智能化技术在建筑工程施工管理中的应用

张美霞，张洪俊
新格致（山东）工程技术集团有限公司，山东 济南 250000
DOI: 10.61369/TACS.2026090022

摘　　要： 在建筑行业逐步向工业化、数字化方向升级的背景下，传统施工管理模式在安全管控、质量追溯等方面的局限性日益凸显，需要通过融入智能化技术实现效能提升，以更好适配行业高质量发展的要求。智能化技术应用于建筑工程施工管理，重塑施工现场安全管控逻辑、工程质量保障体系，对行业整体发展具有重要意义。基于此，本文结合智能化技术落地过程中面临的适配门槛高、人才储备不足、统一数据标准缺失等问题，提出针对性改善措施，旨在提供智能化技术应用的可行策略，为建筑工程施工管理的数字化升级提供参考。

关 键 词： 智能化技术；建筑工程施工管理；应用；策略

Application of Intelligent Technology in Construction Engineering Management

Zhang Meixia, Zhang Hongjun
Xinggezhi (Shandong) Engineering Technology Group Co., LTD., Jinan, Shandong 250000

Abstract: Against the background of the industrialization and digital transformation of the construction industry, the limitations of traditional construction management models in safety control and quality traceability have become increasingly prominent. The integration of intelligent technologies is essential to improve management efficiency and adapt to the high-quality development of the industry. The application of intelligent technologies in construction management reconstructs the on-site safety control mechanism and engineering quality assurance system, which is of great practical significance to the high-standard development of the construction industry. Focusing on the practical problems in the promotion of intelligent construction technologies, including high application thresholds, insufficient professional talents and the absence of unified data standards, this paper proposes targeted optimization measures. It intends to provide feasible application strategies for intelligent technologies and offer references for the digital and intelligent upgrading of construction engineering management.

Keywords: intelligent technology; construction engineering management; application; strategy

引言

近年来，建筑项目的场景复杂度不断提升，施工管理涉及的参与方、工序环节、要素类型持续增多，传统管理模式与建筑项目推进需求的适配性逐渐降低。建筑工程施工管理需要与智能化技术进行有机融合，借助数字化工具打通信息流通渠道、优化管理流程，为建筑工程施工效能、行业发展质量的提升奠定基础。但是，智能化技术应用落地过程中还面临着一系列问题，需要管理人员从项目实际需求出发进行更多有益尝试，将人工智能对建筑工程施工管理的赋能作用充分发挥出来。

一、智能化技术在建筑工程施工管理中的应用意义

（一）重塑施工现场安全管控逻辑

传统模式下，建筑工程施工管理以人工巡检为主要手段，难以实现对全区域、全时段的有效覆盖，导致很多隐蔽性的安全隐患难以被及时发现[1]。智能化技术能够重塑施工现场安全管控逻辑，为施工现场构建更稳固的安全屏障。比如，AI 视觉识别、物联网传感器、北斗定位等技术可以对施工现场的人员操作行为、大型设备运行状态进行24小时不间断监测，根据收集到的数据分析风险隐患，及时发现设备参数异常、人员违规进入危险区域等问题，而后向现场管理人员和作业人员推送预警信息[2]。

（二）构建工程质量精细化保障体系

以管理人员抽样检查为基础的传统施工质量管控模式，存在问题追溯难、管控覆盖范围有限等问题[3]。建筑工程施工管理与人工智能进行结合，依托其强大的数据分析与信息留存能力，对每一道工序的施工参数、材料信息、作业人员信息进行全流程记

 Copyright © This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

录，形成可追溯的质量管控链条，能够有效解决上述问题，形成精细化构建工程质量保障体系，比如，通过大数据比对快速且准确地识别参数偏差、工序不规范等质量问题，并追溯问题根源，促使建筑工程施工管理从粗放式管控向精准化管控升级[4-5]。

（三）打通跨主体协同的信息壁垒

建筑工程施工涉及建设方、施工方、监理方、设计方等多个参与主体，如果完全依靠线下文件、口头沟通，则很容易出现信息偏差、传递滞后等问题[6]。建筑工程施工管理引入智能化协同管理平台，搭建统一的信息共享载体，让所有参与主体同步查看工程进度、随时反馈现场问题、在线完成方案变更沟通与审批，能够消除信息孤岛，减少不同岗位、不同主体之间的沟通困难，让各项管理指令的传递、执行更为顺利。

（四）助力行业绿色低碳转型

智能化技术可以对施工现场各类资源消耗进行动态监测、智能调控，有效解决建筑工程施工中的扬尘污染、水电浪费、设备空转等常见问题，推进建筑工程施工绿色低碳转型。比如，物联网能耗监测系统能够实时采集、统计施工现场用水量、用电量、大型设备能耗等信息，分析能耗信息是否存在异常。如果发现能耗信息存在异常，该系统会自动定位资源异常消耗节点，并提示管理人员及时关闭闲置设备、调整资源供给方案[7]。

二、当前智能化技术落地应用中存在的核心问题

（一）技术适配门槛偏高

当前，多数成熟的智能化施工管理系统是面向大型标杆项目设计而成，其整体部署流程复杂、前期投入成本较高，难以适配中小型普通项目。对于中小型普通项目而言，软硬件采购、系统部署改造的成本投入较高，如果引进智能化施工管理系统将会大幅度增加运营负担。而且，系统中的部分功能对施工场地的网络条件、基础配套设施要求较高，那些老旧项目改造、偏远地区的项目往往无法满足系统运行的基础条件，难以支撑智能化系统的稳定运行[8]。

（二）复合型专业人才储备不足

智能化施工管理要求管理人员在熟悉传统建筑施工的工序逻辑、管理规范的同时，掌握各类数字化智能工具的操作方法[9]。但是，多数一线施工管理人员的数字化操作能力相对薄弱，行业内这类兼具施工经验与数字化能力的复合型人才缺口较大。部分项目即便引入先进的智能设备与系统，也因为操作人员“不会用、用不好”，无法真正发挥人工智能的赋能作用。

（三）行业统一数据标准缺失

当前，建筑工程施工管理领域应用的智能化系统多由不同技术厂商独立开发，不同厂商设置的数据接口、信息编码规则存在明显差异，不同系统之间的数据流通与交互有较大障碍。建筑工程施工管理涉及多个不同功能的智能化系统，这些系统可能来自不同开发厂商，难以实现数据的互联互通[10]。实际操作中，管理人员需要在多个系统之间重复录入数据、多次进行切换操作，这不仅增加了管理人员的工作负担，而且限制了智能化管理整体效能的发挥。

（四）应用层面存在形式化问题

部分项目引入智能化管理系统，只是为了满足相关评审、检查的硬性要求，并未充分考虑项目的实际管理需求，导致智能化技术应用形式化。此外，还有部分项目仅照搬其他项目的智能化应用方案，而没有结合项目施工特点、管理痛点调整功能配置，导致系统上线后大量功能闲置。智能化系统与应用场景不适配，将沦为“摆设”，导致前期的技术投入成本浪费。

三、智能化技术在建筑工程施工管理中的应用策略

（一）推出差异化方案

针对不同体量、不同基础条件的建筑项目，需要推出差异化智能化解决方案，确保智能化系统能够适配建筑项目。比如，针对大型标杆项目，可以继续推广全流程集成式智能化管理系统，依托项目的资金优势、基础配套设施，实现施工管理全链条的数字化升级。针对中小型项目，可以推出轻量化、模块化的智能工具包。该工具包允许企业结合项目需求选购所需功能，能够有效降低中小型项目引入智能化技术的资金门槛。针对老旧改造项目、偏远地区项目，可以推出适配弱网络环境的离线版智能应用模块。这类模块无需依托高速稳定的网络就能实现基础数据采集与本地管理功能，有效降低项目引入智能化技术的门槛。

（二）构建跨界人才培养体系

跨界人才培养体系整合职业院校、行业培训机构、施工企业的教育资源，采用融合建筑施工知识与数字化技术的跨界实训课程，能够为建筑专业学生、一线在岗管理人员提供常态化的实操技能培训，帮助其拓展知识边界、掌握智能化技术。具体而言，职业院校需要在传统施工管理课程之外增设人工智能应用、物联网技术基础、BIM 实操等数字化相关教学内容，实现从单一型施工管理人才培养向复合型人才培养的顺利转型，同时将相关课程共享给企业，为在职培训提供课程资源。行业培训机构可以针对在岗管理人员开发短期进阶实训课程，帮助毕业生、从业人员快速掌握智能系统操作、数据结果解读等实用技能。施工企业则需要建立常态化的技术学习与考核机制，鼓励管理人员参与技术培训，并设置相应的奖励机制，以激发员工主动学习的积极性，整体提升建筑施工管理人才队伍建设水平。

（三）建立统一行业数据交互规范

针对行业统一数据标准缺失问题，需要由行业主管部门应当牵头，联合头部建筑企业、智能化技术服务商共同制定统一的数据交互规范，明确不同类型施工数据的编码规则、存储格式、接口标准。首先，这需要围绕人员管理、材料管控、设备监测、工序验收、安全预警等施工管理核心场景，对数据分类、交互协议作出统一要求，确保不同厂商开发的智能化系统能够实现顺畅的数据互联互通，避免后期使用过程中的数据重复录入、系统来回切换等问题。其次，需要搭建行业级统一施工管理数据中台，为不同系统提供统一的数据接入与交互通道，从而打通全行业的施工管理数据链路，为数据资源共享、跨项目数据价值挖掘提供支

Copyright © This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

撑。最后，需要规范项目信息数据管理流程，明确不同主体的数据使用权限，落实数据加密存储、访问溯源等安全防护措施，防范施工项目敏感信息泄漏的风险。

（四）聚焦核心场景深耕技术应用

建筑工程施工管理与人工智能进行结合的过程中，要摒弃“重展示、轻实效”的形式主义思想，聚焦核心场景加强人工智能技术应用。当前，建筑工程施工的核心管理场景主要包括施工现场安全管控、质量验收、资源调度等。相关人员要围绕这些场景下的管理痛点，逐步优化智能化技术的功能配置，避免盲目堆砌功能。比如针对现场安全管控场景，可以引入 AI 风险识别算法，利用其技术优势优化前端监测设备的部署方案，提升系统对违规操作、设备异常等风险隐患的识别能力；针对质量验收场景，可以采用全流程数据采集模块，利用该模块辅助验收人员定位质量问题，提升其验收工作精准度与效率；针对资源调度场景，可以依托人工智能的大数据分析技术，整合项目施工进度计划、各类资源存量与消耗速度等方面数据，自动生成资源调配方案。这些措施在建筑工程施工管理中的应用，让人工智能技术从“展示工具”转化为“管理生产力”，能够推动施工管理的全面升级。

四、结语

综上所述，智能化技术为建筑工程施工管理带来的不是简单的工具支撑，而是整个管理逻辑的重塑。尽管智能化技术应用落地过程中还面临着适配门槛高、人才储备不足、标准建设不完善等方面的问题，但是随着建筑工程施工管理模式的不断完善，这些问题将得到进一步解决，为人工智能赋能作用的充分发挥奠定基础。未来，建筑工程施工的相关主体，可以基于差异化智能化管理系统开发、跨界人才培养体系构建、统一行业数据交互规范构建、人工智能技术个性化应用等维度进行更多有益尝试，让人工智能为建筑工程施工管理赋能，为建筑行业高质量发展注入源源不断的动力。

参考文献

[1] 郭奇 . 精细化管理模式在建筑工程施工管理中的应用研究 [J]. 城市建设 ,2025,(22):35-37.

[2] 覃雪莲 . 建筑工程管理中智能信息化技术应用分析 [J]. 城市建设理论研究 (电子版),2025,(21):49-51.

[3] 董帅 . 建筑电气智能化弱电工程施工技术及管理 [J]. 城市开发 ,2025,(14):154-156.

[4] 刘奉和 . 智能化技术在建筑工程施工管理中的应用探索 [J]. 智能建筑与工程机械 ,2025,7(6):63-65.

[5] 孟军 . 智能化施工技术在装配式建筑工程施工管理中的价值 [J]. 智能建筑与工程机械 ,2025,7(5):55-57.

[6] 苏丽丽 . 基于智能化技术的建筑工程电气施工管理方法 [J]. 电气技术与经济 ,2025,(5):274-276+279.

[7] 刘珍珍 , 黄仁惠 . 智能化施工技术在装配式建筑工程施工管理中的应用研究 [J]. 佛山陶瓷 ,2025,35(1):173-175.

[8] 李慧海 . 基于 BIM 技术的建筑工程施工进度智能化管理系统的构建及应用 [J]. 四川水泥 ,2023,(11):213-215.

[9] 黄宗波 . 建筑工程施工管理的主要影响因素及优化策略探究——以 " 光电之星科技港・智城 " 项目建设为例 [J]. 城市建设理论研究 (电子版),2023,(18):55-57.

[10] 邹志君 . 如何提升 BIM 在建筑智能化工程施工中的管理水平 [J]. 居业 ,2022,(5):161-163.

 Copyright © This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License