

西北干旱区黄土洞穴灾害敏感性评估及其环境灾害效应

李思思、胡胜、汪霖

西北大学

摘要: 本研究的题目是: 西北干旱区黄土洞穴灾害敏感性评估及其环境灾害效应, 主要研究参与人员有: 李思思、胡胜、汪霖, 工作单位: 西北大学。在黄土高原, 黄土洞穴(落水洞)侵蚀是黄土高原地区特有的一种侵蚀现象, 它的形成可能导致地面塌陷, 对交通、建筑、农田等基础设施造成破坏, 还可能加速其他地质灾害的产生和发展, 如滑坡、泥石流等, 加剧了水土流失, 增加了地质灾害发生的风险, 威胁人民生命财产安全, 为了防治黄土洞穴侵蚀, 需要投入大量的社会经济资源进行监测、治理和修复, 增加了社会经济成本。因此, 加强黄土洞穴侵蚀的监测、预警等工作, 对于保障社会安全、促进区域可持续发展具有重要意义。本研究应用了六种机器学习模型, 即支持向量机(SVM)、逻辑回归(LR)、卷积神经网络(CNN)、k近邻算法(KNN)、随机森林(RF)和梯度提升决策树(GBDT), 对西北黄土高原会宁县孙家岔沟黄土洞穴灾害敏感性进行了研究和比较, 共使用 1194 个黄土洞穴和 17 个地形因子来训练和验证上述 6 个模型, 得到了 6 种模型的黄土洞穴敏感性地图, 通过 ROC 曲线下面积(AUC)评估黄土洞穴敏感性图, 结果表明, 上述 6 种算法的 AUC 均在 85%以上, 梯度提升决策树的精准最高(AUC=94%), 预测能力最强, 在本研究中具有更好的性能。本研究的技术流程包括以下五个阶段: (i) 通过无人机系统获取研究区信息; (ii) 数据准备, 其中包括无人机影像解译落水洞、点云去噪过滤后生成 DEM 以及地形因子的选择; (iii) 使用 6 种机器学习模型对落水洞数据进行训练; (iv) 制作地形敏感性地图; 以及 (v) 最佳模型的验证和选择。

关键词: 黄土洞穴、敏感性制图、机器学习算法