



云南地勘院
YUNNAN DIKAN YUAN

富民县永定街道南营村委会西冲村 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



富民县永定街道南营村委会西冲村 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 彭品晶

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 23 日

发灾地点：富民县永定街道南营村委会西冲村

灾害类型：浅层牵引式土质滑坡

灾害规模：小型

灾情：造成道路损毁、挡墙倾倒、多户民房墙体及地坪开裂，裂缝宽度 0.5~15cm，无人员伤亡。

发展趋势：处于蠕动变形阶段，天然状态基本稳定，降雨工况下欠稳定，在连续强降雨等不利因素下易加剧变形甚至局部剧滑，威胁滑坡后缘 12 户 54 人及财产约 410 万元。

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研究院有限公司

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.....	4
2.3 地形地貌.....	4
2.4 地层岩性特征.....	4
2.5 水文地质条件.....	5
2.6 地质构造及地震.....	6
2.7 人类工程活动.....	8
3 灾害特征.....	8
3.1 形态特征.....	8
3.2 结构特征.....	9
3.3 变形特征.....	10
3.4 规模及危害.....	11
4 成灾原因分析.....	11
5 发展趋势.....	11
6 调查结论.....	12
7 防灾减灾救灾措施建议.....	12
7.1 应急措施建议.....	12
7.2 后续措施建议.....	13

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。

富民县永定街道南营村委会西冲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，西冲村滑坡灾害点对群众生命财产安全形成威胁，威胁后侧居民 12 户 54 人，受威胁财产约 410 万元，本次险情未造成人员伤亡，险情等级划定为小型。



图 1-1 西冲村滑坡平面图

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，开展西冲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应急调查报告，以完善地质灾害综合防治体系建设。

2 地质环境条件

2.1 灾害点位置

永定街道，隶属于云南省昆明市富民县，地处富民县中部，东邻大营街道，南连西山区，西与西山区、禄丰县接壤，北靠罗免镇、大营街道。现辖 15 个村（居）委会，面积 112.24 平方千米，街道办事处驻永二社区环城西路 31 号。南营村是永定街道下辖的行政村，位于永定街道南侧，距县城约 8 公里，东邻河东、南接兴贡、西靠龙马、北连北营。下辖 7 个自然村、9 个村民小组，辖区国土面积 11.44 平方千米。西冲村隶属于南营村委会，属于半山区。位于永定街道北边，距离村委会 4 公里，距离永定街道 8 公里，面积 0.16 平方千米。西冲村滑坡位于永定街道南营村委会西冲小组（见图 2.1-1），地理坐标：102°27'30.38"，25°16'29.49"。滑坡位于村庄东侧。

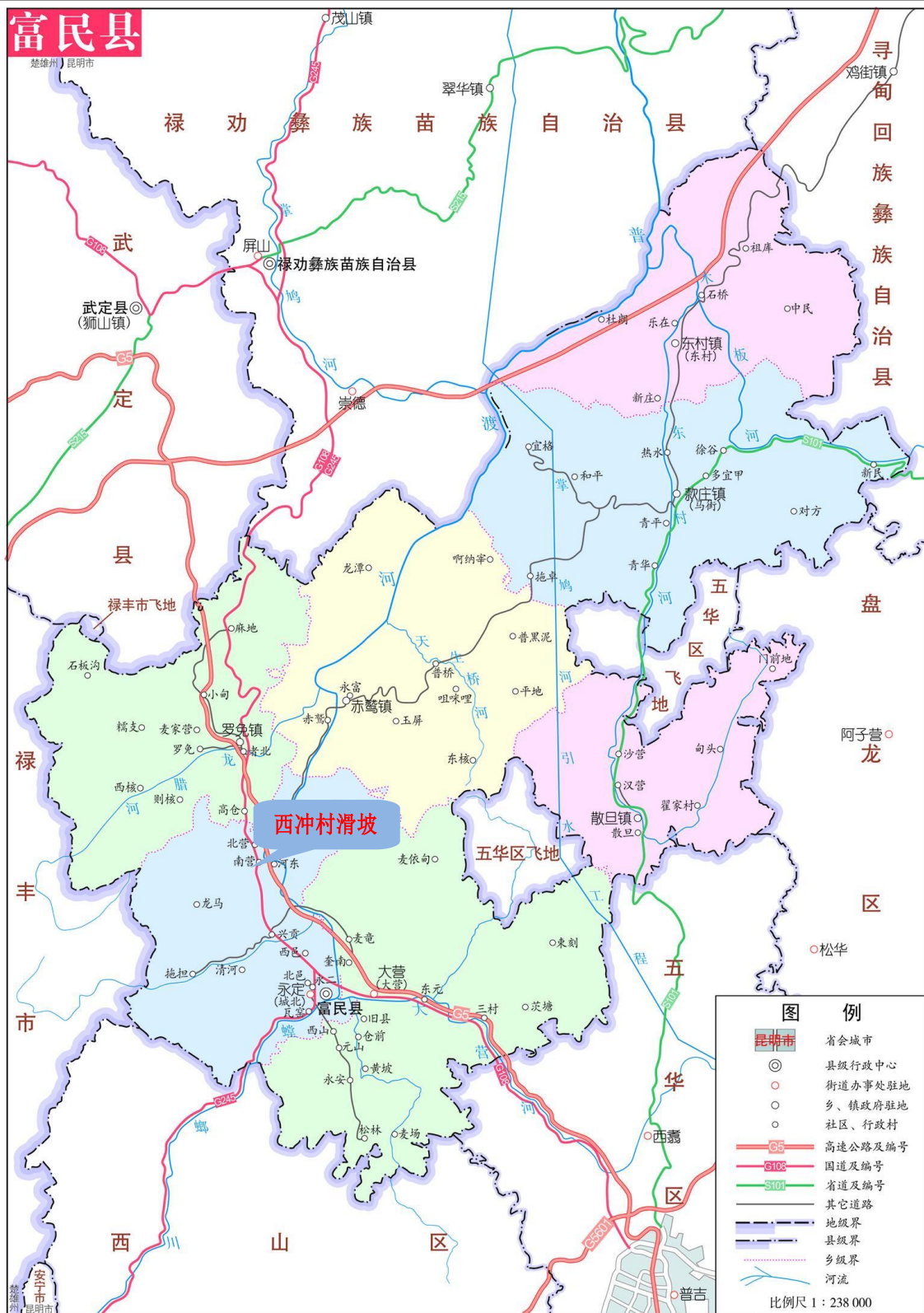


图 2.1-1 西冲村滑坡交通位置图

2.2 气象水文

(1) 气候

永定街道属于亚热带高原季风气候，整体温和湿润，四季如春。当地年平均气温在 15.8℃至 17.3℃之间，因地处河谷盆地，气温较昆明市区略高 1-2℃。最冷月（1 月）平均气温约 9.1℃，最热月（7 月）平均气温约 20.9℃，无霜期长达 245 天左右。干湿季节分明，全年降水量主要集中在 5-10 月的雨季，年均降水量约 760.9 至 863 毫米；其中 6-8 月降水最为集中，月均超过 140 毫米，而冬季（11 月至次年 4 月）则相对干燥。当地日照充足，年均日照时数约 1950 至 2287 小时，相对湿度约 72%，但年均蒸发量高达 2032.5 毫米，远超降水量，因此蒸发潜力较大。常年主导风向为西南风。

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。此轮强降雨对西冲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

永定街道的主要水系以螳螂川即普渡河上游为干流，该河全长约 252 公里、全流域面积约 1.16 万平方公里，其中富民县城段流经永定街道，长约 11.34 公里；主要支流包括大营河、清水河、马拉河等。

调查区前缘发育一条冲沟，冲沟切割坡脚，强降雨时冲沟汇流对坡脚产生侧蚀和掏蚀，削弱了坡体前缘的抗滑力，是导致坡脚失稳的重要原因。坡体表面无截排水设施，坡面径流及降雨沿松散残坡积层孔隙下渗，并在土岩界面富集，形成地下径流，软化结构面，降低抗剪强度。坡体未见人工排水沟渠，地表水漫流下渗现象明显。强降雨期间，地表水集中入渗加剧了滑体饱和度和自重，进一步恶化了斜坡稳定条件。

2.3 地形地貌

调查区为构造侵蚀低中山缓坡地形地貌，滑坡区整体地势西高东低，上部较缓、下部略陡，地形坡度 15-25°。坡面可见多处开裂变形，前缘发育一条冲沟。坡表植被发育

一般，以耕地为主，坡面呈阶梯状台坎，土体结构疏松。该斜坡受长期农业耕作（坡地开垦与耕种）的改造，坡面形态及土体性质已发生变化。坡体后侧紧邻居民房屋，房屋依坡而建；前缘受冲沟切割，坡脚形成临空面。

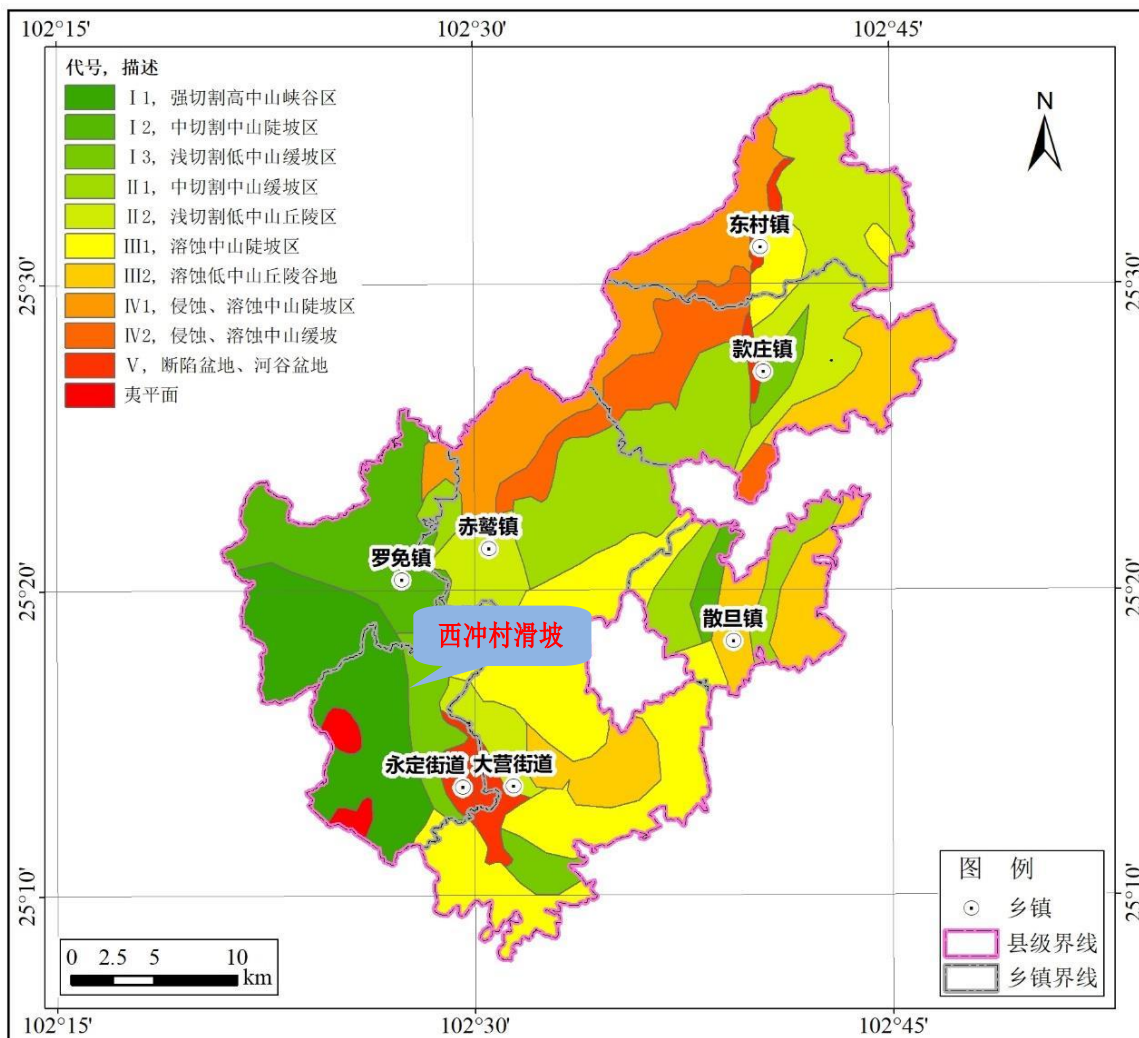


图 2.3-1 西冲村滑坡调查区域地貌分区图

2.4 地层岩性特征

西冲村滑坡调查区表层为第四系残坡积层（ Q_4^{el+dl} ）含碎石粉质粘土，结构松散，强度较低；下伏基岩为侏罗系中统上禄丰群（ J_2 ）泥岩，呈碎块状结构。

2.5 水文地质条件

调查区区域水文地质条件简单，根据地下水的赋存条件及其含水介质，将区内地下水类型划分为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水两类。

(1) 松散岩类孔隙水

主要分布于第四系残坡积层中，主要受大气降水补给，含水层厚度 1~3m，储水条

件差、富水性弱，多透水不含水，雨季形成暂时性地下水，于斜坡低洼处或坡脚片状渗出。

(2) 基岩裂隙水

调查区基岩裂隙水为碎屑岩类裂隙水，赋存于下伏侏罗系中统上禄丰群（J₂）泥岩裂隙中，主要接受孔隙水下渗补给，沿风化裂隙径流，于沟谷或低洼处以泉或片流形式排泄，径流模数 0.2~0.8L/（s·km²），泉流量 0.1~0.5L/s，富水等级 4 级（弱富水性）。

总体而言，区内地下水以大气降水为主要补给来源，径流途径短，动态变化受季节和地形制约，旱季流量减小或断流。水的渗流与软化作用增加了滑体重度、降低了土岩界面抗剪强度，同时潜蚀坡脚，是诱发滑坡的关键水文因素。

2.6 地质构造及地震

(1) 地质构造

调查区区域地处川滇经向构造带，断裂构造及地层褶皱发育，总体上受断裂及褶皱影响，岩体破碎，抗风化能力弱，极易引发地质灾害。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。

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	滑移断层
F ₁₀	玉龙寺断层	北东向	45	北西	40	9.5	逆断层

富民县永定街道南营村委会西冲村滑坡地质灾害应急调查核实报告

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

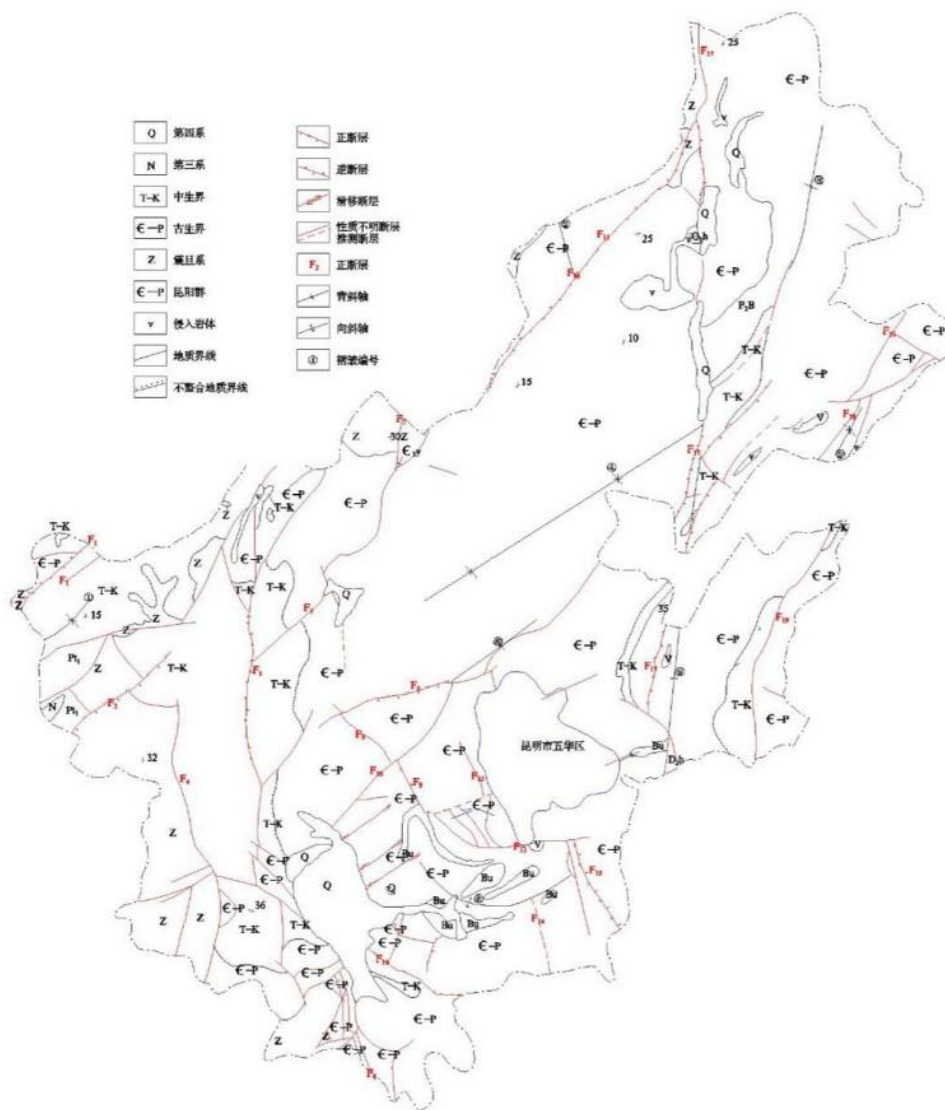


图 2.6-1 富民县地质构造纲要图

(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

滑坡区人类工程活动主要表现为：（1）房屋依坡而建，增加了坡体后缘的附加荷载，改变了斜坡的原始应力分布。（2）坡体表面为耕地，长期耕作活动使土体结构疏松、渗透性增强，有利于降水入渗。

3 灾害特征

3.1 形态特征

西冲村滑坡位于富民县永定街道南营村委会西冲小组村庄东侧，调查发现，滑坡平面呈舌形，主滑方向 106°，后缘及侧缘可见多条张拉裂缝（见图 3.1-1），裂缝宽度 0.5~15cm；前缘受冲沟切割，坡脚形成临空面，剪出口位于冲沟侧壁。滑坡区地形坡度 15~25°，地势西高东低，纵向长约 60m，横向宽约 30m，体积约 0.9×10⁴m³，滑面埋深约 5m。滑体物质主要为残坡积层含碎石粘土，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牵引式土质滑坡。



图 3.1-1 西冲村滑坡平面图

3.2 结构特征

西冲村滑坡滑体物质主要为第四系残坡积层 (Q_4^{el+dl}) 含碎石粉质粘土, 结构松散, 强度较低; 下伏基岩为侏罗系中统上禄丰群 (J_2) 泥岩, 呈碎块状结构。滑面推测呈弧形, 埋深约 5m。该滑坡主滑带推测为土岩接触面, 属于沿岩土界面滑动的浅层土质滑坡, 软弱岩土界面为滑坡滑动提供了良好的控滑基础条件。受强降雨影响, 大量水体由表层松散土层下渗, 浸润软弱结构面的同时增加土体重量, 当超过临界值后形成滑坡灾害。该滑坡剖面示意图如图 3.2-1 所示。

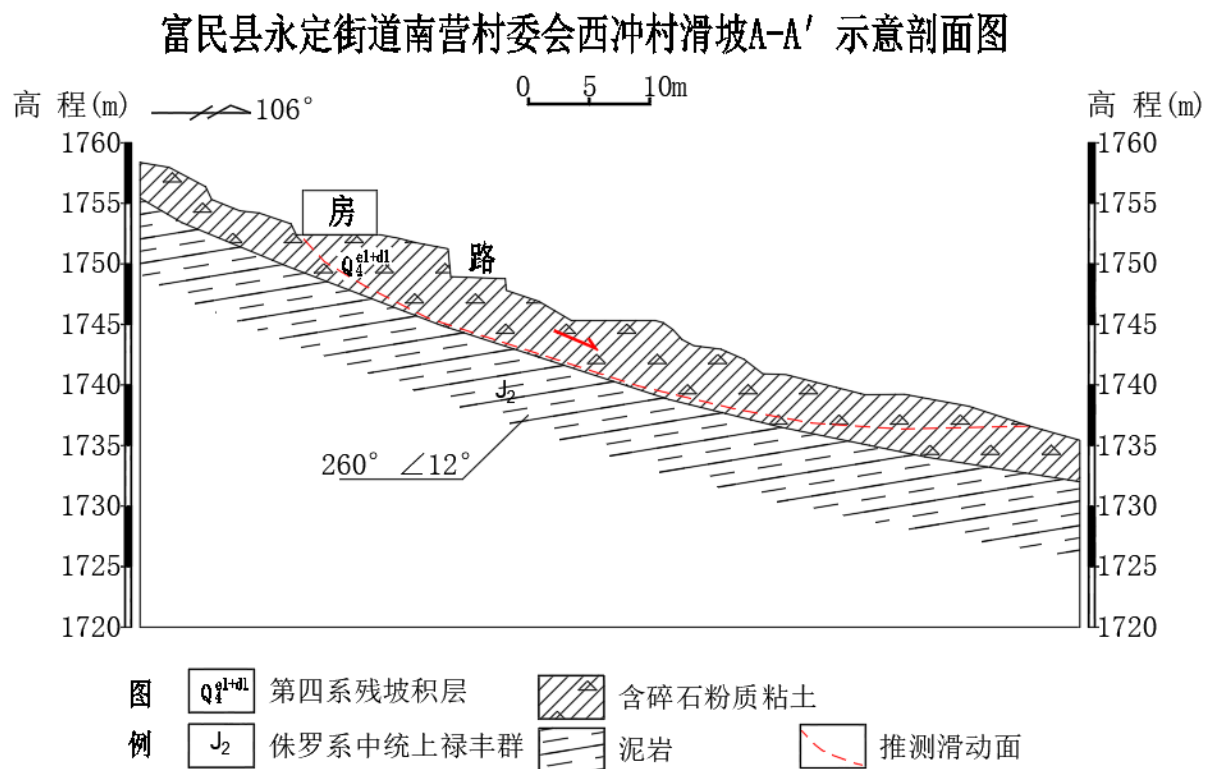


图 3.2-1 西冲村滑坡剖面示意图

3.3 变形特征

该滑坡最早于 2025 年 8 月开始出现变形、开裂。现状变形表现为后侧多户村民民房墙体、地坪开裂，裂缝宽度 0.5~15cm；道路损毁，挡墙倾倒（见图 3.3-1）。变形过程为：前缘冲沟切割导致坡脚失稳，牵引后缘逐级发生开裂变形，目前处于蠕动变形阶段。该滑坡天然状态下整体基本稳定，降雨工况下欠稳定，后期在强降雨、地震等不利作用的影响下，将会有再次发生或扩大的可能性，对滑坡后院民房造成威胁。





图 3.3-1 西冲村滑坡区裂缝照片

3.4 规模及危害

滑坡体积约 $0.9 \times 10^4 \text{m}^3$ ，属小型滑坡。现已造成道路损毁、挡墙倾倒、民房墙体开裂，未造成人员伤亡。潜在威胁滑坡后缘居民 12 户 54 人，威胁财产约 410 万元，地质灾害险情等级为小型。根据《地质灾害普适型仪器监测预警规范（报批稿）》，该滑坡地质灾害危害等级为 II 级。

4 成灾原因分析

西冲村滑坡所在区域此前无灾害记录，本次为 2025 年强降雨条件下首次发生变形。灾害基本过程为持续集中降雨形成地表径流，在松散的残坡积土体内入渗、浸泡并产生地下径流，使岩土体重度增加、强度急剧降低；地下水在土岩界面富集，软化结构面，形成控滑结构面；前缘冲沟切割导致坡脚失稳，坡体逐级发生牵引变形。自然因素：构造侵蚀低中山缓坡地形、前缘冲沟切割、地形坡度 $15 \sim 25^\circ$ 有利于地表水汇集，降雨充沛、集中、持续时间长是主要诱发因素；地质因素：滑体为残坡积含碎石粉质粘土、结构松散，与下伏泥岩形成的土岩界面易形成软弱结构面；水文地质：地表水沿松散土体及裂缝下渗，地下水在土岩界面富集软化滑带，前缘冲沟侧蚀坡脚；人类工程活动：坡体后缘居民建筑增加荷载、坡面长期耕作使土体疏松，共同降低了坡体稳定性。

5 发展趋势

西冲村滑坡处于蠕动变形阶段，天然状态下整体基本稳定，降雨工况下欠稳定；在外应力作用如地震、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。影响范围主要集中于滑体及前缘冲沟区域，若规模扩大可能向后缘延伸，威胁范围加大，潜在威胁对象为后侧 12 户 54 人及约 410 万元财产。

6 调查结论

西冲村滑坡为强降雨诱发的小型、浅层、牵引式土质滑坡，体积约 $0.9 \times 10^4 \text{m}^3$ ，造成道路损毁、挡墙倾倒、民房墙体开裂，无人员伤亡。灾害原因为 $15 \sim 25^\circ$ 地形坡度及前缘冲沟切割提供滑移空间，残坡积含碎石粉质粘土结构松散、下伏泥岩形成土岩软弱面，强降雨入渗导致岩土体饱和软化为主要诱发因素，后缘建筑加载及坡面耕作等人为活动加剧坡体不稳定。此前无灾害记录，本次为新发滑坡。该滑坡发生以地形、地层、降雨等自然因素为主导，后缘建房、坡地耕种等人为活动为加剧因素。该滑坡天然状态下基本稳定、降雨工况欠稳定，处于蠕动变形阶段；连续强降雨等不利因素下易加剧变形甚至局部剧滑，威胁后侧 12 户 54 人及财产 410 万元，地质灾害监测等级为三级。建议开展普适型仪器监测预警，完善群测群防，制定撤离避险预案。

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) 在坡体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，封堵拉张裂缝。

7.2 后续措施建议

后续以群测群防体系建设为主要防控手段，同时建议开展普适型监测工程，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。