

通信工程施工的信息化管理策略研究

崔汉林

山东省邮电工程有限公司青岛分公司 山东 青岛 266071

摘要: 通信工程施工信息化管理通过技术提升效率、保障质量安全、促进协同。其技术支撑包括物联网、大数据、BIM、云计算与移动端集成。实施路径包括标准化数据接口、模块化开发、分阶段推进及人员培训与组织变革。面临数据安全、系统集成、人员抵触、技术更新与维护成本等挑战,需通过加密传输、中间件技术、变革管理沟通、模块化架构设计等策略应对。最终确保信息化管理系统稳定运行,持续发挥核心价值,推动施工管理向精细化、高效化、规范化方向发展。

关键词: 通信工程; 施工管理; 信息化建设; 管理体系优化

引言: 在通信工程领域, 施工管理正经历着从传统模式向信息化管理的深刻变革。信息化管理凭借其高效、精准、协同等优势, 成为提升通信工程施工质量、效率与安全的关键手段。它不仅能实现施工效率提升与资源优化配置, 保障工程质量与管控安全风险, 还能促进跨部门协同与信息透明化。然而, 在推进过程中, 通信工程施工信息化管理也面临数据安全、系统集成、人员抵触、技术更新等诸多挑战。本文将深入探讨其核心价值、技术支撑、实施路径及应对策略, 为行业发展提供有益参考。

1 通信工程施工信息化管理的核心价值与目标

1.1 提升施工效率与资源优化配置

通信工程施工信息化管理通过构建高效的管理体系, 实现施工效率的显著提升与资源的优化配置。动态调度与实时监控的协同机制, 打破了传统施工管理的信息壁垒, 实现施工各环节的实时联动, 确保施工流程衔接顺畅, 减少不必要的工序等待时间, 提升整体施工进度。人力与物资的精准匹配模型, 能够根据施工进度与工序需求, 合理调配人力与物资资源, 避免人力冗余或物资短缺的情况出现, 降低资源浪费, 提高资源利用效率, 进而降低施工成本, 保障施工任务在规定期限内高效完成, 推动施工管理向精细化、高效化方向发展。

1.2 保障工程质量与安全风险管控

保障工程质量与管控安全风险是通信工程施工信息化管理的重要目标。基于数据的质量检测标准体系, 整合施工各环节的相关数据, 建立统一的质量检测标准, 实现对施工质量的全面、精准把控, 确保施工全过程符合质量要求, 减少质量隐患。风险预警与应急响应的闭环管理, 通过对施工过程中的各类风险因素进行实时监测与分析, 及时发出风险预警信号, 同时制定完善的应

急响应流程, 实现风险发现、预警、处置、反馈的全闭环管理, 有效规避安全风险, 防范安全事故发生, 保障施工人员人身安全与工程财产安全, 确保工程质量与施工安全的双重保障。

1.3 促进跨部门协同与信息透明化

通信工程施工信息化管理能够有效促进跨部门协同, 实现信息透明化。全生命周期数据共享平台构建, 整合施工全过程的各类数据信息, 实现数据的集中管理与共享, 打破各部门之间的信息孤岛, 让各部门能够及时获取所需信息, 提升工作衔接效率。利益相关方协同决策机制, 依托共享的信息资源, 搭建协同决策平台, 让各利益相关方能够充分参与决策过程, 基于统一的信息基础达成决策共识, 减少决策分歧, 提高决策的科学性与合理性, 同时实现施工全过程信息的公开透明, 确保各环节可追溯、可监管, 提升施工管理的规范化水平。

2 通信工程施工信息化管理的技术支撑体系

2.1 物联网 (IoT) 技术应用

物联网技术为通信工程施工信息化管理提供核心感知支撑, 实现施工全流程的智能化监测与预判。设备状态实时感知与故障预测功能, 通过在施工设备关键部位部署感知节点, 持续采集设备运行的各类数据, 构建设备运行状态的动态监测模型, 能够精准识别设备运行过程中的异常特征, 并基于数据规律预判设备故障发生的可能性, 提前发出故障预警信号, 为设备的预防性维护提供依据, 减少设备突发故障对施工进度的影响。环境参数动态监测与自适应调整功能, 可实时采集施工区域的温度、湿度、信号强度等环境参数, 建立环境参数与施工工艺、设备运行参数的关联体系, 根据环境参数的变化自动调整施工设备的运行参数与施工工艺参数, 确保施工过程在适宜的环境条件下开展, 保障施工质量与

施工效率的稳定提升。

2.2 大数据分析 with 挖掘技术

大数据分析 with 挖掘技术是通信工程施工信息化管理的核心分析引擎，深度挖掘施工数据背后的价值。施工进度与资源消耗的关联分析，整合施工全过程中进度数据、人力投入、物资使用、设备能耗等多维度数据，通过大数据分析 with 方法梳理各要素之间的内在关联关系，识别影响施工进度的关键资源消耗节点，量化资源消耗变化对施工进度的影响程度，为资源调配策略的优化提供数据支撑，实现资源消耗与施工进度的精准适配。质量缺陷模式识别与预防策略生成，依托施工全过程积累的质量检测数据、施工工艺数据、环境数据等，通过数据挖掘技术识别质量缺陷的发生规律与特征模式，构建质量缺陷风险识别模型，能够提前预判潜在的质量缺陷风险，并基于分析结果自动生成针对性的预防策略，从施工工艺优化、流程管控等层面提前规避质量缺陷，实现质量管控从事后整改向事前预防的转变。

2.3 建筑信息模型 (BIM) 技术

建筑信息模型 (BIM) 技术为通信工程施工提供全流程可视化与协同化支撑，重塑施工设计与实施模式。三维可视化设计与施工模拟功能，构建通信工程全要素的三维信息模型，整合工程的管线布局、设备安装、结构布局等所有信息，实现设计方案的直观呈现，便于设计人员与施工人员之间的信息传递与沟通。基于三维模型开展施工全过程模拟，还原施工各阶段的流程、工序衔接、空间布局等实际场景，提前发现施工过程中可能出现的衔接问题与空间冲突，优化施工流程与工序安排，降低施工实施过程中的变更风险。碰撞检测与优化方案生成功能，通过三维模型的自动碰撞检测算法，精准识别管线、设备、结构之间的碰撞冲突与空间干涉问题，量化碰撞冲突的影响范围与严重程度，并基于模型数据自动生成多套优化方案，结合施工实际需求筛选最优解决方案，从设计源头避免施工过程中的返工与资源浪费，提升施工设计的精准性与施工实施的效率^[1]。

2.4 云计算与移动端集成

云计算与移动端集成技术构建通信工程施工信息化管理的远程协同与移动作业体系，打破空间与时间限制。远程协作与实时审批流程优化功能，依托云计算平台的强大算力与存储能力，集中存储施工全过程的所有数据信息，搭建跨地域、跨部门的远程协作环境，实现各参与方基于云端平台的实时数据共享与协同工作。构建云端实时审批流程，将审批节点、审批流程数字化，审批人员可随时随地通过云端接口接收审批任务，在线

完成审批操作，大幅缩短审批流程耗时，提升施工流程的流转效率。移动端数据采集与任务派发系统功能，开发适配各类施工场景的移动端应用，施工人员可通过移动终端实时采集施工进度、质量检测、现场情况等数据，并同步上传至云端平台，实现数据的实时更新与共享。管理人员可通过移动端平台向施工人员精准派发施工任务、推送作业指令，实时跟踪任务执行进度，形成移动端采集、云端处理、移动端派发的闭环作业体系，提升施工管理的灵活性与响应速度。

3 通信工程施工信息化管理的实施路径

3.1 标准化数据接口与协议统一

标准化数据接口与协议统一是通信工程施工信息化管理顺利实施的基础前提，核心在于打破不同系统间的信息壁垒，实现数据高效流转与有效利用。多系统数据互通与兼容性设计，需明确各类施工管理系统的交互需求，构建统一的标准化数据接口，规范接口的技术参数、数据传输格式与交互流程，确保不同功能、不同类型的管理系统能够实现无缝对接，避免因接口不统一导致的数据无法互通、信息脱节等问题。异构数据融合与清洗规则制定，针对施工过程中产生的不同来源、不同格式的异构数据，建立统一的数据融合规范，明确数据分类、编码标准，消除数据冗余与冲突^[2]。制定完善的数据清洗规则，对采集到的原始数据进行筛选、校验、修正，剔除无效数据、错误数据，确保数据的准确性、完整性与一致性，为后续的数据分析、决策制定提供可靠的数据支撑，保障信息化管理系统的稳定运行。

3.2 模块化功能开发与迭代升级

模块化功能开发与迭代升级是保障通信工程施工信息化管理系统适配施工需求、持续优化的关键路径。核心功能模块拆分与独立部署，结合通信工程施工信息化管理的核心需求，将系统功能拆解为多个独立的模块化单元，每个模块聚焦特定的管理场景与功能需求，实现模块的独立开发、测试与部署。这种模式不仅能够降低系统开发难度，缩短开发周期，还能提高系统的灵活性与可扩展性，便于后续根据施工管理需求的变化，对单个模块进行调整、升级，无需对整个系统进行大规模重构。基于用户反馈的敏捷开发模式，建立常态化的用户反馈收集机制，及时捕捉施工管理人员、一线作业人员在系统使用过程中遇到的问题与需求建议，将用户反馈作为系统迭代升级的核心依据。采用敏捷开发方法，快速响应需求变化，分阶段推进模块优化与功能升级，持续完善系统功能，提升系统的实用性与易用性，确保系统能够始终适配施工信息化管理的实际需求。

3.3 分阶段推进策略设计

分阶段推进策略设计能够有效降低通信工程施工信息化管理实施的风险,确保实施过程有序推进、落地见效。试点项目验证与问题修复,在全面推广前,选取具有代表性的施工项目作为试点,将信息化管理系统与试点项目的施工流程深度结合,全面测试系统的功能完整性、运行稳定性与适配性。在试点过程中,实时跟踪系统运行状态,及时发现系统存在的漏洞、功能缺陷以及与施工实际需求不匹配的问题,组织专业技术人员进行针对性修复与优化,完善系统流程与功能,积累实施经验,为后续规模化推广奠定坚实基础。规模化推广的复制路径优化,在试点项目验证通过、问题得到全面解决后,总结试点经验,提炼可复制、可推广的实施模式与方法,优化规模化推广的复制路径。明确推广的步骤、责任分工、时间节点,针对不同类型、不同规模的施工项目,制定差异化的推广方案,确保信息化管理系统能够快速、平稳地在各类项目中落地应用,实现施工信息化管理的全面覆盖,充分发挥信息化管理的核心价值。

3.4 人员能力培训与组织变革

人员能力培训与组织变革是通信工程施工信息化管理落地实施的重要保障,核心在于提升相关人员的数字化技能,优化组织架构与协作模式。数字化技能分层培训体系构建,根据不同岗位人员的工作需求与技能基础,建立分层分类的培训体系,针对管理人员重点开展系统操作、数据分析、决策应用等方面的培训,提升其数字化管理能力;针对一线作业人员重点开展数据采集、终端操作等基础技能培训,确保其能够熟练使用信息化工具开展工作。建立常态化培训机制,持续更新培训内容,适应系统迭代与技术发展需求,全面提升全体相关人员的数字化素养^[3]。跨部门协作流程再造与考核机制,打破传统部门之间的壁垒,结合信息化管理的需求,对跨部门协作流程进行重构,明确各部门的职责分工、协作节点与信息传递流程,实现各部门高效协同。建立与信息化管理相适配的考核机制,将数字化工作成效、跨部门协作效率等纳入考核范围,充分调动员工参与信息化管理的积极性与主动性,推动组织变革,确保信息化管理系统能够充分发挥作用。

4 通信工程施工信息化管理的挑战与应对策略

4.1 数据安全与隐私保护

数据安全与隐私保护是通信工程施工信息化管理过程中面临的核心挑战之一,施工过程中产生的各类数据涵盖施工进度、资源配置、质量检测、人员信息等关键内容,一旦出现数据泄露、篡改或滥用,将对工程施工

造成严重影响。数据在传输、存储、使用的全流程中,易受到各类安全威胁,同时隐私信息的保护需求也日益突出,如何在保障数据高效利用的同时,防范安全风险、保护隐私信息,成为信息化管理实施过程中必须解决的问题。针对这一挑战,需通过加密传输与访问控制机制设计构建全流程安全防护体系,对数据传输过程进行加密处理,确保数据在传输过程中不被窃取、篡改,同时明确不同岗位人员的数据访问权限,建立严格的访问控制规则,仅授权人员可访问对应等级的数据,杜绝越权访问行为^[4]。开展敏感信息脱敏处理与审计追踪,对涉及隐私和核心的敏感信息进行脱敏处理,去除可识别标识,避免信息泄露;建立完善的审计追踪机制,对数据的访问、修改、删除等操作进行全程记录,实现操作行为可追溯,及时发现异常操作并进行处置,全方位保障数据安全与隐私保护。

4.2 系统集成与兼容性风险

系统集成与兼容性风险是通信工程施工信息化管理实施中的重要挑战,随着信息化进程推进,施工管理过程中会引入多个不同功能的信息化系统,这些系统来自不同的开发主体,在技术标准、数据格式、接口规范等方面存在差异,易出现系统之间无法无缝对接、数据无法互通的问题,形成信息孤岛,影响信息化管理的整体效能。部分既有遗留系统与新增信息化系统之间的兼容性不足,难以实现协同运行,且数据迁移过程中易出现数据丢失、格式错乱等问题,进一步增加了信息化管理的实施难度。应对这一挑战,需注重中间件技术选型与接口标准化,结合施工信息化管理的实际需求,选取适配性强、兼容性高的中间件技术,搭建统一的系统集成平台,同时制定统一的接口标准,规范接口的技术参数、数据传输格式与交互流程,确保不同系统之间能够实现无缝对接、数据互通。优化遗留系统迁移与数据迁移策略,对遗留系统进行全面梳理,评估迁移可行性,制定科学的迁移方案,在迁移过程中做好数据备份、格式转换与校验工作,确保数据迁移的完整性与准确性,实现遗留系统与新增系统的平稳衔接、协同运行。

4.3 人员抵触与文化适应障碍

人员抵触与文化适应障碍是阻碍通信工程施工信息化管理落地的关键挑战,长期以来,施工人员习惯了传统的人工管理模式,对信息化工具的使用存在陌生感和抵触情绪,部分人员担心信息化技术会替代人工岗位,产生心理焦虑,主动接受和学习信息化技能的积极性不高。同时,传统施工管理中形成的工作习惯、协作模式与信息化管理要求存在差异,数字化文化尚未形成,各

岗位人员之间的协同配合不够顺畅,难以充分发挥信息化管理的优势。为应对这一挑战,需制定完善的变革管理沟通计划与激励机制,加强与施工人员的沟通交流,明确信息化管理的核心价值、实施意义以及对各岗位工作的优化作用,消除人员的思想顾虑,引导人员主动接受信息化变革。建立合理的激励机制,将信息化技能掌握程度、信息化工具使用成效与绩效考核挂钩,激发人员学习和使用信息化工具的积极性。加强数字化文化培育与标杆示范效应,通过常态化培训、宣传引导等方式,普及数字化理念,培育全员数字化素养,选取信息化应用成效显著的岗位或个人作为标杆,发挥示范引领作用,带动全员主动适应信息化管理模式,推动数字化文化落地生根。

4.4 技术更新与长期维护成本

技术更新与长期维护成本是通信工程施工信息化管理长期推进过程中面临的重要挑战,直接影响信息化管理的可持续性和长期成效。信息技术的迭代速度不断加快,新的技术、新的管理理念、新的应用场景不断涌现,通信工程施工的需求也在不断变化,原有的信息化系统、技术架构和功能设计容易出现滞后性,难以适配不断变化的施工管理需求和技术发展趋势,若不及时进行更新升级,将导致信息化系统的功能无法满足实际工作需要,进而影响信息化管理的效能,甚至制约施工管理水平的提升。信息化系统的长期稳定运行需要持续投入大量的人力、物力和财力,包括系统漏洞修复、功能优化升级、硬件设备更新、专业运维人员培养、技术支持等多个方面的成本,这些成本长期积累将给施工企业带来较大的经济压力^[5]。部分企业因成本考量,难以持续保障信息化系统的更新与维护投入,导致系统出现运行

不稳定、功能落后、安全隐患等问题,进而影响信息化管理的长期成效,甚至造成前期信息化投入的浪费。应对这一挑战,需注重模块化架构与可扩展性设计,在信息化系统开发初期,采用模块化的架构设计,将系统功能拆分为多个独立的、可灵活调整的模块,每个模块聚焦特定的管理场景和功能需求,便于后续根据技术更新和施工管理需求的变化,对单个模块进行升级优化,无需对整个系统进行大规模重构,有效降低系统更新的成本和难度,提升系统的适配性和扩展性。

结束语:通信工程施工信息化管理意义重大,虽在数据安全、系统集成、人员适应及技术成本等方面面临挑战,但通过构建全流程安全防护体系、注重中间件与接口标准化、制定变革管理沟通计划、采用模块化架构与云服务订阅模式等应对策略,可有效化解难题。只要持续优化技术支撑体系,遵循科学的实施路径,积极推动人员能力培训与组织变革,就能充分发挥信息化管理核心价值,提升施工效率与质量,保障安全,促进协同,推动通信工程施工行业高质量发展。

参考文献

- [1]王帅锋,张志光,陈峰.通信工程施工项目管理信息化研究[J].中国信息界,2024,(04):217-219.
- [2]杨方玉.基于信息化系统的通信工程项目管理效率提升研究[J].网络安全和信息化,2023,(09):72-74.
- [3]周健.关于加强信息化项目管理能力建设探讨[J].中国新通信,2021,23(06):106-107.
- [4]黄潇雄.通信工程施工过程中信息化管理的应用探讨[J].消费电子,2023,(01):77-79.
- [5]赵燕.通信工程施工过程中信息化管理的应用探讨[J].城市地理,2023,(21):28-30.