
川南龙马溪组页岩脆性破坏特征研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/4664.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

川南龙马溪组页岩脆性破坏特征研究获进展。近年来，面对着巨大的油气缺口，积极进行页岩气勘探开发的相关研究显得十分必要。我国四川盆地页岩气储量丰富，对比分析美国典型页岩气盆地地质特征，一些专家认为四川盆地下志留统龙马溪组页岩具有较好的页岩气生烃潜力。然而，由于页岩具有致密、低孔隙度、低渗透率的特点，页岩气一直难以得到高效的勘探和开发。水力压裂技术是页岩气开发的有效手段，通过液压碎裂增加储层宏观渗透率，从而达到页岩气增产目的。1985年起，水力压裂开始广泛应用于页岩气的开采，但压裂过程中裂缝的扩展规律及裂缝动态扩展的监测与控制仍是研究难点。国内外专家学者一致认为，页岩气高效开采必须重视页岩的破裂和损伤演化机制研究。

基于以上科学问题，中国科学院武汉岩土力学研究所基于室内试验和数值模拟，研究了川南龙马溪组页岩不同应力条件下的脆性破坏特征。岩土力学与工程国家重点实验室首先对龙马溪组页岩进行单轴压缩试验，获取岩石基本力学参数及声发射活动特征(图1a)。随后基于离散单元法建立数值模型，通过研究不同破坏阶段声发射与岩石细观破裂的对应关系，验证所建模型的合理性(图1b)。最后，利用该模型模拟不同围压下的三轴压缩试验，研究龙马溪组页岩在不同应力条件下的脆性破坏形式和特征应力的变化规律。

研究结果表明，该龙马溪组页岩脆性矿物含量高，强度大，脆性特征明显。在不同应力条件下该龙马溪组页岩发生脆性破坏时具有相似的破坏特征，且峰值强度符合Mohr-Coulomb线性规律。当加载到岩石损伤应力以前，微裂纹的分布无明显方向性和区域性，该微裂纹的分布应与岩石的非均质性有关；损伤应力后微裂纹的萌生、聚集和贯通将受应力影响(图2)。页岩的特征应力(起裂应力、损伤应力、峰值强度)与围压表现出强相关性，但围压对峰值应力的影响程度比对损伤应力和起裂应力的影响程度更大(图3)。该结果是由于在裂纹稳定扩展阶段，微裂纹独立产生无相互影响，而峰值应力还需考虑微裂纹间的相互作用及形成的宏观破裂面粗糙性的影响。该基础性研究结果可为页岩气开发过程中动态监测及开发方案制定提供一定参考依据。

该研究相关成果发表于《岩土力学》，第一作者为武汉岩土所博士申海萌，通讯作者为武汉岩土所研究员李琦。该研究成果得到国家自然科学基金面上项目(No. 41274111)资助。

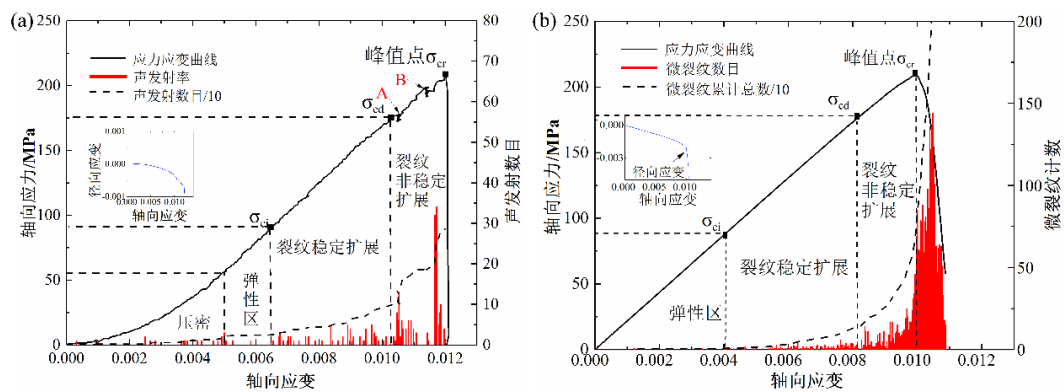


图1 页岩单轴压缩室内试验结果(a)及数值模拟结果(b)

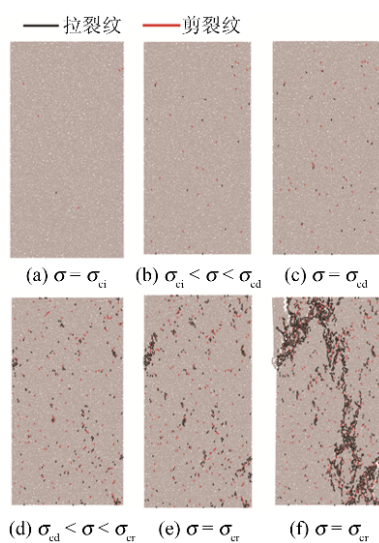


图2岩石单轴压缩破坏过程微裂纹分布及微裂纹增长曲线

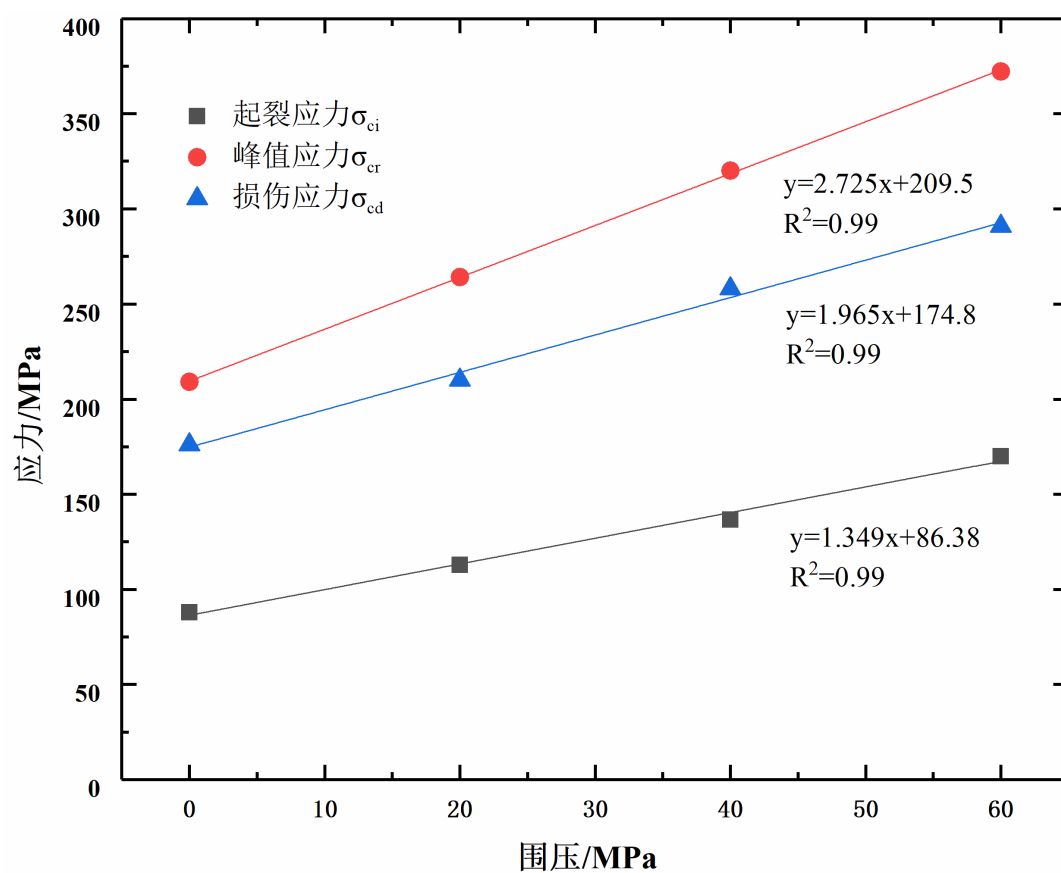


图3 不同应力条件岩石特征应力

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发