

基于核磁共振技术的花岗岩渗流规律研究

Research on the Permeability Laws of Granite Based on NMR Technology

兰旭东¹ 陈世万^{1,2} 祝雨杭² 吴如芸²

LAN Xudong¹ CHEN Shiwan^{1,2} ZHU Yuhang² WU Ruyun²

(1. 贵州大学喀斯特地质资源与环境教育部重点实验室, 贵州贵阳 550025;

2. 贵州大学资源与环境工程学院, 贵州贵阳 550025)

(1. Key Laboratory of Karst Georesources and Environment, Ministry of Education, Guizhou University, Guiyang 550025, China;

2. The College of Resources and Environmental Engineering, Guizhou University, Guiyang, 550025, China)

摘要: 本研究利用核磁共振(NMR)技术中的CPMG(Carr-Purcell-Meiboom-Gill)序列和SE-SPI(Spin-Echo Single Point Imaging)序列,对在固定围压(花岗岩10MPa,砂岩10MPa)以及不同水头压力(花岗岩7MPa,砂岩0.1MPa、0.2MPa、0.5MPa、1MPa、2MPa、5MPa)条件下,水在干燥花岗岩和砂岩样品中的渗流特性进行了深入分析。实验结果显示,花岗岩中的渗流规律遵循从小孔隙到大孔隙的趋势,而砂岩中的渗流规律则表现出从大孔隙向小孔隙进行渗流。此外,花岗岩的孔隙度低,渗透率低,渗流速率较慢,表明其具有较高的封存性能;相比之下,砂岩的孔隙度高,渗透率高,渗流速率快,显示出较差的封存能力。结果表明,在高放废物深地处置领域,花岗岩作为围岩材料具有更好的隔离性能和安全性。本研究为高放废物深地处置提供了重要的岩石物理参数和理论依据。

关键词: 核磁共振技术; 花岗岩渗流; 砂岩渗流; 微观孔隙结构