

岩土力学松弛数值计算方法和应用研究

陈文胜

(中国科学院武汉岩土力学研究所 武汉 430071)

博士学位论文摘要 对岩土力学松弛数值计算分析方法作了较全面的总结和归纳, 阐明了各类松弛数值计算方法的内在相互关系, 分别提出了求解离散单元模型的块体同步松弛离散单元法(Block synchronous relaxation discrete element method)和求解连续介质模型的静力松弛快速拉格朗日分析方法(Static relaxation fast Lagrangian analysis of continua, S-FLAC)。

在块体同步松弛离散单元法方面, 首先进一步深化了作者提出的静力同步松弛离散单元法, 并提出了动力同步松弛离散单元法。通过统一静力、动力计算公式, 形成了静力、动力统一的块体同步松弛离散单元法, 并采用分块高斯-塞德尔迭代求解整体方程, 求解效率得到提高。文中讨论了方法的求解及一些相关问题, 特别是离散单元模型各计算方法之间的相互关系, 得到了一些规律性结果。基于C语言编制开发了相应的工程应用程序, 并结合武钢金山店铁矿地下采矿引起地表变形的实际科研课题对该方法的应用进行了研究, 该课题已通过湖北省科委组织的专家鉴定, 创造了巨大的经济和社会效益。

在连续介质静力松弛快速拉格朗日分析方法方面, 建立了其力学模型, 推导出其相应的计算公式, 并针对该方法的实现提出了一种简单可行、效率高的求解方法—力分配法。基于该方法对不连续界面等岩土力学问题进行了研究, 包括提出了一种基于松弛方法的界面求解技术, 界面可分开、错动, 整个求解过程不需 K_n , K_s 等人为刚度系数; 以及岩土工程中开挖、锚杆加固等普遍问题的相应解算。最后基于C语言编制了相应的应用程序, 并对典型例题进行了计算分析。

通过所述的工作, 使岩土力学松弛数值计算方法在岩土力学数值分析方法领域有了一个明确的位置, 并得以进一步的发展和应用, 显示出其很好的发展前景。

关键词 松弛数值计算方法, 块体同步松弛离散单元法, 静力松弛快速拉格朗日分析, 离散单元法, 快速拉格朗日分析

RESEARCH ON RELAXATION NUMERICAL METHODS IN GEOMECHANICS AND ITS APPLICATION

Chen Wensheng

(Institute of Rock and Soil Mechanics, The Chinese Academy of Sciences, Wuhan 430071)

1998年6月29日收到来稿。

作者 陈文胜 简介: 男, 1966年10月生, 1988年7月毕业于东北工学院(现东北大学)采矿系矿山建筑专业, 1993年7月在中国科学院武汉岩土力学研究所获硕士学位, 1998年7月在中国科学院武汉岩土力学研究所获博士学位, 导师是葛修润院士; 目前主要从事岩土工程和岩土力学数值分析等应用与科研方面的工作。