

跨河桥梁防洪评价分析

朱佰姦

永嘉县水利局, 浙江温州, 325100;

摘要: 随着城市化进程的加速和交通需求的不断增长, 跨河桥梁的建设数量日益增多。这些桥梁不仅改善了区域交通条件, 促进了经济发展, 同时也对河道的水文环境产生了影响。通过开展跨河桥梁防洪评价分析, 评估桥梁建设对防洪安全的潜在风险至关重要。跨河桥梁建设对有关规划实施、河道行洪能力、河势稳定性、工程安全、蓄滞洪区、防汛抢险及第三方合法水事权益的潜在影响, 提出相应的防治与补救措施, 最后提出防洪措施包括拓宽桥址处河宽、优化桥墩布局。因此, 采取防洪评价对于确保区域防洪安全、保障人民生命财产安全具有重要的现实意义。基于此, 本篇文章对跨河桥梁防洪评价进行研究, 以供参考。

关键词: 跨河桥梁; 防洪评价; 补救措施

DOI: 10.69979/3060-8767.25.02.073

引言

桥梁作为一种重要的建筑物, 尤其是跨越河流的桥梁, 需要对其进行防洪影响评价, 这也是河道管理范围内建设项目防洪影响评价的主要领域之一。根据《中华人民共和国防洪法》的要求, 建设跨河、穿河、穿堤、临河的桥梁、码头、道路、渡口、管道、缆线、取水、排水等工程设施, 应当符合防洪标准、岸线规划、航运要求和其它技术要求, 不得危害堤防安全, 影响河势稳定、妨碍行洪畅通。商贸路桥梁位于永嘉县桥头镇商贸路与菇溪交叉处跨越菇河, 根据《中华人民共和国防洪法》、《浙江省水域保护办法》等法规的要求, 必须对其防洪影响评价进行分析研究。基于此, 本文旨在通过跨河桥梁防洪评价方法与过程, 为相关人士提供参考价值。

1 跨河桥梁的项目概况与河道特征

1.1 跨河桥梁的项目概况

本项目为一座跨河大桥, 设计全长 108.54 米, 跨径长 20.50 米, 桥梁采用简支、桥面连续结构, 桥面宽度为 16 米, 双向两车道, 设计速度为 30 公里/小时, 确保交通流畅与安全。设计参数方面, 桥墩高度平均为 7.4 米, 以适应河道的深度与宽度。基础设计采用灌注桩形式, 桥台桩基单根桩承载力不低于 2100 千牛, 桥墩桩基单根桩承载力不低于 3950 千牛, 确保桥梁结构的稳定性。预计总工期为 15 个月, 期间将严格遵循环保要求, 最小化施工对周边环境的影响。

1.2 跨河桥梁的河道特征

商贸路桥梁位于永嘉县桥头镇, 在瓯江支流菇溪流

域内。菇溪流域面积 153 平方公里, 河道全长 35 千米, 河道比降 2.32%, 是区域内重要的水系之一。水文特征上, 瓯江年径流量约为 202.7 亿立方米, 属副热带季风气候。商贸路桥梁处河道断面采用梯形断面, 河道底宽 48 米, 边坡 1:3.5, 河道面宽 90 米左右。

2 跨河桥梁防洪评价方法与流程

2.1 评价方法

防洪评价的主要方法包括以下方面: 阻水比计算是通过计算桥梁阻水面积与河道过流面积之比来反映桥梁对河道行洪的阻碍程度。通常, 阻水比应控制在一定范围内, 如浙江省涉河桥梁水利技术规定中规定跨越 I、II 级堤防桥梁的阻水面积百分比不宜大于 5%, 不得超过 7%。跨越 III 级及以下堤防以及无堤防河道的桥梁的阻水面积百分比不宜大于 6%, 不得超过 8%^[1]。梁底净空分析是梁底净空是指桥梁底部与水面之间的垂直距离。根据规范, 梁底净空应满足一定的高度要求, 如不低于计算水位(设计水位计入雍水、浪高等)以上一定数值(如 0.5 米), 以确保洪水期间桥面不被淹没, 保证交通畅通。冲刷计算, 跨河桥梁建成后, 由于桥下水流受桥墩的阻碍作用, 河道中单宽流量增加, 局部比水面比降和流速加大, 导致河道产生一般冲刷; 同时在桥墩附近形成复杂的水流流态, 导致桥墩周围出现局部冲刷。由于水流流态的改变, 有效过水面积减少, 桥下流速的增大, 对岸坡及堤防也产生冲刷。故要分析桥梁的各种冲刷, 在不满足规范要求的情况下需增加一定的防冲措施。水域占补平衡, 根据《浙江省水域保护办法》规定: 建设项目占用水域的, 应当根据被占用水域

的面积、容积和功能,采取功能补救措施或者建设等效替代水域工程^[2]。以上方法在实际应用中需结合具体情况进行选择和组合,以提高防洪评价的准确性和有效性^[3]。

2.2 评价流程

防洪评价的步骤和程序通常包括以下关键环节:先收集桥梁建设项目的资料、河道的历史洪水数据、暴雨数据、地形图、水文监测记录、现有水利工程及其他设施情况等,确保评价的全面性和准确性。资料收集阶段应收集建站以来的洪水记录,以反映河道的真实洪水特性。基于收集的资料,进行水文、阻水、雍水、冲刷与淤积、占用水域等关键指标的计算分析。随后根据分析计算结果,评价桥梁建设对有关规划实施、河道行洪能力、河势稳定性、工程安全、蓄滞洪区、防汛抢险及第三方合法水事权益等方面的潜在影响^[4]。最后,综合评价结果,提出明确的结论与建议。若影响显著,应提出具体的防治与补救措施,确保桥梁建设项目符合防洪安全要求。

3 跨河桥梁防洪影响评价

3.1 对有关规划实施的影响

桥梁建设对有关规划实施的影响评价是非常有必要的,城市规划的实施是为了实现城市城市规划对城市建设和发展的引导和控制作用,确保城市社会、经济及建设活动能够高效、有序、持续的进行。而建设项目是否会影响所在河道的综合规划及防洪规划、岸线规划、河道(口)整治规划等规划,需按不同规划进行规划符合性评价,分析项目建设对有关规划的实施是否会产生不利影响和增加规划实施的难度。评价项目的建设是否符合有关水利规划的总体要求。

3.2 对河势稳定性的影响

桥梁建设对河流的水文特性和河势稳定性具有显著影响。桥梁的横跨会改变河流的自然流态,使得水流在桥墩附近发生分流与合流,形成复杂的流场,影响水流的平稳性。桥梁的存在可能改变河流的流速分布,特别是在桥墩周围,水流速度可能会增加,导致局部冲刷加剧,对河床形态产生深远影响。桥梁的引导效应可能使河流流向发生微调,长期作用下可能影响河道的整体走向。桥梁建设若未充分考虑河势稳定性,可能加剧河床的冲刷与淤积不平衡,影响河道的自然演变过程,进而威胁河势的长期稳定。因此,桥梁设计与施工需细致考量其对河流流态、流速、流向及河势稳定性的影响。

3.3 对行洪安全的影响

桥梁建设对河道行洪能力的影响主要体现为项目建设对河道行洪的影响以及项目自身的防洪安全等。桥梁的桥墩和桥面会占据一定的河道空间,形成阻水区域,这在一定程度上会阻碍水流的自然流动,影响河道的行洪效率。桥梁的存在可能会改变水流的方向和速度,导致水流在桥墩附近产生涡旋和回流,增加水体的能量耗散,从而在桥梁上下游形成局部壅水现象。桥梁建设还可能对河道的整体形态产生影响,如改变河床坡度或引发河床冲刷与淤积,这些变化将进一步影响河道的行洪能力和稳定性。因此,在桥梁建设和建设过程中,需充分考虑其对河道行洪能力的潜在影响,并采取相应措施予以缓解^[5]。

3.4 对现有水利工程及设施的影响

桥梁建设对现有水利工程及设施的潜在干扰和破坏不容忽视。桥梁施工期间的大型机械作业和临时结构搭建,可能对周边的水利设施如堤防、水闸等造成物理损伤,影响其结构完整性和功能发挥。据统计,不当的施工活动可能导致堤防出现裂缝、塌陷等安全隐患,其修复成本可能高达数百万。桥梁的墩柱结构若设计不当,可能截断或改变水流路径,影响水利设施的正常运行,如导致水闸的引水效率下降、灌溉渠道的水量减少等^[6]。因此,桥梁建设前需进行详尽的现场勘查和影响评估,确保施工方案对现有水利工程及设施的影响最小化。

3.5 对蓄滞洪区的影响

桥梁建设对蓄滞洪区的影响有利有弊。桥梁建成后,可为蓄洪区内群众的生产、生活及分洪时撤退转移提供更为有利的交通保障,是保护区域居民生命和财产安全的交通命脉,建设意义重大。但是桥梁的建设也会带来一些不利因素,如桥位断面的过流面积会被压缩,造成局部流速加大,壅水、冲刷和流态紊乱等会给蓄洪区的运用、防汛抢险和水利管理带来不利影响。^[7]鉴于以上情况,在项目建设前对桥梁的防洪影响评价中评价项目建设对蓄滞洪区的影响是十分必要的。

3.6 对防汛抢险的影响

桥梁建设在提升交通便捷性的同时,也对防汛抢险工作带来了一系列挑战。桥梁的横跨可能会阻断或限制防汛抢险道路的通行能力,特别是在紧急情况下,若桥梁设计未充分考虑应急通行需求,将严重影响抢险救援的时效性。桥梁的施工和运营期间,可能对周边的防汛设施如堤防、护岸等造成物理干扰,影响其稳定性和功

能发挥。桥梁的存在还可能改变洪水期间的水流路径和速度,增加洪水对沿岸地区的风险,对人员安全构成潜在威胁。因此,桥梁的规划与建设需全面评估其对防汛抢险道路、设施及人员安全的综合影响,确保在提升交通效率的同时,不削弱甚至增强区域的防洪能力。商贸路桥梁建设后,两岸的桥台位于堤防上,抬高的桥面阻断了二级挡墙的堤顶路面,防洪抢险车辆无法通行,若提高桥面高程,使得桥下可通车,但对桥梁高程影响较大,坡度过大无法衔接。因此,将堤顶的防汛通道与堤后侧的道路相连,穿过路口后,再与堤顶路面衔接,确保防汛通道通畅。同时要求桥梁施工尽量要避开汛期,减少施工期间对河道行洪的影响。

3.7 对第三方合法水事权益的影响

在桥梁建设过程中,特别是河口桥梁工程,可能会影响到附近已建或规划的码头、高架、港口、航道等工程的正常使用。因此,在设计、施工及运营期间,必须与各方保持良好沟通,及时调整工程方案,以确保不损害第三人的合法水事权益。同时确定桥梁最小梁底标高,桥梁梁底标高需要满足下面的几个数据:一是要满足防洪排涝要求,即计算水位(洪潮水位+雍高浪高)+安全超高;二是满足运行管理要求,即常水位+净高;三是对于通航河道需满足有关航运要求。

4 跨河桥梁的防治与补救措施

建设项目占用水域后应采取相应的防治与补救措施,主要包括建设等效替代水域工程和采取功能补救措施。根据防洪影响评价的结论,对项目建设造成水域面积严重减少或者水域功能严重减退的,提出等效替代水域工程建设方案;对项目建设造成水域面积、容积、功能较小的不利影响,提出功能补救措施方案。

4.1 等效替代水域工程

等效替代水域工程是指因建设项目及其设施占用水域,人为造成水域面积严重减少或者水域功能严重减退所采取的新建水域的水利工程。等效替代水域工程应遵循“就近、就地建设”的原则。商贸路桥梁实施后虽然对河道中水流流态造成一定的影响,但是影响范围较小,所以不设等效替代水域工程,仅功能补救即可。

4.2 功能补救措施

建设项目对水域的面积、容积、功能产生不利影响

较小的,应采取对水利工程进行修复、加固、水域清疏等功能补救措施。功能补救措施应“就地补偿”,以利于建设项目影响范围内的水域功能作用正常地发挥。功能补救的方式很多,如对于引起河道壅水的建设项目,可采用加高加固堤防或减少建筑物阻水面积等功能补救措施;对产生冲刷影响的建设项目,可采用抛石防冲,加固堤防、护岸等补救措施等。如阻水过大,可采用拓宽桥址处河宽或优化桥墩布局等补救措施。

5 结束语

总而言之,通过对跨河桥梁防洪评价的综合分析,探讨了桥梁建设对有关规划实施、河道行洪能力、河势稳定性、工程安全、蓄滞洪区、防汛抢险及第三方合法水事权益的潜在影响。桥梁建设会对河道的自然流态产生显著改变,影响河床的冲刷与淤积平衡,进而对河道的行洪能力和防洪安全构成威胁。为确保桥梁建设与防洪安全的协调发展,提出了等效替代水域工程和功能补救措施等一系列防洪措施和优化建议。这些措施和建议旨在提升桥梁工程的防洪能力,减少其对河道行洪的阻碍,保障区域防洪安全。未来,随着桥梁建设技术的不断进步和防洪评价理论的日益完善,跨河桥梁的防洪设计和施工管理将更加科学、合理,为区域经济和社会发展提供更加坚实的支撑。

参考文献

- [1] 浙江省涉河桥梁水利技术规定(试行)
- [2] 浙江省水域保护办法
- [3] 王红军. 某跨河桥梁防洪水文分析计算及设计洪水位的确定[J]. 河南水利与南水北调, 2023, 52(06): 33-34.
- [4] 浙江省涉河涉堤建设项目防洪评价报告编制导则(试行)
- [5] 廖敏杰. 非桥梁涉河建筑物防洪评价中的壅水计算[J]. 河南水利与南水北调, 2023, 52(01): 8-9+27.
- [6] 郑超. 跨河桥梁对河道防洪的影响研究[D]. 安徽理工大学, 2022.
- [7] 张鹏. 季益柱. 桥梁工程跨越蓄洪区对防洪的影响评价. 工程科技 II 辑, TV87;U442. 35

作者简介: 朱佰轰(1996-), 男, 汉族, 浙江温州人, 本科, 研究方向: 从事防洪审批研究。