

BIM 的智慧工地建筑管理研究

向青平

恩施龙凤置业有限公司 湖北 恩施 445000

摘要：在建筑行业数字化转型背景下，BIM技术与智慧工地的融合成为推动管理提质增效的关键路径。本文阐述BIM与智慧工地的核心内涵、融合机理，分析二者在建筑管理中的应用现状，剖析技术、管理、应用层面存在的核心问题及成因，从技术优化、管理完善、场景细化、保障支撑四个维度，提出针对性优化策略，为推动BIM与智慧工地深度融合、实现建筑工程全流程精细化管理提供理论参考与实践借鉴。

关键词：BIM技术；智慧工地；建筑管理

引言：当前，建筑业正加速向数字化、智能化转型，传统工地管理模式存在效率低下、信息割裂、管控粗放等弊端，难以适配行业高质量发展需求。BIM技术的可视化、协同化优势与智慧工地的智能化感知、管控能力高度契合，二者融合已成为破解管理痛点的重要方向。基于此，本文聚焦BIM在智慧工地建筑管理中的应用，深入探究融合过程中的问题与优化路径，助力建筑行业实现精细化、高效化、安全化管理转型。

1 BIM与智慧工地相关理论基础

1.1 BIM技术核心内涵与特性

(1) BIM技术核心内涵：建筑信息模型(BIM)是以建筑工程项目的各项相关信息数据为基础，构建的三维可视化模型，整合了建筑全生命周期的设计、施工、运维等各阶段信息，实现信息共享与协同管理，打破各参与方的信息壁垒，为建筑管理提供精准、高效的决策支撑。(2) BIM技术核心特性：具备可视化、协调性、模拟性、优化性和可出图性五大核心特性。可视化实现三维直观呈现，协调性解决各专业冲突，模拟性可仿真施工过程与运维场景，优化性基于数据实现方案迭代，可出图性保障设计与施工图纸的精准输出。(3) BIM技术在建筑管理中的核心功能：主要包括三维建模与设计协同、施工进度模拟与管控、成本精准核算、质量与安全隐患排查，以及后期运维管理，实现建筑全流程的精细化管理。

1.2 智慧工地的定义与核心构成

(1) 智慧工地的定义与发展历程：智慧工地是依托物联网、大数据等技术，对工地施工、安全、质量、人员等要素进行智能化感知、监控与管理的新型工地模式，由传统工地向数字化、智能化升级而来，现已成为建筑行业高质量发展的重要载体。(2) 智慧工地的核心构成体系：涵盖感知层、网络层、平台层和应用层，感知层负责数据采集，网络层保障数据传输，平台层实现数据

处理与分析，应用层落地各场景管理功能，形成完整的智能化管理闭环。(3) 智慧工地建筑管理的核心需求：核心是实现施工过程的高效化、安全化、精细化，具体包括人员安全管控、施工进度把控、质量实时监测、成本动态管控及多方协同办公需求^[1]。

1.3 BIM与智慧工地的融合机理

(1) BIM技术对智慧工地的支撑作用：BIM的三维模型为智慧工地提供数据底座，实现各阶段信息集成，助力智慧工地的可视化管控、协同管理与精准决策，弥补传统智慧工地数据碎片化缺陷。(2) 两者融合的可行性与核心逻辑：二者均以数字化、精细化管理为核心目标，BIM提供信息模型支撑，智慧工地提供技术落地场景，核心逻辑是通过BIM整合全周期信息，结合智慧工地技术实现信息感知、分析与应用的闭环。(3) 融合应用的核心技术支撑：主要包括物联网(实现工地数据实时采集)、大数据(完成数据处理与分析)、人工智能(实现隐患智能识别)等，为二者融合提供技术保障，推动建筑管理提质增效。

2 BIM在智慧工地建筑管理中的应用现状与问题分析

2.1 BIM在智慧工地建筑管理中的应用现状

(1) 安全管理领域应用现状：BIM技术已广泛应用于智慧工地安全管理，通过三维模型提前识别、标注危险源，结合物联网设备实时监测关键施工环节，实现安全隐患可视化预警，部分项目借助BIM模拟危险场景开展安全培训。但应用深度不均衡，中小型项目仍以传统安全管控模式为主。(2) 进度管理领域应用现状：BIM与进度计划融合构建三维进度模型，实现施工进度可视化管控与动态调整，可及时发现并优化进度偏差，大型重点项目已实现进度与资源联动管控。但部分项目仅将BIM用于进度模拟，未与现场施工数据实时同步，管控实效性不足^[2]。(3) 成本与资源管理领域应用现状：依托BIM模型

精准核算工程量,实现成本动态管控,减少漏算、错算,结合智慧工地资源模块优化材料、设备调配,降低浪费。但多数项目存在BIM成本核算与现场实际消耗脱节问题,资源优化智能化水平有待提升。

2.2 BIM融合智慧工地管理存在的核心问题

(1) 技术层面:系统兼容性与数据孤岛问题突出。不同厂商的BIM软件与智慧工地管理平台接口不统一,数据格式无法互通,导致设计、施工、运维各阶段数据割裂,无法实现信息共享,制约了二者融合的效能发挥。(2) 管理层面:人员素养与管理机制适配问题明显。相关管理人员缺乏BIM与智慧工地技术的综合应用能力,基层作业人员操作熟练度不足;同时,现有管理机制未针对二者融合场景优化,部门协同不畅,难以支撑技术落地。(3) 应用层面:技术落地不深入与场景覆盖不全问题普遍。多数项目仅将BIM应用于单一管理场景,未实现全流程、全要素融合,且部分应用停留在表面,未充分发挥BIM的可视化、协同化优势,场景覆盖范围有限。

2.3 问题产生的成因分析

(1) 技术层面成因:行业内缺乏统一的数据标准与技术规范,各企业自主研发的系统缺乏协同性;同时,BIM与智慧工地融合的核心技术研发不够成熟,部分关键技术仍依赖外部引进,适配性不足。(2) 管理层面成因:企业对相关人员的培训投入不足,未建立完善的人才培养体系,导致复合型技术人才短缺;此外,企业管理理念滞后,未充分认识到二者融合的重要性,未建立适配的协同管理机制。(3) 政策与行业环境层面成因:相关扶持政策与监管政策不够完善,缺乏对企业应用BIM与智慧工地融合技术的引导与约束;行业内缺乏成熟的标杆案例与经验分享机制,企业推广应用缺乏参考,整体行业环境尚未完全形成。

3 BIM在智慧工地建筑管理中的优化应用策略

3.1 技术层面优化策略

(1) 构建BIM与智慧工地一体化管理平台:整合BIM建模、智慧工地监测、数据analytics等核心功能,打造统一的一体化管理平台,打破原有各系统独立运行的格局。平台需兼容主流BIM软件格式,集成物联网数据采集、进度管控、成本核算等模块,实现设计、施工、运维全阶段信息的集中管理,为管理人员提供一站式决策支撑,提升管理效率。同时,优化平台操作界面,简化操作流程,适配工地现场管理人员的使用习惯,降低操作门槛。(2) 打通数据壁垒,实现多系统协同联动:建立行业统一的数据标准与接口规范,明确BIM模型数据、物联网监测数据、施工管理数据等的格式要求,实现BIM

软件与智慧工地各子系统(人员管理、安全监测、设备管理等)的数据互通。通过数据中台对各类数据进行整合、清洗与分析,实现数据实时同步与共享,消除数据孤岛,让各参与方能够实时获取所需信息,提升协同工作效率,确保施工各环节衔接顺畅^[3]。(3) 优化BIM模型精度与更新机制:根据施工各阶段需求,明确BIM模型的精度标准,设计阶段侧重整体布局精度,施工阶段细化构件、管线等细节精度,确保模型与现场实际高度契合。建立常态化模型更新机制,安排专人负责模型维护,结合施工现场的设计变更、施工调整等情况,及时更新模型数据,确保BIM模型能够准确反映工程实际状态,为各项管理工作提供精准的数据支撑,避免因模型滞后导致管理决策失误。

3.2 管理层面优化策略

(1) 完善人员培养体系,提升数字化素养:构建分层分类的人才培养体系,针对管理人员开展BIM与智慧工地技术综合应用培训,重点提升其数据解读、平台操作与决策应用能力;针对基层作业人员开展基础操作培训,确保其能够熟练使用相关设备与系统。同时,建立长效培训机制,定期组织技术交流、案例研讨活动,鼓励人员考取相关职业资格证书,引进复合型数字化管理人才,打造一支专业能力过硬的人才队伍。(2) 建立健全BIM融合管理的管理制度:结合企业实际与项目需求,制定完善的BIM与智慧工地融合应用管理制度,明确各部门、各岗位的职责分工,规范模型构建、数据采集、平台使用等各环节的操作流程。建立考核评价机制,将BIM融合应用成效纳入员工绩效考核,明确考核指标,激励员工主动参与技术应用与优化,确保各项管理制度落地执行,为二者融合提供制度保障。(3) 优化多方协同管理机制:建立建设单位、施工单位、设计单位、监理单位等多方协同管理机制,明确各方在BIM与智慧工地融合应用中的职责与协作流程。依托一体化管理平台,实现各方实时沟通、信息共享与协同决策,针对施工中的问题及时开展协同研讨,优化解决方案,打破各方信息壁垒,提升协同管理效率,确保项目顺利推进^[4]。

3.3 应用场景细化策略

(1) 安全管理场景:智能预警与闭环管控优化。依托BIM模型标注施工现场危险源,结合物联网监测设备,实时采集高空作业、临时用电、基坑施工等关键环节的安全数据,建立智能预警模型,当数据超出安全阈值时,及时发出声光预警,并推送至相关管理人员。建立隐患闭环管控机制,对预警隐患进行分级分类管理,明确整改责任人、整改时限,整改完成后通过平台反馈验收,

实现隐患从识别、预警、整改到验收的全流程闭环管控,降低安全事故发生率。(2) 进度管理场景: 动态模拟与偏差管控优化。将BIM模型与施工进度计划深度融合,构建三维动态进度模型,直观呈现各工序的施工进度与衔接情况。通过物联网设备实时采集现场施工数据,对比实际进度与计划进度的偏差,利用BIM模拟功能预测偏差影响,提出优化调整方案。建立进度偏差预警机制,及时发现进度滞后问题,联动资源管理模块,优化人力、设备、材料调配,确保施工进度按计划推进^[5]。(3) 成本与资源管理场景: 精准核算与高效调配优化。依托BIM模型的工程量精准核算功能,实现分部分项工程成本的动态核算,及时对比实际成本与预算成本的偏差,分析偏差原因并优化管控措施。结合智慧工地资源管理模块,实时监测材料、设备的进场、使用与库存情况,利用BIM模型模拟资源调配方案,优化资源分配,减少材料浪费与设备闲置,实现成本节约与资源高效利用。

3.4 保障措施

(1) 政策保障: 积极响应国家建筑行业数字化转型政策,推动地方政府出台针对性的扶持政策,加大对BIM与智慧工地融合应用的引导与支持力度。完善行业监管政策,将BIM融合应用纳入建筑项目验收标准,明确应用要求,规范行业发展。加强行业自律,建立行业协会引导机制,推动企业交流合作,分享成熟经验,营造良好的行业发展环境。(2) 资金保障: 企业加大数字化投入,设立专项资金,用于一体化平台建设、技术研发、人才培养等工作,确保各项优化策略顺利实施。积极争取政府财政补贴、专项扶持资金,缓解资金压力。探索多元化资金投入模式,鼓励社会资本参与,形成政府引导、企

业主导、社会参与的资金保障体系,为技术应用与创新提供资金支持。(3) 技术保障: 加强核心技术研发,重点突破系统兼容性、数据互通、智能分析等关键技术,提升技术自主可控能力。与高校、科研机构建立合作关系,开展技术攻关与创新研究,推动BIM与物联网、大数据、人工智能等技术的深度融合,研发适配建筑管理场景的新技术、新方案。建立技术更新机制,及时跟踪行业技术发展趋势,引进先进技术与设备,持续优化应用效果。

结束语

本文围绕BIM在智慧工地建筑管理中的应用展开系统研究,明确了二者融合的核心价值与现存短板,提出的优化策略兼具针对性与可操作性,可有效破解数据孤岛、人员素养不足、应用不深入等难题。随着数字化技术的不断迭代,BIM与智慧工地的融合将更加深入,未来需持续完善技术标准、强化人才培育、拓展应用场景,推动建筑管理模式迭代升级,为建筑业高质量发展注入持久动力。

参考文献

- [1] 崔奔奔,周保平,俞鹏山.基于数字化技术的智慧工地平台部署[J].建筑科技,2025,9(8):110-115.
- [2] 贺文武,李萍,周成,等.BIM技术与智慧工地在线状工程中的应用[J].广州建筑,2025,53(8):89-94.
- [3] 冯明远,齐晓飞.基于BIM技术的智慧工地管理系统应用研究[J].新城建科技,2025,34(7):180-182.
- [4] 吴要山,杨玺.浅析BIM技术在建筑智能化施工阶段的应用[J].智慧中国,2025,(3):105-106.
- [5] 石晓波.基于BIM技术的智慧工地建筑施工方案研究[J].住宅与房地产,2025,(8):62-64.