

图书基本信息

书名：<<模拟节理岩体破坏全过程的DDARF方法/岩石力学与工程研究著作丛书>>

13位ISBN编号：9787030261274

10位ISBN编号：7030261275

出版时间：2010-1

出版时间：科学出版社

作者：焦玉勇 等著

页数：140

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

岩体是一种充满了各种不连续面的地质材料，非连续变形是岩体变形破坏的主要特征之一。近半个世纪以来，为了抓住非连续变形这一本质特征，基于连续或非连续假设的各种数值方法应运而生。

非连续变形分析（discontinulous deformation analysis，DDA）就是在这种背景下发展起来的一种用来模拟岩体非连续变形的新型数值方法。

它将岩体视为由常应变可做刚体位移的块体单元组成，按块体总势能最小建立平衡方程，以位移、应变作为联立方程的未知量，把刚度、质量及荷载等子矩阵加到联立方程的系数矩阵上，通过求解类似于有限元法中的联立方程而得到不连续变形及至大变形大位移的唯一解。

DDA法为隐式解，块体的位移和本身的变形、静力和动力、正分析和反分析可通过方程组的求解统一得到解决。

近年来，众多学者做了大量卓有成效的工作，使DDA不管是理论还是应用都有了飞速发展。

该书内容是对DDA方法应用领域的全新拓展。

迄今，模拟岩体破坏的主导方法为FEM、BEM等连续类方法，它们是完全基于断裂力学分析的。

研究单裂纹或几条裂纹的扩展可以得到精确解答，但遇到多裂纹汇交时，由于各自裂尖应力场的奇异性，求解会遇到数学上的困难。

内容概要

本书主要介绍作者在非连续介质力学框架中提出的模拟节理岩体破坏全过程的数值计算新方法——DDARF的原理、公式、计算机实现和实例验证，并介绍了一种在DDA动力计算中行之有效的无反射边界的程序实现方法。

本书可作为土木、水电、桥梁、隧道、矿山、工程地质、国防等工科专业高年级本科生和研究生的教学参考书，也可供相关科研、设计和工程技术人员参考。

作者简介

焦玉勇，博士，教授，博士生导师。

1968年出生于山东邹平，现任中国科学院武汉岩土力学研究所岩土力学与工程国家重点实验室责任研究员，兼任中国岩石力学与工程学会(CSRME)理事和副秘书长、CSRME地下工程分会常务理事、CSRME地面岩石工程专业委员会秘书长、湖北省岩石力学与工程学会常务理事、湖北省力学学会理事、《岩土力学》编委等。

1992年和1995年分获山东矿业学院采矿工程学士和安全工程硕士学位，1998年获中国科学院武汉岩土力学研究所岩土工程博士学位。

毕业后留所工作至今，历任助理研究员、副研究员、研究员，期间1999年7月~2000年10月参加中共中央组织部、团中央首批“博士服务团”；2002年2月~2004年9月任新加坡南洋理工大学土木与环境工程学院Research Fellow。

主要从事破碎地层控制和岩土力学数值方法研究。

主持国家自然科学基金3项、企业重大委托项目5项、岩土力学与工程国家重点实验室重点项目2项，出版专著1部(合著)、译著1部(合译)，发表学术论文50余篇(其中，sCI收录12篇，被SCI引用33次，EI、ISTP收录20余篇)，获国家版权局软件著作权登记3项。

2008年获中国岩石力学与工程学会青年科技奖银奖。

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》编者的话序前言第一章 绪论第二章 DDA方法的基本原理 2.1 完全一阶近似 2.2 联立方程组 2.3 运动学条件 2.4 各项势能极值分析 2.4.1 弹性应力 2.4.2 初始应力 2.4.3 点荷载 2.4.4 体积荷载 2.4.5 预应力锚杆 2.4.6 惯性力 2.4.7 点位移约束 2.4.8 法向弹簧约束 2.4.9 切向弹簧约束 2.4.10 摩擦力第三章 断续节理岩体破坏分析模型 3.1 随机节理网络自动生成方法 3.1.1 Monte Carlo方法 3.1.2 生成随机节理网络 3.1.3 算法实现及算例 3.2 三角形块体单元自动生成方法 3.2.1 增设虚拟节理 3.2.2 搜索单连通子域 3.2.3 划分三角形块体单元 3.2.4 算法实现过程 3.3 模型建立实例 3.4 本章小结第四章 块体边界开裂分析方法 4.1 块体间的黏结算法 4.1.1 黏结算法及其失效判断 4.1.2 算法实现及数值算例 4.2 块体间黏结算法的改进 4.2.1 黏性裂纹模型 4.2.2 黏结算法改进 4.2.3 算法实现及算例验证 4.3 材料不均匀性的模拟 4.3.1 Weibull分布 4.3.2 程序实现及算例 4.4 块体边界开裂分析实例 4.4.1 单轴压缩试验模拟 4.4.2 巴西圆盘试验模拟 4.4.3 单轴拉伸试验模拟 4.4.4 三点弯曲试验模拟 4.5 本章小结第五章 块体边界开裂分析方法的工程应用 5.1 边坡工程地质条件 5.1.1 地形地貌 5.1.2 地层岩性 5.1.3 断层及深部裂缝 5.2 边坡失稳模式分析 5.3 天然状态下的边坡稳定性分析 5.4 暴雨状态下的边坡稳定性分析 5.5 本章小结第六章 块体内部开裂分析方法 6.1 块体开裂算法 6.1.1 块体开裂判据 6.1.2 块体开裂分析 6.2 块体开裂分析实例 6.2.1 单轴拉伸试验 6.2.2 单轴压缩试验 6.3 工程应用实例 6.4 本章小结第七章 DDA中的无反射边界条件及其应用 7.1 无反射边界条件 7.1.1 无反射边界实现 7.1.2 验证算例 7.2 一维应力波传播 7.3 洞室爆破试验 7.4 钻孔爆炸试验 7.5 本章小结第八章 结论与展望 8.1 主要研究成果与结论 8.2 下一步工作展望参考文献

章节摘录

结合各种数值方法的优点, 出现了一些模拟裂纹扩展的耦合数值方法, 如Rao和Rahman提出的无网格 - 有限元耦合方法, 田荣提出的基于有限覆盖的无单元法, Li和Cheng提出了的无网格一流形元耦合方法等。

总的来讲, 这类方法模拟岩石裂纹扩展时完全基于断裂力学分析, 对于单裂纹或少量裂纹扩展问题可以得到精确的解答, 但遇到多裂纹汇交时, 由于各自裂尖应力场的奇异性, 求解将遇到数学上的困难, 而且断裂理论中关于多裂纹相互作用方面的研究也不成熟。

既然基于断裂理论的数值方法模拟裂纹扩展时遇到了难以解决的困难, 那么有些学者就另辟蹊径, 摒弃以往做法, 而从细观层次上分析材料的破坏行为, 提出了一些细观断裂分析方法。

Rossi和Richer提出了一种基于有限元分析的概率模型, 在此模型中, 按照一定的概率分布给单元赋材料属性, 并采用抗拉准则和莫尔-库仑准则来判断单元是否破坏。

唐春安也基于类似的模型, 提出了模拟脆性材料渐进破坏过程的数值分析方法 (RFPA), 该方法通过考虑细观单元力学参数的非均匀性来模拟材料的非线性, 通过考虑材料单元的参数弱化来模拟材料的破坏, 由于突破了传统的断裂理论, RFPA模拟岩石裂纹的萌生、扩展乃至贯通非常有效。

Burt和Dougill用梁模型模拟了脆性无序介质的连续破坏过程。

Zubelewicz和Bazant提出了一种基于离散元法的颗粒 - 界面元模型, 此模型首先将材料离散成一系列互不接触的颗粒, 然后在相邻颗粒之间加入界面单元, 通过界面单元的张拉破坏来模拟材料的断裂行为。

邢纪波等在离散元法基础上提出了梁 - 颗粒模型, 该模型将材料随机离散成相互接触的颗粒单元, 相邻颗粒单元之间由梁单元连接, 当梁单元所受应力超过其强度时, 就将它从计算网络中剔除, 这样来模拟材料的破坏, 此模型对比单纯的梁模型有很大的优越性, 在模拟岩体材料的破坏和宏观力学效应方面有较好的效果。

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>