

# 智慧工地技术在建筑工程施工中的应用探析

李根龙

(安徽德邦建设有限公司, 安徽 明光 239400)

**摘要** 为解决传统建筑工程施工中安全防控被动、进度管控粗放、质量管控依赖经验及成本管控精度不足等问题, 本文以智慧工地技术在建筑工程施工中的应用为研究对象, 梳理其在施工安全、进度、质量、成本四大维度的应用现状, 剖析技术应用碎片化与适配性不足、管理模式滞后与人员能力欠缺、资金人才资源保障薄弱等核心痛点, 提出推动技术融合适配、创新管理模式机制、强化资源保障体系等优化策略, 旨在推动施工模式从传统粗放向智能化、精细化、科学化转型, 为提升建筑工程施工整体效能与质量水平提供参考。

**关键词** 智慧工地技术; 建筑工程施工; BIM技术; 施工质量管控; 施工成本

中图分类号: TU71; TU17

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2026.20.032

## 0 引言

当前建筑行业正处于数字化转型与高质量发展的关键阶段, 传统施工模式在安全防控、进度统筹、质量监管与成本控制等方面的短板日益凸显, 已难以适配现代工程建设的高标准要求。智慧工地技术依托物联网、人工智能、大数据与BIM等新一代信息技术, 为施工全流程赋能, 成为破解行业发展瓶颈的重要路径。行业发展形势对施工的智能化、精细化、科学化水平提出了更高要求, 推动智慧工地技术深度落地, 既是建筑企业提升核心竞争力的现实需要, 也是建筑行业实现绿色低碳与安全高效发展的必然选择。本文立足于工程实践需求, 探析智慧工地技术在施工中的应用现状与现存问题, 提出针对性优化策略, 以期为相关人员提供参考。

## 1 智慧工地技术在建筑工程施工中的应用现状

### 1.1 施工安全中的技术应用

智慧工地技术可精准弥补传统建筑施工安全管理的固有短板, 推动安全防控从被动应对风险转向主动预判、实时管控, 全面提升防控的全面性与及时性。视频监控系统依托高清摄像头与全域覆盖布局, 实现对施工现场各作业区域、关键工序的实时监管, 可快速识别高空抛物、临边防护缺失等安全隐患, 避免隐患累积引发安全事故。AI智能识别技术通过算法训练, 能精准辨识未佩戴安全帽、违规动火、高空违规作业等违章行为, 无需人工实时盯防即可完成自动预警,

从源头降低人为操作引发的安全风险。智能安全帽集成定位、心率监测、声光报警等功能, 可实时采集作业人员的位置信息与身体状态, 一旦出现人员进入危险区域、身体指标异常等情况, 就会立即触发报警并同步反馈至管理终端, 为作业人员人身安全筑牢防护屏障。各类技术协同配合, 构建起全方位、无死角的安全防控网络, 切实提升建筑施工安全的智能化管控水平。

### 1.2 施工进度中的技术应用

智慧工地技术打破了传统进度管控的粗放模式, 推动进度管控向精细化、动态化方向升级, 有效提升进度管控的效率与精准度, 保障施工项目按计划有序推进。BIM技术以三维可视化模型为核心, 清晰呈现施工全流程的工序衔接、资源配置等细节, 便于管理人员提前优化施工方案, 合理规划各阶段施工进度, 规避工序冲突、资源浪费等问题。进度管理系统可实时采集施工各环节的进度数据, 自动对比计划进度与实际进度, 精准识别进度偏差并及时发出预警, 为管理人员调整施工计划、优化资源调配提供数据支撑。物联网技术通过对施工设备、作业人员的实时定位与状态监测, 实现资源的动态调度; 当某一工序出现人员短缺、设备故障时, 能够快速调配相关资源补位, 保障施工进度不受影响。智慧技术的应用使进度管控从传统的事后补救转变为事前规划、事中管控, 切实提升施工进度管控的科学性与高效性。

作者简介: 李根龙(1989-), 男, 本科, 工程师, 研究方向: 建筑工程。

### 1.3 施工质量管控中的技术应用

智慧工地技术构建起覆盖施工全流程的质量监管体系,推动施工质量管控由经验驱动向科学驱动转型,提升管控的科学性与规范性,保障建筑工程质量达标。智能质量检测设备替代传统手工检测方式,可精准采集混凝土强度、钢筋间距、墙体平整度等关键施工参数,将数据偏差控制在合理区间,有效减少手工检测的主观偏差与漏检问题<sup>[1]</sup>。BIM 模型比对技术将施工实际数据与设计模型进行实时比对,可快速发现构件安装偏差、浇筑质量缺陷等问题,便于管理人员及时下达整改指令,防止质量问题扩大化,保障施工成果与设计要求高度一致。质量追溯系统借助物联网与大数据技术,记录施工原材料进场、工序施工、质量检测等全环节信息,实现施工质量的全程可追溯;一旦发生质量问题,能够快速定位问题源头、明确责任主体,强化各环节质量责任落实,推动施工质量管控水平持续提升。

### 1.4 施工成本中的技术应用

智慧工地技术推动施工成本管控向精细化、智能化方向升级,通过精准管控成本损耗、优化资源配置,有效降低施工成本,提升建筑工程项目的经济效益。智能计量装置可对施工过程中原材料用量、机械使用时长等进行精准统计,实时反馈材料消耗、机械损耗信息,规避传统人工计量存在的漏记、错记问题,减少原材料浪费与机械闲置损耗。成本管理系统整合施工各环节的成本信息,实时分析人工、材料、机械等成本构成的变动趋势,精准识别成本管控薄弱环节,为管理人员优化成本控制方案、调整资源配置提供可靠依据。物联网技术对施工设备的能耗进行实时监测,精准统计设备运行过程中的能耗数据,便于管理人员优化设备运行方案、合理安排设备使用时段,降低设备运营能耗成本。智慧技术的应用使成本管控贯穿施工全过程,实现成本的动态监控与精准调节,切实提升成本管控实效。

## 2 智慧工地技术在建筑工程施工应用中存在的问题

### 2.1 技术应用层面的问题

智慧工地技术在建筑工程施工中的应用存在碎片化、适配性不足等突出问题,导致技术价值未能充分发挥,难以实现对施工管理的全面赋能。各类智慧技术多为独立引进、单独应用,缺乏统一的技术接口与数据标准,视频监控系统、BIM 技术、进度管理系统等

之间无法实现有效联动,形成相互割裂的信息孤岛,数据难以互通共享;管理人员需在多个系统间切换操作,管控效率大幅降低。部分智慧技术研发与施工现场实际需求脱节,适配性不足:部分高科技设备在复杂施工环境中易出现故障,部分系统功能过于繁杂,超出施工现场的实际使用需求,实用性大打折扣<sup>[2]</sup>。同时,技术应用深度不足,多数企业仅将智慧技术用于基础监测、数据采集层面,未能将其深度融入施工方案优化、风险预判、决策制定等核心环节,未能充分释放智慧技术的协同赋能价值,难以实现施工管理的全方位智能化升级。

### 2.2 管理模式与人员层面的问题

施工管理模式滞后、从业人员能力不足,严重制约智慧工地技术的应用实效,导致技术与施工管理融合度不高,难以充分发挥技术的赋能作用。传统建筑施工模式以层级化、粗放式管理为主要特征,流程繁琐、决策缓慢,无法匹配智慧技术的实时性、智能化特性;部分管理流程与智慧技术应用存在冲突,导致技术应用流于表面,无法真正发挥效用。从业人员对智慧技术的掌握程度不足,多数人员长期适应传统管理模式,对 BIM 技术、物联网、AI 智能识别等技术缺乏系统认知,难以熟练操作相关设备与系统,无法全面挖掘技术的应用价值,甚至出现因操作失误导致技术应用失效的问题<sup>[3]</sup>。智慧工地管理机制尚不健全,缺乏明确的岗位职责划分、操作规范与评价指标,未建立覆盖技术应用全过程的制度框架,导致智慧技术应用缺乏制度保障,难以实现规范化、常态化推进。

### 2.3 资源保障层面的问题

资金、人才与技术支撑不足,是制约智慧工地技术推广应用的核心障碍,导致多数建筑企业难以实现智慧技术的全面覆盖与深度应用。智慧工地建设需投入大量资金用于设备采购、系统搭建、技术引入,前期投入成本较高;部分建筑企业尤其是中小型企业受资金实力限制,投入力度不足,仅能引入少量基础智慧设备,无法构建完整的智慧管控体系,技术应用效果大打折扣。专业技术人才缺口较大,当前建筑行业缺乏既熟悉建筑施工管理,又掌握物联网、大数据、AI 等智慧技术的复合型人才;现有技术人员大多仅精通单一领域,无法满足智慧技术融合应用的需求,导致技术应用过程中出现的问题难以得到快速解决。技术服务支撑也不到位,设备供应商提供的运维服务响

应不及时、系统更新迭代缓慢,部分智慧设备出现故障后无法快速修复,影响技术应用的连续性,进一步制约了智慧技术的推广应用。

### 3 优化智慧工地技术在建筑工程施工中应用的策略

#### 3.1 推动技术融合与优化适配

打破智慧技术应用的壁垒,提升技术与施工现场的适配性,推动各类技术协同发力,充分释放智慧技术的协同赋能价值,实现施工管理的智能化升级。

构建一体化智慧管控平台,统一技术接口与数据标准,整合视频监控、BIM技术、进度管理、成本管控等各类智慧技术与系统,实现数据互通共享;管理人员可通过单一平台完成全流程管控操作,提升管理效率。

结合施工现场的环境条件、工序特点、实际需求等,优化技术应用方案,剔除冗余功能,优化设备配置,选用适配性强、操作简便、故障率低的智慧技术与设备,提升技术应用的实用性,保障技术真正落地见效<sup>[4]</sup>。

深化技术应用深度,推动智慧技术贯穿施工方案优化、安全防护、进度管控、质量监管、成本控制等全流程,将技术应用与施工管理核心环节深度融合,充分挖掘技术应用价值,实现对施工管理的全方位、深层次赋能。

#### 3.2 创新施工管理模式与机制

构建适配智慧技术应用的施工管理模式,完善配套管理机制,优化管理流程,提升技术应用实效,推动智慧技术与施工管理深度融合、协同发展。

优化施工管理流程,剔除传统管理模式中的冗余环节,简化决策流程,构建扁平化、高效率的管理架构,缩短决策与响应周期,确保智慧技术输出的实时数据能够快速转化为管理行动,提升管控的及时性与高效性。

建立健全智慧工地管理制度,明确各部门、各岗位在智慧技术应用中的职责分工,制定完善的设备操作规范、数据管理标准、考核评价指标等,使智慧技术应用有章可循、有据可依,实现规范化推进<sup>[5]</sup>。

强化考核激励,将智慧技术应用成效、数据运用能力、问题整改效率等纳入人员考核体系,通过考核倒逼从业人员提升智慧技术应用能力,主动推动技术落地,保障智慧技术应用取得实效,真正发挥赋能施工管理的作用。

#### 3.3 强化资源保障体系建设

加大资金、人才与技术领域的支撑力度,构建完善的资源保障体系,为智慧工地技术的推广应用夯实

基础,突破技术应用过程中的资源瓶颈。合理配置企业资金,提高智慧工地建设的资金投入占比,优先保障核心设备采购、一体化平台建设、技术升级等关键环节的资金需求;同时提升资金使用效率,避免资金不合理损耗,确保资金投入实现效益最大化。强化人才培养与引进,针对现有从业人员开展智慧技术专项培训,提升其技术操作水平与数据解读能力,使其能够熟练运用智慧技术开展管理工作;同时引进兼具施工管理经验与智慧技术能力的复合型人才,填补人才缺口,组建专业的技术运维队伍。健全技术服务支撑体系,与设备供应商、科研机构建立长期稳定的合作机制,制定快速响应的设备运维方案,及时解决设备故障、系统运行不畅等问题;同时推动技术迭代升级,结合施工需求与行业技术发展趋势,适时更新智慧设备与系统,保障技术应用的先进性与适用性。

### 4 结束语

智慧工地技术作为建筑工程施工数字化转型的核心载体,其应用深度与广度直接决定行业智能化升级的进程。本文围绕技术落地全流程,从技术融合、模式创新、资源保障三大维度梳理优化路径,印证了智慧技术与施工管理深度融合的可行性与必要性。在实践中,需摒弃“重设备轻应用、重建设轻运维”的误区,以一体化平台为纽带打通数据壁垒,以扁平化管理机制适配技术运行节奏,以复合型人才队伍与充足资金支撑技术落地,让智慧技术真正嵌入施工各环节。唯有如此,才能持续释放智慧工地的赋能价值,推动建筑工程施工实现质的飞跃,为行业高质量发展筑牢技术根基,助力建筑企业在行业竞争中占据主动地位。

### 参考文献:

- [1] 庞青.浅谈智慧工地视角下建筑工程中BIM技术的创新应用[J].居业,2026(02):186-188.
- [2] 刘雯.智慧工地系统在建筑工程中的运用研究[J].中国信息化,2025,28(10):130-132.
- [3] 李伟娟.智能化工程技术在建筑工程中的应用[J].大众标准化,2023(21):143-145.
- [4] 高珊珊.建筑工程中智慧工地系统的应用研究[J].信息记录材料,2022,23(01):140-142.
- [5] 厉正坤.智慧工地系统在建筑工程中的应用[J].智能城市,2021,07(23):97-98.