

信息化时代的水利水电工程安全管理

阳晶晶

浙江庆元抽水蓄能有限公司 浙江 丽水 323800

摘要：信息化时代，水利水电工程安全管理迎来革新。通过集成大数据、物联网、AI等技术，实现工程全生命周期数字化监控，精准预警潜在风险，优化资源配置。构建智能安防系统，提升应急响应能力，确保工程运行安全。强化人员信息技术培训，优化管理流程，促进跨部门协作与信息共享，共筑水利水电工程安全防线，推动行业高质量发展。

关键词：信息化时代；水利水电工程；安全管理

引言：随着信息技术的飞速发展，水利水电工程的安全管理迎来了前所未有的变革机遇。信息化不仅重塑了工程管理模式，还极大提升了安全监控与应急响应的效率和精度。面对复杂多变的自然环境与工程挑战，采用信息化手段加强水利水电工程的安全管理，成为确保工程稳定运行、保障人民生命财产安全的重要途径。因此，深入探讨信息化时代下水利水电工程安全管理的策略与实践，具有重要意义。

1 水利水电工程安全管理的现状与挑战

1.1 安全管理原则与现状

(1) 水利水电项目工程施工安全管理的基本原则。水利水电工程的安全管理首先遵循“安全第一，预防为主”的原则，这意味着在施工过程中，始终把保障施工人员的安全放在首位，同时积极预防各类安全事故的发生。此外，“全员参与，责任到人”也是重要的原则之一，强调安全责任需落实到每一个人，确保每位员工都能积极参与安全管理。(2) 当前安全管理的主要做法及成效。目前，水利水电工程的安全管理主要通过建立健全的安全生产管理体系来实现。这包括制定详尽的安全管理制度和操作规程，明确各级管理人员的职责，加强安全教育培训，提升施工人员的安全意识与应急处理能力。同时，定期开展安全检查，及时发现并消除安全隐患。这些措施在一定程度上减少了安全事故的发生，保障了工程的顺利进行。然而，随着工程的不断推进和施工环境的不断变化，仍需进一步优化安全管理措施，以适应新的挑战。

1.2 面临的主要挑战

(1) 施工环境复杂多变，自然条件恶劣。水利水电工程的施工环境通常复杂多变，且自然条件恶劣。山区、河流等地形地貌复杂，地质条件不稳定，加之气候条件多变，给施工带来巨大困难。恶劣的自然环境不仅

增加了施工难度，还提高了安全事故的发生风险。(2) 施工人员素质参差不齐，安全意识不足。施工人员是水利水电工程建设的主体，他们的素质直接影响施工质量和安全。然而，当前部分施工人员素质参差不齐，安全意识淡薄，缺乏必要的专业技能和安全知识。这容易导致违章操作和事故的发生，给工程带来巨大损失。

(3) 物资管理难度大，浪费现象严重。水利水电工程涉及大量物资的管理和使用。然而，由于施工环境复杂多变，物资在运输、储存和使用过程中容易受到损坏或丢失。同时，部分施工单位存在物资管理不规范、浪费现象严重的问题，这不仅增加了施工成本，还影响了工程的质量和进度。(4) 信息化技术在安全管理中的应用水平不高。信息化技术是提高安全管理效率和水平的重要手段。然而，当前在水利水电工程安全管理中，信息化技术的应用水平还不高。部分施工单位对信息化技术的认识不足，缺乏必要的资金投入和技术支持，导致安全管理信息化水平滞后于实际需求。这限制了安全管理工作的深入开展和持续改进。

2 信息化技术在水利水电工程安全管理中的应用

2.1 水情自动化监测系统

(1) 数据采集、实时监控与分析。水情自动化监测系统通过集成传感器、数据采集设备、通信网络和数据分析软件，实现了对水利水电工程周边水文环境的实时监测。系统能够自动采集水位、流量、降雨量等关键数据，并通过网络实时传输至监控中心。在监控中心，工作人员可以利用数据分析软件对采集到的数据进行处理和分析，及时掌握水情变化趋势，为工程决策提供有力支持。此外，系统还能根据预设的阈值和规则，自动发出预警信号，提醒管理人员采取相应措施，确保工程安全。(2) 系统优势与应用效果。水情自动化监测系统具有数据采集精度高、实时性强、分析准确等优点。它能

够实现对水情的全面、连续监测,有效弥补人工监测的不足。在水利水电工程中,该系统能够显著提高防洪减灾能力,减少因水情突变导致的安全事故。同时,通过数据分析,系统还能为工程调度和优化提供科学依据,提高水资源利用效率。

2.2 水质监测与评价系统

(1) 水质信息的实时获取与分析。水质监测与评价系统通过在水源地、处理厂、河道等关键位置安装水质传感器,实时获取水中的溶解氧、pH值、氨氮、总磷、总氮、浊度、温度等参数信息。系统将这些信息传输至数据处理中心,通过专业软件进行分析和评估,确保水质安全。此外,系统还能对历史水质数据进行比较和分析,预测水质变化趋势,为水质管理提供决策支持。

(2) 水污染预警与应急处理。当水质监测与评价系统发现水质参数异常时,会立即触发预警机制,将相关信息报送至管理人员。管理人员可以根据预警信息迅速采取应急处理措施,如关闭污染源、调整处理工艺、启动应急预案等,有效防止水质污染扩散和事态恶化。同时,系统还能对事故原因分析和责任追究提供有力证据^[1]。

2.3 电力配电系统信息化

(1) 提高配电系统通信的可靠性。电力配电系统信息化通过引入先进的通信技术和网络架构,实现了配电系统内部设备之间的高效通信。系统采用冗余设计、加密传输等技术手段,确保通信信号的稳定性和安全性。即使在网络故障或设备故障的情况下,系统也能自动切换至备用通信路径,保证数据传输的连续性。(2) 实现数据实时分析与监控。电力配电系统信息化还具备强大的数据分析和监控功能。系统能够实时采集配电设备的运行状态、电压、电流、功率等关键数据,并通过数据分析软件进行处理和分析。管理人员可以通过监控中心或移动设备随时查看配电系统的运行情况,及时发现并处理潜在的安全隐患。同时,系统还能根据历史数据和运行规律,对配电系统的运行状态进行预测和优化,提高系统的整体性能和稳定性。

2.4 物资管理系统

(1) 采购、存储、使用的全流程信息化管理。物资管理系统通过集成采购管理、库存管理、使用管理等功能模块,实现了物资管理的全流程信息化。系统能够记录物资的采购信息、入库信息、出库信息和使用情况,生成详细的物资台账和报表。管理人员可以随时查询物资的库存量、使用量和剩余量等信息,为物资调配和采购计划提供科学依据^[2]。(2) 物资消耗的准确统计与控制。物资管理系统还能对物资消耗进行准确统计和控

制。系统能够自动记录物资的使用情况,并根据预设的消耗定额和规则进行比对和分析。当发现物资消耗异常时,系统会立即发出预警信号,提醒管理人员进行调查和处理。通过精准统计和控制物资消耗,系统能够有效避免物资浪费和损失,提高物资利用效率。

2.5 施工现场监控系统

(1) 实时视频监控与安全隐患预警。施工现场监控系统通过安装高清摄像头和网络传输设备,实现了对施工现场的全面覆盖和实时监控。管理人员可以随时查看施工现场的实时画面,了解施工进度和安全状况。同时,系统还能对施工现场进行智能分析,自动识别安全隐患和违规行为,并发出预警信号。这有助于管理人员及时发现并纠正问题,防止安全事故的发生。(2) 人员行为规范与安全教育。施工现场监控系统还能对施工人员的行为进行规范 and 安全教育。系统能够记录施工人员的操作行为和工作状态,并通过数据分析评估其操作规范性和安全性。对于不规范的操作行为和违规行为,系统能够自动生成警示信息和教育材料,提醒施工人员注意安全和规范操作。此外,系统还能对施工人员的安全生产培训提供案例分析和教学素材,提高施工人员的安全意识和操作技能。

3 信息化时代水利水电工程安全管理的策略与建议

3.1 加强信息化基础设施建设

(1) 完善网络设施与数据平台。首先,要完善水利水电工程内部的网络设施,确保网络的稳定、高速和安全。建立覆盖全工程的网络体系,包括有线和无线两种通信方式,以满足不同场景下的通信需求。同时,构建统一的数据平台,实现各类数据的集中存储、管理和共享。数据平台应具备高可扩展性、高安全性和高可用性的特点,以应对大量数据实时处理的需求。(2) 提升数据处理与分析能力。在完善网络设施和数据平台的基础上,要不断提升数据处理与分析能力。引入先进的数据处理技术和算法,对采集到的海量数据进行深度挖掘和分析,发现数据背后的规律和趋势,为安全管理决策提供科学依据。此外,还应建立智能化的数据分析模型,实现数据的自动化处理和预警功能,提高安全管理的及时性和准确性。

3.2 提高管理人员与施工人员的信息素养

(1) 定期开展信息化技术培训。针对管理人员和施工人员,应定期开展信息化技术培训。培训内容应涵盖信息化技术基础知识、安全管理软件操作、数据分析与解读等方面。通过培训,使管理人员和施工人员能够熟练掌握信息化工具的使用方法,提升他们的信息素养和

操作技能。同时,还应鼓励他们在工作中积极应用信息化技术,形成良好的技术应用氛围。(2)强化安全意识与安全操作规程。在提高信息素养的同时,还应不断强化管理人员和施工人员的安全意识和安全操作规程。通过安全教育、安全演练等方式,增强他们的安全意识和自我保护能力。同时,明确安全操作规程和岗位职责,确保每个人都能按照规程操作,减少因人为因素导致的安全事故。

3.3 优化安全管理流程与机制

(1)建立健全信息化安全管理制度。结合信息化技术的特点和发展趋势,建立健全的信息化安全管理制度。制度应明确信息化安全管理的目标、原则、职责和流程等方面内容,为信息化安全管理提供制度保障。同时,还应建立完善的考核机制和奖惩制度,对安全管理工作进行定期考核和评估,激励管理人员和施工人员积极参与安全管理工作。(2)强化过程监管与实时反馈机制。利用信息化技术强化过程监管和实时反馈机制。通过安装智能监控设备、建立实时监测系统等方式,实现对施工现场的全面覆盖和实时监控。同时,建立高效的信息反馈渠道和快速响应机制,确保发现的安全隐患和问题能够及时报告并得到有效处理。此外,还应建立数据分析和评估机制,对安全管理工作的效果进行评估和改进^[3]。

3.4 推动技术创新与应用

(1)鼓励新技术、新设备的研发与应用。积极鼓励和支持新技术、新设备的研发与应用。加大投入力度,支持科研机构和企业信息化技术、物联网技术、人工智能技术等领域的研发和创新。同时,加强与国内外先进技术的交流与合作,引进和吸收先进的技术成果和管理经验。将新技术、新设备及时应用于水利水电工程的安全管理中,提高安全管理的科技含量和智能化水平。

(2)探索智能监控与预警系统的发展。探索智能监控与预警系统在水利水电工程安全管理中的应用。通过集成传感器、智能识别技术、数据分析算法等先进技术手段,构建智能监控与预警系统。系统能够自动识别和判断施工现场的安全隐患和异常情况,并及时发出预警信号。同时,系统还能根据历史数据和实时数据进行分析

和预测,提前发现潜在的安全风险并采取相应措施进行防范。

3.5 加强合作与协调

(1)与相关部门、科研机构及企业建立合作关系。加强与相关部门、科研机构及企业的合作与协调。通过签订合作协议、建立联合研发机构等方式,共同推进水利水电工程安全管理的信息化进程。与政府部门合作,争取政策支持和资金保障;与科研机构合作,引入先进的技术和研究成果;与企业合作,实现资源共享和优势互补。通过合作与协调,推动水利水电工程安全管理工作的创新发展。(2)推动信息共享与资源整合。推动信息共享与资源整合。建立信息共享平台或数据交换中心,实现各部门、各单位之间的信息共享和资源整合。这包括施工进度、安全隐患、环境监测数据、设备状态等多种类型的信息。通过信息共享,可以提高信息的透明度,促进各单位之间的沟通和协作,及时发现和应对潜在的安全风险。此外,还应对信息进行整合和分析,形成有价值的洞察。例如,通过对施工现场的视频监控数据进行分析,可以识别出常见的安全隐患或违规行为模式,进而制定相应的改进措施。对环境监测数据的整合,则可以评估整个工程对周围环境的影响,并采取相应措施保护环境。

结束语

综上所述,信息化为水利水电工程安全管理带来了质的飞跃,使之更加高效、精准和可持续。我们见证了智能监控系统的广泛应用,风险管理能力的显著提升,以及数据驱动决策时代的到来。然而,前路依然需要不断探索与实践,只有紧跟技术发展潮流,不断创新管理理念和方法,我们才能确保水利水电工程在信息化浪潮中乘风破浪,安全稳固地服务于国家建设与人民福祉。

参考文献

- [1]李立伟.信息自动化技术在水利水电工程建设中的应用[J].智库时代,2019,(17):172-173.
- [2]庄鹏.信息化时代水利工程施工管理的质量控制策略研究[J].建材与装饰,2020,(23):189-190.
- [3]周印光.信息化时代水利工程建设对生态环境的影响及对策分析[J].信息记录材料,2020,(13):115-116.