

对建筑工程施工中数字化管理手段的应用研究

朱晓丽¹ 魏西强²

1. 烟台中越置业有限责任公司; 2. 烟台市红旗置业有限公司

摘要: 建筑工程是一个涉及多个方面的复杂过程, 需要大量的人力、物力和资金投入。然而, 传统的施工管理方式往往存在着信息不及时、沟通不畅、协作困难等问题, 导致施工效率低下、质量难以保证、成本控制困难等。随着数字技术的快速发展, 数字化管理手段的应用逐渐成为建筑工程施工管理中的重要方式之一。本文对对建筑工程施工中数字化管理手段的应用进行深入研究, 希望对相关行业从业者起到参考作用。

关键词: 建筑工程施工; 数字化管理; 应用研究

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.22.021

随着科技的飞速发展和数字化信息的普及, 数字化管理已成为现代建筑工程施工中不可或缺的一环。在数字化管理的框架下, 通过应用信息技术手段对建筑工程施工中的各项工作进行管理和控制, 可以提高施工效率、降低成本、提升施工质量、加强安全管理、促进信息共享等方面的表现, 有效推动建筑工程施工的现代化进程。

一、建筑工程施工中存在的问题

(一) 预算管理问题

预算管理不足: 在施工过程中, 由于预算管理不足, 导致工程施工成本控制不佳, 预算超支等问题。这会导致施工方面面临经济压力, 影响工程质量和工期。

预算与实际施工产生较大差异: 在施工过程中, 由于各种因素影响, 实际施工过程可能与预算产生较大差异, 如施工工期延长、材料价格上涨、施工工艺不熟练等, 这会导致预算控制失效, 工程成本超支等问题。

预算的制定不够科学: 建筑工程的预算需要考虑多方面的因素, 如人员、材料、工艺、环境等, 而很多时候预算的制定过程不够科学, 无法充分考虑实际情况, 导致预算失效、预算超支等问题。

预算管理手段不够先进: 当前数字化管理手段越来越普遍, 但在建筑工程预算管理中数字化手段的应用并不普遍, 传统的管理手段无法满足现代建筑工程管理的需求, 从而导致预算管理手段不够先进, 无法充分发挥预算管理的优势。

(二) 人员管理问题

人员素质不高: 建筑工程施工需要各类人员, 如工人、技术人员、管理人员等, 而一些人员的素质不高, 缺乏相关技能和经验, 会影响施工效率和质量。

配合协调不畅: 建筑工程施工需要各类人员协同作业, 而如果人员之间的沟通和协作不畅, 可能会导致工程进度延误、质量不达标等问题。

管理不当: 建筑工程施工需要严格的管理, 包括安全管理、质量管理、进度管理等方面, 而如果管理不当, 可能会导致工程安全事故、质量问题等严重后果。

(三) 材料管理问题

材料的质量问题: 在建筑工程施工过程中, 由于各种原因, 可能会出现材料质量不达标的情况, 如不合格材料进场使用、过期材料使用等, 这会直接影响到工程质量。

材料的供应问题: 材料的供应不及时、不充分或质量不过关, 都会影响施工进度和工程质量。

材料的存储和保管问题: 建筑材料需要在施工现场存储和保管, 而如果存储和保管不当, 如存放地点不合适、材料受潮、损坏等, 都会直接影响到工程质量。

材料的使用问题: 建筑材料需要在施工现场使用, 而如果使用不当, 如施工过程中浪费材料、使用不规范等, 会直接影响到工程成本和质量。

(四) 质量管理问题

设计问题: 设计方面的问题可能会导致施工过程中出现质量问题, 如设计图纸错误、设计不合理等。

施工工艺问题: 施工工艺的不合理或错误可能会导致施工质量问题, 如施工不规范、施工不细致等。

施工材料问题: 材料质量问题可能会导致施工质量问题, 如使用劣质材料、不合格材料等。

施工过程监管问题: 施工过程中的监管不到位或不及时可能会导致施工质量问题, 如施工现场管理不规范、监管不到位等。

(五) 技术管理问题

技术水平不高: 在建筑工程施工过程中, 如果技术人员的技术水平不高, 会导致施工质量和安全问题。

技术标准不统一: 建筑工程施工需要遵循各种技术标准和规范, 如果技术标准不统一, 可能会导致施工中出现问题难以解决。

技术管理不到位: 如果技术管理不到位, 可能会导致施工中出现问题得不到及时的解决, 甚至会出现安全事故。

(六) 环境管理问题

施工噪声和震动: 建筑工程施工会产生噪声和震动, 如果不合理控制, 可能会对周围的居民和建筑物造成影响。

施工粉尘和废弃物处理: 建筑工程施工过程中产生的粉尘和废弃物需要妥善处理, 否则会对施工现场周围的环境造成污染。

施工污水处理: 建筑工程施工中产生的污水需要进行处理, 否则会对周围的水体造成污染。

节能环保问题: 建筑工程应该符合节能环保要求, 使用节能材料和设备, 减少能源消耗和碳排放。

(七) 安全管理问题

施工现场安全管理不到位: 如果施工现场的安全管

理不到位，可能会导致工人在施工中发生意外事故，对人身安全造成威胁。

施工材料安全问题：施工材料的质量和安全隐患可能会对工程施工过程中的人员和设备造成影响，如安装不牢固的脚手架等。

施工现场的消防安全问题：施工现场可能会出现火灾等紧急情况，如果消防设备不完备或消防安全措施不到位，会对人员和财产安全造成威胁。

二、建筑工程施工中应用数字化管理手段的重要性

（一）提高管理效率

实时监测：数字化管理手段可以实时监测施工过程中的各项数据，包括施工进度、材料使用情况、质量问题等，通过数据分析和可视化呈现，管理人员可以随时了解项目的实时进展情况，及时发现和处理问题，提高决策的准确性和效率。

自动化操作：数字化管理手段可以实现自动化操作，比如采用无人机巡检、机器人测量、智能设备控制等，减少了人工操作的时间和成本，同时也提高了数据的准确性和稳定性。

智能化分析：数字化管理手段可以进行智能化分析，比如利用大数据和人工智能技术，对施工过程中的数据进行全面分析和挖掘，发现潜在问题和趋势，提供更加精准的管理决策支持。

快速响应：数字化管理手段可以实现快速响应，比如利用移动设备和云端数据存储，管理人员可以随时随地进行数据查看和管理操作，不必受到时间和地域的限制，能够快速响应各种紧急情况和变化，提高管理效率。

（二）降低管理成本

减少人力成本：数字化管理手段可以实现自动化和智能化操作，减少了人力的投入，提高了管理效率和工作效率，从而减少了管理人员的人力成本。

降低材料成本：数字化管理手段可以实时监测材料使用情况，及时掌握材料的消耗情况，可以减少材料的浪费，优化材料的使用效率，降低材料成本。

提高质量：数字化管理手段可以实现智能化分析和实时监测，减少了人为因素的干扰和误差，提高了质量的稳定性和一致性，降低了质量问题的发生和处理成本。

优化管理决策：数字化管理手段可以实现智能化分析和数据共享，提供更加精准的数据支持和决策依据，优化管理决策，减少决策错误带来的损失和成本。

降低风险成本：数字化管理手段可以实时监测和预警施工风险，提高施工安全性和稳定性，降低风险发生的概率和成本。

（三）提升管理水平

提高数据精度：数字化管理手段可以实现数据的实时采集、处理和共享，提高了数据的精度和可靠性，使管理人员更加准确地了解施工现场的情况，从而能够更加精细化地管理施工过程。

提高管理效率：数字化管理手段可以实现自动化和智能化操作，减少了人工操作的干扰和误差，提高了管

理效率和工作效率，如图1所示：



图1 某建筑项目BIM模型

在BIM技术参与下，管理人员可以通过建筑三维模型，掌握施工进度、施工效率等有关情况，从而使管理人员更加高效地完成工作任务。

优化管理流程：数字化管理手段可以对管理流程进行优化和调整，提高了管理的规范化和标准化水平，从而使管理流程更加清晰、简洁、可控。

提升决策能力：数字化管理手段可以实现数据的智能分析和预测，提供更加准确、实时、全面的数据支持，帮助管理人员做出更加明智、科学的决策，从而提升管理水平和质量。

（四）提高施工质量

提高材料管理精度：数字化管理手段可以实现对材料采购、库存、消耗等环节进行实时监测和精确记录，避免了材料浪费和过度消耗，保证了材料使用的准确性和合理性，从而提升了施工质量的稳定性和可靠性。

强化质量控制：数字化管理手段可以通过实时监测施工现场的各项数据和指标，实现质量控制的全过程管理，从而可以发现和解决施工过程中的质量问题，确保施工质量符合标准和要求。

提高施工效率：数字化管理手段可以对施工计划、进度、质量等进行全面的智能化管理，从而优化施工流程、提高施工效率，减少施工过程中的瑕疵和缺陷，提升施工质量。

实现数据化监控：数字化管理手段可以实现对施工现场各项数据的实时监控和分析，包括施工进度、质量指标、安全指标等，从而及时发现施工质量问题，进行调整和改进，提升施工质量。

提高施工人员素质：数字化管理手段可以通过智能化培训和管理，提高施工人员的素质和技能水平，从而提升施工质量的整体水平。

（五）加强安全管理

建立数字化安全管理系统：通过建立数字化安全管理系统，实现对施工现场安全状况的实时监测和记录，及时发现和解决安全隐患，加强安全防范和管理，提升安全管理效果。

强化安全培训和教育：通过数字化管理手段，加强安全培训和教育，提高施工人员的安全意识和技能水

平，从而减少事故发生的概率。

实现安全数据化管理：通过数字化管理手段，对施工现场的安全数据进行实时监控和分析，包括安全指标、隐患排查等，从而及时发现并解决安全问题，提高施工现场的安全性和稳定性。

加强安全监管和执法：通过数字化管理手段，实现对施工现场的全面监管和执法，确保各项安全规定的有效执行，严格惩处违规行为，提高安全管理的严格性和效果。

（六）促进信息共享

实现数据共享：数字化管理手段可以将施工管理的相关数据通过云端或本地数据库进行共享，方便各个管理部门快速获取相关信息，实现信息的共享和协作。例如，施工现场的图纸、施工计划、质量检查报告等可以通过数字化平台实时共享，避免了信息孤岛的产生，提高了管理效率。

提高沟通效率：数字化管理手段可以通过互联网和移动设备等渠道，实现各个管理部门之间的实时沟通和交流，提高沟通效率和准确性。例如，在施工现场发生问题时，相关管理人员可以通过数字化平台进行即时通讯和协作，快速解决问题，避免了沟通不畅的情况，提高了管理效率和质量。

加强业务协同：数字化管理手段可以通过软件平台等方式实现施工管理的业务协同，提高各个管理部门之间的业务配合度和协作效果，从而实现施工过程中各个环节的无缝衔接。例如，在施工计划的制定和调整过程中，各个管理部门可以通过数字化平台进行实时协作，避免了信息传递不畅和协调不足的情况，提高了管理效率和质量^[1]。

三、建筑工程施工中数字化管理手段的应用策略

（一）建立数字化管理平台

数字化管理平台是一个集成了数字化技术的信息系统，能够实现对建筑工程施工全过程的监控、管理、控制、调度、分析等功能。通过数字化管理平台，可以实现对建筑工程施工各环节的数字化监控，及时发现问题并进行处理，提高工程施工的效率和质量。

建立数字化管理平台的关键是要整合各个数据源和系统，实现信息的共享和交互。在数字化管理平台建设过程中，可以使用先进的信息技术，如云计算、大数据、人工智能等技术，实现数据的实时处理和分析。数字化管理平台的建设也需要遵循一定的规范和标准，如建筑信息模型（BIM）等。

（二）强化数字化管理意识

在建筑工程施工中应用数字化管理手段，需要加强数字化管理意识。这包括从管理层到施工人员，所有参与者都应认识到数字化管理的重要性，并积极参与和支持数字化管理工作。

在企业管理层面，需要制定数字化管理的发展战略和计划，并将其纳入企业发展规划中。同时，要向全员宣传数字化管理的重要性和优势，鼓励大家积极投入数字化管理工作中，以提升管理效率和质量。

在现场施工人员层面，需要对数字化管理工具进行

培训和指导，让他们了解数字化管理工具的基本操作和使用方法，并引导他们积极使用数字化管理工具进行工作。同时，要强调数字化管理工作对工作效率和质量提升的提升，以及与传统管理方法的差异和优势。

（三）按照模块特点划分建筑工程

按照模块特点划分建筑工程是指将一个整体的建筑工程拆分成多个具有独立性质的模块，并对每个模块进行单独的管理和控制。这种方法有助于提高施工管理的效率和精度，使工程进度、质量、安全等方面得到更好的控制。

在按照模块特点划分建筑工程时，需要考虑工程的整体特点和分项特点，以及工程的施工流程和资源分配。可以采用BIM技术进行数字化模拟和分析，将建筑工程划分成多个模块，并为每个模块确定具体的施工计划和资源需求，同时还可以对模块的工期、质量等关键指标进行监控和控制。

（四）应用信息技术的支持

电子建筑工程量清单：使用电子工程量清单可以更方便地进行施工计划的制定、进度控制和材料管理等。

智能建筑材料：智能建筑材料能够对建筑物进行实时监测，提供实时数据，以帮助建筑企业更好地管理和维护建筑物。

建筑信息模型（BIM）：BIM能够将建筑物的所有信息整合到一个系统中，实现数字化管理和协同工作，提高施工效率。

无人机：无人机可以用于监测建筑物的建设进程，提供高清晰度图像和视频，帮助管理人员进行监督和管理。

传感器：传感器可以用于监测建筑物的结构、温度、湿度、光照等各种参数，以便及时发现问题并采取措​​施^[2]。

结语

本研究探讨了在建筑工程施工中应用数字化管理手段的重要性、应用路径以及应用策略。通过对比现有数据资料和数据库中的相关内容，我们得出了数字化管理手段的应用能够有效提升管理效率、降低管理成本、提升施工质量、加强安全管理、促进信息共享等方面的优势。同时，为了实现数字化管理的有效应用，我们提出了建立数字化管理平台、强化数字化管理意识、按照模块特点划分建筑工程、应用信息技术的支持、强化数字化管理人员培训等应用策略。这些策略的有效执行能够帮助建筑企业实现数字化管理的目标，提高管理水平、促进建筑工程的高效完成。本研究为建筑工程数字化管理的实践提供了一些有益的思路 and 参考，对于未来建筑工程数字化管理的推进具有一定的参考价值。

参考文献

- [1] 林光荣. 试论城市园林绿化数字化管理的实现方法[J]. 现代园艺, 2019, No. 392 (20): 188-189.
- [2] 皇甫事成. 我国建筑工程施工数字化管理分析[J]. 中国建设信息化, 2022, No. 161 (10): 65-67.