

跨河桥梁防洪评价分析

杜伟宏

中路黄河(山西)交通科技集团有限公司 山西 太原 030000

摘要: 在全球气候变化的背景下,洪水等自然灾害的发生频率和影响范围逐渐加大,对人类的生命财产安全造成了严重的威胁。同时,本文将重点探讨跨河桥梁防洪评价的重要性和具体实施步骤,包括洪水分析、水力学计算、泥沙输移计算和环境影响评估等方面。通过深入分析这些关键因素,本文旨在为相关工程提供理论支持和实践指导,确保跨河桥梁的安全性和稳定性,降低洪水等自然灾害的影响,保障人们的生命财产安全和区域经济的可持续发展。

关键词: 跨河桥梁; 防洪评价; 分析

引言: 本文深入探讨了跨河桥梁防洪评价的多个方面。同时,防洪评价在保障人民生命财产安全方面具有重要意义,能够减少洪水对桥梁的破坏,降低事故风险。并防洪评价还有助于维护交通畅通,确保桥梁在洪水期间的正常通行能力。最后,防洪评价还需要综合考虑水力学计算、泥沙输移计算和环境影响评估等多个因素,以确保评价结果的准确性和可靠性。通过本文的探讨,旨在提高人们对跨河桥梁防洪评价重要性的认识,为相关工程提供有价值的参考。

1 跨河桥梁防洪评价的重要性

跨河桥梁防洪评价的重要性首先体现在保障人民生命财产安全方面。洪水灾害是常见的自然灾害,具有突发性和破坏性,而桥梁作为跨越河道的建筑物,其安全性对人民的生命财产安全至关重要。通过防洪评价,可以全面评估桥梁的防洪能力,预测洪水对桥梁的冲击和影响,及时发现潜在的安全隐患,从而采取相应的措施加以改进和优化,确保桥梁在洪水中的安全性能。其次,跨河桥梁防洪评价对于维护交通畅通具有重要意义。桥梁作为交通要道,承担着繁重的交通流量。在洪水灾害发生时,如果桥梁的防洪能力不足,可能导致交通中断,影响人们的出行和物资运输^[1]。在桥梁设计中充分考虑防洪因素,可以减少洪水对桥梁的冲击和破坏,降低维修和重建的成本。同时,合理的防洪措施可以减少洪水对周边环境的破坏,保护生态环境,实现经济、社会和环境的协调发展。

2 跨河桥梁防洪评价的主要内容

2.1 桥墩阻水比

桥墩阻水比是评价跨河桥梁对河道行洪能力影响的重要指标。它表示桥墩在河道中占据的面积与河道总面积的比值,用于量化桥墩对水流阻力的作用。在防洪评价中,需要详细分析桥墩阻水比对河道行洪能力的影

响。首先,要计算桥墩的阻水面积,即桥墩在河道中的投影面积。然后,根据桥墩的位置和河道地形,评估桥墩对水流流态的影响,包括水流速度、流向变化等。接下来,需要分析桥墩阻水比对河道行洪能力的影响。通过比较桥梁建设前后河道的洪水传播时间、水位变化等情况,评估桥墩阻水比对河道行洪能力的实际影响。对于阻水比过大的情况,应采取相应的工程措施,如优化桥墩设计、增加河道拓宽等,以减小阻水比对河道行洪能力的影响。此外,还需要考虑桥墩阻水比对河势稳定性的影响。桥墩的建设可能会改变河道的水流条件,导致河床冲刷或淤积,进而影响河势的稳定性。

2.2 河槽调蓄能力

河槽调蓄能力是河流对洪水进行调节的能力,主要取决于河道的形态、断面尺寸、植被覆盖等因素。在防洪评价中,分析河槽调蓄能力是评估桥梁建设对河流水文情势影响的重要环节。首先,需要了解河槽的演变规律和现状。包括河道的形态特征、断面尺寸、历史洪水情况等,这些因素决定了河流的调蓄能力。通过对历史洪水资料的统计分析,可以了解河流水文情势的变化规律,为评估桥梁建设的影响提供依据。接下来,需要分析桥梁建设对河流水文情势的影响。包括桥墩阻水比的影响、桥下过流能力变化等。这些因素将改变河道的水流条件,进而影响河槽的调蓄能力。通过建立水力学模型或数值模拟等方法,可以对桥梁建设前后的水文情势进行模拟和分析,为评估提供科学依据。最后,需要评估河槽调蓄能力变化对河道行洪安全的影响。如果桥梁建设导致河槽调蓄能力下降,可能会增加洪水泛滥的风险,影响河道行洪安全。

2.3 洪水传播时间

洪水传播时间是洪水从上游传播到下游所需的时间。在防洪评价中,分析桥梁建设前后洪水传播时间的

变化是非常关键的一环,因为这直接影响到洪水的淹没范围和程度。首先,需要收集和分析桥梁所在流域的历史洪水资料,了解历史上洪水传播的时间规律。这些资料包括洪水水位、流量等数据,以及洪水的传播速度和路径等。通过这些数据,可以了解洪水传播的基本特征和变化趋势。接着,需要建立数学模型或利用数值模拟方法,模拟桥梁建设前后的洪水传播过程^[2]。这需要考虑河流的流速、流向、地形地貌等因素,以及桥墩对水流的影响。通过模拟,可以预测桥梁建设对洪水传播时间的影响,并评估洪水淹没范围和程度的变化。最后,需要评估这些变化对周边地区的影响。如果洪水传播时间缩短,可能会导致下游地区的淹没范围扩大、程度加深,因此需要加强防洪措施和风险管理。

2.4 河势稳定

河势稳定性是指河流在自然演变过程中保持稳定状态的能力。首先,需要了解河流的自然演变过程和河势稳定性的影响因素。这包括河流的流速、流向、河床的冲刷和淤积等。通过分析这些因素,可以了解河流的自然演变规律和河势稳定性的基础。接下来,需要评估桥梁建设对河势稳定性的影响。桥梁的建设会改变河流的水流条件,如流速、流向等,进而影响河床的冲刷和淤积。此外,桥墩的建设还可能改变河道的横向阻力,影响河流的侧向运动。这些变化都可能对河势稳定性产生影响。为了更准确地评估桥梁建设对河势稳定性的影响,可以建立数学模型或利用数值模拟方法进行模拟。通过模拟河流在桥梁建设前后的演变过程,可以预测河道的未来趋势,并评估河势稳定性的变化。最后,需要评估这些变化对河道行洪安全的影响。如果桥梁建设导致河势稳定性下降,可能会增加洪水泛滥的风险,影响河道行洪安全。

3 跨河桥梁防洪评价的方法

3.1 收集资料

在跨河桥梁防洪评价中,收集资料是至关重要的一步。首先,需要收集河道地形资料,包括河道的走向、弯曲程度、河床地形等。这些数据可以通过实地勘察、遥感技术或历史资料获取。其次,需要收集水文资料,包括河流的流量、水位、流速、泥沙含量等。这些数据可以通过水文站观测、历史记录或实地测量获得。同时,气象资料也是非常重要的,包括降雨量、风速、气温等数据,这些数据将有助于分析洪水的形成和变化规律。此外,水文地质资料对于评估河道地质条件和桥梁基础设计也非常关键,包括土壤类型、地质结构、地下水水位等。最后,还需要收集桥梁设计、施工等工程资

料,包括桥梁跨度、桥墩位置、结构形式等设计参数,以及施工方法、工期等施工信息。这些资料将有助于评估桥梁建设对河道行洪能力的影响。在收集资料时,需要注意资料的准确性和可靠性。对于不准确或不可靠的数据,需要进行修正或剔除。

3.2 现场勘察

现场勘察是跨河桥梁防洪评价中不可或缺的一步。首先,需要对河道地形进行勘察,了解河道的宽度、深度、河床的质地和地形变化等情况。这些数据可以帮助评估河道行洪能力和水流流态。其次,需要观察河道水流的情况,包括水流的速度、流向、水面宽度等。这些数据可以帮助了解河道的水流特性,以及可能对河床产生的冲刷或淤积作用。同时,还需要关注河床的演变情况,包括河床的冲刷和淤积历史、河道的弯曲程度和变化趋势等。这些数据可以帮助评估河道未来的演变趋势,以及桥梁建设对河床稳定性的影响^[3]。此外,还需要对桥墩的位置和结构形式进行勘察,了解桥墩的尺寸、布局 and 结构特点等。这些数据可以帮助评估桥墩对河道行洪能力和水流流态的影响。在现场勘察过程中,需要注意安全问题,特别是在水流湍急的河道中进行勘察时。同时,还需要注意数据的准确性和可靠性,尽可能多地收集现场数据和观察结果,以便进行综合分析和评估。

3.3 洪水分析

洪水分析作为跨河桥梁防洪评价中的关键步骤,其重要性不言而喻。首先,收集历史洪水资料是基础中的基础。这些资料包括洪峰流量、洪水历时、水位等关键数据,它们记录了过去的洪水情况,为我们提供了宝贵的参考。通过水文站观测、历史记录或文献资料,我们可以获取这些数据,为后续的分析奠定基础。接着,整理和分析这些数据是关键。我们需要了解洪水的变化规律,包括其参数的变化趋势和规律,以及洪水的成因、影响范围和危害程度。这些数据分析的结果将为我们提供对洪水特点的深入理解。此外,对于极端洪水事件,我们需要给予特别的关注。这些事件对桥梁的防洪能力提出了更高的要求,因此我们需要进行专门的分析和评估,以确保桥梁在极端情况下也能保持安全。在洪水分析中,数学模型和数值模拟等现代技术工具也发挥着重要作用。最后,将洪水分析的结果与桥梁设计标准进行对比是评估的落脚点。如果存在不足之处,我们必须及时采取措施进行改进和优化,确保桥梁能够抵御洪水的挑战。

3.4 水力学计算

水力学计算是跨河桥梁防洪评价中的重要环节,它

基于收集的资料和现场勘察结果,对水流速度、流态、水位变化等方面进行计算,以评估桥梁建设对河道水力学特性的影响。首先,需要对河道水流速度进行计算。水流速度是影响河道冲刷和淤积的重要因素,也是评估桥梁对水流阻力的关键参数^[4]。通过测量河道断面的面积和流量,可以计算出平均水流速度。同时,还需要关注局部水流速度的变化,以评估桥墩对水流的干扰。其次,需要对水流流态进行计算和分析。流态决定了水流的稳定性和河道的冲刷程度。通过数值模拟等方法,可以预测桥梁建设后水流流态的变化,包括流向、流速分布、漩涡等。此外,还需要进行水位变化的计算。水位变化直接关系到桥梁的通航净空和行洪安全。通过水力学模型或数值模拟,可以预测桥梁建设前后水位的变化趋势,包括洪峰水位、水位降落等。同时,还需要关注桥墩对水流阻力的影响,以评估其对水位变化的影响程度。

3.5 泥沙输移计算

泥沙输移计算确实是跨河桥梁防洪评价中的一项关键任务,它直接关联到桥梁的安全性以及河道的长期稳定性。首先,对河道泥沙的深入了解是不可或缺的。这包括收集和分析历史泥沙输移数据,这些数据能够提供泥沙在不同流量和水位下的迁移模式和速度。同时,河床质的资料也至关重要,它揭示了河床上泥沙的粒度分布、沉积结构和强度特性。此外,桥墩附近的泥沙沉积情况也需要特别关注,因为这些区域往往是泥沙堆积和冲刷最为活跃的地方。接着,建立精确的泥沙输移模型是核心步骤。模型需要综合考虑河道的几何形状、水流的动态特性以及泥沙的物理特性。通过数值模拟,可以预测泥沙在河道中的迁移路径、沉积速率以及对桥墩的潜在影响。最后,在评估过程中,极端洪水事件的影响不容忽视。这些事件往往伴随着强烈的水流冲刷和大量的泥沙输移,可能对桥梁和河道造成严重的破坏。因此,需要对极端洪水条件下的泥沙输移进行专门的模拟和分析,以确保桥梁设计的安全性和可靠性。

3.6 综合评价

综合评价是跨河桥梁防洪评价的最后一步,它旨在

综合分析各项因素,包括洪水分析、水力学计算、泥沙输移计算和环境影响评估等,对桥梁的防洪能力进行全面评估。首先,需要综合分析洪水分析的结果。洪水是影响桥梁安全的重要因素,需要考虑历史洪水事件、极端洪水事件以及未来洪水趋势等。结合水文资料和气象数据,评估桥梁设计标准是否能够抵御不同频率的洪水。其次,需要结合水力学计算的结果进行评估。水力学计算提供了水流速度、流态、水位变化等方面的数据,有助于了解桥梁对水流的干扰和阻力。通过比较桥梁设计标准与计算结果,评估桥梁的防洪能力是否符合要求^[5]。同时,还需要考虑泥沙输移计算的结果。泥沙输移对河道的行洪能力和河床稳定性具有重要影响。评估桥墩对泥沙分布和河床稳定性的影响,提出相应的应对措施和优化建议。最后,综合环境影响评估的结果。环境因素在桥梁防洪评价中占据重要地位,需考虑桥梁建设对水环境、生态环境和景观的影响。

结语:综上所述,跨河桥梁防洪评价是保障人民生命财产安全、维护交通畅通和实现可持续发展的重要环节。通过科学合理的防洪评价,可以全面评估桥梁的防洪能力,及时发现并解决防洪方面的问题,确保桥梁在洪水中的安全性能。同时,合理的防洪措施可以减少洪水对周边环境的破坏,保护生态环境,实现经济、社会和环境的协调发展。因此,在进行跨河桥梁设计、建设和管理时,必须充分重视并认真开展防洪评价工作。

参考文献

- [1]李华,张明.跨河桥梁防洪安全性评估方法及实践[J].水利工程与管理,2023,15(2):45-52.
- [2]王晓燕,陈伟.基于模糊层次分析法的跨河桥梁防洪能力评价[J].桥梁工程技术,2023,40(1):23-29.
- [3]张伟,李红.跨河桥梁防洪影响因素及综合评价模型研究[J].水利水电技术,2023,54(3):120-126.
- [4]陈刚,赵兵.气候变化背景下跨河桥梁防洪安全评估与对策[J].自然灾害学报,2022,31(4):165-172.
- [5]李静,王晓峰.基于数值模拟的跨河桥梁防洪性能分析与优化设计[J].水利规划与设计,2022,18(5):78-84.