

# 信息化技术在建筑工程项目管理中的应用研究

文 / 王 航 广东重工建设监理有限公司

**摘要：**为解决建筑工程项目管理中信息化技术应用水平偏低、数据安全与共享存在障碍、相关人员素养不足及基础设施建设滞后等问题，聚焦信息化技术在项目进度、成本、质量安全及合同管理中的应用领域，分析应用中面临的具体困境，提出深化技术应用与融合、构建数据安全与高效共享体系、健全人员信息化素养培育机制、完善信息化基础设施建设与维护等策略，以期为建筑工程领域相关管理人员推进信息化管理实践提供参考。

**关键词：**信息化技术；建筑工程项目管理；数字化转型；数据共享；应用策略

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.21.084

## 引言

当前建筑行业正加速向数字化转型，智能建造成为推动高质量发展的核心引擎。随着项目规模扩大与复杂程度提升，传统依赖人工的管理模式已难以应对进度把控、成本控制与风险预警的多重挑战。信息化技术为破解这些难题提供了全新路径，其在进度追踪、成本核算、质量监管和合同管理等环节的深度应用，正在重塑项目管理的流程与效能。然而实践中，技术应用浅层化、数据流通不畅、人员能力不足及设施支撑薄弱等问题依然突出，制约着管理升级的步伐。本文聚焦信息化技术在建筑工程项目管理中的应用场景，剖析现存困境，探索针对性解决策略，为推动技术落地与管理创新提供实践参考。

## 一、信息化技术在建筑工程项目管理中的主要应用领域

### （一）项目进度信息化管理

信息化技术为项目进度管理提供了精准把控与高效协同的解决方案。进度管理软件通过整合项目分解结构、工序逻辑关系和资源约束条件，能够生成动态可调的进度计划，其核心在于将传统甘特图与关键路径法数字化，使计划编制从经验驱动转向数据驱动。网络平台的介入打破了参与方之间的信息壁垒，施工单位的日报数据、监理单位的验收记录、设计单位的变更通知可实时同步至共享空间，避免了纸质文件传递造成的信息滞后。大数据分析则进一步拓展了进度管理的维度，通过比对历史项目的工期数据与当前施工参数，系统能自动识别可能导致延误的风险节点，例如材料供应周期波动、气候因素对露天作业的影响等，为管理人员争取到调整工序的缓冲时间。

### （二）项目成本信息化管控

信息化技术推动项目成本管理向精细化与准确性方向升级。成本管理系统通过构建包含人工、材料、机械等要素的数据库，实现预算编制的模块化运算，每一项费用子目都能对应具体的资源消耗标准，避免了传统估算中存在的模糊区间。物联网技术的应用让物资成本监控进入实时维度，安装在材料仓库的射频识

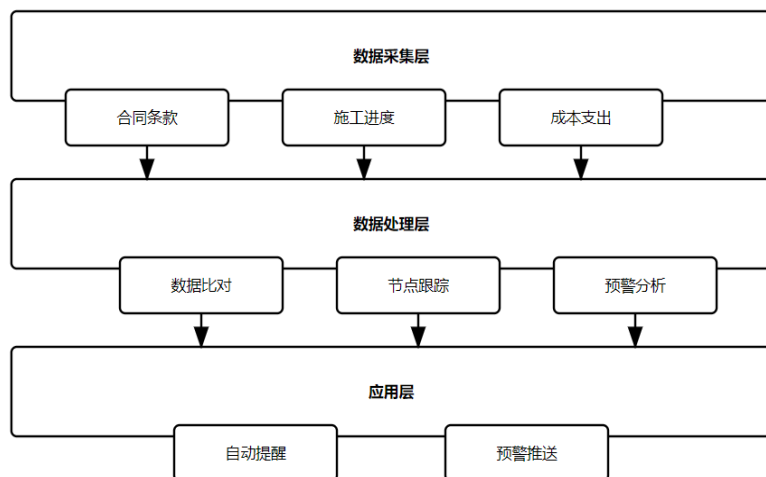
别设备可自动记录进出库数据，结合施工部位的消耗量测算，能及时发现超耗或积压现象。数据分析工具则从成本结构层面提供优化思路，通过对比不同施工方案的成本构成，识别出可压缩的非核心支出；同时追踪各项费用的动态变化趋势，提前预警可能超出预算的分项工程。

### （三）项目质量安全信息化监管

信息化技术通过数据化手段增强了项目质量安全管理的科学性与时效性。质量检测软件将规范标准转化为可量化的检测指标，例如混凝土强度、钢筋间距等参数可直接录入系统，自动生成合格判定结果，避免了人工记录可能出现的误差与主观偏差。施工现场部署的监控系统形成了全方位的安全监测网络，塔吊运行数据、临边防护状态、人员进出记录等信息实时传输至管理平台，系统能自动识别违规操作行为并发出警示，如未按规定佩戴安全防护用品、特种作业人员资质过期等情况。信息化平台构建的问题处理机制缩短了安全隐患的响应链条，检查发现的问题可通过图文形式上传，明确责任单位与整改时限，整改结果经复核后闭环归档，整个过程可追溯、可查证<sup>[1]</sup>。

### （四）项目合同信息化管理

信息化技术通过数字化处理提升了合同管理的规范性与执行效率。电子合同系统将传统纸质合同的签订流程转移至线上，从合同范本调用、条款修改到各方签章，均通过加密技术保障合法性与安全性，同时实现合同文本的即时归档与版本追溯，避免了纸质文件易丢失、难查询的弊端。信息化工具对合同履约的跟踪聚焦于关键节点，例如付款期限、材料供应时间、工程验收节点等，系统会在到期前自动提醒相关方，对于逾期事项则启动预警机制，同步推送至合同管理与项目执行部门。数据比对功能确保了合同条款与实际执行的一致性，通过将施工进度、成本支出等实际数据与合同约定进行自动匹配，可快速发现偏离情况，如工程量变更未及时签订补充协议、付款比例与完成产值不匹配等问题（见图一）。



图一：合同履行跟踪系统图

## 二、信息化技术应用于建筑工程项目管理面临的问题

### （一）信息化技术应用水平偏低

当前建筑工程项目管理中，信息化技术的应用仍处于浅层次状态，未能充分释放技术潜能。多数项目仍停留在基础文档数字化阶段，对进度管理软件、成本控制系统等工具的使用局限于简单数据录入与汇总，未能发挥其在流程优化、资源调配中的核心作用。这种单一化应用模式导致技术与管理环节出现明显脱节，例如进度软件生成的计划无法与物资采购系统联动，形成信息孤岛。更深层次的问题在于，高端技术的引进与落地存在显著滞后，BIM技术的全生命周期应用、无人机三维建模等先进手段仅在少数大型项目中尝试，多数中小型项目仍依赖传统二维图纸与人工巡检。这种技术应用的不均衡性，使得信息化本应具备的协同效率优势被削弱，管理升级始终停留在表面化阶段。

### （二）数据安全与共享存在障碍

数据流转中的安全隐患与共享机制的缺失，构成了信息化应用的主要瓶颈。项目数据在存储环节普遍存在防护漏洞，部分单位使用未经加密的本地服务器保存工程图纸、成本预算等敏感信息，易遭受恶意攻击或意外泄露。传输过程中，由于缺乏统一的加密协议，各参与方通过邮件、U盘等非正规渠道交换数据的现象普遍，进一步放大了信息泄露风险。数据共享的阻碍更体现在标准层面，施工单位的进度数据采用Project格式，监理单位的质量记录使用自定义表格，设计单位的变更文件则以CAD图纸为主，这种格式壁垒导致数据无法直接互通<sup>[2]</sup>。同时，数据隐私保护缺乏明确规范，业主方担心成本底线、施工方顾虑技术工艺的信息不对称，加剧了共享意愿的低迷，使信息化平台沦为形式化的信息展示窗口。

### （三）相关人员信息化素养不足

项目参与人员的能力短板直接制约了信息化技术的落地效果。管理人员对信息化的认知存在明显偏差，部分项目经理将其视为额外工作负担，更倾向于依赖经验判断而非数据决策，导致系统生成的进度预警、成本分

析报告被束之高阁。技术执行层面，复合型人才的缺口尤为突出，现有技术人员多擅长软件操作但缺乏工程管理经验，无法将BIM模型与施工工艺结合优化；而资深管理人员又对技术工具的逻辑原理理解不足，难以提出有效的功能需求。一线作业人员的技能断层同样明显，木工、钢筋工等工种对智能计量设备、移动验收终端的操作存在障碍，导致数据采集环节出现大量错录、漏录现象。这种从决策层到执行层的素养断层，使得先进的信息化系统因“无人能用、无人会用”而难以发挥实效。

### （四）信息化基础设施建设滞后

硬件配置与运维机制的薄弱，为信息化技术的应用设置了硬性障碍。施工现场的硬件设备配备普遍不足，多数项目部仅配备基础办公电脑，缺乏支持实时数据采集的物联网传感器、移动终端等专用设备，导致物资消耗、设备运行状态等关键数据仍依赖人工记录。网络支撑能力同样存在短板，建筑工地多处于城郊或偏远区域，4G信号不稳定、5G覆盖不全的情况普遍存在，视频监控画面卡顿、数据上传延迟等问题频发，直接影响远程监控与协同管理的实现<sup>[3]</sup>。更深层的隐患在于维护机制的缺失，多数项目未配备专职技术运维人员，系统出现故障时需等待外部厂商支援，动辄数小时的停机时间使实时管理中断。这种基础设施的“重采购、轻维护”模式，使得信息化应用始终处于被动应对状态，难以形成稳定可靠的技术支撑环境。

## 三、推进信息化技术在建筑工程项目管理中应用的策略

### （一）深化信息化技术应用与融合

深化信息化技术应用与融合需要从工具协同、流程重构和技术迭代三个层面系统推进。工具协同的核心在于打破不同系统间的数据壁垒，通过开发标准化数据接口，实现BIM模型与进度管理软件、成本控制系统的实时联动。例如，当设计方案通过BIM模型发生变更时，系统可自动识别变更对关键线路的影响，同步更新进度计划中的工期参数，并将材料用量变化推送至成本模块

重新核算预算。这种协同不是简单的功能叠加，而是建立在数据中台基础上的跨系统智能响应，让每个管理环节都能获取实时、一致的信息支撑<sup>[4]</sup>。流程重构要求将信息化技术深度植入项目管理全流程，在前期策划阶段利用大数据分析历史项目的资源消耗规律，生成更精准的资源配置方案；施工阶段通过物联网设备采集的现场数据自动触发质量验收流程，当某一分项工程的实测数据达到规范要求时，系统自动推送验收申请至监理平台；竣工阶段则通过数字归档系统实现资料的结构化存储，支持按构件、工序等多维度智能检索。技术迭代需聚焦行业前沿技术的落地应用，引入基于机器学习的进度预测模型，通过分析气象数据、资源到位情况等变量，动态调整工期计划；部署数字孪生系统，将施工现场的机械运行参数、人员流动轨迹等实时映射至虚拟场景，实现施工过程的可视化模拟与风险预演。

### （二）构建数据安全与高效共享体系

构建数据安全与高效共享体系需要技术防护、标准统一和机制创新三方面协同发力。技术防护体系应覆盖数据全生命周期，在采集环节采用终端加密技术，确保传感器、移动终端上传的数据不被篡改；传输过程中部署虚拟专用网络（VPN），通过动态密钥加密保障数据传输安全；存储阶段实施分级存储策略，将进度计划、成本数据等核心信息存入本地服务器，一般性文档则采用云存储，并配置数据容灾备份系统。针对建筑行业数据类型复杂的特点，需开发专门的安全审计工具，自动记录数据访问日志，对异常下载、批量导出等行为实时预警。标准统一是数据共享的前提，应制定涵盖数据格式、编码规则、指标定义的行业标准手册，例如统一构件编码规则，使不同参与方的BIM模型能直接进行碰撞检测；规范质量验收数据的字段定义，确保施工单位、监理机构的检查结果可直接比对。共享机制的创新体现在搭建分级授权的协同平台，采用“数据不动模型动”的共享模式，各参与方通过平台调用数据而不直接获取原始信息，例如施工单位可查询设计院的模型参数但无法修改设计内容。

### （三）健全人员信息化素养培育机制

健全人员信息化素养培育机制需要针对不同岗位设计差异化培养路径，并建立长效保障机制。对项目管理培训应聚焦理念转变与系统驾驭能力，通过专题研修班解析信息化管理对传统工作模式的重塑，例如展示如何通过数据看板实时掌握多项目进度偏差，如何利用智能算法优化资源调配。实操培训需结合具体管理场景，重点训练进度跟踪、成本分析等模块的高级功能，如通过系统生成的挣值分析报告识别成本超支风险，利用预警数据制定赶工方案。复合型人才的培养需打通技术与管理的知识壁垒，开设“BIM技术+施工组织”融合课程，让技术人员理解管理需求对模型精度的要求；组织管理干部参与信息化项目实施，掌握数据接口开发、系统集成等技术原理，避免因技术盲区导致决策偏差。一线作业人员的培训应侧重操作技能的简化传递，将复杂的软件操作拆解为步骤化指引，

例如制作“扫码填报施工日志”的图文手册，开发VR模拟系统训练智能设备操作<sup>[5]</sup>。

### （四）完善信息化基础设施建设与维护

完善信息化基础设施建设与维护需要从硬件配置、网络支撑和运维保障三个维度系统规划。硬件配置应根据项目规模与技术需求精准投放，大型综合体项目需部署边缘计算服务器，实现施工现场数据的本地化快速处理，减少云端传输延迟；配置满足IP65防护等级的移动终端，确保质检员在露天作业环境中正常录入检查数据；按施工区域密度布置物联网传感器，覆盖塔吊运行监测、环境温湿度采集、用电负荷监控等场景，传感器的安装位置需经过信号强度测试，避免钢筋混凝土结构对信号的屏蔽。网络支撑需解决施工现场信号弱、干扰强的问题，采用“宏基站+微基站”的混合组网模式，在办公楼等固定区域部署宏基站保障广覆盖，在塔吊、脚手架等移动区域安装微基站增强信号；利用Mesh自组网技术构建设备间的无线网络，确保在5G信号中断时，传感器数据仍能通过设备间中继传输。带宽设计需预留30%的冗余量，满足施工高峰期大量设备同时联网的需求。运维保障机制的建立需明确责任主体与流程规范，组建由设备厂商、IT专员、项目电工构成的联合运维团队，设备厂商负责系统核心功能故障排查，IT专员处理数据传输问题，电工保障供电稳定。制定设备维护周期表，每周检查传感器校准状态，每月进行服务器性能优化，每季度开展网络压力测试。

### 结语

建筑工程项目管理的信息化转型是行业提质增效的关键路径。本文围绕技术应用领域、现存问题及解决策略展开的探讨，旨在搭建起理论与实践的衔接桥梁。深化技术融合可打破传统管理壁垒，数据体系构建能筑牢信息流通基石，人员素养提升为技术落地提供保障，基础设施完善则夯实硬件支撑。这些策略相互关联、协同发力，既能破解当前信息化应用中的现实瓶颈，又能为未来数字化管理模式创新奠定基础。随着建筑行业智能化进程加快，持续优化这些策略，将推动项目管理向更高效、更精准、更协同的方向发展，助力行业实现高质量发展目标。

### 参考文献

- [1] 叶玲. 建筑工程经济管理过程中信息化技术的应用[J]. 中国信息界, 2025, (05): 84-86.
  - [2] 关键. 建筑工程管理中数字化信息化技术的运用研究[J]. 价值工程, 2024, 43(32): 74-77.
  - [3] 常侯芳. 信息化技术在建筑工程经济管理中的应用分析[J]. 财会学习, 2024, (11): 128-130.
  - [4] 韩克鹏. 信息化技术赋能建筑工程专业教学的创新路径[J]. 湖北开放职业学院学报, 2025, (05): 16-17+23.
  - [5] 高丹. 信息化技术在建筑工程经济管理中的应用分析[J]. 智能建筑与智慧城市, 2025, (07): 92-94.
- 作者简介：王航，1985年12月，男，汉，四川省营山县，本科中级工程师，从事房屋建筑工程监理行业。