

新疆吉木萨尔县山洪灾害分析研究

时强

昌吉水文勘测局, 新疆 昌吉 831100

[摘要] 吉木萨尔县境内洪水可分为暴雨洪水、融雪洪水、雨水和冰雪融水混合洪水三种类型的洪水, 主要以暴雨洪水为主。县城处在山前戈壁砾石带、山前冲积洪平原, 因而极易遭受山洪危害。为建设山洪灾害防治市级非工程措施体系、山洪灾害防治区的监测预警系统及群测群防体系, 最大限度地减少人员伤亡和财产损失, 为山区构建和谐社会、促进社会经济环境协调发展提供安全保障, 对吉木萨尔县开展山洪灾害调查评价及分析研究。

[关键词] 山洪灾害; 暴雨洪水; 设计洪水; 预警指标

DOI: 10.33142/hst.v6i11.10793

中图分类号: TV87

文献标识码: A

Analysis and Research on Mountain Flood Disasters in Jimusaer County, Xinjiang

SHI Qiang

Changji Hydrological Survey Bureau, Changji, Xinjiang, 831100, China

Abstract: The flood in Jimusaer County can be divided into three types: rainstorm flood, snowmelt flood, rain and snow melt mixed flood, mainly rainstorm flood. The county seat is located in the gravel belt of the desert in front of the mountain and the alluvial flood plain in front of the mountain, making it extremely vulnerable to mountain flood hazards. In order to build a city level non engineering measure system for mountain flood prevention and control, a monitoring and early warning system for mountain flood prevention and control areas, and a group measurement and prevention system, in order to minimize personnel casualties and property losses, and provide safety guarantees for building a harmonious society in mountainous areas and promoting coordinated development of the social and economic environment, a survey, evaluation, and analysis study of mountain flood disasters was conducted in Jimusaer County.

Keywords: mountain flood disasters; rainstorm flood; design flood; early warning indicators

随着城镇化进程加快, 人口聚集面临更大安全隐患。山洪灾害是我国重要自然灾害之一, 其防治工作面临新的挑战。《“十四五”国家综合防灾减灾规划》明确提出推进防灾体系和能力现代化, 重点解决难点问题, 这将有利于加强山洪防治工作。山洪灾害防治是当前防灾减灾工作重要组成部分, 其技术手段和管理体系需要进一步完善。相关政策的制定应结合实际情况, 科学部署防灾资源, 提高预报预警水平。同时, 加强水土保持, 优化河道管理, 也很重要。未来值得关注的内容包括: 防灾体系建设如何贯通实施; 各级政府职责如何明确; 技术手段和管理模式是否切合实际; 公众参与度是否足够等。只有全面推进这些方面工作, 才能更好地降低山洪灾害风险, 切实保障人民生命财产安全。在此背景下, 笔者根据自身多年工作经验, 结合相关数据, 对吉木萨尔县开展山洪灾害调查评价及分析研究。

1 主要任务

1.1 防治区内小流域暴雨洪水分析计算

根据《山洪灾害分析评价技术要求》, 针对防治区沿河村落等防灾对象, 在山洪灾害调查基础上, 深入分析防灾对象所在小流域以及防灾对象上游集水区的山洪灾害防治区暴雨特性、小流域特征, 分析历史山洪灾害情况。以小流域为单元合理选择适用于当地的设计暴雨洪水计算方法, 提出小流域设计暴雨、洪水成果等。

1.2 防灾对象现状防洪能力分析

针对沿河村落等防灾对象, 进行成灾水位对应洪峰流量的频率分析, 根据不同典型频率洪水洪峰水位及人口和房屋沿高程分布情况, 制作控制断面水位-流量-人口关系图表, 分析评价防灾对象现状防洪能力。

1.3 防灾对象危险区等级划分

在沿河村落防洪能力现状评价基础上, 采用频率法对危险区进行危险等级划分。根据计算的不同频率(5年一遇、20年一遇、100年一遇或最高历史洪水位或PMF的最大淹没范围)的洪水位, 将危险区划分为极高、高、危险3级。结合地形地貌情况, 划定对应等级的危险区范围, 并统计各级危险区人口及房屋数量, 科学合理地确定转移路线和临时安置地点。

1.4 预警指标分析计算

针对防灾对象, 根据小流域暴雨洪水和防洪现状评价成果, 结合山洪灾害监测站点分布, 选择合理的分析计算方法, 分析确定合适的预警指标。

2 计算方法及成果

2.1 设计暴雨计算

2.1.1 设计暴雨参数计算

设计暴雨参数包括不同历时暴雨量均值、变差系数 C_v 、偏态系数 C_s 与变差系数 C_v 比值(C_s/C_v)、点面折减

系数。

根据《暴雨图集》中的年最大 1 小时、6 小时和 24 小时暴雨均值等值线图 and C_v 等值线图，可得到分析评价对象集水区（小流域）中心位置处年最大 1 小时、6 小时和 24 小时暴雨均值和 C_v 值。图集中，1 小时、6 小时采用 $C_s=3.5C_v$ ，24 小时暴雨采用 $C_s=2.5C_v$ 。

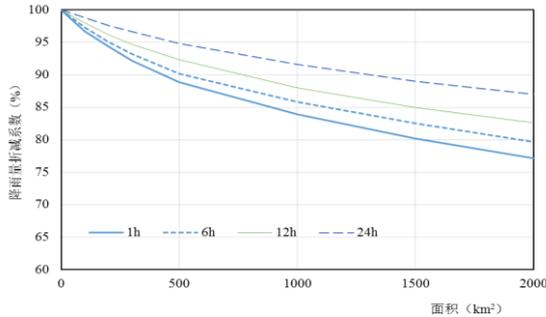


图 1 天山北坡地区短历时暴雨时面深关系曲线（上包线）

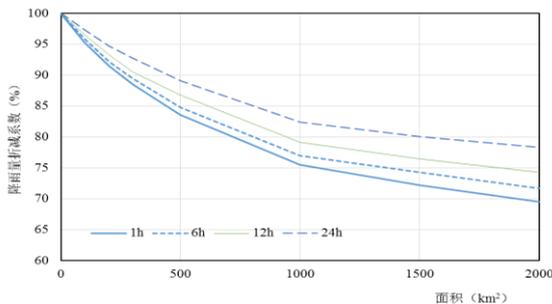


图 2 天山北坡地区短历时暴雨时面深关系曲线（平均线）

2.1.2 时段降雨量计算

根据分析对象小流域设计暴雨参数，按 P-III 型分布，可计算出流域中心处的不同频率不同历时的设计暴雨值，再乘以 1、6、24 小时点面雨量转换系数，即可得到流域的设计暴雨量。

2.1.3 设计暴雨过程分配

设计暴雨采用《暴雨图集》中天山北坡地区概化雨型进行分配。24 小时雨型中主要降雨时段集中 7 小时（第 11~17 小时），占比为 79.4%。

24 小时暴雨直接按概化雨型进行时程分配。其他时段的时程分配采用同频率相包的形式，在 24 小时概化雨型上，按连续最大原则滑动取出设计历时内逐小时的百分比，将其总和视为 100%，再求出相应设计历时的分配比例。

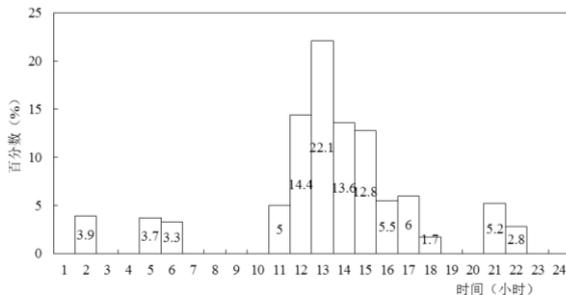


图 3 天山北坡地区概化雨型

2.2 设计洪水计算

2.2.1 典型频率设计洪水计算

设典型频率设计洪水确定为 5 年一遇、10 年一遇、20 年一遇、50 年一遇、100 年一遇 5 种，未进行可能最大洪水分析，分别采用推理公式法、调蓄经验单位线及面积比指数法进行计算，通过科学研判，合理性分析推荐一种成果。

2.2.2 推理公式法

全国下发的工作底图中已给出小流域特征值参数 F 、 L 、 J ，本次直接采用。暴雨衰减指数采用下式计算：

$$n = 1 - \frac{\log H_{24} - \log H_1}{\log 24 - \log 1}$$

根据小流域土壤类型和植被状况，损失系数 R 取 1.10，损失指数 r_1 取 0.76。

表 1 吉木萨尔县分析评价小流域推理公式计算结果表

沿河村落	不同频率 (%) 设计洪水洪峰流量 (m^3/s)				
	1	2	5	10	20
东台子村	84.7	71.9	55.6	43.6	32.0
大三台沟	117.9	100.1	77.3	60.7	44.6
小三台沟	65.1	55.3	42.7	33.6	24.6
大东沟村	78.6	66.7	51.6	40.5	29.7
下套子湾村	28.0	23.8	18.4	14.4	10.6

2.2.3 调蓄经验单位线

根据 24 小时设计暴雨计算成果，利用《新疆维吾尔自治区中小流域设计暴雨洪水图集》，采用调蓄经验单位线计算各沟设计洪峰流量。

表 2 吉木萨尔县分析评价小流域调蓄经验单位线法计算结果表

沿河村落	不同频率 (%) 设计洪水洪峰流量 (m^3/s)				
	1	2	5	10	20
东台子沟	3.93	3.41	2.73	2.23	1.74
大三台沟	30.68	26.56	21.26	17.33	13.42
小三台沟	20.99	20.99	14.53	11.84	9.17
大东沟村	28.97	25.05	20.01	16.29	12.59
下套子湾村	8.94	7.73	6.16	5.00	3.86

2.2.4 面积比指数法

选择水文条件相似的流域作为参证站是面积比指数法的关键。根据本次分析评价小流域的面积，参证站集水面积不易太大。吉木萨尔县境内与奇台相邻的白杨河上设有五圣宫水文为国家三类基本站，资料采集、整编和刊印均严格按国家行业规范要求执行，资料质量可靠，能够满足设计洪水分析计算的精度要求。

依照 SL44—2006《水利水电工程设计洪水计算规范》，按连序系列在采用矩法对五圣宫站 1980~2015 年洪峰流量系列统计参数估算的基础上，通过适线法选配 P-III 型频率曲线，确定统计参数，并计算不同频率设计洪水洪峰

流量。

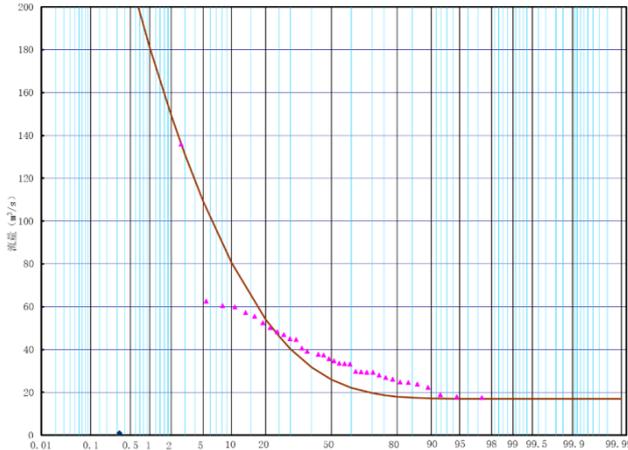


图4 五经宫水文站年最大洪峰流量频率曲线图

表3 吉木萨尔县分析评价小流域面积比指数法计算结果表

沿河村落	集水面积 (km ²)	指数	不同频率 (%) 设计洪水洪峰流量 (m ³ /s)				
			1	2	5	10	20
东台子村	100.55	1	112.3	92.7	67.8	50.0	33.6
大三台沟	71.61	1	80.0	66.0	48.3	35.6	23.9
小三台沟	47.85	1	53.4	44.1	32.3	23.8	16.0
大东沟村	62.45	1	69.7	57.6	42.1	31.0	20.9
下套子湾村	17.7	0.67	41.34	34.14	24.97	18.40	12.37

3 成果合理性分析

由以上各种方法计算结果来看,成果之间存在差异。调蓄经验单位线法是根据设计暴雨来推求设计洪水,小流域设计暴雨是由《暴雨图集》查算出来的,使用的产流、汇流参数没有实测资料验证;推理公式法计算中除考虑暴雨因素外还考虑了流域特征,与调蓄经验单位线一样,流域下渗强度、汇流参数同样缺少实测资料验证;面积比指数法是根据参证站设计洪峰模数来推求设计洪水,采用的是实测或调查洪水资料,比较可靠,更接近实际情况,因此,通过本次分析研究推荐采用面积比指数法计算成果。

4 结束语

山洪灾害是我国一个常见的自然灾害类型。山洪发生是指在短时间内集中形成的大量流水从山坡上或山间冲向下游,给下游地区带来毁灭性破坏的过程。山洪一般由暴雨或融雪引发,其特点是来水猛烈、流量大、时效短。山洪灾害的主要危害表现为冲毁桥梁、淹没村庄等。根据

统计,我国历年山洪灾害直接经济损失占自然灾害总损失的40%左右。山南、西南及长江中下游地区是我国山洪灾害的高发区。为有效防治山洪灾害,我国采取了一系列措施,包括构建山洪预警体系、建设调蓄型水库、整治山体等。但由于气候变化等影响,山洪灾害防治仍面临很多挑战。未来还需加强山洪监测预报能力,完善应急救援机制,提高群众防灾意识,以更好地降低山洪灾害风险。只有通过全面推进山洪灾害防治工作,才能真正实现人民生命和财产安全。

【参考文献】

- [1] 张晓蕾,刘启,刘荣华,等.山洪灾害危险区清单化管理模式探讨及设计[J].中国防汛抗旱,2022(9):56.
- [2] 张晓蕾,刘启,刘荣华,等.山洪灾害危险区清单化管理模式探讨及设计[J].中国防汛抗旱,2022(11):67.
- [3] 付传雄,黄锦林,张君禄,等.南方典型多雨山区山洪灾害预警指标分析[J].广东水利水电,2018(9):67.
- [4] 卢阳,严同金,罗玉玲,等.以重庆市为例探讨山洪灾害危险区动态管理工作[J].中国防汛抗旱,2023(5):89.
- [5] 张成杰,王家信.黑龙江五大连池市朝阳山镇山洪灾害人员搜救行动的几点思考[J].中国应急救援,2023(1):78.
- [6] 陈雷.明确任务 强化责任 落实措施 全力搞好全国山洪灾害防治非工程措施建设——在全国山洪灾害防治县级非工程措施建设启动视频会议上的讲话[J].中国防汛抗旱,2010(9):45.
- [7] 李春飞,涂少雯,张莉娜.夙夜鏖战映初心——青海省消防救援队伍参与大通县山洪灾害救援处置纪实[J].中国消防,2022(9):89.
- [8] 张晓蕾,刘启,刘荣华,等.山洪灾害危险区清单化管理模式探讨及设计[J].中国防汛抗旱,2022(11):189.
- [9] 任智慧,桑燕芳,杨默远,等.暴雨山洪灾害预警方法研究进展[J].地理科学进展,2023(1):67.
- [10] 张成杰,王家信.黑龙江五大连池市朝阳山镇山洪灾害人员搜救行动的几点思考[J].中国应急救援,2023(1):45.

作者简介:时强(1965.4—),毕业院校:新疆大学,所学专业:水文与水资源管理,当前工作单位:昌吉水文勘测局,职务:水文勘测工,职称级别:高级工程师,研究方向:水文水资源。