

STUDY ON GENETIC-NEURAL NETWORK METHOD OF DISPLACEMENT BACK ANALYSIS

Feng Xiating^{1, 2} Zhang Zhiqiang² Yang Chengxiang² Lin Yunmei²

(¹ Institute of Rock and Soil Mechanics, The Chinese Academy of Sciences, Wuhan 430071 China)

(² Northeastern University, Shenyang 110006 China)

Abstract An evolutionary neural network method for displacement back analysis is proposed by combining the neural network and genetic algorithm. The samples produced in orthogonal experiment are used to train the neural network whose architecture is determined in global optimum by genetic algorithm. Thus, the neural network with optimal architecture trained by optimal prediction algorithm is used to describe the relationship between the rock mechanical parameters and displacements produced due to excavation. Then genetic algorithm is adopted again to search the optimal rock mechanical parameters in their global ranges. As an example, a back analysis for elastic problem is introduced. The results are satisfactory.

Key words displacement, back analysis, genetic algorithm, neural network

钙质土土力学理论及其工程应用

刘崇权

(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 在综述了钙质土的力学性质研究现状的基础上, 指出只有建立与颗粒破坏有关的应力应变理论和强度准则, 才能充分揭示其特殊的物理力学性能, 从而指导基础工程实践。认为钙质土在剪切过程中的剪胀和颗粒破碎的耦合作用是导致其独特的力学与工程性能的根本原因。基于这一思想, 论文从以下几个方面阐述了钙质土的力学特性:

(1) 钙质土基本静力学特性。详细讨论了在颗粒破碎和剪胀作用下, 钙质土在压缩、剪切及强度等方面的特征。指出在试验应力水平范围内, 钙质土是稳定材料。

(2) 钙质土基本动力学特性。以动三轴试验资料为基础, 叙述了其动三轴应力-应变的影响因素, 并详细研究了动三轴试验条件下孔隙水压力发展模式、变形规律及强度特征。

(3) 颗粒破碎对钙质土力学特性的影响。以相对破碎 B_r 为刻画颗粒破碎强弱的指标, 理论推导和实验论证相结合, 导出 B_r 与 W^p , $(\sigma_1/\sigma_3)_{\max}$, $(q/p)_{\max}$, ϵ_s 等参数之间的显式表达式以及工程上常用的 $(\sigma_1/\sigma_3)_{\max}$ 与 φ 之间的对数线性公式。

(4) 钙质土弹塑性本构模型。以沈珠江所建议椭圆屈服面和史-杨角隅式Mohr-Coulomb准则为基础, 引入颗粒破碎的影响, 建立了相适应流动条件下的弹塑性本构模型。

最后, 以论文提出的模型及相应参数, 编制了弹塑性二维有限元程序, 对一维压缩应力应变和单桩荷载-位移特性进行了计算, 结果表明模型计算结果较符合钙质土的力学特征。模型的进一步验证和优化有待将来更深入的研究。

关键词 钙质土土力学, 土力学, 试验, 颗粒破碎, 本构模型, 力学性质

THE THEORY OF CALCAREOUS SOILS MECHANICS AND ITS APPLICATION IN ENGINEERING

Liu Chongquan

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

1999年8月2日收到来稿。

作者 刘崇权 简介: 男, 27岁, 1999年7月在中国科学院武汉岩土力学研究所获博士学位, 导师为白世伟研究员和汪稔研究员; 现在广州市城市规划勘测设计院从事岩土工程研究及勘察、设计与测试方面的工作。