

基于 MIC-XGBoost-LSTM 模型的公路边坡位移预测

Slope Displacement Prediction for Highway Slopes Based on the MIC-XGBoost-LSTM Model

许江波

Xu Jiangbo

长安大学公路学院, 西安 710064;
School of highway, Chang'an University, Xi'an 710064, China;

摘要: 为实现对公路边坡位移精确的预测, 建立了一种基于最大互信息系数 (MIC) 与极致梯度提升算法 (XGBoost) 的长短期记忆神经网络 (LSTM) 边坡位移预测模型。首先利用 MIC 确定边坡累计位移显著的降雨影响因素, 然后基于 XGBoost 算法进行特征构造并归一化处理。最后利用 LSTM 对 G312 国道商洛岩质边坡位移进行预测。同时, 分别利用 XGBoost、LSTM、MIC-XGBoost-LSTM 模型对边坡的累计位移值进行训练预测, 评价预测精度, 采用均方根误差确定 MIC-XGBoost-LSTM 模型最长预测周期及最小训练样本数量。最后, 采用白水河滑坡位移数据对模型进行进一步验证。研究表明, 日位移增量、蒸散量、净降雨量、累计七天降雨量与监测点累计位移量的相关性相较其它因素更高。利用 MIC-XGBoost-LSTM 模型对 G312 国道商洛边坡进行预测的结果中均方根误差、平均绝对误差、平均绝对百分比误差均小于 XGBoost、LSTM 的相应值, 根据均方根误差获取 MIC-XGBoost-LSTM 模型最长预测周期与最小训练样本数量分别为 56、675。白水河滑坡位移数据进一步表明 MIC-XGBoost-LSTM 边坡预测模型具有较高的可靠性。

关键词: 公路工程; 机器学习; 岩质边坡; MIC; XGBoost 模型; LSTM 模型; 预测模型