

# Analysis of Early Warning Indicators for Mountain Flood Disaster Prevention

Qingwang Pan

Shicheng County Emergency Management Bureau, Shicheng, Jiangxi, 342700, China

## Abstract

In order to improve Shicheng County's mountain torrent disaster prevention ability and management level, we further strengthened the construction of mountain torrent prevention projects on the basis of non engineering measures for mountain torrent disaster prevention in accordance with the national prevention and control requirements, so as to achieve a targeted goal and strengthen the basic work of mountain torrent disaster investigation and assessment. During the flood prevention period, the scientific formulation of early warning indicators for mountain flood disaster prevention is crucial for the safe transfer of people in threatened areas. Therefore, this paper briefly discusses the investigation, analysis, evaluation, and determination of early warning indicators for mountain flood disaster prevention, in order to provide reliable technical support for mountain flood disaster prevention work.

## Keywords

flash floods; defense warning; index

## 山洪灾害防御预警指标浅析

潘庆旺

石城县应急管理局, 中国·江西 石城 342700

## 摘要

为提升石城县山洪灾害防御能力和治理水平, 按照国家防治要求, 在山洪灾害防治非工程措施的基础上, 进一步加强了山洪防治项目建设, 做到有的放矢, 强化了山洪灾害调查评估基础性工作。防汛期间, 科学拟定山洪灾害防御预警指标, 对做好受威胁区群众安全转移工作非常关键。因此, 论文针对山洪灾害防御预警指标调查分析评价与确定工作进行简要论述, 从而使山洪灾害防御工作拥有可靠的技术支撑。

## 关键词

山洪灾害; 防御预警; 指标

## 1 引言

石城县位于长江南岸的江西省东南部, 是个山区丘陵区, 东邻福建宁化, 南抵福建长汀县及江西省的瑞金市, 西毗宁都, 北靠广昌; 地处东经  $116^{\circ} 05' 46'' \sim 116^{\circ} 38' 03''$ , 北纬  $25^{\circ} 57' 47'' \sim 26^{\circ} 36' 13''$ , 国土面积  $1581.53\text{km}^2$ 。隶属赣江水系, 境内水系发达, 河流密布, 境内大小河流 140 余条, 河流总长 1099km, 平均河网密度每平方公里 0.69km。受全球气候变暖影响, 降雨时空分布不均, 极端灾害性天气时有发生, 尤以暴雨引发的山洪灾害, 是对人民群众生命财产造成损失主要危险源。是我们防汛工作中要解决的主要问题。而在山洪灾害进行防治的过程中, 预警指标的建设与确定是非常重要的, 因为对于山洪灾害来讲, 其成因比较复杂, 涉及地理位置、地形地貌、气候条件、

人类活动等诸多方面, 很多时候并不是有明确的发生迹象, 而是需要通过对多项指标进行监测, 然后对发展趋势进行预测, 从而得出山洪灾害发生的时间以及规模。因此, 在山洪灾害防御工作中, 预警指标建设与研究, 对于山洪灾害防治工作进展以及工作能力的提升具有非常重要的作用, 需要进一步加强当前山洪灾害防御预警指标建设工作水平。

## 2 研究背景

为了能够使当前山洪灾害防治工作项目得到进一步推进, 国家防总在 2010—2015 年期间, 针对非工程措施建设工作进行了深入研究及探讨, 指出在实际工作过程中, 需要分阶段开展山洪灾害防治工作, 并且重点增强在山洪灾害防治工作中的调查与评价工作。所以, 根据国家所提出的各项要求, 江西省防汛抗旱指挥部针对山洪灾害防治工作编制了相应的实施方案和确定了各年度的工作实施方案。论文基于江西省山洪灾害防治项目 2014 年度的实施方案, 结合石城县实际情况进行研究及分析, 对石城县山洪灾害防御预警指

【作者简介】潘庆旺(1966—), 男, 中国江西石城人, 工程师, 从事水利水电建设管理防灾减灾研究。

标进行简要探讨。

### 3 目标及任务

**工作目标：**通过开展山洪灾害调查评价，全面准确地查清石城县山洪灾害的区域分布，掌握山洪灾害防治区内的人口分布、水文气象、地形地貌、社会经济、历史山洪灾害、涉水工程、监测预警站点以及防治现状等基础信息。分析小流域暴雨洪水特征，现状防洪能力、危险区等级划分以及预警指标等成果，为山洪灾害预警、预案编制提供科学、全面、详细的信息支持。

**工作任务：**按照《实施方案》确定的任务，石城县境内受山洪灾害威胁的沿河村落涉及9个乡（镇）的74个行政村，受山洪灾害威胁的自然村为376个，其中严重威胁的128个。由于《实施方案》中未列受山洪灾害影响村落名录，为了全面摸清石城县山洪灾害分布情况，我院依据国家下发的工作底图，在各乡（镇）填报防治区基本情况的基础上，通过现场走访，查勘核实山洪灾害防治区，对重点沿河村落进行逐一排查，基本实现了调查范围的全县覆盖，确保不遗漏、不缺项。本次共调查石城县境内受山洪灾害影响的10个乡镇，包括149个行政村、1879个自然村，国土面积1581km<sup>2</sup>。最后核实受山洪灾害影响涉及10个乡镇、114个行政村、820个自然村，其中受山洪威胁严重的沿河村落数133个，企事业单位22个。

### 4 防洪工作能力现状

基于分析评价技术要求这一文件的规定来看，在当前针对防洪工作进行现状评价，主要是基于设计洪水计算分析的基础上所开展的。实际评价工作过程中，主要是针对河道两岸的村落以及集镇和城镇，在面对山洪灾害时所体现出的防洪能力和防洪工作水平等进行评价，然后针对当前山洪灾害出现时的危险区进行等级划分，并对危险区的人口和房屋数目进行科学统计，使山洪灾害防御预警预案的编制工作能够拥有更加稳定的数据支持<sup>[1]</sup>。而防洪能力的评价主要是对河道两岸的村落以及城镇等防灾对象对应洪峰流量频率进行分析，在有必要的情况下，还可以对河道以及桥洞和河道两岸的房屋地基等一些具有特征性的水位洪峰流量频率进行分析及测定，然后最终确定成灾水位，综合评价现状防洪能力。本次调查的133个沿河村落，5个防洪能力在5年以下，122个防洪能力在5~20年，15个防洪能力在20~100年。

#### 4.1 确定成灾水位

对于现状防护能力评价工作来讲，主要是在评价过程中以对应流量频率进行能力高低的表达，成灾水位测量主要是通过现场勘查及测量工作完成。此处所指的成灾水位是在防洪控制工作中控制断面所代表的水位，也是在开展调查工作时被调查村镇在水位上涨过程中受到严重灾害时实际的水位。在调查工作过程中，因为所调查的对象并不都是处于控制断面上，而是在河道两岸进行分布排列，河道有纵向坡

降（比降），所以必须建立各个防御对象高程与控制断面的成灾水位之间的关系。

#### 4.2 成灾流量洪水频率分析

江二自然村位于琴江镇政府南4km处，隶属琴江镇镇江背村，控制断面上集水面积36.06km<sup>2</sup>，按上接所述方法，确定成灾水位220.22m，从控制断面水位流量关系可查得，成灾流量172.82m<sup>3</sup>/s根据设计洪水成果，点绘流量与重现期关系图，确定成灾流量约为6年一遇洪水，见图1。

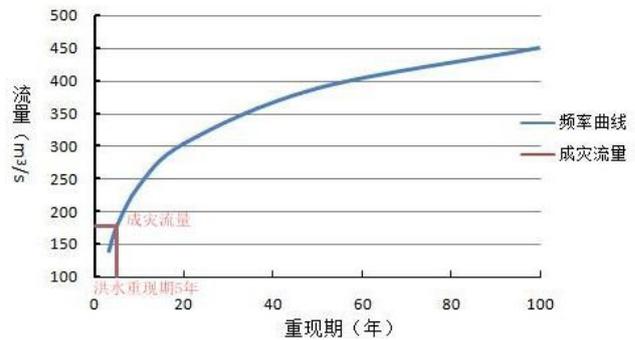


图1 江二自然村成灾流量及频率查算图

#### 4.3 人口在危险区的分布

根据防灾对象人口高程分布关系以及设计洪水计算成果，统计确定各频率洪水淹没高程下实际人口，见表1。

表1 江二自然村人口（房屋）沿危险区各频率洪水水位分布信息

危险区等级	洪水重现期/年	高程/m	人口数	户数	房屋数
极高危险区	< 5	< 220.24	36	5	5
高危险区	5~20	220.24~221.1	66	12	12
危险	20~100	221.1~221.92	46	9	9
其他	> 100	> 221.92	26	6	6

#### 4.4 现状防洪能力确定

在现状防护能力评价及确定的过程中，以当前山洪灾害防灾对象人口的分布关系以及分布数量对成灾水位进行了确定，然后根据各频率设计的洪水水位下人口及房屋数量也进行了统计，绘制图2所示的防洪现状评价图。从该图可见，江二自然村现状防洪能力约5年一遇，极高危险区内有36人，5间房屋，高危险区有66人、12间房屋，危险区有46人、9间房屋。

### 5 防洪预警指标分析工作

#### 5.1 预警指标分析规定

在预警指标分析中，主要是以分析评价技术要求文件为基础的，对于山洪灾害预警指标分析工作来讲，主要是对山洪灾害出现时沿河道两岸的村落以及城镇进行分析。开展预警指标分析工作是分析弱势对象本身处于非常接近的地理位置，而且在分布过程中所处的河道河床地貌形态也比较

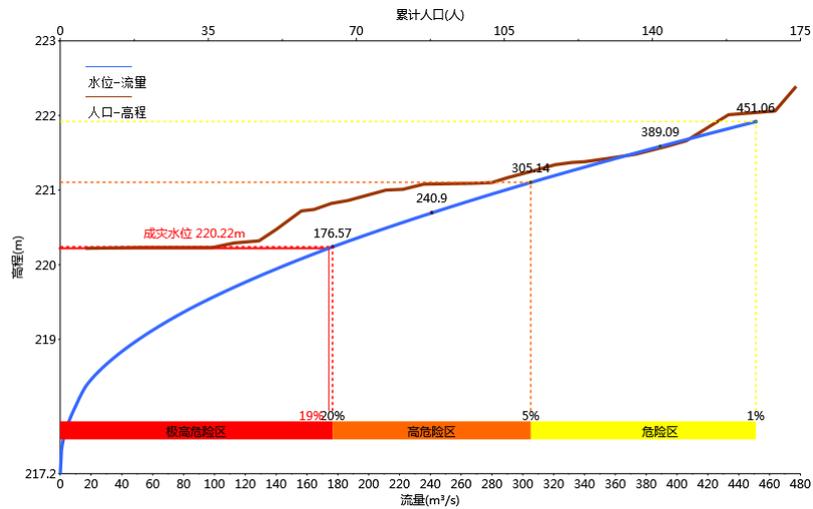


图2 江二自然村防洪现状评价图

相似,那么预警分析指标可以是相同的。在实际分析的过程中,可以将预警指标分为两种,分别是雨量和水位。对于不同地区来讲,可以根据自身的情况,或者是以气象预报以及水文预报工作所提供的信息为基础,进行一级警戒预警指标的设计。

### 5.1.1 雨量预警指标分析

对于该指标来讲,是针对分析对象在不同时段时的临界雨量进行综合测定所得出的。临界雨量所指的是在某一区域内如果出现了因雨水所导致的洪水时,洪水出现之前最接近洪水发生时间的降水量就是临界雨量。针对临界雨量进行分析的过程中,降雨总量以及土壤含水量等相关因素是分析过程中的主要因素,分析时的主要思路是根据承压水位通过控制断面水位流量关系,推算出在出现洪水灾害时对应的雨水流量值。然后以暴雨洪水计算方法和典型暴雨时程分布,达到洪水洪峰时的流量数值进行反向推算<sup>[2]</sup>。全县暴雨预警指标分布情况见表2。

### 5.1.2 水位预警指标分析

水位预警指标分析则是基于临界水位进行推算所得出的,推算的过程中可以通过洪水演进方法以及过去时段内出现洪水的数据进行综合性分析。

## 5.2 山洪灾害防御预警指标分析建议

### 5.2.1 完善山洪预警平台系统

通过本次分析评价,已经得到了全县各重点防治区和一般防治区的分布情况、危险区分布图、各危险区人口分布、沿河村落汇流时间、预警指标等成果,需要基于这些成果完善山洪预警平台系统,尽快应用到实际的防御工作中。后期建议考虑将分布式水文模型等成熟可靠的计算方法植入系统,结合自动雨量监测站提供的降雨信息,获得动态的雨量预警信息,建立自动的信息计算(模型)、处理、报送(发送)系统,建立监测预警责任机制,落实监测预警责任措施,实现实时动态监测预警,使防御区的居民能及时准确掌握暴雨洪水信息,争取主动做好防御工作<sup>[3]</sup>。

表2 石城县立即转移预警指标范围表(Pa=0.8Wm)单位: mm

序号	流域	1h最小	1h最大	2h最小	2h最大	3h最小	3h最大
1	大畲河	56	80	68	97	76	110
2	大由河	57	66	69	79	77	89
3	高背河	59	82	72	99	81	111
4	高田河	57	91	70	112	79	127
5	横江河	57	92	69	116	78	133
6	罗陂河	58	93	70	112	79	125
7	罗溪河	68	74	83	91	94	103
8	绵水河	65	86	81	109	92	125
9	沔坊河	69	87	85	107	96	121
10	木兰河	55	75	66	92	75	104
11	琴江丰山段	60	94	75	116	85	131
12	琴江河	65	65	75	75	82	82
13	琴江屏山段	69	79	83	96	94	108
14	琴江山子背	71	71	83	83	92	92
15	秋溪河	57	65	70	81	80	92
16	石田河	57	91	69	111	78	125
17	新河	56	99	68	121	77	136
18	岩岭河	76	87	95	108	108	123
19	长乐河	69	78	84	94	94	106
20	珠坑河	58	88	71	108	80	122
21	全县	55	99	66	121	75	136

### 5.2.2 完善山洪灾害预警指标

由于石城县境内的自动监测站点都是由于近些年山洪灾害防治项目实施时所建,资料年限只有1~3年,缺乏多场次实测暴雨洪水资料以及长时间序列水文资料,在经过一定时间雨洪资料的积累后,对当地的产汇流关系进行重新论证,建议采用分布式水文模型等计算方法计算预警指标值,在主要支流及人口密集河段增设自动水位监测设施,优化参

数选择,不断提高预警指标的精确度。

### 5.2.3 完善预警防范措施

提高简易雨量站的使用率。简易雨量报警器的安装使用维护达不到预期的结果,简易雨量站无看管费用,使用积极性不高,没有发挥应有的作用。无线预警广播站点在防治区和重点防治区数量较少。建议进一步在未设立无线预警广播的重点防治区进行增设,对已设立无线预警广播加强维护管理,从而实现预警广播在重点防治区内的全覆盖可持续,解决预警信息最后一公里的问题<sup>[4]</sup>。加快山洪沟建设步伐,特别是石田河、木兰河、大畲河、珠坑河等,防洪能力较低,人口分布较多,宜立即治理;其余受山洪影响严重且防洪能力低的河段,下一步进行河道整治。部分沿河村落对山洪防御意识较为淡薄,需继续加强防洪减灾宣传,增强防灾减灾意识,努力做到群策群防。规范涉水建筑管理,拆除侵占河道的违章建筑,提高河道行洪能力。密切关注天气变化,坚持提前转移制度,确保人民生命安全。

## 6 结语

综上所述,对于现如今的山洪灾害防御预警工作来讲,因为新时期发展背景下的山洪灾害成因越来越复杂,所以针对山洪灾害防治工作进行的防御预警工作也需要进行不断改进。需要真正深入实地开展调研工作,然后对影响山洪灾害的各项指标因素及时进行总结。论文基于此提出山洪灾害防治预防建议,提高该地区的山洪地质灾害防御能力,为经济发展与建设提供更加精准的技术支持。

## 参考文献

- [1] 张启义,张淼,覃成范,等.广西浦北县山洪灾害调查评价成果及对山洪灾害防御工作的支撑[J].中国防汛抗旱,2016,26(6):57-62.
- [2] 吴学生.山洪灾害防御系统预警指标的确立方法探讨[C]//水与水技术,2013.
- [3] 樊慧静,郑银林.沈阳市山洪灾害预警指标分析[C]//水与水技术,2018.
- [4] 卢鑫祥.肇庆市鼎湖区山洪灾害监测预警预报技术与应用研究[D].天津:天津大学,2014.