

The Mountain Flood Disaster Investigation Practice in the Yibin Country

Yang Zhang¹, Ling Peng²

¹Upper Changjiang River Bureau of Hydrology and Water Resources Survey, Chongqing

²Hydrology Bureau of Yangtze Water Resources Commission, Wuhan Hubei

Email: 100500900@qq.com, 26665702@qq.com

Received: Oct. 16th, 2015; accepted: Oct. 28th, 2015; published: Nov. 6th, 2015

Copyright © 2015 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

The mountain flood disaster has always been a difficult problem in the practice of flood prevention and fighting against natural disasters, which has the characteristics of bursting strongly, forecasting and warning difficulty, strong destruction, fast disaster forming, hard defense etc. According to the unified requirements and arrangements of the state, a comprehensive investigation of the mountain flood disaster was carried out, which achieved a series of investigation results. These results will provide a basic data and technical support for strengthening the construction of mountain flood disaster prevention. Doing more regional statistics work is suggested in order to control mountain flood disaster much better in the Yibin country.

Keywords

Mountain Flood Disaster, Prevention and Control, Investigation, Basis, Support

宜宾县山洪灾害调查实践

张阳¹, 彭凌²

¹长江上游水文水资源勘测局, 重庆

²长江水利委员会水文局, 湖北 武汉

Email: 100500900@qq.com, 26665702@qq.com

作者简介: 张阳(1986-), 男, 助理工程师, 主要从事水文自动测报、山洪灾害调查评价工作。

文章引用: 张阳, 彭凌. 宜宾县山洪灾害调查实践[J]. 水资源研究, 2015, 4(6): 576-584.

<http://dx.doi.org/10.12677/jwrr.2015.46072>

收稿日期：2015年10月16日；录用日期：2015年10月28日；发布日期：2015年11月6日

摘要

山洪灾害具有突发性强、预测预报预警难度大、破坏性强、成灾快、防御难等特点，历来是防汛抗灾工作中的一道难题。根据统一要求与安排，组织有关单位对本县山洪灾害情况进行全面调查，取得了系列调查成果。这些成果将成为进一步加强山洪灾害防治建设的基础数据和技术支撑。建议做好行政区域基础统计，有利于“防、放、走、进”，有的放矢地实施山洪灾害防治工作。

关键词

山洪灾害，防治，调查，依据，支撑

1. 引言

山洪灾害是指由于降雨在山丘区引发的洪水、泥石流、滑坡等对国民经济和人民生命财产造成损失的灾害，具有突发性强、预测预报预警难度大、破坏性强、成灾快、防御困难等特点。近几年，我国山洪灾害频发，其危害越来越严重，造成的损失也越来越大，已经成为防汛抗灾工作中的突出问题。

为防治山洪灾害，2013年，水利部、财政部联合启动全国山洪灾害防治建设项目，提出了山洪灾害调查评价、非工程措施补充完善和重点山洪沟防洪治理的建设方案。根据国家、四川省和宜宾市统一安排部署，通过竞标，长江上游水文水资源勘测局承担了宜宾县山洪灾害调查评价任务。项目组按照《全国山洪灾害调查技术要求》《四川省山洪灾害防治项目实施方案(2013~2015年)》等技术文件要求，顺利完成该项调查任务，编制了《宜宾县山洪灾害调查报告》并于2015年7月通过专家组审查。

2. 调查目的与方式

2.1. 调查目的

通过全面、准确地清查、整理和分析宜宾县山洪灾害防治区内的人口分布和山洪灾害区域分布情况，掌握辖区内的水文、气象、地形地貌、社会经济、历史山洪灾害、涉水工程、山洪沟、山洪灾害防治现状等基础信息，形成一套相对完整、符合山洪灾害防治业务需求的基础支撑数据和理论技术成果，为完善监测预警平台和山洪防御预案，提高预警信息发布的针对性、可靠性和时效性，指导非工程措施建设和山洪沟防洪治理等提供支撑。

2.2. 调查方式

内业调查和外业调查、全面调查和重点调查相结合。内业调查充分利用宜宾县山洪灾害防治已有成果，收集水务局、水管站和乡政府等部门的档案资料，并对照“山洪灾害调查对象名录清单”填报相关调查表；外业调查则利用统一配置的现场数据采集终端(数码相机、便携GPS终端、标杆和软件等)，开展实地调查，并结合内业调查成果，补充完善山洪灾害调查对象信息。

3. 调查内容和流程

3.1. 水系情况

宜宾县境内有从属金、岷、沱、长江水系的中小河溪共356条，总长1375 km。水道呈树枝状网结构发育，

平均河网密度 0.448 km/km^2 ，其中金沙江经安边镇入境，在东北向天池乡高梨村出境，共流经 3 个乡镇，过境长度 17 km；岷江自西北月波乡新月村流入境内，向东南经喜捷镇龙船溪口出县境，于宜宾市合江门汇入长江，共流经 6 个乡镇，过境长度 60.5 km。流域面积在 500 km^2 以上的中等河流 3 条：即岷江右岸箭板河、左岸越溪河、金沙江右岸横江(关河)。水系分布情况见图 1。

3.2. 调查任务

1) 通过内业整理和外业现场调查，获取各乡(镇、街道办事处)、行政村(居民委员会)、自然村(村民小组)和山洪灾害防治区内的企事业单位(包括受山洪灾害威胁的工矿企业、学校、医院、景区等)的基本情况和位置分布，包括居民区范围、人口、户数、房屋数等，初步确定山洪灾害将造成的危害程度。

2) 收集整理山洪灾害防治区水文、气象资料和小流域暴雨洪水分析方法[1]。

3) 对统一划分的小流域及其基础数据进行现场核查。根据地形地貌、社会经济和涉水工程现实变化情况，以及分析评价工作需要，使用现场采集终端，对小流域出口节点位置、土地利用和土壤植被进行核查，对有变化的区域提出修改建议。

4) 在第一次全国水利普查有关水利工程成果的基础上，重点调查防治区内影响居民区防洪安全的塘(堰)坝、路涵、桥梁等涉水建筑物基本情况。

5) 调查统计历史山洪灾害情况，包括山洪灾害发生次数，发生时间、地点和范围，灾害损失情况。重点是建国后发生的山洪灾害及带来的财产损失与人员伤亡情况。

6) 对受山洪灾害威胁的沿河村落(城镇、集镇)，通过现场勘测、问询、洪痕调查和专业分析等方法，调查历史最高洪水位、最高可能淹没水位和成灾水位，综合确定可能受山洪威胁的居民区范围(危险区)；调查危险区内居民基本情况、企事业单位信息，在工作底图上标绘出危险区范围及转移路线和临时安置点。

7) 对具有区域代表性的典型历史山洪场次，参照《水文调查规范》调查洪水痕迹，测量洪痕所在河道断面，收集对应的历史洪水降雨资料，计算洪峰流量，估算洪水重现期。

8) 调查需要防洪治理的山洪沟的基本情况，内容包括：山洪沟名称、所在行政区、现状防洪能力、已有防护工程；山洪沟附近受山洪威胁的乡(镇)与村庄数量；人口、耕地与重要公共基础设施；主要历史山洪灾害损失情况和需采取的治理措施等。

9) 统计山洪灾害防治非工程措施建设基本情况，包括自动监测站、无线预警广播(报警)站、简易雨量站和简易水位站等。

10) 对影响重要城(集)镇、沿河村落安全的河道进行控制断面测量，以满足小流域暴雨洪水分析计算、现状防洪能力评价、危险区划分和预警指标分析的要求。控制断面测量成果要反映河道断面形态和特征，标注历史成灾水位、最高洪水位等。

11) 在防治区山洪灾害调查基础上，现场详查重点防治区(部分重要城镇、集镇和村落)受威胁的居民人口、房屋的位置、高程与数量，掌握居民沿高程分布情况。

3.3. 调查流程

主要分前期准备、内业调查、外业调查和检查验收四个步骤。调查工作流程见图 2。

1) 前期准备。主要包含准备调查工具，成立调查小组、落实调查人员，编制工作方案，开展调查业务培训，以及收集处理基础数据等环节。在前期基础工作中，充分整理、学习运用由中央统一组织划分的小流域、分析提取的小流域基本属性、开发的现场数据采集终端软件和工作底图(卫星影像图、县和乡(镇)界(线、面)、居民地点、小流域图及基础属性等)。

2) 内业调查。针对调查对象特点，根据收集到的资料，登记调查对象名录，包括调查对象名称、位置、规

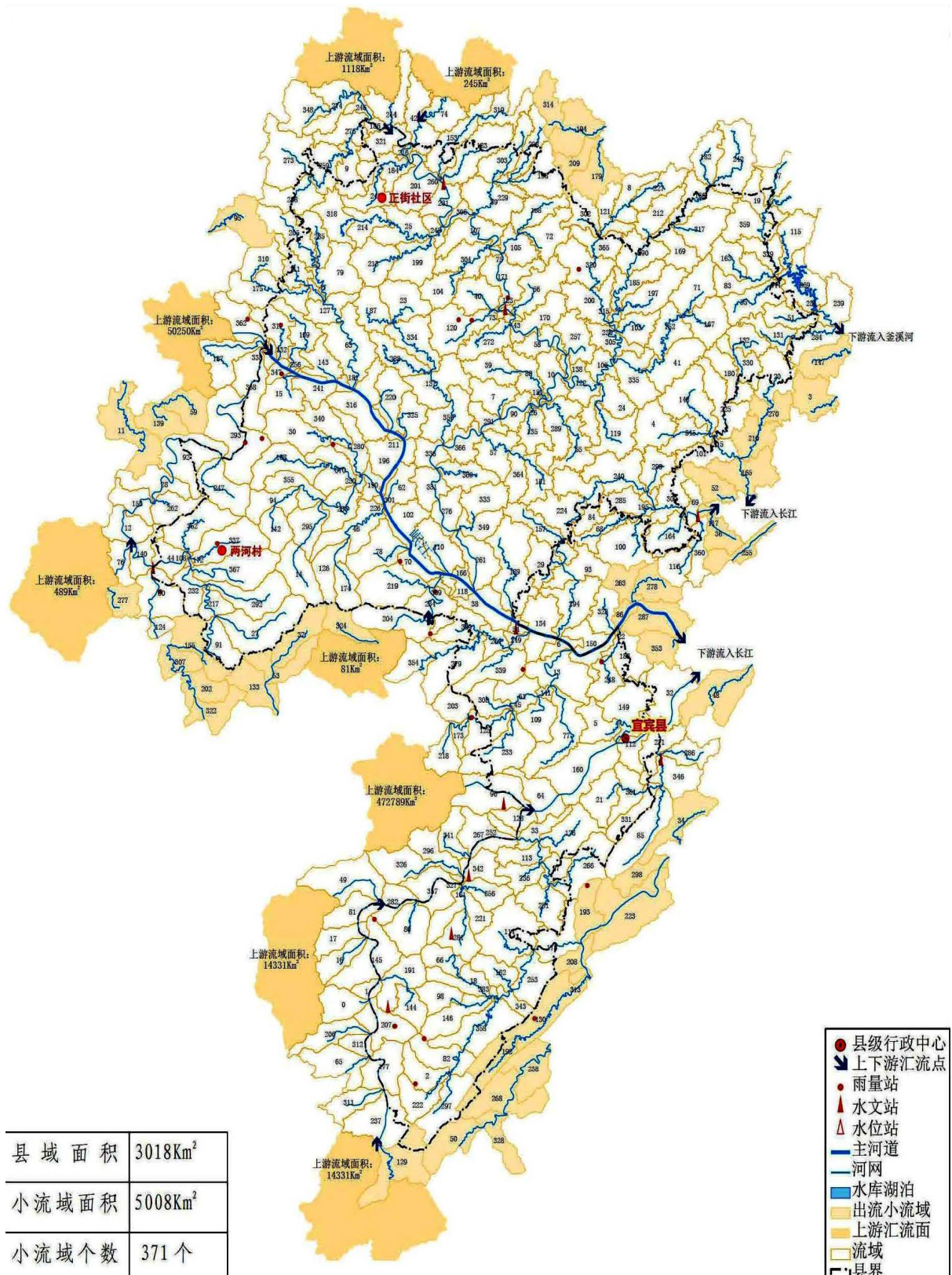


Figure 1. The distribution map of water system in the Yibin county
图 1. 宜宾县水系分布图

模等基本信息。对可在内业完成的调查任务(如行政区划名录),直接填写相应对象的调查信息,并对调查的对象信息进行审核检查,确保不重不漏。

3) 外业调查。根据内业调查阶段成果和调查对象实际情况,通过实地访问、现场测量、工程查勘、推算估算等方法进一步获取调查数据。河道测量工作断面布设见图3。

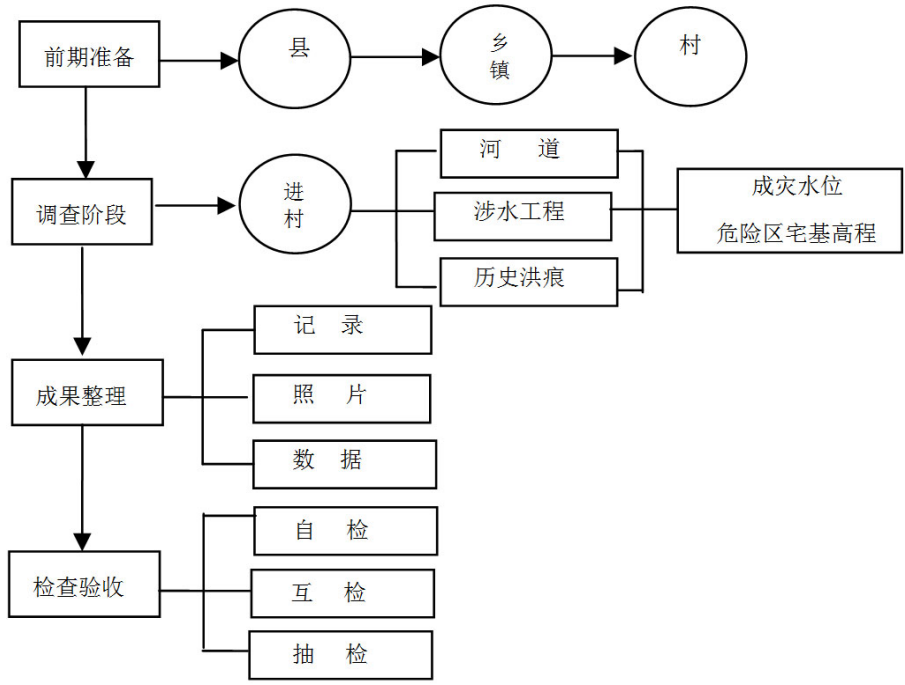


Figure 2. The flow diagram of the mountain flood disaster investigation
图 2. 山洪灾害调查工作流程图



图上字(两河组、汪滩组、长沙组)

Figure 3. The schematic diagram of river control section
图 3. 河道控制断面布设图

4) 检查验收。主要采用自检、互检和抽检方式。自检与互检后,项目质量管理人员再随机抽检,发现问题及时解决,避免系统性偏差。采取交叉作业方式,抽取一定比例调查信息,与已有成果进行对比,统计分析错误率,不满足验收标准则重新调查。通过调查评价数据审核汇集软件进行自动校审,对发现的错误及时处理。

4. 调查成果及分析评价

4.1. 调查成果

1) 调查成果统计。宜宾县山洪灾害调查评价工作共完成内业调查表 15 项,外业调查表 12 项。内业调查中,统计了 26 个乡镇的行政村以及自然村的基本情况;山洪沟,统计了 13 条需防洪治理山洪沟的相关信息;监测预警设备,统计自动监测站 34 座、无线预警广播站 66 座、简易雨量站 268 座、简易水位站 1 座;水利工程,统计了 96 座水库工程、6 个堤防工程的相关信息。外业调查中,实地调查统计了防治区基本信息、危险区内企事业单位基本情况;测量了 92 条沟道纵断面、293 条沟道横断面、176 个沟道的历史洪痕,根据测量调查成果编绘了 376 个危险区、设置了 407 条转移路线和 360 个临时安置点,标绘了 13 条需防洪治理的山洪沟;涉水工程,调查了 26 座塘坝工程、28 座路涵工程和 185 座桥梁工程;重点防治区内,调查了 1698 户沿河村落居民和 2153 户城镇居民的基本情况。部分调查成果示例见表 1。

2) 初步划定了危险区及转移路线。根据流域地形地貌、沟河分布、居民居住情况及基于对宜宾县各评价点控制断面的设计暴雨、设计洪水的分析计算,以及沿河村落防洪能力现状、危险区等级划分及预警指标分析成果,确定了宜宾县的沿河村落危险区划分及转移路线。示例见图 4 和图 5。

4.2. 调查成果的应用

4.2.1. 直接应用——山洪影响评价

通过调查,了解山洪影响的范围,确定山洪防治区。在此基础上,确定山洪直接威胁区域,同步确定人口集中、影响频繁的重点防御对象。如,依据水文计算方法计算重点对象以上流域不同重现期洪峰流量,利用调查的断面、比降(洪痕水面线)、断面糙率,推算水位,确定相应等级洪水的影响人口。防洪现状评价见图 6。

Table 1. The table of investigation results

表 1. 调查成果表

序号	项目名称	单位	建设任务	完成情况	备注
1	防洪现状评价及危险区划定				
	城镇	个	0	0	
	重要集镇	个	45	45	
2	沿河村落	个	105	107	多 2 个
	预警指标分析计算				
	城镇	个	1	1	
3	集镇	个	45	45	
	自然村	个	305	259	少 46 个
	危险区图绘制				
4	城镇	个	0	0	
	集镇	个	45	47	
	沿河村落	个	105	107	多 2 个
4	山洪灾害调查评价报告	个	1	1	

4.2.2. 间接应用——山洪防御

确定必须采取工程措施治理的河道，为防洪非工程措施站点布局和避洪路线设定等预警系统完善提供基础支撑；通过流域特征调查，结合水文预报方法和实时降水数值预报成果，估算洪水威胁区域洪水规模，评估可能影响人口，并以此作为撤退转移决策的依据，为调度转移提供技术支撑。宜宾县水位预警指标见表 2。

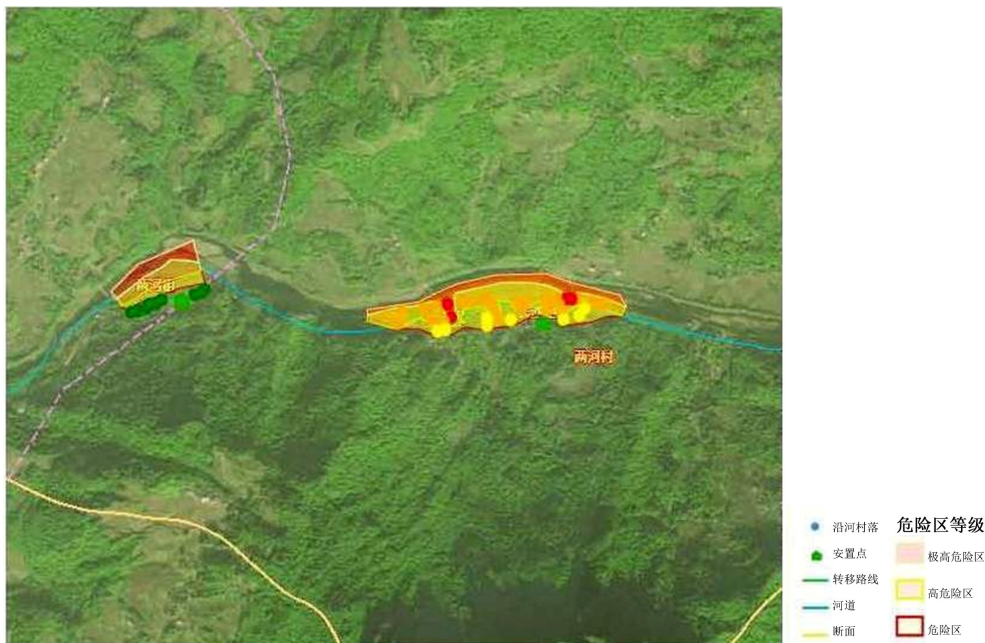
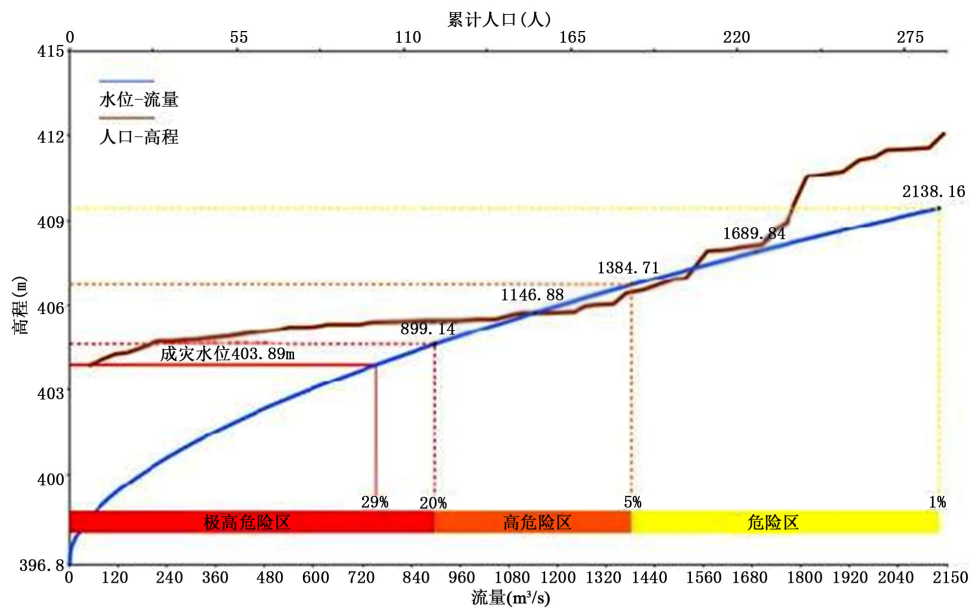


Figure 4. The schematic diagram of risk area
图 4. 危险区示意图



图上字(长沙组、红岩组、民和组)

Figure 5. The schematic diagram of resettlement point and transfer line (green line and point)
图 5. 安置点及转移路线示意图(绿色线、点)



危险区等级	洪水重现期/年	高程/m	人口数	户数	房屋数
极高风险区	<5	<404.61	25	4	4
高风险区	5-20	404.61-406.72	164	29	29
危险区	20-100	406.72-409.44	47	8	8
其他	>100	>409.44	52	9	9

Figure 6. The diagram of current flood prevention evaluation

图 6. 防洪现状评价图

Table 2. The water level warning indicators in the Yibin county

表 2. 宜宾县水位预警指标成果表

名称	准备转移(单位: 米)	立即转移(单位: 米)	方法
正街社区	279.20	280.20	综合分析
新河村	304.35	305.35	综合分析
观音社区	309.42	310.42	综合分析

5. 主要经验与建议

5.1. 经验

1) 规范统一调查信息。按中央和四川省下发的技术要求, 采用统一标准、统一要求、统一方法开展调查, 且内业和外业互为补充, 确保调查成果信息的规范统一性。

2) 充分利用已有成果。充分利用已有的社会经济统计资料、大比例尺地形图、近期高分辨率遥感影像、水利工程资料、水利普查成果、水文与地质资料、土壤和植被资料、其他有关专题调查资料、地方史志等。将这些成果或直接引用, 或作为复核和评估调查成果的重要参考。

3) 及时检查校核。对所利用的原有资料(文档、图、表等)进行仔细检核; 对现场调查成果进行工序过程控制和审核, 及时发现问题、纠正错误。

4) 内外业充分结合。内业充分利用各种专业调查和统计部门的成果资料, 尽可能提取所需信息; 外业侧重于抽查核对。对于内业没有的信息和指标, 则现场目测、走访和辅助测量, 以获取所需信息。

5) 创新工作模式。除专门成立项目领导小组, 设立专家、项目管理、水文资料管理、内业调查、外业调查、

外业测量、分析评价和项目协调 8 个专业工作组外，还与宜宾县防办等互相沟通协调，共同组织各乡镇座谈，了解容易发生山洪灾害的村落，查阅水利志、地方志等历史文献，确定受山洪威胁的区域等，为调查工作顺利实施奠定良好基础。

6) 适时培训。在项目实施相关阶段，举办了 4 期业务培训班，使项目参加人员充分理解各项调查内容和要求，明确各自职责，熟悉工作方法和技术要求，熟悉调查表格及指标的内容和格式，熟练掌握调查工具和软件的操作使用。

7) 全程质量控制。建立质量控制制度，明确质量控制目标和任务，职责分工清晰，控制措施执行有力；对发现的问题及时整改落实并验证，保证调查成果质量。

5.2. 建议

1) 增设水文遥测站。“工欲善其事，必先利其器。”调查结果表明，宜宾县简易雨量站仅在重要防治区有分布，一般防治区偏少，应依据调查评价结果，进一步针对性增设遥测站，确保水文信息基础支撑。

2) 加强对山洪灾害调查与防治的宣传。从本次调查工作看，有少数民众，包括一些单位人员对山洪灾害调查的意义认识不足、配合调查意识欠缺，影响调查进度与精度等。可见，加强宣传，全员参与，也是山洪灾害防治非工程措施的重要环节。

3) 融入大数据理念，及时做好行政区划基本情况统计工作。从调查人员所搜集并依据的地方统计资料看，资料基本完善、真实、可靠。但部分自然村资料不完善、部分自然村民因居住在同一片区而无明显行政边界，致使其幅员面积、耕地面积、人口、户数等调查统计存在误差。因此，适时做好行政区域基础统计，有利于“防、放、走、进”，有的放矢地实施山洪灾害防治工作[2]。

参考文献 (References)

- [1] 沈浒英, 陈桂亚, 袁雅鸣, 李四达. 山洪灾害预测预报系统设计[J]. 中国水利, 2007, 24(14): 44-46.
SHEN Huiying, CHEN Guiya, YUAN Yaming and LI Sida. Design of mountain flood predicting and forecasting system. China Water Resources, 2007, 24(14): 44-46. (in Chinese)
- [2] 黄先龙, 褚明华, 石劲松. 我国山洪灾害调查评价工作浅析[J]. 中国水利, 2015, 17(9): 17-18.
HUANG Xianlong, CHU Minghua and SHI Jinsong. Analysis on flash flood investigation and assessment in China. China Water Resources, 2015, 17(9): 17-18. (in Chinese)