

塔里木盆地中新生界 沉积特征与石油地质

● 陈荣林 朱宏发 陈跃 王从凤 罗月明 刘仿俊 著

河海大学出版社

163570
p6r8.130.2
240

塔里木盆地 中、新生界沉积特征与石油地质

陈荣林 朱宏发 陈 跃 著
王从风 罗月明 刘仿俊



河海大学出版社

(苏)新登字第(013)号

内 容 提 要

本书是作者对塔里木盆地中、新生界沉积进行较为详细的研究总结,认为塔里木盆地中、新生界主要为陆相沉积,根据沉积特征,分别建立了各种沉积相的识别标志和模型。在充分应用层序地层研究方法的基础上,系统地编制了沉积相图。并综合研究了盆内主要沉积区的油气储盖特征,结合构造分区,对各含油气远景区分别进行评价,并对今后勘探工作提出建议。

本书具有理论研究及指导生产的实用价值。可供地质学研究人员及广大石油地质工作者、有关院校师生应用、参考。

责任编辑:高黛兰
特邀编辑:卢培德

塔里木盆地中、新生界沉积特征与石油地质

陈荣林 朱宏发 陈 跃 著
王从风 罗月明 刘仿俊

河海大学出版社出版
(南京市西康路1号,邮政编码:210024)
江苏新华书店发行
江苏地质印刷厂印刷
(南京市高楼门20号,邮政编码:210008)

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 8 字数 20 万
1995 年 10 月第 1 版 1995 年 10 月第 1 次印刷
印数 1—600 册

ISBN 7-5630-0945-0/P. 3

定价:15.00 元

前言

塔里木盆地是我国陆内最大的叠加、复合型沉积盆地,面积约 56 万 km^2 。盆地的 2/3 被人们称为“死亡之海”的塔克拉玛干沙漠所覆盖,浩瀚无垠,一直被视为畏途,正如唐朝诗人岑参曾把这里描述为“黄沙碛里客行迷,四望云天直下低”。到本世纪初,也仅是个别探险家涉足的地方,90 年代尚有探险家进行探险活动。

本世纪初开始到解放前,塔里木盆地的地质研究仅是屈指可数的地质学家在盆地的周缘进行路线调查。如: H. 盖依捷尔(1903 年); E. 诺林(1927~1933 年); H. II. 赫米祖里(1935 年); O. C. 维亚洛夫(1940 年); 黄汲清、杨钟键(1943 年)等人。

新中国成立之后,以找油为主要目的的石油地质工作始于 50 年代初。原苏联保矿部 13 航测地质大队、原“中苏石油公司”等先后在塔里木盆地库车拗陷、西南拗陷进行油气普查及基础地质工作,其中 1952~1953 年,苏 13 航测大队 1:20 万区域地质综合普查填图工作奠定了该区的地层、构造框架。1952~1954 年“中苏石油公司”A. Ф. 伊林、Ю. А. 且波夫、В. Я. 斯罗柯夫等先后在库车拗陷进行较详细的填图工作,И. И. 乌瓦洛夫领导的地质详查队对喀什背斜进行 1:25000 地质填图,Г. К. 聂夫斯基领导的地质队对明遥路背斜进行地质填图等。1954 年曾在西南拗陷喀什以西克拉托背斜构造上进行钻探,获得少量油流。

1956 年,地质部 753 队、新疆地质局区调大队、新疆石油管理局等单位先后在塔里木盆地周缘开展大规模的以找油为主要目的的地质调查工作,每年出动 10 多个分队分别对西南拗陷、库车拗陷等地进行地质、重磁力、地震普查和综合研究。1957 年冬~1958 年春,地质部航测大队 904 队完成盆地的 1:100 万航空磁测。与此同时,原石油部、中国科学院和一些高等院校陆续有人进行盆地的地质研究工作,为研究塔里木盆地的形成与发展、构造特征及石油地质条件等提供基础地质资料。

其中对于塔里木盆地中、新生代沉积方面研究有意的研究成果主要有:1961 年郑德森等对库车地区侏罗系部份层位的研究;1975~1981 年新疆地矿局与中国地质科学院矿床所的以找钾为目的联合对库车拗陷第三系沉积环境的研究;1978 年新疆石油管理局“新疆塔里木盆地马蹄形探区勘探成果”较系统地作了阶段性总结;1980 年雍天寿等对塔里木盆地晚白垩和早第三纪岩相古地理研究进行了初步总结;1983~1985 年,地矿部西北石油地质局地质大队、石油地质中心实验室联合对塔东北地区中、新生界沉积相进行了研究;1983 年,西北石油局地质大队对塔东南拗陷石油地质特征进行初步调查等。“七五”期间,由地矿部西北石油地质局地质大队、西南石油地质局零五工程处、国家教委有关院校联合进行了“新疆塔里木盆地东北地区沉积特征及其生储油条件的关系的研究”,比较系统地对该区研究成果进行总结。

塔里木盆地的油气勘探进展有三个里程碑。即 1958 年依奇克里克油田的发现;1977 年柯克亚气田的发现及 1984 年沙参 2 井的井喷,这三个里程碑标志了塔里木盆地是一个油气资源相当丰富的含油气盆地。尤其是沙参 2 井的发现其意义在于将中国油气勘探从单一的陆相转向海、陆相并举的新时期,是一历史性的伟绩,它的贡献载入我国油气勘查史册,并由此迎来了地矿部、石油天然气总公司大规模的石油会战。

作者等在前人工作的基础上,参与“八五”期间的国家重点科技攻关项目:“塔里木盆地

油气资源”，承担其中的一个专题：“塔里木盆地中、新生界沉积特征及储盖条件研究”，通过研究小组历时四年的努力，圆满地完成了设计任务，及时提交研究报告。

本书是根据研究报告改写而成，在改写过程中作了必要的修改和补充。

专题研究小组由陈荣林、朱宏发、李宪翔、陈跃、徐良发、方明、王从风、罗月明、刘仿俊等九人组成。后因种种原因，李宪翔、徐良发、方明调离研究小组，本书由陈荣林、朱宏发、陈跃、王从风执笔，罗月明、刘仿俊参加了部分章节的编写及图件的编制，最后由陈荣林审修全文及定稿。

在研究工作期间得到了地矿部西北石油地质局，新疆地质矿产局二大队、三大队，地矿部石油地质中心实验室和地矿部西南石油地质局零五工程处等单位领导支持和帮助，得到周棣康、李静琰、王恕一、陈正辅、胡民、叶德胜、章平澜、杜品龙、宋志齐、杜先有、许绍敏等专家的关心和指导。石油地质中心实验室陈玲娣、朱海燕、冷俊芳同志清绘了全部图件，在此谨向他们表示衷心的感谢。

本项研究完成后，由地矿部“八五”国家科技攻关 85-101 项目办组织的由苏云山教授级高级工程师为主任、康玉柱教授级高级工程师、刘鹏生高级工程师为付主任的评审委员会对研究成果进行全面、认真、细致的评审，并提出宝贵意见，在此，谨向他们致以衷心的感谢。

The characteristics of the Meso-Cenozoic sedimentation and petroleum geology in the Tarim basin

Abstract

Basing on detail investigation of field geology, study of well profiles and seismic cross-sections and collection of a number of previous study achievements and experimental data in the Tarim basin, the authors in relatively details studied and summarized the Meso-Cenozoic sedimentation in the whole basin.

The authors recognized that the Tarim basin was mainly in the conditions of continental environments in the Mesozoic and Cenozoic times. The identification indicators and the depositional models of their sedimentary facies, which can be further divided into ten subfacies and more than thirty microfacies, were established according to their sedimentary characteristics. On the basis of surface geology, borehole data, seismic section, and various experimental data, five sedimentary facies maps in the basin from the Triassic to the Late Tertiary times were systematically drew up using sequence stratigraphic method.

The book has following advancements,

1. The Tarim basin went through three stages of tectonic and depositional evolution, i. e. from intracontinental down-warped basin, foreland basin to intracontinental depression during the Mesozoic and the Cenozoic. The Early to Middle Triassic was in stage of intracontinental down-warped basin with extensional structural stress. Two foreland basins, locating in the north and the south respectively, with opposite developing directions each other and with the central uplift as their common foreland-rise, were developed from the Late Triassic until the late Early Tertiary or the early Late Tertiary. One of the foreland basins is the northeastern Tarim depression in the front of the Tianshan Mountains and the another is southwestern Tarim basin in the front of the Kunlun Mountains. This kind of structural framework determined the history of sedimentary evolution in the Tarim basin in the Mesozoic and Cenozoic times.

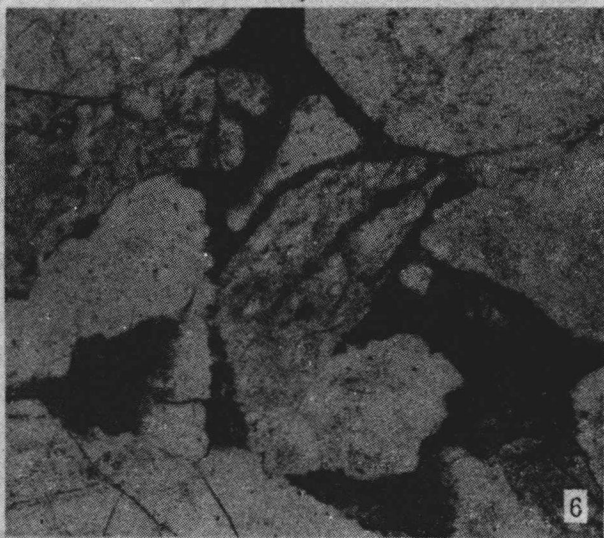
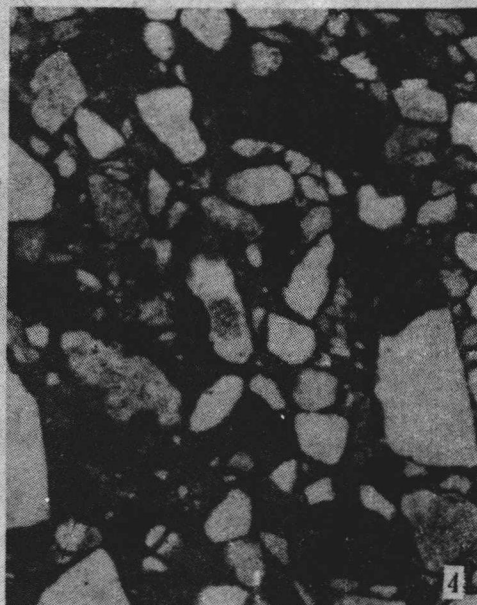
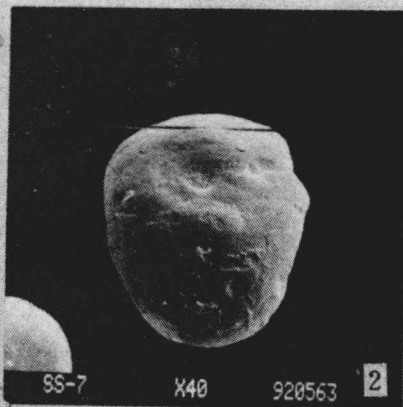
2. Proceed from sequence stratigraphy and biostratigraphy, the authors believed that the Triassic is widely distributed in the whole basin. The Late Triassic stratigraphic profile was established in Kashi depression and in Minfeng-Ruoziang faulted depression of the southeastern Tarim.

3. The Middle and Late Jurassic intermittent transgression was identified in the southwestern Tarim depression and the Kuqa depression, which was supported by the new evidences from rare element, isotope and geochemistry data.

4. The eolian sandstones with thickness of more than 200 meters in the Kezilesu Group of the Lower Cretaceous in Wuqia-Wuyitake area of the southwestern Tarim depression was recognized for the first time. The sandstones are important target for petroleum exploration in the area.

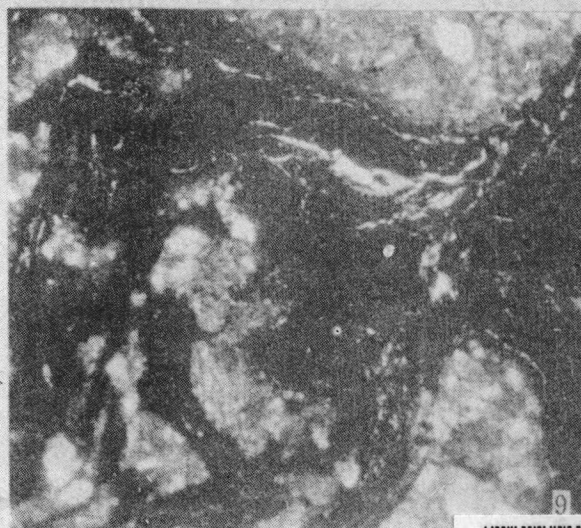
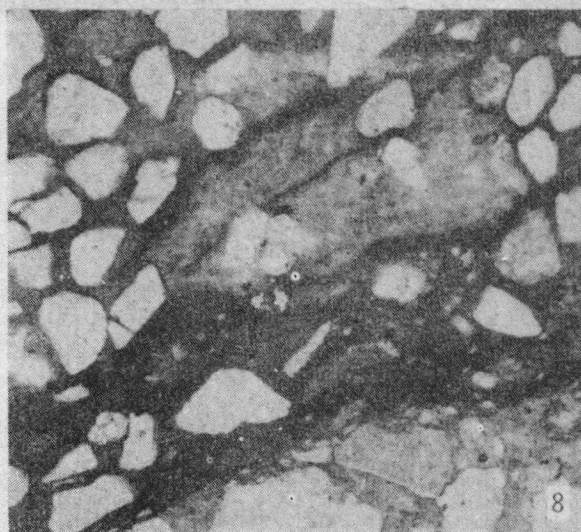
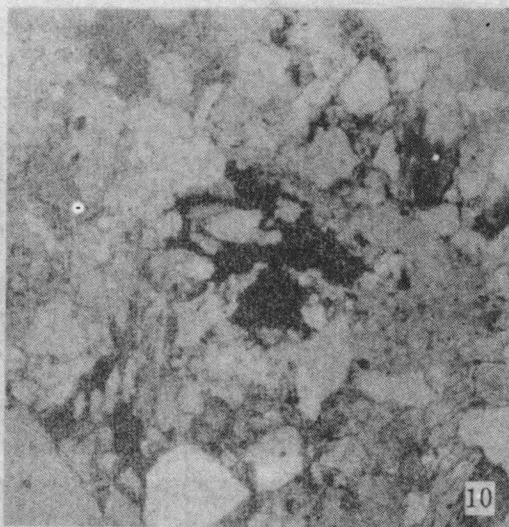
5. The characteristics of hydrocarbon reservoirs and seals in the main depositional areas of the basin were studied and summarized. The stages of diagenesis were divided, and the influences on reservoir conditions were defined. The authors suggested that the favorable reservoir condition is characterized by secondary porosity with minor primary one in the Meso-Cenozoic stratigraphy. The gypsum beds and gypsum mudstones deposited during the Meso-Cenozoic time are the regional seals in the whole basin. Unified with the distribution of sedimentary facies, the assemblages of hydrocarbon reservoirs and seals were established in the way of zoning.

6. On basis of the study of the Meso-Cenozoic sedimentary facies in the whole basin, and in combination with their structural setting, different classes of prospective hydrocarbon-bearing area was evaluated. The further exploration targets were suggested in accordance with present level of study and prospecting.



163570

图版 I



石油大学

0167635

目 录

前言

第一章 中、新生代构造格架与地层层序	(1)
第一节 区域构造位置与格架	(1)
第二节 生物地层学的主要进展	(3)
第三节 层序地层及其划分的初步研究	(9)
第二章 中、新生代以来磁极的变迁及古气候特征	(17)
第一节 三叠纪	(17)
第二节 侏罗纪	(18)
第三节 白垩纪	(19)
第四节 第三纪	(20)
第三章 中、新生界沉积相特征	(21)
第一节 沉积相划分及沉积标志	(21)
第二节 大陆相	(21)
第三节 海陆过渡相	(32)
第四节 海相	(32)
第四章 沉积相序列及相带展布	(36)
第一节 三叠系	(36)
第二节 侏罗系	(47)
第三节 下白垩统	(55)
第四节 上白垩统—下第三系	(61)
第五节 上第三系	(74)
第六节 关于侏罗系存在海泛沉积的证据及讨论	(78)
第五章 中、新生代构造-沉积演化史	(82)
第六章 中、新生界油气储、盖条件分析	(85)
第一节 油气储层及其孔隙类型	(86)
第二节 主要地区储盖层的特征	(93)
第七章 中、新生界油气生、储、盖组合初步评价和勘探工作建议	(107)
第一节 库车拗陷区	(107)
第二节 沙雅隆起区	(110)
第三节 塔西南拗陷区	(112)
第四节 民丰-若羌断陷区	(114)
第五节 中央隆起区	(114)
主要参考文献	(117)
图版及图版说明	(118)

contents

Introduction

Chapter I The tectonic framework and stratigraphic sequence of the Meso—Cenozoic era (1)

1. The setting and framework of regional tectonics (1)
2. The new advancing in the biostratigraphic studies (3)
3. The preliminary studies of sequence stratigraphy and its classification (9)

Chapter I The wandering of Paleogeomagnetic Poles and the characteristics of paleoclimates since the Meso—Cenozoic time (17)

1. The Triassic period (17)
2. The Jurassic period (18)
3. The Cretaceous period (19)
4. The Tertiary period (20)

Chapter II Characteristics of sedimentary facies in the Meso—Cenozoic (21)

1. The classification and indication of the sedimentary facies (21)
2. Continental facies (21)
3. Transitional facies (32)
4. Marine facies (32)

Chapter IV The succession of the sedimentary facies and their distribution (36)

1. The Triassic (36)
2. The Jurassic (47)
3. The Lower Cretaceous (55)
4. The Upper Cretaceous—Lower Tertiary (61)
5. The Upper Tertiary (74)
6. The evidences and discussion of marine deposition on the Jurassic (78)

Chapter V The evolution of the Meso—Cenozoic tectonic and sedimentation (82)

Chapter VI The analysis of the Meso—Cenozoic reservoir and seal conditions (85)

1. The hydrocarbon reservoir and the porosity type (86)
2. The characteristics of hydrocarbon reservoirs and seals in the main depositional areas (93)

Chapter VII The preliminary evaluation of the assemblage of source rocks, reservoirs, seals of the oil and gas of the Meso—Cenozoic Era (107)

1. Kuqa depression area (107)
2. Shaya uplift area (110)
3. Southwestern Tarim basin depression area (112)
4. Minfeng—Ruziang faulted depression area (114)
5. Central uplift area (114)

References (117)

Plates and their Explanation (118)

第一章 中、新生代构造格架与地层层序

第一节 区域构造位置与格架

塔里木盆地地处我国西部边陲,位于新疆维吾尔自治区境内,面积约 56 万 km^2 ,是我国面积最大的沉积盆地。一般认为塔里木盆地是塔里木板块重要的组成部分,据航磁资料,塔里木盆地的基底由太古代—早元古代的结晶基底和中、晚元古代中、浅变质基底两部分组成,该基底在塔北天山山前柯坪地区及塔东南隆起带均有零星出露。平均布格重力图分析,塔里木陆块与周围山系相比,经历了不同的发展历史。按地壳均衡的理论,塔里木地块是一个椭圆形的、向西聚敛、向东撒开,与周围山系之间有一个梯度陡变带,地块本身展现为一平缓的重力高,上地幔隆起较高,地壳厚度 41~44km,与周围山系 54~70km 有一个较陡的梯度变化,说明塔里木盆地是一个稳定的地块(黄汲清,1980),且与周围山系之间存在着深大的地壳断裂(王尚文,1983)(见图 1-1)。塔里木板块在经历了克拉通稳定发展阶段后,由于海西晚期运动,塔里木板块与西伯利亚板块、伊宁-天山板块拼合,南天山海槽封闭回返褶皱成山,成为一个统一的大陆,从而使塔里木盆地开始进入内陆发展阶段。

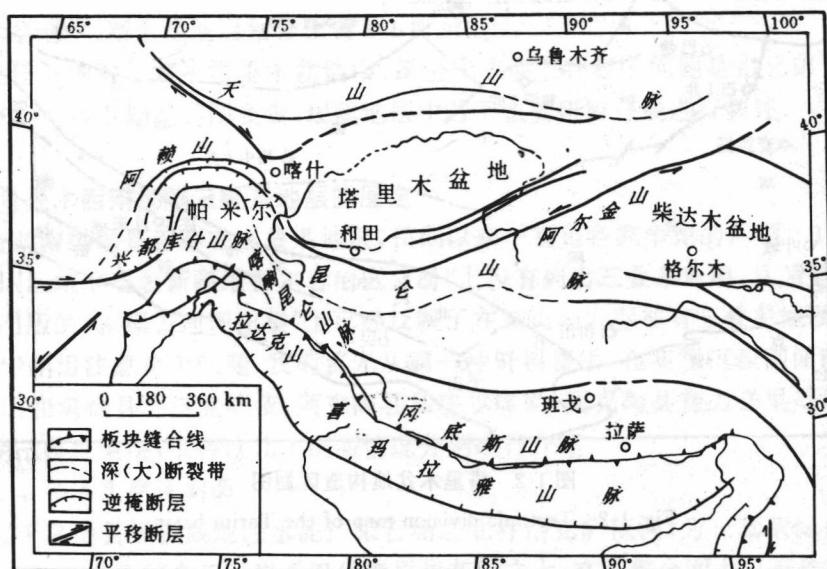


图 1-1 塔里木盆地及邻区构造位置略图

Fig. 1-1 Sketch drawing of tectonic setting of the Tarim basin and adjacent areas

因而,在塔里木盆地北部边缘发育天山褶皱带,在南部有昆仑褶皱带。中、新生代由于这两大呈东西向的褶皱带隆起的侧压应力和随后发育的北东、北西向走滑断裂的制约,在不同

边界条件的相互作用下使塔里木盆地构成了菱形块体的形态。

中、新生代时,南侧的羌塘地块、冈底斯地块以及喜马拉雅地块由于受到印度板块挤压不断地向塔里木拼贴,使塔里木盆地长期以来总体上一直处于压性的环境,发生板内的垂直升降地壳均衡作用及引起一系列板内块断活动,这些块断活动控制了中、新生代构造格架、沉积形式以及块断褶皱活动的式样。

中、新生代的构造格架是在古生代构造格架的基础上继承、发展和改造。尤其在前陆盆地发育阶段,由于天山褶皱带与昆仑褶皱带向陆的迁移,造成盆地不断沉陷,首先在盆地的边缘山前地带形成一些深拗陷和断陷,开始为互相分割,最后逐渐发展成一个统一的拗陷,接受巨厚沉积。在空间的展布上,在盆地北部平行于天山山脉,呈东西向;盆地西部平行于昆仑山脉,走向为北西西向,由于喜山运动期帕米尔突刺的挤压,构造线方向转为北西向;盆地东南地区由于阿尔金断裂北东向左旋的剧烈活动,不仅使东、西昆仑平错,而且在盆地内部产生一系列的北东向走滑断裂。由此,塔里木盆地中、新生代构造格架主要是围绕盆地边缘北东、北西及东西向三组构造线组成的复合体,由于压扭作用,构造线常表现为弧形,构造的排列也常呈雁形。

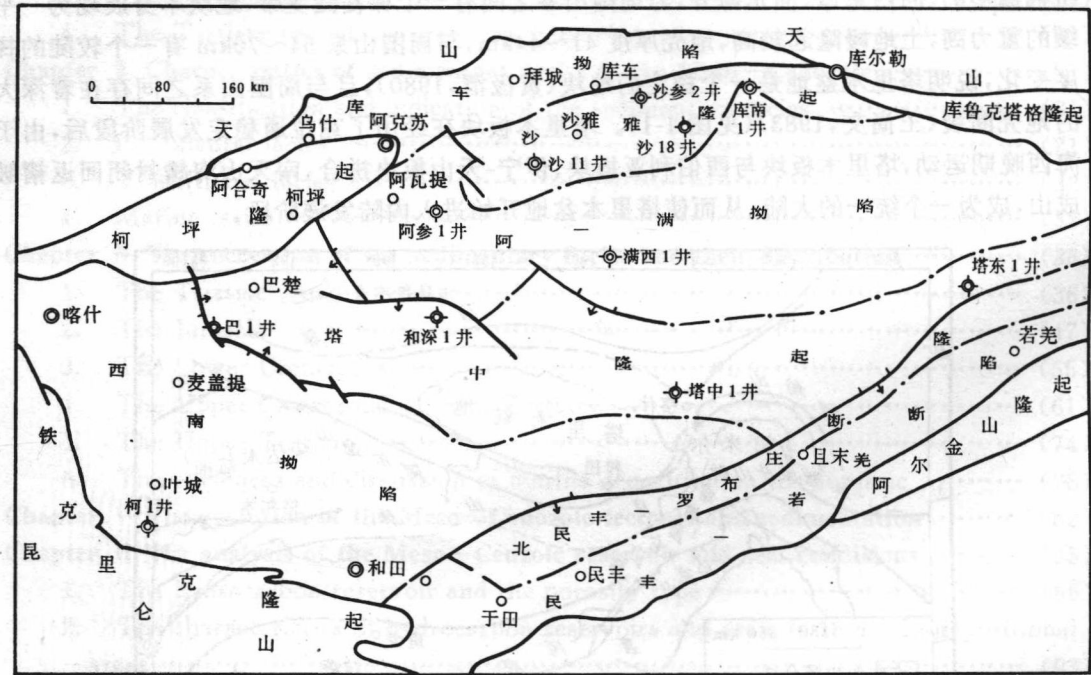


图 1-2 塔里木盆地构造区划图

Fig. 1-2 Tectonic division map of the Tarim basin

塔里木盆地内块断结构十分清楚,各个块体之间的分界一般都是长期发育的深大断裂带,如盆地东北边界南天山褶皱带与盆地边缘发生一系列的压扭性右旋断裂带,它切割古生代近东西向的基底构造线,沿北西向基底断裂东侧发育右旋雁行排列的中、新生代构造线。盆地西部沿昆仑山麓发生的一系列北北西向走滑构造线,如阿图什-莎车断裂、康苏-盖孜河断裂等。断裂带向南滑动,西侧向北滑动,这些断层两侧控制着中、新生代沉积与褶皱构造

运动。最新的喜山期断裂构造带又沿着老断裂构造继续活动,它们以垂直块断活动为主,造成高角度的逆冲断裂带。发育在昆仑山,天山褶皱带与塔里木盆地的过渡带。冲断块可以顺着冲断面倾向向上运动推覆,造成山前深拗陷及积聚快速堆积物。

塔里木盆地构造分区如图 1-2 所示。

塔里木盆地中、新生代沉积以陆相为主,自三叠纪开始一直到晚第三纪,它沿着陆内拗陷→前陆盆地→陆内拗陷的进程发展和演化。北缘的库车拗陷从晚二叠—三叠纪开始一直到晚第三纪早期发育典型的前陆盆地,接受了厚逾数千米的陆相碎屑沉积,并不断发生向南迁移,西昆仑山前的西南拗陷区包括喀什拗陷、叶城-和田拗陷及麦盖提斜坡同样在中、新生代为一前陆盆地,发育时间稍晚一些,自晚三叠世开始接受河、湖沉积,在晚白垩—早第三纪曾一度受到过特提斯海水侵影响,但仍不失为一个较典型的前陆盆地。阿尔金山前民丰-若羌断陷为一中、新生代产生的槽形断陷,受到阿尔金断裂及车尔臣断裂带的控制,堆积了自晚三叠世以来至第三纪陆相碎屑沉积。

中新世开始,印度板块向北碰撞的远距离效应,塔里木盆地全面下沉,结束其由断陷、拗陷分割的局面,形成一个硕大的统一的大型拗陷,沉积了一套浅湖相、河流三角洲红色碎屑岩夹泥膏岩。不仅在原先的断陷、拗陷产生厚度颇大的沉积,就是在原先很少沉积的中央隆起带、北民丰-罗布庄断隆带等均有一定的沉积。上新世以后,由于周围褶皱山系不断崛起,盆地强烈封闭,气候干燥,形成今日之戈壁和沙漠的内陆盆地地貌景观。

第二节 生物地层学的主要进展

塔里木盆地中、新生代地层划分见表 1-1 所示。

在攻关任务中对于解决塔里木盆地中、新生代地层上存在的问题是由兄弟专题组(85-101-02-02-01)与我专题组共同负责,现就地层中若干重要研究进展进行叙述。

一、塔里木西南拗陷三叠系地层的厘定

对于塔西南拗陷是否存在三叠系地层,长期以来一直是各家争论的问题。1981 年出版的“西北地区区域地层表新疆维吾尔自治区分册”上没有列出三叠系地层,认为是缺失沉积。而 1988 年出版的“新疆古地理图集”上已经反映了在该拗陷内存在有三叠系地层。

因而,专题组注意这个问题,我们首先从第一性资料着手,在实测沉积剖面时注意地层的划分,先后在乌恰县乔洛克萨依、阿克陶县霍峡尔煤矿、阿克陶县昔力必里等地发现并初步确定有晚三叠世地层,现将这几条剖面情况分别进行介绍。

1. 乌恰县乔洛克萨依剖面

剖面位于乌恰县黑孜威地区水泥厂采石场之北乔洛克萨依沟,为一套灰绿色含煤碎屑岩系,厚 282.7m,它不整合于石炭系巴什索贡组灰岩之上。在不整合面上见有铁质砾状铝土矿薄层(新疆地矿局二大队曾作过铝土矿普查)。

上覆为下侏罗统的莎里塔什组砾岩。其剖面描述如下:

上覆层:莎里塔什组块状砾岩

----假整合----

30	绿灰色中薄层状泥质细砂岩夹泥质粉砂岩及粉砂质泥岩	2.0m
25-29	绿灰色薄层泥质粉砂岩与粉砂质泥岩互层	32.7m
23-24	绿灰色中层状细砂岩与薄层状泥质粉砂岩互层	13.7m
20-22	下部为灰绿色中厚层状含砾中砂岩、细砂岩,上部为绿灰色薄层泥质粉砂岩夹炭质泥岩	27.0m
19	下部绿灰色中层状泥质细砂岩与粉砂岩互层,上部绿色中厚层泥质细砂岩与褐灰色薄层泥岩不等厚互层	21.8m
18	浅绿灰色块状细砾岩夹含砾粗砂岩	4.7m
17	薄层绿灰色粉砂岩与粉砂质泥岩互层,夹中、薄层砂质细砂岩	17.7m
16	绿灰色中层状细砂岩与同色泥质薄层粉砂岩互层	36.7m
15	浅绿灰色泥质粉砂岩与粉砂质泥岩互层	29.4m
13-14	灰绿色中层状泥质细砂岩与薄层绿灰色粉砂岩不等厚互层	31.1m
12	浅褐色块状细砂岩,局部夹含砾粗砂岩	6.2m
11	浅灰色薄层状泥质粉砂岩夹浅褐色中层状细砂岩及薄层状粉砂质泥岩	10.2m
10	浅褐色中、细砾岩	2.3m
9	浅黄绿色中层状含泥质粗粉砂—细砂岩	27.5m
3-8	浅黄褐色块状中砾岩夹灰绿色泥质细砂岩及泥岩	15.5m
1-2	灰绿、灰褐色中—厚层状长石石英细砂岩夹粉砂岩	4.3m

——断层——

石炭系 巴什索贡组灰岩

新疆地矿局第二地质大队曾在该剖面采得植物化石,经鉴定后有 *Taeniopteris*; *Nilssonopteris*; *Anomozamites cf major*; *Todites williamsonii* 等,这些种属是 $T_3 \sim J_1$ 的常见分子但多少带有晚三叠纪的色彩^①。专题组在实测剖面时于14层中找到孢粉化石,经地科院地质所杨基端等同志鉴定,其中大孢子主要为锅形无缝大孢(*Aneuletes olliiformis*),此大孢子可存在于上三叠到下侏罗统地层中。

2. 阿克陶县霍峡尔煤矿剖面

在中巴公路阿克陶县水泥厂南5km霍峡尔煤矿,专题组发现该煤矿含煤碎屑岩系厚485m,直接超覆在花岗岩风化壳之上。据资料,花岗岩的绝对年令为269Ma。碎屑岩系上覆安山岩,再上发育下侏罗统的莎里塔什组砾岩,其实测剖面描述如下:

上覆层:安山岩

——整合——

17	下部灰色含砾细砂岩,上部黄色粉砂岩夹碳质泥岩及煤线	58.4m
16	灰黄色凝灰质细砂岩、粉砂岩夹劣质煤层	18.4m
15	浅黄色凝灰质细砾粗砂岩	23.3m
14	浅黄灰色中薄层凝灰质粉砂岩夹薄层细砂岩及劣质煤层	17.3m
13	浅绿色中厚层状中砂岩、粉砂岩夹薄煤层	27.8m
12	浅黄灰色块状中砂岩、上部夹煤线	29.1m
11	浅绿灰色块状细砾岩、中上部为灰绿色粉砂岩、粉砂质泥岩	41.8m

① 新疆南疆西部地质图、矿产图说明书,新疆地矿局第二地质大队,1985年10月(内部资料)

10 浅黄灰色中薄层细砂岩、粉砂岩偶夹凝灰岩条带	36.5m
9 碳质泥岩、粉砂岩及可采煤层	9.0m
8 浅黄灰色粉砂质泥岩夹暗绿色凝灰岩	32.4m
7 杂色泥岩、粉砂质泥岩夹薄层灰绿色凝灰岩	14.4m
6 绿灰色块状凝灰岩	10.6m
5 浅绿灰、浅黄灰色薄层泥质粉砂岩、泥岩互层夹煤线	4.8m
4 黄色粉砂质泥岩夹安山岩条带	17.3m
3 暗绿色安山岩	24.9m
2 暗紫色泥质粉砂岩、粉砂岩夹浅绿色安山岩条带	20.2m
1 暗绿色块状安山岩及凝灰岩,底部发育5m厚褐黄色厚层状砾岩	99.7m

~~~~~不整合~~~~~

#### 花岗岩

从地层层序观察,该套含煤地层置于莎里塔什组砾岩之下,在剖面上多层中采得 *Neocalametes Coremoides*, *N. haerensis*, *Cladophlebis asiatica* 等植物化石,其中4、8、11、16、17层分别发现有大孢子,经地科院地质所杨基端等鉴定有 *Leitritiletes* (光面三缝孢)、*Calamospora* (芦木孢)、*Hughesisporites gibbosis* (驼峰休氏大孢)、*Hughesisporis* sp. (休氏大孢未定种)等。鉴定有小孢子 *Dictyopllidites* (*Osmundacidites*), *Boculatisporites-nonstritem-bisaccate* (*Cycodopitesa*)组合。这些大孢子和小孢子组合为典型的晚三叠世化石组合面貌,可与北疆的晚三叠世地层进行对比。因此,将此套地层置于晚三叠世是比较合适的,暂命名为“霍峡尔组”。无论从地层层序来说,还是从生物地层来说均相宜,这对于分析该拗陷的地质演化和发展史有相当的意义。

#### 3. 阿克陶县昔力必里阿克陶煤矿剖面

剖面位于阿克陶县昔力必里,该地发育两套煤系地层,中间相隔有数百米的杂色砾岩。据专题组实测发现,这两套煤系与砾岩均为正常层位,即下煤系之上为砾岩,砾岩之上为上煤系,它们是正常的上下关系,不存在构造因素。下煤系不整合在二叠系浅变质岩系之上,发育底砾岩,砾石磨圆度差,岩性以下伏二叠系浅变质岩为主,与下伏二叠系地层产状有15°交角。而上覆莎里塔什组砾岩厚度大,砾石磨圆度较好,与下煤组呈微角度不整合。该剖面描述如下:

#### 上覆层: 侏罗系莎里塔什组

~~~~~微角度不整合~~~~~

| | |
|---------------------------|-------|
| 21-22 灰色薄层状细砂岩与炭质泥岩互层含薄煤层 | 21.8m |
| 18-19 灰色中一薄层粗砂岩夹薄层细砂岩、粉砂岩 | 34.7m |
| 17 黑灰色薄层泥质粉砂岩夹炭质泥岩 | 4.0m |
| 16 灰色中一薄层状中一细砂岩 | 4.6m |
| 14-15 黑灰色炭质泥岩夹数层菱铁矿结核 | 20.9m |
| 12-13 浅灰色中一厚层状细砾岩、砂岩 | 36.2m |
| 11 黑色炭质泥岩夹薄煤层 | 8.3m |
| 10 灰色中厚层状砂岩 | 11.4m |
| 9 黑灰色泥质粉砂岩、炭质泥岩夹煤线 | 5.7m |

| | |
|----------------------|-------|
| 8 灰色中—薄层状中—细砂岩 | 26.6m |
| 6—7 黑灰色薄层粉砂岩、炭质泥岩夹煤线 | 9.5m |
| 4—5 黑灰色中—薄层状细砂岩夹粉砂岩 | 10.4m |
| 2—3 灰色块状含泥粉砂岩夹炭质泥岩 | 8.8m |
| 1 浅灰色块状含中—粗砾细砾岩 | 17.6m |

~~~~~不整合~~~~~

二叠系 灰黑色千枚岩化泥岩

专题组在实测时于炭质泥岩中采集到大量芦木、枝脉蕨等化石，采集了数十个孢粉样品。从野外地层层序来看以及植物化石面貌，把该套地层置于晚三叠世较好。

综合上述几个剖面资料，专题组认为在塔里木盆地西南拗陷发育有晚三叠世地层，从不同剖面来看，晚三叠世地层有以下几个特点：

① 多数均为灰绿色含煤碎屑岩系，在霍峡尔煤矿、阿克陶煤矿含有可采煤层，但煤质较差。

② 与下伏地层为不整合接触，它可以不整合在不同时代，不同岩性的地层之上，底部发育底砾岩，砾石成份以下伏地层岩性为主，砾石分选性和磨圆度差。

③ 上覆侏罗系地层与它均为假整合到微角度不整合接触关系，侏罗系的底砾岩以厚层块状砾岩为主，厚度可由百余米~数百米厚不等。

④ 所产植物化石及孢粉组合为三叠纪—侏罗纪过渡分子，具较浓的晚三叠世色彩。

## 二、民丰-若羌断陷上三叠统一侏罗系地层剖面

上三叠统一侏罗系沉积在断陷内广泛发育，主要出露在江格勒萨依、其格勒克、支队煤矿、库帕、普鲁等地，一般厚度在 500~1000m。

专题组在且末县其格勒克剖面进行了实测，发现区内发育有晚三叠世地层，该剖面位于且末县城东偏南约 80km，北东方向 30km 为江格勒萨依村。

在侏罗系底砾岩之下见有一套灰绿色岩系，只是由于构造原因出露不全，实测剖面上厚为 55.2m，岩性为灰绿色—浅灰色中—薄层状细砂岩、粉砂岩夹煤线，其中采集到多种保存尚好的植物化石，计有

植物化石：*Neocalamites* sp.，*Cladophlebis Paralobifolia* Sze，*C.* sp.，*C. asiafica* Chow of gch，*Equisetifites lateralis philips*，*Sphenopteris* sp. 等。

小孢子：*Deltoidosporo* sp.，*Stereisporites* sp.，*Asseldtosporoa* sp.，*Osmudacidites* sp.，*Kyrtomisporites* sp.，*Pinaceae*，*Chlebis*，*Taeniaeaporites*，*Chrdasporites* sp. 等。

大孢子：*Trileites* sp.，*Verrutrites* sp.，*Horsisporites* 等。

其中 *Cladophlebis Paralobifolia* Sze(付裂叶枝脉蕨)是晚三叠世的常见分子，其它种属及组合也具有较浓的晚三叠世色彩。结合野外地层层序，上覆侏罗系与其为冲刷-假整合接触，将这套含煤线地层置于晚三叠世是较合适的。该剖面如下：

上覆层：侏罗系底部 灰色块状中—细砾岩

----冲刷-假整合----

5-6 青灰色中—薄层状粉砂岩与粉砂质泥岩互层

37.4m