

王喆<sup>1</sup>, 陈晨晨<sup>2</sup>, 王皓正<sup>2</sup>

<sup>1</sup>中国矿业大学 (北京)、北京、中国

<sup>2</sup>中国矿业大学 (北京)

## Abstract

煤炭地下气化就是将处于地下的煤炭直接进行有控制的燃烧，通过对煤的热作用及化学作用产生可燃气体的过程。煤炭地下气化过程中，随着气化工作面的扩展，燃空区范围不断扩大，煤层顶板产生裂隙甚至发生冒落，对地下气化稳定运行造成不确定影响。相较于常规井工开采造成的顶板垮落，气化过程会产生大量热，顶板在煤层温度场高温作用下因热膨胀产生热应力，改变顶板内热应力的分布，同时温度会对顶板岩石的抗压强度、抗折强度、比热容、导热系数等造成影响。研究随着燃空区的逐渐扩展，顶板在温度影响下的应力场分布，对研究煤炭地下气化过程中的顶板冒落规律有重要意义。

在COMSOL中建立了地下气化模型，模拟顶板高度280米，其余地层高度通过在模型上部施加面载荷的方式代替，将模型下表面设为固定约束，其余边界设置为自由，在考虑岩层自重的情况下，认为煤层从距右侧30m处开始燃烧，将热源温度设置为1573K。在材料中自建各种顶板岩石，材料属性中的比热容、导热系数设置成温度的函数，应用固体力学与固体传热模块，在多物理场中设置固体传热对固体力学的单项耦合。模拟得到不同燃空区长度下的顶板温度场和应力场分布。

## Figures used in the abstract

---

Figure 1: 煤炭地下气化过程温度场作用下顶板应力场分布图