

基于璧山某停车场洪水影响评价分析研究

李明伟

重庆交通大学工程设计研究院有限公司 重庆 400074

摘要: 本文以重庆璧山某停车场工程为例,采用资料整理分析和工程一维水流数学模型相结合的方法,分析该工程建设引起的壅水高度、范围以及河床冲淤变化。分析认为:工程区域河床及岸坡边界组成较为稳定,工程短期内将引起上下游河道一定程度冲淤变化,对河势有一定影响,工程建成后,河道上游区域将形成小范围壅水,对河道行洪安全及河势稳定的影响较小,工程建设对防汛抢险影响较小,不会降低工程河段防洪能力,可为水利部门采取有效措施对河道保护和管理提供科学依据。

关键词: 洪水影响; 停车场; 分析; 工程

Based on Flood Impact Assessment and Analysis of a Parking lot in Bishan

Mingwei Li

Engineering Design and Research Institute, Chongqing Jiaotong University, Chongqing 400074, China

Abstract: Taking a parking lot project in Bishan, Chongqing as an example, this paper uses the method of combining data analysis and one-dimensional flow mathematical model to analyze the height and range of backwater caused by the construction of the project, as well as the changes of river bed erosion and deposition. The analysis holds that: The composition of riverbed and bank slope boundary in the project area is relatively stable, and the project will cause a certain degree of erosion and deposition changes in the upstream and downstream rivers in the short term, which will have a certain impact on the river regime. After the completion of the project, a small range of backwater will be formed in the upstream areas of the river, which will have a small impact on the flood safety of the river and the stability of the river regime, and the construction will have a small impact on flood prevention and rescue, and will not reduce the flood control capacity of the project reach. It can provide scientific basis for the water conservancy department to take effective measures for river protection and management.

Keywords: Flood impact; Parking lot; Analysis; Engineering

1 前言

随着我国经济的飞速发展,为加快城市轨道交通建设,缓解核心区地面交通压力,需要修建交通设施,当其跨越河道或者占用河道时,有必要对拟建桥梁进行行洪论证分析。本文将某璧山某停车场为例,对其进行洪水影响性分析评价,在收集现有的有关技术资料基础上,采用资料整理分析和工程一维水流数学模型相结合的方法进行研究,探求和论证相关工程是否达到相应的防洪标准、是否对河道上下游的行洪能力、河势稳定等产生影响^[1-3]。

2 工程案例

璧山某停车场用地红线面积约276.5亩,围墙内面积约220.7亩,停车场用地指标为943m²/辆。本次涉及主要为停车场下部埋设的1号~5号涵洞,1号涵洞采取管涵,2号~5

号涵洞采取箱涵,其中1号涵洞汇入2号涵洞后,随后排入3号涵洞,3号涵洞、4号涵洞和5号涵洞与既有A、B、C涵洞接入后排入当地水库。本次评价防洪标准按100年一遇执行。

1号涵洞: 1号涵洞设置为1.2m管径的混凝土管涵,进口洞底高程为305.32m,出口洞底高程为304.08m,涵洞长度为207m,比降为0.6%,采用集水井与2号涵洞衔接。

2号涵洞: 2号涵洞设置为设置为1孔3×3m的钢筋砼矩形箱涵,涵洞长度为94.4m,比降为1.12%,洞壁厚0.7m,顶板和底板厚0.7m,涵洞进口高程为302.4m,出口高程为301.24m,并在出口处设置36.5m长明沟接入现状河沟。

3号涵洞: 3号涵洞设置为设置为1孔3.0×3.5m的钢筋砼矩形箱涵,涵洞长度为54.2m,纵坡为0.30%,洞壁厚0.34m,顶板和底板厚0.4m。涵洞进口高程为298.75m,出

口高程为298.60m,并在出口处采用渐变段接入现状A涵洞(2.0×2.0m)。

4号涵洞:4号涵洞设置为设置为1孔3.0×3.0m的钢筋砼矩形箱涵,涵洞尺寸与既有B涵洞一致,涵洞长度为217.94m,纵坡为1.00%,洞壁厚0.34m,顶板和底板厚0.4m。

5号涵洞:5号涵洞设置为设置为1孔2.0×3.9m的钢筋砼矩形箱涵,涵洞尺寸与C涵洞进口尺寸一致,涵洞长度为359.42m,纵坡为2.48%,洞壁厚0.4m,顶板和底板厚0.5m。

本文洪水影响分析评价的涉河建筑物为1号~5号涵洞共计5个工点。其中,1号涵洞评价范围为管涵进口上游10m至1号管涵汇入2号管涵处,全长217m;2号涵洞和3号涵洞评价范围为2号涵洞进口上游10m至3号涵洞出口处,全长367.3m;4号涵洞评价范围为4号涵洞进口上游10m至4号涵洞出口,全长228m;5号涵洞评价为范围5号涵洞进口上游10m至5号涵洞出口,全长369.5m,由于涵洞均为下埋入停车场,横向范围为5个涵洞宽度。

3 洪水影响分析

3.1 壅水分析计算

3.1.1 涵洞过流能力分析

1号涵洞~5号涵洞工程改变了原有河道的走势、规模、河道坡降、河岸形态和河床糙率等方面,这些变化势必影响河道的过流能力,工程修建后河道能否安全顺利的对上游来水加以宣泄,关系到河道工程段附近范围内的工程设施和人员的安全,有必要对工程后河道进行过流能力分析。本次涵洞过流能力验算采用100年一遇标准进行验算,得到以下结果。

1号涵洞过程修建后,在遭遇100年一遇洪水时,涵洞内水位距洞顶最小距离为0.28m,满足100年一遇过流,涵洞内为无压流,不会降低原有河道防洪能力,亦不会对停车场本身防洪安全造成影响。

2号涵洞过程修建后,在遭遇100年一遇洪水时,涵洞内水位距洞顶最小距离为1.54m,满足100年一遇过流,涵洞内为无压流,不会降低原有河道防洪能力,亦不会对停车场本身防洪安全造成影响。

3号涵洞过程修建后,在遭遇100年一遇洪水时,涵洞内水位距洞顶最小距离为0.53m。涵洞出口与已建A涵洞衔接,A涵洞水流为有压流,不会降低原有河道防洪能力,亦不会对停车场本身防洪安全造成影响。

4号涵洞过程修建后,在遭遇100年一遇洪水时,涵洞内水位距洞顶最小距离为2.18m。满足100年一遇过流,涵洞内为无压流,不会降低原有河道防洪能力,亦不会对停车场基本本身防洪安全造成影响。

5号涵洞过程修建后,在遭遇100年一遇洪水时,涵洞内

水位距洞顶最小距离为1.59m。满足100年一遇过流,涵洞内为无压流,不会降低原有河道防洪能力,亦不会对停车场本身防洪安全造成影响。

3.1.2 工程对水位的影响分析

(1) 对上游河道水位的影响分析

各涵洞工程上游进口段与天然河道顺接,由于涵洞工程修建后,涵洞进口处形成堰流,阻碍涵洞过流,形成一定壅水;水流有平坡进入涵洞陡坡段后水位陡降至临界水深对应的水位,陡坡段水面线为降水曲线。通过分析可知,拟建工程的修建不会降低工程区行洪能力,不会对工程区域及上游河道行洪安全带来不利影响。

(2) 对下游河道水位的影响分析

由于1号涵洞与2号涵洞汇入天然河道,出口水位较天然河道水位高0.12m,该处将发生突变式水跃,不会对下游河道水位造成明显不利影响;3号涵洞与既有A涵洞顺接,A涵洞出口与水库顺接,不会对下游水位造成不利影响;4号涵洞与既有B涵洞顺接,B涵洞出口与水库顺接,不会对下游水位造成不利影响;5号涵洞与既有C涵洞顺接,C涵洞出口与水库顺接,不会对下游水位造成不利影响。

3.2 冲刷与淤积影响分析计算

3.2.1 涵洞以上河床淤积分析

1号~5号涵洞修建后,改变了原有水流河势,因涵洞进口处限制涵洞过流能力,涵洞进口上游有一定壅水,当流速较小时,散沟随水流下泄的悬移质和推移质将形成一定淤积,淤积体一般呈三角洲形态;当流速较大时,上游来沙将由涵洞输至下游,由于涵洞内壁为钢筋砼结构,悬移质一般不易在此落淤,且每年汛期洪水均可将少量落淤在排洪洞内的泥沙冲至下游河道。涵洞进口处高程与原河床高程基本一致,基本能形成冲淤平衡^[3-4]。

3.2.2 隧洞以下河床冲刷分析

根据设计方案和《行洪论证报告》,1号涵洞出口由集水井与2号涵洞衔接,2号涵洞出口由明渠段与原3号沟衔接,再经天然河道与3号涵洞衔接,最后经既有A涵洞汇入水库;4号涵洞上游与璧山某停车场边沟衔接,下游与既有B涵洞衔接,上游散沟水流经璧山某停车场边沟、4号涵洞、既有B涵洞汇入水库;5号涵洞上游与散沟集水区衔接,下游与既有C涵洞衔接,上游散沟水流经集水区、5号涵洞、既有C涵洞汇入水库。

根据设计文件水面线计算可知,2号涵洞出口底板高程与原有3号沟高程一致,遭遇100年一遇洪水时,出口水位较下游河道水位高0.12m,水流汇入明渠时将形成跌水。计算得出口河床P=1%时冲刷深度t=1.05m。根据地质勘察报告和现场勘察,出口河床覆盖层较薄,覆盖厚度一般在0.5m

以下,覆盖层下部为坚硬的灰岩,抗冲刷能力较强。

3.2.3 冲刷与淤积小节

1号涵洞~5号涵洞在上游进口段形成壅水,但常年能够达到冲淤平衡,对工程上游影响较小;涵洞出口基本与原河道或已建涵洞衔接,水流基本能够平顺衔接,仅2号涵洞出口对下游原3号沟形成一定冲刷,冲刷深度为1.05m,但该处覆盖层厚度一般在0.5m以下,覆盖层下部为坚硬的灰岩,抗冲刷能力较强。

3.3 河势稳定分析

3.3.1 河床变形分析

1号涵洞~5号涵洞位于重庆市璧山区璧城街道新堰村,涵洞工程修建于27号线停车场下,改变了原有河道原有河势,将部分天然河道改造成人工河道,对河床变形造成一定的影响。但涵洞工程修建后,河床可能发生局部、暂时、微小的变形,但河道本身在较短时间内能够自动调整到冲淤平衡状态,故本工程的建设不会影响到工程河段的河势演变。

3.3.2 河势影响分析

涵洞工程为人工水道,与原河道相比,其平面河势已发生变化,水流流态由原天然河道底转至河道治理范围内,边界由混凝土浇筑形成,其本身将长期保持稳定状态。

综上所述,在本项目修建后,工程河段平面形态将发生变化,水流将由天然河道转入涵洞工程下泄。涵洞进、出口河道短期将会有微弱冲淤变化,随着工程的正常运用,工程河段将会逐渐达到一个新的冲淤平衡。

4 洪水影响分析评价

4.1 防洪规划符合性分析

根据涵洞过流能力分析可知,1号~5号涵洞满足100年一遇洪水过流,涵洞设计满足设计防洪标准要求。

4.2 防洪及河势影响分析

(1) 对河道行洪的影响

拟建涵洞工程受涵洞进口过流能力影响,进口处水位壅高,水流有平坡进入涵洞陡坡段后水位陡降至临界水深对应的水位,陡坡段水面线为降水曲线。通过分析可知,工程建设不会对工程区域及上游河道行洪安全带来不利影响。

(2) 对河势的影响

根据上节计算分析表明,工程河段主要河势影响表现在3个方面:其一为涵洞上游河床将会出现一定淤积,其二是河道治理受人工混凝土建筑限制将长期维持稳定,其三为涵洞出口与既有涵洞衔接,再与水库衔接,对下游河道河势稳定影响不大。

(3) 施工期防洪及河势影响分析

工程施工方案表明,河道治理工程拟安排一个枯水期内

完成施工,并在汛期来临前投入使用,工程施工不涉及汛期,因而对河道防洪无不利影响。

4.3 对现有水利工程及其他设施的影响分析

本项目与下游既有A涵洞、B涵洞、C涵洞衔接,再汇流至当地水库。根据涵洞过流能力分析可知,拟建涵洞工程满足100年一遇洪水过流,不会降低工程河段防洪标准;涵洞出口水流与既有涵洞衔接,不会降低既有涵洞过流能力,也不会对下游水库造成明显不利影响。

4.4 对防汛抢险的影响分析

本工程所在地区道路交通方便,交通方便,且施工单位会修建临时便道至施工部位,且物资堆放均布置在其他场地,不会布置在河道两侧,故施工平面布置、施工交通组织及工期安排都不会对防汛抢险带来影响。

4.5 洪水影响综合评价

河道上游区域将形成小范围壅水,但河段无重要防护对象,涵洞设计底坡为陡坡,工程建设对河道行洪安全及河势稳定的影响较小,工程建设对防汛抢险影响较小。

5 结论

本文通过查阅文献资料,根据工程设计、《行洪论证报告》等资料,对石河堰大桥进行洪水稳定性分析和评价,得出以下结论:

(1) 工程区域河床及岸坡边界组成较为稳定,工程短期内将引起上下游河道一定程度冲淤变化,对河势有一定影响,但工程集雨面积较小,影响范围有限。

(2) 工程建成后,河道上游区域将形成小范围壅水,但河段无重要防护对象,涵洞设计底坡为陡坡,工程建设对河道行洪安全及河势稳定的影响较小,工程建设对防汛抢险影响较小。

(3) 拟建工程适应相关规划的要求,建设后,涵洞工程满足100年一遇洪水过流能力,不会降低工程河段防洪能力,不会对下游既有涵洞、水库造成明显不利影响。

参考文献:

[1] 唐如洋,何增辉,姬昌辉,等.连盐高速公路跨入海水道大桥对河道行洪的影响分析[J].治淮.2007,(12).26-28.

[2] 水利部水利水电规划设计总院.水利水电工程设计洪水计算规范:SL 44-2006[S].2006.

[3] 伍秀云.清远水利枢纽工程施工导流设计[J].中国水运(下半月).2011,(10).171-172,250.

[4] 张向,李军华,江恩慧,等.基于遥感的黄河下游九堡至大张庄河段河势演变分析[J].人民黄河.2022,44(2).55-57.

作者简介:

李明伟(1992—),男,四川眉山人,硕士,研究方向为河道治理与航道工程。