

基于模糊二维云概率模型的隧道突水涌泥动态风险评估

Dynamic Risk Assessment of Tunnel Sudden Water and Mud Inflow Based on Fuzzy Two-Dimensional Cloud Probability Model

丁万钦¹ 刘源² 王文东¹ 周耘辛³ 李海兵² 芮易⁴

DING Wanqin¹ LIU Yuan² WANG Wendong¹ ZHOU Yunxin³ LI Haibing² RUI Yi⁴

(1 长电(张掖)能源发展有限公司, 张掖 734000; 2 中国电建集团西北院勘测设计研究院有限公司, 西安 710065; 3 中国水利电力对外有限公司, 北京 101100; 4 同济大学土木工程学院地下建筑与工程系, 上海 200092)

(1 Changdian (Zhangye) Energy Development Co. Ltd., Zhangye 734000; 2 Northwest Engineering Corporation Limited, Xian 710065; 3 China International Water & Electric Corp., Beijing 101100; 4 Department of Geotechnical Engineering College of Civil Engineering, Tongji University, Shanghai 200292)

摘要: 由于隧道施工与隧道水环境的复杂性、不确定性和动态性, 本文结合二维云模型和模糊数学的理论, 通过概率的算法构建突水涌泥风险动态评估模型。该模型考虑风险的后果严重程度和可能性两个维度, 通过构建模糊数学正态分布隶属度函数将传统的风险矩阵进行定量转换。本文对二维云模型进行改进, 利用偏离度代替隶属度, 根据采集的多源数据和专家系统生成云滴, 通过云滴的分布情况来反映风险的不确定性, 量化风险概率, 进而判定风险等级和预警状态。该方法可随着隧道施工进行, 孕险环境信息的更新动态评估隧道施工突泥涌水的风险。将该方法应用到一个具体的高速公路隧道案例当中验证了该方法的可行性。

关键词: 二维云模型; 模糊数学; 动态风险评估; 多源数据融合; 不确定性。

基金资助: 甘肃张掖抽水蓄能电站智能建造平台建设(一期)