



118年11月17日 星期六 首页 | 期刊介绍 | 期刊影响 | 编委会 | 投稿须知 | 期刊订阅 | 联系我们 | 内网地址 | English

石油学报 » 2015, Vol. 36 » Issue (12): 1571-1579 DOI: 10.7623/syxb201512012

油田开发

最新目录 | 下期目录 | 过刊浏览 | 高级检索

« 前一篇 | 后一篇 »

水平井多裂缝同步扩展数值模拟

曾青冬, 姚军

中国石油大学石油工程学院 山东青岛 266580

Numerical simulation of multiple fractures simultaneous propagation in horizontal wells

Zeng Qingdong, Yao Jun

School of Petroleum Engineering, China University of Petroleum, Shandong Qingdao 266580, China

摘要 图/表 参考文献(0) 相关文章(3)

全文: [PDF](#) (3985 KB) [HTML](#) (1 KB)

输出: [BibTeX](#) | [EndNote](#) (RIS)

摘要

为探究页岩气藏水力压裂复杂裂缝网络的形成机理,开展了水平井多裂缝同步扩展的数值模拟研究。考虑井筒和裂缝内流体流动,耦合岩体变形,建立了多裂缝同步扩展数学模型,利用裂缝尖端渐近隐式求解裂缝扩展步长,并采用扩展有限元方法对模型进行了求解。通过与经典模型计算结果比较,验证了数学模型与算法的正确性,并将数值算法运用于2个算例。多裂缝同步扩展时,两侧裂缝的长度和宽度比中间裂缝的大。裂缝间距越小时,两侧裂缝偏离初始最大主地应力方向角度越大,中间裂缝宽度越小;地应力差越小时,两侧裂缝偏离初始最大主地应力方向角度越大。研究表明,应力阴影作用对多裂缝同步扩展轨迹和几何形态具有重要作用,且裂缝间距越小,地应力差越小,应力阴影作用越强,裂缝形态越偏离单裂缝扩展形态。

关键词: 分段压裂, 同步扩展, 扩展有限元, 尖端渐近解, 水平集方法

Abstract:

To investigate the formation mechanism of complex fracture network during hydraulic fracturing in shale gas reservoirs, numerical simulation was carried out on multiple fractures simultaneous propagation in horizontal wells. When considering fluid flow in wellbore and fractures, the mathematical model of multiple fractures simultaneous propagation was established based on coupled rock deformation. The fracture-tip asymptotic solution and implicit solution were obtained for calculating the step length of fracture propagation, and the extended finite element method was adopted for model solution. The correctness of mathematical model and algorithm were validated through a comparison with the calculation results of classic models, and numerical algorithm was applied in calculation cases. During multiple fractures simultaneous propagation, the length and width of the fractures on both sides were larger than those of central fractures. The smaller the fracture spacing was, the larger the angle of the fractures on both sides deviated from initial maximum principle stress would be, and the smaller the width of central fracture would be. The greater the geostress difference was, the larger the angle of the fractures on both sides deviated from initial maximum principle stress would be. Research results show that stress shadowing has significant influences on the trace and geometry of multiple fractures simultaneous propagation. The smaller the fracture spacing is, the smaller the geostress difference will be, the stronger the stress shadowing effect will be, and the more deviated from single-fracture propagation the fracture morphology will be.

Key words: staged fracturing simultaneous propagation extended finite element method tip asymptote solutions level set method

收稿日期: 2015-05-23

中图分类号: TE357.1

基金资助:

国家自然科学基金项目(No.51234007)、国家自然科学基金重大项目(No.51490654)、国家自然科学基金青年科学基金项目(No.51404291)和中央高校基本科研业务费专项资金项目(13CX02052A)资助。

通讯作者: 姚军,男,1964年3月生,1984年获华东石油学院学士学位,2000年获石油大学(华东)博士学位,现为中国石油大学(华东)石油工程学院教授、博士生导师,主要从事油气田开发工程的教学和科研工作。Email:yaojunhdpu@126.com **E-mail:** yaojunhdpu@126.com

作者简介: 曾青冬,男,1987年11月生,2010年获中国石油大学(华东)学士学位,现为中国石油大学(华东)石油工程学院博士研究生,主要从事非常规油气藏压裂改造、油藏数值模拟方面的研究。Email:upc.zengqd@163.com

引用本文:

曾青冬, 姚军. 水平井多裂缝同步扩展数值模拟[J]. 石油学报, 2015, 36(12): 1571-1579.

Zeng Qingdong, Yao Jun. Numerical simulation of multiple fractures simultaneous propagation in horizontal wells[J]. Acta Petrolei Sinica, 2015, 36(12): 1571-1579.

链接本文:

<http://www.syxb-cps.com.cn/CN/10.7623/syxb201512012> 或 <http://www.syxb-cps.com.cn/CN/Y2015/V36/I12/1571>

服务

- ▶ 把本文推荐给朋友
- ▶ 加入我的书架
- ▶ 加入引用管理器
- ▶ E-mail Alert
- ▶ RSS

作者相关文章

- ▶ 曾青冬
- ▶ 姚军

版权所有 © 2013 《石油学报》编辑部

通讯地址: 北京市西城区六铺炕街6号 (100724)

电话: 62067137(收稿查询), 010-62067128(期刊发行、地质勘探栏目编辑), 62067139(油田开发、石油工程栏目编辑)

E-mail: syxb@cnpcc.com.cn(编辑部), syxb3@cnpcc.com.cn(收稿及稿件查询), syxb5@cnpcc.com.cn(地质勘探栏目编辑), syxb7@cnpcc.com.cn(油田开发栏目编辑), syxb8@cnpcc.com.cn(石油工程栏目编辑), syxb4@cnpcc.com.cn(期刊发行)

本系统由北京玛格泰克科技发展有限公司设计开发 技术支持: support@magtech.com.cn

京ICP备13000890号-1