

温泉县孟克沟洪水浅析

巴音查汗

博尔塔拉水文勘测局 博乐 833400

摘要:独特的自然地理、水文气象和社会经济特征,导致维洪灾害具有频率高、突发性强、危害大、防治难度大等特点,对山洪灾害防治体系建设造成很大挑战。本文由博尔塔拉水文勘测局承接了《温泉县孟克滑雪场洪水调查》项目工作,对温泉县孟克沟洪水进行计算分析。

关键词:温泉县;孟克沟;洪水浅析

Analysis of Mengkegou Flood in Wenquan County

YinchaKhan Ba

Bortala Hydrological Survey Bureau Bole 833400

Abstract: The unique natural geography, hydrological and meteorological conditions, and socio-economic characteristics contribute to the frequent occurrence, strong suddenness, significant damage, and high difficulty in prevention and control of flash floods in the Wihong region, posing great challenges to the construction of the flash flood prevention and control system. This paper, undertaken by the Bortala Hydrological Survey Bureau, undertakes the project work of the "Flood Investigation of Mengke Ski Resort in Wenquan County" and conducts computational analysis of the flood in Mengke Gully, Wenquan County.

Key words: Wenquan County; Mengkegou; flood analysis

引言

地处亚欧大陆腹地,具有“三山夹两盆”(阿勒泰山、天山、昆仑山和准噶尔盆地、塔里木盆地)的独特地貌,人类生活区域多位于三山河流出口口的洪积扇、冲洪积平原区。山丘区以变质岩、石灰岩、花岗岩等组成的山体为主体,易冲蚀,是滑坡、崩塌和泥石流等灾害的孕育环境。

一、区域概括

拟建温泉县孟克沟滑雪场位于温泉县孟克河流域处,孟克沟地处北天山北麓的别珍套山没吾斯达坂北坡,属博尔塔拉河南岸支流,与乌尔达克赛河相邻。区域范围在东经 $80^{\circ}55'38.55''\sim 80^{\circ}54'09.71''$,北纬 $44^{\circ}53'45''\sim 44^{\circ}52'57.23''$ 之间。

二、具体分析

温泉县孟克沟高山滑雪场红线占地面积为6.7平方公里,约10050亩。温泉县孟克沟高山滑雪场总体规划造雪面积为158万平方米(含1处戏雪区,2万平方米),分为A/B两个区域。

共有41条滑雪道,其中雪道部分含连接道3条,初级道4条,中级道7条,高级道18条,竞技雪道9条。

A区雪道:规划造雪面积为86万平方米,规划3条连接道,4条初级道、7条中级道、6条高级道、9条竞技道、1处戏雪区(2万平方米)。运力系统规划4条魔毯,5条索

道。

A区休闲服务配套:规划滑雪服务大厅占地面积为3000平方米,山顶服务中心占地面积为500平方米。

A区基础配套:规划机械库+员工宿舍占地面积为1000平方米,规划造雪泵房占地面积为600平方米,规划2处蓄水池占地面积为3万平方米,规划2处停车场占地面积为10000/1000平方米。

B区雪道:规划造雪面积为72万平方米,规划12条高级道。运力系统规划3条索道。

B区休闲服务配套:规划2处小型服务中心,占地面积为1000/1000平方米,规划2处停车场,占地面积3000/3000平方米。

三、各水文计算节点断面分析

根据委托单位和规划设计部门技术要求,结合孟克沟滑雪场工程布置和水文资料情况,确定工程上、中、下断面为工程水文计算断面,由于孟克沟洪水调查工程节点缺少实测水文资料,需要借用水文调查资料进行分析计算。

第一滑雪赛道为A沟断面;第二滑雪赛道为B沟断面;第三滑雪赛道为C断面。各水文计算节点断面简介如下:

(1)孟克沟洪水调查工程计算A断面:地理坐标东经 $80^{\circ}54'44.4''$ 、北纬 $44^{\circ}51'50.3''$,海拔高程约2400m-2700m,断面以上集水面积 3.5km^2 ,河长3.1km。

(2) 孟克沟洪水调查工程计算 B 断面: 地理坐标东经 80°52'17.9"、北纬 44°52'37.5", 地面海拔高程 2500m-2900m, 断面以上集水面积 4.4km², 河长 2.6km。

(3) 孟克沟洪水调查工程计算 C 断面: 地理坐标东经 80°52'55.3"、北纬 44°52'19", 地面海拔高程 2500m-2900m, 断面以上集水面积 2.7km², 河长 2.1km。

四、气象

工程场址附近有温泉县气象站, 设立于 1956 年 11 月, 地理坐标为: 东经 81° 01', 北纬 44° 58', 海拔高程 1354.6m, 观测项目有降水、蒸发、风速、气温、气压、湿度等, 资料自设站连续观测至今。已收集了多年的降水、蒸发、气温等各项气象资料, 均按照国家《地面气象观测规范》采集, 且按规范标准计算、整编、审查、汇编, 最终编入国家二级及三级水文数据节点库或气象部门数据库等。温泉气象站距本工程计算流域附近, 其资料基本能够反映温泉县孟克沟洪水调查河段的气候特征和气象概况。

温泉县孟克沟周边地区水文、气象站概况见表 1。

表 1 水文、气象站概况一览表

测站名称	地理位置		测站 高程 (m)	建站 时间 (年、 月)	项目及年限(年)		
	东经	北纬			降水	蒸发	气温
温泉水文站	81°02'	44°59'	1320.8	1960.1	1960~2021	1960~2021	1960~2021
温泉县气象站	81°01'	44°58'	1354.6	1956.11	1957~2021	1957~2021	1957~2021

五、代表性分析评价

由于孟克沟无实测洪水资料, 对洪水分析采用与其邻近的温泉水文站、阿合奇水文站洪水资料系列进行代表性分析评价。影响洪水的主要有气候因素(如降水、气温)及下垫面条件(如地形、地质、土壤、植被、冰川等), 流域水文、气象资料短缺和不足。

本章采用与孟克沟相邻、流域气候、下垫面条件大致相同的温泉水文站、阿合奇水文站为参证站, 以温泉水文站长系列实测洪水资料分析说明孟克沟的洪水成因、类型及其特性, 并根据参证站已有的洪水及暴雨资料, 通过洪峰流量模数、洪峰流量频率计算、地区综合法、调蓄经验单位线及推

理公式等方法, 推求孟克沟各计算断面的设计洪峰流量。

六、参证站洪峰流量系列分析

6.1 温泉水文站

(1) 洪水系列一致性分析

由前中叙述, 温泉站自建站以来, 断面迁移一次, 即 1969 年 1 月因公路改道及断面欠佳等原因, 将断面上迁 3km, 迁移距离间集水面积变化不大, 低于 5% 的规范要求。且在迁移距离范围以内, 无沟壑水量汇入, 所以按规范要求, 该站迁站前后资料一致性没有受到影响, 可合并统计。温泉水文站 1960 年 5 月设立, 观测至今。控制断面以上受人类活动影响较小, 洪水资料也具有较好的一致性。

(2) 洪水资料可靠性分析

温泉水文站为国家基本水文站, 水文测验、数据采集和资料的整编均严格按国家行业规范、标准执行, 达到国家行业规范刊印要求, 实测洪水资料精度较高, 使用成果资料比较可靠。

6.2 洪水系列代表性分析

(1) 长短系列统计参数对比分析

对温泉水文站 1960~2021 年的年最大洪峰流量系列, 自 2021 年向前按不同系列长度, 用矩法计算各统计参数, 并与长系列进行对照, 如表 2。

表 2 温泉水文站洪水长短系列参数对照表

统计年限 (年)	系列长度 (年)	年最大洪峰流量比较		Cv 值比较	
		均值(m ³ /s)	长短系列误差 (%)	Cv 值	长短系列误差 (%)
2017~2021	5	41.9	23.2	0.32	25.6
2012~2021	10	49.8	8.8	0.44	-2.3
2007~2021	15	52.4	4.0	0.44	-2.3
2002~2021	20	57.0	-4.4	0.47	-9.3
1997~2021	25	55.9	-2.4	0.45	-4.7
1992~2021	30	54.3	0.5	0.43	0.0
1987~2021	35	52.7	3.5	0.43	0.0
1982~2021	40	57.0	-4.4	0.48	-11.6
1977~2021	45	56.1	-2.7	0.47	-9.3
1972~2021	50	54.9	-0.5	0.46	-7.0
1967~2021	55	55.6	-1.8	0.44	-2.3
1962~2021	60	54.8	-0.3	0.43	0.0
1960~2021	62	54.6	0.0	0.43	0.0

由表 2 可知, 参证站年最大洪峰流量长短系列统计参数的误差, 随系列长短的增加而减小。温泉水文站洪峰流量系

列长度达到 55 年以后, 长短系列均值及 Cv 值的误差小于 5%。

(2) 系列均值收敛性分析对温泉水文站 1960~2021 年的年最大洪峰流量系列, 自 2021 年向前绘制模比系数累积均值过程线, 如图 1。

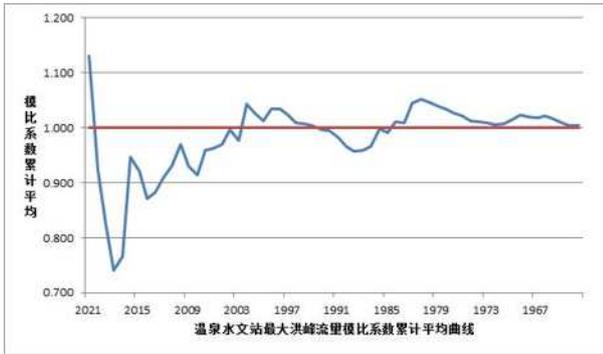


图 1 温泉水文站最大洪峰流量模比系数累积平均曲线图

两条模比系数累积曲线均随着时间的增长, 变幅逐渐减小。洪峰流量系列的模比系数累积值稍有波动当系列长度达 20 年以上时, 累积值趋近于 1, 可见该系列具有较好的收敛性。

(3) 丰、枯周期分析

由温泉水文站 1960~2021 年的年最大洪峰流量系列, 绘制模比系数差积曲线, 如图 4-6。由温泉站年最大洪峰流量模比系数差积曲线, 年最大洪峰流量系列经历了两个大洪水多发年群及一个较长的小洪水年群。

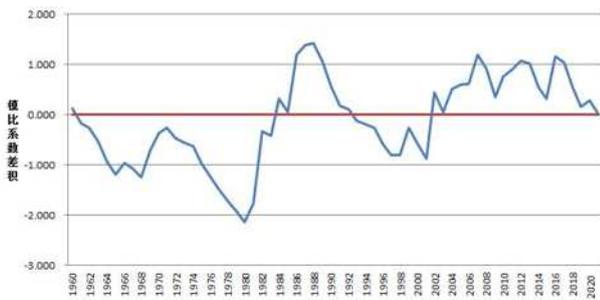


图 2 温泉水文站最大洪峰流量模比系数差积曲线图

由图 2 可以看出, 在温泉水文站 1960~2021 年的年最大洪峰流量年际周期变化过程中, 基本包含了大洪水期、小洪水期和接近于正常年洪水的完整周期过程, 即参证站的年最大洪峰流量系列已覆盖了一个比较完整的丰、平、枯洪水周期。

(4) 分析结论

①温泉水文站洪峰流量系列代表性较好, 且系列的代表性随时间的增加而有所提高。

②温泉水文站最大洪峰流量系列比较稳定, 系列已包含了较完整的大、小洪水年群, 亦可反映该河年最大洪峰流量系列的统计分布规律。现以温泉水文站为参证站进行洪水系列的代表性分析。依据 SL44—1993 《水利水电工程设计洪水计算规范》, 对参证站温泉水文站 1960~2021 年的年最大洪峰流量系列, 在按连序系列采用距法估算其统计参数的基础上, 通过适线法选配 P-III 型频率曲线, 推求洪峰流量系列的统计特征值。1991 年 10 月 12 日博尔塔拉水文勘测局组织部分人员, 对博河温泉水文站上游约 12.0km 好达海处进行了历史洪水调查, 调查人员有巴音查汗、秦嘉伦、李峰、简国力等同志组成。调查到该河段两次大洪水, 其洪峰流量排历史第一位和第二位, 第一位是 1941 年 7 月中旬发生的, 洪峰流量为 337m³/s。经考证调查洪水可靠程度为较可靠。博河干流历年洪水调查成果统计见表 3。

表 3 博尔塔拉河干流历年洪水调查成果统计表

调查地点		发生时间			洪峰流量 (m ³ /s)	调查时间	可靠程度	参加调查人员
河名	地名	年	月	日				
博尔塔拉河	好达海	1941	7	中旬	337	1991.10	较可靠	巴音查汗、秦嘉伦等

参证站洪峰流量系列按连序系列进行频率计算, 其统计参数计算公式如下:

$$X_A = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \dots\dots\dots (1)$$

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - X_A)^2} \dots\dots\dots (2)$$

$$C_V = \frac{S}{X_A} \dots\dots\dots (3)$$

$$P_m = \frac{m}{n+1} \dots\dots\dots (4)$$

式中:

X_A -----系列均值 (m³/s);

n -----实测系列年数;

s -----系列标准差;

C_v -----系列变差系数;

X_i -----第 i 年的洪峰流量 (m^3/s);

P_m -----排序第 m 位洪峰流量的经验频率;

m -----样本排序。

七、结语

由于本流域无水文、气象资料,我们只能利用相邻的其它流域水文资料,采用规范允许的多种方法,对孟克沟工程场址处的设计洪水等成果进行初步分析估算;由于孟克沟作为小洪沟,其洪水产、汇流机制与中小河流存在一定差异。

参考文献:

[1]李俊峰,叶茂,范文波,等.玛纳斯河流域生态与环境需水研究[J].干旱区资源与环境,2006(6):89-93.

[2]张平仓,董林垚.变化环境下山洪灾害防治范式研究初探[J].中国水利,2017(13).

[3]董玉文,胡江,杨胜发.洪水成因及特性分析[J].重庆交通学院学报,2004(2).

[4]尚全民,吴泽斌,何秉顺.我国山洪灾害防治建设成就[J].中国防汛抗旱,2020,30(21).

[5]董林垚,刘纪根,张平仓,等.山洪灾害调查评价过程实践问题刍议[J].中国水利,2015(13).

[6]马红刚.山洪灾害气象预警效果分析[J].石河子科技,2020(3).

[7]沈永平,苏宏超,王国亚,等.冰川、积雪对气候变化的响应(II):灾害效应[J].冰川冻土,2013,35(6).

[8]许文涛,买买提·依明,李鹏,等.基于物联网的山洪灾害监测技术研发初探[J].长江技术经济,2021,5(3)

作者简介:巴音查汗 1965 年生,男、蒙古族、新疆博乐市人,正高级工程师,大学本科,从事水利专业/生产运行管理工作。