

2026年湖北省科学技术奖励提名公示内容

一、项目名称

深部围岩大变形多尺度注浆控制机理与方法

二、提名者意见

项目团队依托国家重点研发计划、国家自然科学基金项目和我国中东部典型深部矿井，十多年来围绕深部巷道围岩大变形多尺度注浆控制机理与分析方法开展了系统地研究，取得了如下创新性研究成果：

(1) 揭示了水泥基浆液流变特性演化机理，阐明了深部赋存环境下浆液细观扩散特性与宏观扩散模式，建立了考虑温度-粘度时变特性的宾汉姆型浆液流动方程，定量揭示了裂隙岩体浆液多尺度时效扩散机理；(2) 发现了浆液-岩石胶结界面过渡区细观力学特性影响因素与演化规律，揭示了注浆加固体多尺度破坏特性与加固机理，建立了考虑赋存环境与节理特征的注浆体跨尺度强度模型，实现了注浆加固体强度快速准确预测；(3) 发展了表征粘度时变的浆液扩散水力耦合数值流形方法，创新开发了考虑浆-岩界面过渡区的注浆胶结体动态加载算法与并行加速算法，突破了工程尺度浆液扩散加固过程与效果准确高效分析预测瓶颈。

5篇代表性论文国内外他引725次（其中2篇论文入选中国知网高被引论文，单篇最高被引281次）。项目研究成果丰富和完善了深部岩体注浆理论体系，为大变形注浆控制

提供了理论与技术支持，部分成果被写入行业标准，并在安徽淮南和山西阳泉等国家重大矿山工程应用，产生了显著的经济与社会效益。

我单位认真审阅了该项目推荐书材料，审查了完成人资格，确认推荐书内容真实有效，相关栏目符合填写要求。

推荐该项目为湖北省自然科学奖一等奖。

三、代表性论文专著目录

1.刘泉声,卢超波,刘滨,刘学伟. 深部巷道注浆加固浆液扩散机理与应用研究[J]. 采矿与安全工程学报, 2014, 31(3): 333.

2.张庆松,张连震,张霄,刘人太,朱明听,郑东柱. 基于浆液黏度时空变化的水平裂隙岩体注浆扩散机制[J].岩石力学与工程学报,2015,34(06):1198-1210.

3. Quansheng Liu, Guanfeng Lei G, Xingxin Peng, Chaobo Lu, Lai Wei. Rheological characteristics of cement grout and its effect on mechanical properties of a rock fracture[J]. Rock Mechanics and Rock Engineering, 2018, 51: 613-625.

4.Yuan Zhou, Zhijun Wu, Lei Weng, Quansheng Liu. Seepage characteristics of chemical grout flow in porous sandstone with a fracture under different temperature conditions: An NMR based experimental investigation[J]. International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences, 2021, 142, 104764.

5.Xuwei Liu, Cheng Hu, Quansheng Liu, Jun He. Grout

penetration process simulation and grouting parameters analysis in fractured rock mass using numerical manifold method[J]. *Engineering Analysis with Boundary Elements*, 2021, 123: 93-106.

四、 主要完成人（完成单位）

刘学伟（中国科学院武汉岩土力学研究所）、刘滨（中国科学院武汉岩土力学研究所）、周原（中国科学院武汉岩土力学研究所）、张连震（中国石油大学（华东））、雷广峰（中国科学院武汉岩土力学研究所）