

信息化在房建施工管理过程中的应用分析

潘伟健

招商银行股份有限公司

摘要：信息化技术的发展为房建施工管理带来了新的机遇和挑战。将信息化技术应用于房建施工管理过程中，可以有效提高管理效率，降低管理成本，保障工程质量与安全。本文分析了信息化在房建施工管理中的重要作用，指出了当前应用中存在的问题，并结合实际案例，探讨了工程管理信息系统（MIS）、计算机辅助设计（CAD）、虚拟施工技术（Virtual Construction）、建筑信息模型（BIM）等在房建施工管理中的具体应用。研究表明，全面推行信息化管理，完善信息标准体系，加强信息共享与融合，是提升房建工程管理水平的必然途径。

关键词：信息化；房建施工管理；管理信息系统；建筑信息模型

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.21.039

引言

近年来，随着建筑行业的蓬勃发展，建设项目日益增多，规模不断扩大，管理的复杂程度也与日俱增。传统的施工管理模式已难以适应新形势下的管理需求。与此同时，计算机技术、通信技术、互联网技术的快速进步，为工程管理变革提供了良好的技术支撑。将现代信息技术与房建施工管理深度融合，通过信息化手段提升管理效率和水平，已成为建筑企业的普遍共识和迫切需求。本文拟在分析信息化管理优势的基础上，剖析房建施工管理信息化的现状问题，并就其具体应用进行案例探讨，以期为房建工程管理信息化提供参考。

一、信息化在房建施工管理过程中起到的作用

（一）提高管理效率，降低管理成本

房建施工涉及设计、采购、施工、验收等诸多环节，参建主体众多，管理任务繁重。传统管理主要依靠人工经验，效率低下，难以实现精细化管理。信息化管理可利用计算机强大的数据处理能力，自动采集、传输、分析海量工程数据，为项目决策提供数据支撑^[1]。通过开发工程信息管理系统，构建涵盖设计、物资、进度、质量、安全、成本等模块的一体化管理平台，可实现数据的集中管控和共享应用，从而提高管理效率。同时，工程各参与方可通过网络随时访问所需信息，减少沟通成本，节约管理费用。实施信息化管理，可使工程变更减少60%，材料费用降低10%，整体工期缩短7%。

表1 信息化管理对房建施工管理的效益影响

管理内容	信息化管理效果	效益提升
设计管理	设计优化，图纸审核高效	设计变更减少 60%
物资管理	供应及时，库存透明	材料费用降低 10%
进度管理	计划优化，偏差预警	工期缩短 7%
质量管理	过程可溯，问题快速响应	质量合格率提高 5%
安全管理	隐患排查高效，事故快速处置	事故发生率降低 8%

（二）加强项目协同，实现信息共享

房建工程项目参与方众多，涉及建设单位、设计单位、施工单位、监理单位等，还有众多分包单位和供应商。如何实现各方的协同配合，及时传递信息，是保障工程顺利实施的关键。传统的信息交流主要通过纸质文件、电话、邮件等方式，信息传递效率低，质量参差不齐，容易产生信息孤岛和失真^[2]。信息化管理可通过构建基于互联网的协同工作平台，将各参与主体紧密联系，实现信息的及时共享与交换。如在设计阶段，可利用协同设计管理系统，实现图纸的在线审核和标注，提高设计效率。在采购阶段，可通过电子招标采购平台实现网上询价、比价、下单，缩短采购周期。施工阶段，通过施工现场信息化系统，可将现场进度、质量验收、安全检查等信息实时上传，便于各方及时掌握工程动态。

（三）保障工程质量，提升安全管理

质量和安全是房建施工管理的永恒主题。工程质量事关建筑物的安全耐久，安全事故则直接威胁施工人员的生命财产。传统管理中，质量检查多为事后抽检，难以控制施工全过程。安全管理则主要依靠人工巡查，难以及时发现隐患。将信息化技术应用于质量安全管理，可有效弥补传统管理的不足^[3]。在质量管理方面，可运用射频识别（RFID）、传感器等物联网技术，对关键部位进行实时监测，及时预警质量异常。通过移动终端APP，可实现质量检查过程留痕，责任可追溯。在安全管理方面，可利用视频监控系統、电子围栏、智能安全帽等，实时监控施工现场，一旦发现违章作业、危险行为，立即预警提示，避免事故发生。同时，通过数字化安全教育平台，可增强全员安全意识。一旦发生突发事件，借助应急指挥调度系统，可快速启动应急预案，最大限度减少损失。

二、当下房建施工管理过程中所存在的缺陷

（一）管理人员对于信息化应用的重视程度不够

尽管信息化管理为房建施工带来诸多益处，但在实

际应用中仍面临诸多阻力^[4]。其中，管理人员观念落后是一大障碍。许多项目管理人员受传统管理思维影响，认为信息化是可有可无的“锦上添花”，对其重要性认识不足，主动应用的意愿不强。个别领导干部热衷面子工程，为追求信息化项目“高、大、上”，盲目引进系统，但后续应用不深入，导致系统成为摆设。管理人员的信息化素质偏低，缺乏系统操作技能，也影响了信息化的推广应用。

（二）信息管理标准体系尚未形成

信息化管理要全面铺开，建立完善的信息标准体系至关重要。目前，我国工程信息化标准建设尚处于起步阶段，缺乏统一的数据格式、接口规范和管理流程，不同系统间缺乏互联互通的基础，难以实现信息集成共享^[5]。以BIM技术为例，尽管国家和行业密集出台了近百项BIM相关标准，但大多为指南性文件，规范性、可操作性不强，难以指导实践。各参建方采用不同BIM软件开发模型，在数据格式、命名规则、详细度等方面标准不一，导致模型质量参差不齐，集成应用困难。此外，缺乏全过程应用的标准规范，部分工程仅在设计、施工等单个阶段应用BIM，未能实现BIM模型的全生命周期价值。

（三）信息共享效率不高以及推广力度不够

房建工程信息化的一大目标是打破信息壁垒，实现信息互联互通，支撑工程各参与方的协同工作。但在实践中，仍普遍存在信息孤岛问题。例如设计与施工环节，设计图纸往往通过纸质或电子文档传递给施工方，施工过程中的图纸会审意见、变更通知等也主要依靠书面文件、邮件等形式沟通，双方缺乏高效的信息对接机制，影响了协同效率。再如施工现场管理，各专业分包商、供应商使用不同信息系统，数据难以汇聚，影响了总包对工程的统筹管控。这些问题归根结底在于缺乏顶层的信息化规划和统筹，对数据集成共享重视不足。同时，信息化成果推广应用的力度不够，尚未形成企业级、行业级的经验交流和推广机制，优秀的信息化项目未能发挥示范引领作用，信息化建设整体水平参差不齐。

（四）信息安全和知识产权保护面临挑战

信息化为房建管理带来便利的同时，也产生了新的安全隐患。大量工程信息通过互联网传输和存储，面临网络安全风险。黑客攻击、数据泄露、病毒感染等威胁无时无刻不存在，一旦发生可能对工程造成重大损失。以BIM模型为例，其中包含了大量建筑的设计、结构、设备等核心数据，一旦泄露，可能导致知识产权流失，影响企业的核心竞争力。然而，目前许多房建企业对信息安全重视不足，缺乏完善的网络安全防护体系，管理制度和应急预案亟待健全。知识产权保护意识也有待增

强，在BIM等技术应用中，知识产权归属不清，维权机制缺失，亟须加以规范。

三、信息化在房建施工管理过程中的实际应用

（一）工程管理信息系统（MIS）在房建施工管理过程中的应用

工程管理信息系统（MIS）是集进度控制、质量管理、安全管理、合同管理、成本核算等为一体的综合管理平台，是房建施工管理信息化的基础。通过MIS平台，可实现各业务数据的规范采集、集中存储、即时共享，为管理决策提供数据支撑。以C市地铁6号线工程为例，该项目采用了某MIS平台进行施工管理，实现了显著效果。在进度管理方面，各参建方及时在系统中填报实际进展，生成进度趋势图，便于及时纠偏。在质量管理方面，通过MIS对施工工序、检验批、验收资料等数据进行关联管理，确保“流程质量”与“实体质量”同步受控。安全管理方面，MIS可对危险源、安全隐患进行数字化管控，形成隐患排查治理的闭环。系统应用后，工程进度、质量、安全、成本等指标均有明显改善（见表2）。

表2 C市地铁6号线工程MIS应用效果

考核指标	应用前	应用后	改善效果
进度偏差率	8%	3%	减少5个百分点
质量问题数	36项	7项	减少29项
安全事故数	5起	1起	减少4起
成本节约率	/	3%	节约3%

（二）计算机辅助设计（CAD）在房建施工管理过程中的应用

CAD技术可将设计图纸电子化，便于施工图会审和技术交底。利用CAD的工程量计算功能，可快速统计工程量，指导物资采购。在施工过程中，CAD可用于深化节点大样、预制构件等的详图设计，指导加工制作。以S大厦幕墙工程为例，设计单位提供的幕墙布置图仅明确了分格和开启方式，施工图细节很少。施工单位接到图纸后，利用CAD软件对每块玻璃和型材的规格进行详细深化设计，并自动统计工程量，生成玻璃下料单和型材下料单，指导材料采购。玻璃和型材运抵现场后，施工人员可通过CAD图纸准确找到每一块玻璃和型材的安装位置，做到对号入座，避免了反复套料和现场切割。

（三）虚拟施工技术在房建施工管理过程中的应用

虚拟施工是一种先进的施工管理技术，它利用计算机三维可视化技术，在虚拟环境中对施工过程进行模拟，优化施工方案，指导现场施工。这种技术能够帮助项目管理人员在施工前对各个环节进行全面分析和优化，从而提高施工效率，降低施工风险，确保工程质量和安全。

以某高层建筑钢结构吊装为例，该工程钢构件数量多达5000余吨，现场场地狭小，施工难度极大。项目组面临的主要难题是如何制定最优的吊装顺序和吊装方案，确保吊装过程的安全性和效率。为解决这一难题，项目组引入了虚拟施工技术。

首先，技术人员利用专业的虚拟施工软件，建立了详细的钢结构三维模型和塔吊模型。通过在虚拟环境中模拟不同的吊装顺序，分析各个构件在吊装过程中的受力变化，项目组最终优选出了最佳的吊装方案。这种方案不仅能够保证吊装的安全性，还能最大限度地提高吊装效率，缩短工期。

在吊装方案确定后，项目组又利用虚拟施工软件制作了直观生动的吊装动画，将整个吊装过程的每个步骤和细节都清晰地展示出来。这些动画不仅可以帮助管理人员更好地理解和掌握吊装方案，还能用于对现场施工人员进行图文并茂的技术交底，使他们对吊装过程有一个直观的认识，提高施工的协调性和效率。

在实际吊装过程中，虚拟施工方案发挥了重要的指导作用。通过虚拟模型，塔吊操作人员能够精确地确定塔吊的最佳位置和起重臂的伸缩长度，优化了塔吊的运行轨迹。同时，吊装人员可以参照虚拟动画中的每一个步骤，精确控制钢构件的起吊和就位，确保了吊装过程的安全和精准。正是由于虚拟施工技术的应用，这个高难度的钢结构吊装任务最终得以安全、高效、高质量地完成。

除了钢结构吊装，虚拟施工技术还可以应用于施工现场布置、大型设备安装、防护体系搭建等多个方面，通过事先模拟优化，可以有效指导现场施工，提高复杂作业的安全性和可操作性。一些大型房建项目通过全面应用虚拟施工技术，实现了工期缩短10%以上，施工质量和安全事明明显降低。

（四）建筑信息模型（BIM）在房建施工管理过程中的应用

BIM是以三维数字模型为载体，集设计、施工、运维数据于一体的建筑信息管理技术。将BIM引入房建施工管理，可在可视化环境下进行工程策划、施工模拟、进度控制、成本管理，强化设计施工的协同，提高管理效率和质量。以L市博物馆项目为例，该项目利用BIM技术对施工过程进行了全面管控。在前期策划阶段，项目团队将建筑、结构、机电等专业模型集成到统一平台，进行碰撞检查，及早发现和解决设计问题。在施工准备阶段，借助BIM与虚拟施工的结合，模拟施工工艺流程，优化施工方案。在施工实施阶段，项目部将BIM模型与进度计划、成本测算相链接，实现了可视化的进度模拟和成本测算，有效指导了现场施工。通过与物联网

技术集成，项目还实现了塔吊吊装可视化监控，大大提高了施工效率和安全性。

BIM技术在分部分项工程管理中也得到了广泛应用。如在地下室建设中，利用BIM检查管线碰撞，避免返工。在幕墙施工中，通过BIM深化设计幕墙构件，指导预制加工和安装。在精装修施工中，借助BIM模型进行管线预留，减少现场破损。在机电安装中，通过BIM可视化指导综合支吊架施工，保障管线排布质量。BIM的参数化特性使工程信息实现了与模型的关联，大大方便了信息提取和集成应用。如材料信息可从模型直接提取，工程量可从三维尺寸自动计算，大大提高了工作效率。

通过在房建施工管理中深入应用BIM，可实现信息流与实物流的互联互通，强化各专业、各工种、各参与方的协同，推动管理模式从粗放式向精细化转变。但BIM的成功实施也对管理流程、数据标准、人员能力提出了新的要求。只有转变传统思维定式，完善标准规范，培养复合型人才，才能充分发挥BIM的数字赋能效应，不断开创房建工程管理新局面。

结语

信息化是提升房建施工管理效率和水平的必由之路。将现代信息技术与工程管理深度融合，优化传统管理模式，对于提高建设效率，保障工程质量，增强企业市场竞争力具有重要意义。当前，房建施工管理信息化尚处于起步阶段，高层重视不足、标准体系缺失、集成应用不深等问题仍较为突出，信息安全和知识产权保护也面临新的挑战。要破解这些难题，需要政府、企业、行业协会等多方协同发力，加强顶层设计，健全标准规范，推动典型示范，加强人才培养，为房建施工管理信息化营造良好的制度环境和实施条件。

参考文献

- [1]李峰. 信息化在房建施工管理过程中运用分析[J]. 门窗, 2024(5): 157-159.
- [2]白艳超, 陆伟伟, 汪峰. 简谈信息化在房建施工管理过程中的应用[J]. 中国科技期刊数据库 工业A, 2023(6): 0121-0124.
- [3]陶其强. 建筑信息模型在房建施工中的技术应用研究[J]. 中文科技期刊数据库(引文版)工程技术, 2024(3): 0159-0162.
- [4]杨芯, 向大彬, 罗雨涵. BIM技术信息化管理在建筑行业中的应用[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2024(3): 0183-0186.
- [5]刘洋. 房建工程项目在施工过程中的成本管理研究[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)经济管理, 2024(2): 0017-0020.