



云南地勘院
YUNNAN DIKAN YUAN

富民县款庄镇青华村委会小石岩村 滑坡地质灾害应急调查核实报告

云南地质工程勘察设计院有限公司

二〇二五年九月





此件仅用于：富民县款庄镇青华村委会小石岩村滑坡地质灾害应急
核实调查报告，盖章有效，再次复印无效



项目名称：富民县款庄镇青华村委会小石岩村滑坡地质灾害应急调查核实报告
项目承担单位：云南地质工程勘察设计研究院有限公司
企业地址：云南省昆明市官渡区黎明路 47 号
企业电话：0871-63387963
项目联系人：李四堂

富民县款庄镇青华村委会小石岩村 滑坡地质灾害应急调查核实报告

调查人员：熊仲翔 胡庆宝 葛志亮 彭晶晶

编写人员：熊仲翔

审核：葛志亮

审定：王彦军

总工程师：雷阳

法定代表人：彭必建

编制单位：云南地质工程勘察设计研究院有限公司

提交时间：2025年09月25日



摘 要

发灾时间：2025 年 8 月 21 日

发灾地点：富民县款庄镇青华村委会小石岩村

灾害类型：浅层复合式土质滑坡

灾害规模：小型

灾情：滑坡后缘道路开裂、挡墙开裂，坡面竹林呈“砍刀状”变形，前缘局部剪出，未造成人员伤亡。现状威胁 5 户 26 人，威胁财产约 150 万元。

发展趋势：在连续强降雨、地震或地表水大量下渗条件下，滑坡变形可能加剧，甚至发生局部剧滑；若降雨减少且无外部扰动，变形趋于缓慢或暂时稳定。

诱发因素：强降雨

责任主体：自然资源

已有应急措施：组织受威胁群众转移避险，明确预警信号及撤离路线；安排相关负责人开展巡查及简易监测，暴雨及连续降雨期间加密监测；划定危险区并设置警示标志及隔离围挡；对坡体裂缝铺设隔水薄膜临时封堵，并疏通排水沟渠。

调查单位：云南地质工程勘察设计院有限公司

目 录

摘 要.....	I
1 任务由来.....	1
2 地质环境条件.....	2
2.1 灾害点位置.....	2
2.2 气象水文.....	3
2.3 地形地貌.....	4
2.4 地层岩性特征.....	4
2.5 水文地质条件.....	4
2.6 地质构造及地震.....	5
2.7 人类工程活动.....	7
3 灾害特征.....	7
3.1 形态特征.....	7
3.2 结构特征.....	8
3.3 变形特征.....	9
3.4 规模及危害.....	9
4 成灾原因分析.....	9
5 发展趋势.....	10
6 调查结论.....	10
7 防灾减灾救灾措施建议.....	10
7.1 应急措施建议.....	10
7.2 后续措施建议.....	11

1 任务由来

2025 年进入汛期以来，富民县降雨较上年显著偏多，8 月 20 日至 24 日强降雨成为诱发县域大规模地质灾害的关键诱因，导致在册地质灾害隐患点险情加剧，并新诱发多处地质灾害隐患点，对人民群众生产生活造成严重威胁。截至 8 月 24 日 8 时，全县累计雨量达 908.1 毫米，较 2024 年同期偏多 502.2 毫米、较历年同期偏多 308 毫米。其中，8 月 20 日 20 时至 24 日 14 时，全县遭遇强降雨过程，过程平均雨量 127.9 毫米，东村镇 12 小时累计降雨量 199.3 毫米（特大暴雨），县城 12 小时累计降雨量 106.0 毫米，创富民国家基本气象站 1959 年建站以来历史极值，其余 5 个镇（街道）12 小时降雨量均达大暴雨等级，此次强降雨覆盖范围广、强度大、持续时间长，全县各镇（街道）均不同程度受灾，地质灾害风险急剧攀升。

款庄镇青华村委会小石岩村新增一处滑坡灾害点（见图 1-1），受持续强降雨影响，加之区域防灾基础条件薄弱，该滑坡灾害点对群众生命财产安全形成威胁。目前小石岩村滑坡的滑移变形已造成后部挡墙开裂、损毁。现状滑坡严重威胁坡体范围内及前缘居民，共计威胁人口 5 户 26 人，威胁财产约 150 万元。总体该滑坡险情等级为小型。



图 1-1 小石岩村滑坡平面图

2025年8月24日，富民县自然资源局组织自然资源局及地质灾害防治指导站（云南地质工程勘察设计研究院有限公司）专业技术人员赶赴现场，开展小石岩村滑坡灾害应急调查工作。本次调查目的是查明地质灾害成因、发育规模、发展趋势及危害，并科学提出防治措施建议。调查人员综合采用实地踏勘、群众走访问询、无人机航拍测绘等技术手段开展现场勘查，并结合现场实际情况编制本应急调查报告。

2 地质环境条件

2.1 灾害点位置

款庄镇，隶属于云南省昆明市富民县，地处富民县东北部，东与盘龙区松华街道（飞地）、寻甸回族彝族自治县、嵩明县阿子营镇交界，南接五华区西翥街道毗邻，西与赤鹫镇及禄劝彝族苗族自治县崇德镇接壤，北与东村镇相连，距富民县城60千米，区域总面积177.09平方千米。小石岩村隶属于款庄镇青华村委会行政村，位于款庄南边，距离村委会3公里，距离乡政府所在地5公里。小石岩村滑坡位于富民县款庄镇青华村委会小石岩村（见图2.1-1），有水泥路至村内，交通方便。地理坐标:经度:102°39'33.39"，纬度:25°23'46.51"。

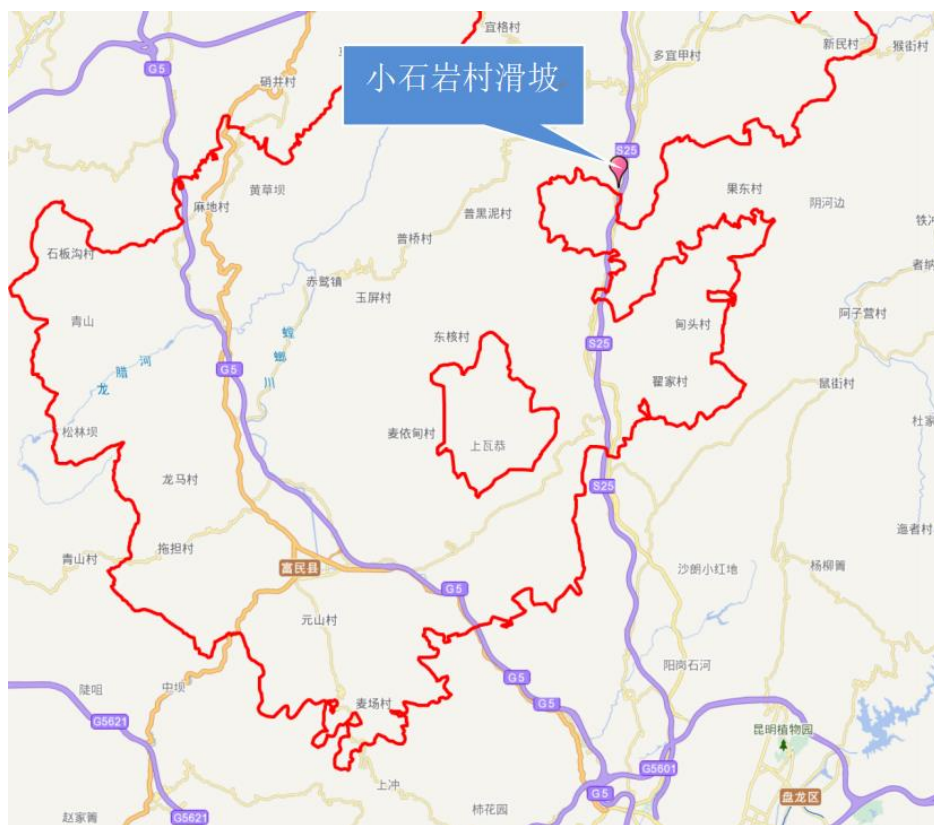


图 2.1-1 小石岩村滑坡交通位置图

2.2 气象水文

(1) 气候

款庄镇属北亚热带季风气候，其特点是干湿分明，夏秋湿热，冬春干冷；多年平均气温 18℃，1 月平均气温 8.3℃，极端最低气温-7℃（1992 年 12 月 28 日）；7 月平均气温 22℃，极端最高气温 33.4℃（2012 年 5 月 21 日）；最低月均气温 6.4℃（1999 年 12 月），最高月均气温 25.6℃（2004 年 5 月）；无霜期年平均 321 天，最长达 342 天，最短为 312 天。年平均日照时数 2444.7 小时，年总辐射 102.8 千卡/平方厘米；年平均降水量 841.6 毫米，年平均降水日数为 136 天，最长达 157 天（2004 年），最少为 76 天（2009 年）；最大雨量 1210 毫米（1998 年），最少雨量 512 毫米（2008 年），降雨集中在每年 6-9 月，8 月最多。

2025 年进入汛期以来，富民县降雨较上年偏多，截止 8 月 24 日上午 08 时，全县累计雨量达 908.1 毫米，较 2024 年同期偏多 502.2 毫米，较历年同期偏多 308 毫米。特别是 8 月 20 日 20 时至 24 日 14 时，全县遭遇强降雨天气过程，全县过程平均雨量 127.9 毫米，县城 12 小时累计降雨量达 106.0 毫米，创富民国家基本气象站 1959 年建站以来历史极值；其中款庄镇 12 小时累计降雨量均达大暴雨等级。此轮强降雨对小石岩村滑坡产生强烈的下渗、冲刷及侵蚀等不利影响，成为诱发该滑坡发生的主要因素。

(2) 水文

款庄镇境内河道属金沙江水系；主要河流有一级支流普渡河，总长 9.4 千米；二级支流马过河，总长 18.6 千米；三级河龙泉河、瘦袋河 2 条，总长 21 千米；河流总长 49 千米，流域面积 153 平方千米，河网密度 0.3 千米/平方千米；境内最大的河流为普渡河，从赤鹭黄家庄至宜格下大田流经境内香水庄、宜格上大田、下大田，长 9.4 千米。

小石岩村滑坡调查区内无常年性地表水体，区域地下水主要依靠大气降雨进行补给，区内未发现集中泉点及带状渗水发育现象。地下水整体径流条件简单，排泄方式以分散式渗流为主，无统一集中排泄通道。同时，滑坡坡体周边未布设完善的截排水工程设施，缺乏系统性地表截排、疏导构筑物，降雨形成的地表径流无法被有效拦截与疏导，雨水易直接沿坡面漫流下渗，持续浸润软化坡体岩土体，在一定程度上加剧了坡体岩土饱和程度，对滑坡稳定性造成不利影响。

2.3 地形地貌

小石岩村滑坡所在区域地势总体西高东低，地形切割破碎，地形起伏较大，海拔约1749m，坡度 30-40°。滑坡体周边植被覆盖不均匀，以低矮灌木和竹林杂草为主。该斜坡是受人类工程活动改造的斜坡，坡体后缘顶部较为平缓，为居民聚居区，坡脚存在居民区开挖建房，前缘陡坎为切坡形成。



图 2.3-1 小石岩村滑坡区域地貌

2.4 地层岩性特征

调查区地层主要有第四系残坡积层（ Q_4^{el+dl} ），岩性为含砾粉质粘土，结构松散，遇水易软化；下伏为二叠系下统栖霞茅口组（ P_1q+m ），岩性为白云岩，浅部呈全-强风化状态，风化后力学强度较低，岩体结构较松散。降雨及地表水径流易沿松散堆积层下渗，在土岩界面富集，长期软化结构面，水体持续沿结构面运移，导致结构面逐渐贯通，形成控滑结构面。该套地层组合具有“上软下硬”的结构特征，属易崩易滑地层，具备浅层土质滑坡的典型工程地质条件。

2.5 水文地质条件

根据地下水的赋存形式、水理性质、水力特征及岩性组合关系，小石岩村滑坡所在区域地下水类型分为松散岩类孔隙水和碎屑岩裂隙水两类，径流模数为 0.5-1.0L/(s.km²)，流量一般为 0.01-0.5L/s，富水等级为 3 级（弱富水性）。地下水补给以大气

降水入渗为主，径流途径短，排泄条件一般。强降雨期间，降水沿后缘拉张裂缝及坡面孔隙快速下渗，补给裂隙水，使滑带（岩土分界面）软化，抗剪强度降低，是诱发滑坡滑动的重要因素。坡体周边缺乏人工截排水措施，地表水入渗加剧了地下水对滑带的浸润作用。

2.6 地质构造及地震

(1) 地质构造

富民县地处扬子准地台西部，位于武定—易门台拱东缘与昆明拗陷西缘的接合部位。在区域上，受其西部为罗次大断裂、东部小江断裂和县境内的普渡河深大断裂影响，褶皱及断裂构造都较发育。各构造的分布特征详见构造纲要图（图 2.6-1）；主要的断裂构造特征见表 2.6-1。小石岩村滑坡区周边发育逆断层，断层带岩体挤压破碎、节理裂隙发育，为斜坡失稳、滑坡发育提供地质构造条件。

表 2.6-1 主要断层特征简表

编号	断层名称	构造体系	产状			延伸长度(km)	断层性质
			走向(°)	倾向(°)	倾角(°)		
F ₁	马房断层	北东向	45	北西	50	5	逆断层
F ₂	青山断层	东西向	80			7	不明
F ₃	龙潭口—西核断层	北北东向	35	北东	70	17	逆断层
F ₄	老青山断层	南北向	350			14	不明
F ₅	麻地—富民断层	南北向	350	东	70	28	逆断层
F ₆	永安断层	南北向	350	东	70	5.5	正断层
F ₇	龙源—者北断层	北东向	40			14	压扭性断层
F ₈	大水井—干海子断层	北东向	50	南东	40	16	逆断层
F ₉	老茨塘断层	北西向	300			7	平移断层
F ₁₀	玉龙寺断层	北东向	45	北西	40	9.5	逆断层
F ₁₁	庄子—马桑园断层	北西向	325	北东	40—50	13	逆断层
F ₁₂	三支锅—束亥断层	北西向	320	北东	45—55	5.5	压扭性断层
F ₁₃	束亥断层	东西向	90			6	不明
F ₁₄	茨塘断层	北西向	330			4	压扭性断层
F ₁₅	祭天山断层	北西向	335	北东	60	14	正断层
F ₁₆	大团田—宜格断层	北东向	40	北西	70	16	逆断层
F ₁₇	普渡河断层	南北向	360	东	40—50	35	逆断层

F ₁₈	凹子格—马鞍山断层	北东向	45			8.5	压扭性层
F ₁₉	下龙潭—北冲断层	北东向	35			23	压扭性断层

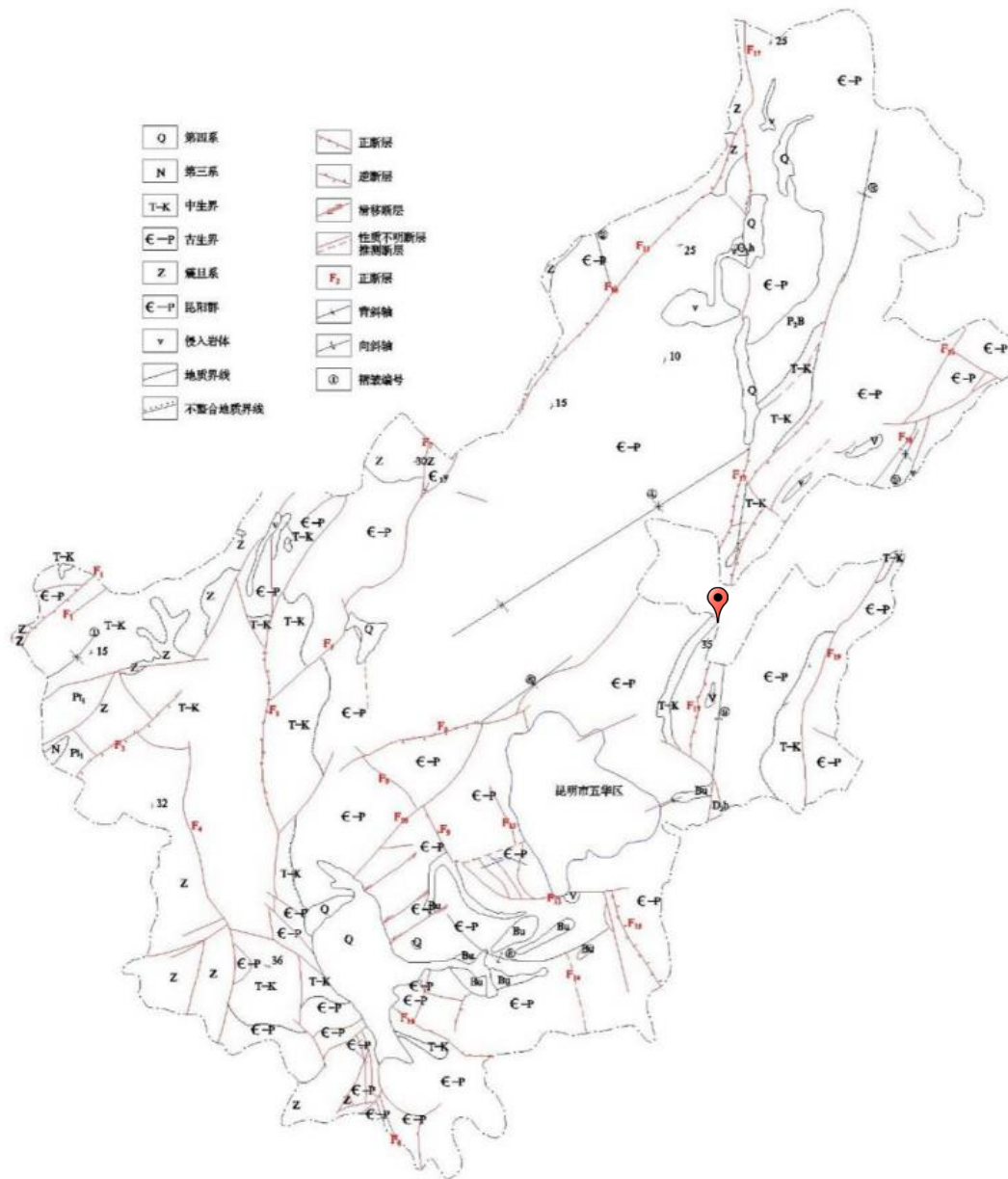


图 2.6-1 富民县地质构造纲要图

(2) 地震

从收集资料看，富民县历史上曾发生多次地震（表 2.6-2），中强地震发生频繁，其中，1986 年 10 月 7 日 7 时，罗免镇小甸、麻地发生 5.1 级地震，破坏烈度 6 度，房屋损失严重。据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2016），富民县抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度为 0.15g，设计地震分组为第三组。

表 2.6-2 富民县地震震中统计表

发震时间	北纬	东经	震中烈度	震级
1701	25.2	102.5	7	5.5
1927	25.2	102.5	7	5.5
1965-1976				2.5—2.9
1986.10.07	25.33	102.37	6	5.1
1987	25.09	102.45		1.0—2.4

2.7 人类工程活动

(1) 坡体后缘修建挡墙，居民楼，对坡体顶部进行开挖切坡，改变了原有斜坡的应力平衡，形成临空面，强降雨时地表水沿路面汇集并沿裂缝下渗，加剧了坡体不稳定。

(2) 坡脚处居民区建设过程中对坡体前缘进行了局部开挖，形成陡坎，导致前缘卸荷，降低了坡脚的抗滑力，为滑坡提供了有利的临空条件。

3 灾害特征

3.1 形态特征

该滑坡在强降雨作用下发生失稳，根据现场调查，滑坡平面呈不规则半月状，滑坡后缘位于坡体上部民房前侧及挡墙区域，后缘可见有多条细小拉张裂缝，后缘边界以拉张裂缝为界。滑坡前缘位于斜坡中部，前缘剪出口为自然斜坡，紧邻下部民房建筑群。滑坡分布高程为 1730-1750m。滑坡平均长度约 15m，横向平均宽度约 60m，滑体平均厚度约 3m，经计算滑坡体积为 $0.27 \times 10^4 \text{m}^3$ 。滑坡区及周边表层分布有第四系残坡积 ($Q_4^{\text{el+dl}}$) 层粉质粘土含碎石。滑坡区域下伏基岩为二叠系下统栖霞茅口组 (P_{1q+m}) 白云岩。根据《滑坡崩塌泥石流灾害调查规范 (1:50000) DZ/T 0261-2014》，综合判定该滑坡为小型浅层复合式土质滑坡。



图 3.1-1 小石岩村滑坡平面图

3.2 结构特征

坡体上部为平缓台地，为民房分布区，下部为自然斜坡，滑坡区表层为第四系残坡积层（ Q_4^{el+dl} ）粉质粘土含碎石，下伏基岩为二叠系下统栖霞茅口组（ P_{1q+m} ）白云岩，推测滑面为土岩接触面（见图 3.2-1）。

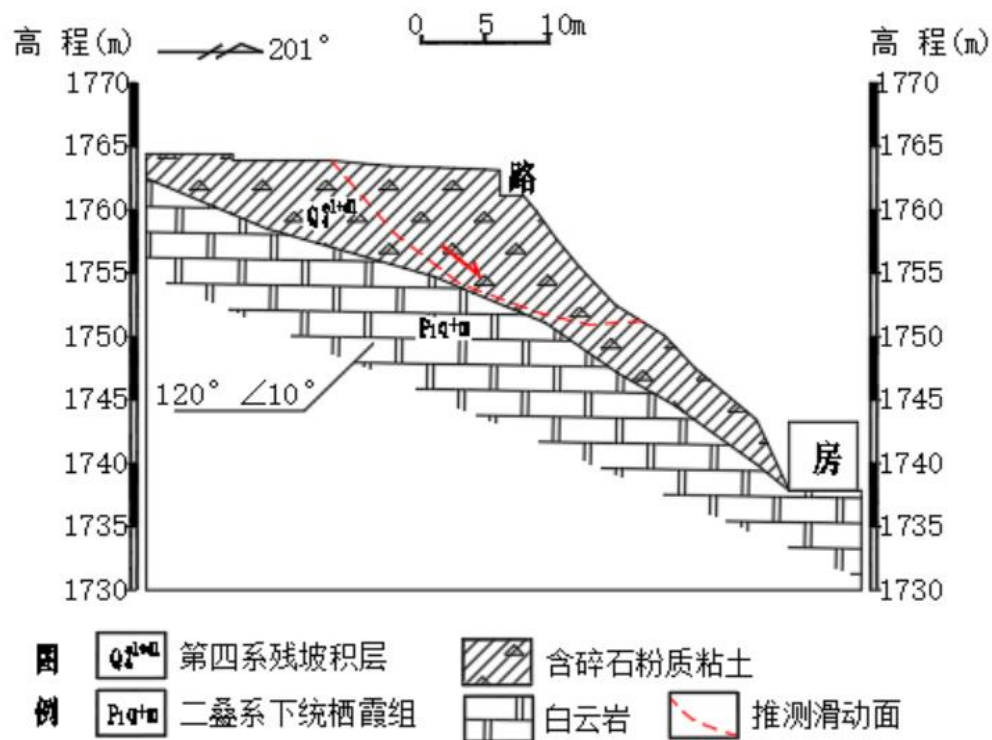


图 3.2-1 小石岩村滑坡剖面示意图

3.3 变形特征

经现场调查，滑坡边界现状明显，后缘道路、民房挡墙出现开裂现象（图 3.3-1），坡面竹林呈砍刀状倾倒，倾倒方向与主滑方向一致，坡体局部土体溜塌松散，后缘裂缝发育。



图 3.3-1 滑坡坡体裂缝及挡墙开裂现场照片

3.4 规模及危害

结合现场圈定、形态测量及结构特征，本次滑坡沿主滑方向平均长度约 15m，横向平均宽度约 60m，滑体平均厚度约 3m，经计算滑坡体积为 $0.27 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其体积小于 $10 \times 10^4 \text{m}^3$ ，综合判定为小型滑坡。现状滑坡严重威胁坡体范围内及前缘居民，共计威胁人口 5 户 26 人，威胁财产约 150 万元。

4 成灾原因分析

（1）自然因素：该滑坡点区域内降雨充沛、集中、持续时长，长时间、大强度的降雨形成的地表水下渗到松散的土体内，并赋存于滑面附近，使得岩土体重度增加，且岩土体力学强度急剧降低，不利于斜坡的稳定；

（2）地质因素：滑坡体物质为第四系残坡积含砾粉质粘土，局部为第四系人工填土层，其下伏基岩为二叠系下统栖霞组白云岩，风化后力学强度较低，结构较松散，降雨及地表水径流易下渗，并在土岩界面、全-强风化界面富集，软化结构面，水体长期于结构面运移，导致结构面贯通，形成控滑结构面；

(3) 地貌因素：滑坡所处斜坡整体坡度约 30° - 40° ，为滑坡提供了较为有利的剪出条件；

(4) 人为因素：滑坡前缘存在建房加载等人类工程活动，改变了坡体原有应力平衡状态，加剧坡体变形发展，为滑坡滑移创造了不利条件。

5 发展趋势

目前小石岩村滑坡的滑移变形已造成后部挡墙开裂、损毁。现状滑坡严重威胁坡体范围内及前缘居民，共计威胁人口 5 户 26 人，威胁财产约 150 万元。总体该滑坡险情等级为小型。根据《云南省地质灾害监测预警技术指南（试行）》，该滑坡地质灾害危害等级为 II 级。

由于近年来降雨增多，人类工程活动增强，小石岩滑坡现状整体处于欠稳定状态，在外营力作用如地震、连续性强降雨等不利因素激发时，滑坡易处于加剧变形甚至局部剧滑状态，威胁居民及在此区域进行生产活动的居民。

6 调查结论

小石岩村滑坡为强降雨诱发的小型浅层复合式土质滑坡。滑体物质以第四系残坡积粉质粘土含碎石为主，沿土岩界面发生滑动，平面呈不规则半月形，主滑方向清晰，滑坡平均长 15m、宽 60m、厚 3m，体积为 $0.27 \times 10^4 \text{m}^3$ ，变形迹象明显。其成灾主要归因于：持续强降雨下渗软化土岩界面及风化界面；滑体为松散含砾粉质粘土、下伏风化白云岩，易形成控滑结构面； 30° - 40° 斜坡提供有利剪出条件；前缘建房加载打破应力平衡。目前该滑坡处于蠕变变形阶段，整体稳定性较差，在持续降雨或人类活动大幅度扰动的情况下，变形可能会进一步加剧，存在前缘剪出、整体滑动风险，共计威胁人口 5 户 26 人，威胁财产约 150 万元，需及时采取监测及工程处置措施。

7 防灾减灾救灾措施建议

7.1 应急措施建议

为有效控制变形发展、保障人员及财产安全，建议现阶段采取以下应急处置措施：

(1) 立即组织受威胁群众转移避险，明确预警信号及撤离路线，确保极端天气下快速响应。

(2) 建立群测群防网络，落实防灾责任单位及责任人，安排相关负责人实施 24 小时巡查及简易监测，按每天 3 次频率开展巡查，暴雨及连续降雨期间加密监测频次。

(3) 划定滑坡危险区与影响区，设置警示标志及隔离围挡，严禁无关人员进入。

(4) 在滑坡后缘拉张裂缝处铺设隔水薄膜进行临时封堵，防止雨水下渗，并简易疏通周边排水通道；同时完善坡体地表排水系统，及时开挖疏通后缘及两侧排水沟渠，封堵后缘拉张裂缝。

7.2 后续措施建议

群测群防体系建设及普适型监测设备为主要防控手段，密切跟踪滑坡体裂缝扩张、土体变形等动态变化。一旦发现滑坡活动加剧、灾害规模扩大或出现次生险情等异常情况，现场监测人员须第一时间上报，并同步启动应急处置流程，确保快速响应。