

78 ~ 84

4 Chen S H. The preliminary research on the seepage in blocky structure rock mass [J]. Journal of Hydraulic Engineering (Chinese), 1991, (10): 27 ~ 31

5 Louis C. A study of groundwater flow in jointed rock and its influence on the stability of rock masses [R]. Rock Mechanics Research Report No. 10, London: Imperial College, 1976

6 Wang W M, She C X, Chen S H. Seepage with free surfaces in blocky rock mass[J]. Journal of Wuhan University of Hydraulic and Electric Engineering, 1999, (1): 64 ~ 67

7 Zienkiewicz O C. The Finite Element Method [M]. London: McGraw-Hill, 1971

8 Zhang Y T, Chen Ping, Wang Lei. Initial flow method for seepage analysis with free surface[J]. Journal of Hydraulic Engineering (Chinese), 1988, (8): 18 ~ 26

土体人工边坡稳定性评价及辅助设计系统研究

刘 展

(长安大学 西安 710054)

博士学位论文摘要 以系统工程思想方法为指导, 遵循系统开发程序, 仿照 GIS 可视化技术, 使用 VC++ 6.0 编程技术, 开发了土体人工边坡稳定性评价及辅助设计系统。将该系统及评价与设计融为一体, 整个过程实现了计算机可视化。

(1) 在研究前人工作成果的基础上, 选择非线性弹塑性有限元作为本系统的基本计算工具, 按照系统开发的要求, 对有限元软件进行了可视化修编。

(2) 研究分析了目前边坡稳定性评价中存在的问题。在探讨了有限元直接评价边坡稳定性机理的基础上, 实现了自适应弧长控制法的有限元直接评价技术。该方法以土体强度参数 c_u 作为试探因数, 通过逐步减小土体强度参数 c_u , 寻找土体破坏极限。当土体边坡破坏时, 根据土体固有强度参数与破坏时的强度参数之比, 求得边坡安全系数。而相应的位移增量等值线梯级带则反映了边坡潜在的滑动破坏面。重点讨论了自适应的弧长控制法、迭代收敛标准、破坏判别标志等技术问题, 编制了相应的软件。

(3) 按照系统开发的程序和步骤, 分系统分析和系统设计两个阶段, 讨论了系统开发的有关技术问题。在分析边坡工程中, 评价、设计、施工相互影响、相互制约等有关机理的基础上, 研制了系统的逻辑模型(数据流程图)和物理模型(系统结构图)。

(4) 应用 GIS 技术和 VC++ 6.0 编程技术, 研制了系统软件。实现了边坡面图、有限元网格剖分、以及边坡开挖、挡墙支护、锚固等工程设计的人-机交互可视化。

(5) 将评价、设计、施工过程紧密结合起来, 模拟工程实际, 初步实现了计算机仿真。所设计的系统将边坡的评价过程分为评价-开挖-支护-评价等与工程实际一致的诸阶段, 分阶段给出评价结果, 以指导设计。该系统具有较好的人-机界面, 可视化程度高, 可以方便地模拟工程开挖、挡墙、锚杆等实际工程, 并适时地给出评价结果。

(6) 最后, 将该系统应用于陕西省绛帐高等级公路黄土高边坡及宝鸡峡引水渠人工高边坡的工程模拟及稳定性评价中, 取得了满意的效果, 初步验证了系统的可靠性与实用性。

关键词 系统, 土体人工边坡, 稳定性, 评价

EVALUATION OF ARTIFICIAL SOIL SLOPE STABILITY AND AID DESIGN SYSTEM

Liu Zhan

(Changan University, Xi'an 710054 China)

2000 年 10 月 12 日收到来稿。

作者 刘 展 简介: 男, 1957 年 4 月生, 1982 年 8 月毕业于原成都地质学院物探系, 1999 年 12 月于西安工程学院获工学博士学位, 导师是刘玉海研究员; 现在青岛海洋大学地学院做博士后, 从事水底下坡稳定性评价研究。