

水利工程设计中防洪安全评价与应对策略分析

楚寒潇 虞鹏

山东省水利勘测设计院有限公司

DOI:10.12238/hwr.v8i9.5700

[摘要] 在水利工程设计中,防洪安全评价是工程设计的重要环节,只有做好洪水风险分析,形成工程设计标准,才能全面保障水利工程的可靠性。但是在防洪安全评价工作的开展上,仍存在一系列问题,只有解决这些问题,才能有效保障评价效果。基于此,本文从水利工程设计中防洪安全评价的重要性分析入手,结合防洪安全评价常见问题,对有效的应对策略展开探究,力求通过优化完善防洪安全评价工作,促进水利工程设计质量的进一步提升。

[关键词] 水利工程设计; 防洪安全评价; 水利工程; 工程安全性

中图分类号: TV87 **文献标识码:** A

Analysis of flood control safety evaluation and response strategy in Water conservancy Project design

Hanxiao Chu Peng Yu

Shandong Water Conservancy Survey and Design Institute Co., Ltd

[Abstract] In the design of water conservancy projects, flood control safety evaluation is an important link in engineering design. Only by doing a good job in flood risk analysis and forming engineering design standards, can the reliability of water conservancy projects be fully guaranteed. However, there are still a series of problems in the development of flood control safety evaluation. Only by solving these problems can the evaluation effect be effectively guaranteed. Based on this, this paper starts with the analysis of the importance of the flood control safety evaluation in the design of the water conservancy project, combines with the common problems of the flood control safety evaluation, explores the effective response strategies, and strives to promote the further improvement of the quality of the water conservancy project design through optimizing and improving the work of the flood control safety evaluation.

[Key words] water conservancy engineering design; flood control safety evaluation; water conservancy engineering; engineering safety

引言

在水利工程中,防洪安全评价设计包括洪水风险分析、防洪措施设计、安全性评估等多方面内容,并且只有做好设计建设运行全阶段的评价工作,才能有效保障水利工程的有效性。但是在防洪安全评价中,仍存在洪水数据准确度不足、工程设计不合理等一系列常见问题,所以加强对这些问题的研究,对水利工程的发展至关重要。

1 水利工程设计中防洪安全评价的重要性

在水利工程设计中,防洪安全评价工作的主要任务为对工程设计、建设、运行等各阶段,遭遇洪水问题的情况展开分析,并根据分析结果,对工程的安全性、可靠性作出评价。在防洪安全评价工作的开展上,不仅需要充分了解工程所在地区的洪水类型、出现频率、以及洪水的强度,还需要结合洪水情况以及工

程特点,制定相应的工程设计标准。结合洪水风险的具体情况,进行防洪措施设计。评估人员需要对工程的安全性作出严格的评估,避免严重事故的发生,并对应急预案的完善性与可靠性作出判断,以发现应急预案存在的问题,并形成解决方案。因此,防洪安全评价不仅是提高工程安全性的重要保障,同时也是保障人民生命财产安全的重要手段。防洪安全评价,对于促进工程的可持续发展,以及保障工程建设符合防洪需求等均具有重要意义。但是随着生态环境的不断发展变化,以及信息技术的快速发展,要充分发挥防洪安全评价的作用,还需要结合具体情况,不断对防洪安全评价工作展开研究与探索,只有持续地更新评价技术、更新评价理念,才能确保其充分满足现代水利工程设计需求^[1]。

2 水利工程设计中防洪安全评价常见问题

在水利工程设计中, 防洪安全评价存在着一系列常见的问题, 并面临着一定的挑战, 先从以下几方面, 对这些问题展开分析:

2.1 洪水数据准确度不足

在防洪安全评价中, 评价工作开展的主要依据为水文数据, 水文数据的丰富度以及准确性会直接对评价结果的准确性产生影响, 评价工作不仅需要了解地方历史的洪水记录、洪水频率, 还需要了解以往的洪水问题应对情况。但是受到以往洪水观测技术的影响, 部分洪水数据的收集并不全面, 并且部分信息准确性相对不足, 这直接影响到了防洪安全评价工作的开展, 导致评价结果的准确性与可靠性不足, 对于工程的安全性也产生了一定的影响^[2]。

2.2 工程设计不合理

在防洪安全评价中, 对工程设计情况作出评价至关重要, 一旦评价不到位, 未能全面发现设计问题, 就会导致工程的防水效果不理想, 引发洪水灾害安全隐患。在以往的水利工程中, 曾由于布局不合理, 以及泄洪设施容量不足等问题, 引发水利工程洪水应对能力不足、洪水时期无法正常运行的问题。而其主要原因评价工作未能充分结合当地的地理环境、气候特点以及洪水特点等, 对工程情况作出评价, 进而导致风险问题的发生。因此工程设计评价在防洪安全评价中十分重要。

2.3 防洪措施不完善

在防洪安全评价中, 工作人员需要对水利工程的防洪措施作出评价, 在保障水利工程施工设备、工程结构可靠的同时, 确保在发生洪水问题时能够进行有效应对, 但是在实际评价中, 仍存在防洪措施不完善的问题, 如在部分水利工程中, 仅依靠传统的防洪形式, 忽视了环境气候的变化性, 或未能形成完善的防洪体系, 或存在水利工程施工质量未能达到相应标准的情况, 导致工程防洪效果受到影响, 不能有效应对洪水问题。

2.4 环境影响评估不到位

在防洪工作中, 环境因素也会对洪水情况、防洪工作的开展产生影响。因此在进行防洪安全评价工作时, 还需要对水利工程周边的环境展开分析, 对水文循环、水质、湿地等因素作出全面的调查了解, 对其影响情况作出评估。但是在实际防洪评价中, 仍存在评估不到位的问题, 如未能对工程可能对当地的水生生物造成的影响进行评估, 未能对工程对当地的湿地影响作出评估, 导致当地的生态环境遭到破坏, 并对防洪工作产生影响^[3]。

2.5 缺乏有效的应急预案

有效的应急预案能够降低洪水灾害问题的影响, 为人们的生命财产安全提供一定的保障。但是在实际防洪安全评价中, 仍存在对应急预案评价不全面的问题, 未能对应急预案的有效性作出评估, 或未能发现应急预案中存在的问题, 导致在发生洪灾时, 应急预案的预警、或疏散、抢险、救援等环节出现问题, 无法迅速有效地开展相关工作, 进而对抗洪救灾工作的开展产生影响, 导致灾害问题未能得到有效的控制, 水利工程在防洪问题中的作用未能得到有效的发挥。

3 水利工程设计中防洪安全评价应对策略

为应对水利工程设计中, 防洪安全评价的常见问题, 应充分发挥现代技术的作用, 转变防洪设计理念, 先结合上述问题, 对防洪安全评价应对策略展开分析如下:

3.1 发挥现代技术作用, 全面收集洪水相关数据

现代技术的发展, 为水文数据的收集整理提供了新思路, 因此要保障水利工程设计中防洪安全评价效果, 可应用现代技术, 丰富数据信息, 保障评价结果的准确性。对此, 可此阿勇遥感技术, 通过利用高分辨率的卫星以及无人机等, 对洪水影响较大的区域进行系统的检测, 通过收集地表水分布、水位变化等数据, 为评价工作的开展提供依据。在数据的处理上, 可采用遥感图像处理技术, 通过分析洪水淹没区域的面积以及深度, 对洪水的发展态势进行记录, 再通过应用大数据等技术, 对遥感数据与地面监测数据进行分析, 保障评价结果的客观性与全面性。另外, 还可应用地理信息系统(GIS), 实现对洪水数据的进一步整合与应用, 在GIS系统的应用上, 应构建形成洪水数据库, 对历史数据信息进行归纳整理, 并对流域地形地貌、地区土地利用情况, 以及水利设施情况等数据进行全面的归类, 并利用GIS的空间分析功能, 通过分析洪水风险区域情况, 判断出哪些区域需要重点关注^[4]。再利用GIS的模型模块, 通过洪水演进模拟, 了解不同地区洪水不同情形下的影响情况, 为应对措施的制定提供依据。最后, 应持续强化大数据技术以及人工智能技术的作用, 通过持续优化算法, 对洪水的未来发展趋势作出判断, 为防洪安全评价提供精确的数据支持。

3.2 优化工程设计, 引入先进设计理念

在工程设计方面, 要保障防洪评价效果, 应进一步引入先进的设计理念, 对此, 可以从三个方面, 对相关工作进行改进。第一方面, 可引入模块化设计方法, 以提高工程的灵活性以及适应性, 确保工程设计能够满足不同规模的防洪需求。在模块化设计上, 可将堤段、蓄洪区、排水泵站等进行模块化处理, 确保其能够独立运作, 在具备相应需求时, 不同模块结合需求进行协同运转。在防洪工作开展时, 有关部门快速结合各个模块的功能, 对其进行组合调整, 形成防洪方案。此种设计不仅施工周期相对较短, 而且在成本上相较于以往的工程设计也更低, 维护升级也更加便捷^[5]。第二方面, 可采用生态工程设计理念, 通过建设生态堤坝, 以及开展湿地恢复工程, 强化水利工程的防洪功能。在生态理念的具体渗透上, 可在设计过程中, 即融入更多的生态元素, 通过种植植物, 以及设置生态通道等, 减少工程对于生物多样性的影响。在恢复和保护生态湿地系统方面, 可发挥湿地的作用, 通过其自然调节功能, 减缓洪水的流速, 并提升洪水的蓄泄能力。第三方面, 应采用更加先进的施工技术, 以及耐久性较强的建筑材料, 保障工程结构的长期稳定性。对此可选择混凝土、钢筋混凝土、高性能钢材等耐腐蚀性较强、抗冲刷的材料, 并采用预制构件、滑模施工、地下连续墙等先进技术, 最后还需要定期对工程的结构进行检查, 以便及时发现潜在的风险问题, 及时将问题解决。

3.3 结合洪水特征, 完善防洪措施

在防洪措施的评价上, 应充分结合地方洪水的特征, 制定防洪方案。对此, 可以从三方面进行。首先, 应充分了解地方洪水的发生频率, 以及洪水强度, 从而确定需要采取的防洪措施, 如构建堤防、蓄洪区、洪水控制闸等, 在洪水频率及强度的判断上, 应结合以往的洪水数据分析, 确定洪水标准。在蓄洪区的大小和位置的规划上, 应结合洪水标准进行设计, 尽量降低洪水对下游地区的影响。另外应科学设计洪水控制闸, 做好洪水涨落控制工作。其次, 应采取更加多样的防洪措施, 如在工程防洪的基础上, 采取一系列的非工程手段, 保障防洪效果。如制定洪水预警系统、洪水调度方案等, 通过与气象监测、水文监测等信息相配合, 确保洪水能够得到有效地预警与预报^[6]。并且需要在地区推进洪水风险管理工作, 通过开展洪水减灾安全教育活动等, 确保大众能够参与到抗洪以及自救工作中, 及时有效地对洪水作出反应。最后, 应制定检查和维护计划, 对工程的防渗性能、排水系统、植被覆盖等情况作出评估, 保障各项设施设备、生态保护措施等功能能够正常发挥。

3.4 评估环境影响因素, 降低生态环境影响

防洪安全评价应提高对环境影响的重视程度, 加强对于环境影响因素的评估, 并降低工程对于生态环境的影响。对此, 在工程设计和实施阶段, 就需要做好工程周边生态环境调查工作, 对于部分生态环境, 需要采取一定的保护措施, 如充分了解工程所在区域的生物情况, 并制定生物保护计划。采取生态友好的设计方案, 通过设立施工区与生态敏感区隔离带等, 限制施工活动对生态的干扰。另外, 应进行环境影响评估(EIA), 科学细致地了解工程对于生态环境的潜在影响, 以及周边环境对于工程实施效果的作用, 并实施环境监测计划, 确保所采取的生态环境保护策略能够得到有效的执行。最后, 应实施生态修复工程, 如开展河流清淤工作、推进水质改善工作等, 从而恢复和保护当地的水生生态系统。

3.5 完善应急预案, 加强应急演练

在应急预案方面, 需要加强对于应急预案的评估, 确保应急预案能够得到有效的实施, 同时应加强应急演练, 确保在防洪工作的开展上, 各部门以及防洪人员能够灵活应对、快速响应。对

此, 在应急预案的制定上, 应结合地方以往洪水情况, 形成多种预案, 确保能够在发生不同问题时启动不同预案。其次, 应定期举行应急演练工作, 通过模拟洪水发生时的情形, 确保抗洪人员形成专业的抗洪能力, 提高抗洪人员的心理素质。最后, 应结合洪水预警系统, 设计应急预案启动机制, 确保在预警系统反馈防洪问题时, 有关部门能够快速启动应急预案, 开展防洪工作^[7]。

4 结语

综上所述, 做好防洪安全评价工作是水利工程设计的重要任务, 面对当前水利工程设计中防洪安全评价的常见问题, 只有从充分发挥现代技术作用, 丰富洪水相关数据、优化工程设计, 引入先进设计理念、结合洪水特征, 完善防洪措施、评估环境影响因素, 降低生态环境影响、完善应急预案, 加强应急演练等多方面入手进行优化改进, 才能进一步强化防洪安全评价功能, 提高水利工程的安全性, 保障防洪工作效果。

[参考文献]

- [1]胡伟平.基于熵权物元模型的河道防洪减灾评价体系设计[J].水利科技与经济,2024,30(07):99-104.
- [2]邹金明.木兰溪盖尾段水利工程堤防防冲措施研究[J].湖南水利水电,2023,(06):100-102.
- [3]刘全龙.基于防洪安全的水库引水工程效益评价——以兰州新区引水工程为例[J].中国科技信息,2023,(02):65-67.
- [4]王修春.大坝安全评价之防洪能力复核浅析[J].湖南水利水电,2022,(03):53-54+90.
- [5]杨柳.南张路桥工程防洪影响评价[J].河南水利与南水北调,2024,53(05):18-19.
- [6]赵新月,喻杉,李继清,等.川渝河段梯级水库联合防洪调度风险评价[J].中国农村水利水电,2024,(04):34-42+49.
- [7]刘本宝,马晓蕊.基于MIKE21模型的河道采砂防洪安全的影响评价[J].水利科学与寒区工程,2023,6(09):145-148.

作者简介:

楚寒潇(1993--),女,汉族,山东省济宁市人,硕士研究生,工程师,水利工程设计。

虞鹏(1994--),男,汉族,山东省德州市人,硕士研究生,工程师,农业水利工程设计。