

基于多物理耦合的页岩气解吸附、渗流机理与数值模拟

冯雪磊¹

¹中科院地质与地球物理研究所

Abstract

非常规能源页岩气的开采得益于深部储层大规模水力压裂，页岩气在储层基质孔隙、天然裂缝和人工裂缝等通道的流动性影响页岩气的产气速率。建立多空介质流动、固体力学以及传热多场耦合的二维多尺度数值模型，分析页岩气解吸附、扩散、渗流过程中储层内基质与裂缝中渗透率和孔隙率的动态变化，对于页岩气藏的产气速率有指导意义。研究表明：储层压裂阶段，大规模网状裂缝导致裂缝内部孔隙率和渗透率升高，页岩气解吸附导致有效应力升高基质收缩，基质孔隙率和渗透率上升，页岩气产气速率较高。页岩气从孔隙到裂缝的流动过程导致储层内部的孔隙压力降低，储层内的压力下降，在上覆岩层的压力作用下孔隙缩小裂缝变窄，长时间的开采导致储层孔隙率和渗透率下降，页岩气产气速率下降。