

# 多场耦合下煤层气在孔裂隙中的运移特征模拟

武天帅<sup>1</sup>, 祐文彬<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、北京、中国

<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、北京、中国

## Abstract

研究揭示煤层气在煤岩孔裂隙中的渗透流动以及吸附解吸规律对于煤层气资源开采以及瓦斯防治有着重要的意义。借助COMSOL 软件构建了煤岩孔裂隙双重介质模型，其中孔隙介质部分采用固体力学模块、自由和多孔介质流动模块、多孔介质稀物质传递模块用三个物理场叠合在一起构成，裂隙部分采用自由和多孔介质流动模块、稀物质传递模块用两个物理场叠合在一起构成，孔隙介质与裂隙之间的交界面传递流体压力与速度，并发生吸附解析引起物质浓度变化。通过自定义域内材料参数，将各物理场联系起来，实现了流体流动、固体变形、物质扩散以及吸附解析之间的多场耦合，模拟了不同裂隙形态下煤层气在孔裂隙中的运移过程。数值模拟结果给出了孔裂隙煤岩内的流场分布、应力应变场分布和物质场分布。进一步利用边界线上的积分计算，求出了煤岩裂隙出口处的流速、通量、浓度，从而定量揭示了裂隙形态对煤层气运移的影响规律。当前研究表明，在裂隙总面积一定的情况下，形成单条宽裂隙要比多条窄裂隙更利于煤层气运移，这为深入认识煤层气在孔裂隙中的运移特征提供了新的视角。

## Figures used in the abstract

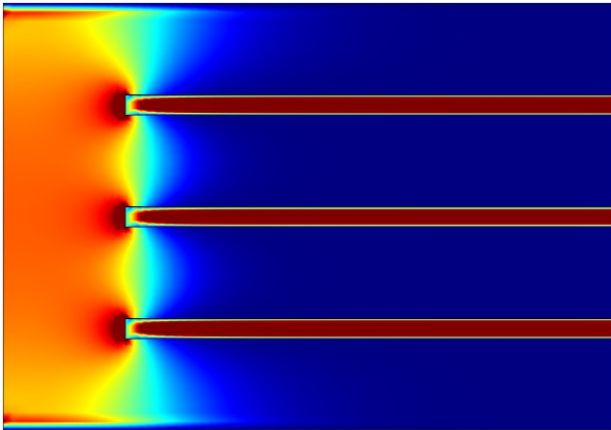


Figure 1: 煤层气扩散通量分布图