

数字化施工技术对建筑项目管理的作用探讨

董俊龙

淮安安东建筑工程有限公司，江苏淮安，223001；

摘要：数字技术的持续发展与普及，对建筑项目施工产生了深刻影响，推动数字化施工技术在建筑项目管理中的普及应用，不仅是顺应数字时代新形势变化的一项有效举措，也是提升管理质量、完善管理模式的关键方法。文章立足数字时代背景，从提升项目管理效率、质量以及优化成本控制三方面探讨了数字化施工技术对建筑项目管理的作用，进而分析了数字化施工技术在建筑项目管理中的应用要点，最后针对性提出了技术应用路径以供参考。

关键词：数字化；施工技术；项目管理

DOI：10.69979/3029-2727.26.02.036

引言

数字化施工技术是物联网、人工智能、大数据、BIM 等多类技术手段的集成，多种技术手段参与能实现对项目全生命周期的闭环管理，对于提升项目管理质量、优化管理效率、强化成本控制等方面均有着重要的积极作用。突破传统建筑项目管理局限性，发挥数字化施工技术的重要作用，加速项目管理数字化转型升级，优化项目管理水平，精简冗余部分。明确数字化施工技术特点，推动技术在项目管理全生命周期的运用，实现系统全面的持续管理，为建筑工程高质量可持续发展奠定基础。

1 数字化施工技术对建筑项目管理的作用分析

1.1 提升项目管理效率

数字化施工技术是一种综合性技术概念，包含大数据、人工智能、BIM 等多种数字技术在内的技术集成体，在推动自动化施工监管、数字化信息处理、数据集成与共享等方面均发挥着重要的积极作用。借助数字化施工技术减少信息传递成本，避免资源浪费，有利于提升项目管理效率，提高管理准确性和整体效率。如，项目设计阶段应用计算机辅助设计软件、BIM 建模工具自动生成设计图纸，利用模型碰撞的方式检测设计方案有效性，可实现方案的自主生成与智能审查；在施工建设阶段，完善数字云存储平台，有效增强信息的传输与共享功能，能避免信息传递不畅、数据丢失等问题。

1.2 提升项目管理质量

传统建筑项目管理模式在实践中暴露出诸多局限性：重复性任务处理效率低、信息可追溯性不强、管理过度依赖个体经验等。这些缺陷在施工方案编制、质量检查、进度跟踪等方面表现尤为突出，成为制约项目管理质量提升的瓶颈。数字化施工技术综合多种数字技术

手段，为完善传统建筑项目管理模式提供了解决思路。利用数字平台构建标准统一的数据端口，强化管理一致性，打造以数字平台为中心的数字技术应用框架，各子系统平台可进一步完善信息，实现数据的精准记录与全面管理。如，使用 BIM 技术对信息进行可视化处理，按照单元模型架构对各类信息进行统一，确保数据一致性和完整性，能有效避免传统管理模式信息传输效率不足的问题，显著提升项目质量控制效果。

1.3 强化施工管理成本控制

数字化施工技术通过重构关键业务流程，推动技术与施工架构的整体协调，为项目管理人员的决策制定、内容完善提供支撑，实现对施工各环节、各阶段资源使用的动态跟进，构建全面集成化的演进路线，这种模式能显著强化项目管理成本控制效果。借助数字化施工技术，将各类施工流程产出的数据纳入平台系统，其他施工主体只需要登录平台即可查看成本指标，保持对项目施工信息的全过程收集与信息的全覆盖，降低施工管理可能产生的风险问题。在充分掌握各施工环节所需资源信息的基础上，优化资源配置方案，按照最优配置结果生成成本指标，依托信息优势强化管理成本控制效果，减轻项目管理的运行压力，能显著增强各维度的成本管理效果。

2 数字化施工技术在建筑项目管理中的应用要点

2.1 项目规划与设计

项目规划与设计阶段，是数字化施工技术应用的重点阶段，可以帮助管理人员收集信息，优化方案，完善数据。借助 BIM 技术创建三维建筑模型，还原施工图纸对工程建设的各项细节，按照建筑结构节点、内部装

修、机电设备、电气管道、给排水系统等模块直观呈现规划内容，技术人员与管理人员在BIM模型的支撑下明确可能存在的施工问题，实时交流共享设计信息，避免传统规划设计流程中存在的信息交流不畅、设计冲突的情况^[1]。BIM技术的参与将建筑施工进行可视化呈现，精准定位风险部位和风险问题，标明模型位置后与技术人员直接沟通尝试解决，避免施工阶段可能出现的风险变故。加上BIM模型的模拟功能，分析评估建筑采光、通风、能耗等方面的情况，持续优化设计方案，满足设计管理要求。

2.2 施工过程管理

数字化施工技术在施工过程管理的应用重点，在于项目成本控制、进度控制、质量管理和安全管理的动态追踪。使用物联网传感器，对重要施工环节进行跟踪定位，这一环节施工所使用的材料、投入的设备和人力资源信息实时上传到数字平台，实现施工全环节的追踪定位。在具体的建筑施工项目中，需要在重要设备上安装传感器，采集设备的运行数据，按照不同数据类别整合归类，将这些数据集中上传到管理平台即可实现设备数据的全过程追踪。管理人员可根据这些数据内容及时安排设备的维护保养，避免产生设备故障影响施工进度。完善数字平台图像识别模块功能，对现场施工人员的施工行为进行监控，避免出现安全风险。

2.3 资源调配与优化

资源配置与调控是建筑项目管理的重要内容，数字化施工技术为管理人员调度资源，明确各环节所需资源类别提供了新的方法。将建筑资源类别和总体数量上传到平台中，按照设备资源、物料资源、人力资源、资金等几个模块精准预测不同施工环节的资源使用需求。大数据分析计算以往项目数据和当前项目进度和设计要求等方面的信息，借助算法计算各施工阶段的资源使用与材料用量，提前准备方案避免出现资源供给不足、材料使用不到位等情况。物联网传感器用于掌控设备位置、使用状态和维护计划，合理调度设备避免出现设备限制的情况。

3 数字化施工技术在建筑项目管理的应用路径

3.1 施工方案自主生成与智能审查

传统项目管理方案编制模式较为依赖管理人员的主观经验，存在方案模板套用性强、内容同质化、编制成果参差不齐等问题。应用数字化施工技术实现施工方案的自助生成与智能审查，实现业务与管理的双重推进，

基于项目施工方案编制需求以及数字化施工技术特点，构建具有智能辅助生成、技术核心把控、数字交叉审查的人机协同模式。首先，根据当前施工管理系统的功能模块，合理融入生成式人工智能模块，融合标准图集、专业规范以及项目过往建设资料，实现方案的智能调控。智能算法参与下可快速生成具有完整内容、逻辑清晰、类别完善的方案初稿，减少后续重复性事务处理压力^[2]。数字平台算法的持续学习与空间约束，将成本因素、质量因素、效率因素以及安全因素作为施工方案的重点内容，智能布置材料堆放区、划分设备停放区，实现场地的动态化布置优化，生成可视化平面图。基于扩散模型技术实现数字管控中心数据的一体化控制，结合项目特点与工程知识提升图纸规范性与指导性，自动生成施工工序图和流程图。这种智能化管控方法显著提高了编制效率。

数字化施工技术参与实现施工方案的自主生成，按照业务目标与管理目标完成既有方案审查，实现自建方案与组织架构的集中管理，每个架构模块安排专门的管理人员用于维护。项目施工方案上传到数字项目管理平台中，以项目清单的方式呈现审查，审查人员涵盖技术人员、监理人员、施工人员以及管理人员，不同项目主体上传审查结果以及改正建议，平台自动整合这些数据统一审查改善。数字平台支持图片和视频信息的上传，各部门、各施工环节负责人可登录平台查看方案和项目的整体情况，可在基础数据管理平台添加并查看权限，显著提高了各部门的信息传输与沟通效率。组织机构创建完毕后，根据实际需求预设管理模块，按照资源管理、质量管理、成本管理、安全管理等若干模块优化方案细节，最后将不同方案模块整合为一个整体，用于后续项目管理指导。通过运用数字项目管理平台的方式，推动项目施工方案的自动生成与智能审查，确保施工内容完善、方案数据可靠，质量可溯源，助力项目管理的多维度推进。

3.2 项目进度动态跟踪与质量预警

数字化施工技术在进度管理方面的应用强调施工全过程跟踪与检查，依托传统人工巡查与甘特图比对的方式，按照安全风险预警、安全信息采集以及安全问题整改几部分构建监控模块，实现对项目整体建设的动态跟踪。为了实现这一目标，借助无人机、物联网传感器和全景相机等技术跟踪获取项目施工进展，将多类数据整合后与施工图纸对比，明确进度偏差并自动纠正，进度信息的获取效果更全面^[3]。在信息动态收集的基础上，

系统算法自动计算当前进度完成情况并预测后续的进度发展，定位进度偏差具体环节，明确偏差原因调整后续方案。这种对项目进度动态跟踪以及信息实时获取的模式，有效转变了传统人工巡检存在的滞后性问题，管理人员对进度信息的掌握度更高，可以直观对比各类方案的进度内容，强化信息追溯效果，实现对信息进度的精细化、动态化管控。

在智能巡检、进度纠偏的基础上完善质量预警模块，借助数字化施工技术强化多元感知，精确识别质量缺陷。无人机航拍期间搭配使用红外热像仪，对建筑主体结构施工质量进行全面扫描，重点识别外墙缺陷、结构节点缺陷以及结构垂直度等质量指标。无人机扫描获取的信息上传到系统后实现多源异构感知数据的多维感知，精确识别多类结构缺陷，在三维空间中定位缺陷部分并量化尺寸，最终生成全面的质量检测报告。这种质量监管方式最大程度保障了数据的全面性。完善数字平台的质量管理模块，按照质量预警平台、实测实量库、工序验收库以及构件库等多种类别持续完善，系统按照内置规范启用信息，快速查找对应问题，无人机上传留存数据直接定位质量风险与重点缺陷问题。整个项目的问题内容、已处理质量问题以及可能存在的质量风险都会清晰地展示在面板中，直接查看模型分析质量，通过大数据集成的方式，实现对质量问题的精准溯源与全面审查。

3.3 智能巡检与安全隐患闭环管理

数字化施工技术在安全管理制度方面的应用，能实现时空全覆盖施工现场、智能安全巡检、安全问题动态定位等方面的目标，满足施工安全生产时空水准管控要求。基于数字化施工技术构建具有智能感知、安全风险识别、动态整改跟踪的智能巡检与安全隐患闭环管理模式，做到“安全第一，预防为主”^[4]。管理人员或巡检人员使用视觉采集设备开始现场巡视，视觉采集设备收集的数据转化为系统可接收的频流转化为数段，智能算法的图像识别功能，按照技术人员的技术指标和风险提示自动识别存在的安全隐患，如安全设备配置不完全、违规施工作业、安全防护缺失等。智能巡检信息处理完成后，即时定位隐患并评估风险，自动生成具有影像证据的整改通知单，通过数字平台自动上传至相关主体责任人责令其整改，整改完成后继续巡检直至满足安全标准要求，形成施工安全的闭环管理。

数字平台的安全管理系统模块构建，可以帮助管理人员直观获取各个施工环节存在的施工隐患，直观了解

项目建设情况，规避可能出现的安全隐患，实现风险的有效预防与高效处理。数字施工平台的安全管理系统模块应涵盖安全风险分级管控、隐患排查治理、安全责任履行情况等若干部分。其中风险分级管控功能是模块的功能重点，在智能巡检获取的数据基础上分析数据，按照固有程序划分风险等级并提出整改意见，进而在安全管理日志统计、安全管理人员履职等方面提供数据支持。系统支持平台的多维度查询，数据可通过图表、模型以及文件等多种形式显性，按照安全报告所发现的问题设计整改意见，系统可自动识别一部分整改内容用于后续的管理支撑^[5]。通过运用平台的方式，高效实现风险管理一体化，实现安全风险的及时预防与及时处理，避免风险的持续扩散。在智能巡检与安全隐患闭环管理的模式下，形成安全风险识别、风险分析以及安全评估的闭环管理，推动全过程项目安全管理的全覆盖。

4 结束语

综上所述，数字化施工技术是一种综合性技术概念，涵盖大数据分析、人工智能、BIM 等多类技术手段，将其应用在建筑项目管理中能提高管理自动化水平和项目管理整体质量。按照施工方案自主生成与智能审查、项目进度动态跟踪与质量预警、智能巡检与安全隐患闭环管理几个维度强化技术的应用成效，有效提升项目管理效率、优化质量控制、降低项目成本。发挥数字化施工技术优化与功能，强化技术的深度应用，助力建筑项目管理的可持续发展。

参考文献

- [1] 贺晓白. 基于 EPC 模式的装配式建筑项目管理优化与效果分析 [J]. 中国建筑金属结构, 2025, 24(19): 140-142. --2
- [2] 董娟娟, 侯仰允. BIM 技术在建筑项目管理中的实践优化策略研究 [J]. 工程技术研究, 2025, 10(11): 132-134.
- [3] 叶忠帅. 智慧工地技术在盾构区间施工项目管理中的优化应用 [J]. 大众标准化, 2025, (21): 99-100+103.
- [4] 卢杨, 张传金, 彭凯. 数字化技术在装配式建筑施工中的应用探索——以广联达数字项目管理平台为例 [J]. 数字通信世界, 2025, (11): 111-113.
- [5] 何潞薇, 祝龙旭. 信息化与智能化技术在城市路桥施工项目管理中的应用 [J]. 汽车画刊, 2024, (12): 44-46.