

新技术驱动下房地产工程施工技术管理的创新模式与实践路径

黄立德

广东 汕尾 516600

DOI:10.61369/ADA.2026010055

摘 要： 在房地产工程的施工阶段，BIM、AI、IoT等新兴技术正从局部的试点应用逐步向规模化方向推广。通过集成应用来建立以数据驱动作为核心的创新性管理模式，实现施工进度、质量以及安全的动态监测与协同优化，进一步提高管理效率和工程效益。尽管面临技术匹配、人员技能欠缺等难题，但通过政策指引、标准设定以及人才培养等措施能够促使其落地，未来会朝着智能化、低碳化不断转型。

关 键 词： 房地产工程施工；新技术应用；施工管理创新

Innovative Models and Practical Paths of Construction Technology Management in Real Estate Engineering Driven by New Technologies

Huang Lide

Shanwei, Guangdong 516600

Abstract： During the construction phase of real estate projects, emerging technologies such as BIM, AI, and IoT are gradually being promoted from local pilot applications to a large-scale scale. By integrating applications, an innovative management model centered on data-driven principles is established, enabling dynamic monitoring and collaborative optimization of construction progress, quality, and safety. This further enhances management efficiency and engineering benefits. Although there are challenges such as technology compatibility and lack of personnel skills, these can be addressed through policy guidance, standard setting, and talent cultivation measures, and it will continue to transform towards intelligence and low-carbonization in the future.

Keywords： real estate engineering construction; new technology application; construction management innovation

引言

当下房地产工程建设处于数字化转变主要阶段，BIM、AI、IoT等新兴技术逐渐从部分试点拓展至规模化运用，促使传统经验主导的管理模式向数据驱动模式转变。2023年住建部发布《关于加快推进智能建造发展的一些意见》，明确提出把技术创新当作核心建立智能建造产业体系，为施工技术管理创新提供政策指引。新科技通过三维可视化协作、即时数据收集与智能分析，切实提高施工效能与质量监管水准，不过也遭遇技术集成适配性欠佳、人员数字化能力薄弱等难题。本研究专注于新技术推动下的施工技术管理创新模式开展研究，结合实际案例以及政策规定，探寻具备可持续性的实施途径与优化措施，为行业的转型升级提供理论根据与实践参考。

一、房地产工程施工技术管理的现状与新技术应用

（一）新技术在房地产工程施工中的应用现状

现阶段房地产工程施工环节，BIM、AI、IoT等新兴技术的运用已从局部试验向规模化普及转变。BIM技术通过三维模型对设计、施工以及运维数据进行整合，实现施工进度、成本和质量的可可视化协同管控，其参数化建模和碰撞检测作用能够提前避免80%以上的设计矛盾，降低现场返工比例^[1]。AI技术依靠机器学习

算法来分析施工数据，比如通过计算机视觉的智能监控系统能够实时辨识违规操作和安全隐患，辨识准确率在95%以上，提高现场安全管理效能。IoT技术通过传感器网络搭建智慧工地，实时收集施工设备的运行状况、环境参数等数据，实现对施工机械的远程监测与能耗优化，某项目应用该技术后设备故障发生率降低30%。这些新兴技术的运用促使传统施工管理从依靠经验驱动转变为依靠数据驱动，打破信息隔阂，推动各参与方协同合作，不过也对管理流程、人员技能提出新的要求，彰显出技术驱动下施

工管理模式进行转型的必要性。

（二）施工技术管理的挑战与创新驱动因素

传统的房地产工程建造技术管理存在效率不高、质量把控欠缺等明显问题，施工现场信息传递迟缓造成决策延迟，人工监测难以全面包括施工全流程，容易引发质量隐患和安全风险^[2]。随着建筑工业化和数字化进程的加快，新技术推动管理改革成为行业转型的必要需求。BIM技术具备的三维可视化特点能够实现设计和施工阶段的信息协同，物联网设备开展的实时数据采集可以动态监测施工参数，人工智能算法能够通过数据分析对潜在风险进行预测，这些技术的运用不但可以提高管理精准度，还能够通过流程改进减少资源损耗，给房地产工程施工技术管理创造从被动处理到主动防范的转变机会，促使管理模式朝着数字化、智能化的方向发展升级。

二、创新管理模式的构建框架

（一）创新模式的理论基础与框架设计

改革管理模式以房地产项目全周期作为核心，搭建技术、管理、价值三位一体方案。核心观念重点于数据驱动决策、协同优化流程以及智能提高效能，实现技术与管理的深度融合和价值创造^[3]。方案运用平台、应用、保障三层方案设计：平台层级通过 BIM、物联网以及大数据实现多源数据的集成与共享；应用层级针对进度、质量、安全和成本研发专项模块，例如数字孪生模拟和 AI 缺陷识别；保障层级完善组织机制、标准规范以及人才培养体系。此模式深度符合项目特性，消除信息壁垒，促使施工管理从经验主导转变为数据智能主导，为技术创新实践提供系统保障。

（二）创新模式的关键要素与技术融合

改革管理模式的主要要素与技术整合以数据引领决策为核心，融合进度、质量等多元数据提供量化支撑，确实减少经验误差。智能化管控凭借实时监测和自动调整实现工序动态优化，例如混凝土温控体系精确保障结构强度。云计算可提供具有弹性的算力以及集中式存储，打破信息孤立状态来加强跨部门的协同合作；大数据能够深度发掘历史和实时的工况情况，精确识别潜在的风险并实现设备的预防性维护^[4]。物联网实现人员、机械和材料的全面连接，搭建智能感知网络以实时反馈施工状况。多种技术深度交融建立数据为核、智能为翼的管控方案，全方位促使房地产工程施工管理朝着精准化、高效化转变。

三、实践路径的设计与实施机制

（一）路径的整体架构与设计

1. 实践路径设计的原则与方法

实践路径规划需以房地产工程施工技术管理的主要需求为指引，搭建包含技术整合、数据交流与决策运用的整体框架，打造从技术赋能至管理改进的闭环系统。设计秉持可扩展性准则，适配不同规模的项目，并且支持 BIM、物联网等技术的迭代更新；

坚守实时监测原则，依靠传感器网络和数据中台实现施工动态追踪以及风险预警。规划手段通过项目的整个生命周期，在经过需求分析明确难点之后，开展技术挑选与系统整合，建立数字孪生可视化管控平台，并且通过试点验证以及迭代完善形成可复制的流程。全面参考成熟的框架与案例，保障路径规划的科学性和可行性^[5]。

2. 技术驱动下的实践路径组件集成

实践路径的规划与执行机制里，路径的总体方案把技术赋能、流程重构、价值输出当作核心逻辑，通过 BIM、物联网、人工智能等新科技与施工技术管理流程的深度融合，搭建多层次协作体系。技术推动下的实践途径组件整合要围绕施工全流程各环节开展，比如在施工进度管控里，整合 BIM 模型和物联网传感器数据，实现施工资源的自动调度，动态符合人员、机械以及材料的即时需求，降低资源闲置与冲突^[6]。质量控制环节能够嵌入 AI 视觉识别体系，针对混凝土浇筑、钢筋绑扎等流程开展实时监控，结合预先设定的参数自动生成质量警报，提高问题响应效能。在安全管理领域，通过穿戴设备收集工人生理信息以及环境传感器数据，搭建风险预警体系，针对高坠、触电等潜在危险提前开展干预工作。组件整合要依靠统一的数据中台实现信息交互，破除技术壁垒，保证各组件在施工规划制定、流程执行和结果反馈方面的协同性，让创新模式的实践途径兼具可实施性与高效性，促使房地产工程施工技术管理从传统经验主导转向数据主导转变。

（二）实施机制与优化策略

1. 实施流程与技术支撑机制

实施程序和技术保障机制要搭建技术平台与管理程序的协作体系。平台将 AI 算法和物联网作为核心，整合现场数据实现进度预估、缺陷判别与安全告警，例如深度学习裂缝检测模型能够明显提高管控效率^[7]。管理流程应把智能决策融入现有体系，打通方案优化和现场动态调节，建立数据采集、算法分析、决策输出、现场执行闭环。结合数字孪生和 5G 技术，建立工程虚拟镜像，确保全流程可视化模拟以及数据即时传输。此机制重点软硬件协作以及业务流程重塑，保障技术创新精确落实，全方位促使房地产工程施工管理从经验主导转向数据主导转型。

2. 监控与持续改进策略

在实践路径的规划与执行机制里，执行机制和优化方案要结合新技术的特点建立动态调节体系，而监测与持续改进的策略则要依靠数据闭环实现精细化管控。在绩效评价方面，能够搭建融合施工效能、质量合格率、技术创新运用程度等方面的 KPI 指标系统，通过物联网装置实时收集施工数据，建立多源数据推动的评价模型，保证指标既体现传统施工管理需求，又展现新技术赋能后的管理创新成果^[8]。根据数据反馈的优化策略要搭建数据处理和分析平台，对施工进度里的技术参数、资源配备、进度偏差等数据开展实时分析，识别技术管理中的瓶颈之处，像 BIM 模型碰撞检测效率不高或者智能设备协同性欠佳等问题，从而有针对性地调整技术方案或者管理流程。监控阶段要运用实时监测、异常预警、问题溯源的闭环模式，依靠 AI 算法对施工数据开展趋

势预估，提早识别潜在的风险；持续改进方面需要建立跨部门协作的改进团队，结合数据反馈成果制定迭代规划，并通过试点运用验证优化成效，形成数据采集、分析诊断、方案优化、实践验证的循环系统，保证施工技术管理在新技术推动下维持持续适应性，最终实现工程质量和效率的双重提高。

四、案例分析与推广应用

（一）案例实证研究

1. 案例背景与模式应用实例

挑选长三角地区某头部房地产企业的超高层住宅智慧建造标杆项目，该项目面临着工期紧张、地质状况复杂以及绿建三星认证等难题。项目运用 BIM、物联网搭建技术管理创新模式：在设计阶段通过 BIM 多专业数据整合与碰撞检测，使施工返工率降低 25%^[9]。施工阶段通过物联网传感器实时收集塔机运行参数、混凝土浇筑温度以及模板沉降数据，通过云平台进行分析预警以保障质量与安全；运用无人机航拍并结合 BIM 模型对比工程进度，动态调节计划让主要线路工期缩减 10%；同时采用预制装配式技术，把外墙和楼梯等构件在工厂预制完成后于现场进行吊装，使现场作业量减少约 30%，有效降低扬尘和噪声污染。此模式实现技术管理的数字化、可视化以及协同化，为房地产工程施工技术管理改革提供可参考的实践案例。

2. 实施效果评估与对比分析

以某个超高层住宅项目作为实例，此项目引入 BIM 技术搭建数字化施工模型，同时运用物联网设备实现现场数据的实时采集与分析，形成 BIM+物联网的创新性管理模式。实施成效评估表明，项目通过模型碰撞核查预先解决 85% 以上的管线冲突难题，降低返工费用约 12%；物联网装置对混凝土养护温度、钢结构安装精准确度的动态监控，让主要工序合格率提高至 98%，相较于传统管理提高 15 个百分点。在工期情况上，数字化的进度模拟以及资源优化调度把总工期缩减 18 天，其中主体结构施工时期由于工序衔接效率提高让工期缩短 10%。相较于传统管理方式，此项目的材料损耗率降低 6%，现场安全事故的发生概率下降 70%，这体现出新技术驱动的创新模式在成本管控、工期管理以及质量安全保障方面的实际价值。另一个商业综合体项目运用无人机巡检和 AI 质量检测体系，巡检效率提高 3 倍，隐蔽工程缺陷识别率提高至 92%，进一步证实技术融合对施工管理效能有明显提高作用。

（二）实践问题诊断与对策

1. 实施中的主要挑战识别

在新技术引领的房地产工程建造技术管理改革实践里，实施进程遭遇多个挑战。技术整合阻碍体现为 BIM、物联网等新兴技术和传统施工流程的适配程度欠佳，某大型住宅工程在引入 BIM 协同平台之际，由于设计、施工、监理方的数据标准不一致，造成模型信息传递的误差率达到 12%，导致主要节点进度出现延误。人员适配难题是由于一线施工人员数字化能力欠缺，在某商业综合体项目里，60% 的技术工人没办法独立操作智能监测装置，需要另外配备技术指导人员，使人力成本提高 15%。原因分

析表明，企业在技术集成方面缺乏系统性规划，未建立跨部门的数据协同机制，并且技能培训体系落后于技术更新的步伐，未把数字化技能纳入常态化考核。这些挑战对创新模式的落地成效形成直接制约，要从统一技术标准、提高人员能力这两个方面制定针对性的解决策略。

2. 针对性解决方案与优化建议

针对某超高层住宅项目由于技术人员在 BIM 操作方面能力欠缺，导致模型出现脱节情况，进一步引发进度延迟和成本超支的问题，需要建立政策、企业、人员三维对策体系。政策方面需推出专项补贴，把新技术应用纳入企业资质评定，建立制度激励。企业端开展理论+模拟+实操的常态化培训活动，设立专项经费确保资金落实。协同端建立项目方面的数据共享平台，破除设计、施工和监理之间的阻碍，实现多维信息的即时同步。流程端开展优化管理工作，把技术融入方案编制、交底以及管控等环节，建立选型、论证、试点、推广的闭环机制。通过试点检验并逐步拓展应用范围，加强管理的精准程度与效率，促进技术管控和经济效益相互融合，为低碳模式下的房地产经济管理创新提供支撑^[10]。

（三）推广策略与未来展望

1. 行业推广实施路径

行业推广执行途径要以政策引领为主要，促使地方政府颁布专项扶持政策，把新技术运用纳入房地产工程建设的绿色建筑、智能建造等评估体系，对运用创新管理方式的项目提供容积率奖励或财政补助，减少企业技术升级费用。协同开展标准制定工作，携手行业协会、头部房地产企业以及科研单位，编写包含 BIM 协同管理、智能监测设备运用、数字孪生技术实施的技术指引与操作准则，确定技术选择、流程衔接以及数据安全等核心标准，为模式复制提供统一的参考根据。在技术推广方面，通过产学研协作平台，针对施工企业的管理人员和技术人员开展分级培训，采用线上课程+现场实训相结合的模式，加强一线人员对新技术工具的操作技能与管理认识。

2. 新技术发展趋势与管理创新展望

案例解析与推广运用方面，可挑选某领先房企通过 BIM+区块链的施工管理实例，该实例通过区块链实现施工数据的不可更改与多方协作，使签证纠纷减少 30%，工期缩短 15%。此模式在长三角多个项目进行复制时，要结合区域政策和供应链特点调整技术接口，建立跨企业数据共享联盟。推广策略与未来规划要搭建技术赋能、组织适配、生态协同的三维方案，技术方面促进 AI 和物联网的深度结合，实现施工风险的即时预警；组织方面重塑项目管理框架，设置数字化管理岗位，培育复合型人才；生态方面联合高校、科研单位共同建设技术创新实验室，制订行业标准。在新技术发展趋向与管理改革展望里，元宇宙能够实现施工场景的沉浸式仿真，预先识别设计矛盾与施工难题，区块链会进一步确保供应链金融的透明化。

五、总结

总结部分专注于新技术推动下房地产工程施工技术管理的创新模式及实践途径，先确定创新模式的主要要点，也就是通过 BIM、物联网、大数据等技术的整合运用，搭建起以数字化协同为核心的管理方案，实现施工过程的动态监测与资源优化调配。实践途径的有效性显示于缩短工程周期、降低项目成本、提高工

程品质等方面，例如某工程运用 BIM 技术开展碰撞检测，使施工返工率降低 30% 以上。模式搭建要重视技术和管理流程的深度结合，实施成效表明，新科技的运用不但提高施工效能，还强化项目的风险管控水平。案例所带来的启示显示，企业需建立技术创新激励制度，培育复合型人才，从而符合数字化转型的要求。

参考文献

- [1] 李帆. TOE 框架下房地产业发展水平测度与提升路径研究 [D]. 河南: 中原工学院, 2022.
- [2] 陈明. 轻资产模式下房地产企业的财务风险研究 —— 以大悦城地产为例 [D]. 湖北: 湖北工业大学, 2023.
- [3] 王晶. “三道红线”政策下房地产企业降负债的路径及效果研究 —— 以富力地产为例 [D]. 湖南: 湖南科技大学, 2023.
- [4] 杨镇平. 三道红线背景下房地产开发企业融资模式转型研究 —— 以 DX 地产为例 [D]. 浙江: 浙江工业大学, 2022.
- [5] 闵清华. 高新技术企业创新绩效的协同驱动路径研究 —— 基于模糊集定性比较分析 [D]. 河南: 郑州大学, 2022.
- [6] 吴迅. 创新驱动下企业商业模式变革的路径与实践 [J]. 全国流通经济, 2024(13).
- [7] 尹萍. 低碳模式下房地产经济管理创新模式思考 [J]. 南北桥, 2023(3): 181-183.
- [8] 张涛. 低碳模式下房地产经济管理创新模式探讨 [J]. 市场周刊·理论版, 2022(26): 0080-0083.
- [9] 崔祯珍. 低碳模式下房地产经济管理创新模式探讨 [J]. 现代经济信息, 2023(30).
- [10] 邹定文. 低碳模式下房地产经济管理创新分析 [J]. 中国市场, 2024(8).