

常规稠油油藏

中国油藏开发模式丛书

羊三木常规稠油油藏

羊三木常规稠油油藏

CONVENTIONAL VISCOUS
CRUDE RESERVOIRS IN
YANGSANMU OILFIELD

陈汉培 等编著

石油工业出版社

石油大学(北京)

E305
017

登录号	138731
分类号	TE345
种次号	017

中国油藏开发模式丛书

Series on Reservoir Development Models in China

· 常规稠油油藏 ·

羊三木常规稠油油藏

Conventional Viscous Crude Reservoirs in Yang Sanmu Oilfield

陈汉培 等编著



110



石油大学0142144

石油工业出版社

内 容 提 要

本书是《中国油藏开发模式丛书》分类模式部分“常规稠油油藏”的典型实例之一。

本书以大港油田羊三木常规稠油油藏为实例,运用20多年油田开发所积累的丰富资料,采用油藏地质描述技术、室内物理实验、油藏工程分析及数值模拟等手段,从常规稠油油藏主要地质特征、河流相储层地质模型的建立方法、开发过程中有关渗流特征和驱油机理、常规稠油油藏不同开发阶段的划分和各阶段的优化部署对策及配套工艺技术等方面,较全面地论述了常规稠油油藏开发全过程的基本特点和规律,优化建立了常规稠油油藏开发模式和归纳出适合常规稠油油藏各开发阶段配套的工艺技术系列,为此类常规稠油油藏的开发建立了科学模式。

本书可供石油地质、油田开发、数值模拟、矿场生产岗位的科研、技术人员和石油院校有关专业师生参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

羊三木常规稠油油藏/陈汉培等编著.
北京:石油工业出版社,1996.9
(中国油藏开发模式丛书)
ISBN 7-5021-1802-0

I. 羊…
II. 陈…
III. 稠油开采-中国-大港
IV. TE355.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 15942 号

石油工业出版社出版
(100011 北京安定门外安华里二区一号楼)
石油工业出版社印刷厂排版印刷
新华书店北京发行所发行

*

787×1092 毫米 16 开本 6¼ 印张 148 千字 印 1-3000
1996 年 9 月北京第 1 版 1996 年 9 月北京第 1 次印刷
ISBN 7-5021-1802-0/TE·1524

平装定价: 18.00 元

精装定价: 23.00 元

《中国油藏开发模式丛书》

编辑委员会

主任 周永康

副主任 谭文彬 王乃举

成员 曾宪义 沈平平 金毓荪 张家茂

周成勋 万仁溥 刘万赋 冈秦麟

《中国油藏开发模式丛书》

一、总论

二、分类模式研究

多层砂岩油藏

基岩油藏

气顶砂岩油藏

常规稠油油藏

低渗透砂岩油藏

热采稠油油藏

复杂断块油藏

高凝油油藏

砂砾岩油藏

凝析油油藏

三、典型实例

序

早在1987年,王涛同志在大庆的一次会议上提出,我国的油田开发有着丰富的实践经验,需要总结一套油藏开发模式,以便对新油田开发和老油田提高水平做出指导。在此之后,中国石油天然气总公司开发生产局、科技发展局、北京石油勘探开发科学研究院组织了全国五十多名专家和数百名工程技术人员,历经八个年头,终于完成了这套《中国油藏开发模式丛书》的编写工作,现在就要出版同广大读者见面了。这是我国油田开发理论研究的系列成果,也是石油工业出版界的一件大事,值得庆贺!

《中国油藏开发模式丛书》包括总论、不同类型油藏开发模式专著和典型油藏开发实例三个部分。丛书共计40册,大约1500万字。它凝结着我国油田地质、油藏和采油工程科技人员的辛劳和智慧,是数十年油田开发实践中成功经验与失败教训的高度概括,从中可以窥见到中国式的油田开发工程的一些特色。

需要指出的是,在本书出版之前,石油科技信息研究所及有关油田曾经编纂出版了一套《国外不同类型油藏开发历程及工艺技术系列研究》成果,它是本丛书的姊妹篇,国外油田开发经验为《中国油藏开发模式丛书》的编著起到了借鉴作用。

前几年我曾经讲过一个认识,“抓产量不等于抓开发”。就是说油田开发有许多科学道理,有它自身的一些规律性,只有老老实实在地按照科学规律,不断提高新老油田的开发水平,才会有产量,也才会有更好的开发效益。我希望从事石油工作的同志,特别是油田开发工作者,能够抽时间读一读或者有选择地读读这套丛书,一定会得到不少的收益。成功和失败都是我们前进的基石,摆在我们石油工作者面前的路是宽广的,也是曲折的,让我们继续奋斗吧!

中国石油天然气总公司
常务副总经理

周永康
一九八八年八月

前 言

我国有多种油藏类型，常规稠油油藏是其中的一种，多属东部含油盆地上第三系次生油藏，既具有多层砂岩油藏的共同特点，又有其独特的储层及流体特征，如储层疏松、高渗砂岩、原油粘度高、凝固点低等特点，开采过程中的动态特征也有特殊性，从而使其开发部署对策和对各种工艺技术也都有相应的要求。

研究建立常规稠油的开发模式，从合理开发油田的角度，分析总结油藏所经历的开发历程，描述开发全过程的基本特点和规律，以期能理论化、系统化地形成一套有最佳效益的开发方式，为我国同类型油藏的开发起到指导作用。

本书以大港油田羊三木常规稠油油藏为实例，全面描述了羊三木常规稠油油藏的主要地质特征，探讨了河流相储层量化地层模型的建立方法。运用室内地层模型水驱油试验和仿真二维孔隙模型微观驱油试验成果，论述了常规高渗稠油储层水驱、化学驱油机理。以羊三木常规稠油油藏开发实践为依据，提出合理划分常规稠油油藏的开发阶段，总结分析开采全过程的基本特点、部署和对策，系统介绍了运用油藏工程分析和油藏数值模拟及室内试验方法，对比优化羊三木常规稠油油藏的开发部署，包括井网、层系、开采方式、技术政策界限、三次采油等部署对策。同时，针对储层地质特征和不同开发阶段的技术要求，提出了适应常规稠油油藏各开发阶段的十二项配套工艺技术。

全书共分三章。参加编写人员有：第一章 陈汉培、陈毅华。第二章 陈汉培、赵焕欣、刘树明。第三章 范承贵、路明林。全书最后修改、定稿由陈汉培完成。

在本书的资料收集、编写及出版过程中，得到了马世煜、李文瑞、朱光、张介茹、王纪元、于碧莲等同志的指正和支持，杨贤梅进行了认真仔细的修改和校正。在此谨向所有关心、支持过本书的领导、专家、同志们表示衷心的感谢！

由于我们的水平有限，书中有些论点和认识难免有错误和不当之处，恳切地希望读者给予指正。

目 录

前言

第一章 油藏地质特征和地质模型的建立	(1)
第一节 油藏地质特征	(1)
一、构造、断层	(1)
二、沉积特征	(1)
三、油层分布特点	(1)
四、储层性质	(1)
五、流体性质	(7)
六、油层压力和温度	(7)
七、储量分类及动用状况	(11)
第二节 地质模型	(11)
一、地质模型的骨架——非均质性分级	(11)
二、地质模型的参数	(12)
三、地质模型	(12)
四、模型的修正	(19)
第二章 油藏开发模式	(23)
第一节 驱油机理	(23)
一、储集层渗流物理特征	(23)
二、地层模型水驱油试验	(24)
三、微观驱油机理试验	(25)
第二节 开发历程及现状	(27)
第三节 油藏开发全过程的基本特点	(34)
一、稠油油藏中低含水期含水上升快,高含水期含水上升速度减缓	(34)
二、采油指数随含水上升而下降,采液指数随含水上升而上升	(34)
三、稠油油藏常规注水开发耗水量大,注水利用率低	(35)
四、主力油层水淹面积大,水淹厚度大,油层动用程度高	(37)
五、开发效果评价及影响因素	(40)
第四节 不同开发阶段的部署与对策	(41)
一、开发阶段的划分	(41)
二、不同开发阶段的主要开发特点和采取的技术措施及效果	(42)
三、开发方案部署	(46)
四、开发过程的监控和调整	(49)
五、开发过程中的技术政策	(54)
六、提高油藏采收率的方法	(56)
第五节 开发模式及开发程序	(66)

一、开发模式	(66)
二、油藏开发程序	(66)
第三章 工艺技术系列	(69)
第一节 开发准备阶段的配套技术	(69)
一、疏松砂岩的取心技术	(69)
二、稠油井的完井技术	(69)
三、稠油井的试油技术	(72)
第二节 开发初期产量增加阶段的配套技术	(72)
一、井筒化学降粘技术	(72)
二、抽稠油技术	(75)
三、油井防砂技术	(77)
第三节 油藏稳产阶段的配套采油工艺	(83)
一、注水工艺技术	(83)
二、注水井分注和油井找水、卡堵水技术	(84)
第四节 高含水阶段的配套技术	(85)
一、大泵提液技术	(85)
二、电泵提液技术	(87)
三、控水稳油技术	(90)
第五节 结论	(91)
参考文献	(92)

第一章 油藏地质特征和地质模型的建立

第一节 油藏地质特征

一、构造、断层

羊三木油田是一个被断层切割的穹窿构造，分为东西两部分，四个含油断块，即一、二、三、羊8断块。东部三断块为半边穹窿构造，西部被三条断层切割成三个小断块，使整个构造形态发生变异，形成锐角式鼻状构造。构造轴向北东，倾角东缓西陡，顶部缓，翼部陡，如东部三断块，构造倾角顶部为1度，向翼部逐渐变为 $6^{\circ}\sim 7^{\circ}$ 。整个油藏构造比较简单，穿过油藏内部有3条断层，其余为边界断层，8—12，6—14断层是两条主要断层，对地层厚度、构造形态、油气分布起控制作用，位于东侧的三断块，构造面积大且简单，是油田的主力断块，见图1.1。

二、沉积特征

羊三木油田储层经过分析后，认为属于曲流河沉积环境内，受基底构造形态和活动控制的限制性网状河沉积，砂体主要围绕高点呈现条带状分布，受基底断裂的影响经常分叉或合并，单砂体宽度平均500m，最大1000m。

根据沉积环境特点，在单井相分析的基础上结合砂体的分布形态，不同砂体部位的韵律特点，细分出五个微相：主水道微相、砂坝微相、天然堤微相、河漫滩微相、分支水道微相。在五个微相中，水道微相一般发育在构造腰部，而构造高点和低部位则以河漫滩沉积和泛滥平原沉积为主，见三断块馆Ⅱ上油组Ⅱ₃₋₂砂体的微相分布图（见图1.6）。

三、油层分布特点

1. 油层纵向上埋藏浅、油层多、分布集中

羊三木油藏发育着上第三系明化镇，馆陶组两套油层，分五个油组16个小层，即明下段6个小层，馆1组2个小层，馆Ⅱ上油组4个小层，馆Ⅱ下油组3个小层及馆Ⅲ组。油层埋藏深度1188~1464m，含油井段集中在210~280m，单井有效厚度达20m，最大厚度63.4m，油气主要富集在馆陶组，又以馆Ⅱ油组最富集，储量占60%。

2. 平面上主力油层大面积分布，连通性好

主要油层馆陶组油层，除断层切割外，同一断块几乎全部连通，平面上各断块含油以三断块最好，一断块次之，二断块最差。

3. 底水油层发育

馆Ⅰ，Ⅲ以及构造边部的馆Ⅱ_上、馆Ⅱ_下油层都为底水油层，占22%，其中馆Ⅰ和馆Ⅲ组底水油层分别占本组油层的53%和83%。

四、储层性质

1. 油层物性好，为胶结疏松的高渗透砂岩油层

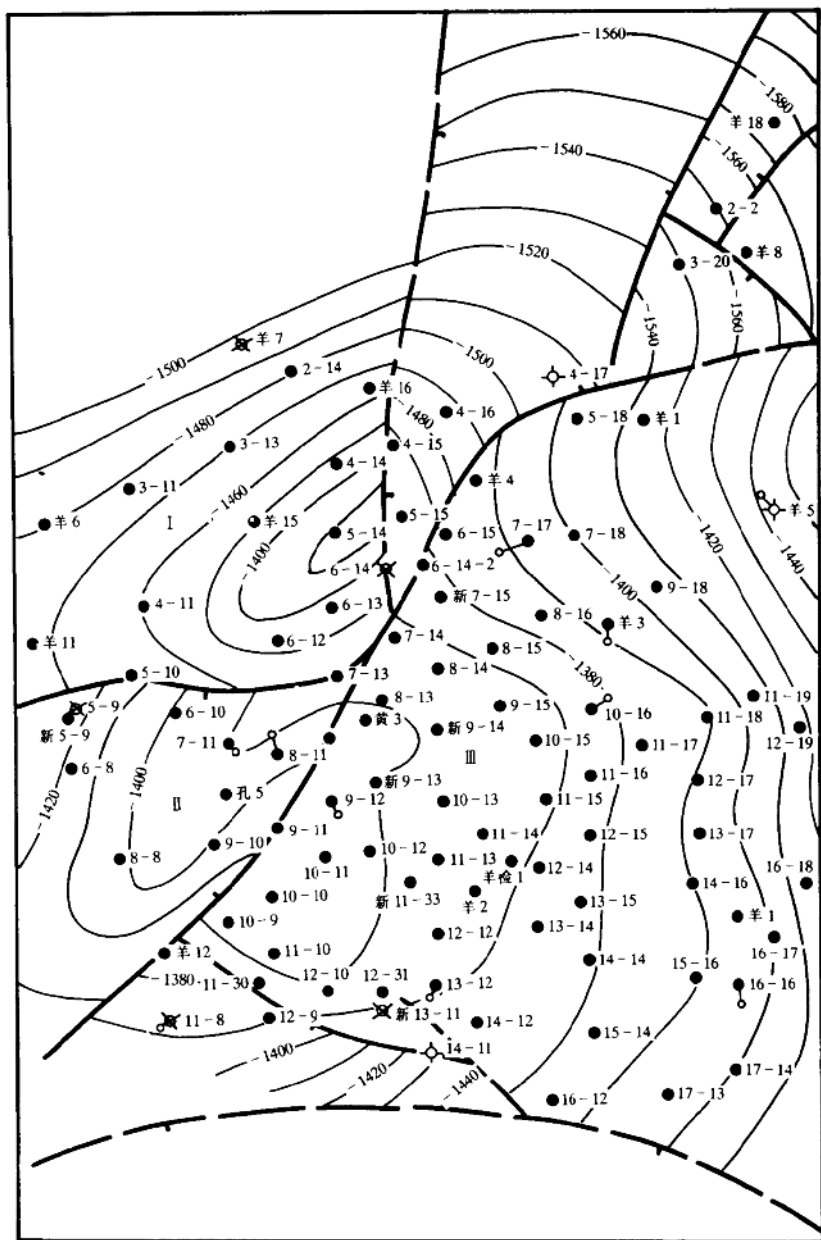


图 1.1 羊三木油田构造图

储集层为砂岩，主要油层馆陶组为细一中砂岩组成，粉砂和泥岩次之，且主要以夹层形式出现，胶结物主要是泥钙质。泥质含量自下而上从 8.3% 增至 22.4%，平均 15.4%；钙质含量由 1.2% 增至 6.48%，平均 3%。粘土矿物主要为高岭石和蒙脱石，胶结类型为孔隙式和孔隙接触式为主，油层胶结疏松。

油层物性良好，根据岩心样品测定，油层孔隙度 29%~32%，平均 31%。空气渗透率 $368 \times 10^{-3} \sim 1954 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ ，平均 $1475 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ 各断块及平面上有所差异，如三断块，孔隙度平面上分布差异不大，渗透率构造顶部较低，往翼部增大。纵向上馆 II_上 油组孔隙度 31%，下油组为 29%，高于下油组。渗透率相差较大，上油组空气渗透率平均为 $1490 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ ，下油组为 $983 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ ，油层非均质性较严重，渗透率累积分布曲线为 $\Gamma(X)$ 型，自由度为 0.35，见图 1.2。含油饱和度馆 II_上 为 65%，馆 II_下 为 60%，详见表 1.1。

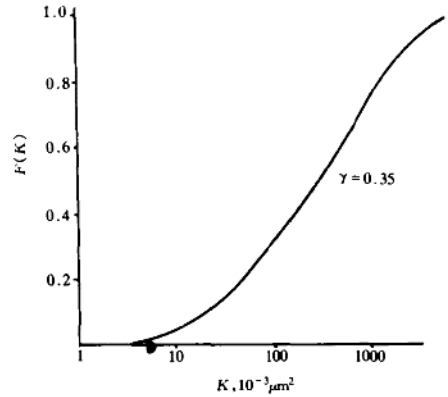


图 1.2 羊三木油田渗透率分布曲线

表 1.1 羊三木油田储层性质表

层位	储集岩定名	粒度中值 mm	分选系数	砂体形态	地层厚度 m	储层		储层最大单层厚度 m	有效厚度 m	有效厚度层数	最大单层有效厚度 m	孔隙度 %	渗透率 μm^2
						厚度 m	层数						
明下	粉细砂岩	0.13	3.9	层状	535	30.1	3	15.0	8.0	3	11.9	32	
馆 I	中细砂岩	0.16	4.2	块状	90	78.7	3	77.6	9.2	2	19.2	32	1.954
馆 II _上	细砂岩	0.18	2.5	层状	45	22.7	4	25.0	11.9	3	20.9	31	1.490
馆 II _下	细砂岩	0.15	2.5	层状	45	23.2	4	13.0	10.1	3	11.0	29	0.983
馆 III	中—细砂、粉砂岩	0.15	2.3	块状	82	68.9	2	70.8	8.0	1	16.4	29	0.368
明馆				层状	797	223.6	16	77.6	20.0	12	20.9	31	1.475

2. 油层为中—粗喉型的高渗、特高渗储层

羊三木油藏储层砂岩的孔隙类型以粒间孔隙为主，其次是铸模孔，组分内孔和微裂缝，通过对三断块馆 II 油组孔隙结构类型及特点的分析研究，分类评价，最终将馆 II 油组储集层

划分成四大类，八个亚类，见表 1.2，1.3，图 1.3。

表 1.2 三断块馆Ⅱ油组孔隙结构分类表

大 类	亚 类	孔隙结构特征	占分析样品、 %
Ⅰ类孔隙 结构类型	1A 特高渗粗喉型	大孔、特高渗、粗喉、高配位数 (5-4)、低孔喉比	15.5
	1B 特高渗中喉型	特高渗、中喉、高配位数 (4-5)	
Ⅱ类孔隙 结构类型	2A 高渗中喉型	大孔、粗喉、高配位数 (4-5)	53.2
	2B 高渗中喉型	较高渗、中喉、高配位数 (4 为主)	
Ⅲ类孔隙 结构类型	3B 中渗中喉型	中渗、中喉、中等配位数 (3-4)	11.1
	3C 中渗细喉型	中渗、细喉、较低配位数 (3-4)	
Ⅳ类孔隙 结构类型	4C 低渗细喉型	低渗、细喉、低配位数 (3 为主)	20
	4D 低渗微细喉型	小孔、低渗微细喉、低配位数 (1-3)	

从表 1.2 可见，具Ⅰ，Ⅱ类孔隙结构为好的储集岩所占比例为 68.7%，与根据岩石物性分析结果一致，羊三木油藏主力油层馆陶组属于中—粗喉型的高渗、特高渗储层。

3. 储层的非均质特点

羊三木油藏馆陶组储层的非均质性，根据所划分的研究单元不同而有很大差异。基本趋势是研究单元愈大非均质程度愈高，达一定程度后就与研究单元无关了。

1) 韵律层

羊三木油藏馆陶组储层可以划分出细岩性正韵律层、粗岩性正韵律层，复合韵律层，块状韵律层，四种韵律层中除粗岩性正韵律外，其余三种韵律层的渗透率变异系数为 0.4~0.6，渗透率级差 8~20，突进系数 1.5~4。

粗岩性正韵律的渗透率具有明显的两段性，渗透率对数正态概率分布曲线呈 S 型，上段渗透率低，下段渗透率高，二者相差 10~20 倍。若按二段分别计算其非均质性参数，则上段渗透率变异系数 0.5~0.6，渗透率级差 3.0~10，突进系数 2.0 左右，下段渗透率变异系数 0.25~0.5，级差 2~4，突进系数 1.5 左右。

四种韵律层中以正韵律的非均质性最强，块状韵律的非均质性较弱。

2) 单砂体

根据地层对比和砂体分层结果，选取同一砂体不同部位岩心渗透率所计算的渗透率变异系数 0.7~0.8，级差 43~60，突进系数 5~6。

3) 油层组

按单井计算的不同油层组渗透率变异系数 0.65~0.8，级差 30~53，突进系数 5~6。全油藏不同油组的渗透率变异系数为 0.8~0.85，级差 40~50，突进系数 5~6。

4) 全层系

按单井计算的渗透率变异系数 0.8~0.85，级差 69~87，突进系数 7~8。

全油藏的渗透率变异系数 0.8556，级差 139，突进系数 12。

表 1.3 羊三木油藏馆 II 油组储集岩(单样)孔隙结构分类数据表

储集岩 类型	参数		孔隙度 %	渗透率 $\times 10^{-3} \mu\text{m}^2$	主要流动 喉道半径 平均值 μm	平均 喉道 半径 μm	相对 分选 系数	均质系数	偏态	分选系数	粒度中值	泥质含量 %	孔隙 结构 类别
	区	间 平均值											
1A	区	35.0~36.3	3575~16565	10.24~18.54	4.06~7.43	0.32~0.45	0.47~0.65	0.64~1.14	2.73~3.33	0.162~0.22	3.18~5.10	好	
	间 平均值	35.7	888.5	14.15	5.67	0.38	0.58	0.92	3.07	0.196	3.93		
1B	区	33.3~34.2	4507~9812	6.87~8.56	2.47~2.53	0.32~0.33	0.48~0.60	0.021~0.49	2.85~3.2	0.115~0.182	4.01~5.48	较好	
	间 平均值	33.7	7159	7.71	2.50	0.325	0.54	0.25	3.02	0.148	4.75		
2A	区	32.2~36.4	1361~1811	10.26~12.03	4.17~5.25	0.32~0.34	0.41~0.48	0.177~0.616	2.65~3.08	0.17~0.189	2.4~16.44	好	
	间 平均值	34.0	1633	10.93	4.62	0.33	0.45	0.435	2.91	0.177	10.12		
2B	区	31.2~36.2	750~1832	6.02~9.69	1.35~3.72	0.29~0.35	0.31~0.707	-0.095~ 1.13	2.58~3.06	1.13~0.201	6.08~15.5	较好	
	间 平均值	33.4	1184	8.17	2.31	0.32	0.47	0.432	2.82	0.171	8.81		
3B	区	31.2~33.9	386~455	5.08~5.29	1.88~2.07	0.28~0.29	0.478~0.61	0.51~0.69	2.56~2.72	0.105~0.130	7.04~19.6	中等	
	间 平均值	32.5	421	5.18	1.98	0.285	0.54	0.60	2.64	0.117	13.32		
3C	区	28.8~35.2	135~166	3.12~4.12	1.17~1.63	0.23~0.24	0.29~0.40	-0.049~ 0.372	2.32~2.48	0.103~0.126	5.64~11.84	较差	
	间 平均值	31.6	153	3.66	1.35	0.24	0.36	0.20	2.37	0.11	8.64		
4C	区	30.8~32.8	40~97	2.53~4.13	0.73~1.04	0.15~0.23	0.30~0.48	-0.294~ 0.12	2.11~2.47	0.105~0.118	14.84~17.80	差	
	间 平均值	31.5	76	2.85	0.88	0.22	0.36	-0.015	2.32	0.112	16.82		
4D	区	28.1~29.9	20~89	1.32~1.84	0.48~0.66	0.174~0.203	0.29~0.43	-0.021~ -0.47	1.91~2.28	0.075~0.12	16.6~23.7	差	
	间 平均值	28.7	38	1.56	0.55	0.183	0.39	0.28	2.05	0.10	19.2		

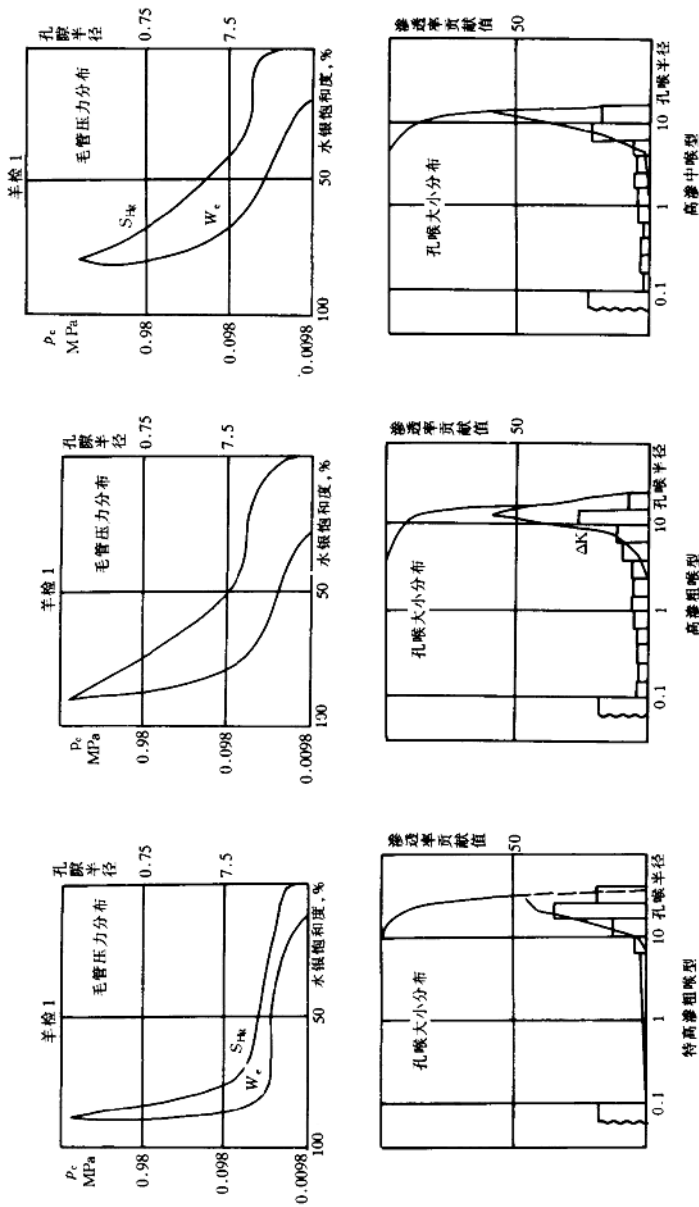


图 1.3 主要孔隙结构类型压汞曲线分布图

上述数据表明，单砂体的非均质性是决定储层非均质性程度的主要因素。仅从储层性质角度评价，馆陶组储层的平面非均质性程度要高于纵向上的非均质性。

五、流体性质

1. 原油性质

羊三木油藏原油性质具有相对密度大、粘度高、凝固点及含蜡量低的特点，地面原油相对密度 0.94~0.97，粘度 163.9~5377.9mPa·s。

原油粘度分布规律是：平面上同一层位粘度受断层控制，一、二断块的原油粘度比三断块低。如馆Ⅱ上油组一、二断块粘度为 243.1~766mPa·s，而三断块粘度为 1197.47mPa·s，为一断块的 5 倍，同一层位，边部粘度比顶部高。纵向上变化大，原油粘度自上而下逐渐变低，层间差异大，如三断块馆Ⅱ上油组的粘度为 1197.47mPa·s，而下油组为 394mPa·s，相差 3 倍多，详见表 1.4。

油藏平均地下原油粘度为 102.26mPa·s，原始气油比 31m³/t，体积系数 1.078，溶解系数 2.18m³/(t·MPa)，压缩系数 $7.35 \times 10^{-4} \text{MPa}^{-1}$ ，饱和压力 12MPa。

2. 天然气性质

天然气主要为溶解气。三断块馆Ⅱ上油组构造顶部有一小气顶，一断块 6—14 井附近有一明化镇组的小气层。气体甲烷含量高，平均 96%，相对密度低，平均 0.582。分布特征大体是随深度增加重烃增加，气体相对密度增大，见表 1.5。

3. 地层水性

地层水矿化度低，总矿化度为 3000~5000mg/L，为 NaHCO₃ 水型，随地层深度增加而增大，由构造高部位向低部位变低，断层附近变高。见表 1.6。

4. 油气水分布规则

油气聚集严格受构造控制，油气水分异清楚，形成三套油水系统，即明下段，馆Ⅰ组，馆Ⅱ，Ⅲ油组，三断块馆Ⅱ上油组，构造顶部有 1km² 左右的气顶，油气界面 1343m。见表 1.7。

六、油层压力和温度

羊三木油藏属正常压力系统，各断块基本属同一压力系统，压力系数为 1，原始地层压力 13.2MPa。

油层温度随埋藏深度而变化，58~62℃，油层温度与中深的统计关系式为：

$$T = 14 + 0.037(H - 20) \quad (1.1)$$

式中 T ——测点温度，℃；

H ——深度，m。

羊三木油藏温度梯度为 3.7℃/100m。

表 1.4 羊三木油田

断 块	层 位	含油 面积 km ²	地质 储量 ×10 ⁴ t	平均 有效 厚度 m	水驱储量			油层物性				油层埋藏 深 度 m
					人工 ×10 ⁴ t	天然 ×10 ⁴ t	水驱 占总 %	孔隙 度 %	渗透率		含油 饱 和 度 %	
									空气 ×10 ⁻³ μm ²	有效 ×10 ⁻³ μm ²		
一	明下	2.1	353	9.1	267		76	32		1156	65	1214.2~1327.0
	馆一	0.8	205	14.2	194		95	32		1247	65	1291.0~1394.0
	馆二上	0.6	104	10.1	100		96	31		1346	65	1391.6~1443.6
	馆二下	0.2	20	5.2	14		70	29		680	60	1436.6~1464.4
	小计	2.1	682	17.9	603		88	32		1195	65	1214.2~1464.4
二	明下	0.6	51	5.0	17		33	32		660	65	1188.4~1261.2
	馆一	0.2	29	2.7	22		76	32	2452	1217	65	1256.0~1276.4
	馆二上	0.1	7	4.0	7		100	31		516	65	1364.8~1378.4
	馆二下	0.6	67	7.9	52		78	29	583	370	60	1396.4~1443.0
	小计	0.7	154	14.0	98		64	31	993	630	63	1188.4~1443.0
三	明下	0.1	4	2.1				32		289	65	1212.0~1238.4
	馆一	1.6	364	9.6	58		16	32	1902	783	65	1229.4~1326.4
	馆二上	4.5	983	12.3	920		94	31	1490	828	65	1316.8~1396.0
	馆二下	2.5	410	11.1	410		100	29	1148	425	60	1360.0~1408.0
	馆三	0.1	12	8.0	12		100	29	368		60	1390.0~1414.2
	小计	4.8	1773	20.6	1400		79	31	1442	721	64	1212.0~14141.2
一、 二、 三 断 块 合 计	明下	2.8	408	8.0	284		70	32		1088	65	1188.4~1327.0
	馆一	2.6	598	9.2	274		46	32	1954	985	65	1229.4~1394.0
	馆二上	5.2	1094	11.9	1027		94	31	1490	875	65	1316.8~1443.6
	馆二下	3.3	497	10.1	476		96	29	983	428	60	1360.0~1464.4
	馆三	0.1	12	8.0	12		100	29	368		60	1390.0~1414.2
	合计	7.6	2609	20.0	2107		79	31	1475	843	64	1188.4~1464.4
羊 8	明馆	0.8	135	16.4		135	100	31			64	1365.8~1590.4
油藏	明馆	8.4	2744	20	2107	135	82	31	1475	843	64	1188.4~1590.4