

<<煤岩冲击失稳的机理和实验研究>>

图书基本信息

书名：<<煤岩冲击失稳的机理和实验研究>>

13位ISBN编号：9787030231697

10位ISBN编号：7030231694

出版时间：2009-2

出版时间：姜耀东、赵毅鑫、刘文岗 科学出版社 (2009-02出版)

作者：姜耀东 等著

页数：295

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>

## <<煤岩冲击失稳的机理和实验研究>>

### 前言

非瓦斯主导的煤岩冲击失稳（俗称“冲击地压”）作为一种复杂的矿井煤体动力失稳灾害，从孕育到产生表现出明显的非线性和耗散结构，使得对冲击失稳发生机理的研究非常复杂和困难。

同时，煤岩冲击失稳作为目前影响煤矿安全生产的四大灾害（煤与瓦斯突出、煤岩冲击失稳、顶板垮落和突水）之一，越来越受到科研和工程技术人员的关注。

煤岩冲击失稳是矿山压力显现的一种特殊形式，通常是指在地应力作用条件下，煤体破坏所释放的变形能超过了破坏过程中所消耗的能量，而引发的煤体以突然、急剧、猛烈的破坏为特征的动力现象，往往会造成矿山设备损坏、上百米的井巷破坏及人员伤亡等。

煤岩冲击失稳灾害在世界范围内具有普遍性。

早在20世纪30年代，研究人员就开始了煤岩冲击失稳的机理及分类的相关研究。

20世纪中后期，煤岩冲击失稳研究逐渐成为国际岩石力学及采矿工程领域的热点研究课题之一。

煤岩冲击失稳在国际上一般被称为“coal bump”、“coal bounce”、“pressure / stress bump”、“rockburst in colliery”以及“outburst of coal”等，其与岩爆（rockburst）、矿震（tremor）等动力现象之间有明显的区别，但也有联系。

近二十多年来，国际RaSiM（Rockburst and Seismicity in Mine）会议一直致力于通过世界范围的资料交流，研究岩爆、煤岩冲击失稳等矿山动力灾害的发生机理、有效预测手段、合理防治措施及数值模拟方法等。

目前的热点之一是利用微震监测方法准确预测煤岩冲击失稳等动力现象的研究。

另一方面，煤岩冲击失稳的机理分析仍是研究热点之一。

从总体而言，煤岩冲击失稳的机理研究大致分为四类：从研究煤岩体材料的物理力学性质出发，分析煤岩体失稳破坏特点及诱使其失稳的固有因素，同时利用混沌、分叉等非线性理论来研究煤岩冲击失稳过程；从研究突出区域所处的地质构造以及变形局部化出发，分析地质弱面和煤岩体几何结构和煤岩冲击失稳之间的相互关系；工程扰动（如放炮所产生的震动波等）以及采动影响与冲击失稳之间的关系研究；从能量角度出发，通过能量密度、能量释放率等指标或通过构建复合型能量转化为中心的煤岩冲击失稳分类体系，对煤岩冲击失稳的能量聚积和转化特征进行研究。

## <<煤岩冲击失稳的机理和实验研究>>

### 内容概要

《煤岩冲击失稳的机理和实验研究》结合实际工程案例，分析了煤岩冲击失稳的诱发因素、破坏特征及失稳类型。

全书共10章，内容包括绪论，煤岩冲击失稳灾害分布、发生特征及诱因分析，煤岩冲击失稳机理的非平衡热力学分析，煤岩冲击失稳孕育、产生模型分析及实验，冲击倾向性煤体的细观结构特征，冲击倾向性煤体内裂纹非稳定扩展宏细观实验研究，基于能量释放的煤、岩体失稳前兆信息研究，深部煤岩冲击失稳主要影响因素数值模拟分析，煤岩冲击失稳现象的现场实例调查，煤岩冲击失稳的多参量预警技术与综合防治。

《煤岩冲击失稳的机理和实验研究》可供矿业工程、力学、岩土工程、铁路交通、水利建设、地质学等专业的师生和工程技术人员参考和使用。

## <<煤岩冲击失稳的机理和实验研究>>

### 作者简介

姜耀东，男，1958年生，教授，博士生导师。

1993年获中国矿业大学采矿工程博士学位，1994～1997年应邀赴澳大利亚从事采矿科学和岩石力学研究，先后在Western Australian School of Mines（西澳矿业学院）任客座研究员，Mount Isa Mines Ltd.（MIM矿山公司）任岩石力学技术专家。

现任中国矿业大学（北京）副校长。

主要从事煤炭深部开采的岩石力学、采矿工程等多学科交叉领域的研究。

作为负责人或主要参加者完成了包括澳大利亚重点自然科学基金（LARC）、973计划项目、国家自然科学基金重大项目、国家科技支撑计划项目等纵向、横向科研项目40余项。

目前已在国内外学术刊物和学术会议上发表论文80余篇，合作出版专著6部，获省部级科技进步二等奖4项。

## &lt;&lt;煤岩冲击失稳的机理和实验研究&gt;&gt;

## 书籍目录

前言第1章 绪论1.1 冲击倾向性煤岩体非线性动力失稳机理的研究目的及意义1.2 煤岩冲击失稳国内外研究现状1.2.1 煤岩冲击失稳现有理论及研究方法1.2.2 煤岩冲击失稳研究目前的问题及研究趋势1.3 本书的主要内容第2章 煤岩冲击失稳灾害分布、发生特征及诱因分析2.1 煤岩冲击失稳灾害的分布规律2.1.1 煤岩冲击失稳平面分布规律2.1.2 煤岩冲击失稳深度分布规律2.2 煤岩冲击失稳灾害的破坏特征2.3 煤岩冲击失稳灾害的分类2.4 煤岩冲击失稳诱发因素分析2.5 放炮震动诱发冲击失稳机理分析2.5.1 震动诱发冲击失稳的机理分析2.5.2 一维震动波诱发煤层巷道围岩变形破坏机理第3章 煤岩冲击失稳机理的非平衡热力学分析3.1 煤岩冲击失稳孕育过程的耗散结构及熵的变化3.1.1 煤岩冲击失稳孕育过程的耗散结构3.1.2 煤岩冲击失稳孕育过程中有序结构及熵的产生3.2 基于非平衡热力学及耗散结构的煤岩冲击失稳过程分析第4章 煤岩冲击失稳孕育、产生模型分析及实验4.1 引言4.2 Lippmann煤岩冲击失稳基本理论4.3 煤岩冲击失稳孕育过程二维力学模型分析4.3.1 模型的建立4.3.2 扰动区长度和巷道两侧的应力分布4.4 发生冲击的临界荷载、临界深度及其应用4.4.1 发生冲击的临界荷载4.4.2 发生冲击的临界深度4.4.3 赵各庄矿12#煤层冲击倾向性理论分析4.5 二维模型与Lippmann基本理论“冲击失稳”模型比较4.6 基于稳定性理论的冲击三维临界状态分析4.6.1 煤层巷道平动式冲击失稳三维模型构建4.6.2 参与冲击煤层长度及冲击失稳临界状态下煤层应力分布4.6.3 模型参数分析及算例4.7 煤岩冲击失稳机理的损伤力学模型分析4.7.1 损伤变量的建立4.7.2 基本方程4.7.3 考虑损伤的煤层冲击失稳的扰动区长度和巷道两侧的应力分布4.7.4 考虑煤层损伤的临界荷载和临界深度4.7.5 有损伤冲击失稳模型和无损伤冲击失稳模型比较4.8 煤层冲击失稳的结构失稳实验研究4.8.1 煤岩组合体结构失稳实验设计4.8.2 煤岩组合体结构失稳特征分析第5章 冲击倾向性煤体的细观结构特征5.1 冲击倾向性煤体的细观结构特征的X射线衍射分析5.1.1 样品采集及实验设备5.1.2 实验结果和讨论5.2 煤体显微组分对冲击倾向性影响分析5.2.1 实验方法及数据5.2.2 冲击倾向性与煤体显微组分含量的关系5.2.3 煤体冲击倾向性与显微组分结构及分布的关系5.3 煤体细观结构对冲击倾向性影响的SEM分析5.3.1 不同冲击倾向性煤体表面微观形貌特征分析5.3.2 冲击倾向性煤体内微裂隙特征及冲击能量对煤体中微结构的影响5.4 所研究煤层的冲击倾向性测定5.4.1 赵各庄矿煤岩体力学参数实验5.4.2 冲击倾向性实验方法第6章 冲击倾向性煤体内裂纹非稳定扩展宏细观实验研究6.1 冲击倾向性煤层煤样三点弯曲冲击加载动态断裂实验6.1.1 试样规格及制备6.1.2 实验设备及实验方法6.1.3 煤样三点弯曲冲击断裂实验结果分析6.2 煤样中波速的测量6.3 冲击倾向性煤层煤样准静态三点弯曲细观破坏实验6.3.1 实验样品及设备6.3.2 实验结果及分析6.4 冲击倾向性煤层煤样准静态三点弯曲宏观破坏实验6.4.1 采样和试件制备6.4.2 实验设备及方法6.4.3 实验结果及分析6.5 冲击倾向性煤体不同加载条件断裂断口形貌分析6.6 断口分形维数分析6.6.1 扫描仪器及其方法6.6.2 基于改进立方体覆盖法的计算结果6.7 煤岩冲击失稳机理的断裂动力学分析第7章 基于能量释放的煤、岩体失稳前兆信息研究7.1 实验样品、设备及方法7.1.1 样品规格及实验设备7.1.2 实验系统及实验方法7.1.3 实验数据处理方式7.2 冲击倾向性煤体冲击失稳破坏前兆信息的实验研究7.2.1 冲击倾向性煤层煤样单向受压破坏过程及前兆信息监测实验7.2.2 冲击倾向性煤层煤样循环加载破坏过程及前兆现象监测实验7.3 煤、岩组合体失稳破坏特征及前兆信息研究7.3.1 “砂岩-煤”组合体冲击失稳破坏特征及前兆信息研究7.3.2 “砂岩-煤泥岩”组合体冲击失稳破坏特征及前兆信息研究7.3.3 组合体接触面性质分析7.3.4 组合体受压破坏特征及前兆信息总结分析7.4 煤岩组合体冲击失稳判据分析第8章 深部煤岩冲击失稳主要影响因素数值模拟分析8.1 不同地质条件下采场应力场及能量场分布规律8.1.1 采场模型建立及计算方法8.1.2 计算结果及分析8.2 基于FLAC3D模拟的围岩能量积聚特征与突出危险性能量判据8.2.1 几何建模8.2.2 深部开采条件下采动应力诱发突出灾害模拟8.2.3 采动诱发煤体突出(位移)特征分析8.2.4 冲击倾向性的能量密度判据8.3 地质因素诱发煤层巷道失稳的数值模拟8.3.1 数值建模8.3.2 模拟方法及结果分析8.4 震动诱发煤层巷道失稳及合理支护方式选取的数值模拟分析8.4.1 不同架型的U型钢支架动力性能的动力分析8.4.2 柔性支护抗冲击失稳效果数值模拟分析8.4.3 数值模拟及结果分析第9章 煤岩冲击失稳现象的现场实例调查9.1 开滦赵各庄矿煤岩冲击失稳现场调查9.1.1 赵各庄矿煤岩冲击失稳事故及生产地质条件9.1.2 赵各庄矿煤岩冲

## <<煤岩冲击失稳的机理和实验研究>>

击失稳诱发因素分析9.2 开滦唐山矿煤岩冲击失稳现场调查9.2.1 唐山矿煤岩冲击失稳事故及生产地质条件9.2.2 唐山矿煤岩冲击失稳诱发因素分析9.3 抚顺老虎台矿煤岩冲击失稳现场调查9.3.1 老虎台矿煤岩冲击失稳事故及生产地质条件9.3.2 老虎台矿冲击失稳事故及原因分析9.3.3 老虎台矿煤岩冲击失稳诱发因素9.4 忻州窑矿煤岩冲击失稳现场调查9.4.1 忻州窑矿的地质条件与灾害概述9.4.2 忻州窑矿煤岩体冲击失稳诱发因素分析第10章 煤岩冲击失稳的多参量预警技术与综合防治10.1 煤岩冲击失稳发生的诱发条件及防治对策10.1.1 煤岩冲击失稳发生的诱发条件及预防的基本思路10.1.2 煤岩冲击失稳发生的预警和防治对策10.2 以复合型能量转化为中心的煤岩冲击失稳控制理论10.2.1 煤岩冲击失稳的能量转化型分类10.2.2 煤岩冲击失稳发生的能量分析10.3 煤岩冲击失稳灾害的多参量监测预警技术10.3.1 现场概况10.3.2 T2193下工作面概况及生产技术条件10.3.3 煤岩冲击失稳的多参量预警技术及其应用10.3.4 T2193T工作面煤岩冲击失稳灾害预警技术总结10.4 煤岩冲击失稳的综合治理10.4.1 冲击失稳区域性防范措施10.4.2 老虎台矿冲击失稳局部解危措施10.4.3 冲击失稳防护措施参考文献

## &lt;&lt;煤岩冲击失稳的机理和实验研究&gt;&gt;

## 章节摘录

插图：第6章冲击倾向性煤体内裂纹非稳定扩展宏细观实验研究在工程地质体中广泛地存在着岩石或煤体受动态荷载作用而发生的冲击失稳现象，如在地应力条件下，金属矿山或隧道等坚硬围岩体中发生的岩爆和煤矿开采中煤岩冲击失稳现象。

目前，这类工程地质体的失稳问题的研究主要集中在两方面：一是从结构稳定性理论出发，研究有平衡分支点的弹性体系稳定问题及结构稳定突变等；二是从材料失稳的角度，研究岩体变形破坏过程中由于内部裂隙发育而导致最终失稳的问题。

煤矿开采过程中的煤岩冲击失稳灾害可认为是煤层或岩层的开掘而导致的局部应力集中，造成煤壁附近煤岩体内产生大量次生裂隙，在采动等外界因素影响下发生的裂纹快速成核、贯通、扩展而引起的失稳现象。

以往研究表明：煤体的破裂阶段是冲击失稳孕育过程中重要阶段之一，煤体质点在周边煤体的挤压作用下，首先产生x形裂隙并沿径向变形，最后形成一些与暴露面平行的切向裂纹（即I形裂纹）。

同时，煤岩体的断裂破坏可视为其内部微观裂纹扩展、分叉和失稳扩展的动态演化过程，裂纹分叉与失稳是紧密相关的，裂纹经过无限多次的分叉便导致整个系统的失稳。

因此，通过宏、细观实验，对比分析动态断裂及准静态荷载下，冲击倾向性煤体内裂纹的产生、演化及失稳扩展过程，研究不同荷载条件下的煤岩体动态裂纹非稳定扩展规律，探索裂纹扩展能量耗散和煤岩体材料稳定性问的关系，是本章为深入研究煤岩冲击失稳发生机理及灾变过程进行的一次尝试，该研究可为揭示冲击倾向煤体内I形裂纹在煤体中的动态扩展机制提供了直观的数据。

为了研究煤体动态断裂过程中裂纹扩展和耗能机制的关系以及岩石材料非均质性和不连续性对煤体中动态裂纹扩展模式和裂纹扩展速度的影响，首先采用分布式多火花高速摄影系统对煤体三点弯曲试样的冲击断裂过程进行了观测，分析了裂纹扩展速度和动态裂纹扩展模式，并进行了煤样的准静态三点弯曲断裂实验，对动态与准静态煤样的三点弯曲断裂实验结果进行了对比分析；同时，为了能够进一步从细观角度对冲击倾向性煤层煤体内裂纹非稳定扩展过程进行研究，采用了SEM高疲劳试验机，对煤样断裂过程中的微裂纹扩展、分叉以及贯通过程，进行了实时观测分析。

<<煤岩冲击失稳的机理和实验研究>>

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>