

RESEARCH ON REINFORCING EFFECT FOR JOINTED ROCK MASSES OF SHIPLOCK SLOPE BY PHYSICAL MODELING

Zhu Weishen, Ren Weizhong

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

Abstract The effects of reinforcement with bolt on compressive strength, elastic modulus, Poisson's ratio, volume-expanding character of jointed rock masses in the high slope of the Three Gorges flight lock are studied by the block modeling tests. Some useful results are obtained.

Keyword jointed rock mass, reinforcing effect, modeling test

非饱和土体在开挖扰动和降雨入渗影响下的 稳定性理论与应用

李兆平

(北方交通大学土木建筑工程学院 北京 100044)

博士学位论文摘要 结合国家自然科学基金重点项目《受施工扰动影响的土体环境稳定理论与控制方法》，以基坑工程作为研究的工程背景，系统地研究了开挖扰动和降雨入渗对非饱和土工程性质和工程稳定性影响。主要研究结论是：

(1) 开挖扰动对土体的强度参数有明显的影 响，但对内摩擦角 ϕ 值的影响更为明显。

(2) 电镜观察结论表明：① 原状土一般为架空结构或骨架结构，结构疏松，颗粒之间呈点接触或者接触程度较差，粘土矿物胶结，整个界面比较平稳，无明显折断或错动痕迹；② 开挖扰动后土体的原始结构受到损伤，颗粒之间的胶结物(粘土矿物)发生不同程度的破裂、断开或错动，局部胶结差的地方，原来胶结在一起的颗粒被撕裂断开；③ 微观结构的损伤是导致土体强度降低的内因，造成这种损伤的关键因素就是基坑开挖后边坡土体内应力场的变化，电镜照片有助于从微观角度揭示受开挖扰动影响的土体强度降低的本质。

(3) 针对具体工程的计算结果表明：开挖扰动对边坡稳定性的影响幅度大约在 10% 左右。当边坡安全储备比较大时，开挖扰动的影 响尚不至于造成边坡失稳，但是在边坡安全储备不大且在降雨等其他不利因素的共同作用下，开挖扰动的影 响就不能忽略。

依据非饱和土的强度理论和常规的边坡稳定性分析方法，建立了分析非饱和土边坡稳定性的计算模型和计算程序。非饱和土基质吸力与土体含水量有着密切的关系，降雨入渗是导致土体含水量发生变化的一个主要因素。现有的非饱和土工程设计理论主要沿用饱和土的理论，基本不考虑含水量的变化对工程稳定性的影响。论文运用非饱和土壤水分运动的基本理论，结合北京地区的降雨特征和地下水位特点，以含水量作为控制变量建立了降雨入渗的一维数学模型，在计算模型中通过变换上边界条件，考虑了降雨过程中土壤入渗能力的变化，采用有限差分法编制了计算程序，可以求解给定降雨条件的边坡土体瞬态含水量的数值解，根据试验确定的土-水特征曲线，计算了降雨入渗对非饱和土边坡稳定性的影响，系统地讨论了降雨强度、持续时间、土壤初始含水量和土的渗透系数等参数与边坡稳定性的关系。

关键词 非饱和土，开挖，降雨，入渗，稳定性

STABILITY THEORY AND APPLICATION OF UNSATURATED SOIL UNDER EXCAVATION DISTURBANCE AND RAIN INFILTRATION

Li Zhaoping

(The Northern Jiaotong University, Beijing 100044 China)

2000 年 11 月 1 日收到来稿。

作者 李兆平 简介：男，1966 年生，2000 年 5 月在北方交通大学土木工程学院岩土工程专业获工学博士学位，导师是张 弥教授；现为北方交通大学道路与铁道工程专业在站博士后，主要从事非饱和土的力学性质及其工程应用方面的研究工作。