



云南地勘院
YUNNANDIKAN YUAN

富民县款庄镇徐谷村委会小白坡村 泥石流地质灾害应急调查核实报告

云南地质工程勘察设计研究院有限公司

二〇二五年九月



富民县款庄镇徐谷村委会小白坡村 泥石流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：胡庆宝

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：富民县款庄镇徐谷村委会小白坡村

灾害类型：泥石流

灾害规模：中型

灾情：关宝箐泥石流造成 1 间生产用房淤埋、道路堵塞、耕地覆盖，财产损失约 1 万元，无人员伤亡；花箐泥石流造成 5 间房屋受损、其中 4 间墙体倒塌、道路淤积，财产损失约 5 万元，无人员伤亡；小箐泥石流造成 1 间房屋受损、道路及院坝淤积，财产损失约 1 万元，无人员伤亡。

发展趋势：关宝箐泥石流为潜在中高频次泥石流，强降雨条件下发生概率 20%-25%，未来单次规模可能升至中型，威胁 6 户 15 人及财产 180 万元；花箐泥石流复发潜力高，威胁 45 户 140 人及资产 1350 万元；小箐泥石流复发潜力高，威胁 33 户 109 人及资产 990 万元。

诱发因素：强降雨

责任主体：自然资源

已有应急措施：关宝箐泥石流沟口右岸养殖场区域已建混凝土挡土墙，运营良好，基本满足过流能力，对泥石流冲出物质具有一定的拦挡和导流作用；花箐、小箐泥石流目前无已建防治工程。

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.....	5
2.4 地层岩性特征.....	6
2.5 水文地质条件.....	6
2.6 地质构造及地震.....	6
2.7 人类工程活动.....	7
3 灾害特征.....	7
3.1 流域特征.....	7
3.2 成灾特征.....	9
3.3 规模及危害.....	11
4 成灾原因分析.....	13
5 发展趋势.....	15
6 调查结论.....	16
7 防灾减灾救灾措施建议.....	17
7.1 应急措施建议.....	17
7.2 后续措施建议.....	18

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。

富民县款庄镇徐谷村委会小白坡村新增 3 处泥石流灾害点（见图 1-1），受持续强降雨影响，加之区域防灾基础条件薄弱，小白坡村泥石流灾害点对群众生命财产安全形成威胁，共威胁沟岸附近居民 84 户 264 人，受威胁财产约 2520 万元，本次险情未造成人员伤亡，险情等级划定为中型。



图 1-1 富民县款庄镇徐谷村委会小白坡村泥石流现状图

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，开展小白坡村泥石流灾害应急调查工作。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

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（见图 2.1-1），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。

徐谷村隶属于云南省昆明市富民县款庄镇，行政级别为村。位于镇东北部，东距县城 62 公里，距镇政府 2 公里，辖 10 个村民小组，邻近新民村、对方村、多宜村等行政村。本次地质灾害应急调查核实报告涉及到的 3 条泥石流灾害点均位于徐谷村委会小白坡村小组。关宝箐泥石流沟口地理坐标为 $102^{\circ}41'56.7333''$ ， $25^{\circ}28'35.4696''$ ；花箐泥石流沟口地理坐标为 $102^{\circ}41'57.4497''$ ， $25^{\circ}28'42.4029''$ ；小箐泥石流沟口地理坐标为 $102^{\circ}42'02.4870''$ ， $25^{\circ}28'45.9447''$ （见图 2.1-2）。

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；此轮强降雨对小白坡泥石流沟岸两侧产生强烈的下渗、冲刷及侵蚀等不利影响，成为诱发该泥石流发生的主要因素。

(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。

小白坡村调查区内主要发育关宝箐、花箐、小箐三条主要冲沟及多条小型细小冲沟，均为季节性冲沟，无常年性地表径流，水文活动受降雨控制。区域汇流条件受强降雨影响显著，降雨期间地表汇流速度介于 0.5-2m/s，沟谷水流呈分散状态，区域无地表积水现象，地表水及沟谷汇水最终直接汇入马过河，整体径流路径短、排泄通畅，特殊的水文条件也为区内泥石流灾害的发育提供了水动力基础。

2.3 地形地貌

3 条泥石流灾害点发育区域的地貌类型为构造侵蚀地貌(中等切割中山陡坡区), 见图 2.3-1, 总体地势呈西北高东南低态势, 向马过河方向倾斜。关宝箐泥石流流域最高点高程 2050m, 最低点高程 1625m, 最大相对高差 425m; 花箐泥石流流域最高点为西北侧山顶, 高程约 1890m, 最低点位于东南侧居民区, 高程约 1620m, 最大相对高差 270m; 小箐泥石流流域最高点为西北侧山顶, 高程约 1890m, 最低点位于东南侧居民区, 高程约 1615m, 最大相对高差 275m。区内斜坡岩土体裸露与松散堆积物分布广泛, 坡面植被覆盖不均, 地层岩性破碎, 节理裂隙发育, 泥质岩含石膏、芒硝等易溶物质, 岩土抗风化、抗滑移与抗冲刷能力偏弱, 斜坡稳定性较差, 滑坡、泥石流灾害较发育。

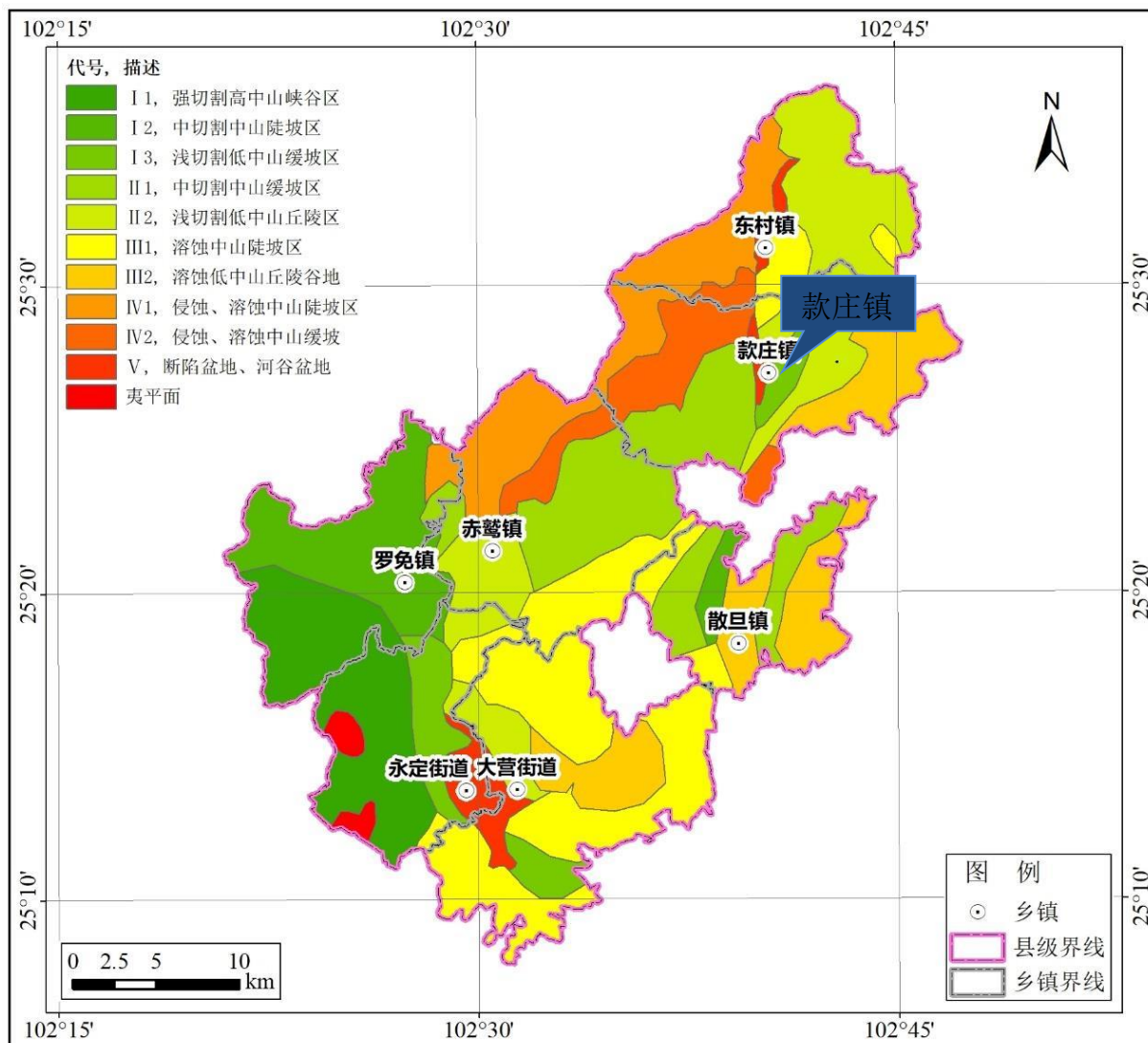


图 2.3-1 灾害点地貌分区图

2.4 地层岩性特征

调查区主要地层有：

(1) 第四系残坡积层 (Q_4^{el+dl})，厚度 0.8-2m，岩性为粉质粘土含少量腐殖土、碎石土，呈硬塑稍湿状态；

(2) 三叠系上统舍资组 (T_{3s})，岩性为石英粉砂岩、泥质页岩，表层强风化致岩土体松散、抗蚀性差；

(3) 二叠系上-下统 (P_{1-2a})，岩性为玄武岩，呈块状，坚硬，基岩全风化层，厚度 0.3-3m。

2.5 水文地质条件

关宝箐泥石流流域地下水为孔隙水及基岩裂隙水，补给源于大气降雨，雨水沿裂隙下渗软化岩土体，降低坡面稳定性，加速物质剥离；花箐泥石流与小箐泥流水文地质条件相近，地下水均为松散物孔隙水及基岩裂隙水，补给源为大气降雨，与沟道地表水连通性强，强降雨易形成地表-地下联动冲刷，加速岩土体失稳。

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。关宝箐泥石流流域处于打磨山断裂主断裂及其分支断裂之间，受断裂及褶皱影响显著，岩体破碎、节理发育。存在两组节理裂隙，产状分别为 $125^\circ \angle 26^\circ$ 和 $223^\circ \angle 38^\circ$ ，间距 12-19cm，延伸长度 2.3-3.1m。

(2) 地震

从收集资料看，富民县历史上曾发生多次地震（表 2.6-1），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 2.6-1 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) 关宝箐泥石流人类活动集中于堆积区的建房、修土路、耕种及流域中上部的陡坡耕种，其中陡坡耕种对坡体破坏较大；

(2) 花箐泥石流与小箐泥石流相近，沟口村庄密集、建筑阻隔或挤占沟道导致排导受限，加剧淤积危害，但植被覆盖高，人类活动影响较小。

3 灾害特征

3.1 流域特征

一、关宝箐泥石流

关宝箐泥石流流域属构造侵蚀地貌，中等切割中山陡坡区，流域面积 0.91km²，整体呈喇叭状，中上游沟谷为 V 型、下游为 U 型。流域最高点高程 2050m，最低点 1625m，相对高差 425m，主沟长 1360m，平均纵坡降 312‰，岸坡坡度 15°-19°，发育 2 条支沟及多条细沟，呈放射状汇流格局。小白坡村民小组位于沟口北侧岸坡，沟口距马过河约 170m，河道无堵塞。三区划分方面，物源区集中于中上游支沟及主沟源头，面积 0.877km²，地形陡峻、局部坡度 25°-30°，沟谷呈浅 V 型、纵坡降 340‰，靠近沟道岸坡受马过河水冲刷导致不稳定，陡坡耕种区坡面侵蚀强烈；流通区位于主沟中段，长 270m、宽 2-8m、面积 0.013km²，为 V 型沟道、纵坡降 220‰；堆积区位于沟口至马过河沿岸，面积 0.02km²，向马过河缓倾、坡度 5°-8°，村庄分布于此。物源条件方面，重力侵蚀类物源表现为多处浅表滑塌及沟道岸坡不稳定，存在局部堵溃条件；沟床物源分布于主沟及支沟沟床，为第四系粉质粘土含少量碎石，厚 0.8-2m；坡面侵蚀以陡坡耕种区最为强烈。水源条件方面，流域内季节性冲沟无常年径流，本次成灾前为强降雨，汇流速度 0.5-2m/s，直接激发泥石流。

二、花箐泥石流

花箐泥石流流域地貌类型为构造侵蚀地貌，中等切割中山陡坡区，总体地势呈西北高东南低态势，向马过河方向倾斜。流域最高点高程约1890m，最低点高程约1620m，最大相对高差270m，流域总面积约0.04km²。主沟道全长约500m，平均纵坡降540‰，沟道断面形态呈现明显分段特征：沟口以上受侵蚀作用呈V字形，沟口段因堆积作用呈扇形。该泥石流为典型山坡型泥石流，流通区不明显，形成区与堆积区直接连接。物源区位于沟口以上，面积0.03km²，斜坡坡度较陡，坡面侵蚀发育，沟道起始段切割浅；堆积区集中于沟口居民区周边，面积约0.01km²，地形平缓向东南倾斜。物源条件方面，重力侵蚀类物源主要表现为沟壁垮塌，沟床物源分布于上游沟道，以粘性松散土混碎石为主，静储量3×10⁴m³，动储量约4000m³；坡面侵蚀以雨水冲刷坡面物质入沟为主，植被覆盖高，人类活动影响小。水源条件方面，本次成灾前为强降雨，流域内降雨为唯一水源，雨水易冲刷坡面物质入沟。

三、小箐泥石流

小箐泥石流流域属构造侵蚀地貌，中等切割中山陡坡区，总体地势呈西北高东南低态势，向马过河方向倾斜。流域最高点高程约1890m，最低点高程约1615m，最大相对高差275m，流域总面积约0.09km²。主沟道全长约550m，平均纵坡降500‰，沟道断面形态呈现明显分段特征：沟口以上受侵蚀作用呈V字形，沟口段因建筑物挤占沟道呈不规则形。该泥石流为典型山坡型泥石流，流通区不明显，形成区与堆积区直接连接。物源区位于沟口以上，面积0.07km²，斜坡坡度较陡，坡面侵蚀发育，沟道起始段切割浅；堆积区集中于沟口居民区周边，面积约0.02km²，地形平缓向东南倾斜，沟口建筑挤占沟道、排导受限。物源条件方面，重力侵蚀类物源主要表现为沟岸垮塌，沟床物源分布于上游沟道，以粘性松散土混碎石为主，静储量4×10⁴m³，动储量约3500m³；坡面侵蚀以雨水冲刷坡面物质入沟为主，植被覆盖高，人类活动影响小。水源条件方面，本次成灾前为强降雨，流域内降雨为唯一水源，雨水易冲刷坡面物质入沟。

徐谷村委会小白坡小组境内的关宝箐、花箐、小箐三条泥石流沟现状如图3.1-1所示：



图 3.1-1 富民县款庄镇徐谷村委会小白坡村泥石流现状图

3.2 成灾特征

一、关宝箐泥石流

关宝箐泥石流为粘性泥石流，固体物质颗粒以粉质粘土、少量碎石为主，浓度高、分选差，冲击破坏力较强。沟道冲淤分段特征如下：物源区以强烈侵蚀及浅表滑塌为主，可见侵蚀沟槽，冲刷深度0.5-1.5m；流通区（见图3.2-1）以搬运侵蚀为主，V型沟道无明显堵塞，沟床以泥沙、碎石为主，冲淤活动活跃；堆积区（见图3.2-2）以沉积淤积为特征，形成厚3-10m的扇状堆积体，其中本次堆积厚度0.3-1m，沟口道路至马过河沿岸有局部沉积，马过河河床存在部分堆积，输入泥沙量约1000m³。本次泥石流一次冲出量约5000m³。



图 3.2-1 关宝箐泥石流流通区下游现状



图 3.2-2 关宝箐泥石流堆积区近景

二、花箐泥石流

花箐泥石流为降雨诱发型稀性泥石流，固体物质以松散土层、砂粒、碎石为主，流体密度随降雨强度波动，淤积物以粗粒为主。沟道冲淤分段特征如下：上游主沟道无明显堵塞，输运空间充足，V字形断面侵蚀活跃，沟壁时有垮塌（见图3.2-3）；沟口受建筑阻拦堆积明显，沟床为松散堆积物，粗糙程度中等。堆积物特征方面，单次淤积量2000m³，覆盖居民区院坝及村间公路，堆积体结构松散（见图3.2-4），二次降雨易被再次启动。本次泥石流一次冲出量约2000m³，物源区动储量4000m³，叠加后续补给，单次最大冲出量不超过5000m³。



图3.2-3花箐泥石流物源区沟岸垮塌



图3.2-4花箐泥石流堆积区全貌

三、小箐泥石流

小箐泥石流为降雨诱发型稀性泥石流，固体物质以松散土层、砂粒、碎石为主，流体密度随降雨强度波动，淤积物以粗粒为主。沟道冲淤分段特征如下：上游主沟道无明显堵塞，输运空间充足，V字形断面侵蚀活跃，沟壁时有垮塌（见图3.2-5）；沟口受建筑阻拦堆积明显，现状淤积厚度1-3m，沟床为松散堆积物，粗糙程度中等。堆积物特征方面，单次淤积量1300m³，覆盖居民区院坝及村间公路（见图3.2-6），堆积体结构松散，二次降雨易被再次启动。本次泥石流一次冲出量约1300m³，物源区动储量3500m³，叠加后续补给，单次最大冲出量不超过5000m³。



图3.2-5小箐泥石流物源区松散岩土体



图3.2-6小箐泥石流居民区房后堆积泥沙

3.3 规模及危害

一、关宝箐泥石流

关宝箐泥石流一次冲出固体物质总量约5000m³，判定为小型泥石流。直接危害方面，造成1间生产用房淤埋、道路堵塞、沟口耕地覆盖，直接财产损失约1万元，无人员伤亡。间接威胁方面，直接威胁小白坡村民小组约6户15人，以及村庄房屋、乡村道路、0.02km²耕地、沟口企业，威胁财产约180万元；影响区目前已覆盖0.02km²堆积区，未来规模扩大后可扩展至马过河区域，威胁上、下游沿岸群众。风险等级判定为中高风险。



图 3.3-1 关宝箐泥石流沟口损毁农田及生产用房

二、花箐泥石流

花箐泥石流一次冲出固体物质总量约2000m³，符合小型泥石流标准（冲出量小于1×10⁴m³），造成沟口5间房屋受损，其中4间房屋墙体倒塌，村内道路淤积，未造成人员伤亡，直接财产损失约5万元，灾情等级为小型。间接威胁方面，影响面积约0.01km²，涉及小白坡村45户140名居民，影响200m道路、80m水渠等，威胁资产约1350万元。险情等级为中型，风险等级为高风险。





图 3.3-2 花箐泥石流流域损毁房屋

三、小箐泥石流

小箐泥石流一次冲出固体物质总量约1300m³，符合小型泥石流标准（冲出量小于1×10⁴m³），造成沟口1间房屋受损，村内道路及居民院坝内淤积，未造成人员伤亡，直接财产损失约1万元，危害等级为小型。间接威胁方面，影响面积约0.02km²，涉及小白坡村33户109名居民，影响80m道路、80m水渠等，威胁资产约990万元。险情等级为中型，风险等级为高风险。



图 3.3-3 花箐泥石流流域居民区淤积泥沙

4 成灾原因分析

一、关宝箐泥石流

关宝箐泥石流所在流域此前50年无泥石流灾害记录，本次为强降雨条件下首次暴发。灾害基本过程如下：强降雨使季节性冲沟迅速汇流，汇流速度0.5-2m/s；雨水沿节理裂隙下渗，软化坡面残坡积层及基岩全风化层，降低岩土体强度；陡坡耕种区在水流冲刷下发生强烈坡面侵蚀，浅表滑塌相继出现；侵蚀物与沟床堆积物被径流裹挟汇

入主沟，在狭窄流通区加速下泄形成粘性泥石流；冲出沟口后在地形开阔的堆积区沉积，淤埋生产用房、堵塞道路、覆盖耕地，部分泥沙输入马过河。

成灾原因综合分析：地形上呈喇叭状形态、425m高差及312‰纵坡降为快速汇流和物质搬运提供了动力条件；物源上流域处于打磨山断裂带，岩体破碎、节理发育，松散物质总量 $80\times 10^4\text{m}^3$ 、动储量 $8\times 10^4\text{m}^3$ ，为泥石流提供了充足物质基础；水源上本次强降雨为直接触发因素；人类活动上植被覆盖率仅40%，陡坡耕种导致坡面侵蚀强烈，堆积区建房修路破坏坡体稳定，加剧了物质剥离。历史活动情况表明，此前50年无灾害记录，本次为新发泥石流，说明该流域物源积累已达到临界状态，在强降雨触发下首次激活。

二、花箐泥石流

花箐泥石流所在流域此前无泥石流灾害记录，本次为强降雨条件下首次暴发。灾害基本过程如下：强降雨条件下，流域内雨水迅速汇流，坡面残坡积层及强风化基岩表层在水流冲刷下发生物质活化；由于流通区不明显，形成区与堆积区直接连接，汇流裹挟的松散物质（以粘性松散土混碎石为主）沿V字形沟道直接下泄，形成稀性泥石流；泥石流冲出沟口后，受居民区建筑阻隔发生堆积，淤积泥沙、碎石约 2000m^3 ，造成房屋墙体倒塌、道路淤积。

成灾原因综合分析：地形上主沟纵坡降高达540‰，为泥石流提供了极强的势能和快速的汇流条件；物源上覆盖层为第四系残坡积层，下伏三叠系舍资组石英粉砂岩、泥质页岩，表层强风化致岩土体松散、抗蚀性差，松散固体物源静储量 $3\times 10^4\text{m}^3$ 、动储量 4000m^3 ；水源上本次强降雨为直接触发因素，且地下水与沟道地表水连通性强，强降雨易形成地表-地下联动冲刷，加速岩土体失稳；人类活动上沟口村庄密集、建筑阻隔导致排导受限，加剧了淤积危害。历史活动情况表明，此前无灾害记录，本次为新发泥石流，说明该流域在强降雨条件下具备首次激活的条件。

三、小箐泥石流

小箐泥石流所在流域此前无泥石流灾害记录，本次为强降雨条件下首次暴发。灾害基本过程如下：强降雨条件下，流域内雨水迅速汇流，坡面残坡积层及强风化基岩表层在水流冲刷下发生物质活化；由于流通区不明显，形成区与堆积区直接连接，汇

流裹挟的松散物质（以粘性松散土混碎石为主）沿V字形沟道直接下泄，形成稀性泥石流；泥石流冲出沟口后，受居民区建筑挤占沟道发生堆积，淤积泥沙、碎石约1300m³，造成房屋受损、道路及院坝淤积。

成灾原因综合分析：地形上主沟纵坡降高达500‰，为泥石流提供了极强的势能和快速的汇流条件；物源上覆盖层为第四系残坡积层，下伏三叠系舍资组石英粉砂岩、泥质页岩，表层强风化致岩土体松散、抗蚀性差，松散固体物源静储量4×10⁴m³、动储量3500m³；水源上本次强降雨为直接触发因素，且地下水与沟道地表水连通性强，强降雨易形成地表-地下联动冲刷，加速岩土体失稳；人类活动上沟口建筑挤占沟道导致排导受限，加剧了淤积危害。历史活动情况表明，此前无灾害记录，本次为新发泥石流，说明该流域在强降雨条件下具备首次激活的条件。

5 发展趋势

一、关宝箐泥石流

关宝箐泥石流具备完整的物源聚集-水源激发-动力搬运-堆积致灾灾害链特征。成灾机理方面，物源区仍有大量未剥离松散物质，浅表滑塌区域稳定性差，陡坡耕种持续进行，构造残余影响长期存在，物源补充条件不会自然改善；流通区沟道狭窄、搬运动能充足；堆积区地形开阔、沉积空间充裕。未来在强降雨条件下，可能的发展趋势为坡面及沟床物源再次被激活，泥石流沿主沟下泄，堆积区淤积加重，马过河河床持续抬升导致防洪能力下降，若规模扩大可能引发主沟堵塞形成局部堵溃效应，溃决后对下游沿岸造成更大范围威胁。活动性方面，流域整体处于强活跃状态，判定为潜在中高频次泥石流，强降雨条件下发生概率20%-25%，未来雨季复发风险极高；本次规模为小型，但因动储量8×10⁴m³充足，未来单次规模可能提升至中型；影响范围可扩展至马过河区域，潜在威胁对象包括小白坡村民小组约6户15人及财产约180万元。发展趋势存在不确定性，具体复发时间取决于未来降雨强度及频率，单次规模受物源补给方式和速率影响，是否形成堵溃效应取决于滑塌体位置及沟道堵塞程度。综合判定风险等级中-高风险。

二、花箐泥石流

花箐泥石流遵循物质活化-汇流驱动-输运堆积的成灾机理。物源区有3×10⁴m³松散

物质基础，540%纵坡降提供充足势能，强降雨使物质活化形成泥石流，核心是流域物质与水动力失衡。灾后物源补给增加，沟道输运能力增强，物源区动储量增加，存在规模升级风险。活动性方面，流域当前处于发育期，已发灾害打破原有稳定，物源补给与沟道侵蚀活跃，激发门槛降低，叠加连续强降雨，复发潜力高。影响范围涉及小白坡村45户140名居民、200m道路、80m水渠，威胁资产约1350万元。发展趋势存在不确定性，具体复发时间取决于未来降雨强度及频率，单次规模受物源补给方式和速率影响，是否造成更大范围危害取决于沟口排导条件是否改善。综合判定风险等级为高风险。

三、小管泥石流

小管泥石流遵循物质活化-汇流驱动-输运堆积的成灾机理。物源区有 $4 \times 10^4 \text{m}^3$ 松散物质基础，500%纵坡降提供充足势能，强降雨使物质活化形成泥石流，核心是流域物质与水动力失衡。灾后物源补给增加，沟道输运能力增强，物源区动储量增加，存在规模升级风险。活动性方面，流域当前处于发育期，已发灾害打破原有稳定，物源补给与沟道侵蚀活跃，激发门槛降低，叠加连续强降雨，复发潜力高。影响范围涉及小白坡村33户109名居民、80m道路、80m水渠，威胁资产约990万元。发展趋势存在不确定性，具体复发时间取决于未来降雨强度及频率，单次规模受物源补给方式和速率影响，是否造成更大范围危害取决于沟口排导条件是否改善。综合判定风险等级为高风险。

6 调查结论

一、关宝箐泥石流

关宝箐泥石流为强降雨诱发的小型、粘性、沟谷型、发育期泥石流，一次冲出量5000 m^3 ，造成1间生产用房淤埋、道路堵塞、耕地覆盖，直接财产损失1万元，无人员伤亡。灾害原因为喇叭状的地形、断裂带控制下充足物源、强降雨触发、低植被覆盖及陡坡耕种等人为活动加剧；此前50年无记录，本次为新发泥石流。责任主体方面，自然因素即地形、地质、降雨为主导成因，人类活动即陡坡耕种、植被破坏、堆积区建设为重要加剧因素。现状稳定性方面，物源区浅表滑塌区域稳定性差，流通区沟道冲淤活跃，堆积区堆积体尚

未完全固结，整体处于不稳定状态。发展趋势为潜在中高频次泥石流，复发风险极高，规模可能升至中型，威胁6户15人及财产180万元。沟口已建挡土墙运营良好，建议开展物源加固、沟道整治、清淤工程，雨季巡查监测，制定撤离预案。

二、花箐泥石流

花箐泥石流为强降雨诱发的小型、稀性、山坡型、发育期泥石流，一次冲出量约2000m³，造成5间房屋受损、4间墙体倒塌、道路淤积，财产损失5万元，无人员伤亡。灾害原因为540‰高纵坡降提供强势能，下伏强风化岩体及残坡积层提供松散物源，强降雨直接触发，沟口建筑阻隔导致排导受限加剧危害。此前无灾害记录，本次为新发泥石流。责任主体方面，自然因素即地形、地质、降雨为主导成因，人类活动即沟口村庄建设导致排导受限为加剧因素。现状稳定性方面，上游沟道侵蚀活跃、沟壁时有垮塌，堆积区堆积体结构松散、二次降雨易被再次启动，整体处于不稳定状态。发展趋势为发育期泥石流，复发潜力高，威胁小白坡村45户140人及资产1350万元，风险等级高风险。建议开展物源区坡面加固、沟口排导工程整治，雨季加强巡查监测，制定村民撤离避险预案。

三、小箐泥石流

小箐泥石流为强降雨诱发的小型、稀性、山坡型、发育期泥石流，一次冲出量约1300m³，造成1间房屋受损、道路及院坝淤积，财产损失1万元，无人员伤亡。灾害原因为500‰高纵坡降提供强势能，下伏强风化岩体及残坡积层提供松散物源，强降雨直接触发，沟口建筑挤占沟道导致排导受限加剧危害。此前无灾害记录，本次为新发泥石流。责任主体方面，自然因素即地形、地质、降雨为主导成因，人类活动即沟口建筑挤占沟道导致排导受限为加剧因素。现状稳定性方面，上游沟道侵蚀活跃、沟壁时有垮塌，堆积区堆积体结构松散、二次降雨易被再次启动，整体处于不稳定状态。发展趋势为发育期泥石流，复发潜力高，威胁小白坡村33户109人及资产990万元，风险等级高风险。建议开展物源区坡面加固、沟口排导工程整治，雨季加强巡查监测，制定村民撤离避险预案。

7 防灾减灾救灾措施建议

7.1 应急措施建议

(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) 对所有泥石流灾点开展清淤工作，重点清理主沟道、支沟及堆积区松散堆积物、淤积泥沙，优先疏通沟口、村庄周边及公路沿线淤积区域，恢复沟道行洪能力；妥善堆放清淤物质，防止二次冲刷入沟。

(3) 明确该泥石流位置、规模大小、影响范围、受威胁人员及财产，标注危险等级，建立完善灾点台账。

(4) 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。

(5) 划定泥石流危险区与影响区，设置警示牌提醒村民及过往车辆，严禁在沟道及沟口修建不利于泥石流流通的构筑物。

7.2 后续措施建议

增加群测群防体系建设为主要防控手段，同时本次款庄镇徐谷村流域发育多条泥石流及滑坡灾害建议对其尽快立项，委托相关具备资质的单位实施勘查设计及治理工程。在雨季和持续降水时段，加强对滑坡、泥石流沟的监测，派专人巡查泥石流沟道，并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、泥石流活动加剧、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。