

赵磊磊<sup>1</sup>, 程鑫辉<sup>1</sup>, 司凯<sup>1</sup>, 彭瑞东<sup>2</sup>

<sup>1</sup>中国矿业大学（北京）力学与建筑工程学院

<sup>2</sup>中国矿业大学（北京）煤炭资源与安全开采国家重点实验室

## Abstract

鉴于煤岩体“孔—裂隙”双重介质属性，利用COMSOL软件建立了含有孔、裂隙结构的煤岩基质微观结构模型。在模型中采用固体力学模块、层流模块、达西定律模块以及稀物质传递模块，通过自定义参数耦合和边界耦合的方式实现了多物理场的相互耦合作用。针对不同裂隙入口气压情况进行了数值模拟计算和分析，结果表明在裂隙壁附近应力过渡明显，渗透率变化显著，极易发生损伤破坏。研究发现模型中存在某一临界位置，在其两侧渗透率随入口压力的变化规律相反，即模型中距裂隙边界一定范围内的煤岩基质渗透率随入口压力的增大而逐渐减小，但在此范围外的煤岩基质渗透率随入口压力的增大反而逐渐增大。这一发现对于控制岩石压裂缝网的布局具有一定指导和借鉴意义。当前研究初步揭示了多场耦合下岩石孔裂隙结构对渗流特征的影响机制，同时为开展不同尺度下储层岩石中的气体运移模拟提供了切实可行的多场耦合数值模拟方法。

## Figures used in the abstract

---

Figure 1: 岩石孔-裂隙模型中的渗透率分布和速度场分布图