

# 江西省奉新县地质灾害调查与防治

余小军<sup>1</sup>, 何淑芳<sup>2</sup>

(1. 中国地质大学 资源学院, 湖北 武汉 430074; 2. 江西省地勘局赣西地质调查大队, 江西 南昌 330201)

**摘要:**以地质科学理论为基础,运用“专群结合,调查与普及防灾知识相结合”的工作方法,根据奉新县的地质环境条件、地质灾害发育分布特征及工程设施分布情况,通过对该区的地质灾害现状、成因机制等进行考察研究,为有计划地开展地质灾害防治,建立健全群测群防监测网络,充分发动群众报灾、防灾,汛期后加强地质灾害的复查、巡查和调查提供了可靠的地质依据。

**关键词:**地质灾害;滑坡;崩塌;泥石流;防治对策

中图分类号:P315.9

文献标识码:A

文章编号:1009-4210(2008)04-027-05

## 1 研究区概况

奉新县位于江西省西北部,东与安义县、南与高安市和宜丰县、西北与修水县、北与靖安县五县相邻,总面积 1644.87 km<sup>2</sup>,全县 18 个乡(镇、场),184 个行政村,人口 29.3 万人,人口分布总特点是平原、丘陵区多,山区少<sup>[1]</sup>。

奉新县属中亚热带季风气候,雨量充沛,据全县 12 个雨量站 1956-2001 年监测资料,多年平均降雨量为 1300~2500 mm 之间,时间及地域分配不均。

4~8 月降水量占全年降水量的 64.1%(山区)和 66.8%(平原);每年 4 月进入汛期,6、7 月份是大汛期;8 月中、下旬汛期结束;丰水年是枯水年水量的 2.2 倍,山区降雨量高于低丘平原区。

全县地势三面环山,西高东低,西部和北部切割强烈,起伏较大,尤其是西北县界附近的双桥山群变质岩出露区,多“V”形山谷,山峰挺拔尖锐,山坡陡峻。花岗岩分布区则山谷为窄“U”-“U”形,山峰浑圆,山坡坡度相对较缓,但斜坡较长,其残坡积厚度随山坡坡度和岩石时代的不同而变化较大(图 1)。

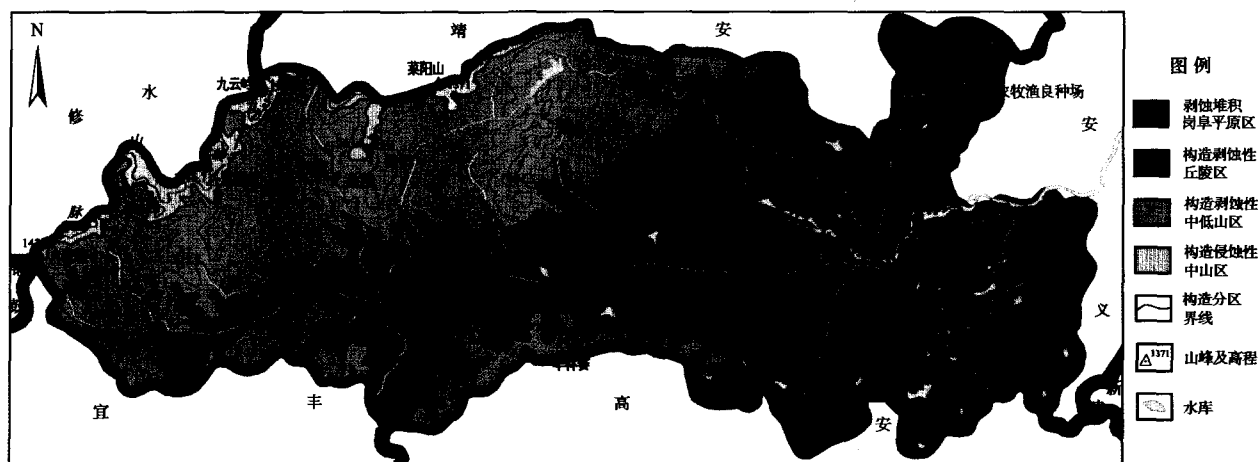


图 1 奉新县地貌分区示意

收稿日期:2008-03-26;改回日期:2008-05-16

基金项目:国土资源部 2001 年度国土资源大调查计划项目——地质灾害预警工程

作者简介:余小军(1974-),男,在职硕士研究生,工程师,从事区域地质矿产调查及资源评价研究。

## 2 地质灾害类型及发育规律与分布特征

### 2.1 灾害类型

调查发现各类地质灾害(隐患)点395处,按地质灾害体规模等级划分,中型地质灾害点28个,占灾害点总数的7.1%;小一型地质灾害点24个,占6.1%,其中小一型滑坡点21个,小一型崩塌点2个,小一型斜坡变形体1个;小二型地质灾害343个,占86.8%。按灾情和危害等级划分,特大级地质灾害点1个,重大级地质灾害点4个,较大级地质灾害点80个。滑坡为调查区内地质灾害主要类型,其中滑坡点151个,占调查总数的38.2%;崩塌点122个,占30.9%;不稳定斜坡点119个,占30.1%;泥石流点3个,占0.8%。目前地质灾害点稳定状况和发展趋势普遍较差,已造成毁房285间,死亡8人,伤17人,毁田291亩,直接经济损失约138.65万元,全县受地质灾害(包括不稳定斜坡)威胁点总资产达4639.38万元,受威胁人口3579人<sup>①</sup>。

滑坡、崩塌和不稳定斜坡地质灾害点及灾害隐患点分布最广,且主要发育在低山和丘陵区沿沟谷居住的居民点附近和正在修建、扩建的公路两侧。南潦河两岸逐年侵蚀形成陡坡,其侵蚀岸带(凹岸)是河岸滑坡、崩塌发育地段。泥石流灾害点主要发育于县境西北部九云岭—千里峰—五梅山一线晋宁期花岗岩与双桥山群变质岩接触带两侧。

### 2.2 发育规律与分布特征

**2.2.1 滑坡。**本区滑坡平面形态多为纵长形和半圆形,次为不规则形,矩形较少;剖面形态多为凸形或线形,次为凹形和阶形。大型和中型滑坡两侧多受冲沟控制,由下而上两冲沟一般呈交汇趋势,这是因为坡面水流追踪滑坡为左右界面自下而上向源侵蚀所致。受人为切坡等因素的影响,小型滑坡主要发育在坡形呈凸形和平直的冲沟旁。

纵长形的“自然形”滑坡的规模一般以中型以上为主,占该类型总数的56%,滑体呈多级台阶状且台阶多位于中后部,后缘裂缝多形成陡坎,其裂缝一般宽0.1~0.8 m,深0.4~4.5 m,而侧缘裂缝多表现为裂缝及因地表水冲刷形成的裂缝沟。后缘裂

缝一般均出现于变坡位,滑坡体后缘上部斜坡坡度较陡,并向滑体前缘逐渐变缓。滑坡体前缘变形特征,主要是前缘湿地沼泽(有时是滑体中部的湿地),其阻水特征明显;土体鼓胀鼓凸甚至揉皱变形;土体松脱,或形成前缘陡坎(临空面)。前缘发育纵向剪切裂缝和扇形张裂缝;侧缘裂缝有时可见羽状排列特征。滑坡体平均坡度为15°~24°,据统计,该类型滑坡体原始斜坡度集中分布于21°~30°区间内,占总数的54%,该坡度范围是滑坡的多发区段。

此类滑坡体多发育于花岗岩全风化之砂土—亚砂土层中,沿土体与强风化界面或风化层与基岩接触界面滑动,滑面起伏不平,滑坡体厚度在不同部位变化较大。

自然类型滑坡体的另一发育特征是,它们多沿同一个斜坡的近似高程线,在斜坡的不同位置成群出现,各滑坡体之间以沟谷或山丘分隔。这一特征对于预测、寻找和防治滑坡(体)的出现具有重要意义。

人工切坡形成的滑坡体规模一般较小,多为小二型,共有97个,占切坡型滑坡点总数的96.0%,少数为小一型,共有4个。滑动多发生在斜坡上部砂土—亚砂土层与强风化花岗岩之间,或在土体内部发生,厚度小,复发性和续发性强。

**2.2.2 崩塌。**本区的崩塌灾害主要是由于切坡建房,公路开挖形成高陡边坡。边坡坡度在60°~80°,个别呈直立状,坡高5~15 m,坡面形态以平直为主,坡面未作防护。坡面物质以岩质为主,少部分为土石混质。基岩节理裂隙发育,岩石破碎。

崩塌体多呈倒石锥状堆积于坡脚,崩塌体内碎石块度相差较大,大多散乱堆积。其所处斜坡以土质斜坡为主,岩质斜坡次之。控制结构面以土体和基岩接触界面为主,部分为岩石的节理面。

**2.2.3 潜在不稳定斜坡。**调查发现,现今没有变形迹象,但可能构成崩塌、滑坡的不稳定斜坡点119个,均为人工切坡尤其是房后切坡造成,统计结果表明,切坡高度以大于4.0 m、角度60°~70°为主,小于60°和高度小于4.0 m的切坡较少,表明山区切坡既高又陡,存在较明显的安全隐患。县域内发生崩滑灾害的切坡点高度以4.0~6.0 m和大于8.0 m占多数,切坡角度以大于60°为主,与不稳定斜坡点的切坡高度统计规律存在明显差别。切坡点自然斜坡坡角小于35°,尤其是小于25°的斜坡,最

<sup>①</sup>江西省地勘局赣西地质调查大队,江西省奉新县地质灾害调查与区划报告,2002。

易产生崩滑灾害。

**2.2.4 泥石流。**本区共发现沟谷型泥石流3条,均发育于县境西北部九云岭-千里峰-五梅山一线晋宁期花岗岩与双桥山变质岩接触带两侧。接触界线大致沿NE-SW向分布,其北西侧为双桥山群变质岩,山坡平均坡度 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ,山谷深切成“V”形,岩石破碎风化强烈,松散堆积物平均厚度 $5.5\sim 10.0$  m,东南侧花岗岩出露区斜坡坡度相对平缓,平均 $20^{\circ}\sim 30^{\circ}$ ,两侧坡度变化较大,对松散堆积物形成明显的阻挡和储存作用,同时花岗岩风化层之松散砂土-亚砂土又形成沿程补给。汇水面积为 $0.5\sim 1.25$  km<sup>2</sup>,流通区沟谷顺直,支沟发育,支沟与主沟交角为 $20^{\circ}\sim 40^{\circ}$ ,支沟内小型崩塌发育。流通区沟谷呈V型,山坡平均坡度为 $10^{\circ}\sim 21^{\circ}$ ,沟谷纵坡降为 $30.6\%\sim 19.4\%$ ,沟谷宽 $12.0\sim 30.0$  m。

泥石流堆积区沟谷呈平缓开阔形态,宽 $25.0\sim 45.0$  m,纵坡降为 $10.5\%\sim 14.2\%$ ,主流交汇处形成小型堆积扇。泥石流沟内见石垅、石滩、爬高及跌水现象,石块大小混杂,成分为花岗岩和变质岩,最大块石为 $3.0\text{ m}\times 2.7\text{ m}\times 1.7\text{ m}$ ,最小为砂级,由于后期改造明显,泥质少见。这些泥石流沟的共同特征是具复发性,活动周期约22年,与24年中级水文周期大致吻合。

泥石流堆积区与形成区高差 $720.0\sim 850.0$  m,历史最高泥位线为 $7.0\sim 11.0$  m。

三条沟谷型泥石流形成区松散堆积物平均体积为 $24.3\times 10^4$  m<sup>3</sup>,泥石流沟全长 $2.5\sim 3.0$  km。

### 3 地质灾害形成条件及影响因素

#### 3.1 形成条件

**3.1.1 地形地貌。**自然型滑坡大都位于中山区的较低高程和低山区的较高高程范围内,地形切割深度大,一般均形成对称的狭窄“V”形山谷,斜坡坡度 $40^{\circ}\sim 12^{\circ}$ 之间,且存在明显的坡度变化位置,在斜坡下部坡度有趋于变大构成折线形山坡的特点。调查统计表明,变坡位的存在是一个重要的微地貌特征,大部分滑坡体后缘裂缝约有90%发生于变坡位置且变坡位以上存在汇水洼地,变坡位上、下斜坡坡度之差的平均值为 $13^{\circ}$ 。

**3.1.2 地层岩性。**奉新县的易滑地层主要是花岗岩之全风化砂土-亚砂土层(有时为含碎块石的残

坡积层),变质岩区的易滑地层则为千枚岩,板岩及残坡积层。根据表1统计,花岗岩区发生的灾害点数占总数的85.3%,规模大小不一;变质岩区灾害点数占总数的3.3%,规模均为小二型浅层滑坡,红层中发生的灾害点只有4个,且规模小,一般只有几立方米至几十立方米,均为崩塌。

表1 地质灾害点的岩土体分布统计

岩性	时代	节理	土体类型	灾害点(个)				合计
				滑坡	崩塌	泥石流	不稳定斜坡	
花岗岩	Y <sub>3</sub>	五组以上,中-细砂	土及亚砂土为主	132	99		106	337
		密集、局部片理化						
	Y <sub>4</sub> Y <sub>5</sub>	四组,间隔大且稳定	粗砂土	13	14	3	14	44
变质岩	Pt <sub>2</sub>	三组以上,间隔小	碎块石夹亚粘土	5	5			10
红层	Q	不发育	亚砂土-亚粘土		4			4

注:表中泥石流是按形成区来统计的。

表1中统计数据体现出岩性作为一个基本因素对地质灾害的重要影响,其中晋宁期花岗岩区是区内地质灾害主要发育区。

**3.1.3 构造。**奉新县主要断裂构造为华夏系和新华夏断裂,包括石溪-宜丰新庄断裂带,段上-靖安高湖断裂带,会埠-珠琅山断裂带,奉新-安义断裂带,延伸 $40\sim 70$  km。本区的新构造运动以间歇性上升为特征,地貌上表现为南潦河形成三级阶地。

构造条件是地质灾害发生的重要制约因素,这是因为沿构造走向在地貌上常形成沟谷。其中以断裂的作用最为明显。断裂对地质灾害的影响主要是通过两个方面来实现:①降低岩、土体稳定性;②形成有利于灾害形成的地貌条件。节理裂隙面则主要成为崩塌或滑坡的控滑结构面<sup>①</sup>。

地质构造对地质灾害形成的影响在本区主要表现为节理的发育程度及其组合特征对岩土体稳定性的影响,其基本特征见表1。

#### 3.2 影响因素

**3.2.1 自然因素。**作为南潦河支流和源头的奉新县西部和北部,山区河流主要以切蚀作用为主,侧蚀作

①国土资源部地质环境司,崩塌滑坡灾害防治,地质灾害防治知识,1998。

用不明显,只是在支流汇入南潦河主流的局部地段见有较轻微的侧蚀作用。因此,河道水流对山区斜坡坡脚的淘蚀作用较微弱,但强烈的切蚀作用形成了众多“V”形沟谷和陡峭的斜坡,在这些区域,往往发育规模较大的“自然型”滑坡且多具复发性和续发性。

在岗阜平原区,尤其是南潦河中下游赤岸乡和宋埠乡境内,河流侧蚀作用明显。近年来,由于水土流失和人类工程经济活动的加剧,导致河岸崩塌产生。

降雨是斜坡失稳、产生崩滑流地质灾害的最主要外因,从已发生的地质灾害看,发生时间大体与强降雨发生日相对应或滞后一两天。如在溜头乡,1998年7月下旬的降雨过程自7月18日始至8月1日结束,3天连续降雨量为767.6mm,暴雨峰值出现于7月24日,日降雨量为217.0mm;7月25日、26日的日降雨量也分别达到106.7mm和77.6mm;7月28日至8月1日,出现另一个暴雨峰值,五日连续降雨量为212.2mm,日最大降雨量为110.9mm。在7月24~26日3个暴雨峰值出现的时段内,分别调查到4个、10个和11个地质灾害点,7月28日则出现2处。触发地质灾害的连续降雨量最小为280.0mm,最大为530.0mm(图2)。

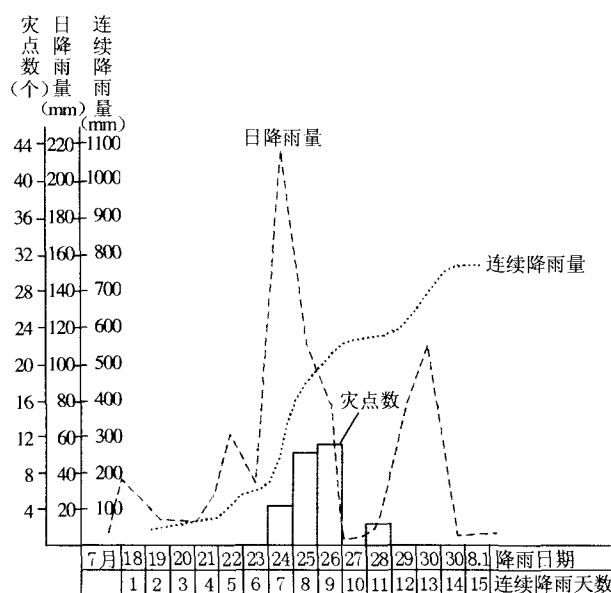


图2 连续降雨过程与地质灾害的对应关系

3.2.2 人为因素。调查发现,区域内影响斜坡稳定性的人为因素主要有开挖边坡、渠道渗漏和破坏

植被等。由人为因素诱发的地质灾害(隐患)点共有333个,占灾点总数的84.3%。其中,中型1个,占总数的0.25%;小一型的崩滑坡为7个,占1.8%;小二型的有318个,占80.5%。

开挖边坡包括切坡建房,切坡修建公路和切坡修建水渠。在奉新县西部和西北部中低山区,山谷深切,斜坡坡度相对较陡,村民切坡建房现象十分普遍。房后切坡具有坡度大,高度相对房屋高,切坡紧靠房屋的特点,其坡度普遍大于砂土体和花岗岩强风化层的休止角,稳定性差。公路边坡和水渠则高度大,角度近于直立,其土质边坡有时会发育成宽度与切坡宽度相近的滑坡,而岩质边坡常发生小型崩塌滑坡或形成浅层薄皮状滑坡。

县内的植被破坏在20世纪60~80年代主要是乱砍滥伐,近年来,这种现象已得到明显改善,但因行政命令进行的笋用林开发又使多年形成的良好植被遭到彻底毁坏,这直接导致了不少山林地的水土流失加剧,地表水下渗速度加快从而导致滑坡发生,典型的例子是西塔乡新厂村天平凹滑坡,因此造成的损失是直接威胁坡下2户村民10人12间民房和一座小桥的安全,并威胁到奉西公路的交通安全。

## 4 防治对策

地质灾害的发生发展是由内、外因素决定的,根据其发生发展规律,对症下药,是可以避免其发生的,对其进行预防,从而减轻灾害的损失<sup>[2]</sup>。笔者认为以下几点较为关键:

(1)针对地质灾害的易发程度和潜在的地质灾害威胁程度,将全县划为地质灾害重点防治区(472.0 km<sup>2</sup>),次重点防治区(410.0 km<sup>2</sup>),一般防治区(763.0 km<sup>2</sup>)。其中,地质灾害重点防治区4个,次重点防治区4个,一般防治区2个。根据不同区域制定相应防灾预案,全面规划,综合整治,进行必要的工程措施(固床工程、护坡工程、拦挡工程、排导工程等)。

(2)对居民建房、修建公路等应制定严格的规章,对矿山和建材资源的采掘要严格按设计技术标准。对高陡边坡要进行支护或划出安全线;

(3)崩、滑、流灾害的形成很大程度上与植被被

破坏有关,大量砍伐树木及过度开荒造田等是导致地质灾害发生的原因之一。因此应实行封山育林,严禁无序采伐<sup>[3]</sup>。

(4)在地质灾害易发、较易发区和重点、次重点防治区内开展建房和工程建设时应进行地质灾害危险性评估,加强滑坡体临滑的经验预报,严格土地资源利用的审批制度<sup>[4]</sup>。

(5)加强地质灾害的宣传教育,建立健全群测群防监测网络,充分发动群众报灾、防灾,汛期后加

强地质灾害的复查、巡查和调查。

#### 参考文献:

- [1] 江西省测绘局,江西省基础地理信息中心. 江西省地图册[M]. 上海:中国地图出版社、中华地图学社,2002. 37.
- [2] 崇婧. 镇江市边坡地质灾害及其防治对策[J]. 灾害学, 2002,17(1):16.
- [3] 楼法生. 江西省修水县地质灾害减灾防灾措施探讨[J]. 江西地质,1998,12(4):18-20.
- [4] 黄润秋. 论滑坡预报[J]. 国土资源科技管理,2004,21(4): 17-20.

## Geological Hazard Survey and Prevention in Fengxin County of Jiangxi Province

YU Xiao-jun<sup>1</sup>, HE Shu-fang<sup>2</sup>

(1. China University of Geosciences, Wuhan 430074, China;

2. Jiangxi Bureau of Geological and Mineral Exploration, Nanchang 330201, China)

**Abstract:** On the basis of geoscientific theories, according to the geo-environmental conditions, distribution features of geological hazards and distribution of engineering facilities of Fengxin County, this paper investigate and study the current status and the formation mechanism of geological hazards in the county, providing reliable geological basis for the planned prevention of geological hazards, establishment of group monitoring network, etc.

**Key words:** geological hazard; slide; collapse; mudslide; measures of prevention