

文章编号: 1000-0550(2007) 03-0325-07

塔里木盆地北部白垩系—古近系不同段、带沉积体系比较研究

朱如凯¹ 高志勇¹ 郭宏莉¹ 韩丹¹ 张丽娟² 孙玉善² 程明²

(1. 中国石油勘探开发研究院石油地质实验研究中心 北京 100083

2. 中国石油塔里木油田分公司勘探开发研究院 新疆库尔勒 841000)

摘要 塔里木盆地北部库车坳陷—塔北地区白垩系—古近系发育有冲(洪)积扇、终端扇、三角洲(扇三角洲、辫状河三角洲、正常三角洲)、湖泊、滨岸海滩、潮坪—潟湖等多种沉积相类型。研究区南、北带及东、中、西段在不同沉积演化时期发育的岩性组合、沉积相类型及沉积相平面展布规模方面也有明显差异,北带主体为粗碎屑沉积,发育扇三角洲沉积;南带沉积物粒级相对较细,主体发育辫状河三角洲,这种差异主要受当时古构造位置、古地形坡度、沉积物源远近及古气候控制。

关键词 库车坳陷 白垩系—古近系 沉积体系 终端扇 滨岸浅滩

第一作者简介 朱如凯 男 1968 年出生 博士 高级工程师 沉积学及储层地质学 E-mail: zrk@petrochina.com.cn

中图分类号 P512.2 **文献标识码** A

1 引言

塔里木盆地库车坳陷和塔北隆起是目前塔里木盆地勘探程度较高、油气探明储量较大的地区,是中国西部开发“西气东输”工程的主要资源基地,白垩系与古近系是盆地内重要的含油气层段。库车坳陷油气资源异常丰富,目前发现的油气田在南北方向上主要集中在克—依构造带、秋里塔格构造带以及前缘隆起带(塔北);同时在东西方向上出现构造分段,由此引起油气富集具有明显的分异性,且油气相态上也有一定差异^[1]。这种含油气的差异性是否与发育的沉积相类型及沉积体系配置上的差异有关是值得进一步深入研究的问题。本文在野外露头剖面观察、岩心描述的基础上,结合地震、测井及岩矿分析资料,阐明了研究区沉积体系和沉积相的平面展布规律,重点探讨了研究区不同段、带沉积差异及其控制因素,对区内油气勘探具有重要意义。

针对库车坳陷与塔北隆起区白垩系、古近系沉积体系与沉积相的研究,前人已做过大量研究工作,对于研究区的沉积构造背景(古构造、古气候等)及沉积特征已有较为明确的认识^[2~14]。但对于一些地层单元沉积相的厘定目前还有分歧,如对于巴什基奇克

组沉积相的确定及相带展布规律的认识等方面则存在较为明显的分歧:大部分研究人员认为巴什基奇克组为扇三角洲或辫状河三角洲沉积体系^[6~9,15]。

John G. McPherson 等认为在克拉苏地区和羊塔克、英买力、玉东地区白垩系沉积环境是一种砂质的并可能是短暂的辫状河流环境,具有最可能是浅河道充填的砂岩。朱如凯等^[4]认为白垩系主要发育终端扇体系沉积,没有稳定的水体分布,大部分为陆上地表暴露环境的产物。梅冥相^[12,13]认为库车坳陷下白垩统为一套干旱红层,主要沉积相类型包括洪积扇砾岩、间歇性河流相砂砾岩、风成砂岩、沙漠湖相紫红色泥岩等,构成一个较典型的沙漠沉积体系。

2 区域沉积构造背景

库车坳陷位于塔里木盆地北部,毗邻天山褶皱系,北缘是南天山造山带,南面是塔北前缘隆起带,坳陷走向呈北东东向展布。库车坳陷经历了多期构造运动的影响,但构造主要受燕山期、喜山期两幕构造运动的控制,尤其第三纪喜山末期的这一幕构造运动最强烈,形成了天山山前大型逆冲褶皱系及一系列逆冲断层,构成了库车坳陷现今四带三凹的构造格局;总体上表现为南北分带、东西分段和上下分层的特点

收稿日期: 2006-07-15 收修改稿日期: 2006-11-27

© 2007 CNKI. All rights reserved. http://www.cnki.net

(图 1)^[16]。南北方向上自南天山构造带向塔北隆起方向,构造带成排成带分布,二级构造单元包括北部单斜带、克拉苏构造带、吐格爾明—依奇克里克构造带、拜城凹陷、秋里塔格构造带、阳霞凹陷和南缘斜坡带,这些构造带以断裂为界或与断裂伴生。东西方向上具有分段性,大致以库车河及喀拉玉尔滚断裂带为界,可分为东、中、西三段,东段吐格爾明—依奇克里克构造带走向为东西向,中段克拉苏构造带走向主要

为北东向,中、西段变形强度大于东段。

库车坳陷—塔北地区白垩系仅发育下白垩统,自下而上为亚格列木组、舒善河组、巴西盖组和巴什基奇克组,其中亚格列木组、舒善河组、巴西盖组统称为卡普沙良群。古近系自下而上为库姆格列木群和苏维依组。总体上为一套陆相沉积,只是在古近系库姆格列木群沉积时,在西部至中东部的广大地区发生广泛的海侵,形成了一套海相碳酸盐岩沉积。

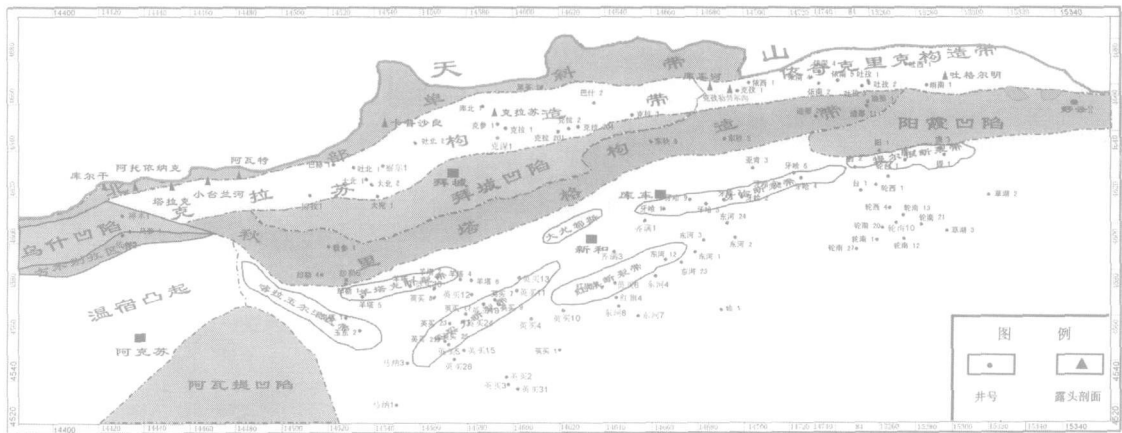


图 1 研究区构造分区位置图

Fig 1 The structural division map of the study area

通过大量岩心描述和野外露头研究,结合室内地层厚度、砂岩厚度、砂岩百分比编图和实验分析资料(重矿物、岩石薄片、微量元素、粒度分析等),认为研究区白垩系—古近系沉积时,研究区存在有三大沉积物源体系,分别为北部天山物源供应体系、西部来自温宿凸起的物源供应体系和东、东南缘隆起区的物源供应体系。

研究区南、北方向及东、中、西段在古构造位置、古地形坡度、沉积物源供应体系等方面具明显差异。通过对研究区内数十口钻井及野外露头的地层岩性厚度的统计,结合地震资料,可见白垩系具有北西—南东向较厚,并逐步向两侧的北东、南西向减薄的趋势,且白垩系在区内不同位置具有明显的顶剥底超现象;其中受北部物源供应的山前快速堆积的沉积充填物的厚度大于东部物源与西部温宿凸起物源供应的沉积体,如卡普沙良河剖面最厚,可达 1500 m,向东南减薄至 800 多米。西部温宿凸起持续长时间为古陆地未接受沉积,库车坳陷东北部在白垩纪末遭受广泛的剥蚀,上述两地区地层相对较薄,只有数百米。古近系在北部天山山前最厚,阿瓦特剖面厚达 1449.74 m,克拉 201 井厚可达 1262 m,逐渐向东南

和南部减薄至数十米。砂体展布具有北部山前带最厚,同时东部砂体也较厚的特征,卡普沙良河剖面碎屑岩厚可达 620 m,中西部地区普遍砂体较薄,如羊塔克井区砂岩厚仅十多米。

由此变化趋势可看出,库车坳陷白垩系—下第三系沉积时期,北部山前带地形坡度明显较南部地区陡;东部物源和北部天山物源供应体系为主要的优势物源,而位于坳陷西南部的温宿凸起为次要物源。

3 沉积体系与沉积相类型

库车坳陷古近系—白垩系发育有多种沉积相类型,包括冲(洪)积扇、终端扇、河流、三角洲(扇三角洲、辫状河三角洲、正常三角洲)、湖泊、滨岸海滩、潮坪—潟湖等相类型(表 1)。对于冲积扇、扇三角洲、辫状河三角洲、曲流河三角洲、滨浅湖沉积特征已有大量论述^[6-8-11],本文重点讨论终端扇及滨岸浅滩沉积特征。

终端扇指正常条件下水系由于内在因素全部消失而没有水流通过地表流入湖泊或海洋的河成分流体系,河流由于蒸发作用和载荷损失在大小和规模上减少,常发育于水分缺失的干旱和半干旱地区,典型

特征是分流河道发育,可分为单源和多源体系;终端扇一般分为补给带(feeder),分流带(distributary)和盆地带;古代终端扇体系厚度大(数百米—数千米),并堆积在近山前的小型盆地中^[4, 17, 18]。

表 1 塔里木盆地北部沉积体系与沉积相划分简表
Table The sedimentary facies and depositional systems in north Tarim Basin

沉积体系	亚相	微相
冲积扇体系	扇根	泥石流、水道充填、漫流沉积
	扇中	辫状水道、漫流沉积
	扇端	漫流
三角洲体系	三角洲平原	水上分流河道、河道间
三角洲体系	三角洲前缘	水下分流河道、分流间湾、河口砂坝、席状砂
	前三角洲	前三角洲泥
	补给带	河道、河道间
终端扇体系	分流带	河道、片洪
	盆地带	洪泛盆地、干盐湖泥坪、风成砂
	滨湖亚相	滨湖泥、滨湖浅滩、席状砂等
湖泊沉积体系	浅湖亚相	浅湖泥、浅湖砂坝、席状砂、盐岩、膏岩
	局限潟湖	膏质潟湖、云质潟湖、灰质潟湖等
海滩—潮坪—潟湖沉积体系	潮坪	
	前滨	

根据对研究区内白垩系巴什基奇克组露头及钻井岩心的观察,代表陆上暴露标志的沉积构造非常明显,包括有: 岩性以砾岩、砂岩、粉砂岩为主,均呈不同色调红色;在泥岩中存在硬石膏结核、碳酸盐土壤结核(钙结层)和方氟石,呈孤立的团块状或连接

成层状,部分剖面中见陆屑白云岩薄层,均为暴露地表遭受成壤作用的标志;在泥岩中常见干裂;越岸沉积相的有机质含量很低;丰富的泥岩薄片内碎屑说明常见的干旱作用和泥岩包卷作用;在显微镜下见露头样品砂级颗粒表面有褐色粘土膜,反映地表暴露环境;生物化石贫乏,反映气候干热;细砂岩、粉砂岩中生物扰动强烈,潜穴产状多样,冲刷面下伏砂体顶部发育斜交层面的潜穴,反映陆上暴露环境(图 2);砂体原型模型表明,砂体多呈板状或席状,宽厚比大,砂体底面起伏不大,河道不固定,具有相对较高的纵向和横向流体连续性,个别的河道充填砂岩可能具有较大的宽度/深度比(估计约 100:1),这些砂岩多次横向叠置产生具有总体横向连续性达到 100~1000 m 的复合砂体。研究区单井统计的砂岩/地层厚度比值非常高,平均达 75%~86%,不发育稳定水体的湖相泥岩沉积,泥岩中见大量代表干旱环境的干裂纹构造,应为典型的广泛分布的终端扇沉积体系。

在库车坳陷古近纪沉积时受到来自特提斯洋西南方向间歇性海侵,有大面积的浅海和海湾沉积,至库姆格列木群白云岩段海侵达到最大^[19]。滨岸海滩沉积主要分布于研究区西南部的英买力、东河塘和牙哈地区,其典型岩性为浅灰色、灰白色石英砂岩、岩屑砂岩,石英含量高,可能受到过风成作用的影响,自然伽玛曲线为典型的漏斗型或平直箱状,较为疏松,物性好,如英买 1 井、英买 28 井古近系和英买 9 井、英买 9-2 井岩心均可见到(图 3)。

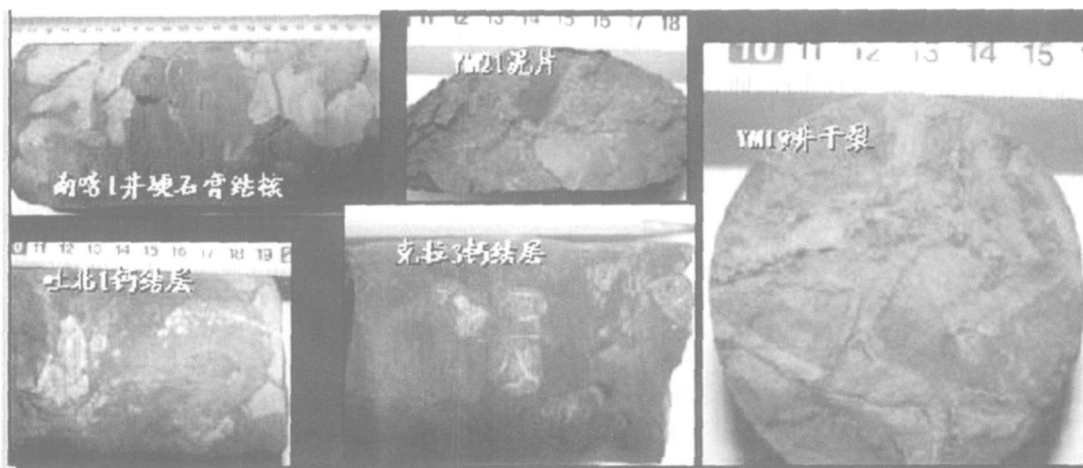


图 2 研究区巴什基奇克组典型陆上暴露沉积标志

Fig 2 The typical aerial sedimentary indication of Bashijike Formation

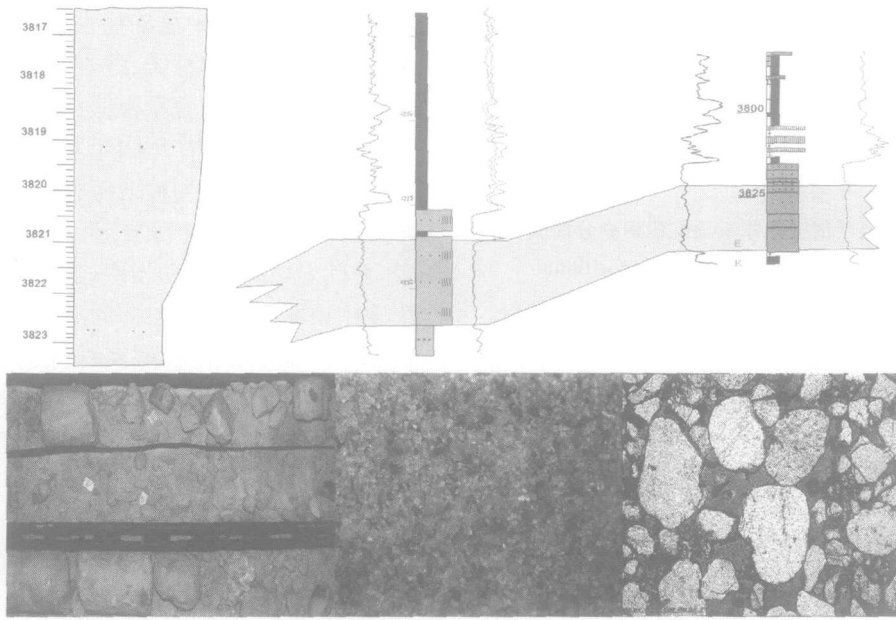


图 3 研究区库姆格列木群典型海滩沉积相特征

Fig 3 The typical beach sedimentary characteristics of Kumugeliemu Group

4 北带白垩系—古近系沉积演化与东、中、西段沉积特征差异

本文讨论的南、北带主要从白垩系—古近系沉积特征的差异性方面进行划分,北带主要指现今划分的库车坳陷大部分地区,南带主要包括前陆盆地前缘隆起带的塔北地区。

北带主体处于前陆盆地的前陆冲断带和前渊带,由于发育高差大的山地物源条件,因而主体发育扇三角洲沉积体系,但对应不同的构造活动与停滞期,所发育的沉积体系也有明显差异。下白垩统亚格列木组沉积时期主体发育扇三角洲体系,沉积部位临近造山带,下部发育大套灰色块状细—粗砾岩,局部夹砂岩透镜体,砾岩中砾石呈棱角—次棱角状,为成分、结构混杂的扇三角洲平原泥石流沉积;上部为灰色、浅灰黄色厚层细—中砂岩夹少量含砾中—粗砂岩和细—中砾岩,发育平行层理和大型槽状交错层理,反映扇三角洲平原相辫状分流河道和前缘相河口坝沉积。舒善河组中下部主要发育湖泊体系,主要为滨浅湖相沉积,反映了物源区地形平缓、沉积物供给弱、盆地水体作用持续的特点。舒善河组上部和巴西盖组沉积时期发育曲流河三角洲体系,主要包括前缘相河口坝、水下分流河道和平原相分流河道 3 种类型的沉积微相,三角洲体系为远程河流入湖成因,反映了物

源区地形平缓、坡度略高于滨岸沙坝发育的盆缘坡度^[15]。巴什基奇克组底部也发育大套砾岩,为一套灰色、灰褐色块状中—粗砾岩,偶夹块状巨砾岩和中—粗砂岩透镜体,砾石呈次棱角—次圆状,分选差,局部略见正粒序旋回和叠瓦状构造,总体为终端扇补给带沉积。在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沉积转变为近源快速堆积的终端扇体系沉积,反映了构造活动性增强和盆缘坡度急剧升高的特征。

古近系沉积时期,古特提斯海水进入该地区,以在库车坳陷出现碳酸盐岩(库姆格列木群碳酸盐岩段)为特征,同时出现大套的盐岩和膏岩以及碎屑岩沉积。在早期,北带主体发育扇三角洲沉积,在库尔干地区、阿瓦特河、克拉苏河、库车河、依南、吐孜井区均发育扇三角洲沉积。到中晚期海水退出该区,同时由于早期的充填,湖水有所变浅,而且开始向南、向东扩展,地层不断超覆,转变为滨浅湖沉积,但东西方向上由于物源供应差异导致了明显的沉积相差异。

研究区北带在不同沉积演化时期发育的沉积相类型及表现的沉积特征是有明显差异的,同时,由于各地区所处构造部位及与造山带距离的远近不同,导致北带东、中、西段岩性组合、沉积发育特征及沉积相平面展布规模方面也有明显差异(表 2)。

表 2 研究区北带东、中、西段沉积特征发育对比表

Table 2 Depositional correlation of the east, middle and west segmentations in north zone of the study area

层位	西段	中段	东段
苏维依组	滨浅湖	扇三角洲前缘、扇体规模小, 独立, 滨浅湖	扇三角洲平原、前缘、滨浅湖
库姆格列木群	扇三角洲规模小	扇三角洲, 扇三角洲体相互独立	扇三角洲, 扇体连片, 规模大
巴什基奇克组	终端扇补给带、分流带近端	终端扇补给带、分流带近端、中端	终端扇分流带近端 (补给带可能受剥蚀)
巴西盖组	滨浅湖, 仅在西部库尔干地区发育小型扇体	三角洲平原、三角洲前缘, 三角洲叠置体规模大	三角洲前缘 (平原带可能受剥蚀)
舒善河组	滨浅湖, 仅在西部库尔干地区发育小型扇体	前扇三角洲、前缘席状砂、滨浅湖	前扇三角洲、前缘席状砂、滨浅湖
亚格列木组	扇三角洲, 扇体规模小	扇三角洲, 扇体规模大, 多个扇体叠置	扇三角洲, 扇体规模中等, 扇三角洲前缘带窄

5 南带白垩系—古近系沉积演化与东、中、西段沉积特征差异

南带主体处于前陆盆地前缘隆起带, 其沉积特征显然不同于北带, 总体以发育辫状河三角洲沉积体系为主, 但不同沉积演化时期及不同区带所发育的沉积相特征也有一定差异。亚格列木组沉积时期, 南带各地由于古地貌特征的差异, 在西南带的部分地区, 如却勒、南喀、玉东等地区未沉积, 沉积区岩性为钙质细砾岩、含砾砂岩、砂岩, 发育辫状河三角洲沉积。舒善河组沉积时期, 以氧化宽浅型湖泊相的滨浅湖发育为特征, 为早白垩世湖盆扩展时期的细粒沉积物。巴西盖组沉积时期, 总体上以正常三角洲平原、前缘和滨浅湖沉积为特征。巴什基奇克组沉积时期, 主体沉积相为终端扇近端、中、远端沉积, 为早白垩世晚期北部天山山前、西部温宿凸起和东部终端扇向盆地推进时的前缘碎屑沉积物。

古近系库姆格列木群沉积早期, 在南带的东部大部分地区缺失沉积, 在坳陷的西部却勒、羊塔井区等地区发育辫状河三角洲、河流三角洲、滨岸砂坝等沉积, 中晚期沉积了厚度较大的海湾—潟湖相泥岩、薄层泥灰岩、钙质泥岩、膏泥岩、泥岩、薄盐层、厚层盐岩等。苏维依组沉积时期, 沉积范围已覆盖南带的广大地区, 在南带的西部地区发育以含膏泥岩、泥岩、砂质泥岩等为主的滨浅湖沉积, 在东部以辫状河三角洲平原、前缘相发育为特征, 正粒序发育, 也见反粒序层, 冲刷面、平行层理、斜层理、槽状交错层理等普遍发育。

研究区南带在不同沉积演化时期发育的沉积相类型及表现的沉积特征也是有明显差异的, 同时, 由于各地区距物源区远近的差异、沉积地形坡度等的不同, 导致南带东、中、西段岩性组合、沉积发育特征及沉积相平面展布规模方面有明显差异 (表 3)。

表 3 研究区南带东、中、西段沉积特征发育对比表

Table 3 Depositional correlation of the east, middle and west segmentations in south zone of the study area

层位	西段	中段	东段
苏维依组	滨浅湖	滨浅湖	辫状河三角洲平原、前缘, 规模大
库姆格列木群	辫状河三角洲, 相带窄,	滨岸海滩	辫状河三角洲, 相带窄
巴什基奇克组	终端扇补给带、分流带近端	终端扇分流带中端、远端	终端扇分流带近端
巴西盖组	辫状河三角洲, 相带窄,	三角洲前缘、砂坝、滨浅湖	三角洲平原、前缘
舒善河组	辫状河三角洲, 相带窄,	滨浅湖、砂坝	滨浅湖、辫状河三角洲前缘
亚格列木组	辫状河三角洲, 相带窄, 与中、东部三角洲体交互	辫状河三角洲, 三角洲体规模大, 相互叠置	辫状河三角洲, 三角洲体规模大, 相互叠置

6 结论

(1) 库车坳陷—塔北地区白垩系以典型陆相沉积为主,发育扇三角洲、辫状河三角洲、曲流河三角洲、湖泊沉积相,巴什基奇克组发育典型的终端扇沉积;

(2) 古近系下部受海侵影响,发育典型的滨岸海滩—潮坪—潟湖沉积体系,上部以典型内陆湖相沉积为特征;

(3) 研究区北带由于古地形坡度较陡,以扇三角洲粗碎屑沉积为特征,研究区南带发育典型的短程型辫状河三角洲沉积;

(4) 各带东、中、西各段由于局部构造、物源供应、地形坡度、断裂发育的差异,其沉积体发育类型及规模也有差异。

参考文献 (References)

- 宋岩,方世虎,赵孟军,等. 前陆盆地冲断带构造分段特征及其对油气成藏的控制作用. 地学前缘, 2005, 12(3): 31-38 [Song Yan, Fang Shihu, Zhao Mengjun, et al. The structural segmentation of foreland thrust belts and its implications for hydrocarbon accumulation in foreland basins in central and western China. Earth Science Frontiers, 2005, 12(3): 31-38]
- 张希明. 塔里木盆地雅克拉地区卡普沙良群一段储油砂岩体沉积与孔隙发育特征. 石油实验地质, 1994, 16(4): 389-396 [Zhang Ximing. Characteristics of the reservoir sand-body sedimentation and pore-evolution in the 1st section of the Kapushaliang GR. Yakela area of the Tarim basin. Experimental Petroleum Geology, 1994, 16(4): 389-396]
- 张希明. 塔里木盆地北部中—新生代陆相沉积盆地地层序地层特征. 石油实验地质, 1997, 19(1): 5-11 [Zhang Ximing. Sequence stratigraphic characteristics of Mesozoic and Cenozoic continental sedimentary basins in north Tarim Basin. Experimental Petroleum Geology, 1997, 19(1): 5-11]
- 朱如凯,魏伟. 塔里木盆地库车坳陷新生界终端扇沉积体系与储层研究. 沉积学报, 1999, 17(增刊): 35-42 [Zhu Rukai, Weiwei. The terminal fan depositional system and reservoir characteristics of Neozoic on Kuqa depression Tarim. Acta Sedimentologica Sinica, 1999, 17(Suppl): 35-42]
- 付清平. 陆相前陆盆地地层序地层学研究: 以塔里木盆地北部下白垩统地层为例. 岩相古地理, 1997, 17(2): 1-9 [Fu Qingping. Approaches to sequence stratigraphy of continental foreland basin: an example from the early Cretaceous northern Tarim Basin. Sedimentary Facies and Palaeogeography, 1997, 17(2): 1-9]
- 贾进华. 库车前陆盆地白垩纪巴什基奇克组沉积层序与储层研究. 地学前缘, 2000, 7(3): 133-142 [Jia Jinhua. Study on sedimentary sequences and reservoirs for the Cretaceous of the Kuqa Foreland Basin. Earth Science Frontiers, 2000, 7(3): 133-143]
- 朱玉新,郭庆银,邵新军,等. 新疆塔里木盆地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 Qinglin, Shao Xinjun, et al. Study on reservoir sedimentary facies of the Cretaceous in the north of Kuqa depression, Tarim Basin. Xinjiang Journal of Palaeogeography, 2000, 2(4): 58-65]
- 顾家裕,方辉,贾进华. 塔里木盆地库车坳陷白垩系辫状三角洲砂体成岩作用和储层特征. 沉积学报, 2001, 19(4): 517-523 [Gu Jiayu, Fang Hui and Jia Jinhua. Diagenesis and reservoir characteristics of Cretaceous braided delta sandbody in Kuqa depression Tarim Basin. Acta Sedimentologica Sinica, 2001, 19(4): 517-523]
- 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 tectonics in the Kuqa depression, Tarim Basin. Science in China (Series D), 2002, 45(3): 250-258]
- 肖建新,林畅松,刘景彦. 塔里木盆地北部库车坳陷白垩系层序地层与体系域特征. 地球学报, 2002, 23(5): 453-458 [Xiao Jianxin, Lin Changsong, Liu Jingyan. Characteristics of Cretaceous sequence stratigraphy and system tract in Kuqa Depression, Northern Tarim Basin. Acta Geoscientia Sinica, 2002, 23(5): 453-458]
- 肖建新,林畅松,刘景彦. 塔里木盆地北部库车坳陷白垩系沉积古地理. 现代地质, 2005, 19(2): 253-260 [Xiao Jianxin, Lin Changsong, Liu Jingyan. Depositional palaeogeography of Cretaceous of Kuqa Depression in Northern Tarim Basin. Geoscience, 2005, 19(2): 253-260]
- 梅冥相,靳卫广,赖兴运,等. 沙漠沉积体系的层序地层学研究: 以新疆库车盆地下白垩统为例. 现代地质, 2003, 17(1): 59-67 [Mei Mingxiang, Jin Weiguang, Yu Bingsong, et al. Study on sequence stratigraphy of the desert system: example from the lower Series of Cretaceous in the Kuqa Basin in Xinjiang. Geoscience, 2003, 17(1): 60-67]
- 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 [Mei Mingxiang, Yu Bingsong, Jin Weiguang. Sequence stratigraphic framework and palaeogeographic evolution of the Cretaceous in Kuqa Depression, Tarim Basin. Journal of Palaeogeography, 2004, 6(3): 261-278]
- 王家豪,王华,陈红汉,等. 库车前陆盆地前渊层序地层分析—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]
- 纪云龙,林畅松. 塔北库车坳陷白垩纪盆地充填样式及构造特征. 现代地质, 2003, 17(增刊): 75-78 [Ji Yunlong and Lin Changsong. Cretaceous depositional pattern and its tectonic control in the Kuqa Depression, northern Tarim Basin. Geoscience, 2003, 17(Suppl): 73-78]
- 贾承造. 中国塔里木盆地构造特征与油气. 北京: 石油工业出版社, 1997. 1-428 [Jia Chengzao. Tectonic Features and Combination of Gas of Tarim Basin in China. Beijing: Petroleum Industry Press, 1997. 1-428]

1997. 1-428]
- 17 Sean B Kelly and Henrik Olsen. Terminal fans—a review with reference to Devonian examples. *Sedimentary Geology* 1993, 85: 339-374
- 18 Shaun P Sadler and Sean B Kelly. Fluvial processes and cyclicity in terminal fan deposits: an example from the Late Devonian of southwest Ireland. *Sedimentary Geology* 1993, 85: 375-386
- 19 苏新, 郭宪璞, 丁孝忠. 塔里木北部库车前陆盆地晚白垩世和古新世的钙质超微化石组合. *现代地质*, 2003, 17(4): 370-377 [Su Xin, Guo Xianpu and Ding Xiaozhong. Late Cretaceous and Paleocene calcareous nanofossil assemblages from Kuche Foreland Basin in the Tarim Basin. *Geoscience*, 2003, 17(4): 370-377]

Comparative of Different Segmentations and Zones During Cretaceous and Paleogene in North Tarim Basin

ZHU Ru-ka¹ GAO Zhi-yong¹ GUO Hong-li¹ HAN Dan¹
ZHANG Li-juan² SUN Yu-shan² CHENG Ming²

(1 Research Institute of Petroleum Exploration and Development, PetroChina, Beijing 100083)

2 Research Institute of Petroleum Exploration & Development, PetroChina Tarim Oilfield Limited Company, Kuerle Xinjiang 841000)

Abstract There are many sedimentary facies which are alluvial fans, terminal fans, fan-delta, braided-delta, meandering-delta, lacustrine facies, lagoon and beach facies in Cretaceous and Paleogene, Kuche Depression-Tabei area, northern Tarim Basin. The lithology assemblages and sedimentary facies are different in north and south zone, also in the east, middle and west segmentation. The north zones are made up of coarse clastics, which are mainly fan-delta. The south zones are composed of middle and fine clastics, which are mainly braided-delta. The differences are controlled by palaeo-structure, palaeo-topographical gradient, palaeoclimate and the distance to provenance.

Key words Kuche Depression, Cretaceous and Paleogene, depositional system, terminal fans, beach