

中文力学类核心期刊
中国期刊方阵双效期刊
美国《工程索引》(EI Compendex) 核心期刊 (2002—2012)
中国高校优秀科技期刊

牛聪, 黄涛, 王磊, 郑海军, 卢德唐. 页岩气开采中的井底压力并行计算[J]. 计算力学学报, 2014, 31(3): 396-401

页岩气开采中的井底压力并行计算

Parallel computing for bottom-hole pressure in shale gas reservoirs

投稿时间: 2013-01-08 最后修改时间: 2013-03-24

DOI: 10.7511/jslx201403019

中文关键词: [页岩气](#) [拟压力](#) [GPU计算](#) [流场计算](#)

英文关键词: [shale gas](#) [pseudo-pressure](#) [parallel computing](#) [flow simulation](#)

基金项目: 国家自然科学基金(10932010), 国家科技重大专项(2011ZX05009-006)资助项目.

作者	单位	E-mail
牛聪	中国科学技术大学 渗流力学实验室 近代力学系, 合肥 230027	
黄涛	中国科学技术大学 渗流力学实验室 近代力学系, 合肥 230027	
王磊	中国科学技术大学 渗流力学实验室 近代力学系, 合肥 230027	
郑海军	中国科学技术大学 渗流力学实验室 近代力学系, 合肥 230027	
卢德唐	中国科学技术大学 渗流力学实验室 近代力学系, 合肥 230027	dtlu@ustc.edu.cn

摘要点击次数: 68

全文下载次数: 42

中文摘要:

根据页岩气流动特点建立了考虑混合气体高压物性参数、渗透率与孔隙度随压力变化的页岩气流动方程, 通过定义拟压力函数将页岩气流动的偏微分方程线性化。针对页岩采用水平井多段压裂技术, 采用Newman乘积原理得到地层拟压力流动方程的解析解表达式。依据解析解的特征将解析解分解成适合并行计算的无限求和及积分形式, 提出了一套基于页岩气地层压力算法, 将地层拟压力函数解析解划分为多个并行度较高的步骤, 利用GPU的并行计算能力, 设计每个步骤的CUDA核函数, 在英特尔i3 540 CPU (3.07 GHz主频, 4存) 和NVIDIA的GTX 550显卡上, 计算了页岩气的井底压力, 分析了井底压力特征。实验结果表明, 页岩吸附影响曲线变化剧烈程度, 而扩散主要影响曲线发生变化的时间, 在GPU页岩气压力计算可达近40倍的加速比。

英文摘要:

Considering the varying permeability and porosity of shale with pressure and of Mixed Gas's high pressure characteristics, flow equations of shale gas derived and then linearized introducing the pseudo-pressure. Theoretical solutions to the Multiple Hydraulically Fractured Horizontal Well (MHFW) were presented applying the Newman Product Principle. Finding that the theoretical solution was composed of integral and infinite sum that are highly parallel, an algorithm proposed basing on GPU-based CUDA computation. Implementation of this algorithm on the platform with Intel i3 540 CPU and NVIDIA GTX 550Ti GPU shows almost 4 speedup, in which way fulfilling the real-time calculation of the bottom-hole pressure of MHFW. Further, parametric investigation on the obtained results show absorption decides the amplitude while diffusion exerts delay on the pressure and derivative curve.

[查看全文](#) [查看/发表评论](#) [下载PDF阅读器](#)