

基于生成对抗网络的 LSTM 岩爆风险预测方法

A Method for Rockburst Risk Prediction Based on LSTM and Generative Adversarial Networks

张昱^{1,2} 王俊超¹ 方孔宜¹

Yu Zhang^{1,2} Junchao Wang¹ Kongyi Fang¹

(1. 北京建筑大学电气与信息工程学院&建筑大数据智能处理方法研究北京市重点实验室, 北京 100044;

2. 中国矿业大学深部岩土力学与地下工程国家重点实验室, 北京 100083)

(1. School of Electrical and Information Engineering & Beijing Key Laboratory of Intelligent Processing for Building Big Data, Beijing University of Civil Engineering and Architecture, Beijing 100044, China;

2. State Key Laboratory in China for GeoMechanics and Deep Underground Engineering, China University of Mining & Technology, Beijing 100083, China)

摘要: 岩爆是一种应力动态失稳的地质灾害, 具有高突发、高危害等特性。精准预测岩爆风险可有效减缓或避免事故发生。然而, 由于岩爆数据稀缺和预测精度不足的问题, 本文提出了一种基于生成对抗网络 (GAN) 的 LSTM 模型 (GLSTM), 用于岩爆风险预测。首先, 该模型采用 GAN 模型的生成器和鉴别器进行不断训练学习, 以生成接近真实岩爆数据的虚拟数据, 从而解决岩爆数据稀缺的问题。其次, 创新性地构造多层 LSTM 网络模型, 以增强模型的特征提取能力、提高模型的表达能力, 并更好地抑制过拟合现象, 从而提高模型的鲁棒性。通过与 KNN、SVM、DNN 等模型进行十折交叉验证的实验对比, 本文提出的基于生成对抗网络的 LSTM 模型准确率达 98.5%, 精准度高达 98.7%, 召回率高达 98.5%, F1 高达 0.986。显著提高了岩爆风险预测的精度。

关键词: 岩爆风险预测; 数据稀缺; 生成对抗网络; LSTM 网络;