

## <<川西致密砂岩气藏增产技术>>

### 图书基本信息

书名：<<川西致密砂岩气藏增产技术>>

13位ISBN编号：9787030344090

10位ISBN编号：703034409X

出版时间：2012-6

出版时间：科学出版社

作者：杨克明、王世泽、郭新江、任山、刘林

页数：237

字数：375500

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## <<川西致密砂岩气藏增产技术>>

### 内容概要

川西致密砂岩气藏增产技术介绍了川西致密砂岩气藏储层工程地质特征、渗流特征和压裂伤害机理，低伤害压裂液体系，压裂优化设计技术，大型压裂、多层分层压裂、水平井分级分段压裂、超高压压裂等特色工艺，把“压得开、进得去、撑得起、出得来、排得尽、稳得住”的川西致密砂岩气藏储层改造技术精髓体现得淋漓尽致，理论与实践结合，可操作性强。

川西致密砂岩气藏增产技术可供从事常规和非常规天然气勘探开发的科研人员、工程技术人员参考，也可作为石油院校师生的教学参考用书。

## &lt;&lt;川西致密砂岩气藏增产技术&gt;&gt;

## 书籍目录

序前言第一章 川西致密砂岩气藏特征与增产关键技术第一节 工程地质背景和特征一、工程地质背景二、工程地质特征第二节 渗流特征一、产气率、产水率与含气饱和度、含水饱和度关系二、岩心应力敏感特性三、近井地层水锁效应四、启动压力梯度及可流动含水饱和度测试第三节 压裂伤害机理及其实验分析一、伤害机理定量模拟二、压裂液固体物伤害三、压裂液水锁伤害四、压裂液返排伤害实验分析五、压裂优化设计伤害机理实验分析第四节 储层改造难点与增产关键技术一、致密砂岩气藏储层改造难点二、致密砂岩储层增产关键技术第二章 压裂优化设计第一节 低伤害压裂优化设计一、低伤害压裂基本理论二、压裂材料的选择原则三、压裂方案的优化第二节 测试压裂与压裂设计一、测试压裂技术二、压裂施工设计第三章 低伤害压裂材料第一节 压裂液一、压裂液概述二、压裂液添加剂三、压裂液优化技术四、低伤害压裂液体系第二节 支撑剂一、支撑剂类型二、支撑剂物理性能三、支撑剂导流能力四、支撑剂优选第四章 浅层、中深层侏罗系储层压裂工艺第一节 大型压裂技术一、大型压裂的必要性与可行性二、大型压裂工艺三、应用效果第二节 多层压裂技术一、多层分层压裂必要性和可行性二、多层分层压裂工艺三、应用效果第三节 斜井压裂技术一、斜井压裂的特点二、斜井压裂工艺三、应用效果第四节 水平井压裂技术一、水平井压裂的必要性和可行性二、水平井压裂裂缝优化三、水平井分段压裂工艺四、水平井压裂工艺配套技术五、应用效果第五节 高效返排配套工艺一、高效返排措施二、应用效果第五章 深层、超深层须家河组储层改造工艺第一节 高破裂压力储层改造工艺一、地应力剖面分析及破裂压力预测二、异常高破裂压力成因及对策三、高应力储层复合改造工艺第二节 超高压大型加砂压裂工艺一、超高压压裂井口装置与压裂设备二、超高压压裂关键技术三、超高压压裂技术关键四、超高压压裂应用实例第三节 网络裂缝酸化工艺一、大型网络裂缝酸压工艺适用条件二、大型网络裂缝酸压酸液体系研究三、大型网络裂缝酸压应用实例参考文献

## &lt;&lt;川西致密砂岩气藏增产技术&gt;&gt;

## 章节摘录

第一章 川西致密砂岩气藏特征与增产关键技术 川西气田地质背景复杂, 赋存的浅层蓬莱镇组透镜状近致密砂岩气藏、中深层沙溪庙组似层状致密砂岩气藏、深层超深层须家河组层状块状超致密砂岩气藏的工程地质特征、天然气渗流特征、水力压裂伤害机理特殊, 对储层增产技术有“压得开、进得去、撑得起、出得来、排得尽、稳得住”的高要求, 需要采用低伤害压裂液体系和大型压裂工艺、多层分层压裂工艺、水平井分段压裂工艺、超高压压裂工艺等增产关键技术, 才能实现川西致密砂岩气藏的规模勘探开发。

第一节 工程地质背景和特征 一、工程地质背景 川西拗陷是四川盆地西部晚三叠世以来形成的前陆盆地, 北接西秦岭褶皱带, 西以龙门山断裂带为界, 南接峨眉、瓦山断块, 东与川中隆起平缓相接。主要经历了印支、燕山、喜马拉雅三大构造运动的作用, 在构造应力的作用下, 特别受西侧龙门山推覆带的影响, 形成了众多的压性、压剪性断裂。

川西拗陷划分为三个构造带, 即龙门山前陆冲断带、川西前陆拗陷带、龙泉山前陆隆起带。

由于这三大构造运动对该区的作用强烈程度、方向不同, 形成了一系列不同方向和规模的逆断层, 特别是延伸较长、规模较大、对区域构造具有控制作用的大断裂。

整个中、新生代, 在区域上升的背景下, 川西拗陷一直是四川盆地中相对明显的沉降部分: 上三叠统在地台上为退覆沉积; 侏罗系为河、湖相; 白垩系与古近系既见巨厚的风成砂体, 也有含盐沉积; 第四系主要为冲积洪积砂砾层; 现今地表为白垩系、古近系、新近系和第四系覆盖。

川西拗陷陆相地层经历早印支运动、安县运动、晚印支运动、燕山运动、喜马拉雅运动、新构造运动等多次构造运动, 发生了早期圈闭规模成藏、盆地定型圈闭规模成藏、构造复合破裂运移次生成藏、SN向断裂破坏油藏四次成藏变化, 具有上三叠统须家河组 (T3x) 五段与下侏罗统 (J1) 角度不整合界面、千佛崖组 (J2q) 与沙溪庙组 (J2x+J2s) 角度不整合界面、遂宁组 (J3sn) 与蓬莱镇组 (J3p) 平行不整合界面、蓬莱镇组与剑门关组 (K1j) 平行不整合界面等九个运动界面, 以及中上三叠统、中下侏罗统上侏罗统遂宁组、上侏罗统蓬莱镇组白垩系、新近系第四系四个构造层, 地质背景复杂 (郭正吾, 1996; 郭新江等, 2012) (图1.1、表1.1)。

二、工程地质特征 (一) 含气地质特征复杂多样 1. 满盆富砂、满拗含气、气田连片分布 四川盆地满盆富砂、川西拗陷满拗含气、川西拗陷中段气田连片分布, 目前已发现了新场、马井、洛带、新都、东泰、合兴场、孝泉等大、中、小型气田以及大邑、丰谷等含气构造 (图1.2)。

2. 纵向含气层位多、深度跨度大 川西气田纵向含气层位多、深度跨度大 (图1.3)。

以新场气田为例, 自上而下在下白垩统剑门关组, 侏罗系蓬莱镇组、遂宁组、沙溪庙组、千佛崖组、白田坝组, 上三叠统须家河组等7个层位50余套砂组均有天然气分布; 主力气藏为浅层蓬莱镇组气藏、中深层沙溪庙组气藏、深层须家河组气藏, 埋深从200m到5300m, 跨度可达5100m。

各砂层纵向呈串珠状叠置, 平面上呈块状或带状展布, 具备优越的立体开发条件。

3. 纵向储层物性差异大、横向非均质性强 储层岩性以中细砂岩为主, 粗粉砂岩、砾岩次之。

纵向储层物性存在由浅往深呈常规 近致密 致密 极致密的变化趋势。

白垩系、蓬莱镇组属中低孔、常规近常规储层, 孔隙度平均大于10%、渗透率平均大于 $1 \times 10^{-3} \text{mm}^2$ ;

遂宁组、沙溪庙组、千佛崖组、须四段上部储层属中特低孔、近致密致密储层, 孔隙度一般

为5%~10%、渗透率一般为 $0.1 \times 10^{-3} \sim 1 \times 10^{-3} \text{mm}^2$ ; 须四下亚段储层、须二段储层属特低孔、致密超致密储层, 孔隙度一般为2%~4%、渗透率为 $0.001 \times 10^{-3} \sim 0.1 \times 10^{-3} \text{mm}^2$ 。

由于成岩作用及沉积微相的差异, 储层物性横向非均性强, 平面上存在相对高渗带不均匀分布的特征。

4. 储集类型多样 储集类型既有孔隙型储层, 也有裂缝型储层; 同时还有裂缝孔隙型储层和孔隙裂缝型储层。

以新场气田为例, 中浅层以孔隙型储层为主, 裂缝孔隙型储层次之, 少数为裂缝型储层; 深层须四段气藏以孔隙型为主, 裂缝型和裂缝孔隙型次之; 超深层须二段气藏以裂缝孔隙型为主, 裂缝型和孔隙型次之。

5. 纵横向储层敏感性特征存在差异 碱敏性: 洛带气田蓬莱镇组、遂宁组及新场气田须四、须二段表现

## &lt;&lt;川西致密砂岩气藏增产技术&gt;&gt;

为无 弱 中，合兴场气田、马井气田蓬莱镇组、新都气田遂宁组、新场气田沙溪庙组表现为中等，新场气田蓬莱镇组、千佛崖组和大邑构造须三、须二段表现为中 强。

水敏性：马井气田蓬莱镇组、洛带气田遂宁组、新场气田须二段表现为无 弱 中偏弱，其余气田（含气构造）层位表现为中 强。

速敏性：蓬莱镇组、遂宁组、沙溪庙组及新场气田须二段均表现为无 弱 中，新场气田千佛崖组、须四段及大邑构造须三、须二段表现为中 强。

酸敏性：洛带、新都气田遂宁组和新场气田须四、须二段表现为无 弱，马井、洛带气田蓬莱镇组表现为弱 中偏强，合兴场、新场气田蓬莱镇组、新场气田沙溪庙组、千佛崖组及大邑构造须三、须二段表现为中 极强。

图1.3 新场气田气藏分布情况盐敏性：马井、合兴场气田蓬莱镇组、洛带气田蓬莱镇组和遂宁组、新场气田须四、须二段表现为无 弱 中，新场气田沙溪庙组表现为中等，新都气田蓬莱镇组表现为强。

应力敏感性：新场气田千佛崖组、须四、须二段及大邑构造须三、须二段储层表现为中 强，其余气田（含气构造）层位均表现为较弱。

6.纵向储层地温差异大气藏纵向深度跨度大，导致浅、中、深层地温差异大。

浅层白垩系、蓬莱镇组气藏地温约为25~57℃，中深层遂宁组、沙溪庙组、千佛崖组、白田坝组气藏地温为47~85℃，深层须家河组气藏地温为85~140℃。

7.纵向地层水水型多样、矿化度差异大纵向地层水水型多样，包含Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、NaHSO<sub>4</sub>、CaCl<sub>2</sub>水型；其中以CaCl<sub>2</sub>水型为主体的气藏居多，仅新场气田蓬莱镇组、洛带气田遂宁组气藏以Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>水型为主，NaHSO<sub>4</sub>、CaCl<sub>2</sub>水型次之。

地层水矿化度差异较大，从浅至深，地层水矿化度为0.1~116g/L，深层较中浅层矿化度偏高，各气藏内部矿化度也存在较大差异。

8.气藏类型多样气藏类型主体存在两种：层状、块状砂岩有水气藏和透镜状、似层状砂岩无水气藏。

中浅层多属无边底水弹性气驱透镜状、似层状砂岩气藏，开采中多数井不产水或产少量地层水（主要是残余地层水）；深层须家河组多属层状、块状砂岩有水气藏，新场气田须二段气藏属层状砂岩边水气藏、合兴场气田须二段气藏属块状砂岩底水气藏。

9.沉积特征、储层特征、开采特征复杂具有多物源、近物源、矿物及其结构成熟度低和沉积相带变化快等沉积特征；具有非均质、泥质含量高、低孔渗、高毛管压力、高含水饱和度等储层特征；具有纵向多层叠置储量动用不均衡、存在启动压力梯度、渗流规律不遵循达西定律、异常高压弹性能量小、产量和压力下降快、稳产期末产出程度低，相对优质储层发育是稳产的基础、天然裂缝发育是高产的关键、天然裂缝不发育的气井自然产能低依靠压裂改造投产才具备工业开采价值等开采特征。

（二）岩石力学参数特征差异大由于埋藏深度跨度大、岩石致密化程度不同、岩石矿物组分、胶结成分、结构面差异及地下温度、压力、天然裂缝等多种因素影响，岩石力学参数纵横向非均质性强，存在较大特征差异。

1.抗张强度抗张强度一般为2~10MPa，须四段以浅储层平均在6MPa左右，须二段储层较大，平均在9MPa左右。

2.抗压强度地层条件下干岩样测定表明，新场、马井气田蓬莱镇组砂岩抗压强度为55~156MPa，新都气田遂宁组砂岩为256MPa，新场气田沙溪庙组砂岩为114~329MPa、泥岩为61~219MPa，新场气田须家河组砂岩为108~392MPa、泥岩为100~300MPa；饱和水地层条件下测定，大邑构造须家河组砂岩为176~575MPa、泥岩为64~248MPa。

由于岩石类型、岩石组构、实验温度、围压条件等差异，同地区同层位同岩类间抗压强度值均存在较大差异；相对而言，须家河组砂岩三轴抗压强度最高，遂宁组砂岩次之，其余层位、岩类相对较低。

## <<川西致密砂岩气藏增产技术>>

### 编辑推荐

《川西致密砂岩气藏增产技术(精)》由杨克明、王世泽、郭新江、任山和刘林著。为高效开发川西致密砂岩气藏，该书作者研究建立了有效、适用的压裂系列配套技术：研制开发了低伤害压裂液、线性自生热泡沫压裂液、超低稠化剂压裂液和高温压裂液等低伤害压裂液体系，形成和完善了大型压裂工艺、多层分层压裂工艺、水平井分级分段压裂工艺、超高压压裂工艺等特色工艺和定向射孔、酸化、燃爆诱导压裂等高应力储层降低破裂压力预处理技术以及裂缝网络酸化解堵技术，应用效果显著，创造了多个全国压裂纪录和世界致密砂岩气藏压裂纪录。

<<川西致密砂岩气藏增产技术>>

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>