

应力阴影影响下考虑射孔模式的多尺度多裂缝起裂扩展规律研究

Abstract template for China Rock 2024

谭劲¹, 黄刘科¹, 盛茂², 朱胜荣¹

Jin Tan¹, Like Huang^{1, 2, 3}, Sheng Mao², Shengrong Zhu¹

(1 西南石油大学土木工程与测绘学院, 四川, 610500)

2 中国石油大学, 北京, 100000)

(1 School of Civil Engineering and Surveying, Southwest Petroleum University, Sichuan 610500, China

2 China University of Petroleum, Beijing, 100000)

摘要: 水平井多簇压裂是非常规致密储层的一项重要增产技术。多裂缝动态扩展时极易扰动周围应力场, 诱使相邻射孔或射孔簇内压裂液分配发生变化, 加剧裂缝非均衡扩展, 即应力阴影效应。本文基于三维离散格子方法研究了应力阴影影响下近井筒尺度裂缝竞争扩展机理、近井筒尺度复杂非平面裂缝的形成机理以及近井筒尺度不同射孔模式下裂缝扩展形态。此外, 本文基于近井筒尺度射孔模型建立了现场尺度多簇压裂模型, 分析了射孔模式、完井参数和施工参数对多裂缝均衡扩展的影响。研究结果表明: 在螺旋射孔模型中, 孔眼间应力相互干扰会导致近井筒区域裂缝扭曲、孔眼起裂效率低, 形成绕井筒螺旋状连续裂缝面; 在定向射孔模型中射孔间应力阴影效应增强, 裂缝近井筒尺度非平面吸引、交汇以及排斥扩展, 形成复杂裂缝网络。多水力裂缝扩展受应力阴影影响, 射孔簇间距和密度越低、压裂液排量和粘度越高, 多水力裂缝均匀扩展趋势越强。本文的研究成果可为致密储层多簇水力压裂设计提供理论依据和技术指导。

关键词: 应力阴影; 多裂缝扩展; 射孔模式; 近井筒尺度; 现场尺度; 三维离散格子方法