

建筑工程中的工程项目管理技术研究与应用

张 帅

宁夏回族自治区第五人民医院 宁夏 石嘴山 753000

摘要：建筑工程项目管理技术是保障工程高效推进、质量安全达标的关键。信息化管理技术实现数据集成共享，进度与成本控制技术精准调配资源，质量管理与安全技术筑牢工程根基。这些技术贯穿项目前期规划、施工及运维全生命周期，有效提升管理效率与效益。在应用中面临技术落地、协同管理及风险应对等难题，需通过强化技术推广、构建一体化平台和完善风险体系来突破，从而推动建筑工程行业高质量发展。

关键词：建筑工程；工程项目；管理技术；应用

引言

随着建筑行业规模扩大与复杂度提升，传统管理模式已难以满足工程建设需求，工程项目管理技术的革新成为行业发展的必然趋势。信息化浪潮下，大数据、BIM等技术为建筑工程管理带来新机遇，同时也对管理技术的应用与融合提出更高要求。本文基于建筑工程项目管理实践，深入剖析关键管理技术，探讨其在工程各阶段的应用，分析面临的挑战并提出对策，旨在为提升建筑工程项目管理水平提供理论与实践参考。

1 建筑工程项目管理概述

建筑工程项目管理作为贯穿项目全生命周期的系统性实践，是以高效率实现项目目标为核心，运用科学的理论、方法与技术对项目各要素进行综合管控的过程。从项目构思到交付使用的全过程，其核心目标聚焦于确保工程质量、控制成本支出、保障进度计划的精准落实，同时平衡资源配置与风险应对，以实现项目整体效益最大化。建筑工程项目管理涵盖多个维度的复杂工作。在质量管控方面，需依据工程设计标准与技术规范，对原材料采购、施工工艺执行、分项分部工程验收等环节实施严格把控，通过建立质量追溯体系与多级检验制度，将质量隐患消除在施工过程中。成本管理则要求管理者在项目前期进行精准的成本估算，结合市场价格波动与工程变更情况，制定动态成本控制方案，从招标投标阶段的合同条款设置，到施工过程中的费用审核，形成闭环管理机制。进度管理需运用横道图、网络图等工具对施工工序进行科学编排，识别关键路径并合理调配资源，针对可能影响工期的不可抗力或技术难题，提前制定应急预案。资源管理是建筑工程项目管理的重要支撑，涉及人力、材料、设备等要素的统筹协调。人力资源管理需根据工程进度需求，合理配置不同专业技能的施工人员，优化班组协作模式；材料管理既要保障物

资供应的及时性，又需通过库存监控避免积压浪费；设备管理则注重机械设备的选型适配、维护保养与高效调度，确保施工设备始终处于最佳运行状态。风险管理贯穿项目始终，通过风险识别、评估与应对策略制定，对潜在的技术风险、安全风险、环境风险等进行主动干预，将风险损失降至最低限度，从而保障建筑工程项目顺利推进并达成预期目标。

2 建筑工程项目管理关键技术分析

2.1 信息化管理技术

在建筑工程项目管理中，信息化管理技术已成为提升效率与决策科学性的核心力量。以建筑信息模型（BIM）为例，它通过构建三维数字化模型，将建筑项目的几何信息、物理属性、施工进度等多维度数据整合于同一平台。各参与方在项目全生命周期内，均可基于该模型进行协同工作，实现信息实时共享与交互，有效避免因信息不对称导致的沟通障碍与决策失误。在设计阶段，利用BIM技术可进行多专业协同设计与碰撞检查，提前发现并解决设计冲突，减少设计变更次数。在施工阶段，借助BIM模型与物联网技术结合，能够实时跟踪建筑材料的进场、设备运行状态以及人员工作位置等信息，为施工管理提供精准数据支持，提升施工现场管理的精细化程度。

2.2 进度与成本控制技术

进度与成本控制技术对于保障项目按时交付且不超过预算起着关键作用。赢得值法作为一种广泛应用的综合管理技术，通过对项目计划值（PV）、实际成本（AC）和挣值（EV）的对比分析，能直观反映项目的进度偏差（SV）与成本偏差（CV）。例如，在某大型建筑项目中，通过定期监测与计算这三个关键参数，项目管理者可及时发现实际进度滞后或成本超支的情况。若发现进度滞后，可运用关键路径法（CPM）对项目进度计划进

行优化,识别出影响项目总工期的关键工作与非关键工作。对关键工作增加资源投入或调整施工顺序,以压缩工期;对非关键工作则合理调配资源,在不影响总工期的前提下,降低成本。通过成本控制曲线实时监控成本支出,当成本出现异常波动时,及时分析原因并采取措施,如优化采购流程降低材料成本、合理安排人工减少闲置时间等^[1]。

2.3 质量管理与安全技术

质量管理与安全技术是建筑工程项目的生命线。在质量管理方面,全面质量管理(TQM)理念贯穿项目始终。从原材料采购开始,严格把控质量关,对每一批次材料进行抽样检测,确保其符合设计要求与相关标准。在施工过程中,运用质量控制工具,如检查表、鱼骨图、直方图等,对施工工序进行质量分析与监控。例如,利用检查表对各分项工程的施工质量进行逐项检查记录,一旦发现质量问题,借助鱼骨图分析其产生原因,从人员、材料、设备、方法、环境等方面入手,制定针对性改进措施。在安全技术方面,引入先进的安全监测设备与技术。如在施工现场安装塔吊安全监控系统,实时监测塔吊的起重量、起升高度、回转角度等运行参数,当参数超出安全范围时自动报警并采取制动措施。采用虚拟现实(VR)和增强现实(AR)技术进行安全教育培训,让施工人员身临其境体验危险场景,增强其安全意识与应急处理能力。

3 工程项目管理技术在建筑工程各阶段的应用

3.1 前期规划阶段

(1) BIM技术贯穿于建筑工程前期规划的全过程,通过构建三维信息模型,将建筑的几何信息、材料属性、空间关系等数据集成于一体,使设计团队能够直观地对建筑形态、功能分区进行优化,有效规避空间布局不合理等潜在问题。借助BIM模型开展碰撞检测,可在设计阶段提前发现管线综合、结构构件间的冲突,减少后续施工变更带来的成本浪费与工期延误。(2) 项目进度管理技术在前期规划中发挥关键作用,采用甘特图等可视化工具,依据项目规模、复杂程度制定详细的进度计划,明确各阶段里程碑节点与任务衔接关系。结合工作分解结构(WBS),将整体项目拆解为可执行的子任务,量化各任务所需资源与时间投入,为项目进度控制奠定基础。(3) 成本估算技术基于类似工程数据与市场调研,运用参数估算法、类比估算法等,对项目全生命周期成本进行精准预测。从土地购置、设计费用到建筑材料、设备采购等,充分考虑人工成本波动、材料价格涨跌等因素,编制科学合理的成本预算,为项目资金筹措与资

源配置提供重要依据。

3.2 施工阶段

(1) 智能监测技术在施工阶段保障工程质量与安全,通过在施工现场部署各类传感器,实时采集混凝土强度、钢结构应力、基坑变形等关键数据。借助物联网与云计算技术,将数据传输至管理平台进行分析处理,一旦监测指标超出阈值,系统自动预警,便于施工人员及时采取措施,避免质量安全事故发生。(2) 进度协同管理技术整合施工各参与方信息,利用项目管理软件搭建共享平台,施工单位、监理单位、设计单位等可实时更新任务进展、上传施工资料。基于平台数据,管理人员能快速识别进度滞后环节,协调各方资源,优化施工顺序与资源调配,确保施工进度按计划推进。(3) 绿色施工技术在施工阶段实现环保与效益的平衡,运用装配式建筑技术,减少现场湿作业,降低粉尘、噪声污染;采用雨水收集与循环利用系统,对施工用水进行净化处理后重复使用;优化施工场地布置,合理规划材料堆放与运输路线,减少二次搬运,降低能源消耗与碳排放。

3.3 运维阶段

(1) 设施管理系统(FMS)为建筑运维提供数字化解决方案,该系统以BIM模型为载体,集成建筑设备的型号规格、安装位置、维护记录等信息。运维人员通过系统可快速定位故障设备,调取设备参数与维护手册,制定维修计划,实现设备全生命周期管理,提高运维效率与准确性。(2) 物联网技术在建筑运维阶段实现设备智能化监控,在电梯、空调、照明等设备上安装智能终端,实时采集设备运行状态、能耗数据。通过数据分析挖掘设备运行规律,提前预判设备故障风险,实现预防性维护,延长设备使用寿命,降低运维成本。(3) 能源管理技术助力建筑实现节能减排目标,通过能源管理系统,对建筑电力、燃气、水资源消耗展开实时监测与分析,生成能耗报表与能效评估报告。依据数据,改造升级高耗能设备,优化用能策略,例如调整空调运行时段、采用智能照明系统,达成能源高效利用与精细化管理^[2]。

4 建筑工程中工程项目管理技术应用面临的挑战与对策

4.1 面临的挑战

4.1.1 技术落地难度大

建筑工程涵盖多工种交叉作业与复杂施工环境,新型工程项目管理技术如BIM(建筑信息模型)、物联网监测系统需深度融入现有作业流程。传统施工团队对新技术的接受度参差不齐,软硬件配置难以满足技术运行需求,致使技术方案在实际应用中常出现数据兼容性差、

操作流程繁琐等问题。加之技术迭代速度快,工程建设周期长,导致前期投入的技术设备与人员培训易因技术更新而滞后,使得先进管理技术难以在工程全生命周期中稳定发挥效能,制约了项目管理水平的整体提升。

4.1.2 管理协同效率低

工程项目参与方众多,设计、施工、监理等单位间存在信息壁垒,数据传递易出现失真与延迟。各单位使用的管理软件与信息系统缺乏统一标准,如设计方的CAD图纸与施工方的进度管理软件无法直接对接,导致图纸变更、施工指令等关键信息需人工二次处理。不同管理层级的决策流程冗长,现场施工情况无法及时反馈至决策层,管理层指令也难以快速准确传达至执行端,形成信息孤岛,严重影响项目进度管控与资源调配效率,增加沟通成本与管理内耗^[3]。

4.1.3 风险应对机制不完善

建筑工程施工过程中,地质条件变化、天气异常、设备故障等风险因素复杂多变。现有风险评估多依赖历史经验与主观判断,缺乏科学量化模型支撑,难以精准预测风险发生概率与影响程度。风险预警系统滞后,无法实时监测施工环境变化,待风险显现时往往错过最佳处置时机。风险应对措施缺乏灵活性,当实际风险与预期不符时,既定预案难以快速调整,导致风险应对效果不佳,甚至引发连锁反应,威胁工程质量、安全与进度目标的实现。

4.2 对策

4.2.1 强化技术推广与人才培养

针对技术落地难题,需构建系统性技术推广体系。通过搭建技术应用示范项目,直观展示BIM、物联网等技术在工程管理中的实际应用效果与优势,降低施工团队对新技术的认知门槛。同步开展分层级、分岗位的实操培训,根据项目管理人员、技术人员、一线施工人员的不同需求,定制针对性培训课程,涵盖技术原理、操作流程、常见问题处理等内容。定期组织技术交流与案例分享活动,促进技术经验在行业内流动,提升全员技术应用能力,为新技术在工程管理中的深度应用奠定人才基础。

4.2.2 构建一体化管理平台

为解决管理协同效率问题,需整合各方资源搭建统

一的工程项目管理平台。该平台以数据标准为核心,建立涵盖设计、施工、监理等全流程的标准化数据接口,实现不同软件系统间的无缝对接与数据自动流转。平台集成进度管理、质量监控、成本核算等功能模块,管理层可通过可视化界面实时掌握项目动态,施工人员能及时获取任务指令与技术参数。利用平台的协同工作机制,实现各参与方在线沟通、文件共享与协同编辑,打破信息壁垒,缩短决策链条,提升项目管理的整体协同效率与响应速度。

4.2.3 完善风险量化管理体系

应对复杂风险,需建立科学的风险量化评估模型。运用大数据分析与机器学习技术,整合历史工程数据与实时监测数据,构建涵盖地质、气象、设备运行等多维度的风险评估指标体系,精确计算风险发生概率与潜在损失。部署智能监测设备与传感器网络,对施工环境与关键工序进行24小时动态监测,结合风险评估模型实时预警风险。制定分级分类的风险应对策略库,根据风险等级与类型自动匹配最优处置方案,并通过模拟演练验证方案有效性,确保风险应对措施灵活高效,保障工程项目安全、稳定推进^[4]。

结语

综上所述,建筑工程项目管理技术在工程建设中发挥着不可或缺的作用,从关键技术的应用到全阶段覆盖,均展现出显著价值。然而,技术应用面临的现实困境仍制约着行业发展。未来,需持续深化技术创新与推广,加强人才队伍建设,优化管理协同机制,完善风险防控体系,推动建筑工程项目管理技术不断迭代升级,为建筑行业的可持续发展注入强劲动力。

参考文献

- [1]王永福.建筑工程项目管理技术应用探索[J].智能城市,2020,6(11):84-85.
- [2]敖元金.建筑工程项目质量管理中数字化技术应用探讨[J].中州建设,2025(2):107-108.
- [3]方红亚.建筑工程项目信息管理中BIM技术应用分析[J].中国建设信息化,2023(9):82-86.
- [4]孙洁.建筑工程项目管理中BIM技术的融合与应用[J].大众标准化,2022(9):62-64.