

螯合型湿润剂注水溶通改性煤体防冲技术研究

Study on Chelated Wetting Agent Water Injection and Dissolving Modification of Coal Erosion Prevention Technology

李小亮 徐连满 李天昊 王洪洋

Li Xiaoliang Xu Lianman Li Tianhao Wang Hongyang

(辽宁大学 环境学院, 辽宁 沈阳 110036)

(School of Environment, Liaoning University, Shenyang 110036, Liaoning)

摘要: 煤层注水作为防治冲击地压的重要手段,但随着深部高地应力作用下,煤层坚硬,渗透率低,普通注水存在注水困难或注水效果差等难题,采用煤层注水中添加螯合型湿润剂,利用溶液中的表面活性剂与螯合剂的吸附-螯合协同作用对煤体溶通改性,提高深部低渗透煤层注水防冲效果。通过测定不同溶液浸泡后煤体含水率、孔隙结构、力学性质,揭示螯合型湿润剂对煤体饱和含水率、孔隙结构变化以及煤体抗压强度、弹性模量、冲击能量指数等力学特性变化规律;开展螯合型湿润剂煤层注水现场应用,监测注水前后煤体应力、含水率、巷道变形等变化规律,检验螯合型湿润剂煤层注水现场应用效果。结果表明:纯水浸泡煤样表面存在着较多的矿物质颗粒,存在着矿物质颗粒封堵孔隙的现象,经螯合型湿润剂浸泡后煤表面矿物质颗粒得到溶解,同时煤表面还存在着大量的溶蚀峰;螯合型湿润剂浸泡后煤体的饱和含水率为 7.8%,是纯水浸泡的 1.86 倍,是表面活性剂浸泡的 1.32 倍,煤体的单轴抗压强度、弹性模量、冲击能指数分别为 12.7MPa、1.1GPa、12.9,与原煤相比分别降低了 63%、34%、71%,与纯水浸泡煤相比分别降低了 18%、6%、21%;螯合型湿润剂煤层注水润湿范围是清水的 2 倍,4m 范围内煤体含水率增量是清水的 4 倍,距注水孔 5m 处,煤体应力下降量是清水的 3 倍;在巷道贯通段螯合型湿润剂煤层注水结合大直径钻孔卸压巷道开挖后巷帮位移量下降 46%,且围岩趋于稳定时间缩短 30%。研究表明螯合型湿润剂能够有效提高煤层注水效果,为深部低渗透煤层注水提供有效的技术手段。

关键词: 煤层注水; 螯合型湿润剂; 溶通改性; 力学性质; 煤体润湿