

煤炭地下气化技术及渗流研究新进展^{#)}

刘曰武^{1,3}, 方慧军^{2,4}, 丁玖阁^{1,*}, 葛藤泽^{2,4}, 李龙龙¹, 徐小虎^{2,4}, 郑太毅¹,
喻岳钰^{2,4}, 刘丹璐^{2,4}

1 (中国科学院力学研究所, 北京, 100190)

2 (中联煤层气国家工程研究中心有限责任公司, 北京, 100095)

3 (中国科学院大学工学院, 北京, 100049)

4 (中石油煤层气有限责任公司, 北京, 102299)

摘要: 煤炭地下气化技术是清洁能源技术, 是实现双碳优秀技术手段, 是国家能源安全的重要保障。本文综述了 150 年以来煤炭地下气化技术的基本发展历程, 给出了室内实验、矿场先导试验以及分析与数值模拟研究重要影响事件。对技术和工艺发展提出了 4 次浪潮式发展的层次模式, 并对各个阶段进行了原因分析与探讨。笔者认为: 目前国内外的煤炭地下气化技术发展处于新的创新突破阶段, 主要研究热点已经有现场规模试验转向 2 个新的焦点, 1 是类似于实际煤层条件下的室内实验研究, 2 是考虑化学反应、热场传播、复杂流体流动以及煤岩变形及渗流场耦合等多种条件下的数值模拟研究。结合煤炭地下气化工艺技术特点, 分析讨论了复杂条件下非等温多场耦合的渗流力学新特点, 给出了煤炭地下气化室内渗流实验技术, 得到了高温高压条件下室内煤炭地下气化的实验手段和实验结果。结合煤炭地下气化工艺技术特点, 分析了目前已有数值模拟技术的适应性, 提出了建立煤炭地下气化数值模拟技术新方法和新技术。综合煤炭地下气化技术特点, 指出了煤炭地下气化技术及渗流研究新的发展方向和发展趋势。

关键词: 煤炭地下气化, 渗流, 气化腔, 清洁能源, 综述

^{#)} 资金资助项目 (中石油科技重大专项 2019E025)