

建筑施工项目进度管理的信息化方法

文 / 葛文 山东高速莱钢绿建发展有限公司
武继伟 山东高速莱钢绿建发展有限公司
郑刚 山东高速莱钢绿建发展有限公司

摘要: 随着建筑行业的快速发展,信息化技术在施工项目管理中的应用日益广泛,其中在进度管理方面,其重要性尤为突出。本文系统分析出信息化方法在建筑施工项目中的意义,探讨出BIM技术、信息化管理系统及其在进度计划、4D施工模拟、资源调度等方面的实践应用,同时针对当前信息化管理中的问题提出了解决措施。通过构建高效的信息化管理平台,优化资源配置,提升施工效率,为推动建筑施工行业的数字化转型提供了参考路径。

关键词: 建筑施工; 进度管理; 信息化方法; BIM技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.05.094

前言

近年来,随着《中华人民共和国建筑法》《建设工程项目管理规范(GB/T 50326-2021)》等相关法律法规的颁布与实施,行业对精细化管理和高效组织的要求不断提高。在此背景下,信息化技术成为解决传统施工管理中效率低、资源浪费等问题的主要手段。其中BIM(建筑信息模型)技术的广泛应用,可进一步提高施工计划的科学性和执行力,还通过数字化、可视化的手段实现全方位的项目管理。因此,探讨信息化方法在建筑施工项目进度管理中的作用与实践路径,具有重要的理论意义。

一、信息化方法应用在建筑工程中的意义

(一) 提高管理效率

传统管理模式依赖纸质文件和人工沟通,存在数据传递延迟和误差累积等问题。信息化管理工具通过数字化、自动化手段,实现了施工计划的高效制定、资源的精准配置以及任务的动态跟踪。例如,施工管理系统能够实时整合多维度数据,自动生成统计分析报表,减少了人工核算的时间和错误率。

(二) 增强项目可视性

信息化方法赋予建筑施工项目高水平的可视化管理能力,使得项目全局及细节更加清晰透明。通过BIM(建筑信息模型)技术和施工现场实时监控系统,项目中的关键数据、施工进度以及资源配置状态可以以图形化界面直观呈现。可视化手段不仅帮助管理者快速掌握施工动态,还能通过三维模拟提前识别潜在冲突,优化施工组织方案。

(三) 提升风险管理能力

借助大数据分析和预测技术,施工管理团队可以建立动态化的风险监控体系,通过历史数据与实时采集的信息,预测可能发生的风险。例如,传感器监测施工设备运行状态、环境参数及安全隐患,结合数据分析平台,能够在风险未扩散前提出预警并启动应急响应机制。

图1中的数据是根据参考文献与实际观察综合分析后得出的,主要用于展示信息化方法对建筑施工管理各项关键指标的提升效果。具体来说,管理效率、可视化

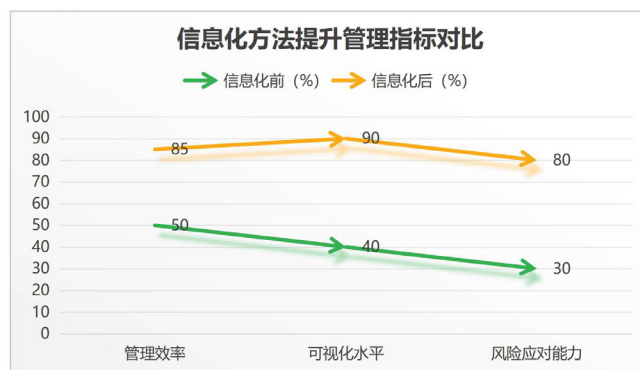


图1 信息化方法提升管理指标对比

水平和风险应对能力这三项指标的变化反映了信息化技术在施工项目中的实际应用优势:

管理效率,通过优化资源配置、缩短决策时间和提高数据处理效率,数据体现了从传统管理方式的50%提高到信息化管理方式的85%。

可视化水平,通过引入信息化方法,如4D施工模拟和实时监控系统,项目的可视化程度显著提升,从传统模式的40%提高到信息化管理下的90%。

风险应对能力则是借助大数据分析和实时监测技术,信息化管理建立了动态化的风险监控体系,使风险应对能力从传统模式的30%提升至信息化管理方式的80%。

二、建筑施工项目进度管理信息化管理中存在的问题

(一) 信息化管理专业人才缺失

信息化管理需要熟悉施工管理流程的同时具备信息技术技能的复合型人才,例如能够熟练运用BIM技术、项目管理软件和物联网技术的工程师。然而,传统施工企业普遍重视技术工种与经验积累,而忽视了信息化人才的培养与引进,导致人才缺口较大。

(二) 工程管理信息化体制不完善

工程管理信息化的推进依赖完善的体制支持,而现阶段建筑施工行业在信息化管理体制建设上仍存在明显不足。首先,行业内缺乏统一的信息化管理标准与规

范，各施工企业在信息化工具的选择、数据接口的设计和平台的开发上各自为战，导致信息系统之间难以互联互通，形成“信息孤岛”现象。其次，部分企业在信息化管理中缺乏系统性的规划与顶层设计，信息化工作常常停留在局部应用阶段，未能形成全项目、全生命周期的综合管理体系。

（三）工程管理信息化整体应用性较低

尽管信息化技术在建筑施工项目中具有广阔的应用前景，但实际应用过程中，其整体适用性仍然较低。一方面，部分中小型施工企业受限于资金和技术条件，信息化建设投入不足，管理工具的应用多局限于简单的数据存储，未能实现深层次的智能分析与协同管理。另一方面，施工现场的复杂性与动态性也对信息化工具的适应性提出挑战。

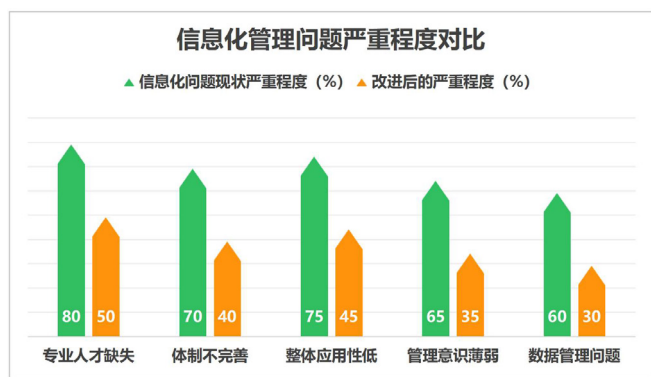


图2 信息化管理问题严重程度对比

图2展示出信息化管理问题严重程度对比，其中绿色柱状代表信息化问题现状严重程度，橙色柱状代表改进后的严重程度。该图显示，信息化管理在行业内缺乏统一的规范和标准，导致问题严重度为70%。通过优化信息化体制建设，加强顶层设计，改进后问题严重度降低至40%。且中小型企业因技术与资金限制，信息化应用程度较低，问题严重度为75%。通过逐步引入适配的工具和解决方案，改进后问题严重度降低至45%。企业管理层对信息化技术的认知和重视程度不足，问题严重度为65%。通过意识引导和宣传推广，改进后问题严重度降低至35%。

施工管理信息化推进过程中，常见“信息孤岛”现象，数据整合问题严重度为60%。通过标准化接口建设和系统互联互通，改进后严重度降低至30%。

三、建筑施工项目进度管理信息化方法

（一）培养专业性人才，提升管理成效

对当前信息化人才短缺的问题，企业需采取系统化措施加强专业人才的培养与储备。一方面，应建立完善的内部培训体系，通过定期组织培训、技术研讨及实践模拟，提高管理人员对信息化工具的理解和应用能力。例如，针对BIM建模技术、项目管理软件及物联网应用等关键技术模块，开展分层次、针对性的技能培训。另一方面，企业应加强与高校、科研机构的深度合作，推动信息化技术与建筑管理课程的融合，培育一批既精通施工管理又掌握现代信息技术的复合型专业人才。

（二）BIM技术在进度管理中的应用

1. 编制项目进度计划

通过BIM平台，管理人员可以整合施工设计数据、资源配置数据和工期要求，生成科学合理的施工计划。以某建筑项目为例，主结构的施工计划包含12层框架结构，每层楼高为3.5米，总建筑高度为42米。BIM软件通过输入施工周期目标（如90天）和各工序的时间参数，结合施工设备（如塔吊起重能力为10吨）及人员数量（每层施工需15名工人）进行进度优化。

此外，BIM技术支持精细化的时间和空间分解，如将总工期细化为分阶段计划，按照每天工作时间8小时分解到小时级别，为各项任务制定完成时间节点。

2. 4D施工模拟

4D施工模拟是BIM技术在进度管理中的核心应用之一，它通过将三维模型与施工时间维度相结合，动态呈现项目的施工过程。在某高层建筑项目中，建筑面积为10000平方米，分为20层，每层面积为500平方米。通过4D模拟技术，管理人员可以将各层的施工工序（如模板支设、钢筋绑扎和混凝土浇筑）与时间轴进行关联，实时观察施工过程的动态变化。

例如，模板支设工作计划为每层3天，20层需累计60天，4D模拟能清晰呈现模板支设的每日进展，并与实际进度进行比对，及时发现进度偏差。同时，通过模拟混凝土浇筑过程，可以分析施工设备的利用效率，如混凝土泵车的日浇筑量为50立方米，结合建筑体积总量（每层150立方米）进行施工进度预测和调整。

3. 排布周进度计划

管理人员可通过BIM技术将每周的施工任务细化至具体工序、资源和空间区域，并进行动态调整。结合施工计划和实际情况，BIM系统能够实时分析进度偏差，生成优化方案。例如，在制定某周进度时，BIM技术通过整合工程设计、资源配置和现场数据，精准分配每日任务量和资源需求。当外部因素如天气或设备故障影响施工进度时，BIM系统能根据实际工期要求重新调整资源调配方案和施工节奏，以确保整体进度目标的实现。通过这种动态调整机制，施工管理团队能够快速响应变化，最大程度提高施工效率，避免延误。



图3 施工现场

（三）信息化管理系统的应用

1. 施工信息管理系统的基本内容

（1）施工计划管理

施工计划是项目的核心，信息管理系统通过数字化工具对施工计划进行编制、优化和动态调整。管理者可以在系统中输入施工时间节点、资源配置、人员安排等信息，如某施工项目的基础施工阶段计划为30天，每天需要混凝土浇筑量100立方米。系统会根据输入数据生成时间表，并通过进度跟踪功能，实时监控各工序的完成情况。当计划与实际进度发生偏差时，系统能迅速发出预警，并提供调整建议，如增加施工设备或人员，以确保施工目标按期实现^[1]。

（2）资源与设备管理

施工信息管理系统支持对资源与设备的高效管理，包括材料库存、设备使用和维护计划。例如，在钢筋混凝土工程中，系统可以实时记录钢筋库存量（如剩余500吨）和每日使用量（如20吨/天），并在低于安全库存线（100吨）时发出采购提醒。同时，系统能为施工机械设备制定维护计划（如塔吊每200小时维护一次），通过传感器监测设备运行状态，预防因设备故障造成的工程停滞，提高资源的利用率和施工的连续性。

（3）质量与安全管理

施工质量和安全管理是施工信息管理系统的重要内容之一。系统通过建立质量管理模块，将施工过程中关键工序的质量要求（如混凝土抗压强度为C30）录入系统，并通过数据采集设备（如混凝土硬度传感器）实时检测质量指标是否符合要求。当检测数据与目标值不符时，系统自动生成问题报告并启动问题处理流程。同样，在安全管理中，系统能集成安全隐患记录和事故分析数据，通过图表形式直观呈现事故发生的频率、类型和原因，便于管理者及时采取改进措施。

（4）成本控制与分析

施工信息管理系统具有强大的成本控制功能，通过实时记录和分析项目各阶段的支出情况，帮助管理者掌控预算。例如，某项目预算为5000万元，基础施工阶段预算为500万元，系统可按日记录材料费（如每吨钢筋价格4200元）和人工费（每工日200元）等数据，实时对比实际支出与预算，防止超支现象的发生。

2. 搭建信息化管理平台与系统

（1）明确平台功能与需求

在搭建信息化管理平台之前，必须明确项目的管理需求与平台的功能定位。例如，某施工项目需要覆盖施工进度管理、资源调度、质量安全监控以及成本分析等模块，管理团队应根据实际需求选择合适的系统功能模块。以BIM为核心的管理平台可以整合设计图纸、施工计划、实时监控数据等内容，为项目全生命周期管理提供支持。

（2）构建数据采集与传输系统

数据采集与传输是信息化管理平台的基础。通过物

联网技术，在施工现场部署传感器和数据采集设备，例如用于监测塔吊负载的传感器（精度范围： ± 0.1 吨），或用于采集混凝土温度的传感器（精度范围： $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ）。这些设备将现场的动态数据实时传输至平台，通过无线网络（如5G或Wi-Fi）与系统对接，实现对施工现场的全面监控和分析^[2]。

同时，平台应支持多源数据的接入与整合，例如施工计划数据（每周进度计划表）、材料库存数据（钢筋余量：800吨）以及成本支出数据（当月预算使用率：85%），以确保各类信息能够在平台中无缝对接，为管理者提供综合决策依据^[3]。

3. 施工信息管理系统维护及安全运行措施

（1）系统日常维护

系统硬件设备，如服务器、传感器、数据采集器等，需要定期检查和维修。例如，服务器运行环境温度应控制在 $10^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ ，避免因过热导致的硬件损坏。对施工现场的传感器设备，应每月进行一次防尘、防水及信号检测维护，确保设备采集数据的精准性与稳定性^[4]。

（2）系统安全防护

为保障施工信息管理系统免受网络攻击，需设置防火墙并启用网络入侵检测系统（IDS）。例如，定期扫描系统网络端口并关闭不必要端口，避免通过未授权端口的非法入侵。同时，所有系统传输数据采用SSL/TLS加密协议，防止数据在传输过程中被截获或篡改^[5]。

结束语

综上所述，通过培养专业人才、搭建高效的信息化管理平台、引入BIM技术及其4D施工模拟功能，其可优化施工计划编制和现场管理，并提升项目的可视化程度与风险应对能力。尽管当前行业在信息化体制建设与人才储备方面仍存在一定不足，但随着技术的不断进步和相关政策的完善，信息化管理将在施工领域得到更加广泛和深入的应用，其将为建筑行业的高质量发展提供持续动能，并进一步推动其向智能化、绿色化方向迈进。

参考文献

- [1] 裴向辉. 建筑工程项目施工进度管理要点分析[J]. 建材与装饰, 2023, 19(31): 139-141.
 - [2] 汪兴. 建筑工程项目施工进度管理要点研究[J]. 建筑·建材·装饰, 2023(8): 40-42.
 - [3] 于翔. 基于BIM技术的绿色建筑施工项目进度优化研究[J]. 广东建材, 2023, 39(12): 126-129.
 - [4] 程琦栋. 建筑工程施工进度控制与管理研究——以新罗区铁山中心幼儿园项目为例[J]. 工程技术研究, 2022, 7(20): 116-118.
 - [5] 孟祥欣. 建筑工程项目施工进度优化研究[J]. 砖瓦, 2022(12): 95-97, 100.
- 作者简介：葛文（1981.3-），男，汉，山东济南，大学本科，工程师，研究方向：建筑工程。