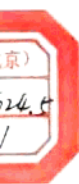


塔里木盆地油气与资源

张奇良 刘毅 白森舒 著
陈强路 胡民 汪复林



地质出版社

塔里木盆地油气与资源

张寄良 刘毅 白森舒
陈强路 胡民 汪复林 著

地质出版社

· 北京 ·

内 容 提 要

本书作者对塔里木盆地的油气生成、演化及资源量预测做了详细的分析研究,指出了塔里木盆地自古生代以来主要发育有三组不同成因类型、不同发育规模、不同有机地球化学特征和生油条件各异的生油层系,阐述了其各自的演化特点,划出了油气源区,并对全盆地分层系、分区块进行了油气资源量计算与评价;对泄气远景区和勘探工作提出了建议。

本书既有理论、方法的研究,也紧密地结合了生产实践,可供油气地化、资源评价工作者及广大石油地质工作者、有关院校师生应用参考。

图书在版编目(CIP)数据

塔里木盆地油气与资源/张寄良等著.-北京:地质出版社,1997.8
ISBN 7-116-02382-8

I.塔… II.张… III.油气资源-塔里木盆地 IV.P618.130.624.5

中国版本图书馆CIP数据核字(97)第12488号

地质出版社出版发行

(100083 北京海淀区学院路29号)

责任编辑:舒志清 方金富

责任校对:关风云

北京印刷学院实习印刷厂印刷 新华书店总店科技发行所经销

开本:787×1092 $\frac{1}{16}$ 印张:8.125 字数:198000

1997年8月北京第一版·1997年8月北京第一次印刷

印数:1—600册 定价:19.00元

ISBN 7-116-02382-8

P·1786

前 言

塔里木盆地是我国最大的沉积盆地，面积 56 万 km^2 。其中，闻名于世的浩瀚大沙漠——塔克拉玛干沙漠占据了 32.7 万 km^2 （占我国沙漠总面积的 43%），这就大大增加了在其间工作的艰难和复杂程度。

塔里木盆地的地质工作已有百余年历史，正规的油气普查勘探则始于新中国的成立。起步时，主要工作中苏石油公司实施，原苏联专家起了骨干作用。基于与中亚费尔干纳诸含油气盆地的类比，先从“山前盆地”入手，即首先着眼于地表构造和油气显示丰富的库车与喀什地区。虽投入了大量的地表地质和一定的钻井、物探工作，但由于地表和地下条件的复杂性及当时的装备简陋、技术手段和方法的落后，未能很快获取有价值的工业油气流。

经过艰苦卓绝的工作，终于在 1958 年 10 月于库车地区发现了依奇克里克侏罗系浅层油田。以后虽不断投入物探、钻探工作，但收获一直不大。直至 70 年代中期，仅在依奇克里克探明了原油储量，在库车地区发现了吐格尔蒙含油构造（侏罗系），在喀什地区发现了杨叶（侏罗系）和克拉托（中新统）含油气构造，但均不具工业价值。

经过多年的反复努力，直至 1977 年 5 月 17 日才在塔西南柯克亚钻遇的中新统中喷出了高产工业油气流。此后，直至 1984 年 9 月 22 日地矿部系统施工的沙参 2 并于奥陶纪白云岩中喷出了高产工业油气流，这是一个划时代的里程碑，并坚定了人们对塔里木盆地丰硕含油气远景的认识。地矿部迅速调集了全国各地的地震、钻井、测试、试采和地质研究队伍，加快了塔里木盆地油气普查勘探的步伐。

本书作者从“七五”开始就参加了塔里木国家攻关课题的研究工作，经过“七五”、“八五”10 年努力，穿戈壁，过沙漠，测剖面，采样品，进行了室内测试分析，取得了大量数据。本书首次系统对全盆地寒武—奥陶系、石炭系—二叠统、三叠—侏罗系三组生油层进行了综合评价，对各产油区油气成因类型及油源进行了深入研究与论证，对有利油气源区进行了划分，对全盆地油气资源量进行了预测，提出了有利勘探远景区。它不仅提高了对全盆地的研究工作程度，还将为指导油气勘探部署提供科学依据。

本书是在“八五”国家攻关专题“新疆塔里木盆地油气生成演化及油气源区研究”和“新疆塔里木盆地油气资源预测”报告的基础上编著而成。油气生成、演化部分及相关图件绘制由张寄良、白森舒、胡民完成；资源预测、结论建议部分由刘毅、陈强路、汪复林完成，最后由张寄良、刘毅审订全稿。

在此，首先感谢程学福、吕宏业、刘敏、徐修国、罗秋霞、徐翔、张渠等同志在“八五”期间所做的辛勤劳动，为本书奠定了坚实的基础。

由地矿部科技项目办公室组织，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和刘鹏生教授级高级工程师为副主任的评审委员会对本项研究成果进行了全面、认真的评审，提出了宝贵意见。在此，向他们表示衷心感谢！

著 者

目 录

前言

1. 塔里木盆地油气地质特征	(1)
1.1 盆地构造及区划	(1)
1.2 多生油层系、多油气源区、多生油期	(3)
1.3 储层广泛, 油气显示纵向上多层系, 平面上遍及全区	(4)
1.4 良好的盖层	(6)
1.5 多圈闭类型	(6)
1.6 多期构造与油气藏关系	(8)
1.7 良好的封闭环境	(8)
2. 油气生成与演化	(9)
2.1 盆地主要生油层特征分述	(11)
2.1.1 寒武系一下奥陶统 ($\epsilon-O_1$)	(11)
2.1.2 中、上奥陶统 (O_{2-3})	(15)
2.1.3 下石炭统 (C_1)	(19)
2.1.4 上石炭统 (C_2)	(21)
2.1.5 下二叠统 (P_1)	(23)
2.1.6 三叠系 (T)	(25)
2.1.7 侏罗系 (J)	(28)
2.2 次要生油层分述	(31)
2.2.1 志留系 (S) 生油条件	(31)
2.2.2 上白垩统-下第三系 (K_2-E) 生油条件	(31)
2.2.3 中新统 (N_1) 生油条件	(32)
2.3 油气演化特征	(32)
2.3.1 主要生油层油气演化	(33)
2.3.2 生油层主要生油气期	(37)
2.3.3 不同构造期油气演化与产物类型	(40)
2.4 主要生油层油气生成演化特征综述	(41)
3. 油气性质、成因类型及油气源岩	(44)
3.1 原油的物理性质	(44)
3.2 原油的化学性质	(45)
3.2.1 原油的族组分	(45)
3.2.2 气煤油馏分族组成特征	(49)
3.2.3 原油轻烃组成特征	(51)

3.2.4	原油饱和烃组成特征	(54)
3.2.5	原油芳烃组成特征	(60)
3.2.6	原油碳、硫同位素组成特征	(62)
3.2.7	原油微量金属元素	(64)
3.3	原油的成因类型	(64)
3.3.1	原油的化学分类	(65)
3.3.2	原油成因分类	(66)
3.4	油源岩	(66)
3.4.1	轻烃组成对比	(67)
3.4.2	原油与生油岩碳同位素对比	(68)
3.4.3	原油与生油岩的生物标记化合物对比	(70)
3.5	天然气的化学特征与气源岩	(71)
4.	油气源区划分与评价	(74)
4.1	油气源区划分	(74)
4.1.1	寒武系一下奥陶统油气源区	(74)
4.1.2	中、上奥陶统油气源区	(76)
4.1.3	下石炭统油气源区	(77)
4.1.4	上石炭统喜马拉雅晚期油气源区	(78)
4.1.5	下二叠统喜马拉雅晚期油气源区	(78)
4.1.6	三叠系喜马拉雅晚期油源区	(79)
4.1.7	侏罗系喜马拉雅晚期油源区	(80)
4.2	油气源区评价	(80)
4.2.1	油气源区分区评价	(80)
4.2.2	多期油气源区叠置发育分区评价	(83)
4.2.3	多期油气源区形成了多期供油气期	(84)
4.2.4	油气源区与油气产区具有良好的供油配置关系	(84)
5.	塔里木盆地油气资源量估算与评价	(87)
5.1	油气资源量级别概述	(87)
5.2	用成因体积法进行油气资源量预测	(88)
5.2.1	成因体积法简述	(88)
5.2.2	计算区块与层位	(88)
5.2.3	成因体积法计算参数的选取	(89)
5.2.4	油(气)资源量预测结果	(96)
5.2.5	油(气)资源分布探讨	(98)
5.3	用勘探层法进行资源量预测	(100)
5.3.1	勘探层法简述	(100)
5.3.2	确定勘探层与计算区块	(100)
5.3.3	收集整理油气藏储量数据	(100)
5.3.4	勘探目标数的预测	(100)

5.3.5 成功率的预测	(102)
5.3.6 计算结果与分析	(104)
5.4 选区评价	(106)
6. 结论	(109)
6.1 生油层评价	(109)
6.2 油气演化特征	(109)
6.3 油气成因类型及油气源岩评价	(110)
6.4 油气源区评价	(111)
6.5 对塔里木盆地油气资源前景的认识	(112)
6.5.1 塔里木盆地油气资源勘探前景	(112)
6.5.2 塔里木盆地的油气比	(113)
6.5.3 大油气田的发现前景	(113)
6.6 对塔里木盆地油气普查勘探工作的建议	(114)
参考文献	(116)
英文摘要	(117)

CONTENTS

Preface

1. Geological features of hydrocarbons in Tarim basin	(1)
1.1 Tectonic ant regionalism of basin	(1)
1.2 Multisystem of source beds, multisourceregion of hydrocarbons and multiperiod of oil-generation	(3)
1.3 Widespread reservoirs and vertically bed system-multiple and transversely whole basin-extended hydrocarbon shows	(4)
1.4 Good cap rocks	(6)
1.5 Multitrap types	(6)
1.6 Multiphase tectonic ant oil-gas accumulation	(8)
1.7 Good enclosed environment	(8)
2. Generation and evolution of hydrocarbons	(9)
2.1 Separate description on the characteristics of main oil-bearing beds in the Basin	(11)
2.1.1 Cambrian—Lower Ordovician ($\epsilon-O_1$)	(11)
2.1.2 Middle and Upper Ordovician (O_{2-3})	(15)
2.1.3 Lower Carboniferous (C_1)	(19)
2.1.4 Upper Carboniferous (C_2)	(21)
2.1.5 Lower Permian (P_1)	(23)
2.1.6 Triassic (T)	(25)
2.1.7 Jurassic (J)	(28)
2.2 Separate description on the characteristics of secondary oil-bearing beds	(31)
2.2.1 Oil-generating conditions of Silurian (S)	(31)
2.2.2 Oil-generating conditions of Upper Cretaceous—Paleogene (K_2-E)	(31)
2.2.3 Oil-generating conditions of Miocene (N_1)	(32)
2.3 Evolutionary characteristics of hydrocarbons	(32)
2.3.1 Hydrocarbon evolution of main oil-generating beds	(33)
2.3.2 Main oil-generating periods of oil-generating beds	(37)
2.3.3 Hydrocarbon evolution and product types of different tectonic periods	(40)
2.4 A summarize on the hydrocarbon generation and evolution characteristics of main oil-generating beds	(41)
3. Properties, genetic types of crude oil and natural gases and hydrocarbon source rocks of basin	(44)

3.1	Physical properties of crude oil	(44)
3.2	Chemical properties of crude oil	(45)
3.2.1	Hydrocarbon group components of crude oil	(45)
3.2.2	Hydrocarbon group compositional characteristics of gasoline and kerosene fractions	(49)
3.2.3	Light hydrocarbon compositional characteristics of crude oil	(51)
3.2.4	Saturated hydrocarbon compositional characteristics of crude oil	(54)
3.2.5	Aromatic hydrocarbon compositional and distributive characteristics of crude oil	(60)
3.2.6	Carbon and Sulfur isotope compositional characteristics of crude oil	(62)
3.2.7	Trace metal element in crude oil	(64)
3.3	Genetic types of crude oil	(64)
3.3.1	Chemical assortment of crude oil	(65)
3.3.2	Genetic assortment of crude oil	(66)
3.4	Source rocks	(66)
3.4.1	Correlation of light hydrocarbon composition	(67)
3.4.2	Carbon isotopic correlation of crude oil and source rocks	(68)
3.4.3	Biomarker correlation of crude oil and source rocks	(70)
3.5	Chemical characteristics of natural gases and their source rocks	(71)
4.	Division and evaluation of hydrocarbon source regions	(74)
4.1	Division of hydrocarbon source regions	(74)
4.1.1	Cambrian—Lower Ordovician hydrocarbon source regions	(74)
4.1.2	Middle and Upper Ordovician hydrocarbon source regions	(76)
4.1.3	Lower Carboniferous hydrocarbon source regions	(77)
4.1.4	Hydrocarbon source regions of Late-Himalaya in Upper Carboniferous	(78)
4.1.5	Hydrocarbon source regions of Late-Himalaya in Lower Permian	(78)
4.1.6	Oil source regions of Late-Himalaya in Triassic	(79)
4.1.7	Oil source region of Late-Himalaya in Jurassic	(80)
4.2	Evaluation of hydrocarbon source regions	(80)
4.2.1	Separate evaluation of hydrocarbon source region	(80)
4.2.2	Separate evaluation on the multistage superimposed development of hydrocarbon source regions	(83)
4.2.3	Multistage oil-supply periods caused by multistage hydrocarbon source regions	(84)
4.2.4	Hydrocarbon source regions and producing zones with good allocation of oil supply	(84)
5.	Calculation and evaluation of hydrocarbon resources in Tarim basin	(87)
5.1	An introduction to hydrocarbon resource ranks	(87)
5.2	Resource prediction by genetic volume method of hydrocarbon	(88)
5.2.1	A brief introduction of genetic volume method	(88)
5.2.2	Calculation unit and layer with genetic volume method	(88)
5.2.3	Selection of calculation parameters at genetic volume method	(89)
5.2.4	Results of oil (gas) resource prediction	(96)

5.2.5	An approach to oil (gas) resource distribution	(98)
5.3	Resource prediction by play method	(100)
5.3.1	A brief introduction of play method	(100)
5.3.2	Determination of plays and calculation of units	(100)
5.3.3	Collection and collation of the distribution of hydrocarbon reserves	(100)
5.3.4	Prediction of exploratory target numbers	(100)
5.3.5	Prediction of success rates	(102)
5.3.6	Calculation results and their analyses	(104)
5.4	Evaluation of selected-area	(106)
6.	Conclution	(109)
6.1	Evaluation on oil-generating beds	(109)
6.2	Characteristics of hydrocarbon evolution	(109)
6.3	Hydrocarbon genetic types and source rock evaluation	(110)
6.4	Evaluation of hydrocarbon source region	(111)
6.5	Recongnition to the prospects of hydrocarbon resources in Tarim basin	(112)
6.5.1	Exploratory prospects of hydrocarbon resources in Tarim basin	(112)
6.5.2	Rate of oils to gases in Tarim basin	(113)
6.5.3	Discovery prospects of large oil and gas fields	(113)
6.6	A proposition to the exploration and conaissance works of hydrocarbons in Tarim basin	(114)
	References	(116)
	Abstract in English	(117)

1. 塔里木盆地油气地质特征

塔里木盆地是我国最大的含油气盆地，面积达 56 万 km^2 ，具有优越的油气地质条件。经过几个阶段，特别是近 10 年来的勘探实践与地质研究，进一步明确了其生储油的有利条件，同时也看到了诸多不利因素。这些客观条件决定了本区油气资源前景，有利条件与不利因素在不同区域和层系中的不同组合，导致了油气资源空间分布的差异。根据客观存在的规律，寻找出富集油气的区块和层系，则是研究工作的目标。

现就近年来塔里木盆地油气勘探的进展及前人的研究成果，将本区油气地质特点归纳如下。

1.1 盆地构造及区划

塔里木盆地是一个大型复合、叠合盆地，在其演化过程中存在着性质不同的原型盆地，在漫长的地史发育过程中，受历次构造运动的影响，地貌面貌和构造格局多次发生改变，沉积发育具有明显的分区性。就全盆地而言，从震旦纪至第四纪，沉积地层齐全，最大沉积厚度超过 15000m，平均 8300m；沉积岩体积巨大，超过 400 万 km^3 ，为国内外罕见。沉积岩层可分为海相和陆相两大体系。其中，震旦系至石炭系主要为海相沉积，二叠系至第四系主要为陆相沉积。

塔里木盆地的演化历史，从震旦纪至第四纪长达 8 亿年。此间，构造运动频繁，其中重要的有塔里木、加里东、海西、印支、燕山和喜马拉雅运动，形成 6 次区域性不整合。

塔里木运动发生于青白口纪末，形成了盆地结晶基底。

加里东运动结束于志留纪末期，主要使下古生界整体抬升，遭受剥蚀，并在塔中地区发育了小规模的基础逆断裂；泥盆系以假整合覆于下伏地层之上。奥陶纪末的加里东中期运动也有较强的反映，造成志留系与下伏地层的不整合或假整合接触。

泥盆纪末的早海西运动使塔北、塔中隆起剥蚀严重，与其上覆的石炭系呈不整合接触的最古老地层为下奥陶统，剥蚀厚度可达 3000m 以上。早二叠世末，台隆急剧抬升，断裂发育，并伴有岩浆活动。

三叠纪末的印支运动，在盆地东部和塔北隆起较为显著，侏罗系以不整合或假整合覆于三叠系之上。

燕山运动整体表现不强烈，以抬升为主。

第三纪末的喜马拉雅运动表现强烈，是各构造体系定型及油气再分布的重要因素。由于盆地边缘的天山、昆仑山骤升，盆地内部相对下降，以断块为主，山前拗陷多发生褶皱或断裂。

塔里木运动使盆地基底地层褶皱上隆、风化剥蚀准平原化后，周边海槽（洋盆）海水侵入塔里木地区。从震旦纪至二叠纪，经历了多次海水进退过程，沉积了古生代深浅海盆

地相-台地相海相碳酸盐岩及碎屑岩。晚海西运动在塔里木周缘天山、昆仑海槽盆地上升为陆、海水退出的同时,自身也随之上升剥蚀,在准平原化的基础上开始接受了中新世前陆及内陆盆地沉积。除塔西南地区在晚白垩世-早第三纪有短暂海侵海相沉积外,均为湖泊、沼泽、三角洲、河流洪泛平原及沙漠相等陆相沉积。构造演化控制了沉积盆地的发生与发展,沉积相带及沉积岩的展布发育又控制了生油层的展布与发育。

自古生界至今,塔里木盆地长期发育,最终形成三隆四坳,隆拗相间的盆地总构造区块格局(表 1-1,图 1-1),既有油气生成的层位、区块,又有油气运移、聚集的条件。

表 1-1 塔里木盆地构造分区表^①

一级构造单元		面积 (km ²)	二级构造单元		面积 (km ²)
I	东北坳陷区	> 197100	I ₁	库车坳陷	31200
			I ₂	沙雅隆起	31600
			I ₃	阿瓦提断陷	30200
			I ₄	顺托果勒隆起	28800
			I ₅	满加尔坳陷	49900
			I ₆	孔雀河斜坡	> 25300
II	中央隆起区	120200	II ₁	巴楚隆起	47500
			II ₂	卡塔克隆起	24500
			II ₃	唐古巴斯坳陷	15600
			II ₄	古城墟隆起	32600
III	西南坳陷区	> 120100	III ₁	麦盖提斜坡	53600
			III ₂	喀什坳陷	> 21700
			III ₃	莎车隆起	7800
			III ₄	叶城坳陷	37500
IV	东南断隆区	> 107000	IV ₁	北民丰-罗布庄断隆	> 32200
			IV ₂	于田-若羌坳陷	> 74800

①引自西北石油地质局地质大队。

1.2 多生油层系、多油气源区、多生油期

近年来,随着勘探实践和研究的深入,人们对塔里木盆地主要生油气层系的认识已渐趋一致,即主要为早、晚古生代与盆地周缘拉张环境相对应的盆地相和向盆内过渡的台地相沉积的寒武-奥陶系、石炭-二叠系下统 2 组海相生油层以及中生代早期以前陆盆地为代表的三叠系、侏罗系陆相生油层。这 3 组有利生油层系在全盆地具有普遍意义,但在不同构造单元和不同沉积相带中的展布发育是不同的,皆有各自的特点。

盆地内地层发育最有代表性的是塔东北的满加尔坳陷及塔西南坳陷。它们均位于大陆边缘克拉通周边沉降盆地,是最有利的生油坳陷。这 2 个坳陷从震旦纪至第四纪的沉积最大厚度达 22~23km,平均厚达 14~15km。如此巨厚的沉积与 1000m 以上的生油层是盆地内重要的油气源区,为大型油气田形成提供了丰富的物质基础。全盆地生油岩状况概括如表 1-2。

表 1-2 塔里木盆地生油岩状况表

生烃层系	岩性	有机碳含量/%	有效生烃岩厚度/m	主要沉积相	成熟度	生烃量/10 ⁸ t		主要烃源区
						生油量	生气量	
e-O	碳酸盐岩	0.10~1.65	50~1900	盆地斜坡相	高熟—过熟	3107.42	6756.60	满加尔坳陷、西南坳陷区
	泥质岩	0.47~2.87						
C(P)	碳酸盐岩	0.12~1.42	50~700	台地相	成熟—高熟	1064.84	2251.08	西南坳陷区
	泥质岩	0.4~4.30						
T-J	泥质岩	0.50~3.86	50~1300	浅湖相	低熟—高熟	1492.56	836.44	库车、喀什—叶城坳陷、满加尔坳陷

表中充分反映了塔里木盆地具有丰富的油气源岩，且具有多层系、多类型（海相、陆相，泥质岩、碳酸盐岩）、多坳陷、多演化类型的特点。对某一特定的区块、层系而言，其油气源可能是单一的，也可能是“混合”的。

如上所述 3 套主要生烃岩排烃史从奥陶纪晚期开始至第四纪，长达近 5 亿 a。其中，有两个生烃高峰，分别是海西期和喜马拉雅期。

除上述 3 个主要层系外，志留系在局部可能生烃，震旦系在部分地区也可能成为气源岩。

对一直寄希望的塔里木盆地西部的上白垩统一下第三系海相层，我们认为，这套地层虽确属海相，但主要为牡蛎海滩、泻湖、浅水台地、滨海盐碱滩，即基本上属于潮上带，埋藏浅、成熟度不高，不利于生油，不生气或少生气。

1.3 储层广泛，油气显示纵向上多层系，平面上遍及全区

盆地内，从前震旦系至第三系，几乎每个层系均有不同程度的油气显示。其中，寒武系、奥陶系、石炭系、三叠系、侏罗系、下白垩统、上白垩统至下第三系、上第三系已获探明或控制储量；震旦系已获工业油气流；志留系则具有规模巨大的古油藏。

在平面分布上，自北部的天山山前经过中部的塔克拉玛干沙漠腹地，直至南部的昆仑山前，从西端的康苏、杨叶至东端的其格勒克及阿尔金山前的环形山，都分布有各个层系、各种类型的油气显示（油苗、油砂、沥青、地蜡、气苗等）。至今，库车、柯坪、巴楚与喀什—叶城地区尚有“活”的油气苗，仍源源不断将油、气逸散于大气中。迄今已获探明、控制储量的油气藏分布在 4 个二级构造单元中。它们分属全盆地 4 个一级构造单元中的 3 个。油气显示平面分布见表 1-3。

油气在平面及纵向上分布如此广泛，是塔里木盆地较为显著的特点之一。其主要原因是多层系的油气源岩，多个的油气源区和多期的构造运动造成长距离及短距离的油气运移。盆地生成的油气资源广布于面积浩大的全盆地各处，难以集中，势必影响“大场面”油气田的形成。

储集岩有砂岩和碳酸盐岩。砂岩分布于石炭系、三叠系、侏罗系、白垩系及第三系，除在塔中地区的石炭系与库车地区局部区段埋藏较浅外，一般埋深较大，多在 4000~5000m，有的达 6000m 以上。储集类型为孔隙型，物性好，油层平均孔隙度可达 16%~20%。孔隙类型以原生孔隙为主。由于塔里木盆地地温梯度低，储层长期浅埋，仅在第三

纪短暂深埋，经历化学成岩作用短，有利于原生孔隙保存，其分布受沉积相带控制。次生孔隙主要为粒间溶孔和粒内溶孔，由有机质产生的有机酸溶蚀碳酸盐胶结物和长石而成，分布受埋深和不整合、断裂等酸液输导因素控制。

表 1-3 塔里木盆地油气显示平面分布表

区 块		主要 油 气 显 示 情 况
东 北 坳 陷 区	库车坳陷	依奇克里克油田；吐格爾明含油气构造；牙哈等含油气构造；占全盆 70% 的大量地表油气显示
	沙雅隆起	提尔根、英买 7、轮南（阿克库木）、桑塔木（阿克库勒）、吉拉克（达里亚东）、解放渠东、东河塘（波斯坦）、雅克拉等油气田
	阿瓦提断陷	胜利 1 井古油藏
	顺托果勒隆起	
	满加尔坳陷	
	孔雀河斜坡	
中 央 隆 起 区	巴楚隆起	牙桑地井下显示，众多的地表显示
	卡塔克隆起	塔中 1、402、401 油气田，塔中 6、10 含油气构造
	唐古巴斯坳陷	
	古城墟隆起	
西 南 坳 陷 区	麦盖提斜坡	巴什托含油气构造
	喀什坳陷	克拉托、杨叶含油构造，大量的地表显示
	莎车隆起	
	叶城坳陷	柯克亚凝析油气田，众多的地表显示
东 南 断 隆 区	北民丰—罗布庄断隆	
	于田—若羌坳陷	且末其格勒克、于田普鲁等地表含油、沥青显示

碳酸盐岩储集类型包括岩溶-裂缝型和白云岩晶间孔。岩溶型储层分布于奥陶系潜山顶部风化壳，裂缝型储层分布于隆起构造顶部。

主要储层特征可归纳为表 1-4。

表 1-4 主要储层特征表

层 位	岩 性	沉 积 相	有效储层厚度 (m)	储集类型	物 性	主 要 分 布 区 域
N ₁	砂 岩	河流三角洲	10~100	孔隙型	很 好	库车、沙雅、喀什—叶城
K ₂ -E	砂 岩	河流三角洲	1~10	孔隙型	很 好	库车、沙雅、喀什—叶城
K ₁	砂 岩	河流三角洲	10~40	孔隙型	很 好	库车、沙雅、喀什—叶城
J	砂 岩	河流三角洲	2.1~14	孔隙型	很 好	库车、喀什、叶城、于田—若羌
T	砂 岩	河流三角洲	1~12	孔隙型	很 好	沙雅隆起
C	砂 岩 (灰岩)	滨海砂坝、三角洲，台地	10~100	孔隙型 为主	很 好	沙雅、卡塔克隆起、 麦盖提斜坡
O	白云岩、 灰岩	台 地 相	25~40	岩溶- 裂缝型	不 均 匀	沙雅隆起、卡塔克隆起

志留系的砂岩也是一个值得重视的储集层。它是柯坪古油藏、哈1井古油藏及胜利1井古油藏的储集层位，并在众多的钻井中见有沥青等油气显示，在塔中10井志留系中还获得了可流动的原油。胜利1井古油藏中油质正常，存在于封闭孔隙中。随着勘探工作的进展，预计将有更好、更多的发现。

1.4 良好的盖层

分布面积广，封堵能力强的盖层是形成大油气田的关键因素之一。塔里木盆地沉积巨厚，古生界、中生界均有盖层，岩性以泥质岩为主，另有膏质泥岩及碳酸盐岩。由于盆地的复合、叠合性，盖层在平面分布上有巨大差异，同一层系在不同的区块表现不一。

古生界中上奥陶统、下志留统、下泥盆统可作为稳定的区域盖层，分布广泛，主要为粉砂质泥岩、泥岩，累积厚度大，既可作为本系统内砂岩及碳酸盐岩的盖层。亦可作为其下伏各储层的盖层。

石炭系至二叠系，分布遍及塔东北坳陷区、塔中地区及麦盖提斜坡、喀什—叶城一带，泥岩沉积厚度大，封盖能力强。另外，石炭系顶部大面积的欠压实带可成为油气藏的良好盖层，如在塔中地区存在的面积达1万 km^2 ，厚数百米至上千米的欠压实带，对形成石炭系油气藏具有重要意义。

中、新生界沉积了累积厚度最大可达2000m以上以泥岩或含膏及膏质泥岩，并夹薄层石膏的良好盖层。中新统的吉迪克组膏质泥岩及白垩系卡普沙良群的泥岩是塔东北地区良好的区域盖层，古新统阿尔塔什组石膏层及上第三系的泥岩可为西南坳陷区的盖层，而中上侏罗统的泥质岩在民丰—若羌一带为区域性盖层。

纵观塔里木盆地，作为区域性盖层的有中、上奥陶统，下志留统，下泥盆统，石炭—二叠系，下白垩统，上第三系诸层系。而寒武、奥陶、石炭系灰质泥岩、泥质灰岩等为碳酸盐岩的区域盖层。

封盖能力最强的是上第三系、下第三系及石炭系的膏盐层，但分布较为局限。上第三系的膏盐层主要发育于库车、沙雅与塔西南地区。下第三系的膏盐层主要展布于喀什地区。石炭系的膏盐层亦分布在部分地区，厚百米以上的盐体，分布在沙雅兰杂地区约15000 km^2 的范围。

1.5 多圈闭类型

从已发现的油气藏与工业油气流区的统计表明，塔里木盆地油气藏的圈闭类型多种多样，有背斜、断层、潜山、砂岩尖灭体等，这是今后重点研究对象；而对于可能存在的其它类型的地层与岩性尖灭，如“礁”、盐丘、火成岩及其它复合圈闭则更需进一步探索。

至1993年底，据不完全统计，在盆地内已发现局部构造123个，地震圈闭217个，另有航磁解释的局部构造（除与以上二者重复者外）175个。随着勘探工作的进展，地震落实的局部构造与其它非构造圈闭还将增加，新的油气圈闭类型将不断被发现。

圈闭的形成和分布受构造运动的控制，横向上圈闭多分布于隆起区，纵向上多分布于不整合面上下。

表 1-5 塔里木盆地圈闭类型表

圈闭类型		油 气 藏 实 例	预测发育地区及层位		
大类	亚类 具 体 类 型				
构造圈闭	背斜	褶皱背斜圈闭	依奇克里克 (J), 雅克拉 (K ₁), 柯克亚 (N ₁)	库车坳陷 (M ₂ , C ₂), 喀什坳陷 (C ₂ , M ₂) 叶城坳陷 (C ₂)	
		披覆背斜圈闭	轮南 (阿克库木 T), 塔中 4 (C)	卡塔克隆起 (C), 阿克库勒凸起 (M ₂) 沙西凸起 (M ₂)	
		牵引背斜圈闭	东河塘 (波斯坦 C)	库车坳陷 (M ₂), 雅克拉断凸 (P ₂) 沙西凸起 (P ₂)	
		基岩内幕背斜圈闭	英买力 7 (英西 O), 桑塔木 1 号 (阿克莫奇 O ₁)	沙雅隆起 (P ₂₁), 卡塔克隆起 (P ₂₁)	
	断裂	断层遮挡圈闭	轮台 (K ₂ -E), 牙哈 (N ₁)	雅克拉断凸 (M ₂ , C ₂), 卡塔克隆起 (P ₂)	
		不整合-断裂遮挡圈闭			
	刺穿	岩浆岩刺穿圈闭		沙西凸起中部 (P ₂), 巴楚隆起东部 (P ₂), 卡塔克隆起 (P ₂)	
		膏盐岩刺穿圈闭		库车坳陷西部 (K ₂), 沙西凸起北部 (K ₂), 喀什、叶城坳陷 (C ₂)	
	地层圈闭	地层不整合圈闭	潜山 (丘) 圈闭	塔中 1 (O), 桑塔木 1 号 (阿克莫奇 O ₂)	卡塔克隆起 (P ₂₁), 阿克库勒凸起 (P ₂₁), 沙西凸起 (P ₂₁)
			剥蚀断块圈闭	雅克拉 (O), 轮南 (阿克库木 O), 桑塔木 (O)	卡塔克隆起 (P ₂₁), 沙雅隆起 (P ₂₁)
剥蚀体不整合圈闭				沙雅隆起南坡 (P ₂), 卡塔克隆起西坡 (P ₂)	
地层超覆			沙雅隆起南坡 (S, D), 沙雅隆起 (T, K) 卡塔克隆起 (C, D, S)		
生物礁			沙雅隆起西部 (P ₂₂), 卡塔克隆起 (P ₂₁)		
岩性圈闭	砂岩尖灭体	桑塔木 (阿克库勒 C) 塔中 101 (C ₁)	沙雅隆起 (M ₂ , C ₁), 卡塔克隆起 (C ₁)		
	砂岩透镜体	雅克拉 (J)	沙雅隆起 (M ₂ , C ₁), 卡塔克隆起 (C ₁)		

(据康玉柱主编《塔里木盆地古生代海相油气田》补充、修改)

已发现和预测的油气圈闭类型, 如表 1-5 所示。

圈闭类型往往是复合的, 同一油气田不同层位的圈闭类型不一。而一种圈闭类型的出现往往也不是孤立的, 而是成排、成带有规律的展布。