

渐变晶粒花岗岩单轴压缩破坏特征：基于 GBM 建模的 PFC2D 模拟研究

Abstract template for China Rock 2024

赵宇松¹ 余先炜^{1,2} 张诗淮²

ZHAO Yusong¹ SHE Xianwei^{1,2} ZHANG Shihuai²

(1. 福州大学紫金地质与矿业学院, 福州 350108;

2. 中国科学技术大学地球和空间科学学院, 安徽合肥 230026)

(1. Zijin School of Geology and Mining, Fuzhou University, Fuzhou 350108, China;

2. School of Earth and Space Sciences, University of Science and Technology of China, Hefei 230026, China)

摘要：侵入型花岗岩脉常呈现渐变晶粒特征（表层-深层岩浆的降温速度和内部压力存在差异）。为研究渐变晶粒花岗岩在单轴压缩条件下的物理力学和次生破坏发展特征，基于 Grain-based model 建立了 4 种渐变晶粒花岗岩模型（常规均匀晶粒、单向扩大晶粒、由内至外渐缩晶粒和渐扩晶粒）并开展 PFC2D 数值模拟研究。结果表明：1）相较于以往基于平行粘结模型的模拟结果，平节理模型对花岗岩应力应变曲线的复现效果更好，且四类岩样在压密和弹性阶段呈现相同的变化趋势和特征应力；2）渐扩晶粒模型的峰值强度明显高于其他几组结果，渐变晶粒模型在峰后阶段残余应力呈现骤降，而均匀晶粒模型则保持在较高水平；3）均匀晶粒和单向扩大晶粒模型的晶内和晶间裂纹比例相近，渐变晶粒模型拥有更少的不同晶粒间裂纹，以及更多的同类晶粒间裂纹；4）宏观断裂结构出现在拥有较大晶粒尺寸的加载端附近，包括单向扩大晶粒模型的大体积晶粒端、常规模型和渐扩晶粒模型的上下端；反之，较小晶粒区域的次生裂纹密集程度相对较弱，难以形成贯通的宏观破坏面。综上可知，三种渐变晶粒模型在强度特征、宏观破坏发展以及晶粒尺度破坏等方面与常规均匀晶粒模型存在较大差异，相关研究成果可为类似工况下的资源开发和安全施工提供重要参考。

关键词：Grain-based model 建模；渐变晶粒；花岗岩；晶内-晶间裂纹。