

基于 PFC 2D 的季冻区路基土损伤机理研究

Damage mechanism of subgrade soil in seasonal frozen area based on PFC 2D

程耀辉¹ 李永靖¹ 文成章¹ 胡硕¹

Cheng Yaohui¹ Li Yongjing¹ Wen Chengzhang¹ Hu Shuo¹

(1. 辽宁工程技术大学土木工程学院, 辽宁 阜新 123000)

(1. School of Civil Engineering, Liaoning Technical University, Fuxin 123000, Liaoning, China)

摘要: 为探索季冻区路基土在不同含水率条件下应力-应变曲线与冻融循环次数和围压之间的关系及其损伤机理, 以中国东北地区阜新市某公路区间为试验路段, 对选取的路基土土样进行冻融循环及三轴试验, 获得冻融循环次数及围压与路基土的应力-应变曲线之间的影响关系; 利用颗粒流软件 PFC 2D 建立冻融循环作用下路基土试件的数值计算模型。结果表明: 冻融循环作用可导致路基土试件强度降低, 且随着试件含水率的增加, 应力-应变曲线呈现由应变软化逐渐表现为应变硬化特征, 试件最优含水率为应变软化与应变硬化的分界点; 随着围压的增大试件强度增加, 在冻融循环次数较少且围压较低时, 试件的应力-应变曲线表现出应变软化特征, 在冻融循环次数较大时, 围压的增加可增强试件的抗变形能力使其应力-应变曲线呈现应变硬化现象; PFC 2D 软件模拟路基土三轴试验与宏观试验吻合度较高, 说明数值计算模型所模拟的结果准确度较高, 在细观角度发现冻融循环导致试件模型的力链由密转疏, 围压使得力链由疏转密; 模型孔隙率随冻融循环的增加逐渐变大, 随围压的增加逐渐减小。

关键词: 季节性冻土区; 路基土; 颗粒流模型; 应力-应变曲线