

<<低渗透煤层气开采理论及其应用>>

图书基本信息

书名：<<低渗透煤层气开采理论及其应用>>

13位ISBN编号：9787030166050

10位ISBN编号：7030166051

出版时间：2006-4

出版时间：科学出版社

作者：梁冰

页数：150

字数：160000

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>

<<低渗透煤层气开采理论及其应用>>

前言

煤层气是一种由煤层生成并主要以吸附状态储集于煤层中的非常规天然气，是近20年来崛起的优质洁净新能源。

其开发与利用对弥补我国常规能源的不足，从根本上消除煤矿生产中造成的瓦斯爆炸、瓦斯突出等灾害，减少大量瓦斯排放造成的环境污染以及改善我国的能源结构，加速我国以煤为主的能源系统逐渐向环境无害化的可持续发展模式的转化过程，形成洁净能源新产业，均具有重要的战略意义。

中国不仅是煤炭资源大国，而且煤层气资源也极为丰富，我国政府和有关工业部门高度重视煤层气的勘探开发，在引进、消化、吸收国外煤层气开发经验的基础上，煤层气勘探开发理论与技术等方面也取得了一定的进展。

但迄今为止，从全国总的试验情况看，绝大多数煤层气试井产量低、产量递减快，难以形成稳定的工业性气源。

其主要原因是我国煤层普遍渗透率低、吸附强、开采浅层煤层气的原始压力不高、解吸速度慢，使得煤层气解吸及其在煤层中的运移十分困难，而且低渗透煤层甲烷吸附、解吸、扩散、渗流运移过程表现出相互制约和非达西渗流以及煤层甲烷运移受排采降压引起的流固耦合作用较明显的突出特点。

反映优良储层特性的国外煤层气开采理论和借用常规的油气开采理论，不能完全适应我国低渗透煤层气的开采。

目前，煤层气的增产技术普遍沿用油气田开采中的水力压裂提高渗透率方式来提高煤层气的产量，而在促使煤层气产生解吸，使吸附在煤基质孔隙内表面的煤层甲烷尽可能由吸附状态转变为游离状态，扩大煤层气由基质向微孔、向裂隙的扩散能力等增产措施方面研究较少。

<<低渗透煤层气开采理论及其应用>>

内容概要

《低渗透煤层气开采理论及其应用》根据国内外大量煤层气生产和科研资料，结合作者近期的科研成果撰写而成。

书中系统地阐述了低渗透煤层气开采与注气增产流固耦合理论及应用。

全书共分七章。

第一章主要介绍了低渗透煤层气开采和增产理论的研究背景、煤层气开采理论和储层模拟技术以及注气开采煤层气增产技术的国内外研究现状；第二、三章叙述了低渗透煤层气流固耦合渗流基本概念及基本力学定律，以及煤层气的储层特征和储集、运移及产出机理；第四章至第六章详细地阐述了低渗透煤层气开采与注气增产流固耦合理论、储层数值模拟技术及其应用；第七章主要对流固耦合作用下的低渗透煤层气开采与注气增产的数值模拟规律进行了总结。

《低渗透煤层气开采理论及其应用》可供从事煤层气开发的工程技术人员和科研人员以及高等院校师生参考。

<<低渗透煤层气开采理论及其应用>>

书籍目录

前言

第一章 绪论

- 1.1 低渗透煤层气开采和增产理论研究背景、目的和意义
- 1.2 煤层气开采理论和储层数值模拟技术的国内外研究现状
- 1.3 注气开采煤层气增产技术的国内外研究现状

第二章 低渗透煤层气流固耦合渗流的基本概念及力学定律

- 2.1 引言
 - 2.2 多孔介质
 - 2.2.1 储容性
 - 2.2.2 渗透性
 - 2.2.3 比表面积
 - 2.2.4 孔隙结构
 - 2.3 连续介质场
 - 2.3.1 连续流体
 - 2.3.2 连续多孔介质
 - 2.4 流体的力学性质
 - 2.4.1 流体的重量及重力势能
 - 2.4.2 流体的质量和惯性力
 - 2.4.3 流体的黏度和黏滞力
 - 2.4.4 流体的可压缩性
 - 2.5 多孔介质力学性质
 - 2.5.1 多孔介质的压缩性
 - 2.5.2 有效应力原理
 - 2.5.3 煤岩应力应变全程曲线
 - 2.5.4 煤岩变形破坏机制与强度准则
 - 2.6 流固耦合渗流运动学基本概念
 - 2.6.1 渗流速度
 - 2.6.2 描述流体运动的拉格朗日法和欧拉法
 - 2.6.3 物理量的质点导数和局部导数
 - 2.7 线性达西渗流规律
 - 2.7.1 达西定律
 - 2.7.2 达西定律的适用范围
 - 2.8 低渗透煤层中的渗流规律
 - 2.8.1 低渗透煤层非达西渗流规律
 - 2.8.2 低渗透气体渗流的滑脱效应
 - 2.9 多相渗流基本知识
 - 2.9.1 流体饱和度
 - 2.9.2 界面张力和湿润性
 - 2.9.3 毛细力
 - 2.9.4 相渗透率和相对渗透率
 - 2.9.5 低渗透煤层气藏两相流非达西渗流定律
 - 2.10 小结
- ### 第三章 煤层气的储层特征和储集、运移和产出机理
- 3.1 引言
 - 3.2 煤层气的储层特征

<<低渗透煤层气开采理论及其应用>>

3.2.1 煤的孔隙类型

3.2.2 煤的孔隙系统

3.2.3 煤层的渗透性

3.2.4 煤的内表面积

3.3 煤层气储集机理

3.3.1 溶解态储集机理

3.3.2 游离态储集机理

3.3.3 吸附气储集机理

3.4 煤层气运移和产出机理

3.4.1 煤层气的解吸机理

3.4.2 煤层气的扩散机理

3.4.3 煤层气的渗流机理

3.5 小结

第四章 低渗透煤层气、水两相流固耦合模型及数值解法

4.1 引言

4.2 基本假设

4.3 煤储层双重介质结构

4.4 低渗透双重介质煤层气、水两相流固耦合模型的建立

4.4.1 煤层甲烷解吸、扩散和渗流过程的气、水两相流流场控制方程

4.4.2 辅助方程和状态方程

4.4.3 煤岩体变形场控制方程

4.4.4 流场与变形场的耦合媒介

4.4.5 流场与变形场的定解条件

4.5 低渗透双重介质煤层气、水两相流固耦合模型的数值解法

4.5.1 割理裂隙系统渗流场的有限差分数值解法

4.5.2 基质系统扩散项的有限差分数值解法

4.5.3 变形场有限元数值解法

4.6 三维双重介质煤层气藏流固耦合模型数值模拟程序设计

4.6.1 双重介质的空间离散化网格处理

4.6.2 程序设计结构和框图

4.7 小结

第五章 低渗透双重介质煤层气藏流固耦合理论的应用

5.1 引言

5.2 新集矿区地质概况

5.3 新集矿区储层基本特征

5.4 煤层气试验井气水产量曲线

5.5 试验区煤储层模拟

5.5.1 模拟区域和网格划分及主要参数

5.5.2 SX-02井和SX-03试井气、水产能预测

5.5.3 单井开采耦合与非耦合储层压力、饱和度、浓度和产能变化规律

5.5.4 两井联合开采耦合与非耦合储层压力等量变化规律及井间干扰

5.5.5 耦合与非耦合引起储层压力等量变化规律差异的机理分析

5.5.6 井群开采布井间距对产能等量的影响

5.5.7 扩散系数和渗透率对产能的影响

5.5.8 启动压力和滑脱效应对产能的影响

5.6 小结

第六章 注气开采煤层气增产机理的数值模拟及其应用

<<低渗透煤层气开采理论及其应用>>

- 6.1 引言
- 6.2 二氧化碳和煤层甲烷的置换驱替实验
 - 6.2.1 样品制备
 - 6.2.2 测量仪器
 - 6.2.3 实验的主要结果
- 6.3 注气开采煤层气多组分流体流固耦合模型的建立
 - 6.3.1 基本假设和气体混合物浓度速度流动物理量的定义
 - 6.3.2 基质系统多组分气体的扩散控制方程
 - 6.3.3 割理裂隙系统多组分气、水两相流流固耦合模型控制方程
 - 6.3.4 辅助方程
 - 6.3.5 定解条件
- 6.4 五井布置注气增产机理及规律的数值模拟
 - 6.4.1 模拟范围和布井方式及参数的确定
 - 6.4.2 储层压力和水饱和度变化规律
 - 6.4.3 基质孔隙系统煤层甲烷浓度变化规律
 - 6.4.4 基质孔隙系统煤层CO₂浓度和裂隙系统CO₂饱和度变化规律
 - 6.4.5 注气前后产能的变化规律
 - 6.4.6 注气开采煤层气和石油增产机理的主要差异
- 6.5 小结
- 第七章结论
- 参考文献

<<低渗透煤层气开采理论及其应用>>

章节摘录

4) 由于排采降压将在井底附近形成了较大的流体压力梯度, 逐渐向储层边界发展, 根据有效应力理论, 在孔隙流体压力变化的范围内会引起储层孔隙介质的应力和应变变化, 从而使孔隙结构发生变化。

由此造成有效渗透率和孔隙度的降低, 与非耦合模型相比产量有较大幅度的降低, 同时也是耦合与非耦合情况储层参数产生差异的原因。

因此在煤层气的开采中, 必须重视耦合作用对产量造成的不利影响, 制定合理的生产制度, 尽可能保证储层渗透特性受弱化的程度最小。

5) 选择合理的井群间距对煤层气开发至关重要。

它影响到煤层气开发的经济效益和煤层气资源的回收率, 井群间距的大小主要取决于储层的性质和生产规模对经济性的影响。

模拟结果表明: 井群间距对产能和储层压力等量的影响, 与储层的渗透率密切相关, 渗透率比较高的储层, 开采初期的一定期间内, 出现了井群干扰, 增加了储层压降漏斗的影响范围。

开采井周围煤基质内甲烷未枯竭时, 较小井群间距的产气量大于较大井群间距的产气量, 渗透率比较低的储层, 开采初期井距大小对产气量影响较小, 等开采一定时间后, 出现了井群干扰, 较近井群间距产气量大于较大井群间距的产气量。

6) 通过渗透率、扩散系数对产能影响的研究表明: 煤储层渗透率的大小直接控制着煤层气产能的大小, 拟稳态扩散时, 扩散系数越大, 煤层气井的早期产量上升越快, 产气量高峰期到来越早, 随着扩散系数减少, 在开采初期一定时间内, 增大渗透率对提高产气量的幅度不够明显, 这说明煤层气的开采运移过程同样受到扩散过程的影响, 进一步揭示煤层瓦斯解吸、扩散和渗流互为条件、互相联系和互相约束的运移机制。

因此, 应注重加速煤层甲烷解吸扩散过程和提高渗透率并举的增产措施来提高煤层气的产量。

<<低渗透煤层气开采理论及其应用>>

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>