

学术论文

岩石非线性细观响应中孔隙液体的影响

杜 贇¹, 席道瑛¹, 徐松林², 宛新林³

(1. 中国科学技术大学 地球与空间科学学院, 安徽 合肥 230026; 2. 中国科学技术大学 中国科学院材料力学行为

与设计重点实验室, 安徽 合肥 230027; 3. 安徽建筑工业学院 土木工程系, 安徽 合肥 230022)

收稿日期 2009-3-23 修回日期 2009-9-11 网络版发布日期 接受日期

摘要 在细观尺度上对孔隙流体对岩石力学性质的影响进行定量化研究。将孔隙流体带来的非线性应变的影响分为经典应变的影响和非经典弹性单元(NCU)对非经典应变的影响。分析低饱和度和高饱和度时微细观机制的作用, 以此分别讨论流体对岩石非线性力学行为和岩石介质宏观刚度的影响。为适应不同饱和度下岩石力学行为, 提出一种新的固液相互作用函数关系, 对试验数据进行非线性反演, 获得不同饱和度时的PM空间图像, 分析孔隙流体对PM空间密度(NCU数目)的影响。首次反演杨氏模量、压缩波速度随饱和度变化完整过程。饱和度为0%~20%时, 由于液体的激活作用, 对于经典部分, 动态杨氏模量随饱和度增加而减小; 对于非经典部分, 随饱和度增大PM空间NCU密度增大, NCU数目增多, 非线性增强, 杨氏模量下降。当饱和度为20%~80%时, 动态杨氏模量不随饱和度变化, PM空间NCU密度也基本保持不变。当饱和度由80%以上增大到全饱和时, 杨氏模量、弹性波速度反而随饱和度增加而增大, PM空间NCU数目有所减小, 非线性程度下降。饱和岩石的经典和非经典非线性应变比干燥岩石有显著的增长, 与模拟的PM空间NCU密度分布结果是一致的。这些数值分析结果与试验结果的规律性基本吻合。该项研究对于储层预测、油藏描述、斜坡附近建筑的安全性、核仓库性能及地球物理反演、资料解释都具有潜在的应用前景。

关键词 [岩石力学](#); [孔隙液体](#); [细观响应](#); [经典和非经典应变](#); [杨氏模量](#)

分类号

DOI:

对应的英文版文章: [2010-01-27](#)

通讯作者:

作者个人主页: [杜 贇¹](#); [席道瑛¹](#); [徐松林²](#); [宛新林³](#)

扩展功能

本文信息

▶ [Supporting info](#)

▶ [PDF\(332KB\)](#)

▶ [\[HTML全文\]\(0KB\)](#)

▶ [参考文献\[PDF\]](#)

▶ [参考文献](#)

服务与反馈

▶ [把本文推荐给朋友](#)

▶ [加入我的书架](#)

▶ [加入引用管理器](#)

▶ [引用本文](#)

▶ [Email Alert](#)

▶ [文章反馈](#)

▶ [浏览反馈信息](#)

相关信息

▶ [本刊中 包含“岩石力学; 孔隙液体; 细观响应; 经典和非经典应变; 杨氏模量”的 相关文章](#)

▶ 本文作者相关文章

· [杜 贇](#)

· [席道瑛](#)

· [徐松林](#)

· [宛新林](#)