

岩石块体系统力学分析中的二维块体识别方法：小块体处理是否重要？

Two-dimensional block identification approach in rock mass block system mechanical analysis: Do small block treatments matter?

田哲祺^{1,2} 郑俊^{1,3} 彭校初⁴ 吕庆¹ 马显春⁵ 邓建辉⁶
Zheqi TIAN^{1,2}, Jun ZHENG^{1,3}, Xiaochu PENG⁴, Qing LV¹, Xianchun MA⁵, Jianhui DENG⁶

(1.浙江大学 建筑工程学院, 杭州 310058;

2.浙江大学 平衡建筑中心, 杭州 310007;

3.浙江大学建筑设计研究院有限公司, 杭州 310063;

4.中国水利水电科学研究院 结构材料研究所, 北京 100038;

5.中铁西南科学研究院有限公司, 成都 611731;

6.四川大学 水力学与山区河流开发保护国家重点实验室, 水利水电学院, 成都 610065)

(1. Department of Civil Engineering, Zhejiang University, Hangzhou 310058, China;

2. Center for Balance Architecture, Zhejiang University, Hangzhou 310007, China;

3. The Architectural Design & Research Institute of Zhejiang University Co., Ltd, Hangzhou 310063, China;

4. Department of Structure and Material, China Institute of Water Resources and Hydropower Research, Beijing 100038, China;

5. China Railway Southwest Research Institute Co., LTD, Chengdu 611731, China;

6. State Key Laboratory of Hydraulics and Mountain River Engineering, College of Water Resource & Hydropower, Sichuan University, Chengdu 610065, China)

摘要：块体识别是岩石块体系统力学分析的关键预处理步骤。目前，研究主要集中于优化识别算法以适应日益复杂的结构面模型或提高计算效率，但忽视了识别所得的块体系统表达对后续力学分析的影响。具体而言，块体系统中的小块体对数值模拟的影响尚不明确。因此，本文提出了一种结合小块体处理的新型二维块体识别方法。这种处理方法的核心在于消除小块体与其相邻块体之间的短边。我们发现：小块体处理对于提高力学模拟的效率和收敛性至关重要。在通用离散元软件（UDEC）中构建了三个复杂度逐渐增加的算例，将本方法与现有处理方法对比发现：本方法对模拟计算效率提升的效果最好，并且在案例1和案例2中与原始模型的结果具有最佳一致性，此外，本方法在案例3中独具优势，是保证数值模拟收敛的唯一方法。本研究将成为推动块体系统几何优化的新起点，并搭建起岩石块体力学分析领域中几何与力学之间的桥梁。

关键词：块体识别，小块体处理，岩体，岩石块体系统，力学分析，UDEC