

重庆市长寿区地质滑坡特征研究

蒋洪亮

泰国格乐大学 重庆市 402260

摘要:根据国家关于地质灾害防治工作部署,联系重庆市规划和自然资源局统一安排,结合长寿区地质灾害详细调查规划和布置,基于区域自然地理、滑坡特征,通过野外调查、数据分析等研究方法和手段,全面分析现有滑坡的基本特征,得出滑坡的主要影响因素、成因、性质及危害,为后续的治理和防治提供依据。

关键词:滑坡;研究方法;滑坡类型;滑坡特征;

1 地理位置

长寿区为重庆市辖区,位于重庆市境中部,东经 $106^{\circ}49'$ — $107^{\circ}27'$ 、北纬 $29^{\circ}43'$ — $30^{\circ}12'$ 。东南与涪陵区接壤,西南与渝北区、巴南区为邻,东北接垫江县,西北与四川省邻水县相接。辖区南北长56.5千米,东西距57.5千米,总面积1421.72平方千米。总人口69万人。全区辖7个街道和12个镇,其中分别为菩提街道、凤城街道、晏家街道、江南街道、渡舟街道、新市街道、八颗街道、邻封镇、但渡镇、云集镇、长寿湖镇、双龙镇、龙河镇、石堰镇、云台镇、海棠镇、葛兰镇、洪湖镇、万顺镇。区政府驻菩提街道。

2 气象水文

区域地处中亚热带湿润季风气候区,四季分明,气候条件较好。主要气候特点是冬暖春早,初夏多雨,盛夏炎热常伏旱,秋多连绵阴雨,无霜期长,昼夜温差大,多雾少日照,区内以降雨为主,雪、冰雹少见,年平均气温 17.5°C ,平均积温 5597.9°C ,极端最高气温 40.5°C ,最低气温 -2.3°C ,月均气温以8月最高,达到 28.4°C ,1月最低为 6.7°C 。降水量在时间上分配严重不均,降水量受季节影响,降水变化很大,多集中在夏季和秋季。从多年降水量月平均值统计看,每年5—10月降水量达768.19mm,占全年的75.7%,其中5、6、7、9、10月份136.74mm、175.38mm、134.57mm、128.18mm、124.34mm,约占降水总量的68.9%,降水主要集中于伏前伏后,多暴雨洪涝,伏中高温少雨,易形成干旱;11月~4月降雨量246.59mm,占全年的24.3%。降水量年际变化较大。据近5年降雨统计,最小降水年份为2018年,多年平降水量为893.17mm,最大降水年份为2020年,多年平均降水量达1217.63mm。

教改课题,重庆工程职业技术学院教改项目,编号:JG202024

3 地形地貌

地形地貌受构造控制明显,山体走向与构造形迹展布方向基本一致。背斜构成条状中低山岭,向斜构成宽缓开阔的槽谷丘陵,受三条背斜和岩性的控制,形成了典型的“三山两坝”的隔档式地貌特征。从东向西依次由相互平行的箐口、明月峡、铜锣峡背斜形成黄草山、西山、铜锣山三山,三背斜之间的梁平、大盛场两向斜形成两坝。“三山”狭长,两翼陡峭,海拔较高,沟壑深切,地形崎岖,不宜农耕,多辟为林场,海拔一般在800~1500米,属低山区。三山之间分布在向斜谷内的两坝,地势起伏和缓,开阔平坦,土壤肥沃,物产丰富,人口稠密,交通发达,是区域经济重心所在,也是地质环境保护和地质灾害防治的重点所在,海拔一般在450米以下,以浅丘平坝地形为主^[1]。整个地势由西北向东南呈阶梯状下降,其境内最高点在西端的白云山,海拔为1034.2m,最低点为长江的龙舌梁,海拔149m,境内最大高差为884.8m。区内地貌类型有低中山、浅丘宽谷、深丘窄谷、沿江河谷等。其中低中山占幅员总面积的17.6%,丘陵占71.8%,河谷地带占10.6%。低中山区山脉两侧地势陡峻,多形成陡坡和峻坡,丘陵地带地形坡度一般较缓,多在 15° ~ 25° 之间。沿江一带地形常呈现多级台地和陡坎。因此,在陡坡、悬坡地带多出现崩塌,在江河沿岸地带的凹岸及人工边坡地带也常出现滑坡。河谷侵蚀堆积地貌主要广泛分布于江河沿岸各乡、村、组,面积 151.22km^2 ,是崩塌、滑坡的主要多发带。堆积漫滩在枯水期高出水面0~5m,呈星月分布于江心岸边。一级阶地高出当地水面10m~25m,分布于江河沿岸;二级阶地分布于古佛、晏家一带。

区域阶地分布是长江沿岸永丰场地带、长化厂地带、川维厂地带为最低1个阶面,属一级堆积阶地范围。晏家、桃花、八颗、渡舟一线,及其与此相当的地带,

属二级阶地范围。太平、新市、葛兰、八颗一带为三级阶地。石堰、云台、海棠、双龙、合兴、龙河为四级阶地。五级阶地条状列峰山顶古夷平面，主要分布于明月峡、铜锣峡、黄草峡三条背斜的各镇、村、组。构造剥蚀丘陵地貌主要分布在高程300m~1000m的地区。高差大于100m或50m~100m之间为深丘及中丘，多分布在背斜翼部及腹地溪沟流经地带。其分为中浅丘地貌、深丘地貌、中低山地貌。中浅丘地貌，相对高差50~100m，高程300m~450m，面积792.81km²。深丘地貌，相对高差100m~150m，高程350m~500m，面积228.6km²。按不同切割程度分为：深切窄谷脊状丘陵和深切塔状、台状、块状丘陵。深切塔状、台状、块状丘陵分布高程450~630m，呈“V”或“U”型，常与外缘陡坡连在一起^[2]。中低山地貌，高程500m~1024m，面积242.86km²。构造裂隙、卸荷裂隙相对发育，风化作用、重力地质作用明显，是崩塌、坠落等易发地区。而崩塌物、坠落物又常在坡脚形成倒石堆、坡积群等大量崩坡积物，暴雨时则转为土质滑坡。如：黄草山，是川东平行岭谷的一条山脉，在重庆直辖市境内，呈东北西南走向，长70多公里。黄草山从垫江开始往西南绵延四五十公里后分成两支：一支向南而去，直至涪陵的长江北岸，另一支继续向西南延伸开去，直至长江北岸（长寿与涪陵分界）。其中，往西南方向的一支较长，往南一支较短。从北往南看，它就像大写的英文“Y”，又犹如刚出土发芽生长的一株小草。它把垫江与丰都、涪陵与长寿隔开来。最高海拔788米，最低海拔400米。

4 研究方法

研究方法是指为达到研究地质滑坡分布规律，特有的基础手段，其包含野外调查、数据分析、综合辨别等。野外调查，在充分收集、整理区域内相关地质资料的基础上，以遥感、影像资料为先导，现场核实为主的方法开展工作。调查主线路沿交通干线布置，根据地质灾害分布情况、地形、交通条件及重要工程设施、河道、交通干线来部署，起到全面调查的作用。在调查过程中，充分利用现有地质基础资料，结合遥感图像，合理增设子线路，做到全面覆盖整区的聚居点、场镇。

数据分析，从基础地质、地质灾害以及水文地质等方面的相关资料，了解区域地质时代、地层岩性、岩层产状、水文以及主要褶皱断裂的分布、形态、规模、产状和性质等。加强地质环境的认识，深入分析地质灾害隐患点的类型、分布、形成条件、影响范围、危害及发展趋势等特征，总结长寿区已有地质灾害的发育程

度、发生和分布的规律等。综合辨别，结合地质基础资料和分析数据，全面辨别地质灾害现象的性质。

5 滑坡特征

5.1 现状

滑坡是区域内地质灾害中分布最广泛的灾种之一，合计179处，占地质灾害点总数的75.5%，面密度13.2处/100km²，主要分布在长江、龙溪河及明月山背斜、黄草山背斜两翼公路沿线。其中以江南街道最为发育，共计33处，占滑坡总数的17.6%，其次为长寿湖镇、云台镇、洪湖镇，区域不同规模的滑坡分布于区内所有乡镇，但总体规模小。

5.2 滑坡类型

滑坡主要类型为土质滑坡和岩质滑坡，区内滑坡均属土质滑坡。滑坡滑体厚度在1m~25m左右，其中以浅层滑坡（<10m）最为发育，共计161处，占总数的89.9%，其次为中层滑坡（10m~25m），共计18处，占总数的10.1%，未发现深层滑坡发育。滑坡控滑结构面为覆盖层与基岩接触面，滑动面普遍与坡面近乎一致，滑动面多具有一级滑动的特点，在降雨作用下，沿倾斜的基岩面产生滑动^[3]。

5.3 滑坡特征

按照滑坡平面形态进行划分，滑坡多为舌形，矩形、半圆形和不规则形，其剖面形态以阶梯形为主，其次为直线形和复合形。结合数据分析，发育的滑坡多处于蠕变阶段，后缘滑壁不明显，多数滑坡以后缘拉张裂缝为边界，两侧剪切裂缝发育不明显，多以微地貌变化为边界特征。已发生破坏的滑坡滑壁平面形态多呈弧形，开口方向与滑动方向一致，整体地形坡度，多在20°~35°之间，剪出口微地貌坡度较大，多在40°~70°之间，与原坡向基本一致，顶部与原斜坡形成转折棱坎。滑坡后壁高度一般在数十厘米至几米，一般在中部坡高最大，两侧呈弧形弯曲下降。坡侧壁多形成剪切裂缝或错台，一般以稳定基岩为界。区域滑坡长度为15m~1000m，长度50m~300m有104个，占滑坡总数的58.10%。滑坡宽度20m~1200m，宽度30m~200m有139个，占滑坡总数的77.65%。综合分析得出，滑坡表部特征主要有裂缝、错台、电杆歪斜、房屋拉裂等，部分滑坡强变形区表面植被破坏或形成马刀树等，特征明显。

裂缝是滑坡的主要特征，其坡体表面发育的裂缝以拉张裂缝为主，两侧的剪切裂缝和前缘膨胀裂缝仅为个别现象。在以拉张裂缝为主时，一般裂缝弯曲，且与滑动方向垂直，由于地表土体松散，加之雨水冲刷，裂

缝形成后不久即被碎屑、粉土、粉质粘土充填,可见深度一般数厘米至数十厘米不等,最大达数米,且延伸长度数米至几十米。裂缝是造成耕地、道路毁坏的主要因素,在大气降水的作用下,加快入渗速度及入渗量,促进滑坡滑动,造成恶性循环。在建筑物中,出现的裂缝是由滑体拉裂所致,其与地面裂缝基本一致。而错台是由于多级滑动形成的一种滑坡表部特征,主要出现在以牵引式滑动为主的滑坡中后部,错台高度数十厘米至数米不等,延伸长度数米至数十米,坡度一般 $60^{\circ}\sim 90^{\circ}$,与滑动方向垂直,底部多有拉张裂缝发育。

5.4 结构特征

滑坡结构特征主要分为三部分,分别为:滑体物质组、滑床、滑带。滑体物质组成是指坡体中含有岩质、土质等特有的性质特征。区内滑坡均为土质滑坡,滑体组成物质多为第四系全新统残坡积的含碎(砾)石粉质粘土、粉质粘土等,为棕红、褐黄色粉质粘土或粘土,夹少量块石、碎石和角砾。坡积土体与基岩接触面形成地下水集中分布区域,易形成次级滑动。滑床指滑坡以下伏基岩。其区域下伏基岩主要为侏罗系、三叠系的砂岩、泥页岩岩层。

滑坡中主要为残坡积层滑坡,滑体物质多为含碎(砾)石粉质粘土等,滑坡体厚度一般 $3\text{m}\sim 8\text{m}$,属浅层滑坡。滑体土一般不含水,深部土体湿度相对较高,在降雨期间临时含水,松散块碎石土有利于降水入渗。淋滤作用使土岩界面上粘性土富集,成为(潜在)滑动带,易形成次级滑带

6 结束语

结合滑坡地理位置、地形地貌、特征及研究方法,现有的南沱镇山坪塘稳定性分析决定了我们关注和分析的主要方向,得出以下结论:滑坡滑面埋深多小于 10m ,属浅层滑坡,少部分为滑坡滑面埋深 $10\text{--}25\text{m}$,属中层滑坡。其滑坡多处于基本稳定状态,其次为稳定和欠稳定状态。部分滑坡存有明显变形迹象,潜在不稳定和欠稳定主要表现为地面拉裂、沉降、隆起,建构物变形

等,每年汛期,这部分滑坡会出现会出现不同程度的蠕滑变形。处于基本稳定的滑坡在降雨、河流水位涨落、人类工程活动等外力作用下,也较易活动,形成整体滑动,从而造成危害。滑坡受地质构造、地层岩性影响的分布特征明显,背斜翼部低山山麓带,由于部分地层软弱,差异风化作用使斜坡呈陡-缓-陡形式,具有发生滑坡有利的空间条件。滑坡灾害多分布于侏罗系、三叠系等泥页岩地层,其地层中的泥岩、页岩裂隙发育,极易风化破碎,在暴雨或降雨作用下,易形成滑动。其次,也受地形地貌影响,在凸型和直线形边坡地相对集中,大多分布在 $15^{\circ}\sim 35^{\circ}$ 的斜坡上。区域滑坡均为土质滑坡,土质滑坡的形成机理主要为上部第四系土层受降雨影响,结合自身重力,土体抗剪强度降低,发生滑动。大多数滑坡沿岩土界面或土体内部形成的圆弧滑动,滑体主要为第四系全新统残坡积、崩坡积、滑坡堆积碎块石土等,厚度在 $3\text{m}\sim 8\text{m}$,坡脚缓斜坡地段可达 8.0m 以上。按堆积体滑坡滑移启动机制或运动形式,可进一步划分为牵引式滑坡和推移式滑坡,其中区内滑坡以牵引式滑坡为主,推移式滑坡次之。人类工程活动中的不当切坡和河流向下切割,使顺向岩质斜坡顺向临空,局部切断了地层,斜坡脚剪应力增大,从而降低了斜坡自身稳定性。而雨水进入岩层面,且补给较充沛,于岩体中形成较大的静水压力,泥质软弱夹层或泥化夹层被软化而抗剪强度降低,降水作用使表层岩体自重加大,增大了下滑力,导致滑动加剧,层面提供的抗滑力不足以抵抗上部岩体,产生下滑力。

参考文献:

- [1]陈千洪.长寿规划区地质环境适宜性评价与区划[J].城市地理,2018(1X):89-90.
- [2]蒋洪亮.重庆市涪陵区珍溪、南沱镇地质灾害特征[J].自然科学,2018(08):237.
- [3]胡阳.重庆长寿地区上三叠统地层特征研究[J].四川有色金属,2020(04):29-32