

DOI:10.16867/j.issn.1673-9264.2020096

唐洪恩. 四川泸县江河洪水预报方案分析[J]. 中国防汛抗旱, 2021, 31(5): 44-47. TANG Hongen. Analysis of river flood forecast scheme in Luxian county of Sichuan Province[J]. China Flood & Drought Management, 2021, 31(5): 44-47. (in Chinese)

四川泸县江河洪水预报方案分析

唐洪恩

(四川省泸县水务局, 泸县6461000)

摘要:四川省泸县境内江河众多, 洪涝灾害频繁, 河流无洪水预报方案, 防洪工作十分被动, 泸县防汛部门查阅了历年汛期记录, 从中分析总结出一套简易可靠而又十分便捷的洪水预报方法——相应水位法, 该方法基本实现了县境内主要江河的洪水预报, 为领导防汛决策提供了科学依据, 最大限度地减轻了洪涝灾害损失。

关键词:洪水预报; 河流; 泸县

中图分类号: TV124

文献标识码: B

文章编号: 1673-9264(2021)05-44-04

1 水系概况

四川泸州市泸县地处长江以北, 河流均属长江水系。以长江为主干, 形成不对称的树枝状溪河, 支流密布。全县主要溪河中, 流域面积大于 100 km² 有 7 条, 分别是长江、沱江、濑溪河、九曲河、马溪河、龙溪河、大鹿溪; 流域面积 30~100 km² 的有 9 条; 流域面积 9~29 km² 的有 8 条; 历年洪水灾害以长江、沱江、濑溪河、九曲河、马溪河泛滥为主。

2 灾情概况

1986—2019 年的 34 年间, 泸县因强降雨造成严重的流域性洪涝灾害有 14 次。随着经济社会的发展, 灾害带来的损失越来越重。

(1)“2007.7.8”洪灾。全县 5 个场镇进水, 2 万多名群众被洪水围困, 超过 80 km² 面积淹没在水中五天四夜, 直接经济损失超过 5.0 亿元。

(2)“2010.6.18”洪灾。全县 19 个镇 1 500 多户 3.28 万人受灾, 因灾失踪 1 人, 紧急转移安置 54 人, 直接经济损失

2.2 亿元。

(3)“2012.7.22”“2012.8.31”洪灾。全县 19 个镇受灾, 受灾人口约 30 万人, 转移人口 6 894 人, 直接经济损失 3.3 亿元。

(4)“2014.9.12”“2014.9.18”洪灾。全县 9 个镇受灾, 受灾人口 45 281 人, 转移人口 760 人, 直接经济损失 0.5 亿元。

(5)“2019.4.20”洪灾。全县 11 个镇受灾, 转移人口 75 人, 直接经济损失 0.7 亿元。

从历年灾情统计资料分析, 洪灾损失 70% 以上都发生在九曲河、马溪河、濑溪河、沱江、长江。

3 洪水预报方案

泸县洪灾主要发生在九曲河、马溪河、濑溪河、沱江、长江, 其中九曲河嘉明镇、玉蟾街道, 马溪河顺河社区, 濑溪河玉蟾街道, 沱江海潮镇, 长江太伏镇又是所在河流重点防洪部位。以往的防洪往往是水涨了, 才开始组织力量抗御, 不仅组织混乱而且效率低下, 为此迫切需要建立起符合抗洪需要且简易可行的洪水预报方法。现阶段主要洪水预报方法有河道相应水位法、河道流量演算法、降雨径

收稿日期: 2020-04-03

作者信息: 唐洪恩, 男, 水旱灾害防御中心主任、高级工程师, E-mail: 479345958@qq.com。

流预报法。由于产汇流规律复杂多变,目前基层防汛部门尚不能完全掌握河道前期流量、前期土壤含水量、区域降雨量等流域下垫面条件,因此采用河道相应水位法相对切实可行。相应水位法是根据河段上游站某一时刻的水位经过传播来预报下游站相应水位的方法,它是基于洪水波在天然河道里的运动原理,分析洪水波在运动过程中,上下游站水位及其传播时间的变化规律,寻求其经验关系,据以进行预报,泸县主要预报方案均采用相应水位法。

3.1 长江泸县段洪水预报

3.1.1 方案编制及其预报方法

长江泸县段需要解决太伏镇新路口断面的洪水预报。长江上游宜宾境内有李庄水文站、泸州市有泸州水位站,李庄水文站—泸州水位站洪水预报方案已经很成熟,是通过主管部门授权发布预报。长江泸县段泸州水位站至泸县太伏镇新路口段目前还没有预报方案,区间无大支流汇入,区间河长 30 km,根据实际情况,建立泸州水位站—泸县太伏镇新路口段水位相关预报方案。

泸州水位站断面具有 1939—1948 年、1951—2019 年的实测年最高水位资料,现在泸州水位站断面是长江防汛水位观测站断面。宜宾水文局负责汛期发布泸州水位站洪峰水位预报(峰现时间及水位),长江泸县太伏镇新路口段 2012 年建立了直立式人工观测断面。

本次同步提取泸州水位站、泸县太伏镇新路口人工观测断面 2012—2017 年长江干流发生的 20 次洪水的实测最高水位及其峰现时间进行分析,绘制出泸州水位站—泸县太伏新路口断面水位相关预报图(图 1)。根据峰现时间推导出泸州水位站至泸县太伏镇新路口段洪峰传播时间大致为 3 h。根据防汛部门发布的水文预报方案可知,宜宾李庄水文站至泸州水文站洪峰传播时间为 8 h。因此,根据泸州市水位站的洪峰水位及时间,使用泸州水位站—泸县

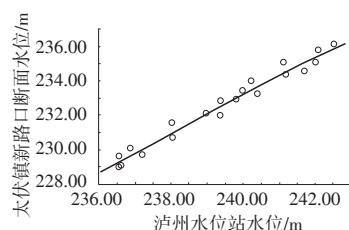


图1 泸州水位站—泸县太伏镇新路口断面水位相关预报图

太伏镇新路口断面水位相关预报图,用泸州水位站水位查取泸县太伏镇新路口断面水位,即可预报泸县太伏镇新路口断面水位,预警时间可以达到 11 h 以上。

3.1.2 预报方案精度检验

同步提取泸州水位站、泸县太伏镇新路口人工观测断面 2018 年、2019 年长江干流发生的 4 次洪水的实测洪峰水位进行精度检验(表 1)。

表 1 长江泸县段太伏镇新路口断面实测洪峰水位精度检验

洪水场次	太伏镇新路口断面		误差	合格否
	预报水位/m	实测水位/m		
“2018.8.4”	231.84	231.55	2.5	合格
“2018.7.4”	228.90	229.40	-5.3	合格
“2019.7.24”	228.75	228.85	-1.1	合格
“2019.8.7”	229.83	230.00	-1.7	合格

注:误差=(差值/水位变幅)×100%,差值为预报水位与实测水位差值,水位变幅是指起涨水位和洪峰水位的差值,下同。

由于受洪水系列样本的制约,预报方案还需要进行更多实测洪水的检验,就现有资料而言,预报方案属于甲等,是可供洪水预报使用的。

3.2 沱江泸县段洪水预报

3.2.1 方案编制及其预报方法

沱江泸县段需要解决海潮镇渡口断面洪水预报,沱江上游富顺县境内有富顺水文站,泸州水文局负责发布汛期富顺水文站洪水预报,富顺水文站至泸县海潮镇渡口断面段目前没有预报方案,区间无大支流汇入,区间河长 70 km,根据实际情况,建立沱江富顺水文站—泸县海潮镇渡口断面段水位相关预报方案。

富顺水文站断面具有 1951—2019 年的实测年的实测洪峰水位资料,泸州水文局负责汛期发布沱江富顺水文站洪峰水位预报(峰现时间及水位)。沱江泸县海潮镇渡口 2012 年建立了直立式人工观测断面。

本次同步提取富顺水文站、泸县海潮镇渡口断面 2012—2018 年沱江干流发生的 8 次洪水的实测最高水位及其峰现时间进行分析,绘制出沱江富顺水文站—泸县海潮镇渡口断面水位相关预报图(图 2)。根据峰现时间推导出富顺水文站至泸县海潮镇洪峰传播时间大致为 8 h。因此,根据泸州水文局关于富顺水文站的洪峰水位及时间,用沱江富顺水文站—泸县海潮镇渡口断面水位相关预报

图,通过富顺水文站水位查取泸县海潮镇渡口断面水位,即可预报泸县海潮镇渡口断面水位,预警时间可以达到8 h以上。

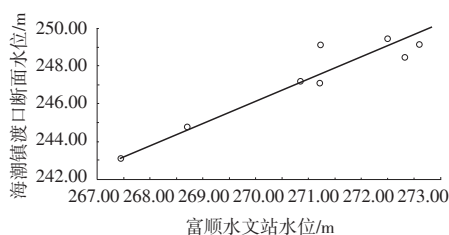


图2 沱江富顺水文站—泸县海潮镇渡口断面水位相关预报图

3.2.2 预报方案精度检验

同步提取沱江富顺水文站、泸县海潮镇渡口断面2019年沱江干流发生的2次洪水的实测洪峰水位进行精度检验(表2)。

表2 沱江干流泸县段海潮镇渡口断面实测洪峰水位精度检验

洪水场次	海潮镇渡口断面		误差	合格否
	预报水位/m	实测水位/m		
“2019.7.30”	243.80	244.00	-5.0	合格
“2019.8.7”	247.89	248.20	-3.8	合格

由于受洪水系列样本的制约,预报方案还需要以后进行更多实测洪水的检验,就现有资料而言,预报方案是可供洪水预报使用的。

3.3 马溪河泸县段洪水预报

3.3.1 方案编制及其预报方法

马溪河泸县段需要解决得胜镇顺河场断面洪水预报,2012年山洪灾害防治县级非工程措施防御系统在马溪河上建立了马溪场、顺河场两处自动水位站,马溪场水位站至顺河场水位站18.9 km区间无大支流汇入,根据实际情况,建立马溪河马溪场水位站—得胜镇顺河场水位站相关预报方案。

本次同步提取马溪场水位站、顺河场水位站2012—2018年马溪河干流发生的10次洪水的实测最高水位及其峰现时间进行分析,绘制出马溪河马溪场水位站—顺河场水位站水位相关预报图(图3)。根据峰现时间推导出马溪场水位站至顺河场水位站洪峰传播时间大致为4 h。因此,根据马溪场水位站出现的洪峰水位,使用马溪场水位站—

顺河场水位站水位相关预报图,用马溪场水位站水位查取顺河场水位站水位,即可预报泸县马溪河顺河场水位站水位,预警时间可以达到4 h以上。

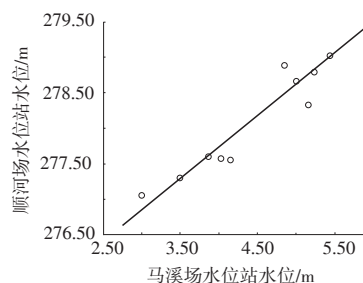


图3 马溪河马溪场水位站—顺河场水位站水位相关预报图

3.3.2 预报方案精度检验

同步提取马溪河马溪场水位站、顺河场水位站2019年马溪河干流发生的3次洪水的实测洪峰水位进行精度检验(表3)。

表3 马溪河泸县段得胜镇顺河场断面实测洪峰水位精度检验

洪水场次	顺河场断面		误差	合格否
	预报水位/m	实测水位/m		
“2019.6.15”	278.20	277.82	-8.4	合格
“2019.7.8”	278.00	277.79	-4.9	合格
“2019.8.9”	277.42	277.63	5.8	合格

由于受洪水系列样本的制约,预报方案今后还需要更多实测洪水的检验,就现有资料而言,预报方案可供洪水预报使用。

3.4 九曲河泸县段洪水预报

3.4.1 方案编制及其预报方法

九曲河泸县段需要解决县城踏水桥断面洪水预报,2012年山洪灾害防治县级非工程措施防御系统在九曲河上建有嘉明、踏水桥两处自动水位站,嘉明至踏水桥水位站22.2 km河段区间无大支流汇入,根据实际情况,建立九曲河嘉明水位站—踏水桥水位站水位相关预报方案。

本次同步提取到九曲河嘉明水位站、县城踏水桥水位站2014—2017年九曲河干流发生的8次洪水的实测最高水位及其峰现时间进行分析,绘制出九曲河嘉明水位站—泸县县城踏水桥水位站水位相关预报图(图4)。根据峰现时间推导出九曲河嘉明水位站至泸县县城踏水桥水位站洪峰传播时间大致为5 h。因此,根据嘉明水位站出现的洪峰水位,使用九曲河嘉明水位站—泸县县

城踏水桥水位站水位相关预报图,用嘉明镇水位站水位查取泸县县城踏水桥水位站水位,即可预报泸县九曲河县城踏水桥水位站水位,预警时间可以达到5 h以上。

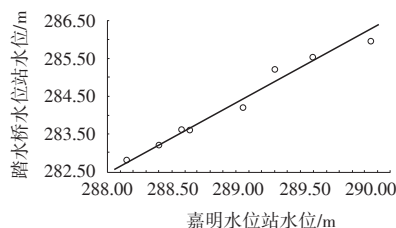


图4 九曲河嘉明水位站—泸县县城踏水桥水位站水位相关预报图

3.4.2 预报方案精度检验

九曲河 2018—2019 年均无明显涨水,本次仅收到 2019 年 1 场洪水的实测洪峰水位进行精度检验(表 4)。

表 4 九曲河泸县段踏水桥水位站实测洪峰水位精度检验

洪水场次	踏水桥水位站		误差	合格否
	预报水位/m	实测水位/m		
“2019.5.28”	283.35	283.50	-4.3	合格

由于受洪水系列样本的制约,预报方案今后还需要更多实测洪水的检验,就现有资料而言,预报方案是可供洪水预报使用的。

3.5 濑溪河泸县段洪水预报

濑溪河需要解决泸县县城的洪水预报问题,濑溪河泸县县城玉蟾街道建有国家基本水文站福集(二)站,该站有约 35 年实测洪水资料,本可建立一套降雨径流预报模型,但是由于濑溪河流域近年来水利设施的建设,特别是上游中游一系列大中型水库的修建,使得水文资料的一致性遭到破坏,资料的修订还原异常复杂,因此,一直没有建立起预报方案。

从防灾减灾实用可行的角度考虑,提出一套简易的估报方案很有必要。2012 年,濑溪河干流上游泸县入口方洞断面设有一组直立式防汛水位观测断面,泸县县城闸坝处设有泸县县城防汛水位观测尺,濑溪河支流九曲河上节中提到已经建立了一套初步的预报方案,拟采用流量叠加法建立濑溪河泸县县城估报方案。

通过九曲河预报方案获得九曲河踏水桥段洪峰预报水位,查九曲河踏水桥水位—流量关系表得到九曲河踏水桥洪峰流量;通过实测濑溪河方洞防洪断面水位,查表获得濑溪河方洞防洪断面濑溪河洪峰流量。根据情况进行流量叠加后查表获得濑溪河泸县县城闸坝防汛观测断面水

位,即为泸县县城洪峰估报水位。

由于近两年来濑溪河无明显涨水,因此该方案没有进行实测洪水检验。

4 结 语

目前我国大江大河洪水预报方案比较完善,但广大中小河流覆盖的农村河道洪水预报几乎空白,广大农村河道的防洪保安是关系到最广大人民群众根本利益的大事。泸县境内江河众多,洪涝灾害频繁,河流无洪水预报方案,防洪工作十分被动,县防汛部门查阅历年汛期记录,充分利用中央投资建成的山洪灾害防治县级非工程措施系统及中小河流水文站,获得实时雨水情数据,动态监控洪水,提高对防汛形势的分析和研判能力,从中分析总结出一套简易可靠的洪水预报方法,基本实现了泸县境内主要江河的洪水预报,满足洪水预报工作需要。

长江、沱江、濑溪河、九曲河、马溪河的洪水预报方案,是基于多年零散资料的分析总结,由于受资料完整性和代表性的制约,尚不能进行规范性的精度检验,需要未来积累洪水资料进行方案优化和精度检验。为了更好地开展江河洪水预报工作,今后还需要做好以下几点:

(1)加强人才队伍保障,引进水文、计算机、机械、测量等相关技术人才,为预报工作提供智力支持。

(2)加强设备运维保障,将设备运维经费纳入县财政预算保障,聘请专业队伍对山洪灾害监测预警系统、水文(位)站进行全年维护,确保设备安全高效运行。

(3)建立信息共享部门协助机制保障,泸县与境外上游区(县)、气象、自然资源等部门建立信息共享防洪协助机制,从灾害天气预警到洪水预报预警过程修正,再到防洪减灾调度均能与有关部门形成合力。

参考文献

- [1] 泸县人民政府防汛抗旱办公室. 泸县汛期记录(2012—2019)[R].2019.
- [2] 包为民. 水文预报(第三版)[M]. 北京:中国水利水电出版社,2006.
- [3] 中华人民共和国水利部. 水文情报预报规范:GBT 22482—2008[S].2008
- [4] 刘志雨. 山洪预警预报技术研究与应用[J]. 中国防汛抗旱,2012(2): 46—50,55.

责任编辑 马 啸