

信息化技术在农田水利工程施工管理中的应用

康 倩

新疆峻特设计工程有限公司 新疆 喀什 844000

摘 要：信息化技术凭借其高效、精准的特性，正深度融入农田水利工程施工管理。在施工前期，可优化规划设计；施工中，实现进度动态监控、质量智能管控与安全风险预警。应用过程中面临技术集成、数据处理及人才短缺等难题。通过构建统一平台、加强技术研发、强化人才培养等对策，能有效化解困境，推动信息化技术在农田水利工程施工管理中发挥更大效能，提升工程建设质量与管理水平。

关键词：信息化技术；农田水利工程；施工管理；应用

引言

随着农业现代化进程加速，农田水利工程建设规模与复杂度持续攀升，传统施工管理模式已难以满足需求。信息化技术的发展为其带来新契机，物联网、大数据、BIM等技术在工程领域的应用日益广泛。本文基于此背景，深入探讨信息化技术在农田水利工程施工管理各环节的具体应用，剖析应用过程中面临的挑战并提出针对性对策，旨在为推动农田水利工程施工管理信息化、智能化发展提供理论与实践参考。

1 信息化技术概述

信息化技术是以计算机技术、通信技术和控制技术为核心，通过对信息的获取、处理、存储、传输与应用，实现信息资源优化配置和价值提升的综合性技术体系。其发展历程涵盖了从电子管计算机到量子计算、从模拟通信到6G移动通信、从单机系统到万物互联的演进，形成了庞大且复杂的技术生态。计算机技术作为信息化技术的核心基础，经历了从硬件架构革新到软件生态完善的蜕变。芯片制程不断向纳米级演进，多核处理器与异构计算架构提升了数据处理能力；操作系统从单用户到分布式、虚拟化的转变，以及编程语言的迭代更新，使软件开发更高效且能适配多样化应用场景。通信技术方面，从传统的电缆、微波通信发展到光纤通信与无线通信并存，5G及未来6G技术凭借高速率、低时延、大容量的特性，推动信息传输突破物理限制，实现全球范围内的实时互联互通。数据存储技术在信息化进程中也扮演关键角色。从机械硬盘到固态硬盘，再到分布式存储、云存储的兴起，数据存储容量不断扩大，安全性和可靠性显著提升。数据处理技术借助大数据分析、人工智能算法，能从海量复杂数据中挖掘有价值信息，为商业决策、科学研究提供支持。随着物联网技术的成熟，信息化技术进一步拓展到万物互联领域。传感器、

射频识别等设备实现物理世界与数字世界的连接，使各类物体具备感知、通信和智能决策能力。区块链技术以其去中心化、不可篡改的特性，为信息交互提供新的信任机制，革新数据共享模式。信息化技术正以多技术融合的态势，持续推动社会各领域的数字化变革，重塑人类生产生活与产业发展格局。

2 信息化技术在农田水利工程施工管理中的具体应用

2.1 施工前期规划与设计优化

（1）借助地理信息系统（GIS）与遥感技术，对农田水利工程施工区域进行全方位地形测绘与数据采集，可精准获取地形地貌、土壤类型、水文地质等关键信息。通过构建高精度的三维地理模型，直观呈现施工区域的地形起伏、水系分布情况，为工程选址、线路规划提供科学依据，避免因地形复杂导致的施工难题与成本增加。（2）利用建筑信息模型（BIM）技术，在虚拟环境中对农田水利工程进行数字化建模，涵盖建筑物结构、管道布局、设备安装等各个细节。通过BIM模型的多专业协同设计，可提前发现设计中的冲突与不合理之处，及时进行优化调整，有效减少设计变更，提高设计质量与效率，确保施工方案的可行性与经济性。（3）运用大数据分析技术，整合以往农田水利工程的施工数据、材料性能数据、成本数据等，结合当前工程的实际需求，进行施工方案的模拟与评估。通过模拟不同施工方案下的工期、成本、资源消耗等指标，为选最优方案提供数据支持，以实现施工前期规划与设计的科学化、精细化^[1]。

2.2 施工进度动态监控

（1）在农田水利工程施工现场部署物联网传感器，如定位传感器、压力传感器、位移传感器等，实时采集施工设备运行状态、材料运输进度、工程实体完成量等数据。这些数据通过无线网络传输至监控中心，形成动态的施工进度数据库，施工管理人员可随时获取施工

现场的最新进展情况。(2)将施工现场采集的数据与施工进度计划进行实时对比分析,利用进度管理软件直观展示实际进度与计划进度的偏差情况。当出现进度滞后时,系统自动生成预警信息,并结合历史数据与当前施工条件,分析进度滞后的原因,如设备故障、材料短缺、天气影响等,为施工单位采取针对性的纠偏措施提供依据。(3)通过可视化的进度监控平台,以图表、三维模型等形式展示施工进度全貌,方便施工各方人员直观了解工程进展情况。支持多维度的进度查询与分析,如按施工区域、施工工种、时间周期等,便于施工单位进行资源调配与进度协调,确保农田水利工程按计划顺利推进。

2.3 施工质量智能管控

(1)在农田水利工程施工过程中,利用物联网传感器对关键施工环节的质量参数进行实时监测,如混凝土浇筑温度、强度,土方压实度,管道连接密封性等。传感器采集的数据实时上传至质量管控系统,与预先设定的质量标准进行对比分析,一旦发现数据异常,立即发出警报,提醒施工人员及时采取措施进行整改。(2)借助机器视觉技术,对施工现场的工程实体进行图像采集与分析,自动识别施工质量缺陷,如混凝土表面裂缝、管道安装偏差等。通过深度学习算法对大量质量缺陷图像进行训练,提高缺陷识别的准确性与效率,实现施工质量问题的快速检测与定位,为质量整改提供精确指导。(3)运用区块链技术建立施工质量追溯体系,将施工过程中的原材料检验数据、施工记录、质量检测报告等信息进行加密存储,形成不可篡改的质量数据链。当出现质量问题时,可通过区块链追溯系统快速定位问题源头,明确质量责任,同时为后续工程质量改进提供数据支持,保障农田水利工程施工质量的可靠性与可追溯性^[2]。

2.4 施工安全风险预警

(1)在农田水利工程施工现场布置智能监控设备,如高清摄像头、红外传感器、气体检测仪等,对施工现场的人员行为、设备运行状态、环境参数等进行全方位实时监测。通过图像识别与数据分析技术,自动识别施工人员的违规操作行为,如未佩戴安全防护用具、违规用电等,以及设备的异常运行状态,及时发出预警信息。(2)利用风险评估模型,结合施工现场的历史安全数据、当前施工条件与环境因素,对潜在的安全风险进行动态评估。通过分析施工区域的地质条件、天气变化、施工工艺等因素,预测可能发生的安全事故类型与风险等级,提前制定相应的防范措施,降低安全事故发生的概率。(3)构建施工安全预警平台,将各类安全风

险预警信息进行集中管理与展示,以短信、APP推送等方式及时通知相关施工管理人员与作业人员。平台支持安全风险预警信息的统计分析与趋势预测,帮助施工单位总结安全管理经验,不断完善安全风险防控体系,保障农田水利工程施工过程中的人员与设备安全。

3 信息化技术在农田水利工程施工管理应用中面临的挑战与对策

3.1 面临的挑战

3.1.1 技术集成难度大

农田水利工程施工管理涉及地理信息系统(GIS)、物联网(IoT)、无人机监测、三维建模等多种信息化技术,各技术体系架构、数据格式与通信协议差异显著。GIS系统以空间数据为核心,用于工程地理环境分析与规划;物联网设备则通过传感器实时采集水位、土壤湿度等物理参数,两者数据结构与传输方式截然不同。施工过程中的BIM模型构建与现场监测数据难以无缝对接,导致信息孤岛现象频发。不同厂商提供的信息化产品缺乏统一接口标准,各子系统间的兼容性问题突出,使得多源数据融合与业务流程协同难以实现。这种技术集成困境,严重制约了信息化技术在农田水利工程施工管理中的整体效能发挥,无法形成完整的数字化管理闭环,影响工程进度把控与施工决策的及时性、准确性。

3.1.2 数据处理与分析能力不足

农田水利工程施工过程中,传感器网络、无人机巡查、监控设备等持续产生海量异构数据,涵盖空间数据、时间序列数据、图像视频数据等多种类型。传统的数据处理技术难以满足实时性、准确性与深度分析需求。例如,面对高频采集的土壤墒情数据,常规统计分析方法无法挖掘数据背后的变化趋势与影响因素;无人机获取的高分辨率影像数据,在处理效率与特征提取精度上存在瓶颈。数据清洗、降噪、归一化等预处理环节缺乏高效算法支撑,导致原始数据质量参差不齐,进一步加大数据分析难度。在复杂的施工环境下,数据量的激增与分析能力的滞后,使得管理者难以快速获取有价值的信息,无法为施工方案优化、风险预警等提供有效决策依据,削弱了信息化技术在施工管理中的实用价值^[3]。

3.1.3 专业人才短缺

信息化技术在农田水利工程施工管理中的应用,要求从业人员既具备水利工程专业知识,又掌握信息技术操作技能。当前行业内精通GIS系统开发、数据建模分析与水利施工管理的复合型人才极为稀缺。大部分施工管理人员对信息化技术的认知停留在基础操作层面,缺乏深入理解与应用创新能力,无法充分发挥信息化系统的

功能优势。例如,面对施工进度管理软件,仅能完成数据录入与简单报表生成,难以利用其进行施工方案模拟与资源优化配置。新入职的信息技术人员虽掌握前沿技术,但对农田水利工程施工流程与业务需求了解不足,导致开发的信息化系统与实际施工场景脱节。这种人才结构失衡与能力断层,成为阻碍信息化技术在农田水利工程施工管理中深入应用与持续发展的关键因素。

3.2 对策

3.2.1 构建统一的数据标准与集成平台

为打破信息化技术集成壁垒,需构建统一的数据标准与集成平台。定义涵盖数据格式、编码规则、传输协议等方面的标准化规范,确保不同来源、不同类型的数据具有一致性与互操作性。在空间数据方面,统一采用国际通用的地理坐标系统与数据交换格式;对于传感器采集的物理参数数据,制定统一的数据字典与元数据标准。在此基础上,搭建集成平台,运用微服务架构与API接口技术,实现GIS、物联网、BIM等系统的无缝对接。通过数据抽取、转换、加载(ETL)技术,将分散的多源数据整合至数据仓库,构建统一的数据资源池。该平台能够实时同步与共享数据,支持跨系统的业务协同与数据交互,为施工管理提供全面、准确、实时的数据支撑,形成一体化的数字化管理体系。

3.2.2 加强数据处理与分析技术研发

针对数据处理与分析能力不足的问题,需加大技术研发投入,引入先进的数据处理算法与分析模型。在数据预处理环节,研发自适应数据清洗算法,结合机器学习技术自动识别与纠正异常数据,提升数据质量。运用分布式计算框架与流处理技术,实现海量数据的实时存储与快速处理,满足施工管理对数据时效性的要求。在数据分析层面,构建基于深度学习的预测模型,对施工进度、水文变化、设备运行状态等进行精准预测与趋势分析;利用计算机视觉技术对无人机影像与监控视频进行智能分析,自动识别施工质量缺陷与安全隐患。开发可视化数据分析工具,以直观的图表、地图等形式展示

分析结果,辅助管理者快速理解数据背后的信息,为施工决策提供科学依据。

3.2.3 强化人才培养与技术培训

解决专业人才短缺问题,需强化人才培养与技术培训体系。在企业内部,建立常态化的培训机制,针对不同岗位需求设计分层分类的课程。对施工管理人员,开展信息化技术应用培训,涵盖GIS操作、数据平台使用、施工管理软件功能拓展等内容,提升其数字化管理能力;对信息技术人员,组织农田水利工程施工业务培训,使其深入了解施工流程、技术规范与管理需求,增强技术研发与实际应用的契合度。鼓励企业与高校、科研机构合作,共建人才培养基地,开展产学研联合培养项目,定向培养既懂水利工程又精通信息技术的复合型人才。建立人才激励机制,通过项目实践、技术竞赛等方式激发员工学习与创新热情,打造一支高素质的信息化施工管理人才队伍,为农田水利工程施工管理的信息化发展提供人力保障^[4]。

结语

综上所述,信息化技术在农田水利工程施工管理中的应用,革新了传统管理模式,显著提升了施工规划设计、进度管控、质量监督及安全管理的效率与精准度。尽管当前应用存在技术、数据、人才等方面的挑战,但通过切实可行的对策,有望突破瓶颈。未来,随着技术的不断进步与完善,信息化技术将在农田水利工程施工管理中发挥更关键作用,为农业可持续发展筑牢坚实基础。

参考文献

- [1]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.
- [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]赵锋.信息化技术在农田水利工程施工管理中的应用[J].农家参谋,2024(26):75-77.
- [4]张彦.农田水利工程施工管理中信息化技术的应用[J].农业工程技术,2023,43(2):73-74.