

图书基本信息

书名：<<高瓦斯矿煤岩力学性态及非线性失稳机理>>

13位ISBN编号：9787030308368

10位ISBN编号：7030308360

出版时间：2011-5

出版单位：科学出版社

作者：李树刚，张天军 编著

页数：143

字数：180000

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>

## 内容概要

由李树刚编著的《高瓦斯矿煤岩力学性态及非线性失稳机理》以作者从事含瓦斯煤岩体微观构成、力学性质、吸附/解吸特性、渗透特性方面的实验研究及含瓦斯煤岩体破裂失稳的非线性理论研究工作为基础,采用渗流稳定性指数判定富含瓦斯煤体的渗流失稳现象,给出了温度、粒径及激振作用对煤体吸附/解吸瓦斯性能的影响;采用多尺度力学方法,研究给出了富含瓦斯煤岩的宏观破坏概率函数和跨尺度敏感性函数,并研究了采掘过程中损伤分数、名义应力、温度以及瓦斯压力等因数的变化对富含瓦斯煤岩损伤破裂的影响规律;将地下采掘工程中产生的层状煤岩体视为薄板结构,采用尖点突变理论,研究了薄板在面内荷载和法向荷载共同作用下的稳定性;考虑采掘过程中动态荷载的影响,采用燕尾突变理论,研究了势函数的不同形式对岩板动力稳定性的影响,并运用突变级数法,分析评价了矿井发生煤与瓦斯突出的危险性。

《高瓦斯矿煤岩力学性态及非线性失稳机理》可供力学、采矿、岩土及相关领域的教学、科研人员和工程技术人员参考。

## 书籍目录

序言

前言

第一章 绪论

1.1 研究背景和意义

1.2 研究现状及发展趋势

1.2.1 煤岩试验研究

1.2.2 煤岩动力失稳研究

1.2.3 非线性科学在煤岩动力失稳中应用的研究

1.3 本书的主要内容

第二章 高瓦斯矿煤岩微结构及其分形特征

2.1 概述

2.2 煤体中瓦斯的赋存规律及煤样的微结构特征

2.2.1 煤体中瓦斯的赋存分布及其对煤体力学性质的影响

2.2.2 含瓦斯煤体微结构特征

2.3 含瓦斯煤体结构的分形特征

2.3.1 含瓦斯煤体孔隙裂隙的分型特征

2.3.2 煤岩体固体骨架介质类型

2.3.3 含瓦斯煤岩体碎裂后的块度分形特征

第三章 高瓦斯矿煤样强度和变形特征的试验研究

3.1 概述

3.2 煤样单轴压缩试验研究

3.2.1 单轴压缩实验概况

3.2.2 煤样单轴压缩试验结果

3.2.3 煤样单轴压缩破坏特征

3.3 煤样三轴压缩试验研究

3.3.1 煤样三轴压缩试验结果

3.3.2 煤样强度准则及其弹性模量的拟合

3.3.3 煤样三轴压缩破坏特征

第四章 高瓦斯矿煤样全应力应变过程渗透试验

4.1 概述

4.2 煤样渗透特性试验的原理

4.2.1 瞬态渗透试验原理

4.2.2 煤岩试样的采集加工及实验程序

4.3 煤样全应力—应变过程渗透试验结果分析

4.3.1 煤样Darcy流渗透试验结果及分析

4.3.2 煤样非Darcy流渗透试验结果及分析

第五章 高瓦斯矿煤吸附/解吸规律的试验研究

5.1 概述

5.2 Langmuir吸附常数与温度及表面自由能之间关系

5.2.1 煤对瓦斯气体的吸附与解吸

5.2.2 气体分子运动动力学分析

5.2.3 Langmuir吸附常数 $n_0$ 、 $b$ 与温度及表面自由能的关系

5.3 温度对煤体吸附瓦斯性能的影响

5.3.1 实验设备

5.3.2 煤样的制作及其工业特性

- 5.3.3 瓦斯吸附实验及其等温线
- 5.3.4 温度与吸附常数 $a$ 、 $b$ 的关系
- 5.4 粒径大小对煤吸附瓦斯性能的影响
  - 5.4.1 不同粒径煤样的吸附等温线
  - 5.4.2 煤吸附能、吸附位、比表面积及吸附量之间的关系
  - 5.4.3 实验结果的讨论
- 5.5 瓦斯吸附 / 解吸激振试验
  - 5.5.1 瓦斯吸附 / 解吸激振及测试系统研制
  - 5.5.2 改造后设备的吸附常数计算
  - 5.5.3 激振荷载对煤解吸瓦斯的影响
- 第六章 含瓦斯煤岩破裂灾变的多尺度预测
  - 6.1 概述
  - 6.2 煤岩微单元强度模型的建立
    - 6.2.1 固体材料损伤和破坏的多尺度耦合问题
    - 6.2.2 煤岩的微单元强度模型
    - 6.2.3 煤岩的强度分布特征
  - 6.3 煤岩的微单元受力模型
    - 6.3.1 平均场模型
    - 6.3.2 集团分担模型
    - 6.3.3 邻近单元加权分担模型
  - 6.4 煤岩的宏观破坏概率
    - 6.4.1 煤岩跨尺度宏观破坏概率函数
    - 6.4.2 煤岩损伤破坏的跨尺度敏感性
    - 6.4.3 温度及瓦斯压力对煤岩损伤破坏的影响
  - 6.5 煤与瓦斯突出的跨尺度力学条件
    - 6.5.1 煤与瓦斯突出的力学条件
    - 6.5.2 煤体的强度分布特征
    - 6.5.3 煤与瓦斯突出的跨尺度力学条件
- 第七章 煤岩体采掘失稳的突变机理
  - 7.1 概述
  - 7.2 煤岩体层状结构的产生及其力学模型
    - 7.2.1 煤岩体的层状结构
    - 7.2.2 煤岩体的力学模型
    - 7.2.3 煤岩薄板挠度的重三角级数表示
  - 7.3 煤岩薄板稳定性判定的尖点突变模型
    - 7.3.1 突变理论的基本概念
    - 7.3.2 尖点突变的数学描述
    - 7.3.3 煤岩薄板系统的势函数
    - 7.3.4 煤岩薄板系统的突变理论模型
    - 7.3.5 煤岩薄板系统突变失稳的条件
  - 7.4 考虑动态荷载煤岩板系统的燕尾突变模型
    - 7.4.1 燕尾突变模型的数学描述
    - 7.4.2 煤岩板系统的势函数
    - 7.4.3 动荷载对煤岩板稳定性的影响
- 第八章 突变级数法在煤与瓦斯突出危险性预测中的应用
  - 8.1 概述
  - 8.2 突变级数法的基本思想及其突出预测指标体系的建立

8.2.1 突变级数法评价的基本思想

8.2.2 煤与瓦斯突出预测的指标体系的建立

8.3 突变级数法在矿井煤与瓦斯突出危险性预测中的应用

8.3.1 煤与瓦斯突出的样本学习

8.3.2 突变级数法评价实例

参考文献

## 章节摘录

版权页：插图：2) 多尺度耦合理论的应用进展多尺度耦合是非线性现象的一个重要特征，它包括不同尺度上物理过程的耦合和跨越多个尺度物理性质的关联。

作为一种非连续介质，煤岩是一种含有极其复杂和不规则原生孔隙和后生裂隙的固流两相介质。在开采过程中，不同结构特征、约束特点和地应力赋存条件的富含瓦斯煤岩中所发生的岩爆、煤爆以及煤与瓦斯突出等失稳破坏现象是因大量微损伤的积累并通过跨尺度的非线性串级发展而诱发宏观灾变，均表现为短时间内外部条件微小改变引起系统状态剧烈变化，对于这些非线性不连续现象，利用多尺度力学可以得到更切合实际的结果。

美国总统科学奖获得者芝加哥大学Kadanoff教授指出目前煤岩失稳过程中耦合和跨尺度关联研究有可能推动力学走向自然科学与技术科学的新前沿。

为了考察材料的失效、地震或雪崩动力学等，人们开始在物理动力学领域开展各种深入研究。

这些过程涉及了从分子尺度到连续介质尺度上不同物理机制的耦合和关联。

煤矿开采中的煤岩体发生断裂或“崩溃”这类突发性灾变现象，灾变前很难捕捉到明显的前兆，宏观上大体相同的系统其灾变行为可有显著差异。

这类复杂特征的根源在于多尺度耦合效应。

其破坏过程通常是一种跨尺度演化的过程，即由大量微损伤的积累并通过跨尺度的非线性串级发展而诱发宏观灾变。

整个过程中，微小尺度上的某些无序结构的效应可能被强烈放大，上升为显著的大尺度效应，对系统的灾变行为产生重要影响。

这使得不少学者开始致力于多尺度耦合理论在地下开采工程中的研究应用。

何俊等进行了煤与瓦斯突出多尺度预测研究；肖福坤等通过建立煤与瓦斯突出的尖点突变模型，得出了瓦斯突出起动的突变机制和条件；徐涛等通过数值模拟，再现了煤岩介质在瓦斯压力、地应力和煤岩力学性质等因素综合作用下由裂纹萌生、扩展、相互作用、贯通直至失稳抛出的突出全过程，揭示了采动影响下煤岩介质渐进破坏诱致突变的非线性本质；李玉民等进行了室内多尺度煤岩动力破坏规律实验观察研究。

这些研究为应用多尺度耦合理论探讨煤岩动力失稳问题提供了思路和研究基础。

编辑推荐

《高瓦斯矿煤岩力学性态及非线性失稳机理》是由科学出版社出版的。

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>