

文章编号: 1000-0550(2006)06-0841-08

# 库车前陆盆地白垩系层序地层样式及控制因素分析<sup>①</sup>

严德天<sup>1</sup> 王 华<sup>2</sup> 王家豪<sup>2</sup> 王清晨<sup>1</sup>

(1 中国科学院地质与地球物理研究所 北京 100101; 2 中国地质大学资源学院 武汉 430074)

**摘 要** 白垩系库车坳陷是在南天山强烈逆冲导致的挠曲沉降背景下发育的前陆盆地。综合地震、钻井和露头资料对白垩系进行了层序地层划分,共分出 2 个区域性的沉积旋回或构造层序、8 个三级层序;区内各层序及其内部体系域总体呈现东西向展布、南北向分异的特点;建立了两种层序地层学框架模式:卡普沙良群构造层序具有典型前陆盆地挤压深陷特征,沉积构成反映了从前陆逆冲挠曲沉降到回弹上隆的演化过程;巴什基齐克组构造层序具有宽缓、伸展的特点,层序地层框架模式及内部地层构成样式有其独特性。白垩系前陆盆地的层序地层格架和沉积体系域的配置受到前陆构造作用的控制,而气候及湖平面变化则主要影响层序地层格架内的沉积相类型。

**关键词** 库车前陆盆地 层序地层样式 控制因素 白垩系

**第一作者简介** 严德天 男 1977 年出生 博士研究生 沉积学与同位素地球化学 E-mail: yandetian@126.com

**中图分类号** P539.2 **文献标识码** A

库车坳陷是塔里木盆地最重要的油气勘探区之一,盆内大型的克拉 2 气田就位于坳陷的中北部。大量研究已表明<sup>[1-3]</sup>,白垩纪库车坳陷是由南天山向南逆冲产生挠曲沉降而形成的前陆盆地。前陆盆地分析的有关理论和方法是当前地质学研究的热点<sup>[4-6]</sup>,其原因在于前陆盆地不仅是一类重要的沉积盆地,而且是一类重要的含油气盆地。目前已有不少国内外学者对前陆盆地沉积地层进行了探讨<sup>[7-11]</sup>,但立足于被动大陆边缘构造背景的层序地层学理论应用于聚敛型活动大陆边缘的前陆盆地研究还是一个薄弱的环节<sup>[5]</sup>。

本文结合大面积出露的野外剖面、地震及测井等资料综合分析,阐明了库车前陆盆地白垩系层序地层

样式,建立了两种层序地层学框架模式,并对层序地层格架和沉积体系域构成演化的控制因素进行了探讨。本课题的探讨不仅在前陆盆地层序地层和盆山耦合研究上具有重要意义,而且可为区内的油气资源预测提供参考。

## 1 区域地质背景

库车前陆盆地位于塔里木盆地北部,北缘是南天山造山带,南面是塔北隆起,呈北北东向展布,是一个经历了多期构造运动的叠加在古生代被动大陆边缘之上的中、新生代前陆盆地(图 1)。盆地白垩系由卡普沙良群和巴什基奇克组组成,其中卡普沙良群自下而上分为亚格列木组、舒善河组、巴西盖组。

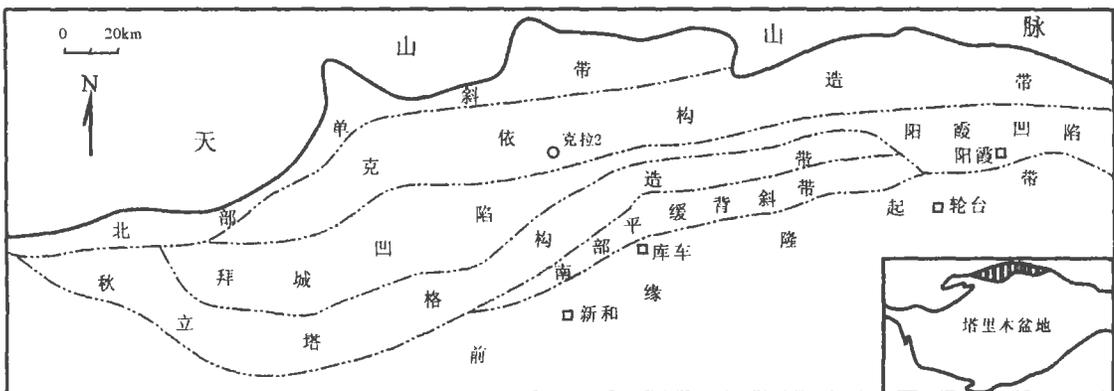


图 1 库车前陆盆地构造位置图(贾进华, 2000)

Fig 1 Tectonic location of Kuqa foreland basin (Jia Jinhua 2000)

<sup>①</sup>中国科学院知识创新工程项目(KZCX3-SW-147)和国家重点基础研究发展规划项目(G1999043303)资助。  
收稿日期: 2006-01-24; 收修改稿日期: 2006-03-27

白垩系亚格列木组为一套浅紫色、灰紫色砾岩、砂岩、砾状砂岩的粗碎屑沉积。舒善河组以棕红色、棕黄色、蓝灰色泥岩为主,夹灰绿色、草绿色泥岩、砂质泥岩条带,其顶部以蓝灰色泥岩与巴西盖组分界,下部以草绿色泥岩与亚格列木组分界。巴西盖组以棕红、褐棕色含砾中、细砂岩为主,夹褐灰色细砾岩。巴什基奇克组分为 3 个岩性段,下部主要由灰褐色块状中—粗砾岩组成。中部由浅红、粉红色中—厚层细—粗砂岩,与紫红色粉砂质泥岩、泥岩不等厚韵律组成。上部由灰色、红黄色块状中—粗砾岩和棕红色、灰色厚层含砾中—粗砂岩组成。

## 2 白垩系层序界面与沉积层序

### 2.1 地震反射界面与地震层序

根据地震波组及反射特征,区内白垩系存在 3 个稳定的地震反射界面,自下而上分别为  $T_{40}$ 、 $T_{32}$  及  $T_{30}$  (图 2)。依此可将其划分为两个地震层序,命名为 C I s( $T_{40}$ — $T_{32}$ )与 C II s( $T_{32}$ — $T_{30}$ )。  $T_{40}$  界面代表整个

白垩系的底界,为全盆可追踪对比的区域性不整合面。它具有明显的下削上超的特征,界面之下侏罗系地层遭受剥蚀,界面之上见下超和向塔北隆起上超接触。 $T_{32}$  界面位于白垩系下统巴什基奇克组底界,其反射连续性好,反射能量大,可在全区追踪对比,界面之下见少量削截反射,界面之上常见下超反射。 $T_{30}$  为白垩系顶界面,该界面呈削截接触关系,下伏白垩系上统地层被完全剥蚀,部分地区下统地层亦遭受剥蚀,为一区域性不整合面。

C I s 层序呈北厚南薄的强不对称楔型,具有明显的前陆盆地前隆—前渊带的地层分布特点;层序内,向北前积反射发育,且削截反射特征显示南部地层遭严重剥蚀,反映在早白垩世湖平面低幅度振荡性变化背景下,北部沉降、南部隆升的总体特点。C II s 层序出现多个层内反射,反射波连续性好,与层序的顶底界面反射呈平行排列,揭示了层序内砂岩、泥岩交替发育的地层特征;该层序北部地层遭剥蚀,反映北部抬升、南部沉降的总体特点。

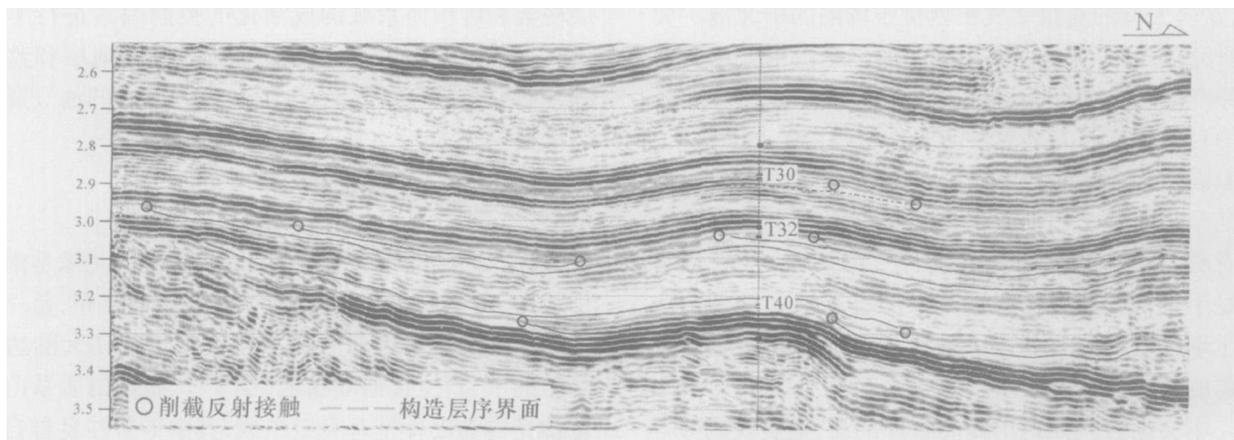


图 2 库车前陆盆地地震层序识别与划分

Fig 2 Recognition and division of seismic sequences of Kuqa foreland basin

### 2.2 层序边界的划分与沉积层序

综合地震、测井及野外露头资料分析,库车坳陷白垩系可划分为两个区域性的沉积旋回或构造层序,分别为卡普沙良群层序与巴什基奇克层序,对应于 C I s、C II s 地震层序,其中下第三系与白垩系间及白垩系与侏罗系间为削蚀不整合面,直接形成二级层序界面(图 3)。而巴什基奇克组与巴西盖组之间,沉积物的粒度、成分和结构成熟度、沉积构造等都发生了跳跃性改变,沉积体系由远程河流入湖形成的三角洲体系、转变为近源快速堆积的扇三角洲体系沉积(图 4),反映盆缘坡度急剧升高。因此,该界面不仅是一

个沉积结构转换面<sup>[11]</sup>,内在地包含了构造活动性增强的变化过程。

区内的构造层序大体相当于二级层序或三级层序组,可进一步划分出 8 三级层序和若干体系域(图 4)。其中层序 SQ1 由亚格列木组组成;层序 SQ2—SQ6 由舒善河组组成;巴西盖组组成层序 SQ7;巴什基奇克组构成层序 SQ8。三级层序的界面主要依据下列标志进行确定<sup>[12]</sup>: (1)发育下切谷充填或具有明显冲刷下切的水道砂砾岩沉积;(2)沉积体系叠置样式的转化或沉积环境的突变界面;(3)风化壳、古土壤层的存在。

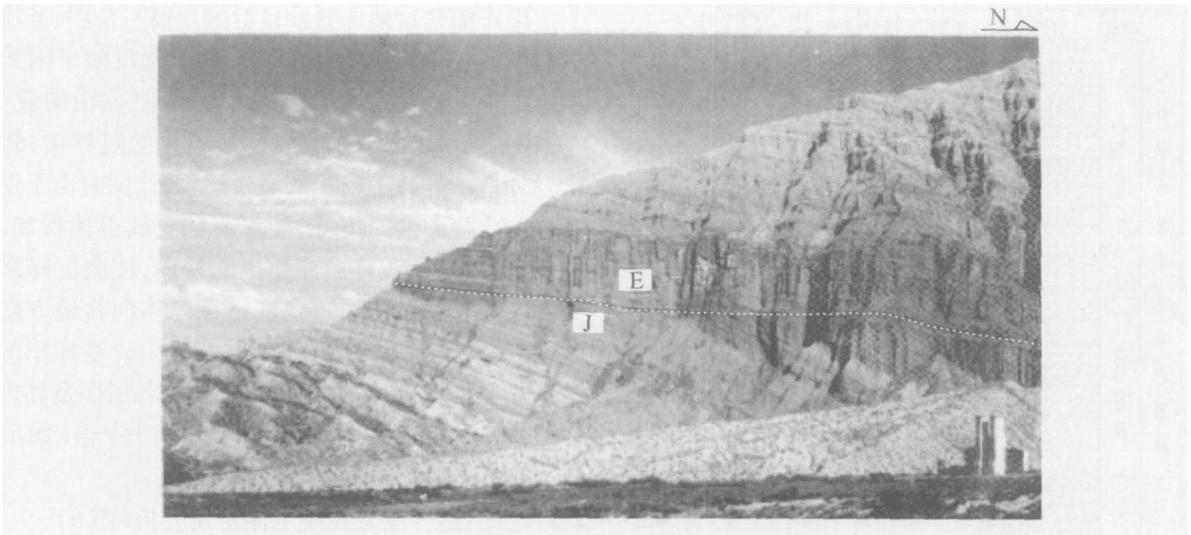


图 3 库车前陆盆地吐孜洛克剖面古近系与侏罗系角度不整合接触

Fig 3 The angular unconformity between Eocene and Cretaceous at Tuzihoke outcrop in Kuqa foreland basin

### 2.2.1 沉积层序及其内部构成

克孜勒努尔沟露头白垩系地层厚度巨大,是研究区地层发育最完整的部位。下文以克孜勒努尔沟露头剖面为例,阐述白垩系划分出的 8 个三级层序的特征(图 4)。

层序 SQ1 内,底部发育泥石流微相沉积,具砾岩粒度向上变粗的前积沉积特点,构成 SQ1 层序的低水位体系域;向上,依次发育平原相辫状分流河道—前缘相—平原相辫状分流河道,呈退积—前积的韵律,构成 SQ1 层序的湖扩体系域和高位体系域。

层序 SQ2—SQ5 时期,滨浅湖相稳定发育,由滨岸沙坝微相与浅湖微相交替沉积组成。不发育低水位体系域;湖扩体系域由粉—细砂岩与泥岩薄互层组成,向上渐变为厚层泥岩夹薄层粉—细砂岩,即由滨岸沙坝相沉积为主转变为浅湖相沉积为主的退积序列。高位体系域与湖扩体系域的岩性及沉积序列相反,顶部常发育小型板状交错层理细砂岩。

层序 SQ6 不发育低水位体系域;湖扩体系域岩性组成和沉积演化与层序 SQ2—SQ5 相同;高位体系域内,三角洲体系发育,自下而上由浅湖—河口坝—水下分流河道组成前积序列。

层序 SQ7 内,三角洲体系发育。低水位体系域由多期分流河道砂体叠置组成,总体具粒度向上变粗的前积沉积特点;湖扩体系域由分流河道微相依次转变为水下分流河道微相、滨浅湖相的退积序列;高位体系域内,分流河道微相再次发育。

层序 SQ8 时期,底部发育扇三角洲平原泥石流、辫状分流河道沉积,砾岩粒度呈明显下细上粗的前积沉积特征,构成 SQ8 层序的低水位体系域;向上,依次发育平原相辫状分流河道—前缘相—平原相辫状分流河道,构成湖扩体系域—高位体系域的退积—前积的变化。

### 2.2.2 层序对比

根据过克孜勒努尔沟露头剖面的白垩系层序对比及地震资料的综合解释,明确各层序的空间展布及其变化。

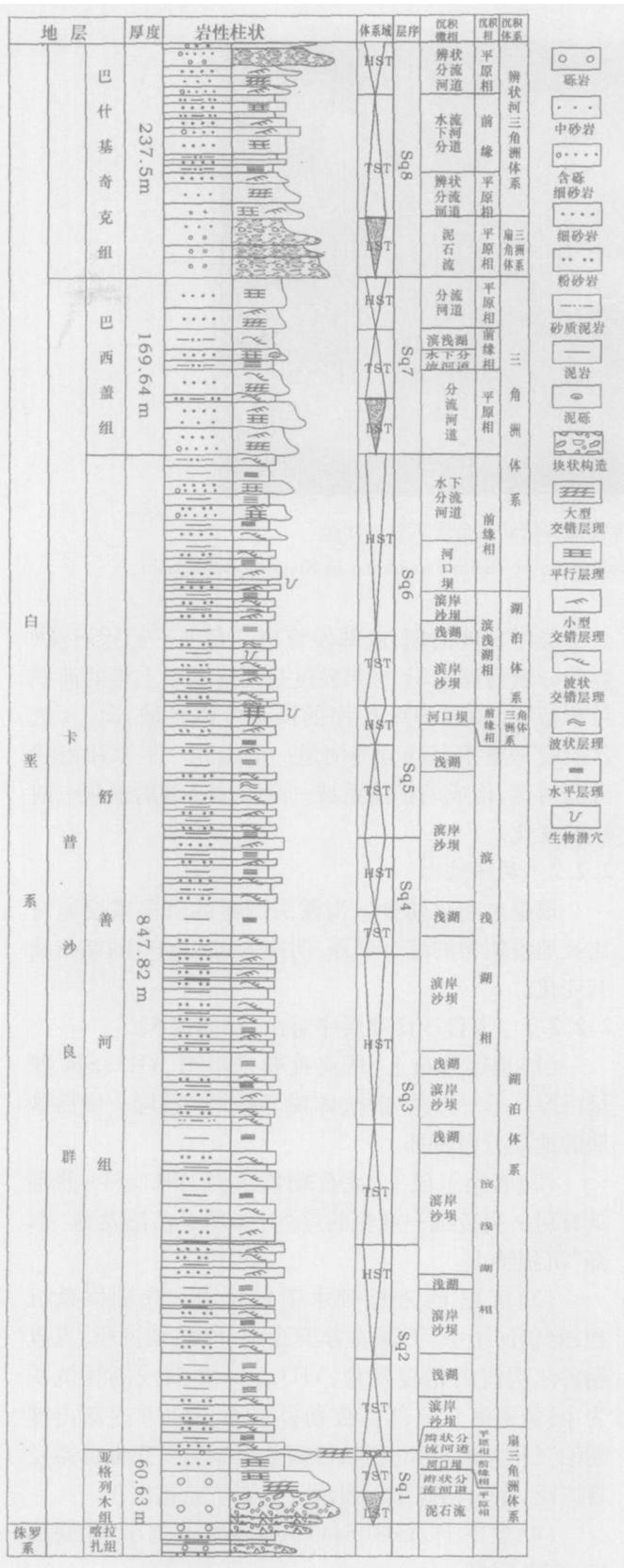
#### 2.2.2.1 卡普沙良群层序对比分析(图 5)

(1)地层分布上,从克孜勒努尔沟、YH3、S44 井呈巨厚—薄—厚的变化,体现了前渊—前隆—隆后盆地的地层分布特征。

(2)岩性组成上,克孜勒努尔沟、YH3、S44 井都具有粗—突变细—变粗的序列,体现了前陆盆地“双幕”沉积特点。

(3)沉积上,亚格列木组发育扇三角洲体系沉积;舒善河组中、下部发育滨浅湖、浅湖相沉积,克孜勒努尔沟浅湖相较发育、YH3、S44 井滨浅湖相沉积为主;舒善河组上部克孜勒努尔沟、S44 井逐渐出现湖泊三角洲前缘相沉积;巴西盖组湖泊三角洲体系发育广泛,克孜勒努尔沟出现三角洲平原相沉积。

(4)层序上,YH3、S44 井层序厚度较小,并缺失 K—SQ5 层序。



库车前陆盆地卡普沙良群时期扇三角洲、滨浅湖以及湖泊三角洲三种沉积体系的演化反映了南天山褶皱带的逆冲作用与盆地之间的一种“盆山响应”或“盆山耦合”关系。在前陆盆地演化的过程中，强烈的逆冲造山导致山前粗碎屑带的发育，同时由于逆冲加载产生挠曲快速沉降，使可容纳空间迅速增加，形成了水进序列；随着逆冲作用的减弱，挠曲沉降减慢导致回弹隆起，河流、三角洲体系总体向盆地方向推进，而缺少山前粗碎屑扇带的发育<sup>[2 12]</sup>。受库车前陆盆地东西向构造形迹方向控制，区内各层序及其内部体系域总体呈现东西向展布、南北向分异（如沉积相、厚度及岩性）的特点<sup>[13]</sup>。

2 2 2 2 巴什基奇克组层序对比分析 (图 6)

(1) 该剖面巴什基奇克组由北向南逐渐增厚，地层总体厚度差别不悬殊，与地震剖面 T32 - T30 之间带状特征一致。

(2) 岩性组合上，YH3、YK3 井岩性细，以厚层粉砂岩夹薄层泥岩为特征；S44 井以细砂岩夹泥岩为特征；DQ5 井岩性较粗，由细砂岩、含砾细砂岩、中砂岩夹泥岩、粉砂岩组成；克孜勒鲁尔沟岩性最粗，由细—中砂岩、含砾细砂岩、粗砂岩、砾岩夹薄层泥岩、泥质粉砂岩组成。

(3) 沉积上，巴什基奇克组砾岩段，克孜勒鲁尔沟发育扇三角洲体系平原相泥石流沉积，DQ5、YH3、YK3、S44 井发育扇三角洲前缘相沉积；巴什基奇克组砂岩夹泥岩段，克孜勒鲁尔沟、DQ5、S44 井辫状河三角洲体系发育，克孜勒鲁尔沟发育少量辫状河三角洲平原相沉积；YH3、YK3 井主要为滨浅湖相沉积。总体上，沉积相带仍为“东西展布、南北分带”格局。

(4) 层序结构上，准层序的厚度都大体相当，南部 S44 井准层序发育完整，而往北顶部不同程度缺失 1~2 个准层序，造成了地层北薄南厚的特征。

巴什基奇克组沉积时期，随着南天山褶皱带的逆冲作用减弱，挠曲沉降减慢，来自北部南天山的沉积物供给量大于库车坳陷的可容纳空间增加量。该时期盆地形态平缓，水体浅，沉积相带宽，盆地腹部存在浅的滨浅湖区。

图 4 库车前陆盆地克孜勒努尔沟剖面白垩系沉积演化与层序组成

Fig 4 Sedimentary evolution and sequences of Cretaceous at Kezhikuleigou section Kuqa foreland basin

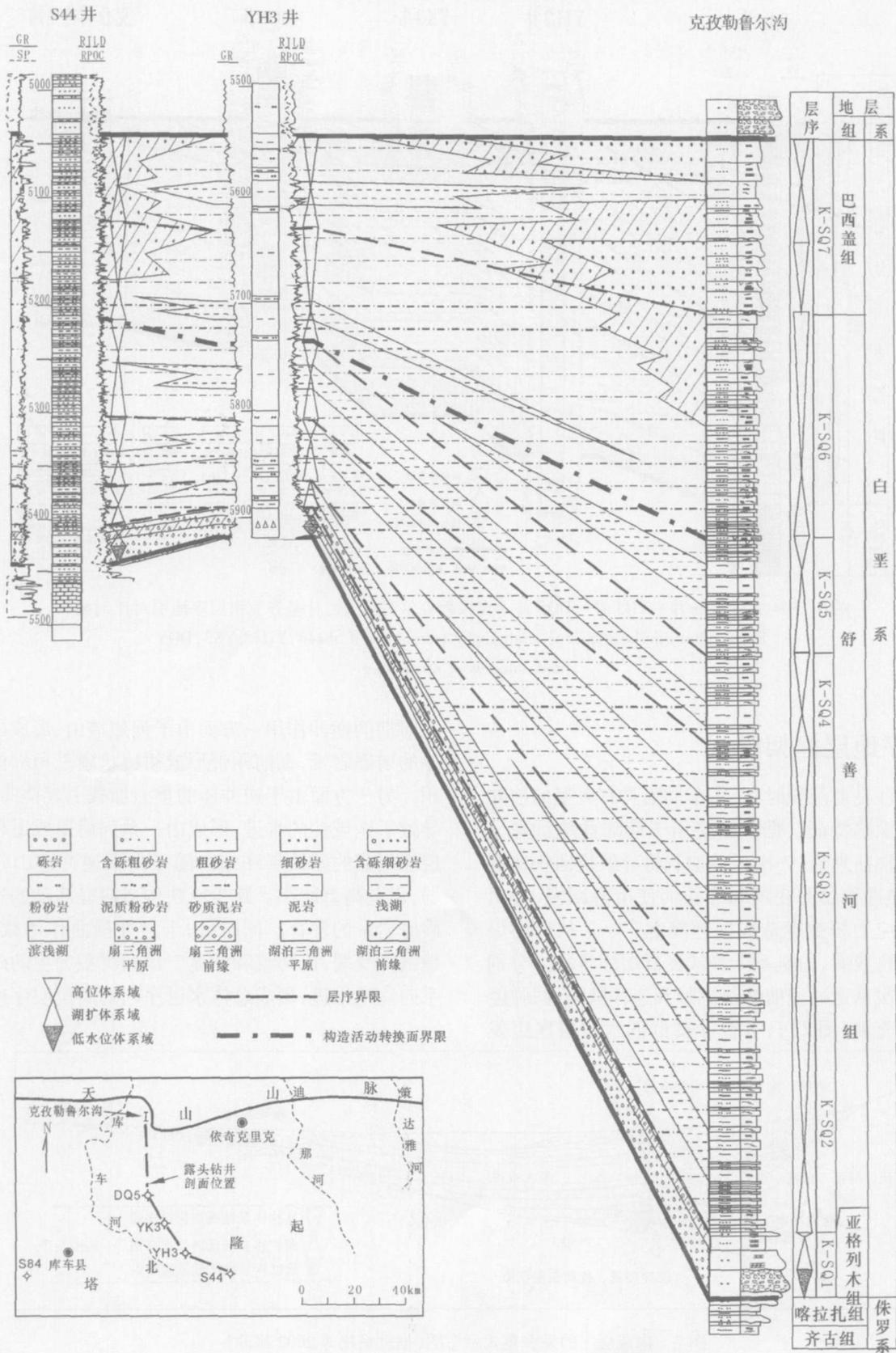


图 5 S44井—YH3井—克孜勒苏尔沟露头卡普沙良群层序地层对比剖面

Fig 5 kapushaliangqun sequence stratigraphy correlation of Sha44 Yaha3 and outcrops of Keziqieruogou

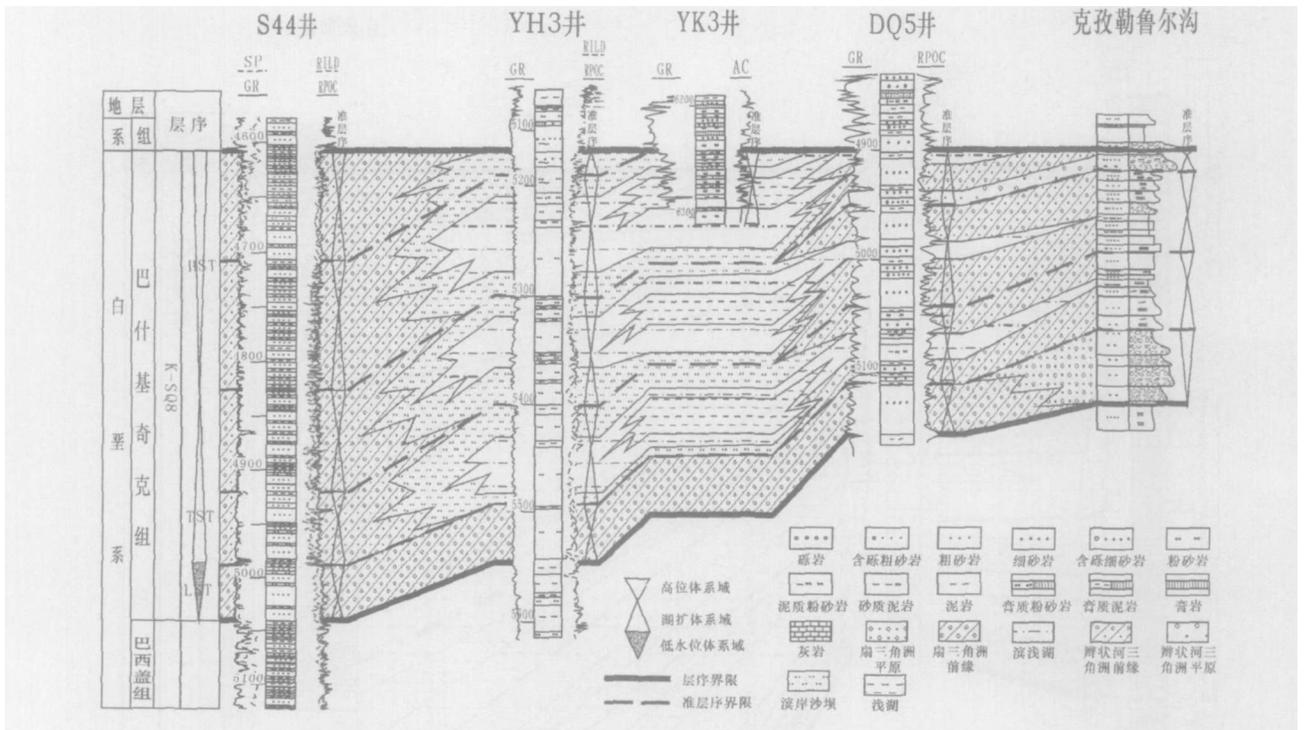


图 6 S44井—YH3井—YH3井—DQ5井—克孜勒鲁尔沟露头巴什基齐克组层序地层对比剖面

Fig 6 Bashijiqike sequence stratigraphy correlation of Sha44 YH3, YK3 DQ5 and outcrops of Kezileiker

### 3 层序地层框架模式

卡普沙良群沉积时期, 库车坳陷具有典型的前陆盆地挤压深陷特征。据广泛应用于前陆盆地沉降分析的弹性挠曲理论; 一次逆冲加载将导致挠曲快速沉降。随后逆冲作用的变弱和停止而使沉降减慢, 并由剥蚀和应力松弛等造成回弹隆起<sup>[4 12]</sup>。从区内层序的内部构成看, 白垩系卡普沙良群层序事实上分别代表了一次从逆冲挠曲快速沉降到逆冲减弱、回弹隆起的沉积充填(图 7)。卡普沙良群低水位层序组发

育时期的逆冲作用一方面由于强烈造山、形成山前巨厚的扇砾岩带, 在前渊带形成裙边状扇三角洲体系沉积。另一方面由于逆冲体的重力加载引起挠曲沉降, 导致了区域性的水进, 形成由一系列后退或退积式副层序组成的湖扩层序组。随后由于逆冲造山作用减弱, 山前高差减小。缺少反映构造明显活动的边缘扇砂砾岩带的发育。同时, 由于逆冲挠曲作用减弱, 盆地沉降变缓, 以河流和河流三角洲沉积为主的碎屑体系向盆地推进, 形成总体水退序列的高位层序组。

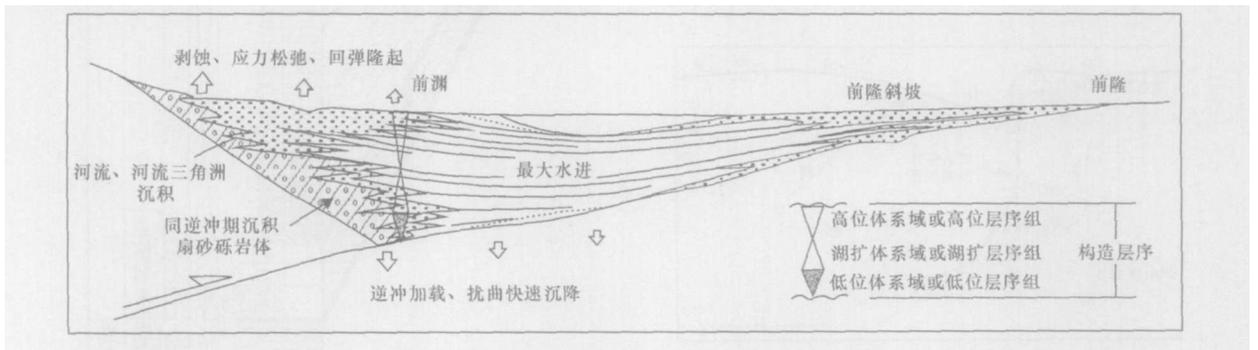


图 7 构造层序的发育模式示意图(据林畅松等 2002 修改)

Fig 7 Formation and architecture of a tectonic sequence(modified from Lin 2002)

巴什基齐克组沉积时期,库车前陆盆地具有独特的层序地层框架模式及内部地层构成样式。此期湖盆地形平缓,低位期以水退三角洲沉积物或冲积平原为特征,一部分河流下切侵蚀,形成以陆上辫状河为主的河道充填为特征的下切谷;当湖平面上升速率超过沉积物供给速率时,可容纳空间增大,湖域范围扩大,形成水进体系域,发育大面积的沼泽化冲积平原,以泥岩夹少量河道砂沉积为特征;至高位期时,沉积物的不断充填导致可容纳空间减少,湾线向湖迁移,均衡河流在湾线上的均夷起点逐渐向盆地方向移动,导致河流平衡剖面位置上升,形成陆上新增可容纳空间,广泛出现陆上冲积平原沉积,诸如河流沉积及山前冲积扇沉积,湖盆边缘则形成滨岸砂坝。

## 4 层序发育控制因素分析

库车前陆盆地白垩系层序发育主要受构造、气候及湖平面变化等因素的控制。气候及湖平面变化主要影响层序地层格架内的沉积相类型,而构造运动则直接控制库车前陆盆地的层序地层格架和沉积体系域的空间配置。

### 4.1 构造运动对层序发育的影响

(1) 由于前陆盆地构造活动频繁,构造运动引起全盆地整体抬升或下降,造成全盆地范围内的区域性不整合面,如下第三系与白垩系间及白垩系与侏罗系间的削蚀不整合面,直接形成了二级层序界面。三级层序是构造运动或构造运动和海平面变化的叠加效应,层序界面往往是构造运动和相对湖平面突然下降的叠加<sup>[5,14]</sup>。

(2) 构造运动控制充填层序的几何形态。受强烈造山的逆冲作用控制,卡普沙良群充填层序几何形态总体表现为与挤压方向相同的,向塔北隆起方向超覆尖灭的单向楔形体。巴什基齐克组沉积时期,由于南天山褶皱带的逆冲作用减弱,盆地形态平缓,层序由北向南厚度变化不大。

(3) 构造演化对层序叠置序列的控制。库车前陆盆地构造演化具有明显的阶段性。在构造演化的不同阶段,盆地轮廓及内部结构不同,充填层序的叠置序列各异。具有典型前陆盆地挤压深陷特征的卡普沙良群层序反映了该时期盆地受 NNW 向的强烈挤压构造沉积背景,而具有宽缓、伸展特点的巴什基齐克组层序则对应于前陆挤压之后、构造应力松弛的盆地演化阶段。

(4) 库车前陆盆地北邻南天山褶皱带,受东西向

构造形迹方向其控制,区内各层序及其内部体系域总体呈现东西向展布、南北向分异的特点。

### 4.2 气候及湖平面变化的影响

早白垩纪,区内气候炎热干燥,地势平坦,湖泊水位季节性变化明显,湖面的升降使广大地区周期性暴露于湖面之上,形成极浅水条件下的红色碎屑岩系<sup>[13]</sup>。湖泊水位的周期性变化也使入湖三角洲平原、前缘及前三三角洲各部分依次向岸和向离岸方向反复长距离迁移,导致三角洲相当宽阔;由于湖水浅,河口易被沉积物淤塞,使河流反复改道,导致入湖三角洲常侧向相连,三角洲沉积范围广;层序内低水位体系域多以粗碎屑的扇三角洲沉积为主,湖扩体系域主要为氧化型湖泊沉积,而高位体系域则主要为辫状、湖泊三角洲沉积。区域性的宽浅湖沉积环境导致白垩系的湖泊沉积在广大范围内为滨浅湖相沉积,缺少深湖—半深湖相沉积<sup>[15]</sup>。湖平面变化及气候条件决定了层序内部体系域的物质构成,包括各体系域的厚度、岩性及沉积相等各种特征。

## 参考文献 (References)

- 1 贾进华. 库车前陆盆地白垩纪巴什基齐克组沉积层序与储层研究. 地学前缘, 2000 7(3): 133 ~ 143 [ Ji Jinhua Depositional sequence and reservoir of Cretaceous Bashijiqike Formation in Kuqa foreland basin. Earth Science Frontiers 2000 7(3): 133 ~ 143 ]
- 2 梅冥相, 于炳松, 靳卫广. 塔里木盆地库车坳陷白垩纪层序地层格架及古地理演化. 古地理学报, 2004 6(3): 261 ~ 278 [ Meimingxiang Yu Binsong Jin Weigang Sequence stratigraphic framework and palaeogeography evolution of the Cretaceous in Kuqa Depression, Tarim Basin. Journal of Palaeogeography 2004 6(3): 261 ~ 278 ]
- 3 王家豪, 王华, 陈红汉, 等. 库车前陆盆地前渊带层序地层分析——以白垩系卡普沙良群为例. 地质科技情报, 2005 24(1): 25 ~ 29 [ Wang Jiahao Wang Hua Chen Honghan et al Sequence stratigraphy of the foredeep in Kuqa foreland basin, Xinjiang: an example from the Cretaceous Kapushaliang group. Geological Science and Technology Information 2005 24(1): 25 ~ 29 ]
- 4 Heller P, Angevine C L, Winslow N S. Two phase stratigraphic model of foreland basin sequences. Geology 1988 16: 501 ~ 504
- 5 王清晨, 李忠. 盆地耦合与沉积盆地成因. 沉积学报, 2003 21(1): 24 ~ 30 [ Wang Qingcheng Li Zhong Basin - orogen coupling and origin of sedimentary basins. Acta Sedimentologica Sinica 2003 21(1): 24 ~ 30 ]
- 6 汪泽成, 刘和甫, 熊宝贤, 等. 从前陆盆地充填地层分析盆山耦合关系. 地球科学——中国地质大学学报, 2001 26(1): 33 ~ 39 [ Wang Zecheng Liu Hefu Xiong Baoxian et al Basin mountain coupling analysis from filling stratigraphy of foreland basin. Earth Science Journal of China University of Geosciences 2001 26(1): 33 ~ 39 ]
- 7 Brett C E, Goodman W M, Luduca S T. Sequences, cycles and basin dy

- nanics in the Silurian of the Appalachian Foreland Basin. *Sedimentary Geology* 1990 69: 191~224
- 8 Weiner R J. Development in sequence stratigraphy: foreland and cratons basins. *AAPG Bulletin* 1992 76(7): 965~982
- 9 Posamentier H W, Allen G P. Siliciclastic sequence stratigraphic patterns in foreland ramp type basins. *Geology* 1993 21: 455~458
- 10 Van Wagoner J C, Bertram G T. Sequence stratigraphy of foreland basin deposits: outcrop and subsurface examples from the Cretaceous of North America. *AAPG Memoir* 1995 64
- 11 夏文臣, 周杰, 袁伟, 等. 华南晚三叠世前陆盆地的成因、地层格架及演化历史. *地球科学—中国地质大学学报*, 1994 19(1): 19~30 [Xia Wenchen, Zhou Jie, Yuan Wei, *et al*. Genetic stratigraphic framework and evolutionary history of late Triassic foreland basins in south China. *Earth Science Journal of China University of Geosciences* 1994 19(1): 19~30]
- 12 林畅松, 刘景彦, 张燕梅, 等. 库车坳陷第三系构造层序的构成特征及其对前陆构造作用的响应. *中国科学(D辑)*, 2002 32(3): 177~183 [Lin Changsong, Liu Jingyan, Zhang Yanmei, *et al*. Depositional architecture of the Tertiary tectonic sequences and their response to foreland tectonism in the Kuqa depression. *Science in China (Series D)*, 2002 32(3): 177~183]
- 13 朱玉新, 郭庆银, 邵新军, 等. 新疆塔里木盆地库车坳陷北缘白垩系储层沉积相研究. *古地理学报* 2000 2(4): 58~65 [Zhu Yuxin, Guo Qingyin, Shao Xinjun, *et al*. Study on reservoir sedimentary facies of the Cretaceous in the north of Kuqa depression, Tarim basin, Xinjiang. *Journal of Paleogeography* 2000 2(4): 58~65]
- 14 Trexler J H, Nitchman S P. Sequence stratigraphy and evolution of the Antler foreland basin, east central Nevada. *Geology* 1990 18: 422~425
- 15 梅冥相, 靳卫广, 于炳松, 等. 沙漠沉积体系的层序地层学研究—以新疆库车盆地地下白垩统为例. *现代地质*, 2003 17(1): 59~67 [Mei Mingxiang, Jin Weiguang, Yu Binsong, *et al*. Study on sequence stratigraphy of the desert system: an example from the lower series of Cretaceous in the Kuqa basin in Xinjiang. *Geoscience Journal of Graduate School China University of Geosciences* 2003 17(1): 59~67]

## Analysis of the Cretaceous Sequence stratigraphic Pattern and Controlling Factors in Kuna Foreland Basin

YAN De tian<sup>1</sup> WANG Hua<sup>2</sup> WANG Jia hao<sup>2</sup> WANG Qing chen<sup>1</sup>

(1 Institute of Geology and Geophysics Chinese Academy of Sciences Beijing 100101;

2 Faculty of Earth Resources China University of Geosciences Wuhan 430074)

**Abstract** The Cretaceous Kuqa depression is a foreland basin generated by flexural subsidence resulting from the southward thrusting of the southern Tianshan Mountains. This paper has divided Cretaceous sequence stratigraphy of Kuqa foreland basin into two tectonic sequences and eight 3rd order sequences based on outcrops, well loggings and seismic profiles. The sequences and system tracts in the Kuqa foreland basin spread from east to west as a whole and vary obviously from south to north. Two different models of sequence stratigraphic framework were established through studying the internal composition of sequence strata and boundary of individual sequences. In the Kapushaliangqun group, this basin appeared as a strong compressive piedmont alluvial fan basin, a typical foreland basin. The development of sequence is attributed to the foreland tectonic process from flexural subsidence caused by thrust loading to rebounded uplift due to the erosion and stress release. In contrast, the basin shows smooth and expansive features in the Bashijiqike age and it has a unique model of sequence stratigraphic framework and special internal stratigraphic composition. The sequence framework and depositional pattern of the Cretaceous foreland basin were predominantly determined by the foreland tectonism and the changes of climate mainly impacted on sedimentary facies within sequence frameworks.

**Key words** Kuqa foreland basin, sequence stratigraphic pattern, controlling factors, Cretaceous