

数字化下建设工程项目管理效能的提升策略研究

李仁山

中国水利水电第十一工程局有限公司

DOI:10.32629/hwr.v10i3.6915

[摘要] 建设工程项目管理涉及进度、成本、质量、安全等多项内容,而传统管理模式受管理工具、理念等影响,存在信息流转滞后、数据互通性差、现场管控不及时等问题,严重影响项目的管理效能。而随着数字化技术的进步,将其应用于工程项目管理中,能够重构项目管理中的信息传递路径,优化管理流程,不断提升管理效能。文章在分析数字化技术提升建设工程管理效能的内在机理的同时,结合项目管理工作的现状与问题提出数字化技术提升工程管理效能的策略,并通过具体工程实例验证数字化技术的应用效果。

[关键词] 数字化技术; 建设工程项目管理; 管理效能; 现场管控; 效能提升

中图分类号: C931.2 **文献标识码:** A

Research on the Promotion Strategy of Construction Project Management Efficiency under Digitalization

Renshan Li

China 11th Water Conservancy and Hydropower Engineering Bureau Co., Ltd.

[Abstract] Construction project management involves many contents, such as schedule, cost, quality and safety. However, the traditional management mode is influenced by management tools and concepts, and there are some problems, such as lagging information flow, poor data interoperability and untimely on-site control, which seriously affects the management efficiency of the project. With the progress of digital technology, its application in project management can reconstruct the information transmission path in project management, optimize the management process and continuously improve the management efficiency. This paper analyzes the internal mechanism of digital technology to improve the efficiency of construction project management, and puts forward the strategy of digital technology to improve the efficiency of project management in combination with the current situation and problems of project management, and verifies the application effect of digital technology through specific engineering examples.

[Key words] digital technology; Construction project management; Management efficiency; On-site control; Efficiency improvement

引言

建设工程项目具有工序繁琐、参建单位多、现场变数大、管控难度大等特点,而传统管理模式以人工台账、线下沟通、事后核查等工作模式为主,存在信息传递不及时、数据核对效率低、现场问题难以及时处置等问题,降低项目管理效能。随着BIM、物联网、大数据、数字化管控平台等技术在建设工程领域的落地,各类数字化技术在建设工程行业发挥了极其重要的作用。与传统模式相比,数字化技术更贴合工程项目管理的实际需求,能够更好地实现对各类工程管理数据的实时采集及管理模块的融合,提升工程项目管理整个流程的实时性、有效性和全面性。本文从工程项目管理的角度入手,系统分析数字化技术在该领域的

应用逻辑、行业现状和提升策略,并结合工程实例进行验证分析,以供参考。

1 数字化技术提升建设工程管理效能的内在机理

数字化技术在项目管理效能提升中的实现机理,主要是通过技术手段,重构项目的信息流转方式和管控逻辑,从核心层面解决传统管理中的痛点和难点,从而实现先进技术和管理工作内涵的深度融合。

第一,提升信息流转的实时性和透明度。建设工程项目管理的核心是信息传递,传统模式中信息从现场施工层到项目管控层再到决策层,需经过人工整理、层层上报,易出现信息失真、传递滞后的问题。数字化技术通过现场终端、物联网设备是实现

数据的实时采集与上传,数字化管控平台作为信息载体,让各层级管理人员能同步获取项目数据,消除了信息孤岛,使项目管理人员能及时掌握现场实际情况,为管控决策提供真实、及时的依据。

第二,实现管控流程更加标准化和流程化。工程项目管理的进度、成本、质量、安全等模块均有明确的管控流程和标准,传统模式中易因人为操作导致工作中存在流程执行不规范、标准把控不统一等问题,数字化技术将项目管理的规章制度、管控流程、验收标准固化到数字化平台中,所有管控动作均需按平台设定的流程执行,有效降低了人为操作的随意性,使项目管理更加有章可循和有据可依。

第三,实现工程项目风险防控的前置化和精准化。传统项目管理在风险防控方面存在一定的滞后性,而基于数字化技术,则可以利用物联网监测设备、大数据分析模型等实现对质量安全、进度等隐患的实时监测和预测分析,提前识别各类隐患问题和风险,尽可能降低风险影响,增强项目的风险防控能力。

2 数字化背景下建设工程项目管理的现状分析

当前数字化技术已在建设工程项目管理中得到一定应用,但从管理人员的实际工作视角来看,数字化技术并未与项目管理进行深度融合,仍存在一些问题和不足。

第一,项目管理的数字化应用深度不足,形式化问题较为严重。在项目管理中,管理人员仍需在多个数字化工具间切换获取数据,比如进度数据在进度管理软件、成本数据在造价软件、质量数据在现场验收APP,数字化工具成为“数据记录工具”,而非“管控决策工具”,未能发挥数字化技术的核心价值。

第二,各管理模块的数据融合度低,存在数据孤岛。实际管理中,多数项目的各数字化管控模块相互独立,数据无法实现互通共享,比如进度管理软件中的施工节点完成数据无法同步至成本管控模块,成本管控模块的材料消耗数据无法反馈至进度管理模块。项目管理人员在进行跨模块管控时,需人工收集、核对各模块数据,不仅增加了管理工作量,还易因数据不一致导致决策失误。

第三,现场执行与数字化管控脱节,数据的真实性和时效性难以保障。数字化管理的核心在于保证数据的真实性和及时性,但实际项目管理中,现场施工人员的数字化操作意识薄弱,存在数据录入滞后、虚假录入的问题。即便项目管理人员可以通过数字化平台来获取数据,但是由于其所得的数据与现场数据存在偏差,这就会影响其决策的准确性和有效性,导致数字化管控流于形式,无法真正实现对现场的有效管控。

3 基于数字技术的项目管理效能提升策略

3.1 搭建一体化管控平台,打破数据互通壁垒

构建项目全流程一体化数字化管控体系,打破模块壁垒。项目管理人员需以项目实际管控需求为导向,搭建专属的一体化数字化管控平台,将进度、成本、质量、安全四大管控模块整合

至同一平台,实现各模块数据的互联互通和流程的协同联动。平台设计需聚焦实操,简化操作流程,比如将进度节点完成与材料消耗、人工成本挂钩,进度节点完成后,平台自动核算该节点对应的成本消耗,实现进度与成本的实时联动;质量问题整改完成后,平台自动同步至进度管理模块,核算整改对施工进度的影响。一体化管控平台让项目管理人员能在一个平台完成多维度管控,无需跨工具收集数据,大幅提升管理效率。

3.2 做好数据采集,夯实管控数据根基

推动项目现场数据的数字化实时采集,保障数据真实性。数据是数字化管理的基础,项目管理人员需结合现场施工特点,配置适配的数字化采集设备,实现现场数据的“自动化、实时化、无接触化”采集,减少人工录入环节。比如在大型机械上安装物联网监测设备,自动采集运行参数、工作时长;在材料进场处安装扫码设备,自动采集材料进场数量、规格、进场时间;现场质量验收采用平板终端实时拍照、录入数据、上传资料,验收完成后即时同步至平台。同时建立数据录入考核机制,将现场数据采集的及时性、真实性与施工班组的考核挂钩,从制度上保障数据质量,让项目管理人员获取的平台数据与现场实际高度一致。

3.3 构建全流程闭环机制,强化问题处置效能

建立数字化管控的闭环管理机制,实现“问题发现—指令下达—整改落实—复核闭环”的全流程管控。工程项目管理的核心是解决现场问题,项目管理人员需利用数字化技术构建闭环管控机制,将现场发现的质量、安全问题通过平台实时上报,明确整改责任人、整改时限,整改完成后责任人在平台上传整改资料,项目管理人员在平台进行线上复核,复核通过后问题才算闭环,未按要求整改的问题会被平台持续预警。闭环管理机制让项目管理人员能实时跟踪问题整改情况,无需线下反复沟通、核查,实现对现场问题的高效处置,同时平台会记录所有问题的处置过程,形成完整的管控台账,提升项目管理的追溯性。

3.4 深化线上线下相融合,筑牢现场管控实效

强化数字化技术与现场管控的协同,实现“线上管控+线下执行”的深度融合。数字化技术是提升管理效能的手段,而非替代现场管控,项目管理人员需树立“线上线下协同”的管控思维,将数字化平台的管控指令与现场的实际执行相结合。比如平台预警的进度滞后问题,项目管理人员需通过平台获取滞后原因的同时,深入现场核实情况,制定针对性的赶工措施,并将赶工措施录入平台,实时跟踪执行效果;平台监测的安全隐患,项目管理人员需在平台下达整改指令的同时,现场监督整改过程,确保整改到位。线上数字化管控为现场管控提供数据支撑和方向指引,线下现场管控为线上数据提供真实性验证,二者协同才能真正提升项目管理效能。

4 数字化技术在工程项目管理中的实例应用

4.1 工程概况

本实例为某市政道路改扩建工程项目,项目西起现状道路

交叉口，东至绕城高速入口，全长3.2km，道路红线宽度40m，设计为城市主干道，双向6车道，工程包含道路工程、桥梁工程、排水工程、交通工程等子单位工程，人材机资源调配难度大，且项目位于城市核心区域，现场交通导改要求高、施工干扰因素多，进度、质量、安全管控压力较大。作为该项目的管理团队，为解决传统管理模式的痛点，项目引入数字化技术，搭建定制化的项目数字化管控平台，实现对项目的全流程数字化管控。

4.2 基于数字化技术的工程项目管理模式

本项目结合市政道路改扩建工程的管控特点，采用“数字化管控平台+现场终端采集+线上线下协同”的管理模式，以项目进度、成本、质量、安全的实际管控需求为核心，搭建专属数字化管控平台，平台整合四大管控模块，实现数据互通、流程联动。

(1) 管控层通过平台端实现项目的统筹管控，实时查看现场数据、跟踪施工进度、下达管控指令、核查问题整改。

(2) 现场执行层通过手机、平板等移动终端实现现场数据的实时采集、资料上传、问题上报；物联网设备实现现场关键设备和工序的数据自动采集，所有数据实时同步至数字化管控平台，如图1所示。该模式贴合市政道路工程的施工特点，简化了数字化操作流程，让现场人员易上手、易执行，同时让项目管理人员能实时掌握现场情况，提升管控效率。

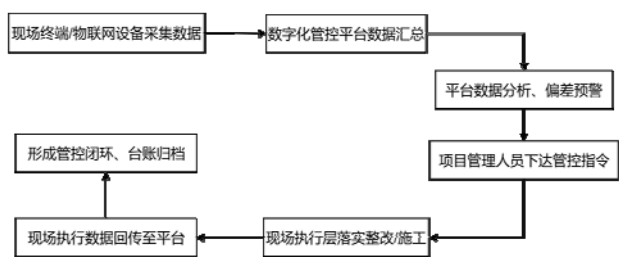


图1 数字化管理流程的实施路径

4.3 数字化技术在工程项目管理中的应用

本项目的数字化管控平台为定制化开发，围绕市政道路改扩建工程的管控核心，剔除无用功能，强化进度、成本、质量、安全的协同管控，数字化技术的应用均围绕项目管理实操展开，具体应用如下：

(1) 进度管理：采用BIM+进度计划数字化建模，将项目施工进度计划与BIM模型绑定，划分32个关键施工节点，现场施工班组通过移动终端实时录入各节点的施工进度数据，平台自动将实际进度与计划进度对比，若出现偏差，平台立即向项目管理人员发出预警。同时平台将进度节点与交通导改计划联动，当进度节点调整时，交通导改计划同步更新，项目管理人员可通过平台实时把控施工进度与交通导改的衔接。

(2) 质量管理：将市政道路工程的各工序验收标准固化至平台，现场质量验收时，监理人员和施工班组质检员通过平板终端实时拍照、录入验收数据、上传验收资料，验收数据需经双方确

认后才能上传，确保数据真实。若验收不合格，平台立即下达整改指令，明确整改责任人和整改时限，整改完成后上传整改资料，项目管理人员在平台线上复核，复核通过后该工序才算验收合格，未验收合格的工序无法进入下一个施工环节。

(3) 安全管理：在现场塔吊、挖掘机等大型机械上安装物联网监测设备，实时采集设备运行参数，若出现超载、超速等异常情况，设备和平台同步预警，项目管理人员可立即下达停机指令；现场安全隐患由施工班组和监理人员通过移动终端实时上报，上传隐患照片、标注隐患位置，平台自动分配整改责任人，整改完成后现场复核拍照上传，实现安全隐患的闭环管理。同时平台记录所有施工人员的安全教育培训情况，未完成安全教育的人员无法通过人脸识别进入施工现场。

4.4 应用效果分析

本项目通过数字化技术的落地应用，从项目管理人员的实际工作视角来看，管理效能得到显著提升，项目各项管控目标均顺利实现，最终项目提前1.5个月完工，实际造价较目标造价节约3.2%，未发生任何质量安全事故，具体应用效果如下：

(1) 管理效率大幅提升。数字化管控平台将原本需要1天完成的进度、成本数据核算，现在通过平台可实时生成，工作效率提升70%以上；现场问题的上报、整改、复核均通过平台完成，无需线下反复沟通，问题平均处置时间从原来的8小时缩短至2小时。

(2) 进度管控精准性提升：通过BIM+进度数字化建模和现场数据实时采集，项目管理人员能及时发现进度偏差并采取处置措施，项目关键节点的完成率从传统管理模式的85%提升至98%。

(3) 质量安全管控有效性提升：质量验收的数字化闭环管理确保了各工序验收标准的统一执行，项目的工序一次验收合格率从90%提升至99%，质量隐患整改率达到100%；安全隐患的实时上报和闭环处置，让现场安全隐患能在萌芽阶段被处置，项目施工期间未发生任何安全事故，实现了质量安全的零事故管控。

5 结语

数字化技术能够全面促进项目管控效能的提升，实现项目管理的精细化、标准化、高效化。针对不同工程建设项目，需要以项目的实际管控需求为导向，搭建贴合项目特点的数字化管控体系，并做好数据信息的采集，但是数字化技术并不能够全面代替现场管理，必须在做好线上数字化管理建设的同时，加强线下执行管控，这样才能够充分发挥数字化技术的价值，保障建设工程项目按既定目标推进，实现项目管理效能的持续提升。

【参考文献】

- [1] 苏宗宪. 建筑工程管理中的数字化转型与智能化应用探索[J]. 中华建设, 2025, (11): 31-33.
- [2] 刘旭东. 项目管理数字化转型的路径与实践研究[J]. 大众科技, 2025, 27(02): 192-195.

[3]丘威雄.建筑工程项目管理中的数字化技术应用与效益创收探索[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(32):34-36.

[4]蔡韩英,李新颖.数字化建筑技术对建筑工程项目管理成本的影响[J].中国招标,2024,(09):100-102.

[5]姚佳人,冯诗喻,邹好琼,等.数字化驱动下建设工程项目

管理效率提升研究[J].工程机械,2024,55(06):227-231+17.

作者简介:

李仁山(1987--),男,汉族,湖北宜昌人,本科,当前职称高级工程师,研究方向水利水电工程,市政工程,地铁施工技术,大型项目管理。