

分析流域超标准洪水淹没影响区域

周恒 罗俊豪

长江水利委员会水文局长江上游水文水资源勘测局

DOI:10.32629/hwr.v4i7.3162

[摘要] 本文对流域超标准洪水淹没影响区域进行分析,在概括洪水淹没特性研究进展的前提下,对XX流域基本概况进行分析,并对洪水淹没影响区域进行探讨与阐述,仅供业内人士参考与借鉴。

[关键词] 流域; 超标准洪水; 淹没; 影响区域

Analysis of Area Affected by Over-standard Floods in Watershed

heng Zhou junhao Luo

Hydrographic Bureau of the Yangtze River Water Conservancy Commission,

[Abstract] Based on the research progress of flood inundation characteristics, this paper analyzes the basic situation of XX watershed, and discusses and expounds the flood inundation area, which is only for reference and reference.

[keywords] watersheds; superstandard floods; inundation; affected areas

洪水灾害作为影响最为严重,发生频率最为频繁的自然灾害之一,会对流域周边社会大众人身财产安全构成极大影响与威胁。我国幅员辽阔,超标准洪水灾害发生风险较高,对洪水淹没影响区域进行研究有着非常重要的现实意义与价值。

1 洪水淹没特性研究进展

1.1 洪水特性研究进展

为评估生态环境以及社会经济条件受洪水灾害的影响,就必须围绕洪水灾害发生条件下的淹没特性进行深入分析。目前技术条件支持下,可应用于洪水淹没特性分析的方法有模型试验法、数值模拟法、历史洪水法、以及地貌法等几种类型。目前,基于水文水力学的模型试验方法从水动量守恒以及水量守恒的前提出发,对偏微分方程进行求解,以验算模拟超标准洪水非恒定流条件下的演进过程,从而掌握流域洪水在淹没水深、范围、流速以及历时方面的具体信息,应用最为广泛。现阶段,国内针对洪水特性的研究已经取得一定成果与经验,如围绕河道不同洪水水位的发生概率进行验算,并形成可面向河道洪水防御工程

所服务的专门性地图,并围绕洪水淹没影响区域内不同水深条件下所致使洪涝损失进行测定,对超标准洪水淹没区域可能出现的灾情损失程度进行了科学判定。除此以外,还涉及到对3S等对地观测技术的应用,可用于超标准洪水淹没条件下所致洪涝灾情的测算,为后续洪涝灾害应急对策的制定提供依据。

1.2 洪水灾害特性研究进展

围绕洪水灾害展开评估与预测是现阶段灾害科学研究热点之一,围绕超标准洪水淹没可能对流域周边区域社会、经济所产生影响进行分析与预测,能够为相关防洪救灾措施的制定与实施提供重要依据。目前技术条件支持下,基于水文水力学的数值模拟方法与GIS技术结合进一步紧密,两者通过构建洪水灾害数字地形模型的方式,实现了超标准洪水淹没区域的三维显示,可以为防洪减灾策略布局以及方案优选提供重要参考。

2 流域概况

XX河道为XX流域水系重要支流,上游分布有20余条大小支流,分别汇入中游低洼地带,形成滞蓄区域。该区域在XX

河道防洪体系中发挥着承上启下的重要作用,区域内沿东侧以及北侧设置有围堤工程,东侧围堤工程设置于XX附近,按照超标准洪水设计,口门长度为1.0km,是本流域超标准洪水滞洪区维持安全性的重要工程措施。本流域洪水最终控制出口位于XX站点,参考流域上游河道水文资料对设计洪水进行计算。演算过程当中将XX站点以上区域按照平原、山区进行划分,其中平原划分标准为等高线100.0m以下区域,山区包括未设置控制站山区以及实测控制站山区这两个部分。在流域超标准洪水淹没影响区域分析过程当中,以山区最大、平原最大、以及平原相应取样、山区相应取样进行对比分析,将山区实测控制站点各时段和最大值作为控制所统计时段洪量标准,作为全流域最大值取值依据。同时,以山区最大作为延长系列控制标准。

3 洪水淹没影响区域分析

以近40年为分析周期,XX下游堤防虽多次进行加高加固处理,但受河床淤积抬升因素影响,防洪能力不断下降。目前堤防工程预测数据显示其仅能够对12年一遇洪水进行有效抵御,远低于50年

一遇洪水设防标准。为对该下游超标洪水淹没影响区域进行研究分析,选择50年一遇、100年一遇两种超标洪水,通过二维模拟计算分析的方式,对其淹没影响区域进行模拟分析。

3.1 典型洪水选择

模拟分析过程中放大操作以典型洪水过程线为依据,以实测资料为参考,在对典型洪水过程线进行选择时不但需要确保其精度符合标准要求,同时还应满足以下几个方面要求:首先,所选择大洪水过程线应当尽可能确保实测值与洪峰流量设计值的匹配性;其次,应选择具有典型代表性的洪水过程线,确保洪水在发生季节、历时、洪量关系、峰型以及主峰位置上与流域较大洪水特性有良好的相符性;最后,所选择典型洪水过程线应当尽可能具备峰高量大的特点,且峰型应当呈集中性趋势,主峰相对靠后,以体现过程线对防洪的不利性影响。

3.2 设计洪水确定

采用典型洪水过程线同倍比放大法对设计洪水过程线进行推算求解。考虑到本流域范围内防洪工程以堤防为主,洪峰流量对设计洪水淹没演进过程起决定性影响,因此选用基于洪峰流量控制的同倍比放大法进行计算。下图(如图1)所示给出该流域下游站点设计洪水流量过程线示意图。

图1 该流域下游站点设计洪水流量过程线示意图

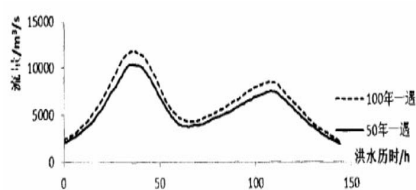


图1 该流域下游站点设计洪水流量过程线示意图

3.3 一维演进计算

以XX年XX月实测数字地形相关资料数据为依据,将该流域下游XX站点流量过程作为上边界条件,同时选择断面水位-流量关系作为下边界条件。分别纳入对50年一遇以及100年一遇洪水入流过程的考量,通过演进计算的方式,对超标洪水淹没过程中的峰型传播特点以及

水量平衡情况进行分析。需要特别注意的一点是,由于一维演进计算结果需要为后续对超标洪水淹没特性模拟提供数据依据,因此仅对本流域部分断面在50年一遇以及100年一遇条件下的水位变化过程进行提取。以该流域水面线数值以及水面线结果为参考依据,将演进计算成果进行比较,如下表(见表1)所示。

表1 50年一遇、100年一遇洪水成果比较示意表

断面	50年一遇					100年一遇				
	计算值	水面线数值	差值	水面线结果	差值	计算值	水面线数值	差值	水面线结果	差值
1#	336.7	336.3	0.4	337.1	-0.6	336.4	336.0	0.4	336.8	-0.4
4#	337.8	338.2	-0.4	338.8	-1.0	337.5	337.9	-0.4	338.7	-1.2
6#	340.1	340.2	-0.1	340.6	-0.5	339.8	339.9	-0.1	340.1	-0.3
8#	343.0	342.8	0.2	342.9	0.1	342.7	342.4	0.3	342.4	0.3
10#	345.2	345.1	0.1	344.9	0.3	345.0	344.8	0.2	344.4	0.4

结合表1数据可见,在10#断面以下,除4#断面以外,50年一遇洪水模型计算成果与既有水面线数值以及水面线结果差值维持在 $-0.4 \sim 0.4\text{m}$ 以及 $-0.6 \sim 0.3\text{m}$ 范围内;100年一遇洪水模型计算成果与既有水面线数值以及水面线结果差值维持在 $-0.4 \sim 0.4\text{m}$ 以及 $-0.4 \sim 0.4\text{m}$ 范围内,误差结果小,提示计算成果有良好的可靠性与合理性。

3.4 模拟成果

分洪洪水自XX分洪口门分出后,部分洪水与XX沥水充分混合后沿该河道深槽下泻,同时大部分洪水越过该河道并伴随地势起伏沿右侧岸10.0km左右行洪条带内流动,流动方向为西南至东北,流经XX铁路后进入被测区域。过XX铁路后,洪水基本在该河道与XX江间条带区域内流动,在此基础之上与周边流域出槽沥水充分混合,自XX河下口进行汇集,并沿三角地带滞蓄,部分洪水通过倒虹吸的方式排放至东侧区域。在右侧滞蓄洪水达到以一定水位标准后,部分超标洪水穿过XX下口左侧堤防工程缺口流动,流动方向为自东至被,部分超标洪水沿北侧流动至XX河道,另一部分超标洪水经桥涵向东侧穿越既有XX高速公路并进行漫流。在此过程当中,受XX运河地

方工程阻隔的影响,分洪洪水仅对该运河西侧区域构成淹没影响。

4 结束语

本文首先针对洪水特性以及洪水灾害特性方面所取得的研究进展进行总结与归纳,然后以某流域实际情况为例,围绕超标洪水条件下的淹没影响区域进行演算与分析。通过上述分析得到如下

结论:在50年一遇以及100年一遇超标洪水影响条件下,可以通过典型洪水过程线同倍比放大法的方式,对洪水淹没影响区域进行一维演进计算,从而得到不同洪水淹没区域在水深分布、水深变化以及高程变化方面的具体特点,分洪洪水自XX分洪口门分出后,部分洪水与XX沥水充分混合后沿该河道深槽下泻,流经XX铁路后进入被测区域。在右侧滞蓄洪水达到以一定水位标准后,部分超标洪水穿过XX下口左侧堤防工程缺口流动,流动方向为自东至被,部分超标洪水沿北侧流动至XX河道,另一部分超标洪水经桥涵向东侧穿越既有XX高速公路并进行漫流。在此过程当中,受XX运河地方工程阻隔的影响,分洪洪水仅对该运河西侧区域构成淹没影响。

[参考文献]

- [1] 李安强,黄艳,李荣波,等.流域超标洪水智能调控架构及关键技术研究[J].中国防汛抗旱,2019,29(9):31-34+41.
- [2] 王万战,李岩.黄河、漳卫河系流域超标洪水传播数值模拟研究[J].海河水利,2017,(1):30-33.
- [3] 杨艳玲.滏阳河流域超标洪水淹没影响区域研究[J].河北水利,2015,(06):23.