

水利工程管理在防汛中的应用研究

陈历元

达州市达川区石峡子水库管理所 四川 达州 635000

摘要: 本文阐述了水利工程管理在防汛中的重要性,体现在风险防控、工程效能发挥和应急保障等方面。防汛导向下,其核心要点包括工程设施全生命周期管理、防汛监测与预警体系构建及跨环节协同管理。技术融合路径有智能监测、大数据与水文模型、自动化控制技术与防汛管理融合。同时指出,管理存在理念滞后、技术应用不充分、协同衔接不畅等问题,并分别提出强化理念更新、加强技术统筹规划与投入、建立协同管理机制和信息平台等解决思路,以提升防汛管理效能。

关键词: 水利工程管理;防汛;应用

引言

在气候变化背景下,极端天气频发,洪涝灾害形势愈发严峻,防汛工作面临巨大挑战。水利工程作为防汛的关键基础设施,其管理水平直接关乎防汛成效。科学有效的水利工程管理,不仅能提前排查隐患、降低工程失效风险,还能精准调控工程效能、提升洪水调控科学性,更能在应急时保障响应速度与资源优化配置。然而,当前水利工程管理在防汛应用中仍存在管理理念滞后、技术应用不充分、协同衔接不畅等问题。深入探讨水利工程管理在防汛中的重要性、要点、技术融合路径及问题解决思路,具有重要的现实意义。

1 水利工程管理在防汛中的重要性

水利工程管理在防汛工作中占据着举足轻重的地位,其重要性全方位体现在风险防控、工程效能发挥以及应急保障等多个核心维度,是保障防汛工作有序、高效开展的关键支撑。(1)在风险防控方面,科学且全面的水利工程管理犹如一道坚固的防线。它能够借助先进的检测技术与定期的巡查机制,提前精准排查出各类工程隐患。像堤防可能存在的渗漏问题,水库坝体潜在的缺陷,以及水闸启闭时出现的故障等,都逃不过细致管理的“法眼”。针对排查出的问题,及时采取针对性的维护修缮措施,能够有效提升工程结构的稳定性与可靠性,大大降低在洪涝灾害发生时工程失效的风险,为防汛工作筑牢安全底线。(2)从工程效能发挥层面来讲,水利工程所具备的防汛功能,必须依靠精细化的管理才能得以精准调控。水库的洪水拦蓄与错峰泄洪、堤防的洪水防御以及排涝泵站的内涝排泄等,每一项功能的实现都离不开完善的管理体系。通过对工程运行状态进行实时监控,依据实时数据精准调度,确保工程在防汛过程中能够按照实际需求发挥最大作用,极大地提升洪水

调控的科学性与有效性。(3)而在应急保障层面,高效的水利工程管理能够显著提升防汛应急响应能力。当洪涝灾害突发时,规范且流畅的管理流程可确保工程调度指令迅速传达,应急处置措施及时落地实施,有效缩短应急响应时间,最大程度降低灾害造成的损失。同时,水利工程管理还能实现防汛资源的优化配置,通过统筹协调各类工程设施与管理资源,形成强大的防汛合力,全面提升整体防汛保障水平^[1]。

2 防汛导向下水利工程管理的核心要点

2.1 工程设施全生命周期管理要点

工程设施全生命周期管理是水利工程防汛管理的基础,涵盖工程规划建设衔接、日常维护、运行监控、应急修缮、更新改造等全流程环节。(1)在规划建设衔接阶段,需确保工程设计标准与区域防汛需求相匹配,充分考虑极端洪水场景下的工程承载能力,为后续防汛管理奠定基础;(2)日常维护阶段,需建立常态化维护机制,定期对水库坝体、堤防堤身、水闸启闭设备、排涝泵站机组等关键设施进行检查与养护,及时处理设施磨损、老化、渗漏等问题,保障设施处于良好运行状态;(3)运行监控阶段,需聚焦防汛关键参数,实时监测水库水位、库容、入库流量,堤防渗压、沉降,水闸启闭状态,泵站运行参数等,建立运行状态数据库,实现对工程运行的动态感知;(4)应急修缮阶段,需制定针对性的应急处置方案,在洪涝灾害发生时,快速响应并开展工程险情处置,如堤防加固、漏洞封堵、设备抢修等,确保工程安全;(5)更新改造阶段,需定期评估工程设施的防汛能力与运行状况,对无法满足防汛需求的老旧设施进行升级改造,提升工程防汛适配性。

2.2 防汛监测与预警体系构建要点

防汛监测与预警体系是水利工程管理的核心技术支

撑,其构建需聚焦“精准监测、及时预警”的核心需求。(1)在监测体系构建方面,需优化监测站网布局,整合水文、气象、工程等多维度监测资源,实现对降雨、径流、水位、流速、工程结构状态等关键防汛要素的全面监测。监测指标需明确阈值标准,结合区域防汛特点与工程实际情况,确定不同指标的安全运行范围,确保监测数据的针对性与有效性。(2)在预警体系构建方面,需建立多层次预警机制,基于监测数据与水文水力计算模型,实现对洪水演进趋势的精准预判,明确不同预警等级的划分标准与响应流程。同时,需保障预警信息传递的及时性与通畅性,构建多渠道预警信息发布体系,确保预警信息能够快速传递至管理一线与受影响区域。此外,监测与预警体系还需具备数据追溯与分析功能,通过对历史监测数据与预警信息的梳理,总结洪水演变规律与工程运行响应特征,为防汛管理优化提供数据支撑^[2]。

2.3 跨环节协同管理要点

水利工程防汛管理涉及监测预警、工程调度、应急处置、资源保障等多个环节,跨环节协同管理是提升防汛效能的关键。需建立健全协同管理机制,明确各环节的管理职责与衔接要求,推动各环节高效联动。(1)在监测预警与工程调度的衔接上,需实现监测数据与调度决策的实时同步,确保调度指令能够根据监测数据动态调整,提升调度的精准性;(2)在工程调度与应急处置的衔接上,需提前制定调度应急预案,明确不同洪水场景下的工程调度方案与应急处置措施,确保灾害发生时调度与处置无缝衔接;(3)在资源保障与各环节的协同上,需统筹调配人力、物资、技术等防汛资源,明确资源保障的责任主体与调配流程,确保各环节资源需求得到及时满足。同时,需建立常态化协同沟通机制,定期开展各环节管理工作的对接与复盘,及时解决协同过程中存在的问题,形成防汛管理合力。

3 水利工程管理在防汛中的技术融合路径

3.1 智能监测技术与防汛管理的融合

智能监测技术与防汛管理的深度融合,是实现防汛要素精准感知的核心路径。通过在水库、堤防、水闸等关键工程部位安装传感器、物联网终端等智能监测设备,可实时采集降雨、水位、渗压、沉降、流速等多维度防汛数据。借助通信技术实现监测数据的高速、稳定传输,确保数据实时汇聚至管理平台。利用边缘计算技术对实时监测数据进行本地预处理,筛选关键数据并剔除无效信息,降低数据传输压力与延迟。通过数据融合分析技术,整合不同监测维度的数据,提升数据解读的

准确性,实现对工程险情的早期识别与精准定位,为防汛管理决策提供精准的数据支撑。

3.2 大数据与水文模型技术的融合应用

大数据与水文模型技术的融合应用,能够提升防汛预测预判能力。通过构建防汛大数据管理平台,整合历史水文数据、气象数据、工程运行数据、洪水灾害数据等多维度数据资源,形成全面的防汛数据资源库。利用大数据分析技术对数据进行深度挖掘,梳理洪水演变规律、工程运行响应特征与降雨径流关系,为水文模型的优化提供数据支撑。将优化后的水文模型与大数据平台结合,可实现对洪水演进过程的精准模拟与预测,延长洪水预见期,提升防汛决策的科学性与前瞻性。同时,基于大数据分析还能优化工程调度方案,根据不同洪水场景的模拟结果,制定个性化的调度策略,提升洪水调控的有效性。

3.3 自动化控制技术与防汛管理的协同融合

自动化控制技术与防汛管理的协同融合,能够推动工程运行与管理的自动化升级。通过将自动化控制技术融入水利工程运行管理,实现对水闸启闭、泵站启停、水库泄洪等关键操作的自动化调控,基于实时监测数据与预设防汛参数,自动调整工程运行状态,确保工程始终处于最优防汛工况。在应急处置环节,可借助自动化检测设备与遥控技术,实现对工程险情的远程监测与应急处置操作,减少人工干预,提升应急处置的效率与安全性。同时,自动化控制技术与智能监测系统的协同,能够构建“监测-分析-调控-反馈”的闭环管理体系,实现防汛管理的自主调控与智能响应,提升整体防汛管理效率^[3]。

4 水利工程管理在防汛应用中的常见问题与解决思路

4.1 管理理念滞后问题及解决思路

管理理念滞后已然成为制约水利工程管理在防汛应用中进一步优化的关键因素。当下,部分管理人员依旧深受传统经验型管理模式的束缚,对精细化、智能化等现代防汛管理理念的认知严重不足。在复杂多变的防汛形势面前,这种传统模式显得力不从心,难以精准应对各类突发状况,无法充分发挥水利工程在防汛中的最大效能。

要有效解决这一问题,首要任务是强化管理理念的更新升级。可通过定期开展防汛管理技术培训,邀请行业专家进行授课,系统讲解精细化管理与数据驱动管理的先进理念与方法;组织经验交流活动,让管理人员分享成功案例与失败教训,拓宽视野,提升认知水平。同时,鼓励管理人员主动学习国内外先进的管理经验与技术,紧密结合水利工程实际情况,深入探索适合区域防

汛特点的个性化管理模式。此外,建立管理理念更新的激励机制也必不可少。对积极参与管理创新、提出有效改进措施并取得显著成效的管理人员,给予物质奖励与精神表彰,激发其工作主动性与创新性,推动管理理念加速从“经验型”向“精准型、智能型”转变。

4.2 技术应用不充分问题及解决思路

在水利工程管理防汛应用中,技术应用不充分的问题较为突出。具体表现为智能监测、大数据、自动化控制等先进技术,虽已引入防汛管理领域,但与防汛管理的融合深度远远不够。许多技术仅停留在基础应用层面,未能深度挖掘其潜在价值,导致技术优势无法充分施展,防汛管理的效率与精准度提升效果不明显。

要解决这一问题,首先要加强技术应用的统筹规划。深入调研区域防汛需求,结合水利工程实际状况,精准明确技术应用的重点方向与具体实施路径,防止出现技术应用盲目跟风、缺乏针对性的现象。其次,加大技术研发与应用投入力度。针对防汛管理中的关键技术痛点,如智能监测系统的精准度、大数据平台的数据分析能力等,进行优化升级,提升技术与防汛管理需求的适配度。再者,建立完善的技术应用效果评估机制,定期对技术应用成效进行全面、客观评估,及时发现并解决技术应用过程中存在的问题,实现动态优化调整。最后,加强技术团队建设,通过专业培训、技术交流等方式,提升技术人员的技术应用与维护能力,保障先进技术能在防汛管理实践中稳定、高效运行。

4.3 协同衔接不畅问题及解决思路

在水利工程管理防汛应用中,协同衔接不畅的问题较为突出。具体表现为监测预警、工程调度、应急处置等关键环节之间存在明显的衔接断层。信息传递不及时,使得各环节无法依据最新、最准确的信息做出科学决策;责任划分不清晰,导致在面对突发状况时,出现互相推诿、工作落实不到位的情况,严重影响了防汛管理流程的顺畅性。

要解决这一问题,首先要建立健全全流程协同管理

机制。详细明确各环节的责任主体,制定清晰的工作标准与规范的衔接流程,让每个环节都清楚自身职责与工作要求,确保各环节工作能够有序、紧密衔接。其次,构建统一的防汛管理信息平台至关重要。该平台可实现监测数据、调度指令、应急信息等的集中管理与实时共享,打破信息壁垒,保障信息传递的及时性与准确性,为各环节协同工作提供有力的信息支撑。再者,建立常态化的协同演练机制,通过模拟不同洪水场景,检验各环节的协同联动能力,在演练中及时发现并解决协同衔接中存在的问题。此外,还需加强跨部门、跨区域的协同沟通,明确协同责任与配合要求,形成全方位、多层次的防汛协同管理格局^[4]。

结束语

水利工程管理在防汛工作中意义重大,涵盖风险防控、效能发挥、应急保障等多方面。其核心要点涉及工程设施全生命周期管理、防汛监测与预警体系构建、跨环节协同管理。技术融合路径上,智能监测、大数据与水文模型、自动化控制等技术与防汛管理深度融合,提升管理效能。然而,实际应用中存在管理理念滞后、技术应用不充分、协同衔接不畅等问题。通过更新管理理念、加强技术应用统筹规划与团队建设、健全协同管理机制与信息平台等举措,可有效解决这些问题,推动水利工程管理在防汛中发挥更大作用,保障防汛工作有序、高效开展。

参考文献

- [1]李伟,李亮.信息化技术在水利工程建设管理中的应用研究[J].现代工程科技,2024,3(21):94-97.
- [2]孙超.信息化技术在农田水利工程施工管理中的应用研究[J].江西农业,2024(8):72-74.
- [3]王松涛,殷悦.信息化技术在新时代水利工程项目全过程管理中的应用研究[J].科学与信息化,2024(7):190-192.
- [4]胡燕妮,黄铂.物联网终端管理系统在水利工程中的应用[J].集成电路应用,2024,41(8):268-269.