

文章编号: 1000-6524(2001)02-0146-10

# 新疆塔里木盆地白垩—第三纪 沉积相及储集体分析

丁孝忠<sup>1,2</sup>, 郭宪璞<sup>1</sup>, 彭阳<sup>1</sup>, 王易农<sup>3</sup>  
王大宁<sup>1</sup>, 李汉敏<sup>3</sup>, 何希贤<sup>1</sup>, 金若谷<sup>1</sup>, 杨国栋<sup>3</sup>

(1. 中国地质科学院地质研究所, 北京 100037; 2. 中国地质大学, 北京 100083;  
3. 中国石化新星公司西北石油局, 新疆 乌鲁木齐 830011)

**摘要:** 根据沉积特征、岩石矿物特征、生物特征及地球化学特征的综合分析, 将塔里木盆地白垩—第三系划分为3个沉积相组、12个沉积相、20个沉积亚相和若干个沉积微相, 并首次在塔北发现海相沉积。塔里木盆地白垩—第三纪储集体包括碎屑岩和碳酸盐岩两种。东北坳陷区储层主要为碎屑岩, 特别是下白垩统卡普沙良群亚格列木组是沙雅隆起上的重要储层, 上白垩统巴什基奇克组是库车前陆盆地的重要储层。西南坳陷区储层包括碎屑岩储层和碳酸盐岩储层两种岩性, 如下白垩统上部乌鲁克恰特组滨岸海滩砂砾岩及上白垩统依格孜牙组生物丘灰岩等也构成较好的储集层。

**关键词:** 塔里木盆地; 白垩—第三纪; 沉积相; 储集体

**中图分类号:** P588.2; P618.130.2<sup>+</sup>1 **文献标识码:** A

沉积相研究是储层分析的基础, 沉积特征是影响储层分布的主要因素。塔里木盆地白垩—第三纪地层划分及沉积相研究近年来取得很大进展, 尤其是盆地内部资料愈来愈丰富<sup>[1-6]</sup>, 对储层分析和生储盖组合研究提供了有利条件。为了查明塔里木盆地白垩—第三纪沉积相的空间展布和沉积环境演变, 并对储集层作出评价, “九五”期间, 作者等在“七五”和“八五”前人工作基础上, 对全盆地白垩—第三纪地层沉积特征及沉积相进行了详细的研究, 首次在塔北地区发现晚白垩世海相沉积, 并根据层序地层学原理, 结合钻井和地震资料编制了岩相古地理图, 查明了储集体分布与沉积相之间的关系, 为研究盆地油气藏富集规律和油气田勘探提供了扎实可靠的科学依据。

## 1 盆地构造分区

塔里木盆地是由古生代克拉通盆地和中、新生代陆相前陆盆地为主组成的大型叠合盆地。中、新生代前陆盆地主要分布在塔里木盆地西南坳陷区和东北坳陷区, 构成以塔中隆起为中心呈南北近对称分布的盆地格局, 所形成的沉积物也是以此为中心向盆地内部减薄变

收稿日期: 2000-12-28; 修订日期: 2001-04-24

基金项目: “九五”国家重点攻关项目资助(96-111, 99-111)

作者简介: 丁孝忠(1963-), 男, 副研究员, 在职博士, 主要从事区域地质及沉积学研究。

细或呈超覆关系。根据塔里木盆地的现存构造形态、基底起伏特征、地层空间展布以及构造样式,塔里木盆地可划分为4个一级构造单元、16个二级构造单元(部分可以进一步进行三级构造单元的划分),其中的一级构造单元有:东北坳陷区、中央隆起区、西南坳陷区和东南断隆区<sup>[1,7]</sup>。分区及研究剖面见图1。

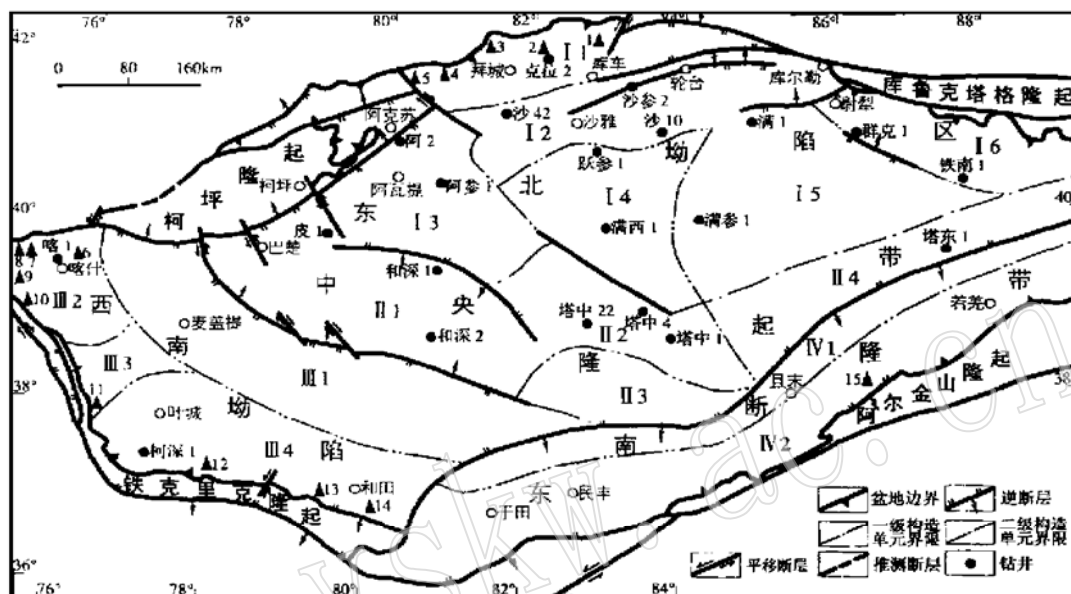


图1 新疆塔里木盆地构造区划分及剖面位置略图(据汤良杰等,1994;叶留生等,1996修改)

Fig. 1 Schematic map showing geotectonic division of Tarim basin in Xinjiang and locations of the research sections

I 东北坳陷区: I 1—库车坳陷, I 2—沙雅隆起, I 3—阿瓦提断陷, I 4—顺托果勒隆起, I 5—满加尔坳陷, I 6—孔雀河斜坡; II 中央隆起区: II 1—巴楚隆起, II 2—卡塔克隆起, II 3—唐古巴斯坳陷, II 4—古城隆起; III 西南坳陷区: III 1—麦盖提斜坡, III 2—喀什坳陷, III 3—莎车隆起, III 4—叶城坳陷; IV 东南断隆区: IV 1—北民丰—罗布庄隆起, IV 2—于田—若羌坳陷; 剖面位置(▲): 1—库车河; 2—卡拉苏河; 3—卡普沙良; 4—小库孜拜; 5—塔拉克; 6—温古尔; 7—库孜贡苏; 8—康苏; 9—阿克彻依; 10—乌依塔克; 11—阿尔塔什; 12—克里阳; 13—皮阿曼; 14—阿其克

## 2 沉积特征及沉积相分析

塔里木盆地白垩—第三纪海相、陆相及海陆交互沉积均有发育。海相沉积主要分布于塔西南坳陷区的昆仑山前和西南天山山前的上白垩统一第三系内,塔北坳陷区分布较少;陆相沉积以广大塔里木盆地白垩统和上第三系中新统为主。根据地层的沉积特征、岩石矿物特征、生物特征及地球化学特征的综合分析,本区白垩—第三纪沉积相可划分为3个沉积相组、12个沉积相、20个沉积亚相和若干个沉积微相。典型沉积相叙述如下:

### 2.1 陆相组

#### 2.1.1 山麓冲积扇

该相主要发育于塔里木盆地西南坳陷区西部库孜贡苏、乌依塔克、阿克彻依等剖面下白垩统克孜勒苏群中下部。在库孜贡苏地区为紫红色中—粗砾岩及灰绿色细砾岩夹砂岩层或透镜体,向上为棕红色中—细粒石英岩屑砂岩,厚约250 m,底部砾岩成层性较差,缺乏层

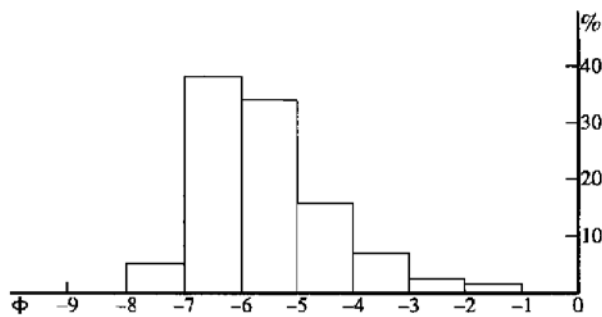


图2 克孜勒苏群上部洪积扇(扇根)砾岩粒度特征  
Fig. 2 Grain size characteristics of pluvial fan conglomerate of lower Kezilesu Group

理、杂基支撑,砾石以脉石英(45%),灰岩(35%)为主,其余为砂岩砾石(15%),砾径一般20 mm,大者可达80~150 mm(图2),砾石磨圆差,多为棱角状,排列杂乱,局部见叠瓦状及逆粒序层,砂岩中碎屑颗粒的成分成熟度较低, $Q/(F+R) < 1$ ,综合结构系数 $T_d$ 较低,为5.719~9.814,属不成熟砂岩<sup>[8]</sup>,代表了干旱炎热气候条件下或半干旱气候条件下的山麓洪积扇近端的扇根沉积。此外,在塔里木盆地东北坳陷区库车—拜城地区下白垩统卡普

沙良群底部也有分布。

#### 2.1.2 河流相

该相广泛发育于塔里木盆地西南坳陷区西部库孜贡苏、乌依塔克、阿克彻依等剖面下白垩统克孜勒苏群上部,下第三系上部巴什布拉克组主体以及中新统乌恰群克孜洛依组和帕卡布拉克组。东北坳陷区卡普沙良、库车河及小库孜拜等剖面的下白垩统卡普沙良群中上部舒善河组、巴西盖组部分地层,以及中新统苏维依组和康村组中也有发育。

库孜贡苏剖面克孜勒苏群上部为紫红色含砾中-粗粒岩屑石英砂岩、灰紫色含泥砾中粒岩屑石英砂岩及泥质粉砂岩,厚135 m,粗碎屑岩已明显减少,砾径一般1~3 cm,以石英为主,顶部紫红色泥砾相对增多,泥砾砾径1~2 cm。槽状交错层理、板状交错层理、波状沙纹层理均发育;在钙质胶结的长石石英砂岩表面发育近对称型浪成波痕,综合结构系数值 $T_d = 35.786 \sim 42.122$ ,由次成熟砂岩过渡为成熟砂岩<sup>[8]</sup>,而其矿物成熟度也随之增高, $Q/(F+R)$ 介于1.2~2.4之间,代表了洪积扇前缘辫状河沉积,其中可能有滨海(湖)三角洲或辫状河三角洲沉积环境出现。乌依塔克剖面克孜勒苏群可见砾石呈叠瓦状排列,砂岩中大型斜层理发育,古水流向为 $55^\circ$ ,为砾质辫状河河道滞留砾岩沉积(图3);向西至阿克彻依,下白垩统厚度增大,为1097~1300 m,砾岩较粗,分选更差,顶部砾石以蜓灰岩为主(90%),即反映了更靠近山麓洪积扇的根部。向东经阿尔塔什、克里阳、杜瓦至皮阿曼、阿其克一带明显减薄,为306~50 m,且主要以河流相砂岩、泥岩为主。在阿尔塔什村南可见克孜勒苏群角度不整合超覆于二叠系灰岩之上。

库车河剖面下白垩统卡普沙良群亚格列木组厚87 m,下部为灰紫色细砾岩,砾石成分以砂岩为主,石英次之(20%),一般2~6 cm,分选磨圆较差,为辫状河道

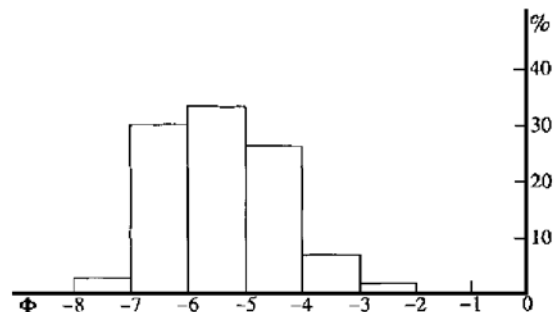


图3 乌依塔克剖面砾质辫状河河道砾岩粒度特征  
Fig. 3 Grain size characteristics of braided channel conglomerate in middle Kezilesu Group in Wuyitak

沉积, 向上出现紫红色、灰色砾质中粗粒岩屑砂岩、细粒岩屑石英砂岩、含砾砂岩夹砾岩, 槽状交错层理及流痕发育, 古水流向  $190^\circ$ , 为辫状河心滩沉积; 上部灰褐色细粒岩屑石英砂岩、灰绿色泥质粉砂岩、泥岩互层, 夹有含砾砂岩, 向上泥岩变厚, 砂岩减少, 发育平行层理、板状交错层理, 古流向  $185^\circ$ , 为曲流河河道—边滩沉积。巴西盖组下部棕红色厚层细粒岩屑石英砂岩、泥岩, 具底面冲刷构造和大型槽状交错层理, 向上砂岩为棕红色、灰绿色, 发育小型浪成波痕,  $RI=7.5$ , 波浪作用方向变化大 ( $85^\circ, 98^\circ, 160^\circ, 260^\circ$  等), 反映了曲流河边滩—滨湖沉积环境特征。

### 2.1.3 湖相

该相主要发育于东北坳陷区卡普沙良、库车河及小库孜拜等剖面的下白垩统卡普沙良群中上部舒善河组、巴西盖组, 以及中新统苏维依组和康村组。西南坳陷区的克孜洛依、康苏等剖面中新统乌恰群的克孜洛依组和帕卡布拉克组也有发育。东北坳陷区库车河剖面的下白垩统卡普沙良群舒善河组下部棕红色、暗紫红色薄层状细粒岩屑石英砂岩、泥岩互层, 中部出现灰绿色厚层砂岩夹层, 局部泥岩中夹泥灰岩、灰岩, 并有生物扰动, 波状层理发育, 具滨—浅湖相沉积特征; 而巴西盖组上部棕红色砂岩、砂质泥岩, 层面可见波痕与生物遗迹共生, 并出现生物扰动砂岩层, 为浅湖相沉积, 向上出现黄褐色中—细砾岩及砾质中粗粒岩屑砂岩, 砾石分选磨圆中等, 一般  $0.2\sim 0.3\text{ cm}$ , 砂岩碎屑颗粒为半圆—圆形, 孔隙式胶结、颗粒支撑, 成熟度较底, 发育槽状交错层理, 为滨湖相沉积。向西至小库孜拜剖面舒善河组、巴西盖组湖相沉积明显增厚。

### 2.1.4 风成相

该相主要包括滨岸风成砂岩和沙漠砂岩, 如库孜贡苏剖面下白垩统上部乌鲁克恰特组下部可能发育部分滨岸风成砂岩夹层, 塔中地区中新统也有胶结疏松、无流水沉积构造、具大型斜层理的沙漠砂岩。

## 2.2 过渡相组

### 2.2.1 三角洲相

主要包括扇三角洲亚相和辫状河三角洲亚相。西南坳陷区昆仑山山前乌依塔克剖面卡拉塔尔组以紫红色砾岩、砂砾岩、含砾砂岩及粉砂质泥岩韵律互层, 含牡蛎化石碎片, 砾石分选磨圆极差, 成分复杂, 一般  $5\text{ cm}$ , 大者可达  $23\text{ cm}$  (图 4), 为近源快速堆积—扇三角洲沉积, 突发的泥石流或洪水事件形成粗碎屑沉积, 其中夹有海相层(滨岸)。

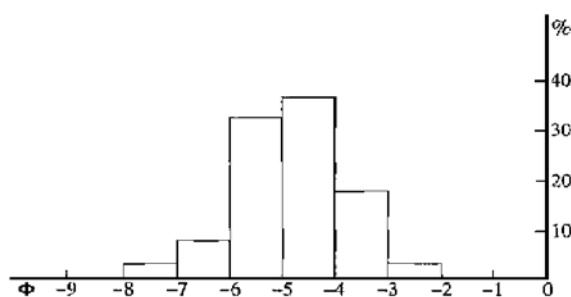


图 4 乌依塔克剖面卡拉塔尔组碎屑流沉积砾岩粒度特征  
Fig. 4 Grain size characteristics of debris flow conglomerate of Kalataer Formation in Wuyitak

剖面上白垩统巴什基奇克组下部为暗紫色中—粗砾岩夹砂岩透镜体, 砾石成分以底部砂岩为主(约 30%), 一般  $5\sim 10\text{ cm}$ , 大者可达  $25\sim 48\text{ cm}$ , 磨圆分选差, 其它砾石成分复杂, 花岗岩、灰岩、变质岩均可见及, 具有冲积扇沉积特征, 底部发育深切谷(水道); 中部为砖红色厚层细砂岩、含铁泥质粉砂岩、泥岩韵律互层夹细砾岩, 冲刷面及大型单向斜层理发育, 砾石变细, 向上砂岩中出现钙质结核、泥砾及次生方解石网

脉,顶部发现紫红色团块状砂质泥晶灰岩,并含薄层石膏、膏泥岩,代表河流-河口湾沉积,即受海水沿河道侵入的影响;上部为浅棕红色、灰白色中粗粒长石岩砂岩,灰质含砾不等粒岩屑石英砂岩及细砾岩,钙质胶结,砾石以石英为主,分选磨圆好,一般1~2 cm,大者达7 cm,为滨岸海滩沉积,其中的泥质夹层中首次发现海相钙质超微化石<sup>[4]</sup>,反映此时海侵已波及到本区,整体上代表扇三角洲-滨浅海相沉积。而西部小库孜拜剖面同莱山组亦为扇三角洲相沉积,形成粗碎屑岩-细碎屑岩-白云岩-泥岩沉积旋回。

库孜贡苏剖面下白垩统克孜勒苏群上部系辫状河沉积(冲积平原),向上为乌鲁克恰特组下部高能滨岸-海滩沉积、河口砂坝或水下河道沉积(三角洲前缘)和上部滨岸砂泥坪及短暂的云坪相沉积组合,代表辫状河三角洲亚相。

### 2.2.2 河口湾相

库孜贡苏剖面乌鲁克恰特组上部棕红色中粒岩屑石英砂岩,浅灰色含砾中-粗粒砂岩及具双峰态砂状结构的含海绿石含砾细粒长石石英砂岩与杂色生物扰动中-细粒砂岩互层,夹砂质白云岩,厚约170 m。砂岩为颗粒支撑,钙质胶结,成分成熟度高, $Q/(F+R)=4.882$ ,综合结构系数值 $Td=24.241$ ,属次成熟砂岩<sup>[8]</sup>,发育小型槽状交错层理、平行层理及单向斜层理,为曲流河河口砂坝沉积,而杂色细粒砂岩中含丰富的垂直或斜交层理面的生物遗迹,扰动程度较强,砂岩表面呈斑点状;顶部泥岩中微量元素硼含量高达165mg/kg,可能是受海水作用的结果<sup>[2]</sup>。这两种砂岩互层出现,反映当时海水与河流作用交替进行的河口湾环境。

### 2.2.3 陆缘近海湖相

主要指残留半咸化泻湖-咸化盐湖沉积。如西南坳陷区西部中新统中部安居安组为灰色、灰绿色、蓝灰色细粒砂岩、粉砂岩、泥岩韵律互层,夹多层石膏层及膏泥岩,含单调的半咸水有孔虫、介形类,以及轮藻化石,代表接近正常浅海环境的近岸半咸水环境(残留咸化湖)。在东北坳陷区库车河剖面中新统吉迪克组也为残留咸化泻湖相沉积,同时也受间歇性淡化影响,发育灰褐色含砾中粗粒岩屑石英砂岩、粉砂质泥岩互层,夹4层灰绿色、蓝灰色粉砂泥岩及灰白色膏泥岩或石膏层。在西部小库孜拜及西盐水沟等地以发育块状盐丘为特征,属于残留海相咸化泻(盐)湖沉积。

## 2.3 海相组

海相组主要包括滨岸、蒸发台地相、局限台地相、台地边缘相和开阔台地相。以西南坳陷区上白垩统一下第三系发育最好。

### 2.3.1 滨岸带

指近滨-前滨海滩(沿岸砂坝、滨海岸堤)或潮坪(砂坪、泥坪、砂泥坪、膏泥坪等)。其中的滨岸砂(砾)岩成熟度较高,如库孜贡苏地区乌鲁克恰特组下部,乌拉根组上部,克里阳剖面的吐依洛克组均发育有分选、磨圆好的砂砾岩。而上白垩统英吉莎群最下部库克拜组下段可见多层深灰色膏泥岩夹白色石膏层,其上的乌依塔克组上部膏泥岩夹石膏层。小库孜拜剖面的古新统塔拉克组深灰色膏泥岩夹白色石膏层均代表蒸发膏泥坪沉积。

### 2.3.2 蒸发台地相

包括萨布哈和蒸发砂泥坪。在西南坳陷区阿其克剖面上白垩统及始新统发育有萨布哈环境的膏泥岩、肠状或结核状石膏;而在库孜贡苏剖面的古新统吐依洛克组为灰白色厚层石膏层夹灰色砂质泥晶白云岩、浅棕色膏泥岩、泥质粉砂岩及杂色泥岩,石膏层一般厚0.5~3

m, 最厚达 6 m, 含有孔虫化石, 最顶部为一层粉红色粉砂质泥岩, 代表持续干旱气候条件下海水强烈蒸发、咸化, 为典型的咸化泻湖—潮上蒸发泥坪沉积环境。

### 2.3.3 局限台地相

该相在塔里木盆地非常发育, 主要包括咸化泻湖、滩后泻湖、滩间泻湖及局限台地浅滩等沉积环境。西南坳陷区的古新统阿尔塔什组以灰色厚层—巨厚层石膏与薄层白云质灰岩互层为特征, 为海水周期性蒸发咸化和淡化的产物; 其主体反映干旱炎热气候条件下的局限台地咸化泻湖沉积环境, 其间发生周期性海侵、咸化。始新统盖吉塔格组出现紫红色厚层块状泥岩、膏泥岩、砂质泥晶灰岩及灰白色石膏层, 向上为水平层理较发育的含石英砂质藻鲕灰岩、生物碎屑灰岩, 石英含量高达 15% 左右; 顶部为灰白色含砾粗粒石英砂岩, 发育小型槽状交错层理, 局部含少许石膏, 钙质或石膏胶结, 含丰富的腹足类(锥形螺)化石, 厚度较小, 代表台地边缘浅滩—滩后泻湖沉积环境。

### 2.3.4 开阔台地相

在西南坳陷区库孜贡苏等地, 古新统齐姆根组下部以灰绿色、灰黄色及灰黑色为特征, 岩性为灰绿色含砂质泥晶灰岩、泥灰岩与介壳灰岩互层, 夹含生物屑泥晶灰岩、黑色有机质泥岩等(照片 1); 介壳层一般厚 1~2 m, 可见 6 层, 化石极为丰富; 双壳类以牡蛎为主, 个体大, 壳薄, 以 *Ostrea (O.) bellovacina* 等为代表, 还发现有大量较开阔浅海环境中生存的苔藓虫和较深水的浮游有孔虫、腹足、苔藓虫及鲨鱼牙(两个层位)等; 底部可见硬底构造, 表面凹凸不平, 代表水下沉积间断面(饥饿面)。泥灰岩中 Sr/Ba 比值 > 1, 而 Sr/Ca 比值小, 为 0.005~0.009<sup>[2]</sup>。据此, 推断本区发生了自白垩纪—早第三纪以来规模最大的一次海侵事件, 水域相当宽广, 相对海平面上升明显, 以开阔台地沉积环境为主。

### 2.3.5 台地边缘相

在西南坳陷区库孜贡苏、克孜洛依等地始新统卡拉塔尔组以下部约 4 m 的厚层灰褐色介壳灰岩层的出现为标志; 其中双壳类主要为牡蛎, 大小相近, 保存较完整, 一般 4~7 cm, 主要为 *Ostrea (Turkostrea) turkestanensis*, 排列紧密, 无序, 为原地埋藏或较短距离的搬运, 受海水冲刷明显, 构成生物介壳滩(礁)沉



照片 1 有机质含硅泥岩, (-), 库孜贡苏剖面齐姆根组, 6.3×6.3

Photo 1 organic siliceous mudstone, (-), Qimugen Formation in Kuzigongsu section, 6.3×6.3



照片 2 亮晶鲕粒灰岩, (-), 库孜贡苏剖面乌拉根组, 6.3×6.3

Photo 2 oosparite, (-), Wulargen Formation in Kuzigongsu section, 6.3×6.3

积。上部为灰黄色亮晶鲕粒灰岩、藻鲕灰岩、介壳灰岩及生物碎屑泥晶灰岩(照片2); 鲕粒核心主要为石英颗粒、生物碎片或较完整的生物, 如有孔虫等; 鲕粒一般 0.3~0.5 mm, 见有正常鲕, 藻鲕, 复鲕(最多可见3个世代), 为较强的水动力条件下形成, 砂质主要为石英颗粒, 含量最高可达30%, 发育小型槽状交错层理。总体上为高能开阔台地边缘地带介壳滩- 鲕滩交替出现的沉积环境。其上部的乌拉根组为棕黄色生物碎屑灰岩、泥晶灰介壳灰岩及大量鲕粒灰岩, 含肥大牡蛎 *Fatina esterhazyi* 等化石, 顶部为一层厚约3m的暗紫色膏泥岩, 代表开阔的台地碳酸盐沉积环境。由此向西至阿克彻依地区, 依格孜牙组为一套肉红色厚层灰岩、藻纹层灰岩、生物碎屑灰岩及固着蛤灰岩。其下的库克拜组中部和乌依塔克组中部均含大量浮游有孔虫, 代表较开阔碳酸盐台地- 台地边缘沉积环境, 其中生物碎屑灰岩和固着蛤灰岩交替出现构成生物丘, 最顶部出现台地前缘斜坡带的礁前滑塌堆积。

此外, 塔里木盆地北部和西南部白垩-第三纪构造沉降分析表明, 前陆盆地的挠曲沉降过程包括早白垩世晚期、古新世和中新世三次明显的沉降时期, 这对于本区沉积环境的影响非常明显受与全球海平面变化密切相关的特提斯海水自西(阿赖依海峡)向东侵入的影响, 在晚白垩世-早第三纪时期塔里木西南坳陷区以海相层序为主(图5), 其相对海平面变化与全球海平面升降曲线可以对比<sup>[2]</sup>; 而东北坳陷区海相和陆相层序均比较发育, 西南坳陷区每次大的海侵均影响到本区, 如在塔北库车坳陷新发现了晚白垩世海相沉积就是佐证。

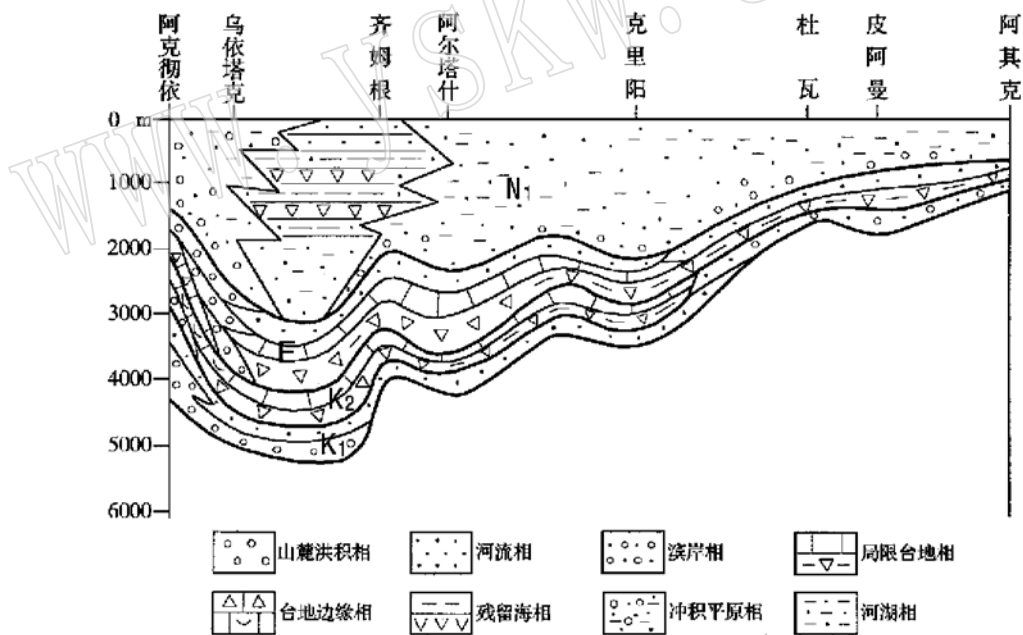


图5 阿克彻依-阿其克沉积相剖面略图

Fig. 5 Schematic map showing Arkecheyi-Arqik sedimentary facies

### 3 沉积相对储集体分布的影响

综上所述, 塔里木盆地白垩-第三系沉积特征南北差异较大, 沉积相及沉积环境明显不同。由于其主要岩性为粗碎屑岩、碳酸盐岩、蒸发岩和少量泥岩, 因而缺少理想的烃源岩, 虽

然西南坳陷区西部的上白垩统依格孜牙组顶部的生物碎屑灰岩、藻灰岩和古新统齐姆根组黑色泥岩等相对比较发育,但对于油气的形成有一定的局限性。相反,本区却具有良好的储层和盖层,全区都比较发育的石膏层、膏泥岩等形成理想的盖层;西南坳陷区柯克亚油气田及东北坳陷区库车前陆盆地克拉 2、依南 2 等大型气田的主要储集层就分布在这套地层中<sup>[1,5,6]</sup>。

### 3.1 东北坳陷区

本区白垩系—第三系储层主要为碎屑岩,自下而上为:下白垩统卡普沙良群亚格列木组和巴西盖组,上白垩统巴什基奇克组等(图 6,7)。并且均见到工业油气流或油气显示,特别是卡普沙良群亚格列木组是沙雅隆起上重要的储层,其砂砾质辫状河道沉积储集性能较好,平均孔隙度为 14.5% 左右,渗透率一般大于  $66 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ ,属低孔中渗透型储集层;而巴什基奇克组系克拉 2 大型气田的主要储层,由于该组主要为扇三角洲沉积,仅在一定范围内分布相对稳定,中下部河道—河口砂坝微相储集物性较差,而上部为滨岸海滩砂沉积,结构成熟度较高,储集物性较好,平均孔隙度为 12.4% 左右,渗透率一般大于  $15 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ ,属低孔中渗透型储集层。

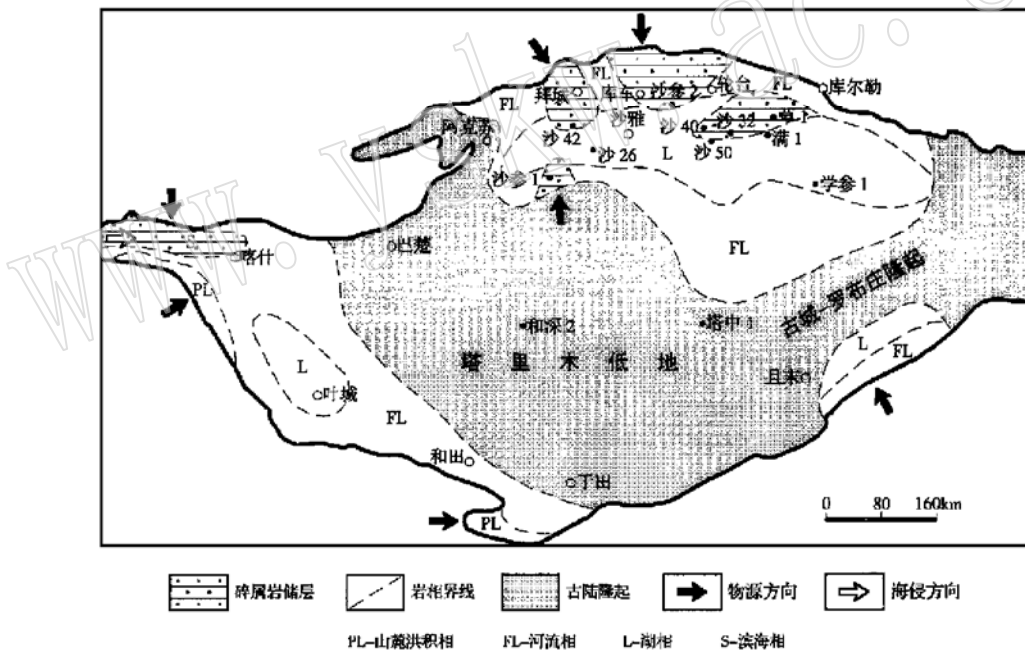


图 6 塔里木盆地早白垩世晚期储集体分布略图

Fig. 6 Schematic map showing late Early Cretaceous reservoirs of Tarim basin

### 3.2 西南坳陷区

塔里木盆地西南坳陷区储层包括碎屑岩储层和碳酸盐岩储层两种岩性。碎屑岩储层主要有:下白垩统克孜勒苏群中上部辫状河及风成砂岩沉积,乌鲁克恰特组滨岸海滩砂砾岩及河口三角洲沉积砂体,为综合结构系数值高的成熟砂岩,填隙物少,具有良好的储集条件(图 6)。昆仑山前西部的上白垩统依格孜牙组大套生物碎屑灰岩,细晶白云岩,固着蛤灰岩等,主要为碳酸盐台地边缘沉积(图 7),其本身就具有良好的生储条件。此外,始新统上部卡拉



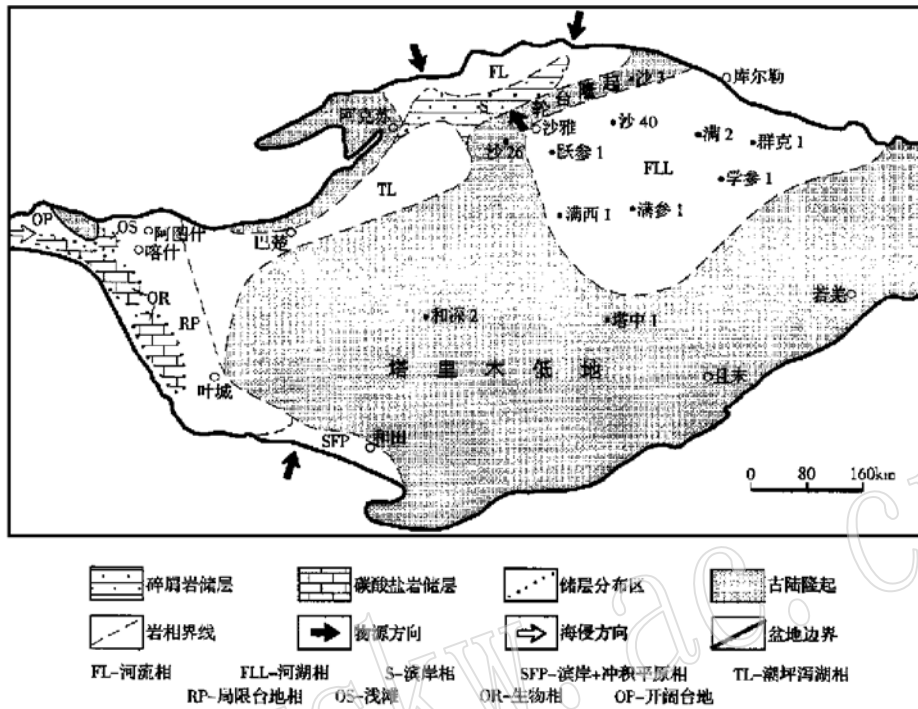


图7 塔里木盆地晚白垩世晚期储集体分布略图

Fig. 7 Schematic map showing late Late Cretaceous reservoirs of Tarim basin

塔尔组生物碎屑滩-鲕滩沉积,中新统安居安组中部-帕卡布拉克组细砂岩、粉砂岩及中砂岩也构成较好的储集层,如柯克亚油气田的储层就与帕卡布拉克组相当<sup>[6]</sup>。

#### 4 讨论与结论

塔里木盆地白垩-第三纪海相沉积非常发育,尤其是上白垩统一下第三系分布范围较广,在东北拗陷区的库车河、卡拉苏河地区均有分布。研究表明,沉积相分布对本区白垩-第三纪储集层发育有一定的控制作用,海相沉积尤为明显。本区白垩-第三纪储集体包括碎屑岩和碳酸盐岩两种,与海相沉积有关的碎屑岩成熟度较高,储集性较好;而在本区西部碳酸盐岩亦较发育,其中的生物碎屑灰岩储集性较好。因此,应加强西南拗陷区和东北拗陷区山前前陆盆地相关储层的沉积学、层序地层学及生储盖组合研究。

#### 参考文献:

- [1] 康玉柱,叶留生,康志宏,等.中国西北地区油气地质特征及资源评价[M].乌鲁木齐:新疆科技卫生出版社,1997.
- [2] 刘训,吴绍祖,傅德荣,等.塔里木板块周缘沉积-构造演化[M].乌鲁木齐:新疆科技卫生出版社,1998.
- [3] 新疆地质矿产局地质矿产研究所.新疆古地理图集[M].乌鲁木齐:新疆人民出版社,1988.
- [4] 郝谄纯,苏新,郭宪璞,等.塔北库车前陆盆地晚白垩世钙质超微化石的首次发现[J].现代地质,2000,14(3):

246.

- [5] 贾承造. 塔里木盆地构造特征与油气聚集规律[J]. 新疆石油地质, 1999, 20(3): 177~ 183.
- [6] 陈荣林, 朱宏发, 陈跃, 等. 塔里木盆地中生界沉积特征与石油地质[M]. 南京: 河海大学出版社, 1995.
- [7] 叶留生, 王根长, 翟晓先. 塔里木盆地库车河及柯坪地质[J]. 新疆地质, 1997, 15(2): 174~ 192.
- [8] 宋天锐. 砂屑岩的综合结构系数与沉积环境分析[J]. 岩石矿物学杂志, 1991, 10(3): 208~ 220.

## An Analysis of Cretaceous– Tertiary Sedimentary Facies and Reservoirs in Tarim Basin, Xinjiang

DING Xiao\_zhong<sup>1,2</sup>, GUO Xian\_pu<sup>1</sup>, PENG yang<sup>1</sup>, WANG Yi\_nong<sup>3</sup>

WANG Da\_ning<sup>1</sup>, LI Han\_min<sup>3</sup>, HE Xi\_xian<sup>1</sup>, JIN Ruo\_gu<sup>1</sup>, YANG Guo\_dong<sup>3</sup>

(1. Institute of Geology, Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing 100037; 2. China University of Geosciences, Beijing 100083; 3. Northwestern Bureau of Petroleum Geology, SINOPEC, Urumqi 830011)

**Abstract:** From Cretaceous to Tertiary, the Tarim basin developed many types of sedimentary facies. There are marine, non\_marine and transitional facies distributed over this area. The Upper Cretaceous\_Paleogene marine deposits are scattered mainly over the foothills of West Kunlun to Southwest Tianshan Mountains in the southwestern depression of Tarim basin, but do not occur in the northeastern depression of Tarim basin. The Lower Cretaceous\_Miocene strata mainly have non\_marine deposits. According to an integrated analysis of the features of sedimentation, rocks and minerals, organism and geochemistry, the Cretaceous\_Tertiary deposits in Tarim basin can be divided into 3 sedimentary facies groups, 12 sedimentary facies, 20 sedimentary subfacies and a certain number of sedimentary microfacies, and the Late Cretaceous marine deposits have been found for the first time in the northern Tarim basin. From Cretaceous to Tertiary there were developed two kinds of reservoirs in Tarim basin? clastic reservoirs and carbonate reservoirs. The reservoirs in the northwestern depression of Tarim basin are mainly clastic rocks. The Lower Cretaceous Yageliemu Formation of Kapushaliang Group, in particular, is a significant reservoir in Shaya uplift, and the Upper Cretaceous Bashijiqik Formation is an important reservoir in Kuqa foreland basin. The reservoirs in the southwestern depression include clastic reservoirs and carbonate reservoirs. The sandstone and conglomerate of the upper Lower Cretaceous Wuluqiate Formation, the bioherm limestone of the Upper Cretaceous Yigezia Formation in the front of the foothills of west Kunlun can also form fairly good reservoirs.

**Key words:** Tarim basin; Cretaceous to Tertiary; sedimentary facies; reservoirs