

弱胶结砂岩微观结构控制下可注性研究

Study on injectability of weakly cemented sandstone under microstructure control

张伟杰¹ 郭悦¹

Zhang Weijie¹ Guo Yue¹

(1. 山东科技大学地球科学与工程学院, 青岛 266590)

(1. College of Earth Science and Engineering, Shandong University of Science and Technology, Qingdao 266590, China)

摘要: 弱胶结砂岩涌(突)是西部矿山绿色高效开采的重要威胁,因弱胶结砂岩过水孔道结构和连通性复杂,传统注浆方式下减渗效果较差。因此,开展可注性研究并确定合理的注浆材料是弱胶结砂岩水害治理不可或缺的环节。本文以鄂尔多斯矿区某矿井主采煤层顶板砂岩为对象,利用铸体薄片观察、渗透注浆试验和核磁共振分析等手段开展可注性研究。研究表明,砂岩样品为细粒结构,孔隙性胶结,孔隙孔径分布 0.05~0.1mm,孔隙率 6.5~8.5%;水泥与水混合后,水泥颗粒呈现相对独立状态,浆液中的水起到水泥水解及携带运输水泥颗粒的作用,复杂的孔隙结构导致水泥基浆液渗滤效应显著,普通水泥浆和超细水泥浆在此类孔隙地层中可注性均较差。对比注浆前后的核磁共振 T2 谱和图像可知:水泥基浆液注入前后砂岩样品中的大孔隙未发生明显变化;而硅溶胶的注入促使砂岩孔隙度明显降低,可注性约为超细水泥的 5~6 倍。对比硅溶胶注入前后的孔径分布可知,注浆后样品的大孔隙减小、中小孔隙增加。整体上,硅溶胶以注浆孔为中心向周围和深部近似活塞状均匀扩散,局部因连通性好而发生优势扩散,引起小孔充填封堵性好。研究成果初步揭示了弱胶结砂岩的可注性,为注浆材料优选奠定了基础。

关键词: 弱胶结质砂岩、注浆材料、可注性、铸体薄片、核磁共振