

CO₂ 注入对煤储层应力应变与渗透率影响的实验研究

Experimental study of the influences of CO₂ injection on stress-strain and permeability of coal reservoir

牛庆合¹ 曹丽文¹ 周效志^{1,2}
Niu Qinghe¹ Cao Liwen¹ Zhou Xiaozhi^{1,2}

(1. 中国矿业大学资源与地球科学学院, 江苏徐州 221116;

2. 中国矿业大学煤层气资源与成藏过程教育部重点实验室, 江苏徐州 221008)

(1. School of Resources and Geosciences, China University of Mining and Technology, Xuzhou 221116, China;

2. Key Laboratory of Coalbed Methane Resources and Reservoir Formation Process of the Ministry of Education, China University of Mining and Technology, Xuzhou, 221008, China)

摘要: 以沁水盆地成庄矿煤样为研究对象, 利用实验室自主研发的 CO₂ 注入与煤层气强化开采实验模拟装置进行不同有效应力和 CO₂ 吸附压力下的煤岩渗透率测试。实验结果表明, 煤岩的裂隙压缩系数受到 CO₂ 吸附的影响, 初始状态下、亚临界 CO₂ 吸附和超临界 CO₂ 吸附煤样裂隙压缩系数分别为 0.066、0.086 和 0.089。引起裂隙压缩系数改变的原因主要有两方面: CO₂ 和煤中矿物反应提高了煤基质的不连续性; CO₂ 软化了煤基质同时降低了煤岩的力学性质。利用考虑吸附应变以及内部膨胀系数的渗透率模型对实测渗透率进行拟合, 发现有效应力和内部膨胀系数成正比。CO₂ 吸附压力和有效应力的增大均提高了煤岩的内部膨胀系数, 这影响了煤岩孔裂隙的开度, 降低了煤储层的渗透率, 并最终降低 CO₂ 在煤储层中的可注性。

关键词: CO₂-ECBM; 渗透率; 吸附膨胀; 有效应力; 超临界 CO₂