

信息化施工管理与传统管理模式的融合研究

余秋慧, 张冉冉

(商丘学院风景园林与建筑学院, 河南 商丘 476000)

摘要 信息化施工管理是运用信息技术手段对施工过程进行全面、系统和高效的管理。本文针对传统施工管理模式存在的一些问题和挑战,在阐述信息化施工管理内涵的基础上,研究了运用BIM、物联网、云计算、人工智能等技术进行信息化施工管理的方法,归纳了信息化施工管理与传统管理模式融合的策略。结果表明,信息化施工管理可以提高管理效率、降低风险、提升决策质量,并推动施工行业的数字化转型和能化发展。

关键词 施工管理; 信息化施工管理; BIM; 物联网; 云计算

中图分类号: TU71

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0082-03

传统施工管理模式是指在施工项目中,依赖于人工经验和技能进行管理的方式。传统管理模式中,人力资源的分配和管理主要依赖于项目经理和施工队伍的经验和判断;进度控制、资源管理主要依赖于人工的调度和协调;质量控制主要依赖于人工的检查和验收。传统施工管理方式容易受到主观因素的影响,导致管理的不一致性和不准确性。传统管理模式在信息传递和沟通方面也存在效率低下的问题。为了改进传统施工管理模式,可以考虑引入信息化技术和创新的管理方法。通过应用信息化技术,如云计算、物联网、大数据分析等,实现施工项目各个环节的信息化管理。信息化施工管理已经成为工程项目管理的一个研究热点,国内土木建筑科技工作者围绕信息化施工管理进行了很多探索,例如,郑建如等^[1]研究了基于BIM技术的施工信息高效传递,潘祥峰^[2]研究了基于BIM的桥梁工程设计与施工优化,丁嘉亮等^[3]研究了建筑工程施工信息化管理体系建设,姜雪峰^[4]研究了基于信息化技术的智慧施工动态管理,孙立锋等^[5]研究了信息化技术在水利工程施工管理中的应用。本文在研究信息化施工管理技术与方法的基础上探索了信息化施工管理与传统管理模式的融合。

1 信息化施工管理的内涵

信息化施工管理是指在施工过程中,利用信息技术手段对施工管理进行全面、系统和高效的管理。它包括了信息化技术、管理理论和实践相结合,以提高施工效率、优化施工流程、提高施工质量和安全等级为目标。信息化施工管理的内涵主要包括以下几个方面:

(1) 数据化管理:通过采集、存储和分析施工过程中的各种数据,实现对施工过程的全面监控和管理。

包括施工进度、资源使用情况、质量控制等方面的数据。

(2) 信息化协同:通过信息化技术,实现施工管理各个环节之间的协同和沟通,提高沟通效率和减少信息传递误差。(3) 智能化决策:通过数据分析和决策支持系统,对施工过程中的数据进行分析 and 挖掘,提供决策支持和优化建议,帮助管理者做出更准确、科学的决策。(4) 优化施工流程:通过信息化技术,对施工流程进行优化和改进,提高施工效率和质量。包括施工计划的优化、资源的合理配置、施工过程的优化等方面。(5) 安全管理:通过信息化技术,加强对施工现场的安全监控和管理,提高施工安全等级。包括安全检查、事故预警、应急响应等方面。

2 信息化施工管理技术与方法

2.1 物联网和传感器技术

(1) 设备监测和维护:通过在设备上安装传感器,可以实时监测设备的运行状态、温度、震动等参数,提前发现设备故障和异常,进行及时维修和保养,避免设备故障对施工进度影响。(2) 环境监测:利用传感器监测施工现场的温度、湿度、空气质量等环境参数,可以及时发现并解决施工现场的环境问题,提供良好的工作环境。(3) 材料管理:通过在材料上安装RFID标签或传感器,可以实现对材料的追踪和管理,可以准确记录材料的进出库信息,避免材料丢失和浪费,提高材料利用率。(4) 工人安全监测:通过佩戴传感器设备,可以监测工人的位置、体温、心率等信息,及时发现工人的安全问题,避免事故发生。(5) 施工现场监控:利用摄像头和传感器等设备,可以对施工现场进行实时监控和录像,提高施工现场的安全性和监管能力。

2.2 无人机和遥感技术

(1) 现场勘测和测量: 无人机可以进行航拍和摄影, 获取施工现场的实时影像和数据。这些数据可以用于地形测量、土地利用分析等, 帮助进行施工规划和设计。

(2) 施工监测和进度管理: 通过无人机的航拍和遥感技术, 可以实时监测施工进度和工序完成情况; 可以生成高精度的三维模型和地形图, 帮助项目经理进行进度控制和调整。(3) 安全监测和风险评估: 无人机可以在施工现场进行安全巡查和监测, 发现潜在的安全隐患和风险。可以通过红外摄像等技术, 检测施工现场的热点和异常情况, 提前预警并采取相应措施。

(4) 资源管理和成本控制: 通过无人机和遥感技术, 可以实时监测施工现场的资源使用情况, 如材料堆放、设备运输等; 可以避免资源浪费和不必要的费用支出。

(5) 施工质量检查: 无人机可以进行高空和难以到达的区域的检查和监测, 如建筑外墙、屋顶等; 可以通过高分辨率的图像和视频, 发现施工质量问题, 并及时进行整改。

2.3 移动设备技术

(1) 实时通讯和协作: 通过平板电脑和智能手机, 施工管理人员可以随时随地与团队成员进行沟通和协作; 可以通过即时通讯工具、邮件等方式, 进行项目进展的沟通 and 问题的解决。(2) 文档管理和共享: 平板电脑和智能手机可以用于文档管理和共享, 如施工图纸、合同文件、技术规范等; 可以通过云存储服务或专门的应用程序, 实现文档的在线存储和共享, 方便团队成员的查阅和使用。(3) 任务管理和进度跟踪: 通过平板电脑和智能手机上的任务管理应用, 施工管理人员可以制定和分配任务, 并实时跟踪任务的进度和完成情况; 可以设置提醒和提醒功能, 确保任务按时完成。(4) 数据采集和记录: 平板电脑和智能手机可以用于现场数据的采集和记录, 如施工现场的照片、测量数据等; 可以通过专门的应用程序, 将数据直接录入系统, 避免了繁琐的手工记录和整理。(5) 质量检查和整改: 通过平板电脑和智能手机上的质量管理应用, 可以进行施工质量的检查和整改。可以拍摄照片、录制视频, 并进行标注和描述, 方便问题的定位和整改。

2.4 施工管理软件

(1) 项目计划和进度管理: 施工管理软件可以帮助项目经理制定项目计划和进度, 并实时跟踪项目进展; 可以创建工作分解结构、甘特图等, 进行任务分配和进度管理。(2) 资源管理和调度: 施工管理软件

可以帮助项目经理进行资源管理和调度, 如人力资源、设备和材料等; 可以查看资源的使用情况、调度资源的时间和数量。(3) 成本控制和预算管理: 施工管理软件可以帮助项目经理进行成本控制和预算管。(4) 施工质量管理: 施工管理软件可以帮助项目经理进行施工质量管理, 如质量检查和整改; 可以创建检查表、记录问题和整改措施, 进行质量问题的跟踪和闭环。(5) 文档管理和共享: 施工管理软件可以用于文档管理和共享, 如施工图纸、合同文件、技术规范等; 可以创建文档库、设置权限, 方便团队成员的查阅和使用。

2.5 BIM 技术

(1) 3D 模型协调: BIM 可以通过创建建筑物的三维模型, 协调各个专业的设计和施工方案。通过模型的可视化, 可以发现和解决设计冲突、碰撞和错误, 减少施工过程中的问题和延误。(2) 工程量计算和材料管理: BIM 可以自动提取建筑模型中的构件信息, 进行工程量计算和材料管理; 可以快速准确地生成施工图和材料清单, 避免了繁琐的手工计算和整理。(3) 进度管理和施工协调: BIM 可以将建筑模型与进度计划和施工进展相结合, 进行进度管理和施工协调; 可以实时跟踪施工进度和资源分配, 优化施工顺序和协调各个施工方的工作。(4) 施工工艺和模拟: BIM 可以用于施工工艺的规划和模拟, 如起重、施工方法和安全措施等; 可以通过模型的可视化和动画效果, 评估施工方案的可行性和效果, 提前发现和解决问题。(5) 质量管理和安全监控: BIM 可以用于质量管理和安全监控, 如质量检查和安全演练等; 可以在模型中标注和记录问题和改进措施, 进行质量和安全问题的跟踪和闭环。

2.6 云计算技术

(1) 数据存储和共享: 云计算提供了大规模、高可靠性的数据存储和共享平台。施工管理团队可以将施工相关的数据存储在云端, 实现数据的集中管理和共享。不同项目成员可以通过互联网随时访问和编辑数据, 实现实时的信息共享和协同工作。(2) 协同工作和沟通: 云计算平台提供了协同工作和沟通工具, 如在线文档编辑、即时通讯、视频会议等。施工管理团队可以通过这些工具实现实时的协同工作和沟通, 提高团队的协作效率和决策速度。(3) 进度管理和资源分配: 云计算平台可以提供进度管理和资源分配的功能。项目经理可以在云端创建和更新项目进度计划, 并实时监控施工进度。同时, 可以通过云计算平台对资源进行分配和调度, 确保施工过程的顺利进行。(4)

质量管理和安全监控：云计算平台可以提供质量管理和安全监控的功能。施工管理团队可以在云端建立质量检查和安全巡检的模板和记录，方便现场人员进行实时的检查和记录。同时，可以通过云计算平台对质量和安全数据进行分析 and 统计。(5) 数据分析和决策支持：云计算平台可以提供数据分析和决策支持的功能。通过云计算平台收集的施工数据可以进行分析和挖掘，提供项目管理人员对施工过程的深入了解和决策支持。可以通过数据分析来优化施工流程、提高资源利用率、降低成本等。

2.7 虚拟现实 (VR) 和增强现实 (AR) 技术

(1) 设计和模拟：虚拟现实技术可以将建筑设计转化为虚拟模型，使项目团队能够在虚拟环境中进行漫游和交互。施工团队可以通过虚拟现实技术对施工过程进行模拟和演练，评估施工方案的可行性和效果。

(2) 培训和指导：虚拟现实和增强现实技术可以在施工现场提供实时的培训和指导。施工人员可以通过 AR 眼镜或头盔获取实时的指导和信息，例如施工图纸、安全操作指南等。这可以提高施工人员的工作效率和准确性。(3) 质量控制和安全监测：虚拟现实和增强现实技术可以用于质量控制和安全监测。通过 AR 技术，施工人员可以将设计图纸与实际施工进行对比，检查施工的准确性和一致性。同时，AR 技术还可以用于安全监测，并提供实时警告和指导。(4) 客户体验和项目展示：虚拟现实和增强现实技术可以用于客户体验和项目展示。通过虚拟现实技术，客户可以在虚拟环境中体验和预览建筑设计，提前感受到建筑的外观和内部空间。这可以帮助客户更好地理解 and 评估设计方案，提供更准确的反馈和决策。

2.8 人工智能 (AI) 技术

(1) 数据分析与预测：人工智能可以分析大量的施工数据，包括施工进度、质量、安全等方面的数据。通过对这些数据的分析，可以预测施工的风险和问题，并提供相应的解决方案。(2) 智能监控与预警：人工智能可以通过图像识别和视频分析技术，对施工现场进行智能监控。它可以自动识别施工过程中的安全隐患、质量问题和进度延误，并及时发出预警，帮助管理者及时采取措施。(3) 智能调度与优化：人工智能可以通过优化算法和智能调度系统，对施工资源进行合理的调度和优化。它可以考虑施工资源的利用率、成本和风险等因素，制定最优的施工计划，提高施工效率。(4) 质量控制与缺陷检测：人工智能可以通过

图像处理和机器学习技术，自动检测施工过程中的质量问题和缺陷。例如，可以使用图像识别技术来检测墙体的裂缝和不平整，从而帮助管理者及时发现和解决问题。

3 信息化施工管理与传统管理模式的融合

(1) 数据化管理：将传统管理中的各项数据信息进行数字化处理，建立数据库，并通过信息化技术实现数据的快速录入、存储和查询，提高数据的准确性和实时性。(2) 智能化监控：利用传感器、监控摄像头等设备，采集施工现场的实时数据，通过信息化技术进行监控和分析，实现对施工过程的实时监控和预警，提高施工管理的效率和安全性。(3) 协同化工作：通过信息化平台，实现施工管理各个环节的协同工作，包括设计、采购、施工、质量控制等，提高各个环节之间的沟通和协作效率，减少信息传递的延迟和误差。

(4) 智能化分析：利用云计算技术和大数据分析算法，对施工管理中的大量数据进行处理和分析，提取有价值的信息和规律，为决策提供科学依据，优化施工管理的决策效果。(5) 移动化应用：通过移动设备和移动应用程序，实现施工管理人员的移动办公，随时随地获取和处理施工管理的相关信息，提高工作效率和灵活性。

4 结语

针对传统施工管理模式存在的一些问题和挑战，本文研究了运用物联网、云计算、BIM 等技术进行信息化施工管理的方法，归纳了信息化施工管理与传统管理模式融合的策略。信息化施工管理与传统管理模式的融合可以提高管理效率、降低风险、提升决策质量，并推动施工行业的数字化转型和能化发展。这对于提高施工行业的竞争力和可持续发展具有重要的意义。通过应用信息化技术，如云计算、物联网、大数据分析等，可以实现施工项目各个环节的信息化管理。

参考文献：

- [1] 郑建如, 邹贻权, 肖本林. 基于 BIM 技术的施工信息高效传递研究 [J]. 江苏科技信息, 2021, 38(17): 31-33.
- [2] 潘祥峰. 基于 BIM 的桥梁工程设计与施工优化研究 [J]. 江西建材, 2021(06): 77, 79.
- [3] 丁嘉亮, 邱硕涵, 马岩, 等. 建筑工程施工信息化管理体系建设研究 [J]. 建筑经济, 2023, 44(04): 79-88.
- [4] 姜雪峰. 基于信息化技术的智慧施工动态管理研究 [J]. 砖瓦, 2023(04): 100-102.
- [5] 孙立锋, 徐运喜. 信息化技术在水利工程施工管理中的应用 [J]. 砖瓦世界, 2023(08): 91-93.