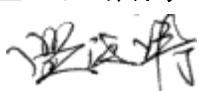
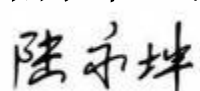
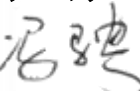



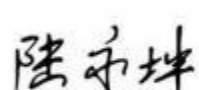
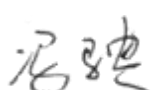
毕节市大方县长石镇杨柳社区
滑坡地质灾害应急调查报告

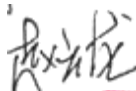
贵州省地矿局第二工程勘察院有限公司


贰零贰伍年玖月


毕节市大方县长石镇杨柳社区
滑坡地质灾害应急调查报告

调查：盛浪涛 陆永坤 冯 骋
  

编写：盛浪涛 陆永坤 冯 骋
  

审查：赵云龙


总工程师：田维强


总经理：丁访强


调查单位：贵州省地矿局第二工程勘察院有限公司

资质等级：地质灾害评估和治理工程勘查设计甲级

证书编号：520020241120015

提交日期：2025年9月



目录

前言	- 1 -
第一节 任务由来	- 1 -
第二节 综合遥感识别风险斜坡概况	- 1 -
第一章 自然地理	- 2 -
第一节 地理位置与交通	- 2 -
第二节 气象水文	- 2 -
第二章 地质环境条件	- 4 -
第一节 地形地貌	- 4 -
第二节 地层岩性	- 5 -
第三节 地质构造	- 6 -
第四节 地震及区域地壳稳定性	- 6 -
第五节 岩土体工程地质特征	- 6 -
第六节 水文地质条件	- 7 -
第七节 人类工程活动	- 8 -
第三章 滑坡特征概述	- 8 -
第一节 基本特征	- 8 -
第二节 变形特征	- 9 -
第四章 成因及影响因素分析	- 10 -
第五章 稳定性评价	- 11 -
第一节 现状稳定性分析	- 11 -
第二节 发展变化趋势预测	- 11 -
第六章 危害性预测	- 11 -

第七章 结论与建议	- 12 -
第一节 结论	- 12 -
第二节 建议	- 12 -

前言

第一节 任务由来

根据《省地质灾害防治指挥部关于毕节市大方县高风险斜坡综合遥感识别风险预警的函》（详见附件）相关要求，为了防范地质灾害风险，从而进一步避免、减轻地质灾害造成的安全危害与经济损失，达到维护人民群众生命和财产安全的根本目的，贵州省地矿局第二工程勘察院有限公司于2025年9月9日受大方县自然资源局委托组织专业技术人员于当日赶赴现场会同毕节市地质灾害防治指挥部、大方县自然资源局、大方县长石镇人民政府相关工作人员现场布置并开展野外调查工作。

第二节 综合遥感识别风险斜坡概况

根据现场调查，风险斜坡位于贵州省毕节市大方县长石镇杨柳社区境内东北侧地界，坐落于长江流域赤水河系右岸一级支流马洛河中游“二道河”段左岸斜坡地带中下部区域，出露地层由新到老且从上往下依次为第四系（Q）和三叠系（T）以及二叠系（P）地层。

第四系（Q）以第四系残坡积层（ Q_4^{el+dl} ）为主，物质成分主要为灰褐色或黄褐色的含碎石粘土，于乡村公路及村民房屋及其周边地带存在少量的第四系填土（ Q_4^{ml} ），物质成分以人工填土为主，同时受古崩塌影响，斜坡由上而下零星散乱分布有规模不等的崩积碎块石以及孤石，其物质成分主要为灰岩；出露的三叠系（T）地层由上往下依次为三叠系下中统巢湖阶嘉陵江组（ T_{1-2j} ）灰色、灰白色薄至中厚层状灰岩，三叠系下统殷坑阶夜郎组九节滩段（ T_{1y}^3 ）黄色、黄褐色泥岩，三叠系下统殷坑阶夜郎组玉龙山段（ T_{1y}^2 ）灰色、深灰色薄至中厚层状灰岩，三叠系下统殷坑阶夜郎组沙堡湾段（ T_{1y}^1 ）灰色、灰褐色泥岩；而出露的二叠系（P）地层由上往下则依次为二叠系乐平统长兴阶长兴组（ P_3ch ）青灰色、灰色薄至中厚层状灰岩，二叠系乐平统吴家坪阶龙潭组（ P_3l ）灰色、灰褐色泥

岩，该地层属于含煤地层。

经遥感识别，斜坡年均最大编写速率可达 130 毫米/年，今年3 月以来呈显著的加速，坡体上局部区域村民房屋和乡村公路出现不同程度的开裂变形，对区域内人民群众的生命与财产安全造成威胁。

第一章 自然地理

第一节 地理位置与交通

毕节市地处贵州省境内西部边陲，下辖大方县位于毕节市中东部地域，由北西向南继而朝北东依次与毕节市下辖的七星关区和纳雍县、织金县和黔西市以及金沙县逐一接壤。长石镇位于大方县北偏西侧边陲，从南往东继而朝北向西依次与大方县下辖的兴隆苗族、瓢井、大山、果瓦以及毕节市七星关区下辖的龙场营、大屯、普宜、阿市依次交界。

调查区位于贵州省毕节市大方县长石镇杨柳社区境内的东北侧地界，坐落于“大方县长石镇杨柳村构柏组崩塌地质灾害隐患点”以南“二道河”左岸斜坡中下部区域，由大方县中心城区（县人民政府驻地出发）向北G321 国道途径东关乡、核桃彝族白族乡、达溪镇、瓢井镇后进入长石镇境内，调查区位于长石镇集镇以北的杨柳社区境内，全程公路交通距离约85km。

地理坐标：东经 $105^{\circ} 45' 48.00''$ ——东经 $105^{\circ} 46' 43.70''$ ，北纬 $27^{\circ} 34' 01.80''$ ——北纬 $27^{\circ} 34' 40.36''$ 。

调查区地理位置与交通条件详见交通位置图。

第二节 气象水文

(1) 气象

大方县地处云贵高原以东黔西高原向黔中山原丘陵过度的斜坡地貌，坐落于贵州省西部毕节市中部偏东侧，南北展布上位于北纬 $26^{\circ} 50' 02''$ —北纬 $27^{\circ} 36' 04''$ 之间，海拔一般在 1400m—1900m 范围之内，为典型的低纬度高海拔区域，隶属于亚热带湿润季风气候，由于辖境内切割较深而地貌类型多变

且地形起伏变化较大，使得部分区域垂向小气候分布并具有显著差异，结合大方县气象部门近年来发布的气象数据显示，县境内全年四季分明而日照充足，总体上具有冬无严寒、夏无酷暑、气候宜人、雨热同季的鲜明特征，气温及其降雨情况概述如下：

区域内多年均降雨总量为 1089.3 毫米且日照时长 1203.6 小时，年平均稳定 12.3℃，大致在每年的四月中、下旬至同年的十月上、中旬为每年的丰水（汛期）季节，降雨量约占全年的 81.2%，自五月起始，气温呈逐渐上升趋势且强降雨天气越趋频发，每年最热的月份一般为 7 月，年极端高温 30.3℃，强降雨则在 6 月-8 月达到峰值，随即气温逐渐降低且降雨亦随之减少直至汛期结束；而每年的十月中、下旬至次年的四月上、中汛则为每年的枯水期，降雨量约占全年降雨总量的 18.8%，气温逐渐降低，降雨显著减少且一般为小雨，海拔较高区域易发生大雾，每年最冷月份一般为 1 月，年极端低温 -5.8℃。

（2）水文

长石镇位于大方县北侧边陲，调查区地处长石镇集镇以北杨柳社区，坐落于长江流域赤水河系右岸一级支流马洛河中游“二道河”段左岸，后缘地带距离坡脚“二道河”约 1.3km。根据现场调查，区域内地表水系较为发育，坡面上季节性自然冲沟呈树网状发育，同时于斜坡左、右两侧缘发育常流性的自然冲沟，过水断面一般呈“V”字形或“U”字形，截面尺寸（宽度×深度）大致在 0.1m—1.2m×0.1m—1.0m 范围内，其中常流性溪沟水量大致在 0.2L/s—1.2L/s 之间且随季节呈显著变化。

通过野外调查期间走访询问，斜坡中部地带局部存在泉点出露，泉水流量随季节而变化，泉点流量一般在 0.1L/s—0.5L/s 范围，至斜坡下部右侧微山脊附近局部区域在强降雨时节可见轻微的面状的地下水渗流迹象。

地表水的补给主要来自大气降雨的垂向补给，仅有少部分来自地下水泉点的出露补给，每逢强降雨时节，多以片流、径流等形式就近朝低洼处排泄并汇入临近的自然冲沟内，最终顺坡而下流入坡脚的二道河内，继而由南往北，最终汇入赤水河内。

第二章 地质环境条件

第一节 地形地貌

调查区隶属河流深切沟谷斜坡地貌，以河谷为界呈左岸相对较缓而右岸相对较陡趋势，坡体总体呈南北走向且坡向指向坡脚河流，风险斜坡发育于左岸斜坡的中至下部区域，由西向东微地貌类型依次为陡崖和陡斜坡及缓斜坡，特征概述如下：

(1) 陡崖

调查区西侧微地貌为陡崖，高度约在 50m—150m 范围，出露地层岩性以三叠系下中统巢湖阶嘉陵江组 (T_{1-2j}) 灰色、灰白色薄至中厚层状灰岩为主，临空面陡峭且局部近乎直立，地形坡度大致在 60° — 75° 之间，是周边崩塌（危岩体）地质灾害发育所在的主要地层和区域。

陡崖区山体外延顺坡而下连接微山脊致使局部形成微型小槽谷状斜坡，槽谷底部可见小型台阶状逐级下降的缓斜坡和平台，是当地村民房屋主要分布所在地带。

(2) 陡斜坡

陡崖前缘微地貌类型为陡斜坡，剖面形态呈“凸”形态，上、下两侧相对较缓而中部显著陡峭，出露的地层岩性由上往下依次为三叠系下统殷坑阶夜郎组九节滩段 (T_{1y^3}) 黄色、黄褐色泥岩，三叠系下统殷坑阶夜郎组玉龙山段 (T_{1y^2}) 灰色、深灰色薄至中厚层状灰岩，三叠系下统殷坑阶夜郎组沙堡湾段 (T_{1y^1}) 灰色、灰褐色泥岩，二叠系乐平统长兴阶长兴组 (P_3ch) 青灰色、灰色薄至中厚层状灰岩，地形坡度在 20° — 65° 范围。

陡斜坡地带表层第四系土体较为稀薄且具有显著的上薄下厚特征，坡面灌木生长茂密，呈小型陡崖与陡斜坡交错的阶梯状。

(3) 缓斜坡

陡斜坡顺坡而下地形由陡逐渐变缓，至坡脚地带发育小型陡崖，微地貌类型为缓斜坡，大致呈台阶状逐级下降，出露地层岩性主要为二叠系乐平统吴家

坪阶龙潭组 (P_3l) 灰色、灰褐色泥岩，局部溶蚀残邱可见二叠系乐平统长兴阶长兴组 (P_3ch) 青灰色、灰色薄至中厚层状灰岩出露，地形坡度在 $10^\circ - 35^\circ$ 范围。

缓斜坡地带表层土体厚度大致在 1m—5m 范围，下伏基岩于该区域的露头情况显著较差，早期崩塌堆积体较常见，一般为灰岩块体，规模在 $0.3m^3 - 500m^3$ 范围内，当地村民房屋相对集中分布在缓斜坡的后缘和前缘地带，前缘房屋周边区域可见农耕水田，而坡体中部房屋则分布相对稀少。

第二节 地层岩性

根据现场调查，调查区出露地层岩性由新到老且从上往下依次为第四系 (Q) 和三叠系 (T) 以及二叠系 (P) 地层，地层岩性特征概述如下：

(1) 第四系 Q

调查区上覆第四系土体主要为第四系残坡积层，物质成分主要为灰褐色或黄褐色的含碎石粘土，其分布范围广泛而近乎覆盖调查区全境，在空间分布上具有显著的厚薄不均特征，厚度约在 0.1m—10m 范围，总体上陡崖区域和陡斜坡地带厚度较薄，而缓斜坡地带则相对较厚，所含碎石主要为强风化泥岩，粒径在 0.1cm—3cm 范围，含量约 10%—35%。

同时，于村民房屋及乡村公路区域可见少量的第四系填土，在缓斜坡区域零星可见不同规模的古崩塌堆积体，堆积体的物质成分以灰岩块石为主。

(2) 三叠系 T

根据现场调查，区域内三叠系地层由上往下依次为三叠系下中统巢湖阶嘉陵江组 (T_{1-2j}) 灰色、灰白色薄至中厚层状灰岩，三叠系下统殷坑阶夜郎组九节滩段 (T_{1y}^3) 黄色、黄褐色泥岩，三叠系下统殷坑阶夜郎组玉龙山段 (T_{1y}^2) 灰色、深灰色薄至中厚层状灰岩，三叠系下统殷坑阶夜郎组沙堡湾段 (T_{1y}^1) 灰色、灰褐色泥岩。

其中，三叠系下中统巢湖阶嘉陵江组 (T_{1-2j}) 灰色、灰白色薄至中厚层状灰岩和三叠系下统殷坑阶夜郎组玉龙山段 (T_{1y}^2) 灰色、深灰色薄至中厚层状灰岩

的厚度较大，可见较显著的溶蚀迹象，岩体质地较坚硬且完整性较好，是区域内崩塌危岩体的主要物质来源；而三叠系下统殷坑阶夜郎组九节滩段（ T_1y^3 ）黄色、黄褐色泥岩和三叠系下统殷坑阶夜郎组沙堡湾段（ T_1y^1 ）灰色、灰褐色泥岩厚度相对较小，结构较破碎至破碎，表层风化强烈，质地较软。

（3）二叠系 P

调查区二叠系地层由上往下依次为二叠系乐平统长兴阶长兴组（ P_3ch ）青灰色、灰色薄至中厚层状灰岩，二叠系乐平统吴家坪阶龙潭组（ P_3l ）灰色、灰褐色泥岩。

其中，二叠系地层由上往下为二叠系乐平统长兴阶长兴组（ P_3ch ）薄至中厚层状青灰色、灰色灰岩厚度较薄，溶蚀迹象轻微，质地较坚硬且完整性较好；而二叠系乐平统吴家坪阶龙潭组（ P_3l ）灰色、灰褐色泥岩厚度较大，结构较破碎至破碎，表层风化强烈，质地较软且属于含煤地层。

第三节 地质构造

调查区构造单元分区隶属于羌塘—扬子—华南板块—扬子陆块—上扬子地块—黔北隆起区—毕节弧形褶皱带，野外调查期间未见褶皱、断裂构造发育迹象，岩层总体呈南北向单斜产出，岩层产状 $90^\circ - 120^\circ \angle 10^\circ - 15^\circ$ 。

第四节 地震及区域地壳稳定性

根据国家质量技术监督局颁布的《中国地震动参数区划图》GB18306-2015显示，地质灾害区地震动反应谱特征周期为0.35s，地震动峰值加速度为0.05g，地震基本烈度为VI度。

第五节 岩土体工程地质特征

根据收集的已有地质资料及野外调查结果，从调查区出露岩（土）体的坚硬程度和岩体结构以及物理力学性质，可将出露的地层划分为第四系松散岩类、软质岩类、硬质岩类三个工程地质岩组。

第四系松散岩类以含碎石粘土为主，其所含的碎石含量一般在10%—35%范围

之内，碎石粒径0.1cm-3cm，可塑性相对较差且为硬塑，透水性强，压缩性强；软质岩类为三叠系下统殷坑阶夜郎组九节滩段（ T_{1Y}^3 ）黄色、黄褐色泥岩和三叠系下统殷坑阶夜郎组沙堡湾段（ T_{1Y}^1 ）灰色、灰褐色泥岩以及二叠系乐平统吴家坪阶龙潭组（ P_3l ）灰色、灰褐色泥岩，表层风化强烈，质地较软，吸水性较强；硬质岩类为三叠系下中统巢湖阶嘉陵江组（ T_{1-2j} ）灰色、灰白色薄至中厚层状灰岩和三叠系下统殷坑阶夜郎组玉龙山段（ T_{1Y}^2 ）灰色、深灰色薄至中厚层状灰岩和二叠系乐平统长兴阶长兴组（ P_3ch ）薄至中厚层状青灰色、灰色灰岩，其质地较坚硬。

第六节 水文地质条件

通过现场调查，结合已有地质资料，地质灾害区水文地质结构变化大，地下水的补给条件较为复杂，存在多层含水，水文地质条件较差。地下水的补给来源以大气降雨的垂向补给为主，地表水补给次之，其分水岭与地表水分水岭一致，埋藏深度主要受地形起伏控制，低洼及沟谷区既是集中排泄区域也是补给地带。

根据地质灾害区出露地层岩性、含水介质及地下水动力条件，将地下水概括划分为“松散岩类孔隙水和基岩裂隙水以及碳酸盐岩岩溶水”三个主要类型，分述如下：

（1）松散岩类孔隙水

第四系松散岩类孔隙水含水层为第四系残坡积层，主要赋存于含碎石粘土的孔隙中，地下水埋藏深度较浅，其含水随降雨呈周期性变化，一般仅在降雨时节短暂含水，干旱时节则一般不含水，其补给来源主要来自于大气降雨的垂向补给，地表水以径流和片流等形式汇流过程中逐步沿坡面入渗，最终又于低洼处排出地表，汇入临近冲沟进行集中排泄，近源排泄特征明显。

（2）基岩裂隙水

基岩裂隙水含水层为三叠系下统殷坑阶夜郎组九节滩段、三叠系下统殷坑阶夜郎组沙堡湾段、二叠系乐平统吴家坪阶龙潭组，属于相对隔水层，主要赋

存于原生构造裂隙及次生裂隙中，地下水埋藏深度受地形起伏控制明显，主要接受大气降雨的垂向补给以及第四系松散岩类孔隙水的入渗补给，多以泉水的形式于低洼处排出并汇入临近溪沟或低洼区，地下水的分布显著不均且地下水径流以网脉状流为主，水动力性质多为无压潜水。

（3）碳酸盐岩岩溶水

碳酸盐岩溶水含水层为三叠系下中统巢湖阶嘉陵江组、三叠系下统殷坑阶夜郎组玉龙山段、二叠系乐平统长兴阶长兴组，属于相对含水层，主要赋存于溶蚀裂隙和溶蚀管道之中，地下水埋藏受溶蚀裂隙与管道发育所控制，主要接受大气降雨的垂向补给以及第四系松散岩类孔隙水的入渗补给，多以泉水的形式于低洼处排出并汇入临近溪沟或低洼区，地下水的分布显著不均且地下水径流以管带状为主，富水性中等。

第七节 人类工程活动

根据现场调查，调查区人类工程活动主要表现为早期公路、房屋修建以及上世纪约80年代至90年代时期的无证小煤窑开采，房屋及公路修建的切、填方工程活动强烈程度一般，形成的切、填方边坡高度一般在3m以内，而早期小煤窑开采一般表现为单洞人工掘进，开采规模小且集中在煤层露头线附近，距今年代久远，人类工程活动对区域内地质环境的影响和破坏一般，人类工程活动的强烈程度为一般。

第三章 滑坡特征概述

第一节 基本特征

滑坡发育于“二道河”左岸斜坡中下部，坐落于陡崖前缘陡斜坡下部的缓斜坡地带，根据“综合遥感识别”与现场调查发现，滑坡后缘至陡斜坡下部小型陡崖或陡坎下部，其中左侧缘至斜坡以北冲沟附近，而右侧缘则至斜坡南侧微山脊附近，横向宽度约在0.6km—0.8km范围，前缘地带至缓斜坡中下部地形由相对较陡急剧转变为较缓的（农耕水田后方）区域，纵向长度约1km，影响范

围约 0.8km²。

根据现场调查，滑坡主滑方向约95°，滑坡体的主要物质成分为第四系残坡积层含碎石粘土并夹杂浅表层的强风化泥岩，滑坡体的平均厚度约 3m。

第二节 变形特征

根据现场调查，滑坡目前仍以蠕动滑移变形为主，结合野外调查期间的走访询问，区域内初始变形大约发生在 2015 年—2018 年之间，伴随着时间的逐步推移和强降雨天气的影响，已有的变形呈逐步加剧趋势且偶见新增裂缝，截至目前，变形裂缝主要表现为房屋墙体裂缝、房屋地面裂缝和乡村公路裂缝以及耕地内裂缝，裂缝宽度 0.1cm—20cm，可见深度 1cm—10cm，裂隙性质总体上以张拉裂缝为主而鼓胀裂缝较少，其中张拉裂缝主要发育于房屋区域，鼓胀裂缝则相对集中在斜坡中部的乡村公路路面上。

变形现状特征详见如下照片：



照片 01



照片 02



照片 03



照片 04



照片 05



照片 06



照片 07



照片 08



照片 09



照片 10

第四章 成因及影响因素分析

(1) 影响因素

根据现场调查，滑坡由形成至发生变形的整个演化过程中，主要影响包含地形地貌、岩土体结构、地下水、降雨四个类型，上陡而下缓及微型槽谷的地

形地貌为强降雨时节地表水的汇水及入渗滑坡体提供了有利的地形条件，碎石含量较大的土体以及顺向岩层结构，使得地表水入渗至坡体后于相对完整的岩体界面形成汇流，致使地下水的水位抬升，诱发加剧滑坡发生变形。

(2) 成因分析

由于滑坡发育于“二道河”左岸斜坡中下部区域，地下水较为丰富而使得坡体长期含水，强降雨的入渗使得地下水位呈现周期性的变化，在改变岩土体抗剪强度的同时使其荷载增大，从而诱发、加剧滑坡发生滑移变形，是自然因素影响而发生的地质灾害。

第五章 稳定性评价

第一节 现状稳定性分析

(1) 整体稳定性

根据现场调查，滑坡变形主要表现为蠕动滑移变形，由于滑坡区地形整体较为平缓且下伏基岩的岩层倾角较缓，滑体平均厚度相对较薄，现有变形主要为局部的浅表层滑移变形，故滑坡整体稳定性较好，处于基本稳定状态。

(2) 局部稳定性

由于滑坡体整体较缓平且下伏基岩的岩层倾角较缓，使得滑坡的变形受局部微地形起伏而呈现较为明显的差异，受强降雨及地下水变化因素影响，局部（强变形区）地带发生滑移变形的可能性较大，处于欠稳定状态。

第二节 发展变化趋势预测

随着时间的推移或地下水与强降雨的影响加剧，滑坡现有变形将进一步加剧且伴随新变形的发生，整体稳定性由基本稳定向欠稳定状态逐步转变，局部区域发生强烈滑移变形的可能性大。

第六章 危害性预测

滑坡一旦发生大规模的变形，将对区域内 229 户 866 人的生命与财产安全

造成严重威胁，地质灾害危险区内潜在威胁资产主要由村民房屋、乡村公路和通电、通信设施及农耕用地等，潜在经济损失初步预估约9000 万元。

第七章 结论与建议

第一节 结论

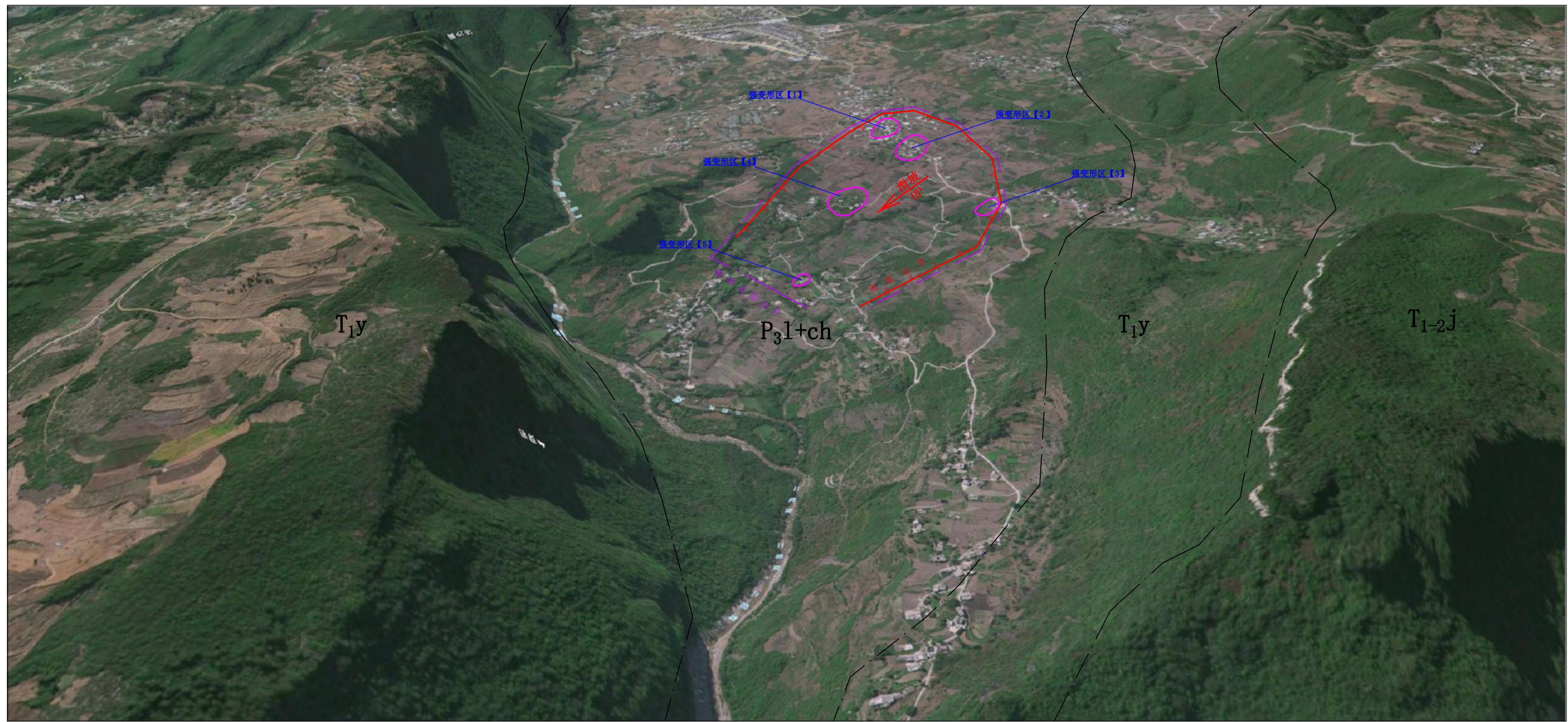
- (1) 滑坡现阶段处于蠕动滑移变形阶段；
- (2) 强降雨和地下水诱发、加剧滑坡变形的主要因素；
- (3) 滑坡地质灾害危险区境内共计威胁村民 229 户866 人，潜在经济损失初步预估约 9000 万元；
- (4) 滑坡整体稳定性较好，局部稳定性较差。

第二节 建议

- (1) 建议对滑坡地质灾害危险区境内（强变形区域）房屋已存在强烈变形的村民（36 户 143 人）采取避让处置；
- (2) 建议采用“人防+技防”的综合方式加强监测，充分发挥群测群防的基础上加强防灾避险知识宣传，并尽快安装自动化监测设备；
- (3) 建议委托资质单位进行专项地质灾害勘查，进一步查明滑坡的范围边界及其发育和变形特征，为后续防治工作开展提供科学依据。

贵州省毕节市大方县长石镇杨柳社区滑坡地质灾害调查平面示意图

比例尺 1: 5000



蠕滑变形区剖面示意图

1: 5000

