

重庆市龙泉村-庆丰山村隧道施工诱发岩溶塌陷成因机制分析

Mechanism Analysis of Karst Collapse Induced by Tunnel Construction in Longquan-Qingfengshan Village, Chongqing

吴远斌, 殷仁朝, 戴建玲

WU Yuanbin, YIN Renchao, DAI Jianling

(中国地质科学院岩溶地质研究所, 广西 桂林 541004)

(Institute of Karst Geology, CAGS, Guilin, 541004, Guangxi, China)

摘要: 研究区位于重庆市中梁山龙泉村、庆丰山村, 为土主隧道施工诱发岩溶塌陷地质灾害危害区, 区内共发育 45 个塌陷坑, 严重危害公路、房屋、管线安全及村民生命安全。为查明研究区岩溶塌陷分布规律与成因机制, 本文通过在研究区开展专项地面调查、地球物理勘探、水文地质工程地质钻探、岩溶塌陷动力条件监测等多项工作, 对该地区岩溶塌陷进行系统研究, 总结了研究区内岩溶塌陷分布规律及发育特征: (1) 岩溶塌陷集中分布于槽谷与横向冲沟交汇地带、槽谷中地势低洼地带以及地表溪沟附近; (2) 岩溶塌陷形成演化呈现从地势低洼处往高处扩展、从隧道疏干区核心部位往边缘外围逐渐扩展的特征。在岩溶塌陷影响因素分析基础上, 将研究区岩溶塌陷形成演化分为三个阶段, 其中前两个阶段为塌陷高峰期, 不同阶段, 诱发岩溶塌陷的主控因素不同: 第一阶段的岩溶塌陷以渗流潜蚀效应、增荷软化效应为主控因素, 以岩溶管道水气压力突变为次要因素; 第二阶段的岩溶塌陷以渗流潜蚀效应、岩溶管道水气压力突变效应为主控因素, 以增荷软化效应为次要因素, 该阶段塌陷呈现发生数量多、时间集中的特点。第三阶段的岩溶塌陷以渗流潜蚀效应、增荷软化效应为主控因素, 以岩溶管道水气压力突变为次要因素。综合分析, 研究区岩溶塌陷为隧道疏干后期降雨型岩溶塌陷。隧道疏干导致区域地下水位降至基岩面以下是先决条件, 降雨引起的渗透潜蚀作用、岩溶管道内的水气压力突变效应以及增荷软化效应是其主要动力因素。岩溶塌陷的形成演化过程可概化为: 降雨→坡面流→地表积水→增荷软化/渗流潜蚀/岩溶管道水气压力突变→土体剥落→土洞扩展→岩溶塌陷。

关键词: 岩溶塌陷; 分布规律; 影响因素; 形成阶段; 成因机制