

工程管理在水利工程防汛中的应用与实践

杨雅杰

日照市岚山区水利局 山东 日照 276800

摘要：本文探讨了工程管理在水利工程防汛中的应用与实践。通过分析水利工程管理的重要性、防汛工作的核心任务以及工程管理在防汛中的具体应用，如风险评估与预案制定、工程设施建设与维护、监测预警系统构建、防汛物资储备与管理、防汛指挥与调度以及防汛抢险队伍建设与培训，阐明了工程管理在提升水利工程防汛能力中的关键作用。同时，文章还指出了当前面临的挑战，并提出了相应的对策与建议。

关键词：工程管理；水利工程；防汛；风险评估；监测预警

1 引言

水利工程作为国家基础设施建设的重要组成部分，其核心目标是通过科学规划、建设与维护，实现水资源的合理利用与灾害防控。而防汛工作作为水利工程管理的核心任务之一，直接关系到人民生命财产安全与社会经济稳定发展。随着全球气候变化和城市化进程的加快，极端天气事件频发，洪涝灾害的威胁日益严峻。因此，加强工程管理在水利工程防汛中的应用与实践，对于提升防汛能力、保障社会安全具有重要意义。

2 工程管理在防汛中的具体应用

2.1 风险评估与预案制定

2.1.1 风险评估

在水利工程防汛中，风险评估是制定防汛预案和采取防汛措施的重要依据。通过对水利工程所在流域的水文、气象、地质等条件进行分析，结合历史洪水资料，可以评估出水利工程可能面临的洪水风险等级和类型。例如，对于位于山区河流上的水利工程，需要重点评估山洪、泥石流等灾害的风险；对于位于平原地区的水利工程，则需要重点评估河流泛滥的风险。风险评估还可以帮助识别水利工程的薄弱环节和潜在隐患。例如，通过评估大坝的稳定性、堤防的防渗性能等指标，可以发现工程存在的问题和不足，为后续的加固和维护提供依据。

2.1.2 预案制定

根据风险评估结果，制定科学合理的防汛预案是工程管理在防汛中的重要环节。防汛预案应包括预警机制、应急响应流程、抢险救援措施、物资调配方案等内容。例如，当预报有强降雨天气时，防汛预案应规定如何启动预警系统、如何组织人员转移避险、如何调配防汛物资和抢险队伍等。防汛预案的制定需要充分考虑各种可能的情况和变化因素，确保预案具有针对性和可操作性。同时，预案还需要定期进行修订和完善，以适应

不断变化的防汛形势和需求。

2.2 工程设施建设与维护

2.2.1 大坝建设与加固

大坝是水利工程防汛的重要防线。在建设大坝时，要根据当地的地形、水文条件以及可能面临的洪水规模等因素，合理设计大坝的高度、坡度、坝体结构等。例如，在山区河流上修建大坝时，要考虑到河流的落差较大、洪水来势迅猛等特点，采用抗冲刷性能好的坝体材料和结构形式。对于已经建成的大坝，要定期进行加固和维护。检查坝体是否存在渗漏、裂缝等问题，及时采取灌浆、修补等措施进行处理^[1]。对于一些老旧大坝，还需要进行全面的安全评估，根据评估结果进行必要的改造和升级。

2.2.2 水闸维护与检修

水闸在水利工程防汛中起着调节水位、控制水流的关键作用。要定期检查水闸的闸室、闸墩、闸门等部件是否正常。闸室是否存在不均匀沉降、闸墩是否有裂缝、闸门的密封性是否良好等都是需要关注的重点。如果发现水闸存在问题，要及时进行维修或者更新部件。例如，闸门的止水橡胶老化会导致漏水，这就需要及时更换止水橡胶；闸墩出现裂缝时，需要采用灌浆等方法进行加固处理。

2.2.3 河道整治与疏浚

河道是洪水的主要通道，河道整治对于防汛工作意义重大。一方面，要对河道进行疏浚，清除河道内的淤泥、杂物等，保证河道的行洪能力。如果河道淤积严重，洪水通过时就会受到阻碍，水位就会抬高，增加洪水泛滥的风险。另一方面，要对河道两岸进行加固，防止河岸崩塌。在一些土质松软的河岸，可以采用护坡工程，如砌石护坡、植被护坡等，既能防止河岸被洪水冲刷，又能起到一定的生态保护作用。

2.3 监测预警系统构建

2.3.1 水文监测

水文监测是防汛工作的眼睛。通过在河流、湖泊等水域设置水文站,对水位、流量、流速等水文要素进行实时监测。水位的变化可以直接反映洪水的发展趋势,如果水位迅速上升,就可能预示着洪水即将来临;流量和流速的监测则有助于了解洪水的规模和冲击力。现代水文监测技术已经实现了自动化和远程传输。水文站可以配备先进的水位计、流量计等设备,实时监测水文数据,并通过通信设备将数据传输到防汛指挥中心。这样,防汛人员就可以及时掌握水文信息,为决策提供依据。

2.3.2 气象监测

气象条件对洪水的形成有着重要影响。通过气象监测,可以提前了解降雨的强度、范围和持续时间等信息。现代气象监测手段包括气象卫星、雷达等设备,可以实现对大范围天气的监测。气象部门根据监测数据进行气象预报,当预报有强降雨天气时,水利工程防汛部门就可以提前做好应对准备^[2]。例如,加强水利工程巡查、提前储备防汛物资、组织人员转移避险等。

2.3.3 预警系统构建

预警系统是将监测到的信息及时传达给相关部门和公众的重要手段。当水文、气象监测数据达到一定的警戒值时,预警系统就要启动。预警系统可以通过短信、广播、电视等多种渠道发布预警信息,确保信息能够迅速、准确地传达到相关人员和公众手中。例如,当预报有强降雨天气时,预警系统可以向水利工程管理人员、防汛抢险队伍、沿河居民等发送预警短信,提醒他们做好防汛准备;同时,还可以通过广播、电视等媒体向公众发布预警信息,增强公众的防灾意识。

2.4 防汛物资储备与管理

2.4.1 防汛物资种类

防汛物资是防汛抢险的重要物质条件,包括沙袋、抢险舟船、救生衣、照明设备、排水设备等。沙袋是最常用的防汛物资之一,在洪水来临时,可以用沙袋筑起临时堤坝,阻挡洪水;抢险舟船在洪水淹没区域可以用于救援被困人员;救生衣则是保障救援人员和被困群众生命安全的必备物品;照明设备如应急灯、探照灯等,在夜间防汛抢险和救援工作中起着重要作用;排水设备如抽水机等,可以及时排除积水,降低水位。

2.4.2 物资储备与管理

防汛物资的储备要根据不同地区的防汛需求和可能面临的洪水规模来确定。储备地点要合理分布,既要靠近水利设施,方便在洪水来临时快速调用,又要保

证物资的安全。要建立专门的防汛物资仓库,对物资进行分类存放,做好防潮、防火、防盗等措施。同时,要定期对防汛物资进行检查和维护,确保物资在需要时能够正常使用。例如,沙袋要定期检查是否有破损,救生衣的浮力是否符合标准,抽水机是否能够正常启动等。此外,还要建立物资出入库登记制度,明确物资的来源、去向和数量,加强对防汛物资管理人员的培训,提高他们的管理水平和应急处理能力。

2.5 防汛指挥与调度

2.5.1 防汛指挥机构设置

防汛指挥机构是防汛工作的核心领导部门,由政府相关部门、水利工程管理单位、气象部门、应急救援部门等多部门组成。防汛指挥机构的职责包括制定防汛应急预案、组织防汛演练、指挥防汛抢险救援工作、协调各部门之间的关系等。例如,在某省的防汛指挥机构中,省长担任总指挥,水利厅、气象局、公安厅等部门的负责人为成员。各部门在总指挥的领导下,各司其职,协同作战,共同应对洪水灾害。

2.5.2 防汛调度

防汛调度是指根据洪水情况和防汛预案,对水利设施进行科学合理的调度运行。例如,在水库调度中,要根据水情预报和防洪要求,合理控制水库的蓄水量和泄洪量。当预报有强降雨天气时,可以提前预泄水库蓄水,腾出库容,以应对可能到来的洪水;当洪水来临时,要根据洪水规模和下游防洪需求,合理调整水库的泄洪量,确保下游地区的安全。防汛调度还需要考虑多个水利工程之间的协调配合^[3]。例如,在流域内有多个水库时,要通过联合调度,实现水资源的优化配置和防洪效益的最大化。

2.6 防汛抢险队伍建设与培训

2.6.1 队伍建设

防汛抢险队伍是防汛工作的直接执行者,可以由专业人员和志愿者组成。专业人员包括水利工程技术人员、消防队员等,他们具有专业的知识和技能,在防汛抢险中起着骨干作用;志愿者则可以来自社会各界,他们经过一定的培训后也能参与到防汛抢险工作中。防汛抢险队伍要具备一定的规模和结构,以满足不同规模和类型的防汛抢险需求。例如,可以组建常备队、抢险队和预备队等不同层次队伍,分别负责日常的巡查防守、一般险情的抢护和重大险情的应急救援等工作。

2.6.2 培训与教育

防汛抢险队伍要定期进行培训,培训内容包括防汛知识、抢险技能、安全防护等方面。例如,培训抢险人

员如何使用抢险设备、如何在洪水环境中安全作业等。同时,要定期组织防汛演练,通过演练来检验和提高防汛抢险队伍的实战能力。此外,还要加强对公众的防汛知识宣传和教育,提高公众的防灾意识和自救互救能力。例如,可以通过广播、电视、报纸等媒体向公众普及防汛知识,组织社区开展防汛演练等活动。

3 当前面临的挑战与对策

3.1 面临的挑战

3.1.1 极端天气频发

随着全球气候变化的影响,极端天气事件频发,如暴雨、洪水、干旱等灾害的发生频率和强度都在不断增加。这给水利工程防汛工作带来了前所未有的挑战。例如,一些原本设计防洪标准较低的水利工程,在极端天气下可能无法抵御洪水的侵袭;同时,极端天气也增加了水文监测和气象预报的难度,影响了防汛决策的准确性和及时性。

3.1.2 老旧工程设施改造升级需求迫切

我国许多水利工程建于上世纪五六十年代,经过几十年的运行,这些工程设施已经出现了不同程度的老化和损坏。例如,一些大坝存在渗漏、裂缝等问题,水闸的闸门密封性下降,河道的行洪能力降低等。这些老旧工程设施在防汛中存在着较大的安全隐患,需要进行改造和升级。然而,由于资金^[4]、技术等方面的限制,老旧工程设施的改造升级工作进展缓慢。

3.1.3 跨区域协同调度机制待完善

在流域内,往往存在多个水利工程设施,这些工程设施之间需要进行协同调度,以实现防洪效益的最大化。然而,由于行政区划、管理体制等方面的原因,跨区域协同调度机制还不够完善。例如,不同地区的防汛部门之间缺乏有效的沟通和协调,导致在防汛调度中出现各自为政、相互掣肘的现象;同时,信息共享机制也不健全,使得防汛决策缺乏全面、准确的信息支持。

3.2 对策与建议

3.2.1 加强工程改造与数字化升级

针对老旧工程设施存在的问题,应加大改造和升级力度。通过采用新技术、新材料和新工艺,提高工程设施的防洪能力和安全性。例如,可以采用灌浆、防渗墙等技术对大坝进行加固处理;采用新型闸门密封材料提高水闸的密封性能;对河道进行疏浚和护坡工程等。同时,要积极推进水利工程的数字化升级。利用物联网、大数据、云计算等现代信息技术,构建智慧水利系统,实现对水利工程设施的实时监测、预警和调度。例如,可以安装智能监测设备对水位、流量、水质等参数进行

实时监测;建立数字孪生平台,对水利工程进行模拟演练和优化调度等。

3.2.2 完善跨区域协同调度机制

要加强流域内各地区防汛部门之间的沟通和协调,建立有效的跨区域协同调度机制。可以成立流域防汛协调机构,负责统筹协调流域内的防汛工作;建立信息共享平台,实现水文、气象、工程等信息的实时共享和交流;制定统一的防汛调度方案和应急预案,明确各地区的职责和任务等。同时,还要加强与国际社会的合作与交流,借鉴国外先进的防汛经验和先进技术,提高我国水利工程防汛的国际化水平。

3.2.3 强化防汛物资储备与管理

要根据防汛形势和需求,合理确定防汛物资的储备种类和数量。加强对防汛物资仓库的建设和管理,提高物资的储备能力和安全性。同时,要建立健全防汛物资调用机制,确保在洪水来临时能够迅速、准确地调用物资进行抢险救援。此外,还要鼓励社会力量参与防汛物资储备和管理,通过政府购买服务、社会捐赠等方式,拓宽防汛物资的来源渠道。

结语:工程管理在水利工程防汛中的应用与实践对于提升防汛能力、保障人民生命财产安全和社会经济稳定发展具有重要意义。通过风险评估与预案制定、工程设施建设与维护、监测预警系统构建、防汛物资储备与管理、防汛指挥与调度以及防汛抢险队伍建设与培训等措施,可以有效地提高水利工程的防汛能力。然而,当前水利工程防汛工作还面临着极端天气频发、老旧工程设施改造升级需求迫切、跨区域协同调度机制待完善等挑战。因此,需要采取加强工程改造与数字化升级、完善跨区域协同调度机制、强化防汛物资储备与管理等对策来应对这些挑战。

参考文献

- [1]刘丽娜.水利工程管理在防汛中的应用研究[J].水上安全,2024,(15):176-178.
- [2]李娜.浅析水利工程在防汛抗旱中的作用与对策[J].水上安全,2024,(09):85-87.
- [3]李霞,高群立.水利设施运行管理对防汛效果的影响分析[C]//水利部防洪抗旱减灾工程技术研究中心,《中国防汛抗旱》杂志社,中国水利学会减灾专业委员会.第十四届防汛抗旱信息化论坛论文集.济南黄河河务局章丘黄河河务局,2024:415-417.
- [4]林素婷.水利工程的防汛抗旱措施分析[C]//水利部防洪抗旱减灾工程技术研究中心,《中国防汛抗旱》杂志社,中国水利学会减灾专业委员会.第十四届防汛抗旱信息化论坛论文集.聊城黄河河务局,2024:270-272.