

遂宁市地质灾害发育规律浅析

姚 军

遂宁市自然资源勘测规划所 四川 遂宁 629000

摘 要:遂宁市位于四川盆地中部,涪江中游,地貌上属四川盆地山地丘陵的一部分,全市北部、东部、东北部地势较高,中部及南部较低^[1]。区内地质条件简单,仅中、新生界地层出露,侏罗系上统上部广泛被剥蚀,白垩系下统部分有缺失,第三系和下更新统全部缺失。全市地层以侏罗系分布范围最广,约占总面积的90%,西北一带有零星白垩系地层出露,第四系主要分布于涪江及其支流沿岸。本文结合近10年遂宁市地质灾害防治情况,对遂宁市地质灾害特征、影响因素、区域、时间、空间发育规律进行系统分析,提出做好地质灾害防治对策措施。

关键词:遂宁;地质灾害;规律;措施

1 遂宁市地质灾害特征

1.1 滑坡发育特征

滑坡是遂宁市境内最发育的地质灾害,历史统计共589处,参照《滑坡崩塌泥石流灾害详细调查规范(1:50000)》技术标准规范,小型滑坡576处,中型滑坡13处,无大型、特大型滑坡分布。遂宁市牵引式滑坡破坏383处,占滑坡总数的65.03%,推移式滑坡206处,占滑坡总数的34.97%。按照滑坡物质组成划分,遂宁市岩质滑坡6处,土质滑坡583处。目前处于监测的91个滑坡地质灾害隐患点中,78处基本稳定,占滑坡总数的85.71%,10处稳定,占滑坡总数的10.99%,3处不稳定,占滑坡总数的3.30%。

1.2 崩塌发育特征

崩塌是遂宁市地质灾害中数量第二多的灾种,遂宁市历史上共发育527处崩塌,其中大型崩塌1处、中型崩塌26处、小型崩塌500处。在527处崩塌中推移式崩塌86处,倾倒式崩塌263处,坠落式崩塌178处,崩塌运动形式多为崩落式或滚动式。形成崩塌的区域原始地形坡度一般为60~85°,危岩体平面形态大致呈直线形或略向外鼓出,主要发育于侏罗系上统蓬莱镇组、侏罗系中统沙溪庙组砂泥岩地层中,占崩塌灾害点数量的83.5%。

2 遂宁市地质灾害影响因素

2.1 地形地貌

遂宁市地貌上属四川盆地山地丘陵的一部分。全市地势北部及东部、东北部较高,中部至南部较低。海拔高程一般是300~400m,最大相对高差425.4m,多数相对高差在100m以内,境内山丘蜿蜒起伏,走向多呈南北“川”字型。低山深丘区的斜坡较陡,常发育有几米高的陡坎。地形地貌条件对遂宁市地质灾害发育具有控制作用,陡峻的峡谷岸坡、山区河流的凹岸、分水岭区

段、冲沟岸坡、山坡陡崖及人工陡边坡等是地质灾害最易发的区域。地形地貌中,坡度对地质灾害的产生有非常重要的作用,坡度大小除影响边坡内部滑面剩余下滑力大小外,还在很大程度上决定了斜坡变形的形式和机制。坡高越大,危岩的风化卸荷等物理地质作用往往更强烈,对危岩稳定性更不利。

2.2 地质构造

遂宁市在大地构造单元上属扬子准地台四川台拗之川中台拱,区域构造格架上位于西侧的龙门山断裂带,东侧的华莹山断裂带和北侧的大巴山断裂带所围限的断块内。区域内的构造行迹以节理裂隙为主,未见区域性大断裂发育。

2.2.1 构造裂隙:区内由于地层平缓,构造简单,构造裂隙大多垂直于层面,与岩性关系较密切,厚层砂岩中裂隙宽大稀疏,有的裂面有泥砂充填。泥岩、粉砂岩中裂隙较密集,但延伸短、裂隙宽度小。当砂泥岩互层时,裂隙不穿层,砂岩中的宽大裂隙止于泥岩的接触面。厚层砂、泥岩中,常见有两组高角度张开裂隙,一组走向15°,另一组走向120°。裂隙多平直粗糙,一般呈闭合,少部分张开0.1~2.0cm,常见裂隙率0.5~5%,平均裂隙率2.6%。在遂宁市南部、北部的深丘区,构造裂隙较发育,其他地区相对发育较差。脆性岩层构造裂隙较发育,塑性岩层构造裂隙发育较差。相同岩性地层中,薄层比厚层构造裂隙更发育。通过对区内地质灾害的比较分析,垂直构造裂隙对崩塌的发育具有控制作用。

2.2.2 层面裂隙:该裂隙多平直粗糙,可由层间滑动引起,也可由减压作用形成,在遂宁市地表、地下分布都十分广泛。层面裂隙在层面上成网状,在剖面上呈楔状,但往往被后期的沉积物所充填。

2.2.3 风化裂隙:风化裂隙多种多样,在砂岩中常形

成弧形裂隙,在泥质砂岩中常形成龟纹状裂隙,在钙质砾岩中常形成溶蚀裂隙。风化裂隙主要在外营力的作用下形成,风化裂隙虽细小、张开不明显、穿层性差,但非常密集,一平方米内少则分布十几条,多则分布几十条,多呈网状,发育深度一般在地表下10~15m之间,接近表层风化强烈,往下风化程度逐渐减弱。区内各类节理裂隙的发育对区内地质灾害,特别是对崩塌的发育起着至关重要的作用。

2.3 地层岩性

遂宁市出露有侏罗系中统上沙溪庙组、上统遂宁组 and 上统蓬莱镇组,均为河湖相沉积的砂岩、泥岩互层,岩性单一,但横向变化大。地层岩性对地质灾害的形成具有显著的控制作用,块状或厚层状的坚硬及较坚硬的脆性岩体,可形成陡峻的边坡。构造节理或卸荷裂隙发育且存在临空面,则非常利于崩塌的形成,而较软的岩体由于不能形成陡峻的边坡,常不会发育为危岩体。软硬岩层组合的边坡,软弱地层常常作为控制性的底滑面而直接降低坡体的稳定性,特别是软弱岩层在地下水的作用下可能饱水软化成软弱夹层,大幅降低坡体的稳定性,常最终发育为滑坡。当软弱地层较厚并平缓出露于坡底形成软弱基座时,还将控制斜坡的变形破坏模式。通过对遂宁市发育的地质灾害进行详细调查,区内崩塌地质灾害主要发育于侏罗系中统上沙溪庙组、上统遂宁组 and 上统蓬莱镇组,岩性主要为紫红色泥岩和砂岩。因砂泥岩的差异风化作用,区内常形成砂岩的陡坎或者陡坡,该区域亦是崩塌主要分布发育的位置。遂宁市的滑坡主要以土质滑坡为主,分布发育在泥岩所形成的缓坡坡麓地带。

2.4 风化卸荷

遂宁市的岩体风化以浅表层砂泥岩差异风化为主,在断层带、挤压破碎带部位风化明显加深,风化层厚度主要受岩性及地形控制。区内砂岩及粉砂岩的抗风化能力较强,页岩及泥质岩类的抗风化能力相对较弱。地形凸出的山梁及地形平缓的山坡,风化层一般较厚,山拗、冲沟及地形较陡的山坡风化层一般较薄。据地表观察、典型钻孔资料及以往资料分析,在砂、泥岩地段垂直强风化深度约5~10m,弱风化的深度10~15m,区内滑坡地质灾害主要为土质滑坡,滑体主要为第四系残坡积层,风化层厚度在一定程度上决定了滑坡的规模。

2.5 水文地质条件

地下水的赋存与分布,主要受地质构造、地貌、岩性、气候等条件的控制^[3],根据赋存条件和水的理化特征,遂宁主要分布松散岩类孔隙水和基岩裂隙水。松散

岩类孔隙水可分为冲洪积、冰水堆积砂砾卵石孔隙水和洪坡积物、残坡积物、崩塌堆积物、滑坡堆积物等松散堆积孔隙水。松散岩类孔隙水主要接受大气降雨及河、沟、渠、塘等地表水的下渗补给,向坡底径流,就近补给,就近排泄,交替迅速。基岩裂隙水主要由大气降水补给,由地势较高处向低洼处运动,在地势低洼处以下降泉的形式排泄,对地质灾害的影响较大。

3 遂宁市地质灾害行政区域分布

遂宁市全市区域面积5324.17 km²,辖2区2县1市,2012年至今分布灾害1116处^[2](含已治理销号),全市整体灾害密度为20.96个/100km²。其中大英县发育数量最多,共307处,占比27.51%;安居区次之,共261处,占比23.39%;蓬溪县发育数量208处,占比18.64%;船山区发育数量188处,占比16.84%;射洪市最少,共152处,占比13.62%(见图1)。

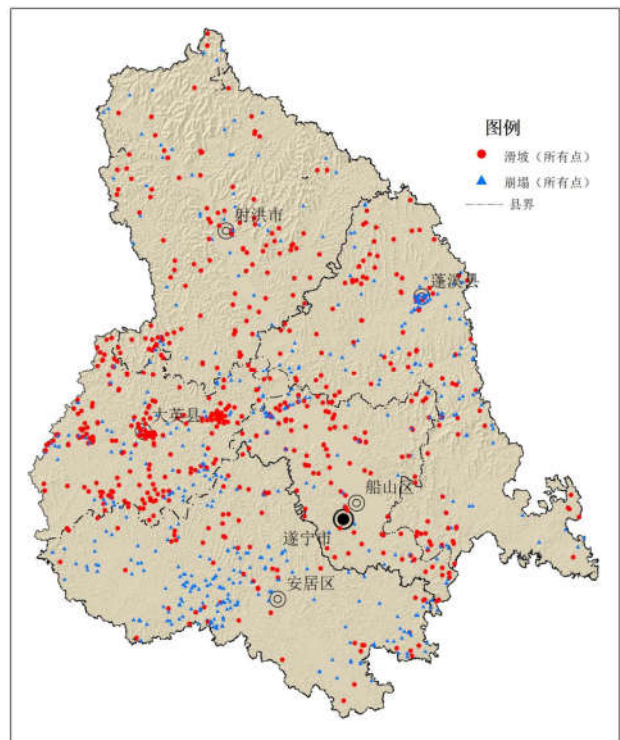


图1 遂宁市历年地质灾害隐患点分布图

4 遂宁市地质灾害时间发育规律

遂宁市新增地质灾害与区内降雨有直接关系,地质灾害集中在6~9月,尤以7、8月最为活跃,进入11月后,地质灾害明显减弱。根据统计,遂宁市年度地质灾害隐患点增加最多的年份为2012年,新增地质灾害隐患点129处,其主要原因为2012年雨季多次暴雨,仅9月10日降雨量达327mm;其次为2013年6月30日的特大暴雨单日诱发地质灾害隐患点数量87处,其日最大降雨量

323.7mm。遂宁日最大降雨量与新增地质灾害成正相关，而与小时最大降雨量无明显关联，当区内日最大降雨在年度日最大降雨均值（110~120mm）以内时，区内年度新增地质灾害在1~15处之间，当区内日最大降雨达到或超过50年一遇暴雨时（290mm），区内日新增地质灾害增加数量成倍增长。区内连续多次强降雨对区内地质灾害影响也较大，如受2017年6~8月多轮强降雨的影响，遂宁市年度新增地质灾害达37处。

5 遂宁市地质灾害空间发育分布

5.1 中-深丘区地质灾害强烈发育区。本区地貌上多属枝状羽状多向深丘区，相对切割深度50~200m，坡度相对较陡，区内主要出露蓬莱镇组上、下段砂、泥岩地层，产状近水平，构造形迹以舒缓褶皱为主，断裂不发育。区内地质灾害综合易发性为中易发，以滑坡为主，崩塌发育多伴随人类工程活动。

5.2 中-浅丘区地质灾害强烈发育区。本区地貌为浅丘地貌，高程一般为250~400m，相对高差一般为20~50m，地形宽缓，主沟沟谷发育规模较大，支沟少而短，沟谷平坦开阔，谷底宽度100~400m，岩性主要为侏罗系遂宁组砂岩及粉砂岩夹泥岩地层。该区内受构造影响，地层倾角3~6°，但区内岩层风化节理裂隙发育，表层风化强烈，形成沟谷宽平，丘包圆缓，迂回绵延的地形。部分斜坡地带第四系覆盖较厚，由于人口居住较集中，人类活动频繁，加之降雨丰沛，植被破坏严重，极易产生滑坡，崩塌等地质灾害^[3]。

5.3 涪江及梓江沿岸地质灾害中等发育区。本区地貌以侵蚀、剥蚀深丘地貌为主，局部为浅丘和中丘地貌。地层岩性为侏罗系蓬莱镇组紫红色泥岩、粉砂岩、长石砂岩。基岩风化节理、裂隙发育，河流发育密度大，切割严重。区内人工活动类型多样、频繁，人工活动破坏了浅表土体结构，形成大量高陡斜坡。区内地质灾害综合易发性为中易发，以滑坡为主，崩塌发育多伴随人类工程活动。

5.4 中-深丘区地质灾害中等发育区。本区地貌为中-深丘地貌，地形高差变化较大，沟谷较发育，地层岩性以侏罗系下统块状-厚层状砂岩夹泥岩为主，整体岩性软，地质灾害发育密度较高。区内地质灾害综合易发性为中易发，常发生崩塌、滑坡等地质灾害。

5.5 中-浅丘区地质灾害中等发育区。本区为中-浅丘地貌为主，局部为深丘地貌，相对高差50~200m，地层

岩性以侏罗系下统块状-厚层状砂岩夹泥岩为主，整体岩性软弱，地质灾害发育密度较高。区内地质灾害综合易发性为中易发，易发生崩塌、滑坡等地质灾害。

5.6 北部及西南部中-浅丘区地质灾害弱发育区。本区为浅丘、平坝及中丘地貌为主，整体地形起伏较小，地层岩性以侏罗系下统块状-厚层状砂岩夹泥岩为主，地质灾害发育密度较低。区内地质灾害综合易发性为低易发。

5.7 东南部中-浅丘区地质灾害弱发育区。该区为浅丘、平坝及中丘地貌为主，整体地形起伏较小，地层岩性以侏罗系下统块状-厚层状砂岩夹泥岩为主，地质灾害发育密度较低。区内综合地质灾害易发性为低易发。

5.8 平坝地质灾害不发育区。主要位于涪江河漫滩及安居区城镇平坝地带，由于地势平坦，无滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害发育的条件，地质灾害不发育。

6 遂宁市地质灾害防治对策

6.1 高度重视降雨对遂宁市地质灾害发育的影响，严格落实雨前排查、雨中巡查、雨后核查机制，汛期会同专业技术队伍及时查清新增地质灾害隐患情况，核实已有地质灾害隐患点变化情况，对地质灾害影响区内群众开展地质灾害宣传教育和应急演练，落实各项防灾减灾措施。

6.2 强化国土空间用途管制，对位于中-深丘区地质灾害强烈发育区、中-浅丘区地质灾害强烈发育区地区、涪江及梓江沿岸地质灾害中等发育区、中-深丘区地质灾害中等发育区和中-浅丘区地质灾害中等发育区，优化城镇用地结构和布局，严格控制建设用地性质和规模，科学合理避让地质灾害。

6.3 加强建设项目监管，落地质灾危险性评估，在项目实施阶段督促建设方在工程建设时同步开展地质灾害防治工程，在地质灾害防治工程未验收前，工程项目不得投入使用，有效降低地质灾害发生概率和产生的危害。

参考文献

- [1]胡燕.遂宁市地质灾害防治现状及对策研究[J].建筑技术与研究,2019(4):448-448.
- [2]遂宁市自然资源和规划局.四川省遂宁市地质灾害风险调查评价成果报告[R].2022.
- [3]武斌.金沙江流域宁南小流域地质灾害风险评价[D].长安大学.