维普资讯 http://www.cqvip.com

第18卷第2期 水资源与水工程学报 Vol. 18 No. 2
2007年 4月 Journal of Water Resources & Water Engineering Apr., 2007

赣州市山洪地质灾害特征研究与防治对策

刘明荣，陈光平，杨小明
（江西省赣州市水文局，江西 赣州 341000）

摘　要：根据赣州市收集的长系列水文样本资料，研究由于强降水而引发的山洪地质灾害的成因、类型、范围、与特点，提出预防山洪地质灾害的对策。

关键词：山洪地质灾害；特征；防治对策；赣州市
中图分类号：P642　　**文献标识码**：A　　**文章编号**：1672-643X(2007)02-0031-05

Feature reseach and preventive countermeasures about the mountain flood and geological disaster in Ganzhou City

LIU Ming-rong, CHEN Guang-ping, YANG Xiao-ming
(*Ganzhou City Hydrology Bureau of Jiangxi Province, Ganzhou* 341000, *China*)

Abstract: According to the long series hydrological swatch data collected by Ganzhou city, the causes, types, ranges and characteristics of the mountain flood and the geological disaster occured by the strong precipitation have been researched and put forword the preventive countermeasures for the mountain flood and the geological disaster in this paper.

Key words: mountain flood and geological disaster; feature; preventive countermeasures; Ganzhou City

1　基本概况

1.1　自然地理

赣州市位于赣江和东江上游，江西省南部，简称赣南。地处东经 113°54′～116°38′，北纬 24°29′～27°09′之间，东西宽 219 km，南北长 295 km，总面积 39 379 km²，占全省总面积的 23.6 %。全市设有 19 个县（市、区），283 个乡（镇）。到 2004 年末，全市总人口 845.65×10⁴，其中城镇人口 168.09×10⁴ 人，农业人口 677.56×10⁴ 人，人口密度 215 人/km²。

赣南为盆地地貌。整个地势四周高山环绕，中部丘陵起伏，小盆地散布，河流汇聚。市内丘陵占全市土地总面积的 61 %，盆地占 17 %，山地占 22 %。全区平均海拔在 300 m 至 500 m 之间，最高为崇义县齐云山 2 061 m，最低为赣县湖江乡张屋村一带仅 80 m。赣州市河流众多，集水面积在 10 km² 以上的河流约 1 055 条，总长度 16 626.6 km，其中集水面积在 100 km² 以上的河流有 116 条，总长 4 992.8 km，河网密度为每平方公里 0.42 km。市内各主河支流，上游分布在西南东的边缘山区，河道纵坡陡，落差集中，水流湍急；中游进入丘陵地带，河道纵坡较平坦，河流两岸分布有宽窄不同的冲积平地。主要河流有赣江水系的贡水、章水及其支流梅江、琴江、绵江、湘江、濂江、桃江、平江、上犹江等和东江水系的寻乌水、定南水等[1]。

1.2　水文气象

赣南处于武夷山脉、南岭山脉与罗霄山脉的交汇地带，属亚热带的南缘，呈典型的亚热带湿润季风气候。具有四季分明，光热充足，生长季长，冷暖变化显著，降水丰沛但分配不均等特点。

全市多年平均气温 18.8℃（1951 年～2005 年同步资料，下同），历年最高气温 41.2℃、历年最低气温－8℃。全市多年平均年降水量为 1 576 mm。降水量的年际变化较大，最大年降水量是最小年降水量的 2.02 倍。降水时空分配不均，4～6 月是降水量最集中的时期，占年降水量的 41 %～55 %[1]。

1.3　暴雨洪水特征

暴雨是赣州市主要灾害性天气之一，一年四季均有暴雨出现，主要在 4～6 月，约占全年暴雨次数的 6 成，尤以 6 月份最多，其次为 8 月份的台风暴雨

收稿日期：2006-11-14；　**修稿日期**：2007-01-19
基金项目：江西省水利科研课题项目“江西省水文站网合理布设”(200508)
作者简介：刘明荣(1973-)，男(汉族)，江西宁都人，大学本科，工程师，从事水文情报预报、水文分析工作。

维普资讯 http://www.cqvip.com

和5月份的暴雨，11月～2月暴雨较少。暴雨的主要天气系统有：副热带高压、切变线、静止峰、低涡、台风等。洪水由暴雨形成，洪水季节与暴雨季节一致。洪水最早出现在3月，5～6月是多发时段，尤其是6月，易造成峰高量大的洪水。

由于山区性河流特性，加之上游河槽调蓄能力较小，水位暴涨暴落，一次暴雨即形成一次洪水，易形成陡涨陡落的连续洪峰，一般主峰在前，次峰在后。章江、桃江、平江、贡江的主要控制河段的次洪过程单峰约5～6 d，双峰及复峰约10～15 d，较大支流主要控制河段的一次洪水过程约3～5 d，上游的小支流的次洪过程约1～3 d[1]。

2 山洪灾害特征分析

2.1 山洪地质灾害的成因

山洪地质灾害是指由降雨引发的山洪、泥石流、滑坡等对人民生命、财产造成损失的灾害。它的形成与发展主要受地形地质、气候及降雨、人类经济社会活动等的影响。

(1) 地形地质影响：赣州市地势四周高山环绕，中部丘陵起伏，小盆地散布。地质情况多以变质岩、花岗岩组成，多处风化剥蚀、植被较差。遭遇强降雨时，易造成崩塌、滑坡、泥石流等灾害。

(2) 气候及降雨影响：赣州市具有明显的季风气候特点，冬季吹北风，空气干燥；夏季吹南风，空气潮湿，雨季多发生在这个时期。降雨时间集中，强度大。全年的降水量大部分集中在夏季湿润高温时期，且多以暴雨形式出现，4月～6月雨量约占正常年降水量的50%，而且往往又集中在几次暴雨过程中。夏秋频繁的台风活动，也是形成山洪灾害的主要原因，台风沿海登陆后，风速逐渐减缓形成低压，若与北方冷空气结合，就可能形成大范围的暴雨洪水和山洪灾害。

(3) 人类活动影响：广大干部群众防灾意识不强，大面积的开矿、采石、筑路、挖渠等活动影响山体稳定，开发项目的建设造成大量的水土流失，也是造成山洪灾害的主要原因。

2.2 山洪地质灾害的特点

山洪地质灾害主要有以下几方面的特点：一是突发性强，预测预报难度大；二是来势猛，成灾快，破坏性强；三是季节性强，频率高；四是区域性明显，易发性强；五是范围集中，灾后恢复困难。

2.3 山洪灾害的危害性

2005年5月18日凌晨2时至5时，一场特大暴雨袭击信丰县新田、大桥、古陂、大阿、油山等乡镇，新田镇降雨量达180 mm以上，引发了百年不遇的洪水，30多个村庄被困，4 000多间房屋倒塌，5 000 hm^2 农作物受灾，2 000多名群众被洪水围困，3万多人受灾。据初步统计，此次特大暴雨造成该县新田、大桥、古陂等乡镇3万多人受灾，被困村庄33个，大量农田被淹，交通受阻[2]。

2006年7月25日至27日，受台风"格美"的影响，上犹、全南、龙南、定南等县普降大暴雨，局部特大暴雨[2]。上犹县五指峰乡、营前镇、双溪乡、安和乡等乡镇雨量超过200 mm，其中双溪乡白水雨量站过程雨量达387 mm，12 h雨量达280 mm。营前水、寺下水发生特大山洪，寺下水安和水文站出现超历史最高水位1.41 m的洪峰水位。山洪袭击了沿河各乡镇，共造成15人死亡，8.6×10^4 人受灾，直接经济损失 1.5×10^8 元。以上数字说明了山洪灾害的危害性日渐增大。山洪灾害已经成为当前防洪减灾中的突出问题，已成为抗灾救灾的难点和重点[2]。

3 暴雨区域分析

为确定赣州市暴雨区域的分布，对全市215个雨量站的实测资料进行了分析[3]。考虑到暴雨在时空分布上的差异，为使分析成果更具说服力，分析了各雨量站历年最大1 h、3 h、6 h、12 h、24 h、48 h、72 h的雨量、年雨量以及五次暴雨过程，并绘制不同时段的雨量分布图。按照雨量的大小，分为主暴雨区、次暴雨区和普通区。经综合分析雨量分布图得出结论：赣州市暴雨区域可分为5个暴雨区，详见表1、图1。最大3 h平均值等雨量线图见图2，赣州市部分河流代表站最大3 h雨量特征值统计表见表2。

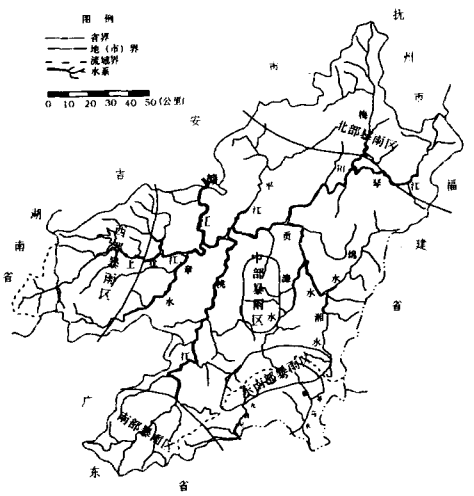


图1 赣州市暴雨区域分布图

维普资讯 http://www.cqvip.com

表 1　赣州市暴雨区域划分表

序号	暴雨区	暴雨区范围	笼罩面积/km²
1	西部暴雨区	含南康、上犹、崇义、大余四县(市)。主暴雨区有三个：一为上犹县寺下乡、南康市坪市乡一带；二为上犹县五指峰乡；三为崇义县铅厂乡到大余县内良乡一带。次暴雨区：杨眉、左拔、浮江一带；寺下、安和、油石乡一带。	5 244
2	东北暴雨区	含宁都、石城、兴国、瑞金等县(市)，为全市最大暴雨区。主暴雨区有四个：一为琴江上游区的石城岩岭乡、高田乡一带；二为梅川上游区的宁都县肖田乡、东韶乡、洛口镇一带；三为兴国县的南坑乡、良村乡一带；四为石城县洋地乡至瑞金市日东乡一带。次暴雨区：兴国县崇胜乡、于都县葛坳乡、瑞金市拔英乡一带。	10 365
3	东南暴雨区	含会昌、安远、寻乌、定南等县。主暴雨区：安远县欣山镇。次暴雨区：寻乌县罗珊乡、安远县车头乡、江头乡、定南县岭背镇至寻乌县大部分地区。	4 607
4	南部暴雨区	含全南县、龙南县。主暴雨区：九连山区的杨坊至罗坑及上围一带，与广东省接壤。次暴雨区：全南县龙源坝乡、龙南县汶龙乡一带。	2 931
5	中部暴雨区	赣县小坪乡、安远县龙布乡、信丰县新田镇、古陂镇一带。	1 312
6	普通区	含南康、章贡、信丰、赣县、于都等县(市、区)	14 920

4　山洪地质灾害区划分及分析

赣州市是典型的暴雨型地质灾害易发、多发区，灾害主要发生在主汛期，以群发性、突发性的小型崩塌、滑坡、泥石流和地面塌陷为主，地域上多分布在变质岩、花岗岩分布的丘陵山区和覆盖型岩溶区，集中强降雨是主要诱发因素，傍山切坡建房、铁路公路和开矿等工程建设开挖坡脚、堆填加载和蓄水排水等是引发地质灾害的人为因素[4]。

4.1　山洪地质灾害区划分

根据调查结果，对地质灾害区划分为：

(1) 崩滑流易发区：宁都—石城：包括宁都县东部，石城县北部的有关乡镇。崇义—南康：包括崇义县全部，上犹县大部，南康市以北，大余县西北等乡镇。宁都—赣县：包括宁都县、兴国县北西部，赣县茅店、白石等乡镇。于都—定南：包括龙南县、定南县、安远县、寻乌县大部，全南县、信丰县南部，瑞金市、会昌县西部，宁都县西南部，兴国县梅窖，于都县东部、南部，赣县长洛—韩坊等乡镇。其它丘陵山区是崩滑流次易发区。

(2) 地面塌陷易发区：瑞金市沙洲坝，宁都县青塘—于都县银坑，信丰县铁石口、西牛，龙南县桃江，大余县荡坪等地。地面塌陷次易发区：包括于都县禾丰、梓山，全南县小慕等乡镇。

表 2　赣州市部分河流最大 3 h 降水量特征值及不同频率设计值表

河名	站名	所在县	均值	C_V	C_S/C_V	极值		不同频率设计值/mm					
						最大值	年份	1.0	2.0	5.0	10.0	20.0	50.0
章　水	坝上	章贡	52.0	0.33	3.50	91.0	1961	104.8	97.9	84.2	74.7	64.5	48.8
梅　川	汾坑	于都	59.4	0.46	3.50	135.3	1977	151.2	138.1	112.6	95.5	77.7	52.6
上坑河	横坑	寻乌	54.3	0.56	3.50	118.0	2003	164.0	147.3	115.2	94.2	73.1	45.1
城冈水	城冈	兴国	57.1	0.68	3.50	158.0	1995	207.0	183.0	137.2	107.9	79.5	44.5
隆坪水	徐屋东	兴国	67.9	0.45	3.50	131.3	1999	172.2	157.4	128.4	108.9	88.8	60.1
方溪水	龙径子	信丰	56.6	0.44	3.50	114.0	1983	139.3	127.6	104.9	89.5	73.6	50.6
石田河	小松、石城		55.3	0.41	3.50	158.2	1997	131.5	121.0	100.5	86.5	71.9	50.6
上犹江	陡水	上犹	61.1	0.34	3.50	152.8	1961	125.5	117.0	100.2	88.6	76.2	57.1
冈面河	冈面	瑞金	55.4	0.45	3.50	123.3	1992	139.1	127.1	103.8	88.1	71.9	48.8
罗坑水	罗坑	全南	66.6	0.43	3.50	118.7	1999	162.4	148.9	122.6	104.8	86.4	59.6
梅　川	肖田	宁都	60.6	0.88	3.50	200.0	1992	279.4	240.7	167.6	123.0	82.1	39.2
唐江水	坪市	南康	60.0	0.37	3.50	116.1	1982	132.3	122.5	103.3	90.0	76.1	55.2
太平江	官坑	龙南	62.2	0.35	3.50	151.4	1999	128.5	119.6	102.1	89.9	77.0	57.3
清溪河	清溪	会昌	61.0	1.02	3.50	253.5	1978	325.8	276.3	183.5	128.5	80.2	35.3
大田水	阳埠	赣县	55.8	0.48	3.50	133.0	1984	148.6	135.1	108.9	91.5	73.6	48.6
九曲河	镇田	定南	56.7	0.34	3.50	128.3	1986	116.8	108.9	93.2	82.4	70.8	53.0
聂都水	沙村	大余	61.8	0.52	3.50	149.0	1983	173.2	156.8	124.8	103.7	82.2	52.8
义安河	石圳	崇义	59.2	0.36	3.50	108.8	1983	126.9	117.8	100.0	87.7	74.7	54.9
龙布河	龙布	安远	62.6	0.52	3.50	150.3	1998	176.3	159.5	126.9	105.3	83.4	53.5

维普资讯 http://www.cqvip.com

4.2 地质灾害重点防护区划分

根据赣州市历年地质灾害发生情况和地质环境条件分析，结合暴雨区域划分情况，赣州市设置10个重点防护区(见表3及图3)，防范期为4～6月的主汛期。7～9月的后汛期，受台风暴雨等影响，发生地质灾害的可能性也很大。在连续集中降水时期及此后数天内，尤其容易发生地质灾害。

5 雨水情监测现状及存在问题

5.1 防治山洪灾害雨水情监测现状

截止2005年底，赣州市区有21个基本水文站，4个水位站，187个雨量站，其中仅60个报汛雨量站。从各站开展的测验项目来看，基本上是传统的观测项目，而且各个测验项目受到观测场地和测验条件限制，在各大河流分布不均。而在山洪灾害多发区域的小流域(面积在100 km^{2}以内)未布设水情站，雨情站也较少。

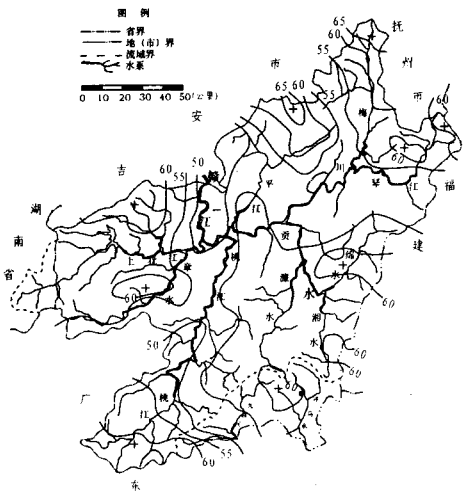


图2 赣州市最大3 h平均值等雨量线图

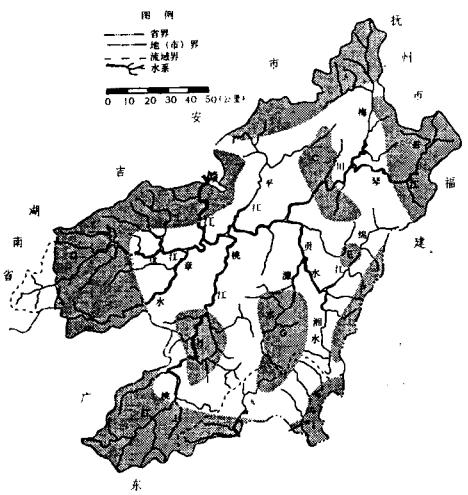


图3 赣州市地质灾害重点防护区分布图

表3 赣州市山洪地质灾害防护区划分表

区段编号	范围	主要灾害类型
A	宁都县北部，兴国县北部	崩塌、滑坡、泥石流
B	石城县大部，宁都县与瑞金市东部	崩塌、滑坡、泥石流
C	宁都县西南部，兴国县东部，于都县与瑞金市北部	崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷
D	兴国县西部，赣县、章贡区、南康市北部，上犹县、崇义县大部，大余县中西部	崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷
E	瑞金市中部，会昌县西北部	崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷
F	瑞金市东南部，会昌县东部	崩塌、滑坡、泥石流
G	会昌县西部，安远县大部，寻乌县北部	崩塌、滑坡、泥石流
H	信丰县中部	崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷
I	寻乌县东南部与西北部	崩塌、滑坡、泥石流
J	定南县南部，龙南县中南部，全南县大部	崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷
重点工程防护段	京九铁路、赣龙铁路 赣定高速公路、赣瑞高速公路、赣大高速公路、昌厦公路、105国道、319国道、323国道 赣丰公路、寻坪公路、利圆公路	崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷

5.2 存在的问题

目前，赣州市雨水情监测系统基本上能满足大江大河的防洪需要，但在防御山洪地质灾害方面，还存在许多问题和不足，无法满足防治山洪灾害对水文信息的需求。主要问题：①平均站网密度小，未达到容许最稀平均站网密度，且站点分布不够合理。②测站信息采集、传输、处理的设备及技术手段落后，减灾监测能力不足。③水利化影响严重。蓄、引、提、灌等水利工程，对雨水情监测站的测验、水文资料的整编、区域水文资料的应用，流域水文预报等造成了一定的困难。④城市化水文监测较少，现有水文站网已难以满足城市防洪，特别是重要城镇和乡镇的防洪和城市水资源管理及水环境监测的要求[5]。

6 对策

为科学预防山洪地质灾害，最大限度地减小生命和财产损失，提出以下几点预防措施。

(1) 要加强雨水情信息预警系统的建设。山洪灾害突发性强，防御难度大，各级政府及有关部门要坚持以人为本、以防为主，认真研究山洪灾害发生的

维普资讯 http://www.cqvip.com

特点和规律，科学、合理地谋划防治对策、方案以及加强雨水情信息预警系统的建设，科学防御突发性的自然灾害。

(2) 增设山洪灾害雨水情监测站，做好中小流域洪水预报系统方案编制工作，提高预测预报的准确率和时效性。

目前大江大河的洪水预报方案比较完善，而一些处于源头地区的小河流的预报方案由于历史的原因并没有做很多的研究，可以考虑在重点防护区内人口较为稠密、有较重要工矿企业或重要的基础设施的山洪地质灾害易发区内，按照一定的原则增设一定数量的雨水情站，并做好洪水预报方案编制工作。目前赣州市水文局正在编制雨水情监测系统建设实施方案，该方案拟在现有水文站网的基础上，增设近 600 个自动雨量站、人工辅助雨量站及水位站(限于篇幅，增设站名不在此列出)。

(3) 充分发挥水文站网优势，及时掌握雨水情信息并发布信息。山洪地质灾害的预测得靠准确及时的雨、水情信息。赣州市水文部门在辖区内布设了一定数量的水文(位)站、雨量站点，应充分发挥其优势，做到雨、水情信息及时采集并发往市水情中心。水情中心在收到暴雨、洪水信息后，立即向有关领导和防汛部门报告，及时启动预警预报体系和防灾预案，制定切实可行的救灾应急措施。从而为紧急撤离群众、减少人员伤亡和财产损失等救灾工作取得主动权，最大限度地减轻灾害损失。江西省赣州市水文局在 2005、2006 年的山洪地质灾害防御中，及时发布水文信息，取得了显著成效。尤其是 2005 年 5 月 18 日，江西信丰县新田镇遭受特大暴雨袭击，造成上万人受灾，上千人被困，水文部门提供的雨水情信息准确及时，为当地政府指挥抗洪提供了决策依据，赢得了宝贵的抢险时间，没有造成一人伤亡。受到省委、省政府领导的充分肯定和表扬。

(4) 加大宣传力度，普及防灾常识。预防山洪灾害较为行之有效的方法就是要加大山洪灾害的相关常识和防御山洪灾害知识的普及工作，要把这项工作抓实、抓好，真正普及到每个村和每位村民。增强广大群众的自我防护能力和意识。

(5) 加大执法管理，规范工程建设。首先要规范山区建设，避免因开矿、采石、筑路、挖渠等活动影响山体稳定，人为造成山洪地质灾害隐患。另外要加强山区城镇和居民点建设管理，避免把房屋修建在山洪灾害易发区、沿河(溪)低洼地带等危险区域，切实减轻山洪灾害损失。

(6) 加大水保工作的监督管理，从源头上降低山洪灾害发生。首先加强对在建工程的监督，若在建工程没有采取切实可行的措施，就会造成大量水土流失，其次要恢复山区被破坏的植被，提高山区雨水涵养能力，减慢降雨后形成地表径流的速度，大力开展植树造林、封山育林、退耕还林等工作，尽最大的努力降低山洪灾害的发生。

7 结　语

近几年防洪抗灾的实践表明，赣州市为山洪地质灾害易发、多发区，平均每年发生数百起(如信丰县新田镇、古陂镇，赣县沙地镇，近几年屡次发生暴雨山洪地质灾害，给当地造成巨大经济损失。)，山洪地质灾害突发性强，预测预报难度大，成灾快，已成为抗灾救灾的难点和重点。防御山洪灾害关系到人民群众的生命财产安全，关系到经济社会的可持续发展。认真研究山洪灾害发生的特点和规律，科学、合理地谋划防治对策以及加强山洪地质灾害预警系统的建设，科学防御突发性的自然灾害，最大限度的减轻山洪灾害损失，促进和谐平安赣州的建设，具有极其重要的作用。

参考文献：

[1] 熊小群. 江西水系[M]. 武汉：长江出版社，2006. 12.

[2] 江西省水文局. “200607”赣南特大山溪暴雨洪水初步调查报告[R]. 2006. 8.

[3] 刘光文. 水文分析与计算[M]. 北京：水利电力出版社，1989. 11.

[4] 赣州市人民政府. 赣州市 2006 年地质灾害防治方案[R]. 2006. 3.

[5] 温珍玉，刘明荣，等. 赣州水文监测系统存在的问题及对策. 江西水利科技[J]. 2005，31(4)：236－238.