

SAFETY VALUATION ON CONSTRUCTION OF SHIELD ACROSS THE WATERY FAULT UNDER NANJING XUANWU LAKE

Ni Hongge¹, Luo Guoyu², Wang Qingbao³

(¹ College of Resources, Environment and Engineering, Central South University, Changsha 410075 China)

(² Nanjing University, Nanjing 210093 China) (³ Nanjing Metro Engineering Company, Nanjing 210024 China)

Abstract The problem about the construction of shield menaced by confined water in prefound base rift across soft strata under the lake has not been reported. The extent of the floor strata disturbed by shield constructing under Nanjing Xuanwu Lake is calculated. The shield with balance of earth and water is fixed to make it safe to construct tunnel. An analysis is made on the geological mechanism, and the corresponding comprehensive criterion is found to forecast water irruption in floor with the laws of Ritz and principle of virtual work.

Key words shield with balance of earth and water, subwater tunnel, watery fault, safety

岩土力学中的几类非线性问题

郑 宏

(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 研究了岩土力学中的一些经典非线性问题, 其中, 第 2, 3 章分别是针对界面问题和无压渗流问题, 属于几何非线性问题; 而第 4~6 章则是关于弹塑性和弹脆塑性方面的问题, 属于材料非线性问题。

第 2 章导出了界面问题的混合有限元法, 就岩土力学中的一些特殊的技术性难题, 如大面积、非光滑接触问题、刚体自由度问题以及病态问题等给出了相应的解决方案。对混合型提法在数学上的适定性也进行了详细的讨论。

第 3 章研究了无压渗流问题, 亦即有自由面的渗流问题。经典的无压渗流问题要求自由面上每一点的压力和流量分布都为零, 但是现在的数值方法没有一个能够精确满足后一条件。基于对渗流过程的分析, 建议了无压渗流问题的一个弱形式, 仅把自由面上的流量分布为零这一条件改为通过自由面的总流量为零。然后将弱问题的解定义为在满足所有弱形式的函数中具有最小流动区域的那个函数。从数学上严格证明了该弱问题是适定的, 并基于变分不等式理论给出了一整套非常有效的解法。

第 4, 5 章都是针对弹塑性问题的。第 4 章建立了弹塑性本构积分的自适应方法, 利用这一方法可有效地控制本构积分的误差, 并相应地提高了平衡迭代的收敛性。第 5 章利用不动点迭代的 Steffensen 加速方法构造了一个基于常刚度的平衡迭代格式。不同于其他加速方法, 本章所建议的方法在理论上是一个二阶方法。

第 6 章详细讨论了脆塑性体的宏观本构理论和稳定性理论, 并给出了相应的数值方法。

关键词 数值方法, 非线性问题, 有限元, 岩土力学

SOME NONLINEAR PROBLEMS IN GEOMECHANICS

Zheng Hong

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

2000 年 12 月 1 日收到修改稿。

作者 郑 宏 简介:男, 1964 年生, 2000 年 11 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(中国科学院武汉岩土力学研究所)和李焯芬教授(香港大学土木工程系); 现在中国科学院武汉岩土力学研究所工作, 主要从事岩土力学数值方法的研究。