

# 地下空间储能防渗实验装置研制与初步应用

## Development and preliminary application of experimental device for energy storage and seepage prevention in underground space

杨 科<sup>1,2</sup> 吴犇牛<sup>2</sup> 刘钦节<sup>1,3</sup> 付 强<sup>1</sup>

YANG Ke<sup>1</sup> WU Ben-niu<sup>2</sup> LIU Qin-jie<sup>1,3</sup> FU Qiang<sup>3</sup>

(1. 安徽理工大学 安徽省关闭/废弃矿井资源开发利用工程研究中心, 安徽 淮南 232001;

2 安徽理工大学 矿业工程学院, 安徽 淮南 232001;

3. 合肥综合性国家科学中心 能源研究院, 安徽 合肥 230031)

(1. Anhui Engineering Research Center of Exploitation and Utilization of Closed/Abandoned Mine Resources, Anhui University of Science and Technology, Anhui Huainan 232001, China; 2. School of Mining Engineering, Anhui University of Science and Technology, Anhui Huainan 232001, China; 3. Institute of Energy, Hefei Comprehensive National Science Center (Anhui Provincial Energy Laboratory), Anhui Hefei 230031 China)

**摘要:** 为了研究废弃矿硐储能库工程背景下围岩的变形破坏特征和致灾机理, 实现裂隙岩体地下储能库安全性评估, 研制了一种地下空间储能防渗实验装置。实验装置具体包括大吨位加载框架、试样装载框架、液压动力源组件、循环水压加载装置以及循环气压加载装置。大吨位加载框架能实现大尺度类岩石试样(500mm×500mm×500mm)应力场模拟; 试样装载框架用以试样制备以及模拟巷道成型; 其配备的循环水压加载装置可以模拟废弃矿井抽水蓄能电站在储水和放水过程中巷道水位变化情况; 利用循环气压加载装置模拟地下空间压缩空气储能储、放气过程。在完成设备设计和制作后, 对实验装置开展了功能性验证实验, 具体包括原位应力模拟、抽水蓄能模拟、压气储能模拟三种, 结果表明实验装置设计合理、运行稳定、参数可调, 能够实现对废弃矿井储能工程的模拟。明确了实验装置可以进行复杂应力条件下循环气压或水压等荷载作用下完整岩石、节理岩石的大尺度力学机制、时效损伤机制和卸荷机制开展实验研究, 为废弃矿井储能工程安全施工和运营提供理论指导和技术支撑, 为废弃矿井资源开发利用提供重要试验测试平台。

**关键词:** 废弃矿井; 地下空间利用; 多场耦合; 实验系统; 设备研制