

基于BIM技术的建筑施工进度精细化管理研究

邓庆军

陕西建工第六建设集团有限公司 陕西 咸阳 712000

摘要：本文深入探讨基于BIM技术的建筑施工进度精细化管理，详细分析BIM技术可视化、协调性、模拟性等核心特点，阐述与建筑施工进度管理在信息共享、模型模拟、协同工作等方面的契合点。构建包含模型创建、进度计划编制与优化等模块的管理框架，明确模块关系与协同机制，并提出人员培训、标准制定等实施策略，为提升建筑施工进度管理水平提供切实可行的思路。

关键词：BIM技术；建筑施工；进度管理；精细化管理；管理框架

引言：建筑施工进度管理是项目顺利推进的关键环节，关乎工程能否按时交付与成本有效控制。传统进度管理方法依赖横道图与网络图，存在信息集成不足、动态调整能力弱、协同沟通效率低等局限，难以满足复杂项目精细化管理需求。BIM技术凭借可视化、数据整合等特性，为进度管理开辟新路径。本文围绕基于BIM技术的进度精细化管理框架构建与实施策略展开研究，助力管理模式优化升级。

1 BIM技术与建筑施工进度管理相关理论

1.1 BIM技术的基本概念与特点

BIM技术即建筑信息模型技术，是整合建筑全生命周期信息的数字化建模方法，包含几何信息、材料属性、工序逻辑的三维模型^[1]。其核心特点体现在可视化上，将二维图纸转化为三维立体模型，使建筑构件的空间关系直观呈现，减少因图纸解读偏差导致的进度延误。协调性能够整合多专业数据，在模型中排查专业间冲突，避免施工阶段交叉作业的碰撞问题，为进度计划实施扫清障碍。模拟性允许施工前虚拟演示工序流程，推演不同方案效果，预测进度瓶颈，为优化计划提供依据。优化性依托模型数据，通过算法找出进度计划不合理环节，生成调整建议，使资源分配合理，工序衔接紧密。可出图性直接生成各类施工图纸，包括进度相关图表，减少因图纸错误造成的返工，为进度管理提供基础支持。这些特点构成BIM应用于进度管理的基础，使精细化管理成为可能。

1.2 建筑施工进度管理的传统方法与局限性

建筑施工进度管理的传统方法以横道图和网络图为主要工具。横道图通过横轴表示时间纵轴表示工序，以线段长度反映工序持续时间，直观展示各工序的开始与结束时间，在小型项目中满足基本进度展示需求。网络图通过节点和箭线表示工序间逻辑关系，体现先后顺

序和制约关系，帮助识别关键线路，为进度控制提供重点方向。但传统方法在信息集成方面不足，横道图和网络图独立于设计图纸和资源信息，难以联动更新，设计变更或资源变动时，进度计划调整需手动完成，效率低且易出错。动态调整能力薄弱，进度计划制定后固定不变，难以实时反映现场进展，出现延误或提前完成时，无法快速评估对后续工序的影响，导致调整措施滞后。协同沟通方面，依赖纸质文件或简单电子表格传递信息，各参与方获取信息时间不一致，易出现信息不对称，影响沟通效率和决策统一性。这些局限性使传统方法在复杂项目中难以实现进度精细化管理。

1.3 BIM技术与建筑施工进度管理的契合点

BIM技术与建筑施工进度管理的契合点首先体现在信息共享方面。BIM模型整合设计数据、资源信息和进度计划，使所有参与方在同一平台获取一致信息。施工人员可查看工序对应的设计要求和资源配置，管理人员掌握进度进展与资源消耗关系，避免信息传递失真和滞后，为进度管理提供准确数据。模型模拟为两者契合提供技术支撑。BIM技术将进度计划与三维模型关联，形成4D进度模型，动态演示各阶段施工过程。通过模拟发现工序衔接不合理之处，提前调整作业顺序，避免现场返工。模拟还能预测不同条件下的进度变化，为制定应急预案提供参考，增强进度管理前瞻性。协同工作是另一重要契合点。BIM平台支持多参与方在线操作模型，设计方标注变更，施工方更新进度，监理方检查工序质量与进度匹配度。各方意见和修改实时反馈到模型中，减少沟通环节和等待时间，使进度管理问题快速解决。这种协同模式打破信息壁垒，使各参与方形成合力，推动进度计划实施，实现进度管理精细化和高效化。

2 基于BIM技术的建筑施工进度精细化管理框架构建

2.1 管理框架的总体设计思路

构建基于BIM技术的建筑施工进度精细化管理框架,需以实现进度全过程精准管控为指导思想,结合建筑施工特点与BIM技术优势,形成科学高效的管理体系^[2]。设计原则需体现系统性,确保各模块功能完整且相互关联;注重实用性,框架需贴合施工实际操作流程,避免复杂冗余的环节;突出动态性,能适应施工过程中的各种变化,保持管理的灵活性。总体目标是通过框架应用,实现进度计划的精准编制、执行过程的实时监控、偏差的及时预警与调整,以及各参与方的高效协同,提升建筑施工进度管理的精细化水平,保障项目按计划推进。

2.2 管理框架的组成模块

BIM模型创建与维护模块以建筑设计图纸为基础,结合施工工艺要求与技术规范,构建包含各专业构件信息的三维模型。模型需确保构件尺寸、材质、连接方式等信息准确,为后续进度管理提供可靠基础。建立模型维护机制,明确各参与方的更新责任,当设计变更、施工方案调整时,及时更新模型对应内容,保证模型信息与实际一致,避免因模型滞后导致管理偏差。进度计划编制与优化模块依托BIM模型开展工作,通过模型分解确定各施工活动,明确活动范围与工作内容。根据构件施工逻辑与工艺要求对活动排序,形成合理的工序衔接关系。利用模型中构件的工程量信息与施工效率参数,估算各活动持续时间,初步编制进度计划。借助BIM模拟功能,将进度计划与模型关联预演,观察工序衔接与资源分配情况,调整关键线路工序时间,平衡各阶段资源投入,提升计划可行性。进度动态监控与预警模块通过建立BIM模型与现场进度的关联机制实现功能。定期将现场实际完成的工程量、工序进度等信息录入BIM平台,与模型中计划进度比对,生成偏差分析结果。设置不同等级预警阈值,当偏差达预警值时,系统自动提示,明确偏差部位与影响范围。管理人员可快速分析原因,制定调整措施,确保进度可控。协同沟通与信息共享模块以BIM平台为核心载体,为各参与方提供统一信息交互界面。各方可上传、查看与自身职责相关的进度信息,平台支持信息实时更新与同步,确保各方信息一致,减少协同障碍。通过平台内置沟通功能,实现问题即时讨论与解决,提高协同决策效率。

2.3 各模块之间的关系与协同机制

各模块之间存在紧密的关联与数据交互,形成有机整体。BIM模型创建与维护模块是其他模块运行的基础,为进度计划编制提供构件信息,为动态监控提供比对基准,为协同沟通提供信息载体。进度计划编制与优化模块输出的计划信息,为动态监控模块提供参照标准,计

划调整信息需反馈至模型维护模块更新相关数据。动态监控与预警模块发现的进度偏差信息,将触发协同沟通模块的响应机制,推动各参与方共同处理问题,处理结果需同步更新至进度计划与模型中。协同沟通模块产生的信息共享成果,为其他模块的决策提供支持,如设计变更信息通过协同平台传递后,进度计划与模型需相应调整。协同机制通过BIM平台的数据流转实现,建立标准化的信息传递流程,明确各模块间数据交互的格式、频率与责任方。设置模块接口管理规则,确保数据在不同模块间顺畅传递,如进度计划数据能准确导入监控模块,模型更新信息可及时被计划编制模块获取。定期召开模块协同会议,检查各模块运行状态与数据一致性,协调解决模块间的衔接问题,保障管理框架整体高效运转。

3 基于BIM技术的建筑施工进度精细化管理实施策略

3.1 人员培训与组织保障

人员培训计划需按不同岗位职责制定差异化内容。模型创建人员培训重点在BIM软件操作、构件信息录入规范,确保构建符合进度管理需求的模型。施工管理人员培训侧重进度计划与模型的关联方法、动态监控功能使用,及通过模型分析进度偏差的技能。一线作业人员需了解通过BIM模型查看工序进度要求和施工节点,保证施工与进度计划衔接。培训方式采线上课程与线下实操结合,线上讲理论和软件基础操作,线下在模拟施工环境结合项目案例练模型应用。培训周期随项目进度分阶段开展,启动前完成基础培训,施工中按技术难点专项培训,形成持续提升体系。组织架构调整需适应BIM技术应用,在原有部门基础上设BIM技术应用小组,统筹进度管理中BIM应用协调^[3]。明确与施工管理部、技术部等协作,小组提供模型技术支持,施工管理部掌进度执行监控,技术部参与基于模型的进度优化。各岗位权责重定,模型创建人员对信息准确性负责,进度管理人员担计划编制与偏差调整责任,部门负责人协调资源配合BIM应用。清晰分工避免重叠或空白,形成协同高效团队,为进度精细化管理提供组织支撑。

3.2 BIM技术应用标准与规范制定

BIM技术应用标准与规范的制定需覆盖模型全生命周期。模型创建标准需明确各专业模型的精度要求,如结构模型中梁、柱等构件的尺寸误差范围,机电模型中管线的定位精度标准,确保不同专业模型整合时能准确对接。信息编码标准要对构件的属性信息进行统一编码,如用特定代码标识构件的材质、施工阶段、进度状态等,使模型信息具备可识别性和可追溯性,便于进度管理中的信息检索与统计。数据交换标准需规定不同BIM软

件之间的数据格式转换要求,以及模型与进度管理平台的数据传输规则,保证信息在不同系统间流转时的完整性和一致性。规范内容还应包括模型审核流程,明确模型创建完成后的审核节点和审核内容,如审核构件信息是否完整、专业间是否存在冲突、进度相关数据是否准确关联。审核人员需按照规范要求出具审核意见,未通过审核的模型需返回修改,直至符合标准。规范需根据技术发展和项目实践进行动态完善,定期收集各部门在BIM应用中的反馈意见,对不适应实际需求的条款进行修订,使标准与规范始终保持实用性和指导性,为进度精细化管理提供稳定的数据基础。

3.3 进度管理流程优化

进度管理流程优化需以BIM技术为纽带,重构从计划编制到进度收尾的全流程。计划编制阶段,将传统的基于图纸的手工编制方式转变为基于BIM模型的自动化生成,通过模型分解自动提取施工活动,结合模型中的工程量信息和历史施工数据生成初步进度计划,减少人工计算的误差和耗时。进度执行阶段,优化信息采集流程,利用移动终端将现场进度信息实时上传至BIM平台,替代传统的纸质报表汇总方式,确保进度数据的及时性。流程优化需去除不必要的审批环节,如非关键工序的进度调整可由现场管理人员结合模型分析直接决策,无需多层级审批,提高响应速度。同时明确各阶段的输入输出要求,计划编制阶段需输入完整的BIM模型和施工组织设计,输出包含模型关联的进度计划;进度监控阶段输入现场实际进度数据,输出进度偏差分析报告和预警信息。通过规范输入输出内容,保证各环节工作有序衔接。优化后的流程需形成书面文件,明确每个步骤的责任部门和完成时限,使进度管理工作有章可循,提升流程的效率和透明度。

3.4 与其他管理系统的集成

与其他管理系统的集成需建立统一的信息交互平台,实现BIM进度管理系统与成本管理系统、质量管理系

统的数据互通^[4]。进度管理系统向成本管理系统推送各阶段的工程量信息和进度节点,成本管理系统据此生成资金使用计划,确保资金投入与进度推进相匹配;成本管理系统将材料采购成本、人工费用等信息反馈至进度管理系统,为进度计划的优化提供成本参考,避免因过度追求进度导致成本超支。进度管理系统与质量管理系统的集成,可将质量验收信息与进度节点关联,某工序质量验收通过后,进度管理系统自动标记该工序完成,未通过验收的工序则暂停后续进度安排,确保质量合格后再推进施工。质量管理体系可从进度管理系统获取工序进度计划,提前安排质量检查人员和设备,保障质量检查与施工进度同步。集成过程中需统一数据格式和接口标准,确保不同系统间的数据能顺畅传递和解析。通过信息共享与协同,打破各管理系统间的信息壁垒,使进度管理与成本、质量等管理环节形成联动,提升企业整体管理效率,为建筑施工项目的综合管控提供支撑。

结束语

基于BIM技术的建筑施工进度精细化管理,通过科学构建管理框架与有效实施策略,能够突破传统管理模式的局限。依托BIM技术可实现进度计划的精准编制、执行过程的动态监控以及偏差的及时预警与调整,显著提升管理效率与质量。未来,需持续完善BIM技术应用标准与协同机制,推动建筑施工进度管理向更高水平迈进,为行业发展注入新动力。

参考文献

- [1]邢海峰.基于BIM技术的建筑施工进度精细化管理研究[J].建筑工程与设计,2025,4(1):177-179.
- [2]徐登峰.基于BIM技术的装配式建筑施工精细化管理研究[J].黑龙江科学,2024,15(10):162-164.
- [3]田娜娜,邓雷成.基于BIM技术的装配式建筑施工精细化管理研究[J].科海故事博览,2025(16):100-102.
- [4]周虹.装配式建筑基于BIM的施工精细化管理[J].大众标准化,2023(9):165-167.