

水文信息化技术在水利防汛中的应用

赵卫兵

内蒙古自治区黄河三盛公水利枢纽管理中心 内蒙古 巴彦淖尔 015000

摘要: 防洪任务是水利部门的重点任务之一,如何履行好水利工程防洪任务是维护经济社会平稳运行的基石。文章主要论述了水文信息化技术在水利防汛管理工作中的主要功能以及作用。对智能云技术、云计算技术、信息数据库系统、卫星定位及其网络信息技术等的综合运用,实现了水情数据的即时收集、管理、研究和共享,为防洪决策提供依据,大大提高了防洪工作的效能和精度。

关键词: 水文信息;水利防洪;水利防汛

引言:由于世界气候变化的增加,极端气候事故时有发生,水利防洪事业面对着前所未有的考验。以往的防洪措施已经无法适应现代防洪任务的需要,而水文信息化技术的迅速发展给水利工程防洪带来了全新的解决方案。旨在分析水文智能化技术在水利工程防汛中的实际运用,并研究其怎样提高防洪管理的智能化、精细化及管理水平。

1 水文信息化技术的作用

水文信息化技术,是指在水文工程中充分运用信息化手段,以增强工程的经济效益。它也是我国水文地质工程达到现代化的主要基本保证,是提高水文质量的主要手段。现代化的管理技术也可以进行信息和处理大数据分析的高效性,目前当前应用的网络现代化管理技术主要包括信息高速公路信息技术、电脑与网络现代信息技术、电脑与现代网络信息技术、遥感遥测技术、数据库信息技术,还有信息可视化技术等。这些信息技术都可以在水文信息管理领域中发挥出很大功能。信息化手段在水文治理领域有着巨大的使用价值,其效果也是非常明显的,尤其是由于当前天气条件的不断变化,水文情况会变得更加复杂,容易产生一些事故,从而危及到社会的发展。但是对水文要进行分析与探讨,比如防汛是一个非常重要的问题,如何利用科学的方法提高防洪管理工作的科学性就成为水文管理工作的关键。防汛计划的实施效果需要通过具体的水文情况来加以分析,所以我国的水利部门为了提高水利工程防洪项目的效益必须对水文状况注重勘察与分析,而对水文信息系统的勘察与管理工作的而言,各种现代化手段才能起到突出的功能与效益。因为水利防洪管理工作的关键放在事前防范上,因此需要进行合理的估计相应的汛期和其危害情况,如此可以最大程度的合理制定相对应的安全措施,避免重大风险的发生。这种预测期必须要有一定的

水文自动化技术手段的支撑,当前各种的自动化手段有着很大的实用性,能够及时找到存在的风险和隐患,经过必要的研究和处理制定出最优化的处理方法和预防措施,实现水利防洪的目标^[1]。

2 水文信息化技术在防汛工作中的应用

2.1 智能云信息技术和云计算技术的应用

21世纪,智能系统云技术是将硬件设备、应用程序、网络等一系列社会资源与广域网或内网中的人工智能技术相融合,能够实现测算、存储、处理和数据共享的智能技术。此项关键技术已变成当代水利工程和防汛的关键介质。借助构建监测降雨天气预报管理系统和最终感应器数据统计监测系统,可以广泛应用智能技术。其中,水质、泥沙、水位、降水量、风速方向、水流、气温和土壤湿度等的检测装置共同组成了传感器前端,并具备着布设面积大、分布范围广泛、布设地点长的优势。近些年,随着水文监测仪器设备蓬勃发展,越来越多的新技术、新设备运用于水文检测领域。在2019,水利部水文处公开发布了《水文现代化建设技术装备有关要求》(办水文〔2019〕199号),明确提出了水文工程信息化的技术装备“思想超前,工艺领先,科学规划,就事论事”稳步发展基本原则,着力推进水文测报新技术装备配备和应用,持续推进增强智能化整体水平。传感器技术愈发超前,稳定可靠,因而数据传输的稳定性、可靠性尤为重要,目前主要采用超短波、GPRS、卫星等通讯方式。借助信息技术和计算机技术将大量数据收集并数据传输到防汛指挥部和决断相关机构。超短波、GPRS、卫星和网络等信息技术,共同推动并形成了传感器所需要的高智能化信息技术体系。和传统卫星网络成本高昂、且需要占据特定通讯信道资源的短波传感器比较,GPRS具备了网络灵活性、原始数据收集成本低、方便快捷等的优势,而且在测量点与中心站间的

数据传送过程中,由于没有时间的约束,因而也可以应用。不管信息传输方式怎样,都需要提高数据传送的稳定性、可靠性和安全性。因为从这些设备中接收信息主要依靠设备的实际工作情况,因此如果机器不运行,数据可能会中断或出现错误,导致整个决策过程都会出现严重错误。综上所述,智能信息技术在防汛应用中发挥着重要的作用。

2.2 信息数据库在水利防汛工作中的应用

水资源和防洪方面的任何重要决策都需要庞大的数据库,而对水文信息的智能计算机化系统可以提供这些信息。在我国水资源防汛中,通过智能计算技术驱动的系统将能够更加全面地使用水文数据。从水文建立至今,我国保留了对全国重点流域附近水资源的广泛监测资料。近年来,水文监测获取的信息量已随着观测点数量的增多而明显上升。在防洪决策时,应将这些水文资料视为重点信息,保证防洪活动的顺利实施。便捷的数据传递是我们的追求,最方便的数据恢复是数字化的目标。为了充分利用水文数据,必须有一个经济高效的网络和足够的数据库。一些网络公司与当地防汛部门保持密切联系,两家公司密切合作,建立了一个平台,让普通人随时随地查询防汛信息。不仅让广大群众随时随地了解防汛的有关信息,而且大大减轻了水利工作者的工作量。每到汛期,水务工作者和普通民众都会密切关注气象与水灾状况。有了这种智慧信息数据库平台,市民能够有效的掌握有关信息,为应对做好准备。让搞好防洪抗旱事业,不仅成为水务人员的重要任务,更可以使每位市民投入到防洪抗旱的事业当中,增加市民防洪抗旱的意识,使效率明显提高^[2]。

2.3 卫星定位系统技术

卫星定位系统技术,尤其是全球定位系统(GPS)及其与地理信息系统(GIS)和遥感技术(RS)的深度融合,已成为现代防汛救灾体系中不可或缺的一环。在应对自然灾害时,快速、准确地确定灾害发生位置是启动有效救援行动的前提。GPS以其高精度、全天候的定位能力,结合RS技术提供的实时高分辨率影像,能够迅速锁定灾害区域,为决策者提供直观、详尽的灾害现场信息。GIS平台则进一步发挥了其空间分析与数据处理的优势,将GPS定位数据与RS影像数据整合,形成灾害影响评估图、疏散路径规划等关键信息,为救援队伍提供科学的指导。这种“天眼”与“智脑”的结合,不仅提升了灾害响应的速度,还增强了决策的科学性和准确性。在水利工程信息化建设中,GPS技术的应用更是遍地开花。从江河湖泊的水位监测、流速测量,到大型水利工

程项目的精准定位与施工管理,GPS都展现出了其独特的价值。通过实时跟踪工程进展,确保施工安全与质量,同时优化资源配置,提高工程效率。在雨量充沛的南方地区,如浙江、福建、广东等地,这些技术的应用尤为广泛,为区域防洪减灾、水资源管理和生态保护提供了强有力的技术支撑。

2.4 在水利防汛工作中的应用通讯技术

在水利防汛工作的广阔领域中,通讯技术的深化应用不仅是技术进步的体现,更是提升防汛应急响应能力的关键。随着5G、物联网(IoT)及光纤通信等先进技术的蓬勃发展,通讯技术正以前所未有的速度和广度融入水利防汛的每一个环节。具体而言,5G技术以其超高速率、超低时延的特性,为实时传输高清视频、海量监测数据提供了强有力的支撑,使得防汛指挥中心能够快速获取并处理来自各个监测点的第一手资料,为精准决策奠定坚实基础。同时,物联网技术的广泛应用,使得各类水文监测设备、堤防安全监测系统能够无缝接入网络,实现远程监控与智能预警,大大提升了防汛工作的智能化水平。此外,光纤通信技术的普及,构建了稳定可靠的信息传输通道,保障了防汛信息在复杂环境下的高速、安全传输。这一技术的应用,不仅增强了水利防汛网络的抗灾能力,还促进了跨部门、跨地区的信息共享与协同作战,形成了更加紧密的防汛指挥联动网络。在此基础上,构建的水利防汛信息化管理体系——水情信息中心,不仅集成了数据收集、处理、分析、展示等多种功能于一体,还通过大数据分析、人工智能等先进技术,对海量防汛数据进行深度挖掘,发现潜在风险,预测发展趋势,为防汛决策提供科学依据^[3]。

3 水文信息化技术在水利防汛中的应用方法

3.1 通讯技术与网络信息技术的应用

水文信息化技术也是建立在通讯信息技术和网络信息技术的基础上,并由此应运而生,所以目前在我国水利防汛领域的信息技术应用也都是以通讯信息技术和网络信息技术为主。在水利工程防汛建设的过程中,各工作单位间要进行信息沟通交流,并进行与国家水文信息系统联网的建设工作,以达到与国家水文数据库信息的有效共享。在国家水文信息系统网络使用上,分别采用了对外联络网络和内部专用网络。国内的网络主要分为汛情的广播网和计算机网络。在汛情的播出网的时候计算机网络通过分中心的计算机实现数据交汇,同时分中心也能够利用光纤专线将水文资源传输到国内各级的土壤条件资讯中心内,然后由国家级的土壤条件资讯中心,通过光缆网络和全国水利信息主干网来实现相互联

系,并以此形成了一个国家内部的信息网络。内部专用网站的建立,可以为各个业务平台之间和各个部门间的大数据信息交流提供良好的途径,进而提出更切实有效的汛情政策。外联网则是利用电信光缆的方式连接,然后再为防汛人员进行网络服务。外联网的各项网络系统均使用了最高传输速率达千兆的以太网技术,从而为防汛作业提供了可靠、安全、稳定的技术平台。

3.2 水文信息数据库的应用

数据资料是防洪控制和水利监测的数据资料的重要来源,而数据库建设也是水利信息化工程的重要载体。由于数据资源是一种规模非常庞大的数据资源,所以需要提高其可信度、准确性、安全性、隐蔽性等,才可以为防洪管理创造出切实的基础保障。数据由于有着重要的数字化优势和智能化优势,使得其已成为我国经济信息化发展的必然选择。要想做好水利防汛工作,建设水文资料数据库便是其基础和根本。要求在具体项目上,首先收集真实、可靠的数据信息,而后再对数据加以明细分割,安全存放,妥善保管,最后再进行数据信息的共享。如此可以便于技术人员的查阅、研究,大大提高效率和服务质量。而把所收集到的水文资料信息客观地直接反馈给国家防洪机构、防洪领导,以及建立切实有效的防汛措施,是中国水文资料信息库建设的关键环节。水文资料数据库系统是由专门的软件开发单位和防汛人员联合开发而成的,这样就可以迅速、精确查询到数据资料。然后再对其进行大数据分析计算后,将其绘制为简单、可视化的图像,从而将详细形象的呈现在企业领导人员眼前。

3.3 防汛视频会商系统的应用

防汛视频会商系统,作为现代防汛技术体系中的一项重要创新,其深度整合了高清视频通信、大数据分析、云计算以及人工智能等前沿技术,极大地提升了防汛工作的效率与精准度。该系统不仅实现了数据信息的多维度可视化呈现,将原本枯燥难懂的水文、气象数据

转化为生动直观的图表、视频和动画,使得决策者能够迅速把握水情动态,洞察潜在风险,还打破了地理空间的限制,使得各级防汛部门、专家团队乃至一线抢险人员能够即时进行面对面的沟通与交流。在防汛视频会商系统的支持下,各方能够基于实时更新的水情、雨情、工情和灾情信息,迅速展开深入讨论,共同分析研判,制定科学合理的防汛策略和应急响应预案。这种高效的协同工作模式,不仅缩短了决策周期,提高了决策质量,还确保了防汛指令的迅速传达与执行,为有效应对洪涝灾害赢得了宝贵时间。此外,防汛视频会商系统还具备强大的数据整合与分析能力,能够对海量数据进行深度挖掘,发现潜在规律,为长期防汛规划、风险评估及资源优化配置提供有力支持^[4]。

结束语

水利信息化技术在水利工程防汛中的运用,不但大大提高了防洪管理的智能化、精细化程度,还大大提高了防洪管理的时效性和准确率。通过整合了智慧云、大数据、物联网、卫星定位系统等新型信息通信手段,我们已经形成了快捷、全面的防汛工程信息化管理系统,并实现了对水情数据的即时监控、高速传送和智慧分析。展望在未来,随着信息科技的不断进步和发展,水利信息化科技也必将在我国水利工程防汛中起到越来越关键的角色,为维护公民的生命财产安全、为推动社会经济可持续发展而贡献力量。

参考文献

- [1]孟迎.济宁市水利信息化智慧防汛系统应用技术研究[J].水利技术监督,2021(08):46-48+98.
- [2]钟金武.水利技术创新对提高水利管理的作用研究[J].中国设备工程,2021(21):227-228.
- [3]蒋海霞.水利工程建设中水利防汛信息技术的应用[J].河北农机,2020(11):67-68.
- [4]李敬文,马新国,张长军.信息化技术在水利防汛工作中的应用研究[J].工程技术研究,2019,4(17):249-250.