

智能建造技术在建筑工程管理中的应用

吴明学

商丘市一高发展建设管理有限公司 河南 商丘 476000

摘要：建筑工程管理长期依赖人工经验推进，数据采集零散、信息交互受阻、管控精准度不足等问题制约管理效能。本文围绕智能建造技术与工程管理的适配逻辑展开讨论，从设计、筹备、施工到竣工各阶段梳理智能技术的嵌入方式，并就应用流程优化、协同模式升级、配套支撑搭建及长效迭代方向提出具体路径，为工程管理智能化转型提供系统性技术参照。

关键词：智能建造；建筑工程管理；数字化管控；全周期应用；技术融合

引言：建筑工程管理覆盖项目全建设周期，涉及多要素统筹与多环节联动，传统人工主导的管控模式在信息完整性与响应速度上均存在明显短板。智能建造技术以数字化、集成化为运行特征，能够深度融入工程管理各作业环节，优化资源调配与流程管控方式。围绕智能建造技术在建筑工程管理中的嵌入逻辑与应用路径展开探讨，对推动管理体系升级具有现实意义。

1 智能建造技术与建筑工程管理基础认知

1.1 智能建造技术的主要技术门类

智能建造依托数字技术革新建筑生产模式，形成结构完整、功能清晰的技术应用体系。数字建模技术对建筑构造与施工流程开展数字化处理，为工程管理搭建标准化数据基础。物联感知技术依托传感设备捕捉施工现场环境与作业动态，持续完成现场信息的采集与传输工作^[1]。智能数据分析技术依靠运算能力梳理海量工程数据，完成信息分类与深度研判。自动化施工控制技术融入智能调控逻辑，优化现场作业形式，减少人工操作占比。信息协同交互技术破除数据流通阻碍，实现工程全周期信息的整合与共享。

1.2 智能建造技术的技术特征与运行特质

智能建造技术以数字化为核心发展方向，可将建筑实体结构与施工流程转化为规范数据信息。现代工程管理模式依托数据驱动运行，各类管控工作均可依靠真实数据开展实施。技术体系具备显著集成特性，能够整合各类技术手段与建设资源，实现多领域技术融合应用。运行机制具备灵活适配优势，可根据施工现场动态变化调整技术落地形式。智能运算与自主处理功能可以降低人工判断偏差，提升工程建设与管理工作的规范化程度。

1.3 建筑工程管理的常规作业维度与管理内容

建筑工程管理覆盖项目建设完整周期，构建出多层次的标准化管控体系。前期规划管理负责项目初期统筹

布局，落实施工方案梳理、资源排布与流程规划等基础工作。现场作业管理对施工全过程实施动态管控，规范现场作业秩序，稳定整体施工推进节奏。生产要素管理针对人力、物料、设备等核心资源开展统筹调配，保障资源合理投入建设。流程管控梳理各工序衔接逻辑，统一各作业环节执行标准，保障工程项目平稳有序推进。

1.4 传统建筑工程管理的固有短板与提升空间

传统建筑工程管理依靠人工经验开展各项管控工作，数据采集与信息整理方式较为单一，难以保障工程信息的完整与及时传递。各类管理模块运行相对独立，信息交互存在阻碍，整体联动管控水平不足。现场管控模式较为固定，难以适配复杂多变的施工场景，管控精准度存在明显局限。资源调配缺少科学数据支撑，容易引发资源浪费与配置不合理的问题。数字化智能技术的融入可以弥补传统管理模式的各类不足，为工程管理体系优化升级提供充足的提升空间。

2 智能建造技术与建筑工程管理的适配逻辑

2.1 建筑工程全建设周期的管理属性特征

建筑工程建设周期具备完整的阶段性特点，不同建设阶段对应差异化的管理需求与管控重点。项目筹备阶段侧重整体规划统筹，侧重对建设资源、施工方案与建设方向进行系统性统筹梳理。施工实施阶段具备极强的动态性，现场作业状态会随施工推进产生持续变化，管理工作需要适配不断变动的建设场景^[2]。项目建设全程涉及多元作业要素与多层级管理环节，整体运行具备显著的系统性与关联性。各建设环节的管理工作相互关联牵制，单一环节的管理变动会对整体建设进程产生连锁影响，形成紧密联动的管理运行体系。

2.2 智能建造技术对工程管理模式的赋能逻辑

智能建造技术以数字化革新方式重塑工程管理的运行体系，转变传统人工主导的管理运行方式。各类智能

技术依托数据化处理能力,优化工程管理的信
息处理方式与管控实施路径。技术体系能够深度融入工程管理的各个运行环节,优化资源调配、现场管控与流程梳理的实施方式。依托数据化运算与智能分析能力,提升工程管理工作的精准度与科学性,弱化人工经验主导模式带来的管理局限性。技术赋能推动工程管理从被动管控转向主动预判,提升整体管理体系的运行质量与运行效率。

2.3 不同智能建造技术的管理应用适配场景

各类智能建造技术依托自身技术属性,对应适配工程管理不同的作业场景。数字化建模技术适配工程前期规划与方案设计场景,完成工程结构布局与施工流程的数字化搭建。物联网感知技术适配施工现场动态管控场景,实现现场作业状态与资源运行状态的持续监测。智能分析技术适配工程数据整理与资源统筹场景,完成海量工程信息的系统化梳理与优化研判。自动化施工技术适配标准化施工作业场景,提升重复性施工工序的规范化作业水平。信息协同技术适配多方参建的统筹管理场景,保障工程信息在各管理环节的顺畅流转。

2.4 智能技术融入工程管理的内在契合关系

智能技术的数字化、智能化运行特点,匹配现代建筑工程管理精细化、科学化的发展方向。工程管理全周期的数据处理与动态管控需求,能够通过各类智能技术的功能特性得到有效满足。智能技术带来的信息整合与高效处理能力,能够弥补传统管理模式信息分散、管控滞后的各类问题。技术迭代升级与工程管理体系的优化发展相互呼应,技术更新能够持续为管理体系升级提供技术支撑,管理需求的升级也推动智能建造技术在建筑领域的深度落地与细化应用。

3 智能建造技术在建筑工程管理中的应用体系

3.1 工程设计阶段智能建造技术的融入应用

工程设计阶段奠定建筑项目建设的核心基础,整体工作的精细化程度直接影响后续施工开展质量。智能建造技术深度融入设计全流程,为现代化工程设计提供全新的数字化工作路径。数字化建模手段能够搭建高精度的建筑空间结构框架,精准还原建筑整体布局、构件构造与空间排布细节^[3]。智能运算体系可以深度筛查设计内容中的交叉冲突与布局漏洞,完成设计方案的迭代打磨与细节优化。数字化整合模式能够统筹行业建设规范与项目建设诉求,推动设计工作摆脱传统手绘与简易建模的局限,稳步提升工程设计的标准化与精细化程度,为项目全周期建设筑牢前期基础。

3.2 工程施工筹备阶段智能技术的介入应用

施工筹备阶段承担项目前期统筹规划与部署铺垫的

关键作用,是衔接设计方案与现场施工的关键环节。智能技术深度介入筹备工作的各项流程,革新传统人工统筹的作业模式。智能数据梳理体系能够完成施工物料、机械设备、作业人员的全盘统筹与科学规划,合理规划各类建设资源的投放节奏与存放布局。智能推演手段可以结合项目建设规模与场地条件,优化整体施工排布逻辑,梳理各环节施工部署的核心重点。数字化统筹架构能够细化施工部署的各项细节,完善前期筹备的整体体系,有效提升施工筹备工作的科学性与规整性。

3.3 工程施工过程中智能建造技术的贯穿应用

施工实施阶段是工程项目落地建设的核心阶段,现场作业内容繁杂且动态变化性较强,对管控手段有着较高要求。智能建造技术全面贯穿现场管控的各个环节,实现施工全过程的科学化管控。智能感知采集手段可以持续捕捉施工现场的作业状态、场地环境与设备运行状态,稳定维持现场作业的有序开展。数字化管控机制能够严格对标建设标准,规范各类施工工序的执行流程,精准把控施工推进节奏与作业质量。智能数据归集体系可以持续收录施工全过程产生的各类信息,为现场管控调整与施工流程优化提供充足的数据支撑。

3.4 工程竣工阶段智能技术的落地应用

竣工阶段主要完成项目建设成果的核验排查与建设资料的规整归档,是项目建设闭环的重要环节。智能技术能够全面优化竣工阶段的作业模式,提升收尾工作的开展质量。智能数据比对体系可以对标设计标准与行业建设规范,完成项目施工内容的全方位核验排查,筛查施工建设中的偏差问题。数字化归档模式能够归集项目设计、施工、管控的全部资料,完成各类工程信息与管理文档的系统化存储与分类整理。智能流程梳理方式可以精简传统竣工核验的繁琐步骤,优化竣工收尾的工作流程,提升项目竣工交付的整体效率。

3.5 工程资源与工序的智能化统筹管理方式

建筑工程建设涉及多元化生产资源与多层级施工工序,各类要素的统筹质量直接决定项目建设整体水平。智能化管控手段能够搭建系统化的统筹管理体系,落实各类建设要素的精细化管控。智能统筹机制可以科学规划人力配置、物料投放与设备调度节奏,最大化提升各类建设资源的利用效率。数字化规整方式可以梳理不同施工工序的衔接逻辑,理顺各作业环节的推进顺序,规避工序错乱引发的建设问题。智能一体化管控模式可以打通资源调配与工序推进的关联通道,实现工程要素与施工流程的协同管控,全面提升工程管理的精细化与现代化水平。

4 智能建造技术应用于工程管理的优化路径与运行支撑

4.1 智能建造技术应用流程的系统性优化

智能建造技术融入工程管理的常规过程往往呈现零散化状态,不同建设场景中的技术运用缺少统一规范作为依托。针对应用流程开展系统性优化,需要立足项目全周期建设视角,梳理技术落地的完整运行脉络^[4]。结合各阶段工程管理的实际需求,规整智能技术落地的操作步骤,确立各类智能工具的使用规范与执行标准。梳理技术应用中的低效环节,删减重复的数据采集与信息录入工序。构建首尾贯通的技术应用链路,让数字化操作模式覆盖工程建设全部作业环节,切实提升智能技术落地的规整程度与整体适配性能。

4.2 工程智能管理各环节协同模式的优化升级

现代建筑工程管理体系由多个独立管控模块共同组成,各模块运行相对独立,信息交互存在明显壁垒,整体联动运行效能不足。对智能管理协同模式进行优化升级,重点打破传统管理体系的孤立运行格局,推动各管控模块深度联动。搭建畅通的信息交互通道,打通进度管控质量管控资源管控等各类模块的信息流转壁垒。适配智能化管控的运行节奏,调整各管理环节的内在运行逻辑。健全跨模块跨环节的联动运行机制,强化工程管理各类要素的联动效能,提升整体管理体系的一体化运行水平。

4.3 智能建造技术落地应用的配套支撑体系

智能建造技术想要在工程管理场景中实现稳定落地与长效运行,离不开完善的配套条件支撑。单纯引入各类智能技术设备,难以充分释放智能化管控的实际价值。持续完善场地数字化软硬件设施,能够为智能技术落地筑牢硬件基础,保障各类数字化操作有序开展。建立常态化运维保障机制,定期对智能设备与数字化管理平台开展检修维护,维持智能系统的稳定运行状态。常态化开展从业人员技能培育,提升岗位人员的数字化操作能力,

适配智能化工程管理的全新工作模式。多维度保障要素相互配合,搭建完备的支撑架构,为智能技术常态化落地应用提供坚实保障。

4.4 建筑工程智能管理体系的长效升级方向

建筑行业整体处于持续数字化转型的进程中,工程智能管理体系需要跟随行业发展节奏保持动态迭代。智能管理体系的升级建设贴合行业技术革新趋势,持续更新智能化管控的实施手段与运行模式。不断加深数字技术与工程管理工作的融合程度,拓宽智能管控的覆盖领域与应用维度^[5]。持续调整优化管理体系的整体架构,适配建筑工程日趋复杂的建设场景与管理需求。依托行业数字化发展的整体趋势,持续补齐管理体系的建设短板,推动工程智能管理体系向着精细化数字化专业化的方向稳步迭代升级。

结束语

智能建造技术与建筑工程管理的融合,正从单一环节的工具替代向全周期、全要素的体系重构延伸。设计阶段的数字化建模、施工过程的智能感知、竣工环节的数据核验,各阶段技术应用彼此衔接、互为支撑。流程系统性优化与多模块协同联动,配合完善的配套支撑体系,能够夯实智能管理落地的运行基础。持续迭代升级管理体系,是建筑工程管理走向精细化与科学化的关键路径。

参考文献

- [1]邢振锋.智能建造技术在建筑工程管理中的应用[J].建筑与装饰,2026,29(6):73-75.
- [2]王国强.智能建造技术在建筑工程管理中的应用[J].建材发展导向,2026,24(1):106-108.
- [3]丁影影.智能建造技术在建筑工程管理中的应用研究[J].居业,2026(3):228-230.
- [4]孔繁松.智能建造技术在建筑工程管理中的应用与价值分析[J].价值工程,2024,43(28):27-29.
- [5]谭波.智能建造技术在建筑工程管理中的应用研究[J].工程管理,2024,5(6):63-65.