

<http://www.geojournals.cn/georev/ch/index.aspx>

研究进展

塔里木盆地东南部石炭系、二叠系 沉积与层序特征

蒲仁海 车自成 李伟

(西北大学地质系, 西安)

内容提要 塔里木盆地东南部中石炭统一下二叠统是一个顶底为I类不整合所限定的二级沉积层序。该层序沉积期,塔里木盆地东南部存在三个古陆,两个浅海海峡,一个半深海斜坡。随着海平面上升—静止—下降于不同部位形成了不同沉积体系及组合。海进体系域由中上石炭统的滨岸破坏性三角洲和开阔台地碳酸盐岩体系组成,内部又存在三个三级海面升降周期,高位体系域由下二叠统的滨浅海—三角洲—河流体系组成,内部伴随多次三级海面振荡及其由此引起的沉积特征的变化。

关键词 石炭系 沉积特征 层序地层学 塔里木盆地东南部

层序地层学被誉为“油气勘探中了解地层、构造、生储盖组合和圈闭要素的最新地质、地球物理方法;是一种理论密切结合实际、具有严密的逻辑性、科学性、预见性和最佳经济效益的工作手段”^[1]。因此为了更好地探索塔里木盆地东南部(以下简称塔东南)石炭系、二叠系的油气潜力,在研究其沉积相的基础上,我们试图应用层序地层学原理对石炭系、二叠系的发育规律及成藏条件作一解释。

塔东南石炭系、二叠系沉积相受古构造、古地理背景、古海面升降等多方面影响,用层序地层学理论可把各方面的影响有机地联系起来。要建立石炭系、二叠系层序地层学框架,首先要搞清该时代沉积相在纵横向上的组合与变化,相应地要探索沉积相的发育规律,层序地层学则提供了许多较为普遍适用的理论模式。

1 地质背景与层序划分

塔东南地区石炭系、二叠系出露于洛普县阿其克背斜、和田县布雅河、皮西河、于田县普鲁河上游、且未县南阿羌等地,为碳酸盐岩和碎屑岩混合地层,根据其中所采到的腕足类、珊瑚、筳类、介形虫、植物等化石(图1),此区缺失下石炭统,上二叠统也很局限。中上石炭统和下二叠统的分组及厚度见表1。

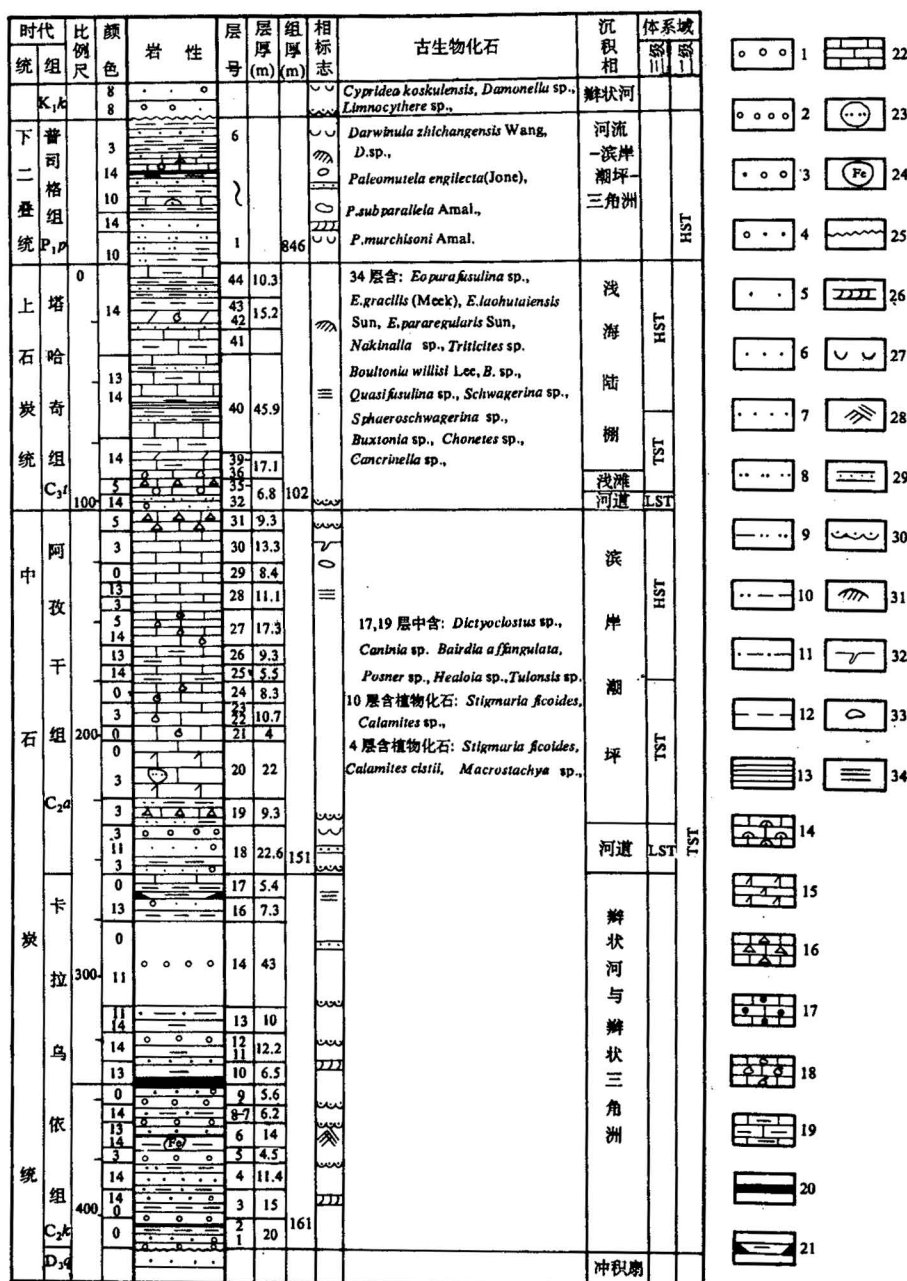


图1 塔东南阿其克剖面中石炭统一二叠统综合柱状图

Fig. 1 The integrated histogram of the Middle Carboniferous—Lower Permian at the Aqike section in the southeast Tarim basin

1. 中砾岩; 2. 细砾岩; 3. 砂砾岩; 4. 砾状砂岩; 5. 粗砂岩; 6. 中砂岩; 7. 细砂岩; 8. 粉砂岩; 9. 泥质粉砂岩; 10. 粉砂质泥岩; 11. 砂质泥岩; 12. 泥岩; 13. 页岩; 14. 藻灰岩; 15. 云灰岩; 16. 角砾灰岩; 17. 鲕灰岩; 18. 介壳灰岩; 19. 泥灰岩; 20. 薄煤层; 21. 碳质泥岩; 22. 泥晶灰岩; 23. 砂质结核; 24. 铁质结核; 25. 不整合; 26. 板状交错层理; 27. 槽状交错层理; 28. 楔状交错层理; 29. 平行层理; 30. 冲刷面; 31. 沙纹层理; 32. 垂直虫孔; 33. 鸟眼构造; 34. 水平层理; (0) 灰白色; (3) 紫红色; (5) 灰黄色; (8) 绿色; (10) 棕色; (11) 紫色; (13) 深灰色; (14) 浅灰色; LST 低位体系域; TST 海进体系域; HST 高位体系域

1. Pebble conglomerate; 2. microconglomerate; 3. sandy conglomerate; 4. pebbly sandstone; 5. coarse sandstone; 6. medium sandstone; 7. fine sandstone; 8. siltstone; 9. muddy siltstone; 10. silty mudstone; 11. sandy mudstone; 12. mudstone; 13. shale; 14. alga limestone; 15. dolomitic limestone; 16. brecciola; 17. oolitic limestone; 18. shell limestone; 19. marl; 20. coal streak and seam; 21. carbonaceous mudstone; 22. micrite limestone; 23. sandy nodule; 24. iron ball; 25. unconformity; 26. tabular cross-bedding; 27. trough cross-bedding; 28. wedge cross-bedding; 29. parallel bedding; 30. scored surface; 31. ripple bedding; 32. vertical wormtube; 33. bird's eye structure; 34. horizontal bedding; (0) greyish white; (3) purplish red; (5) greyish yellow; (8) green; (10) brown; (11) purple; (13) dark grey; (14) light grey; LST low stand system tract; TST transgressive system tract; HST high stand system tract

在阿其克剖面,中石炭统与下伏上泥盆统之间呈角度不整合接触(图2)。因此石炭系与泥盆系之间应是 I 类层序界面。在皮西、布雅剖面,中上石炭统均向铁克里克山古陆超覆(图3)。

表1 塔东南石炭系—下二叠统的分组及厚度

Table 1 Subdivision and thickness of the Carboniferous—Lower Permian in the southeast Tarim basin

厚 度(m) 层位			地区	西 南 坳 陷		阿 其 克	皮西-布雅
				和什拉甫	杜 瓦		
下二叠统普司格组?						846	606
石 炭 系	上 统	塔哈奇组	602.54	297	102	118	
	中 统	阿孜干组	1087	186	151	93	
		卡拉乌依组		137	161	55	
	下 统	和什拉甫组	490	缺 失			
		克里塔格组					
下 伏 地 层				D ₃	Pt ₁	D ₃	Pt ₁

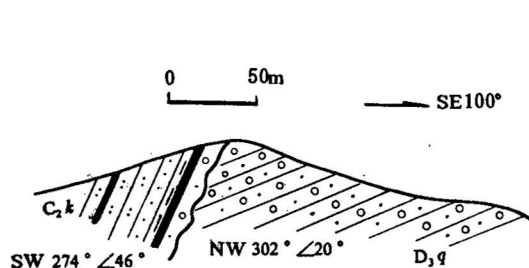


图2 阿其克背斜石炭系与泥盆系之间的角度不整合

Fig. 2 The unconformity between Carboniferous and Devonian at Aqike anticline

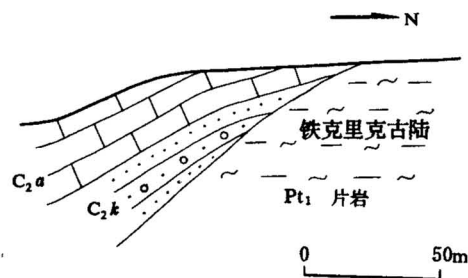


图3 皮西河剖面石炭系向铁克里克古陆元古宇之上超覆示意图

Fig. 3 Sketch showing that Carboniferous overlaps onto the Proterozoic Qiekelike Palaeocontinent

晚石炭世与早二叠世之间为连续沉积。在阿其克剖面二叠系采到的植物化石有:Comp-

sopteris wongii (Halle), *Taeniopteris multinervis* Weiss, *Cordaia principalis* (Gein) 等; 双壳类: *Palaeomutela neglecta* (Jones), *P. subparallela* Amal, *P. murebisoni* Amal 等; 孢粉: *Florinites*, *Leiotriletes*, *Lueckisporites*, *Pityoparites*, *Laevigatosporites*, *Conniferites*, *Entylissa* 等。该组合面貌似包括一部分上二叠统分子, 但岩性界线不明显, 与塔里木盆地西南地区相比, 缺乏一套岩性为粗碎屑岩的上二叠统^①。与塔里木盆地北部一样⁽²⁾, 塔东南在上、下二叠统之间有一不整合面。早二叠世末期, 随着构造抬升和火山活动, 塔东南陆棚边缘海陆过渡相结束, 海水全部退至东昆仑槽区。因此, 上、下二叠统之间也是一个 I 类层序界面。

以上资料表明, 塔东南地区从中石炭统开始到下二叠统结束是一个顶底均为 I 类层序界面限定的沉积层序。

2 古地理格局与沉积特征

露头、地震、航磁资料的综合分析可以得出, 塔东南在石炭纪、二叠纪有三个古陆、两个浅海海峡和一个半深海斜坡。它们分别为铁克里克古陆、安迪尔古陆、若羌古陆、于田海峡、青格里克海峡以及普鲁-阿羌斜坡(图4)。古陆表现为中生界直接覆盖在元古宇变质岩上, 缺失整个古生界, 有时可见上古生界在其翼部超覆尖灭, 古陆上有较强的正磁异常。海峡是阿尔金浅海或东昆仑半深海与塔里木滨浅海相连的通道。因其上发育的石炭系、二叠系厚度不大, 且与

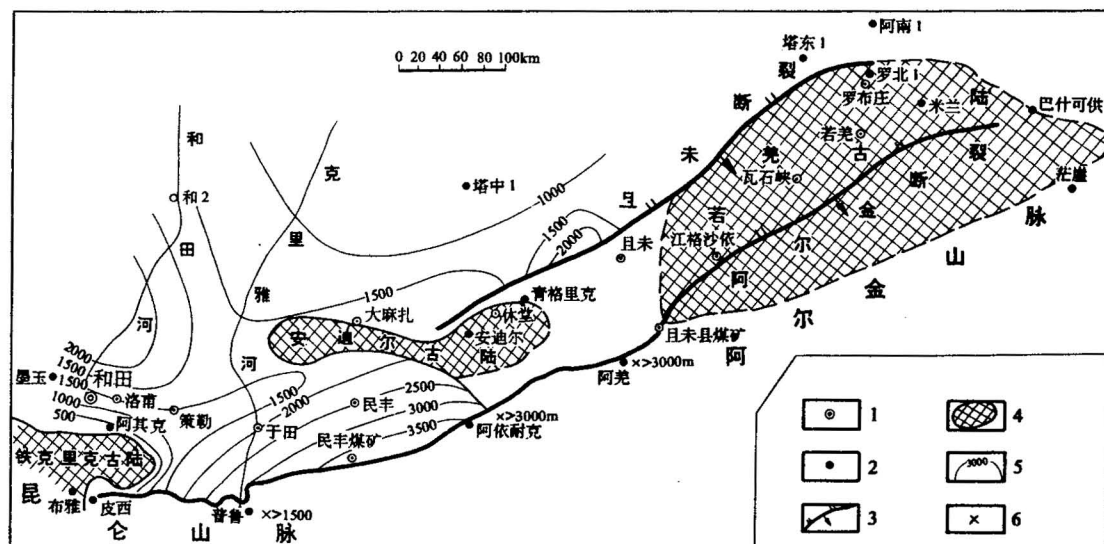


图4 塔东南石炭系—二叠系厚度及古陆分布图

Fig. 4 Contour of Carboniferous—Permian thickness and distribution of palaeocontinents

1. 地名; 2. 井位; 3. 逆断层; 4. 古陆; 5. 等厚线; 6. 露头剖面

1. Locality; 2. well site; 3. reverse fault; 4. old land; 5. isopachous line; 6. outcrop section

盆地内部相当, 一般为1000—2000m±, 其中石炭系厚500—1000m±, 故应属滨浅海台地性

① 魏开谈等. 塔东南断块区石油地质踏勘报告. 1983年.

质。普鲁以南—阿依耐克—阿羌一带属东昆仑地槽半深海斜坡相区,厚度较大,一般2500—3000m±,地层中不仅有碳酸盐岩、浊积岩,而且还夹有火山岩,见深水化石^①。而阿尔金地区则属于浅海台地相^[3],沉积了厚500—1300m±的碳酸盐岩及硅质碎屑岩。

在上述古地理背景下,石炭系、二叠系各组在不同地区发育了不同的沉积体系组合。

2.1 卡拉乌依组(C₂k)

在靠近陆棚边缘古地势较低的地区,如皮西、布雅、杜瓦等地,为滨岸碎屑岩与潮坪碳酸盐岩的交互层,剖面总体上呈向上变细变深退积序列。在靠近古陆的部位如阿其克一带,则发育为大套的辫状河与辫状三角洲沉积,而且它们不时地经历着海侵过程中海水的改造,由于区域上的海进作用与三角洲的进积作用相叠加,使阿其克剖面的卡拉乌依组表现为加积序列特征。

阿其克剖面的沉积特征如下(图1):(1)岩性为浅褐、灰白色纯石英砂砾岩、砂岩夹泥质粉砂岩薄层及薄煤层或碳质泥岩(皮西、布雅剖面不含煤)。砂岩一般较粗,以砂砾岩及含砾中粗砂岩为主,连续厚度大,多数在几米—十几米以上,横向分布稳定,砂岩占剖面总厚的80%以上。(2)全组共有9个正旋回组成,每个正旋回自下而上为砂砾岩、含砾砂岩、砂岩、薄煤层或碳质泥岩等。煤层尤其在该组的下部发育,其厚度极不稳定,一般在20—50cm,延伸400m±,内部含分散黄铁矿,局部呈硫磺结核。每个正旋回相当于一个准层序。这种正旋回准层序与 Van Vagoner 等^[4]描述的常见的反旋回准层序不一样。对于陆上的辫状河道来说,它们可能与河流改道或物源区抬升有关。这种构成退积或加积序列的海岸平原相的向上变细的准层序,Mill^[5]认为应与海平面上升有关。(3)由于堆积速度快,砂岩中一般不见层理。偶见中大型单向板状交错层理,其倾向以SW为主,反映了物源可能来自北东方向安迪尔古陆的河流注入。(4)在阿其克剖面的卡拉乌依组中没有发现海相化石,仅见一些植物基干。在镜下于砂岩薄片见到海相棘皮动物碎屑。皮西、布雅等剖面在该组的上部才出现丰富的腕足类、珊瑚、筳类、苔藓等化石。(5)粒度概率曲线呈两段式,悬浮组份含量在5%—10%之间。跳跃组分段倾角不陡,分选中等。经标准偏差和偏度的投影^[6],落入河流相沉积区。(6)镜下砂岩成份统计结果为石英90%以上,以单晶为主,波状消光明显,包体和压溶加大边多见,无裂纹,其余颗粒为石英岩和石英片岩,滚圆一次棱角状。

以上特征反映出沉积搬运距离短,充分供应,快速堆积,在海湾(峡)的海岸以辫状河或辫状三角洲形式发育。所谓受海水改造主要反映在以下三方面:(1)野外观察到砂体的单体形态并不是呈透镜状或舌状延伸与展布,而是呈平板状长距离稳定分布,延伸距离数百米,超出了出露宽度。它可能是潮汐或海浪对三角洲砂体重新搬运再分布的结果。(2)如前所述砂岩中所见到的零星的海相棘皮动物化石碎屑也是海水作用的证据。(3)就整个塔东南而言,卡拉乌依组是一个向上变细、变深的退积序列,这一特征在远离河口的其它剖面如布雅、皮西等地更为明显,而在以河流和三角洲相为主的阿其克地区,由于碎屑供应速度较快,与海进速度趋于平衡,因而表现为加积序列(图1)^[7]。

P. C. Scruton^[8], H. E. 赖内克^[9]也曾较详细的描述过这种海进过程中保留的三角洲序列。

2.2 阿孜干组(C₂a)

该组沉积时由于进一步海侵,从而使古陆减小,海域增大。塔东南地区普遍发育了浅水潮坪碳酸盐岩,岩性为灰白、浅褐色泥晶灰岩、泥灰岩、生屑泥晶灰岩、泥晶藻凝块灰岩、泥晶含云灰岩等。生屑主要为有孔虫、介形虫碎片及藻屑和棘皮动物碎屑,灰岩中混有个别陆屑石英。见垂直虫孔和方解石充填的鸟眼,总体上以潮上一潮间带环境为主。

阿其克剖面中夹有许多呈底凹顶平的角砾灰岩透镜体。角砾成分为微晶灰岩,与上下岩性类似。角砾大小5—10cm,杂乱堆积或顺层分布。角砾岩中可见到一些分布不规则的介壳化石,形体小,几毫米—几厘米,多数完整。角砾岩的胶结物为铁泥质,风化后呈褐色。这些碳酸盐角砾岩具碎屑流特征,可能是风暴潮侵蚀潮坪形成槽面,并冲刷侵蚀弱固结的泥晶碳酸盐沉积物形成角砾,回潮时又把这些角砾堆积于槽面而形成了透镜状的碳酸盐岩碎屑流^[10,11]。

在皮西布雅剖面也见到一种潮坪上的侵蚀槽现象。即在上层面见到许多潮渠、潮沟冲刷充填,冲槽底面凹凸不平,顶面平坦,冲槽深约20—80cm,宽5—12cm。内部充填物与上下岩层的岩性同为泥晶灰岩,但充填物颜色发红,底部含砾,可与其上下岩性明显区分开来。

2.3 塔哈奇组(C₃t)

总体上该组是海水进一步加深过程中,形成的开阔台地型沉积。阿其克与皮西、布雅两地的沉积物特征基本相近,底部均有3—6m厚的陆缘河道砂砾岩,含砾砂岩,其岩石特征与卡拉乌依组砂、砾岩类似,仅厚度较薄,也不含煤线及碳质泥岩薄层。其底部与阿孜干组冲刷接触。该段砂砾岩代表一次短暂的海退。砂岩之上为数米厚的浅灰、黄灰色鲕粒灰岩,为次一级水进形成的浅滩沉积。再向上水体进一步加深,形成两层1—2m厚的风暴成因的生物灰岩。生物多为筳类、珊瑚和腕足类,最高含量可达90%,多为数厘米大小,个体较完整,少数破碎,杂乱排列。层面上可见垂直虫孔。这种由河道-浅滩-风暴陆棚组成的相序构成了该组下部三级周期的海进体系域。

该组中上部由于海水进一步加深,形成了陆棚潮下低能的深灰色、灰黑色微晶灰岩与黑色页岩、陆缘粉砂质页岩薄互层,并见20cm±的含油黄灰色泥质粉砂岩。

2.4 下二叠统

在阿其克剖面所见下二叠统属于海退式滨岸三角洲与潮坪碳酸盐岩交互沉积序列。在与石炭系过渡的30—50m厚度的范围内,具有明显的由下往上变粗的反旋回特征。其中底部为灰绿色、灰色泥灰岩、灰质粉砂岩,为前三三角洲相;向上为灰褐色块—厚层状细砂岩夹一层约10m厚的灰绿色细砂岩,砂体总厚30m±,属三角洲前缘砂坝。再向上为紫红色粉砂质泥岩、泥质粉砂岩夹砂岩透镜体和碳质泥岩及煤线。砂岩透镜体厚3—5m,宽约50m,下凸上平,粒度概率曲线具河道沉积特征,总体应属三角洲平原分支河道与沼泽漫滩相。该组中上部夹多层数米厚潮坪泥晶灰岩、藻灰岩,具鸟眼构造和垂直虫孔。

皮西、布雅剖面出露的二叠系由于缺少化石时代不明,可能为普司格组上部(或含上二叠统?),岩性以棕红色不等粒砂岩与泥质粉砂岩夹细砾岩。砂岩多为块状层理,偶见楔形交错层理,交错层的层系厚30—50cm,倾向W270°±。砂岩底可见棱角状泥砾沿层面分布。砂岩颗粒成份,石英30%—40%,长石20%—40%,岩屑(霏细流纹岩、凝灰岩、黑云母片岩、花岗岩)30%—35%。颗粒次棱角状,分选差,含杂基3%—13%,反映了中酸性火成岩的母岩性质以及近距离搬运、快速堆积的低弯度河流相特征。

以上沉积特征反映早二叠世是一个二级周期中海水逐渐退缩的海岸进积序列,其中伴随多次三级海面振荡。至早二叠世末期,海水退至昆仑地槽中,原塔东南的广大浅海陆棚全部暴露水上,仅在普鲁以南-阿羌斜坡地带留有残留海相碳酸盐岩分布。

3 海面相对升降与体系域展布

从塔里木盆地内部钻井和塔西南的露头等资料来看,大面积的石炭纪海侵发生于早石炭

世,即从早石炭世开始一晚石炭世末期是一个大的海进过程,对应期间形成海进体系域。早石炭世塔东南的局部隆升使该期地层缺失,这说明塔东南两个海峡作为海水的通道只是在中石炭世及其以后才起作用的。早石炭世塔里木盆地内部的海水是从塔西南侵入的,而中晚石炭世则是从西南及东南两个方向侵入的。早二叠世应发育高位体系域。密集层应是晚石炭世上部20—40m厚的深灰、黑色页岩及泥灰岩薄层。早石炭世他龙群低位体系域发育于昆仑地槽中,为厚度超过1700m的浅变质类复理石沉积^①。卡拉乌依组、阿孜干组和塔哈奇组是三个岩石地层单元,同时又是三个三级海平面升降周期。每个组中的一些更小的砂岩与碳酸盐岩或煤层构成的数米—数十米厚的正或反旋回应是与四级海平面变化相对应的沉积单元,它们应属于准层序。

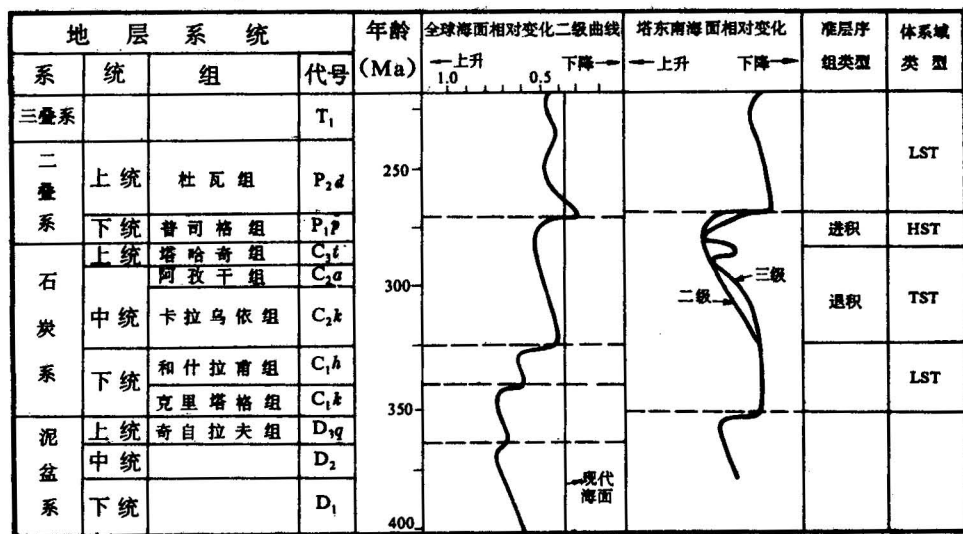


图5 塔东南海面相对变化曲线与全球曲线的对比

Fig. 5 The comparison between southeast Tarim basin eustatic change and the global one

图5是依据沉积环境反映出的海面相对变化作出的塔东南海面相对变化曲线与 Vail^[12]全球曲线的对比。该图反映出早石炭世塔东南地区由于构造上升造成海面下降,与全球海面相对上升不一致。此时塔东南陆棚被暴露侵蚀,没有接受沉积。对应时期的海水退至斜坡及其以下的东昆仑海槽中,在那里发育了低位体系域。而中、晚石炭世到早二叠世的海面相对变化曲线与全球曲线吻合。

4 应用

4.1 地层对比

塔东南石炭系砂岩与塔北东河砂岩一样^[13],都是石英含量可超过90%的纯石英砂岩。而泥盆系、二叠系砂岩却为岩屑砂岩或石英岩屑砂岩,与石炭系差别很大,泥盆系沉积时,塔里木

① 新疆地质矿产局和田第十地质大队.和田地区1/50万地质图、矿产图说明书.1989年.

盆地周边造山作用较强烈^[14],母岩成分杂,从而使砂岩中的岩屑成份多,分选磨圆差。而石炭系沉积时,塔里木盆地属于克拉通滨浅海环境。石炭系除在塔东北和塔东南部分地区超覆在古陆上以外,其余的盆地周边又一次被拉张成海槽(其中阿尔金属断槽状浅海^[15],昆仑与西天山则为深海槽^[16]),无近距离母岩提供陆源物质,母岩为如今在露头上所见到的主要形成石英砂岩颗粒的元古宇绿泥石英片岩。二叠纪由于盆地内又发生了一次广泛的中酸性火山活动,又一次使砂岩成份复杂化了。因而纯石英砂岩成为塔里木盆地石炭纪地层对比的一个重要标志。

4.2 油气评价

通过对塔东南石炭纪岩相古地理的分析,发现在普鲁以南—阿羌一带发育着石炭系的半深海斜坡相。这一相带应具有较好的生油能力。因此在距该相带较近的民丰—于田一带有可能形成石炭系油源的油气藏。这里的石炭系具有比塔西南石炭系埋藏浅,目前勘探能力可以达到的优点。

小规模海平面振荡形成晚石炭世塔哈奇组底部的含砾砂岩,由于距生油的密集层较近,且具较好的孔隙性(最大孔隙度28%),故应是一个重要的储油层段。另外位于密集层之上的下二叠统三角洲砂岩也应是一个较好的成藏环境。

参 考 文 献

- 1 Sangree J B, Vail P R. 层序地层学应用—地震、钻井和露头资料的层序地层解释. 国外石油地质, 1989, (2): 1—75.
- 2 陈发景. 塔北地区盆地构造演化及其与油气关系. 见: 贾润晋主编. 中国塔里木盆地油气地质研究, 第二辑. 武汉: 中国地质大学出版社, 1991. 29—38页.
- 3 邹义声, 赵治信. 阿尔金前古生代—古生代地层沉积层序. 新疆石油地质, 1992, 13(3): 228—239.
- 4 Van Wagoner J C, Mitchum, R M Jr, Campion K M and Rahmanian V D. Siliciclastic sequence stratigraphy in well logs, cores, and outcrops: Concepts for high-resolution correlation of time and facies. AAPG, Methods in exploration series, 1990, (7): 8—16.
- 5 Miall A D. Stratigraphic sequences and their chronostratigraphic correlation. Jour. Sed. Petrol, 1991, 61: 497—505.
- 6 刘宝瑞, 曾允孚主编. 岩相古地理基础和工作方法. 北京: 地质出版社, 1985. 31—37页.
- 7 Jervey M T. Quantitative geological modeling of siliciclastic rock sequences and their seismic expression. In: Wilgus C K, Hastings B S, Kendall C G St C, Posamentier H W, Ross S A and Van Wagoner J R. eds. Sea-level change: an integrated approach. Soc. Econ. Paleontol. Mineral, Spec. Publ, 1988, 42: 47—69.
- 8 Scruton P C. Delta building and the delta sequence. In: Shepard F P, Phleger F B, Andel T H, Van eds. Recent sediments, northwest Gulf of Mexico, Tulsa, Oklahoma: AAPG, 1960. 82—102.
- 9 赖内克 H E, 辛格 I B. 陆缘碎屑沉积环境. 陈昌明等译. 北京: 石油工业出版社, 1979. 273—277.
- 10 Shinn E A, Ball M M, Stockman K W. The geologic effects of hurricane Donna on south Florida. J. Geology, 1967, 75(5): 583—597.
- 11 里丁 H G 主编. 沉积环境和相. 周明鉴等译. 北京: 科学出版社, 1985. 331—332页.
- 12 Vail P R 等. 地震地层学和海平面全球性变化. 见: Payton C E 主编. 地震地层学. 牛毓基等译. 北京: 石油工业出版社, 1980. 153—188页.
- 13 顾家裕, 周路, 白玉雷, 何斌. 塔里木盆地石炭系沉积环境及油气分布. 见: 童晓光、梁狄刚主编. 塔里木盆地油气勘探论文集. 乌鲁木齐: 新疆科技卫生出版社, 1992. 116—130页.
- 14 蒲仁海, 车自成. 塔里木盆地东南部构造特征与油气前景. 石油实验地质, 1995, 17(3): 249—258.
- 15 车自成, 刘洪福, 刘良. 阿尔金大地构造特征兼论塔里木板块东界. 西北大学学报, 1992, 22(增刊): 115—124.
- 16 翟晓先, 王根长, 罗孝质. 天山南缘石炭纪重力流沉积特征. 见: 贾润晋主编. 中国塔里木盆地北部油气地质研究, 第一辑. 武汉: 中国地质大学出版社, 1991. 169—174页.

CARBONIFEROUS-PERMIAN SEDIMENTOLOGY AND SEQUENCE STRATIGRAPHY IN THE SOUTHEAST PART OF THE TARIM BASIN

Pu Renhai, Che Zicheng and Li Wei

(*Department of Geology, Northwest University, Xi'an, Shaanxi*)

Abstract

The Middle Carboniferous-Lower Permian in the Tarim basin is a depositional sequence bounded by type 1 unconformities. During the depositional period of this sequence, there were three paleocontinents, two straits and a bathyal slope in the southeast part of the Tarim basin. With the eustatic change, various assemblages of paralic clastic rocks and marine carbonate rocks formed in different areas. The Middle Carboniferous Kalawuyi Formation and Azgan Formation and Upper Carboniferous Tagarqi Formation are three transgressive-retrogressive parasequence sets which make up a transgressive system tract of a second-order sequence, consisting of coastal destructive delta facies and open platform carbonate facies. The Lower Permian Pusige Formation is a progradational parasequence set pertaining to the highstand system tract, composed of fluvial-deltaic-littoral-neritic facies. The slope depositional systems have been folded and cropped out. The condensed section which formed at the end of the Late Carboniferous consists of alternating thin beds of black shale and marl 20—40 m thick. It can be a good oil source rock. The braided delta sand at the base of the transgressive-system-tract Tagarqi Formation and the Early Permian delta sand of the highstand-system-tract may be better reservoirs.

The comparison of relatively eustatic curve of the southeast Tarim basin with that of Vail's second-grade global sea level suggests that the southeast Tarim basin was locally uplifted during the Early Carboniferous, which caused the sea level drop and stratigraphic missing. The eustatic curve of the Middle Carboniferous-Early Permian are correlable with the global one.

Key words: Carboniferous, depositional feature, sequence stratigraphy, southeast part of the Tarim basin

作者简介

蒲仁海,男,1962年生,1983年毕业于成都地质学院石油地质专业(本科),1990年获中国地质大学(北京)石油地质专业硕士学位。现任西北大学讲师,从事沉积学、地震地层学的教学与研究工作。通讯处:西安市西北大学地质系,邮政编码:710069。