至中三叠世早期各时期选择代表性控制剖面进行了野外观察研究,并复查了过去的部分薄片,编制了 1:200 万震旦纪至早三叠世岩相古地理图 38 幅,对中生代,选择部分沉积盆地进行了沉积相的深入研究和新资料的补充,编制了中三叠世至第四纪晚更新世岩相古地理略图 17 幅,并附图 52 幅,附表 12 个。该项成果结合安徽实际,提出了相应的沉积环境模式,对沉积相、沉积相组合与演化规律、古气候、生物和环境的关系,沉积作用与矿产,以及各地质时期沉积环境均作了较好的论述,提出了一些新认识和见解。

如需购买,请与安徽省区域地质调查队联系。

杜森官 供稿