

可控冲击波重复作用下的页岩压裂实验与数值模拟研究

Abstract temp for China Rock 2024

王文

(石家庄铁道大学土木工程学院, 石家庄 050043)

(School of Civil Engineering, Shijiazhuang Tiedao University, Shijiazhuang, 050043, China)

摘要: 低渗透性是制约页岩气开发的关键地质因素, 改造储层以提高其渗透性是前提条件。可控冲击波压裂可诱发储层形成复杂裂缝, 有望成为储层改造的重要手段。然而, 页岩可控冲击波压裂的机理和地质工程控制因素尚不清楚。因此, 本文通过小尺度实验和大尺度数值模拟揭示了冲击波改造的机理和效果。结果表明, 随着冲击次数的增加, 在页岩样品内观察到大型裂缝和裂缝连通性显著增加, 而裂缝的几何参数与冲击次数之间的相关性较弱。模型中的高能量输入会对岩石造成更大范围的损伤, 同时伴随着更小的衰减指数, 表明能量衰减的速度对岩石损伤起着决定性作用。地壳应力的影响大于能量衰减的速度, 更高的地壳应力会抑制裂缝的形成。适度增加可控冲击波的次数有利于压裂效果; 然而, 进一步增加可控冲击波的加载次数将削弱压裂效果的增强作用。

关键字: 页岩气; 储层改造; 冲击波改造; 裂缝贯通性; 能量衰减