

BIM 的智慧工地建筑管理研究

徐腾煜 李亚明

青岛城市建筑设计院有限公司 山东 青岛 266000

摘要: 在建筑行业数字化转型中, BIM技术凭借可视化、参数化、协同性等特性, 成为智慧工地建筑管理核心支撑。本文深入剖析其在施工进度、质量、安全、资源等管理模块的应用机制, 揭示技术融合、数据管理、协同机制等方面应用难点, 针对性提出技术标准统一、管理体系完善、复合人才培养等优化路径, 为推动建筑管理向精细化、高效化、协同化方向演进提供理论支持。

关键词: BIM技术; 智慧工地; 建筑管理; 数字化转型; 管理优化

引言: 建筑行业高质量发展对工地管理提出精细化、高效化、协同化新要求, 传统管理模式因信息孤岛、流程繁琐、协同低效等问题难以适应。BIM技术以数据整合与可视化为核心, 通过三维模型承载工程全生命周期信息, 为智慧工地管理提供数字化底座。与物联网、大数据等技术的融合, 可实现施工要素的动态感知与智能决策, 成为破解传统管理痛点的关键工具。

1 BIM在智慧工地建筑管理中的应用基础

1.1 BIM技术的核心特性

BIM技术是支撑智慧工地建筑管理数字化转型的核心技术, 其核心特性围绕数据整合与可视化应用展开, 为智慧管理提供坚实技术支撑^[1]。可视化特性可将建筑工程的三维模型与各类关联数据深度融合, 清晰呈现工程结构、施工流程及各类技术参数, 打破传统二维图纸的信息局限, 便于管理人员直观掌握工程全貌。参数化特性允许模型中各构件与参数建立关联, 单个参数调整可联动相关构件同步更新, 减少信息修改的冗余工作, 提升管理效率。协同性特性可实现多主体、多环节的信息共享与协同作业, 打破不同岗位、不同参建方之间的信息壁垒, 推动管理流程高效衔接。关联性特性可构建工程全生命周期的信息关联体系, 实现设计、施工、管理等各阶段信息的无缝衔接, 为智慧工地全流程管理提供数据支撑, 相关特性符合建筑数字化管理的技术发展规律。

1.2 智慧工地建筑管理的核心需求

智慧工地建筑管理的核心需求聚焦于提升管理精细化、高效化与协同化水平, 适配建筑行业高质量发展要求。精细化管理需求源于工程施工环节的复杂性, 要求实现对施工进度、质量、安全、资源等各类管理要素的精准管控, 减少管理漏洞与资源浪费。高效化管理需求旨在解决传统工地管理流程繁琐、效率低下的问题, 通过数字化手段简化管理流程, 提升信息传递与决策效率,

保障施工进度有序推进。协同化管理需求源于工地参建方众多、职责交叉的特点, 要求实现各参建方、各管理环节的高效协同, 确保信息传递顺畅、职责衔接清晰。数据化管理需求强调通过采集、分析各类施工与管理数据, 为管理决策提供科学依据, 推动管理模式从经验驱动向数据驱动转型, 这些需求构成智慧工地建筑管理的核心导向。

1.3 BIM与智慧工地管理的适配性

BIM技术与智慧工地管理的适配性体现在技术特性与管理需求的高度契合, 可实现二者深度融合、协同发力。BIM技术的可视化特性适配智慧工地精细化管理需求, 通过三维模型直观呈现管理细节, 助力管理人员精准把控施工过程中的各类问题。参数化与关联性特性适配高效化管理需求, 减少信息冗余与重复工作, 提升管理流程的顺畅性与效率。协同性特性适配智慧工地协同化管理需求, 搭建统一的信息协同平台, 实现各参建方、各环节的信息共享与协同作业, 打破信息壁垒。同时, BIM技术可整合工程全生命周期数据, 适配智慧工地数据化管理需求, 为管理决策提供全面、精准的数据支撑, 推动智慧工地管理水平提升。这种适配性为BIM技术在智慧工地建筑管理中的广泛应用奠定基础, 符合建筑数字化、智能化融合发展的核心趋势。

2 BIM在智慧工地各管理模块的应用内容

2.1 施工进度管理中的BIM应用

施工进度管理是智慧工地管理的核心模块, BIM技术通过三维模型与进度计划的深度融合, 实现进度管控的精细化与动态化^[2]。依托BIM模型可将施工进度计划拆解为具体作业单元, 明确各单元的作业时间、作业内容与衔接关系, 构建可视化进度计划体系, 摆脱传统进度管理的抽象性局限。通过模型与实际施工进度的对比分析, 可快速发现进度偏差, 精准定位偏差产生的环节, 为进

度调整提供可靠数据支撑,避免盲目调整导致的管理混乱。BIM技术可实现进度信息的实时更新与传递,确保各参与方及时掌握进度动态,便于统筹协调各施工环节,避免工序衔接不畅导致的进度延误,支撑施工进度的高效推进,相关应用模式符合建筑工程进度管理的数字化发展理论,是建筑数字化转型中进度管控的核心技术路径。

2.2 施工质量管控中的BIM应用

施工质量管控依托BIM技术实现全流程、精细化监管,打破传统质量管控的滞后性与局限性。基于BIM模型可提前梳理施工质量管控节点,明确各节点的质量标准与管控要求,将质量标准嵌入模型构件,实现质量管控的前置化,从源头规避质量隐患。施工过程中,可通过模型比对排查施工偏差,及时识别构件安装、工序施工中的质量隐患,避免质量问题积累,减少后期整改成本。BIM技术可实现质量信息的全程追溯,将施工过程中的质量检测数据、整改记录与模型关联,便于后续质量核查与问题追溯,为质量管控提供全周期数据支撑,契合智慧工地质量精细化管理的核心要求,符合建筑工程质量管控的数字化发展方向。

2.3 施工现场安全管理中的BIM应用

施工现场安全管理是工程建设的重中之重,BIM技术通过可视化模拟与动态管控,有效提升隐患排查效率与安全管控水平,筑牢施工现场安全防线。利用BIM技术的可视化特性,可提前模拟施工现场布置方案,全面排查临边防护、临时用电、起重设备布置等关键环节的安全隐患,优化现场布置方案,从源头降低安全风险。施工过程中,将安全管控要求与BIM模型深度结合,明确危险区域与安全作业边界,通过模型可视化提示作业人员规范操作,提升作业人员的安全防范能力。借助BIM模型可实时更新施工现场安全状态,跟踪安全隐患的整改进度,确保各类安全隐患及时闭环处置。同时,依托BIM模型开展安全交底与培训工作,直观呈现安全风险点与防范措施,提升作业人员的安全意识与应急处置能力。相关应用符合建筑施工现场安全管理的数字化、智能化发展方向,为施工现场安全管控提供了高效的技术手段。

2.4 施工资源管理中的BIM应用

施工资源管理的核心是实现资源的精准配置与高效利用,BIM技术通过数据精准核算与动态管控,优化资源使用效率,降低工程建设成本。基于BIM模型可精准核算施工过程中所需人工、材料、机械等各类资源的用量,结合施工进度计划制定科学合理的资源供应计划,有效规避资源供应过剩或短缺带来的浪费与工期延误。BIM技术能够实现资源使用状态的实时监控,跟踪资源进场、

消耗与剩余情况,根据施工进度变化优化资源调配方案,减少资源闲置与浪费现象。通过将资源信息与BIM模型相关联,可实现资源使用的动态调整,确保资源配置与施工需求精准匹配,支撑施工资源管理的精细化与高效化^[3]。该应用模式依托建筑工程资源管理的成熟理论,通过数字化技术赋能资源管理,提升资源利用效益,符合建筑行业绿色低碳、高效节能的发展理念,已成为智慧工地资源管理的核心技术路径。

3 BIM在智慧工地建筑管理中的应用难点

3.1 技术层面的应用难点

技术层面的难点是制约BIM在智慧工地建筑管理中深度应用的核心因素,核心集中在模型与技术融合及数据管理方面。BIM模型数据标准缺乏统一规范,不同设计、施工单位采用的模型建模标准、数据格式存在差异,导致模型之间无法顺畅对接,数据传递过程中易出现丢失、错乱,影响信息共享效率。BIM技术与智慧工地其他智能化技术融合存在壁垒,各类技术依托的平台、数据接口不兼容,难以实现数据互通与协同联动,无法充分发挥技术聚合效应。模型维护与更新难度较大,施工过程中设计变更、施工调整频繁,需持续更新模型数据,不仅增加工作量,还易出现模型与实际施工脱节,降低模型应用价值,相关技术瓶颈已成为建筑数字化管理领域的共性问题。

3.2 管理层面的应用难点

管理层面的难点主要体现在管理体系与协同机制不完善,难以支撑BIM技术高效应用。缺乏完善的BIM应用管理体系,未明确BIM应用的流程、职责分工与管理标准,导致BIM应用缺乏系统性指导,出现应用混乱、责任不清的问题。多方协同管理机制不健全,施工、设计、监理等参与方在BIM应用中的协同权责不明确,信息传递存在延迟、偏差,无法实现高效协同作业,违背BIM技术的协同核心特性。BIM应用过程中的数据安全存在漏洞,施工过程中产生的各类核心数据易出现泄露、篡改等问题,同时缺乏完善的数据备份与应急处置机制,影响BIM应用的安全性与稳定性,契合建筑工程管理领域的常见管理痛点。

3.3 人员层面的应用难点

人员层面的难点聚焦于专业能力与应用意识不足,难以满足BIM应用的实际需求。具备BIM技术与建筑管理双重能力的复合型人才短缺,现有管理人员多熟悉传统建筑管理模式,对BIM技术的操作、应用方法掌握不熟练,无法充分发挥BIM技术在管理中的核心作用。部分管理人员应用意识薄弱,习惯于传统管理方式,对BIM技术

的应用价值认识不足,缺乏主动应用BIM技术优化管理的意愿,导致BIM技术难以落地推广。此外,BIM技术更新迭代较快,现有人员缺乏系统的持续培训,知识与技能无法及时更新,难以适配技术发展需求,制约BIM技术在智慧工地管理中的深度应用,这一问题在建筑行业数字化转型过程中普遍存在。

4 BIM在智慧工地建筑管理中的应用优化路径

4.1 技术应用的优化路径

针对技术层面的应用难点,优化路径需聚焦标准统一、技术融合与模型维护,破解技术壁垒^[4]。推动建立统一的BIM模型数据标准,规范建模流程、数据格式与信息分类,实现不同单位、不同阶段模型的顺畅对接,减少数据传递过程中的丢失与错乱,提升信息共享效率。加强BIM技术与智慧工地其他智能化技术的融合,统一技术平台与数据接口,实现各类技术的数据互通与协同联动,充分发挥技术聚合效应,提升智慧工地整体智能化水平。建立常态化模型维护与更新机制,结合施工变更与进度调整,及时更新模型数据,安排专人负责模型校验,确保模型与实际施工保持一致,提升模型应用价值,相关优化方向符合建筑数字化技术发展的主流趋势。

4.2 管理模式的优化路径

管理模式优化需围绕体系完善、协同强化与安全保障,为BIM技术应用提供有力支撑。构建完善的BIM应用管理体系,明确BIM应用的流程、职责分工与管理标准,形成系统性的应用指导规范,解决应用混乱、责任不清的问题,推动BIM应用规范化开展。健全多方协同管理机制,明确施工、设计、监理等参与方在BIM应用中的协同权责,搭建统一的协同管理平台,缩短信息传递周期,减少信息偏差,实现多方高效协同作业,契合BIM技术的协同核心特性。完善数据安全管理体系,建立数据分级管控机制,加强数据加密保护,搭建完善的数据备份与应急处置机制,防范数据泄露、篡改等风险,保障BIM应用的安全性与稳定性。

4.3 人员能力的优化路径

人员能力优化需聚焦人才培养、意识提升与技能更新,破解人才短缺难题。搭建复合型人才培养体系,结合建筑管理与BIM技术需求,开展针对性培训,推动传统管理人员向复合型人才转型,同时加强与高校、科研机构合作,定向输送专业人才,缓解人才短缺压力。强化管理人员BIM应用意识,通过技术宣讲、应用交流等方式,普及BIM技术的应用价值,引导管理人员主动摒弃传统管理思维,积极运用BIM技术优化管理流程^[5]。建立持续培训机制,紧跟BIM技术更新迭代节奏,定期开展技能提升培训,更新人员知识与技能储备,确保人员能力适配技术发展需求,推动BIM技术在智慧工地管理中的深度落地与高效应用,助力建筑行业数字化转型。

结束语

BIM技术与智慧工地管理的深度融合,是建筑行业数字化转型的重要路径。通过统一技术标准、创新管理机制、提升人员能力,可有效突破模型对接、数据安全、协同低效等瓶颈,推动管理流程优化与效能提升。实践表明,BIM技术能实现施工要素精准管控,构建全生命周期数字化管理生态,为建筑行业高质量发展提供有力支撑。持续深化BIM技术应用研究,对提升工程建造水平、推动行业可持续发展具有深远意义。

参考文献

- [1]刘泓邑,种纪森,徐扬.基于BIM技术的智慧工地建筑施工管理研究[J].中国建筑金属结构,2025,24(18):166-168.
- [2]叶昌润,刘志松,方文.基于BIM技术的智慧工地施工管理研究[J].智能建筑与智慧城市,2022(10):75-77.
- [3]苏鹏.基于BIM+智慧工地平台的建筑工程项目数字化管理研究[J].信息技术时代,2024(11):156-158.
- [4]高天,范杰,王钦华.建筑施工的智能化管理研究与应用[J].绿色建造与智能建筑,2024(2):90-92.
- [5]李琰.基于BIM及智慧工地云平台的施工安全管理研究[J].建筑工程技术与设计,2025,13(2):83-85.