

智能化工程管理技术在建筑工程管理中的应用

张志花

甘肃谊诚水利水电建设工程有限公司 甘肃 兰州 730000

摘要：建筑工程管理运行体系呈现多层次流程管控特征，覆盖项目全建设周期。智能化技术凭借数据采集、运算分析与智能调控优势，与工程管理各环节形成深度适配，推动管理模式由经验主导向数据主导转变。本文围绕建筑工程智能化管理适配体系展开论述，梳理数字化可视化、智能信息采集、智能分析研判、智能调度协同等核心技术类型，探讨智能化技术在进度管控、资源调配、现场监管与信息流转等维度的应用逻辑，并提出技术与管理流程融合、体系标准化完善及创新发展等优化路径，为建筑工程管理数字化转型提供理论参照。

关键词：智能化工程管理；建筑工程；数字化管控；技术适配；多维应用

引言：传统建筑工程管理长期依赖人工经验驱动，存在数据采集不全、流程管控粗放、动态预判薄弱等结构性短板。伴随建筑行业数字化转型加速，智能化工程管理技术逐步嵌入工程建设全周期，重构了质量把控、进度调控与安全防护等管理环节的运行逻辑。技术与管理的深度耦合，使得工程建设从粗放式管控向精细化、数据化方向持续演进。围绕智能化技术的适配体系、技术类型、多维应用及优化路径展开系统梳理，对推动建筑工程管理现代化具有现实价值。

1 建筑工程管理与智能化技术适配体系

1.1 建筑工程管理运行构成

建筑工程管理的整体运行依托多层级的流程体系与管控模块搭建而成，是覆盖项目全建设周期的系统性管控行为。管理运行过程涵盖人力、物资、设备、资金等各类建设资源的统筹调配，依托标准化的管控流程规范现场建设行为，维系工程建设的有序推进状态^[1]。各管控环节相互关联、相互支撑，形成闭环式的运行模式，能够针对建筑项目建设中的各类动态变化做出合理调控，保障工程建设质量、建设效率与建设安全维持稳定状态，为智能化技术的融入搭建基础运行载体。

1.2 智能化技术适配管理的内在逻辑

智能化技术与建筑工程管理的适配依托工程管理的运行规律与技术应用特性形成固有逻辑。传统建筑工程管理的粗放式管控模式存在数据采集不全面、流程管控精细化不足、动态预判能力薄弱等固有短板，行业转型升级的发展趋势推动智能技术与管理工作的深度融合。智能化技术凭借数据采集、运算分析、智能调控的技术优势，弥补传统管理模式的运行缺陷，依托工程建设的真实运行数据实现管理模式的精细化升级。技术适配的核心要义在于以工程管理实际需求为导向，将智能技术

的功能属性融入各管理环节，重塑工程管理的运行模式与管控逻辑，实现管理工作从经验主导向数据主导的转变，提升建筑工程管理的精准度与科学性。

1.3 建筑工程智能化管理整体架构

建筑工程智能化管理依托技术支撑层、数据处理层、管控应用层搭建一体化整体架构，形成全方位、立体化的新型工程管理体系。技术支撑层以各类智能传感、信息传输、建模运算技术为基础，为管理工作提供稳定的技术支撑与数据来源。数据处理层承担工程建设全维度数据的整合、筛选与分析工作，梳理各类建设信息的内在关联，为管理决策提供可靠的数据支撑。管控应用层聚焦工程质量、施工进度、安全防护、资源调配等核心管理内容，落地智能化管控手段，实现对建筑工程全流程、全要素的动态管控。三层架构相互衔接、协同运转，构建适配现代建筑工程建设需求的智能化管理体系，推动建筑工程管理行业的数字化与智能化升级。

2 建筑工程管理中的核心智能化技术类型

2.1 数字化可视化技术

数字化可视化技术依托现代数字建模与图像渲染手段，对建筑工程整体构造与施工体系进行数字化重构。传统工程管控依托二维图纸传递建设信息，信息传递存在立体性缺失的问题，难以完整呈现复杂建筑结构与施工布局细节^[2]。该类技术能够将建筑空间构造、管线布设、施工层级等核心建设内容转化为立体数字场景，实现工程建设全维度参数的立体化呈现。工程项目各阶段的规划设计与施工部署工作均可依托数字场景开展精细化校验，排查施工过程中存在的布局冲突与工序矛盾，优化整体施工方案，提升工程前期规划与现场施工交底的落地质量。

2.2 智能信息采集技术

智能信息采集技术是支撑建筑工程智能化管控落地的基础技术门类,依靠各类高精度感知设备完成施工现场多维数据的自动采集与存储。传统人工采集模式容易受到人员经验与作业环境限制,出现信息遗漏或数据滞后的问题。智能采集设备布设于施工现场关键作业区域,持续捕捉施工环境状态、物料性能参数、机械设备运行状态以及现场作业动态等各类工程信息。自动化采集模式大幅提升工程数据收录的完整度与时效性,积累的海量原始工程数据,能够为后续数据处理与工程管控研判提供扎实的数据支撑。

2.3 智能分析研判技术

智能分析研判技术依托大数据运算体系与专业算法模型,对工程采集数据进行深度梳理与深度解析。技术体系可以对施工质量参数、建设进度指标、环境安全系数等各类核心数据进行分层梳理与横向比对,挖掘工程建设过程中潜藏的运行隐患与建设偏差。系统运算逻辑贴合建筑行业建设规范与项目建设标准,可对各类异常数据进行精准识别,界定施工缺陷与进度偏差的形成缘由。技术应用转变传统工程事后整改的管控模式,强化工程建设全过程的风险预判能力,持续提升工程管控的精细化水平。

2.4 智能调度协同技术

智能调度协同技术适配建筑工程多工序交叉、多主体参与的复杂施工场景,搭建一体化的资源与工序统筹管控体系。建筑施工涉及物料输送、设备运转、人员作业等多项建设要素,各类要素的无序调配会降低整体施工效率。该类技术能够整合施工现场各类建设资源,科学规划各工序的推进节奏与衔接方式,理顺各施工板块的作业流程。各管理岗位与作业板块可以依托智能管控体系实现信息互通,破除工程建设中的信息阻隔问题,优化资源配置效率,削减无效施工消耗,稳步提升建筑工程整体建设推进效能。

3 智能化技术在建筑工程管理各维度的应用

3.1 工程进度智能化管理

工程进度管控是建筑项目周期管理的核心模块,直接决定项目建设时效与施工排布质量。传统进度管控依赖人工统计与经验规划,数据更新速度滞后,工序调整缺乏精准依据,难以适配复杂建筑工程的动态施工场景^[3]。智能化技术融入进度管理体系后,可依据项目整体建设目标拆解分层施工任务,依托工序逻辑搭建科学的施工排布框架。智能终端对接现场作业数据,实时捕捉各施工板块的推进进度与完成状态,对比标准建设节奏识别进度偏差。系统结合现场施工条件分析进度波动

的核心诱因,动态优化工序排布方式,调整后续施工部署。智能管控模式弱化人工经验带来的管控局限,贴合施工现场动态变化,维持施工流程的稳定推进,保障项目工期处于可控范围。

3.2 工程资源智能化管理

建筑工程建设涉及建材、设备、人力、资金等多元建设资源,资源配置水平直接决定工程建设成本与施工效率。传统资源管控方式较为粗放,资源调配依托人工登记与主观判断,容易出现资源配比失衡、物料损耗过高、设备闲置浪费等问题。智能化管理体系可对各类建设资源实施全周期动态管控,追踪资源入库、存储、调配、使用的全流程状态。系统结合各施工工序的作业需求与资源消耗规律,精准测算阶段性资源需求量,制定合理的资源进场与分配方案。体系可根据现场施工动态实时微调资源分配比例,平衡各作业区域的资源供给状态,减少资源闲置与过度消耗。标准化的智能资源管控模式提升各类建设资源的利用率,压缩无效建设成本,为工程平稳推进提供稳定资源支撑。

3.3 施工现场智能化管控

施工现场具备作业内容繁杂、工种交叉密集、设备运行集中的特征,是工程质量与安全管理的核心场景。传统现场管控依托人工巡查完成隐患排查与作业监督,监测覆盖范围有限,隐患识别存在滞后性,难以实现全方位管控。智能化技术构建立体化现场管控体系,覆盖作业行为、环境参数、设备运行等核心管控维度。现场布设的智能感知设备持续采集作业动态,识别不符合施工规范的作业行为,从源头规避质量缺陷与安全隐患。设备同步监测施工现场环境指标,针对异常环境状态发出预警,为现场作业调整提供数据支撑。

3.4 工程信息智能化管理

建筑工程项目推进的各个阶段,都会生成设计、施工、验收以及运维等各类资料数据,规范处置这类信息是工程管理工作的关键环节。传统人工整理、纸质存档的管理模式存在诸多弊端,资料存放较为分散,检索调取效率偏低,还容易出现资料损毁、内容错乱等问题,大幅拖累管理工作推进效率。数字化智能管理模式能够统一工程资料的整理与归档规范,对碎片化的工程数据进行系统分类、整合存储,形成标准化的数字资料档案库。项目从业人员可借助智能信息平台快速查阅所需数据,消除各施工环节、管理板块的信息阻隔,精简信息处理流程,提升数据流转与复用效能,为工程项目精细化管控提供数据保障。

4 建筑工程智能化管理的优化路径与发展方向

4.1 技术与管理流程融合优化

建筑工程智能化转型需要实现技术体系与管理流程的深度对接,解决技术落地与现场管控脱节的问题。现行工程管理流程依托传统管控模式搭建,部分作业逻辑与智能技术运行机制存在错位,导致技术功能无法充分发挥。行业主体需全面梳理现有管理流程,结合智能技术应用特性调整工序管控范式与作业流转机制^[4]。精准定位各管理环节的技术适配空间,将数据采集分析、动态智能调控等核心功能嵌入施工全流程。删减适配性较差的冗余环节,重构适配数字化发展的管理流程,让技术应用贴合现场管控实际需求,切实发挥智能化技术的提质增效价值。

4.2 智能管理体系完善路径

国内建筑工程智能管理体系尚未形成统一标准,整体架构存在漏洞,不同场景的智能化管控覆盖程度存在差异。各类智能管控系统的数据规范与运行标准互不统一,造成管理体系碎片化,影响整体管控效能。行业层面需统一智能化工程管理执行规范,明确数据存储、信息传输与智能管控的统一标准,消解不同系统之间的适配壁垒。针对性补齐安全管控、成本运维等薄弱板块的智能管控模块,完善体系覆盖范围。搭建标准统一、内容完备、衔接顺畅的一体化智能管理体系,提升建筑工程智能化管控的整体性与规范性。

4.3 智能化管理创新发展趋势

建筑工程智能化管理持续向深度数字化、全域精细化方向迭代升级。单一技术应用模式难以适配现代化工程建设需求,多技术融合的复合型管控模式逐步成为行业主流。数字孪生、大数据运算、智能感知等前沿技术会深度渗透工程全周期,实现建设全要素的精准感知与精细管控。智能化管理不再局限于基础数据统计与隐患排查,逐步升级为自主预判、智能调控、精准决策的高阶管控形态。行业发展贴合智慧建造与绿色建造核心导向,推动智能化管控与低碳施工、绿色施工深度融合,

构建现代化工程管理全新发展格局。

4.4 智能管理落地保障举措

智能化管理的常态化落地需要完善的配套体系作为支撑,避免技术应用流于表面。施工企业需搭建常态化技能培训体系,强化从业人员对智能设备与管控系统的实操能力,匹配智能化岗位作业需求。持续加大智能设施迭代与技术研发投入,更新现场管控设备,保障技术应用的稳定性与先进性^[5]。构建适配智能管控模式的考核体系,将智能化作业执行情况与管控成效纳入岗位考核,约束各岗位作业行为。多维度保障机制能够夯实智能化管理的落地基础,推动新型管控模式稳定应用于建筑工程建设的各个环节。

结束语

建筑工程智能化管理是行业数字化升级的核心方向,各类智能技术的落地应用,有效革新了传统工程管理的运行模式与管控逻辑。从技术适配融合、多维度场景应用,到管理体系优化完善,智能化手段全方位赋能建筑工程管理提质增效。通过持续深化技术与管理流程的深度融合,健全标准化智能管理体系,强化落地配套保障,能够持续优化建筑工程管理模式,提升工程建设整体管控水平,为建筑行业高质量、规范化、精细化发展提供坚实支撑。

参考文献

- [1]王俊霞.智能化工程管理技术在建筑工程管理中的应用[J].工程建设与设计,2025(4):100-102.
- [2]罗蝶兴.智能化工程管理技术在建筑工程管理中的应用[J].城市建筑,2025,22(4):227-229.
- [3]池小龙.智能化工程管理技术在建筑工程管理中的应用研究[J].企业改革与管理,2025(21):12-14.
- [4]李红松.智能化工程管理技术在建筑工程管理中的应用[J].砖瓦,2024(11):143-145.
- [5]杨彤霞.智能化工程管理技术在建筑工程管理中的应用[J].模型世界,2025(26):193-195.