

<<岩石破裂过程的化学-应力耦合效应>>

图书基本信息

书名：<<岩石破裂过程的化学-应力耦合效应>>

13位ISBN编号：9787030264497

10位ISBN编号：7030264495

出版时间：2010-1

出版时间：科学出版社

作者：冯夏庭 等著

页数：387

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## 前言

岩石破裂过程的化学 - 应力耦合效应研究是岩石力学与工程学科的前沿课题,也是土木、水利水电工程等的建设以及核废料地质处置、能源地下储存、二氧化碳地质封存、地热开发、石油开采、文物保护等需要回答的基础问题。

这是因为,一方面,化学作用可以降低岩石的强度而增加和加速岩石的破裂,这对受化学作用的岩石工程的长期稳定性是不利的,而对通过化学作用提高石油开采和地热开发效率是有利的。

另一方面,化学作用也可以抑制岩石的破裂,这对岩质文物的保护等是有利的。

在与应力甚至渗流的耦合作用下,这种化学效应将会变得更加复杂。

这种化学 - 应力耦合作用下岩石破裂过程的机理与规律需要深刻的揭示,其相关分析模型和理论有待建立。

本书的作者将多年来在这方面的研究成果进行了系统的总结,写成了本书。

我极感兴趣地研读了这本书,书中的许多观点和方法深深地吸引着我。

它首先介绍了一些新设备,通过这些设备开展了化学 - 应力耦合作用下岩石破裂过程的宏细观试验,包括岩石试件表面破裂过程的显微镜与CCD摄像机实时观察试验和岩石试件内部破裂过程的CT实时扫描试验等,揭示了不同化学溶液及其离子浓度、pH值、孔隙水压、渗透作用下,典型岩石(砂岩、花岗岩和灰岩)的完整和预制裂纹试件在单轴压缩、三轴压缩或蠕变过程中的裂纹的萌生 - 扩展 - 搭接直至试件破坏的全过程、孔隙度和微观结构的演化以及强度、弹性模量、泊松比、内聚力和内摩擦角等力学参数的影响规律,对相应的机理进行了深入分析。

从断裂力学、神经网络等方面探讨了化学 - 应力耦合作用下岩石的损伤变量和力学模型,提出了模拟岩石破裂过程的一种新的弹塑性细胞自动机数值模拟方法,初步实现了化学 - 应力耦合作用下岩石破裂过程的模拟。

最后,根据化学提高岩石强度和抑制岩石破裂的机理,发明了一种新的化学材料,给出了基于这种新材料的防治岩石风化的化学加固方法。

研究成果为岩石工程、二氧化碳地质封存、核废料地质处置等的长期稳定性评价以及为通过化学作用提高地热开发效率和石油开采效率提供了重要的科学依据。

## <<岩石破裂过程的化学-应力耦合效应>>

### 内容概要

本书主要介绍作者在岩石破裂过程的化学—应力耦合效应研究方面所取得的最新成果，包括化学溶液作用下岩石孔隙度演化机理及模型，化学溶液及其水压力和单轴压缩作用下完整和预制多裂纹岩石变形破裂过程的细观力学试验、机理、损伤演化变量和本构模型，化学溶液及其水压力和三轴压缩作用下岩石破裂过程的CT实时扫描试验、机理和模型，化学溶液和单轴、三轴压缩作用下岩石宏观变形破坏过程试验与进化神经网络应力—应变关系，应力—水流化学耦合下岩石单轴蠕变特征试验与模型，化学溶液作用下裂纹岩石变形破裂过程的弹塑性细胞自动机模拟，典型围岩的风化特征与防风化措施试验等内容。

本书可作为土木、水电、隧道、岩土力学与工程、环境工程、地热开发、石油开采、能源储存、核废料处置、二氧化碳地质封存等相关专业高年级本科生和研究生的教学参考书，亦可供有关科研和工程设计人员参考。

书籍目录

《岩石力学与工程研究著作丛书》序《岩石力学与工程研究著作丛书》编者的话序前言第1章 概论第2章 化学溶液作用下砂岩孔隙度演化机理及模型第3章 化学溶液和单轴压缩作用下岩石变形破裂过程的细观力学试验第4章 化学溶液和单轴压缩作用下预制多裂纹岩石变形破裂过程的细观力学试验第5章 化学溶液水压力和单轴压缩作用下预制裂纹岩石变形破裂过程的细观力学试验第6章 化学溶液和三轴压缩作用下岩石破裂过程的CT实时扫描试验第7章 化学溶液与单、三轴压缩作用下岩石宏观变形破坏过程试验第8章 岩石的化学损伤演化变量及本构模型第9章 化学溶液作用下裂纹岩石破裂过程的弹塑性细胞自动机模拟第10章 化学溶液作用下砂岩蠕变试验第11章 化学溶液渗透作用下砂岩蠕变模型第12章 典型围岩的风化特征与防风化措施初探参考文献

## 章节摘录

化学溶液浸泡后的饱和岩石试件的脆性明显减弱，不同的化学溶液对白云质石灰岩脆延转化的程度不同。

初始离子成分和浓度相同时，不同pH的溶液对岩石脆延转变的程度不同。

在pH为2的溶液中这种转化比较明显（如图7.18、图7.22所示），即使在围压较低的时候，试件到达峰值强度之后应力降比较小，还有一定的承载能力，各试件的塑性变形明显增加；在pH为7、9、12的溶液作用下，白云质石灰岩的脆性特征有所转变，但不如pH为2的溶液作用的试件明显，个别试件仍表现很强的脆性特征。

在自然状态、同种化学溶液及蒸馏水作用下，白云质石灰岩的强度均有随围压增大而增大的规律。随着围压的增加，白云质石灰岩也越来越表现出延性性质，在变形很大时仍有较高的承载力。这表明，岩石的变形和强度受围压的影响较大。

从以上分析可以看出，化学溶液的侵蚀作用对白云质石灰岩由脆性向延性的转变起着不可忽视的作用，而围压也起着重要作用。

但这两种作用机制不相同。

围压的作用在于限制了侧向变形的发展，改变了岩石内部的受力状态。

而化学侵蚀作用在于对岩石本身力学性质的改变。

岩石是一种较典型的非均质材料，普遍包含着不同尺度的缺陷。在压缩荷载作用下，微裂纹将在这些缺陷的周围产生并且扩展聚合，导致岩石材料的破坏。

通常来说岩石的三轴试验结果表明：脆硬岩石的破坏主要有张拉破坏、拉剪破坏及剪切破坏等方式。

当围压较小时，试件以张性破裂为主，围压较高时试件表现为剪切破坏，当围压进一步升高时，试件将表现为延性破坏。

三轴试验中岩石的破裂状态与岩石本身的物理力学性质、受力情况及受化学溶液作用状况相关。由于所采用的岩样强度高，且具有显著的脆性特征，在不同的化学溶液中浸泡饱和后其破坏模式比较复杂。

从破裂的力学机制可以分为3大类破裂方式：脆性张拉劈裂破坏，张拉和剪切混合破坏，剪切破坏。

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>