

信息化时代的水利水电工程安全管理

伍 未 朱奕鑫

杭州定川信息技术有限公司 浙江 杭州 310008

摘 要：通过应用信息化技术，实现实时监测、智能预警与快速响应，显著提升了管理效率与安全水平，但是信息化技术应用不充分、安全管理信息系统不完善、管理人员信息化素养不足等问题依然存在。本文探讨了这些问题，并提出加强信息化技术应用、完善安全管理信息系统、提升管理人员信息化素养、加强信息安全防护及优化安全管理流程等对策，旨在推动水利水电工程安全管理向智能化、高效化方向发展。

关键词：信息化时代；水利水电；工程安全管理；策略

引言

随着信息化技术的飞速发展，水利水电工程安全管理迎来了新的变革。信息化技术的融入，不仅提高了管理效率，还降低了安全风险，为水利水电工程的稳定运行提供了有力保障。但当前水利水电工程安全管理在信息化应用方面仍存在诸多不足，亟需采取有效措施加以改进。本文旨在深入分析这些问题，并提出相应的对策与建议，以期为水利水电工程的安全管理提供参考。

1 信息化时代水利水电工程安全管理的重要性

通过自动化数据采集与处理系统，能够实时、准确地捕捉工程运行的关键参数，大大减轻了人工负担，并减少了数据处理的延误与错误。这些数据经过云计算、大数据分析等先进技术的处理，迅速转化为直观的图表和报告，为管理人员提供了即时、全面的工程状态概览，使他们能够快速识别潜在问题并作出精准决策。远程监控与管理功能的实现，打破了地理限制，使管理人员无论身处何地都能轻松掌握工程动态，及时调度资源，有效应对各类突发情况，显著提升了安全管理的响应速度和执行力。信息化技术还推动了安全管理向事前预防的转变，通过集成先进的监测预警系统，实时监测工程结构的状态变化，预测极端天气和地质灾害等外部威胁，一旦检测到异常或潜在风险，立即触发预警机制，通知相关人员采取预防措施，有效遏制事故的发生。结合风险评估模型与预测算法，对水利水电工程面临的各种风险进行量化分析，帮助管理人员提前制定应急预案，合理分配资源，最大限度地降低风险发生的可能性和影响程度，确保工程安全稳定运行^[1]。而且信息化技术的应用还促进了水利水电工程的可持续发展，通过智能化调度系统实现水资源的精准调配，提高利用效率，减少浪费。

2 信息化时代水利水电工程安全管理存在问题

2.1 信息化技术应用不充分

尽管信息化技术凭借其高效、智能、实时的特性，在提升各行业管理水平方面已展现出巨大潜力，但在水利水电工程安全管理领域的应用却仍显不足，引起广泛重视。当前，一些水利水电工程在安全管理上过度依赖传统的人工手段，这种方式主要基于经验判断，缺乏科学的数据支持和高效的信息处理机制。安全隐患的排查多依赖于人工巡检，不仅效率低下，且难以全面覆盖潜在风险；安全信息的记录与传递则多采用纸质文档或口头方式，信息的准确性和时效性受到严重影响。随着水文地质条件的复杂多变和工程项目规模的持续扩大，传统管理方式在风险预警、应急响应等方面的局限性愈发明显，难以有效应对突发事件，确保工程安全。信息化技术的引入本应成为水利水电工程安全管理的一次革命性变革，通过集成物联网、大数据、云计算、人工智能等先进技术，可以实现对工程安全状态的实时监测、智能分析和快速响应，结合大数据分析预测潜在安全风险，通过云计算平台实现信息共享与协同管理，以及利用人工智能技术优化应急预案，提升应急处置的自动化和智能化水平，但是由于技术应用不充分，这些先进技术的巨大潜力尚未得到充分挖掘和利用。

2.2 安全管理信息系统不完善

许多现有系统在设计上过于简单，功能单一，仅限于基本的信息录入与查询，缺乏对海量安全监测数据的深度挖掘与综合分析能力，尽管工程现场不断产生大量安全数据，但系统却难以从中提炼出有价值的信息，以供管理人员做出科学决策。预警功能的缺失成为现有系统的另一大缺陷，在水利水电工程中，及时发现并预警潜在安全隐患至关重要，但是由于缺乏智能算法和模型的支持，现有系统往往无法实现这一目标，从而增加了事故发生的概率。此外技术标准不统一、接口设计不兼容等问题导致各安全管理信息系统之间难以实现数据的

无缝对接和共享,形成了严重的信息孤岛现象,这不仅降低了安全管理的效率和准确性,还限制了信息化技术在安全管理中的潜力发挥。所以这种不完善的安全管理信息系统给水利水电工程的安全运行带来了诸多不确定性,管理人员可能因数据无法及时共享和分析而无法准确掌握工程现场的安全状况,进而难以制定有效的应对措施;同时预警机制的缺失也意味着一旦发生事故,将难以迅速进行控制和救援,从而可能引发更大的损失。

2.3 安全管理人员信息化素养不足

在水利水电工程安全管理的核心领域,安全管理人员的信息化素养成为制约安全管理效能提升的关键因素,他们肩负着确保工程安全稳定运行、预防事故发生的重大责任。然而,随着信息技术的迅猛发展,传统的安全管理手段已难以应对当前复杂多变的安全挑战,这就要求安全管理人员必须具备与之匹配的信息化素养。但当前部分安全管理人员在信息技术的运用上存在明显不足,他们对现代信息技术的基本概念、原理了解不够深入,对信息化工具的操作也不够熟练,这严重限制了他们在安全管理过程中利用信息技术进行数据收集、分析、预警及应急响应能力。信息化素养的欠缺不仅导致安全管理人员在处理海量安全数据时效率低下,难以从复杂信息中准确识别潜在的安全隐患,更可能在紧急情况下无法迅速启动有效的应急响应机制,从而增加了安全事故的风险。此外部分安全管理人员对新兴安全管理软件、平台的接受度低,缺乏主动学习和应用的积极性,这些集成了大数据分析、人工智能算法等先进技术的平台,虽然能够实现对水利水电工程安全状态的实时监测与智能预警,但未能得到充分利用,安全管理水平因此难以获得实质性提升。信息化素养的不足还可能加剧信息孤岛现象,阻碍不同部门、层级之间的安全管理信息共享与协同,影响安全管理的全面性和连贯性,为安全隐患的滋生提供了可乘之机^[2]。

3 提升信息化时代水利水电工程安全管理的对策

3.1 加强信息化技术应用

为了显著提升水利水电工程的安全管理水平,确保其稳定运行与安全,加强信息化技术的应用已成为不可或缺的关键策略。这要求我们首先认识到,先进的信息技术设备是奠定安全管理效能提升的基石。所以积极引入高精度传感器、智能视频监控等现代化装备至关重要,它们能够实时捕获水位变化、结构应力、设备运行状况等工程现场的核心数据,为安全管理提供精确且及时的信息支撑。通过深度采集与分析这些数据,我们能及时发现并应对潜在的安全风险,采取预防措施,有效

预防事故的发生。同时开发并完善一个具备强大数据处理能力的安全管理信息系统同样关键,该系统需能对多监测点的数据进行综合分析,提取关键信息,并内置预警机制,一旦数据触及或超越预设安全阈值,立即触发警报,迅速通知相关人员采取行动。此举不仅能提升管理效率,还能减少人为错误,全面增强安全管理效能。鉴于信息化时代各类信息系统层出不穷,加强安全管理信息系统与其他系统的互联互通,实现数据共享与资源整合,对于提升安全管理水平同样至关重要,这不仅能提升数据利用率,还能促进跨部门协同作业,构建更为高效、协同的安全管理机制,但是信息化技术的应用非一朝一夕之功,它需要我们不断更新观念、深化认识,持续在技术引进、系统开发、人员培训等方面加大投入,并不断完善相关制度与政策,为信息化技术的有效应用提供坚实保障。

3.2 完善安全管理信息系统

为了有效提升安全管理效能,完善安全管理信息系统成为一项至关重要的任务,这不仅是对传统安全管理方式的一次革新,更是顺应时代发展潮流、确保水利水电工程安全稳定运行的必然选择。完善该系统的首要步骤是明确其功能需求,这涉及从基础的数据采集到复杂的数据处理与分析,乃至建立及时的预警机制。数据采集是信息系统的基石,需要全面、准确地捕捉设备状态、环境监测、人员作业情况等安全信息;数据处理与分析则利用先进算法和模型提炼、解读这些信息,揭示潜在安全隐患和风险趋势;预警机制则在关键时刻提前发出警报,为决策者提供宝贵响应时间,预防或减轻安全事故,所以选择合适的信息技术平台和开发工具至关重要,需要兼顾平台的成熟度、稳定性、扩展性和灵活性,以适应未来安全管理需求的变化。在系统设计与开发过程中,应注重用户体验,确保界面友好、操作简便,便于安全管理人员快速上手并高效利用系统资源。同时系统的测试和评估工作也不容忽视,通过严格测试流程发现并修复潜在漏洞和缺陷,确保系统稳定运行;评估工作则全面审视系统性能和效果,为后续优化升级提供科学依据。

3.3 提升安全管理人员信息化素养

为了系统性地提升安全管理人员在信息化时代的素养,构建一个持续性的培养体系显得尤为重要,这一体系的核心在于加强对安全管理人员的信息化培训与教育,这要求企业不仅定期组织信息技术基础知识讲座、专业技能工作坊,还应开设高级应用课程,确保每位安全管理人员都能熟练掌握数据分析软件、项目管理平

台、远程监控系统等关键信息技术工具和软件操作。通过这一系列培训,安全管理人员将能够更有效地运用信息技术手段进行安全风险评估、隐患排查及应急响应,从而大幅提升工作效率和准确性。同时企业应积极鼓励安全管理人员参与到信息化技术的实际应用与实践中,为他们创造机会参与到信息化系统的开发、测试、部署及日常维护中,通过亲身实践加深理解并积累宝贵经验,进一步提升解决实际问题的能力,并且企业应鼓励安全管理人员在遵循规范的基础上,积极探索信息技术在安全管理中的新应用和新方法,以推动安全管理模式的不断革新。为了激发安全管理人员的学习热情和积极性,企业还应建立有效的激励机制,设立明确的奖励标准,对在信息化应用中取得显著成效、提出创新建议或成功解决重大安全问题的安全管理人员给予物质奖励、职务晋升或荣誉表彰,从而在团队内部营造积极向上的学习氛围,促进整体信息化素养的全面提升^[3]。

3.4 加强信息安全防护

一是明确信息安全责任主体,细化信息安全要求,确保每项操作、每个环节均有章可循、有据可查。通过制定详尽的信息安全管理制度,规范信息的使用、存储和传输行为,可以有效预防信息泄露、篡改等安全事件,同时这些制度和规范需随信息化技术的发展不断更新完善,以应对新的安全威胁和挑战。二是先进的信息安全技术手段的应用,包括防火墙、入侵检测系统、数据加密等,它们共同构建起多层次、立体化的安全防护体系。防火墙能阻止未经授权的访问和攻击,保护系统免受外部威胁;入侵检测系统实时监测并识别潜在安全威胁,及时发出警报并采取措施;数据加密技术确保敏感信息的保密性和完整性。三是定期的系统安全检查和漏洞扫描,它们能及时发现问题并整改安全隐患和薄弱环节,防止攻击者利用漏洞进行攻击,从而进一步提升系统的安全性和稳定性,为水利水电工程的安全管理提供坚实保障。

3.5 优化安全管理流程

安全管理的核心在于预防和控制各类安全风险,以

确保工程建设的顺利进行和人员生命财产的安全。根据工程的实际情况,制定具体、明确的安全管理目标,如降低事故发生率、提高应急响应速度等,并始终坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的原则,将安全理念贯穿于工程规划、设计、施工、运营等各个环节。还要制定科学合理的安全管理流程和规范,包括建立完善的安全管理制度,明确各级管理人员和作业人员的安全职责,制定详细的安全操作规程和应急预案等,以确保安全管理工作的有序进行,减少人为因素导致的安全隐患,但是仅有流程和规范尚显不足,还需加强对安全管理流程的监督和检查力度,建立健全的监督机制,定期评估并反馈安全管理流程的执行情况,通过现场检查、数据分析等手段,及时发现并纠正存在的问题和不足,确保各项安全措施得到有效执行。优化安全管理流程还应注重持续改进和优化,利用大数据、云计算、物联网等先进技术进行智能化改造,利用物联网技术实时监测工程现场的安全状况,提高应急响应的准确性和及时性,并鼓励员工提出改进建议,激发团队的创新活力,共同推动安全管理流程的不断完善。

结语

综上所述,信息化时代水利水电工程安全管理的重要性不言而喻。通过加强信息化技术应用、完善安全管理信息系统、提升管理人员信息化素养、加强信息安全防护及优化安全管理流程等措施,可以显著提升水利水电工程的安全管理水平。随着信息化技术的不断发展,水利水电工程安全管理将迎来更加智能化、高效化的新时代,为经济社会的可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1]阳晶晶.信息化时代的水利水电工程安全管理[J].水利电力技术与应用,2025,7(5):19.
- [2]徐悦.水利水电工程安全管理中信息化技术的应用[J].水电科技,2022,5(5):77.
- [3]程海.信息化技术在水利水电工程安全管理中的应用[J].四川建材,2021,47(12):221-222.