

基于双模量理论的水泥胶砂材料弹性参数测量建议方法研究

Research on the proposed method for measuring elastic parameters of cement mortar materials based on bi-modulus theory

沙鹏¹ 陈琦超²
Sha Peng¹ Chen Qichao²

(1. 浙江省岩石力学与地质灾害重点实验室, 绍兴 312000;

2. 绍兴文理学院, 浙江绍兴 312000)

(1. Key Laboratory of Rock Mechanics and Geohazards of Zhejiang Provincial, Shaoxing 312000, China;

2. College of Civil Engineering, Shaoxing University, Shaoxing 312000, China)

摘要: 现如今大量的试验和研究表明, 工程材料在不同状况和程度下表现出拉伸压缩模量不同的弹性性质, 即材料具有拉伸压缩不同模量的双线性特性, 如岩石类材料、钛合金材料、混凝土、陶瓷以及各种新型的复合材料等。一直以来, 由于缺乏一个简单可靠的材料拉伸压缩模量弹性参数测量方法和具体可靠的试验论证分析测量方法的可行性, 科学家和工程师们在工程设计和数值模拟中会忽略材料的双模量特性产生的影响。为了解决这一问题, 在本文中根据王天民和叶剑红提出的建议方法和利用非耦合应变驱动本构模型在 FssiCAS 得到的数值模拟结果, 重点对双模量材料进行四点弯曲试验, 以研究材料的力学行为, 这里的问题首次对四点弯曲试验样品尺寸的合理范围进行了实验分析, 其中包括试验样品的不同宽度、高跨比和上下加载压头的压跨比, 进行了单轴压缩和单轴拉伸试验, 以及三点弯曲和四点弯曲试验。试验结果表明, 三点弯曲会导致中性轴发生偏移, 因此不适用于测量材料的拉压模量, 四点弯曲试验中, 最佳的高跨比是 1: 6, 上下压头压跨比是 2: 3, 而材料的宽度对于四点弯曲试验没有影响, 发现水泥胶砂四点弯折试验的拉压模量与直接拉伸压缩试验结果近似相等。有限元分析表明, 四点弯曲试验建议尺寸下试件断裂面是均匀受力, 中间段是纯弯段, 与直接拉压试验结果误差不大, 因此 FssiCAS 数值模拟计算结果具有良好的可靠性。

关键词: 水泥胶砂; 双模量理论; 直接试验; 四点弯曲试验; FssiCAS; 数值模拟