

湖北省洪水风险图技术大纲 编制关键要素探讨

郑治军 江 浩

(湖北省防汛抗旱指挥部办公室, 武汉 430071)

摘 要:洪水风险图编制是防洪减灾的重要基础性工作,而洪水风险图技术大纲是指导洪水风险图编制的关键。对湖北省2013年度洪水风险图技术大纲编制过程中洪水选择、溃口设定、洪水分析合理性检验和避洪转移方案中的应用技术和涉及的关键要素进行全面深入探讨,提出了避洪转移方案及原则。研究成果为全省洪水风险图编制提供了关键性的技术支撑与示范,也为其他省份洪水风险图编制提供参考。

关键词:洪水风险图;关键要素;洪水选择;溃口设定;避洪转移;湖北省

中图法分类号:TV122;TV87 文献标识码:B 文章编号:1673-9264(2014)06-48-03

1 概 述

洪涝灾害是湖北省发生最频繁、分布最广泛的自然灾害,历来是各级政府防灾减灾关注的重点问题之一。编制洪水风险图并将其应用到洪水风险管理实践中,是推进洪水风险图在洪水风险管理和增强全民水患意识等领域的应用,提高全省防洪减灾能力、减轻或避免生命财产损失的一项非常重要的非工程措施。根据水利部办汛函[2013]893号《关于开展2013年重点地区洪水风险图编制工作的要求》,湖北省按照国家防汛抗旱总指挥部办公室制定的《洪水风险图编制导则》《洪水风险图编制技术细则》《洪水风险图编制技术大纲编制要求》等规范性文件,开展了荆江大堤、咸宁长江干堤2个防洪区和荆江分洪区、杜家台分蓄洪区、洪湖分蓄洪区3个蓄滞洪区的洪水风险图编制项目。

洪水风险图编制是防洪减灾的重要基础性工作,而洪水风险图技术大纲是指导洪水风险图编制的关键。洪水风险图编制过程中需对编制区域的自然地理、防洪工程及工程调度原则、社会经济、线状工程与地物、水情站网、历史洪水及成灾原因等进行详细调查,并在咨询专家的基础上,制定详尽的技术路线、工作内容,提出预期成果。湖北省按照相关规范、导则和细则,组织中各中标单位编制了2013年度的5个洪水风险图项目技术大纲;针对编制过程中出现的问题,多次开展专题讨论,在充分论证的基础上,认为在洪水选择、溃口设定、洪水分析合理性检验和避洪转移方案中的一些关键要素对洪水风险图编制影响较大。

2 关键要素

2.1 洪水选择

2.1.1 洪水选择原则

洪水选择要根据编制区域防洪工程的防洪标准,在深入分析可能的洪水来源基础上,选择主要的洪水来源和可能造成较大灾害的洪水来源作为洪水风险分析的洪水选择基础。洪水选择应遵循代表性、协调性、一致性、多样性和实际性原则。

(1)代表性。在洪水选择时,尽量选取编制区域流域(防洪)规划中已经经过论证的洪水过程的成果;若缺乏流域(防洪)规划的成果时,则选取能反映本地区洪水特点和最不利情况的洪水作为洪水过程。

(2)协调性。编制区域洪水风险图时,洪水的选择应与上游、下游、左岸、右岸等相邻编制区域的洪水选择尽可能协调一致。如洪湖分蓄洪区与咸宁长江防洪保护区在地理位置上处于长江上下游、左右岸的关系,因此在编制洪水风险图的时候,这两个区域的洪水选择就应相互协调,尽可能选择量级一致的洪水过程。

(3)一致性。在收集历史洪水过程资料时,当场次洪水在某些地方发生分洪、决口、溃坝等情况,明显影响该场次洪水过程时,应将该场次洪水资料还原,并进行合理性分析。如长江1954年洪水,荆江分洪区3次开闸分洪,分洪量为122.6亿 m^3 ,因此在选择1954年洪水过程作为洪水风险图洪水分析时,应进行洪水还原并进行合理性分析。

(4)多样性。所选择的洪水应能反映编制区域内各种洪水特性。在洪水成因多样性上,如汉江洪水夏季主

收稿日期:2014-06-11

第一作者简介:郑治军,男,防洪调度处处长,高级工程师,E-mail:17696254@qq.com。

要受中纬度系统和台风系统影响,洪峰较大,洪水历时较短,为尖瘦型;秋季主要受变性极地气团南侵并楔入西南暖湿气流之下形成高空切变线和地面准静止锋影响,洪量较大,历时较长,为矮胖型。洪水选择的时候既要选择夏季洪水,又要选择秋季洪水。在洪水遭遇多样性上,如长江洪水和汉江洪水遭遇时,抬高了武汉河段水位,致使汉江洪水流速减缓,洪水难以下泄,另外也会使长江干流螺山以下河段洪水下泄变缓。在洪水选择时既要选择有两江洪水遭遇情况的洪水,又要选择两江洪水未遭遇的洪水。

(5)实际性。当编制区域内已经修建了蓄水、引水等水利设施,明显影响今后洪水过程时,则考虑现有水利工程的影响,将历史洪水资料进行实际性分析。如长江三峡水库建成后对今后洪水过程有调蓄作用,因此在洪水选择的时候,都要考虑三峡水库的调蓄作用。

2.1.2 洪水组合

通常一个编制区域的洪水都由外河洪水和编制区域内洪水组合构成,以外河洪水为主。外河洪水按《洪水风险图编制技术细则》中要求的遭遇防洪标准和超标准设计洪水时堤防可能发生溃堤的情形进行洪水分析计算。对于编制区域内洪水,若该洪水造成编制区域内河堤(湖堤)溃决且影响较大,则需要单独编制区域内发生洪水的洪水风险图,否则不需要单独编制区域内洪水的洪水风险图,只需要编制区域内洪水与外河洪水相应组合。如荆江大堤防洪保护区内的长湖,历史上因为洪水导致长湖围堤在三支渠等堤段发生过溃决,局部被淹,在做荆江大堤防洪保护区洪水风险图的时候就需要单独考虑长湖洪水的洪水风险图。对于编制区域内洪水如何与外河洪水相组合有以下3种方式:一是选取流域(防洪)规划中已有的组合方式;二是当有历史典型大洪水实测资料时,可以直接采用历史典型大洪水实测资料作为洪水过程,如长江流域1998年各水文站实测洪水资料;三是选取年最大流量或年最高水位的多年平均值相应组合。

2.2 溃口设定

防洪保护区堤防溃决的原因主要有3种:一是管涌等险情发展到一定程度导致堤身塌陷发生堤防溃决;二是洪水水位超过堤顶漫溢溃决;三是对于充分洪闸的蓄滞洪区还有根据预案主动扒口溃决。前两者属于被动溃口,后者属于主动溃口。在洪水风险图编制中,溃口位置、溃决时间、溃口宽度、溃决历时、发展过程等参数的设定对洪水分析成果有较大的影响,但由于堤防溃口发生及发展过程涉及因素众多,机理复杂,在模型计算中需要进行概化处理。

2.2.1 溃口位置

主动溃口位置根据相关预案确定;被动溃口位置的拟定应在充分分析溃口成因的基础上,综合河势地形、地质条件、工程状况、历史险情等因素确定。位置拟定应遵循5个原则:一是选择在历史险工险段;二是选择

在河道迎流顶冲的不利河势位置;三是选择在地质条件较差位置;四是选择在溃口后洪灾损失较大的位置;五是溃口位置不宜集中分布。

2.2.2 溃决时间

主动溃口溃决时间根据相关预案确定。被动溃口溃决时间可分为两种情况:一是标准内洪水,可以假定当最高洪水水位出现时刻堤防溃决;二是超标准洪水,可以假定当最高洪水水位达到或适当超过保证水位时刻堤防溃决。

2.2.3 溃口宽度、溃决历时和发展过程

堤防溃决有瞬间溃决和逐渐溃决两种方式,当溃口宽度较大时,采用逐渐溃决方式。对于堤防溃口宽度、溃决历时和发展过程的参数设定,一是根据现场调查堤防历史溃口宽度,设置溃口位置的地质条件、河势地形、堤身填筑质量,以及专家咨询综合确定;二是根据《洪水风险图编制技术细则》附录中经验公式确定。因该经验公式只是与溃口处河宽有关系,没有考虑到堤防的质量、溃口处外河水位、流量等对溃口的影响,计算结果可能不能完全反映溃口的真实情况,故其计算成果可与土坝溃口经验公式以及专家咨询结果等综合评价确定。

2.3 洪水分析合理性检验

洪水分析计算模型按照《洪水风险图编制技术细则》中相关方法进行计算。合理性检验除了按《洪水风险图编制技术细则》中要求,在水量平衡、水深、流场分布、洪峰衰减量等方面进行合理性检验之外,还可以从以下几方面进行合理性检验。

(1)溃口(分洪)运用的合理性检查。当溃口(分洪)运用后,检查溃口(分洪)点附近水位控制站点的水位变化情况,并检验是否已经蓄满了需要分蓄的水量。

(2)计算结果内部对比检查。将某一方案计算出的洪水最大流速、最大淹没水深、前峰到达时间等进行比较,根据地势越高区域洪水流速越小、最大淹没水深越低,越接近洪水入流处低洼地区洪水前峰到达时间越快的原则检验其结果合理性。

(3)不同方案计算结果横向对比检查。将不同计算方案计算结果进行横向比较,根据洪水量级越大,同一地点的洪水流速越快、水深越大、到达时间更快的原则检验其结果合理性。

2.4 避洪转移方案

避洪转移方案是洪水风险图编制的落脚点,关系着人民生命财产安全和社会和谐稳定。根据《中华人民共和国防洪法》,避洪措施由地方政府主导,因此编制的避洪转移方案可以作为各级地方政府制定或完善防汛应急预案或蓄滞洪区运用预案的参考,但不能代替地方政府制定的相关预案。

2.4.1 方案制定

对于防洪保护区的避洪转移方案,应根据最大量级洪水下所有溃口洪水分析计算结果,提取各溃口洪水分析计

算结果的水深、淹没范围和到达时间值,形成水深分布到达时间包络。对淹没水深进行分区分析确定避难转移方式,对洪水到达时间进行分区分析确定避难转移批次。原则上是一个防洪保护区制定一个避洪转移方案,但当保护区面积较大,不同溃口对防洪保护区内避洪转移方式影响较大时应按照实际情况制定多个避洪转移方案。

对于分蓄洪区的避洪转移方案要分两种情况考虑:一是主动分洪,因主动分洪口门固定,根据最大量级洪水计算该分洪口门分洪水深、淹没范围和到达时间,进行避洪转移分析。当分蓄洪区需要分蓄多种来源洪水,如杜家台分蓄洪区既可分汉江洪水又可分长江洪水,则要针对洪水来源不同,分别进行避洪转移分析。二是被动分洪,被动分洪的避洪转移分析与防洪保护区的避洪转移分析大体一样。

2.4.2 避洪转移原则

一是就近转移原则。尽可能选择较近的地方,缩短转移周期,以利快速转移。特别是防洪保护区的避洪转移分析,由于防洪保护区往往面积较大、人口较多,大规模成建制外转方案难度较大,尽可能考虑就近转移。二是确保安全原则。接收地点须确保安全,尽量避开地势低洼区,防止出现二次转移。三是交通便利原则。转移区和接收区均应交通便捷,尽可能一次到位,减少或避免中转,并优化统筹转移线路,防止发生交通、人员拥挤等情况。四是相对集中原则。在安排转移接收时,力争村与村对口,组与组对口,便于抗灾救灾的领导、防疫治病和社会治安管理。

2.4.3 分析步骤

(1)资料收集。收集当地和周边类似地区历史避洪

转移情况及问题的资料,收集编制区域有关部门现有相关预案,收集编制区域内行政区划、人口、交通路网资料。

(2)明确转移任务。根据现场调查明确需要转移的任务,其中转移人口包括常住人口和流动人口。

(3)明确安置场所。安置场所尽量沿用规划中的安置场所。

(4)拟定方案。在充分考虑现有相关预案的基础上,根据安置场所、转移任务、转移道路通行能力等情况,考虑洪水传播时间、转移准备时间和避洪转移原则,拟定相应的避洪转移方案。蓄滞洪区主动分洪转移方案必须等全部转移完成后再实施。

(5)方案检验。避洪转移方案拟定后,应与当地政府、防汛或水利部门和有关专家通过咨询和现场调查的方式,对转移区和接收区之间道路通行情况、转移所需时间、沿途可能影响转移效率等因素进行合理性检验。

3 结 语

洪水风险图编制工作在制定防洪规划、建设防洪工程、制定防洪减灾非工程措施、部署防汛应急预案等工作中发挥着十分重要的作用,同时在规范国土的开发与管理、加强水行政主管部门依法行政、增强全民的防洪减灾意识和安全意识等方面也有着非常重要的意义。本文在《洪水风险图编制导则》《洪水风险图编制技术细则》的指导下,对洪水风险图技术大纲编制中洪水选择、溃口设定、洪水分析合理性检验和避洪转移方案中的关键要素进行探讨并提出了具体的解决方案。

责任编辑 马 喙

(上接第47页)

Application of Military Technologies in Emergency Removal of River Ice-jams

Shi Xinglong¹, Zhang Baosen², Yang Xusheng³

- (1.The School of Materials Science & Engineering, Inner Mongolia University of Technology ,Huhhot 010051;
2.The Yellow River Hydraulic Research Institute, Yellow River Conservancy Commission ,Zhengzhou 450003;
3.The Engineering and Research Institute, Headquarters of Shenyang Area Command, Shenyang 110162)

Abstract:According to various characteristics of ice-jam disasters on Yellow-River, a number of ice-jam removal experiments were carried out using military technologies. The techniques of artillery bomb penetrating ice sheet, gathering energy perforation bomb breaking ice-jam, and explosive belt dragged by rocket breaking big ice are also studied using ANSYS/LS-DYNA, a finite-element simulation model. The process of ice-jam removal, application conditions and parameters were analyzed. The results can provide theory and technical reference for emergency ice-jam removal in river courses.

Keywords:military technology;emergency ice-breaking;ice prevention of Yellow-River;application research

责任编辑 马 喙