

多裂缝扩展过程中应力场演化机理

黄刘科¹, 朱胜荣¹, 施钰浩²

Liuke Huang¹, Shengrong Zhu¹, Yuhao Shi²

(1 西南石油大学土木工程与测绘学院, 成都, 610500;

2 西南石油大学地球科学与技术学院, 成都, 610500)

摘要: 应力场的分布会影响裂缝的形成和扩展, 通过分析应力场演化, 可以更好地了解 and 预测裂缝的产生和扩展方向, 从而提高水力压裂的效果。对此, 本文基于位错理论的 MATLAB 编程方法, 建立页岩中单裂缝起裂及多条裂缝扩展模型, 分析不同影响因素作用下单裂缝应力场演化及多裂缝相互干扰规律。研究表明, 在单裂缝中压裂时间、排量及页岩弹性模量较大时, 应力分量较大, 裂缝延伸长度、开度增大; 而压裂液粘度较大时裂缝长度较短, 影响效果压裂时间>粘度>排量>弹性模量。而在多裂缝间距增大时, 三个主应力分量较小, 多裂缝应力场相互干扰减小, 有利于各裂缝充分扩展; 压裂裂缝数量增多时, 裂缝应力场相互干扰明显加剧, 其主要影响部分为裂缝中部区域, 会使得处于中部的裂缝沿伸受到抑制与影响。研究结果有助于优化压裂工程设计, 提高压裂效果与产能, 对油气开采具有重要意义。

关键词: 水力压裂; 应力场演化; 裂缝相互干扰; 位错理论。