

数字化施工管理系统在现场工程管理中的应用探索

伏建文

宁夏瑞德建设工程有限公司
DOI：10.12238/jpm.v5i7.6963

[摘要] 数字化施工管理系统 (DCMS) 作为现代建筑行业的关键创新, 通过集成物联网 (IoT)、大数据分析、云计算、人工智能 (AI) 和建筑信息模型 (BIM) 等信息技术, 为施工现场管理提供了全面而高效的解决方案。本文探讨了 DCMS 在项目管理、资源调度、质量控制和团队协作等方面的应用, 并分析了其如何提高施工效率、降低成本、确保工程质量和增强安全管理。同时, 文章也指出了 DCMS 实施过程中的挑战, 如技术集成、用户接受度、数据安全、成本效益分析和培训需求, 并提出了相应的解决策略。本文旨在为建筑行业专业人士提供 DCMS 实施的洞见, 并探索其在现场工程管理中的最佳实践。

[关键词] 数字化施工管理; 信息技术集成; 资源优化; 质量监控; 团队协作

Exploration of the application of the digital construction management system in the site engineering management

Fu jianwen

Ningxia Ruide Construction Engineering Co., LTD

[Abstract] As a key innovation in the modern construction industry, the digital construction management System (DCMS) provides a comprehensive and efficient solution for construction site management by integrating information technologies such as the Internet of Things (IoT), big data analysis, cloud computing, artificial intelligence (AI) and building information model (BIM). This paper explores the application of DCMS in project management, resource scheduling, quality control and teamwork, and analyzes how it can improve construction efficiency, reduce costs, ensure engineering quality and enhance safety management. At the same time, the article also points out the challenges in the DCMS implementation process, such as technology integration, user acceptance, data security, cost-benefit analysis and training needs, and proposes corresponding solution strategies. This paper aims to provide construction industry professionals with insight into the implementation of DCMS and explore its best practices in field engineering management.

[key word] Digital construction management; information technology integration; resource optimization; quality monitoring and team cooperation

引言:

在建筑行业迈向数字化转型的今天, 数字化施工管理系统 (DCMS) 的出现标志着施工现场管理方式的重大变革。DCMS 不仅是一种技术的应用, 更是一种管理理念的革新, 它通过集成多种前沿信息技术, 使得项目管理更加智能化、精细化。本文将引导读者深入了解 DCMS 如何优化项目管理流程、提升资源调度效率、加强质量控制, 并促进团队间的高效协作。同时, 文章也将直面 DCMS 实施过程中的挑战, 并提供实用的解决策略。

一、数字化施工管理系统概述

数字化施工管理系统 (Digital Construction Management System, DCMS) 是现代建筑行业中一个重要的创新, 它通过集成多种信息技术, 为施工现场管理提供了一个全面、高效的解

决方案。DCMS 的核心在于利用数字化技术, 实现对施工过程中各个环节的精确控制和管理, 从而提高施工效率, 降低成本, 确保工程质量, 并增强安全管理。DCMS 的基础是信息技术的应用, 包括但不限于物联网 (IoT)、大数据分析、云计算、人工智能 (AI) 和建筑信息模型 (BIM)。这些技术的综合应用, 使得 DCMS 能够实现数据的实时收集、处理和分析, 为项目管理提供决策支持。

在项目管理方面, DCMS 通过提供一个集中的信息平台, 使项目团队能够共享项目进度、资源分配、成本控制等关键信息。这种信息共享机制不仅提高了团队成员之间的沟通效率, 还有助于及时发现和解决问题, 确保项目按计划顺利进行。DCMS 还能够根据项目的实际进展情况, 动态调整施工计划和资源分配, 以应对施工过程中可能出现的各种变化。在资源调度方面,

DCMS 利用先进的算法和模型，对施工资源进行优化配置。系统可以根据项目的实际需求，自动计算出所需的人力、材料和设备，并合理安排它们的使用时间和顺序。这种智能化的资源调度不仅提高了资源的使用效率，还有助于降低浪费，节约成本。

质量控制 DCMS 中也扮演着重要角色。通过集成的质量管理模块，DCMS 能够对施工过程中的质量标准进行严格监控。系统可以自动收集施工过程中的质量数据，与预设的质量标准进行比对，一旦发现偏差，系统会立即发出警告，并提供相应的解决方案。这种实时的质量监控和反馈机制，大大提高了施工质量的可控性和可靠性。安全管理是 DCMS 的另一个关键功能。系统通过集成的安全监控模块，可以实时监控施工现场的安全状况，及时发现安全隐患，并采取措施进行整改。DCMS 还能够根据施工环境和作业条件的变化，动态调整安全措施，确保施工人员的安全。

二、DCMS 在项目管理中的应用

数字化施工管理系统 (DCMS) 在项目管理中的应用是其核心价值之一。DCMS 通过集成多种信息技术，为项目管理提供了一个全面、高效的解决方案，从而确保项目能够按照预定的时间、成本和质量标准顺利完成。DCMS 在项目规划阶段就发挥着重要作用。通过建筑信息模型 (BIM) 技术，DCMS 能够创建项目的三维数字模型，这不仅包括建筑物的几何信息，还包括材料、结构和性能等详细信息。BIM 模型为项目规划提供了一个可视化的平台，使得项目团队能够更好地理解项目需求，优化设计方案，并预测潜在的问题。

在项目执行阶段，DCMS 的实时监控功能尤为重要。系统通过物联网 (IoT) 设备收集施工现场的各种数据，如工人的位置、机械的运行状态、材料的使用情况等。这些数据被实时传输到 DCMS 中，项目管理者可以实时了解施工现场的动态，及时调整施工计划，确保项目按计划进行。DCMS 在成本管理方面也具有显著优势。系统能够自动收集和分析与成本相关的数据，如材料成本、人工成本、设备租赁成本等。通过对这些数据的深入分析，DCMS 能够帮助项目管理者更准确地预测项目成本，制定合理的预算，并实时监控成本支出，避免超支。进度管理是项目管理的另一个关键方面。DCMS 通过集成的项目管理软件，能够制定详细的施工进度计划，并实时跟踪项目的进展情况。系统可以自动检测进度偏差，并及时提醒项目管理者采取措施，如调整资源分配、优化施工流程等，以确保项目能够按时完成。

质量管理是 DCMS 的另一个重要应用。系统通过集成的质量管理体系，能够对施工过程中的质量进行严格监控。DCMS 能够自动收集施工过程中的质量数据，与预设的质量标准进行比对，一旦发现偏差，系统会立即发出警告，并提供相应的解决方案。这种实时的质量监控和反馈机制，大大提高了施工质量的可控性和可靠性。DCMS 在沟通协作方面也发挥着重要作用。系统提供了一个集中的信息平台，使得项目团队成员能够共享项目信息，及时沟通和协调工作。

三、DCMS 在资源调度和质量控制中的作用

数字化施工管理系统 (DCMS) 在资源调度和质量控制中发挥着至关重要的作用，它通过高度集成的信息技术，优化了资源配置和提升了施工质量的监控能力。在资源调度方面，DCMS 利用先进的算法和模型，对施工资源进行智能化管理。系统能够根据项目需求、工程进度和现场条件，自动计算出所需的人力、材料、设备等资源，并合理安排它们的使用时间和顺序。例如，DCMS 可以分析施工计划和现场数据，预测特定时间段内所需的材料量和种类，从而实现材料的及时供应和减少库存成本。同时，系统还能够根据施工进度度的实时反馈，动态调整资源分配，确保资源的有效利用和避免浪费。

DCMS 的资源调度功能还包括对人力资源的管理。系统可以跟踪工人的技能、经验和可用性，从而合理分配工作任务，提高劳动生产率。DCMS 还能够根据项目的实际进展和资源使用情况，预测未来的资源需求，为项目管理者提供决策支持。在质量控制方面，DCMS 的应用同样至关重要。系统通过集成的质量控制模块，实现了对施工质量的实时监控和管理。DCMS 能够自动收集施工过程中的质量数据，如混凝土强度、钢筋布置、墙体垂直度等，并与预设的质量标准进行比对。一旦发现偏差，系统会立即发出警告，并提供相应的解决方案，从而确保施工质量符合设计要求。

DCMS 的质量控制功能还包括对施工过程的监督和审核。系统可以记录施工过程中的关键活动和决策，为后续的质量审核和问题追踪提供依据。DCMS 还能够通过数据分析，识别质量管理中的薄弱环节，帮助项目管理者采取预防措施，减少质量问题的发生。DCMS 在质量控制中的应用还体现在对施工文档的管理上。系统能够存储和管理施工过程中产生的所有文档，包括设计图纸、施工规范、质量检验报告等。这些文档的电子化管理，不仅提高了文档的可访问性和可追溯性，还有助于确保施工过程中遵循正确的规范和标准。DCMS 还能够支持第三方质量评估和认证。系统可以与外部质量评估机构进行数据交换，实现施工质量的第三方监督和认证。

四、DCMS 提升施工团队协作效率的策略

在建筑施工领域，团队协作的效率直接影响着项目的进度、成本和质量。数字化施工管理系统 (DCMS) 通过提供一系列策略和工具，显著提升了施工团队的协作效率。DCMS 通过建立一个集中的信息共享平台，促进了项目团队成员之间的沟通和协作。这个平台允许团队成员访问和共享项目相关的各种信息，包括设计文档、施工计划、进度更新和质量报告。这种信息的透明化和即时共享，减少了信息传递的时间延迟和误差，确保了团队成员能够基于最新和最准确的信息做出决策。DCMS 的实时数据更新和反馈机制，使得团队成员能够及时了解项目的最新状态。例如，通过物联网 (IoT) 设备收集的现场数据可以实时传输到 DCMS 中，项目管理者和团队成员可以立即看到施工进度、资源使用情况和潜在的问题。这种实时的反馈机制，使得团队能够迅速响应变化，及时调整计划和策略。

DCMS 还提供了协作工具，如任务分配、工作流程管理和变更请求处理。这些工具帮助团队成员明确各自的职责和任务，

确保工作的有序进行。通过自动化的工作流程, DCMS 减少了手动协调和沟通的工作量, 提高了工作效率。DCMS 支持移动访问, 使得团队成员可以在任何时间和地点访问项目信息和资源。这种灵活性对于施工现场的团队成员尤其重要, 因为他们经常需要在现场不同位置工作。移动访问功能使得团队成员能够及时获取所需信息, 加快决策过程。DCMS 还通过集成的项目管理软件, 提供了强大的数据分析和报告功能。项目管理者可以利用这些工具, 对项目数据进行深入分析, 识别项目中的瓶颈和风险点。通过可视化的报告, 管理者可以更直观地向团队成员展示项目状态和问题, 促进团队成员之间的理解和协作。DCMS 还支持定制化的权限管理, 确保团队成员只能访问与其职责相关的信息。这种权限管理不仅保护了项目信息的安全, 还减少了团队成员处理无关信息的负担, 提高了协作的针对性和效率。DCMS 通过集成的培训和教育模块, 帮助团队成员提升对系统和工具的理解和使用能力。通过在线培训和模拟演练, 团队成员可以更快地掌握 DCMS 的使用, 提高工作效率。

五、DCMS 实施过程中的挑战与对策

在实施数字化施工管理系统 (DCMS) 的过程中, 尽管其带来诸多优势, 但也不可避免地面临一系列挑战。这些挑战主要包括技术集成、用户接受度、数据安全、成本效益分析和培训需求等方面。技术集成是 DCMS 实施过程中的一大挑战。DCMS 需要与现有的项目管理软件、建筑信息模型 (BIM)、物联网 (IoT) 设备等技术无缝集成, 以实现数据的实时收集、传输和分析。这一过程中, 不同系统和平台之间的兼容性问题、数据格式的统一以及接口的标准化都是需要解决的技术难题。为了应对这一挑战, 项目管理者需要与技术供应商紧密合作, 确保技术集成的顺利进行, 并采用模块化的设计方法, 提高系统的灵活性和可扩展性。

用户接受度也是 DCMS 实施过程中需要重点关注的问题。由于 DCMS 涉及到新的工作方式和流程, 一些团队成员可能会

对变化产生抵触情绪。为了提高用户接受度, 项目管理者需要进行有效的变革管理, 包括制定详细的实施计划、进行充分的沟通和培训, 以及建立激励机制, 鼓励团队成员积极参与 DCMS 的实施和使用。数据安全性是 DCMS 实施过程中的另一个重要挑战。由于 DCMS 涉及到大量的敏感数据, 包括项目信息、财务数据和个人隐私信息, 因此需要采取严格的数据保护措施。这包括数据加密、访问控制、网络安全以及数据备份和恢复策略。项目管理者需要与 IT 安全专家合作, 确保 DCMS 的数据安全, 并定期进行安全审计和风险评估。

结语:

本文探讨了数字化施工管理系统 (DCMS) 在现场工程管理中的应用, 并分析了其对提升施工效率、降低成本、确保工程质量和安全管理的积极影响。DCMS 通过集成先进的信息技术, 实现了项目管理的智能化和精细化。尽管在实施过程中存在技术集成、用户接受度、数据安全等方面的挑战, 但通过有效的对策, 这些挑战可以得到妥善解决。DCMS 的实施不仅能够为建筑行业带来革命性的变革, 也将推动行业的可持续发展。展望未来, 随着技术的不断进步和创新, DCMS 将更加成熟和完善, 为施工现场管理提供更加强大的支持。

【参考文献】

- [1]王伟. 数字化施工管理系统在建筑工程管理中的应用研究[J]. 建筑经济, 2022, 43(2): 56-60.
- [2]李娜, 张强. 基于 BIM 的数字化施工管理策略研究[J]. 建筑科学, 2021, 37(6): 88-92.
- [3]赵宏, 刘洋. 物联网技术在数字化施工管理中的应用探讨[J]. 智能建筑与城市信息, 2023, 39(1): 45-49.
- [4]陈晨, 吴亮. 大数据背景下的施工管理信息化发展研究[J]. 工程管理学报, 2022, 31(4): 77-81.
- [5]马云飞, 高宇. 人工智能在建筑施工管理中的创新应用[J]. 建筑技术开发, 2021, 48(3): 33-37.

上接第 47 页

(1). 抗震构造措施不完备可分为平面内构造柱设置不足和构造柱竖向分布不规则两类。平面内构造柱设置不足容易造成纵横墙连接失效、横墙剪切破坏或者水平裂缝严重。

构造柱竖向分布不规则容易造成上部结构整体性破坏。建议严格按照规范设置构造柱, 纵横墙之间、高大的门窗洞口、受集中荷载部位必须设置构造柱, 每条构造柱应通到屋顶。

(2). 注意选址安全, 使农民建房避开地震断裂带、抗震不良场地和滑坡、泥石流、塌陷、洪水等自然灾害易发生地段, 提高抗灾能力。为避免随意选址, 地方城管部门牵头编制村镇民居选址、规划和设计指南。

(3). 为避免建筑材料质量低劣, 地方政府相关部门加强村镇建筑材料的质量监管; 为避免村镇房屋的施工质量低劣, 对农村工匠进行相关技术培训; 建立农村民居抗震减灾技术服务网, 为农村建房提供长期技术和信息咨询服务。

(4). 为避免村镇房屋的抗震性能低下, 房屋的设计和施

工都要依据国家的相关规范、法规, 相关部门加强监管。

【参考文献】

- [1]徐超. 浅谈农村自建房的建筑抗震安全隐患[J]. 科技信息 (学术研究), 2008(03): 598.
- [2]师会芹. 农村自建房质量影响因素的研究[D]. 云南大学, 2022. DOI: 10.27456/d.cnki.gyndu.2021.000723.
- [3]崔雅芬. 农村自建住宅的结构抗震与安全问题[J]. 科技信息, 2011(18): 717.
- [4]李向民, 许清风, 邱文军. 从地震震害谈居民自建房的监管[J]. 上海建设科技, 2009(05): 67-69.
- [5]朱小燕. 农村村民自建房抗震加固方式[J]. 中外企业家, 2013(35): 157.

作者简介: 张建雄 (1998.8.15), 男, 汉族, 云南保山人, 西南林业大学土木工程学院, 22 级在读研究生, 硕士学位, 专业: 土木水利, 研究方向: 农村自建房抗震。