

气液两相流驱动下裂缝中颗粒运移机理研究

Research on particle migration in fractures driven by gas-liquid two-phase flow

王拓¹ 安孟可¹

Tuo Wang¹ Mengke An¹

(1. 香港理工大学, 香港 999077)

(1. The Hong Kong Polytechnic University, Hong Kong 999077, China)

摘要: 多相流驱动下裂隙内部颗粒的迁移规律涉及多种岩土工程,包括但不限于水力压裂、注浆和出砂。颗粒在流体流动下的迁移严重影响工程的稳定性,因此了解其机制具有重要意义。本研究通过数值模拟研究了气液两相流驱动下裂隙内颗粒运移规律。采用耦合计算流体力学(CFD)和离散元(DEM)方法模拟颗粒运动规律及水力特性变化,并使用流体体积方法(VOF)模拟两相流的运动。研究表明,由于流体速度增加和拖曳力的波动,与无气注入的模型相比,存在气体的模型中颗粒运动速度更快。颗粒迁移速度随气体含量的增加先增后减小,这是由于随着气体含量的增加拖曳力先升后降。此外,敏感性分析显示,颗粒迁移速度随液体粘性和裂隙粗糙度的增大而降低,但随颗粒尺寸和水力梯度的增大而加快。该研究的结果对于理解深层能源储存和开采过程中多相流驱动的颗粒迁移机制具有重要意义。

关键词: DEM; 颗粒迁移; 多相流