

大数据技术在建筑工程管理中的应用

吴琼垚

湖北省工程咨询股份有限公司 湖北 武汉 430000

摘要：传统建筑工程的管理工作，会受到人工处理能力、静态管控方式的制约，往往存在预判不到位、信息不互通、管理不够精细等问题；大数据具备数据汇总、实时分析、智能预判等特点，可应用在工程进度，质量，成本以及安全等主要管理环节。搭建统一协同管理平台，调配各类资源，健全风险防范与运维管理机制，就能改善原有管理问题，助力工程全流程管理实现数字化、精细化发展，也能为行业稳步发展提供新的技术思路。

关键词：大数据技术；建筑工程；管理；应用

引言：如今城镇建设不断推进，建筑项目也越来越多，以往依靠经验、分散开展的管理方式，已经跟不上行业发展节奏，还出现管理滞后、监管有漏洞、判断偏主观等情况；数字化手段不断更新，也为工程管理改革带来了有力条件，大数据可整合梳理项目全程信息，改变原有管理思路，本文结合行业实际，探讨它的用法与改进方向，可为管理提效转型提供实用借鉴。

1 大数据技术应用于建筑工程管理的核心优势

相较于传统建筑工程管理模式，大数据技术可以突破人工数据处理短板与时空条件的限制，整体适配性和应用价值较强。其一，该技术能够统一收集施工参数、设备工况、物料损耗、场地环境等多类数据，并开展深度分析，有效弥补人工统计的不足，充分挖掘工程数据的实际价值。其二，大数据可以前置工程管控工作，管理人员依托实时监测数据排查施工隐患，一改传统事后整改的被动模式，显著提升管理工作的预判性。其三，一体化数据平台能够打通各管理模块的数据通道，破除信息孤岛，强化工程全流程协同管控效果。其四，技术以数据量化分析替代主观经验判断，精准找出管理短板，为项目决策提供可靠依据，推动工程管理朝着标准化、精细化方向稳步升级^[1]。

2 大数据技术在建筑工程管理中的基础应用维度

2.1 工程进度管理应用

进度管控是建筑项目按期交付的基础工作，传统进度管理多依靠人工台账登记与现场巡检开展，数据更新较为滞后，进度偏差识别也存在一定延迟，常常会造成工序错乱、工期延误等问题。大数据技术能够实现施工进度度的动态可视化管控，有效改善传统静态管理的被动问题。项目筹备阶段，工作人员可结合项目建设规模、

施工条件与工艺要求，参考行业同类工程历史数据，合理规划各阶段工期，优化工序排布，提前规避前期规划不当带来的进度风险。施工全过程中，现场智能设备能够持续采集人员作业、设备运行、物料进场、工序推进等动态数据，数据会同步上传至数字化管理平台，平台可自动比对计划进度与实际进度的差异，精准定位工期滞后的具体原因；管理人员可结合天气环境、资源供应等可变因素，动态调整施工方案，统筹调配现场各类资源，保障各工序有序衔接，压缩无效施工时长，稳步提升进度管控的灵活性与精准度。

2.2 工程质量管理应用

施工质量直接决定建筑的使用效果与服役年限，传统质量管控以人工抽检、竣工验收为主，管控覆盖范围有限，很难提前排查潜在质量隐患，容易出现问题整改不及时、同类缺陷反复发生的情况。大数据技术可助力施工单位搭建全流程质量管控体系，实现事前预防、事中管控、事后溯源的一体化管理。项目前期，工作人员可汇总同类工程质量问题案例、施工工艺标准及材料检测数据，梳理常见质量缺陷的诱发原因，结合项目设计要求制定标准化管控细则，从源头把控施工质量。施工期间，现场传感设备能够实时采集工艺参数、材料性能、结构精度等数据，对混凝土浇筑、钢筋排布等关键工序实施动态监控，一旦监测数据不符合规范标准，系统便会及时预警，工作人员可第一时间整改不规范作业。同时，平台会完整留存施工、检测、整改的全部数据，方便质量问题溯源，企业也可依托数据分析积累管控经验，持续优化施工工艺，稳步提升工程整体质量水平^[2]。

2.3 工程成本管理应用

建筑工程的成本组成内容较为繁杂，传统分段式的

成本核算方式,会存在数据统计不完整、成本预估准确度偏低等问题,很容易造成资源浪费、造价超支等不良情况;大数据技术可以对工程项目开展全周期量化管控,能够有效提升工程成本管理的规范性与科学性。项目预算编制阶段,可整合建材售价、人工薪酬、设备租赁等行业实时信息,结合项目建设规模与施工方案核算各项开支,以此提高预算编制的精细程度。工程施工阶段,系统能够持续采集物料消耗、设备维保、人员调配、工序变更等成本数据,动态对比预算数值与实际花费的偏差,精准定位造价超支的施工环节;相关管理人员可依托数据反馈调整资源分配,严格把控物料损耗,提升人力与设备的使用效率,减少多余的成本消耗。企业可长期积累各类工程成本数据,搭建专属数据库,总结各施工阶段的成本管控规律,为后续项目成本规划提供参考,持续完善整体成本管控体系。

2.4 工程安全管理应用

建筑施工现场的作业环境相对复杂,各类安全隐患分布较为零散,同时具备较强的隐蔽性;传统人工巡查的管理方式,会存在监管覆盖不全、风险发现滞后等问题,很难实现施工现场的全方位安全管控。大数据技术可以搭建智能动态的安全防控体系,能够对现场隐患进行精准识别、分级预警和高效处理。施工场地可布置各类智能感应设备,全面采集场地环境、设备运行、人员作业、临时设施状态等安全信息,实现施工现场全覆盖的动态监管。系统可依托大数据算法解析各类监测数据,精准甄别违规操作、设备故障、环境波动等安全问题,根据风险等级发出对应预警,辅助管理人员快速整改隐患。行业安全事故与隐患数据可进行汇总梳理,能够总结风险诱发规律,结合施工进度预判阶段性安全风险,强化关键工序与重点区域的防护力度。常态化的数据监测与分析工作,能够持续规范现场作业行为,从源头降低安全事故发生概率,稳固施工现场的安全管理基础。

3 大数据技术在建筑工程管理中的深度应用与优化策略

3.1 构建一体化数据协同管理体系

建筑工程参与主体众多,各方管控标准、数据体系与工作流程互不统一,传统分散管理模式易造成信息割裂、数据滞后,引发工序衔接不畅、标准不一、责任推诿等问题,拉低整体管理效率。依托大数据技术可搭建一体化数据协同管理体系,以标准化共享平台为核心,统一数据采集、传输与存储规范,归集施工进度、质量、成本、安全、设计变更、物料供应等全维度信息,便于各主体实时查阅、协同工作。平台借助大数据算法

建立模块联动机制,打通进度、质量、成本、安全四大管理板块,实现联动分析与动态调控,防范局部变动带来的管控失衡。同时,平台支持线上协同办公,简化线下沟通流程,加快现场问题处置与整改落地,有效破解信息碎片化、协同效率低的难题,推动建筑工程实现全主体、全流程集约化管理^[3]。

3.2 优化工程资源动态配置模式

工程资源的合理调配,能够对施工效率与工程成本控制起到关键作用;传统工程资源调配一般依靠管理人员过往经验,整体属于静态管理模式,很难适配施工现场的动态变动,会出现人力分配不均、物料堆积或缺货、设备空转或超负荷工作等情况,进而产生各类资源浪费的问题。大数据技术的融入,可对人力、物料、设备、场地等各类工程资源进行动态优化调配,有效提升资源整体利用水平。系统能够结合施工进度、工序难度与作业总量测算用工需求,依照人员技能水平和作业效率分配岗位,改善人力冗余与岗位空缺的问题;物料管控可结合施工节奏、消耗规律与市场供应状态调整物资供给,实时把控库存与消耗情况,减少物料损耗与停工待料问题。设备调度可依据运行时长、承载负荷和故障频率合理排班运维,降低设备闲置概率,延长设备使用寿命,同时优化场地、水电等基础资源布局,实现各类资源的统筹利用,保障施工工作高效推进。

3.3 完善工程全周期风险预判机制

建筑工程建设周期普遍偏长,施工过程容易受到各类外部条件干扰,进度、质量、成本、安全等多种风险隐患,会贯穿工程建设的全部流程;传统工程管控模式大多依靠事后整改处理,前置预判能力相对薄弱,无法提前防控各类隐患,容易产生质量缺陷与经济损失。大数据技术能够整合行业历史资料与施工现场实时数据,搭建覆盖工程全周期的风险预判框架,促使工程风险管控从被动处置,逐步转向主动预防。项目筹备阶段,可依托同类工程的风险案例、处理经验以及项目自身建设条件,构建多维度评估模型,全面筛查潜在风险并完成等级划分,配套对应的分级防控策略,从源头规避系统性工程风险。施工阶段的评估结果,可依托现场实时数据动态更新,能够及时发现工艺偏差、资源异常、设备故障、环境变动等问题,提前启动预警并落实管控,阻止风险持续扩散;该技术还能分析各类风险的关联关系,掌握风险连锁传导特征,有效规避多重风险叠加问题。在竣工运维阶段,全过程施工数据可用于预判建筑结构及配套设备的损耗、故障风险,为后期运维工作提供数据支撑,保障工程建设与运维工作的平稳开展^[4]。

3.4 推动工程运维管理数字化升级

竣工运维属于建筑工程全周期管理的关键组成部分,会直接影响建筑的使用安全与实际使用寿命;传统的运维管理模式存在诸多不足,工程施工数据留存不完善,人工巡检的覆盖范围较为局限,设备故障维修也存在滞后问题,很难适配现代建筑精细化的运维管理标准。大数据技术能够有效助推运维管理工作完成数字化、精准化改造,助力建筑企业搭建长效的运维管控体系。工程竣工阶段可汇总整理施工全过程的结构参数、工艺规范、建材性能、设备安装等核心数据,搭建数字化工程档案,替代传统纸质档案,实现核心数据的长久保存与快速调取,为建筑后期检修、改造及运维工作提供精准的数据支撑。建筑投入使用后的运维阶段,现场智能传感设备能够实时采集结构形变、地基沉降、机电设备运行、管线损耗等各类数据,动态监测建筑整体运行状态,及时排查结构隐患、设备老化、管线故障等潜在问题,弥补传统定期巡检的片面性与滞后性。大数据算法可深度分析运维数据的变化规律,预判建筑结构与设备的损耗趋势,制定常态化预防检修方案,有效规避突发故障,保障建筑稳定运行。企业可依托长期积累的运维数据总结管理经验,持续优化运维方案,缩减运维成本,稳步提升建筑长期使用的安全性与稳定性。

3.5 优化大数据技术落地应用体系

大数据在建筑工程管理的实际推行过程中,依旧存在不少有待改进的地方,信息收集不够完整,数据解析能力较为薄弱,技术和现场场景匹配度偏低,兼具专业知识与数字技能的人员也比较紧缺,这些现状都会阻碍技术优势的正常发挥;工程数字化管理质量想要得到提升,就需要对大数据的落地运行体系进行整体调整与完善。项目各板块可按照管理要求安装智能监测设备,扩大信息收集的覆盖面,把施工开展、物资调配、现场安

全、后期运维等内容都纳入其中,统一信息整理的相关规则,让各类数据保持真实完整,减少数据缺损、偏差以及重复冗余等情况。基础的数据统计形式需要不断拓展,更新分析手段,做好数据对照、走向判断和风险预判,挖掘信息背后的实用价值,为各项管理决策提供可靠依据。技术应用方案要参照项目体量、施工方式以及管理特点单独制定,杜绝通用模板的直接套用,进一步提升适配程度;相关行业和企业也应当重视人员培育工作,搭建熟悉工程业务、掌握数字技术的人才队伍。从多个角度完成体系优化,可让大数据的赋能效果落到实处,助力建筑工程管理模式完成深层次的调整与变革^[5]。

结束语:大数据技术可全方位优化建筑工程传统管理模式,弥补传统管控工作存在的各类缺陷,让工程各阶段的管理工作更加精细,也能实现动态化管控与协同化作业;该技术覆盖工程项目全生命周期的各项管理工作,完善技术落地机制、培育专业人才、深挖数据价值,能够助力建筑行业朝着精细化、智能化的方向稳定发展。

参考文献

- [1] 李强,时东晓,沈晓慧.大数据技术在建筑工程管理中的应用[J].工程抗震与加固改造,2025,47(5):I0006-I0006.
- [2] 胡敏杰.大数据与人工智能技术在建筑工程造价管理中的应用[J].新材料·新装饰,2026,8(1):179-182.
- [3] 王婷,徐兆喆.大数据技术在建筑工程进度动态管理中的应用[J].中国科技期刊数据库工业B,2026(3):076-078.
- [4] 燕丽.大数据技术在建筑工程施工成本控制管理上的应用[J].中国科技经济新闻数据库商业,2026(2):136-139.
- [5] 韩庆红.大数据技术在建筑工程进度动态管理中的应用[J].建筑技术开发,2025,52(9):59-61.