

数字化背景下建设工程项目管理效能提升策略研究

文 / 孔庆伟 济南市保障性住房服务中心

肖 振 济南市保障性住房服务中心

摘要: 在当今数字化浪潮下, 建设工程项目管理面临新机遇与挑战。本研究旨在深度剖析数字化技术在建设工程项目管理各阶段、各环节的应用, 同时研究BIM技术优化设计管理、大数据精准决策、项目管理软件高效协同等方面, 进而探讨效能提升的相关策略, 以期推动建设工程项目管理不断加强质量控制, 整合信息资源, 打破部门壁垒, 从而实现全流程实时管控与信息共享, 最终达成建设工程项目管理效能提升的目标, 增强项目整体效益与竞争力。

关键词: 数字化; 建设工程; 项目管理; 效能提升

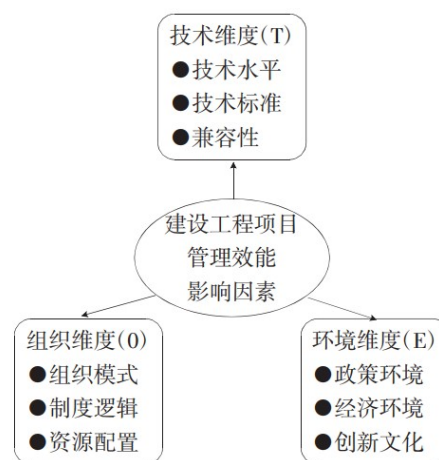
【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.06.090

引言

在全球数字化浪潮的时代背景下, 建设工程项目管理正面临着前所未有的变革与机遇。传统的建设工程项目管理往往依赖人工经验与繁琐的纸质流程, 存在信息传递滞后、资源调配困难、决策缺乏精准数据支持等诸多弊病^[1]。而数字化技术的引入打破了信息壁垒, 实现了项目全生命周期的数据实时采集、共享与分析, 从项目规划阶段的精准模拟与优化, 到施工过程中的质量、进度、安全监控, 再到后期运维管理的高效衔接, 数字化技术可全面深度赋能。基于此, 本文意在探讨数字化背景下建设工程项目管理效能提升策略, 研究其效能提升面临的挑战, 并通过分析数字化技术在建设工程项目管理中的实际应用, 挖掘数字化在提升沟通协作效率、强化风险管理能力、优化资源配置等方面的巨大潜力, 为建设工程行业在数字化时代下提升项目管理效能提供具有实际指导意义的理论依据与实践路径。

一、数字化背景下建设工程管理效能提升的挑战

首先, 数据安全与隐私问题较为突出。大量项目数据在数字化平台存储与传输, 一旦遭受网络攻击或数据泄露, 会导致项目信息、商业机密曝光, 给企业带来巨大损失。其次, 技术整合难度大。工程项目管理涉及众多软件与系统, 如BIM技术等, 但这些系统常由不同供应商提供, 数据格式、接口标准不一致, 难以实现无缝对接与协同工作, 影响数据流通与共享, 严重制约管理效能提升^[2]。再次, 人员数字化素养参差不齐。部分人员对数字化工具、软件操作不熟练, 甚至存在新技术抵触情绪, 无法充分利用数字化手段优化项目流程、提高决策效率。最后, 数字化转型成本高昂。建设项目要实现数字化管理, 需投入大量资金用于购买硬件设备、软件系统开发与维护、人员培训等, 对于资金链紧张型企业, 难以承受如此重负, 导致数字化推进缓慢, 管理效能难以突破传统模式的局限。



二、数字化技术在建设工程项目管理中的应用

(一) 建筑信息模型(BIM)技术

首先, 项目规划阶段, BIM可进行场地分析。通过导入场地各方面数据, 展现周边环境、地形地貌, 有助于规划者更好地确定建筑的朝向和布局, 同时能进行空间规划, 预估空间利用率, 辅助评估项目规模。其次, 项目设计阶段。设计师通过可视化设计能够以三维模型的方式呈现建筑外观和内部空间, 方便设计团队直观理解设计意图, 并且可以进行性能分析, 如通过BIM模型分析采光、通风等性能指标, 优化设计方案。再次, 碰撞检查阶段。BIM能检测建筑、结构、给排水、电气等专业模型之间的碰撞冲突, 提前发现设计问题, 减少施工阶段的变更^[3]。然后, 在施工阶段, BIM可模拟施工进度。结合施工进度计划, 将时间信息与模型关联, 以4D模型展示施工顺序和进度安排, 帮助合理安排资源和优化工期, 并进行施工场地布置规划, 模拟材料堆放、机械设备停放等场地使用情况, 提高施工场地的利用效率。最后, BIM模型可作为信息共享平台, 施工人员能通过终端设备获取构件信息, 保证施工质量。

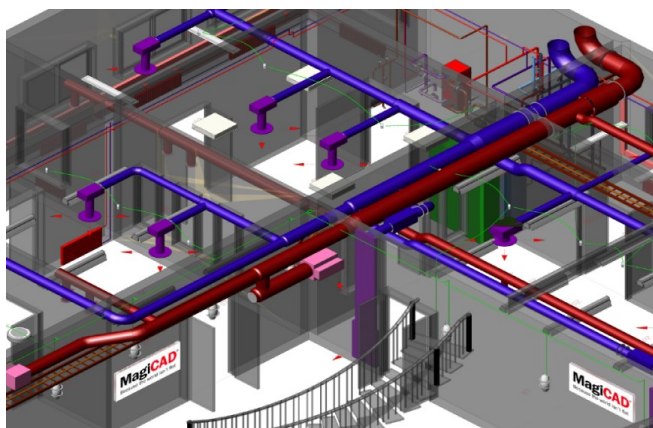


图 2 BIM 技术应用图

（二）项目管理软件

建设工程项目管理有多种常用软件，如进度管理软件和成本管理软件。进度管理软件能创建详细的项目进度方案，通过甘特图等形式展示任务的起止时间、持续时长和先后顺序，同时进行任务分解，将项目分解为多个子任务，明确责任人和交付项目，并实时跟进进度，实际进度和计划进度出现偏差时发出预警。而成本管理软件则用于成本估算，根据项目的工程量、材料等因素，较为准确地计算项目总成本，并通过成本预算编制，设定各部分成本的控制目标，且能够实时监控成本支出，将实际成本与预算成本对比，对超支部分及时分析原因，尤其是在房地产开发项目中发挥关键作用。

（三）大数据与物联网技术

第一，大数据应用方面。利用大数据技术整合项目全生命周期数据后，通过大数据挖掘与分析技术，为项目决策提供全面视角。同时，通过大数据收集海量历史项目数据以及实时监测数据，并利用机器学习算法构建风险预测模型，进行风险预测。第二，物联网技术的应用。在施工现场部署各类物联网传感器，实现对施工现场全方位、实时监控，管理人员可远程查看施工现场状况，及时发现安全隐患、施工质量问题以及环境违规行为等，可立即通知现场管理人员进行纠正，保障施工安全与质量。同时为施工设备安装物联网智能终端，采集设备运行数据，基于该数据，实现设备的远程监控、故障预警与预防性维护，有助于设备的及时检修，减少了设备停机时间，并提高了施工效率。

三、建设工程项目管理效能提升的策略

（一）优化数字化技术应用方案

第一，项目信息数字化管理。建立统一的项目信息管理平台，集中存储项目文档、图纸、合同等资料，方便团队成员随时随地访问与共享，并运用大数据技术整合项目全生命周期数据，包括规划、设计、施工、运维等阶段，通过数据分析为项目决策提供支持，如预测

施工风险、优化资源分配等。第二，施工进度数字化监控。利用建筑信息模型（BIM技术）结合项目管理软件，创建4D施工进度模拟模型，直观展示施工计划与实际进度两者对接情况，并通过在施工现场布置物联网传感器，采集人员、设备、材料的实时位置与状态信息，自动传输至管理平台或云平台，实现对施工进度的精准监控与动态调整，确保项目按时推进^[4]。第三，质量管理数字化提升。采用移动应用与质量管理体系相结合的方式，施工人员在现场可通过手机或平板电脑记录质量检查数据、拍摄施工部位照片并上传至系统，系统则会自动生成质量报告与整改通知单，实现质量问题的快速反馈与跟踪处理，同时利用BIM模型对关键施工环节进行质量模拟与预控，提前制定质量保障措施，提升项目质量管理水平。

（二）加强数据安全治理

首先，从技术层面筑牢防线。采用先进的加密技术对数据进行加密存储与传输，无论是在企业内部服务器，还是在项目团队成员之间的信息交互过程中，都能确保数据的保密性。同时，建立完备的备份与恢复机制，定期对重要数据进行备份，并将备份数据存储在异地安全场所，防止因本地灾难导致数据丢失，并利用防火墙、入侵检测系统等网络安全工具，实时监控网络流量，及时发现并阻止外部非法入侵与内部恶意攻击行为。其次，定期开展数据安全培训与教育活动，提高项目团队的数据安全意识，使其深刻认识到数据安全与个人工作及项目整体利益的紧密联系，掌握基本的数据安全防护知识与技能，如密码设置规范、防范网络钓鱼攻击等。最后，建立数据安全监控与评估机制。定期对数据安全状况进行检查与评估，及时发现潜在的安全漏洞与风险点，并迅速采取措施加以整改，与此同时，关注行业内数据安全技术与管理的最新动态，及时引入新的理念与方法，不断优化自身的数据安全管理体系，以适应不断变化的安全形势。在建设工程项目管理中，只有将数据安全提升到战略高度，通过技术与管理的双轮驱动，持续完善与优化数据安全管理体系，才能充分发挥数据在项目管理中的价值，为项目的顺利推进与成功交付提供坚实有力的保障，实现项目管理效能的全面提升。

（三）提升人员数字化能力

首先，开展针对性的数字化培训课程。这些课程内容涵盖项目管理软件的操作技巧，如常用的Primavera P6用于项目进度计划编制与跟踪，以及BIM（建筑信息模型）软件在项目设计、施工协调中的应用等。同时，通过理论讲解与实际操作演练相结合的方式，让项目管理人员深入理解数字化工具的功能与价值，快速掌握其

使用方法。例如，在BIM培训中，安排学员进行虚拟建筑模型的搭建与碰撞检查练习，使其直观感受BIM技术在避免施工冲突、优化设计方案方面的强大作用。其次，建立数字化实践交流平台。可以在企业内部设立专门的数字化项目管理交流论坛或定期组织研讨会，在会议中，员工们可以分享自己在数字化工具应用过程中的成功经验与遇到的问题。例如，某项目经理分享利用数字化成本管理软件精确控制项目预算的案例，详细讲解如何通过软件实时监控成本数据，及时调整资源分配，从而避免成本超支。同时，也可以邀请行业内数字化项目管理专家进行线上或线下讲座，介绍最新的数字化技术发展趋势与应用场景，拓宽员工的视野与思路。

（四）改善管理制度

首先，建立明确且量化的目标责任制度。将项目总目标细化分解到各个部门与岗位，明确各参与方在进度、质量、成本、安全等方面的具体责任与预期成果，并与绩效挂钩。例如，规定施工团队在特定时间段内完成的工程量指标，以及质量验收的合格标准，若未达标则扣除相应绩效分数，以此增强员工责任感与工作积极性。其次，完善沟通协调制度。搭建高效的信息交流平台，如使用规定、统一的管理软件，让各方能及时共享设计变更、施工进度、物资供应等信息，避免因信息不畅导致的施工延误。同时，定期召开项目协调会，由各方负责人共同商讨解决项目推进中的问题，明确解决方案与责任主体，确保问题得到及时处理。最后，构建严格的监督与考核制度。设立专门的监督小组，对项目全过程进行动态监督，包括施工工艺是否合规、材料质量是否达标等，依据监督结果进行定期考核，对表现优秀的团队或个人给予奖励，如奖金、荣誉证书等；对违规或失职行为进行严肃处罚，如责令整改、罚款甚至追究法律责任，从而规范项目建设行为，保障项目顺利进行。

（五）升级项目管理系统

首先，在进度管理方面，引入先进的进度计划软件，能根据项目任务的逻辑关系、资源分配自动生成详细且合理的进度计划，并实时跟踪对比，一旦出现延误，系统可迅速定位关键延误因素，辅助管理人员及时调整。其次，在成本管理上，系统与财务软件深度集成，对项目成本进行动态监控与精细化核算。同时，利用大数据分析功能，为成本控制提供决策依据，如根据过往项目数据优化材料采购计划。再次，质量管理模块，借助物联网、移动终端等技术手段，实现质量检查过程的数字化与标准化，检查人员可通过移动设备实时记录质量数据、上传问题照片，系统自动生成相关报告

并跟踪整改情况，确保工程质量符合高标准要求。最后，采用多重加密技术保障数据不被泄漏与篡改，同时优化界面设计与操作流程，让项目各方人员能快速上手、高效使用。通过升级项目管理系统，有利于实现建设工程项目管理的数字化，全方位提升管理效能。

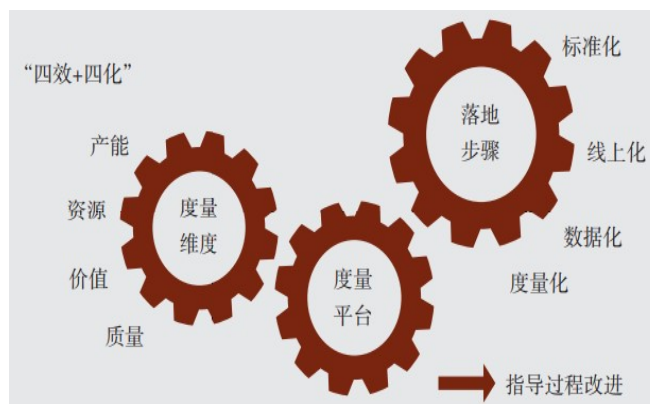


图3 建设过程项目管理效能度量体系图

结论

数字化技术为建设工程项目管理带来了变革性的影响。通过BIM技术可实现项目全生命周期的可视化管理，从设计到施工乃至运维阶段，精准协调各方工作，减少错误与返工。项目管理软件以及大数据与物联网技术能深度挖掘项目数据，为决策提供科学依据，有效降低成本与提高资源利用率。但数字化建设并非一蹴而就，面临数据安全与人员技能适配等挑战，企业需建立完善的数据加密与访问权限体系，同时加强员工数字化培训，提升其运用相关工具与平台的能力。只有妥善应对挑战，全面深入地应用数字化手段，才能真正实现建设工程项目管理效能的显著提升，推动建筑行业迈向高质量、高效能发展的新阶段。

参考文献

- [1] 陈宝璐. 数字化背景下建设工程项目管理效能的提升策略研究[J]. 工程技术研究, 2024, 9(03): 128-130.
- [2] 周全. 基于数字化背景的建设工程项目管理效能的提升策略研讨[J]. 绿色建造与智能建筑, 2023, (04): 29-32.
- [3] 杨青, 庞佳怡, 宋丽萍. 数字化环境下项目管理的变革与关注点[J]. 项目管理评论, 2023, (01): 32-36+9.
- [4] 程佳伟, 张雄伟. 数字化背景下建设工程项目管理效能的提升策略研究[J]. 经济研究导刊, 2022, (03): 153-155.