

信息化技术在新时期水利工程管理中的应用分析

苏 成 李海涛

菏泽市牡丹区刘庄引黄灌区管理服务中心, 山东 菏泽 274009

摘要:随着新时期信息化技术的广泛渗透,水利工程管理正面临前所未有的机遇和挑战。为此,聚焦于提高管理效率和质量、优化资源配置、提升管理水平这三大目标,深入剖析了信息化技术在水利工程管理中的应用现状及存在的问题,并提出了加强数据安全与隐私保护、加大技术研发投入、强化人员培训与能力建设等切实可行的解决方案。研究结论可为从事水利管理工作的人员提供参考借鉴,推动其管理理念和方式方法与时俱进,不断加快信息化步伐,为水利行业高质量发展贡献力量。

关键词:水利工程管理;信息化技术;数据安全

中图分类号:TP399;TV51

DOI: 10.3969/j.issn.2097-065X.2024.08.017

1 信息化技术在水利工程管理中的应用场景

1.1 数据采集与处理

在水利工程中,信息化技术的首要应用场景是数据采集与处理。这一过程通过现代技术手段,如传感器、遥感设备等,实现对水利工程运行状态的实时、精准数据采集。

首先,信息化技术通过传感器网络实现对水位、流量、水质等关键数据的实时监测。这不仅消除了传统手动数据采集可能带来的误差,同时也提高了数据的时效性,使管理者能够及时获知水利工程的实际运行情况。

其次,数据采集过程中应用了先进的处理技术,包括数据清洗、分析和整合。通过采用大数据分析、人工智能等技术,管理者可以从庞大的数据中提取有用信息,识别潜在问题,并作出更为精准的决策^[1]。例如,通过数据模型分析,可以预测水位波动、洪水概率,为紧急情况提前做好准备。

此外,数据采集与处理支持水资源的精细管理。管理者可以借助信息化技术追踪水资源的分布情况,实现对水流路径、土壤含水量等关键因素的实时监测,以便更好地进行水资源的优化配置和利用。

1.2 监测与预警系统

在水利工程中,监测与预警系统是信息化技术的关键应用场景,通过实时监测和智能预警,有效降低灾害风险,保障水利工程的安全和稳定运行。

首先,监测系统基于信息化技术构建大规模的传感器网络,用于实时监测水位、流量、水质等关键指标。这些监测数据通过远程传输,可以迅速传送到中央系统,为管理者提供实时、全面的水利工程运行状态信息。其次,监测系统结合先进的数据分析

技术,能够对历史数据和实时监测数据进行深度挖掘。通过建立模型和算法,系统可以识别异常变化、趋势演变,实现对潜在问题的早期发现,为决策提供科学支持。关键的一环是智能预警系统,它基于监测数据和分析结果,能够实现对潜在灾害等问题的快速响应。例如,当监测到水位超过安全范围、流量急剧增加等异常情况时,系统会自动触发预警机制,向相关部门和人员发送即时通知,以便采取紧急措施,降低灾害发生的可能性。监测与预警系统还可以与地理信息系统(GIS)结合,通过地理信息的空间分析,提高对潜在灾害影响范围的准确判断,为紧急救援和应急预案提供更精准的空间信息。

1.3 工程信息管理系统

工程信息管理系统涵盖了水利工程的各个方面,包括设计图纸、工程施工计划、材料采购清单等。这使得相关人员可以在一个统一的平台上获取所需信息,避免了信息孤岛和重复采集的问题,提高了信息的可靠性和一致性。其次,系统支持多用户协同工作,不同部门、团队的成员可以通过系统实现信息的共享与交流。这有助于加强跨部门协作,提高工程的整体协同效率。例如,设计团队可以及时了解到施工现场的实际情况,施工队伍也能获取最新的设计变更,从而实现更加紧密的协作。此外,工程信息管理系统还可以应用于项目进度跟踪。通过记录工程各个阶段的实际进展情况,管理者可以准确评估项目进度,发现潜在的问题,并及时采取措施进行调整^[2]。最后,工程信息管理系统为决策提供了数据支持。通过系统记录和分析工程过程中的各种数据,管理者可以从中提取规律、识别问题,为制定科学的决策提供有力依据,推动水利工程的高效管理,如表1所示。

表 1 工程信息管理系统涵盖内容

特点	描述
综合性	整合设计图纸、工程计划、材料清单等信息，避免信息孤岛和重复采集。
协同工作	支持多用户共享与交流，促进跨部门协作，提高整体协同效率。
进度跟踪	记录实际进展，准确评估项目进度，提高执行效率和及时性。
数据支持决策	记录并分析工程数据，为决策提供科学依据，推动高效水利工程管理。
提高信息可靠性	避免信息分散，整合信息提高可靠性和一致性。
实时管理支持	提供实时工程数据，使管理者能迅速了解情况，提高管理灵活性和反应速度。

1.4 决策支持系统

决策支持系统集成水利工程的各个方面的数据,包括实时监测数据、历史运行数据、工程设计参数等。通过数据的整合与分析,系统能够为管理者呈现全面、准确的工程信息,帮助管理者更好地了解当前状况,预测未来趋势。其次,系统应用了先进的数据分析技术,如大数据分析、人工智能等,能够从海量数据中挖掘潜在的规律和趋势。这有助于识别出工程运行中的问题、优化方案,并为管理者提供科学的数据依据,使决策更为精准和合理。决策支持系统还能模拟和预测不同决策方案的效果。通过建立模型,系统可以评估不同决策对工程运行的影响,帮助管理者在多个选项中做出明智的选择。例如,在水资源管理中,系统可以模拟不同的水资源配置方案,评估其对水利工程运行的影响,为最佳方案的选择提供科学依据。此外,决策支持系统也可以实现多维度的数据可视化,将复杂的数据呈现为直观、易理解的图表和图像,使管理者能够更直观地了解工程运行的状况,从而更好地做出决策。

2 存在的问题和挑战

2.1 数据安全性与隐私保护

在水利工程施工管理中,信息化技术的广泛应用引发了严重的数据安全与隐私保护问题。首先,水利工程所涉及的大量数据,包括水位、流量、工程设计图纸等敏感信息,一旦泄露或被攻击,可能导致灾害风险、水资源浪费等严重后果。其次,随着信息技术的发展,网络化和云计算的应用使得数据传输更频繁,也更容易受到网络攻击和数据篡改的威胁。隐私保护方面,水利工程中牵涉到用户隐私、工程计划等敏感信息。泄露这些隐私信息不仅侵犯了个体隐

私权,还可能对国家安全和水利工程的整体运行产生负面影响。

2.2 技术更新换代的压力

在水利工程施工管理中,信息化技术的快速发展带来了技术更新换代的压力。首先,水利工程的生命周期较长,一旦采用某种信息化技术,就可能因为技术的过时而导致系统无法满足新需求或存在安全隐患。这引发了管理者面临的问题,即如何在工程运行中及时地进行技术更新。其次,技术的迅猛发展使得新一代的信息化技术层出不穷,从传感器技术到大数据处理,再到人工智能等,涉及的领域广泛而复杂^[3]。管理者需要不断关注和了解最新的技术趋势,以便做出明智的决策,确保水利工程施工管理系统具备先进的技术基础。此外,解决技术更新带来的维护和升级问题也是一大挑战。替换旧设备、升级系统往往需要大量的资金和人力,而在操作过程中可能会对工程的正常运行产生一定的影响。

2.3 人员培训与素质提升的需求

信息化技术在水利工程施工管理中的广泛应用带来了人员培训与素质提升的迫切需求。首先,新型的信息技术不断涌现,如大数据分析、人工智能等,需要管理人员具备更高水平的专业知识。培训水平不足的管理人员可能无法充分利用新技术,导致信息化应用效果不佳。其次,信息化技术的引入改变了传统水利工程施工管理的业务流程和工作方式。管理人员需要适应新的工作环境,熟练掌握相关工具和系统操作。对于年长的从业者来说,需要经过培训提升适应新工作模式的能力,以确保信息化技术的顺利应用。此外,信息化技术的维护和管理涉及到网络安全、系统运维等方面的知识,对人员的综合素质提出了更高要求。管理者需要具备解决技术问题、应对系统故障的能力,以保障水利工程信息系统的稳定运行。

3 解决问题的方案

3.1 加强数据安全性与隐私保护措施

加强数据安全性与隐私保护措施的策略是水利工程施工管理中解决信息化技术问题的重要一环。首先,建立全面的数据安全政策体系,明确数据访问权限和使用规范。通过制定详细的权限管理策略,确保只有经过授权的人员能够访问和修改敏感数据。例如,将不同级别的数据划分为公开、内部、机密等级别,并对每个级别设定相应的权限。同时,采用先进的加密技术对数据进行保护,确保数据在传输和存储过程中不被非法获取。例如,使用 SSL/TLS 协

议对数据传输进行加密,利用强密码和加密算法保护存储在数据库中的敏感信息,如图 1 所示。其次,实施强化的身份认证机制,确保只有合法用户能够访问系统。采用多因素认证,例如结合密码和生物特征信息进行身份验证,提高系统的安全性。与此同时,建立日志监控系统,对系统的访问和操作进行实时监测,及时发现异常行为。此外,加强员工的安全教育和意识培养,使其了解数据安全的重要性,防范社会工程学攻击等人为因素。通过定期的培训和模拟演练,提高员工对数据安全的保护意识,减少人为疏漏。最后,建立紧急响应机制,一旦发生数据泄露或安全事件,能够迅速做出反应、隔离问题,并进行事后的调查和整改。这包括建立灵敏的警报系统、定期的安全漏洞扫描和漏洞修复等手段。

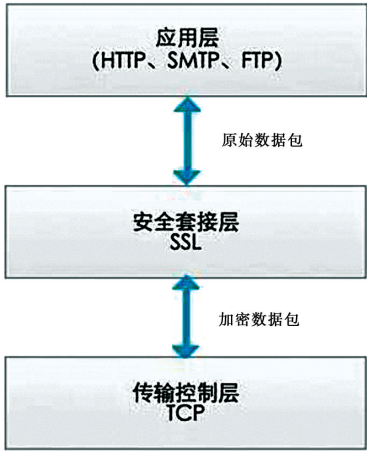


图 1 SSL/TLS 协议对数据传输进行加密

3.2 加大技术研发投入力度

加大技术研发投入力度是解决水利工程施工中信息化技术问题的战略。首先,建立长期的技术研发规划,确保投入能够满足不断变化的管理需求。通过对新兴技术的深入研究,例如人工智能、物联网等,提前洞察技术趋势,确保水利工程施工管理系统的技术处于领先地位。同时,促进产学研合作,加强与高校、科研机构的合作,共同推动前沿技术的研发与应用。建立创新性的项目合作机制,吸引更多专业人才和研究团队参与水利工程施工管理领域的技术研发。通过产业界与学术界的深度融合,加速技术的推陈出新^[4]。其次,设立专项资金用于技术研发,确保研发团队有足够的资源和支持。引导企业加大研发投入,鼓励创新型企业在水利工程施工管理领域进行技术攻关。例如,政府可以通过税收政策、研发补贴等方式提供激励,吸引更多企业参与到技术研发中来。此外,建立创新平台和实验基地,为技术研发提供实际应用的场景。通过在实际水利工程施工中进行试点,

验证新技术的可行性和效果。这有助于将研发的技术成果更迅速地转化为实际应用,提高技术推广的效率。最后,建立技术人才培养机制,确保水利工程施工管理领域有足够的专业人才。通过设立奖学金、培训计划等,吸引更多人才从事水利工程施工管理的技术研发工作,为行业的技术进步提供人才支持^[5]。

3.3 加强人员培训与素质提升工作

加强人员培训与素质提升工作是解决水利工程施工管理中信息化技术问题的关键策略。首先,建立全面的培训计划,覆盖从高层管理者到基层操作人员的各个层次。培训内容应包括信息化技术的基础知识、系统操作技能、安全意识等方面,以确保全员能够适应新技术环境。同时,采用多样化的培训方式,包括线上培训、线下培训、实践操作等,以满足不同人群的学习需求。例如,可以建立在线学习平台,提供随时随地的学习资源,方便员工进行自主学习。其次,注重培养团队协作和沟通能力。信息化技术的应用往往涉及多个部门、多个岗位的协同工作,因此员工需要具备良好的团队协作和沟通技能。通过团队建设、协作培训等方式,提高员工的协同工作能力。此外,定期组织专业技术培训和交流会议,邀请行业专家和技术领域的精英进行经验分享。这有助于员工了解最新的技术发展趋势,促使其不断提升自身的专业水平^[6]。最后,建立员工考核和激励机制,将信息化技术应用能力纳入考核体系。通过激励措施,如技术竞赛、技能认证等,激发员工的学习积极性,提高其信息化技术的应用水平。

参考文献:

[1] 张广振. 基于数字技术的水利工程档案信息化管理路径分析[J]. 兰台内外, 2023(30): 30-32.

[2] 孙寿鹏. 新时期水利工程运行管理标准化建设策略探究[J]. 水上安全, 2024(3): 19-21.

[3] 李陇华. 新形势下农业水利工程施工管理路径探析[J]. 山西农经, 2024(1): 134-136.

[4] 莫建均. 新时期水利工程建设管理创新思路探索[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(36): 193-195.

[5] 杜丽荣, 陈代鑫. 信息化技术在农田水利工程施工管理中的应用[J]. 河北农机, 2023(14): 57-59.

[6] 周君龙, 王力, 薛玉芝. 高标准农田水利工程施工中的质量控制实践[J]. 数字农业与智能农机, 2024(6): 77-80.

作者简介: 苏 成, 男, 1970 年生, 工程师。研究方向为水利工程施工。